

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  
(重点テーマ)

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

主任研究者 横山 須美(藤田医科大学)

分担研究者 大野 和子(京都医療科学大学)

令和2年2月5日

令和元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)  
研究成果報告会

課題名 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

研究期間: 令和元年度(1年間)

**背景・目的** わが国では、眼の水晶体の等価線量限度に関する規制見直しが進展している。当該研究事業での研究成果のほか、国内外の知見を踏まえ、事業者、関連学会との連携・協力のもと、水晶体の線量限度に関する規制の円滑な運用のためのガイドライン作成に有用となる課題を整理する。

### 実施状況

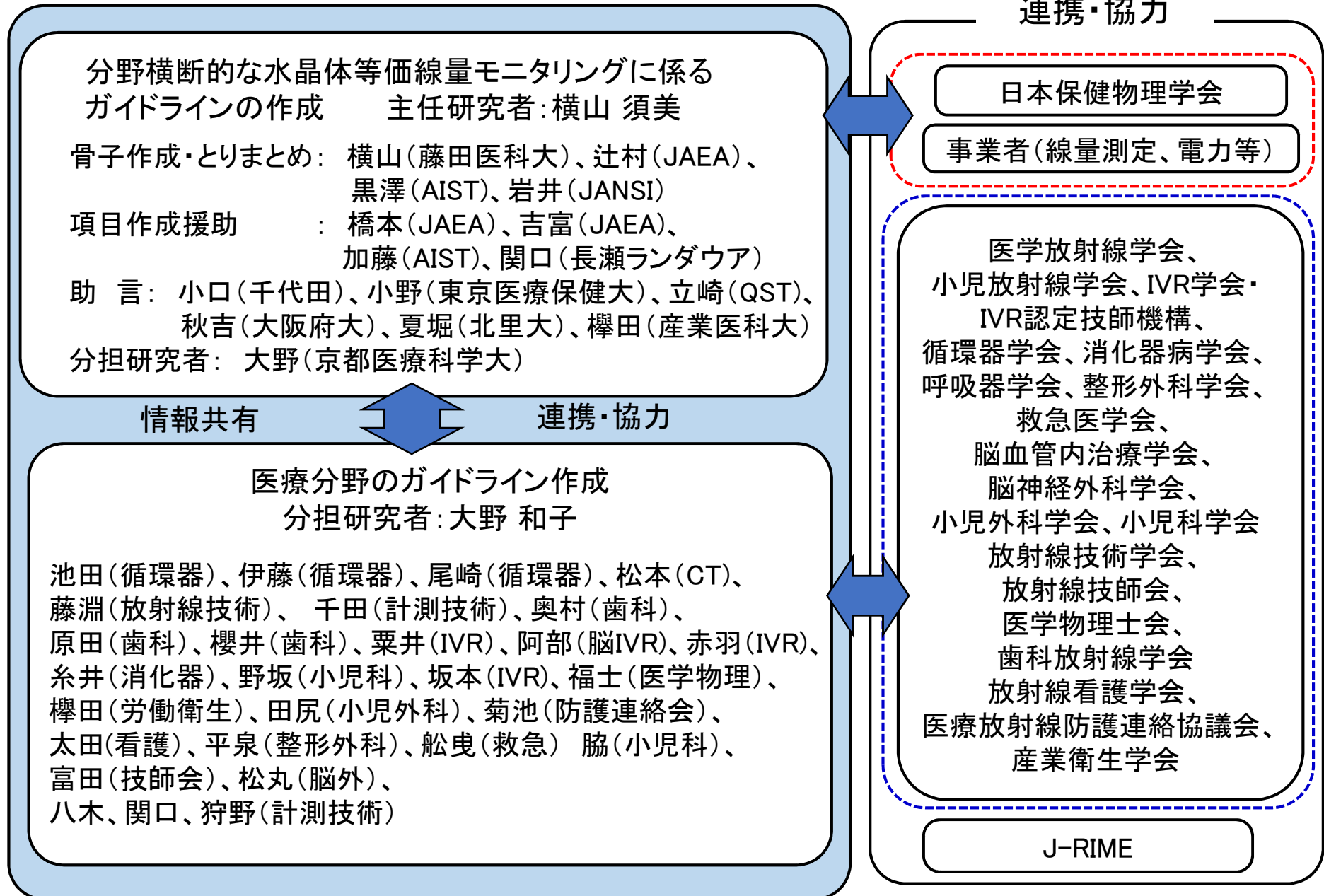
分野横断的な水晶体モニタリングガイドライン作成(横山須美): 日本保健物理学会や事業者と協力・連携のもと、ロードマップに従い、第1四半期にガイドラインに必要な項目(適用範囲、モニタリングの判断基準、考え方に関する解説、具体例等)を選定、併せて具体的な記載内容等について検討を実施。保健物理学会の放射線防護標準会委員会等において専門家の意見を聴取し、考え方については概ね整理ができた。今後、さらに多くの関係者から意見を聴取し、内容を精査し、とりまとめを行う。

