

事後評価に係る報告書

戦略分野名： HPCI 戦略プログラム
分野5
「物質と宇宙の起源と構造」

平成28年2月1日

分野5 統括責任者

筑波大学 計算科学研究センター

青木 慎也

目次

1. 戦略分野概要	1
2. 研究開発目標	2
3. 課題の達成状況等	4
(1) 研究開発目標の達成状況等について	4
①研究開発計画（平成 28 年 2 月 1 日時点）	4
②研究開発目標及び研究開発計画の変更理由と対応	6
③目標達成状況（平成 28 年 2 月 1 日時点）	11
④中間評価等指摘事項への対応	12
⑤研究開発成果（平成 28 年 2 月 1 日時点）	14
研究開発課題(1) 格子 QCD による物理点でのバリオン間相互作用の決定	14
研究開発課題(2) 大規模量子多体計算による核物性解明とその応用	16
研究開発課題(3) 超新星爆発およびブラックホール誕生過程の解明	19
研究開発課題(4) ダークマターの密度ゆらぎから生まれる第一世代天体形成	22
(5) 計算科学技術推進体制構築	34
⑥独創性・優位性について	105
(2) 研究開発体制について	108
(3) 成果の利活用について	111
4. 今後の展望	112
5. その他	113

事後評価に係る報告書

課題名: HPCI 戦略プログラム 分野5「物質と宇宙の起源と構造」

1. 戦略分野概要

宇宙の歴史は、137億年前にビッグバンと呼ばれる超高温・超高密度の状態から始まったと考えられている。その後、温度が下がるにつれて、陽子や中性子といったバリオンがクォークとグルーオンの束縛状態として作られていく。次いで、陽子や中性子が結合して軽い原子核が生成される。一方、宇宙には、正体不明のダークマター(暗黒物質)がバリオンよりもはるかに大量に存在することが分かっており、そのため、始めにダークマターが重力により集まって構造を作り、それに引き寄せられて通常のバリオン物質が銀河や星を形成し、現在の宇宙の姿になったと考えられている。銀河では、活発に星が誕生する一方、重力崩壊・超新星爆発などで死滅している。この過程で、宇宙初期に作られた軽い原子核を種に、より重い原子核が生成される。このように、宇宙の構造形成の歴史と物質の生成史は密接な関係がある。

HPCI 戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」の目標は、ビッグバンに始まる宇宙の歴史の中で素粒子から原子核、星・銀河形成に至る物質と宇宙の起源と構造を統一的に理解することである。そのために、4つの研究開発課題を選んだ。

- (1) 格子 QCD による物理点でのバリオン間相互作用の決定
- (2) 大規模量子多体計算による核物性解明とその応用
- (3) 超新星爆発およびブラックホール誕生過程の解明
- (4) ダークマター密度ゆらぎから生まれる第1世代天体形成

これらの課題を、ピーク性能 10 ペタフロップスの京速コンピュータ「京」を用いて研究していく。

基礎科学分野の計算資源の効率的な運用、人材育成、研究ネットワークの構築、分野を超えた連携などを進め、計算科学技術推進体制を構築することは、研究開発課題の推進とともに、この戦略分野の活動の柱である。

- 京速コンピュータ「京」だけでなく、基礎科学分野で共同利用に供されているスーパーコンピュータを含めた全体の共同利用スキームを構築する。
- 計算機の効率的利用を推進するために、計算機科学分野と協力してアルゴリズム開発やプログラム効率化の支援を行う。また、計算結果を効率的に活用するデータグリッドを開発・整備・運用する。
- 基礎科学分野の研究や計算科学に関するスクールを行い、人材育成に努める。国内外の研究ネットワーク強化や分野を越えた人的ネットワーク強化のために研究会やシンポジウムを定期的で開催する。また、ビジター制度を整備し、人材交流を促進する。

2. 研究開発目標

○戦略目標:

ビッグバンに始まる宇宙の歴史に於ける、素粒子から元素合成、星・銀河形成に至る物質と宇宙の起源と構造を、複数の階層を繋ぐ計算科学的手法で統一的に理解する。

○戦略目標についての説明:

20 世紀の物理学は、自然界の物質の極微の構造から宇宙全体に至るまでを記述する体系を作り上げた。この物質と宇宙の成り立ちの探究においては、素粒子、原子核、宇宙物理学の分野間連携が重要な役割を果たしてきた。例えば、原子核と宇宙物理学の協働により、核反応による星の進化の概要が明らかになり、初期宇宙における軽元素合成のビッグバン理論が誕生した。さらに、素粒子と宇宙物理学から素粒子論的宇宙論という新たな融合分野が生まれ、初期宇宙のダークマター生成とダークマターが支配する宇宙の進化の基本的枠組みが確立した。しかしながら、「物質と宇宙の起源と構造」の全体像の鍵となるいくつかの重要な物理過程を理解することは、未解決の大きな謎として残されている。すなわち、宇宙初期の相転移、素粒子による原子核構造の理解、星の誕生過程、超新星爆発の機構と重元素合成、ダークマターが支配する宇宙における銀河と超巨大ブラックホール形成といった、素粒子から宇宙全体までをカバーする階層的構造形成のキープロセスの理解である。これらの物理過程は、紙と鉛筆による計算では探究困難なものであり、大規模な数値解析によって初めてブレークスルーが期待されるものである。

本戦略拠点の目標は、素粒子、原子核、宇宙物理学の 3 分野の理論研究者が計算科学という共通の手法を用いて協働することで、ビッグバンによって始まる宇宙の歴史を、素粒子レベルでの力学的性質から出発して、原子核の構造形成、星形成、超新星爆発などの爆発的天体現象とそれを通じた重元素合成、さらに、銀河や超巨大ブラックホール形成に至るまで、これまで未解明となってきた鍵となるプロセスの解明にブレークスルーをもたらすことである。次世代スーパーコンピュータを用いて、稼働後 5 年程度で達成可能な具体的な目標とその意義は以下の通りである。

- ・ 10 兆分の 1 センチにある極微の世界を大規模数値シミュレーションでの完全解明。物質の根源を成す素粒子“クォーク”の運動を、格子ゲージ理論の手法を用いて近似なしに解き、「クォークはなぜ単独で観測できないのか?」「物質の質量はどこから生まれるのか?」「陽子や中性子の間に働く核力の起源は?」「原子核はクォークからどのように出来ているのか?」など素粒子・原子核物理学における長年の謎を一挙に解決する。また、「ストレンジクォークやチャームクォークを含む未知の原子核はあるか?」「中性子星やブラックホール形成時の物質状態は?」など 21 世紀における挑戦的課題を解明する端緒を開き、J-PARC での原子核実験や KAGRA での重力波観測など国内の大型実験が拓く物理学の基礎を与える。
- ・ 原子核の核子多体系としての量子構造の決定。格子 QCD により得られた核力などを用いて原子核の量子構造を第一原理から決定する。その結果、①重い原子核についても核力に直接基づいての構造解明が進む、②構造解明を受けて原子力などで必要な核物性データ(ス

ズ、ヨウ素のアイソトープなどから幾つか)が提供される、③構造解明を受けて天体での爆発的要素合成に使われる核物性データ(N=82 アイソトーンなど)が提供される、などの成果が期待できる。

- ・ 超新星爆発およびブラックホール誕生過程の解明。空間的対称性を仮定せず、ニュートリノのフレーバーやスペクトルまで考慮した輻射流体輸送計算を世界に先駆けて行い、ニュートリノ加熱シナリオに基づく爆発機構の概要を解明する。また、一般相対論的輻射流体コードや 6 次元ボルツマン解法を含んだ輻射流体コードを日本独自に開発し、シミュレーションを用いた研究で世界をリードする土台を構築する。さらに、超並列多層格子解法など計算宇宙物理分野において不可欠なコードを整備する。
- ・ 宇宙における構造形成の決定。宇宙構造形成の骨組を作るダークマターによる構造形成について、現在の世界レベルに比べて 2 桁大きな粒子数でシミュレーションを行うことで、世界で初めて最小質量から銀河団スケールまで適用可能な理論モデルを構築する。さらに、このモデルをベースにして第一世代天体形成、銀河形成の過程をシミュレーションによって明らかにする。

これらの基礎科学的成果はすぐには国家・社会への波及効果をもたらすものではない。しかしながら、人類による自然の理解に於いて異なった階層に跨がる現象の統一的理解を目指す学問の創造につながるもので、その長期的な波及効果は大きい。また、本戦略分野には最先端の計算利用を推進してきた長い歴史があり、次世代スパコンのような大規模な分散メモリ型スカラ超並列機の利用についても経験の蓄積があるため、比較的早い時期に次世代スパコンのための効率的なプログラムを開発できる。他の分野の研究者と協力し、ノウハウを共有することで、次世代スパコンを使った研究全体の推進にも貢献できる。さらに、次々世代のスーパーコンピュータ開発に向けた計算機科学に対しても大きな動機付け及び必要とされる性能や規格などプラスの波及効果をもたらすと期待される。

3. 課題の達成状況等

(1) 研究開発目標の達成状況等について

① 研究開発計画(平成 28 年 2 月 1 日時点)

研究開発項目及び小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
(1) 格子 QCD による物理点でのバリオン間相互作用の決定					
(1-1) ゲージ配位生成と基本物理量測定		コード最適化とテスト計算	ゲージ配位生成		
(1-2) 核力とハイペロン力		計算手法の探求とコード開発			バリオン間力の本格計算
(1-3) 直接原子核計算		計算手法の探求とコード開発		軽い原子核の予備計算	
(2) 大規模量子多体計算による核物性解明とその応用					
(2-1) モンテカルロ殻模型法に基づいた殻模型計算手法の開発、コード開発		手法・コード開発		アルゴリズム改良・コード調整	
(2-2) 軽い核の核構造の第一原理的な研究		4 主殻の殻模型計算	5 主殻の殻模型計算		6 主殻計算のテスト
(2-3) 中重核領域における大規模計算による核物性		1 バレンス殻の殻模型計算		2 バレンス殻の殻模型計算	
(2-4) 核力の研究と、それから導かれる有効相互作用の開発		広い模型空間での有効相互作用の構築			3 体力効果の研究(追加)
(3) 超新星爆発およびブラックホールの誕生過程の解明					
(3-1) 実空間 3 次元、位相空間 1 次元の輻射流体計算による超新星爆発の研究		コード開発	京でサイエンスランを実行		
(3-2) 一般相対論的磁気流体計算による連星中性子星の合体の研究		コード開発	京でサイエンスランを実行		

(3-3) 一般相対論的輻射流体計算による連星中性子星の合体の研究	コード開発		京でサイエンスランの実行	
(3-4) 6次元ボルツマン解法を用いた輻射流体計算による超新星爆発の研究	コード開発		京でサイエンスランの実行	
(4) ダークマターの密度ゆらぎから生まれる第1世代天体形成				
(4-1) 超大規模シミュレーションによるダークマター微細構造の研究	計算コードの並列化・「京」むけチューニング		「京」による大規模計算の実施	結果解析、必要に応じて追加計算
(4-2) 宇宙論的輻射流体計算を用いた構造形成シミュレーション	計算コードの並列化・「京」むけチューニング		第一世代天体形成の研究、銀河スケール天体計算の準備	銀河スケール天体形成の計算機
(4-3) ブラックホール降着流・噴出流の輻射磁気流体シミュレーション	1次モーメント法に基づく相対論的輻射磁気流体コードの開発	コードの実装、最適化、2次元シミュレーションの実施	相対論的輻射磁気流体コードを用いた3次元シミュレーションの実施	輻射輸送の直接解法に基づくコード開発
(4-4) 天体ダイナモ現象の磁気流体シミュレーション	音速抑制法に基づく磁気流体コードの開発(体制構築の枠内で実施)	コード実装、最適化、球殻内対流計算の実施	音速抑制法を用いた、天体ダイナモの3次元磁気流体シミュレーションの実施	
(4-5) 大規模粒子計算によって明らかにされる惑星形成			惑星形成N体コードの「京」むけ移植・チューニング	地球領域の大規模計算を行う 広い範囲の計算を進める
(5) 計算科学技術推進体制の構築				
(5-1) 計算資源の効率的マネジメント				
(5-1-1) 計算機の性能を最大限に引き出すためのユーザ支援	ユーザからの支援要請に対する対応			
(5-1-2) 格子QCD共通コード開発	プロトタイプ作成 バージョン1.0公開		メンテナンス 新機能の追加	
(5-1-3) 宇宙磁気流体・プラズマ共通コード	流体コードの開発・メンテナンス 粒子コードの開発・メンテナンス			

開発					
(5-1-4) データグリッド運用	データグリッド JLDG の運用 サイト拡充 (名大、東大柏、京大基研、理研和光)。理研神戸との連携検討				→
(5-1-5) 適切な審査にもとづいた資源配分	学際共同利用プログラム「計算基礎科学プロジェクト」の運用				→
(5-1-6) 萌芽的研究課題支援	萌芽的課題の選定		中間評価		最終評価 →
(5-2) 人的ネットワークの形成					
(5-2-1) 研究会、セミナー等の開催	各研究分野および分野横断型の研究会等を開催				→
(5-2-2) 人材育成	数値的手法による素粒子・原子核・宇宙物理研究に関するスクール開催				→
(5-2-3) 他分野との連携推進	分野 2 との分野横断型研究会開催				→
(5-3) 研究成果の普及	ホームページやイベントなどを通じた成果の普及				→

<補足説明>

(5) 計算科学技術推進体制の構築

体制構築については、継続的に実施して分野内の体制を整えるという性質上、年度ごとの進捗目標を明確に定めていない。個別事業の進捗については別でまとめる。

② 研究開発目標及び研究開発計画の変更理由と対応

変更する事項	変更理由	対応	変更時期
(2-1) 格子 QCD による物理点でのバリオン間相互作用の決定に関する目標の変更	中間評価における下記の指摘事項に対応するため。「今後は、あらかじめ数値目標を設定するなどして常に達成目標を意識して取り組み、限られた計算資源の中で物理学としての成果を創出していくことが期待される。」	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当初目標のバリオン間2体ポテンシャルの計算、およびエキゾチックダイバリオンの計算に、H27年度の京の計算資源を集中的に投入する。 ・ (2+1)フレーバーQCDでのハドロン質量などの物理量測定は、京以外の資源を用いて実行する。 ・ 軽い安定原子核(d, 3He, 4He)の直接計算と3体力計算は、京以外の資源を用いた予備計算とする。 	平成 27 年 2 月
(2-4) 目標のひとつに 3 体力の効果の探究を目的に追加。	原子核の構造研究に 3 体力の効果が必要であることが明らかになりつ	平成 25 年度から 3 体力の効果の検証を追加。まず有効 2 体力近似で検証し、最終的には 3 体力をフルに取	平成 25 年 2 月

	つあるため。	り込んだ計算を目指す。	
(3-2) 一般相対論的磁気流体計算に関する目標の変更	当初は超新星爆発現象に対して高解像度計算を実行する予定であったが、連星中性子星の合体が近い将来、重力波望遠鏡や光学望遠鏡の非常に重要な観測ターゲットになる状況が高まり、周辺分野から詳細なシミュレーションの実行が強く期待されるようになったため。	シミュレーションの対象が変更されただけである。使用するコードは全く同様なので、当初の予定通りのものが、予定通りのスケジュールで作成されている。	平成 25年 2月
(3-3) 一般相対論的輻射流体計算に関する計画の変更	同上	同上	平成 25年 2月
(4-4) 天体形成に関する計画の追加	天体磁場の増幅・維持過程の解明を進めるため	課題4のサブテーマに天体ダイナモシミュレーションを追加	平成 25年 2月

<補足説明>

研究開発課題(2) 大規模量子多体計算による核物性の解明とその応用

原子核構造には、これまで主に2体力(2核子間力)をもとにした構造計算が行われてきた。しかしながら、核子は点粒子ではなく内部構造をもつため、核子を最小自由度として構造計算し、中性子ドリップ線近傍の核構造を理解するには、3体力の寄与が無視できないほど大きいことが明らかになってきた。そのような状況に対応するため、既存の計画に「3体力の効果の探求」を追加した。まず、3体力を有効2体力近似をおこなって3体力の効果を検証する。最終的には3体力をフルに取り込んだ計算を目指す。

研究開発課題(3) 超新星爆発およびブラックホール誕生過程の解明

何故、連星中性子星の合体に注目する必要があるのか補足説明を行う。連星中性子星の合体は、2015年頃から順次本格稼働予定の重力波検出器 advanced LIGO(アメリカ)、advanced VIRGO(フランス・イタリア)、KAGRA(日本)に対する最も有望な重力波源であり、近い将来直接観測により発見されるであろうと期待されている。しかしながら、予想される重力波の信号振幅は、ノイズ強度の高々10倍である。そのため、その検出を確信するには重力波信号以外の信号を捕えることが強く望まれる。最も確かな方法は、何らかの対応電磁波を光学望遠鏡で捕えることだが、最近マクロノバ(あるいはキロノバ)と呼ばれる現象が合体に付随して高光度突発的天体現象になるのではないかという仮説が提案された。この仮説では、合体後連星中性子星から太陽質量の1%程度の質量を持つ物質が放出される。これは主に中性子からなるので、放出後自由膨張中にr過程と呼ばれる重元素合成を経て、大量の不安定重元素を生成させる。多くの不安定重元素は数日以内にベータ

崩壊や分裂過程を経て安定な元素となるが、その崩壊過程において大量の熱を放射する。それが熱源となり、高光度の可視光線あるいは赤外線を放射するのだが、この現象がマクロノバと呼ばれている。マクロノバは 2012 年まで発見されたことがなかったが、2013 年の 6 月にガンマ線バースト 130603B に付随して有力候補が発見された。その光度(太陽の数千万倍)や継続時間(約 1 週間)は仮説に合致しており、マクロノバの存在が認められつつある。つまり、連星中性子星の合体に付随してマクロノバが発生することが有望になっており、それを観測することによって重力波の検出が確信されうる期待が高まっている。しかしながらマクロノバ仮説を確かなものにするには、高精度の数値シミュレーションによる検証が必要である。具体的には合体現象を正確に追い、さらに合体に伴って放出される物質の総量、粒子組成、温度、エントロピーなどを正確に決め、その後放出される物質がどのような元素を合成し、どの程度の光度の突発的天体になるのかを正確に決めなくてはならない。予備的なシミュレーションではマクロノバ仮説が支持されるが、物理過程を正確に取り入れたより精度の良いシミュレーションによる予言が、来る観測研究に必要とされている。重力波の検出は 2, 3 年後に迫っており、精度のよいマクロノバ理論の構築が望まれている。本研究グループは、当該分野で過去 15 年にわたり世界をリードする研究成果をあげ続けており、特に期待は大きい。そこで本課題では、重力崩壊や超新星爆発現象を調べるのではなく、連星中性子星の合体を調べることに変更した。

<参考>

- ・事業開始当初および中間評価時の研究開発目標

現在と同じ

- ・中間評価後の研究開発計画(事業開始時から項目の追加のみ)

研究開発項目及び小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
(1) 格子 QCD による物理点でのバリオン間相互作用の決定					
(1-1) 物理点での 1+1+1 フレーバー QCD+QED シミュレーション	コード最適化とテスト計算	ゲージ配位生成と基本物理量測定		基本物理量測定と、軽い原子核およびハドロン共鳴状態の計算	→
(1-2) バリオン間ポテンシャルの決定	方法論の探求と 2 体力・3 体力計算のためのコード開発			核力・ハイペロンポテンシャルおよび H ダイバリオンの計算	→

(2) 大規模量子多体計算による核物性解明とその応用				
(2-1) モンテカルロ殻模型法のプログラム開発・方法論探究	方法論の探究・コード開発		アルゴリズムの改良	
(2-2) 軽い核の核構造の第一原理的な研究	4 主殻、p 殻核の計算		5 主殻計算、sd 殻核へ	6 主殻計算のテスト
(2-3) 中重核領域における大規模計算	1 バレンス殻計算		2 バレンス殻計算	
(2-4) 有効相互作用の構築		広い模型空間での有効相互作用理論		3 体力の寄与
(3) 超新星爆発およびブラックホールの誕生過程の解明				
(3-1) 実空間 3 次元、位相空間 1 次元の輻射流体計算による超新星爆発の研究	コード開発		京でサイエンスランを実行	
(3-2) 一般相対論的磁気流体計算による連星中性子星の合体の研究	コード開発		京でサイエンスランを実行	
(3-3) 一般相対論的輻射流体計算による連星中性子星の合体の研究	コード開発		京でサイエンスランの実行	
(3-4) 6 次元ボルツマン解法を用いた輻射流体計算による超新星爆発の研究	コード開発			京でサイエンスランの実行
(4) ダークマターの密度ゆらぎから生まれる第 1 世代天体形成				
(4-1) 超大規模シミュレーションによるダークマター微細構造の研究	計算コードの並列化・「京」むけチューニング		「京」による大規模計算の実施	結果解析、必要に応じて追加計算
(4-2) 宇宙論的輻射流体計算を用いた構造形成シミュレーション	計算コードの並列化・「京」むけチューニング		第一世代天体形成の研究、銀河スケール天体計算の準備	銀河スケール天体形成の計算機

(4-3) ブラックホール降着流・噴出流の輻射磁気流体シミュレーション	1次モーメント法に基づく相対論的輻射磁気流体コードの開発	コードの実装、最適化、2次元シミュレーションの実施	相対論的輻射磁気流体コードを用いた3次元シミュレーションの実施	輻射輸送の直接解法に基づくコード開発	→	
(4-4) 天体ダイナモ現象の磁気流体シミュレーション	音速抑制法に基づく磁気流体コードの開発(体制構築の枠内で実施)	コード実装、最適化、球殻内対流計算の実施	音速抑制法を用いた、天体ダイナモの3次元磁気流体シミュレーションの実施		→	
(4-5) 大規模粒子計算によって明らかにされる惑星形成			惑星形成N体コードの「京」むけ移植・チューニング	地球領域の大規模計算を行う	広い範囲の計算を進める	
(5) 計算科学技術推進体制の構築						
(5-1) 計算資源の効率的なマネジメント						
(5-1-1) 計算機の性能を最大限に引き出すためのユーザ支援	ユーザからの支援要請に対する対応					→
(5-1-2) 格子QCD共通コード開発	プロトタイプ作成 バージョン 1.0 公開	メンテナンス 新機能の追加			→	
(5-1-3) 宇宙磁気流体・プラズマ共通コード開発	流体コードの開発・メンテナンス 粒子コードの開発・メンテナンス					→
(5-1-4) データグリッド運用	データグリッドJLDGの運用 サイト拡充(名大、東大柏、京大基研、理研和光)。理研神戸との連携検討					→
(5-1-5) 適切な審査にもとづいた資源配分	学際共同利用プログラム「計算基礎科学プロジェクト」の運用					→
(5-1-6) 萌芽的研究課題支援	萌芽的課題の選定		中間評価		最終評価	→
(5-2) 人的ネットワークの形成						
(5-2-1) 研究会、セミナー等の開催	各研究分野および分野横断型の研究会等を開催					→
(5-2-2) 人材育成	数値的手法による素粒子・原子核・宇宙物理研究に関するスクール開催					→

(5-2-3) 他分野との連携推進	分野 2 との分野横断型研究会開催
(5-3) 研究成果の普及	ホームページやイベントなどを通じた成果の普及

③目標達成状況(平成 28 年 2 月 1 日時点)

研究開発項目	達成状況
(1) 格子 QCD による物理点でのバリオン間相互作用の決定に関する研究	<p>○着実に達成</p> <p>○物理点近傍におけるゲージ配位生成(格子サイズ=96⁴)を行い、安定なハドロン質量に対して、当初目標の統計誤差 0.1%レベルを達成した。</p> <p>○バリオン間相互作用の中心力およびテンソル力について、京で生成した物理点近傍でのゲージ配位を用いた定量的計算を進め、核力のテンソル力、ハイペロン力の中心力とテンソル力に関して統計的に有意な結果を得ている。</p> <p>○物理点近傍でのストレンジネスを含むエキゾチックダイバリオン(H および Ω)に関する定量的予言を行える統計精度に達している。</p>
(2) 大規模量子多体計算による核物性の解明	<p>○着実に達成</p> <p>○京に向けた大規模量子多体計算コードを開発する目標に対し、モンテカルロ殻模型計算コード開発・高度化に成功した。京計算機に於いて、12000 ノードを超える並列性能・理論性能比 30%を超える高い実行効率を示した。</p> <p>○軽い原子核の第一原理計算において、20個程度の核種の計算を、より困難なものを加え40個程度へ拡げる目標に対し、現時点でネオン20までの41個の核種についての計算を完了した。当初目標では、6主殻模型空間までの計算だったが、一部7主殻模型空間までの計算が実行できた。これにより、模型空間にとらわれないエネルギー期待値の推定を可能とした。これらの計算を用いて、ベリリウム同位体のクラスタ構造解明をおこなった。</p> <p>◎中性子過剰なエキゾチック原子核の量子構造の進化を明らかにし、元素合成過程、長寿命核分裂生成物、二重ベータ崩壊核、という応用につなげる目標に対し、中性子過剰ニッケル同位体などの構造計算に成功し、「形の共存」現象と、それを引き起こすメカニズムを解明した。長寿命核分裂生成物(⁷⁹Se, ⁹⁰Sr, ⁹³Zr)の電気的雙極子励起モードによる高い励起エネルギーへの光吸収過程の断面積の計算に成功した。連続状態に対応する励起スペクトラムの計算ができるようになったのは、当初計画になかった発展であり、方法論に</p>

	<p>おける革新的進歩による。また、カルシウム48のニュートリノレス二重ベータ崩壊核行列要素を求めることに成功した。</p> <p>○追加された、いまだ未開拓な3体核力の姿を明らかにする目標に対し、3体力効果を2体近似によって有効相互作用にとりこむ手法を確立し、マグネシウム近傍の中性子過剰核の「反転の島」の記述に成功した。</p>
(3) 超新星爆発およびブラックホールの誕生過程の解明	<p>○着実に達成</p> <p>○空間3次元、エネルギー空間1次元を考慮した超新星爆発に対する輻射流体計算を当初の目標通り平成25年までに当時世界で初めて実行し、ニュートリノ加熱機構が超新星爆発に有効であることを示した。</p> <p>○中性子星合体に対する一般相対論的磁気流体計算を、それ以前の世界最高解像度よりも3倍高い解像度で当初の目標通り実行し、合体時に発生するケルビン・ヘルムホルツ不安定性により 10^{16} ガウス以上の強磁場を持つ大質量中性子星が誕生することを明らかにした。</p> <p>◎中性子星合体に対する一般相対論的輻射流体計算を当初の目標通り平成26年度に実行した。特に合体時に放出される中性子過剰物質が速い中性子捕獲による重元素合成に適した性質を持つことを世界で初めて示した。</p> <p>○当初の予定通り平成27年度に、超新星爆発に対する空間軸対称の輻射流体計算をボルツマン方程式を解きながら世界で初めて実行した。</p>
(4) ダークマターの密度ゆらぎから生まれる第1世代天体形成	<p>◎大幅に達成</p> <p>◎ダークマターハローのシミュレーションコード開発は、目標以上の実行効率50%以上を実現できた。(この結果、2012年度のゴードン・ベル賞を受賞した。)</p> <p>○他の課題(銀河中心ブラックホール、惑星形成、初期銀河形成)は、基本的に当初計画通りの成果を実現した。</p> <p>◎当初計画になかった太陽対流圏シミュレーションでは世界をリードする極めて大きな成果をあげた。</p>
(5) 計算科学技術推進体制構築	<p>○着実に達成</p> <p>ユーザ支援、共通コード、データグリッド運用、共同利用プログラム、萌芽的研究課題支援、研究会・スクール等開催、広報ウェブサイト、広報イベントについて、広範な事業を展開し、それぞれに成果を得た。</p>

④中間評価等指摘事項への対応

中間評価指摘事項	対応
<p>統括責任者等の更なるリーダーシップの下に、分野内の連携はもちろんのこと、必要に応じて分野を越えた連携や他の研究開発プロジェクトの活用も図りながら、本質的に新しい現象の解明や真に革新的な技術開発等を通じて、戦略目標の達成や社会的・科学的課題の解決に資する、「京」や本プログラムならではの成果を創出していく必要がある。その際、「京」でなければ成し得ない成果はどの部分か、どこまで超並列化を進めるとどの様な成果が期待できるのか、という視点をこれまで以上に強く意識する必要がある。</p>	<p>京を使って分野融合的な研究成果を出すことを目的とし、統括責任者のリーダーシップのもと、課題1～3に関しては、ポスト「京」を使って計算で3分野の真の融合研究(QCD からハドロン相互作用、ハドロン相互作用から原子核の性質・核物質状態方程式、原子核の性質・核物質状態方程式から超新星爆発・元素合成)を達成する土台となる実証研究の完成を優先、題4に関しては、世界最高精度の計算を完成に力を傾注した。また、まとめの国際研究会「Quarks to Universe in Computational Science (QUCS2015)」を11月に開催するなど、重点的取組として課題間連携を行った。</p>
<p>得られた成果の情報発信については、社会に分かりやすく伝えることはもちろんのこと、時には社会の期待や研究者の士気を高めるための大きな目標を示しながら、「京」や本プログラムが社会の「役に立つ」、「役に立った」という国民の実感が得られるようにしていく必要がある。その際、特に、国民の生命・健康や安全・安心に直結する分野については、反動を生みかねない過剰な期待を防ぐため、現在「京」を用いて到達可能な成果とその限界も正確に社会に伝える必要がある。</p>	<p>指摘前から、ホームページ上に若手研究者の研究を特集する「月刊 JICFuS」や「月刊 JICFuS ムービー」を掲載してきたが、指摘後は戦略課題の「京」による成果を動画つきで掲載するなど充実を図り、平成27年2月以降も月刊 JICFuS と同ムービーに力をいれ、月刊 JICFuS 7件、月刊 JICFuS ムービー3件を掲載した。</p>
<p>「京」を用いて予測された結果、あるいは、理解された結果を実証するため、実験系研究者との連携を図りつつ、結果の検証作業も強化していく必要がある。</p>	<p>課題1: 原子核の多体理論を専門とするヨーロッパの研究者チームと、格子 QCD による第一原理核力・ハイペロン力を用いた原子核の構造計算の共同研究を開始した。 課題2: 理研 RIBF 加速器を始めとして世界各地で得られた新しいデータの解析や研究方針の策定にさらに深く関与し、共同の論文も出版された。 課題3: 属する研究者の多くは、日本の重力波検出計画 KAGRA に参画し、重力波の理論波形の提供、重力波源に対</p>

	<p>する電磁波対応天体の予言、およびデータ解析研究を通じて側面支援を行っている。</p> <p>課題 4: ダークマターシミュレーションについて、理論および観測研究で利用するためのハローカタログを整備し、公開の用意をしている。</p>
<p>大学・研究機関のスーパーコンピュータ、さらには民間のクラウドサービス等のコンピュータの性能が向上していることも認識し、「京」や本プログラムならではのインパクトのある成果を迅速に創出する観点に立って、本プログラムに割り当てられた「京」の計算資源をこれまで以上に重点的に配分するとともに、「京」以外の計算資源の更なる有効活用を図る必要がある。</p>	<p>運営委員会や課題報告会等によりプロジェクト進捗状況の把握を行い、上期・下期の途中での「京」の計算資源配分見直しや、東大、九大、筑波大の基盤センター等の計算資源の計算機利用料を利用するなど、計算資源の重点化と進捗による優先化を図ってきた。また、課題間の連携の基礎となる課題 1 のハドロン間相互作用の決定をより進めるために、ゲージ配位生成に尽力した蔵増氏からハドロン間相互作用の決定の中心にいる初田氏に課題責任者を交代し、課題間連携を加速させた。</p>
<p>課題間のメリハリの付け方や課題間連携によるシナジー効果など、分野としてより戦略性のある取組が必要である。</p>	<p>京を使って分野融合的な研究成果を出すことを目的とし、統括責任者のリーダーシップのもと、課題 1～3 に関しては、ポスト「京」を使って計算で 3 分野の真の融合研究(QCD からハドロン相互作用、ハドロン相互作用から原子核の性質・核物質状態方程式、原子核の性質・核物質状態方程式から超新星爆発・元素合成)を達成する土台となる実証研究の完成を優先、題 4 に関しては、世界最高精度の計算を完成に力を傾注した。また、まとめの国際研究会「Quarks to Universe in Computational Science (QUCS2015)」を 11 月に開催するなど、重点的取組として課題間連携を行った。</p>
<p>プロジェクトの自己評価や数値目標の設定など、有効性が見える化が必要である。</p>	<p>最終成果の指標の見直しを行い、プロジェクト終了後の有効性を自己評価した。また、京での経験や計算結果を踏まえて、研究対象や結果の誤差など数値目標を再検討している。</p>
<p>アプリケーションの実行効率を高める最適化技術やアルゴリズムなどを他分野にも普及させることにより、分野間を有機的に発展させる取組が必要である。</p>	<p>RIST および AICS が開催する「京」における高速化ワークショップなどで分野 5 から発表(AICS、RIST 以外の発表 4 件中 3 件)、RIST 主催の第 1 回および 2 回の成果発表会にブース出展し、体制構築の中で行っている、並列化・最適化等のアドバイスをを行うユーザ支援、有益な情報を蓄積する高性能計算の扉の成果などを中心に他分野への普及を行った。(体制構築での同指摘事項への対応案、フォローアップ状況の内容も参照)</p>
<p>分野全体としての成果を考えた場合、限られた計算資源の中で何を優先して攻めるべきか、各課題の成果を、必要に応じて統合し、ど</p>	<p>最終的には、京を使って分野融合的な研究成果を得る事を目標として達成するために、何が必要かを吟味し、優先的に進める研究を精査し実施してきた。課題 1、2、3 に関しては京の次を使って計算で 3 分野の真の融合研究(QCD からハド</p>

<p>のように物理学の成果に昇華させていくか、といった戦略性が見えにくいことが懸念点である。</p>	<p>ロン相互作用、ハドロン相互作用から原子核の性質・核物質状態方程式、原子核の性質・核物質状態方程式から超新星爆発・元素合成)を達成するための、土台となる実証研究の完成を優先させた。課題4に関しては、世界最高精度の計算を完成させることに力を傾注した。ポスト「京」の重点課題の採択も決まった後、より一層戦略的に進めてきた。</p>
<p>「京」以外の計算機の活用も進めるとともに、分野として戦略目標を達成するという観点で全体を見直し、トップダウンで、課題間連携を重点的取組とすること、課題間の進捗に優先順位を付けて実計算時間を有効利用することなども検討する必要がある。</p>	<p>統括責任者を中心として、運営委員会や課題報告会などによりプロジェクト進捗状況把握を常に行い、東大、九大、筑波大などの計算機利用料として全体予算から課題に追加配分することや、さらに京については前・後期の途中に資源配分見直しを行うことにより計算資源の重点化と進捗による優先化を充実して行っていくことと、体制構築では研究会やレクチャーを通じて、課題間連携を重点的取組として行い、分野として戦略目標を達成することを実現してきた。</p> <p>繰り返しになるが、特に、課題1、2、3に関しては、3分野の真の融合研究(QCD からハドロン相互作用、ハドロン相互作用から原子核の性質・核物質状態方程式、原子核の性質・核物質状態方程式から超新星爆発・元素合成)を達成するための、土台となる実証研究の完成を優先させるよう、統括責任者がリーダーシップを発揮した。課題4に関しては、世界最高精度の計算を完成させるとともに、ダークマターの性質等、素粒子標準理論の基礎となる結果を提供し、宇宙物理学と素粒子物理学の連携を推進した。</p>
<p>課題1:あらかじめ数値目標を設定するなどして常に達成目標を意識して取り組み、限られた計算資源の中で物理学としての成果を創出していくことが期待される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当初目標のバリオン間2体ポテンシャルの計算、およびエキゾチックダイバリオンの計算に、H27年度の京の計算資源を集中的に投入する。 ・ (2+1)フレーバーQCDでのハドロン質量などの物理量測定は、京以外の計算資源を用いて本格計算を行う。 ・ 軽い安定原子核(d, 3He, 4He)の直接計算と3体力計算は、京以外の資源を用いた予備計算を行う。
<p>課題1:ハドロン物理学の種々の局面に対する理解</p>	<p>2体バリオン間ポテンシャルは、H26年度は計算資源不足により予備計算(NN,YN,YY)のみを行い、大サイズ格子・物理点近傍で、バリオン間相互作用の初めて(定性的)導出を行った。H27年度は京資源+他資源を用い、統計誤差を1/10にして、S=0,-1,-2,-3,-4のNN,YN,YY相互作用の系統的 연구를ハイパー核、中性子星へのインプットのために行った。3体バリオン間ポテンシャルは、計算資源不足によりH27年度は行わず、将来の課題とした。物理点近傍でのエキゾチックダイバリオン(H, ΩNなど)は、重いクォーク質量での予備計算をH26年度までに他資源で実行済みで、H27年度本格計算を開始した。</p>

<p>課題2: 偶偶核以外の計算の進展が期待される。</p>	<p>中性子過剰 Cu 同位体の計算を遂行し、磁気能率などを求め、殻進化の様子を明らかにした。また、長寿命核分裂生成物の奇核である ^{79}Se, ^{93}Zr の光吸収断面積の計算をおこなった。</p>
<p>課題2: 追加された三体力効果の研究や、現実的核力による有効相互作用の構築にもさらに京を活用してほしい。</p>	<p>三体力効果を繰り込んだ有効二体力を用いて、質量数40程度の中性子過剰核の核構造計算を遂行し、「反転の島」現象の記述に成功した。軽い核においても、有効二体力寄与の検証をおこなっている。</p>
<p>課題2: 課題3に対して、今後は(…中略…) 課題2と協力した研究展開が期待される。</p>	<p>r過程核の初期にかかわるニッケル・銅近傍の中性子過剰同位体の構造計算を系統的に遂行しており、ベータ崩壊の議論も試みている。今後、元素合成に強く結びついた研究の基礎になるものである。</p>
<p>課題2: プロジェクトの自己評価や数値目標の設定など、有効性の見える化が必要である。</p>	<p>ニッケル・銅近傍の中性子過剰同位体の構造計算を引き続き遂行し、10件以上の実験グループとの共同研究を進めている。 長寿命核分裂生成物のうち、^{79}Se, ^{90}Sr, ^{93}Zr に対して光吸収断面積の計算を遂行した。平成27年は国外8件、国内6件の招待講演を含む多数の発表をおこない、「有効性の見える化」をすすめた。</p>
<p>課題3: 強みを持つ理論物理学との協働による人材育成・交流を意識し、国際レベルでの貢献を目指すこと</p>	<p>課題3のシミュレーションで得られるデータは、元素合成研究、ニュートリノの観測研究、重力波の観測研究を行う研究者に有用なデータを供給するので、これらの研究者との連携を促進するとともに、新しい学問分野の開拓に寄与しうる。具体的には、連星中性子星の合体で放射される物質の情報が、分野をまたいで、突発的天体サーチや元素合成の研究に応用され始めており、今後の発展も期待できる。その際、原子核計算で導出された原子核反応率などのデータが有効活用される。</p>
<p>課題4: 磁気輻射流体計算においては、輻射輸送計算もスコープに入れ、放出される電磁波スペクトルも計算し、観測と比較できるようにしていただければ素晴らしいと思う。</p>	<p>内部ではもちろん輻射輸送計算を実際に行っており、研究を進めた。輻射の扱いは FLD ないし M1-closure なので、そこから直接観測と比較できるスペクトルが得られるわけではないが、得られた流体の速度・温度からより精密な輻射計算を行うことで観測と直接比較できるスペクトルを得ることは原理的に可能であり、手法も確立している。</p>
<p>課題4: 今後は、観測装置による観測可能性を踏まえた重力波の強度や波形の定量的計算や、「大規模量子多体計算による核物性解明とその応用」と協力した研究展開が</p>	<p>数年後からアメリカ LIGO、日本 KAGRA などの重力波検出器が本格稼働し、またそれらと協働ですばるなどの大型光学望遠鏡が重力波源の対応天体サーチを大規模に進める。それに対して、重力波観測で用いられる重力波波形テンプレートや重力波源に対応する電磁波対応天体の予言に対する計</p>

期待される	算を通して、大型国際プロジェクトに貢献する。
体制構築:より広い社会・一般国民に対し、成果をより分かりやすい形で情報発信することが必要である。	指摘前から、ホームページ上に若手研究者の研究を特集する「月刊 JICFuS」や「月刊 JICFuS ムービー」を掲載してきたが、指摘後は戦略課題の「京」による成果を動画つきで掲載するなど充実を図り、平成 27 年 2 月以降も月刊 JICFuS と同ムービーに力をいれ、月刊 JICFuS 7 件、月刊 JICFuS ムービー 3 件を掲載した。
体制構築: 今後は、アプリケーションの実行効率を高める最適化技術やアルゴリズムなどを他分野にも普及させることにより、分野間を有機的に発展させる取組が必要である。	中間評価以降、分野2との連携を進めるために、双方の体制構築の取り組みを紹介して議論する打ち合わせを開催、分野5のユーザ支援で分野2からの依頼を受付開始、分野2の若手技術交流会に分野5から5名が参加、など相互乗り入れを始めた。これら取り組みを強化すると同時に、分野2との連携研究会を引き続き開催するなど研究面での交流をさらに積極的に進めた。また、連携推進会議の下にある人材育成 TF において他分野との情報交換を行って今後の連携の進め方について協議中である。

行政事業レビュー指摘事項	対応
成果指標の達成度合が不明瞭なため、個々の研究開発目標の評価・分析において工夫すべき	最終成果の指標の見直しを行い、プロジェクト終了後の有効性を自己評価した。また、京での経験や計算結果を踏まえて、研究対象や結果の誤差など数値目標を再検討している。
国民に対し、コストパフォーマンスを含めた事業成果についてわかりやすく表示すること	広報においては戦略をもち、ホームページやイベントなどにより、成果の凄さをわかりやすく説明してきた。特に、プレスリリースを積極的かつ効果的に出して世界初の成果としての発信やムービーによる説明を行うようにし、国民の理解を得るよう努力している。
官と民の適切な役割分担により、民の活力を活用すべき	素粒子・原子核・宇宙物理の基本原理や性質を知るための純粋基礎研究であり、基本的には国が役割を果たし、世界的にみても最先端の研究開発を進めるべきと考える。
ポスト京に向け、これまでの課題分析、官民の役割分担、成果を見えるようにして、次の事業展開につなげるべき	素粒子・原子核・宇宙物理の基本原理や性質を知るための純粋基礎研究であり、基本的には国が役割を果たし、世界的にみても最先端の研究開発を進めるべきと考える。最終成果の指標の見直しを行い、プロジェクト終了後の有効性を自己評価したうえで、ポスト京へ事業展開している。
投入予算に見合った成果が得られているか、成果を基礎研究面での科学的な成果と、実用的成果とに分けて、国民に分かりやすく説明すべきである。	素粒子・原子核・宇宙物理の研究であり、基本的には科学的成果である。広報においては戦略をもち、ホームページやイベントなどにより、わかりやすい説明をしてきた。特に、プレスリリースを積極的かつ効果的に出して世界初の成果としての発信やムービーによる説明を行うようにし、国民の理解を得るよう努力している。

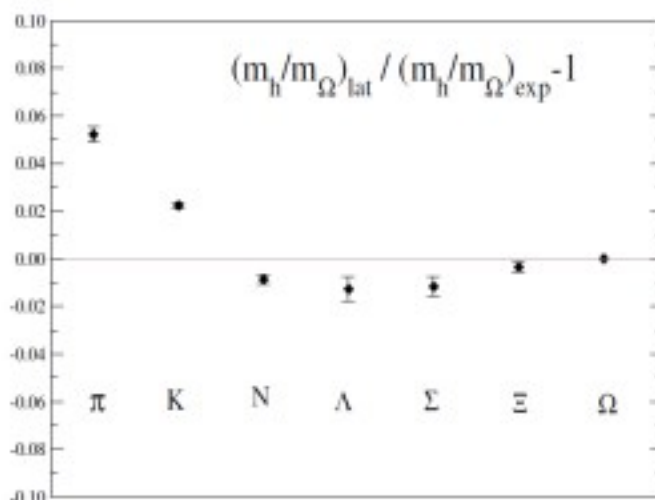
⑤研究開発成果(平成 28 年 2 月 1 日時点)

研究開発課題(1) 格子 QCD による物理点でのバリオン間相互作用の決定

・京を用いた物理点近傍でのゲージ配位で統計誤差が 0.1%レベルに到達

物理点近傍のクォーク質量 ($m_\pi = 146\text{MeV}$, $m_K = 535\text{ MeV}$)、大きな格子体積 ($L = 8.2\text{ fm}$ (96^4 格子))、小さな格子間隔 ($a=0.085\text{ fm}$) というセットアップのもと、2000 トrajジェクトリの生成を 2015 年 6 月までに完了した。200 ゲージ配位を用いたハドロン質量の計算において、当初目標の統計誤差 0.1%レベルを達成することに成功した。

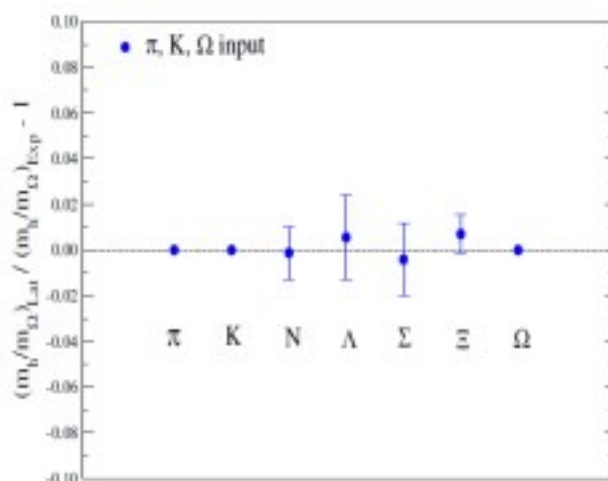
(右図参照。誤差棒は統計誤差を表す)。



・物理点への外挿により1-2%レベルでハドロン質量を再現

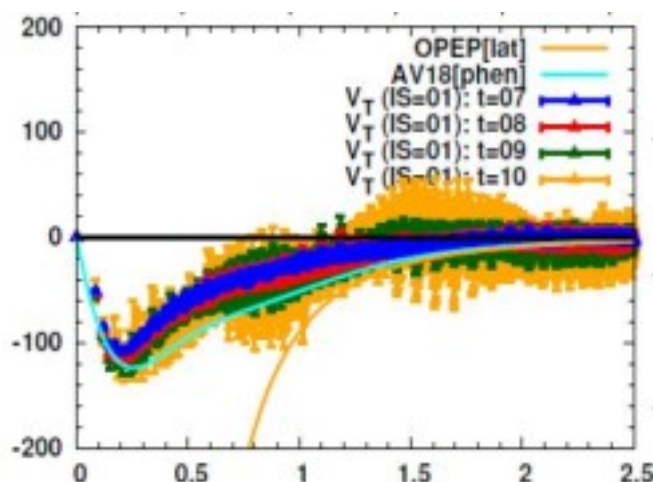
京で生成した配位をもとに、京および他の計算資源を用いて、再重み付け法により物理点 ($m_\pi = 135\text{MeV}$, $m_K = 497.6\text{ MeV}$) への外挿を行い、1-2%レベルの誤差(外挿による系統誤差)で軽いハドロンの質量を再現した。

(右図参照。誤差棒は、系統誤差と統計誤差を表す。) また、対応するクォーク質量 (MS-bar スキームで 2GeV での値)として、 $m_{ud} = 3.142(26)(35)(28)\text{MeV}$, $m_s = 88.59(61)(98)(79)\text{ MeV}$ を得た。



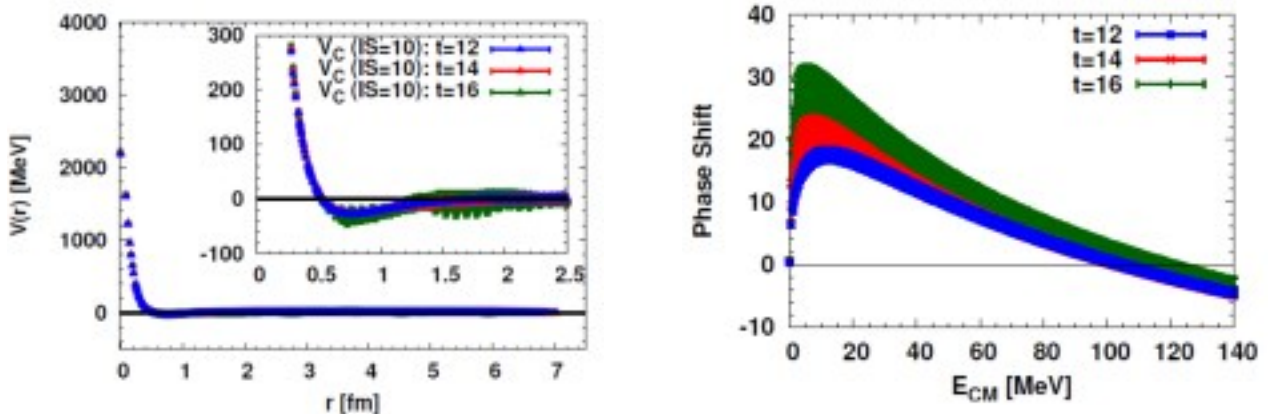
・核力のテンソル成分の導出

物理点近傍のクォーク質量 ($m_\pi = 146\text{MeV}$, $m_K = 535\text{ MeV}$)、大きな格子体積 ($L = 8.2\text{ fm}$ (96^4 格子))、小さな格子間隔 ($a=0.085\text{ fm}$) で生成されたゲージ配位の一部を用いて、核力の中心力成分とテンソル力成分の分離に成功した。得られたポテンシャルの空間依存性は、現象論的な核力模型(AV18)と定性的に類似の振る舞いをしており、短距離でのテンソル力が、OPEP(one pion exchange potential)から大幅に弱められていることが明らかになった。一方で、定量性をもった議論は、更に高統計での解析が必要となる。



・スピンシングレット Ξ Ξ 系における束縛状態の有無を解明

Ξ (uds) 同士の 1S_0 チャンネルでの束縛状態の有無は、同じ SU(3) の 27 表現に属する中性子対の束縛状態が現実には存在しないことと関連して、理論的にも実験的にも大きな関心がもたれてきた。京で生成した物理点近傍でのゲージ配位の一部を用いて、高精度でこの系のポテンシャル(下図左)と、それから得られる位相差(下図右)を解析し、中性子対と同様に、大きな引力はあるものの、束縛状態は存在しないことを第一原理計算からはじめて示すことに成功した。

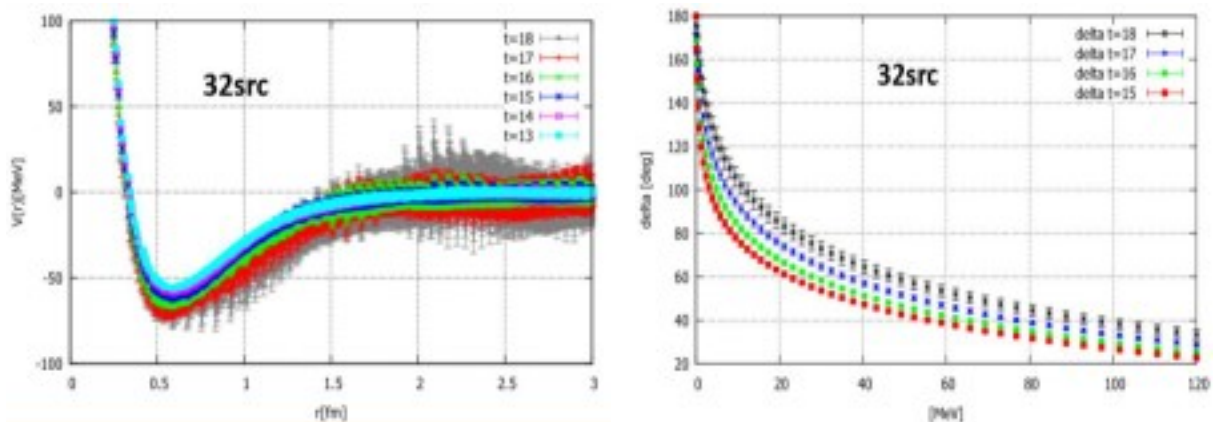


・物理点でのHダイバリオン

京で生成した物理点近傍でのゲージ配位の一部を用いて、 $\Lambda\Lambda$ と $N\Xi$ の結合チャンネル系のポテンシャルを求め、そこからそれぞれの散乱位相差を求めることで、40年来の謎であったHダイバリオンが、 $\Lambda\Lambda$ の閾値と $N\Xi$ の閾値の間に存在する可能性を予言した。

・最もストレンジネス(|S|)の大きなダイバリオン $\Omega\Omega$ の存在の予言

ダイバリオンのなかで最もストレンジネスを多く含む $\Omega(sss)$ - $\Omega(sss)$ のS波スピン1重項チャンネルに束縛状態が存在する可能性を、京で生成した物理点近傍でのゲージ配位の一部を用いて高精度で示した。その結合エネルギーは10MeV程度と評価でき、ストレンジネスを含む初めての束縛ダイバリオンとなる可能性がある。下図左は、 1S_0 チャンネルでの $\Omega\Omega$ ポテンシャル、下図右は対応する散乱位相差を表す。



・格子ゲージ理論を用いてバリオン間相互作用を導出する上での理論的進展

バリオン間相互作用に関する結果を得る上で本質的となる下記の新しい理論的方法を独自に開発した。

1. 基底状態と励起状態を区別せずポテンシャルを引き出す新しい手法である”時間依存法”
N. Ishii et al., Phys. Lett. B712 (2012) 437 として出版済。
2. 場のカラー・スピン縮約と Wick 縮約を統一的に扱い計算時間を指数関数的に低減する”統一縮約法”
T. Doi and M. Endres, Comp. Phys.Comm. 184 (2013) 117 として出版済。
3. 複数チャンネルが本質的となる格子QCDポテンシャルを求めるための”結合チャンネル法”
S. Aoki et al, Phys.Rev. D88 (2013) 1 として出版済。

研究開発課題(2) 大規模量子多体計算による核物性解明とその応用

成果概要

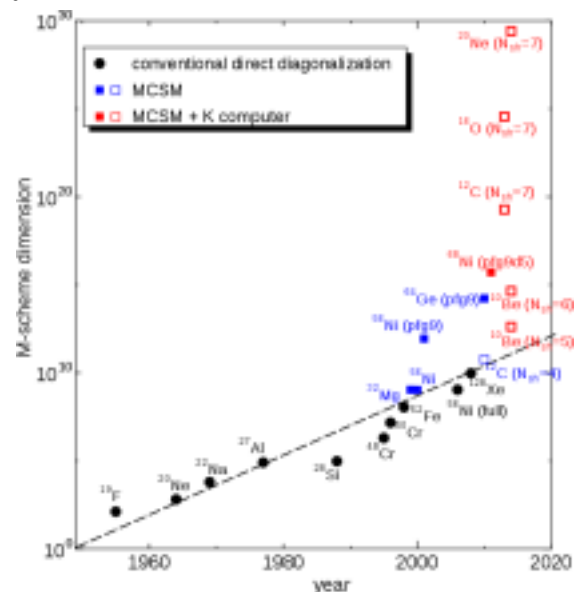
モンテカルロ殻模型と呼ばれる独自の量子多体計算手法を発展、コード開発をおこない、旧来手法の限界を大きく超えた量子多体計算を可能にした。軽い質量領域の原子核では、水素からネオン20までの核種の、第一原理的な核構造計算をおこない。特に、ベリリウム同位体におけるクラスター構造の発現および消滅の第一原理的発見に成功した。中重核領域では、ニッケル同位体などの中性子過剰不安定核のエキゾチックな構造と、その発現メカニズムの理解に成功した。さらに、電気的雙極子励起モードによる高い励起エネルギーへの光吸収過程の断面積の計算に成功した。この手法を用いて長寿命核分裂生成物の一つであるストロンチウム90などの光吸収断面積計算の原理実証研究に成功した。さらに、3 体力効果を取り込んだ有効相互作用を構築、中性子過剰マグネシウム同位体などの「反転の島」領域の記述に成功した。

成果詳細

(2-1) モンテカルロ殻模型法に基づいた殻模型計算手法の開発、コード開発

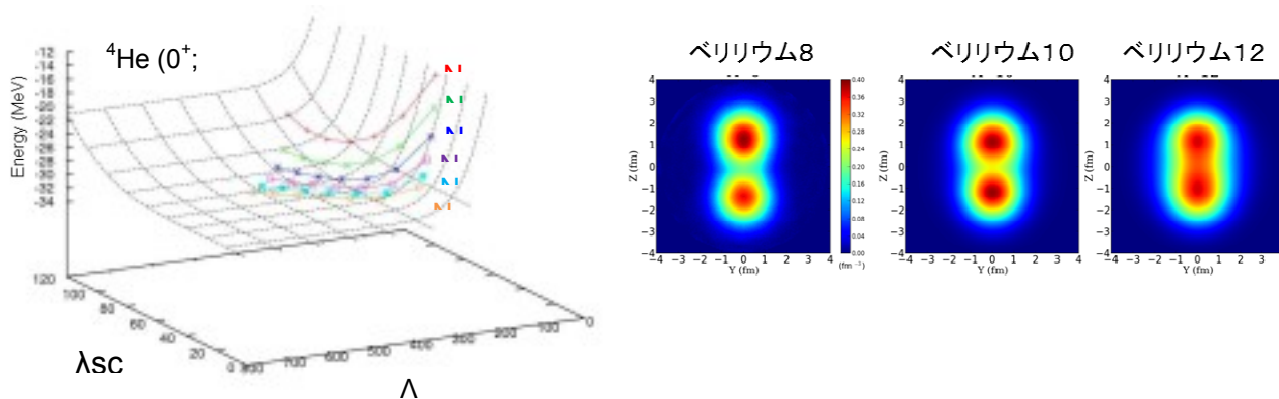
モンテカルロ殻模型において、共役勾配法の導入やエネルギー分散期待値を利用した外挿法を開発、洗練した。京コンピュータにあわせたコード最適化作業もおこない、高並列・高実行性能のコード開発に成功した。これによって、旧来手法では10の29乗次元の対角化計算に相当するような大規模核構造計算に成功した。並行して、モンテカルロ殻模型コードの GPGPU への移植・チューニングや、旧来型のランチョス法による殻模型計算コードの開発にも成功している。

右図は、発表年に対し、計算可能な対角化すべき殻模型ハミルトニアン行列の次元を示す。旧来の殻模型計算手法によって得られる点(黒丸)に対し、本研究(青・赤四角)が大きく適応可能領域を広げていることを示す。



(2-2) 軽い核の核構造の第一原理的な研究

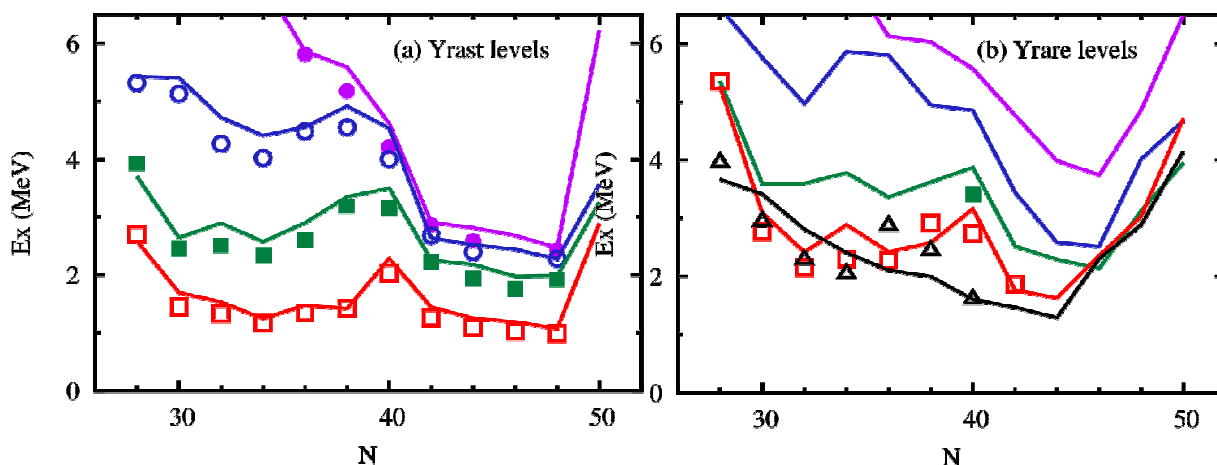
モンテカルロ殻模型によって、芯を仮定しない殻模型計算を系統的に実行した。計画予定の調和振動子基底6主殻を超える7主殻まで一部計算を行い、さらに模型空間が無限大への外挿による束縛エネルギーの評価を可能にした。さらに、多体相関を取り込んだうえで物体固有座標系の核構造を視覚的に調べる独自の手法を提唱した。これによりベリリウム同位体においてクラスター構造が発現し、中性子過剰側に移るにしたがってクラスター構造が消滅していく様子を第一原理的に議論することに成功した。



左下図はヘリウム4の基底エネルギーの外挿図を示している。 λ_{sc} は赤外カットオフ、 Λ_{uv} は紫外カットオフを表し、模型空間無限大(左手前方向)への外挿の様子を示す。右下図は、本手法によって得られたベリリウム同位体の密度分布を示す。2つのクラスターが現れ、中性子が増えるに従って消滅していく様子が視覚化されている。

(2-3) 中重核領域における大規模計算

中性子過剰ニッケル、銅同位体近傍を系統的に計算した。特にニッケル68では、球形、プロレート変形、オブレート変形の3つの形が狭い低エネルギー領域で同時に現れる「形の共存」現象を明らかにした。変形に伴って起こる新しい殻構造変化のメカニズムを解明し、核力中のテンソル力成分が重要な役割を果たすことを示した。これを第2種殻進化と呼んでいる。さらにニッケル70における第2励起0+状態を予言し、後に実験によって確かめられた。また、キセノン、バリウム同位体の非軸対象変形状態の解明や、中性子過剰カルシウム同位体の光吸収断面積の計算をおこなった。

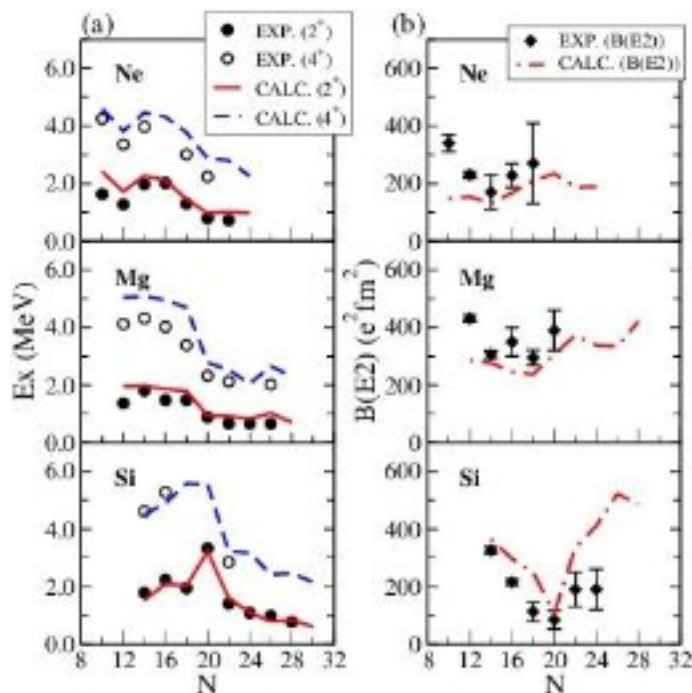


上図はニッケル同位体の励起エネルギーを示す。(a)はYrast状態、(b)はYrare状態である。実験値を記号、計算値を実線で示している。(0+を黒の△、2+を赤の□、4+を緑の■、6+を青の○、8+を紫の●) 広い質量領域で、核構造を統一的に記述する理論が得られたことがわかる。

さらに、モンテカルロ殻模型を用いて中重核領域において、電気的雙極子励起モードによる高い励起エネルギー領域への光吸収過程の断面積を微視的に計算可能とする新たな手法の開発に成功した。この手法を用いて、原子力発電の核廃棄物処理で障害になる長寿命核分裂生成物のうち、ストロンチウム90、セレン79、ジルコニウム93などの光吸収断面積の計算を遂行、原理実証研究に成功した。

(2-4) 有効相互作用の構築

核力中のテンソル力や3体力の定量的評価が、核構造研究で重要な課題となっている。核力の有効相互作用において、テンソル力は、短距離芯や媒質補正からの繰り込みの影響をほとんど受けず、そのような繰り込みの後でも、元の核力とほとんど変わらない事を示した。また、殻模型計算に用いられる有効相互作用は2主殻以上の模型空間をとる必要があるため、非縮退系を取り扱えるような新たな有効相互作用理論の確立が必要である。そのため、既存の多体摂動論を拡張し、非摂動のハミルトニアンが縮退していない場合でも、有効相互作用を求められる方法を開発、発展させた。さらに、3体力を有効2体力に取り込んだ有効相互作用を構築し、中性子過剰マグネシウム同位体近傍の「反転の島」と呼ばれるエキゾチックな構造の記述に成功した。



上図は、Ne、Mg、Siの同位体の励起状態エネルギーと遷移確率。実験(黒丸、白丸)をよく再現している。特に、中性子数 $N=20$ において、Ne、Mgの励起エネルギーが小さく、中性子数20の魔法数が消失していることを示している。

研究開発課題(3) 超新星爆発およびブラックホール誕生過程の解明

成果のまとめ: 4つのサブ課題を設定したが、全て当初の予定通りの成果を得た。まず、実空間 3 次元、運動量空間 1 次元の輻射流体計算を超新星爆発現象に対して世界で初めて行い、超新星爆発の機構としてニュートリノ加熱機構が有望であることを示した。次に、高解像度の一般相対論的磁気流体計算を連星中性子星の合体に対して行い、合体時にケルビン・ヘルムホルツ不安定性に伴い磁場が大幅に増幅し、超強磁場の大質量中性子星が誕生することが初めて分かった。3番目として、一般相対論的輻射流体シミュレーションを連星中性子星の合体に対して初めて行い、合体時に 0.001~0.01 太陽質量程度の中性子過剰物質が放出されること、さらにそれらは多様な中性子過剰度を持つこと、そしてその多様性が太陽系や低金属星の特徴的な重元素組成を説明するのに極めて都合がよいことを見出した。最後に、世界で初めて空間多次元のボルツマン輻射輸送方程式を解きながら、超新星爆発輻射流体シミュレーションを2モデル実行した。硬い状態方程式を用いた計算のため爆発には成功しなかったが、今後より系統的な研究を進める上での基盤が構築できた。以下では4つのサブ課題の成果の詳細を記載する。

(3-1) 実空間 3 次元、運動量空間 1 次元の輻射流体シミュレーションによる超新星爆発過程の研究

本サブ課題の目的は、空間的な対称性を仮定しない一般的な問題設定のもとで、ニュートリノ加熱機構に基づく超新星爆発の可能性を、輻射流体シミュレーションを実行して検証することである。過去の超新星爆発研究では、計算機資源の不足のため、軸対称性のような対称性を課す必要があり、現実とは異なった理想化された設定でシミュレーションが限定的に実行されてきた。しかし、京コンピュータのおかげで、扱える空間次元、空間自由度が増したため、対称性を過程しない計算が初めて可能になった。

このサブ課題では、IDSL 法という近似的手法でニュートリノ輻射輸送を考慮しながら、輻射流体方程式を解いた。ニュートリノ輸送に関しては、完全に第一原理的な手法を要求すると、実空間 3 次元、運動量空間 3 次元、計 6 次元自由度の偏微分方程式を解かねばならないが、この計算にはエクサスケールの計算機が必要となり、現状では不可能である。そこで、実空間 3 次元、エネルギー空間 1 次元の計 4 次元の輻射輸送方程式を解くことで、近似的にこの問題に取り組んだ。

研究は計画通りに進んだ。まず、平成 24 年度の試用期間では、比較的質量の小さい星の重力崩壊に焦点を絞ってシミュレーションを行った。軸対称性を仮定した場合と仮定しない場合の結果を比較し、軸対称性を仮定した計算では爆発の強さを過剰に評価してしまうこと、また計算の初期に入れる小さな摂動の違いで衝撃波の最終的な形状や強度が大きく変わってしまうことを示した。このような数値実験を行った仕事は計算機資源の制限から世界的にも少数であったので、重要な知見がもたらされた。その後、本課題は 24 年度優先課題に選ばれ、高解像度サイエンスランを行い、ニュートリノ加熱機構は空間的な対称性を仮定しない場合であっても強力な爆発機構になることを初めて明らかにした。

その後、親星が自転している場合に対する研究を系統的に進めた。その結果、軸対称性を仮定した計算結果とは異なり、極方向ではなく赤道方向に衝撃波が大きく膨らむことが判った。さらに、比較的長時間の計算が行うことができたため、以下のような興味深い結論も得られた: 自転は超新星爆発を起動する衝撃波の強度を高める一方で、中心の原始中性子星へのエネルギー供給を妨げるために、最終的には原始中性子星の温度が自転なしの場合に比べて下がり、ニュートリノ光度が落ち、爆発エネルギーはトータルでは自転なし場合の方が大きくなる。系統的な研究によりこうした一貫した描像が得られたが、これは京コンピュータの計算資源のおかげである。

なお、京コンピュータで得られたシミュレーション結果は、国立天文台 4D2U プロジェクトで可視化され、一般向けの解説も付けられている。この動画の使用許可を求める問い合わせは多く、京コンピュータの成果として多くの場面で使用されている。

(3-2) 一般相対論的磁気流体計算による連星中性子星の合体の研究

本サブ課題の目的は、その時点における世界最高解像度で、連星中性子星の合体に対する磁気流体計算を行い、これまで解明できなかった磁気流体不安定性の合体現象における重要性を解き明かすことである。このためのコード開発、チューニングは平成 24 年度中に実行し、実行効率約 15%が達成された。この課題ではアインシュタイン方程式と磁気流体方程式を解く際に適合多層格子法を実装しているが、これに対して高並列化効率が達成できたのは大きな成果であると考えている。

これらの準備のもと、平成 25 年度からは京コンピュータでサイエンスランを実行した。このプロジェクトで最も重要な点は、可能な限り解像度を上げることである。これは、連星中性子星の合体においては、合体時に2つの星が接触する面で速度場の不連続面が発生するため、それに付随しケルビン・ヘルムホルツ不安定性が発生すること、さらにはその後、差動回転する大質量中性子星や降着円盤が誕生するが、それに付随して回転磁気流体不安定性が発生することが理由である。これらの不安定性では短波長のモードが重要な役割を果たすので、十分な解像度を保証した計算を行わない限り物理的な結果が得られない。本研究以前の研究では、空間格子の幅は 200m 程度が限界であり、解像度は全くもって不十分だった(その結果、定性的に見ても間違った他のグループの結果が喧伝されもした)。本研究では、それを 150、110、70、35、17.5mと高解像度でかつ異なる解像度で多数のシミュレーションを実行する点が極めて斬新である。特に 70m 以下の格子幅でシミュレーションを実行することは、現時点では京コンピュータ以外では不可能であり、その強力を十分に生かしている。その結果、これまで不明瞭だった点が明らかになった。特に以下の点が新しい:(1)2つの中性子星が合体する際にケルビン・ヘルムホルツ不安定性が発生し、指数関数的に磁場強度が増大し、最終的には運動エネルギーの1%程度まで磁気エネルギーが増大する。つまり、合体後に誕生するのは超強磁場の大質量中性子星である。(2)合体後ブラックホールと降着円盤が誕生する場合、降着円盤内では回転磁気流体不安定性が起こり、磁気圧がガス圧の10%程度までに急速に増大する。さらに発達した乱流が角運動量輸送を引き起こし、降着円盤から外向きにウインドが吹く。このウインドで吹き飛ばされる中性子過剰物質は、その後速い中性子捕獲反応による重元素合成などを経て、光度の高い突発的現象、マクロノバ、を引き起こす可能性がある。この現象は、重力波源の対応天体として近い将来の大型望遠鏡で観測可能と指摘されており、今後の重元素合成研究や天文学研究を活気づけることにもなった。なおシミュレーションで得られた結果は、国立天文台の4D2Uプロジェクトにおいてアニメーション化されており、WEBを通して公開し、広報普及活動に役立っている。

(3-3) 一般相対論的輻射流体計算による連星中性子星の合体の研究

本サブ課題の目的は、世界初の一般相対論的輻射流体計算を行い、連星中性子星の合体過程やその際に放出・放射される物質、ニュートリノ、重力波の特徴を明らかにすることである。特に合体時に放出される中性子過剰物質は、放出後に速い中性子捕獲反応による不安定重元素合成および不安定元素の崩壊過程を通じて、光度の高い突発的現象、マクロノバ、を引き起こすと予想されるが、この現象を定量的に解明することが重力波源対応天体探査のための急務になっている。そこで、放出物質の性質に特に注目して研究を進めた。

この課題では、アインシュタイン方程式と輻射流体方程式を、適合多層格子法を実装しながら解くコードを開発した。輻射輸送方程式を解く手法としては、leakage 法とM1法を組み合わせた手法を採用した。平成 26 年度までにコード開発とチューンを進め、京で実行効率約 10%のシミュレーションを可能にした。そして主に、平成 26 年度に本格的な高解像度シミュレーションを実行した。具体的には、中性子星の質

量や状態方程式を幅広く変化させながら系統的に 15 例ほどシミュレーションを実行し、連星中性子星合体時に放出される中性子過剰物質の性質を総合的に解明し、以下のような知見を得た: (1) 連星中性子星の合体時に、0.001~0.01 太陽質量の物質が放出される。放出量は、中性子星の状態方程式が柔らかいほど多い。(2) 合体後誕生する大質量中性子星からのニュートリノ加熱により、物質放出量が 0.001 太陽質量ほど増えるので、ニュートリノ加熱の効果は無視できない。(3) 放出物質の中性子過剰度は、合体時の衝撃波加熱とその後のニュートリノ加熱により大きな影響を受ける。合体前の中性子星は極めて中性子過剰だが、これら2つの効果で、中性子過剰度は下がる。ただし全ての放出物質が衝撃波加熱とニュートリノ加熱を受けるわけではないので、中性子過剰度は幅広い分布をもつ。(4) 幅広い中性子過剰度を持つという数値データをベースに重元素合成計算を行ったところ、幅広い重元素が合成されることが分かった。またそれは太陽組成や低金属星組成に類似した分布になることも分かった。これは、連星中性子星の合体が中性子過剰重元素の起源天体であることを示唆する斬新な結果になった。

(3-4) 6次元ボルツマン解法を用いた輻射流体計算による超新星爆発の研究

ニュートリノ輻射輸送を第一原理的に取り扱うには、実空間 3次元、運動量空間 3次元の合計 6次元空間においてボルツマン方程式を解くコード、いわゆるボルツマンソルバーが必要になる。したがってニュートリノ加熱機構に基づく超新星爆発現象の成否を最終的に明らかにするには、ボルツマンソルバーを開発し、輻射流体シミュレーションを実行する必要がある。京を用いても、6次元シミュレーションを高精度で実行することは不可能であるが、長期的に視野に立てば、このコード開発は不可欠である。そこで本サブ課題ではまず、ボルツマンソルバーを取り入れた輻射流体コードの開発を進め、最終的には空間は軸対称性を仮定するものの、運動量空間は 3次元方向完全に考慮したシミュレーションを実行することを目的に研究を進めた。

まず平成 26 年度までにボルツマンソルバーおよび輻射流体コードの開発とチューンを行った。ボルツマンソルバーについては、今後の発展性も考え、空間的対称性を仮定しないコードを開発した。それに軸対称輻射流体コードを組み合わせたコードを開発し、平成 27 年度にサイエンスランを実行した。シミュレーションは、硬い状態方程式を用いて、親星の質量が 11.2 および 15.0 太陽質量のものを採用し実行し、バウンス後 400 ミリ秒まで計算を継続した。メッシュ数は、空間 384(動径方向) × 128(角度方向) × 20(エネルギー) × 10 × 6(散乱角 2 成分)に設定し、計算資源は 1 モデルあたり 300 万ノード時間、ノード数は 1536 ノードを使用し、約 13%程度の実行性能であった。残念ながら、両モデルとも爆発の兆候は見られなかったが、これは採用した状態方程式が硬いためであると思われる。

これまでは近似的な輻射流体シミュレーションしか行うことができず、さまざまな近似が複雑に絡むために断定的なことが言えなかったが、今回は輻射輸送に近似がないため、他の効果の妥当性に言及できるようになった。その結果、爆発のための1つの鍵として状態方程式が重要であることが示唆された。これは超新星爆発機構の完全なる解明のための大きな一歩だと言える。

研究開発課題(4) ダークマターの密度ゆらぎから生まれる第1世代天体形成

(4-1) 超大規模シミュレーションによるダークマター微細構造の研究

「京」全ノードまでを使って高い実行効率でシミュレーションできる計算コード GreeM を開発した。この成果は、ハイパフォーマンス・コンピューティングに関する国際会議 SC12(2012年11月、米国・ソルトレイクシティ)において、ゴードン・ベル賞を単独受賞した(図1)。



図1: ゴードン・ベル賞の賞状

粒子数1兆にも及ぶシミュレーションは、「GreeM」を「京」のほぼフルシステム上で動かすことで、世界ではじめて可能となったものである。

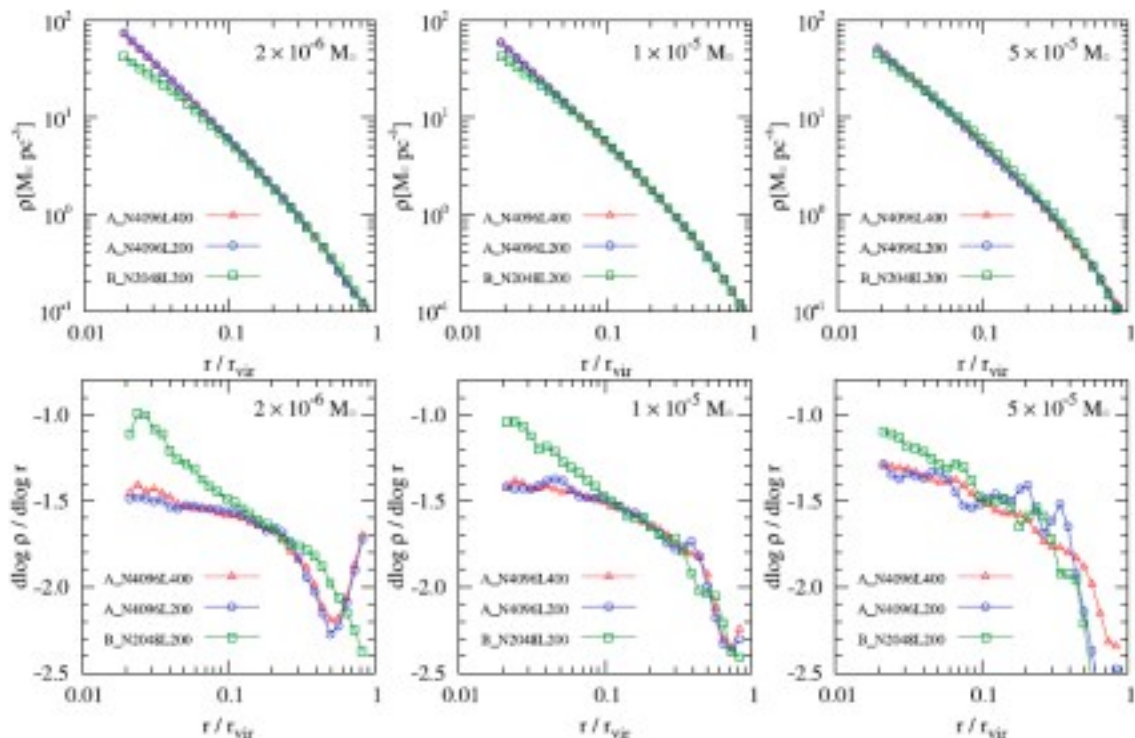


図2: ダークマターハローの密度プロファイル(上)と密度プロファイルの傾き(下)

左からハローの質量が太陽質量の 2×10^{-6} 、 1×10^{-5} 、 5×10^{-5} 。緑は比較のための質量カットオフのない計算の結果。

GreeM を使って、宇宙で最初に形成される天体である、地球質量スケールのダークマターハローの構造と進化について調べていた。地球質量のハローは中心の密度構造が、半径の -1.5 乗程度のべきに比例する急なカスプ構造をもつことが知られている。一方、今回のシミュレーションで得られた、それらが合体してできるハローはべきが -1.5 より浅く、50地球質量程度のハローでは -1.3 程度になることがわかった。ハロー質量が大きくなるほど、よりべきが浅くなる傾向にある(図 2)。より大きい銀河スケール以上のハロー(10^{15-21} 地球質量)では、ハローのスケールによらず、べきが -1 程度になることが良く研究されており、地球質量を含むそれ以外のスケールでもそうであろうと考えられていた。今回の結果は100倍地球質量程度のハローまで、従来の説を覆すことを世界ではじめて示すものである。この成果は今後、銀河系の中のダークマター対消滅シグナルを評価し、ダークマターの素粒子の探査とその詳細な性質を解明するために応用される。

さらに、5500億ダークマター粒子の重力進化を、一片およそ50億光年の領域で、赤方偏移127から0(現在の宇宙)までシミュレーションした。このシミュレーションデータからダークマターハロー形成史を作成するとともに、ダークマター粒子数約86億、ボックスサイズ6.7億光年と3.4億光年の高分解能シミュレーションに基づいたダークハロー形成史も作成した。最大のもの比べボックスサイズは小さいものの、質量分解能がそれぞれ8倍、64倍高いため、矮小銀河や高赤方偏移銀河の研究に適している。こうして矮小銀河スケールから銀河団スケールまで、質量でおよそ8桁におよぶハローの進化過程を従来よりも格段により精度で明らかにした。

このシミュレーション (Ishiyama et al., 2015, PASJ, 67, 61) は世界的にも類を見ないほど広大な領域を高い解像度で分解しており、再利用性が極めて高い。シミュレーション結果からダークマターハローの進化史を作成、その上で準解析的銀河形成モデルを適用し、膨大な銀河、活動銀河核の模擬カタログを得た (Makiya et al., 2016, PASJ, in press)。これは現在実施中、および将来の大規模天体サーベイ観測と直接比較するための重要な理論テンプレートである。このカタログを用いた成果として、クエサー光度関数へのダスト減光の効果や(Shirakata et al., MNRAS, 2015, 450, 1)、クエサーの空間相関 (Oogi et al., MNRAS, 2016, 456, 1) などの研究が挙げられる。また一部シミュレーションデータを公開し、世界中の研究者が自由に利用できるようにした。既に東京大学、Kavli IPMU、名古屋大学、西オーストラリア大学などに所属する研究者が利用している。

過去20年以上にわたる研究により、宇宙論的な枠組みの中での初代星の形成過程が明らかになってきた。現在まで生き残ることが可能なほどの、低質量の初代星の存在が示唆されているが、銀河系内のどこにどれくらい生き残っているかはわかっていない。この問題に大規模シミュレーションを用いて取り組んだ。

まず初代星をホストするダークマターミニハローを分解でき、銀河サイズのハローの形成を追うことが可能な、ダークマターのみで高分解能宇宙論的N体シミュレーションを行った。そして、Lyman Werner 輻射場下においても初代星を形成しそうなミニハローを同定し、さらに同様のミニハローとの合体を経験していないミニハローが、現在の銀河サイズのハローのなかでどのように分布しているかを調べた。

多くのミニハローは階層的構造形成の過程で大きいハローに飲み込まれ、その数は親ハローの質量に比例し、銀河ハローの中ではおよそ数十万個になることがわかった。ミニハローを構成していたいくつかの粒子の位置が初代星の位置に対応すると仮定すると、初代星は親ハローのなかでおおよそダークマターの分布と同じように分布する。また初代星の数密度は銀河中心方向が一番高いが、他の星に対する割合は高銀緯領域ほど高いことを明らかにした。

(4-2) 宇宙論的輻射流体計算を用いた構造形成シミュレーション

第一世代星からの電離光子供給がどの程度であったかを定量的に知る為には、第一世代星の質量分布や形成率を明らかにする必要がある。そこでまず研究期間前半では、宇宙論的流体シミュレーションによって第一世代天体のサンプルを多数作成し、その後独立に輻射流体計算によって第一世代天体内での第一世代星形成過程をシミュレートする事で、第一世代天体の質量・形成時期・角運動量等の特徴の頻度分布やそれらの特徴と形成される

第一世代星との相関を調べた。ここでは、非常に高密度な部分まで計算が必要であるため、計算領域を 100kpc (comoving)立方と小さくとり、1 億程度の粒子を用いた。第一世代天体の特徴は非常にバラエティーに富んでいるものの、中で形成される第一世代星の質量は第一世代天体全体の質量や角運動量とは強い相関が見られず、第一世代天体中心部の質量や角運動量だけが第一世代星と強い相関を示す事などが分かった。

さらに、宇宙初期における銀河形成およびそれらからの輻射による宇宙再電離過程に関する輻射流体シミュレーションを実行し、銀河内の星からの紫外線が銀河内の星形成率を下げる効果、銀河間物質の非一様性を下げる効果がある事を示した。これらの効果は、宇宙再電離期における電離光子供給量および銀河間電離ガスの再結合率に影響を与えるため、宇宙再電離史の進行に強い影響を与える。しかし、このシミュレーションでは計算領域が $(20\text{Mpc})^3$ と典型的な電離領域サイズ(数 Mpc-10Mpc)と比べて十分大きいとは言えず、宇宙の典型的な電離史を計算する事は出来なかった。また、Subaru HyperSuprime-Cam (HSC)や Square Kilometre Array (SKA)等の観測機器により今後予定される宇宙再電離期における銀河や銀河間物質の観測では、数 100Mpc 以上にわたる領域が観測されるため、これら観測との直接比較の為に大領域のシミュレーションが必須となる。先行研究でなされてきた再電離シミュレーションでは、宇宙論的 N 体(あるいは流体)シミュレーションの実行後、後処理的に輻射輸送計算を行う事で電離構造を求めるポストプロセッシングシミュレーションによって計算量を削減する事で大領域シミュレーションを実現してきたが、一方で、輻射流体シミュレーションでは自動的に含まれる、上記の輻射流体的フィードバックが考慮されていなかった。

そこで、本研究では輻射流体シミュレーションを解析する事で、輻射流体的フィードバックを考慮した銀河からの電離光子放射率および銀河間物質の非一様性をモデル化し、これをポストプロセッシング輻射輸送シミュレーションに実装した新しい計算コードを開発した。テスト計算として、輻射流体力学シミュレーションと同じ物質分布を用いて計算した結果、輻射流体力学シミュレーション結果とほぼ同等の再電離史を得られる事を確認した。また、先行研究で用いられる輻射流体的フィードバックが考慮されていない銀河間物質の非一様性モデルを採用した場合、実効的な電離ガス再結合率を 3 倍程度過大評価してしまい、結果として得られる電離史も大きく異なる事も示した。さらに、将来観測で期待される再電離期における中性水素 21cm 線輝度分布の評価も行った。

上記の新たに開発した銀河モデル、銀河間物質を大規模 N-体コード GreeM で生成された 160Mpc にわたる大規模構造に適用し、START 法による電離光子輻射輸送計算によって電離構造を計算する CORE-K(Cosmic Reionization with K-computer)シミュレーションに着手した。シミュレーションが完了すれば世界最大規模の計算であるだけでなく、様々なフィードバック効果を考慮した最も信頼性の高い再電離シミュレーションとなる。

Subaru HSC による再電離期の銀河観測では、ライマン α 輝線に着目する。このライマン α で明るい銀河は Lyman Alpha Emitter (LAE)と呼ばれ、一般的には星形成活動が活発な若い銀河だと思われるが、その正体は未だ不明である。LAE からのライマン α 放射は LAE 内のガスの熱・化学状態や運動の影響を強く受ける。そこで、これまでに行った輻射流体シミュレーションで形成された銀河内のガスの熱・化学状態や運動を解析し、LAE 内のガスの状態はフィードバック効果によるガス流出や銀河周囲のガス流入が入り乱れる複雑な状態であることを見出した。当初の研究計画にはなかったが、独自アルゴリズムによる SPH 専用のライマン α 光子輻射輸送コードを開発し、LAE からのライマン α 放射プロファイルから銀河内の状態を探る研究にも着手した。

上記の研究で得られる銀河からのライマン α 放射モデルと再電離シミュレーションで得られる銀河ハロー分布と銀河間中性水素の空間分布を組み合わせることで、数年内にリリースが期待される HSC 観測結果との直接比較が可能となり、再電離過程や LAE 等の高赤方偏移銀河の理解が大幅に進展すると期待できる。

(4-3) ブラックホール降着流・噴出流の輻射磁気流体シミュレーション

相対論的な輻射輸送方程式の光線方向に関する 0 次、1 次モーメント式を磁気流体方程式と連立させて解く 1 次モーメント法に基づく相対論的輻射磁気流体コードを開発し、テスト計算と最適化を行った。また、このコードを用い

て、ブラックホールへの質量降着率が球対称降着流の臨界光度(エディントン光度)に対応する降着率(エディントン降着率)を超える超臨界降着流について軸対称性を仮定した2次元シミュレーションを行った。

近年のX線観測の進展により超高光度X線源と呼ばれる天体現象の内、一定数は臨界降着を超えて大量のガスがブラックホールへと落ちている可能性が解ってきた。つまりこれらは今まさに成長中であるブラックホールであることを示している。このような超臨界降着状態にあるブラックホールの特徴として、非常に速いジェットを伴う事が挙げられる。このジェットの起源については平成25年度までの研究により、円盤からの強い輻射によってガスが加速されている事が解った。そしてもう一つの特徴として10keV以上まで延びる冪乗のX線スペクトルが観測されている。さらにこのベキは天体や観測時期によって大きく変化する事が解っている。このような硬X線源の起源は解っていないが、X線スペクトルを正しく理解する事はガス降着量を観測から引き出すことに繋がる。つまりその天体が本当に'今まさに成長中のブラックホールであるか'という問いに答えを出すには観測されるスペクトルを正しく理解しなければならない。さらに観測されるX線スペクトルを物理的に説明出来れば、ブラックホールパラメータ(質量、回転)を決める事が出来るため、天文学のみならず物理学においても重要な課題となる。そこで硬X線源の起源を調べるため、数値シミュレーションを行った。

10keV以上にもなる高エネルギーX線は高温ガスから放射されると考えられるため、重力ポテンシャルの深い所、つまりブラックホールの近傍にその放射源があると考えられる。従ってこの高温ガス雲の形成過程を調べるためには一般相対論効果が重要となる。そこで我々はこれまでの特殊相対論的輻射磁気流体コードをアップデートし、一般相対論輻射磁気流体コードを作成して3次元大局的数値シミュレーションを行った。

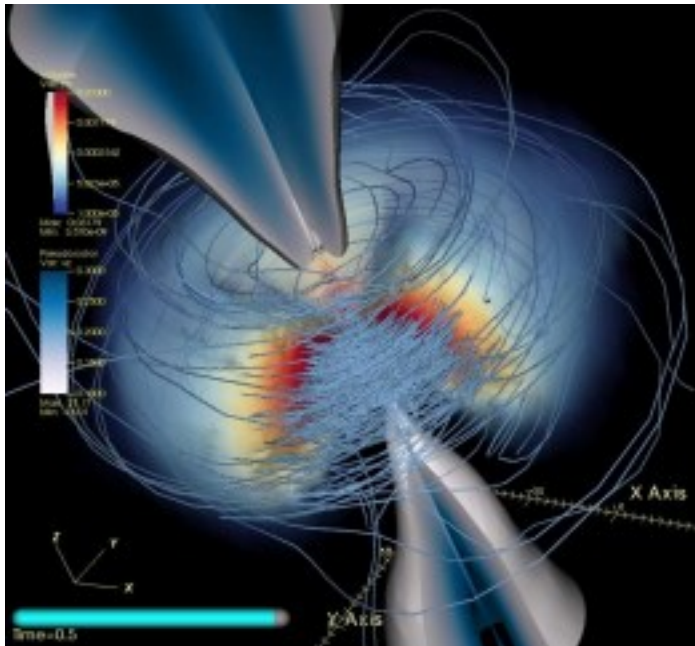


図1 一般相対論的輻射磁気流体シミュレーションによって得られた超臨界降着円盤の大局的構造。青-赤のカラーは密度、線は磁力線、上下に延びる白-青のカラーはジェットの色を示す。

図1に典型的な場合の円盤の大局的構造を示す。青-赤のカラーは密度、線は磁力線、上下に延びる白-青のカラーはアウトフロー速度を表す。初期に円盤内に閉じ込められた磁力線は円盤の回転によって引き延ばされると同時にガスの角運動量を外側へと輸送する。これによりガス降着が始まる。ブラックホールへのガス降着量は臨界降着率の 10^{-4} 倍程度である。従って円盤は超臨界降着状態にあり、成長中にあるブラックホール降着円盤が安定に存在出来る事を示している。円盤からは輻射によって運動量を貰ったガスが吹き出し、上下にジェットを形成している事が解る。このジェットの速度は光速の30-40%程度であり、超高光度X線源の一つであるSS433で観測されるジェットの速度(0.26c)と同程度である。これらの結果は特殊相対論的輻射磁気流体シミュレーションの結果と無矛盾である。

次に一般相対論効果が重要となるブラックホール近傍に注目する。図2は赤道面の円盤ガス温度を示す。水色は低温ガス(10^7 - 8 K)で輻射と熱平衡状態にある事を示している。黄色-オレンジはガスが熱平衡状態から外れ、高温(10^{10} - 11 K)まで加熱されている事を示している。この計算では(a)ブラックホールの回転強度、(b)初期磁場形状、の2つをパラメータとして計算を行った。図2の左は無回転ブラックホール、右は円盤に対して順方向に高速回転するブラックホールの結果を示し、上は初期磁場が子午面内($r-\theta$ 面)で閉じている結果(ポロイダル磁場)、下は初期磁

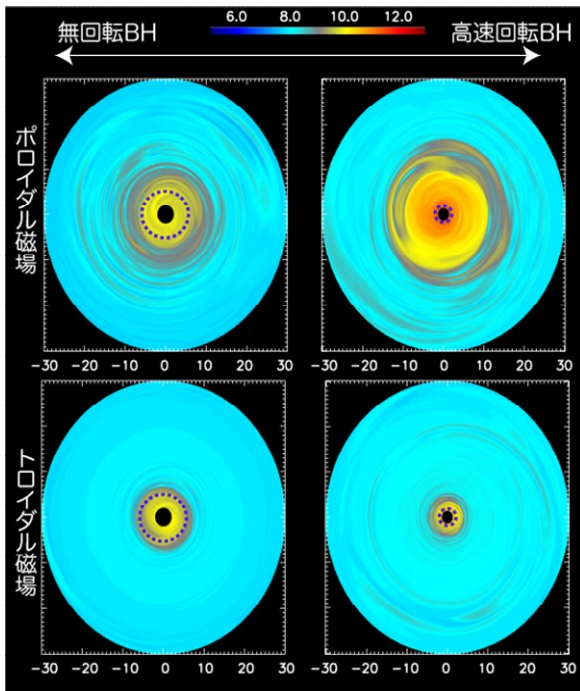


図 2 赤道面のガス温度分布。水色は低温で熱平衡状態にあるが黄色はガスが高温まで加熱されている事を示す。左側は無回転ブラックホール、右は高速回転するブラックホールの場合の結果。上下のパネルは初期磁場形状の違いを示す。紫の破線は円盤最内縁半径を示す。

