

JARE53 ~ JARE54 南極観測船「しらせ」船上、長波標準電波電界強度計測

北内 英章 [1]; 野崎 憲朗 [1]; 伊東 宏之 [1]; 土屋 茂 [1]; 今村 國康 [1]; 長妻 努 [1]
[1] NICT

Measurement of LF Standard-Frequency Waves JJY along the track of Research Vessel 'Shirase' during JARE53-JARE54

Hideaki Kitauchi[1]; Kenro Nozaki[1]; Hiroyuki Ito[1]; Shigeru Tsuchiya[1]; Kuniyasu Imamura[1]; Tsutomu Nagatsuma[1]
[1] NICT

N/A

独立行政法人情報通信研究機構（以下、当機構）では、日本～南極昭和基地に至る往復の航路で電離層の移動観測を実施している。電離層の移動観測では、日本南極地域観測隊（Japanese Antarctic Research Expedition, JARE）電離層定常観測の目的の一つである極域での電波伝播の基礎資料取得の一環として、南極観測船「しらせ」船上において長波標準電波（JJY）の受信計測を行っている。当機構の福島県おおたかどや山標準電波送信所（40 kHz）と佐賀/福岡県はがね山標準電波送信所（60 kHz）から発射している長波標準電波（JJY）を、「しらせ」暴露部に搭載した直交ループアンテナ及び観測室に設置した計測システムで連続的に受信する。各 JJY 送信所～昭和基地まで、大圏距離にして約 14,000 km にわたる長波標準電波の電界強度と位相の時系列データを取得することを試みる。このデータを詳細に解析することで、長波帯の電波伝播に関する特性を理解し、遠距離にわたってより高精度な長波電界強度予測法（計算法）を開発することが本研究の主たる目的である。そして、国際電気通信連合無線通信部門（International Telecommunication Union Radiocommunication Sector, ITU-R）の勧告改訂に資して、国際的な長波帯電波の有効利用に寄与することである。

そのためには、まず南極昭和基地沖合まで JJY 信号を受信計測できていることが必須である。我々は、2011 年 11 月～2012 年 4 月の第 53 次日本南極地域観測隊（JARE53）南極本航海のデータを用いて、南極昭和基地沖合、リュツォ・ホルム湾定着氷域（各 JJY 送信所から約 14,000 km 地点）において長波標準電波の受信を強く示唆する結果を初めて得た。日本から昭和基地沖合まで離れると、JJY 信号の電界強度は微弱なため受信できているかどうかの判定が困難である。そこで、受信できていると位相が連続的に変動することに着目した。

次に、「しらせ」暴露部に搭載した状態での直交ループアンテナ（「しらせ」船体を含めたアンテナ系）の指向性特性を計測した。例年、「しらせ」は南極本航海の前に日本をほぼ一周する訓練航海（国内巡航）を実施する。2012 年 9 月の JARE54 国内巡航において、福島県と佐賀/福岡県の各 JJY 送信所の沖合で「しらせ」を「8 の字」に航行（8 の字航行）させ、それぞれ対応する JJY 信号の電界強度を計測した。8 の字航行とは、できるだけ小さい旋回半径で 8 の字に航行し、片回転につき時間にして約 10 分、角度にして 365 度（ちょうど一周より 5 度多く）旋回することである。送信所に近いため、電界強度が大きく地表波成分だけが卓越するので、「しらせ」船体を含めたアンテナ系の指向性特性を計測することができる。結果は、同じ強さの JJY 信号を受信しても、「しらせ」船首船尾方向から受信するのと右舷左舷方向から受信するのでは、電界強度にして最大で約 6 dB の差があることが分かった。従って、受信計測したデータに船のどの方向から信号を受信したかを考慮することで、指向性特性を補正した（真の）電界強度を定量的に求めることができる。本講演では、これら JARE53 南極本航海と JARE54 国内巡航で得た「しらせ」船上観測、長波標準電波の電界強度と位相の解析結果を中心に報告する予定である。