

令和6年度放射線対策委託費(将来の放射線防護
体系における規制上の課題に関する調査)事業

事業成果報告書

令和 7 年 3 月

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構

本報告書は、原子力規制委員会原子力規制庁からの委託により実施した業務の
成果を取りまとめたものです。

本報告書に関する問い合わせは、原子力規制庁までお願いいたします。

目次

I.	概要	1
	事業目的	1
	事業概要	1
II.	事業の進捗	4
1).	将来の放射線防護体系における規制上の課題調査	4
1.	ICRP 公開情報の調査事業	4
2.	将来における課題テーマについて	11
3.	課題テーマに対する有識者委員会及び報告会参加者からのコメント	15
2).	委員会開催業務	19
3).	報告会開催業務	19
III.	本事業のまとめ	20
IV.	事業遂行の実施体制	21
V.	付属資料リスト	21
	別表 1.	22
	別表 2.	62
	参考文献	74

I. 概要

事業目的

国際放射線防護委員会(ICRP)の2007年勧告は世界各国の規制基準の基礎となっており、ICRPでは現在次期主勧告の作成作業を開始している。

令和5年11月に東京で開催された第7回ICRPシンポジウム(以下、ICRP2023)は、ICRPの次期主勧告の発行に向けた本格的な議論を開始する場となり、Building Blocksと呼ばれる、将来の放射線防護体系を構成する主要なトピックが議論された。

ICRP次期主勧告は、ICRP2023における議論を踏まえると、これまでの放射線防護体系における考え方の見直しや、新たな概念の導入も考えられるため、早期に情報収集を行い、規制上の課題を抽出する必要がある。また、原子力規制委員会は、平成29年度から令和3年度までの放射線安全規制研究戦略的推進事業により、放射線防護研究分野における専門家のネットワークである、放射線防護研究分野における課題解決型ネットワークとアンブレラ型統合プラットフォームを形成した。その後も放射線防護に関する情報交換の場として利用されている。よって本事業では、放射線防護分野のネットワークを活用し、ICRP次期主勧告の主要なトピックについて調査を実施することによって、放射線防護に係る最新の知見を評価する継続的な体制を構築し、規制上の課題に関する情報を整理することを目的とする。

事業概要

原子力規制庁の仕様書に従い、1. 将来の放射線防護体系における規制上の課題調査、2. 委員会の設置及び開催、3. 報告会の開催の3つの項目を行った。

1) 将来の放射線防護体系における規制上の課題調査

以下のICRP次期主勧告の主要なトピックとされるタスクグループ(TG)について、ICRPが発信する公開情報を網羅的に調査した。

表 1: 仕様書で示された主要なタスクグループ

TG91	低線量・低線量率被ばくにおける放射線防護を目的とした放射線リスク推論
TG95	内部被ばく線量係数
TG96	計算用ファントムと放射線輸送計算
TG99	標準動植物モノグラフ
TG103	メッシュ型標準計算ファントム

TG105	放射線防護体系適用時における環境の検討
TG111	電離放射線に対する人間の個人反応を支配する要因
TG112	緊急被ばく線量評価
TG114	放射線防護体系における合理性と耐容性
TG118	生物学的効果比、線質係数、放射線加重係数
TG119	循環器系への電離放射線の影響とその放射線防護体系の検討
TG121	電離放射線被ばくによる子孫及び次世代への影響
TG122	がんのデトリメント計算の更新
TG123	放射線防護における人体への放射線誘発有害健康影響の分類
TG124	正当化の原則の適用
TG125	環境放射線防護における生態系サービス
TG127	被ばく状況と被ばくのカテゴリー
TG128	放射線防護における個別化と層別化：その意味と適用分野

ICRP 公開情報については、ICRP website に掲載されている各タスクグループの情報を基に網羅的に収集した。特に ICRP2023 は各タスクグループの活動報告と今後の方向性が議論されており、講演映像が公開されているため、講演内容の文字起こしを行い、同様に ICRP website で公開されているポスター発表資料を含めて概要をまとめた。ICRP2023 以降の論文発表等の進捗があるタスクグループについては、論文検索を行うとともに ICRP 主委員会委員及び各専門委員会委員にタスクグループでの議論の進捗について確認し概要資料にまとめた。

調査結果をもとに、内容の類似性の観点からテーマを 5 つ程度設定し、それぞれのテーマについて、規制上の重要性と国際的な議論の進展の観点から概要資料を取りまとめ、将来の放射線規制への影響、我が国における議論の進め方(放射線防護分野のネットワークの活用を含む)、及び議論に着手すべき時期の観点から検討し、取りまとめをおこなった。

設定されたテーマについて概要資料を作成し、次項 2)で設置された有識者委員会にて議論のちに規制上の重要性と国際的な議論の進展の観点から概要資料を取りまとめ、それぞれのテーマについて、将来の放射線規制への影響、我が国における議論の進め方及び議論に着手すべき時期の観点から検討し、取りまとめをおこなった。

2). 委員会の設置及び開催

ICRP 主委員会委員及び各専門委員会委員に加え、アンブレラ事業[1]のアカデミアに参画していた日本保健物理学会(以下、保健物理学会)、日本放射線影響学会(以下、影響学会)、日本放射線安全管理学会(以下、安全管理学会)、日本リスク学会(以下、リスク学会)の各代表者 1 名ずつ、計 10 名程度の委員からなる有識者委員会を設置し、本事業の進捗に関して報告を行い、審議結果を基に事業を遂行した。また、本検討委員会には国際原子力機関 放射線安全基準委員会(IAEA/RASSC)の日本代表及び原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)日

本代表をオブザーバーとして招待し、国際的な動向についても把握できる体制を整えた。本委員会は、2024 年 10 月、12 月及び、下記 3) 報告会開催後の 2025 年 2 月と 3 回オンライン会議の形式で開催し、1) の調査結果に対して、検討委員からの提言を取りまとめた。

3). 報告会の開催

2025 年 2 月 6 日に上記委員会委員とアカデミアの若手を講演者として、ICRP 及び国際的な活動の紹介及び本事業の調査活動に関してパネルディスカッションを行った。

II. 事業の進捗

1). 将来の放射線防護体系における規制上の課題調査

1. ICRP 公開情報の調査事業

本事業では表 1 に示すタスクグループについて、ICRP の website にある各タスクグループの概要 [2]、及び同ページに掲載されている ICRP2023 のポスター[3]を基に情報整理を行った。ICRP2023 については、表 1 のタスクグループごとに発表が行われており、かつ講演映像[4]が公開されていることに加え、元となる録画映像の著作権を当機構が有していることから、文字起こしを行った。また、ICRP website で公開されている表 1 のタスクグループに関連した ICRP 主催イベントのうち、資料等が入手できるものについては入手した。ICRP2023 以降のタスクグループの進捗については、保健物理学会の国際対応委員会が公開している発表資料[5]、IAEA/RASSC の各会合における ICRP の活動報告[6]を用いて確認した。加えて学術論文については、各タスクグループについて、2024 年以降に公表されておりかつタスクグループメンバーが筆頭もしくは責任著者になっている文献を google scholar にて検索し、その内容を確認したところ、2024 年 11 月時点では該当論文はなかったため、ICRP の各タスクグループのページに掲載されている論文を収集し情報整理を行った。以上の資料から、各タスクグループについて概要資料を作成し、第 2 回有識者委員会にて、ICRP 委員を含めた有識者に提示し、確認を行った(作成した概要資料については別表 1 を参照)。

調査対象のタスクグループについての概要を以下に示す。

TG91: Radiation Risk Inference at Low-dose and Low-dose Rate Exposure for Radiological Protection Purposes

(低線量・低線量率被ばくにおける放射線防護を目的とした放射線リスク推論)

- ・ 線量・線量率効果係数 (DDREF)に関して、レビューを行う。
- ・ DDREF の導出は本タスクグループの所掌ではない。
- ・ 低線量効果係数(LDEF)、線量率効果係数(DREF)と分けることを検討中
- ・ 報告書は 2025 年中に公開意見募集が行われる予定である。

TG95: Internal Dose Coefficients

(内部被ばく係数)

- ・ ICRP が公表している内部被ばく線量係数の改定を行っている。
- ・ 職業被ばくにおける線量係数については刊行が完了 (Pub. 130, 134, 137, 141, 151)[7]–[11]。
- ・ 公衆の内部被ばく線量係数については Part 1 が近々公表予定。また Part2 についても主委

員会にて出版が承認済み。

TG96: Computational Phantoms and Radiation Transport

(計算用ファントムと放射線輸送)

- ・ ICRP 標準ファントムにおける放射線の比吸収割合(SAF)を計算
- ・ 成人の SAF は Pub. 133[12]として公表済み。
- ・ ICRP Pub. 89[13]で定義された新生児、1 歳児、5 歳児、10 歳児、15 歳児の男女を表す標準ボクセルファントムが開発されており(Pub. 143)[14]、関連する ICRP 刊行物(Pub. 56、67、69、71、72)[15]–[19]を改訂するための比吸収割合を算出した(Pub. 155)[20]。
- ・ Pub. 155 の刊行をもって本タスクグループの活動は終了。

TG99: Reference Animal and Plant (RAP) Monographs

(標準動植物モノグラフ)

- ・ ヒト以外の生物相評価のための ICRP 標準動植物(RAP)の再検討を行う。
- ・ 分類レベルを科から綱レベルに変更。
- ・ 綱レベルの誘導考慮参考レベル(DCRL)では哺乳類では 0.1–1mGy/day[21]から 7.2–14.4 mGy/day、昆虫類や甲殻類は現在の DCRL[21]よりも低い値が導出されている。
- ・ 導出された DCRL は TG105 にて妥当性を検証している。

TG103: Mesh-type Reference Computational Phantoms (MRCP)

(メッシュ型標準計算ファントム)

- ・ メッシュ型の標準ファントムを開発。
- ・ 成人用メッシュファントムについては開発が終了し、Pub. 145[22]として公表されている。
- ・ 小児用メッシュファントムについては開発が終了し、公開意見募集を経て、Pub. 156[23]として公表されている。
- ・ 妊婦用のメッシュファントムについては開発が終了しており、公開意見募集のため報告書が作成されている。

TG105: Considering the Environment when Applying the System of Radiological Protection

(放射線防護体系適用時における環境の検討)

- ・ 環境の放射線防護の枠組みの適用例のレビュー。
- ・ 緊急時被ばく状況、現存被ばく状況での適用の検討を行う。
- ・ TG99 で導出された DCRL について検討。
- ・ 環境を被ばくの第 4 のカテゴリーとして考慮することの潜在的価値について検討の必要性が示唆された。

TG111: Factors Governing the Individual Response of Humans to Ionising Radiation

(電離放射線に対する人間の個人反応を支配する要因)

- ・ 放射線影響は個人差があるため、放射線に対する個人の反応に関する現在の科学的知見をまとめた報告書を作成する。
- ・ 2018 年にキックオフを開催し、概要を学術誌に投稿[24]。
- ・ 年齢、性別、喫煙歴など 18 の修飾因子を同定し、文献検索を行い 352 件の論文について最終的なレビュー対象としてレビューをおこなった。
- ・ 報告書のドラフトを作成中。

TG112: Emergency Dosimetry

(緊急被ばく線量評価)

- ・ ICRP の線量評価システムは主に被ばく線量とそのリスクが低い状況を対象としているため、緊急時被ばく状況における拡張可能性の検討を行う。
- ・ 外部被ばく評価用のモンテカルロシミュレーションコード: McSEE software のベータ版が完成。

TG114: Reasonableness and Tolerability in the System of Radiological Protection

(放射線防護体系における合理性と耐容性)

- ・ ICRP 刊行物における合理性と耐容性についてレビューを行った。
- ・ 個人や状況が異なるため、許容できるリスクのレベルに単一の普遍的な値はないこと、また許容できるリスクと許容できないリスクの間に「グレーゾーン」がある可能性があることを確認し、トップダウン方式よりも、利害関係者の関与を含むボトムアップ方式が望ましいとしている。
- ・ 合理性について「関係性(Relationship)」、「根拠(Rational)」、「資源(Resource)」という 3 つの R に重点を置いた予備的なアプローチを開発し、系統のかつ透明性のある考察を支援するためガイドラインを策定している。

TG118: Relative Biological Effectiveness (RBE), Quality Factor (Q), and Radiation Weighting Factor (w_R)

(生物学的効果比(RBE)、線質係数(Q)、放射線加重係数(w_R))

- ・ 生物学的効果比(RBE)、線質係数(Q)、放射線加重係数(w_R)について、関連する文献収集を行い、Pub. 92 の更新を行う。
- ・ 確率の影響、組織反応などの様々なエンドポイントについて調査を行う。
- ・ ICRP Pub. 92 でカバーされていない、報告書に追加されるであろう新しい分野として、ヒト以

外の生物相、組織反応、RBE の代替案、陽子や高エネルギー荷電粒子等の RBE が取り上げられる可能性がある。

- ・ 現在草案を作成中。

TG119: Effects of Ionising Radiation on Diseases of the Circulatory System and their Consideration in the System of Radiological Protection

(循環器系への電離放射線の影響とその放射線防護体系の検討)

- ・ 循環器疾患への放射線影響についてレビューを行い、防護体系について検討を行う。
- ・ UNSCEAR 循環器疾患の専門家グループとの議論だけでなく、オンライン会議を数回開催し、議論を行った。
- ・ これまでに、循環器疾患の分類と線量反応の形、循環器疾患と電離放射線に関する系統的レビューとメタ解析、マヤック作業員コホートにおける研究と循環器疾患リスクに対する線量率の影響、循環器疾患のメカニズム、原子力作業員研究と原爆被爆者研究の教訓、高線量医療被ばくと線量測定、放射線防護体系における循環器疾患の分類の変遷、といったいくつかのトピックが検討された。

TG121: Effects of Ionising Radiation Exposure in Offspring and Next Generations

(電離放射線被ばくによる子孫及び次世代への影響)

- ・ 放射線被ばくによる子孫への影響について、人間及びヒト以外の生物を含めてレビューを行う。
- ・ タスクグループ 121 と MELODI(学際的欧州低線量イニシアチブ)および ALLIANCE(欧州放射生態学連盟)の共催によるワークショップ「子孫および次世代における電離放射線被ばくの影響」が、2022 年 5 月 31 日から 6 月 2 日にかけてブダペストで開催された。
- ・ 議論や発表に基づき、新しい刊行物や現在の科学文献における知見のギャップが特定された。

TG122: Update of Detriment Calculation for Cancer

(がんのデトリメント計算の更新)

- ・ 放射線のデトリメント(放射線被ばくに伴う有害な健康影響を定量化する指標)について、2007 年勧告における計算方法(Pub. 152[25]) の更新を行う。
- ・ 障害調整生存年(DALY)についても検討を行う。
- ・ 検討は、がんリスクモデル、名目リスクの計算、がんの重篤度の調整、対照母集団、がんのデトリメント計算スキームの修正に関する提案、の 5 つのサブプロセスごとに行われる。

TG123: Classification of Harmful Radiation-induced Effects on Human Health for Radiological Protection Purposes

(放射線防護における人体への放射線誘発有害健康影響の分類)

- ・ 放射線影響に関する現在の分類(確率的影響、組織反応)について、科学的知見の蓄積により見直しの必要性が認識されているため、科学的知見についてレビューを行い、放射線影響の再分類について検討を行う。
- ・ 文献からいくつかの課題(確率的/非確率的、重篤な組織反応とそれ以外の組織反応、長期的/短期的健康影響、被ばくシナリオごとのリスク分類、デトリメントの取り扱い)の抽出を行った。
- ・ 報告書の暫定目次案を策定し、担当者を割り当て、論文のレビューを行っている。

TG124: Application of the Principle of Justification

(正当化の原則の適用)

- ・ 正当化について、判断の根拠や決定に至るプロセスなどについて、実践的なガイダンスを提供することを目的としている。
- ・ 2023 年 5 月にデジタルワークショップを開催し、医療被ばく、計画被ばく、緊急時被ばく、現存被ばくにおける正当化について議論を行った。
- ・ ICRP2023 において、医療における正当化及びオールハザードアプローチについて発表があり、IAEA, IRPA, OECD/NEA, WHO を交えてパネル討論を行った。
- ・ 再度ワークショップを行い、報告書の草案をまとめる予定である。

TG125: Ecosystem Services in Environmental Radiological Protection

(環境放射線防護における生態系サービス)

- ・ 生態系サービスについて、人間及びヒト以外の生物における放射線防護体系への取入れを検討する。
- ・ 現在の定義に基づき、放射線防護の観点から生態系サービスを定義する。
- ・ 生態系サービスを放射線防護の意思決定に取り入れた事例について検討する。
- ・ 環境防護、ウェルビーイングの促進、持続可能な開発との関連性を調査する。
- ・ 生態系サービスや持続可能な開発を他の枠組みでどのように考慮しているかを理解する。
- ・ 生態系サービス(および関連するその他のツールや概念)を、持続可能な開発と実際の適用を考慮した上で、環境防護におけるホリスティックアプローチを促進するために使用すべきかどうか／どのように使用すべきかについて、提言を行う。

TG127: Exposure Situations and Categories of Exposure

(被ばく状況と被ばくのカテゴリー)

- ・ 1990 年勧告(以下、90 年勧告)から 2007 年勧告の重要な変更点としては、プロセスベースのアプローチ(行為と介入)から、計画、緊急時、現存の 3 種類の被ばく状況を導入し、主にすべての制御可能な線源に対する統一的なアプローチへと移行した。ICRP はまた、職業被ばく、公衆被ばく、医療被ばくのカテゴリーを引き続き使用している。また、環境の被ばくについては、標準動植物を採用するなど、特別な配慮が導入された。
- ・ しかし 2007 年勧告を国際基準に取り込み、さらに国内規制に取入れる際に、時として困難をもたらし、その実際の履行においては複雑であることが分かった事例が報告されており、多くの規制当局や事業者は、非常に多様である現存被ばく状況において、また、計画被ばく状況以外の被ばく状況における職業被ばく概念とその意義について、放射線防護体系を実施するためのガイダンスを望んでいる。
- ・ 従って本タスクグループでは、2007 年勧告およびその他の関連刊行物についてレビューを行い、被ばく状況および被ばくのカテゴリーの分類法と適用を検討し、被ばく状況間の移行可能性を明確にする。環境防護について、被ばく状況や被ばくカテゴリーに環境放射線防護を統合するための助言を行う。

TG128: Individualisation and Stratification in Radiological Protection: Implications and Areas of Application

(放射線防護における個別化と層別化: その意味と適用分野)

- ・ 現行の放射線防護体系は、実効線量やドトリメントなど、集団の防護を主目的として構築されているが、個々人の状況や年齢・性別などの層別化された防護について関心が高まっている。
- ・ 現在の手法の有効範囲について検討し、線量、リスク、放射線防護の個別化または層別化の要素について、現状についてレビューを行い、追加的な個別化が必要な状況を特定する。

各タスクグループの関係性について図 1 に取りまとめた。

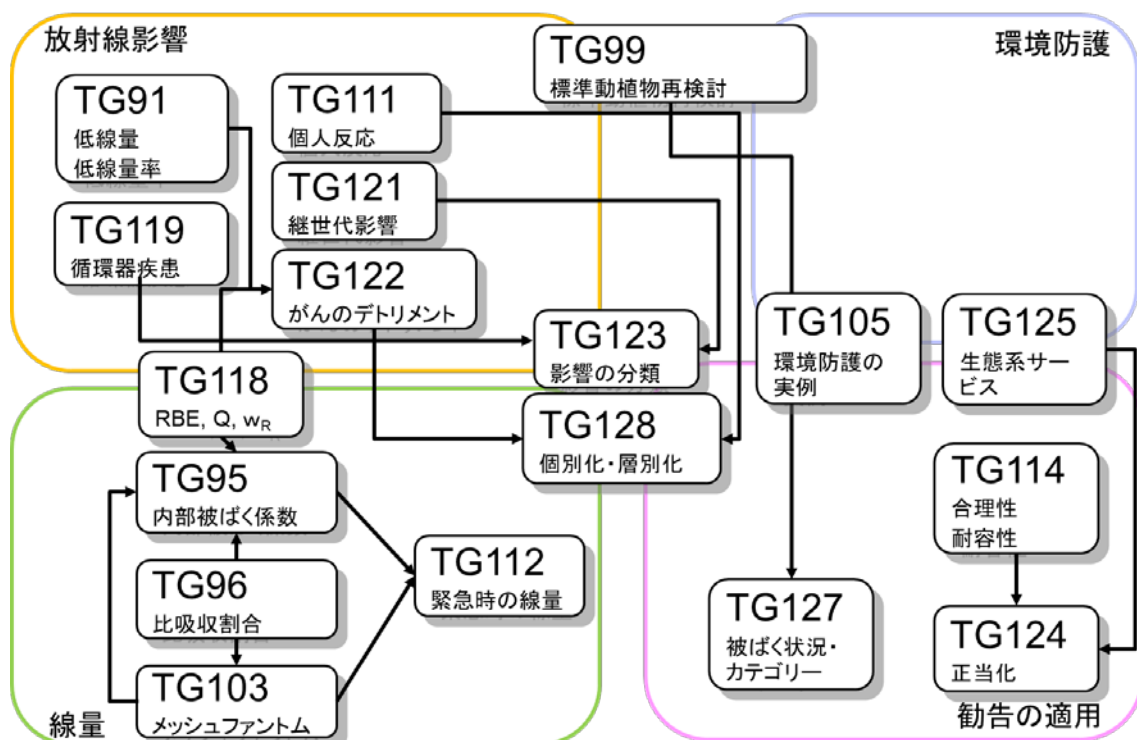


図 1: 各タスクグループの関係性

2. 将来における課題テーマについて

本事業で調査したタスクグループについて、以下のテーマ設定方針に基づき、将来の放射線規制上重要であると考えられるテーマ案を設定した。

テーマ案設定方針

- ・ 各専門委員会の所掌に基づき放射線影響、放射線量、勧告の適用で分類を行う。
- ・ 環境防護に関連するタスクグループ(TG99, TG105, TG125)については、一つにまとめる。
- ・ 放射線影響に関連するタスクグループについては、科学的知見をレビューするタスクグループ(TG 91, TG 111, TG 118, TG 119, TG 121)とそのレビューの結果をうけて、防護体系に影響するタスクグループ(TG122, TG123)に分類し、防護体系に影響するタスクグループについてテーマとして検討する。
- ・ 放射線量については、新しい線量係数や実用量の取入れについて本邦で検討中であることから、将来の課題としては、メッシュファントム化の影響や RBE 等について検討する。
- ・ 勧告の適用については、防護体系に影響を与えるタスクグループが多いことから、防護の原則に関連するタスクグループ(TG114, TG124)、被ばくカテゴリー・状況のタスクグループ(TG127)、個別化・層別化のタスクグループ(TG128)の 3 つに分類して検討する。

上記テーマ案設定方針に加えて、本事業における検討委員会の助言に基づき、防護体系全般に関するテーマを加えた 7 つのテーマ案を提案した。

テーマ 1:防護体系全般に関するテーマ

ICRP では 2007 年勧告刊行後、第 4 専門委員会を中心に勧告適用のためのガイダンスの策定、第 2 専門委員会では標準ファントムの変更に対応した線量評価体系の更新、第 1 専門委員会では影響に関する新しい知見のレビューを行い、第 3 専門委員会では新しい医療技術に対してガイダンスの策定を行ってきた。また環境防護に関しては、第 5 専門委員会を設置し集中的に防護体系の整備を行ったのち、人間の防護体系との調和を図るために、元の 4 つの専門委員会において継続して検討されることとなった。

2021 年に ICRP 主委員会は「Keeping the ICRP Recommendations Fit for Purpose」と題する論文 [26]を公表し、2007 年勧告の見直しに着手した。その中では線量や放射線影響等の個別の課題に加えて包括的な検討事項として、放射線防護の倫理的側面やコミュニケーションとステークホルダー関与、教育とトレーニングを挙げている。その後「Areas of research to support the system of radiological protection」[27]、「Summary of the 2021 ICRP workshop on the future of radiological protection」[28]、「ICRP workshop on the review and revision of the system of radiological protection: a focus on research priorities —feedback from the international community」[29]等いくつかの論文を公表して、勧告の見直しに必要と考えられる課題についてはタスクグループを設置し、検討が行われている。

本テーマでは、ICRP が提案する放射線防護体系の検討について、俯瞰的に調査を行い、新しく設置されるタスクグループや主要トピックに含まれないトピックについて検討を行う。

テーマ 2:放射線デトリメント及び影響の分類

現在のタスクグループとしては低線量・低線量率(TG91)、個人反応(TG111)、RBE 等(TG118)、循環器疾患(TG119)、経世代影響(TG121)が科学的な知見のレビューを行っている。これらのレビューの結果は、がんのデトリメント計算の更新(TG122) や放射線影響の分類(TG123)に影響する。また、今後は心血管系以外の非がん影響、デトリメントの更新とその適用について新しいタスクグループが設置される予定となっている。

デトリメントや影響の分類の変更は、名目リスク係数、実効線量、線量制限などの防護体系に影響を与える。

そこで本テーマでは、デトリメントと影響の分類について、将来の規制体系への影響を検討する。

テーマ 3:新しい線量評価体系の影響

2007 年勧告において、標準人のファントムがボクセルファントムに変更されたため、線量評価に関連した刊行物が出版されており、現在設置されているタスクグループにおいて線量係数等の改定が行われている(Pub. 130, 134, 137, 141, 151)[7]–[11]。

また、ボクセルファントムに代わるメッシュ型ファントムについても検討が進んでおり(Pub. 145, 156)[22], [23]、次期主勧告では標準ファントムとして採用される予定となっている。

また、線量計算に必要なパラメータである生物学的効果比(RBE)、線質係数(Q)、放射線加重係数(w_R)について、Pub. 92[30]の更新を行っており、確率的影響、組織反応などの様々なエンドポイントについて、レビューを行っている。

そこで本テーマでは、標準ファントムやパラメータの変更や更新が線量評価体系に与える影響について検討を行う。

テーマ 4:環境の放射線防護

環境の放射線防護は 2007 年勧告以降、体系が整備されている分野であるが、本邦ではまだ規制体系には取り入れられていない。

現在進行中のタスクグループについては TG99、TG105 では、標準動植物の更新や環境の放射線防護の枠組みの適用例のレビューと緊急時被ばく状況、現存被ばく状況での適用の検討を行っている。TG125 では、生態系サービスについて、人間及びヒト以外の生物における放射線防護体系への取入れを検討している。

従って本テーマでは、環境の放射線防護について規制体系の取入れや今後の動向について検討を行う。

テーマ 5:合理性、耐容性と正当化

放射線リスクの合理性と耐容性は、ICRP の原則を実施するための概念的枠組みであり、2007 年勧告で 3 種類の被ばく状況が導入されたことで、それぞれの状況に対する合理性と耐容性のモデルの適用に関する考察が始まった。放射線防護体系の倫理的基盤に関する Pub. 138[31]では、合理性と耐容性の概念に関して言及があるが、深く検討されてはいなかった。従って、Pub. 138[31]で同定された中核的な倫理的価値観と手続き的価値観に照らして、その意味、役割、履行を再検討することが求められている。

現在 TG114 では、放射線リスクの合理性と耐容性について化学物質リスクも含めてレビューを行い、2007 年勧告で提案された様々な被ばく状況や被ばくカテゴリーについて検討が行われており、TG124 では正当化について、判断の根拠や決定に至るプロセスなどについて、実践的なガイダンスを提供することを目的として、活動が行われている。また、ICRP は今後最適化に関するタスクグループを設置する予定である。

本テーマでは防護の原則である正当化や最適化に関連した合理性、耐容性について検討状況の調査を行い、将来の規制体系に関する影響について検討する。

テーマ 6:被ばく状況と被ばくカテゴリー

2007 年勧告では、計画、緊急時、現存の 3 種類の被ばく状況が導入され、職業被ばく、公衆被ばく、医療被ばくのカテゴリーを引き続き使用している。また、環境の被ばくについては、標準動植物を採用するなど、特別な配慮が導入された。

ICRP では TG127 において、各被ばく状況および各カテゴリーの被ばくに適用される、2007 年勧告およびその他の関連刊行物についてレビューを行い、被ばく状況および被ばくのカテゴリーの分類法と適用を検討し、被ばく状況間の移行可能性を明確にすることをやっている。また環境防護については、被ばく状況や被ばくカテゴリーに環境放射線防護を統合するためのガイダンスの検討を行っている。

被ばく状況と被ばくカテゴリーの変更は、防護体系に与える影響も大きいため、本テーマにおいて、TG128 の動向を調査し、将来の規制体系への影響について検討を行う。

テーマ 7:放射線防護の個別化と層別化

現在の放射線防護体系は集団平均的手法がとられているが、線量測定分野では年齢、性別、身長、体重、姿勢を変更可能なメッシュタイプファントムが作成されており、個別に評価が可能となりつつある。また、デトリメントについても TG122 において、リスクモデル、対象集団、地域、性別、年齢、重篤度などについても検討を行うこととなっている。特に低線量、低線量率、および慢性被ばくを考慮する場合、防護体系により個別化・層別化されたアプローチを採用すべきかどうか、またどのような状況に対して採用すべきかを検討することが必要となってきている。

そこで本テーマでは、放射線防護の個別化と層別化の議論について調査を行い、将来の規制体

系への影響について検討を行う。

また検討を始める上で適している時期としては、テーマ 1(防護体系全般に関するテーマ)に関しては、防護体系全体を対象としているために随時検討するとし、他のテーマについては、別表 1にあるタスクグループのドラフト策定状況等を踏まえ、公開意見募集が行われる前後で検討を着手できると考え、着手に適した時期として提示した。

表 2: 各テーマの着手に適した時期

	2025	2026	2027	2028	2029
テーマ 1: 防護体系全般	○ 				
テーマ 2: 放射線デトリメント及び影響の分類		○			
テーマ 3: 新しい線量評価体系の影響	○				
テーマ 4: 環境の放射線防護		○			
テーマ 5: 合理性、耐容性と正当化		○			
テーマ 6: 被ばく状況と被ばくカテゴリー			○		
テーマ 7: 放射線防護の個別化と層別化				○	

テーマ 2 (放射線デトリメント及び影響の分類)については、放射線影響のタスクグループが 2025 年に公開意見募集を目指して作業を進めており、また、UNSCEAR のがん疫学や循環器疾患のドラフトが 2025 年に承認を予定されており、2026 年第 1 四半期には公開されていると想定されるため、2026 年に着手可能とした。

テーマ 3 (新しい線量評価体系の影響)については、新しい線量体系としては、メッシュファントムについてほぼ公開されており、RBE 等は科学的知見の整理が目的であるため、規制体系への検討に着手できる時期としては、2025 年とした。

テーマ 4 (環境の放射線防護)については、関連タスクグループの公開意見募集時期が 2025 年を予定しているが、TG105 については進捗が遅れているという情報もあったため、2026 年を着手可能とした。

テーマ 5 (合理性、耐容性と正当化)についても、関連タスクグループの公開意見募集時期が 2025 年を予定しているが、TG114 については進捗が遅れているという情報もあったため、2026 年を着手可能とした。

テーマ 6 (被ばく状況と被ばくカテゴリー)については、公開意見募集の時期が 2027 年との情報があるため、2027 年以降とした。

テーマ 7 (放射線防護の個別化と層別化)については、公開意見募集時期が不明であるため、最も遅い 2028 年以降とした。

従って、次年度より検討が着手可能な課題としては、継続的に検討を行うテーマ 1(防護体系)に加えて、テーマ 3(線量)となった。

3. 課題テーマに対する有識者委員会及び報告会参加者からのコメント

2. で設定したテーマ案について、3)で開催した報告会及び第 3 回有識者委員会にて検討を行った。主なコメントは以下の通り。

- テーマ案全体について
 - ・ テーマ案については、おおむね妥当である。
 - ・ ただし、持続可能な開発目標(SDGs)等も含まれており、広くなりすぎることへの懸念がある。
 - ・ 検討開始時期等の線表があるとよい。
 - ・ 個別課題を検討するための費用や他国の取入れ状況の調査の提案がされた。
- テーマ 1(防護体系)について
 - ・ 防護体系を理解しようとする、変遷の歴史などが必要であり、難しい。わかりやすい教科書があるとよい。
 - ・ 今後の検討課題については ICRP の「Areas of Research to Support the System of Radiological Protection」[26]が参考になる。
 - ・ 数値の不確かさや保守性・慎重さの検討も重要であるとの指摘があった。
- テーマ 2(デトリメントと影響の分類)について
 - ・ デトリメントについては、放射線特有の概念である。
 - ・ デトリメントの評価については科学的知見が反映されるものであり、計算フローの明確化や UNSCEAR 等の国際機関の分析が重要である。また、数値だけでなく、不確かさについても分析が必要である。
 - ・ 影響の分類についても科学的知見の分析が重要であり、デトリメントや分類の変更は名目リスク係数に影響するため、将来の規制としても重要である。
 - ・ DALY(障害調整生存年)については、規制の目的にかなったものであり、他の分野のリスクや規制と比較が可能となるなど、コミュニケーションに活用できるため、計算は進めてほしい。
 - ・ DALY を使用することで、数値だけの安易な比較になることもあり、また、年齢による重みづけの違いということもあるため、倫理的な配慮が不可欠である。
 - ・ DALY は時間が単位となるため、数字が小さくなり、リスクを小さく見せていると受け取られることもある。
 - ・ 影響における知見の不確かさの検討や、性差、年齢、部位別、バックグラウンド集団等が与える影響や、組織反応などの非がん影響の知見についても分析されることが重要である。

- テーマ 3(将来の線量評価体系)について
 - ・ 現在、線量係数の取入れなどがあり、管理の面からは規制影響評価について検討が必要である。
 - ・ RBE(生物学的効果比)や w_R (放射線加重係数)の変更は、線量計算法の変更の可能性がある。
 - ・ 数値の精緻化については、評価の精度が向上するものであり、メリットデメリットに関してはどちらもあまり大きくないのではないかと。
 - ・ 計算された数値が刊行物ベースで公表されると、データベースで公表しても、公式な数値として紙ベースが優先される場合がある。
 - ・ RBE や w_R に組織反応を考慮するかについては、UNSCEAR 等の分析も重要であるとの指摘があった。

- テーマ 4 (環境防護)について
 - ・ 現在進行中の網レベルの DCRL(誘導考慮参考レベル)については、科レベルで問題があったデータ不足の標準動植物について、広くカバーし適用できるように検討されている。
 - ・ 導出された DCRL はこれまでの DCRL と比べて、低くなるものもあれば高くなるものもあり、その意味合いについては検討が必要である。
 - ・ ヒト以外の生物について、放射線以外の分野も含めた検討体制について情報収集及び分析を行うことが重要であるとの指摘があった。

- テーマ 5 (合理性、耐容性と正当化)について
 - ・ 90 年勧告であった他の職業被ばくリスクとの比較が更新されることを期待している。
 - ・ 合理性、耐容性と正当化、ホリスティックアプローチ、オールハザードアプローチなどの用語の共通認識を構築する必要がある。
 - ・ 放射線による防護対策が被ばくによる影響以上の害をもたらす可能性や、年齢、性別、社会経済状況などに応じて被ばく影響や他の影響もリスクレベルが異なることがわかってきており、正当化と最適化における原則の深化及び集団ごとの不均一性の考慮が必要である。
 - ・ ステークホルダーを組み込んだガバナンスが重要である。
 - ・ ステークホルダーは一連のプロセスのできるだけ早い段階で関与させることを考えるべきである。
 - ・ 耐容性の数値の背景と線量限度への影響についても注視していく必要がある。

