

令和7年度 原子力災害医療中核人材技能維持研修 実施概要
福井大学医学部附属病院

要素実習（放射線測定器取り扱い+傷病者の汚染検査）

1. 目的

- ・放射線測定器の種類や使用目的、基本的な取り扱い方法を復習する。
- ・被ばく・汚染傷病者に対する適切な汚染検査方法を理解、復習する。

2. 達成目標

- ・放射線測定器の種類や使用目的、取り扱い方法が理解できる。
- ・放射線測定器の特徴から汚染検査時の注意点が理解できる。
- ・体表面汚染検査時方法を理解し、手技が習得できる。
- ・汚染検査時における情報共有の重要性が理解できる。

3. 実習時間

- ・60 分程

4. 実習項目

- ・放射線測定器の種類と使用方法の確認
- ・NaI(Tl)サーベイメータを用いた空間放射線量率の測定
- ・GM 計数管式サーベイメータを用いた汚染検査の流れと注意点
- ・被ばく・汚染傷病者に対する全身汚染検査（独歩の場合とストレッチャーの場合）
- ・汚染検査時の記録と情報の共有

5. 実習内容・手順

(1) 放射線測定器の使用方法的確認

- ①NaI (TI) サーベイメータ、GM 計数管式サーベイメータの準備、使用方法の確認
- ②NaI (TI) サーベイメータによる空間放射線量率の測定

(2) GM 計数管式サーベイメータを用いた汚染検査の流れと注意点の説明

- ①汚染検査の流れ（汚染検査よりも医療優先の原則を確認）
- ②時定数の設定
- ③プローブの持ち方
- ④プローブの身体表面の距離・角度
- ⑤プローブの移動速度・測定値の読み
- ⑥汚染検査の際は測定音をオフにする

(3) 汚染傷病者に対する全身汚染検査

- ①汚染傷病者に対する汚染検査
- ②独歩、臥位の傷病者に対して、全身の汚染検査を実施する。
- ③汚染検査の結果を記録用紙に記入していく。（記入方法の説明）

要素実習（除染）

1. 目的

- ・体表面汚染を伴う傷病者の脱衣および除染の準備・手順を理解する。
- ・汚染拡大防止に留意した除染手技を習得する。

2. 達成目標

- ・体表面汚染を伴う傷病者の脱衣および除染の手順を理解できる。
- ・汚染拡大防止に留意した脱衣と除染手技を習得できる。

3. 実習時間

- ・30分程

4. 実習項目

- ・体表面汚染を伴う傷病者の脱衣
- ・乾式除染、拭き取り除染の仕方

5. 実習内容・手順

（1） 体表面汚染を伴う傷病者の脱衣

- ①蛍光剤で汚染した衣服を着ているマネキンを脱衣させる。
- ②ブラックライトを用いて蛍光塗料が周囲に広がっていないか確認する。
- ③汚染拡大に留意しながら実施するように説明する。

（2） 乾式除染、拭き取り除染の仕方

- ①優先して除染する部位（1. 創傷部、2. 開口部、3. 健常皮膚）について説明する。
- ②健常皮膚に汚染がある場合、ふき取り除染をまず試みることを説明する。
- ③拭き取り除染により、創傷の程度を悪化させる恐れがある場合には、ふき取り除染をせずに湿式除染することを説明する。

（3） 湿式除染、水を用いた除染の仕方

- ①マネキンの創傷部の汚染範囲を確認し、汚染範囲以外を養生する。
- ②汚染拡大に留意して、水を用いて除染する。
- ③湿式除染後の残存汚染がどの程度かブラックライトで確認する。
- ④ブラックライトを用いて蛍光塗料が周囲に広がっていないか確認する。

総合実習 被ばく・汚染傷病者対応

1. 目的

- 被ばく・汚染を伴う傷病者に対して、救命優先の原則を担保しつつ、適切に汚染拡大防止を行いながら診察する医療機関での一連の被ばく医療の流れを理解し習得する。
- 養生・防護装備の目的を理解し、効果的な方法を習得する。
- 被ばく・汚染を伴う傷病者に対する線量評価の目的と方法を理解する。

2. 達成目標

- 被ばく・汚染傷病者の医療対応ができる。
- 医療施設の養生ができる。
- 医療者の放射線防護ができる。
- 被ばく・汚染傷病者の線量評価ができる。
- 処置室の復帰ができる。

3. 実習時間

- 160 分程

4. 実習項目

- 被ばく・汚染傷病者の診療のための各職種の役割分担と人員配置。
- 汚染傷病者受入れにあたってのゾーニングの設定と運用。
- 汚染拡大防止のための養生。
- 放射線の各種測定器の取り扱い。
- 汚染拡大防止に留意した、非汚染区域（コールドゾーン）への物や人の移動。
- 救命処置を優先する原則にそった、汚染傷病者の容態に合わせた汚染拡大防止方法の選択。
- 汚染傷病者の汚染の範囲や程度の評価。
- 汚染傷病者の容態や汚染の箇所、程度に関する情報のチーム内での共有。
- 汚染傷病者への病状説明。
- 汚染傷病者の診療に必要な情報の収集や試料の採取。
- 計測した各種測定値からの線量評価と診療方針の決定。
- 汚染拡大防止に留意した、体表面汚染に対する除染。
- 汚染拡大防止に留意した、臨時の放射線管理区域に準じた区域からの医療者の退出。
- 放射線物質による汚染の可能性のある廃棄物の取り扱い。
- 個人防護装備着脱ができる。
- 処置室の復帰のための手順。

5. 実習内容・手順

(1) 汚染傷病者の状況を理解しロールプレイを行う。

<想定>

令和〇年〇月〇日、午前 10 時、福井県●●町にて震度 6 強の地震が発生し原子力発電所も被災しました。原子力発電所・圧力容器には損傷は認めないものの、非常用電源（外部電源、ディーゼル発電など）の不具合のために電源を喪失し、高圧注入系および低圧注入系が起動不能となった。（原災法 15 条事案）

福井県原子力災害対策本部（OFC：オフサイトセンター）が立ち上がりました。

当施設は、原子力発電所より約 100 km 離れた、原子力災害拠点病院（基幹病院）です。病院長の指示により原子力災害対策本部が立ち上がりました。当施設は、自家発電により電力は復旧し傷病者の受け入れ体制は整っています。

また、電源喪失のために空間線量率などの緊急モニタリングの結果、周辺住民の避難指示が発出されました。避難退避時検査での簡易除染で OIL 4 以上の汚染が残存した避難者が複数生じています。

そんな時「福井県原子力災害対策本部」から連絡が入りました。

<本部からの第 1 報>

福井県原子力災害対策本部の寺澤といいます。

地震により原子力発電所の全電源が喪失し、緊急でベントしているのはお聞きになっていると思います。原子力発電所内で左下腿を負傷した作業員を救急車で搬送したいのですが受入れ可能でしょうか？

(ア) 統括チームにチーム編成をしていただき受入れ準備を行ってもらう。

(イ) ソーニング、養生、資機材の準備と配置確認をしてもらう。

(ウ) サーベイメータのバックグラウンドの測定をしてもらう。

<救急車にて搬送中>

●●救急隊、救命士です。

対策本部からお聞きになってますでしょうか？患者

は 50 歳男性、林さんです。

原子力発電所内の作業員です。管理区域内で作業中の左下腿部に機材が落下し、左下腿部を負傷しました。意識は清明、歩行は困難です。左下腿部に 5 cm の裂傷を認めます。近くにいた同僚に抱えられ発電所内の医務室に到着したが、怪我があるうえ汚染を伴う可能性があるため救急車要請となりました。

あと 30 分で到着予定です。衣服は脱衣されず、搬送用シートにてカバーして搬送したいと思います。

(エ) ブリーフィングを行ってもらう。

(オ) 個人防護装備の着装

(カ) 個人被ばく線量管理

<救急外来到着後>

- 意識清明。
 - クイックサーベイは問題なし（モニター、血圧計の使用は可能）。
 - 鼻、口周辺のサーベイも問題なし（酸素マスクの使用も可能）。
 - 血圧:120/60mmHg、脈拍:100bpm、体温:36.5℃、SpO2:98% (Room)、RR:16
 - 左下腿を痛がる。出血はガーゼにて保護+止血されている。
 - プライマリーサーベイでは問題ない。
 - ABCD も問題はない。
 - FAST は陰性、意識・バイタルも問題なし。
 - 左下腿に発赤あり、腫脹あり、疼痛あり。
- GM サーベイメータにて創部サーベイしたところ 10000 c p mの汚染を認める。
- その他異常所見、外傷なし。既往歴なし。
 - 胸部 Xp、骨盤部 Xp、左下腿 Xp では明らかな問題は認めない。
 - セカンダリーサーベイでも異常なし。
 - 全身状態も特に問題はなく、バイタルサインも安定している。心電図も異常なし。血液検査を行う。

