

W10b 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 (II)

赤崎 みどり、金田 英宏、松浦 周二、中川 貴雄 (宇宙研)、芝井 広、川田 光伸 (名大)、他
ASTRO-F/FIS チーム

2003 年度打ち上げ予定の赤外線天文衛星 ASTRO-F には、2 種類 (圧縮型、非圧縮型) の Ge:Ga アレイ検出器が搭載される。アレイ検出器の測定実験に先立ち、それらとは別個に、Ge:Ga 単素子検出器を用いてその遠赤外線応答特性を詳しく調べてきた。

一般に、Ge:Ga 検出器は $50 \sim 200 \mu\text{m}$ の波長領域において高い感度を示すが、宇宙放射線や太陽フレア、SAA(地磁気異常帯) からの高エネルギー陽子の衝突により、その感度が大きく変化しデータの信頼性を損ねる恐れがあることが、過去の衛星データから知られている。そこで昨年度から、ガンマ線源 (^{137}Cs 、 ^{60}Co) を用いて、実験室レベルでの宇宙放射線環境を再現し、圧縮型 Ge:Ga 単素子検出器 (検出波長域 $110 \sim 200 \mu\text{m}$) の遠赤外線ステップ入力に対する応答特性の放射線照射による変化を、系統的に詳しく調べてきた。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 (13 年春季年會にて報告)。

今回、圧縮をかけていない Ge:Ga 単素子検出器 (検出波長域 $50 \sim 110 \mu\text{m}$) を使って同様の実験を行ったところ、放射線照射に対する感度変化の割合が小さいことや、感度上昇後の緩和の時定数が従来の圧縮型に比べ短いこと、高い感度レベルでの準安定状態を持たないことなど、圧力の違いにより応答特性も異なることが明らかになった。また、東大原子力研究総合センターで、従来の実験より数桁高い放射強度の ^{60}Co を用いて、非常に苛酷な放射線環境の下で Ge:Ga 検出器の応答変化を測定し、感度レベルを照射前に戻す為の様々な修復方法 (検出器 bias-boost、赤外線照射、熱 annealing) に対する効果を調べた。本発表ではこれらの実験結果を詳しく報告する。