

## 超伝導トンネル接合検出器が拓く次世代可視-X線スペクトル撮像観測

## Prospect of a new generation telescope with superconducting tunnel junction detector

# 滝澤 慶之[1], 大谷 知行[1], 佐藤 広海[1], 志岐 成友[1], 清水 裕彦[1]

# Yoshiyuki Takizawa[1], Chiko Otani[1], Hiromi Sato[1], Shigetomo Shiki[1], Hirohiko M. Shimizu[1]

[1] 理研

[1] RIKEN

<http://stj.riken.go.jp>

X線天文衛星「あすか」や Astro-E2 に代表されるように、X線領域以上のエネルギーでは、エネルギー分解能を有する検出器による望遠鏡は既に存在する。一方、X線よりも低いエネルギーの光子に対してエネルギー分解能を有する検出器は皆無である。この状況を打開する検出器として超伝導トンネル接合素子(以下、STJ)が候補として挙げられる。

STJ素子は、低温検出器としては比較的高温で安定動作し、その適用範囲は、X線、極端紫外線、紫外光、可視光、赤外光等、サブミリ波以上のエネルギーを持つ光子、荷電粒子一般、原子線や分子線、さらにフォノンなど多岐に渡り、各研究分野におけるブレークスルーを起こせる可能性を十分に秘めている。

STJ素子では、1個の光子が作るパルス状の信号から波長情報が直接得られるため、分光器やバンドパスフィルター等で検出効率を損なうことなく分光観測が行える。得られる信号の雑音成分は入射光量ではなく波長分解能を左右するだけであり、MCP、CCDのようなダークノイズは原理上存在しないため、入射光子数が限定される天体観測や惑星プラズマ観測のような微弱光の測定に非常に有利である。さらに、1光子の作るパルス信号の時間スケールは数 $\mu$ 秒であり、ダイナミックレンジも最高10kcps/pixel以上と広い。また、高い検出効率の検出器が存在しない極端紫外線を中心とする真空紫外線～軟X線の領域でも、STJ素子は、90%以上という高い検出効率を達成する。

このように、STJ素子は、広いエネルギー領域で、高感度・高エネルギー分解能・高速応答といった特徴を併せ持つ極めて高性能の検出器であり、その導入によって望遠鏡の設計に新たな自由度をもたらす。一つの撮像型STJ検出器とそれに最適化した光学系により、可視～軟X線の領域などの広い帯域を同時撮像観測するというような可能性も生まれる。本発表では、当部局でのSTJの開発状況の報告と、天体観測や惑星プラズマ観測への応用を例に、撮像型STJ検出器により拓かれる次世代望遠鏡に関して論じたい。