

ピンホールコンプトンカメラを用いた ^{137}Cs ガンマ線・特性 X 線の同時撮像

Simultaneous Imaging of ^{137}Cs gamma-ray and characteristic X-ray

using Pinhole Compton hybrid camera

*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

福島における除染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。これまで我々のグループでは ^{137}Cs から飛来するガンマ線(662keV)と特性 X 線(32keV)の両方を可視化するための方法として、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の開発を行ってきた。本発表では実際にピンホールカメラとしての撮像とコンプトンカメラとしての撮像を同時に行った結果について報告する。

キーワード: 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、ガンマカメラのダイナミックレンジを広げ、 ^{137}Cs 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. ピンホールコンプトンカメラの構成

シンチレータには Ce:GAGG を、受光部には MPPC を用いた。1ch あたりの面積は 3 mm^2 とし、散乱体の厚みは 4 mm、吸収体の厚みは 8 mm とした。チャンネル間にはテフロンを用いて $100\text{ }\mu\text{m}$ のギャップを設けた。散乱体は中央 4ch を空洞とし、この穴をピンホールとして利用した。また散乱体-吸収体間の距離は 25 mm とした。

3. ^{137}Cs 点線源のイメージング

検出器正面に ^{137}Cs 点線源を置き、ピンホールカメラ、コンプトンカメラとして撮像を行った。散乱体-線源間の距離は 50 mm とした。ピンホールカメラとしての撮像結果を図 1 に、コンプトンカメラとしての撮像結果を図 2 に示す。図 1 の撮像結果については $32\text{ keV} \pm 10\%$ イベントから再構成を行い、図 2 の撮像結果では $662\text{ keV} \pm 10\%$ 、コインシデンス窓 100 ns の条件で再構成を行った。どちらのイメージングにおいても点線源位置の推定を行うことができた。今後は実際に福島で実験を行うと共にそれぞれのイメージングを組み合わせたイメージングを行う。

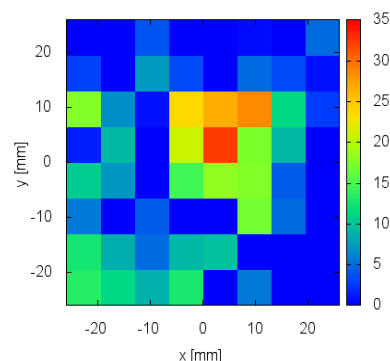


図 1 ピンホールカメラとしての撮像結果

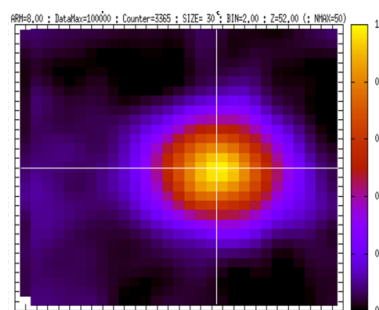


図 2 コンプトンカメラとしての撮像結果

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

¹The University of Tokyo . ²Japan Atomic Energy Agency