

令和元年度
大阪大学核物理研究センター
放射線同位元素等・
放射線発生装置取扱者 再教育



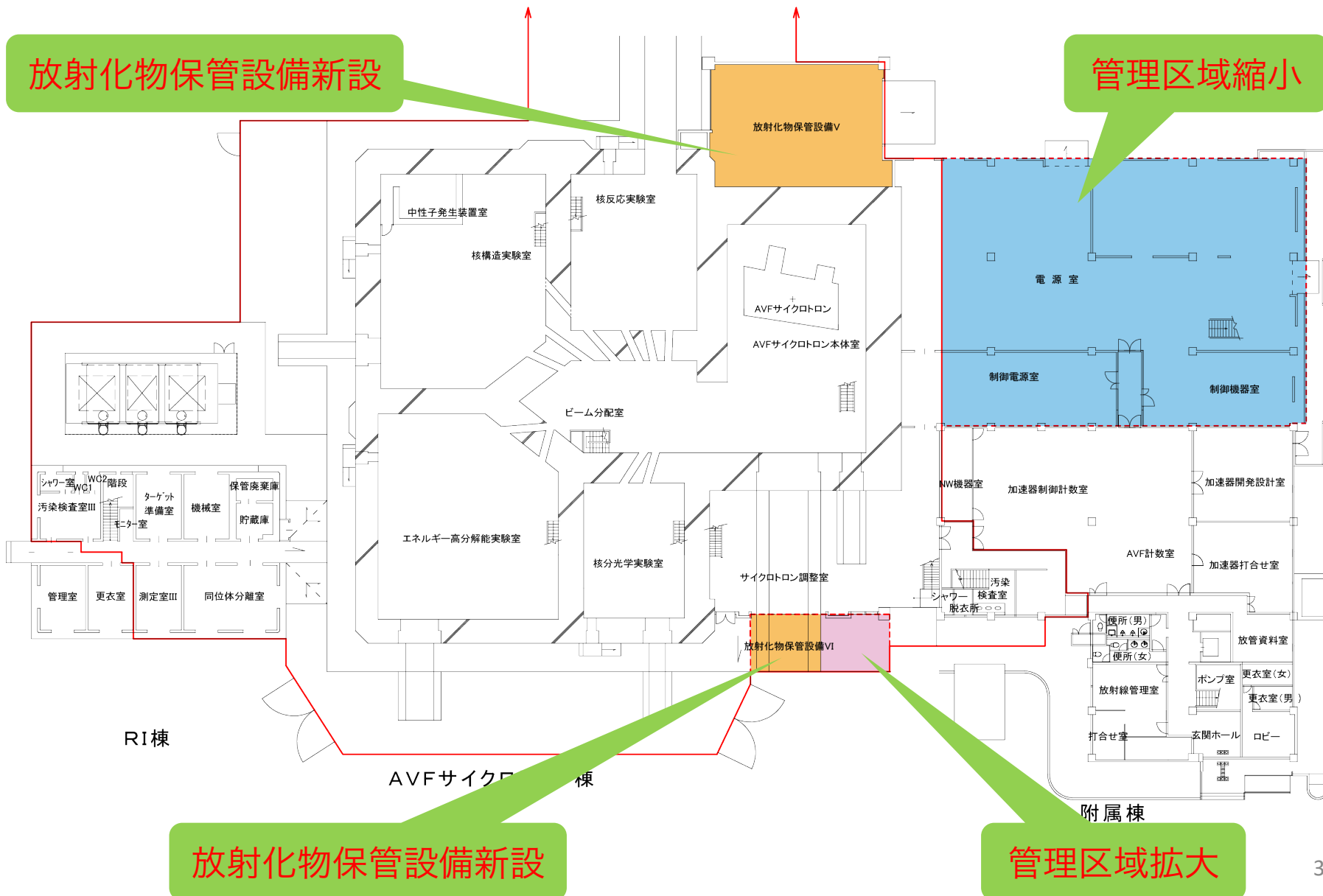
国立大学法人 大阪大学
放射線科学基盤機構
放射線管理部門
鈴木 智和

今年度の教育訓練の内容



- 平成31年2月28日付け変更承認、令和元年8月の軽微変更の概要
 - サイクロトロンアップグレード工事などのための暫定的な変更
 - 危険時の事前対策（先送り、軽微変更届）
- 法改正と最近の規制の話題
 - 防護措置、動物PET（RCNPにあまり関係ない）
 - 線源の盗難、所在不明の解釈
 - 線量限度、健康診断（まだ改正されていない。議論中）
- 予防規程の改正（平成31年4月1日）
 - 白紙改正に近い改正
 - 教育訓練（特に立ち入り前）の項目・時間数
 - 手続き
- サイクロトロンアップグレード工事と放射化物管理
- 平成30年度に発生したヒヤリハットトラブル等

管理区域の変更箇所 (H31.4.1変更)



サイクロトロンに関する変更内容 (H31.4)

種類	AVFサイクロトロン	リングサイクロトロン
台数	1台	1台
性能	陽子：66 MeV < $E_p \leq 90$ MeV 3.0粒子 μ A 重陽子：Ed ≤ 57 MeV 6.0粒子 μ A 重イオン：35 MeV/核子 6.0粒子 μ A 重陽子：57 MeV < $E_p \leq 75$ MeV 3.0粒子 μ A ヘリウム3：170 MeV 6.0粒子 μ A 陽子： $E_p \leq 66$ MeV 6.0粒子 μ A α 粒子：140 MeV 6.0粒子 μ A	陽子：440 MeV ヘリウム3：560 MeV 重陽子：220 MeV アルファ粒子：440 MeV 重イオン：110 MeV/核子 ビーム電流 ：1.1粒子 μ A
使用の目的	原子物理学の研究、及び加速ビームを用いた基礎科学の研究	原子物理学の研究、及び加速ビームを用いた基礎科学の研究
使用の方法	使用中 0時間/週、0時間/3月	使用中 0時間/週、0時間/3月
使用の場所	AVFサイクロトロン本体室、核分光学エネルギー高分解能・核構造・核反応実験室 リングサイクロトロン本体室（ビーム輸送室を含む）、西実験室、東実験室、中性子実験室	リングサイクロトロン本体室（ビーム輸送室を含む）、西実験室、東実験室、中性子実験室

