

「H28年度版計算科学ロード マップの紹介」

石川健一(広島大学)

宇都野穰(日本原子力研究開発機構)

山崎剛(筑波大学)

あらまし

- H24年3月公開:「計算科学ロードマップ白書」
 - <http://open-supercomputer.org/wp-content/uploads/2012/03/science-roadmap.pdf>
- H26年3月公開:H25年度版「計算科学ロードマップ」
 - <http://hpci-aplfs.aics.riken.jp/document.html>
 - ポスト京プロジェクト(フラッグシップ2020)
 - 将来HPCI調査研究「アプリケーション分野」の(Feasibility Study)一環で調査してまとめたもの。(2012-2014年に活動)
 - 理研計算科学研究機構とりまとめ
 - 日本の計算科学を用いたサイエンスの資料
生命科学・物質科学・地球科学・ものづくり
・**基礎物理**・社会科学
 - システム・ソフトウェアの資料も含まれる
 - 2018-2020年ごろの計算科学の手法を用いたサイエンスターゲットを網羅
 - 課題解決に必要な計算機資源、アルゴリズム、課題を記述している。
 - 執筆者、執筆協力者:総計 **175名**

素粒子・原子核・宇宙分野からの皆様のご協力ありがとうございました。



あらまし

- H26年度でFSは終了し、現在ポスト京プロジェクト(フラッグシップ2020)が進行中。
- しかし、時代・サイエンス・テクノロジーの進歩は止まらない。
- 2025年ごろにはどのような計算科学によるサイエンス・テクノロジーを考えておく必要がある。
- FSで集まったメンバー(コミュニティー)は一度解散したが、コミュニティーの継続と、このような資料の維持を続けることが重要との認識で、H27年1月に主要メンバーで集まり、
- 「今後のHPCIを使った計算科学発展のための検討会」(代表:藤堂眞治、東京大学)
- という会を設立しました。
- 目的:計算資源確保への働きかけ・若手の発掘・計算科学に関する情報交換・分野横断的な計算科学成果発表の場・計算科学コミュニティの育成発展
- **ロードマップの更新作業を行っています。**

あらまし

- **ロードマップの更新作業を行っています。**
- **H28年度版(H25年度版の更新)**
 - 前回の反省点:長い、難しい、
 - 各計算科学分野の専門家以外の人(理科系の学部生程度)が読むことを想定して記述するものとする。
 - 新規分野の追加 (脳科学やAI)
 - 既存分野の数字や内容の確認と更新
 - より広く読んでもらうためのフォーマットの見直し、ページ数縮減
- **2016年(昨年)2月から更新作業開始**
 - 石川(広島大)とりまとめ、素粒子:山崎(筑波大)、原子核:宇都野(原研)
 - [Sg-I:1995] 計算科学ロードマップ更新 協力願い(6/2)
 - その後、前版の執筆協力者への更新・執筆・担当紹介協力依頼
- **日本物理学会2016年秋季大会インフォーマルミーティング(9/21)**
「計算科学ロードマップ素粒子・原子核部更新意見交換会」
 - (9/21 12:00-)台風で出席者は少なかった?意見交換会
 - 主にマシンスペックなどについての意見が多かったが人材育成についても意見があった。
 - 人材育成に関しての石川の意見:広島にいるからかもしれないが、学生さんが自由に扱える計算機リソースがないので教育しようがないのが現状。地方大学はどこもそうかもしれない。
- **第一稿:2017年1月一>査読一>2月末最終稿**

H28年度版 (H25年度版の更新)

- スケジュール:

