

M33a リコネクションジェットの内外部衝撃波と粒子加速の可能性

田沼俊一、柴田一成（京大理）

太陽フレアは磁気リコネクションによって発生すると考えられている。その際、短時間のうちに磁気エネルギーが解放され、高温ガスや高エネルギー粒子が作り出される。

我々はこれまで、磁気リコネクションに関する MHD シミュレーションを行ない、高エネルギー粒子生成の原因の手がかりのを探ってきた。2001 年秋季年会 (A28a) と 2002 年春季年会 (M34a) では、3 次元シミュレーションを行ない、リコネクションジェットと磁気ループとの衝突でレイリーテイラー不安定性が発生することを示した。そして、その結果ヘリカル磁場や乱流磁場が作られることを見出し、ヘリカル磁場はをトラップするのに都合が良いので、このような場所が Masuda flare のループトップ硬 X 線源に対応するのではないかと提案した。さらに、2002 年秋季年会 (M20a) では、2 次元シミュレーションによって、リコネクションジェットに内部衝撃波が発生することを発見した。具体的には、初期条件として、互いに反平行な磁場どうして電流シートを作り、その中心に短時間だけ電気抵抗を与えた。その結果、電流シートは、テアリング不安定性 Sweet-Parker リコネクション 再度のテアリング不安定性 Petschek リコネクション、と変化した。このとき、ジェットに、以下の 2 種類の内部衝撃波が発生することが分かった。(i) まずは薄い Sweet-Parker 電流シートでの、再度のテアリング不安定性が発生。その結果作られる小さなプラズモイドがジェットとして噴出されることで、発生するほぼ等間隔の衝撃波。(ii) その後ジェットが振動し始め、その結果スローショックに衝突してさらに作られる多重衝撃波。

こうして作られる衝撃波は粒子加速に効くはずであり、この結果は Tsuneta & Naito (1998) などの提案を補うものである。そこで今回は、内部衝撃波発生メカニズムや粒子加速への応用を詳しく調べて発表する。