

北極域カスプ周辺における極方向へ移動する高電子密度領域の研究

Study on poleward moving electron concentration around the dayside cusp

隅山 智子[1], 河野 政樹[1], 藤井 良一[2], 野澤 悟徳[2]

Satoko Sumiyama[1], Masaki Kono[1], Ryouichi Fujii[2], Satonori Nozawa[2]

[1] 名大・理・素粒子宇宙, [2] 名大・太陽研

[1] Particle and Astrophysical Sci., Nagoya Univ, [2] STEL, Nagoya Univ

北極域電離圏カスプ周辺領域において、高電子密度領域が極方向へ移動する現象が、欧州非干渉散乱レーダー (European Incoherent SCATter レーダー：以下 EISCAT レーダー) システムを用いた観測によりとらえられている。昼側磁気境界面で起こる惑星間空間磁場と地球磁場との磁気再結合に伴って、結合した磁力管が太陽風とともに地球夜側へと運ばれる現象 Flux Transfer Event (FTE) や、その電離圏への投影である Poleward Moving Auroral Form (PMAF) との関連が考えられるこの現象のエレクトロダイナミクスを定量的に理解することは、間欠的および局所的に生起する太陽風から磁気圏への物質とエネルギー流入現象の電磁氣的性質や空間分布時間変動、及びそれに伴う電流系を理解するうえで重要である。河野他[2001]は、高電子密度領域及びプラズマが極方向へ移動する現象を詳細に解析し、以下の結果を得た。

- (1) 極向きの局所的な強いプラズマの流れはカスプの更に低緯度側からも始まっていた。
- (2) 高電子密度領域の内部でイオン速度が遅く、外部でイオン速度が速い。この結果は、従来の FTE のモデル (高電子密度の磁力管とその内部のプラズマは共に移動していると考えられるもの) とは異なるものである。
- (3) この外部の、電子密度が低くプラズマ速度の速い領域は、全高度に渡り電子密度の現象が見られるので、フリクショナルヒーティングによるイオン温度上昇に伴う再結合の増加により電子密度が減少したとは考えにくい。

しかし、これらの結果は、レーダー視線方向 1 次元の情報から得られたものであり、高密度領域全体の運動、高電子密度領域内部および外部のプラズマの動きを更に詳しく検証するためには、それらの 2 次元構造と運動を基に検討する必要がある。

そこで本研究では、上記 (3) について、スヴァールバルに設置された 2 機のアンテナ (ESR) とスカンジナビア北部に設置された VHF 帯の EISCAT レーダーとともに、オーロライメージや HF レーダー群を用いて極方向へ移動する高密度領域の時間空間変動を 2 次元的に求めることを試みる。同時に使用するデータは、同時刻に観測された掃天型フォトメーターデータ、単色全天テレビカメラによるオーロラ画像 (形状、移動速度を見る)、SuperDARN (Super Dual Auroral Radar Network) による広範囲の電離圏プラズマ速度データなどであり、これらから使用可能なデータを選ぶ。本研究は、これらから電離圏プラズマの移動の様子を 2 次元的にとらえ、EISCAT 高密度領域そのもののバルクな動きとその領域内外部のプラズマの運動との関係を定量的に定め、物理過程をよりよく理解することを目的とする。さらに、上記 (3) について、高電子密度領域周辺における、フリクショナルヒーティングによるイオン温度上昇と電子密度減少の関係をモデルを基に考慮し、再結合により密度減少が説明できるかできないかについて定量的に検討する。

参考文献

河野 他, 第 110 回地球電磁気・地球惑星学会講演予稿集, 2001