放射化物の使用は許可された場所のみ

使用中止

使用中止

サイクロトロンを使用中止にすることで、インターロックの設置は不要だが、自動表示灯の設置は必要

予防規程に定めるべき危険時の事前対策

規則第21条第1項第14号 第29条第1項の応急の措置（以下この号において「応急の措置」という。）を講ずるために必要な事項であつて、次に掲げるものに関する事（**原子力規制委員会が定める放射性同位元素又は放射線発生装置の使用をする場合に限る。**）。

- イ 応急の措置を講ずる者に関する職務及び組織に関する事。
- ロ 応急の措置を講ずるために必要な設備又は資機材の整備に関する事。
- ハ 応急の措置の実施に関する手順に関する事。
- ニ 応急の措置に係る訓練の実施に関する事。
- ホ 都道府県警察、消防機関及び医療機関その他の関係機関との連携に関する事。

核物理研究センターは、放射線発生装置により該当施設となり、予防規程に危険時に対する事前対策を定めなければならない

→ アップグレード工事まで先送りしたい

危険時の事前対策の対象施設（発生装置）

第2条(放射線発生装置) 規則第21条第1項第14号に規定する放射線発生装置は、次の各号に掲げる区分に応じ、当該各号に定めるものとする。

スライド17参照

1. 荷電粒子(電子又は陽電子に限る。以下この号及び次項において同じ。)を加速する放射線発生装置

加速した荷電粒子の最大出力が1キロワット及び加速した当該荷電粒子の最大エネルギーが50メガ電子ボルトを超えるもの

2. 放射線発生装置(加速する荷電粒子の質量数が1以上のものに限る。)

加速した荷電粒子の最大出力が0.5キロワット及び加速した当該荷電粒子の最大エネルギーをその質量数で除して得たエネルギーが100メガ電子ボルトを超えるもの

2 前項(第1号に限る。)の規定にかかわらず、荷電粒子を加速する放射線発生装置で、あって加速した当該荷電粒子を蓄積するものは、規則第21条第1項第14号に規定する放射線発生装置に該当しないものとする。

3 第1項の規定は、使用の場所が2以上の室にまたがらず、かつ、人が通常出入りする出入口が1のみである室において同項各号に該当する放射線発生装置の使用をする場合には、適用しない。

→ 核子あたりの100 MeVを超えて出力が500Wを超える加速器が対象

リングサイクロトロンで

$${}^3\text{He} \text{を加速したとき} \quad 560 \text{ MeV} \times 1.1 \text{ p}\mu\text{A} = 616 \text{ W}$$

$${}^6\text{Li} \text{を加速したとき} \quad 110 \text{ MeV} \times 6 \times 1.1 \text{ p}\mu\text{A} = 726 \text{ W}$$

サイクロトロンに関する軽微変更

種類	AVFサイクロトロン	リングサイクロトロン
台数	1台	1台
性能	<p>陽子：66 MeV <math>E_p \leq 90 \text{ MeV}</math> 3.0粒子μA 重陽子：Ed\leq57 MeV 6.0粒子μA 重イオン：35 MeV/核子 6.0粒子μA 重陽子：57 MeV <math>E_p \leq 75 \text{ MeV}</math> 3.0粒子μA ヘリウム3：170 MeV 6.0粒子μA 陽子：Ep\leq66 MeV 6.0粒子μA α粒子：140 MeV 6.0粒子μA</p> <p style="text-align: right;">10 粒子nA</p>	<p>陽子：440 MeV ヘリウム3：560 MeV 重陽子：220 MeV アルファ粒子：440 MeV 重イオン：110 MeV/核子</p> <p style="text-align: right;">ビーム電流 : 1.1粒子μA</p> <p style="text-align: right;">10 粒子nA</p>
使用の目的	原子物理学の研究、及び加速ビームを用いた基礎科学の研究	原子物理学の研究、及び加速ビームを用いた基礎科学の研究
使用の方法	使用中 0時間/週、0時間/3月	使用中 0時間/週、0時間/3月
使用の場所	AVFサイクロトロン本体室、核分光学・エネルギー高分解能・核構造・核反応実験室 リングサイクロトロン本体室（ビーム輸送室を含む）、西実験室、東実験室、中性子実験室	リングサイクロトロン本体室（ビーム輸送室を含む）、西実験室、東実験室、中性子実験室

大電流用ECR イオン源をメンテナンスのため撤去するため最大出力を減少する。
 変更予定日 令和元年8月26日

サイクロトロン運転再開時の実態に合わせて最大出力を再設定し、危険時の事前対策を行う

従事者が主体的に行うこと

• 教育訓練 (規則第21条の2)

- 放射線の人体に与える影響
- 放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全取扱い 項目および時間数が改正された
- 放射性同位元素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および放射線障害予防規程
- 前項の規定にかかわらず、同項第4号又は第5号に掲げる項目又は事項の全部又は一部に関し十分な知識及び技能を有していると認められる者に対しては、当該項目又は事項についての教育及び訓練を省略することができる。

• 健康診断 (規則第22条)

- 健康診断の方法は、問診及び検査又は検診とする。
- 問診は、次の事項について行うこと。
 - (イ)放射線 (1メガ電子ボルト未満のエネルギーを有する電子線及びエックス線を含む。次の口及び第23条第1号において同じ。) の被ばく歴の有無
 - (ロ)被ばく歴を有する者については、作業の場所、内容、期間、線量、放射線障害の有無その他放射線による被ばくの状況
- 検査又は検診は、次の部位及び項目について行うこと。ただし、イからハまでの部位又は項目 (第1号に係る健康診断(注：立ち入り前のこと)にあつては、イ及び口の部位又は項目を除く。) については、医師が必要と認める場合に限る。
 - (イ)末しょう血液中の血色素量又はヘマトクリット値、赤血球数、白血球数及び白血球百分率
 - (ロ)皮膚
 - (ハ)眼

