

第 5 回 医療放射線の
適正管理に関する検討会

資料 2

令和 8 年 7 月 8 日

排水設備の合理的な運用について

厚生労働省医政局地域医療計画課
医療安全推進・医務指導室

Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan

今回の検討事項及びその背景

検討内容

医療機関において発生する液体状の放射性汚染物（放射性排液）の管理について、より合理的な運用ができないか。

検討背景

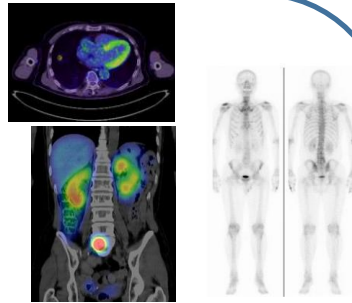
- 放射性同位元素を使用した放射性医薬品による検査、治療により排出される放射性排液を排水又は浄化する場合、医療法施行規則第30条の11第1項第2号の規定により、排水設備を設け、排液中の放射性同位元素の濃度が一定の値以下であることが求められている。
- 近年、治療用の放射性医薬品の開発が進み、RI内用療法が適用される症例数の増加が見込まれている。
- 放射性治療薬は放射性診断薬に比べて投与放射能が高く、物理学的半減期が長い傾向があるため、排水時に頻繁な希釈が必要となるといった煩雑な運用が必要になる場合があり、一部の医療機関において排水に苦慮する実態が発生している。

核医学診療について

- 診断薬を投与された患者から公衆が受ける被ばく線量は十分に低く、基本的に放射線治療病室への入院が必要ないことが示されている。(※)
- 一方で、治療薬を投与された患者は退出基準を満たすまで特別措置病室を含む放射線治療病室への入院が必要となる。(※)

※平成10年6月30日付け厚生省医薬安全局安全対策課事務連絡「放射性医薬品を投与された患者の退出について」

診断



画像：国立がん東病院HPより

- 放射性同位元素 (RI) を含む薬品 (放射性医薬品) を投与し、放出される放射線を検出することで対象部位の形状、機能を調べる検査

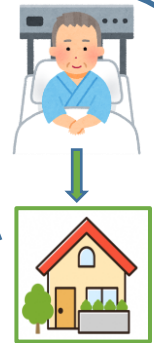
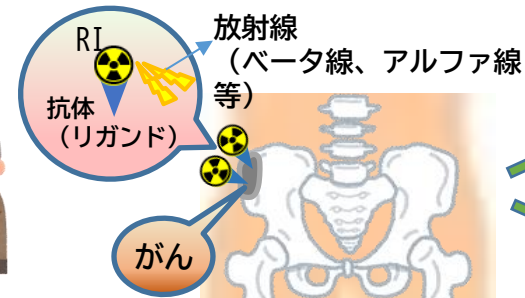
主な核種： ^{99m}Tc (約6.0時間)、 ^{67}Ga (約78.3時間)、 ^{201}Tl (約72.9時間)、等

() は物理学的半減期

- 投与量：10 ～ 1200 MBq

診断参考レベル (DRL 2025) より

治療



- 放射性医薬品を静脈注射や経口投与し、特定の疾患部やがん病巣に集中させ、放射線を照射する治療
- 主な核種： ^{131}I (8.0日)、 ^{223}Ra (約11.4日)、 ^{177}Lu (6.6日) 等
() は物理学的半減期
- 投与量： ^{131}I カプセル (1.11～7.4 GBq)
 ^{177}Lu (7.4 GBq)

近年のRI内用療法の動向

Lu-177を用いた治療薬の承認

治療薬	適応	製造販売承認日
ルテチウムオキシドトレオチド(Lu-177)	ソマトスタチン受容体陽性の神経内分泌腫瘍	2021年6月23日
ルテチウムビピボチドテトラキセタン (Lu-177)	PSMA陽性の遠隔転移を有する去勢抵抗性前立腺がん	2025年9月19日

投与放射能量:7.4GBq

実効尿中放射能濃度の推移(第1相臨床試験)

経過時間	実効尿中放射能濃度 (GBq / L)
投与後～1時間	4.7 ± 1.9
1～4時間	1.7 ± 0.7
4～6時間	1.3 ± 1.1
6～24時間	0.3 ± 0.1
24～48時間	0.07 ± 0.03

生物学的累積尿中放射能排泄率の推移(第1相臨床試験)

経過時間	生物学的累積尿中放射能排泄率 (%dose)
投与後～1時間	28.1 ± 4.97
投与後～4時間	53.7 ± 7.39
投与後～6時間	60.1 ± 7.90
投与後～24時間	71.2 ± 6.99
投与後～48時間	73.8 ± 6.52
投与後～∞	80.0 ± 7.22

ルテチウムオキシドトレオチド (Lu-177) 注射液を用いる核医学治療の適正使用マニュアルより

○RI内用療法が適用される患者数の増加が見込まれる中、Lu-177製剤は投与されたRIの大部分が尿中に排泄されるため、放射能濃度の高い放射性排液の管理が課題となっている。

関係団体の提言

○核医学治療の医療提供体制充実に向けた提言 (2026年4月)

