

「ICRP勧告取入れにおける国内動向」

円滑な規制運用のための水晶体の 放射線防護に係るガイドラインの作成

日本保健物理学会シンポジウム

2019年6月20日

東京大学工学部2号館213講義室

経緯 (1)

- 2011年4月 国際放射線防護委員会が組織反応に関する声明を発表。
- 眼の水晶体の等価線量限度については、白内障のしきい線量が0.5 Gyであることから、計画被ばく状況下における職業人の限度については、5年間の年間の平均線量が20mSv、かつ1年間あたり50mSvを超えないこととした。
- 2017年6月 わが国において、放射線審議会が眼の水晶体の放射線防護検討部会を設置し、検討。
- 2018年3月 放射線審議会は、部会がとりまとめた「眼の水晶体に係る放射線防護の在り方について」を踏まえ、所要の措置を講ずるよう関係行政機関に意見具申。

経緯 (2)

- 2018年9月 142回 放射線審議会において、意見具申を踏まえた関係省庁における検討状況報告。

各関係省庁より、関連法令について概ね2019年度中整備、2021年4月施行予定と回答あり。

- 2018年12月 厚生労働省は「眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会」を開催、線量限度取入れに関する課題を検討中(これまで4回開催)。

検討事項

- 水晶体の等価線量限度
 - 水晶体の等価線量限度の測定方法
 - 緊急作業者の線量限度
 - 除染等業務者の線量限度
 - しきい線量
- } 電離則の改訂を検討
- } 電離則での取扱いを検討

放射線安全規制研究戦略的推進事業(1)

- 2017年より、放射線源規制・放射線防護による安全確保のための根拠となる調査・研究を推進するために放射線安全規制研究推進事業の募集を開始。
- 規制委員会が実施する規制活動におけるニーズ、国内外の動向、RI法改正、放射線審議会等の動向を踏まえ重点テーマを設定。
 - 短寿命 α 核種等のRI利用における合理的な放射線安全管理のあり方に関する研究
 - 加速器施設に対するクリアランス制度運用のための研究
 - 水晶体の等価線量限度の国内規制取入れ・運用のための研究

水晶体関連研究：重点研究 2件 + 1件

144回放射線審議会において成果を報告

原子力・医療従事者等の標準的な水晶体の等価線量モニタリング、適切な管理・防護はどうあるべきか？～水晶体被ばくの実態から探る～（原子力規制庁放射線安全規制研究戦略的推進事業）

背景・目的 水晶体等価線量限度の規制への円滑な取入れ・運用のため、原子力・医療従事者等の水晶体の被ばくの実態を踏まえ、標準的な水晶体の線量モニタリング方法、防護策を含めた適切な管理のあり方を提案。

実施内容

原子力分野

高線量・不均等被ばく作業者の実機での線量調査（発電所・非破壊）

過去データ分析（研究施設）
実機・標準場での実験研究



対象者135名



ファントム実験（1Fほか）

各国の線量限度取入れ状況調査

医療分野

医療従事者の線量測定及び

教育プログラム開発

- ・実態調査：12施設、1学会
- ・被ばく低減対策の検討
- ・教育資料作成及び検証
- ・高線量従事者の再測定

不均等被ばく管理状況アンケート

不均等被ばく運用の実態（内規透視以外の検査・介入者の評価）検討

CT及び一般撮影時の介助を模擬した実験、計算コードによる水晶体線量評価

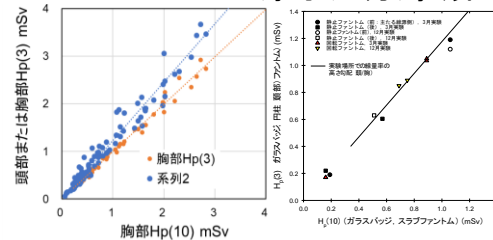


標準的なモニタリング、適切な管理・防護のあり方を提案
意見具申内容の検討、上記実態を踏まえた管理等のあり方を検討。

関連学会、事業者、研究所等と連携

成果 水晶体線量モニタリング、防護、管理に必要なデータ取得・提案。

原子力分野（非破壊検査含）



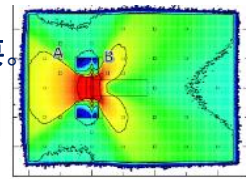
以下の知見を取得。

- ・胸部・頭部線量関係（ γ 線場）
- ・防護マスクの水晶体線量の低減効果（ β 線場）
- ・Hp(10)、Hp(3)の照射条件の違い等

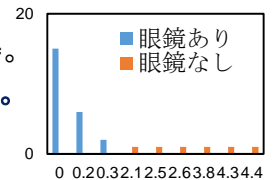
提案：現在の管理の延長として水晶体線量を管理。
課題：管理基準の考え方等に対する共通認識が必要。