• 被曝の測定 (規則第20条第2項)

- 外部被曝 → バッジで測定
- 内部被曝 → 計算する

これらは事業所(RI施設)ごとに行う。

- 放射線業務従事者（一時的に管理区域に立ち入る者を除く。）に対し、**初めて管理区域に立ち入る前**に行うこと。
- 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。
- 前号の規定にかかわらず、放射線業務従事者が次の一に該当するときは、遅滞なく、その者につき健康診断を行うこと。
 - 放射性同位元素を誤つて**吸入摂取**し、又は**経口摂取**したとき。
 - 放射性同位元素により表面密度限度を超えて皮膚が汚染され、その汚染を**容易に除去することができない**とき。
 - 放射性同位元素により**皮膚の創傷面が汚染**され、又は汚染されたおそれのあるとき。
 - 実効線量限度又は等価線量限度を超えて放射線に**被ばく**し、又は被ばくしたおそれのあるとき。
- 健康診断の方法は、**問診及び検査又は検診**とする。
- 電離則では**6ヶ月を超えない期間ごと**に問診が必要
 - 大阪大学の教職員は6月頃と2月頃にWEB問診を実施
- 電離則の問診をきちんと受診すれば、障害防止法の健康診断を受診したことになる。
- 一方で、**人間ドック**では一般的に検査の一部しか行われないので**不十分**

阪大のWEBによる問診

阪大で行っている問診の画面です

RCNP庶務係が健康診断を案内するメールです

職員定期健康診断の場合

令和1年度 健康診断結果通知書

受付番号 51222 Cコース
部局
所属

殿

職 種
番 号
性別 年齢 歳

受 検 日		2019/06/19	2018/06/28	2017/06/08	2016/06/23
健 診 名	職員健康診断	○	○	○	○
	電離放射線	○	○	○	○
	遺伝子組換えP3以上				
	BSL3病原体				
	特殊業務従事者健診				
	有機・特化則健康診断				
	RI立入り前健康診断				

これが必要！

健康診断結果通知欄の該当箇所

- 問診（被曝歴の有無） → 特殊検査
- 末しょう血液中の血色素量又はヘマトクリット値、赤血球数、白血球数及び白血球百分率 → 一般血液検査（「分画」が白血球百分率）
- 皮膚 → 特殊検査
- 眼 → 特殊検査

法改正と最近の規制の話題

防護措置、動物PET （RCNPにあまり関係ない）

線源の盗難、所在不明の解釈

線量限度、健康診断（まだ改正されていない。議論中）

最近の法令改正の概要

- 法律名が変わる（令和元年9月1日から）
 - 「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」 → 「**放射性同位元素等の規制に関する法律**」
 - 略称「放射線障害防止法」「障害防止法」「障防法」 → 「**R I 法**」
- 防護措置（令和元年9月1日から）
 - この法律で「防護」とはテロ対策のこと
 - 強い線源（例えば、 ^{60}Co で30 GBq、 ^{241}Am で60 GBq以上のもの）が対象
 - 通常の管理区域より厳しい（異なる視点）で管理がされるので、注意が必要・・・規制情報自体が機密性2
 - RCNPは該当しない（いまのところ）
- PET検査に用いるために診療施設において調剤した放射性同位元素を投与された飼育動物が規制対象外となる（獣医師法での管理、まもなく）

線源の盗難、所在不明の解釈

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（昭和35年9月30日総理府令第56号）

第28条の3 【事故等の報告】 法第31条の2の規定により、許可届出使用者（表示付認証機器届出使用者を含む。）、届出販売業者、届出賃貸業者及び許可廃棄業者は、次の各号のいずれかに該当するときは、その旨を直ちに、その状況及びそれに対する処置を10日以内に原子力規制委員会に報告しなければならない。

1. 放射性同位元素の盗取又は所在不明が生じたとき。
2. （以下省略）

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第31条の2の規定に基づく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28条の3の規定による原子力規制委員会への事故等の報告に関する解釈、規則第28条の3第1号について

放射性同位元素の盗取又は所在不明が生じたときは、放射性同位元素の種類又は量を問わず全て本号の対象となる。なお、放射性同位元素の盗取又は所在不明の疑いが生じた場合における報告対象の考え方は、以下のとおり。

- 使用者等が放射性同位元素の存在する場所を特定できない場合は報告対象とする。この場合において、「使用者等が放射性同位元素の存在する場所を特定」とは、使用者等が明確な根拠に基づき当該場所を特定することをいう。以下同じ。
- 使用者等が放射性同位元素の存在する場所を特定できる場合であって、所在不明の疑いが生じた日からおおむね1週間で当該放射性同位元素を回収できないときには、報告対象とする。ただし、現場の状況、搜索の状況等を踏まえ、合理的な理由がある場合は、この限りでない。

線量限度、健康診断（議論中）

• 線量限度

- ICRP2011年勧告により水晶体の等価線量限度を引き下げることが検討されている。
 - 定められた5年間の平均で20mSv/年、かついずれの1年においても50mSv を超えない
 - 現行法では150mSv/年
 - 欧州、カナダ等は、早ければ平成 30 年中に本勧告に則した規制が取り入れられる見込み。日本では放射線審議会の検討部会で検討中。
- 女性の線量限度
 - 現行では女性は5mSv/3月
 - 男女の雇用機会均等とのバランス

• 健康診断のあり方

放射線障害予防規程の改正

予防規程に定められるべき内容(1)