13の関係団体・学会の連名による提言書

提言内容（抜粋）

「限られた設備でより多くの患者さんを受け入れるための、安全性を考慮した合理的な放射線安全管理の追加的措置の導入実現」

<現状・課題>

近年の核医学治療の発展による使用核種の増加・多様化に伴い、これまでの設備及び管理手法では十分に対応できなくなりつつあります。特に**排水の管理**は喫緊の課題です。

2026年4月吉日

公益社団法人 日本アイソトープ協会
公益社団法人 日本医学放射線学会
一般社団法人 日本核医学会
特定非営利活動法人 日本核医学技術学会
一般社団法人 日本癌治療学会
一般社団法人 日本甲状腺学会
日本神経内分泌腫瘍研究会
一般社団法人 日本内分泌学会
一般社団法人 日本内分泌外科学会
一般社団法人 日本泌尿器科学会
日本放射性医薬品協会
公益社団法人 日本放射線技術学会
公益社団法人 日本放射線腫瘍学会
(五十音順)

核医学治療の医療提供体制充実に向けた提言

核医学治療とは、放射性同位元素（Radioisotope：RI）を用いた放射性医薬品を患者さんに投与し体内から病変に放射線を当てる治療法です。がん等の同一の標的に対し核医学診断と治療を組み合わせる「セラノスティクス」という手法は、あらかじめ治療効果を予測し対象患者さんを見極めながら実施できることから、正常組織への影響が少なく治療の有効性が高いことが知られています。

近年、様々ながん種（前立腺癌、神経内分泌腫瘍、乳癌、肺癌、膵臓癌、中枢神経系腫瘍、大腸癌、悪性リンパ腫、腎臓癌等）¹を対象とした臨床試験が行われており、がん患者さんの治療選択肢のひとつとして今後の発展が期待されています²。

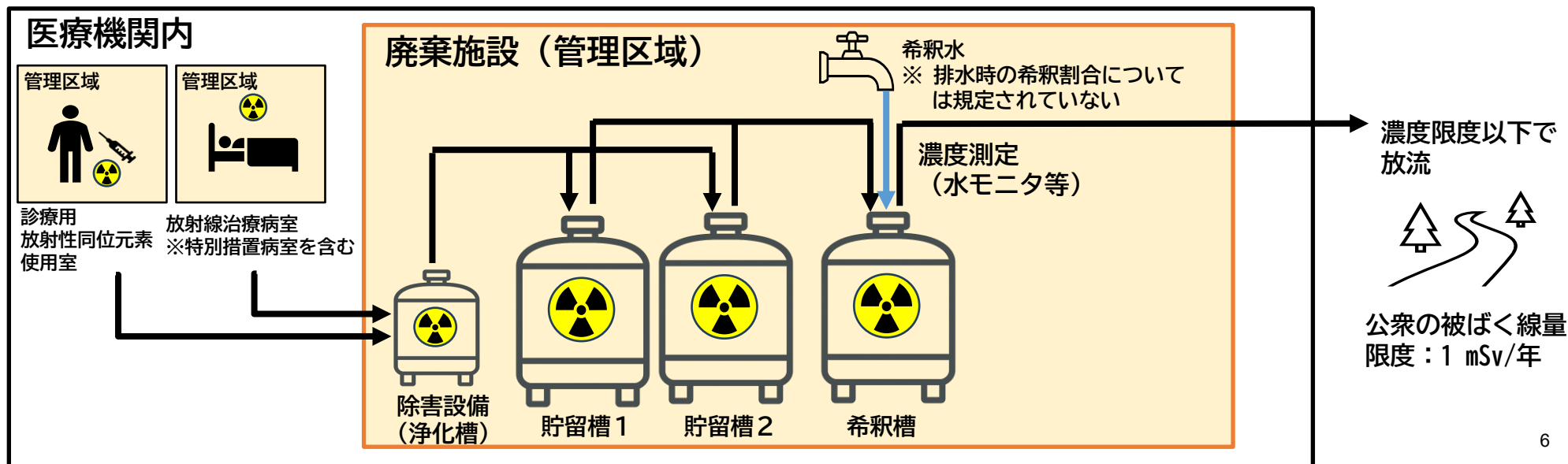
しかしながら、わが国の医療提供体制では、現在既に核医学治療を必要としている患者さんに十分な治療を提供できない状況が生じており、また、核医学治療のニーズが今後も急速に増加することが見込まれる中、さらに状況が悪化する可能性が高まっています^{3,4}。現在国内で α 線核種（Ac-225、At-211）や β 線核種（Lu-177）を用いた治療剤の臨床試験が実施されていますが、種々の整備を行わなければ、世界で診療実装が進む治療を、日本の患者さんたちに適切に提供できないことが危惧されます。

