

W25a

## TES 型 X 線マイクロカロリメータの開発 I — 改良型検出器の製作と性能評価 —

森田うめ代、大橋隆哉、山崎典子、石崎欣尚、広池哲平 (都立大理)、満田和久、藤本龍一、伊予本直子、大島泰、二元和朗、竹井洋 (宇宙研)、工藤寛之、佐藤裕崇、中村友亮、小林秀臣、荒川貴博、庄子習一、本間敬之、逢坂哲彌 (早大理工)、黒田能克、大西光延、後藤雅也 (三菱重工業)

我々は次世代 X 線天文衛星搭載を目指し、TES (Transition Edge Sensor) を用いたマイクロカロリメータの開発を行っている (竹井他、本年会)。X 線マイクロカロリメータは、X 線光子一つ一つのエネルギーを温度上昇として検出する、高い検出効率と優れたエネルギー分解能を併せ持つ検出器である。そのエネルギー分解能  $\Delta E$  は入射エネルギーによらずフォノン数のゆらぎで制限され、 $\Delta E \propto \sqrt{k_B T^2 C / \alpha}$  の式で表される ( $k_B$ : ボルツマン定数、 $C$ : 検出器の熱容量、 $\alpha$ : 温度計の感度)。従って、動作温度  $T$  を極低温 ( $\sim 0.1$  K) にとること、感度  $\alpha$  を大きくすること、が優れた分光性能を発揮するために本質的である。

TES とは金属薄膜の超伝導-常伝導遷移時の急激な抵抗  $R$  の変化を利用した高感度の温度計であり、温度計の感度は  $\alpha \equiv d \log R / d \log T$  と定義される。前回 (2001 年春) の学会において、我々は  $T \sim 0.18$  K、 $\alpha \sim 8$  のチタン-金の 2 層薄膜を利用した TES を用いて、5.9 keV の X 線に対してエネルギー分解能 99 eV (FWHM) を実現したことを報告した。今回、我々は成膜環境を改善することにより、 $T \sim 0.25$  K、 $\alpha \sim 250$  と TES の感度を大きく改善した素子を製作し、その性能の評価を行なった。信号検出においては、高周波特性に優れ、ノイズレベルの低い Two-Stage SQUID amp を導入した。しかし、エネルギー分解能は 117 eV という結果となり、分光性能の向上はかなわなかった。これは、遷移端においてベースラインに原因不明の超過ノイズが発生するためである。

また、将来のマルチピクセル化をにらんで、これまで手作業で接着していた X 線吸収体を、スズめっきで成形したカロリメータ素子の試作を行なった。この素子を使用しての X 線検出にも成功したので、合わせて報告を行なう。