

太陽活動現象に伴う高エネルギー粒子の観測

Observations of high-energy particles in solar active phenomena

増田 智[1]

Satoshi Masuda[1]

[1] 名大・STE 研

[1] STEL, Nagoya Univ

太陽大気、特に最も外側の大気「コロナ」中で起きる活動現象は、地球にさまざまな影響を与える。「X線や紫外線の放射強度の変動」や「惑星間空間磁場の供給と擾乱」などとともに、「太陽大気で生成される高エネルギー粒子」も宇宙天気研究にとって重要である。

太陽コロナでの高エネルギー粒子生成過程、つまり粒子加速の問題は、純粋な科学的問題としても、また、地球周辺の人工衛星環境変動や宇宙飛行士への影響など宇宙天気研究にとっても重要な研究課題である。太陽に係る粒子加速は、主に、太陽フレアによるもの、CME 前面などの衝撃波によるものに大別される。本講演では、前者に重点をおき、コロナ下部で高エネルギー粒子により放射される硬 X 線 / ガンマ線 / 電波の最近の観測結果について報告する。

1991 年から 2001 年にかけて、Yohkoh 衛星搭載の硬 X 線望遠鏡 (HXT) による太陽フレアの硬 X 線撮像観測が行われた。Yohkoh/HXT の成果は多数あるが、まず挙げられるのは、フレアの主に 3 種類の硬 X 線源を分類し、空間的に分解してそれぞれの特徴を明らかにしたことである。(double) footpoint sources、looptop impulsive source (above-the-looptop source)、looptop gradual source の 3 種類である。Yohkoh 衛星搭載の軟 X 線望遠鏡による観測を合わせて、磁気リコネクションによる太陽フレアモデルを確立したことは、Yohkoh 衛星の大きな成果である。しかしながら、粒子加速に関しては、加速場所や加速粒子のピッチ角分布に関する情報は多少得られたが、もっとも重要な加速メカニズムを初め、いまだに数多くの問題が残されている。

RHESSI 衛星は、2002 年に打ち上げられ、HXT 以上の性能で太陽フレアの X 線・ γ 線撮像観測を行っている。装置の calibration やソフトの開発が不十分なため、もっとも期待される imaging spectroscopy がじゅうぶんに行われていないのは残念であるが、ここでは、特に RHESSI の特徴である高エネルギー分解能を活かした分光観測と線領域での撮像観測の結果の一部を紹介する。前者に関しては、硬 X 線領域の詳細なスペクトルフィッティングによるフレアのエネルギー収支の研究や線領域のイオン輝線の観測によるイオン加速の研究がある。後者は RHESSI の最大の特徴であるが、詳細な解析は、2002 年 7 月 23 日の X クラスフレアに関してのみ進んでいるというのが現状である。