放射性排液の規制について

現状

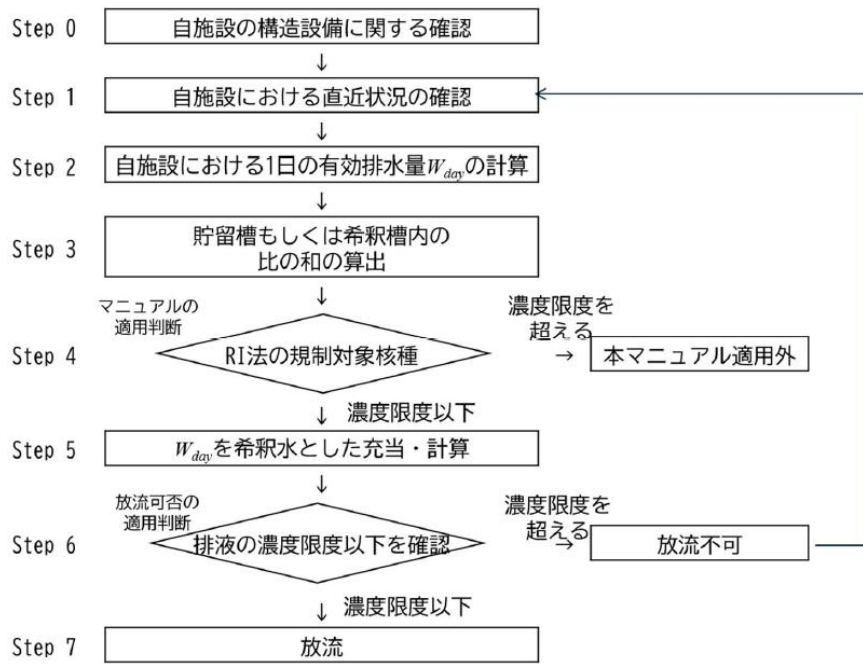
- 公衆被ばくへの配慮のため、下水に放流するためには放射性同位元素の濃度を医療法施行規則に定める限度以下にする必要がある。濃度限度を超過している排泄物等については一旦貯留槽に移し、自然減衰を待つ、又は希釈槽に移し希釈処理することで、前述の濃度限度以下にしてから放出する必要がある。
- 排水設備は、濃度を限度以下にするための構造設備であり、設計や届出の際に、当該病院の3月使用予定数量から算定された平均濃度に対して最高10倍^(※)まで希釈して排水することを想定して設置しても差し支えないことを通知により示している。これは構造設備上の規定であり、実際に排水をする上で10倍希釈までしか認められていないという意ではない。
 - ※ 濃度を限度以下にする能力は放射性同位元素の使用予定量や貯留槽の容量などから算定されるが、最高10倍まで希釈することを前提に貯留槽の容量等を設定することが可能とされている。
- 排水や排気は排出時に、濃度を測定することを規定している。排水口や排気口で直接濃度測定することは困難であり、実態としては排出の過程で濃度確認に資する測定が行われている。

現在の希釈排水の運用例



医療機関の総排水量を考慮した放射性排液の合理的な希釈方法についての厚生労働科学研究の結果

○ 令和7年度の厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）「放射線診療の発展に対応する放射線防護の基準策定のための研究（25IA1010）」（研究代表者：近畿大学 細野 眞 教授）（以下「厚労科研」という。）の分担研究である「核医学診療施設における排液の希釈の合理的な運用に関する研究」により、医療機関の総排水量を考慮した放射性排液の合理的な希釈（以下「総排水希釈」という。）について運用手法の検討が行われ、「医療機関の総排水を考慮した放射性排液の合理的な希釈に関するマニュアル（案）」が作成された。



総排水希釈の手順

※総排水希釈による放流ができないケース

- 医療法第1条の5第2項に規定される診療所の場合（本マニュアル案の対象外）
- 病院からの排水が複数の下水道に分流する構造となっている場合（Step0）
- 排液に濃度限度以上のRI法核種が含まれる場合（Step4）
- 総排水希釈後も排液の濃度限度との比の和が1を超えている場合（Step6）

総排水希釈による放射性排液管理について（マニュアル案概要）（1）

求められる施設基準

- 核医学診療を行う病院（医療法第1条の5第1項に規定される病院）であること（※）
 - ※ 診療所（医療法第1条の5第2項に規定される診療所）は病院と比べ排水量が少ないため、本マニュアルの対象外とする。
- 全て又は一部の排水が放射性排液と敷地内の合流点において一体となり、総排水として排出される構造（※2）
 - ※2 自施設周辺の下水道配管は自治体が整備する下水道台帳等により確認することができる。

総排水量（下水量）

- 下水メータが設置されている施設
 - 直近に自治体等へ報告した下水道使用水量を総排水量とみなす。
- 下水メータが設置されておらず、雨水等の使用がない施設
 - 直近の水道・下水道使用料金の請求書類に示された水道の使用量を総排水量とみなす。
- 下水メータが設置されておらず、雨水等の使用がある施設
 - 直近の水道・下水道使用料金の請求書類に示された水道の使用量および直近に自治体等へ報告した雨水等利用量の合計値を総排水量とみなす。

