

W50a マグネターのバーストにおける Expanding fireball

和田知己（東大宇宙線研）、井岡邦仁（京大基研）

銀河系内マグネター, SGR 1935+2154, からの X 線ショートバーストと高速電波バースト, FRB 20200428A, の同時観測は、未解明であった高速電波バーストの起源天体がマグネターであることを強く示唆している。起源天体はマグネターが有力となったが、そこでの物理過程には未解明の点が多い。具体的には、X 線ショートバーストに付随して高速電波バーストを放射する機構や、高速電波バーストを伴う X 線ショートバーストが、同時期に観測された他の X 線ショートバーストよりも高いカットオフエネルギーを持っていた理由などが未解明である。

本研究では X 線ショートバーストのモデルの 1 つとして提案されている膨張するファイアボールモデルを拡張し、観測された高いカットオフエネルギーと高速電波バーストの光度を同時に実現できるか調べた。磁力線に沿って膨張するファイアボールを解析的にモデル化し、X 線の光度に対する相対論的なアウトフローの運動学的光度を評価した。特に、磁力線外への光子の拡散、強磁場による散乱断面積の抑制、シンクロトロン共鳴散乱による輻射加速の効果を初めて取り入れた。また、そのモデルを高速電波バースト, FRB 20200428A, を伴った系内マグネターの X 線のショートバーストに適用し、アウトフローの運動エネルギーは、高速電波バーストを作るのに十分となりうることを示した。