

磁気圏尾部リコネクションの多重発生：テミス衛星による観測例

家田 章正 [1]; 西村 幸敏 [2]; 宮下 幸長 [1]; 町田 忍 [3]
[1] 名大 STE 研; [2] カリフォルニア大学ロサンゼルス校; [3] 名大・STE 研

Tailward leap of magnetic reconnection: A THEMIS case study

Akimasa Ieda[1]; Yukitoshi Nishimura[2]; Yukinaga Miyashita[1]; Shinobu Machida[3]
[1] STEL, Nagoya Univ.; [2] UCLA; [3] STEL, Nagoya Univ.

A multiple-onset substorm is studied using observations of aurora and the magnetotail. In particular, the cause of the multiple auroral intensification and decay is discussed. A sequence of tailward then earthward flows was observed within 10 minutes by the THEMIS-1 satellite at 24 Re down the magnetotail. This sequence is often interpreted as the tailward retreat of a single reconnection site. However, another THEMIS satellite at 5 Re earthward from THEMIS-1 observed a similar earthward flow 2 min later. Thus, the observed sequence rather corresponds to a tailward leap of the reconnection site.

Each of the tailward and the earthward flows was accompanied by an auroral brightening. The first brightening was observed near the THEMIS-1 footpoint 1 min after the tailward flow. As the first brightening subsided, the second brightening occurred near the same longitude but at a higher latitude 1 min after the earthward flow was observed by THEMIS-1. Thus, the poleward leap of the brightening appears to be associated with the tailward leap of the reconnection site. The first auroral brightening subsided when a new brightening occurred. We suggest that this decay is caused by the formation of a new reconnection site which ejects northward magnetic field lines earthward and brake the previous reconnection site located in the earthward side of the new site.

多重オンセットのサブストームについて事例解析を行った。その結果、磁気リコネクションの位置が、尾部側に leap することを見いだした。本研究では、THEMIS 編隊衛星の磁気圏尾部観測と、北米・グリーンランドの地上オーロラ全天観測を用いた。全天カメラでのサブストーム開始時に、尾部側 24 Re の THEMIS-1 衛星は、プラズマ流が尾部向きから太陽向きへ 10 分程度のタイムスケールで反転することを観測した。この反転シークエンスは、しばしば、一つの磁気リコネクション領域が、尾部側に retreat していることを、衛星が観測したと解釈される。しかし、この反転よりも 2 分後に、THEMIS-1 よりも 5 Re 地球側に滞在していた THEMIS-2 衛星は、地球向き高速流を観測した。従って、この反転シークエンスは、一つのリコネクション領域の retreat ではなく、新たなりコネクション領域が遠方で生じたことを意味すると考えられる。

THEMIS-1 における、尾部向き的高速流と、地球向き的高速流に対応して、オーロラの増光が観測された。これらの増光は、THEMIS-1 衛星の footpoint と同じ経度で観測され、最初の増光よりも二番目の増光はより高緯度で観測された。従って、リコネクション領域の尾部側への leap が、オーロラの高緯度への leap に対応していると考えられる。また、最初の増光が終了すると、二番目の増光はより高緯度で観測された。この特徴は、新たに生じたりコネクションが北向きの磁力線を地球側に供給し、前に生じたりコネクションを停止させることを示唆する。