

「医療機関のR I廃棄物処理対策について」

昭和56年7月

医療機関R I問題検討会

医療機関 R1 問題検討会 委員氏名

座長 吉沢康雄 東京大学医学部教授 (放射線健康管理学)

委員 伊藤国彦 伊藤病院長

飯尾正宏 東京大学医学部教授 (放射線医学)

市川龍資 放射線医学総合研究所環境衛生研究部長

北川俊夫 国立がんセンター放射線治療部長

古賀佑彦 名古屋保健衛生大学医学部教授 (放射線医学)

柴田鉄治 朝日新聞社論説委員

田中 勝 国立公衆衛生院衛生工学部廃棄物処理室長

長岡 昌 NHK解説委員

橋本道三 慶応義塾大学医学部教授 (放射線医学)

近年の医療用R I^{*}の利用の増加に伴い、医療用R I廃棄物^{**}の発生量が増加し、その処理対策が緊急を要する問題になりつつあるが、本検討会は、厚生省医務局長の依頼を受け、医療用R I廃棄物の処理対策を含む医療機関におけるR I問題について、昭和55年7月以来、鋭意検討を重ねてきた。

医療機関におけるR I問題は、極めて広汎かつ専門的であり、関連する分野も多い。従って、未だ十分な討議を尽くしていない事項もあり、今後とも、継続して検討を進めていく必要があるが、とりあえず医療用R I廃棄物処理対策について取りまとめたので、報告する。

* 医療用R Iとは、医療法でいう診療用放射性同位元素をいう。

** 医療用R I廃棄物とは、医療用R I又は医療用R Iによって汚染された物をいう。

ノ 医療用R I廃棄物処理問題の重要性

近年、R I(放射性同位元素)の医学利用が飛躍的に進展し、疾病の診断や治療に大きな威力を発揮している。医療用R Iの使用量は年々増加し、とくに昭和50年以降は年間約30%の割合で増加しているが、これに伴い、当然のことながら、医療機関から排出される医療用R I廃棄物も増大している。

医療用R I廃棄物については、現在、我が国では、(株)日本アイソトープ協会が医療機関から集荷し、その集荷した廃棄物を日本原子力研究所において処理しているが、当該研究所の処理能力にも限界がきている。また、病原体のついた医療用R I廃棄物等は集荷が行われておらず、医療機関で保管されている。

こうした状況を放置し、医療用R I廃棄物について適切な処理対策を講じなければ、廃棄物処理の面から、医療機関における医療用R Iの利用に支障をきたす懸念がある。R I廃棄物の処理に関しては、最近、国民が高い関心を寄せているところであり、たとえ医療用であっても、その処理が適切に行われなければ、R Iを利用する医療のみならず、医療全体に対する不信を惹起しかねない。

従って、医療用R I廃棄物の処理は早急に解決を要する重要な問題であり、その対策に真剣に取り組む必要がある。

2 医療におけるRI利用の増大

医療用RIの利用は、*in vivo* 利用と *in vitro* 利用に分けられる。

in vivo の利用としては、医療用RIにトレーサーの役割を持たせ、その薬理的性質に基づき体内挙動を診断に利用する検査用及び治療用があるが、大部分が検査用として用いられている。

検査用としての *in vivo* 利用は、非観血的で侵襲性のない診断法として、深在臓器の病変の検討やその局所生理機能の異常の発現に用いられている。検査対象は広く各種臓器にわたっており、例せば、脳・神経においては、脳脊髄液の流れや内頸動脈の開塞率を検査するために利用され、また心臓においては、心筋梗塞等の虚血性心疾患の診断に利用されている。更に肺においては、血流検査・換気機能検査に利用されている。

治療用としての *in vivo* 利用は、¹³¹I のように組織親和性を利用して甲状腺機能亢進症や甲状腺癌の治療を行ったり、癌性胸腹膜炎の治療を行うために胸腹腔内にコロイド状の ^{99m}Tc を投与する場合などに用いられているが、その利用範囲はそれ程広くはない。

in vitro 利用は、試験管に採取された血清などの試料に含まれる微量物質を測定する検査法として用いられており、他の方法では検出不可能な極微量の物質を測定することができるほどの精度を有している。検査対象の範囲は広く、脳下垂体、甲状腺、副腎皮質等の各種内分泌ホルモンの測定のほか、消化管ホルモン、癌原性物質等の測定にまで及んでおり、いまや臨床に欠くことのできない検査法としての地位を確立している。

