

M06b 太陽地球システム連結階層モデリング：サブグリッドモデルによる太陽風加速の3次元磁気流体シミュレーション

松本琢磨、浅野栄治、柴田一成(京都大学)、塩田大幸、井上諭、草野完也(海洋研究開発機構)、片岡龍峰(理化学研究所)、三好隆博(広島大学)、荻野竜樹(名古屋大学)

宇宙天気予報とは、コロナ質量放出や太陽風変動による地球圏環境の変化を予測し、衛星の破損や磁気嵐による電力障害を対処可能にする試みである。特に、太陽風の大規模構造はコロナ質量放出の伝播過程や、太陽風パラメータの周期変動を知る上で重要である。本研究では学術創成研究「宇宙天気予報の基礎研究」の枠組で結成された宇宙天気モデリングタスクフォースの活動の一環として、太陽風の3次元磁気流体シミュレーションを行なった。シミュレーションにはこの研究で開発された HLLD 非線形 Riemann 解法 (Miyoshi & Kusano 2005) 及び Yin-Yang 格子 (Kageyama & Sato 2004) に基づく新しい全球磁気流体コード(塩田ら、本学会)を利用する。

太陽風の構造を再現する上で重要なのは、太陽風加速の問題であるが、これはコロナ加熱問題と密接に関連する太陽物理学上の難問の一つである。コロナ加熱のモデルとしては、太陽光球下の対流で生じたアルフベン波が、上空に伝わるにつれて非線形効果で圧縮性のスローモードに遷移し散逸することで加熱するという1次元シミュレーションがなされているが (Suzuki & Inutsuka 2005)、低解像度の3次元シミュレーションにおいてはこれらの波を十分に捕らえることができない。それゆえ、ミクロな加速過程をサブグリッドモデルとして取り込む必要が生じる。

本年会では太陽風加速過程のサブグリッドモデルとして、1次元シミュレーションの結果から得られたアルフベン波の減衰長をもとにした加熱項をエネルギー方程式に追加し、太陽風構造に与える影響を報告する予定である。