

M21a AR 12673 で発生した Confined、Eruptive フレアから探る CME 発生の物理機構

寺岡耕平 (東京大学, ISAS/JAXA), 清水敏文, 山崎大輝 (ISAS/JAXA), 川畑佑典 (国立天文台), 今田晋亮 (東京大学)

太陽フレア発生時、コロナ質量放出 (CME) を伴うものは eruptive フレア、伴わないものは confined フレアと呼ばれるが、両者の違いを生む物理機構は明らかとなっていない。CME はフレアに伴うコロナ磁場の噴出によって発生することから、CME の有無の理解にはフレア中の磁場構造の時間変化の理解が重要である。また、breakout モデルでは、大局的な磁場構造が磁力線の繋ぎ変わりにより変化することで CME が発生すると考えられている。

本研究では CME の有無を決定する物理機構を明らかにするため、2017 年 9 月 6 日に AR 12673 で連続発生した confined フレアと eruptive フレアを調べた。大局的な磁場構造の変化を見るため、フレアエネルギー解放の中心にある磁気中性線 (PIL) 付近の磁場に加えて、PIL 右側から北の黒点に伸びる磁場構造に着目した。北の黒点は、非線形フォースフリー磁場で計算したねじれ数は 1 未満ではあったが、光球面における観測磁場とポテンシャル磁場の差が 1,000G 以上あったため、磁気エネルギーが余剰に溜まった領域であったと考えられる。SDO 衛星 AIA の 1,600Å データで見られる増光であるフレアリボンが confined フレアでは PIL 付近のみに 1 組存在する一方、eruptive フレアでは PIL 付近の 1 組に加えて PIL 右側と北の黒点との間にも 1 組のフレアリボンが見られた。PIL 付近のフレアリボン距離が confined フレアでは約 20 秒角なのに対し、eruptive フレアでは約 40 秒角あったため、後者がより高い位置で磁力線の繋ぎ変わりがあったと思われる。eruptive フレアでは、confined フレアより高い位置での磁力線の繋ぎ変わりがトリガーとなってより広域で磁力線の繋ぎ変わりが起き、大局的な磁場構造が変化したことで CME に繋がったと推測されるが、そのような差異が生じた原因の特定までには至らなかった。