

W211a **FITE 用圧縮型 Ge:Ga 二次元遠赤外線アレイの開発-II**

芝井 広, 秋山直輝, 中道みのり, 山本広大, 佐々木彩奈, 寺農 篤, 伊藤哲史, 内賀嶋 瞭, 住 貴宏, 深川美里, 會見有香子, 桑田嘉大, 小西美穂子 (大阪大)

Ga をドープした Ge 結晶を特定の結晶軸方向に圧縮することで有感帯を長波長側に延ばした「圧縮型 Ge:Ga 検出器」は、100-200 μm 帯で随一の性能を持ち、あかり、Spitzer、Herschel などの宇宙赤外線望遠鏡衛星に広く用いられてきた。しかしこの圧縮型 Ge:Ga 検出器には、結晶を強く加圧する機構が必要であり、また Ge:Ga 結晶の吸収率の低さを補うために入射遠赤外線を封じ込めるキャビティ構造が必須である。そのため、小型化やピクセル数の拡張が容易ではなく、量子効率が 10%程度にとどまるという欠点があった。我々はこれらを工夫によって解決した 15 素子の一次元アレイを開発し、気球搭載遠赤外線干渉計 (FITE) に用いてきた。

この実績を踏まえ新しい工夫を加えて、5 段 15 列 (75 素子) の二次元アレイ検出器を新たに設計し (2013 年春季年会 W18c) 組立に成功した。キャビティは電磁波解析で最適化され、二次元アレイとして原理的には無限に拡張できる構造である。また読み出し回路の初段として、2K で動作する MOSFET と 80K で動作するオペアンプを用いて TIA (Trans-Impedance Amplifier) を構成した。ちなみに 80K ステージは 2K クライオスタット内に入念な熱絶縁・光絶縁をして設置されている。これによって電氣的干渉ノイズの影響を格段に軽減できたと期待される。この新しい検出器を組立てて、素子が加圧できることを確認した。次に極低温において初段 TIA を含めて電氣的に動作することを確認した。さらに一部のピクセルについて感度を測定し、量子効率で 30%程度以上あることを確認した。今後は全ピクセルの精密感度測定、ノイズ測定、分光特性測定を行い、性能を実証したうえで、2014 年に計画している FITE のフライトで使用する予定である。