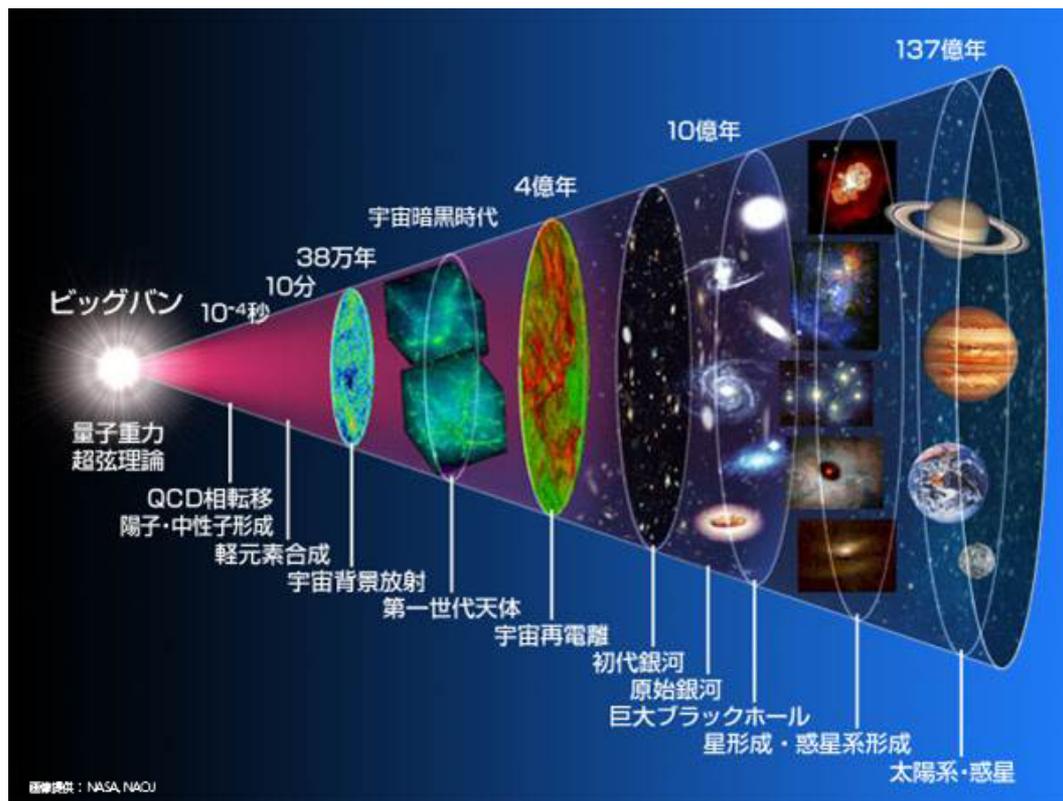


HPCI戦略プログラム分野5 「物質と宇宙の起源と構造」

スーパーコンピュータ「京」を用いて、宇宙の始まりから現在を再現し、さらには未来を予測し、物質の創成・循環のしくみの解明に取り組む。



素粒子・原子核・宇宙3分野の
計算科学者と計算機科学者が
協同して以下を行う。

- 各分野の先進的な研究
- 分野融合的な研究
- 新たな計算科学のアイデア
創出
- 次世代の計算機開発
- 人材養成・計算科学の普及

中核機関：
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

理化学研究所仁科加速器研究センター
東京大学原子核科学研究センター

計算科学研究機構および分野5神戸分室
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

高エネルギー加速器研究機構

筑波大学計算科学研究センター

国立天文台

名古屋大学素粒子宇宙起源研究機構

広島大学大学院理学研究科

2012年2月16日

HPCI戦略分野5

「物質と宇宙の起源と構造」

- 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」:H25重点課題
- 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」
- 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」
- 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」:H25重点課題
- 体制構築

H24活動の簡単なまとめ

研究開発課題の推進

4

課題1

- 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。
- 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に注力し、生成されたゲージ配位を用いた物理点計算への適用が可能となった。

課題2

- 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。

H24活動の簡単なまとめ

研究開発課題の推進

5

課題3

- 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。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。
- 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った。

H24活動の簡単なまとめ

計算科学技術推進体制の構築

6

(1) 計算資源の効率的マネジメント

- ユーザ支援を実施し、1月までに16件(昨年13件)支援。
- 分野内の計算資源を用いた学際共同利用プログラム「計算基礎科学プロジェクト」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。

(2) 人的ネットワークの形成

- 研究会、セミナー等は計25件開催。

(3) 研究成果の普及

- 広報企画はこれまでに一般イベント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。