

令和7年度 原子力災害医療甲状腺簡易測定研修概要
福井大学

1. NaIシンチレーションサーベイメータ(機種は日立アロカTCS-171B、TCS-172B)を用いて、空間線量率(B.G.)が異なる環境における模擬被検者の甲状腺測定を行う。



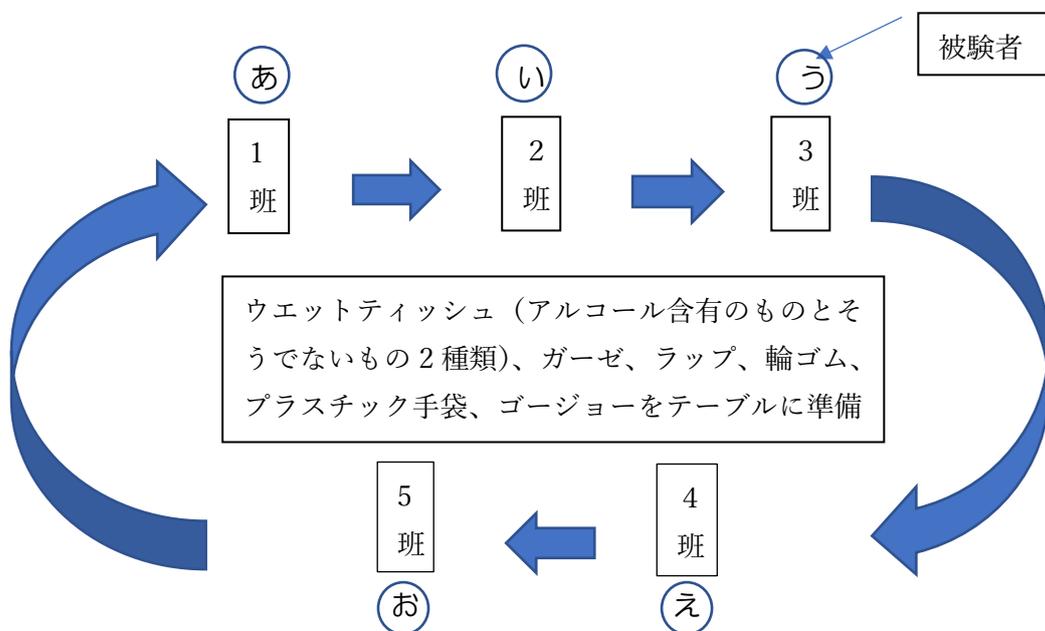
測定準備

1. 2人1組となり、1班から5班を作る。
2. 班ごとにNaIシンチレーションサーベイメータ1台、各自に記録用紙、クリップボードを配布。
3. 電源投入後、必ずHV(高圧)、BATT(電池)を確認する。
4. 測定レンジは最低レンジに合わせ、オーバーフローしたらレンジを上げる。
5. 音は出ないようにする。
6. 時定数を10秒にする(時定数の3倍の30秒以降で指示値が安定する)。
7. 指示値を $\mu\text{Sv/h}$ 単位とする。
8. 頸部に当てたとき冷たくないようにする目的と、養生の目的から、プローブの先にガーゼ等を巻く。さらにガーゼの上からラップで覆ってもよい(被検者ごとにガーゼまたはラップを取り換える)。
9. 実際に人を測定する感覚、被検者の感覚を経験するため、各班で測定員役と被検者役を決め、被検者は椅子に座る。測定者は、被検者の大腿部中央付近にプローブを密着させた状態で保持して30秒測定を行う。
10. 次に、甲状腺の部位を測定するが、体表面が放射線物質で汚染している可能性を考慮して、測定員は、被検者の咽頭部をウェットティッシュで清拭する。
11. 甲状腺の部位(咽頭下部)にプローブを密着させた状態で保持し30秒測定する。役割を交代して同様に行う。

甲状腺簡易測定

1. 被検者(マネキン)番号「あ」、「い」・・・の前に、1班、2班・・・が図のように並ぶ。各班、1人が測定、もう1人が記録を担当する。時計回りで測定実習を行い、1体ごと役割りを交代する。

