

医療機関での初期対応 (医療・放射線管理)

原子力災害医療 専門研修
中核人材技能維持研修-2

Ver.202403

時間；20分

内容

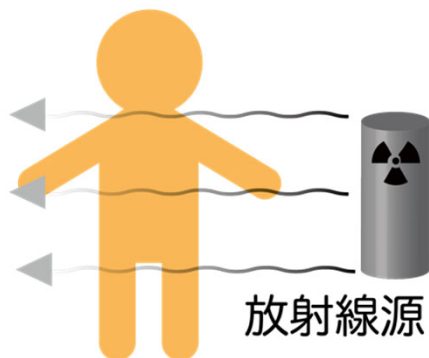
- 被ばくと汚染への対応
- 医療機関での受入準備
- 病院での患者対応の流れ
- 汚染検査の流れ
- 除染
- 試料などの受け渡し
- ホットゾーンからの移動
- ホットゾーンからの医療者の退域
- 処置室の復帰
- まとめ

被ばくと汚染への対応

大原則

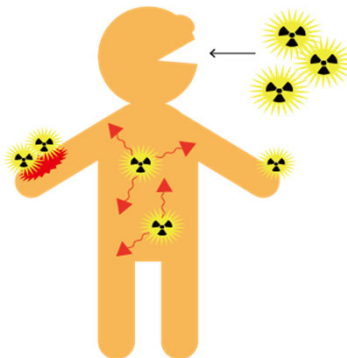
救命優先

外部被ばく



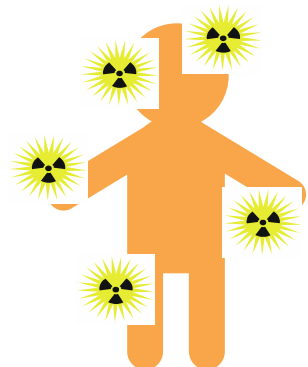
前駆症状(嘔吐、意識消失、下痢など)があれば、高線量被ばくを疑う

内部被ばく



早期の薬剤投与を考慮

体表面汚染



汚染検査、除染等の汚染拡大防止対策が必要
除染は救命処置ではない²

被ばく医療では、外部被ばく、内部被ばくの傷病者や体表面汚染のある傷病者の診療を行います。

外部被ばく、内部被ばく、体表面汚染、いずれの場合においても、対応の大原則は「救命優先」です。

被ばくや汚染によって緊急に治療が必要となることや放射線障害による症状がすぐに出現することはないため、急激な経過となり得る病態や外傷に対する救命処置を優先します。

外部被ばくのみ場合は、通常の診療エリアでの処置が可能です。嘔吐や意識消失、下痢などの急性放射線症候群の前駆症状があれば高線量外部被ばくを疑います。

内部被ばくの場合は、早期の薬剤投与を考慮します。体表面汚染がなければ、通常の診療エリアでの処置が可能です。排泄物には放射性物質が含まれるため、取り扱いには注意します。

体表面汚染の場合は、施設等を養生し、対応可能なエリアを設定し、除染等の処置を行います。

ただし、除染は救命処置ではないため、全身状態の安定化など重篤な病態への対応が優先されます。

多数傷病者の受け入れや、複合災害の場合はあらかじめ設定した汚染対応可能なエリアでの対応が望ましいです。

医療機関での受け入れ準備

❖ 被ばく医療の対応者の参集

- ◇ チームリーダー、医師、看護師、診療放射線技師等を参集

❖ 情報収集

- ◇ 患者情報：全身状態、外傷の有無、症状、傷病者の人数、
被ばくや汚染の有無・程度、取り扱い核種等
- ◇ 事故の状況：発生日時、場所（管理区域内での事故かどうか？）
- ◇ 事業所の放射線業務従事者の同行の有無（同行を要請）

❖ 放射線管理

- ◇ 臨時の放射線管理区域の設定、処置室や病室の養生
- ◇ 個人防護装備
- ◇ 放射線測定器(事前に核種が判明している場合は核種に合わせたものを準備)
- ◇ 除染用資機材

被ばくや汚染のある傷病者の受け入れが決定したら、計画に基づいた受け入れ準備を開始します。

被ばく医療の専門的知識や技能を有した医療従事者を参集し、得られた情報を共有します。

また、事業所や現場の救急隊員から、患者情報、事故の状況などの情報を収集し、事業所の放射線業務従事者の同行の有無を確認し、必ず同行を要請します。

さらに、施設と対応者の放射線管理を実施します。

臨時の放射線管理区域の設定や、必要に応じて処置室や病室の養生を行います。通常の医療用資機材に加えて、個人防護装備や放射線測定器、除染用資機材などを準備します。

個人防護装備

基本的に**ディスポーザブルのものを使用**



個人防護装備の具体的な例を示します。

基本的にディスポーザブルのものを使用します。

院内での対応には、通常の業務でも使用しているディスポーザブルのガウンや術衣、帽子、マスク、ゴーグルを着用します。

ゴム手袋は二重に装着し、外側のゴム手袋は汚染が付着するような処置をしたら、その都度交換します。

また、内側のゴム手袋と袖口、靴カバーと術衣のズボンは、テープで目張りし、放射性物質の侵入を防ぎます。

ガウンの代わりにタイベックスーツでも良いです。

被ばく線量管理のため、防護服の中に個人線量計を着用します。

また、防護服を着用すると、職種や氏名がわかりづらくなるため、防護服の上に職種と氏名を記載します。職種別に色分けするなど工夫すると、より視覚的にわかりやすくなります。