医療分野

- ・高線量被ばく手技、教育・防護策の有効性を確認。
 - ・患者介助時の防護眼鏡の着用の必要性及び防護策の検討に資するデータを取得。
 - ・不均等被ばく管理対応の施設間差異の知見取得。
- 提案：**既存の防護具等で被ばく低減を実施すべき。
課題：測定・防護方法等の周知と教育が必要。



腹-骨盤部検査（43-108 cm）



意見具申内容への提案

水晶体等価線量限度に関する規制見直しにあたり、眼の近傍での測定を追加的な選択肢として提示すること、「眼の近傍」を直接測定するために適切な位置とし、測定部位の線量勾配等を考慮するとともに、眼に近いほど望ましいとすることを提案。

- 結論**
- ・意見具申の規制取入れにあたり、水晶体の眼の近傍での測定についての追記と定義が必要である。
 - ・原子力分野及び医療分野ともに、既存の防護策、管理方法により、水晶体の等価線量限度を遵守することは可能である。
 - ・ただし、管理基準の考え方等に対する共通認識や防護策等に対する周知・情報共有のため、ガイドラインが必要である。

放射線安全規制研究戦略的推進事業(2)

- 平成31年度放射線対策委託費(放射線安全規制研究戦略的推進事業費)及び重点テーマ
 - 放射性物質による多数の汚染・傷病者の初期対応に係る技術的課題の検討
 - RI・放射線利用の実態を踏まえた安全管理の合理化・体系化
 - 放射線規制関係法令の運用に係る共通的課題の調査研究

