

# 重点課題構成の概要

資料3-2

重点課題①	<b>① 生体分子システムの機能制御による革新的創薬基盤の構築</b>	
	代表機関	理化学研究所生命システム研究センター(課題責任者:奥野 恭史・客員主管研究員)
	概要	超高速分子シミュレーションを実現し、副作用因子を含む多数の生体分子について、機能阻害ばかりでなく、機能制御までも達成することにより、有効性が高く、更に安全な創薬を実現する。
	サブ課題A	<p>ポスト「京」でのMD高度化とアルゴリズム深化</p> <p>サブ課題責任者 理化学研究所・杉田 有治</p> <p>概要 分子動力学計算ソフトGENESISをターゲットアプリとしてコデザインによるMD計算の超高速化をはかるとともに、高精度かつ超高速の創薬計算基盤を実現する分子シミュレーションの要素計算技術を開発する。具体的には、拡張アンサンブル法の改良によるタンパク質薬剤複合体構造予測法、熱力学理論を用いた自由エネルギー評価法、多数の独立なMD計算を組み合わせた長時間ダイナミクス法、粗視化モデル、QM/MM自由エネルギー法などの開発と生体分子系でのテスト評価を行う。</p>
重点課題②	サブ課題B	<p>次世代創薬計算技術の開発</p> <p>サブ課題責任者 横浜市立大学・池口 満徳</p> <p>概要 ポスト「京」を活用した次世代の創薬アプローチを切り拓く計算技術の開発を行う。現在の計算創薬では困難な、標的タンパク質における動的な構造変化の制御、タンパク質間相互作用の制御、さらには巨大分子系である、ウイルス全体や核酸-タンパク質複合体を標的とする計算創薬技術を開発する。また、ポスト「京」によって実現する高度な計算技術と生命科学における様々な実験計測技術との融合手法の開発を行い、新たな構造生命科学の開拓を目指す。</p>
	サブ課題C	<p>創薬ビッグデータ統合システムの開発</p> <p>サブ課題責任者 京都大学・奥野 恭史</p> <p>概要 サブ課題Aとサブ課題Bで開発されるMD計算法および各種創薬計算手法を創薬計算フローに沿って連結した創薬ビッグデータ統合システムを開発することで、大規模な候補化合物と複数の創薬標的・副作用関連タンパク質の莫大な組み合わせから最適な薬剤候補化合物を高精度かつ超高速に予測できる創薬計算基盤を構築する。</p>
	代表機関	東京大学医科学研究所(課題責任者:宮野 悟・教授)
重点課題②	概要	健康・医療ビッグデータの大規模解析とそれらを用いて得られる最適なモデルによる生体シミュレーション(心臓、脳神経等)により、個々人に適した医療、健康寿命を延ばす予防を目指した医療を支援する。
	サブ課題A	<p>大量シーケンスによるがんの個性と時間的・空間的多様性・起源の解明</p> <p>サブ課題責任者 東京大学・宮野 悟</p> <p>概要 がんはゲノムの変異によって生ずる疾患で、個体別、空間的(腫瘍の場所)、時間的多様性を持っている。がんの起源とその多様性の理解は、がん治療戦略、がんの予防法と超早期発見にイノベーション、副作用に優しく個人ごとに効き目のよい薬を創出するための戦略上大変重要である。そのため、ベース目標として、世界の追従を許さない大規模がんオミクスデータ解析システムの開発、がんの起源と集団内多様性を理解するための高度な理論の開発、疾患に関連する胚細胞バリエーションの効率的な同定手法の開発を実施する。また、ストレッチ目標として、単一細胞シーケンスを支援するデータ解析技術の開発、ハプロタイプシーケンスを支援するシーケンス技術及びデータ解析技術の開発、全ゲノムデータ、全エクソンデータ、RNAシーケンスデータ、メチル化データを1万検体規模で横断的・統合的に解析する学習推論計算プラットフォームの整備する。</p>
	サブ課題B	<p>データ同化生体シミュレーションによる個別化医療支援</p> <p>サブ課題責任者 大阪大学・和田 成生</p> <p>概要 ポスト「京」を活用した大規模生体物理シミュレーションと生体計測データとを様々なレベルで同化融合させることにより、実測データを重視する医療に受け入れられる計算機シミュレータを開発し、シミュレーションで得られる物理情報を活用した個別化医療支援の実現を目指す。このために、個別化医療支援のための全脳循環代謝シミュレータ及び脳機能画像とのデータ同化、脳神経系-筋骨格系統合シミュレータ、口腔流体音響シミュレータ、微小循環遊走細胞解析プラットフォーム、循環統合シミュレータの開発を実施する。</p>
	サブ課題C	<p>心臓シミュレーションと分子シミュレーションの融合による基礎医学と臨床医学の架橋</p> <p>サブ課題責任者 株式会社UT-Heart研究所・久田 俊明</p> <p>概要 タンパク機能(遺伝子)の変化が最終的に臓器レベルにどのような変化を及ぼすかを物理的に解明・予測することができれば、その応用は無限に広がる。ポスト「京」のパワーを活かし、心臓シミュレータUT-Heartと分子シミュレータCafeMolを融合させることにより、マイクロ・マクロ間の相互作用により病態が進行する心不全の解明と最適治療を可能とする世界でも例を見ないマルチスケール心臓シミュレーションを実現する。これにより計算科学の歴史に新たなマイルストーンを築くと共に、現実の医療・創薬にブレークスルーをもたらす、医療への実用化に向けた架橋へつなぐ。</p>

