

X48a ロング・ガンマ線バースト GRB 080207 母銀河における分子ガスの性質

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), Viktor Tóth (Eötvös Loránd 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 ($z > 6$) 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れている。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、 $z = 2.0858$ の GRB 080207 母銀河における分子ガスの性質を探るため、VLA 及び ALMA を用いて CO(1-0), CO(4-3) 輝線の観測を行った。この母銀河は GRB 母銀河の中でも massive である ($M_* \sim 1.7 \times 10^{11} M_\odot$)。活発な星形成活動を行っており ($\text{SFR} = 120 M_\odot \text{ yr}^{-1}$)、 $z \sim 2$ における main sequence の massive end に位置する。観測の結果、CO(1-0), CO(4-3) 輝線とも検出された。既に報告されている CO(2-1), CO(3-2) 輝線と合わせて、3 遷移以上の CO 輝線が観測された初めての母銀河となる。金属量の影響を考慮した conversion を用い、分子ガス量は $8.7 \times 10^{10} M_\odot$ と求めた。空間分解された CO(4-3) cube を用い 3 次元モデルフィットを行った結果、半光度半径 2.4 kpc、回転速度 350 km s^{-1} の rotation-dominated 円盤で再現できることが分かった。CO spectral line energy distribution (SLED) はスターバーストに類似し、高い励起状態を示す。分子ガス質量比や、ガス消費時間、ガスダスト比、Kennicutt-Schmidt 則での位置や kinematics は、同時代の一般的な星形成銀河と共通の性質を示した。これらの結果は、GRB は $z \sim 2$ における一般的な星形成銀河で発生し得ることを示唆する。