3 医療用RI廃棄物の推移

検査用としての *in vitro* 利用により発生する固体状廃棄物は、脱脂綿・ガーゼなどの可燃物、注射針・ガラスなどの不燃物及び各種フィルムなどである。

治療用としての *in vivo* 利用の場合は、検査用と同様の廃棄物のほか、治療患者の排泄物などが生じるが、医療用RIによる治療を受けている患者は年間約2,000例に過ぎず、その廃棄物は検査用の *in vitro* 利用のそれに比若しく少ない。

in vitro 利用によって生じる廃棄物は、プラスチック試験管がほとんどを占め、年間約2,800万本に達する。

医療用RI廃棄物は、当初は *in vitro* 利用が中心であったので、脱脂綿・ガーゼなどの可燃性廃棄物が大部分であり、注射筒・注射針などの不燃性廃棄物は、量が比較

約少なかった。しかし、昭和49年度より *in situ* の利用が急速な増加を収め、これに伴い廃棄物としてのプラスチック試験管が増加し、現在では不燃性廃棄物が可燃性廃棄物より多くはってきている。(なお、プラスチック試験管は本来可燃性物質であるが、現在の受託処理施設では焼却することができないので、不燃性物質とみなして取り扱われている。)

昭和54年度の医療用R I 廃棄物の集荷量は約 280 m^3 (102t)であり、集荷されたR I 廃棄物総量の約3分の1に相当し、昭和55年度にはその割合も約2分の1に達していると推定される。また、昭和65年度には昭和54年度集荷量の約2.5倍に当たる690 m^3 (260t) になるものと推定される。

4 医療用R I 廃棄物の処理問題を放置した場合に予想される不都合な事態

医療用R I 廃棄物の処理について適切な対策を講じない場合には、廃棄物の発生原点である医療機関に、その保管能力を超えた医療用R I 廃棄物が集積することとなり、その結果、将来、医療用R I 廃棄物が一般の廃棄物に混入して処理されるような事態が生じる恐れも全くないとは言いきれない。

仮りに、このようないざ行われることになれば、国民から大きな批判を受け、医療に対する国民の信頼を損う等な結果を招くことは勿論のことであるが、医療用R I の利用が廃棄物処理の面から逆に制限されることとなり、医療レベルが低下し、ひいては、医学の進歩を停滞させることになる可能性すらあると云わざるを得ない。

5 医療用R I 廃棄物処理に関する問題点

(1) 処理の状況

現行医療法施行規則においては固体状廃棄物やスラッジ等の液体状廃棄物は医療機関で保管することが義務づけられているが、現実には(ア)日本アイソトープ協会により集荷され、日本原子力研究所において処理されている、

しかし、病源体がついたR I 廃棄物等は日本原子力研究所が取扱っていないため、(イ)日本アイソトープ協会ではこれらの廃棄物を集荷しておらず、これらについては医療機関で保管せざるを得ない状況にある。

また、日本原子力研究所が処理施設は、元来、研究室内で発生する廃棄物を処理することを目的としたものであり、その余力の範囲内で(イ)日本アイソトープ協会が集

荷したものを処理することになってきていることから、最近の医療用RI廃棄物の増加により、日本原子力研究財団における当該委託処理能力にも限界を止めてきている。

(2) 法令面

RIの使用等については、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（以下「障害防止法」という。）等に基き規制が行われているが、医薬品であるRIは障害防止法の適用除外とされ、医薬法で規制されている。

現行医薬法施行規則においては、固体状のRI廃棄物は医療機関で保管するものとされ、廃棄業者への委託に関する規定が定められていない。

(3) 医療機関における管理

医療機関における医療用RIの管理は、医療機関の管理者が行うことになっているが、管理者が医療用RIに關して十分な知識を持っていない場合は、医療用RI廃棄物の区分ごとの廃棄物処理への取納方法が不十分であったり、廃棄に関する記録が不備になりやすく、医療用RI廃棄物処理の適正を欠く場合も止じうる。

現実には、必ずしも十分に知識をもちた者が管理しているとは言いがたい場合も散見されるため、医療用RI廃棄物の管理体制を充実する必要がある。

6 医療用RI廃棄物処理の対応策

医療用RI廃棄物が今後、急激に増加する中で、現状における処理能力にも限界が近づきつつあり、今後の医学医療の進歩を阻害しないためにも、当委員会としては、次の理由から医療用RI廃棄物の廃棄処理する施設を早急に整備する必要があると考へる。