重点課題③	<b>③ 地震・津波による複合災害の統合的予測システムの構築</b>	
	代表機関 <b>東京大学地震研究所(課題責任者:堀 宗朗・教授)</b>	
	概要	内閣府・自治体等の防災システムに実装しうる、大規模計算を使った地震・津波による災害・被害シミュレーションの解析手法を開発し、過去の被害経験からでは予測困難な複合災害のための統合的予測手法を構築する。
	サブ課題A	<p>地震・津波の災害被害予測の実用化研究 サブ課題責任者 海洋研究開発機構・堀 高峰</p> <p>概要 HPCI戦略プログラム分野3「防災・減災に資する地球変動予測」では、地震学・地震工学・津波工学の多数の数値解析コンポーネントを使った地震・津波の災害発生過程と都市の被害発生過程のシミュレーションに基づく災害被害の予測手法を研究開発中である。本研究は、数値解析コンポーネントの性能を上げるとともに、新たな数値解析コンポーネントを組み込み、より高い分解能で包括的な災害被害予測を行うことを目的とする。 統合的予測システムの根幹となる地震・津波の災害被害予測は、計算科学と地震学・地震工学・津波工学の融合という研究の他、社会実装も重要である。このため、本サブ課題では、サブ課題Bや他の研究プロジェクトとも連携し、数値解析コンポーネントを連成したシミュレーションに基づく災害被害予測を行政で利用できるようにすることに重点を置く。</p>
サブ課題B	<p>統合的予測のための社会科学シミュレーションの開発 サブ課題責任者 神戸大学・井料 隆雅</p> <p>概要 本研究では、ポスト「京」の計算性能を前提とした、二次被害予測のための社会科学シミュレーションの開発を目的とする。分解能を細かくする他、多数の不確定性要因を確率パラメータとして処理するモンテカルロシミュレーションを行う。分解能の荒い従来の解析とは全く異なる高分解能の解析は、二次災害の予測の新機軸となる。さらに、大規模数値計算を社会科学シミュレーションに適用する点は、社会科学と計算科学の境界という点でも意義が高い。</p>	
重点課題④	<b>④ 観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化</b>	
	代表機関 <b>海洋研究開発機構地球情報基盤センター(課題責任者:高橋 桂子・センター長)</b>	
	概要	観測ビッグデータを組み入れたモデル計算で、局地的豪雨や竜巻、台風等を高精度に予測し、また、人間活動による環境変化の影響を予測し監視するシステムの基盤を構築する。環境政策や防災、健康対策へ貢献する。
	サブ課題A	<p>革新的な数値天気予報と被害レベル推定に基づく高度な気象防災 サブ課題責任者 海洋研究開発機構/気象研究所・瀬古 弘</p> <p>概要 積乱雲などを桁違いの高解像度で忠実にシミュレーションし、災害を引き起こす竜巻、豪雨から全球レベルの様々な時空間スケールの現象に対して、これまでは活用できなかった最新の観測ビッグデータを組み入れることにより、数値天気予報の精度を飛躍的に向上させることを目的とする。この予報精度向上は、災害を回避するために必要不可欠な「より長いリードタイムを確保する」ための予測技術を、世界に先駆けて確立することになる。加えて、特に生活空間スケールに着目し、局地的突風解析から地表近傍における被災レベルを推定するシステムを構築する。</p>
サブ課題B	<p>シームレス気象・気候変動予測 サブ課題責任者 東京大学・佐藤 正樹</p> <p>概要 全球非静力学モデル・高解像度海洋モデルを統合し、数週間から季節スケールさらに数10年スケールの大気・海洋現象の予測可能性研究を推進するとともに、数年から数10年スケールの気候変動や気候変化が、豪雨などの極端現象や台風の性質にどのような変化をもたらすのか、また日本近海の海況はどのような影響を受けるのかについて明らかにすることを目的とする。本課題の推進は、2週間後から数10年先の極端現象や台風発生の確率的な予測を可能とするシームレス気象・気候変動予測技術を、世界に先駆けて開発することになる。</p>	
サブ課題C	<p>総合的な地球環境の監視と予測 サブ課題責任者 海洋研究開発機構・滝川 雅之</p> <p>概要 人間活動に起因する環境変化(たとえば、PM2.5などのエアロゾルの組成や数濃度の変化)によって引き起こされる気候変動や大気環境の変化を、次世代人工衛星などの観測ビッグデータと高精度な化学輸送モデルを駆使したシミュレーションにより予測し、人間を含む生態系への影響を早期検出するための予測・監視システムの基盤を構築する。本課題の推進は、エアロゾルの気候変動への影響をより詳しく解明し、越境大気汚染による健康への影響評価の精緻化を実現することになり、世界に先駆けて全地球的環境保全へむけた科学的根拠データの基盤を提供することになる。</p>	

