

深尾部におけるバウショックの運動

Motions of the Earth's bow shock in the deep-tail flank

坪内 健 [1], 寺沢 敏夫 [2], 向井 利典 [3], 斎藤 義文 [3], 國分 征 [4], 小嶋 浩嗣 [5], 松本 紘 [5]

Ken Tsubouchi [1], Toshio Terasawa [2], Toshifumi Mukai [3], Yoshifumi Saito [3], Susumu Kokubun [4], Hirotsugu Kojima [5], Hiroshi Matsumoto [5]

[1] 東大・理・地球惑星物理, [2] 東大・理・地球惑星, [3] 宇宙研, [4] 名大・STE研, [5] 京大・超高層

[1] Dept. Earth and Planetary Phys., Univ. of Tokyo, [2] Dept. Earth Planetary Phys., Univ. of Tokyo, [3] ISAS, [4] STEL, Nagoya Univ., [5] RASC, Kyoto Univ.

GEOTAIL 衛星による深尾部データ ($x < -100$ Re) 中から bow shock を横切った例を集め、構造を決定するパラメータのデータベースを構築した。そのトレンドから衝撃波面の形状と速度の間に定量的関係があることを見出し、これが惑星間空間磁場の変動と太陽風速度に依存するものであることを MHD モデル計算で示した。

Bow shock の巨視的性質に関するこれまでの観測的研究は、主にその出現位置を統計から割り出し、波面の形状・サイズの太陽風パラメータへの依存性を明らかにする、という静的構造の解明を中心としていた。一方で波面の運動といった動的構造については、その速度分布は統計的に調べられているが、波面自体の形状（法線ベクトル）の変動も含めた研究はほとんど行われていない。今回の研究では、波面の形状変動が顕著に現れると予想される磁気圏側面領域を GEOTAIL 衛星が1994年の2月から6月に渡ってスキャンしていたために多くの衝撃波例を得ることができ、そこから衝撃波構造パラメータのデータベースを構築した。各パラメータ間の相関を調べた結果、bow shock 面の膨張/収縮速度と対応する法線ベクトルとの間における密接な関連を見出した。これは平衡状態の形状に比べて法線ベクトルのずれが大きくなるほど波面が速く動くというものである。そしてこの関係を定量的に評価するために、惑星間空間磁場の変動と衝撃波面の運動とを結びつける MHD モデルを作成し、太陽風速度への依存性を明らかにした。これは上流から擾乱が加えられても下流側の magnetosheath が熱的に不変に保たれ、常に一定量の太陽風フラックスを取り込むように bow shock 面が運動している、ということを示唆するものである。