

THEMIS データを用いたダイポール化領域の特性に関する研究 (II) Investigation of the characteristics of the dipolarization region with THEMIS data (II)

町田 忍^{1*}, 宮下 幸長¹, 家田 章正¹, 能勢 正仁², 西村 幸敏³, Vassilis Angelopoulos³, James McFadden⁴, Uli Auster⁵
Shinobu Machida^{1*}, Yukinaga Miyashita¹, Akimasa Ieda¹, Masahito Nose², Yukitoshi Nishimura³, Vassilis Angelopoulos³,
James McFadden⁴, Uli Auster⁵

¹ 名古屋大学・太陽地球環境研究所, ² 京都大学・地磁気世界資料解析センター, ³ カリフォルニア大学・ロサンゼルス校,
⁴ カリフォルニア大学・バークレー校, ⁵ ブランシュバイク工科大学

¹STE Lab., Nagoya Univ., ²WDC for Geomag., ³University of California, Los Angeles, ⁴University of California, Berkeley,
⁵Technical University of Braunschweig

THEMIS 計画における地上オーロラ観測の時間分解能は3秒であり、そのため高時間分解能でサブストームの発展を研究することができる。本研究では、その利点を活かして、時間重畳法による THEMIS 衛星データの解析を実施した。前回に引き続いて今回も、磁場のダイポール化、カレントディスラプションに関連した磁場の変動に着目した。具体的には、3秒サンプリングのデータに対して時間平均のウィンドウを1分とし、その時間間隔における物理量の平均値と標準偏差を計算した。次に、最初に磁場変動の起こる場所と時間を求め、その情報を用いてプラズマ流速などの物理量の変化をみた。その結果、磁場3成分に関しては、いずれもオンセット(オーロラブレイクアップ)の20秒ほど前に、 $X = -10 R_e$ (R_e :地球半径)の近尾部プラズマシート境界層付近で増大することが見出された。

磁場の変動については、時間が経過するとともに、地球に近い内側領域の方向に増大領域が急速に拡がることが確認された。また、磁場変動が最初に現れる $X = -10 R_e$ 付近ではオンセットに伴う地球向きのプラズマ流が発達して、同時に、それより低速な尾部方向のプラズマ流の発生することがわかった。波動発生領域の拡大に合わせて、これらのプラズマ流が存在する領域が拡がってゆくことが確認された。オンセットの直前に $X = -12 R_e$ 付近では、プラズマシートが非常に薄くなるが、その変動に先立って、同領域を尾部方向から地球向きの強いコンベクティブな流れがプラズマシート中を進行することが確認された。そして、それが磁場変動の増大、広範囲にわたる地球向きの流れ、ダイポール化、カレントディスラプションを引き起こしている様子が確認できた。これらの特徴は、外側から擾乱がやって来てカレントディスラプションを引き起こすモデルを強く支持する。

キーワード: 磁気圏, オーロラ, サブストーム, カレントディスラプション, テミス

Keywords: magnetosphere, aurora, substorm, current disruption, THEMIS