

W120b **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**

山口静哉、宮崎直人、桑原啓介、山田真也、江副祐一郎、石崎欣尚、大橋隆哉 (首都大)、満田和久 (宇宙研)、日高睦夫、佐藤哲朗 (産総研)

我々のグループでは小型衛星 DIOS (Diffuse Intergalactic Oxygen Surveyor) への搭載を目指して、超伝導遷移端温度計 (TES) 型 X 線マイクロカロリメータの開発を進めている。素子を極低温に冷却し、X 線を光電吸収した際の mK 程度の微小な温度変化を正確に決定して、優れたエネルギー分解能を実現する。我々のグループでは 4×4 アレイや 16×16 アレイ素子を製作して 5.9 keV の X 線に対してそれぞれ 2.8、4.4 eV (FWHM) の分解能を達成してきた (Akamatsu et al. 2009, Ezoe et al. 2009)。

DIOS では吸収体 $500 \mu\text{m}$ 角、TES $250 \mu\text{m}$ 角のピクセルからなる 20×20 アレイが必要となる。このような大規模アレイでは配線が密集することによるクロストークの影響が無視できない。そこで我々は Al 配線を絶縁膜 (SiO_2) を挟んで重ねた積層配線を用いた 20×20 アレイを製作し、性能を評価してきた。しかし TES を配線上に成膜するため、TES を厚くせざるをえず、転移温度が設計値 100 mK よりも 2 倍程度高くなる、また TES との段差を少なくするため配線を 100 nm 程度に薄くしなくてはならないことから、傷などによって歩留まりが悪いといった問題が生じた。さらに配線と TES 間の電氣的接触も悪く、抵抗値が転移前後とも高かった。

そこで我々は新たにイオンミリング法を導入し、配線の TES 接触部に傾斜を付けることで配線と TES の膜厚制限を緩和するとともに、電氣的接触を改善することを試みた。傾斜角度は 20 度程度であり、厚みは 200 nm である。TES の膜厚を Ti/Au 40/110 nm とした所、転移温度は 165 mK、常伝導抵抗 500~800 m Ω 、残留抵抗 1~2 m Ω と、これまでの問題を解決することができた。本講演では製作と測定結果の詳細について述べる。