場が方位各成分(ϕ 成分)のみを持つ場合の結果(トロイダル磁場)である。まず図2から見て解る様にどの計算の結果でもブラックホール近傍に自然と高温ガス雲が形成されている事が解る。特に初期にポロイダル磁場から始めた場合、高温ガス雲の半径は 10 倍の重力半径を超えて広がっている事が解る。このように広がったガス雲が形成されると、低温ガスから放射された光子が高温ガスによって Compton 散乱されて高エネルギーまで叩き上げられるため、超高光度 X 線源で観測されるような硬 X 線が作られると考えられる (see, also Belororodov '98, Kawashima '12)。ただし本研究では光子の振動数方向に解像度がないため、スペクトルまで言及する事は出来ない。そこでここではこの高温ガス形成過程について述べる。

ブラックホールの周りに角運動量を持ったガスが落ち込むと、ブラックホールの重力と遠心力が釣り合い回転円盤を形成する。重力はブラックホールに近いほど強くなるため、円盤の回転速度も速くなる。するとガスの運動エネルギーが大きくなるため、相対論効果によって重力が強くなり、遠心力と重力が釣り合うことが出来なくなる。この半径は最内縁半径と呼ばれ、円盤の内縁に相当すると考えられてきた。

しかし図2を見ると、特にポロイダル磁場の場合に最内縁半径(紫の破線)を超えて高温ガス雲が形成されている事が解る。ポロイダル磁場形状の場合、円盤の内側と外側を繋ぐ強い磁場が存在する。そのために円盤内側のガスが持つ角運動量を効率的に外側へと輸送できるため、ガスは非常に速くブラックホールへと落ち込む。このガスが落ち込む時間がガスの冷却時間に比べて短くなるとガスは高温まで加熱される。トロイダル磁場形状の場合、磁力線はほぼ重力の等ポテンシャル面をなぞる様に分布しているため、ポロイダル磁場形状の場合に比べると角運動量輸送はあまり効率的ではなく、降着時間よりも冷却時間が短くなるために高温ガス雲はあまり広がらないことが解った。ポロイダル磁場優勢の場合とトロイダル磁場優勢の場合の円盤構造はそれぞれ MAD, SANE と呼ばれ、ブラックホールへの質量降着率が同程度でも磁場形状によって異なる円盤状態になる事を示しており、超高光度 X 線源で観測される様々なベキを持つ X 線スペクトルを説明出来ると期待している。

さらに面白い事に磁場形状に寄らず無回転ブラックホールよりも高速回転するブラックホールの場合の方がガス雲の温度が 1 桁程度高くなる事が解った。ブラックホールが回転しており、そのエルゴ領域を磁場が貫く場合、ブラックホールの回転エネルギーが磁場を通して引き抜かれることが知られている(Blandford & Znajek '77)。このような過程はジェット形成において広く考えられてきた。本研究で詳しく調べた結果、ブラックホールの回転エネルギーの大部分はジェット方向へと運ばれるが、一部は円盤方向へ、特に円盤とジェットの境界層あたりに大きなエネルギーが運ばれている事が解った。このブラックホールから引き抜かれたエネルギーは円盤が降着によってブラックホールへと持ち込むエネルギーと同程度である。従ってブラックホールの回転エネルギーの一部が何らかの過程を経て円盤の加熱に寄与していると考えられるが、このエネルギー変換機構の理解には更なる詳細な研究が必要である。

上記の研究は輻射輸送方程式を運動量空間で積分し、輻射場をモーメント量によって記述することで計算を行っ

てきた。輻射エネルギーと輻射ストレスを結びつけるエディントンテンソルを、M1-closure 近似で与えることで、計算量を大幅に軽減している。しかしながらこの手法は、光線同士が衝突して衝撃波を作ったり、光球面の輻射冷却を過大評価するなどの不正確な振る舞いを起こすことが知られている。これらの問題はジェットやアウトフローのダイナミクス、さらには冷却率を通じて円盤の形状に影響を与える可能性がある。

そこで我々は輻射場の第一原理計算に向けた第一歩として、立体角積分した輻射モーメント式ではなく、輻射輸送方程式を直接解いて輻射場を求める、あらたな輻射磁気流体力学計算の数値解法を開発した。このコードでは、振動数積分した5次元の特殊相対論的輻射輸送方程式を解いている。先行研究である Jiang et al. 2014 と違い、特殊相対論効果を厳密に扱っており、また、輻射磁気流体のエネルギーと運動量が保存するように工夫を凝らしている。加えて、Jiang et al. が等方散乱しか扱えないのに対し、我々のコードではトムソン散乱も扱うことが可能である。

輻射輸送方程式は、大きく分けると光子の空間中の伝搬を記述する項(移流項)と、吸収や放射、散乱といったガスとの相互作用を表す項(源泉項)からなる。移流項は陽的に時間積分する。ブラックホール近傍ではガスや波の速度が光速近くで伝搬するため、光の伝搬を陽的に扱ってもタイムステップの低下はわずかである。一方、源泉項は、operator splitting を用いて陰解法で解く。光学的に厚い状況でガスと物質の相互作用の時間スケールが、光の伝搬で決まる時間スケールよりはるかに短くなる可能性があるからである。ただし、ガスと輻射の相互作用は局所的な反応であるため、計算グリッドの各点で独立に計算可能である。つまり、陰解法を採用すると言っても空間全体にわたる大規模な行列反転の必要は無く、計算コストは激増しない。等方散乱の場合に限られるが、計算量を大幅に下げる工夫も凝らしている。

図3にテスト計算の一例を示す。この計算では上下と左の境界から、右上、右下 22.5° 方向に光線を入射している。 $(x,y)=(2.5,2.0)$ と $(2.5,5.0)$ に設置した二つの吸収体の背後に、それぞれ2つの陰ができていくことがわかる。この影を作るテストは、輻射モーメント式を解く従来の解法では解けない問題である。モーメント法では2つの方向(x 軸から見て $\pm 22.5^\circ$ 方向)の光線が互いに衝突してしまうからである。また、下の吸収体の作る二つの影のうち、右上方向の影が薄いのは相対論的效果によるものである。この吸収体は右上方向の速度を持っているため、その方向の光学的厚みが小さくなっているのである。

この他にも様々なテストをクリアしており、計算法をまとめた論文が *Astrophysical Journal* に受理されている (Ohsuga & Takahashi 2016)。

(4-4) 天体ダイナモ現象の磁気流体シミュレーション

音速が実際の値よりも小さくなるように抑制する音速抑制法を用いて太陽・恒星における磁気熱対流乱流の時間発展を陽的差分法によってシミュレートする 3次元磁気流体コード AMaTeRAS を「京」に実装し、かつてないレベルで表面に近い領域までを計算領域に含めた高解像度計算を可能にした。平成 25 年度には、このコードの効率改善

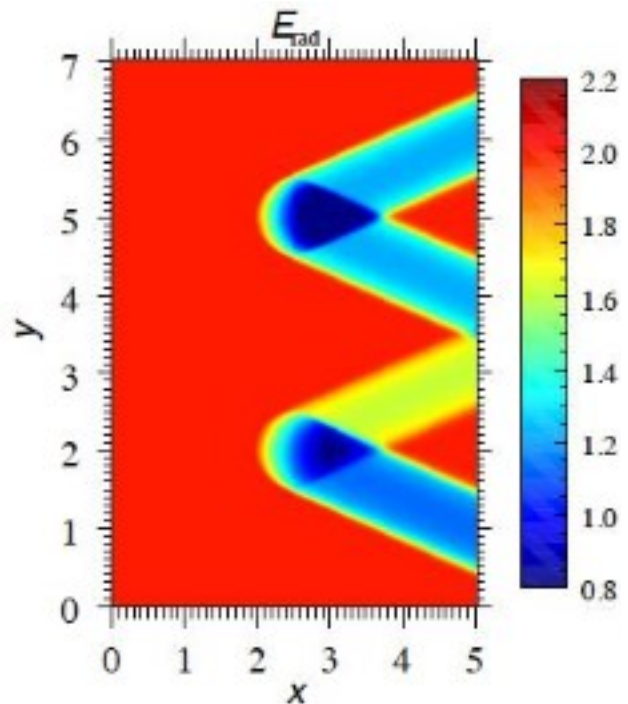


図 3: 輻射輸送方程式を直接解く特殊相対論的輻射磁気流体コードのテスト計算の一例。上下に並んだ二つの吸収体に、上、下、そして左の境界から右上と左下方向に光を入射している。吸収体によって陰が形成されている。下の吸収体の影の濃さが違うのは相対論效果によるもの。

をはかり、実効効率 10%以上、 10^5 コアに至るまで並列化効率 99%以上で計算が実施できるようになった。また、極領域も計算できるように Yin-Yang grid を用いたコードを実装した。このコードを用いて太陽について水平方向の解像度 1000km の磁気流体計算を実施し、表面付近の熱対流が大スケールの熱対流に及ぼす影響、熱対流による磁場輸送がダイナモに及ぼす効果を明らかにすることができた。これは、「京」による高解像度計算によって初めて明らかにすることができた成果である。次に回転を考慮したシミュレーションを実施し、太陽表面付近で観測される回転角速度が変化している領域(表面勾配層)によく似た構造を再現することに成功した。これも、高解像化によって初めて可能になった、「京」でなければ得られなかった成果である。

さらに、太陽対流層内部の小スケールダイナモの効率に焦点をあてた。太陽は表面で円周 4400 万 km と対流層底の熱対流のエネルギー注入スケール(密度スケール長)の 6 万 km よりも極めて大きい。そのため、これまでの全球計算ではエネルギー注入領域を実行的には数点程度で分解するのが限界であった。

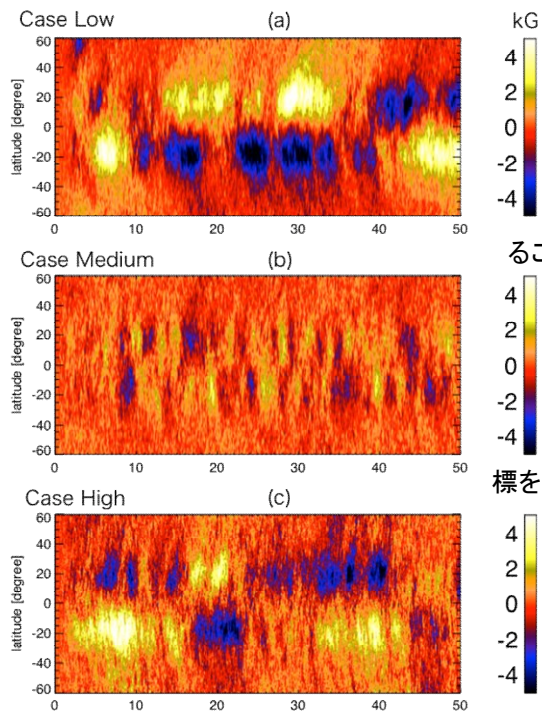


図 1:対流層の底の経度方向の磁場の時間進化(横軸:時間、縦軸:緯度)。上部パネルがこれまでの一般的なダイナモ計算で用いられていた程度の解像度、中部パネルがこれまでの最も高い程度の解像度、下部パネルが本研究で初めて可能になった高解像度計算。

この状況では乱流磁気エネルギーは乱流運動エネルギーの数%ほどしかなく、「太陽内部の乱流磁場は弱い」というのが常識であった。一方で、強制力を使った理想乱流や太陽の表面付近のみを用いた極めて小さい領域を取り扱った数値シミュレーションでは、小スケールダイナモが活発化し、磁場がある程度強くなることがわかった。小スケールダイナモを活発化させるためには乱流の慣性領域を充分に分解することが必須であり、これまでの全球計算ではそれができていないために磁場の強さを低く見積もっていた可能性がある。

太陽内部磁場の強さをより正しく評価するために、デカルト座標を用い、対流層の底から表面付近までを計算領域としつつも、水平方向に縦横ともに太陽半径程度に領域を制限することで、解像度を上げた。格子間隔が最小で 350 km 程度(格子数 576x2048x2048)の計算を、回転の効果は取り入れないで実行した。結果は、対流層の底で乱流磁場エネルギーは乱流運動エネルギーに対して 90%以上となり、これまでの「太陽内部の乱流磁場は弱い」という常識はくつがえった。今までは無視されていたローレンツ力による乱流磁場から乱流速度場への揺り返しも重要なものとなり、対流層の底で、磁場がない場合に比べて、対流速度は半分ほどとなった。最近の研究では、計算で実現されている熱対流速度は観測で見積もられる熱対流速度に比べて速すぎるのが指摘されており、これまで小スケールダイナモの効率を低く見積もっていたことが一因だと示唆される。

また、小スケールダイナモは対流層内部のエネルギー輸送にも重要な役割を果たしていたことが明らかになった。小スケールダイナモが活発になると、熱対流の上昇流と下降流の間的小スケールの乱流を抑制し、熱交換を妨げる。その結果、上昇流は熱いまま、下降流は冷たいまま対流層内部を移動することが可能で、エネルギー輸送を効率化する。そのため、速度場が抑えられたとしても、エネルギー輸送はそれほど影響を受けない。

次に実行したのは、大スケールダイナモにおける小スケールダイナモの影響の調査である。これまでの多くの回転を取り入れた恒星対流層の計算で、大規模な磁場やその周期活動を再現することが可能になっている。しかし、これらの計算で大きな「乱流」粘性や磁気拡散を用いている。最近の研究では粘性や磁気拡散を下げると、大規模磁場は生成されないことが指摘されている。これは、粘性や磁気拡散を下げることで小スケールの磁場が支配的

になり、大規模磁場が生成されないのである。ダイナモとは速度場のシアによる磁場の引き延ばしであり、スケールが小さければ小さいほど時間スケールが短く効率的になる。

太陽内部の粘性や磁気拡散は計算では達成できないほど小さく、この低粘性・拡散状況下での大規模磁場の生成機構は謎なままであった。その謎を追求するために全球を対象とした計算領域で、これまでにない高解像度のダイナモ計算をおこなった。格子点は最高で $256 \times 768 \times 1536$ 、積分時間は 50 年ほど時間ステップにして 300 万ステップに対応する。非常に高解像度のスキームを用いることで、実行的な解像度をこれまでに比べて劇的にあげること成功している。その結果の対流層の底の経度方向の磁場を図1に示している。上部パネルでは、これまでの研究で使われているパラメタを用いた計算を示してあり、当然、大規模磁場やその周期活動を再現することができている。そこから少し解像度をあげたのが中部パネルで、大規模磁場が弱くなるという最近の研究の結果を確認した。さらにこれまでにないほどに解像度をあげたのが下部パネルである。大規模磁場は再度構築されている。解析の結果、この原因を以下のように結論付けた。小スケールダイナモがある程度以上活性化すると、小スケールで磁場エネルギーが運動エネルギーの2倍ほどとなり、乱流を抑制する。「中程度」の解像度では、この小スケールの乱流運動が大規模磁場生成を抑制していたので、それを抑えることで再度大規模磁場が生成されることを明らかにした。この物理機構は、大きな粘性や磁気拡散を仮定する必要がないので、実際の太陽でも起こりうる重要な発見だと考えている。

また、数値収束を確認するために最高解像度の結果を初期条件としたさらに高解像度 $512 \times 1536 \times 3072$ の計算を実行したところ、小スケールの磁場が小スケールの流れ場を抑制するという効果がさらに促進するということを確認した。

以上の内容を詳しく解析した結果は既に投稿済である。

最後に実行したのは、活動領域形成過程に関わる計算である。これまでいくつかのグローバルダイナモ計算で大規模磁場が実現されているが、そこから実際の太陽表面で見られる黒点にまで言及できた計算は現在のところ存在しない。この過程を理解するためには、太陽内部の時間・空間スケールの大きな対流と太陽表面付近の時間・空間スケールの小さな対流を同時に解くというそもそも非常に高負荷の状況下で、大スケールの磁場を生成する時間分積分しなければいけないのである。今回は磁場を作りやすくするために太陽の三倍回転を採用して、太陽の半径の99%まで解いた。時間にして、格子点数 $256 \times 1024 \times 2048$ で30年程度積分し、グローバルダイナモによって大

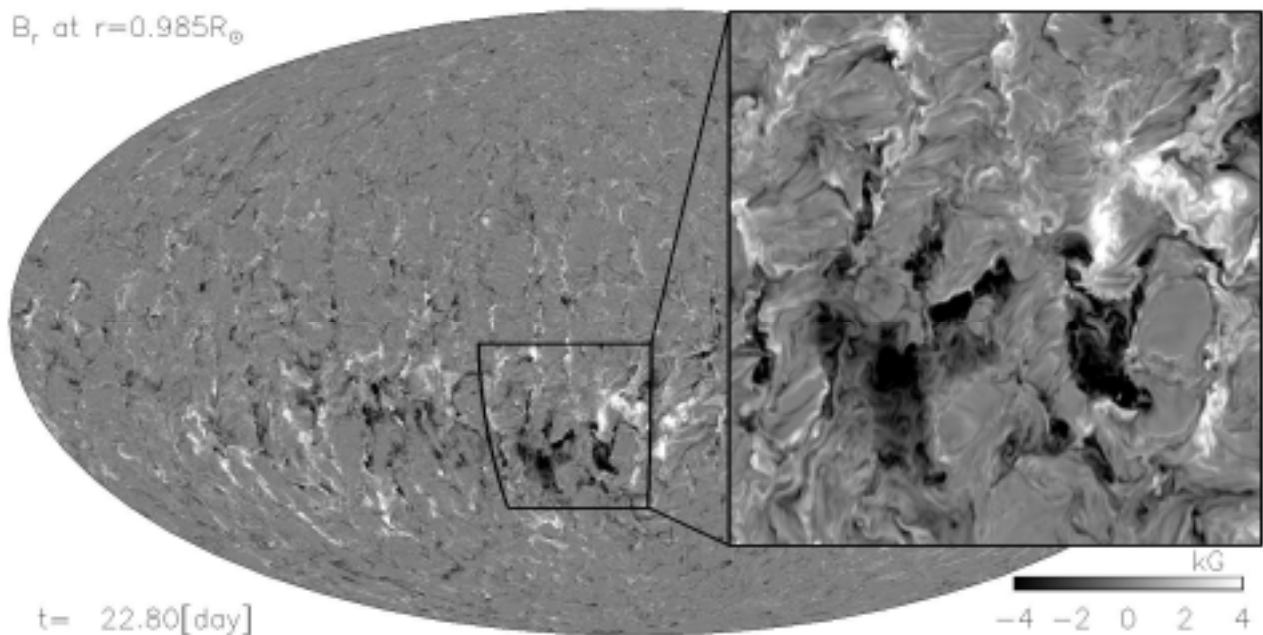


図2: 上部境界付近の動径方向磁場の分布。中心付近に磁場の集中が起きている。

規模な磁場が生成された。その時に局所的に強い磁束が上部境界付近まで浮上し、表面付近で磁場の集中が起

きた(図2参照)。最後の浮上のところのみ解像度をあげて 512x2048x4096 で計算を実行したところ小スケールの構造は変わったが、全体的な構造は変わらなかったため、この設定では数値収束は確認できたと言って良い。グローバル計算から活動領域形成まで包括的に追った計算は初めてであり、極めて重要な計算である。

(4-5) 大規模粒子計算によって明らかにされる惑星形成

地球に現在存在する水の量は、地球の重さの約 0.02%しかないと推測されている。現在広く認められている惑星集積モデルでは、解明されない点の一つである。しかし、この惑星集積モデルは円盤のごく狭い領域(幅 0.2AU など)に多くて数万体の微惑星を初期に置いたときの計算結果をもとに導出したものである。ガス惑星からの重力的な影響や、惑星の移動などを考慮するためには、地球型惑星領域のみならず、数十 AU まで含めた円盤に微惑星を置き、計算する必要がある。本研究では、大粒子数の長時間積分を可能とするコード Kninja を開発した。

ベンチマーク計算で使った条件としては、初期微惑星円盤 0.5 - 40AU とし、初期微惑星質量を $2e23g$ と $1e23g$ の二通りを使用。積分時間は2年で、微惑星の数は16万(初期微惑星質量 $2e23g$)と31万(初期微惑星質量 $1e23g$)となる。固体面密度は林モデルとし、速度分散(離心率)は 0.4 hill のレイリー分布とした。軌道傾斜角は離心率の1/2とした。1次元のプロセッサのアロケーションをし、計算時間を実測、update particle のトータルを計算し、相互作用数をだし、性能(Gflops)をだした。図1に性能評価をまとめた。

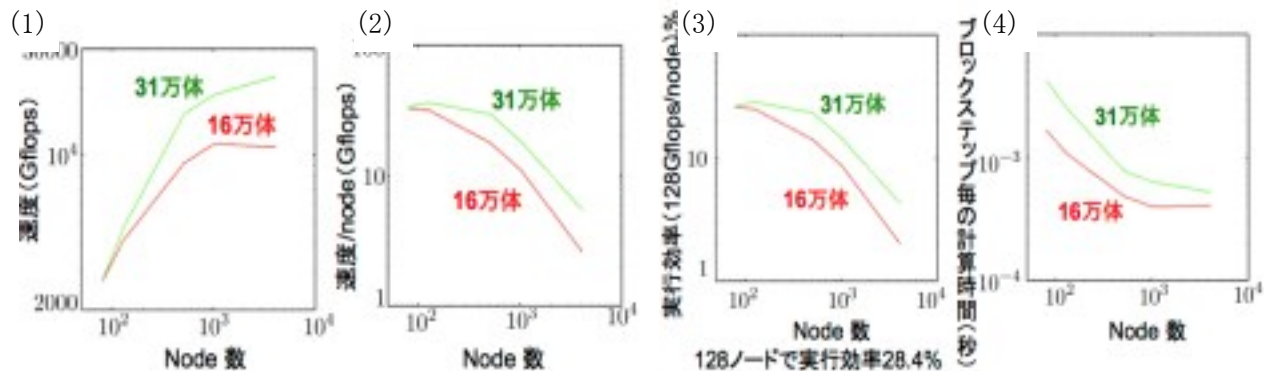


図1: 性能評価

(1)ノード数512でほぼ速度が飽和した。(2)ノード数の少ない所で約33Gflops くらい出ている。(3)これを実行効率として表した図。128ノードで実行効率 28.4 % となり、ノード数の少ない所では十分な速度を出すことができていることが示された。(4)ブロックステップごとの計算時間を示した。1 タイムステップあたり、0.5 ミリ描程度で MPI 通信のオーバーヘッドが支配的と思われる。

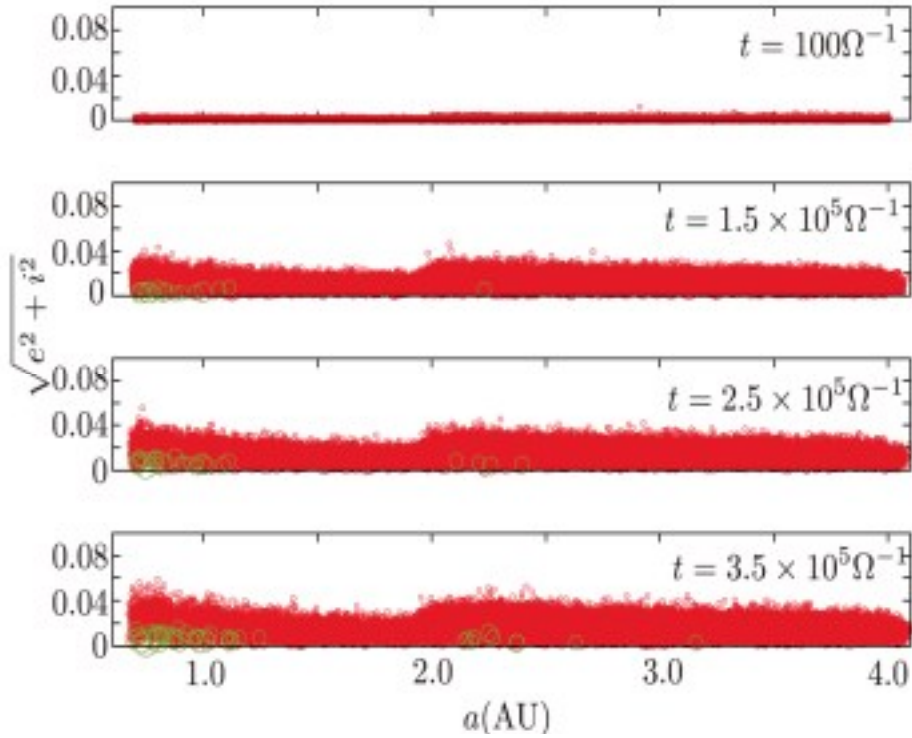


図2: 暴走成長天体の出現までの軌道進化計算結果

開発したコード Kninja を使い、大領域に微惑星を配置した場合の微惑星集積計算を実行した。第一段階としてアイスラインを含めた微惑星円盤の進化を追う。微惑星円盤の内側(0.7AU)から外側(4.0AU)の領域の微惑星集積計算を行った。水が氷となり、固体面密度が数倍になるアイスラインをまたいで計算を行った。粒子数8万2千体を4万年積分するのに1週間ほどかかった。集積は円盤の内側からおこることから、円盤の内縁である0.7AUに暴走成長天体が形成される。それと同時にアイスラインのすぐ外側にも暴走成長天体が形成される。図2は縦軸円軌道からのずれを表すランダム速度、横軸中心星からの距離を示す軌道長半径を表す。上から16年、2.5 万年、4.1 万年、5.8 万年経過したときの結果を示す。緑で示されている天体が暴走成長天体となり、円盤の内側とアイスラインのすぐ外側に暴走成長天体が形成されていることがわかる。

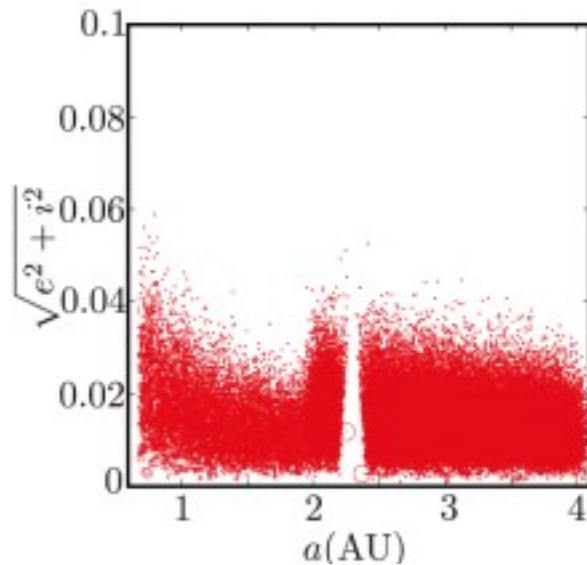


図3: アイスラインの外側の暴走成長天体の周囲のギャップ形成

アイスラインのすぐ外側に形成された暴走成長天体は、周囲の微惑星を集積させ短いタイムスケールで成長すると考えられる。また、その成長した天体はガスをまとうと考えられるため、本研究では第一近似として、アイスライン以遠の暴走成長天体を0.1地球質量まで成長させ、周囲の5重力半径の微惑星は暴走成長天体に集積したとして取り除き、微惑星円盤にギャップを形成させた。原始惑星の暴走成長を考慮すると妥当な近似といえる。図3に初期条件を示す(縦軸横軸は図2と同様)。

この初期条件から計算を再スタートさせた。原始惑星(0.1地球質量の天体)は数重力半径内の微惑星を散乱させることで、Planetesimal Driven Migration (Ida et al. 2000, Minton and Levison 2014)をおこす。これはある惑星の両側に密度構造ができ、非対称なトルクが働くため、惑星が一方に移動する現象である。過去の論文では微惑星の自己重力を抜いたテスト粒子を用いた計算しかおこなわれておらず、自己重力入りの計算は本研究が最初の計算となる。図4はアイスライン以遠の粒子の時間進化を表しており、二つある原始惑星のうち、外側の原始惑星は外側へ、内側の原始惑星は内側へ、移動している様子を表している。縦軸横軸は図2と同様、ランダム速度と中心星からの距離を表している。上から16年、2.5万年、4.1万年、5.8万年、7.5万年経過後の全粒子の軌道進化を表している。

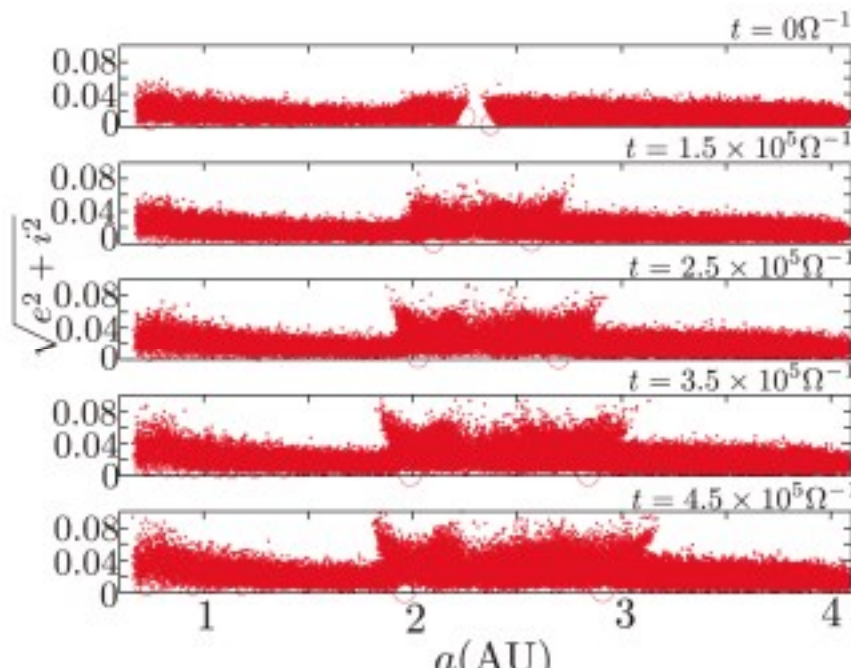


図4:アイスラインの外側の原始惑星の外側への移動

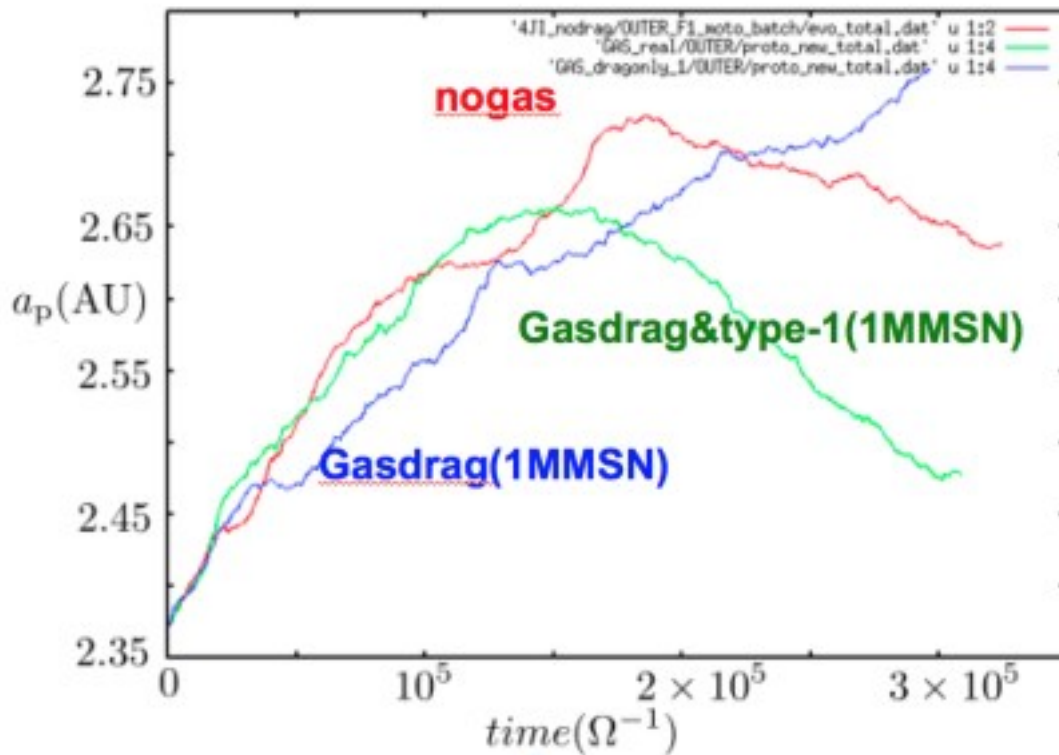
移動のメカニズムとしては、原始惑星は原始惑星の数重力半径以内の微惑星を散乱させ、角運動量を交換することで外側の原始惑星は外側へ、内側の原始惑星は内側へ移動するというものである。外側の原始惑星のすぐ外側に存在するランダム速度の小さい微惑星の総質量が原始惑星程度あると惑星の移動は続くが、その総質量が減少すると惑星移動は停止する。内側の原始惑星はアイスラインの内側の微惑星面密度が減少するところで移動を停止する。微惑星どうしの重力相互作用により、微惑星のランダム速度は増加し、原始惑星の外側への移動のもととなるランダム速度の小さい微惑星は減少していく。この現象はテスト粒子では再現できない。微惑星どうしの重力相互作用によるランダム速度の増加により、原始惑星の移動は停止する。現在までのテスト粒子の計算では微惑星の自己重力を考慮しなかったため、原始惑星の移動の停止するメカニズムは再現できなかった。しかし、本研究で自己重力入りのN体計算を行い、原始惑星の外側への移動と停止のメカニズムを両方再現することに成功

した。

より、現実的な系を考えるためにはガス円盤の効果を入れなくてはならない。ガス抵抗とタイプ1惑星移動の効果が入ってくる。今までのコードにこれらの効果を新しく入れたコードを開発した。

開発したコードを使い、円盤ガスを考慮してもアイスラインの外側の原始惑星の外側への移動が起こるか計算した。円盤ガスの効果はガス抵抗とタイプ1惑星移動の2種類がある。ガス抵抗は惑星が小さいほど効くが、タイプ1惑星移動は惑星が大きいほど強く効く。惑星の質量が月質量以上になるとタイプ1惑星移動の効果が効いてきて惑星は内側に移動し、中心星に落ちてしまうと考えられている。しかし、外側への惑星移動のタイムスケールと内側へのタイプ1惑星移動のタイムスケールはあまり変わらないので、外側への移動が卓越する可能性もある。

初期条件は図3の初期条件を使用し、ガスがない場合、ガス抵抗のみがある場合、ガス抵抗とタイプ1惑星移動を考慮した場合の3例計算した。その結果、ガス抵抗は viscous stirring によるランダム速度の上昇をおさえ、外側の移動を存続させることがわかった。ガス抵抗とタイプ1惑星移動をいれた場合は、数万年は外側移動がタイプ1惑星移動に勝るがその後、内側に方向転換した。(図5)。但し、初期条件によってはより外側まで移動するケースもあった。即ち、外側への移動が、ガス抵抗とタイプ1惑星移動がある現実的な計算でも起こることが示された。これは、太陽系、特に土星より外側の惑星の形成過程を理解する上で非常に重要な成果といえる。



(図5) 外側の原始惑星の軌道長半径の時間進化。赤がガスを考慮しない場合、青がガス抵抗のみを考慮した場合、緑がガス抵抗とタイプ1惑星移動の効果、両方を考慮した場合。

(5) 計算科学技術推進体制構築

成果概要

- ・ユーザ支援への対応を整理してまとめた。さらに「高性能計算の扉」と題する計算アルゴリズムや最適化に関する情報サイトを整備、提供した。
- ・格子 QCD 共通コード Bridge++, 宇宙磁気流体共通コード CANS, pCANS を作成、公開した。
- ・データグリッドを安定的に運用しつつ順次拡大し、6PB を超えるデータを蓄積、提供した。
- ・萌芽的研究課題に関する成果発表、および分野5全体にかかるメディア発表、ウェブサイト更新情報、広報イベント等については以下成果詳細に記載。

成果詳細

計算科学技術推進体制構築は、分野5(素粒子・原子核・宇宙分野)の研究のうち、大規模計算を主要な研究手段とする研究について、計算施設の整備・運用から利用法の支援、小規模な萌芽的研究の支援などを通じた全体の体制構築を図るものである。具体的には、ユーザ支援、公募による計算資源配分、データグリッド整備、広報など多岐にわたる活動を行った。

平成 23～27 年度において以下の活動を行った。

① 計算資源の効率的マネジメント

①-1 計算機の性能を最大限に引き出すためのユーザ支援

分野5の研究にかかわる全国の研究者に対して、アルゴリズムやチューニングに対する支援するため、研究支援チームを構築してアドバイスなどの活動を実施した。この支援活動は、従来から大学の計算機センターなどで行われてきたサポートを質的にも量的にも拡充を図るものであり、「京」はもちろん、各共同利用機関のスパコンや一般の PC クラスタなど幅広く対象とし、これまで各機関で個別に対応してきた支援を一本化するものであった。これにより、知識や経験の蓄積を図り、分野全体の進展に寄与することも目標の一つであった。支援の内容は、単なるプログラム相談にとどまらず、研究手法に立ち返って最適解を提案することを目指した。このため、研究支援チームは素粒子原子核宇宙分野および計算機分野の若手研究者を中心とし、研究者の目でアルゴリズムやアプリケーションにまで踏み込んだ支援を行ってきた。また、多くの研究者で共有して有益と思われる格子 QCD および宇宙磁気流体分野の共通コードを作成・公開して普及を進めた。

ユーザ支援案件は、ウェブページ <http://www.jicfus.jp/field5/jp/promotion/user/> を通じて募集した。支援を希望する際は「ユーザ支援依頼フォーム」に入力する。研究支援チームでは、個別の案件ごとに担当者を割り当て、依頼への対応を行った。支援状況は、メーリングリストで情報を共有するほか、月に一回の研究支援チームのテレビ会議を通じて全体で情報を共有した。支援案件の内容と結果については、案件が終了次第、上記のホームページを通じて公開し、情報の共有を図った。各年度で行った支援内容を表にまとめる。

平成 23 年度

	案件	依頼内容	対応
1	線型方程式の解法	対角スケール前処理付き CG 法および BiCGSTAB 法が収束しない	問題サイズを変更することで、最大固有値が非常に大きくなっていないか、または最小固有値が非常に 0 に近くなっていないかをチェックする。前処理に Jacobi 法や減速 Jacobi 法を試す。COCG 法や shifted COCG 法が有効な

			場合もある。
2	ビデオファイル変換	自動ページ送りをういてアニメのように見える ppt ファイルをビデオファイルに変換する方法はないか？	最新の ppt ではビデオ化可能。それ以前では、カハマルカの瞳や ImageMagick を使う。
3	電磁流体 (MHD) コード	MHD コードの最適化をしたい。Slope limiter、配列の添え字の順番、Fortran90 のモジュールによるグローバル変数化について助言を求む。	Limiter については、if 文を避ける。効率の良い配列の添え字の順番はアーキテクチャによる。もしサブルーチンのライブラリ化をするのであれば、引数で変数を受け渡しする。
4	条件付 Do ループの並列化	Do ループ内に if 文があり、計算が行われるときと行われなときがある。ロードバランスのよい並列化の方法は？	まずループによって実行される多数の計算を次元に並べる配列をつくり、その計算を偏りが最小になるように core に割り当てる。
5	1 階常微分方程式用の Jacobian	1 階常微分方程式用のサブルーチンにオプションで Jacobian を与えるインプットがある。これを与えると解法が速くなるか？	陰的解法では、関数方程式を解く際傾きが必要で、そこに Jacobian が用いられる。もし近似では多大のステップ数を要してしまうとすれば、正確な Jacobian を与えたほうがよい。
6	硬い微分方程式	解くのに長時間を要する 1 階常微分方程式がある。最良の解法サブルーチンは？	汎用サブルーチンの性能評価を行った文献によれば、LSODE か RADAU5 であろう。
7	少数体系の励起状態	少数体系の基底状態ならびに励起状態を系統的に求めるよい方法はあるか？	ガウス型基底関数を用いた変分法が有効である。
8	ライブラリ minuit	左記ライブラリのソースとマニュアルのありか？	http://wwwasdoc.web.cern.ch/wwwasdoc/minuit/minmain.html と http://logapp.cern.ch/project/cls/work-packages/mathlibs/minuit/ を参照のこと。

9	付着力をいれた弾性球の N 体計算コード	左記コードを OpenMP を用いて並列化しているが、シリアル計算と速度が変わらない。	効率が上がらない原因として一般的に考えられるメモリへのランダムアクセスとスレッド生成・解放に伴うオーバーヘッドを説明し、プロファイリング上の測定の注意点を述べた。
10	複素対称行列の並列対角化	左記の計算を行うサブルーチンが欲しい。ScaLAPACK にはない。	外注によってサブルーチンを得た。一般化版を作成中。
11	線形ソルバ	広範な線形ソルバについて収束の可否やスピードを知りたい。	外注による調査研究を実施し、多くのデータを含むレポートが納入された。
12	Multi-mass solver	低次元の超対称ゲージ理論の並列計算用コードで、質量シフトを伴う疎行列の逆行列を解くアルゴリズム "multi-mass solver" を要する。このための Multimass shift BICGStab 法より高速なアルゴリズムがあれば知りたい。	Multimass shift BICGStab 法の特徴を説明し、この方法の前に 2.3 の方法を試すことを推奨して、参考文献を紹介した。
13	SU(N) random matrix	一様でランダムな SU(N) 行列の生成法を知りたい。	丸め誤差による不安定性を避けるため、Householder などの QR 分解を利用する方法を紹介した。

平成 24 年度

	案件	依頼内容	対応
1	OpenMP の資料	OpenMP や pthread についてほとんど知らないなので、これらを使うにあたってお薦めの資料、文献を知りたい。	CCS HPC サマーセミナー2011 [http://www.ccs.tsukuba.ac.jp/workshop/HPCseminar/2011/] OpenMP 規格書の日本語訳 [http://www.openmp.org/mp-documents/OpenMP30spec-ja.pdf] OpenMP.org [http://openmp.org/wp/] 文法からはじめるプログラミング言語 Microsoft Visual C++入門 並列処理を行うための基礎知識 (Visual C++) ——第 13 章 並列処理～マルチスレッドプログラミング (後編)—— ほか多数の情報を伝えた。OpenMP 化アプ

			リケーションもある。
2	4-point correlator	quark propagator を読み込んで omega baryon の 4-point correlator を計算するシリアルプログラムがある。MPI を実装して速くするにはどのような手順を踏めばよいか。	物理格子を並列計算機のネットワークに対応させる仕方の例を示した。また、高速フーリエ変換を用いることで、ある量み込み計算が高速化できることを説明した。
3	スレッドセーフな乱数生成ルーチン	rand() の代わりにスレッドセーフな乱数生成ルーチンはないか。	ユーザー支援員の自作のものの紹介した。 http://linuxjm.sourceforge.jp/html/LDP_man-pages/man3/rand.3.html なども参考になる。
4	Multigrid 法	格子 QCD の線形ソルバへの応用のため multigrid 法一般の考え方と具体的なやり方の解説を求む。	この方法の一般的説明と格子 QCD への応用の二つの解説レポートを作成し依頼者に提出した。
	案件	依頼内容	対応
5	アスキーデータの高速数値化	アスキーデータを高速に数値化するライブラリや、定番のルーチンなどを知りたい。	ファイル読み込みをブロックごとに分け、次のブロックを読み込んでいる間に以前に読み込んだデータの数値化を別スレッドで行うことで高速化が行える。その詳細をレポートで示した。
6	3次元 MHD シミュレーション結果の可視化	3次元 MHD シミュレーションの結果から、IDL を用いて磁力線構造の可視化を行いたい。また、可能であれば、磁力線構造が変化する様子を示すムービーを作成したい。	Interactive data language (IDL)を用いてサポート担当者が開発し http://www.astro.phys.s.chibau.ac.jp/~ymatumot/idl/ で公開している 3次元可視化ツール及び磁力線描画ツールを、サンプルプログラムと共に渡し、使い方を説明した。

7	宇宙論的相転移シミュレーション	3次元の lattice シミュレーションを使って、古典スカラー場の発展を解きたい。最終的にはスカラー場のグローバル相転移で生成される宇宙論的な重力波を計算したい。もしすでに開発されているコードで適切なものがあれば知りたい。	http://www.cita.utoronto.ca/~felder/latticeeasy/download.html などコードのウェブページを三つ示し、それらのコードの特徴を簡単に解説した。
8	複素ガンマ関数	複素数を引数とするガンマ関数の、精度と効率の点でよい数値計算の方法を知りたい。	Lanczos 近似という方法を用いるのが標準的。参考文献、計算例およびコードのウェブサイトを示した。
9	Fortran90 のプログラミングスタイル	Fortran90 を用いてコードを作成する際、モジュールを用いた構造や、倍精度浮動小数の表示方などのプログラミングスタイルはどうすればよいか。	アウトプットや計算速度に関係ないことであれば任意でよい。グループで協力してコードを作る場合にはいろいろな約束事があるであろう。
10	公開されている Fortran90 コード	Fortran77 コードの Fortran90 への書き換えを考えている。参考になる、公開されている Fortran90 のコードがあれば知りたい。	http://unedf.org/ などの情報を伝えた。
11	ΛN 散乱断面積の計算	粒子と核子の相互作用が中心力ポテンシャルで与えられている場合の、 ΛN 散乱断面積の計算の手順を教えてください。	重心系における Schrödinger 方程式の動径部分を差分化した式を示し、その解き方の概略と位相のずれ、ならびに断面積の計算式を示した。
12	Mathieu 関数のライブラリとその関数の積分	左記ライブラリと積分の仕方を知りたい。	C では GNU Scientific Library [http://www.gnu.org/software/gsl/]にある。Fortran では [http://mathieuandspheroidalwavefunctions.com]

			を参照。積分についてはシンプソン公式を紹介。
13	C で2Gb を超えるデータを一度にファイルに書く方法	左記の方法を知りたい。	fopen, fread, fwrite, fclose を使うのがよい。そうでないと割り込みの排除が保証されない
14	Interactive Data Language (IDL)を用いた3次元の可視化とボリュームレンダリング	ブラックホールへのガス降着率と円盤からのアウトフローの強度を調べている。このデータの可視化とボリュームレンダリングを行いたい。	サポート担当者が開発している3次元ボリュームレンダリングのツールを、サンプルプログラムと共に渡し、使い方を説明した。

平成 25 年度

	案件	依頼または問題の内容	対応
1	Makeファイルの可搬化	Mac 上で開発し正常に作動している C++プログラムを BlueGene/Q 上で使用しようとしたところ make が通らない。	Makefile の修正、不要なソースファイルのコンパイルの抑制、改行コードの変換、複素数の扱いの統一によって make を可能にした。
2	チューニングの練習	Fortran90 の簡単なコードの京コンピュータ上での SIMD 率を上げたい。	京コンピュータ上での SIMD 率向上のための要点は、ループ番号が隣接する二つの処理が SIMD 化されるようにコードをつくるということである。この方針に従った二つのコードを具体的に示した。
3	省メモリ型大規模連立一次方程式解法	4×10^9 の次元の連立方程式を CG 法でスーパーコンピュータ上で解いているが、メモリが足りない。反復法で CG 法よりもメモリが小さいアルゴリズムはないか？	対称性を考慮した行列の格納方法、漸化式を用いた内積の計算、最急降下法、および最小残差法を紹介した。
4	格子 QCD のゲージ固定コード	左記の効率のよいコード、ならびに GPGPU 用のコードを知りたい。	推進体制部門で開発したコード Bridge++ と GPU の使用を検討中。

5	小行列の積計算	10x10から数百x数百くらいの行列積計算を高速化したい。	SR 上でのチューニングを行い、500x500 の実行列で実行効率 80%を達成した。
6	複素対称行列の並列対角化の一般化版	前年度に完結した複素対称行列の並列対角化サブルーチンの一般化版が欲しい。	作成中。
7	Fortran での型変換	write 文を用いて整数型と文字型の変換をする方法はどのプラットフォームでも使えるか？	その方法は JISFortran で規定されているので、標準的な Fortran の実装されている計算機ならばどこでも使える。
8	磁気流体コードへの異常抵抗の実装	太陽フレアの問題を解くため、Magnet Hydro Dynamics (MHD)コードに異常抵抗を導入したが、数値振動が起きてしまう。	異常抵抗を含むMHD方程式を示し、数値不安定化を防ぐ役割をもつ項を含めることを提案した。
9	磁気流体コードの出力の可視化	磁気流体コードを用いて3次元のデータを出し可視化するまでの方法を知りたい。	この依頼の担当者が開発している3次元ボリュームレンダリングのツールをサンプルプログラムとともに渡し、使い方を説明した。
10	多重ループの OpenMP を用いた並列化の向上	多重ループの一番外側を OpenMP を用いて並列化している。このループが小さいとき、その一つ内側を OpenMP で並列化することはできるか。	OpenMPのバージョンが 3.0 以上であれば、collapse 指示節でループの融合化が可能。それより古いバージョンであれば、手動で2重ループを1重ループにする。
11	C++の boost library のインストール	左記のインストールの方法を知りたい。	Intelコンパイラおよびgccコンパイラを用いてインストールする方法を具体的に示した。また、boost_1_55_0 を cudaコンパイラから使う場合に生じるコンパイルエラーの対処の仕方を提案した。
12	線形方程式直接解法のパッケージ	左記の計算用のパッケージがあれば知りたい。	2, 3のパッケージを挙げ、paradisoを薦めた。

	案件	依頼または問題の内容	対応
1	銀河衝撃波の再現	HLLD 法を用いた銀河円盤での渦状腕衝撃波の再現においてで数値振動が発生し計算が破綻してしまう。	現在研究レベルで根本的な解決方法が確立していない。専門家を紹介した。
2	球ベッセル関数を含む積分	時間変化に乏しい関数 $F(t)$ と球ベッセル関数 $j_l(t-t_0)$ の積についての積分を倍精度実数の範囲で精度よく行うアルゴリズムを求む。	http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~kyodo/kokyuroku/contents/pdf/0915-19.pdf など参考 URL を四つ示した。
3	MPI を用いたデータの書き出しの高速化	Lattice ゲージ配位の書き出しがひとつのプロセスのみによっておこなわれ、時間がかかっている。ここを並列化し高速化したい。	書き出しのためのループをひとつ減らし、今まで一つのプロセスが書き出しを行っていたのを、複数のプロセスが異なるファイルへ並列に書き出すような構造のプログラムにした。プロセス番号をある数で割った余りによって書き出しプロセスが定義される。3時間10分かかっていた書き出しが6分で終わるようになった。
4	発散処理	磁気流体シミュレーションコードへ非一様メッシュを導入する際、数値補完と磁場の発散の処理の方法を知りたい。	依頼者の方法で期待される空間精度は、非一様メッシュ幅の場合、隣同士 のメッシュ幅の差の2乗程度で一様メッシュの場合と比べて低くなる。メッシュ幅の変化率はあまり大きくならないように、注意が必要である。また、数値的な磁場の発散誤差の処理では、依頼者が使用するアルゴリズムでは、シミュレーション空間の最大/最小メッシュ幅の比が大きいと効率的に磁場の数値的発散誤差をとりぞくことができない。これらの点に注意して、比較的単純な一次元の波の伝搬テストから始めて、コードが正しく実装できているかどうか試してはどうかと提案した。
5	エルミート行列を用いた大次元連立方程式	十万次元くらいのエルミート行列を用いた連立方程式を解くのに適した方法またはサブルーチンを知りたい。	担当者が高性能計算の扉に掲載された線形方程式解法の情報を参照しながら検討中。

6	コード開発の共同作業	コード開発をチームで行っている。バージョン管理など共同作業体制づくりのノウハウを知りたい。	バージョン管理については、最近では「Git」や「Mercurial」と呼ばれる分散管理システムを利用して管理することが主流になっている。プロジェクトの運用に関しては、Web上で柔軟なプロジェクトの運用管理ができるシステムに「Redmine」がある。これらのツールの導入時の注意事項や現在の開発体制から移行していく際のアドバイスをを行った。
7	ユニタリ行列の分解	ユニタリ行列 U を $U=ADB$ とする分解 (A, B は実直交行列と D は対角に位相が並ぶ対角行列) は可能か。可能ならばどのようにして数値的に準備すれば良いのか。	まず、素粒子標準模型の小林-益川行列を双ユニタリ行列で対角化するときと同様のテクニックを用いることで、このような分解ができることを示した。さらに、その証明で用いた手法を数値的に準備する方法について解説した。
8	シリアルコードの並列化	Bosonic BFSS 行列模型のシリアルコードを MPI 並列コードにしようとしている。MPI 化したサブルーチンを主ルーチンから呼び出すことができない。どうすればよいか。	アルゴリズム上の問題を指摘し、それを解決してコードは正しく作動するようになった。また、演算の性質上さらに計算のサイズにより、並列化の効果は得られないということも指摘した。

平成 27 年度 4 月～12 月

	案件	依頼または問題の内容	対応
1	複素指数計算	基研の SR16000 上の IBM 製 xlc で複素数の計算を行いたい。しかし同等の Fortran のコードと比較して、C のコードは4倍以上も遅くなる。原因を調べた結果、特に標準ライブラリ libm.a 中の複素数 cexp が Fortran と比べて異常なぐらい遅い事がわかった。どうすればよいか。	一般的に C 言語での複素計算を用いたコードへの最適化は Fortran と比較して各社まだかなり遅れている様である。一つの手段は、CEXP を自分で用意して置き換えることであるが、その際の注意点を述べた。

2	MPI 並列計算の効率の改善	流束制限拡散近似を用いた輻射輸送方程式(線形拡散方程式+非線形方程式)を陰的に解く。ニュートン・ラプソン法とマルチグリッド法(スミーズ = SOR 法)を用いている。MPI を用いて領域分割で並列化しているが、並列効率が悪いので、問題点を特定の上、改良したい。	問題点は二つあり、ひとつはマルチグリッド法において荒いメッシュでの計算 / MPI 通信コストのバランスが悪くなっている点、もう一つはマルチグリッド + SOR では、解きたい問題の行列に対して、収束までに時間がかかるという点である(並列効率とは独立な問題)。これらの問題の改善方法を記した文献を紹介した。
3	ボルツマン輻射流体計算結果の可視化方法	AVS より高度な可視化方法はあるか。これ以外で便利なソフトはあるか。	AVS は高機能なソフトである。可視化の専門家、および三つのソフトウェアのウェブサイトを紹介した。
4	三次元 MHD コードの五次精度化	Weno 法を用いて、HLLD 法による磁気流体シミュレーションコードの五次精度化をしている。磁場が有限の場合と磁場が 0 の場合で、特性変数と基本変数の変換行列の一部の項が不整合になってしまい、おそらくそれが原因で磁場 0 の問題を解くことができない。	検討中。

以上の質問内容と報告は、ホームページに詳細を報告している。

これらのユーザ支援案件に対応すると同時に、数値計算のさまざまな手法に関して情報を整理して提供するウェブページ「高性能計算の扉」を作成し、整備を進めた。

<http://www.jicfus.jp/field5/jp/promotion/hpcdoor/>

研究支援チームでは、これらの支援活動に加えて、「格子 QCD 共通コード」および「宇宙磁気流体・プラズマ共通コード」の開発・整備を進めている。

①-2 格子 QCD 共通コード Bridge++

- Bridge++プロジェクト URL: <http://bridge.kek.jp/Lattice-code/>

- 開発ポリシー:
 - 拡張性: 様々な作用やアルゴリズムを適用可能であること。
 - 可搬性: ノート PC から超並列計算機まで幅広い計算機で利用可能であること。
 - 可読性: 初心者にも読みやすく、使いやすいこと。
 - 高性能: 最先端の研究にも使える十分な性能が得られること。
- メンバー:

青木慎也(京大基研)、青山龍美(名古屋大 KMI)、金谷和至(筑波大)、松古栄夫(KEK/総研大)、宮本貴也(京大基研)、元木伸治(KEK)、滑川裕介(筑波大)、根村英克(筑波大)、谷口裕介(筑波大)、上田悟(KEK)、浮田直哉(筑波大)
- ミーティング回数
 - 2011年4月～2012年3月 24回
 - 2012年4月～2013年3月 23回
 - 2013年4月～2014年3月 21回
 - 2014年4月～2015年3月 23回
 - 2015年4月～2015年12月 14回

開発状況

- 2012年6月24日 Bridge++ version 1.0 公開
 - Wilson/clover fermion, plaquette/rectangular gauge 作用
 - HMC, hadron spectrum の物理量計算
 - MPI 並列対応
- 2013年6月23日 version 1.1 メジャーアップデート
 - バグ修正、コード整理
 - yaml 形式によるパラメーターファイル
 - solver, fermion operator などの Factory による動的切り替え
 - Polyakov loop 計算
- 2014年9月17日 version 1.2 メジャーアップデート
 - バグ修正、コード整理
 - Solver, Wilson/clover fermion の OpenMP によるマルチスレッド化
 - ゲージ群の一般の SU(N) への拡張
- 2015年10月20日 version 1.3 メジャーアップデート
 - バグ修正、コード整理
 - 一般化 Wilson/clover fermion 作用(非等方格子、Relativistic heavy quark)
 - 外部ライブラリ FFTW による FFT 対応
 - XML 形式によるパラメーターファイル(yaml 形式と選択制)
- バグ修正などマイナーアップデート:

ver.1.0 系列 7 回、ver.1.1 系列 7 回、ver.1.2 系列 3 回、ver.1.3 系列 1 回

利用状況

- サマースクール「クォークから超新星爆発までー基礎物理の理想への挑戦ー」、
 - 2011年8月4-8日 受講生 36人
 - 2012年7月27-31日 受講生 30人

- 2013年8月20–24日 受講生 37人
 - 2014年7月22–26日 受講生 24人
- 素粒子パート(格子QCD入門)にて共通コードを利用した実習を行った。
- 東京理科大セミナー 2012年11月2日
共通コードを利用した実習を行った。
 - KEK 格子ゲージ理論スクール 2014年11月10–14日、参加人数 約20名(格子QCD, 超対称模型コース計):
格子QCDコースの実習で共通コードを利用した。
 - 現在、6研究グループが実際の研究に利用している(確認できるもの)。
 - 利用問い合わせ年平均4.5件
メールなどで、実行方法、目的にあったコードの修正などについてアドバイスをを行った。
 - 機能拡張要望年平均2.3件
Polyakov loop 計算、Blue Gene/W Wilson library の組み込み等。対応版を随時提供。今後も公開版へ組み込む予定。
 - 共通コードを利用した研究論文 (Acknowledge 等で確認できるもの)
 - 2014年4本
 - 2015年9本

成果報告

- 国内学会報告
 - 青木慎也 日本物理学会 67回年次大会 2012年3月25日 関西学院大学
 - 上田 悟 日本物理学会 69回年次大会 2013年3月27日 広島大学
- 国際会議報告
 - S. Motoki et al. Common code system for the lattice QCD simulations, the Symposium 'Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2012)', 13–16 December 2012, Nara Prefectural New Public Hall.
 - S. Ueda et al. DEVELOPMENT OF AN OBJECT ORIENTED LATTICE QCD CODE ``BRIDGE++'', the International Workshop 'Advanced computing and analysis techniques in physics (ACAT 2013)', 16–21 May 2013, Beijing, China
 - S. Ueda et al. BRIDGE++: AN OBJECT-ORIENTED C++ CODE FOR LATTICE SIMULATIONS, the International Symposium on Lattice Field Theory (Lattice 2013), 29 July – 3 August 2013, Johannes Gutenberg University Mainz, Germany
 - S. Motoki et al. Development of Lattice QCD Simulation Code Set "Bridge++" on Accelerators, International Conference on Computational Science (ICCS 2014), 10–12 June 2014, Cairns, Australia
 - S. Ueda et al. (poster), Lattice QCD code [Bridge++ on multi-thread and many core accelerators](#), The 32nd International Symposium on Lattice Field Theory (Lattice 2014), 23–28 June, Columbia University, New York, NY, USA.
 - H. Matsufuru et al. OpenCL vs OpenACC: lessons from development of lattice QCD simulation code, International Conference on Computational Science (ICCS 2015), 1–3 June 2015, Reykjavík, Iceland
 - S. Motoki et al. (poster), Lattice QCD code set Bridge++ on arithmetic accelerators, The 33rd International Symposium on Lattice Field Theory (Lattice 2015), 14–18 July 2015, Kobe, Japan

- S. Ueda et al. Collaborative code development, through the development of the lattice common code “Bridge++”, Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2015), 4–8 November 2015, Nara, Japan
- プロシーディング出版
 - S. Motoki et al., Development of Lattice QCD Simulation Code Set “Bridge++” on Accelerators, [Procedia Computer Science 29](#), 1701–1710 (2014) [[doi:10.1016/j.procs.2014.05.155](#)].(査読あり)
 - S. Ueda et al., Development of an object oriented lattice QCD code 'Bridge++', J. Phys. Conf. Ser. 523, 012046 (8 pages) (2014) [[doi: 10.1088/1742-6596/523/1/012046](#)].
 - S. Ueda et al., Bridge++: an object-oriented C++ code for lattice simulations, **PoS LATTICE2013 (2014) 412 (7 pages)**.
 - S. Ueda et al., Lattice QCD code Bridge++ on multi-thread and many core accelerators, PoS (LATTICE2014) 036.
 - H. Matsufuru et al., OpenCL vs OpenACC: Lessons from Development of Lattice QCD Simulation Code, [Procedia Computer Science 51](#), 1313–1322 (2015) [[doi:10.1016/j.procs.2015.05.316](#)].

現在進行中の課題

- アクセラレータ利用機能のデザイン改良、検証、公開版への組み込み。
- 実装済みのフェルミオン作用等の検証、公開版への組み込み。
- 各種アーキテクチャでの最適化を継続。
- 機能・アルゴリズムの拡張。特に大規模計算に効果的なアルゴリズムの実装と検証。
- デザインの改良。特に浮動小数点数精度の変更、ライブラリ変更等を容易にするメカニズムの開発。
- ドキュメントの整備。特にデザイン開発、最適化などの知見の文書化。

①-3 宇宙磁気流体・プラズマ共通コード

宇宙磁気流体計算用の統合コード CANS (Coordinated Astronomical Numerical Software) 及びプラズマ粒子コード pCANS を改訂し、様々な宇宙現象の研究及びシミュレーション教育に活用できる共通コードとして公開した。

①-4 データグリッド運用

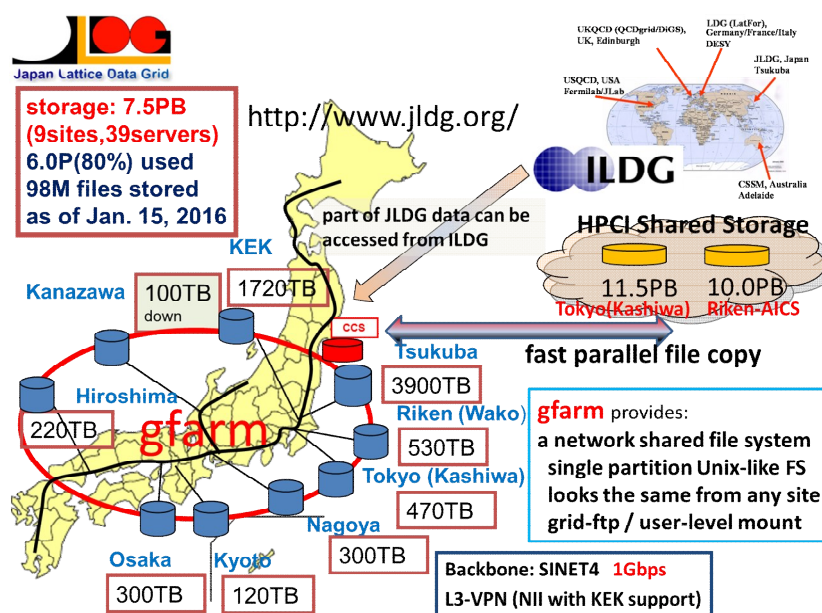
素粒子・原子核・宇宙分野全体で利用可能なデータグリッドとして、格子 QCD 分野で開発運用してきた JLDG (Japan Lattice Data Grid) を拡充し、運用を行っている。JLDG は、格子 QCD 分野で利用可能な共同利用計算機をもつ機関などにまたがる広域分散ファイルシステムとして整備してきた。具体的には、各機関のファイルサーバを gfarm で束ねたフラットなファイルシステムである。格子 QCD と冠しているが、実際には汎用の機能をもつもので、他分野においても問題なく利用できる。格子 QCD 分野では、シミュレーションの基礎データを国内外に一般公開する ILDG (International Lattice Data Grid) の基盤としても利用している。

1. JLDG の概要

JLDG (Japan Lattice Data Grid) は、国内の計算素粒子物理学研究グループが、日々の研究でスパコン等で生成したデータを、蓄積・管理・共有する為のデータグリッドである。国内の主要な研究拠点に置かれたファイルサーバ群を、国立情報学研究所が提供し高エネルギー加速器研究機構が運用する SINET VPN で接続し、グリッドファイルシステムソフトウェア GFarm で束ねたファイルシステムを研究者に提供している(図 1 参照)。どの拠点からアクセスしても同一のファイルシステム

が見えるので、ある拠点のスパコン等で生成したデータを JLDG に置き、別拠点のスパコンやワークステーションで読み出して、2次計算や解析を行う事が可能であり、複数拠点に所属する研究者が複数のスパコン等を用いて研究を推進する研究グループの、データ管理・共有の(資源及び人的)コストを低減できる。

図 1 JLDG システム概要 (拠点と容量)、
及び HPCI 共用ストレージ、



2. HPCI 実施期間の成果

JLDG は 2008 年から運用を開始したが、HPCI 実施期間中に大幅な改良・拡充を行った。主な項目を挙げる。

- 拠点の新設: 名古屋大学, 東京大学, 京都大学, 理化学研究所(和光)の 4 拠点を新設。2011 年時点は、筑波大学, KEK, 大阪大学, 広島大学, 金沢大学の 5 拠点。
- 提供スペースの拡充: 2011 年の 450TB (11 サーバ)から 7.5PB (39 サーバ)へ、順次拡充(拠点

毎の提供スペースは、図1参照)。

- C) システムの改良と強化: GFarm ファイルシステムソフトウェアの改良、管理機器 の改良や多重化、監視機能の実装により、システムの堅牢制・安定性が格段 に向上了た。
- D) FUSE 機能の実装: 各拠点のクライアントで JLDG を linux ファイルシステムとしてマウントする機能であり、従前の grid-ftp より、格段に使いや易くなった(各拠点での機器構成については、図2参照)。

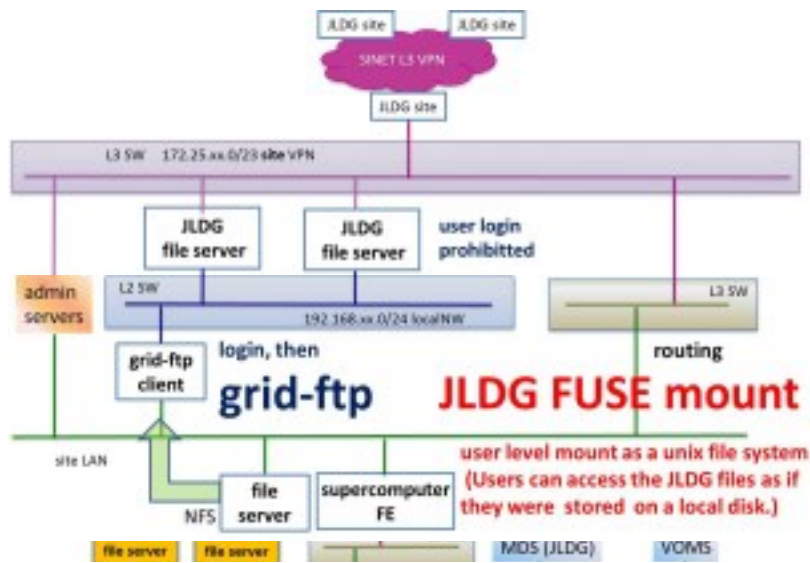


図 2 JLDG 各拠点のシステム構成(典型例)と

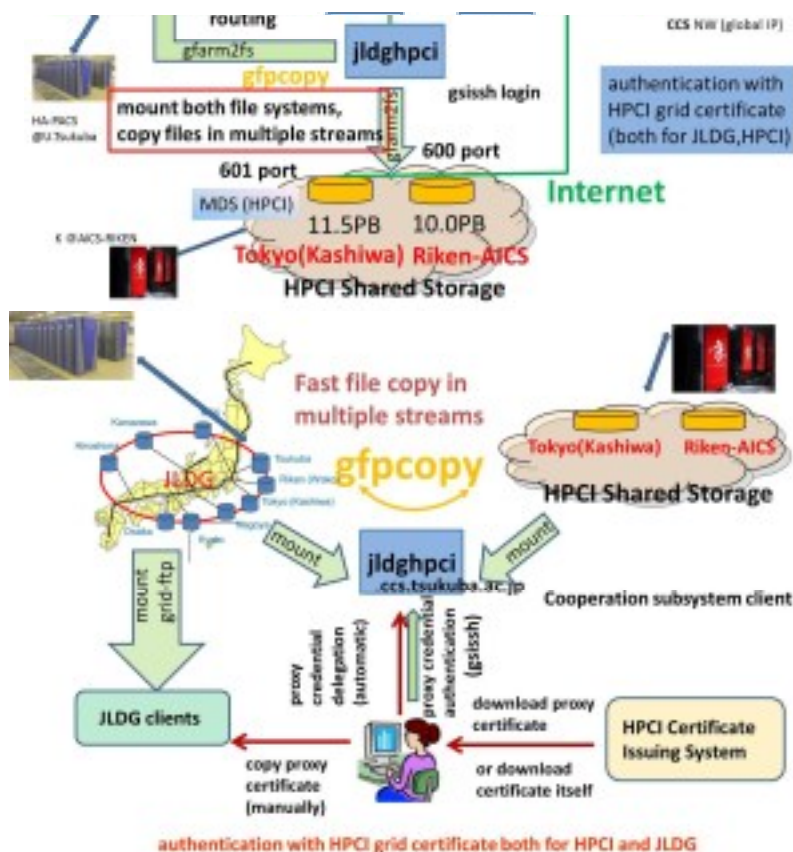


図 3 HPCI 共用ストレージ・JLDG 連携システムの概要:

上:ネットワーク構成 下:認証系

- E) HPCI 共用ストレージ (HPCI-SS) との連携システム(図 1 の中段右側):JLDG と HPCI-SS 間でのファイルの高速な並列コピーをサポート。これにより、京で生成したデータを HPCI-SS 経由で JLDG にコピーし別拠点のスパコンで読み出して2次計算を行う事が容易になった。
- F) 管理・運用・保守体制の強化: 一部を(HPCI 予算で)外部委託することにより、大学・研究機関側の管理者(研究者が兼務)の負担が軽減された。

3. JLDG の利用状況

HPCI のサポートにより実施した改良・拡充によって、JLDG の利便性が向上し、その有用性が研究コミュニティに広く認知される様になり、利用が拡大した。具体的には、

- A) 利用研究グループの拡大: 2011 年時点で 7 グループ、現在 15 グループ(HPCI 分野 5 の宇宙研究 1 グループを含む)。
- B) データ量の(爆発的)増大: 現在 データ量 6.0PB (図4参照)、ファイル数 97Milion。

また、研究で JLDG を使用した研究の成果発表数(原著論文及び国際会議報告)は 100 を越える。JLDG は、国内の研究者のみならず、国外の研究者にとっても有用である。国内の研究グループが生成した格子素粒子物理基礎データの一部は、ILDG (International Lattice Data Grid) の枠組で世界に公開している(図1右上参照)。これらのデータへの国外からのアクセスは 3000 回を越えている。

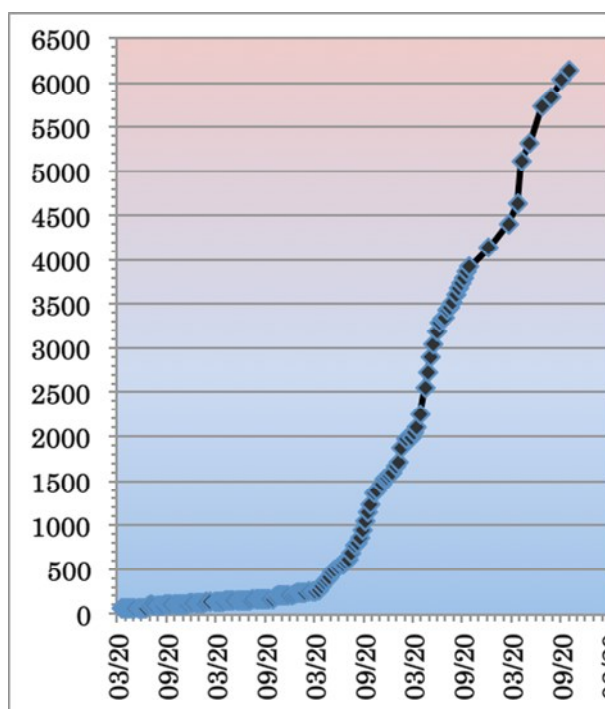


図4 データ量(TB) の推移

4. 結論

HPCI のサポートにより、JLDG は計算素粒子物理学研究の有用なインフラとなった。多くの研究者が、HPCI 終了後も、JLDG の維持・拡張を望んでいる。

なお、以下の国際会議で JLDG の総合報告を行っている。

『Sharing lattice QCD data over a widely distributed file system』, T Amagasa et al 2015 J. Phys.: Conf. Ser. 664 042058, in Proc. of 21st International Conference on Computing in High Energy and Nuclear Physics, April 13 – 17, 2015, Okinawa, Japan (<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/664/4/042058>)

①-5 適切な審査にもとづいた資源配分

計算基礎科学連携拠点では、素粒子・原子核・宇宙分野全体での分野融合的研究の推進や、京のための準備的研究を支援するため、共同利用研の計算資源の一部(それぞれが共同利用に供しているスーパーコンピュータの計算時間の 5%以内を目安とする)を利用して、新たな共同利用プログラムである「計算基礎科学プロジェクト」を実施した。

平成 24 年度からは、計算基礎科学連携拠点に参加している筑波大学計算科学研究センター、高エネルギー加速器研究機構、国立天文台に加え、京都大学基礎物理学研究所、大阪大学核物理研究センターも計算資源を拠出して共同で実施した。平成 23 年度から 26 年度までの採択課題を以下に挙げる。

平成 23 年度 6 課題

研究代表者	研究課題
加藤 潔(工学院)	「量子場理論における2ループ積分の数値解析法」
関口 雄一郎(京大基研)	「高いエントロピーを持つ大質量星中心核の重力崩壊によるブラックホール・降着円盤形成の数値相対論シミュレーション」

諏訪 雄大(京大基研)	「ニュートリノ輻射輸送計算で探る超新星爆発メカニズム」
木内 健太(京大基研)	「数値的相対論を用いた磁場連星中性子星合体に関する数値的研究」
佐々木 潔(東工大)	「ハドロン散乱位相の精密計算」
石塚 成人(筑波大)	「格子 QCD による K 中間子崩壊振幅の研究」
吉田 賢市(新潟大)	「大規模 QRPA 計算による原子核ダイナミクスの系統的研究」

平成 24 年度 14 課題

研究代表者	研究課題
木内 健太(京大基研)	「数値的相対論を用いた磁場連星中性子星合体に関する数値的研究」
関口 雄一郎(京大基研)	「高いエントロピーを持つ大質量星中心核の重力崩壊によるブラックホール・降着円盤形成の数値相対論シミュレーション」
青山 茂義(新潟大学)	「Li 同位体の $\alpha + t$ クラスタ構造」
石塚 成人(筑波大)	「格子 QCD による K 中間子崩壊振幅の研究」
加藤 潔(工学院)	「量子場理論における 2 ループ積分の数値解析法」
佐々木 潔(東工大)	「ハドロン散乱位相の精密計算」
Bruno Charron(東大)	「 $I=1$ pion-pion interactions from lattice QCD」
吉田 賢市(新潟大)	「大規模 QRPA 計算による原子核ダイナミクスの系統的研究」
石川 正(KEK)	「基礎科学に関連するプログラムの性能評価」
根村 英克(筑波大)	「格子 QCD による $\Omega\Omega$ ポテンシャルの研究」
土井 琢身(理研)	「格子 QCD を用いた三体力の研究」
石井 理修(筑波大)	「smearing source を使った核力・ハイペロン力」
大野木 哲也(阪大)	「随伴表現のフェルミオンのある SU(2)ゲージ理論の相構造の研究」
金谷 和至(筑波大)	「QCD の有限温度・有限密度相構造の研究」

平成 25 年度 11 課題

研究代表者	研究課題
佐々木 勝一(東北大学)	「格子 QCD に基づくハイペロン β 崩壊の研究」
町田 正博(九州大学)	「Athena MHD コードによる星周円盤乱流の研究」
加藤 成晃(国立天文台)	「太陽大気における磁気流体波動の生成と伝播と散逸過程の研究」
山中 長閑(京都大学)	「強い相互作用における CP 対称性の破れの研究」
佐々木 潔(東京工業大学)	「ハドロン散乱位相の精密計算」

石塚 成人 (筑波大学)	「格子 QCD による K 中間子崩壊振幅の研究」
山田 真徳 (筑波大学)	「格子 QCD による $\Omega\Omega$ ポテンシャルの研究」
吉田 賢市 (新潟大学)	「大規模 QRPA 計算による原子核ダイナミクスの系統的研究」
Bruno CHARRON (東京大学)	「Search for bound Tcc and Tcs on the lattice」
金谷 和至 (筑波大学)	「QCD の有限温度・有限密度相構造の研究」
加藤 潔 (工学院大学)	「量子場理論における2ループ積分の数値解析法」

平成26年度6課題

研究代表者	研究課題
石塚 成人 (筑波大)	「格子QCDによるK中間子崩壊振幅の研究」
佐々木 潔 (東工大)	「ハドロン散乱位相の精密計算」
吉田 賢市 (新潟大)	「大規模QRPA計算による原子核ダイナミクスの系統的研究」
町田 正博 (九州大)	「Athena ++コードによるMRI乱流の研究」
山田 真徳 (筑波大)	「格子QCD による $\Omega\Omega$ ポテンシャルの研究」
岡 真 (東工大)	「格子QCDを用いたチャームハドロンの性質の研究」

①-6 萌芽的研究課題支援

素粒子・原子核・宇宙分野では、京で実行する必要がある研究開発課題を強力に推進することはもちろん重要だが、それ以外にも若手研究者の自由なアイデアで展開する萌芽的研究課題を支援することも、将来の研究の大きな発展のためには非常に重要になる。このような萌芽的研究課題を支援するため、上記の研究支援チームのメンバーが研究に参加する形で支援を行った。それぞれの課題の研究報告を別紙にまとめる。

② 人的ネットワークの形成

②-1 研究会、セミナー等の開催

関心の近い研究者との議論や異なる分野の研究者との交流は、研究の活性化や新しい発想を生む上で非常に重要である。素粒子・原子核・宇宙分野と計算機科学の研究者が交流し情報を交換する場を設けるため、セミナーや研究会を定期的に開催した。また、素粒子・原子核・宇宙分野を超えた、より広い研究分野との交流を行った。5年間で98件を実施、参加者は計6414名であった。一覧を別紙にまとめる。

②-2 人材育成

計算科学に焦点をあてた、素粒子・原子核・宇宙分野にまたがる分野横断的スクールを開催した。5年間で19件を実施し、参加者は計813名であった。一覧を別紙にまとめる。

③ 研究成果の普及

研究成果の普及、社会への情報発信は、パブリックリレーションズ(Public Relations:PR)の一環として捉えている。PRは、組織と社会のより良い関係づくりを目指す情報マネジメントシステムであり、情報発信(狭義の広報)だけでなく情報受信(広聴)をも意識した双方向のコミュニケーション活動である。

③-1. PR コンセプトおよび広報室体制

計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5 の設立趣旨、運営方針に則った PR コンセプトを策定した。PR 担当が、統括責任者、運営委員等おもだったメンバーに聞き取り調査を行い、コンセプト(案)を提案。運営委員会にて承認された。コンセプトは以下の 2 つである。

- ・計算基礎科学の重要性に対する理解度、計算基礎科学連携拠点への信頼度を上げる。
- ・計算基礎科学と計算基礎科学連携拠点の知名度を上げる。

PR の対象は、分野内研究者、分野外研究者、政府・納税者、国民である。計算基礎科学連携拠点のアピールポイントは、連携拠点を構成する 3 機関がこれまで行ってきた計算科学と計算機科学の融合による開発・運用、人材養成の実績等である。

広報室は 2 人体制である。計算基礎科学連携拠点を構成する 3 機関のうち、筑波大学計算科学研究センターと高エネルギー加速器研究機構に担当者をおいた。適宜、プロジェクトマネージャーおよび事務部門と協力して業務を行った。

③-2. 活動内容

● 組織内外の情報収集

組織内では、広報室長が運営委員会に常時出席するとともに、組織内の主要なメーリングリストに登録して情報を収集している。組織外では、各種メディアをウォッチし、学会等のメーリングリストに登録して情報収集を行う。

● ウェブサイトの制作・更新管理

平成 22 年度のフィジビリティ・スタディ期間に暫定的なウェブページを公開していたが、フルリニューアルを行って平成 23 年 4 月 11 日に公開した。

計算基礎科学連携拠点 (JICFuS) <http://www.jicfus.jp/jp/>
<http://www.jicfus.jp/en/>
 HPCI 戦略プログラム分野 5 <http://www.jicfus.jp/field5/jp/>
<http://www.jicfus.jp/field5/en/>

平成 24 年 1 月 29 日よりアクセス解析を実施。初年度は 1 日平均約 100 ページビュー(計算基礎科学連携拠点 日本語サイト)だったが、コンテンツの充実に伴い、最終年度は約 200 ページビューまで閲覧者が増加した。

平成 23 年度(平成 24 年 1 月 29 日～3 月 31 日)

	ページビュー	1 日平均ページビュー
JICFuS 日本語サイト	6,789	108
JICFuS 英語サイト	995	15.8
分野 5 日本語サイト	7,328	116
分野 5 英語サイト	579	9.2

平成 24 年度(平成 24 年 4 月 1 日～平成 25 年 3 月 31 日)

JICFuS 日本語サイト	39,585	108
JICFuS 英語サイト	2,767	7.6
分野 5 日本語サイト	34,812	95

分野 5 英語サイト	1,772	4.9
------------	-------	-----

平成 25 年度(平成 25 年 4 月 1 日～平成 26 年 3 月 31 日)

JICFuS 日本語サイト	52,698	144
JICFuS 英語サイト	1,937	5.3
分野 5 日本語サイト	38,054	104
分野 5 英語サイト	1,391	3.8

平成 26 年度(平成 26 年 4 月 1 日～平成 27 年 3 月 31 日)

JICFuS 日本語サイト	59,989	164
JICFuS 英語サイト	2,872	7.9
分野 5 日本語サイト	28,982	79
分野 5 英語サイト	1,767	4.8
QCD ウェブ版(11/6~3/31)	882	6.0

平成 27 年度(平成 27 年 4 月 1 日～平成 28 年 1 月 18 日)

JICFuS 日本語サイト	56,092	191
JICFuS 英語サイト	7,274	25
分野 5 日本語サイト	17,276	59
分野 5 英語サイト	1,250	4.3
CD ウェブ版	1,735	5.9

● Twitter 運用

計算基礎科学連携拠点の代表機関である筑波大学計算科学研究センター広報室の公式アカウント(@CCS_PR)にて、情報発信を行っている。平成 28 年 1 月 19 日時点でフォロワー数 1358。各種シンポジウムや研究会(戦略分野 5 に限らず)の案内、マスメディアで報じられた関連情報等を Tweet する一方、質問等に答えるなどのコミュニケーションを行う。

● メディア対応

1) プレスリリース

16 件リリースし、すべてのテレビ局・通信社・大手新聞社、他に雑誌、ウェブメディア、科学館など多数で取り上げられた。

	発表日:	発表主宰者:
シンポジウム「スーパーコンピュータの今とこれから」・スーパーコンピュータ「京」による世界最大規模のダークマターシミュレーションに成功	平成 24 年 11 月 9 日	国立大学法人筑波大学 独立行政法人理化学研究所 国立大学法人東京工業大学
スーパーコンピュータ「京」で HPC チャレンジ賞 3 部門の第 1 位を獲得	平成 24 年 11 月 14 日	独立行政法人理化学研究所 国立大学法人筑波大学 富士通株式会社
スーパーコンピュータ「京」によるダークマターシミュレーションがゴードン・ベル賞を受賞	平成 24 年 11 月 16 日	国立大学法人筑波大学 独立行政法人理化学研究所 国立大学法人東京工業大学

分子性固体(EDO-TTF)2PF6 の光誘起相転移のメカニズムを理論によって解明	平成 25 年 3 月 12 日	大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構
天の川銀河中心の超巨大ブラックホールに 2013 年夏に最接近し輝きを増すガス雲について	平成 25 年 3 月 20 日	日本天文学会
掲載情報: 共同通信(3/20)(北海道新聞、河北新報社、福島民報、下野新聞、上毛新聞、東京新聞、福井新聞、中日新聞、京都新聞、大阪日日新聞、神戸新聞、日本海新聞、山陰中央新報、山陽新聞、徳島新聞、愛媛新聞、西日本新聞、佐賀新聞、産経新聞 3/25)、毎日新聞埼玉版(3/20)、産経フォト(3/20)、埼玉新聞(3/20)、しんぶん赤旗(3/20)、テレビ朝日「モーニングバード」(3/21)、AstroArts(3/21)、日経新聞(3/21)、『ビジュアル版 宇宙の謎と不思議』(徳間書店 2013/5/15)、日経サイエンス 2013 年 7 月号(5/25)、日経新聞電子版・動画ニュース(6/19)、日経新聞電子版・動画ニュース(6/23)		
超高マッハ数プラズマ衝撃波のシミュレーションに成功	平成 25 年 11 月 20 日	国立大学法人千葉大学 国立大学法人東京大学
スーパーコンピュータ「京」を用いて世界最高解像度で太陽の対流層計算を達成	平成 26 年 4 月 11 日	国立大学法人東京大学
スーパーコンピュータ「京」を用いた計算で超新星爆発のニュートリノ加熱説が有望に	平成 26 年 4 月 18 日	自然科学研究機構国立天文台 国立大学法人筑波大学 国立大学法人京都大学 学校法人福岡大学 掲載情報: AstroArts(4/21) Yahoo! ニュース(4/23)
ブラックホールを記述する新理論をコンピュータで検証	平成 26 年 4 月 23 日	大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構 国立大学法人京都大学 国立大学法人茨城大学 掲載情報: サイエンスポータル(5/7)、日経サイエンス 2014 年 11 月号特集:新説 宇宙の起源 超弦理論が明かす宇宙の起源
金やウランなどの重い元素は中性子星の合体で作られた可能性が高い -鉄より重い元素の起源を数値シミュレーションで解明-	平成 26 年 7 月 25 日	独立行政法人理化学研究所 国立大学法人京都大学
連星中性子星の合体とブラックホールの進化過程に新解釈 -スーパーコンピュータ「京」で磁場の増幅機構が明らかに	平成 26 年 9 月 1 日	国立大学法人京都大学 掲載情報: 日刊工業新聞(9/9)

世界最大規模の天の川銀河シミュレーション	平成 26 年 11 月 12 日	自然科学研究機構国立天文台
スーパーコンピュータ「京」で解き明かした宇宙線加速一天体衝撃波における高エネルギー電子生成機構の新理論を発表	平成 27 年 2 月 27 日	千葉大学、東京大学、自然科学研究機構国立天文台 掲載情報：サイエンスポータル(3/2)、 財經新聞(3/2)、レスポンス(3/3)、 科学新聞(4/3)
スーパーコンピュータによる、宇宙初期から現在にいたる世界最大規模のダークマターシミュレーション	平成 27 年 5 月 1 日	千葉大学、国立天文台 掲載情報：胆江日日新聞(5/2)、 財經新聞(5/4)、レスポンス(5/7)
HPCI 戦略プログラム最終成果報告会 ～スパコン「京」がひらく科学と社会～を開催ー「京」による成果からポスト「京」へー	平成 27 年 10 月 6 日	理化学研究所、高度情報科学技術研究機構、 計算物質科学イニシアティブ、 海洋研究開発機構、 東京大学生産技術研究所、 計算基礎科学連携拠点
Google Cloud Platform の活用により、レンドリング処理を 200 倍高速化	平成 27 年 11 月 30 日	株式会社 JSOL 理化学研究所

2) 受賞によるメディア掲載等

2012 年度に大きな受賞が 2 つあり、それに伴うメディア対応を行った。

ゴードン・ベル賞(授賞式 2012/11/16 日本時)

受賞者

筑波大学計算科学研究センター・石山智明研究員

計算科学研究機構・似鳥啓吾研究員

東京工業大学・牧野淳一郎教授

仁科記念賞(授賞式 2012/12/6)

受賞者

筑波大学計算科学研究センター・青木慎也教授(計算基礎科学連携拠点長)

筑波大学計算科学研究センター・石井理修准教授

理化学研究所・初田哲男主任研究員

スパコン「京」首位陥落	産経新聞	2012/6/19	似鳥啓吾・筑波大学研究員
首位陥落「京」の誤算	産経エクスプレス	2012/6/19	似鳥啓吾・筑波大学研究員
江崎賞に片岡教授 がん治療キャリア開発	茨城新聞	2012/7/25	青木慎也・筑波大学教授 石井理修・筑波大学准教授 初田哲男・理研主任研究員
江崎賞に片岡教授 つくば賞には青	常陽新聞	2012/7/27	青木慎也・筑波大学教授

木氏ら			
国策プロジェクトとしてのスパコン開発	岩波科学 9月号	2012/8/25	牧野淳一郎・東工大教授
特集「GRAPEによる計算物理」	パリティ 10月号	2012/9/25	牧野淳一郎・東工大教授 齋藤貴之・東工大特任准教授 ほか
(見出し不明)	読売新聞	2012/10/1	
特集記事	神戸新聞	2012/9/25 ~ 29	
暗黒物質2兆個で初期宇宙 スパコン「京」成功	産経新聞	2012/11/9	石山智明・筑波大研究員
スパコン「京」暗黒物質動き再現 世界初、銀河形成に関与	共同通信	2012/11/9	石山智明・筑波大研究員
「京」の成果「ゴードン・ベル賞」受賞 暗黒物質の動き解明	日経新聞	2012/11/16	石山智明・筑波大研究員
「京」の成果でスパコン賞暗黒物質を計算、筑波大	共同通信	2012/11/16	石山智明・筑波大研究員
ゴードン・ベル賞:「京」使用の研究受賞	毎日新聞	2012/11/17	石山智明・筑波大研究員
「京」の成果が米学会賞受賞＝暗黒物質の計算で－筑波大など	時事通信	2012/11/17	石山智明・筑波大研究員
ダークマターの動き「京」で再現した成果で受賞	読売新聞	2012/11/17	石山智明・筑波大研究員
筑波大にスパコン賞「京」使い暗黒物質計算	茨城新聞	2012/11/17	石山智明・筑波大研究員
	日経産業新聞	2012/11/19	石山智明・筑波大研究員
SC12 - Gordon Bell 賞は激戦を制して筑波大/東工大チームが受賞	マイナビニュース	2012/11/20	石山智明・筑波大研究員
京が示したスパコンの実力	WEBRONZA	2012/11/21	伊藤智義・千葉大学教授
スーパーコンピュータ京、暗黒粒子シミュレーションに成功	テレビ東京 「宇宙ニュース」	2012/11/22	
スパコン「京」を使用 大規模のダークマターシミュレーションに成功	科学新聞	2012/11/30	石山智明・筑波大研究員
ゴードン・ベル賞受賞する スパコン「京」の高速計算が評価	筑波大学新聞	2012/12/3	

計算法を駆使して新しい物理学をつくる	NHK ラジオ第1 私も一言！タ 方ニュース	2012/12/19	肥山詠美子・理化学研究所 准主任研究員
スーパーコンピュータ「京」によるダークマターシミュレーション	サイエンス ポータル	2012/12/27	石山智明・筑波大研究員(執筆)
スパコン「京」がダークマターシミュレーションでゴードン・ベル賞受賞	子供の科学 2月号	2013/1/10	石山智明・筑波大研究員
スーパーコンピュータの中に「宇宙」を生み出す	計算科学研究機構『計算科学の世界』 No.5	2013/3/15	石山智明・筑波大研究員

3) メディア掲載等(上記2)を除く)

「京」記録映像(日本語15分、英語3分):画像・映像を提供し、国立天文台の4D2Uの映像が採用		2012	
ヒッグス粒子	文化放送「大村正樹のサイエンスキッズ」	2013/3/30、 4/6	橋本省二・KEK 教授
日本天文学会:埼玉大できょうから発表680件	毎日新聞	2013/3/20	斎藤貴之・東工大特任准教授
銀河系中心、今夏輝くブラックホールにガス雲	埼玉新聞	2013/3/20	斎藤貴之・東工大特任准教授
ブラックホールにひかれ、この秋輝く銀河系中心	しんぶん赤旗	2013/3/20	斎藤貴之・東工大特任准教授
今夏、銀河系中心が輝く 超巨大ブラックホールで	共同通信	2013/3/20	斎藤貴之・東工大特任准教授
配信記事:北海道新聞、河北新報社、福島民報、下野新聞、上毛新聞、東京新聞、福井新聞、中日新聞、京都新聞、大阪日日新聞、神戸新聞、日本海新聞、山陰中央新報、山陽新聞、徳島新聞、愛媛新聞、西日本新聞、佐賀新聞、産経フォト、日経新聞 3/21、産経新聞 3/25			
テレビ朝日「モーニングバード」		2013/3/21	斎藤貴之・東工大特任准教授
天の川銀河の中心ブラックホールに接近するガス雲が明るくなる可能性	AstroArts	2013/3/21	斎藤貴之・東工大特任准教授
ブラックホール付近のガス雲	徳間書店 TOWNMOOK 「宇宙の謎と不思議」	2013/5/15	斎藤貴之・東工大特任准教授
今秋、天の川銀河中心に注目	日経サイエンス 2013年7月号	2013/5/25	斎藤貴之・東工大特任准教授
宇宙の扉「この夏、銀河系の中心が	学研	2013/7/1	斎藤貴之・東工大特任准教授

太陽の 50 倍ほどの明るさで輝く！」			授
クォーク、グルーオンから核力へ	読売新聞	2013/10/14	青木慎也・京大基研教授
TBS「夢の扉+」動画		2014/7/6	石山智明・筑波大学計算科学研究センター研究員
THE WORLD ANALYZER～スーパーコンピュータで解く宇宙の謎～	神戸市青少年科学館プラネタリウム番組	2014/9/6～ 2015/3/8	石山智明・筑波大学計算科学研究センター研究員
Stay Still～宇宙はみんな動いてる？	高崎市青少年科学館プラネタリウム番組	2014/9/6- 11/9	斎藤貴之・東京工業大学地球生命研究所特任准教授
Kyoto University Academic Talk「物質の究極の姿を探し求める素粒子理論」	FM 京都	2014/10/22	青木慎也・京都大学基礎物理学研究所教授
ブラックホール新理論を計算機で検証	サイエンスポータル	2014/5/7	伊敷吾郎・筑波大学数理物質系助教
特集：新説 宇宙の起源 超弦理論が明かす宇宙の起源	日経サイエンス	2014/9/25	伊敷吾郎・筑波大学数理物質系助教
NHK ワールド		2014/11/18	滝脇知也・理化学研究所研究員
ブラックホールの天体物理	パリティ vol.30 No.05	2015/4/25	大須賀健・国立天文台助教
記者勉強会“「京」が挑む世界最先端のスーパーコンピュータランキング” 東京・神戸同時開催。理化学研究所主催。参加者はマスメディア 15 名、関係者 15 名。			2015/11/11
NHK コズミックフロント☆NEXT		2016/2/18	石山智明・千葉大学准教授

● 量子色力学カードゲーム『クォーク・カード・ディーラー (QCD)』製作

「量子色力学 (QCD: Quantum Chromodynamics)」理解増進のための広報グッズ。各地の科学コミュニケーションや広報イベント等に出展し、5 年間の総プレイヤー数は 13258 人。2014/10/25 開催の AICS 一般公開で、通算ゲーム参加者 1 万人を達成。兵庫県在住のごきょうだいに記念品を贈呈した。

カード版のほか、ウェブ版を 2014/10/23 に公開した。2617 ページビュー、平均セッション時間約 2 分 (2014/11/6～2016/1/18)。

ウェブ特設ページ <http://www.jicfus.jp/jp/promotion/pr/quark-card-dealer/>

平成 23 年度: 参加者 計 2765 人

KEK 一般公開	2011/9/4	1200 人
東京国際科学フェスティバル	2011/10/8～10	20 人
AICS 一般公開	2011/11/5	830

		人
サイエンスアゴラ	2011/11/19 ~ 20	700 人
天文イベント	2012/3/21	15 人

平成 24 年度:参加者 計 3200 人

素粒子カフェ	2012/4/1	30 人
KEK 施設公開	2012/4/22	240 人
KEK 一般公開	2012/9/5	1300 人
AICS 一般公開	2012/10/20	1200 人
つくば科学フェスティバル	2012/11/18	430 人

平成 25 年度:参加者 計 1990 人

科学技術週間一般公開	2013/4/30	300 人
KEK 一般公開	2013/9/8	1200 人
AICS 一般公開	2013/10/19	380 人
科学技術館トークショー	2013/12/1	110 人

平成 26 年度:参加者 計 2929 人

未来をひらくスーパーコンピュータ	2014/8/23~24	510 人
KEK 一般公開	2014/9/13	770 人
AICS 一般公開	2014/10/25	850 人
科学技術館	2015/2/22	244 人

平成 27 年度:参加者 計 2929 人

KEK 施設公開	2015/4/17~18	126 人
理化学研究所(和光)一般公開	2015/4/18	300 人
第 33 回格子場の理論国際会議「Lattice2015」	2015/7/14~18	30 人
子ども霞が関見学デー	2015/7/29~30	360 人
KEK 一般公開	2015/9/6	723 人
AICS 一般公開	2015/10/24	760 人
HPCI システム利用研究課題成果報告会	2015/10/26	52 人
国際シンポジウム「クォークから宇宙まで」市民講演会	2015/11/7	78 人
SC15	2015/11/15 ~ 20	500 人 (英語版)

● ウェブマガジン「月刊 JICFuS」製作

おもに若手研究者のインタビュー記事を製作。5 年間で 25 本の記事をウェブに掲載した。

第 1 号	超新星爆発のかぎをにぎるニュートリノ	2011/6/1	国立天文台 固武慶助教
第 2 号	星の最期を探る	2011/7/21	国立天文台・滝脇 知也専門研究職員
第 3 号	誰もが使えるプログラムを書くー量子色力学 シミュレーションの標準化を推進	2011/9/1	KEK 野秋淳一特任助教
第 4 号	発見から 100 年ー原子核の謎に第一原理 計算を駆使して挑む	2011/12/16	東大 CNS 阿部喬特任助教
第 5 号	標準模型を越える新たな素粒子理論を探る	2012/6/8	KEK 伊藤悦子特任助教
第 6 号	銀河形成シミュレーションは、銀河誕生の謎 にどこまで迫れるか？	2012/12/15	東工大 斎藤貴之特任准教授
第 7 号	格子 QCD で物質の究極を見る	2013/1/28	KEK・Guido COSSU 研究員
第 8 号	「連立一次方程式」を高速に効率よく解くため に	2013/3/19	筑波大 CCS 今倉暁研究員
第 9 号	格子量子色力学によって、物質の性質に深く 関わる核力・ハイペロン力を求める	2013/5/1	筑波大 CCS 石井理修准教授
第 10 号	原子核の正体を解き明かす	2013/6/7	東大 CNS 吉田亨特任助教
第 11 号	宇宙空間のプラズマ粒子の“なぜ？”に迫る	2013/9/4	千葉大 松本洋介特任助教
第 12 号	α クラスタ模型で原子核の構造を明らかに	2013/10/1	理研仁科センター 船木靖郎協力研究員
第 13 号	アインシュタインが出した宿題を解くーブラ ックホール研究の先にある物理	2013/11/1	京大基研 関口雄一郎特任助教
第 14 号	太陽系惑星形成論が持ち越してきた問題に 挑む	2013/12/16	東工大・小南淳子 産学官連携研究員
第 15 号	格子 QCD で原子核を解明するークォークと グルーオンから原子核を形成する力を導け るのか	2014/3/4	名大 KMI 山崎剛特任助教
第 16 号	目指すは究極の理論ースパコンを使って超 弦理論とゲージ理論の等価性を検証する	2014/8/4	京大基研 伊敷吾郎特任助教
第 17 号	爆発するのか、しないのかー超新星爆発の 鍵を握る流体现象とは何か？-	2014/11/12	早稲田大 岩上わかかな研究員
第 18 号	大規模殻模型計算でニュートリノの謎に迫る	2014/12/1	東大 CNS 岩田順敬特任助教
第 19 号	シミュレーション手法の共通化でクォークの 謎の解明に貢献	2015/3/9	KEK 上田悟研究員
第 20 号	超大質量ブラックホールはいかにして作られ	2015/4/13	国立天文台

	たのか 一定説を覆す急成長の謎にせまる		高橋博之特任助教
第 21 号	原子核の密度が 10 倍以上になる? -「反 K 中間子原子核」の研究	2015/7/6	理研仁科センター 池田陽一特別研究員
第 22 号	チャームクォークの未知に迫る—格子 QCD 大規模シミュレーション	2015/8/1	筑波大 CCS 滑川裕介研究員
第 23 号	太陽物理学最古の謎「黒点の 11 年周期変動」の答えを探して	2015/9/2	千葉大 堀田英之特任助教
第 24 号	宇宙の成り立ちの解明につながるブラックホールの謎に迫る	2015/12/24	国立天文台 川島朋尚特任研究員
第 25 号	大規模シミュレーションで核変換反応を明らかにする	2016/1/18	東大 CNS 富樫智章特任助教

- 「月刊 JICFuS ムービー」制作

おもに若手研究者のインタビューとスーパーコンピュータの紹介をメインにムービーを製作。平成 24 年度からの 4 年間で 8 本をウェブおよび YouTube で公開。YouTube 再生回数は計約 45000 回(2016/1/20 現在)。

				YouTube 再生
第 1 号	世界最大のシミュレーションでダークマターの正体にせまる	2013/4/8	筑波大 CCS 石山智明研究員	35112 回
第 2 号	多体計算の世界 独自の計算法で原子核の謎に迫る	2013/10/1	理研仁科センター 肥山詠美子准主任研究員	1073 回
第 3 号	連星中性子星合体シミュレーションの世界	2014/3/30	京大基研 木内建太特任助教	3357 回
第 4 号	格子 QCD シミュレーションで核力の謎に迫る	2014/9/2	理研仁科センター 土井琢身研究員	1068 回
第 5 号	輻射流体シミュレーションで宇宙の歴史を解く	2015/1/4	名大 長谷川賢二助教	585 回
第 6 号	超新星爆発シミュレーションの世界	2015/3/29	理研 滝脇知也研究員	2001 回
第 7 号	太陽系惑星形成の謎に N 体計算でせまる	2015/7/13	東工大 ELSI 小南淳子研究員	1140 回
第 8 号	スパコンの中のクォーク素粒子から原子核をつくる	2015/11/12	京大基研 青木慎也教授	426 回

- 戦略プログラム分野 5 成果集

5 年間で制作した月刊 JICFuS 25 本と JICFuS ムービー 8 本を冊子 + DVD にして、関係各所に配布した。

- リーフレット

A4 判三つ折りで製作。のちに A3 判変形四つ折りに改訂した。各種イベントで配布した。

- イベント企画・運営

大小合わせて5年間で22イベントを実施し、来場者は計3877名、ネット中継の視聴者は計6964名であった。

平成23年度

3つのイベントを行い、301名を集めた。

■ 天文イベント1(2011/9/18~9/20)

日本天文学会2011秋開催に合わせて、開催地の鹿児島市において、5つの連続天文イベントを行った。計103名の参加があった。また、鹿児島経済新聞9/13、朝日新聞鹿児島版9/20朝刊に掲載された。

9/18(日)17:30~	24名	さつま宇宙塾「星の誕生のドラマに迫る」マルヤガーデンズ
9/19(月・祝)11:00~	13名	さつま宇宙塾「宇宙の明るさを測る」マルヤガーデンズ
9/19(月・祝)17:30~	20名	さつま宇宙塾「小さなロケット望遠鏡で宇宙最初の星をさぐる」マルヤガーデンズ
9/20(火)14:00~	13名	星空カフェ「低温度星のまわりの生命居住可能惑星を探そう」FUKU+RE cafe
9/20(火)19:00~	33名	サイエンスパブ YUINOYA

■ 計算物理学講演会「スーパーコンピュータは銀河形成の夢を見るか？」

参加者42名。サイエンスアゴラ2011において出展。

日時:2011年11月20日(日)12:45-14:15

場所:産業技術総合研究所臨海副都心センター別館 11階 会議室1

主催:計算基礎科学連携拠点

共催:筑波大学計算科学研究センター、高エネルギー加速器研究機構

■ 天文イベント2(2012/3/19~3/22)

日本天文学会2012春開催に合わせて、開催地の京都市において、7つの連続天文イベントを行った。計156名の参加があった。

3/19(月)21:00~	25名	トークイベント「宇宙創造ワークショップ」古今燕
3/20(火・祝)13:00~	14名	トークイベント「もっと宇宙を楽しもう！」ちおん舎
3/20(火・祝)15:30~	15名	トークイベント「モノ作りで探る宇宙」ちおん舎
3/20(火・祝)13:00~	15名	量子色力学カードゲーム『クォーク・カード・ディーラー』ちおん舎
3/20(火・祝)19:00~	52名	サイエンスパブ QUATRO 京都駅前店
3/21(水)19:30~	28名	トークイベント「インドとイスラムから見た天文学の歴史」Wine Salon yu-an
3/22(木)17:00~	7名	トークイベント「低温度星のまわりの生命居住可能惑星を探そう」JUNIOR

平成24年度

4つのイベントを行い、451名を集めた。

■ 素粒子カフェ(2012/4/1)

量子色力学カードゲーム『クォーク・カード・ディーラー』と、高エネルギー加速器研究機構の橋本省二教授による講演会を行った。参加者はのべ34名。

■ 天文イベント1(2012/9/19~9/20)

日本天文学会2012年秋季年会開催に合わせて、別府市において、3つの連続天文イベントを行った。計31名の参加があった。

9/19(水)18:00~19:30	11名	私たちの知っている宇宙
9/19(水)20:00~21:30	9名	SEEDS Night ~太陽系外惑星探査プロジェクト
9/20(木)18:30~21:30	11名	宇宙図プロジェクト2012

■ 市民講演会「クォークから宇宙まで」

参加者 143 名

日時:2012 年 12 月 15 日(土)

場所:奈良県新公会堂 レセプションホール

主催:新学術領域研究「素核宇宙融合による計算科学に基づいた重層的物質構造の解明」、計
算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5、理化学研究所仁科加速器研究セン
ター

■ 天文イベント 2(2013/3/20、3/23)

日本天文学会 2013 春季年会開催に合わせて、開催地のさいたま市周辺にて、5 つの連続天文・素粒子イ
ベントを行った。計 243 名の参加があった。

3/20(水・祝)17:00~20:00	92 名	レッズランドで星空を楽しもう!
3/23(土)13:00~15:00	28 名	惑星科学遊戯
3/23(土)13:30~14:30	35 名	特別講演会「宇宙と鉄道:意外につながる、ひと、もの、ことば」
3/23(土)16:00~20:00	66 名	一家に 1 枚 宇宙図 2013 制作記念イベント
3/23(土)18:30~20:00	22 名	講演会『ヒッグス粒子』発見で何が解決したのか?

