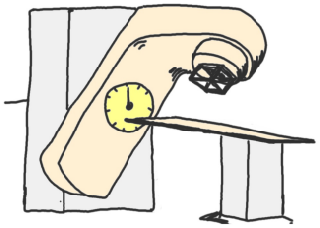
放射線治療装置の

放射化物に関する疑問にお答えします

放射線治療装置の点検・更新・撤去に携わる方へ



― 監修 ―

● 公益社団法人　日本放射線技術学会
「放射性廃棄物のクリアランス等のリスクコミュニケーションに関する研究班」

●「放射化物およびクリアランスに関する医療関係学会等団体合同
ワーキンググループ」

はじめに

作業時の被ばく管理

リニアックなどの放射線治療装置（以下、本誌では放射線治療装置とします）の放射化対応は、X線最大エネルギーに応じて考える必要があります。また機種更新に伴う解体作業時には、放射化の範囲の評価、管理、処分方法の決定、作業を行う技術者の被ばく線量など多くの事柄を考慮した作業計画を作成する必要があります。

このリーフレットは、メンテナンスや機器更新に伴う解体、廃棄の作業を担当される技術者の皆さまに安全な作業を行っていただくための参考になるように作成しました。

（参考資料）

●独立行政法人　放射線医学総合研究所Q&A
http://www.nirs.go.jp/

●財団法人 高度情報科学技術研究機構
原子力百科事典（ATOMICA）　http://www.rist.or.jp/atomica/

●文部科学省ホームページ 「日本の環境放射能と放射線」
http://www.kankyo-houshano.go.jp

●日本放射線技術学会　第３８回秋季学術大会
教育講演「治療用加速器の放射化問題への対応」
http://www.jstage.jst.go.jp/article/jjrt/67/5/67_581/_article/-char/ja

- 目次 -

1．法改正の目的と概要　・・・・・・・・・・・・　p3

2．放射線の基礎知識

1）放射線とは　・・・・・・・・・・・・・・・・　p5

2）放射能とは　・・・・・・・・・・・・・・・・　p6

3）自然の放射性物質　・・・・・・・・・・・・・　p7

4）日常生活と放射線　・・・・・・・・・・・・・　p8

3．放射化と現場対応

1）放射化の原理　・・・・・・・・・・・・・・・　p9

2）放射化物とは　・・・・・・・・・・・・・・・　p10

3）放射化物生成の要因と現場での対応　・・・・・　p11

4）放射線治療装置部品の放射化物　・・・・・・・　p12

5）X線最大エネルギー別の放射線管理基準　・・・　p15

6）10MeV放射線治療装置更新時の管理フロー　p16

7）放射線治療装置整備担当者の被ばく線量　・・・・　p17

8）放射線による人体影響　・・・・・・・・・・・　p18

4．クリアランスレベルの基礎知識

1）クリアランス制度とは・・・・・・・・・・・・・　p20

2）主な核種のクリアランスレベル・・・・・・・・　p22

5．放射線による人体影響についてQ&A・・・・・　p23

1．法改正の目的と概要

放射性同位元素は、医療、研究、産業など様々な分野で使用され我々の日常生活を支える上で不可欠なものとなっています。放射性同位元素の利用は生活の向上や科学技術の発展に寄与する一方で、公共の安全を確保するため、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「放射線障害防止法」）等により規制されています。

平成22年5月に放射線障害防止法が一部改正され、省令（施行規則）は平成24年4月1日施行されました。主な改正点は、クリアランス制度の導入、放射化物の規制、廃止措置の強化などであり、そのうち放射線発生装置を有する医療機関では放射化物の規制が大きく関わってきます。

放射化物とは、放射化させることを目的とせずに放射化した放射線発生装置や実験機器のことをいいますが、改正前まで放射線障害防止法に規定がなく、「放射線発生装置使用施設における放射化物の取扱いについて（平成10年10月　科学技術庁原子力安全局放射線安全課長通知）」に基づき、安全管理上、必要な措置が周知されていました。近年、加速器等の放射線発生装置の性能向上に伴い、放射化物の放射線量が高くなる傾向があります。

法改正後は、放射線障害防止法第１条（目的）を「放射線発生装置の使用及び放射性同位元素又は<u>放射線発生装置から発生した放射線</u>によって汚染された物の廃棄その他の取扱いを規制」と下線部を追加することで放射化物を法規制の対象とし、保管・廃棄・運搬等

について規制することになりました。

放射化物かそうでないかの判断基準の一つとしてクリアランスレベルが用いられており、核種ごとに低い放射能濃度に設定されています。そのため、高純度ゲルマニウム検出器などによる測定が必要となり、費用や更新スケジュールの点から医療機関ではクリアランスレベルの導入が困難な事があります。医療機関に設置されている放射線治療装置やPET核種製造用小型サイクロトロンは使用方法が定式化されているため、典型的な施設を抽出し、その装置で発生する放射化の状況の把握が可能であるとして調査が行われました。その結果、機種や使用エネルギー別に規制対象となる部品が限定でき、その部品を放射性廃棄物として扱うことで管理が可能とされました。また、その他の部品は念のための測定を行い、有意な値を超えた場合は安全の立場から放射性廃棄物として扱うこととし、産業廃棄物などに紛れ込むことを防止します。

