

特別. 第48次南極地域観測隊越冬報告

研究企画統括付 ※新井 直樹

1. 第48次南極地域観測隊の概要

戦後日本は1951年にサンフランシスコ平和条約を締結して国際社会に復帰した。それから間もなく、国際地球観測年(IGY)に行われる南極観測への参加を表明した。これは各国の協力によって、未知の大陸であった南極大陸の姿を明らかにしようとするものである。当時の国民の熱狂的な支援を受け、1956年11月に南極観測船「宗谷」は東京芝浦埠頭を出航した。翌年1月、第1次南極地域観測隊はリュツォ・ホルム湾のオングル島に昭和基地の設立を開始した。その後一時的な中断はあったが半世紀に渡り日本の南極観測は続けられ、南極隕石の発見やオゾンホール発見等、多くの成果を挙げた。

第48次南極地域観測隊は、日本の南極観測50周年にあたるとともに「国際極年2007-2008」の初年度であり、地球物理等の分野において国際的な多くの共同観測を実施した。またインテルサット回線を利用したテレビ中継等により、南極から様々な情報の発信に努めた。第48次隊は越冬隊員35名、夏隊員27名で構成され、国内の各研究機関及び企業から派遣された。

電子航法研究所は主にGPSによる電離層擾乱の観測を行うため、第48次隊(地学部門)に越冬隊員を派遣した。当研究所からの南極観測隊員派遣は初めての試みであり、GPSによる観測に加え、VLBI、超伝導重力計等による観測を担当した。

2. 南極への航海

12月3日、第48次隊員を乗せ南極観測船しらせはオーストラリアのフリーマントルを出港した。途中暴風圏を通過し、12月末に昭和基地のある東オングル島沖に接岸した。直ちに物資輸送を開始するとともに、基地内の建設工事、道路整備を行った。同時に観測隊員を南極大陸沿岸に空輸し、基地周辺での野外観測を行った。



写真1 暴風圏を航行中のしらせ



写真2 氷海を航行中のしらせ



写真3 昭和基地に接岸したしらせ



写真4 物資・隊員の空輸



写真5 昭和基地主要部



写真6 野外でのGPS観測作業

3. 昭和基地におけるGPS観測

昭和基地及び沿岸部では、地殻変動の計測を目的としたGPS観測を継続して行っている。これに加え第48次隊では下記のGPS観測を行うこととした。

- ・ GPSによる電離層擾乱観測
- ・ GPSによる氷床流速観測

3.1. GPSによる電離層擾乱観測

GPS等を用いた測位の利用拡大に伴って、GPSによる測位結果の信頼性の確保が重要となってきた。しかしGPSによる測位は電離層の活動によって大きな影響を受け、電離層の状態によっては測位精度の低下、さらには測位不能の状態を引き起こす場合がある。

近年、高緯度地域の電離層の擾乱が中緯度地域に伝搬する可能性があることが知られており、日本付近におけるGPSによる測位への影響が懸念されている。そのため極域において長期間、高いサンプリングレートのGPS観測を行い、電離層擾乱の挙動及びGPSへの影響について評価する必要がある。

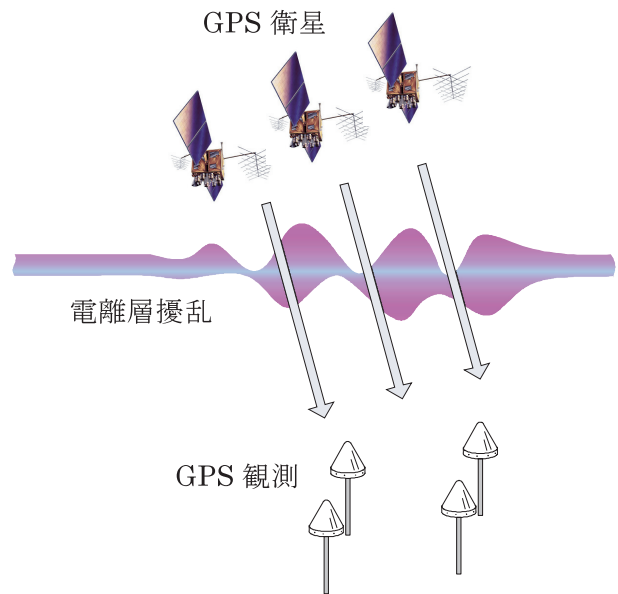


図1 電離層擾乱観測のイメージ

2007年2月、昭和基地内に電離層擾乱観測用のGPS受信機を複数設置し、連続観測を開始した。データの収集はサンプリング間隔10Hz、24時間連続して行った。これらの観測データからは、強いオーロラの発生時にGPS信号に大きな変動が見られた。

