

極域電離圏における温度勾配ドリフト不安定性の数値シミュレーション

岡田彩[1]、田口聡[1]、松村充[1]

[1] 電気通信大学

Numerical simulation of the temperature gradient drift instability in the polar ionosphere

Aya Okada[1], Satoshi Taguchi[1], Mitsuru Matsumura[1]

[1] *University of Electro-Communications*

In this paper we have performed numerical simulations on the temperature gradient drift instability to understand density perturbations produced in the F region cusp. Results from a simple configuration show that the system appears to become unstable depending on the magnitude of the outer product of the gradient of the electron temperature and the gradient of the background electron density. We present detailed results from various realistic situations.

極域電離圏 F 層における電子密度の微細構造の性質を理解するには、背景の電子密度の勾配が原因となる gradient drift instability だけでは不十分であることが最近の研究から明らかになってきている。本研究では、カusp域で顕著に現れる電子温度の勾配に注目して、その勾配が引き起こす temperature gradient drift instability の数値シミュレーションを行い、このプロセスがどのような微細構造を生み出すのかを明らかにする。扱う方程式系のうちの電子の運動方程式には、ローレンツ力、圧力勾配、衝突項が入る。温度勾配が存在する場合の衝突項には、衝突周波数と速度の積で表される通常の項だけでなく、温度の勾配に比例する項が入ってくる。これは、電子の衝突周波数が電子温度によって変わるため、電子温度の勾配があれば衝突周波数の差を引き起こすことになり、勾配に沿った方向に運動量の平均的な変化が生じるためである。シミュレーションは、カusp域を想定して、電子温度の急峻な勾配をもつ2次元分布を初期条件として与えた。簡単な背景電子密度のもとで走らせたところ、電子温度の勾配と背景の電子密度の勾配の外積の大きさに依存して不安定性が成長する傾向が見られた。現実を反映した様々な状況でのシミュレーションを行い、temperature gradient drift instability がカuspのどのような状況においてどのようなスケールの微細構造を生み出すのかを明らかにする。