

隠匿放射性物質探知のための全方向 γ 線イメージングシステムの開発

Development of 4π sensitive gamma-ray imaging and spectroscopy for detection of hidden radioactive sources

名大工¹, 名大核燃料管理施設², 東京都市大工³ ◯一ノ瀬 裕一郎¹, 高橋 時音¹,
上間 康平¹, 富田 英生¹, 井口 哲夫¹, 下山 哲矢², 河原林 順³

¹Nagoya Univ. ²Facility for Nuclear Materials, Nagoya Univ, ³Tokyo City Univ., ◯Yuichiro Ichinose¹,
Tone Takahashi¹, Kouhei Uema¹, Hideki Tomita¹, Tetsuo Iguchi¹, Tetsuya Shimoyama², Jun Kawarabayashi³

E-mail: ichinose.yuuichirou@j.mbox.nagoya-u.ac.jp

1. はじめに テロ等違法行為の防止対策の強化に向けた取り組みが始められており、放射性物質を用いたテロ（ダーティボム）や放射性物質の国内への不正な持込などに対する対策が急務である。一方、国際物流の拡大に伴い、国外の廃棄物中に含まれていた放射性物質がリサイクルなどを経て、製品等を構成する物質の中に混入し、予期しない場所で使用される事態が国内でも起こっており、安全・安心のために隠匿放射性物質のイメージング・核種同定法の開発が求められている。そこで、隠匿放射性物質を探知するために、核種同定・ γ 線入射方向推定可能な全方向 γ 線イメージングシステムの開発を行っている。今回は、マルチピクセル型 CdTe 検出器を用いて核種同定・ γ 線入射方向推定基礎実験を行った。

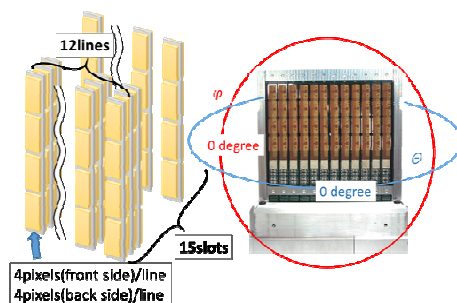


Fig.1 Overview of CdTe pixel array detector with 1440 channels.

2. マルチピクセル型 CdTe 検出器を用いた全方向 γ 線イメージング

3次元マルチピクセル型 CdTe 検出器を用いて基礎実験を行った。概要を Fig.1 に示す。今回は複数線源に対するイメージング性能の評価を行った。線源 A (^{137}Cs , 1.0 kBq) と、鉛で遮蔽された線源 B (^{137}Cs , 1.0 MBq) を 2 箇所を設置し、エネルギー付与量が 630-690 keV となる事象に対する全方向コンプトンイメージングの結果を Fig.2 に示す。鉛による遮蔽により、662 keV のガンマ線は約 10^{-2} 減衰するが、それぞれの線源の設置位置にて同程度のカウントが得られており、線源位置を特定できることがわかる。また、エネルギー範囲を指定してイメージングするため、遮蔽体の有無によるシグナル/バックグラウンド比の差異は見られず、散乱成分の影響が無視できることが確認できた。

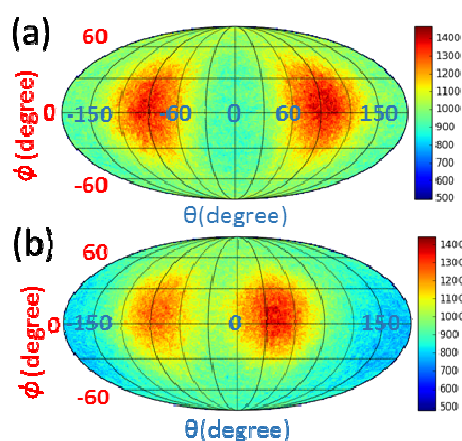


Fig.2 4π imaging of ^{137}Cs gamma-ray (Energy range: 630-690 keV). Positions of source A and B in (a) $(\theta, \phi) = (-90, 0)$, $(+90, 0)$ and in (b) $(-90, 0)$, $(+45, 0)$, respectively.

3. まとめと今後の課題 全方向 γ 線イメージングシステムの開発のために複数線源に対するイメージング性能の評価を行った。今後、イメージングおよびスペクトル測定のコンプトン散乱角依存性や遮蔽量評価の可能性などを検討し、線源強度推定の定量性について評価する予定である。