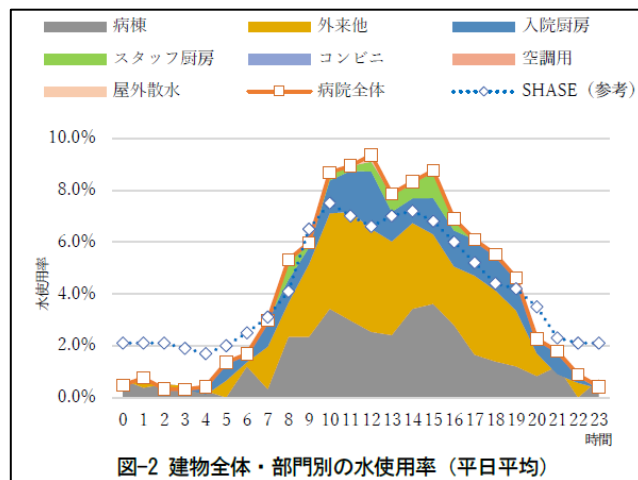
総排水希釈による放射性排液管理について（マニュアル案概要）（2）

安全係数

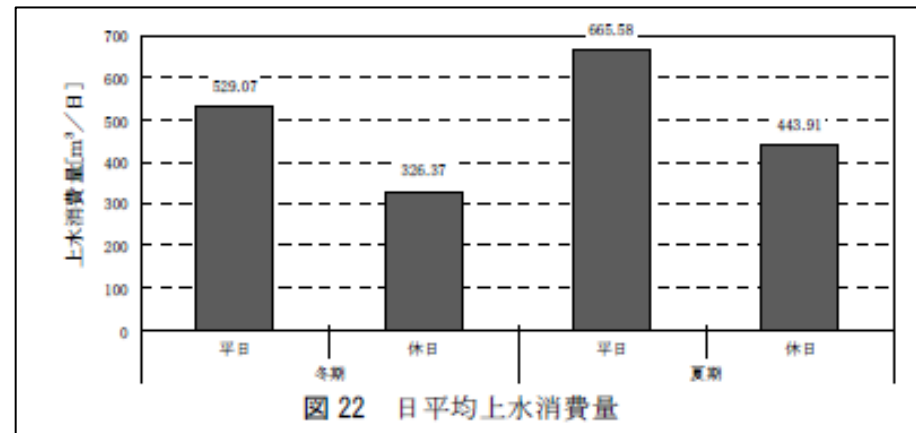
- 総排水希釈による排水は病院の排水量のピーク時である10時から16時までの6時間の間に行うこととする。ピーク時における病院の排水量は1日の総排水量の50%程度となる。（グラフ1参照）安全側のため、その半分の0.25を安全係数として使用する。（※）

※ 1日の総排水量に対するピーク時の排水量の割合が明確に確認できる場合は、0.25の代わりにその割合を用いて補正することができる。

休日は水の消費量が減少するため、排水は平日に行うこととする。（グラフ2参照）



グラフ1：最新の総合病院の水使用に関する調査 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集{2020. 9. 9~ 30（オンライン）} より



グラフ2：大規模病院におけるエネルギーと水の消費量に関する調査研究 日本建築学会技術報告集 第17巻第35号（2011年）より

病床利用率による補正

- 総排水希釈による排水時の総排水量は、その時点の病床の利用状況に大きく影響されると考えられるため、排水時の病床利用率による補正を行うこととする。

総排水希釈による放射性排液管理について（マニュアル案概要）（3）

排水管理者の配置

- 病院の管理者は、本マニュアルを遵守して排水の管理をするために、管理体制を明確にする組織図を作成し、排水の管理に関する専門的な知識と技術を有する人物を排水管理責任者として配置することにより、排水の管理体制の確立を図ること。排水管理責任者は、排水の管理に関する全てについて本マニュアルに定められた事項を遵守する責任と権限を有して管理の職務に当たらなければならない。