<その後>

- 左下腿
- しっかり局所麻酔を行い、水にて除染して1回で5000 c p mまでさがすが、2回目以降も除染するが5000 c p mからさがらず。
- 入院が必要か検討する。

<ポイント>

- ※汚染を伴った傷病者の救急搬送
- ※治療エリアを正確に見定めて物の出し入れができるか？
 - エリア設定を無視した動きになっていないか？
 - 適当に物品を出し入れしていないか？
- ※役割を決めて動けるか？
- ※スキルセッションで習得した通りに実習できているか？
- ※どうしても除染できないときの対処法を知っているか？などを確認していく。

6. 各受入れ実習後に振り返りを行う。

- (1) 各グループから意見をもらい、講師からも振り返りを行う。

7. 実習終了後に診療エリアの復旧作業について説明を行う。

- (1) 個人防護装備の脱装を行う。
- (2) 汚染区域の床養生は汚染している可能性がある面を内側にして包み込むようにして片づける。普通に折りたたまない（汚染拡大防止）

- (3) ゴミは確実に袋に入れて放射線マークのシールを貼る。または放射線テープで巻く。巻いたら汚染区域内の端に置く。
- (4) 原則出たごみは業者に渡す。(放射線破棄物として)
- (5) 水はこぼれると汚染拡大につながるため、吸水パットや新聞紙などにしみ込ませる。撤去した後は確実に汚染検査を行う。院内の診療放射線技師でも良いが、福井県では保健所が窓口となっている。

令和7年度原子力災害医療中核人材技能維持研修
福井大学医学部附属病院

机上演習

1. 目的

- 原子力災害時の医療機関における、汚染を伴う可能性のある傷病者や多数汚染者の受入れに必要な、受け入れ準備や診療手順、被ばく線量評価、他機関との連携について理解する。

2. 達成目標

- 原子力災害拠点病院での汚染を伴う可能性のある傷病者の受入れに関し、受け入れ準備診療手順、被ばく線量評価について理解できる。
- 原子力災害時の住民対応に関し、医療機関などでの受け入れ準備、多数汚染者の対応について理解できる。

3. 実習時間

- 80 分程

4. 実習項目

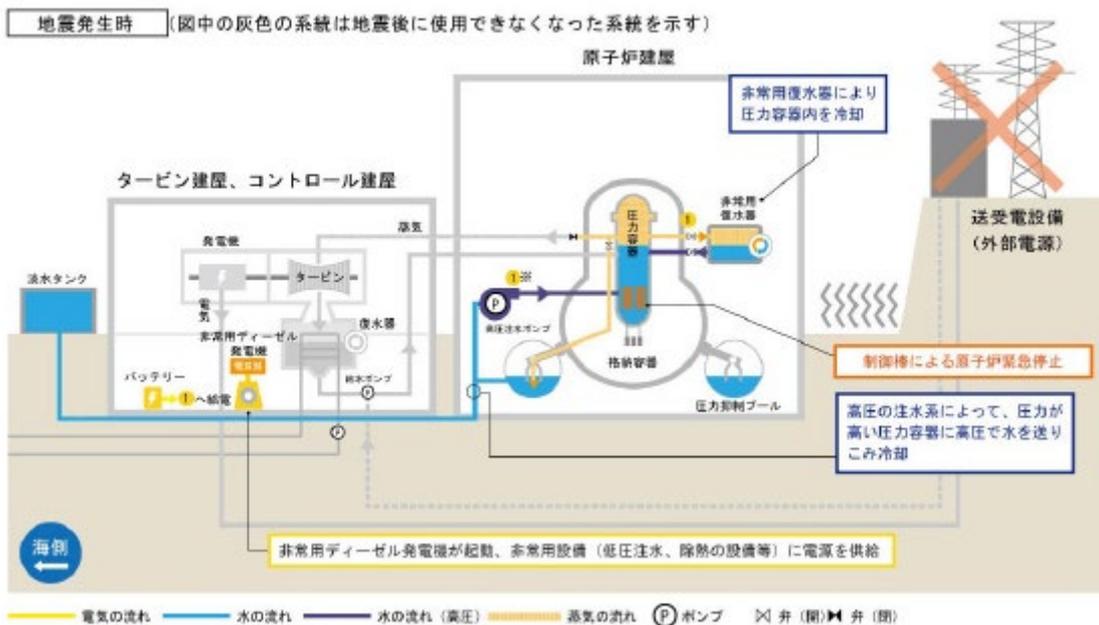
- 原子力災害拠点病院での汚染を伴う可能性のある傷病者の受入れに関し、受け入れ準備、診療手順、被ばく線量評価についてグループワークを行う。
- 原子力災害時の住民対応に関し、医療機関などでの受け入れ準備、多数汚染者の対応についてグループワークを行う。

5. 実習内容・手順

- (1) 受講生を 2G に分け各グループにファシリテーター 1 名は入るようにし机上演習を行う。
- (2) OHP を用意し発表時には受講生全員が見えるようにスクリーンに映し出す。

<想定>

○月△日、福井県にて地震が発生し原子力発電所も被災した。(想定は震度 6 強) 原子力発電所・圧力容器には損傷は認めないものの、非常用電源 (外部電源・ディーゼル発電など) の不具合のために電源を喪失し、高圧注入系および低圧注入系が起動不能となった。(原災法 15 条事案)



※系統内の弁の開閉に使用

原子力発電所内において、管理区域内で作業中の作業員の左下腿部に機材が落下し左下腿部を負傷した。意識は清明、歩行は困難、左下腿部に約5cmの裂傷を認める。近くにいた同僚に抱えられ発電所内の医務室に到着したが、怪我があるうえ汚染を伴う可能性があるために救急車を要請した。

また、電源喪失のために空間線量率などの緊急モニタリングの結果、周辺住民の避難指示が発出された。避難退域時検査での簡易除染でOIL4以上の汚染が残存した避難者が複数生じているとのこと。



●あなたは地震発生/事故発生した原子力立地県内の原子力災害拠点病院のスタッフです。なお、拠点病院はUPZ 圏外に位置しています。

県対策本部より、負傷作業員1名の受け入れとOIL4以上の汚染が残存した複数住民の受け入れが要請され、受け入れ方針が決定された。

※なお、当院に地震による災害はなく、ライフラインや人的・物的資源も平常時と同等を維持できており、現時点では一般外来を継続している。

一方で高度の被ばくや汚染のない通常の傷病者は近隣の医療機関での受け入れが可能であるために、当院の医療資源は基本的に汚染を伴う傷病者や汚染が残存した避難住民に充てる方針である旨が県対策本部ならびに院内災害対策本部より指示された。

※一般災害（地震）に対する院内の状況は次の通りである。

- ・DMAT はすでに活動を開始している。
- ・県に DMAT 活動拠点本部が立ち上がっている。
- ・県内の医療機関の DMAT は 7 隊が準備中であり、すでに 3 隊が活動中である。
- ・県の活動拠点本部に当院への DMAT 応援を頼むことも可能である。
- ・近隣の都道府県への DMAT 要請はまだ行われていない。

<設問①>

負傷作業員1名、避難住民を受け入れるための病院全体としての準備をしてください。CSCA に沿って、院内の体制、安全確保や準備、外部機関との連携などを検討してください。

病院敷地図を用いて、導線や人員の配置を検討してください。

(今後、傷病者や避難住民が増える可能性も想定し検討すること)



