

平成26年度国立天文台共同開発研究成果報告書

平成27年 4月 28日

国立天文台長 殿

研究代表者	氏 名	(ふりがな) なるせ まさと					
		成瀬 雅人 					
	所属・職	埼玉大学大学院 理工学研究科・助教					
	電話	048-858-3469	E-mail	naruse@super.ees.saitama-u.ac.jp			
研究課題名	オンチップテラヘルツ波3色カメラの基礎開発						
研究実績	本研究は、ミリ波・サブミリ波望遠鏡の焦点面を最大限利用できるような大規模かつ高感度な多色カメラの開発を目標としている。高性能なシステムでありながら、構造を簡素化し開発期間短縮と予算低減を実現するために、アンテナ、分光器、センサを同一チップ上に配置するようなテラヘルツ波カメラ提案した。 分光器に用いる超伝導バンドパスフィルタの設計を埼玉大学において行った。観測周波数を大気窓にあわせ、150, 220, 440 GHzの3 バンドで各々15 %以上の通過帯域をもち、かつ作製誤差に対してロバストな設計に成功した。加えて1チップに20素子を搭載したテストモジュールを作製し、超伝導検出器の動作を確認した。これらの結果を[1]として学会発表した。現在、0.1 Kでの光学特性評価を行っている。 また250素子以上の同時動作を可能とする読み出し回路の開発[2]や、検出器の光学特性を評価するために必要な、冷凍機に光学窓を設け観測信号を冷凍機内部へと導く冷却光学系の作製を行った。 本研究は国立天文台 先端技術センターの野口教授・関本准教授・唐津博士研究員との共同研究であり、先端技術センターの設備を利用させて頂いた。 [1]新井慧一, 成瀬雅人, 田井野 徹, 明連広昭, 美馬 寛, 大谷知行, "ミリ波・サブミリ波オンチップ分光器の開発", 第61回応用物理学会 春季学術講演会, 12p-A3-6, 2015年3月 [2]K. KARATSU et al. "Development of Microwave Kinetic Inductance Detector for Cosmological Observations", IEICE TRANSACTIONS on Electronics E98-C (3) pp.207-218, (2015)						
研究の活用	本助成による研究で、提案する高性能かつ簡素で堅牢なテラヘルツ波分光イメージング装置が実現可能であることが示された。特に、本年度開発した超伝導バンドパスフィルタは、現在筑波大学を中心に開発が進む、野辺山45 m望遠鏡に搭載する超伝導共振器を用いたミリ波カメラの機能を多色化へと拡張するのに必要不可欠である。今後は透過帯域の最適化や、素子毎の特性ばらつきを押さえられるように開発を進める。						

注1) 報告書の公開にあたり支障を生ずるおそれがある場合は、当該部分とその理由を明記すること。