- テーマ 6(被ばく状況・カテゴリ)について
 - ・ 課題の多くは現実の現場で起こるカテゴリ境界事象に起因しており、実用的なガイド

ンスが必要である。

- ・ ステークホルダーが積極的に議論に参画できる枠組みが必要である。
- ・ 線量限度、参考レベル、拘束値などの用語の整理が必要であることが指摘された。

■ テーマ 7(個別化・層別化)について

- ・ 個別化・層別化が進むと、防護体系が複雑になる可能性がある。
- ・ 技術的に確立されてきている線量測定による個別化と、未知の生物影響を含む個人感受性による個別化は、必ずしも同じ方向の結論が出るものではない。
- ・ もともと個別化、層別化は医療被ばく分野で検討されてきた。喫煙等の個別因子の影響や、年齢、性差についても科学的知見が蓄積されつつある。
- ・ 線量については、年齢別に評価することが進んでいる。
- ・ リスクについては、現在の知見を整理することが進んでおり、防護体系への影響は丸めた数値を使うか、代表的な数値を使うかなど、単純化について別途検討されると思われる。
- ・ 事故後の食品の基準値では年齢別に計算され、最終的にもっとも低くなる数値が採用されるなど、年齢の検討はすでに行われている。
- ・ 政策決定には、指標や方針などが重要であり、ステークホルダーを交えて、一般的な状況を想定した基準と、個別状況に応じた設定可能性の検討を行い、提示しながら検討していくことが重要であり、複雑化するかもしれないが正しい方向である。
- ・ 防護体系や規制体系は安定性も求められている。
- ・ 個人情報を用いた防護まで進むと、倫理的な配慮が必要である。

■ その他のコメント

- ・ AI の活用について
- ・ 若手の関与が重要である。
- ・ 規制側と被規制側の若手研究者の交流があるとよい。
- ・ 放射線防護体系の現場への適用について検討する必要がある。
- ・ 現場に必要な正確性の検証と社会発信を検討することを提案する。
- ・ 「線量」の名称・定義・単位を整理する必要がある。
- ・ 若手については、自分のベースとなる分野で意欲的に研究に取り組みつつ、規制体系については数値の設定などに矮小化するのではなく、生活や環境を豊かにするための方策の一部として検討し、よりよい社会を作るという方向で取り組んでみるのがよいのではないか。
- ・ 数値の精緻化は科学的に意味があると同時に、数値が持つ幅についても社会に伝えるべきである。
- ・ 防護に関する教科書はぜひ作ってほしい。

また、検討体制に対する有識者委員会からの提言は以下の通りであった。

- ・ テーマ 1 の防護体系全般において、新しいタスクグループやそれに伴う規制課題への影響について随時情報収集分析を行い、本事業で提案された課題を含めて優先順位を検討していくことが重要である。
- ・ 今後の検討を担っていく若手については、議論への参加を促すための機会として、国際会議への派遣を行うとともに、他分野から参加できる体制を構築することが重要である。
- ・ 他分野との交流が重要であり、参加を促すだけでなく、放射線分野の研究者が積極的に他分野の学会等に出席して交流することが重要である。

2). 委員会開催業務

本事業計画に従い、ICRP 主委員会委員及び各専門委員会委員に加え、保健物理学会、影響学会、安全管理学会、リスク学会から推薦された計 10 名程度から構成される有識者委員会を組織し、1)の事業に対して進捗報告を行い、助言を受けた。また、有識者委員会には、UNSCEAR 日本代表及び IAEA/RASSC 及び OECD/NEA/CRPPH 日本代表にオブザーバーとして参加を依頼し、適時国際機関の動向についても助言を得た。

1. 第 1 回有識者委員会（令和 6 年 10 月 28 日開催）

第 1 回委員会では、委員長選出、情報収集方法の確認、報告会のテーマについての確認を行った。配布資料及び議論の詳細は付属資料を参照。

2. 第 2 回有識者委員会（令和 6 年 12 月 4 日開催）

第 2 回委員会では、前回議事概要の確認、収集情報の報告及びテーマ案について、報告会についての審議を行った。配布資料及び審議の詳細については付属資料を参照。

3. 第 3 回有識者委員会（令和 7 年 2 月 17 日開催）

第 3 回委員会では、前回議事概要の確認、テーマ案について及び報告書案の提言について審議を行った。配布資料及び審議の詳細については付属資料を参照。

3 回の委員会はいずれもオンライン会議の形式で行われた。これら有識者委員会での審議に従い、1)の調査業務を行い、調査内容に審議結果を反映させた。

3). 報告会開催業務

本事業の一環として、ICRP の動向及び国際的な活動を共有するとともに、将来の放射線防護体系における規制上の課題について幅広い議論を行い、同事業に資することを目的として、事業報告会を開催した。プログラムの構成としては、第一部として ICRP 及び国際的な活動の紹介を行い、第二部としてパネルディスカッションとして、委託事業で行っている調査事業の紹介ののち、各アカデミアからのコメントののち、パネルディスカッションを行った。開催概要は以下の通り:

1. 開催日時 2025 年 2 月 6 日（木）10:00 – 16:30

2. 開催方法 対面参加及び配信のハイブリッド方式

3. 会場 AP 日本橋 ルーム F

4. 参加人数 108 名（対面参加: 33 名、配信参加: 75 名）

講演プログラム、スライド、議事概要については付属資料を参照。

報告会終了後、2)に記載した第 3 回有識者委員会において、報告会での議論を踏まえて事業のとりまとめの検討を行った。

III. 本事業のまとめ

本事業において、仕様書に記載された ICRP タスクグループについて公開情報を収集、整理を行い、将来の課題について、テーマ案を 7 つ選定した。

テーマ 1	:防護体系全般に関するテーマ
テーマ 2:	放射線デトリメント及び影響の分類
テーマ 3:	新しい線量評価体系の影響
テーマ 4:	環境の放射線防護
テーマ 5:	合理性、耐容性と正当化
テーマ 6:	被ばく状況と被ばくカテゴリー
テーマ 7:	放射線防護の個別化と層別化

テーマ 1 については、防護体系全般を対象としており、ICRP や他の国際機関の動向を収集するとともに、新規タスクグループの設置等に対して、将来における規制体系への影響について随時検討をしていくことが妥当と思われる。

他の 6 つのテーマのうち、比較的検討が進んでいるテーマ 3(新しい線量評価体系の影響)は 2025 年度に検討を開始できると思われる。

検討する体制としてはテーマ 1 について、本年度事業で設置した有識者委員会のように、ICRP 委員及び各アカデミア学会代表から構成される委員会にて継続して検討を行いつつ、国際動向及び若手人材の参加を促すため、ICRP シンポジウム等の国際会議に若手を派遣し、報告会にて報告を行うことを提案する。

また、テーマ 2-7 の個別課題については、有識者委員会構成員 1 名が部会長となる検討部会を設置し、各テーマの専門性を有する研究者(若手を含む)やステークホルダーを構成員として検討を行うことを提案する。検討部会において、各テーマを主導している ICRP タスクグループから専門家を招待し公開のワークショップを行い、ICRP での検討状況に関して情報収集するとともに、国内のステークホルダーとの議論を通じて、将来の規制体系への影響を検討することを提案する。

有識者委員会からは、国際学会等への若手人材の派遣や他分野との交流の重要性が指摘されており、これらを踏まえて事業を行うことが望ましい。

IV. 事業遂行の実施体制



V. 付属資料リスト

1. 有識者委員会 名簿
2. 第1回有識者委員会 資料及び議事概要
3. 第2回有識者委員会 資料及び議事概要
4. 第3回有識者委員会 資料及び議事概要
5. 事業報告会 プログラム、資料及び議事概要

別表 1.

TG91	Radiation Risk Inference at Low-dose and Low-dose Rate Exposure for Radiological Protection Purposes (低線量・低線量率被ばくにおける放射線防護を目的とした放射線リスク推論)
所管委員会	第 1 委員会
概略	- 線量・線量率効果係数 (DDREF)に関して、レビューを行う。 - DDREF の導出は本タスクグループの所掌ではない。 - 低線量効果係数(LDEF)、線量率効果係数(DREF)と分けることを検討中。
目的	本タスクグループは、リスク係数の推定に関する現在入手可能な情報を検討し、推奨する： - 高線量における線量反応の傾きを評価し、DDREF の低減係数を適用することによって、低線量におけるリスクを推定し続けることが望ましいかどうか。代替案としては、入手可能なすべての情報と最良の専門家判断を行うためのベイズ分析法を用いて低線量におけるリスク係数を推論するという UNSCEAR のアプローチを採用することである。 - そのような係数が急性、長期、長時間の被ばくに適用できるか、あるいは特別な補正が必要かどうか。 タスクグループはその後、低線量・低線量率におけるリスクの推定に関連する現在の科学のレビューを提示し、放射線防護の目的でこのリスクをどのように推定すべきかについて勧告を行う報告書を作成し、ICRP の Annals に掲載する予定である。
活動状況	- TG91 は低線量・低線量率における放射線リスクについて、低線量・低線量率影響の歴史、さまざまな被ばくシナリオとその線量・線量率、分子・細胞・動物・個体レベルでの放射線誘発影響、生物学的根拠に基づく発がん機構モデルなど、現在入手可能な情報の包括的レビューを行っている[2]。 - 報告書は近日意見募集が行われる予定である[6]。
規制上の重要 性と国際的な 議論	- 規制上の重要性としては、本タスクグループが直接影響するというよりも、LDEF, DREF について、DDREF の使用可否を含めて判断を行うための基礎的な情報を提供するものと思われる。 - 国際的な議論としては、意見募集が令和 6 年度中に開始されるため関心が高いと思われる。
意見募集時期	2025 年第 2 四半期
関連 TG	TG111, TG 118, TG122
関連情報	Haley, B., Paunesku, T., Grdina, D.J., Woloschak, G.E. (2015) Animal mortality risk increase following low-LET radiation exposure is not linear-quadratic

	with dose. PLOS One, 10(12). DOI 10.1371/journal.pone.0140989 概略: BEIR VII で用いられた DDREFLSS の手法(線形二次関数の適用)を動物実験の研究で検証。急性被ばくと長期被ばくでは推定数値が異なることからこれらを分けて検討するべきと主張。
	Rühm, W., Woloschak, G.E., Shore, R.E., et al. (2015) Dose and dose-rate effects of ionizing radiation: a discussion in the light of radiological protection. Radiat Environ Biophys 54(4), 379–401. DOI 10.1007/s00411-015-0613-6 概略: 2015 年に日本で開催されたワークショップの概説記事。DDREF の歴史、課題について生物学・疫学研究を踏まえて議論を行った。 Rühm, W., Azizova, T., Bouffler, S., et al. (2016) Dose-rate effects in radiation biology and radiation protection. Proceedings of the Third International Symposium on the System of Radiological Protection. Ann. ICRP 45(1S). DOI 10.1177/0146645316629336 概略: ICRP2015 シンポジウムのプロシーディング。生物学・疫学研究からの示唆、TG91 の活動状況に関する紹介。 Rühm, W., Eidemüller, M., Kaiser, J.C. (2017) Biologically based mechanistic models of radiation-related carcinogenesis applied to epidemiological data. Int J Radiat Biol 93(10), 1093–1117. DOI 10.1080/09553002.2017.1310405 概略: 数理モデルを用いて疫学データへの適用を行った論文。 Shore, R., Walsh, L., Azizova, T., Rühm, W. (2017): Risk of solid cancer in low dose-rate radiation epidemiological studies and the dose-rate effectiveness factor. Int J Radiat Biol 93(10), 1064–1078. DOI 10.1080/09553002.2017.1319090 概略: 低線量率被ばくの疫学研究を用いて、リスク比、DREF を推定。22 の研究から推定された DREF は 3 前後であったが、マヤックを除くと 1–2 の範囲となり、マヤックの研究を含めることの妥当性について検討が必要であることが示唆された。 Tran, V., Little, M.P. (2017) Dose and dose rate extrapolation factors for malignant and non-malignant health endpoints after exposure to gamma and neutron radiation. Radiat Environ Biophys 56(4), 299–328. DOI

	10.1007/s00411-017-0707-4 概略:アメリカ JANUS 動物実験データベースを用いて、動物実験におけるがん、非がんの LDEF、DREF を推定。ガンマ線の LDEF は多くの場合、1.1-1.7 の範囲であり、DREF は悪性腫瘍については 1.2-2.3 であったが非がんは 1 より小さかった。中性子については DREF は 1 未満であった。 Rühm, W., Azizova, T., Bouffler, S., et al. (2018) Typical doses and dose rates in studies pertinent to radiation risk inference at low doses and low dose rates. Radiat Res 59(S2), ii1-ii10. DOI 10.1093/jrr/rrx093 概略: TG91 の活動紹介 Wakeford, R., Azizova, T., Dörr, W., et al. (2019) The Dose and dose-rate effectiveness factor (DDREF). Health Phys 116(1), 96-99. DOI 10.1097/HP.0000000000000958 概略: DDREF に関して、がん罹患及び死亡率の疫学データを用いて、LDEF と RDEF を推定した Kocher et al. (2018) へのコメント Little M.P., Pawel, D., Misumi, M., et al. (2020) Lifetime mortality risk from cancer and circulatory disease predicted from the Japanese atomic bomb survivor Life Span Study data taking account of dose measurement error. Rad Res 194(3), 259-276 概略: 線量測定誤差を調整して、原爆被ばく者の固形がん、白血病、循環器疾患について、リスクモデルを適用した。 Little, M.P., Pawal, D.J., Avalo, K., Hauptmann, M. (2021) Methodological improvements to meta-analysis of low dose rate studies and derivation of dose and dose-rate effectiveness factors. Radiat Environ Biophys 60:485-491 概略: DREF の導出に関して、新たな手法を提案。 Walsh, L., Shore, R., Azizova, T.V., Rühm, W. (2021) On the choice of methodology for evaluating dose-rate effects on radiation-related cancer risks. Radiat Environ Biophys 60:493-500 概略: 放射線関連がんリスクに対する線量率の影響を評価する方法論の選択が、線量率の影響について報告された結果にどのような影響を及ぼすかを検討し、Little らの論文に対して検討を行った。
--	--

	• Little, M.P., Pawal, D.J., Avalo, K., Hauptmann, M. (2021) Response to “On the choice of methodology for evaluating dose-rate effects on radiation-related cancer risks” by Walsh et al. Radiat Environ Biophys 60:515–516 概略: Walsh らの論文に対する反論。 • Walsh, L., Shore, R., Azizova, T.V., Rühm, W. (2021) Reply and explanation to Little et al. “Response to: On the choice of methodology for evaluating dose-rate effects on radiation-related cancer risks”. Radiat Environ Biophys 60:517–518 概略: Little らへの反論。 • Rühm, W., Laurier, D., Wakeford, R. (2022) Cancer risk following low doses of ionising radiation – Current epidemiological evidence and implications for radiological protection. Mut Res 873 (2022) 503436 概略: 低 LET 放射線疫学に関するレビュー。医療用画像診断の繰り返し適用による 100 mGy オーダーの線量は、放射線防護の観点から懸念されると結論。 • Lowe, D., Roy, L., Tabocchini, M.A., et al. (2022) Radiation dose rate effects: what is new and what is needed? Radiat Environ Biophys 61:507–543 概略: 低線量率研究に関して疫学、生物学の論文をレビュー。
メンバー	Werner Rühm (Chair), Federal Office for Radiation Protection (BfS), Germany Tamara Azizova (Member), Southern Urals Biophysics Institute, Russian Federation Simon Bouffler (Member), UK Health Security Agency, United Kingdom Michiaki Kai (Member), Nippon Bunri University, Japan Mark P. Little (Member), National Institutes of Health, USA Kotaro Ozasa (Member), Kyoto Prefectural University of Medicine, Japan Kazuo Sakai (Member), Tokyo Healthcare University, Japan Roy E. Shore (Member), New York University School of Medicine, USA Quanfu Sun (Member), National Institute for Radiological Protection, China Linda Walsh (Member), University of Zurich, Switzerland Gayle Woloschak (Member), Northwestern University, USA Franklin Eze (Technical Secretary), Mercy Radiology, New Zealand

TG95	Internal Dose Coefficients (内部被ばく係数)
所管委員会	第 2 委員会
概略	・ ICRP が公表している内部被ばく線量係数の改定を行っている。 ・ 職業被ばくにおける線量係数については刊行が完了 (Pub 130, 134, 137, 141, 151)。 ・ 公衆については Part 1 が近々公表予定。
目的	ICRP 30 シリーズの改訂に関して INDOS が開始した作業を継続し、終了させることである。成果物は、放射性核種の職業摂取 (OIR) および公衆摂取 (EIR) の線量係数を提供する報告書シリーズである。
活動状況	・ 作業員について、さまざまな化学形態の元素やその放射性同位元素を吸入・摂取した場合の体内動態モデルの改訂が行われた[2]。 ・ 血液中に吸収された放射性核種の全身動態に関する多くのモデルについても改訂が行われ、臓器や組織への取り込みと保持、排泄について、より生理学的に現実的な動態となっている。これらのデータはすべて、新しい線量係数やバイオアッセイ測定値の解釈のためのデータとともに、5 つの OIR 報告書 (ICRP Pub. 130, 134, 137, 141, 151) として発表された[2]。 ・ 現在の課題は、一般公衆のための体内動態モデルと線量モデルを改訂することである。作業員シリーズで開発された生物動態モデルは、環境からの特定の化学形態や異なる年齢層を考慮に入れて修正される[2]。 ・ 胚と胎児については、従来の CF:CM の濃度比に代わる新たな特定モデルを開発する。OIR シリーズと同様に、タスクグループは、授乳中の乳児、胚および胎児を含む異なる年齢における摂取後の線量を容易に計算するための線量係数を作成する[2]。
規制上の重要 性と国際的な 議論	・ EIR part 2 については公開意見募集が終了し、主委員会にて出版が承認されており、妊婦や胎児の線量係数が残っている状況であるが、これら係数の取入れは規制上重要である。 ・ 次期主勧告に向けて、メッシュファントムに対応した線量係数が検討課題になる。 ・ 国際的な議論については、RASSC において topical session が組まれるなど関心が高い。
意見募集時期	終了
関連 TG	TG96, TG103, TG112
関連情報	(Pub. 130, 134, 137, 141, 151)
メンバー	Francois Paquet (Chair), French Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety (IRSN), France

	Michael R. Bailey (Member), United Kingdom Volodymyr Berkovskyy (Member), Ukrainian Radiation Protection Institute and National Research Center for Radiation Medicine, Haematology and Oncology, Ukraine Eric Blanchardon (Member), French Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety (IRSN), France Estelle Davesne (Member), CEA, France Ämilie Degenhardt (Member), Federal Office for Radiation Protection (BfS), Germany Augusto Giussani (Member), Federal Office for Radiation Protection (BfS), Germany Demetrio Gregoratto (Member), UKHSA, United Kingdom Derek Jokisch (Member), Francis Marion University, USA Stephanie Lamart (Member), French Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety (IRSN), France Rich Leggett (Member), Oak Ridge National Laboratory (ORNL), USA Maria Antonia Lopez (Member), CIEMAT, Spain Gennadii Ratia (Member), Ukrainian Radiation Protection Institute (RPI) and National Research Center for Radiation Medicine (NRCRM), Ukraine Caleigh Samuels (Member), USA Tracy Smith (Member), UKHSA, UK Health Security Agency, United Kingdom Camille Pacher (Technical Secretary), Canada
--	--

TG96	Computational Phantoms and Radiation Transport (計算用ファントムと放射線輸送)
所管委員会	第 2 委員会
概略	・ ICRP 標準ファントムにおける放射線の比吸収割合(SAF)を計算。 ・ 成人の SAF は Pub. 133 として公表済み。 ・ 小児の SAF は Pub. 155 として公表済み。
目的	現在の ICRP 標準ファントムであるボクセルファントムを用いて、以前の数学ファントムで計算された内部被ばく線量係数計算に必要である SAF を計算することが目的である。
活動状況	・ ICRP Pub.89 で定義された新生児、1 歳児、5 歳児、10 歳児、15 歳児の男女を表す標準ボクセルファントムが開発されており(Pub. 143)、関連する ICRP 刊行物(Pub. 56、67、69、71、72)を改訂するための比吸収割合を算出した(Pub. 155)[2]。 ・ 妊婦とその胎児に関して、関連する ICRP 刊行物(Pub. 88, Pub 95)を改訂するために、ファントムを開発し SAF の算出を行う[2]。
規制上の重要性と国際的な議論	・ Pub.155 の公表をもって活動は終了となっており、妊婦及び胎児については進捗が不明。 ・ メッシュファントムに変更した場合の SAF については今後の課題と思われる。 ・ 規制上の重要性等については、本タスクグループ直接というより、TG95 等を通して影響するものと思われるため、TG95 とまとめて検討するべきと考えられる。
意見募集時期	終了
関連 TG	TG95, TG103
関連情報	Pub. 133, 155
メンバー	Derek Jokisch (Chair), Francis Marion University, USA Wesley E. Bolch (Member), University of Florida, USA Keith Eckerman (Member), Oak Ridge National Laboratory (ORNL), USA John Hunt (Member), The Instituto de Radioproteção e Dosimetria – retired, Brazil Chan Hyeong Kim (Member), Hanyang University, Korea Kwang Pyo Kim (Member), Kyung Hee University, Korea Choonsik Lee (Member), National Cancer Institute, USA Junli Li (Member), Tsinghua University, China Nina Petoussi-Henss (Member), Federal Office for Radiation Protection (BfS), Germany Tatsuhiko Sato (Member), Japan Atomic Energy Agency, Japan

	Helmut Schlattl (Member), Bundesamt für Strahlenschutz, GERMANY Yeon Soo Yeom (Member), Yonsei University, Korea Maria Zankl (Member), Germany Camille Pacher (Technical Secretary), Canada
--	---

TG99	Reference Animal and Plant (RAP) Monographs (標準動植物モノグラフ)
所管委員会	第 1 委員会、第 4 委員会
概略	・ ヒト以外の生物相評価のための ICRP 標準動植物(RAP)の再検討を行う。 ・ 分類レベルを科から綱レベルに変更。 ・ 誘導考慮参考レベル(DCRL)の再導出。
目的	計画、緊急時、および現存被ばく状況において、環境の放射線防護体系を適用する際に、ICRP 標準動植物(RAP)の使用と実用性を向上させるために、データと方法を見直し、更新すること目的。
活動状況	・ Pub. 108 で提案された DCRL に関して、導出方法をより統計学的手法に変更[2]。 ・ データセットが RAP の 12 分類群以外にも存在することを認識し、RAP の分類学的代表性を科レベルから綱レベルまで広げることを検討した(例えば、現在の RAP のネズミとシカはほ乳類(Class Mammalia)に、カモは鳥類(Class Aves)に分類される)[2]。 ・ エンドポイント感受性分布(ESD)を用いて綱レベルの DCRL を導出[2]。 ・ 哺乳類では 0.1–1mGy/day から 7.2–14.4 mGy/day となっている[4]。 ・ 昆虫類や甲殻類は現在の DCRL よりも低い値が導出されている[4]。 ・ 導出された DCRL は TG105 にて妥当性を検証している[4]。
規制上の重要性と国際的な議論	・ 分類を科から綱レベルに変更したことによる DCRL の変更が与える影響についての検討。 ・ TG105 での検討と合わせて、防護体系の変更可能性が検討されると思われるため ・ 環境防護の取入れの際に、DCRL の変更等も踏まえての議論に発展する可能性がある。TG105 と合わせて検討するのがよいと考えられる。 ・ UNSCEAR では、ヒト以外の生物のレビューを今後行う予定。
意見募集時期	2025 年予定。
関連 TG	TG105, TG125
関連情報	
メンバー	Jacqueline Garnier-Laplace (Chair), French Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety (IRSN), France Christelle Adam-Guillermin (Co-Chair), IRSN, France Claire Cailes (Member), Environment Agency, United Kingdom Frederic Alonzo (Member), French Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety (IRSN), France Karine Beaugelin-Seiller (Member), Institut de radioprotection et de sûreté

	nucléaire (IRSN), France Justin Brown (Member), Norwegian Radiation and Nuclear Safety Authority (DSA), Norway David Copplestone (Member), University of Stirling, United Kingdom Kathryn A Higley (Member), Oregon State University, USA Carl-Magnus Larsson (Member), Norwegian Radiation and Nuclear Safety Authority, Norway Almudena Real (Member), CIEMAT, Spain Per Strand (Member), Norwegian Radiation and Nuclear Safety Authority (DSA), Norway Keiko Tagami (Member), National Institutes for Quantum Science and Technology, Japan Momo Takada (Member), National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Japan Claire Della Vedova (Member), French Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety (IRSN), France Jordi Vives Batlle (Member), Belgian Nuclear Research Centre (SCK CEN), Belgium Tamara Yankovich (Member), Austria Diego Telleria (Representative), International Atomic Energy Agency (IAEA), Austria
--	---

TG103	Mesh-type Reference Computational Phantoms (MRCP) (メッシュ型標準計算ファントム)
所管委員会	第 2 委員会
概略	・ メッシュ型の標準ファントムを開発。 ・ Pub. 145:成人ファントム、Pub. 156:小児ファントム、妊婦ファントムを作成中。 ・ 妊婦ファントムは報告書作成中。
目的	線量係数の計算におけるボクセル型ファントムの限界に対処するため、現在のボクセル型計算ファントムを高品質なメッシュ形式に変換することが目的である。
活動状況	・ 成人用メッシュファントムについては開発が終了し、Pub. 145 として公表されている[2]。 ・ 小児用メッシュファントムについては開発が終了し、公開意見募集を経て、Pub. 156 として公表された[23]。 ・ 妊婦用のメッシュファントムについては開発が終了しており、公開意見募集のため報告書が作成されている[2]。
規制上の重要 性と国際的な 議論	・ 次期主勧告は現行のボクセルファントムからメッシュタイプファントムに変更予定であるため、本タスクグループ単独ではなく TG95 や TG128 などの検討時に進捗を把握することが必要であると思われる。
意見募集時期	2025 年予定
関連 TG	TG95, TG96, TG112, TG128
関連情報	Pub. 145 , Pub. 156
メンバー	Chan Hyeong Kim (Chair), Hanyang University, Korea Wesley E. Bolch (Member), University of Florida, USA Chansoo Choi (Member), University of Florida, USA Beom Sun Chung (Member), Ajou University, Korea Keith Eckerman (Member), Oak Ridge National Laboratory (ORNL), USA Haegin Han (Member), National Cancer Institute, USA Derek Jokisch (Member), Francis Marion University, USA Suhyeon Kim (Member), Korea Choonsik Lee (Member), National Cancer Institute, USA Nina Petoussi-Henss (Member), Federal Office for Radiation Protection (BfS), Germany Rui Qiu (Member), Tsinghua University, China Bangho Shin (Member), Hanyang University, Korea Nguyen Tat Thang (Member), Hanoi University of Science and Technology, Vietnam

	Yeon Soo Yeom (Member), Yonsei University, Korea Maria Zankl (Member), Germany Keith Tchadwick Griffin (Member–Mentee), National Cancer Institute, USA Jaehyo Kim (Member–Mentee), Korea Hyeonil Kim (Member–Mentee), Korea Sungho Moon (Member–Mentee), Korea Gahee Son (Member–Mentee), Korea Franklin Eze (Technical Secretary), Mercy Radiology, New Zealand
--	--

TG105	Considering the Environment when Applying the System of Radiological Protection (放射線防護体系適用時における環境の検討)
所管委員会	第 4 委員会
概略	・ 環境の放射線防護の枠組みの適用例のレビュー。 ・ 緊急時、現存被ばくでの適用の検討を行う。
目的	環境の放射線防護がどのように防護体系に組み込まれているかを検討する。タスクグループは、防護の原則が人間と生物相の両方にどのように適用されるべきかを説明するために、チョルノービルや福島のような事例から教訓を得る可能性とともに、現存被ばく状況や緊急時被ばく状況(アンドレーバ湾、マヤック、リトル・フォレストなど)について、いくつかのケーススタディを用いて検討する。
活動状況	・ サイト固有の事例をレビューしている[2]。 ・ ICRP2023 では、長寿命核種による現存被ばくの事例として海浜公園のサイトを検討していることを紹介[4]。 ・ TG99 で導出された DCRL について検討[4]。 ・ 幾つかのケーススタディでは、放射線以外の汚染物質の存在や保全の必要性から環境防護の必要性が指摘された[3]。 ・ 多くのケーススタディは、放射線以外や社会経済的影響も含めた統合的アプローチの必要性が示された[3]。 ・ 保全の原動力を考慮すると、放射性物質の潜在的な影響は、絶滅危惧種の小規模な個体群にとってより重要な意味を持つ可能性がある[4]。 ・ 環境を被ばくの第 4 のカテゴリーとして考慮することの潜在的価値について検討の必要性が示唆された[4]。
規制上の重要 性と国際的な 議論	・ 適用事例であるため、本タスクグループが直接的に影響を与えるわけではなく、本タスクグループの結論から、現行の環境防護体系の改定の可否が別途検討されるものと思われる。 ・ 環境防護の取入れ時に参考になるものと考えられる。 ・ IAEA/MEREIA プログラムで環境影響評価を検討している。
意見募集時期	2025 年予定
関連 TG	TG99, TG125
関連情報	
メンバー	David Copplestone (Chair), University of Stirling, United Kingdom Andy Mayall (Co-Chair), Environment Agency, United Kingdom Christiana Dowds (Member), Environment Agency, England, United Kingdom Gillian Hirth (Member), ARPANSA, Australia Mathew Johansen (Member), Australian Nuclear Science and Technology

	Organisation, AUSTRALIA Kazuo Sakai (Member), Tokyo Healthcare University, Japan John Takala (Member), Cameco Corporation, Canada Tamara Yankovich (Member), Austria Megan Cook (Member–Mentee), ARPANSA, Australia Olvido Guzman (Representative), International Atomic Energy Agency (IAEA), Austria Christopher Mogg (Representative), Office for Nuclear Regulation, United Kingdom Diego Telleria (Representative), International Atomic Energy Agency (IAEA), Austria
--	--

TG111	Factors Governing the Individual Response of Humans to Ionising Radiation (電離放射線に対する人間の個人反応を支配する要因)
所管委員会	第 1 委員会、第 3 委員会
概略	・ 放射線影響は個人差があるため、その要因に関してレビューを行う。
目的	電離放射線被ばく後の組織反応や確率的影響は個人差がある。電離放射線に対する個人の反応を支配する要因やメカニズムは複雑であり、よくわかっていない。これらの反応は、生物全体におけるがん、非がん疾患、死亡率、被ばく後の正常組織反応、染色体損傷や分子変化などの細胞エンドポイントなど、さまざまなエンドポイントを分析することによって、さまざまな線量の放射線を受けた後の生物学的組織のさまざまなレベルで測定することができる。程度の差こそあれ、放射線に対する個人の反応に影響を与える要因は数多くある。放射線の線質、線量、線量率、照射される組織(部分)体積といった明らかな要因に加え、決定要因としては、年齢、性別、生活習慣(喫煙、食事、肥満度など)、環境要因、遺伝学およびエピジェネティクス、細胞事象の確率的分布、糖尿病やウイルス感染などの全身的併存疾患などが挙げられる。遺伝的要因は、一般に放射線に対する個人の反応に大きく寄与していると考えられている。健康な個体集団における異常反応表現型の遺伝は、古典的なメンデルの単遺伝パターンには従わず、多因子による複雑な形質であると考えられる。タスクグループは、放射線に対する個人の反応に関する現在の科学的知見をまとめた報告書を作成する
活動状況	・ 2018 年にキックオフを開催し、概要を学術誌に投稿[24]。 ・ 年齢、性別、喫煙歴など 18 の修飾因子を同定し、文献検索を行い 352 件の論文について最終的なレビュー対象としてレビューを行った[4]。 ・ 報告書のドラフトを作成中とのことである[5]。
規制上の重要 性と国際的な 議論	・ 規制体系への直接的な影響というよりも、本タスクグループの検討結果を基に、TG128 にて具体的な検討が行われると思われる。
意見募集時期	2025 年予定
関連 TG	TG91, TG119, TG 121, TG128
関連情報	・ Applegate et al. (2020) Individual response of humans to ionising radiation: governing factors and importance for radiological protection. Radiat Environ Biophys 59: 185–209 概略: 日本で行われた TG111 のキックオフ会合及びワークショップの概要紹介。 ・ Wojcik and Pei (2021) Individual Response to Ionising Radiation – Radiosensitivity of Children. In: Directorate-General for Energy (European

	Commission), EU Scientific Seminar 2020: “Radiosensitivity” of children – Health issues after radiation exposure at young age. Radiation Protection N° 196. Publications Office of the European Union, Luxembourg: 7–20 概略: 放射線感受性について、年齢依存性や臓器別の感受性に関するレビューを行った。 Barnard and Hamada. (2022) Individual response of the ocular lens to ionizing radiation. Int J. Radiat. Biol. 98, in press 概略: 白内障に対する放射線影響に関して、被ばく時年齢、性別、遺伝的要因についてレビューを行った。 Abdelkarem et al. (2022) Effect of Race and Ethnicity on Risk of Radiotherapy Toxicity and Implications for Radiogenomics. Clin Oncol, in press 概略: 放射線感受性や治療効果について、人種や属性の影響に関してレビューを行った。
メンバー	Simon Bouffler (Chair), UK Health Security Agency, United Kingdom Michel Bourguignon (Member), University Paris Saclay (UVSQ), FRANCE Kyoji Furukawa (Member), Kurume University, Japan Nobuyuki Hamada (Member), Central Research Institute of Electric Power Industry, Japan Tatsuhiko Imaoka (Member), National Institutes for Quantum Science and Technology, Japan William McBride (Member), University of California at Los Angeles, USA Preetha Rajaraman (Member), Department of Health and Human Services, USA Claudia E. Ruebe (Member), Saarland University, Germany Dan Stram (Member), University of Southern California, USA Catharine West (Member), The University of Manchester, United Kingdom Andrzej Wojcik (Member), Centre for Radiation Protection Research, Stockholm University, Sweden Andreas K Breitbarth (Member–Mentee), Australia Sasha Jande (Member–Mentee), Canada Julie Leblanc (Member–Mentee), Canadian Nuclear Safety Commission, Canada Prabal Subedi (Member–Mentee), Bundesamt fuer Strahlenschutz (BfS)/ Federal Office for Radiation Protection, Germany Anna Denisova (Technical Secretary), Southern Urals Biophysics Institute (SUBI),

	Russian Federation
--	--------------------

TG112	Emergency Dosimetry (緊急被ばく線量評価)
所管委員会	第 2 委員会
概略	・ ICRP の線量評価システムは主に被ばく線量とそのリスクが低い状況を対象としているため、緊急時被ばく状況における拡張可能性の検討を行う。
目的	現在の ICRP の線量評価システムは、主に線量とそれに関連する放射線リスクが低い状況に焦点を当てており、確率的な健康影響に対する防護の最適化と規制要件への準拠の実証を主な目的としている。使用される中心的な量は実効線量であり、ICRP 実効線量係数は、低線量における放射線被ばくの管理において国際的に使用されている。組織反応を防止するために線量限度(等価線量)も設定されているが、緊急時の線量評価に関する要件は、これまで詳細には扱われてこなかった。原子力・放射線緊急事態が発生することは比較的まれであるが、緊急事態が発生した場合、緊急作業員、初期対応者、一般公衆は、さまざまな放射性核種から外部・内部被ばくを受ける可能性がある。人体への影響を軽減するために、放射線学的評価と防護措置を速やかに実施する必要がある。被ばくを定量的に記述する方法は、緊急時管理システムの必須要素のひとつである。 従って本タスクグループの目的は、緊急時被ばく状況における放射線評価を実施するために、現行の線量評価システムを拡張する標準方法論とデータセットを開発することである。拡張された線量評価システムは、確率的影響と有害な組織反応の両方、状況特有の条件(傷口の汚染、甲状腺ブロックまたは DTPA 治療など)、および個人または集団特有の特性(被災地のヨウ素欠乏食など)を考慮する。標準的な実効線量の推定値は、様々な年齢の個人の臓器や組織における吸収線量/吸収線量率のより詳細な個別評価によって補完される。
活動状況	・ 外部被ばく評価用のモンテカルロシミュレーションコード: McSEE software のベータ版が完成[2]。
規制上の重要 性と国際的な 議論	・ 緊急時被ばく状況での線量評価のため、実務的なガイドラインとなると思われる。
意見募集時期	不明
関連 TG	TG95, TG103
関連情報	Pub. 146
メンバー	Volodymyr Berkovskyy (Chair), Ukrainian Radiation Protection Institute and National Research Center for Radiation Medicine, Haematology and Oncology, Ukraine Luiz Bertelli (Member), retired from Los Alamos National Laboratory, USA