第21条（放射線障害予防規程）第1項

法第21条第1項の規定による放射線障害予防規程は、次の事項について定めるものとする。

1. 放射線取扱主任者その他の放射性同位元素等又は放射線発生装置の取扱いの安全管理（放射性同位元素等又は放射線発生装置の取扱いに従事する者の管理を含む。）に従事する者に関する職務及び組織に関すること。
2. 放射線取扱主任者の代理者に関すること。
3. 放射線施設の維持及び管理（第22条の3第1項の規定により管理区域でないものとみなされる区域に立ち入る者の立入りの管理を含む。）並びに放射線施設（届出使用者が密封された放射性同位元素の使用をし、又は密封された放射性同位元素若しくは放射性同位元素によつて汚染された物の廃棄をする場合にあつては、管理区域）の点検に関すること。
4. **放射性同位元素又は放射線発生装置の使用に関すること**（第15条第2項の規定する場合における密封されていない放射性同位元素の数量の確認の方法に関することを含む。）。
5. **放射性同位元素等の受入れ、払出し、保管、運搬又は廃棄に関すること**（届出賃貸業者にあつては、放射性同位元素を賃貸した許可届出使用者により適切な保管が行われないうきの措置を含む。）。
6. 放射線の量及び放射性同位元素による汚染の状況の測定並びにその測定の結果についての第20条第4項各号に掲げる措置に関すること。
7. **放射線障害を防止するために必要な教育及び訓練に関すること。**
8. **健康診断に関すること。**
9. 放射線障害を受けた者又は受けたおそれのある者に対する保健上必要な措置に関すること。

予防規程に定められるべき内容(2)

10. 法第25条に規定する記帳及び保存に関すること。
11. 地震、火災その他の災害が起こったときの措置（次号の措置を除く。）に関すること。
12. 危険時の措置に関すること。
13. 放射線障害のおそれがある場合又は放射線障害が発生した場合の情報提供に関すること。
14. 第29条第1項の応急の措置（以下この号において「応急の措置」という。）を講ずるために必要な事項であつて、次に掲げるものに関すること（原子力規制委員会が定める放射性同位元素又は放射線発生装置の使用をする場合に限る。）。
 - イ 応急の措置を講ずる者に関する職務及び組織に関すること。
 - ロ 応急の措置を講ずるために必要な設備又は資機材の整備に関すること。
 - ハ 応急の措置の実施に関する手順に関すること。
 - ニ 応急の措置に係る訓練の実施に関すること。
 - ホ 都道府県警察、消防機関及び医療機関その他の関係機関との連携に関すること。
15. 放射線障害の防止に関する業務の改善に関すること（特定許可使用者及び許可廃棄業者に限る。）。
16. 放射線管理の状況の報告に関すること。
17. 廃棄物埋設地に埋設した埋設廃棄物に含まれる放射能の減衰に応じて放射線障害の防止のために講ずる措置に関すること（廃棄物埋設を行う場合に限る。）。
18. その他放射線障害の防止に関し必要な事項

スライド6のとおり、サイクロトロン運転再開時には該当する

予防規程の考え方

(放射線取扱主任者)

法第34条 許可届出使用者、届出販売業者、届出賃貸業者及び許可廃棄業者は、放射線障害の防止について監督を行わせるため、次の各号に掲げる区分に従い、当該各号に定める者のうちから、放射線取扱主任者を選任しなければならない。(以下略)

(放射線取扱主任者の義務等)

法第36条 放射線取扱主任者は、誠実にその職務を遂行しなければならない。

2. 使用施設、廃棄物詰替施設、貯蔵施設、廃棄物貯蔵施設又は廃棄施設に立ち入る者は、放射線取扱主任者がこの法律若しくはこの法律に基づく命令又は放射線障害予防規程の実施を確保するためにする指示に従わなければならない。
3. 前項に定めるもののほか、許可届出使用者、届出販売業者、届出賃貸業者及び許可廃棄業者は、放射線障害の防止に関し、放射線取扱主任者の意見を尊重しなければならない。

RCNPの予防規程の構成

放射性同位元素の規制に関する法律

第21条[放射線障害予防規程] 許可届出使用者、届出販売業者（表示付認証機器等のみを販売する者を除く。以下この条において同じ。）
届出賃貸業者（表示付認証機器等のみを賃貸する者を除く。以下この条において同じ。）及び許可廃棄業者は、放射線障害を防止するため、原子力規制委員会規則で定めるところにより、放射性同位元素若しくは放射線発生装置の使用、放射性同位元素の販売若しくは賃貸の業又は放射性同位元素若しくは放射性汚染物の廃棄の業を開始する前に、放射線障害予防規程を作成し、原子力規制委員会に届け出なければならない。

大阪大学核物理研究センター放射線障害予防規程

第1条 [目的] この規程は、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（昭和32年6月10日法律第167号。以下「法」という。）第21条に基づき、放射性同位元素及び放射性同位元素又は放射線発生装置から発生した放射線により生じた放射線を放出する同位元素によって汚染された物（以下「放射性同位元素等」という。）並びに放射線発生装置の使用その他取扱い及び管理に関する事項を定め、これらによる放射線障害を防止し、安全を確保することを目的とする。

大阪大学核物理研究センター放射線障害予防規程細則

放射線安全委員会決定

(例) 大阪大学核物理研究センターにおける放射線業務従事者の教育訓練の項目および時間数に関するガイドライン

管理区域に立ち入る前の教育訓練

RCNP登録者

RIセンターで実施される
立ち入り前教育訓練

3項目合計4時間以上

共同利用者

所属機関における前年度
または今年度の教育訓練

立ち入り前か再教育かは問わな
い（時間数も問わない）

法令および予防規程 30分以上

放射性同位元素および放射線発生装置の安全取扱い 1時間以上

ベテラン従事者と一緒に管理区域に
入れるようになる

ICカード登録

まだ一人で管理区域に入ってはいけ
ない

作業現場における教育訓練

ベテラン従事者に具体的な教育を実施してもらおう **1時間以上**

線量計着用

一人で管理区域に入れるようになるが、作業に慣れるまでは誰かと一緒に入る

作業現場における教育訓練

- 管理区域立ち入りの方法
- 管理区域の危険箇所または高線量になるおそれのある場所
- 管理区域からの持ち出し物の測定方法
- 放射線発生装置使用に伴うインターロックの使用方法
- 避難経路
- その他、直近の実験に必要な内容（これが一番重要！）

