

U11a 機械学習を用いた銀河団形成史と観測量の関係の構築

Seongwhan YOON(名古屋大学), 宮武広直(名古屋大学), 永井大輔(Yale 大学), Erwin Lau (Harvard 大学), Andrew Hearin (Argonne 国立研究所), 他 Baryon Pasters Collaboration

天文観測技術の発展により、我々の宇宙が加速膨張していることが明らかになった。今まで構築された標準宇宙論では宇宙定数と呼ばれる項を数学的に導入して加速膨張を説明するが、宇宙定数の物理的な起源はまだ理解されていない。さらに、最近の研究によると、標準宇宙論における宇宙論パラメータのうち、宇宙の膨張速度を表すハッブル定数 (H_0) やパワースペクトルの振幅を表す σ_8 の測定が、前期宇宙と後期宇宙の間で一致しない可能性が指摘されている。このような状況において、標準宇宙論の徹底検証が現代宇宙論における重要課題となっている。宇宙論モデルを検証するために提案されている方法の一つとして銀河団を用いる方法がある。銀河団の単位体積・単位質量あたりの個数密度(質量関数)は宇宙の膨張史に敏感である。質量関数の測定値と理論の比較の際に重要な要素は銀河団の選択関数の定量化、観測量と銀河団質量の関係を理解である。そのためには、バリオンを含む流体シミュレーションを走らせる必要があるが、広い範囲の宇宙論パラメータ空間やバリオン物理の不定性を網羅した宇宙論的スケールの流体シミュレーション群を走らせるのは計算時間の面で現実的に難しい。そこで、我々の研究グループ(Baryon Pasters)では、小スケールのバリオン入りのシミュレーションからバリオンの影響をパラメータ化して抜き出し、暗黒物質のみの宇宙論的シミュレーションに貼り付ける Baryon Pasting 法 (BP 法) を開発している。本研究では、特に銀河団の形成過程と観測量との関係を調べ、BP 法の高精度化を行う。本講演ではガス密度プロファイルや圧力プロファイルにおけるモデルパラメータの関係や、機械学習手法を用いて銀河団の形成過程とこれらのパラメータの関係付けなど、今までに得られた成果の報告を行う。