

粒子線治療施設における放射化物の取扱いに関するガイドライン

2012年8月1日

一般社団法人 日本医学物理学会
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

1. はじめに

平成24年4月1日に放射線障害防止法が改正され、これまで平成10年10月30日付け科学技術庁放射線安全課長通知「放射線発生装置使用施設における放射化物の取扱いに係るガイドライン」に従っていた放射化物の取扱いが変更された。本改正の概要は、平成24年3月付、文部科学省放射線規制室、事務連絡「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の一部を改正する法律並びに関係政令、省令及び告示の施行について」に記載されている。本資料は、粒子線治療施設において留意が必要となる放射化物の取扱いについてまとめるものである。

2. 粒子線治療装置の放射化

上述の事務連絡、別添「放射線障害防止法及び関係省令等の改正内容」14ページ、「(2)医療用直線加速装置における放射化物として扱う特定の部品等について」に記載されているように、医療用直線加速装置の廃棄・更新時に発生する放射化物対象部品は予め選定されている。この理由は、医療用直線加速装置の一般的な稼働年数は10年程度が最頻であり、また、各メーカーから定型化された装置が提供されているためである。

一方、加速器や照射野形成装置等により構成される粒子線治療装置は、電子機器類については定期的な更新が考えられるものの、装置自体は長期間に渡って使用されること、また、現状では、装置の定型化が不十分であることから、装置の廃棄・更新時の放射化物対象部品の選定を予め行うことは適当ではない。よって、廃止措置の段階で対応を検討することとし、ここでは装置自体の放射化について言及しない。なお、メンテナンス等で一時的に装置から部品を取り外し、再度、元の装置に戻す場合には、取り外した部品を放射化物として管理する必要はない。しかしながら、各施設において、部品の紛失等に留意するとともに、周辺で作業を行う放射線従事者の被ばくを低減するための適切な防護措置を講じる必要がある。

3. ボーラス、患者コリメータの放射化

平成 23 年度文部科学省科学技術試験研究委託事業「放射化物安全規制に係る調査作業委員会」（原子力安全技術センター）[1]において、ボーラス、患者コリメータの放射化を評価している。この調査において、炭素線及び陽子線治療で用いられたボーラス、炭素線治療で用いられた患者コリメータは、放射化物としての管理は不要であることが報告されている（処方線量を 40GyE と仮定）。よって、治療中及び治療終了後において、炭素線及び陽子線治療のボーラス及び炭素線治療の患者コリメータを放射化物として管理することは不要である。しかしながら、物理実験等において大線量の照射を行った際には、各施設での評価が必要である。この評価にあたっては、参考文献[1]に記載されている評価内容が参考となる。

陽子線治療の患者コリメータについては、上記の委託事業調査で検討が行われていないことから、各施設での評価が必要である。しかし、治療期間内においては使用中であることから、放射化物としての管理は不要となる。原子力安全技術センターの受託調査において平成 24 年度以降も調査が継続される予定である。

4. 排気設備について

排気設備は、換気を行っていない条件で 3 ヶ月間の平均空気中濃度が濃度限度の 1/10 を超える可能性がある場合に必要とされる。上述した文部科学省の委託事業「放射化物安全規制に係る調査作業委員会」の報告書に、現在稼働中の粒子線治療施設の使用許可申請書類に記載された評価結果が掲載されている。これらの結果によると、炭素線及び陽子線治療施設において、排気設備を設置する必要はない。しかしながら、空気の放射能濃度は、加速器室の容積及び許可使用量に依存する。よって、現在稼働中の治療施設においては、排気設備の必要性はないと考えられるものの、各施設の条件で評価を行う必要がある。

許可申請時にこれらの評価を行っていない施設においては、改正法令への適合状況を確認する必要がある。

5. 排水設備について

排水設備は循環式で使用される場合には、設置の必要はない。よって、粒子線治療装置の冷却水について排水設備の設置は不要である。

参考文献：

[1] 平成 23 年度科学技術試験研究委託事業 放射性発生装置から発生した放射線によって汚染された物の安全規制に向けた運用基準の整備に関する調査、平成 24 年 3 月、財団法人原子力安全技術センター

