

## 衛星観測に基づいた沿磁力線電流の大規模構造に関する経験モデルの開発: GEMSIS プロジェクト

# 堀 智昭 [1]; 海老原 祐輔 [2]; 平木 康隆 [3]; 新堀 淳樹 [4]; 家田 章正 [5]; 菊池 崇 [6]; 上野 玄太 [7]; 樋口 知之 [8]; 大谷 晋一 [9]

[1] STE 研; [2] 名大高等研究院; [3] 名大; [4] 名大・太陽地球環境研究所; [5] 名大 STE 研; [6] STE 研; [7] 統数研; [8] 統数研; [9] J H U / A P L

## An empirical field-aligned current model based on the DMSP, DE 2, and FAST satellites: GEMSIS project

# Tomoaki Hori[1]; Yusuke Ebihara[2]; Yasutaka Hiraki[3]; Atsuki Shinbori[4]; Akimasa Ieda[5]; Takashi Kikuchi[6]; Genta Ueno[7]; Tomoyuki Higuchi[8]; Shinichi Ohtani[9]

[1] Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya Univ.; [2] Nagoya Univ., IAR; [3] Nagoya Univ.; [4] Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya Univ.; [5] STEL, Nagoya Univ.; [6] STEL; [7] ISM; [8] Inst. Stat. Math.; [9] JHU/APL

We have developed an empirical model of the large-scale field-aligned currents (LSFACs) based on the statistical studies using the magnetic field data obtained by the DMSP, DE 2, and FAST satellites. The raw magnetic field data of a few tens of years in total have been processed by the fitting procedures developed by Higuchi and Ohtani [JGR, 2000], yielding a large data set of LSFAC sheets in both hemispheres. On deriving the statistical patterns of LSFAC structures, we classified the observed FAC sheets for each satellite pass into the lowermost latitude sheet, the second-lowest latitude sheet, (and the third-lowest latitude sheet for three sheet events), and then averaged the boundary positions and intensity of each FAC sheet separately. By combining the separately averaged positions and intensities of FACs for given solar wind-IMF conditions, we can construct the statistical patterns of LSFACs in such a way that the sharpness of the boundaries of adjacent, different LSFAC sheets are preserved rightly as they are actually observed. The resultant LSFAC model is largely consistent with the so-called R1-R2 diagram proposed by Iijima and Potemra [JGR, 1978], although several qualitative differences are discernible. The model FACs show clear dependence on the polarity and intensity of IMF-Bz, while the gross shape of LSFACs does not change much with the polarity of IMF-By. These features are consistent with the results of the past modeling studies. One of the significant improvements from the past models is that the present model gives larger FAC intensities which can reproduce the actually observed values better. This is because the present model has adopted the separate averaging and its combination of each FAC sheet as modeling procedures.

実証型ジオスペースモデルの構築を目指す GEMSIS プロジェクトの一環として、我々は衛星磁場観測による沿磁力線電流 (Field-aligned current: FAC) の統計解析に基づく、FAC 構造の新しい経験モデルの開発を行ってきた。具体的には、DMSP, DE 2, FAST 衛星による十数年分の観測から得られた磁場データを、Higuchi and Ohtani [JGR, 2000] で開発された自動フィッティング手法を用いて処理することで得られる大量の FAC の位置、電流強度データを統計することにより、経験モデルの導出を行っている。また過去の研究では固定緯度経度 bin ごとに観測を単純平均していたために、統計パターンにした時に隣り合う逆向き極性を持つ FAC sheet 同士が相殺され、結果として現実より弱い FAC 強度を与えるようなモデルとなっていた。その点を改良するために、本研究では、自動フィッティング技法によって個々の FAC の特性が特定できるという恩恵を最大限に生かし、1 pass ごとに FAC sheet を緯度が 1 番低かったもの、2 番目に低かったもの、さらに 3 sheet event に関しては 3 番目の緯度のものまで、最大 3 つの FAC sheet に分類してから、それぞれの FAC sheet の境界の位置と強度を別々に平均し、それを後からつなぎ合わせるにより統計パターンを表現する、という手段を用いた。結果として得られた経験モデルは、過去の同様のモデルに比べて、より現実の観測値に近い FAC 強度を与えるものとなっており、また実際に観測されるような、異なる極性の FAC sheet 間のシャープな境界をも表現できている。また全体の構造は、概ね Iijima and Potemra [JGR, 1978] によって示されたパターンに似ており、IMF-By, Bz に対する FAC 強度、パターンの依存性は、定性的には過去の研究による結果と一致している。今後の計画としては、同じく GEMSIS プロジェクトで開発を行っている、SuperDARN データを用いた電場ポテンシャルの導出技法への組み込みや、2 次元電離圏ポテンシャルソルバーへの入力として利用することを目指して、開発を行っていく予定である。