

サブストーム時の電離圏遮蔽電場の発達

石川 裕子 [1]; 橋本 久美子 [2]; 菊池 崇 [3]; 渡辺 堯 [4]; 国武 学 [5]; 大高 一弘 [5]
[1] 茨城大・理; [2] 吉備国際大; [3] STE 研究所; [4] 茨城大・理・環境; [5] 情通機構

Development of shielding electric fields during substorms

Yuko Ishikawa[1]; Kumiko Hashimoto[2]; Takashi Kikuchi[3]; Takashi Watanabe[4]; Manabu Kunitake[5]; Kazuhiro Ohtaka[5]

[1] Physical Science, Ibaraki Univ.; [2] Kibi International Univ.; [3] STELab; [4] Env. Sci., Ibaraki Univ.; [5] NICT

The magnetic X-component often decreases at subauroral latitudes in the afternoon sector during substorms, which has been explained in terms of the overshielding caused by a sudden decrease in the convection electric field. We examined 31 overshielding events that occurred in the afternoon to midnight sectors (1430-2300 MLT), and found that 17 of them were not associated with the convection reduction but associated with onset of substorms. It is suggested that the shielding electric field that had been developing during the growth phase was further intensified at the onset of substorm, and caused reversed currents in the subauroral ionosphere.

太陽活動に伴う地球周辺空間の環境変動を解明する宇宙天気研究では、磁気嵐やサブストーム時の3次元電流系発達や粒子加速などが重要な課題である。これらの課題において、磁気圏対流の中低緯度電離圏や内部磁気圏への侵入や遮蔽が重要な鍵となると考えられる。私たちはこれまで、地上の磁力計や極域短波レーダーのネットワーク観測データを解析することにより、極域対流電場を遮蔽する電場の発達を詳細に調べ、地方時分布、緯度分布などの基本特性を示してきた。その結果、14:30 - 23:00 MLTの磁気緯度58 - 66度付近を中心に正の極性をもつ発散型電場が発達することにより、低緯度側で対流電場が遮蔽されることが明らかになった。この発散型電場の存在は、領域2沿磁力線電流(R2-FAC)の発達に伴い、オーロラ帯の低緯度側で遮蔽電場が成長し極域対流電場を遮蔽するという従来の解釈を支持するものであった。また他方で、従来の解釈では磁気圏対流電場の減衰に伴い、低緯度側で相対的にR2-FACsに伴う電場が卓越すると考えられていたが、解析結果から、遮蔽電場はあるとき急速に成長し始めるという特徴も明らかになった。

そこで、本研究ではR2-FACsが急に強められ、遮蔽電場が成長する原因を明らかにすることを目的とし、太陽風磁場(IMF)やサブストーム爆発相オンセットなどとの関連性を検証した。2000年のIMAGE磁力計観測網データから、遮蔽電場の発達が見られるイベント31例抽出し解析した。発散型電場の中心緯度のKp指数及びAE指数による依存性を調べたところ、Kp指数やAE指数が大きくなるにつれて中心緯度が低緯度へと下がる傾向があった。特に、Kp指数よりAE指数でその傾向が顕著であった。また遮蔽電場の成長開始が、IMFの北向き変動と一致するイベントはわずか3例であった。一方、遮蔽電場の発達とともに夜側でサブストームが発生しているイベントは17例あり、サブストーム爆発相の電流系発達に伴い、午後側サブオーロラ帯で発散電場が成長した可能性を示唆する。