平成 25 年度

4 つのイベントを行い、1419 名を集めた。ネット中継では視聴者計 1929 名だった。

■ 科学技術週間一般公開(2013/4/20)

筑波大学計算科学研究センター一般公開	85 名
理化学研究所和光本所一般公開(初田量子ハドロン物理学研究 室)	600 名
理化学研究所和光本所一般公開(東京大学原子核科学研究セン ター)	500 名

■ 天文イベント 1(2013/9/9)

日本天文学会 2013 年秋季年会開催に合わせて、仙台市において天文イベント「『“新”宇宙図』を喫する」を
行った。11 名の参加があった。

■ うるの拓也氏トークショー(2013/12/1)

科学技術館で「ムズカシイ素粒子をマンガ、ゲームで楽しく伝えるには？」を開催。参加者 15 名。同時に量
子色力学カードゲーム『クォーク・カード・ディーラー(QCD)』を行った。

■ 天文イベント 2(2014/3/19~3/22)

日本天文学会 2014 春季年会開催に合わせて、開催地の三鷹市、武蔵境市にて、4 つの連続天文・素粒子
イベントを行った。企画は 6 イベントだったが、天候不良のため 2 企画が中止。4 イベント計 208 名の参加が
あった。初の試みとして 3/21(金)トークイベントでネット中継を試みたところ、視聴者数が 1929 名であった。

3/19(水)16:00~17:00	12 名	銀河中心のブラックホールに迫る
3/19(水)19:00~20:30	54 名	巨大ブラックホールと宇宙
3/19(水)20:00~21:00	-	星空観望会(天候不良のため中止)
3/21(金・祝)19:00~22:00	37 名、ネット中継 1929 名	今夜はとことん宇宙について語り合 おう?
3/22(土)13:30~18:00	105 名	こども天文ひろば
3/22(土)18:30~20:00	-	星空観望会(天候不良のため中止)

平成 26 年度

4 つのイベントを行い、160 名を集めた。ネット中継では視聴者計 2977 名だった。

■ 科学技術週間一般公開(2014/4/20)

筑波大学計算科学研究センター一般公開	106 名
理化学研究所和光本所一般公開	参加者不明
(初田量子ハドロン物理学研究室、東京大学原子核科学研究センター)	

■ 天文イベント(2015/3/18~20)

日本天文学会 2015 春季年会開催に合わせて、開催地の大阪市にて、2 つの連続天文イベントを行った。参加者は 54 名、ネット中継視聴者 2977 名。

3/18(水)19:00~21:00	23 名、ネット中継 1754 名	「宇宙図プロジェクト 2015」
3/19(木)19:00~22:00	31 名、ネット中継 1223 名	「サブカル×宇宙」論

平成 27 年度

7 つのイベントを行い、1546 名を集めた。ネット中継では視聴者 2058 名だった。

■ 科学技術週間一般公開(2015/4/17~18)

筑波大学計算科学研究センター一般公開	66 名	2015/4/18
理化学研究所和光本所一般公開	900 名	2015/4/18
初田量子ハドロン物理学研究室、東京大学原子核科学研究センター		
高エネルギー加速器研究機構施設公開	126 名	2015/4/17~18

■ 子ども霞が関見学デー(2015/7/29~30)

文部科学省における子供向けイベントに KEK として施設『クォーク・カード・ディーラー』を出展。各日 180 名の計 360 名が来場。

■ 天文イベント(2015/9/9)

日本天文学会 2015 秋季年会開催に合わせて、開催地の神戸市にて天文イベントを行った。

9/9 (水) 18:00 ~	42 名、ネット中継 2058 名	『宇宙図』-人は宇宙になにを見るのか？
21:00		

■ HPCI システム利用研究課題成果報告会(2015/10/26)

ポスターブース出展。来場者 52 名(報告会全体は 269 名)

場所: 日本科学未来館

主催: 高度情報科学技術研究機構

協賛: 一般社団法人 HPCI コンソーシアム

協力: 理化学研究所計算科学研究機構

後援: 理化学研究所 HPCI 計算生命科学推進プログラム、計算物質科学イニシアティブ、海洋研究開発機構、東京大学生産技術研究所、日本原子力研究開発機構、宇宙航空研究開発機構、計算基礎科学連携拠点

概要: パネルディスカッションでは、まず各戦略分野の代表的な成果を 3 分間で紹介。続けて、世界に与えたインパクトとして、分野 1 は心臓シミュレーション、分野 2 はデバイスや電池のシミュレーション、分野 3 は地震動シミュレーション、分野 4 はものづくりへの近い将来への貢献を語りました。分野 5 は京都大学基礎物理学研究所の柴田大教授が、教科書が書き変わるような成果として、中性子星連星合体や格子量子色

力学について話しました。

(2016/1/29)

講演およびポスター出展。来場者

場所:よみうり大手町ホール

主催:理化学研究所計算科学研究機構、高度情報科学技術研究機構

共催:理化学研究所 HPCI 計算生命科学推進プログラム、計算物質科学イニシアティブ(東京大学物性研究所、分子科学研究所、東北大学金属材料研究所)海洋研究開発機構、東京大学生産技術研究所、日本原子力研究開発機構、宇宙航空研究開発機構、計算基礎科学連携拠点(代表機関:筑波大学計算科学研究センター)、理化学研究所生命システム 研究センター、東京大学医科学研究所、東京大学地震研究所、自然科学研究機構分子科学研究所、東京大学大学院工学系研究科、東京大学物性研究所計算物質科学研究センター

後援:文部科学省、日本経済団体連合会、日本商工会議所、経済同友会、HPCI コンソーシアム、計算科学振興財団、スーパーコンピューティング技術産業応用協議会

- 文部科学省エントランス展示(2015/5/21~8/20)

文部科学省 2F エントランス(エレベーターホール奥)にて、HPCI 戦略プログラム分野 5 の展示を実施した。JICFuS ムービー、量子色力学カードゲーム『クオーク・カード・ディーラー』、ポスターパネルを展示。配布資料 100 部はすべて配り切った。

- 学会発表

日本天文学会で科学広報に関する発表を行った。専門職としての広報を社会に浸透させていくに当たり、実務だけでなく研究面からもアプローチした。

- ・日本天文学会 2012 年春季年会

- Y-04b「多機関連携プロジェクトの科学広報」

- 吉戸智明、矢部あずさ(筑波大学計算科学研究センター)、入江敦子(高エネルギー加速器研究機構)

- ・日本天文学会 2012 年秋季年会

- Y-07b「科学広報におけるトレーディングカードゲームの活用」

- 矢部あずさ、吉戸智明(筑波大学計算科学研究センター)、入江敦子(高エネルギー加速器研究機構)

③-3. HPCI 広報連携

理化学研究所計算科学研究機構(AICS)、高度情報科学技術研究機構(RIST)、戦略プログラム分野 1~5 による広報連携体制を構築、実施した。

広報実務担当者による ML での情報交換を行うほか、広報担当者全員が参加する広報情報連絡会(年 2 回実施)を立ち上げ、第 1 回を平成 23 年 9 月 29 日に行った。平成 25 年度からは、より機動力を増した広報責任者会議(ほぼ隔月実施)に組織変更を行い、第 1 回を平成 25 年 8 月 23 日に行った。この中で議論された内容をとりまとめ、連携推進会議へ提案するといったボトムアップの仕組み作りを行った。具体例を 3 つ上げる

- ・成果発表データベース

RIST が構築した「京」の成果発表データベースを土台に、戦略分野全体に拡張したデータベースを構築・運用した。研究成果だけでなく、分野振興・体制構築に関するもの、メディア掲載やイベント情報など広報に関するもの、可能なすべての情報を集約した。

・「今後の計算科学振興のあり方に関する提言」

HPCI コンソーシアムが行う提言の中で、広報に関する議論の取りまとめを戦略分野 5 が中心となって行った。情報発信に偏ってきた広報に、情報受信を意味する広聴機能を加える提言とした。ポスト「京」時代を見据えた広報のさらなる強化について議論を行い、AICS がまとめ役となってポスト「京」重点課題 広報責任者ワーキンググループの設置を行った。

・HPCI 戦略プログラム最終成果報告会

戦略プログラム最終年度(平成 27 年度)にあたって、戦略分野 1~5、AICS、RIST の 7 機関が行う成果報告会を統一的に広報した。戦略分野 5 がまとめ役を担った。全 7 報告会の一覧が記載された統一チラシを作成して、ウェブページを統一的に運用した。

平成 23 年度

理研 AICS、戦略分野 1~分野 5 を含めた HPCI 広報連携を模索。広報実務担当者による情報連絡会を立ち上げ、第 1 回を平成 23 年 9 月 29 日(木)に行った。ML を作成して情報交換を行い、年に数回、全体会合を開くことにした。この中で議論された内容をとりまとめ、HPCI 連携推進会議へ提案するといったボトムアップの仕組み作りをめざした。

平成 24 年度

理研 AICS、戦略分野 1~分野 5 を含めた HPCI 広報連携。ML での情報交換を行い、年に 2 回程度、広報実務担当者による情報連絡会を開催。通算の第 2 回を平成 24 年 5 月 15 日(火)に行った。第 3 回を平成 25 年 4 月 10 日に開催する。この中で議論された内容をとりまとめ、HPCI 連携推進会議へ提案するといったボトムアップの仕組み作りをめざした。

平成 25 年度

理研 AICS、RIST、戦略分野 1~5 を含めた HPCI 広報連携。ML での情報交換を行い、年に 2 回程度、広報実務担当者による情報連絡会を開催している。通算の第 3 回を平成 25 年 4 月 10 日(RIST が初参加)、第 4 回を 7 月 4 日に開催した。

・AICS+RIST+5 分野の広報が協力して、全関連機関の情報共有および戦略的な情報発信を行うためのシステム構築を検討した。RIST が構築していた成果発表データベースは「京」および HPCI 資源を利用した成果に限っていたが、それを拡張して戦略分野の成果も加えた総合的なデータベースを構築することになった。データベースは研究成果だけでなく、体制構築に関するもの、メディア掲載やイベント情報など広報に関するもの、といったすべての情報を集めることになる。最終的には、ワンストップかつリアルタイムのデータベースの運用をめざす。広報はこのデータベースと社会情勢をにらみながら効果的な情報発信や広報イベント等を行うこととした。

・統合データベース構築を含めた広報に関わる議論をするため、新たに AICS+RIST+5 分野の広報責任者会議を立ち上げ、8 月 23 日に 1 回目を行った。以後、ほぼ毎月開催している。文科省の理解を得ながら HPCI 全体に拡張しつつ、エクス時代にも残せるような情報マネジメントシステムの構築をめざした。

平成 26 年度

理研 AICS、RIST、戦略分野 1~5 を含めた HPCI 広報連携。ML での情報交換を行い、ほぼ隔月で広報責任者会議を開催してきた。平成 26 年度は 7 回開催された。

・AICS+RIST+5 分野の広報が協力して、全関連機関の情報共有および戦略的な情報発信を行うためのシステム構築を検討した。RIST が構築していた成果発表データベースは「京」および HPCI 資源を利用した成果に限っていたが、それを拡張して戦略分野の成果も加えた総合的なデータベースを構築した。データベースは研究成果だけでなく、体制構築に関するもの、メディア掲載やイベント情報など広報に関するもの、といったすべての情報を集める。広報はこのデータベースと社会情勢をにらみながら効果的な情報発信や広報

イベント等を行った。

- ・新たに、ポスト「京」時代をみすえた、今後の計算科学振興のあり方を議論するために分野振興タスクフォースを組織した。広報責任者会議のメンバーを中心に戦略プログラムに特長的な分野振興、体制構築、人材育成、情報発信について、成果や課題について議論。最終的に「今後の計算科学振興のあり方に関する提言」としてとりまとめを行った。このうち情報発信については、戦略分野 5 が中心になってとりまとめた。

平成 27 年度

理研 AICS、RIST、戦略分野 1～5 を含めた HPCI 広報連携。ML での情報交換を行い、必要に応じて広報責任者会議を開催した。AICS+RIST+5 分野の広報が協力して、全関連機関の情報共有および戦略的な情報発信を行った。

- ・HPCI 戦略プログラム最終成果報告会

戦プロ最終年度にあたって、戦略分野 1～5、AICS、RIST の 7 機関が行う成果報告会を統一的に広報した。戦略分野 5 がまとめ役を担った。全 7 報告会の一覧が記載された統一チラシを作成して、ウェブページを統一的に運用した。

- ・ポスト「京」時代を見据えた広報

広報責任者会議において、ポスト「京」時代を見据えた広報方針・体制構築、行政事業レビューにおいて指摘された広報の強化を実現する手段について議論を行い、ポスト「京」重点課題 広報責任者ワーキンググループの設置などを行った。

- ・人材育成

各戦略分野と共に、AICS の e ラーニングアーカイブ構築に協力。映像提供や、素核宇宙レクチャーの録画協力をを行った。

萌芽的研究課題支援報告

① ニュートリノレス二重ベータ崩壊の原子核行列要素計算(寺崎順:筑波大学計算科学研究センター)

寺崎は、上記プログラムによって雇用されて以来、ニュートリノレス二重ベータ崩壊を用いたニュートリノ有効質量の決定のための原子核行列要素研究を推進している。もしニュートリノが反ニュートリノと同一であれば、この崩壊の確率の測定値と理論計算による原子核行列要素および放出電子の寄与からニュートリノの有効質量を求めることが可能である。ニュートリノは素粒子のひとつであるが、その質量が未だわからないということは物理学にとって大問題であり、またニュートリノの有効質量は宇宙の質量分布のゆらぎに影響を与えている。それゆえ原子核行列要素の研究は他の研究課題に与える影響の大きい学際的研究課題である。ニュートリノレス二重ベータ崩壊の原子核行列要素を巡っては、その値に方法によって因子 2 から 3 くらいのばらつきがあり、特に、主要な計算方法である準粒子乱雑位相近似(QRPA)と殻模型の間に因子 2 の隔たりがあって、この分野にとって深刻な問題となっている。

この研究の目的は QRPA を用いて原子核の波動関数を求め、それを用いて原子核行列要素の信頼できる値を得ることである。この過程で二つの原子核の基底状態から求めた QRPA 状態の重複を計算する段階があるが、報告者は今までよりも理論的に進んだほとんど厳密な近似計算が可能であることを示した(文献 1,2)。そして QRPA の多体相関はこの重複の行列要素を小さくするという新しい重要な効果が $^{150}\text{Nd} \rightarrow ^{150}\text{Sm}$ で見出

された(文献3)。報告者の原子核行列要素の値は他のグループの QRPA 計算(相互作用や波動関数空間などの違いがある)の結果に比べ 20–30%大きいのであるが、いろいろな方法による違いに比べると格段に近い。この計算の新しい点は、上記の重複計算の際、QRPA 基底状態の波動関数をあらわに用いたことで、その規格化因子の積は2に近く、これが原子核行列要素を顕著に減少させる。従来はこの規格化因子なしに二ニュートリノ二重ベータ崩壊確率の実験値を再現するように陽子・中性子対相互作用を導入して計算がされていた。その対相互作用は QRPA にとって大変強いもので、QRPA がよい近似ではなかったのであるが、報告者の計算では、そのような強い相互作用は必要でなく、QRPA はよい近似である。従って、二重ベータ崩壊の原子核行列要素に対する QRPA アプローチは、以前考えられていたよりも実はよい近似であるということが重要な結論である。

さらに、報告者は完全性近似のもとで二重ベータの他に二粒子移行(そのひとつは二中性子除去後に二陽子付加)仮想経路を用いた原子核行列要素計算も行い、異なる崩壊経路を用いた QRPA の結果が一致するよう陽子・中性子対相互作用の強さを決めるという方法を提唱し、上記崩壊ではよい結果を与えることを示した(文献4)。この相互作用は、何十年も前から計算に用いられているが、その強さの決め方は不確定であり、とりわけ理論的な決め方はなかった。二重ベータ崩壊研究からより広い範囲の物理に対して有用な情報が引き出せたといえる。

文献

1. J. Terasaki, Phys. Rev. C **86**, 021301(R)(2012)
2. J. Terasaki, Phys. Rev. **87**, 024316 (2013)
3. J. Terasaki, Phys. Rev. **91**, 034318 (2015)
4. J. Terasaki, arXiv 1439658 [nucl-th] (2015)

② 原子核中のサブユニット(クラスター)形成、核分裂現象を目指した原子核集団運動論と大規模数値計算(市川隆敏:京都大学基礎物理学研究所)

原子核中のサブユニット(クラスター)形成と核分裂現象を目指した原子核集団運動論と大規模数値計算の研究題目に関する萌芽的研究課題として以下の4つの課題を遂行した。

(1) 二体系での乱雑位相近似(RPA)法を用いた反応過程での励起状態の研究

従来では一体系の原子核でのみ行われて来た乱雑位相近似(RPA)法による励起状態の計算を、反応過程の様な二体系へ RPA 法の拡張を行った先駆的な萌芽研究。核分裂のダイナミクスへ手法を応用するために、まずは実験データが豊富に存在する、核分裂の逆過程である融合反応に関する研究を行った。まず平成 24 年度に、 $^{16}\text{O} + ^{16}\text{O}$ の様な質量が軽い対称の融合反応において、各々の ^{16}O 核がお互いに近づいた時に、各々の 3^- の振動励起状態がどの様に変化するのかを、二体系に拡張した RPA 法によって計算した。また平成 27 年度には、この枠組みを重い非対称系へと拡張して、 $^{16}\text{O} + ^{208}\text{Pb}$ 系の融合反応で、各々の原子核がお互いに近づいた時に、 3^- の励起状態がどの様に変化するのかを調べた。計算により、各々の原子核がお互いに近づく過程で、二つの核が接点近傍に達した時に、二つの核間のネック形成による内部波動関数の変化により、お互いの原子核の 3^- 励起状態が減衰してしまう事を示した。これらの消失はすべての深部サブバリア融合反応に共通して起こる普遍的な性質である事を示した。そしてこれらの励起状態の減衰は、チャンネル結合描像による融合反応において、チャンネル間の結合が消失してしまう事を示した。またこの描像に従ったチャンネル結合法による融合断面積の系統的計算を平成 27 年度に行い、中重核領域で観測されている融合阻害現象がこのチャンネル間結合の消失から起こる断熱過程への遷移が原因である事を世界で初めて微視的計算により示した。

(2) ^{40}Ca の対称軸周り回転励起状態に安定して存在するトーラス形状の原子核

^{40}Ca の対称軸周りの回転励起状態において、エキゾチックなトーラス形状の原子核が安定して存在しうる事を初めて示した。量子力学的には回転対称軸周りの剛体的回転は禁止されているが、各々の核子が対称回転軸にそってスピン整列を起こす事により、全角運動量を持つ事が可能になる。そこで平成 24 年度に、3 次元 Cranked-Hatree-Fock 法を用いて、 ^{40}Ca の対称軸回りの回転励起状態の計算を行った。計算の結果、陽子と中性子それぞれ全軌道角運動量の Z 軸成分 $\Lambda = +4, +5, +6$ を持った核子が回転対称軸周りにそってスピン整列を安定的に起こす事が可能であり、計 12 個の核子がいっせいに時間反転対称性を破り同一方向へ回転する事でトーラス形状として安定する可能性がある事がわかった。この時間反転対称性を破る事によって生じるマクロ量の核子流は、Bohr と Mottelson によって予言され、これほどたくさんの核子がスピン整列を起こして安定しうる可能性は今まで研究されていなかった。また平成 25 年度には、その安定したトーラス形状は、大きく変形して空間的な対称性を失っているが、その失われた対称性が集団運動によってどう回復されるのかを時間依存 Hartree-Fock 法と RPA 法を用いて研究をおこなった。結果、トーラス原子核は対称軸に垂直な軸周りでの集団的な回転をして歳差運動を起こし、一度破れた空間対称性を回復する事を示した。

(3) ^{180}Hg の低励起核分裂反応で起こる質量対称分裂の起源

通常のウランなどのアクチノイド原子核の低励起核分裂反応では、二重魔法核 ^{132}Sn を起源とした、片側の質量数が 140 近傍となる質量非対称分裂が優位なチャネルとなる。今までの実験で予想される系統性から、より質量の軽い核では二重魔法核 ^{132}Sn の影響が弱まり、原子核が質量対称に二つの原子核へと分割される、質量対称分裂が優位なチャネルになると予想されて来た。しかし ^{180}Hg の実験結果はその予想を覆す驚くべき結果となった。核分裂質量片分布は、二つの原子核が質量非対称に分割される、質量非対称分裂が優位なチャネルとなった。そこで平成 24 年度、この質量非対称分裂の起源を明らかにする為に、原子核の変形自由度に関する 5 次元核分裂ポテンシャルエネルギー面を大規模計算機により計算して、 ^{180}Hg 原子核が基底状態からどのような最低エネルギー配位を経て核分裂に至るのかを明らかにした。そしてなぜそのような質量非対称分裂が起こるのかを明らかにした。論文中で、典型的なアクチノイド原子核である ^{236}U の通常の核分裂経路と ^{180}Hg の非対称分裂経路の何が違うのかを上図の 2 次元ポテンシャルエネルギー面を用いて起源をはっきりと示した。

(4) ^{28}Si や ^{24}Mg の s-d 核領域での ^{16}O コア近傍に現れるガスの状態

天体核反応において ^{12}C の合成は非常に重要な役割を果たしている。 ^8Be は不安定な原子核であり、 $^8\text{Be} + \alpha$ 反応では合成されにくいにも関わらず、C 原子は天然には多く存在する。そこで ^{12}C 中には 3 つの α 粒子が各々弱く束縛した、ガスのな広がった状態が存在して、天体中ではその励起準位と共鳴して三体の α 反応により C が合成されると考えられている。この状態は Hoyle 状態と呼ばれ、この状態の性質が理論的にはよく研究されて来た。さらに系が重くなった時に、この様なガスの状態がクラスターコア核の近傍に出現するのかが議論されて来た。そこで平成 24 年度に、ランダムに生成した α クラスター波動関数を多数重ね合わせる事により ^{24}Mg や ^{28}Si 原子核の 0^+ 励起状態を計算して、得られた各状態の解析を行った。解析には、ガスの状態に関する模型波動関数である Tohsaki-Horiuchi-Schuck-Repke 波動関数を用意して、この模型波動関数との重なりを計算することで、ガスの状態を議論した。得られた ^{24}Mg や ^{28}Si 核の 0^+ 励起状態中には、THSR 模型波動関数との重なりが大きい状態がいくつか存在して、ガスの状態が良く含まれている事を初めて示した。

論文リスト

- [1] Systematic investigations of deep sub-barrier fusion reactions using an adiabatic approach, Takatoshi Ichikawa, Phys. Rev. C 92, 064604 (2015)
- [2] Universal damping mechanism of quantum vibrations in deep sub-barrier fusion reactions, Takatoshi Ichikawa and Kenichi Matsuyanagi, Phys. Rev. C 92, 021602(R) (2015).

- [3] Fission barriers at the end of the chart of the nuclides, Peter Möller, Arnold J. Sierk, Takatoshi Ichikawa, Akira Iwamoto, and Matthew Mumpower, Phys. Rev. C **91**, 024310 (2015).
- [4] High-spin torus isomers and their precession motions, T. Ichikawa, K. Matsuyanagi, J. A. Maruhn, N. Itagaki, Phys. Rev. C **90**, 034314 (2014).
- [5] Fission-fragment charge yields: Variation of odd-even staggering with element number, energy, and charge asymmetry, Peter Möller, Jørgen Randrup, Akira Iwamoto, and Takatoshi Ichikawa, Phys. Rev. C **90**, 014601 (2014).
- [6] Pure collective motion of a high-spin torus isomer, T. Ichikawa, K. Matsuyanagi, J. A. Maruhn, and N. Itagaki, Phys. Rev. C **89**, 011305(R) (2014).
- [7] Damping of Quantum Vibrations Revealed in deep sub-barrier fusion reactions, Takatoshi Ichikawa and Kenichi Matsuyanagi, Phys. Rev. C **88**, 011602(R) (2013).
- [8] The character and prevalence of third minima in actinide fission barriers, Takatoshi Ichikawa, Peter Moller, and Arnold J. Sierk, Phys. Rev. C **87**, 054326 (2013).
- [9] Ground-state configuration of the $N = 157$ nucleus ^{259}No , M. Asai, K. Tsukada, M. Sakama, H. Haba, T. Ichikawa, Y. Ishii, A. Toyoshima, T. Ishii, I. Nishinaka, Y. Nagame, Y. Kasamatsu, M. Shibata, Y. Kojima, and H. Hayashi, Phys. Rev. C **87**, 014332 (2013).
- [10] Existence of exotic torus configuration in high-spin excited states of ^{40}Ca , T. Ichikawa, J. A. Maruhn, N. Itagaki, K. Matsuyanagi, P.-G. Reinhard, S. Ohkubo, Phys. Rev. Lett. **109**, 232503 (2012).
- [11] Search for three alpha states around an ^{16}O core in ^{28}Si , T. Ichikawa, N. Itagaki, Y. Kanada-En'yo, Tz. Kokalova, and W. von Oertzen, Phys. Rev. C **86**, 031303(R) (2012).
- [12] Contrasting fission potential-energy structure of actinides and mercury isotopes, Takatoshi Ichikawa, Akira Iwamoto, Peter Moller, and Arnold J. Sierk, Physical Review C **86**, 024610 (2012)

国際会議(招待講演)

- [1] Damping of quantum vibrations revealed in deep sub-barrier fusion. Takatoshi Ichikawa, K. Matsuyanagi, "Nuclear Fission and Exotic Nuclei", JAEA, Tokai, Japan, 2014.12.05.
- [2] Fission potential-energy structure in the mercury isotopes, Takatoshi Ichikawa, Akira Iwamoto, Peter Möller, and Arnold J. Sierk, "Perspectives in Nuclear Fission", JAEA, Tokai, Japan, 2012.03.14.

(登壇発表)

- [1] Existence of Exotic Torus Isomer States and Their Precession Motion, Takatoshi Ichikawa, K. Matsuyanagi, J.A. Maruhn, and N. Itagaki, Advances in Radioactive Isotope Science 2014, Tokyo, Japan, 2014.6.6.
- [2] Damping of quantum vibrations revealed in deep sub-barrier fusion. Takatoshi Ichikawa, Kenichi Matsuyanagi, Kouichi Hagino, and Akira Iwamoto, INT Program 13-3 Quantitative Large Amplitude Shape Dynamics: fission and heavy ion fusion, University of Washington, WA, USA, 2013.10.25.

学会発表(学会シンポジウム招待講演)

- [1] 平均場模型やクラスター模型を用いた、より重い核でのクラスター励起状態の探索, 市川隆敏, J. A. Maruhn, 板垣直之, 松柳研一, P.-G. Reinhard, 大久保茂男, 日本物理学会 2012 年秋の分科会、京都産業大学、2012.09.14

(一般講演)

- [1] 二体系での RPA 法を用いた深部サブバリア $^{16}\text{O}+^{208}\text{Pb}$ 融合反応で起こる接近する二つの核の量子力学的振動の減衰, 市川隆敏, 松柳研一, 日本物理学会 2015 年秋の分科会、大阪市立大学、2015.9.28

[2] 高スピントーラスアイソマー状態の系統的探索, 市川隆敏, 松柳研一, J.A. Maruhn, 板垣直之, 日本物理学会 2015 年春の年会、早稲田大学、2015.3.24

[3] Damping of quantum vibrations revealed in deep sub-barrier fusion, 市川隆敏, 松柳研一, 第 4 回日米物理学会合同核物理分科会、ハワイ、2014.10.11

[4] 高スピンアイソマー状態でエキゾチックなトーラス形状を持つ ^{40}Ca の集団運動的な歳差運動励起モード, 市川隆敏, 松柳研一, J. A. Maruhn, 板垣直之, 日本物理学会 2013 年春の年会、東海大学、2014.3.27

[5] 二体系での RPA 法を用いた深部サブバリア融合反応で起こる接近する二つの核の量子力学的振動の減衰, 市川隆敏, 松柳研一, 日本物理学会 2013 年秋の分科会、高知大学、2013.09.23

[6] ^{40}Ca の高スピン状態に安定に存在するエキゾチックなトーラス形状の励起状態, 市川隆敏, J. A. Maruhn, 板垣直之, 松柳研一, P.-G. Reinhard, 大久保茂男, 日本物理学会 2013 年春の年会、広島大学、2013.03.27

[7] ^{16}O の励起状態における 4α リニアチェーン構造, 市川隆敏, J. A. Maruhn, 板垣直之, 大久保茂男, 日本物理学会 2012 年春の年会、関西学院大学、2012.03.24

③ エキゾチックハドロン系の精密科学(根村英克:筑波大学計算科学研究センター)

エキゾチックハドロン系の中でも、ハイパー核の研究の出発点としてもっとも重要な、ハイペロン相互作用の全体像の解明は、京速計算機の共用開始にともない、格子 QCD 計算が物理点上で行われているいま、新しい段階に入ろうとしている。これまでににおいても、ハイペロン散乱実験だけでなく、 π 、 K 中間子や電子などの粒子線を用いたハイパー核の生成・崩壊実験が行われ、ハイペロン相互作用の性質は次第に明かとなりつつあるが、核力に並ぶ精度でハイペロン相互作用を決定することは、依然として困難である。現象論的に決められた核力(三体力を含む)に基づく少数核子系の精密計算が行われ、二核子、三核子系の情報から決められた相互作用を用いることにより、12 核子程度までの原子核の基底状態近傍のエネルギーが良く再現されることが示されている。その一方で、現象論的に決められたハイペロン相互作用を用いた軽いハイパー核の精密計算を行っても、結合エネルギーの実験値をうまく再現することには必ずしも成功していない。本研究課題の目標は、できるだけ物理点に近いクォーク質量領域での大体積の格子 QCD 計算を行い、ハイペロン相互作用の性質を調べることで、また、そこで得られたポテンシャルを用いて、中性子過剰なものを含む軽いハイパー核の精密計算を実行することである。本研究課題は、中性子星のような高密度核物質の理論的研究の基礎となるべきハイペロン相互作用の性質を、中性子過剰ハイパー核を含む最新の実験データを活用し、物理点近傍で行われる最新の格子 QCD 計算結果を活用した少数系の精密計算を実行することにより、これまで以上に定量的に明らかにしていくことを目指すものであり、研究成果が関連分野へ発展していくことが期待されるものである。

より具体的には、ラムダ核子相互作用並びにシグマ核子相互作用について、中心力、テンソル力およびスピン軌道力の性質を、できるだけ物理点に近い

クォーク質量領域でかつ大きな空間体積を持った格子 QCD 計算から調べる。そうして得られたハイペロンポテンシャルを用いて、s-殻ハイパー核に加えて 中性子過剰ハイパー核の精密計算を実行する。s-殻ハイパー核の計算の目的は、格子 QCD から得られたハイペロンポテンシャルがこれらハイパー核の結合エネルギーの実験値を矛盾無く説明できるかを調べることである。さらに、そのような成果に基づいて中性子過剰ハイパー核の精密計算を実行することにより、通常核(および中性子過剰核)の研究で行われている精度にせまるほどの理論研究をハイパー核でも行えるように進めていくことを目指す。

格子 QCD 計算は、共同利用可能な大型計算機を利用して行う。具体的には、高エネルギー加速器研究機構大型計算機センター、筑波大学計算科学研究センターを 現在利用している。また、物理点上でのバリオン間相互作用を調べるための格子 QCD 計算は、京速計算機ならびに理化学研究所の FX100 を用いて現在進

行中である。過去に行われた3フレーバ極限での計算では、6種類のフレーバ表現に基づく一般のバリオン間相互作用が求められたのに対して、現在行われている2+1フレーバの格子QCD計算では、アイソスピン対称性を保った核子核子(NN)系から三三系までの、より現実に近い相互作用の情報を引き出すことが期待できる。それを具体的に行うためには、NN系から三三系までの、52チャンネルのNambu-Bethe-Salpeter(NBS)波動関数を求める必要がある。各チャンネルの計算を個別に行っていたのでは効率が悪いので、大型計算機を用いた大規模計算のためには、この部分を効率よく行うことが重要となる。そのため、本研究課題では、Effective Baryon Block Algorithmと呼ばれる方法を考案した。この方法は計算の中間段階でEffective Baryon Blockという量を一時的に求めるが、各Effective Baryon Blockは、最終的に求められる52チャンネルの様々な4点相関関数に使いまわしができるように工夫されており、他のアルゴリズムに比べて必要な計算の繰り返し回数を大幅に削減することが可能である。

具体的には、例えば、Unified contraction法で示されている繰り返し数のだいたい4分の1程度に抑えることができる。このアルゴリズムの内容について述べた論文をまとめ、arXiv上に発表した。

(arXiv:1510.00903[hep-lat])また、このアルゴリズムを用いた数値計算プログラムの実装を、筑波大学計算科学研究センターのHA-PACSに搭載されている複数のGPU(NVIDIA M2090, K20X)上で動くようにMPI+OpenMP+CUDAを組み合わせたハイブリッド並列計算プログラミングとして実行できるようにした。

CUDAカーネル実行の効率は高い場合で約15%(M2090)および約7.3%(K20X)である。K20Xでは、cudaStreamを有効に利用することで効率を上げられることを確認した。この結果は、2015年7月に開かれたLATTICE2015国際会議で講演発表を行った。ハイパー核の少数多体系の原子核構造計算は、確率論的変分法によって行う。これは、基底関数の空間部分を相関ガウスおよびグローバルベクトルによって表現するものであり、他のガウス基底関数展開による方法に比べてより大きな質量数を持つ系への適用が容易であるという特徴を持つ。例えば6体計算が可能である。プログラムは担当者が自ら作成し、FORTRANで書かれている。MPIおよびOpenMPによる並列化も(部分的に)行われている。現在進行中の物理点上での格子QCD計算による核力ポテンシャルが利用可能となれば、速やかに計算が行えるように準備を進めているところである。例えば、現象論的核力ポテンシャルであるAV8を用いた4核子系(ヘリウム)原子核のベンチマーク計算が2001年にPhys.Rev.Cに発表されているが、それと同等の計算を現在のノートPC程度の演算性能で再現できることを確認している。

物理点での格子QCD計算は、2015年度末までに割り当てられている計算機資源を利用して得られたデータを用いて、解析を進める予定であり、現在進行中である。予備的な結果はHYP2015などの国際会議で報告を行っている。ハイパー核の計算のためには、ストレンジネス $S=0,-1$ のポテンシャルが必要となるので、最終的にどの程度の誤差を含んだ結果が得られるかを具体的に示すことは難しいが、ポテンシャルが利用可能となれば、それを用いて何らかの評価は可能であると期待している。

口頭発表

[1] H. Nemura, (for HAL QCD Collaboration), "An implementation of hybrid parallel CUDA code for the hyperonic nuclear forces", The 33rd International Symposium on Lattice Field Theory, Kobe International Conference Center, Kobe, Japan, July 14-18, 2015.

[2] H. Nemura, (for HAL QCD Collaboration), "A fast algorithm for lattice hyperonic potentials", The 12th International Conference on Hypernuclear and Strange Particle Physics, Tohoku University, Sendai, Japan, September 7 - 12, 2015.

[3] H. Nemura, (for HAL QCD Collaboration), "Hyperonic lattice QCD potentials and hypernuclear few-body problems", YIPQS Long-term and Nishinomiya-Yukawa Memorial International Workshop, Computational

Advances in Nuclear and Hadron Physics (CANHP 2015), Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto, Japan, September 21 – October 30, 2015.

[4] H. Nemura, (for HAL QCD Collaboration), “Algorithm, benchmarks, and hyperon potentials with strangeness $S=-1$ at almost physical point”, Symposium on “Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2015)”, Nara Prefectural New Public Hall, Nara, Japan, November 4 – 8, 2015.

[5] H. Nemura, (for HAL QCD Collaboration), “Stochastic variational calculation of 4He using lattice NN potential, International Workshop on New Frontier of Numerical Methods for Many-Body Correlations --- Methodologies and Algorithms for Fermion Many-Body Problems, Hongo Campus, The University of Tokyo, Tokyo, Japan, February 18 – 21, 2015.

[6] 根村英克, for HAL QCD Collaboration, “格子 QCD による ΛN , ΣN 相互作用と軽いハイパー核への応用に向けて”, RCNP 研究会「核子・ハイペロン多体系におけるクラスター現象」, 関東学院大学 KGU 関内メディアセンター, 2013 年 7 月 26~27 日.

[7] H. Nemura, for HAL QCD Collaboration, “Hypernuclei on the Lattice”, Forth International Conference on Nuclear Fragmentation (NUFRA2013), Fantasia Deluxe Hotel, Kemer, Antalya, Turkey, September 29 – October 6, 2013.

[8] H. Nemura, for HAL QCD Collaboration, “Recent developments on LQCD studies of nuclear force”, The Seventh International Symposium on Chiral Symmetry in Hadrons and Nuclei, Beihang University, Beijing, China, October 27 – 30, 2013.

[9] H. Nemura, for HAL QCD Collaboration, “Lambda-N and Sigma-N interactions from lattice QCD”, The 20th International IUPAP Conference on Few-Body Problems in Physics, Fukuoka, Japan, August 20-25, 2012.

[10] H. Nemura, for HAL QCD Collaboration, “Lattice calculation of baryon-baryon interaction and few-body systems”, The 2nd Korea-Japan Workshop on Nuclear and Hadron Physics at J-PARC, Pusan National University, Pusan, Korea, September 24-25, 2012.

[11] H. Nemura, for HAL QCD Collaboration, “Hyperonic nuclear forces from lattice QCD and toward an application to few-body systems”, YITP workshop Nuclear equation of state and hypernuclear physics, Kyoto, Japan, January 4-31, 2013.

[12] H. Nemura, for HAL QCD Collaboration, “Hyperonic nuclear forces from lattice QCD and ab initio approach to s-shell hypernuclear systems”, International Conference on Strangeness Nuclear Physics, Mandalay, Myanmar, February 5-9, 2013.

[13] H. Nemura, for HAL QCD Collaboration, “Hyperonic Potentials from Lattice QCD and toward an Application to Few-Body Problems”, The 5th GCOE International Symposium on Weaving Science Web Beyond Particle-Matter Hierarchy, Sendai, Japan, March 4-6, 2013.

会議録

[1] H. Nemura [HAL QCD Collaboration], “Recent developments on LQCD studies of nuclear force”, Int. J. Mod. Phys. E 23, no. 7, 1461006 (2014). doi:10.1142/S0218301314610060

[2] H. Nemura, for HAL QCD Collaboration, “An Implementation of Hybrid C++ Code for the Four-Point Correlation Function of Various Baryon-Baryon Systems”, PoS(LATTICE 2013)426.

[3] H. Nemura, for HAL QCD Collaboration, “Lambda N and Sigma N interactions from lattice QCD”, The 20th International IUPAP Conference on Few-Body Problems in Physics, Fukuoka, Japan, August 20-25, 2012, Few Body Syst. 54 (2013) 1223-1226.

[4] H. Nemura, for HAL QCD Collaboration, "Lattice calculation of baryon-baryon interaction and few-body systems", The International Workshop on Strangeness Nuclear Physics, Osaka, Japan, August 27-29, 2012, Genshikaku Kenkyu Vol. 57 Suppl. 3 pp. 15-21.

④ エキゾチックハドロン系の精密科学(鎌野寛之:大阪大学核物理研究センター)

ペンタクォークやテトラクォークといったマルチクォークハドロン状態や、複数個のハドロンの準束縛系として構成される分子共鳴の状態など、「バリオンはクォーク3つ、メソンはクォーク・反クォーク対からできている」という従来の構成クォーク模型の枠内では説明できないエキゾチックな量子数をもつハドロンの存在が実験的に示唆され(例えば LEPS グループによる Θ^+ バリオンや最近では Belle グループによる Z_b 中間子)、活発な研究が進められている。エキゾチックハドロンは、将来のハドロン物理において重要な研究課題になると期待される。

エキゾチックハドロンを含むほとんどのハドロンは、 10^{-23} 秒程で崩壊する非常に不安定な粒子(共鳴状態)である。そのような共鳴状態の情報を実験データから引き出すには、ハドロンの生成や崩壊の動的過程を適切に記述する反応模型が不可欠である。この課題に取り組むため、我々は多種多様な高エネルギーハドロン反応の包括的かつ精密な理論解析を可能にする微視的反應模型「動的チャンネル結合(DCC)模型」を開発し、反応過程で生成されるハドロン共鳴の研究を主に進めてきた。以下は、主な研究テーマとその成果である:

・ $\gamma N \rightarrow \pi \pi \pi N$ 反応を介したハイブリットメソンの探索

12GeV アップグレード後の JLab における実験プログラムの最重要の柱として、 $\gamma p \rightarrow M^* N \rightarrow (\pi \pi \pi) N$ 反応の測定を介したエキゾチックなハイブリット中間子 M^* の探索実験(GlueX 実験) が計画されている。本研究では、 $M^* \rightarrow \pi \pi \pi$ 崩壊過程に対してユニタリティを厳密に満たす三体終状態相互作用を取り入れた $\gamma p \rightarrow M^* N \rightarrow (\pi \pi \pi) N$ 反応の計算を世界で初めて行った。反応断面積の予言を与えるとともに、従来の三体終状態相互作用を考慮していない計算と我々の計算では、同じ実験データを解析したとしてもその結果抽出される M^* の質量や崩壊幅の値に大きな違いが生じることを定量的に示し、従来の計算の問題点を明らかにした。

・DCC 模型に基づく πN および γN 反応の包括的解析を通じた核子共鳴の研究

πN および γN 反応のデータを、DCC 模型多を用いて包括的に解析し、反応に関する基本量(散乱振幅等)を決定するとともに、散乱振幅の極として定義される核子共鳴の極質量、留数を決定した。本研究の成果をまとめた主要論文 Phys. Rev. C88, 045203 (2013)は、Editors' Suggestion に選出された。

・DCC 模型に基づく $K-p$ 反応の包括的解析を通じたハイペロン共鳴の研究

現存するすべての $K-p$ 反応データを、DCC 模型多を用いて包括的に解析し、反応に関する基本量(散乱振幅等)を決定するとともに、散乱振幅の極として定義されるハイペロン共鳴の極質量、留数を決定した。本テーマの主要論文 Phys. Rev. C90, 065204 (2014)は、Editors' Suggestion に選出された。

・共鳴領域におけるニュートリノ-核子反応模型の構築

近年、三世代間のニュートリノ混合角が全てゼロでない値をとることが明らかになった。これを受け、レプトン CP 対称性の破れやニュートリノ質量階層の決定が次世代ニュートリノ振動実験の主要課題となっている。ニュートリノ振動のシグナルはニュートリノ-原子核反応を介して測定される。次世代実験ではニュートリノ-原子核反応断面積の不定性が振動パラメータの決定における系統誤差の主要因になると予想され、質量階層や CP 対称性の破れの精密決定を実現するには、断面積を数%の精度で記述する反応模型が必要とされる。本研究では、共鳴エネルギー領域のニュートリノ-原子核反応模型の構築に向けた最初のステップとして、DCC 模型に基づくニュートリノ-核子反応模型を世界で初めて開発した。これまでほとんど議論されてこなかった高励起の核子共鳴の崩壊からくる 2π 中間子生成反応($\nu N \rightarrow l \pi \pi N$)が、ハイパーカミオカ

ンデ(日) や DUNE(米) 等の GeV 領域での次世代ニュートリノ振動実験では無視できないバックグラウンドになることを示した。

⑤ 超弦理論の数値シミュレーション(加堂大輔: 高エネルギー加速器研究機構)

ゲージ重力対応とはブラックホールの物理学が一見それとは無関係に見える素粒子の物理学と等価であるという主張[AdS/CFT対応,1997年 Maldacena]である。この主張の興味深い点は、強結合ゲージ理論が重力側から解析的に解ける、あるいは逆に、重力(超弦理論)の物理がゲージ理論側から理解できる、と期待されることである。このような魅力的な性質のために、これまで双対性を信じる立場から多彩な研究が行われてきた。しかしながら、この対応は定理ではなく予想である。したがって、その正しさを検証することが重要な課題になっている。

本研究では、格子ゲージ理論を用いて、ゲージ重力対応を数値的に検証することを目指している。AdS/CFT 対応の検証を当面の目標として、その前段階として、1次元と1+1次元で16個の超対称チャージを持つ超対称ヤンミルズ理論をターゲットとした。これらの理論は AdS/CFT のゲージ側である4次元 N=4 SYM を低次元化した理論で、カラー自由度 N とトフト結合定数がともに無限大の極限で、ブラックホール(ブラックストリング)と双対であると期待されている。我々は、ゲージ理論の格子計算から双対なブラックホールの物理を調べ、それを重力側の解析解と比較することで、ゲージ重力対応がどの程度成り立つかを明らかにした。

図1に、1次元のゲージ理論から計算されたブラックホールの内部エネルギーを示した。x軸は温度で、赤と緑の点は格子計算の結果である。右図は左図の低温領域を拡大したもの。ゲージ重力対応に基づけば、ゲージ理論側の結果は、低温領域に行くに従って重力側の予測(青の点線のカーブ)に近づいていくと期待される。高温領域において計算結果は高温展開の結果(ピンクの点線)に良く合っている。他方、低温に行くに従って、データ点はゲージ重力対応から予測されるカーブに合っていく様子が見て取れる。これは、格子ゲージ理論の立場で得られたこの系のゲージ重力双対性を示す最初の証拠である。

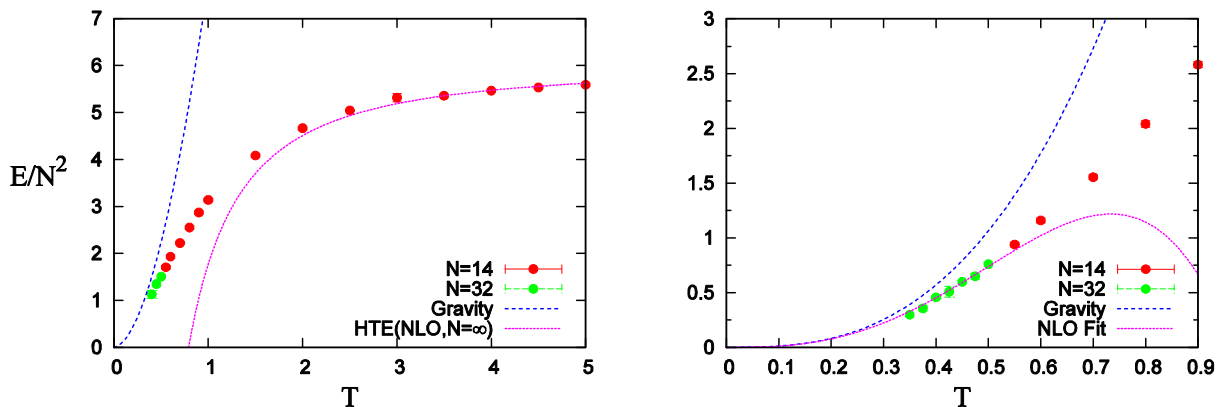


図1: ブラックホールの内部エネルギーの温度依存性。右図は低温領域を拡大したもの。

2次元の場合には、格子理論が望ましい連則極限を持つかは紫外の性質から非自明である。図2に示した超対称ウオード高橋恒等式の数値計算の結果より、我々が計算に用いた杉野の格子作用は連続極限で望ましい連続理論を再現している[3]。

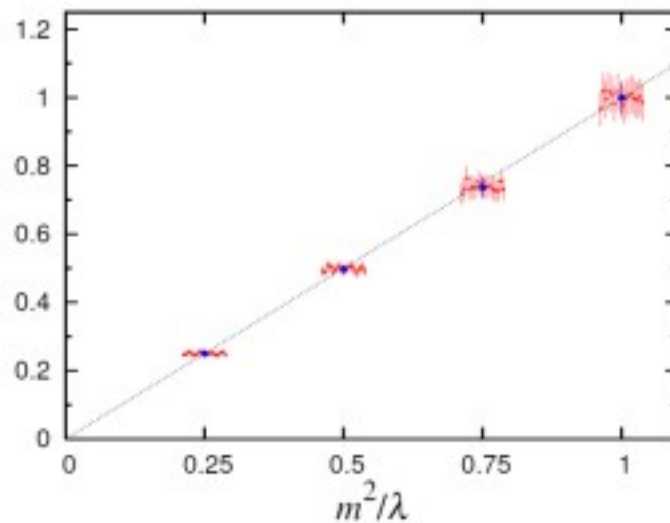


図2: 2次元の杉野作用から計算された超対称ウォード高橋恒等式。x軸に質量を y 軸に恒等式の比を示した。恒等式が成り立つとき、結果は原点を通る傾き1の直線に乗ることが期待される。

図3に、2次元超対称ヤンミルズ理論から計算されたブラックストリングの内部エネルギーと圧力の差を示した。x軸は温度、赤と緑の点は我々の格子計算の結果である。ブラックストリングの内部エネルギーと圧力の差は作用の期待値から計算される量で、高精度に決定できる量である。図を見てわかる通り、温度 $T=0.3$ と $T=0.4$ の間において重力側との一致が見て取れる[4]。これは、この系のゲージ重力対応の正しさを示唆している。現在統計量を増やすことで結果の確定を目指している。

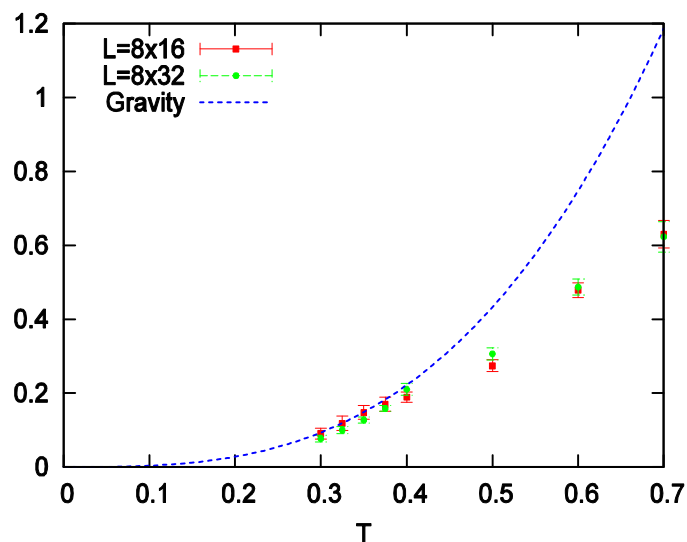


図3: ブラックストリングの内部エネルギーと圧力の差の温度依存性。

発表論文

[1] “Lattice simulation of lower dimensional SYM with sixteen supercharges”, D. Kadoh and S.Kamata, PoS(LATTICE 2013)343

[2] “Gauge/gravity duality and lattice simulations of one dimensional SYM with sixteen supercharges”, D. Kadoh and S.Kamata, arXiv:1503.08499

[3] “Restoration of supersymmetry in two-dimensional SYM with sixteen supercharges on the lattice”, D. Kadoh and E.Giguere, JHEP 1505 (2015) 082

[4] “Recent progress in lattice supersymmetry – from lattice gauge theory to black hole”, D. Kadoh, PoS(LATTICE 2015), in preparation.

⑥ 有限密度格子 QCD シミュレーション(永田桂太郎:高エネルギー加速器研究機構)

原子核・素粒子物理学の挑戦的課題である有限密度格子 QCD および関連する符号問題に関連する研究に取り組み、以下の成果を得た。

符号問題解法の1つであるカノニカル法を用いて、バリオン数分布、および Lee-Yang ゼロ点分布を調べ、その QCD 相図や相対論的重イオン衝突実験への応用を議論した。

下記の発表論文[1] では、高温 QCD に対するバリオン数分布および Lee-Yang ゼロ点の高精度計算および、RHIC 実験への予言に取り組んだ。格子 QCD における Lee-Yang ゼロ点の誤差をブーツストラップ法を用いて評価し、その信頼性を初めて見積もった。さらに、高温極限を用いた高温 QCD のカノニカル分配関数と Lee-Yang ゼロ点の解析的導出を行った。格子計算と解析計算を組み合わせることで、計算結果の信頼性を見積もった。その結果、高温 QCD のバリオン数分布がガウス分布となる事、 $Z(3)$ 対称性とガウス分布から Lee-Yang ゼロ点分布に Roberge-Weiss 相転移が現れる事を示し、今後の RHIC 実験への予言を与えた。また、現在誰も実現できていないカノニカル法の大サイズ格子への応用を実現するために、留数定理を応用した固有値解法の新アルゴリズムの実装にも取り組んだ [2]。また、[12] では、カノニカル法が実験データの解析に応用できることに気づき、実際の RHIC における陽子数データへ応用した。カノニカル法と CP 不変性を用いて μ/T の値を決定し、その値が化学凍結における μ/T の値と一致することを発見した。また、この研究では、次で述べる Lee-Yang ゼロ点計算のツールである、(100 次オーダーの) 高次多項式の根を計算する高精度プログラムを開発した。

近年、Seiler や Sexty によって、複素ランジュバン法を用いた高温・高密度 QCD のシミュレーションの成功が報告された。2015 年 2 月頃から、いちはやくこのテーマに着手し、理論的成果と実用的成果を得た。Seiler や Sexty らの方法は、発見法的に導入されたゲージクーリング法と呼ばれる方法に基づいている。[4] では、ゲージクーリング法を用いた場合の複素ランジュバン法の正しい収束条件を考察し、ゲージクーリング法に理論的正当化の根拠を与えた。Seiler や Sexty らの方法は、低温かつクォーク質量が軽い場合には破綻することが指摘されている。フェルミオンドリフト項の極が複素ランジュバン法の破綻を引き起こすためである。[3] では、ゲージクーリング法の拡張を行い、この問題に対する解決法を提案した。ランダム行列理論に対するテスト計算を行い、通常のシミュレーションが位相クエンチの結果に引きずれるような化学ポテンシャルにおいても、正しい結果が得られる事を示した。低温・高密度のシミュレーションは極めて困難な課題として知られており、[3] はその問題の克服につながる大きな成果である。

さらに、SU(3) ヤン・ミルズ理論における量子エンタングルメントの研究を行った。量子もつれは Ryu-Takayangi の研究を契機に分野を超えて広がりを見せる興味深いテーマであり、符号問題解法の1つとして期待されるテンソルくりこみ群において有用な指標となることから符号問題とも関連する量である。[5] では、SU(3) ヤン・ミルズ理論の量子エンタングルメント(厳密にはエントロピック c 関数) の距離依存性を、初めて格子ゲージ理論を用いて非摂動的に計算した。 c 関数の近距離の振る舞いがグルーオン自由度に比例することを示し、近距離における漸近自由性、遠距離における閉じ込めによる自由度現象という予測を数値的に実証した。この研究は今後の量子エンタングルメントの研究に対する基礎的なデータを提供する成果である。

その他の業績として、その他の論文および研究会発表 [6,13], 第8回日本物理学会若手奨励賞(理論核物理領域)受賞, また、有限密度格子 QCD および符号問題に関する研究会の開催を行った。

発表論文

- [1] K. Nagata, K. Kashiwa, A. Nakamura, and S. M. Nishigaki, Phys.Rev. D91 (2015), 9 094507, arXiv:1410.0783.
- [2] Y. Futamura, S. Hashimoto, A. Imakura, K. Nagata, and T. Sakurai, PoS LATTICE2014 (2014) 049, arXiv:1411.4262.
- [3] K. Nagata, J. Nishimura, S. Shimasaki, PoS LATTICE 2015, 156; arXiv:1511.08580 [hep-lat].
- [4] K. Nagata, J. Nishimura, S. Shimasaki, Prog. Theor. Exp. Phys. (2016) 013B01, [arXiv:1508.02377].
- [5] E. Itou, K. Nagata, Y. Nakagawa, A. Nakamura, V. I. Zakharov, Entanglement in Four-Dimensional SU(3) Gauge Theory, arXiv:1512.01334 [hep-th].
- [6] R. Fukuda, A. Nakamura, S. Oka, S. Sakai, K. Morita, and K. Nagata, PoS CPOD2014 (2015) 021.
- [7] A. Nakamura and K. Nagata, JPS Conf.Proc. 1 (2014) 016002.
- [8] A. Nakamura and K. Nagata, Nucl.Phys. A931 (2014) 825-830.
- [9] A. Nakamura and K. Nagata, PoS LATTICE2013 (2014) 216.
- [10] K. Nagata, A. Nakamura, and S. Hashimoto, PoS LATTICE2013 (2014) 207.
- [11] J. Takahashi, K. Nagata, T. Saito, A. Nakamura, T. Sasaki, H. Kouno, M. Yahiro, Phys.Rev. D88 (2013) 114504, [arXiv:1308.2489].
- [12] A. Nakamura and K. Nagata, arXiv:1305.0760, accepted for PTEP.
- [13] J. Takahashi, T. Sasaki, K. Nagata, T. Saito, H. Kouno, A. Nakamura, M. Yahiro, PoS LATTICE2013 (2014) 166, [arXiv:1310.8006].

⑦ 格子シミュレーションの手法を用いた場の理論の研究(伊藤悦子:高エネルギー加速器研究機構)

格子ゲージ理論の数値シミュレーションを用いて、場の量子論の非摂動的性質にかかわる以下の6つの研究を行った。

- (1) 四次元非可換ゲージ理論における共形場理論の研究
- (2) 格子上のエネルギー運動量テンソルの新しい測定法とその有限温度 QCD への応用
- (3) 細谷メカニズムの非摂動的論的解明
- (4) 五次元非可換格子ゲージ理論の相構造の解明
- (5) 中心対称性を厳密に保った 3 フレーバー QCD におけるカイラル転移と閉じこめ転移の関係性
- (6) 四次元非可換ゲージ理論におけるエンタングルメント・エントロピーの数値的測定

これらのうち、(1) と (2) は、それぞれ 2013 年と 2014 年に「Lattice 国際会議」のプレナリートークに選ばれ、様々な研究会等の招待講演を依頼されるなど高い評価を受けた。

以下に、各プロジェクトにおける成果をまとめる。

(1) は、論文2本、Proceedings 2本を出版した。本研究では、四次元非可換ゲージ場の理論の普遍性(ユニバーサリティ)を明らかにする事、そして強結合している共形場の理論を素粒子標準模型を超える理論(拡張されたテクニカラー模型)へ応用する事を目標とした。SU(3) ゲージ理論は、摂動論等の解析から質量ゼロのフェルミオンが多数ある系では、赤外領域で閉じ込めが起こらず、くりこみ群の固定点が存在すると予言されている。近年、この理論は非摂動的な第一原理計算である、格子シミュレーションを用いて調べられている。その中でも、SU(3) 非可換ゲージ理論に 12 個の質量ゼロのフェルミオンが結合した系の赤外固定点の有無に関し、10 以上の格子による研究が行われていたが、その結論は分かれていた。そこで私は、非摂動的な running coupling constant や相構造を精密に調べ、この理論の赤外領域に相互作用のある固

定点が存在することを示した。私の研究では、ツイストした境界条件を導入することで厳密に質量ゼロでのシミュレーションを行った。また連続極限を取り、その系統誤差まで評価し、誤差を考慮しても固定点の存在が揺るがない所まで研究を行った。その後、その固定点における場の演算子の臨界指数等を求め、擬スカラー演算子の異常次元が摂動論の 2 ループやシュウィンガー=ダイソン方程式で予言されていた値よりかなり小さいことをくりこみ群による手法と、ディラック演算子の固有モードのスケーリング則から示し、ヒッグスの起源としての拡張されたテクニカラー模型の候補となるのは難しいことを示した。

(2) の研究では、論文1本、プレプリント3本を発表した。格子上では、一般座標変換不変性が明確に破れているため、その変換の生成子である「エネルギー運動量テンソル」を定義することが非常に難しいという問題がある。しかしながら、M. Lüscher 氏によって提案された「gradient flow」の、有限 flow time における複合演算子の紫外有限性と、摂動論とのマッチング条件を用い、格子上での次元 4 の演算子から連続理論における非摂動的なエネルギー運動量テンソルを得る方法が提案された (2013 年 鈴木氏)。我々は、この方法を基に、実際にシミュレーションを行いその定義がうまく働くことを示した。具体的には、クエンチ近似した有限温度 QCD のトレースアノマリーとエントロピー密度をエネルギー運動量テンソルから直接計算し、従来の積分法の結果とよく一致することを示した。また我々の方法は、紫外モードを抑える効果があるため、データの統計精度がこれまでの積分法より良いことも分かった。現在は、現実の QCD を見据え、ダイナミカルなフェルミオンを入れた場合のコード開発を世界に先駆けて行っており、既に Proceedings も発表済みである。

(3) と (4) では、プロシーディングスや、プレプリントを既に発表している。この研究は、素粒子標準模型を超える理論の一つの方向性である、高次元ゲージ理論の非摂動的定式化とその対称性の破れの構造を明らかにすることが最終的な目標である。成果の一つとして、これまで摂動的に予言されていた細谷メカニズムによるゲージ対称性の自発的破れを格子シミュレーションを用いて初めて示した。また、もう一つの成果としては、余剰次元模型の研究の基礎となる、格子上での5次元 SU(3) ゲージ理論の相構造を調べた。特に、5次元方向がコンパクトになる場合と、4次元面が 5 次元に対してレイヤー構造を示す場合の2つの極限での詳細な相図を得た。研究を進めるうちに、5 次元 SU(2) ゲージ理論の時には見られなかった「センタードメイン構造」を発見した。これは、5次元方向がコンパクトな場合にのみ現れる新しい相で、異なる中心電荷が空間的に局在した配位が準安定状態として現れる事がわかった。格子シミュレーションにおいて、このような準安定状態の配位が長く生成されることは稀である。センタードメイン構造は高温 QCD のグオーク・グルオン・プラズマ相で予言されており、今後、5次元からのリダクションすることで、3+1 次元の高温 QCD の研究に対する新しいアプローチを与えると期待されている。

(5) では、論文一本、Proceedings 1本を既に出版している。この研究では、ダイナミカルなフェルミオンが入っているけれども、中心対称性を厳密に保った QCD 型模型 (Z3QCD 模型) を格子シミュレーションを用いて調べ、その理想的な状態でクォークの閉じこめとカイラル対称性の破れを調べた。その結果、厳密な中心対称性のため、閉じこめ転移はフェルミオンが存在しているにも関わらず一次相転移になり、カイラル転移もほぼ同じ温度で一次相転移を示すことが分かった。

(6) は、論文を一本発表し、査読中である。ゲージ理論に対して、量子系の「もつれ」を定量的に表す「エンタングルメント・エントロピー (E.E.)」を計算し、閉じこめの理解に対する新しいアプローチを与える事を目標としている。近距離での E.E. は Ryu-Takayanagi らによって研究された自由スカラー場の理論から見積った値とほぼ一致していて、その値はグルオンの自由度に比例していること、また、E.E. の振る舞いが変化する距離的スケールが他の研究から求めた Λ^{-1} の値とほぼ一致することが分かった。

⑧ 素粒子標準模型を超える理論の数値的探索 (野秋淳一: 高エネルギー加速器研究機構)
萌芽的研究課題として、以下の2つの研究を行った。

ヒッグス粒子の起源を探ることは素粒子現象論の焦点のひとつであるが、これを余剰な時空次元のコンパクト化に伴うゲージ対称性の破れによって説明しようとする試みは“ゲージ-ヒッグス統合”と呼ばれ、精力的な研究が行われている。余剰次元のコンパクト化によってゲージ対称性を破るメカニズムは細谷機構と呼ばれている。本研究では 3 次元時空と 1 次元余剰次元をもち随伴表現フェルミオンを含む SU(3) ゲージ理論の数値シミュレーションを実行し、摂動論で予言されていた細谷機構を非摂動的に確かめることを試みた [2]。

我々はゲージ結合パラメータを変化させつつゲージ配位を生成し、そのうえでポリヤコフープを計算していった。これはゲージ対称性の破れの様子がポリヤコフープとよばれる物理量の分布から読みとれるというアイデアに基づいたものである。その分布のふるまいを調べることで、もとの SU(3) 対称性が SU(2) × U(1) に、さらには U(1) × U(1) にまで破れる相が見い出された。これらは有効ポテンシャルの摂動解析による予言とよく一致している。またゲージ対称性が破れた相ではスカラー粒子が存在すると考えられている。我々はポリヤコフープの分布からスカラー粒子質量を逆算し、その定性的なふるまいが摂動論による予言通りであることも確かめることができた。我々の得た結果は細谷機構が単連結でない時空間の非可換ゲージ理論に普遍的に備わっている性質であることを示唆しているといえる。今後の課題としてはまず、ポリヤコフープだけでなくより多角的なアプローチによってさらにこの結果を補強していくことが挙げられる。

ある数を超えたフレーバー数をもつゲージ理論は、運動量スケール変換に対して不変、すなわちコンフォーマルな性質を持ち得ると考えられている。素粒子現象論においてはウォーキングテクニカラーモデルの実現性との関係が注目されているが、近年はその理論的性質について精力的に研究されている。格子ゲージ理論によって実現されるコンフォーマルな理論においては、これまでの研究により「ポリヤコフープが Z(3) の元として分布する真空構造をとる」、「有限体積により“巾則補正”を伴う湯川型粒子崩壊が現れる」、「相関関数の有限体積効果から赤外固定点を同定できる」という性質が予言されている。これらはすべてウィルソンの格子定式化による数値シミュレーションによって得られたものだが、より信頼の高い議論を行うためにはカイラル対称性を保ちフェルミオン質量を（ほぼ）ゼロに抑えられる定式化が必要である。そのために我々はドメインウォールフェルミオンによる数値シミュレーションを 8 フレーバーにて行った [3]。生成されたゲージ配位上でまず上記 1 の性質が相転移のように起こっていることを確かめ、それに伴ないカイラル対称性が復活することを見出した。2 を確かめるための解析も行ったが、最終確認にはまだ至っていない。さらに 3 による方法でうまく機能していることを見たが、赤外固定点を同定するためにはさらなるデータが必要である。1 に伴うカイラル対称性の復活をさらに調べ、2, 3 について最終的な結果を得るため、現在数値シミュレーションを継続中である。

発表論文

[2] G. Cossu, H. Hatanaka, Y. Hosotani and J. Noaki, “Polyakov loops and the Hosotani mechanism on the lattice”, Phys. Rev. D 89, 094509 (2014).

[3] J. Noaki, G. Cossu, K-I. Ishikawa, Y. Iwasaki, T. Yoshi'e, “Study of the conformal phase of the SU(3) gauge theory with domain-wall fermions”, PoS(LATTICE 2015)312.

研究会・セミナー等開催一覧

平成 23 年度

23 件を実施し、参加者は 894 名であった。

<p>1 <u>HPCI 戦略プログラム分野 5 研究開発課題報告会</u></p> <p>参加者:</p> <p>日時:平成 23 年 4 月 11 日(月)14:00~17:00</p> <p>場所:筑波大学計算科学研究センター1F ワークショップ室</p> <p>主催:計算基礎科学連携拠点</p>
<p>2 <u>HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」ワークショップ</u></p> <p>参加者:79 名</p> <p>日時:平成 23 年 5 月 19 日(木)10:00~17:30(18:00 より懇親会)</p> <p>場所:筑波大学計算科学研究センター1F 国際ワークショップ室</p> <p>主催:計算基礎科学連携拠点</p>
<p>3 <u>素核宇宙融合レクチャーシリーズ第 3 回「高エネルギー天体物理の基礎」</u></p> <p>講師:固武 慶(国立天文台 理論研究部/天文シミュレーションプロジェクト)</p> <p>参加者:43 名</p> <p>日時:平成 23 年 6 月 8 日(水)13:30~、9 日(木)10:00~</p> <p>場所:東京大学 理学部 4 号館 3 階 1320 号室(会議室)</p> <p>主催:新学術領域研究「素核宇宙融合による計算科学に基づいた重層的物質構造の解明」</p>
<p>4 <u>「J-PARC で展開されるハドロン原子核物理」研究会</u></p> <p>参加者:88 名</p> <p>日時:平成 23 年 6 月 10 日(金)~11 日(土)</p> <p>場所:高エネルギー加速器研究機構 小林ホール</p> <p>主催:高エネルギー加速器研究機構、計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」、理化学研究所・仁科加速器研究センター</p>
<p>5 <u>新学術領域「素核宇宙融合」×「新ハドロン」クロスオーバー研究会</u></p> <p>参加者:</p> <p>日時:平成 23 年 6 月 23 日(木)~24 日(金)</p> <p>場所:理化学研究所 計算科学研究機構 1 階セミナー室</p> <p>主催:新学術領域「計算科学による素粒子・原子核・宇宙の融合」、新学術領域「多彩なフレーバーで探る新しいハドロン存在形態の包括的研究」、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」</p>
<p>6 <u>HPCI 戦略プログラム分野 2×分野 5 異分野交流研究会</u></p> <p>参加者:53 名</p> <p>日時:平成 23 年 7 月 26 日(火)11:00~19:00</p> <p>場所:筑波大学計算科学研究センター1F 国際ワークショップ室</p> <p>主催:</p>

<p>7 <u>格子 QCD の将来戦略検討会</u></p> <p>参加者:31 名</p> <p>日時:平成 23 年 7 月 27 日(水)10:00~18:00</p> <p>場所:東京大学理学部 1 号館 2 階 233 号室</p> <p>主催:計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」</p>
<p>8 <u>滞在型研究会「全天体形成」</u></p> <p>期間:平成 23 年 8 月 1 日(月)~31 日(水)</p> <p>場所:北海道大学</p> <p>主催:国立天文台、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」、科研費基盤(S)「第一世代天体から原始銀河に至る宇宙暗黒時代の解明」、科研費若手研究(S)「大規模数値計算による初期宇宙構造の形成、進化、およびその大域的分布の理論的研究」</p>
<p>9 <u>滞在型研究会「Summer 2011 Kobe workshop」</u></p> <p>期間:平成 23 年 8 月 1 日~9 月 17 日(滞在型研究会)</p> <p>場所:惑星科学研究センター(CPS)</p> <p>主催:HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」、惑星科学研究センター(CPS)</p>
<p>10 <u>KEK スーパーコンピューターシステム A 講習会</u></p> <p>日時:平成 23 年 9 月 8 日(木)13:30~16:30</p> <p>場所:KEK 3 号館 1 階会議室</p> <p>内容:運用説明・チューニング講習</p>
<p>11 <u>YIPQS 長期型ワークショップ「DCEN2011」</u></p> <p>期間:平成 23 年 9 月 20 日(火)~10 月 28 日(金)</p>
<p>12 <u>研究会「素核宇融合による計算基礎物理学の進展」</u></p> <p>参加者:70 名</p> <p>日時:平成 23 年 12 月 3 日(土)13:00~5 日(月)15:00</p> <p>場所:合歓の郷(三重県志摩市)</p> <p>主催:新学術領域研究「素核宇宙融合による計算科学に基づいた重層的物质構造の解明」、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」、理化学研究所仁科加速器研究センター</p>
<p>13 <u>研究会「多倍長精度計算フォーラム」</u></p> <p>参加者:32 名</p> <p>日時:平成 23 年 12 月 10 日(土)10:30~17:30</p> <p>場所:工学院大学 新宿校舎 28 階 第 4 会議室</p> <p>主催:HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」、計算基礎科学連携拠点、工学院大学、KEK 計算科学センター</p>
<p>14 <u>研究会「計算的手法による素粒子論研究の広がり」</u></p>

<p>参加者:48名 日時:平成23年12月19日(月)~21日(水) 場所:KEK つくばキャンパス 研究本館 小林ホール 主催:計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野5</p>
<p>15 <u>研究会「超新星爆発と数値シミュレーション」</u> 参加者:50名 日時:平成23年12月26日(月)~28日(水) 場所:京都大学基礎物理学研究所 湯川記念館 パナソニックホール 共催:HPCI 戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」、科研費基盤研究(S)「超新星の爆発機構とガンマ線バースト源エンジンの統一的解明」(代表 佐藤勝彦)、新学術領域研究「素核宇宙融合による計算科学に基づいた重層的物質構造の解明」(領域代表者 青木慎也)</p>
<p>16 <u>素核宇宙融合レクチャーシリーズ第4回「原子核殻模型の基礎と応用」</u> 参加者:30名 日時:平成24年1月11日(水)13:30~、12日(木)10:00~ 場所:京都大学 基礎物理学研究所 研究棟 K206 主催:新学術領域研究「素核宇宙融合による計算科学に基づいた重層的物質構造の解明」 共催:計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」</p>
<p>17 <u>研究会「大規模計算による原子核研究の展開」</u> 参加者:50名 日時:平成24年1月24日(火)~25日(水) 場所:理化学研究所 RIBF 棟2階大会議室 主催:計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野5</p>
<p>18 <u>Future Prospects of Hadron Physics</u> 参加者:82名 日時:平成24年2月9日(木)~11日(土) 場所:茨城量子ビーム研究センター2階、多目的室 主催:高エネルギー加速器研究機構・素粒子原子核研究所、J-PARC センター、計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」、理化学研究所・仁科加速器研究センター</p>
<p>19 <u>YIPQS-HPCI 国際ワークショップ「New-type of Fermions on the Lattice」</u> 日時:平成24年2月9日(木)~24日(金) 場所:京都大学基礎物理学研究所 主催:京都大学基礎物理学研究所、クォーク・ハドロン科学国際共同研究プログラム、HPCI 戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」</p>
<p>20 <u>素核宇宙融合レクチャー「原子核クラスター構造とガスの量子凝縮状態」</u> 講師:船木靖郎(理化学研究所 協力研究員) 参加者:16名 日時:平成24年2月27日(月)13:30~、28日(木)10:00~ 場所:理化学研究所 研究本館4階セミナー室(435、437)</p>

主催:新学術領域研究「素核宇宙融合による計算科学に基づいた重層的物質構造の解明」

共催:計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

21 第2回 AICS 国際シンポジウム

参加者:120名

日時:平成24年3月1日(木)~2日(金)

場所:計算科学研究機構

主催:計算科学研究機構、HPCI 戦略プログラム分野 1~5

22 宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションワークショップ

参加者:35名

日時:平成24年3月5日(月)~6日(火)

場所:千葉大学(西千葉キャンパス)理学部2号館

主催:HPCI 戦略プログラム分野 5、千葉大学ハドロン宇宙国際研究センター

23 HPCI 戦略プログラム分野 5 全体シンポジウム

参加者:67名

日時:平成24年3月7日(水)~8日(木) 7日は公開(一般向け)、8日は関係者のみ

場所:秋葉原コンベンションホール

主催:計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

平成24年度

27件を実施し、参加者は2197名であった。

1 第2回 HPCI 戦略プログラム分野 2×分野 5 異分野交流研究会ー量子モンテカルロ計算

参加者:46名

日時:平成24年5月30日(水)10:30~17:30

場所:東京大学柏キャンパス物性研究所 6F 第一会議室

主催:HPCI 戦略プログラム分野 5、HPCI 戦略プログラム分野 2

2 京コンピュータ・シンポジウム 2012 および第2回戦略プログラム 5 分野合同 WS

参加者:389名

日時:平成24年6月14日(木)13:00~6月15日(金)17:00

場所:神戸大学統合研究拠点コンベンションホール

主催:理化学研究所、計算物質科学イニシアティブ(東京大学物性研究所、分子科学研究所、東北大学金属材料研究所)、海洋研究開発機構、東京大学生産技術研究所、日本原子力研究開発機構、宇宙航空研究開発機構、計算基礎科学連携拠点(筑波大学計算科学研究センター、高エネルギー加速器研究機構、国立天文台)

3 第6回素核宇宙融合レクチャーシリーズ「Monte Carlo approach to string/M theory」

<p>講師:花田政範・高エネルギー加速器研究機構特任助教</p> <p>参加者:45名</p> <p>日時:平成24年6月18日(月)~19日(火)</p> <p>場所:筑波大学計算科学研究センター</p> <p>主催:新学術領域研究「素核宇宙融合による計算科学に基づいた重層的物質構造の解明」、HPCI 戦略プログラム分野5</p>
<p>4 <u>国際研究会「Heavy Quark Hadrons at J-PARC 2012」</u></p> <p>参加者:52名</p> <p>日時:平成24年6月18日(月)~29日(金)</p> <p>場所:東京工業大学大岡山キャンパス、高エネルギー加速器研究機構 J-PARC 分室</p> <p>主催:東京工業大学、高エネルギー加速器研究機構、HPCI 戦略プログラム分野5</p>
<p>5 <u>第4回 HPCI 戦略プログラム合同研究交流会</u></p> <p>参加者:83名</p> <p>日時:平成24年7月10日(火)</p> <p>場所:理化学研究所計算科学研究機構</p> <p>主催:理化学研究所計算科学研究機構、HPCI 戦略プログラム分野1~5</p>
<p>6 <u>新学術領域「素核宇宙融合」×「新ハドロン」クロスオーバー研究会</u></p> <p>参加者:75名</p> <p>日時:平成24年7月12日(木)~13日(金)</p> <p>場所:名古屋大学 東山キャンパス ES ホール</p> <p>主催:新学術領域研究「素核宇宙融合」、新学術領域研究「新ハドロン」、HPCI 戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」</p>
<p>7 <u>国際ワークショップ MODEST12</u></p> <p>参加者:21名</p> <p>日時:平成24年8月15日(水)~17日(金)</p> <p>場所:神戸大学惑星科学研究センター(CPS)</p> <p>主催:神戸大学惑星科学研究センター、HPCI 戦略プログラム分野5</p>
<p>8 <u>第20回少数系物理国際会議(FB20)</u></p> <p>参加者:303名</p> <p>日時:平成24年8月20日(月)~25日(土)</p> <p>場所:福岡国際会議場</p> <p>主催:HPCI 戦略プログラム分野5ほか</p>
<p>9 <u>第5回 East Asia Numerical Astrophysics Meeting</u></p> <p>参加者:94名</p> <p>日時:平成24年10月29日(月)~11月2日(金)</p> <p>場所:京都大学基礎物理学研究所</p> <p>主催:HPCI 戦略プログラム分野5、京都大学基礎物理学研究所ほか</p>

<p>10 <u>Nuclear alpha-condensation に関する国際ワークショップ</u></p> <p>参加者:38 名 日時:平成 24 年 11 月 13 日(火)~19 日(月) 場所:理化学研究所和光キャンパス 主催:HPCI 戦略プログラム分野 5、計算基礎科学連携拠点、理化学研究所仁科加速器研究センター</p>
<p>11 <u>第 7 回素核宇宙融合レクチャーシリーズ「銀河形成とダークマター」</u></p> <p>参加者:22 名 日時:平成 24 年 11 月 20 日(火)~21 日(水) 場所:神戸大学統合研究拠点 主催:新学術領域研究「素核宇宙融合による計算科学に基づいた重層的物質構造の解明」 共催:計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5</p>
<p>12 <u>One-day workshop on ab initio study of nuclear structure and reaction</u></p> <p>参加者:19 名 日時:平成 24 年 12 月 11 日(火) 場所:大阪大学銀杏会館 主催:計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5</p>
<p>13 <u>Symposium:Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2012)</u></p> <p>参加者:101 人 日時:平成 24 年 12 月 13 日(木)~16 日(日) 場所:奈良県新公会堂レセプションホール 主催:新学術領域研究「素核宇宙融合による計算科学に基づいた重層的物質構造の解明」、計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5、理化学研究所仁科加速器研究センター</p>
<p>14 <u>計算基礎科学レクチャー「超対称性をもつ場の理論の格子定式化の基礎と応用」</u></p> <p>参加者:23 名 日時:平成 24 年 12 月 18 日(火) 場所:高エネルギー加速器研究機構・研究本館 主催:計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5</p>
<p>15 <u>第 25 回理論懇シンポジウム「計算宇宙物理の新展開」</u></p> <p>参加者:160 名 日時:平成 24 年 12 月 22 日(土)~24 日(月・祝) 場所:つくば国際会議場 主催:理論天文学宇宙物理学懇談会 共催:国立天文台、HPCI 戦略プログラム分野 5</p>
<p>16 <u>滞在型研究会 Nuclear equation of state and hypernuclear physics</u></p> <p>参加者:50 名 日時:平成 25 年 1 月 4 日(金)~31 日(木) 場所:京都大学基礎物理学研究所、湯川記念館 Panasonic 国際交流ホール</p>

<p>主催: HPCI 戦略プログラム分野 5、新学術領域「中性子星核物質」</p>
<p>17 <u>第 5 回 HPCI 戦略プログラム合同研究交流会</u></p> <p>参加者: 73 名</p> <p>日時: 平成 25 年 1 月 16 日(水)</p> <p>場所: 理化学研究所計算科学研究機構</p> <p>主催: 理化学研究所計算科学研究機構、HPCI 戦略プログラム分野 1~5</p>
<p>18 <u>GCOE 分野横断研究会「多体相関の数値解法」</u></p> <p>参加者: 41 人</p> <p>日時: 平成 25 年 2 月 5 日(火)~6 日(水)</p> <p>場所: 東京大学理学部</p> <p>主催: 東京大学グローバル COE 未来を拓く物理科学結集教育研究拠点、CMSI「計算物質科学イニシアティブ」、HPCI 戦略プログラム分野 5</p>
<p>19 <u>Future Prospects of Hadron Physics at J-PARC and Large Scale Computational Physics in 2013</u></p> <p>参加者: 57 人</p> <p>日時: 平成 25 年 2 月 11 日(月)~13 日(水)</p> <p>場所: 茨城量子ビーム研究センター多目的室</p> <p>主催: HPCI 戦略プログラム分野 5、高エネルギー加速器研究機構ほか</p>
<p>20 <u>国際ワークショップ“Computational approaches to nuclear many-body problems and related quantum systems”</u></p> <p>参加者: 26 名</p> <p>日時: 平成 25 年 2 月 12 日(火)~16 日(土)</p> <p>場所: 理化学研究所研究本館</p> <p>主催: 計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5</p>
<p>21 <u>宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションワークショップ</u></p> <p>参加者: 32 名</p> <p>日時: 平成 25 年 2 月 18 日(月)~19 日(火)</p> <p>場所: 千葉大学理学部</p> <p>主催: 計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5、千葉大学ハドロン宇宙国際研究センター</p>
<p>22 <u>第 8 回素核宇宙融合レクチャーシリーズ「量子多体系の密度汎関数アプローチ」</u></p> <p>参加者: 32 人</p> <p>日時: 平成 25 年 2 月 22 日(金)~2 月 23 日(土)</p> <p>場所: 理化学研究所仁科ホール、研究本館</p> <p>主催: 新学術領域研究「素核宇宙融合による計算科学に基づいた重層の物質構造の解明」</p> <p>共催: 計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5</p>
<p>23 <u>滞在型研究会“Hypernuclear physics with Electromagnetic Probes”</u></p> <p>参加者: 26 名</p>

