

令和6年11月27日 13:00—14:30

保健学科 放射専攻2年 部局講習

放射線業務従事者に対する教育訓練新規講習

保健科学研究所 放射線取扱主任者 加藤千恵次

- (1) 放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全取扱い 30分間
- (2) 保健科学研究所 放射線障害予防規定 1時間

放射線の人体に与える影響

RI又は放射線発生装置の安全取扱

RI及び放射線発生装置による

放射線障害の防止に関する法令

放射性同位元素等の規制に関する法律

放射性同位元素取扱者になるための 手続き

- 1.放射線障害防止のための教育訓練
総長主催全学新規講習(実習あり)
(10月23、24日8:55-17:00)
- 2.健康診断(問診、血液・皮膚・眼の検査)
(2年:10月* *日13:00-15:30)
- 3.所属部局(保健学科)の新規講習 Web講習
この講習(11月30日までに受講票を提出)

令和元年9月1日に、

放射線障害防止法が改正された。

法律の正式名称も

「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」(障防法)から

「放射性同位元素等の規制に関する法律」

(放射性同位元素等規制法、RI規制法、RI法)に改正された。

放射線障害防止法は、令和元年9月に
放射性同位元素等の規則に関する法律
へ改称され、内容も一部変更された。

第二十一条の二（教育訓練）

- 一 **初めて管理区域に立ち入る者及び
取扱等業務に従事する者**に、次に定める
教育及び訓練を行うこと。
- 二 **放射線業務従事者に対する教育及び
訓練**は、**初めて管理区域に立ち入る前
及び管理区域に立ち入った後は一年を超
えない期間ごと**に行わなければならない。

主な改正点

特定放射性同位元素（危険な線量のRI）の管理の厳重化。
（セキュリティ強化、テロ対策）

管理状況を毎日確認記録、カメラ監視、鍵の厳重化

事故（RI紛失や過剰被曝など）の報告の義務化、罰則化。

事故時、危険時（地震や火災等）対応の具体化（消防や警察、
周囲住民への報告など）と責任分担等の組織化、明確化。

業務担当部署の責任者の明確化

放射線障害防止に関する継続的に改善を行う体制の構築。

ルールを作って（Plan）、ルールどおりに実施し（Do）、ルールが
守られているかチェックし（Check）、ルールをさらによいものへと
改善する（Action）という『PDCAサイクル』を回す仕組みを作る。

放射線障害防止法は、令和元年9月に
放射性同位元素等の規則に関する法律
へ改称され、内容も一部変更された。

第二十一条の二（教育訓練）

- 一 **初めて管理区域に立ち入る者及び
取扱等業務に従事する者**に、次に定める
教育及び訓練を行うこと。
- 二 **放射線業務従事者に対する教育及び
訓練は、初めて管理区域に立ち入る前
及び管理区域に立ち入った後は一年を超
えない期間ごとに行わなければならない。**

放射性同位元素等の規則に関する法律 施行規則 (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施行規則)

第22条 (健康診断)

1. 放射線業務従事者に対し、
(一時的に管理区域に立ち入る者を除く)
初めて管理区域に立ち入る前に行うこと。
2. 前号の放射線業務従事者については、
管理区域に立ち入った後は
一年を超えない期間ごとに行うこと。

特定放射性同位元素

- 「特定放射性同位元素」とは、放射性同位元素であって、その放射線が発散された場合において人の健康に重大な影響を及ぼすおそれがあるものであって、その種類又は密封の有無に応じて原子力規制委員会が定める数量（D値）以上の放射性同位元素（24核種）をいう。

核種					
Am-241	Cs-137	Ra-226	Yb-169	Fe-55	Po-210
Cf-252	Gd-153	Se-75	Au-198	Ge-68	Ru-106
Cm-244	Ir-192	Sr-90	Cd-109	Ni-63	Tl-204
Co-60	Pm-147	Tm-170	Co-57	Pd-103	Sb-124

- D値とは、未管理状態に放置した場合に重篤な影響を引き起こす放射性同位元素ごとの放射能の量であり、数日から数週間で致死線量となる量。
- 密封の特定放射性同位元素はIAEAの「Code of Conduct」を参考に24核種を選定。
- 原子炉の中性子源等として使用するAm-241/Be及びAm-241/Liについては、Am-241を、Sb-124/BeについてはSb-124のD値を用いる。
- 非密封の特定放射性同位元素は半減期が2日以上放射性同位元素とする。

Co-60 の D値 は、30GBq（ガンマナイフなど）

令和2年4月1日

医療法施行規則が一部改正された。

従来は、病院の放射線業務従事者は、放射線障害防止法に従い研修を受けたが、医療法での規則が追加された。

病院に、医療放射線安全管理責任者を配置する。

医療放射線安全管理責任者は、以下の項目を実施する。

診療用放射線の安全利用に関する研修を病院でも実施。

過剰被曝等の事例時の対応に関する基本方針を定める。

医療従事者と放射線を受ける患者間の情報共有に関する基本方針を定める。

放射性同位元素等規制法 施行規則

第二十一条の二（教育訓練）

- 一 初めて管理区域に立ち入る者及び取扱等業務に従事する者に、次に定める教育及び訓練を行うこと。
- 二 放射線業務従事者に対する教育及び訓練は、初めて管理区域に立ち入る前及び管理区域に立ち入った後は一年を超えない期間ごとに行わなければならない。

放射性同位元素等の規制に関する法律 施行規則

第22条（健康診断）

1. 放射線業務従事者に対し、
（一時的に管理区域に立ち入る者を除く）
初めて管理区域に立ち入る前に行うこと。
2. 前号の放射線業務従事者については、
管理区域に立ち入った後は
一年を超えない期間ごとに行うこと。

放射線 (Radiation) は、2種類ある。

1. 電磁波 (X線、ガンマ線)

= 空間の振動エネルギー

2. 粒子線 (β 線、電子線、陽子線 など)

= 高速に飛ぶ粒子 (質量をもつ)

X線、ガンマ線より人体への影響が大きい

放射能 (Radio-activity) とは、

1秒間に放出される放射線の数。

放射能の単位は ベクレル (Bq)。

電磁波(X線、ガンマ線、光線、電波など)
は、空間の振動エネルギー。

空間 (Universe) とは何もない所ではない。

空間とは、物理的実在物(構造物)である。

空間構造の振動が、X線、ガンマ線、
可視光線、電波 などの電磁波になる。

電磁波の名称と波長

X線, ガンマ線: 10 ピコ~10ナノメートル

可視光線 : 400~800 ナノメートル

マイクロ波: 100 マイクロ~1メートル

被曝をあらわす単位

吸収線量：1kgの物体が1Jの放射線エネルギーを吸収した被曝は、**1Gy(グレイ)**。

線量等量：人体が、体重1kgあたりに1Jのエネルギーを受ける被曝量は、**1Sv**。

1Sv(シーベルト) = 吸収線量 × 線質係数

線質係数Q：線質の違いによる人体へのエネルギー付与(電離を起こす程度)を表す指標。

Q=1 : X線、 γ 線、 β 線,

Q=10 : 陽子線 **Q=20** : α 線、多重荷電粒子

実効線量当量 (単位 Sv)