放射線規制関係法令の運用に係る 共通的課題の調査研究

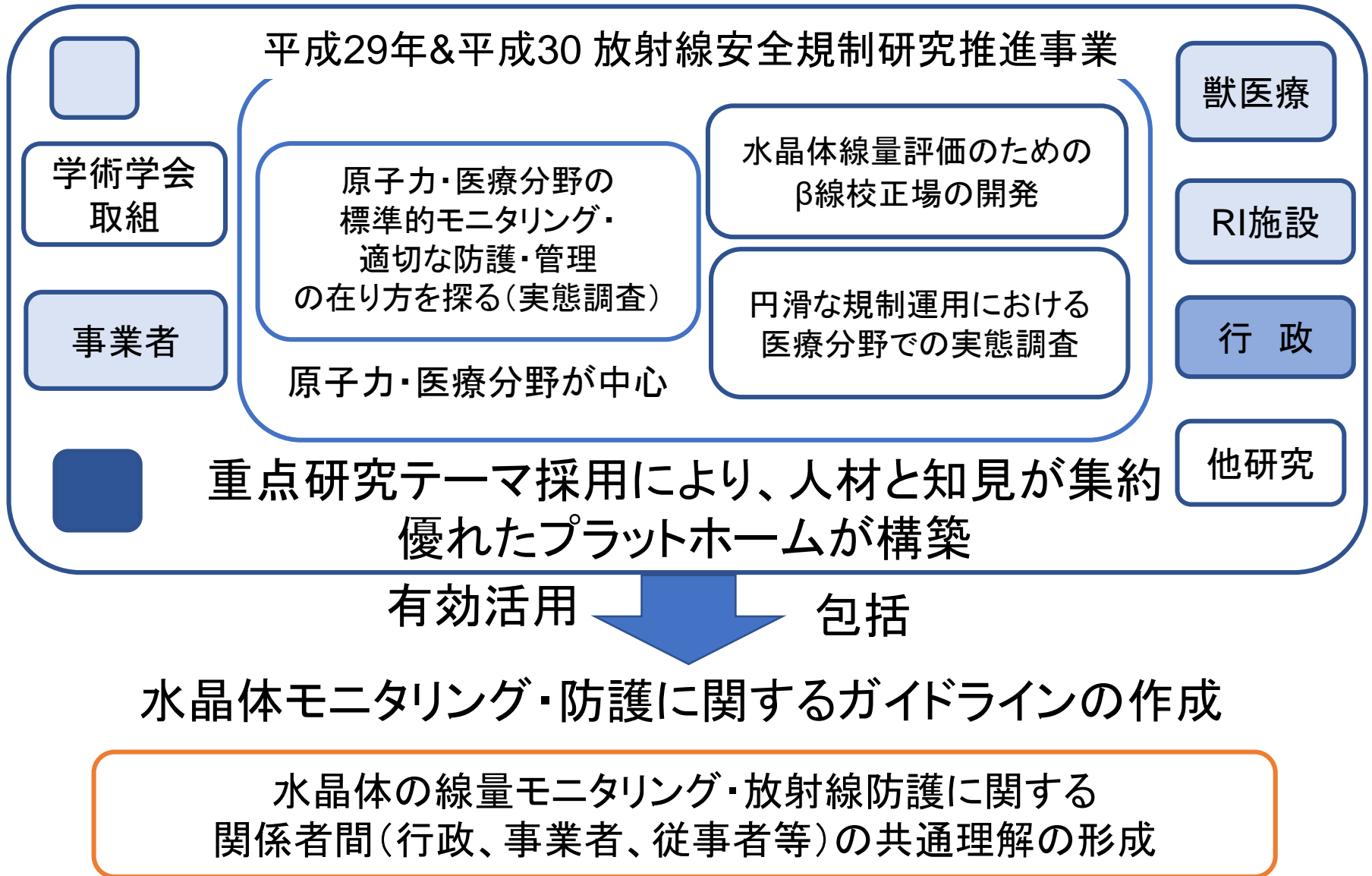
- 我が国における放射性同位元素等の規制を科学的かつ合理的に国際的に調和のとれたものにするためには、国際放射線防護委員会(ICRP)等における国際的知見を遅滞なく取り入れることが重要である。国内制度等への取り入れにあたっては、放射線障害防止の技術的基準の斉一を図る必要があるが、その際に関係行政機関が所管する放射線規制関係法令の共通的課題がある場合には、その解決が図らなければならない。
- とりわけ重要な課題の一つとして眼の水晶体の新たな等価線量限度の取り入れがある。平成 30年度までの研究成果、及び眼の水晶体に係る放射線防護の在り方に関する放射線審議会の意見具申(「眼の水晶体に係る放射線防護の在り方について」平成 30 年2月)を踏まえ、**眼の水晶体の新たな等価線量限度をそれぞれの所管法令に取り入れた際に当該限度が円滑に運用されるために必要なガイドラインの作成は喫緊の課題**である。
- 受託者は、そのために必要となる課題を抽出、整理し、**関連する学会等と連携して、各放射線業務従事者に共通する項目と個別の項目を明らかにすることが必要**である。

参考：「平成 31 年度放射線対策委託費(放射線安全規制研究戦略的推進事業費)」に係る 新規研究課題の公募要項

令和元年度(平成31年度)放射線安全規制研究戦略的推進事業
円滑な規制運用のための水晶体の放射線防護
に係るガイドラインの作成

研究項目名	主任研究者 分担研究者
分野横断的な水晶体等価線量モニタリング に係るガイドラインの作成	横山 須美 (藤田医科大学)
医療分野のガイドライン作成 —水晶体の等価線量限度改訂への対応—	大野 和子 (京都医療科学大学)

背景・目的



ガイドライン作成体制

分野横断的な水晶体等価線量 モニタリングに係るガイドラインの作成

主任研究者: 横山 須美

研究協力者: 大学、研究機関、事業者等
(線量測定技術、原子力、医療、獣医療、RI利用者等)

管理基準(めやす)

解説

Q&A集

情報共有

連携・協力

医療分野のガイドライン作成

分担研究者: 大野 和子+研究協力者

連携・協力

保健物理学会

事業者(線量測定、電力等)

