

W51b 断熱消磁冷凍機を用いた X 線マイクロカロリメータの動作

谷津貴裕、星野晶夫、國久哲平、小井教江、乗附未季、藤本龍一(金沢大学)

X 線マイクロカロリメータは入射 X 線光子一つ一つのエネルギーを素子の温度上昇として測定する検出器であり、0.1 K 以下の極低温で動作させることで $E/\Delta E > 1000$ の優れたエネルギー分解能を実現する。2014 年打ち上げ予定の ASTRO-H では世界初の X 線マイクロカロリメータによる精密 X 線分光観測が実現される。我々は ISAS/JAXA、首都大学東京のグループとともに、次世代 X 線天文衛星への搭載を目指して、超伝導遷移端を利用した TES 型 X 線マイクロカロリメータの研究開発を進めている。

微小重力下の人工衛星上で 0.1 K 以下の極低温を実現するには断熱消磁冷凍機 (ADR) がもっとも適しており、我々は ADR の製作を進めてきた (例えば星野他、2011 春季年会 W47b)。既に 84 mK の最低到達温度と 100 mK で 7 時間以上の保持時間 (温度安定度 $9 \mu\text{K}$) を達成しており、十分に X 線マイクロカロリメータを動作させることができる冷却性能を実現できている。現在は製作した ADR を使用して X 線マイクロカロリメータの動作を目指しており、これまでにカロリメータ素子の基本特性の評価や、読み出し系として使用する SQUID の動作確認を実施した。その結果、磁場や外来ノイズの影響を受けていることが判明し、現在その対策を進めている。講演では、自作 ADR での X 線マイクロカロリメータの動作状況について報告する。