医療機材の養生

❖ ポータブルX線撮影装置



本体はホットゾーンの外で操作

ホットゾーンの中で操作する部分だけビニール袋で養生

❖ 超音波診断装置



プローブカバーで長さが足りない部分は、傘袋などで対応

長時間使用時は、排気口を開ける

❖ 放射線測定器



フィルムカセットはビニール袋で養生

❖ モニター等

表示が分かるように透明のビニール袋等で覆う
ケーブルなども傘袋等で覆う



特に汚染が付着しやすい検出部はビニール袋やラップ等で覆う

医療機材は、その機能や操作の妨げにならないように養生します。
モニター類は、検知部分以外は可能な限り養生しますが、画面等は、操作や表示を確認できるようにしておきます。
コード類は、エコプローブカバーや傘袋などを使用すると便利です。
養生後には動作確認をして、正常に作動することを確認します。

処置室の養生

養生の範囲、必要な養生用資機材の数量、
養生の方法を計画しておく



ホットゾーンは、視覚的に分かるようにテープやロープで区域を設定する。



床はビニールシートとろ紙シートで二重に養生

ストレッチャーや処置台には、シーツを複数枚かけておく
(脱衣や除染で汚染した場合に取り除くため)

処置室は、養生の範囲や必要な養生用資機材の数量、養生方法を計画しておきます。

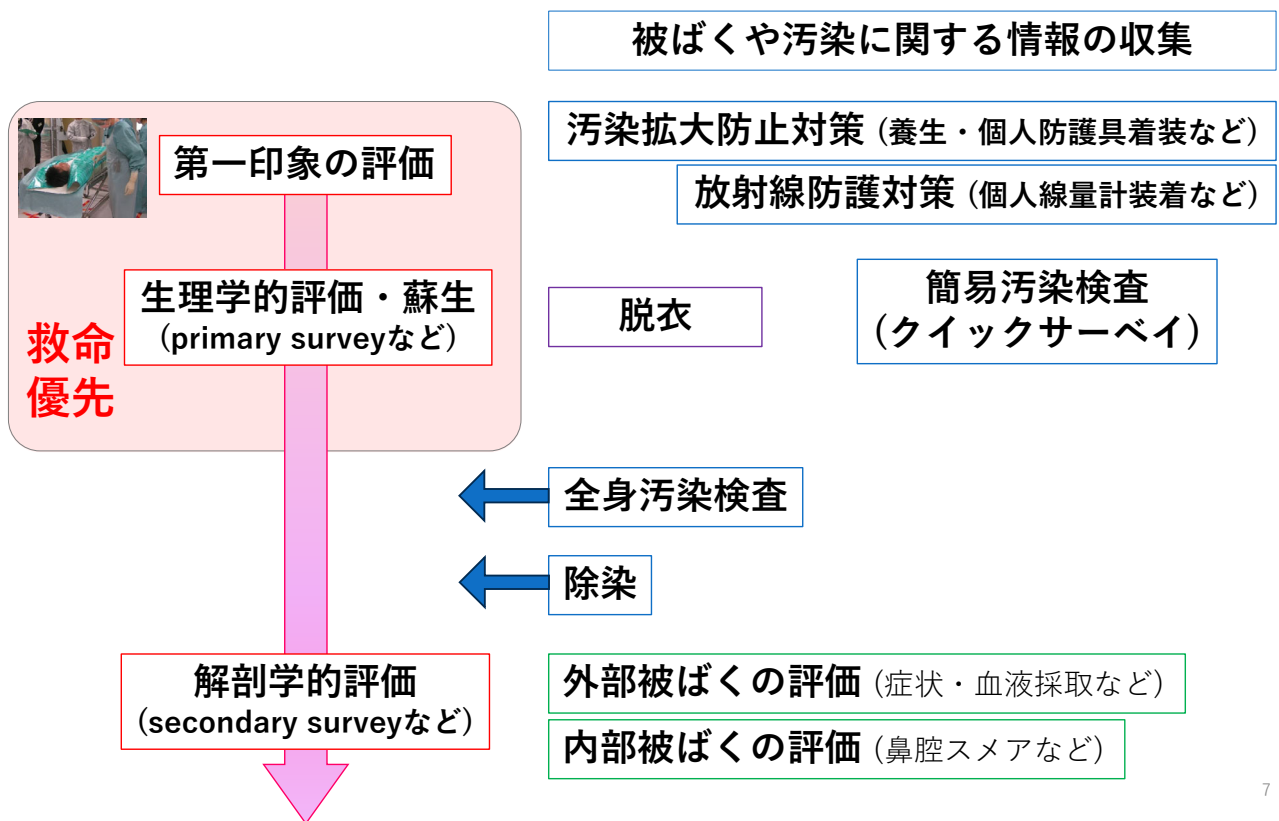
ホットゾーンは視覚的に明確になるようにテープやロープ等で区域を設定できるようにします。

