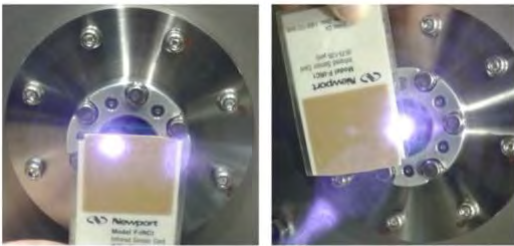


令和 3 年度 (2021) 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：熱計測によるサファイアの極低温吸収測定 英文：Calorimetric measurement of absorption coefficient of sapphire at cryogenic temperatures
研究代表者 参加研究者	鈴木 敏一 東京大学 宇宙線研究所 牛場 崇文 東京大学 宇宙線研究所 木村 誠宏 東京大学 宇宙線研究所 内山 隆 東京大学 宇宙線研究所 野手 綾子 東京大学 宇宙線研究所 山元 一広 富山大学 学術研究部理学系 都丸 隆行 国立天文台 重力波プロジェクト
研究成果概要	<p>冷却装置 CLIK のレーザー入射窓の拡張と伝導冷却路の改造を行なった。</p> <p>KAGRA 鏡と同寸法(直径 220mm, 厚さ 150mm)のサファイア試料に対して、ほぼ円柱の中心軸に沿ったレーザービームを入射し、吸収による試料の温度上昇を測定する。既存の冷却装置のレーザー入射窓の直径が 30mm しかないため、試料に対するレーザービームをスキャンする範囲が窓の寸法で制限され、試料の吸収分布を測定するためには不十分であった。そのため、窓の有効径を 99mm まで拡張した。</p> <div data-bbox="295 1261 810 1534" style="text-align: center;">  <p style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 入射位置 左寄 入射位置 中央 </p> </div> <p>図 1. CLIK の真空レーザー窓、直径 32mm</p> <p>窓は真空容器、外シールド(温度約 50K)、内シールド(温度約 10K)に取り付けられ、いずれも波長 1064nm に対する反射防止コートが施してある。窓の面積が広がったため 300K からの輻射入熱は、外シールドへの負荷として約 4W 近くに増大する。冷却は小型冷凍機からの伝導冷却のため、冷却路の点検と改修も合わせて行った。伝導冷却路は 5N 純度のアルミニウム材を主体に構成され、複数箇所の継手構造がある。これらのうち、最も熱抵抗の大きいと思われる箇所を分解し、接触面のインジウムシートを交換して、再組み立てを行った。また、多層断熱材の補強も同時に行った。継手の有効接触面積が増大し、断熱材の隙間を無くしたので、熱負荷の増加は冷却性能に影響しないと考えられる。</p>
整理番号	G13