

## 豚皮モデルを用いた創傷部アクチニド汚染検出法の開発

Development of detection method for actinides in wound using pig skin model

\*吉井裕<sup>1</sup>, 伊豆本幸恵<sup>1</sup>, 福津久美子<sup>1</sup>, 松山嗣史<sup>1,2</sup>, 酒井康弘<sup>2</sup>

<sup>1</sup>量研機構・放医研, <sup>2</sup>東邦大学

ポリエチレンブロックの中に豚皮を埋め込み、メスで傷をつけた創傷皮膚モデルを作成した。これに硝酸プルトニウム溶液を滴下し、 $\alpha$ 線エネルギースペクトルの測定と蛍光X線測定を行い、両手法を比較した。

**キーワード：豚皮, 創傷皮膚モデル,  $\alpha$ 線エネルギースペクトル, 蛍光X線分析**

### 1. 緒言

核燃料取扱施設等の事故で創傷部がプルトニウムに汚染された可能性のある患者が発生した時、その汚染を検出し、定量分析することは線量評価や治療方針決定に欠かせない。通常、プルトニウムの検出は $\alpha$ 線計測によってなされるが、創傷部では $\alpha$ 線が血液によって容易に遮蔽されるので、汚染が強く疑われるにもかかわらず $\alpha$ 線が検出されない事態もありうる。このような場合の汚染検出法として、我々は蛍光X線分析法を用いることを提案している [1]。蛍光X線分析法は、試料にX線を入射して標的元素を励起し、その脱励起過程で放出される蛍光X線を測定することにより標的元素の定量分析を行う手法である。本研究では、ヒト皮膚に構造上よく似ている豚皮（ユカタンピッグ皮膚 [2]）を用いた創傷皮膚モデルを作成し、これに傷をつけたうえで硝酸プルトニウム溶液を滴下して $\alpha$ 線エネルギースペクトルと蛍光X線スペクトルを計測した。

### 2. 実験

一辺が 20 mm の正方形、高さが 15 mm のポリエチレンブロックにマイクログラインダで凹みを作り、そこにユカタンピッグ皮膚を埋め込み、一部が実際の豚皮になっているという皮膚モデルファントムを作成した。セットした豚皮に、刺し傷を模してメスで直径 3 mm 深さ 3mm ほどの円錐型の傷をつけた。そこに 750 Bq の硝酸プルトニウム溶液 (Pu-239+240: 95%, Am-241: 5%) を滴下し、乾燥させた。豚皮部分は 1.5  $\mu$ m 厚のマイラ膜で保護し、汚染の拡大を防止した。比較のため、同じ形状のポリエチレンブロックに直径 3 mm, 深さ 3 mm ほどの円錐形の傷をつけて同量の硝酸プルトニウム溶液を滴下し、乾燥させたモデルも作成した。これらの試料から放出される $\alpha$ 線のエネルギースペクトルを $\alpha$ 線スペクトロサーベイメータ PASS-100DD (プロテック) で測定するとともに、蛍光X線分析器 SEA1100 (日立ハイテクサイエンス) で蛍光X線スペクトルを測定した。

### 3. 結果と考察

$\alpha$ 線エネルギースペクトルにおいて、創傷皮膚モデルではポリエチレンブロックモデルでの結果と比較してピーク強度が低く、幅広の形状を呈した。これは、豚皮の皮膚組織内に硝酸プルトニウム溶液が浸透したためだと考えられる。一方、蛍光X線スペクトルでは二つのモデルでスペクトルに変化はなかった。このことから、蛍光X線分析は創傷部内のアクチニドを検出するために適した手法であると言える。

### 参考文献

[1] Yoshii et al., PLOS ONE, 9(7): e101966, 2014

[2] Fujii et al., Biol. Pharm. Bull., 20(3): 249-254, 1997

\*Hiroshi Yoshii<sup>1</sup>, Yukie Izumoto<sup>1</sup>, Kumiko Fukutsu<sup>1</sup>, Tsugufumi Matsuyama<sup>1,2</sup>, Yasuhiro Sakai<sup>2</sup>

<sup>1</sup>NIRS QST, <sup>2</sup>Toho Univ.