各組織の障害の感受性(組織加重係数)を線量当量にかけて算出した局所被曝量。

組織加重係数とは、

遺伝的影響、致死ガンリスクを考慮して決められた値

卵巣・睾丸 0.25、 乳腺 0.15、 肺 0.12

赤色骨髄 0.12、 甲状腺 0.03、 骨 0.03

被曝は2種類ある。

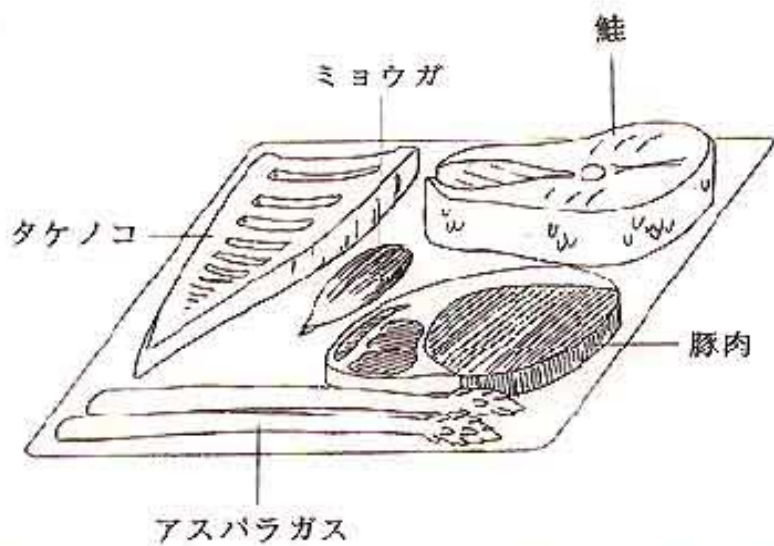
1. 外部被曝 (external exposure、体外被曝)

人体の外にある放射性物質,放射線発生装置から受ける被曝。

2. 内部被曝 (internal exposure 体内被曝)

放射性同位元素RI を吸入または経口摂取し、体内のRIから受ける被曝。

放射性物質取扱作業室ではRIの吸入、経口摂取の危険を避けるため **飲食、喫煙は禁止。**



食品中の放射能

主に ^{40}K (カリウム) の
ベータ線 (電子) とガンマ線。

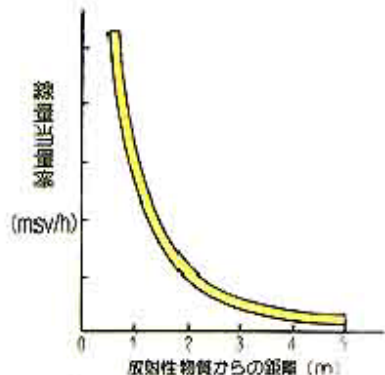
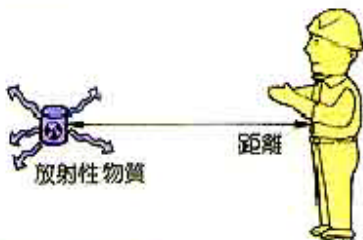
^{40}K の存在比は 0.012%、
半減期は 12 億年。

カリウムは、すべての生物
(野菜や肉、魚など) の
細胞内液の主成分であり、
その 10000 分の 1 が
放射性カリウムである。

放射線防護の基本

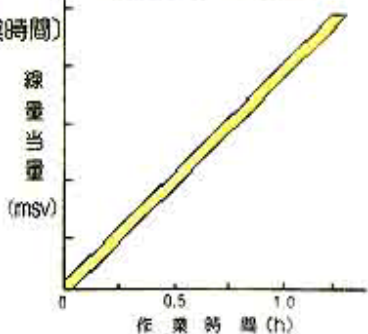
● 距離による防護

(線量当量率) $\propto 1/(\text{距離})^2$

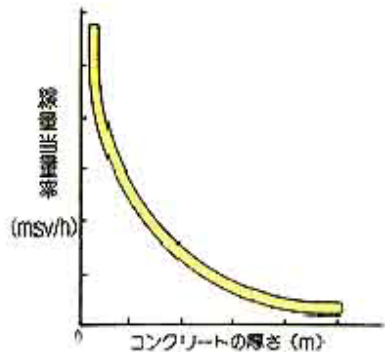
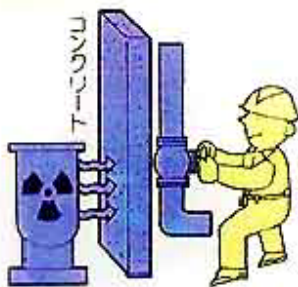


● 時間による防護

(線量当量) = (作業場所の線量当量率) × (作業時間)



● 遮蔽による防護



外部被曝を減らすための3原則

距離:

放射線源に近づかない

時間:

放射線源に近づく時間を減らす

遮蔽:

放射線源との間に遮蔽物を置く

対象による被曝の区分

放射線防護の観点から被曝は三つに分類。

1. 職業被曝 Occupational exposure

実習や仕事上での被曝

2. 公衆被曝 Public exposure

一般公衆の実効線量限度は、 $1\text{mSv}/\text{年}$ 。

3. 医療被曝 Medical exposure

病気診断や治療のための意図的な被曝。

線量限度はない。患者介護者の被曝や研究目的のボランティア被曝も医療被曝。

職業被曝 Occupational exposure

放射線業務従事者または放射線診療従事者が、業務の過程で受ける被曝。職業被曝に対する防護の責任は、事業者と作業員自身にあり、職業被曝をする人々は被曝管理、健康管理、定期的な教育・訓練を受けることなどが義務づけられている。被曝線量に対しては、法令で線量限度が決められており、放射線業務従事者はサーベイメーターなどを装着し、線量限度を超えないようにしなければならない。

職業被曝の線量限度 Dose limit

実効線量限度 Effective Dose limit

男性 100 mSv/5年 (50 mSv/年)
(緊急 100 mSv)

女性 5 mSv/3月

妊婦 内部被曝 1 mSv/出産まで

等価線量限度 Equivalent Dose limit

水晶体 100 mSv/5年 (年間50mSvまで)

皮膚 500 mSv/年 (緊急 1000 mSv)

