

A19a 四重極モデルに基づいた太陽フレアの3次元MHDシミュレーション

廣瀬 重信、内田 豊 (理科大理)

太陽表面におけるアーケード型エネルギー解放現象(アーケードフレア)は、その特徴的なカスプ構造から、磁気リコネクションによる磁気エネルギーの解放現象であると考えられている。また、アーケード上空に存在していたダークフィラメントの上昇直後にエネルギー解放が起きることから、ダークフィラメントは磁気リコネクションを妨げる役割をしていると考えられる。

Uchida(1980)は、ダークフィラメントは四重極磁場中の磁気中性面(二つの磁気ループ群の接触面)で保持されており、それに含まれる縦磁場によって磁気リコネクションが妨げられている、という四重極モデルを提案した。我々はこのモデルに基づいた2.5次元MHDシミュレーションを行なった結果、上記観測事実(ダークフィラメントの上昇とそれに伴うエネルギー解放現象)を自然に説明できる結果が得られている;すなわち、(ヘリカル磁場を含んだ)ダークフィラメントガスが四重極磁場中の磁気中性面中にほぼ安定に存在して反平行の磁気ループの接触を妨げること、ダークフィラメントが磁気中性面から排出されることによって磁気リコネクションが誘発されることが示された。また、磁気リコネクションによって解放される磁気エネルギーは、磁気中性面上方ではslow mode 衝撃波面においてプラズマの運動エネルギーに変換され(それはダークフィラメントガスの上昇を加速させる)、一方で下方に形成される磁気アーケードでは準静的に熱エネルギーに変換されることがわかった。

本講演では、このシミュレーションを3次元に拡張した結果について報告する。特に、磁気リコネクションの3次元性、また、磁気中性面に存在する縦磁場がその後起きる磁気リコネクションに与える影響について議論したい。