

M24a 超小型衛星を用いた太陽フレアからの熱的・非熱的放射の時間発展の研究II

長澤俊作 (東大 Kavli IPMU), 川手朋子 (核融合科学研究所), 成影典之 (国立天文台), 高橋忠幸 (東大 Kavli IPMU), Amir Caspi (SwRI), Tom Woods (LASP/University of Colorado)

本研究では、超小型 CubeSat 衛星 MinXSS-1 の軟 X 線、および RHESSI 衛星の硬 X 線の観測データを組み合わせることで、太陽フレア発生時の熱的・非熱的放射の時間発展を調査した。

太陽フレアに伴う X 線の放射には、主に加速された電子と周辺プラズマとの制動放射による非熱的放射と、それに伴い加熱された高温プラズマによる熱的放射の2種類存在すると考えられている。そのため、スペクトル解析を元にこれらを分離し各々の時間発展を追うことは、フレアに伴う加熱、冷却および粒子加速の過程を理解する上で重要である。しかし、これまで X 線帯域では RHESSI 衛星による観測データのみを用いてスペクトル解析を行うものが中心であり、特に熱的成分と非熱的成分の低エネルギー側のカットオフの決定精度が悪く、加熱・冷却過程の詳細な追跡や加速電子の持つエネルギーを正確に見積もることは難しかった (Holman et al. 2011)。

そこで我々は、2016 年から約 1 年間太陽全面からの 0.8-12 keV の軟 X 線観測を行なった超小型 CubeSat 衛星 MinXSS-1、及び RHESSI 衛星の硬 X 線観測データを組み合わせ、2016 年 7 月 23 日に発生した M クラスフレアを対象に XSPEC を用いてスペクトル解析を行なった。その結果、RHESSI 衛星のみを用いるよりも、熱的・非熱的成分が精度よく決定することが可能となり、得られたパラメータを元に熱電子の温度・エミッションメジャーを高精度で求め、加速された電子のエネルギー分布の議論を行なった。さらに、MinXSS の観測データを用いることで abundance の時間発展についても調査を行なった。

本講演では以上の結果を紹介し、熱的・非熱的放射の時間発展及びその物理について議論する。