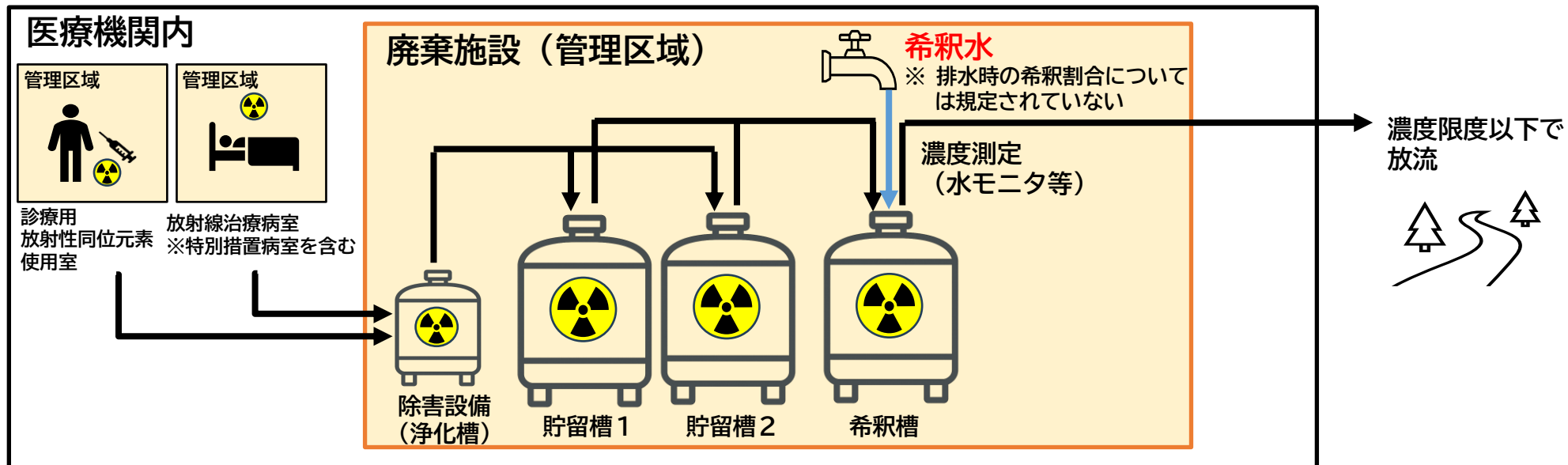
記録

- 総排水希釈により放射性排液を排水した場合、以下の記録を残すこと。
 - ・ 総排水量（下水量）の根拠とした水道・下水道使用料金の請求書類等の写し
 - ・ 各Step で行った計算と、判定の結果（計算過程や排水管理責任者による確認を含む。）
 - ・ 実施者の氏名
 - ・ 計画作成時の予定排水日時及び実際の排水日時
 - ・ 排液に濃度限度以上のRI法核種が含まれない根拠となる帳簿の写し（該当する場合のみ）
 - ・ 安全係数を0.25 としない場合の根拠資料（該当する場合のみ）

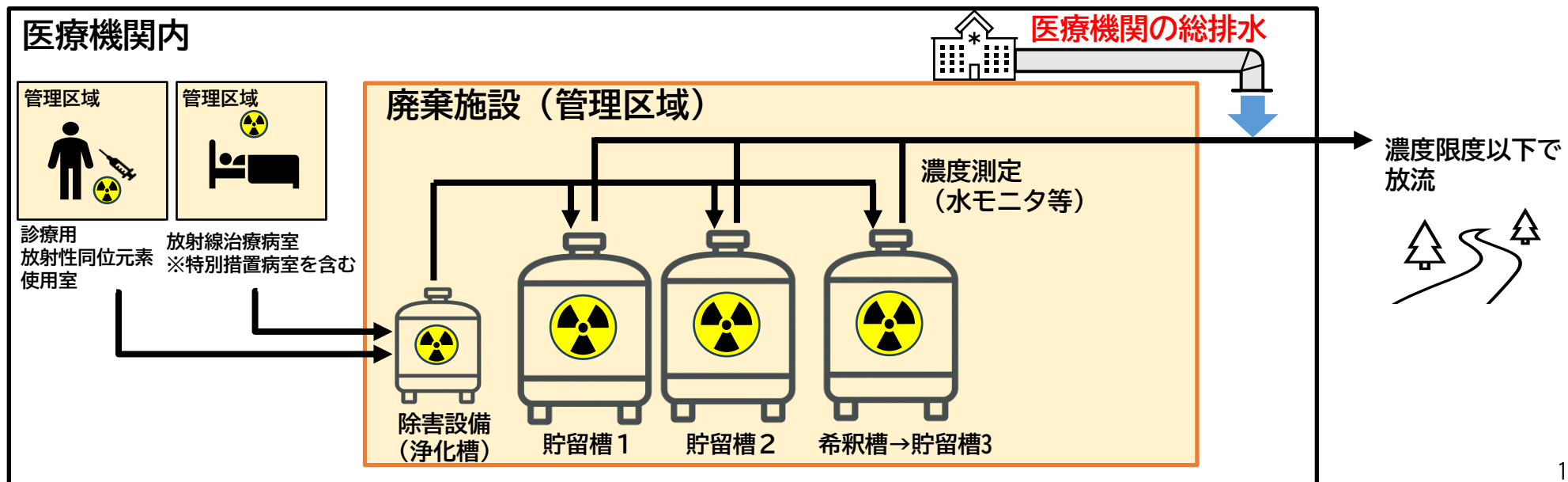
等

○現在の希釈排水と総排水希釈のイメージ図

現在の希釈排水の運用例



総排水希釈の運用例



課題と対応方針（案）

現状・課題

- 核医学診療に伴って排出される放射性排液は貯留槽で保管減衰され、必要に応じて希釈槽での希釈を経て、濃度限度以下で排水される。
- 治療件数の増加により、既存の排水設備では排水が間に合っていないケースや排水の度に希釈が必要なため負担となっているケースがあり、一部の医療機関では排水に苦慮する事態が発生している。
- 一方、排水設備から排水された放射性排液は、排水時に病院からの総排水で希釈されることが見込まれる。今般、厚労科研により、病院からの総排水量を考慮した放射性排液の希釈についてのマニュアル案が作成された。

対応方針

- 病院からの総排水による希釈を考慮した放射性排液の管理について、マニュアルや関連通知等を示した上で、これに従って行う場合に可能としてはどうか。

參考資料

非密封放射性医薬品に係る排水施設の関係法令等

○ 医療法施行規則（昭和23年厚生省令第50号）（抄）

（診療用放射性同位元素又は陽電子断層撮影診療用放射性同位元素の届出）

第二十八条 第二十四条第八号又は第八号の二に該当する場合の法第十五条第三項の規定による届出は、あらかじめ、次に掲げる事項を記載した届出書を提出することによつて行うものとする。

一・二 （略）

三 ベクレル単位をもつて表した診療用放射性同位元素又は陽電子断層撮影診療用放射性同位元素の種類ごとの最大貯蔵予定数量、一日の最大使用予定数量及び三月間の最大使用予定数量

四 診療用放射性同位元素使用室、陽電子断層撮影診療用放射性同位元素使用室、貯蔵施設、運搬容器及び廃棄施設並びに診療用放射性同位元素又は陽電子断層撮影診療用放射性同位元素により治療を受けている患者を入院させる病室の放射線障害の防止に関する構造設備及び予防措置の概要