<p>日時:平成 25 年 2 月 22 日(金)、25 日(月)~28 日(木)</p> <p>場所:理化学研究所研究本館</p> <p>主催:計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5</p>
<p>24 <u>第 3 回 AICS 国際シンポジウム</u></p> <p>参加者:156 名</p> <p>日時:平成 25 年 2 月 28 日(木)~3 月 1 日(金)</p> <p>場所:理化学研究所計算科学研究機構</p> <p>主催:理化学研究所計算科学研究機構、HPCI 戦略プログラム分野 1~5</p>
<p>25 <u>HPCI 戦略プログラム分野 5 全体シンポジウム</u></p> <p>参加者:70 名</p> <p>日時:平成 25 年 3 月 5 日(火)~6 日(水)</p> <p>場所:富士ソフトアキバプラザ</p> <p>共催:HPCI 戦略プログラム分野 5</p>
<p>26 <u>「多倍長精度計算フォーラム」第 3 回研究会</u></p> <p>参加者:60 名</p> <p>日時:平成 25 年 3 月 8 日(金)10:00~</p> <p>場所:工学院大学新宿校舎</p> <p>主催:計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5、工学院大学、KEK 計算科学センター</p>
<p>27 <u>ワークショップ“Toward Extra-dimensions on the Lattice”</u></p> <p>参加者:53 名</p> <p>日時:平成 25 年 3 月 13 日(水)~15 日(金)</p> <p>場所:大阪大学大学院理学研究科</p> <p>主催:計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5、基盤研究 A「余剰次元、世代起源と LHC 物理」、新学術領域研究「テラスケール物理がもたらす新しい時空像」</p>

平成 25 年度

22 件を実施し、参加者は 861 名であった。

<p>1 <u>素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第 9 回「ゼロからの格子 QCD 入門 –有限バリオン密度系の研究を目指して」</u></p> <p>参加者:56 名</p> <p>日時:平成 25 年 6 月 26 日(水)10:00~27 日(木)12:00</p> <p>場所:理化学研究所 研究本館 4 階 435、437(レクチャー) 研究本館 2 階 213(夕食会)</p> <p>主催:計算基礎科学連携拠点(JICFuS)、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」</p> <p>概要:今回のレクチャーは、格子 QCD シミュレーションの経験の浅い学生・研究者が、自分の研究のためのシミュレーションを一人でできるようにすることを目指しました。そのためか、学生や若いポストクの参加が目立ちました。</p>
<p>2 <u>JICFuS Seminar on Non-Perturbative Physics</u></p>

参加者:20名

日時:平成25年5月24日(金)15:30~17:30

場所:京都大学基礎物理学研究所 研究棟 K206

主催:計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

概要:第1回目の講師は、島根大学総合理工学部の西垣真祐氏。講演タイトルは「Critical statistics at the mobility edge of QCD Dirac spectra in the QGP phase」です。ランダム行列の基礎から臨界統計への応用まで幅広い内容でしたが、非常にわかりやすく解説していただきました。講演中にも次々と質問が飛び、西垣氏は一つひとつ丁寧に答えていきました。議論が白熱したため、予定時間を越えた18時過ぎに終了しました。

3 JICFuS Seminar on Non-Perturbative Physics 2「Recent progress in lattice fermion formulations」

参加者:20名

日時:平成25年7月17日(水)15:00~17:00

場所:名古屋大学 素粒子宇宙起源研究機構 ES 総合館 6階 635

主催:計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

概要:2回目となる今回の講師は、慶應義塾大学日吉物理学教室の三角 樹弘(みすみ・たつひろ)氏。「Recent progress in lattice fermion formulations」と題し、三角氏より新しい格子フェルミオン定式化の話が丁寧に語られました。それを受けて様々な質問があがり、活発な議論が行われました。

4 Summer 2013 Kobe workshop “Algorithms and applications of gravitational N-body simulation”

参加者:19名

日時:平成25年7月22日(月)~8月23日(金)

場所:理化学研究所 計算科学研究機構 6階講堂

主催:HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」、東京工業大学 地球生命研究所、理化学研究所 計算科学研究機構

後援:神戸大学 惑星科学研究センター(CPS)

概要:研究会の目的は、(1)大規模シミュレーションによる惑星形成過程の研究の今後の方向についての議論、(2)自己重力系の粒子法シミュレーションのアルゴリズムと実装についての議論、(3)並列化、チューニング、アクセラレータ利用に関する共同研究、にあります。2011年度から毎年、HPCI 戦略プログラム分野 5などが主催しているもので、関連する研究者がある程度の期間滞在し、集中的に議論やプログラム開発などを行います。

5 プログラミング言語 X10 セミナー

参加者:9名

日時:平成25年8月30日(金)13:00~16:00

場所:高エネルギー加速器研究機構 研究本館 1F 会議室 1

主催:高エネルギー加速器研究機構

概要:今回のセミナーでは、X10の基本的な特長や実際のプログラム例を交えながら、後述のPGASプログラミングモデルで問題をどのように扱うかを詳しく解説しました。KEKのスパコンで格子QCD計算などのプログラムに適用する場合を想定した活発な議論が行われ、理解を深める一助となりました。

6 「離散的手法による場と時空のダイナミクス」研究会

参加者:50名

日時:平成25年9月27日(金)~30日(月)

場所:高エネルギー加速器研究機構 4号館 1階セミナーホール

共催: 計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

概要: この研究会は、2010 年京大基研、2012 年理研に続き 3 回目となります。発表内容はバラエティに富んでいますが、それぞれの手法が離散的であるところに共通項があります。分野横断的に一同に介し、互いのアイデアを吸収するのが目的です。

7 JICFuS Seminar on Non-Perturbative Physics 3「Lattice energy-momentum tensor from the Yang-Mills gradient flow」

参加者: 30 名

日時: 平成 25 年 10 月 16 日(水) 15:00~17:00

場所: 大阪大学(豊中キャンパス) 大学院理学研究科 理学研究科 H 棟 701 講義室

主催: 計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

概要: 今回の講師は、九州大学理学研究院の鈴木 博(すずき・ひろし)教授。講演題目は「Lattice energy-momentum tensor from the Yang-Mills gradient flow」でした。鈴木氏が提案する、格子上でエネルギー運動量テンソルを定義するための新しいアプローチを中心に話が進み、2 時間の予定を大幅に超えて 3 時間にもわたる白熱した議論が繰り広げられました。

8 Multi-particle resonances and astrophysical reaction problems in few-body systems

参加者: 35 名

日時: 平成 25 年 10 月 21 日(月)~25 日(金)

場所: 理化学研究所 和光キャンパス 研究本館 213(10/21-24)、124、126(10/25)

主催: 計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

概要: 21 日から 24 日はフランスの J. Carbonell 氏、R. Lazauskas 氏、M. Gattobigio 氏、J.-M. Richard 氏の招待講演を含む 1 時間程度の講演を 1 日当たり 2 つ程度行い、その他の時間を自由な議論に充てるという形式で行いました。25 日には最近 問題となっている低温下での炭素 12 元素合成反応率について、国内の研究者を集めて集中的に研究発表、議論を行いました。どの講演も大いに盛り上がり、数多くの質問と議論を差し挟んで最大 2 時間程度になるものもありました。外国人参加者の方々からも、大変有意義な研究会であったとのコメントが寄せられました。

9 HPCI 滞在型研究会: Nuclear equation of state with strangeness

参加者: 不明

日時: 平成 25 年 11 月 11 日(月)~15 日(金)

場所: 理化学研究所 研究本館 2 階 213 (11/11-11/13, 11/15)、理化学研究所 フロンティア研究中央棟 3 階会議室 (11/14)

主催: 計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」、理化学研究所 iTHES

10 第 3 回 HPCI 戦略プログラム 分野 2×分野 5 異分野交流研究会「量子多体系のダイナミクス計算 – 原子核から物質科学まで –」

参加者: 40 名

日時: 平成 25 年 11 月 13 日(水) 13:30~14 日(木) 17:10

場所: 自然科学研究機構 分子科学研究所 研究棟 201

主催: HPCI 戦略プログラム分野 2「新物質・エネルギー創成」、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

概要: 今回のテーマは「量子多体系のダイナミクス計算」。この背景としては、物質科学の研究で近年、フェムト秒 (10^{-15} 秒) やアト秒 (10^{-18} 秒) 単位で化学反応の過程を観測できるようになったことがあげられます。このために、時間領域で電子やイオンの量子ダイナミクスを計算することが求められています。一方、原子核物理学では、1970 年

代から時間依存平均場理論を用いた原子核衝突のシミュレーションが発展してきました。交流研究会では、分子科学・物質科学の分野からは光電子ダイナミクス計算や古典・量子混合ダイナミクス計算、原子核分野からは光応答や衝突現象に対する量子ダイナミクス計算を中心に発表がありました。

11 超新星爆発からのマルチメッセンジャー

参加者: 44 名

日時: 平成 25 年 12 月 2 日(月)~6 日(金)

場所: 福岡大学 理学部物理科学科

共催: 基盤研究「次世代計算機・観測から迫る高エネルギー爆発天体現象の理論的解明」、基盤研究「中心エンジンから解き明かすガンマ線バースト放射機構」、基盤研究「大質量星の進化における重力崩壊型超新星の総合的研究」、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

概要: 多くの観測計画が理論の進展とともに紹介され、今後の超新星の理論研究の方向性を定めるディスカッションは大いに盛り上がりました。国立天文台の滝脇 知也(たきわき・ともや)特任助教はスーパーコンピュータ「京」を使って 3 次元の超新星爆発を 14 モデル計算し、親星の質量や自転が爆発にどう影響するかを紹介しました。また、早稲田大学の岩上 わかな(いわかみ・わかな) 研究員は超新星の中で起こる流体不安定性のパターンを解析し、鉄コアに降る質量降着率とニュートリノのルミノシティによってどの不安定性が顕在化するかを明らかにしました。

12 JUSTIPEN-JUSEIPEN Workshop

参加者: 100 名

日時: 平成 25 年 12 月 9 日(月)10:00~12 日(木)17:00

場所: 理化学研究所 和光キャンパス 大河内記念ホール

主催: 仁科加速器研究センター、原子核科学研究センター、東大-理研共同核物理国際プログラム(TORIJIN)

後援: Japan-US Theory Institute for Physics with Exotic Nuclei(JUSTIPEN)、Japan-US Experimental Institute for Physics with Exotic Nuclei(JUSEIPEN)、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

概要: 不安定核と関連する天体核現象・元素合成の物理に関する理論、計算手法、最新の実験データなどについて 4 日間にわたり活発な議論が行われました。また、アメリカのプロジェクトである SciDAC-3 NUCLEI、FRIB Theory Center などについての紹介もありました。最後に今後の日米協力・共同研究のありかたに関する議論を行いました。

13 JICFuS Seminar on Non-Perturbative Physics 4「Hybrid Monte Carlo on Lefschetz Thimbles — A study of the residual sign problem」

参加者: 16 名

日時: 平成 25 年 12 月 17 日(火) 15:00~17:00

場所: 理化学研究所 計算科学研究機構 1 階セミナー室(展示ホール横)

主催: 計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

概要: 講演のテーマは符号問題に対する新しいアプローチということで、参加者の関心は非常に高く議論が白熱し、講演 1 時間、質問 1 時間の予定が 3 時間を超えるセミナーとなりました。菊川氏は他の手法と比較して優れた点や現時点での課題について分かりやすく解説し、参加者は皆得るものが大きかったようです。セミナー終了後も今後の有限密度 QCD 等への応用に向けた議論が続き盛り上がりました。

14 新学術領域「素核宇宙融合による計算科学に基づいた重層的物質構造の解明」のまとめと今後を語る研究会

参加者: 63 名

<p>日時:平成 25 年 12 月 20 日(金)～21 日(土)</p> <p>場所:宮城県大崎市</p> <p>主催:新学術領域「素核宇宙融合による計算科学に基づいた重層的物質構造の解明」、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」</p>
<p>15 <u>素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第 10 回「重力崩壊型超新星の爆発メカニズム:核物理と天文数値シミュレーションの連携」</u></p> <p>参加者:38 名</p> <p>日時:平成 26 年 1 月 10 日(金) 10:00～11 日(土)12:00</p> <p>場所:理化学研究所 仁科記念棟 2 階 仁科ホール、研究本館 4 階 435,437</p> <p>主催:計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」</p>
<p>16 <u>Lattice QCD at finite temperature and density</u></p> <p>参加者:52 名</p> <p>日時:平成 26 年 1 月 20 日(月)～22 日(水)</p> <p>場所:高エネルギー加速器研究機構 4 号館 1 階セミナーホール</p> <p>主催:計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」</p> <p>概要:有限温度格子 QCD の新しい方法、QCD 臨界点の位置や相対論的重イオン衝突実験との比較、符号問題に対する方法の改良や新しい方法に関する発表がありました。符号問題解決の候補の 1 つである複素ランジュバン法と、最近提唱された新しい方法である Lefschetz Thimbles 法を用いる研究者の間で白熱した議論が繰り広げられる一幕もありました。このような議論を通して、ますます有限温度密度格子 QCD の研究が発展することが期待されます。</p>
<p>17 <u>JICFuS Seminar on Non-Perturbative Physics 5「Position space formulation for Dirac fermions on honeycomb lattice」</u></p> <p>参加者:27 名</p> <p>日時:平成 26 年 2 月 4 日(火)15:00～17:00</p> <p>場所:京都大学 基礎物理学研究所 研究棟(新しい建物)K206</p> <p>主催:計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」</p> <p>概要:今回の講師は、大阪大学大学院理学系研究科の大野木 哲也(おおのぎ・てつや)教授。「Position space formulation for Dirac fermions on honeycomb lattice」と題した大野木氏の講演は、グラフェンの物理に関する丁寧な説明から始まりました。スコッチテープとグラファイトを使ったグラフェン (graphen) の作り方や、その特徴的な物性などの解説があり、聴衆の興味を引きました。次に、グラフェンを記述する格子モデルの詳細な説明がありました。</p>
<p>18 <u>KEK Flavor Factories (KEK-FF) workshop 2014</u></p> <p>参加者:100 名</p> <p>日時:平成 26 年 2 月 13 日(木)～15(土)</p> <p>場所:高エネルギー加速器研究機構 研究本館 1 階 小林ホール</p> <p>主催:高エネルギー加速器研究機構(KEK)、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」</p>
<p>19 <u>HPCI 戦略プログラム分野 5 全体シンポジウム</u></p> <p>参加者:65 名</p> <p>日時:平成 26 年 3 月 3 日(月)～4 日(火)</p>

場所: 富士ソフトアキバプラザ

共催: 計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

概要: 今回は、全体的なことや研究開発課題の概要を説明するだけでなく、より個別の研究成果および体制構築における成果を中心に発表しました。また、5年間のうち残り2年間となったプロジェクトを振り返り、今後さらに発展させるにはどうしたら良いかなどについて議論を行いました。

20 「多倍長精度計算フォーラム」第4回研究会

参加者: 30名

日時: 平成26年3月7日(金)

場所: 工学院大学 新宿校舎 28階 第4会議室

主催: 計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」、工学院大学、高エネルギー加速器研究機構計算科学センター

21 JICFuS Mini-workshop on “Gauge theories with many flavors and related topics”

参加者: 25名

日時: 平成26年3月10日(月)

場所: 京都大学 基礎物理学研究所(Y306)

主催: 京都大学基礎物理学研究所、計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」、新学術領域「素核宇宙融合による計算科学に基づいた重層的物質構造の解明」

概要: この研究会のテーマである“Gauge theories with many flavors”に関して、さまざまな観点からの研究成果に関する発表が行われました。講演の途中にも多くの質問やコメントがあり、活発な討論がありました。特に、Gauge theories with many flavors の特徴の1つである「共形不変な理論」に関しては多くの講演があり、その普遍的な性質に関してより深い理解が得られました。

22 素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第11回「離散化チャネル結合法を軸とする原子核反応研究の進展と応用」

参加者: 22名

日時: 平成26年3月24日(月)10:00~25日(火)12:00

場所: 理化学研究所 和光本所 研究本館4階 435,437

主催: 計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

概要: CDCC(連続状態離散化結合チャネル法)と呼ばれる、様々な核反応現象に広く用いられる理論の基礎から応用までが丁寧に解説されました。普段あまり聞くことができない歴史的背景から、三体系を二体力により厳密に記述したファデーエフ(Faddeev)理論との関連に基づいた CDCC の基礎付け、天体核反応などへの実践例まで、非常にわかりやすく説明がされました。講義の途中でも多くの質問が飛び交い、活発な議論があり、今回も大いに盛り上がったレクチャーシリーズでした。

平成26年度

15件を実施し、参加者は1297名であった。

1 The 2nd Conference on “Advances in Radioactive Isotope Science” (ARIS2014)

参加者: 407名

日時: 平成26年6月1日(日)~6日(金)

場所: 東京大学 伊藤国際学術研究センター

共催: NISHINA CENTER、Center for Nuclear Study, University of TOKYO、IUPAP、RCNP、CYRIC、KEK、Kyoto

University Research Reactor Institute、The Physical Society of Japan (JPS)、EPJ、JAEA

後援: 計算基礎科学連携拠点 (JICFuS)

概要: 欧州や米国、東アジアからの招待講演者 53 人を含めた 407 人の参加者が、6 日間にわたって活発に議論を繰り広げました。

2 素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第 12 回「ブラックホールの蒸発と情報問題」

参加者: 42 名

日時: 平成 26 年 7 月 15 日 (火) 13:00~16 日 (水) 15:00

場所: 理化学研究所和光本所 総合支援施設 (建物番号 39) 2F 大会議室

主催: 計算基礎科学連携拠点 (JICFuS)、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

概要: 講師には横倉祐貴 (よこくら・ゆうき) 京都大学基礎物理学研究所研究員を迎え、計 1 日半にわたるレクチャーが行われました。講義は、古典的ブラックホールの解説から始まり、粒子生成の機構、ホーキング輻射、情報問題へと、テーマは徐々に難解になっていきましたが、横倉氏により非常に丁寧に説明がされました。

3 HPC ユーザーフォーラム

参加者: 不明

日時: 平成 26 年 7 月 16 日 (水) 9:00~18:15

場所: 理研計算科学研究機構 6 階講堂

主催: IDC (開催国ホスト: AICS)

4 第 6 回 JICFuS セミナー「Magnetic profiles of a relativistic Bose-Fermi mixture」

参加者: 20 名

日時: 平成 26 年 9 月 16 日 (火) 16:00

場所: 大阪大学 豊中キャンパス 理学研究科 H 棟 701 講義室

主催: 計算基礎科学連携拠点 (JICFuS)、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

概要: 理化学研究所の金澤 拓也 (かなざわ・たくや) 研究員が講演を行いました。軽妙な語り口のうえ、量子色力学 (QCD) に磁場をかけた効果を調べるという発表内容も斬新で、すばらしいものでした。たくさんの質問が出されて議論も深まり、参加者はみな大満足でした。

5 KEK Flavor Factory Workshop (KEK-FF2014FALL) and Belle II-Theory interface Platform (B 2TiP) meeting

参加者: 112 名

日時: 平成 26 年 10 月 28 日 (火) ~ 31 日 (金)

場所: 高エネルギー加速器研究機構 研究本館小林ホール

主催: 高エネルギー加速器研究機構、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

6 第 1 回「京」を中核とする HPCI システム利用研究課題 成果報告会

参加者: 313 名

日時: 平成 26 年 10 月 31 日 (金) 10:00~17:55

場所: コクヨホール

主催: 一般財団法人高度情報科学技術研究機構

協賛: 一般社団法人 HPCI コンソーシアム

協力: 理化学研究所計算科学研究機構

後援: 理化学研究所 HPCI 計算生命科学推進プログラム、計算物質科学イニシアティブ(代表機関: 東京大学物性研究所)、海洋研究開発機構、東京大学生産技術研究所、日本原子力研究開発機構、宇宙航空研究開発機構、計算基礎科学連携拠点(代表機関: 筑波大学計算科学研究センター)

概要: 計算基礎科学連携拠点は後援として、プログラム委員・講演者派遣、ポスターブース出展などの協力をしました。参加者は 313 人と、ホールもポスター会場も満員という大盛況でした。

7 第 7 回 JICFuS セミナー「Conformal or confining ? From the Higgs to three-dimensional QED」

参加者: 35 名

日時: 平成 26 年 11 月 17 日(月) 16:00~18:00

場所: 京都大学基礎物理学研究所 湯川記念館 3 階 Y306 講義室

主催: 計算基礎科学連携拠点(JICFuS)、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

概要: イスラエルのテルアビブ大学から Benjamin Svetitsky 氏を招き、「Conformal or confining ? From the Higgs to three-dimensional QED」と題して Svetitsky 氏らのグループによる最新の研究成果が報告されました。講演中を含めて、講義内容に関する活発な質疑応答が行われました。

8 素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第 13 回「Why Astrophysical Big Bangs?」

参加者: 24 名

日時: 平成 26 年 11 月 27 日(木) 13:00~28 日(金) 15:00

場所: 理化学研究所和光本所 総研究本館 4 階会議室(435,437 号室)

主催: 計算基礎科学連携拠点(JICFuS)、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

共催: 理化学研究所 iTHES プロジェクト

概要: 講師には、理化学研究所の長瀧重博(ながたき・しげひろ)准主任研究員を迎え、2 日間にわたるレクチャーが行われました。参加者は 24 名、大学院生からベテラン研究者まで多様な面々が講義に聞き入りました。

9 HPCI 滞在型研究会「Study of Neutron stars and core-collapse superovae」

参加者: 37 名

日時: 平成 26 年 12 月 16 日(火)~20 日(土)

場所: 理化学研究所 iTHES プロジェクト

主催: 計算基礎科学連携拠点(JICFuS)、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

共催: 理化学研究所 iTHES プロジェクト

概要: 研究会では「核物質の状態方程式」をキーワードに、ハイペロン混合に伴う核物質状態方程式の軟化と中性子星構造への影響、核物質状態方程式を用いた重力崩壊型超新星爆発シミュレーションの現状、原子核・ハイパー核の最新の実験データの報告などが行われました。16 日 9 件、17 日 2 件、18 日 3 件、19 日 3 件と、合わせて 17 件の講演が行われました。

10 HPCI 主催滞在型研究会: Hypernuclear physics with Electromagnetic Probes

参加者: 16 名

日時: 平成 27 年 1 月 19 日(月)~23 日(金)

場所: 理化学研究所 研究本館(19~21 日)、フロンティア中央研究棟(22 日)

主催: HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」、理化学研究所 理論科学連携研究推進グループ(iTHES)

11 第 8 回 JICFuS セミナー「Lattice gauge theory to Black hole」

参加者:20名

日時:平成27年1月26日(月)16:30~18:30

場所:名古屋大学素粒子宇宙起源研究機構 理学シンポジア

主催:計算基礎科学連携拠点(JICFuS)、HPCI 戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」

概要:講師は、高エネルギー加速器研究機構の加堂 大輔(かどう・だいすけ) 研究員。「Magnetic profiles of a relativistic Bose-Fermi mixture」と題し、ハドロン物理などに広く応用されているゲージ-重力双対の格子ゲージ理論からの検証を目指した最新の研究について、わかりやすく解説していただきました。

12 International Workshop on「Critical Stability in Few-Body Systems」

参加者:33名

日時:平成27年1月26日(月)~30日(金)

場所:理化学研究所 研究本館 435、437

主催:HPCI 戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」、理化学研究所 理論科学連携研究推進グループ(iTHES)

概要:少数多体問題をキーワードとして、広く原子系、原子核系、ハドロン系における諸問題、及び大規模計算への応用について、国内外の理論家、実験家が集まりました。とくにフランスから9名の理論家、実験家を招き講演が行われました。

13 コンパクト連星合体からの重力波・電磁波放射とその周辺領域

参加者:47名

日時:平成27年2月12日(木)~14日(土)

場所:京都大学基礎物理学研究所 湯川記念館 パナソニックホール

主催:HPCI 戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」、基盤研究(A)「数値相対論による重力波源の研究」、新学術領域研究「重力波天体の多様な観測による宇宙物理学の新展開」計画研究 A05「理論的研究」

概要:コンパクト天体連星合体を軸として、幅広い分野(連星合体計算、 γ 線バースト、超新星爆発、 r 過程元素合成計算、銀河の化学進化、金属欠乏星の観測、突発天体の光学/近赤外観測、 X ・ガンマ線観測、重力波観測)から研究者を集め、これまでの成果を紹介・整理。数年後に迫った重力波観測と電磁波観測の共同研究体制の構築に向けた議論を行いました。

14 多体問題の数値解法—国際ワークショップ

参加者:120名

日時:平成27年2月18日(水)~21日(土)

場所:東京大学本郷キャンパス

主催:計算物質科学イニシアティブ(CMSI)、計算基礎科学連携拠点(JICFuS)、Progress of Theoretical and Experimental Physics、株式会社 HPC テック

概要:国と分野を横断して、21の招待講演と18の一般講演、40のポスター発表が行われ、物性物理学、量子化学、原子核物理の3分野に共通する多体問題の数値解法について活発な議論と今後への展望が話し合われました。

15 HPCI 戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム

参加者:71名

日時:平成27年3月11日(水)~12日(木)

場所:紀尾井フォーラム

主催:計算基礎科学連携拠点(JICFuS)、HPCI 戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」

概要:毎年3月頃に行っており、これまではHPCI 戦略プログラム分野5の研究成果を中心に議論してきました。今年度は新たにポスト「京」重点課題(9)が始まったため、初日を戦略プログラム、2日目は重点課題をテーマにしての実施となりました。

平成 27 年度

11 件を実施し、参加者は 1165 名であった。

<p>1 <u>素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第 14 回「重イオン衝突の動力学と熱力学」</u></p> <p>参加者: 18 名 日時: 平成 27 年 5 月 12 日(火)~13 日(水) 場所: 理化学研究所和光本所 主催: 計算基礎科学連携拠点(JICFuS)、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」 共催: 理化学研究所 iTHES プロジェクト 概要: 講師に東北大学の小野 章(おの・あきら)助教を迎え、パウリ原理を取り入れた分子動力学模型について 2 日間にわたるレクチャーが行われました。</p>
<p>2 <u>10sor network workshop</u></p> <p>参加者: 42 名 日時: 平成 27 年 5 月 14 日(木)10:00~18:30 場所: 東京大学柏の葉キャンパス駅前サテライト 主催: HPCI 戦略プログラム分野 2「新物質・エネルギー創成」、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」 概要: 素粒子・原子核、物性を概観する発表の後、テンソルネットワーク、量子もつれ、AdS/CFT など、近年分野を超えて興味を持たれているトピックスについて、講演者が最新の研究成果を発表しました。</p>
<p>3 <u>第 10 回 JICFuS セミナー「QCD phase transition at real chemical potential with canonical approach」</u></p> <p>参加者: 50 名 日時: 平成 27 年 6 月 3 日(月)15:00~17:00 場所: 京都大学 基礎物理学研究所 湯川記念館 1 階 パナソニックホール 主催: 計算基礎科学連携拠点(JICFuS)、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」 概要: 今回は、JICFuS セミナーに基礎物理学研究所の素粒子・原子核合同セミナーを兼ねていたため、参加者は 50 名と大人数でのセミナーとなりました。素粒子理論の研究者だけでなく、原子核理論分野の研究者や大学院生の参加者も多く、活発な質疑応答が行われました。</p>
<p>4 <u>第 33 回格子場の理論国際会議「Lattice2015」</u></p> <p>参加者: 376 名 日時: 平成 27 年 7 月 14 日(火)~18 日(土) 場所: 神戸コンベンションセンター 主催: RIKEN Advanced Institute for Computational Science、Center for Computational Sciences, University of Tsukuba、Kobayashi-Maskawa Institute for the Origin of Particles and the Universe, Nagoya University、Joint Institute for Computational Fundamental Science、Cray Inc.、Fujitsu Limited、Hitachi, Ltd.、NVIDIA Corporation</p>
<p>5 <u>Numazu Workshop 2015: Challenges of modeling supernovae with nuclear data</u></p> <p>参加者: 38 名 日時: 平成 27 年 9 月 1 日(火)~4 日(金) 場所: 三島商工会議所</p>

<p>主催: 科研費基盤 A「大質量星の進化における重力崩壊型超新星の総合的研究」</p> <p>共催: 新学術領域「重力波天体の多様な観測による宇宙物理学の新展開」、新学術領域「実験と観測で解き明かす中性子星の核物質」、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」</p> <p>概要: 極限状態における物質の状態方程式・反応のライブラリ整備と爆発メカニズムや超新星ニュートリノ・元素合成への影響についての最新の研究報告と議論が行なわれました。海外からの研究者 4 名、留学生 1 名を含む、38 名が参加しました。</p>
<p>6 研究会「有限温度密度系の物理と格子 QCD シミュレーション」</p> <p>参加者: 37 名</p> <p>日時: 平成 27 年 9 月 5 日(土)9:30~17:30</p> <p>場所: 筑波大学計算科学研究センター1 階 ワークショップ室</p> <p>主催: 筑波大学計算科学研究センター、計算基礎科学連携拠点 (JICFuS)</p> <p>概要: 理論と実験双方から 12 人の講演者を招き、相図の解明、状態方程式の精密計算、有限密度系の符号問題の克服などに向けた最近の進展、創成期から現代に至る格子 QCD シミュレーションの歩みの紹介、さらに今後の展望が議論されました。</p>
<p>7 研究会: KEK-FF2015 および B2TiP</p> <p>参加者: 114 名</p> <p>日時: 平成 27 年 10 月 26 日(月)~27(火)、10 月 28 日(水)~29 日(木)</p> <p>場所: ワテラス コモン</p> <p>主催: 高エネルギー加速器研究機構、Belle II、JENNIFER、Office of Science U.S. Department of Energy、計算基礎科学連携拠点</p>
<p>8 国際シンポジウム「クォークから宇宙まで」(QUCS2015)および市民講演会</p> <p>参加者: シンポジウム 131 名、市民講演会 78 名</p> <p>日時: 平成 27 年 11 月 4 日(水)~8 日(日)</p> <p>場所: 奈良春日野国際フォーラム 麓~I・RA・KA~</p> <p>主催: 計算基礎科学連携拠点 (JICFuS)、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」</p> <p>概要: QUCS2015 は 5 日間にわたり、毎日 9 時から 18 時までみっちり行われました。口頭発表はのべ 88 件、ポスター発表は 13 件あり、活発な議論がされました。会期中の 11 月 7 日(土)に、市民講演会「計算」から見える素粒子・原子核・宇宙の世界を開催。3 人の講演者が「計算」の視点から、素粒子・原子核・宇宙について語りました。</p>
<p>9 第 11 回 JICFuS セミナー「Tensor renormalization group」</p> <p>参加者: 12 名</p> <p>日時: 平成 27 年 11 月 12 日(月)</p> <p>場所: 大阪大学理学部</p> <p>主催: 計算基礎科学連携拠点 (JICFuS)、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」</p> <p>概要: 金沢大学の武田真滋氏が、「Tensor renormalization group」と題して、講義を行いました。わかりやすい講義で、2 時間超の長丁場でありながら、参加者はみな勉強になるだけでなく、大いに楽しむことができました。質疑応答も活発に行われました。</p>
<p>10 HPCI 滞在型研究会「critical stability in Few-body system」</p> <p>参加者:</p> <p>日時: 平成 28 年 2 月 1 日(月)~5 日(金)</p> <p>場所: 理化学研究所 iHTES プロジェクト</p> <p>主催: 計算基礎科学連携拠点 (JICFuS)、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」</p>

共催:理論科学連携研究推進グループ (iTHES)

11 12th International conference on Low Energy Antiproton Physics (LEAP2016)

参加者:

日時:平成 28 年 3 月 6 日(日)~11 日(金)

場所:金沢コンベンションビューロー

主催:理化学研究所、Pioneering Project、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」、理論科学連携研究推進グループ(iTHES)、石川県、金沢市

人材育成に関わるスクール等一覧

平成 23 年度

計算科学に焦点をあてた分野横断的スクールを 1 件開催し参加者は 61 名だった。大学院生だけでなく、異なる専門分野の研究者も対象にしていることや、計算機科学(並列化プログラミング、最適化、計算アルゴリズム)も連動して行った。

1 サマースクール「クォークから超新星爆発まで」-基礎物理の理想への挑戦-

参加者: 61 名

日時: 平成 23 年 8 月 4 日(木)10:00~8 月 8 日(月)14:30

場所: 京都大学基礎物理学研究所

主催: 京都大学基礎物理学研究所、新学術領域研究「素核宇宙融合による計算科学に基づいた重層的物質構造の解明」、計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム 分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

平成 24 年度

計算科学に焦点をあてた分野横断的スクール、国際スクール、可視化講習会などを 4 件実施し、参加者は計 190 名であった。

1 サマースクール「クォークから超新星爆発まで」-基礎物理の理想への挑戦-

参加者: 61 名

日時: 平成 24 年 7 月 27 日(金)10:00~7 月 31 日(火)15:00

場所: 京都大学基礎物理学研究所

主催: 京都大学基礎物理学研究所、新学術領域研究「素核宇宙融合による計算科学に基づいた重層的物質構造の解明」、計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム 分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

2 宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションサマースクール

参加者: 42 名

日時: 平成 24 年 8 月 6 日(月)午後~8 月 10 日(金)

場所: 千葉大学 アカデミックリンクセンター、総合校舎

主催: HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」、千葉大学ハドロン宇宙国際研究センター

3 IDL、AVS 可視化講習会

参加者: 14 名

日時: 平成 24 年 8 月 28 日(火)~30 日(木)

場所: 国立天文台(三鷹)輪講室

主催: 国立天文台天文シミュレーションプロジェクト、計算基礎科学連携拠点

4 International School for Strangeness Nuclear Physics; SNP School 2012

参加者: 73 名

日時: 平成 25 年 2 月 14 日(木)~20 日(水)

場所: いばらき量子ビーム研究センター、東北大学百周年記念会館萩ホール

主催: 東北大学大学院理学研究科

平成 25 年度

計算科学に焦点をあてた分野横断的スクール、国際スクールなどを 4 件実施し、参加者は計 188 名であった。

1 HPC Summer School 2013

参加者: 60 名

日時: 平成 25 年 6 月 23 日(日)～6 月 28 日(金)

場所: ニューヨーク大学

主催: Extreme Science and Engineering Discovery Environment (XSEDE)、Partnership for Advanced Computing in Europe (PRACE)、理化学研究所計算科学研究機構

詳細: スクールでは、物理や情報科学などの様々な分野で HPC がどのように使われているかの講義、OpenMP、CUDA や可視化・動画化などの簡単なプログラムを使った演習などが行われました。ほとんどの講義や演習がパラレルになっており、自分の興味やレベルに合わせて選択することが出来ました。また、いくつかのグループに別れて、今どんな課題を抱えているかを互いに話し合い、解決方法を探るディスカッションの時間もありました。

2 サマースクール「クォークから超新星爆発まで—基礎物理の理想への挑戦—」

参加者: 37 名

日時: 平成 25 年 8 月 20 日(火)10:00～8 月 24 日(土)15:00

場所: 京都大学基礎物理学研究所

主催: 京都大学基礎物理学研究所、計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム 分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

概要: 5 日間のサマースクールで、37 人の受講生は、講師・ティーチングアシスタント(TA)23 人の指導のもと、様々な課題に取り組みました。1～2 日目は格子 QCD シミュレーションによりクォークの質量と核力を求め(QCD コース)、3 日目は求めた核力を利用して密度汎関数理論による原子核計算(原子核コース)を、4～5 日目には求めた核力を導入して超新星爆発シミュレーション(宇宙コース)を受講生それぞれが行い、物質の階層を越えた最前線の数値シミュレーションを体験しました。各コースの初めには、最前線で活躍する研究者の講義があり、その後、実践講座に臨みました。

3 宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションサマースクール

参加者: 18 名

日時: 平成 25 年 8 月 5 日(月)午後～8 月 9 日(金)

場所: 千葉大学 統合情報センター

主催: HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」、千葉大学ハドロン宇宙国際研究センター

概要: 今回は昨年のスクールの発展型として、すでに宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションの経験をもつ大学院生・研究者を主な対象としました。一次精度、1 次元シミュレーションを目標としたところ参加者全員がクリアし、中には二次精度、2 次元シミュレーションまで到達した受講生もいました。

4 International School for Strangeness Nuclear Physics; SNP School 2014

参加者: 73 名

日時: 平成 26 年 2 月 13 日(木)～19 日(水)

場所: いばらき量子ビーム研究センター、東北大学川内キャンパス

主催: 東北大学大学院理学研究科

共催: 日本原子力研究開発機構先端基礎研究センター

後援・協力: 高エネルギー加速器研究機構、J-PARC、日本原子力研究開発機構、理化学研究所仁科加速器研究センター、大阪大学核物理研究センター、東北大学電子光物理学研究センター、HPCI 戦略プログラム分野 5、ANPhA、新学術領域研究「実験と観測で解き明かす中性子星の核物質」

概要: 12名の講師(日本人6名、外国人6名)による講義、ヤングセッション、ポスターセッションがあり、ほかにJ-PARC見学、東北大学電子光物理学研究センター(ELPH)見学などが催されました。このうち、ヤングセッション(Young researcher's session)で最優秀だった口頭発表者とポスター発表者には橋本賞、次点に奨励賞が授与されました。橋本賞は、口頭発表では横田 朗氏(東工大)、ポスター発表では Madhumita Dhar 氏(GieBen)に与えられ、奨励賞は、口頭発表では Daniel Gazda 氏(ECT Trento)、ポスター発表では市川裕大氏(京大)に授けられました。

平成 26 年度

計算科学に焦点をあてた分野横断的スクール、国際スクールなどを 5 件実施し、参加者は計 181 名であった。

1 サマースクール「クォークから超新星爆発まで」

参加者: 57 名

日時: 平成 26 年 7 月 22 日(火)10:00~26 日(土)15:00

場所: 京都大学基礎物理学研究所

主催: 京都大学基礎物理学研究所、計算基礎科学連携拠点、HPCI 戦略プログラム 分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

2 宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションサマースクール

参加者: 52 名

日時: 平成 26 年 8 月 4 日(月)~8 日(金)

場所: 千葉大学 統合情報センター 電算実習室 2、総合校舎 A 号館

主催: HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」、千葉大学ハドロン宇宙国際研究センター

3 OpenACC 講習会

参加者: 30 名

日時: 平成 26 年 8 月 27 日(水)

場所: 筑波大学計算科学研究センター ワークショップ室

主催: 計算基礎科学連携拠点(代表機関: 筑波大学計算科学研究センター)、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」

4 KEK 格子ゲージ理論スクール

参加者: 42 名

日時: 平成 26 年 11 月 10 日(月)~14 日(金)

場所: 高エネルギー加速器研究機構 研究本館会議室 3

主催: 計算基礎科学連携拠点(JICFuS)、HPCI 戦略プログラム分野 5「物質と宇宙の起源と構造」、KEK 理論センター

平成 27 年度

計算科学に焦点をあてた分野横断的スクール、国際スクールなどを 5 件実施し、参加者は計 193 名であった。

た。

1 宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションサマースクール

参加者:31名

日時:平成27年8月3日(月)~7日(金)

場所:千葉大学 統合情報センター

主催:HPCI 戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」、千葉大学ハドロン宇宙国際研究センター

2 ISSA サマースクール「Towards an Integrative Approach to the Study of Awareness」

参加者:41名

日時:平成27年8月3日(月)~21日(金)

場所:神戸大学惑星科学研究センター

主催:東京工業大学地球生命研究所、ELSI Origins Network、理化学研究所計算科学研究機構、神戸大学惑星科学研究センター

後援:HPCI 戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」

3 第14回 CNS 国際サマースクール(CNSS15)

参加者:105名

日時:平成27年8月26日(水)~9月1日(火)

場所:理化学研究所仁科ホール、東京大学小柴ホール

主催:東京大学大学院理学系研究科附属原子核科学研究センター

後援:HPCI 戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」

概要:国内外から8人の講師を招聘。若手セッションの講演が34件、ポスター発表が19件と、活発な成果発表や情報交換がされました。講義および講演のたびに多くの大学院生から質問があり、議論が交わされ、熱気あふれるものでした。

4 XcalableMP 講習会

参加者:16名

日時:平成27年12月9日(水)

場所:筑波大学計算科学研究センター

主催:筑波大学計算科学研究センター

後援:HPCI 戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」

5 RIKEN AICS HPC Spring School 2016

参加者:

日時:平成28年3月8日(火)~10日(木)

場所:理化学研究所 計算科学研究機構

主催:理化学研究所 計算科学研究機構、東京大学情報基盤センター、神戸大学計算科学教育センター、兵庫県立大学大学院シミュレーション学研究科

後援:「HPCI戦略プログラム」戦略分野1(理化学研究所)、戦略分野2(計算物質科学イニシアティブ(CMSI)、戦略分野3(海洋研究開発機構)、戦略分野4(東京大学 生産技術研究所)、戦略分野5(筑波大学計算科学研究センター)、一般財団法人高度情報科学技術研究機構(RIST)

⑥独創性・優位性について

研究開発課題(1) 格子 QCD による物理点でのバリオン間相互作用の決定

・課題1で生成した物理点近傍($m_\pi=146\text{MeV}$)かつ大きな格子体積($L=8.2\text{fm}$)でのゲージ配位は、バリオン間相互作用の計算に供される貴重な資源であり、素粒子と原子核を現実的なパラメータでつなぐ世界最初のデータとなっている。

・バリオン間相互作用をポテンシャルの形で格子QCD計算から与える HAL QCD 法とその拡張は、課題1のメンバーにより開発された独創的手法である。ハドロン散乱の位相差について、この手法と従来の Luscher 法が、大きな虚時間でおなじ結果を与えることが証明されている。しかしながら、離散化された散乱状態を個別に特定することを要求される Luscher 法は、大きな格子体積になるほど困難さが増すため、散乱状態を個別に特定する必要の無い HAL QCD 法のみが最終的に有効な方法となることが、HAL QCD Collaboration により最近定量的に示された。物理点近傍の大きな格子体積上のゲージ配位を用い、HAL QCD 法によってハドロン間相互作用を研究しているグループは、世界的にも本課題に限られており、素粒子と原子核を繋ぐ上で、少なくとも今後数年間は世界をリードすると考えられる。

・格子QCD計算の特徴として、ストレンジクォークのような比較的重いクォークがはいると統計誤差が抑えられる。このため、ハイペロンがかかわるバリオン間相互作用については、核子間相互作用に比較して、同じゲージ配位数でも統計誤差が小さいポテンシャルが得られる。これは、加速器実験において、ストレンジネスが入るほどデータ取得が困難になる(ハイペロンが weak decay するため)事実と相補的な関係にあり、格子QCDの大きな利点となっている。物理点近傍でのHダイバリオン共鳴や $\Omega\Omega$ 束縛状態の予言は、HAL QCD 法とストレンジネスの持つ効用を組み合わせ、実験に先駆けてなされた成果となっている。

研究開発課題(2) 大規模量子多体計算による核物性解明とその応用

本研究で用いられているモンテカルロ殻模型は本研究グループ独自の手法である。このプロジェクトを通して、モンテカルロ殻模型にエネルギー分散外挿法などを導入、他の研究手法と大きく差別化を果たした。旧来用いられていた原子核殻模型計算における計算直接対角化法では、おおよそ10の10乗次元程度の行列の対角化計算に相当する多体問題を解くことしかできないが、本手法と「京」の活用によって10の29乗次元に相当するような大規模核構造計算に成功した。

さらに、モンテカルロ殻模型の波動関数の物体固定座標の形や密度分布を視覚化する独自の手法を開発し、原子核のクラスター構造や、形の共存現象などのエキゾチックな構造を視覚化した。これは、旧来型の原子核殻模型計算では不可能であった。特に中性子過剰ニッケル同位体の形の共存現象の視覚化は高く評価され、理化学研究所 RIBF 実験施設をはじめとする多数の実験グループとの共同研究につながっている。

有効相互作用の構築については、他グループでは模型空間が大きいと、主殻を縮退させる近似を入れる必要があり、長年の問題だった。この問題は、本研究の提案手法によって初めて解決された。

研究開発課題(3) 超新星爆発およびブラックホール誕生過程の解明

(3-1) 実空間 3 次元、運動量空間 1 次元の輻射流体計算による超新星爆発研究

ドイツやアメリカのグループや日本の第一原理的輻射輸送計算を行うグループに比べ、近似度の高いスキームを使っているものの、計算速度に優れ、多くのモデルを系統的に計算し、超新星爆発現象のパラメータ依存性を網羅的に調べることでできるという点では優位性がある。

(3-2) 一般相対論的磁気流体計算による連星中性子星の合体の研究

中性子星は通常強い磁場を持つので、連星中性子星の合体において磁気流体不安定性は大きな影響を与えうる。また連星の合体時には、速度の不連続面が発生するので、それに付随した不安定性も発生しうる。しかしながら、これらの不安定現象では短波長モードが主要な役割を果たすので、数値シミュレーションでこれらの影響を正確に評価することは京コンピュータ登場以前には困難であった。本課題では、京コンピュータの高い性能を用いて、これまでよりも一方向3倍以上の高解像度のシミュレーションを実行することで未解決の問題が初めて解決できた。

(3-3) 一般相対論的輻射流体計算による連星中性子星の合体の研究

本グループは、連星中性子星の合体に対する一般相対論的シミュレーションを世界で最初に行ったグループであり、また一般相対論的な輻射流体計算を連星中性子星の合体に適用した最初のグループでもあり、当該分野を過去 15 年にわたって世界的にリードしてきた。本プロジェクトでは、これまでの研究をさらに発展させ、これまで考慮してこなかったニュートリノ加熱の効果も取り入れた輻射流体計算を高解像度でかつ長時間実行した。さらには、合体後に放出される中性子過剰物質の総質量、組成、温度、エントロピーが初めて系統的に調べられ、重元素合成、突発的高光度天体、重力波源対応天体の研究に対して斬新な結果を供給した点で独創性に優れている。

(3-4) 6次元ボルツマン解法を用いた輻射流体計算による超新星爆発の研究

実空間3次元、運動量空間3次元を完全に考慮する第一原理的ニュートリノ輻射輸送計算には、メモリ、計算量ともに巨大な計算資源が要求されるため、近似的な計算しか行われてこなかった。よって、6次元空間のボルツマン方程式を直接解けるようにしたことはそれ自体非常に独創的な成果である。またこれができるのは、今のところ当該グループだけであり、今後第一原理計算を進める上で優位な状況を築いたことも大きい。

研究開発課題(4) ダークマターの密度ゆらぎから 生まれる第 1 世代天体形成

(4-1) 超大規模シミュレーションによるダークマター微細構造の研究

本研究のアプローチは、海外での同種の研究に比べて以下の 2 点で独創的であり、優位性を実現している。まず、第一は、シミュレーションコードの性能である。大規模な並列計算機上で宇宙論的 N 体シミュレーションコードの開発を進めているグループは世界に複数あるが、現時点で我々の GreeM が「京」の上で達成した性能は、BG/Q 等の名目性能では「京」を上回るマシン上で他のグループが達成した性能を 2 倍以上上回るものであり、この卓越した性能により他のグループでは困難な大規模・高分解能シミュレーションを行うことができた。

第二に、我々はこの高い性能を生かして、比較的長時間のシミュレーションが必要になる第一世代ハローからの成長過程の直接シミュレーションを行い、ダークマター観測への示唆とダークマターハロー成長過程の理論的解明を行い、世界で初めて、ダークマターハローの中心部の密度構造がどのように決まるかを明らかにした。

(4-2) 宇宙論的輻射流体計算を用いた構造形成シミュレーション

本研究の特色は、第一世代天体の形成、それ以降の銀河の形成進化を、輻射フィードバックを正しく取り入れて扱うことである。これは、我々が開発した効率的な輻射計算アルゴリズム ART 法によって初めて可能になったものであり、ART 法を分散メモリ並列化し、輻射流体 SPH 計算の大規模並列化を実現したのは我々だけであり、世界の水準から大きく抜けでていると考えている。

(4-3) ブラックホール降着流・噴出流の輻射磁気流体シミュレーション

銀河中心ブラックホールの成長や銀河中心ブラックホールが母銀河に及ぼす影響を解明する上で重要な超臨界降着現象については本課題メンバーの大須賀が輻射と磁気流体の相互作用を考慮した輻射磁気流

体シミュレーションを世界に先駆けて実施し、輻射圧によって加速され、細く絞られたジェットと、より低速のアウトフローが形成されることを明らかにしてきた。しかしながら、大須賀らの計算では非相対論的コードが用いられており、ジェット速度が光速に近い場合には適用できない。また、輻射抵抗を無視しているために輻射によるジェットの加速を過大評価しているという問題があった。輻射輸送についても輻射輸送方程式の光線方向に関する高次モーメントを無視した流束制限拡散近似が採用されていた。本課題では相対論的効果を考慮し、輻射輸送についても光線方向に関する1次モーメント式まで用いる1次モーメント法(M1法)に基づく相対論的輻射磁気流体コードを開発し、ブラックホールへの超臨界降着流のシミュレーションを実施している。近年、1次モーメント法に基づく輻射磁気流体コードが国内外の複数のグループによって開発されているが、相対論効果まで含めたコードは本課題で開発したコードが世界初である。このコードを用いて実施した軸対称性を仮定した相対論的輻射磁気流体シミュレーションも世界初であり、超臨界降着流からどの程度の速度のジェットが噴出するか、回転軸方向から観測した場合、エディントン光度の何倍まで明るくなるかという長年の疑問に答えることが可能になった。「京」を用いた3次元計算によって超臨界降着流中で磁気乱流がどの程度成長し、どの程度の角運動量輸送率が得られるか、非軸対称性がジェットの安定性に及ぼす影響等を明らかにし、様々な活動銀河中心核の活動性の起源にも迫ることができた。

(4-4) 天体ダイナモ現象の磁気流体シミュレーション

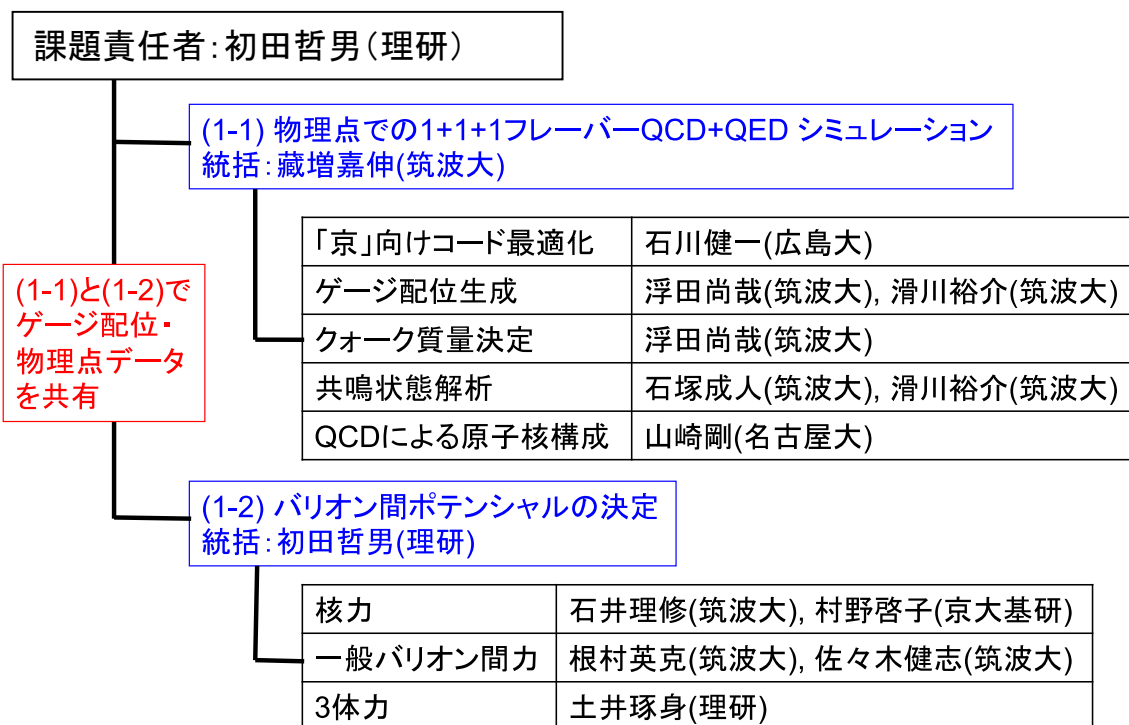
これまで実施されてきた太陽・恒星ダイナモ計算では非弾性近似を用い、擬スペクトル法に基づいた解法が採用されてきた。このため、多数のコアを用いた場合に高い並列効率を得ることが難しく、世界最高の解像度は256(動径方向)×1024(緯度方向)×2048(経度方向)、太陽に適用した場合の水平方向の解像度は2000kmであった。本課題では天体内部の高温領域において音速が実際の値よりも小さくなるように抑制する音速抑制法を適用することにより、陽的な差分法による計算を可能にし、105コアに至るまで99%以上の並列化効率を達成した。これにより、水平方向の解像度を1000kmまで高めた世界最高解像度の計算が可能になった。さらに、これまで取り入れることができなかった太陽表面近くの領域を計算に含めることができた。これまでは太陽表面で観測される最も大きな構造の対流である30Mmスケールの超粒状斑さえ分解できていなかったが、本計算により、これを世界で初めて分解し、表面付近で発生した小さなスケールの対流が大スケールの対流に及ぼす影響を明らかにすることができた。世界で初めて、全球計算によって太陽黒点に対応する低温強磁場領域を再現することにも成功した。

(4-5) 大規模粒子計算によって明らかにされる惑星形成

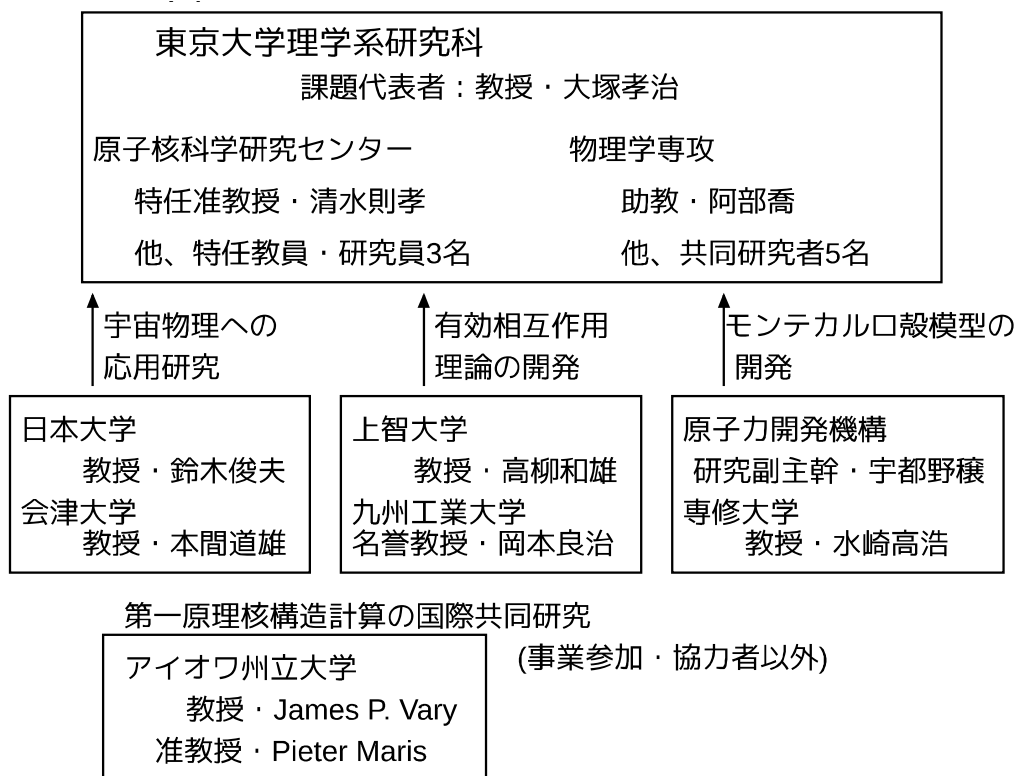
惑星形成惑星形成の長時間N体シミュレーションは元々東工大・国立天文台の日本グループが世界をリードしてきた。これは、GRAPEのような専用計算機が圧倒的に高い性能を実現してきたことにもよっている。最近まで、汎用並列機向けの直接N体計算アルゴリズムはスケーラビリティが低く、大規模計算を行うことができなかった。我々は、独自に開発した2次元アルゴリズム(Makino2002)、その改良のNinjaアルゴリズム(Nitadori et al 2006)により、10万前後とあまり大きくない粒子数のシミュレーションに数千ノード以上を使って高い効率を出すことに世界で初めて成功した。このアプローチにより、世界の他のグループがまだ実現できていない数十万粒子での長時間計算を実行できるようになった。この成果により、世界で初めて、0.5AUから4AU程度までの広い領域の高分解能N体計算を行い、PDM(微惑星との相互作用によって原始惑星が外側に移動する現象)をシミュレーションで確認できた。

(2) 研究開発体制について

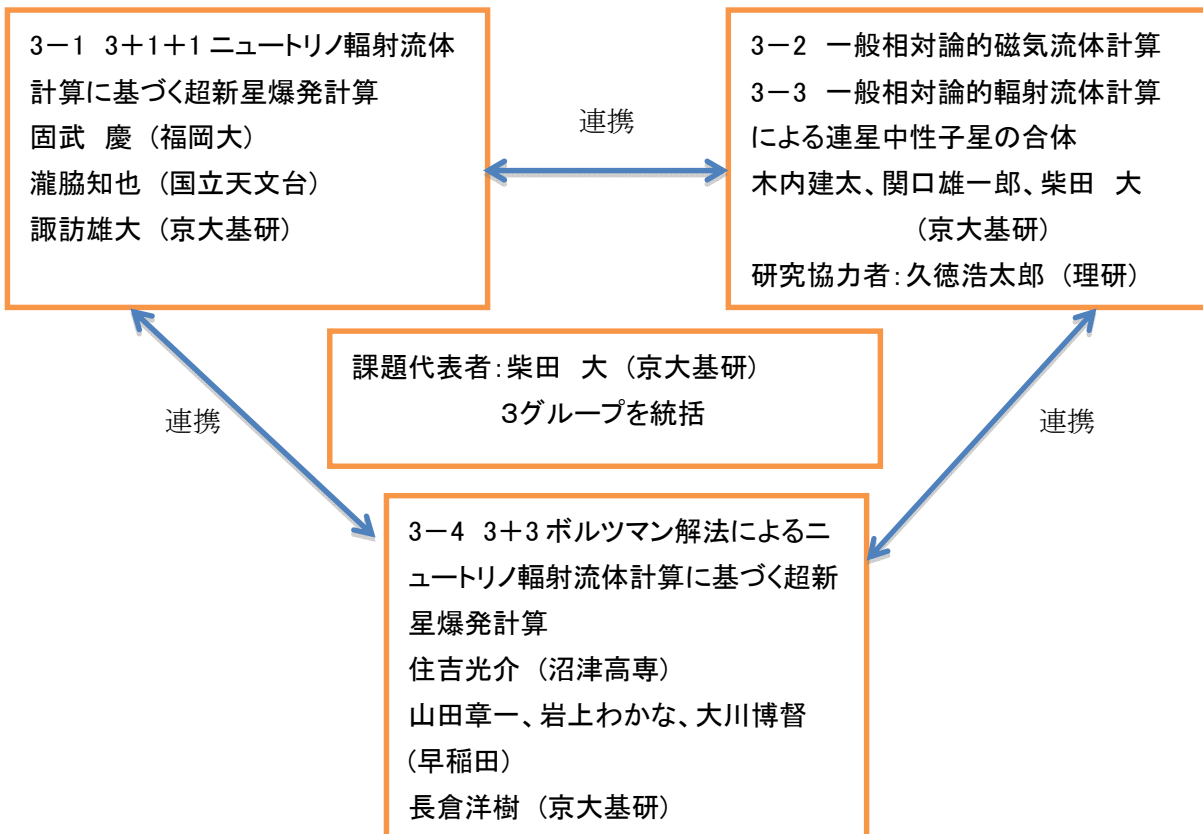
研究開発課題(1) 格子 QCD による物理点でのバリオン間相互作用の決定



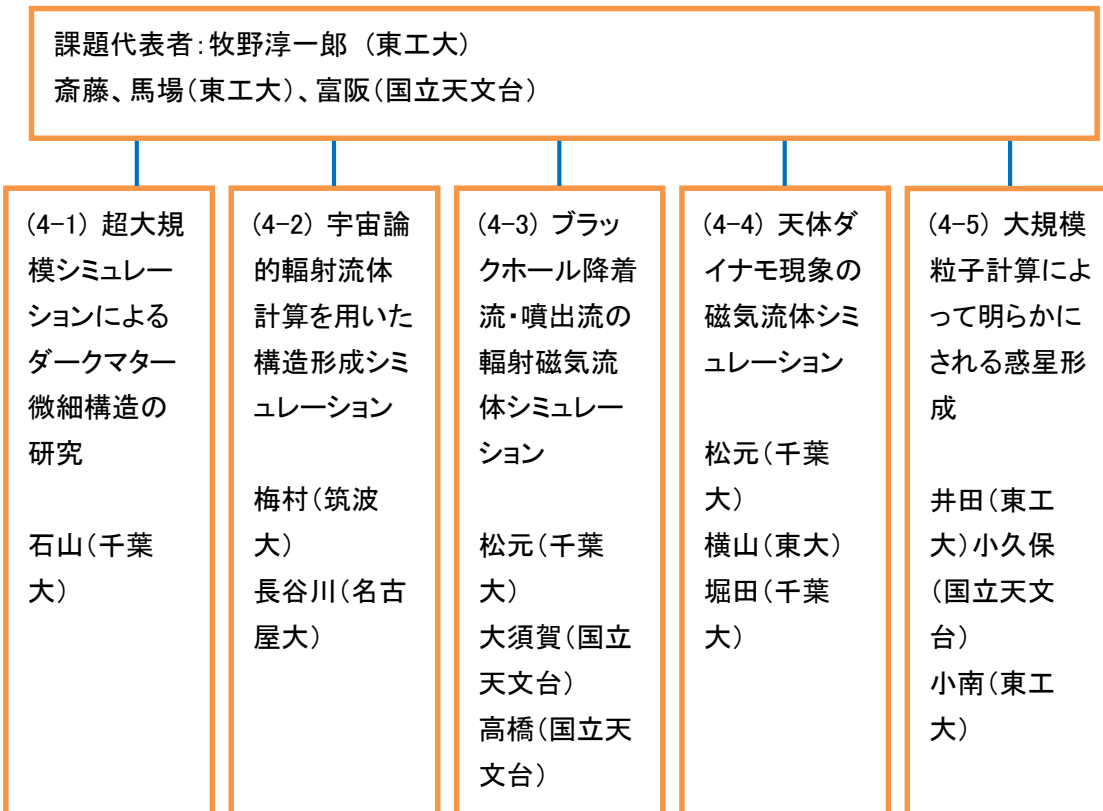
研究開発課題(2) 大規模量子多体計算による核物性解明とその応用



研究開発課題(3) 超新星爆発およびブラックホール誕生過程の解明



研究開発課題(4) ダークマターの密度ゆらぎから 生まれる第1世代天体形成



(5) 計算科学技術推進体制の構築

研究支援チーム

橋本省二 高エネルギー加速器研究機構 教授 [全体責任者]

ユーザ支援チーム

(5-1-1) 計算機の性能を最大限に引き出すためのユーザ支援

寺崎 順 筑波大学計算科学研究センター 准教授 [責任者]

野秋淳一 高エネルギー加速器研究機構 特任助教

伊藤悦子 高エネルギー加速器研究機構 特任助教

Guido Cossu 高エネルギー加速器研究機構 研究員

永田桂太郎 高エネルギー加速器研究機構 研究員

加堂大輔 高エネルギー加速器研究機構 研究員

濱口信行 高エネルギー加速器研究機構 研究支援員

入江敦子 高エネルギー加速器研究機構 研究支援員 [ホームページ担当]

朴 泰祐 筑波大学計算科学研究センター 副センター長/教授

櫻井鉄也 筑波大学大学院システム情報工学研究科 教授

根村英克 筑波大学計算科学研究センター 准教授

多田野寛人 筑波大学計算科学研究センター 助教

佐々木健志 筑波大学計算科学研究センター 研究員

今倉 暁 筑波大学システム情報系 助教

船木靖郎 理化学研究所仁科加速器研究センター 協力研究員

馬場淳一 東京工業大学大学院理学研究科 理学研究流動機構 特任助教

市川隆敏 京都大学基礎物理学研究所 特任助教/特定研究員

平松尚志 京都大学基礎物理学研究所 特任助教/特定研究員

伊敷吾郎 京都大学基礎物理学研究所 特任助教/特定研究員

鎌野寛之 大阪大学核物理研究センター 特任助教

(5-1-2) 格子 QCD 共通コード開発

松古栄夫 高エネルギー加速器研究機構 助教 [責任者]

上田 悟 高エネルギー加速器研究機構 研究員

(5-1-3) 宇宙磁気流体・プラズマ共通コード開発

松元亮治 千葉大学大学院理学研究科 教授 [責任者]

松本洋介 千葉大学大学院理学研究科 特任助教

(5-1-4) データグリッド運用

吉江友照 筑波大学計算科学研究センター 准教授 [責任者]

松古栄夫 高エネルギー加速器研究機構 助教

広報

(5-3) 研究成果の普及

吉戸智明 筑波大学計算科学研究センター 主任研究員 [責任者]

入江敦子 高エネルギー加速器研究機構 研究支援員

(3) 成果の利活用について

研究開発課題(1) 格子 QCD による物理点でのバリオン間相互作用の決定

生成したゲージ配位は幅広い物理量計算に利用できるため、成果発表後は分野内コミュニティへの無償提供を予定している。

研究開発課題(2) 大規模量子多体計算による核物性解明とその応用

研究課題に関連する実験研究をおこなっている国内外の実験研究者と常時密接な連絡をとりあっており、実験分野も含めた原子核分野の発展に貢献している。実験研究者との共著論文 3 本、投稿中 2 本、ほか10件以上の問い合わせ・共同研究が進行中であり、原子核構造研究に大きなインパクトを与えた。

研究開発課題(3) 超新星爆発およびブラックホール誕生過程の解明

シミュレーション結果の動画を作成して公開し、大学・科学館等における公開講演会等において活用している。また、得られたニュートリノの光度曲線、重力波の波形、重力波対応電磁波の光度曲線は、ニュートリノ検出機、重力波望遠鏡、大型光学望遠鏡による宇宙観測計画における理論テンプレートとして活用される。実際、日本の重力波望遠鏡 KAGRA のデータ解析研究者や光学望遠鏡すばるを利用する研究者とはすでに共同研究を進めている。

研究開発課題(4) ダークマターの密度ゆらぎから 生まれる第 1 世代天体形成

課題 4 においては、研究成果自体を論文として発表していくこと、観測的研究と密接に協力した研究を進めていくことはもちろんだが、本課題で開発した新しい並列化アルゴリズムや数値計算法の他分野への応用にも取り組んでいる。

具体的には、高い並列化効率と実行性能を実現してゴードンベル賞を獲得した宇宙論的 N 体シミュレーションコード GreeM で使われた、空間分割、粒子移動、ロードバランス等のアルゴリズムを抽象化し、任意の粒子間相互作用を表現でき、しかも高い並列化効率を実現できる、粒子法シミュレーションのための汎用プラットフォーム FDPS を、AICS 粒子系シミュレータ研究チームがメインとなり、戦略分野とも協力して開発している。これは既に東北大学、JAMSTEC、筑波大学、国立天文台、福井大学等多数の研究機関で利用が進んでいる。

また、天体ダイナモ現象の磁気流体シミュレーションで従来不可能であった画期的な分解能を可能にした音速抑制法を他分野に応用するための研究開発も行っている。具体的には、音速抑制法をさらに拡張し、高粘性流体に適用可能にする可変慣性法の定式化、検証を進めている。さらに他の分野への応用も進める。

4. 今後の展望

研究開発課題(1) 格子 QCD による物理点でのバリオン間相互作用の決定

京で生成した物理点近傍でのゲージ配位は、課題1の最初の成果(物理点近傍におけるゲージ配位生成(格子サイズ=96⁴)とそれをを用いたハドロン質量などの基本物理量測定)を公表した6か月後にデータ公開を行い、国内外の研究者が研究に活用できるようにする。

分野5課題1メンバーを中心とする国際共同研究を立ち上げ、京で生成したゲージ配位を用いたハドロンおよび原子核研究を開始する。すでに、この方向を見据えて、英国サリー大学の原子核理論研究グループとの国際共同研究、米国ローレンスバークレー研究所の格子ゲージ理論研究グループとの国際共同研究の構築を始めている。

研究開発課題(2) 大規模量子多体計算による核物性解明とその応用

中性子過剰核のエキゾチックな構造については、理化学研究所 RI ビームファクトリ加速器などをはじめとする多数の実験グループと共同研究がすすんでおり、実験研究との連携の深化が期待される。

本研究によって、核廃棄物の核変換対象となる長寿命核分裂生成物の基礎データを計算可能にする原理実証研究が成功した。ポスト京にて行われる予定であるこの基礎データの提供により、核変換研究への様々な貢献が期待される。

研究開発課題(3) 超新星爆発およびブラックホール誕生過程の解明

得られたニュートリノや電磁波の光度曲線および重力波の波形は、ニュートリノ検出機、光学望遠鏡、重力波望遠鏡による宇宙観測計画における理論テンプレートとして活用される。特に近い将来の重力波の直接検証に貢献しうる。

また開発されたプログラムは今後より現実的な物理要素(より現実的な状態方程式、輻射輸送方程式など)を取り入れ、さらに発展させる予定であるが、その一里塚となる基礎が本戦略課題で構築できた。

研究開発課題(4) ダークマターの密度ゆらぎから 生まれる第1世代天体形成

ダークマターの構造形成シミュレーション、輻射流体計算による銀河形成シミュレーション、ブラックホール周りの降着円盤シミュレーション、太陽対流圏の高精度シミュレーション、惑星形成シミュレーションにおいて、それぞれ「京」で初めて可能になる大規模シミュレーションを実現し、天体形成過程の理解を大きく進めた。今後の展望としては、第一にこれらの研究成果をより発展させていくことがあげられる。また、「成果の利活用について」で述べたように、本課題で開発した並列化アルゴリズム、数値計算法を発展、他分野へ応用していくことも重要と考えている。

(5) 計算科学技術推進体制構築

計算科学技術推進体制構築においては、先に記載したように着実に成果を挙げた。今後については、それぞれの事業を限られた予算で実施できるよう、より効率的に進める必要がある。ユーザ支援については、支援チームだけでなく分野全体で支え合うことを基本とする。データグリッドと研究会等および広報については重点課題9に引き継ぐ。共通コードについてはその一部を重点課題9の取組に統合することが考えられる。

5. その他

HPCI 戦略プログラムにより計算素粒子原子核宇宙分野では、本報告書で詳述した通り、研究開発課題の推進および計算科学技術推進体制構築において大きな進展があった。文部科学省を始め、作業部会のメンバー、各種委員会委員には事業期間中の長きにわたって継続的な支援をいただいたことがこのような成果の創出に繋がった。計算機資源の提供では、京を運用する理化学研究所計算科学研究機構の多大なる支援なしには本事業はなし得なかった。他にも筑波大学計算科学研究センター、高エネルギー加速器研究機構、国立天文台、東京大学情報基盤センター、京都大学基礎物理学研究所、大阪大学核物理研究センター、理化学研究所情報基盤センターなどからの計算資源提供も本事業推進に大きな役割を果たした。関係するすべての個人、機関にこの場を借りて感謝したい。本事業は今後、その主要部分がポスト京重点課題の推進に移行して引き続き計算基礎科学の推進を担うことになる。関係機関には引き続き力強いご支援をお願いしたい。

研究成果の発表

研究開発課題1: 格子QCDによる物理点でのバリオン間相互作用の決定

代表者氏名: 初田哲男

1. 学会誌・雑誌等における論文掲載

No.	掲載した論文 (発表題目)	発表者氏名	発表した場所 (学会誌・雑誌名等)	発表した時期	国内・国際の別	査読 (有りの場合○を記入)
1	Nucleon-Nucleon Potential and Its Non-Locality in Lattice QCD	K. Murano,(Riken), N. Ishii, S. Aoki,(Tsukuba), T. Hatsuda(Tokyo)	High Energy Physics - Lattice	2011年4月	国際	○
2	Nuclear forces from lattice QCD	N. Ishii(Tsukuba)	AIP Conference Proceedings, International Symposium on New Faces of Atomic Nuclei, 1355, 206	2011年5月	国際	
3	Exploring Three-Nucleon Forces in Lattice QCD	T.Doi, S.Aoki, Y.Ikeda, N.Ishii, H.Nemura, K.Sasaki(Tsukuba), T.Hatsuda,(Tokyo), T.Inoue,(Nihon),	High Energy Physics - Lattice	2011年6月	国際	○
4	The Lattice QCD Study of the Three-Nucleon Force	T.Doi(U. of Tokyo)	Proc. of the 19th Particles and Nuclei International Conference (PANIC11), arXiv:1109.4748 [hep-lat]	2011年7月	国際	
5	Three-Nucleon Forces explored by Lattice QCD Simulations	T.Doi(U. of Tokyo)	PoS LAT2011, 151 (2011) (7pages), arXiv:1112.4103 [hep-lat]	2011年7月	国際	
6	Charm quark system at the physical point of 2+1 flavor lattice QCD	Y.Namekawa, S.Aoki, K.-I.Ishikawa, N.Ishizuka, T.Izubuchi, K.Kanaya, Y.Kuramashi, M.Okawa, Y.Taniguchi, A.Ukawa, N.Ukita, T. Yoshi'e (PACS-CS	Phys.Rev.D84 (2011)074505. (arXiv:1104.4600 [hep-lat])	2011年7月	国際	○
7	Charmonium spectral functions with the variational method in zero and finite temperature lattice QCD	H. Ohno, S. Aoki, S. Ejiri, K. Kanaya, Y. Maezawa, H. Saito, T. Umeda (WHOT-QCD Collaboration)	Phys. Rev. D84 (2011) 094504. (arXiv:1104.3384[hep-lat])	2011年7月	国際	○
8	Extraction of Hadron Interactions above Inelastic Threshold in Lattice QCD	Sinya Aoki, Noriyoshi Ishii, Takumi Doi, Tetsuo Hatsuda, Yoichi Ikeda, Takashi Inoue, Keiko Murano, Hidekatsu Nemura, Kenji Sasaki (HAL QCD Collaboration)	Proc. Jpn. Acad., Ser. B, Vol. 87 (2011) 509-517. (arXiv:1106.2281 [hep-lat])	2011年7月	国際	○
9	Hadron interactions in lattice QCD	Sinya Aoki for HAL QCD Collaboration	Progress in Particle and Nuclear Physics 66 (2011) 687-726. (arXiv:1107.1284 [hep-lat])	2011年7月	国際	○
10	Interpolation between the epsilon and p regimes	Sinya Aoki, Hidenori Fukaya,	Phys.Rev.D84 (2011)014501. (arXiv:1105.1606 [hep-lat])	2011年7月	国際	○
11	Phase structure of finite temperature QCD in the heavy quark region	H. Saito, S. Ejiri, S. Aoki, T. Hatsuda, K. Kanaya, Y. Maezawa, H. Ohno, T. Umeda (WHOT-QCD	Phys.Rev.D84 (2011)054502. (arXiv:1106.0974 [hep-lat])	2011年7月	国際	○
12	Chiral perturbation theory for twisted mass QCD at small quark mass	Satoru Ueda, Sinya Aoki	(arXiv:1109.0073 [hep-lat])	2011年9月	国際	○
13	Two-nucleon Bound States in Quenched Lattice QCD	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba) for PACS-CS Collaboration	Physical Review D, 84, 054506	2011年9月	国際	○
14	Lambda-nucleon potential calculated from lattice QCD	H. Nemura(Tsukuba)	AIP Conf. Proc. The 12th International Conference on the Structure of Baryons (Baryons'10), 1388, 628-631	2011年10月	国際	
15	NN interaction from the lattice	N. Ishii(Tsukuba)	AIP Conference Proceedings, 12th International Conference on the Structure of Baryons(BARHYONS'10), 1388, 654	2011年10月	国際	
16	Bound state of two-nucleon systems in quenched lattice QCD	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.) for PACS-CS Collaboration	Proceedings of Science, LATTICE2011, 147	2011年11月	国際	
17	Histogram method in finite density QCD with phase quenched simulations	Y. Nakagawa, S. Ejiri, S. Aoki, K. Kanaya, H. Ohno, H. Saito,T. Hatsuda, T. Umeda (WHOT-QCD collaboration)	arXiv:1111.2116[hep-lat]	2011年11月	国際	
18	Revisiting symmetries of lattice fermions via spin-flavor representation	Taro Kimura, Shota Komatsu, Tatsuhiro Misumi, Toshifumi Noumi, Shingo Torii, Sinya Aoki	JHEP 01 (2012) 048 (arXiv:1111.0402 [hep-lat])	2011年11月	国際	○
19	Rho Meson Decay in 2+1 Flavor Lattice QCD	S.Aoki, K.I.Ishikawa, N.Ishizuka, K.Kanaya, Y.Kuramashi, Y.Namekawa, M.Okawa, Y.Taniguchi, A.Ukawa, N.Ukita, T.Yamazaki , T.Yoshie(tsukuba)	Physical Review	2011年11月	国際	○
20	Short distance repulsion in 3 nucleon forces from perturbative QCD	Sinya Aoki, Janos Balog, Peter Weisz,	(arXiv:1112.2053 [hep-lat])	2011年11月	国際	○
21	Two-Baryon Potentials and H-Dibaryon from 3-flavor Lattice QCD Simulations	Takashi Inoue, Sinya Aoki, Takumi Doi, Tetsuo Hatsuda, Yoichi Ikeda, Noriyoshi Ishii, Keiko Murano, Hidekatsu Nemura, Kanji Sasaki (HAL QCD Collaboration)	(arXiv:1112.5926 [hep-lat])	2011年11月	国際	○

22	Two-Baryon Potentials and H-Dibaryon from 3-flavor Lattice QCD Simulations	Takashi Inoue,(Nihon), Sinya Aoki, Noriyoshi Ishii, Keiko Murano, Hidekatsu Nemura, Kanji Sasaki(Tsukuba), Tetsuo Hatsuda, Takumi Doi,(Tokyo), Yoichi Ikeda,(Tokyo Institute of Technology)	Nuclear Physics A, Volume 881	2012年2月	国際	○
23	Inter-quark potentials from NBS amplitudes and their applications	H. Iida(Kyoto U), Y. Ikeda(Tokyo Inst. Tech.)	Proceedings of science, PoS LATTICE2011, 195	2012年7月	国際	
24	Nuclear forces in the parity odd sector and the LS forces	K. Murano(riken)	Proceedings of science, PoS LATTICE2011	2012年7月	国際	
25	Rho Meson Decay Width from 2+1 Flavor Lattice	N. Ishizuka(tsukuba)	Proceedings of science, PoS LATTICE2011	2012年7月	国際	
26	S-wave meson-baryon potentials with strangeness from Lattice QCD	Y. Ikeda(Tokyo Institute of Technology)	Proceedings of science, PoS LATTICE2011, 159	2012年7月	国際	
27	Strangeness S=-2 baryon-bayon interactions from lattice QCD	Kenji Sasaki(tsukuba)	Proceedings of science, PoS LATTICE2011, 173	2012年7月	国際	
28	Baryon-baryon interaction of strangeness S=-1	H. Nemura(Tsukuba)	Proceedings of science, PoS LATTICE2011	2012年7月	国際	
29	Short distance repulsion in 3 nucleon forces from perturbative QCD	Sinya Aoki(University of Tsukuba), Janos Balog, Peter Weisz	New J. Phys. 14 (2012) 043046	2012年7月	国際	○
30	Lattice quantum chromodynamics at the physical point and beyond	S. Aoki, N. Ishii, K.-I. Ishikawa, N. Ishizuka, T. Izubuchi, D. Kadoh, K. Kanaya, Y. Kuramashi, Y. Namekawa, O. H. Nguyen, M. Okawa, K. Sasaki, Y. Taniguchi, A. Ukawa, N. Ukita, T. Yamazaki, T. Yoshie(PACS-CS Collaboration)	PTEP [¥bf 2012] (2012) 01A102 .	2012年8月	国際	○
31	Quark-anti-quark potentials from Nambu-Bethe-Salpeter amplitudes on lattice	Y. Ikeda(Tokyo Institute of Technology), H. Iida(Kyoto)	Prog. Theor. Phys. (2012) 128 (5): 941-954.	2012年9月	国際	○
32	Helium nuclei, deuteron and dineutron in 2+1 flavor lattice QCD	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Ken-Ichi Ishikawa(Hiroshima Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba)	Physical Review D, 86, 074514	2012年10月	国際	○
33	Bound states of multi-nucleon channels in Nf=2+1 lattice QCD	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Ken-Ichi Ishikawa(Hiroshima Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba)	Proceedings of Science, LATTICE2012, 143	2012年11月	国際	
34	Chiral behavior of kaon semileptonic form factors in lattice QCD with exact chiral symmetry	JLQCD Collaboration T. Kaneko(KEK,Sokendai), S. Aoki(University of Tsukuba, CCS,University of Tsukuba), G. Cossu(KEK), X. Feng(KEK), H. Fukaya(Osaka University), S. Hashimoto(KEK,Sokendai), J. Noaki(KEK), T. Onogi(Osaka University)	Proceedings of Science, Lattice 2012, 111	2012年12月	国際	
35	Pion form factors in the epsilon regime	JLQCD Collaboration:H. Fukaya(Osaka University), S. Aoki(University of Tsukuba,CCS,University of Tsukuba), S. Hashimoto(KEK,Sokendai), T. Kaneko(KEK,Sokendai), H. Matsufuru(KEK,Sokendai), J. Noaki(KEK), T. Onogi(Osaka University), N. Yamada(KEK,Sokendai)	Proceedings of Science, Lattice 2012, 198	2012年12月	国際	
36	The neutral pion decay and the chiral anomaly on the lattice	JLQCD Collaboration:X. Feng(KEK), S. Aoki(University of Tsukuba, CCS, University of Tsukuba), H. Fukaya(Osaka University), S. Hashimoto(KEK,Sokendai), T. Kaneko(KEK,Sokendai), J. Noaki(KEK), E. Shintani(Brookhaven National Laboratory)	Proceedings of Science, Lattice 2012, 180	2012年12月	国際	
37	Charmed baryon spectroscopy on the physical point in 2+1 flavor lattice QCD	Yusuke Namekawa(Univ of Tsukuba)	PoS LATTICE2012 (2012) 139	2012年12月	国際	○
38	Chiral symmetry restoration and eigenvalue density of Dirac operator	Sinya Aoki, Hidenori Fukaya and Yusuke Taniguchi	PoS(Lattice 2012)195, 2012	2012年12月	国際	○
39	Matrix Theory for Baryons: An Overview of Holographic QCD for Nuclear Physics	Sinya Aoki(University of Tsukuba), Koji Hashimoto(RIKEN), Norihiro Iizuka(CERN)	Rept. Prog. Phys. 76 (2013) 104301	2012年12月	国際	○
40	Lambda N and Sigma N Interactions from Lattice QCD	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	Few Body Syst. 54, 1223 (2013)	2013年3月	国際	
41	Charmed baryons at the physical point in 2+1 flavor lattice QCD	Y.Namekawa, S.Aoki(Univ. of Tsukuba), K-I.Ishikawa(Hiroshima Univ.), N.Ishizuka,K.Kanaya(Univ. of Tsukuba), Y.Kuramashi(Univ. of Tsukuba, RIKEN AICS), M.Okawa(Hiroshima Univ.), Y.Taniguchi,A.Ukawa,N.Ukita,T.Yoshie(Univ. of Tsukuba)	Phys. Rev. D87, 094512 (2013)	2013年5月	国際	○
42	Nucleon-nucleon interactions via Lattice QCD: Methodology : HAL QCD approach to extract hadronic interactions in lattice QCD	Sinya Aoki(YITP)	Eur.Phys.J. A49 (2013) 81	2013年7月	国際	○

43	Equation of State for Nucleonic Matter and its Quark Mass Dependence from the Nuclear Force in Lattice QCD	Takashi Inoue, Sinya Aoki, Takumi Doi, Tetsuo Hatsuda, Yoichi Ikeda, Noriyoshi Ishii, Keiko Murano, Hidekatsu Nemura, Kenji Sasaki(HAL QCD collaboration)	Phys. Rev. Lett. 111 (2013) 112503	2013年9月	国際	○
44	Fine lattice simulations with chirally symmetric fermions	J. Noaki(KEK), S. Aoki(University of Tsukuba,Kyoto University), G. Cossu(KEK), H. Fukaya(Osaka University), S. Hashimoto(KEK,Sokendai), T. Kaneko(KEK,Sokendai) for JLQCD Collaboration	Proceedings of Science, LATTICE 2013, 263	2013年12月	国際	
45	Overlap/Domain-wall reweighting	JLQCD Collaboration:H. Fukaya(Osaka University), S. Aoki(Kyoto University), G. Cossu(KEK), S. Hashimoto(KEK,Sokendai), T. Kaneko(KEK,Sokendai), J. Noaki(KEK)	Proceedings of Science, LATTICE 2013, 127	2013年12月	国際	
46	Residual mass in five-dimensional fermion formulations	S. Hashimoto(KEK, Sokendai), S. Aoki(Kyoto University), G. Coss(KEK), H. Fukaya(Osaka University), T. Kaneko(KEK, Sokendai), J. Noaki(KEK), P. A. Boyle(University of Edinburgh)	Proceedings of Science, LATTICE 2013, 431	2013年12月	国際	
47	Phase shifts in $I=2$ $\pi\pi$ -scattering from two lattice approaches	Thorsten Kurth, Noriyoshi Ishii, Takumi Doi, Sinya Aoki, Tetsuo Hatsuda	PoS LATTICE2013 (2014) 224	2013年12月	国際	○
48	Multi-nucleon bound states in $N_f=2+1$ lattice QCD	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Ken-Ichi Ishikawa(Hiroshima Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba)	Proceedings of Science, LATTICE2013, 230	2014年1月	国際	
49	An implementation of hybrid parallel C++ code for the four-point correlation function of various baryon-baryon systems	Hidekatsu Nemura(CCS, University of Tsukuba), for HAL QCD(Collaboration)	PoS (LATTICE 2013) 426	2014年2月	国際	
50	Lattice Studies for hadron spectroscopy and interactions	Sinya Aoki(Kyoto University)	PoS(Hadron 2013)020	2014年2月	国際	○
51	Spin-Orbit Force from Lattice QCD	K. Murano, N. Ishii, S. Aoki, T. Doi, T. Hatsuda, Y. Ikeda, T. Inoue, H. Nemura, K. Sasaki	Phys. Lett. B 735 (2014) 19-24.	2014年6月	国際	○
52	Recent development on LQCD studies of nuclear force	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD Collaboration	Int. J. Mod. Phys. E 23, no. 7, 1461006 (2014)	2014年7月	国際	
53	Charmed Tetraquarks T_{cc} and T_{cs} from Dynamical Lattice QCD Simulations	Yoichi Ikeda, Bruno Charron, Sinya Aoki, Takumi Doi, Tetsuo Hatsuda, Takashi Inoue, Noriyoshi Ishii, Keiko Murano, Hidekatsu Nemura, Kenji Sasaki	Phys.Lett. B729 (2014) 85-90	2014年8月	国際	○
54	Walking in the 3-dimensional large N_f scalar model	Sinya Aoki, Janos Balog and Peter Weisz	JHEP 1409 (2014) 167	2014年9月	国際	○
55	Pion masses in 2-flavor QCD with eta condensation	Sinya Aoki(Kyoto University), Michael Creutz(BNL)	Phys.Rev.Lett. 112 (2014) 141603, 1-5	2014年10月	国際	○
56	Spin-2 N Ω Dibaryon from Lattice QCD	Faisal Etminan, Hidekatsu Nemura, Sinya Aoki, Takumi Doi, Tetsuo Hatsuda, Yoichi Ikeda, Takashi Inoue, Noriyoshi Ishii, Keiko Murano, Kenji Sasaki	Nucl. Phys. A928 (2014) 89-98	2014年10月	国際	○
57	Computation of the electromagnetic pion form factor from lattice QCD in the epsilon regime	H. Fukaya, S. Aoki, S. Hashimoto, T. Kaneko, H. Matsufuru, J. Noaki	Phys. Rev. D 90, (2014) 034506	2014年10月	国際	○
58	Topology density correlator on dynamical domain-wall ensembles with nearly frozen topological charge	JLQCD Collaboration: H. Fukaya(Osaka University), S. Aoki(Kyoto University), G. Cossu(KEK), S. Hashimoto(KEK,Sokendai), T. Kaneko(KEK,Sokendai), J. Noaki(KEK)	Proceedings of Science, LATTICE2014, 323	2014年12月	国際	
59	Medium-heavy nuclei from nucleon-nucleon interactions in lattice QCD	T. Inoue, S. Aoki, B. Charron, T. Doi, T. Hatsuda, Y. Ikeda, N. Ishii, K. Murano, H. Nemura and K. Sasaki (HAL QCD Collaboration)	Phys.Rev. C91 (2015) 1, 011001	2015年1月	国際	○
60	Time-like pion form factor in lattice QCD	Xu Feng, Sinya Aoki, Shoji Hashimoto, Takashi Kaneko	Phys. Rev. D91 (2015) 054504	2015年2月	国際	○
61	Hadronic Interactions	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba)	Proceedings of Science, LATTICE2014, 009	2015年3月	国際	
62	Gradient Flow of O(N) nonlinear sigma model at large N	Sinya Aoki, Kengo Kikuchi, Tetsuya Onogi	JHEP 1504(2015)156	2015年3月	国際	○
63	Comparative study of topological charge	Y.Namekawa(Univ of Tsukuba)	PoS LATTICE2014 (2015) 344	2015年4月	国際	○
64	Fine lattice simulations with Ginsparg-Wilson fermions	J. Noaki, S. Aoki, G. Cossu, H. Fukaya, S. Hashimoto, T. Kaneko	PoS LATTICE2014 (2015) 069, 1-7	2015年4月	国際	○
65	On the definition of entanglement entropy in lattice gauge theories	Sinya Aoki, Takumi Iritani, Masahiro Nozaki, Tokiro Numasawa, Noburo Shiba, Hal Tasaki	JHEP 1506(2015) 187	2015年4月	国際	○
66	Pion masses in 2-flavor QCD with eta condensation	Sinya Aoki, Michael Creutz	PoS Lattice2014 (2015) 316	2015年4月	国際	○
67	Taming the pion condensation in QCD at finite baryon density	Sinya Aoki, Masanori Hanada, Atsushi Nakamura	JHEP 1505 (2015) 071, 0-23	2015年4月	国際	○
68	Study of quark mass dependence of binding energy for light nuclei in 2+1 flavor lattice QCD	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba), Ken-ichi Ishikawa(Hiroshima Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(RIKEN AICS)	Physical Review D, 92, 1, 014501	2015年6月	国際	○

69	Quantum Black Hole Formation in the BFSS Matrix Model	Sinya Aoki, Masanori Hanada, Norihiro Iizuka	JHEP 1505(2015)71	2015年6月	国際	○
70	Coupled channel approach to strangeness $S = -2$ baryon-baryon interactions in Lattice QCD	Kenji Sasaki, Sinya Aoki, Takumi Doi, Tetsuo Hatsuda, Yoichi Ikeda, Takashi Inoue, Noriyoshi Ishii, Keiko	Progress of Theoretical and Experimental Physics (2015)11, 113B01	2015年8月	国際	○
71	Omega-Omega interaction from 2+1 flavor lattice QCD	Masanori Yamada, Kenji Sasaki, Sinya Aoki, Takumi Doi, Tetsuo Hatsuda, Yoichi Ikeda, Takashi Inoue, Noriyoshi Ishii, Keiko Murano, Hidekatsu Nemura	PTEP 2015 (7) (2015): 017B01	2015年8月	国際	○
72	Geometries from field theories	Sinya Aoki, Kengo Kikuchi, Tetsuya Onogi	Progress of Theoretical and Experimental Physics (2015)10, 101B01	2015年9月	国際	○
73	η' meson mass from topological charge density correlator in QCD	H. Fukaya, S. Aoki, G. Cossu, S. Hashimoto, T. Kaneko, J. Noaki	Phys. Rev. D (2015) 11, 111501	2015年10月	国際	○
74	Light nuclei and nucleon form factors in $N_f=2+1$ lattice QCD	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba) for PACS Collaboration	arXiv:1511.09179, Proceedings of Science, LATTICE2015, 081	2015年11月	国際	
75	Lattice QCD approach to Nuclear Physics	Sinya Aoki, Takumi Doi, Tetsuo Hatsuda, Yoichi Ikeda, Takashi Inoue, Noriyoshi Ishii, Keiko Murano, Hidekatsu Nemura, Kenji Sasaki	Prog. Theor. Exp. Phys. (2012) 2012 (1): 01A105	2016年1月	国際	○

