

申請課題

課題 1: 磁気リコネクションにおける波の発生 (汎用 PC を使用)

課題 2: 太陽浮上磁場領域の 3 次元 MHD シミュレーション (XT4 を使用)

利用者氏名

高橋邦生 (海洋研究開発機構)

利用カテゴリ CfCA 内部 (主に XT4 を利用)、汎用 PC

成果の概要を記入してください。必要に応じてページを加えても構いませんが、pdf のファイルサイズの上限は 2MB とします。

Write up your research report in this area. Total file size should be less than 2 MB in PDF format.

● 課題 1 の成果概要

平成 21 年度は太陽コロナ加熱問題に関連して、磁気リコネクションで発生する波 (Alfvén 波、磁気音波) について調べた。現在、有力なコロナ加熱モデルとして、波動加熱説とナノフレア加熱説 (磁場の散逸=磁気リコネクションによる) が存在 (波動加熱説は波の散逸過程の違いにより複数の説がある) するが、光球 – コロナ間を貫く磁力線を考えると、光球下の対流運動によって磁力線は揺さぶられて波が発生し、磁場が捻られることで磁気リコネクションも起こるので、波動加熱説とナノフレア加熱説はお互いに無関係ではないと考えられる。この考えは、最近の太陽観測衛星「ひので」等の観測結果とも矛盾しない。観測によって、光球上空の彩層では普遍的にリコネクションが起こっていることが明らかとなり、さらに彩層中を伝わる波 (それが Alfvén 波かどうかについては議論がある) も観測されている。そこで、本研究では非対称な磁気リコネクションに注目して、磁気シアのの違いによってリコネクションにより発生する波の Flux について定量的に調べた。その結果、磁気リコネクションで開放されたエネルギーの最大で約 40% (シアの角度により異なる) が Alfvén 波によって運ばれることが分かった。また、これらの結果を以下の論文としてまとめた。

Kigure, H., Takahashi, K., Shibata, K., Yokoyama, T., & Nozawa, S. 2010, PASJ in press (arXiv:1002.1360)

● 課題 2 の成果概要

平成 20 年度には、太陽浮上磁場領域における捻れた磁束管の 3 次元 MHD シミュレーションとして、磁束管中心での磁場強度を固定し、捻れの強さをパラメータとしてその振る舞いを調べてきたが、中心での磁場強度を固定して捻れの強さを変えた場合、磁束管の磁束量は捻れの強さにより大きく異なってしまう。この磁束量の違いは浮上過程に大きな影響を及ぼすため、捻れの強さの違いのみが磁束管の浮上過程に与える影響を調べるには、磁束量を等しくした計算も必要である。このとき磁束量を等しくした磁束管の与え方は様々あるため、平成 21 年度は初期条件の検討と簡単なテスト計算を行った。そのため、まだ具体的な成果は出ていない。また、平成 22 年度の課題の準備を行った。