→ 受講後に終了報告書を提出してください

<講師の要件>

連続して核物理研究センターの放射線業務従事者として登録されている期間中に概ね50日以上管理区域内で放射線業務を行った経験のある者であって、当該教育訓練実施時に放射線業務従事者である者（身分は問わない）

「連続して」とは・・・共同利用申請をしなかった年がある、教育訓練や健康診断の期限切れなどの理由で従事者登録が切れたときにリセットされるということ

現場教育の受講したビームコースと異なるコースで実験をするときは再度現場教育を受講するのが望ましいですが、それは管理しません

平成31年 4月 日

現地教育訓練修了報告書

大阪大学核物理研究センターにおける放射線業務従事者の教育訓練の項目および時間数に関するガイドライン第3条に規定する教育訓練を実施し、修了したことを報告します。

受講者 所属・氏名	
講師 ^{注1)} 所属・氏名 ^{注2)}	
講習を実施した日時	
講習対象の実験室・ビームコース	
講習の内容	<input type="checkbox"/> 管理区域への入域の方法 <input type="checkbox"/> 管理区域の危険箇所または高線量になるおそれのある場所 <input type="checkbox"/> 管理区域からの持ち出し物の測定方法 <input type="checkbox"/> 放射線発生装置使用に伴うインターロックの使用法 <input type="checkbox"/> 避難経路 <input type="checkbox"/> ポケット線量計の記録方法、取扱いの注意点 <input type="checkbox"/> ハンドフットクロスモニタの使い方 <input type="checkbox"/> 管理区域からの退域の方法 <input type="checkbox"/> その他、直近の実験に必要な内容

