

## W29b TES 型 X 線マイクロカロリメータ素子製作の再現性の評価

大石詩穂子、阿部祐輝、赤松弘規、入江敏弘、江副祐一郎、石崎欣尚、大橋隆哉 (首都大)、関谷典央、吉武宏、竹井洋、山崎典子、満田和久 (ISAS/JAXA)

我々は将来の X 線天文衛星 DIOS (Diffuse Intergalactic Oxygen Surveyor) へ向けた、TES (Transition Edge Sensor) 型マイクロカロリメータの開発を行っている。TES カロリメータは X 線光子のエネルギーによる素子の温度上昇を、超伝導遷移端における急激な抵抗変化を利用して測る検出器である。100 mK 以下の極低温で動作させることで高いエネルギー分解能を達成することが可能であり、我々は自作した単ピクセルの素子 (TMU-146) で 5.9 keV (Mn-K $\alpha$ ) の X 線に対し 2.8 eV (半値幅) を実現した (Akamatsu et al. 2009)。エネルギー分解能を大きく制限するのは超過雑音と呼ばれる原因不明のノイズであり、素子の抵抗値の温度感度や電流感度とよい相関が見られた。エネルギー分解能のさらなる向上に向けて、また衛星搭載のアレイデザインのために、こうした  $\sim 5$  eV 以下の分光性能を持つ素子を再現性よく製作できることや、その雑音や分解能を統一的に理解できることが重要となる (Ezoe et al. 2009)。そこで我々は、最良の分解能を示した素子である TMU-146 と同じデザイン・製作方法で新たに素子を作り、自作素子の再現性の確立を試みた。

まず TES の転移温度を決定する Ti (超伝導金属) と Au (常伝導金属) の膜厚比と転移温度の関係を改めて定量化し、Ti/Au 膜厚比  $\sim 0.5$  の時に目標とする転移温度 100 mK 付近が達成できることを確認した。次に TMU-146 と同様に、TES 上に 120  $\mu\text{m}$  角の Au の吸収体を蒸着し、1 素子について評価したところ、転移温度は 164 mK、エネルギー分解能は 5.9 keV で 6.2 eV を得た。雑音解析から、TMU-146 と同様の超過雑音が見られ、素子の抵抗値の温度感度や電流感度と、ほぼ同様の相関が確認できた。この結果を元に今後、我々の素子の最適デザインへとつなげる予定である。本講演では新たに製作中の素子の結果を含め、性能評価および再現性について報告する。