

様々な環境下での銀河形成の研究

羽部 朝男¹、斎藤 貴之¹、諏訪 多聞¹、吉川 耕司²、岡本 崇^{2,3}

¹ 北海道大学理学部、² 京都大学理学部、³ Durham university

平成 14 年 3 月 22 日

われわれは「様々な環境下での銀河形成の研究」という研究テーマで、今までより高解像度な数値シミュレーションで銀河、銀河団、大規模構造の進化を調べることを目的とした。この目的を達成するために、宇宙の構造形成の中でもっとも大きな役割を果たす(そして、数値シミュレーションの中でもっとも重たい部分である)重力計算に GRAPE-5 を用いて高速で計算するためのコード開発を行った。われわれの開発したコードでは、Barnes-Hut tree に Hashed Oct-tree の利点を加えることによって、近傍粒子探索の際に GRAPE-5 からのデータ転送量を抑えて高速することに成功した。その成果を「重力多体系専用計算機 GRAPE を用いた数値シミュレーションコードの開発」と題して平成 13 年 12 月に国立天文台のユーザーズミーティングでポスター発表を行った。

また、開発した Tree+GRAPE SPH コードを用いてモデル銀河内の星間ガスの進化の 3 次元数値シミュレーションを行い、星間ガスへの加熱過程が分子雲形成に与える影響について調べた。観測される分子雲の持つ質量と個数に対する関係(質量関数、 $dN(M)/dM \propto M^{-\alpha}$ 、 $\alpha = 1 \sim 2$)に対応するものを引き出し、また、数値シミュレーションの各時間の書き出し結果に対して merger tree を構築することによって、加熱過程が特に低質量の分子雲を破壊すること、および、分子雲のランダム運動を励起し分子雲同士の衝突を高めることを明らかにした。そしてその結果として、質量関数の冪は加熱過程によって緩やかになるという結果が得られるということがわかった。現在この結果をまとめる準備中である。

また、得られた結果は学会およびいくつかの研究会において報告を行った。以下に参加した研究会、学会をあげておく。

- T.Saitou, A.Habe & T.Okamoto, Cloud Mass Function in a gas rich galaxy, IAU Symposium 208 「Astrophysical Supercomputing using Particle Simulations」, 2001 年 7 月
- 斎藤貴之、羽部朝男、岡本崇, 星形成による現象論的フィードバックモデルと銀河構造, 日本天文学会 2001 年秋期年会, 2001 年 10 月
- 斎藤貴之、羽部朝男、岡本崇, 分子雲の質量関数に星形成が与える影響について, マゼラン星雲と星形成, 2001 年 12 月
- 斎藤貴之、諏訪多聞、羽部朝男、吉川耕司、岡本崇, 重力多体問題専用計算機 GRAPE を用いた数値シミュレーションコード開発の成果報告, ユーザーズミーティング, 2001 年 12 月
- 斎藤貴之、羽部朝男、岡本崇, 多相構造を考慮した星間ガス中の分子雲形成, 特定領域「マゼラン」大ワークショップ, 2002 年 1 月
- 斎藤貴之、羽部朝男、岡本崇, 銀河の進化—分子雲形成、星形成とその back reaction, 環境効果を考慮した恒星進化 — 銀河、星団進化の研究との結合, 2002 年 3 月