

## J213a 超相対論的流体における高エネルギー光子生成過程の輻射輸送解析

石井彩子 (東北大学), 大西直文 (東北大学), 長倉洋樹 (京都大学), 伊藤裕貴 (理化学研究所), 山田章一 (早稲田大学)

ガンマ線バースト (GRB) の起源として, 大質量天体の重力エネルギーの解放に伴って形成される相対論的ジェットが考えられている. ローレンツファクター  $\Gamma=100$  を越えるような極めて光速に近い流速を持つジェットからは, 物質の温度があまり高くない状態でも高エネルギー光子が放射される可能性がある. ジェットを起源とする GRB の可能性を検証するには, 相対論的速度で動いている物質中の電子と光子の衝突を適切に評価しなければならず, したがって相対論的流体と輻射輸送のカップリング計算が必要である. しかしカップリング計算を行うにあたって, 背景場が相対論的流体である場合, 放射, 吸収, 散乱を評価する共動系と, 流体計算における慣性系の間の変換を矛盾なく行う必要がある.

我々は, 輻射輸送計算手法としてモンテカルロ法を用い, 相対論的流体場とのカップリング計算を念頭に, 異なる慣性系間でも同等の結果が得られるような計算手法を構築してきた. 相対論的ランキン-ユゴニオの関係式を用いて, 同等な衝撃波について衝撃波が止まっている系と動いている系を考え, それぞれの系において3次元モンテカルロ計算を行った. さらに, 計算から得られた光子の方向分布やスペクトルの結果を同一の系へと変換し, 比較検討を行った. トムソン散乱を考慮し, 散乱優位な流体場を想定して計算を行った. その結果, 適切な計算条件を選ぶことにより, 異なる慣性系で計算した光子の方向分布およびスペクトルであっても同一の系へと変換すると一致することや, 衝撃波をまたいで輸送され急激な流速の変化を経験した光子が相対論的電子と衝突し, 逆コンプトン散乱を起こすことによって高エネルギー光子が生成される様子を再現できることがわかった.