

Imaging plate に写し出された放射性降下物による Hot spot の放射線量の基礎的検討

いわき市立総合磐城共立病院 医療技術部 中央放射線室

東北大学大学院医学系研究科 保健学専攻

○樫村 康弘

(Yasuhiro Kashimura)

いわき市立総合磐城共立病院 医療技術部 中央放射線室

佐藤 尚司

(Satou Takashi)

実川 剛

(Jitsukawa Takesi)

折笠 秀樹

(Orikasa Hideki)

草野 義直

(Kusano Yoshinao)

赤沼 輝亨

(Akanuma Teruyuki)

今野 広一

(Konno kouichi)

東北大学大学院医学系研究科 保健学専攻

千田 浩一

(Kusano Yoshinao)

【はじめに】

今春、東北地方は、大震災、津波という未曾有の被害に見舞われた。福島県においては、東京電力福島第一原発事故による原子炉建屋の崩壊により放射性物質が飛散し、いわき市立総合磐城共立病院内の Imaging plate (以下IP) にFig.1のようなHot spotを生じさせた。本研究では、Imaging plateに写し出された Hot spotの放射性核種及び放射能強度について、基礎的検討を行ったので報告する。

【使用機器】

E-CAM signature (SIEMENS社製)

CURIMETER IGC-7 (ALOKA社製)

GM計数管サーベイメータ (富士電機社製)

I-131放射線医薬品バイアル

Cs-137校正用線源

CR処理装置 : FC5000 (富士フイルム社製)

IP (富士フイルム社製 ST-VN 4切)

解析ソフト : Image J (米国国立衛生研究所)

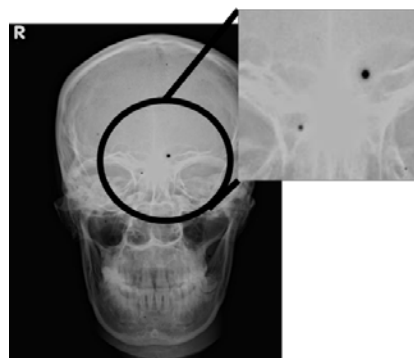


Fig.1 ファントム画像

【方法】

1. E-CAM signature (以下 γ カメラ)による放射性核種のエネルギースペクトル解析
 - 1) IPに写し出されたHot spotの放射性核種を同定するために、除染を目的に玄関入口に設置した濾紙を、 γ カメラ(コリメータなし)にて、放射性核種のエネルギースペクトルを測定した。
 - 2) I-131放射性医薬品のバイアル及び、Cs-137校正用線源を用いて、放射性核種のエネルギースペクトルが一致するかどうか γ カメラを使用し比較検討した。
2. IPに写し出されたHot spotの放射能強度推定
 - 1) 室外に1時間放置しておき、IPに写し出されたHot spotのCR値をImage Jを用いて算出した。
 - 2) 放射能強度を変化させた、I-131放射性医薬品でHot spotを作成し、IPカセットの表面に置き、放射能強度とCR値の関係を調べグラフ化した。
 - 3) 室外においたIPのHot spotのCR値を、グラフに当てはめ、放射能強度を推定した。