医療分野のガイドライン作成(大野和子): 17学協会と連携・協力して、水晶体の被ばく管理を中心に、放射線診療従事者の放射線管理に係るガイドライン作成のための骨子案、項目、体裁等を議論し、課題を整理した。第3四半期に各学会から意見を聴取し、現在、これらの意見の反映を実施している。今後は、講習会等で本研究内容を周知、2月にはフォーラムを開催する予定。

全体: 両課題に関して日本保健物理学会の協力のもと、講演(6月)やシンポジウム(7月)等を開催するとともに、日本放射線技術学会でも関連講演(10月)を行い、考え方を紹介、意見を求めた。また、国際動向を把握するため、7月にOECD/NEA/CRPPH/EGDLE(水晶体専門家会合)に参加し、わが国の現状を報告するとともに、各国の水晶体の線量限度に関する規制動向の把握に努めた。

**期待される成果** 本研究でとりまとめた具体的な水晶体の線量モニタリング方法や放射線診療従事者における放射線管理方法を関連学会のガイドラインとしてとりまとめ、ホームページや冊子等で広く周知することで、新しい水晶体の線量限度に関する規制が施行された際に、事業者は専門家間でコンセンサスの得られた方法を採用し、円滑な規制運用や放射線防護の最適化を図ることができる。

# 研究体制



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

骨子作成・とりまとめ: 横山(藤田医科大)、辻村(JAEA)、  
黒澤(AIST)、岩井(JANSI)

項目作成援助 : 橋本(JAEA)、吉富(JAEA)、  
加藤(AIST)、関口(長瀬ランダウア)

助言: 小口(千代田)、小野(東京医療保健大)、立崎(QST)、  
秋吉(大阪府大)、夏堀(北里大)、櫻田(産業医科大)

分担研究者: 大野(京都医療科学大)

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

池田(循環器)、伊藤(循環器)、尾崎(循環器)、松本(CT)、  
藤淵(放射線技術)、千田(計測技術)、奥村(歯科)、  
原田(歯科)、櫻井(歯科)、栗井(IVR)、阿部(脳IVR)、赤羽(IVR)、  
糸井(消化器)、野坂(小児科)、坂本(IVR)、福士(医学物理)、  
櫻田(労働衛生)、田尻(小児外科)、菊池(防護連絡会)、  
太田(看護)、平泉(整形外科)、船曳(救急) 脇(小児科)、  
富田(技師会)、松丸(脳外)、  
八木、関口、狩野(計測技術)

連携・協力

日本保健物理学会

事業者(線量測定、電力等)

医学放射線学会、  
小児放射線学会、IVR学会・  
IVR認定技師機構、  
循環器学会、消化器病学会、  
呼吸器学会、整形外科学会、  
救急医学会、  
脳血管内治療学会、  
脳神経外科学会、  
小児外科学会、小児科学会  
放射線技術学会、  
放射線技師会、  
医学物理士会、  
歯科放射線学会  
放射線看護学会、  
医療放射線防護連絡協議会、  
産業衛生学会

