

R28a **ASURA による銀河シミュレーション**

齋藤貴之(国立天文台)、馬場淳一(東北大学)、松井秀典、小久保英一郎、和田桂一、牧野淳一郎、
富阪幸治(国立天文台)、台坂博(一橋大学)、吉田直紀(東京大学)、岡本崇(筑波大学)

ASURA は「天の川創成プロジェクト」で開発された、超大規模並列銀河形成シミュレーションコードである。本講演では、渦巻き銀河の構造に関する一連の発表(馬場、和田、牧野、三好、朝木らの講演)の礎になる ASURA と ASURA をもちいてこれまでに得られた知見について報告する。

従来の銀河形成シミュレーションでは、計算資源の問題、コード効率の問題などから使われる粒子数が限られており、現象論的なモデルをもちいた研究が行われてきた。これら一連の研究はモデル依存性が極めて大きく、どこまで本質的なものか見極めるのは困難である。天の川創成プロジェクトでは、銀河の現実的な構造を直接分解することを目的とし、そのためのコード“ASURA”を開発した。

ASURA は粒子法をもちいて銀河の形成と進化をシミュレートする。暗黒物質、ガス、星の重力は N 体として表し、ガスは SPH 粒子で表す。重力計算には GRAPE をもちいることで高速化している。銀河の円盤部とハロー部のように粗密の大きな構造を効率よく計算するための並列アルゴリズムを実装している。

これまでに、ASURA をもちいた高分解能星間ガスシミュレーションから、(1) 非一様多相構造が再現されること、(2) 銀河円盤の厚さが天の川銀河の観測と良く一致すること、(3) シミュレーション結果が星形成効率パラメータに結果が依存しなくなることを明らかにした。また、高分解能銀河衝突シミュレーションから、(1) ショックにより圧縮されたガスからのスターバーストが生じること、(2) そこでは星団が形成されること、が明らかになった。これら一連の結果は、高分解能シミュレーションによって銀河構造・進化の本質に迫れることを示している。

最後に、現実的な構造に迫ることで明らかになった従来の計算手法の問題点とその解決法についても紹介する。