

サブストームに伴う尾部磁気圏境界面の变形

城谷 一真 [1]; 河野 英昭 [2]

[1] 九大・理・地球惑星; [2] 九大・理・地球惑星

Substorm-associated deformation of the tail magnetopause

Kazuma Shirotani[1]; Hideaki Kawano[2]

[1] Earth and Planetary Sciences, Kyushu Univ.; [2] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.

The magnetopause is the boundary where the solar wind pressure balances with the magnetospheric pressure. The purpose of this study is to statistically analyze the deformation of the tail magnetopause associated with substorms. In a preceding study by Kawano et al. [2000], a case was reported in which the GEOTAIL spacecraft was located near the mid-tail equatorial magnetopause and three substorms took place in a consecutive manner; from the GEOTAIL observations during that interval, they suggested a temporary shrinkage of the mid-tail equatorial magnetosphere after each expansion onset.

We intend to extend their study by performing a statistical analysis, toward a better understanding of the substorm and the magnetospheric structure.

To select events for the statistical analysis, we use the following two conditions:

- (1) GEOTAIL must be moving relatively parallel to the model magnetopause; and
- (2) GEOTAIL must make an in-then-out or an out-then-in motion across the magnetopause in a relatively short interval.

We are currently creating lists of events satisfying the above two conditions, and at the meeting we expect to report the analysis results of thus identified events.

磁気圏は地球起源磁場が支配的である領域で、太陽風動圧と磁気圏磁気圧が釣り合う境界面はマグネトポーズ (magnetopause) と呼ばれている。磁気圏の前面は太陽風によって圧縮され、夜側では太陽風によって引き伸ばされて磁気圏尾部を形成している。

本研究では、サブストームが発生した時の尾部マグネトポーズの短期間の变形について研究する。先行研究である Kawano et al. (2000) では、サブストーム発生時に GEOTAIL 衛星が尾部赤道域マグネトポーズ付近に滞在していたイベント 1 例の解析が行われ、サブストームに同期した尾部赤道域マグネトポーズの短期間の内向き移動 (磁気圏尾部中心軸に向かって移動して GEOTAIL を通過し、~30 分後に再度 GEOTAIL を通過して元の位置に戻っていった) が報告されている。

本研究では先行研究を更に進めて統計解析を行う。尾部マグネトポーズが移動して GEOTAIL を通過したイベントを全て同定し、その統計解析を行ってそれらのイベントへのサブストームの影響について研究することで、サブストームや磁気圏構造の理解へとつなげることを最終的な目的としている。

統計解析のためのイベントリストの作成においては、まずはサブストームの有無とは無関係に、

- (1) GEOTAIL の軌道運動の方向がモデルマグネトポーズと比較的平行であった
- (2) GEOTAIL がマグネトポーズ通過を実測した

という 2 つの条件を同時に満たすイベントを同定する。客観性を確保するため、目視と自動同定プログラムでそれぞれ独立にイベント同定し、それらの結果を比較してイベントを最終的に同定する。

上記条件 (1) は、GEOTAIL がマグネトポーズを出入りしたことが、GEOTAIL 自体の軌道によるものではないということ担保する為のものである。Shue et al. (1998) のマグネトポーズモデルと GEOTAIL の位置データを用いて、マグネトポーズモデルに対する GEOTAIL の距離と、その時間変化率を計算している。

条件 (2) については、観測データから、GEOTAIL がマグネトポーズを通過したイベントを自動同定するプログラムを作成した。GEOTAIL が磁気圏内にいたか外にいたかを判断する条件は、Nakamura et al. (1997) におけるマグネトシースの判別条件をもとにしている。一方で、プログラム自動同定とは独立に、GEOTAIL の観測データのプロットから、衛星がマグネトポーズを通過したイベントを目視で同定する。自動同定結果と目視同定結果の比較によりマグネトポーズ通過イベントの客観性を確保し、その結果最終的に同定したイベントについて更に、Kawano et al. (2000) で見られたような、磁気圏内外の出入り (in → out あるいは out → in) がペアになっているものを同定する。そして、それらとサブストームとの時間関係、太陽風パラメタとの関係、観測位置の空間分布、等を調査する。

現在、上記の手順でイベントリスト作成を行っており、本発表においてはその経過および統計解析結果について報告する予定である。