2. 学会等における口頭・ポスター発表

No.	発表した成果（発表題目、口頭・ポスター発表の別）	発表者氏名	発表した場所（学会名等）	発表した時期	国内・国際の別	招待講演（○を記入）
1	Nuclear Force from Quarks and Gluons(口頭発表)	Sinya AOKI(Tsukuba)	Japan DaysColloquium,	2011年5月	国際	○
2	J-PARCで展開されるハドロン原子核物理 パネルディスカッション(口頭発表)	青木 慎也(筑波大学)	「J-PARCで展開されるハドロン原子核物理」研究会	2011年6月	国内	
3	チャンネル結合を考慮した格子QCDによるハイペロン間相互作用(口頭発表)	Kenji Sasaki(Tsukuba)	新学術領域「素核宇宙融合」×「新ハドロン」クロスオーバー研究会	2011年6月	国内	
4	格子QCDによる核力(口頭発表)	石井理修(筑波大)	新学術領域「素核宇宙融合」×「新ハドロン」クロスオーバー研究会 ---多様な手法でせまるハドロン物理への挑戦---	2011年6月	国内	
5	格子上のハドロン散乱(口頭発表)	N.Ishizuka(Tsukuba)	新学術領域「素核宇宙融合」×「新ハドロン」クロスオーバー研究会	2011年6月	国内	
6	Possible collaborations between the two research programs(口頭発表)	青木 慎也(筑波大学)	新学術領域「素核宇宙融合」×「新ハドロン」クロスオーバー研究会 --多様な方法でせまるハドロン物理への挑戦--	2011年6月	国内	○
7	格子 QCD による原子核の直接計算 (格子 QCD によるヘリウム原子核の研究)(口頭発表)	山崎剛(KMI, 名古屋大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研 AICS), 宇川彰(筑波大学) for PACS-CS Collaboration	J-PARCで展開される将来の物理	2011年6月	国内	○
8	Nuclear forces in the parity odd sector and the LS forces(ポスター発表)	K. Murano(riken)	The XXIX International Symposium on Lattice Field Theory	2011年7月	国際	
9	Bound state of two-nucleon systems in quenched lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba) for PACS-CS Collaboration	the XXIVth International Symposium on Lattice Field Theory (Lattice 2011)	2011年7月	国際	
10	Rho Meson Decay Width from 2+1 Flavor Lattice QCD(口頭発表)	N.Ishizuka(tskuba)	XXIX International Symposium on Lattice Field Theory	2011年7月	国際	
11	S-wave meson-baryon potentials with strangeness from Lattice QCD(口頭発表)	Y. Ikeda(Tokyo Institute of Technology)	XXIX International Symposium on Lattice Field Theory	2011年7月	国際	
12	Strangeness $S=-2$ baryon-bayon interactions from lattice QCD(口頭発表)	Kenji Sasaki(tsukuba)	The XXIX International Symposium on Lattice Field Theory	2011年7月	国際	
13	The Lattice QCD Study of the Three-Nucleon Force(口頭発表)	T.Doi(Tokyo)	PANIC11	2011年7月	国際	
14	The time-dependent effective Schroedinger equation for lattice nuclear potentials(口頭発表)	N. Ishii(Tsukuba)	The XXIX International Symposium on Lattice Field Theory	2011年7月	国際	
15	Three-Nucleon Forces explored by Lattice QCD Simulations(口頭発表)	T.Doi(Tokyo)	The XXIX International Symposium on Lattice Field Theory	2011年7月	国際	
16	Baryon-baryon interaction of strangeness $S=-1$ sector(口頭発表)	H. Nemura(Tsukuba)	XXIX International Symposium on Lattice Field Theory	2011年7月	国際	
17	兵庫県神戸市(口頭発表)	石井理修(筑波大)	子QCDの将来戦略検討会	2011年7月	国内	○
18	Nucleon-nucleon potential and it's non-locality in lattice QCD(口頭発表)	K. Murano(riken)	The Fifth Asia-Pacific Conference on Few-Body Problems in Physics 2011	2011年8月	国際	
19	Nuclear forces from Lattice QCD toward LS-force(口頭発表)	K. Murano(riken)	Korea-Japan workshop on nuclear and hadron physics at J-PARC	2011年9月	国際	

20	Expectations for nuclear physics at J-PARC from recent lattice QCD studies(口頭発表)	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The Korea-Japan workshop on nuclear and hadron physics at J-PARC	2011年9月	国際	
21	Lattice QCD studies of s-wave meson-baryon interactions with strangeness(口頭発表)	池田陽一(東工大)	日本物理学会 2011 年秋季大会	2011年9月	国内	
22	Lattice QCD study of baryon-baryon interaction with strangeness S=-2(口頭発表)	Kenji Sasaki(tsukuba)	日本物理学会 2011年秋季大会	2011年9月	国内	
23	Rho meson decay from lattice QCD(口頭発表)	N.Ishizuka(tsukuba)	日本物理学会2011年秋季大会	2011年9月	国内	
24	Time-dependent effective Schrodinger equation for the lattice nuclear potential(口頭発表)	石井理修(筑波大)	日本物理学会2011年秋季大会	2011年9月	国内	
25	格子 QCD による二核子系束縛状態の研究(口頭発表)	山崎剛(KMI, 名古屋大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研 AICS), 宇川彰(筑波大学) for PACS-CS Collaboration	日本物理学会秋季大会	2011年9月	国内	
26	計算核物理の将来(口頭発表)	根村英克(筑波大学 計算科学研究センター)	日本物理学会	2011年9月	国内	
27	Expectations for nuclear physics at J-PARC from recent lattice QCD studies(口頭発表)	H. Nemura(Tsukuba)	The Korea-Japan workshop on nuclear and hadron physics at J-PARC	2011年9月	国際	○
28	Exploring Three-Nucleon Forces in Lattice QCD(口頭発表)	T.Doi(Tokyo)	日本物理学会	2011年9月	国内	○
29	Interquark potentials from Nambu-Bethe-Sapleter amplitudes(口頭発表)	Y. Ikeda(Tokyo Institute of Technology)	8th International Workshop on Heavy Quarkonium 2011	2011年10月	国際	○
30	Lattice QCD with Wilson quarks and chiral perturbation theory --From introduction to recent topics--(口頭発表)	Sinya AOKI(Tsukuba)	ECT* Workshop Chiral dynamics with Wilson fermions	2011年10月	国際	○
31	Nuclear Forces from Lattice QCD(口頭発表)	N. Ishii(Tsukuba)	Quarks and Hadrons under Extreme Conditions -- Lattice QCD, Holography, Topology, and Physics at RHIC/LHC--	2011年11月	国際	○
32	Comment on the NN scattering length of HAL QCD(口頭発表)	石井理修(筑波大)	HPCI研究会「計算的手法による素粒子論研究の広がり」---Expanding the Horizon of Theoretical Particle Physics through Computational Methods	2011年12月	国内	
33	HALQCDの小さすぎるNN散乱長に関するコメント(口頭発表)	石井理修(筑波大)	素核宇宙融合による計算基礎物理学の進展---マイクロとマクロのかけ橋の構築---	2011年12月	国内	
34	Lattice QCD studies of strangeness S=-2 baryon-baryon interactions(口頭発表)	Kenji Sasaki((Tsukuba))	素核宇宙融合による計算基礎科学物理学の進展	2011年12月	国内	
35	格子QCDによるLS力の計算(口頭発表)	村野啓子(理研)	素核宇宙融合による計算基礎物理学の進展研究会	2011年12月	国内	
36	格子QCDによるストレンジネスS=-1のYNポテンシャル(口頭発表)	根村英克(筑波大学), HAL QCD(Collaboration)	素核宇宙融合による計算基礎物理学の進展---マイクロとマクロのかけ橋の構築---	2011年12月	国内	
37	Chiral and U(1)A symmetries at finite temperature(口頭発表)	Sinya AOKI(Tsukuba)	Expanding the Horizon of Theoretical Particle Physics through Computational Methods	2011年12月	国際	○
38	格子量子色力学を用いた軽い原子核の計算(口頭発表)	山崎剛(KMI, 名古屋大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研 AICS), 宇川彰(筑波大学) for PACS-CS Collaboration	素核宇宙融合による計算基礎物理学の進展 -マイクロとマクロのかけ橋の構築-	2011年12月	国内	○
39	Exploring Three-Nucleon Forces in Lattice QCD(口頭発表)	T.Doi(Tokyo)	「大規模計算による原子核研究の展開 -核子多体系を中心に-	2012年1月	国内	
40	格子QCDの核力(最近の進展)(口頭発表)	石井理修(筑波大)	大規模計算による原子核研究の展開---核子多体系を中心に---	2012年1月	国内	○
41	Bound states of multi-nucleon systems from lattice QCD(ポスター発表)	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba) for PACS-CS Collaboration	2nd AICS International Symposium	2012年3月	国際	
42	格子QCDによるストレンジネス(-1)のハイペロン核子相互作用の研究(口頭発表)	根村英克(筑波大学 計算科学研究センター)	日本物理学会	2012年3月	国内	
43	テンソル力による核子多体系の構造とそのダイナミクス(口頭発表)	村野啓子((理研))	日本物理学会 2012年年次大会	2012年3月	国内	○
44	格子 QCD を用いた軽い原子核の計算(口頭発表)	山崎剛(KMI, 名古屋大学), 石川健一(広島大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研AICS), 宇川彰(筑波大学)	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	2012年3月	国内	○
45	Lattice QCDによるバリオン間相互作用と中性子星(口頭発表)	根村英克(筑波大)	日本物理学会 第67回年次大会	2012年3月	国内	○
46	Light nuclei from quenched lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba)	New Horizons for Lattice Computations with Chiral Fermions	2012年5月	国際	○
47	Calculation of light nuclei from Nf =2+1 lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba)	The 30th International Symposium on Lattice Field Theory(Lattice 2012)	2012年6月	国際	

48	Charmed baryon spectroscopy on the physical point in 2+1 flavor lattice QCD(口頭発表)	Yusuke Namekawa(Univ of Tsukuba)	The 30th International Symposium on Lattice Field Theory	2012年6月	国際	
49	Calculation of light nuclei from Nf=2+1 lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba)	Lattice Hadron Physics IV(LHP IV)	2012年7月	国際	○
50	Calculation of light nuclei from Nf=2+1 lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba)	新学術領域「素核宇宙融合」×「新ハドロン」クロスオーバー研究会	2012年7月	国内	○
51	Lambda N and Sigma N interactions from lattice QCD(口頭発表)	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The 20th International IUPAP Conference on Few-Body Problems in Physics	2012年8月	国際	
52	Lattice calculation of baryon-baryon interaction and few-body systems(口頭発表)	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The International Workshop on Strangeness Nuclear Physics	2012年8月	国際	
53	Lattice calculation of hyperon potential and few-body systems(口頭発表)	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The 2nd Korea-Japan workshop on nuclear and hadron physics at J-PARC	2012年9月	国際	
54	Nf=2+1 格子QCDによる多核子系束縛状態の研究(口頭発表)	山崎剛(KMI, 名古屋大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研AICS), 宇川彰(筑波大学)	日本物理学会秋季大会	2012年9月	国内	
55	Calculation of light nuclei from lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Ken-Ichi Ishikawa(Hiroshima Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba)	Quarks to Universe in Computational Science(QUCS2012)	2012年12月	国際	○
56	Hyperonic nuclear forces from lattice QCD and toward an application to few-body systems(口頭発表)	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	YITP Workshop Nuclear Equation of State and Hypernuclear Physics	2013年1月	国際	
57	Extension of the HAL QCD approach to inelastic and multi-particle scatterings in lattice QCD(口頭発表)	Sinya Aoki(YITP)	INT Workshop INT-15-53W "Nuclear Reactions from lattice QCD"	2013年3月	国際	○
58	Hyperonic Potentials from Lattice QCD and toward an Application to Few-Body Problems(口頭発表)	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The 5th GCOE International Symposium on Weaving Science Web Beyond Particle-Matter Hierarchy	2013年3月	国際	○
59	Calculation of light nuclei from Nf=2+1 lattice QCD(口頭発表)	山崎剛(KMI, 名古屋大学), 石川健一(広島大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研AICS), 宇川彰(筑波大学)	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	2013年3月	国内	○
60	An Implementation of Hybrid C++ Code for the Four-Point Correlation Function of Various Baryon-Baryon Systems(ポスター発表)	NEMURA, Hidekatsu(University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The 31st International Symposium on Lattice Field Theory	2013年7月	国際	
61	格子QCDによる ΛN , ΣN 相互作用と軽いハイパー核への応用に向けて(口頭発表)	根村英克(筑波大学), HAL QCD(Collaboration)	RCNP研究会「核子・ハイペロン 多体系におけるクラスター現象」	2013年7月	国内	
62	Multi-nucleon bound states in Nf=2+1 lattice QCD(口頭発表)	Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba), Ken-ichi Ishikawa(Hiroshima Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba, RIKEN AICS), Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ)	31st International Symposium on Lattice Field Theory(LATTICE 2013)	2013年7月	国際	
63	Hypernuclei on the Lattice(口頭発表)	NEMURA, Hidekatsu(University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	Forth International Conference on Nuclear Fragmentation (NUFRA2013)	2013年10月	国際	
64	Nuclear Potentials in QCD and their Extensions(口頭発表)	Sinya Aoki(YITP)	Miniworkshop on Lattice QCD	2013年10月	国際	○
65	Recent developments on LQCD studies of nuclear force(口頭発表)	H. Nemura (CCS, University of Tsukuba),for HAL QCD Collaboration	The Seventh International Symposium on Chiral Symmetry in Hadrons and Nuclei	2013年10月	国際	○
66	Lattice Studies for Hadron Spectroscopy and Interactions(口頭発表)	Sinya Aoki(YITP)	XV International Conference on Hadron Spectroscopy HADRON 2013 in Nara	2013年11月	国際	○
67	格子QCDによるヘビーハドロン(口頭発表)	滑川裕介(筑波大学)	「ヘビークォークハドロンと原子核のスペクトルと構造」研究会	2014年2月	国内	○
68	Study of hyperon potentials from 2+1 Lattice QCD(口頭発表)	NEMURA, Hidekatsu(University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The third Korea-Japan Workshop on Nuclear and Hadron Physics at J-PARC	2014年3月	国際	
69	Nf=2+1 格子QCDによる軽い原子核の計算(口頭発表)	山崎剛(名古屋大学KMI), 石川健一(広島大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研AICS), 宇川彰(筑波大学)	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	2014年3月	国内	
70	エキゾチックハドロン系の精密科学(口頭発表)	根村英克(筑波大学 計算科学研究センター)	HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム	2014年3月	国内	
71	格子QCDによる一般化核力研究のための高速アルゴリズムの検討(口頭発表)	根村英克(筑波大学), HAL QCD(Collaboration)	日本物理学会	2014年3月	国内	
72	Comparative study of topological charge(ポスター発表)	Y.Namekawa(Univ of Tsukuba)	The 32nd International Symposium on Lattice Field Theory	2014年6月	国際	
73	Hadronic Interactions(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba)	The 32nd International Symposium on Lattice Field Theory(lattice 2014)	2014年6月	国際	○
74	Omega-Omega interaction from 2+1 flavor QCD(口頭発表)	M. Yamada (University of Tsukuba), for HAL QCD Collaboration	The 32nd International Symposium on Lattice Field Theory (Lattice 2014)	2014年6月	国際	

75	Quark mass dependence of three-nucleon forces in lattice QCD(口頭発表)	T. Doi, for HAL QCD Collaboration	The 32nd International Symposium on Lattice Field Theory (Lattice 2014)	2014年6月	国際	
76	hadronic interaction and beyond standard model from lattice gauge theory(口頭発表)	山崎剛(筑波大学)	素粒子物理学の進展2014	2014年7月	国内	○
77	Heavy hadrons from lattice QCD(口頭発表)	Y.Namekawa(Univ of Tsukuba)	Structure and productions of charmed baryons II	2014年8月	国際	○
78	格子QCDによるハイペロンポテンシャルとハイパー核(II)(口頭発表)	根村英克(筑波大学 計算科学研究センター), HAL QCD(Collaboration)	「ストレンジネスを含む原子核の最近の進展」研究会	2014年9月	国内	
79	Omega-Omega interaction on the Lattice(口頭発表)	M. Yamada(University of Tsukuba), for HAL QCD Collaboration	Fourth Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the APS and JPS (Hawaii 2014)	2014年10月	国際	
80	Light nuclei from lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba), Ken-ichi Ishikawa(Hiroshima Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(RIKEN AICS)	Advances and perspectives in computational nuclear physics	2014年10月	国際	○
81	Recent development in Lattice QCD studies for Three-Nucleon Forces(口頭発表)	T. Doi, for HAL QCD Collaboration	Fourth Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the APS and JPS (Hawaii 2014)	2014年10月	国際	○
82	Charmed Tetra-quark states in Lattice QCD - Interactions from HAL QCD method-(口頭発表)	T. Doi, for HAL QCD Collaboration	The International Workshop on Heavy Quarkonium 2014 (Quarkonium 2014)	2014年11月	国際	○
83	格子QCD計算によるハイペロンポテンシャルと核子多体系への適用(口頭発表)	根村英克(筑波大学 計算科学研究センター), HAL QCD(Collaboration)	RCNP研究会「QCDを基礎とする核子多体系物理の理解」	2014年12月	国内	
84	格子QCDを用いた原子核直接計算(口頭発表)	山崎剛(筑波大学), 石川健一(広島大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研AICS), 宇川彰(理研AICS)	RCNP研究会「QCDを基礎とする核子多体系物理の理解」	2014年12月	国内	○
85	Three-Nucleon Forces from Lattice QCD(口頭発表)	T. Doi, for HAL QCD Collaboration	Hadrons and Hadron Interactions in QCD - Effective theories and Lattice - (HHIQCD2015)	2015年2月	国際	
86	Light nuclei from lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba), Ken-ichi Ishikawa(Hiroshima Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(RIKEN AICS)	Multi-Hadron and Nonlocal Matrix Elements in Lattice QCD, RIKEN BNL Research Center Workshop	2015年2月	国際	○
87	HAL QCD method for hadron interactions on the lattice(口頭発表)	T. Doi, for HAL QCD Collaboration	Multi-Hadron and Nonlocal Matrix Elements in Lattice QCD (MNME 2015)	2015年2月	国際	○
88	Stochastic variational calculation of 4He using lattice NN potential(口頭発表)	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	International Workshop on New Frontier of Numerical Methods for Many-Body Correlations	2015年2月	国際	○
89	格子QCDによるハイペロンポテンシャルと少数多体系への適用(口頭発表)	根村英克(筑波大学 計算科学研究センター), HAL QCD(Collaboration)	新学術領域研究会「中性子星核物質」	2015年3月	国内	
90	Light nuclei from 2+1 flavor lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba), Ken-ichi Ishikawa(Hiroshima Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(RIKEN AICS)	Hadrons and Hadron Interactions in QCD 2015 -- Effective Theories and Lattice --	2015年3月	国際	
91	格子QCDを用いた軽い原子核の計算(口頭発表)	山崎剛(筑波大学), 石川健一(広島大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研AICS), 宇川彰(理研AICS)	素粒子・原子核・宇宙「京からポスト京に向けて」シンポジウム	2015年3月	国内	
92	Mass and Axial current renormalization in the Schrödinger functional scheme for the RG-improved gauge and the stout smeared $O(a)$ -improved Wilson quark actions(ポスター発表)	K.-I. Ishikawa(Hiroshima U.), N. Ishizuka(U. of Tsukuba), Y. Kuramashi(U. of Tsukuba, AICS), Y. Nakamura(AICS), Y. Namekawa(U. of Tsukuba), Y. Taniguchi(U. of Tsukuba), N. Ukita(U. of Tsukuba), T. Yamazaki(U. of Tsukuba, AICS), T. Yoshie(U. of Tsukuba)	The 33rd International Symposium on Lattice Field Theory, Lattice 2015	2015年7月	国際	
93	2+1 flavor QCD simulation near the physical point on a 96^4 lattice(口頭発表)	Naoya Ukita for PACS collaboration(University of Tsukuba)	The 33rd International Symposium on Lattice Field Theory	2015年7月	国際	
94	Light nuclei and nucleon form factors in $N_f=2+1$ lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba) for PACS Collaboration	The 33rd International Symposium on Lattice Field Theory(lattice 2015)	2015年7月	国際	
95	First results of baryon interactions from lattice QCD with physical masses (1) -- General overview and two-nucleon forces --(口頭発表)	T. Doi(RIKEN)	The 33rd International Symposium on Lattice Field Theory (Lattice 2015)	2015年7月	国際	
96	First results of baryon interactions from lattice QCD with physical masses (2) -- $S=-3$ and -4 sectors ($X_i X_i$, $X_i \Sigma$, $X_i \Lambda - X_i \Sigma$ channels)--(口頭発表)	Noriyoshi Ishii(RCNP, Osaka University)	The 33rd International Symposium on Lattice Field Theory (Lattice 2015)	2015年7月	国際	
97	An implementation of hybrid parallel CUDA code for hyperonic nuclear forces(口頭発表)	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The 33rd International Symposium on Lattice Field Theory	2015年7月	国際	
98	Light nuclei and nucleon form factors in $N_f=2+1$ lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba) for PACS Collaboration	5th International Workshop on Lattice Hadron Physics	2015年7月	国際	○
99	Light nuclei from 2+1 flavor lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba), Ken-ichi Ishikawa(Hiroshima Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(RIKEN AICS)	Lattice Nuclei Nuclear physics and QCD -- Bridging the gap --	2015年7月	国際	○
100	格子QCDによるハイペロンポテンシャルと軽い原子核への応用(口頭発表)	根村英克(筑波大学 計算科学研究センター), HAL QCD(Collaboration)	新学術領域「実験と観測で解き明かす中性子星の核物質」の第4回研究会	2015年9月	国内	

101	Towards lattice QCD baryon forces at the physical point: First results(口頭発表)	T. Doi(RIKEN)	The 12th International Conference on Hypernuclear and Strange Particle Physics (HYP2015)	2015年9月	国際	
102	A fast algorithm for lattice hyperonic potentials(口頭発表)	H. Nemura(GCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The 12th International Conference on Hypernuclear and Strange Particle Physics	2015年9月	国際	
103	改良されたウィルソンフェルミオン作用を用いた2+1フレイバーQCDによる核子形状因子の研究(口頭発表)	山崎剛(筑波大学), 石川健一(広島大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研AICS), 佐々木勝一(東北大学), 宇川彰(理)	日本物理学会2015年秋季大会	2015年9月	国内	
104	Baryon forces from physical point lattice QCD -- General overview and two-nucleon forces --(口頭発表)	T. Doi(RIKEN)	JPS meeting	2015年9月	国内	
105	物理点格子QCDによるバリオン間相互作用---S=-3セクタとS=-4セクタ---(口頭発表)	石井理修(RCNP, Osaka university)	日本物理学会2015年秋季大会	2015年9月	国内	
106	ハイパー核の少数多体系計算に向けた格子QCDによるハイペロンポテンシャルの研究(口頭発表)	根村英克(筑波大学 計算科学研究センター), HAL QCD(Collaboration)	日本物理学会	2015年9月	国内	
107	Lattice determination of baryon-baryon potentials(口頭発表)	Noriyoshi Ishii(RCNP, Osaka university)	The 12th International Conference on Hypernuclear and Strange Particle Physics (HYP2015)	2015年9月	国際	○
108	Light nuclei and nucleon form factors from lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba) for PACS Collaboration	Symposium on Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2015)	2015年10月	国際	
109	Hyperonic lattice QCD potentials and hypernuclear few-body problems(口頭発表 & ポスター発表)	H. Nemura(GCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	YIPQS Long-term and Nishinomiya-Yukawa Memorial International Workshop, CANHP2015	2015年10月	国際	
110	Light nuclei and nucleon form factors in Nf=2+1 lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba) for PACS Collaboration	Computational Advances in Nuclear and Hadron Physics	2015年10月	国内	○
111	Comparative study of topological charge in lattice QCD(ポスター発表)	Yusuke Namekawa(Univ of Tsukuba)	Quarks to Universe in Computational Science (QUCS2015)	2015年11月	国際	
112	Algorithm, benchmarks, and hyperon potentials with strangeness S=-1 at almost physical point(口頭発表)	H. Nemura(GCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	Symposium on `Quarks to Universe in Computational Science	2015年11月	国際	
113	2+1 flavor QCD simulation near the physical point on a 96^4 lattice(口頭発表)	Naoya Ukita for PACS collaboration(University of Tsukuba)	Symposium on `Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2015)'	2015年11月	国際	○
114	QCD to Nuclear Physics via Nambu-Bethe-Salpeter amplitudes(口頭発表)	Noriyoshi Ishii(RCNP, Osaka university)	Osaka CTSR-Kavli IPMU-RIKEN iTHES International workshop, Nambu and Science	2015年11月	国際	○
115	Nuclear Physics from Lattice QCD(口頭発表)	T. Doi(RIKEN)	Symposium on `Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2015)	2015年11月	国際	○

研究開発課題1: 大規模量子多体計算による核物性解明とその応用

代表者氏名: 大塚孝治

1. 学会誌・雑誌等における論文掲載

No.	掲載した論文 (発表題目)	発表者氏名	発表した場所 (学会誌・雑誌名等)	発表した時期	国内・国際の別	査読 (有りの場合○を記入)
1	In-beam gamma-ray spectroscopy of 35Mg and 33Na	A. Gade, D. Bazin, B. A. Brown, C. M. Campbell, J. M. Cook, S. Ettenauer, T. Glasmacher, K. W. Kemper, S. McDaniel, A. Obertelli, T. Otsuka, A. Ratkiewicz, J. R. Terry, Y. Utsuno, and D. Weisshaar	Phys. Rev. C 83, 044305 (2011) – Published April 6, 2011	2011年4月	国際	○
2	Structure of unstable nuclei around N=28 described by a shell model with the monopole-based universal interaction	Yutaka Utsuno, Takaharu Otsuka, B. Alex Brown, Michio Honma, and Takahiro Mizusaki	AIP Conf. Proc. 1355, 161 (2011).	2011年5月	国際	
3	Benchmark calculation of no-core Monte Carlo shell model in light nuclei	Takashi Abe(Department of Physics, the University of Tokyo), Pieter Maris(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(CNS, the University of Tokyo), Yutaka Utsuno(ASRC, Japan Atomic Energy Agency), James P. Vary(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University)	AIP Conference Proceedings, 1355, 173	2011年5月	国際	○
4	Evaluation of electron capture reaction rates in Ni isotopes in stellar environments	Toshio Suzuki, Michio Honma, Hélène Mao, Takaharu Otsuka, and Toshitaka Kajino	Phys. Rev. C 83, 044619 (2011)	2011年5月	国際	○

5	Extrapolation method in the Monte Carlo Shell Model and its applications	Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency), Takahiro Mizusaki, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Takashi Abe(Department of Physics, University of Tokyo), Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu)	AIP Conference Proceedings, 1355, pp. 138-144	2011年5月	国際	○
6	Microscopic formulation of the interacting boson model for rotational nuclei	Kosuke Nomura, Takaharu Otsuka, Noritaka Shimizu, and Lu Guo	Phys. Rev. C 83, 041302(R)	2011年5月	国際	○
7	Spectroscopic calculations of the low-lying structure in exotic Os and W isotopes	K. Nomura, T. Otsuka, R. Rodríguez-Guzmán, L. M. Robledo, P. Sarriguren, P.H. Regan, P. D. Stevenson, and Zs. Podolyák	Phys. Rev. C 83, 054303 (2011)	2011年5月	国際	○
8	In-Medium Similarity Renormalization Group for Nuclei	K. Tsukiyama(Department of Physics, University of Tokyo), S. K. Bogner(National Superconducting Cyclotron Laboratory and Department of Physics and Astronomy, Michigan State University), A. Schwenk(ExtreMe Matter Institute EMMI, GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung)	Physical Review Letters, 106, 222502	2011年6月	国際	○
9	Lattice EFT calculation of thermal properties of low-density neutron matter	T. Abe(Department of Physics, the University of Tokyo), R. Seki(Department of Physics and Astronomy)	Journal of Physics: Conference Series 321, 012037	2011年9月	国際	○
10	Robust regularity in γ -soft nuclei and its microscopic realization	K. Nomura, N. Shimizu, D. Vretenar, T. Niksic, and T. Otsuka	Physical Review Letters, accepted	2011年9月	国際	○
11	Collective structural evolution in neutron-rich Yb, Hf, W, Os, and Pt isotopes	K. Nomura, T. Otsuka, R. Rodríguez-Guzmán, L. M. Robledo, and P. Sarriguren	Phys. Rev. C 84, 054316 (2011)	2011年10月	国際	○
12	Quadrupole collective dynamics from energy density functionals: Collective Hamiltonian and the interacting boson model	K. Nomura, T. Niksic, T. Otsuka, N. Shimizu, and D. Vretenar	Phys. Rev. C 84, 014302 (2011)	2011年10月	国際	○
13	Renormalization persistency of the tensor force in nuclei	Naofumi Tsunoda, Takaharu Otsuka, Koshiroh Tsukiyama and Morten Hjorth-Jensen	Physical Review C 84, 044322 (2011)	2011年10月	国際	○
14	Uncertainties in modeling low-energy neutrino-induced reactions on iron-group nuclei	N. Paar, T. Suzuki, M. Honma, T. Marketin, and D. Vretenar	Phys. Rev. C 84, 047305 (2011)	2011年10月	国際	○
15	Meaning of antiparallel proton and neutron angular momenta at low spins	Naoki Tajima and Takaharu Otsuka	Phys. Rev. C 84, 064316 (2011)	2011年11月	国際	○
16	New variational Monte Carlo method with energy variance extrapolation for large-scale shell-model calculations	Takahiro Mizusaki and Noritaka Shimizu(tokyo)	Physical Review C, Rapid communications, accepted	2012年1月	国際	○
17	beta decays of isotones with neutron magic number of N=126 and r-process nucleosynthesis	Toshio Suzuki, Takashi Yoshida, Toshitaka Kajino, and Takaharu Otsuka	Phys. Rev. C 85, 015802 (2012)	2012年1月	国際	○
18	Benchmarks of the full configuration interaction, Monte Carlo shell model, and no-core full configuration methods	T. Abe(CNS, University of Tokyo), P. Maris(Iowa State University), T. Otsuka(CNS, University of Tokyo), N. Shimizu(CNS, University of Tokyo), Y. Utsuno(JAEA), J.P. Vary(Iowa State University)	Physical Review C 86, 054301 (2012)	2012年11月	国際	○
19	Study of nuclei around Z = 28 by large-scale shell model calculations	Yusuke Tsunoda, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency)	Journal of Physics: Conference Series, Volume 445, 012028	2013年7月	国際	○
20	Density profiles in the intrinsic frame of light nuclei obtained from Monte Carlo shell model calculation	Tooru Yoshida, Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Takashi Abe, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	Journal of Physics:: Conference Series, Volume 445, 012038	2013年7月	国際	○
21	History and future perspectives of the Monte Carlo shell model -from Alphleet to K computer-	Noritaka Shimizu, Takaharu Otsuka(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency), Takahiro Mizusaki(Institute of Natural Sciences, Senshu University), Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu), Takashi Abe(Department of Physics, University of Tokyo)	Journal of Physics:: Conference Series, Volume 445, 012004	2013年7月	国際	○
22	モンテカルロ殻模型による大規模原子核構造計算	清水則孝(東京大学原子核科学研究センター)	原子核研究 第58巻1号 p.96	2013年9月	国内	

23	Monte Carlo Shell Model and Shape Phase Transitions in Exotic Nuclei	Takaharu Otsuka, Yusuke Tsunoda(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency)	Proceedings of International Conference 'Nuclear Theory in the Supercomputing Era --2013' (NTSE-2013) p. 286	2014年2月	国際	○
24	Shape coexistence in Ni-68	S. Suchyta, S. N. Liddick(National Superconducting Cyclotron Laboratory (NSCL), Michigan State University), Y. Tsunoda, T. Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), M. B. Bennett, A. Chemey(National Superconducting Cyclotron Laboratory (NSCL), Michigan State University), M. Honma(Center for Mathematical Science, University of Aizu), N. Larson(National Superconducting Cyclotron Laboratory (NSCL), Michigan State University), C. J. Prokop, S. J. Quinn(National Superconducting Cyclotron Laboratory (NSCL), Michigan State University), N. Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), A. Simon, A. Spyrou(National Superconducting Cyclotron Laboratory (NSCL), Michigan State University), V. Tripathi(Department of Physics, Florida State University), Y. Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency), J. M.	Physical Review C89, 021301(R)	2014年2月	国際	○
25	Study of nuclei around Z = 28 by large-scale shell model calculations	Yusuke Tsunoda, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo)Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu)Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency)	EPJ Web of Conferences 66, 02105	2014年3月	国際	○
26	Recent shell-model results for exotic nuclei	Yutaka Utsuno(Japan Atomic Energy Agency), Takaharu Otsuka, Noritaka Shimizu(University of Tokyo), Michio Honma(University of Aizu), Takahiro Mizusaki(Senshu University), Yusuke Tsunoda, Takashi Abe(University of Tokyo)	EPJ Web of Conferences	2014年3月	国際	○
27	Density profiles of light nuclei in Monte Carlo shell-model calculation	Tooru Yoshida, Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Takashi Abe, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	EPJ Web of Conferences 66, 02113	2014年3月	国際	○
28	Monte Carlo Shell Model for ab initio nuclear structure	Takashi Abe(Department of Physics, University of Tokyo), Pieter Maris(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency), James P. Vary(Department of Physics and Astronomy, Iowa State	EPJ Web of Conferences 66, 02001	2014年3月	国際	○
29	Novel shape evolution in exotic Ni isotopes and configuration-dependent shell structure	Yusuke Tsunoda, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency)	Physical Review C 89, 031301(R)	2014年3月	国際	○
30	Reaction cross sections for time-dependent density functional calculations	Yoritaka Iwata(CNS, The University of Tokyo)	Fission and Properties of Neutron-Rich Nuclei - Proceedings of the Fifth International Conference on ICFN5, World Scientific (2014) 643-649	2014年4月	国際	○
31	GPGPU Application to the Computation of Hamiltonian Matrix Elements between Non-orthogonal Slater Determinants in the Monte Carlo Shell Model	Tomoaki Togashi(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Japan Atomic Energy Agency), Takashi Abe(Department of Physics, University of Tokyo), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	Procedia Computer Science, Vol.29, pp.1711-1721	2014年6月	国際	○

32	Co-existence of states in quantum systems	Yoritaka Iwata(CNS, The University of Tokyo)	J. Phys. Conf. Ser. 569 (2014) 012029	2014年9月	国際	○
33	Appearance of α -cluster structure in Be isotopes based on Monte Carlo shell model	Tooru Yoshida, Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Takashi Abe, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo, Bunkyo)	Journal of Physics: Conference Series, 569, 012063	2014年12月	国際	○
34	Nature of Isomerism in Exotic Sulfur Isotopes	Yutaka Utsuno(Japan Atomic Energy Agency), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, the University of Tokyo), Takaharu Otsuka(Department of Physics, the University of Tokyo), Tooru Yoshida(Center for Nuclear Study, the University of Tokyo), Yusuke Tsunoda(Department of Physics, the University of	Physical Review Letters 114, 032501 (2015)	2015年1月	国際	○
35	Large-scale shell-model calculations for unnatural-parity high-spin states in neutron-rich Cr and Fe isotopes	Tomoaki Togashi(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Japan Atomic Energy Agency), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Michio Honma(University	Physical Review C 91, 024320	2015年2月	国際	○
36	Present Status of Fission Research Based on TDDFT	Yoritaka Iwata(CNS, The University of Tokyo)	To appear in the proceedings of the 2014 symposium on nuclear data	2015年2月	国際	
37	Structure of medium-mass nuclei studied by Monte Carlo Shell-Model calculations	Yusuke Tsunoda(Department of Physics, University of Tokyo)	Ph. D. thesis, University of Tokyo, 2015	2015年3月	国際	○
38	Characterization of the low-lying 0^+ and 2^+ states in ^{68}Ni via β decay of the low-spin ^{68}Co isomer	F. Flavigny(KU Leuven, Instituut voor Kern- en Stralingsfysica), D. Pauwels(KU Leuven, Instituut voor Kern- en Stralingsfysica), D. Radulov(KU Leuven, Instituut voor Kern- en Stralingsfysica), I. J. Darby(KU Leuven, Instituut voor Kern- en Stralingsfysica), H. De Witte(KU Leuven, Instituut voor Kern- en Stralingsfysica), J. Diriken(KU Leuven, Instituut voor Kern- en Stralingsfysica), Belgian Nuclear Research Centre SCKCEN), D. V. Fedorov(Petersburg Nuclear Physics Institute, NRC Kurchatov Institute), V. N. Fedosseev(EN Department, CERN), L. M. Fraile(Grupo de Física Nuclear, Universidad Complutense), M. Huyse(KU Leuven, Instituut voor Kern- en Stralingsfysica), V. S. Ivanov(Petersburg Nuclear Physics Institute, NRC Kurchatov Institute), U. Köster(Institut Laue-Langevin), B. A. Marsh(EN Department, CERN), T. Otsuka(Center for Nuclear Study, University of Tokyo, Department of Physics, University of Tokyo), L. Popescu(Belgian Nuclear Research Centre SCKCEN), R. Raabe(KU Leuven, Instituut voor Kern- en Stralingsfysica), M. D. Seliverstov(KU Leuven, Instituut voor Kern- en Stralingsfysica, Petersburg Nuclear Physics Institute, NRC Kurchatov Institute, Department of Physics, University of York), N. Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), A. M. Sjödin(EN Department, CERN), Y. Tsunoda(Department of Physics, University of Tokyo), P. Van den Bergh(KU Leuven, Instituut voor Kern- en Stralingsfysica), P. Van Duppen(KU Leuven, Instituut voor Kern- en Stralingsfysica), J. Van de Walle(PH Department	Physical Review C 91, 034310	2015年3月	国際	○

39	Identification of deformed intruder states in semi-magic ^{70}Ni	C. J. Chiara(University of Maryland, Argonne National Laboratory), D. Weisshaar(Michigan State University), R. V. F. Janssens(Argonne National Laboratory), Y. Tsunoda(University of Tokyo), T. Otsuka(University of Tokyo, Michigan State University), J. L. Harker(University of Maryland, Argonne National Laboratory), W. B. Walters(University of Maryland), F. Recchia(Michigan State University, Università degli Studi di Padova), M. Albers, M. Alcorta(Argonne National Laboratory), V. M. Bader, T. Baugher, D. Bazin, J. S. Berryman(Michigan State University), P. F. Bertone(Argonne National Laboratory), C. M. Campbell(Lawrence Berkeley National Laboratory), M. P. Carpenter, J. Chen(Argonne National Laboratory), H. L. Crawford(Lawrence Berkeley National Laboratory), H. M. David, D. T. Doherty(Argonne National Laboratory, University of Edinburgh), A. Gade(Michigan State University), C. R. Hoffman(Argonne National Laboratory), M. Honma(University of Aizu), F. G. Kondev(Argonne National Laboratory), A. Korichi(Argonne National Laboratory, CSNSM-IN2P3/CNRS), C. Langer, N. Larson(Michigan State University), T. Lauritsen(Argonne National Laboratory), S. N. Liddick, E. Lunderberg(Michigan State University), A. O. Macchiavelli(Lawrence Berkeley National Laboratory), S. Noji, C. Prokop(Michigan State University), A. M. Rogers, D. Seweryniak(Argonne National Laboratory), N. Shimizu(University of Tokyo), S. R. Stroberg, S. Suchyta(Michigan State University), Y. Utsuno(Japan Atomic Energy Agency), S. J. Williams(Michigan State University), K. Wimmer(Michigan State University), Y. Iwata(The University of Tokyo), N. Shimizu(The University of Tokyo), Y. Utsuno(JAEA), M. Honma(University of Aizu), T. Abe(The University of Tokyo), T. Otsuka(The University of Tokyo)	Physical Review C 91, 044309	2015年4月	国際	○
40	Ingredients of nuclear matrix element for two-neutrino double-beta decay of ^{48}Ca	Yoritaka Iwata(CNS, The University of Tokyo)	JPS Conf. Proc. 6, 030057 (2015)	2015年4月	国際	○
41	Energy-dependent existence of soliton in the synthesis of chemical elements	Tooru Yoshida(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Takashi Abe(Department of Physics, University of Tokyo), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	Mod. Phys. Lett. A 30 (2015) 155008	2015年5月	国際	○
42	Cluster structure of Be isotopes based on Monte Carlo shell model	Tomoaki Togashi(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Japan Atomic Energy Agency), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Michio Honma(University of Tokyo)	JPS Conference Proceedings, 6, 030028	2015年6月	国際	○
43	Shell-Model Calculation of High-Spin States in Neutron-Rich Cr and Fe Isotopes	Yoritaka Iwata(CNS, The University of Tokyo), Takatoshi Ichikawa(YITP, Kyoto University), Naoyuki Itagaki(YITP, Kyoto University), Joachim A. Maruhn(Institute of Theoretical Physics, University of Frankfurt), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	JPS Conference Proceedings, Vol.6, 030046	2015年6月	国際	○
44	Examination of the stability of a rod-shaped structure in ^{24}Mg	Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, the University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Japan Atomic Energy Agency), Yasunori Futamura, Tetsuya Sakurai(University of Tsukuba), Takahiro Mizusaki(Senshu University), Takaharu	Phys. Rev. C 92 (2015) 011303(R)	2015年7月	国際	○
45	Stochastic estimation of nuclear level density in the nuclear shell model: An application to parity-dependent level density in ^{58}Ni		Physics Letters B 753, 13 (2016)	2015年12月	国際	○

2. 学会等における口頭・ポスター発表

No.	発表した成果（発表題目、口頭・ポスター発表の別）	発表者氏名	発表した場所（学会名等）	発表した時期	国内・国際の別	招待講演（○を記入）
-----	--------------------------	-------	--------------	--------	---------	------------

Nuclear Force from Quarks and Gluons(口頭発表)	Sinya AOKI(Tsukuba)	Japan DaysColloquium,	2011年5月	国際	○
Possible collaborations between the two research programs(口頭発表)	青木 慎也(筑波大学)	新学術領域「素核宇宙融合」x「新ハドロン」クロスオーバー研究会 --多様な方法でせまるハドロン物理への挑戦--	2011年6月	国内	○
格子 QCD による原子核の直接計算 (格子 QCD によるヘリウム原子核の研究)(口頭発表)	山崎剛(KMI, 名古屋大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研 AICS), 宇川彰(筑波大学) for PACS-CS Collaboration	J-PARCで展開される将来の物理	2011年6月	国内	○
"Finite amplitude method for nuclear response function(口頭発表)	T.Nakatsukasa(RIKEN)	International conference on Advances in Nuclear Many-Body Theory	2011年6月	国際	○
Exotic nuclei and new features of nuclear forces(口頭発表)	Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	Nordic Conference on Nuclear Physics	2011年6月	国際	○
Nuclear forces and spectroscopy(口頭発表)	Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	EGAN11	2011年6月	国際	○
重力崩壊型超新星爆発(口頭発表)	諏訪雄大(京都大学基礎物理学研究所)	戦略5分野合同研究交流会	2011年6月	国内	○
Clusters and the equation of state in core-collapse supernovae(口頭発表)	K.Sumiyoshi(Numazu CT)	International workshop on Clusters in Nuclei and Nuclear Matter: Nuclear Structure, Heavy Ion Collisions, and Astrophysics	2011年6月	国際	○
Coalescence of binary neutron stars and black hole-neutron star binaries(口頭発表)	M. Shibata, (Kyoto U.)	Advances in Computational Astrophysics	2011年6月	国際	○
Numerical recipes in microphysics to energize core-collapse supernovae(口頭発表)	K. Kotake(CfCA)	Microphysics in Computational Relativistic Astrophysics	2011年6月	国際	○
The Lattice QCD Study of the Three-Nucleon Force(口頭発表)	T.Doi(Tokyo)	PANIC11	2011年7月	国際	
The time-dependent effective Schroedinger equation for lattice nuclear potentials(口頭発表)	N. Ishii(Tsukuba)	The XXIX International Symposium on Lattice Field Theory	2011年7月	国際	
Three-Nucleon Forces explored by Lattice QCD Simulations(口頭発表)	T.Doi(Tokyo)	The XXIX International Symposium on Lattice Field Theory	2011年7月	国際	
Nucleon-nucleon potential and it's non-locality in lattice QCD(口頭発表)	K. Murano(riken)	The Fifth Asia-Pacific Conference on Few-Body Problems in Physics 2011	2011年8月	国際	
Study of pygmy dipole resonance with a new time-dependent mean field theory(口頭発表)	Shuichiro Ebata(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Takashi Nakatsukasa(RIKEN Nishina Center) and Tsunenori Inakura(Center for Computational Sciences, University of Tsukuba)	Rutherford Centennial Conference on Nuclear Physics	2011年8月	国際	
Resonance states and alpha particle condensation in 16O(口頭発表)	Y. Funaki(RIKEN)	The Fifth Asia-Pacific Conference on Few-Body Problems in Physics 2011 (APFB2011)	2011年8月	国際	
Lattice QCD studies of s-wave meson-baryon interactions with strangeness(口頭発表)	池田陽一(東工大)	日本物理学会 2011 年秋季大会	2011年9月	国内	
Numerical challenges in physics of core-collapse supernovae: the role of dense matter and neutrinos(口頭発表)	K. Sumiyoshi(Numazu CT)	Third International Conference on Nuclear Fragmentation: From Basic Research to Applications (NUFRA2011)	2011年10月	国際	○
線形方程式に対するGMRES(m)法のリスタートに着目した改良法について(口頭発表)	今倉 暁(筑波大学)	東京大学 数値解析セミナー (UTNAS)	2011年10月	国内	○
Physics results in dynamical overlap simulations by JLQCD(口頭発表)	J. Noaki(KEK)	STRONGnet 2011	2011年10月	国際	○
Recent works of JLQCD(口頭発表)	Jun-Ichi Noaki(KEK)	STRONGnet	2011年10月	国際	○
A new theoretical approach to thermonuclear radiative-capture reaction rate(ポスター発表)	Y. Funaki(RIKEN)	The 11th International Symposium on Origin of Matter	2011年11月	国際	
Cluster states around 16O studied with the shell model(口頭発表)	Yutaka Utsuno and Satoshi Chiba	YIPQS Long-term workshop Dynamics and Correlations in Exotic Nuclei (DCEN2011)	2011年11月	国際	
Black Hole Formation in Stellar Core Collapse.(口頭発表)	Y. Sekiguchi, (Kyoto U.)	Black holes: New horizons,	2011年11月	国際	
Progress of the equation of state table for supernova simulations and its influence(口頭発表)	K.Sumiyoshi(Numazu CT)	the 11th International Symposium on Origin of Matter and Evolution of Galaxies (OMEG11)	2011年11月	国際	
AGNサーベイによるサイエンスの展望(口頭発表)	梅村雅之(筑波大学)	HSC活動銀河核探査によるサイエンス	2011年11月	国内	
円盤銀河のバルジの形成過程(口頭発表)	岡本崇(筑波大学)	第 24 回理論懇話会シンポジウム「理論天文学・宇宙物理学の革新」	2011年11月	国内	
小型JASMINEによるサイエンス(まとめ)(口頭発表)	梅村雅之(筑波大学)	JASMINEサイエンスワークショップ	2011年11月	国内	
Beyond the Relativistic Magnetohydrodynamics: Numerical Scheme for Relativistic Resistive Radiation Hydrodynamics(口頭発表)	H. R. Takahashi(NAOJ)	Plasma Conference 2011	2011年11月	国際	

A unitary coupled-channels model for three-mesons decays of heavy mesons(口頭発表)	鎌野寛之	RCNP 研究会 Hadron Structure and Interactions 2011	2011年11月	国内	
減速定常反復型前処理付きKrylov部分空間法のための減速パラメータ推定法(口頭発表)	今倉 暁, 櫻井 鉄也(筑波大学)	行列・固有値研究部会 第12回研究会	2011年11月	国内	
超ベタスケールコンピューティングに向けたプラズマシミュレーションの新展開・シンポジウム趣旨説明(口頭発表)	松元亮治(千葉大学大学院理学研究科)	Plasma Conference 2011	2011年11月	国内	
Nuclear Forces from Lattice QCD(口頭発表)	N. Ishii(Tsukuba)	Quarks and Hadrons under Extreme Conditions -- Lattice QCD, Holography, Topology, and Physics at RHIC/LHC--	2011年11月	国際	○
先端大型殻模型計算による79Seのベータ崩壊半減期(口頭発表)	大塚孝治(東京大学)	2011年度核データ研究会	2011年11月	国内	○
Evolution of structure in Exotic Nuclei and Nuclear Forces(口頭発表)	Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	1st International Symposium on the Science with KoREA	2011年11月	国際	○
Nuclear Forces, Exotic nuclei and Stellar Evolution(口頭発表)	Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	11th Int. Symp. on Origin of Matter and Evolution of Galaxies	2011年11月	国際	○
Recent developments in linear response calculations with the time-dependent density-functional theory(口頭発表)	T. Nakatsukasa(RIKEN)	OMEG11	2011年11月	国際	○
Structure of exotic nuclei and nuclear forces(口頭発表)	Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	International Symposium on Physics of Unstable Nuclei (ISPUN11)	2011年11月	国際	○
Gravitational waves from binary neutron stars(口頭発表)	M. Shibata, (Kyoto U.)	Black holes: New horizons,	2011年11月	国際	○
数値相対論シミュレーション(口頭発表)	関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所)	第24回理論懇シンポジウム	2011年11月	国内	○
Visualizing biological 3D/4D volume data using (free) ray-trace(口頭発表)	武田隆顕(国立天文台)	第17回ビジュアルセッションカンファレンス	2011年11月	国内	○
Pions and tensor force in heavy quark hadrons,(口頭発表)	Atsushi Hosaka	Beihang Nuclear Physics Symposium	2011年11月	国際	○
格子 QCD シミュレーションの共通コード開発(口頭発表)	野秋淳一(KEK)	素核宇融合による計算基礎物理学の進展	2011年12月	国内	○
Comment on the NN scattering length of HAL QCD(口頭発表)	石井理修(筑波大)	HPCI研究会「計算的手法による素粒子論研究の広がり」---Expanding the Horizon of Theoretical Particle Physics through Computational Methods	2011年12月	国内	
HALQCDの小さすぎるNN散乱長に関するコメント(口頭発表)	石井理修(筑波大)	素核宇宙融合による計算基礎物理学の進展---マイクロとマクロのかけ橋の構築---	2011年12月	国内	
Lattice QCD studies of strangeness S=-2 baryon-bayon interactions(口頭発表)	Kenji Sasaki((Tsukuba))	素核宇融合による計算基礎科学物理学の進展	2011年12月	国内	
格子QCDによるLS力の計算(口頭発表)	村野啓子(理研)	素核宇融合による計算基礎物理学の進展研究会	2011年12月	国内	
格子QCDによるストレンジネスS=-1のYNポテンシャル(口頭発表)	根村英克(筑波大学), HAL QCD(Collaboration)	素核宇融合による計算基礎物理学の進展---マイクロとマクロのかけ橋の構築---	2011年12月	国内	
In-medium similarity renormalization group for nuclear many-body systems(口頭発表)	Koshiroh Tsukiyama, Scott K. Bogner and Achim Schwenk	素核宇融合による計算基礎物理学の進展、合歓の郷、12月4日	2011年12月	国内	
No-Core Monte Carlo Shell Model at the HPCI Strategic Program(口頭発表)	阿部喬(東京大学原子核科学研究センター),P. Maris(アイオワ州立大学),大塚孝治(東京大学理学系研究科),清水則孝(東京大学原子核科学研究センター),宇都野穰(原子力機構先端基礎研究センター),J. P. Vary(アイオワ)	素核宇融合による計算基礎物理学の進展 - マイクロとマクロのかけ橋の構築 -	2011年12月	国内	
Effects of Hyperons in Binary Neutron Star Merger(口頭発表)	関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所)	研究会「素核宇融合による計算基礎物理学の進展 - マイクロとマクロのかけ橋の構築 -」	2011年12月	国内	
超新星爆発の3Dシミュレーション(口頭発表)	滝脇知也(国立天文台)	研究会「素核宇融合による計算基礎物理学の進展 - マイクロとマクロのかけ橋の構築 -」	2011年12月	国内	
ニュートリノ輻射流体計算と状態方程式(口頭発表)	住吉光介(沼津高専)	研究会「素核宇融合による計算基礎物理学の進展 - マイクロとマクロのかけ橋の構築 -」	2011年12月	国内	
三次元輻射流体計算で探る宇宙再電離期の宇宙(口頭発表)	長谷川賢二(筑波大学), Benoit Semelin(Observatoire de Paris)	初代星・初代銀河研究会	2011年12月	国内	
研究会サマリ(口頭発表)	梅村雅之(筑波大学)	初代星形成・初代銀河研究会	2011年12月	国内	
24Mg における 16O コア近傍のガスの α クラスター状態、および 16O における 4 α チェイン 状態の探索(口頭発表)	市川隆敏(京都大学 基礎物理学研究所)	E0,E1 励起を通じて探る原子核の低い励起エネルギーのエキゾチックな構造研究会	2011年12月	国内	
超新星の多次元シミュレーション(口頭発表)	滝脇知也 固武慶 諏訪雄大(国立天文台、京都大学)	第25回理論懇シンポジウム「計算宇宙物理学の新展開」	2012年12月	国内	○

Numerical modeling of core-collapse supernovae with progress in nuclear physics and supercomputing(口頭発表)	K. Sumiyoshi(Numazu CT)	International Symposium: Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2012)	2012年12月	国際	○
ダークマターシミュレーション(口頭発表)	石山 智明(筑波大学)	第25回理論懇シンポジウム	2012年12月	国内	○
Hyperonic nuclear forces from lattice QCD and toward an application to few-body systems(口頭発表)	H. Nemura(GCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	YITP Workshop Nuclear Equation of State and Hypernuclear Physics	2013年1月	国際	
ニュートリノ加熱による超新星爆発シミュレーション(口頭発表)	滝脇知也(国立天文台)	第5回 HPCI戦略プログラム合同研究交流会	2013年1月	国内	○
Large scale dark matter simulation(口頭発表)	石山 智明(筑波大学)	ALMA時代の宇宙の構造形成理論: 第1世代から第n世代へ	2013年1月	国際	○
The improvement of a Radiation Hydrodynamics Code START(ポスター発表)	Kenji Hasegawa(University of Tsukuba)	3rd AICS International Symposium	2013年2月	国際	
大規模殻模型計算によるZ=28近傍核の研究(口頭発表)	東大理、東大CNSA、会津大数理セB、原子力機構C 角田佑介、大塚孝治、清水則孝A、本間道雄B、宇都野穰	微視的有効相互作用の理論と核構造・反応研究	2013年2月	国内	
ニュートリノ輸送方程式の数値解法(口頭発表)	住吉光介(沼津工業高等専門学校)	宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションワークショップWS2013	2013年2月	国内	○
連星中性子星合体(口頭発表)	関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所)	コンパクト天体連星の合体と電磁波対応天体	2013年2月	国内	○
超並列重力多体シミュレーションコードの開発(口頭発表)	石山 智明(筑波大学)	宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションワークショップ	2013年2月	国内	○
Nuclear force in lattice QCD(口頭発表)	Sinya AOKI(YITP)	KEK theory center workshop on 'Hadron physics with high-momentum hadron beams at J-PARC in	2013年2月	国際	○
モンテカルロ殻模型による軽い原子核の物体固定座標系からの密度分布の研究(口頭発表)	東大CNS, 東大理A 吉田亨、清水則孝、阿部喬A、大塚孝治A	日本物理学会第68回年次大会	2013年3月	国内	
中性子過剰カルシウム同位体におけるエネルギー準位と殻進化(口頭発表)	原子力機構A、東大CNSB、東大理C、ミシガン州立大D、専修大E、会津大F 宇都野穰A,B、大塚孝治B,C,D、清水則孝B、水崎高浩E、本間道雄F	日本物理学会第68回年次大会	2013年3月	国内	
大規模殻模型計算によるZ=28近傍核の研究(口頭発表)	角田佑介、大塚幸治(東京大学理学系研究科),清水則孝(東京大学原子核科学研究センター),本間道雄(会津大学コンピュータ理工学科),宇都野穰(原子力機構先端基礎研究センター)	日本物理学会第68回年次大会	2013年3月	国内	
殻模型計算による中性子過剰カルシウム同位体のE1励起の研究(口頭発表)	東大CNS、原子力機構A、会津大B、専修大C、東大理D 清水則孝、宇都野穰A、江幡修一郎、本間道雄B、水崎高浩C、大塚孝治D	日本物理学会第68回年次大会	2013年3月	国内	
Multidimensional simulations of core-collapse supernovae(口頭発表)	諏訪雄大(京都大学基礎物理学研究所)	Symposium on 'Gravitational Wave Astronomy'	2013年3月	国際	
On electromagnetic counterpart from merger of compact binary(口頭発表)	関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所)	新学術領域「重力波天体」第1回シンポジウム	2013年3月	国際	
ブラックホール-中性子星連星合体の数値相対論シミュレーション(口頭発表)	関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所)	日本天文学会2013年春季年会	2013年3月	国内	
重力崩壊型超新星における3次元ニュートリノ輻射輸送計算(口頭発表)	住吉光介、長倉洋樹、山田章一、松古栄夫(沼津工業高等専門学校、京都大学基礎物理学研究所、早稲田大学先進理工学部、高エネルギー加速器研究機構)	日本物理学会	2013年3月	国内	
6次元ボルツマン方程式による超新星でのニュートリノ輻射輸送(口頭発表)	住吉光介(沼津工業高等専門学校)	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	2013年3月	国内	
三地球質量ガス雲 G2 の近点通過によるフレア現象について(口頭発表)	Takayuki Saitoh(Titech), Junichiro Makino(Titech), Yoshiharu Asaki(JAXA), Junichi Baba(Titech), Shinya Komugi(NAOJ), Makoto Miyoshi(NAOJ), Tohru Nagao(Kyoto), Masaaki Takahashi(Aichi University of Education), Takaaki Takeda(NAOJ), Masato Tsuboi(JAXA), Kenichi Wakamatsu(Gifu)	日本天文学会	2013年3月	国内	
Lattice study on the Hosotani mechanism - fundamental fermion(口頭発表)	J.Noaki(KEK)	Extra Dimension 2013	2013年3月	国際	
Lattice study on the Hosotani mechanism -adjoint fermion(口頭発表)	E.Itou, G.Cossu,J-I.Noaki(KEK), H.Hatanaka, Y.Hosotani(Osaka University)	Workshop "Toward extra-dimensions on the lattice"	2013年3月	国内	
格子シミュレーションを用いたQCD を超えるゲージ理論に対する最近の研究(口頭発表)	E.Itou(KEK)	HPCI 戦略分野5全体シンポジウム	2013年3月	国内	
細谷機構の非摂動的解明 (II)(口頭発表)	野秋淳一(KEK)	日本物理学会年次大会	2013年3月	国内	
ユーザー支援報告(口頭発表)	寺崎順(筑波大学)	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	2013年3月	国内	
ニュートリノレス二重ベータ崩壊の原子核行列要素のためのQRPA状態の重複計算(口頭発表)	寺崎順(筑波大学)	日本物理学会	2013年3月	国内	

Extension of the HAL QCD approach to inelastic and multi-particle scatterings in lattice QCD(口頭発表)	Sinya Aoki(YITP)	INT Workshop INT-15-53W "Nuclear Reactions from lattice QCD"	2013年3月	国際	○
Hyperonic Potentials from Lattice QCD and toward an Application to Few-Body Problems(口頭発表)	H. Nemura(GCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The 5th GCOE International Symposium on Weaving Science Web Beyond Particle-Matter Hierarchy	2013年3月	国際	○
Calculation of light nuclei from Nf=2+1 lattice QCD(口頭発表)	山崎剛(KMI, 名古屋大学), 石川健一(広島大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研AICS), 宇川彰(筑波大学)	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	2013年3月	国内	○
超新星爆発と重力波・マルチメッセンジャー天文学へ向けて(口頭発表)	固武慶(国立天文台)	第2回 KAGRA データ解析スクール	2013年3月	国内	○
ニュートリノ輻射輸送を用いた超新星爆発シミュレーション(口頭発表)	滝脇知也(国立天文台)	日本物理学会第68回年次大会	2013年3月	国内	○
現実的微視的物理過程を考慮した一般相対論のシミュレーション(口頭発表)	関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所)	日本物理学会第68回年次大会	2013年3月	国内	○
スーパーコンピュータ「京」の中の宇宙(口頭発表)	石山 智明(筑波大学)	2012年度HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジ	2013年3月	国内	○
計算核物理学のフロンティア(口頭発表)	中務 孝(理研仁科センター)	日本物理学会2013年第68回年次大会	2013年3月	国内	○
Flux emergence in the solar global convection with the reduced speed of sound technique(口頭発表)	Hideyuki Hotta(University of Tokyo), Matthias Rempel(High Altitude Observatory), Takaaki Yokoyama(University of Tokyo)	Nice, France	2013年4月	国際	
Stochastic generation of low-energy configurations and configurations mixing calculation(口頭発表)	Takashi Nakatsukasa(RIKEN Nishina Center)	INT workshop on Computational and Theoretical Advances for Exotic Isotopes in the Medium Mass Region	2013年4月	国際	○
Shell-model approach to shape coexistence in light nuclei(口頭発表)	Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency)	IOP Workshop "Shape Coexistence Across the Chart of Nuclides"	2013年4月	国際	○
超新星のニュートリノ加熱爆発の3次元シミュレーションとその技術的要件(口頭発表)	滝脇知也(国立天文台)	早稲田大学高エネルギー天体物理学セミナー	2013年4月	国内	○
Fission dynamics of superheavy compound nuclei(口頭発表)	Yoritaka Iwata, Takaharu Otsuka(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Sophia Heinz(GSI Helmholtz Centre for Heavy Ion Research)	Fission 2013	2013年5月	国際	
Monte Carlo Shell Model Towards Ab Initio Calculations(口頭発表)	Takashi Abe(Department of Physics, University of Tokyo)	International Conference on Nuclear Theory in the Supercomputing Era -2013 (NTSE2013), Iowa State University	2013年5月	国際	
Development of an object oriented lattice QCD code "Bridge++"(口頭発表)	S. Ueda(Theory Center, IPNS, High Energy Accelerator Research Organization (KEK)), S. Aoki(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University), T. Aoyama(Kobayashi-Maskawa Institute for the Origin of Particles and the Universe (KMI)), K. Kanaya, Y. Taniguchi(Graduate School of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba), H. Matsufuru(Computing Research Center, High Energy Accelerator Research Organization (KEK)), S. Motoki(University of Aizu), Y. Namekawa, H. Nemura, N. Ukita(Center for Computational Sciences, University of	15th International Workshop on Advanced computing and analysis techniques in physics	2013年5月	国際	
Development of an object oriented lattice QCD code "Bridge++"(口頭発表)	S. Ueda(Theory Center, IPNS, High Energy Accelerator Research Organization (KEK)), S. Aoki(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University), T. Aoyama(Kobayashi-Maskawa Institute for the Origin of Particles and the Universe (KMI), Nagoya University), K. Kanaya, Y. Taniguchi(Graduate School of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba), H. Matsufuru(Computing Research Center, High Energy Accelerator Research Organization (KEK)), S. Motoki(Aizu University), Y. Namekawa, H. Nemura, N. Ukita(Center for Computational Sciences, University of	ACAT 2013 - 15th Internat. Workshop on Advanced Computing & Analysis Techniques in Physics Research	2013年5月	国際	
Solar local dynamo in global scale(口頭発表)	堀田英之(東京大学), Matthias Rempel(High Altitude Observatory), 横山央明(東京大学)	日本地球惑星科学連合2013年大会	2013年5月	国内	
Simulations of Core-Collapse Supernovae(口頭発表)	Kei Kotake(Fukuoka Univ.)	Inauguration symposium of Center of Nuclear Astrophysics, Jiao Tong University	2013年5月	国際	○
京の威力で「見えない宇宙」の正体に迫る --- ダークマターの超大規模シミュレーション(口頭発表)	牧野 淳一郎(東京工業大学・理化学研究所)	京コンピュータ・シンポジウム2013	2013年5月	国内	○
Relation between pairing gaps and transition probabilities in $^{132,136}\text{Te}$ (口頭発表)	J. Terasaki(University of Tsukuba)	XX International School on Nuclear Physics, Neutron Physics and Applications	2013年9月	国際	○

Perspectives beyond the shell evolution(口頭発表)	Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	French-Japanese Symposium on Nuclear Structure Problems	2013年9月	国際	○
The TDDFT calculations for low-energy heavy-ion collisions(口頭発表)	Yoritaka Iwata(Center for Nuclear Study, University of Tokyo)	French-Japanese Symposium on Nuclear Structure Problems	2013年9月	国際	○
Neutrino Transport for Supernovae Simulations from Petaflops era to Exaflops era(口頭発表)	滝脇知也(国立天文台)	長瀧天体ビッグバン研究室主催理研セミナー	2013年9月	国内	○
銀河中心ブラックホールまわりのガス雲の増光(口頭発表)	Takayuki Saitoh(Titech)	日本物理学会 2013年 秋季大会	2013年9月	国内	○
Conformal window on the lattice(口頭発表)	Etsuko Ito(KEK)	Workshop「離散的手法による場と時空のダイナミク	2013年9月	国内	○
Multi-scale convection in the spherical shell(口頭発表)	Hideyuki Hotta(University of Tokyo), Matthias Rempel(High Altitude Observatory), Takaaki Yokoyama(University of Tokyo)	Dynamo workshop	2013年9月	国際	○
Various Flow Patterns behind the Accretion Shock wave for Core-Collapse Supernovae(ポスター発表)	Wakana Iwakami(Kyoto University), Hiroki Nagakura(Kyoto University), Shoichi Yamada(Waseda)	Supernovae and Gamma-Ray Bursts 2013, Conference on Supernovae	2013年10月	国際	
超新星爆発およびブラックホール誕生過程の解明(口頭発表)	滝脇知也(国立天文台)	平成25年度「京」を中核とするHPCIシステム利用研究課題 中間報告会	2013年10月	国内	○
Hypernuclei on the Lattice(口頭発表)	NEMURA, Hidekatsu(University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	Forth International Conference on Nuclear Fragmentation (NUFRA2013)	2013年10月	国際	
超新星のニュートリノ加熱メカニズム(口頭発表)	滝脇知也(国立天文台)	理論天文学研究会 2013	2013年10月	国内	
Physical ingredients of core-collapse supernova driven by neutrino-heating mechanism(口頭発表)	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University)	SNGRB2013	2013年10月	国際	
量子モンテカルロ法による物性スペクトル計算への多倍長演算の適用(口頭発表)	濱口信行,石川正,岩野薫(高エネルギー加速器研究機構)	情報処理学会 第141回HPC研究発表会	2013年10月	国内	
Nuclear Potentials in QCD and their Extensions(口頭発表)	Sinya Aoki(YITP)	Miniworkshop on Lattice QCD	2013年10月	国際	○
Recent developments on LQCD studies of nuclear force(口頭発表)	H. Nemura (CCS, University of Tsukuba),for HAL QCD Collaboration	The Seventh International Symposium on Chiral Symmetry in Hadrons and Nuclei	2013年10月	国際	○
Multi-D Core-Collapse Supernova Explosions and the Multi-Messenger Signatures(口頭発表)	Kei Kotake(Fukuoka Univ.), Takiwaki Tomoya(NAOJ), Yudai Suwa(Kyoto Univ.)	Supernovae and Gamma-ray bursts in Kyoto	2013年10月	国内	○
Charge equilibration and its application to symmetry energy research(口頭発表)	Yoritaka Iwata(Center for Nuclear Study, University of Tokyo)	ECT* workshop "Advances in time-dependent methods for quantum many-body systems"	2013年10月	国際	○
Study of hyperon potentials from 2+1 Lattice QCD(口頭発表)	NEMURA, Hidekatsu(University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The third Korea-Japan Workshop on Nuclear and Hadron Physics at J-PARC	2014年3月	国際	
Nf=2+1 格子QCDによる軽い原子核の計算(口頭発表)	山崎剛(名古屋大学KMI), 石川健一(広島大学), 藏増嘉伸(筑波大学,理研AICS), 宇川彰(筑波大学)	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	2014年3月	国内	
エキゾチックハドロン系の精密科学(口頭発表)	根村英克(筑波大学 計算科学研究センター)	HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム	2014年3月	国内	
格子QCDによる一般化核力研究のための高速アルゴリズムの検討(口頭発表)	根村英克(筑波大学), HAL QCD(Collaboration)	日本物理学会	2014年3月	国内	
Effect of QRPA correlations to nuclear matrix element of neutrinoless double-beta decay through overlap matrix(口頭発表)	J. Terasaki(University of Tsukuba)	International molecule-type workshop on new correlations in exotic nuclei and advances of theoretical models	2014年3月	国際	
Description of double beta-decay of 48Ca based on large scale shell model calculations(口頭発表)	Yoritaka Iwata(CNS, The University of Tokyo)	Symposium of HPCI strategic program field 5 "The origin of matter and the universe"	2014年3月	国内	
3π 交換3体力に起因する有効2体力(口頭発表)	小嶋祐人, 大塚孝治, 阿部喬(東京大学理学系研究科), 鈴木俊夫(日本大学物理学科), 清水則孝(東京大学原子核科学研究センター)	日本物理学会2014年第69回年次大会	2014年3月	国内	
48Caの二重ベータ崩壊の大規模殻模型計算による記述(口頭発表)	岩田順敬, 清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 本間道雄(会津大学コンピュータ理工学科), 阿部喬, 大塚孝治(東京大学理学系研究科)	HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム	2014年3月	国内	
48Caの二重ベータ崩壊の殻模型計算による記述(口頭発表)	岩田順敬(東大理), 清水則孝(東大理), 大塚孝治(東大理), 宇都野穰(原研), J. Menendez(東大理),本間道雄(会津大), 阿部喬(東大理)	日本物理学会	2014年3月	国内	
48Caの二重ベータ崩壊の殻模型計算による記述(口頭発表)	岩田順敬, 清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 宇都野穰(原子力機構先端基礎研究センター), 本間道雄(会津大学コンピュータ理工学科), 阿部喬, 大塚孝治(東京大学理学系研究科)	日本物理学会2014年第69回年次大会	2014年3月	国内	
Extended Krensiglowa-Kuo (EKK) methodとBloch-Horowitz方程式(口頭発表)	清水元気, 大塚孝治(東京大学理学系研究科), 高柳和雄(上智大理工学研究科)	日本物理学会2014年第69回年次大会	2014年3月	国内	
モンテカルロ殻模型を用いたBe同位体におけるアルファクラスター構造の発現の研究(口頭発表)	吉田亨, 清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 阿部喬, 大塚孝治(東京大学理学系研究科)	日本物理学会2014年第69回年次大会	2014年3月	国内	

モンテカルロ殻模型計算のGPGPUへの適用について(口頭発表)	富樫智章、清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 宇都野穰(原子力機構先端基礎研究センター), 阿部喬、大塚孝治(東京大学理学系研究科)	HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム、富士ソフトアキバプラザ	2014年3月	国内	
ユニタリ模型演算法を用いた中重核の基底状態についての研究(口頭発表)	宮城宇志, 阿部喬(東京大学理学系研究科), 岡本良治(九工大シニアアカデミー), 大塚孝治(東京大学理学系研究科)	日本物理学会2014年第69回年次大会	2014年3月	国内	
大規模並列計算に向けたランチョス法による原子核殻模型計算コードの開発(口頭発表)	清水則孝(東京大学原子核科学研究センター)	日本物理学会2014年第69回年次大会	2014年3月	国内	
大規模殻模型計算によるZ=28近傍核の研究(口頭発表)	角田佑介、大塚孝治(東京大学理学系研究科), 清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 本間道雄(会津大学コンピュータ理工学科), 宇都野穰(専修大学自然科学)	日本物理学会2014年第69回年次大会	2014年3月	国内	
大規模殻模型計算による中重核の構造(口頭発表)	清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 大塚孝治(東京大学理学系研究科), 宇都野穰(原子力機構先端基礎研究センター), 本間道雄(会津大学コンピュータ理工学科), 水崎高浩(専修大学自然科学研究所), 角田佑介(東京大学理学系研究科), 富樫智章(東京大学原子核科学研究センター), 阿部喬(東京大学理学系研究科), 吉田亨(東京大学原子核科学研究センター)	HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム	2014年3月	国内	
大規模量子多体計算による核物性解明とその応用(口頭発表)	大塚孝治(東京大学理学系研究科)	HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム	2014年3月	国内	
殻模型計算による中性子過剰Cr及びFe同位体における高スピン励起状態の研究(口頭発表)	富樫智章、清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 宇都野穰(原子力機構先端基礎研究センター), 角田佑介、大塚孝治(東京大学理学系研究科), 本間道雄(会津大学コンピュータ理工学科)	日本物理学会2014年第69回年次大会	2014年3月	国内	
Monte Carlo shell model for no-core calculations(口頭発表)	Takashi Abe(Department of Physics, the University of Tokyo), Pieter Maris(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University), Takaharu Otsuka(Department of Physics, the University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, the University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency), James P. Vary(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University), Tooru Yoshida(Center for Nuclear Study, the University of Tokyo)	ICNT workshop "Physics of exotic nuclei: Theoretical advances and challenges"	2014年6月	国際	○
Explosion Mechanism of Core-collapse Supernovae(口頭発表)	Tomoya Takiwaki(National astronomical observatory of Japan)	Resuceu-Riken-IPMU Joint Meeting	2014年7月	国際	○
格子シミュレーションによる細谷機構の研究(口頭発表)	野秋淳一(KEK)	離散的手法による場と時空のダイナミクス	2014年9月	国内	○
Structures of Dark Matter Halos Near the Free Streaming Scale and Their Impact on Indirect Detections(ポスター発表)	Tomoaki Ishiyama(University of Tsukuba)	Fifth International Fermi Symposium	2014年10月	国際	
Omega-Omega interaction on the Lattice(口頭発表)	M. Yamada(University of Tsukuba), for HAL QCD Collaboration	Fourth Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the APS and JPS (Hawaii 2014)	2014年10月	国際	
Large-scale shell-model calculation for unnatural parity high-spin states in neutron-rich Cr and Fe isotopes(口頭発表)	Tomoaki Togashi(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Japan Atomic Energy Agency), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Michio Honma(University of Tokyo)	Hawaii 2014, Fourth Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the American Physical Society and The Physical Society of Japan	2014年10月	国際	
Structure of Be isotopes based on Monte Carlo shell model(口頭発表)	T. Yoshida, N. Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), T. Abe, T. Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	Fourth Joint Meeting of The Nuclear Physics Divisions of The American Physical Society and The Physical Society of Japan	2014年10月	国際	
Current status of the no-core Monte Carlo shell model(口頭発表)	Takashi Abe(Department of Physics, the University of Tokyo), Pieter Maris(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University), Takaharu Otsuka(Department of Physics, the University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, the University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency), James P. Vary(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University)	Fourth Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the American Physical Society and The Physical Society of Japan	2014年10月	国際	

Large-scale shell model calculations for structure of Ni and Cu isotopes(口頭発表)	Yusuke Tsunoda, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency)	Fourth Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the American Physical Society and The Physical Society of Japan (HAWAII 2014)	2014年10月	国際	
Large-scale shell model calculations for two-neutrino double-beta decay of 48Ca(口頭発表)	Y. Iwata(The University of Tokyo), N. Shimizu(The University of Tokyo), Y. Utsuno (JAEA), M. Honma (U. Aizu), T. Abe (The University of Tokyo), T. Otsuka(The University of Tokyo)	Hawaii 2014 (Fourth Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the American Physical Society and The Physical Society of Japan)	2014年10月	国際	
Ground-state energies and charge radii of medium-mass nuclei in the unitary-model-operator approach(口頭発表)	Takayuki Miyagi, Takashi Abe, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Ryoji Okamoto(Senior Academy, Kyushu Institute of Technology)	Fourth Joint Meeting of The Nuclear Physics Divisions of The American Physical Society and The Physical Society of Japan	2014年10月	国際	
モンテカルロ殻模型計算のマルチGPUへの適用と開発状況(口頭発表)	富樫 智章(東京大学 原子核科学研究センター), 清水 則孝(東京大学 原子核科学研究センター), 吉田 亨(東京大学 原子核科学研究センター), 宇都野 穰(日本原子力研究開発機構), 阿部 喬(東京大学), 大塚 孝治	第6回「学際計算科学による新たな知の発見・統合・創出」シンポジウム—HA-PAGSとCOMAIによる計算科学の発展と、分野融合への取り組み—	2014年10月	国内	
Properties of the baryon number distribution in QGP(口頭発表)	Keitaro Nagata(KEK), Kouji Kashiwa(Kyoto University, YITP), Atsushi Nakamura(Hiroshima University), Shinsuke M. Nishigaki(Shimane University)	Fourth Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the APS and JPS	2014年10月	国際	
Effects of QRPA correlations on nuclear matrix element of neutrinoless double-beta decay through overlap of QRPA states(口頭発表)	J. Terasaki(University of Tsukuba)	4th Joint Meeting of the APS Division of Nuclear Physics and the Physical Society of Japan	2014年10月	国際	
Shells and shapes in exotic nuclei(口頭発表)	Yutaka Utsuno(Japan Atomic Energy Agency)	Fourth Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the American Physical Society and The Physical Society of Japan	2014年10月	国際	○
コンパクト連星合体(口頭発表)	関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所)	High-Energy Astrophysics & Astroparticle Physics 2014 : Cosmic PeVatron	2014年10月	国内	○
Neutron star merger, gravitational waves, and the dense matter equation of state(口頭発表)	Yuichiro Sekiguchi(Yukawa Institute for Theoretical Physics)	Fourth Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the American Physical Society and The Physical Society of Japan	2014年10月	国際	○
超新星のニュートリノ爆発と磁気爆発(口頭発表)	滝脇知也(理化学研究所)	第二回DTAシンポジウム「コンパクト天体の活動性と磁氣的性質」	2014年10月	国内	○
Light nuclei from lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba), Ken-ichi Ishikawa(Hiroshima Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(RIKEN AICS)	Advances and perspectives in computational nuclear physics	2014年10月	国際	○
Recent development in Lattice QCD studies for Three-Nucleon Forces(口頭発表)	T. Doi, for HAL QCD Collaboration	Fourth Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the APS and JPS (Hawaii 2014)	2014年10月	国際	○
Exploring physics of dense matter using gravitational waves from binary neutron star merger(口頭発表)	Yuichiro Sekiguchi(Toho University)	Quarks and Compact Stars 2014	2014年10月	国際	○
Roles of dense matter & neutrino transfer in core-collapse supernovae(口頭発表)	K. Sumiyoshi(Numazu College of Technology)	Advances and Perspectives in Computational Nuclear Physics, 4th Joint Meeting of the APS Division of Nuclear Physics and the Physical	2014年10月	国際	○
連星中性子星合体における磁場増幅(口頭発表)	木内建太(京都大学基礎物理学研究所)	第2回DTAシンポジウム「コンパクト天体の活動性と磁氣的性質」	2014年10月	国内	○
Nuclear structure from no-core Monte Carlo shell model(口頭発表)	Takashi Abe(Department of Physics, the University of Tokyo), Pieter Maris(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University), Takaharu Otsuka(Department of Physics, the University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, the University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency), James P. Vary(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University), Tooru Yoshida(Center for Nuclear Study, the University of Tokyo)	Advances and perspectives in computational nuclear physics	2014年10月	国際	○
Roles of neutrino reactions and transport in supernova explosions(口頭発表)	K. Sumiyoshi(Numazu College of Technology)	Neutrino Nuclear Responses for Neutrino Studies in Nuclei (NNR14)	2014年11月	国際	
Large-scale shell model calculation project for double-beta decay(口頭発表)	Yoritaka Iwata(CNS, The University of Tokyo)	Workshop on "Progress in nuclear shell-model calculations in CNS-RIKEN collaboration"	2014年11月	国際	

Large-scale shell model calculations for structure of nuclei around Z=28(口頭発表)	Yusuke Tsunoda, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency)	The International Symposium on Physics of Unstable Nuclei 2014 (ISPUN14)	2014年11月	国際	
Numerical Study of Super Critical Accretion Disks(口頭発表)	Hiroyuki R. Takahashi(Center for Computational Astrophysics, National Astronomical Observatory of Japan), Ken Ohsuga(Division of Theoretical Astronomy, National Astronomical Observatory of Japan)	Plasma Conference 2014	2014年11月	国際	
ガス雲G2がブラックホール降着流に与える影響(口頭発表)	川島朋尚(国立天文台), 松元亮治(千葉大学)	長野ブラックホール天文教育研究会	2014年11月	国内	
Time Variation of Accretion Rate and Magnetic Fields via Interaction of Black Hole Accretion Flows with Gas Clouds(口頭発表)	Tomohisa Kawashima(National Astronomical Observatory of Japan), Ryoji Matsumoto(Chiba University)	Plasma Conference 2014	2014年11月	国際	
Effects of QRPA correlations on nuclear matrix element of neutrinoless double-beta decay through overlap of QRPA states(口頭発表)	J. Terasaki(University of Tsukuba)	Neutrino Nuclear Responses for Neutrino Studies in Nuclei	2014年11月	国際	
Exploring shell evolution with large-scale shell-model calculations(口頭発表)	Yutaka Utsuno(Japan Atomic Energy Agency), Takaharu Otsuka, Noritaka Shimizu(University of Tokyo), Michio Honma(University of Aizu), Takahiro Mizusaki(Senshu University)	Workshop "Progress in Nuclear Shell-Model Calculations in CNS-RIKEN Collaboration"	2014年11月	国際	○
An implementation of hybrid parallel CUDA code for hyperonic nuclear forces(口頭発表)	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The 33rd International Symposium on Lattice Field Theory	2015年7月	国際	
初代星は銀河系内のどこに生き残っているか?(口頭発表)	石山 智明(千葉大学)	すばるPFSによるサイエンス検討会	2015年7月	国内	
Neutrino-driven explosions of ultra-stripped type Ic supernovae generating binary neutron stars(口頭発表)	Yudai Suwa, Takashi Yoshida, Masaru Shibata(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University)	Fourteenth Marcel Grossmann Meeting	2015年7月	国際	
On ^{56}Ni synthesis by the magnetar model for long gamma-ray bursts and hypernovae(口頭発表)	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University), Nozomu Tominaga(Konan University)	Fourteenth Marcel Grossmann Meeting	2015年7月	国際	
(2+1)- flavor QCD Thermodynamics from the Gradient Flow(口頭発表)	Etsuko Ito(KEK), T.Umeda(Hiroshima University), Y.Taniguchi(Tsukuba University), H.Suzuki(Kyushu University)	The XXXIII International Symposium on Lattice Field Theory (Lattice2015)	2015年7月	国際	
On the time evolution of the Sgr A* accretion flow interacting with the G2 cloud(口頭発表)	Tomohisa KAWASHIMA(NAOJ), Yosuke MATSUMOTO, Ryoji MATSUMOTO(Chiba U.)	The 8th East Asia VLBI Workshop 2015	2015年7月	国際	
Study of the conformal phase of the SU(3) gauge theory with domain-wall fermions(口頭発表)	G. Cossu, J. Noaki(KEK), K-I. Ishikawa(Hirosima Univ.), Y. Iwasaki, T. Yoshie(Univ. of Tsukuba)	The 33rd international symposium on lattice gauge field theory	2015年7月	国際	
Probing Supernova Core-Collapse Physics with Gravitational Wave Detections(口頭発表)	Kei Kotake(Fukuoka Univ.)	Fourteenth Marcel Grossmann (MG14)	2015年7月	国際	○
Recent developments in binary neutron star merger in numerical relativity(口頭発表)	Yuichiro Sekiguchi(Toho University)	2015 International School on Numerical Relativity and Gravitational Waves	2015年7月	国際	○
Light nuclei and nucleon form factors in Nf=2+1 lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba) for PACS Collaboration	5th International Workshop on Lattice Hadron Physics	2015年7月	国際	○
Light nuclei from 2+1 flavor lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba), Ken-ichi Ishikawa(Hiroshima Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(RIKEN AICS)	Lattice Nuclei Nuclear physics and QCD -- Bridging the gap --	2015年7月	国際	○
活動銀河核トラス研究の現状(口頭発表)	行方大輔(筑波大学計算科学研究センター神戸分室)	2015年度 第45回 天文・天体物理若手夏の学校	2015年7月	国内	○
Current physics projects by JLQCD(口頭発表)	J. Noaki(KEK)	5th International Workshop on Lattice Hadron Physics	2015年7月	国際	○
格子上のエネルギー運動量テンソルとその応用(口頭発表)	伊藤悦子(KEK)	基研研究会「素粒子物理学の進展2015」	2015年9月	国内	○
Light nuclei and nucleon form factors from lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba) for PACS Collaboration	Symposium on Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2015)	2015年10月	国際	
Electric dipole transitions in medium-heavy nuclei described with Monte Carlo shell model(口頭発表)	Tomoaki Togashi(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Japan Atomic Energy Agency)	Computational Advances in Nuclear and Hadron Physics (CANHP2015)	2015年10月	国際	
輻射流体計算による AGNトラス内縁構造に関する調査(口頭発表)	行方大輔(筑波大学計算科学研究センター神戸分室), 梅村雅之(筑波大学計算科学研究センター)	「超巨大ブラックホール研究推進連絡会」第3回ワークショップ	2015年10月	国内	

A new method for fermionic singular-drift problem in the complex Langevin method(口頭発表)	Keitaro Nagaa(KEK), Jun Nishimura(KEK, SOKENDAI), Shinji Shimasaki(KEK)	Workshop Sign2015	2015年10月	国際	
Photon Spectra of Super-critical Black Hole Accretion Flows(口頭発表)	Tomohisa KAWASHIMA, Ken OHSUGA, Hiroyuki TAKAHASHI, Tessei YOSHIDA(NAOJ), Shin MINESHIGE(Kyoto U.), Ryoji MATSUMOTO(Chiba U.)	Prospects, challenges and evolution of AGN modeling in the Astro-H Era	2015年10月	国際	
Hyperonic lattice QCD potentials and hypernuclear few-body problems(口頭発表 & ポスター発表)	H. Nemura(GCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	YIPQS Long-term and Nishinomiya-Yukawa Memorial International Workshop, CANHP2015	2015年10月	国際	
On Compact binary mergers, Short GRBs, and r-process nucleosynthesis(口頭発表)	Yuichiro Sekiguchi(Toho University)	HEAP 2015 Central Engines in the High Energy Universe	2015年10月	国際	○
Light nuclei and nucleon form factors in Nf=2+1 lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba) for PACS Collaboration	Computational Advances in Nuclear and Hadron Physics	2015年10月	国内	○
Monte Carlo shell model calculations for structure of Ni isotopes(口頭発表)	Yusuke Tsunoda(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency)	the international symposium on the "Frontier of γ -ray spectroscopy" (Gamma15)	2015年10月	国際	○
Photoabsorption cross sections in medium-heavy nuclei calculated with Monte Carlo shell model(口頭発表)	Tomoaki Togashi(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Japan Atomic Energy Agency)	The 5th International Workshop on Compound-Nuclear Reactions and Related Topics (CNR*15)	2015年10月	国際	○
From supernovae to neutron stars(口頭発表)	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University)	Fifth International Conference on Nuclear Fragmentation	2015年10月	国際	○
Alpha-cluster structure for Be isotopes appeared in the wave function of Monte Carlo shell model(ポスター発表)	Tooru Yoshida(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Takashi Abe(Department of Physics, University of Tokyo), Takaharu Abe(Department of Physics, University of Tokyo)	Symposium on Quarks to Universe in Computational Science	2015年11月	国際	
Comparative study of topological charge in lattice QCD(ポスター発表)	Yusuke Namekawa(Univ of Tsukuba)	Quarks to Universe in Computational Science (QUCS2015)	2015年11月	国際	
Collaborative code development, through the development of the lattice common code "Bridge++"(口頭発表)	S. Ueda(Theory Center, IPNS, High Energy Accelerator Research Organization (KEK)), S. Aoki(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University), T. Aoyama(Kobayashi-Maskawa Institute for the Origin of Particles and the Universe (KMI)), K. Kanaya, Y. Taniguchi(Graduate School of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba), H. Matsufuru(Computing Research Center, High Energy Accelerator Research Organization (KEK), The Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI Tsukuba)), S. Motoki(Computing Research Center, High Energy Accelerator Research Organization (KEK)), Y. Namekawa, H. Nemura, N. Ukita(Center for	Symposium on 「Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2015)」	2015年11月	国際	
Effects of nuclear many-body correlations on neutrinoless double-beta decay in quasiparticle random-phase approximation(口頭発表)	J. Terasaki(University of Tsukuba)	Symposium on Quarks to Universe in Computational Science	2015年11月	国際	
Thermodynamics of SU(3) gauge theory using gradient flow(口頭発表)	Etsuko Ito(KEK)	Symposium on Quarks to Universe in Computational Science (QUCS2015)	2015年11月	国際	
有限密度格子QCDの最近の発展と低温高密度への展望(口頭発表)	永田桂太郎(KEK)	原子核ハドロン物理の課題と将来	2015年11月	国内	
Time evolution of the Sgr A* accretion flow interacting with the G2 cloud(口頭発表)	Tomohisa KAWASHIMA(NAOJ), Yosuke MATSUMOTO, Ryoji MATSUMOTO(Chiba U.)	Symposium on `Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2015)'	2015年11月	国際	

	Full Boltzmann-Hydrodynamic Simulations for Core Collapse Supernovae on K computer(口頭発表)	Hiroki Nagakura(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Wakana Iwakami(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Shun Furusawa(Center for Computational Astrophysics, National Astronomical Observatory of Japan), Kohsuke Sumiyoshi(Numazu College of Technology), Shoichi Yamada(Advanced Research Institute for Science & Engineering, Waseda University), Hideo Matsufuru(High Energy Accelerator Research Organization), Akira Imakura(University of	Symposium on 「Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2015)」	2015年11月	国際	○
	Binary neutron star mergers and r-process nucleosynthesis(口頭発表)	Yuichiro Sekiguchi(Toho University)	Symposium on Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2015)	2015年11月	国際	○

研究開発課題3: 超新星爆発およびブラックホール誕生過程の解明

代表者氏名: 柴田 大

1. 学会誌・雑誌等における論文掲載

No.	掲載した論文 (発表題目)	発表者氏名	発表した場所 (学会誌・雑誌名等)	発表した時期	国内・国際の別	査読 (有りの場合○を記入)
	Truncated moment formalism for radiation hydrodynamics in numerical relativity	Masaru Shibata, Kenta Kiuchi, Yu-ichiro Sekiguchi, Yudai Suwa(Kyoto U.)	Progress of Theoretical Physics, 125, 1255-1287 (2011)	2011年4月	国際	○
	Afterglow of binary neutron star merger	Masaru Shibata, Yudai Suwa, Kenta Kiuchi (Kyoto U.), Kunihiro Ioka (KEK)	Astrophysical Journal 734 L36-L40, (2011)	2011年5月	国際	○
	Binary Neutron Star Mergers: Dependence on the Nuclear Equation of State	Kenta Hotokezaka, Koutarou Kyutoku, Hirotada Okawa, Masaru Shibata, Kenta Kiuchi(Kyoto U.)	Physical Review D 83, 124008-1-12 (2011)	2011年5月	国際	○
	Gravitational waves from the Papaloizou-Pringle instability in black hole-torus systems	K. Kiuchi, M. Shibata(Kyoto U.), P. Montero(Max-Planck-Institut für Astrophysik, Karl-Schwarzschild-Str. 1), and J.A.Font(Departamento de Astronomia y Astrofísica, Universitat de Valencia)	Physical Review Letters 106, 251102-1-4 (2012)	2011年5月	国際	○
	Non-axisymmetric instabilities of neutron stars with purely toroidal magnetic fields	K. Kiuchi, M. Shibata,(Kyoto U.), S. Yoshida(Tohoku U.)	Astronomy and Astrophysics, 532, A30-1-17 (2011)	2011年5月	国際	○
	ニュートリノ輻射輸送計算で探る超新星爆発メカニズム、	諏訪雄大(京都大学基礎物理学研究所)	天文月報、日本天文学会、第104巻・第6号、pp. 276-284	2011年6月	国内	
	Gravitational waves and neutrino emission from the merger of binary neutron stars	Y. Sekiguchi, K. Kiuchi, K. Kyutoku, and M. Shibata,(Kyoto U.)	Physical Review Letters 107 051102-1-5 (2011)	2011年6月	国際	○
	Effects of Rotation on Stochasticity of Gravitational Waves in the Nonlinear Phase of Core-collapse Supernovae	K. Kotake,(CfCA), W.Iwakami-Nakano, and N. Ohnishi(Tohoku University)	Astrophysical Journal, 736, 124 (2011)	2011年7月	国際	○
	Formation of black hole and accretion disk in	Y. Sekiguchi and M. Shibata,(Kyoto U.)	Astrophysical Journal 737 6 (28 pages) (2011)	2011年7月	国際	○
	Radiation Magnetohydrodynamics for Black Hole-Torus System in Full General Relativity: A Step toward Physical Simulation	Y. Sekiguchi and M. Shibata,(Kyoto U.)	Progress of Theoretical Physics (2012) in press	2011年7月	国際	○
	A new baryonic equation of state at sub-nuclear densities for core-collapse simulations	Shun Furusawa,(Waseda University,), Shoichi Yamada,(Waseda University,), Kohsuke Sumiyoshi,(Numazu College of Technology,), Hideyuki Suzuki(Tokyo University)	Astrophysical Journal 738 (2011) 178 (17 pages)	2011年8月	国際	○
	Coalescence of black hole-neutron star binaries	Masaru Shibata(Kyoto University), Keisuke Taniguchi(The University of Tokyo)	Living Review in Relativity, 14, 6 (90 pages) (2011)	2011年8月	国際	○
	Explosive Nucleosynthesis in the Neutrino-driven Aspherical Supernova Explosion of a Non-rotating 15 M sun Star with Solar Metallicity	S. Fujimoto(Kumamoto National College of Technology,), K. Kotake,(CfCA), M. Hashimoto,(CfCA), M. Ono,(Kyushu University,), N. Ohnishi,(Tohoku	Astrophysical Journal, 738, 61, (2011)	2011年8月	国際	○
	Impacts of Collective Neutrino Oscillations on Core-Collapse Supernova Explosions	Y. Suwa,(Kyoto University), K. Kotake, T. Takiwaki,(CfCA), M. Liebendoerfer(University of Basel,)	Astrophys. J., 738, 165, pp. 1-13, (2011)	2011年8月	国際	○
	Collapse of very massive stellar core to a black hole and a disk	Yuichiro Sekiguchi(Kyoto U.)	Journal of Physics: Conference Series, 314 (2011) 012076 (4 pages)	2011年9月	国際	
	QCD critical point sweep during black hole formation	A. Ohnishi, H. Ueda, T. Z. Nakano, M. Ruggieri(Kyoto U.), K. Sumiyoshi(Numazu College of Technology),	American Institute of Physics Conference Proceedings, (2012) in press.	2011年9月	国際	

