

R22b GRB030329 母銀河における分子ガス量の定量

遠藤光 (東京大学 / 国立天文台 ALMA 推進室)、河野孝太郎、奥田武志、村岡和幸、廿日出文洋、祖父江義明 (東大天文センター)、中西康一郎、濤崎智佳、久野成夫 (NRO)、太田耕治 (京都大学)、河合誠之 (東京工業大学)、Vila Vilaro (国立天文台 ALMA 推進室)

Long-duration GRB は大質量星の死に付随すると考えられており、ダストを貫いて検出されることから宇宙の星形成史を辿る有力なプローブになり得ると期待されている。しかし、その母銀河の星形成率は、観測手法・波長によって、桁で食い違っているのが現状である。もし母銀河において分子ガスを検出・定量できれば、真の星形成率を独立な観点から検証することができる。しかし、実際に GRB 母銀河で分子ガスを深く観測した例はなく、GRB を母銀河の大局的な星形成率に関連付ける議論は依然確証を欠いている。

本研究では、我々の初期のミリ波残光観測で $^{12}\text{CO}(J=1-0)$ 輝線の兆候が見られた GRB030329 母銀河に対し、野辺山ミリ波干渉計を用いてこの輝線の追観測を行った。その結果、最初の観測とは独立に 1.5 倍低い雑音レベルを達成したが、輝線は確認されず、存在しても当初の推定よりも暗いことを明らかにした ($< 0.89 [\text{Jy} \cdot \text{km} \cdot \text{s}^{-1}] : 3\sigma$ upper limit)。可視光で求められている金属量から $X_{\text{CO}} = 2.5 \times 10^{21} [\text{H}_2 \cdot (\text{K} \cdot \text{km} \cdot \text{s}^{-1})^{-1}]$ を仮定すると、今回の結果から母銀河の分子ガス量と星形成率に 3σ 上限値としてそれぞれ $< 4.9 \times 10^{10} [M_{\odot}]$ 、 $< 1.0 \times 10^2 [M_{\odot} \cdot \text{yr}^{-1}]$ の制限を加えることができる。これらは仮定する金属量の影響を強く受けるが、いずれにしてもこの結果は、「GRB030329 の母銀河には他の GRB 母銀河に比較的多く見られるダストに埋もれた大量の星形成が存在しない」という、最近の X 線及びサブミリ波の観測による見方を独立な観点から支持するものである。