

Simulations of Diffusive Shock Accerelation with Adaptive Mesh Refinement Scheme and Stochastic Differential Equation Method

M33a

田光江 (情報通信研究機構)、山下和之 (山梨大学)、小川智也 (北里大学)、吉田龍生 (茨城大学)

コロナ質量放出 (CME) 起源の惑星間空間衝撃波により加速された高エネルギー粒子フラックスの増加現象の、シミュレーションによるモデリングを試みてきた。2003年春の年会では、いわゆる Long Duration Event と呼ばれる X-線フレアを伴う CME 起源の衝撃波による高エネルギー粒子フラックスの増加現象として 2000年11月8日のイベントを取り上げ、粒子分割法を結合させた確率微分方程式法 (Stochastic Differential Equation Method) を用いて、エネルギースペクトルの時間変化を求めた。その結果として、衝撃波による加速の前に、150KeV 程度の被加速粒子が必要であることを示した。

しかしこの時に用いた仮定は、被加速粒子のエネルギー分布や拡散係数、衝撃波速度は時間的、空間的に一定、というものであり、実際にはこれらは変化していると考えられる。この中でも衝撃波の圧縮率は粒子のフラックスに冪乗で影響を及ぼすことが予想される。そこで今回我々は適合格子法 (Adaptive Mesh Refinement) を用いて、この衝撃波の伝搬過程の3次元数値シミュレーションを行い、その結果を確率微分方程式に入力として用いることにより、衝撃波の時間変化を取り込んで、衝撃波加速過程のモデリングを行った。衝撃波の変化の他、今回は地球軌道を通じた後の 2.3AU に達した衝撃波まで計算を継続することにより、広い領域で散乱される粒子を追うことが可能になった。

年会では前回の結果と比較し、衝撃波の変化と加速との関係について報告する。