

6-8 S-310-40 号機観測ロケットにより観測された中波帯電波の伝搬特性解析

石坂研究室

1015003 板屋 佳汰

1. はじめに

鹿児島県内之浦周辺において、中波帯電波のラジオ放送を正常に受信することが出来ない時間帯があることが判明し、この原因のひとつとして電離圏内の電子密度変化が考えられる。そこで、電離圏を調査するロケット実験が行われた。本研究の目的は、中波帯電波が異常伝搬している時における電離圏中の電波伝搬特性をロケットで直接調査することである。

2. S-310-40 号機観測ロケット

S-310-40 号機観測ロケットは 2011 年 12 月 19 日 23 時 48 分(JST) に鹿児島県内之浦宇宙空間観測所から仰角 76 度で打ち上げられた。観測ロケットには長・中波帯電波受信機が搭載されており、ロケット飛行中の中波帯電波の受信強度が観測された。アンテナには 3 軸のループアンテナを使用している。電波受信機は、地上から 873kHz(NHK 熊本第 2 放送), 666kHz(NHK 大阪第 1 放送), 405kHz(無線航行用ビーコン), 60kHz(標準電波)の電波の受信を行ったが、本研究では主に 873kHz を扱う。また、観測ロケットにはインピーダンスプローブなどを搭載し、電子密度プロファイルの観測も同時に行われた。

3. 解析方法

電離圏中を伝搬する中波帯電波は電子密度の変化により伝搬特性が変化する。そのため、電波の伝搬特性解析から電子密度が推定できる。電子密度推定は伝搬ベクトルを求め、得られた伝搬ベクトルから *booker* の方程式を用いて行う。本研究では、伝搬ベクトルを求めるためにまず、FFT 処理によって電波受信強度を周波数領域データに変換し、偏波分離を行う。そして、偏波分離結果よりドップラシフト周波数を抽出し、伝搬ベクトルを

求める。次に、得られた伝搬ベクトルから電波の屈折率を求める。最後に屈折率から *booker* の方程式を用いて電子密度を推定する。

4. 解析結果

図 1 は電子密度推定の結果である。高度 102km~105km に高電子密度の層があり、高度 104km に電子密度のピークが確認された。また、プローブでは観測できない高度 0km~80km の低高度領域の電子密度推定も出来た。高度 150km 以降は理論値との比較により参考データとした。

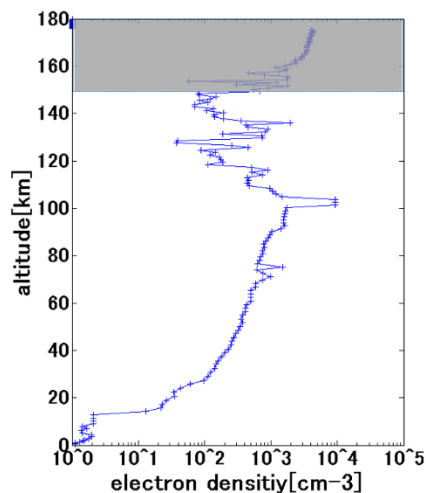


図 1: 推定した電子密度

5. おわりに

本研究では、中波帯電波受信機のデータから中波帯電波の伝搬解析を行った。プローブなどの電子密度観測機器の観測データと比較すると、全ての観測において、高度 104km に電子密度のピークが存在していることがわかり、104km に高電子密度の層があると予想される。また、プローブでは観測できない低高度領域の電子密度推定が行えたことで、低高度領域の電子密度構造解析には電波の伝搬特性観測が必要であることがわかった。