医学放射線学会

循環器学会

放射線技術学会

歯科放射線学会

IVR学会、消化器病学会

医学物理学会

小児科学会

救命救急学会

脳神経外科学会

医療放射線防護連絡協議会

放射線看護学会

整形外科学会

IVR認定技師機構

放射線技師会

産業衛生学会

医師会

J-RIME

ロードマップ

	2019 年度				2020年度
	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	
分野横断的水晶体 モニタリング ガイドライン作成 (横山他)	標準化項目選定 骨子案作成	解説記事 Q&A項目 検討・作成		意見公募 意見反映 追加検討	学会承認 ★
医療分野の ガイドライン作成 (大野他)	項目設定・骨子作成	作画・レイアウト	意見聴取	意見反映	学会承認 学会内等周知 各学会で ガイドライン作成
総とりまとめ		★ シンポジウム (意見聴取)	★ シンポジウム (意見聴取)	★ 報告書 取りまとめ 提出	
	情報収集				

水晶体モニタリングのガイドライン作成の考え方

- 形式は、日本保健物理学会放射線防護標準化委員会のガイドラインの形式を採用。
- ICRPの考え方に沿っている。
- 放射線審議会等の検討結果(意見具申)を反映する。
- わが国の規制に沿っている。
- 外部被ばく線量測定・評価マニュアル(原安技センター2000)の関連部分を見直すような位置付け。
- 放射線安全規制研究戦略的事業の成果を参考にする。
- 国際関連機関や諸外国等のガイドラインを参考にする

水晶体等価線量モニタリングガイドライン

分担研究者・研究協力者等の協力を得て、以下を検討。

- 水晶体等価線量管理基準(めやす)等
- 基準(めやす)の解説
基準(めやす)考え方や科学的根拠、国内外の動向など。
- Q&A形式で具体的な例示
類似のケースの判断や対応に利用できるよう、実務上の具体例を紹介する。

水晶体等価線量モニタリングガイドライン(骨子案)

● 適用の範囲

このガイドラインは、計画被ばく状況における放射線業務従事者の眼の水晶体の線量管理に適用する。

● 判断基準

線量管理に責任を有する者(事業者、放射線取扱主任者等)は、以下の線量管理方法*を実施することで、放射線業務従事者の眼の水晶体の線量限度を遵守することができるかと判断すべきである。

- (1) 必要に応じた被ばく低減策
- (2) 必要に応じた眼の近傍への専用の個人線量計の着用
- (3) 水晶体線量評価方法の構築

* 線量管理方法とは、線量測定・評価のみならず、それを実施するための制度構築・管理方法も含む。

(1) 必要に応じた被ばく低減策

- 防護の最適化の履行手段として、作業場の機器・設備の設計段階から検討が必要である。
- 上記方法で水晶体の防護が十分でない場合に個人防護具を使用する。

IAEA TECDOC 1731より(Paragraph 3.93 of IAEAGSR Part 3等にも下記の同様の記載あり。)