J-RIME

# ロードマップ

	2019 年			
	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 完成
	←→		←→	←→
			←→	←→
				←→
				←→
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
	←→	←→	←→	←→
				←→
				←→
				←→
総とりまとめ	★ 講演(6月)・シンポジウム(7月) (意見聴取)	★ 情報収集	★ 保物学会・標準化委員会 (意見聴取)	★ 報告書 取りまとめ 提出
		★	★	★
			★	★
				★

# 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(藤田医科大)

# 今年度の研究概要：研究計画・方法

水晶体の線量モニタリングのガイドライン作成のための課題整理・検討のための会合を開催する。分担研究者・研究協力者等の協力を得て、以下のことを検討する。

- 水晶体等価線量モニタリングの考え方
- 基準(めやす)の解説  
考え方や科学的根拠、国内外の動向など。
- Q&A形式で具体的な例題  
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。

各進捗段階においてシンポジウム等を開催し、関連学協会員等から意見を聴取し、反映する。また、海外動向についても注視する。

主に、日本保健物理学会と連携・協力。  
医療分野との連携・協力においては、J-RIME等を活用。

# 今年度の研究概要：具体的な検討内容

- 水晶体の線量モニタリングを実施するにあたり、以下の点について考え方を整理する。

- モニタリングに使用する実用量

放射線の種類や線量レベルに応じて、1cm線量当量、3mm線量当量、70 $\mu$ m線量当量をどのように選択・決定すればよいか。

- 線量計を着用する部位

体幹部基本部位、体幹部において最も多く放射線を受ける部位、眼の近傍での測定をどのような条件で選択・決定すればよいか。

- わが国の現状

従事者の多くは、1 cmまたは70  $\mu$ m線量当量での測定で対応可能<sup>※</sup>。眼の近傍に防護具を着用する場合または高線量の場合だけであり、TH2  
限定的。

※ 40keV以上の光子による被ばくが支配的であり、かつ線量限度を大きく下回る場合が多い。

# 今年度の研究の進捗状況

- ガイドライン案では、適用範囲及び線量モニタリングの考え方を提示し、「解説」、「例題」を付記した。
- 「解説」では、意見具申、ICRP、IAEA、各国のガイドライン等を参照しつつ、水晶体の線量モニタリングの目的、適用範囲、関連法規、用語、水晶体モニタリングにおける算定方法等を解説。
- 「例題」においては、25項目を作成。
  - 不均等被ばくの判断方法
  - 眼の近傍で測定することを開始するための管理基準
  - 最適化での線量モニタリングの結果の使用
  - 使用できる個人線量計
  - 海外のガイドライン等の例
  - 各分野被ばくの現状 等

※ 決定のための管理基準（線量めやす）は、解説や例題をもとに、状況に応じて、事業者が決定することと整理。

## 【解説】項目

1. 目的
2. 適用範囲
3. 関連法規等
  - (1) 関係法令、規定類等
  - (2) 任意規格
  - (3) その他
4. 用語
5. 眼の水晶体の線量モニタリングにおける算定の方法
  - (1) 基本的な考え方
  - (2) 適用する放射線の種類
  - (3) 眼の近傍で直接測定することが望ましい線量レベル（管理基準）
  - (4) 眼の水晶体の等価線量の記録レベル
  - (5) 眼の水晶体の等価線量を算定するための測定部位
    - 1) 個人モニタリングに係る測定部位の考え方
    - 2) 国内法令での不均等被ばく管理における線量の測定
    - 3) 不均等被ばく状況の判断
    - 4) 眼の水晶体の線量モニタリングとしての測定部位
  - (6) 眼の水晶体の等価線量の算定に使用する実用量
    - 1) 光子
    - 2) 電子
    - 3) 中性子
  - (7) 眼の水晶体の等価線量が管理基準に近いか超えるおそれがあることの判断方法

