

# WAVE2004 キャンペーンにおける山川 MF レーダー電子密度観測 衝突周波数の検討

Electron density observation by Yamagawa MF radar during WAVE2004 campaign-examination on the collision frequency -

# 川村 誠治[1]; 村山 泰啓[1]

# Seiji Kawamura[1]; Yasuhiro Murayama[1]

[1] NICT

[1] NICT

2004 年 1 月に、中間圏・下部熱圏領域の大気波動の描像を解明することを目的に、大気光波状構造キャンペーン 2004(WAVE2004)が行われた。1 月 18 日 0:30JST に鹿児島県の内之浦宇宙空間観測所から打ち上げられたロケット(S-310-33 号機)は、ラングミュアプローブによる電子密度測定に加え、中波帯電波受信機を用いて電波伝搬特性を利用した電子密度推定も行っている。情報通信研究機構(旧通信総合研究所)の山川 MF レーダーもこのキャンペーンに参加して風速及び電子密度データを所得しており、ロケットデータとの比較が望まれている。一方で MF レーダーによる電子密度推定には様々な検討課題が残されている。本研究では電子・中性大気間の衝突周波数に着目して、より良い精度での MF レーダーによる電子密度推定を目指す。

中波から短波帯の電波伝搬特性を利用して電離圏 D 領域の電子密度を推定する手法として、差分吸収法(DAE)と差分位相法(DPE)がある。差分吸収法は、偏波の違い(正常波と異常波)によって電離圏を伝播する電波の振幅の減少度合いが異なることを利用しており、差分位相法は偏波によって電離圏を伝播する際の電波の位相回転量が異なることを利用している。これらの手法は 1950 年代に提唱され、1970 年代までに多くの研究が行われた。当時の技術、知見の範囲で一定の発展を見た本手法の開発はその後下火となり、現在 MF レーダーで行われている差分吸収法、差分位相法による電子密度推定の手法は 1970 年代のものと大差ない。しかし、電離圏 D 領域の電子密度は中間圏・下部熱圏領域の化学反応過程に密接に関連した重要なパラメータの一つであり、同パラメータの推定精度の向上がこの領域の理解に寄与するところは大きい。

差分吸収法では、観測による正常波、異常波の 2 つの受信電波の振幅比の他に、理論計算による各モードの屈折率が必要となる。この屈折率の計算において従来用いていた電子と中性大気の衝突周波数は、CIRA1986 モデル値などから  $=6.4 \times 10^{-7} \times (\text{気圧}[\text{hPa}])$  を用いていた。Vuthaluru et al. [2002] は豪バックランドパーク MF レーダーを用いて衝突周波数を推定し、得られた衝突周波数が気圧にかかる係数が従来よりも大きいことを示している。本研究では山川 MF レーダーにおいて電子・中性大気間の衝突周波数を推定して新たな衝突周波数モデルを作り、これを用いてより精度の良い電子密度推定を行う。本研究で改良された電子密度推定法によって、WAVE2004 のロケットデータと MF レーダーデータのより詳細な比較が可能になると期待される。