

平成25年度国立天文台共同開発研究成果報告書

平成26年4月25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
研究テーマ	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	<p>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。本年度は、一つのアンテナに帯域10-15%程度のフィルターを3つ接続する3色カメラの設計を2つの異なる周波数帯域で行った。アンテナ、フィルター、センサ全てについて電磁界解析ソフトウェア上で一括して数値計算できるようにモデリングを行った。</p> <p>アンテナとフィルター部分は検出したい信号の伝送損失を抑えるために超伝導ギャップ周波数が高い窒化ニオブ(NbN)を用い、センサ部分には感度を高めるためにアルミで作製した。第1段階として、4アンテナ、12素子を並べたチップの動作試験に成功した。</p> <p>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。</p> <p>本助成の研究成果を以下の学会等で発表した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>M. Naruse, et al</u>, "Dual-polarization planar antennas fed by coplanar waveguides for kinetic inductance detector cameras", 15th international workshop on low temperature detectors, (July 2013) ・ <u>成瀬雅人</u> 他 「ミリ波・サブミリ波分光カメラ用のオンチップ超伝導バンドパスフィルター」日本天文学会春季年会 (2014) ・ <u>成瀬雅人</u> 他 「超伝導回路を用いたサブミリ波オンチップ分光計の設計」第61回応用物理学会 春季学術講演会 (2014) 			
研究の活用	<p>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。CMB B-mode観測衛星LiteBIRDや、南極望遠鏡などの将来計画への搭載を目指して、フィルター特性の改善や素子数を増加させるように開発を更に進めていく。</p>			

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。