

M52a 太陽フレアにおける電波バーストと粒子加速領域の3次元構造

西塚直人 (宇宙航空研究開発機構)、西田圭佑 (京都大学花山天文台)

太陽フレアにおいて2次元磁気リコネクションモデルは少なくとも現象論的に確立されたということができる。しかしながら3次元的にはエネルギー解放や粒子加速がどこでどのように起こっているのかまだ明らかになっていない。本講演では Ondrejov 観測所で観測された 0.8-2GHz 帯の電波バースト (タイプ III バースト) と、太陽フレアの3次元磁気流体シミュレーション中で起こる磁気リコネクションとテスト粒子の振る舞いの比較結果を報告する。タイプ III バーストは、リコネクションアウトフロー中で加速された電子ビームが放出する電波であり、高エネルギー粒子の伝搬やエネルギー解放の時間を直接観測することができる。Ondrejov 観測所の電波スペクトルは 10ms の高時間分解能で観測され、1GHz 付近から 2GHz 付近にかけて電子ビームが間欠的に伝搬している様子が観測された。電波フラックスは電子ビームの伝搬に伴って周期 0.1-10s の准周期的な変動を示した。電子ビームは異なる高さから間欠的に伝搬し、エネルギー解放が様々な高さで起きていることを示唆している。

さらにこれらの電波バーストと太陽フレアの3次元磁気流体シミュレーションとの比較を行った (西田・柴田、2009 年度秋季年会)。3次元シミュレーションは2次元シミュレーションの初期条件を3次元方向に一様に拡張したもので、コロナ中に磁場で支えられた平衡状態の磁束管に摂動を与えることで磁束管噴出が開始する。磁束管下部には電流シートが形成され、その内部には複数のプラズモイドができ乱流状態になっている。リコネクションは様々な高さで間欠的に発生し、プラズモイド噴出によって局所的に強い電場が励起される。我々は3次元磁気流体シミュレーション中にテスト粒子を注入し、この強められた電場によって間欠的に粒子が加速されることを示した。本講演では、これらテスト粒子の振る舞いと観測された電波スペクトルの解析結果を比較検討する。