

サブオーロラ帯における過遮蔽電場の季節依存性

橋本 久美子 [1]; 菊池 崇 [2]
[1] 吉備国大; [2] 名大 STE 研

Seasonal dependence of the overshielding at the subauroral latitude

Kumiko Hashimoto[1]; Takashi Kikuchi[2]
[1] KIU; [2] STEL, Nagoya Univ.

Seasonal dependence of the overshielding associated with substorm is examined by using ground magnetometer networks, IMAGE and INTERMAGNET. We selected the equatorial Counter Electrojet (CEJ) events at Huancayo observed simultaneously with positive bay on the nightside at Kakioka in Japan. As a result, the occurrence of the CEJ with substorm positive bay does not depend on season. However, the overshielding in the sub-auroral latitudes shows significant seasonal dependence, that is, they are frequently observed in the winter period from November to February. In the northern summer period from April to August, on the other hand, the convection electric field is always dominant at the subauroral and low-latitudes. Assuming that the dynamo of the Region-1 field aligned currents (FACs) is the constant voltage source and that the dynamo of the Region-2 FACs is the constant current source, convection electric field associated with the Region-1 FACs and overshielding electric field associated with Region-2 FACs would be dominant in summer and in winter, respectively.

前回の学会では、サブストームの爆発相開始に対流電場の過遮蔽が発生することを地上の磁力計と SuperDARN の観測データを用いて示した (Hashimoto et al. 2011)。対流の過遮蔽は夕方側のサブオーロラ帯から中低緯度、昼側赤道、そして朝側の中低緯度で発生する。この過遮蔽はサブストームの爆発相に発生する中緯度ポジティブベイの開始とほぼ同時か、それより数分前に始まることを、孤立型サブストームの解析から明らかにした。サブストームの爆発相に夜側のカレントウェッジとともに領域 2 型沿磁力線電流 (R2 - FAC) が強まることを示唆する結果である。

本研究では、このサブストームに伴う過遮蔽の季節依存性を報告する。これまで我々の研究で解析した午後側のサブオーロラ帯で観測される過遮蔽の事例は、2000-2007 年の全 133 事例のうち 85 % が 11 月から 2 月の冬季の事例であった。IMAGE 磁力計ネットワークの H 成分では、4 - 8 月にはオーロラ帯からサブオーロラ帯まで DP2 地磁気変動が観測され、東向きジェット電流 (E-AEJ) が発達するとともに過遮蔽が発生する事例はみられなかった。解析期間の地磁気活動度指数 K_p の月平均には、このような季節依存性は認められない。一方、サブオーロラ帯で過遮蔽が発生すると、この過遮蔽電場は昼側磁気赤道で赤道カウンタージェット電流 (CEJ) を流す。サブストームに伴う CEJ に季節依存性があるとは考えにくいので、CEJ と中緯度ポジティブベイが発生する事例を抽出し、サブオーロラ帯の過遮蔽の有無を調べた。南米の磁気赤道に位置する Huancayo と日本の Kakioka が、それぞれ昼側と夜側に位置する時間帯に、スカンジナビア半島の IMAGE 磁力計ネットワークは午後から夜側に位置することを利用し、事例を抽出した。その結果、CEJ と中緯度ポジティブベイが同時に発生する事例に季節依存性は見られなかった。つまり 4 - 8 月の期間、サブストームに伴う中緯度ポジティブベイと CEJ は発生するが、北半球のサブオーロラ帯で過遮蔽より対流電場が常に卓越していた。領域 1 沿磁力線電流 (R1 - FAC) のダイナモは定電圧源、R2 - FAC のダイナモは定電流源と仮定すると、電離圏の電気伝導度の変化にともない R1 - FAC が夏季に強まり、冬季に弱まる。一方、R2 - FAC は季節変化が小さいと考えられる。電流系のこのような違いにより、冬季に過遮蔽が顕著になることを定性的に解釈できる。