

J32b 磁気リコネクション領域からの非熱的放射スペクトル

寺木 悠人, 高原 文郎

磁気リコネクションとは磁力線の繋ぎ変えによって磁場のエネルギーを粒子のエネルギーに変換する機構である。太陽フレアを説明する機構として、1950年代に現在の理論の基礎となる Sweet-Parker モデルが発表されている。しかしそのエネルギー変換効率は Spitzer 抵抗を仮定すると非常に低く、なんらかの異常抵抗が必要であることがわかっている。異常抵抗は運動論的効果によって発現すると考えられるが、リコネクションレートを決めて異常抵抗の起源は現在未だ謎である。また、リコネクションは様々な天体で起こると考えられている。近年、ガンマ線バーストに代表される高エネルギー天体のエネルギー解放メカニズムの候補の一つとして注目されている。しかしまだリコネクションはエネルギーの散逸として取り扱われるのみで、実際の観測に結びつく電磁波放射まで繋がった研究はなされていない。本研究ではそのようなリコネクション領域を運動する加速粒子からの放射スペクトルを第一原理的に計算した。PIC シミュレーションの結果として得られた電磁場の中に相対論的なエネルギーを持つ電子を注入し、運動方程式を解く事によって得られる情報からリエナール=ヴィーヘルトポテンシャルを用いて放射スペクトルを計算した。その結果、リコネクションジェットと観測者の方向に依存してどのようにスペクトルが変化するかを明らかにした。プラズマ振動数がサイクロトロン振動数を上回るような場合のリコネクションにおいては、シンクロトロン放射とは異なるスペクトルの特徴も見られた。この結果を観測結果と比較することによって天体におけるリコネクション領域のパラメータを抜き出す可能性や、高エネルギー天体の放射機構になり得る可能性、さらにはリコネクションレートを決める機構への手がかりを得る可能性についても議論する。