

磁気圏尾部の水平 鉛直構造と編隊飛行衛星群 (SCOPE) による構造探査

Horizontal/vertical Structure of the Magnetotail: An Important Target of the SCOPE Multi-spacecraft Mission

前澤 洌[1], 次期磁気圏衛星 WG

Kiyoshi Maezawa[1], Working Group for the Next Magnetospheric Mission

[1] ウチュウケンタイヨウケイプラズマ

[1] ISAS

地球磁気圏尾部は、水平 (XY 面) に広がった、しかし z 方向に非常に厚さの薄い磁気中性面の存在によって特徴づけられ、非常に非等方的な構造をもっている。Geotail 衛星を始めとするこれまでの観測の積み重ねによってプラズマシートの XY 面内の平均的構造 (圧力、温度などの XY 面内の分布) がかなりわかってきたが、これは、XY 面内のスケールの大きな構造を見ているので、統計がやりやすいことが大きく寄与している。一方、Z 方向の構造は非常に薄く、磁気中性面の z 方向のランダムな運動と相俟って、一つの衛星ではなかなか平均像がつかみにくい。

我々が現在計画している SCOPE ミッションは、複数の人工衛星による編隊飛行によって、今までひとつの衛星では解明できなかった磁気圏の謎に迫ろうとしている。編隊飛行でも、人工衛星間の相対的位置関係はケプラー運動の法則によってかなりの制限を受けるが、黄道面に近い軌道の場合、Z 方向は非常に相対位置関係を保ちやすい方向であり、今までにできなかった綿密な構造解析ができることが期待される。

この講演では、まず磁気圏尾部の Y-Z 断面構造について GEOTAIL 衛星 (single spacecraft) によって得られた最新の情報を紹介し、SCOPE ミッションではどのような編隊飛行で何を狙うかを議論する。GEOTAIL 衛星観測のトピックとしては、

(1) IMF の方向によらず常に存在する、ローブから磁気中性面に向かうプラズマ対流 (磁気中性面からローブの離れたところまで広くおよぶ)

(2) 尾部中心から dawn, dusk の両脇に向かう対流成分 (磁気中性面の近くで顕著)

(3) YZ 断面内の対流渦の存在

(4) 季節に依存する中性面の Z 方向への湾曲度

(5) 中性面の Z 位置の時間変動とその原因

などについて述べ、これらの成因と編隊飛行観測のスペックに対する影響についても述べる。