

サブストーム時にみられる磁気圏尾部変動の統計解析

佐藤 馨 [1]; 町田 忍 [1]; 宮下 幸長 [2]; 家田 章正 [2]; 中村 紗都子 [3]; Angelopoulos Vassilis[4]
[1] 京大・理・地惑; [2] 名大 STE 研; [3] 京大・理・地球惑星; [4] UCLA

A statistical study of magnetotail variations during substorms

Kaoru Satoh[1]; Shinobu Machida[1]; Yukinaga Miyashita[2]; Akimasa Ieda[2]; Satoko Nakamura[3]; Vassilis Angelopoulos[4]

[1] Division of Earth and Planetary Sciences, Kyoto Univ.; [2] STEL, Nagoya Univ.; [3] Dept. of Geophys., Kyoto Univ.; [4] UCLA

The Earth's magnetosphere takes energy from the solar wind and stores it as a form of magnetic fields in the tail region. However, when it progresses excessively, the energy release takes place suddenly converting the magnetic field energy to the kinetic energy of particles. This phenomenon is called a substorm, but the physical mechanism of the substorm triggering still remains unsolved.

In this study, we investigate the plasma density, plasma temperature, three components of velocity and magnetic field vectors in the central plasma sheet using the data from the THEMIS probes in order to obtain some clues to understanding the substorm triggering. We found that earthward flows is enhanced one or two minutes before the substorm onset inside the region of $X = -12 R_e$, and northward magnetic field, magnetic and electric field fluctuations are enhanced at the time of onset in the same region. Moreover, tailward flows take oscillating values from -5 to -25 km/s from 10 minutes before the onset, and their averaged velocity is enhanced just after the onset.

In this presentation, we will further discuss on the correlations between those data.

地球の磁気圏は太陽風からエネルギーを取り込みそれを磁場のエネルギーという形で夜側の磁気圏尾部に蓄える。しかしその過程が過渡に進むと蓄積した磁場のエネルギーが粒子の運動エネルギーに変換されるエネルギー解放現象が突如として開始する。サブストームと呼ばれるこの現象を引き起こす物理的なメカニズムについては、不明な点が多く未だに未解決の問題として残されている。

本研究においては、それを解明するための手掛かりを得るため、THEMIS 計画による衛星データを用いて、サブストーム開始前後の磁気圏プラズマシート中央部付近のプラズマの密度・温度・速度 3 成分および磁場 3 成分の時間変化を調べた。その結果、 $X=-12 R_e$ よりも地球側の領域では地球向きの流れがオンセット 2 分前から 1 分前に増大する傾向が見られ、また同じ領域でオンセットと同時に北向き磁場、磁場の振動および電場の振動成分が増大する傾向が見られた。さらに、尾部向きのプラズマ速度に着目した結果、尾部向きの流れはオンセットの 10 分前から $X=-12 R_e$ より地球側で -5 ~ -25 km/s の範囲で振動的な値を取り、オンセット直後から速度の大きさが増大することがわかった。

本講演ではこれらのデータの相関について議論する。