●初期段階で院内対策本部（被ばく関連）に参集した人員

- ・医師 5 名（DMAT 資格あり：2 名）
- ・看護師 6 名
- ・放射線技師 4 名
- ・薬剤師 1 名
- ・事務員 3 名

※参集した人員は、中核人材研修修了者である（事務員以外）。

※院内の DMAT チームは災害派遣に向かっている。

※院内の応援は頼むことはできる。

<この実習のポイント>

- ・救急車に加えて、マイクロバスが来るらしい、動線をどうするか？
- ・一般住民もまぎれて病院に来るであろうことも想定に入れる。

<設問②>

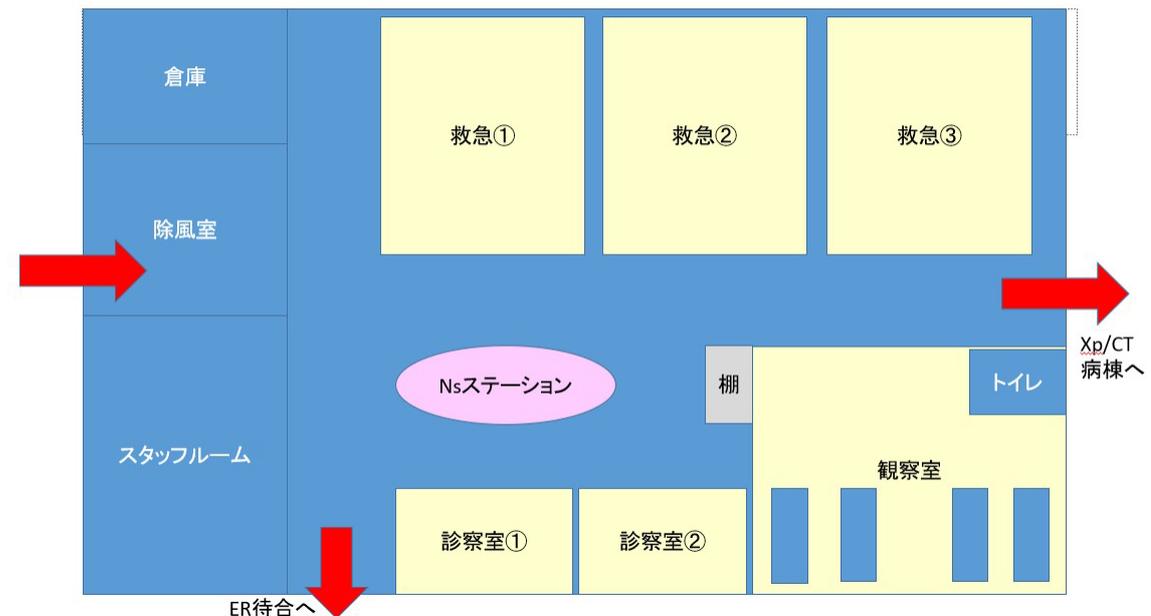
負傷作業員を乗せた救急車が 30 分後に病院到着との連絡が入りました。

診察室の受け入れの準備をしてください。

救急外来マップを用いて、ゾーニング・動線の確保・人員配置・物品の準備などを検討してください。

少しシミュレーションが開始されたのちに、30 人乗りのマイクロバスが到着するとのこと。

再度ゾーニングや人員・物品の配置の再構成をしてください。



※院内の応援は依頼することはできる。

※サーバイメータの数は十分にある。

※この実習の最初の段階では、マイクロバスに何人乗っているかは不明

→少し進んでから 4 名と伝える。

<この実習のポイント>

人員・物品の配置、動線について、流動的に動く状況にどのようにして対応するか？

<設問③>

避難住民は着替え＋除染が終了しBGレベルまで到達した。

しかし、負傷作業員の左下腿の除染を 3 回行っても、BGレベルの 2 倍程度までさがることはない様子であった。

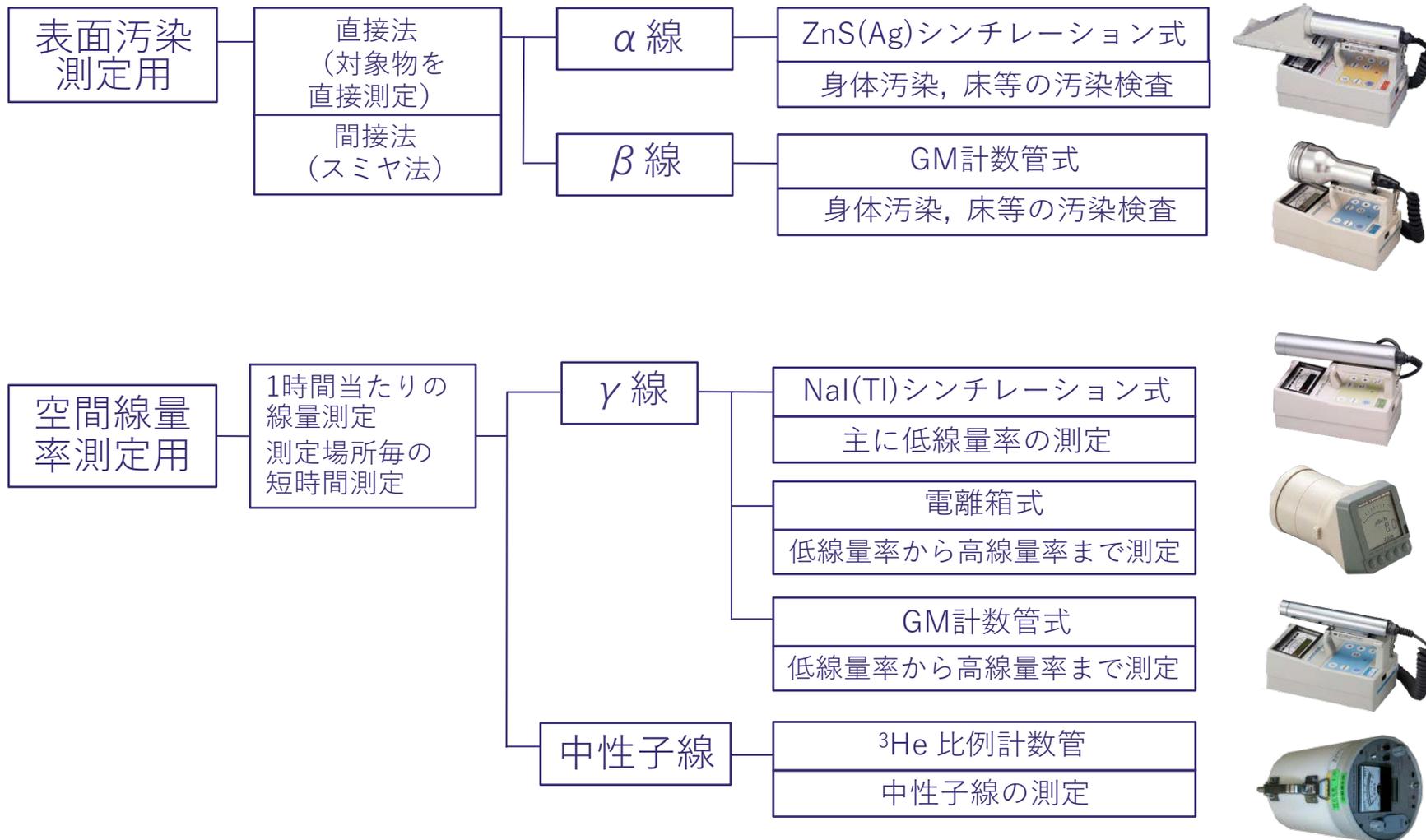
この汚染傷病者への今後の対応をどうするか考えてください。

【要素実習】

放射線測定器の取り扱い 傷病者の汚染検査

福井大学医学部附属病院
高度被ばく医療支援センター

放射線測定器の種類



表面汚染測定用



β (γ)線用サーベイメータ
(GM計数管式サーベイメータ)



α 線用サーベイメータ
(ZnS(Ag)シンチレーション
サーベイメータ)



$\alpha/\beta/\gamma$ 線用サーベイメータ
(パンケーキGM計数管式サーベイメータ)

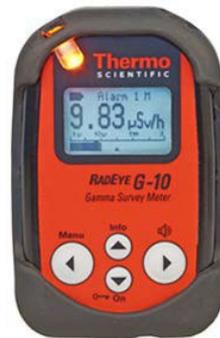
空間線量率測定用 (γ 線測定用)

Nal(Tl)シンチレーション
サーベイメータ



- エネルギー範囲：
50 keV ~ 3 MeV
- 測定範囲： $\sim 30 \mu\text{Sv/h}$

γ 線サーベイメータ
エネルギー補償型GM計数管



- エネルギー範囲：50 keV ~ 1.3 MeV
- 測定範囲： $0.05 \mu\text{Sv/h} \sim 100 \text{mSv/h}$
- 作業中の時系列線量記録可能

電離箱式サーベイメータ



- エネルギー範囲：
30 keV ~ 2 MeV
- 測定範囲(線量率)：
 $1 \mu\text{Sv/h} \sim 300 \text{mSv/h}$
- 測定範囲(線量)： $0.3 \sim 10 \mu\text{Sv}$

GM計数管式サーベイメータ



時定数(秒): 3, 10, 30
測定時間(秒): 時定数 × 3



測定レンジ(cpm) :
100, 300, 1k, 3k, 10k,
30k, 100k

測定レンジ
(UP/DOWN)