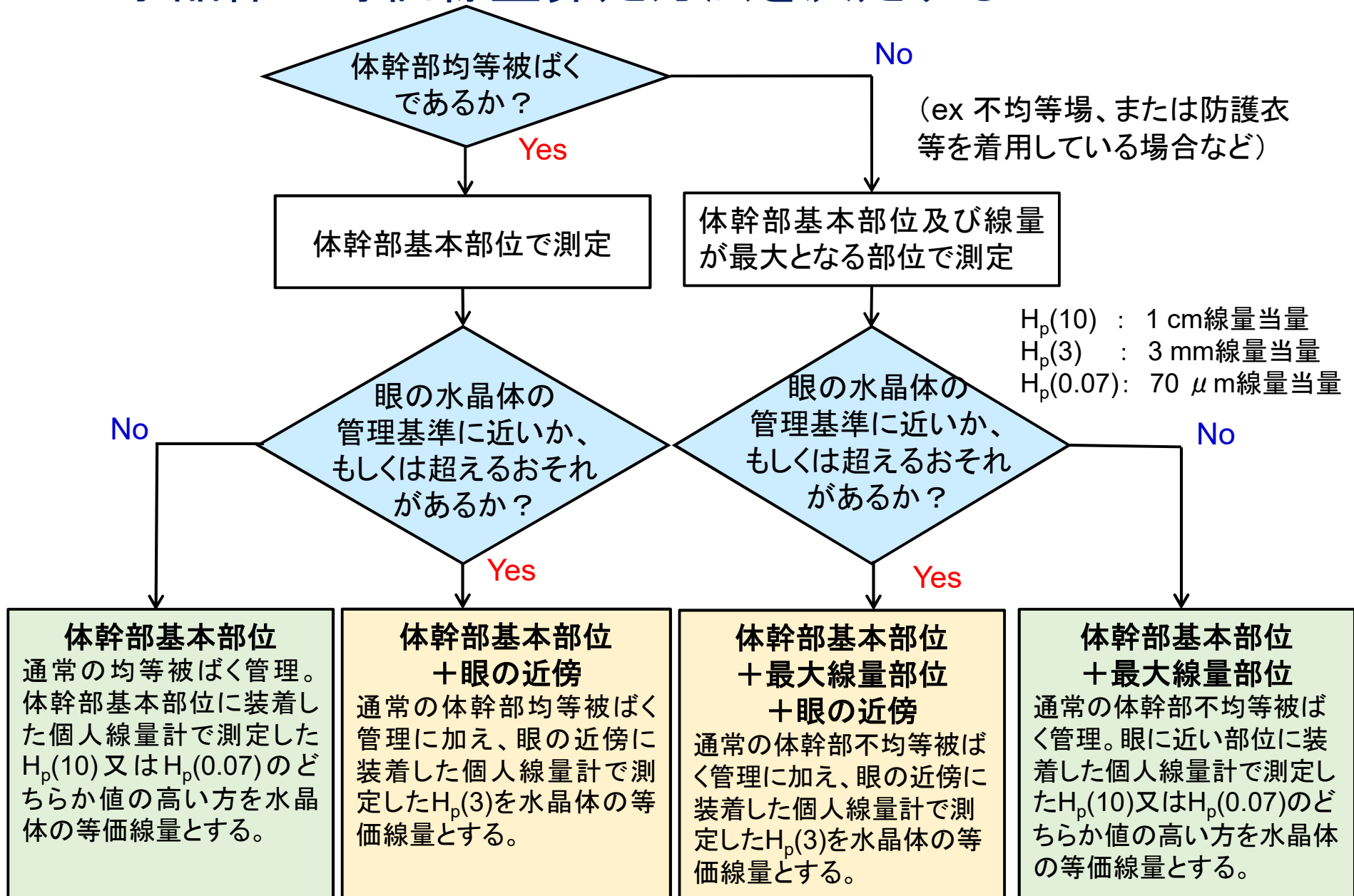
## 参考文献

- 添付資料1 眼の水晶体の等価線量限度の引き下げに係る国内並びに国際機関の動向
- 添付資料2 IAEAでの眼の水晶体の等価線量に係る線量モニタリングの考え方
- 添付資料3 従来の眼の水晶体の等価線量に係る線量モニタリング方法