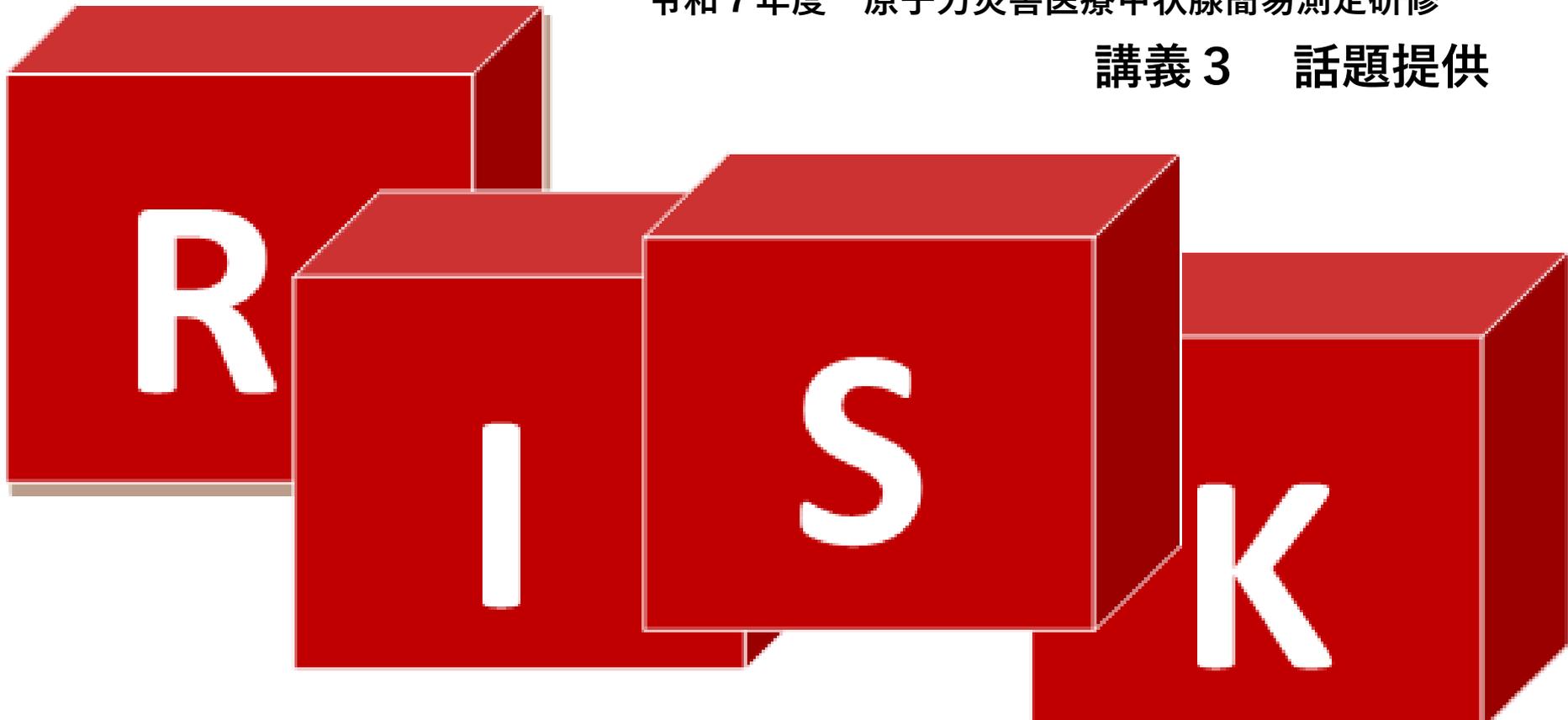
2. 記録用紙に必要事項を記入する。(測定日、測定員、記録員、班、サーバイメータの機器番号、校正日、校正定数)
3. 最初に、記録用紙の測定開始時刻を記入する。マネキンが乗った台の脚の部分は大腿部の B.G.として30秒測定する。台の上に「大腿部」と書かれた線源が入った封筒が置いてあるところは、封筒を大腿部の B.G.として測定し、記録用紙の被検者 B.G.の欄に値を記入する。次にマネキンの甲状腺測定位置にプローブを当て、30秒経過後で指示値が安定したときの数値を読んで、記録用紙の甲状腺位置測定値に記入する。1体につき3回測定し、中央値をとる。
4. 5体全部の被検者の測定が終了したら、測定終了時刻を記録用紙に記入する。
5. 測定終了後、講義の席に戻り、班ごとに基準値を超えた被検者の番号を答えてもらう。測定方法が正しかったかを話し合い、その後質疑応答をする。



(図)

令和7年度 原子力災害医療甲状腺簡易測定研修

講義3 話題提供



The image features the word "RISK" rendered in large, 3D, red block letters. Each letter is a separate cube with a white outline and a white letter on its front face. The cubes are arranged in a slightly staggered, receding line from left to right. Below this graphic, the word "COMMUNICATION" is written in a bold, red, sans-serif font.

COMMUNICATION

福井大学医学部附属病院

救急部・総合診療部

小淵 岳恒

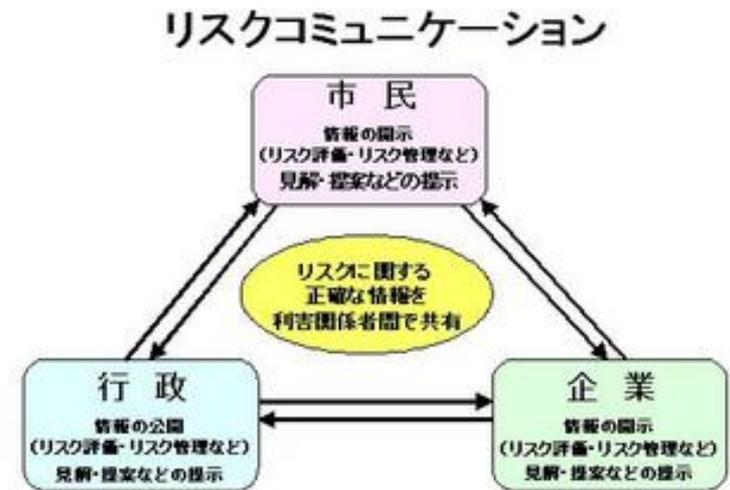
リスクコミュニケーションとは

- 「リスクコミュニケーション」とは
消費者、事業者、行政担当者などの関係者の中で
情報や意見をお互いに交換しようというものです。
- 関係者が会場などに集まって行う意見交換会
新たな規制の設定などの際に行う意見聴取
(いわゆるパブリック・コメント)
→双方向性のあるもの
- ホームページを通じた情報発信など
→一方向的なもの
広い意味でのリスクコミュニケーションに関する
取組に含まれています。

つまり . . .

- リスクは、「**ゼロ**」にすることはできません。
- このため、**上手にリスクとつきあっていく**ことが重要になります。
- そのためには医療者が地域の行政や住民と**情報を共有**し、リスクに関する**コミュニケーション**を行うことが必要になってきます。

通称
「**リスクコミ**」



原発事故後の

リスクコミュニケーションにおいて

- 放射能の影響を話を聞きたいのは誰ですか

心配のある住民 < 怒れる市民
活動家

- 甲状腺検査説明会を聞きたいのは誰ですか？

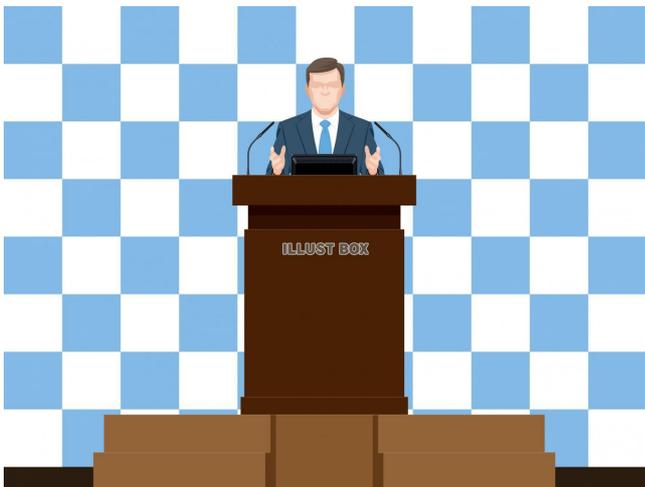
お母さん < 怒れる市民
活動家

声の大きい、数的マイハティーに支配

リスクコミュニケーションの形式

- **1 vs 多数** :