Q&A

Q：放射化物の管理が必要となるのはいつからか？

A：使用中の物品に関しては放射化物の管理は必要ありません。メンテナンス等で一時的に装置から外した場合も放射化物としての管理は必要ありません。放射化物の管理が必要となるのは廃棄を前提として使用が終了した時点です。

Q：治療で用いたボーラス・患者コリメータは放射化物としての管理が必要か？

A：平成 23 年度文部科学省科学技術試験研究委託事業「放射化物安全規制に係る調査作業委員会」（原子力安全技術センター）報告書を基に、陽子線治療もしくは炭素線治療で用いたボーラス、炭素線治療で用いた患者コリメータは放射化物としての管理は必要ありません。ただし、通常の治療と異なる使い方、例えば物理実験の為に大線量を照射した場合は、個別の評価が必要となります。

陽子線治療で利用した患者コリメータに関しては、各施設において評価が必要となります。ただし、治療中は使用中ですので放射化物としての管理は必要ありません。原子力安全技術センターの受託調査において今後も調査が継続される予定です。

注：上記報告書では、例えば処方線量を 40GyE と仮定していますが、これは最初の報告として全体を大きくまとめるために仮定した数値です。今後、新規プロトコル等によりこれらの条件から外れる場合があるかも知れませんが、同報告書の結果を用いて評価可能です。例えば処方線量が 50GyE となっても、照射量と放射化量は比例関係にあり、上記報告書内で使用した放射化物の基準値を上回ることはないので、放射化物としての管理は必要ないことがわかります。

Q：排水設備は必要か？

A：装置の冷却水が循環式の場合には必要としません。

Q：排気設備は必要か？

A：室内容積及び許可使用量が現在稼働中の粒子線治療施設と同等であれば、必要はありません。ただし、室内容積及び許可使用量に依存するため、施設設計において計算により確認することが必要で、その結果を変更申請時に記述する必要があります。

Q：放射化物保管設備は必要か？

A：放射化物保管設備は装置部品を他の装置で再使用することを目的として、放射化物を保管する設備です。従って、使用中の物品の保管施設ではありません。使用中は放射化物としての管理は必要なく、また、粒子線治療施設の場合、装置部品を他の

装置で再使用することはないので、設置の必要はありません。

Q：保管廃棄設備は必要か？

A：放射化物が発生する可能性があり、放射化物を廃棄する場合には必要となります。放射線治療用直線加速装置では、解体後、速やかに日本アイソトープ協会に引き渡す場合には設置する必要がないとされています。よって、必ず保管廃棄設備を設置する必要があるというわけではありません。ただし、速やかに放射化物を保管廃棄依頼する場合には、臨時便による集荷を依頼することになりますので、追加料金が請求されます。事前に、スケジュール及び料金を日本アイソトープ協会と相談してください。

新規に設置する場合、また、非密封 RI に用いていた保管廃棄設備と共用する場合には、放射線障害防止法上の手続き（放射線発生装置の廃棄施設としての保管廃棄設備の変更許可申請）が必要となります。

なお、施設基準については、平成 26 年 3 月 31 日まで経過措置が認められています。既存の施設において、保管廃棄設備の設置を必要とする場合には、経過措置期間中に整備を行ってください。

Q：線量計等、QA/QC で用いている器具を放射化物として管理する必要があるか？

A：使用中の物品については、管理の必要はありません。管理区域から持ち出す場合には持出基準に従ってください。

Q：QA/QC 以外の実験器具を放射化物として管理する必要があるか？

A：使用中の物品については、管理の必要はありません。放射化物測定のように意図して放射化させる実験等においては、使用中もサーベイメータで測定を行うなど、適切な管理を行ってください。管理区域から持ち出す場合には持出基準に従ってください。

Q：放射線障害予防規定を変更する必要があるか？

A：必ずしも改訂が必要ではありませんが、自施設の放射線障害予防規程を確認し、改訂の必要性を検討してください。

なお、下記の事例については改訂が必要と考えられます。

- ・新たに放射化物保管設備あるいは放射化物の保管廃棄設備を設ける場合。
- ・放射化物の受入れ、払出し、保管、運搬又は廃棄の行為を行う施設において、現在の放射線障害予防規程にそれらの行為が記載されていない場合。