

## シューティング法を用いた交換型リコネクションの磁場トポロジー解析

# 坂井 佑真 [1]; 渡辺 正和 [2]; 蔡 東生 [3]; 藤田 茂 [4]; 田中 高史 [5]

[1] 九大・理・地惑; [2] 九大・理・地惑; [3] 筑波大・シス情; [4] 気象大; [5] 九大・国際宇宙天気科学教育センター

## Magnetic field topology analysis of interchange-type reconnection using the shooting method

# Yuma Sakai[1]; Masakazu Watanabe[2]; DongSheng Cai[3]; Shigeru Fujita[4]; Takashi Tanaka[5]

[1] Earth and Planetary Science, Kyushu Univ.; [2] Earth &amp; planetary Sci., Kyushu Univ.; [3] ISIS, U Tsukuba; [4] Meteorological College; [5] REPPU code Institute

Reconnection in the magnetosphere is classified into Dungey-type reconnection (IMF-to-closed and open-to-open) and interchange-type reconnection (IMF-to-open and open-to-closed). While the former is well known, the latter is less well understood. Although some phenomena indicative of interchange-type reconnection can be reproduced by global MHD simulations, there is no in-depth study that examined the separatrix structure, magnetic field line geometry, or magnetic field topology near the magnetic neutral point. In the first place, it is not obvious whether interchange-type reconnection exists mathematically. In order to help understand interchange-type reconnection, for the numerical solutions obtained by global MHD simulations, we attempt to determine the global magnetic field topology and calculate the field-aligned electric fields on separatrices. The global topology is determined by the magnetic neutral points and the separators connecting the nulls. Since the separator is an intersection of separatrices, it is necessary to determine the separatrix radiating from each neutral point. However, tracing the separatrix (a magnetic surface) numerically is very difficult, and consequently successful cases were very few up until now. In this study, we trace separatrices using the shooting algorithm proposed by Krauskopf & Osinga (1999). In the presentation, we report the initial results of the analysis and discuss the existence of interchange-type reconnection.

磁気圏におけるリコネクションは IMF-to-closed または open-to-open の Dungey 型リコネクションと、IMF-to-open または open-to-closed の交換型リコネクションに分類される。前者は比較的研究されているのに対し、後者はあまり知られていない。グローバル MHD シミュレーションにおいて交換型リコネクションの結果と解釈できる現象がいくつか再現されているが、磁気中性点近傍のセパトリックス構造や近傍の磁力線形状・トポロジーまで踏み込んだ研究はない。そもそも交換型のリコネクションが理論上存在するかどうかは自明ではない。本研究では、交換型リコネクション解明の一助として、グローバル MHD シミュレーションで得られた解に対して、大域的磁場トポロジーの決定とセパトリックス上の沿磁力線電場の算出を試みる。大域的トポロジーは磁気中性点とそれらを結ぶセパレータで決定される。セパレータはセパトリックスの交線であるので、セパトリックスを決定する必要がある。しかしながらセパトリックス(磁気面)を数値的に追跡することは困難を伴い、これまであまり成功例がない。本研究では Krauskopf & Osinga (1999) が提唱したシューティング法のアルゴリズムを用いてセパトリックスを追跡する。講演ではその初期結果を報告し交換型リコネクションの存否を議論する。