

M34a 粒子到達時間の長い太陽高エネルギー粒子イベントに関する詳細解析

木原孝輔, 浅井歩 (京都大学), 八代誠司 (カトリック大学), 新田就亮 (ロッキード・マーティン太陽天体物理学研究所)

太陽高エネルギー粒子 (Solar Energetic Particle; SEP) は、コロナ質量放出 (Coronal Mass Ejection; CME) による衝撃波で粒子が加速され、地球へと到達するものが知られている。SEP は、高緯度を航行する航空機における被曝や人工衛星の障害など、社会基盤に与える影響が大きく、宇宙天気分野における重要な研究対象である。

我々は、SEP がどのように加速され、どのように地球へと到達するかを理解するため、CME と SEP の関係についての統計解析を行ってきた (Kihara et al., 2020、日本天文学会 2020 年秋季年会 M07a、など)。その結果、CME が発生してから粒子が地球軌道まで到達するまでの粒子到達時間 (onset time; TO) は、観測機器に接続する磁力線の足元付近で CME が発生すると短くなり、さらに CME 速度と負の相関を持つことなどが分かった。

一方で、同じような太陽面経度、CME 速度のイベントでも、TO はある程度の幅をもって分布していた。そこで我々は現在、これらの中で比較的長い TO を持つ 2017 年 7 月 14 日に発生した SEP イベントに着目し、詳細な解析を行っている。解析対象として、同じようなパラメータを持つ CME を由来とする、TO が長いイベントと短いイベントを本イベントを含め計 4 例抽出した。各イベントに対して、付随するフレア、太陽面の観測、電波放射の観測など複数のデータを用いて解析した結果、TO が長いイベントと短いイベントでは付随するフレアの特徴が大きく異なることが判明した。さらに、粒子加速の指標とされる電波放射の時刻と粒子の放出時刻を比較したところ、本イベントではこれらの間隔が他のイベントと比較して長いことが判明した。本講演では、一連の解析結果を紹介し、本イベントにおける、CME 発生から SEP が観測されるまでの一連のシナリオについて議論する。