【結果】

1. γ カメラによる放射性核種のエネルギースペクトル解析結果

Fig.2から見て取れるように、Hot spotを形成した放射性核種は、主に、I-131、Cs-134、Cs-137であることが確認できた。

2. IPに写し出されたHot spotの放射能強度推定結果

今回は、I-131のみで推定した結果であるが、Hot spotの1時間の積算放射能強度は、約2000Bq～50MBqであることが確認できた。

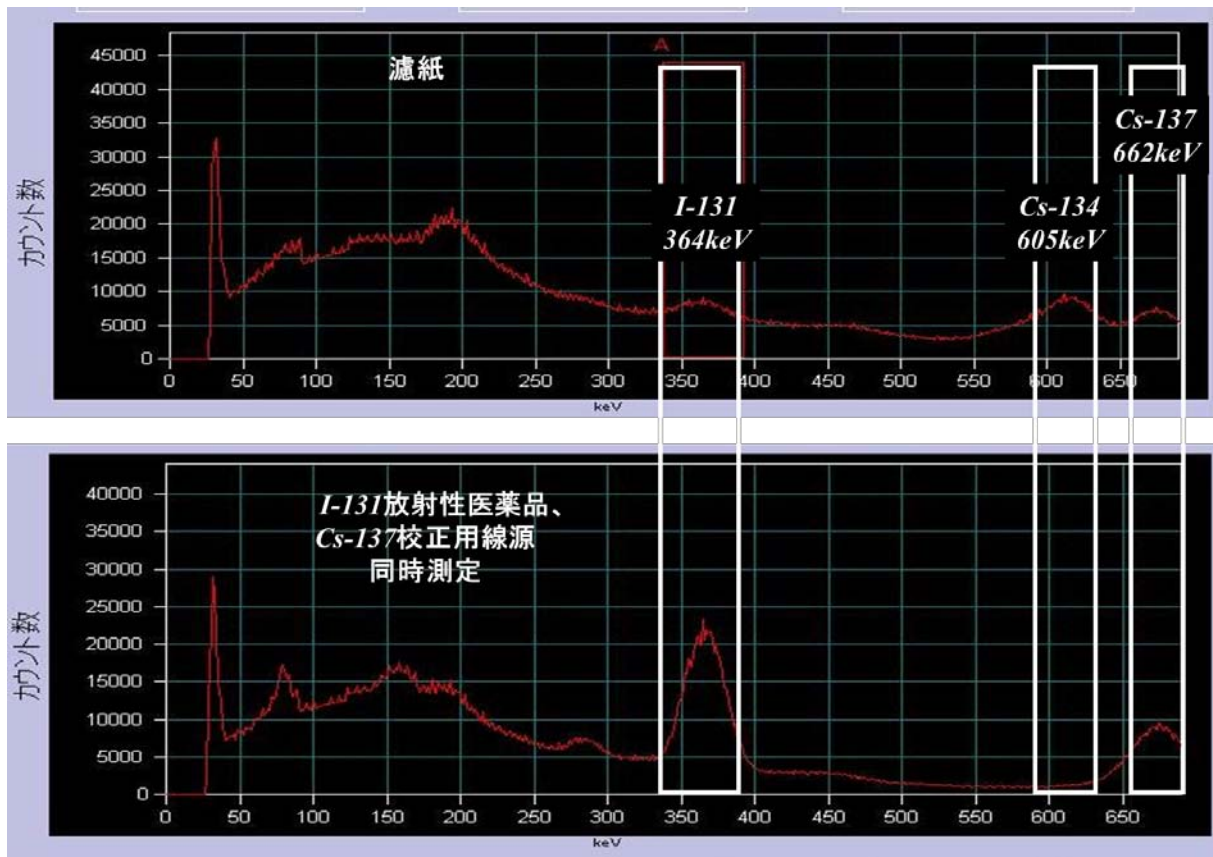


Fig2. γ カメラによる放射性核種のエネルギースペクトル

【考察】

今回は、IPの特性である、フェーディング現象は考慮に入れていない。現在でも、IPには、Hot spotが出現している。しかし、I-131は半減期が短いため、現在の大気中には殆ど存在していないと考えられる。そこで、今後、Cs-134及び、Cs-137核種も考慮に入れた放射能強度を算出する必要があると考えられる。

IPを利用して、放射能強度を算出する試みは、他に文献等が無いため、さらに制度を上げる為の調査、検討が必要であると考えられる。

【まとめ】

本研究では、福島第一原発事故以後、IPに現れたHot spotを生じさせている放射性核種及び、放射能強度を算出することを目的とした。IPを使用することにより、当時の飛散量を把握するうえで、1つの有用性が示唆されたといえた。

【参考文献・図書】

- 1) Koji TAKASAKI, Naoki SAGAWA, Shigeyuki KUROSAWA et al: Development of Image-Analysis Method of Plutonium Samples by Imaging Plate Measurement of Plutonium Samples Oxide Fuel Fabrication Facility. JAEA-Technology March 2008
- 2) Naoki SAGAWA, Takumi YAMAZAKI, Shigeyuki KUROSAWA et al: Application of Plate to the Radiation Protection in the MOX Fuel Fabrication Facility. JAEA-Technology March 2011