越冬完了までに約9ヶ月間の高速サンプリングデータを取得し、2008年4月に観測データを国内に持ち帰った。持ち帰ったデータは特に

オーロラの発生時期との関連に注目して解析を進めている。



写真7 オーロラ発生時のGPS観測

3.2. GPSによる氷床流速観測

南極大陸上の氷床は常に移動しており、その移動が地形や重力の変化に与える影響は大きい。過去にもGPSを用いてその流速が測定されたことはあるが、観測環境が厳しいことから昭和基地周辺で長期間にわたり連続してGPSデータが取得されたことは無い。そのため月単位あるいは日単位での精密な氷床流速の測定、季節変動の有無についての検討は行われていない。

第48次隊では昭和基地から18kmの地点にある大陸の氷床上(ポイントP50)で連続GPS観測を行った。観測拠点にはGPS受信機、太陽光発電パネル、風力発電機及びバッテリーを設置した。昭和基地から観測拠点までは海氷上を雪上車で移動し、越冬中に数回保守作業を行った。越冬中激しいブリザードにより風力発電機が破損したため、以後の電力供給は太陽光発電のみに依存することとなった。観測拠点においては太陽がまったく昇らない極夜期が約46日間存在するが、これにより太陽光による電力供給が途絶えて約1ヶ月間観測データが欠測した。この期間を除いてデータの収集は順調に行われ、約1年間のデータを取得した。

解析結果を図2に示す。この図は極夜期前の約3ヶ月間の氷床の位置の変化を示したものである。この結果から、この地点における氷床流速として5.1m/年、1.4cm/日が求められた。またこの期間において明確な季節変動は見られなかった。

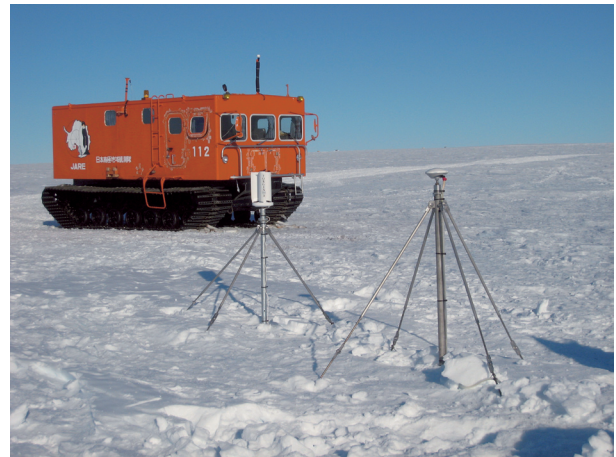


写真8 南極大陸氷床でのGPS観測



写真9 南極大陸氷床でのGPS観測作業

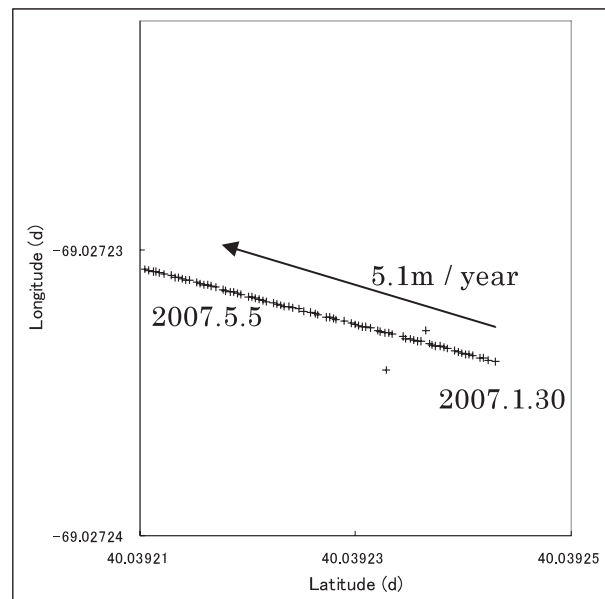


図2 南極大陸氷床(P50)の動き

4. まとめ

第48次隊ではGPS観測以外にも多種多様な観測を実施した。特に、オゾンホール生成・消滅過程の解明につながる光学的観測、深さ3,035.22メートルからの太古の氷床コアの採取等の成果が得られた。

第48次越冬隊は2008年2月1日に越冬を完了し、昭和基地の維持管理を第49次隊に引き継いだ。しらせは2月15日に昭和基地を離岸し、海洋観測を行いながらオーストラリアへの航海を続け、3月20日にシドニーへ入港した。その後、第48次越冬隊員及び第49次夏隊員は3月27日に全員無事帰国した。



写真12 南極海の冰山



写真10 昭和基地を離れる越冬隊員



写真13 シドニーへ入港するしらせ



写真11 しらせへの帰艦



写真14 しらせを退艦する観測隊員