また、除染後には、汚染が付着した廃棄物が大量に出るため、コンテナやゴミ袋は十分数量を準備しておきます。

床は、ビニールシートで養生しますが、ビニールシートだけでは、除染で水がこぼれた場合に汚染が広がってしまったり、滑りやすくなってしまうたりして危険なため、ろ紙シートを重ねて二重に養生します。床は必ずしも全面養生する必要はありません。

ストレッチャーや処置台には、あらかじめ複数枚シーツをかけておき、汚染が付着した場合は一番上のシーツを取り除いて、その下のシーツで処置を行います。

病院での患者対応の流れ



患者の受け入れが決定したら、医療者は診療中に自らが汚染されないよう、個人防護装備を着用するなどの汚染拡大防止対策を行います。また、空間線量率の測定や、直読式の個人線量計の準備など、放射線防護対策を行います。患者が搬入されたら、まずは第一印象の評価を行います。

患者の状態について生理学的な評価をすすめ、同時に脱衣も行います。全身状態（バイタルサイン等）が不安定であったり生命を脅かす異常がある場合には、それに対する救命処置を優先して行います。

救命処置を行う間は、医療行為を優先しながら可能な範囲でクイックサーベイを行います。

生理学的評価を終えるまでは、救命処置を優先します。

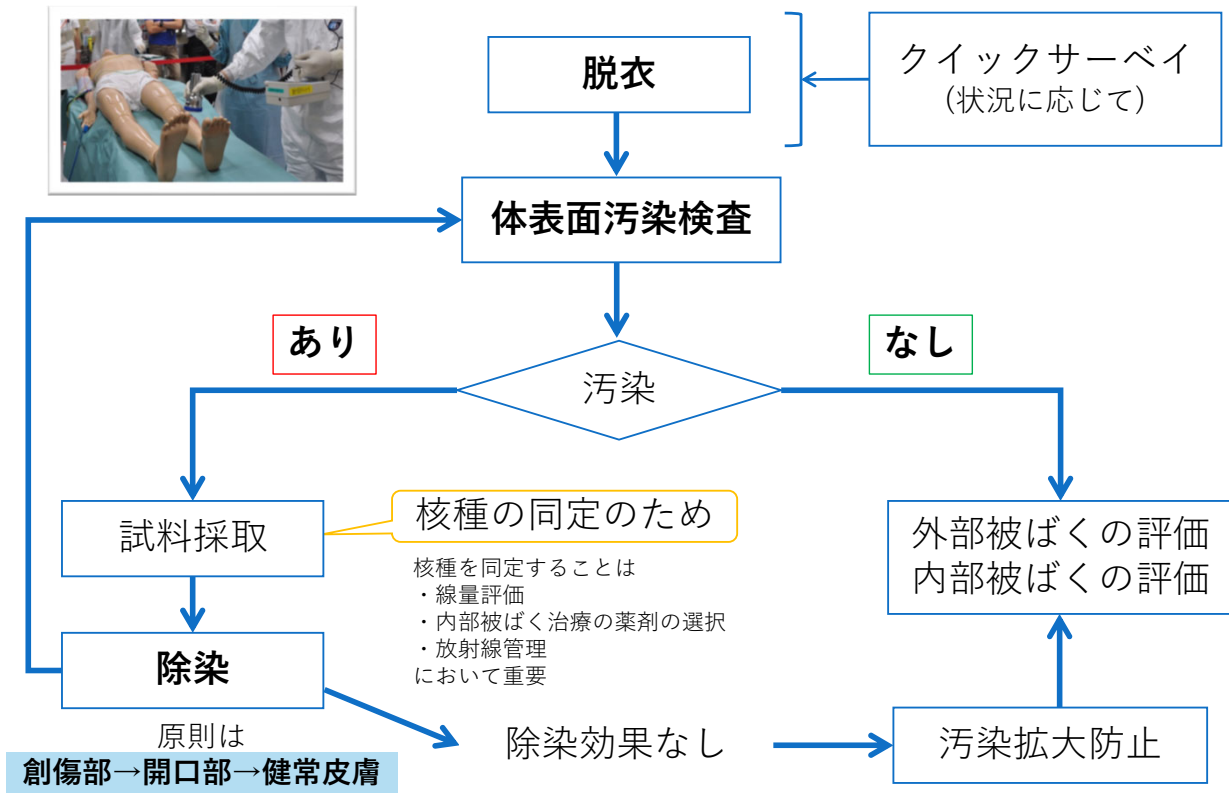
患者の全身状態が安定していることが確認できれば、脱衣の完遂(脱衣が不十分な場合)、患者の傷病に対する解剖学的評価(詳細な評価)、全身汚染検査や除染と処置をすすめます。

