

南極・昭和基地 VLBI アンテナ更新計画

国立極地研究所 土井浩一郎・青山雄一・渋谷和雄

国土地理院 福崎順洋

1. はじめに

南極・昭和基地 VLBI アンテナは 1989 年に建設され、すでに 25 年近く経過した。1990 年代は主として人工衛星データのダウンリンクに使用されたが、測地 VLBI 実験が再開された 1998 年以降は VLBI 観測の比率が高まり、2003 年以降は、合成開口レーダー衛星のデータ受信が終了したこともあり、ほぼ VLBI 観測のみの使用となった。2000 年代になるとアンテナを覆っているレドームにおいて、特に風上側の劣化がひどくなり、崩壊の危険性が指摘されたことから、2016 年 1 月までにアンテナの解体、撤去をすることが 2009 年 3 月に決定された。

昭和基地は VLBI のほかに GPS 及び DORIS を有し 3 種類の宇宙測地観測を実施していることから、International Terrestrial Reference Frame (ITRF) を維持する上で重要な役割を果たしている。また、近年マグニチュード 9 クラスの巨大地震が頻発しており、測地 VLBI 観測によりプレート運動のモニタリングの重要性も高まっている。こうしたことから、測地 VLBI 観測を継続する必要がある、VLBI アンテナの更新計画を検討した。

本集録では、昭和基地 VLBI アンテナの更新計画とそのアンテナを利用した観測計画について述べる。

2. アンテナ更新計画

2016 年 1 月に現在の VLBI アンテナを撤去した後、その基礎の上に新しいアンテナを設置したいと考えている。このため、新しいアンテナを建設することができるのは 2016 年 12 月から 2017 年 1 月にかけての期間となる。この時期に建設することを考えると更新スケジュールは以下ようになる。

- ・ 2014 年予算獲得
- ・ 2015 年発注、製作
- ・ 2016 年 7 月末に国内最終試験(フリッジテストを含む)
- ・ 2016 年 8 月末に納入
- ・ 2016 年 10 月下旬船積み
- ・ 2017 年 1 月アンテナ建設
- ・ 2017 年 2 月～フロントエンド、バックエンド整備

なお、ここ 2, 3 年の海氷状況の悪化に伴い昭和基地への物資輸送が滞っており、予定されている大型の建設工事も遅れている。このため、2016 年 1 月に予定されているアンテナ撤去も先延ばしになる可能性がある。

3. 新アンテナの仕様

新たに建設するアンテナは、次世代型である VLBI2010 仕様に対応したアンテナを予定している。以下に VLBI2010 仕様のスペックを示す。

- ・アンテナ口径：12m 以上
 - ・回転速度：Az 方向 12° /s 以上、E1 方向 3.5° /s 以上
 - ・受信帯域：広帯域(2~14GHz)
 - ・記録速度： ~32Gbps

これらのほかに、

- ・レドームによる被覆
- ・省電力システム

といった仕様を考えている。

また、受信帯域を広げるなど電波天文観測にも使用可能なスペックを検討していきたい。

4. 新しいアンテナを利用した観測の展望

新たに建設するアンテナを使用して、これまで実施してきた測地 VLBI 観測を継続するほか、これまで記録容量不足などのために実施できなかった地球回転観測にも力を入れたいと考えている。また、アンテナをより有効に利用するために、電波天文観測にも観測時間を割り当て、干渉計観測あるいは単一鏡観測を実現したいと考えている。

昭和基地での観測には日本などに比べると電波環境が良く、また、大気湿度が低いなど VLBI 観測に有利な点が多々あるが、昭和基地において観測計画を立てる際には以下の問題点があることを認識しておく必要がある。

- 1)データ転送速度が遅い。現状、最大 2Mbps で、当面、大幅な増速は望めない。
- 2)観測局への物理的なアクセスは年 1 回。

こうした問題を回避するには、データ通信の際に送受するデータ量を減らしたり、観測時期を観測船の到着する夏期間に合わせるなどの工夫が必要であろう。

5. おわりに

国立極地研究所は大学共同利用機関であり、昭和基地の VLBI アンテナも多くユーザーに利用してもらうことが前提となっている。以前は人工衛星観測データの受信局としての役割が大きく、VLBI 観測に割り当てられる時間は限られていたが、現在はその必要もないため、十分にアンテナ時間を VLBI 観測に割り当てることができる。現在実施中の日本南極地域観測隊「第VIII期計画」では、「天文分野や宇宙医学分野など新たな分野への展開を図る。」と謳われており、新たな観測計画は大歓迎である。

これから新しいアンテナスペックなどつめていく段階であり、天文分野も含めた観測計画と必要なスペックなどの提案を期待している。