Gravitational waves from spinning black hole–neutron stars binaries: Dependence on black hole spins and neutron stars equations of state	Koutarou Kyutoku, Hirotada Okawa, and Masaru Shibata(Kyoto U.)	Physical Review D 84, 064018–1–32 (2011)	2011年9月	国際	○
Possibility of the QCD critical point sweep during the black hole formation	A. Ohnishi,(Kyoto University), H. Ueda,(Kyoto University), T. Z. Nakano,(Kyoto University), M. Ruggieri(Kyoto University), K. Sumiyoshi,(Numazu College of	Physics Letters B 704 (2011) 284–290.	2011年9月	国際	○
大質量星の終焉時に発生するガンマ線バーストの相対論的ジェット計算	長倉洋樹(京都大学基礎物理学研究所)	天文月報、日本天文学会 第104巻・第10号、pp 558–568	2011年10月	国内	
Effects of hyperons in binary neutron star mergers	Y. Sekiguchi, K. Kiuchi, K. Kyutoku, and M. Shibata,(Kyoto U.)	Physical Review Letters 107 211101–1–5 (2011)	2011年10月	国際	○
The equation of state and composition of hot, dense matter in core–collapse supernovae	S. I. Blinnikov(Max–Planck–Institut für Astrophysik), I. V. Panov(Institute for Theoretical and Experimental Physics), M. A. Rudzsky(Computer Science Department, Technion–Israel Institute of Technology) and K. Sumiyoshi(Numazu College of Technology)	Astronomy & Astrophysics 535 (2011) A37 (13 pages).	2011年10月	国際	○
Gravitational Wave Signatures of Magnetohydrodynamically Driven Core–collapse Supernova Explosions	T. Takiwai and K. Kotake(cfca)	The Astrophysical Journal, 743, 30 (2011)	2011年12月	国際	○
Relativistic equation of state for core–collapse supernova simulations	H. Shen,(Nankai University.), H. Toki,(Osaka University.), K. Oyamatsu,(Aichi Shukutoku University.), K. Sumiyoshi,(Numazu College of Technology.)	Astrophysical Journal, Supplement Series 197 (2011) 20 (14 pages).	2011年12月	国際	○
QCD critical point in the strong coupling lattice QCD and during black hole formation	A.Ohnishi(Kyoto U.), K. Miura(Frascati), T. Z. Nakano(Kyoto U.), N. Kawamoto(Hokkaido U.), H. Ueda(Kyoto U.), M. Ruggieri(Kyoto U.), and K.	Acta Physica Polonica B (a special issue for the Proceedings), in press.	2012年1月	国際	
Hyperon matter and black hole formation in failed supernovae	K. Nakazato,(Tokyo University), K. Sumiyoshi,(Numazu College of Technology), A. Ohnishi,(Kyoto University), S. Yamada,(Waseda University), H. Suzuki,(Tokyo	Astrophysical Journal (2012) in press. arXiv:1111.2900	2012年1月	国際	○
Three–dimensional Hydrodynamic Core–Collapse Supernova Simulations for an 11.2 M _s Star with Spectral Neutrino Transport	T. Takiwaki(cfca), Y. Suwa(Kyoto U.) and K. Kotake(cfca),	American Institute of Physics Conference Proceedings, (2012) in press.	2012年3月	国際	
Neutrino transfer in three dimension for core–collapse supernovae. I. static configurations	K. Sumiyoshi(Numazu CT), S. Yamada(Waseda Univ.)	Astrophysical Journal Supplement Series 199 (2012) 17 (32 pages)	2012年3月	国際	○
Three–dimensional Hydrodynamic Core–collapse Supernova Simulations for an 11.2 M _s Star with Spectral Neutrino Transport	Tomoya Takiwaki(National Astronomical Observatory of Japan), Kei Kotake(National Astronomical Observatory of Japan), Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics)	The Astrophysical Journal, Volume 749, Issue 2, article id. 98, 17 pp. (2012)	2012年4月	国際	○
非等方性の強い輻射場における輸送計算:超新星爆発におけるニュートリノ輻射輸送の例 講座 輻射流体シミュレーション 2章	住吉光介(沼津工業高等専門学校)	プラズマ・核融合学会誌、第88巻第10号、p.610–617 (2012)	2012年5月	国内	
Population III Gamma–Ray Bursts and Breakout Criteria for Accretion–Powered Jets	Hiroki Nagakura,(Kyoto), Yudai Suwa,(Waseda), Kunihito Ioka(KEK)	Astrophysical Journal, in submission	2012年5月	国際	○
Numerical code of the neutrino–transfer in three dimensions for core–collapse supernovae	K. Sumiyoshi(Numazu CT), S. Yamada(Waseda Univ.)	Proceedings IAU Symposium No. 279 (2012) 395–396 (eds. P. Roming, N. Kawai and E. Pian, Cambridge University Press)	2012年9月	国際	
Current Status of Numerical–Relativity Simulations in Kyoto	Yuichiro Sekiguchi(1), Kenta Kiuchi(1), Koutaro Kyutoku(1,2), Masaru Shibata(1), 1(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto Univ.), 2(Theory Center, Institute of Particle and Nuclear Studies, KEK)	Progress of Theoretical and Experimental Physics 01 A304 (2012)	2012年10月	国際	○
Local Simulations of the Magnetorotational Instability in Core–collapse Supernovae	Masada Youhei(Kobe Univ.), Takiwaki Tomoya(NAOJ), Kotake Kei(NAOJ), Sano Takayoshi(Osaka Univ.)	The Astrophysical Journal, 759, 2012, id. 110, 11 pp	2012年10月	国際	○
Long Duration X–Ray Flash and X–Ray Rich Gamma Ray Burst from Low Mass Population III Star	仲内大翼 諏訪雄大 坂本貴紀 櫻山和巳 中村卓(京都大学理学部、Center for Research and Exploration in Space Science and Technology, NASA Goddard Space Flight Center、京都大学基礎物理学研究所、ペンシルバニア州立大学)	The Astrophysical Journal, 759, 128– 1–9 (2012)	2012年10月	国際	○
一般相対論的圧縮性流体力学を用いたブラックホール降着流中のSASIの研究	長倉洋樹(京都大学基礎物理学研究所)	ながれ、第31巻 第5号、pp. 419–430 (2012)	2012年10月	国内	○
超新星爆発と定在降着衝撃波不安定性	諏訪雄大(京都大学基礎物理学研究所)	ながれ、第31巻 第5号、pp. 407–417 (2012)	2012年10月	国内	○
Progress of the equation of state table for supernova simulations and its influence	Sumiyoshi, Kohsuke(Numazu College of Technology)	American Institute of Physics Conference Proceedings, (2012) in press.	2012年11月	国際	

The influence of hyperon potential on the black-hole-forming failed supernovae	K. Nakazato(Tokyo University), K. Sumiyoshi(Numazu College of Technology)	American Institute of Physics Conference Proceedings, (2012) in press.	2012年11月	国際	
Numerical modeling of core-collapse supernovae and compact objects	Kohsuke Sumiyoshi(Numazu College of Technology)	Proceedings IAU Symposium No. 291 (2012) 67-72	2012年12月	国際	
A parameter optimization technique for a weighted Jacobi-type preconditioner	Akira Imakura(University of Tokyo), Tetsuya Sakurai(University of Tsukuba), Kohsuke Sumiyoshi(Numazu College of Technology), Hideo Matsufuru(High Energy Accelerator Organization)	Japan Society for Industrial and Applied Mathematics (JSIAM) 4 (2012) 41-44.	2012年12月	国際	○
Explicit-Implicit Scheme for Relativistic Radiation Hydrodynamics	Hiroyuki R. Takahashi(1), Ken Ohsuga(2), Yuichiro Sekiguchi(3), Tsuyoshi Inoue(4), Kengo Tomida(2,5), 1(Center for Computational Astrophysics, NAOJ), 2(Division of Theoretical Astronomy, NAOJ), 3(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto Univ.), 4(Department of Physics and Mathematics, Aoyama Gakuin University), 5(Department of Astronomical Science, The Graduate Univ. for Advanced Studies)	The Astrophysical Journal 764, 2013, id 122, 13 pp.	2013年1月	国際	○
Neutrino acceleration by bulk matter motion and explosion mechanism of gamma-ray bursts	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University)	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 428, Issue 3, p.2443-2449	2013年1月	国際	○
The mass ejection from the merger of binary neutron star	K. Hotokezaka(1), K. Kiuchi(2), K. Kyutoku(3), H. Okawa(4), Y. Sekiguchi(2), M. Shibata(2), K. Taniguchi(5), 1(Kyoto Univ.), 2(Yukawa Institute of Theoretical Physics, Kyoto Univ.), 3(Theory Center, Institute of Particles and Nuclear Studies, KEK), 4(CENTRA, Departamento de Fisica, Instituto Superior Tecnico, Universidade Tecnica de Lisboa), 5(Graduate School of Arts and Sciences, The University of Tokyo)	Physical Review D 87, 024001-1-27 (2013)	2013年1月	国際	○
A Semi-dynamical Approach to the Shock Revival in Core-collapse Supernovae	Hiroki Nagakura(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto Univ., Advanced Research Institute for Science & Engineering, Waseda Univ.), Yu Yamamoto(Advanced Research Institute for Science & Engineering, Waseda Univ.), Shoichi Yamada(Department of Science & Engineering, Waseda Univ.)	The Astrophysical Journal, 765, Issue 2, 123 (2013)	2013年2月	国際	○
Exploring tidal effects on coalescing binary neutron stars in numerical relativity	Kenta Hotokezaka(Kyoto Univ.), Koutarou Kyutoku(Theory Center, Institute of Particles and Nuclear Studies, KEK), Masaru Shibata(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto Univ.)	Physical Review D 87, 044001-1-15 (2013)	2013年2月	国際	○
On the Importance of the Equation of State for the Neutrino-driven Supernova Explosion Mechanism	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University), Tomoya Takiwaki, Kei Kotake(Center for Computational Astrophysics, National Astronomical Observatory of Japan), Tobias Fischer(GSI), Matthias Liebendoerfer(University of Basel), Katsuhiko Sato(The Institute for the Physics and Mathematics of the Universe, the University of Tokyo)	The Astrophysical Journal, Volume 764, Issue 1, article id. 99, 19 pp.	2013年2月	国際	○
The propagation of neutrino-driven jets in Wolf-Rayet stars	Hiroki Nagakura(1,2), 1(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto Univ.), 2(Advanced Research Institute for Science & Engineering, Waseda Univ.)	The Astrophysical Journal, 764, Issue 2, 139 (2013)	2013年2月	国際	○
Supernova Neutrino Light Curves and Spectra for Various Progenitor Stars: From Core Collapse to Proto-neutron Star Cooling	K. Nakazato(1), K. Sumiyoshi(2), H. Suzuki(1), T. Totani(3), H. Umeda(4), S. Yamada(5,6), 1(Tokyo University of Science), 2(Numazu Collage of Technology), 3(Kyoto Univ.), 4(Univ. of Tokyo), 5(Waseda Univ.), 6(Advanced Research Institute for Science & Engineering, Waseda Univ.)	The Astrophysical Journal Supplement 205, 2013, id2, 1-17	2013年2月	国際	○

	A comparative study of statistical models for nuclear equation of state of stellar matter	Nihal Buyukcizmeci(a,b), Alexander S. Botvina(b,c,d), Igor Mishustin(b,e), R. Ogul(a), Matthias Hempel(f), Jurgen Schaffner-Bielich(g), Friedrich-K. Thielemann(f), S. Furusawa(h), K. Sumiyoshi(i,j), S. Yamada(h,k), H. Suzuki(l), a(Department of Physics, Selcuk University), b(Frankfurt Institute for Advanced Studies, J.W. Goethe University), c(Institute for Nuclear Research, Russian Academy of Sciences), d(Helmholtz Institute Mainz, J. Gutenberg Univ.), e(Kurchatov Institute, Russian Research Center), f(Departement Physik, Universitat Basel), g(Institut fur Theoretische Physik, Ruprecht-Karls-Universität), h(Waseda Univ.), i(Numazu College of Technology), j(KEK), k(Advanced Research Institute for Science and Engineering, Waseda Univ.), l(Tokyo Univ.	Nuclear Physics A 907, 2013, 13–54	2013年6月	国際	○
	New equation of state based on liquid drop approximation of heavy nuclei and quantum approach to light nuclei for core collapse supernova	S. Furusawa(Waseda University), S. Yamada(Waseda University), K. Sumiyoshi(Numazu College of Technology), H. Suzuki(Tokyo University of Science)	Astrophysical Journal 772 (2013) 95 (16 pages)	2013年8月	国際	○
	Remnant massive neutron stars of binary neutron star mergers: Evolution process and gravitational waveform	Hotokezaka, Kenta(Kyoto University), Kiuchi, Kenta(YITP), Kyutoku, Koutarou(University of Wisconsin-Milwaukee), Muranushi, Takayuki(Kyoto University), Sekiguchi, Yuichiro(YITP), Shibata, Masaru(YITP), Taniguchi, Keisuke(University of Tokyo)	Physical Review D, vol. 88, 044026	2013年8月	国際	○
	Influences of inelastic neutrino reactions with light nuclei on standing accretion shock instability in core collapse supernovae	S. Furusawa(Waseda University), H. Nagakura(Kyoto University, YITP), K. Sumiyoshi(Numazu College of Technology), S. Yamada(Waseda University)	Astrophysical Journal 774 (2013) 78 (13 pages)	2013年9月	国際	○
	Stellar core collapse with hadron-quark phase transition	K. Nakazato(Tokyo University of Science), K. Sumiyoshi(Numazu College of Technology), S. Yamada(Waseda University)	Astronomy & Astrophysics, Research Note 558 (2013) A50 (5 pages)	2013年10月	国際	○
	Progenitor Models of the Electromagnetic Transient Associated with the Short Gamma Ray Burst 130603B	Hotokezaka, Kenta(Kyoto University), Kyutoku, Koutarou(University of Wisconsin-Milwaukee), Tanaka, Masaomi(NAOJ), Kiuchi, Kenta(YITP), Sekiguchi, Yuichiro(YITP), Shibata, Masaru(YITP), Wanajo, Shinya(NAOJ)	The Astrophysical Journal Letters, Volume 778, L16(2013)	2013年11月	国際	○
	Radioactively Powered Emission from Black Hole-Neutron Star Mergers	Masaomi Tanaka(National Astronomical Observatory of Japan), Hotokezaka, Kenta(Kyoto University), Kyutoku, Koutarou(University of Wisconsin-Milwaukee), Wanajo, Shinya(National Astronomical Observatory of Japan), Kiuchi, Kenta(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Sekiguchi, Yuichiro(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Shibata, Masaru(Yukawa Institute for Theoretical Physics)	The Astrophysical Journal, 780, 1	2014年1月	国際	○
	An Alternative Numerical Method for the Stationary Pulsar Magnetospheres in the Force-Free System	Yohsuke Takamori(Osaka City University), Hirotada Okawa(Universidade Tecnica de Lisboa), Makoto Takamoto(Max-Planck-Institut fuer Kernphysik), Yudai Suwa(Kyoto University)	Publication of the Astronomical Society of Japan, 66, 25	2014年2月	国際	○
	Symmetry energy impact in simulations of core-collapse supernovae	Tobias Fischer(University of Wroclaw), Matthias Hempel(Universitaet Basel), Irina Sagert(Michigan State University), Yudai Suwa(Kyoto University), Juergen Schaffner-Bielich(Goethe Universitaet)	The European Physical Journal A, Volume 50, article id. #46	2014年2月	国際	○
	Application of the nuclear equation of state obtained by the variational method to core-collapse supernovae	H. Togashi(Waseda University), M. Takano(Waseda University, RISE), K. Sumiyoshi(Numazu College of Technology), K. Nakazato(Tokyo University of Science)	Progress of Theoretical and Experimental Physics (2014) 023D05 (19 pages)	2014年2月	国際	○
	Gravitational wave signatures from low-mode spiral instabilities in rapidly rotating supernova cores	Takami Kuroda(National Astronomical Observatory of Japan), Tomoya Takiwaki(National Astronomical Observatory of Japan), Kei Kotake(Fukuoka University)	Physical Review D, Volume 89, Issue 4, id.044011	2014年2月	国際	○
	Revisiting Impacts of Nuclear Burning for Reviving Weak Shocks in Neutrino-driven Supernovae	Ko Nakamura(National Astronomical Observatory of Japan), Tomoya Takiwaki(National Astronomical Observatory of Japan), Kei Kotake(Fukuoka University), Nobuya Nishimura(Keele University)	The Astrophysical Journal, Volume 782, Issue 2, article id. 91, 14 pp. (2014)	2014年2月	国際	○

Jet collimation in the ejecta of double neutron star merger: new canonical picture of short gamma-ray bursts	Hiroki Nagakura(YITP), Hotokezaka Kenta(Kyoto University), Yuichiro Sekiguchi(YITP), Masaru Shibata(YITP), Kunihito Ioka(KEK)	The Astrophysical Journal Letters, 784, L28	2014年3月	国際	○
A Comparison of Two- and Three-dimensional Neutrino-hydrodynamics simulations of Core-collapse Supernovae	Tomoya Takiwaki(Center for Computational Astrophysics, National Astronomical Observatory of Japan), Kei Kotake(Department of Applied Physics, Fukuoka University), Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University)	ApJ 786 83	2014年4月	国際	○
From supernovae to neutron stars	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University)	Publications of the Astronomical Society of Japan, Volume 66, Issue 2, id.L1	2014年4月	国際	○
PARAMETRIC STUDY OF FLOW PATTERNS BEHIND THE STANDING ACCRETION SHOCK WAVE FOR CORE-COLLAPSE SUPERNOVAE	Wakana Iwakami(Kyoto University), Hiroki Nagakura(Kyoto University), Shoichi Yamada(Waseda University)	The Astrophysical Journal, 786, 118	2014年5月	国際	○
Production of All the r-process Nuclides in the Dynamical Ejecta of Neutron Star Mergers	Shinya Wanajo(iTHES Research Group, RIKEN), Yuichiro Sekiguchi(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Noobuya Nishimura(Keele University), Kenta Kiuchi(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Koutarou Kyutoku(University of Wisconsin-Milwaukee), Masaru Shibata(Yukawa Institute for Theoretical	The Astrophysical Journal Letters, Volume 789, Issue 2, article id. L39, 6 pp	2014年7月	国際	○
High resolution numerical relativity simulations for the merger of binary magnetized neutron stars	Kenta Kiuchi, Yuichiro Sekiguchi, Masaru Shibata(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Koutarou Kyutoku(Department of Physics, University of Wisconsin-Milwaukee), Tomohide Wada(National Astronomical Observatory of Japan)	Physical Review D, 90, 041502(R)	2014年8月	国際	○
CRITICAL SURFACE FOR EXPLOSIONS OF ROTATIONAL CORE-COLLAPSE SUPERNOVAE	Wakana Iwakami(Kyoto University), Hiroki Nagakura(Kyoto University), Shoichi Yamada(Waseda	The Astrophysical Journal, 793, 5	2014年9月	国際	○
Three-dimensional Boltzmann Hydro Code for Core Collapse in Massive Stars. I. Special Relativistic Treatments	Hiroki Nagakura(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Kohsuke Sumiyoshi(Numazu College of Technology), Shoichi Yamada(Waseda University)	The Astrophysical Journal Supplement, Volume 214, Issue 2, article id. 16, 19 pp. (2014).	2014年10月	国際	○
Three-dimensional Boltzmann-Hydro code for core-collapse in massive stars I. Special relativistic treatments	H. Nagakura(Kyoto University, YITP), K. Sumiyoshi(Numazu College of Technology), S. Yamada(Waseda University)	Astrophysical Journal Supplement Series 214 (2014) 16 (19 pages)	2014年10月	国際	○
Anisotropic neutrino effect on magnetar spin: constraint on inner toroidal field	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University), Teruaki Enoto(RIKEN Nishina Center)	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 443, Issue 4, p.3586-3593	2014年10月	国際	○
Soft X-Ray Extended Emissions of Short Gamma-Ray Bursts as Electromagnetic Counterparts of Compact Binary Mergers: Possible Origin and Detectability	Takashi Nakamura(Kyoto University), Kazumi Kashiyama(Pennsylvania State University), Daisuke Nakauchi(Kyoto University), Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University), Takanori Sakamoto(Aoyama Gakuin University), Nobuyuki Kawai(Tokyo Insititute of Technology)	The Astrophysical Journal, Volume 796, Issue 1, article id. 13, 10 pp. (2014)	2014年11月	国際	○
Multi-dimensional Features of Neutrino Transfer in Core-collapse Supernovae	Kosuke Sumiyoshi(Numazu College of Technology), Tomoya Takiwaki(National Astronomical Observatory of Japan), Hideo Matsufuru(High Energy Accelerator Research Organization), Shoichi Yamada(Waseda University)	The Astrophysical Journal Supplement, Volume 216, Issue 1, article id. 5, 37 pp. (2015)	2015年1月	国際	○
連星中性子星の合体と高密度核物質の状態方程式	関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所)	原子核研究, 第59巻2号, pp.53	2015年3月	国内	○
Dynamical mass ejection from binary neutron star mergers: Radiation-hydrodynamics study in general relativity	Yuichiro Sekiguchi(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Kenta Kiuchi(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Koutarou Kyutoku(University of Wisconsin-Milwaukee), Masaru Shibata(Yukawa Institute for Theoretical Physics)	Physical Review D, Volume 91, Issue 6, id.064059	2015年3月	国際	○
Neutrino emissivities from deuteron-breakup and formation in supernovae	S. Nasu, S. X. Nakamura, T. Sato,(Osaka University), K. Sumiyoshi(Numazu College of Technology), F. Myhrer and K. Kubodera(University of South Carolina)	Astrophysical Journal 801 (2015) 78 (12 pages)	2015年3月	国際	○
Impacts of Rotation on Three-dimensional Hydrodynamics of Core-collapse Supernovae	Ko Nakamura, Ko(National Astronomical Observatory of Japan), Takami Kuroda(National Astronomical Observatory of Japan), Tomoya Takiwaki(National Astronomical Observatory of Japan), Kei	The Astrophysical Journal, Volume 793, Issue 1, article id. 45, 14 pp. (2014)	2015年4月	国際	○

	Optical Synchrotron Precursors of Radio Hypernovae	Daisuke Nakauchi(Kyoto University), Kazumi Kashiyama(University of California, Berkeley), Hiroki Nagakura, Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University), Takashi Nakamura(Kyoto University)	The Astrophysical Journal, Volume 805, Issue 2, article id. 164, 7 pp. (2015)	2015年6月	国際	○
	How much can 56Ni be synthesized by the magnetar model for long gamma-ray bursts and hypernovae?	Yudai Suwa (Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University), Nozomu Tominaga (Konan University)	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 451, Issue 1, p.282-287	2015年7月	国際	○
	Nucleosynthesis in neutrino-driven winds in hypernovae	Sho Fujibayashi(Kyoto University), Takashi Yoshida(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Yuichiro Sekiguchi(Toho University)	The Astrophysical Journal, vol. 810, 115	2015年9月	国際	○
	High resolution magnetohydrodynamics simulation of black hole-neutron star merger: Mass ejection and short gamma-ray burst	Kenta Kiuchi(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Yuichiro Sekiguchi(Toho University), Koutarou Kyutoku(Riken), Masaru Shibata(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Keisuke Taniguchi(University of the Ryukyus), Tomohide Wada(Tsukuba University of Technology)	Physical Review D92 (2015) 6, 064034	2015年9月	国際	○
	High resolution magnetohydrodynamic simulation of black hole-neutron star merger: Mass ejection and short gamma ray bursts	Kenta, Kiuchi(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Yuichiro, Sekiguchi(Toho University), Koutarou, Kyutoku(RIKEN), Keisuke, Taniguchi(Ryukyu University), Masaru, Shibata(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Tomohide, Wada(RIKEN)	Physical Review D, 92, 064034	2015年9月	国際	○
	Probing the Rotation of Core-collapse Supernova with a Concurrent Analysis of Gravitational Waves and Neutrinos	Takaaki Yokozawa, Mitsuhiro Asano(Osaka City University), Tsubasa Kayano(Okayama University), Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University), Nobuyuki Kanda(Osaka City University), Yusuke Koshio(Okayama University), Mark R. Vagins(the University of Tokyo)	The Astrophysical Journal, Volume 811, Issue 2, article id. 86, 12 pp. (2015)	2015年10月	国際	○
	Efficient magnetic-field amplification due to the Kelvin-Helmholtz instability in binary neutron star mergers	Kenta Kiuchi(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Pablo Cerda-Duran(Valencia University), Koutarou Kyutoku(Riken), Yuichiro Sekiguchi(Toho University), Masaru Shibata(Yukawa Institute for Theoretical	Physical Review D92 (2015) 12, 124034	2015年12月	国際	○
	Neutrino-driven explosions of ultra-stripped type Ic supernovae generating binary neutron stars	Yudai Suwa, Takashi Yoshida, Masaru Shibata(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University), Hideyuki Umeda, Koh Takahashi(the University of	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 454, Issue 3, p.3073-3081	2015年12月	国際	○
	The Criterion of Supernova Explosion Revisited: The Mass Accretion History	Yudai Suwa(Kyoto University), Shoichi Yamada(Waseda University), Tomoya Takiwaki(Riken), Kei Kotake(Fukuoka University)	The Astrophysical Journal, Volume 816, Issue 1, article id. 43, 16 pp. (2016).	2016年1月	国際	○
	Systematic features of axisymmetric neutrino-driven core-collapse supernova models in multiple progenitors	Ko Nakamura(Waseda University), Tomoya Takiwak(RIKEN), Takami Kuroda(Basel University), Kei Kotake(Fukuoka University)	Publications of the Astronomical Society of Japan, Advance Access. 16 pp.	2016年1月	国際	○

2. 学会等における口頭・ポスター発表

No.	発表した成果 (発表題目、口頭・ポスター発表の別)	発表者氏名	発表した場所 (学会名等)	発表した時期	国内・国際の別	招待講演 (○を記入)
	Single-particle states and the tensor force(口頭発表)	Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	ECT* workshop "Recent Development in Transfer and Knockout Reactions	2011年5月	国際	○
	Gravitational waves and neutrino emission from the merger of binary neutron stars(口頭発表)	K. Kiuchi(Kyoto U.)	ASTRONUM2011	2011年6月	国際	○
	Baryon-baryon interaction of strangeness S=-1 sector(口頭発表)	H. Nemura(Tsukuba)	XXIX International Symposium on Lattice Field Theory	2011年7月	国際	
	Mean-field approaches to nuclear response and reaction(口頭発表)	T. Nakatsukasa(RIKEN)	INT workshop on Interfaces between structure and reactions for rare isotopes and nuclear	2011年8月	国際	○
	Novelty of Structure of Exotic nuclei and Nuclear Forces(口頭発表)	Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	Rutherford Centennial Conference on Nuclear Physics	2011年8月	国際	○
	Lattice QCD study of baryon-baryon interaction with strangeness S=- 2(口頭発表)	Kenji Sasaki(tsukuba)	日本物理学会 2011年秋季大会	2011年9月	国内	
	Rho meson decay from lattice QCD(口頭発表)	N.Ishizuka(tsukuba)	日本物理学会2011年秋季大会	2011年9月	国内	

多基底変分による大規模殻模型計算とその応用(口頭発表)	清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 宇都野穰(原子力機構先端基礎研究センター), 水崎高浩(専修大学自然科学研究所), 大塚孝治(東京大学理学系研究科), 本間道雄(会津大学コンピュータ理工学科), 阿部喬(東京大学原子核科学研究センター)	日本物理学会 2011年秋季大会	2011年9月	国内	
大規模殻模型計算によるCr, Ni偶偶核の研究(口頭発表)	角田佑介(東京大学理学系研究科), 本間道雄(会津大学コンピュータ理工学科), 清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 宇都野穰(原子力機構先端基礎研究センター), 大塚孝治(東京大学理学系研究科)	日本物理学会2011年秋季大会	2011年9月	国内	
対相関基底による変分モンテカルロ計算と射影法(口頭発表)	清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 水崎高浩(専修大学自然科学研究所)	日本物理学会 2011年秋季大会	2011年9月	国内	
有効場理論を用いた格子計算による低密度中性子物質の性質の解明(口頭発表)	阿部喬(東京大学原子核科学研究センター)	日本物理学会2011年秋季大会	2011年9月	国内	
Calculation of Transition Strength of Nuclei(口頭発表)	寺崎順(筑波大学)	研究会「素核宇融合による計算基礎物理学の進展 - ミクロとマクロのかけ橋の構築 -」	2011年12月	国内	
多倍長精度演算の性能評価(口頭発表)	濱口信行(高エネルギー加速器研究機構)	多倍長計算フォーラム 第2回研究会	2011年12月	国内	
超新星爆発計算のための減速Jacobi型前処理(口頭発表)	今倉 暁, 櫻井 鉄也(筑波大学), 住吉 光介(沼津高専), 松古 栄夫(KEK)	研究会「素核宇融合による計算基礎物理学の進展」	2011年12月	国内	
Chiral and U(1)A symmetries at finite temperature(口頭発表)	Sinya AOKI(Tsukuba)	Expanding the Horizon of Theoretical Particle Physics through Computational Methods	2011年12月	国際	○
格子量子色力学を用いた軽い原子核の計算(口頭発表)	山崎剛(KMI, 名古屋大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研AICS), 宇川彰(筑波大学) for PACS-CS Collaboration	素核宇融合による計算基礎物理学の進展 -ミクロとマクロのかけ橋の構築-	2011年12月	国内	○
ニュートリノ加熱機構における爆発の条件と爆発エネルギー(口頭発表)	山田章一(早稲田大学)	研究会「超新星爆発と数値シミュレーション」	2011年12月	国内	○
初代星が起こすガンマ線バーストの特徴(口頭発表)	諏訪雄大(京都大学基礎物理学研究所)	ガンマ線バースト将来衛星検討会議	2011年12月	国内	○
大質量星の重力崩壊におけるブラックホール形成(口頭発表)	関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所)	研究会「超新星爆発と数値シミュレーション」	2011年12月	国内	○
超新星爆発の3Dシミュレーション(口頭発表)	滝脇知也(国立天文台)	研究会「超新星爆発と数値シミュレーション」	2011年12月	国内	○
Coalescence of binary neutron stars and black hole-neutron star binaries(口頭発表)	M. Shibata, (Kyoto U.)	Seventh international conference on gravitation and cosmology,	2011年12月	国際	○
超新星におけるニュートリノ輻射輸送と状態方程式(口頭発表)	住吉光介(沼津高専)	研究会「超新星爆発と数値シミュレーション」	2011年12月	国内	○
R3MHD(相対論+電気抵抗+輻射+磁気流体)方程式の数値解法(口頭発表)	高橋 博之(国立天文台)	SGEPSS波動分科会「一般相対論とMHDプラズマ」	2011年12月	国内	○
Study on the conformal window using the lattice simulation(口頭発表)	Etsuko Ito(KEK)	HPCI 戦略プログラム分野5 研究会「計算的手法による素粒子論研究の広がり」	2011年12月	国内	○
Development of the common simulation code system for lattice QCD(口頭発表)	J. Noaki(KEK)	Expanding the Horizon of Theoretical Particle Physics through Computational Methods	2011年12月	国際	○
Dynamical coupled-channels study of nucleon resonances: Status and plans(口頭発表)	Hiroyuki Kamano	HaPhy 2011-12 N* Problem	2011年12月	国際	○
Development of a common code system for the lattice QCD simulations(口頭発表)	Jun-Ichi Noaki(KEK)	HPCI戦略プログラム分野5研究会「計算的手法による素粒子論研究の広がり」	2011年12月	国内	○
Exploring Three-Nucleon Forces in Lattice QCD(口頭発表)	T.Doi(Tokyo)	「大規模計算による原子核研究の展開 -核子多体系を中心に-」	2012年1月	国内	
In-medium similarity renormalization group for nuclear many-body systems(口頭発表)	Koshiroh Tsukiyama(Center for Nuclear Study), Scott K Bogner(NSCL/MSU), Achim Schwenk(GSI/EMMI, TUD)	大規模計算による原子核研究の展開	2012年1月	国内	
大規模殻模型計算による中重核の研究(口頭発表)	角田佑介(東京大学理学系研究科)	HPCI戦略プログラム分野5研究会「大規模計算による原子核研究の展開 -核子多体系を中心に-」	2012年1月	国内	
超並列計算機に適する殻模型計算アルゴリズムの考察(口頭発表)	宇都野穰(原子力機構先端基礎研究センター)	HPCI戦略プログラム分野5研究会「大規模計算による原子核研究の展開 -核子多体系を中心に-」	2012年1月	国内	
Density functional approaches to atomic nuclei(口頭発表)	T. Nakatsukasa(RIKEN)	XXXV symposium on nuclear physics	2012年1月	国際	
相対論的MHDリコネクションの輻射による影響(口頭発表)	高橋 博之(国立天文台)	CfCA ユーザーズミーティング	2012年1月	国内	
24Mg と 28Si における 16O コア近傍のガスの α クラスター状態、および 16O における 4 α チェイン状態の探索(口頭発表)	市川隆敏(京都大学 基礎物理学研究所)	研究会「大規模計算による原子核研究の展開 -核子多体系を中心に-」	2012年1月	国内	
ユーザー支援報告(口頭発表)	寺崎順(筑波大学)	研究会「大規模計算による原子核研究の展開 -核子多体系を中心に-」	2012年1月	国内	

格子QCDの核力(最近の進展)(口頭発表)	石井理修(筑波大)	大規模計算による原子核研究の展開---核子多体系を中心に---	2012年1月	国内	○
閉殻を仮定しないモンテカルロ殻模型計算の進展状況(口頭発表)	阿部喬, P. Maris, 大塚孝治, 清水則孝, 宇都野穰, J. P. Vary	HPCI戦略プログラム分野5研究会「大規模計算による原子核研究の展開 ---核子多体系を中心に---	2012年1月	国内	○
超新星爆発の大規模数値シミュレーションと原子核物理(口頭発表)	住吉光介(沼津高専)	「大規模計算による原子核研究の展開---核子多体系を中心に---」HPCI戦略プログラム分野5研究会	2012年1月	国内	○
Numerical Study of Relativistic Magnetic Reconnection with R3MHD Codes(口頭発表)	H. R. Takahashi(NAOJ)	INTERNATIONAL WORKSHOP ON Particles and Radiation from Cosmic Accelerators CA2012	2012年2月	国際	
Testing Skyrme energy-density functionals with the QRPA in low-lying vibrational states of rare-earth nuclei(口頭発表)	J. Terasaki(University of Tsukuba)	1st Topical Workshop on Modern Aspects in Nuclear Structure Advances in Nuclear Structure with arrays including new scintillator detectors,	2012年2月	国際	
Recent theoretical investigations on properties of low-energy dipole states(口頭発表)	T. Nakatsukasa(RIKEN)	Topical Workshop on Modern Aspects in Nuclear Structure	2012年2月	国際	○
Central Engine of GRBs: Progenitors, Models, and Simulations(口頭発表)	関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所)	科研費特定領域研究「ガンマ線バーストで読み解く太古の宇宙」	2012年2月	国内	○
相対論的リコネクションと輻射場による影響(口頭発表)	高橋 博之(国立天文台)	NINS/UT Reconnection Workshop 2012	2012年2月	国内	○
相対論的磁気リコネクションと輻射場による影響(口頭発表)	高橋 博之(国立天文台)	第五回ブラックホール磁気圏勉強会	2012年2月	国内	○
Hadron structure with coexistence of single particle and collective states(口頭発表)	Atsushi Hosaka	Hadron Nuclear Physics	2012年2月	国際	○
超新星爆発からのニュートリノと重力波(口頭発表)	固武 慶(国立天文台)	GCOE研究集会「Multi-messenger Astronomyで迫るコンパクト天体」	2012年2月	国内	○
Density profiles of light nuclei in Monte Carlo shell-model calculation(ポスター発表)	Tooru Yoshida, Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Takashi Abe, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	International Nuclear Physics Conference (INPC2013)	2013年6月	国際	
N* spectrum from ANL-Osaka dynamical coupled-channels analysis of pion- and photon-induced meson production reactions(口頭発表)	Hiroyuki Kamano(RCNP, Osaka University)	13th International Conference on the Structure of Baryons (BARYONS2013)	2013年6月	国際	○
Radiation-Hydrodynamics Simulations in Numerical Relativity(口頭発表)	Yuichiro Sekiguchi(YITP)	YKIS2013 Gravitational Waves	2013年6月	国際	
Fission dynamics of superheavy compound nuclei(口頭発表)	Yoritaka Iwata, Takaharu Otsuka(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Sophia Heinz(GSI Helmholtz Centre for Heavy Ion Research)	International Nuclear Physics Conference 2013 (INPC2013)	2013年6月	国際	
Monte Carlo shell model towards ab initio nuclear structure(口頭発表)	Takashi Abe(Department of Physics, University of Tokyo)	International Nuclear Physics Conference (INPC2013)	2013年6月	国際	
Monte Carlo shell model towards ab initio nuclear structure(口頭発表)	Takashi Abe(Department of Physics, University of Tokyo)	ECT* Workshop 2013, From Few-Nucleon Forces to Many-Nucleon Structure	2013年6月	国際	
Study of nuclei around Z=28 by large-scale shell model calculations(口頭発表)	Yusuke Tsunoda, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency)	International Nuclear Physics Conference (INPC 2013)	2013年6月	国際	
The calculation of the solar global convection with the reduced speed of sound technique(口頭発表)	Hideyuki Hotta(University of Tokyo), Matthias Rempel(High Altitude Observatory), Takaaki Yokoyama(University of Tokyo)	AOGS 10th annual meeting	2013年6月	国際	
Recent shell-model results for exotic nuclei(口頭発表)	Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu), Takahiro Mizusaki(Institute of Natural Science, Senshu University), Yusuke Tsunoda, Takashi Abe(Department	International Nuclear Physics Conference (INPC2013)	2013年6月	国際	○
The roles of radiative feedback on galaxies and IGM during the epoch of reionization(口頭発表)	Kenji Hasegawa(University of Tsukuba)	Photo-Evaporation in Astrophysical Systems	2013年6月	国際	○
Connection between the mean-field solar dynamo model and the self-consistent global convection model(口頭発表)	Hideyuki Hotta, Takaaki Yokoyama(University of Tokyo)	AOGS 10th annual meeting	2013年6月	国際	○
Hadron Interactions from lattice QCD(口頭発表)	Sinya Aoki(YITP)	Mini-workshop on Lattice QCD and Hadron Physics	2013年6月	国際	○

Nuclear Force from Quarks and Gluons(口頭発表)	Sinya Aoki(YITP)	ASIAA/CCMS/IAMS/NTU-Physics Joint Colloquia	2013年6月	国際	○
An Implementation of Hybrid C++ Code for the Four-Point Correlation Function of Various Baryon-Baryon Systems(ポスター発表)	NEMURA, Hidekatsu(University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The 31st International Symposium on Lattice Field Theory	2013年7月	国際	
Density profiles of light nuclei in Monte Carlo shell-model calculation(ポスター発表)	Tooru Yoshida, Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Takashi Abe, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	The 12th Asia Pacific Physics Conference (APPC12)	2013年7月	国際	
Monte Carlo shell model calculations of neutron-rich nuclei(ポスター発表)	Yusuke Tsunoda, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency)	The 12th Asia Pacific Physics Conference of AAPPS (APPC12)	2013年7月	国際	
Study of nuclei around Z=28 by large-scale shell model calculations(ポスター発表)	Yusuke Tsunoda, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency)	The 12th Asia Pacific Physics Conference of AAPPS (APPC12)	2013年7月	国際	
Magnetohydrodynamic(MHD) Mechanism of Core-Collapse Supernovae(口頭発表)	Tomoya Takiwaki(National Astronomical Observatory of Japan)	Asian Winter School in Sokendai	2013年11月	国際	○
Lattice Studies for Hadron Spectroscopy and Interactions(口頭発表)	Sinya Aoki(YITP)	XV International Conference on Hadron Spectroscopy HADRON 2013 in Nara	2013年11月	国際	○
Neutrinos and Gravitational Waves from GRBs(口頭発表)	Yuichiro Sekiguchi(YITP)	Supernovae and Gamma-Ray Bursts in Kyoto 2013	2013年11月	国際	○
Cutting-edge issues in core-collapse supernova theory(口頭発表)	Kei Kotake(Fukuoka Univ.)	The 12th international symposium on Origin of Matter and Evolution of Galaxies (OMEG12)	2013年11月	国際	○
TDDFT計算による原子核反応機構の研究(口頭発表)	岩田順敬(東京大学原子核科学研究センター)	第3回HPCI戦略プログラム分野2×分野5異分野交流研究会	2013年11月	国内	○
TDDFT計算による原子核反応機構の研究(口頭発表)	岩田順敬(東大理)	第3回HPCI戦略プログラム分野2×分野5異分野交流研究会	2013年11月	国内	○
Current status of understanding about solar global convection(口頭発表)	Hideyuki Hotta(University of Tokyo)	The seventh hinode science meeting	2013年11月	国際	○
Recent results on N* spectroscopy with ANL-Osaka dynamical coupled-channels approach(口頭発表)	Hiroyuki Kamano(RCNP, Osaka University)	15th International Conference on Hadron Spectroscopy (HADRON013)	2013年11月	国際	○
ブラックホール—磁場中性子星連星合体の数値相対論シミュレーション(口頭発表)	木内建太(京都大学基礎物理学研究所), 久徳浩太郎(ウイスコンシン大学ミルウォーキー校), 関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所), 柴田大(京都大学基礎物理学研究所), Mew-Bing, Wan(Asia Pacific Center for Theoretical Physics)	日本天文学会春季大会	2014年3月	国内	
磁場中性子星—ブラックホール連星合体の数値相対論シミュレーション(口頭発表)	木内建太(京都大学基礎物理学研究所), 久徳浩太郎(ウイスコンシン大学ミルウォーキー校), 関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所), 柴田大(京都大学基礎物理学研究所), Mew-Bing, Wan(Asia Pacific Center for Theoretical Physics)	日本物理学会第69回年次大会	2014年3月	国内	
宇宙初期の銀河形成と宇宙再電離(口頭発表)	長谷川賢二(筑波大学)	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	2014年3月	国内	
整数演算方式による超多倍長演算(口頭発表)	濱口信行(高エネルギー加速器研究機構)	多倍長計算フォーラム 第4回研究会	2014年3月	国内	
gradient flowを用いたSU(3) ゲージ理論の熱力学量の測定(口頭発表)	E.Itou(KEK), M.Asakawa, M.Kitazawa(Osaka University), T.Hatsuda(RIKEN), H.Suzuki(Kyushu University)	第69回日本物理学会年次大会	2014年3月	国内	
ユーザー支援報告(口頭発表)	寺崎順(筑波大学)	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	2014年3月	国内	
ILDG/JLDGの進捗(口頭発表)	吉江友照(筑波大学計算科学研究センター)	HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム	2014年3月	国内	
矮小楕円体銀河の化学力学進化(口頭発表 & ポスター発表)	Yutaka Hirai(Tokyo Univ), Jun Hidaka(NAOJ), Takayuki Saitoh(Titech), Michiko Fujii(NAOJ), Syota SHibagaki(Tokyo Univ), Grant J. Mathews(Univ. of Notre Dame, NAOJ), Toshiaki Kajino(NAOJ)	日本天文学会	2014年3月	国内	
超新星からの重力波、ニュートリノ、電磁波放射(口頭発表)	固武 慶(福岡大), 滝脇知也, 田中雅臣(国立天文台), 中村航(早稲田大)	日本物理学会 第69回年次大会 シンポジウム「重力波源とその電磁波、ニュートリノ対応天体」	2014年3月	国内	○

京で解くニュートリノ輻射輸送問題と超新星爆発(口頭発表)	滝脇知也(理化学研究所)	PLASMA CONFERENCE 2014	2014年11月	国内	○
Charmed Tetra-quark states in Lattice QCD - Interactions from HAL QCD method-(口頭発表)	T. Doi, for HAL QCD Collaboration	The International Workshop on Heavy Quarkonium 2014 (Quarkonium 2014)	2014年11月	国際	○
ブラックホール—磁場中性子星連星合体(口頭発表)	木内建太(京都大学基礎物理学研究所)	理論天文学研究会2014	2014年11月	国内	○
連星中性子星合体における磁場増幅(口頭発表)	木内建太(京都大学基礎物理学研究所)	高エネルギー宇宙物理学研究会2014	2014年11月	国内	○
京を用いた連星磁場中性子星の数値相対論シミュレーション(口頭発表)	木内建太(京都大学基礎物理学研究所)	PLASMA2014	2014年11月	国内	○
High-resolution calculation of solar convection zone using K-computer(口頭発表)	H. Hotta, M. Rempel(High Altitude Observatory), T. Yokoyama(University of Tokyo)	PLASMA2014	2014年11月	国内	○
Large-scale shell model calculations for structure of nuclei around Z=28(口頭発表)	Yusuke Tsunoda, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency)	Workshop on "Progress in nuclear shell-model calculations in CNS-RIKEN collaboration"	2014年11月	国際	○
Large-scale shell model calculation project for double-beta decay(口頭発表)	Yoritaka Iwata(CNS, The University of Tokyo)	Workshop on "Progress in nuclear shell-model calculations in CNS-RIKEN collaboration"	2014年11月	国際	○
Nuclear matrix element of 48Ca(口頭発表)	Yoritaka Iwata(CNS, The University of Tokyo)	NNR14	2014年11月	国際	○
Present status of fission research based on TDDFT(口頭発表)	Yoritaka Iwata(CNS, Univesity of Tokyo)	Symposium on Nuclear Data	2014年11月	国際	○
Towards ab-initio nuclear structure by Monte Carlo shell model(口頭発表)	Takashi Abe(Department of Physics, the University of Tokyo), Pieter Maris(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University), Takaharu Otsuka(Department of Physics, the University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, the University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency), James P. Vary(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University), Tooru Yoshida(Center for Nuclear Study, the University of Tokyo)	The International Symposium on Physics of Unstable Nuclei 2014, ISPUN14	2014年11月	国際	○
Many-body correlations of QRPA in nuclear matrix elements of 0νββ decay(口頭発表)	J. Terasaki(University of Tsukuba)	EMMI Rapid Reaction Task Force on Nuclear Matrix Elements for Neutrinoless Double-beta Decay	2014年11月	国際	○
重力崩壊型超新星爆発のニュートリノ輻射輸送計算に向けて(ポスター発表)	岩上わか(京都大学), 長倉洋樹(京都大学), 松古栄夫(KEK), 住吉光介(沼津高専), 山田章一(早稲田大学)	第27回理論懇シンポジウム	2014年12月	国内	
ダストからの赤外線放射を考慮した輻射流体計算コードの開発(ポスター発表)	行方大輔(筑波大学)	第27回理論懇シンポジウム「理論天文学・宇宙物理学と境界領域」	2014年12月	国内	
ブラックホール降着円盤の3次元一般相対論的輻射磁気流体シミュレーション(ポスター発表)	Hiroyuki R. Takahashi(Center for Computational Astrophysics, National Astronomical Observatory of Japan), Ken Ohsuga(Division of Theoretical Astronomy, National Astronomical Observatory of Japan), Yuichiro Sekiguchi(Kyoto University), Tomohide Kawashimamo(Center for Computational Astrophysics, National Astronomical Observatory of Japan)	第27回理論懇シンポジウム 「理論天文学/宇宙物理学と境界領域」	2014年12月	国内	
大規模再電離シミュレーションのためのサブグリッドモデルの開発(ポスター発表)	長谷川賢二(名古屋大学)	第27回理論懇シンポジウム	2014年12月	国内	
SU(3)非可換ゲージ理論におけるエンタングルメントエントロピー(ポスター発表)	永田桂太郎(KEK), 伊藤悦子(KEK), 中村純(広島大学), 中川義之(広島大学), V. I. Zakharov(ITEP)	量子他体系の新しい潮流-テンソルネットワーク、くりこみ群、エンタングルメント	2014年12月	国内	
HEPnet-J/sc 報告(口頭発表)	吉江友照(筑波大学計算科学研究センター)	HEPnet-J ユーザー会	2014年12月	国内	
格子QCD計算によるハイペロンポテンシャルと核子多体系への適用(口頭発表)	根村英克(筑波大学 計算科学研究センター), HAL QCD(Collaboration)	RCNP研究会 "QCDを基礎とする核子多体系物理の理解"	2014年12月	国内	
On Multi-Messenger Time Domain Astronomy of Core-Collapse Supernovae(口頭発表)	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University)	Conclusion Workshop of SFB/TR7 "Gravitational Wave Astronomy"	2014年12月	国際	
ファインマンループ積分によるアクセラレータの精度、性能評価(口頭発表)	濱口信行, 石川正(高エネルギー加速器研究機構)	情報処理学会 第205回ARC, 第147回HPC(HOKKE-22)研究発表会	2014年12月	国内	
大規模シミュレーションと大規模データ(口頭発表)	石山智明(筑波大学)	第27回理論懇シンポジウム	2014年12月	国内	○
格子QCDを用いた原子核直接計算(口頭発表)	山崎剛(筑波大学), 石川健一(広島大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研AICS), 宇川彰(理研AICS)	RCNP研究会"QCDを基礎とする核子多体系物理の理解"	2014年12月	国内	○

軽い核の構造におけるモンテカルロ殻模型による第一原理計算の現状(口頭発表)	阿部喬(東京大学大学院理学系研究科物理学専攻), Pieter Maris(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University), 大塚孝治(東京大学大学院理学系研究科物理学専攻), 清水則孝(東京大学大学院理学系研究科附属原子核科学研究センター), 宇都野穰(日本原子力研究開発機構先端基礎研究センター), James P. Vary(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University), 吉田亨(東京大学大学院理学系研究科附属原子核科学研究センター)	RCNP研究会 “QCDを基礎とする核子多体系物理の理解”	2014年12月	国内	○
TDDFTによる核分裂反応に関する研究の現状(口頭発表)	岩田順敬(東大理)	2014年度 核データ研究会	2014年12月	国内	○
Formation of Planetary Systems: Large Scale N-body Simulations(ポスター発表)	Junko D. Kominami(ELSI, Tokyo Institute of Technology), Hiroshi Daisaka(Hitotsubashi U.), Junichiro Makino(RIKEN AICS), Masaki Fujimoto(JAXA)	3rd ELSI International Symposium	2015年1月	国際	
ダスト再放射を考慮した輻射流体計算コードの開発(ポスター発表)	行方大輔(筑波大学)	平成26年度 CfCAユーザーズミーティング	2015年1月	国内	
Entropy Core Formation in Cluster of Galaxies with DISPH(ポスター発表)	Takayuki Saitoh(Titech), Junichiro Makino(Titech, Riken)	ELSI 3rd international symposium “Life in the Universe”	2015年1月	国際	
超エディントン降着流・噴出流の輻射スペクトル(ポスター発表)	川島朋尚(国立天文台), 大須賀健(国立天文台), 嶺重慎(京都大学), 松元亮治(千葉大学)	初代星・初代銀河研究会2015	2015年1月	国内	
New Numerical Galaxy Catalog (ν^2 GC) Modelにおける超大規模宇宙論的N体シミュレーション(口頭発表)	石山智明(筑波大学)	平成26年度CfCAユーザーズミーティング	2015年1月	国内	
再電離シミュレーションコードの開発とそれを用いた再電離期における21cm線分布の計算(口頭発表)	長谷川賢二(名古屋大学), 石山智明(筑波大学), 井上昭雄(大阪産業大学)	初代星・初代銀河研究会	2015年1月	国内	
Study of even-mass Be nuclei based on Monte Carlo shell model(ポスター発表)	T. Yoshida, N. Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), T. Abe, T. Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	International Workshop on New Frontier of Numerical Methods for Many-Body Correlations — Methodologies and Algorithms for Fermion Many-Body Problems	2015年2月	国際	
Neutrino potential for the large-scale shell model calculations of double-beta decay(ポスター発表)	Yoritaka Iwata(CNS, The University of Tokyo)	International Workshop on New Frontier of Numerical Methods for Many-Body Correlations	2015年2月	国際	
Three-Nucleon Forces from Lattice QCD(口頭発表)	T. Doi, for HAL QCD Collaboration	Hadrons and Hadron Interactions in QCD – Effective theories and Lattice – (HHIQCD2015)	2015年2月	国際	
Large-scale shell model calculations for structure of nuclei around Z=28(口頭発表)	Yusuke Tsunoda, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency)	CMSI International Workshop on New Frontier of Numerical Methods for Many-Body Correlations – Methodologies and Algorithms for Fermion Many-Body Problems	2015年2月	国際	
Electric dipole transitions in medium-heavy nuclei described with Monte Carlo shell model(口頭発表 & ポスター発表)	Tomoaki Togashi(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Japan Atomic Energy Agency)	International Workshop on New Frontier of Numerical Methods for Many-Body Correlations – Methodologies and Algorithms for Fermion Many-Body Problems	2015年2月	国際	
Light nuclei from lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba), Ken-ichi Ishikawa(Hiroshima Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(RIKEN AICS)	Multi-Hadron and Nonlocal Matrix Elements in Lattice QCD, RIKEN BNL Research Center Workshop	2015年2月	国際	○
HAL QCD method for hadron interactions on the lattice(口頭発表)	T. Doi, for HAL QCD Collaboration	Multi-Hadron and Nonlocal Matrix Elements in Lattice QCD (MNME 2015)	2015年2月	国際	○
Stochastic variational calculation of 4He using lattice NN potential(口頭発表)	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	International Workshop on New Frontier of Numerical Methods for Many-Body Correlations	2015年2月	国際	○
Exotic nuclear structure by nuclear shell model calculations and Monte Carlo shell model(口頭発表)	Noritaka Shimizu(the University of Tokyo)	CMSI International Workshop on New Frontier of Numerical Methods for Many-Body Correlations — Methodologies and Algorithms for Fermion Many-Body Problems	2015年2月	国際	○
BH-中性子星連星合体(口頭発表)	木内建太(京都大学基礎物理学研究所)	コンパクト連星合体からの重力波・電磁波放射とその周辺領域	2015年2月	国内	○

Progress in the no-core Monte Carlo shell model in light nuclei(口頭発表)	Takashi Abe(Department of Physics, the University of Tokyo), Pieter Maris(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University), Takaharu Otsuka(Department of Physics, the University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, the University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency), James P. Vary(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University), Tooru Yoshida(Center for Nuclear Study, the University of Tokyo)	TRIUMF Workshop on Progress in Ab Initio Techniques in Nuclear Physics	2015年2月	国際	○
Exact center symmetric model for Nf=3 QCD and thermodynamics using the Wilson loop(口頭発表)	Etsuko Ito(KEK)	九大研究会Physics of finite temperature/ finite density using Lattice QCD and phenomenological model	2015年2月	国内	○
超新星ニュートリノの理論(口頭発表)	住吉光介(沼津高専)	新学術「地下素核研究」第一回超新星ニュートリノ研究会	2015年3月	国内	○
格子QCDデータ共有・管理基盤 JLDG/ILDG(口頭発表)	吉江友照(筑波大学計算科学研究センター)	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	2015年3月	国内	
格子QCDによるハイペロンポテンシャルと少数多体系への適用(口頭発表)	根村英克(筑波大学 計算科学研究センター), HAL QCD(Collaboration)	新学術領域研究会「中性子星核物質」	2015年3月	国内	
原子核殻模型計算によるE1励起の記述(口頭発表)	清水則孝(東京大学理学系研究科)	HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム・素粒子・原子核・宇宙「京からポスト京に向けて」	2015年3月	国内	
¹² Beにおける殻構造のモンテカルロ殻模型による研究(口頭発表)	吉田亨、清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 阿部喬、大塚孝治(東京大学理学系研究科)	日本物理学会第70回年次大会	2015年3月	国内	
Exploring physics of dense matter using gravitational waves from binary neutron star merger(口頭発表)	Yuichiro Sekiguchi(Yukawa Institute for Theoretical Physics)	Hadrons and Hadron Interactions in QCD	2015年3月	国際	
3次元超新星爆発におけるニュートリノ多次元輻射輸送の特性(口頭発表)	住吉光介(沼津高専), 滝脇知也(RIKEN), 松古栄夫(KEK), 山田章一(早稲田大学)	日本物理学会第70回年次大会	2015年3月	国内	
Proton-neutron pairing correlations in double-beta decay(口頭発表)	J. Terasaki(University of Tsukuba)	2nd International Workshop and 12th RIBF Discussion on Neutron-proton Correlations	2015年7月	国際	○
Hierarchical Formation of Dark Matter Halos near the Cutoff Scale and Their Impact on Indirect Detections(ポスター発表)	Tomoaki Ishiyama(Chiba University)	XXIX IAU General Assembly	2015年8月	国際	
High Resolution Simulations for Hierarchical Formation of Dark Matter Halos Hosting Galaxies and AGNs at High Redshift(ポスター発表)	Tomoaki Ishiyama(Chiba University)	XXIX IAU General Assembly	2015年8月	国際	
The nu2GC Simulations : Quantifying the Dark Side of the Universe in the Planck Cosmology(口頭発表)	Tomoaki Ishiyama(Chiba University)	XXIX IAU General Assembly	2015年8月	国際	
Mass ejection from binary neutron star merger and r-process nucleosynthesis(口頭発表)	Yuichiro Sekiguchi(Toho University)	Microphysics in Compact Relativistic Astrophysics (MICRA2015)	2015年8月	国際	
Large-scale shell model calculations for structure of nuclei around Z=28(口頭発表)	Yusuke Tsunoda(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency)	The 14th CNS International Summer School	2015年8月	国際	
TDDFTによる超重核合成反応の計算(口頭発表)	岩田順敬(東大理)	SI研究会	2015年8月	国内	
From supernovae through protoneutron stars to neutron stars(口頭発表)	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University)	The many faces of neutron stars	2015年8月	国際	
How supernova simulations are affected by input physics(口頭発表)	Tomoya Takiwaki(RIKEN)	MICRA2015	2015年8月	国際	
Neutrino acceleration: analogy with Fermi acceleration and Comptonization(口頭発表)	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University)	MICRA 2015	2015年8月	国際	
Explosion theory of core-collapse supernovae(口頭発表)	Kei Kotake(Fukuoka Univ.)	IAU XXIV general assembly: Bridging Laboratory Astrophysics and Astronomy	2015年8月	国際	○
Recent progress of the compact binary merger simulations in Kyoto numerical relativity group(口頭発表)	Kenta Kiuchi(Yukawa Institute for Theoretical Physics)	Hot topics in General Relativity and Gravitation	2015年8月	国際	○
r過程元素合成と中性子星合体(口頭発表)	関口雄一郎(東邦大学)	基研研究会「熱場の量子論とその応用」	2015年8月	国内	○

	Current understanding and future path of the solar dynamo(口頭発表)	Hideyuki Hotta(Chiba university, HAO/NCAR), Matthias Rempel(HAO/NCAR), Takaaki Yokoyama(HAO/NCAR)	5th East-Asia School and Workshop on Laboratory, Space, and Astrophysical plasmas	2015年8月	国際	○
	Recent progress of compact binary merger simulations in Kyoto numerical relativity group(口頭発表)	Kenta Kiuchi(Yukawa Institute for Theoretical Physics)	Hot Topics in General Relativity and Gravitation	2015年8月	国際	○
	恒星質量ブラックホール降着円盤シミュレーション研究の現状(口頭発表)	高橋博之(NAOJ)	超巨大ブラックホール降着円盤スペクトルの解釈を巡って	2015年8月	国内	○
	Neutrino Radiation Hydrodynamic Simulations of Core Collapse Supernovae(ポスター発表)	Wakana Iwakami(Kyoto University), Hiroki Nagakura(Kyoto University), Hideo Matsufuru(KEK), Kosuke Sumiyoshi(Numazu College), Shoichi Yamada(Waseda University)	Numazu Workshop 2015	2015年9月	国際	
	Challenges of neutrino transport toward the full 3D supernova simulations: solving Boltzmann equations and neutrino processes(口頭発表)	K. Sumiyoshi(Numazu College of Technology)	Workshop on Microphysics In Computational Relativistic Astrophysics (MICRA 2015)	2015年9月	国際	
	Study of shell and cluster configurations of ^{12}Be based on Monte Carlo shell model(口頭発表)	Tooru Yoshida(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Takashi Abe(Department of Tokyo, University of Tokyo), Takaharu Otsuka(Department of Tokyo, University of Tokyo)	Computational Advances in Nuclear and Hadron Physics	2015年9月	国際	
	^{12}Be における殻構造とクワスター構造のモンテカルロ殻模型による研究(口頭発表)	吉田亨(東京大学原子核科学研究センター), 清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 阿部隆(東京大学理学系研究科), 大塚孝治(東京大学理学系研究科)	日本物理学会2015年秋季大会	2015年9月	国内	
	超対称ゲージ理論の格子計算から見るゲージ重力対応(口頭発表)	加堂大輔(KEK)	離散的手法による場と時空のダイナミクス」研究会2015	2015年9月	国内	
	1+1次元の超対称ヤンミルズ理論の格子計算を通じたゲージ重力対応の検証(口頭発表)	加堂大輔(KEK)	日本物理学会2015年秋季大会	2015年9月	国内	
	格子QCDによるハイペロンポテンシャルと軽い原子核への応用(口頭発表)	根村英克(筑波大学 計算科学研究センター), HAL QCD(Collaboration)	新学術領域「実験と観測で解き明かす中性子星の核物質」の第4回研究会	2015年9月	国内	
	Towards lattice QCD baryon forces at the physical point: First results(口頭発表)	T. Doi(RIKEN)	The 12th International Conference on Hypernuclear and Strange Particle Physics (HYP2015)	2015年9月	国際	
	A fast algorithm for lattice hyperonic potentials(口頭発表)	H. Nemura(GCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The 12th International Conference on Hypernuclear and Strange Particle Physics	2015年9月	国際	
	The Strategy for 6D Simulations of Core-Collapse Supernovae with Boltzmann-Hydro Code(ポスター発表)	Wakana Iwakami(Kyoto University), Hiroki Nagakura(Kyoto University), Hideo Matsufuru(KEK), Kosuke Sumiyoshi(Numazu College), Shoichi Yamada(Waseda University)	Symposium on 'Quarks to Universe in Computational Science (QUCS2015)	2015年11月	国際	
	Numerical test of gauge/gravity duality - from lattice gauge theory to black hole physics -(口頭発表)	Daisuke Kadoh(KEK)	Symposium on 'Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2015)	2015年11月	国際	○
	Nuclear structure and excitations clarified by Monte Carlo Shell Model calculation on K computer(口頭発表)	Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, the University of Tokyo)	International symposium on "Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2015)"	2015年11月	国際	○
	2+1 flavor QCD simulation near the physical point on a 96^4 lattice(口頭発表)	Naoya Ukita for PACS collaboration(University of Tsukuba)	Symposium on 'Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2015)'	2015年11月	国際	○
	QCD to Nuclear Physics via Nambu-Bethe-Salpeter amplitudes(口頭発表)	Noriyoshi Ishii(RCNP, Osaka university)	Osaka CTSR-Kavli IPMU-RIKEN iTHES International workshop, Nambu and Science	2015年11月	国際	○
	Nuclear Physics from Lattice QCD(口頭発表)	T. Doi(RIKEN)	Symposium on 'Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2015)	2015年11月	国際	○
	No-core shell model and no-core Monte Carlo shell model(口頭発表)	阿部 喬(東京大学大学院理学系研究科物理学専攻)	KEK 理論センター研究会「原子核・ハドロン物理の課題と将来」	2015年11月	国内	○
	From nuclear force to neutron-rich nuclei(口頭発表)	Naofumi Tsunoda(University of Tokyo)	Quark to Universe in Computational Science 2015	2015年11月	国際	○
	Asymmetric ejecta in three dimensional simulations of core-collapse supernovae(口頭発表)	Tomoya Takiwaki(RIKEN)	SNSNR2015	2015年11月	国際	○

研究開発課題4: ダークマターの密度ゆらぎから生まれる第1世代天体形成

代表者氏名: 牧野淳一郎

1. 学会誌・雑誌等における論文掲載

No.	掲載した論文 (発表題目)	発表者氏名	発表した場所 (学会誌・雑誌名等)	発表した時期	国内・国際の別	査読 (有りの場合○を記入)
-----	---------------	-------	-------------------	--------	---------	----------------

Shock-induced star cluster formation in colliding galaxies	Saitoh, T. R.(National Astronomical Observatory of Japan,), Daisaka, H.(Hitotsubashi University), Kokubo, E.(National Astronomical Observatory of Japan,), Makino, J.(National Astronomical Observatory of Japan,), Okamoto, T. (University of Tsukuba), Tomisaka, K. (National Astronomical Observatory of Japan,), Wada, K.(National Astronomical Observatory of Japan), and Yoshida,N.(University of Tokyo,)	eds. Jo˜ao Alves, Bruce G. Elmegreen, Josep M. Girart, Virginia Trimble, 270, 483-486.	2011年4月	国際	
Impacts of Ultraviolet Radiation Feedback on the Cosmic Reionization History	Kenji Hasegawa(University of Tsukuba), Benoit Semelin(Observatoire de Paris)	AIP Conference Proceedings, Vol 1490, pp. 267-270	2012年9月	国際	
The baryons in the Milky Way satellites	Parry, O. H., Eke, V. R., Frenk, C. S., and Okamoto, T.(Tsukuba Univsersity)	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 419, 3304-3318.	2011年5月	国際	○
ARGOT: accelerated radiative transfer on grids using oct-tree	Okamoto, T. (University of Tsukuba),Yoshikawa K.(University of Tsukuba),Umemura, M.(University of Tsukuba)	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 419, 2855-2866	2011年9月	国際	○
N-body simulation for self-gravitating collisional systems with a new SIMD instruction set extension to the x86 architecture, Advanced Vector	Tanikawa, A., Yoshikawa, K., Okamoto, T., and Nitadori, K.(University of Tsukuba)	New Astronomy, 17, 82-92.	2011年9月	国際	○
Relativistic expansion of magnetic loops at the self-similar stage - II. Magnetized outflows interacting with the ambient plasma	Takahashi, H.R.(National Astronomical Observatory of Japan), Asano, E.(Kyoto University), and Matsumoto, R. (Chiba University)	MNRAS 414, 2069-2086	2011年11月	国際	○
Cores and revived cusps of dark matter haloes in disc galaxy formation through clump clusters	Inoue, Shigeki(University College London), Saitoh, Takayuki R.(TiTech)	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 418, Issue 4, pp. 2527-2531.	2011年12月	国際	○
Lyman alpha emitters in cosmological simulations - I. Lymanalphaescape fraction and statistical properties at $z = 3:1$	Shimizu I.(U. Tsukuba), Yoshida N.(U. Tokyo), Okamoto T.(U. Tsukuba)	MNRAS, 418, pp. 2273-2282	2011年12月	国際	○
N-body simulation for self-gravitating collisional systems with a new SIMD instruction set extension to the x86 architecture, Advanced Vector eXtension	Tanikawa A.(U. Tsukuba), Yoshikawa K.(U. Tsukuba), Okamoto T.(U. Tsukuba), Nitadori K.(U. Tsukuba)	NewA, 17, pp. 82-92	2012年2月	国際	○
Origin of Multiple Nuclei in Ultraluminous Infrared Galaxies	Matsui, Hidenori(NAOJ); Saitoh, Takayuki R.(TiTech); Makino, Junichiro(TiTech); Wada, Keiichi(Kagoshima U.); Tomisaka, Kohji(NAOJ); Kokubo, Eiichiro(NAOJ); Daisaka, Hiroshi(Hitotsubashi U.); Okamoto, Takashi(U. Tsukuba); Yoshida, Naoki(U. Tokyo)	The Astrophysical Journal, Volume 746, Issue 1, article id. 26, 11 pp.	2012年2月	国際	○
Panoramic Survey of Lyman alfa Emitters at $z=3.1$	Yamada, T.(Tohoku Universit),Nakamura, Y.(Tohoku Universit),Matsuda, Y.(Durham University),Hayashino, T.(Tohoku Univsersity),Yamauchi, R.(Tohoku Univsersity),Morimoto, N.(Tohoku Univsersity),Kousai, K. (Tsukuba Univsersity),Umemura, M. (Tsukuba	The Astrophysical Journal, in press	2012年2月	国際	○
Sub-millimetre brightness of early star-forming galaxies	Hidenobu Yajima (Pennsylvania State University),Masayuki Umemura (University of Tsukuba), Masao Mori (University of Tsukuba)	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, in press	2012年2月	国際	○
Natures of a clump-origin bulge: a pseudo-bulge like but old metal-rich bulge	Inoue, Shigeki(NAOJ); Saitoh, Takayuki R.(TiTech)	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 422, Issue 3, pp. 1902-1913.	2012年5月	国際	○
The Formation of Young Dense Star Clusters through Mergers	Fujii, M. S.(Kagoshima U.); Saitoh, T. R.(TiTech); Portegies Zwart, S. F.(Leiden U.)	The Astrophysical Journal, Volume 753, Issue 1, article id. 85, 12 pp.	2012年7月	国際	○
The Aquila comparison project: the effects of feedback and numerical methods on simulations of galaxy formation	Scannapieco C., Okamoto T.(U. Tsukuba), et al.	MNRAS, 423, pp. 1726-1749, 2012	2012年8月	国際	○
Astrophysics with GRAPE	Makino, Junichiro(TiTech); Saitoh, Takayuki(TiTech)	Progress of Theoretical and Experimental Physics, Volume 2012, Issue 1, id.01A303	2012年10月	国際	○
Formation and Radiative Feedback of First Objects and Fist Galaxies	Masayuki Umemura(University of Tuskuba), Hajime Susa(Konan University), Kenji Hasegawa(University of Tsukuba), Tamon Suwa(Fujitsu Limited), Benoit Semelin(Observatoire de Paris)	Progress of Theoretical and Experimental Physics, 01A306, 23p	2012年10月	国際	○
Phantom-GRAPE: Numerical software library to accelerate collisionless N-body simulation with SIMD instruction set on x86 architecture	Tanikawa A.(U. Tsukuba), Yoshikawa K.(U. Tsukuba), Nitadori K.(U. Tsukuba), Okamoto T.(U. Tsukuba)	NewA, 19, pp. 74-88, 2013	2012年10月	国際	○

4.45 Pflops Astrophysical N-Body Simulation on K computer -- The Gravitational Trillion-Body Problem	T. Ishiyama(U. Tsukuba), K. Nitadori(RIKEN), J. Makino(TiTech)	SC '12 Proceedings of the International Conference on High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis, Article No. 5 (2012)	2012年11月	国際	○
Submillimetre galaxies in cosmological hydrodynamic simulations: source number counts and the spatial clustering	Shimizu I.(U. Tsukuba), Yoshida N.(U. Tokyo), Okamoto T.(U. Tsukuba)	MNRAS, 427, pp. 2866-2875	2012年12月	国際	○
Calibrating an updated smoothed particle hydrodynamics scheme within gcd+	Kawata D., Okamoto T., Gibson B. K., Barnes D. J.(Hawaii U.), Cen R.	MNRAS, 428, pp. 968-1979, 2013	2013年1月	国際	○
The impacts of ultraviolet radiation feedback on galaxies during the epoch of reionization	Kenji Hasegawa(University of Tsukuba), Benoit Semelin(Observatoire de Paris)	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Vol428, pp.154-166	2013年1月	国際	○
The origin of pseudo-bulges in cosmological simulations of galaxy formation	Okamoto T.(U. Tsukuba)	MNRAS, 428, pp. 718-728	2013年1月	国際	○
The Cosmogrid Simulation: Statistical Properties of Small Dark Matter Halos	Ishiyama, T.(U. Tsukuba), Rieder, S., Makino, J., Portegies Zwart, S., Groen, D., Nitadori, K., de Laat, C., McMillan, S., Hiraki, K., Harfst, S.	2013, ApJ, 767, 146	2013年4月	国際	○
Numerical Treatment of Anisotropic Radiation Field Coupling with the Relativistic Magnetofluids	Hiroiyuki R. Takahashi(NAOJ), Ken Ohsuga(NAOJ)	High Energy Astrophysical Phenomena (astro-ph.HE)	2013年5月	国際	○
The connection between the cusp-to-core transformation and observational universalities of DM haloes	Go Ogiya, Masao Mori, Tomoaki Ishiyama(Tsukuba University), Andreas Burkert(Universitäts-Sternwarte München)	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society: Letters, Volume 440, Issue 1, p.L71-L75	2014年5月	国際	○
Interplay between Stellar Spirals and the ISM in Galactic Disks	Wada, K.(Kagoshima U.), Baba, J.(NAOJ), Saitoh, T. R.(NAOJ)	ApJ, Vol.735, Issue 1, pp.1-	2011年4月	国際	○
Dynamics of Non-steady Spiral Arms in Disk Galaxies	Baba, Junichi(TiTech), Saitoh, Takayuki R.(TiTech), Wada, Keiichi(Kagoshima U.)	The Astrophysical Journal, Volume 763, Issue 1, article id. 46, 14 pp.	2013年1月	国際	○
A Density-independent Formulation of Smoothed Particle Hydrodynamics	Saitoh, Takayuki R.(TiTech ELSI), Makino, Junichiro(TiTech ELSI)	The Astrophysical Journal, Volume 768, Issue 1, article id. 44, 24 pp.	2013年5月	国際	○
Constraints on warm dark matter from weak lensing in anomalous quadruple lenses	Kaiki Taro Inoue(Kinki University), Ryuichi Takahashi(Hirosaki University), Tomo Takahashi(Saga University), Tomoaki Ishiyama(Tsukuba University)	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 448, Issue 3, p.2704-2716	2015年3月	国際	○
Anti-hierarchical Evolution of the Active Galactic Nucleus Space Density in a Hierarchical Universe	Motohiro Enoki(Tokyo Keizai University), Tomoaki Ishiyama(Tsukuba University), Masakazu A.R. Kobayashi(Ehime University), Masahiro Nagashima(Nagasaki University, Bunkyo University)	The Astrophysical Journal, Volume 794, Issue 1, article id. 69, 8 pp. (2014)	2014年10月	国際	○
The Impact of Dust in Host Galaxies on Quasar Luminosity Functions	Hikari Shirakata, Takashi, Okamoto(University of Hokkaido), Motohiro Enoki(Tokyo Keizai University), Masahiro Nagashima(Nagasaki University, Bunkyo University), Masakazu A.R. Kobayashi(Ehime University), Tomoaki Ishiyama(University of Tsukuba), Makiya Ryu(Tokyo University)	MNRAS, 450, L6-L10	2015年6月	国際	○
The Λ CDM Simulations : Quantifying the Dark Side of the Universe in the Planck Cosmology	Tomoaki Ishiyama(University of Chiba/University of Tsukuba), Motohiro Enoki(Tokyo Keizai University), Masakazu A.R. Kobayashi(Ehime University), Ryu Makiya(University of Tokyo), Masahiro Nagashima, Taira Oogi(Nagasaki University, Bunkyo University)	PASJ, 67, 61	2015年8月	国際	○
New Trends of Reconnection Research, Relativistic Magnetic Reconnection	Seiji Zenitani(Division of Theoretical Astronomy, National Astronomical Observatory of Japan), Hiroiyuki R. Takahashi(Center for Computational Astrophysics, National Astronomical Observatory of Japan)	Journal of Plasma and Fusion Research, 89, 845	2013年9月	国内	
Problems and Future Reconnection Research, Problems and Future of Magnetic Reconnection Research in High Energy Astrophysics	Ryoji Matsumoto(Department of Physics, Graduate School of Science, Chiba University), Hiroiyuki R. Takahashi(Center for Computational Astrophysics, National Astronomical Observatory of Japan)	Journal of Plasma and Fusion Research, 89, 864	2015年5月	国内	
A Numerical Treatment of Anisotropic Radiation Fields Coupled with Relativistic Resistive	Hiroiyuki R. Takahashi(NAOJ), Ken Ohsuga(NAOJ)	The Astrophysical Journal, 772, 127	2013年8月	国際	○
Density-Independent Smoothed Particle Hydrodynamics for a Non-Ideal Equation of State	Natsuki Hosono(Department of Earth and Planetary Sciences, Tokyo Institute of Technology), Takayuki Saitoh(Earth-Life Science Institute, Tokyo Institute of Technology), Junichiro Makino(Earth-Life Science Institute, Tokyo Institute of Technology, RIKEN Advanced Institute for Computational Science)	Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.65, No.5, Article No.108 11 pp.	2013年10月	国際	○

	Evolution of star clusters in a cosmological tidal field	Rieder, S(Leiden Observatory), Ishiyama, T(University of Tsukuba), Langelan, P(Leiden Observatory), Makino, J(Tokyo Institute of Technology / Riken), McMillan, S(Drexell), Portegies Zwart, S(Leiden Observatory)	MNRAS, 436, 3695	2013年12月	国際	○
	Flaring up of the compact cloud G2 during the close encounter with Sgr A*	Takayuki Saitoh(Earth-Life Science Institute, Tokyo Institute of Technology), Junichiro Makino(Earth-Life Science Institute, Tokyo Institute of Technology, RIKEN Advanced Institute for Computational Science), Yoshiharu Asaki(Japan Aerospace Exploration Agency), Junichi Baba(Earth-Life Science Institute, Tokyo Institute of Technology), Shinya Komugi(National Astronomical Observatory of Japan), Makoto Miyoshi(National Astronomical Observatory of Japan), Tohru Nagao(Kyoto University), Masaaki Takahashi(Aichi University of Education), Takaaki Takeda(National Astronomical Observatory of Japan, VASA Entertainment Co., Ltd.), Masato Tsuboi(Japan Aerospace Exploration Agency), Ken-ichi	Publications of the Astronomical Society of Japan, Volume 66, Issue 1, id.1	2014年2月	国際	○
	Binary formation in planetesimal disks.II.Planetesimals with a mass spectrum	Kominami, Junko D.(Earth-Life Science Institute, Tokyo Institute of Technology), Makino, Junichiro(RIKEN Advanced Institute for Computational Science)	Publications of the Astronomical Society of Japan, Volume 66, Issue 6, id.12313 pp.	2014年12月	国際	○
	Hierarchical Formation of Dark Matter Halos and the Free Streaming Scale	Tomoaki Ishiyama(University of Tsukuba)	The Astrophysical Journal, Volume 788, Issue 1, article id. 27, 13 pp. (2014)	2014年5月	国際	○
	24.77 Pflops on a Gravitational Tree-Code to Simulate the Milky Way Galaxy with 18600 GPUs	Jeroen Bédorf(Leiden University), Evghenii Gaburov(SURFsara), Michiko S. Fujii(NAOJ), Keigo Nitadori(Riken), Tomoaki Ishiyama(Tsukuba University), Simon Portegies Zwart(Leiden University)	Proceeding SC '14 Proceedings of the International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis'. Gordon Bell Prize 2014 finalist; doi:10.1109/SC.2014.10	2014年11月	国際	○
	High-resolution Calculation of the Solar Global Convection with the Reduced Speed of Sound Technique. II. Near Surface Shear Layer with the Rotation	H. Hotta, M. Rempel(High Altitude Observatory), T. Yokoyama(University of Tokyo)	The Astrophysical Journal, Volume 798, 15 pp.	2015年1月	国際	○
	On the IMF of fist stars	Hajime Susa(Konan University), Kenji Hasegawa(University of Tsukuba), Nozomu	AIP Conference Proceedings, Vol 1594, pp. 105-108	2014年5月	国際	
	Linear Growth of the Kelvin-Helmholtz instability with an Adiabatic Cosmic-Ray Gas	Akihiro Suzuki(Center for Computational Astrophysics, National Astronomical Observatory of Japan), Hiroyuki R. Takahashi(Center for Computational Astrophysics, National Astronomical Observatory of Japan), Takahiro Kudoh(Division of Theoretical Astronomy, National Astronomical Observatory of Japan)	The Astrophysical Journal, 787, 169	2014年6月	国際	○
	On the evolution of gas clouds exposed to AGN radiation - I. Three-dimensional radiation hydrodynamic simulations	Daisuke Namekata(University of Tsukuba), Masayuki Umemura(University of Tsukuba), Kenji Hasegawa(University of Tsukuba)	MNRAS, 443, 2018-2048	2014年7月	国際	○
	The mass spectrum of the first stars	Hajime Susa(Konan Univesity), Kenji Hasegawa(University of Tsukuba), Nozomu	Astrophysical Journal, Vol 792, pp.32	2014年9月	国際	○
	Efficient small-scale dynamo in the solar convection zone	H. Hotta, M. Rempel(HAO/NCAR), T. Yokoyama(University of Tokyo)	The Astrophysical Journal, 803, 42	2015年4月	国際	○
	Smoothed particle hydrodynamics with smoothed pseudo-density	Yamamoto, Satoko(TiTech); Saitoh, Takayuki R.(TiTech); Makino, Junichiro(TiTech)	Publications of the Astronomical Society of Japan, Volume 67, Issue 3, id.3718 pp.	2015年5月	国際	○
	A new ray-tracing scheme for 3D diffuse radiation transfer on highly parallel architectures	Tanaka, S.(U. Tsukuba), Yoshikawa, K.(U. Tsukuba), Okamoto, T.(U. Hokkaido), Hasegawa, K.(U. Nagoya)	Publications of the Astronomical Society of Japan, 67, id.6215	2015年8月	国際	○
	Cosmic evolution of bars in simulations of galaxy formation	Okamoto, T.(U. Hokkaido), Isoe, M.(U. Tokyo), Habe, A.(U. Hokkaido)	Publications of the Astronomical Society of Japan, 67, id.6318	2015年8月	国際	○
	Radiation drag effects in black hole outflows from super-critical accretion disks via special relativistic radiation magnetohydrodynamics simulations	Hiroyuki R. Takahashi(NAOJ), Ken Ohsuga(NAOJ)	Publications of the Astronomical Society of Japan, 67, 60	2015年8月	国際	○

2. 学会等における口頭・ポスター発表

No.	発表した成果 (発表題目、口頭・ポスター発表の別)	発表者氏名	発表した場所 (学会名等)	発表した時期	国内・国際の別	招待講演 (○を記入)
	Systematic calculation of photoresponse with the Skyrme functional(口頭発表)	T. Nakatsukasa	3rd workshop on level density and gamma strength	2011年5月	国際	○

Dynamically generated vs elementary components - their mixing in hadron resonances -(口頭発表)	Atsushi Hosaka	Sixth workshop on Partial Wave Analysis	2011年5月	国際	○
時系列ボリュームデータ用可視化ツールの開発(口頭発表)	武田隆顕(国立天文台)	日本地球惑星科学連合 2011年度連合大会	2011年5月	国内	○
J-PARCで展開されるハドロン原子核物理 パネルディスカッション(口頭発表)	青木 慎也(筑波大学)	「J-PARCで展開されるハドロン原子核物理」研究会	2011年6月	国内	
チャンネル結合を考慮した格子QCDによるハイペロン間相互作用(口頭発表)	Kenji Sasaki(Tsukuba)	新学術領域「素核宇宙融合」×「新ハドロン」クロスオーバー研究会	2011年6月	国内	
格子QCDによる核力(口頭発表)	石井理修(筑波大)	新学術領域「素核宇宙融合」×「新ハドロン」クロスオーバー研究会 ---多様な手法でせまるハドロン物理への挑戦---	2011年6月	国内	
Multidimensional supernova simulations with a concentration of equation of state(口頭発表)	Kei Kotake(NAOJ)	International symposium of symmetry energy	2011年6月	国際	○
Nuclear forces in the parity odd sector and the LS forces(ポスター発表)	K. Murano(riken)	The XXIX International Symposium on Lattice Field Theory	2011年7月	国際	
Bound state of two-nucleon systems in quenched lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba) for PACS-CS Collaboration	the XXIVth International Symposium on Lattice Field Theory (Lattice 2011)	2011年7月	国際	
Rho Meson Decay Width from 2+1 Flavor Lattice QCD(口頭発表)	N.Ishizuka(tskuba)	XXIX International Symposium on Lattice Field Theory	2011年7月	国際	
原子核理論における大規模殻模型計算(口頭発表)	清水則孝(東京大学原子核科学研究センター)	HPCI戦略プログラム 分野2×分野5 異分野交流研究会 --- 量子系の固有値問題と大規模計算 ---	2011年7月	国内	
Location of the g9/2 orbit in neutron-rich Ca isotopes studied with the shell model(口頭発表)	Yutaka Utsuno, Takaharu Otsuka, Noritaka Shimizu, Michio Honma, and Takahiro Mizusaki	RIBF ULIC and CNS Symposium on Frontier of gamma-ray spectroscopy (GAMMA11)	2011年7月	国際	
Pygmy dipole resonance of radio isotopes around r-process(口頭発表)	Shuichiro Ebata(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Takashi Nakatsukasa(RIKEN Nishina Center) and Tsunenori Inakura(Center for Computational Sciences, University of Tsukuba)	RIBF ULIC and CNS Symposium on Frontier of gamma-ray spectroscopy (gamma11)	2011年7月	国際	
An alternative view of the dynamical origin of the P11 nucleon resonances: Results from the Excited Baryon Analysis Center(口頭発表)	Hiroyuki Kamano	19th Particles and Nucleon International Conference - PANIC11	2011年7月	国際	
Tests of Skyrme Energy Density Functionals in Low-Energy Vibrational States of Rare-Earth Nuclei using QRPA(口頭発表)	J. Terasaki(University of Tsukuba)	RIBF ULIC and CNS Symposium on Frontier of Gamma-ray Spectroscopy,	2011年7月	国際	
兵庫県神戸市(口頭発表)	石井理修(筑波大)	格子QCDの将来戦略検討会	2011年7月	国内	○
超新星爆発の3Dシミュレーション、(口頭発表)	滝脇知也(国立天文台)	滞在型研究会「全天体形成」	2011年8月	国内	○
銀河形成シミュレーション(口頭発表)	岡本崇(筑波大学)	全天体形成	2011年8月	国内	○
Cosmological Disk Galaxy Formation(口頭発表)	Okamoto T. (University of Tsukuba)	Galaxies in the Dark	2011年8月	国際	○
Bound states of multi-nucleon systems from lattice QCD(ポスター発表)	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba) for PACS-CS Collaboration	2nd AICS International Symposium	2012年3月	国際	
格子QCDによるストレンジネス(-1)のハイペロン核子相互作用の研究(口頭発表)	根村英克(筑波大学 計算科学研究センター)	日本物理学会	2012年3月	国内	
sp代数模型に基づく ¹² C, ¹⁶ O原子核の励起状態の研究(口頭発表)	吉田亨(東京大学原子核科学研究センター),板垣直之(京都大学基礎物理学研究所),加藤幾芳(北海道大学)	日本物理学会第67回年次大会	2012年3月	国内	
Three-dimensional Hydrodynamic Core-Collapse Supernova Simulations for an 11.2 M _s Star with Spectral Neutrino Transport(口頭発表)	Tomoya Takiwaki(NAOJ)	Formations of Compact Objects: from the cradle to the grave	2012年3月	国際	
Three-dimensional simulations of core-collapse supernovae(口頭発表)	Tomoya Takiwaki(National Astronomical Observatory of Japan)	Basel University,Nuclear, Particle and Astrophysics Seminar	2012年3月	国際	
磁場連星中性子星合体の数値相対論シミュレーション(口頭発表)	木内建太(京都大学基礎物理学研究所)	日本物理学会第68回年次大会	2012年3月	国内	
3次元超新星コアにおけるニュートリノ輻射輸送(口頭発表)	住吉光介(沼津高専), 山田章一(早稲田大学)	日本物理学会	2012年3月	国内	
モーメント法を用いた輻射場と相対論的磁気流体の数値解法(口頭発表)	高橋 博之(国立天文台)	宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションワークショップ WS2012	2012年3月	国内	
Magnetic Energy Release in Relativistic Plasma(口頭発表)	H. R. Takahashi(NAOJ),Ken Ohsuga(NAOJ)	IAU Symposium 279 'Death of Massive Stars: Supernovae & Gamma-Ray Bursts'	2012年3月	国際	
相対論的抵抗性輻射磁気流体コードの開発とその応用(口頭発表)	高橋 博之(国立天文台)	日本天文学会春期年会	2012年3月	国内	

16O における 4 α チェイン状態の探索(口頭発表)	市川隆敏(京都大学 基礎物理学研究所)	日本物理学会春の年会	2012年3月	国内	
Overlap of QRPA states based on ground states of different nuclei(口頭発表)	J. Terasaki(University of Tsukuba)	Peter Ring氏歓迎のmolecule型ワークショップ, 核子間力と中性子過剰物質	2012年3月	国際	
SU(3) Nf=12 理論の赤外固定点における臨界指数について(口頭発表)	E.Itou(KEK)	日本物理学会第67 回年次大会	2012年3月	国内	
テンソル力による核子多体系の構造とそのダイナミクス(口頭発表)	村野啓子((理研))	日本物理学会 2012年年次大会	2012年3月	国内	○
格子 QCD を用いた軽い原子核の計算(口頭発表)	山崎剛(KMI, 名古屋大学), 石川健一(広島大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研AICS), 宇川彰(筑波大学)	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	2012年3月	国内	○
Lattice QCDによるバリオン間相互作用と中性子星(口頭発表)	根村英克(筑波大)	日本物理学会 第67回年次大会	2012年3月	国内	○
60 years of nuclear shell model -paradigm(口頭発表)	Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	achievement and future- NUSTAR Annual Meeting 2012	2012年3月	国際	○
シフト線形方程式に対するRestarted Shifted GMRES法およびその改良法について(口頭発表)	今倉 暁(筑波大学)	線形計算研究会 (NLA)	2012年3月	国内	○
Cutting-edge issues in core-collapse supernova modeling(口頭発表)	Kei Kotake(NAOJ)	Formations of compact objects: from the cradle to the grave	2012年3月	国際	○
Cutting-edge issues in the theory of core-collapse supernovae(口頭発表)	Kei Kotake, Tomoya Takiwaki(NAOJ), Yudai Suwa(Kyoto University)	IAU Symposium 279 ("Death of Massive Stars: Supernovae and Gamma-Ray Bursts")	2012年3月	国際	○
Impacts of Ultraviolet Radiation Feedback on the Cosmic Reionization History(口頭発表)	Kenji Hasegawa(University of Tsukuba), Benoit Semelin(Observatoire de Paris)	The Epoch of Reionization: Theory-Simulations-Observations	2012年4月	国際	
Impacts of Ultraviolet Radiation Feedback on the Cosmic Reionization History(口頭発表)	Kenji Hasegawa(University of Tsukuba), Benoit Semelin(Observatoire de Paris)	FIRST STARS IV -from Hayashi to the Future-	2012年5月	国際	
Galactic Environment History of the Sun and Paleoclimate(口頭発表)	J. Baba(TiTech) et al.	Japan Geoscience Union Meeting 2012 "From the Universe to Genomes"	2012年5月	国際	
Light nuclei from quenched lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba)	New Horizons for Lattice Computations with Chiral Fermions	2012年5月	国際	○
Shaping galaxies by feedback: satellites, discs, and bulges(口頭発表)	Okamoto T.(U. Tsukuba)	Disc Galaxy Formation in a cosmological context	2012年5月	国際	○
From micro- to macrophysical impacts on the mechanism of core-collapse supernovae(口頭発表)	Kei Kotake(NAOJ)	Modeling at the interface between nuclear physics and nuclear astrophysics	2012年6月	国際	○
Calculation of light nuclei from Nf =2+1 lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba)	The 30th International Symposium on Lattice Field Theory(Lattice 2012)	2012年6月	国際	
Charmed baryon spectroscopy on the physical point in 2+1 flavor lattice QCD(口頭発表)	Yusuke Namekawa(Univ of Tsukuba)	The 30th International Symposium on Lattice Field Theory	2012年6月	国際	
Calculation of light nuclei from Nf=2+1 lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba)	Lattice Hadron Physics IV(LHP IV)	2012年7月	国際	○
Calculation of light nuclei from Nf=2+1 lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba)	新学術領域「素核宇宙融合」×「新ハドロン」クロスオーバー研究会	2012年7月	国内	○
Recent JLQCD works and future plan(口頭発表)	J. Noaki(KEK)	Lattice Hadron Physics IV	2012年7月	国際	○
Brainstorming on core-collapse supernova theory with perspectives toward multi-messenger astronomy(口頭発表)	Kei Kotake(NAOJ)	Nuclear Theory program INT-12-2a, "Core-Collapse Supernovae :Models and observable Signals	2012年7月	国際	○
Gravitational Waves from Core-Collapse Supernovae and Collapsars(口頭発表)	Kei Kotake(NAOJ)	Marcel Grossmann Meeting 13	2012年7月	国際	○
Lambda N and Sigma N interactions from lattice QCD(口頭発表)	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The 20th International IUPAP Conference on Few-Body Problems in Physics	2012年8月	国際	
Lattice calculation of baryon-baryon interaction and few-body systems(口頭発表)	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The International Workshop on Strangeness Nuclear Physics	2012年8月	国際	
Numerical modeling of core-collapse supernovae and compact objects(口頭発表)	K. Sumiyoshi(Numazu CT)	IAU Symposium 291: Neutron Stars and Pulsars: Challenges and Opportunities after 80 years, IAU General Assembly XXVIII	2012年8月	国際	○
Star Cluster Formation in Colliding Galaxies and Symmetrized Plummer Potential for Multi-Scale Simulations(口頭発表)	Saitoh, Takayuki R.(TiTech)	MODEST-12	2012年8月	国際	○

