

X08a 準解析的銀河形成モデルにおけるパラメータ自動最適化

矢作日出樹 (九州大)、長島雅裕 (長崎大)

準解析的銀河形成 (SA) モデルは、暗黒ハローの合体系譜から銀河の観測量を計算するモデルであり、多くの成功をおさめてきました。この SA モデルには、超新星爆発による冷却ガスの加熱 (高温ガス化) に関するパラメータや、冷却ガスから恒星が誕生する効率に関するパラメータなど、複数の現象論的パラメータを含んでいます。一方、純粋な SA モデルでは、暗黒ハローの合体系譜は拡張 Press-Schechter 形式から計算されていましたが、この方法では、銀河の位置に関する情報を得ることが難しいという問題がありました。この問題は、宇宙論的 N 体計算の結果からハロー探索を行うことによって得られる暗黒ハローの合体系譜を用いることによって克服することができます。我々も、「数値銀河カタログ」と名付けた模擬銀河カタログの作成をしてきました。

一方、現在、 N 体計算はスーパーコンピュータを使っていますが、その計算結果を使う SA モデル計算は PC で行われています。しかしその一方で、現状の模擬カタログでは矮小銀河を統計的に議論するための質量分解能が不足している点は否めません。矮小銀河をより確かに計算するためには、現状の N 体計算より更に高質量分解能を持った計算を行う必要があります。ところが、今の段階では SA モデル計算を PC で行うことはできていますが、今後、スーパーコンピュータの並列度がさらに上がると SA 計算は PC では対応できなくなると予想されます。

そこで、本研究では、まず、SA モデル計算そのものをスーパーコンピュータで計算できるように並列化しました。しかし、スーパーコンピュータの運用は通常バッチジョブといわれる非対話型ジョブで行うため、一度 SA 計算してからその結果を見て次の現象論的パラメータを決めて再計算をすると、他の利用者の実行終了を待たねばならぬため非効率的です。そこで、我々は、人の手を介さずに、模擬焼きなまし法を使ったパラメータの自動最適化を行うコードを開発しました。本発表では、そのコードの概要や解析結果を報告致します。