

昭和基地で行われた南極 VLBI 実験の解析

Analysis of Antarctic VLBI experiment carried out in Syowa station

福崎 順洋[1], 渋谷 和雄[2], 土井 浩一郎[2], Axel Nothnagal[3], 岩野 祥子[4]

Yoshihiro Fukuzaki[1], Kazuo Shibuya[2], Koichiro Doi[2], Axel Nothnagal[3], Sachiko Iwano[4]

[1] 国土地理院, [2] 極地研, [3] ボン大・測地研, [4] 京大・院理・地物

[1] GSI, [2] NIPR, [3] GIUB, [4] Geophysics, Kyoto Univ.

<http://vlbi.gsi.go.jp/sokuchi/vlbi>

1. はじめに

日本南極地域観測隊は、1998年から、昭和基地（南極、東オングル島、東経 39.6 度、南緯 69.0 度）において、南半球基準座標系の高精度化と南極プレート運動の検出を目的として、定期的な VLBI 観測を開始した。この観測は、「昭和 VLBI 観測」または「SYW セッション」と呼ばれている。参加局は、南半球の3つの観測局、昭和、Hobart（オーストラリア）、HartRAO（南アフリカ）局である。一方、1992年より、南極半島の O'Higgins 局を中心として、南半球のほとんどの VLBI 局が参加した観測が行われている。この観測は、現在、「OHIG セッション」と呼ばれている。昭和局は、1999年より、この OHIG セッションへの参加を開始した。そして、2002年末までに、この SYW セッションおよび OHIG セッションを併せて、35回の観測が行われた。そして、そのうち、16観測について解析が行われている。

2. 記録方式の変換と相関処理

VLBI 観測を行うためには、その原理上、相手局となる観測施設が必要となる。そして、観測を行う際は、データの記録方式を統一することが必須であるが、そこに問題点があった。そこで、昭和局が観測に参加するため、データ記録方式を変換する装置の開発を行った。（K4方式から MarkIV方式への記録方式変換については第94回講演会で、S2方式から K4方式への記録方式変換については第96回講演会にて報告）

記録方式変換されたデータは、OHIG セッションに関しては、ドイツ国ボン相関局の MarkIV 相関器で、SYW セッションに関しては、国土地理院および通信総合研究所の K4 相関器で相関処理された。2002年末までに、1999年8月から2002年2月までに行われた、16のセッション（SYW セッションが7つ、OHIG セッションが9つ）について相関処理が行われている。

3. 解析

それぞれの相関局で処理されたデータは、共通のデータベース形式にまとめられ、解析される。解析は、NASAゴダード宇宙飛行センターで開発されたソフトウェア CALC/SOLVE を用いて行われた。

VLBI 観測の解析では、まず最初に、各セッションにおける、各観測局間の基線長について計算が行われる。そのうち、昭和局に関係する、昭和 - Hobart、昭和 - HartRAO、昭和 - O'Higgins 間の基線長を算出した。

まず、昭和 - Hobart 基線長については、6~22mm の精度（1Sigma）で決定されている。そして、時系列的な変化は顕著であり、かつ、非常に直線的である。また、その変化率は、 $63.8 \pm 4.5 \text{ mm/year}$ と算出されている。Syowa-HartRAO 基線長については、5~17mm の精度で決定されている。基線長変化は、わずかに長くなっており、その変化率は、 $12.1 \pm 3.3 \text{ mm/year}$ である。これらの結果は、GPS の結果とほぼ一致する。

一方、南極プレート内基線についての初めての VLBI 観測結果である、Syowa-O'Higgins 基線長については、9~16mm の精度で決定されている。各値は、ばらついてはいるが 2Sigma の範囲内にあり、顕著な変化は認められない。

次に、昭和局の座標およびその移動速度について計算が行われた。座標の精度については、X成分で 8mm、Y成分で 6mm、Z成分で 15mm である。これらの値は、ITRF2000 に比べて、約 1.4 倍向上している。また、今回初めて移動速度が算出されたが、その精度が、水平成分で約 1.5mm、上下成分で約 4.9mm であるため、プレート運動やポストグレイシャルリバウンドを含む地殻変動を議論するには十分ではない。

4. まとめ

1998年以降、南極・昭和基地で定期的に VLBI 観測が行われているが、今回、1999年8月から2002年2月までの16の観測について、解析を行った。解析の結果、昭和 - Hobart および昭和 - HartRAO 基線が伸びていることが判明した。特に、昭和 - Hobart 基線の変化は顕著であり、また、非常に直線的である。一方、昭和 - O'Higgins 基線には、顕著な変化は認められない。

また、昭和局の座標およびその移動速度も算出されたが、精度が十分ではなく、プレート運動やポストグレイシャルリバウンドを含む地殻変動を議論するに至ってはいない。今後、未処理データの相関処理・解析を進め、データを蓄積することにより、精度向上を目指す。

講演では、解析結果の詳細について報告する。