妊婦腹部表面 2mSv/出産まで

令和3年4月1日から

「放射性同位元素等の規制に関する法律」が一部改正。

眼の水晶体の線量限度の引き下げ

5年間に100mSv（1年で50mSvを超えないこと）

眼の水晶体の5年間の合計線量を記録すること

（従来の水晶体の線量限度は、年間150mSv）

血管造影検査時の医師の水晶体被曝が問題となっていた。白内障を防止するための改正。

血管造影検査時等に医師や技師が装着する
防護メガネと線量測定TLDバッジ。

眼の水晶体の3mm線量当量を測定。



妊婦は、妊娠中の内部被曝量および腹部表面の外部被曝量を記録する必要があるので、

[重要] 妊娠が判明した場合は、速やかに放射線取扱主任者（堤香織 または 加藤千恵次 または 杉森博行 または 石川正純）へ連絡を下さい。妊娠女性の被曝台帳を作成する必要がある。

放射線被曝は、250mSv から危険。

10 mSv 以下 無害

100 mSv 以下 発癌増加は統計上なし。

(100 mSv 以下は確率的影響なし。)

100 mSv 胎児死亡の危険性あり

150 mSv 胎児奇形の危険性あり

250 mSv リンパ球減少、免疫低下

(250 mSv 以上は非確率的影響あり。)

(皮膚紅斑、脱毛、白内障など)

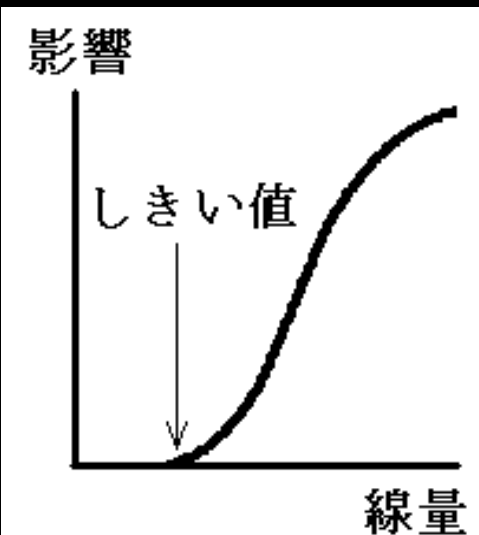
しきい値のある障害(非確率的、確定的影響)

No-stochastic effects

細胞死が多量に生じない線量では、生存している細胞が組織や臓器の機能を代償し、症状として現れない。

非確率的影響は、**しきい値**以下の被曝線量であれば障害(症状)は発生しない。

例：白内障(水晶体上皮細胞の損傷、繊維化)、**皮膚**、生殖細胞、骨髄細胞の損傷など



臓器や組織の放射線感受性の違い組織加重係数 W_T
被曝の影響が大きい臓器は、乳腺、骨髄、結腸、肺。
被曝の影響が小さい臓器は、骨、皮膚、脳。

組織荷重係数 (2007 年勧告)

組織・臓器	組織荷重係数 W_T
乳房	0.12
骨髄(赤色)	0.12
結腸	0.12
肺	0.12
胃	0.08
生殖腺	0.08
甲状腺	0.04
食道	0.04
肝臓	0.04
膀胱	0.04
骨表面	0.01
皮膚	0.01
脳	0.01
唾液腺	0.01
残りの組織・臓器	0.12

・各組織の急性障害（0.25～5 Sv 程度の被曝）

250 mSv 以下の被曝では症状は出ない。

白血球減少	250～1000	mSv
（被曝 1～2週で減少。リンパ球は 3ヶ月で回復。）		
脱毛	1000～3000	mSv
永久脱毛	3000～5000	mSv
皮膚紅斑	3000	mSv
水晶体混濁	2000	mSv
女子一時不妊	650～1500	mSv
男子一時不妊	1500	mSv

胎児の被曝障害

受精～1週目 胚死亡 50～100 mSv

1週～8週目 奇形 100～150 mSv
(1週～8週目は器官形成期)

8週～15週 精神発達遅延 200 mSv
(8週～15週は神経組織形成期)

原爆被曝者の調査では、胎児被曝による奇形や小児癌増加は確認されていない。

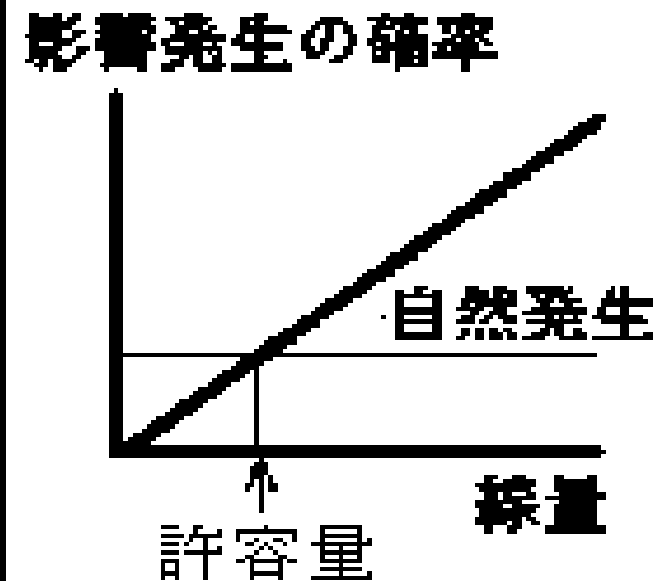
しきい値のない障害(確率的影響)

stochastic effects

突然変異細胞がたとえ1個でも発生すれば、
発癌や遺伝的影響の可能性が生じる。

被曝線量が増えると影響発現の確率は
増加する。

確率的影響は、低線量被曝
に対しても安全を保障でき
ないことを意味する。



放射線検査による患者の被曝 (mSv)

核医学検査

骨シンチ 6 (胎児 4)

PET / CT 7 (胎児 3)

CT 7 ~ 50

血管造影 7 ~ 10 (1分で皮膚 0.5)

胃、消化管造影 3

単純X線撮影 0.1 (胸部) 0.2 (骨盤)

