

南極・昭和基地における測地VLBI観測

国立極地研究所 渋谷和雄・青山雄一・土井浩一郎
 国土地理院 福崎順洋
 国立天文台 寺家孝明

主な経過

1989年 人工衛星観測データの受信とVLBI実験とのために、昭和基地にアンテナ口径11mの多目的衛星受信アンテナが建設された。
 1990年 南極と日本を結ぶ最初のVLBI実験を実施。
 1998年 昭和基地、オーストラリア・ホバート、南アフリカ・ハーテベステークの3局によるSYW実験を開始。水素メーザー、K4システムの導入。
 1999年 OHIG実験に参加。
 2004年 K5システムの導入。SYW実験終了。
 2014年 新型水素メーザー導入。
 これまでに、111回の国際観測を実施している。

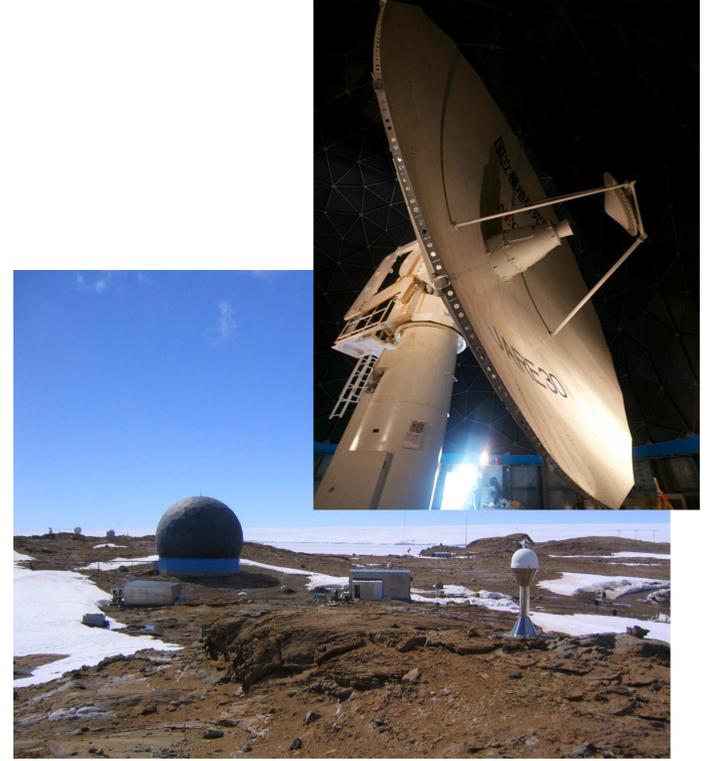


図1 VLBIアンテナとアンテナドーム

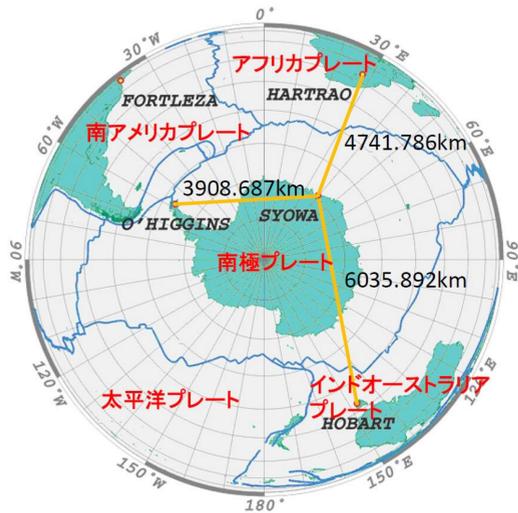


図2 観測局配置と基線長

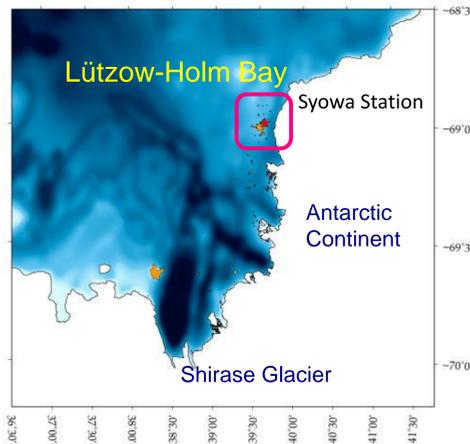


図3 昭和基地の位置

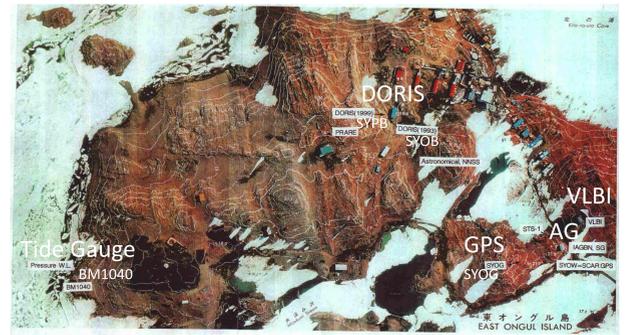


図4 昭和基地観測サイト

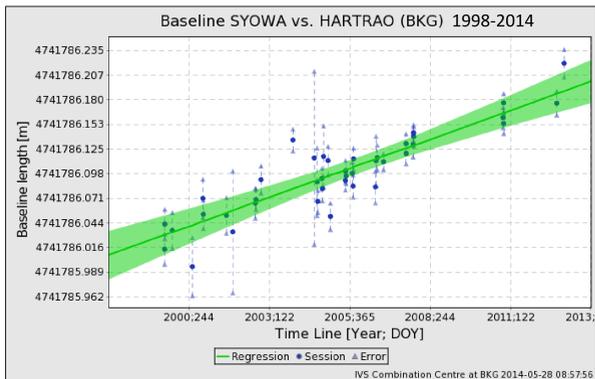


図5 Syowa-HartRAO間の基線長変化

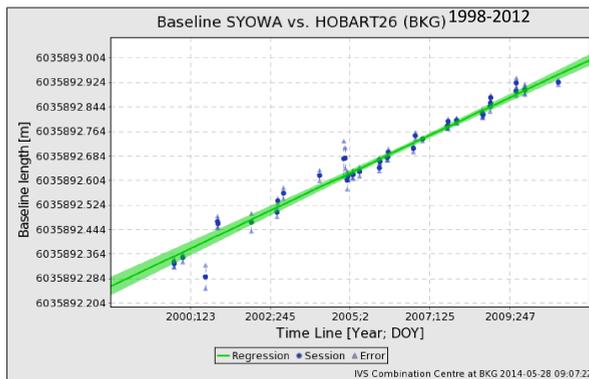


図6 Syowa-Hobart26間の基線長変化

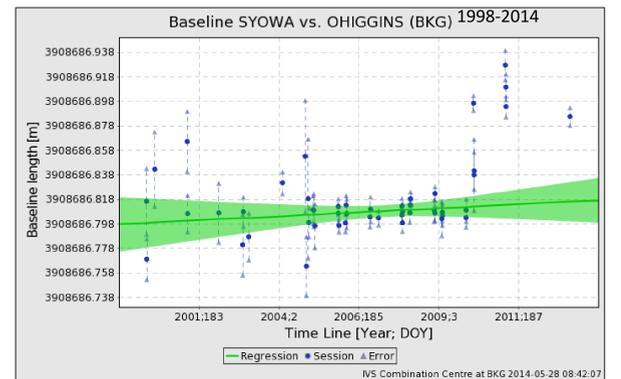


図7 Syowa-O'Higgins間の基線長変化

表1 昭和基地の座標 (TRF2013, Epoch2005.0)

X(m)	Y(m)	Z(m)	σ_x (m)	σ_y (m)	σ_z (m)
V_x (m/y)	V_y (m/y)	V_z (m/y)	σ_{V_x} (m/y)	σ_{V_y} (m/y)	σ_{V_z} (m/y)