測定レンジ(cpm): 300



赤針 : 70cpm

300を意味する

測定レンジ(cpm): 10k



赤針 : 6kcpm

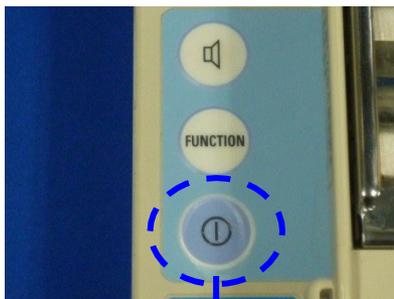
10kを意味する

測定レンジを超える場合



汚染レベルが100kcpmを超えていることを意味する。

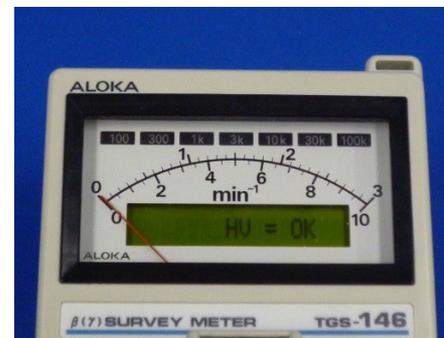
GM計数管式サーベイメータ



電源On&Off



入射窓(20 cm²)



バッテリーチェック: BATT = ■■■■

HVチェック: HV = OK

NaI (TI) シンチレーションサーベイメータ

Sound (ON/OFF)

電源 (ON/OFF)

測定レンジ (UP/DOWN)

検出部

光電子増倍管 (PMT)

信号処理部

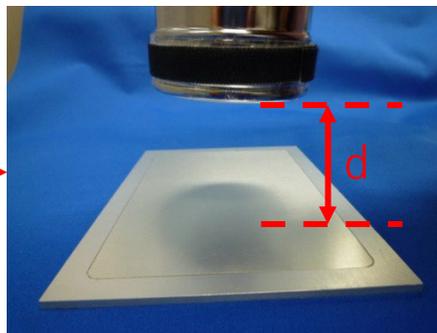
測定モード :
線量率 (Sv/h)
計数率 (s⁻¹)

- NaI(Tl) 結晶の大きさ :
直径 25.4 mm × 厚さ 25.4 mm
- エネルギー範囲 : 50 keV ~ 3 MeV

GM計数管式サーベイメータ



β 線放出率標準面線源



- 測定範囲 : ~ 100000 cpm
(cpm: 1 分間の計数值)
- 入射窓の面積 : 20 cm^2

表面汚染計算例



実測例 (^{137}Cs を含む土)

計数值 : 900 cpm

約90 Bq/20 cm²

線源面上での空間量: 0.51 $\mu\text{Sv/h}$		GMによる計数值	
^{137}Cs	0 cm	15400 cpm	
20cm ² 当たり (2016/06/28 現在)			
放射能 : 1500 Bq	1 cm	14900 cpm	
放出数 : 490 (/sec/2 π)	5 cm	8100 cpm	
^{36}Cl	0 cm	1880 cpm	
20cm ² 当たり (2016/06/28 現在)			
放射能 : 100 Bq	1 cm	1710 cpm	
放出数 : 60 (/sec/2 π)	5 cm	940 cpm	

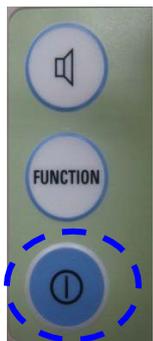
^{137}Cs の場合 (d=0 cm)
10 cpmは、約1 Bq/20 cm²に相当

JIS Z4504によると、機器効率に適している核種 :

^{14}C , ^{147}Pm , ^{36}Cl , ^{204}Tl , $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$, $^{106}\text{Ru}/^{106}\text{Rh}$

表面汚染密度と、計数率が関連づけられる。Bq/cm²と cpmとの関係は、機器の効率、線源効率に依存する

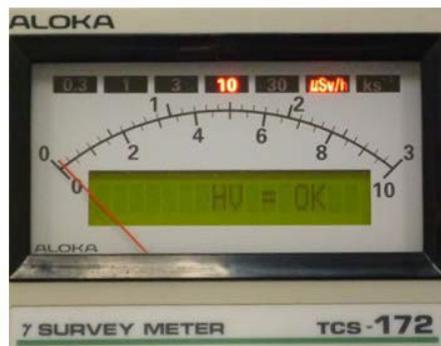
NaI (TI) シンチレーションサーベイメータ



電源On&Off



バッテリーチェック: BATT=■■■■



HVチェック: HV=OK

測定中の指示値 単位: $\mu\text{Sv/h}$



単位: ks^{-1}
(1k=1000)



汚染検査の流れ

【原則】
汚染検査よりも
救命処置を優先

汚染傷病者搬入



脱衣

状況に応じて
クイックサーベイ*

体表面汚染検査

核種同定・解析のため
Ex. 鼻腔・口角のスメア、
創部ガーゼ

あり

汚染

なし

試料採取

除染効果なし

汚染拡大防止

ガーゼによる被覆
etc

除染

外部・内部被ばくの評価

Ex. ホールボディカウンタ (WBC)

* クイックサーベイ

全身状態の評価や救命処置のために触れる部位を対象とした簡易検査

サーベイメータの準備

1. 校正状況の確認

- 校正日が1年以内であることが望ましい

2. 電池セット、動作確認（バッテリー、HVなど）

- バッテリー残量が十分でない場合は電池交換を行う

3. 養生する（汚染拡大防止）

- サーベイメータの汚染を防ぐ
- 検出部のみでなく、ケーブルや本体も含めて養生する

4. 放射線の検出音をオフにする

- 被検査者が検出の音を聞いた時の心情を考慮する

時定数の設定

■ 体表面汚染検査時は、

- 汚染箇所を見つける場合、時定数を**3秒**に設定
- 汚染箇所の汚染レベル（数値）を測る場合、時定数を**10秒**に設定

時定数とは

- 正確な測定結果が得られるまでの時間の目安
- 測定時間が時定数の3倍 → 正確な測定値の**95%**

時定数のメリットとデメリット

時定数	メリット	デメリット
長	➤ 測定値のばらつきが小さい	➤ 正確な測定値を得るために必要な時間が長い
短	➤ 汚染の有無を得るために必要な時間が短い	➤ 測定値のばらつきが大きい

