

GEOTAIL 衛星による地球磁気圏前面での磁気リコネクションの観測

坂口 達哉 [1]; 近藤 光志 [2]

[1] 愛大・理工・数物; [2] 愛媛大・宇宙センター

Satellite observation of magnetic reconnection in the dayside geomagnetosphere

Tatsuya Sakaguchi[1]; Koji Kondoh[2]

[1] Science, Ehime Univ.; [2] RCSCE, Ehime Univ.

The magnetic reconnection is frequently observed in the dayside magnetopause. In the magnetic reconnection process, the reconnection jet and contact discontinuity play an important role. It is important to understand about them in order to understand physics around the magnetosphere. In addition, S. Nitta et al., (2016) revealed that following new results using the numerical computation of the asymmetric reconnection.

1. Contact discontinuity separating the plasma of magnetic sheath and magnetosphere crawl into the magnetosphere side of the plasmoid.

2. Reconnection jet strongly blows in magnetosphere side of the plasmoid.

The followings are the purposes of this study.

1. Identification of the reconnection jet in the dayside magnetopause from the GEOTAIL observation data.

2. Identification of the contact discontinuity from GEOTAIL observation data.

T. D. Phan et al., (2001) identified the reconnection jet from satellite data. Plasma in the sheath is accelerated by the magnetic field tension force. They calculated the theoretical velocity from magnetic field change. In this study, we employ the same method. We identified the reconnection jet by comparing the observed plasma velocity with the theoretical velocity. Furthermore, we identify whether reconnection jet flows in the sheath side or magnetosphere side of the plasmoid from orientation of the magnetic field.

Across the contact discontinuity, plasma pressure does not change, but plasma density changes, so we identify the contact discontinuity from the observation data using this characteristic. Then, we discuss the contact discontinuity statistically.

More than 80% of the plasma jet velocities agreed with the estimated velocities, and the directions of the magnetic field of these all jets were northward. So, we conclude that these reconnection jets are in the magnetosphere side of the plasmoid. Across the contact discontinuity, a phase gap of the plasma pressure and plasma density is found in a reconnection jet.

reference

S. Nitta, et al., Critical differences of asymmetric magnetic reconnection from standard models, the Astrophysical Journal, accepted

T. D. Phan, et al., Evidence for an extended reconnection line at the dayside magnetopause, Earth Planets Space, 53, 619-625, 2001

地球磁気圏前面では、磁気リコネクションは頻繁に起こっていることが知られている。磁気リコネクション過程において、リコネクションジェットや接触不連続面の存在が示唆されている。この磁気リコネクションのメカニズムについて理解する上で上記の2つの理解を深めることは磁気圏周辺の物理を理解する上で重要である。また、S. Nitta et al., (2016) において、太陽風と地球磁気圏のような非対称磁気リコネクションの数値計算の結果により、磁気シースと磁気圏のプラズマを分けている接触不連続面が磁気圏側に潜り込むこと、リコネクションジェットが磁気圏側で強く吹くことが示された。

本研究の目的は以下の通りである。

1. GEOTAIL 衛星による地球磁気圏前面の観測データからリコネクションジェットを同定する。

2. シミュレーションの結果で示唆されている密度と圧力の関係を用いて、接触不連続面を観測データから見つける

リコネクションジェットの同定に関しては、磁気圏境界をまたぐ際の磁気エネルギーの変化量によりプラズマが Alfvén 速度まで加速されることから速度を推定する方法がある [T. D. Phan et al., 2001]。この方法を用いて速度成分を推定し、観測された速度成分と比較することでリコネクションジェットの同定を行った。また、リコネクションジェット観測時の磁場の成分からジェットが磁気圏側で測定されているのか磁気シース側で測定されているのかを特定する。接触不連続面に関しては、通過時に圧力は変化しないが、密度が変化するため、リコネクションジェット観測時の観測データの密度と圧力の位相のずれから接触不連続面を探し、この接触不連続面の存在を統計的に議論する。

リコネクションジェットの同定では、ほとんどのジェットに関して推定値の 80% 以上の一致が得られ、またこの際の磁場が磁気圏の北向き磁場と同じ方向を向いていることが分かった。これによりこれらのリコネクションジェットは磁

気圏側に存在していることが分かり、シミュレーションの結果を裏付ける結果が得られた。接触不連続面に関してはリコネクションジェット内で密度と圧力の位相がずれるようなデータを得た。またこれがジェットの磁気圏側で観測されていることが分かり、これも非対称リコネクションの数値計算を裏付ける観測結果となった。

参考文献

S.Nitta, et al., Critical differences of asymmetric magnetic reconnection from standard models, the *Astrophysical Journal*, accepted

T.D.Phan, et al., Evidence for an extended reconnection line at the dayside magnetopause, *Earth Planets Space*, 53, 619-625, 2001