- 初期の形式
- 公民館などで1人のリスクコミュニケーターが大勢に向かって話をする



リスクコミュニケーションの形式

- **1 VS複数** :

- 車座形式で1人のリスクコミュニケーターが10名前後の住民と目線を合わせて対話をする

座談会



リスクコミュニケーションの形式

- **1 VS 1** :

- 1人のリスクコミュニケーターと
1人の住民がカウンセリングのように対話をする



ネット上の風評の数々

- ほとんどが**カオス**状態
- ある意味、リスクは「**うわさ**」や「**デマ**」との闘い



いまだにネットにあがる放射能デマ



いまだ猛威をふるう「放射能デマ」という怪物

「IQ低下」「奇形」「巨大植物」... 週刊現代からまだしも、NHK、朝日まで

放射能デマの蔓延は、福島原発事故から5年経った今もなお、日本各地で続いている。その被害は、健康被害だけでなく、経済被害、社会的被害まで及んでいる。このデマの蔓延を止めるには、科学的な知識と、冷静な判断力が必要である。

福島原発事故から5年経った今も、日本各地で放射能デマの被害が続いている。その被害は、健康被害だけでなく、経済被害、社会的被害まで及んでいる。このデマの蔓延を止めるには、科学的な知識と、冷静な判断力が必要である。



