

## 静止衛星振幅シンチレーションとHFドップラを用いた2008年夏季の電離圏擾乱の構造と移動特性の解析

### Analysis of structure and movement of ionospheric disturbances by using scintillations of geostationary satellite

# 今井 慧 [1]; 後藤 史織 [1]; 富澤 一郎 [1]  
# kei imai[1]; Shiori Gotoh[1]; Ichiro Tomizawa[1]

[1] 電通大・菅平  
[1] Sugadaira Space Radio Obs., Univ. of Electro-Comm.

[http://ssro.ee.uec.ac.jp/lab.tomi/index\\_j.html](http://ssro.ee.uec.ac.jp/lab.tomi/index_j.html)

菅平宇宙電波観測所での静止衛星 1.5GHz 帯測位電波の電離圏擾乱による振幅シンチレーション波形観測から、電離圏擾乱の電子密度分布構造を推定した。さらに、振幅シンチレーションを 50~80m 離れた 3 地点で観測し波形の時間差を求めることで、電離圏擾乱の水平移動速度を導出した。これらによる電離圏擾乱の構造と移動に関して HF ドップラと併せて統計解析した結果を報告する。

Karasawa et al.[1] や Maruyama[2] による過去の研究では、孤立した擾乱と連続した擾乱とに分類し、シンチレーション発生 の 地方時依存性を解析している。本研究では同じ 1.5GHz 帯で観測を行った Karasawa et al [1] の分類法に従い、振幅シンチレーションの変動の発生と収束が急激なものを孤立した擾乱、振幅シンチレーションの変動が急激には治まらずに徐々に減少するものを連続した擾乱とした。

Karasawa et al.[1] や Maruyama[2] では孤立した振幅シンチレーションが Es によるものなのか F 層で発生したものなのか、明確な分離を行っていなかった。そこで、強い Es の発生日である 7 月 19 - 20 日に関してシンチレーション観測と foEs、短波帯ドップラ観測との比較を行い擾乱の発生原因の解析を行った。シンチレーション発生回数の地方時依存性を foEs と比較すると、foEs が 15MHz 以上を記録した時間帯では孤立した擾乱が多数発生し、一方、連続した擾乱は、foEs が 10MHz より低い夜間に発生していた。この結果から、孤立した擾乱は、構造を持った Es の発生と高い関係性を持つことが確認できた。このとき、擾乱の下部反射波である短波帯ドップラ (HFD) 観測で得た構造を持った Es 擾乱の移動特性の解析結果と、擾乱透過波である振幅シンチレーション観測で得た移動特性の解析結果とを比較することで、シンチレーション観測が HFD 観測と同じ Es を観測しているのかを解析した。この結果、孤立した電離圏擾乱に関しては、振幅シンチレーション観測と HFD 観測は同じ移動特性を示しており、同じ構造を持った Es による擾乱を見ているといえた。一方、連続した電離圏擾乱が起きた時間帯は、振幅シンチレーション観測でのみ電離圏擾乱構造が観測できており、F 層電離圏擾乱 (スプレッド F) が発生し、構造的電離圏擾乱ではなく、HFD 観測では観測しにくい空間的に広く分布した擾乱が発生していると考えられる。

2008 年夏季に観測された強度変動形状によって、孤立した擾乱と連続した擾乱とに分類し、解析した結果、構造毎のシンチレーション発生回数の地方時依存性は Karasawa et al [1] や Maruyama[2] と同様に、孤立した擾乱は早朝、昼間、夕方の発生回数が多く、連続した擾乱は早朝、夜間に集中して起こっていた。しかし、本研究では Karasawa et al.[1] や Maruyama[2] と違い、連続した擾乱が昼間と夕方に検出できなかった点が大きく異なっている。同じ 1.5GHz 帯で観測を行った Karasawa et al.[1] の観測結果でも 136MHz 帯を用いた Maruyama[2] の観測でもこの差異は見られた。よって、これは観測周波数によるものではなく、観測で用いた静止衛星がどちらも 16°~17° と低い仰角の衛星であるため、孤立した電離圏擾乱を複数同時に透過した電波を観測したためと考えられる。ただし、各観測によって擾乱構造の発生頻度の地方時依存性がかなり異なることから観測を継続して様相の変化を調べる必要がある。

#### 謝辞

イオノゾンデ観測のデータを提供してくださっている通信情報研究機構 (NICT) に感謝する。

[1]Karasawa, Yasukawa, and Yamada: Ionospheric scintillation measurements at 1.5 GHz in mid-latitude region, Radio Sci, vol.20, pp.643-651, 1985.

[2]Maruyama, Observation of quasi-periodic scintillations and their possible relation to the dynamics of Es plasma blobs, Radio Sci., vol.26, pp.691-700, 1991.