体表面汚染検査を始める前に

サーベイメータの環境バックグラウンドを測定・記録する

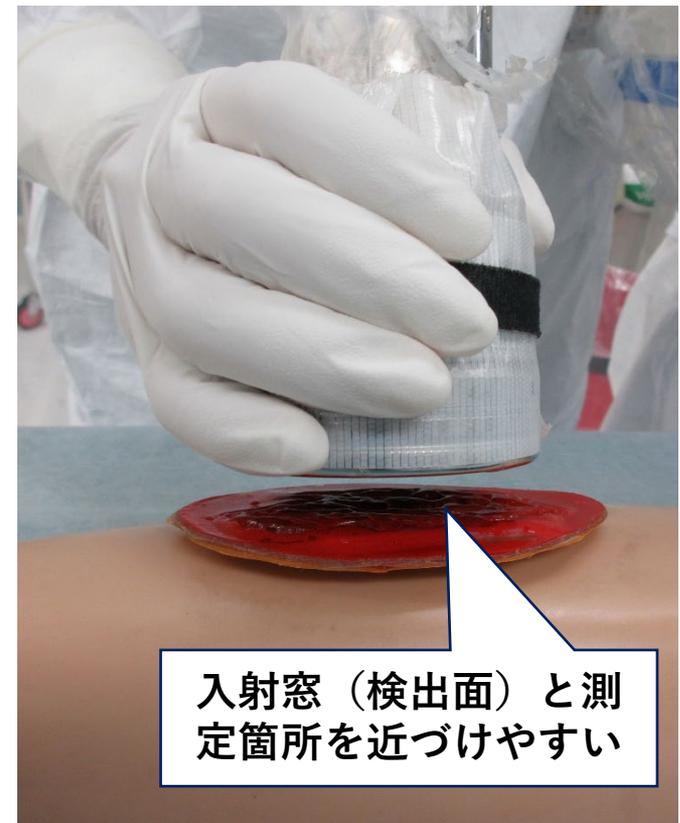
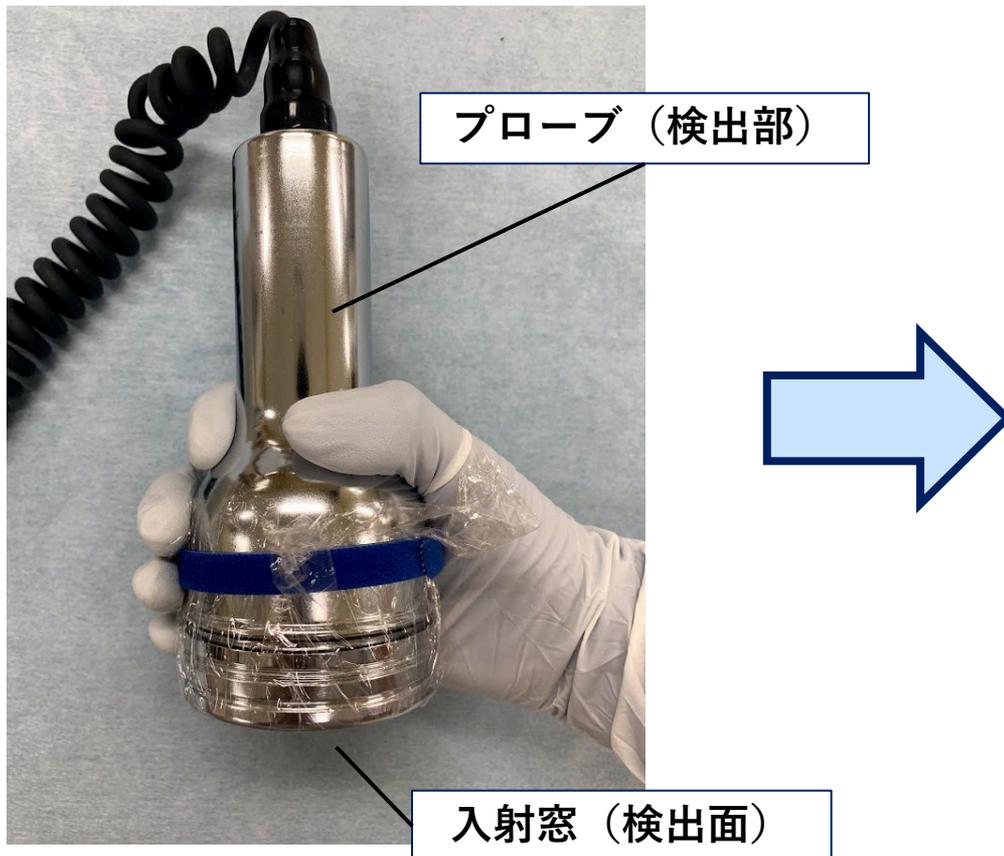
- GM計数管式サーベイメータとNaI(Tl)シンチレーションサーベイメータの環境バックグラウンド測定を行う
- 汚染検査前（環境バックグラウンド測定時）に高い測定値であった場合、測定器の故障や測定器自体の汚染を疑う
- 事故時には患者受け入れ場所の空間線量率が環境汚染により上昇する可能性がある

環境バックグラウンド：患者が受け入れ場所にいない状態において、サーベイメータが示す測定値のこと

GM計数管式サーベイメータの持ち方

■ プローブ（検出部）の持ち方例

- 入射窓（検出面）を体表面と一定の距離（1cm程度）で測定できるかが重要



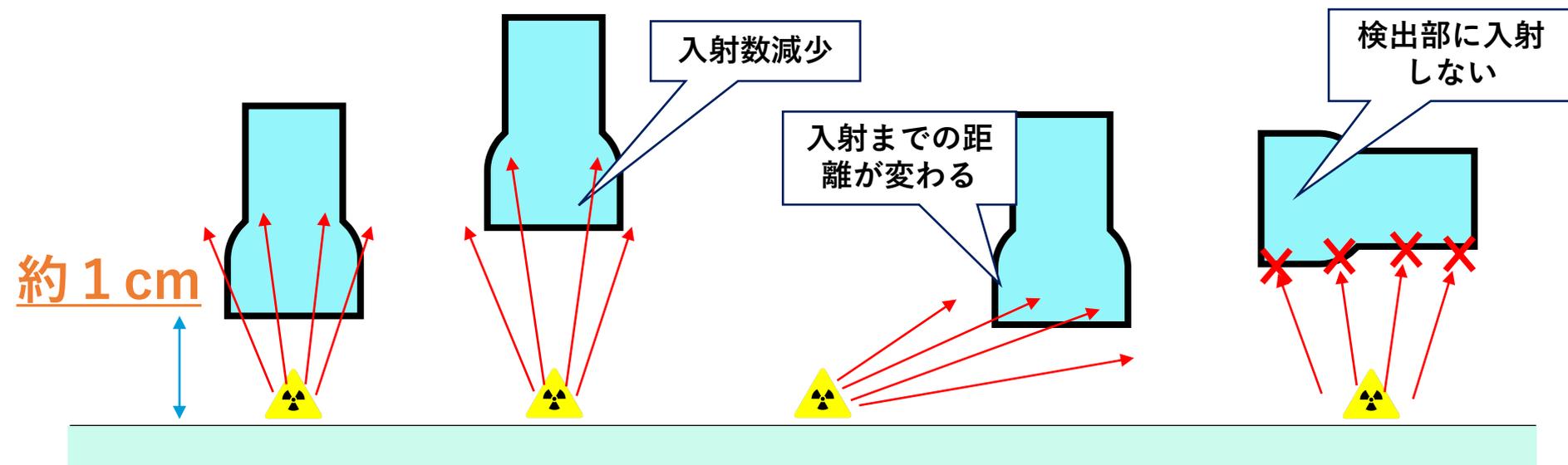
プローブと身体表面の距離・角度

■ 距離を一定に保つ (1cm程度)

- 距離が離れるごとに測定値は小さくなっていく

■ 適切な角度に保つ (入射面と身体表面が平行)

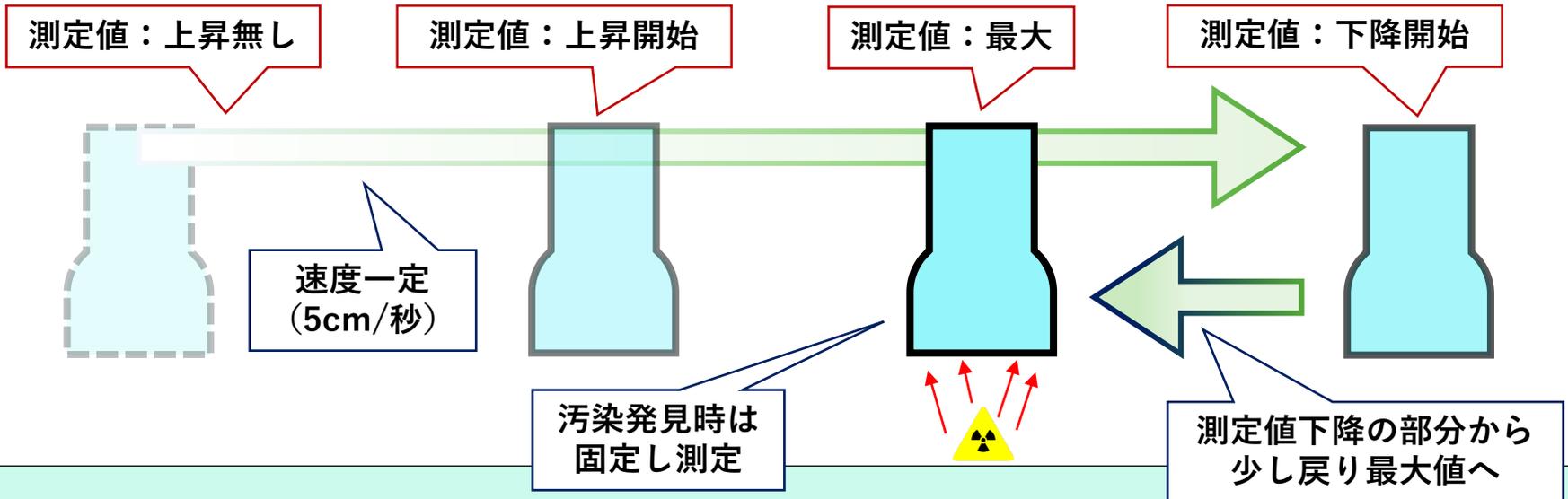
- 角度が異なると距離も離れてしまう
- 角度によっては放射線を測定できなくなる場合がある



