

W37b 断熱消磁冷凍機を用いた TES 型マイクロカロリメータの X 線測定試験

篠崎慶亮、星野晶夫、石崎欣尚、大橋隆哉 (都立大)、三原建弘 (理化学研究所)、満田和久 (宇宙航空研究開発機構)、八木康之 (産総研)

TES 型マイクロカロリメータは X 線を吸収した際の素子のわずかな温度上昇をとらえる検出器で、極低温 (0.1K) において高いエネルギー分解能が期待される。我々のグループはこの極低温検出器開発のため、多岐にわたる試験に対応できる専用の断熱消磁冷凍機の製作とさまざまな X 線検出試験を行ってきた。製作した断熱消磁冷凍機は Wisconsin 大学がロケット実験 (ApJ 576, 188) のために設計したものに基づいて、理化学研究所の三原他が再設計したもので、蒸気冷却を利用することで小型であり横おき可能な冷却装置となっている。また熱雑音、輻射熱を効果的に取り除きつつ X 線透過率のよい X 線入射窓を設けることで、X 線発生装置などと接続、X 線検出測定を可能にした。さらに磁気冷凍用の改良型温度制御を導入することで、rms \sim 0.005% (80-200mK) という安定性の高い温度制御を実現しており、この結果エネルギー分解能 12-15eV (@8keV) を確認している。現在は高分子に X 線照射してその 2 次 X 線を測定し、不純物の検出能力をみることで TES 型マイクロカロリメータの性能評価を行なっている。

また 8 月に産総研にある核融合逆磁場ピンチプラズマ装置と接続し、軟 X 線スペクトルの測定計画を進めている。これは電子温度 600eV のプラズマ発生時に作り出される制動放射 x 線や O_{VII}、O_{VIII}、Fe L 殻などのさまざまな輝線を高エネルギー分解能で精細に測定しようというもので、本会ではその試験状況についても報告する。