

小規模沿磁力線電流の統計解析

Statistical analysis of small-scale field-aligned currents

蓮沼 智幸[1]; 福西 浩[2]; 高橋 幸弘[3]; 長妻 努[4]; 片岡 龍峰[5]

Tomoyuki Hasunuma[1]; Hiroshi Fukunishi[2]; Yukihiro Takahashi[3]; Tsutomu Nagatsuma[4]; Ryuho Kataoka[5]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] 東北大・理・地物; [3] 東北大・理・地球物理; [4] 通総研; [5] 東北大・理・惑星大気

[1] Dept. Geophysics, Tohoku Univ.; [2] Department of Geophysics, Tohoku Univ.; [3] Dept. Geophysics, Tohoku University; [4] CRL; [5] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.

<http://pat.geophys.tohoku.ac.jp>

磁気圏と電離圏は沿磁力線電流を介して結合しており、その構造を知ることによって結合過程を明らかにすることができる。これまでの極域上空の衛星磁場観測からは、Region 1、Region 2 のような大規模沿磁力線電流構造が捉えられ、その極域分布も明らかになっている。それに対し、小規模沿磁力線電流構造も衛星観測から捉えられているが、極域全体にわたる分布についてはまだはっきりとは分かっていない。そこで我々は、あけぼの衛星の4年間の磁力計データ10,675軌道について、新たに開発したFFTによる小規模沿磁力線電流同定法を用いて解析を行い、極域分布を求めた。今回は惑星間空間磁場(IMF)依存性と日照・日陰による変化について調べた。その結果、 $IMF - B_z$ が正の場合は、オーロラオーバル全体に小規模沿磁力線電流密度の大きい領域が広がるのに対し、負の場合には昼側カスプからポーラーキャップかけて小規模沿磁力線電流密度の大きい領域が集中することがわかった。また、 $IMF - B_y$ が正の場合は、昼側の小規模沿磁力線電流密度の極大領域が午前側に、負の場合は午後側に移動することもわかった。これは、 $IMF - B_y$ 変化に伴うカスプの移動に対応しており、これらの結果は、磁気再結合過程によって解釈することができる。さらに、太陽天頂角で分類して日照・日陰による変化を調べた。その結果、小規模沿磁力線電流密度の大きい領域は、太陽天頂角80度以下では昼側オーロラオーバル全体に広がり、太陽天頂角が100度以上ではカスプ付近に集中した。これは、小規模沿磁力線電流が電離圏電気伝導度に大きく依存することを意味し、昼側の小規模沿磁力線電流領域は電離圏電気伝導度が大きくなるにつれて広がりを持つようになり、小規模沿磁力線電流密度も大きくなると考えることができる。また、日陰時の平均的な小規模沿磁力線電流密度は、日照時の約1.5 - 2倍程度になる。