シンポジウム等において、各分野の専門家等から意見聴取、協力を得てとりまとめ。より実効的なガイドラインの作成に資するよう、今後、さらに関係者から意見を聴取。8



# 水晶体の等価線量算定方法を決定するためのフロー



# 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)

# 今年度の研究概要：研究計画・方法

- 放射線診療に関与する多くの診療科の医療スタッフが、水晶体の等価線量限度の引き下げに対応し、放射線を安全に継続して利用することを目的とした診療科横断的なガイドラインを作成する。**(医療従事者はガイドラインを準法令と考える慣習がある。)**
- ・放射線診療従事者の安全に関するガイドラインは初の試みのため、診療に関与する20の関連学協会の代表者を研究協力者とした。(患者のための放射線防護関係のガイドラインを有さない学会名にアンダーライン)。

医学放射線学会、小児放射線学会、IVR学会・IVR認定技師機構、循環器学会、消化器病学会、呼吸器学会、整形外科学会、救急医学会  
脳血管内治療学会、脳神経外科学会、小児外科学会、小児科学会  
放射線技術学会、放射線技師会、医学物理士会、歯科放射線学会  
放射線看護学会、医療放射線防護連絡協議会、産業衛生学会

## ・基本的な合意事項

各診療科医師が放射線診療を行う我が国の実情に合わせる。  
学会員間に基礎知識の差があっても理解できる内容にし、図を多用する。  
水晶体の被曝低減につなげる放射線の安全利用の基本を記載する。  
「診療ガイドライン」に準拠した体裁とし推奨度がわかる文章にする。

# 今年度の研究の進捗状況1<目次>

医療従事者の放射線安全に係るガイドラインー水晶体の被ばく管理を中心にー

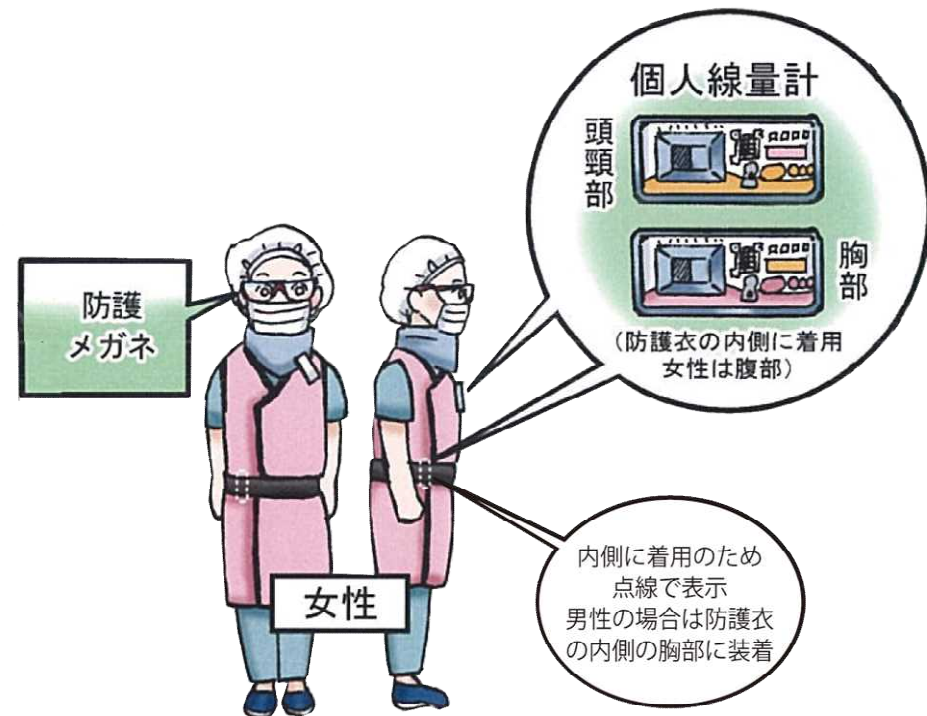
- |                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| 1. ガイドライン作成の背景と目的         | 9) 拡大透視とデジタルズーム                 |
| 2. 放射線の安全利用               | 10) 手技時の線量記録                    |
| 2-1 放射線安全利用の基礎知識          | 11) 手技内容の共有                     |
| 1) 放射線領域で特別に用いる単位         | 12) 患者線量低減と術者の線量低減の関係           |
| 2) 医療放射線の安全衛生管理の原則        | 13) 放射線診療時の検査室内の線量分布            |
| 3) 被ばく管理の基本と法令            | 14) 水晶体の線量が高くなる恐れがあるときの対応策      |
| 2-2 透視を用いた検査・治療           | 2-3 エックス線検査室内での患者対応             |
| 1) 防護衣の着用効果               | 3 歯科領域の放射線防護                    |
| 2) 防護眼鏡の効果                | 3-1 歯科における水晶体の放射線防護に係るガイドラインの背景 |
| 3) 防護手袋の使用法               | 3-2 歯科領域の放射線検査                  |
| 4) 遮蔽板の具体的利用方法、簡易な防護方法の紹介 | 1) 同室撮影の放射線防護                   |
| 5) 立ち位置への配慮               | 2) 室外撮影の放射線防護                   |
| 6) パルスレート                 | 4. 参考文献                         |
| 7) 撮影条件                   |                                 |
| 8) 絞りの活用                  |                                 |