また、外部被ばくの評価や内部被ばくの評価も並行して行います。

実際には、高線量外部被ばくの評価については、同行している放射線管理従事者から前駆症状や個人線量計の値を得られていれば、搬送時に評価可能です。

ここまですが外来での処置となります。最後に、必要に応じて入院または通院によるフォローを継続します。

汚染検査の流れ



8

全身の体表面汚染検査も原則として、創傷部→開口部→健常皮膚、の順で行います。

脱衣後に、全身の汚染検査を行います。

汚染があれば、原因の放射性核種を同定するために、汚染したガーゼなどを試料として採取します。核種の同定は、線量評価や内部被ばく治療の薬剤の選択、その後の放射線管理において非常に重要です。

その後、除染を行います。

除染後に再度体表面汚染検査を行い、汚染が残っていれば再度除染します。

除染後と除染前とで汚染の程度に変化がなく除染の効果がない場合は、ガーゼ等で被覆し、汚染拡大防止をして、外部被ばくの評価と内部被ばくの評価を行います。

除染の基本

- ◇ **脱衣→ふき取り除染→水除染**の順に行う
(体表面の多くを覆う衣類を装着している傷病者の場合、
脱衣によって、衣類に覆われていた部分、概ね体表面の90%の除染ができる)
- ◇ 汚染箇所が複数の場合、 **1.創傷部→2.開口部→3.健常皮膚**の順、で行う
※内部被ばくの高い順に行う
- ◇ **患者自身ができることは患者にしてもらう**
- ◇ 使用した綿球・ガーゼ等(1回目)は、除染効果を確認するため簡易測定し
→ 氏名・部位・日時を記し試料として保管する
- ◇ 除染に使用した水や資機材は放射性廃棄物として管理する

除染の基本は、脱衣→ふき取り除染→水除染の順に行うこと、患者自身ができることは患者にってもらうことです。

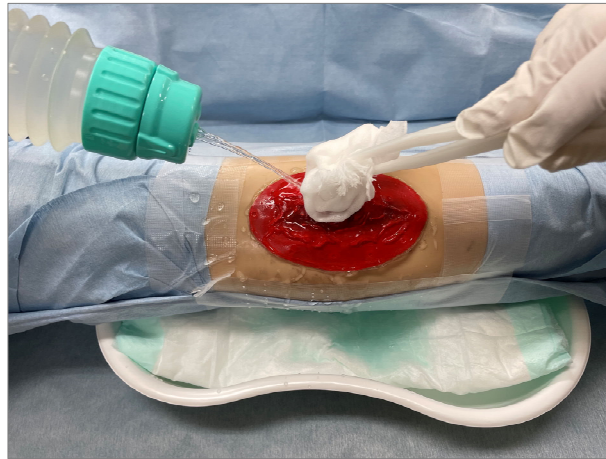
長袖長ズボンなど、体表面の多くを覆う衣類を装着している傷病者の場合、脱衣によって、衣類によっておおわれていた部分、おおむね体表面の90%程度の範囲の除染ができるとされています。

汚染箇所が複数ある場合は、内部被ばくの高い、創傷部→開口部→健常皮膚の順で除染します。

核種の同定が必要な場合は、使用したガーゼなどをビニール袋に入れ、患者氏名、採取部位、採取日時を記録して、測定者に渡します。

除染の方法

- ◇ 放射線測定器を用いて汚染箇所を特定し、除染範囲を決定する
- ◇ ふき取り除染；汚染を広げないようにふき取る
(原則、健常皮膚では外から内、創傷部では内から外の方に、ふき取る)
- ◇ 水除染；①周囲の非汚染箇所に汚染が拡大しないように被覆をする
②ガーゼや綿球等を使用し、汚染を十分に洗い流す
* 全身のシャワー除染は、周囲に汚染が広がるため推奨しない。
(汚染対応のシャワー室があれば使用を検討する)



10

除染の基本は、脱衣→ふき取り除染→水除染の順に行うこと、患者自身ができることは患者にしてもらうことです。

汚染箇所が複数ある場合は、内部被ばくの高いリスクが高い、創傷部→開口部→健常皮膚の順で除染します。

核種の同定が必要な場合は、使用したガーゼなどをビニール袋に入れ、患者氏名、採取部位、採取日時を記録して、測定者に渡します。

健常部のふき取り除染の方法は、ガーゼ等を用いて汚染を周囲へ広げないように外側から内側へ向かって拭き取ります。(創傷部、開口部の場合は体内へ入るので内側から外側)