保健科学研究所 1階 放射線施設 管理区域

管理区域

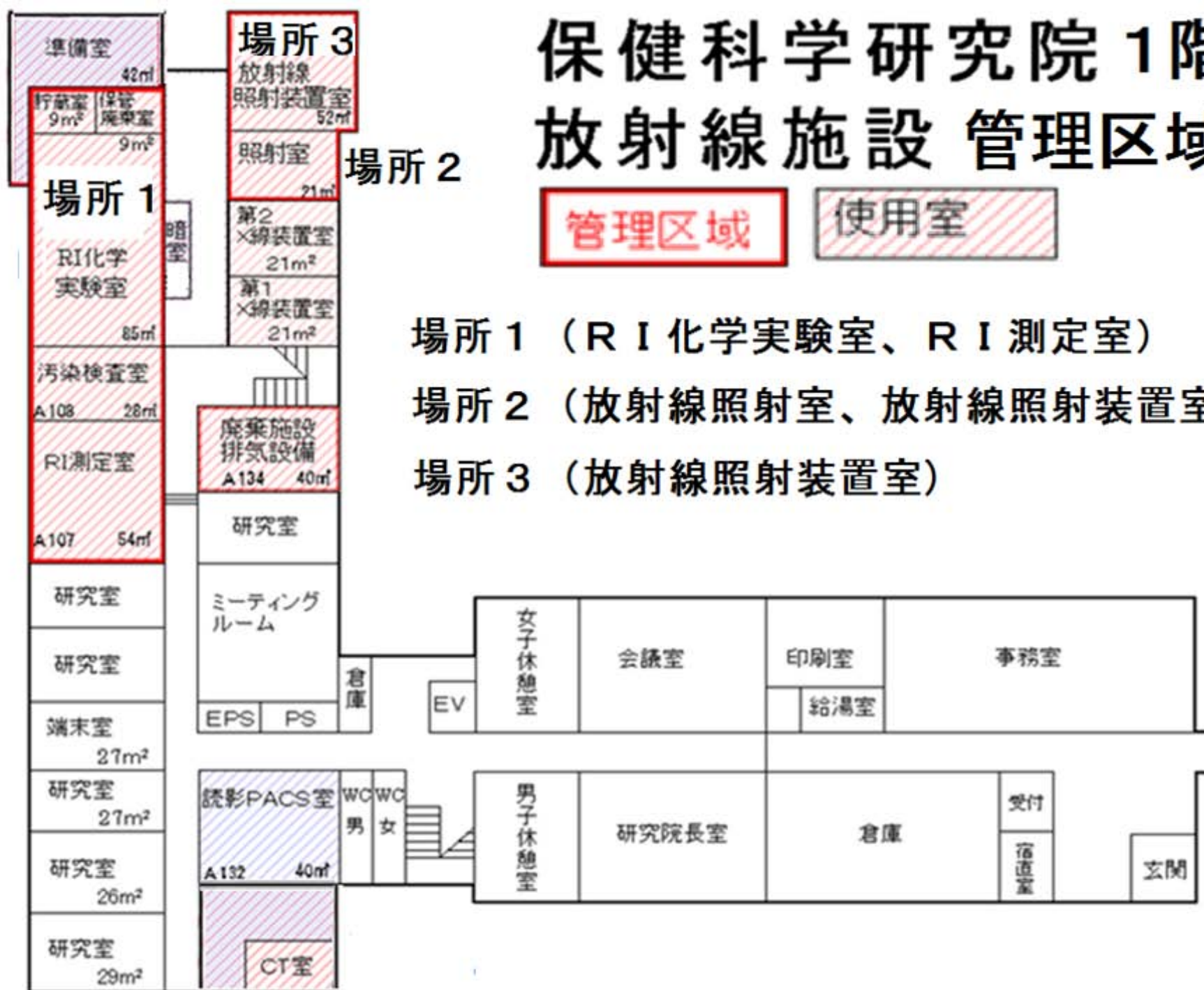
使用室

場所 1 (R I 化学実験室、R I 測定室)

場所 2 (放射線照射室、放射線照射装置室)

場所 3 (放射線照射装置室)

排水設備



管理区域とは、**実効線量が、3月間につき1.3ミリシーベルトを超えるおそれのある所**

医療法施行規則 第30条の16
(**管理区域**)

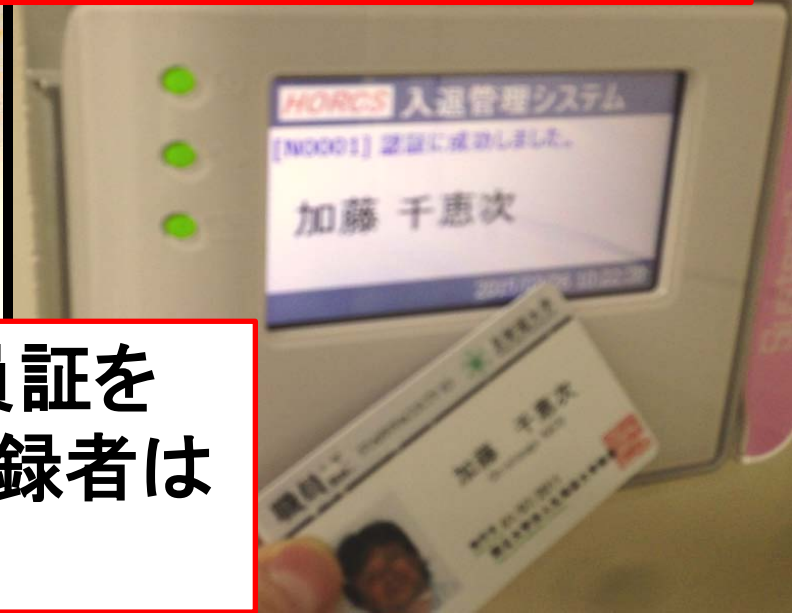
病院又は診療所の管理者は、病院又は診療所内における**管理区域**に、**管理区域である旨を示す標識**を付さなければならない。

