

CPMN 地上磁場観測網を用いた沿磁力線電流モニタリング

Field-Aligned Current Monitoring with CPMN

原口 健太郎[1]; 河野 英昭[1]; 湯元 清文[2]; 大谷 晋一[3]; 樋口 知之[4]; 上野 玄太[5]

Kentarou Haraguchi[1]; Hideaki Kawano[1]; Kiyohumi Yumoto[2]; Shin-ichi Ohtani[3]; Tomoyuki Higuchi[4]; Genta Ueno[5]

[1] 九大・理・地球惑星; [2] 九大・宙空環境研究センター; [3] ジョンズホプキンス大・応用物理研; [4] 統数研; [5] 統数研

[1] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.; [2] Space Environ. Res. Center, Kyushu Univ.; [3] JHU/APL; [4] Inst. Stat. Math.; [5] ISM

沿磁力線電流(FAC)の時間発展を調査することは、磁気圏物理を理解するにあたって非常に重要な課題の一つである。そのためには、時間的に連続して FAC を観測することが強く求められる。本研究では、FAC モニタリングの第一歩として、環太平洋地磁気ネットワーク(Circum-pan Pacific Magnetometer Network; CPMN)がカバーする磁気経度 210° 線の上空(850 km)を、人工衛星 DMSP が通過した時間帯の地上磁場変動を解析することにより、地上磁場と FAC の関係を調査した。その結果、地上磁場から FAC の情報を得ることができる可能性が明らかになったので報告する。

CPMN は、磁気経度 210° 線上において磁気緯度 70° までを線状にカバーする。よって、FAC が磁気緯度 70° 以下の領域に流入・流出している場合は、CPMN で観測した磁場の情報中にその上空の FAC の情報が含まれている可能性がある。DMSP による FAC 観測のイベントセレクションを容易にするために、Higuchi and Ohtani (2000)の手法により構築された FAC データベースを用いた。CPMN の時間分解能は最大で 1 秒であるから、地上磁場から FAC の情報を得ることができれば、数十分(人工衛星の公転周期)に一回しか FAC を観測できなかった従来の人工衛星観測に比べ、時間的に連続して FAC をモニタリングできることが期待できる。

今回、典型的な夕方 2 層の FAC(Region 1 と Region 2)の下で地上磁場の南北成分の緯度分布を調べたところ、1 つの positive peak を持った分布になっていることが明らかになった。この peak は、夕方側 2 層 FAC が電離層に作る東向きの Hall 電流によるものと考えられる。この peak の高さ DMSP で観測された FAC 強度の間には直線的な相関があり、その相関は R1 よりも R2 のほうが良いことが明らかになった。ここで重要なことは、我々はこの得られた回帰式を用いて、夕方側 MLT において地上磁場の peak から時間的に連続して FAC 強度を計算することができることである。本論文では、ケーススタディとして、実際に今回の結果を用いて計算に成功した時間的に連続な R2 強度の時系列プロットを紹介する。将来的には、この手法を発展させることで、地上磁場を用いて常時リアルタイムかつ時間的に連続して FAC をモニタリングできるようになる可能性がある。