

W01b

ASTRO-F/IRC 搭載 Si:As 中間赤外二次元アレイの性能評価

度会英教(名大理)、成田一行(名大理、日本総研)、上野宗孝(東大総合文化広域科学)、松原英雄(宇宙研)、和田武彦(理研)、藤田眞之、尾中 敬(東大理)、他 ASTRO-F チーム

赤外線天文衛星 ASTRO-F の焦点面装置の一つである近中間赤外線カメラ (IRC: InfraRed Camera) は 2 つの中間赤外チャンネルを持ち、検出器には米国 Raytheon/SBRC 製の Si:As 256×256 IBC (Impurity Band Conduction) アレイが用いられる。この IBC 型検出器は従来型の半導体検出器と比較して、1) 高い量子効率、2) G-R ノイズがない、3) 低暗電流、4) 低背景放射環境における過渡特性がない、5) 宇宙線の影響を受けにくい、といった優れた特性を有し、特に最後の 2 つは衛星搭載用の検出器として非常に重要である。しかしながら IBC 型検出器は、大規模フォーマットの 2 次元アレイとしては、これまで実際に宇宙空間で使用された例はなく、上記の特性自身もまだ定量的に評価されていないのが現状である。

我々のグループでは、実際に ASTRO-F 衛星に搭載されるものと全く同型の Si:As 256×256 アレイ (サイエンスグレード) を既に入手し、その最適化と性能評価を独自に進めている。IRC 中間赤外チャンネルの要求性能は、量子効率 (η_G) > 0.4、暗電流 < 100 e^-/s 、読み出しノイズ $\sim 40 e^-$ (8sec integration, Fowler 4 sample) となっており、我々の入手したアレイが上記の要求性能を十分に満たすかの確認が当面の大きな課題である。これまでに各画素における正常な電荷蓄積・光に対する感度が確認され、また暗電流の値として 60–75 e^-/s が得られている。前回の春季年会では主に、検出器が付いていない CRC-744 型マルチプレクサ単体での動作状況に関して報告を行ったが、本年会では検出器を含めたチップ全体としての動作パラメータ、基本特性について詳しく報告する。