

U01a **RegPTfast: 弱非線形領域における質量パワースペクトルの精密理論計算**

樽家 篤史, 西道啓博 (東京大学), Francis Bernardeau (Institute de Physique Théorique)

銀河サーベイから求まる銀河のパワースペクトルは、宇宙論的情報を含んだ最も基本的な統計量の1つであり、宇宙大規模構造を用いた宇宙論研究の中心的役割を果たしている。現在、観測の大規模化により、パーセントレベルという高精度でパワースペクトルを測定するプロジェクトが世界各地で進行中であり、パワースペクトルに刻まれたバリオン音響振動や赤方偏移ゆがみの観測から、ダークエネルギーの性質を探ったり、宇宙論的スケールで重力理論を検証する研究が一層進むと予想される。

こうした流れの中で、観測と比較すべき理論テンプレートの高精度化が必然的に迫られており、これまで我々は、摂動論的手法にもとづく解析計算を駆使して、銀河のパワースペクトルに現れる非線形重力進化や赤方偏移ゆがみといった系統的影響を精密評価する研究を進めてきた。その結果、従来の摂動論に比べて信頼度の高い精密計算が可能になり、適用範囲も2倍以上広げることになった。ただし、現状の手法では、計算時間のかかる多次元数値積分を行う必要があり、効率よくパラメータサーチする上で計算時間の短縮が課題であった。

本講演では、非線形重力進化の摂動計算に新たな手法を導入することでこの問題を解決し、高速計算が可能になったことを報告する。F. Bernardeau et al. ('08) により提唱された多点プロパゲーターによる摂動展開を用いると、正規化された多点プロパゲーターの近似解を系統的に構成することで、Taruya & Hiramatsu ('08)、Taruya et al. ('09) の計算手法に匹敵する高精度のパワースペクトル計算が可能である (RegPT)。この計算手法をもとに、摂動の高次補正の評価を実効的に1次元数値積分に帰着させることで、並列化なしに100倍以上早くなる計算手法 (RegPTfast) の開発に成功したことを講演する。