

## Geotail 衛星のデータを用いた昼側磁気リコネクションのホール磁場構造に関する研究

# 田中 瑠 [1]; 町田 忍 [2]; 内野 宏俊 [3]; 今田 晋亮 [2]; 三好 由純 [1]; 関 華奈子 [4]; 家田 章正 [5]; 宮下 幸長 [1]; 桂華 邦裕 [1]; 齋藤 義文 [6]

[1] 名大 ISEE; [2] 名大・ISEE; [3] 京大・理・地惑; [4] 東大理・地球惑星科学専攻; [5] 名大宇宙地球研; [6] 宇宙研

## Structures of the Hall magnetic field in the dayside magnetic reconnection inferred from Geotail data

# Ryu Tanaka[1]; Shinobu Machida[2]; Hirotochi Uchino[3]; Shinsuke Imada[2]; Yoshizumi Miyoshi[1]; Kanako Seki[4]; Akimasa Ieda[5]; Yukinaga Miyashita[1]; Kunihiro Keika[1]; Yoshifumi Saito[6]

[1] ISEE, Nagoya Univ.; [2] ISEE, Nagoya Univ.; [3] SPEL, Kyoto Univ.; [4] Dept. Earth & Planetary Sci., Science, Univ. Tokyo; [5] ISEE, Nagoya Univ.; [6] ISAS

Using Geotail data, we have investigated relationships between Hall-field structures and physical parameters in magnetic reconnection at the dayside magnetopause. In the magnetotail, symmetric reconnection generally occurs, since upstream conditions of magnetic field and plasmas are almost the same between the northern and southern sides. On the other hand, at the dayside magnetopause, asymmetric reconnection tends to occur, because properties of magnetospheric and solar wind plasmas that contribute to the dayside magnetopause reconnection are quite different. In addition, while magnetotail reconnection has a quadrupole structure of the magnetic field due to the Hall effect, dayside reconnection has basically a dipole structure. In the present study, we used simultaneous sign reversals of the ion outflow velocity and the magnetic field observed by Geotail from year 1994 to 2014 as criteria to select reconnection events, and selected 26 dayside reconnection events where Geotail crossed the neutral line of the reconnection. We find that the reconnection events have either quadrupole or dipole structure in the duskward magnetic field component ( $B_y$ ). We further investigated the magnetic field structure near the neutral line by analyzing changes in the ion density and magnetic field when Geotail passed near the neutral line. In the quadrupole-structure cases, the average ratio of the ion density in the magnetosheath to that at the magnetopause is 7.5, and the average ratio of  $B_z$  at the magnetopause to  $|B_z|$  in the magnetosheath is 1.5. On the other hand, in the dipole-structure cases, the average ion density ratio is 36.1, and the average magnetic field intensity ratio is 2.7. These values are greater than those for the quadrupole structure. These results indicate that dayside reconnection has the dipole structure in the Hall magnetic field when density asymmetry is large and the electron flux from the magnetosheath is much larger than that from the dayside magnetosphere. Under the condition, Hall currents due to magnetosheath electrons moving from the magnetosheath to the magnetosphere along the separatrix can form the dipole magnetic field structure.

本研究グループでは、Geotail 衛星のデータを用いて、昼側磁気圏界面の磁気リコネクションにおける Hall 磁場構造と、特徴的な物理量の関係性を調べている。磁気圏尾部では、電流層の北側と南側それぞれの上流のプラズマと磁場の性質が同じであるため、対称な磁気リコネクションが起これと考えられている。一方、昼側磁気圏界面では、性質の異なる磁気圏プラズマと太陽風プラズマがリコネクションに寄与し、非対称なリコネクションを生じさせると考えられている。また、磁気圏尾部のリコネクションでは Hall 効果に起因する四重極磁場構造がみられるのに対し、昼側リコネクションでは基本的に双極子磁場構造がみられる。本研究では、リコネクションイベントの判定基準として、Geotail 衛星の観測データのイオンのアウトフローの速度と磁場の同時符号反転を用いた。これにより、1994 年から 2014 年の期間において、Geotail 衛星がリコネクションの中性線付近を通過する 26 例のイベントを選定した。それぞれのイベントの朝夕方向の磁場成分 ( $B_y$ ) には四重極構造あるいは双極子構造のいずれかがみられた。選定したイベントにおいて、Geotail 衛星の磁気中性線通過前後のイオンの密度や磁場の大きさの変化量等を調べることで、中性線付近の磁場構造について詳細に解析した。その結果、四重極構造がみられたイベントでは、磁気中性線通過前後のイオンの密度比 (磁気圏中の密度に対するシース中の密度) の平均値は 7.5、磁場  $B_z$  成分の絶対値の比 (シース中の  $B_z$  の絶対値に対する磁気圏中の  $B_z$ ) の平均値は 1.5 と小さかったのに対し、双極子構造がみられたイベントではイオンの密度比の平均値は 36.1、磁場強度比の平均値は 2.7 と大きかった。これらの結果は、昼側磁気リコネクションにおいて密度の非対称性が強く、シース側からの電子フラックスが磁気圏側からのものに比べて大きい時に、Hall 磁場構造は双極子構造を持つことを示している。そのような状況下では、拡散領域を経由してシース側から磁気圏側に、セパトトリクスに沿って流れるシース電子による Hall 電流が双極子磁場構造を形成することが示唆される。