

沿磁力線電流分布と地磁気擾乱の非対称性との関係

Field-aligned current system and asymmetrical geomagnetic disturbances

中野 慎也[1], 家森 俊彦[2], 山下 哲[1]

Shin'ya Nakano[1], Toshihiko Iyemori[2], Satoru Yamashita[3]

[1] 京都大・理・地球物理, [2] 京大・理・地磁気

[1] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ., [2] WDC-C2 for Geomag., Kyoto Univ., [3] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.

地上磁場南北成分の減少が朝夕非対称性を示すことについては古くから知られている。また、東西成分については、昼側で西向き、夜側で東向きの擾乱を示す傾向にある[e.g., Iyemori 1990]。そして、このような観測事実は、正味の沿磁力線電流が昼側で下向き、夜側で上向きとなるとすれば説明できるということが、Crooker and Siscoe [1981] によって指摘されている。しかしながら、低高度衛星による観測結果からは、必ずしも昼側で下向き、夜側で上向きとなるような正味の電流は導き出されない。

本研究では、地上磁場の東西成分の擾乱が沿磁力線電流に起因するものであるかどうかを確かめるために、DE-1衛星のデータを用いて、内部磁気圏における azimuthal 方向の磁場擾乱について統計的な解析を行った。そして、以下のような結果を得た。

1. 低緯度の磁場擾乱は、内部磁気圏でも地上と同様に、昼側で西向き、夜側で東向きになる傾向にある。このことは、昼側で西向き、夜側で東向きとなるような地上磁場変動が、主として沿磁力線電流によるものであることを示す。

2. 沿磁力線電流を子午線方向に積分することにより、正味の沿磁力線電流を計算すると、pre-noon sector で下向き、pre-midnight sector で上向きとなる。

2の結果は、Region 1 電流もしくは Region 2 電流が、多少の朝夕非対称性をもつことを示唆するものであるが、Crooker and Siscoe [1981] のモデルとは完全には一致しない。そこで、DE-1衛星のデータをもとに、沿磁力線電流分布の簡単なモデルをつくり、沿磁力線電流に起因する地上磁場変動を計算し直してみた。その結果、Region 1 電流や Region 2 電流の朝夕非対称性によって、地上磁場南北成分の減少の朝夕非対称性がほぼ再現できることがわかった。