- 第一稿2016年9月末、最終締め切り2017年 4月 2月
- ~~英語版2017年2月、英語版最終2017年3月 絶賛遅れ中~~

- 構成

- 1 章 序章 (10ページ)
- 2 章 各計算科学分野の課題(110ページ)
 - 2.1 素粒子・原子核 内10p **絶対に10ページにおさめること！ 現在12ページ！**
 - 石川(広島大)とりまとめ、素粒子:山崎(筑波大)、原子核:宇都野(原研)
 - 2.1.1「分野概要」(2p)
 - 2.1.2「長期目標と社会貢献」(3p) 課題について記述
 - 2.1.3「課題とその解決に必要な計算手法・アプリケーション」(3p) 課題解決のアプリケーションを概略。詳細は4章へ
 - 2.1.4「ロードマップ」(1/2p)課題解決へのロードマップ 2016年から2026年にかけて
 - 2.1.5「必要な計算機資源」(1/2p)主なアプリケーションプログラムについて必要な性能を記述
- 3 章アーキテクチャから見たアプリケーションの分類
- 4 章各課題の詳細 (ページ制限なし)
 - 4.1 素粒子・原子核 課題とアプリの詳細

H28年度版（H25年度版の更新）

- 構成（2/16時点）
- 2.1.2 長期目標 計算科学の手法を使う課題
 - (a)強い力が創り出す階層構造の非摂動的理解
 - (a-1)QCD に基づく有効バリオン間相互作用の決定と応用
 - (a-2)有限温度・有限密度の物理の解明
 - (a-3) 第一原理計算による原子核構造・反応の記述
 - (a-4) 適用範囲の広い原子核有効モデルの構築
 - (b) 標準模型を超えた物理の探索
 - (b-1) ボトムクォークを含むハドロン行列要素の精密決定 / 新物理探索・解明のための精密格子QCDシミュレーション
 - (b-2) ミュー粒子異常磁気能率のQED 高次補正計算
 - (b-3) 超弦理論
 - (b-4)標準理論を超えたモデルの探索/超対称性・ウォーキングテクニカラー
- これらの課題の記述の後に
- 2.1.3 課題とその解決に必要な計算手法・アプリケーション

H28年度版(H25年度版の更新) 協力いただいた方々

- 吉戸さん:本文文章へのコメント

素粒子分野の課題

- 格子QCDによる核力(石井さん、土井さん)
- 有限温度・有限密度QCD(江尻さん、北沢さん)
- 新物理探索・解明のための精密格子QCDシミュレーション(金児さん)
- ミュー粒子異常磁気能率のQED 高次補正計算(仁尾さん)
- ファインマングラフ自動計算(石川(正)さん)
- 超弦理論(加堂さん)
- 超対称理論(加堂さん)
- ウォーキングテクニカラー理論(青木(保)さん)

原子核分野の課題

- 格子QCDによる核力(石井さん、土井さん)
- 有限温度・有限密度QCD(江尻さん、北沢さん)
- 重イオン衝突・QGP(野中さん)
- ハドロン共鳴(保坂さん)
- 核物質の状態方程式(小野さん)
- 少数系計算(肥山さん)
- 大規模殻模型計算(清水さん)
- 密度汎関数理論(吉田さん)
- クラスタモデル(木村さん)
- 直接反応理論(緒方さん)
- 揺動散逸理論による重イオン反応・核分裂(有友さん)

