

プラズマ高速流と大振幅磁場の構造及びそのダイナミクス

浅野 芳洋 [1]; 長井 嗣信 [2]; 篠原 育 [3]; Khotyaintsev Yuri[4]; Vaivads A.[5]; 藤本 正樹 [6]; 高田 拓 [7]; Daly Patrick[8]; Kronberg Elena[8]; 中村 るみ [9]; Baumjohann Wolfgang[10]; 今田 晋亮 [11]; Owen Christopher J.[12]; Fazakerley Andrew[13]; Lucek Elizabeth A.[14]; Reme Henri[15]

[1] 学振 PD/東工大; [2] 東工大・理・地球惑星; [3] 宇宙研/宇宙機構; [4] なし; [5] IRF Uppsala; [6] 宇宙機構・科学本部; [7] 宇宙研; [8] マックスプランク研究所; [9] オーストリア宇宙研; [10] オーストリア宇宙研; [11] 国立天文台; [12] マラ - ド宇宙研; [13] マラード宇宙研; [14] インペリアル大学; [15] CESR

Dynamics of large-amplitude bipolar magnetic fields and their relation to fast plasma flows in the magnetotail

Yoshihiro Asano[1]; Tsugunobu Nagai[2]; Iku Shinohara[3]; Yuri Khotyaintsev[4]; A. Vaivads[5]; Masaki Fujimoto[6]; Taku Takada[7]; Patrick Daly[8]; Elena Kronberg[8]; Rumi Nakamura[9]; Wolfgang Baumjohann[10]; Shinsuke Imada[11]; Christopher J. Owen[12]; Andrew Fazakerley[13]; Elizabeth A. Lucek[14]; Henri Reme[15]

[1] JSPS/Tokyo Institute of Technology; [2] Tokyo Institute of Technology; [3] ISAS/JAXA; [4] Swedish Inst. Space Phys.; [5] IRF Uppsala; [6] ISAS, JAXA; [7] ISAS/JAXA; [8] Max-Planck-Institut; [9] IWF,OEAW; [10] IWF,OEAW; [11] none; [12] MSSL, Univ. Coll. London; [13] MSSL, UCL; [14] Imperial Coll.; [15] CESR

In the near-Earth magnetotail, large amplitude and short time-scale bipolar Bz signatures are sometimes observed mostly associated with fast plasma flows and magnetic reconnection, as we have previously reported. Using recent numerical simulations, some of such structures are now categorized as secondary islands forming in the thin and elongated diffusion region during the magnetic reconnection, and the role of these events in the magnetotail dynamics becomes an important subject of our study.

In this study, we examine these events observed by Cluster satellites, and using high time-resolution density, electric field and high energy electron data as well as the magnetic field data, we classify these events by their structure and occurrence condition. There are several types of the structure. One is the plasmoid / flux rope-type structure in which the plasma density increases / decreases in the center and the bipolar electric field associated with the Bz variation. They are rarely associated with the enhancement of the highly energetic electron flux within the structure. The other is the leading edge of the fast flow where the intense electric field is sometimes observed and the density changes across the structure. Increase of the high-energy electron flux is mostly associated with the increase of the plasma sheet temperature.

磁気圏近尾部においてプラズマ高速流に関連し、また磁力線再結合領域の周辺部においてしばしばイオン慣性長程度の空間スケールの強い大振幅 bipolar 磁場が数秒の間に観測されることは 2007 年連合大会で報告した。特に磁力線再結合領域近傍における secondary islands の生成に関しては、近年数値シミュレーションを利用した研究において観測的にも報告されている。

今回の発表においては、Cluster 衛星によって観測されたこれらの現象をリストアップし、磁場だけでなく電場やプラズマ密度、高エネルギー電子等に関して高時間分解データを利用して、これらの現象の微細構造及びプラズマ加速などとの関連に関して調べた。その結果、以下のような結果が得られた。プラズマ密度が中心部で増減するプラズモイド・ラックスロープ型と、領域通過後に密度が減少する境界磁場的なパターンの二通りがあり、高エネルギーフラックスは主にプラズマシート内の温度に関連して増減するが、顕著に分布が変わる様子は見られなかった。電場は多くの場合は大振幅磁場と高速流に呼応した短時間スケールの bipolar 電場が観測されるが、後者の高速流前面境界的な場合はその領域において大きな電場が観測される場合がある。これらの結果をもとに、このような顕著な微細構造の分類とそのダイナミクスについての議論を行う。