

成果に関連して出版、もしくは印刷、投稿中の論文リスト

(1) このプロジェクト（同様の過去のプロジェクトも含む）での成果

学会

- 「MHD numerical simulations of a magnetic flux tube emerging into the solar corona and associated active phenomena」 (招待講演)

日本地球惑星科学連合 2006 年大会、幕張メッセ国際会議場、2006 年 5 月 14 日 ~18 日

国際会議収録

- “Magnetohydrodynamic Numerical Simulations of Emerging Flux and Associated Active Phenomena in the Solar Atmosphere”

Miyagoshi, T.; Isobe, H.; Yokoyama, T.; Shibata, K. 2006, Numerical Modeling of Space Plasma Flows: Astronom-2006 ASP Conference Series, Volume 359, Proceedings of the Conference Held 26-30 March, 2006, in Palm Springs, California, USA. Edited by G.P. Zank and N.V. Pogorelov. San Francisco: Astronomical Society of the Pacific., p.164

成果の概要

太陽対流層からコロナへ向けて浮上する磁束は、黒点を形成するだけでなく太陽大気磁気プラズマ爆発現象を引き起こすものであり、太陽における活動現象の源泉とも呼べるものである。本年度はこれまでの我々の浮上磁束に関する研究をさらに発展させ、特に磁束管の持つ捻れの強さを変化させた場合に磁力線構造にどのような影響を及ぼすかを調べた。

昨年 9 月末に打ち上げられた、ひので衛星は、昨年 11 月中旬より本格的に観測を開始している。本年度末までには約 4 ヶ月間という短い期間だったこともあり、目的の一つだったひので観測データを用いた数値シミュレーションはまだプロダクトランには至っていないが、本年度はひのでが捉えた浮上磁束とシミュレーション結果の比較に取り組む事が出来た。申請者(宮腰)が、ひのでが捉えた浮上磁束観測のデータを解析したところ、光球および彩層で磁束の浮上に伴い頻繁に増光現象が観測されること、また浮上に伴い出現するダークレーン構造の光球と彩層における空間的・時間的な対応関係等が明らかになってきた。

いっぽう我々が得たシミュレーション結果の一例が、図 1 に示してある。これは、捻りの強さが浮上領域で 1 回転よりずっと弱い場合のものである。この場合、捻りが弱いと、磁力管が一体に保たれる力が弱い。そのため磁束管が光球面で大きくパンケーキ状に膨張する。図 1(a) で示されているスライス面は、光球面での磁場の法線成分である。さしわたしの距離は約 16000km ほどに膨張している。一方、光球面での Parker 不安定の最大成長率波長は約 4000km 程度なので、この膨張構造の中で 2-3 個のループが成長するかもしれないと期待される。磁力線構造を調べてみると、光球あるいはそれより少し上(彩層)で、Sea-Serpent (海へび) 状の構造を持つ磁力線が形成されている事が分かった(図 1b)。これは複数個のループが成長している事を意味する。Sea-Serpent の山と山の間は、磁気リコネクションが発生しやすい場所の為、ここでエネルギー解放が起こってプラズマが加熱されやすい場所であると考えられる。このようにさまざまな高さで Sea-Serpent 構造を取る磁力線構造が、ひので衛星で観測されている光球や彩層で頻発する増光現象と関係があるものと考えられる。今後は、ひので衛星で観測されている他の特徴ともシミュレーション結果との詳細比較を進める予定である。

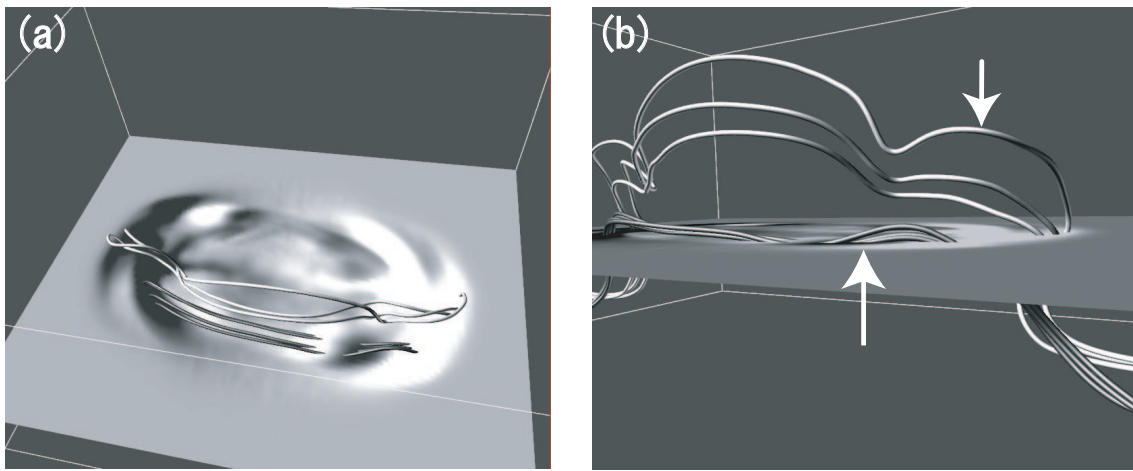


図 1: (a) 浮上磁束管の構造を斜め上から見たもの。管は磁力線、面の色は光球面での面に垂直な磁場成分を表す (白が+)。 (b) a と同一の構造を横方向から見たもの。光球および少し上空の部分で、それぞれ Sea-Serpent 構造の磁力線が形成されている (矢印)。