

U04a 畳み込みニューラルネットワークと Uchuu-UniverseMachine カタログを用いた銀河団質量とスケール半径の推定

富永浩文 (千葉大学、明治大学)、中村あすか、石山智明 (千葉大学)、Mohamed H. Abdullah (University of California Merced)

銀河団は宇宙最大の天体であり、その数や内部の質量分布は宇宙論パラメータを調べる手がかりとなる。しかし、ダークマターを含む銀河団の質量やその分布を観測的に直接決めるのは困難である。そこで本研究では大規模な模擬銀河団カタログと畳み込みニューラルネットワークを用いて、銀河団の質量と内部の質量分布を表す特徴量であるスケール半径を推定できるか検証した。教師データとして世界最大規模の宇宙論的 N 体シミュレーション Uchuu に経験的銀河形成モデルである UniverseMachine を適用した Uchuu-UniverseMachine カタログを用いた。銀河団中心からの周辺銀河の射影された距離分布と、視線速度分布の2次元マップをネットワークに入力し、銀河団の質量とスケール半径を出力させた。

その結果全体の傾向として、質量が $10^{13.7-15.2} h^{-1} M_{\odot}$ の銀河団に対し、質量の推論誤差の中央値はほぼゼロであり、全体の約 68% の誤差は 0.1 dex 以内に収まるモデルの構築に成功した。スケール半径の推論誤差の中央値は約 0.06 dex であり、全体の約 68% の誤差は 0.2 dex 以内に収まる。また、どの質量、スケール長のレンジで見ても、誤差の中央値が質量でほぼゼロ、スケール長でも 0.1 dex 以内程度であることから、本研究で構築したモデルはおおむね無バイアスに真の値を再現できたと言える。