上手に

リスクコミュニケーション
を行うためのコツ

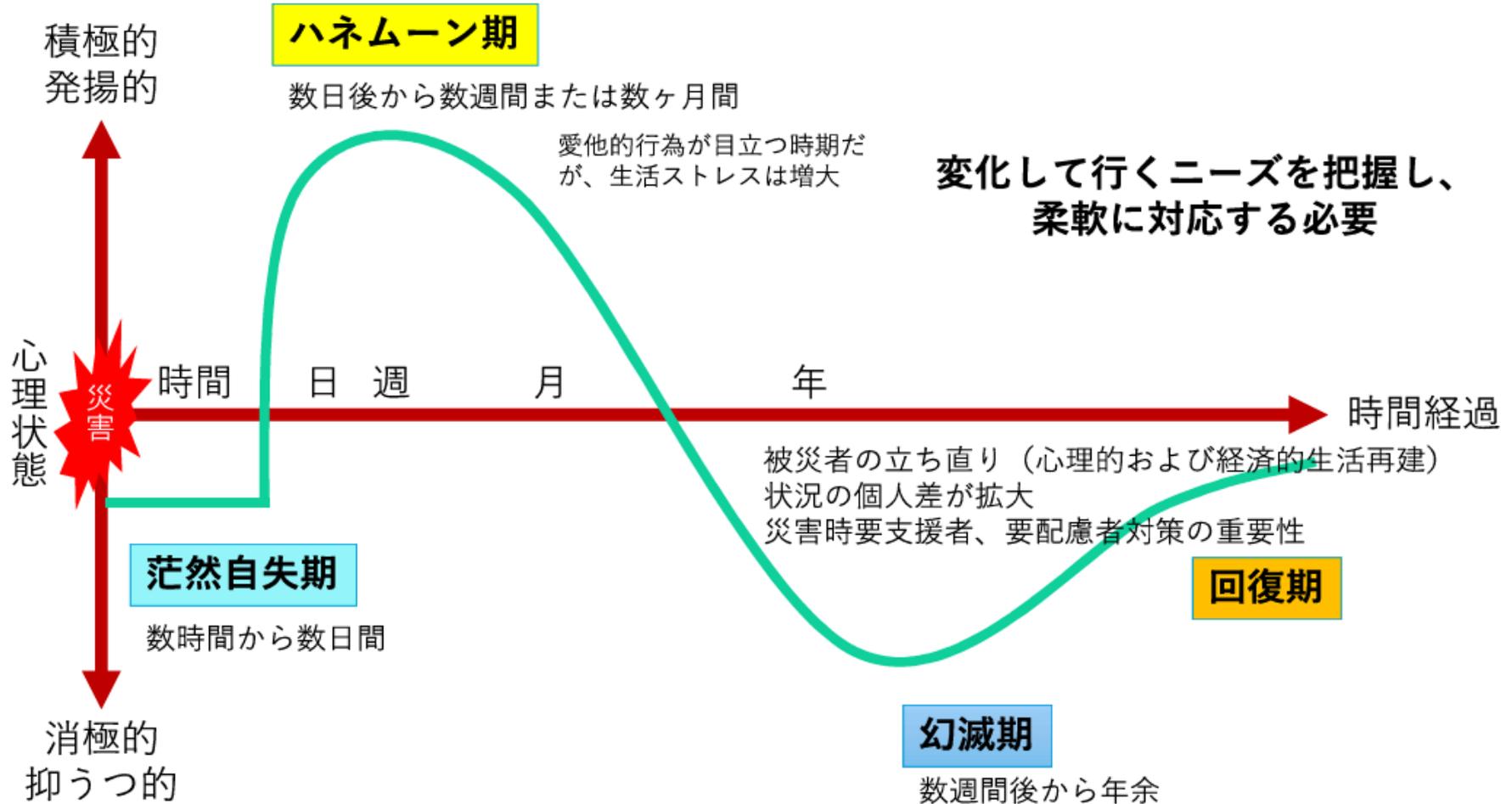


リスクコミュニケーションをする
ときに気を付けること

①相手の**バックグラウンド**を
意識して話をする

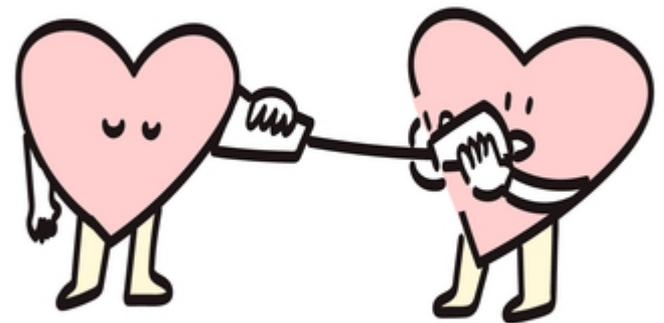


災害後の心理状態の変化



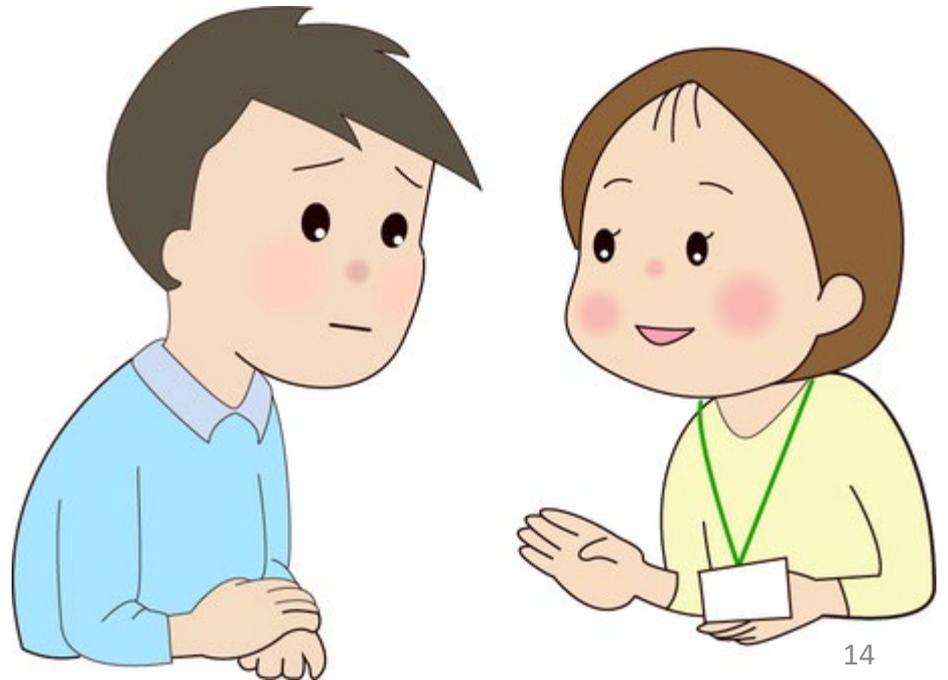
リスクコミュニケーションをする
ときに気を付けること

- ② しっかり**傾聴**する。
悩んでいるということに対して
共感的態度で接する。
相手の行動は尊重する。



リスクコミュニケーションを
するときに気を付けること

③ 混乱した考えを**整理**し、
まとめて**要約**して話す



リスクコミュニケーションを
するときに気を付けること

④ 誤った認識に基づいて不安などを抱えている場合わかりやすく
客観的事実を示す

例：メカニズム、疫学調査、身の回りのものと比較



リスクコミュニケーションを
するときに気を付けること

⑤ **説得・説教的**にならないように



リスクコミュニケーションを
するときに気を付けること

- ⑥相談者と一緒に悩みを考え、
放射線に対して考えを変える
ことができるように**アドバイス**
できれば理想的。



まずは相談者を優しく
受け止めてあげてください

リスクコミュニケーションのコツ

- ①相手の背景の確認
- ②傾聴・共感、尊重
- ③問題点の整理
- ④客観的事実をわかりやすく説明
- ⑤説得的にならないように
- ⑥共に悩みを考える

どうでしたか？

- リスクコミュニケーションといっても様々
 - 内容も様々
 - 形式も様々
 - 対応も様々
- 絶対に逆切れしてはダメ！
 - わからない時は「わからない」と述べるのがベター
- 相手のニーズや気持ちに寄り添ってどこまで傾聴・共感できるかがポイントです。



IZAYOI ISLAND

ご意見・ご質問
お願いします！



■ 甲状腺簡易測定実習



■ 実習の目的

原子力災害時
公衆の内部被ばくモニタリングとして
甲状腺放射性ヨウ素測定 が必須である。

この実習ではNaI(Tl)サーベイメータを
用いた甲状腺簡易測定法
の習得を目的とする。



■ 原子力災害下で甲状腺モニタを行うようになった経緯

- 1986年のチェルノブイル原発事故後、吸入などにより甲状腺に放射性ヨウ素が取り込まれたことにより、子どもの甲状腺がん増加が医学的に認められた[1]。
 - 2011年の事故後、甲状腺簡易測定による千名程度のモニタリングが実施され、重篤な被ばくは確認されなかった。その後、超音波検査による数十万名程度の規模の検査が行われている[2]。
 - 過剰診断であることが指摘され、汚染検査後に甲状腺に重篤な被ばくが確認された対象のみに超音波検査などの検査を行うことが指摘された[3]。
- 国や地方公共団体が、住民等の被ばく線量を把握することにより、住民等の健康に係る評価や健康相談等に関する施策の実施に役立てる。

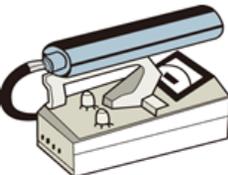
[1] Kazakov, V.S., E.P. Demidchik and L.N. Astakhova. Thyroid cancer after Chernobyl. *Nature* 359(6390): 21 (1992).

[2] UNSCEAR report, UNSCEAR 2020/2022 (2022).

[3] 国際がん研究機関 (IARC), 原子力事故後の甲状腺モニタリングに関する提言 (2018).