ふき取りに使用したガーゼ等はひとふきごとに交換します。水だけでは除染できない場合は、健常皮膚については洗剤等を使ってふき取ります。

除染に必要な資機材を準備し、GM計数管式サーベイメータで汚染箇所を特定し、除染範囲を決定します。

除染する際に、非汚染箇所に汚染が広がらないように非汚染箇所を被覆し、ガーゼや綿球等を使用し、汚染を十分に洗い流します。

ここで注意すべき点は、洗浄後の水には放射性物質が含まれるため、吸水シートやオムツ等で水を回収できるように工夫することです。

除染後の水やガーゼは放射性物質の汚染がついた廃棄物として管理、処分します。

全身シャワーでの水除染は使用した水の管理が難しいため、推奨しません。使用した水を適切に管理できるシャワー室であれば、使用も検討します。

除染用資機材

- ①可能な限りディスポーザブルのものを使用する
- ②非汚染部を養生する
- ③除染後の水を取り扱いやすくする

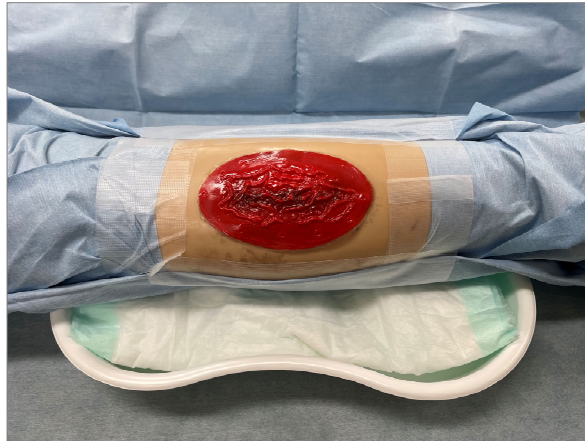


除染用ボトルや水



吸水シート

除染に使用した水を吸水し、
汚染拡大を防止する



ドレープ

膿盆

※ディスポーザブルが望ましい

周辺への汚染拡大防止



使い捨て鑷子



ガーゼ類



ブラシ 11

除染用の資機材の具体的な例です。

使用する資機材のポイントは①可能な限りディスポーザブルのものを使用する②非汚染部を養生する③除染後の水は液体では管理しにくいいため、吸水シートやオムツなどを使用して取り扱いしやすくすることです。

除染用の資機材は、除染用の水やボトルとガーゼやブラシ、ディスポーザブルの鑷子を使用して、汚染箇所を洗い流すため、汚染した水等を受ける膿盆と吸水シートを準備します。

試料採取用資材

綿棒/スワブ

-鼻・口腔スミア検査に使用-



ヘパリン採血管

-染色体分析に使用-



ガーゼ

核種分析のため、
除染に使用したガーゼを
試料とすることもある



ビニール袋

-試料受け渡しに使用-



検体ラベル(例)

試料番号:

患者氏名	ID:	
試料名	鼻腔スワブ(右・左)	口角スワブ
	創傷ガーゼ(部位:)	
	除染ガーゼ(部位:)	血液 尿
	衣服() 持込物品()	
採取日時	年 月 日 時 分	
測定結果	汚染なし・()	
測定日時	年 月 日 時 分	
機種番号		
担当者名		
測定・検査項目	定性・定量・生化学・()	
結果報告	未・済 (年 月 日)	
備考		

採取した試料の
情報を記載

被ばく医療の診断のための生体試料の採取が必要となります。
内部被ばくの可能性を確認する鼻・口腔スミアには、綿棒やスワブを準備します。
汚染の放射性物質を分析するためにふき取りに使用したガーゼを試料とすることもあります。
染色体分析にはヘパリン採血管を準備します。
これらの試料を採取したら、患者氏名のほか、試料の採取部位あるいは試料名、採取日時、容器の汚染検査結果等を記載します。予め検体ラベルを準備しておきます。
また、試料を採取したら、測定、分析の担当者に受け渡すためのビニール袋等を準備します。

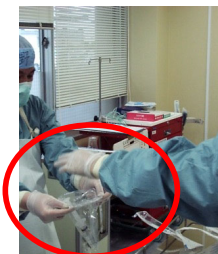
試料などの受け渡し

❖ 試料の受け渡し

- ◇ コールドゾーンで直接試料に触れないようにする
- ◇ ビニール袋の外側が汚染しないように受け取る
- ◇ 採取部位、採取日時、氏名等を記入し、測定に出す
- ◇ ビニール袋の表面の汚染検査をしてから検体検査の測定者に渡す(確実な汚染拡大防止)

❖ ポータブル単純X線撮影

- ◇ フィルムカセットはビニール袋に入れる
- ◇ 撮影装置本体はコールドゾーンで操作する
- ◇ ホットゾーンからカセットを出す時はビニール袋から取り出し、コールドゾーンに渡す
- ◇ ホットゾーンからコールドゾーンへ受け渡し際は、カセットの表面の汚染検査をする



13

汚染の原因となっている核種の同定や外部被ばくの評価、内部被ばくの評価、その他通常の血液検査などのために採取した試料をホットゾーンからコールド（またはウォーム）ゾーンの試料分析担当者(臨床検査技師等)に渡す必要があります。

そこで、汚染拡大防止のため、コールド（またはウォーム）ゾーンの看護師等がビニール袋で試料を受け取り、ビニール袋の表面をガーゼなどでぬぐって汚染検査を実施します。

汚染がなければ、試料をビニール袋ごと渡します。採取した試料の容器には、採取部位、採取日時、氏名を記入します。

ホット（またはウォーム）ゾーンからコールドゾーンへ試料を受け渡す際には、必ず表面の汚染検査を行います。

検査室等でビニール袋から検体を取り出す場合は、容器の表面の汚染検査を実施します。

外傷等がありホットゾーンでのポータブル単純X線撮影が必要な場合は、フィルムカセットをビニール袋に入れ、汚染の付着を防止します。

可能であればポータブルX線撮影装置のアームをコールドゾーンから伸ばして撮影します。撮影後は、ビニール袋からカセットを取り出して、コールド（またはウォーム）ゾーンの担当者に渡します。

