

PEM030-P07

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 10:30-13:00

「ひので」フレアカタログと太陽フレアの統計解析 Hinode flare catalog and statistical analyses of solar flares

渡邊 恭子^{1*}, 増田 智², 後藤 智子², 瀬川 朋紀², 清水 敏文¹
Kyoko Watanabe^{1*}, Satoshi Masuda², Tomoko Goto², Tomonori Segawa², Toshifumi Shimizu¹

¹ 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所, ² 名古屋大学
¹ ISAS/JAXA, ² Nagoya Univ.

2006年10月の「ひので」の観測開始から現在までに「ひので」搭載機器 (SOT・XRT・EIS) で観測された太陽フレアのカテゴリ作成を行っている。

最近の太陽観測衛星では、観測した太陽フレアのカテゴリやイベントリストが作成されて一般に公開されており、フレアの統計研究やイベント抽出のために多くの研究者から活用されている。「ひので」は、衛星のポインティングが常に太陽中心だけではなく観測対象によって異なっており、視野も機器によっては太陽全面をカバーできる視野を持っていないため、フレア発生時に観測が行われていたとしても、観測視野内にそのフレアが捉えられているかどうかは自明ではない。したがって、「ひので」が実際に観測を行うことができた太陽フレアをリストアップした本カテゴリは、太陽フレア解析を行うにあたって非常に有益あり、多くの研究者に活用されることが期待される。

私たちが行った「ひので」フレアカテゴリ作成の手順は次の通りである。

(1) LMSAL の SSW latest image page (<http://www.lmsal.com/solarsoft/last events/>) において、太陽フレアの発生場所が判明しているイベントを抽出する。

(2) 上記リストに記載されている太陽フレアの開始時刻から終了時刻までの間に、観測機器の観測視野内にフレア発生場所がある観測データを抽出し、そのイメージの撮像枚数を記録する。

(3) RHESSI フレアカテゴリを用いて、(1) で作成したリストに記載されているものと同じフレアが RHESSI 衛星でも観測されている場合は、光子が検出された最高エネルギー域を記録する。

太陽フレアのカテゴリとしては GOES 衛星のフレアカテゴリ (NOAA 作成) を用いるのが一般的ではあるが、このカテゴリには B-class 以上の太陽フレアしか記載がなく、またフレアの発生場所を Halpha 観測で決定していた。そのため特に小規模の太陽フレアでは、その発生場所が不明となっており、A-class のフレアが含まれていないこともあり、フレアカテゴリに記載するイベント数がかなり少なかった。一方 (1) の手法では、場所の決定に SOHO/EIT と SDO/AIA による時間的に欠落のない紫外線データを用いているため、以前は発生場所が不明であったフレアについても場所を特定することができ、また、フレアの規模も GOES A5-class 以上と、規模の小さなフレアについてもカテゴリに取り入れることができた。上記の手法を用いることにより、現在までに 3000 以上のフレアが「ひので」の観測期間に発生し、そのうち 50% 以上が「ひので」によって観測されていることが分かった。イベントごとの撮像画像や GOES の X 線強度時間変化も含んだサマリープロットも準備中であり、これらも順次 Web に公開する予定である。

次に、以上で作成した「ひので」フレアカテゴリの活用例についても紹介する。その中の 1 つとして、「白色光フレア」の統計解析を行っている。太陽フレアに伴って可視連続光が観測される「白色光フレア」は、その起源や発生機構が現在でもよく理解されていないが、過去の衛星などでの観測から、白色光放射と硬 X 線放射の間に時間的にも空間的にも関連性が見られることがわかっており、その起源は加速粒子、特に非熱的電子であると考えられている。そこでまず、2006年12月14日に発生した X-class の太陽フレアについて、「ひので」衛星搭載の可視光望遠鏡で観測された G-band (4305A) のデータ (白色光放射とみなす) と、RHESSI 衛星で観測された硬 X 線のデータを用いて、詳しい比較研究を行った。白色光放射と硬 X 線放射、それぞれについて黒体放射と thick-target model を仮定することにより、白色光放射と加速電子のエネルギー量を直接比較したところ、あるエネルギー以上の加速電子のエネルギーと白色光の放射エネルギーとの間に良い相関関係があることが分かった。また、白色光の放射エネルギーは加速電子のエネルギーを用いて説明できることも分かった。今回の発表では、上記の白色光フレア解析と同じ手法を用いて、白色光フレアイベントについて統計的な解析を行うことにより、白色光放射と非熱的加速電子の関連性についても議論する。

キーワード: 太陽フレア, 粒子加速

Keywords: solar flare, particle acceleration