

衛星観測に基づく電離圏カusp域の数キロメートルスケールのプラズマ密度構造特性

岡野 雄一 [1]; 田口 聡 [1]
[1] 電通大

Characteristics of the plasma density structure at scales of a few kilometers based on satellite observations

Yuichi Okano[1]; Satoshi Taguchi[1]
[1] UEC

We have examined kilometer size density structure in the dayside cusp by using in-situ measurements made by DE 2 spacecraft. We analyzed high time resolution (16 milli-second) ion density data, and examined the occurrence characteristics of relatively large amplitude structures at scales of a few kilometers in terms of the background plasma density gradient, ion drift, and electron temperature. The result shows that the electron temperature is an important factor for the generation of the structures as well as the background plasma gradient.

電離圏のプラズマ密度の微細な構造特性を同定するためにはいくつかの観測方法がある。レーダーや全天カメラの最近の高空間分解能観測は、数 10km スケールの電子密度の構造のさまざまな特性を明らかにしつつある。しかし依然として、さらに小さいスケールである 10km 以下については、これらの観測から議論するのは難しい。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 250m のスケールサイズの構造までがわかる。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カusp域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の大きさの振幅をもつのかについて調べたところ、カusp域にはその振幅が局所的に大きくなる場所があることがわかった。統計解析から、その振幅を支配する第 1 の要因は、背景の密度の勾配であり、次の要因は電子温度であることがわかった。また速度の大きさや速度変化との関連性は大きくないこともわかった。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usp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ず、このことから、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がわかった。