

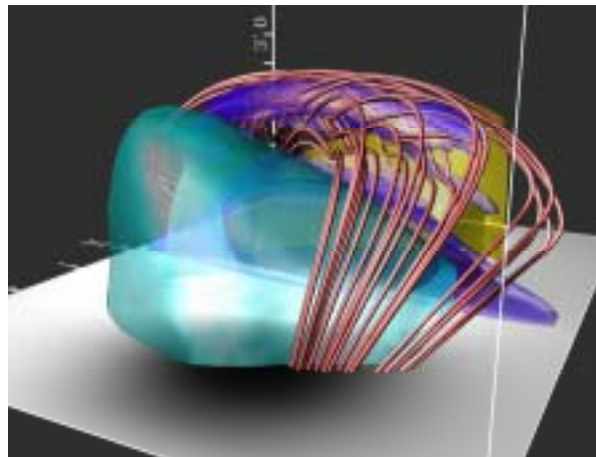
太陽活動現象の 3 次元電磁流体動力学シミュレーションによる解明

内田 豊、廣瀬 重信(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。

アーケード型エネルギー解放現象

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(プラズモイド)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断面(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(Hirose et al., 2001)。図(磁力線と共に、セパトリックス面(緑と黄の面)、電流の等値面(青の面)を示す)は、このモデルに基づいた 3 次元 MHD シミュレーションの結果であり、二つの磁気ループシステムのインタラクションによって、ヘリカル磁場(プラズモイド)が形成され、下方で続いて起こる磁気リコネクションによって上方に加速されている様子を示す。



3 次元磁気リコネクション

2.5 次元の磁極配置の場合、カレントシートは磁極反転線に沿って一様に形成されるが、ここで起きる磁気リコネクションは、一様に起きるとは限らない。このような非一様 3 次元磁気リコネクション(地球磁気圏と太陽風の相互作用では実際に観測されている)には、interlink した磁力線が形成されるなど、複雑なしかし興味深い問題が存在する。我々はこの問題がアーケード型フレアでも起きうると考え、3 次元 MHD シミュレーションで調べている。

References

Hirose, S., Uchida, Y., Uemura, S., Yamaguchi, T., and Cable, S., ApJ, 551, 586, 2001.