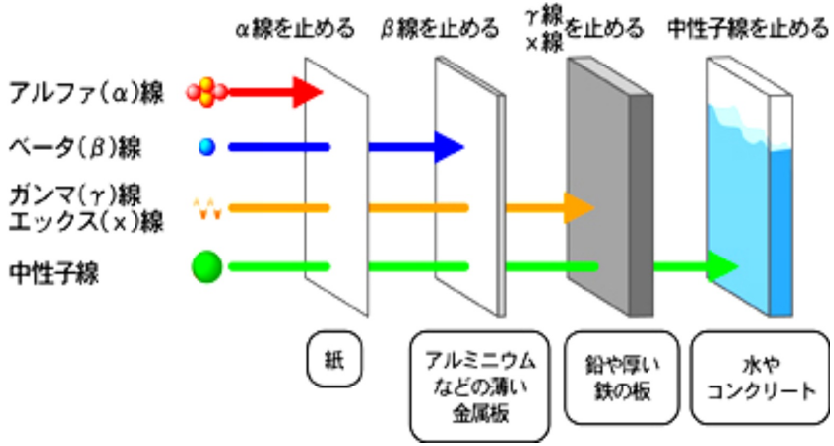
放射線安全を確保するために、放射線治療装置を廃棄する場合には、規制対象となる部品を放射性廃棄物として扱う必要があります。規制対象となった部品や周辺部品は、解体・取り外す若しくはそれらを含む範囲を放射性廃棄物とすることになります。

2. 放射線の基礎知識

1）放射線とは

X線・γ線などの電磁波（光子）並びにα線・β線・中性子線等の粒子線（α線・β線は、それぞれヘリウム原子核及び電子からなる）の総称です。原子核反応や原子核の壊変により発生するものと、原子のエネルギーレベルの変化によって発生するものとがあり、いずれも直接あるいは間接的に物質中の原子や分子を電離する（電離作用）ほか、物質によっては発光させたり（蛍光作用）、化学変化を起こしたりします。放射線は人間の五感では感じないので、放射線を検出する特別な機器を用いて検出・測定します。放射線の測定には電離作用を利用した電離箱やGM計数管、蛍光作用を利用したシンチレーション検出器などが用いられています。

放射線の種類と透過力



２）放射能とは

放射能とは「放射線を出す性質（能力）」のことです。
放射能の強さは、放射性物質が１秒間に壊れていく数で表し、１秒間に1個の原子核が崩壊する放射能の強さを１ベクレル（Bq）として表しています。

蛍が光を発する能力＝放射能

蛍＝放射性物質

蛍の光＝放射線

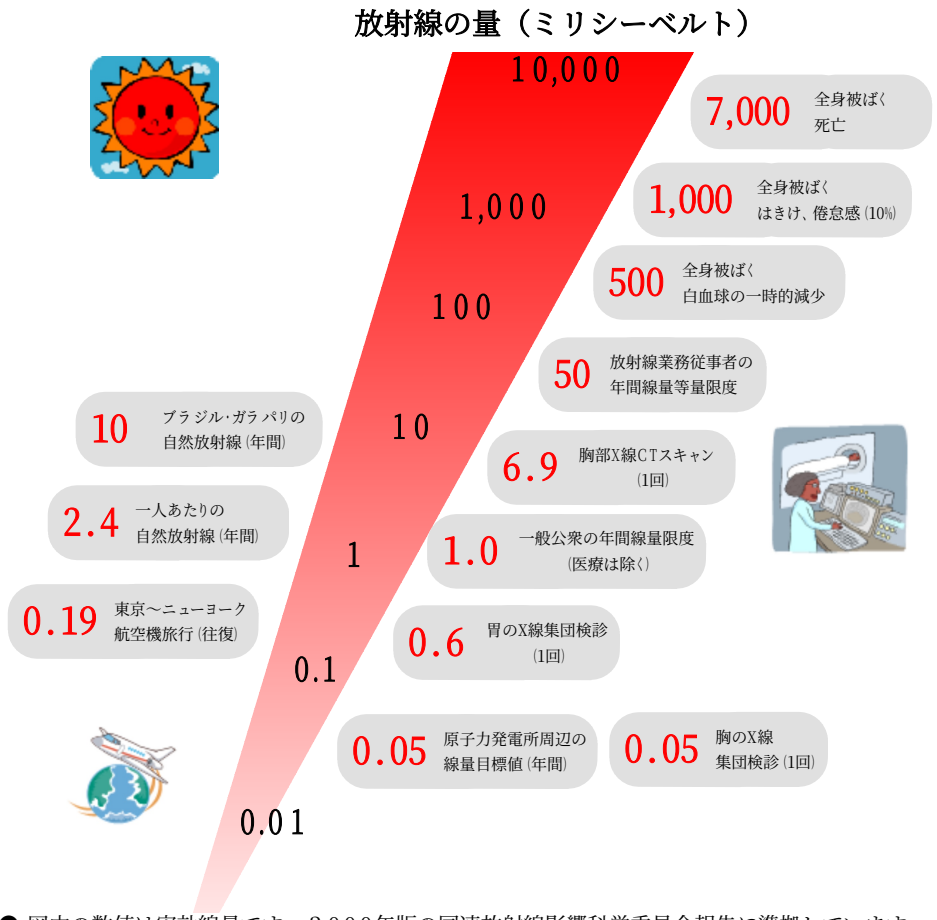
ホタルに例えてみましょう。ホタルは光を出す能力があります。この光る能力が放射能、光を出すホタルが放射性物質です。そして出している光が放射線です。ホタルが虫かごに入っているときは逃げることは出来ませんが、光は虫かごから漏れ出します。このように放射性物質を閉じ込めていても、放射線は漏れ出してくることがあります。またホタルが逃げ出したとき、放射性物質（放射能）が漏れたということです。

