

グローバルPC5地磁気脈動にともなう電離圏電場とCowling電気伝導度

橋本 久美子 [1]; 菊池 崇 [2]; 富澤 一郎 [3]; 長妻 努 [4]
[1] 吉備国大; [2] 名大STE研; [3] 電通大・宇宙電磁環境; [4] NICT

Ionospheric electric field and Cowling conductivity during global PC5 magnetic pulsation event

Kumiko Hashimoto[1]; Takashi Kikuchi[2]; Ichiro Tomizawa[3]; Tsutomu Nagatsuma[4]
[1] KIU; [2] STEL, Nagoya Univ.; [3] SSRE, Univ. Electro-Comm.; [4] NICT

We examined correlations between the penetrated electric field at low-latitude and the equatorial ionospheric currents (EEJ) of the PC5 pulsations over the period from 11 MLT to 21 MLT during the geomagnetic storm on 29-31 October, 2013. We obtained good correlation (coefficient: 0.8-0.95) between the EEJ and the electric field which suggests that the electric field have propagated from high latitude to the equator and drive the EEJ. From the correlation analyses, we estimated the Cowling conductivity in the equatorial ionosphere as 95 mho at 11 MLT, 60 mho at 14-16 MLT, and 3 mho after 18 MLT. These results agree with the model calculation of Tsunomura (1999).

低緯度 HF ドップラーサウンダーで観測された電場と、低緯度と赤道の磁力計観測データから、赤道の Cowling 電気伝導度を見積もることが出来る。これまで、HF ドップラーサウンダー観測と、低緯度と赤道の磁力計観測のデータを用い、サブストーム時に発生する夜側の過遮蔽電場と、その電場に伴う夜側東向き赤道ジェット電流 (EEJ) の間に高い相関 (相関係数 0.9 以上) があることを明らかにした。これは低緯度で観測された電場が夜側赤道電離圏まで伝搬し、東向き EEJ を流したことを意味する。夜側赤道電離圏に様なシート電流を仮定することにより、Cowling 電気伝導度の見積もりを行い、夜側 (19 - 01 MLT) で平均 5 mho の値を得た。しかし、サブストームに伴う電場変動は数 10 分程度の周期をもつが、HF ドップラーサウンダーによる電場観測は、長周期の電場変動の現象ほど、電離層の応答が鈍化する可能性がある。そこで本研究では、短周期の電場変動をともなう地磁気脈動に着目し、同様の解析をおこない定量的な検証を試みた。長時間にわたり継続して PC5 地磁気脈動が発生した事例を利用し、Cowling 電気伝導度の地方時特性を調べた。2003 年 10 月 29 - 31 日に発生した地磁気嵐では、長時間にわたって大振幅の PC5 地磁気脈動が低緯度で観測された。大洗で観測された HF ドップラーによる電場と、低緯度 (沖縄) と磁気赤道 (Yap) の磁力計データから計算した EEJ 成分の間には高い相関関係が認められた。このことはグローバルな電場の周期変動により磁気赤道で EEJ が周期変動したことを示す。そこで、200-300 秒周期の地磁気脈動と電場と相関をとり、相関係数が 0.8 以上の期間について解析をおこなった。10 月 31 日 0200 - 1130 UT (1100-2030 MLT) の約 10 時間にわたり、赤道における電場に換算した値と磁場の EEJ 成分との比から Cowling 電気伝導度を推定した。その結果、Cowling 電気伝導度は 11 MLT に 95 mho、14-16 MLT では約 60 mho に減少し、さらに 18 MLT で 3 mho であった。その後の夜側の時間帯では約 3mho でほぼ一定の値となった。この解析手法で得られた Cowling 電気伝導度の MLT 分布は、Tsunomura [1999] が行ったモデル計算による昼夜の電気伝導度の分布とよい一致を示す。初期解析の結果では、サブストーム時に発達する電場から推定した夜側の Cowling 電気伝導度の方が 50% 程度大きな値であった。このことは、HF ドップラーサウンダーによって観測される電場は、長周期ほど小さい値となるためと考えられる。