(1) 医療用RI廃棄物の特性

医療用RI廃棄物の次のような特性から、その処理は比較的容易である。

- ① 医療用RIは一般のRIに比べて種類が限られており、 ^{99m}Tc 、 ^{67}Ga 、 ^{125}I 、 ^{131}I 等約20核種を数えるにすぎない。
- ② 大部分の医療用RIは半減期が短かく、例えば、医療用RIの使用量の約85%を占める ^{99m}Tc の半減期は6時間と極めて短かい。
- ③ 医療用RI廃棄物はガラスチップ試験管など可燃物が多いので、適切に処理施設を設ければ焼却処理が可能である。くなお、昭和54年度においては、可燃物の占める割合は約17%と少ないが、これは現実にガラスチップ類が焼却されていなかったため不燃物と分類していることによるものであり、ガラスチップ類を可燃物とした

場合にはその占める割合が70%近くになる。))

② 大部分の医療用RIは毒性が弱い。即ち、国際放射線防護委員会は、単位放射能当たりの放射能毒性相対値により、核種をグループA（毒性強）、グループB（毒性中の上）、グループC（毒性中の下）、グループD（毒性弱）に区分しているが、医療用RIは、ほとんどが核種がグループC及びグループDに属しており、医療用RIの使用量の約90%はグループDに属する核種である。

③ 医療用RIは主にγ線を放出するので、検出が容易である。

このように、医療用RI廃棄物は他のRI廃棄物と異なり、比較的処理作業が容易であるほか、医療に使用された廃棄物の中には、感染源が混在している可能性もあるため、他のRI廃棄物とは別途処理する方策をとるべきである。

(2) 処理方法の基本的な考え方

医療用RI廃棄物の大部分は半減期の短い核種の廃棄物であるため、一定の期間経過すれば自然放射能レベル以下になる。自然放射能レベル以下である廃棄物について、一時的な廃棄物としての処理することは、原理的には差しつかえないが、その実施にはなお検討を要する問題があるので、時期尚早である。

また、固形状の医療用RI廃棄物は、医療機関における廃棄物処理能力及び廃棄物処理の効率性を考えると、一括して集中処理するのが適当である。この場合、最も適切な方法は焼却して残渣(灰)を保管することである。

なお、これに伴い、次のとおり、法令面の整備等を図る必要がある。

(1) 法令面の整備

医療用RI廃棄物を処理するため、技術的に適切な処理施設を有し、かつ、技術的に適切な措置を講じうる前にその処理を委託できるよう、医療法施行規則を整備する必要がある。この場合において、処理の委託者の具体的基準については、障害防止法との適合性を保ちつつ定める必要がある。

(2) 医療機関における管理体制の強化

医療機関が医療用RI廃棄物を取り扱う上で考慮すべきことは、医療用RI廃棄物とその他の廃棄物と混在させないこと、可燃物・不燃物に区分すること、正しい方法で容器に入れること、所定の記録を確実にすることである。このため、

- ① 医療機関の管理者の下に実務を担当する者を置き、医療用RI廃棄物の実務的処理に当たらせる。
 - ② 医療用RI廃棄物の取扱いに関する医療機関向けのでニユアルを作成する。
 - ③ 医療用RI廃棄物に関する知識と理解が得られるよう、管理者及び実務を担当する者に対して講習会の開催などを行なう。
などの措置を講ずる必要がある。
- また、医療用RI廃棄物の取扱いについて着しい不備がある場合は、必要に応じて医療用RIの供給停止及び医療用RI廃棄物の養荷中止等の措置を講ずることも、一つの方途として検討に値する。

ク 今後検討すべき事項

今回報告するに至らなかったRI投与(治療)患者の帰宅基準等について、今後引き続きいて検討するにともない、点検学会において、医療機関におけるRI廃棄物の取扱いに関するでニユアルの作成等に着手することとしたい。

「医療機関の R I 廃棄物処理対策について」

1) 医療用 R I 廃棄物処理問題の重要性

医療用 R I の使用量の増大に伴い、医療用 R I 廃棄物の量は年々増大の一途をたどっているが、今後ともこの勢が続けば、日本原子力研究所の処理能力を超えることとなり、R I の医学利用にも支障をきたすことが懸念される。従って、医療用 R I 廃棄物の処理は早急に解決を要する重要な問題である。

