

N42a 超相対論的衝撃波の安定性についての考察

小倉潤 (広大理)、小嶋康史 (広大理)

最新の観測によりガンマ線バースター (GRBs) 現象は $\sim 10^{53}$ erg もの高エネルギーの解放現象であることが示された。そのため系からはプランク分布に従った発光が行われるはずであるが、観測からはその傾向は見つかっていない。また GRBs の観測結果の特徴の一つとして、放出される光子の数が時間変化に伴い極めて激しく変動する点もある。

最初の観測結果を現在最もうまく説明しうるモデルとして火の玉モデルが知られている。この火の玉モデルではローレンツ因子で $\Gamma \geq 100$ もの超相対論的運動を行っている物質がガンマ線を発光すると考えられている。

2つめの観測結果については、系に存在する衝撃波の多様性に起因すると考えられており、その発光モデルとしては次の2つが有力である。その内の1つが内部衝撃波モデルであり、これは複数の衝撃波がお互いを交差する時に粒子の加速を行っていると考えているものである。もう1つは外部衝撃波モデルであり、これは系の一番外側の衝撃波がISMと接触する際にガンマ線を発光すると考えているものである。

我々はこのような超相対論的に膨張する爆風波について解析的な考察を行うため、超相対論的爆風波解の角度依存成分の安定性について研究を行った。

現在までの研究として非相対論的な場合の点源爆発の爆風波の厳密解は Sedov 及び Taylor によって自己相似解として求められている。この解を超相対論的な極限において考察したのが Blandford 及び McKee であり、火の玉モデルにおいて GRBs の運動はこの解に従うと考えられている。又 Ryu 及び Vishniac は Sedov-Taylor 解の角度依存成分についての安定性を考察した。これらを元にして我々は Blandford-McKee 解について Ryu 及び Vishniac の行った手法を用いて超相対論的領域への拡張を行った。

我々の研究を火の玉モデルに適用すれば、外部衝撃波モデルについて制限を加えることが出来ると考えており、現在議論を続けている。