

V26b 富士山頂サブミリ波望遠鏡の指向精度更正

池田正史、山本智、関本裕太郎、広田朋也、前沢裕之、箕輪浩嗣 (東大物理)、斎藤修二、尾関博之、藤原英夫 (分子研)、大石雅寿、立松健一、宮澤敬輔、有川裕司、志岐成友 (国立天文台野辺山)、稲谷順司 (宇宙開発事業団)

我々が現在開発中の口径 1.2 m の可搬型サブミリ波望遠鏡は、中性炭素原子の 492 GHz (波長 0.6 mm) のスペクトル線の広域観測を目的としている。492 GHz におけるアンテナのビームサイズは約 2 分角であり、15 秒角以内のアンテナ指向精度が必要である。我々は望遠鏡を国立天文台野辺山観測所内に去年の 6 月より仮設置し、アンテナ駆動モーターの絶対位置決め精度の安定化および、光学ポインティングを行ない、アンテナ指向精度の確立を行なった。

アンテナ駆動モーターは内蔵の磁気レゾルバを介して制御される。測定精度 1 秒角の外付け光エンコーダを用いて磁気レゾルバ特性の温度依存性を測定し、その補正を行なうことで、モーターの絶対位置決め精度の温度変化に対する安定化をはかった。また、光学ポインティングは、レドーム上面のパネルをはずし、望遠鏡の主鏡端に光学 CCD カメラを取り付け、小型軽量 (500 g) の焦点距離 500 mm のレンズを用いて星の写真を撮ることにより行なった。天体の位置計算には Starlink の Library を用いた。露光時間はカメラに与えるパルス間隔で任意に設定できるようにし、FK5 星表から選んだ任意の 6 等星までの星を全方位角と、高度角 35 度 - 80 度の範囲において撮像し、画像処理ボードに読み込んだ。このシステムでは CCD カメラの 1 ピクセルが $4'' \times 5''$ になるので、撮像データの重心を求めることにより、1 秒角以内の精度で星の位置を決めることが可能である。このようにして上記の範囲内の任意の方位角と高度角で約 300 点の星の位置を取得した。このデータに対して、Meeks M. L. らが Haystack のアンテナで用いた 7 パラメータで最小 2 乗フィットを行ない、方位角軸の倒れや高度角軸と方位角軸の非直交度などのパラメーターを決定した。

上記の結果、光学軸において指向精度 13 秒角 (rms) を達成した。現在、アンテナ指向の経時変化、温度依存性や、光学軸と電波軸の合わせなどを進めている。