


平成29年度国立天文台共同開発研究報告書

平成30年 4月23日

国立天文台長 殿

研究代表者	氏名	(ふりがな) こうの こうたろう 河野 孝太郎	
	所属・職	東京大学大学院理学系研究科・教授	
研究課題名	マルチクロイック型超伝導遷移端センサー・アレイの開発		
研究実績	<p>本研究は、遠方の天体にまで渡るダストに隠された星形成活動をサーベイ観測することで宇宙における星形成史の全貌を明らかにするため、より長い波長での高感度かつ複数波長観測の実現を可能とするミリ波サブミリ波の多色連続波カメラの開発を目標としている。従来の多色化の手法はマッピングスピードを犠牲にしてカメラの視野を分割してそれぞれ異なる検出器を置くか、肥大化を許容してダイクロイックフィルターを用いて光学系で周波数を分割するかであった。しかし、受信アンテナ、周波数フィルター、センサーの全てをシリコンチップ上に作り込むことで、より多くの色数を、より高感度、コンパクト、かつ、安価に実現するのがマルチクロイック型アレイである。そこで、光学結合方式およびアンテナの設計を最適化することで、150, 230, 270GHzの3周波数帯で90%以上の光学結合効率を持つ素子の設計を行った。さらに、これまでの多色超伝導遷移端センサー・アレイの開発を共同で行ってきた米国UCBerkeleyで、光学試験用のマルチクロイック超伝導遷移端センサー・アレイの試作を行った。また、このような素子の光学評価のために、黒体を用いたビーム特性評価を行う装置の構築を行うとともに、アタカマなどの空の輝度温度に合わせた校正手法の確立のために、アルミナを用いたニュートラルデンシティーフィルターの試作も行った。</p>		
研究の活用	<p>本研究は、ミリ波サブミリ波連続波カメラの多色広帯域化を実現する基盤技術を確立するものである。従来の多色化の方法として採られていたダイクロイックフィルターを用いて光学的に、異なる周波数帯を異なる二つの焦点面に導く手法と組み合わせることによって、これまでは2色がほぼ限界であった多色化を一気に6色以上に向上させることが可能になる。</p>		