■外部被ばく測定用の機器

型		目 的	
GM計数管式 サーベイメータ (電離)		汚染の検出	薄い入射窓を持ち、 β 線を効率よく検出可能である。表面汚染の検出に適している。
電離箱型 サーベイメータ (電離)		γ 線 空間線量率	正確であるが、シンチレーション式ほど低い線量率は測れない
Nal (TI) シンチレーション式サーベイメータ (励起)		γ 線 空間線量率	正確で感度もよい。環境レベルから $10\mu\text{Sv/h}$ 程度の γ 線空間線量測定に適している。
個人線量計 (光刺激ルミネッセンス線量計、 蛍光ガラス線量計、電子式線量計等) (励起)		個人線量 積算線量	体幹部に装着し、その間に被ばくした個人線量当量を測定する。直読式や警報機能を持つタイプもある。

■ 関連のマニュアル

甲状腺被ばく線量モニタリング実施マニュアル

机上に配布

(令和5年5月31日)
内閣府（原子力防災担当）
原子力規制庁

原子力災害時における避難退城時検査及び簡易除染マニュアル

机上に配布

(令和4年9月28日)
内閣府（原子力防災担当）
原子力規制庁

エネルギー補償形 γ 線用
シンチレーションサーベイメータ
MODEL TCS-172B
取扱説明書

使用する機種によって異なる

日立アロカメディカル株式会社

■ NaIサーベイメータの特徴



- 放射線検出部 (NaI結晶)
直径25.4 mm×厚さ25.4 mm
- 測定エネルギー範囲
50 keV～3 MeV
- 測定線量範囲
BG～30 $\mu\text{Sv/h}$

NaI (TI) サーベイメータ

- 物質への透過力が強い γ 線の測定に使用する。
- 低いレベルの放射線量の測定が可能。
- このサーベイメータは、空間放射線量率の測定に用いられ、単位は「 $\mu\text{Sv/h}$ (マイクロシーベルト毎時)」となる。



■ 測定の準備

乾電池をセット



プローブの養生



■ 測定の準備 各部名称 役割

モニタ音スイッチ
(1カウント/1音)

ファンクションスイッチ
装置状態の監視

電源スイッチ
装置のON・OFF



単位切替スイッチ
 $\mu\text{Sv/h}$ と $1/\text{s}$

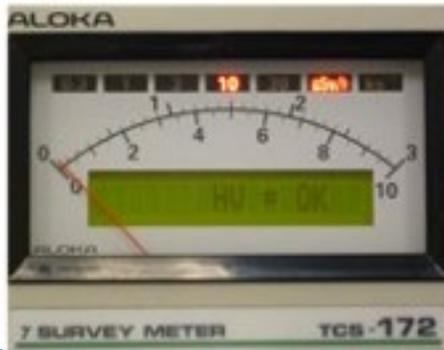
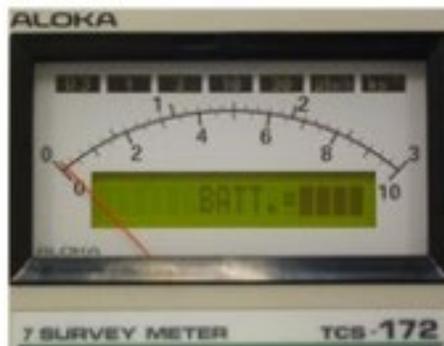


■ 測定の準備 スイッチ



①電源ON

- ・バッテリー残量確認
- ・HV（高電圧状態）確認

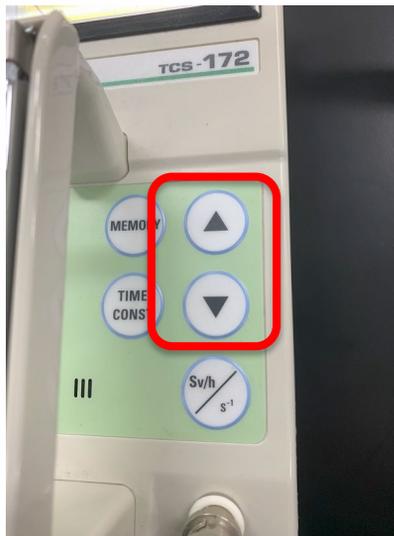


■ 測定の準備 測定レンジ

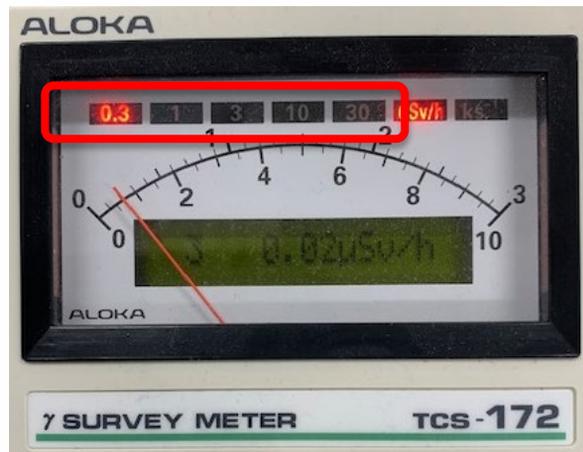
① 測定レンジ

測定器が測定できる範囲

(指示針が中央付近で振れるように調整)