講師はRCNPの放射線業務従事日数が概ね50日以上の方

講習時間が1時間以上になるように実施してください

ここを記入して受講者に提出させてください

対象者が研究者の場合は一般的には全項目を実施する。工事業者の場合は一部省略可

注1) 規程により、RCNPの管理区域での放射線業務従事日数が概ね50日以上（登録されていない期間があるとリセットされます）の方が講師を務めることができます。

注2) 講師の自筆でない場合は押印してください

* 工事期間中はサイクロトロンインターロックの使用法は省略して良いが、再開時にサポートをお願いします。

管理区域の区分

第1種管理区域 . . . 密封されていない放射性同位元素の使用室、その室から汚染検査室に通じる廊下及びその廊下を通らないと通常入室することができない室

第2種管理区域 . . . 第1種管理区域に該当しない管理区域

第2種管理区域内に放射化物による汚染のおそれがある場所を指定し第1種管理区域に準じた管理を行っている場所がある

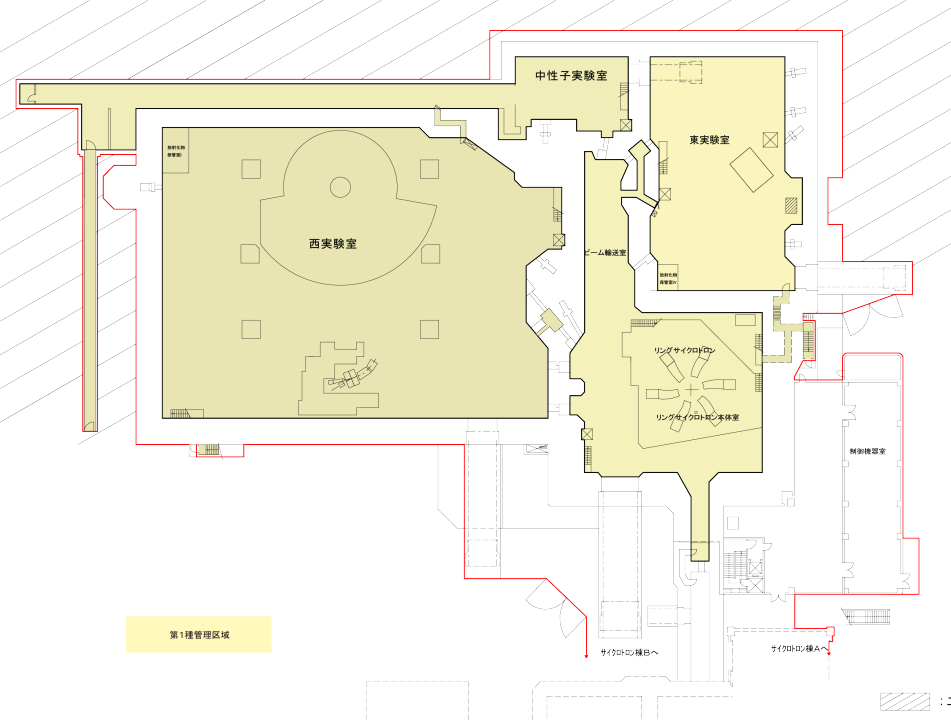
→ 第2種A管理区域と呼ぶことにする

<ポイント>

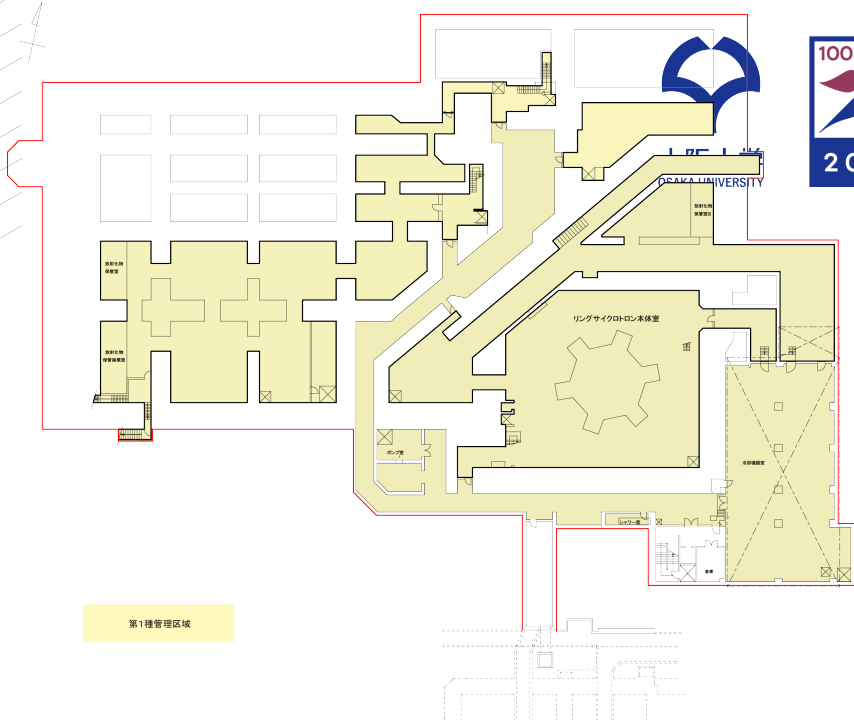
非密封RIは**第1種管理区域のみ**で取扱い可能

放射化物は**第1種管理区域および第2種A管理区域**で取扱い可能

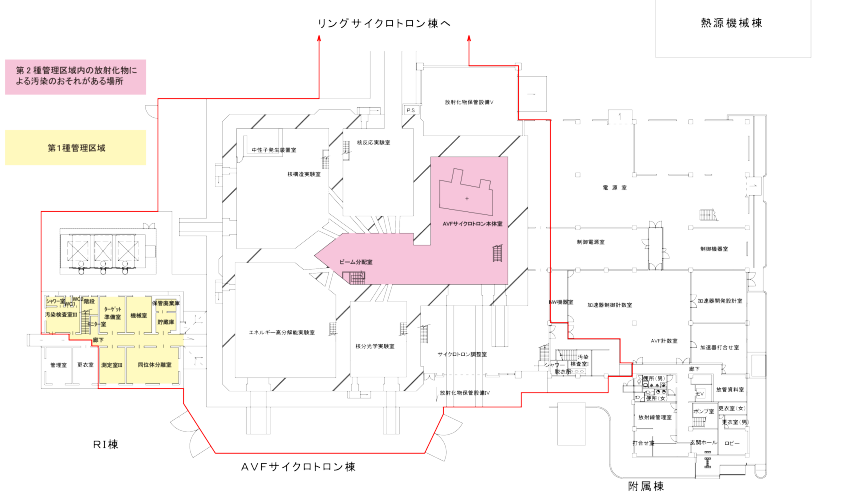
(使用は使用室に限定される)



第1種管理区域

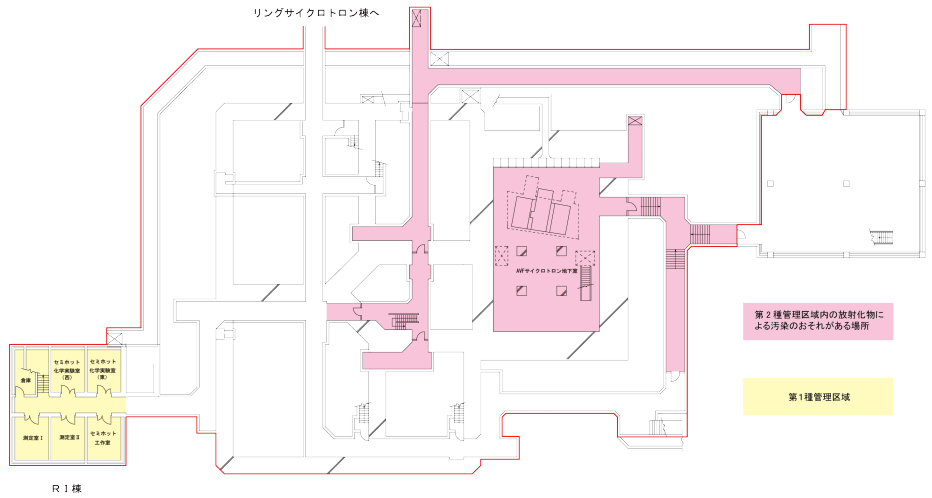


第1種管理区域



第2種管理区域内の放射化物による汚染のおそれがある場所

第1種管理区域



第2種管理区域内の放射化物による汚染のおそれがある場所

第1種管理区域

大阪大学核物理研究センターにおける放射線管理区域の区分を指定する件 (平成31年4月1日放射線安全委員会決定第5号)

全管理区域での遵守事項

- 個人被ばく線量計等の適切な放射線測定器を着用して、継続して被ばく線量を測定する
 - RCNP登録従事者は支給されたルミネスバッジとPDM
 - 共同利用者は所属機関のバッジ+PDM
- 放射性同位元素を体内摂取した時、又はそのおそれがあるときは、主任者の指示に従う
- 物品等を搬入するために通常閉鎖されている扉を使用するときは、やむを得ない時を除いて物品のみを搬入し、作業者は通常使用する出入り口から出入りすること。
 - [第1種、第2種A]→[第2種、管理区域外]の物品移動は汚染検査が必要。作業者が通行するときは作業者の汚染検査も必要