ホットゾーンからの患者移動

❖ ホットゾーンとコールドゾーンの境までストレッチャーを動かし 移乗させる方法



ホットゾーンとコールドゾーンの境

❖ ホットゾーンに新たにろ紙を敷き、新しいストレッチャーを入れ 移乗させる方法



ホットゾーンでの対応者は
ろ紙シートを踏んで汚染させないように注意

新しい(汚染のない)ろ紙

処置が終了したら、ホットゾーンから入院病室等へ患者を移動させます。ホットゾーンで処置に使用したストレッチャーの車輪等の汚染検査を行って、ホットゾーンから移動させることも可能ですが、より確実に汚染拡大防止対策を行うには、新たなストレッチャーにませ換える方法があります。一つの方法としては、ホットゾーンとコールドゾーンの境界までストレッチャーを移動させ、コールドゾーンに準備した新しいストレッチャーにませ換えます。別の方法としては、ホットゾーンの中に新たにろ紙シートを敷き、その上を移動させて新たなストレッチャーをホットゾーンの中に入れ、患者をませ換えます。この時、ホットゾーンでの対応者はろ紙シートを踏まないように注意が必要です。また、患者のストレッチャー間での移送の際にホットゾーンのスタッフが協力する場合には、両上肢や胸部前面など患者に触れる可能性のある部分について放射線測定器で汚染がないことを確認してから行います。

ホットゾーンからの医療者の退域

❖ 汚染拡大防止を徹底する

- ◇ ホットゾーンからコールドゾーンに汚染を持ち出さない！
- ◇ 自分に汚染を拡げないように防護服の外側を巻き込む方向で脱衣する
- ◇ ホットゾーンからの退出時は必ず全身の汚染検査を行う

参考：個人防護装備脱装手順(例)

1. 外側の手袋とテープをとる
2. シューズカバーのテープをとる
3. 内側を外にするように巻きながら防護服を脱ぐ
4. 靴カバーを内側を外に巻きながら脱ぐ
5. 足底の汚染検査後に足をコールドゾーンに出す
6. 帽子とフェイスシールドをとる
7. マスクを外す
8. 内側の手袋をとる
9. **脱衣後の全身の汚染検査を行う**
10. 個人線量計の数値の確認と記録を行う



個人防護装備の脱装の原則は、「汚染を拡大しないこと」である。
使用する物品などに合わせ、施設毎に適した手順で脱装する。

15

ホットゾーンでの処置が終了したら、対応した医療スタッフは個人防護装備を脱衣し、全身の汚染検査を行いホットゾーンから退域します。
ここで注意すべき点は、汚染拡大防止を徹底することと、自分自身に汚染を拡げないようにすることです。

ホットゾーンでの個人防護装備の脱衣の手順の一例です。

1. 外側の手袋と養生テープをとる
2. シューズカバーの養生テープをとる
3. 内側を外にするように巻きながらガウン（タイベックスーツ）を脱ぐ
4. 靴カバーを内側を外に巻きながら脱ぐ
5. 足底の汚染検査を行ってから、足をコールドゾーンにつける
6. 帽子とフェイスシールドをとる
7. マスクを外す
8. 内側の手袋をとる
9. 脱衣後の全身の汚染検査を行う
10. 個人線量計の数値の確認と記録

ウォームゾーンを設定した場合は、ウォームゾーンは汚染が拡大している可能性があるため、ウォームゾーンからコールドゾーンへの退域時に脱衣後の全身の汚染検査を行います。

処置室の復帰

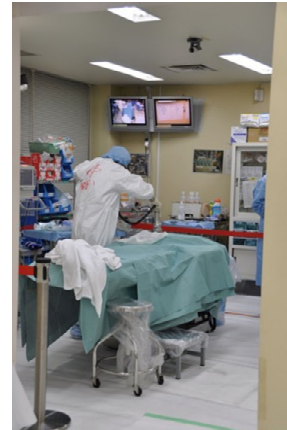
1. 処置室から廃棄物を移動する
2. 処置室の汚染検査
3. 汚染があれば除染する
 - ◇ 通常の清掃と同じ
 - ◇ 再度、汚染検査を実施する
4. 臨時の管理区域の設定を解除する

❖ 放射性物質による汚染のある廃棄物

原則として、事故を起こした事業所が引き取る。
医療機関では、引き取られるまでの間、
安全に留意し廃棄物を保管する。

- ◇ 汚染のない廃棄物とは区別する
- ◇ ビニール袋あるいはコンテナに入れる
- ◇ 人がなるべく通らない場所に保管する

放射線管理の担当者が責任を持ち監督する



すべての処置が終了したら、ホットゾーンと臨時の管理区域を設定した処置室を復帰させます。

まず、廃棄物をすべて臨時の保管場所に移動させます。その後、処置室の床、資機材などの汚染検査を行います。汚染があれば除染しますが、あらかじめ養生をしていた場合は、その養生を取り外します。床などが汚染している場合は、通常の清掃と同じようにモップや布などで除染し、除染後に再度汚染検査を行います。

