

VHF 遠距離伝搬で観測された 2013-07-04 の強い Es の渦状構造

富澤 一郎 [1]; 山幡 琢也 [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

A spiral structure of the intense Es on 2013-07-04 observed by VHF long-distance propagation

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

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

We have started in 2012 both at Chofu(35.653N, 139.549E) and at Kure(34.243N, 132.529E) to observe structures and movements of intense Es over wide area. As the signal intensity of VHF signals (VOR: 108-118 MHz) in long-distance propagation is directly connected to the intense electron density of Es at the mid-point, we can obtain horizontal structure and movement of the intense Es by correlating the field intensities to the electron density distribution.

From 10:10 to 10:40 JST on 2013-07-04 many VOR signals of the Kanto area were received both at Kure and at Chofu. The time of reception both at Kure and at Chofu were almost coincident, and the number of stations received were 20 for Kure and 3 for Chofu. Then the propagation can be identified as the intense Es ($f_oE_s > 30\text{MHz}$) over the central Japan. We have analyzed the structure of Es with the signal intensities and the time variations of those VOR signals by considering the time sequences of signal intensities as the fluctuation of electron densities in Es. The signal intensities greater than background were detected only 7 of 20 stations in the Kanto area, and those observed at concentrated around Narita with the 30-min duration were only 4 which did not show movement. The observation results suggest the structure of Es having the core of approximately 25 km and a thin arm around the core, then we have deduced a spiral structure. The intense Es having the spiral structure can be interpreted as the condensation of plasma to the center which may give the intense electron density to reflect VHF signals. This process may be a production process of intense Es.

我々は、Es 広域構造観測のため 2012 年より調布 (35.653N, 139.549E) と呉 (34.243N, 132.529E) に、VHF 電波 (VOR:108 - 118MHz) の遠距離伝搬観測システムを設置した。Es 電子密度の高い領域でのみ反射が起こるため、多数の VOR 局遠距離伝搬波を同時に受信し、その電界強度と電子密度分布を対応させることにより、強い Es 水平構造についての情報が得られる。

2013-07-04 10:10 ~ 40JST の強い Es イベントでは、呉において約 700km の関東地方 VOR 局が多数受信でき、一方、反対の調布からは、中国地方の 3 局しか受信できなかったが、ほぼ同時に受信できたことから中部地方上空の強い Es ($f_oE_s \sim 30\text{MHz}$) からの反射であることが確認できた。VOR 局毎の受信強度および時間変化を比較し、電界強度の時間経過が電子密度変動を表すと見なして Es 空間構造の解析を行った。関東地方 20 局の内、成田空港周辺の VOR7 局でのみ観測され、その最大継続時間は 30 分であった。継続時間最大となる局は成田空港周辺の 4 局のみで中心領域移動がみられなかった。この観測結果は、約 25km の核を持ち、周辺に細長い腕構造を持つ螺旋構造と見なせることから、渦状構造と推定した。強い Es が渦状構造を持つことから、中心にプラズマの集約が起こって電子密度が上昇し、約 30 分で反射強度低下したことから高電子密度領域がこの時間で消滅したと理解できる。今回の結果は、強いスプラディック Es 形成機構の一つとして重要である。