

## W10b 超伝導トンネル結合素子を用いた X 線検出器の開発 II

清水裕彦、加藤博、大谷知行、門叶冬樹、松岡勝、河合誠之、吉田篤正、三原建弘 (理研)、仲川博、赤穂博司、青柳昌宏 (電総研)、石橋健二、前畑京介 (九大工)、高田進 (埼玉大工)

超伝導トンネル接合素子は、金属酸化膜で出来た薄い絶縁体を二つの超伝導層で挟んだ構造を持つジョセフソン素子の一種であり、放射線などの入射に対して極めて敏感に電氣的な応答をするため、検出器としての応用がこれまでに研究されてきており、低温検出器としては比較的高温で動作し、優れたエネルギー分解能と高い計数率を同時に満たし得るという高い潜在的能力が注目されている。我々は、次世代型の放射線などの汎用検出器としての研究を行っており、その天文学関連の応用としては X 線天文学用の X 線検出器、光学望遠鏡の一光子分光素子などを目指している。

X 線天文学において、エネルギー分解能の良い非分散系 X 線検出器として現在実用段階にあるものとしては熱平衡フォノン量を測定するカロリメータがあるが、カロリメータは熱平衡過程を利用しているため熱的構造が複雑であり、多素子による大規模な 2 次元アレイ構造を形成したり、高計数率測定などへの応用には自ずから限界がある。

超伝導トンネル結合素子では、放射線の入射エネルギーは最終的に熱となるまでの間に多くの部分がクーバー対の解離に使われ、その結果生じた準粒子と呼ばれる常伝導電子はおよそ  $\mu\text{sec}$  の時間的スケールで準安定に存在する。この準粒子が順次トンネル効果によって接合を乗り越えることによって引き起こされる電流過剰を信号として取り出すことによって X 線検出器として動作する。従って、熱非平衡過程が基礎になっており高計数率下での動作が可能で、熱的な構造は簡便になることも手伝って大規模なアレイの製作にも適している。

本講演では、ニオブ系の超伝導トンネル結合素子を用いた X 線検出器の開発研究の現状報告を行う。