

W21b **超伝導トンネル接合検出器の X 線撮像性能の研究**

久志野彰寛、菊池健一、山崎典子、大橋隆哉、倉門雅彦

超伝導トンネル接合素子 (STJ) を用いた X 線の撮像に関する研究について報告する。STJ とは 2 枚の超伝導体と薄い絶縁層からなるジョセフソン接合素子であり、超伝導体に X 線が入射したときに生成される準粒子をトンネリングさせることで信号を読み出す検出器である。金属超伝導体のエネルギーギャップ (1 つのクーパー対を破壊し準粒子を作るためのエネルギー) が $\sim 1\text{meV}$ と半導体検出器のそれに比べて実に 1000 倍も小さいため、エネルギー分解能の理論的限界は半導体検出器と比べて数十倍も改善することになる。世界的には動作温度 70mK で $12\text{eV}@6\text{keV}$ という高いエネルギー分解能を示す素子が開発されている。

一つ一つの STJ 素子の面積は $\sim 100 \times 100\mu\text{m}^2$ 程度と小さなものであるが、我々はこれらを直列につなぐ事によって、2mm 程度にまで面積を拡大した。さらにこの検出器によって、素子の基板であるサファイヤを X 線の吸収体として用いることで、フォノンの到達時間差を利用した位置測定を可能とし、また 50keV 程度の硬 X 線にまで感度をのばしている。今回我々は Cd の 22keV の X 線を照射することにより、STJ の撮像性能を調べる実験を行った。本講演ではその結果を報告し、さらには STJ 検出器の実用化に向けて求められる構造について考察する。