

W07b ASTRO-F 搭載 Ge:Ga 遠赤外線検出器の放射線環境における応答特性

金田 英宏、赤崎 みどり、中川 貴雄（宇宙研）、他 F I S チーム

赤外線天文衛星 ASTRO-F に搭載される半導体 Ge:Ga 素子は、波長 $50 \sim 200 \mu\text{m}$ で高い感度をもつ遠赤外線検出器として、これまで気球やロケット実験などの天体観測を通して、優れた性能を持つことが実証されてきた。ところが一般的に、この Ge:Ga のような光伝導型検出素子は、衛星軌道上の極低温かつ低背景放射環境では、微弱な信号の変動に対して素早く応答できないという大きな欠点を持っている。過渡的応答と呼ばれるこの特性は、さらに宇宙放射線に曝されることによって、その振舞が大きく変化するため、問題がより深刻化することが分かっている。実際、IRAS 衛星やその後の ISO 衛星にも Ge:Ga 検出器が搭載されていたが、その複雑な応答特性によって、データの信頼性が制限されていた。また、我が国の SFU 搭載赤外線望遠鏡 IRTS では、地磁気異常帯 SAA を通過する際に浴びる捕捉陽子が、Ge:Ga 検出器の感度に大きな変化をもたらした。

平成 11 年度より我々は、較正データを得ることを目標として、実験室レベルで種々の低背景放射環境を模擬し、Ge:Ga 素子の遠赤外線ステップ入力に対する過渡応答を測定してきた (12 年春季年会にて報告)。今年度は、ガンマ線源を用いて、より現実に近い宇宙環境を模擬し、放射線照射による Ge:Ga 素子の応答特性の変化を、系統的に詳しく調べた。その結果、放射線環境において DC 感度が数倍に上昇し、照射を止めた後も高い感度レベルでほぼ安定することがわかった。しかも、同じ入射光子環境に関わらず、放射線照射後の過渡応答特性は明らかに変化した。このことは、これまでに取得した、放射線を当てていない時の過渡応答データを、そのままでは衛星環境での較正データとして使用できないことを意味している。

本講演では、これまでの実験結果をまとめ、放射線環境における遠赤外線 Ge:Ga 検出器の過渡応答特性について、得られた成果を報告する。