

W35b 断熱消磁冷凍機を用いた X 線マイクロカロリメータ動作環境の構築 (2)

國久 哲平、星野 晶夫、菱 右京、高倉 奏喜、三ツ出 純真、藤本 龍一 (金沢大)

X 線マイクロカロリメータは入射 X 線光子 1 つ 1 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 衛星では世界初の 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。DIOS など ASTRO-H 以降の計画では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を用いることでさらに優れた撮像分光性能を目指している。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) が必要であることから、我々は ADR と一体でセンサ開発を進めている。

谷津他 (2011 年秋季年会 W51b) では、自作 ADR クライオスタットの性能とセンサ動作環境の整備状況について報告した。その後、自作 ADR 上で TES 型カロリメータ素子と SQUID を動作させ、X 線パルスを検出することに成功した。5.9 keV の X 線に対するエネルギー分解能は 90 eV FWHM であり、半導体検出器は上回ったものの、目標性能より一桁以上悪かった。エネルギー分解能を制限している原因として、TES の超伝導遷移端が鈍っていること、TES 動作時のノイズが大きいことが挙げられる。本講演では、これらの結果について述べるとともに、対策状況についても報告する。