

MF レーダを用いた電離層下部領域の電子密度分布推定

Estimation of the electron density profile in the lower ionosphere using MF radar

杉浦 千恵[1]; 石坂 圭吾[2]; 三宅 壮聡[3]; 村山 泰啓[4]; 川村 誠治[4]; 長野 勇[5]; 岡田 敏美[6]

Chie Sugiura[1]; Keigo Ishisaka[2]; Taketoshi Miyake[3]; Yasuhiro Murayama[4]; Seiji Kawamura[4]; Isamu Nagano[5]; Toshimi Okada[6]

[1] 富山県大・工・電子情報; [2] 富山県大・工・電子情報工; [3] 富山県大・工・電子情報; [4] NICT; [5] 金沢大・工; [6] 富山県大・工・電子情報

[1] Elec. and Info. Eng., Toyama Pref. Univ.; [2] Electronics and Informatics, Toyama Pref. Univ.; [3] Elec. and Inf., Eng., Toyama Pref. Univ.; [4] NICT; [5] Kanazawa Univ.; [6] Electronics and Infomatics, Toyama Pref Univ

2004年1月、内之浦宇宙観測所(USC)からS-310-33号観測ロケットが打ち上げられた。S-310-33号観測ロケットには中波帯電波受信機が搭載されており、その電波強度測定値から電離層下部領域の電子密度推定を行った。一方、通信総合研究所(Communications Research Laboratory)山川電波観測所ではMFレーダを用いた電離層下部領域の電子密度測定が行われており、ロケット実験時に共同観測が行われた。MFレーダを用いた電子密度推定では差分吸収法(Differential Absorption Experiment 法)を使用する。電離層中に送信された電波が中間圏・下部熱圏で一部吸収される際、偏波によって吸収量が異なる。この偏波による吸収量の違いを利用して電子密度を推定する方法がDAE法である。MFレーダを用いた電子密度計測技術は1970年までに開発されて以降、大きな進展もなく今日に至っている。近年、レーダハードウェアの進歩及び電離層下部領域への理解の進展にともなって、導出過程や処理アルゴリズムなどの再検討による電子密度分布推定の精度向上が国際的にも期待されている。

本研究では、現在のMFレーダによるDAE法を再検討し、より確かな電子密度推定手法の確立を目指す。そこでS-310-33号ロケット観測により求めた電子密度の推定値とMFレーダによる電子密度の推定値を比較することで、MFレーダを用いた電子密度分布推定の精度を検証する。更にDAE法を用いた電子密度推定での導出過程についての検証を行う。そのために、Full Wave計算を用いてMFレーダから発信される電波の伝搬特性を求め、偏波による電波反射強度の違いを確認する。次に、DAE法では電子密度を求めるために国際標準電離層(IRI)モデルにより仮定された電子密度を使用している。この矛盾は、電子密度に関わる変数を変化が少ないために一定であると仮定することで解消しているが、この仮定によって推定値に誤差が出ていると考えられる。そのため、Full Wave計算を用いて論理的にこの仮定の妥当性について検証を行い、DAE法を用いた電子密度推定精度を確認する。これらの検証結果を用いて、MFレーダを用いた電子密度推定精度の向上が期待できる。