

X34a アルマ望遠鏡による SSA22-LAB18 の CO(J=4-3) 輝線と 3 mm 連続波観測

加藤裕太 (東京大学), 松田有一, 伊王野大介, 川邊良平, 久保真理子, 但木謙一, 田中壺, 中西康一郎 (国立天文台), 太田耕司 (京都大学), 長尾透 (愛媛大学), 山田亨 (JAXA), 斎藤智樹 (兵庫県立大学), 林野友紀 (東北大学), 廿日出文洋, 河野孝太郎, 小野宜昭, 大内正己 (東京大学), 梅村雅之, 森正夫 (筑波大学), 田村陽一 (名古屋大学), 谷口義明, 梅畑豪紀 (放送大学), 五十嵐創 (フローニンゲン大学)

ライマン α ブロップ (LAB) は、高赤方偏移の銀河高密度領域で良く見つかる、空間的に大きく広がった Ly α 輝線のガス構造を示す天体で、形成期の銀河とその周辺の銀河間ガスにどのような物理過程が働いているのかを探ることができる天体である。LAB18 は、 $z = 3.1$ SSA22 原始銀河団の LAB の中で最も大きな Ly α 輝線のフィラメント構造を持ち、アルマの 860 μm 連続光観測によってフィラメント構造に沿った 4 つの爆発的星形成銀河の存在が明らかになっている (松田ほか, 2017 年秋季年会, X55a)。我々は、アルマを用いて CO(J=4-3) 輝線 ($3\sigma L'_{\text{CO}(4-3)} \sim 5 \times 10^8 \text{ K km s}^{-1} \text{ pc}^2$) と 3 mm 連続光観測 (空間分解能 1.0'', rms=5 $\mu\text{Jy/beam}$) を行った。その結果、4 つの爆発的星形成銀河から 3 mm 連続光が検出され、その内 1 つから CO(J=4-3) 輝線が検出された ($z_{\text{CO}} = 3.0936 \pm 0.0002$)。CO 輝線が検出された銀河は 860 μm ダスト連続光のコンパクトな星形成領域の周囲に回転円盤を持ち、 $\alpha = 4.36$ を仮定した分子ガス質量及び 860 μm 、3 mm 連続光に基づく星形成率からこの天体はガスの外部供給が無ければ約 200 Myr でガスが枯渇し $\log M_* > 11.0$ のような大質量銀河には成長できないことが分かった。また、860 μm 、3 mm、*Herschel*/SPIRE バンドの制限からダスト放射率インデックス β は全ての天体で 2 よりも大きいことが分かった。これは近年の実験結果からダスト組成を見直すことで再現可能であり、今後アルマによる様々な銀河の長波長側サブミリ波連続光観測でダスト組成の進化を追える可能性を示唆する。