プローブの移動速度

■ 検出部（プローブ）を一定の速度に保つ（約5cm/秒）

- 時定数を考慮し、検出部の移動速度を調整する
- 測定値が上昇してきたら検出部を止め、上昇してきた直前の位置に戻し、汚染部位を特定
- 汚染箇所を特定したら、検出部を固定し測定



汚染範囲の特定

■ 体表面を直接測定する方法

- バックグラウンドの2-3倍以上の測定値がある箇所を汚染と判断して、汚染範囲を決定する

■ ガーゼ等でふき取り、検査を行う方法



サーベイメータで汚染可能性部位を測定

体表面を直接測定する方法



ガーゼで汚染可能性部位をふき取り



ふき取ったガーゼをサーベイメータで測定

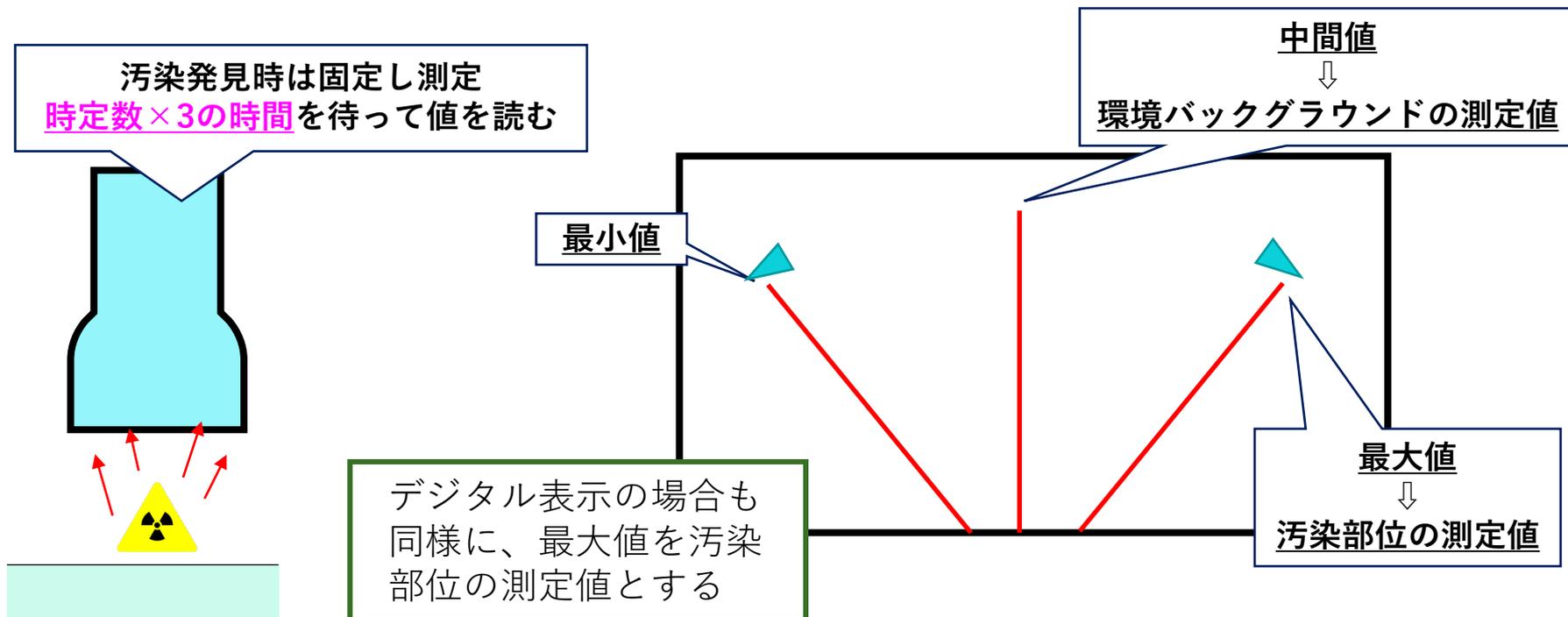
ガーゼ等でふき取り、検査を行う方法

測定値の読み

■ 汚染の測定値は**最大値を記録**

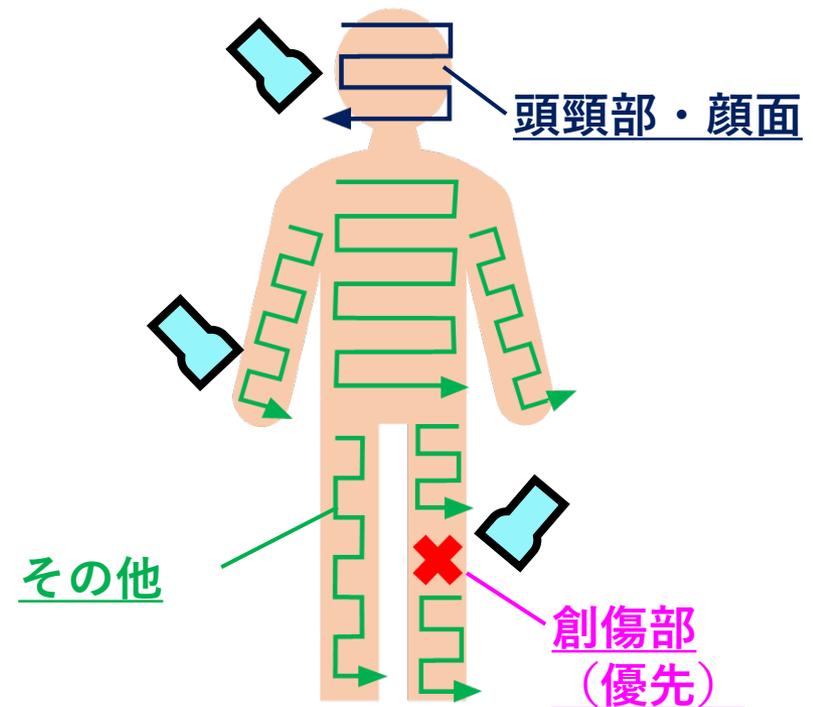
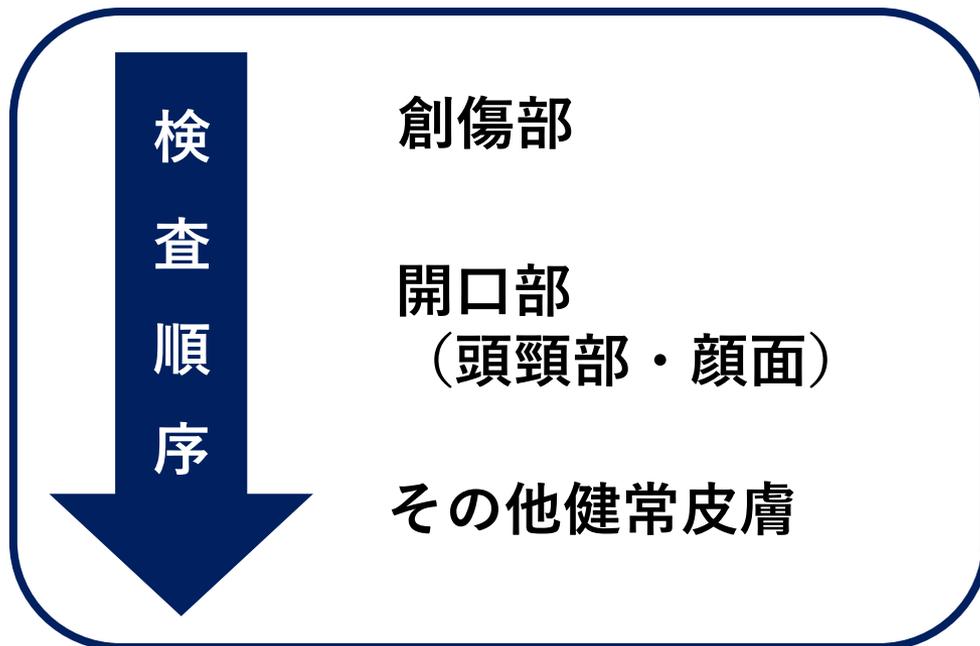
- 放射線防護の観点から、過小評価を避ける
- 記録後は次の汚染箇所特定のため、リセットボタンを押す

※環境バックグラウンドは中間値を記録する



汚染検査の順序

- 創傷部を優先して検査し、次に開口部、他は検査可能な部分から測定する。



未検査箇所が残らないよう複数人で協力して検査する。

複数人で汚染検査を行う場合

- 創傷部、頭頸部・顔面、健常皮膚などを
検査者間で分担して測定する。
- 一人で検査するよりも効率的に短時間で
検査をすることが可能となる。
- 汚染検査が済んだ部位・未検査部位について、
検査者間で十分に情報共有することが重要となる。

