

HF ドップラとイオノソンの同時観測による波面状 Es の高度および移動特性の解析

大谷 厚志 [1]; 富澤 一郎 [2]
[1] 電通大・宇宙電磁環境; [2] 電通大・宇宙電磁環境

Analysis of reflection height and moving characteristics of frontal Es by simultaneous observations of HF Doppler and ionosondes

Atsushi Otani[1]; Ichiro Tomizawa[2]
[1] SSRE, Univ.Electro-Comm; [2] SSRE, Univ. Electro-Comm.

We have reported the development of the oblique ionosonde observation system and the observation method of frontal Es by using combination ionosonde and HFD observation[1].

Around 19h JST(UT+9h) on July 28, 2012, three frontal Es with more than 200 km length passed over Sugadaira to Chofu by the speed of 60 m/s in the 180 degree from north was observed in HFD observation system. Measure the altitude of the frontal Es by applying the method of Cornelius and Essex (1979) [2] to oblique ionosonde observation. All three frontal Es were measured at altitude 110km and move same interval.

We improve the measurement accuracy of altitude of the frontal Es by simultaneous observations(HFD, vertical and oblique ionosonde) and wave reflection point model. Further, the separation of frontal Es from sheet-like Es is also possible by this oblique ionosonde system.

In the presentation, we report a comparison of vertical and oblique ionosonde at each time of observation and structural differences in the east and west of the frontal Es.

Acknowledgement: We are grateful to NICT for the ionosonde signal transmission.

Reference

[1]Atsushi Otani and Ichiro Tomizawa: Accuracy improvement of reflection height and moving characteristics of frontal Es by oblique ionosonde and HF Doppler, JpGU, PEM29-P05, 2013.

[2] D.W. Cornelius and E.A. Essex: Observations of mid-latitude sporadic E using the HF Doppler technique, J. Atmos. Terr. Phys., vol.41, no.5, pp.481-499, 1979.

我々は、斜めイオノゾンデ観測機器の開発と短波ドップラ (HFD) とイオノゾンデ観測を併用して波面状 Es の移動特性と高度観測システムの開発をした [1]。本講演では、このシステムを用いて 2012 年 7 月 28 日 18:40 ~ 20:40(JST) に発生した 3 つの連続した波面状 Es の移動特性および高度についての解析結果を報告する。

このイベントでは、HFD 観測から 3 つの連続した波面状 Es が等間隔を保ったままで移動したことが確認された。HFD(800kHz, 菅平)でのドップラシフトの傾きと、他の観測点での通過時刻を用いた波面解析から、ほぼ南に速度 60m/s で移動し菅平から調布上空を通り抜ける幅約 200km 以上の波面状 Es と決定された。この波面移動特性に Cornelius and Essex[2] の移動波面反射点モデルを適用し、垂直イオノゾンデ観測 (NICT, 国分寺) と斜めイオノゾンデ観測 (国分寺 菅平) から波面状 Es の高度を測定し、伝搬路長を求めた。

独立した二つの観測結果より 3 つの連続した波面状 Es とともに高度 110km と決定され、同一の高度を持った波面が高度一定のまま等間隔で移動したことが確認された。この結果から 3 つの連続した波面状 Es は一つの塊として移動したと考えられる。また、同時刻における垂直イオノゾンデ観測から平板状 Es は高度 100km と測定されたことから、波面状 Es が 10km 高い高度に存在し、別の移動特性を持っていることがわかった。

HFD、垂直・斜めイオノゾンデの同時観測を行い、移動する波面反射点モデルを採用することで、垂直イオノゾンデ観測のみでは困難であった、平板状 Es と波面状 Es の高度分離が可能となった。

講演では、イオノゾンデの各観測時刻における垂直イオノゾンデと斜めイオノゾンデの高度の比較と、波面の東西での構造の違いについても詳しく報告する予定である。

謝辞

本研究では NICT 国分寺のイオノゾンデ観測パルスを使用した。

参考文献

[1] 大谷厚志, 富澤一郎: 斜めイオノゾンデと HF ドップラの同時観測による波面状 Es 高度および移動特性推定精度の向上, JpGU, PEM29-P05, 2013

[2] D.W. Cornelius and E.A. Essex: Observations of mid-latitude sporadic E using the HF Doppler technique, J. Atmos. Terr. Phys., vol.41, pp.481-499, 1979.