

太陽大気中における浮上磁場に伴い形成される sigmoid の 3次元構造の再構築

Numerical Reconstruction of Three-Dimensional Sigmoidal Structure Associated with Flux Emergence on the Sun

井上 諭 [1]; 真柄 哲也 [2]; 高橋 邦生 [3]; 宮腰 剛広 [4]

Satoshi Inoue[1]; Tetsuya Magara[2]; Kunio Takahashi[3]; Takehiro Miyagoshi[4]

[1] 名大 STE 研; [2] 国立天文台・ひので科学プロジェクト; [3] 国立天文台; [4] 海洋機構

[1] STEL, Nagoya Univ.; [2] Hinode Science Center, NAOJ; [3] NAO; [4] JAMSTEC

太陽活動領域の磁気中性線上で、“ねじれ構造”として観測される Sigmoid は、磁気エネルギーの蓄積領域であると広く認識されている。また、太陽フレアの発生前によく観測されていることから、sigmoid は太陽フレアの予兆現象であるとも考えられており、その3次元構造を理解する事は、フレアの発生機構の理解と共に、宇宙天気予報の確立には欠かせない重要課題である。しかしながら、観測で知り得るのは太陽表面の磁場データのみで、3次元の磁場構造を計測する事は、現段階では不可能である。それゆえ、3次元構造を求めるためには、数値的な手段が必要となってくる。

本研究では、非線形 Force-Free 磁場 (NLFF) 外挿法を用いて計算した sigmoid の3次元構造の結果を報告する。特に、NLFF が非 NLFF の状況下において、どの程度有用なのかを調べたいので、今回は実際の観測磁場データを用いずに、Magara 2004, 2006 で実施された浮上磁場の MHD シミュレーションにより形成された3次元の sigmoid 構造を参照場として用いた。

その結果、上空の磁場の再現性はよくないものの、コロナ底部で形成される強い S 字型の電流構造などは、NLFF 磁場外挿法により再現された。すなわち、この結果はコロナ中でのエネルギー蓄積領域を、NLFF 外挿法で再現できる可能性を示している。また、外挿された磁場のエネルギーは、MHD シミュレーションで得られた磁気エネルギーの約 80% に達している事もわかった。講演ではさらに、密度成層した大気の影響や、浮上してくる磁場のねじれの依存性なども議論する予定である。