３）自然の放射性物質

地球に降り注ぐ宇宙線は、大気に含まれる原子と様々な相互作用を起こし中性子を生成したり、放射性物質を生成します。またウランやトリウムは、ラジウム・ラドンを含む壊変系列を作っています。このように自然界には多種多様の放射性物質が存在し、そのうちのいくつかは食物や呼吸で体内に取り込まれています。また大地に含まれている放射性物質から、生物は継続的に被ばくしているのです。

4）日常生活と放射線

私たちの周りには自然に放射線が存在します。宇宙から、大地から、食物にも含まれています。空気中にもラドンという放射性物質があります。



● 図中の数値は実効線量です。２０００年版の国連放射線影響科学委員会報告に準拠しています。

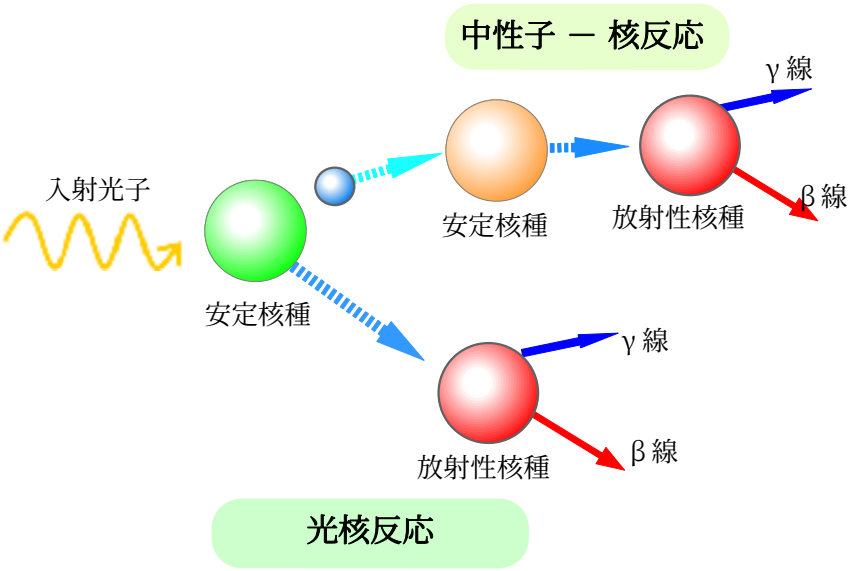
● **医療被ばくは不均等被ばくであり実効線量による記載は問題もありますが、比較しやすいようにあえて掲載しています。**

● **今回の新法令に基づいて解体作業を行った作業者の被ばく線量は１μＳｖを超えませんでした。**

3．放射化と現場対応

1）放射化の原理

放射化とは、安定同位体（元素）が放射線を受ける事により放射性同位体となることをいい、放射化の程度は元素の種類・受ける放射線の種類やエネルギー・量により異なります。
放射化は宇宙線による炭素１４の生成のように自然界でも起こっています。



光核反応および光核反応で生成した中性子による核反応で放射化が起こります。光核反応の断面積（もしくは確率）は、材質に大きく依存します。

2）放射化物とは

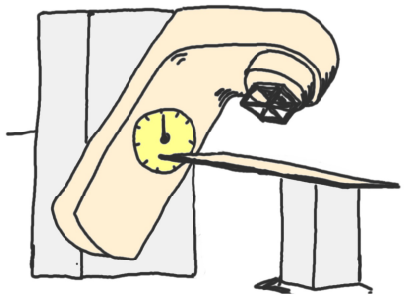
● 放射化物とは

放射線発生装置の使用に伴って、放射化させることを目的とせずに有意の放射能が認められるに至った放射線発生装置及び実験機器のことです（放射性同位元素の製造や材料検査を目的とした照射による放射化は、非密封線源としての規制を受けるので対象外）。