	Eric Blanchardon (Member), French Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety (IRSN), France Bastian Breustedt (Member), Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Germany Demetrio Gregoratto (Member), UKHSA, United Kingdom John D. Harrison (Member), Oxford Brookes University and Public Health England, United Kingdom John Hunt (Member), The Instituto de Radioproteção e Dosimetria – retired, Brazil Hyeonil Kim (Member), Korea Catrin Baureus Koch (Member), OKG NPP, Sweden Maria Antonia Lopez (Member), CIEMAT, Spain Dunstana Melo (Member), Melohill Technology, USA Gennadii Ratia (Member), Ukrainian Radiation Protection Institute (RPI) and National Research Center for Radiation Medicine (NRCRM), Ukraine Kotaro Tani (Member), Japan Minoru Tanigaki (Member), Japan Alexander Ulanowski (Member), International Atomic Energy Agency, Austria Rodolfo Cruz-Suarez (Representative), International Atomic Energy Agency (IAEA), Austria
--	--

TG114	Reasonableness and Tolerability in the System of Radiological Protection (放射線防護体系における合理性と耐容性)
所管委員会	第 4 委員会
概略	・ 本タスクグループは放射線リスクの合理性と耐容性について、歴史的・現状の認識を見直すことによって現在の主勧告を整備・明確化し、次期主勧告策定に必要な考察と基盤について準備することを目的としている。 ・ 合理性と耐容性について、化学物質リスクも含めてレビューを行い、2007 年勧告で提案された様々な被ばく状況や被ばくカテゴリーについて検討を行う。
目的	放射線リスクの合理性と耐容性のモデルは、ICRP の原則を実施するための概念的枠組みであり、主に ICRP Pub. 60 で開発された。 さらに最近では、ICRP の Pub. 101 において、利害関係者の関与や、合理的に達成可能なことを明らかにするために考慮すべきさらなる考慮事項など、最適化プロセスの実施に取り組むためのアプローチが記述された。Pub.103 で 3 種類の被ばく状況が紹介されたことで、それぞれの状況に対する合理性と耐容性のモデルの適用に関する考察が始まった。放射線防護体系の倫理的基盤に関する Pub. 138 では、合理性と耐容性の概念に特別な注意が払われ、中核的な倫理的価値観(恩恵と非不利益、慎重さ、正義、尊厳)と手続き的価値観(説明責任、透明性、包括性)に照らして、その意味、役割、実際的な実施を再検討することが求められている。 タスクグループの目的は、合理性と耐容性についての歴史的および現在の見解を見直し、Pub. 103 を統合し、明確化することである。 その際、化学物質のリスクなど他の分野で用いられているアプローチを検討する。決定が下される基礎となる根拠を、異なるリスク要因について検討し、放射線学的考察の参考とする。また、計画被ばく状況における職業被ばく、公衆被ばく、医療被ばく、環境被ばくに関連する要因、および現存被ばく状況や緊急時被ばく状況に関連する要因を検討する。タスクグループの取り組みは、その概念に照らしてどのような決定を下すことができるかについての実践的な助言を提供し、様々な線量基準に対する ICRP の推奨値の選択の根拠と理論的根拠に関する委員会の議論に情報を提供するものである。
活動状況	・ ICRP 刊行物における合理性と耐容性についてレビューを行っている[2]。 ・ 個人や状況が異なるため、許容できるリスクのレベルに単一の普遍的な値はないこと、また許容できるリスクと許容できないリスクの間に「グレーゾーン」がある可能性があることを確認し、トップダウン方式よりも、利害関係者の関与を含むボトムアップ方式が望ましいとしている[28]。 ・ 合理性について「関係性」、「根拠」、「資源」という 3 つの R に重点を置いた

	予備的なアプローチを開発し、系統的かつ透明性のある考察を支援するためガイドラインを策定している[4]。
規制上の重要 性と国際的な 議論	・ 正当化、最適化、線量の制限に関連するため規制上重要ではあるが、分野が多岐にわたっているためまとめるのが難しいと思われる。 ・ TG124 への影響を含めて検討する必要がある。 ・ OECD/NEA では、ステークホルダー関与に関する一連のワークショップを開催し、ハイレベルグループを設置して検討を行っている。
意見募集時期	2025 年予定（ただし、タスクグループメンバーより策定が遅れているとの情報有）
関連 TG	TG 124
関連情報	
メンバー	Thierry Schneider (Chair), CEPN, France Sebastien Baechler (Member), Federal Office of Public Health, Switzerland Yann Billarand (Member), France Marie-Claire Cantone (Member), University of Milan, Italy Ik Jae Chung (Member), Seoul National University of Science & Technology, Korea Toshimitsu Homma (Member), Nuclear Regulation Authority, Japan Carl-Magnus Larsson (Member), Norwegian Radiation and Nuclear Safety Authority, Norway Jean-Francois Lecomte (Member), France Bernard Le-Guen (Member), International Radiation Protection Association (IRPA), France Reinhard Loose (Member), Hospital Nuremberg, Germany Nicole Martinez (Member), Clemson University, USA Haruyuki Ogino (Member), Nuclear Regulation Authority, Japan Werner Rühm (Member), Federal Office for Radiation Protection (BfS), Germany Shoji Tsuchida (Member), Kansai University, Japan Jessica Wieder (Member), U.S. Environmental Protection Agency, USA Momo Takada (Member-Mentee), National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Japan Camille Pacher (Technical Secretary), Canada Anna Clark (Representative), International Atomic Energy Agency (IAEA), Austria

TG118	Relative Biological Effectiveness (RBE), Quality Factor (Q), and Radiation Weighting Factor (w_R) 生物学的効果比(RBE)、線質係数(Q)、放射線加重係数(w_R)
所管委員会	第 1 委員会、第 2 委員会
概略	・ 生物学的効果比(RBE)、線質係数(Q)、放射線加重係数(w_R)について、Pub. 92 の更新を行う。 ・ 確率的影響、組織反応などの様々なエンドポイントについて、DDREF も含めてレビューを行い、適切な数値の検討を行う。
目的	タスクグループはまず、生物学的効果比(RBE)、線質係数(Q)、放射線加重係数(w_R)に関する 2000 年代初頭以降の文献をレビューし、ICRP Pub. 92 に記載された情報を更新する。それ以降の文献には、非がん影響に関する研究、NASA の研究による p+および HZE 被ばく、p+、C、および他のいくつかの高 LET イオンを用いた臨床研究、拡散ブラッグピーク(SOBP)に関する研究、内部放出核種からの RBE、および RBE モデリングなど、多くの新しい研究が追加されている。複数のエンドポイント(がん、その他)に対する線量反応曲線と、DDREFを含む線量率効果を考慮し、RBE_m(低線量領域における RBE の最大値)に関する議論も含まれる。 その後、タスクグループは RBE の決定、特に線質係数と放射線加重係数について検討し、放射線防護に影響する特定の値、モデル、決定に対する支持(または支持の欠如)を提供する。これらの値の修正に関するアプローチについて検討する。
活動状況	・ RBE、w_R、Q に関する文献収集[2]。 ・ ICRP Pub.92 を精査したところ、改訂するのではなく更新が適切であることが示された[3]。 ・ ICRP Pub.92 でカバーされていない、報告書に追加されるであろう新しい分野として、ヒト以外の生物相、組織反応、RBE の代替案、p+ RBE に関する追加情報の可能性が挙げられている[3]。 ・ グループは文書の草案作成に着手している[3]。
規制上の重要 性と国際的な 議論	・ 実効線量を計算するための諸過程(RBE で重みづけされた臓器吸収線量)や線量限度に影響するため、規制上重要である。
意見募集時期	2025 年ごろにドラフトを完成予定
関連 TG	TG 91, TG96, TG122
関連情報	Sato et al. (2022) Microdosimetric modeling of relative biological effectiveness for skin reactions: possible linkage between in vitro and in vivo data. Int J Radiat

	Oncol Biol Phys 2022 Sep 1;114(1):153–162 概略: 皮膚反応の RBE と真皮細胞生存率について両者の関連性の可能性について定量的に議論するために、同じ枠組みで推定するモデルを開発し、皮膚反応の RBE が真皮細胞生存の RBE よりも高い傾向にあることを定量的に明らかにした。このモデルから計算された様々な単色放射線の RBE は、数十年前の国際放射線防護委員会および米国放射線防護測定審議会による過去の評価が、最近の実験データによっても支持されていることを確認した。
メンバー	Gayle Woloschak (Chair), Northwestern University, USA Christelle Adam-Guillermin (Member), IRSN, France Elizabeth Ainsbury (Member), UK Health Security Agency, United Kingdom Denison de Souza Santos (Member), Instituto de Radioproteção e Dosimetria, Brazil Manoor Prakash Hande (Member), National University of Singapore, Singapore Tatsuhiko Sato (Member), Japan Atomic Energy Agency, Japan George Sgouros (Member), USA Igor Shuryak (Member), Columbia University, USA Brock Sishc (Member), NASA Human Research Program Johnson Space Center, USA Mikhail Sokolnikov (Member), Southern Ural Biophysics Institute, Russian Federation Akihisa Takahashi (Member), Gunma University Heavy Ion Medical Center, Japan Iuliana Toma-Dasu (Member), Stockholm University and Karolinska Institutet, Sweden Richard Wakeford (Member), The University of Manchester, United Kingdom Ivan Williams (Member), Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency, Australia Camille Pacher (Technical Secretary), Canada

TG119	Effects of Ionising Radiation on Diseases of the Circulatory System and their Consideration in the System of Radiological Protection (循環器系への電離放射線の影響とその放射線防護体系の検討)
所管委員会	第 1 委員会
概略	・ 循環器疾患への放射線影響についてレビューを行い、防護体系への取り入れについて検討を行う。
目的	放射線治療のような高線量の急性放射線は、ヒトの心臓や血管（頸動脈や冠動脈など）に障害を引き起こし、被ばく後 1～20 年で循環器疾患の発症率や死亡率の増加を引き起こすことが広く立証されている。一方で、より低線量・低線量率の放射線被ばく（広島・長崎の原爆被ばく、原子力事故、職業被ばく、診断放射線など）においては、循環器疾患や特定の疾患による罹患率や死亡率が増加することを示す証拠が、最近 10 年間に蓄積されてきた。 ICRP Pub. 118 では、循環器疾患を組織反応として分類し、急性被ばくおよび分割・慢性被ばくによる閾値を 0.5Gy（脳および血管への吸収線量）とすることを放射線防護の目的から提案している。しかし、線量反応の形状、線量の閾値の有無、他の循環器疾患リスク因子の寄与に関する不確実性があることも認められている。近年の低線量放射線被ばくに関連する循環器疾患に関する知見が蓄積されてきているため、循環器疾患の放射線疫学および放射線生物学的研究に関する最近の科学文献を、関連する国際機関の現在の活動を考慮しながらレビューを行うことにより、閾値の有無に関するものも含め、あらゆる線量レベルにおける循環器疾患のリスクについて利用可能な証拠、循環器疾患リスクの線量率依存性および放射線の質依存性に関する証拠を提供し、放射線誘発性循環器疾患に関する現在の知識を放射線防護体系に反映させる方法について助言を行うことを目的としている。
活動状況	・ UNSCEAR 循環器疾患の専門家グループとの議論だけでなく、オンライン会議を数回開催した[2]。 ・ これまでに、循環器疾患の分類と線量反応の形、循環器疾患と電離放射線に関する系統的レビューとメタ解析、マヤック作業員コホートにおける研究と循環器疾患リスクに対する線量率の影響、循環器疾患のメカニズム、原子力作業員研究と原爆被爆者研究の教訓、高線量医療被ばくと線量測定、放射線防護体系における循環器疾患の分類の変遷、といったいくつかのトピックが検討された[2]。
規制上の重要 性と国際的な 議論	・ 本タスクグループが直接規制に影響するというよりも、タスクグループの検討結果を基に、影響の分類、デトリメントなどで検討が行われ、規制体系に影響すると思われる。 ・ UNSCEAR でも循環器疾患の報告書を策定している。

意見募集時期	2025 年予定
関連 TG	TG 91, TG123
関連情報	UNSCEAR において、循環器疾患の報告書を策定中(2025 年承認を審議する予定)
メンバー	Tamara Azizova (Chair), Southern Urals Biophysics Institute, Russian Federation Dominique Laurier (Co-Chair), French Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety (IRSN), France Omid Azimzadeh (Member), Federal Office for Radiation Protection, Germany Nobuhiko Ban (Member), Nuclear Regulation Authority, Japan Nobuyuki Hamada (Member), Central Research Institute of Electric Power Industry, Japan Sophie Jacob (Member), IRSN, France Stephanie Lamart (Member), French Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety (IRSN), France Choonsik Lee (Member), National Cancer Institute, USA Mark P. Little (Member), National Institutes of Health, USA Maria Moseeva (Member), SUBI, Russian Federation Tomoki Nakamizo (Member), Radiation Effects Research Foundation, Japan William Small (Member), USA Gen Suzuki (Member), International University of Health and Welfare, Japan Ludovic Vaillant (Member), CEPN, France Wei Zhang (Member), PHE, United Kingdom Suryakanta Acharya (Member-Mentee), PAY-W Clinic, Assam Cancer Care Foundation, India Bhanu Prasad Venkatesulu, (Member-Mentee), India Yumi Saigusa (Member-Mentee), National Institutes for Quantum Science and Technology, Japan Anna Denisova (Technical Secretary), Southern Urals Biophysics Institute (SUBI), Russian Federation Borislava Batandjieva-Metcalf (Representative), United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), Austria

TG121	Effects of Ionising Radiation Exposure in Offspring and Next Generations (電離放射線被ばくによる子孫及び次世代への影響)
所管委員会	第 1 委員会
概略	放射線被ばくによる子孫への影響について、人間及びヒト以外の生物を含めてレビューを行う。
目的	放射線被ばくに関連した子孫への有害影響の可能性は、一般公衆にとって繰り返し問題となるものであり、職業上、医療上、環境上の放射線源から電離放射線に被ばくした親にとっては大きな関心事である。 しかし、放射線誘発遺伝性疾患の発生メカニズム、エピジェネティックな寄与、生活習慣や両親が持つ要因等の潜在的な影響に関しては知識が不足しており、リスク推定に不確実性をもたらす要因となっている。 そこで本タスクグループでは、人間およびヒト以外の生物種について、電離放射線に被ばくした個体の子孫に対する放射線誘発影響に関する科学文献のレビューを更新し、人間およびヒト以外の生物相に対する放射線防護体系におけるエビデンスレベルおよびこれらの影響の考慮に関する助言を提供することを目的としている。
活動状況	- タスクグループ 121 と MELODI および ALLIANCE の共催によるワークショップ「子孫および次世代における電離放射線被ばくの影響」が、2022 年 5 月 31 日から 6 月 2 日にかけてブダペストで開催された[3]。 - 議論や発表に基づき、新しい出版物や現在の科学文献とのギャップが特定された[3]。
規制上の重要 性と国際的な 議論	- 本タスクグループが直接影響するというよりも、女性に対する防護方策への助言や、デトリメント計算を通して規制体系に影響すると考えられる。 - UNSCEAR でも次世代への影響について課題候補となっている。
意見募集時期	2026 年に critical reviewer にドラフトを回付予定
関連 TG	TG111, TG 123, TG 127, TG128
関連情報	- Stephens, J., Moorhouse, A. J., Craenen, K., et al. (2024). A systematic review of human evidence for the intergenerational effects of exposure to ionizing radiation. Int. J. Radiat. Biol. DOI 10.1080/09553002.2024.2306328 概略: 人間における継世代影響についてレビューを行い、影響が生じる可能性があるという明確なエビデンスがないと評価するにはエビデンスが不足しているが、被ばくした親の小児に健康への悪影響が生じるとしても、その影響は小さく、再現性のある測定が困難であることを示唆した。 - Amrenova, A., Baudin, C., Ostroumova, E., et al. (2024). Intergenerational effects of ionizing radiation: review of recent studies from human data

	(2018–2021). Int. J. Radiat. Biol. DOI 10.1080/09553002.2024.2309917 概略:電離放射線に被ばくしたヒトの子孫における放射線関連影響を調査するために、2018 年から 2022 年の間に発表された研究のレビューを行い、親の妊娠前放射線被ばくとその子供における疾患との有意な関連を指示する根拠は見つからなかった。 Amrenova, A., Ainsbury, E., Baudin, C., et al. (2024). Consideration of hereditary effects in the radiological protection system: evolution and current status. Int. J. Radiat. Biol. DOI 10.1080/09553002.2023.2295289 概略:遺伝性影響のリスク推定手法についてレビューを行い、リスクの定量化が複雑であることを明らかにし、計算手法の明確化と説明の必要性を認識し、更なる研究の必要性を認識した。 Zölzer, F., Schneider, T., Ainsbury, E., et al. (2023). Ethical and societal aspects of radiological protection for offspring and next generations. Int. J. Radiat. Biol. DOI 10.1080/09553002.2023.2281523 概略: 子孫や次世代に対する放射線防護の観点から、注意を払うべき倫理的・社会的トピックを特定することを目的としてレビューを行った。 Degenhardt, Ä., Dumit, S., & Giussani, A. (2023). Effects of ionising radiation exposure in offspring and next generations: dosimetric aspects and uncertainties. Int. J. Radiat. Biol. DOI 10.1080/09553002.2023.2280017 概略:継世代影響について線量評価について検討し、線量評価については必ずしも記述されていないことが放射線影響の評価に不確実性をもたらしており、線量情報の記載を推奨している。 Nakamura, N., Yoshida, N., & Suwa, T. (2023). Three major reasons why transgenerational effects of radiation are difficult to detect in humans. Int. J. Radiat. Biol. DOI 10.1080/09553002.2023.2187478 概略:人間における遺伝性影響について文献レビューを行い、ヒトにおける放射線の影響について明確なエビデンスが得られていないのは、おそらく使用された方法論に問題があるからではなく、生物学的特性によるところが大きいと思われるとした。
メンバー	Manoor Prakash Hande (Co-Chair), National University of Singapore, Singapore Richard Wakeford (Co-Chair), The University of Manchester, United Kingdom Christelle Adam-Guillermin (Member), IRSN, France

	Kimberly Applegate (Member), University of Kentucky COM (retired), USA Hisanori Fukunaga (Member), Hokkaido University, Japan Augusto Giussani (Member), Federal Office for Radiation Protection (BfS), Germany Dominique Laurier (Member), French Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety (IRSN), France Simone Moertl (Member), Federal Office for Radiation Protection (BfS), Germany Nori Nakamura (Member), Radiation Effects Research Foundation, Japan Evgenia Ostroumova (Member), International Agency for Research on Cancer (IARC), France Sisko Salomaa (Member), Radiation and Nuclear Safety Authority (STUK), Finland Thierry Schneider (Member), CEPN, France Yoshiya Shimada (Member), Institute for Environmental Sciences, Japan Svetlana Sosnina (Member), Southern Urals Biophysics Institute, Russian Federation Ignacia Tanaka (Member), Institute for Environmental Sciences Japan Meredith Yeager (Member), Friedo Zölzer (Member), University of South Bohemia, Czech Republic Aidana Amrenova (Member–Mentee), IRSN, France Ämilie Degenhardt (Member–Mentee), Federal Office for Radiation Protection (BfS), Germany Sara Dumit (Member–Mentee), Los Alamos National Laboratory (LANL), USA Liudmila Liutsko (Member–Mentee), IDIAP JGoI / ICS & ISGlobal , Spain Shayen Sreetharan (Member–Mentee), London Health Sciences Centre (LHSC) , Canada Franklin Eze (Technical Secretary), Mercy Radiology, New Zealand
--	--

TG122	Update of Detriment Calculation for Cancer (がんのデトリメント計算の改定)
所管委員会	第 1 委員会
概略	- 放射線のデトリメントについて、2007 年勧告における計算方法(Pub. 152)の改定を行う。 - 障害調整生存年(DALY)についても検討を行う。
目的	放射線デトリメントの計算方法とその発展に関する見解は、Pub. 152(2022 年、出版中)においてレビューされており、タスクグループ 122 は、将来の ICRP 主勧告の策定に関して、がんのデトリメント計算に関わる現在の知見を評価し、必要に応じてデトリメント計算の構成要素を更新することについて検討することにより、デトリメント計算の修正の可能性を検討することである。
活動状況	検討は以下のサブプロセスごとに行われる。 がんリスクモデル 主な検討課題は原爆被ばく生存者の追跡調査以外の疫学を取り入れるかどうかである。 名目リスクの計算 主な検討課題は線量率効果係数の適用、不確実性の考慮、対照母集団の選定、リスク指標等である。 がんの重篤度の調整 2007 年勧告で使用されたパラメータについてレビューし必要に応じて更新する。障害調整生存年(DALY)の概念を評価する。 対照母集団 国、性別、年齢、がんリスク因子などの特徴によるがん致死率や重篤度のパラメータの不均一性が、デトリメントの不均一性にどのように寄与しているかを評価する。 パラメータとリスクモデルを更新しても、現在のデトリメント計算方法がすべての公衆に一般化できる限界を評価し、その限界を克服する方法を提案すること。 がんのデトリメント計算スキームの修正に関する提案 がんリスクモデル、がんの重篤度の調整、対照母集団の更新を統合し、計算手順における高い質保証を確保するスキームを説明し、デトリメント計算の様々な部分を更新する際の不確実性の原因を特定し、その影響を推定する。性別及び年齢カテゴリーについて、それぞれ異なるデトリメントの値を提供することの実現可能性と妥当性を調査、実効線量の概念とそこで使用される組織加重係数の潜在的影響を予備的に評価、放射線防護勧告への潜在的影響を予備的に評価、を行う[2]。
規制上の重要	デトリメントの改定は ICRP 防護体系に大きく影響を与えるため、規制上の

性と国際的な議論	重要性は高いと考えられる。 ・ UNSCEAR では放射線によるがん疫学の報告書を 2025 年に承認を審議する予定であり、その中で生涯リスク推定を行う予定である。
意見募集時期	2026 年予定
関連 TG	TG91, TG111, TG 118, TG119, TG121, TG122
関連情報	Pub. 152
メンバー	Ludovic Vaillant (Co-Chair), CEPN, France Richard Wakeford (Co-Chair), The University of Manchester, United Kingdom Iulian Apostoaiei (Member), USA Nobuhiko Ban (Member), Nuclear Regulation Authority, Japan Alina Brenner (Member), Japan Enora Cléro (Member), French Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety (IRSN), France Markus Eidemüller (Member), Federal Office for Radiation Protection (BfS) , Germany Samy El-Jaby (Member), Canadian Nuclear Safety Commission, Canada Luana Hafner (Member), ENSI, Switzerland Mark P. Little (Member), National Institutes of Health, USA David Pawel (Member), USA David Richardson (Member), University of California, Irvine, USA Alexander Ulanowski (Member), International Atomic Energy Agency, Austria Teun van Dillen (Member), National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), Netherlands Barrington Brevitt (Technical Secretary), Kingston Public Hospital South East Regional Health Authority , Jamaica

TG123	Classification of Harmful Radiation-induced Effects on Human Health for Radiological Protection Purposes (放射線防護における人体への放射線誘発有害健康影響の分類)
所管委員会	第 1 委員会、第 4 委員会
概略	- 放射線影響に関する現在の分類(確率的影響、組織反応)について、科学的知見の蓄積により見直しの必要性が認識されている。 - 科学的知見についてレビューを行い、再分類について検討を行う。
目的	放射線防護体系は被ばくを管理又は制御することにより、組織反応を防止し、確率的影響のリスクを合理的に達成可能なまで減少させることであるが、近年、組織反応と確率的影響の分類を適用しにくい健康影響が報告されている。従って、関連する ICRP Pub. を含めた現行分類の根拠のレビューを行い、ICRP における防護の目的を明確にし、科学的文献のレビューと放射線防護の目的と関連性の両方に基づき変更が必要な理由を明確化し、変更が正当化される場合には変更による影響評価を行う。
活動状況	- 文献からいくつかの課題を抽出(確率的/非確率的、重篤な組織反応とそれ以外の組織反応、長期的/短期的健康影響、被ばくシナリオごとのリスク分類、デトリメントの取り扱い)[4]。 - 報告書の暫定目次案を策定し、担当者を割り当てている[4]。 - 新しい課題の同定に向けたアプローチの可能性について議論[4]。 - 現在は論文のレビューを行っている[4]。
規制上の重要 性と国際的な 議論	- 放射線影響の分類変更は、防護体系の根幹に関わるため、与える影響が大きい - UNSCEAR ではがんの疫学及び組織反応について科学的レビューを行っている。また、OECD/NEA では低線量影響研究に関するハイレベルグループ*を設置している。 * Nuclear Energy Agency (NEA) – High-Level Group on Low-Dose Research (HLG-LDR)
意見募集時期	2027 年に報告書を刊行予定
関連 TG	TG 111, TG114, TG 119, TG121, TG122, TG124, TG127, TG128
関連情報	
メンバー	Ludovic Vaillant (Chair), CEPN, France Elizabeth Ainsbury (Vice-Chair), UK Health Security Agency, United Kingdom Friedo Zölzer (Vice-Chair), University of South Bohemia, Czech Republic Omid Azimzadeh (Member), Federal Office for Radiation Protection, Germany Christophe Badie (Member), UK Health Security Agency, United Kingdom David Campbell Brown (Member), United Kingdom

	Agnès François (Member), French Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety (IRSN), France Nobuyuki Hamada (Member), Central Research Institute of Electric Power Industry, Japan Sophie Jacob (Member), IRSN, France Chunsheng Li (Member), Health Canada, Canada Michiya Sasaki (Member), Central Research Institute of Electric Power Industry, Japan Heloise Esther Harriet Carpenter (Member–Mentee), United Kingdom Hafsa Essop (Member–Mentee), University of Pretoria , South Africa Varsha Hande (Member–Mentee), Japan Marta Kocemba (Member–Mentee), Canadian Nuclear Laboratories, Canada Julie Lopes (Member–Mentee), CEPN, France Anna Valianti (Member–Mentee), Cyprus Andreas Wörner (Member–Mentee), Federal Office for Radiation Protection , Germany
--	--

TG124	Application of the Principle of Justification (正当化の原則の適用)
所管委員会	第 4 委員会
概略	正当化について、判断の根拠や決定に至るプロセスなどについて、実践的なガイダンスを提供することを目的としている。
目的	正当化の原則は、放射線被ばくを変化させる活動案の正味の利益を保証することを意図している。この概念は理解しやすいが、判断の根拠や決定に至るプロセスなど、その適用は一筋縄ではいかない。従って本タスクグループでは、正当化の原則の実際的な適用について審議を行う。 本タスクグループでは、放射線被ばくがある状況下で、社会的・倫理的価値が重要な意味を持つと考えられる状況に特に留意する。 タスクグループにおける検討課題としては以下が挙げられる。 - ウェルビーイングの文脈で、正当化に対するホリスティックアプローチを実践するにはどうすればいいのか？ - 社会的影響をどのように考慮するか - 健康的、経済的、社会的な文脈における便益をどのように評価し、潜在被ばくを含む放射線の有害な影響とどのように比較するのか？ - 個人の権利と公益のバランスをどう取るか？ - ヒト以外の存在や生態系を防護することの利益をどのように考え、評価するか？ - ステークホルダーをどのように特定し、正当化のプロセスに関与させるか。 - 放射線防護の原則全体の一貫性を保つにはどうすればよいか？
活動状況	2023 年 5 月にデジタルワークショップを開催し、医療被ばく、計画被ばく状況、緊急時被ばく状況、現存被ばく状況における正当化について議論を行った[3]。 - ICRP2023 において、医療における正当化及びオールハザードアプローチについてプレゼンがあり、IAEA, IRPA, OECD/NEA, WHO を交えてパネル討論を行った[4]。 - 再度ワークショップを行い、報告書の草案をまとめる予定である[3]。
規制上の重要 性と国際的な 議論	- 正当化は放射線防護の原則の一つであり、具体的な適用については規制上重要である。 - ICRP2023 では各国際機関・組織がコメントしている通り、関心は非常に高いと考えられる。
意見募集時期	2025 年予定
関連 TG	TG 114
関連情報	2023 年に Webinar を開催

メンバー	Nobuhiko Ban (Chair), Nuclear Regulation Authority, Japan Julie Burt (Secretary), Canadian Nuclear Safety Commission, Canada Eunok Han (Member), Korea Academy of Nuclear Safety, Korea Andy Mayall (Member), Environment Agency, United Kingdom Kimberly Applegate (Member), University of Kentucky COM (retired), USA Michael Boyd (Member), U.S. Environmental Protection Agency (retired), USA Hefin Griffiths (Member), Australia Toshimitsu Homma (Member), Nuclear Regulation Authority, Japan Carl-Magnus Larsson (Member), Norwegian Radiation and Nuclear Safety Authority, Norway Mika Markkanen (Member), STUK – Radiation and Nuclear Safety Authority, Finland Sergio Salerno (Member), University of Palermo, Italy Adrienne Ethier (Technical Secretary), Canada Bernard Le-Guen (Representative), International Radiation Protection Association (IRPA), France Hazem Suman (Representative), International Atomic Energy Agency (IAEA), Austria Emilie van Deventer (Representative), World Health Organisation (WHO), Switzerland
------	---

TG125	Ecosystem Services in Environmental Radiological Protection (環境放射線防護における生態系サービス)
所管委員会	第 4 委員会
概略	生態系サービスについて、人間及びヒト以外の生物における放射線防護体系への取入れを検討する。
目的	- 現在受け入れられている定義に基づき、放射線防護の観点から生態系サービスを定義する。 - 生態系サービスを放射線防護の意思決定に取り入れた実例について検討し、説明する。 - 環境防護、ウェルビーイングの促進、持続可能な開発との関連性を探る。 - 生態系サービスや持続可能な開発を他の枠組みがどのように考慮しているかを理解するために、他の組織と協議する。 - 生態系サービス(および関連するその他のツールや概念)を、持続可能な開発と実際の適用を考慮した上で、環境防護におけるホリスティックアプローチを促進するために使用すべきかどうか／どのように使用すべきかについて、提言を行う。 - 報告書と、ICRPaedia に掲載する資料を作成する
活動状況	生態系サービスについて、情報収集と放射線防護への適用に関して検討を行っている[4]。
規制上の重要 性と国際的な 議論	生態系サービスを防護体系に取り入れるためのタスクグループであるため、環境防護取入れの検討の際に TG99 や TG105 を含めて検討されるとよいと考えられる。
意見募集時期	2025 年予定
関連 TG	TG99, TG 105, TG124
関連情報	生態系サービスは、供給サービス、支持サービス、調整サービス、文化的サービスの 4 つに大別される。国連のミレニアム生態系評価にて分析対象のひとつとなった。
メンバー	Nicole Martinez (Chair), Clemson University, USA Analia Canoba (Vice-Chair), Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), Argentina Karine Beaugelin-Seiller (Member), Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety (IRSN), France Julia Carpenter (Member), Australia Sarah Donaher (Member), Clemson University, USA Stanislav Geras' kin (Member), Russian Federation Sakae Kinase (Member), Japan Atomic Energy Agency / Ibaraki University, Japan Phil Kruse (Member), United Kingdom

	Nona Movsisyan (Member), Armenia Marie Simon–Cornu (Member), IRSN, France Aste Sovik (Member), Under Pelsen AS, Norway Karolina Stark (Member), Sweden Agustina Sterling (Member), Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), Spain Wells Utembe (Member), Toxicology Department, National Institute for Occupational Health, South Africa Jeffrey Whicker (Member), USA Adrienne Ethier (Technical Secretary), Canada Joanne Brown (Representative), International Atomic Energy Agency (IAEA), Austria
--	--

TG127	Exposure Situations and Categories of Exposure (被ばく状況と被ばくのカテゴリー)
所管委員会	第 4 委員会
概略	2007 年勧告で勧告された、計画被ばく、緊急時被ばく、現存被ばくの被ばく状況、及び、公衆被ばく、職業被ばく、医療被ばくのカテゴリーについて、ヒト以外の生物を含めて再検討を行う。
目的	90 年勧告と 2007 年勧告を比較すると、重要な進化は、プロセスベースのアプローチ(行為と介入)から、主にすべての制御可能な線源に対する統一的なアプローチへの移行であり、計画、緊急時、現存の 3 種類の被ばく状況を導入した。ICRP はまた、職業被ばく、公衆被ばく、医療被ばくのカテゴリーを引き続き使用している。また、環境の被ばくについては、標準動植物を採用するなど、特別な配慮が導入された。 しかし 2007 年勧告を国際基準に取り込み、さらに国内規制に取入れる際に、時として困難をもたらし、その実際の履行においては複雑であることが分かった事例が報告されており、多くの規制当局や事業者は、非常に多様である現存被ばく状況において、また、計画被ばく状況以外の被ばく状況における職業被ばくの概念とその意義について、放射線防護体系を実施するためのガイダンスを望んでいる。 従って本タスクグループでは、各被ばく状況および各カテゴリーの被ばくに適用される、2007 年勧告およびその他の関連刊行物についてレビューを行い、被ばく状況および被ばくのカテゴリーの分類法と適用を検討し、被ばく状況間の移行可能性を明確にする。環境防護について、被ばく状況や被ばくカテゴリーに環境放射線防護を統合するための助言を行う。
活動状況	2023 年中に対面 2 回、オンライン 1 回の会合を行った[4]。
規制上の重要 性と国際的な 議論	被ばく状況や被ばくカテゴリーの見直しがなされており、実用的なガイダンスは国内規制への取入れに関して重要なガイダンスとなる。また、これらが変更されれば規制体系への影響は大きいと考えられる。
意見募集時期	2027 年予定
関連 TG	TG 99, TG105, TG 114, TG125
関連情報	
メンバー	Yann Billarand (Chair), France Shaheen Dewji (Member), Georgia Institute of Technology, USA Sylvain Andresz (Member), CEPN, France Analia Canoba (Member), Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), Argentina Philip Egidi (Member), EPA, USA Daniele Giuffrida (Member), Federal Authority for Nuclear Regulation (FANR),

	United Arab Emirates Christopher Jones (Member), United Kingdom Yahong Mao (Member), NNSA, China Lorenzo Nicola Mazzoni (Member), European Federation of Organisations For Medical Physics (EFOMP), Italy Christopher Mogg (Member), Office for Nuclear Regulation, United Kingdom Kari Toews (Member), Canada Edward Waller (Member), Ontario Tech University, Canada Drew Watson (Member), Australia Hiroko Yoshida (Member), Tohoku University, Japan Olvido Guzman (Representative), International Atomic Energy Agency (IAEA), Austria Shengli Niu (Representative), International Labour Organisation (ILO), Switzerland
--	--

TG128	Individualisation and Stratification in Radiological Protection: Implications and Areas of Application (放射線防護における個別化と層別化：その意味と適用分野)
所管委員会	第 1 委員会、第 2 委員会、第 3 委員会、第 4 委員会
概略	・ 現行の放射線防護体系は、実効線量やデトリメントなど、集団の防護を主目的として構築されているが、個々人の状況や年齢・性別などの層別化された防護について関心が高まっている。 ・ 現在の手法の有効範囲について検討し、線量、リスク、放射線防護の個別化または層別化の要素について、現状についてレビューを行い、追加的な個別化が必要な状況を特定する。
目的	現在の放射線防護体系は集団平均的手法がとられているが、線量測定分野では年齢、性別、身長、体重、姿勢を変更可能なメッシュタイプファントムが作成されており、個別に評価が可能となりつつある。また、デトリメントについてもタスクグループ 122 において、リスクモデル、対照集団、地域、性別、年齢、重篤度などについても検討を行うこととなっている。特に低線量、低線量率、および慢性被ばくを考慮する場合、防護体系をより個別化／層別化されたアプローチを採用すべきかどうか、またどのような状況に対して採用すべきかを検討することが必要となってきた。 そこで、このタスクグループは以下について検討する： ・ 線量、リスク、放射線防護の個別化または層別化の要素（年齢や性別などの小集団の扱いを含む）を、現行制度および現在の実務ですでに用いられているものを特定する。 ・ 線量、リスク、放射線防護の個別化／層別化を追加することが適切な状況を特定する。 ・ 母集団の平均化アプローチが適切な場合とそうでない場合を特定する。 ・ 線量とリスクの両方における不確実性の影響と、それを低減する機会を検討する。 ・ 個人レベル／層別レベルでのリスクコミュニケーションの利点、課題、アプローチ、およびその実施方法について検討する。 ・ 個別化／層別化アプローチを採用することが、本システムおよびさまざまな領域におけるその適用に及ぼす潜在的な影響を、ケーススタディを用い、倫理的問題を具体的に考慮しながら明らかにする。
活動状況	・ ICRP2023 において、主に医療分野における防護の個別化について議論が行われ、線量評価の個別化の可能性、実効線量と個別化された線量等について質疑があった[4]。
規制上の重要 性と国際的な 議論	・ 防護の個別化や層別の深化は防護体系を大きく変更する可能性があるため、規制上の重要性は高い。

意見募集時期	不明
関連 TG	TG 99, TG105, TG111, TG 114, TG125
関連情報	
メンバー	Simon Bouffler (Chair), UK Health Security Agency, United Kingdom Julie Burt (Member), Canadian Nuclear Safety Commission, Canada Ahmed M. Alenezi (Member), Nuclear and Radiological Regulatory Commission, Saudi Arabia Jean-Marc Bertho (Member), ASN, France François Bochud (Member), IRA CHUV, Switzerland Daniele Giuffrida (Member), Federal Authority for Nuclear Regulation (FANR), United Arab Emirates Sakae Kinase (Member), Japan Atomic Energy Agency / Ibaraki University, Japan Andrea Magistrelli (Member), Children's Hospital Bambino Gesù IRCCS, Italy Colin Martin (Member), University of Glasgow, United Kingdom Jose M. Soriano (Member), Spain Richard Wakeford (Member), The University of Manchester, United Kingdom Yeon Soo Yeom (Member), Yonsei University, Korea Anna Denisova (Technical Secretary), Southern Urals Biophysics Institute (SUBI), Russian Federation Miroslav Pinak (Representative), International Atomic Energy Agency (IAEA), Austria

別表 2.

