

R20b 980425, GRB 000418 ガンマ線バースト母銀河の星形成に対する CO 輝線観測からの制限; GRB 980425, GRB 000418, GRB 030329

廿日出文洋、河野孝太郎、遠藤光、奥田武志、村岡和幸（東京大）、太田耕司（京都大学）、河合誠之（東京工業大）、阪本成一（国立天文台）、濤崎智佳、中西康一郎（国立天文台野辺山）、Juan Cortes（チリ大学/国立天文台）、川辺良平（国立天文台）、ASTE チーム

Long-duration gamma-ray burst (GRB) は大質量星の終末に起因し母銀河の星形成と関連すると考えられ、また非常に遠方まで観測可能なため、宇宙星形成史の指標となると期待される。それには GRB と母銀河の星形成との関係を理解する必要がある。これまでの可視/UV 観測から、母銀河は blue, faint, low-metal で星形成率 (SFR) $\sim 1\text{-}10 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ という描像が得られている。対して、電波/サブミリ波観測では $\text{SFR} \sim \text{数百 } M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ であり ULIRG 的様相を示す。この波長による相違は、母銀河に大量のダストが存在し星形成が埋もれていることを示唆する。我々は、これらの波長とは独立かつダスト減光のない CO 輝線を用い、母銀河の星形成を探ってきた。

今回 Plateau de Bure 干渉計を用い GRB 000418 母銀河 ($z = 1.1$) の CO(2-1) 観測を行った。この銀河は ULIRG 的特長を示し、SFR はサブミリ波で $690 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ 、可視では $55 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ と大きく異なることから大量の分子ガスの存在が示唆されていた。今回の観測では CO の有意な検出には至らず $\text{rms} = 4.5 \text{ mJy}$ (10 km s^{-1} 分解能) を得た。3 σ 上限値は、分子ガス量 $= 1.1 \times 10^{10} M_{\odot}$ 、SFR $= 380 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ である ($L_{\text{CO}(2-1)}/(1-0) = 0.9$, 速度幅 300 km s^{-1} , CO-H₂ 変換係数 $\alpha = 0.8 M_{\odot} (\text{K km s}^{-1} \text{ pc}^2)^{-1}$, $L_{\text{FIR}}/L_{\text{CO}} = 160$ を仮定)。これはサブミリ波での値を大きく下回る。これまでの我々の観測結果 (GRB 030329, GRB980425; 2005 秋季, 2006 春季年会報告) を考慮すると、GRB 母銀河では大規模な星形成は起きておらず、また low-metal という可視観測での描像を支持する。