

Z230b 斜め伝搬 MHD 波動による荷電粒子の拡散過程：クラスター衛星観測と  
テスト粒子計算の比較

大塚史子, 中西健斗, 松清修一, 羽田亨 (九州大学, 総合理工学研究院)

地球バウショック上流には、垂直衝撃波面側で反射したイオンが、磁力線に沿って衝撃波上流に逆走する沿磁力線ビーム (Field-Aligned Beam: FAB) イオンが存在することが知られている。このビームイオンは上流のアルフヴェン波動とサイクロトロン共鳴を起こし波動を励起する。我々はこれまで、FAB 由来の波動が荷電粒子の拡散過程において、どのような役割を果たすのか、テスト粒子計算により調べてきた。その結果、FAB 由来の波動は、FAB イオンと同程度以上の高エネルギー粒子を効率よく散乱するとの結果を得た。この結果は、このエネルギー帯のイオンに対して、衝撃波を介した拡散的フェルミ加速が効率よく起こっていることを示唆する。しかし、これまでの数値計算モデルでは、クラスター衛星による地球バウショック上流のイオンの直接観測 (Kis ら、2004) を定量的に説明するには至っていない。

そこで本研究では、観測より得られた MHD 波動特性を、より正確に数値モデルに組み込み、観測を説明することを試みる。これまでの研究で用いた MHD 波動は、FAB 由来の波動成分を含む平行伝搬のアルフヴェン波の重ね合わせであった。また、波動の分散性は考慮していなかった。しかし、バウショック上流の観測では、MHD 波動の伝搬角は 10-20 度との報告がある。また、イオンジャイロ周波数より高周波の波動が観測されており、高周波側では波動の分散性を考慮する必要がある。本研究では、観測される波動特性 (伝搬角、分散性) を考慮に入れて、バウショック上流でのイオンの拡散過程をテスト粒子計算により議論し、観測と数値計算の比較を行う。