

W111b 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 (4)

菱 右京、高倉 奏喜、神谷 賢太、小竹 美里、藤本 龍一 (金沢大)

X 線マイクロカロリメータは入射光子 1 つ 1 つを素子の温度上昇として検出する X 線検出器であり、0.1 K 以下の極低温での動作により $E/\Delta E \gtrsim 1000$ の優れたエネルギー分解能を実現する。2015 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。さらに DIOS 衛星などの計画では、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、これまでの X 線天文衛星より優れた撮像分光性能を目指している。軌道上で 0.1 K 以下の極低温を実現するには断熱消磁冷凍機 (ADR) が最も現実的であることから、我々は ADR とセンサの開発を一体で進めている。

菱他 (2013 年春季年会 W44b) では、自作 ADR の超伝導マグネットに対する磁気遮蔽の改良により TES 型マイクロカロリメータ素子の抵抗-温度特性が急峻になったこと、5.9 keV の X 線に対してエネルギー分解能 16 eV (FWHM) の分光性能を実現したことを報告した。その後、検出器の周囲の磁気遮蔽方法の見直し、クライオスタットと SQUID ヘッドアンプやその他の電子回路とを接続するケーブルのシールドの見直し等を進め、エネルギー分解能は 6.6 ± 0.3 eV@5.9 keV まで向上した。これは希釈冷凍機での測定結果に近い性能である。本講演では、これらの結果について報告する。