

W42a テルル化カドミウム半導体を用いた新しい硬X線・ガンマ線撮像素子の開発(2)

三谷烈史、渡辺伸、佐藤悟朗、古宇田学、小林謙仁、中澤知洋、高橋忠幸(宇宙研)、岡田祐(東大理)

硬X線から線のエネルギー領域は、加速された粒子からの非熱的放射が支配的になる領域であり、例えば 10^{21} eVにまでも及ぶ高エネルギー宇宙線の加速機構など、宇宙における様々な高エネルギー現象を解明する鍵を潜ませている。しかしながら、このエネルギー領域では、荷電粒子などに起因するバックグラウンドが高く、撮像・集光も困難であるため、感度の高い観測が実現されてこなかった。

そこで我々は硬X線・ γ 線に感度を持つテルル化カドミウム(CdTe, CdZnTe)半導体を用いたピクセル型撮像素子の開発を進めている。CdTe検出器はエネルギー分解能が非常に良く、また各ピクセルからの信号の高速読み出し技術の開発により、反同時係数を用いてバックグラウンドは大きく低減される。我々は15mm×15mm、0.5mm厚のCdTe結晶の表面に625 μ m角のピクセル電極400個を設けて読み出し回路を接合し、光子1つずつのエネルギーを得ることのできる検出器を試作して、イメージとスペクトルの取得に成功した。また、細い柱状のCdTe結晶を1000個並べたピクセル検出器や、エネルギー情報は得られないものの200 μ mの位置分解能を有する1024ピクセルのCdTe検出器、そして世界的にも初めてのスペクトロメータ用2次元アナログVLSIの開発なども進めている。こうしたCdTeピクセル検出器は硬X線の結像能力を持つスーパーミラーの焦点面検出器としても用いることができる。本講演では、これらの開発の現状と今後の展望について報告する。