

## Z215b ジェームズウェッブ宇宙望遠鏡と機械学習による遠方渦巻銀河探査

佐藤理究, 嶋川里澄, 井上昭雄 (早稲田大学), 森下貴弘 (Caltech/IPAC)

銀河の形態とは銀河の構造や形状のことであり、銀河のもつ様々な性質や物理量、環境などとの関係性について研究が行われてきた。銀河の形態進化の研究はこれまでの宇宙において銀河がどのように形成進化してきたのか理解する上で重要である。銀河の形態の代表的な例には渦巻き構造を持つ渦巻銀河がある。また、銀河の形態研究では機械学習技術が銀河の形態分類に応用されており、人間の目による分類に比べて人的・時間的なリソースをかけずに形態分類を行うこと可能である。本研究はジェームズウェッブ宇宙望遠鏡 (JWST) で観測された銀河の中から機械学習を用いて渦巻銀河を発見し統計的な議論を行うことや、その中から特に宇宙初期にある渦巻銀河を発見することを最終的な目的とする。JWST/NIRCam の COSMOS-Web (PIs: Kartaltepe & Casey) の画像と Galaxy Zoo Hubble (Willett et al. 2017) の COSMOS 領域の銀河形態カタログを教師データとして畳み込みニューラルネットワーク (CNN) を用いた教師あり学習を行い、様々な観測データにおいて渦巻銀河を探査する。

本講演では 2023 年 6 月時点で公開されていた COSMOS-Web の画像に対する初期の画像分類の結果について報告する。COSMOS2020 カタログ (Weaver et al. 2022) において  $z \simeq 2.5-3.5$  である銀河サンプル約 1800 個に対して分類を行った結果、渦巻銀河候補は 20 個程度しか発見できなかった。しかし発見された候補の中には星質量が  $\log(M_*/M_\odot) \sim 11.4$ 、測光赤方偏移が  $z_{\text{phot}} \simeq 2.6$  程度と推定される大質量の渦巻銀河候補が含まれていた。このような銀河の報告数はまだ少なく、今回用いた手法を他の画像にも用いることで同様の銀河を他にも発見することが期待できる。本講演では今回用いた機械学習の手法や今後の展望についての議論も行う予定である。