

W43b

DIOS 衛星搭載を目指した TES 型 X 線マイクロカロリメータの開発

榎島陽介(首都大学東京)、山田真也(理化学研究所)、飯島律子、江副祐一郎、石崎欣尚、大橋隆哉(首都大学東京)、永吉賢一郎、満田和久(ISAS/JAXA)、師岡利光(SII)、田中啓一(SIINT)

我々はダークバリオン探査を目指す次世代 X 線天文衛星 DIOS 搭載へ向けた X 線分光素子、TES (Transition Edge Sensor) 型 X 線マイクロカロリメータの開発を行っている。我々はこれまでに、4x4 アレイ素子で 5.9 keV の X 線に対して、エネルギー分解能 2.8 eV (半値幅) を (赤松 et al. 2009, AIPCP)、16x16 アレイで 4.4 eV を達成してきた (江副 et al. 2009, AIPCP)。また、大規模アレイと高分解能の両立を目的としたシリコン絶縁膜を挟み込む事で配線を折り返し構造にする基盤デザインを開発し、これを TES へ加工する技術を確立してきた。そして、折り返し配線を用いて 4x4 アレイ素子を製作し、5.9 keV の X 線に対して、本基盤デザインで初めて信号の取得に成功した。また、良質な転移特性ではないものの、20x20 アレイの加工にも成功した (榎島 et al. 2012, W33b)。

今回、加工した 20x20 アレイを FIB(Focused Ion Beam) で断面を観察し、二層薄膜の膜厚の均一性や密着性に問題はないものの、Au が一部で薄くなっていることが分かった。また、どの製作段階が原因となっているのかを知るため、別に 20x20 アレイを製作していく上で、各段階ごとに超伝導転移特性の調査と電子顕微鏡による表面観察を行った。その結果、二層薄膜の成膜段階では問題なかったが、パターニング後に常伝導抵抗が数 と高くなる事が分かった。臨界電流も 10 μ A 以下であった。今後は、電子顕微鏡による詳細な調査を行う予定である。