1766194.160	1460410.914	-5932273.310	0.00039	0.00037	0.00069
0.0051	-0.0006	-0.0002	0.00010	0.00008	0.00017

表2 GPS(IGS点)を基準にしたコロケーションサイトのOffset vector

Monument name	Offset vector (m)		
	dx	dy	dz
GPS IGS (SYOG)	0	0	0
VLBI	13.714	-120.574	-24.362
DORIS tower (SYOB)	-291.082	15.929	-85.889
DORIS pillar (SYPB)	-298.055	23.376	-89.987
Absolute Gravimetry (IAGBN(A))	28.448	-71.868	-17.129
Bench Mark 1040 (tide gauge tie point)	-416.634	563.293	-14.029

(after Shibuya et al. 2005)

まとめ

1998年に昭和基地において定常的な国際VLBI観測が始まり、15年以上が経過した。これまでに100回以上の国際観測が実施され、その位置座標も数mmの精度で決定されている。

しかし、アンテナドームの劣化に加えて、アンテナ自体もすでに設計寿命を過ぎており、VLBI観測を継続するためには、近い将来でのアンテナの更新が望まれる。

今後は、昭和基地でのVGOSアンテナ実現に向けて努力するとともに、コロケーション観測及びローカルタイの精度向上を行うことにより、昭和基地位置座標の全体的な精度向上を図っていききたい。

最後に、川口先生には南極でのVLBI観測の立ち上げにご尽力いただいただけでなく、シンポジウムや研究会においても様々なご助言をいただきました。この場を借りて、心よりお礼申し上げます。

*) 図5~7は<http://ccivs.bkg.bund.de/quarterly/baseline>から、また、表1は<http://ccivs.bkg.bund.de/quarterly/vtrf>から引用した。