

M53a 太陽フレアにおけるプラズモイド噴出の3次元構造

西田圭佑(京都大学)、西塚直人(宇宙航空研究開発機構)、柴田一成(京都大学)

太陽フレアなどの磁気リコネクションにより引き起こされる活動現象では、しばしばプラズモイド(磁力線で囲まれたプラズマのかたまり)の噴出が観測される。プラズモイドの噴出速度とリコネクションの速度の間に正の相関が見られることなどから、プラズモイドはリコネクションのメカニズムに深く関与していると考えられている。また、プラズモイドは太陽フレアにおける粒子加速領域の候補としても重要であると考えられている。我々はこれまでプラズモイド噴出を伴う太陽フレアの2次元・3次元の磁気流体力学(MHD)シミュレーションを行ってきたが、空間分解能の不足もあり、secondary tearingにより電流シート中に新たに形成される微小なプラズモイドを十分に分解できていなかった。

今回、我々は、従来と比べてより高解像度の太陽フレアの大規模3次元MHDシミュレーションを行うことで、3次元磁場構造中におけるプラズモイドのダイナミクスをより詳細に調べた。太陽フレアのモデルは、2009年秋季年会で我々が発表した「2.5次元的」なモデルを改良して用いた。シミュレーションの結果、電流シート中には多数の微小なプラズモイドが形成され、間欠的なリコネクションが発生した。さらに、噴出したプラズモイドと上部コロナ磁場との間でのリコネクション、プラズモイド上部でケルビンヘルムホルツ不安定性により生じる構造、インフローにより生じた膨張波の伝搬などといった興味深い現象も見られた。本講演ではこれらの現象について考察するとともに、リコネクションとプラズモイドのダイナミクスが2次元と3次元でどう異なるのかについて議論する。