

V51b ASTE 搭載 3 色ボロメータの開発 (4)

関口朋彦、松尾宏、江澤元、岡田則夫、大淵喜之、坂本彰弘 (国立天文台)、有吉誠一郎 (総研大)、高橋英則 (東大理)、新道一弘、小林純 (東邦大)

アタカマ砂漠のような乾燥高地ではサブミリ波帯域 (高周波帯域) においても大気の窓が実現される。ASTE 搭載 3 色ボロメータは、このサブミリ波の大気の窓 (350, 450, 850 μ m 帯) を通した連続波観測を行うための装置である (湯浅ら、2001 年秋季年会; 小出ら、2002 年春季年会; 松尾ら、2002 年秋季年会)。これまで観測システムの仮組み立てによる性能評価試験が国立天文台三鷹にて実施され、2002 年 10 月には現地での望遠鏡搭載試験が行われた。この際の試験観測では、それぞれの周波数帯域での 3 色同時観測を実施、金星のファーストライトに成功している。これはアタカマ高原における初めての 850GHz の観測であり、ASTE 望遠鏡がサブミリ波全領域で使用可能であることが示された。また、宿泊施設からの遠隔による 0.3K 冷却システムの操作に成功、ボロメータも動作している。この動作試験観測では、ボロメータ特性、光学系の効率、振動ノイズなどはまだ最適化されていないが、それぞれの改良に必要なデータの取得が行われた。

3 色ボロメータではその検出器感度をそれぞれ 1 素子で帯域幅で約 50GHz、NEP で 10^{-16} W/ Hz という大気放射限界の感度を目標としている。典型的な大気条件下では、ASTE 搭載時に約 100mJy s の感度が期待される。この実現のため現在我々は、検出器：サブミリ波帯域に感度特性を適合させたボロメータ素子作成、冷却系：クライオスタット振動雑音の軽減のために防振材 ゲルの採用、0.3K 冷凍器の設計、光学系：ビームパターン測定と分光特性の測定、大口径サファイヤ窓への改良、各種フィルターの評価と反射コーティング膜の製作を行っている。今冬 (南半球) には近傍星周りの塵円盤、近傍の活動的銀河、H II 領域の初期観測を行う予定である。