<b>⑤ エネルギーの高効率な創出、変換・貯蔵、利用の新規基盤技術の開発</b>	
代表機関	自然科学研究機構分子科学研究所(課題責任者:岡崎 進・教授)
概要	複雑な現実複合系の分子レベルでの全系シミュレーションを行い、高効率なエネルギーの創出、変換・貯蔵、利用の全過程を実験と連携して解明し、エネルギー問題解決のための新規基盤技術を開発する。
サブ課題 A	新エネルギー源の創出・確保－太陽光エネルギー サブ課題責任者 神戸大学・天能 精一郎
	概要 高効率太陽光エネルギー変換による新エネルギー源の創出を目指す。複雑なスピン状態を含む天然・人工光合成系の素反応から物質設計までを取り扱える統合的な計算手法を確立し、水分解反応の本質解明と新エネルギー創出に有望な物質探索を行う。また、太陽電池の物質設計とモルフォロジー・界面の制御に貢献できるシミュレータの開発を行い、高効率太陽電池の実現に向けた計算的アプローチを推進することにより次世代のエネルギー資源の創出に貢献する。
サブ課題 B	エネルギーの変換・貯蔵－電気エネルギー サブ課題責任者 東京大学・杉野 修
	概要 第一原理電子状態理論に基づく電極反応の計算と分子動力学法に基づく電解質、セパレータの計算を統合させ、個々の部材の性能に加えて、システムとしての二次電池の充放電曲線や燃料電池の電流電圧曲線を予測し、信頼性の向上に貢献できる手法を確立する。これを用いて次世代・次々世代電池技術の重要問題に挑戦し、蓄電・水素エネルギー社会の実現に貢献する。
サブ課題 C	エネルギー・資源の有効利用－化学エネルギー サブ課題責任者 岡山大学・田中 秀樹
	概要 化学エネルギー創成から消費に至る過程において、メタンやCO <sub>2</sub> の分離・回収、貯蔵、触媒反応によるエネルギー・資源の有効利用に関わる基盤技術を開発する。そのために、電子状態理論と分子動力学法を基盤とした統合シミュレーション技術を構築し、実用的な物質設計に向け分子レベルからの指針を供する。ハイドレートの有効利用、高効率触媒の開発、CO <sub>2</sub> の分離・回収に貢献することにより、エネルギー多消費型工業プロセスを革新する。

## ⑥ 革新的クリーンエネルギーシステムの実用化

代表機関 東京大学大学院工学系研究科(課題責任者:吉村 忍・教授)

概要

エネルギーシステムの中核をなす複雑な物理現象を第一原理解析により、詳細に予測・解明し、超高効率・低環境負荷な革新的クリーンエネルギーシステムの実用化を大幅に加速する。

