

創傷部アクチニド汚染のためのイメージング装置の開発状況

Development of the imaging device for a wound contaminated by actinides

*小林 進悟, 伊豆本 幸恵, 福津 久美子, 吉井 裕
量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所

プルトニウム 241 の娘核種であるアメリシウム 241 が放つ 60 keV のガンマ線を検出することで、創傷時のプルトニウムをイメージングする手法について検討した。また、約 130 mm 角サイズの大きさの傷に対応できる大面積の 2 次元イメージングセンサを開発した。

キーワード：アクチニド、プルトニウム、線量評価、イメージング

1. 緒言

創傷事故時にプルトニウム汚染が疑われる場合においては、血液によりアルファ線が遮蔽されるため、アルファ線計測によって傷口のプルトニウム定量や汚染範囲の特定は困難である。本研究では、Pu-241 の娘核種である Am-241 のガンマ線をイメージングすることでプルトニウムの汚染分布を推定する方法について検討し、汚染分布を計測するための装置の開発を進めてきた。

2. 開発状況

2-1. 既存のイメージングセンサによる検証

豚皮を利用して創傷を模擬し、その上にプルトニウム溶液を滴下した線源を複数作成し(プルトニウム・アメリシウム混合線源)、既存の動物実験用小型ガンマカメラ(MGC1500, Acrorad, 有効視野 44.6 mm×44.6 mm)でイメージング試験を行った。図 1 は、5 分間の測定で上記プルトニウム線源を Am-241 の 60 keV でイメージングした画像を示す。画像はメジアンフィルタを用いて雑音除去の処理をしてある。また、バックグラウンド計数から推定した感度(1 分間測定, 3σ)は、Am-241 換算で 2.6 Bq であった。

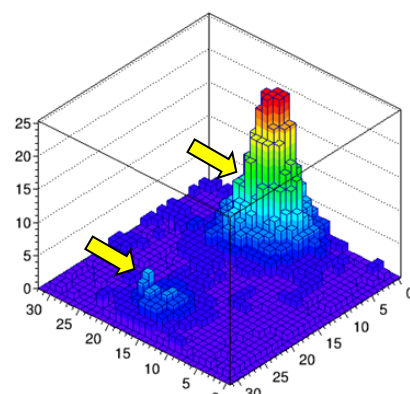


図 1 プルトニウムイメージング結果

2-2. 大面積 2 次元イメージングセンサの開発

より大きな創傷に対応するため、CdTe 素子($10 \times 10 \times 0.75 \text{ mm}^3$)を 144 個配置した約 130 mm×130 mm 角の大面積 2 次元イメージングセンサを開発した。信号処理回路は RENA-3 (Nova R&D), ADC, FPGA で構成され、取得したデータは USB を介して PC に伝送される。各々の素子で検出した X・ガンマ線のスペクトル計測から Am-241 を特定し、プルトニウムの分布を推定するものである。これまでに FPGA によるデータ読み出しシーケンスの調整と雑音の低減が完了し Am-241 の検出に一部成功している。

3. まとめ

創傷部プルトニウム汚染事故時の線量評価のために、プルトニウムイメージング法とその計測装置の開発を進めてきた。現在、大面積 2 次元イメージングセンサの実用化に向け改良を進めているところである。

*Shingo Kobayashi, Yukie Izumoto, Kumiko Fukutsu and Hiroshi Yoshii

National Institute of Radiological Sciences, National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology