M05a　SEP イベント予測に向けた粒子加速輸送モデルの高度化

藤田菜穂, 石川裕之 (富士通株式会社), 加藤裕太 (富士通株式会社, 名古屋大学), 栗原明稀 (富士通株式会社, 東京大学), 簑島敬 (JAMSTEC), 塩田大幸 (NICT, 名古屋大学), 岩井一正, 草野完也 (名古屋大学), 光田千紘 (富士通株式会社, 名古屋大学)

太陽高エネルギー粒子 (SEP) は、太陽フレアやコロナ質量放出といった太陽の突発現象に伴い発生し、人体の被ばくや宇宙システムの障害等を引き起こすため、その予測は不可欠である。しかし、SEP が地球近傍に到達するまでには複数の複雑な物理過程が関与するため、これらを正確に再現する物理モデルはいまだ確立されていない。我々はこれまで、5 つの衛星で観測された 2021 年 10 月 9 日の SEP イベントを対象に、CME 伝搬モデル (SUSANOO-CME)、衝撃波統計加速及び Focused Transport 方程式による粒子加速輸送モデルを結合し、複数探査機による SEP スペクトルの同時再現を試みてきた。従来の我々のモデルでは、加速パラメータ (注入効率 ϵ、加速効率 ξ) および輸送パラメータ (平均自由行程 λ) は一様であると仮定していた (2025 秋季年会, 加藤ほか, Z122c)。しかし、実際には衝撃波面上の位置や磁力線ごとにこれらのパラメータは異なると考えられ、この仮定では SEP スペクトルの再現に限界があった。そこで本研究では、衝撃波面を経度方向に分割して注入効率 ϵ・加速効率 ξ を独立に設定できるようにし、さらに 10 本の磁力線それぞれに平均自由行程 λ を独立に設定できるようにする改良を行った。これらの改良により、衝撃波面上の位置ごとの加速条件の違いや磁力線ごとの輸送条件の違いが SEP スペクトルにどのように寄与するかを評価することが可能となった。本発表では、改良版モデルの構成と計算事例を示し、今後のパラメータ最適化による観測データの同時再現に向けた基盤として、今回の改良が SEP スペクトルに及ぼす影響を議論する。