

## 平成22年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：LCGT クライオスタットの超高真空対応化への研究 英文：Study of a LCGT cryostat toward ultra-high vacuum operation
研究代表者	高橋竜太郎（宇宙線研究所／国立天文台）
参加研究者	齊藤芳男（高エネルギー加速器研究機構） 鈴木敏一（高エネルギー加速器研究機構） 三代木伸二（宇宙線研究所） 内山隆（宇宙線研究所） 大橋正健（宇宙線研究所）
研究成果概要	<p>大型低温重力波望遠鏡(LCGT)では鏡を低温(20K)にすることで熱雑音を低減する。冷却能力には限界があるため常温部から入ってくる熱放射をいかに低減するかがキーとなる。一般には熱シールドとして Super Insulator(SI)と呼ばれるアルミニウムを蒸着したマイラフィルムを多層に重ねたものが用いられる。しかし SI は実効的な表面積が大きく、マイラという有機物質を用いているため、表面からの脱ガスが大きい。これらの有機ガス分子は冷却された鏡表面に吸着し、高出力のレーザー光と反応して反射膜に大きなダメージを与えることが知られている。</p> <p>有機物質を用いないシールドとして熱放射率(emissivity)の低い金属を重ねる方法がある。この方法の適用を検討するため実用的な純度、表面処理の金属の低温での熱放射率測定を行った。</p> <p>まず炭酸ガスレーザー(波長 10.59 <math>\mu</math> m)を用いて反射率を常温から低温までの温度の関数として測定し、金属表面を灰色体と仮定してキルヒホッフの法則から熱放射率を求めた。測定の際にはサンプル表面にガスが吸着するのを防ぐため、ヒーターでサンプルを熱して常にサンプルが周囲より高温になるようにして冷却、昇温を繰り返した。サンプルとしてよく研磨された銅およびアルミニウムを用いた結果、各測定値が測定誤差の範囲内で一致した。両者とも常温および低温で熱放射率が 0.03 程度以下になることを確認した。銅のサンプルに対しては熱放射率が低温になるほど低下する傾向がみられた。LCGTの熱シールドの熱放射率に対する要求値(0.07)に対しては2以上の安全係数が得られた。</p>
整理番号	