すべての汚染検査が終了したら、臨時の管理区域の設定を解除します。

放射性物質の汚染のある廃棄物は、原則として事故を起こした事業所が引き取ることになっています。医療機関では、引き取られるまでの間、安全に留意しながら廃棄物を保管することになります。

汚染のある廃棄物は、ビニール袋やコンテナに入れ、汚染が拡大しないようにします。さらに容器の外側の空間線量率を測定し、保管場所の安全を確認します。保管場所は可能な限り個室や人が通らない場所にします。

これらの対応は、放射線管理の担当者が責任をもって監督します。

空間線量率と医療者が受ける被ばく線量

自身が活動することを想定して考えてみましょう

空間線量率 $30\mu\text{Sv/h}$ *の環境で活動する場合

(=NaIシンチレーションサーベイメータで測定できる最大値)

※東京電力福島第一原子力発電所事故の際の福島県内の空間線量率のデータを基に、
原発から概ね30km周辺の屋外で活動する場合を想定

試算すると



- ・ 1日8時間活動したとして… $240\mu\text{Sv/day}$
- ・ 約30日間活動をして … 7.2 mSv (全身CT撮像1回分：5-10mSv)

※線量率が低いので、生物学的影響は全身CT撮像よりも小さい



NaIシンチレーションサーベイメータで測定できる範囲の空間線量率であれば、被ばく線量は健康影響が生じうる線量に比較して小さい

17

被ばく・汚染傷病者に対して大体どのくらいの時間活動したら対応者がどのくらい被ばくするのか、どのくらいの健康影響を受けるのか医療従事者が相場観を持っておくことは重要です。

例えば、空間線量率 $30\mu\text{Sv/h}$ の屋外で1日約8時間活動したとします。空間線量率 $30\mu\text{Sv/h}$ という数字は、東日本大震災における東京電力福島第一原発事故の際の福島県内の空間線量率のデータを基に、原発から概ね30km周辺の屋外で活動することを想定して算出しました。計算すると、約30日間活動して、 7.2mSv になります。全身CT1回分の被ばく量が5-10mSvと言われており、線量率効果(同一被ばく線量であっても、高線量率で短時間に被ばくしたときの生物影響に比較して、線量率を下げて時間をかけて被ばくを受けたときの生物影響は小さい)を考慮しても、被ばくによる影響はCT撮像同等もしくは小さいことがわかります。

ICRPが勧告している被ばくによる健康影響の目安である 100mSv に比べ、被ばく線量は小さい値になります。このような相場観をもとに、活動時の自身の安全確保を検討してください。また、屋外活動時の安全情報は中央省庁から公表されるため、自身の安全が確保できているかを適宜評価することもできます。

患者の体表面汚染と医療者が受ける被ばく線量

自身が活動することを想定して考えてみましょう

Cs-137による全身100,000cpm

(=GM計数管式サーベイメータで測定できる最大値)

の汚染がある患者を診療する場合

試算すると(患者の汚染をすべて点線源として計算)

- ・ 1mの距離で診療する医療者が受ける被ばく線量率… $0.4 \mu\text{Sv/h}$
- ・ 約150時間診療を続けて… $60 \mu\text{Sv}$ (胸部X線撮影1回分: $60 \mu\text{Sv}$)



GM計数管式サーベイメータで測定できる範囲の体表面汚染から医療者が受ける被ばく線量は健康影響が生じる線量に比較して小さい

18

また、体表面積 1.6m^2 の患者がCs-137による全身100,000cpmの汚染を伴っていると仮定します。“100,000cpm”は、GM計数管式サーベイメータで測定できる上限の値です。

この患者の全身の汚染の放射能(Bq)を計算すると、(使用するGM計数管式サーベイメータによって多少の違いあり) $= 100,000(\text{cpm}) / 0.5(\text{Cs-137の線源効率}) \cdot 0.5(\text{機器効率}) \cdot 20(\text{cm}^2 \text{ 窓面積}) \cdot 60 \times 16,000(\text{cm}^2 \text{ 体表面積}) = 5.3 \times 10^6(\text{Bq}) = 5.3(\text{MBq})$

さらに、この患者を約1mの距離で診療する医療者が受ける被ばく線量率を計算すると、1mの距離にいる医療者が受ける線量率 ($\mu\text{Sv/h}$) $= 5.3 \times$

$0.0779(\text{Cs-137の実効線量率定数}) / 1^2(\text{m}) = 0.4 (\mu\text{Sv/h})$ となります。

つまり、約150時間診療を続けて、胸部X線1枚分の被ばく線量となります。線量率効果(同一被ばく線量であっても、高線量率で短時間に被ばくしたときの生物影響に比較して、線量率を下げて時間をかけて被ばくを受けたときの生物影響は小さい)を考慮しても、被ばくによる影響は胸部X線撮影一回と同等もしくは小さいことがわかります。