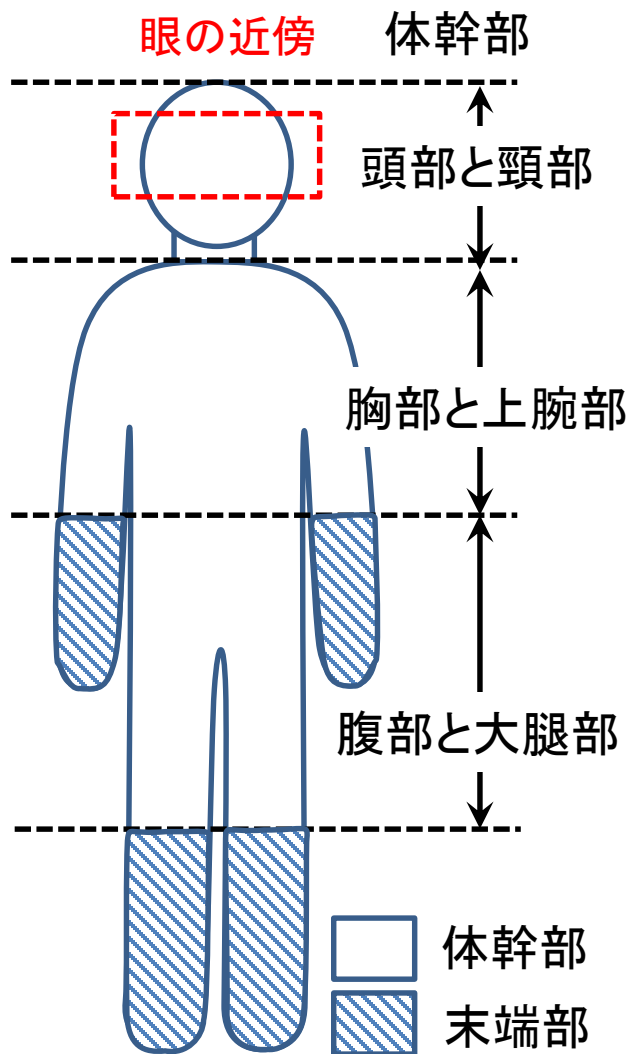
リスク低減措置の優先順位

- ① 危険性又は有害性の除去・低減
(線量の低い機器の使用等)
- ② 工学的対策(防護板の使用等)
- ③ 管理的対策(教育、マニュアル整備等)
- ④ 個人用防護具の使用

(2) 必要に応じた眼の近傍への専用の 個人線量計の着用

- 研究成果を踏まえ、いかに具体的な方法を示すか？
- 水晶体専用の個人線量計を眼の近傍へ装着する必要性を判断する際の目安となる線量をどのように示すとよいか？
 - Bordyの論文を参考にしてはどうか？
- 規制との整合性を取るにはどうすべきか？
- 均等・不均等被ばく管理の基準は？

水晶体等価線量算定のための追加測定位置



提 案

事業者等にとって水晶体の等価線量をより正確に算定することが必要となると見込まれる場合^{※1}には、現行法令で義務付けられている装着位置に加え、「眼の近傍」で測定した結果を用いて眼の水晶体の等価線量を算定する。

眼の近傍とは、頭頸部のうち、眼の水晶体が受ける放射線量を直接測定するために適切な位置のことであり、両眼で受ける線量が最も高い位置から、当該線量^{※2}と有意な線量(率)勾配がないと判断できる位置までの範囲をいう。

また、眼の近傍で線量計を装着する場合、両眼からの距離が近いほど望ましい。

※1 現行の測定方法では等価線量限度を超えるおそれがあるなどの場合。

※2 防護眼鏡等を装着している場合にあつては、防護眼鏡等の遮蔽効果を考慮して判断する。

Bordyの論文

J.-M. Bordy, Monitoring of eye lens doses in radiation protection, Radioprotection 50(3), 177-185 (2015).

線量のレベルで眼の近傍で直接測定をするかどうかを判断するのは容易ではない。

エッセンスを抽出したい。

(3) 水晶体線量評価方法の構築

- どのような組み合わせで線量測定を行うかで、水晶体の線量の算定方法が異なるので、それぞれの具体的な評価方法を例示。
 - 水晶体専用線量計を1か月間着用した場合
 - 水晶体専用線量計を1か月より短い期間(限定作業)着用した場合
 - 均等被ばく管理として、胸部で水晶体の等価線量を測定した場合 など

放射線診療従事者における水晶体防護の最適化に係るガイドライン(目次案)

1. ガイドライン作成の背景
2. 放射線の安全利用(診療科共通)
 - 2-1 透視検査・治療
 - 2-2 エックス線診療での介助
3. 放射線の生体影響
 - 3-1 水晶体への放射線影響
 - 3-2 皮膚障害のしきい線量
 - 3-3 妊娠と放射線検査
4. その他
 - 患者の皮膚障害に関するガイドラインと対応(小改訂)
 - 歯科領域の放射線防護(災害対応時の管理も含む)

シンポジウム: 水晶体防護に係るガイドラインを考える

- 日 時: 2019年 7月20日(土) 13:30~16:30
- 場 所: TKPスター貸会議室 日本橋 カンファレンスルーム3B
- 概 要:

第1部 水晶体の放射線防護に係るガイドラインについて 司会: 橋本 周 (JAEA)
橋本 周 (JAEA)
横山須美 (藤田医科大)
大野和子 (京都医療科学大)

1. 標準化委員会の活動経緯
2. 水晶体線量モニタリングガイドラインの概要
3. 医療分野におけるガイドライン概要

第2部 パネルディスカッション 司会: 岩井 敏 (JANSI)
辻村憲雄 (JAEA)
関口 寛 (長瀬ランダウア)
加藤昌弘 (産総研)
櫻田尚樹 (産業医科大)

1. 管理基準と不均等被ばく
2. 水晶体線量測定方法
3. 水晶体線量評価のための線量計の校正
4. 医療分野における現状と課題
5. 総合討論

※ 入場無料。皆様のご参加をお待ちしています。