五 （略）

2 （略）

（診療用放射性同位元素使用室）

第三十条の八 診療用放射性同位元素使用室の構造設備の基準は、次のとおりとする。

一～九 （略）

十 前二号に規定する洗浄設備は、第三十条の十一第一項第二号の規定により設ける排水設備に連結すること。

十一 （略）

（陽電子断層撮影診療用放射性同位元素使用室）

第三十条の八の二 陽電子断層撮影診療用放射性同位元素使用室の構造設備の基準は、次のとおりとする。

一～十 （略）

十一 前二号に規定する洗浄設備は、第三十条の十一第一項第二号の規定により設ける排水設備に連結すること。

十二 （略）

非密封放射性医薬品に係る排水施設の関係法令等 2

(廃棄施設)

第三十条の十一 診療用放射性同位元素、陽電子断層撮影診療用放射性同位元素又は放射性同位元素によつて汚染された物（以下「医療用放射性汚染物」という。）を廃棄する施設（以下「廃棄施設」という。）の構造設備の基準は、次のとおりとする。

一 (略)

二 液体状の医療用放射性汚染物を排水し、又は浄化する場合には、次に定めるところにより、排水設備（排水管、排液処理槽その他液体状の医療用放射性汚染物を排水し、又は浄化する一連の設備をいう。以下同じ。）を設けること。

イ 排水口における排液中の放射性同位元素の濃度を第三十条の二十六第一項に定める濃度限度以下とする能力又は排水監視設備を設けて排水中の放射性同位元素の濃度を監視することにより、病院又は診療所の境界（病院又は診療所の境界に隣接する区域に人がみだりに立ち入らないような措置を講じた場合には、その区域の境界とする。以下同じ。）における排水中の放射性同位元素の濃度を第三十条の二十六第一項に定める濃度限度以下とする能力を有するものであること。

ロ 排液の漏れにくい構造とし、排液が浸透しにくく、かつ、腐食しにくい材料を用いること。

ハ 排液処理槽は、排液を採取することができる構造又は排液中における放射性同位元素の濃度が測定できる構造とし、かつ、排液の流出を調節する装置を設けること。

ニ 排液処理槽の上部の開口部は、ふたのできる構造とするか、又はさくその他の周囲に人がみだりに立ち入らないようにするための設備（以下「さく等」という。）を設けること。

ホ 排水管及び排液処理槽には、排水設備である旨を示す標識を付すること。

三～六 (略)

2～4 (略)

(濃度限度等)

第三十条の二十六 第三十条の十一第一項第二号イ及び第三号イに規定する濃度限度は、排液中若しくは排水中又は排気中若しくは空気中の放射性同位元素の三月間についての平均濃度が次に掲げる濃度とする。

一 放射性同位元素の種類（別表第三に掲げるものをいう。次号及び第三号において同じ。）が明らかで、かつ、一種類である場合にあっては、別表第三の第一欄に掲げる放射性同位元素の種類に応じて、排液中又は排水中の濃度については第三欄、排気中又は空気中の濃度については第四欄に掲げる濃度

二 放射性同位元素の種類が明らかで、かつ、排液中若しくは排水中又は排気中若しくは空気中にそれぞれ二種類以上の放射性同位元素がある場合にあっては、それらの放射性同位元素の濃度のそれぞれの放射性同位元素についての前号の濃度に対する割合の和が一となるようなそれらの放射性同位元素の濃度

三 放射性同位元素の種類が明らかでない場合にあっては、別表第三の第三欄又は第四欄に掲げる排液中若しくは排水中の濃度又は排気中若しくは空気中の濃度（それぞれ当該排液中若しくは排水中又は排気中若しくは空気中に含まれていないことが明らかである放射性物質の種類に係るものを除く。）のうち、最も低いもの

四 放射性同位元素の種類が明らかで、かつ、当該放射性同位元素の種類が別表第三に掲げられていない場合にあっては、別表第四の第一欄に掲げる放射性同位元素の区分に応じて排液中又は排水中の濃度については第三欄、排気中又は空気中の濃度については第四欄に掲げる濃度

2～6 (略)

非密封放射性医薬品に係る排水施設の関係法令等 3

- 「病院又は診療所における診療用放射線の取扱いについて」（平成31年3月15日付医政発0315第4号厚生労働省医政局長通知）（抄）

第3 エックス線診療室等の構造設備に関する事項

10 廃棄施設(規則第30条の11)

- (1) 規則第30条の11第1項第1号の廃棄施設の防護については、1週間当たりの実効線量限度によること。この場合の放射線の量の測定は、通常の使用状態において廃棄施設の外側で行うこと。また、排液処理槽、保管廃棄設備等の継続的に放射線を放出するものについては、その防護について留意されたい。
- (2) 患者の排泄物及び汚染物を洗浄した水等については、その放射性同位元素の濃度が別表第3又は別表第4に定める濃度を超える場合は本条の適用を受けるものであり、排水設備により廃棄することとされたい。なお、診療用放射性同位元素又は陽電子断層撮影診療用放射性同位元素を投与された患者に伴う固体状の汚染物については、適切な放射線測定器を用いて測定することにより、放射線管理に関する適切な取扱いを行うこと。
- (3) 規則第30条の11第1項第2号イ及び同項第3号イの規定に基づき、排水監視設備又は排気監視設備を設けて排水中又は排気中の放射性同位元素の濃度を監視すること。また、これらの濃度を限度値以下とする能力を有する排水設備又は排気設備を廃棄施設とすること。なお、排水監視設備及び排気監視設備において測定された濃度は、第30条の23の規定により記載し、帳簿を保存することとされたいと。
- (4)～(6) (略)

