

VHF 帯遠距離伝搬波を用いた九州-沖縄付近での強い Es の広域構造とその持続性 Large-scale structure and continuation of intense Es around the Kyusyu-Okinawa by VHF long-distance propagation

柳澤 伸矢^{1*}; 富澤 一郎¹; 山本 淳²

YANAGISAWA, Shinya^{1*}; TOMIZAWA, Ichiro¹; YAMAMOTO, Atsushi²

¹ 電気通信大学宇宙・電磁環境研究センター, ² 海上保安大学校海事工学講座

¹Center for Space Science and Radio Engineering, ²Maritime Science and Technology, Japan Coast Guard Academy

我々は強いスプラディック E(Es) で反射された VHF 帯電波を調布と呉にて同時受信している [1]。我々の過去の観測から強い Es は非常に細長い数百 km の水平構造を持っていることが分かってきた [2]。本論文では主として 2013 年 9 月 14 日と 2014 年 5 月 11 日と 2014 年 7 月 1 日に九州-沖縄付近で観測された強い Es の広域構造と移動特性、持続時間について議論する。3 つの Es についての比較からほぼ同じ観測範囲を通過しているという点で共通していて、構造などの特性の比較を行う上で適している。

(1)2013 年 9 月 14 日 17 時 JST 頃に観測された Es は、波面長が約 300 km であった。移動方向は南東方向、速度は約 40 m/s、波面幅は東側では 7~20 km と波面長に比べて狭く、西端では 120 km と広がりかつその部分の移動速度および方向がわずかに異なっていた。そのため全体構造は細長い三角形の波面が中央付近で折れ曲がった形と推定できる。西端部分は時間経過と共に太くなり、一方東側の部分は変化せず構造変化の様相が異なった。また Es 持続時間は 2 時間と長時間であった。

(2)2014 年 5 月 11 日 19~21 時 JST 頃に観測された Es は、2 つの波面構造を持って北西方向へ移動した。2 つの波面は約 50 m/s と約 60 m/s の速度で移動し、波面長は約 300 km と約 400 km とほぼ同じであったが、波面幅は 5~20km、5~8 km と大きく異なっていた。また持続時間は共に約 1 時間であった。

(3)2014 年 7 月 1 日 10~11 時 JST 頃に Es は、2 つの波面を持って北西方向へ移動した。(2) と異なる点として 2 つの波面は約 50 m/s と約 150 m/s の大きく異なる速度で移動し、途中で交差した。波面長は約 380 km と約 300 km とほぼ同じであったが、(2) と同様に波面幅は 7~35km と 55~180 km と大きく異なっていた。また持続時間は 2 つとも約 1 時間であった。

これら同じ緯度・経度の範囲で観測された 3 つの強い Es は、長さは 300~400km とほぼ同じであるが、Es 構造および移動速度が大きく異なっていた。移動方向は (1) は南東だが (2) と (3) は北西で逆だった。さらに継続時間は (1) が約 2 時間であるのに対し (2)、(3) は約 1 時間と半分程度の時間しか高電子密度構造を持続できなかった。以上の結果から、強い Es が細長い構造を持続して移動可能な時間は約 1~2 時間と推定できる。

講演では解析方法、解析例を増やし Es の移動特性や特徴・構造などの比較結果について詳しく報告する。

[1] 山幡 琢也, 富澤 一郎, 山本 淳: VHF 帯遠距離伝搬受信による広域 Es 構造観測システム開発, SGPSS, B005-P038, 2012.

[2] 富澤 一郎, 山幡 琢也, 山本 淳: VHF 遠距離伝搬による Es 広域構造と移動特性, SGPSS, B005-33, 2012.

キーワード: 電離圏, スプラディック E 層, 広域構造

Keywords: Ionosphere, Sporadic E layer, Large-scale structure