サブ課題  
A

高圧燃焼・ガス化を伴うエネルギー変換システム

サブ課題責任者 東京大学・吉村 忍

概要

本サブ課題では、2020～2030年代の実用化を目指して研究開発が進められているCCSを伴う石炭火力発電システム実現のカギを握る高圧燃焼・ガス化炉をターゲットとする。従来の計算機環境では実現が不可能であった炉全系高精度シミュレーション技術を研究開発し、高圧燃焼・ガス化プロセスの詳細定量評価を実現することにより、適切な炉パラメータ探索の試行錯誤プロセスを大幅に削減し、国際競争力のある実用炉に必須となる高効率化・低環境負荷・高レジリエンス性能の実現を加速し、その実用化時期の早期化に貢献する。

サブ課題  
B

気液二相流および電極の超大規模解析による燃料電池設計プロセスの高度化

サブ課題責任者 東京大学・鹿園 直毅

概要

本サブ課題では、将来のクリーンで高効率なエネルギー変換装置として期待されている固体高分子形燃料電池および固体酸化物形燃料電池を対象として、大規模な気液二相流解析を行うことで革新的設計プロセスを構築するとともに、電極の構造形成から経時変化のシミュレーション技術を開発する。

サブ課題  
C

高効率風力発電システム構築のための大規模数値解析

サブ課題責任者 豊橋技術科学大学・飯田 明由

概要

本サブ課題では、我が国において2030年代には原発数基分に相当する発電が予定されている洋上ウインドファームの一層の高効率化を実現するための研究を行う。開発メンバーは、乱流解析(FFB、LANS-3D)、複雑地形乱流解析(RIAMI-COMPACT)、大規模構造解析(ADVENTURE)、風車性能の評価・環境アセスに関する十分な実績・実務経験、企業開発経験を持ち、これまでの解析経験を元にポスト京の計算資源を活用した大規模解析システムを開発することにより、風力分野のデファクトスタンダードとなるソフトウェアを開発するだけでなく、産業界での利用を考慮した設計システムの構築を目指す。本システムにより、風車及びウインドファームの開発・設計を支援し、日本の風力発電産業の国際競争力強化に貢献する。

サブ課題  
D

核融合炉の炉心設計

サブ課題責任者 日本原子力研究開発機構・井戸村 泰宏

概要

本サブ課題では、長期代替クリーンエネルギー源として期待される核融合炉の科学的・工学的実証を目指して建設が進められているITERの炉心運転条件をポスト京によって最適化することを目的とする。多種イオン、核反応生成 $\alpha$ 粒子を含む核燃焼炉心プラズマの性能を左右する乱流輸送、 $\alpha$ 粒子閉じ込めを評価する第一原理プラズマシミュレーションを開発し、国内大型実験と連携した実証研究によって高性能プラズマ開発に貢献する。サブ課題  
E

膜・界面のナノレベルからの設計

サブ課題責任者 立教大学・望月 祐志

概要

本サブ課題では、これまでに開発された量子科学計算ソフトを基盤として、現実的な膜・界面構造のモデリングから機械強度、分離・透過機能などの解析までを含めた原子～メソ～マクロまでをカバーするマルチスケール・シミュレーション(MSS)のソフトウェア統合基盤を構築し、クリーンエネルギーシステムの核心となる膜・界面に関して統合シミュレーションを実施し、高機能で耐久性のある革新的な膜・界面の設計指針を得ることを目指す。

