

## J203a 相対論的火の玉モデルからの放射の時間変化とガンマ線バースト

茂山俊和、筒井亮 (東京大学)

ガンマ線バースト (GRB) の中でも即時放射の継続時間が2秒より長いものは大質量星の爆発と関連があることが知られている。この継続時間が長い GRB(long GRB) にも即時放射のガンマ線強度の時間変化の様子が異なる2つのタイプが存在することが Tsutsui et al. (2012) によって明らかになった。そのうちの1つの型の GRB については即時放射の減光が時間の二乗に反比例していることが示された (Tsutsui & Shigeyama 2013)。さらに、残光も含めた光度曲線を即時放射の継続時間と最大光度で規格化すると、この型の GRB はほぼ同じ形を示すことと、光度曲線は3つの段階に分かれることが分かった。即時放射が減衰した後の残光の強度は時間の  $-0.5$  乗に比例して減り、その後、冪は  $-1.3$  になる。

我々はマグネターからの磁気双極子放射のエネルギー供給によって駆動された相対論的火の玉が定常的な星風によって作られた星周物質と衝突して衝撃波を発生し、星周物質を十分掃き集めた後に内向き衝撃波を伴うようになる様子を解析的に記述することで、衝撃波面から放射される黒体放射強度の時間進化を計算した。

その結果、マグネターからのエネルギー供給が減ってくるのに伴い、放射強度が時間の二乗に反比例して減ることを示し、その後の強度が時間の  $1 - \sqrt{3}$  乗に比例して減ることを示した。その後の変化は火の玉の密度構造によって異なるが、観測から示された冪  $-1.3$  は、内向き衝撃波は火の玉の内側の端近くに迫っていることを示唆している。

このように、相対論的火の玉の流体力学的に異なる段階が観測結果から得られた3つの段階と対応し、その放射強度の時間変化も対応づけできることがわかった。