

U18a Dark Quest II : 高精度宇宙大規模構造エミュレータ

田中 賢 (京都大学), 西道 啓博 (京都産業大学)

将来の精密観測に向けて理論の立場から高精度の宇宙論モデルを予言しておくことは重要となる。 N -body シミュレーションは宇宙論モデルの予言の強力なツールとなるのが、マルコフ連鎖モンテカルロ法と組み合わせて宇宙論パラメータを推定するには宇宙論パラメータを少しずつ変えた数万回以上の計算が求められるため、高解像度 N -body シミュレーションの結果を有効に使うことには不向きであった。そこで近年、機械学習、ニューラルネットワークを応用し、 N -body シミュレーションから求まる統計量を学習データとしたエミュレータの開発がなされており、従来シミュレーションベースで時間がかかっていた箇所をエミュレータベースに置き換えることにより、大幅な時間短縮に成功している。

本講演では Dark Quest I (Nishimichi et al. 2019) から考慮する宇宙論パラメータ空間の次元、幅を向上させ、パラメータセット数も一桁多くした学習データセットを構築し、入力情報の改善、mixed-resolution、ハイパーパラメータサーベイなどテクニックと組み合わせて高精度なエミュレータを開発したのでその紹介を行う。更に公開されているその他のエミュレータ (EuclidEmulator2, Mira-Titan Universe など) と比較して本エミュレータの優位性を示す。