

宇宙最遠の爆発：GRB090423

吉田 道利（広島大学宇宙科学センター）



GRB090423 は、2009 年 4 月 23 日 07:55:19 UT にスウィフト衛星によって検出されたガンマ線バースト（GRB）である。

バースト発生当日、岡山天体物理観測所では近赤外線観測装置 ISLE を 188cm 望遠鏡に装着して分光機能のテストを行っていた。バースト発生時刻は日本時間の午後 5 時前であり、観測可能となるまでに 3 時間程度のタイムラグがあった。GRB の残光は時間とともに急速に減光する。そのため、何時間も経過した後で残光が検出できるかどうか不安があったが、近赤外線でも観測できる機会を逃す手はないと考え、観測実施を決断した。観測はバースト発生から 9,428 秒後（2009 年 4 月 23 日 10:32:27 UT）に開始された。バースト報告位置周辺の 4 分角四方の領域を、J、H、Ks バンドで撮像観測した。

その結果、J バンドにおいて GRB090423 の残光が明瞭に捉えられた（図 1）。J バンドの AB 等級は、バーストから 0.12377 日経過した時点で、 20.16 ± 0.14 等であった。その後、VLT などによる詳細な分光観測が行われ、この GRB は赤方偏移 $z=8.2$ 、すなわち 131 億光年かなたで起こった爆発現象であることがつきとめられた。当時すばる望遠鏡が発見していた最遠の銀河よりさらに 1 億光年近く遠くの宇宙を見たことになる。GRB090423 は岡山天体物理観測所が観測した最も遠い天体となったのである。

我々の結果と他の観測所で行われた近赤外測光結果と合わせて、

GRB090423 の残光は初期においては極めてゆっくりとした減光 ($f \propto t_d^{-0.01}$) を示し、そのフェーズが静止系において 3,000 秒以上継続していることが分かった。このような長期にわたるゆっくりとした減光は GRB 残光において稀である。残光の光度曲線は後期 ($t_d > 10,000$ 秒) において急激な減光を示した。我々のデータにより、近赤外光度曲線の折れ曲がり時刻は、X 線での折れ曲がり時刻 ($t_{b,X} \sim 4,800$ 秒) よりはるかに遅いことが明らかになった。近赤外光度曲線の折れ曲がり時刻の、X 線での折れ曲がり時刻からの遅れ Δt は、観測者系で $\Delta t = t_{b,NIR} - t_{b,X} \sim 5,000$ 秒 - 17,000 秒に達する。これは、これまでに観測された GRB のなかで最も長い部類に属する。このような特徴が初期宇宙での GRB に普遍的なものかどうか、今後さらなる遠方の GRB の観測が待たれるところである。

参考文献

Tanvir, N. R. et al.: 2009, Nature, 461, 1254.
Yanagisawa, K. et al.: 2006, SPIE, 6269, 118.
Yoshida, M. et al.: 2009, GCN Circular, 9218, 1.

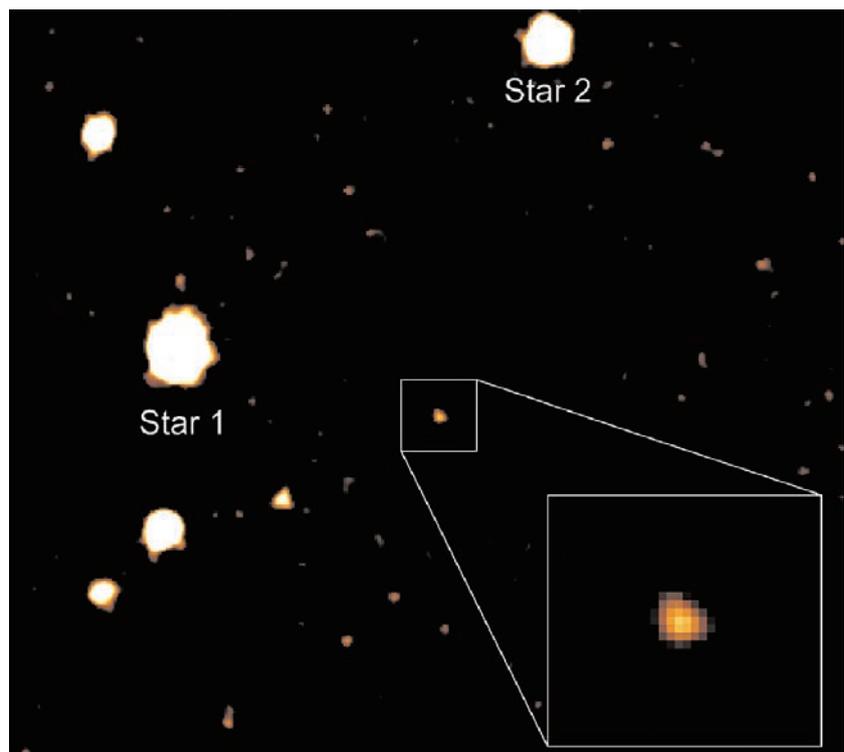


図 1 GRB090423 の J バンド画像。中央に写っているのが GRB 残光である。Star1, Star2 は相対測光のために使用した比較星。