

国内イオゾンデで観測されている雑音の特性

石井 守 [1]; 加藤 久雄 [2]
[1] 情報通信研究機構; [2] N I C T

The characteristics of noises observed in domestic ionosondes

Mamoru Ishii[1]; Hisao Kato[2]
[1] NICT; [2] NICT

NICT has been observing ionosphere as an operation since 1957, IGY. We have used 10C type after 2001, in which ionograms were provided as digital image.

We can find noises in various frequencies in ionogram other than signal. The origins of many of them are thought to be broadcasting, spurious or illegal radiowaves. As 10C observes wide range in HF, we can expect to find long-term variation of radio noise to analyze these noises.

In this time we uses the dataset observed from Nov., 2001 to Jan., 2013 at Wakkanai/Sarobetsu, Kokubunji, Yamagawa and Okinawa. Especially we find that noise level below 5MHz increased in this period at Kokubunji and we try to find the reason.

Now we have the following results from Kokubunji data;

(1) Noises around 2MHz increased suddenly on April 2008. They disappeared once from September to December 2008, but come back again on January 2009 and continuously exists until now.

(2) The noises around 2MHz has no clear seasonal variation, on the other hand it has clear durnal variation; appear in 10-17JST and disappear in nighttime.

(3) Noises around 9.7MHz analyzed as a reference show clear seasonal variation; The count number increase (decrease) in winter (summer) at 12:00JST and opposite relation at 0:00JST.

From these results we guess the following.

(1) Noises around 2MHz comes source near the observatory because they have no seasonal variation.

In addition it has clear durnal variation the source may be machines in factories.

(2) The seasonal variation in the noises around 9.7MHz is consistent with the seasonal variation of ionospheric density, so it is thought to be reflected radiowave via ionosphere. We think to divide the direct and reflected component with spectral analysis.

We will show the results obtained in other observatories in the presentation.

NICT では 1957 年の国際地球年以來 50 年以上にわたり電離圏国内定常観測を行っている。2001 年以降は 10C 型を基幹システムとして用い、イオノグラムがデジタルデータとして直接出力され利用が容易になってきた。

イオノグラムでは、射出波に対する反射波という本来観測対象となる信号以外に、多くの混信波がみられる。その多くは放送波や近隣からの電波雑音と考えられる。10C は 1 ~ 30 MHz と短波帯をカバーしているため、この混信波の長期時間変化を解析すると、観測点近傍の電波環境の変遷が捉えられるのではないかと期待できる。

今回は、2001 年 11 月 1 日 ~ 2013 年 1 月 20 日の 11 年間以上にわたる期間で稚内・サロベツ、国分寺、山川および沖縄で観測されたデータを用いて、混信波の特性を検討した。特に国分寺でこの期間中に 5 MHz 以下に顕著な混信波の増加が見られることから、その原因追究が一つの課題である。

解析の結果、国分寺のデータより現在得られている情報は以下のとおりである。

(1) 2 MHz の混信波は 2008 年 4 月にステップ上に増加、その後 2008 年 9 月から 12 月に一度消失したが、2009 年初頭より再び観測されるようになりその後は継続的に存在する。

(2) 上記混信波は季節変動は顕著でない。その一方で、明らかな日変化が見られ、10-17JST のみ見られる。また土日は存在するものの、祝日にはその頻度が減少する。

(3) 一方他の周波数としてサンプリングした 9.7MHz では明らかな季節変動が見られ、12:00JST のカウント数は冬に高く夏に少なくなった。0:00JST では逆に冬に低く、夏に高くなる傾向が見られた。

以上の結果より、現象として以下の結論を推定している。

(1) 2MHz の混信波は季節変化がないことから電離圏反射していない直達波と考えられる。顕著な日変化があるため工場等で日中に活動している機械などが電波源と推定できる。

(2) 一方 9.7MHz の混信波では季節変化の特性が電離圏電子密度の振る舞いに似ていることから電離層反射している成分が卓越していると考えられる。この年変化のスペクトル解析を行うことで、直達波と反射波の成分分離ができるかもしれない。これにより、観測点近傍および、不感地帯を越えた反射地帯からの伝播強度の分析が可能になるのではないかと期待する。本講演では他の観測地での状況も含め検討結果を示す。