

PEM032-P09

会場:コンベンションホール

時間:5月27日 10:30-13:00

## 2次元FDTDシミュレーションを用いたスποラディックE層空間構造推定 Estimation of spatial structure of sporadic E layer with 2-dimensional FDTD simulations

黒川 貴寛<sup>1\*</sup>, 三宅 壮聡<sup>1</sup>, 石坂 圭吾<sup>1</sup>

Takahiro Kurokawa<sup>1\*</sup>, Taketoshi Miyake<sup>1</sup>, Keigo Ishisaka<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 富山県立大学

<sup>1</sup> Toyama Prefectural University

電離圏電子密度の解析手法として、ロケットによる直接観測、レーダによる観測、シミュレーション (Full-wave 法や FDTD 法) などがある。本研究では 2 次元 FDTD 法を用いたシミュレーションを行い、電離圏の空間構造が電波伝搬特性に与える影響について解析を行い、ロケット観測で得られる電波強度の高度分布から電離圏空間構造を推定できる可能性を検討する。FDTD シミュレーションでは自由な空間構造の解析が可能であり、本研究では電離圏下部領域における特徴的な空間構造としてスποラディック E 層と FAI を想定している。電離圏モデルとして、層状、楕円電子雲モデルを仮定し、電離圏の空間構造が電波伝搬特性に与える影響、特に周波数による影響の違いを調べた。さらに実際に行われている電離圏ロケット観測を想定して、シミュレーション結果から電波の磁界強度高度分布を求め、電離圏モデルが異なる場合の磁界強度高度分布を比較し、その特徴から逆に電離圏空間構造の推測を行えるかについて検証を行った。複数周波数の電波を同時に観測して比較することによって、スποラディック E 層や FAI 等の電離圏空間構造の推測が容易になることが期待できる。

シミュレーションの結果、層状モデルでは電離層上空で高度が上昇するにしたがって磁界強度が単調減少するのだが、楕円電子雲モデルでは電子雲中で磁界強度は減少した後、電子雲上空で再び磁界強度が増加するという違いが現れた。この磁界強度の上昇は電子雲の大きさと電波の波長 (周波数) に対応しているため、磁界強度高度分布からスποラディック E 層の空間構造スケールを推定することが可能である。これらの結果を元に、電波発信源の位置や発信周波数を変化させてシミュレーションを実行して、その影響の現れ方の違いからスποラディック E 層に代表される電離圏空間構造の正確な推定が可能か検証する。

キーワード: スポラディック E 層, FDTD シミュレーション, 電離圏, 電子密度分布, プラズマ波動伝搬

Keywords: Sporadic E layer, FDTD simulation, ionosphere, electron density profile, plasma wave propagation