⑦ 次世代の産業を支える新機能デバイス・高性能材料の創成	
代表機関	東京大学物性研究所(課題責任者: 常行 真司・教授)
概要	国際競争力の高いエレクトロニクス技術や構造材料、機能化学品等の開発を、大規模超並列計算と計測・実験からのデータやビッグデータ解析との連携によって加速し、次世代の産業を支えるデバイス・材料を創成する。
サブ課題 A	高機能半導体デバイス サブ課題責任者 東京大学・押山 淳
	概要 高機能半導体デバイスを支える材料・構造体に対する先端的量子論計算を、ポスト「京」上で可能にする新たな数値手法とアルゴリズムを開拓し、科学的工学的に最重要な諸現象の解明・予測を行う。得られた知見と直接連動した、デバイス・シミュレーション技術を確立する。これにより計算物性科学の最先端を切り開き、次世代高機能半導体デバイスの設計技術さらにはプロセス技術の進展に寄与し、新たな産業の発展に資する。
サブ課題 B	光・電子融合デバイス サブ課題責任者 自然科学研究機構・信定 克幸
	概要 当該サブ課題では光と電子の自由度、すなわち2つの動的相互作用を露わに扱うことにより、従前の電子デバイスや光デバイスとはその動作原理が質的に異なる光・電子融合デバイスを理論・計算科学的手法を用いて提案・設計し、現状の電子デバイスと光デバイスが各々抱える問題を質と量の両面から合わせて解決する。さらに実験グループや産業界と連携し、ポスト「京」稼働後の光・電子融合デバイスの実現化を見据えたプロトタイプデバイス設計の協力研究も推進する。また、精巧な高次ナノ構造を持つデバイス設計の為にレーザー加工技術の開拓を行い、光・電子融合デバイスの理論設計のみならず、技術面からもデバイス実現化を支援・促進する。
サブ課題 C	超伝導・新機能デバイス材料 サブ課題責任者 東京大学・今田 正俊
	概要 次世代量子デバイスとスピントロニクス基盤創出を目的とする。実験研究と連携して第一原理的理論物質設計を推進し、(1)高温超伝導機構をもとに転移温度上昇指針、(2)強相関トポロジカル相表面での純粋スピンキャリア実現指針を明らかにする。薄膜・界面が持つ高い制御性に焦点を当てる。超伝導転移温度上昇と純粋スピンキャリア実現の指針はデバイス内電力損失の劇的な改善をめざす将来の超省電力量子デバイス・スピントロニクス実現の基盤となる。
サブ課題 D	高性能永久磁石・磁性材料 サブ課題責任者 東京大学・赤井 久純
	概要 本サブ課題では、磁気異方性の制御を課題として高精度・大規模な第一原理計算シミュレーション技術を開発し、電子論に基づいて永久磁石・磁性材料の高性能化の指針を示すとともに、系統的な新材料探索を行い、産業競争力の強化につなげていく。
サブ課題 E	高信頼性構造材料 サブ課題責任者 産業技術総合研究所・香山 正憲
	概要 本サブ課題は、大規模計算機資源の活用と計算科学の方法論の革新により、金属材料の高精度の計算技術・設計技術を構築し、飛躍的に優れた金属系構造材料の開発を実現することを目的とする。
サブ課題 F	次世代機能性化学品 サブ課題責任者 大阪大学・松林 伸幸
	概要 本サブ課題は、高分子などの長鎖化合物およびその界面における物質分配特性と輸送特性のシミュレーションによって、ディスプレイや半導体関連、および、海水淡水化や透析等で広く使われるソフト材料の設計指針を策定することを目的とする
サブ課題 G	共通基盤シミュレーション手法 サブ課題責任者 東京大学・尾崎 泰助
	概要 光・電子デバイス材料、磁石材料、構造材料、機能性化学品等の材料シミュレーションにおいて共通してニーズの高い基盤的シミュレーション手法・アプリケーションがある。これらの手法をサブ課題毎に個別に開発するのではなく共通する部分を見極め、基盤的シミュレーション手法・ソフトウェアとして開発することにより、課題間の横断的な役割を果たすことができる。さらにサブ課題毎に開発された個別的手法と併用することで、次世代の産業を支える新機能デバイス・高性能材料の創成に向けて産業応用に即した現実系の材料シミュレーションが可能となり、実質的な課題解決に繋がることが期待される。また関連する産業界や国家プロジェクト等の現課題解決に対して、「京」で動作するアプリ活用を促進しながら新たなニーズや課題を汲み上げ、汎用性の高い基盤的ソフトウェアを開発し、産業競争力の強化に貢献する。