# 今年度の研究の進捗状況2<記載例>

## 1) 防護衣の着用効果

- 防護衣を必ず着用してください。医療従事者の被ばくは90%以上減らすことができます。

防護衣はIVRやCT透視等の放射線を用いる手技に従事するスタッフが着用します。放射線を遮る割合は、鉛を基準として表示します(鉛当量)。0.25mmと0.35mmの鉛当量の防護衣があります。JIS企画で0.25mmの防護衣の場合検査室内に散乱するエックス線を90%、0.35mmでは95%の遮蔽する能力を持つように定められています。(以下略)



親しみやすい図を多用する

# 今年度の成果

- 水晶体の線量モニタリング及び医療分野の放射線安全に係る考え方を、事業者(放射線管理責任者等)及び専門家間でコンセンサスを得て、ガイドラインとしてまとめることが出来た。
- 水晶体の線量モニタリングのガイドラインについては、国内外の研究成果等を踏まえ、使用する実用量と測定部位について課題を整理し、それらの考え方と合わせ、その背景となる根拠についても解説するとともに、具体事例などを示すことで、各分野での管理の現場に取入れやすいものとなるようにした。
- 医療従事者の放射線安全管理のガイドラインについては、水晶体の被ばく管理を中心に、安全利用の基本を示すとともに、「診療ガイドライン」に準拠した体裁とし、推奨度を明確化することで、診療従事者にも受け入れられるものと考えられる。本研究をもとに、各診療科においてガイドライン作成が進展することが期待できる。
- 本研究をもとに関連学会でガイドラインが制定されること等により、円滑な規制運用と防護の最適化を図ることができるものと考えられる。

# 今年度の自己評価

- 主任研究者及び分担研究者ともに、概ね計画通り実施できている。
- 本研究課題は、本年度で終了する。

## 評価時までの研究成果

- 横山須美, 水晶体ガイドライン作成について, 日本保健物理学会講演会: ICRP勧告取入れにおける国内動向(2019年6月東京)(口頭発表)
- 大野和子, 日本医学放射線学会第332回関西地方会 教育講演(日本医学放射線学会必須講習会)「医療放射線防護を取り巻く潮流」(2019年06月大阪)
- 横山須美, 大野和子他, 日本保健物理学会シンポジウム:水晶体防護に係るガイドラインを考える(7月東京)(口頭発表)
- 横山須美, 実効的な水晶体等価線量モニタリングのガイドライン作成に向けて, 第47回日本放射線技術学会秋季大会, 放射線防護フォーラム(10月大阪)(口頭発表)
- 大野和子, 横山須美他, 医療放射線防護連絡協議会 医療の安全利用フォーラムパネルフォーラム開催(2月東京予定)
- 横山須美, 水晶体線量モニタリングの在り方について,2020年日本原子力学会春の年会(口頭発表予定)(3月福島予定)

