

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～
成果報告（中間）

主任研究者 横山 須美（藤田保衛大）
分担研究者 辻村 憲雄（原子力機構）
分担研究者 大野 和子（京都医療科大）
分担研究者 藤淵 俊王（九大）

平成30年2月26日 研究評価委員会

背景・目的

放射線審議会では、ICRPが勧告した新しい水晶体の等価線量限度をわが国の規制に取り入れることを検討。

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



水晶体線量モニタリングや防護に関するガイドライン・教育活動(啓発)への情報提供



水晶体線量限度の円滑な規制への取入れ・
従事者の法令遵守に資する。

研究課題

		研究課題	担当者
原子力	1	原子力発電所等における水晶体の等価線量の実態調査及び標準モニタリング手法と適切な管理、防護策の検討・提案	横山 須美
	2	原子力研究施設における水晶体被ばくの調査とファントムを用いる水晶体等価線量測定の実験的研究	辻村 憲雄
医療	3	医療施設における水晶体の等価線量の実態調査と効果的な教育プログラムの開発	大野 和子
	4	医療機関における不均等被ばく管理の実態と非透視検査での水晶体等価線量の測定・評価方法に関する研究	藤淵 俊王

保健物理、医学分野の関連学会、事業者、産総研と協力・連携

マイルストーン

赤字:実施、青字:実施予定

4

	H29	H30
原子力発電所等 実態調査	作業抽出・治具検討(8月~) 線量測定(1F,非破壊,川内) (11-12月、3-5月)	追加調査・分析 まとめ
原子力施設の スペクトル測定及 びファントム実験	内容検討(8月~)1F測定(11月、3月) 内容検討(8月~)ファントム実験(12月、3月)	追加実験・分析 まとめ 追加実験・分析 まとめ
医療施設の実態 調査・教育プログ ラム開発	条件検討(8月~)測定(12月)・評価	追加調査・分析 まとめ プログラム開発
医療機関の不均 等被ばく調査及び 非透視下測定・防 護評価	準備(8月~)アンケート (作成1月、実施3月) 準備検討(8月~)測定・評価(1・2月)	分析 まとめ 追加測定・評価 まとめ
データ調査	調査(8月~)部会等へ随時報告(1月)	
モニタリング・ 管理・防護策提案	中間報告★	検討・提案とりまとめ 最終報告★

1. 原子力発電所等における水晶体等価線量の実態調査 概要及び進捗状況 (横山 須美)

1. 作業項目の抽出及び線量計装着治具の検討

- ✓ 事業者の協力を得て、作業項目抽出
- ✓ 実施設用治具の検討・作製、試験運用

2. 水晶体の等価線量モニタリング

- ✓ 東電1F作業員の線量測定(11月～12月)
タンク解体作業(β線場)10名, 2号機周辺作業(γ線場)7名
- ✓ 非破壊検査作業員の測定(11月～12月)
X線源、γ線源使用作業(2施設) 10名
- ✓ 九電川内原子力発電所:定検作業(3月～5月予定)
- ✓ 環境測定(発電所のみ)は、分担研究者ら(辻村)と協力実施

3. 文献・過去データ調査

- ✓ 発電所等の作業内容について事業者聴取
- ✓ 各国の水晶体の線量限度の取入れ状況について文献調査
- ✓ 原子力施設での水晶体線量測定状況について文献調査



2. 原子力研究施設における水晶体被ばくの調査とファントムを用いる水晶体等価線量測定の実験的研究

概要及び進捗状況

(辻村 憲雄)

1. 原子力研究施設における高線量・不均等被ばく作業の調査

- ✓ 再処理施設等で実施された過去の作業記録: 多くは全身均等被ばくであり, 水晶体が特に高い被ばくを受ける作業は例外的

2. 作業現場におけるスペクトル測定と簡易ファントムによる照射実験

- ✓ 東電1Fにおいて γ 線・ β 線スペクトル測定を実施(11~12月)
また, 円柱・平板からなるファントムに様々な個人線量計を取り付けた現場実験を3月に実施予定

3. 人体形状ファントムを用いる水晶体用線量計の模擬照射実験

- ✓ 頭部ファントムの額・両目尻に様々な水晶体用線量計を取り付け, 光子(83 keV~1.25 MeV)を照射し, 曝露ジオメトリ及び全面マスクによる指示値への影響を調査(1~2月)

3. 医療施設における水晶体の等価線量の実態調査と効果的な教育プログラムの開発

概要及び進捗状況 (大野 和子)

以下の領域を対象に水晶体用線量計を装着、測定を実施

対象: 11施設以上 (歯科放射線学会が複数施設を公募したため)

対象人数: 110名 (60名の予定を希望者多数のため変更)

領域	診療科	職種
IVR	放射線科、循環器内科 脳神経外科、整形外科 小児科	医師 診療放射線技師 看護師
放射線治療	放射線科、泌尿器科	医師、看護師
核医学	核医学治療・診断科	医師、看護師、薬剤師
CT	救急救命科	医師
歯科	歯科放射線科	歯科医師