重点課題⑧	<b>⑧ 近未来型ものづくりを先導する革新的設計・製造プロセスの開発</b>	
	代表機関	東京大学生産技術研究所（課題責任者：加藤 千幸・教授）
	概要	製品コンセプトを初期段階で定量評価し最適化する革新的設計手法，コストを最小化する革新的製造プロセス，及びそれらの核となる超高速統合シミュレーションを研究開発し，付加価値の高いものづくりを実現する。
	サブ課題 A	上流設計プラットフォームの開発整備と産業利用実証によるものづくり革新 サブ課題責任者 宇宙航空研究開発機構・大山 聖
	概要	短時間高度解析技術と大規模多目的最適化技術を中心とし，製品の機能・品質等に関する意思決定の質的・時間的ブレークスルーを実現する新設計基盤を整備する。
	サブ課題 B	リアルタイム・リアルワールド自動車統合設計システムの研究開発 サブ課題責任者 神戸大学・坪倉 誠
	概要	次世代自動車の開発リードタイムの大幅削減と運転条件変化等を考慮したリアルタイム・リアルワールドシミュレーションにより製品信頼性・完成度の向上を図る。
	サブ課題 C	準直接計算技術を活用したターボ機械設計システムの研究開発 サブ課題責任者 東京大学・加藤 千幸
概要	設計上流における評価精度向上と多目的最適化技術の利用によるターボ機械の性能・信頼性等の抜本的向上を図る。	
サブ課題 D	航空機の設計・運用革新を実現するコア技術の研究開発 サブ課題責任者 宇宙航空研究開発機構・高木 亮治	
概要	非設計点・実機詳細形状を考慮したシミュレーションの活用による航空機開発設計期間の大幅な短縮を図る。	
サブ課題 E	新材料に対応した高度成形・溶接シミュレータの研究開発 サブ課題責任者 東京大学・奥田 洋司	
概要	溶接プロセスの超高精度解析技術の開発により，製造プロセスの高信頼化・短時間化を実現する。	
サブ課題 F	マルチスケール熱可塑CFRP成形シミュレータの研究開発 サブ課題責任者 東京大学・吉川 暢宏	
概要	広範の産業に普及が進む熱可塑性CFRPを対象としたマイクロ・マクロスケール解析技術の活用による合理的設計および製造手法の開発。	
重点課題⑨	<b>⑨ 宇宙の基本法則と進化の解明</b>	
	代表機関	筑波大学計算科学研究センター（課題責任者：青木 慎也・客員教授）
	概要	素粒子から宇宙までの異なるスケールにまたがる現象の超精密計算を実現し，大型実験・観測のデータと組み合わせ，多くの謎が残されている素粒子・原子核・宇宙物理学全体にわたる物質創成史を解明する。
	サブ課題 A	究極の自然法則と宇宙開闢の解明 サブ課題責任者 高エネルギー加速器研究機構・橋本 省二
	概要	マイクロの世界での究極の物理法則の解明は，宇宙開闢の理解へとつながる。ヒッグス粒子の発見により，素粒子の標準模型はTeVスケール以下のエネルギーでは確実なものとなったが，一方でダークマターを含んでいないなど，究極の物理法則としては不完全である。SuperKEKB実験などの大規模精密実験・観測と呼応する精密計算を実現し，標準模型を精密に検証することで，これを超える理論の兆候をつかむことを目指す。また，標準理論から予想される初期宇宙での相転移現象の詳細な解明や，究極の理論と期待される超弦理論の解析を行い，サブ課題全体として，究極の自然法則と宇宙開闢の謎に対して数値シミュレーションというアプローチで迫る。
サブ課題 B	物質創成史の解明と物質変換 サブ課題責任者 京都大学・柴田 大	
概要	バリオン間相互作用，原子核の構造および核子同士の多体反応，核物質の状態方程式という極微の物理的謎を数値計算により解き明かすとともに，数値的に得られたそれらの知見を可能な限り取り入れて，超新星爆発や中性子星連星合体という爆発的天体現象を数値シミュレーションにより解明する。そして宇宙における爆発的天体現象によって生成されたとされる重元素生成の謎の解明につなげる。	
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 サブ課題責任者 東京大学・吉田 直紀	
概要	今後10年の間には世界中で広域宇宙探査計画が進められ，日本が主導するすばるHSCサーベイでは，およそ5億個の銀河，50万個の巨大ブラックホールを含む活動銀河，さらには2万4千個の超新星が検出されると期待されている。このような天文ビッグデータを統計解析するためには物質分布や時間変動天体の光度など様々な観測量に対して理論テンプレートを準備することが必須である。本研究では，銀河やブラックホールなどの天体形成シミュレーションや宇宙におけるプラズマ現象のシミュレーションを多数を行い，観測データと大規模計算を融合したビッグデータ宇宙論を展開する。	