

VHF 帯遠距離伝搬から得られた強い波面状 Es の広域構造および移動特性

山幡 琢也 [1]; 富澤 一郎 [2]; 山本 淳 [3]

[1] 電通大 宇宙電磁環境; [2] 電通大・宇宙電磁環境; [3] 海上保安大学校

Large-structure and movement of intense frontal Es observed by VHF long-distance propagation

Takuya Yamahata[1]; Ichiro Tomizawa[2]; Atsushi Yamamoto[3]

[1] SSRE, Univ. Electro-Comm.; [2] SSRE, Univ. Electro-Comm.; [3] Japan Coast Guard Academy

A few observations of large structure more 100 km of frontal Sporadic E(Es) were reported by Goodwin[1] and Tanaka[2]. So, we have developed the Es observation system by receiving VHF long-distance propagation signals of VOR (VHF radio beacon stations) radio [3][4]. We set up the same observation system at Kure to extend the area to west(main area: 120-130 degree E, 30-40 degree N).

In this paper, we will describe the analysis result of the intense Es at 0-5UTC on May 27 by Es observations with VOR, AIS, and Ionosonde.

The intense Es as observed by Ionosonde both at Yamagawa, combing the and at Okinawa, and many VHF long-distance propagation of VOR and AIS (ship station) were received. By analyzing the peak time of many VOR stations, we obtained the following two wave-front moving in different direction.: (1) (direction: 335 degree, velocity: 80 m/s, length: over 500 km, width: about 300 km), and (2) (direction: 153 degree, s velocity: 54 m/s, length: over 500 km, width: about 50 km). Considering those two wave-front continuously moving in the same direction, we can correspond of Es(1) to high Es of Okinawa at 0:45 UT and of Yamagawa at 1:30 UT, and then Es (2) to another Es of Yamagawa at 1:30 UT and Okinawa at 3:30 UT. Additionally, Es (1) can be identified by the position of AIS around 11UT, where the foEs of Es (1) may exceed 30 MHz.

The 2012/3/10 Es Event [5] showed wave-front structure 1000km, and moved with over 1hour. The characteristics of the Es by (direction: 186 degree, s velocity: 90 m/s, width: about 140 km) is observed only one Es wave-front structure, the 2013/5/27 Es is especially characterized by the dual the frontal structures and the longer duration than the 2012/3/10.

More detailed results will be presented at the meeting.

Acknowledgement: we used Ionosonde data (NICT) in this research

[1] G.L.Goodwin: Planet. Space Sci., 4, 759-771, 1966.

[2] T.Tanaka: J.Atmos.Terr.Phys, 41,203-215, 1979.

[3] T. Yamahata, I. Tomizawa, and A. Yamamoto: SGEPS2012, B005-P038, 2012.

[4] I. Tomizawa, T. Yamahata, and A.Yamamoto: SGEPS2012, B005-33, 2012.

[5] T. Yamahata, I. Tomizawa: JpGU2013, PEM29-P004, 2013.

スプラディック E(Es) の数 100 km 以上の広域構造および移動特性の同時観測は、Goodwin[1],Tanaka[2] など数えるほどしかない。そこで我々は送信局数の多い VOR(VHF 無線標識局) の VHF 帯 Es 反射遠距離伝搬波受信によりで広域 Es 構造を観測するシステムを開発した [3][4]。2012 年夏からは呉に同様の観測システムを設置し、従来の調布設置システムの西方(主として、東経 120~130°,北緯 30~40°)での広域 Es 構造の観測を開始した。

今回は主として 2013 年 5 月 27 日 9~14JST の東シナ海上空の Es 広域構造について、VOR と AIS(船舶局) の VHF 帯遠距離伝搬とイオゾンデを用いた広域 Es 統合解析結果について報告する。この日は沖縄と山川のイオゾンデで強い Es を観測され、多数の VOR と AIS の Es 遠距離伝搬波が受信された。これらの受信強度最大時刻を使って Es 波面を求めた結果、9~14JST において、東シナ海上空に 北西方向(335°),80 m/s,幅約 300 km,長さ 500 km 以上の Es 波面構造、南東方向(153°),54 m/s,幅約 50 km,長さ 500km 以上の Es 波面構造の 2 つが同時に 2 時間以上継続して存在していたことを確認できた。その移動方向と速度から北西方向へ進む Es は沖縄イオゾンデで 9:45 JST および山川で 10:30JST に観測された Es、南東方向へ進む Es は山川で 10:30 JST、沖縄で 12:30JST に観測された Es と同定できた。特に北西方向へ進む Es は 11:03~10JST に AIS(162 MHz) が受信された位置と一致し、foEs が 30 MHz 以上に達する強い Es と推定できる。

2012 年 3 月 10 日 10-12JST で観測された 1000 km 以上の波面を持つ Es[5] では九州から中国地方上空で電子密度が上昇して 1 時間以上継続した。この Es では南方向(186°),90 m/s,幅 140 km の Es 波面構造が一つ観測されただけにすぎなかったが長さは 1000 km 以上に達した。2013/5/27 の Es はこの Es より複雑な構造を持ち、持続時間が長い点に特徴がある。

講演では他 Es イベント解析結果も併せて報告する。

謝辞: 本研究では NICT イオゾンデデータを使用した。

- [1] G.L.Goodwin: Planet. Space Sci., 4, 759-771, 1966.
- [2] T.Tanaka: J.Atmos.Terr.Phys, 41,203-215, 1979.
- [3] 山幡琢也, 富澤一郎, 山本淳: SGEPS2012, B005-P038, 2012.
- [4] 富澤一郎, 山幡琢也, 山本淳: SGEPS2012, B005-33, 2012.
- [5] 山幡琢也, 富澤一郎: JpGU2013, PEM29-P004, 2013.