

M14b 低ベータプラズマ中の磁気リコネクションの衝撃波構造

銭谷誠司 (NASA/GSFC)、三好隆弘 (広島大)

磁気リコネクションが起きると、高速ジェットに伴って fast shock や Petschek shock などのさまざまな衝撃波ができることが知られている。こうした衝撃波は、フレア・CME に伴う高エネルギー粒子の加速領域の有力候補であるため、リコネクション系での衝撃波構造の性質と成因を理解することは重要である。例えば、近年、Tanuma & Shibata (2005, 2007) が高解像度の MHD シミュレーションを行い、リコネクションジェット内の斜め衝撃波やプラズモイド近辺のバウショック状構造を報告している。

我々は、太陽のコロナ環境、特に低ベータ領域でのリコネクションの衝撃波構造を理解するために、高解像度の衝撃波捕捉法を用いて磁気リコネクションの大規模 MHD シミュレーションを行っている。本研究では、その第一歩として、リコネクション点近くに局在化した異常抵抗を設定し、ペテック型の速いリコネクションを再現した。そして、リコネクションジェットの先端にできる磁気島 (プラズモイド) 構造の周囲にさまざまな衝撃波が作られることや、磁気島内部でプラズマジェットが Kelvin-Helmholtz 不安定的な激しい擾乱を起こしていることを発見した。

本発表では、これらの衝撃波構造の性質および成因を、背景プラズマのベータ値というパラメーターを軸に統一的に解釈する。さらに、過去のシミュレーション研究結果との関連性も議論する。これらの多彩な衝撃波の存在は、低ベータプラズマのシミュレーションにおいて、衝撃波捕捉法が必須であることを示すものである。