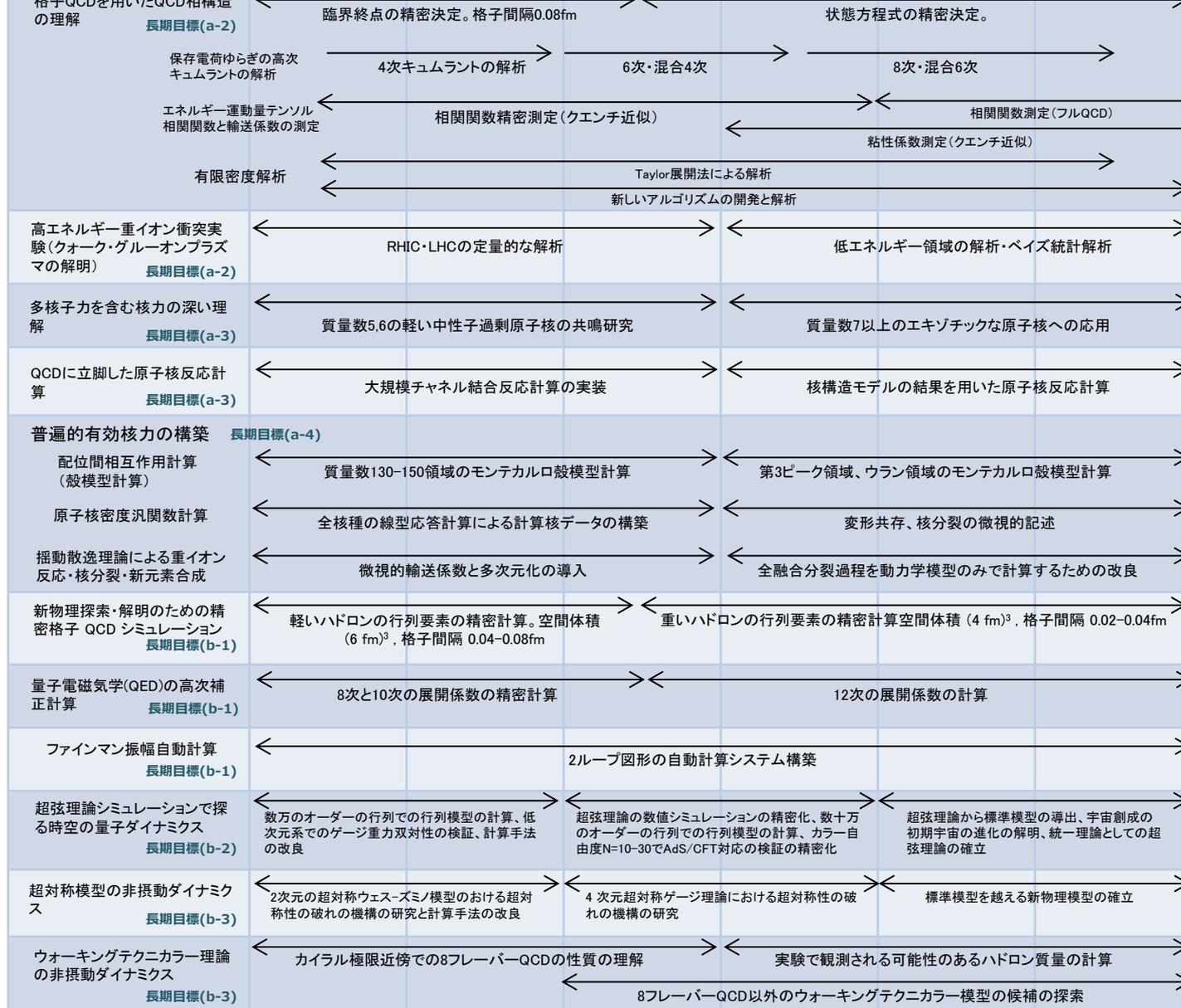
あともう少し

- 2章は専門用語を減らして簡潔にして10ページに収める都合上、詳細まで記述できません。誤解にならない程度で理系大学生が理解できるようにしていきます。
 - 例) 吉戸さんからのコメント
 - ○8ページ1行
「高次キュムラントや輸送係数」
 - ・初出なので、何らかの説明が必要です。説明が長くなる場合、削除も考えます。
- 詳細は4章へ記述します。
- 2章のロードマップ線表を紹介します。
- コミュニティからの意見についての紹介をします

あともう少し

- 頂いたロードマップ(2月10日時点)

