

W68a **TES 型 X 線マイクロカロリメータのインピーダンス測定による特性評価**
赤松弘規、石崎欣尚、大橋隆哉 (首都大理工)、向井一馬、木村俊介、吉野友崇、山崎典子、
満田和久 (ISAS/JAXA)、江副祐一郎 (理研)、竹井洋 (SRON)

我々の研究グループでは、次世代 X 線天文衛星 DIOS, EDGE への搭載を目指した TES 型 X 線マイクロカロリメータの開発を行っている。TES 型 X 線マイクロカロリメータとは、X 線が入射した際の吸収体の温度上昇を超伝導-常伝導遷移端における急激な抵抗変化として読み出し、X 線のエネルギーを精度良く測定する検出器である。極低温 ($\lesssim 100$ mK) で動作させることにより優れたエネルギー分解能を実現することが可能であり、前回の春の年会において国内記録を更新する $\Delta E = 4.8$ eV @ 6 keV の性能を達成したことを報告した。

今回、我々はこの素子を用いて TES カロリメータの複素インピーダンスの周波数特性の測定を行なった。Lindeman et al. (2004) により、このインピーダンスの周波数特性から、TES カロリメータの主要なパラメータでありながら、パラメータのカップリングにより通常の測定では決定が困難な熱容量 C や TES の温度および電流に対する感度に相当する $\alpha \equiv \frac{\partial \ln R}{\partial \ln T}$, $\beta \equiv \frac{\partial \ln R}{\partial \ln I}$ を測定可能であることが報告された。測定方法としては、通常の電気回路と同様に、TES カロリメータのバイアス回路に白色ノイズを入れた入力と、TES カロリメータおよび読み出し回路である SQUID を通した出力をフーリエ変換した後に、周波数空間で比を取るという方法を用いる。ただし、あまり大きなノイズを入れると温度上昇により動作点がずれるので測定時に配慮しなければならない。今回は $10 \mu\text{V}/\sqrt{\text{Hz}}$ の白色ノイズを付加し、20-1 MHz の周波数帯域で測定を行なった。実際に測定したインピーダンス特性と、TES をモデル化した場合の理論的な応答を比較することで、上記のパラメータの決定ができる。本講演では、インピーダンス特性の測定方法と、そのデータ解析の結果を報告する。