

平成 21年 4月 11日現在

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2006年度～2009年度

課題番号：18540230

研究課題名(和文) 太陽・天体プラズマ活動現象の爆発過程の研究

研究課題名(英文) Studies of Explosive Processes of the Hot Plasmas in the Sun and Astronomical Objects

研究代表者 横山 央明

大学院理学系研究科・准教授

00311184

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：天文学・天文学

キーワード：太陽物理学

1. 研究計画の概要

本研究は、太陽や天体でみられる活動現象、すなわち高温プラズマと磁場との相互作用が本質的物理であるような現象について理論的・観測的に理解することを全体的な目的とする。より具体的には、太陽などの高温プラズマ加熱機構として提案されている小フレア群による加熱と、磁気波動拡散による加熱とを、それぞれ観測的・理論的に定量化し、コロナ加熱にどれだけ貢献するのか明らかにする。また太陽フレアなどの爆発現象の、エネルギー蓄積から解放へと遷移するときの条件(トリガ条件)の解明に観測・理論両面から挑む。

2. 研究の進捗状況

これまで、以下のような課題に取り組んだ。
 (1) 乱流磁気リコネクション：太陽フレア・エネルギー解放の素過程である磁気リコネクションに対する磁気流体有限振幅擾乱の影響を3次元数値シミュレーションで調べた。
 (2) 太陽フレア高エネルギー粒子加速の観測的研究：RHESSI衛星やようこう衛星の硬X線非熱放射や、野辺山電波ヘリオグラフのマイクロ波非熱放射の観測データを駆使して、フレア粒子加速の物理機構にせまった。
 (3) 「ひので」衛星データを用いた、太陽コロナ中の磁気波動の観測的研究：コロナ加熱を説明する過程としてコロナ Alfvén 波を熱拡散する可能性が議論されている。「ひので」衛星においても、これは最重要課題のひとつと位置付けられる。この研究では、「ひので」衛星搭載の紫外線撮像スペクトル計(EIS)を用いて、Dopplerシフトの空間・時間分布を調べ、コロナ中の磁気波動を捕えてそのエ

ネルギーを求めた。(4) 太陽表面にみられる磁場観測について、対流崩壊とよばれる不安定による磁極形成の現場をとらえることに「ひので」高分解観測で成功したこと。またキャンセレーションとよばれる見かけ上磁極が対消滅する現象がじっさいは磁束沈下現象であるという成果を得た。

3. 現在までの達成度

おおむね順調に進展している。計画段階では危惧されていた「ひので」衛星の打ち上げも無事成功し、多数の重要な成果を上げている。相対論的天体プラズマの研究については遅れているが、いっぽうで太陽ダイナモという拡張した課題に取り組み始めた。これは本課題の目的からはずれるものではなく、活動現象の源である磁場の増幅機構にまで迫る重要な課題である。

4. 今後の研究の推進方策

これまで通り引き続き推進する。特に推進方策について変更する必要はおそらくない。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 19 件)

Nagata, S. et al. Formation of Solar Magnetic Flux Tubes with Kilogauss Field

Strength Induced by Convective Instability
The Astrophysical Journal, 677, 2008,
L145-L147 査読有り

Morinaka, S. et al. Suppression of
convection around small magnetic
concentrations, Astronomy and
Astrophysics, 481, 2008, L29-L32 査読有
り

Chifor, C. et al. An active region jet
observed with Hinode, Astronomy and
Astrophysics, 481, 2008, L57-L60 査読有
り

Minoshima, T. and Yokoyama, T.,
Numerical Study of a Propagating
Nonthermal Microwave Feature in a Solar
Flare Loop, The Astrophysical Journal, 686,
2008, 701-708 査読有り

Chifor, C. et al., Magnetic flux
cancellation associated with a recurring
solar jet observed with Hinode, RHESSI,
and STEREO/EUVI, Astronomy and
Astrophysics, 491, 2008, 279-288 査読
有り

〔学会発表〕(計 件)

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕
出願状況(計 件)

取得状況(計 件)

〔その他〕