病院又は診療所の管理者は、前項の**管理区域内に人がみだりに立ち入らないような措置**を講じなければならない。

汚染検査室 入口（RI化学実験室入口） ルミネスバッジを装着。



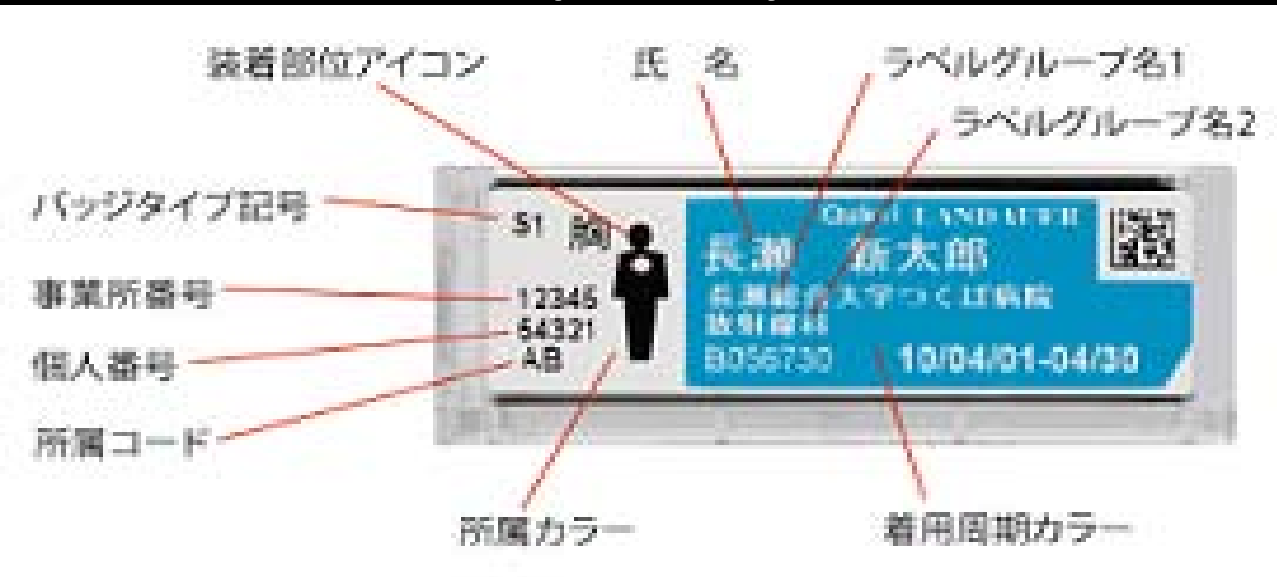
病院実習中も、ルミネスバッジは
月末に必ずここへ返却。4年生の
学外実習中に忘れやすい。要注意。



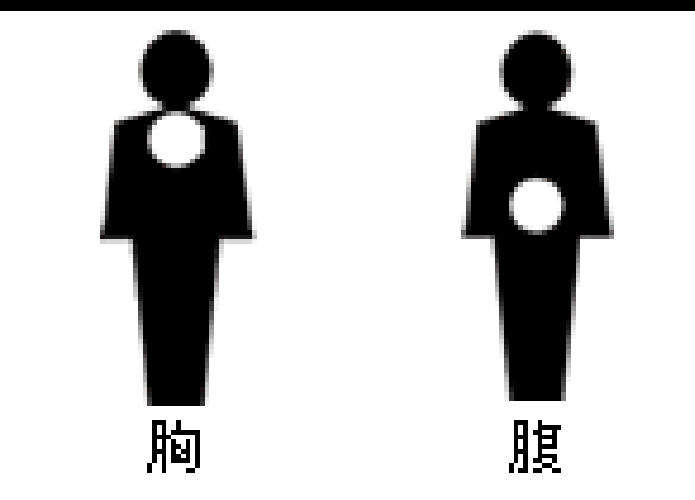
学生証、職員証を
かざすと、登録者は
開錠される。

ガラスバッジ、ルミネスバッジ

X, γ , β 線が同時に測定できる光刺激ルミネッセンス線量計 (OSL: Optically Stimulated Luminescence)。



ルミネスバッジは、プロテクタの内側に装着。



装着部位は、女性**は腹部**、男性**は胸部**。

(組織加重係数の大きい臓器分布の違いによる)

毎月の月末に全員のルミネスバッジを回収し、測定業者に郵送し、毎月の外部被ばく線量を計測、記録している。

月末には、必ずルミネスバッジをRI化学実験室入口のバッジ置場に戻すこと。

特に、4年生の病院実習期間は要注意。戻し忘れ、バッジの紛失が多い。

本州等へ病院実習や研究などでバッジを持って飛行機に乗る際は、空港X線検査装置にバッジを通さないように申告する。

ポケット線量計

Pocket Dosimeter

半導体検出器 (CdTe) が使われている。

リアルタイムで線量が μSv 単位で表示される (直読式) ので、一時立入者に有効。

一時立入者には、 **$100 \mu\text{Sv}$** 以上の被曝をさせないようにする。

見学者、メンテナンス業者、清掃業者 など。



電子ポケット線量計

汚染検査室内で 専用の白衣とスリッパを着用



奥の実験室へ入る際は、黄色スリッパに履き替える。(履物底にRI汚染があっても、ここで床の汚染が止められる。) ハンドフットクロスモニターで手やスリッパ底などの汚染検査を行う。

管理区域から退出する際は、
ハンドフットクロスモニタで、
手足(靴、スリッパ)、作業衣等
に汚染がないことを検査する。

履物は脱がずに汚染検査する

万一、手足(靴、スリッパ)等に
放射性汚染が検出された時は、
準備されている除染剤を使っ
て洗浄し、汚染を除去する。



汚染検査室で汚染が確認されたら、洗剤 で手洗い、必要に応じてシャワーを使う。



RI 化学実験室・汚染検査室・RI 測定室使用にあたっての注意

I. 全般的な事項

1. 放射線作業に当たっては個人被曝線量計を着用し、被ばくの低減(距離・速へい・時間)及び汚染防止に努めること。また、必要に応じてサーベイメーターを携行すること。
2. 放射線作業に当たっては、所定の作業衣、履物等を着用すること。
3. 作業室内では、飲食、喫煙、化粧等、放射性物質を体内に摂取するおそれのある行為をしないこと。
4. 入退室の際には、入退室管理システム使用すると共に、所定の入退室記録簿に必要事項を記入すること。
5. 放射線障害の発生する恐れのある最小の実験方法を採用すること。
6. 持ち込み物は最小限とし、持ち出しの際は汚染検査を行い、表面汚染レベルの10分の1を超えていないことを確認した後、持ち出すこと。
7. 退室の際はハンドフットクロスモニターで汚染の無いことを確認すること。
8. 使用した放射性同位元素の使用状況を使用記録簿に記入すること。

II. 非密封放射性同位元素使用上の注意

1. 放射性同位元素を取り扱う場合は必ずゴム手袋を着用し、身体の汚染が起らないように注意すると共に、着用したゴム手袋で不用意に物品等に触れないこと。
2. 放射性同位元素が空気中に飛散する恐れのある場合はフード内で作業を行うこと。
3. 放射性同位元素の取扱作業はポリエチレン遮蔽を戴いたバット内で行うこと。
4. 固体の放射性廃棄物は可燃物・難燃物・不燃物に分別し保管廃棄室の所定の容器に廃棄すること。
5. 放射性廃液及び一次洗浄水は専用の容器に廃棄すること。
6. 出庫した放射性同位元素は使用後に貯蔵室内の所定の保管容器に確実に収納すること。
7. 作業終了後は、サーベイメーターで作業場所の汚染の有無を検査し、汚染の無いことを確認すること。
8. 汚染を発見した際には、汚染場所を明示すると共に速やかに担当教員に伝えること。
9. 誤って人体及び施設等に大量の汚染を生じ、又は生じた疑いがあるときは、直ちに担当教員に伝えるとともに、その状況を放射線取扱主任者に報告すること。
10. 作業終了後は十分手洗いを行ってから退室すること。

