



年次大会ポスター発表紹介 優秀ポスター賞 放射線管理区域における身体汚染事例の紹介



小坂 尚樹, 鈴木 太志, 桧垣 正吾, 和田洋一郎

1. はじめに

東京大学アイソトープ総合センター（以下、センター）は、昭和47年に事業所の承認を受けた特定許可使用者である。学内共同利用施設（担当教員の承諾があれば時間外でも利用可能、ただし放射線管理チームの対応は平日9～17時）であり、他部局に所属する共同利用者の使用が多い。2020年2月17日18時半頃、その共同利用者が放射線管理区域内で発生させた身体汚染についてのヒヤリハット事例を紹介する。

2. 経緯

A（共同利用者）とB（センター所属の研究員）がRIを用いた動物実験を行っていた。実験終了後に、Aの左足にハンドフットクロスモニター（HFC）で汚染があることを確認した。Bは除染を手伝い、19回のHFCチェック後汚染が除去されたことを確認して退出した。センターの利用のルールとしては、身体や汚染が発見された場合は、受入責任者（センター教員）又は時間外は放射線取扱主任者へ連絡することになっているが、放射線管理チームへメールで連絡をした。放射線管理チームメンバーは帰宅していたため、翌日に確認したメールで認識し、対応を行った。

3. 放射線管理チームの対応

放射線管理チームメンバーは、放射線取扱主任者に連絡し、当該使用室を立入禁止としてセンターの放射線業務従事者全員に周知した。スリッパと当該使用室、汚染検査室の汚染検査を実施したところ、管理区域境界のドア内側を含む3箇所のドアノブとA、Bの白衣（図1）に汚染が確認された。

ドアノブの除染、汚染検査を行った放射線管理チームメンバーの手を汚染確認したが、汚染されていなかった。除染に使用したキムワイブを核種分析したところ、実験に使用した核種（ ^{111}In 、 ^{177}Lu ）と一致した。

A、Bが使用した白衣にも汚染を確認したため回収



図1 汚染箇所

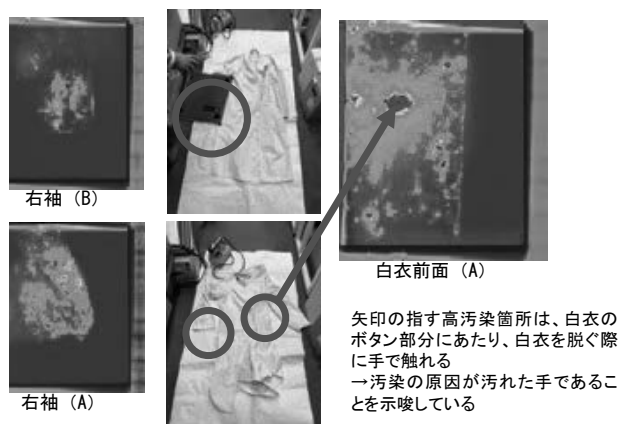


図2 イメージングプレートでの汚染状況

し、イメージングプレートで汚染状況（図2）を確認した。その結果、汚染は、白衣の両袖付近に広がっており、また、体の正面にも汚染が散見された。

特に、ボタン部分に最も強い汚染があった。ボタン部分は白衣を脱ぐ際に手で触れるため、汚染の原因が汚れた手にあることを強く示唆した。

4. 聞き取り調査

AとBに聞き取り調査を行った。

- ・Aは当日、Bに動物実験のお手伝いを依頼した
- ・A、B共に白衣を着用し、ゴム手袋をして作業を

行った

- ・ A は、B にマイクロチューブに入った試薬（RIが入っていることを伝えていない）を渡す際に、蓋を開けて渡し、B は動物に試薬を投与した
- ・ B は、A から渡されたマイクロチューブに入っていた液量が多いと思った
- ・ 実験終了後、A は HFC による汚染検査で左足に汚染を確認したが、白衣に汚染は確認されなかった
- ・ B は、HFC で汚染は確認されなかった

5. 原因

汚染拡大の最大の原因は、A が実験中及び終了時に、手袋をしたままの手指の汚染検査を怠ったため、汚染された手袋であちこち触り回ったためと推定された。その他に、以下に示す安全取扱上の問題点も確認された。

- ・ 振動で内部の飛散が起こりうるため RI や感染性試料の取扱いに向いていないポップアップ式のキャップのマイクロチューブを使用したこと
- ・ マイクロチューブの蓋を開ける際にキムワイプ等で覆わなかったこと
- ・ 実験開始前の打ち合わせが十分ではなく、RI を利用した実験であることを B に伝えなかったこと

6. 汚染状況の再現実験

実際に使用したマイクロチューブ（1.5 mL）にインク水溶液を入れて、よく振ってから、片手で蓋を開ける再現実験（図 3）を実施した。机上から胸部まで、ろ紙を敷き、ゴム手袋をして蓋を開けることでインク水溶液がろ紙への飛び散り方やゴム手袋の付着を確認した。

蓋を開けた時に白衣に飛び散ることの再現はできなかった。また、床面に落ちることもほとんどなかった。実験者は慎重に蓋を開けることで床面に飛び散るリスクを減らせることが分かった。多めに溶液を入れたり、チューブを振って混ぜることで、蓋に付着した溶液がゴム手袋を汚染させること（図 4）は十分に起こりうることが分かった。

7. 情報共有と展開

身体汚染の事例は毎年行う共同利用ガイダンス（再教育訓練）でヒヤリハット事例として、センターを利用する共同利用者に紹介した。また、センターの放射線管理担当者間で事例を共有すると共に、汚染が発見された際の対応があらかじめ予防規程に定められているものに従った適切なものであったか、



図 3 再現実験の様子



図 4 再現実験でのゴム手袋の状況

PDCA サイクルの一環として確認を行った。その結果、おおむね適切な対応であったが、勤務時間外のためその場での指導や汚染発生者による場所の除染を行わせることはできなかった。

汚染を起こした者が除染することが当然である。しかし、実際には、共同利用者は早急に除染作業ができない場合が多い。そのため、管理チーム員で除染作業を行い、次の利用者による汚染拡大を防いでいる。今回はセンター所属の研究員から連絡があったため除染できたが、汚染を起こした共同利用者から連絡がなければそのままになっていて、更なる汚染の拡大を招いたと想定される。

ヒヤリハット事例は、法令報告事象とは異なり、その事例や情報が放射線施設外部に共有されにくい。その一方で、このようなヒヤリハット事例を共有し、それぞれの放射線施設の教育訓練に活用することは本質的な放射線安全を向上させるために極めて有効であると考えられる。汚染の実例として、各施設の教育訓練に活用していただきたい。

（東京大学アイソトープ総合センター）