

X24b 機械学習による遠方銀河の形態パラメータ推定

馬屋原拓也, 澁谷隆俊 (北見工業大学), HSC Project 264 メンバー

広領域探査データを用いた銀河形態研究では, 銀河サイズ/Sérsic 指数の環境依存性, 大質量銀河の軸比分布など銀河進化に関わる多くの知見が得られると期待されている. しかし, Sérsic profile fitting などの従来の形態パラメータ測定方法では, 一天体につき数十秒の測定時間が掛かってしまうため, $\sim 100 - 1000$ 万個に及ぶ大規模銀河データを効率的に解析することは困難である.

そこで我々は, すばる望遠鏡 Hyper Suprime-Cam (HSC) 探査データの画像から銀河の形態パラメータを推定する機械学習モデルを構築した. 畳み込みニューラルネットワークによる回帰分析により, 銀河の等級 m , 半光度半径 r_e , Sérsic 指数 n , 軸比 q を従来手法の数百 - 数千倍の速度で推定することができた. 機械学習モデルの訓練のために, まず, 様々な m, r_e, n, q を持つ人工銀河の画像を 6 万枚作成し, 教師データとしてモデルに入力した. 次に, ハッブル宇宙望遠鏡データで形態パラメータが既に測定されている遠方銀河の画像 ~ 5 千枚を入力し, 機械学習モデルを fine tuning した. 訓練した機械学習モデルをテストデータに適用させたところ, 形態パラメータの入力値と推定 (出力) 値は良い一致を示し, m, r_e, n, q を $\sim 5 - 60\%$ の精度で推定することができた.

本講演では, 機械学習モデルの構成や性能を紹介するとともに, すばる望遠鏡 HSC 探査データの解析から得られた遠方銀河形態の環境依存性, 大質量銀河の形態について議論する.