放射-13



実験室内での 注意事項が 掲示されている。

RI 化学実験室 (汚染検査室の右奥)

(管理区域 場所1)

放射性同位元素
使用室



RI 化学実験室



RI 測定室 (汚染検査室の左奥)

(管理区域 場所1)

RI 測定室

放射性同位元素
使用室

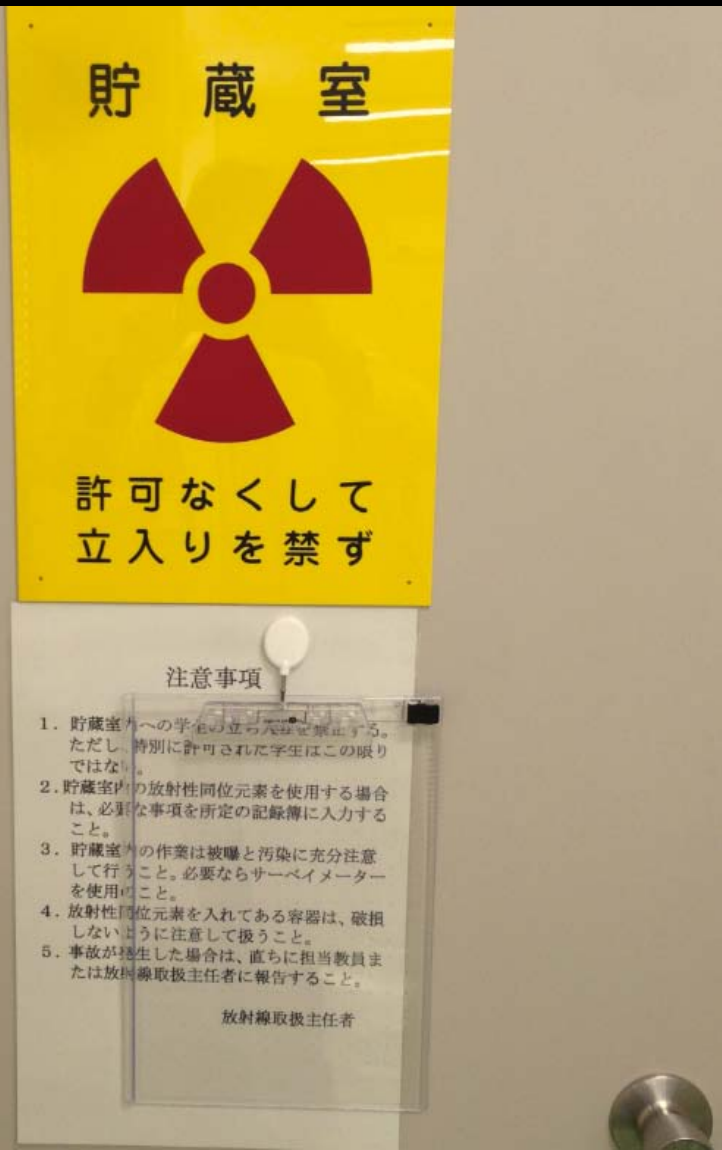


RI使用室内で、気体のRI発生のおそれがある作業は**フード**、**グローブボックス**等を使用し、**排気設備に連結**して内部の空気を吸引する。室内より陰圧にして、気体RIの拡散を防止。



貯蔵室（RI化学実験室の奥）（管理区域）

密封RI線源が貯蔵されている。



保管廃棄設備（RI 化学実験室の奥）（管理区域）
放射能汚染した廃棄物を、専用のドラム缶に入れて
保管する部屋。汚染廃棄物は、**不燃、難燃、可燃、
液体用の専用ドラム缶**に入れて保管し、日本アイソ
トープ協会に**有料**(1本約5万円)で引取ってもらう。

保管廃棄設備



許可なくして
立入りを禁ず



排水設備（RI化学実験室の南側外）

管理区域排水の貯留、放射能測定、排水。



管理区域
(廃棄施設)



