

宇宙論研究室

井上 開輝 教授
修士1名 学部生7名

研究の概要

- **Subaru HSC サーベイによる重力レンズ天体の探査**

Subaru HSC サーベイとは Hyper Supreme Cam (HSC) という広視野観測装置を取り付けた Subaru 望遠鏡による可視光・近赤外線領域における広視野サーベイである。我々は、Subaru HSC サーベイで得られた銀河マップを用いて、重力レンズ天体を探す試みを行っている。レンズ天体を用いて、レンズ銀河に付随するダークマターの制限を行ったり、光源となる銀河の像を再構築することによって、遠方銀河の詳細に迫ることができる。今回、我々は Subaru HSC サーベイの PDR2 公開データに含まれている銀河 6250 万個から、機械学習を用いて銀河スケールの重力レンズ候補天体 206 例を新たに発見した (R. Canameras et al. A&A 653, 2021)。

- **eROSITA サーベイによる中間赤外銀河と活動銀河核の探査**

WISE 衛星で観測された中間赤外 (W4) 銀河カタログと X 線宇宙望遠鏡 eROSITA で観測された eFEDS サーベイデータのクロスマッチングから、中間赤外銀河と活動銀河核 (AGN) 合わせて 692 天体の様々な物理的性質を調査した。その結果、82% の天体は X 線で明るい活動銀河核であることが分かった。また、5% の天体は AGN の強い輻射圧により外部の星間物質を吹き飛ばす AGN フィードバック相にあることが分かった (T. Yoshiki et al. A&A 661 2022)。

- **スーパーボイドにおける銀河形成**

銀河形成の理解において、外部の影響が小さい低密度環境における銀河の進化を調べることは大変重要である。10-20Mpc/h 程度の半径を持つ宇宙ボイド中では、宇宙の平均密度程度の環境に比べ銀河進化が遅くなり、星形成銀河の割合が増大することが示唆されている。しかし、サンプルの揺らぎが大きいため、確定的なことは未だ不明である。我々は、銀河形成における環境効果を調べるため、半径が 200Mpc を超えるスーパーボイド中における銀河分布の観測を提案する。スーパーボイドの膨張率は宇宙の平均的な値よりも高く、スーパーボイド内部で密度揺らぎの成長が遅くなる。その結果、銀河がゆっくり進化するため、銀河の数密度は減少するが、銀河バイアスや星形成銀河の割合の増大が予測される。スーパーボイドは典型的なボイドに比べ、そのサイズが圧倒的に大きいので、1つのサンプルでも銀河の環境効果を調べるのが可能である。我々は、手初めに Subaru/HSC により、赤方偏移 0.4 近くにある宇宙マイ

クロ波背景輻射「コールドスポット」周辺の H α エミッター (HAE) のマッピング観測を行うことを提案する。HAE のクラスタリングから、銀河形成に与える影響を調べる (K.T. Inoue 日本天文学会 2022)。

学術論文 (査読付)

1. “The eROSITA Final Equatorial-Depth Survey (eFEDS): A multiwavelength view of WISE mid-infrared galaxies/active galactic nuclei”
Yoshiki Toba, Teng Liu, Tanya Urrutia, Mara Salvato, Junyao Li, Yoshihiro Ueda, Marcella Brusa, Naomichi Yutani, Keiichi Wada, Atsushi J. Nishizawa, Johannes Buchner, Tohru Nagao, Andrea Merloni, Masayuki Akiyama, Riccardo Arcodia, Bau-Ching Hsieh, Kohei Ichikawa, Masatoshi Imanishi, Kaiki T. Inoue, Toshihiro Kawaguchi, Georg Lamer, Kirpal Nandra, John D. Silverman, and Yuichi Terashima
Astronomy and Astrophysics, **661**, A15 (2022) (3月号)
DOI:10.1051/0004-6361/202141547
2. “HOLISMOKES. VI. New galaxy-scale strong lens candidates from the HSC-SSP imaging survey”
R. Canameras, S. Schuldt, Y. Shu, S. H. Suyu, S. Taubenberger, T. Meinhardt, L. Leal-Taixe, D. C. -Y. Chao, K. T. Inoue, A. T. Jaelani, and A. More
Astronomy and Astrophysics, **653**, id.L6, 10 (2021) (9月号)
DOI:10.1051/0004-6361/202141758
3. “The eROSITA Final Equatorial-Depth Survey (eFEDS): An X-ray bright, extremely luminous infrared galaxy at $z = 1.87$ ”
Yoshiki Toba, Marcella Brusa, Teng Liu, Johannes Buchner, Yuichi Terashima, Tanya Urrutia, Mara Salvato, Masayuki Akiyama, Riccardo Arcodia, Andy D. Goulding, Yuichi Higuchi, Kaiki T. Inoue, Toshihiro Kawaguchi, Georg Lamer, Andrea Merloni, Tohru Nagao, Yoshihiro Ueda, and Kirpal Nandra
Astronomy and Astrophysics, **649**, L11 (2021) (4月号)
DOI:10.1051/0004-6361/202140317

学士論文

- 「天文学チャットボットの開発」
- 「自然言語処理」
- 「畳み込みニューラルネットワークによる画像の識別」

- 「位置天文学に関する 3DCG の作成」
- 「銀河による重力レンズとシミュレーション」
- 「超大質量ブラックホール連星を含む SIE モデルの重力レンズ現象」
- 「MG0414+0534 近傍の暗黒矮小銀河のサブミリ波放射」

国内学会・研究会講演

1. Kaiki Taro Inoue (presenter), Rhythm Shimakawa, Atsushi J. Nishizawa, and Teppei Okumura
「スーパーボイドにおける銀河形成」
日本天文学会春期年会 オンライン [4 Mar. 2021]

競争的外部資金

- 2018 年度 国立天文台チリ観測所 ALMA 共同科学研究事業 「ALMA による暗黒矮小銀河とダークマターの解明」 区分 A 2018-07A
研究代表者:井上 開輝 直接経費 790,000 円 (2021 年度)

学外活動

- 「第 14 回宇宙（天文）を学べる大学」合同進学説明会 講演
大阪市立科学館 2021 年 6 月 13 日

学内委員

- 理工学部図書広報委員会委員長、WEB 委員会小委員長（前、後期）
- 物理学コース WEB サイト係（前、後期）
- 4 年生担任（前、後期）
- 理工学部同窓会幹事（前、後期）