

W38a TES 型 X 線マイクロカロリメータの開発 IV

古賀丈雄、石崎欣尚、森田うめ代、佐藤浩介、大橋隆哉、山崎典子 (都立大理)、満田和久、藤本龍一、伊予本直子、大島泰、竹井洋、市坪太郎、藤森玉行、二元和朗 (宇宙研)、田中啓一、師岡利光、中山哲、茅根一夫 (セイコーインスツルメンツ)

我々は次世代 X 線天文衛星搭載をめざし、TES (Transition Edge Sensor) を用いた X 線マイクロカロリメータの開発を行なっている。X 線マイクロカロリメータとは、入射光子のエネルギーを温度上昇として検出するもので、極低温で動作させることで高いエネルギー分解能を得ることができる X 線分光器である。我々は前回 (2002 年春の学会) において、Ti と Au の 2 層薄膜の TES カロリメータを用いて 5.9 keV の X 線に対して分解能 13 eV を達成したことを報告した。現在は同様な構造の素子で同じ入射 X 線エネルギーに対して 11 eV を達成している。その時のベースライン幅は 9.8 eV であった。また、ベースライン幅のみに限れば最高で 6eV が達成されており、パルスごとのばらつきがなければエネルギー分解能も同程度まで改善されるはずである。

現在、我々の TES カロリメータの分解能は、(1) パルスごとに波形がばらつく、(2) 動作点において TES の感度が下がる、(3) 転移端においてノイズが上昇する、といったことで制限されている。(1) については、例えば X 線の吸収される位置に依存した熱化のばらつきが原因であると考えられ、(2),(3) については、TES の動作抵抗や臨界電流および TES を流れる電流密度等が関係しているらしいことがわかっている。そこで我々は TES や吸収体の大きさや形状の異なる数種類のカロリメータを製作し、性能の評価を行なった。本講演では、主にこれらの実験の結果について報告する。