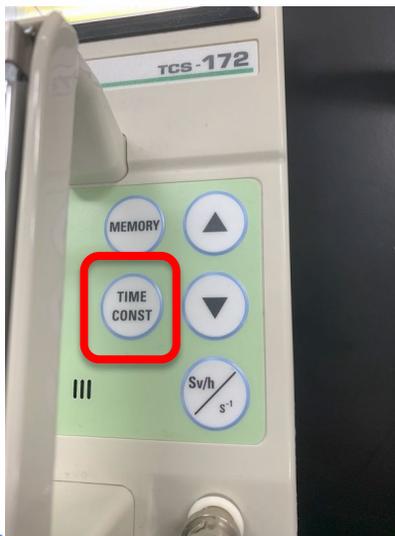
0.3→1→3→10→30 $\mu\text{Sv/h}$



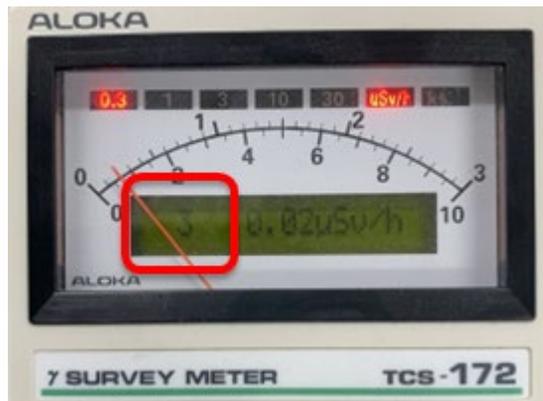
■ 測定の準備 時定数

② 時定数

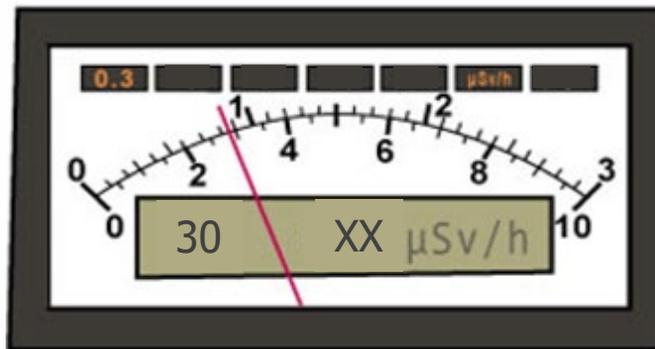
変動を加えた系の状態が平衡に達するまでの時間
(時定数の3倍程度を目安として値を読む)



3→10→30 sec



■ 測定の準備 レンジと時定数



指示値の読みかた

- ・測定レンジ 0.3
(フルレンジが0.3 $\mu\text{Sv/h}$)
- ・時定数 30 秒
(90 秒ほど待って読む)

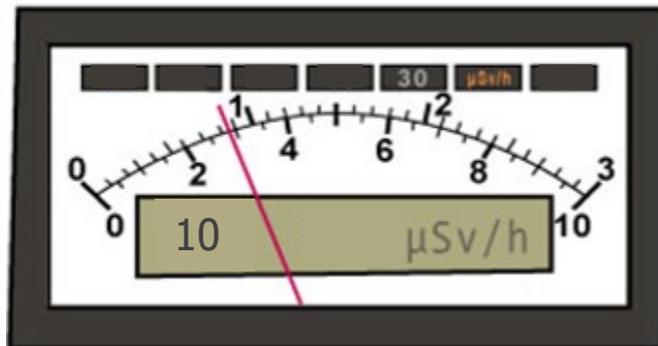
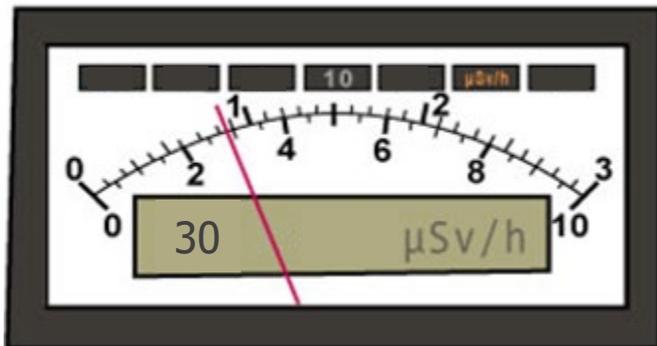
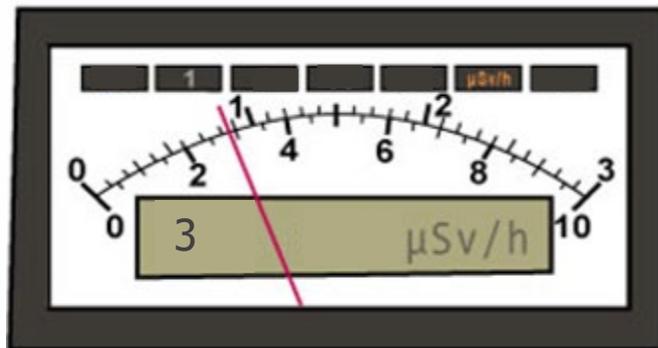
赤い針は0.086 $\mu\text{Sv/h}$
を示す



■ 測定の準備 レンジと時定数

それぞれの値を読んでください

※デジタルで表示される値でよい

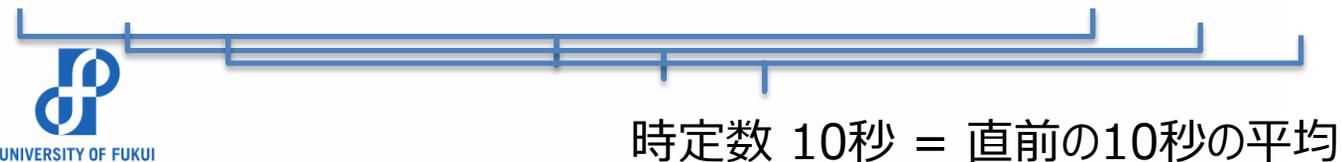
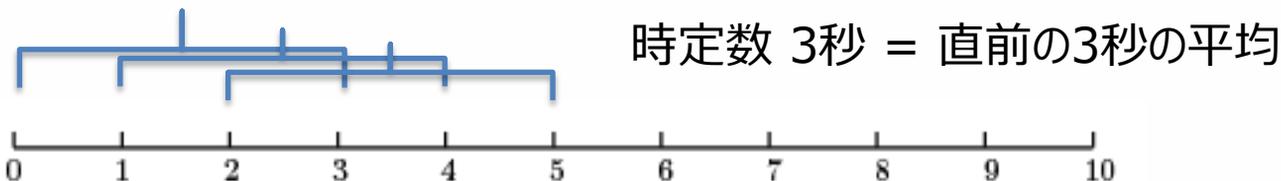


■ 測定の準備 時定数の意味

※正しい応答（平衡状態の63%）が得られるまでの時間の目安
時定数→真値の63% 時定数×3→真値の95%

- 時定数3秒の方が10秒よりも変化に敏感
→汚染している場所を迅速にサーベイすることが可能
- 時定数10秒の方が3秒よりも指示値が安定
→数値を読み取る際に読みやすい

