

V127b

ASTE搭載用多色連続波カメラの開発:(9) キャリブレーション装置の開発

大田原一成, 竹腰達哉, 大島泰, 上水和典, 伊藤哲也, 藤井泰範, 荒井均, 廣田晶彦, 岩下浩幸, 前川淳, 松尾宏, 川邊良平(国立天文台), 山口正行, 泉拓磨, 石井峻, 田村陽一, 河野孝太郎(東京大学), 中坪俊一, 森章一, 香内晃, 徂徠和夫(北海道大学), 鈴木駿汰, 村岡和幸(大阪府立大学)

我々は、サブミリ波帯連続波の多色サーベイ観測を実現すべく、サブミリ波望遠鏡 ASTE 搭載用に超伝導遷移端センサー (TES) ボロメータカメラの開発を推進している。本格的な科学観測の実現のために、(1) 天体信号の大気減衰を補正して高精度な強度較正を実現すること、(2) ボロメータへの入力パワーを安定化することで効率的なチューニングを行うこと、(3) 超伝導状態になったボロメータに大きなパワーを入力することで感度喪失状態から復帰させること、が重要な課題であり、これらを実現するため、カメラ受信機の前置光学系として、デュア窓の前に設置可能なフィルターホイール装置を製作した。吸収フィルターとフィルター付き球面鏡を2段構成とし、各々を独立に回転させることで、8種類の吸収体の組み合わせが可能な構造となっている。これによって、大気の光学的厚みの推定のために必要な、ASTE サイトの典型的な観測条件 ($\tau_{220\text{GHz}} = 0.03\text{--}0.2$) を再現する8温度キャリブレーターを実現した。また TES ボロメータは、ダイナミックレンジを確保しつつ超伝導遷移端中に保つよう、バイアスを掛けてチューニングする。従来、変動する大気環境下でボロメータをチューニングしていたのに対し、大気の光学的厚みに近いフィルターを用いてチューニングすることで、再現性の良いチューニングを実現した。さらにボロメータを感度喪失状態から復帰させるのに十分な温度で加熱できる黒体を製作し、フィルター部に実装した。本講演では ASTE 望遠鏡への搭載に必要な、コンパクトかつ軽量化を実現した装置の構成を紹介するとともに、2016年の現地試験観測でのキャリブレーション機能の評価結果について報告する。