

平成27年度国立天文台共同開発研究報告書

平成28年 4月30日

国立天文台長 殿

研究代表者	氏 名	(ふりがな) ほんだ みつひこ		
		本田 充彦		
	所属・職	久留米大学医学部物理学教室		
	電話	0942-31-7537	E-mail	hondamt1977@gmail.com
研究課題名	地上中間赤外線観測用装置内冷却チョッパの開発			
研究実績	地上中間赤外線観測においては、比較的早く変動する大気背景放射を除去するため、チョッピング観測を必要とする。30m時代には副鏡チョッピングは現実的ではないため、装置内の低温環境での冷却チョッパが必要となり、世界的に開発が進められている。冷却チョッパにおいて重要となるのは、低温(20~30 K)で低発熱(<0.1 W)・高速(1~10 Hz)かつ高ストローク(> 2.5 mm)を実現するアクチュエータの開発である。我々はアクチュエータにVCM方式を想定し、原理的にジュール発熱を0にできる超電導線材の中でT~30K程度で使用可能なものとしてMgB2超電導線材を使ったコイルをH26年に試作した(日本天文学会2015年秋季年会にて発表)。H27年度はその試作1号機を用いた常温試験、および冷却実験環境の立ち上げを行い(図1)、実際に冷却試験を始めたところ、MgB2線材のシーす材の磁性に起因した想定外の問題が発生し、この問題の評価・検討を行っている。そのため、並行して進めている2次試作品についてはMgB2超電導線材に加え、磁性の問題のない通常の銅線を用いたコイルも作成し、比較・評価する予定である。 (2016年SPIEにて成果発表予定) 			
	図1：冷却チョッパVCM試作機と冷却試験用デュワー			
研究の活用	本研究は直接的には次世代地上中間赤外線観測装置(TMT/MICHI や MIMIZUKU 等)に使われることを想定した開発の一環であり、将来的には副鏡チョッパを持たない小中口径望遠鏡などに中間赤外線観測装置を搭載するに際しても活用できるものである。また、高温超電導線材の活用という、工学的にも面白い応用であり、様々な波及効果も期待できると考えている。			