● 放射化物の現状

近年、放射線発生装置の性能向上により、高エネルギーの装置が使用されるのに伴い、機器が放射化される問題が顕在化しています。

そこで平成２４年に放射線障害防止法の改正され、放射化物が規制の対象となりました。平成24年3月に放射線規制室から通知された事務連絡に従い、管理する必要があります。



3）放射化物生成の要因と現場での対応

放射線治療装置における放射化物生成の要因

●光子のエネルギー

10MeV以下の場合と比べ、10MeVを超えるものでは中性子の発生量が数倍多く、放射化物の生成量が増えます（光核反応のしきい値により、6MeV以下では放射化を考慮する必要はないとされています）。

●放射線治療装置の構成物質組成

中性子の発生や放射化について発生しにくい材質を用いるなど設計時から考慮しているメーカーもあります。

●運転時間

同機種の放射線治療装置で放射化物生成量は、原則、運転時間に比例しある時間に達すると一定量に達します。

現場での対応

■廃棄、更新時

規制対象部位は放射性廃棄物として処理、他の部品はサーベイメータで念のための測定を行い、有意な値を示した場合は放射性廃棄物として処理します。

■修理、部品交換時

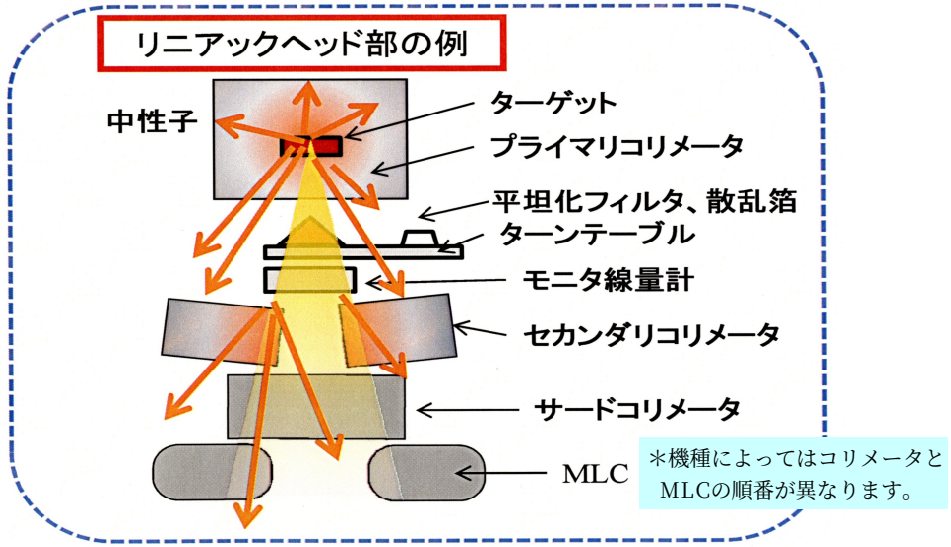
ターゲット等交換後、速やかに（社）日本アイソトープ協会に引き渡すか、保管廃棄設備に保管します。

放射線治療装置の放射化物をクリアランスする予定はありません。本誌では新法令の内容と規制対象となった部品の管理基準を理解して頂くためにクリアランス制度についても紹介しています。

4）放射線治療装置部品の放射化物

部品	組成例
ターゲットと支持体	Cu, W, Re, SUS
プライマリコリメータ	W, Ni, Cu
ベンディングマグネット	Fe
平坦化フィルタ	Cu, W , 黄銅
散乱箔	Ta, Al, SUS
ターンテーブル	W, Ni, Cu, Al, Si
モニタ線量計	Cu, Al
セカンダリコリメータ	W合金, スチール
マルチリーフコリメータ	W合金, スチール
遮蔽材	W, Pb, Sb

組成の説明
W合金 ：W, Ni, Cu, Fe
スチール：C, Si, Mn, P, S, Fe
SUS ： Fe, Cr, Ni
Al合金 ：Al,Si, Fe, Mn, Mg, Cr, Zn
黄銅 ：Cu, Zn
※ターゲット、加速空洞はろう付けまたは溶接箇所有



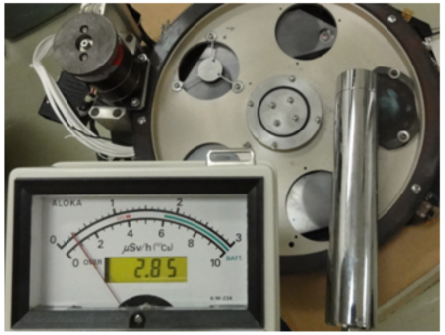
※ 放射化は、光核反応によって主に光子と金属の衝突する箇所（ビームライン上）と、その周囲の中性子が衝突した箇所で起こります。程度や場所は装置の運転時間や組成に依存します。