4. 医療機関における不均等被ばく管理の実態と非透視検査での水晶体等価線量の測定・評価方法に関する研究 概要及び進捗状況 (藤淵 俊王)

1. 医療機関における不均等被ばくの管理状況のアンケート調査

- ✓ アンケート作成完了(1月)
- ✓ 倫理審査承認後H29年度末からweb調査実施

2. 透視以外の検査介助等における水晶体被ばく評価

- ✓ 7医療施設にて一般撮影、CT等担当の医療従事者に水晶体線量計を装着し水晶体線量評価(1, 2月)

3. 透視以外の検査における防護メガネの照射方向別の遮蔽能力の評価

- ✓ 複数の防護メガネ(異なる鉛当量、サイドレンズの有無等)の遮蔽効果を評価(12月)

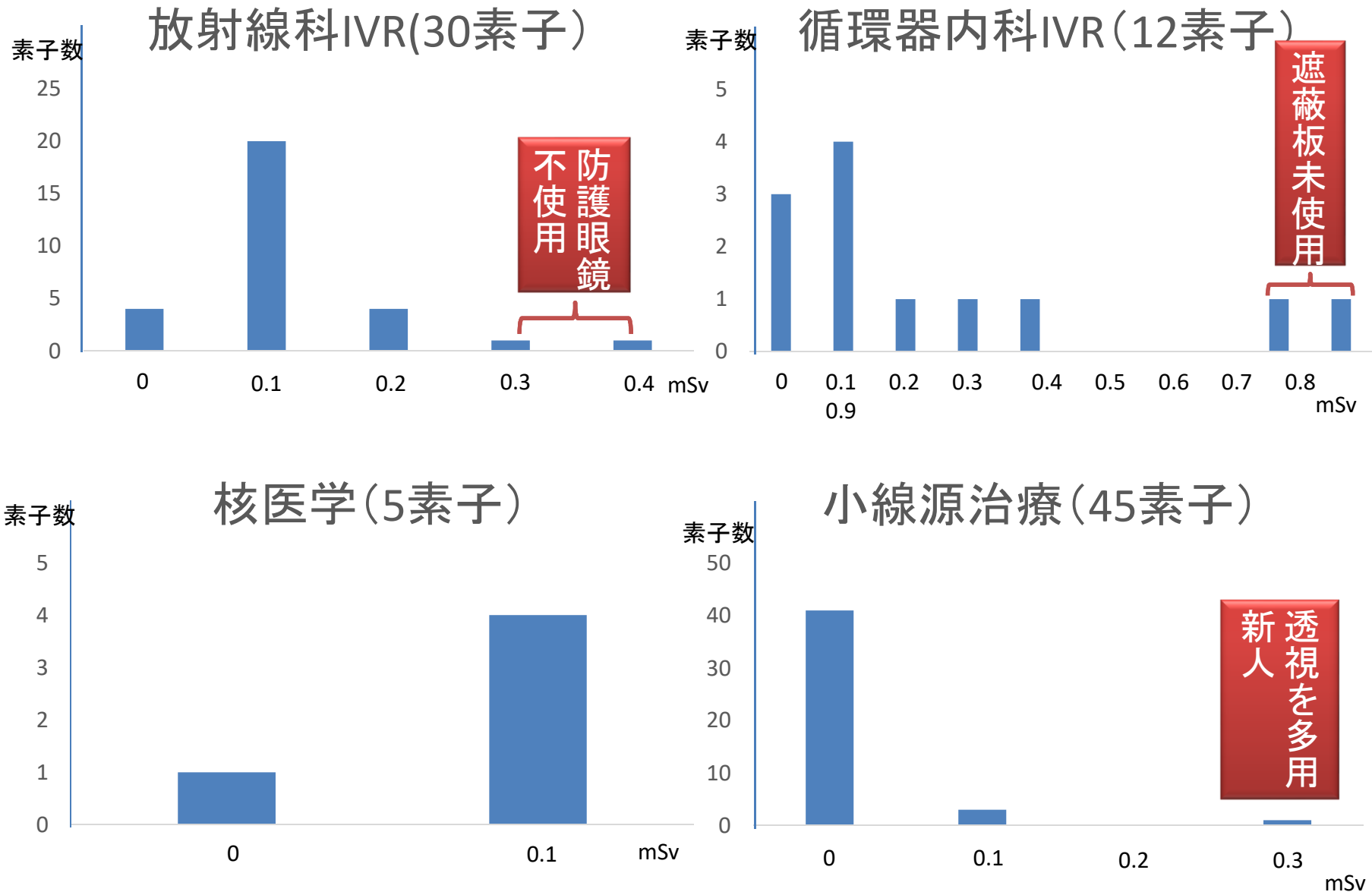
成 果

1. 原子力発電所等における水晶体等価線量の実態調査(横山)
 - ✓ 試験的な水晶体等価線量モニタリング方法を確立
 - ✓ 実機の高線量場における空間線量及び作業者の水晶体等価線量データを取得
 - ✓ 水晶体防護・線量限度取入れに関する国際的動向を把握
2. 原子力研究施設における水晶体被ばくの調査とファントムを用いる水晶体等価線量測定の実験的研究(辻村)
 - ✓ 再処理施設での不均等被ばく情報を取得
 - ✓ 実際の現場で線量計の測定精度に関するデータを取得
 - ✓ 曝露ジオメトリ及び全面マスクの指示値への影響を把握
4. 医療機関における不均等被ばく管理の実態と非透視検査での水晶体等価線量の測定・評価方法に関する研究(藤淵)
 - ✓ 全国の不均等被ばく管理状況データを取得
 - ✓ 情報が不足している領域の水晶体の被ばくの実態を把握
 - ✓ 透視下以外の防護のための基礎データを取得

3. 医療施設における水晶体の等価線量の実態調査(大野)

4施設の計測結果(両目計測)

10



自己評価

- 進捗状況 : 概ね研究計画に沿って実施。
- 予算の執行 : 現在 : 80% 年度末: 95% (予定)
- 次年度計画変更の必要性: なし
- 成果の公表(今後の予定):
 - 平成30年 3月 日本保健物理学会シンポジウム
研究代表者及び分担研究者 4演題
 - 平成30年 5月 AOCRP-5(国際会議) 分担研究者 1演題
 - 平成30年 6月 日本保健物理学会第51回研究発表会
研究代表者及び分担研究者他 6演題

