

V254a SPICA/SMI 搭載用 1K × 1K Si:Sb BIB 赤外線検出器の開発

和田武彦 (ISAS/JAXA), 鈴木仁研 (名古屋大学), 石原大助, 長勢晃一, Ryan Lau (ISAS/JAXA),
Shiang-Yu Wang (ASIAA), SMI コンソーシアム, SPICA プリプロジェクトチーム

SPICA/SMI では波長 $30\ \mu\text{m}$ 帯で圧倒的な分光撮像能力を実現するため、Si の外因性光伝導を検知原理とする高感度大フォーマット赤外線センサー 1K×1K Si:Sb BIB (Blocked Impurity Band) の開発を JPL Ressler 氏の助言を得つつ進めている。赤外線検知部である Si:Sb BIB は Spitzer IRS で実績のある 128×128 Si:Sb BIB を、読みだし集積回路 (ROIC) は WISE で実績のある 1Kx1K のものを、それぞれプロトタイプとしている。

SMI では中分散分光に於いて、Spitzer IRS に対し、検出器大フォーマット化による観測効率の向上に加え、100 倍の感度の向上を目指している。10 倍は望遠鏡の大口径化によっており、残りの 10 倍を検出器の低雑音化 (低暗電流・低読み出し雑音) より実現する。暗電流低減を目指し、Si:Sb BIB 検知器材料の開発を行なった。アルミ電極を用いた簡易素子での評価の結果、目標の低暗電流化 ($<0.8\ \text{e/s/p}$ at $18\ \mu\text{m}$ pixel) が確認出来た。しかし、量子効率は、目標値 (10% at $34\ \mu\text{m}$) を達成したものの、理論予測 (50%) より小さい。アルミ電極に起因するショットキー障壁が原因である可能性があり、現在、障壁の小さい評価素子を作成中である。並行して、ROIC の低雑音化の研究を進めている。プロトタイプ ROIC の回路シミュレーションを行なったところ、初段ゲインを大きくする事で雑音を低減できることが判明した。現在、低雑音化 ROIC の設計を進めている。