課題	年代	2016 ~	2018 ~	2020 ~	2022 ~	2024 ~	2026 ~
格子 QCD を用いたバリオン有効相互作用の決定 長期目標(a-1)		S/D波バリオン間相互作用の原子核物理・天体物理への応用。重いクォーク質量を採用したP波を含むバリオン間相互作用と3バリオン間相互作用の決定。			P波を含むバリオン間力と3バリオン間相互作用の決定とその応用。		
ハドロン階層の理解へ向けた格子QCD計算の進化 長期目標(a-1)		連続極限でのハドロン質量精密計算		QED効果を入れたハドロン質量精密計算			
		軽原子核束縛エネルギー直接計算。格子間隔0.08fm			ハドロン2体散乱、崩壊過程精密計算		
格子QCDを用いたQCD相構造の理解 長期目標(a-2)		臨界終点の精密決定。格子間隔0.08fm			状態方程式の精密決定。		
保存電荷ゆらぎの高次キュムラントの解析		4次キュムラントの解析		6次・混合4次		8次・混合6次	
エネルギー運動量テンソル相関関数と輸送係数の測定		相関関数精密測定(クエンチ近似)			相関関数測定(フルQCD)		
					粘性係数測定(クエンチ近似)		
有限密度解析					Taylor展開法による解析		
					新しいアルゴリズムの開発と解析		
高エネルギー重イオン衝突実験(クォーク・グルーオンプラズマの解明) 長期目標(a-2)		RHIC・LHCの定量的な解析			低エネルギー領域の解析・ベイズ統計解析		
多核子力を含む核力の深い理解 長期目標(a-3)		質量数5,6の軽い中性子過剰原子核の共鳴研究			質量数7以上のエキゾチックな原子核への応用		
QCDに立脚した原子核反応計算 長期目標(a-3)		大規模チャネル結合反応計算の実装			核構造モデルの結果を用いた原子核反応計算		
普遍的有効核力の構築 長期目標(a-4)							
配位間相互作用計算(殻模型計算)		質量数130-150領域のモンテカルロ殻模型計算			第3ピーク領域、ウラン領域のモンテカルロ殻模型計算		
原子核密度汎関数計算		全核種の線型応答計算による計算核データの構築			変形共存、核分裂の微視的記述		
揺動散逸理論による重イオン反応・核分裂・新元素合成		微視的輸送係数と多次元化の導入			全融合分裂過程を動力学模型のみで計算するための改良		
新物理探索・解明のための精密格子 QCD シミュレーション 長期目標(b-1)		軽いハドロンの行列要素の精密計算。空間体積 (6 fm) ³ , 格子間隔 0.04-0.08fm			重いハドロンの行列要素の精密計算空間体積 (4 fm) ³ , 格子間隔 0.02-0.04fm		
量子電磁気学(QED)の高次補正計算 長期目標(b-1)		8次と10次の展開係数の精密計算			12次の展開係数の計算		



● 頂いたロードマップ(2月10日時点)

あともう少し

2.1 素粒子・原子核

2.1.1 分野の概要

太古の昔から続いている、自然現象を理解しようという人類の試みは、現在において科学という手法を用いて実践されている。我々の存在する世界で起こる自然現象を支配する法則の如何を理解することは人類共通の夢ともいえよう。素粒子・原子核分野はこのような自然現象を支配する法則を探求していく過程において、19世紀から20世紀に掛けて確立した分野である。

我々が生きている自然界には、宇宙から極微の世界まで、多くの階層が存在する。素粒子分野では自然界の最小構成要素である素粒子の階層を探求し基礎法則の確立を目指している。原子核分野における原子核の階層の探求は、素粒子の世界から原子、元素の世界を説明することを可能にする。このようなマイクロな階層の探求は宇宙の成り立ちの探求につながっている。また、素粒子・原子核分野での研究活動は歴史的に計算科学の発展を促してきた。現在においても以下で述べるように計算科学的手法を大いに活用する分野となっている。

素粒子分野

素粒子分野の目的は、より深く素粒子の階層を探ることによって、その世界を記述するより根源的かつ統一的な基本法則を探求するとともに、得られた基本法則を用いて宇宙の始まりから現在に至るまでの進化の過程を理解することにある。

素粒子の階層を含めた全ての自然界は強い力、電磁気力、弱い力、重力の4つの力によって支配されており、重力を除く3つの力は「素粒子標準理論」(以下、標準理論)と呼ばれる体系によって記述できることが知られている。しかしながら、標準理論に含まれる多くのパラメータの起源を説明できない問題や標準理論には量子的重力が含まれていない問題など、標準理論の枠を超えた問題も存在している。これらを解決する新しい自然階層の存在が期待されており^{*1}、その手がかりを探る活発な研究が理論・実験の両面から世界的に進められている。この新しい階層を探る方法には大きく分けて以下のような2つアプローチがある。

