

# 南極昭和基地における 10C 型と FMCW 型イオノゾンデを用いた電離層観測の相互比較 —その 3—

長妻 努<sup>1</sup>、北内 英章<sup>1</sup>、石橋 弘光<sup>1</sup>、加藤 久雄<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 独立行政法人 情報通信研究機構 電磁波計測研究所 宇宙環境インフォマティクス研究室

## Intercomparison of ionospheric observations obtained by 10C-type ionosonde and by FMCW-type ionosondes at Syowa station, Antarctica – Part.3 -

Tsutomu Nagatsuma<sup>1</sup>, Hideaki Kitauchi<sup>1</sup>, Hiromitsu Ishibashi<sup>1</sup>, Hisao Kato<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Space Weather and Environment Informatics Laboratory, Applied Electromagnetic Research Institute, National Institute of Information and Communications Technology

Ionospheric routine observation at Syowa station, Antarctica has been operating more than fifty years. The dataset of ionospheric observation obtained at Syowa station is quite valuable for studying the long-term variations of ionosphere, and the relationship among the ionosphere, lower atmosphere, and solar activity. We have been operating single pulse type ionosonde (current version: 10C). To minimize the resources and effective operation for continuing our observation as regular services, we will introduce new type of ionosonde (FMCW) within this eight-th plan of Antarctic research. We are operating FMCW-type ionosonde and 10C-type ionosonde simultaneously for comparison for a few years. To this time, we try to compare the quality of both data by using manual-scaling ionospheric parameters. We used to analyze parameters of foF2, foEs, h'F, fmin. For the case of foF2 and h'F, the correspondence between 10C-type and FMCW-type is well. For the case of fmin and foEs, the observation of FMCW-type is more sensitive rather than those of 10C-type. On the contrary, FMCW-type observation sometimes show strange ionograms which cannot used for manual scaling. We will show some results and discussion of our comparison in our presentation.

南極昭和基地における電離層定常観測は、50年以上の長期にわたって継続的に実施されており、電離層の長期変動と下層大気、太陽活動等との関係を研究する上で貴重なデータとなっている。現在は10C型と呼ばれるシングルパルス方式のイオノゾンデが現用機として稼働している。定常観測業務の省力化や効率化等のために、第VIII期計画期間中にFMCW型と呼ばれるパルスドチャープ方式のイオノゾンデの運用を開始し、10C型の後継機として定常観測に移行するための準備を進めており、現在両方式の装置を用いて同時観測を実施している。定常観測の質を維持するためには、両方式のイオノゾンデのデータ比較を行い、その特性をよく把握しておく必要がある。そのため、現在イオノゾンデの手動読み取りの値を用いて相互の値を比較することで特性の調査を行っている。2011年1月、7月、10月、11月、2012年4月、9月の両方式のイオノゾンデ観測データに関して、1人のオペレータに手動読み取りを実施してもらい、読取値のうち、foF2、foEs、h'F、fminの4パラメータについて比較を行った。その結果、以下のことが明らかとなった。

- 1) foF2及びh'Fについては、ばらつきがみられるものの、両方式から読み取った値は統計的には概ね良い対応を示している。
- 2) fminについては、FMCW方式が低い値を示す傾向が見られる。これは、両イオノゾンデの測定下限周波数の違い(FMCW型:0.5MHz、10C型:1MHz)の影響もあるが、FMCW型のfminの方が全体的に3割以上低い値を示す傾向が見られる。
- 3) foEsについては、概ね良く対応する分布が見られる一方で、FMCW方式が時折高い値を示す場合が見られる。2)、3)の傾向は、いずれもFMCW型のイオノゾンデの方が10C型よりも弱いエコーまで検出が出来ていることを示唆しており、総合的にはFMCW型の方が10C型よりも感度が高いことが示唆される。一方、FMCW型の観測では、従来の10C型では見られなかったタイプのイオノグラムが観測されることがあり、電離圏パラメータの読み取りが困難な場合がある。これは、FMCW型の測定周波数範囲の掃引時間が10C型に比べて長いこと、観測領域の電離圏において、短時間に急激な変動が見られた場合、電離圏の鉛直構造を正しく計測できないことを反映していると考えられる。発表では、両方式による観測の差が大きくなる場合の宇宙環境の状態と比較を行って、両観測装置の特性の違いについて考察を行った結果について報告する。

### 謝辞

本研究は総務省との委託契約「南極地域観測事業における電離層観測」により実施された。