

電離圏カスプ域の数キロメートルスケールのプラズマ密度構造 Plasma density structure at scales of a few kilometers in the cusp

岡野 雄一^{1*}, 田口 聡¹

Yuichi Okano^{1*}, Satoshi Taguchi¹

¹ 電気通信大学

¹UEC

電離圏には様々なスケールの密度構造が存在していることが知られているが、10km以下の構造については、最近のレーダーや全天カメラの高空間分解能観測でもその特性の同定が難しい。本研究では、そのようなスケールのプラズマ密度構造を対象として、それが成長するにはどのような条件が必要となるのか、どのような場所で多く発生するのかを衛星観測のデータの統計解析から明らかにした結果を報告する。Dynamics Explorer 2 衛星の Retarding potential analyzer のイオン密度観測装置からの16ミリ秒値のデータを主に解析した。これにより数キロメートルサイズの構造の特徴が同定可能である。背景のプラズマ密度プロファイルを知るために、このデータに加えて Langmuir Probe からの電子密度の0.5秒値を用いた。イオンの対流速度と電子温度のデータも併せて、衛星の20ヶ月の観測期間に対して昼間のローカルタイムを観測したイベントを解析した。背景のプラズマ密度に対して擾乱がどれくらいの大きさの振幅をもつのかに焦点を置いた。

カスプに通常見られる速い対流の最大速度の緯度で擾乱の観測位置を規格化して統計解析を行い、振幅の平均的な大きさの空間分布を導出した。大きな振幅は、速いフローの緯度とその極側に広がって発生していることが明らかになった。低緯度側にはそのような擾乱はほとんど発生していなかった。また、振幅の大きさは、背景密度の勾配と電子温度と正の相関をもっていることも明らかになった。対流速度の大きさや速度勾配との関連性は同定できなかった。密度勾配との関連性は、gradient drift 不安定性から期待されるものであり、これまでに受け入れられている理解と矛盾はない。電子温度との関連性については、電子温度の高い領域とカスプ降下電子のフラックスの高い領域が概ね一致するため、温度そのものが重要なのか、電子の降下による電子密度の増大が実際に関わっているのかを明らかにする必要がある。電子密度プロファイルを詳細に調べた結果、増加の特徴は見られなかった。このことは、電子温度そのものがキロメートルスケールの密度構造の出現に重要であることを示している。

キーワード: カスプ, プラズマ密度構造, プラズマフロー, 電子温度

Keywords: cusp, plasma density structure, plasma flow, electron temperature