

V113b 太陽観測に向けたミリ波単一鏡の性能測定方法の確立

岩井一正, (情報通信研究機構), 下条圭美, 浅山信一郎, 南谷哲宏, 齋藤正雄 (国立天文台)

ミリ波・サブミリ波における太陽からの電波放射は、主に彩層と呼ばれる太陽の上層大気からの熱制動放射であり、その観測は彩層大気の物理状態を診断するために有効である。一方、太陽は一般的な電波天文学の観測天体とは典型的な電波強度が全く異なり、また日射の影響で鏡面構造・形状が変形する等、厳しい条件下での観測が必須であるため、詳細な電波計測は非常に難しい。本研究では野辺山 45m 望遠鏡を用いて 115GHz 帯域における太陽観測の較正実験・性能測定を行った。

本研究では、太陽からの強い電波放射による受信機の飽和を避けるため、SIS 受信機に通常とは異なるバイアス電圧やローカル信号入力レベルを設定するデチューニングという手法を用いた。観測系の線形性は太陽自身を異なる複数のチューニング状態で観測したデータを比較することで確認した。観測された太陽のアンテナ温度は、太陽と視直径が近く、位置的にも近くにある新月を使って較正し輝度温度に変換した。またその過程では、45 m 望遠鏡の前方散乱能率が測定された。太陽は電波強度が強だけでなく、視直径が約 0.5 度と広がった電波源であるため、通常のビームパターン測定で計測されるサイドローブより、更に広がったサイドローブまでが観測データに影響を与える。そこで、太陽のリムの形状を用いて望遠鏡のビームパターンをモデル化した。その結果、45m 望遠鏡の 115GHz においては、10 分角程度のサイドローブまでが太陽観測データに影響を与えていることが示唆された。最終的には較正されたマップからモデル化したビームパターンをデコンボリューションすることで、真のマップを得ることに成功した。本研究で得られた一連の較正方法は、ALMA を始めとする今後のミリ波・サブミリ波の太陽単一鏡観測にも活用できると期待される。