- ① 未知の領域を直接探索するアプローチがある。粒子加速器実験では、2012年にヒッグス粒子が発見された欧州原子核研究機構(CERN)のLHC(Large Hadron Collider)が典型例であり、加速粒子の衝突エネルギーを上げることによって未知の高エネルギー領域で新しい粒子・物理現象の発見を目指している。実験においてはデータマイニングに情報科学の手法や計算科学の技術が利用されており、理論においては新しい階層の理論の候補の探索に数値計算による研究が行われている。
- ② 既知の物理現象の高精度検証によるアプローチがある。粒子加速器実験で代表的なものは高エネルギー加速器研究機構(KEK)におけるBelle II実験やKEKと日本原子力研究開発機構(JAEA)が共同で建設したJ-PARCにおけるミューオン実験が挙げられる。このアプローチは、高精度の

^{*1} 新しい階層を説明する理論の代表例としては、素粒子と重力を含む全ての相互作用を超対称性を持つ弦として考える超弦理論などがある。

実験結果と厳密な標準理論計算を比較することで、それらのズレから新しい階層の手がかりを得ようとするものである。高精度の実験結果を得る際には情報科学の手法や計算科学の技術が用いられている。理論においては実験精度に比する高精度の計算が必要となる。

一方で新しい階層ではなく現在の素粒子標準理論から現在の宇宙の有り様を理論的に再現し宇宙の進化の過程を探る研究も活発である。すでに、現在の宇宙の構造や観測事実の説明にはダークエネルギーやダークマターの存在が必要となっており、これらは素粒子標準理論のみでは説明できない現象である。また、現在の宇宙を構成する元素の様相は素粒子標準理論から説明できなければならない。これらの現象を説明するためにはマイクロからマクロの階層間の相互作用を取り入れる必要があり、宇宙物理学・原子核物理学・素粒子物理学を連携させる分野間連携も活発となっている。天体現象や宇宙の構造の観測が進んでいる現在、宇宙や天体のような広大な対象物を原子・原子核・素粒子のようなマイクロの基本法則から定量的に取り扱うための連成計算が進んできている。

以上のような標準理論を超える理論の探索や、標準理論から現在の宇宙の有り様を説明する研究、及び後述の原子核分野の研究で重要な鍵を握るのが、標準理論の一部である、強い力を記述する量子色力学(QCD)である。近年のQCDに関する計算は徐々に精密計算の時代に入りつつあり、このような計算には大規模数値計算が威力を発揮する。上記研究に必要な、標準理論に含まれるパラメータの精密決定、宇宙における元素合成や核力による多様な原子核の性質の第一原理的理解には、QCDの第一原理計算である格子QCDと呼ばれる大型計算機を用いた方法が不可欠であり、計算科学的に見ても格子QCD計算の高度化の研究が重要となっている。

原子核分野

強い力の物理の構成要素であるクォークやグルーオンは単独で取り出すことができないため、強い力の物理は必然的に多体問題の物理となる。原子核物理は、QCDを指導原理として、強い力が織りなす多体系の非常に多彩な様相を明らかにすることを目指した研究分野であり、その対象は、有限多体系のハドロンや原子核だけでなく、初期宇宙に存在したと考えられるクォーク・グルーオン・プラズマや中性子星など広範にわたる。宇宙の構成要素のうち、ダークエネルギーとダークマターを除いたもの大半をバリオンが占めており、強い力の物理を知るとは、宇宙を知ることであるとも言える。