2 医療における R I 利用の増大

医療用 R I の利用は *in Vivo* 利用と *in Vitro* 利用に分けられるが、*in Vivo* 利用は非観血的で侵襲性のない検査法として、深部臓器の診断に用いられ、一方 *in Vitro* 利用は生体内微量物質の測定に用いられており、いずれも疾病の診断、治療に大きく貢献している。

3 医療用 R I 廃棄物の推移

昭和54年度における医療用 R I 廃棄物の集荷量は約280 m^3 (102t)に及びている。

医療用 R I の使用量の増大に伴い、昭和55年度には昭和54年度の約2.5倍に当たる590 m^3 (250t)に及ぶものと推定される。

4 医療用 R I 廃棄物の処理問題と放置した場合に予想される不都合な事態

医療用 R I 廃棄物の処理問題を放置し、何らの対策を講じなければ、将来、医療用 R I 廃棄物が一般の廃棄物に混入して処分される事態が生ずるおそれがあるなど、医療に對する国民の信頼を損う等の結果を招くおそれがあるとして、R I の利用が廃棄物処理の面から逆に制限され、医療レベルの低下、医学の進歩の停滞が生じるおそれがある。

5 医療用 R I 廃棄物処理に関する問題点

(1) 処理の現状

医療用 R I 廃棄物は、医療機関において保管をする建前となっているが、現状には

(2) 日本アインシュタインにより集積され、日本原子力研究所で処理されている、しかし、最近の医療用RI廃棄物の増加により、その受託処理能力にも限界が生じてきている。

(2) 法令面

現行医療法施行規則においては、RI廃棄物は医療機関で保管することとされ、廃棄者への委託に関する規定が定められていない。

(3) 医療機関における管理

RI廃棄物処理の適正を期す上で、必ずしも十分RIの知識をもった者が管理しているとは云いがたい場合も散見される。

4 医療用RI廃棄物処理の対応策

当委員会は、次の理由から医療用RI廃棄物を集中処理する施設を早急に整備する必要があると考える。

(1) 医療用RI廃棄物の特性

医療用RI廃棄物については、①核種が限定されている。②半減期の短い核種が多い。③焼却可能なものが多く、ミシロなどから、比較的処理作業が容易であり、また、感染源が低減している危険性があるので、医療用RI廃棄物以外のRI廃棄物とは別途処理する方策をとるべきである。

(2) 処理方法の基本的な考え方

① 医療用RI廃棄物の大部分は一定の期間保管すれば自然放射能レベル以下になる。自然放射能レベル以下である廃棄物について、一般の廃棄物として処理することは原理的には差しつかえはないが、その廃棄にはなお検討を要する問題があるので、時期尚早である。

② 固体状のRI廃棄物は、一括して集中処理するのが適当であり、この場合最も適切な方法は焼却して残渣(R)を保管することである。

なお、これに伴い、次のとおり、法令面の整備を図る必要がある。

(1) 法令面の整備

医療用RI廃棄物を処理するため、技術的に適切な処理施設を有し、かつ、技術的に適切な措置を講じうる者にその処理を委託できるよう、医療法施行規則を整備する必要がある。この場合において、処理の受託者の実体的基準については、障害防止法

との適合性を採ちつづめる必要がある。

(2) 医療機関における管理体制の強化

- ① 医療機関の管理者の下に医療用ＲＩ廃棄物の責務を担当する者を通く。
- ② 医療用ＲＩ廃棄物の取扱いに関する医療機関向けのマニュアルを作成する。
- ③ 管理者及び業務を担当する者に、医療用ＲＩ廃棄物に関する知識と理解を得させるための講習会の開催を行うなどの対応策を講ずる必要がある。

また、ＲＩ廃棄物の取扱いについて著しい不備がある場合には、必要に応じて医療用ＲＩの供給停止及び医療用ＲＩ廃棄物の集荷中止等の措置を講ずることも検討に値する。

ク 今後検討すべき事項

今後、ＲＩ投与（治療）患者の帰宅基準等について検討するとともに、医療機関におけるＲＩ廃棄物の取扱いに関するマニュアルの作成等を検討する。