許可なくして
立入りを禁ず

排水設備



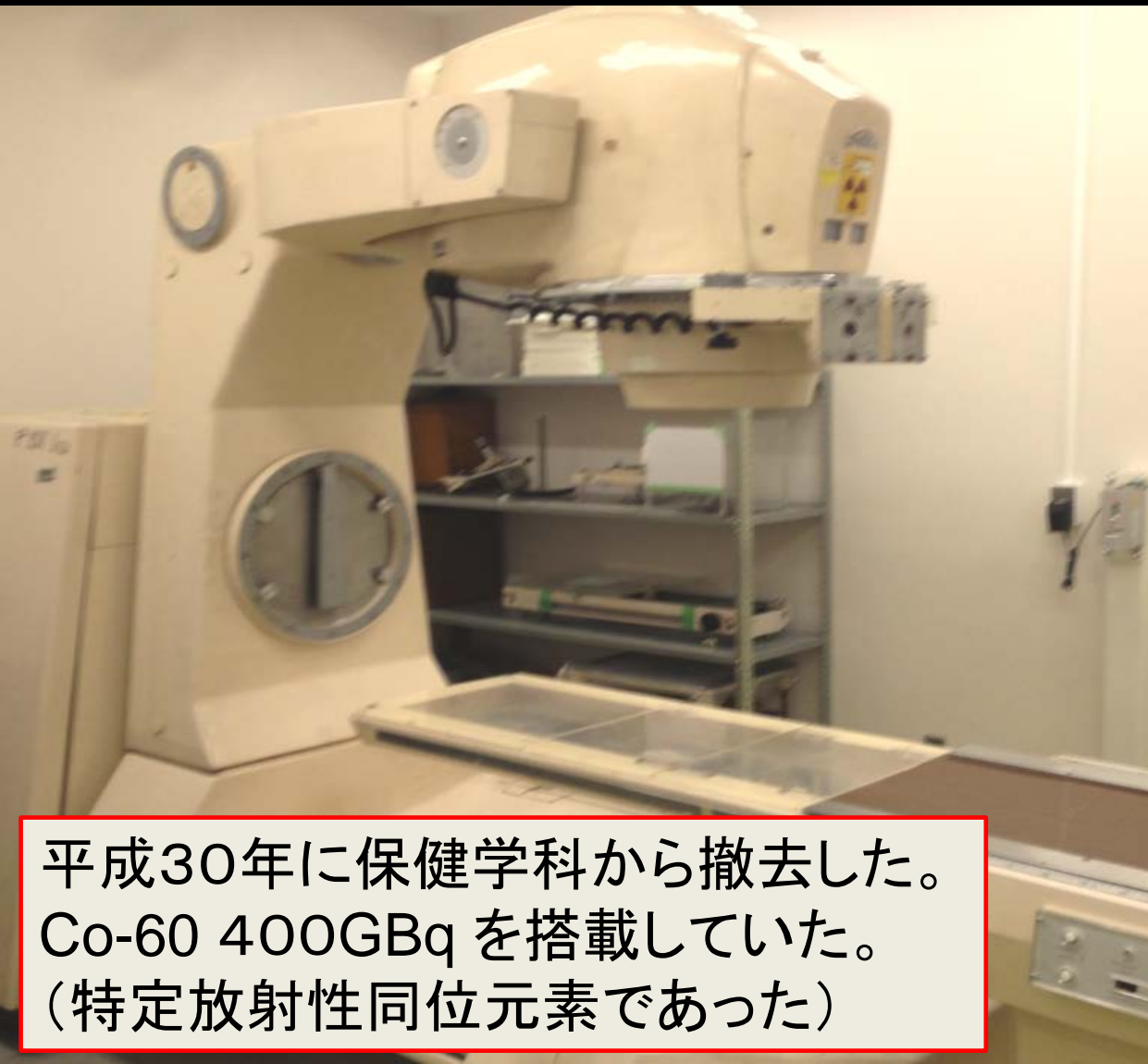
許可なくして
立入りを禁ず

放射線照射室 (管理区域 場所2)



放射線照射装置室（管理区域 場所3）

コバルト60 を装備したガンマ線照射装置



放射線照射装置室

放射性同位元素
使用室

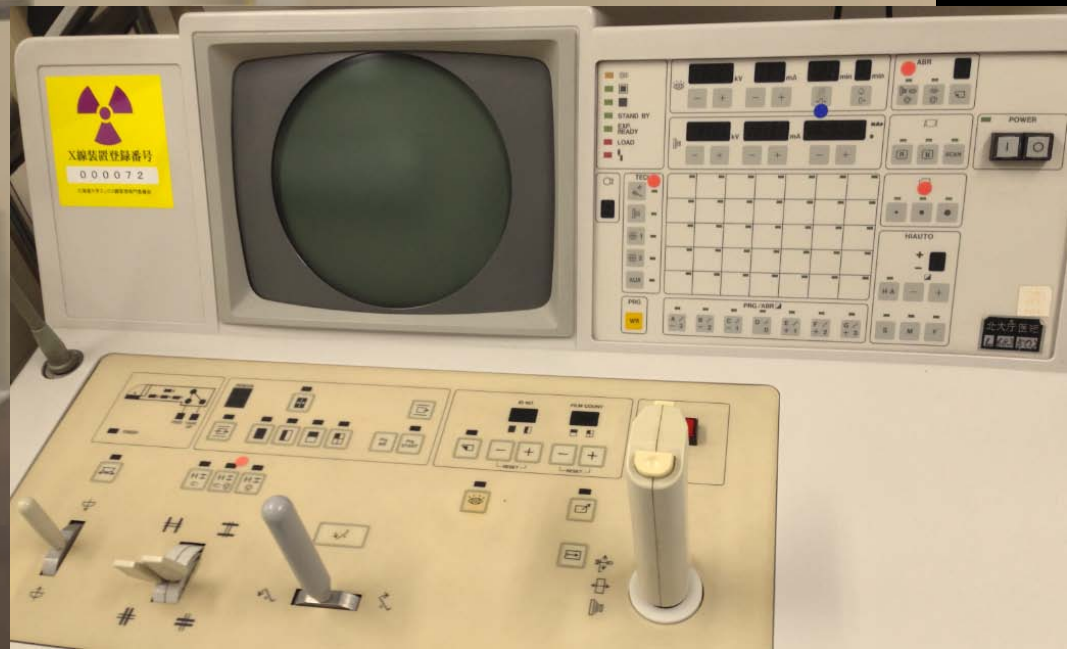


平成30年に保健学科から撤去した。
Co-60 400GBq を搭載していた。
(特定放射性同位元素であった)

第一X線装置室 (管理区域ではない)



第一X線装置室



第二X線装置室（管理区域ではない）

第二X線装置室



CT室 (管理区域ではない)



保健科学研究院の管理区域または使用施設（X線装置室、CT室）で実験を行う場合は（授業実習は除く）**放射線管理区域・使用施設利用計画書**を実験の1週間前までに放射線取扱主任者に提出する必要があります。

使用の場所、年月日、時間、利用責任者（指導教員）、実際の施設利用者（学部学生、修士課程学生のみは不可。博士課程以上の者を含むこと。）使用内容、その他必要事項を記載し、放射線取扱主任者の承認を得てから使用すること。

実験終了後1週間以内に、**放射線管理区域・使用施設利用報告書**を提出すること。

線量測定回数

事業所の開業前に1回

非密封RI、密封RI、診療用RI使用室、
移動式X線発生装置は、1ヶ月に1回。

固定式放射線発生装置、各種使用室、
貯蔵施設、管理区域境界、事業所境界
は、6ヶ月に1回。

排気口、排水口は、その都度測定する。

医療法施行規則 第30条の6 (診療用放射線照射装置使用室)

放射線照射装置
使用室の画壁等は、
その外側における
実効線量が
1週間につき
1ミリシーベルト以下
になるように遮蔽
できるものとする。

作業室

放射線業務従事者が常時立入る場所

線量限度は 1mSv / 週

(従事者が年間50mSv被曝しないように)

管理区域 1.3mSv / 3月をこえるおそれ

病室の線量限度 1.3mSv / 3月

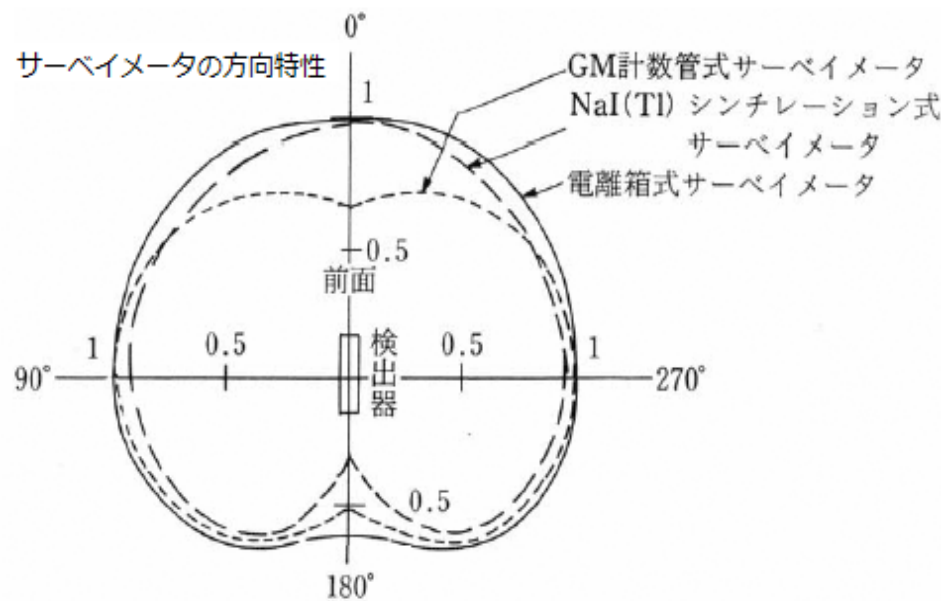
事業所の境界

線量限度は 250 μ Sv / 3月

(部外者が年間1mSv 被曝しないように)