地上の世界においては、強い力の物理は、核子と総称される陽子・中性子多体系の物理と捉えられる。この核子多体系の物理においては、地上にある安定同位体を構成する原子核のみならず、安定同位体に比べ中性子あるいは陽子が極めて過剰な原子核や、中性子星の内部構造を含む、核子多体系のあらゆる存在形態を統一的理解することを目指している。陽子/中性子過剰核は理化学研究所のRIBF(RIビームファクトリー:Radioactive Isotope Beam Factory)などの大型加速器によってその性質が調べられており、これらの魔法数(原子核が相対的に安定となる核子数)が安定核とは異なることが明らかになるなど、多くの新たな知見が生まれている。こうした現象を可能な限り核力に基づいて理解することが原子核理論の重要な課題である。そのインプットとなる核力に関しては、三核子力に対する知見が限られていることから、格子QCDによる核力の構築に大きな期待が寄せられている。核子多体系の物理の応用としては、天体における元素合成過程の理解や、最近二ホニウムで話題となっている新元素合成手法の探求などが重要な位置を占めている。

初期宇宙や星の中心部等の高温・高密度の極限状況下での物質の性質を知ることは宇宙の進化を解き明

あともう少し

かす上で重要である。初期宇宙のような高温下では核子は存在せず、物質はクォークやグルーオンがばらばらになっているクォーク・グルーオン・プラズマとして存在していると考えられている。宇宙の進化とともに温度が下がるとクォークが核子として閉じこめられ、軽いクォークが質量を持つようになる。ここでは、4個以上のクォークが結合してできたエキゾチックハドロンも存在しうる。中性子星の内部の高密度の状態では、物質は星の表面から中心に向かって核子の多体系である核物質と呼ばれる状態から、徐々に核子が溶けたクォーク物質へ変化しているとも予想されている。高温・低密度でのハドロンの性質に関しては米国の RHIC (Relativistic Heavy Ion Collider) 実験などによって多くの知見が得られてきているが、有限密度での性質については未解明なことが多く、J-PARC で計画されている重イオン衝突実験などで明らかにされるのが期待される。こうした実験データは QCD 有効模型によって解析され、QCD 物性やハドロンの存在形態の理解が進んでいる。格子 QCD 計算による解析も大規模計算の発展とともに進展してきており、今後、極限状況下におけるハドロンやクォーク・グルーオン多体系の性質を QCD に基づき定量的に理解できるようになると期待される。

コミュニティからの意見

素粒子・原子核分野における計算科学的手法の利用は必要不可欠であるが、安定的ポストの不足と計算機構造やソフトウェアの複雑化・多様化と相まって、計算科学的手法を用いた若手研究者の人材が不足している。このような人材の確保のためには計算科学的手法と基礎科学の両輪を併せ持つ分野横断的教育が必要であるが、国内におけるこのような教育拠点の数は少ない。裾野を広げる必要性が指摘されている。これらの意見は以下の会合にて伺った。

- 2016年9月21日(水)日本物理学会2016年秋季大会(宮崎大学)、インフォーマルミーティング「計算科学ロードマップ素粒子・原子核部更新意見交換会」
- 2017年2月17日(金)計算基礎科学連携拠点(JICFuS)・ポスト「京」重点課題9「宇宙の基本法則と進化の解明」主催、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
- 2017年3月18日(土)日本物理学会第72回年次大会(大阪大学豊中キャンパス)、インフォーマルミーティング「H28年度版計算科学ロードマップ素粒子・原子核部報告会」

ソフトウェアや計算機ハードウェアに対する技術的意見については各課題の計算機手法・アプリケーションの項において個別に意見を紹介する。

2.1.2 長期目標と社会貢献

長期目標

最終的な目的は、宇宙の進化過程を解明するために必要なクォークから原子核にわたる複数階層をつなぐダイナミクスの QCD による統一的理解を進めること、標準理論に含まれているクォークの性質に関するパラメータの精密決定により新しい階層の手がかりを探ることである。最終的な目的を達成するためには計算科学的手法によるアプローチが必要不可欠である。素粒子・原子核分野における計算科学的手法が有効な長期目標は以下の通りである。