※この実習では、**時定数10秒**として測定を行う



■ 甲状腺モニタの位置づけ

【原子力災害対策指針】

（位置づけ）

簡易測定は、**可能な限りバックグラウンドの値が低い所**であって、避難又は一時移転を実施した住民等の利便性を考慮して、避難所又はその近傍の適所で実施する。

詳細測定は、甲状腺モニタやホールボディカウンタがある（原子力災害）拠点病院又は高度被ばく医療支援センターで実施する。

（対象者）

対象とする者は、O I L に基づく防護措置として避難又は一時移転を指示された地域に居住する住民等（放射性物質が放出される前に予防的に避難した住民等を除く。）であって、**19歳未満の者、妊婦及び授乳婦を基本とする**。また、乳幼児については、測定が困難な場合には行動を共にした保護者等を測定することで乳幼児の線量を推定する。

■ 前提 甲状腺簡易測定

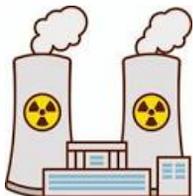


避難退域時検査

甲状腺簡易測定



避難所周辺



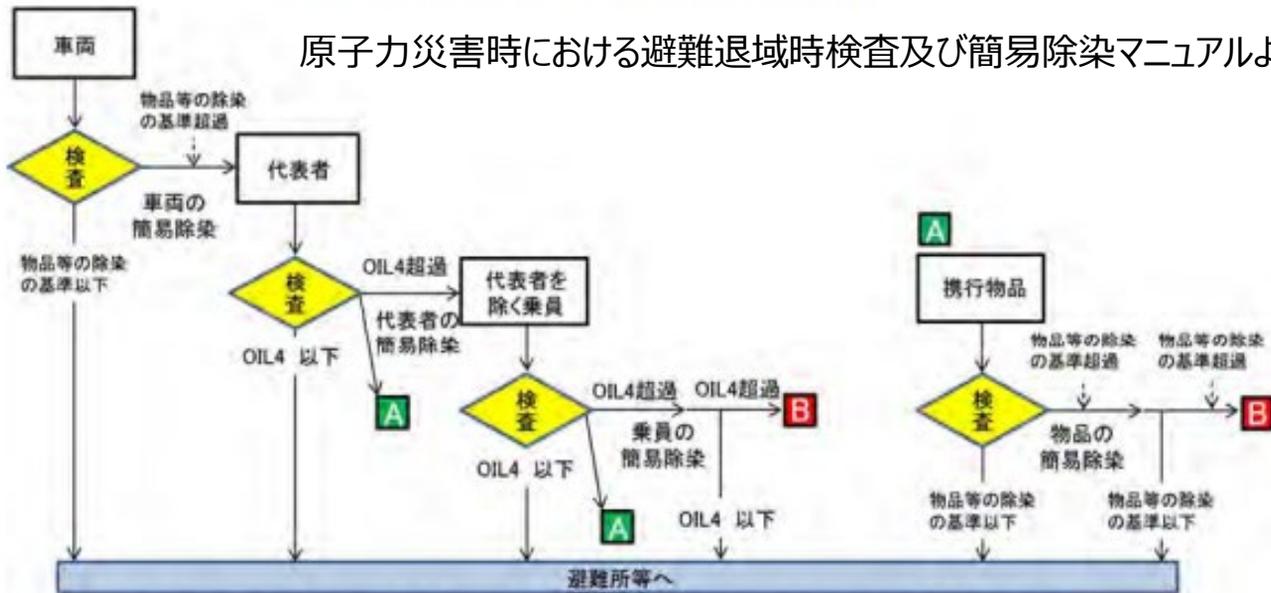
甲状腺簡易測定時には、
避難退域時検査・簡易除染
により汚染がない前提



■ 想定しておかなければならないこと

図1 避難退域時検査及び簡易除染の手順

原子力災害時における避難退域時検査及び簡易除染マニュアルより



B

簡易除染してもOIL4を超える住民については除染が行える機関で除染を行い、簡易除染をしても物品等の除染の基準を超える車両や携行物品については検査場所で一時保管などの措置を行う。



UNIVERSITY OF FUKUI

しかしながら、避難退域時検査により、汚染検査がなされていない対象を甲状腺簡易測定する場合がありますことを想定しておく

■測定① 室内空間線量率測定

甲状腺被ばく線量モニタリングの簡易測定

実施場所においては、バックグラウンドの空間放射線量率を計測し、
平時と比べて同程度又は簡易測定に当たって十分低いこと
(**0.2 $\mu\text{Sv/h}$ 未満**) を念のため確認しておく必要がある。

バックグラウンドの値の上昇が認められた場合には、
簡易測定責任者や立地道府県等の災害対策本部等に報告する。

【手順】

- ①室内（被検者測定位置近傍）において
プローブを地上1 m程度の場所に保持
- ②時定数10秒で指示値が安定したとき
(約30秒) の測定値を読み取る
- ③3回測定し**平均値**を**室内空間線量率値**とする



■測定② 大腿部BG測定



【手順】

- ① 着衣に汚染がないことを確認
(GMサーベイメータ等での確認が前提)
- ② 大腿部中央にプローブを密着させて保持
- ③ 時定数10秒で指示値が安定したとき
(約30秒) の測定値を読み取る
- ④ 1回測定し**大腿部BG値**とする

注意

- ・プローブの先端はティッシュペーパーなどをかぶせて、汚染を確認した場合に交換できる準備をしておく
- ・室内空間線量率に比べて明らかに高い場合は他の部位(肩口、腹部)で行う



■測定③ 甲状腺測定



【手順】

- ① 体表面に汚染がないことを確認
(GMサーベイメータ等での確認が前提)
- ② 被験者咽頭下部にプローブを密着保持
- ③ 時定数10秒で指示値が安定したとき
(約30秒) の測定値を読み取る
- ④ 3回測定し中央値を測定値とする

注意

プローブを咽頭下部に密着させる前に、被験者の咽頭部前面をウェットティッシュなどで軽く拭う。



■測定 3種類の測定の意味

①室内空間線量率値（室内放射線量率値）

四方八方から放射線が飛び交い検出部に入ったものが計測される

②大腿部BG値

頸部と同程度の太さで遮られ（減弱され）た残りの放射線が計測される

③甲状腺測定値

測定対象の測定

室内空間線量率が甲状腺のスクリーニングレベルを下回る前提で
甲状腺測定を行い、大腿部BG値を差し引いて甲状腺の線量とみなす



■測定 測定値の処理・記録・取扱い

$$\text{正味値} = \text{測定値} - \text{BG値}$$

(3回測定の中央値)

