

U22a JWST 観測による銀河団 Abell 370 の重力レンズ質量モデル

西田峻, 大栗真宗, 札本佳伸 (千葉大学), 他 MAGNIF collaboration

銀河団 Abell 370 ($z = 0.375$) は、強い重力レンズの代表的な例であり、背景銀河が大きく歪み巨大な円弧として観測されている。Abell 370 は、重力レンズ観測の歴史において強い重力レンズ効果による巨大円弧が初めて観測された例の一つであり、この円弧は「ドラゴンアーク」とも呼ばれている。JWST による最新の研究では、ドラゴンアークの銀河内部で 40 個以上の重力マイクロレンズ効果を受けた恒星が観測されるなど (Fudamoto et al. 2025) 近年注目が集まっており、今後 JWST のサイクル 4 において更なる観測が予定されている。

本研究では JWST の最新観測データに基づいてドラゴンアーク付近での複数像候補を探索し、レンズ天体である銀河団の質量モデルのアップデートを行った。レンズ天体の質量モデルのモデルフィットに用いる複数像候補の増加によって、制約を強めてより正確な質量モデルを構築することを目指した。構築したモデルの妥当性の検証には、以前我々が提案した Jackknife 法 (Nishida et al. 2025) を用いてモデルの予言能力をチェックした。この Jackknife 法では、モデルフィットに用いない複数像をどれほど正確に予言できるかという判断基準でモデルの正しさを判定する。臨界曲線周辺の重力レンズ効果を受けた恒星の位置の分布はダークマターモデルの有力なプローブとして知られており (e.g., Abe et al. 2024; Broadhurst et al. 2025)、本研究の結果をもとに、ダークマターモデルへの示唆を議論する。