第1種・第2種A管理区域での遵守事項

- 専用の履物を使用する
- 必要に応じて専用の作業衣を着用する
- 飲食、喫煙、化粧等放射性同位元素を体内に摂取するおそれがある行為は**禁止**
- 退出する時は、汚染検査室（第2種Aでは汚染検査を行える設備）において身体、衣服及び履物等の**汚染の有無を調べる**
 - 汚染のある時は、除染を行い、除染が出来ない場合は主任者の指示に従うこと
- 放射性汚染物は特別な場合を除いて第1種（または第2種A）管理区域から**持ちださない**
- 使用した機器は、みだりに持ち出さない
 - やむを得ず持ち出す場合は**放射性汚染物でないことを確認する**
 - 第1種管理区域には**作業に不必要なものは持ち込まない**

飲食物は論外

一時立ち入り者

- 放射線業務を行わない人は一時立ち入り者として管理区域に立ち入ることが可能
 - 権限を持つRCNP教員の許可が必要（第11条第2項）
 - 立ち入りに必要な教育訓練が必要（第23条第3項）[講師の基準は規定されていない](#)
- 一時立ち入り者は以下の場所へは立ち入り禁止（細則第6条第2項）
 - 立ち入り期間中に外部被ばくの線量が100 μSv を超えるおそれがある場所
 - 内部被ばくのおそれがある場所
 - その他、一時立ち入り者の立ち入りが禁じられた場所
- サイクロトロンの使用など、放射線業務を行う人は一時立ち入り者として管理区域に立ち入ることはできない（細則第6条第1項第1号）
- 放射性同位元素等の飛散のおそれがある作業を行う場合は一時立ち入り者が行ってはいけない（細則第6条第1項第3号）
 - （例）放射化した壁への穴開け、放射化した機器の切削
- 第13条により主任者に管理区域から退去を命じられた人は一時立ち入り者としても管理区域に立ち入ることはできない（細則第6条第1項第2号）

→大阪大学核物理研究センターにおける放射線管理区域に一時的に立ち入る者への立入許可を与える者を指定する件（平成31年4月1日放射線安全委員会決定第2号）

非密封RIの使用に関すること

- 使用許可者は研究企画室長。
 - 核種、化学形、数量、使用場所など、研究企画室長から許可を受けた範囲で使用可能。
- 使用に先立ち汚染が発生した場合の除染計画の作成が必要（提出の必要はない）。
 - 短寿命核種の場合、立ち入り禁止措置を行う期間を定めても良い。基準値は関係者と相談すること。
 - 放射性核種の原子数が1以下になるまでの期間（PET核種クリアランスの考え方）
 - 表面汚染密度限度の1/10（持ち出し基準）
- 受入れ、払出しは事前に主任者の承認が必要
 - 受入れの時はその前に研究企画室長の承認が必要
 - 払出しの時はその前に相手方の主任者の受入れ同意が必要
- 受入れ、払出し、使用、廃棄の記帳（PC、SRIM III）を行うこと
- 非密封RIの使用経験が浅い者だけでの実験は禁止
- 使用中にその場所を離れるときはフードまたは容器、室の扉に線源がある旨を表示する

密封RIの使用に関すること



- 下限数量以下等のいわゆるチェックソースはこれに該当しない
- 使用許可者は研究企画室長。
 - 線源、使用日時など、研究企画室長から許可を受けた範囲で使用可能。
- 使用の記帳を行うこと
- 使用中にその場所を離れるときは遮蔽材と室の扉に線源がある旨を表示する。
- 表示付認証機器は、それを保管している室のみで使用可能。添付文書を理解してから使用すること。
- RCNPでは表示付認証機器の使用・保管場所を管理区域内に限定している。

サイクロトロンに関すること

- 運転計画の作成は加速器研究部門長。運転計画の変更は加速器部門長の許可が必要。
- 運転の許可は運転責任者。加速器部門長の運転計画通りに運転許可を出すことができる。
- サイクロトロンの使用経験が浅い者だけでの実験室への立ち入りは禁止
- ビーム停止場所は申請書通りに！
 - 運転再開時は変更申請が伴うので、ビーム停止場所の追加のチャンスです！
- 実験室への立ち入りマニュアル（研究部門長が作成）を理解する
- ビームラインから取り外した放射化物は放射化物保管設備で保管する
- 放射線発生装置から一時的に取り外した放射化物が一般物と区別できるように管理すること。
- 記帳は加速器研究部門が行う。

中性子発生装置の使用に関すること

- 運転計画の責任は次世代がん治療研究部門中性子発生装置管理担当者。
- 運転責任者はサイクロトロン¹の運転責任者とは別に定められる。
- 中性子発生装置の使用に関する教育訓練は別途管理担当者によって行われる。
- 運転中はM実験室入口に表示が必要
- 中性子発生装置運転中に核構造実験室に立ち入る者に対し、立ち入るときは中性子発生装置の運転責任者とよく相談すること。
- 中性子発生装置の運転心得は、予防規程細則にその内容が記載されたため、廃止となった。

非密封RI、放射化物の運搬

- L型またはA型の基準を満たすように荷造りすること
- A型輸送容器は認証が必要
- A型輸送物を学外を通過して車両運搬するときは日の出から日没の間に行うこと
- L型輸送物の場合の基準
 - 外接する直方体の各辺が十センチメートル以上である
 - 転倒防止安全のための措置を講じてある
 - 表面に不要な突起物がなく、かつ、表面の汚染の除去が容易である
 - 危険物と混載していない
- 弁が誤って操作されないような措置が講じられている
- 開封されたときに見やすい位置（当該位置に表示を有することが困難である場合は、放射性輸送物の表面）に「放射性」又は「RADIOACTIVE」の表示を有している
- 表面における一センチメートル線量当量率の最大値が五マイクロシーベルト毎時を超えない
- 表面の放射性同位元素の密度が $0.4\text{Bq}/\text{cm}^2$ を超えない
- 放射性同位元素の使用等に必要書類その他の物品以外のものが収納され、又は包装されていない