GM管式サーベイメータ

感度は中等度だが、
 β 線に対して高感度。
検出器窓が大きいので
表面汚染測定に適する。
指向性が悪いので
測定方向に注意。



表面汚染検査

電離放射線障害防止規則

放射線施設内の人が常時立ち入る場所における物の表面密度限度が、 α 線を放出する核種について $4\text{Bq}/\text{cm}^2$ 、 α 線を放出しない核種について $40\text{Bq}/\text{cm}^2$ と定められている。

また、管理区域から持ち出される物品は、放射線管理の手を離れ、一般公衆と直接接触する恐れがあることなどから、表面密度限度の $1/10$ (α 線を放出する核種は $0.4\text{Bq}/\text{cm}^2$ 、 α 線を放出しない核種は $4\text{Bq}/\text{cm}^2$)を越えるものはみだりに持ち出さない($1/10$ 以下であれば良い)。

放射能汚染除去 除染作業 の原則

1. **早く除染**する。時間経過とともに除染は困難化。
2. 汚染範囲の**拡大防止**。汚染部分の明確化。
除染作業は汚染範囲の外側から内側へ実施。

汚染防護紙は吸水性のある側を表面に敷く。
(汚染液体が拡散する範囲を狭くできる。)
3. **湿式作業**で行う。粉塵吸入(内部被曝)を防ぐ。
4. 除染作業で生じる**放射性廃棄物を少なく**する。

内部被ばく防止の5原則（2C3Dの原則）

非密封RI取扱における2C3Dの原則

2Cの原則

- ①閉じ込め (contain) : RIと人体が直接接触しない
- ②集中化 (concentrate) : RIの分散を防ぎ、集中管理

3Dの原則

- ①希釈 (dilute) : 可能な限り低濃度で用いる
- ②分散 (disperse) : 換気、廃液の希釈等を行う
- ③除去 (decontaminate) : 放射性汚染の除去を行う

放射線事故対策の3原則

①安全保持の原則

人の生命および身体安全を第一に考え、**人命救助を優先**。

②通報の原則

近くで作業している者に事故が起こったことを知らせる。

火災等現場の状況が危険でない場合、管理担当者の指示を受けてから行動します。危険な状況では、直ちに退避。

③拡大防止の原則

線源の始末や汚染拡大の防止措置を行う。

汚染発生原因を除去し、汚染地点の密閉・閉鎖を行う。

現場への立入禁止、汚染物品の持出禁止を実施。

眼、外傷などの除染措置を行う。

緊急作業時での適切な**保護具を着用**するとともに、

被ばく時間の短縮に努める。

以下の問 1～10の解答を出席票に記入し提出して下さい。

問 1. 平成24年 国家試験

公衆被ばくとみなされるのはどれか。

1. ジェット機のパイロットの被ばく
2. 放射線業務従事者の胎児の被ばく
3. X線撮影された患者の介助者の被ばく
4. X線を用いた臨床研究の志願者の被ばく
5. 放射性同位元素を利用する研究者の被ばく

対象による被曝の区分 放射線防護の観点から、被曝は職業被曝、公衆被曝、医療被曝の三つに分類される。

問2. 平成29年 国家試験

線量限度が適用される被ばくはどれか。2つ選べ。

1. 患者を介助する家族の被ばく
2. 生物医学研究の志願者の被ばく
3. 放射線施設の近隣住民の被ばく
4. 画像誘導放射線治療の患者の被ばく
5. 診療放射線技師の業務に伴う被ばく

線量限度が適用される被ばく

= 上限の設定がある。 職業被曝と、公衆被曝。

(医療被曝 は、線量の上限が設定されていない。)

問3. 25年 国家試験

放射線事故時の対応で応急措置の原則に含まれないのはどれか。

1. 通 報
2. 安全保持
3. 安全教育
4. 拡大防止
5. 過大評価

問4. 令和2年 国家試験

放射線感受性の最も低い組織はどれか。

- | | |
|-------|-------|
| 1. 胸腺 | 4. 脊髄 |
| 2. 腎臓 | 5. 皮膚 |
| 3. 精巣 | |

放射線感受性の高い組織 = 組織加重係数の高い組織
(細胞分裂の多い組織 = DNA量の多い組織が加重係数 W_T が高い)

ベルゴニー・トリボンドーの法則

問5. 平成22年 国家試験

X線CTの被検者の線量限度はどれか。

1. 1 mSv
2. 10 mSv
3. 100 mSv
4. 1,000 mSv
5. 規定なし

問6. 平成22年 国家試験

放射線の影響でしきい値があるのはどれか。

2つ選べ。

1. 脱毛

4. 白血病

2. 肺癌

5. 遺伝的影響

3. 白内障

問7. 平成22年 国家試験

医療法施行規則における放射線診療従事者の線量限度の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 妊娠の意思がない女子 ————— 実効線量 50 mSv/年
2. 妊娠の意思がない女子 ————— 実効線量 150 mSv/5年
3. 妊娠可能な女子 ————— 実効線量 5 mSv/3月
4. 妊娠中の女子の内部被ばく ——— 実効線量 2 mSv/妊娠の申出から出産まで
5. 妊娠中の女子の腹部表面被ばく — 等価線量 1 mSv/妊娠の申出から出産まで

問8. 平成21年 国家試験

γ 線源の取扱いで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 作業時間を短縮する。
2. 近接して線源を取り扱う。
3. 模擬線源で操作法を訓練する。
4. 原子番号の低い物質で遮へいする。
5. 線源から離れた位置に遮へい物を設ける。

問9. 平成30年 国家試験

内部被ばく防護の3D2Cの原則に含まれないのはどれか。

1. 集中化
2. 除去
3. 閉じ込め
4. 濃縮
5. 分散

問10. 26年 国家試験

内部被ばくの最大の原因と
なっている天然放射性核種はどれか。



出席票に問題10問を回答を記述し、
11/30までに提出して下さい。

提出先は

hokudaikatoh@gmail.com

メールに受講票を添付して
氏名、学生番号を記入し
送って下さい。