

**R005-20**

**Zoom meeting C : 11/1 PM2 (15:45-18:15)**

**16:15~16:30**

## **電離圏数値モデルを用いたアレシボ・レーダー周辺における sporadic E 層の 3 次元構造の解析**

#安藤 慧<sup>1)</sup>, 齊藤 昭則<sup>1)</sup>, 品川 裕之<sup>2)</sup>

(<sup>1)</sup> 京大理, (<sup>2)</sup> 情報通信研究機構

## **Simulations on the three-dimensional structures of the Es layers around Arecibo radar**

#Satoshi Andoh<sup>1)</sup>, Akinori Saito<sup>1)</sup>, Hiroyuki Shinagawa<sup>2)</sup>

(<sup>1)</sup> Graduate School of Science, Kyoto Univ., (<sup>2)</sup> NICT

In this study, we investigated the three-dimensional structure of the sporadic E layer (Es layer) around Arecibo radar by combining the newly developed three-dimensional ionospheric model with Mg ions and the neutral winds of the global atmospheric model.

The Es layer is a dense plasma layer occurring in the ionospheric E region. It is widely recognized that the vertical shear of the horizontal winds is important for formation of the Es layers. In a previous study, we investigated the temporal evolution of three-dimensional structures of the Es layers around Japan and argued that, below 110 km altitude, the structure of the Es layer does not reflect the structure of the vertical shear of the horizontal winds because the semi-diurnal tides, which create vertical shear of the horizontal winds, are weak.

Arecibo radar is located in the geomagnetic mid-latitude zone like Japan (29 degrees geomagnetic latitude north). However, it is geographically located in the lower latitudes (~18 degrees geographic latitude north), and the behavior of the winds in the lower ionosphere is different. Therefore, it is necessary to investigate the three-dimensional structures of the Es layers, because the behavior of the sporadic E can be different.

In this study, we first compared the temporal variation of the electron density profiles observed by the Arecibo radar with the numerical results. Consequently, it was confirmed that the present numerical model can reproduce the semi-diurnal/diurnal Es layers observed by the Arecibo radar, especially the diurnal Es layers at low altitudes. Next, we investigated the three-dimensional structures of the Es layer from the obtained numerical results. As a result, the Es layer has a thin and elongated frontal structure with a width of ~100 km and a horizontal scale of more than 1000 km, which reflects the structure of the vertical shear of the horizontal winds, even at an altitude of about 100 km. The vertical shear of the horizontal wind was generated by the diurnal tides prevailing below 110 km altitude in the geographic low latitudes. From the above results, we found that, in the geomagnetic mid-latitudes where the Es layer tends to occur, the Es layer can show different three-dimensional structures depending on the geographic latitude corresponding to the geomagnetic latitude where the layers appear.

本研究では、新たに開発した Mg イオンを組み込んだ 3 次元電離圏モデルと、全球大気モデルの中性風場を組み合わせることにより、アレシボ・レーダー周辺における sporadic E 層 (Es 層) の 3 次元構造を調査した。

Es 層は電離圏 E 領域に発生する高密度プラズマ層である。その発生には、水平風の鉛直シアが重要であることが広く認識されている。過去の研究で発表者らは日本付近の Es 層の 3 次元構造の時間発展を調査し、高度 110 km 以下では半日潮汐波が弱まるため、Es 層の構造は水平風の鉛直シアの構造を反映しなくなっていくことを主張した。

アレシボ・レーダー周辺は日本と同じく地磁気中緯度帯に位置する (29° N geomagnetic latitude)。しかし、地理的には低緯度帯に位置するため (~18° N geographic latitude)、電離圏下部の風の振る舞いが異なる。そのため、発生する Es 層の振る舞いも異なりうるため、その 3 次元構造を調査する必要がある。

本研究では始めに、アレシボ・レーダーによって観測された電離圏電子密度高度分布の時間変化と数値計算結果との比較を行なった。その結果、本電離圏数値モデルが、アレシボ・レーダーで観測された半日周期/日周期の Es 層を再現し、特に低高度の日周期の Es 層を再現できることを確認した。次に、得られた数値計算結果から Es 層の三次元構造を調査した。その結果、Es 層は高度 100 km 付近においても、水平風の鉛直シアの構造を反映した、幅が ~100 km で水平規模が 1000 km 以上の細く伸びた前線構造を有していた。この水平風の鉛直シアは、地理低緯度帯の高度 110 km 以下で卓越している日周期潮汐波によって生じていた。上記の結果から、Es 層が発生しやすい地磁気中緯度帯において、地磁気緯度と対応する地理緯度に依存して、Es 層は異なる 3 次元構造を示しうることを見出した。