

¹³⁷Cs 特性 X 線計測のためのピンホールコンプトンカメラの改善

Improvement of the Pinhole Compton hybrid camera

for measurement of the characteristic X-ray of ¹³⁷Cs

*中田 直樹¹, 島添 健次¹, 高橋 浩之¹ 志風 義明²

¹東大工 ²原子力機構

福島における除線作業や汚染管理において、放射性セシウム分布は非常に重要な情報のうちの一つである。¹³⁷Cs から飛来するガンマ線(662keV)と特性 X 線(32keV)の両方の情報を取得するための方法として、春の年会ではピンホールカメラとコンプトンカメラを組み合わせた検出器を提案したが、肝心の特性 X 線が測定できていなかった。本報告では検出器に用いる材料を変え、改善を図った結果について報告する。

キーワード: 特性 X 線、ピンホールカメラ、コンプトンカメラ

1. 背景

福島で除染作業等を行うにあたって、放射性セシウムの分布状況を把握するためにガンマカメラが用いられる。ガンマカメラには低エネルギーの測定に向けたピンホールカメラ方式と高エネルギーの測定に向けたコンプトンカメラ方式がある。本研究ではこれらの方式を組み合わせることによって ¹³⁷Cs から飛来するガンマ線と特性 X 線の両方の情報を取得し、より精度の高いガンマカメラを開発することを目的とした。

2. エネルギースペクトル測定結果

開発したピンホールコンプトンカメラを用いて、何種類かのガンマ線源についてエネルギースペクトルを測定した結果を図 1 に示す。なお信号の読み出し方法として、動的閾値法を実装した時間幅信号処理法を採用したため、横軸は出力信号の時間幅となっている。²⁴¹Am の 59.5keV から ¹³⁷Cs の 662keV の範囲で各 γ 線源の代表的な光電ピークを確認できたが、¹³⁷Cs の特性 X 線によるピークは確認することはできなかった。一方で 0.6[us]付近に各線源共通のピークが現れる結果となった。

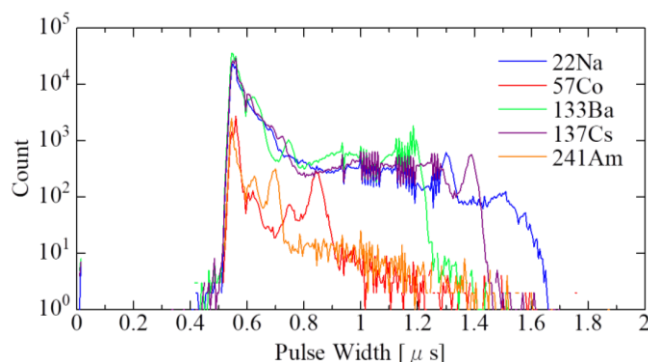


図 1 各 γ 線源のエネルギースペクトル

3. 検出器の改善

¹³⁷Cs の特性 X 線が測定できなかった原因、各線源共通のピークが現れた原因として、検出器の GAGG シンチレータの固定に使用している硫酸バリウムの特性 X 線が挙げられる。そこで検出器に使用している硫酸バリウムをテフロンに変え、再度 ¹³⁷Cs の測定を行った。その結果を図 2 に示す。材料の変更によって、¹³⁷Cs の特性 X 線によるピークを確認することができた。今後は改善した検出器についてピンホールカメラとしての評価を行った後に、実際に福島にて ¹³⁷Cs の分布測定を行う。

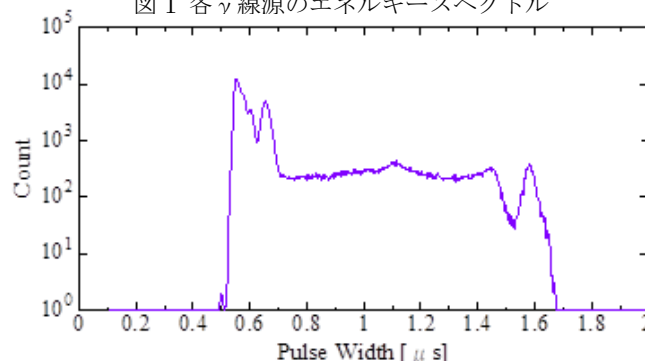


図 2 材料変更後の ¹³⁷Cs のエネルギースペクトル

*Naoki Nakada¹, Kenji Shimazoe¹, Hiroyuki Takahashi¹ and Yoshiaki Shikaze²

¹The University of Tokyo . ²Japan Atomic Energy Agency