

ALMAによる $z = 7.88$ の原始銀河団における $[C_{II}]$ 158 μm 輝線カタログ

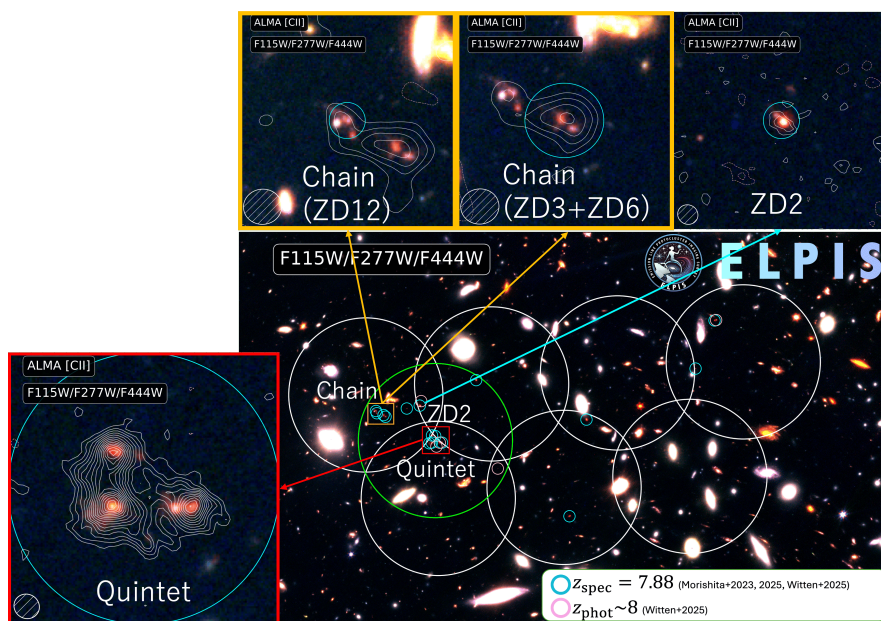
○乾 秀太郎¹ 田村 陽一¹ 梅畑 豪紀¹ 橋本 拓也² 札本 佳伸³ 萩本 将都¹ 井上 昭雄⁴ 菅原 悠馬⁴ 亀渕 翔馬² the ELPIs team⁵
(1.名古屋大学 2.筑波大学 3.千葉大学 4.早稲田大学)

原始銀河団とは、今後成長して将来的に銀河団になると考えられている構造のことをいう。このような高密度環境では、ダスト形成や銀河の成熟が早期に進む可能性が示唆されており、原始銀河団は銀河進化における環境効果の議論には重要である。さらに階層的構造形成という観点でも、原始銀河団はその形成過程を調べることができる重要な天体である。近年ジェームズウェッブ宇宙望遠鏡（JWST）の観測により、多くの原始銀河団候補が発見されており、電離ガス領域に由来する輝線を通して電離ガス相に関わる議論が行われている。しかし銀河形成・進化を探る上で、JWSTだけでは探査できないcold gasやISMの物理状態も重要な情報となる。そのため、分子ガスなどの冷たいISM成分を探るためにALMAによる静止系遠赤外線（ $z = 7.88$ ）の観測も必要不可欠だ。その中でも高赤方偏移銀河で最もよく観測される輝線の一つである $[C_{II}]$ 158 μm は、主に銀河の中性ガスから放射される輝線で、銀河の星形成率、分子ガス質量のトレーサーとして広く用いられているだけでなく、銀河の速度構造を調べる上でも有用である。

そこで銀河団Abell 2744の背後に存在し、その重力レンズ効果を受けている $z = 7.88$ の原始銀河団A2744z7p9ODに注目し、 $[C_{II}]$ とダスト連続光をターゲットとする観測を行った。観測波長は ~ 1.4 mmで全ての $z = 7.88$ メンバー銀河をカバーする範囲で観測を行った（感度は、深い領域：0.5秒角分解能で69 $\mu Jy/beam$ 、浅い領域：1.3秒角分解能で53 $\mu Jy/beam$ （いずれも21 km/s幅））。その結果、 $\log M_{*} \sim 8-9$ 程度の銀河7個から $[C_{II}]$ を検出した（うち1つは $[C_{II}]$ で赤方偏移が決定）。

本研究では、この観測結果をカタログとして整理し報告する。このカタログ化により、 $[C_{II}]$ がトレースするcold ISMの議論が可能になる。

なお今回の観測データには、異なるアンテナ配列で取得されたデータが混在しているため、dirty beamとclean beamのビーム立体角の差に起因するJvM effect（Czekala et al. 2021）が発生している可能性がある。干渉計では、CLEANモデルの点群をclean beamで畳み込んだマップと残差マップの和をとることで像合成をしている。前者はJy/clean beam、後者はJy/dirty beamという単位で記述されるが、このプロセスにおいて、単位の不一致は考慮されない。以上の理由で、flux測定に系統的な差が生じる。本研究ではこの効果を評価し、補正を考慮してフラックスを測定している。



背景画像：UNCOVER Data Release3 (Suess et al. 2024) より作成したJWST RGB image
 コントア：[CII] moment 0 map (2, 3, 4...) $\times \sigma$