

W10a CdTe 硬 X 線検出器の性能

坂本 貴紀、河合 誠之、吉浦 健一 (理研)、窪 秀利 (東工大理)、高橋 忠幸 (宇宙研)

テルル化カドミウム (CdTe) 半導体はシリコンの3倍を超える有効原子番号をもち、密度が高いため、透過力の高いガンマ線の検出が可能である。また、バンドギャップが比較的大きいことから室温で使用することができ、次世代の宇宙観測用硬 X 線検出器として有望である。

実験で使用している、ショットキ CdTe 検出器は、電極に Pt と In を採用することでショットキバリアをつくっているため、リーク電流を減少することができ、また電極間により高い電圧を掛ける事が可能である。しかし、この CdTe 検出器は時間の経過につれて、分極の影響により、電荷収集効率の低下を引き起こし、スペクトルの形状が劣化する。そこで、この分極の影響を見るために、カウント数の分布の変化から有効バイアス電圧を求め、その温度依存性を調べた。測定温度 20°C で、400V のバイアス電圧を掛けたときは実験開始後 4 時間位で、有効バイアス電圧が半分の 200V に低下した。一方、温度を -20° に保ち、400V のバイアス電圧を掛けたときは、開始後 5 時間位まで、徐々に有効バイアスが 350V 付近まで低下し、その後は 10 時間以上ほぼ一定に保たれるという事が分かった。

また、将来の宇宙観測用硬 X 線検出器への応用を考慮した、8 チャンネルインジウム電極 CdTe を試作した。この 8 チャンネルモジュールの単素子レベルでの性能実験の結果について報告する。素子によって若干のばらつきがあるものの、測定温度 -20°C、バイアス電圧 400V での Ba¹³³ の 81keV ガンマ線のエネルギー分解能は約 3%と市販の CdTe 素子とそれほど変わらない性能を示した。単素子レベルの性能評価は、今後予定されている多系統読み出しシステムでデータを取得するうえで非常に重要なものである。