テーマ 1	防護体系全般に関するテーマ
テーマの概要	ICRP では 2007 年勧告刊行後、第 4 専門委員会を中心に勧告適用のためのガイダンスの策定、第 2 専門委員会では標準ファントムの変更に対応した線量評価体系の更新、第 1 委員会では影響に関する新しい知見のレビューを行い、第 3 専門委員会では新しい医療技術に対してガイダンスを行ってきた。また環境防護に関しては、第 5 専門委員会を設置し集中的に防護体系の整備を行ったのち、人間の防護体系との調和を図るために、元の 4 つの専門委員会において継続して検討されることとなった。 2021 年に ICRP 主委員会は「Keeping the ICRP Recommendations Fit for Purpose」と題する論文を公表し、2007 年勧告の見直しに着手した。その中では線量や影響等の個別の課題に加えて包括的な検討事項として、放射線防護の倫理的側面やコミュニケーションとステークホルダー関与、教育とトレーニングを挙げている。その後いくつかの論文を公表して、勧告の見直しに必要と考えられる課題についてはタスクグループを設置し、検討が行われている。 本テーマでは、ICRP が提案する放射線防護体系の検討について、俯瞰的に調査を行い、新しく設置されるタスクグループや主要トピックに含まれないトピックについて検討を行う。
現在の検討状況	現在、本邦での放射線規制体系は、ICRP2007 年勧告の取入れを行っているところである。 2021 年に ICRP 主委員会は「Keeping the ICRP Recommendations Fit for Purpose」と題する論文を公表し、2007 年勧告の見直しに着手した。その後いくつかの論文を公表して、勧告の見直しに必要と考えられる課題についてはタスクグループを設置し、検討が行われている。 現在設置されているタスクグループのうち、次期主勧告に関するものは 20 程度挙げられており、委託事業仕様書に含まれていないものとしては、医療関連(TG109, TG110, TG126)や宇宙飛行士の防護が挙げられている。 今後設置予定のタスクグループとしては、防護の倫理、線量限度/個人の防護、心血管系以外の非がん影響、不確かさの根源と影響(working party の予定)、人間と環境の防護目標、最適化の原則、ヒト以外の生物の防護、デトリメントの改定と適用、線量評価システム、医療における正当化、胎児等の防護の正当化と最適化が挙げられている。 また、SDGsについても放射線防護の貢献について検討が行われている。
規制上の重要性	・ 防護体系全般に関わるテーマであり、個別の課題に含まれていないタスクグループや新しく設置されるタスクグループの影響を検討するためにも必要であると考えられる。
国際的な議論	・ IAEAは 2007 年勧告に基づいて国際基本安全基準(GSR Part 3)を 2014 年に策定

	し、現在は新規指針の策定や既存指針の更新を行っている。次期主勧告に関しては、RASSC 会合において ICRP との合同セッションが開かれている。また、OECD/NEA では CRPPH に国際勧告に関する専門家グループ(EGIR)が設置されており、2023 年 4 月に初期見解レポート*が公表されている。 *Nuclear Energy Agency (NEA) – Initial Views on the Review and Revision of the System of Radiological Protection
将来の放射線規制への影響	・ 防護体系全般を対象とする課題であるため、規制体系全般に対して影響する課題である。
我が国における議論の進め方	・ 本テーマは防護体系全般を対象としていて、リスク管理における倫理や SDGs との関係を視野に、放射線以外の規制との関係で関連学会との議論を行う。 ・ 防護体系全般に関わるテーマであるため、ICRP の公開情報を基に、放射線防護アカデミアネットワークを活用して議論を行う。
議論に着手すべき時期	・ 検討対象が幅広いテーマであるため、他の個別テーマと並行して検討を行う。

テーマ 2	放射線デトリメント及び影響の分類
テーマの概要	現在のタスクグループとしては低線量・低線量率(TG91)、個人反応(TG111)、RBE 等(TG118)、循環器疾患(TG119)、継世代影響(TG121)が科学的な知見のレビューを行っている。これらのレビューの結果は、がんのデトリメント計算の更新(TG122) や影響の分類(TG123)に影響する。また、今後は心血管系以外の非がん影響、デトリメントの更新とその適用について新しいタスクグループが設置される予定となっている。 デトリメントや影響の分類の変更は、名目リスク、実効線量、線量制限などの防護体系に影響を与える。 そこで本テーマでは、デトリメントと影響の分類について、将来の規制体系への影響を検討する。
現在の検討状況	2007 年勧告以降、放射線影響に関しては、組織反応(Pub. 118)、幹細胞(Pub. 131)、ウランとプルトニウムのがんリスク(Pub. 150)、デトリメントの計算手法(Pub. 152)が出版されてきた。 また現在のタスクグループとしては低線量・低線量率(TG91)、個人反応(TG111)、RBE 等(TG118)、循環器疾患(TG119)、経世代影響(TG121)が科学的な知見のレビューを行っている。これらのレビューの結果は放射線のデトリメントの更新(TG122) や影響の分類(TG123)に影響する。
規制上の重要性	・ 規制上の重要性としては、個々のタスクグループにおける科学的レビューを取りまとめて検討される TG122 及び TG123(放射線デトリメント及び影響の分類)が、防護体系への適用に近く、規制上重要となるテーマとして挙げられる。
国際的な議論	・ TG122 に関連した国際的な議論としては、UNSCEAR にてがん疫学の報告書が 2025 年に承認を審議する予定。TG123 に関する国際的な議論については影響の科学的レビューを行っている UNSCEAR の専門家グループの進展や OECD/NEA/CRPPH の専門家グループにおける議論も注視する必要がある。
将来の放射線規制への影響	・ 影響の分類の変更やデトリメントの改定は、防護体系に変更をもたらすため、規制への影響は大きい。
我が国における議論の進め方	・ 影響に関する科学的知見がベースとなっていることから、影響学会、保健物理学会と連携しつつ検討を行う必要がある。 ・ 関連するタスクグループの刊行物が公表される前に検討を行う場合は、タスクグループメンバーを交えてのワークショップ等を行い、最新の検討状況を共有するとともに、国内での課題検討を行う。
議論に着手すべき時期	・ UNSCEAR の報告書の承認について 2025 年に審議される予定であり、報告書が公表される 2026 年以降に検討を開始すべきと思われる。

テーマ 3	新しい線量評価体系の影響
テーマの概要	2007 年勧告において、標準人のファントムがボクセルファントムに変更されたため、線量評価に関連した刊行物が出版されており、現在設置されているタスクグループにおいて線量係数等の改定が行われている(Pub. 130, 134, 137, 141, 151)。 また、ボクセルファントムに代わるメッシュ型ファントムについても検討が進んでおり(Pub. 145, 156)、次期主勧告では標準ファントムとして採用される予定となっている。 また、線量計算に必要なパラメータである生物学的効果比(RBE)、線質係数(Q)、放射線加重係数(w_R)について、Pub. 92 の更新を行っており、確率的影響、組織反応などの様々なエンドポイントについて、レビューを行っている。 そこで本テーマでは、標準ファントムやパラメータの変更や更新が線量評価体系に与える影響について検討を行う。
現在の検討状況	2007 年勧告において、標準人のファントムがボクセルファントムに変更されたため、線量評価に関連した刊行物が出版されている。 ・Pub. 107 では線量計算のための核壊変データが更新された。 ・外部被ばくについては、Pub.144 にて線量係数を公表している。 ・大人の標準ボクセルファントム(Pub. 110)、小児用の標準ボクセルファントム(Pub.143)が公表された。 ・職業被ばくにおける線量係数については刊行が完了(Pub. 130, 134, 137, 141, 151) ・公衆については Part 1 は近々公表予定であり、Part 2 も出版が承認されている。 ・標準ボクセルファントムにおける放射線の比吸収割合(SAF)を計算し、成人の SAF は Pub. 133 として公表済みであり、小児及び妊婦の SAF は Pub. 155 として公表されている。 ・次世代計算ファントムであるメッシュ型の標準ファントムが開発されており、大人の標準メッシュファントム(Pub. 145)と小児用の標準メッシュファントム(Pub. 156)は公表済み、妊婦の標準メッシュファントムは報告書を作成中である。 ・ICRP の線量評価システムは主に被ばく線量とそのリスクが低い状況を対象としているため、緊急時被ばく状況における拡張可能性の検討を行っており、外部被ばく評価用のモンテカルロシミュレーションコード: McSEE software のベータ版が完成している。 ・生物学的効果比(RBE)、線質係数(Q)、放射線加重係数(w_R)について、Pub. 92 の更新を行っており、確率的影響、組織反応などの様々なエンドポイントについて、レビューを行っている。
規制上の重要性	・線量関連のタスクグループについては、TG95 が職業被ばくの摂取については刊行が終了し、公衆被ばくの摂取については、part 1 が刊行間近、part2 が公開意見募集終了となっており、これらの取入れは規制上の課題として重要と思われ、すでに放射線審議会において検討が開始されている。次期主勧告はメッシュファントムベースになり、メッシュファントムに関する報告書も刊行されており、線量係数につい

	ても次期主勧告刊行後早い時期に公表が予定されている。TG112 についてはツールの公開などが行われているが、刊行物策定に関する公開意見募集時期は不明であった。 ・ RBE 等(TG118)が変更されれば、線量評価体系に影響するため規制上重要である。
国際的な議論	・ OIR シリーズについては、各国での取入れの検討が行われている。
将来の放射線規制への影響	・ 将来の規制体系への影響としてはメッシュファントム化による影響及び RBE 等が重み付け吸収線量や実効線量などの線量評価体系に与える影響について検討していく必要がある。
我が国における議論の進め方	・ 線量評価体系の変更については、保健物理学会や安全管理学会と連携して検討するとともに、RBE 等については影響学会も含めて検討する必要がある。 ・ 関連するタスクグループの刊行物が公表される前に検討を行う場合は、タスクグループメンバーを交えてのワークショップ等を行い、最新の検討状況を共有するとともに、国内での課題検討を行う。
議論に着手すべき時期	・ メッシュファントム化が与える影響については、すでにファントムが公表されているため早期に検討を行うことが可能である。また、TG118 についても公開意見募集が2025 年を目標として作業が行われているため、2025 年前後から検討が可能と思われる。

テーマ 4	環境の放射線防護
テーマの概要	環境の放射線防護は 2007 年勧告以降、体系が整備されている分野であるが、本邦ではまだ取り入れられていない。 現在進行中のタスクグループについては TG99、TG105 では、標準動植物の更新や環境の放射線防護の枠組みの適用例のレビューと緊急時、現存被ばくでの適用の検討を行っている。TG125 では、生態系サービスについて、人間及びヒト以外の生物における放射線防護体系への取入れを検討している。 従って本テーマでは、環境の放射線防護について規制体系の取入れや今後の動向について検討を行う。
現在の検討状況	環境の放射線防護は 2007 年勧告以降、標準動植物及び誘導考慮参考レベル(Pub. 108)、移行パラメータ(Pub. 114)、体系の整理(Pub. 124)、線量係数の変更(Pub.136)、RBE のレビュー(Pub. 148)など、防護体系が整備されている分野である。 現在進行中のタスクグループについては TG99 にて、ヒト以外の生物相評価のための ICRP 標準動植物(RAP)の再検討、分類レベルを科から綱レベルに変更、誘導考慮参考レベルの再導出を行っており、TG105 では、環境の放射線防護の枠組みの適用例のレビューと緊急時、現存被ばくでの適用の検討を行っている。TG125 では、生態系サービスについて、人間及びヒト以外の生物における放射線防護体系への取入れを検討している。
規制上の重要性	・ 環境の放射線防護は 2007 年勧告以降、体系が整備されている分野である。 ・ TG127 では、新しい被ばくカテゴリーとして環境も検討されている。 ・ 本邦では環境防護に関して規制体系に取り入れられていないため、環境防護に関して検討する意義は大きい。
国際的な議論	・ ヒト以外の生物に関する科学的なレビューについては、UNSCEAR では 2026 年から開始される予定である。欧州 ALLIANCE、IAEA/MEREIA プログラムで継続して検討が行われている。
将来の放射線規制への影響	・ TG99 では、標準動植物や誘導考慮参考レベルの変更が提案されており、その動向は規制体系への取入れに影響を与えうる。TG105 は現在の防護体系の事例集とともに TG99 の影響も検討される予定であり、TG125 の生態系サービスについても最適化に関するオプションの一つとして利用できるため注視していく必要がある。
我が国における議論の進め方	・ TG99, TG105, TG125 は環境防護を主として検討しているタスクグループであるため一つにまとめるとともに、環境防護が関連するタスクグループについて情報を収集・分析するという形になると思われる。 ・ リスク学会や日本環境毒性学会、日本生態学会等、放射線以外分野の学会との連携が必要である。 ・ 関連するタスクグループの刊行物が公表される前に検討を行う場合は、タスクグループメンバーを交えてのワークショップ等を行い、最新の検討状況を共有するとともに

	に、国内での課題検討を行う。
議論に着手すべき時期	・ 関連タスクグループの公開意見募集時期が2025年を予定しているが、TG105については進捗が遅れているという情報もあったため、2026年以降に着手が可能と考えられる。

テーマ 5	合理性、耐容性と正当化
テーマの概要	放射線リスクの合理性と耐容性は、ICRP の原則を実施するための概念的枠組みであり、2007 年勧告で 3 種類の被ばく状況が導入されたことで、それぞれの状況に対する合理性と耐容性のモデルの適用に関する考察が始まった。放射線防護体系の倫理的基盤に関する Pub. 138 では、合理性と耐容性の概念に特別な注意が払われ、中核的な倫理的価値観と手続き的価値観に照らして、その意味、役割、履行を再検討することが求められている。 現在 TG114 では、放射線リスクの合理性と耐容性について化学物質リスクも含めてレビューを行い、2007 年勧告で提案された様々な被ばく状況や被ばくカテゴリーについて検討が行われており、TG124 では正当化について、判断の根拠や決定に至るプロセスなどについて、実践的なガイダンスを提供することを目的として、活動が行われている。また、ICRP は今後最適化に関するタスクグループを設置する予定である。 本テーマでは防護の原則である正当化や最適化に関連した合理性、耐容性について検討状況の調査を行い、将来の規制体系に関する影響について検討する。
現在の検討状況	放射線リスクの合理性と耐容性のモデルは、主に ICRP Pub. 60 で開発され、Pub. 101 において、利害関係者の関与や、合理的に達成可能なことを明らかにするために考慮すべきさらなる考慮事項など、最適化プロセスの実施に取り組むためのアプローチが記述された。Pub. 103 で 3 種類の被ばく状況が紹介されたことで、それぞれの状況に対する合理性と耐容性のモデルの適用に関する考察が始まった。放射線防護体系の倫理的基盤に関する Pub. 138 では、合理性と耐容性の概念に特別な注意が払われ、中核的な倫理的価値観(恩恵と非不利益、慎重さ、正義、尊厳)と手続き的価値観(説明責任、透明性、包括性)に照らして、その意味、役割、実践的な実施を再検討することが求められている。 TG114 では放射線リスクの合理性と耐容性について、歴史的・現状の認識を見直すことによって現在の主勧告を整備・明確化し、次期主勧告策定に必要な考察と基盤について準備することを目的としており、化学物質リスクでの検討も含めて合理性と耐容性についてレビューを行い、2007 年勧告で提案された様々な被ばく状況や被ばくカテゴリーについて検討を行っている。 また、TG124 では正当化について、判断の根拠や決定に至るプロセスなどについて、実践的なガイダンスを提供することを目的としている。
規制上の重要性	・ 合理性・耐容性については、正当化、最適化、制限値等に関連するため規制上重要ではある。 ・ 正当化は放射線防護の原則の一つであり、具体的な適用については規制上重要である。
国際的な議論	・ 合理性、耐容性については、最適化に関して OECD/NEA においてステークホルダー関与のワークショップを開催するとともに、ハイレベルグループ*を設置している。

	* Nuclear Energy Agency (NEA) – High-Level Group on Stakeholder Engagement, Trust, Transparency and Social Sciences (HLG-SET)
将来の放射線規制への影響	・ 防護の 3 原則に関するタスクグループであり、規制上の重要性は高いと考えられる。一方で扱うテーマが広いため、放射線以外の分野も交えて検討が必要と思われる。
我が国における議論の進め方	・ 合理性、耐容性、正当化については、放射線以外の分野の知見が必要であるため、リスク学会との連携が重要である。 ・ 関連するタスクグループの刊行物が公表される前に検討を行う場合は、タスクグループメンバーを交えてのワークショップ等を行い、最新の検討状況を共有するとともに、国内での課題検討を行う。
議論に着手すべき時期	・ TG124 については草案策定作業が進行しており、TG114 については公開意見募集が 2025 年に行われる予定となっていることから、2026 年から検討を開始できると思われる。

テーマ 6	被ばく状況と被ばくカテゴリー
テーマの概要	2007 年勧告では、計画、緊急時、現存の 3 種類の被ばく状況が導入され、職業被ばく、公衆被ばく、医療被ばくのカテゴリーを引き続き使用している。また、環境の被ばくについては、標準動植物を採用するなど、特別な配慮が導入された。 ICRP では TG127 において、各被ばく状況および各カテゴリーの被ばくに適用される、2007 年勧告およびその他の関連刊行物についてレビューを行い、被ばく状況および被ばくのカテゴリーの分類法と適用を検討し、被ばく状況間の移行可能性を明確し、環境防護について、被ばく状況や被ばくカテゴリーに環境放射線防護を統合するためのガイダンスの検討を行っている。 被ばく状況と被ばくカテゴリーの変更は、防護体系に与える影響も大きいため、本テーマにおいて、TG128 の動向を調査し、将来の規制体系への影響について検討を行う。
現在の検討状況	90 年勧告と 2007 年勧告を比較すると、重要な進化は、プロセスベースのアプローチ（行為と介入）から、主にすべての制御可能な線源に対する統一的なアプローチへの移行であり、2007 年勧告では、計画、緊急時、現存の 3 種類の被ばく状況が導入された。ICRP はまた、職業被ばく、公衆被ばく、医療被ばくのカテゴリーを引き続き使用している。また、環境の被ばくについては、標準動植物を採用するなど、特別な配慮が導入された。 しかし 2007 年勧告を国際基準に取り込み、さらに国内規制に取入れる際の事例では困難さや複雑さが報告されており、多くの規制当局や事業者は現存被ばく状況や計画被ばく状況以外の被ばく状況における職業被ばく概念とその意義について、放射線防護体系を実施するためのガイダンスを、非常に望んでいる。 ICRP では TG127 において、関連文献や適用状況のレビューを行い、ガイダンスの検討を行っている。
規制上の重要性	・ 防護体系の根幹に関わるタスクグループであるため、規制上の重要性は高いと考えられる。
国際的な議論	・ 被ばく状況については、IAEA の安全基準文書は、ICRP2007 年勧告で示された被ばく状況及び被ばくカテゴリーの考え方に基づいて策定されている。現在、RASSC では現存被ばく状況に関する一般安全指針 (DS544) が策定中である。
将来の放射線規制への影響	・ 被ばく状況や被ばくカテゴリーの見直しがなされており、実用的なガイダンスは国内規制への取入れに関して重要なガイダンスとなる。また、これらが変更されれば規制体系への影響は大きいと考えられる。
我が国における議論の進め方	・ 被ばく状況とカテゴリーに関しては、保健物理学会が 2023 年に臨時委員会を設置しているため、保健物理学会と連携しつつ検討を行う。 ・ 関連するタスクグループの刊行物が公表される前に検討を行う場合は、タスクグループメンバーを交えてのワークショップ等を行い、最新の検討状況を共有するとともに、国内での課題検討を行う。
議論に着手すべ	・ 2027 年に TG127 が公開意見募集予定であること、2025 年に保健物理学会の専門

き時期	研究会が終了予定であることから、2026 年以降に検討を開始すべきと思われる。
-----	---

テーマ 7	放射線防護の個別化と層別化
テーマの概要	現在の放射線防護体系は集団平均的手法がとられているが、線量測評価の分野では年齢、性別、身長、体重、姿勢を変更可能なメッシュタイプファントムが作成されており、個別に評価が可能となりつつある。また、デトリメントについても TG122 において、リスクモデル、対照集団、地域、性別、年齢、重篤度などについても検討を行うこととなっている。特に低線量、低線量率、および慢性被ばくを考慮する場合、防護体系をより個別化／層別化されたアプローチを採用すべきかどうか、またどのような状況に対して採用すべきかを検討することが必要となってきている。 そこで本テーマでは、放射線防護の個別化と層別化の議論について調査を行い、将来の規制体系への影響について検討を行う。
現在の検討状況	TG111 で個人感受性についてまとめられており、TG122 のデトリメントの計算において、性別、年齢別の計算が行われる予定である。線量に関しては年齢別のファントムの策定や線量係数の導出が行われている。 現在 TG128 で検討が行われているが、2023 年に設置されたタスクグループであるため、活動状況の詳細情報は公開されていない。 ICRP2023 において、主に医療分野における防護の個別化について議論が行われ、線量評価の個別化の可能性、実効線量と個別化された線量等について質疑があった。
規制上の重要性	これまでの集団を対象として構築された防護体系から、より細分化された防護体系が可能な状況を検討される予定であるため、場合によっては規制への影響が大きくなると考えられる。
国際的な議論	個人感受性のタスクグループ TG111 については、2025 年に公開意見募集が行われる予定であり、メッシュファントムのタスクグループ TG103 については、ファントムの開発が終わっている。
将来の放射線規制への影響	防護の個別化や層別の深化は防護体系を大きく変更する可能性があるため、規制上の重要性は高い。
我が国における議論の進め方	- 影響やリスクだけでなく、線量等も広く検討が必要であるため、影響学会、保健物理学会、安全管理学会、リスク学会等幅広くアカデミアの研究者を交えて検討を行う。 - 関連するタスクグループの刊行物が公表される前に検討を行う場合は、タスクグループメンバーを交えてのワークショップ等を行い、最新の検討状況を共有するとともに、国内での課題検討を行う。
議論に着手すべき時期	最も新しいタスクグループでありかつ扱う対象が広いため、まとまる時期が遅くなると思われるため、他のテーマと比べ早期に着手する優先度が低いと考える。

参考文献

1. 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構, 放射線安全規制研究戦略的推進事業費 (放射線防護研究分野における課題解決型ネットワークとアンブレラ型統合プラットフォームの形成) 事業 令和 3 年度事業成果報告書, 令和 4 年 3 月, <https://www.nra.go.jp/data/000404685.pdf>
2. ICRP, Work in Progress(Task Groups), <https://www.icrp.org/page.asp?id=404>, 2025 年 3 月 12 日閲覧
3. ICRP, ICRP2023 poster presentation, <https://event.fourwaves.com/icrp2023/pages>, 2025 年 3 月 12 日閲覧
4. ICRP, 7th International Symposium on the System of Radiological Protection, <https://www.icrp.org/page.asp?id=661>, 2025 年 3 月 12 日閲覧
5. 安宗 貴志, 国際放射線防護委員会 ICRP の最近の活動について, 日本保健物理学会 国際対応委員会セッション (2024 年 6 月 28 日), https://www.jhps.or.jp/upimg/files/2024_06_%E5%9B%BD%E9%9A%9B%E5%AF%BE%E5%BF%9C%E3%82%BB%E3%83%83%E3%82%B7%E3%83%A7%E3%83%B3%20ICRP%E3%81%AE%E6%B4%BB%E5%8B%95R1%EF%BC%88%E5%85%AC%E9%96%8B%E7%94%A8%EF%BC%89.pdf, 2025 年 3 月 12 日閲覧
6. German O., Updates from ICRP (Presentation at RASSC 57th session) , <https://nucleus.iaea.org/sites/committees/RASSC%20Documents/R.9.4%20ICRP%20updates%20for%20RASSC-57%20O.German.pdf>, 2025 年 3 月 12 日閲覧
7. ICRP, 2015. Occupational Intakes of Radionuclides: Part 1. ICRP Publication 130. Ann. ICRP 44(2).
8. ICRP, 2016. Occupational Intakes of Radionuclides: Part 2. ICRP Publication 134. Ann. ICRP 45(3/4), 1–352.
9. ICRP, 2017. Occupational Intakes of Radionuclides: Part 3. ICRP Publication 137. Ann. ICRP 46(3/4).
10. ICRP, 2019. Occupational intakes of radionuclides: Part 4. ICRP Publication 141. Ann. ICRP 48(2/3).
11. ICRP, 2022. Occupational Intakes of Radionuclides: Part 5. ICRP Publication 151. Ann. ICRP 51 (1–2).
12. ICRP, 2016. The ICRP computational framework for internal dose assessment for reference adults: specific absorbed fractions. ICRP Publication 133. Ann. ICRP 45(2), 1–74.
13. ICRP, 2002. Basic Anatomical and Physiological Data for Use in Radiological Protection Reference Values. ICRP Publication 89. Ann. ICRP 32 (3–4).

14. ICRP, 2020. Paediatric Computational Reference Phantoms. ICRP Publication 143. Ann. ICRP 49(1).
15. ICRP, 1990. Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides - Part 1. ICRP Publication 56. Ann. ICRP 20 (2).
16. ICRP, 1993. Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides - Part 2 Ingestion Dose Coefficients. ICRP Publication 67. Ann. ICRP 23 (3-4)
17. ICRP, 1995. Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides - Part 3 Ingestion Dose Coefficients. ICRP Publication 69. Ann. ICRP 25 (1).
18. ICRP, 1995. Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides - Part 4 Inhalation Dose Coefficients. ICRP Publication 71. Ann. ICRP 25 (3-4).
19. ICRP, 1995. Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides - Part 5 Compilation of Ingestion and Inhalation Coefficients. ICRP Publication 72. Ann. ICRP 26 (1).
20. ICRP, 2023. Specific Absorbed Fractions for Reference Paediatric Individuals. ICRP Publication 155. Ann. ICRP 52(4)
21. ICRP, 2008. Environmental Protection - the Concept and Use of Reference Animals and Plants. ICRP Publication 108. Ann. ICRP 38 (4-6).
22. ICRP, 2020. Adult mesh-type reference computational phantoms. ICRP Publication 145. Ann. ICRP 49(3)
23. ICRP, 2024. Paediatric mesh-type reference computational phantoms. ICRP Publication 156. Ann. ICRP 53(1-2)
24. Applegate et al. (2020) Individual response of humans to ionising radiation: governing factors and importance for radiological protection. *Radiat Environ Biophys* 59: 185-209
25. ICRP, 2022. Radiation detriment calculation methodology. ICRP Publication 152. Ann. ICRP 51(3).
26. C. Clement, W. RÜHM, J. HARRISON, K. APPELEGATE, D. COOL, et al.; Keeping the ICRP recommendations fit for purpose, *J. Radiol. Prot.*, 41, 1390–1409 (2021).
27. D. LAURIER, W. RÜHM, F. PAQUET, K. APPELEGATE, D. COOL and C. CLEMENT; Areas of research to support the system of radiological protection, *Radiat. Environ. Biophys.*, 60, 519–530 (2021).
28. W. RÜHM, C. CLEMENT, D. COOL, D. LAURIE, F. BOCHUD, et al.; Summary of the 2021 ICRP workshop on the future of radiological protection, *J. Radiol. Prot.*, 42, 023002 (2022).

29. W. RÜHM, H. YU, C. CLEMENT, E. A AINSBURY, S. ANDRESZ, et al.; ICRP workshop on the review and revision of the system of radiological protection: a focus on research priorities —feedback from the international community, J. Radiol. Prot., 43, 043001 (2023).
30. ICRP, 2003. Relative Biological Effectiveness (RBE), Quality Factor (Q), and Radiation Weighting Factor (w_R). ICRP Publication 92. Ann. ICRP 33 (4).
31. ICRP, 2018. Ethical foundations of the system of radiological protection. ICRP Publication 138. Ann. ICRP 47(1).