大阪大学
OSAKA UNIVERSITY



サイクロトロンアップグレード 工事と放射化物管理

• 放射化物保管設備

- 再使用する 予定の放射化物を保管するときは**放射化物保管設備に保管**する。
- 放射化物が放射線発生装置から取り外された後、**速やかに払出される場合**には、必ずしも一度放射化物保管設備に保管する必要はない。
- 放射化物保管設備は**外部と区画**し、鍵等で**閉鎖**する。
- **耐火性の容器**に入れて保管する。
- 放射化物が大型機械等で、これを容器に入れることが**著しく困難な場合**、汚染の広がりを防止するための特別の措置を講じれば容器に入れる必要はない（申請書に記載が必要とされている）。

• 保管廃棄設備

- 廃棄する 放射化物を日本アイソトープ協会に引き渡すまで保管しておく。
- 放射化物保管設備に入れた放射化物は**再使用できない**。
- 非密封RI（専用）の保管廃棄設備に廃棄してはいけない。

• 記帳

- 保管：核種、数量、保管の期間、保管の方法、保管の場所、保管に従事する者の氏名
- 廃棄：核種、数量、廃棄の年月日、廃棄の方法、廃棄の場所、廃棄に従事する者の氏名

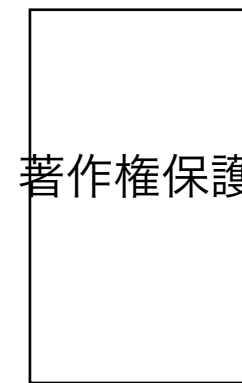
放射化物（廃棄物）のRI協会への引き渡し

廃棄物収納内容器に収納

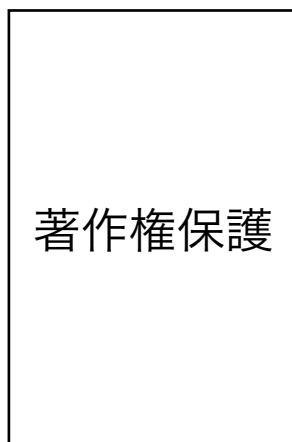
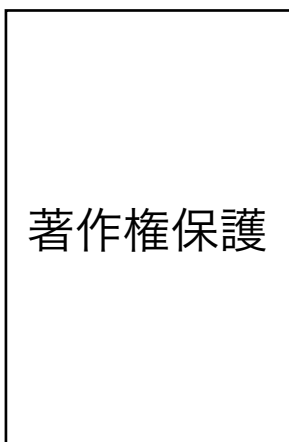
- 廃棄物収納内容器の蓋を布テープで留める
- 廃棄物収納内容器はドラム缶に2個入る
- 放射化物が大きく、廃棄物収納内容器の蓋が閉まらないときは、蓋を外した内容器2つを上下から覆うように使用する（厚手のポリ袋（塩化ビニル製は不可）に放射化物を入れ、角や突起部でポリ袋が破れないように布テープで養生する）



ドラム缶に収納



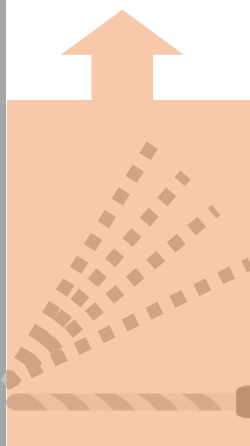
- RI 廃棄物を収納したドラム缶の表面に汚染がないことを確認する
- 容器込みの重量は60kg 以下
- ドラム缶の蓋に総重量を記載
- ドラム缶の側面にRI 廃棄物シール1 枚を貼付



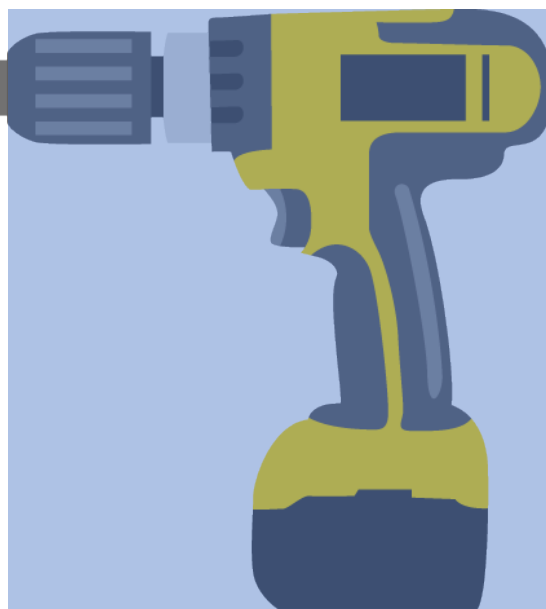
RI協会「RI 廃棄物の集荷について」をよく読む

放射化した壁の加工

HEPAによる
局所排気



このコンクリート屑には放射
性物質が含まれている



- 飛散防止→局所排気
- 汚染防止→タイベックスの着用
- ◆ 工具や刃はよく除染する。
- ◆ 除染できないときは廃棄する
- ◆ タイベックスは使用後廃棄する
- すぐ作業に使わないものは持ち込まない
(例) 予備のバッテリーは室外で充電する

コンクリート屑を吸い込むと
内部被ばくします

← ドリルはビニルなどで養生する



大阪大学
OSAKA UNIVERSITY



平成30年度に発生したヒヤリハット・トラブル等

非公開スライド

事故・トラブルに関するスライドは非公開とします。学術的な利用をされ、スライドを希望される方はご連絡ください。

非公開スライド

事故・トラブルに関するスライドは非公開とします。学術的な利用をされ、スライドを希望される方はご連絡ください。

非公開スライド

事故・トラブルに関するスライドは非公開とします。学術的な利用をされ、スライドを希望される方はご連絡ください。

非公開スライド

事故・トラブルに関するスライドは非公開とします。学術的な利用をされ、スライドを希望される方はご連絡ください。

おわりに



著作権保護

1997/7/22
読売新聞夕刊

著作権保護

1987/1/12
朝日新聞夕刊

著作権保護

<http://www.sam.hi-ho.ne.jp/okamoto-shigeru/menu02-47.htm>