

85 核医学診療科外来の床表面汚染

金大 核医

森 厚文, 久田欣一

同 医短

折戸武郎, 真田 茂, 天野良平

核医学診療科外来管理区域内及び境界における床表面汚染を測定すると共に、その放射線管理について検討した。

1) マットシート(ダイセルHPマット)を管理区域内(RIの注射をする部屋)及び境界の出入口に敷いて0.5~10日毎に取り替えた。2) マットシートを一定の大きさに折りたたんでポリ袋に封入し、これをGe(Li)半導体検出器にてエネルギー分析及びその定量を行った。なお採取試料の測定は512秒で行い、放射線量の少ない場合は40960秒測定した。3) マットシートの周辺をスマイヤ法にて2)と同様の方法にて測定した。4) i)床材(リノリウム)よりスリッパ, ii)スリッパよりマットシート, iii)マットシートよりスリッパへの付着率に関するモデル実験を ^{99m}Tc 0.4 μCi , ウェルタイプシンチレーションカウンター, アニマルカウンターを用いて行った。

現在までに得られた結果は次の通りである。

1) 管理区域の境界の床をスマイヤしても汚染は検出されなかつたが、マットシートには ^{99m}Tc , ^{131}I , ^{111}In の汚染が検出された。その汚染を $\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$ の単位で表示すると、 ^{99m}Tc は $28 \times 10^{-7} \sim 2.6 \times 10^{-5}$, ^{131}I は $1.3 \times 10^{-8} \sim 9.7 \times 10^{-8}$, ^{111}In は検出限界以下 $\sim 6.2 \times 10^{-7} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$ であり、いずれも法規で規制する許容表面密度以下であつた。2) 管理区域内(RIの注射をする部屋)でも管理区域の境界と同様にマットシートに ^{99m}Tc , ^{131}I , ^{111}In の汚染が認められたが、 ^{99m}Tc の汚染は管理区域の境界よりも多いのに対し、 ^{131}I , ^{111}In は少なかつた。3) ^{99m}Tc は診断、 ^{131}I は治療用として大量使用するため汚染量が多く、一方 ^{111}In は使用量は少ないが、脳槽スキヤン施行時にRI注入の際気をつけないと汚染する可能性が高いと考えられた。4) マットシート汚染の一部は塵あいに付着したRIによるが、その大部分はスリッパに付着したRIに基づくと考えられた。5) 床材よりスリッパへの付着率は自然乾燥後の状態で4.5~11.3%, スリッパよりマットシートへの付着率は約0.5%, マットシートよりスリッパへの付着率は10.2~33.1%であつた。しかし、スリッパの底の材質により付着率が異なると共に、乾燥後と湿つた状態との別によつても付着率が異なつた。従つて管理区域内に使用するスリッパの材質について更に検討を要すると考えられた。

86 保管廃棄における放射能減衰と入力変動の取扱い

放医研臨床研究部

福田信男

聖マリアンナ医大放射能基礎医学研究施設

矢後長純

使用後の非密封RIの保管廃棄の取扱いにおいては、通例、許可を受けるべき全核種の一日最大使用量を同時に使用し、さらにそれらの全量を同時に保管廃棄し、かつ、各核種の放射能の減衰を考慮せずに、概算が実施される。

しかし、実際にはRI使用量の変動と、放射能減衰がかなりの影響を及ぼすはずである。この点を簡単な数字モデルにより検討した。

まず、崩壊常数 λ/week のRIを離散的に毎週 $C \mu\text{Ci}$ の割合で w 週まで廃棄し続けた場合の保管廃棄量 $C(w)$ は

$$C(w) = C \cdot \frac{1 - e^{-\lambda w}}{e^{\lambda} - 1} \mu\text{Ci}$$

になるが、これは $e^{\lambda} - 1 \approx \lambda$ という近似が成立する場合には、連続廃棄した場合の表式と同じものになる。

そこで、このような場合において、毎週の廃棄量の変動が、分散 σ^2 を有する白色雑音 $f(w)$ になっていると、確率変数としての保管廃棄量 $\tilde{C}(w)$ は、次のランジュバン型の確率微分方程式で記述される。

$$\frac{d\tilde{C}(w)}{dw} = C - \lambda\tilde{C}(w) + f(w)$$

この式を解くことにより、確率変数 $\tilde{C}(w)$ の期待値 $\text{EXP}(\tilde{C}(w))$ および分散 $\text{VAR}(\tilde{C}(w))$ は、それぞれ

$$\text{EXP}(\tilde{C}(w)) = C \cdot \frac{1}{\lambda} (1 - e^{-\lambda w})$$

$$\text{VAR}(\tilde{C}(w)) = \frac{\sigma^2}{\lambda^2} (1 - e^{-2\lambda w})$$

となる。当施設(聖マリアンナ医大)における ^{125}I 保管廃棄の実例について、これらの理論式による解析を実施した。