

M51a 惑星間空間における太陽高エネルギー粒子の伝播

久保勇樹（情報通信研究機構）

太陽活動が活発な極大期には、太陽高エネルギー粒子現象がしばしば発生し地球近傍において宇宙飛行士等を危険にさらす。太陽高エネルギー粒子はフレア領域及び惑星間衝撃波で加速された粒子が惑星間空間磁場に沿って地球に到達すると考えられている。しかしながら近年の元素の組成や電離度の観測により、上で述べたようなシンプルな太陽高エネルギー粒子の加速・伝播モデルでは説明が難しい現象が見つかってきている。このようないわゆる通常とは異なる現象を説明するためには、惑星間空間磁場の構造が太陽高エネルギー粒子の伝播に与える影響を調べる必要がある。

本研究では、惑星間空間中での太陽高エネルギー粒子の伝播をシミュレートすることにより惑星間空間磁場の構造としてのカレントシートが太陽高エネルギー粒子の伝播に与える影響について調べた。

太陽高エネルギー粒子の伝播は拡散性であるため、従来はモンテカルロシミュレーション等を用いて伝播の計算が行われていたが、近年の計算機速度の向上や並列計算技術の進歩により乱流磁場中で直接粒子を追跡することにより拡散性伝播をシミュレートすることが出来るようになってきた。そこで、我々は惑星間空間磁場をパーカー磁場と乱流磁場の重ねあわせとしてモデル化しその上で粒子を直接追跡する手法により太陽高エネルギー粒子の拡散性伝播をシミュレートした。

シミュレーションの結果、カレントシート構造は太陽高エネルギー粒子の伝播に大きな影響を与えることがわかった。惑星間空間の3次元磁場構造を精度良く決定することは太陽高エネルギー粒子の伝播、さらには宇宙飛行士等の被爆危険度の評価を行う際に非常に重要な要因であると思われる。