(a) 強い力が創り出す階層構造の非摂動的理解

(a-1) QCD に基づく有効バリオン間相互作用の決定と応用

自然科学は実験による新たな階層の発見と、既存の物理法則を統合的に説明する新しい物理法則の構築により発展してきた。強い力の理解においても歴史的には、原子核の階層 ⇒ 核子(陽子・中性子)の階層 ⇒ 素粒子であるクォークの階層という、深化のプロセスをたどってきた。強い力を記述する QCD の第一原理計算である格子 QCD 計算は、原子核階層での既知の物理法則を矛盾なく説明するとともに、それを超える未知の物理現象に対する理論的予言が可能ならずである。この計算を行うためには、クォークの階層と原子核階層を同時に取り扱わなければならない。大きな物理的体積での計算が必要となる。このような複数の階層にまたがる計算から、まずは、バリオン2体間の有効相互作用の決定をクォーク・グルーオンの自由度から行うことが目標となる。これらの計算で得られた知見は、素粒子の階層と原子核の階層にまたがる物理現象や多様な構造を持つ原子核階層の性質を理解する上で大きな役割を果たすとともに、クォーク・グルーオンの自由度から原子核を直接構成することを目指す、第一原理的アプローチの基礎としても重要である。

(a-2) 有限温度・有限密度 QCD の解明

クォークの階層についての理解を深めることも宇宙の進化解明にとって重要である。現在の宇宙の姿はビッグバンによる宇宙開闢後のマイクロスケールにおける物理現象の帰結であると考えられている。QCD は宇宙初期のような高温ではクォーク・グルーオンプラズマ相を、現在のような“冷えた”状態ではハドロン相を予言する。また、低温高密度における QCD の相構造解析は、超新星の爆発メカニズムの解明や、中性子星などの高密度天体の内部状態を知るうえで必須である。クォーク・グルーオンプラズマは、近年の重イオン衝突実験(米国の RHIC 実験、CERN の ALICE 実験)により研究が進められているが、温度と密度の関数として多様な相構造を持つことが予想される QCD は、その全貌を実験により解明することは不可能であり、格子 QCD 計算に大きな期待がかけられている。

(a-3) 第一原理計算による原子核構造・反応の記述

核子多体系の物理に関しては、核力から直接原子核を記述する第一原理計算がその重要な目標の一つとなっているが、それはクーロン力から原子核を記述するのに比べ、まだはるか前段階に位置していると言える。核力は非常に短距離相関が強いことから、基底波動関数を高運動量成分まで展開する必要があることがその大きな要因である。核力から原子核を直接計算する少数多体系の手法(モンテカルロ法を利用したものも含む)では、現状では核子数 10 程度の原子核の計算が可能であり、今後その限界を漸次拡大していく。さらにより質量数の大きな原子核の構造・反応を記述するためには、核力の短距離相関の特異性を相似変換などを用いて緩和するなど、理論的・計算科学的観点からの様々な発展が求められる。こうした第一原理計算によって、格子 QCD の結果と核構造との間に整合性のある三核子力(あるいは四核子力以上の必要性)を得ることや、現在では有効模型を用いて議論されている原子核構造・反応の諸問題に対し第一原理的な立場から答えを出すことを目指す。

(a-4) 適用範囲の広い原子核有効模型の構築

核子多体系において、数 MeV (メガ電子ボルト) 程度の低エネルギー現象は長距離相関によって支配されていることから、その自由度で原子核を記述するいわゆる有効模型はこれまで大きな成功を収めてきた。第一原理計算によって全ての核種、全ての現象を記述することは当面は到底不可能なことから、今後有効模型は有力な手段であり続けると考えられる。有効模型の長期的目標は、カバーすべき核種や現象

あともう少し

展してきており、今後、極限状況下におけるハドロンやクォーク・グルーオン多体系の性質を QCD に基づき定量的に理解できるようになると期待される。

コミュニティからの意見

素粒子・原子核分野における計算科学的手法の利用は必要不可欠であるが、安定的ポストの不足と計算機構造やソフトウェアの複雑化・多様化と相まって、計算科学的手法を用いた若手研究者の人材が不足している。このような人材の確保のためには計算科学的手法と基礎科学の両輪を併せ持つ分野横断的教育が必要であるが、国内におけるこのような教育拠点の数は少ない。裾野を広げる必要性が指摘されている。これらの意見は以下の会合にて伺った。

