

3. 分野連携による新しい科学の創出

従来は異なる研究分野と見なされていた諸分野を有機的に結合することにより、新しい科学を創出することが期待できる。ここでは、新たな学術フロンティアを切り開く「基礎科学の連携と統一理解」、近未来に重要性が増すと考えられている「ビッグデータの有効利用」、そして、大規模データ処理が発生するため計算科学との連携が必須となる「大規模実験施設との連携」について記述する。

分野	連携例
基礎科学の連携と統一理解	基礎物理における連携 宇宙科学と地球科学の連携による惑星科学 生命科学、物質科学、ものづくりの分野横断連携
ビッグデータの有効利用	計算科学基盤技術の創出と高度化 有効利用例①：衛星・観測データの有効利用 有効利用例②：ゲノム解析
大規模実験施設との連携	X 線自由電子レーザー施設 SACLA 等の大規模実験施設との連携

3.1 基礎科学の連携と統一理解

基礎科学におけるあくなき知の探求は、どの時代においても科学技術を発展させる強い動機づけとなっている。一見すると応用には結びつかないような基礎科学的研究が、次世代の応用につながり我々の生活を豊かにしてきた例も少なくない。これまで、細分化され分野ごとに発展・深化してきた基礎科学の各分野を、計算科学の手法により強く連携させ、新たな学術フロンティアを切り開いていくことが期待されている。ここでは、宇宙・物質・生命に関連する3つの連携事例を代表例として示す。

(1) 基礎物理における連携

素粒子・原子核・宇宙天文物理などの基礎物理分野では、究極的な物理法則を見つけること、そしてその物理法則を用いて多様な物理現象を理解することを目指してきた。

従来は、各分野に細分化され、計算機性能の限界などの要因もあり個別分野において基礎法則の確立が行われてきた。しかし、科学技術の進歩により、各分野の基礎法則のみでは理解できない新たな実験事実や観測事実が明らかになってきている。そこで、分野ごとに発展・深化してきた各分野を計算科学の手法により強く連携させ、新たな学術フロンティアを切り開いていくこと（未知への挑戦）、そして各分野の基礎法則のみでは理解できない新たな実験事実や観測事実を明らかにし、理解すること（森羅万象の統一理解）を目指している。そのためには、さまざまな未解決問題を克服する新しい理論を見つけ、スーパーコンピュータによる大規模な数値シミュレーションを用いて実際に計算していくことが必要である。近年の大規模計算によりこれまで定性的な理解にとどまっていた事象につい