平時と災害時ではALARAの視点変更が必要で、健康被害を抑えつつ安全に活動できるように正しく注意することが重要です。

まとめ

- ❖ 被ばくや汚染のある患者であっても、**救命優先を原則に、まずは生理学的な安定化を優先**する
- ❖ 患者の状態の応じ適切に汚染検査を行い、汚染に対しては除染をおこなう
- ❖ **放射性物質の汚染を拡大させないよう放射線管理に努め診療を行う**
- ❖ 診療の過程で使用した資機材は、放射性物質が付着しているため管理に注意する
- ❖ 診療中の放射線管理・現場の復旧や廃棄物の管理は、あらかじめ定められた担当者が責任をもって監督する
- ❖ 受け入れ時には、放射線被ばくや汚染に関する**情報を適切に収集**し放射線管理をしながらの診療が実現できるように **人・物・場所の準備を徹底**する

放射線測定器

空間線量計

活動する場所の空間線量の測定による安全管理



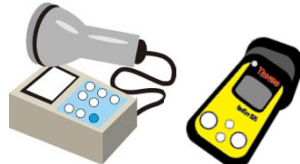
NaI(Tl)シンチレーション式
サーベイメーター



電離箱式サーベイメーター

表面汚染計

表面汚染を測定
汚染拡大防止



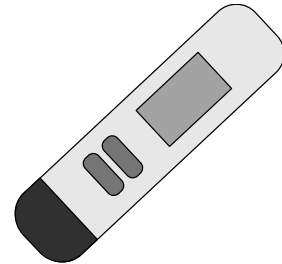
GM計数管式
サーベイメーター
 β (γ) 線を測定



ZnS(Ag)シンチレーション式
サーベイメーター
 α 線を測定

個人線量計

活動中の被ばく線量の積算
個人被ばく線量管理



デジタル式の場合、
活動後に被ばく線量の
確認がすぐに出来る

放射線測定器は、空間線量計、表面汚染計、個人線量計の3種類を準備します。また、それぞれの機器が何を測定しているのか、どう使用するかを確認しておく必要があります。

空間線量率については、これらの測定器で測定する以外にも、モニタリングポストの結果をWebサイト等で閲覧することができます。

原子力規制委員会による放射線モニタリング情報共有・公表システムのサイトや、各県のホームページ等で確認することが可能です。

(原子力規制委員会；放射線モニタリング情報共有・公表システムHP
<https://www.erms.nsr.go.jp/nra-ramis-webg/>)

個人防護装備

-着装の手順とのチェックポイント(例)-



上記は一つの例であり、使用する物品などに合わせ施設毎に適した手順で着装する。
「医療者の体表面汚染を適切に防護できること」が重要な原則である。

個人防護装備 -脱装の手順とチェックポイント(例)-



上記は一つの例であり、使用する物品などに合わせ施設毎に適した手順で脱装する。
「汚染を拡大しないこと」が重要な原則である。

放射線測定記録用紙の例

線量当量評価技師記入欄				
残 存 汚 染 検 査	測定日時		年 月 日 時 分	
	サーベイメータの種類			
	サーベイメータの管理番号			
	バックグラウンドレベル		min^{-1} $\mu\text{Sv/h}$	
	サーベイ結果		表面汚染スクリーニングレベル: min^{-1}	
	部位	除染前	第1回	第2回
	min^{-1}			
	A(頭部)			
	B(顔(特に鼻腔))	全体 50,000	全体 20,000	
	C(両肩)	両肩 50,000	両肩 B.G.	
D(両手の掌)				
E(両手の甲)				
F(傷部)				
G(甲状腺)	$\mu\text{Sv/h}$			
H(その他)				
測定者氏名		(サイン)		
線 量 当 量 評 価	内部被ばく	皮膚汚染	所見 1. 着衣の交換 必要・不要 2. 皮膚汚染の措置 必要・不要 3. 内部被ばくモニタリング 必要・不要 4. コメント	
	推定ヨウ素沈着量 ※	有		
	推定全身線量当量 ※※	無		
			※ 換算係数・K = $[\text{kBq}/(\mu\text{Sv/h})]$	
			推定ヨウ素沈着量 = Gの値 × K	
		※※SPEEDIの情報等から推定		
評価者氏名		(サイン)		

(注) 部位の測定値は、予め測定したバックグラウンド値を差し引いた値(正味計数率)を記入すること。

測定記録の共有（記述例）

[illegible]

外来等での処置の内容、採取した試料、汚染の部位とその程度を記録します。
測定結果の記述を工夫することで一目で測定範囲状態が把握できます。

この用紙は、量子科学技術研究開発機構ホームページから対応のフロー図も記載されている記録用紙をダウンロードすることができます。

(URL:<https://www.gst.go.jp/uploaded/attachment/28397.pdf>)

他に試料の汚染検査票、個人線量計の記録等も記載します。

病室の養生



ベッドの養生



操作が必要なものは可能な限り
ビニール袋などで養生



廊下と病室の床は
ビニールシートとろ紙シートで養生



ベッド本体、マットレス等を別々にビニールシートで被覆
可能であれば、ディスポーザブルのリネンを使用

汚染が残存したままで入院する可能性がある場合は、病室の養生も行います。
ベッドは本体、マットレス等を別々にビニールシートで被覆して、可能であれば、ディスポーザブルのリネン類を使用します。
廊下と病室の床はビニールシートとろ紙シートで養生します。
また、操作時に汚染した手指等で触れる可能性があるリモコン等はビニール袋等で被覆します。