- ①測定結果より、正味値を算出する
- ②個々のサーベイメータの校正定数を掛け算し測定結果とする
※ここでは校正定数を一律に0.97とする
- ③測定結果をスクリーニングレベルと比較する
※スクリーニングレベルの暫定値は0.2 $\mu\text{Sv/h}$
- ④測定者と測定補助者で測定結果を確認、記録する
→測定結果がスクリーニングレベルを超える場合は、詳細測定の対象者として取り扱う (マニュアル参照)
→スクリーニングレベル以下の場合は、被験者にその旨を伝える



UNIVERSITY OF FUKUI

※ここで取扱う情報は個人情報保護の対象であり、
法令や条例にしたがい適切に取り扱うよう計画がなされるべき

■測定 留意事項

① プローブの養生を行うこと

NaI(Tl)サーベイメータについては、プローブを対象者の頸部に密着させるため、カバー等で養生を行い、対象者毎に交換する。また、大腿部測定において実施場所のバックグラウンドの値に比べて明らかな上昇が認められたことにより他の部位（肩口や腹部等）を測定する場合には、プローブのカバーを交換する。

② 使用機器の点検校正を適切に行うこと

簡易測定に用いるNaI(Tl)サーベイメータは、放射線計測に関する校正事業者登録制度に基づく登録事業者による点検校正を定期的（年1回程度）に受けること。機器の校正定数は、スクリーニングレベルとの比較を容易にするためにも 1.0 ± 0.1 程度以内であること。



■測定 留意事項

③ プローブを適切に配置すること

頸部測定及び大腿部測定ともにプローブを身体に密着して行う。プローブが身体から離れると検出感度が低下し、特に頸部測定の場合は、甲状腺中ヨウ素残留量を過小評価することになるので留意する。

頸部測定の際のプローブ位置は、対象者の頸部下側（左右鎖骨の中央付近の上側であって喉仏の下）を目安とし、測定中はプローブを軽く密着させる形で保持する。指示値を読み取る前に、プローブが対象者から著しく離れてしまった場合は、測定をやり直す。



■測定 留意事項

④ 乳幼児・小児への配慮

乳幼児・小児に対しては、プローブを頸部に密着できないなど測定が困難である場合、行動を共にした保護者等を測定し、その結果に基づき詳細測定の対象となるかどうかの判断を行うことが適切である。ただし、保護者等の要望に応じて、乳幼児・小児本人についても可能な範囲で測定を行うことが求められる。

⑤ 表面汚染がある場合の対応

表面に有意な汚染が疑われる場合には、会場内の着替え等を行うスペースに誘導し、衣服の着替えや露出部の拭き取り等の簡易除染を行う。これらの簡易除染後においても有意な汚染がある場合には、簡易測定を行わず、詳細測定の対象とする。



■ 実習①

○2人1組となり測定①②③をそれぞれ行う
それぞれが測定者と被験者を経験する

- ①空間線量率測定
- ②大腿部BG測定
- ③甲状腺測定



■ 実習① 測定結果

日時 : 令和 年 月 日

サーバイメーター機種

場所 :

測定者 :

校正定数 : 0.97

被験者 :

測定回数	室内 空間線量率	大腿部 BG測定	甲状腺測定	正味値	測定結果
1					
2					
3					
平均/中央値					



■ 実習②

- 2人1組となり測定者と測定補助者として被験者（人形）に向き合い測定を行う（交代しながら、人形あ から お の測定結果を求める）



■ 実習②

○流れは実習①と同じ3つの測定を行う
※時間に余裕があれば1つの人形に対して
個別の測定結果を求めて比較すると良い

- ①空間線量率測定
- ②大腿部BG測定
- ③甲状腺測定



UNIVERSITY OF FUKUI

※大腿部BG値は、台の高さ調節ネジの位置とする

■ 実習② 測定結果

日時 : 令和 年 月 日

サーバイメーター機種

場所 :

測定者 :

校正定数 : 0.97

補助者 :

被験者 : 人形あ

測定回数	室内 空間線量率	大腿部 BG測定	甲状腺測定	正味値	測定結果
1					
2					
3					
平均/中央値					



UNIVERSITY OF FUKUI

※大腿部BG値は、台の高さ調節ネジの位置とする

■ 実習② 測定結果

日時 : 令和 年 月 日

サーバイメーター機種

場所 :

測定者 :

校正定数 : 0.97

補助者 :

被験者 : 人形い

測定回数	室内 空間線量率	大腿部 BG測定	甲状腺測定	正味値	測定結果
1					
2					
3					
平均/中央値					



UNIVERSITY OF FUKUI

※大腿部BG値は、台の高さ調節ネジの位置とする

■ 実習② 測定結果

日時 : 令和 年 月 日

サーベイメーター機種

場所 :

測定者 :

校正定数 : 0.97

補助者 :

被験者 : 人形う

測定回数	室内 空間線量率	大腿部 BG測定	甲状腺測定	正味値	測定結果
1					
2					
3					
平均/中央値					



UNIVERSITY OF FUKUI

※室内空間線量率値は、人形横の封筒を測定する

■ 実習② 測定結果

日時 : 令和 年 月 日

サーバイメーター機種

場所 :

測定者 :

校正定数 : 0.97

補助者 :

被験者 : 人形え

測定回数	室内 空間線量率	大腿部 BG測定	甲状腺測定	正味値	測定結果
1					
2					
3					
平均/中央値					



UNIVERSITY OF FUKUI

※大腿部BG測定は、人形横の封筒を測定する

■ 実習② 測定結果

日時 : 令和 年 月 日

サーバイメーター機種

場所 :

測定者 :

校正定数 : 0.97

補助者 :

被験者 : 人形お 赤ちゃん

測定回数	室内 空間線量率	大腿部 BG測定	甲状腺測定	正味値	測定結果
1					
2					
3					
平均/中央値					



■ まとめ

○ 甲状腺簡易測定法の習得

- ・測定器の使い方
- ・3つの測定とその意味
- ・測定後の記録と留意事項

○ 実習

- ・対人実習
- ・人形によるケーススタディ

