

## Z222a 大規模測光観測データからの原始銀河団検出深層学習技術

武田佳大, 柏川伸成, 伊藤慧 (東京大学), 百瀬莉恵子 (Carnegie Observatories), 藤原研人 (LINE ヤフー株式会社), 利川潤 (兵庫県立大学), Yongming Liang (ICRR), 石本梨花子, 吉岡岳洋, 有田淳也 (東京大学), 久保真理子 (東北大学), 内山久和 (国立天文台), HSC project 96

銀河団の前駆体である原始銀河団は、環境効果によって促進されていると考えられる銀河進化を調査するための理想的な観測対象である。しかし、 $z = 4$ を超えるような高赤方偏移では原始銀河団の検出は難しく、十分な数は発見されていないのが現状である。そこで、我々は PointNet に代表される点群処理深層学習技術を応用することで、各銀河の測光値から推定される銀河分布の3次元分布とその推定誤差を効果的に使用し、大規模測光観測データから原始銀河団検出を行う新しい深層学習モデル PCFNet を開発した。準解析的モデルによるシミュレーションデータを活用して、 $g$ -ドロップアウト銀河 ( $z \sim 4$ ) の分布について PCFNet を訓練させることで、HSC-SSP Deep/UltraDeep 領域のおよそ 20 平方度から 137 個の  $z = 4$  の原始銀河団を検出することに成功した。検出した原始銀河団メンバ銀河候補の静止系 UV 等級を調べると、フィールドの銀河と比べて有意に明るい銀河が多く存在していることが判明した。これは  $z = 4$  ですでに原始銀河団内の銀河の進化が促進されていることを示唆している。本モデルは将来的に行われる Euclid や LSST などの広域探査にも適用可能であるため、より多くの原始銀河団の検出が期待されている。また、本技術は任意の銀河分布からの構造検出に適用可能であるため、他の赤方偏移やボイドなどの低密度領域探査への応用も期待される。本発表では特に銀河分布への深層学習応用方法と、最新の研究成果を紹介する。