

R41a $z=4.05$ で起こった GRB 060206 母銀河の元素組成について

青木賢太郎 (国立天文台)、野本憲一 (東京大学)、戸谷友則 (京都大学)、青木和光 (国立天文台)

GRB 060206 は 2006 年 2 月 6 日 04:46:53(UT) に発生したガンマ線バースト (GRB) で、可視で 17 等の明るい残光を伴っていた。われわれはすばる望遠鏡の FOCAS を用い、4 時間にわたって残光の分光観測をおこなった。この GRB060206 の残光について報告された intervening 吸収線の時間変化の有無については、2008 年春季学会で報告した。今回はガンマ線バーストの母銀河のガスによる $z=4.05$ の吸収線の観測結果について報告する。

我々のスペクトル (5400Å–9200Å) では、Thöne et al.(2008) で報告されている S II, Si II, Si II*, C II, O I といったイオンや原子の吸収線に加えて、Si IV, C IV, Fe II, Al II の吸収線を新たに検出できた。鉄の検出は赤方偏移 4 を越えるガンマ線バーストとしては 2 例目である。QSO を背景とする damped Ly α 吸収線系 (QSO-DLA) の観測を含めても、赤方偏移 4 を越える鉄吸収線の観測例は 10 ほどである。

Fe II $\lambda 1608$ 吸収線を用いて鉄元素の柱密度の下限を、検出できなかった Fe II $\lambda 1611$ の上限値から柱密度の上限を得ることができた ($-1.7 \leq [\text{Fe}/\text{H}] \leq -1.2$)。この $[\text{Fe}/\text{H}]$ は今までの GRB の観測結果の中では比較的大きい部類に属する。しかし、特異なことはなく、 $[\alpha/\text{H}]-[\alpha/\text{Fe}]$, $[\text{Fe}/\text{H}]-[\alpha/\text{Fe}]$ 平面上で、QSO-DLA の観測結果の分布と重なる。これは他の GRB の結果とも合致する。各元素毎の組成比は、 $0.3 \leq [\text{S}/\text{Fe}] \leq 0.8$, $0.0 \leq [\text{O}/\text{Fe}] \leq 0.5$, $0.1 \leq [\text{Si}/\text{Fe}] \leq 0.6$, $0.8 \leq [\text{C}/\text{Fe}]$, $-0.6 \leq [\text{Al}/\text{Fe}]$, $[\text{Ni}/\text{Fe}] \sim 0$ となった。特筆すべきは炭素過剰な点である。今まで $[\text{C}/\text{Fe}]$ が求められている 4 つの GRB で $[\text{C}/\text{Fe}]$ の下限値がゼロを超えるものはなく、QSO-DLA においても、ゼロを超える $[\text{C}/\text{Fe}]$ の下限値は 31 観測例中 3 つにしかすぎない。 $[\text{Fe}/\text{H}] \sim 1.5$ かつ $[\text{C}/\text{Fe}] \sim 1$ を再現するのは、太陽系近傍の銀河化学進化モデルでは困難なことが分かっている。特別な星形成の影響を受けているか、AGB 星の放出ガスの影響の強い特別な場所を見ていることが推測される。