

X01a ALMA CO Observations of the Host Galaxies of Long-duration Gamma-ray Bursts. I: Molecular Gas Scaling Relations

廿日出文洋, 河野孝太郎, 新納悠 (東京大学), 橋本哲也 (台湾国立清華大学), 中西康一郎 (国立天文台/総研大), 太田耕司 (京都大学), 田村陽一 (名古屋大学)

Long-duration gamma-ray burst (GRB) は大質量星の爆発に起因しており、星形成活動と密接に関連していると考えられている。GRB は非常に明るく、遠方 ($z > 8$) でも観測可能なため、遠方宇宙の星形成活動を探る新たなツールとして期待されている。しかし、GRB が一般的な星形成銀河で発生するのか、バイアスの無い星形成トレーサーとして使えるかどうかは見解が分かっている。GRB がどのような星形成環境で発生するかを明らかにするためには、母銀河の詳細な観測が重要である。

我々は、GRB 母銀河における分子ガスの性質を探るため、ALMA を用いて 14 の GRB 母銀河 ($z = 0.1-2.5$) における CO 輝線観測を行った。その結果、8 つの母銀河から CO 輝線を検出することに成功した。これは、今まで CO が検出された GRB 母銀河のサンプル数を 2 倍以上に増やす成果である。金属量依存の CO-H₂ 変換係数を用いた分子ガス質量は $M_{\text{gas}} = (0.2-6) \times 10^{10} M_{\odot}$ である。過去に CO 観測が行われた母銀河と合わせることで、既存の研究で最大のサンプル (CO 非検出も含め計 25 天体) を用いた分子ガスの研究を行うことが可能となった。星形成率によるサンプルのバイアスを除くため、galaxy main sequence からの距離の関数として分子ガス質量比、ガス消費時間を他の銀河種族と比較した。その結果、GRB 母銀河は他の星形成銀河種族と同じスケールリング則に従うことが分かった。これは、分子ガスの観点で、GRB 母銀河は他の銀河種族と違いがないことを示唆する結果である。