1. 原子力・非破壊分野での水晶体等価線量の実態調査 次年度予定 (横山 須美)

- ✓ 場、線量計着用位置、線量計間の相違等を検討するためには、さらなる空間線量及び作業者の線量データが必要
 - ⇒ 東電福島第一原子力発電所(1F)等で追加測定
- ✓ 空間線量測定に関しては、辻村らと協力して実施
- ✓ 辻村らのファントム実験等への情報提供

2. 原子力研究施設における水晶体被ばくの調査とファントムを用いる水晶体等価線量測定の実験的研究

次年度予定

(辻村 憲雄)

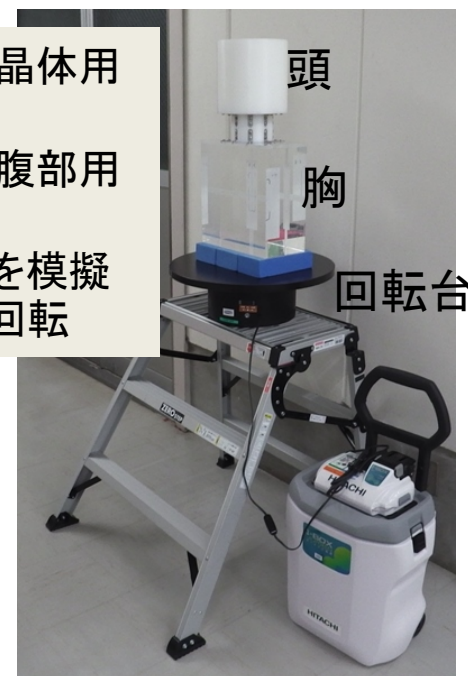
1. 作業現場におけるスペクトル測定と簡易ファントムによる照射実験(継続)

- ✓ H30年3月に実施する1Fでの実験を, H30年度にも, 場所を変えて追加実施(当初の計画通り)

2. 人体形状ファントムを用いる水晶体用線量計の模擬照射実験(継続)

- ✓ β 線照射実験を実施

円柱部分に水晶体用線量計,
平板部分に胸腹部用線量計を装着
作業者の動きを模擬するため連続回転



(写真は γ 線照射実験時のもの)

3. 医療施設における水晶体の等価線量の実態調査
と効果的な教育プログラムの開発
次年度予定 (大野 和子)

- ✓ H29年度の調査結果を確認し、線量の高い施設への啓発と個別アンケートや放射線管理者に対する作業環境・状況の聞き取りとをもとに、各診療科で利用可能な教材を作成・評価

4. 医療機関における不均等被ばく管理の実態と非透視検査での水晶体等価線量の測定・評価方法に関する研究 次年度予定 (藤淵 俊王)

1. 医療機関における不均等被ばくの管理状況のアンケート調査
 - ✓ アンケート結果の分析し、国内の管理状況を把握
2. 透視以外の検査介助等における水晶体被ばく評価
 - ✓ 測定結果からモダリティ別検査介助数当たりの水晶体被ばくを評価から医療従事者への適切な防護方法について注意喚起
3. 透視以外の検査における防護メガネの照射方向別の遮蔽能力の評価
 - ✓ 評価結果から水晶体の防護に有効なデザインや適切な使用方法の提案

5. 水晶体線量モニタリング手法の標準化、最適な管理手法、防護策の在り方に関する検討

次年度予定

(横山 須美)

- ✓ 研究代表者及び研究分担者らとともに、H29年度及びH30年度の実施結果をもとに、分野を横断した標準的な水晶体モニタリング、防護、管理方法について検討・提案