

ガンマ線検出用位置検出型 TES 型マイクロカロリメータの開発 (5) Development of Position - Sensitive TES microcalorimeters for gamma ray detection (5)

○浅川真矢¹, 伊豫本直子¹, 鶴田哲也¹, 西田佳樹¹, 濱村雪乃¹, 久留米勇太¹,
前畑京介¹, 満田和久², 林佑², 村松はるか²

(1.九大, 2.宇宙科学研究所)

○Shinya Asagawa¹, Naoko Iyomoto¹, Tetsuya Tsuruta¹, Yoshiki Nishida¹, Yukino Hamamura¹
Yuta Kurume¹, Keisuke Maehata¹, Kazuhisa Mitsuda², Tasuku Hayashi², Haruka Muramatsu²
(1. Kyushu Univ. , 2. Institute of Space and Astronautical Science)

E-mail: Kurume-Yuta@kune2a.nucl.kyushu-u.ac.jp

現在、開発されている放射線検出器の中で優れたエネルギー分解能を実現しているものに超伝導転移端温度計 (Transition Edge Sensor : TES) 型マイクロカロリメータがある。この TES 型マイクロカロリメータは主に 0.1 ~ 200 keV 程度のエネルギー領域において利用されている。そこで我々は、より高い 200 keV ~ 2 MeV 程度のエネルギーを持つガンマ線領域での TES 型マイクロカロリメータの開発を目標としている。さらに、放射線入射位置を検出することで、撮像能力を持つガンマ線検出用 TES 型マイクロカロリメータの開発を目指している。TES 型マイクロカロリメータには受講面積が小さいという欠点があり、いくつもの素子を並べることによって、広い受講面積を確保する取り組みがなされている。しかし、これは読出し回路の配線数が多くなり、ジュール熱による発熱の点で都合が悪い。したがって、我々はこの問題を解決するために、ガンマ線検出用位置検出型 TES (Position - Sensitive TES : PoST) 型マイクロカロリメータの開発を目指す。

我々の開発の対象は、一つの細長い吸収体の各端に一つずつ TES を接続した構造を持つ PoST 型マイクロカロリメータである。この PoST 型マイクロカロリメータは、放射線の入射位置検出器の役割を果たす。これは吸収体に入射した放射線が熱として TES に伝わっていく際の、放射線入射位置による熱の伝達時間の違いを利用している。つまり、原理的にはそれぞれの放射線入射位置に一対一対応した信号を取得することができ、二つの TES から得られたこれらの情報を総合的に評価することで放射線入射位置を特定できると考えている。一方、一つの細長い吸収体に対して素子を二つしか使用しないため配線数が増えることもない。

今回我々は、0.5 mm × 0.5 mm × 20 mm の鉛吸収体を用いた PoST 型マイクロカロリメータの両端から信号を読み出し、原理実証を目指す。