

N53a 超相対論的な衝撃波面の安定性

小倉 潤 (広大理)、小嶋 康史 (広大理)

ガンマ線バースター (GRB) とは、宇宙物理学の最大の難問の1つであると言われる現象である。最近の観測から、それは我々の銀河全体から放出されるエネルギーをはるかに超える量を一瞬にして放出する宇宙で最も激しい発光現象であることが分かっている。

現在そのような GRB の系の成長を観測と最も矛盾無く説明し得るのは火の玉モデルであると考えられている。火の玉モデルにおいてガンマ線は、超相対論的に膨張しているプラズマによるシンクロトロン放射とその相対論的な効果によって発光されるとされており、多くの研究者に支持されている。

それを、さらに詳細なモデルに構築することが現在の重要な課題となっている。今後解決しなくてはならない問題のひとつには、放射される光子の数を時間とともに極めて激しく変動させている起源の解明がある。

この問題を解決し得るモデルの1つとして外部衝撃波モデルがある。このモデルでは、ガンマ線は星間物質に外部衝撃波面が衝突する際に放出される。そして、ガンマ線発光の多様性はその衝撃波面上の構造により説明できる可能性がある。

しかしこれまで相対論的な衝撃波面上の構造について研究されたことはなかった。そのため私は、GRB の外部衝撃波面上に生じる密度分布の揺らぎが発光に与える影響について調べるために、密度が距離の冪乗で変化する空間中を相対論的な速度で運動する衝撃波面上の揺らぎを定式化し、その方程式を数値的に解くことにより具体的に相対論的な外部衝撃波面の安定性を考察し、観測結果を説明できるような構造の存在が本当に可能なかどうかを調べた。