

## W61a 極低温冷凍機用ガスギャップ式ヒートスイッチの開発(2)

横田 涉、高岡 朗、辺見香理、星野晶夫、石崎欣尚、大橋隆哉 (首都大)、松尾宏、岡田則夫、大島泰 (国立天文台)、篠崎慶亮 (JAXA)

我々は次世代 X 線天文衛星への搭載を目指し、TES 型 X 線マイクロカロリメータの開発を行っている。TES 型 X 線マイクロカロリメータは超伝導遷移端を利用した極低温検出器であり、0.1K 以下の極低温環境で  $\Delta E < 5\text{eV}$  の優れたエネルギー分解能を実現する。断熱消磁冷凍機 (ADR) は無重力の宇宙環境で 0.1-0.05K の極低温を実現する冷凍機として、カロリメータを動作する上で必要不可欠である。ADR は、常磁性体を冷媒とし磁場を用いて温度とエントロピーのカルノーサイクルを生み出し冷却する冷凍システムであるが、冷媒と熱浴の間を等温としたり断熱に切り替える熱スイッチ (HS) が必要となる。HS には、機械式、超伝導式、ガスギャップ式などがあるが、2009 年春季年会で報告したように、我々は新構造ガスギャップ式の設計製作を完了した。今回我々は、 $^3\text{He}$  クライオスタットの 4K ステージを用いて、HS の動作試験を行った。4K ステージのすぐ外側は 77K であるので、アルミを用いた輻射シールで囲って、77K からの輻射を遮った。HS の両端に温度計を取り付け、抵抗線用い既知の流入熱を与えることで、HS の熱伝導度を測定した。内部に封じ込められたヘリウムガスを吸着/放出するための活性炭に取り付けた抵抗に電流を流すことで、急激な熱伝導度の変化が測定され、ガスギャップ式 HS として機能していることが確認された。本講演では、自作した HS の性能評価の現状と、更なる性能向上のための設計について報告する。