

磁気圏近尾部・磁気中性線付近のプラズマの統計的性質 (2)

*上野 玄太 [1], 町田 忍 [1], 向井 利典 [2], 齋藤 義文 [2]

京都大学大学院理学研究科[1], 宇宙科学研究所[2]

Statistical properties of plasma in the vicinity of the magnetic neutral line in the magnetotail (2)

*Genta Ueno[1], Shinobu Machida [1], Toshifumi Mukai [2], Yoshifumi Saito [2]

Department of Geophysics, Kyoto University[1], ISAS[2]

We studied properties of plasma in the vicinity of magnetic neutral line in the Earth's magnetotail with GEOTAIL data. We required simultaneous reversals of the 1-min-averaged ion flow velocity and the magnetic field to select the data near the neutral line.

When ion velocity distribution function has two peaks, we extracted both components separately adopting two-Maxwellian mixture distribution model. We found that the cold components formerly flowing tailward enter the plasma sheet with some dawnward drift velocity. Then, they are accelerated duskward and heated in the current sheet, and ejected to the plasma sheet boundary layer as the magnetic reconnection model predicts.

磁力線再結合過程は、地球磁気圏尾部のプラズマの加速・加熱に主要な役割を果たすと考えられている。本研究では、GEOTAIL 衛星に搭載された低エネルギー粒子観測装置 (LEP) と磁場観測装置 (MGF) により観測されたプラズマ、磁場データを用いて、磁力線再結合の中心領域である磁気中性線近傍の構造を統計的に調べた。磁気中性線の同定には、イオン流体速度の X(GSM) 成分と磁場の Z(GSM) 成分の 1 分平均値がどちらも正の値から負の値へと同時に反転すること、もしくは負の値から正の値に同時に反転することを条件とした。このデータセットから、特にサンプルの多かった $-25 > X(\text{GSM}) > -30, -10 < Y(\text{GSM}) < 15$ の範囲について解析を実施した。観測されるイオンの速度分布は複数の極大を持つことが多いため、Maxwell 分布 2 つを仮定した混合分布モデルを用いてあてはめを行い、高温成分と低温成分に分けて抽出した。その結果、イオンに関して次のような特性が明らかになった。

- (1) 低温の成分は基本的に反地球向きに流れつつも、朝側に向かうドリフトを伴ってローブからプラズマシートに向かう。
- (2) 高温の成分はプラズマシートからプラズマシート境界層に向か

うと同時に、大きい地球向きまたは反地球向きの速度成分を持つ。

(3) プラズマ加熱の度合いは朝夕方向の位置に依存し、夕側に寄るほど高温のプラズマが見られ、かつ夕側向きの速度成分が大きくなる。これから、電流シートでのメアンダリング運動によるエネルギーの供給が推測される。

(4) 一方で $-10 < Y < 0$ の朝側では朝側向きの高温成分も観測された。これに関しては、プラズモイドの熱膨張との関連が示唆される。

謝辞: MGF データを提供していただいた國分征先生に感謝する。