

W44b X線マイクロカロリメータ動作のための断熱消磁冷凍機の基礎開発(2)

佐藤浩介、和田茜、藤本龍一、村上敏夫(金沢大理工)、篠崎慶亮(ISAS/JAXA)

X線マイクロカロリメータは光子1つ1つのエネルギーを素子の温度上昇として計測する「温度計」である。X線カロリメータは分光能力 $\Delta E/E > 1000$ を超え、撮像能力も持つことから広がった天体の観測も可能であり、将来のX線観測に大きなブレークスルーをもたらすと期待されている。カロリメータは ~ 0.1 K以下で動作させることにより高分解能を実現するので、宇宙空間でも極低温環境を構築できる断熱消磁冷凍機(ADR)の開発は将来の衛星計画にも重要な要素となる。

我々は、ISAS/JAXA や首都大学のグループと連携しながら将来のX線衛星やガンマ線バースト観測衛星の搭載を目指して、ADRの開発を行っている。2008年秋季年会で報告したように、我々はADRの心臓部である鉄ミョウバン常磁性塩の製作方法を確立した。我々は実際に自作した磁性塩を超伝導マグネットコイルとともに ^3He クライオスタット中に組み込み、磁性塩に ~ 1.5 T程度の磁場をかけ、現在その性能評価を進めている。また、我々は2段式ADR用の冷凍機デュワーを製作中であり、内部の多層断熱構造や配線環境の構築について最適化の検討を行っている。講演では、自作した常磁性塩の性能評価の現状とともに、2段式ADRの製作状況について報告する。