

Z226a Dark Quest 宇宙論：高精度パワースペクトルエミュレーターの概要

田中 賢 (京都大学), 西道 啓博 (京都産業大学), 小林 洋祐 (アリゾナ大学)

Dark Quest プロジェクトの一環として開発している Dark Emulator2 のうち、本講演時に公開済予定である宇宙大規模構造におけるマターパワースペクトルエミュレータの紹介を行う。Dark Emulator2 は Dark Emulator(Nishimichi et al. 2019) からインプットに与える宇宙論パラメータ数、パラメータ空間サイズ、学習データを向上させ、ガウス過程回帰からフィードフォワードニューラルネットワークによる回帰へ機械学習手法を変更することによりエミュレータの精度と適用範囲を向上させることが可能となっている。また、他の競合するエミュレータと比較しても圧倒的に広いパラメータ空間を設計段階から考慮することにより高い精度で観測から示唆されるパラメータ空間を包括した範囲でパワースペクトルを推定することが可能である。

本講演では最初に Dark Emulator2 で使用しているインプットパラメータのデータ拡張、Mixed-Resolution エミュレータ、ハイパーパラメータ自動チューニングなどの精度、適用範囲向上に貢献した機械学習のテクニックを簡潔に説明する。次に Dark Emulator2 の特徴として cosmic variance を考慮したパワースペクトルの推定にも対応しており、N-body シミュレーションや競合エミュレータでは実現困難な非常に大量の初期の密度ゆらぎの影響を考慮した統計的な性質について本エミュレータを使い説明する。時間が許す限り、その他の Dark Emulator2 のマターパワースペクトルエミュレータを使用したアプリケーション応用の紹介も行う。