

### ■ VLBIとは

VLBIとは、“Very Long Baseline Interferometry(超長基線電波干渉法)”の略称で、天体からの電波を利用して2つ以上のアンテナ相互の位置を測る技術である。数十億光年も離れた天体(クエーサー)から放たれた電波を地球上にある複数のパラボラアンテナで受信し、受信時刻のわずかな違いを測定することによって、アンテナ間の距離を求めることができる。電波天文学の分野から発展した技術であり、その測定精度の高さから測量にも応用されている。

VLBIは地球の中心から見た日本の正確な位置の決定に用いられている。VLBIで求めた位置を基準とすることで、全国のすべての三角点や電子基準点が地球の中心から見た正確な位置で記述できる(図1)。VLBI観測を継続することで、プレート運動をはじめとした地球表面の変動や、地球の自転速度や極運動といった地球姿勢パラメータ(EOP)も正確に求めることができる(図2)。VLBIで求めた地球姿勢パラメータは、人工衛星の軌道の決定や「はやぶさ」等深宇宙探査機の制御にも用いられている。

国土地理院は1998年からつくばVLBI観測局において観測を行っており、現在は石岡VLBI観測施設がその役割を引き継いでいる(写真1)。

### ■ VGOS:より高精度に

地球温暖化に伴う海面水位の変動は1年間に1~2ミリメートル程度であり、これを監視するためにはより正確な地球形状とその変化のミリメートルレベルでの計測が求められている。VLBI観測においては精度向上に向けて、世界各国の協力のもとVLBI観測の受信帯域の広域化、アンテナの高速駆動化等が進められている。これらを実現する次世代技術をVLBI Global Observing System (VGOS) という。従来のS帯(2 GHz)とX帯(8 GHz)の観測では、誤差は1センチメートル程度であったが、2~14GHzの広帯域で受信するVGOSでは1ミリメートルの精度でアンテナ間の距離を計測することが可能となる。また、最終的には定常的に連続観測を行うことが目標となっており、これまで観測できなかった短い時間スケールでの地球形状の変化を知ることができるようになる。

### ■ 15日間連続VLBI観測 -CONT17-

世界のVLBI観測の連携・技術開発を推進する International VLBI Service for Geodesy and Astrometry

(IVS)のもとで、2017年11月28日から12月12日にかけて15日間の連続観測(CONT17)が行われた。通常は週2回の観測と補間によってEOPを求めているが、CONT17は15日間にわたり連続観測することで、日々のEOPを実測するものであり、数年に一度実施されている。また、今回はVGOS技術とともに今後の本格運用に向けVGOSの連携体制を実証する役割を担っている。広帯域観測の参加局はIshioaka(日本)、Wettzell(ドイツ)、Onsala(スウェーデン)、Yebes(スペイン)、Westford(アメリカ)、GGAO(アメリカ)、Kokee(ハワイ)、Hobart(オーストラリア)の8局である。地球の形を正確に測るためには、観測局を全球に均一に配置することが理想であるが、VGOS仕様を満たす観測局は一部の先進国に偏っている。その中で、国土地理院石岡VLBI観測施設はアジア地域唯一の観測局として観測ネットワークの重要な位置にあり、広帯域の観測に大きく貢献した。CONT17により、VGOS本格運用に向け世界のVLBI観測の体制が大きく前進し、今後地球上のより正確な位置決定への貢献が期待される。



図1: VLBIはすべての位置の基準となっている

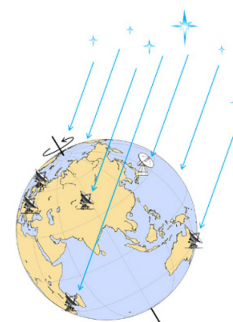


図2: VLBIによって地球の自転の様子がわかる



写真1: 石岡VLBI観測施設(茨城県石岡市)

代表発表者 石垣 真史(いしがき まさふみ)

所属 国土交通省国土地理院

測地部宇宙測地課

問合せ先 〒305-0081 茨城県つくば市北郷1番

TEL: 029-864-4806 FAX: 029-864-1802

e-mail: ishigaki-m96bd@mlit.go.jp

■キーワード: (1)VLBI  
(2)VGOS  
(3)広帯域観測

■共同研究者: 栗原 忍 (国土地理院)  
石本 正芳 (国土地理院)  
若杉 貴浩 (国土地理院)  
藤原 みどり (国土地理院)  
梅井 迪子 (国土地理院)