

M05a 太陽フレアにおける断熱的粒子加速による粒子分布関数変化

簗島敬、増田智、三好由純（名古屋大学）

太陽フレアの非熱的硬 X 線や電波観測から、放射源である被加速電子はしばしば異方的なピッチ角分布を保持していることが明らかになっている（e.g., Minoshima et al. 2008）。これは電子に働いた加速・輸送機構を反映している。ゆえにこれを理論的に理解することが、フレア粒子加速問題の解明にとって決定的である。

太陽フレアでは、粒子の時空スケールは現象のスケールに比べて圧倒的に小さいため、粒子の運動はほぼ断熱的である。そこで我々は、ドリフト運動論を採用し、フレアにおける粒子の断熱加速・輸送の数値モデリングを行っている（2008年秋季年会にて報告）。具体的には、ボルツマン方程式（4次元移流拡散方程式）を用いて、フレアを模擬した現実的な電磁場構造での粒子分布関数の時間発展を数値的に解く。

太陽フレアは、磁気リコネクションによる磁気エネルギー解放及び構造変化の結果である。我々の計算では、磁場の構造変化に伴って、粒子は主に閉じたループの頂点付近で強く加速される。これは、磁場勾配ドリフト及び湾曲ドリフトを介して、リコネクション対流電場からエネルギーを得た結果である。磁場勾配ドリフトを介した加速では粒子の垂直エネルギーが増し、一方湾曲ドリフトでは平行エネルギーが増す。ゆえに、達成される粒子分布関数は両加速機構の効率の差に依存する。両加速機構の効率は磁場構造に依存するが、数値計算が大規模なため、磁場構造と達成される粒子分布関数の定量的関係はまだ明らかにできていない。

そこで本研究では、閉じたループ内の粒子分布関数の時間発展を詳しく調べるために、磁気ミラー力による周期運動を平均化したボルツマン方程式（2次元移流方程式）を用いて、磁場構造と達成される粒子分布関数の依存関係を定量的に明らかにする。