

## 磁気圏尾部プラズマ対流 (Y-Z 面) における Hall 効果

### Hall Effects in the ion convection pattern in the Y-Z cross section of the magnetotail

# 前澤 洌[1]; 向井 利典[1]; 斎藤 義文[2]

# Kiyoshi Maezawa[1]; Toshifumi Mukai[1]; Yoshifumi Saito[2]

[1] JAXA宇宙研; [2] 宇宙研

[1] ISAS/JAXA; [2] ISAS

MHD 近似は空間スケールが小さくなってイオンの慣性長に近づくと破れ、電子は磁力線に凍結しているが、イオンは凍結しない状態が生ずる。この場合イオンと電子のふるまいの違いは Hall 効果とよばれ、その効果によって Hall 電流が流れる。実際 Hall 効果が、磁気リコネクション領域の磁気中性点近傍で起こっていることが GEOTAIL 衛星から実証されている。今回の講演では、GEOTAIL によるイオン対流の観測から、Hall 効果は磁気中性点近傍の特殊な領域でだけ重要になるのではなく、真夜中付近のプラズマシートで常に重要な役割を果たしていることを示したい。

GEOTAIL の LEP 観測器によって得られたイオンの速度を 8 年間にわたって統計すると、近尾部領域での地球向きプラズマ対流パターンが精度よく得られる。x - y 面および y - z 面で統計した図を比較すると、対流は x - y 面に局在するわけではなく、y - z 面内でローブから中性面に向かい、中性面に沿って尾部の脇 (Flank) から流出する成分が大きいことがわかる。この対流成分は y - z 面で 4 重極パターンの渦を作るが、そのパターンは Dawn-dusk 対称ではなく、特に真夜中の子午面近くの中性面に Dusk 方向のイオンの流れが卓越する。もしこのイオンの運動が磁力線に凍結しているなら、磁力線も dusk 方向に輸送されることになり、磁束が dusk の磁気境界面にたまってしまうという点でこの解釈に難点が生ずる。

一方、この流れの位置はちょうどプラズマシートの電流密度が最大値をとるところと一致することから、Hall 効果に関係していると考えることが可能である。実際、イオンの観測された速度の大きさも方向もプラズマシート電流から予想されるイオンと電子の相対速度と矛盾しない値である。

プラズマシートの中央では、電流密度に対応した値だけイオンと電子の速度が違ふ。もし、磁力線が dawn と dusk に平等に輸送されることを平行状態の必要条件とすれば、磁力線に凍結した電子もそうならなければならない。これは結局、電子の対流パターンがほぼ真夜中の子午面を中心に対称になることを意味し、逆にイオンは電流分だけ電子に相対的 dusk 方向にドリフトすることになる。

講演では、以上の考えが実際に観測に矛盾しないかの議論とともに、この対流成分の存在が尾部内のプラズマ供給に及ぼす影響について述べる。