

## V37b 南極 30cm 可般型サブミリ波望遠鏡アライメント調整法の開発

今田大皓, 瀬田益道, 石井峻, 中井直正, 宮本祐介, 長崎岳人, 永井誠 (筑波大学)

望遠鏡の性能を十分に引き出すには光路のアライメント調整が必須である。従来の電波望遠鏡は金属加工の精度と組立精度で必要なアライメント精度を確保できたが、サブミリ波の場合、それでは不十分な場合がある。また、楕円鏡などは面精度が粗く、グリッドや赤外線カットフィルタがあるため、光学望遠鏡で用いられるような、光路にレーザーを通して行う調整も難しい。そこで必要な精度を達成すべく、新たな調整法を開発した。

30cm 望遠鏡の光学系は、アンテナ部、伝送光学系、クライオスタット内の 4K 冷却光学系から成る。アンテナ部と伝送光学系は一枚の基準プレートに組み立て、クライオスタットに傾きと位置を調整する機構を設けることで、4K ステージに搭載されたホーン位置を調整する。南極という過酷な環境下での作業を容易にするため、アライメント調整はホーンと基準プレートの間の 1 カ所で済むように設計し、調整の目標値は  $90\mu\text{m}$ 、 $0.1\text{deg}$ . 以内とした。傾きの測定には、基準プレートとクライオスタットに取り付けた傾斜計を用いる。位置の測定には、2本の平行光を出すレーザーを基準プレートに取り付け、クライオスタットに装着したレーザー光の位置検出器で行う。ホーンは 4K まで冷却するため、ホーンは常温の位置から変位する。その変位量は、デジタルカメラの画像解析から求める。具体的な調整手順としては、基準プレート装着の全光学部品は工作と組み立て精度を管理し、ホーンの位置及びレーザー光位置検出器の位置は 3 次元計測を行っておく。これらの管理値と測定値に冷却変位測定値も考慮して、望遠鏡設置時に調整すべきホーンの傾きと水平位置を計算する。現地での設置時にはクライオスタットの調整機構を用いて、その値に合わせ込むことで必要な精度が得られる。チリでの運用結果と今後の改良について紹介する。