汚染検査結果の記録

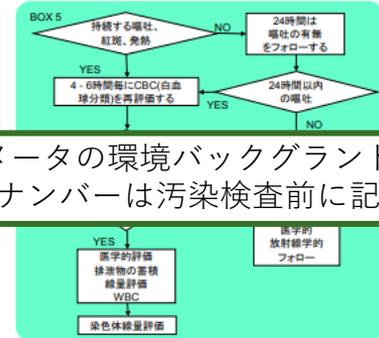
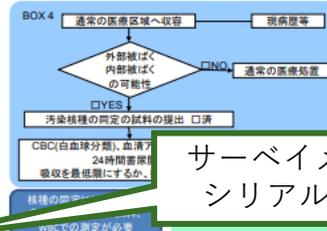
ID 氏名 (男・女) 年齢
 受傷日時 年 月 日 時 分
 来院日時 年 月 日 時 分
 事故概要

来院時バイタルサイン BP mmHg HR /min RR /min SpO2 % (O2 L/min)
 BT °C JCS GCS (E V M)
 Primary survey 異常あり (A B C D) → 外傷初療へ PS異常あり → 蘇生継続
 異常なし → BOX 1へ PS異常なし → BOX 1へ

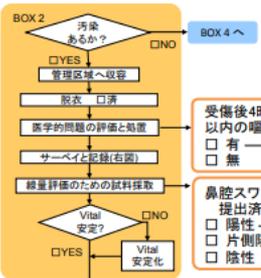


サーベイメータの種類	サーベイメータの種類	サーベイメータの種類
型式	型式	型式
B.G.レベル① cpm	B.G.レベル μSv/h	B.G.レベル
B.G.測定日時	B.G.測定日時	B.G.測定日時

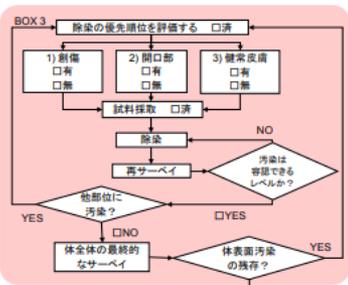
- ②換算係数
 - ③窓面積
 - ④換算係数の補正值
- あらかじめメーカーに問い合わせる



サーベイメータの環境バックグラウンド & シリアルナンバーは汚染検査前に記入

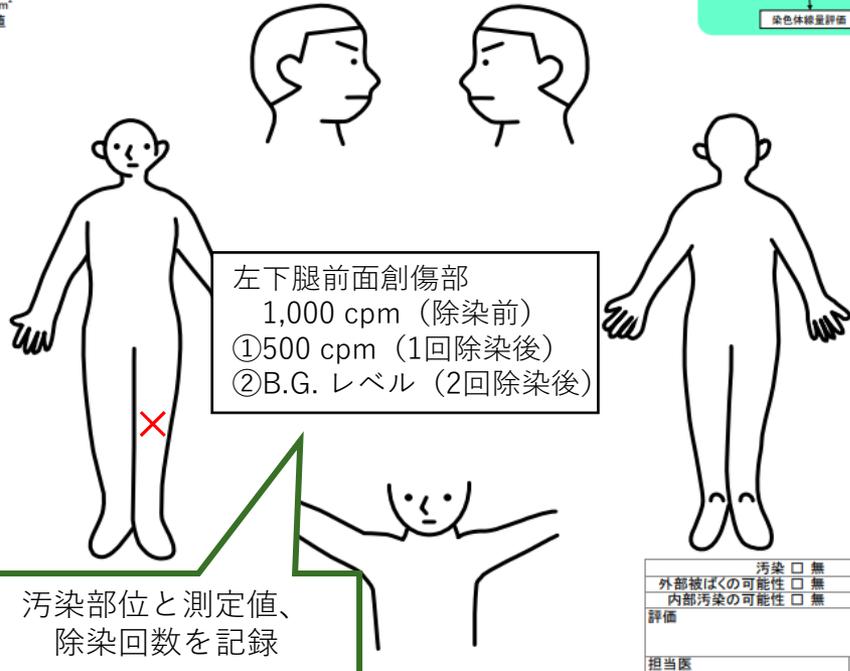


- 受傷後4時間以内の嘔吐 有 無 → 外部被ばくの可能性あり
- 鼻腔スワブ提出済 陽性 片側陽性 陰性 → 内部汚染の可能性あり



試料は核種同定のため ガーゼ スワブ

体表面汚染密度(Bq/cm2) = ((計測値-①)×②×④) / ③



汚染部位と測定値、除染回数を記録

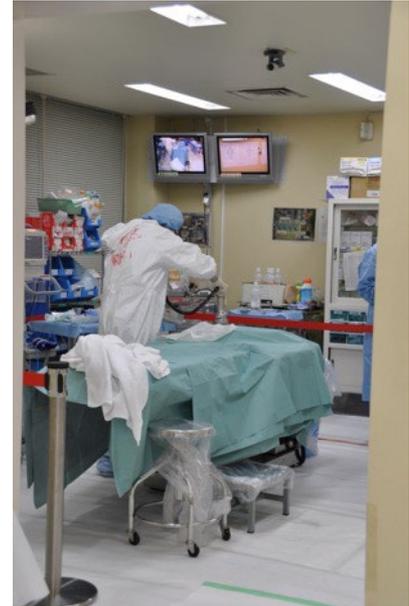
記入例

汚染	<input type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 有	体表面汚染カルテ①記入
外部被ばくの可能性	<input type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 有	外部被ばくカルテ②記入
内部汚染の可能性	<input type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 有	内部汚染カルテ③記入
評価			
担当医	看護師		

記録表はQSTホームページからダウンロードできます
 (https://www.qst.go.jp/uploaded/attachment/28397.pdf)

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. 必要であれば除染
 - ◇ 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
- ◇ 汚染のない廃棄物とは区別する
 - ◇ 放射性物質の付着している廃棄物はビニール袋もしくはコンテナに入れて汚染の印を付加する
 - ◇ ビニール袋あるいはコンテナを汚染検査する
 - ◇ 放射性物質の付着している廃棄物からの被ばくを避ける保管方法をとる
 - ◇ 最終的には、放射性物質の帰属先に回収を依頼する



患者退出後に汚染を検知した場合の対応

- ❖ 汚染している可能性のあるエリアを全て閉鎖する。
 - ◇ 患者や職員の動線から推定
- ❖ エリア内の職員は、汚染検査を実施後、エリア外へ出る。
- ❖ エリア内の施設、資機材の汚染検査を実施する。
- ❖ 汚染があれば除染する。
- ❖ 汚染検査は最少の人数で実施して、汚染拡大を最小限にする。

α線放出核種の体表面汚染検査



α線用サーベイメータ
(ZnS(Ag)シンチレー
ションサーベイメータ)



直接的な体表面汚染検査に不向き

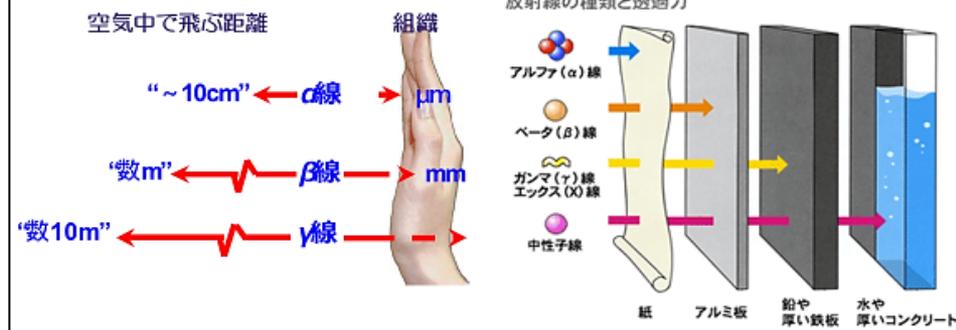
- 測定面積が大きいいため、体表の曲面に合わせた測定が難しい
- α線の飛程が短く、測定面が身体から離れると検出できなくなる

