

磁気圏遠尾部領域における圧力の空間分布と時間変動

The spacial distribution and temporal variation of the total pressure in the distant magnetotail

松岡 彩子[1], 向井 利典[1], 國分 征[2]

Ayako Matsuoka[1], Toshifumi Mukai[1], Susumu Kokubun[2]

[1] 宇宙研, [2] 名大・STE研

[1] ISAS, [2] STEL, Nagoya Univ.

磁気圏が電離層と異なる大きな特質のうちの一つは、電離層が磁力線垂直方向には圧縮/膨張しない性質を持つのにに対して、磁気圏は容易に圧縮/膨張することである。磁気圏のダイナミクスを研究する上で、磁気圏内の圧力の空間分布と、太陽風の条件に依存した時間変動を知ることは重要である。

磁気圏尾部内においては、磁力線垂直方向には圧力(磁気圧とプラズマ圧の和)がほぼ一様であることが知られている。Baumjohann et al. (1990) は $|GSM-X| < 19$ Re の領域においてプラズマシートとローブの圧力がつりあっていることを統計的に示した。Petrukovich et al. (1999) は GEOTAIL のデータを用い、プラズモイドの通過に伴って圧力の増大と減少が起きることを示し、Ieda et al. (1999) は圧力の時間変動を使ってプラズモイド通過の同定を行なった。また、Matsumoto et al. (2001) によって、プラズマシートとローブの圧力のつりあいはプラズモイドの通過やリコネクションの存在により成り立たなくなることが示された。

一方、ローブの磁場の平均的な強度は、地球からの距離の一次関数で表される。Fairfield and Jones (1996) は地球からの距離が 70 Re 以下の領域におけるローブ磁場強度を統計的に解析し、およそ距離の 1.46 乗に反比例することを示した。また、太陽風の動圧の 1/2 乗に比例し、惑星間空間磁場の強度や方向に依存することを示した。

Matsumoto et al. (2001) によって示されたような、圧力がつりあっていないケースを別とすれば、プラズマシートの圧力はローブの磁気圧と等しい。本研究では、GEOTAIL と IMP 8 のデータを用い、Fairfield and Jones (1996) では成されなかった 40 Re ~ 220 Re の領域において、磁気圏内の圧力がどのような空間分布をしているのか、太陽風の条件によってどのように決まるのか、時間的な遅れはどうかを統計的に調べ、地球からの距離・太陽風の動圧・惑星間空間磁場から磁気圏内の圧力を導出する式を求めた。その結果、Fairfield and Jones (1996) によって導かれた式は、遠尾部においてもかなりよく適用できることがわかった。また、新しく導出した式を用いて予測される圧力と、実際に GEOTAIL で観測される圧力との差が何に依存するのかを調べた。プラズマの速度が地球方向であるとき、実際の圧力はほとんど常に予測よりも小さく、これは Petrukovich et al. (1999) によって示された、プラズモイドの通過後の地球向きの流れに伴って圧力の低下が起こることと一致した。

経験的に求めた磁気圏内の圧力を予測する式を元に、太陽風の条件の変化に伴う圧力の時間的变化と、それに伴って発生する電場の非一様性について考察して発表する。