付属資料

有識者委員会 委員名簿

【ICRP 委員】

甲斐 倫明 (ICRP 主委員会、日本文理大学)
 島田 義也 (ICRP 第1委員会、環境科学技術研究所)
 佐藤 達彦 (ICRP 第2委員会、日本原子力研究開発機構)
 細野 眞 (ICRP 第3委員会、近畿大学)
 吉田 浩子 (ICRP 第4委員会、東北大学)

【防護アカデミア推薦委員】

桧垣 正吾 (日本放射線安全管理学会、東京大学)
 佐々木 道也 (日本保健物理学会、電力中央研究所)
 今岡 達彦 (日本放射線影響学会、量子科学技術研究開発機構)
 村上 道夫 (日本リスク学会、大阪大学)

令和6年度放射線対策委託費
(将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査)事業
第1回有識者委員会
議事次第

1. 日 時 : 2024 年 10 月 28 日(月) 14:00～16:00

2. 場 所 : オンライン

3. 出席者(予定)

委員:

ICRP 主委員会委員	甲斐 倫明 (日本文理大学)
ICRP 第1委員会委員	島田 義也 (環境科学技術研究所)
ICRP 第2委員会委員	佐藤 達彦 (日本原子力研究開発機構)
ICRP 第3委員会委員	細野 眞 (近畿大学)
ICRP 第4委員会委員	吉田 浩子 (東北大学)
日本放射線安全管理学会	桧垣 正吾 (東京大学)
日本放射線影響学会	今岡 達彦 (量子科学技術研究開発機構)
日本保健物理学会	佐々木道也 (電力中央研究所)
日本リスク学会	村上 道夫 (大阪大学)

オブザーバー:

IAEA/RASSC 日本代表	荻野 晴之 (原子力規制庁)
UNSCEAR 日本代表	神田 玲子 (量子科学技術研究開発機構)

原子力規制庁:

高橋 知之	統括技術研究調査官
森泉 純	主任技術研究調査官
伊豆本 幸恵	技術研究調査官
高宮 圭	技術研究調査官
佐々木 瑛麻	技術研究調査官
喜多 充	技術参与

量子科学技術研究開発機構

事務局:

内堀 幸夫 (放射線医学研究所・所長)
川口勇生、熊谷敦史、石黒千絵

4. 議題

- 議題 1 委員長選任
- 議題 2 令和6年度放射線対策委託費「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業の概要紹介について
- 議題 3 「(1)将来の放射線防護体系における規制上の課題調査」の情報収集状況について
- 議題 4 報告会について
- 議題 5 その他の審議・報告事項

5. 資料

- 資料 1 令和 6 年度放射線対策委託費「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業 事業計画書
- 資料 2 「(1)将来の放射線防護体系における規制上の課題調査」の情報収集状況について
- 資料 3 報告会について

- 参考資料 1 令和 6 年度放射線対策委託費「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業 仕様書
- 参考資料 2 令和 6 年度放射線対策委託費「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業 有識者委員会設置規則

令和6年度放射線対策委託費
(将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査) 事業
事業実施計画

量子科学技術研究開発機構
放射線医学研究所
放射線規制科学研究部

(1) 将来の放射線防護体系における規制上の課題調査

- ・ ICRP 公開情報については、ICRP web siteに掲載されている各タスクグループの情報を基に網羅的に収集する。特に昨年開催された ICRP2023 は各タスクグループの活動報告と今後の方向性が議論されているため、講演映像の文字起こしを行い、ポスター発表資料を含めて概要をまとめる。ICRP2023 以降の論文発表等の進捗があるタスクグループについては、論文検索を行うとともに ICRP 主委員及び各専門委員に確認し概要資料にまとめる。
- ・ 上記①の調査結果で得られた調査結果を基に、生物影響、線量評価、防護原則・適用、環境防護等のテーマを複数提示し、(2)で設置される委員会にて議論を行う。設定されたテーマについて概要資料を作成し、同委員会にて議論ののちに規制上の重要性和国際的な議論の進展の観点から概要資料を取りまとめる。
- ・ 各アカデミアの学会年次会合及び今秋予定されている福島での ICRP ワークショップに参加し情報収集を行うとともに、上記①及び②の業務の結果をもとに、それぞれのテーマについて、将来の放射線規制への影響、我が国における議論の進め方及び議論に着手すべき時期の観点から検討し、取りまとめる。

(2) 委員会の設置及び開催

- ・ (1)の事業を遂行するためには、ICRP 主委員及び各専門委員会委員に加え、より多角的な視点を取り入れるためアンブレラ事業のアカデミアに参画していた日本保健物理学会、日本放射線影響学会、日本放射線安全管理学会、日本リスク学会の各代表者10名程度の委員からなる有識者委員会を設置し、本事業に関して助言・審議を行う。上記委員に加え、RASSC 及び UNSCEAR 日本代表のオブザーバー参加も検討する。
- ・ 1回目の委員会にて事業の方向性について議論を行うとともに、報告会のテーマ及び講演者について議論を行う。報告会については規制庁との調整ののち、2回目の委員会にてテーマ及び演者の最終決定を行う。報告会の結論及び(1)の調査結果を取りまとめた資料を作成し、3回目の

委員会にて議論を行う。また、議事概要を作成し、議論の継続性を担保する。

(3) 報告会の開催

- ・ ICRP 主委員会及び各専門委員会終了後の 12－1 月を目途に東京にて報告会をハイブリッド開催する。午前においては、ICRP を含めた国際機関について、ICRP 主勧告への策定に絡めて関係者に報告を依頼する。防護アカデミアの若手が IRPA 等の国際学会に参加している場合は、参加報告の機会を設定する。午後に関しては、(2) 及び規制庁にて合意が得られたテーマについて、ICRP 及び関連国際機関、アカデミアから発表を行うとともに、パネル討論を行う。

(4) 成果報告書の取りまとめ

- ・ 上記 (1) から (3) までの成果を事業成果報告書に取りまとめる。

事業実施スケジュール

項目	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
(1) 将来の放射線防護体系における規制上の課題調査								
① ICRP 公開情報の網羅的な収集								
② 概要資料のテーマ設定および作成								
③ テーマのとりまとめ及び優先順位の決定								
(2) 委員会の設置及び開催								
① 委員委嘱								
② 委員会開催								
(3) 報告会の開催								
① 会場確保								
② 講演者委嘱、報告会開催								

有識者委員会 委員名簿

【ICRP 委員】

甲斐 倫明 (ICRP 主委員会、日本文理大学)
島田 義也 (ICRP 第 1 委員会、環境科学技術研究所)
佐藤 達彦 (ICRP 第 2 委員会、日本原子力研究開発機構)
細野 眞 (ICRP 第 3 委員会、近畿大学)
吉田 浩子 (ICRP 第 4 委員会、東北大学)

【防護アカデミア推薦委員】

桧垣 正吾 (日本放射線安全管理学会、東京大学)
佐々木 道也 (日本保健物理学会、電力中央研究所)
今岡 達彦 (日本放射線影響学会、量子科学技術研究開発機構)
村上 道夫 (日本リスク学会、大阪大学)

将来の放射線防護体系における規制上の課題調査の情報収集状況について

将来の放射線防護体系における規制上の課題調査の進捗状況

- ・委託事業仕様書に指示されているタスクグループについては、表 1 に概要を取りまとめている。
- ・ICRP 公開情報については、ICRP web site に掲載されている各タスクグループの情報について、概要及び ICRP2023 ポスターを収集し概要を取りまとめ中。
- ・ICRP2023 の講演映像の文字起こしを行い、各タスクグループの活動報告と今後の方向性について概要をとりまとめ中。
- ・仕様書で提示されたタスクグループについて、「内容の類似性の観点からテーマを5つ程度設定し、それぞれのテーマについて、規制上の重要性和国際的な議論の進展の観点から概要資料を取りまとめる」ため、図 1 に生物影響(C1)、線量評価(C2)、防護原則・適用(C4)、環境防護(旧C5)で分類し、関係性を整理。
- ・第 2 回の有識者委員会にて、概要資料の提示を行い、分類、テーマについて議論を行う予定。

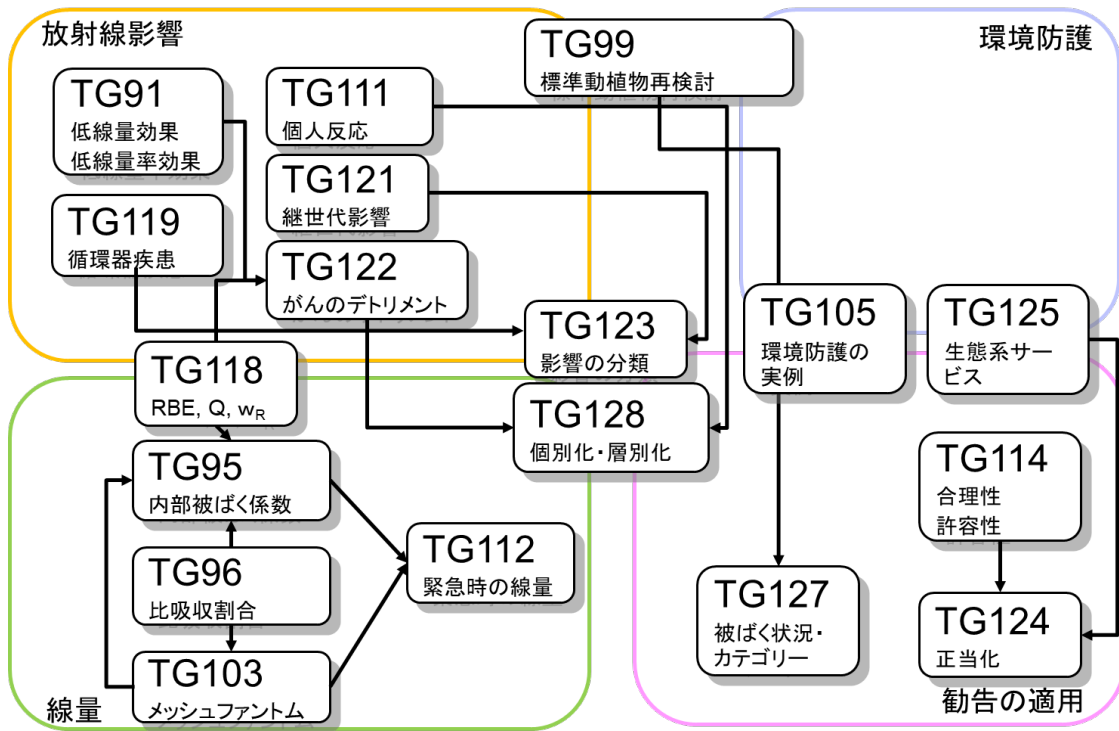
表1 調査対象タスクグループの概略

	概略	所管
TG91	Radiation Risk Inference at Low-dose and Low-dose Rate Exposure for Radiological Protection Purposes	C1
	・低線量・線量率効果係数 (DDREF)に関して、レビューを行う。	
	・DDREF の導出は本 TG の所掌ではない。	
	・低線量効果係数(LDEF)、線量率効果係数(DREF)と分けることを検討中 関連 TG: TG111, TG 118, TG122	
TG95	Internal Dose Coefficients	C2
	・ICRP が公表している内部被ばく換算係数の改定を行っている。	
	・職業被ばくにおける換算係数については刊行が完了(Pub 130, 134, 127, 141, 151)	
	・公衆については Part 1 が近々公表予定。 関連 TG: TG96, TG103, TG112	
TG96	Computational Phantoms and Radiation Transport	C2
	・ICRP 標準ファントムにおける放射線の比吸収割合(SAF)を計算	
	・成人の SAF は Pub. 133 として公表済み	
	・小児及び妊婦の SAF は Pub. 155 として公表予定 関連 TG: TG95, TG103	
TG99	Reference Animal and Plant (RAP) Monographs	C1 C4
	・ヒト以外の生物相評価のための ICRP 標準動植物(RAP)の再検討を行う	
	・分類レベルを科から綱レベルに変更	
	・誘導考慮参考レベル(DCRL)の再導出 関連 TG: TG105, TG125	
TG103	Mesh-type Reference Computational Phantoms (MRCP)	C2

	・メッシュ型の標準ファントムを開発 ・Pub. 145:成人ファントム、Pub. 156:小児ファントム、妊婦ファントムを作成中。 ・妊婦ファントムは報告書作成中。	
	関連 TG: TG95, TG96, TG112	
TG105	Considering the Environment when Applying the System of Radiological Protection	C4
	・環境の放射線防護の枠組みの適用例のレビュー ・緊急時、現存被ばくでの適用の検討を行う	
	関連 TG: TG99, TG125	
TG111	Factors Governing the Individual Response of Humans to Ionising Radiation	C1 C3
	・放射線影響は個人差があるため、その要因に関してレビューを行う。	
	関連 TG: TG91, TG119, TG 121, TG128	
TG112	Emergency Dosimetry	C2
	・ICRP の線量評価システムは主に被ばく線量とそのリスクが低い状況を対象としているため、緊急時被ばく状況における拡張可能性の検討を行う	
	関連 TG: TG95, TG103	
TG114	Reasonableness and Tolerability in the System of Radiological Protection	C4
	・放射線リスクの合理性と許容性について、90 年勧告の改定を行う。 ・合理性と許容性について、化学物質リスクも含めてレビューを行い、2007 年勧告で提案された様々な被ばく状況や被ばくカテゴリーについて検討を行う。	
	関連 TG: TG 124	
TG118	Relative Biological Effectiveness (RBE), Quality Factor (Q), and Radiation Weighting Factor (w_R)	C1 C2
	・生物学的効果比(RBE)、線質係数(Q)、放射線加重係数(w_R)について、Pub. 92 の更新を行う。 ・確率的影響、組織反応などの様々なエンドポイントについて、DDREF も含めてレビューを行い、適切な数値の検討を行う。	
	関連 TG: TG 91, TG96, TG122	
TG119	Effects of Ionising Radiation on Diseases of the Circulatory System and their Consideration in the System of Radiological Protection	C1
	・循環器疾患への放射線影響についてレビューを行い、防護システムについて検討を行う。	
	関連 TG: TG 91, TG123	
TG121	Effects of Ionising Radiation Exposure in Offspring and Next Generations	C1
	・放射線被ばくによる子孫への影響について、人間及びヒト以外の生物を含めてレビューを行う。	
	関連 TG: TG111, TG 123, TG 127, TG128	
TG122	Update of Detriment Calculation for Cancer	C1

	・放射線のデトリメントについて、2007 年勧告における計算方法(Pub. 152) の改定を行う。 ・障害調整生存年(DALY)についても検討を行う。	
	関連 TG: TG 91, TG 118, TG121	
TG123	Classification of Harmful Radiation-induced Effects on Human Health for Radiological Protection Purposes	C1 C4
	・放射線影響に関する現在の分類(確率的影響、組織反応)について、科学的知見の蓄積により見直しの必要性が認識されている。 ・科学的知見についてレビューを行い、再分類について検討を行う。	
	関連 TG: TG 111, TG 119, TG121	
TG124	Application of the Principle of Justification	C4
	・正当化について、判断の根拠や決定に至るプロセスなどについて、実践的なガイダンスを提供することを目的としている。	
	関連 TG: TG 114	
TG125	Ecosystem Services in Environmental Radiological Protection	C4
	・生態系サービスについて、人間及びヒト以外の生物における放射線防護システムへの取入れを検討する。	
	関連 TG: TG 99, TG105, TG127, TG 128	
TG127	Exposure Situations and Categories of Exposure	C4
	・2007 年勧告で勧告された、計画被ばく、緊急時被ばく、現存被ばくの被ばく状況、及び、公衆被ばく、職業被ばく、医療被ばくの被ばくカテゴリーについて、ヒト以外の生物を含めて再検討を行う。	
	関連 TG: TG 99, TG105, TG 114, TG125	
TG128	Individualisation and Stratification in Radiological Protection: Implications and Areas of Application	C1 C2 C3 C4
	・現行の放射線防護システムは、実効線量やデトリメントなど、集団の防護を主目的として構築されているが、個々人の状況や年齢・性別などの層別化された防護について関心が高まっている。 ・現在の手法の有効範囲について検討し、線量、リスク、放射線防護の個別化または層別化の要素について、現状についてレビューを行い、追加的な個別化が必要な状況を特定する。	
	関連 TG: TG 99, TG105, TG111, TG 114, TG125	

図 1



報告会について

報告会の目的:

原子力規制庁「令和6年度放射線対策委託費(将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査)事業」において、ICRP 次期主勧告について、情報収集を行い規制上の課題を抽出することが目的とされている。同事業に資するため、ICRP の活動状況を共有し、幅広い議論を行うことで、将来の放射線防護体系における規制上の課題調査に資することを目的とする。

会議の内容:

午前において、ICRP 次期主勧告の検討状況を共有するために、ICRP 各委員会の活動報告を行う。

また、若手から国際会議(IRPA 等)の参加報告を行う。

午後は、ICRP 次期主勧告について議論を行うため、テーマを絞って議論

会議日程及び会場:

1 月中旬、1 日間、東京駅もしくは品川駅近辺を予定。

会議形式:

ハイブリッド形式

午後のテーマ案:

ICRP building blocks の議論

- ・ 調査事業の概要説明後、情報収集で取りまとめたタスクグループの概要紹介を行う。
- ・ 必要に応じ ICRP 以外の国際機関の動向についてもパネリストから紹介を行う。
- ・ 最後にパネリストでの全体討論及び会場との質疑応答を行う。
- ・ パネリストは委員及びオブザーバを想定。その他 TG メンバーも必要に応じて招へい。
- ・ その他サブテーマとして、近々公表予定の TG もしくは public consultation が行われそうな TG について議論を行うことも可能
 - 低線量・低線量率効果に関する議論
- ・ TG91 に関して public consultation が近々予定されており、タイムリーなテーマとなる可能性がある。
 - 放射線量に関する議論
- ・ 公衆被ばくの線量係数は public consultation 済み。

仕様書

1 委託業務名

令和6年度放射線対策委託費（将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査）事業

2 委託事業の目的

国際放射線防護委員会（ICRP）は、電離放射線の有害な影響から人と環境を守るための防護体系を勧告している。各国の放射線防護に関する規制基準はICRP勧告を尊重し、策定されている。ICRP勧告の中で放射線防護体系全体を勧告しているのが主勧告と呼ばれる勧告であり、最新の主勧告は2007年に勧告された、国際放射線防護委員会の2007年勧告である。

ICRPは2007年勧告の次の主勧告（以下、「ICRP次期主勧告」という。）を今後発行することを予定しており、ICRP次期主勧告は、日本国内でも検討を行った上で適切に法令に取り入れられると考えられる。令和5年11月に東京で開催されたICRPシンポジウム2023は、ICRPの次期主勧告の発行に向けた本格的な議論を開始する場となり、Building Blocksと呼ばれる、将来の放射線防護体系を構成する主要なトピックが議論された。

原子力規制委員会は、平成29年度から令和3年度までの放射線安全規制研究戦略的推進事業により、放射線防護研究分野における専門家のネットワークである、放射線防護研究分野における課題解決型ネットワークとアンブレラ型統合プラットフォームを形成した。その後も放射線防護に関する情報交換の場として利用されている。

ICRP次期主勧告は、ICRPシンポジウム2023における議論を踏まえると、これまでの放射線防護体系における考え方の見直しや、新たな概念の導入も考えられるため、早期に情報収集を行い、規制上の課題を抽出する必要がある。よって本事業では、前述したような放射線防護分野のネットワークを最大限に活用し、ICRP次期主勧告の主要なトピックについて調査を実施することによって、放射線防護に係る最新の知見を評価する継続的な体制を構築し、規制上の課題に関する情報を整理することを目的とする。

3 委託事業の内容

（1）将来の放射線防護体系における規制上の課題調査

以下①～③の通り、情報の収集、整理及び将来に向けた提案を実施する。

- ① 下表に示すICRP次期主勧告の主要なトピックについて、ICRPが発信する公開情報を網羅的に調査する。
- ② 上記①の調査結果をもとに、内容の類似性の観点からテーマを5つ程度設定し、それぞれのテーマについて、規制上の重要性和国際的な議論の進展の観点から概要資料を取りまとめる。1つのトピックを複数のテーマに含めても良い。

- ③ 上記①及び②の業務の結果をもとに、それぞれのテーマについて、将来の放射線規制への影響、我が国における議論の進め方（放射線防護分野のネットワークの活用を含む）、及び議論に着手すべき時期の観点から検討し、取りまとめる。

表 ICRP 次期主勧告の主要なトピック

低線量・低線量率被ばく (TG91)
内部被ばく線量係数 (TG95)
コンピュータファントムと放射線輸送計算 (TG96)
環境防護 (TG99, 105, 125)
メッシュファントム (TG103)
個人感受性 (TG111)
緊急時の線量 (TG112)
合理性と耐容性 (TG114)
生物学的効果比、線質係数、放射線加重係数 (TG118)
循環器系疾患への影響 (TG119)
継世代影響 (TG121)
がんのデトリメント (TG122)
放射線影響の分類 (TG123)
正当化の原則 (TG124)
被ばく状況と被ばくのカテゴリー (TG127)
個人化と階層化 (TG128)

注1 ICRP2021¹ シンポジウム閉会セッションにおける Rühm ICRP 委員長の発表資料

(https://www.icrp.org/admin/2021-1_Session15_WernerRuhm_NextSteps.pdf) を基に作成

注2 TG は ICRP のタスクグループを示す。

(2) 委員会の設置及び開催

上記(1)の業務に際して専門的かつ客観的な立場からの意見を踏まえるため、有識者で構成する委員会を設置する。委員会は10名程度の有識者で構成し、ICRPの専門委員会委員又はその経験者を含めること。各委員の任命は原子力規制庁の了解を得たうえで決定するものとする。

委員会は3回程度開催する（オンライン開催も可）。委員会の開催後には議事概要を作成すること。

(3) 報告会の開催

国内のステークホルダの間でICRP次期主勧告の内容を共有し、幅広い議論を行うことで、上記(1)の調査に資する観点から、公開の報告会（1日間、東京都内、100

名規模を想定)を開催すること。原則として、対面形式とオンライン形式のハイブリッド開催とする。ただし、感染症流行等のやむを得ない場合は完全オンライン開催も可とする。報告会のテーマや開催時期等については、原子力規制庁と協議のうえ決定すること。

(4) 成果報告書の取りまとめ

上記(1)から(3)までの成果を事業成果報告書に取りまとめる。事業成果報告書のドラフトについて、受託者は納入期日の3週間前までに原子力規制庁の確認を受けること。

4 無償貸付を行える物品

＜過去の事業の報告書＞

○Webで公開

- (1) 平成29年度放射線安全規制研究戦略的推進事業費(放射線防護研究分野における課題解決型ネットワークとアンブレラ型統合プラットフォームの形成)事業 事業成果報告書

<https://www.nra.go.jp/data/000256484.pdf>

- (2) 平成30年度放射線安全規制研究戦略的推進事業費(放射線防護研究分野における課題解決型ネットワークとアンブレラ型統合プラットフォームの形成)事業 事業成果報告書

<https://www.nra.go.jp/data/000317659.pdf>

- (3) 平成31年度放射線安全規制研究戦略的推進事業費(放射線防護研究分野における課題解決型ネットワークとアンブレラ型統合プラットフォームの形成)事業 事業成果報告書

<https://www.nra.go.jp/data/000319351.pdf>

- (4) 令和2年度放射線安全規制研究戦略的推進事業費(放射線防護研究分野における課題解決型ネットワークとアンブレラ型統合プラットフォームの形成)事業 事業成果報告書

<https://www.nra.go.jp/data/000360214.pdf>

<https://www.nra.go.jp/data/000360215.pdf>

<https://www.nra.go.jp/data/000360216.pdf>

- (5) 令和3年度放射線安全規制研究戦略的推進事業費(放射線防護研究分野における課題解決型ネットワークとアンブレラ型統合プラットフォームの形成)事業 事業成果報告書

<https://www.nra.go.jp/data/000404685.pdf>

<https://www.nra.go.jp/data/000404686.pdf>

5 委託事業実施期間

委託契約締結日から令和7年3月17日まで

6 納入物

事業成果報告書（電子媒体（DVD-R等））8式

事業成果報告書には以下を含むものとする。

- ① 将来の放射線防護体系における規制上の課題の調査結果
- ② 委員会の議事概要
- ③ 報告会での発表資料及び開催概要

（納入場所）原子力規制庁長官官房技術基盤グループ放射線・廃棄物研究部門

7 守秘義務

受託者は、本委託業務の実施で知り得た非公開の情報を如何なる者にも漏洩してはならない。また、本委託業務に係わる情報を他の情報と明確に区別して、善良な管理者の注意をもって管理し、本委託業務以外に使用してはならない。

8 情報セキュリティの確保

受託者は、下記の点に留意して、情報セキュリティを確保するものとする。

- （1）受託者は、受託業務の開始時に、受託業務に係る情報セキュリティ対策とその実施方法及び管理体制（組織の概要を含む。）並びに専門性（情報セキュリティに係る資格、研修実績等）及び実績について原子力規制庁担当官に書面で提出すること。
- （2）受託者は、原子力規制庁担当官から要機密情報を提供された場合には、当該情報の機密性の格付けに応じて適切に取り扱うための措置を講ずること。
また、受託業務において受託者が作成する情報については、原子力規制庁担当官からの指示に応じて適切に取り扱うこと。
- （3）受託者は、原子力規制委員会情報セキュリティポリシーに準拠した情報セキュリティ対策の履行が不十分と見なされるとき又は受託者において受託業務に係る情報セキュリティ事故が発生したときは、原子力規制庁担当官が必要に応じて行う情報セキュリティ対策に関する監査を受け入れること。
- （4）受託者は、原子力規制庁担当官から提供された要機密情報が業務終了等により不要になった場合には、確実に返却し又は廃棄すること。また、受託業務において受託者が作成した情報についても、適切に廃棄すること。
- （5）受託者は、受託業務の終了時に、本業務で実施した情報セキュリティ対策を報告すること。

- (6) 受託者は、本業務の一部を再委託する場合、上記(1)～(5)と同等の内容に留意して情報セキュリティを確保することを再委託先に対して書面にて課すとともに、原子力規制庁担当官に対して再委託先に当該義務を課した旨を書面により報告する。

また、再委託先の受託業務に係る情報セキュリティ対策とその実施方法及び管理体制（組織の概要を含む。）並びに専門性（情報セキュリティに係る資格、研修実績等）及び実績について原子力規制庁担当官に書面で提出し、承認を受けること。

(参考) 原子力規制委員会情報セキュリティポリシー

<https://www.nra.go.jp/data/000129977.pdf>

9 その他

- (1) 受託者は、本仕様書に記載されていない事項、又は本仕様書について疑義が生じた場合は、原子力規制庁と適宜協議し、その指示に従うこと。
- (2) 透明性の確保のため、以下に示す資料を提出すること。
- ① 受託者が、原子炉等規制法の規制対象となる者、原子炉等規制法の許認可対象となる設備の製造業者、その子会社又は団体、及びそれらの者と利益相反の関係にあると認められる場合は、その関係性を示す書類を提出すること。
 - ② 大学が受注する場合、当該受注業務を実施する研究室等が利益相反に陥らないことを示す書類を提出すること。
 - ③ やむを得ず受託者が①に該当する場合は、受入検査、確定検査等の検査又は監督に加えて、当該受注業務に係る契約の適正な履行の確認のための抜き打ち的手法による検査又は監督、及び成果物の検証・評価を行う。

令和6年度放射線対策委託費（将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査）事業
有識者委員会設置規則

令和6年8月26日
令06放（規則）第20号

（目的）

第1条 この規則は、令和6年度原子力規制庁の委託事業「令和6年度放射線対策委託費（将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査）事業」（以下「事業」という。）の円滑な遂行のために、幅広い情報共有及び異分野間での議論を行うための有識者委員会を設置し、その組織及び運営に必要な事項を定めることを目的とする。

（所掌事項）

第2条 有識者委員会は、事業に関する次の事項を審議する。

- （1）将来の放射線防護体系における規制上の課題調査に関する助言
- （2）事業で行われる報告会に関すること
- （3）その他、事業の実施に必要な事項に関すること

（構成）

第3条 有識者委員会は、国際放射線防護委員会主委員会及び各専門委員会委員、並びに原子力規制庁「放射線防護研究分野における課題解決型ネットワークとアンブレラ型統合プラットフォームの形成」事業において形成された、放射線防護アカデミアを構成する団体が推薦し、放射線医学研究所長が指名又は委嘱する委員をもって構成する。

2 有識者委員会には委員長を置き、委員の互選により選出する。また、委員長代理は委員長が指名する。

3 委員長は、委員会を代表し、会務を掌理する。ただし、委員長に事故があるときは、委員長代理がこれにあたる。

（任期）

第4条 委員長、委員長代理及び委員の任期は、1年とし、委託事業契約期間最終日（令和6年3月17日）を限度とする。

2 委員が欠けた場合における補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

（開催）

第5条 有識者委員会は必要に応じて委員長が招集する。

2 委員会は委員長のほか、委員総数の過半数の出席により成立する。

3 委員会の議事は出席者の過半数の賛成をもって決し、可否同数のときは委員長の決するところによる。

（守秘義務）

第6条 委員長、委員長代理、委員及び委員会に携わる者は、職務上知り得た情報を正当な理由なく他に漏らしてはならない。その職を退いた後も同様とする。

（事務局）

第7条 有識者委員会の事務局は、放射線規制科学研究部が行う。

(その他)

第8条 この規則に定めるもののほか、有識者委員会に係る必要な事項は、委員長が有識者委員会に諮って定める。

附 則

この規則は、令和6年8月26日から施行し、事業の終了をもって廃止する。

令和6年度放射線対策委託費
(将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査)事業
第1回有識者委員会
議事概要

1. 日 時 :2024 年 10 月 28 日(月) 14:00～16:00

2. 場 所 :Webex によるオンライン会議

3. 出席者

委員:

ICRP 主委員会委員	甲斐 倫明	(日本文理大学)
ICRP 第1委員会委員	島田 義也	(環境科学技術研究所)
ICRP 第2委員会委員	佐藤 達彦	(日本原子力研究開発機構)
ICRP 第3委員会委員	細野 真	(近畿大学)
ICRP 第4委員会委員	吉田 浩子	(東北大学)
日本放射線安全管理学会	桧垣 正吾	(東京大学)
日本放射線影響学会	今岡 達彦	(量子科学技術研究開発機構)
日本保健物理学会	佐々木 道也	(電力中央研究所)
日本リスク学会	村上 道夫	(大阪大学)

オブザーバー:

IAEA/RASSC 日本代表	荻野 晴之	(原子力規制庁)
UNSCEAR 日本代表	神田 玲子	(量子科学技術研究開発機構)

原子力規制庁:

高橋 知之	統括技術研究調査官
森泉 純	主任技術研究調査官
伊豆本 幸恵	技術研究調査官
高宮 圭	技術研究調査官
佐々木 瑛麻	技術研究調査官
喜多 充	技術参与

量子科学技術研究開発機構

事務局:

内堀 幸夫 (放射線医学研究所・所長)
川口勇生、熊谷敦史、石黒千絵

4. 配布資料

- 資料 1 令和 6 年度放射線対策委託費「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業 事業計画書
- 資料 2 「(1)将来の放射線防護体系における規制上の課題調査」の情報収集状況について
- 資料 3 報告会について
-
- 参考資料 1 令和6年度放射線対策委託費「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業 仕様書
- 参考資料 2 令和6年度放射線対策委託費「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業 有識者委員会設置規則

5. 議事

- ・ 議事に先立ち、事務局から開会の挨拶及び資料確認ののち、原子力規制庁・高橋統括技術研究調査官より挨拶があった。出席確認のため、出席者の自己紹介があった。
- ・ 議題 1 委員長選任
 - 参考資料 2 の委員会設置規定に基づき、ICRP 主委員会の甲斐委員が委員長に推薦され、了承された。甲斐委員長の挨拶ののち、委員長代理として島田委員が指名された。
- ・ 議題 2 令和6年度放射線対策委託費「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業の概要紹介について
 - 事務局より、資料 1 及び参考資料 1 に基づき、事業の概要説明があった。
 - 甲斐委員長より ICRP2023 の proceeding の刊行が進行中であること、TG が投稿した科学論文等の補足説明があった。
 - 吉田委員より、本事業において現在進行中の TG について検討することだが、今後の新しい課題など長期的視点についての検討は可能かについて確認があり、事務局より単年度事業であるため現在の課題について取りまとめることと、報告書に今後の課題を提言することは可能であるとの回答があった。規制庁より、長期的視点から継続的に検討可能な体制構築も本事業の目的の一つであるとの補足説明があった。
 - 佐々木委員より、線量係数について本事業の範囲の確認があり、甲斐委員長より新しい OIR 等は放射線審議会で検討中であるとの説明があった。規制庁より 2007 年勧告ベースの換算係数ではなく、次期主勧告における新しい線量係数等の策定状況について調査することが目的であるとの説明があった。佐藤委

員より、線量係数についての検討状況について説明および 2007 年勧告の法令への取入れについて確認があった。規制庁から放射線審議会での検討に基づく対応となる旨の説明に加え、甲斐委員長から 2031 年まで待つのではなく科学の進歩に沿って変えていくことを検討している旨の補足があった。

・ 議題 3 「(1)将来の放射線防護体系における規制上の課題調査」の情報収集状況について

- 事務局より資料 2 に基づき、委託事業の課題調査事業について、概要説明及び現状報告があった。
- 吉田委員より、図 1 について環境防護は C4 において防護体系検討の前提となっているため、別カテゴリーとしてくりだすのは違和感があるとの指摘があり、事務局より作成意図について説明があった。
- 甲斐委員長より医療や倫理についての議論をどのように取り入れていくかについて質問があり、細野委員より C3 における議論について紹介があった。甲斐委員長より、これらの視点について長期的視点からの検討課題として重要であるとの指摘あり、事務局から報告書に委員の意見として記載するとの回答があった。
- 島田委員から C1 の活動概要の紹介があり、防護の個別化において倫理が重要になること、環境防護における加重係数などが検討課題になっていくとの見解が述べられた。
- 佐藤委員からは C2 今後の活動としては、次期主勧告に合わせて線量係数が公表される予定であること、及び、TG118 の検討状況について紹介があり、甲斐委員長より補足説明があった。
- 細野委員より、C3 の検討課題について紹介があり、倫理について TG111 との関連性および AI の信頼性についてコメントがあった。甲斐委員長より、TG111 及び TG128 について補足説明があり、今岡委員より、TG111 の活動について補足説明があった。
- 島田委員より過剰診断に関する C3 での議論について確認があり、細野委員より、正当化の問題としての議論があり、関連して線量の累積に関する検討や近年の若年者の頭部 CT 等の放射線診断と影響に関する疫学研究の検討が課題であるとの回答があった。甲斐委員長より、医療被ばく線量の線量指標についてコメントがあった。
- 吉田委員より C4 の活動のうち、仕様書に例示された以外の TG について紹介があり、倫理、コミュニケーション、ステークホルダー関与、AI などが重要であり、課題候補となっていることが紹介された。

・ 議題 4 報告会について

- 事務局より、報告会について、資料 3 に基づき概要説明があった。

- 佐藤委員より、線量についてのサブテーマは困難であるとのコメントがあった。
- 佐々木委員より、他の委託事業との重複に関する確認があり、国際的な報告会は本事業のみであるとの回答があった。
- 甲斐委員長より国際機関からの報告について確認あり、ICRP の次期主勧告に関する RASSC 及び OECD-NEA、CRPPH での検討状況や、関連する UNSCEAR 活動の報告であれば可能であるとの回答が荻野委員及び神田委員よりあった。
- 吉田委員より、初年度のため、テーマを絞って議論するのではなく、仕様書の目的に照らして幅広にかつ議論が散漫にならないように行う方が良いとのコメントがあった。
- 細野委員より、原子力規制庁の委託事業における目的が明確になるような説明があるとよいとのコメントがあった。
- 甲斐委員長より各学会代表の委員に、パネルディスカッションにて指定発言を行うことが可能か確認あり、各学会代表の委員各位から可能であるとの回答があった。
- 議論の結果、報告会では午前中に ICRP の活動報告及び若手からの国際会議参加報告を行うこと、午後のパネルディスカッションでは本事業における調査活動の概要説明後に、ICRP 主勧告に関する課題についての国際機関の検討状況の紹介、アカデミア代表からの指定発言(ただし各学会を代表しての発言ではなく、代表者個人の見解でも可)、パネル討論との構成となること、委員以外の ICRP 委員について出席を打診すること、及び事務局が日程調整及びプログラム案作成を第 2 回委員会までに行うことが了承された。併せて事務局に対して告知先についても検討することが要請された。

・ 議題 5 その他の審議・報告事項

- 事務局より、議事概要案を作成し回付すること、議事概要は本事業報告書の添付資料となり、次年度に規制庁の web site にて公開されることの説明があった。また、第 2 回委員会は 12 月 4 日 14 時 30 分より、オンライン会議を予定していることを報告があった。報告会について登壇者の内諾及び場所の選定を進めるとともに、報告会及び第 3 回委員会の日程調整を行うとの説明があった。
- 島田委員より、報告会にて原子力規制庁からの事業の概要説明について要望があり、原子力規制庁から報告会の開会挨拶の中で行うとの回答があった。
- また、島田委員より ICRP シンポジウムについて若手の渡航支援があるとよいとの提案があった。

以上

令和6年度放射線対策委託費
(将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査)事業
第2回有識者委員会
議事次第

1. 日 時 :2024 年 12 月 4 日(水) 14:30～16:30

2. 場 所 :オンライン

3. 出席者(予定)

委員長:

ICRP 主委員会委員

甲斐 倫明 (日本文理大学)

委員:

ICRP 第1委員会委員

島田 義也 (環境科学技術研究所)

ICRP 第2委員会委員

佐藤 達彦 (日本原子力研究開発機構)

ICRP 第4委員会委員

吉田 浩子 (東北大学)

日本放射線安全管理学会

桧垣 正吾 (東京大学)

日本放射線影響学会

今岡 達彦 (量子科学技術研究開発機構)

日本保健物理学会

佐々木道也 (電力中央研究所)

日本リスク学会

村上 道夫 (大阪大学)

オブザーバー:

IAEA/RASSC 日本代表

荻野 晴之 (原子力規制庁)

UNSCEAR 日本代表

神田 玲子 (量子科学技術研究開発機構)

原子力規制庁:

高橋 知之 統括技術研究調査官

森泉 純 主任技術研究調査官

伊豆本 幸恵 技術研究調査官

高宮 圭 技術研究調査官

佐々木 瑛麻 技術研究調査官

喜多 充 技術参与

量子科学技術研究開発機構

事務局:

川口勇生、盛武敬、熊谷敦史、石黒千絵

4. 議題

議題 1 前回議事概要案の承認

議題 2 「(1)将来の放射線防護体系における規制上の課題調査」の進捗状況について

議題 3 報告会について

議題 4 その他の審議・報告事項

5. 資料

資料 1 令和 6 年度放射線対策委託費「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業 第 1 回有識者委員会議事概要案

資料 2 「(1)将来の放射線防護体系における規制上の課題調査」の進捗報告

資料 3 報告会プログラム案

令和6年度放射線対策委託費
 (将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査)事業
 第1回有識者委員会
 議事概要案

1. 日 時 :2024 年 10 月 28 日(月) 14:00～16:00

2. 場 所 :Webex によるオンライン会議

3. 出席者

委員:

ICRP 主委員会委員	甲斐 倫明	(日本文理大学)
ICRP 第1委員会委員	島田 義也	(環境科学技術研究所)
ICRP 第2委員会委員	佐藤 達彦	(日本原子力研究開発機構)
ICRP 第3委員会委員	細野 眞	(近畿大学)
ICRP 第4委員会委員	吉田 浩子	(東北大学)
日本放射線安全管理学会	桧垣 正吾	(東京大学)
日本放射線影響学会	今岡 達彦	(量子科学技術研究開発機構)
日本保健物理学会	佐々木 道也	(電力中央研究所)
日本リスク学会	村上 道夫	(大阪大学)

オブザーバー:

IAEA/RASSC 日本代表	荻野 晴之	(原子力規制庁)
UNSCEAR 日本代表	神田 玲子	(量子科学技術研究開発機構)

原子力規制庁:

高橋 知之	統括技術研究調査官
森泉 純	主任技術研究調査官
伊豆本 幸恵	技術研究調査官
高宮 圭	技術研究調査官
佐々木 瑛麻	技術研究調査官
喜多 充	技術参与

量子科学技術研究開発機構

事務局:

内堀 幸夫	(放射線医学研究所・所長)
川口勇生、熊谷敦史、石黒千絵	

4. 配布資料

- 資料 1 令和 6 年度放射線対策委託費「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業 事業計画書
- 資料 2 「(1)将来の放射線防護体系における規制上の課題調査」の情報収集状況について
- 資料 3 報告会について
-
- 参考資料 1 令和6年度放射線対策委託費「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業 仕様書
- 参考資料 2 令和6年度放射線対策委託費「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業 有識者委員会設置規則

5. 議事

- ・ 議事に先立ち、事務局から開会の挨拶及び資料確認ののち、原子力規制庁・高橋統括技術研究調査官より挨拶があった。出席確認のため、出席者の自己紹介があった。
- ・ 議題 1 委員長選任
 - 参考資料 2 の委員会設置規定に基づき、ICRP 主委員会の甲斐委員が委員長に推薦され、了承された。甲斐委員長の挨拶ののち、委員長代理として島田委員が指名された。
- ・ 議題 2 令和6年度放射線対策委託費「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業の概要紹介について
 - 事務局より、資料 1 及び参考資料 1 に基づき、事業の概要説明があった。
 - 甲斐委員長より ICRP2023 の proceeding の刊行が進行中であること、TG が投稿した科学論文等の補足説明があった。
 - 吉田委員より、本事業において現在進行中の TG について検討することだが、今後の新しい課題など長期的視点についての検討は可能かについて確認があり、事務局より単年度事業であるため現在の課題について取りまとめることと、報告書に今後の課題を提言することは可能であるとの回答があった。規制庁より、長期的視点から継続的に検討可能な体制構築も本事業の目的の一つであるとの補足説明があった。
 - 佐々木委員より、線量係数について本事業の範囲の確認があり、甲斐委員長より新しい OIR 等は放射線審議会では検討中であるとの説明があった。規制庁より 2007 年勧告ベースの換算係数ではなく、次期主勧告における新しい線量係数等の策定状況について調査することが目的であるとの説明があった。佐藤委

員より、線量係数についての検討状況について説明および 2007 年勧告の法令への取入れについて確認があった。規制庁から放射線審議会での検討に基づく対応となる旨の説明に加え、甲斐委員長から 2031 年まで待つのではなく科学の進歩に沿って変えていくことを検討している旨の補足があった。

・ 議題 3 「(1)将来の放射線防護体系における規制上の課題調査」の情報収集状況について

- 事務局より資料 2 に基づき、委託事業の課題調査事業について、概要説明及び現状報告があった。
- 吉田委員より、図 1 について環境防護は C4 において防護体系検討の前提となっているため、別カテゴリーとしてくりだすのは違和感があるとの指摘があり、事務局より作成意図について説明があった。
- 甲斐委員長より医療や倫理についての議論をどのように取り入れていくかについて質問があり、細野委員より C3 における議論について紹介があった。甲斐委員長より、これらの視点について長期的視点からの検討課題として重要であるとの指摘あり、事務局から報告書に委員の意見として記載するとの回答があった。
- 島田委員から C1 の活動概要の紹介があり、防護の個別化において倫理が重要になること、環境防護における加重係数などが検討課題になっていくとの見解が述べられた。
- 佐藤委員からは C2 今後の活動としては、次期主勧告に合わせて線量係数が公表される予定であること、及び、TG118 の検討状況について紹介があり、甲斐委員長より補足説明があった。
- 細野委員より、C3 の検討課題について紹介があり、倫理について TG111 との関連性および AI の信頼性についてコメントがあった。甲斐委員長より、TG111 及び TG128 について補足説明があり、今岡委員より、TG111 の活動について補足説明があった。
- 島田委員より過剰診断に関する C3 での議論について確認があり、細野委員より、正当化の問題としての議論があり、関連して線量の累積に関する検討や近年の若年者の頭部 CT 等の放射線診断と影響に関する疫学研究の検討が課題であるとの回答があった。甲斐委員長より、医療被ばく線量の線量指標についてコメントがあった。
- 吉田委員より C4 の活動のうち、仕様書に例示された以外の TG について紹介があり、倫理、コミュニケーション、ステークホルダー関与、AI などが重要であり、課題候補となっていることが紹介された。

・ 議題 4 報告会について

- 事務局より、報告会について、資料 3 に基づき概要説明があった。

- 佐藤委員より、線量についてのサブテーマは困難であるとのコメントがあった。
- 佐々木委員より、他の委託事業との重複に関する確認があり、国際的な報告会は本事業のみであるとの回答があった。
- 甲斐委員長より国際機関からの報告について確認あり、ICRP の次期主勧告に関する RASSC 及び OECD-NEA、CRPPH での検討状況や、関連する UNSCEAR 活動の報告であれば可能であるとの回答が荻野委員及び神田委員よりあった。
- 吉田委員より、初年度のため、テーマを絞って議論するのではなく、仕様書の目的に照らして幅広にかつ議論が散漫にならないように行う方が良いとのコメントがあった。
- 細野委員より、原子力規制庁の委託事業における目的が明確になるような説明があるとよいとのコメントがあった。
- 甲斐委員長より各学会代表の委員に、パネルディスカッションにて指定発言を行うことが可能か確認あり、各学会代表の委員各位から可能であるとの回答があった。
- 議論の結果、報告会では午前中に ICRP の活動報告及び若手からの国際会議参加報告を行うこと、午後のパネルディスカッションでは本事業における調査活動の概要説明後に、ICRP 主勧告に関する課題についての国際機関の検討状況の紹介、アカデミア代表からの指定発言(ただし各学会を代表しての発言ではなく、代表者個人の見解でも可)、パネル討論との構成となること、委員以外の ICRP 委員について出席を打診すること、及び事務局が日程調整及びプログラム案作成を第 2 回委員会までに行うことが了承された。併せて事務局に対して告知先についても検討することが要請された。

・ 議題 5 その他の審議・報告事項

- 事務局より、議事概要案を作成し回付すること、議事概要は本事業報告書の添付資料となり、次年度に規制庁の web site にて公開されることの説明があった。また、第 2 回委員会は 12 月 4 日 14 時 30 分より、オンライン会議を予定していることを報告があった。報告会について登壇者の内諾及び場所の選定を進めるとともに、報告会及び第 3 回委員会の日程調整を行うとの説明があった。
- 島田委員より、報告会にて原子力規制庁からの事業の概要説明について要望があり、原子力規制庁から報告会の開会挨拶の中で行うとの回答があった。
- また、島田委員より ICRP シンポジウムについて若手の渡航支援があるとよいとの提案があった。

以上

将来の放射線防護体系における規制上の課題調査の情報収集状況について

1. 将来の放射線防護体系における規制上の課題調査の進捗状況

- ・ 委託事業仕様書に指示されているタスクグループについて、ICRP 公開情報を収集し概要の取りまとめを行った(別紙1)。
- ・ 今後、有識者委員会のコメントを反映し、完成版として報告書に掲載予定。

2. テーマ案について

- ・ 委託事業仕様書において、1. の情報に基づき、「内容の類似性の観点からテーマを5つ程度設定し、それぞれのテーマについて、規制上の重要性和国際的な議論の進展の観点から概要資料を取りまとめる。1つのトピックを複数のテーマに含めても良い。」とのことから、テーマを5つ程度設定する必要がある。
- ・ テーマの選定にあたり、放射線影響に関するタスクグループ(TG91, TG111, TG119, TG121)については、放射線防護体系を検討するための科学的知見のレビューが主目的であり、その成果は TG122 や TG123 において議論されと考えられるため、テーマ候補から除外した。
- ・ 線量関連のタスクグループについては、TG96 が終了となっており、候補からはずした。
- ・ 1. で取りまとめたタスクグループの概要に基づき、テーマ案として以下を提案する。

1). 放射線影響関連 (TG 122, TG 123)

➤ 規制上の重要性

放射線影響については、科学的レビューを行うタスクグループ(91, 111, 118, 119, 121)と、防護体系への適用に近いタスクグループ(122, 123)があり、規制上の重要性としては、科学的レビューを取りまとめて検討される防護体系への適用に近い TG122 及び TG123 がテーマとして挙げられると考えられる。

➤ 国際的な議論の進展

TG122 については UNSCEAR にてがん疫学の報告書が 2025 年に承認を審議する予定。TG123 については、影響の科学的レビューを行っている UNSCEAR の専門家グループの進展や OECD/NEA CRPPH に専門家グループが設置されている。

2). 放射線線量関連 (TG 95, TG 103, TG 112, TG 118)

➤ 規制上の重要性

線量関連の TG については、TG95 が職業被ばくの摂取については刊行が終了し、公衆被ばくの摂取については、part 1 が刊行間近、part2 が公開意見募集終了となっており、これらの取入れは規制上の課題として重要と思われ、すでに放射線審議会において検討が開始されている。次期主勧告はメッシュファントムベースになり、メッシュファントムに関する報告書も刊行されており、線量係数についても次期主勧告刊行後早い時期に予定されている。TG112 についてはツールの公開などが行わ

れているが、公開意見募集時期は不明であった。TG118 は第 1 委員会との共同所管となっており、別枠のテーマとして検討されるのも案であると思われる。

➤ 国際的な議論の進展

OIR シリーズについては、各国での取入れの検討が行われている。

3). 環境防護関連 (TG 99, TG 105, TG125, 関連 TG: TG 114, TG 121, TG124, TG 125, TG 127)

➤ 規制上の重要性

TG99, TG105, TG125 は環境防護を主として検討している TG であるため一つにまとめるとともに、環境防護が関連する TG について情報を収集・分析するという形になると思われる。

➤ 国際的な議論の進展

ヒト以外の生物に関する科学的なレビューについては、UNSCEAR で来年から開始される。欧州 ALLIANCE、IAEA/MEREIA プログラムで継続して検討が行われている。

4). 合理性、許容性と正当化 (TG 114, TG 124)

➤ 規制上の重要性

防護の 3 原則に関するタスクグループであり、規制上の重要性は高いと考えられる。一方で扱うテーマが広いため、放射線以外の分野も交えて検討が必要と思われる。

➤ 国際的な議論の進展

合理性、許容性については、OECD/NEA においてステークホルダー関与のワークショップを開催するとともに、ハイレベルエキスパートグループを設置している。

5). 被ばく状況と被ばくカテゴリー (TG 127)

➤ 規制上の重要性

本タスクグループは防護体系の根幹に関わるタスクグループであるため、規制上の重要性は高いと考えられる。

➤ 国際的な議論の進展

被ばく状況については、IAEA の各安全基準委員会にて検討が行われており、RASSC では現存被ばくの安全指針が策定中である。

6). 放射線防護の個別化と層別化 (TG 111, TG 128, TG103, TG122)

➤ 規制上の重要性

これまでの集団を対象として構築された防護体系から、より細分化された防護体系が可能な状況を検討される予定であるため、場合によっては規制への影響が大きくなると考えられる。一方で、最も新しいタスクグループでありかつ扱う対象が広いため、まとまる時期が遅くなると思われる。

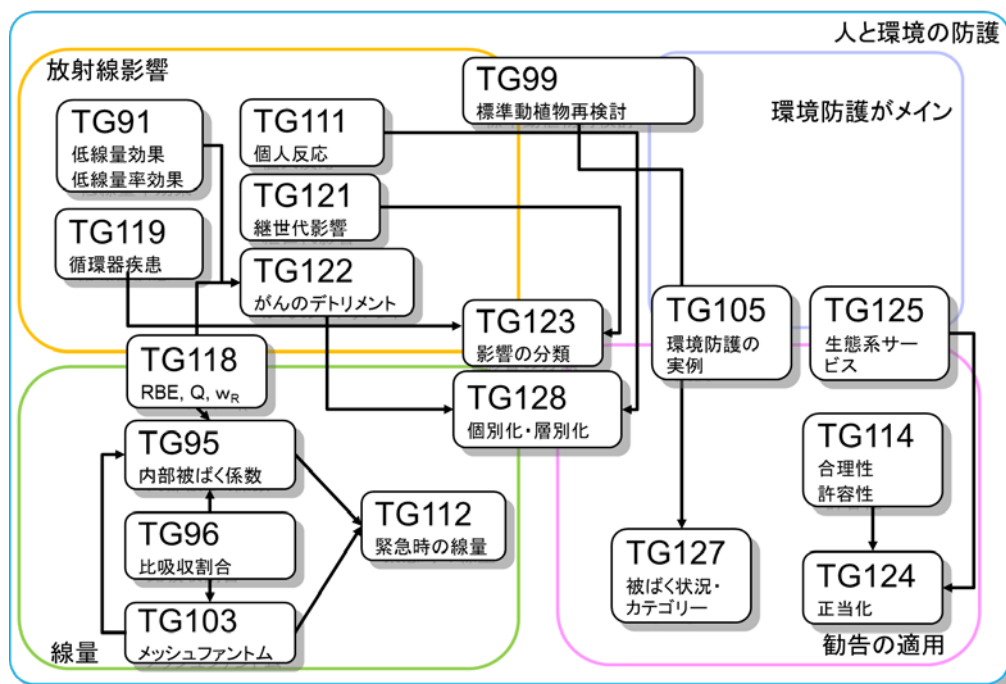
➤ 国際的な議論の進展

個人感受性のタスクグループ TG111 については、2025 年に公開意見募集が行われる予定であり、メッシュファントムのタスクグループ TG103 については、ファントム

の開発が終わっている。

- 第2回有識者委員会にて決定されたテーマに基づき概要資料を作成し、第3回にて「将来の放射線規制への影響、我が国における議論の進め方（放射線防護分野のネットワークの活用を含む）、及び議論に着手すべき時期の観点から検討」を行う。

図: タスクグループの分類（ただし環境防護については TG114, 121, 124, 127, 128 にも含まれている。）



(別紙 1)

タスクグループ概要資料

以下、本報告書 別表 1 と重複するため割愛

報告会について

報告会の目的:

原子力規制庁「令和6年度放射線対策委託費(将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査)事業」において、ICRP 次期主勧告について、情報収集を行い規制上の課題を抽出することが目的とされている。同事業に資するため、ICRP の活動状況を共有し、幅広い議論を行うことで、将来の放射線防護体系における規制上の課題調査に資することを目的とする。

会議の内容:

- ・ 2部構成として、午前はICRP及び国際的な活動紹介を行う。午後は本委託事業についての幅広い議論を行うため、パネルディスカッションを行う。
- ・ 第1部は、ICRP各委員会より活動紹介、国際機関としてUNSCEAR、IAEA/RASSCとOECD/NEA、可能であればIRPAやERPWなどの国際会議に参加されたかたからの報告を行う。
- ・ 第2部は、本事業における情報収集及び将来の課題候補案について、事務局から説明を行った後、ICRP委員、アカデミアからコメントをいただく。また、各学会の若手研究者からコメントがあればよいのではないかと考えている。
- ・ 会場からの質問に関しては、事前に質問用紙を配布し、休憩時間に回収しピックアップ。
- ・ 総合討論では、事務局よりコメントのまとめを5分程度で提示したのち、パネリストの討論を行う。討論の司会は、甲斐委員長を提案する。
- ・ 注意事項としては講演資料及び議事概要については、事業報告書に掲載され公開される。

会議日程及び会場:

2月6日(木) 10:00-16:30

会場: AP 日本橋 ルームF(予定)

会議形式:

ハイブリッド形式(オンラインはチャット、QAなし)

プログラム案

10:00	開会 原子力規制庁
10:05	委託事業概要説明 原子力規制庁 (15 分)
10:20	第一部 ICRP 及び国際的な活動の紹介 1. ICRP 主委員及び各専門委員会の活動紹介 (各 20 分：講演 15 分質疑 5 分) 主委員会 第 1 委員会 第 2 委員会 (休憩 10 分) 第 3 委員会 (録画) 第 4 委員会 2. 国際機関の最近の活動紹介 (各 15 分) UNSCEAR RASSC 及び OECD/NEA 3. 国際学会参加報告 (各 10 分) IRPA ERPW
13:00	休憩 (60 分)
14:00	第二部 パネルディスカッション 「将来の放射線防護体系における規制上の課題」 1. ICRP タスクグループの議論等に基づく規制上の課題テーマ候補について (20 分) 量研事務局 2. コメント 2-1. ICRP 委員からのコメント (各 5 分) 主委員会委員、第 1 委員会委員、第 2 委員会委員、第 3 委員会委員(録画)、第 4 委員会委員 2-2. アカデミアからのコメント (各 5 分) 日本放射線影響学会、日本保健物理学会、日本放射線安全管理学会(録画)、日本リスク学会 休憩 30 分 (質問回収、ディスカッション打ち合わせ) 3-3. 若手研究者からのコメント

	3. 総合討論 3-1. コメントのまとめ 量研事務局 3-2. 討論 パネリスト:ICRP 委員、アカデミア、若手研究者
16:25	閉会 量子科学技術研究開発機構

令和6年度放射線対策委託費
(将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査)事業
第2回有識者委員会
議事概要

1. 日 時 :2024 年 12 月 4 日(水) 14:30~16:30

2. 場 所 :オンライン

3. 出席者

委員長:

ICRP 主委員会委員

甲斐 倫明 (日本文理大学)

委員:

ICRP 第1委員会委員

島田 義也 (環境科学技術研究所)

ICRP 第2委員会委員

佐藤 達彦 (日本原子力研究開発機構)

ICRP 第3委員会委員

細野 眞 (近畿大学):欠席

ICRP 第4委員会委員

吉田 浩子 (東北大学)

日本放射線安全管理学会

桧垣 正吾 (東京大学)

日本放射線影響学会

今岡 達彦 (量子科学技術研究開発機構)

日本保健物理学会

佐々木道也 (電力中央研究所)

日本リスク学会

村上 道夫 (大阪大学)

オブザーバー:

IAEA/RASSC 日本代表

荻野 晴之 (原子力規制庁)

UNSCEAR 日本代表

神田 玲子 (量子科学技術研究開発機構)

原子力規制庁:

高橋 知之 統括技術研究調査官

森泉 純 主任技術研究調査官

伊豆本 幸恵 技術研究調査官

高宮 圭 技術研究調査官

高久 侑己 技術研究調査官

佐々木 瑛麻 技術研究調査官

喜多 充 技術参与

量子科学技術研究開発機構

事務局:

川口勇生、盛武敬、熊谷敦史、石黒千絵

4. 配布資料

- 資料 1 令和 6 年度放射線対策委託費「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業 第 1 回有識者委員会議事概要案
- 資料 2 「(1)将来の放射線防護体系における規制上の課題調査」の進捗報告
- 資料 3 報告会プログラム案

5. 議事

- ・ 議事に先立ち、委員長から開会の挨拶があり、事務局より配布資料の確認があった。
- ・ 議題 1 前回議事概要案の承認
 - 前回議事概要案に関して、追加のコメントはなく、議事概要案は承認された。
- ・ 議題 2 「(1)将来の放射線防護体系における規制上の課題調査」の進捗状況について
 - 事務局より、資料 2 に基づき委託仕様書に指示されているタスクグループについてまとめた別紙 1 の概要資料について説明があり、追加すべき公開できる情報があればお知らせいただきたいとの要望があった。
 - 甲斐委員長より、ICRP の意見募集プロセスについて説明があり、ICRP 委員が関連するタスクグループについて概要資料を確認することが提案された。
 - 島田委員及び吉田委員より、資料に取りまとめる公開情報について確認があり、甲斐委員長から公開されている講演資料でも概要資料にまとめるべき情報が有る場合には概要資料に追加されること、近々に公開される ICRP2023 のプロシーディングについては、追加資料として入手可能か確認するとの回答があった。事務局より、ICRP2023 は講演映像を文字起こしして概要資料に反映しており、プロシーディングのドラフトを基に事務局にてアップデートすることが提案され、了承された。
 - 事務局より、資料 2 に基づき、今後検討すべきテーマ案について説明があった。
 - 甲斐委員長より、「放射線影響関連」テーマの記載について、最新の国際的な検討状況について確認があり、今岡委員より書きぶりを検討するとの回答があった。
 - 今岡委員より、放射線影響関連のテーマについて、デトリメントにがん以外が含まれていないが非がん影響については含まれるかについて確認があった。甲斐委員長より、現段階では決まっていないこと、各タスクグループの検討結果によって決まってくるとの説明があった。
 - 島田委員より、影響のテーマについて、本委員会においてがん以外のデトリメ

ントについても含めて検討されるかについて確認があり、事務局よりその認識であるとの回答があった。また、島田委員より循環器疾患について UNSCEAR の進捗の説明があり、TG123 の進捗について説明があった甲斐委員長より TG123 について白内障などの短期影響や長期影響の分類追加などについて検討されるかについて確認があり、島田委員より論点として検討されているとの回答があった。

- 村上委員より、各テーマの関連性についての説明があった方がいいという提案があり、甲斐委員長より各テーマの関連性を含む「防護体系全般について」というテーマを設定すること、及びその際には倫理に関する事項も加える必要があるとの提案があった。島田委員より倫理に関する ICRP 刊行物(Pub. 138)において、防護には「科学、倫理、経験」の 3 つの柱があると記載されていることが紹介され、現現在のTGでは主に科学について検討されていることが指摘された。吉田委員より、第4委員会において倫理については新しいタスクグループを設置しメンバー募集が始まることが紹介され、倫理に加えて SDGs についても重要であるとの指摘があり、甲斐委員長より SDGs をテーマとした webinar に関する情報提供とSDGsに関連する論文が公表されていることが報告された。
- 甲斐委員長より次期主勧告に関してレビューを行っているドイツの SSK の報告書及び OECD/NEA の報告書の紹介があり、オブザーバーの荻野氏より OECD/NEA/CRPPH/EGIR の報告書に関する情報提供があった。
- 甲斐委員長より実効線量と線量評価の個別化の関連について質問があり、佐藤委員より線量評価の個別化についての検討状況と第2委員会では個別で評価された線量に関する呼称が議論されたことが報告された。
- 資料2にある6つのテーマに加えて、防護体系全体(倫理、SDGsを含めた)に関するテーマを含めた7つのテーマについて事務局が概要資料を作成することが確認された。
- あわせて下記の資料がそれぞれ甲斐委員長、オブザーバーの荻野氏から共有された(SSKによる次期主勧告への要望、IAEA RASSC での ICRP 次期主勧告に関する議論)。

◇ Statement by the German Commission on Radiological Protection (SSK) – Proposals of the SSK for the revision of ICRP 103

https://www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse/EN/2023/2023-05-08_Stg_ICRP103.html

◇ Nuclear Energy Agency (NEA) – Initial Views on the Review and Revision of the System of Radiological Protection

https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_81152/initial-views-on-the-review-and-revision-of-the-system-of-radiological-protection

- ◇ ・高久、荻野 - OECD/NEA CRPPH 専門家グループ報告書「放射線防護体系のレビューと改定に関する初期見解」: 報告書の概要及び最近の関連動向、保健物理、59、48-62 (2024).

<https://doi.org/10.5453/jhps.59.48>

- ◇ ・中嶋、荻野 - IAEA RASSC における最新動向: 第 9 期 (2021 年～ 2023 年) について、保健物理、59、131-143 (2024).

<https://doi.org/10.5453/jhps.59.135>

- ・ 議題 3 報告会について

- 事務局より資料 3 に基づき、報告会について説明があり、日時が 2 月 6 日とすること、場所は AP 日本橋を予定していることが紹介され、プログラム案について施説明があった
- 甲斐委員長より、本報告会の方向性について確認があった。
- 村上委員より、本報告会の目的についてより明確化すべきあるとのコメントがあり、冒頭の規制庁からの概要説明で本報告会の目的について言及することとなった。
- 吉田委員より、アカデミアについて医療関係者を含めるべきとのコメントがあり、村上委員より医療系の若手研究者からもコメントをいただくようにしてはどうかという提案があった。また、若手研究者の推薦方法及び人数について確認があり、各アカデミア代表委員に推薦いただくこと、医療系の研究者については・甲斐委員長と事務局で検討することとなった。
- ICRP 委員は既に第 1 部で報告を行っていることから、重複を避けると共に他のコメントの時間をとるために、第 2 部における ICRP 委員からのコメントは削除することとなった。
- 演者が利用する共通のスライドフォーマットについて、事務局が準備することとなった。

- ・ 議題 4 その他の審議・報告事項

- 事務局より、第 3 回の委員会が 2 月 17 日 14 時からとなったこと、ICRP2023 に関する追加資料が入手可能な場合と事務局にてタスクグループ概要資料案を改訂すること、タスクグループ概要資料案を基に作成した検討テーマ案を作成し、改訂したタスクグループ概要資料案と共に、1 月中旬に回付し確認をお願いすることが報告された。

以上

令和6年度放射線対策委託費
(将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査)事業
第3回有識者委員会
議事次第

1. 日 時 :2025 年 2 月 17 日(月) 14:00～16:00

2. 場 所 :オンライン

3. 出席者(予定)

委員長:

ICRP 主委員会委員

甲斐 倫明 (日本文理大学)

委員:

ICRP 第1委員会委員

島田 義也 (環境科学技術研究所)

ICRP 第4委員会委員

吉田 浩子 (東北大学)

日本放射線安全管理学会

桧垣 正吾 (東京大学)

日本放射線影響学会

今岡 達彦 (量子科学技術研究開発機構)

日本保健物理学会

佐々木道也 (電力中央研究所)

日本リスク学会

村上 道夫 (大阪大学)

オブザーバー:

IAEA/RASSC 日本代表

荻野 晴之 (原子力規制庁)

原子力規制庁:

高橋 知之 統括技術研究調査官

森泉 純 主任技術研究調査官

伊豆本 幸恵 技術研究調査官

高宮 圭 技術研究調査官

佐々木 瑛麻 技術研究調査官

喜多 充 技術参与

量子科学技術研究開発機構

事務局:

川口勇生、盛武敬、熊谷敦史、石黒千絵

4. 議題

議題 1 前回議事概要案の承認

議題 2 「(1)将来の放射線防護体系における規制上の課題調査」のテーマ案について

議題 3 報告書案について

議題 4 その他の審議・報告事項

5. 資料

資料 1 令和 6 年度放射線対策委託費「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業 第 2 回有識者委員会議事概要案

資料 2 「(1)将来の放射線防護体系における規制上の課題調査」のテーマ案について

資料 3 報告書案

令和6年度放射線対策委託費
 (将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査)事業
 第2回有識者委員会
 議事概要(案)

1. 日 時 : 2024 年 12 月 4 日(水) 14:30~16:30

2. 場 所 : オンライン

3. 出席者

委員長:

ICRP 主委員会委員

甲斐 倫明 (日本文理大学)

委員:

ICRP 第1委員会委員

島田 義也 (環境科学技術研究所)

ICRP 第2委員会委員

佐藤 達彦 (日本原子力研究開発機構)

ICRP 第3委員会委員

細野 眞 (近畿大学): 欠席

ICRP 第4委員会委員

吉田 浩子 (東北大学)

日本放射線安全管理学会

桧垣 正吾 (東京大学)

日本放射線影響学会

今岡 達彦 (量子科学技術研究開発機構)

日本保健物理学会

佐々木道也 (電力中央研究所)

日本リスク学会

村上 道夫 (大阪大学)

オブザーバー:

IAEA/RASSC 日本代表

荻野 晴之 (原子力規制庁)

UNSCEAR 日本代表

神田 玲子 (量子科学技術研究開発機構)

原子力規制庁:

高橋 知之 統括技術研究調査官

森泉 純 主任技術研究調査官

伊豆本 幸恵 技術研究調査官

高宮 圭 技術研究調査官

高久 侑己 技術研究調査官

佐々木 瑛麻 技術研究調査官

喜多 充 技術参与

量子科学技術研究開発機構

事務局:

川口勇生、盛武敬、熊谷敦史、石黒千絵

4. 配布資料

- 資料 1 令和 6 年度放射線対策委託費「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業 第 1 回有識者委員会議事概要案
- 資料 2 「(1)将来の放射線防護体系における規制上の課題調査」の進捗報告
- 資料 3 報告会プログラム案

5. 議事

- ・ 議事に先立ち、委員長から開会の挨拶があり、事務局より配布資料の確認があった。
- ・ 議題 1 前回議事概要案の承認
 - 前回議事概要案に関して、追加のコメントはなく、議事概要案は承認された。
- ・ 議題 2 「(1)将来の放射線防護体系における規制上の課題調査」の進捗状況について
 - 事務局より、資料 2 に基づき委託仕様書に指示されているタスクグループについてまとめた別紙 1 の概要資料について説明があり、追加すべき公開できる情報があればお知らせいただきたいとの要望があった。
 - 甲斐委員長より、ICRP の意見募集プロセスについて説明があり、ICRP 委員が関連するタスクグループについて概要資料を確認することが提案された。
 - 島田委員及び吉田委員より、資料に取りまとめる公開情報について確認があり、甲斐委員長から公開されている講演資料でも概要資料にまとめるべき情報が有る場合には概要資料に追加されること、近々に公開される ICRP2023 のプロシーディングについては、追加資料として入手可能か確認するとの回答があった。事務局より、ICRP2023 は講演映像を文字起こしして概要資料に反映しており、プロシーディングのドラフトを基に事務局にてアップデートすることが提案され、了承された。
 - 事務局より、資料 2 に基づき、今後検討すべきテーマ案について説明があった。
 - 甲斐委員長より、「放射線影響関連」テーマの記載について、最新の国際的な検討状況について確認があり、今岡委員より書きぶりを検討するとの回答があった。
 - 今岡委員より、放射線影響関連のテーマについて、デトリメントにがん以外が含まれていないが非がん影響については含まれるかについて確認があった。甲斐委員長より、現段階では決まっていないこと、各タスクグループの検討結果によって決まってくるとの説明があった。
 - 島田委員より、影響のテーマについて、本委員会においてがん以外のデトリメ

ントについても含めて検討されるかについて確認があり、事務局よりその認識であるとの回答があった。また、島田委員より循環器疾患について UNSCEAR の進捗の説明があり、TG123 の進捗について説明があった甲斐委員長より TG123 について白内障などの短期影響や長期影響の分類追加などについて検討されるかについて確認があり、島田委員より論点として検討されているとの回答があった。

- 村上委員より、各テーマの関連性についての説明があった方がいいという提案があり、甲斐委員長より各テーマの関連性を含む「防護体系全般について」というテーマを設定すること、及びその際には倫理に関する事項も加える必要があるとの提案があった。島田委員より倫理に関する ICRP 刊行物(Pub. 138)において、防護には「科学、倫理、経験」の 3 つの柱があると記載されていることが紹介され、現現在のTGでは主に科学について検討されていることが指摘された。吉田委員より、第4委員会において倫理については新しいタスクグループを設置しメンバー募集が始まることが紹介され、倫理に加えて SDGs についても重要であるとの指摘があり、甲斐委員長より SDGs をテーマとした webinar に関する情報提供とSDGsに関連する論文が公表されていることが報告された。
- 甲斐委員長より次期主勧告に関してレビューを行っているドイツの SSK の報告書及び OECD/NEA の報告書の紹介があり、オブザーバーの荻野氏より OECD/NEA/CRPPH/EGIR の報告書に関する情報提供があった。
- 甲斐委員長より実効線量と線量評価の個別化の関連について質問があり、佐藤委員より線量評価の個別化についての検討状況と第2委員会では個別で評価された線量に関する呼称が議論されたことが報告された。
- 資料2にある6つのテーマに加えて、防護体系全体(倫理、SDGsを含めた)に関するテーマを含めた7つのテーマについて事務局が概要資料を作成することが確認された。
- あわせて下記の資料がそれぞれ甲斐委員長、オブザーバーの荻野氏から共有された(SSKによる次期主勧告への要望、IAEA RASSCでのICRP次期主勧告に関する議論)。

◇ Statement by the German Commission on Radiological Protection (SSK) – Proposals of the SSK for the revision of ICRP 103

https://www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse/EN/2023/2023-05-08_Stg_ICRP103.html

◇ Nuclear Energy Agency (NEA) – Initial Views on the Review and Revision of the System of Radiological Protection

https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_81152/initial-views-on-the-review-and-revision-of-the-system-of-radiological-protection

- ◇ ・高久、荻野 - OECD/NEA CRPPH 専門家グループ報告書「放射線防護体系のレビューと改定に関する初期見解」: 報告書の概要及び最近の関連動向、保健物理、59、48-62 (2024).

<https://doi.org/10.5453/jhps.59.48>

- ◇ ・中嶋、荻野 - IAEA RASSC における最新動向: 第 9 期 (2021 年～ 2023 年) について、保健物理、59、131-143 (2024).

