

平成24年度成果：研究開発課題（分野5）

◆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」

- ・蔵増班は、共用開始前はゲージ配位生成のための各種テスト、共用開始後はゲージ配位を生成開始。
並行して基本物理量測定を行うことによって数%の精度で物理点へのチューニングを実現した。
今後再重み付け法を利用して物理定数であるクォーク質量決定を行う。
- ・核力(初田)班は、2体・3体バリオン間力計算のためのコードの高度化と実証テストを行い、生成されたゲージ配位を用いたバリオン間力の物理点計算への適用が可能となった。

◆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」

- ・新しいアルゴリズムの実装とコードのチューニングを行い、単体性能はアルゴリズムチューニングにより3.5倍の速度向上、並列効率は5主殻計算で約4000ノード、6主殻計算で12000ノードまでのストロングスケーリングを達成した。来年度、ベリリウム同位体の計算を行い、従来の魔法数の消失、クラスター構造の発現などを調べることが可能となった。

平成24年度成果：研究開発課題（分野5）

◆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**」

(優先課題)

- ・優先課題の超新星爆発について、空間3次元、位相空間1次元の輻射流体シミュレーションを「京」で実行効率10%弱を達成した。プロダクトランを実行し、爆発現象の再現可能性を初めて示した。

◆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**」

- ・ダークマターハロー計算は、「京」全ノードまでスケールし、50%を超える実効効率で計算できるコードを開発、結果2012年ゴードンベル賞を獲得。宇宙初期にできた小さなダークマターハローがどのように大きなものに成長していくかを調べるのが可能になった。
- ・粒子法輻射流体コード、ブラックホール降着流の3次元相対論的輻射流体コードは、開発・チューニングが進み「京」による大型計算が可能となり、宇宙初期での銀河形成過程、ブラックホール成長過程が計算できるようになった。

平成25年度計画：研究開発課題（分野5）

◆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」

- ・分野配分枠ではゲージ配位生成と基本物理量測定を継続
重点課題追加配分枠申請が認められた場合
- ・reweighting法を用いて1+1+1フレーバーQCD+QEDシミュレーションを実行
→アップ、ダウン、ストレンジクォーク質量の決定
- ・保存されたゲージ配位を用いて2体バリオン間力の系統的計算を実行
→最初は中心力・テンソル力に注力

◆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」

- ・ベリリウム同位体の計算
→従来の魔法数の消失、クラスター構造の発現を調べる
- ・フル2主核に拡張し計算、rプロセスに関与するさらにエキゾチックな核種の計算
→爆発的要素合成の理解
- ・比較的簡単な3体力を有効2体力の形で導入、p殻核などで寄与を調べる(追加)
→将来はより完全な計算へ

平成25年度計画：研究開発課題（分野5）

◆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」

- ・超新星爆発は15太陽質量の親星で高解像度計算、入力物理を変化した計算
→ニュートリノ加熱爆発シナリオの一般性を明らかに、観測との比較
- ・連星中性子星合体は収束性確認、質量・状態方程式・磁場強度を変化させ計算
→連星中性子星合体における磁気流体不安定性の重要性解明

◆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」

- ・ダークマターハローシミュレーションは1兆粒子以上の実施
→新しいサイエンスの結果につなげる
- ・宇宙再電離シミュレーションは重元素汚染効果組込、高分解能化、計算領域拡大
→星形成率、星形成史、再電離への影響、背景放射の影響等を考察
- ・ブラックホール降着・噴出流シミュレーションを高解像度で実施
→ブラックホールの成長、ジェットや円盤風が周辺環境に及ぼす影響を解明
- ・太陽ダイナモの全球シミュレーションの実施(追加)
→黒点数の周期変動を示す太陽ダイナモの解明

平成25年度分野配分枠計算資源量配分 (分野5)

	総ノード時間積(ノード数時)	戦略プログラム全体での割合(%)	使用最大ノード数(ノード数/job)	最大計算時間(時/job)	最大メモリ量(TB/job)	総ディスク容量(TB)
課題1	12,985,958	24.99	8,192	12	16	40
課題2	12,718,000	24.48	4,000	24	60	2
課題3	12,975,376	24.97	4,096	480	64	550
課題4	12,999,424	25.02	80,000	183	150	720
体制構築	277,000	0.53	10,000	1	128	2
合計	51,955,758	100.00	80,000	480	150	1,314

平成25年度重点課題計算資源量追加配分 (分野5)

	総ノード時間 積(ノード数 時)	重点課題 追加配分 枠での割 合(%)	使用最大 ノード数 (ノード数 /job)	最大計 算時間 (時 /job)	最大メモ リ量 (TB/job)	総ディス ク容量 (TB)
課題1	13,860,864	20.01	8,192	12	16	30
課題4	14,000,000	20.21	82,944	12	500	300
合計	27,860,8	40.22	82,944	12	500	330

平成24年度成果：推進体制構築（分野5）

主な事柄

◆ 計算資源の効率的マネジメント

- ・ 1月までに16件（昨年13件）ユーザ支援を実施。
- ・ 学際共同利用プログラムを継続実施。
応募14件（昨年度6件）。
- ・ 格子QCD共通コード公開版を7月24日にリリース。
- ・ プラズマ粒子シミュレーションに適用できるCANS形式のプラズマ電磁粒子コードpCANSを公開。

◆ 人的ネットワークの形成

- ・ 研究会、セミナー等を計25件開催。

◆ 研究成果の普及

- ・ 広報企画は一般イベント8件開催、一般向け研究者紹介ウェブマガジン2件を公開。

平成25年度計画：推進体制構築（分野5）

主な事柄

- ◆ 格子QCD共通コードの洗練と高速化、機能の充実など。
- ◆ 宇宙磁気流体・プラズマコードの新版を公開、シミュレーションスクール・ワークショップを開催。
- ◆ JLDGの利便性・可用性の向上、AICS拠点新設検討、HPCI共用ストレージ連携システムの構築・共用。
- ◆ 萌芽研究課題について、全国的なセミナー・研究会を開催して情報交換。