運転停止直後の１cm線量当量率測定例

ターゲット（銅製）

27.3μSv／h ※注

（運転停止2.5時間後）



平坦化フィルタ（タングステン製）

2.85μSv／h ※注

（運転停止2.5時間後）

● 加速した電子が直接衝突するターゲット付近の放射化が最も強いですが、衝突面から離れると（支持体部分など）値は減少します。

● ターゲットから発生したX線が直接衝突することで放射化が起こります。
● メーカーにより組成が異なり、それによって線量率も異なります。

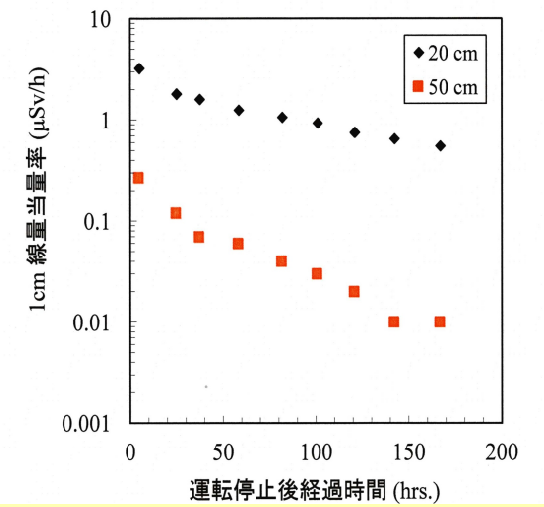
・ターゲット等の線量率は時間と共に減少します。
・放射化は局所的なものです。長時間放射化物に接しない限り、人体に影響があるほどの被ばくはありません。

※注 あくまで測定例であり、機種・ 材質・使用エネルギー・装置の運転時間、または運転停止からの経過時間により１ｃｍ線量当量率は異なります。

（参考資料）
■ 鈴木友輔、他：医用直線加速器装置の高エネルギーX線による放射化の解析－短半減期放射化核種の推定－日放技学誌、Vol.66,No.6,599－608,(2010年)

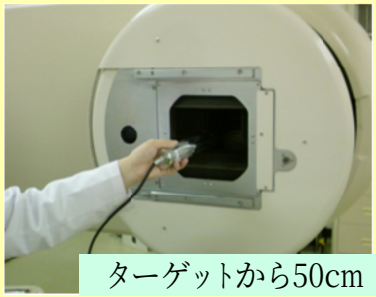
■ 福間宙志、他：医用直線加速器装置の高エネルギーX線による放射化の解析～線量測定と被ばく線量の推定～日放技学誌、Vol.66,No.5,495-501,(2010年)

NaIサーベイメータによる放射線治療装置運転停止直後からの線量の減衰
（ターゲットから20cm、50cmからの値）



※T.Fujibuchi et.al: Induced Radioactive Nuclides of 10-MeV Radiotherapy accelerator Detected by using a portable HP-Ge surveyMeter, Radi. Prot. Dosim. 2011, doi: 10.1093/rpd/ncr005

ターゲットから20cm



ターゲットから50cm

※ ターゲットに近いほど線量率は高く、 時間とともに線量は減少します。

生成核種	生成反応	しきいエネルギー	半減期
^{54}Mn	^{55}Mn(γ, n)^{54}Mn	10.23 MeV	312.1 日
	^{54}Fe(n, p)^{54}Mn	85 keV※	
^{57}Co	^{58}Ni(γ, n)^{57}Ni →EC→^{57}Co	12.22 MeV	271.8 日
^{58}Co	^{59}Co(γ, n)^{58}Co	10.45 MeV	70.8 日
	^{58}Ni(n, p)^{58}Co	401 keV※	
^{60}Co	^{60}Ni(n, p)^{60}Co	- 2041 keV※	5.3 年
	^{59}Co(n, γ)^{60}Co	-	
^{65}Zn	^{66}Zn(γ, n)^{65}Zn	11.06 MeV	244.3 日
^{124}Sb	^{123}Sb(n, γ)^{124}Sb	-	60.9 日
^{187}W	^{186}W(n, γ)^{187}W	-	23.7 時間
^{196}Au	^{197}Au(γ, n)^{196}Au	8.07 MeV	6.2 日

