

M07a 太陽高エネルギー粒子 (SEP) とコロナ質量放出 (CME) の関係性に対する統計的研究

木原孝輔, 黄于蔚, 一本潔, 浅井歩 (京都大学), 西村信彦 (名古屋大学), 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、太陽フレアやコロナ質量放出 (Coronal Mass Ejection; CME) といった太陽の突発現象に伴い発生する。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なった。SEP の発生有無に関わらず、高速で放出幅の広い CME を 257 例抽出し、太陽面上での詳細な発生位置を調査したのち、太陽から 1AU 離れた 3 方向の観測機器 (GOES, STEREO-A, STEREO-B) のデータを用いて >10 MeV プロトンの発生の有無を調べた。その結果、観測機器から見て、太陽面上の東経 20 度から西経 100 度で発生した CME は高い確率で SEP を伴っており、この経度帯が、観測機器と太陽面との磁力線の接続が良く、粒子が到達しやすい “well-connected” と呼ばれる領域であることが分かった。さらに、SEP の到達時間 (TO)、ピークの立ち上がりに要する時間 (TR)、継続時間 (TD) の 3 つのタイムスケールを測定し、観測機器に接続する磁力線 (パーカースパイラル) の太陽面での足元から見た相対経度 ($\Delta\Phi$) 及び CME 速度との相関を調べた。磁力線の足元付近 ($|\Delta\Phi| < 60^\circ$) では TO が短くなる傾向が見られたが、TR や TD ではこの傾向は小さかった。また、タイムスケールと CME 速度との間には、 $|\Delta\Phi|$ が大きいイベントでは CME が速いほど TR と TD が長くなり、 $|\Delta\Phi|$ が小さいイベントでは CME が速いほど TO が短くなる傾向が見られた。