

磁気嵐中のサブオーロラ帯高速プラズマ流とリングカレントの微細構造

On the relationship between storm-time subauroral rapid flow and complex structure of the ring current

海老原 祐輔 [1]; 西谷 望 [2]; 菊池 崇 [3]; 小川 忠彦 [4]; 細川 敬祐 [5]; Fok Mei-Ching[6]; Thomsen Michelle F.[7]

Yusuke Ebihara[1]; Nozomu Nishitani[2]; Takashi Kikuchi[3]; Tadahiko Ogawa[4]; Keisuke Hosokawa[5]; Mei-Ching Fok[6]; Michelle F. Thomsen[7]

[1] 名大高等研究院; [2] 名大 STE 研; [3] STE 研; [4] 情報通信研究機構; [5] 電通大・情報通信; [6] NASA ゴダードスペースフライトセンター; [7] LANL (USA)

[1] Nagoua Univ., IAR; [2] STELAB, Nagoya Univ.; [3] STEL; [4] NICT; [5] Univ. of Electro-Communications; [6] NASA GSFC; [7] LANL (USA)

内部磁気圏を流れる大規模な電流「リングカレント」の増加は Dst 指数の減少をもたらすことから、磁気嵐を象徴する現象と言える。リングカレントと電離圏サブオーロラ帯は磁力線を介して直結しているため、両者の間には密接な関係があるものと考えられる。2006年12月15日の磁気嵐中、北海道-陸別短波レーダーは電離圏サブオーロラ帯を水平に流れる高速プラズマ流を観測した。プラズマ流は磁気緯度 50-56 度という通常よりも低緯度を流れ、その速さは数 10 分の時間スケールで増減を繰り返した。プラズマ流速の増減に対応する変動が太陽風中には見られなかったことから、その増減の原因は磁気圏内にあると考えるのが観測的には妥当である。より現実的なリングカレントを再現するため、静止軌道上の 4 つの人工衛星が観測したプラズマシート・イオンの密度と温度を境界条件とするシミュレーションを実施した。リングカレントが作る沿磁力線電流は電離圏に流れ、楕円型微分方程式を解くことによって電離圏電場ポテンシャルを求めることができる。電場ポテンシャルは磁気圏へ帰還し、磁気圏イオンの輸送を決定する。得られた主な結果は次の通りである。(1) サブオーロラ帯の高速プラズマ流とその時間変動を、高速流の緯度と速さの点で大凡再現できる。(2) プラズマシート中のイオン密度が一時的に上がると、リングカレントと沿磁力線電流が局所的に発達し、サブオーロラ帯のプラズマ流が一時的に減速する。(3) プラズマシート中のイオン温度はサブオーロラ帯のプラズマ流速に殆ど影響を及ぼさない。これらの結果は、サブオーロラ帯はオーロラ帯と比べて擾乱の少ない静かな領域に見えるが、リングカレントの変動が直接的に投影され変化に富む複雑な領域であることを示している。サブオーロラ帯プラズマ流を観測することは、直接観測することが難しいリングカレントの詳細な空間構造とその変動をリモートセンシング的に把握できる新しい手段になるものと期待される。