・しきいエネルギー
光核反応（γ, n）を起こす光子の最小エネルギー（これ以上の光子が入射しないと光核反応は起こらない）を言います。

※Q値：反応前後の静止エネルギーの差（＋は発熱反応，－は吸熱反応）

・（n, γ）、（n, p）は中性子入射による核反応を示します。

5）X線最大エネルギー別の放射線管理基準

X線最大エネルギー別の放射線管理基準は、医療関係学会等団体合同ワーキンググループによる検討の結果、以下のように規定される予定です。

① ６MeV以下
放射化を考慮しなくてよい。

② ６MeVを超えて、１０MeV以下
ターゲット等のヘッド内の一部部品のみ放射化物として規制対象とする。

③ １０MeVを超える
ターゲット等のヘッド内の多くの部品を放射化物として規制対象とする。
（規制対象範囲（部品）は執筆時点で検討が行われている最中です）

※ ただし②および③にあっても建屋（使用室内六面のコンクリート）については、事前に放射化の考慮が必要無いものとして扱えるようになる予定です。

6）10MeV放射線治療装置更新時の管理フロー

① 放射線治療装置の使用状況などを踏まえて、病院と装置メーカーが事前に照射終了後の解体・放射線測定・廃棄委託などのスケジュールを作成します。（照射を終了してから解体を開始するまでの期間は今後のエビデンスにより調整が必要とされます）

② 廃棄委託時期が明確になった時点で速やかに（社）日本アイソトープ協会に連絡を行います。

③ ① のスケジュールに基づいて、ヘッド内部品の解体、取り外し作業を行います。

④ その他の部品でも念のために放射線測定を行い、放射化していないことを確認します。

⑤ 規制対象部品は放射性廃棄物として速やかに（社）日本アイソトープ協会に廃棄委託します。ただし、放射線障害防止法で許可を得た保管廃棄設備を設けている場合は、当該設備に保管廃棄する事も可能です。

放射線測定はシンチレーション式あるいはGM管式等の適切なサーベイメーターを用いて行い、その測定の質を確保する必要があります。

7）放射線治療装置整備担当者の被ばく線量

放射化物およびクリアランスに関する医療関係学会等団体合同WGによる調査で、放射線治療用加速装置メーカーにより情報提供がなされました。調査期間は主に2008～2010年の3年間で、2011年7月31日時点での結果を以下に示します。

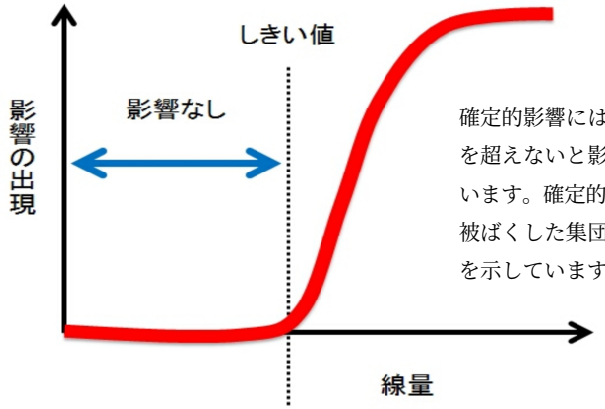
メーカー名	作業年度	X線最大エネルギー(MeV)	測定器	調査人数	照射停止から解体まで	整備装置数	被ばく線量(μSv)
A	2010	10	バッジ	7	3日間	2	ND
	2010		ポケット線量計	2		2	0
B	2008	18	バッジ	10	翌日～1ヶ月平均7日間	12	ND
	2009	15	バッジ	24		34	ND
	2010	18	バッジ	28		26	ND
C	2007～2010	10	バッジ	30	7日間	60	ND
			ポケット線量計				0
D	2008～2010	10	ポケット線量計	7	9日～3ヶ月2週間前後	7	0
	2009	14		2	2週間	1	0：1名 1：1名

※バッジのND（検出限界値以下）検出限界値は0.1mSv
※ポケット線量計の検出限界値（最小測定値）は1μSv

今回の新法令に基づいて解体作業を行った作業者の被ばく線量は２回とも１μSvを超えませんでした。従って、新法令に基づいて解体作業を行っても被ばく線量はほとんどありません。

8）放射線による人体への影響

確定的影響（組織反応）の誘発



確定的影響にはしきい値があり、この線量を超えないと影響の発生はないと言われています。確定的影響におけるしきい線量は、被ばくした集団の１％が罹患するという値を示しています。

1回の短時間でのガンマ線被ばくに対する組織影響のしきい値の予測推定値

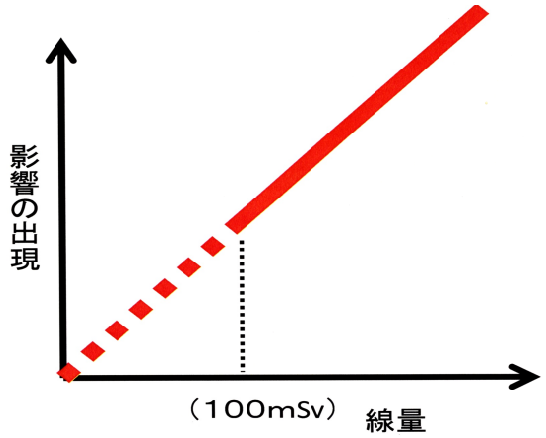
（ICRP２００７年改変）

影響	臓器・組織	1回の短時間　吸収線量（Gy）
罹患:		1%発生率
一時的不妊	睾丸	0.15
永久不妊	睾丸	6
永久不妊	卵巣	3
造血系の機能低下	骨髄	0.5
皮膚発赤の主要期	皮膚（広い区域）	3～6
皮膚の火傷	皮膚（広い区域）	5～10
一時的脱毛	皮膚	4
検出可能な混濁（視力障害）	眼	0.5 ※1
白内障（視力障害）	眼	5 ※2

