

体験学習 3

科目名：シミュレーション天文学

体験学習担当講師：岩崎一成（天文シミュレーションプロジェクト）

概要：

宇宙の研究は、多様な天体現象で放たれる電磁波やニュートリノ・重力波などを望遠鏡で観る「観測天文学」と、天体現象の背景にある物理を考える「理論天文学」を両輪として発展してきた。「シミュレーション天文学」はコンピュータの発展とともに出てきた第3の分野である。シミュレーション天文学では、物理法則に基づいた微分方程式を数値的に解いて、コンピュータの中に天体現象を再現することで、模擬実験的に天体現象を調べるという研究手法をとる。近年では、大規模・高解像度かつ詳細な物理を考慮した第一原理的シミュレーションが可能となり、天体現象の解明に向けて活発に研究が進められている。また、シミュレーション結果を模擬観測して、実際の観測結果と直接的に比較する研究も大きく進展している。このようにシミュレーション天文学は、現代の宇宙研究において無くてはならない分野になっている。

国立天文台天文シミュレーションプロジェクトは、日本の研究機関に所属する研究者や日本で学位を取得して海外の研究機関に所属する研究者がシミュレーション研究のために占有できる共同利用計算機を運用しており、日本のシミュレーション天文学の発展に寄与している。主力の計算機は汎用並列スカラー型スーパーコンピュータ「アテルイⅡ」である。アテルイⅡでは、宇宙の大規模構造形成という大スケールの現象から惑星形成といった小スケールの現象まで、多種多様な天体現象に関するシミュレーションが日夜おこなわれている。

体験学習「シミュレーション天文学」では、アテルイⅡを使用して、天体現象(例えば超新星爆発に起因する衝撃波の伝播や銀河衝突など)を模擬したシミュレーションを体験する。始めに対象とする天体現象と、使用する計算手法を簡単に解説する。その後で実際にアテルイⅡでシミュレーションをおこなう。シミュレーションで得られる結果は数字の羅列なので、それらを解析し、また可視化して、何が起きているのかを読み取ることがシミュレーション天文学では重要である。本体験学習でも簡単なデータ解析とともに可視化をおこなう。シミュレーション研究の一端を体験してもらえたら幸いである。