- 2016 年 9 月 21 日（水）日本物理学会 2016 年秋季大会（宮崎大学）、インフォーマルミーティング「計算科学ロードマップ素粒子・原子核部更新意見交換会」
- 2017 年 2 月 17 日（金）計算基礎科学連携拠点（JICFuS）・ポスト「京」重点課題 9「宇宙の基本法則と進化の解明」主催、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
- 2017 年 3 月 18 日（土）日本物理学会第 72 回年次大会（大阪大学豊中キャンパス）、インフォーマルミーティング「H28 年度版計算科学ロードマップ素粒子・原子核部報告会」

ソフトウェアや計算機ハードウェアに対する技術的意見については各課題の計算機手法・アプリケーションの項において個別に意見を紹介する。

2.1.2 長期目標と社会貢献

コメントいただけるとありがたいです。

「今後のHPCIを使った計算科学発展のための検討会」 の活動について

検討会の目指すアウトカムとアウトプット

アウトカム

- ◆ 計算科学コミュニティの育成・維持・発展
- ◆ 若手の発掘、情報交換・成果発表の場の創出
- ◆ 計算科学のための計算資源の確保

アウトプット

- ◆ サイエンスの観点から
 - ・ 分野横断的な学術的会合を定期的開催
 - ・ 計算科学ロードマップの充実・メンテナンス
 - ・ ミニアプリとの連携による計算機評価手法の確立
- ◆ 政策的観点から
 - ・ (将来の)フラッグシップで進めるべき課題の提言
 - ・ (将来の)フラッグシップ、第二階層、第三階層システムのアーキテクチャに関する提言

「第8回 今後のHPCIを使った計算科学発展のための検討会」資料5より抜粋

「今後のHPCIを使った計算科学発展のための検討会」 の活動について

検討会のロードマップ

- ◆ Stage 1: コアメンバーによる議論
 - アウトプット・アウトカムの明確化
 - ロードマップの改定スタート
 - 2017年度以降の事務局機能についての検討
 - HPCIコンソとの連携を考える
- ◆ Stage 2: オープンな定期的会合の開催
 - 2016年度中～？
 - 年2～3回？
 - サイエнтиフィックセッション
 - 実験・企業・新規分野からの発表も積極的に含める
 - ミニアプリによる性能評価なども
 - ロードマップセッション
 - 新規分野・メンバーに関する議論、ロードマップ進捗状況

「第8回 今後のHPCIを使った計算科学発展のための検討会」資料5より抜粋

「今後のHPCIを使った計算科学発展のための検討会」 の活動について

検討会のロードマップ

◆ Stage 3: 「学会」として活動

- 3～5年後?
- 国内会議
 - サイエнтиフィックセッションの充実
 - ロードマップセッションの認知
- 国際会議
 - CCP他のホスト
- 定期的な計算科学ロードマップの更新・発行

「第8回 今後のHPCIを使った計算科学発展のための検討会」資料5より抜粋

「今後のHPCIを使った計算科学発展のための検討会」 の活動について

計算科学ロードマップ



(*)「今後10年間の9大学情報基盤センター 開発・整備・運用計画～要約版～(2014年12月時点)」
http://hpci-c.jp/news/20150527_center_summary.pdf より引用

「第8回 今後のHPCIを使った計算科学発展のための検討会」資料5より抜粋

「今後のHPCIを使った計算科学発展のための検討会」 の活動について

- 次回更新作業が2年後また始まる予定です。2028年頃のサイエンスに向けたロードマップになるかと思えます。
- 検討会は現在オープンになっています。興味ある方は是非ご参加ください。
- ロードマップ執筆の後継者になってくれる方大募集です。ここで若手に引き継いでいただけるとよいかと思えます。