

GEOTAIL 衛星観測によるバウショック下流における準正弦静電波動

Characteristics of Electrostatic quasi-monochromatic wave in the downstream region of the bow shock: Geotail observation

新 浩一[1], 小嶋 浩嗣[1], 松本 紘[1], 向井 利典[2]

Koichi Shin[1], Hirotsugu Kojima[1], Hiroshi Matsumoto[1], Toshifumi Mukai[2]

[1] 京大・宙空電波, [2] 宇宙研

[1] RASC, Kyoto Univ., [2] ISAS

地球磁気圏近傍のバウショック下流領域は非常に複雑な構造を持つ。これは、バウショックの遷移領域や昼間側マグネトポーズのリコネクションにより加速された電子ビームなどによるためである。その電子ビームによって強いプラズマ波動が励起されることが期待される。このようなバウショック下流領域では、主に広帯域静電ノイズ、準正弦静電波動、ラングミュア波、電磁ノイズバーストに分類される強いプラズマ波動が観測される。しかしながら、これらのプラズマ波動と太陽風及び磁気圏との相互作用などは明らかになっていない部分が多い。

本研究では特に準正弦静電波動に注目してプラズマ波動の励起機構についての解析を行う。このプラズマ波動は外部磁場に対して平行方向に電界成分を持ち、磁場が観測されないことから外部磁場に平行に伝搬する静電波であると考えられる。この静電波動は 500Hz から数 kHz の間で観測され、この周波数は電子とイオンのプラズマ周波数の間に存在する。興味深いのは、この周波数領域では磁場に平行に伝搬するノーマルモードの静電プラズマ波動が存在しないことである。

GEOTAIL 衛星の観測からこのプラズマ波動が、2000km/s から 3000km/s の速度を持つ電子ビームと非常によい相関があることが分かった。この電子ビームはバウショックから遠ざかる方向に伝搬しており、バウショックの遷移領域で加速されたものと考えられる。またこの電子ビームがつくる非対称な電子速度分布がイオン音波を励起することが考えられる。この領域でのイオン音速は数十 km/s と太陽風の速度より十分小さいことからイオン音波は太陽風の速度でドップラーシフトする。このときのドップラーシフト周波数は十分にイオン音波を静電波動の観測周波数である 1kHz 前後まで周波数を上げることが可能である。静電プラズマ波動の周波数変化と伝搬ベクトルに平行方向に投影した太陽風の速度との比較を行ったところ非常によい相関が得られた。これは準正弦静電波動がドップラーシフトした波動であることを意味している。これらの結果から準正弦静電波動がドップラーシフトしたイオン音波であると考えられる。

GEOTAIL 衛星は 1994 年 12 月から近地球を周回する軌道を取っており、一週間に 2 度バウショック横切る。このことからバウショック下流の大量のデータセットを持つ。このデータセットを用い、準正弦静電波動の発生領域について考察を加えるために、強度などの波動の特性と観測点からバウショックまでの距離や太陽風中のマッハ数などのパラメータとの比較についても報告する予定である。