非密封放射性医薬品に係る排水施設の関係法令等 4

第6 線量等の算定等

4 排水・排気等に係る放射性同位元素の濃度の算定

(1) (略)

(2) 規則第30条の11第1項第2号イ及び第30条の22第2項第2号の規定に基づく、排水に係る放射性同位元素の濃度の算定に当たっては、通知別表1の2の項に掲げる式により、核種ごとの3月間の平均濃度を求め、次に当該濃度を規則別表第3の第3欄に示す濃度限度で除して核種ごとの割合を求め、これらの割合の和を算出すること。

なお、この割合が1を超える場合にあっては、従前通り希釈槽の希釈能力を考慮しつつ、最高10倍の希釈を行うこととして最終的な割合の和を算出して差し支えないこと。

ただし、一定間隔の投薬等により実施される放射性同位元素内用療法に用いる核種の濃度の算定に当たっては、核種の種類、使用予定数量及び使用間隔を予め定めて届出を行う場合に限り、通知別表1の3の項に掲げる式を用いて3月間の平均濃度を算定しても差し支えないこと。この場合において、当該算定式を用いて濃度の算定を行う病院又は診療所においては、放射性同位元素内用療法の実施に当たって、届出を行った諸事項を遵守するものとし、実施状況に関する記録を5年間保存すること。

(3) 規則第30条の11第1項第3号イ及び第30条の22第2項第2号の規定に基づく、排気に係る放射性同位元素の濃度の算定に当たっては、通知別表1の4の項に掲げる式により、核種ごとに3月間の平均濃度を求め、次に当該平均濃度を規則別表第3の第1欄に掲げる核種について第4欄に示す濃度限度で除して核種ごとの割合を求め、これらの割合の和を算出すること。

(4) (1)及び(3)における規則別表第3の第1欄に掲げる核種の濃度限度について、同一核種につき化学形が不明な場合にあっては、使用核種中最も厳しい値となる化学系等の濃度限度を用いること。ただし、医薬品医療機器等法の規定に基づいて承認されている放射性医薬品についての空気、排水及び排気濃度の算定に当たっては、当該医薬品核種の化学形の濃度限度を用いても差し支えないこと。

別表1

2	<p>(3月間の平均濃度)</p> $= \frac{\text{(貯留時の放射能量)}}{\text{(貯留槽 1 基の貯留量)}}$ $= \frac{\text{(1日の最大使用予定数量)} \times \text{(混入率)}^{\text{注4)}} \times \frac{1 - e^{-\lambda t_1}}{\lambda} \times e^{-\lambda t_2}}{\text{(貯留槽 1 基の貯留量)}}$ <p>ただし、</p> <p>λ: 核種の崩壊定数(1/日)(= 0.693/T)</p> <p>T: 核種の物理的半減期(日)</p> <p>t_1: (貯留槽 1 基の満水期間当たりの 1 日の最大使用予定数量の使用日数)(日)</p> $= \frac{\text{(3月間の最大予定使用数量)} \div \text{(1日の最大使用予定数量)}}{91(\text{日}) \div \text{(貯留槽 1 基の満水日数(日))}} \quad \text{(小数点以下切り上げ)}$ <p>t_2: 放置期間(日)</p>
---	---

排水に関する規定

(廃棄施設)

第三十条の十一 診療用放射性同位元素使用器具、診療用放射性同位元素若しくは陽電子断層撮影診療用放射性同位元素又は放射性同位元素によって汚染された物（以下「医療用放射性汚染物」という。）を廃棄する施設（以下「廃棄施設」という。）の構造設備の基準は、次のとおりとする。

一 (略)

二 液体状の医療用放射性汚染物を排水し、又は浄化する場合には、次に定めるところにより、排水設備（排水管、排液処理槽その他液体状の医療用放射性汚染物を排水し、又は浄化する一連の設備をいう。以下同じ。）を設けること。

イ 排水口における排液中の放射性同位元素の濃度を第三十条の二十六第一項に定める濃度限度以下とする能力又は排水監視設備を設けて排水中の放射性同位元素の濃度を監視することにより、病院又は診療所の境界（病院又は診療所の境界に隣接する区域に人がみだりに立ち入らないような措置を講じた場合には、その区域の境界とする。以下同じ。）における排水中の放射性同位元素の濃度を第三十条の二十六第一項に定める濃度限度以下とする能力を有するものであること。

三～六 (略)

2～4 (略)

(濃度限度等)