※１：ICRP Statement on Tissue Reactions

※２：急性線量の閾値として2～10Svが与えられている

確率的影響（がん・遺伝的影響）の誘発



放射線防護上は、しきい値なし直線仮説（Linear Non-Threshold: LNT仮説）で考えられています。線量とがん発生の関係はおよそ１００mSv以上で、線量とリスクがほぼ直線関係にありますが、１００mSvより低い線量についてはまだ不明な点が多いとされています※1。しかし、１００mSvより低い線量（低い線量率も）では、放射線影響が緩和されます。単位線量当たりのリスクは、低線量では高線量での半分と仮定することがICRP２００７年勧告で示されています。

※1　100mSvより低い線量では、本当にリスクが増えるかどうかを疫学研究で明らかにすることは困難であり、またそれだけリスクは小さいです。

4. クリアランスレベルの基礎知識

1）クリアランス制度とは

クリアランス制度とは、原子力・研究および医療施設において用いた資材等について、それに含まれる放射化物の濃度が「クリアランスレベル」（人の健康に対するリスクが事実上無視できる放射化物の濃度）以下であることを国が確認する制度のことです。

国の確認を受けた資材等は法律上、放射性物質としての規制から解放され、一般あるいは産業廃棄物として処分、または有価物として再利用・再使用として処理されます。

＊放射線治療装置の放射化物をクリアランスする予定はありません。本誌では新法令の内容と規制対象となった部品の管理基準を理解して頂くためにクリアランス制度についても紹介しています。

クリアランスレベルの線量目安

１０μSv／年　一年間に自然に受ける放射線の世界平均が2.4mSvですから、その200分の１程度です 。

クリアランスレベルの線量目安の算出方法について

放射線障害防止法に規定されているクリアランスレベルは、国際的な比較評価の検討を踏まえるとともに、クリアランスされた物の国際的な流れにおける影響や原子炉等規制法規制下でクリアランスされたものの取扱実務との整合性も考慮され算定されました。

■ 国際原子力機関（IAEA）の安全指針RS-G-1.7に、クリアランスレベルに相当する放射能濃度値が示されている放射性同位元素についてはその値が採用されました。

■ 上記IAEAの安全指針に示されていない放射性同位元素は、安全指針の基礎となったIAEA安全レポート(Safety Reports Sereies No.44)に示されている放射能濃度値から算出された値が採用されました。

■ さらに安全指針や安全レポートにも示されていない放射性同位元素については、安全レポートの考え方や方法から算出された値が採用されました。

2）主な核種のクリアランスレベル

種類	放射能濃度（Bq/g）	種類	放射能濃度（Bq/g）
^{3}H	100	^{93m}Nb	10
^{7}Be	10	^{94}Nb	0.1
^{14}C	1	^{108m}Ag	0.1
^{22}Na	0.1	^{110m}Ag	0.1
^{36}Cl	1	^{113}Sn	1
^{41}Ca	100	^{124}Sb	1
^{45}Ca	100	^{125}Sb	0.1
^{46}Sc	0.1	^{123m}Te	1
^{44}Ti	0.1	^{134}Cs	0.1
^{54}Mn	0.1	^{137}Cs	0.1
^{55}Fe	1000	^{133}Ba	0.1
^{59}Fe	1	^{139}Ce	1
^{56}Co	0.1	^{152}Eu	0.1
^{57}Co	1	^{154}Eu	0.1
^{58}Co	1	^{160}Tb	1
^{60}Co	0.1	^{182}Ta	0.1
^{59}Ni	100	^{195}Au	10
^{63}Ni	100	^{203}Hg	10
^{65}Zn	0.1		

5．放射線による人体影響についてＱ＆Ａ

放射線治療装置メーカーから提供いただいたデータによると、放射線治療装置（加速器のみ）のメンテナンス担当者の被ばく線量（毎月分）は　個人線量計の検出限界（100μSv/月）を、全員超えていませんでした。また、今回の新法令に基づいて解体作業を行った作業者の被ばく線量は2回とも1μSvを超えませんでした。したがって、放射線治療装置のメンテナンス担当者の被ばく線量はほとんどないと考えられます。しかし、より安全側に立った考え方（リスクを大きく見積もる）では、毎月検出限界程度の被ばく線量があったとすると年間1mSvの被ばくに相当しますので、そのリスクについて考えてみます。

