

W12a ASTRO-F 焦点面観測装置に対するプロトンビーム照射試験

金田 英宏、中川 貴雄、松浦 周二、高島 健、白旗 麻衣、鈴木 仁研 (ISAS/JAXA)、尾中 敬、土井 靖生 (東大理)、平尾 孝憲、日比 康詞、五十部 優 (名大理)、内堀幸夫、北村尚 (放医研)

2005年度打ち上げ予定の赤外線天文衛星 ASTRO-F に搭載される、焦点面観測装置の放射線耐性 / 特性を調べるために、2003年7月に放射線医学総合研究所の重粒子がん治療装置 HIMAC を用いて、100 MeV プロトンビーム照射試験を行った。具体的には次の4種類のターゲットへ順々に照射し、それぞれ下記のような影響を調べた。

(1) 圧縮型遠赤外線 Ge:Ga 検出器 : Ge:Ga 素子は鋼鉄製の圧縮機構ハウジングに覆われる。そこで、プロトンとの原子核反応によるハウジング放射化が、Ge:Ga 素子出力にどの程度、影響を及ぼすかを調べた。

(2) 遠赤外線 Ge:Ga アレイ検出器 : アレイは60ピクセルのモノリシックな Ge:Ga で構成される。プロトン衝突の単発イベント毎に、検出器出力の変化や、アレイピクセル間のクロストークの影響を調べた。

(3) 極低温読み出し回路 : MOSFET で構成される電荷積分アンプに total dose を照射し、特性の変化を調べた。

(4) 近中間赤外線カメラの光学部品 : CsI、CdTe、KRS-5 のレンズに total dose を照射し、透過率の変化、および、放射化スペクトルを測定した。

とくに遠赤外線検出器は、常に2 K 以下に冷えている必要があるため、特別な困難を要した。例えば、デュアールの液体ヘリウムを減圧しながらの照射、温度上昇とデュアールの激しい放射化を防ぐためのビーム調整、X-Z ステージのリモート制御によるデュアール内ターゲットとビームのアラインメント調整、fA オーダーの微小電流出力を検出するためのノイズ対策などである。本講演では、全体的な試験内容と結果について報告を行う。遠赤外線検出器についてのより詳細な試験結果は鈴木らの講演で発表される。