<https://doi.org/10.5453/jhps.59.135>

- ・ 議題 3 報告会について

- 事務局より資料 3 に基づき、報告会について説明があり、日時が 2 月 6 日とすること、場所は AP 日本橋を予定していることが紹介され、プログラム案について施説明があった
- 甲斐委員長より、本報告会の方向性について確認があった。
- 村上委員より、本報告会の目的についてより明確化すべきあるとのコメントがあり、冒頭の規制庁からの概要説明で本報告会の目的について言及することとなった。
- 吉田委員より、アカデミアについて医療関係者を含めるべきとのコメントがあり、村上委員より医療系の若手研究者からもコメントをいただくようにしてはどうかという提案があった。また、若手研究者の推薦方法及び人数について確認があり、各アカデミア代表委員に推薦いただくこと、医療系の研究者については・甲斐委員長と事務局で検討することとなった。
- ICRP 委員は既に第 1 部で報告を行っていることから、重複を避けると共に他のコメントの時間をとるために、第 2 部における ICRP 委員からのコメントは削除することとなった。
- 演者が利用する共通のスライドフォーマットについて、事務局が準備することとなった。

- ・ 議題 4 その他の審議・報告事項

- 事務局より、第 3 回の委員会が 2 月 17 日 14 時からとなったこと、ICRP2023 に関する追加資料が入手可能な場合と事務局にてタスクグループ概要資料案を改訂すること、タスクグループ概要資料案を基に作成した検討テーマ案を作成し、改訂したタスクグループ概要資料案と共に、1 月中旬に回付し確認をお願いすることが報告された。

以上

「(1)将来の放射線防護体系における規制上の課題調査」のテーマ案について

- ・ 委託事業仕様書において、収集した情報に基づき、「内容の類似性の観点からテーマを5つ程度設定し、それぞれのテーマについて、規制上の重要性和国際的な議論の進展の観点から概要資料を取りまとめることになっており、第2回委員会にて、6つのテーマ案を提示した。
- ・ テーマ案に関しては、以下の方針に従い設定した。
 - 各専門委員会の所掌に基づき、影響、線量、適用で分類。
 - 環境防護に関連する TG(TG99, TG105, TG125)については、一つにまとめる。
 - 放射線影響に関連する TG については、科学的知見をレビューする TG(TG91, TG111, TG118, TG119, TG121)とそのレビューの結果をうけて、防護体系に影響する TG(TG122, TG123)に分類し、防護体系に影響する TG についてテーマとして検討する。
 - 放射線量については、新しい線量係数や実用量の取入れについて本邦で検討中であることから、将来の課題としては、メッシュファントム化の影響や RBE 等について検討する。
 - 適用については、防護体系に影響を与える TG が多いことから、防護の原則に関連する TG(TG114, TG124)、被ばくカテゴリー・状況の TG(TG127)、個別化・層別化の TG(TG128)の3つに分類して検討。
 - これらに加えて、前回委員会にて提案があった防護体系全体に対するテーマを加えた以下の7つのテーマを設定した。

テーマ1	:防護体系全般に関するテーマ
テーマ2:	放射線デトリメント及び影響の分類
テーマ3:	新しい線量評価体系の影響
テーマ4:	環境の放射線防護
テーマ5:	合理性、許容性と正当化
テーマ6:	被ばく状況と被ばくカテゴリー
テーマ7:	放射線防護の個別化と層別化

(詳細は資料3 報告書案の別表を参照)

- ・ 設定したテーマを2月6日の報告会にて報告し、パネルディスカッションを行った。パネルディスカッションでのコメントは以下の通り。

・テーマ案全体について

- テーマ案については、おおむね妥当である。
- ただし、SDGs等も含まれており、広くなりすぎることへの懸念。
- 検討開始時期等の線表があるとよい。

- 個別課題を検討するための費用や他国の取入れ状況の調査の提案

・テーマ 1 について

- 防護体系を理解しようとする、変遷の歴史などが必要であり、難しい。わかりやすい教科書があるとよい。
- 今後の検討課題については ICRP の「Areas of Research to Support the System of Radiological Protection」が参考になる。

・テーマ 2 について

- デトリメントについては、放射線特有のものである。
- デトリメントの評価については科学的知見が反映されるものであり、計算フローの明確化や UNSCEAR 等の国際機関の分析も重要。また、数値だけでなく、不確かさについても分析が必要である。
- 影響の分類についても科学的知見の分析が重要であり、デトリメントや分類の変更は名目リスク係数に影響するため、将来の規制としても重要である。
- DALY(障害調整生存年)については、他の分野のリスクや規制と比較が可能となるため、コミュニケーションに活用しやすくなるので、計算は進めてほしい。
- DALY を使用することで、数値だけの安易な比較になることもあり、また、年齢による重みづけの違いということもあるため、倫理的な配慮が不可欠である。
- DALY は時間が単位となるため、数字が小さくなり、リスクを小さく見せたいと受け取られることもある。

・テーマ 3 について

- 現在、線量係数の取入れなどがあり、管理の面からは規制影響評価について検討が必要である。
- RBE(生物学的効果比)や W_R (放射線加重係数)の変更は、線量計算法の変更の可能性がある。
- 数値の精緻化については、評価の精度が向上するものであり、メリットデメリットに関してはどちらもあまり大きくないのではないか。
- 計算された数値が刊行物ベースで公表されると、データベースで公表しても、公式な数値として紙ベースが優先される場合がある。

・テーマ 4 について

- 現在進行中の綱レベルの DCRL(誘導考慮参考レベル)については、科レベルで問題があったデータ不足の標準動植物について、広くカバーし適用できるように検討されている。
- 導出された数値はこれまでの数値と比べて、低くなるものもあれば高くなるもののあり、その意味合いについては検討が必要である。

・テーマ 5 について

- 90 年勧告であった他の職業被ばくリスクとの比較が更新されることを期待している。
- 合理性、耐用性と正当化、ホリスティックアプローチ、オールハザードアプローチなどの用語の共通認識を構築する必要がある。
- 放射線による防護対策が被ばくによる影響以上の害をもたらす可能性や、年齢、性別、社会経済状況などに応じて被ばく影響や他の影響もリスクレベルが異なることがわかってきており、正当化と最適化における原則の深化及び集団ごとの不均一性の考慮が必要である。
- ステークホルダーを組み込んだガバナンスが重要である。
- ステークホルダーは決定プロセスの最初の段階で関与するべきである。

・テーマ 6 について

- 課題の多くは現実の現場で起こるカテゴリ境界事象に起因しており、実用的なガイダンスが必要である。
- ステークホルダーが積極的に議論に参画できる枠組みが必要である。

・テーマ 7 について

- 個別化・層別化が進むと、防護体系が複雑になる可能性
- 技術的に確立されてきている線量測定による個別化と、未知の生物影響を含む個人感受性による個別化は、必ずしも同じ方向の結論が出るものではない
- もともと個別化、層別化は医療被ばく分野で検討されてきた。喫煙等の個別因子の影響や、年齢、性差についても科学的知見が蓄積されつつある。
- 線量については、年齢別に評価することが進んでいる。
- リスクについては、現在の知見を整理することが進んでおり、体系への影響は丸めた数値を使うか、代表的な数値を使うかなど、単純化について別途検討されられると思われる。

- 事故後の食品の基準値では年齢別に計算され、最終的にもっとも低くなる数値が採用されるなど、年齢の検討はすでに行われている。
- 政策決定には、指標や方針などが重要であり、ステークホルダーを交えて、一般的な状況を想定した基準と、個別状況に応じた設定可能性の検討を行い、提示しながら検討していくことが重要であり、複雑化するかもしれないが正しい方向である。
- 防護体系や規制体系は安定性も求められている。
- 個人情報を用いた防護まで進むと、倫理的な配慮が必要である。

・その他のコメント

- AI の活用について
- 若手の関与が重要である。
- 規制側と被規制側の若手研究者の交流があるとよい。
- 放射線防護体系の現場への適用について検討する必要がある。
- 現場に必要な正確性の検証と社会発信を検討することを提案する。
- 「線量」の名称・定義・単位の整理する必要がある。
- 若手については、自分のベースとなる分野で意欲的に研究に取り組みつつ、規制体系については数値の設定などに矮小化するのではなく、生活や環境を豊かにするための方策の一部として検討し、よりよい社会を作るという方向で取り組んでみるのがよいのではないか。
- 数値の精緻化は科学的に意味があると同時に、数値が持つ幅についても社会に伝えるべきである。
- 防護に関する教科書はぜひ作ってほしい。

資料3は本報告書のドラフトであり、本報告書と重複が多いため、割愛

令和6年度放射線対策委託費
(将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査)事業
第3回有識者委員会
議事概要

1. 日 時 : 2025 年 2 月 17 日(月) 14:00~16:00

2. 場 所 : オンライン

3. 出席者 (ただし*は欠席)

委員長:

ICRP 主委員会委員

甲斐 倫明 (日本文理大学)

委員:

ICRP 第1委員会委員

島田 義也 (環境科学技術研究所)

ICRP 第2委員会委員

佐藤 達彦 (日本原子力研究開発機構)*

ICRP 第3委員会委員

細野 眞 (近畿大学)*

ICRP 第4委員会委員

吉田 浩子 (東北大学)

日本放射線安全管理学会

桧垣 正吾 (東京大学)

日本放射線影響学会

今岡 達彦 (量子科学技術研究開発機構)

日本保健物理学会

佐々木道也 (電力中央研究所)

日本リスク学会

村上 道夫 (大阪大学)

オブザーバー:

IAEA/RASSC 日本代表

荻野 晴之 (原子力規制庁)

UNSCEAR 日本代表

神田 玲子 (量子科学技術研究開発機構)*

原子力規制庁:

高橋 知之 統括技術研究調査官

森泉 純 主任技術研究調査官

伊豆本 幸恵 技術研究調査官

高宮 圭 技術研究調査官

高久 侑己 技術研究調査官

佐々木 瑛麻 技術研究調査官

本間 俊充 技術参与

量子科学技術研究開発機構

事務局:

川口勇生、盛武敬、熊谷敦史、石黒千絵

4. 資料

- 資料 1 令和 6 年度放射線対策委託費「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業 第 2 回有識者委員会議事概要案
- 資料 2 「(1)将来の放射線防護体系における規制上の課題調査」のテーマ案について
- 資料 3 報告書案

5. 議事

- ・ 議事に先立ち、委員長から開会の挨拶があり、事務局より配布資料の確認があった。
- ・ 議題 1 前回議事概要案の承認
 - 前回議事概要案に関して事務局より説明があり、追加のコメントはなく議事概要案は承認された。
- ・ 議題 2 「(1)将来の放射線防護体系における規制上の課題調査」のテーマ案について
 - 事務局より、資料 2 について説明があり、テーマ案について個別に審議が行われた。
 - テーマ 2 について
 - ◇ 甲斐委員長より 2007 年勧告以降の科学的知見の整理の必要性についてコメント、島田委員より第 1 委員会での活動状況について説明と、循環器疾患や白内障に関する生物学的観点からのコメントと影響の分類についてコメントがあった。
 - ◇ 村上委員より、報告会でのコメントについて、「DALY が規制の目的に適ったものであり、コミュニケーションにも活用できる」旨の訂正があった。
 - ◇ 甲斐委員長より、発がんや低線量域での循環器疾患の不確かさについてコメントがあり、島田委員より閾値の議論で 100mGy 以下は依然として不確かであるとのコメントがあった。
 - ◇ 甲斐委員長より、 w_R に心疾患を反映するかどうかは今後の課題であるだろうとコメントがあった。
 - ◇ 今岡委員より、原爆被爆者の追跡調査における線量反応関係について、突然変異での線量反応関係の見解が疫学でみられる線量反応関係に準用される可能性について確認があり、島田委員から準用されるような議論はないとの回答があった。甲斐委員長からがんの部位別で線量反応関係が異なることや被ばく時年齢が高い集団と若年の集団でのベースラインの違いについて指摘があった。今岡委員から、放射線応答の初期反応と疫学の結果に一見類似性が見られるが、その間の応答には違いがある点が

指摘され、甲斐委員長も同意した。

- ◇ 島田委員より、発がん過程は様々な生物因子が影響しており、動物実験サンプルアーカイブを利用して検証することが可能であることと、成人と子供の違いについて指摘があった。
- ◇ 甲斐委員長より、最近の LSS では性差が見えてきていることが重要であるということと、年齢依存性について指摘があった。
- ◇ 今岡委員より、民族の違いの考慮について確認があり、甲斐委員長より過剰相対リスクにおける原爆被爆者と INWORKS の違いにはバックグラウンドが異なる集団の違いがあり、デトリメントに反映されるときのポイントになるとの説明があった。
- ◇ 島田委員より、第 1 委員会で非がんの様々な放射線影響について検討していることと、本邦の規制への反映の可能性についてコメントがあった。

➤ テーマ 3 について

- ◇ 甲斐委員長から Pub. 147 で組織反応の評価に関して等価線量から組織ごとの吸収線量を使用することになったが、放射線加重係数については、がんを使用する限りは変更するだけのエビデンスはないのではないかという見解が示され、RBE に関しては TG118 で検討されることが説明された。
- ◇ 島田委員より、RBE や w_R に関して、循環器疾患や白内障を考慮するかについて質問があり、甲斐委員長より UNSCEAR での議論後に低線量での扱いが検討されることになるとの回答があった。
- ◇ 佐々木委員より、 w_R について年齢・線量率等で変更するような議論について確認があり、甲斐委員長から、RBE は主に生物学的・物理学的に決めてきているため、変更はないのではないかとコメントがあり、佐々木委員より定性的なデータを出すことが必要であるとのコメントがあった。
- ◇ 島田委員より、中性子での生物実験での知見の紹介があった。

➤ テーマ 4 について

- ◇ 甲斐委員長より、定性的現在の見直し状況に関して説明があり、島田委員より、本邦で環境防護に関して議論できる専門家や学会から情報収集を行い、議論できる体制が必要であるとの指摘があり、甲斐委員長より規制庁の本事業とは別にアカデミアの協力体制の検討が必要であるとのコメントがあった。
- ◇ 吉田委員より、情報共有の体制の必要性についてコメントがあり、甲斐委員長より本委員会の活用も可能であるとのコメントがあり、事務局よりテーマ案資料に記載した ICRP の TG 関係者を招へいし、国内関係者とオープンワークショップを行うことにより広く双方に情報共有が可能と考えているとの補足説明があった。

- ◇ 甲斐委員長より、我が国の環境防護の取入れでは線量評価やモニタリングが課題であるとのコメントがあった。
- テーマ 5 について
 - ◇ 吉田委員より、報告会でのコメントの記載に関して確認があり、村上委員からコメントの意図について説明があり、事務局が議論を踏まえて変更することとなった。
 - ◇ 甲斐委員長より、合理性、ALARA、耐容性の数値などの議論の背景と線量限度への影響について指摘があった。
- テーマ 6 について
 - ◇ 甲斐委員長より、現存被ばく状況について、状況に応じて個別に検討する必要性が認識されてきており、これまでラドン、NORM、航空機乗務員、宇宙などが検討されてきたことが説明され、吉田委員より、現存被ばく状況に関連して被ばく状況の移行について問題意識が述べられ、TG では課題の洗い出しをしているところであることや本邦での経験も重要であるとのコメントがあった。
- テーマ 7 について
 - ◇ 甲斐委員長より、個別化・層別化については医療被ばくから問題が認識され始めたことが説明され、線量とリスクの関係の検討が重要であることが指摘された。
- テーマ 1 について
 - ◇ 甲斐委員長より、防護体系全般として SDGs や倫理も含まれて議論されていることが説明された。
 - ◇ 吉田委員より、DDREF の見直しの議論について質問があり、甲斐委員長より TG91 で科学的知見について整理されており、公開意見募集が近いうちに行われることが説明された。また、数値に関する不確かさについても ICRP は関心があり、慎重さ(Prudent)を考慮するとき、個々に保守的な値を取るべきかどうかだけでなく、全体の不確かさも考慮した検討が必要であることが指摘された。
 - ◇ 甲斐委員長より、線量限度、参考レベル、拘束値についても用語の整理が必要であるとの指摘があり、吉田委員より TG127 において検討されるとのコメントがあった。

・ 議題 3 報告書案について

- 事務局より、資料 3 の報告書案について説明があり、特に有識者委員会からの提言について、これまでの議論で出ている、医療分野、倫理等の扱いや若手研究者の関与がコメントされていることが説明され、将来の検討について、追加の

提言を記載することが求められた。

- 甲斐委員長より、これまでの議論について説明があり、特に将来世代を担う若手については機会を作っていくことが重要であるとの指摘があった。
- 今岡委員より、すでに放射線防護分野にいる若手研究者のみならず新たな若手研究者を取り込む視点も重要であるという指摘があり、吉田委員から他分野からの参加の重要性が指摘された。
- 村上委員より、平時より他分野との交流が重要であり、参入を促すだけでなく、他分野の会合に出席することも重要であるとの指摘があった。
- 甲斐委員長より、各テーマに関して担当する学会や放射線以外の学会との連携についてコメントがあり、この委員会の枠組みが利用できるのではないかとコメントがあった。
- 今岡委員より、若手人材の減少は大学での関連講座の減少が要因の一つであり、国等からの支援が必要であるとのコメントがあった。
- 甲斐委員長より、若手人材の発掘のため、ICRPシンポジウムへの若手派遣により、機会の創出も重要であるとのコメントがあった。
- 佐々木委員より、保健物理学会にてIRPAへの派遣助成はあるが、ICRPシンポジウムへはないとのコメントがあった。
- 今岡委員より、線表の○印の意味が着手時期か検討開始時期かの確認があり、事務局より検討着手可能な時期であるとの認識であるが、わかりやすいように表現を検討するとの回答があった。
- 佐々木委員より、今後設置されるであろう新しい TG に関しても検討できるように記載を追加するべきであるとのコメントがあった。

・ 議題 4 その他の審議・報告事項

- 事務局より、議事概要案を作成し回付することと、本会合が有識者委員会の最後の会合となるため、コメントについては甲斐委員長と事務局で検討し、反映することが説明された。また、報告書案の TG まとめの別表とテーマ案の別表について、再度確認依頼があり、修正等があれば今月中に事務局まで連絡してほしいことが説明された。
- 事務局より、有識者委員会委員に対して謝意が述べられた。
- 甲斐委員長より、有識者委員会委員及び事務局に対して謝意が述べられた。
- 最後に、原子力規制庁より、有識者委員会に対して謝意が述べられた。

以上

事業報告会 プログラム

10:00	開会挨拶 原子力規制庁
10:05	委託事業概要説明 原子力規制庁 (15 分)
10:20	第一部 ICRP 及び国際的な活動の紹介 1. ICRP 主委員会及び各専門委員会の活動紹介 (各 20 分：講演 15 分質疑 5 分) 主委員会 甲斐 倫明 (日本文理大学) 第 1 委員会 島田 義也 (環境科学技術研究所) 第 2 委員会 佐藤 達彦 (日本原子力研究開発機構) 第 3 委員会 (甲斐 倫明: 5 分) 第 4 委員会 吉田 浩子 (東北大学) (休憩 10 分) 2. 国際機関の最近の活動紹介 (各 15 分：講演 12 分質疑 3 分) UNSCEAR 神田 玲子 (量子科学技術研究開発機構) IAEA/RASSC 及び OECD/NEA CRPPH 荻野 晴之 (原子力規制庁) 3. 国際学会参加報告 (各 10 分) 国際放射線防護学会(IRPA)第 16 回大会 木村 建貴 (電力中央研究所) 欧州放射線防護週間(ERPW)2024 年大会 松崎 賢 (量子科学技術研究開発機構)
12:45	休憩 (75 分)
14:00	第二部 パネルディスカッション 「将来の放射線防護体系における規制上の課題」 1. ICRP タスクグループの議論等に基づく規制上の課題テーマ候補について (20 分) 量研事務局 2. コメント 2-1. アカデミアからのコメント (各 5 分) 日本放射線影響学会 今岡 達彦 (量子科学技術研究開発機構) 日本保健物理学会 佐々木 道也 (電力中央研究所) 日本放射線安全管理学会 桧垣 正吾 (東京大学) (録画) 日本リスク学会 村上 道夫 (大阪大学)

	2-2.若手研究者からのコメント (各 5 分) 日本放射線影響学会 橘 拓孝 (電力中央研究所) 日本保健物理学会 辻 智也 (日本原子力研究開発機構) 日本放射線安全管理学会 山下 康輔 (熊本大学) 日本リスク学会 高田 モモ (産業技術総合研究所) 休憩 30 分 3. 総合討論 モデレーター:甲斐 倫明 (日本文理大学) 3-1. コメントのまとめ (10 分) 量研事務局 3-2. 討論 (50 分) パネリスト:ICRP 委員、アカデミア、若手研究者
16:30	閉会挨拶 量子科学技術研究開発機構

放射線対策委託費（将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査）事業 概要説明

伊豆本 幸恵

原子力規制庁
長官官房技術基盤グループ
放射線・廃棄物研究部門

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

1

発表の流れ

- ◆はじめに（原子力規制庁としての放射線防護に係る国際的な取組み）
- ◆放射線対策委託費（将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査）事業
 - ・背景
 - ・一般競争入札
 - ・事業内容
 - ・調査対象
 - ・令和6年度体制
 - ・まとめ
- ◆【参考】国際動向に関する調査結果の共有

● 本発表スライドは、令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業の成果報告書に掲載され、原子力規制委員会ウェブサイト（https://www.nra.go.jp/nra/chotatsu/yosanshikou/itaku_r6.html）より公開されます。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

2

はじめに（原子力規制庁としての放射線防護に係る国際的な取組み）

●原子力規制委員会・原子力規制庁における放射線防護に係る国際的な知見の活用

- 原子力規制委員会は、線量限度等を定める告示等の放射線障害の防止に関する技術的基準や原子力災害対策の円滑な実施を確保するための指針等を定めており、放射線防護に関して国際機関等が新たに示す方針、基準やこれらの検討の国際的な動向を踏まえつつ、必要に応じ同基準や指針等を見直し、国内制度に反映することとしている。
- 原子力規制委員会が事務局を務める放射線審議会においても、自ら国際的な知見の取り入れについて調査し、関係行政機関に提言を行うことで最新知見の取り入れを推進することとしている。



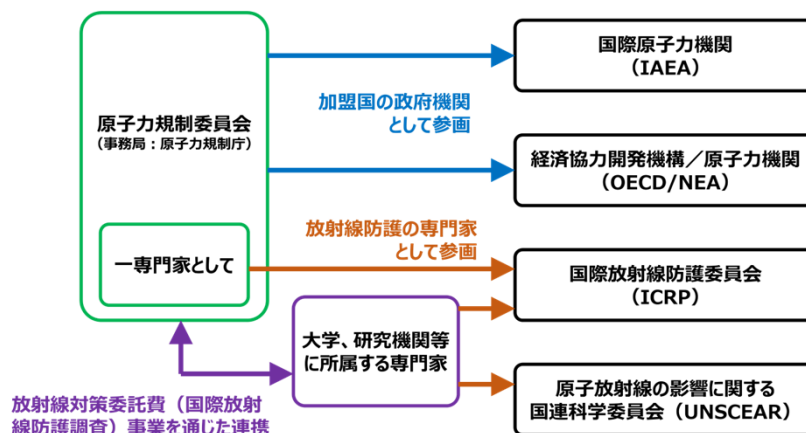
原子力規制委員会（六本木ファーストビル）
東京都港区六本木1丁目9番9号

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

3

はじめに（原子力規制庁としての放射線防護に係る国際的な取組み）

●国際機関との関わり



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

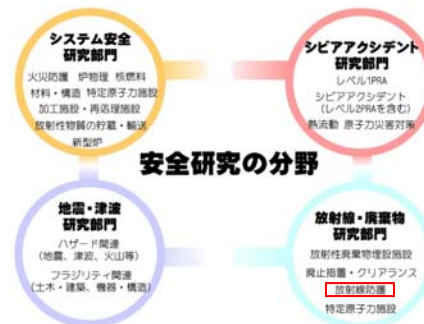
4

はじめに（原子力規制庁としての放射線防護に係る国際的な取組み）

●原子力規制委員会 組織図及び安全研究の分野



原子力規制庁 技術基盤グループにおける 4つの研究部門と17分野の安全研究



https://www.nra.go.jp/nra/gaiyou/nra_chart.html
<https://www.nra.go.jp/activity/enzen/bunya/index.html>

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告書（2025年2月6日開催）

5

はじめに（原子力規制庁としての放射線防護に係る国際的な取組み）

●原子力規制庁 放射線・廃棄物研究部門では、放射線防護に係る国際的な動向調査を実施している。

■放射線対策委託費（国際放射線防護調査）事業

- 国際機関やICRP等における最新の知見、これらを取り巻く国際的な動向等に係る情報の収集・整理
- 放射線防護や原子力災害対策に係る国内制度への影響の評価
- 専門家からの意見聴取等を通じた、原子力規制庁の活動支援

■放射線対策委託費（国内規制に係る国際放射線防護委員会刊行物の調査）事業

- ICRP刊行物の翻訳、理解促進活動

■放射線対策委託費（放射線防護基準値の設定方法に関する調査）事業

- 航空機の乗務員及び乗客の宇宙放射線からの被ばくに着目し、その放射線防護のための被ばく線量に係る基準値がいかにして放射線防護関係法令、ガイドライン等に導入されているか、被ばく線量の管理方法も含め、諸外国における事例を調査（令和6年度）

●令和6年度より、新たに放射線対策委託費（将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査）事業を立ち上げ、ICRP次期主勧告の規制上の課題について検討を実施している。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告書（2025年2月6日開催）

6

放射線対策委託費（将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査）事業 背景

●放射線防護に関わる国際的な枠組み

- ICRPは、電離放射線の有害な影響から人と環境を守るための防護体系を勧告している。
- 各国の放射線防護に関する規制基準はICRP勧告を尊重し、策定されている。



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業報告書（2025年2月6日開催）

7

放射線対策委託費（将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査）事業 背景

●ICRP勧告と国内法令への取り込み

- ICRP勧告の中で放射線防護体系全体を勧告しているのが主勧告と呼ばれる勧告であり、最新の主勧告は2007年に勧告された、国際放射線防護委員会の2007年勧告（ICRP Publication 103）である。
- ICRPは2007年勧告の次の主勧告（ICRP次期主勧告）を今後発行することを予定しており、ICRP次期主勧告は、日本国内でも検討を行った上で適切に法令に取り入れられると考えられる。



<https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%2060> <https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20103>

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業報告書（2025年2月6日開催）

8

放射線対策委託費（将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査）事業 背景

●ICRPシンポジウム2023

- 令和5年11月に東京で開催されたICRPシンポジウム2023は、ICRPの次期主勧告の発行に向けた本格的な議論を開始する場となり、Building Blocksと呼ばれる、将来の放射線防護体系を構成する主要なトピックが議論された。
- ICRP次期主勧告は、ICRPシンポジウム2023における議論を踏まえると、これまでの放射線防護体系における考え方の見直しや、新たな概念の導入も考えられるため、早期に情報収集を行い、規制上の課題を抽出する必要がある。

●事業の目的

- 本事業では、放射線防護分野のネットワークを最大限に活用し、ICRP次期主勧告の主要なトピックについて調査を実施することによって、放射線防護に係る最新の知見を評価する継続的な体系を構築し、規制上の課題に関する情報を整理することを目的とする。

放射線対策委託費（将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査）事業 一般競争入札

現在位置 [トップページ](#) > [原子力規制委員会について](#) > [予算・調達](#) > [調達・予算の執行](#) > [調達情報](#) > [委託契約](#) > 令和6年度放射線対策委託費（将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査）事業

原子力規制委員会
掲載日：2024年6月3日

令和6年度放射線対策委託費（将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査）事業

次のとおり一般競争入札（総合評価落札方式）に付します。

- > [入札公告【PDF：113KB】](#)
- > [入札説明書【PDF：1.5MB】](#)

お問い合わせ先

原子力規制庁
長官官房技術基盤グループ 放射線・廃棄物研究部門
担当：伊豆本 幸恵
電話（直通） 03-5114-2225

<https://www.nra.go.jp/nra/chotatsu/buppin-itaku/itaku/040001166.html>

放射線対策委託費（将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査）事業 事業内容

●事業内容（令和6年度）

1. 将来の放射線防護体系における規制上の課題調査

① 情報収集

ICRP次期主勧告の主要なトピック（後述）について、ICRPが発信する公開情報を網羅的に調査する。

② テーマ設定・テーマ別概要資料取りまとめ

上記①の調査結果をもとに、内容の類似性の観点からテーマを5つ程度設定し、それぞれのテーマについて、規制上の重要性と国際的な議論の進展の観点から概要資料を取りまとめる。

③ 規制上の課題調査

上記①及び②の業務の結果をもとに、それぞれのテーマについて、将来の放射線規制への影響、我が国における議論の進め方（放射線防護分野のネットワークの活用を含む）、及び議論に着手すべき時期の観点から検討し、取りまとめる。

2. 委員会の設置及び開催

3. 報告会の開催

➤ 国内のステークホルダの間でICRP次期主勧告の内容を共有し、幅広い議論を行う（本報告会）

4. 成果報告書の取りまとめ

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

11

放射線対策委託費（将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査）事業 調査対象

●本事業において調査対象としているトピック

■本事業では、下記のICRP次期主勧告の主要なトピックについて、調査対象としている。

- ・低線量・低線量率被ばく（TG91）
- ・内部被ばく線量係数（TG95）
- ・コンピュータファントムと放射線輸送計算（TG96）
- ・環境防護（TG99、105、125）
- ・メッシュファントム（TG103）
- ・個人感受性（TG111）
- ・緊急時の線量（TG112）
- ・合理性と耐容性（TG114）
- ・生物学的効果比、線質係数、放射線加重係数（TG118）
- ・循環器系疾患への影響（TG119）
- ・継世代影響（TG121）
- ・がんのデトリメント（TG122）
- ・放射線影響の分類（TG123）
- ・正当化の原則（TG124）
- ・被ばく状況と被ばくの 카테고리（TG127）
- ・個人化と階層化（TG128）

注1 ICRP2021+1シンポジウム開会セッションにおけるRühm
ICRP委員長の発表資料（icrp.org/admin/2021-1_Session15_WernerRuhm_NextSteps.pdf）を基に作成
注2 TGはICRPのタスクグループを示す

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

12

放射線対策委託費（将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査）事業 まとめ

- ICRP次期主勧告は、これまでの放射線防護体系における考え方の見直しや、新たな概念の導入も考えられる。本事業により、早期に情報収集を行い、規制上の課題を抽出する必要がある。
- 本事業では、放射線防護分野のネットワークを最大限に活用し、**ICRP次期主勧告の主要なトピックについて調査を実施することによって、放射線防護に係る最新の知見を評価する継続的な体制を構築し、規制上の課題に関する情報を整理する。**
- 本報告会において**国内のステークホルダの間でICRP次期主勧告の内容を共有し、幅広い議論を行うことで、将来の放射線防護体系における規制上の課題調査に資することを目指している。**

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

13

【参考】 国際動向に関する調査結果の共有

- 放射線対策委託費で実施した国際動向調査の結果は、以下の原子力規制庁のホームページで公開している。

◆委託事業成果報告書

【URL】 <https://www.nra.go.jp/activity/anzen/seika/itaku.html>

- 放射線対策委託費（国際放射線防護調査）事業
- 放射線対策委託費（国内規制に係る国際放射線防護委員会刊行物の調査）事業
- 放射線対策委託費（放射線防護基準値の設定方法に関する調査）事業
- 放射線対策委託費（将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査）事業（今後公開される見通し）

◆ICRP刊行物翻訳版

【URL】 https://www.nra.go.jp/activity/kokusai/honyaku_04.html

- 放射線対策委託費（国内規制に係る国際放射線防護委員会刊行物の調査）事業

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

14

ご静聴ありがとうございました

ICRP主委員会の活動紹介

甲斐 倫明

ICRP主委員会委員

日本文理大学

1

ICRP主委員会の組織と役割

主要委員会は、方針を定め、全般的な指示を与える統括組織

組織運営、Lindell Medal/Rehani 賞の選考、TG設置、Publicationの審査承認など



Werner Rühm
Chair



Simon Bouffler
Vice-Chair



Christopher Clement
Scientific Secretary



Dominique Laurier
C1 Chair



François Bochud
C2 Chair



Kimberly Applegate
C3 Chair



Thierry Schneider
C4 Chair



Kun-Woo Cho
Member



Gillian Hirth
Member



Michiaki Kai
Member



Senlin Liu
Member



Sergey Romanov
Member



Andrzej Wojcik
Member

最近のMC会議

2024年11月	福島県いわき市	F-REI
2024年03月	フランス エクソンプロバンス	IRSN
2023年11月	東京 ICRP2023シンポジウム	QST
2023年03月	UAE アブダビ	UAE FANR
2022年11月	カナダ バンクーバー	ICRP2021 ⁺¹ シンポジウム
2022年09月	イタリア ローマ	ミラノ大学 サピエンツァ大学
2022年04月	英国 ウィンザー	
2021年11月	ドイツ フランクフルト	
2021年04月	オンライン会議	
2020年11月	オンライン会議	

刊行予定のPublication

Pub.156 Paediatric Mesh-type Reference Computational Phantoms

Pub.157 Ethics in Radiological Protection for Patients in Diagnostic and Treatment

Pub.158 Dose Coefficients for Intakes of Radionuclides by Members of the Public: Part 1

TG97 Radiological Protection in Surface and Near-Surface Disposal of Solid Radioactive Waste

TG108 Practical Aspects in Optimisation of Radiological Protection in Digital Radiography, Fluoroscopy, and CT

TG117 Radiological Protection in PET and PET/CT

新勧告改訂に向けた現行の防護体系の現状と課題を整理

OPEN ACCESS

IOP Publishing | Society for Radiological Protection

Journal of Radiological Protection

J. Radiol. Prot. 41 (2021) 1390–1409 (20pp)

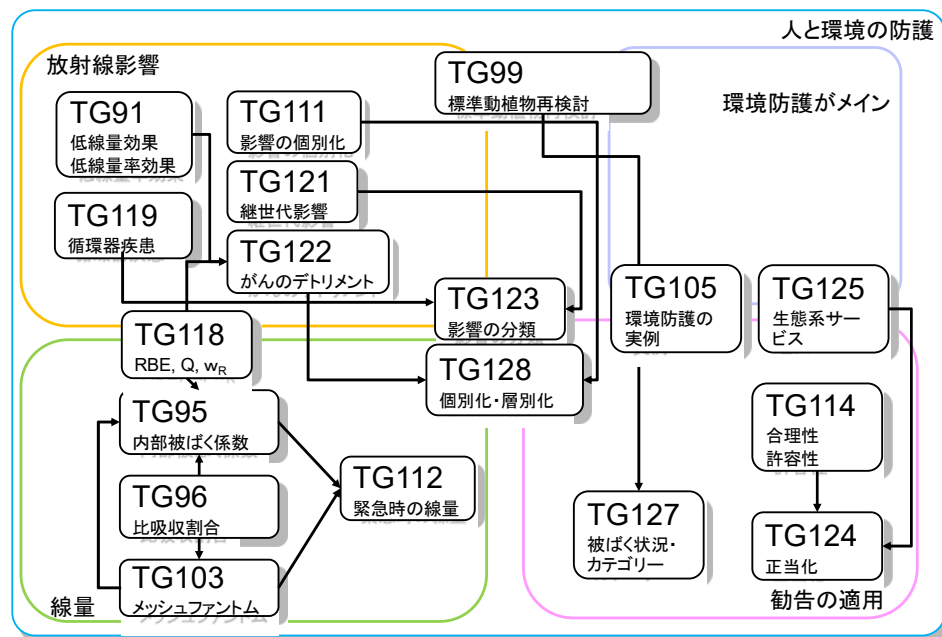
<https://doi.org/10.1088/1361-6498/ac1611>

Memorandum

Keeping the ICRP recommendations fit for purpose

C Clement^{1,*}, W Rühm², J Harrison^{3,4}, K Applegate⁵,
D Cool⁶, C-M Larsson⁷, C Cousins¹, J Lochar⁸,
S Bouffier⁴, K Cho⁹, M Kai¹⁰, D Laurier¹¹, S Liu¹²
and S Romanov¹³

1. 背景と目的
2. 防護システムの目的と原則
3. 包括的事項
4. 線量
5. 影響とリスク
6. 結論



6

ICRP 主委員会 いわき会議

出版が承認された報告書

- TG95報告書ドラフト「公衆の構成員に対する放射性核種の摂取のための線量係数：パート2」
- TG98報告書ドラフト「過去の活動によって汚染された地域の放射線防護」
- TG113報告書ドラフト「一般的な放射線検査における標準臓器と実効線量係数」

パブリックコメントに付すことが承認された報告書ドラフト

- TG36報告書ドラフト「核医学診断における患者の放射線量」
- TG116報告書ドラフト「放射線治療における画像診断に関する放射線防護の側面」

情報として提出されたドラフトの進捗

- TG91報告書ドラフト「低線量・低線量率における固形がんの放射線リスクの評価に関する科学的根拠」
- TG99報告書ドラフト「標準動植物(RAP)のモノグラフ」
- TG103報告書ドラフト「妊娠女性のメッシュ型標準計算ファントム」
- TG111報告書ドラフト「電離放射線に対する人間の個人反応を支配する要因」

新設されたタスクグループ

- **New TG129** 「放射線防護の実践における倫理」

現在活動しているTG

- | | |
|------|--|
| 1.影響 | 循環器疾患、継世代影響
がんの線量・線量率効果、デトリメント計算
個別化、影響の分類 |
| 2.線量 | RBE、線量係数、ファントム構築 |
| 3.防護 | 被ばくのカテゴリーと被ばく状況
正当化、最適化と合理性、層別化 |
| 4.環境 | 標準動植物、DCRL、生態系サービス |

TG128 放射線防護における個別化・層別化

TG111 のレビューを受けて放射線防護の個別化・層別化が必要な対象あるいは領域

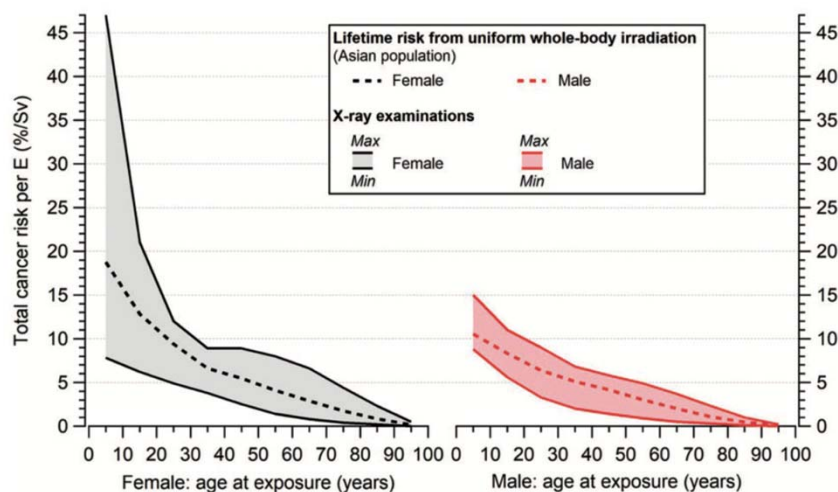
医療被ばくの放射線防護に関する議論

- 個別化医療
- 実効線量の使用 (Pub.147)
 - ・ 実効線量の使用は、画像診断による線量レベルについて医療関係者や患者への情報として役立っている。
 - ・ 医療従事者やその他の医療スタッフに放射線量レベルを警告する上で大きな利点となっている。
- 患者の体型、姿勢、年齢、性別の線量・リスクに及ぼす影響
 - ・ 実効線量はこれらの因子を考慮できていない
 - ・ **TG35, TG113 性別の線量係数を求める？**
- Deep Neural Networkを使った線量予測により、臓器の線量をリアルタイムで評価することは、すでにほぼ可能になっている。

