

M20a 2012年3月7日の太陽フレア・CMEに付随する持続的ガンマ線放射 (SGRE) イベントに関する研究

増田智 (名古屋大学), 八代誠司 (カソリック大学), 渡邊恭子 (防衛大学校), 浅井歩 (京都大学)

Fermi衛星搭載のLarge Area Telescope (LAT) のこれまでにない高感度の観測により、太陽フレアの impulsive phase 以降に数時間以上も持続する高エネルギー陽子の核反応起源のガンマ線放射 (持続的線ガンマ線放射, SGRE) が、2011年から2022年の期間に40回以上、観測されている。発生過程は明らかではないが、Gopalswamyらは、SGREとII型電波バーストの継続時間の相関などから、CME衝撃波で作られた高エネルギー陽子が太陽面に降り込んでSGREを生み出しているのではないかと推測した。我々は、このモデルを検証するために、高エネルギー陽子の下層大気 (光球、彩層など) への降り込みを示す兆候が無いのか、ガンマ線以外の波長での撮像観測データの解析を行うことにした。まずは、日本の昼間の時間帯に起きたSGREイベントのうちで、ガンマ線が最も強い2012年3月7日に発生したSGREイベントの解析を行った。このフレアは0 UT ごろに発生し、軟X線放射が減衰した2-8 UT ごろにSGREが非常に強く観測され、太陽面北東のフレア発生領域から最初は西に、次に南にガンマ線源の重心位置が移動した。野辺山電波ヘリオグラフの17GHzの太陽全面電波画像では、SGREの時間帯に太陽面に3ヵ所の有意な電波源があり、それぞれ電波強度の時間変動が異なっていた。もし、これら複数の電波源が陽子の降り込み場所だと仮定すると、CMEの伝搬に伴い、3ヵ所への降り込み量の割合が変化したことにより、ガンマ線重心位置が移動した可能性もありうる。しかし、北半球の2ヵ所の電波源は開いた磁場領域に近いが、南半球の電波源は開いた磁場領域からは離れており、簡単には説明できない。SDO/AIAによる、より長時間の連続観測の結果を含めて、複数の領域への陽子の降り込みの可能性について、議論する。