Current status of multi-D hydrodynamic simulations of core-collapse supernovae(口頭発表)	Kei Kotake(NAOJ)	NIC XII satellite workshop on r-process nucleosynthesis	2012年8月	国際	○
The anomalous dimension at the infrared fixed point of Nf=12 SU(3) theory(ポスター発表)	Etsuko Ito(KEK)	The XXXI International Symposium on Lattice Field Theory (Lattice2013)	2013年7月	国際	
格子QCDによる ΛN , ΣN 相互作用と軽いハイパー核への応用に向けて(口頭発表)	根村英克(筑波大学), HAL QCD(Collaboration)	RCNP研究会「核子・ハイペロン 多体系におけるクラスター現象」	2013年7月	国内	
Multi-nucleon bound states in Nf=2+1 lattice QCD(口頭発表)	Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba), Ken-ichi Ishikawa(Hiroshima Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba, RIKEN AICS), Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ)	31st International Symposium on Lattice Field Theory(LATTICE 2013)	2013年7月	国際	
General Relativistic Neutrino-Radiation Hydrodynamics Simulations : Formulations and	Yuichiro Sekiguchi(YITP)	20th International Conference on General Relativity and Gravitation	2013年7月	国際	
Fission dynamics of superheavy compound nuclei(口頭発表)	Yoritaka Iwata(Center for Nuclear Study, University of Tokyo)	The 12th Asia Pacific Physics Conference(APPC12)	2013年7月	国際	
モンテカルロ殻模型によるベリリウム同位体の密度分布(口頭発表)	吉田亨、清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 阿部喬、大塚孝治(東京大学理学系研究科)	RCNP研究会「核子・ハイペロン多体系におけるクラスター現象」	2013年7月	国内	
General relativistic simulation of binary neutron star merger with neutrino cooling(口頭発表)	Kenta, Kiuchi(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Yuichiro, Sekiguchi(Yukawa Institute for Theoretical Physics), Koutarou, Kyutoku(University of Wisconsin-Milwaukee), Masaru, Shibata(Yukawa Institute for Theoretical Physics)	GR20 and Amaldi10	2013年7月	国際	
The formation and evolution of earth-mass dark matter microhalos and their impact on indirect probes of dark matter(口頭発表)	Tomoaki Ishiyama(University of Tsukuba)	Probes of Dark Matter on Galaxy Scales	2013年7月	国際	
Calculation of high-resolution solar global convection with the reduced speed of sound technique(口頭発表)	Hideyuki Hotta(University of Tokyo), Matthias Rempel(High Altitude Observatory), Takaaki Yokoyama(University of Tokyo)	APPC12	2013年7月	国際	
Extension of the HAL QCD approach to inelastic and multi-particle scatterings in lattice QCD(口頭発表)	Sinya Aoki(YITP)	The 31st International Symposium on Lattice Field Theory	2013年7月	国際	
宇宙再電離過程における輻射性フィードバックの重要性(ポスター発表)	長谷川賢二(筑波大学)	第26回理論懇シンポジウム	2013年12月	国内	
3D Simulations of Core-collapse Supernovae(口頭発表)	Tomoya Takiwaki(National Astronomical observatory of Japan)	Multi-Messengers from Core-Collapse Supernovae	2013年12月	国際	○
Large-scale shell-model calculations and Monte Carlo shell model(口頭発表)	Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo)	JUSTIPEN-JUSEIPEN Workshop	2013年12月	国際	
Shell-model calculation of the high-spin states in neutron-rich Cr isotopes(口頭発表)	Tomoaki Togashi(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Japan Atomic Energy Agency), Yusuke Tsunoda(Department of Physics, University of Tokyo), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Michio Honma(University of Aizu)	Physics Opportunities using Compton Suppressed Ge Clover Array (CAGRA13)	2013年12月	国際	
Shell-model calculation of the high-spin states in neutron-rich Cr isotopes(口頭発表)	Tomoaki Togashi(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Japan Atomic Energy Agency), Yusuke Tsunoda(Department of Physics, University of Tokyo), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Michio Honma(University of Aizu)	JUSTIPEN-JUSEIPEN Workshop	2013年12月	国際	
第一原理計算による核構造(口頭発表)	阿部喬(東京大学理学系研究科)	新学術領域「素核宇宙融合による計算科学に基づいた重層的物質構造の解明」のまとめと今後を語る	2013年12月	国内	
超新星シミュレーションの現在と展望(口頭発表)	滝脇知也(国立天文台)	新学術領域「素核宇宙融合による計算科学に基づいた重層的物質構造の解明」のまとめと今後を語る	2013年12月	国内	
From Progenitors to Supernovae and to Neutron Stars(口頭発表)	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University)	Multi-Messengers from Core-Collapse Supernovae	2013年12月	国際	
Parametric Study of Flow Patterns behind the Standing Accretion Shock Wave for Core-Collapse Supernovae(口頭発表)	Wakana Iwakami(Kyoto University), Hiroki Nagakura(Kyoto University), Shoichi Yamada(Waseda University)	Multi-Messengers from Core-Collapse Supernovae	2013年12月	国際	
太陽対流層大規模数値計算による差動回転の理解(口頭発表)	堀田英之(東京大学), Matthias Rempel(High Altitude Observatory), 横山央明(東京大学)	理論懇シンポジウム	2013年12月	国内	

E1 excitations of calcium isotopes with shell-model calculations(口頭発表 & ポスター発表)	Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo)	Physics Opportunities using Compton Suppressed Ge Clover Array (CAGRA13)	2013年12月	国際	
ICN status(口頭発表)	Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo)	JUSTIPEN-JUSEIPEN Workshop	2013年12月	国際	○
Supercomputer Simulations of Structure Formation in the Universe(口頭発表)	Tomoaki Ishiyama(University of Tsukuba)	Taiwan-Japan Symposium on Celestial Mechanics and N-Body Dynamics 2013	2013年12月	国際	○
ペタフロップス級N体シミュレータの開発 —ダークマターの超大規模シミュレーション—(口頭発表)	石山智明(筑波大学)	「京」における高速化ワークショップ	2013年12月	国内	○
Data sets of equation of state for core-collapse supernovae: their impact on dynamics and signals(口頭発表)	K. Sumiyoshi(Numazu College of Technology)	International workshop “The Structure and Signals of Neutron Stars, from Birth to Death”	2014年3月	国際	○
再電離シミュレーション(口頭発表)	長谷川賢二(筑波大学)	銀河進化と遠方宇宙	2014年3月	国内	○
超臨界降着からのアウトフロー形成(口頭発表)	Hiroyuki Takahashi(NAOJ)	第7回ブラックホール磁気圏勉強会	2014年3月	国内	○
格子ゲージ理論による新物理模型の非摂動論的研究(口頭発表)	Etsuko Ito(KEK)	第69回日本物理学会年次大会	2014年3月	国内	○
素粒子標準模型を超えた模型の探索とそのダイナミクス(口頭発表)	J. Noaki(KEK)	HPCI 戦略プログラム分野5全体シンポジウム	2014年3月	国内	○
Physical ingredients of core-collapse supernovae driven by neutrino heating(口頭発表)	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University)	17th Workshop on Nuclear Astrophysics	2014年4月	国際	
Numerical Study of Jets and Outflows from Super Critical Accretion Disks(口頭発表)	Hiroyuki R. Takahashi(Center for Computational Astrophysics, National Astronomical Observatory of Japan), Ken Ohsugae(Division of Theoretical Astronomy, National Astronomical Observatory of Japan)	ULXs – Implications for our View of the Universe	2014年4月	国際	
格子QCDにおけるウィルソンフェルミオン行列式の研究(口頭発表)	永田桂太郎(KEK)	日本物理学会	2014年4月	国内	
Lattice QCD at low temperature and finite density : Silver Blaze/early onset problem(口頭発表)	Keitaro Nagata(KEK)	Lattice QCD at finite temperature and density	2014年4月	国際	○
Monte Carlo shell model calculations for nuclei around 68Ni(口頭発表)	Yusuke Tsunoda, Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency)	Workshop “The structure of 68Ni: current knowledge and open questions”	2014年4月	国際	○
巨大ブラックホールによる潮汐破壊事象の磁気流体・輻射流体数値実験(ポスター発表)	川島朋尚(国立天文台), 大須賀健(国立天文台), 松元亮治(千葉大学)	地球惑星科学連合2014年大会	2014年5月	国内	
Shape transition induced by rotation(口頭発表)	Yoritaka Iwata(CNS, The University of Tokyo)	3rd International Workshop on “State of the Art in Nuclear Cluster Physics” (SOTANCP3)	2014年5月	国際	
Magnetized binary neutron star merger simulations on K(口頭発表)	Kenta Kiuchi(Yukawa Institute for Theoretical Physics)	The MR2014 workshop (US-Japan Workshop on Magnetic Reconnection)	2014年5月	国際	○
General relativistic simulations of magnetized binary neutron star merger on K(口頭発表)	木内建太、関口雄一郎、柴田大(京都大学基礎物理学研究所), 久徳浩太郎(ウイスコンシン大学ミルウォーキー校), 和田智秀(国立天文台)	JpGU2014年大会	2014年5月	国内	○
X-ray Flares Induced by the Magnetic Reconnection in Black Hole Accretion Flows(口頭発表)	Tomohisa Kawashima(National Astronomical Observatory of Japan), Takayuki Ogawa(Chiba University), Takafumi Ono(Chiba University), Hiroshi Oda(JAXA), Ryoji Matsumoto(Chiba University)	US-Japan Workshop on Magnetic Reconnection	2014年5月	国際	○
No-core Monte Carlo shell model in light nuclei(口頭発表)	Takashi Abe(Department of Physics, the University of Tokyo), Pieter Maris(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University), Takaharu Otsuka(Department of Physics, the University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, the University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency), James P. Vary(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University), Tooru Yoshida(Center for Nuclear Study, the University of Tokyo)	International Workshop on Nuclear Theory in the Supercomputing Era (NTSE2014)	2014年6月	国際	○
Effects of QRPA correlations on nuclear matrix elements of neutrinoless double-beta decay through overlap matrix(口頭発表)	J. Terasaki(University of Tsukuba)	International Conference on Nuclear Theory in the Supercomputing Era – 2014	2014年6月	国際	○

格子シミュレーションによる細谷機構の理解(ポスター発表)	野 秋淳一(KEK)	素粒子物理学の進展 2014	2014年7月	国内	
A filtering technique for the temporally reduced matrix of the Wilson fermion determinant(口頭発表)	Keitaro Nagata(KEK), Akira Imakura(Tsukuba University), Shoji Hashimoto(KEK), Testuya Sakurai(Tsukuba University), Yasunari Futamura(Tsukuba University)	International Symposium on Lattice Field Theory (Lattice 2014)	2014年7月	国際	
Neutrinos and neutron star mergers(口頭発表)	Yuichiro Sekiguchi(Yukawa Institute for Theoretical Physics)	Binary Neutron Star Coalescence as a Fundamental Physics Laboratory	2014年7月	国内	○
Kninja を使った微惑星の大領域集積計算: アイスラインから外側への惑星移動(口頭発表)	小南淳子(東京工業大学ELSI), 台坂博(一橋大学), 似鳥啓吾(理研AICS), 牧野淳一郎(理研AICS), 藤本正樹	戦略プログラムから重点課題へー素粒子・原子核・宇宙「京からポスト京に向けて」シンポジウム	2015年3月	国内	
微惑星の大領域集積計算: アイスラインから外側への惑星移動(口頭発表)	小南淳子(東京工業大学ELSI), 台坂博(一橋大学), 牧野淳一郎(理研AICS), 藤本正樹(JAXA)	日本天文学会	2015年3月	国内	
Light nuclei from 2+1 flavor lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba), Ken-ichi Ishikawa(Hiroshima Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(RIKEN AICS)	Hadrons and Hadron Interactions in QCD 2015 -- Effective Theories and Lattice --	2015年3月	国際	
格子QCDを用いた軽い原子核の計算(口頭発表)	山崎剛(筑波大学), 石川健一(広島大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研AICS), 宇川彰(理研AICS)	素粒子・原子核・宇宙「京からポスト京に向けて」シンポジウム	2015年3月	国内	
ポスト京における核変換の基礎研究(口頭発表)	富樫 智章(東京大学 原子核科学研究センター), 清水則孝(東京大学 原子核科学研究センター), 大塚 孝治(東京大学), 宇都野 穰(日本原子力研究開発機構)	素粒子・原子核・宇宙「京からポスト京に向けて」シンポジウム	2015年3月	国内	
48Caの二重ベータ崩壊の殻模型計算による記述II(口頭発表)	岩田順敬(東大理), 清水則孝(東大理), 大塚孝治(東大理), 宇都野穰(原研), 本間道雄(会津大), 阿部喬(東大)	日本物理学会	2015年3月	国内	
モンテカルロ殻模型計算によるストロンチウム90のE1励起状態の記述(口頭発表)	富樫 智章(東京大学 原子核科学研究センター), 清水則孝(東京大学 原子核科学研究センター), 大塚 孝治(東京大学), 宇都野 穰(日本原子力研究開発機構)	日本物理学会第70回年次大会	2015年3月	国内	
大規模殻模型計算によるZ=28近傍の核構造の研究(口頭発表)	角田佑介, 大塚孝治(東大理), 清水則孝(東大CNS), 本間道雄(会津大数理セ), 宇都野穰(原子力機構)	日本物理学会第70回年次大会	2015年3月	国内	
マグネターモデルで極超新星を作ることは可能か?(口頭発表)	諏訪雄大(京都大学基礎物理学研究所), 富永望(甲南大学)	日本天文学会 2015年春季年会	2015年3月	国内	
輻射流体的フィードバックを考慮した新しい再電離シミュレーション(口頭発表)	長谷川賢二(名古屋大学), 石山智明(千葉大学), 井上昭雄(大阪産業大)	SKA-Japanワークショップ	2015年3月	国内	
ダスト再放射を考慮した輻射流体計算コードの開発(口頭発表)	行方大輔(筑波大学)	HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム	2015年3月	国内	
一般相対論的輻射磁気流体計算で探る高降着率円盤構造(口頭発表)	Hiroyuki R. Takahashi(Center for Computational Astrophysics, National Astronomical Observatory of Japan), Ken Ohsuga(Division of Theoretical Astronomy, National Astronomical Observatory of Japan), Yuichiro Sekiguchi(Kyoto University), Tomohide Kawashima(Center for Computational Astrophysics, National Astronomical Observatory of Japan)	日本天文学会春期年会	2015年3月	国内	
大規模再電離シミュレーションのためのサブグリッドモデルの開発(口頭発表)	長谷川賢二(名古屋大学)	日本天文学会春季年会	2015年3月	国内	
連星中性子星合体による矮小銀河の r プロセス元素分布(口頭発表)	Yutaka Hirai(Tokyo Univ.), Yuri Ishimaru(ICU), Takayuki Saitoh(Titech), Michiko Fujii(NAOJ), Jun Hidaka(Meisei, NAOJ), Toshitaka Kajino(NAOJ)	日本天文学会	2015年3月	国内	
ガス雲の通過が銀河中心ブラックホール高温降着流に与える影響(口頭発表)	川島朋尚(国立天文台), 松元亮治(千葉大学)	第8回ブラックホール磁気圏研究会	2015年3月	国内	
Measurement of entanglement entropy for pure SU(3) gauge theory(口頭発表)	E.Itou, K.Nagata(KEK), Y.Nakagawa, A.Nakamura(Hiroshima University),	第70 回日本物理学会年次大会	2015年3月	国内	
殻模型計算における確率論的な準位密度計算法(口頭発表)	清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 二村保徳, 櫻井鉄也(筑波大学), 水崎高浩(専修大学), 宇都野穰(原子力研究開発機構), 大塚孝治(東京大学理学系研)	日本物理学会2015年秋季大会	2015年9月	国内	
初代星は銀河系のどこに生き残っているか?(口頭発表)	石山 智明(千葉大学)	日本天文学会	2015年9月	国内	
改良されたウィルソンフェルミオン作用を用いた2+1フレーバーQCDによる核子形状因子の研究(口頭発表)	山崎剛(筑波大学), 石川健一(広島大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研AICS), 佐々木勝一(東北大学), 宇川彰(理)	日本物理学会2015年秋季大会	2015年9月	国内	
Baryon forces from physical point lattice QCD -- General overview and two-nucleon forces --(口頭発表)	T. Doi(RIKEN)	JPS meeting	2015年9月	国内	
物理点格子QCDによるバリオン間相互作用---S=-3セクタとS=-4セクタ---(口頭発表)	石井理修(RCNP, Osaka university)	日本物理学会2015年秋季大会	2015年9月	国内	

	ハイパー核の少数多体系計算に向けた格子QCDによるハイペロンポテンシャルの研究(口頭発表)	根村英克(筑波大学 計算科学研究センター), HAL QCD(Collaboration)	日本物理学会	2015年9月	国内	
	Infinite basis-space extrapolation of ground-state energies of light nuclei in the no-core Monte Carlo shell model(口頭発表)	Takashi Abe(Department of Physics, the University of Tokyo), Pieter Maris(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University), Takaharu Otsuka(Department of Physics, the University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, the University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency), James P. Vary(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University)	YITP Long-term Workshop on Computational Advances in Nuclear and Hadron Physics (CANHP2015)	2015年9月	国際	
	Monte Carlo shell model calculations for structure of nuclei around Z=28(口頭発表)	Yusuke Tsunoda(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Michio Honma(Center for Mathematical Sciences, University of Aizu), Yutaka Utsuno(Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency)	Computational Advances in Nuclear and Hadron Physics (CANHP 2015)	2015年9月	国際	
	Two-neutrino and neutrinoless double beta decay of Ca48(口頭発表)	Yoritaka Iwata(CNS, The University of Tokyo)	CANHP 2015	2015年9月	国際	
	48Caの二重ベータ崩壊の殻模型計算による記述III(口頭発表)	岩田順敬(東大理), 清水則孝(東大理), 大塚孝治(東大理), 宇都野穰(原研), J. Menendez(東大理), 本間道雄(会津大), 阿部喬(東大理)	日本物理学会	2015年9月	国内	
	Infinite basis-space extrapolation of ground-state energies of light nuclei in the no-core Monte Carlo shell model(口頭発表)	阿部 喬(東京大学大学院理学系研究科物理学専攻), Pieter Maris(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University), 大塚孝治(東京大学大学院理学系研究科物理学専攻), 清水則孝(東京大学大学院理学系研究科附属原子核科学研究センター), 宇都野穰(日本原子力研究開発機構先端基礎研究センター), James P. Vary(Department of Physics and Astronomy, Iowa State University)	日本物理学会秋季大会	2015年9月	国内	
	モンテカルロ殻模型によるセレン79の光吸収断面積の計算(口頭発表)	富樫智章(東京大学 原子核科学研究センター), 大塚孝治(東京大学), 清水則孝(東京大学 原子核科学研究センター), 宇都野穰(日本原子力研究開発機構)	日本物理学会2015年秋季大会	2015年9月	国内	
	大規模殻模型計算によるZ=28近傍の核構造の研究(口頭発表)	角田佑介(東大理), 大塚孝治(東大理), 清水則孝(東大理), 本間道雄(会津大数理セ), 宇都野穰(原子力機構)	日本物理学会2015年秋季大会	2015年9月	国内	
	核力に基づいた中性子過剰Ca同位体の構造(口頭発表)	Naofumi Tsunoda, Takaharu Otsuka, Noritaka Shimizu(University of Tokyo), Kazuo Takayanagi(Sofia University), Morten Hjorth-Jensen(Oslo University)	日本物理学会秋季大会	2015年9月	国内	
	CORE-K Simulation: COsmic REionization Simulation with K-computer(ポスター発表)	Kenji Hasegawa(Nagoya University), Tomoaki Ishiyama(Chiba University), Akio K. Inoue(Osaka Sangyo University)	Quarks to Universe in Computational Science (QUCS2015)	2015年11月	国際	
	Japan Lattice Data Grid(ポスター発表)	Hideo Matsufuru (High Energy Accelerator Research Organization (KEK)) for JLDG team: T. Amagasa, S. Aoki, Y. Aoki, T. Aoyama, T. Doi, K. Fukumura, N. Ishii, K.-I. Ishikawa, H. Kamano, Y. Koma, Y. Konno, H. Matsufuru, Y. Mikami, K. Miura, M. Sasaki, K. Sumiyoshi, S. Takeda, T. Takiwaki, O. Tatebe, H. Togawa, Y. Watanabe, T. Yamazaki, T. Yoshie	Symposium on Quarks to Universe in Computational Science	2015年11月	国際	
	Finite density lattice QCD simulations towards QGP, heavy ion collisions, nuclear matter(口頭発表)	Keitaro Nagata(KEK)	International symposium "Quarks to Universe in Computational Science (QUCS2015)"	2015年11月	国際	○
	初代星は銀河系内のどこに生き残っているか?(ポスター発表)	石山 智明(千葉大学)	第28回理論懇シンポジウム	2015年12月	国内	
	Kinja: N-body Simulation Code with Ninja Algorithm for Planet Formation on K Computer(ポスター発表)	Junko Kominami(ELSI), Hiroshi Daisaka(Hitutsubishi U.), Junichiro Makino(RIKEN, AICS), Masaki Fujimoto(JAXA)	MODEST 15	2015年12月	国際	

3. 受賞等

No.	名称	受賞者氏名	授賞機関(学会名等)	受賞した時期	国内・国際の別	備考
1	The Godon Bell Prize 2012 Scalability and Time to Solution	T. Ishiyama(U. Tsukuba), K. Nitadori(RIKEN), J.	ACM	2012年11月	国際	

2	平成26年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞	石山智明(筑波大学)	文部科学省	2015年3月	国内	
---	-------------------------------	------------	-------	---------	----	--

計算科学推進体制の構築

代表者氏名: 橋本省二

1. 学会誌・雑誌等における論文掲載

No.	掲載した論文 (発表題目)	発表者氏名	発表した場所 (学会誌・雑誌名等)	発表した時期	国内・国際の別	査読 (有りの場合○を記入)
	Cluster structures and single-cluster motions in 11B and 13C",	T. Yamada(RIKEN), Y. Funaki (RIKEN)	International Journal of Modern Physics E 20(4). 910-914 (2011). 5 pages.	2011年4月	国際	
	Structure and dynamical evolution of low lying nucleon resonances	B. Julia-Diaz, H. Kamano, T.-S. H. Lee, A. Matsuyama, T. Sato, N. Suzuki	Few-Body Systems 50, 187-190.	2011年5月	国際	
	Lattice study of 4d N=1 super Yang-Mills theory with dynamical overlap gluino	S.-W. Kim, S. Hashimoto, H. Matsufuru, J. Nishimura,(KEK), H. Fukaya, T. Onogi(osaka)	Proceedings of science, PoS LATTICE2011	2011年7月	国際	
	Alpha clustering and condensation in nuclei	Y. Funaki(RIKEN), T. Yamada(RIKEN), H. Horiuchi(RCNP), G. Roepke(Universitat Rostock), P. Schuck(CNRS) and A. Tohsaki(RCNP)	Journal of Physics: Conference Series, 321, 012033 (2011). 4 pages	2011年9月	国際	
	Alpha-clustering and condensation in nuclei	Y. Funaki(RIKEN), T. Yamada(RIKEN), H. Horiuchi(RCNP), G. Roepke(Universitat Rostock), P. Schuck(CNRS) and A. Tohsaki(RCNP)	International Journal of Modern Physics E 20(4). 874	2011年9月	国際	
	Extraction of P11 Resonance from piN Data and Its Stability	S. X. Nakamura, H. Kamano, T.-S. H. Lee, T. Sato	Journal of Physics: Conference Series 312 032016.	2011年9月	国際	
	A study of mixing properties of a1(1260) meson	H. Nagahiro, K. Nawa, S. Ozaki, D. Jido, A. Hosaka	AIP Conf. Proc. 1388 302-305.	2011年10月	国際	
	Dynamical coupled-channels study of meson production reactions from EBAC@JLab	H. Kamano	AIP Conf. Proc. 1235 113-117.	2011年10月	国際	
	Extraction of nucleon resonances from global analysis of meson production reactions at EBAC	H. Kamano	AIP Conf. Proc. 1388 396-399.	2011年10月	国際	
	Neutrino pair emission off electrons in a strong electromagnetic wave field	A.I. Titov, B. Kampfer, H. Takabe, A. Hosaka	AIP Conf. Proc. 1388 225-228.	2011年10月	国際	
	Origin and compositeness of baryons in chiral	T. Hyodo, D. Jido, A. Hosaka	AIP Conf. Proc. 1388 46-52.	2011年10月	国際	
	The determination of pseudoscalar meson photoproduction amplitudes from complete	A. M. Sandorfi, S. Hoblit, H. Kamano, T.-S. H. Lee	AIP Conf. Proc. 1388 99-105.	2011年10月	国際	
	Vector meson-baryon interaction to study dynamical generation of resonances	K. P. Khemchandani, A. Hosaka, H. Kaneko, H. Nagahiro	AIP Conf. Proc. 1388 310-313.	2011年10月	国際	
	Hadronic molecules in chiral dynamics	T. Hyodo, D. Jido, A. Hosaka	J. Phys. Conf. Ser. 302 012053.	2011年11月	国際	
	Photoproduction of the rho meson and its magnetic moments	H. Kaneko, A. Hosaka, O. Scholten	AIP Conf. Proc. 1388 254-256.	2011年11月	国際	
	Chiral interpolation in a finite volume	JLQCD Collaboration:H. Fukaya(Osaka University), S. Aoki(University of Tsukuba, CCS-University of Tsukuba), S. Hashimoto(KEK,Sokendai), T. Kaneko(KEK,Sokendai), H. Matsufuru(KEK,Sokendai), J. Noaki(KEK), T. Onogi(Osaka University), N.	Proceedings of Science, Lattice 2011, 101	2011年12月	国際	
	Kaon semileptonic form factors in QCD with exact chiral symmetry	T. Kaneko, S. Aoki, G.Cossu, X. Feng, H. Fukaya, S. Hashimoto, J. Noakiand T. Onogi	PoS(LAT2011) 284	2011年12月	国際	
	Kaon semileptonic form factors in QCD with exact chiral symmetry	JLQCD Collaboration:T. Kaneko(KEK,Sokendai), S. Aoki(University of Tsukuba), G. Cossu(KEK), X. Feng(KEK), H. Fukaya(Osaka University), S. Hashimoto(KEK,Sokendai), J. Noaki(KEK), T. Onogi(Osaka University)	Proceedings of Science, Lattice 2011, 284	2011年12月	国際	
	Lattice study of 4d {N}=1 super Yang-Mills theory with dynamical overlap gluino	JLQCD Collaboration:S.-W. Kim(Osaka University), H. Fukaya(Osaka University), S. Hashimoto(KEK,Sokendai), H. Matsufuru(KEK,Sokendai), J. Nishimura(KEK,Sokendai), T. Onogi(Osaka University)	Proceedings of Science, Lattice 2011, 069	2011年12月	国際	

	Topological susceptibility and axial symmetry at finite temperature	JLQCD Collaboration:Guido Cossu(KEK), Sinya Aoki(University of Tsukuba),Shoji Hashimoto(KEK,Sokendai), Takashi Kaneko(KEK,Sokendai), Hideo Matsufuru(KEK), Jun-ichi Noaki(KEK), Eigo Shintani(RIKEN-BNL Research	Proceedings of Science, Lattice 2011, 188	2011年12月	国際	
	Chiral interpolation in a finite volume	H.Fukaya, S. Aoki, S. Hashimoto, T. Kaneko, H. Matsufuru, J. Noaki, T. Onogi, N. Yamada	PoS(LAT2011) 101	2011年12月	国際	
	科学技術計算における理論と応用の新展開	濱口信行(高エネルギー加速器研究機構), 山本野人(電気通信大学)	京都大学数理解析研究所 講究録 No.1791	2012年4月	国内	
	Preface to Special Topic: Advances in Magnetic Reconnection Research in Space and Laboratory Plasmas (guest editor)	Matsumoto, R.(Chiba University), and Hantao Ji(PPPL, USA)	Physics of Plasmas 18, 111101	2012年9月	国際	
	Stochastic approach to correlations beyond the mean field with the Skyrme interaction	Y. Fukuoka, K. Yabana(University of Tsukuba), Y. Funaki, T. Nakatsukasa(RIKEN Nishina Center)	AIP Conf. Proc. 1491, 222-225	2012年10月	国際	
	Axial symmetry at the phase transition - An up- date	G. Cossu, S. Aoki, H. Fukaya, S. Hashimoto, T. Kaneko, H. Matsufuru, J. Noaki	PoS(LAT2012) 197	2012年12月	国際	
	Locality of the overlap-Dirac operator on topology-fixed gauge configurations	Yong-Gwi Cho(University of Tsukuba), Shoji Hashimoto(KEK, Sokendai)	Proceedings of Science, Lattice 2012, 255	2012年12月	国際	
	UA(1) symmetry at the phase transition: An update	JLQCD Collaboration:Guido Cossu(KEK), Sinya Aoki(University of Tsukuba, CCS-University of Tsukuba), Shoji Hashimoto(KEK,Sokendai), Hidenori Fukaya(Osaka University), Takashi Kaneko(KEK,Sokendai), Hideo Matsufuru(KEK), Jun-ichi	Proceedings of Science, Lattice 2012, 197	2012年12月	国際	
	Determination of the chiral condensate from QCD Dirac spectrum on the lattice	S. Aoki,(tsukuba), H. Fukaya, T. Onogi,(osaka), T. W. Chiu, S. Hashimoto, T. Kaneko, J. Noaki, N.	Physical Review D83, 074501 (2011)	2011年4月	国際	○
	Determining pseudoscalar meson photo-production amplitudes from complete experiments	A. M. Sandorfi, S. Hoblit, H. Kamano, T.-S. H. Lee	J. Phys. G 38, 053001 (2011) (Topical Review).	2011年4月	国際	○
	Structure of $\lambda(1405)$ and threshold behavior of $\pi\Sigma$ scattering	Y. Ikeda, T. Hyodo, D. Jido, H. Kamano, T. Sato, K. Yazaki	Prog. Theor. Phys. 124 1205-1224.	2011年4月	国際	○
	Vector meson-Baryon dynamics and generation of resonances	K. P. Khemchandani, H. Kaneko, H. Nagahiro, A. Hosaka	Phys. Rev. D 83 114041.	2011年4月	国際	○
	Composite and elementary natures of $\Lambda(1260)$	R. Molina, H. Nagahiro, A. Hosaka, E. Oset	Phys. Rev. D 83 094030.	2011年5月	国際	○
	Geometry dependence of RMT-based methods to extract the low-energy constants Σ and F	Christoph Lehner, Jacques Bloch, Tilo Wettig(Institute for Theoretical Physics, University of Regensburg), Shoji Hashimoto,(KEK)	JHEP 05 (2011) 115	2011年5月	国際	○
	Improved estimation of radiated axions from cosmological axionic strings	Takashi Hiramatsu(YITP), Masahiro Kawasaki(ICRR), Toyokazu Sekiguchi(ICRR), Masahide Yamaguchi(TITech), Jun'ichi Yokoyama(RESCEU)	Physical Review D 83,123531	2011年6月	国際	○
	Nucleon strange quark content from two-flavor lattice QCD with exact chiral symmetry	K. Takeda (Univ. of Tsukuba), S. Aoki (Univ. of Tsukuba), S. Hashimoto (KEK), T. Kaneko (KEK), J. Noaki (KEK) and T. Onogi (Osaka Univ.)	Physical Review D 83, 114506	2011年6月	国際	○
	Exotic baryons from a heavy meson and a nucleon - Negative parity states-	Y. Yamaguchi, S. Ohkoda, S. Yasui, A. Hosaka	Phys. Rev. D 84 014032.	2011年7月	国際	○
	Nucleon strange quark content from two-flavor lattice QCD with exact chiral symmetry	K. Takeda, S. Hashimoto, T. Kaneko, J. Noaki,(KEK), S. Aoki,(tsukuba), T. Onogi(osaka)	Physical Review D83, 114506 (2011)	2011年7月	国際	○
	Compositeness of dynamically generated states in a chiral unitary approach	T. Hyodo, D. Jido, A. Hosaka	Phys. Rev. C 85 015201.	2011年8月	国際	○
	Evolution of String-Wall Networks and Axionic Domain Wall Problem	Takashi Hiramatsu(YITP), Masahiro Kawasaki(ICRR), Ken'ichi Saikawa(ICRR)	Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 1108, 030	2011年8月	国際	○
	Theoretical support for the $\pi(1300)$ and the recently claimed $f_0(1790)$ as molecular resonances	A. Martinez Torres, K. P. Khemchandani, D. Jido, A. Hosaka	Phys. Rev. D 84 074027.	2011年8月	国際	○
	Isoscalar monopole excitations in ^{16}O : α -cluster states at low energy and mean-field-type states at higher energy	T. Yamada(RIKEN), Y. Funaki (RIKEN), T. Myo(Osaka Inst)	arXiv:1110.6509, submitted to Physical Review C. 35p.	2011年11月	国際	○
	Coupling vector and pseudoscalar mesons to study baryon resonances	K. P. Khemchandani, A. Martinez Torres, H. Kaneko, H. Nagahiro, A. Hosaka	Phys. Rev. D 84 094018.	2011年11月	国際	○
	Testing Skyrme Energy-Density Functionals with the QRPA in Low-Lying Vibrational States of Rare-Earth Nuclei	J. Terasaki(University of Tsukuba) and J. Engel,	Phys. Rev. C 84 (2011) 014332	2011年11月	国際	○

	Toward a Microscopic Reaction Description Based on Energy-Density-Functional Structure Models	G. P. A. Nobre, F. S. Dietrich, J. E. Escher, I. J. Thompson, M. Dupuis, J. Terasaki (University of Tsukuba), and J. Engel,	Phys. Rev. C 84 (2011) 064609	2011年11月	国際	○
	Unitary coupled-channels model for three-mesons decays of heavy mesons	H. Kamano, S. X. Nakamura, T.-S. H. Lee, and T. Sato	Phys. Rev. D 84 114019.	2011年11月	国際	○
	Lattice calculation of neutral pion decay form factor using two different methods	JLQCD Collaboration: Xu Feng(KEK), Sinya Aoki(University of Tsukuba), Shoji Hashimoto(KEK, Sokendai), Takashi Kaneko(KEK, Sokendai), Jun-ichi Noaki(KEK), Eigo	Proceedings of Science, Lattice 2011, 154	2011年12月	国際	○
	Properties of the twisted Polyakov loop coupling and the infrared fixed point in the SU(3) gauge theories	Etsuko Ito(KEK)	Progress of Theoretical and Experimental Physics 2013 (2013) 8, 083B01	2011年12月	国際	○
	国立天文台4D2Uプロジェクトにおけるシミュレーションデータの可視化ツールの開発について	武田隆顕(国立天文台)	宇宙科学情報解析論文誌 33-39	2012年3月	国内	○
	Production of dark matter axions from collapse of string-wall systems	Takashi Hiramatsu(YITP), Masahiro Kawasaki(ICRR), Ken'ichi Saikawa(ICRR), Toyokazu Sekiguchi(Nagoya University)	Physical Review D 85, 105020	2012年5月	国際	○
	Contrasting fission potential-energy structure of actinides and mercury isotopes	Takatoshi Ichikawa(YITP), Akira Iwamoto(Juntendo, JAEA), Peter Möller(LANL), Arnold J. Sierk(LANL)	Phys. Rev. C 86, 024610 (2012)	2012年8月	国際	○
	Search for three- states around an ^{16}O core in ^{28}Si	T. Ichikawa(YITP), N. Itagaki(YITP), Y. Kanada-En'yo(Kyoto Univ), Tz. Kokalova(Univ. Birmingham), W. von Oertzen(Hahn-Meitner-Platz)	Phys. Rev. C 86, 031303(R) (2012)	2012年9月	国際	○
	Simulation of quantum chromodynamics on the lattice with exactly chiral lattice fermions	Sinya Aoki(University of Tsukuba, CCS-University of Tsukuba), Ting-Wai Chiu(National Taiwan University, Center for Quantum Science and Engineering-National Taiwan University), Guido Cossu, Xu Feng, Hideo Matsufuru, Jun-Ichi Noaki, Kouhei Takeda(KEK), Hidenori Fukaya, Tetsuya Onogi(Osaka University), Shoji Hashimoto, Takashi Kaneko(KEK, Sokendai), Tung-Han Hsieh(Academia Sinica), Eigo Shintani(Brookhaven National Laboratory)	Progress of Theoretical & Experimental Physics (2012) 01A106	2012年9月	国際	○
	Chiral symmetry restoration, eigenvalue density of Dirac operator and axial U(1) anomaly at finite	Sinya Aoki(YITP), Hidenori Fukaya(Osaka University), Yusuke Taniguchi(University of Tsukuba)	Phys. Rev. D86 (2012)114512.	2012年11月	国際	○
	Existence of an Exotic Torus Configuration in High-Spin Excited States of ^{40}Ca	T. Ichikawa(YITP), J. A. Maruhn(Univ. Frankfurt), N. Itagaki(YITP), K. Matsuyanagi(Nishina Center RIKEN), P.-G. Reinhard(Univ. Erlangen), S. Ohkubo(Univ. Kochi)	Phys. Rev. Lett. 109, 232503 (2012)	2012年11月	国際	○
	Two-Photon Decay of the Neutral Pion in Lattice QCD	Xu Feng(KEK), Sinya Aoki(University of Tsukuba), Hidenori Fukaya(Osaka University), Shoji Hashimoto(KEK, Sokendai), Takashi Kaneko(KEK, Sokendai), Jun-ichi Noaki(KEK), Eigo Shintani(Brookhaven National Laboratory)(JLQCD	PHYSICAL REVIEW LETTERS 109, 182001 (2012)	2012年11月	国際	○
	Axion cosmology with long-lived domain walls	Takashi Hiramatsu(YITP), Masahiro Kawasaki(ICRR), Ken'ichi Saikawa(ICRR), Toyokazu Sekiguchi(Nagoya University)	Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 1301, 001	2013年1月	国際	○
	Efficient calculation for the quasiparticle random-phase approximation matrix	Paolo Avogadro(Texas A&M University-Commerce), Takashi Nakatsukasa(RIKEN Nishina Center)	PHYSICAL REVIEW C, 87, 014331	2013年1月	国際	○
	Ground-state configuration of the $N = 157$ nucleus ^{259}No	M. Asai, K. Tsukada, Y. Ishii, A. Toyoshima, T. Ishii, I. Nishinaka, Y. Nagame(JAEA), M. Sakama, H. Hayashi(Univ. Tokushima), H. Haba(Nishina Center RIKEN), T. Ichikawa(YITP), Y. Kasamatsu(Osaka Univ.), M. Shibata, Y. Kojima(Nagoya Univ.)	Phys. Rev. C87, 014332 (2013)	2013年1月	国内	○
	Construction of energy-independent potentials above inelastic thresholds in quantum field theories	Sinya Aoki,(YITP), Takumi Doi, Tetsuo Hatsuda,(riken), Bruno Charron,(?), Noriyoshi Ishii(University of Tsukuba), Takashi Inoue,(Nihon University)	Phys. Rev. D87 (2013) 34512	2013年2月	国際	○
	Nucleon strange quark content from $N_f=2+1$ lattice QCD with exact chiral symmetry	JLQCD Collaboration: H. Ohki, K. Takeda, S. Aoki, S. Hashimoto, T. Kaneko, H. Matsufuru, J. Noaki, T. Onogi(JLQCD Collaboration)	Phys. Rev. D87 (2013) 34509	2013年2月	国際	○

Nucleon strange quark content from Nf=2+1 lattice QCD with exact chiral symmetry	H. Ohki(KMI, Nagoya University), K. Takeda, J. Noaki(KEK), S. Aoki(University of Tsukuba, CCS, University of Tsukuba), S. Hashimoto, T. Kaneko(KEK, Sokendai), H. Matsufuru(Computing Research Center, KEK), T. Onogi(Osaka University)	PHYSICAL REVIEW D 87, 034509 (2013)	2013年2月	国際	○
Equivalence Principle Violation in Vainshtein Screened Two-Body Systems	Takashi Hiramatsu(YITP), Wayne Hu(University of Chicago), Kazuya Koyama(Unviersity of Portsmouth), Fabian Schmidt(Caltech)	Physical Review D 87,063525	2013年3月	国際	○
Signature of Strange Dibaryon in Kaon-Induced Reaction	Shota Ohnishi(Tokyo Institute of Technology, RIKEN Nishina Center), Yoichi Ikeda(RIKEN Nishina Center), Hiroyuki Kamano(RCNP, Osaka University), Toru Sato(Osaka University)	Few-Body Systems, 54, 347-351	2013年3月	国際	○
Production Reaction of Kbar N N - pi Y N Resonance from Faddeev Equations	Shota Ohnishi(Tokyo Institute of Technology, RIKEN Nishina Center), Yoichi Ikeda(RIKEN Nishina Center), Hiroyuki Kamano(RCNP, Osaka University), Toru Sato(Osaka University)	Few-Body Systems, 54, 1119-1122	2013年8月	国際	○
HIGH-RESOLUTION CALCULATIONS OF THE SOLAR GLOBAL CONVECTION WITH THE REDUCED SPEED OF SOUND TECHNIQUE. I. THE STRUCTURE OF THE CONVECTION AND THE MAGNETIC FIELD WITHOUT THE ROTATION	H. Hotta(University of Tokyo), M. Rempel(High Altitude Observatory), T. Yokoyama(University of Tokyo)	The Astrophysical Journal, 786, 24	2014年4月	国際	○
Sharing lattice QCD data over a widely distributed file system	T.Amagasa, M. Sato, O.Tatebe, N.Ukita, T.Yamazaki, T.Yoshie(Center for Computational Sciences, University of Tsukuba), H.Matsufuru(Computing Research Center, KEK), N.Ishii, H.Kamano, H.Togawa(Research Center for Nuclear Physics, Osaka University), K.-I.Ishikawa(Graduate School of Science, Hiroshima University), Y.Aoki, T.Aoyama, K.Miura(Kobayashi-Maskawa Institute for the Origin of Particles, and the Universe (KMI), Nagoya University), S.Aoki, K.Fukumura(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University), T.Do, Y.Watanabe(RIKEN Nishina Center), H.Jitsumoto(Information Technology Center, University of Tokyo), S.Takeda(Institute of Physics, Kanazawa University), A.Ukawa(RIKEN Advanced Institute for Computational Science), Y.Konno,	Journal of Physics: Conference Series, 664, 042058	2015年11月	国際	○
Overlap of quasiparticle random-phase approximation states for nuclear matrix elements of the neutrino-less double-beta decay	J. Terasaki(University of Tsukuba)	Physical Review C 86, 021301(R) (2012)	2012年9月	国際	○
Testing Skyrme energy-density functionals with the QRPA in low-lying vibrational states of rare-earth nuclei	J. Terasaki(Univiersity of Tsukuba)	Progress of Theoretical Physics Supplement, No. 196, 377	2012年10月	国際	○
Overlap of quasiparticle random-phase approximation states based on ground states of different nuclei: Mathematical properties and test calculations	J. Terasaki(University of Tsukuba)	Physical Review C 87, 024316 (2013)	2013年2月	国際	○
Overlap of QRPA states based on ground states of different nuclei	J. Terasaki(University of Tsukuba)	Acta Physica Polonica B Vol. 44 No. 3(2013)	2013年3月	国際	○
Deformation and cluster structures in ¹² C studied with configuration mixing using Skyrme interactions	Y. Fukuoka, K. Yabana(University of Tsukuba), S. Shinohara(Kudoh Patent Office), Y. Funaki, T. Nakatsukasa(RIKEN Nishina Center)	Physical Review C 88, 014321	2013年7月	国際	○

Computational nuclear quantum many-body problem: The UNEDF project	S. Bogner, A. Bulgac, J. Carlson, J. Engel, G. Fann, R.J. Furnstahl, S. Gandolfi,(Oak Ridge National Laboratory, University of Washington, Los Alamos National Laboratory, University of North Carolina, Oak Ridge National Laboratory, Ohio State University, Los Alamos National Laboratory), G. Hagen, M. Horoi, C. Johnson, M. Kortelainen, E. Lusk, P. Maris, H. Nam,(Michigan State University, Central Michigan University, San Diego State University, Oak Ridge National Laboratory, Argonne National Laboratory, Iowa State University, Oak Ridge National Laboratory), P. Navratil, W. Nazarewicz, E. Ng, G.P.A. Nobre, E. Ormand, T. Papenbrock,(Lawrence Livermore National Laboratory, University of Tennessee, Lawrence Berkeley National Laboratory, Brookhaven National Laboratory, Lawrence Livermore National Laboratory, Oak Ridge National Laboratory), J. Pei, S.C. Pieper, S. Quaglioni, K.J. Roche, J. Sarich, N. Schunck, M. Sosonkina,(University of Tennessee, Argonne National Laboratory, Lawrence Livermore National Laboratory, Pacific Northwest National Laboratory, Argonne National Laboratory, Lawrence Livermore National Laboratory, Old Dominion University,), J. Terasaki, I. Thompson, J.P. Vary, and S.M. Wild(University of Tsukuba, Lawrence Livermore National Laboratory, Iowa State University, Argonne	Computer Physics Communications	2013年10月	国際	○
Electron Acceleration in a Nonrelativistic Shock with Very High Alfvén Mach Number	Y. Matsumoto(Chiba University), T. Amano(The University of Tokyo), M. Hoshino(The University of	Phys. Rev. Lett., 111, 215003, doi:10.1103/PhysRevLett.111.215003	2013年11月	国際	○
Stochastic electron acceleration during spontaneous turbulent reconnection in a strong shock wave	Y. Matsumoto(Chiba University), T. Amano(The University of Tokyo), T. N. Kato(National Astronomical Observatory Japan), M. Hoshino(The University of	Science, 347, 974–978	2015年2月	国際	○
Stability property of numerical Cherenkov radiation and its application to relativistic shock simulations	Naoki Ikeya(Chiba University), Yosuke Matsumoto(Chiba University)	Publ Astron Soc Jpn, 67, 4, doi:10.1093/pasj/psv052	2015年7月	国際	○
Analysis of topological structure of the QCD vacuum with overlap-Dirac operator eigenmode	T. Iritani(KEK), G. Cossu(KEK), S. Hashimoto(KEK,Sokendai)	Proceedings of Science, LATTICE 2013, 376	2013年12月	国際	
JLQCD IroIro++ lattice code on BG/Q	Guido Cossu, Jun Noaki, Shoji Hashimoto, Takashi Kaneko(KEK), Hidenori Fukaya(Osaka University), Peter A. Boyle(University of Edinburgh), Jun Doi(IBM	Proceedings of Science, LATTICE 2013, 482	2013年12月	国際	
Large-scale simulations with chiral symmetry	JLQCD Collaboration: T. Kaneko(KEK,Sokendai), S. Aoki(Kyoto University), G. Cossu(KEK), H. Fukaya(Osaka University), S. Hashimoto(KEK,Sokendai), J. Noaki(KEK)	Proceedings of Science, LATTICE 2013, 125	2013年12月	国際	
Lattice QCD study of partial restoration of chiral symmetry in the flux-tube	T. Iritani, G. Cossu(KEK), S. Hashimoto(KEK, Sokendai)	Proceedings of Science, Hadron 2013, 159	2013年12月	国際	
O(a ²)-improved actions for heavy quarks and scaling studies on quenched lattices	Yong-Gwi Cho(University of Tsukuba), Shoji Hashimoto, Jun-Ichi Noaki(KEK, Sokendai), Andreas Jüttner, Marina Marinkovic(University of Southampton)	Proceedings of Science, LATTICE 2013, 255	2013年12月	国際	
O(a ²)-improved actions for heavy quarks and scaling studies on quenched lattices	Y-G. Cho, S.Hashimoto, J. Noaki, A. Juttner, M. Marinkovic	PoS(LAT2013) 255	2013年12月	国際	
Using analytic continuation for the hadronic vacuum polarization computation	Xu Feng, Shoji Hashimoto(KEK), Grit Hotzel(Humboldt University Berlin), Karl Jansen(NIC, Desy Zeuthen), Marcus Petschlies(The Cyprus Institute), Dru Renner(Jefferson Lab)	Proceedings of Science, LATTICE 2013, 464	2013年12月	国際	
Phase structure of pure SU(3) lattice gauge theory in 5 dimensions	Etsuko Itou(KEK), Kouji Kashiwa(RIKEN BNL), Norihiro Nakamoto(Kanazawa University)	http://arxiv.org/abs/1403.6277	2014年3月	国際	
Lattice simulation of lower dimensional SYM with sixteen supercharges	Daisuke Kadoh(KEK), Syo Kamata(Nihon Univ.)	PoS LATTICE2013 (2014) 343	2014年5月	国際	
Short Distance Repulsion Among Baryons	S. Aoki(YITP), J. Balog(Research Institute for Particle and Nuclear Physics), T. Doi(riken), T. Inoue(Nihon University), P. Weisz(Munich, Max Planck Inst.)	Int. J. Mod. Phys. E22 (2013) 1330012	2013年5月	国際	○
The character and prevalence of third minima in actinide fission barriers	Takatoshi Ichikawa(YITP), Peter Moller, Arnold J. Sierk(LANL)	Phys. Rev. C 87, 054326	2013年5月	国際	○

Finite temperature study of the axial U(1) symmetry on the lattice with overlap fermion formulation	G. Cossu(KEK), S. Aoki(Kyoto Univ.), H. Fukaya (Osaka Univ.), S. Hashimoto(KEK), T. Kaneko(KEK), H. Matsufuru(KEK), and J. Noaki(KEK)	Physical Review D 88, 0199201	2013年6月	国際	○
Finite temperature study of the axial U(1) symmetry on the lattice with overlap fermion formulation	Guido Cossu, Hideo Matsufuru, Jun-Ichi Noaki(KEK), Sinya Aoki(Kyoto University, CCS-University of Tsukuba), Hidenori Fukaya(Osaka University), Shoji Hashimoto, Takashi Kaneko(KEK, Sokendai)	PHYSICAL REVIEW D 87, 114514 (2013)	2013年6月	国際	○
1st or 2nd; the order of finite temperature phase transition of Nf=2 QCD from effective theory analysis	Sinya Aoki(YITP), Hidenori Fukaya(Osaka University), Yusuke Taniguchi(University of Tsukuba)	PoS(LATTICE 2013)	2013年7月	国際	○
A novel scheme for the wave function renormalization of the composite operators	Etsuko Ito(KEK)	Progress of Theoretical and Experimental Physics 2015 (2015) 4, 043B08	2013年7月	国際	○
Asymptotic behavior of Nambu-Bethe-Salpeter wave functions for multi-particles in quantum field theories	Sinya Aoki(YITP), Noriyoshi Ishii(University of Tsukuba), Takumi Doi(riken), Takashi Inoue(Nihon University), Yoichi Ikeda(riken)	Phys. Rev. D88 (2013) 014036	2013年7月	国際	○
Extension of the HAL QCD approach to inelastic and multi-particle scatterings in lattice QCD	Sinya Aoki(YITP)	PoS(LATTICE 2013)222	2013年7月	国際	○
Hosotani mechanism on the lattice	G.Cossu(KEK), E.Ito(KEK), Hisaki Hatanaka(Osaka University), Yutaka Hosotani(Osaka University), Jun-Ichi Noaki(KEK)	PoS LATTICE 2013 (2013) 103	2013年7月	国際	○
The anomalous dimension at the infrared fixed point of Nf=12 SU(3) gauge theory	Etsuko Ito(KEK)	PoS LATTICE 2013 (2013) 481	2013年7月	国際	○
The twisted Polyakov loop coupling and the search for an IR fixed point	Etsuko Ito(KEK)	PoS LATTICE 2013 (2013) 005	2013年7月	国際	○
Computing the hadronic vacuum polarization function by analytic continuation	Xu Feng(KEK), Shoji Hashimoto(KEK,Sokendai), Grit Hotzel(Humboldt-Universität zu Berlin), Karl Jansen(NIC, DESY,University of Cyprus), Marcus Petschlies(The Cyprus Institute), Dru B.	PHYSICAL REVIEW D 88, 034505 (2013)	2013年8月	国際	○
Signature of strange dibaryons in kaon- and photon-induced reactions	Shota Ohnishi(Tokyo Institute of Technology, RIKEN Nishina Center), Yoichi Ikeda(RIKEN Nishina Center), Hiroyuki Kamano(RCNP, Osaka University), Toru Sato(Osaka University)	Phys. Rev. C, 88, 025204	2013年8月	国際	○
Nucleon resonances within a dynamical coupled-channels model of pi N and gamma N reactions	H. Kamano(RCNP, Osaka University), S.X. Nakamura(YITP, Kyoto University), T.-S. H. Lee(Argonne National Laboratory), T. Sato(Osaka University)	Physical Review C, 88, 035209	2013年9月	国際	○
Impact of pi N --> pi pi N data on determining high-mass nucleon resonances	H. Kamano(RCNP, Osaka University)	Physical Review C, 88, 045203	2013年10月	国際	○
Type-I cosmic string network	Takashi Hiramatsu(YITP), Yuuiti Sendouda(Hirosaki University), Keitaro Takahashi(Kumamoto University), Daisuke Yamauchi(ICRR), Chul-Moon Yoo(Nagoya University)	Physical Review D 88,085021	2013年10月	国際	○
Phase shifts in $I=2$ $\pi\pi$ -scattering from two lattice approaches	T. Kurth(Bergische Universität), N. Ishii(University of Tsukuba), T. Doi(riken), S. Aoki(YITP), T. Hatsuda(riken)	JHEP12(2013)015	2013年11月	国際	○
Bridge++: an object-oriented C++ code for lattice simulations	S. Ueda, S. Aoki, T. Aoyama, K. Kanaya, H. Matsufuru, S. Motoki, Y. Namekawa, H. Nemura, Y. Taniguchi, N. Ukita	PoS LATTICE2013 (2014) 412	2013年12月	国際	○
Note on Rome-Southampton renormalization with smeared gauge fields	R. Arthur(University of Southern Denmark), P. A. Boyle(University of Edinburgh), S. Hashimoto(KEK,Sokendai), R. Hudspith(University of Edinburgh)	PHYSICAL REVIEW D 88, 114506 (2013)	2013年12月	国際	○
Thermodynamics of SU(3) Gauge Theory from Gradient Flow	Masayuki Asakawa(Osaka University), Tetsuo Hatsuda(RIKEN), Etsuko Ito(KEK), Masakiyo Kitazawa(Osaka University), Hiroshi Suzuki(Kyushu University)	Physical Review D 90 , 011501 (2014)	2013年12月	国際	○
Instability of colliding metastable strings	Takashi Hiramatsu(YITP), Minoru Eto(Yamagata University), Kohei Kamada(DESY), Tatsuo Kobayashi(Kyoto University), Yutaka Ookouchi(Kyoto University)	Journal of High Energy Physics 01, 165	2014年1月	国際	○
Pure collective motion of a high-spin torus isomer	T. Ichikawa(YITP), K. Matsuyanagi(YITP, RIKEN), J. A. Maruhn(Institut fuer Theoretische Physik, Universitaet Frankfurt), N. Itagaki(YITP)	Phys. Rev. C 89, 011305(R)	2014年1月	国内	○

	Beyond consistency test of gravity with redshift-space distortions at quasi-linear scales	Atsushi Taruya(YITP), Kazuya Koyama(University of Portsmouth), Takashi Hiramatsu(YITP), Akira Oka(University of Tokyo)	Physical Review D 89,043509	2014年2月	国際	○
	On the estimation of gravitational wave spectrum from cosmic domain walls	Takashi Hiramatsu(YITP), Masahiro Kawasaki(ICRR), Ken'ichi Saikawa(TITech)	Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 1402, 031	2014年2月	国際	○
	Development of an object oriented lattice QCD code "Bridge++"	S. Ueda(Theory Center, IPNS, High Energy Accelerator Research Organization (KEK)), S. Aoki(Yukawa Institute for Theoretical Physics), T. Aoyama(Kobayashi-Maskawa Institute for the Origin of Particles and the Universe (KMI)), K. Kanaya, Y. Taniguchi(Graduate School of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba), H. Matsufuru(Computing Research Center, High Energy Accelerator Research Organization (KEK)), S. Motoki(University of Aizu), Y. Namekawa, H. Nemura, N. Ukita(Center for Computational Sciences, University of Tsukuba)	Journal of Physics: Conference Series, Volume 523 (2014) 012046	2014年6月	国際	○
	Damping of Quantum Vibrations Revealed in deep sub-barrier fusion reactions	Takatoshi Ichikawa(YITP), Kenichi Matsuyanagi(YITP, RIKEN)	Phys. Rev. C 88, 011602(R)	2014年7月	国内	○
	A property of fermions at finite density by a reduction formula of fermion determinant	Keitaro Nagata(KEK), Atsushi Nakamura(Hiroshima University), Shoji Hashimoto(KEK)	Proceedings of Science, LATTICE 2013, 207	2013年12月	国際	
	Gauge/gravity duality and lattice simulations of one dimensional SYM with sixteen supercharges	Daisuke Kadoh(KEK), Syo Kamata(Nihon Univ.)	arXiv:1503.08499	2015年3月	国際	
	Restoration of supersymmetry in two-dimensional SYM with sixteen supercharges on the lattice	Eric Giguère(Hokkaido Univ.), Daisuke Kadoh(KEK)	JHEP 1505 (2015) 082	2015年3月	国際	○
	General solution of the cyclic Leibniz rule	Daisuke Kadoh(KEK), Naoya Ukita(Tsukuba Univ.)	PTEP 2015 (2015) 103B04	2015年3月	国際	○
	ブラックホール降着流を通過するガス雲による降着率変化	川島朋尚(国立天文台), 松元亮治(千葉大学)	日本流体力学 年会2014 proceedings (USB配布)	2014年9月	国内	
	Time Variation of Accretion Rate and Magnetic Fields via Interaction of Black Hole Accretion Flows with Gas Clouds	Tomohisa Kawashima(National Astronomical Observatory of Japan), Ryoji Matsumoto(Chiba University)	Plasma Conference 2014 proceedings, 21aD2-5	2014年11月	国際	
	Axial U(1) symmetry at finite temperature with Möbius domain-wall fermions	G. Cossu, H.Fukaya, S. Hashimoto, T. Kaneko, J. Noaki, A.Tomiya	PoS(LAT2014) 210	2014年12月	国際	
	Axial U(1) symmetry at finite temperature with Möbius domain-wall fermions	JLQCD Collaboration: Guido Cossu(KEK), Hidenori Fukaya(Osaka University), Shoji Hashimoto(KEK, Sokendai), Takashi Kaneko(KEK, Sokendai), Jun-ichi Noaki(KEK), Akio Tomiya(Osaka University)	Proceedings of Science, LATTICE2014, 210	2014年12月	国際	
	Charm physics with Moebius Domain Wall Fermions	Andreas Jüttner, Francesco Sanfilippo, Justus Tobias Tsang(University of Southampton), Peter Boyle(University of Edinburgh), Marina Marinkovic(University of Southampton, CERN), Shoji Hashimoto, Takashi Kaneko(KEK, Sokendai), Yong-Gwi Cho(University of Tsukuba)	Proceedings of Science, LATTICE2014, 379	2014年12月	国際	
	Effects of near-zero Dirac eigen-modes on axial U(1) symmetry at finite temperature	A. Tomiya, G. Cossu, H. Fukaya, S. Hashimoto, J. Noaki	PoS(LAT2014) 211	2014年12月	国際	
	Effects of near-zero Dirac eigenmodes on axial U(1) symmetry at finite temperature	Akio Tomiya, Hidenori Fukaya(Osaka University), Guido Cossu, Junichi Noaki(KEK), Shoji Hashimoto(KEK, Sokendai)	Proceedings of Science, LATTICE2014, 211	2014年12月	国際	
	Fine lattice simulations with the Ginsparg-Wilson fermions	J. Noaki(KEK), S. Aoki(University of Tsukuba, Kyoto University), G. Cossu(KEK), H. Fukaya(Osaka University), S. Hashimoto(KEK, Sokendai), T. Kaneko(KEK, Sokendai) for JLQCD Collaboration	Proceedings of Science, LATTICE2014, 069	2014年12月	国際	
	Non-perturbative renormalization of bilinear operators with Möbius domain-wall fermions in the coordinate space	M. Tomii, G. Cossu, S.Hashimoto, J. Noaki	PoS(LAT2014) 287	2014年12月	国際	
	Non-perturbative renormalization of bilinear operators with Möbius domain-wall fermions in the coordinate space	JLQCD Collaboration: M. Tomii(Sokendai, KEK), G. Cossu(KEK), S. Hashimoto(KEK, Sokendai), J. Noaki(KEK)	Proceedings of Science, LATTICE2014, 287	2014年12月	国際	
	Partial restoration of chiral symmetry inside hadrons	Takumi Iritani(YITP), Guido Cossu(KEK), Shoji Hashimoto(KEK, Sokendai)	Proceedings of Science, LATTICE2014, 338	2014年12月	国際	

Scaling study of an improved fermion action on quenched lattices	Yong-Gwi Cho(University of Tsukuba), Shoji Hashimoto, Jun-Ichi Noaki, Takashi Kaneko(KEK, Sokendai), Andreas Jüttner, Justus Tsang(University of Southampton), Marina Marinkovic(University of	Proceedings of Science, LATTICE2014, 381	2014年12月	国際	
Topology density correlator on dynamical domain-wall ensembles with nearly frozen topological	H. Fukaya, S. Aoki, G. Cossu, S.Hashimoto, T. Kaneko, J. Noaki	PoS(LAT2014) 323	2014年12月	国際	
Lattice QCD code Bridge++ on multi-thread and many core accelerators	S. Ueda(Theory Center, IPNS, High Energy Accelerator Research Organization (KEK)), S. Aoki(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University), T. Aoyama(Kobayashi-Maskawa Institute for the Origin of Particles and the Universe (KMI)), K. Kanaya, Y. Taniguchi(Graduate School of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba), H. Matsufuru(Computing Research Center, High Energy Accelerator Research Organization (KEK), The Graduate University for Advanced Studies (Sokendai)), S. Motoki(Computing Research Center, High Energy Accelerator Research Organization (KEK)), Y. Namekawa, H. Nemura, N. Ukita(Center for	PoS LATTICE2014 (2015) 036	2015年5月	国際	
Development of an object oriented lattice QCD code 'Bridge++'	S. Ueda, S. Aoki, T. Aoyam, K. Kanaya, H. Matsufuru, S. Motoki, Y. Namekawa, H. Nemura, Y. Taniguchi, N. Ukita	J.Phys.Conf.Ser. 523 (2014) 012046	2014年4月	国際	○
Polyakov loops and the Hosotani mechanism on the lattice	G. Cossu(KEK), H. Hatanaka(Osaka Univ.), Y. Hosotani(Osaka Univ.)and J. Noaki(KEK)	Physical Review D 89, 094509	2014年5月	国際	○
Determination of the mass anomalous dimension for Nf=12 and Nf=9 SU(3) gauge theories	Etsuko Itou(KEK), Akio Tomiya(Osaka University)	PoS LATTICE 2014 (2014) 252	2014年7月	国際	○
Fission-fragment charge yields: Variation of odd-even staggering with element number, energy, and charge asymmetry	Peter Möller(LANL), Jørgen Randrup(LBNL), Akira Iwamoto(Jyuntendo, JAEA), Takatoshi Ichikawa(YITP)	Phys. Rev. C90, 014601	2014年7月	国際	○
Measurement of thermodynamics using gradient flow	M.Kitazawa(Osaka University), M.Asakawa(Osaka University), T.Hatsuda(RIKEN), T.Iritani(YITP, Kyoto University), E.Itou(KEK), H.Suzuki(Kyushu University)	PoS LATTICE 2014 (2014) 022	2014年7月	国際	○
Dawes Review 4: Spiral Structures in Disk Galaxies	C. L. Dobbs(University of Exeter), J. Baba(TiTech ELSI)	PASA, Volume 31, id.e035 40 pp.	2014年8月	国際	○
High-spin torus isomers and their precession motions	T. Ichikawa(YITP), K. Matsuyanagi(RIKEN Nishina Center, YITP), J. A. Maruhn(Frankfurt Univ.), N.	Phys. Rev. C 90, 034314 (2014)	2014年9月	国内	○
Geodesic "curve"-of-sight formulae for the cosmic microwave background: a unified treatment of redshift, time delay, and lensing	Ryo Saito(APC), Atsushi Naruko(TiTech), Takashi Hiramatsu(YITP), Misao Sasaki(YITP)	Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 1410, 051	2014年10月	国際	○
Regularized cosmological power spectrum and correlation function in modified gravity models	Atsushi Taruya(YITP), Takahiro Nishimichi(IAP), Francis Bernardeau(IAP), Takashi Hiramatsu(YITP), Kazuya Koyama(University of Portsmouth)	Physical Review D 90,123515	2014年10月	国際	○
Dynamical coupled-channels model of K- p reactions: Determination of partial-wave amplitudes	H. Kamano(Research Center for Nuclear Physics, Osaka University), S. X. Nakamura(Department of Physics, Osaka University), T.-S. H. Lee(Physics Division, Argonne National Laboratory), T. Sato(Department of Physics, Osaka University)	Physical Review C, 90, 065204	2014年12月	国際	○
Fission barriers at the end of the chart of the nuclides	Peter Möller(LANL), Arnold J. Sierk(LANL), Takatoshi Ichikawa(YITP), Akira Iwamoto(Juntendo, JAEA), Matthew Mumpower(Univ. Nortre Dame)	Phys. Rev. C 91, 024310 (2015)	2015年2月	国際	○
Effects of thermal fluctuations on thermal inflation	Takashi Hiramatsu(YITP), Yuhei Miyamoto(RESCEU), Jun'ichi Yokoyama(RESCEU)	Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 1503, 024	2015年3月	国際	○
Timelike pion form factor in lattice QCD	Xu Feng(KEK, Columbia University), Sinya Aoki(Kyoto University), Shoji Hashimoto(KEK, Sokendai), Takashi Kaneko(KEK, Sokendai)	PHYSICAL REVIEW D 91, 054504 (2015)	2015年3月	国際	○
What are multiplicity distributions telling us about the QCD phase diagram?	Atsushi Nakamura(Hiroshima University), Keitaro Nagata(KEK)	Nucl.Phys. A931 (2014) 825-830	2014年10月	国際	
A filtering technique for the temporally reduced matrix of the Wilson fermion determinant	Yasunori Futamura, Akira Imakura, Tetsuya Sakurai(Tsukuba University), Shoji Hashimoto, Keitaro Nagata(KEK)	Proceedings of Science, LATTICE2014, 049	2014年12月	国際	
Study of the conformal phase of the SU(3) gauge theory with domain-wall fermions	J. Noaki, G.Cossu, K-I. Ishikawa, Y. Iwasaki, T. Yoshi'e	PoS(LAT2015) 312	2015年4月	国際	

Partial restoration of chiral symmetry in the color flux tube	Takumi Iritani(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University), Guido Cossu(High Energy Accelerator Research Organization (KEK)), Shoji Hashimoto(High Energy Accelerator Research Organization (KEK))	Physical Review D 91, 094501.	2015年5月	国際	○
Neutrino-induced meson productions off nucleon at forward limit in nucleon resonance region	S. X. Nakamura(Department of Physics, Osaka University), H. Kamano(Research Center for Nuclear Physics, Osaka University), T.-S. H. Lee(Physics Division, Argonne National Laboratory), T. Sato(Department of Physics, Osaka University)	AIP Conference Proceedings, 1663, 070005	2015年5月	国際	
Toward construction of the unified lepton-nucleus interaction model from a few hundred MeV to GeV region	S. X. Nakamura(Osaka U.), Y. Hayato(ICRR, U. of Tokyo), M. Hirai(Nippon Inst. Tech.), H. Kamano(RCNP, Osaka U.), S. Kumano(KEK), M. Sakuda(Okayama U.), K. Saito(Tokyo U. of Science), T. Sato(Osaka U.)	AIP Conference Proceedings, 1663 120010	2015年5月	国際	
Finite-temperature phase transition of Nf=3 QCD with exact center symmetry	Tatsuhiko Misumi(Keio University, Akita University), Takumi Iritani(Stony Brook), Etsuko Itou(KEK)	http://arxiv.org/abs/1510.07227	2015年10月	国際	
(2+1)-flavor QCD Thermodynamics from the Gradient Flow	E.Itou(KEK), H.Suzuki(Kyushu University), Y.Taniguchi(Tsukuba University), T.Umeda(Hiroshima University)	http://arxiv.org/abs/1511.03009	2015年11月	国際	
Thermodynamics and reference scale of SU(3) gauge theory from gradient flow on fine lattice	M.Kitazawa(Osaka University), M.Asakawa(Osaka University), H.Hatsuda(RIKEN), T.Iritani(Stony Brook), E.Itou(KEK), H.Suzuki(Kyushu University)	http://arxiv.org/abs/1511.05235	2015年11月	国際	
Analysis of short-distance current correlators using OPE	M. Tomii, G. Cossu, B. Fahy, H. Fukaya, S. Hashimoto, J. Noaki	PoS(LAT2015) 266	2015年12月	国際	
Analysis of short-distance current correlators using OPE	M. Tomii(SOKENDAI, KEK), G. Cossu(KEK), B. Fahy(KEK), H. Fukaya(Osaka University), S. Hashimoto(SOKENDAI, KEK), J. Noaki(KEK), (JLQCD	Proceedings of Science, LATTICE2015, 266	2015年12月	国際	
Charmonium current-current correlators with Mobius domain-wall fermion	Katsumasa Nakayama(Nagoya University, KEK), Brendan Fahy(KEK), Shoji Hashimoto(KEK, Sokendai)	Proceedings of Science, LATTICE2015, 267	2015年12月	国際	
Chiral behavior of light meson form factors in 2+1 flavor QCD with exact chiral symmetry	T. Kaneko, S. Aoki, G. Cossu, X. Feng, H. Fukaya, S.Hashimoto, J. Noaki, T. Onogi	PoS(LAT2015) 325	2015年12月	国際	
D meson semileptonic decays from lattice QCD with chiral fermions	T. Suzuki, Y-G. Cho, H. Fukaya, S. Hashimoto, T. Kaneko, J. Noaki	PoS(LAT2015) 337	2015年12月	国際	
Decay constants and spectroscopy of mesons in lattice QCD using domain-wall fermions	JLQCD Collaboration, B. Fahy(KEK), G. Cossu(KEK), S. Hashimoto(KEK, SOKENDAI), T. Kaneko(KEK, SOKENDAI), J. Noaki(KEK), M. Tomii(SOKENDAI)	Proceedings of Science, LATTICE2015, 074	2015年12月	国際	
Entanglement in Four-Dimensional SU(3) Gauge Theory	Etsuko Itou(KEK), Keitaro Nagata(KEK), Yoshiyuki Nakagawa(Hiroshima University), Atsushi Nakamura(RCNP, Osaka University), V.I.Zakharov(ITEP)	http://arxiv.org/abs/1512.01334	2015年12月	国際	
Extracting the eta-prime meson mass from gluonic correlators in lattice QCD	JLQCD Collaboration: H. Fukaya(Osaka University), G. Cossu(KEK), S. Hashimoto(KEK, Sokendai), T. Kaneko(KEK, Sokendai)	Proceedings of Science, LATTICE 2015, 077	2015年12月	国際	
Nucleon axial and tensor charges with dynamical overlap quarks	JLQCD collaboration: N. Yamanaka(RIKEN), H. Ohki(Brookhaven National Laboratory), S. Hashimoto(KEK,Sokendai), T. Kaneko(KEK,Sokendai)	Proceedings of Science, LATTICE 2015, 121	2015年12月	国際	
On the axial U(1) symmetry at finite temperature	G. Cossu, H. Fukaya, S. Hashimoto, J. Noaki, A. Tomiya	PoS(LAT2015) 196	2015年12月	国際	
On the axial U(1) symmetry at finite temperature	JLQCD Collaboration, Guido Cossu(KEK), Hidenori Fukaya(Osaka University), Shoji Hashimoto(KEK, Sokendai), Jun-ichi Noaki(KEK), Akio Tomiya(Central China Normal University)	Proceedings of Science, LATTICE2015, 196	2015年12月	国際	
Stochastic calculation of the QCD Dirac operator spectrum with Mobius domain-wall fermion	G. Cossu(KEK), H. Fukaya(Osaka University), S. Hashimoto(KEK, SOKENDAI), T. Kaneko(KEK, SOKENDAI), J. Noaki(KEK)	Proceedings of Science, LATTICE2015, 067	2015年12月	国際	
Study of the U(1) symmetry restoration in two-flavor QCD at finite temperature with reweighted overlap fermions	A. Tomiya, S. Aoki, G. Cossu, H. Fukaya, S. Hashimoto, J. Noaki	PoS(LAT2015) 197	2015年12月	国際	
Radial distributions of arm-gas offsets as an observational test of spiral theories	J. Baba(TiTech), K. Morokuma-Matsui(NAOJ), F. Egusa(JAXA)	PASJ Letter, Volume 67, Issue 4, pp.4	2015年4月	国際	○

	Improved lattice fermion action for heavy quarks	Yong-Gwi Cho(University of Tsukuba), Shoji Hashimoto(KEK, Sokendai), Andreas Juettner(University of Southampton), Takashi Kaneko(KEK, Sokendai), Marina Marinkovic(University of Southampton, CERN), Jun-Ichi Noaki(KEK), Justus Tobias Tsang(University of Southampton)	Journal of High Energy Physics 05 (2015) 072	2015年5月	国際	○
	Dynamical coupled-channels model of K- p reactions. II. Extraction of Lambda* and Sigma* hyperon resonances	H. Kamano(Research Center for Nuclear Physics, Osaka University), S. X. Nakamura(Department of Physics, Osaka University), T.-S. H. Lee(Physics Division, Argonne National Laboratory), T. Sato(Department of Physics, Osaka University)	Physical Review C, 92, 025205	2015年8月	国際	○
	Lattice study on QCD-like theory with exact center symmetry	Takumi Iritani(YITP, Kyoto University), Etsuko Itou(KEK), Tatsuhiro Misumi(Keio University, Akita)	Journal of High Energy Physics 1511, 159 (2015)	2015年8月	国際	○
	Universal damping mechanism of quantum vibrations in deep sub-barrier fusion reactions	Takatoshi Ichikawa(YITP), Kenichi Matsuyanagi(RIKEN Nishina Center, YITP)	Phys. Rev. C 92, 021602(R) (2015)	2015年8月	国際	○
	Short-term dynamical evolution of grand-design spirals in barred galaxies	J. Baba(TiTech, ELSI)	MNRAS, Volume 454, Issue 3, p.2954-2964	2015年9月	国内	○
	eta' meson mass from topological charge density correlator in QCD	H. Fukaya(Osaka Univ.), S. Aoki(Kyoto Univ.), G. Cossu(KEK), S.Hashimoto(KEK), T. Kaneko (KEK) and J. Noaki(KEK)	Physical Review D 92, 111501(R)	2015年9月	国際	○
	Dynamical coupled-channels model for neutrino-induced meson productions in resonance region	S. X. Nakamura(Department of Physics, Osaka University), H. Kamano(Research Center for Nuclear Physics, Osaka University), T. Sato(Department of Physics, Osaka University)	Physical Review D, 92, 074024	2015年10月	国際	○
	Many-body correlations of QRPA in nuclear matrix elements of double-beta decay	J. Terasaki(University of Tsukuba)	AIP Conference Proceedings, 1686 (2015) 020025	2015年10月	国際	○
	Justification of the complex Langevin method with the gauge cooling procedure	Keitaro Nagata(KEK), Jun Nishimura(KEK, SOKENDAI), Shinji Shimasaki(KEK)	Progress of Theoretical and Experimental Physics, 2016, 013B01	2015年12月	国際	○
	eta-prime meson mass from topological charge density correlator in QCD	H. Fukaya(Osaka University), S. Aoki(Kyoto University, University of Tsukuba), G. Cossu(KEK), S. Hashimoto, T. Kaneko(KEK, Sokendai), J. Noaki(KEK)	PHYSICAL REVIEW D 92, 111501(R) (2015)	2015年12月	国際	○
	Light meson electromagnetic form factors from three-flavor lattice QCD with exact chiral symmetry	S. Aoki(Kyoto Univ.), G. Cossu (KEK), X. Feng (Columbia Univ.), S. Hashimoto(KEK), T.Kaneko(KEK), J. Noaki(KEK) and T. Onogi(Osaka Univ.)Sachiko Kuroyanagi(APCTP), Takashi Hiramatsu(YITP), Jun'ichi	accepted by Phys. Rev. D	2016年1月	国際	○
	Reheating signature in the gravitational wave spectrum from self-ordering scalar fields	Sachiko Kuroyanagi(APCTP), Takashi Hiramatsu(YITP), Jun'ichi Yokoyama(RESCEU)	Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	2016年1月	国際	○
	Systematic investigations of deep sub-barrier fusion reactions using an adiabatic approach	Takatoshi Ichikawa(YITP)	Phys. Rev. C 92, 064604 (2015)	2016年1月	国際	○
	Lee-Yang zero distribution of high temperature QCD and the Roberge-Weiss phase transition	Keitaro Nagata(KEK), Kouji Kashiwa(Kyoto University, YITP), Atsushi Nakamura(Hiroshima University), Shinsuke M. Nishigaki(Shimane University)	Physical Review D 91, (2015) 9, 094507	2015年5月	国際	○

2. 学会等における口頭・ポスター発表

No.	発表した成果 (発表題目、口頭・ポスター発表の別)	発表者氏名	発表した場所 (学会名等)	発表した時期	国内・国際の別	招待講演 (○を記入)
	Numerical recipes in microphysics to energize core-collapse supernovae(口頭発表)	K. Kotake(CfCA)	Microphysics in Computational Relativistic Astrophysics	2011年6月	国際	○
	Gravitational waves and neutrino emission from the merger of binary neutron stars(口頭発表)	K. Kiuchi(Kyoto U.)	ASTRONUM2011	2011年6月	国際	○
	Lattice QCD with Wilson quarks and chiral perturbation theory --From introduction to recent topics--(口頭発表)	Sinya AOKI(Tsukuba)	ECT* Workshop Chiral dynamics with Wilson fermions	2011年10月	国際	○
	Cb-TDHFB calculation for the low-lying E1 strength of heavy nuclei around the r-process path(口頭発表)	Shuichiro Ebata(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Takashi Nakatsukasa(RIKEN Nishina Center), Tsunenori Inakura(Center for Computational Sciences, University of Tsukuba)	Frontier Issues in Physics of Exotic Nuclei (YKIS2011)	2011年10月	国際	
	Recent development in the shell model: shell evolution and methodology(口頭発表)	Yutaka Utsuno, Takaharu Otsuka, B. Alex Brown, Noritaka Shimizu, Michio Honma, Takahiro Mizusaki, and	ECT* Workshop "Nuclear structure seen through ground-state properties of exotic nuclei	2011年10月	国際	
	Recent developments toward large-scale shell-model calculations(口頭発表)	Noritaka Shimizu(Tokyo)	YIPQS Long-term workshop Dynamics and Correlations in Exotic Nuclei (DCEN2011)	2011年10月	国際	

Shell evolution around and beyond N=28 studied with a large-scale shell-model calculation(口頭発表)	Yutaka Utsuno, Takaharu Otsuka, B. Alex Brown, Noritaka Shimizu, Michio Honma, and Takahiro Mizusaki	YKIS2011 Symposium Frontier Issues in Physics of Exotic Nuclei (YKIS2011)	2011年10月	国際	
Resonances and alpha condensation in 16O(口頭発表)	Y. Funaki(RIKEN)	Frontier Issues in Physics of Exotic Nuclei (YKIS2011)	2011年10月	国際	
Resonances and alpha-particle condensate in 16O studied with Complex Scaling Method(口頭発表)	Y. Funaki(RIKEN)	Dynamics and correlations in Exotic Nuclei (DCEN2011)	2011年10月	国際	
Testing Skyrme Energy-Density Functionals with the QRPA in Low-lying Vibrational States of Rare-Earth Nuclei(口頭発表)	J. Terasaki(University of Tsukuba)	YKIS2011 Symposium Frontier Issues in Physics of Exotic Nuclei,	2011年10月	国際	
Gravitational waves from binary neutron stars(口頭発表)	M. Shibata, (Kyoto U.)	Black holes: New horizons,	2011年11月	国際	○
Pions and tensor force in heavy quark hadrons,(口頭発表)	Atsushi Hosaka	Beihang Nuclear Physics Symposium	2011年11月	国際	○
A new theoretical approach to thermonuclear radiative-capture reaction rate(ポスター発表)	Y. Funaki(RIKEN)	The 11th International Symposium on Origin of Matter and Evolution of Galaxies (OMEG11)	2011年11月	国際	
Cluster states around 16O studied with the shell model(口頭発表)	Yutaka Utsuno and Satoshi Chiba	YIPQS Long-term workshop Dynamics and Correlations in Exotic Nuclei (DCEN2011)	2011年11月	国際	
Black Hole Formation in Stellar Core Collapse,(口頭発表)	Y. Sekiguchi, (Kyoto U.)	Black holes: New horizons,	2011年11月	国際	
Progress of the equation of state table for supernova simulations and its influence(口頭発表)	K.Sumiyoshi(Numazu CT)	the 11th International Symposium on Origin of Matter and Evolution of Galaxies (OMEG11)	2011年11月	国際	
Beyond the Relativistic Magnetohydrodynamics: Numerical Scheme for Relativistic Resistive Radiation Hydrodynamics(口頭発表)	H. R. Takahashi(NAOJ)	Plasma Conference 2011	2011年11月	国際	
Chiral and U(1)A symmetries at finite temperature(口頭発表)	Sinya AOKI(Tsukuba)	Expanding the Horizon of Theoretical Particle Physics through Computational Methods	2011年12月	国際	○
Coalescence of binary neutron stars and black hole-neutron star binaries(口頭発表)	M. Shibata, (Kyoto U.)	Seventh international conference on gravitation and cosmology,	2011年12月	国際	○
Development of the common simulation code system for lattice QCD(口頭発表)	J. Noaki(KEK)	Expanding the Horizon of Theoretical Particle Physics through Computational Methods	2011年12月	国際	○
Dynamical coupled-channels study of nucleon resonances: Status and plans(口頭発表)	Hiroyuki Kamano	HaPhy 2011-12 N* Problem	2011年12月	国際	○
R3MHD(相対論+電気抵抗+輻射+磁気流体)方程式の数値解法(口頭発表)	高橋 博之(国立天文台)	SGEPSS波動分科会「一般相対論とMHDプラズマ」	2011年12月	国内	○
Study on the conformal window using the lattice simulation(口頭発表)	Etsuko Ito(KEK)	HPCI 戦略プログラム分野5 研究会「計算的手法による素粒子論研究の広がり」	2011年12月	国内	○
Development of a common code system for the lattice QCD simulations(口頭発表)	Jun-Ichi Noaki(KEK)	HPCI戦略プログラム分野5研究会「計算的手法による素粒子論研究の広がり」	2011年12月	国内	○
格子QCDの核力(最近の進展)(口頭発表)	石井理修(筑波大)	大規模計算による原子核研究の展開---核子多体系を中心に---	2012年1月	国内	○
閉殻を仮定しないモンテカルロ殻模型計算の進展状況(口頭発表)	阿部喬, P. Maris, 大塚孝治, 清水則孝, 宇都野穰, J. P. Vary	HPCI戦略プログラム分野5研究会「大規模計算による原子核研究の展開 ---核子多体系を中心に---	2012年1月	国内	○
超新星爆発の大規模数値シミュレーションと原子核物理(口頭発表)	住吉光介(沼津高専)	「大規模計算による原子核研究の展開---核子多体系を中心に---」HPCI戦略プログラム分野5研究会	2012年1月	国内	○
Density functional approaches to atomic nuclei(口頭発表)	T. Nakatsukasa(RIKEN)	XXXV symposium on nuclear physics	2012年1月	国際	
Central Engine of GRBs: Progenitors, Models, and Simulations(口頭発表)	関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所)	科研費特定領域研究「ガンマ線バーストで読み解く太古の宇宙」	2012年2月	国内	○
相対論的リコネクションと輻射場による影響(口頭発表)	高橋 博之(国立天文台)	NINS/UT Reconnection Workshop 2012	2012年2月	国内	○
相対論的磁気リコネクションと輻射場による影響(口頭発表)	高橋 博之(国立天文台)	第五回ブラックホール磁気圏勉強会	2012年2月	国内	○
超新星爆発からのニュートリノと重力波(口頭発表)	固武 慶(国立天文台)	GCOE研究集会「Multi-messenger Astronomyで迫るコンパクト天体」	2012年2月	国内	○
Numerical Study of Relativistic Magnetic Reconnection with R3MHD Codes(口頭発表)	H. R. Takahashi(NAOJ)	INTERNATIONAL WORKSHOP ON Particles and Radiation from Cosmic Accelerators CA2012	2012年2月	国際	
Testing Skyrme energy-density functionals with the QRPA in low-lying vibrational states of rare-earth nuclei(口頭発表)	J. Terasaki(University of Tsukuba)	1st Topical Workshop on Modern Aspects in Nuclear Structure Advances in Nuclear Structure with arrays including new scintillator detectors,	2012年2月	国際	
テンソル力による核子多体系の構造とそのダイナミクス(口頭発表)	村野啓子((理研))	日本物理学会 2012年年次大会	2012年3月	国内	○

格子 QCD を用いた軽い原子核の計算(口頭発表)	山崎剛(KMI, 名古屋大学), 石川健一(広島大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研AICS), 宇川彰(筑波大学)	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	2012年3月	国内	○
Lattice QCDによるバリオン間相互作用と中性子星(口頭発表)	根村英克(筑波大)	日本物理学会 第67回年次大会	2012年3月	国内	○
シフト線形方程式に対するRestarted Shifted GMRES法およびその改良法について(口頭発表)	今倉 暁(筑波大学)	線形計算研究会 (NLA)	2012年3月	国内	○
Bound states of multi-nucleon systems from lattice QCD(ポスター発表)	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba) for PACS-CS Collaboration	2nd AICS International Symposium	2012年3月	国際	
Three-dimensional Hydrodynamic Core-Collapse Supernova Simulations for an 11.2 M _s Star with Spectral Neutrino Transport(口頭発表)	Tomoya Takiwaki(NAOJ)	Formations of Compact Objects: from the cradle to the grave	2012年3月	国際	
Three-dimensional simulations of core-collapse supernovae(口頭発表)	Tomoya Takiwaki(National Astronomical Observatory of Japan)	Basel University, Nuclear, Particle and Astrophysics Seminar	2012年3月	国際	
Magnetic Energy Release in Relativistic Plasma(口頭発表)	H. R. Takahashi(NAOJ), Ken Ohsuga(NAOJ)	IAU Symposium 279 'Death of Massive Stars: Supernovae & Gamma-Ray Bursts'	2012年3月	国際	
Overlap of QRPA states based on ground states of different nuclei(口頭発表)	J. Terasaki(University of Tsukuba)	Peter Ring氏歓迎のmolecule型ワークショップ, 核子間力と中性子過剰物質	2012年3月	国際	
Impacts of Ultraviolet Radiation Feedback on the Cosmic Reionization History(口頭発表)	Kenji Hasegawa(University of Tsukuba), Benoit Semelin(Observatoire de Paris)	The Epoch of Reionization: Theory-Simulations-Observations	2012年4月	国際	
Impacts of Ultraviolet Radiation Feedback on the Cosmic Reionization History(口頭発表)	Kenji Hasegawa(University of Tsukuba), Benoit Semelin(Observatoire de Paris)	FIRST STARS IV -from Hayashi to the Future-	2012年5月	国際	
Galactic Environment History of the Sun and Paleoclimate(口頭発表)	J. Baba(TiTech) et al.	Japan Geoscience Union Meeting 2012 "From the Universe to Genomes"	2012年5月	国際	
Calculation of light nuclei from N _f =2+1 lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba)	The 30th International Symposium on Lattice Field Theory(Lattice 2012)	2012年6月	国際	
Charmed baryon spectroscopy on the physical point in 2+1 flavor lattice QCD(口頭発表)	Yusuke Namekawa(Univ of Tsukuba)	The 30th International Symposium on Lattice Field Theory	2012年6月	国際	
Recent JLQCD works and future plan(口頭発表)	J. Noaki(KEK)	Lattice Hadron Physics IV	2012年7月	国際	○
Brainstorming on core-collapse supernova theory with perspectives toward multi-messenger astronomy(口頭発表)	Kei Kotake(NAOJ)	Nuclear Theory program INT-12-2a, "Core-Collapse Supernovae: Models and observable Signals"	2012年7月	国際	○
Calculation of light nuclei from N _f =2+1 lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba)	新学術領域「素核宇宙融合」×「新ハドロン」クロスオーバー研究会	2012年7月	国内	○
京コンピュータによる超新星爆発シミュレーション(口頭発表)	固武 慶(国立天文台)	本物理学会:シンポジウム「動き出した京コンピュータと素粒子・原子核・宇宙の計算物理」	2012年8月	国内	○
Lambda N and Sigma N interactions from lattice QCD(口頭発表)	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The 20th International IUPAP Conference on Few-Body Problems in Physics	2012年8月	国際	
Lattice calculation of baryon-baryon interaction and few-body systems(口頭発表)	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The International Workshop on Strangeness Nuclear Physics	2012年8月	国際	
Lattice calculation of hyperon potential and few-body systems(口頭発表)	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The 2nd Korea-Japan workshop on nuclear and hadron physics at J-PARC	2012年9月	国際	
Overlap of QRPA states based on ground states of different nuclei(口頭発表)	J. Terasaki(University of Tsukuba)	XLVII Zakopane Conference on Nuclear Physics, Extremes of the Nuclear Landscape	2012年9月	国際	
New horizon of computational nuclear structure physics in the K computer era - A shell-model perspective -(口頭発表)	東大理 大塚孝治	International Conference on Computational Physics (CCP2012)	2012年10月	国際	○
超新星爆発における核物質と状態方程式(口頭発表)	住吉光介(沼津工業高等専門学校)	新学術領域研究「実験と観測で解き明かす中性子星の核物質」キックオフシンポジウム	2012年10月	国内	○
超新星爆発にまつわる物理:状態方程式依存性と重力波放出(口頭発表)	諏訪雄大(京都大学基礎物理学研究所)	新学術領域研究「中性子星核物質」キックオフシンポジウム	2012年10月	国内	○
スーパーコンピュータの中で生まれる宇宙(口頭発表)	石山 智明(筑波大学)	サイエンティフィック・システム研究会 科学技術計算分科会 2012年度会合	2012年10月	国内	○
Cluster structure obtained from Monte Carlo shell model calculation(口頭発表)	吉田亨、清水則孝、阿部喬A、大塚孝治A(東大CNS, 東大理A)	International Conference on Computational Physics (CCP2012)	2012年10月	国際	
Density profiles in the intrinsic frame of light nuclei obtained from Monte Carlo shell model calculation(口頭発表)	東大CNS, 東大理A 吉田亨、清水則孝、阿部喬A、大塚孝治A	International Symposium "Exotic Nuclear Structure from Nucleons"	2012年10月	国際	

Recent development of Monte Carlo shell model and its application to no-core calculations(口頭発表)	阿部喬A、P. MarisB、大塚孝治A,C,D、清水則孝C、角田佑介A、宇都野穰E、J.P. VaryB、吉田亨C(東大理A、アイオワ州立大学B、東大CNSC、ミシガン州立大学D、原子力機構E)	International Conference on Computational Physics (CCP2012)	2012年10月	国際	
General relativistic neutrino-radiation (magneto-) hydrodynamics simulations: Formulations and applications(口頭発表)	関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所)	Conference on Computational Physics (CCP2012)	2012年10月	国際	
Numerical Simulation of Core-Collapse Supernovae(口頭発表)	諏訪雄大(京都大学基礎物理学研究所)	East Asia Numerical Astrophysics Meeting	2012年10月	国際	
Petascale Cosmological N-body Simulations(口頭発表)	T. Ishiyama(U. Tsukuba)	Conference on Computational Physics (CCP2012)	2012年10月	国際	
Calculation of light nuclei from lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(KMI, Nagoya Univ.), Ken-Ichi Ishikawa(Hiroshima Univ.), Yoshinobu Kuramashi(Univ. of Tsukuba/RIKEN AICS), Akira Ukawa(Univ. of Tsukuba)	Quarks to Universe in Computational Science(QUCS2012)	2012年12月	国際	○
No-core Monte Carlo shell model towards ab initio nuclear structure(口頭発表)	東大理 阿部喬	Symposium on Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2012)	2012年12月	国際	○
数値相対論(口頭発表)	木内建太(京都大学基礎物理学研究所)	第25回理論懇シンポジウム「計算宇宙物理の新展開」	2012年12月	国内	○
超新星の多次元シミュレーション(口頭発表)	滝脇知也 固武慶 諏訪雄大(国立天文台、京都大学)	第25回理論懇シンポジウム「計算宇宙物理学の新展開」	2012年12月	国内	○
ダークマターシミュレーション(口頭発表)	石山 智明(筑波大学)	第25回理論懇シンポジウム	2012年12月	国内	○
超新星における3次元ニュートリノ輻射輸送シミュレーション(口頭発表)	住吉光介(沼津工業高等専門学校)	第25回理論懇シンポジウム「計算宇宙物理学の新展開」	2012年12月	国内	
ニュートリノ加熱による超新星爆発シミュレーション(口頭発表)	滝脇知也(国立天文台)	第5回 HPCI戦略プログラム合同研究交流会	2013年1月	国内	○
ニュートリノ輸送方程式の数値解法(口頭発表)	住吉光介(沼津工業高等専門学校)	宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションワークショップWS2013	2013年2月	国内	○
連星中性子星合体(口頭発表)	関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所)	コンパクト天体連星の合体と電磁波対応天体	2013年2月	国内	○
超並列重力多体シミュレーションコードの開発(口頭発表)	石山 智明(筑波大学)	宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションワークショップ	2013年2月	国内	○
大規模殻模型計算によるZ=28近傍核の研究(口頭発表)	東大理、東大CNSA、会津大数理セB、原子力機構C 角田佑介、大塚孝治、清水則孝A、本間道雄B、宇都野穰	微視的有効相互作用の理論と核構造・反応研究	2013年2月	国内	
Calculation of light nuclei from Nf=2+1 lattice QCD(口頭発表)	山崎剛(KMI, 名古屋大学), 石川健一(広島大学), 藏増嘉伸(筑波大学/理研AICS), 宇川彰(筑波大学)	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	2013年3月	国内	○
超新星爆発と重力波・マルチメッセンジャー天文学へ向けて(口頭発表)	固武慶(国立天文台)	第2回 KAGRA データ解析スクール	2013年3月	国内	○
ニュートリノ輻射輸送を用いた超新星爆発シミュレーション(口頭発表)	滝脇知也(国立天文台)	日本物理学会第68回年次大会	2013年3月	国内	○
現実的微視的物理過程を考慮した一般相対論のシミュレーション(口頭発表)	関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所)	日本物理学会第68回年次大会	2013年3月	国内	○
スーパーコンピュータ「京」の中の宇宙(口頭発表)	石山 智明(筑波大学)	2012年度HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム	2013年3月	国内	○
計算核物理学のフロンティア(口頭発表)	中務 孝(理研仁科センター)	日本物理学会2013年第68回年次大会	2013年3月	国内	○
モンテカルロ殻模型による軽い原子核の物体固定座標系からの密度分布の研究(口頭発表)	東大CNS, 東大理A 吉田亨、清水則孝、阿部喬A、大塚孝治A	日本物理学会第68回年次大会	2013年3月	国内	
中性子過剰カルシウム同位体におけるエネルギー準位と殻進化(口頭発表)	原子力機構A、東大CNSB、東大理C、ミシガン州立大D、専修大E、会津大F 宇都野穰A,B、大塚孝治B,C,D、清水則孝B、水崎高浩E、本間道雄F	日本物理学会第68回年次大会	2013年3月	国内	
大規模殻模型計算によるZ=28近傍核の研究(口頭発表)	角田佑介、大塚幸治(東京大学理学系研究科)、清水則孝(東京大学原子核科学研究センター)、本間道雄(会津大学コンピュータ理工学科)、宇都野穰(原子力機構先端基礎研究センター)	日本物理学会第68回年次大会	2013年3月	国内	
殻模型計算による中性子過剰カルシウム同位体のE1励起の研究(口頭発表)	東大CNS、原子力機構A、会津大B、専修大C、東大理D 清水則孝、宇都野穰A、江幡修一郎、本間道雄B、水崎高浩C、大塚孝治D	日本物理学会第68回年次大会	2013年3月	国内	
ブラックホール-中性子星連星合体の数値相対論シミュレーション(口頭発表)	関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所)	日本天文学会2013年春季年会	2013年3月	国内	
重力崩壊型超新星における3次元ニュートリノ輻射輸送計算(口頭発表)	住吉光介、長倉洋樹、山田章一、松古栄夫(沼津工業高等専門学校、京都大学基礎物理学研究所、早稲田大学先進理工学部、高エネルギー加速器研究機構)	日本物理学会	2013年3月	国内	
6次元ボルツマン方程式による超新星でのニュートリノ輻射輸送(口頭発表)	住吉光介(沼津工業高等専門学校)	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	2013年3月	国内	

