


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25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・助教
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	<p>我々はTMT等の次世代望遠鏡における地上中間赤外線観測で鍵となる冷却チョッパの開発を進めている。冷却チョッパのアクチュエータは低温(20~30 K)で低発熱(&lt;0.1 W)・高速(1-10 Hz)かつ高ストローク(&gt; 2.5 mm)を実現する必要がある。これらの要求を満たすため、H26年度にまずMgB2超電導線によるアクチュエータコイルの1次試作を行い、H27・28年度はこの試作品の低温駆動試験を行うための低温試験デューワーの整備および試験を行った。その結果、MgB2超電導線を用いることのメリット・デメリットが明らかとなり、銅線コイルでも若干発熱は大きくなるが(~14mWレベル) MICHICHョッパ駆動を実現できることが分かった。そこでH29年度は今後の冷却駆動試験を円滑に進めるため、久留米大学における冷却実験環境の整備も進め、通常銅線コイルを用いた冷却チョッパシステムの1次試作を行った。このシステムに使用するギャップセンサを共同開発経費で購入した。また、計測のためのMATLABを用いたリアルタイム制御機器を導入し、現在のその常温駆動特性の評価を進めているところである。今後は低温での評価を進め、改善点を洗い出し、2次試作を進める、TAO/MIMIZUKUやTMT/MICHIに搭載する冷却チョッパの完成を目指す。</p> <p>[研究発表実績]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・“TMT/MICHI current concept”</li> <li>M. Honda, C. Packham, M. Chun, M. Imanishi, K. Ichikawa, C. Marois, J. Birkby, I. Crosseld, G. Herczeg, T. K. Greathouse, M. Richter, I. Sakon, Y. K. Okamoto, H. Kataza, and MICHICH science &amp; instrument team</li> <li>Proceedings of a conference 'The Cosmic Wheel and the Legacy of the AKARI archive: from galaxies and stars to planets and life', page 49-52 (2017)</li> <li>・「TMT 中間赤外線観測装置MICHICH 提案の現状報告」</li> <li>本田充彦(久留米大学)、ほか、</li> <li>2017 年度光学赤外線天文連絡会シンポジウム、国立天文台三鷹、2017.7</li> <li>・「MICHICH Science cases : protoplanetary disks」</li> <li>・「Japanese R&amp;D activities for TMT/MICHICH」</li> <li>・「MICHICH Science cases」</li> <li>M. Honda, C. Packham, et al.</li> <li>The 2017 Thirty Meter Telescope Science Forum, Mysore, India, 2017.11</li> </ul>	
研究の活用	<p>本研究は直接的には次世代地上中間赤外線観測装置(TMT/MICHICH 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。</p>	