

磁気嵐主相におけるグローバルDP2電流と電離圏プラズマの応答

Global DP2 current and ionospheric response at mid- and low-latitudes during magnetic storm main phase

橋本 久美子 [1]; 菊池 崇 [2]; 丸山 隆 [3]; 大高一弘 [4]; 北村 健太郎 [4]

Kumiko Hashimoto[1]; Takashi Kikuchi[2]; Takashi Maruyama[3]; Kazuhiro Ohtaka[4]; Kentarou Kitamura[4]

[1] 吉備国際大; [2] STE 研究所; [3] 情報通信研究機構; [4] 情通機構

[1] Kibi International Univ.; [2] STELab; [3] NICT; [4] NICT

磁気嵐時に昼間側磁気赤道で DP2 磁場変動が観測され、対流電場が極から赤道まで侵入していることがこの数年報告されている。中緯度電離圏への対流電場伝搬は内部磁気圏との電磁的結合の観点から非常に重要であるが Millstone hill レーダーなどの観測を除いて観測例は少なく、極から赤道まで広がる電離層電流系については空間分布も含めていまだ明らかでない。本研究の目的は、磁気嵐中に発達する DP2 電離層電流系の極から中低緯度、さらに赤道までの 2 次元分布を明らかにし、中低緯度に侵入する対流電場強度の定量的な見積りを行なうことである。地上の磁力計ネットワーク、SuperDARN、及び中低緯度電離圏観測ネットワークのデータ解析により得られた、磁気嵐主相の中低緯度電離層電流 (DP2 電流) と電離圏プラズマの応答を報告する。

2005 年 5 月 15 日 0238UT に磁気嵐の初相が始まった。SYM - H 指数によると、主相は 0620UT 頃に始まり急激に発達し、0822UT 頃に最小値 - 305 nT に達した。この磁気嵐の主相は、ACE 衛星の磁場観測の IMF Bz が急激に約 - 45nT に変動し、約 2 時間 - 20 nT 以下の強い南向き IMF が続いたことによると考えられる。この主相の間、INTERMAGNET の中低緯度の磁場 H 成分には、強い朝夕の非対称性が見られた。また、午後側の低緯度 Okinawa と磁気赤道の Yap (06UT に 15MLT) の H 成分を比較したところ、赤道異常増幅が見られ、DP2 電流系が磁気赤道で卓越していたと考えられる。本研究では、中緯度の磁場 D 成分に着目し解析した結果、主相の間、午後側 14 - 18MLT で D 成分が減少し、午前側 06 - 09MLT で増加していた。一方、13MLT 付近では D 成分に変動は見られなかった。D 成分に見られる変動の地方時分布特性は、沿磁力線電流による磁場効果では説明できない。磁気赤道を流れる東向きの電流と極の DP2 電流系をつなぐ、中緯度を南北方向に流れる電離層電流の発達によるものと考えられる。昼間側低緯度 Chiang Mai のイオノゾンデ観測によると、8MHz の高さが 0605UT から 0630UT の間に 90km 上昇し、東向きの電場が侵入したことを示唆する結果が得られた。また、同時に午後側の中低緯度 (磁気緯度 26 ~ 45 度) で、電離圏の全電子数が静穏時より、10 ~ 15 TEC unit 増加していた。これらの解析結果は、磁気嵐の主相の間、極から対流電場が中低緯度電離圏に侵入していたことを強く示唆するものであり、中緯度の DP2 磁場変動と低緯度の磁場 H 成分 (Dst) との相関関係と、よく一致する。講演では、さらに電離層電気伝導度モデルを用い中緯度における対流電場を見積もり、中低緯度の電離層観測からみつめた電場観測と定量的に比較した結果を報告する。