三地球質量ガス雲 G2 の近点通過によるフレア現象について(口頭発表)	Takayuki Saitoh(Titech), Junichiro Makino(Titech), Yoshiharu Asaki(JAXA), Junichi Baba(Titech), Shinya Komugi(NAOJ), Makoto Miyoshi(NAOJ), Tohru Nagao(Kyoto), Masaaki Takahashi(Aichi University of Education), Takaaki Takeda(NAOJ), Masato Tsuboi(JAXA), Kenichi Wakamatsu(Gifu)	日本天文学会	2013年3月	国内	
Lattice study on the Hosotani mechanism -adjoint fermion-(口頭発表)	E.Itou, G.Cossu,J-I.Noaki(KEK), H.Hatanaka, Y.Hosotani(Osaka University)	Workshop "Toward extra-dimensions on the lattice"	2013年3月	国内	
格子シミュレーションを用いたQCD を超えるゲージ理論に対する最近の研究(口頭発表)	E.Itou(KEK)	HPCI 戦略分野5全体シンポジウム	2013年3月	国内	
細谷機構の非摂動的解明 (II)(口頭発表)	野秋淳一(KEK)	日本物理学会年次大会	2013年3月	国内	
ユーザー支援報告(口頭発表)	寺崎順(筑波大学)	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	2013年3月	国内	
ニュートリノス二重ベータ崩壊の原子核行列要素のためのQRPA状態の重複計算(口頭発表)	寺崎順(筑波大学)	日本物理学会	2013年3月	国内	
超新星のニュートリノ加熱爆発の3次元シミュレーションとその技術的要件(口頭発表)	滝脇知也(国立天文台)	早稲田大学高エネルギー天体物理学セミナー	2013年4月	国内	○
京の威力で「見えない宇宙」の正体に迫る --- ダークマターの超大規模シミュレーション(口頭発表)	牧野 淳一郎(東京工業大学・理化学研究所)	京コンピュータ・シンポジウム2013	2013年5月	国内	○
Solar local dynamo in global scale(口頭発表)	堀田英之(東京大学), Matthias Rempel(High Altitude Observatory), 横山央明(東京大学)	日本地球惑星科学連合2013年大会	2013年5月	国内	
格子QCDによる ΛN , ΣN 相互作用と軽いハイパー核への応用に向けて(口頭発表)	根村英克(筑波大学), HAL QCD(Collaboration)	RCNP研究会「核子・ハイペロン 多体系におけるクスター現象」	2013年7月	国内	
モンテカルロ殻模型によるベリリウム同位体の密度分布(口頭発表)	吉田亨、清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 阿部喬、大塚孝治(東京大学理学系研究科)	RCNP研究会「核子・ハイペロン多体系におけるクスター現象」	2013年7月	国内	
格子シミュレーションによる細谷機構の解明(口頭発表)	野秋淳一(KEK)	素粒子物理学の進展2013	2013年7月	国内	
Hadron interactions from lattice QCD(口頭発表)	Sinya Aoki(YITP)	基研研究会「素粒子物理学の進展2013」	2013年8月	国内	○
天文シミュレーションにおける状態方程式(口頭発表)	関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所)	日本物理学会2013年秋季大会	2013年9月	国内	○
Neutrino Transport for Supernovae Simulations from Petaflops era to Exaflops era(口頭発表)	滝脇知也(国立天文台)	長瀧天体ビッグバン研究室主催理研セミナー	2013年9月	国内	○
銀河中心ブラックホールまわりのガス雲の増光(口頭発表)	Takayuki Saitoh(Titech)	日本物理学会 2013年 秋季大会	2013年9月	国内	○
Conformal window on the lattice(口頭発表)	Etsuko Itou(KEK)	Workshop「離散的手法による場と時空のダイナミク	2013年9月	国内	○
コンパクト天体連星合体シミュレーションに向けた一般相対論的ニュートリノ輻射流体コードの開発(1)(ポスター発表)	関口雄一郎(京都大学基礎物理学研究所)	日本天文学会2013年秋季年会	2013年9月	国内	
Existence of 6 alpha linear chain state based on systematic Cranking-Hartree-Fock calculations(口頭発表)	岩田順敬(東京大学原子核科学研究センター), 市川隆敏, 板垣直之(京都大学基礎物理学研究所), J.A.Maruhn(フランクフルト大学理論物理学研究所), 大塚孝治(東京大学理学系研究科)	日本物理学会2013年秋季大会	2013年9月	国内	
Existence of 6-alpha linear-chain state based on systematic Cranking-Hartree-Fock calculations(口頭発表)	岩田順敬(東大理), 市川隆敏(京大基研), 板垣直之(京大基研), J. A. Maruhn(フランクフルト大物理), 大塚孝治(東大理)	日本物理学会	2013年9月	国内	
Various Flow Patterns behind the Accretion Shock wave for Core-Collapse Supernovae(ポスター発表)	Wakana Iwakami(Kyoto University), Hiroki Nagakura(Kyoto University), Shoichi Yamada(Waseda)	Supernovae and Gamma-Ray Bursts 2013, Conference on Supernovae	2013年10月	国際	
Hypernuclei on the Lattice(口頭発表)	NEMURA, Hidekatsu(University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	Forth International Conference on Nuclear Fragmentation (NUFRA2013)	2013年10月	国際	
Physical ingredients of core-collapse supernova driven by neutrino-heating mechanism(口頭発表)	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University)	SNGRB2013	2013年10月	国際	
Large-scale shell-model calculations and Monte Carlo shell model(口頭発表)	Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo)	JUSTIPEN-JUSEIPEN Workshop	2013年12月	国際	
Shell-model calculation of the high-spin states in neutron-rich Cr isotopes(口頭発表)	Tomoaki Togashi(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Japan Atomic Energy Agency), Yusuke Tsunoda(Department of Physics, University of Tokyo), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Michio Honma(University of Aizu)	Physics Opportunities using Compton Suppressed Ge Clover Array (CAGRA13)	2013年12月	国際	

Shell-model calculation of the high-spin states in neutron-rich Cr isotopes(口頭発表)	Tomoaki Togashi(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo), Yutaka Utsuno(Japan Atomic Energy Agency), Yusuke Tsunoda(Department of Physics, University of Tokyo), Takaharu Otsuka(Department of Physics, University of Tokyo), Michio Honma(University of Aizu)	JUSTIPEN-JUSEIPEN Workshop	2013年12月	国際	
From Progenitors to Supernovae and to Neutron Stars(口頭発表)	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University)	Multi-Messengers from Core-Collapse Supernovae	2013年12月	国際	
Parametric Study of Flow Patterns behind the Standing Accretion Shock Wave for Core-Collapse Supernovae(口頭発表)	Wakana Iwakami(Kyoto University), Hiroki Nagakura(Kyoto University), Shoichi Yamada(Waseda University)	Multi-Messengers from Core-Collapse Supernovae	2013年12月	国際	
E1 excitations of calcium isotopes with shell-model calculations(口頭発表&ポスター発表)	Noritaka Shimizu(Center for Nuclear Study, University of Tokyo)	Physics Opportunities using Compton Suppressed Ge Clover Array (CAGRA13)	2013年12月	国際	
Numerical Study of Jets from Supercritical Accretion Disks(ポスター発表)	Hiroyuki R. Takahashi(Center for Computational Astrophysics, National Astronomical Observatory of Japan), Ken Ohsugae(Division of Theoretical Astronomy, National Astronomical Observatory of Japan)	Suzaku-MAXI 2014 Expanding the Frontiers of the X-ray Universe	2014年2月	国際	
Linkage between hydrodynamical instability and SN explosion in 3D simulations(口頭発表)	Tomoya Takiwaki(National Astronomical Observatory of Japan)	SN2NS workshop	2014年2月	国際	
A Density Independent SPH(口頭発表)	Saitoh, Takayuki R.(TiTech)	The Impact of Galactic Structure on Star Formation	2014年2月	国際	
Study of hyperon potentials from 2+1 Lattice QCD(口頭発表)	NEMURA, Hidekatsu(University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The third Korea-Japan Workshop on Nuclear and Hadron Physics at J-PARC	2014年3月	国際	
Effect of QRPA correlations to nuclear matrix element of neutrinoless double-beta decay through overlap matrix(口頭発表)	J. Terasaki(University of Tsukuba)	International molecule-type workshop on new correlations in exotic nuclei and advances of theoretical models	2014年3月	国際	
Physical ingredients of core-collapse supernovae driven by neutrino heating(口頭発表)	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University)	17th Workshop on Nuclear Astrophysics	2014年4月	国際	
Numerical Study of Jets and Outflows from Super Critical Accretion Disks(口頭発表)	Hiroyuki R. Takahashi(Center for Computational Astrophysics, National Astronomical Observatory of Japan), Ken Ohsugae(Division of Theoretical Astronomy, National Astronomical Observatory of Japan)	ULXs - Implications for our View of the Universe	2014年4月	国際	
Shape transition induced by rotation(口頭発表)	Yoritaka Iwata(CNS, The University of Tokyo)	3rd International Workshop on "State of the Art in Nuclear Cluster Physics" (SOTANCP3)	2014年5月	国際	
モンテカルロ殻模型計算のマルチGPUへの適用と開発状況(口頭発表)	富樫 智章(東京大学 原子核科学研究センター), 清水 則孝(東京大学 原子核科学研究センター), 吉田 亨(東京大学 原子核科学研究センター), 宇都野 穰(日本原子力研究開発機構), 阿部 喬(東京大学), 大塚 孝治	第6回「学際計算科学による新たな知の発見・統合・創出」シンポジウム-HA-PACSとCOMAによる計算科学の発展と、分野融合への取り組み-	2014年10月	国内	
ガス雲G2がブラックホール降着流に与える影響(口頭発表)	川島朋尚(国立天文台), 松元亮治(千葉大学)	長野ブラックホール天文教育研究会	2014年11月	国内	
重力崩壊型超新星爆発のニュートリノ輻射輸送計算に向けて(ポスター発表)	岩上わか(京都大学), 長倉洋樹(京都大学), 松古栄夫(KEK), 住吉光介(沼津高専), 山田章一(早稲田大学)	第27回理論懇シンポジウム	2014年12月	国内	
ダストからの赤外線放射を考慮した輻射流体計算コードの開発(ポスター発表)	行方大輔(筑波大学)	第27回理論懇シンポジウム「理論天文学・宇宙物理学と境界領域」	2014年12月	国内	
ブラックホール降着円盤の3次元一般相対論的輻射磁気流体シミュレーション(ポスター発表)	Hiroyuki R. Takahashi(Center for Computational Astrophysics, National Astronomical Observatory of Japan), Ken Ohsuga(Division of Theoretical Astronomy, National Astronomical Observatory of Japan), Yuichiro Sekiguchi(Kyoto University), Tomohide Kawashimamo(Center for Computational Astrophysics, National Astronomical Observatory of Japan)	第27回理論懇シンポジウム 「理論天文学/宇宙物理学と境界領域」	2014年12月	国内	
大規模再電離シミュレーションのためのサブグリッドモデルの開発(ポスター発表)	長谷川賢二(名古屋大学)	第27回理論懇シンポジウム	2014年12月	国内	
SU(3)非可換ゲージ理論におけるエンタングルメントエントロピー(ポスター発表)	永田桂太郎(KEK), 伊藤悦子(KEK), 中村純(広島大学), 中川義之(広島大学), V. I. Zakharov(IITP)	量子他体系の新しい潮流-テンソルネットワーク、くりこみ群、エンタングルメント	2014年12月	国内	
HEPnet-J/sc 報告(口頭発表)	吉江友照(筑波大学計算科学研究センター)	HEPnet-J ユーザー会	2014年12月	国内	
格子QCD計算によるハイペロンポテンシャルと核子多体系への適用(口頭発表)	根村英克(筑波大学 計算科学研究センター), HAL QCD(Collaboration)	RCNP研究会 "QCDを基礎とする核子多体系物理の理解"	2014年12月	国内	
ファインマンループ積分によるアクセラレータの精度、性能評価(口頭発表)	濱口信行, 石川正(高エネルギー加速器研究機構)	情報処理学会 第205回ARC, 第147回HPC(HOKKE-22)研究発表会	2014年12月	国内	

ダスト再放射を考慮した輻射流体計算コードの開発(ポスター発表)	行方大輔(筑波大学)	平成26年度 CfCAユーザーズミーティング	2015年1月	国内	
超エディントン降着流・噴出流の輻射スペクトル(ポスター発表)	川島朋尚(国立天文台), 大須賀健(国立天文台), 嶺重慎(京都大学), 松元亮治(千葉大学)	初代星・初代銀河研究会2015	2015年1月	国内	
New Numerical Galaxy Catalog (Λ CDM Model)における超大規模宇宙論的N体シミュレーション(口頭発表)	石山智明(筑波大学)	平成26年度CfCAユーザーズミーティング	2015年1月	国内	
再電離シミュレーションコードの開発とそれを用いた再電離期における21cm線分布の計算(口頭発表)	長谷川賢二(名古屋大学), 石山智明(筑波大学), 井上昭雄(大阪産業大学)	初代星・初代銀河研究会	2015年1月	国内	
格子QCDデータ共有・管理基盤 JLDG/ILDG(口頭発表)	吉江友照(筑波大学計算科学研究センター)	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	2015年3月	国内	
格子QCDによるハイペロンポテンシャルと少数多体系への適用(口頭発表)	根村英克(筑波大学 計算科学研究センター), HAL QCD(Collaboration)	新学術領域研究会「中性子星核物質」	2015年3月	国内	
原子核殻模型計算によるE1励起の記述(口頭発表)	清水則孝(東京大学理学系研究科)	HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム・素粒子・原子核・宇宙「京からポスト京に向けて」	2015年3月	国内	
^{12}Be における殻構造の δ モンテカルロ殻模型による研究(口頭発表)	吉田亨, 清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 阿部喬, 大塚孝治(東京大学理学系研究科)	日本物理学会第70回年次大会	2015年3月	国内	
Neutron-rich nuclei from nuclear force(口頭発表)	Naofumi Tsunoda(University of Tokyo)	International Collaborations in Nuclear Theory (ICNT) Workshop	2015年5月	国際	
Numerical study on quantum entanglement entropy for SU(3) gauge theories(口頭発表&ポスター発表)	Etsuko Ito(KEK)	International Workshop on Condensed Matter Physics and AdS/CFT	2015年5月	国際	
原子核行列要素の方法による不一致問題の解決をめざして(口頭発表)	寺崎順(筑波大学)	新学術領域「宇宙の歴史をひもとく地下素粒子原子核研究」2015年領域研究会	2015年5月	国内	
Neutron-rich nuclei from the nuclear force(ポスター発表)	Naofumi Tsunoda(University of Tokyo)	Gordon Research Conference on nuclear chemistry	2015年6月	国際	
Magnetohydrodynamics simulation of black hole-neutron star merger: Mass ejection and short gamma-ray burst(口頭発表)	Kenta Kiuchi(Yukawa Institute for Theoretical Physics)	Gravitational Wave Physics and Astronomy Workshop 2015	2015年6月	国際	
A comprehensive convective dynamo simulation with flux emergence and near surface concentration(口頭発表)	Hideyuki Hotta(HAO/NCAR), Matthias Rempel(HAO/NCAR)	Flux emergence workshop	2015年6月	国際	
High-resolution, global N-body simulation of planetary formation: Outward migration of a protoplanet(口頭発表)	Kominami, Junko, D.(TiTech)	3rd DTA Symposium, The Origins of Planetary Systems: from the Current View to New Horizons	2015年6月	国際	
Progenitors, Supernovae, and Neutron Stars(口頭発表)	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University)	F.O.E. Fifty-One Erg	2015年6月	国際	
Numerical Study of Super Critical Accretion Disks(口頭発表)	Hirofumi R. Takahashi(NAOJ)	Black Hole Accretion and AGN Feedback	2015年6月	国際	
Properties of Galaxies and IGM during the Epoch of Reionization(口頭発表)	Kenji Hasegawa(Nagoya University), Tomoaki Ishiyama(Chiba University), Akio K. Inoue(Osaka Sangyo University)	First Stars, Galaxies, and Black Holes	2015年6月	国際	
Many-body correlations of QRPA in nuclear matrix elements of double-beta decay(口頭発表)	J. Terasaki(University of Tsukuba)	10th Meeting on Matrix Elements for the Double-beta-decay Experiments	2015年6月	国際	
OpenCL vs OpenACC: lessons from development of lattice QCD simulation code(口頭発表)	Hideo Matsufuru, Shinji Motoki, Satoru Ueda(High Energy Accelerator Research Organization (KEK)), Sinya Aoki(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University), Tatsumi Aoyama(Kobayashi-Maskawa Institute, Nagoya University), Kazuyuki Kanaya, Yusuke Namekawa, Hidekatsu Nemura, Yusuke Taniguchi, Naoya Ukita(Tsukuba University)	International Conference on Computational Science 2015	2015年6月	国際	
Time Evolution of the SgrA* Accretion Flow Interacting with a Gas Cloud(口頭発表)	Tomohisa KAWASHIMA(NAOJ), Yosuke MATSUMOTO, Ryoji MATSUMOTO(Chiba U.)	Black Hole Accretion and AGN Feedback	2015年6月	国際	
Testing a generalized cooling procedure in the complex Langevin simulation of chiral Random Matrix Theory(口頭発表)	Keitaro Nagata(KEK), Jun Nishimura(KEK, SOKENDAI), Shinji Shimasaki(KEK)	International Symposium on Lattice Field Theory (Lattice2015)	2015年6月	国際	
The nu2GC Simulations(ポスター発表)	石山 智明(千葉大学)	第二回銀河進化研究会	2015年6月	国内	
宇宙再電離期における紫外線フィードバックの銀河・銀河間物質への影響(口頭発表)	長谷川賢二(名古屋大学), 石山智明(千葉大学), 鈴木裕行, 梅村雅之(筑波大学), 井上昭雄(大阪産業大学), Benoit Semelin(パリ天文台)	第二回銀河進化研究会	2015年6月	国内	

Mass and Axial current renormalization in the Schrödinger functional scheme for the RG-improved gauge and the stout smeared $O(a)$ -improved Wilson quark actions(ポスター発表)	K.-I. Ishikawa(Hiroshima U.), N. Ishizuka(U. of Tsukuba), Y. Kuramashi(U. of Tsukuba, AICS), Y. Nakamura(AICS), Y. Namekawa(U. of Tsukuba), Y. Taniguchi(U. of Tsukuba), N. Ukita(U. of Tsukuba), T. Yamazaki(U. of Tsukuba, AICS), T. Yoshie(U. of Tsukuba)	The 33rd International Symposium on Lattice Field Theory, Lattice 2015	2015年7月	国際	
2+1 flavor QCD simulation near the physical point on a 96^4 lattice(口頭発表)	Naoya Ukita for PACS collaboration(University of Tsukuba)	The 33rd International Symposium on Lattice Field Theory	2015年7月	国際	
Light nuclei and nucleon form factors in $N_f=2+1$ lattice QCD(口頭発表)	Takeshi Yamazaki(Univ. of Tsukuba) for PACS Collaboration	The 33rd International Symposium on Lattice Field Theory(lattice 2015)	2015年7月	国際	
First results of baryon interactions from lattice QCD with physical masses (1) -- General overview and two-nucleon forces --(口頭発表)	T. Doi(RIKEN)	The 33rd International Symposium on Lattice Field Theory (Lattice 2015)	2015年7月	国際	
First results of baryon interactions from lattice QCD with physical masses (2) --S=-3 and -4 sectors ($\chi\chi$, $\chi\Sigma$, $\chi\Lambda$ - $\chi\Sigma$ channels)--(口頭発表)	Noriyoshi Ishii(RCNP, Osaka University)	The 33rd International Symposium on Lattice Field Theory (Lattice 2015)	2015年7月	国際	
An implementation of hybrid parallel CUDA code for hyperonic nuclear forces(口頭発表)	H. Nemura(CCS, University of Tsukuba), HAL QCD(Collaboration)	The 33rd International Symposium on Lattice Field Theory	2015年7月	国際	
Neutrino-driven explosions of ultra-stripped type Ic supernovae generating binary neutron stars(口頭発表)	Yudai Suwa, Takashi Yoshida, Masaru Shibata(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University)	Fourteenth Marcel Grossmann Meeting	2015年7月	国際	
On ^{56}Ni synthesis by the magnetar model for long gamma-ray bursts and hypernovae(口頭発表)	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University), Nozomu Tominaga(Konan University)	Fourteenth Marcel Grossmann Meeting	2015年7月	国際	
(2+1)- flavor QCD Thermodynamics from the Gradient Flow(口頭発表)	Etsuko Itou(KEK), T.Umeda(Hiroshima University), Y.Taniguchi(Tsukuba University), H.Suzuki(Kyushu University)	The XXXIII International Symposium on Lattice Field Theory (Lattice2015)	2015年7月	国際	
On the time evolution of the Sgr A* accretion flow interacting with the G2 cloud(口頭発表)	Tomohisa KAWASHIMA(NAOJ), Yosuke MATSUMOTO, Ryoji MATSUMOTO(Chiba U.)	The 8th East Asia VLBI Workshop 2015	2015年7月	国際	
初代星は銀河系内のどこに生き残っているか?(口頭発表)	石山 智明(千葉大学)	すばるPFISによるサイエンス検討会	2015年7月	国内	
Neutrino acceleration: analogy with Fermi acceleration and Comptonization(口頭発表)	Yudai Suwa(Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University)	MICRA 2015	2015年8月	国際	
TDDFTによる超重核合成反応の計算(口頭発表)	岩田順敬(東大理)	SI研究会	2015年8月	国内	
^{12}Be における殻構造と α クラスター構造のモンテカルロ殻模型による研究(口頭発表)	吉田亨(東京大学原子核科学研究センター), 清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 阿部隆(東京大学理学系研究科), 大塚孝治(東京大学理学系研究科)	日本物理学会2015年秋季大会	2015年9月	国内	
超対称ゲージ理論の格子計算から見るゲージ重力対応(口頭発表)	加堂大輔(KEK)	離散的手法による場と時空のダイナミクス」研究会2015	2015年9月	国内	
1+1次元の超対称ヤンミルズ理論の格子計算を通じたゲージ重力対応の検証(口頭発表)	加堂大輔(KEK)	日本物理学会2015年秋季大会	2015年9月	国内	
格子QCDによるハイペロンポテンシャルと軽い原子核への応用(口頭発表)	根村英克(筑波大学 計算科学研究センター), HAL QCD(Collaboration)	新学術領域「実験と観測で解き明かす中性子星の核物質」の第4回研究会	2015年9月	国内	
殻模型計算における確率論的な準位密度計算法(口頭発表)	清水則孝(東京大学原子核科学研究センター), 二村保徳, 櫻井鉄也(筑波大学), 水崎高浩(専修大学), 宇都野穰(原子力研究開発機構), 大塚孝治(東京大学理学系研	日本物理学会2015年秋季大会	2015年9月	国内	
化学進化シミュレーション用ライブラリ GELib の開発(口頭発表 & ポスター発表)	Takayuki Saitoh(Titech)	日本天文学会	2015年9月	国内	
輻射流体計算による AGN トーラス内縁構造に関する調査(口頭発表)	行方大輔(筑波大学計算科学研究センター神戸分室), 梅村雅之(筑波大学計算科学研究センター)	「超巨大ブラックホール研究推進連絡会」第3回ワークショップ	2015年10月	国内	
HEPnet-J/sc 報告(口頭発表)	吉江友照(筑波大学計算科学研究センター)	HEPnet-J ユーザー会	2015年11月	国内	
モンテカルロ殻模型計算による $Z=28$ 近傍の核構造の研究(口頭発表)	角田佑介(東大理), 大塚孝治(東大理), 清水則孝(東大理), 本間道雄(会津大数理セ), 宇都野穰(原子力機構)	KEK理論センター研究会「原子核・ハドロン物理の課題と将来」	2015年11月	国内	
有限密度格子QCDの最近の発展と低温高密度への展望(口頭発表)	永田桂太郎(KEK)	原子核ハドロン物理の課題と将来	2015年11月	国内	
初代星は銀河系内のどこに生き残っているか?(ポスター発表)	石山 智明(千葉大学)	第28回理論懇シンポジウム	2015年12月	国内	
中性子星極冠への超臨界降着(ポスター発表)	川島 朋尚, 大須賀 健(国立天文台), 嶺重 慎, 小川 拓未(京都大学)	第28回 理論懇シンポジウム	2015年12月	国内	
輻射流体計算で探る活動銀河核トーラスのダスト昇華半径付近の構造(口頭発表)	行方大輔(筑波大学計算科学研究センター神戸分室), 梅村雅之(筑波大学計算科学研究センター)	ALMAワークショップ「AGN銀河の中心1kpc \rightarrow 1pc スケールでの質量降着機構の理解に向けて」	2015年12月	国内	
Feynman 4loop積分のチューニングとアクセラレータを使用した高速化(口頭発表)	濱口 信行, 石川 正, 湯浅 富久子(高エネルギー加速器研究機構)	第152回 ハイパフォーマンスコンピューティング研究会	2015年12月	国内	

	ニュートリノレス二重ベータ崩壊の核行列要素の成分分析(口頭発表)	Yoritaka Iwata(CNS, The University of Tokyo)	第7回「学際計算科学による新たな知の発見・統合・創出」シンポジウム	2016年1月	国内	
3. 受賞等						
No.	名称	受賞者氏名	授賞機関(学会名等)	受賞した時期	国内・国際の別	備考
1	平成23年度 日本応用数理学会論文賞(応用部門)	則竹 渚宇(名古屋大学大学院工学研究科), 今倉 暁(名古屋大学)	日本応用数理学会	2011年9月15日	国内	
2	第8回 物理学会若手奨励賞 理論核物理領域	永田桂太郎	日本物理学会	2014年3月26日	国内	
3	第20回(2015年)論文賞授賞論文	池田陽一, 鎌野寛之, 佐藤透	日本物理学会	2015年3月23日	国内	
4. メディアへの情報発信、ウェブサイト等での情報公開						
No.	名称	日付	説明	備考		
1	プレスリリース:スーパーコンピュータ「京」による世界最大規模のダークマターシミュレーションに成功	2012年11月9日	プレスリリース			
2	プレスリリース:スーパーコンピュータ「京」でHPCチャレンジ賞3部門の第1位を獲得	2012年11月14日	プレスリリース			
3	プレスリリース:スーパーコンピュータ「京」によるダークマターシミュレーションがゴードン・ベル賞を受賞	2012年11月16日	プレスリリース			
4	プレスリリース:分子性固体(EDO-TTF) ₂ PF ₆ の光誘起相転移のメカニズムを理論によって解明	2013年3月12日	プレスリリース			
5	プレスリリース:天の川銀河中心の超巨大ブラックホールに2013年夏に最接近し輝きを増すガス雲について	2013年3月20日	プレスリリース			
6	プレスリリース:超高マッハ数プラズマ衝撃波のシミュレーションに成功	2013年11月25日	プレスリリース			
7	プレスリリース:スーパーコンピュータ「京」を用いて世界最高解像度で太陽の対流層計算を達成	2014年4月14日	プレスリリース			
8	ニュースリリース:スーパーコンピュータ「京」を用いた計算で超新星爆発のニュートリノ加熱説が有望に	2014年4月18日	プレスリリース			
9	プレスリリース:ブラックホールを記述する新理論をコンピュータで検証	2014年4月23日	プレスリリース			
10	プレスリリース:金やウランなどの重い元素は中性子星の合体で作られた可能性が高い - 鉄より重い元素の起源を数値シミュレーションで解明 -	2014年7月25日	プレスリリース			
11	プレスリリース:連星中性子星の合体とブラックホールの進化過程に新解釈 - スーパーコンピュータ「京」で磁場の増幅機構が明らかに	2014年9月9日	プレスリリース			
12	プレスリリース:世界最大規模の天の川銀河シミュレーション	2014年11月12日	プレスリリース			
13	プレスリリース:スーパーコンピュータ「京」で解き明かした宇宙線加速 - 天体衝撃波における高エネルギー電子生成機構の新理論を発表	2015年2月27日	プレスリリース			
14	プレスリリース:スーパーコンピュータによる、宇宙初期から現在にいたる世界最大規模のダークマターシミュレーション	2015年5月1日	プレスリリース			
15	プレスリリース: HPCI戦略プログラム最終成果報告会 ~ スパコン「京」がひらく科学と社会 ~ を開催 - 「京」による成果からポスト「京」へ -	2015年10月6日	プレスリリース			
16	プレスリリース: Google Cloud Platformの活用により、レンダリング処理を200倍高速化	2015年11月30日	プレスリリース			
17	超新星爆発のかぎをにぎるニュートリノ	2011年6月1日	月刊JICFuS			
18	星の最期を探る	2011年7月21日	月刊JICFuS			
19	誰もが使えるプログラムを書く - 量子色力学シミュレーションの標準化を推進	2011年9月1日	月刊JICFuS			
20	発見から100年 - 原子核の謎に第一原理計算を駆使して挑む	2011年12月16日	月刊JICFuS			
21	標準模型を超える新たな素粒子理論を探る	2012年6月8日	月刊JICFuS			
22	銀河形成シミュレーションは、銀河誕生の謎にどこまで迫れるか?	2012年12月15日	月刊JICFuS			
23	格子QCDで物質の究極を見る	2013年1月28日	月刊JICFuS			
24	「連立一次方程式」を高速に効率よく解くために	2013年3月19日	月刊JICFuS			

25	世界最大のシミュレーションでダークマターの正体にせまる	2013年4月1日	月刊JICFuS	
26	格子量子色力学によって、物質の性質に深く関わる核力・ハイペロン力を求める	2013年5月1日	月刊JICFuS	
27	原子核の正体を解き明かす	2013年6月7日	月刊JICFuS	
28	宇宙空間のプラズマ粒子の“なぜ？”に迫る	2013年9月4日	月刊JICFuS	
29	多体計算の世界 独自の計算法で原子核の謎に迫る	2013年10月1日	月刊JICFuS	
30	α クラスター模型で原子核の構造を明らかに	2013年10月1日	月刊JICFuS	
31	アインシュタインが出した宿題を解くーブラックホール研究の先にある物理	2013年11月1日	月刊JICFuS	
32	太陽系惑星形成論が持ち越してきた問題に挑む	2013年12月16日	月刊JICFuS	
33	格子QCDで原子核を解明するークォークとグルーオンから原子核を形成する力を導けるのか	2014年3月4日	月刊JICFuS	
34	連星中性子星合体シミュレーションの世界	2014年3月31日	月刊JICFuS	
35	目指すは究極の理論ースパコンを使って超弦理論とゲージ理論の等価性を検証する	2014年8月4日	月刊JICFuS	
36	格子QCDシミュレーションで核力の謎に迫る	2014年9月3日	月刊JICFuS	
37	爆発するのか、しないのかー超新星爆発の鍵を握る流体现象とは何か？-	2014年11月12日	月刊JICFuS	
38	大規模殻模型計算でニュートリノの謎に迫る	2014年12月1日	月刊JICFuS	
39	輻射流体シミュレーションで宇宙の歴史を解く	2015年1月5日	月刊JICFuS	
40	シミュレーション手法の共通化でクォークの謎の解明に貢献	2015年3月9日	月刊JICFuS	
41	超新星爆発シミュレーションの世界	2015年3月30日	月刊JICFuS	
42	超大質量ブラックホールはいかにして作られたのかー一定説を覆す急成長の謎にせまる	2015年4月13日	月刊JICFuS	
43	原子核の密度が10倍以上になる？ー「反K中間子原子核」の研究	2015年7月6日	月刊JICFuS	
44	太陽系惑星形成の謎にN体計算でせまる	2015年7月13日	月刊JICFuS	
45	チャームクォークの未知に迫るー格子QCD大規模シミュレーション	2015年8月3日	月刊JICFuS	
46	太陽物理学最古の謎「黒点の11年周期変動」の答えを探して	2015年9月2日	月刊JICFuS	
47	スパコンの中のクォークー素粒子から原子核をつくる	2015年11月12日	月刊JICFuS	
48	宇宙の成り立ちの解明につながるブラックホールの謎に迫る	2015年12月24日	月刊JICFuS	
49	大規模シミュレーションで核変換反応を明らかにする	2016年1月18日	月刊JICFuS	
50	「京」の一部稼働開始について	2011年4月11日	ニュース関連	
51	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」webサイトを公開	2011年4月11日	ニュース関連	
52	【公募情報】	2011年4月11日	ニュース関連	
53	Webサイトをリニューアル	2011年4月11日	ニュース関連	
54	ユーザー支援開始	2011年5月23日	ニュース関連	
55	出版：国立天文台の大須賀 健助教の単著「ゼロからわかるブラックホール」が、講談社ブルーバックスから6月20日に発行されます。	2011年6月16日	ニュース関連	
56	京速コンピュータ「京(けい)」がTOP500第1位にランクイン	2011年6月21日	ニュース関連	
57	KEK大型シミュレーション研究テスト運用期間公募(初回締切8/19、以降随時)	2011年8月10日	ニュース関連	
58	計算基礎科学連携拠点のリーフレット(日本語版)を制作しました	2011年9月12日	ニュース関連	
59	京速コンピュータ「京」が10ペタフロップスを達成	2011年11月4日	ニュース関連	
60	筑波大で新型スーパーコンピュータ「HA-PACS」が稼働開始	2012年2月1日	ニュース関連	
61	参加申込み開始：HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム(3/7-8)	2012年2月24日	ニュース関連	
62	日本物理学会第17回論文賞受賞	2012年3月27日	ニュース関連	
63	受賞：大須賀健『ゼロからわかるブラックホール』が第28回講談社科学出版賞を受賞しました	2012年7月23日	ニュース関連	

64	【受賞】青木慎也教授らがつくば賞(平成24年度)を受賞しました	2012年7月31日	ニュース関連	
65	開催案内:筑波大学計算科学研究センター設立20周年記念シンポジウム(9/7)	2012年8月3日	ニュース関連	
66	【つくば賞授賞式】青木慎也教授、石井理修准教授がつくば賞(平成24年度)を受賞しました	2012年10月19日	ニュース関連	
67	【受賞】青木慎也教授らが仁科記念賞(2012年度)を受賞しました	2012年11月9日	ニュース関連	
68	【受賞】理化学研究所の肥山詠美子准主任研究員が猿橋賞を受賞しました	2013年4月30日	ニュース関連	
69	『クオーク・カード・ディーラー』印刷用データを掲載	2013年5月1日	ニュース関連	
70	日経新聞2013年5月9日記事について	2013年5月10日	ニュース関連	
71	【猿橋賞授賞式】肥山詠美子准主任研究員が猿橋賞(2013年)を受賞しました	2013年5月28日	ニュース関連	
72	文部科学省が「今後のHPCI計画推進の在り方(中間報告)」公開	2013年7月11日	ニュース関連	
73	【受賞】理研の初田哲男主任研究員、京大の青木慎也教授、筑波大の石井理修准教授・石山智明研究員が平成26年度科学技術分野の文部科学大臣表彰を	2014年4月7日	ニュース関連	
74	文部科学省がパブリックコメントを募集:ポスト「京」(エクサスケールスーパーコンピュータ)について	2014年4月11日	ニュース関連	
75	【授賞式】平成26年度科学技術分野の文部科学大臣表彰授賞式に、理研の初田哲男主任研究員、筑波大の石井理修准教授・石山智明研究員が出席しました	2014年4月16日	ニュース関連	
76	KEK永田桂太郎氏が第8回(2014年)日本物理学会若手奨励賞を受賞	2014年5月23日	ニュース関連	
77	【受賞】石山智明研究員が平成26年度筑波大学若手教員特別奨励賞を受賞しました	2014年6月23日	ニュース関連	
78	計算基礎科学連携拠点を改組拡充ーポスト「京」重点課題(9)に採択	2015年2月27日	ニュース関連	
79	大阪大学・鎌野寛之特任助教と理研・池田陽一特別研究員が第20回(2015年)日本物理学会論文賞を受	2015年3月30日	ニュース関連	
80	KEK・西村 淳准教授と京都大学・花田政範特定准教授が第9回湯川記念財団・木村利栄理論物理学賞を	2016年1月22日	ニュース関連	
81	QCD計算向け線形方程式ソルバの性能評価	2014年4月23日	ユーザー支援情報	
82	格子理論の摂動論のための疎行列係数連立方程式の直接解法について	2014年4月23日	ユーザー支援情報	
83	円筒座標HLLDを用いた銀河衝撃波の再現	2014年6月19日	ユーザー支援情報	
84	時空計量、物質場、速度場、光子温度の各揺らぎの二次摂動までを取り入れた、宇宙マイクロ波背景放射の温度揺らぎについての Einstein-Boltzmann solver	2014年6月26日	ユーザー支援情報	
85	QCDのシミュレーションにおいて、BlueGeneで大きなゲージ配位を書き出す	2014年10月21日	ユーザー支援情報	
86	小サイズの行列-行列積の高速化on SR16K	2014年11月6日	ユーザー支援情報	
87	ユニタリ行列のオイラー角分解	2015年1月5日	ユーザー支援情報	
88	コードのバージョン管理、メンバーでの情報共有につ	2015年2月17日	ユーザー支援情報	
89	メインプログラムからの MPI サブルーチンの呼び出し、行列積に関する MPI 化について	2015年3月17日	ユーザー支援情報	
90	Lattice QCD における gauge fixing	2015年3月17日	ユーザー支援情報	
91	スパコン上でC言語を用いた複素指数関数計算について(原子核の励起状態の計算)	2015年5月11日	ユーザー支援情報	
92	流束制限拡散近似を用いた輻射輸送方程式(線形拡散方程式+非線形方程式)を陰的に解く	2015年5月19日	ユーザー支援情報	
93	磁気流体シミュレーションコードの空間解像度を部分的に挙げるために非一様格子を導入する	2015年7月15日	ユーザー支援情報	
94	京コンピュータ上での高速化	2014年5月28日	高性能計算の扉	
95	京コンピュータ上での高速化	2014年6月19日	高性能計算の扉	
96	京コンピュータ上での高速化の情報(格子QCD計算)	2014年11月6日	高性能計算の扉	
97	GPGPU上でのCUDAによる高速化の情報	2014年11月6日	高性能計算の扉	
98	京コンピュータ上での高速化	2014年12月11日	高性能計算の扉	

99	Hitachi SR16000での高速化	2014年12月11日	高性能計算の扉	
100	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」ワークショップ 5/19(木)開催	2011年4月11日	研究会案内	
101	研究開発課題報告会 4/11(月)開催	2011年4月11日	研究会案内	
102	「J-PARCで展開されるハドロン原子核物理」研究会 6/10～11開催	2011年5月6日	研究会案内	
103	「エクサスケールコンピュータと計算基礎科学に関するオープンディスカッション」本日開催	2011年6月13日	研究会案内	
104	新学術領域「素核宇宙融合」×「新ハドロン」クロスオーバー研究会 6/23-24開催	2011年6月16日	研究会案内	
105	滞在型研究会「全天体形成」のご案内 開催期間8/1	2011年6月27日	研究会案内	
106	HPCI戦略プログラム分野2×分野5異分野交流研究会 7/26開催	2011年6月27日	研究会案内	
107	格子QCDの将来戦略検討会 7/27開催	2011年6月28日	研究会案内	
108	滞在型研究会「Summer 2011 Kobe workshop」のご案内 開催期間8/1-9/17	2011年7月19日	研究会案内	
109	シンポジウム案内: Quarks to Universe in Computational Science (12/13～12/16)	2011年8月12日	研究会案内	
110	「第2回HPCI検討に関する意見交換会」開催 9/7	2011年8月22日	研究会案内	
111	KEKスーパーコンピュータシステムA講習会のご案内 9/8開催	2011年8月25日	研究会案内	
112	第3回HPCI戦略プログラム合同研究交流会開催 (10/3)のご案内	2011年9月12日	研究会案内	
113	研究会開催:「素核宇宙融合による計算基礎物理学の進展」(12/3～12/5) - 先頭に固定表示	2011年9月15日	研究会案内	
114	研究会開催:「計算的手法による素粒子論研究の広がり」(12/19～12/21) - 先頭に固定表示	2011年9月22日	研究会案内	
115	研究会開催: 多倍長精度計算フォーラム(12/10)	2011年11月19日	研究会案内	
116	研究会開催: Future Prospects of Hadron Physics (2/9-11)	2011年11月25日	研究会案内	
117	開催予告: 研究会「大規模計算による原子核研究の展開」(1/24～25)	2011年11月30日	研究会案内	
118	研究会開催: 超新星爆発と数値シミュレーション (12/26-28)	2011年12月7日	研究会案内	
119	開催案内:「計算的手法による素粒子論研究の広が	2011年12月19日	研究会案内	
120	開催予告: 宇宙磁気流体・プラズマシミュレーション WS(3/5-6)	2012年1月25日	研究会案内	
121	開催予告: HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム(3/7-8)	2012年2月1日	研究会案内	
122	YIPQS-HPCI国際ワークショップ「New-type of Fermions on the Lattice」(2/9～24)	2012年2月23日	研究会案内	
123	THE 20th INTERNATIONAL IUPAP CONFERENCE ON FEW-BODY PROBLEMS IN PHYSICS(8/20-25)	2012年2月27日	研究会案内	
124	第2回HPCI戦略プログラム分野2×分野5異分野交流研究会(5/30開催)	2012年4月23日	研究会案内	
125	京コンピュータ・シンポ、第2回戦略プログラム5分野合同WS(6/14-15)	2012年5月18日	研究会案内	
126	開催案内: 新学術領域「素核宇宙融合」×「新ハドロン」クロスオーバー研究会(7/12-13)	2012年6月5日	研究会案内	
127	開催案内: Heavy Quark Hadrons at J-PARC 2012 (6/18-29)	2012年6月20日	研究会案内	
128	開催案内: 第4回HPCI戦略プログラム合同研究交流会(7/10)	2012年6月26日	研究会案内	
129	AVS、IDL 可視化講習会開催 (8/28-30)	2012年7月12日	研究会案内	
130	開催案内: 第25回理論懇シンポジウム「計算宇宙物理の新展開」(12/22～24)	2012年10月24日	研究会案内	
131	開催案内: Nuclear alpha-condensationに関する国際ワークショップ(11/13-19)	2012年11月6日	研究会案内	
132	開催案内: One-day workshop on ab initio study of nuclear structure and reaction(12/11)	2012年11月6日	研究会案内	

133	国際研究会開催報告:第5回 East Asia Numerical Astrophysics Meeting	2012年11月20日	研究会案内	
134	開催案内:計算基礎科学レクチャー「超対称性をもつ場の理論の格子定式化の基礎と応用」(12/18)	2012年12月10日	研究会案内	
135	開催案内:第5回HPCI戦略プログラム合同研究交流会(1/16)	2012年12月18日	研究会案内	
136	開催案内:滞在型研究会Nuclear equation of state and hypernuclear physics(1/4-31)	2012年12月20日	研究会案内	
137	開催案内:Future Prospects of Hadron Physics at J-PARC and Large Scale Computational Physics in 2013(2/11-13)	2013年1月11日	研究会案内	
138	開催予告:宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションWS(2/18-19)	2013年1月17日	研究会案内	
139	開催案内:Toward Extra-dimensions on the Lattice(3/13-15)	2013年1月17日	研究会案内	
140	開催案内:HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム(3/5-6)	2013年1月25日	研究会案内	
141	開催案内:第3回AICS国際シンポジウム(2/28-3/1)	2013年1月28日	研究会案内	
142	開催案内:「多倍長精度計算フォーラム」第3回研究会(3/8)	2013年1月28日	研究会案内	
143	開催案内:GCOE分野横断研究会「多体相関の数値解法」(2/5-6)	2013年1月28日	研究会案内	
144	開催案内:量子多体問題に関する国際ワークショップ(2/12-16)	2013年2月1日	研究会案内	
145	開催案内:Hypernuclear physics with Electromagnetic Probes(2/22-28)	2013年2月4日	研究会案内	
146	新セミナーシリーズ開催:JICFuS Seminar on Non-Perturbative Physics(5/24)	2013年5月2日	研究会案内	
147	開催案内:第2回JICFuSセミナー「Recent progress in lattice fermion formulations」(7/17)	2013年6月27日	研究会案内	
148	開催案内:滞在型研究会「Summer 2013 Kobe workshop」(7/22-8/23)	2013年6月27日	研究会案内	
149	開催案内:「離散的手法による場と時空のダイナミクス」研究会(9/27-30)	2013年7月12日	研究会案内	
150	開催案内:プログラミング言語X10セミナー(8/30)	2013年8月21日	研究会案内	
151	開催案内:第3回JICFuSセミナー「Lattice energy-momentum tensor from the Yang-Mills gradient flow」(10/16)	2013年9月12日	研究会案内	
152	開催案内:JUSTIPEN-JUSEIPEN Workshop(12/9-	2013年10月2日	研究会案内	
153	開催案内:第3回HPCI戦略プログラム分野2×分野5異分野交流研究会(11/13-14)	2013年10月5日	研究会案内	
154	開催案内:Multi-particle resonances and astrophysical reaction problems in few-body systems	2013年10月8日	研究会案内	
155	開催案内:超新星爆発からのマルチメッセンジャー(12/2-6)	2013年10月10日	研究会案内	
156	開催案内:HPCI滞在型研究会:Nuclear equation of state with strangeness(11/11-15)	2013年10月29日	研究会案内	
157	開催案内:KEK Flavor Factories(KEK-FF) workshop 2014(2/13-15)	2013年10月31日	研究会案内	
158	開催案内:Lattice QCD at finite temperature and density(1/20-22)	2013年11月13日	研究会案内	
159	開催案内:第4回JICFuSセミナー「Hybrid Monte Carlo on Lefschetz Thimbles - A study of the residual sign problem」(12/17)	2013年11月19日	研究会案内	
160	開催案内:第5回JICFuSセミナー「Position space formulation for Dirac fermions on honeycomb lattice」(2/4)	2014年1月14日	研究会案内	
161	開催案内:HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム(3/3-4)	2014年1月17日	研究会案内	

162	開催案内: JICFuS Mini-workshop on "Gauge theories with many flavors and related topics" (3/10)	2014年1月24日	研究会案内	
163	開催案内: 「多倍長精度計算フォーラム」第4回研究会 (3/7)	2014年2月12日	研究会案内	
164	開催案内: ARIS2014	2014年5月20日	研究会案内	
165	開催案内: HPCユーザーフォーラム開催(7/16)	2014年6月12日	研究会案内	
166	開催案内: OpenACC講習会(8/27)	2014年7月22日	研究会案内	
167	開催案内: KEK Flavor Factory Workshop (KEK-FF2014FALL) and Belle II-Theory interface Platform (B2TiP) meeting(10/28-31)	2014年8月6日	研究会案内	
168	開催案内: 第6回JICFuSセミナー「Magnetic profiles of a relativistic Bose-Fermi mixture」(9/16)	2014年8月28日	研究会案内	
169	開催案内: QCDに磁場をかける: 第6回JICFuSセミナー	2014年9月29日	研究会案内	
170	開催案内: 第7回JICFuSセミナー「Conformal or confining? From the Higgs to three-dimensional	2014年10月30日	研究会案内	
171	開催案内: コンパクト連星合体からの重力波・電磁波放射とその周辺領域(2/12-14)	2014年11月18日	研究会案内	
172	開催案内: HPCI滞在型研究会「Study of Neutron stars and core-collapse superovae」(12/16-20)	2014年12月1日	研究会案内	
173	開催案内: 第8回JICFuSセミナー「Lattice gauge theory to Black hole」(1/26)	2014年12月25日	研究会案内	
174	開催案内: HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム(3/11-12)	2015年1月6日	研究会案内	
175	開催案内: HPCI主催滞在型研究会「Hypernuclear physics with Electromagnetic Probes」(1/19-23)	2015年1月13日	研究会案内	
176	開催案内: International Workshop on「Critical Stability in Few-Body Systems」(1/26-30)	2015年1月21日	研究会案内	
177	開催案内: International Workshop on New Frontier of Numerical Methods for Many-Body Correlations (2/18-21)	2015年2月2日	研究会案内	
178	開催案内: 素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第14回「重イオン衝突の動力学と熱力学: 分子動力学法によるアプローチ」(5/12~13)	2015年3月3日	研究会案内	
179	開催案内: Symposium on「Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2015)」(11/4-8)	2015年3月11日	研究会案内	
180	開催案内: 第9回JICFuSセミナー「Recent Progress in Conformal Bootstrap」(4/15)	2015年3月23日	研究会案内	
181	配信講義: CMSI計算科学技術特論Aがスタート	2015年4月9日	研究会案内	
182	開催案内: 10sor network workshop(5/14)	2015年4月28日	研究会案内	
183	開催案内: 研究会「有限温度密度系の物理と格子QCDシミュレーション」(9/5)	2015年5月11日	研究会案内	
184	開催案内: 第10回JICFuSセミナー「QCD phase transition at real chemical potential with canonical approach」(6/3)	2015年5月13日	研究会案内	
185	開催案内: Numazu Workshop 2015: Challenges of Modeling Supernovae with Nuclear Data(9/1-4)	2015年6月30日	研究会案内	
186	開催案内: KEK-FF2015(10/26-27)、B2TiP(10/28-	2015年10月19日	研究会案内	
187	開催案内: XcalableMP講習会(12/9)	2015年10月29日	研究会案内	
188	開催案内: 第11回JICFuSセミナー「Tensor renormalization group」(11/12)	2015年10月29日	研究会案内	
189	開催案内: HPCI滞在型研究会: critical stability in Few-body system(2/1-5)	2016年1月15日	研究会案内	
190	開催案内: 12th International conference on Low Energy Antiproton Physics (LEAP2016)(3/6-11)	2016年1月15日	研究会案内	
191	素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第3回「高エネルギー天体物理の基礎」6/8~9開催	2011年4月25日	研究会案内, 素核宇宙融合レクチャー	
192	素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第4回「原子核殻模型の基礎と応用」1/11-12開催	2011年10月13日	研究会案内, 素核宇宙融合レクチャー	
193	開催予告: 素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第5回「原子核クラスター構造とガスの量子凝縮状態」	2012年1月4日	研究会案内, 素核宇宙融合レクチャー	

194	素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第6回「Monte Carlo approach to string/M theory」(6/18-19)	2012年4月25日	研究会案内, 素核宇宙融合レクチャー	
195	開催案内:素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第7回「銀河形成とダークマター」(11/20-21)	2012年9月23日	研究会案内, 素核宇宙融合レクチャー	
196	開催案内:素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第8回「量子多体系の密度汎関数アプローチ」(2/22-23)	2013年1月10日	研究会案内, 素核宇宙融合レクチャー	
197	開催案内:素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第9回「ゼロからの格子QCD入門-有限バリオン密度系の研究を目指して」(6/26-27)	2013年5月2日	研究会案内, 素核宇宙融合レクチャー	
198	開催案内:素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第10回「重力崩壊型超新星の爆発メカニズム:核物理と天文数値シミュレーションの連携」(1/10-11)	2013年11月6日	研究会案内, 素核宇宙融合レクチャー	
199	開催案内:素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第11回「離散化チャンネル結合法を軸とする原子核反応研究の進展と応用」(3/24-25)	2014年1月27日	研究会案内, 素核宇宙融合レクチャー	
200	開催案内:素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第12回「ブラックホールの蒸発と情報問題」(7/15-16)	2014年5月1日	研究会案内, 素核宇宙融合レクチャー	
201	開催案内:素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第13回「Why Astrophysical Big Bangs?」(11/27~28)	2014年9月18日	研究会案内, 素核宇宙融合レクチャー	
202	HPCI戦略プログラム分野5ワークショップ(5/19)開催	2011年5月26日	研究会報告	
203	「J-PARCで展開されるハドロン原子核物理」研究会開催報告	2011年6月17日	研究会報告	
204	HPCI戦略プログラム分野2×分野5異分野交流研究	2011年8月4日	研究会報告	
205	格子QCDの将来戦略検討会 7/27開催報告	2011年8月5日	研究会報告	
206	分野を越えて深まる議論「素核宇宙融合による計算基礎物理学の進展」研究会	2011年12月16日	研究会報告	
207	若手研究者が切り開く萌芽的研究「計算的手法による素粒子論研究の広がり」研究会	2012年1月11日	研究会報告	
208	爆発の光はいつ見えるか-「超新星爆発と数値シミュレーション」研究会	2012年1月13日	研究会報告	
209	計算精度を高めるために「多倍長精度計算フォーラム」第2回研究会	2012年1月16日	研究会報告	
210	原子核理論研究の最前線-素核宇宙融合レクチャー「原子核殻模型の基礎と応用」	2012年1月18日	研究会報告	
211	深まる議論、広がる知識-大規模計算による原子核研究の展開	2012年1月31日	研究会報告	
212	J-PARCで深まる研究者の連携	2012年2月24日	研究会報告	
213	次世代に向けた国際連携-第2回AICS国際シンポジ	2012年3月9日	研究会報告	
214	原子核クラスター構造とは何か-素核宇宙融合レクチャーシリーズ	2012年3月26日	研究会報告	
215	宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションワークショップ開催	2012年4月2日	研究会報告	
216	「京」供用開始に向けて着々と準備が進む-HPCI戦略プログラム分野5シンポジウム	2012年4月27日	研究会報告	
217	連携して難問に挑む-分野2×分野5異分野交流研究会-	2012年6月19日	研究会報告	
218	競争が激化するHPCの将来を見据えて-京シンポジウムおよび戦略5分野合同ワークショップ	2012年7月3日	研究会報告	
219	ハドロンの豊かな存在形態を探る-「素核宇宙融合」×「新ハドロン」クロスオーバー研究会	2012年7月25日	研究会報告	
220	格子ゲージ理論はストリング理論に貢献できるか-素核宇宙融合レクチャー	2012年8月6日	研究会報告	
221	神戸の夜景をバックに恒星進化を語る-国際ワークショップMODEST12	2012年8月30日	研究会報告	
222	科学データを楽しんで可視化する-IDL、AVS可視化講習会	2012年9月5日	研究会報告	
223	京での成果は連携がカギ-第4回HPCI戦略プログラム合同研究交流会	2012年11月20日	研究会報告	
224	宇宙分野と素粒子・原子核分野の相互理解が深まる-第7回素核宇宙融合レクチャー	2012年11月26日	研究会報告	

225	一つの物理現象をあらゆる面から議論するーアルファ凝縮核の国際ワークショップ	2012年12月10日	研究会報告
226	福岡に国内外から多くが集うーFEW-BODY	2012年12月10日	研究会報告
227	素粒子標準模型の次を探るー計算基礎科学レク	2013年1月7日	研究会報告
228	チャーム/ボトムクォークのふるまいから見えるハドロン物理の新展開	2013年1月9日	研究会報告
229	出始めた「京」による成果ー第5回HPCI合同研究交流	2013年1月17日	研究会報告
230	知恵を持ち寄り議論するー宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションワークショップ	2013年2月26日	研究会報告
231	どのハイパー核を生成すべきかー滞在型研究会 “Hypernuclear physics with Electromagnetic Probes”	2013年3月1日	研究会報告
232	「京」による成果が出始めるーHPCI戦略プログラム分野5シンポジウム	2013年3月13日	研究会報告
233	異分野間の議論が深まるー量子多体問題に関する国際ワークショップ	2013年3月14日	研究会報告
234	素粒子理論研究の新たな潮流ーワークショップ “Toward Extra-dimensions on the Lattice”	2013年3月18日	研究会報告
235	原子核の状態方程式解明の道筋をつける	2013年3月18日	研究会報告
236	計算宇宙物理学の進展と将来構想ー第25回理論懇 シンポジウム	2013年3月28日	研究会報告
237	分野を超えて連携を進めるーGCOE分野横断研究	2013年3月29日	研究会報告
238	J-PARCでのハドロン物理解明に連携して臨む	2013年4月2日	研究会報告
239	原子核から分子や固体まで扱える密度汎関数法ー 素核宇宙融合レクチャーシリーズ	2013年4月3日	研究会報告
240	新シリーズJICFuSセミナー開幕	2013年5月27日	研究会報告
241	多倍長精度計算を困んでできる人と人とのつながり	2013年6月13日	研究会報告
242	惑星形成の計算科学ーKobe 2013 Workshop - Large-Scale simulation of Formation and Evolution of Planetary Systems	2013年8月21日	研究会報告
243	プログラミング言語X10セミナー開催	2013年9月10日	研究会報告
244	多粒子共鳴の諸問題を解明するために国内外の研 究者が集う	2013年11月21日	研究会報告
245	観測家とともに超新星の理論研究の方向性を探る	2013年12月18日	研究会報告
246	符号問題に対する新しいアプローチで白熱した議論ー 第4回JICFuSセミナー	2013年12月19日	研究会報告
247	不安定核をめぐる日米の協力 JUSTIPEN-JUSEIPEN Workshop	2013年12月19日	研究会報告
248	融合する素粒子・原子核・宇宙分野	2013年12月24日	研究会報告
249	新学術領域「素核宇宙融合による計算科学に基づい た重層的物質構造の解明」のまとめと今後を語る研 究会が開催されました	2013年12月24日	研究会報告
250	格子QCDを応用したグラフェンの物理:第5回JICFuS セミナー	2014年2月7日	研究会報告
251	第3回JICFuSセミナー開催	2014年2月7日	研究会報告
252	第2回JICFuSセミナー開催	2014年2月7日	研究会報告
253	格子QCDシミュレーションで進むQCD相図の解明	2014年2月21日	研究会報告
254	場の理論の新たな可能性を探る	2014年3月13日	研究会報告
255	残り2年間でより充実させるためにーHPCI戦略プロ ラム分野5シンポジウム	2014年3月18日	研究会報告
256	分野横断の難しさと楽しさー「離散的手法による場と 時空のダイナミクス」研究会	2014年5月20日	研究会報告
257	格子QCDの裾野を広げるー素核宇宙融合レクチャー	2014年5月20日	研究会報告
258	原子核反応研究の進展と応用ー素核宇宙融合レク チャーシリーズ	2014年5月21日	研究会報告
259	異分野交流によるブレークスルーを目指すー第3回分 野2×分野5異分野交流研究会	2014年5月26日	研究会報告
260	研究が進む放射性同位元素の科学ーARIS2014開催	2014年7月17日	研究会報告
261	一つひとつの数式を丁寧に追うー素核宇宙融合レク チャーシリーズ	2014年9月18日	研究会報告

262	「京」などによる研究成果の普及を図る－HPCI成果報告会	2014年11月14日	研究会報告	
263	天体ビッグバンの面白さを学ぶ－素核宇宙融合レクチャーシリーズ	2014年12月1日	研究会報告	
264	核物質の状態方程式を解き明かす－HPCI滞在型研	2015年1月5日	研究会報告	
265	ヒッグス粒子から3次元QEDへ－第7回JICFuSセミ	2015年1月20日	研究会報告	
266	格子ゲージ理論による大規模数値計算の可能性を広げる－第8回JICFuSセミナー	2015年2月5日	研究会報告	
267	コンパクト連星合体からの重力波・電磁波放射とその周辺領域	2015年2月18日	研究会報告	
268	ハイペロンを含む核物質－HPCI滞在型研究会	2015年2月18日	研究会報告	
269	理論家、実験家とともに少数多体問題を議論する	2015年3月2日	研究会報告	
270	戦略プログラムから重点課題へ－素粒子・原子核・宇宙「京からポスト京に向けて」シンポジウム	2015年3月17日	研究会報告	
271	多体問題の数値解法－国際ワークショップ	2015年3月23日	研究会報告	
272	共形ブートストラップのすごさを実感－第9回JICFuSセミナー	2015年4月21日	研究会報告	
273	電子線を用いたハイパー核生成－HPCI滞在型研究	2015年5月25日	研究会報告	
274	パウリ原理を取り入れた分子動力学模型－素核宇宙融合レクチャーシリーズ	2015年5月26日	研究会報告	
275	物性・素核宇宙の共通話題を分野を越えて議論する－10sor network workshop	2015年6月1日	研究会報告	
276	長年の懸案である符号問題の解決に向けて－第10回JICFuSセミナー	2015年6月4日	研究会報告	
277	ニュートリノ・原子核物理データによる超新星爆発－Numazu Workshop 2015	2015年9月24日	研究会報告	
278	研究の目覚ましい進歩とコミュニティー拡大－有限温度密度系QCD	2015年9月24日	研究会報告	
279	テンソル繰り込み群アプローチ－第11回JICFuSセミ	2015年11月13日	研究会報告	
280	サマースクール「クオークから超新星爆発まで」(8/4	2011年5月17日	スクール案内	
281	「2011 RIKEN AICS HPC Summer School」(8/1～5)。5/25募集開始。	2011年5月20日	スクール案内	
282	サマースクール「クオークから超新星爆発まで」(7/27-31)	2012年4月26日	スクール案内	
283	2012 RIKEN AICS HPC Summer School(8/6～10)	2012年5月7日	スクール案内	
284	宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションサマースクール(8/6-10)	2012年6月21日	スクール案内	
285	開催案内:International School for Strangeness Nuclear Physics (2/14-20)	2013年1月28日	スクール案内	
286	開催案内:サマースクール「クオークから超新星爆発まで」(8/20～24)	2013年5月20日	スクール案内	
287	開催案内:宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションサマースクール(8/5-9)	2013年7月1日	スクール案内	
288	開催案内:International School for Strangeness Nuclear Physics (2/13-19)	2013年10月10日	スクール案内	
289	開催案内:サマースクール「クオークから超新星爆発まで」(7/22～26)	2014年5月8日	スクール案内	
290	開催案内:宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションサマースクール(8/4-8)	2014年6月24日	スクール案内	
291	開催案内:KEK 格子ゲージ理論スクール(11/10-14)	2014年7月11日	スクール案内	
292	開催案内:宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションサマースクール(8/3-7)	2015年6月24日	スクール案内	
293	開催案内:ISSAサマースクール「Towards an Integrative Approach to the Study of Awareness」	2015年7月17日	スクール案内	
294	開催案内:RIKEN AICS HPC Spring School 2016(3/8～10)	2016年1月13日	スクール案内	
295	サマースクール「クオークから超新星爆発まで」開催	2011年8月25日	スクール報告	
296	汎用シミュレータで計算物理学に挑戦－宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションサマースクール	2012年8月21日	スクール報告	

297	競い合い、学びあう、世界中の若手研究者 - SNP School 2013 -	2013年3月29日	スクール報告	
298	格子QCDから核力、核力から多体系・超新星爆発を5日間で！	2013年4月2日	スクール報告	
299	HPC Summer School 2013で異分野交流を行い学んだこと	2014年2月14日	スクール報告	
300	大雪を乗り越えて核物理学を学ぶ-SNP School 2014	2014年3月17日	スクール報告	
301	精緻なシミュレーションを目指して-宇宙磁気流体・プラズマサマースクール	2014年5月20日	スクール報告	
302	超新星爆発を起こす難しさ-サマースクール「クォークから超新星爆発まで」	2014年5月26日	スクール報告	
303	核物理学を学ぶ国際スクール-CNSSS15	2015年9月11日	スクール報告	
304	SI配信講義:CMSI計算科学技術 特論Bがスタート	2014年4月10日	スクール報告, スクール案内	
305	天文学会会期中に鹿児島にて5つの天文イベントを行います。9/18(日)~9/20(火)	2011年8月30日	イベント案内	
306	KEK一般公開(9/4)で、カードゲーム「Quark Card Dealer」を出展します。	2011年8月30日	イベント案内	
307	東京国際科学フェスティバル(10/10)にカードゲーム「Quark Card Dealer」を出展	2011年10月6日	イベント案内	
308	理研神戸一般公開(11/5)にカードゲーム「Quark Card Dealer」を出展	2011年10月13日	イベント案内	
309	サイエンスアゴラ(11/19-20)にカードゲームと講演会を出展します	2011年10月13日	イベント案内	
310	天文・素粒子イベント@京都のご案内	2012年3月8日	イベント案内	
311	4/1にカードゲーム『クォーク・カード・ディーラー(QCD)』を出展します。	2012年3月9日	イベント案内	
312	3/20にカードゲーム『クォーク・カード・ディーラー(QCD)』を出展します。	2012年3月9日	イベント案内	
313	4/22(日)、KEKでカードゲーム『クォーク・カード・ディーラー(QCD)』開催！	2012年4月4日	イベント案内	
314	KEK一般公開(9/2)で、カードゲーム「クォーク・カード・ディーラー」を出展します。	2012年8月6日	イベント案内	
315	天文イベント「天文学の地平を眺めてみよう」@大分(9/19~20)のご案内	2012年8月21日	イベント案内	
316	理研神戸一般公開(10/20)にカードゲーム「Quark Card Dealer」を出展します	2012年9月26日	イベント案内	
317	つくば科学フェスティバルにカードゲーム「Quark Card Dealer」を出展します(11/18)	2012年10月2日	イベント案内	
318	サイエンスアゴラで講演会「『ヒッグス粒子』発見で何が解決したのか？」を開催します(11/11)	2012年10月3日	イベント案内	
319	市民講演会「クォークから宇宙まで」開催(12/15)	2012年10月24日	イベント案内	
320	天文・素粒子イベント@さいたま・東京(3/20、23)のご案内	2013年2月21日	イベント案内	
321	科学技術週間:戦略分野5関連の一般公開(4/20)	2013年4月19日	イベント案内	
322	KEK一般公開(9/8)に、カードゲーム「クォーク・カード・ディーラー」を出展します。	2013年8月9日	イベント案内	
323	天文イベント「“新”宇宙図』を喫する」@宮城(9/9)のご案内	2013年8月28日	イベント案内	
324	理研神戸一般公開(10/19)にカードゲーム「Quark Card Dealer」を出展します	2013年9月17日	イベント案内	
325	クォーク・カード・ディーラーとうるの氏トークショー開催のご案内(12/1)	2013年11月13日	イベント案内	
326	天文イベント@東京(3/19、21、22)のご案内	2014年2月20日	イベント案内	
327	みらスパでカードゲーム『クォーク・カード・ディーラー(QCD)』開催！(8月23日~24日・東京)	2014年7月17日	イベント案内	
328	KEK一般公開(9/13)に、カードゲーム「クォーク・カード・ディーラー」を出展します。	2014年8月5日	イベント案内	
329	理研神戸一般公開(10/25)にカードゲーム「Quark Card Dealer」を出展します	2014年9月19日	イベント案内	
330	クォークカードゲーム体験会@科学技術館(2/22)	2015年1月26日	イベント案内	

331	天文イベント@大阪(3/18、19)のご案内	2015年2月16日	イベント案内
332	KEK公開講座(6/13)のご案内	2015年4月27日	イベント案内
333	文部科学省にてHPCI戦略プログラム分野5の展示開始(5/21)	2015年5月22日	イベント案内
334	KEK一般公開(9/6)に、カードゲーム「クォーク・カード・ディーラー」を出展します。	2015年8月5日	イベント案内
335	天文イベント「『宇宙図』-人は宇宙になにを見るのか?」@神戸(9/9)のご案内	2015年8月17日	イベント案内
336	開催案内:国際シンポジウム「クォークから宇宙まで」(11/4-8)および市民講演会(11/7)	2015年9月11日	イベント案内
337	理研神戸一般公開(10/24)にカードゲーム『クォーク・カード・ディーラー』出展	2015年10月6日	イベント案内
338	クォークカードゲーム大盛況	2011年9月14日	イベント報告
339	鹿児島連続天文イベント大賑わい	2011年9月21日	イベント報告
340	東京国際科学フェスティバルにカードゲーム「Quark Card Dealer」出展	2011年10月13日	イベント報告
341	量子色力学カードゲーム『Quark Card Dealer』が理研神戸一般公開(11/5)に登場	2011年11月9日	イベント報告
342	「スーパーコンピュータは銀河形成の夢を見るか?」サイエンスアゴラ講演会報告	2011年11月25日	イベント報告
343	量子色力学カードゲーム『Quark Card Dealer』がサイエンスアゴラに登場	2011年11月25日	イベント報告
344	古都で天文・素粒子について語らうー京都イベント開催報告	2012年3月30日	イベント報告
345	大人顔負けの小学生が大活躍ー素粒子カフェ開催報告	2012年4月4日	イベント報告
346	カードゲームで納得、素粒子の世界ー科学技術週間開催報告	2012年4月26日	イベント報告
347	KEK一般公開大賑わい	2012年9月5日	イベント報告
348	温泉の町で天文学を眺めるー大分イベント開催報告	2012年9月25日	イベント報告
349	『クォーク・カード・ディーラー』がAICS一般公開(10/20)に再び登場	2012年10月24日	イベント報告
350	クォークから粒子ができた! 作って納得、つくば科学フェスティバル	2012年11月26日	イベント報告
351	さいたまに天文学者が押し寄せた!ー天文・素粒子イベント@さいたま開催報告	2013年3月27日	イベント報告
352	科学と触れ合った一日:科学技術週間 戦略分野5関連の一般公開	2013年4月30日	イベント報告
353	今年も大盛況! KEK一般公開	2013年9月17日	イベント報告
354	美術家が宇宙を語り、演奏家が場を盛り上げるー天文イベント@宮城開催報告	2013年9月17日	イベント報告
355	神戸で素粒子の世界に親しむ	2013年10月23日	イベント報告
356	科学技術館でうの氏が語る『QCD』誕生秘話	2013年12月4日	イベント報告
357	宇宙についてとことん語り合うー天文イベント@東京開催報告	2014年4月16日	イベント報告
358	科学技術館に『クォーク・カード・ディーラー』が再び登場	2014年9月3日	イベント報告
359	4年目の今年も大盛況! KEK一般公開	2014年9月24日	イベント報告
360	通算来場者1万人を達成! クォーク・カード・ディーラーが今年も神戸に登場	2014年11月5日	イベント報告
361	科学技術館で頭の体操『QCD』	2015年3月9日	イベント報告
362	会場参加者と視聴者が一体となって宇宙を考えるー天文イベント@大阪開催報告	2015年4月8日	イベント報告
363	宇宙は人を映す鏡ー天文イベント@神戸開催報告	2015年9月24日	イベント報告
364	満員御礼! クォーク・カード・ディーラー	2015年10月7日	イベント報告
365	クォーク・カード・ディーラー最後の闘い:理研AICS一般公開	2015年10月27日	イベント報告
366	科学に親しんだ2日間ー科学技術週間 戦略分野5関連の一般公開	2015年4月23日	イベント報告, イベント案内
367	文部科学省でクォークに親しむ夏休み	2015年8月5日	イベント報告, イベント案内
368	着実に進展する素粒子原子核の研究ーLattice2015	2015年7月27日	イベント報告, 研究会報告

369	「京」の成果とポスト「京」への期待:HPCIシステム利用研究課題成果報告会	2015年10月30日	イベント報告, 研究会報告	
370	開催報告:国際シンポジウム「クォークから宇宙まで」および市民講演会	2015年11月24日	イベント報告, 研究会報告	
371	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」支援研究者(締切5/2)	2011年4月11日	研究員	
372	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」プロジェクトマネージャー(締切5/5)	2011年4月11日	研究員	
373	HPCI戦略プログラム分野5 特任准教授又は特任助教公募(締切6/20)	2011年5月23日	研究員	
374	HPCI戦略プログラム分野5 特任准教授公募(締切10/14)	2011年8月30日	研究員	
375	HPCI戦略プログラム分野5 研究員若干名公募(締切12/16)	2011年11月16日	研究員	
376	HPCI戦略プログラム分野5 研究員若干名公募(締切12/21)	2012年11月27日	研究員	
377	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」課題4研究員公募(締切2013/1/18) - 先頭に固	2012年12月20日	研究員	
378	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」研究支援チーム研究員あるいは特任助教公募	2013年2月5日	研究員	
379	HPCI戦略プログラム分野5課題4 産学官連携研究員公募(締切2013/2/18)	2013年2月7日	研究員	
380	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」課題4研究員の公募	2013年12月24日	研究員	
381	HPCI戦略プログラム分野5 研究員あるいは特任助教1名公募(締切11/30)	2014年10月30日	研究員	
382	広島大学大学院理学研究科 物理学専攻 宇宙・素粒子科学講座「研究員」の公募(締切3/31)	2015年3月9日	研究員	
383	ポスト「京」重点課題9 サブ課題A「究極の自然法則と宇宙開闢の解明」研究員公募(締切2/1)	2015年12月16日	研究員	
384	ポスト「京」重点課題9 サブ課題B「物質創成史の解明と物質変換」特任教員・研究員公募(締切1/18)	2015年12月21日	研究員	
385	ポスト「京」重点課題9 サブ課題B「物質創成史の解明と物質変換」研究員公募(締切1/31)	2015年12月24日	研究員	
386	ポスト「京」重点課題9 サブ課題C「大規模数値計算と広域宇宙観測データの融合による宇宙進化の解明」研究員公募(締切1/31)	2015年12月25日	研究員	
387	ポスト「京」重点課題9 サブ課題B「物質創成史の解明と物質変換」研究員公募(締切1/29)	2015年12月25日	研究員	
388	大阪大学特任助教公募:ポスト「京」重点課題9等(締切1/29)	2015年12月25日	研究員	
389	平成23年度 学際共同利用プログラム「計算基礎科学プロジェクト」公募(締切5/20)	2011年4月26日	研究課題, 計算基礎科学プロジェクト	
390	平成24年度 学際共同利用プログラム「計算基礎科学プロジェクト」公募(締切5/25)	2012年5月7日	研究課題, 計算基礎科学プロジェクト	
391	平成25年度 学際共同利用プログラム「計算基礎科学プロジェクト」公募(締切6/25)	2013年6月18日	研究課題, 計算基礎科学プロジェクト	
392	平成25年度 学際共同利用プログラム「計算基礎科学プロジェクト」追加公募(締切7/12)	2013年6月28日	研究課題, 計算基礎科学プロジェクト	
393	平成26年度 学際共同利用プログラム「計算基礎科学プロジェクト」公募(締切3/17)	2014年2月20日	研究課題, 計算基礎科学プロジェクト	
394	平成23-24年度 高エネルギー加速器研究機構大型シミュレーション研究の公募(締切1/10)	2011年12月14日	研究課題, 計算基礎科学プロジェクト以外の研究課題	
395	筑波大学 計算機共同利用公募(締切1/27)	2011年12月16日	研究課題, 計算基礎科学プロジェクト以外の研究課題	
396	平成24年度 筑波大学計算科学研究センターT2K-Tsukuba大規模一般利用公募(締切3/23)	2012年3月1日	研究課題, 計算基礎科学プロジェクト以外の研究課題	
397	「京」を含むHPCIシステム利用研究課題募集(締切)	2012年6月6日	研究課題, 計算基礎科学プロジェクト以外の研究課題	
398	平成24年度 HA-PACS プロジェクト公募(締切8/24)	2012年8月3日	研究課題, 計算基礎科学プロジェクト以外の研究課題	
399	平成24-25年度 KEK大型シミュレーション研究の公募(締切8/20)	2012年8月6日	研究課題, 計算基礎科学プロジェクト以外の研究課題	

400	平成25-26年 KEK大型シミュレーション研究の公募 (締切8/19)	2013年7月17日	研究課題, 計算基礎科学プロジェクト以外の研究課題	
5. 広報活動等(ワークショップ・研究会等の開催)				
No.	名称	開催日時	開催場所	参加者(人数)
1	HPCI戦略プログラム分野5研究開発課題報告会	平成23年 4月11日(月) 14:00~17:00	筑波大学計算科学研究センター1F国際ワークショップ室	
2	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」ワークショップ	平成23年 5月19日(木) 10:00~17:30 (18:00より懇親会)	筑波大学計算科学研究センター1F国際ワークショップ室	79名
3	研究会「多倍長精度計算フォーラム」	平成23年12月10日(土) 10:30~17:30	工学院大学 新宿校舎 28階 第4会議室	32名
4	研究会「計算的手法による素粒子論研究の広がり」	平成23年12月19日(月)~21日(水)	KEKつくばキャンパス 研究本館 小林ホール	48名
5	研究会「超新星爆発と数値シミュレーション」	平成23年12月26日(月)~28日(水)	京都大学基礎物理学研究所 湯川記念館パナソニックホール	50名
6	研究会「素核宇宙融合による計算基礎物理学の進展」	平成23年12月3日(土) 13:00~5日(月) 15:00	合歓の郷(三重県志摩市)	70名
7	「J-PARCで展開されるハドロン原子核物理」研究会	平成23年6月10日(金)~11日(土)	高エネルギー加速器研究機構 小林ホール	88名
8	新学術領域「素核宇宙融合」×「新ハドロン」クロスオーバー研究会	平成23年6月23日(木)~24日(金)	理化学研究所 計算科学研究機構1階セミナー室	
9	素核宇宙融合レクチャーシリーズ第3回「高エネルギー天体物理の基礎」 講師: 固武 慶(国立天文台 理論研究部/天文シミュレーションプロジェクト)	平成23年6月8日(水) 13:30~、9日(木) 10:00~	東京大学 理学部4号館3階1320号室(会議室)	43名
10	HPCI戦略プログラム分野2×分野5異分野交流研究会	平成23年7月26日(火) 11:00~19:00	筑波大学計算科学研究センター1F国際ワークショップ室	53名
11	格子QCDの将来戦略検討会	平成23年7月27日(水) 10:00~18:00	東京大学理学部1号館2階233号室	31名
12	滞在型研究会「全天体形成」	平成23年8月1日(月)~31日(水)	北海道大学	
13	滞在型研究会「Summer 2011 Kobe workshop」	平成23年8月1日~9月17日(滞在型研究会)	惑星科学研究センター(CPS)	
14	サマースクール「クォークから超新星爆発まで」-基礎物理の理想への挑戦-	平成23年8月4日(木) 10:00~8月8日(月) 14:30	京都大学基礎物理学研究所	61名
15	YIPQS長期型ワークショップ「DCEN2011」	平成23年9月20日(火)~10月28日(金)		
16	KEKスーパーコンピューターシステムA講習会	平成23年9月8日(木) 13:30~16:30	KEK 3号館1階会議室	
17	京コンピュータ・シンポジウム2012および第2回戦略プログラム5分野合同WS	平成24年6月14日(木) 13:00~6月15日(金) 17:00	神戸大学統合研究拠点コンベンションホール	389名
18	第2回HPCI戦略プログラム分野2×分野5異分野交流研究会-量子モンテカルロ計算	平成24年 5月30日(水) 10:30~17:30	東京大学柏キャンパス物性研究所6F 第一会議室	46名
19	第5回 East Asia Numerical Astrophysics Meeting	平成24年10月29日(月)~11月2日(金)	京都大学基礎物理学研究所	94名
20	Nuclear alpha-condensationに関する国際ワークショップ	平成24年11月13日(火)~19日(月)	理化学研究所和光キャンパス	38名
21	第7回素核宇宙融合レクチャーシリーズ「銀河形成とダークマター」	平成24年11月20日(火)~21日(水)	神戸大学統合研究拠点	22名
22	One-day workshop on ab initio study of nuclear structure and reaction	平成24年12月11日(火)	大阪大学銀杏会館	19名
23	Symposium: Quarks to Universe in Computational Science (QUCS 2012)	平成24年12月13日(木)~16日(日)	奈良県新公会堂レセプションホール	101人
24	計算基礎科学レクチャー「超対称性をもつ場の理論の格子定式化の基礎と応用」	平成24年12月18日(火)	高エネルギー加速器研究機構・研究本館	23名
25	第2回理論懇話会「計算宇宙物理の発展」	平成24年12月22日(土)~24日(月・祝)	つくば国際会議場	160名
26	素核宇宙融合レクチャーシリーズ第4回「原子核殻模型の基礎と応用」	平成24年1月11日(水) 13:30~、12日(木) 10:00~	京都大学 基礎物理学研究所 研究棟K206	30名
27	研究会「大規模計算による原子核研究の展開」	平成24年1月24日(火)~25日(水)	理化学研究所RIBF棟2階大会議室	50名
28	素核宇宙融合レクチャー「原子核クラスター構造とガスの量子凝縮状態」 講師: 船木靖郎(理化学研究所 協力研究員)	平成24年2月27日(月) 13:30~、28日(木) 10:00~	理化学研究所 研究本館4階セミナー室(435、437)	16名
29	Future Prospects of Hadron Physics	平成24年2月9日(木)~11日(土)	茨城量子ビーム研究センター2階、多目的室	82名
30	YIPQS-HPCI国際ワークショップ「New-type of Fermions on the Lattice」	平成24年2月9日(木)~24日(金)	京都大学基礎物理学研究所	
31	第2回AICS国際シンポジウム	平成24年3月1日(木)~2日(金)	計算科学研究機構	120名
32	宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションワークショップ	平成24年3月5日(月)~6日(火)	千葉大学(西千葉キャンパス)理学部2号館	35名
33	HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム	平成24年3月7日(水)~8日(木) 7日は公開(一般向け)、8日は関係者のみ	秋葉原コンベンションホール	67名
34	第6回素核宇宙融合レクチャーシリーズ「Monte Carlo approach to string/M theory」 講師: 花田政範・高エネルギー加速器研究機構特任	平成24年6月18日(月)~19日(火)	筑波大学計算科学研究センター	45名
35	国際研究会「Heavy Quark Hadrons at J-PARC 2012」	平成24年6月18日(月)~29日(金)	東京工業大学大岡山キャンパス、高エネルギー加速器研究機構J-PARC分室	52名

36	第4回HPCI戦略プログラム合同研究交流会	平成24年7月10日(火)	理化学研究所計算科学研究機構	83名
37	新学術領域「素核宇宙融合」×「新ハドロン」クロスオーバー研究会	平成24年7月12日(木)～13日(金)	名古屋大学 東山キャンパス ESホール	75名
38	サマースクール「クォークから超新星爆発まで-基礎物理の理想への挑戦-	平成24年7月27日(金) 10:00～7月31日(火) 15:00	京都大学基礎物理学研究所	61名
39	国際ワークショップMODEST12	平成24年8月15日(水)～17日(金)	神戸大学惑星科学研究センター(CPS)	21名
40	第20回少数系物理国際会議(FB20)	平成24年8月20日(月)～25日(土)	福岡国際会議場	303名
41	IDL、AVS可視化講習会	平成24年8月28日(火)～30日(木)	国立天文台(三鷹) 輪講室	14名
42	宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションサマースクール	平成24年8月6日(月) 午後～8月10日(金)	千葉大学 アカデミックリンクセンター、総合校舎	42名
43	JICFuS Seminar on Non-Perturbative Physics	平成25年5月24日(金) 15:30～17:30	京都大学基礎物理学研究所 研究棟K206	20名
44	素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第9回「ゼロからの格子QCD入門 -有限バリオン密度系の研究を目指して-	平成25年6月26日(水) 10:00～27日(木) 12:00	理化学研究所 研究本館4階435、437(レクチャー) 研究本館2階213(夕食会)	56名
45	JICFuS Seminar on Non-Perturbative Physics 3 「Lattice energy-momentum tensor from the Yang-Mills gradient flow」	平成25年10月16日(水) 15:00～17:00	大阪大学(豊中キャンパス) 大学院理学研究科 理学研究科H棟 701 講義室	30名
46	Multi-particle resonances and astrophysical reaction problems in few-body systems	平成25年10月21日(月)～25日(金)	理化学研究所 和光キャンパス 研究本館 213 (10/21-24)、124、126 (10/25)	35名
47	HPCI滞在型研究会:Nuclear equation of state with strangeness	平成25年11月11日(月)～15日(金)	理化学研究所 研究本館2階 213 (11/11-11/13, 11/15)、理化学研究所 フロンティア研究中央棟3階会議室 (11/14)	不明
48	第3回HPCI戦略プログラム 分野2×分野5 異分野交流研究会「量子多体系のダイナミクス計算 -原子核から物質科学まで-	平成25年11月13日(水) 13:30～14日(木) 17:10	自然科学研究機構 分子科学研究所 研究棟201	40名
49	JICFuS Seminar on Non-Perturbative Physics 4 「Hybrid Monte Carlo on Lefschetz Thimbles - A study of the residual sign problem」	平成25年12月17日(火) 15:00～17:00	理化学研究所 計算科学研究機構 1階セミナー室 (展示ホール横)	16名
50	超新星爆発からのマルチメッセンジャー	平成25年12月2日(月)～6日(金)	福岡大学 理学部物理科学科	44名
51	JUSTIPEN-JUSEIPEN Workshop	平成25年12月9日(月) 10:00～12日(木) 17:00	理化学研究所 和光キャンパス 大河内記念ホール	100名
52	第5回HPCI戦略プログラム合同研究交流会	平成25年1月16日(水)	理化学研究所計算科学研究機構	73名
53	滞在型研究会 Nuclear equation of state and hypernuclear physics	平成25年1月4日(金)～31日(木)	京都大学基礎物理学研究所、湯川記念館Panasonic国際交流ホール	50名
54	Future Prospects of Hadron Physics at J-PARC and Large Scale Computational Physics in 2013	平成25年2月11日(月)～13日(水)	茨城量子ビーム研究センター多目的室	57人
55	国際ワークショップ “Computational approaches to nuclear many-body problems and related quantum systems”	平成25年2月12日(火)～16日(土)	理化学研究所研究本館	26名
56	International School for Strangeness Nuclear Physics: SNP School 2012	平成25年2月14日(木)～20日(水)	いばらき量子ビーム研究センター、東北大学百年記念会館萩ホール	73名
57	宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションワークショップ	平成25年2月18日(月)～19日(火)	千葉大学理学部	32名
58	滞在型研究会 “Hypernuclear physics with Electromagnetic Probes”	平成25年2月22日(金)、25日(月)～28日(木)	理化学研究所研究本館	26名
59	第8回素核宇宙融合レクチャーシリーズ「量子多体系の密度汎関数アプローチ」	平成25年2月22日(金)～2月23日(土)	理化学研究所仁科ホール、研究本館	32人
60	第3回AICS国際シンポジウム	平成25年2月28日(木)～3月1日(金)	理化学研究所計算科学研究機構	156名
61	GCOE分野横断研究会 「多体相関の数値解法」	平成25年2月5日(火)～6日(水)	東京大学理学部	41人
62	ワークショップ “Toward Extra-dimensions on the Lattice”	平成25年3月13日(水)～15日(金)	大阪大学大学院理学研究科	53名
63	HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム	平成25年3月5日(火)～6日(水)	富士ソフトアキバプラザ	70名
64	「多倍長精度計算フォーラム」 第3回研究会	平成25年3月8日(金) 10:00～	工学院大学新宿校舎	60名
65	HPC Summer School 2013	平成25年6月23日(日)～6月28日(金)	ニューヨーク大学	60名
66	JICFuS Seminar on Non-Perturbative Physics 2 「Recent progress in lattice fermion」	平成25年7月17日(水) 15:00～17:00	名古屋大学 素粒子宇宙起源研究機構 ES総合館6階635	20名
67	Summer 2013 Kobe workshop “Algorithms and applications of gravitational N-body”	平成25年7月22日(月)～8月23日(金)	理化学研究所 計算科学研究機構6階講堂	19名
68	サマースクール「クォークから超新星爆発まで-基礎物理の理想への挑戦-	平成25年8月20日(火) 10:00～8月24日(土) 15:00	京都大学基礎物理学研究所	37名
69	プログラミング言語X10セミナー	平成25年8月30日(金) 13:00～16:00	高エネルギー加速器研究機構 研究本館1F会議室1	9名
70	宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションサマースクール	平成25年8月5日(月) 午後～8月9日(金)	千葉大学 統合情報センター	18名
71	「離散的手法による場と時空のダイナミクス」研究会	平成25年9月27日(金)～30日(月)	高エネルギー加速器研究機構 4号館1階セミナーホール	50名

72	HPCI滞在型研究会「Study of Neutron stars and core-collapse superovae」	平成26年12月16日(火)～20日(土)	理化学研究所 iTHESプロジェクト	37名
73	第7回JICFuSセミナー「Conformal or confining? From the Higgs to three-dimensional QED」	平成26年11月17日(月) 16:00～18:00	京都大学基礎物理学研究所 湯川記念館3階 Y306 講義室	35名
74	KEK Flavor Factory Workshop (KEK-FF2014FALL) and Belle II-Theory interface Platform (B	平成26年10月28日(火)～31日(金)	高エネルギー加速器研究機構 研究本館小林ホール	112名
75	第1回「京」を中核とするHPCIシステム利用研究課題 成果報告会	平成26年10月31日(金) 10:00～17:55	コクヨホール	313名
76	KEK 格子ゲージ理論スクール	平成26年11月10日(月)～14日(金)	高エネルギー加速器研究機構 研究本館会議室3	42名
77	素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第13回「Why Astrophysical Big Bangs?」	平成26年11月27日(木) 13:00～28日(金) 15:00	理化学研究所和光本所 総研究本館4階会議室(435, 437号室)	24名
78	素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第10回「重力崩壊型超新星の爆発メカニズム: 核物理と天文数値シミュレーションの連携」	平成26年1月10日(金) 10:00～11日(土) 12:00	理化学研究所 仁科記念棟2階 仁科ホール、研究本館4階435, 437	38名
79	Lattice QCD at finite temperature and density	平成26年1月20日(月)～22日(水)	高エネルギー加速器研究機構 湯川記念館3階 Y306 講義室	52名
80	KEK Flavor Factories (KEK-FF) workshop 2014	平成26年2月13日(木)～15(土)	高エネルギー加速器研究機構 研究本館1階 小林ホール	100名
81	International School for Strangeness Nuclear Physics; SNP School 2014	平成26年2月13日(木)～19日(水)	いばらき量子ビーム研究センター、東北大学川内キャンパス	73名
82	JICFuS Seminar on Non-Perturbative Physics 5 「Position space formulation for Dirac fermions on honeycomb lattice」	平成26年2月4日(火) 15:00～17:00	京都大学 基礎物理学研究所 研究棟(新しい建物) K206	27名
83	JICFuS Mini-workshop on “Gauge theories with many flavors and related topics	平成26年3月10日(月)	京都大学 基礎物理学研究所 (Y306)	25名
84	素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第11回「離散化チャンネル結合法を軸とする原子核反応研究の進展と	平成26年3月24日(月) 10:00～25日(火) 12:00	理化学研究所 和光本所 研究本館4階435, 437	22名
85	HPCI戦略プログラム分野5全体シンポジウム	平成26年3月3日(月)～4日(火)	富士ソフトアキバプラザ	65名
86	「多倍長精度計算フォーラム」第4回研究会	平成26年3月7日(金)	工学院大学 新宿校舎 28階 第4会議室	30名
87	The 2nd Conference on “Advances in Radioactive Isotope Science” (ARIS2014)	平成26年6月1日(日)～6日(金)	東京大学 伊藤国際学術研究センター	407名
88	素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第12回「ブラックホールの蒸発と情報問題」	平成26年7月15日(火) 13:00～16日(水) 15:00	理化学研究所和光本所 総合支援施設(建物番号39) 2F大会議室	42名
89	HPCユーザーフォーラム	平成26年7月16日(水) 9:00～18:15	理研計算科学研究機構6階講堂	不明
90	サマースクール「クォークから超新星爆発まで」	平成26年7月22日(火) 10:00～26日(土) 15:00	京都大学基礎物理学研究所	57名
91	OpenACC講習会	平成26年8月27日(水)	筑波大学計算科学研究センター ワークショップ室	30名
92	宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションサマースクール	平成26年8月4日(月)～8日(金)	千葉大学 統合情報センター 電算実習室2、総合校舎A号館	52名
93	第6回JICFuSセミナー「Magnetic profiles of a relativistic Bose-Fermi mixture」	平成26年9月16日(火) 16:00	大阪大学 豊中キャンパス 理学研究科 H棟 701 講義室	20名
94	Numazu Workshop 2015: Challenges of modeling supernovae with nuclear data	平成27年9月1日(火)～4日(金)	三島商工会議所	38名
95	研究会: KEK-FF2015およびB2TiP	平成27年10月26日(月)～27(火)、10月28日(水)～29日(木)	ワテラス コモン	114名
96	第11回JICFuSセミナー「Tensor renormalization group」	平成27年11月12日(月)	大阪大学理学部	12名
97	国際シンポジウム「クォークから宇宙まで」(QUCS2015) および市民講演会	平成27年11月4日(水)～8日(日)	奈良春日野国際フォーラム 麓～I・RA・KA～	シンポジウム131名、市民講演会78名
98	XcalableMP講習会	平成27年12月9日(水)	筑波大学計算科学研究センター	16名
99	HPCI主催滞在型研究会: Hypernuclear physics with Electromagnetic Probes	平成27年1月19日(月)～23日(金)	理化学研究所 研究本館(19～21日)、フロンティア中央研究棟(22日)	16名
100	International Workshop on「Critical Stability in Few-Body Systems」	平成27年1月26日(月)～30日(金)	理化学研究所 研究本館435, 437	33名
101	第8回JICFuSセミナー「Lattice gauge theory to Black hole」	平成27年1月26日(月) 16:30～18:30	名古屋大学素粒子宇宙起源研究機構 理学シンポジウム	20名
102	コンパクト連星合体からの重力波・電磁波放射とその周辺領域	平成27年2月12日(木)～14日(土)	京都大学基礎物理学研究所 湯川記念館パナソニックホール	47名
103	多体問題の数値解法-国際ワークショップ	平成27年2月18日(水)～21日(土)	東京大学本郷キャンパス	120名
104	HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」全体シンポジウム	平成27年3月11日(水)～12日(木)	紀尾井フォーラム	71名
105	素核宇宙融合レクチャーシリーズ 第14回「重イオン衝突の動力学と熱力学」	平成27年5月12日(火)～13日(水)	理化学研究所和光本所	18名
106	10sor network workshop	平成27年5月14日(木) 10:00～18:30	東京大学柏の葉キャンパス駅前サテライト	42名

107	第10回JICFuSセミナー「QCD phase transition at real chemical potential with canonical」	平成27年6月3日（月）15:00～17:00	京都大学 基礎物理学研究所 湯川記念館1階 パナソニックホール	50名
108	第33回格子場の理論国際会議「Lattice2015」	平成27年7月14日（火）～18日（土）	神戸コンベンションセンター	376名
109	第14回CNS国際サマースクール（CNSSS15）	平成27年8月26日（水）～9月1日（火）	理化学研究所仁科ホール、東京大学小柴ホール	105名
110	ISSAサマースクール「Towards an Integrative Approach to the Study of Awareness」	平成27年8月3日（月）～21日（金）	神戸大学惑星科学研究センター	41名
111	宇宙磁気流体・プラズマシミュレーションサマースクール	平成27年8月3日（月）～7日（金）	千葉大学 統合情報センター	31名
112	研究会「有限温度密度系の物理と格子QCDシミュレーション」	平成27年9月5日（土）9:30～17:30	筑波大学計算科学研究センター1階 ワークショップ室	37名
113	HPCI滞在型研究会「critical stability in Few-body system」	平成28年2月1日（月）～5日（金）	理化学研究所 iHTESプロジェクト	
114	12th International conference on Low Energy Antiproton Physics (LEAP2016)	平成28年3月6日（日）～11日（金）	金沢コンベンションビューロー	
115	RIKEN AICS HPC Spring School 2016	平成28年3月8日（火）～10日（木）	理化学研究所 計算科学研究機構	