nyu09

太陽活動現象の3次元電磁流体動力学シミュレーションによる解明

内田 豊、廣瀬 重信、 Robert Cameron(東京理科大学)

太陽フレア、活動域現象、大規模コロナ質量放出などの太陽活動現象は、「ようこう」「SoHO」「TRACE」といった近年の優れた衛星観測によって、高時間・高空間分解の観測が可能になり、そのプロセスの本格的解明のための情報集積が進んでいる。我々は、これらの超高温・高エネルギー現象の発現メカニズムにおいては電磁プラズマダイナミクスが本質的役割を果たしていることに着目し、2.5次元および3次元のMHDシミュレーションを用いてそれらのメカニズムの解明を試みている。今年度は、「アーケード型エネルギー解放現象」と「Morton波・EIT波の伝播」のメカニズムの解明に取り組んだ。

アーケード型エネルギー解放現象は、それと同時に発生するダークフィラメントの上昇・消滅と密接に関連していると考えられる。我々が提案している「四重極モデル」は、ダークフィラメントが二つの磁気ループシステムの接触面(カレントシート)に保持されているというものであり、一連の現象を自然に説明することができる。我々は、このモデルに基づいて2.5次元および3次元のMHDシミュレーションを行ない、縦磁場を含んだダークフィラメントが磁気リコネクションを妨げること、ダークフィラメントがカレントシートから排出されることをきっかけに磁気リコネクションが始まること、磁気リコネクションによるエネルギー解放によってダークフィラメントがさらに上方に加速されること、など、その基本的プロセスの再現に成功した[1]。

Morton波はH_αで観測される彩層を伝わる1000km/s程度の波であり、一方、EIT波は紫外線で観測される300km/s程度の波である。Morton波はコロナ中を伝わるMHD fast波の裾として説明することが可能である。我々は、これら二つの波が同一のフレア(エネルギー解放現象)から発生しており、また、等方的に伝播することから、EIT波もコロナ中を伝わるMHD fast波の結果であり、その違いはMHD fast波の位相の違いによるものであると考え、その分散プロセスについてMHDシミュレーションを用いて調べている。

参考文献

[1] Hirose, S., Uchida, Y., Uemura, S., Yamaguchi, T., and Cable, S. 2001, Astrophys. J, in press