→ α線放出核種の体表面汚染検査は難しい

【α線放出核種の検出方法の一例】

- スメアろ紙を用いて、間接的に測定する。
身体の数箇所をスメアろ紙でふき取り、
そのろ紙をZnS(Ag)シンチレーション
サーベイメータで測定する。

放射線と透過力



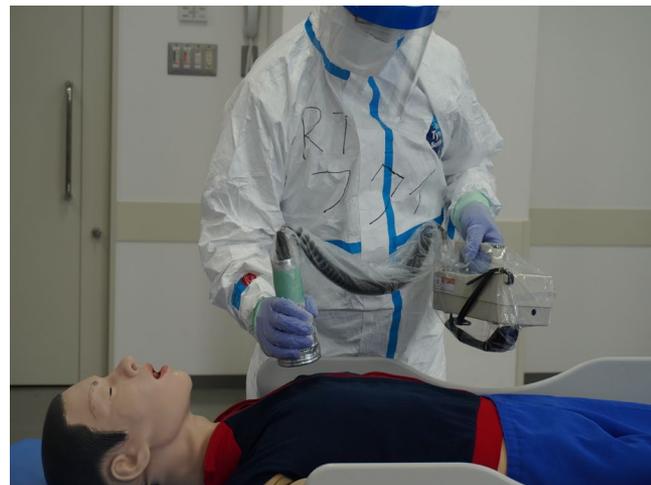
鼻腔スメアの検査方法を活用して実施可能である

汚染検査の実習（人形および人）

■人形を使用し2人1組で測定者と記録者に分かれて、汚染検査を行います。

創傷部、開口部、その他の部位の順序で行ってください。

■2人1組で1人が模擬線源を自らに隠して、もう1人が汚染検査を行います。



【要素実習】

除 染

福井大学医学部附属病院
高度被ばく医療支援センター

除染の原則

- ◇ インフォームドコンセントに基づき実施する
- ◇ **脱衣→ふき取り除染→水除染** の順に行う
- ◇ 汚染箇所が複数の場合
1.創傷部→2.開口部→3.健常皮膚 の順に行う（**内部被ばく**のリスクが高い順に行う）
- ◇ **患者自身にできることは患者にしてもらう**
- ◇ 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

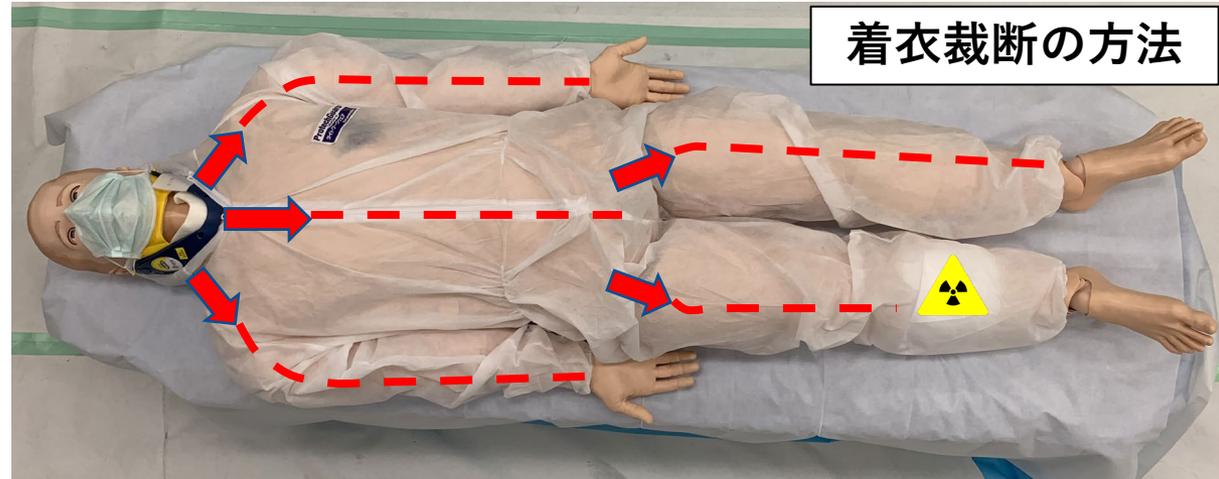
脱衣：傷病者自身ができる場合

- 原則として本人による脱衣
- マスクを着用
- 衣服の外側表面が内側になるように脱衣



脱衣：傷病者自身でできない場合

- 汚染拡大に注意し、医療者が脱衣させる
- 着衣裁断は、頭側から尾側に向かって行う（開口部への汚染拡大防止）
- 汚染部位の裁断は最後に慎重に行う（他部位への汚染拡大防止）
- 傷病者の衣服をあらかじめ敷いてあるシーツやドレープでくるむよう、内側に巻き込むようにして脱衣させる（ログロールして脱衣）



健常皮膚の除染（例）

- 1.汚染のない部分を被覆する
 - 2.膿盆や紙おむつで水を受ける
 - 3.濡れたガーゼ等で外側から内側の方向に拭き取る
 - 4.水で除染できない場合はボディソープや石けん、スポンジを使用する
- 皮膚を傷つけないようにする
(健常皮膚に発赤が出現しない程度に機械的刺激を抑える)

※下腿腹側背側全体が汚染している場合



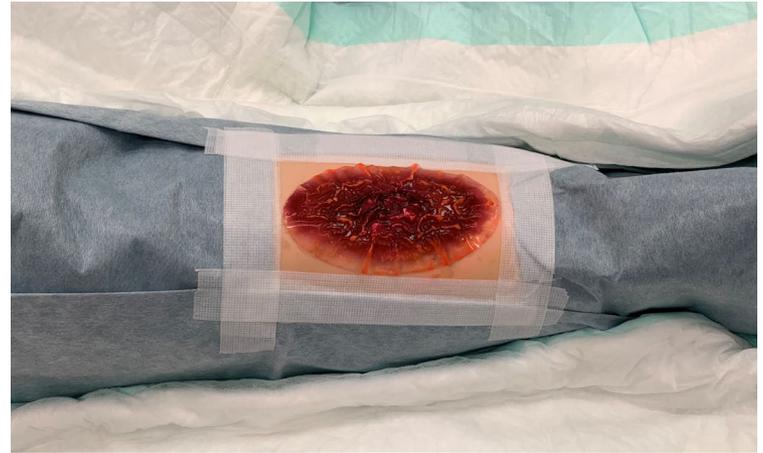
創傷部の除染（例）

1. 汚染のない部分を被覆する
2. 膿盆、吸水シート等で水を受けける
3. 水をかけながらガーゼ等で創傷部を洗浄する

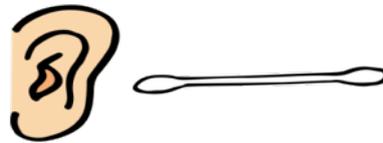
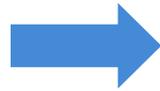
【ここで一工夫】

除染部位をビニール袋に入れて覆い、洗浄水の飛散や除染後の排液などの流出を防ぐ方法もある

※除染に使用した水は汚染水となるため、取り扱いに注意する（汚染拡大防止）



顔面の除染（例）

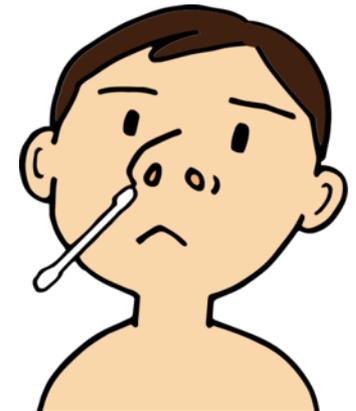
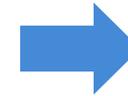


【耳の除染】

耳は湿ったガーゼで拭き取る。
耳の穴は綿棒で拭き取る。



【目の除染】



【鼻の除染】

鼻は、鼻をかんだ後、綿棒
で拭き取る。

除染の評価

- ❖ 除染後は周囲のドレープ等を取り除き、除染部位の汚染検査を実施し、除染の効果を評価する。
- ❖ ドレープ類を取り除く際は、周囲への汚染拡大に留意する。
- ❖ 水分はしっかりと拭き取る。
- ❖ 水除染後は、除染部位の背側等の周囲に洗浄水が流れ込む可能性があるため、除染部位周囲も汚染検査を実施する。
- ❖ 汚染検査の結果、汚染が残存している場合は、除染終了の判断基準（次頁）を参考に除染を繰り返す。

除染終了の判断基準

- ❖ 汚染密度の測定値が低減しなくなる（除染効果がなくなる）
- ❖ 汚染密度がバックグラウンド相当（バックグラウンドの2-3倍程度）になる
- ❖ なお、上記基準に該当しない場合でも、
 - 傷病者の容態変化などにより、除染よりも優先する医療処置が発生した場合
 - 除染により創傷部位に過大な侵襲が加わり悪影響を及ぼす恐れがある場合
 - 多数傷病者など医療提供体制が逼迫した場合そのような場合にはメリット・デメリットを勘案し、
除染の中断や終了を検討する