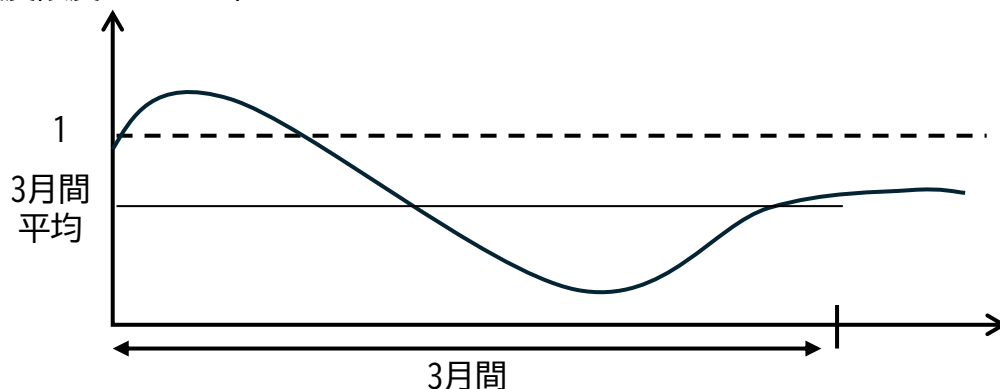
第三十条の二十六 第三十条の十一第一項第二号イ及び第三号イに規定する濃度限度は、排液中若しくは排水中又は排気中若しくは空気中の放射性同位元素の三月間についての平均濃度が次に掲げる濃度とする。

一 (略)

二 放射性同位元素の種類が明らかで、かつ、排液中若しくは排水中又は排気中若しくは空気中にそれぞれ二種類以上の放射性同位元素がある場合にあっては、それらの放射性同位元素の濃度のそれぞれの放射性同位元素についての前号の濃度に対する割合の和が一となるようなそれらの放射性同位元素の濃度

三・四 (略)

濃度限度との比の和



- 排水や排気の排出濃度については、3か月の平均濃度で規定している。
- 一時的に濃度限度との比が1を超えたとしても、3月間の平均が1を下回っていればよい。

主な治療用RI

核種	半減期	適応疾患	承認年
^{90}Y (β 核種)	64.05(h)	CD20陽性の再発又は難治性の低悪性度B細胞性非ホジキンリンパ腫、マントル細胞リンパ腫	2008 (2021年供給停止)
^{131}I (β 核種)	8.03(d)	バセドウ病	1950年代※～
		甲状腺癌	1990
		MIBG集積陽性の治癒切除不能な褐色細胞腫・パラガングリオーマ	2021
		MIBG集積陽性の神経芽腫	2025
^{223}Ra (α 核種)	11.43(d)	骨転移のある去勢抵抗性前立腺癌	2016
^{177}Lu (β 核種)	6.64(d)	神経内分泌腫瘍(177Lu-DOTATATE)	2021
		去勢抵抗性前立腺癌(177Lu-PSMA-617)	2025

※現在薬事承認を受けている薬剤とは異なる。

現在、 α 核種である ^{211}At 、 ^{225}Ac など、様々な核種を用いた治療用放射性医薬品の開発が進められている。

海外の放射性排液の規制状況

	下水道への 直接放流	貯留槽での 減衰	
フランス		○	放射線治療病室患者の排泄物を含む排泄は浄化槽に滞留され、下水道に放出する前にR Iは減衰する。
ドイツ		○	全ての施設に専用の貯留槽の設置が義務づけられており、下水道への排出地点で5Bq/L 以下とすることが定められている。
ルクセンブルグ		○	全ての新しい処理施設は減衰用のタンクを設置し、患者の排泄物を最低210日間とどめておくことが義務づけられている。
オランダ		○	半減期が100日以下のR Iを含む廃棄物は2年以内の保管が必要。
リトアニア		○	下水道に排出する前に30日～60日間、貯留槽で保管される。
ギリシャ	○	○	水中で容易に拡散し、3.7MBq/L以下の濃度であれば下水道への直接放流が認められている。基準を満たすまでは保管減衰が必要。
アイルランド共和国	○	○	直接放流と保管減衰の双方が用いられている。
デンマーク	○		R Iの購入と使用量の制限で管理しており、排出可能な総量の制限はない。下水道が合流する地点でI-131を0.1MBq/L以下に希釈することが義務づけられている。
フィンランド	○		一度に排出される量が100MBqを超えず、1年を通じて100GBqを超えなければ自由に排出できる。
スウェーデン	○		大規模病院での直接測定に基づき、下水道への自由な放流が望ましいとされている。

出典) 令和3年度厚生労働科学研究費補助金(地域医療基盤開発推進研究事業)「新規及び既存の放射線診療に対応する放射線防護の基準策定のための研究」分担研究「医療放射線防護の国内実態に関する研究(排水設備の放射線安全評価に関する検討)」報告書より一部改訂

排水濃度限度

- 現行の排水濃度限度は、ICRP勧告で定めている線量限度、線量拘束値を下回ることに
より、安全性が担保されている。

一般公衆の線量限度	1 mSv／年
介護者の線量拘束値	5 mSv／一行為

- 諸外国との比較においても、現行の排水中の濃度限度は過度に保守的な値とはいえない。

	排水中の濃度限度 (Bq/cm ³)		
	日本	米国	ドイツ
I-131	0.04	0.037	0.005
Ra-223	0.005	0.0037	0.0002
Lu-177	2	1.5	0.1
At-211	0.07	0.074	0.007
Ac-225	0.03	0.0259	0.003

緑：各国と比較して大きな値、赤：各国と比較して厳しい値

出典) 平成29年度放射線対策委託費「短半減期核種の合理的な規制に向けた調査」事業調査報告書