『1mSvのリスク』

Ｑ１．実効線量として1mSvのリスクはどのくらいですか？

Ａ１．１００mSv以下の被ばくによる人体影響は疫学的に検出することが困難で、またそれだけリスクが小さいとも言えます。しかし、放射線防護上、放射線を受けることで、がん発症が誘発され、それが原因で死亡する確率を放射線によるリスクの大きさと仮定しています。
その大きさは1Ｓｖあたり約5％程度と仮定されています(ICRP Pub.103)
つまり、放射線防護上は、1mSvの線量を受けることによる生涯でのがんによる死亡確率の増加を10万分の5と仮定しています。
率の増加を10万分の5と仮定しています。

表：１０万人当たりのわが国での年間死亡者数

種類	ガン	自殺	交通事故	火事	自然災害
年間の死亡者数	250	24	9	1.7	0.1

出典：中谷内一也著「リスクのモノサシ―安全・安心生活はありうるか」NHKブックス

『1mSvの線量の大きさ』

Q２．1mSvの線量は、どの程度の大きさなのですか？

Ａ２．年間に自然放射線から受ける線量は、世界平均で2.4mSvとされていますから（UNSCEAR2000年報告）、日常生活で受ける線量を半分程度増加させる大きさです。
また、国内でも地域によって日常生活で受ける線量が年間数百μSv程度異なることが知られており、その3倍程度の増加と考えられます。
さらに、東京都とニューヨーク間を5回往復した場合に受ける線量と同じ程度と考えられます。つまり、年間5回程度海外出張する職業人と同等の被ばく線量（リスク）ということができます。

『線量限度』

Q３．被ばく線量はどの程度にすべきですか？

Ａ３．線量限度を守る必要があります。女性の放射線業務従事者の線量限度は ５mSv／３ヶ月です。また男性の放射線業務従事者の場合では１００mSv／５年ならびに５０mSv／年です。

『ALARA』

Q４．放射化物を扱うことによる被ばく線量をもっと低減できませんか？

Ａ４．合理的に達成できるのであれば、被ばく線量はできるだけ少なくすることが望まれます。合理的に達成できない場合には、バランスを考える必要があります。この考え方を

As low as reasonably achievable ：ALARA（アララ）

と言います。もっとも、リスクの受け止め方は主観的なので、各々の立場を理解した上で関係者間で合意を形成することが求められます。したがって放射線治療装置の更新や保守作業による被ばく線量をどのように低減すべきかについて、医療機関、装置メーカー並びに関係学会等が今後さらに協議していくことが重要と考えられます。

『放射化物を扱う方々の社会的な責任（CSR）』

Q５．なぜ放射化物を扱うことで放射線を受けないといけないのですか？

Ａ５．放射線治療装置の保守点検や更新は患者さんにとって必要なことです。また、廃棄物の放射線安全をきちんと確保することは、廃棄物業界に携わる方々の安全を守り、医療業界の安全の確保につながります。

最後に

本誌は放射化物の管理基準を定めた法改正の現状を踏まえ、実際に放射線治療装置を使用し作業される皆さんの理解を深めていただけるようにまとめました。今後、放射線管理責任者の皆さんには、装置の更新やメンテナンス時の作業者や医療従事者が安心して作業が出来ますように本誌を利用いただき関係者の理解度の向上に努めるとともに、放射線管理環境の整備に充分な配慮をお願い致します。

なお、今回の法令改正にあたっては、一般社団法人 日本放射線腫瘍学会、公益社団法人 日本放射線技術学会、一般社団法人 日本医学物理学会ならびに社団法人 日本画像医療システム工業会などの関係団体が「放射化物およびクリアランスに関する医療関係学会等団体合同ワーキンググループ」を編成し、放射線治療装置の利用者としての責務を果たすべく安全に放射線治療やメンテナンスが行えるようにするためのエビデンス（科学的根拠）の作成も含め活動してきました。

このような背景のもとに、日本放射線技術学会の研究班が中心となり関係団体との協議のうえ作成致しました。本誌が放射線治療を安全に受ける環境整備に貢献できれば幸いです。

放射線治療装置の
放射化物に関する疑問にお答えします
放射線治療装置の点検・更新・撤去に携わる方へ

監修

● 公益社団法人 日本放射線技術学会「放射性廃棄物のクリアランス等のリスクコミュニケーションに関する研究班」

＜研究班員＞

横浜労災病院	渡邉　浩
国立保健医療科学院	山口　一郎
茨城県立医療大学	藤淵　俊王
NTT東日本関東病院	塚本　篤子
聖マリアンナ医科大学病院	前原　善昭
川崎市立多摩病院	木村　有美
川崎市立多摩病院	小泉　美都枝

＜研究協力者＞

滋賀医科大学医学部附属病院	木田　哲生
帝京大学医学部附属溝口病院	平木　仁史
（社）日本画像医療システム工業会	岡崎　清

●「放射化物およびクリアランスに関する医療関係学会等団体合同ワーキンググループ」

平成24年2月1日　初版発行