

M16a 全球太陽コロナ3次元電磁流体モデリングコードの開発

塩田大幸 (京都大学花山天文台/海洋研究開発機構地球シミュレータセンター)、草野完也 (海洋研究開発機構地球シミュレータセンター)、三好隆博 (広島大学)、西川憲明 (海洋研究開発機構計算システム計画・運用部)、柴田一成 (京都大学花山天文台)

コロナ質量放出 (CME) の発生メカニズムの解明は、太陽物理学にとって重要課題であるだけでなく、人類が宇宙へ進出する上で必要な「宇宙天気予報」において解明すべき最も重要な課題の一つである。Yashiro et al. (2005) の報告によると、フレアに伴って CME が発生する割合は、X 線輝度が X3 以上のフレアで 100 % で、X 線輝度が小さくなるにしたがってその割合が減少していく。X 線輝度の大きさがフレアで解放されたエネルギーの大きさに対応していると考えれば、CME が発生するかどうかは解放されるエネルギーの大きさにより相関を示しているが、X3 未満のイベントにおいて CME を発生するかどうかを決定付ける物理条件は明らかになっていない。この物理条件の候補として、フレアにともなう噴出構造と周囲のコロナ磁場との相互作用が大きな役割を果たしているのではないかと考えられる。周囲のコロナ磁場とフレア・CME との相互作用を明らかにし、CME の発生過程を明らかにするためには活動領域と太陽全球を同時に解く電磁流体シミュレーションが最も有効である。

本研究では、太陽全球の電磁流体モデリングを目的として、有限体積法と MHD 方程式における非線形近似 Riemann 解法の一つである HLLD 法を用いた 3 次元球座標電磁流体シミュレーションコードの開発を行った。このコードを用いて、SOHO/MDI synoptic map から構築したコロナ全球のポテンシャル磁場を初期条件とした、太陽コロナ全球磁場のダイナミックシミュレーションに成功している。講演では、開発したコードの詳細と様々な太陽表面磁場に基づくモデル計算の結果について紹介する。