実効線量あたりの全がん罹患生涯確率の不確かさ

縦軸は% per Sv

代表的な放射線診断からの
実効線量からの
上部線：最大のリスク、
下部線：最小のリスク



UN SDGs と放射線防護

ICRP主委員会は、SDGsの観点からこれまでのICRP勧告をレビューし、整理した。Radiation and Environmental Biophysics (2024)にオープンアクセスで掲載されている。

Radiation and Environmental Biophysics
<https://doi.org/10.1007/s00411-024-01089-w>

REVIEW



The system of radiological protection and the UN sustainable development goals

W. Rühm¹ · K. Applegate² · F. Bochud³ · D. Laurier⁴ · T. Schneider⁵ · S. Bouffler⁶ · K. Cho⁷ · C. Clement⁸ · O. German⁸ · G. Hirth⁹ · M. Kai¹⁰ · S. Liu¹¹ · A. Mayall¹² · S. Romanov¹³ · A. Wojcik^{14,15}

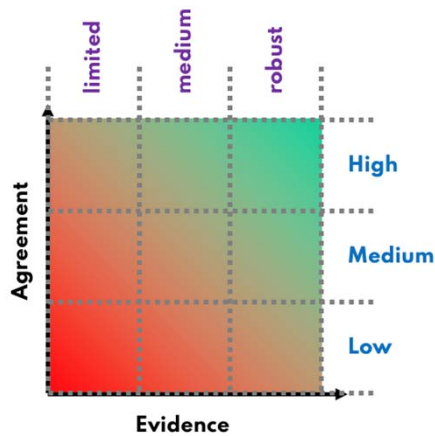
Received: 11 May 2024 / Accepted: 6 August 2024
© The Author(s) 2024

11

SDGsと放射線防護

- 放射線防護システムが持続可能な開発と暗黙のうちに関連している
- 次期ICRP一般勧告において持続可能性を考慮し、より明確に取り上げる必要
- SDGsを放射線防護に関心のある国際社会とともに議論し、発展させる
- ICRPは現在、以前よりもオープンで透明性が高く、協力的な方法で運営されており、最新のコミュニケーション技術を活用し、世界の多くの地域に働きかけている

不確かさに対するIPCC アプローチ



Evidence:

査読付き学術誌に掲載された、複数の、一貫性のある、独立した観察結果がある場合に、最も確固としたものとなる。

Agreement:

特定の知見に関する科学的知識体系内での一致の度合いは、複数の証拠（例えば、メカニズム的理解、理論、データ、モデル、専門家の判断）に基づいて評価され、定性的に表現

ICRP2007年勧告

1. 緒言
2. 勧告の目的と適用範囲
3. 放射線防護の生物学的側面
4. 放射線防護に持ちられる諸量
5. 人の放射線防護体系
6. 委員会勧告の履行
7. 患者、介助者と介護者、生物医学研究者志願者の医療被ばく
8. 環境の防護

付属書A：電離放射線の健康リスクに関する生物学的及び疫学的情報

付属書B：放射線防護に用いられる諸量



新勧告改訂に向けた検討課題

1. 循環器疾患の低線量影響をしきい線量なしとして扱うとすれば
2. 防護の影響指標であるデトリメントの定義、がんリスクの評価、がん以外の疾患の考慮
3. 影響の分類によって、防護のあり方が変わるか
しきい線量の有無、発現時期の違い (Acute, Late)
4. 線量基準(線量限度、参考レベル) の考え方をいかなる拠り所に基づき提示するか
5. 環境の防護の法令取り入れたための整備

次期主勧告に向けた議論のポイント？

- 影響（がん、循環器疾患、継世代影響）の評価
- 影響の分類
- 被ばくのカテゴリーと被ばく状況

- 倫理的基礎
- SDGs
- コミュニケーション
- 教育・訓練

設置が検討されている主なTG

1. 防護の最適化
2. デトリメントの改訂と適用
3. 線量体系の統合
4. 個人の防護と限度
5. 環境の防護
6. 医療における放射線防護 (Pub.105改訂)

- 科学的情報の不確かさ

ICRP第1委員会

島田義也
(公財)環境科学技術研究所

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会 (2025年2月6日開催)

1



INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION

- 1928年設立
- 英国のNGO

主委員会 (13人)

 Michiaki Kai

科学事務局

 Takashi Yasumune/Keisuke Nakamura

第1委員会:放射線影響 (17人)

 Kotaro Ozasa, Yoshiya Shimada

第2委員会:線量評価 (17人)

 Tatsuhiko Sato

第3委員会:医療の放射線防護 (17人)

 Makoto Hosono

第4委員会:韓国の適用 (18人)

 Nobuhiko Ban, Hiroko Yoshida



Werner Ruhm



Simon Bouffler



Christopher Clement



Dominique Laurier



Francois Bochud



Kimberly Applegate



Thierry Schneider

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会 (2025年2月6日開催)

2

Committee 1: Radiation Effects

- Committee 1 considers the effects of radiation action from the subcellular to population and ecosystem levels, including the induction of **cancer**, **hereditary**, and **other diseases**, impairment of tissue/organ function and **developmental defects**, and assesses implications for protection of people and the **environment**.

Committee 1: Radiation Effects

- Dominique Laurier (Chair), IRSN, France
- Gayle Woloschak (Vice-Chair), Northwestern University, USA
- Elizabeth Ainsbury (Secretary), UK HSA, UK
- Dimitry Bazyka, National Research Centre for Radiation Medicine, Ukraine
- Christelle Adam-Guillermin, IRSN, France
- Tamara Azizova, Southern Urals Biophysics Institute, Russian Federation
- Christophe Badie, UK HSA, UK
- Markus Eidemueller, BfS, Germany
- Agnes Francois, ASNR, France
- Manoor Prakash Hande, National University of Singapore, Singapore
- Kotaro Ozasa, Kyoto Prefectural University of Medicine, Japan
- Preetha Rajaraman, Department of Health and Human Services, USA
- David Richardson, University of California, Irvine, USA
- Yoshiya Shimada, Institute for Environmental Sciences, Japan
- Mikhail Sokolnikov, Southern Ural Biophysics Institute, Russian Federation
- Quanfu Sun, National Institute for Radiological Protection, China
- Ludovic Vaillant, CEPN, France
- Richard Wakeford, The University of Manchester, UK



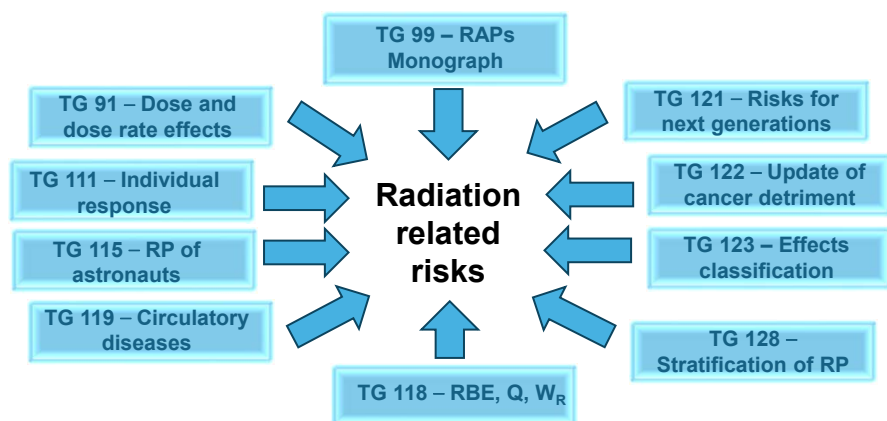
C1が関与するTG

Task Group 91 Radiation Risk Inference at Low-dose and Low-dose Rate Exposure for Radiological Protection Purposes	Task Group 99 Reference Animal and Plant (RAP) Monographs	Task Group 111 Factors Governing the Individual Response of Humans to Ionising Radiation	Task Group 115 Risk and Dose Assessment for Radiological Protection of Astronauts	Task Group 118 Relative Biological Effectiveness (RBE), Quality Factor (Q), and Radiation Weighting Factor (w_R)
Task Group 119 Effects of Ionising Radiation on Diseases of the Circulatory System and their Consideration in the System of Radiological Protection	Task Group 121 Effects of Ionising Radiation Exposure in Offspring and Next Generations	Task Group 122 Update of Detriment Calculation for Cancer	Task Group 123 Classification of Harmful Radiation-induced Effects on Human Health for Radiological Protection Purposes	Task Group 128 Individualisation and Stratification in Radiological Protection: Implications and Areas of Application

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

5

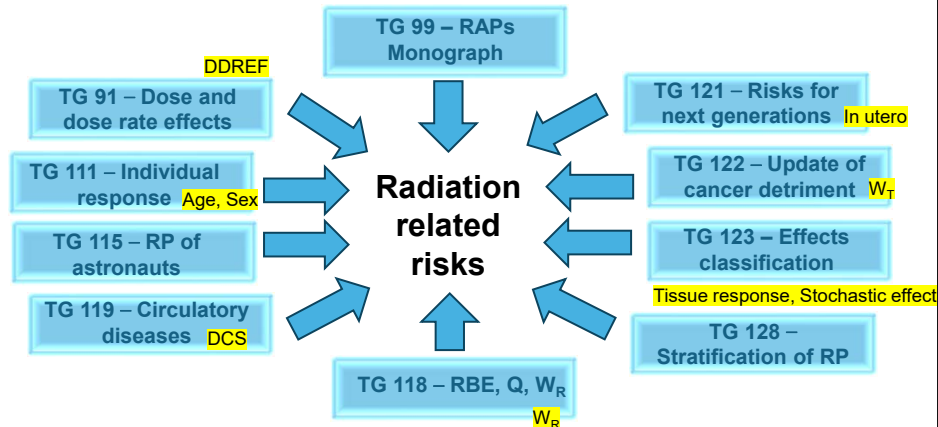
Integration of TGs



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

6

Integration of TGs



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

7

Task Group 91

Radiation Risk Inference at Low-dose and Low-dose Rate Exposure for Radiological Protection Purposes

- Dose and Dose-Rate Effectiveness Factor (DDREF) for estimates of these coefficients at low doses. A value of 2.
- UNSCEAR has recently re-evaluated all the available information using Bayesian techniques and has estimated a DDREF value as 2.
- Report the BEIR committee (BEIR VII) (2006) also using a Bayesian approach recommended a DDREF of 1.5.
- Whether it is desirable to continue to estimate risk at low doses by assessing the slope of the dose response at high doses and then applying a DDREF reduction factor.
- Whether such coefficients are applicable to acute, protracted and prolonged exposure or need a particular correction.
- Dose response: A bomb survivors vs. INWORKS

Kai M. and Ozasa K.

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

8

Task Group 91- Main points

- The low dose effectiveness factor (LDEF) and the dose rate effectiveness factor (DREF)
- For somatic cell mutation, cell transformation and cytogenetic endpoints, numerical evaluations of both DREF and LDEF provide values of **around 4 and below**.
- Recent pooled analyses of data from experimental **animals** mostly suggest LDEF and DREF values **between 1 and 2** for life-shortening and for all solid cancers combined, with considerable variation depending on tumour type.
- Recent meta-analyses of **epidemiological** data for all solid cancers point toward DREF values **between about 1 and 3**.
- The uncertainties involved in those estimates may still be considerable.

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

9

Task Group 99



Reference Animal and Plant (RAP) Monographs

- Goal ; to review and update data and methods to improve the use and practicality of the ICRP Reference Animals and Plants (RAPs) when applying the system of radiological protection of the environment in planned, emergency and existing exposure situations.
- In ICRP P108
 - For each RAP_{family}: the DCRL_{EJ} is a band of dose rates covering one order of magnitude estimated by expert judgement on the basis of a critical literature review.
- In TG99 ongoing work（ドラフト回覧）
 - For each RAP_{class or phylum}: the DCRL_{ESD} is a band of dose rates derived on the basis of **an Endpoint Sensitivity Distribution** of the class or phylum-related chronic effect dataset (i.e. range of variation of sensitivity of ecologically relevant endpoints for all species within a **class or phylum**).

ESD:Endpoint Sensitivity Distributions

Tagami K., Takada M.

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

10

Task Group 99



- 上位のものから、「界(kingdom)」「門(phylum)」「綱(class)」「目(order)」「科(family)」「属(genus)」「種(species)」の順。
- 界: 植物(Plantea)、動物(Animalia)、菌(Fungi)、原生生物、モネラ(原核生物)
- ヒトは、動物界、脊椎動物門、**ほ乳綱**、霊長目、**ヒト科**、ヒト属、ヒト
- ヒラメは、動物界、脊椎動物門、**硬骨魚綱**、カレイ目、**ヒラメ科**、ヒラメ属、ヒラメ
- サクラは、植物界、**双子葉植物綱**、バラ目、**バラ科**、サクラ属、サクラ

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

11

Task Group 111

Factors Governing the Individual Response of Humans to Ionising Radiation

- Radiation responses can be measured at different levels of biological organization ; cancers, non-cancer diseases and mortality in the whole organism; normal tissue reactions after exposures; and cellular endpoints such as chromosomal damage and molecular alterations.
- There are many factors that influence the responses of individual people to radiation. I.e., **radiation quality, dose, dose rate** and the **tissue (sub)volume** irradiated, **age and sex, life style** (e.g. smoking, diet, and possibly body mass index), environmental factors, genetics and epigenetics, stochastic distribution of cellular events and systemic comorbidities such as **as diabetes** or **viral infections**. **Genetic factors** are commonly thought to be a substantial contributor to individual response to radiation.
- Literature review. No consideration of the implications for RP.

Furukawa K., Hamada N., Imaoka T.



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

12

Task Group 111- potential conclusions

Health effects under consideration:

- Normal tissue reactions after radiotherapy
- Cancers
- Circulatory diseases
- Cognitive impairment
- Cataract

Types of evidence/study under consideration:

- Clinical studies
- Epidemiological studies
- Experimental animal studies
- Cellular assays

Furukawa K., Hamada N., Imaoka T.

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）



13

Task Group 115

Risk and Dose Assessment for Radiological Protection of Astronauts

- In 2018, agencies involved in the International Space Station (Canadian Space Agency, European Space Agency, Federal Space Agency of the Russian Federation, Japan Aerospace Exploration Agency, and National Aeronautics and Space Administration) proposed collaboration with ICRP to examine effects which may impact crew health and mission success, and to develop a common health risk assessment framework and **recommendations on exposure limits** for exploration-class human spaceflight missions.
- To develop a comprehensive framework for risk and dose assessment for radiological protection of **astronauts**, which might also be of relevance for **space tourism**.

Ban M., Ozasa K., Sato T.

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）



月面では年間420mSv₄

アポロ飛行士たちの健康問題

- 人類史上地球から最も離れた場所への有人飛行作戦だったアポロ計画。この計画に参加した宇宙飛行士たちの死因の調査を初めて行ったところ、彼らのおよそ**半分が循環器系疾患**で亡くなっていたことがわかった。
- 『Nature』のオンライン版『**Scientific Reports**』に発表された研究によると、研究チームは、すでに亡くなっているアポロ宇宙飛行士7名を、「低地球軌道を飛行した経験しかない宇宙飛行士」や「トレーニングプログラムを終えただけで宇宙に行かなかった宇宙飛行士」と比較した。
- 循環器系疾患が死因となった割合は、アポロ宇宙飛行士では**43パーセント**。これは、「宇宙に行かなかった宇宙飛行士」(9パーセント)や「低地球軌道を飛行した経験しかない宇宙飛行士」(11パーセント)と比べて**4～5倍高かった**という(同論文によると、**がんや事故に関してはこれら3グループの間に差はみられない**という。なお、一般の米国人55～64歳の死因に循環器系疾患が占める割合は約**27パーセント**)。



<https://wired.jp/2016/08/02/astronauts-problems-death/>

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

15

Task Group 118

Relative Biological Effectiveness (**RBE**), Quality Factor (**Q**), and Radiation Weighting Factor (**w_R**)

- RBE, Q, and w_R for cellular, animal and human systems, including stochastic and deterministic consequences.
- Work on non-cancer effects (as mentioned above); **p+** and **HZE** exposures from **NASA** studies; **clinical** work with **p+**, **C**, and a few other high-LET ions; studies on the Spread-out Bragg Peak (**SOBP**); RBE from internal emitters; and RBE modeling. Discussion on the low-dose limiting **RBE_m** will be included, considering dose-response curves for multiple endpoints (cancer, others) and dose-rate effects including DDREF.
- The Task Group will examine the work for ICRP Publication 148 in studies of **3H and 14C beta particles** and **alpha-particle-emitting radionuclides** and weighting factors for non-human biota

Sato T and Takahashi A

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

16

Task Group 119

Diseases of the Circulatory System and their Consideration in the System of Radiological Protection

- Diseases of the circulatory system (DCS) are the main cause of death and disease burden with damaging the heart and blood vessels: rheumatic diseases, hypertension, ischemic heart disease, cerebrovascular diseases, diseases of arteries and veins.
- High acute radiation doses as in radiotherapy cause damage to the heart and blood vessels in humans and induce an increase of DCS incidence and mortality one or two decades after exposure.
- Increased risks of incidence and mortality from DCS and specific diseases following radiation exposure situations at lower doses and dose rates (e.g., at atomic bombings of Hiroshima and Nagasaki, nuclear accidents, occupational exposures, diagnostic exposures).
- ICRP Publication 118 (2012) classified DCS as tissue reactions, with a suggested threshold due to acute and fractionated/prolonged exposures of 0.5 Gy (absorbed dose to the brain and vessels) for radiological protection purposes. However, it is also acknowledged that there are uncertainties relating to the shape of the dose-response, dose threshold.

Ban N., Hamada N., Nakamizo T., Suzuki G

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

17

Task Group 119 (continued)

Scientific evidence

- The classification of DCS as a tissue reaction reconsidered?
- There is no evidence that severity of DCS increases with radiation dose
- Ongoing studies that could provide strong evidence of a risk relationship at low/moderate-dose exposure?

Impact on practical RP

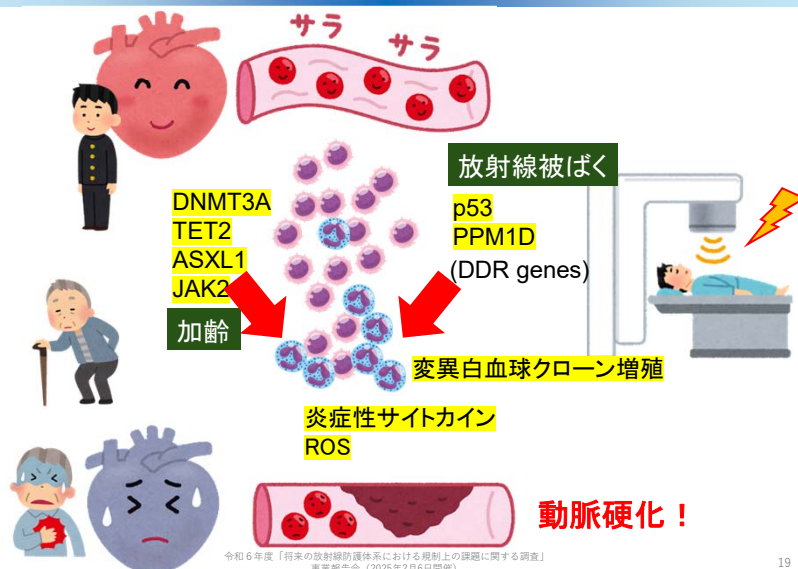
- If DCS classified as a deterministic effect, will a dose limit be set for specific tissues?
- Strong evidence of a relationship between dose and risk of DCS at highdoses (>500mGy), growing evidence at moderate doses (100-500mGy), and weak evidence at low doses(<100mGy)
- Will it necessary to change the methods of on-site radiation control in order to manage the effects of radiation on DCS?
- Changes to the operation of radiological protection at workplace have a significant impact.

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

18

クローン性造血

Clonal hematopoiesis of indeterminate potential (CHIP)



19

Task Group 121

Effects of Ionising Radiation Exposure in Offspring and Next Generations

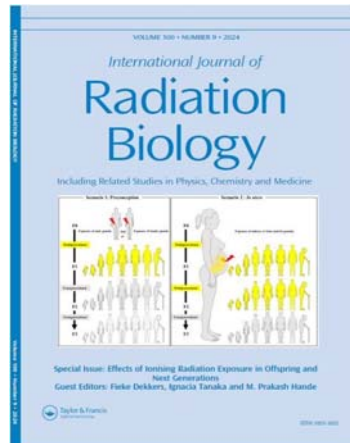
- **Pre-conceptional** effects due to the exposure of parents
 - genetic and epigenetic mechanisms and their contribution to diseases
- **Post-conceptional** effects of radiation on the embryo and fetus.
 - ✓ developmental (teratogenic) effects and carcinogenesis.
- The Task Group is expected to address the following questions:
 - ✓ To provide an overview of approaches used to estimate effects and risks of radiation in offspring and next generations
 - ✓ To review pre-conceptional effects due to the exposure of parents
 - ✓ To review post-conceptional effects due to the exposure of the embryo and the fetus
 - ✓ To consider potential implications for the system of radiological protection for humans and nonhuman biota
- Many papers have been published in IJRB.

Tanaka I.B. Fukunaga H. and Shimada Y.

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

20

Task Group 121



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

21

Task Group 122

Update of Detriment Calculation for Cancer

Detriment calculation

- ✓ The **first** step: calculate nominal cancer risk coefficients for a set of organs and tissues, plus heritable effects.
- ✓ The **second** step : a weighting for cancer severity, based on lethality, quality of life, and years of life lost, to estimate detriment values for each organ or tissue.

1. Cancer risk models

- ✓ To assess changes in knowledge, evidence of studies **other than the LSS**; Transport of risks from the LSS (a Japanese population exposed in 1945) to other populations

2. Calculation of nominal risks

- ✓ **DDREF, Age, Sex**

3. Weighting scheme for cancer severity

- ✓ changes in cancer **diagnosis, treatment** and **survival** over time,
- ✓ The concept of Disability-Adjusted Life Years (**DALY**)

4. Reference population

- ✓ To assess how **heterogeneity** in country, sex, age and background cancer risk factors

5. Suggestions for modifying the detriment calculation scheme for cancer

- ✓ To identify sources of **uncertainty**; sexes and age categories

N. Ban

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

22

Task Group 123

Classification of Harmful Radiation-induced Effects on Human Health for Radiological Protection Purposes

- **Tissue reactions** ; injury in populations of normal cells characterised by a threshold dose and an increase in the severity of the reaction as the dose is increased further.
- **Stochastic effects** ;effect resulting from damage in a single cell, such as cancer and heritable effects. The frequency of the event, but not its severity, increases with an increase in the dose. For protection purposes, it is assumed that there is no threshold dose.
- ✓ the **adequacy** of the current scheme for classification of health effects
- ✓ some health effects may **not fit well** into either category such as **cataract or diseases of the circulatory system**.
- ✓ assess the impact on **practical management** of radiological risk with regards to the radiological protection system objective, for both the prevention of harmful tissue reactions and the limitation of stochastic effects.

Sasaki M

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

23

Task Group 128

Individualisation and Stratification in Radiological Protection: Implications and Areas of Application

To consider whether and for which situations the system of protection should adopt a more individualised/stratified approach, particularly when considering low dose, low dose-rate and chronic exposures.

Mandate:

Identify the **elements** of individualisation or stratification, such as age and sex of dose, risk, and radiological protection.

Identify **situations** where an additional individualisation / stratification of dose, risk, and radiological protection could be appropriate. These situations will especially, but not only, consider the protection of **patients**.

Identify situations where **population averaging** approaches are appropriate or not.

Consider **benefits**, challenges of, and approaches to **communication** of risk on the individual/stratified level, and how this might be implemented.

Identify potential consequences with specific consideration of ethical issues.

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

24

スケジュール

Task Group / Topic	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
TG91 Low-dose and Low-dose Rate			C	P	P						
TG99 RAP monographs			C	P	P						
TG111 Individual response			C	P	P						
TG115 Risk/dose for RP of astronauts				C	P						
TG118 RBE, Q, wR				C	P						
TG119 Circulatory Diseases				C	P						
TG121 Offspring and next generations				C	P						
TG122 Cancer detriment	E				C	P					
TG123 Classification of effects	E				C	P					
TG128 Individualisation / stratification		E				C	P				
New General recommendations			E					C	C	P	

- TGのドラフトの多くは2025年から順次パブコメの受付が始まる。
- また、新たなTGの確定が予定されている。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

25

ご清聴
ありがとうございました



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

26

ICRP第2専門委員会 活動報告

佐藤 達彦
日本原子力研究開発機構

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

1

第2専門委員会・委員

- ✓ [François Bochud](#) (**Chair**), Lausanne University Hospital and University of Lausanne, Switzerland
- ✓ [Francois Paquet](#) (**Vice-Chair**), French Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety (IRSN), France
- ✓ [Maria Antonia Lopez](#) (**Secretary**), CIEMAT, Spain
- ✓ [Martin Andersson](#) (**Member**), Gothenburg University, Sweden
- ✓ [Volodymyr Berkovskyy](#) (**Member**), Ukrainian Radiation Protection Institute and National Research Center for Radiation Medicine, Haematology and Oncology, Ukraine
- ✓ [Denison de Souza Santos](#) (**Member**), Instituto de Radioproteção e Dosimetria, Brazil
- ✓ [Augusto Giussani](#) (**Member**), Federal Office for Radiation Protection (BfS), Germany
- ✓ [Derek Jokisch](#) (**Member**), Francis Marion University, USA
- ✓ [Chan Hyeong Kim](#) (**Member**), Hanyang University, Korea
- ✓ [Mukund Shrinivas Kulkarni](#) (**Member**), Bhabha Atomic Research Centre, India
- ✓ [Stephanie Lamart](#) (**Member**), French Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety (IRSN), France
- ✓ [Choonsik Lee](#) (**Member**), National Cancer Institute, USA
- ✓ [Junli Li](#) (**Member**), Tsinghua University, China
- ✓ [Nina Petoussi-Henss](#) (**Member**), Federal Office for Radiation Protection (BfS), Germany
- ✓ [Tatsuhiko Sato](#) (**Member**), Japan Atomic Energy Agency (JAEA), Japan
- ✓ [Tracy Smith](#) (**Member**), UKHSA, UK Health Security Agency, United Kingdom
- ✓ [Alexander Ulanowski](#) (**Member**), International Atomic Energy Agency, Austria
- ✓ [Yeon Soo Yeom](#) (**Member**), Yonsei University, Korea

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

2

集合写真@東京



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

3

最近の刊行物（過去2年以内）

- ICRP151: Occupational Intakes of Radionuclides: Part 5

職業内部被ばくシリーズの最終巻ついに完成！これで法令改正ができる？

- ICRP155: Specific Absorbed Fractions for Reference Paediatric Individuals

主に小児ボクセルファントムで計算したSAF（内部被ばく線量評価で必須）
公衆の内部被ばく線量係数の計算に必須

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

4

発刊待ちの刊行物

- ICRP156: Paediatric Mesh-type Reference Computational Phantoms

小児メッシュ型ファントム完成。残るは妊婦のみ。

- ICRP158 or 159: Dose Coefficients for Intakes of Radionuclides by Members of the Public: Part 1

公衆内部被ばくシリーズ第一弾。29核種

今後の発刊予定

- Dose coefficients for intakes of radionuclides by members of the public: Part 2

公衆内部被ばくシリーズ第2弾。MC approval済み。
第3弾は、原稿作成中。最終的には第5弾まで続く予定

- Reference Organ Absorbed and Effective Dose Coefficients for Common Radiographic Examinations

X線ラジオグラフィによる典型的（特定の機種に対してではなく平均的な線源をICRPで構築）な被ばく線量。MC approval済み。
今後、Diagnostic fluoroscopy、CTと続く予定。

- Pregnancy Mesh-type Reference Computational Phantoms

原稿は完成。3月ごろにはPublic consultationに進みたい

ミュンヘン(2024/11)での会合における主な議題

- 緊急時被ばくに対応可能な線量評価システムMcSEEを開発中

- ✓ 被ばく状況やファントムなどをGUIで選択してモンテカルロで線量計算
- ✓ IDAC Doseと同じような形式で公開予定



Hyeonil Kim et al.

- 医療分野で標準人（成人・小児・妊婦）でない体格のファントムに対して線量換算係数をどう提供する？

- ✓ 実効線量は男女平均した標準人に対してのみ定義できる
- ✓ Effective doseとは書かずに数式（ $\sum w_R w_T D_{R,T}$ ）で直接書く？

- 新しい実用量に対する生物学的効果比（RBE）はどうする？

- ✓ 皮膚や水晶体被ばくに対して放射線加重係数（ w_R ）は使えない
- ✓ 中性子被ばくに対しても吸収線量で評価すべきなのか、なんらかの係数を乗じるのか？

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

7

まとめ

- ICRP第2専門委員会の使命は、様々な被ばく状況（外部被ばく、内部被ばく、緊急時、医療 etc.）に対する線量換算係数や線量評価ツールをタイムリーに提供すること
- 近年の被ばく状況の多様化により提供するデータ数は指数関数的に増えている
- 2007年基本勧告時は、発刊からデータ提供完了まで約20年の時を要した（現在も整備中）
- 次期基本勧告時は、あらかじめデータをある程度準備しておき、発刊からデータ提供までの期間をできる限り短くする

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

8

ICRP 第3専門委員会

甲斐 倫明
日本文理大学

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

1

第3委員会の会合

- 2024年10月1日－2日 イタリア・ミラノ市
 - 会場：ミラノ大学
 - 参加者:
 - K. Applegate (Chair), C. Martin (Vice-Chair), D. Sutton (Secretary), M-C. Cantone, J. Damilakis, M. Hosono, A. Isambert, M. Kortensniemi, A. Magistrelli, M. Mahesh, J. M. Marti-Climent, J. C. Paeng, C. E. Ruebe*, A. Sovik*, I. Thierry-Chef, I. Williams, W. Zhuo*
 - オブザーバー機関: O. Holmberg (IAEA), M. Rehani (IOMP)*
- *web参加

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

2

活動中のタスクグループ

- [タスクグループ36](#)
- 診断用核医学における患者の放射線量
- [タスクグループ108](#)
- 医療用画像診断におけるデジタルX線撮影、透視検査、CTにおける放射線防護の最適化
- [タスクグループ109](#)
- 医療診断および治療における放射線防護の倫理
- [タスクグループ111](#)
- 電離放射線に対する個々の人間の反応を左右する要因
- [タスクグループ113](#)
- 一般的な診断用X線画像検査における標準臓器および実効線量係数
- [タスクグループ116](#)
- 放射線治療における画像診断の放射線防護の観点
- [タスクグループ117](#)
- PETおよびPET/CTにおける放射線防護
- [タスクグループ126](#)
- ヒトの生物医学研究における放射線防護
- [タスクグループ128](#)
- 放射線防護における個別化および層別化：その意味と適用分野

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

3

- [タスクグループ36\(第2委員会と合同\)](#)
- 診断用核医学における患者の放射線量
 - ICRPは診断用核医学で使用される放射性医薬品の標準線量係数に関する報告書を長年にわたって発表しており、成人および小児の標準ボクセルファントム、Pub. 107の核崩壊データ、Pub. 103の線量測定方法論の使用、新しい物質のための生体動態モデルの開発、およびPub. 128に含まれる物質でモデルの改善が必要なものの特定を目的としている。
 - 報告書のドラフトについて、最終確認中
 - 生体内動態モデルの更新、Dynamic bladder（動的膀胱）モデルの使用などが含まれる予定
- [タスクグループ108](#)
- 医療用画像診断におけるデジタルX線撮影、透視検査、CTにおける放射線防護の最適化
 - 画像診断の利用が増加しており、放射線防護の最適化がより重要になっており、デジタル画像への移行により、多様な画像取得と表示が可能になってきている。本TGでは、放射線治療における放射線防護の最適化に関するガイダンスを作成することであり、最適化手法に関する報告書に関してはPub. 154として公表、異なるモダリティに関連した実証的な側面に関する報告書は近々意見募集を行う予定。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

4

• タスクグループ109

• 医療診断および治療における放射線防護の倫理

- Pub. 138に基づき、医療放射線防護における倫理的側面について、歴史的背景を概説するとともに、具体的なシナリオをもとに指針を提供し、教育と訓練における倫理的意味と重要性について議論する。
- Pub. 157として公表予定。

• タスクグループ111(第1委員会と合同)

- #### • 電離放射線に対する個々の人間の反応を左右する要因
- 他の報告と重複するため割愛

• タスクグループ113(第2委員会と合同)

• 一般的な診断用X線画像検査における標準臓器および実効線量係数

- 一連の標準画像検査について、モンテカルロ放射線輸送シミュレーションを行い、臓器吸収線量と実効線量係数を報告することが目的。
- Radiography、CT、Diagnostic fluoroscopy、Fluoroscopically Guided Interventions、pregnant woman and foetus、non-reference individualsの6巻構成の予定であり、Radiographyについては一般意見募集が終了し、出版予定。

• タスクグループ116

• 放射線治療における画像診断の放射線防護の観点

- 最新の放射線治療装置は、標的腫瘍の形状に合わせて多方向から放射線ビームを照射し、計画的な照射分布を実現しており、治療時の腫瘍体積の位置決めをより正確に行うための画像診断が不可欠となっている。本TGでは、放射線治療時の画像診断における放射線防護の側面に関するガイダンスを提供することを目的としている。計画段階で実施されるプロトコルの最適化、画像診断の頻度と最適化レベルに関するものを含み治療のベネフィットと画像診断による追加放射線量とのトレードオフを検討する。
- 22カ国のMenteeによるコーンビームCTの線量測定法を調査するプロジェクトを実施中

- **タスクグループ117**

- PETおよびPET/CTにおける放射線防護

- PETやPET/CT検査件数は増大しており、新しいPET放射性医薬品の追加により腫瘍、心臓、神経の適応が拡大するにつれて増加している。本TGでは、PETおよびPET/CTにおける放射線防護に関するICRP刊行物を作成し、職業、患者、公衆の放射線防護に関する勧告を行う。
- 2023年12月に一般意見募集が終了、2024年3月の主委員会会合で出版承認済み

- **タスクグループ126**

- ヒトの生物医学研究における放射線防護

- 本TGでは、電離放射線を含む生物医学研究における新たな社会規範、倫理的枠組み、科学的放射線防護のエビデンス、医療の進展に関して、ガイダンスを提供することである。対象範囲は、ヒト被験者およびデータに限定されており、このような研究の計画、評価（正当化）、評価や監督を行う個人、規制機関、倫理委員会に役立つことを意図している。
- 草案準備中
- 基本的な構成はPubl. 62と同じだが、教育・訓練の章が追加される予定

- **タスクグループ128(第1から第4委員会との合同)**

- 放射線防護における個別化および層別化：その意味と適用分野
 - 他の報告と重複するため割愛

新しいトピック

- X線及び核医学検査におけるAIの利用について

- 新しい放射線治療について

ICRP第4委員会の活動紹介

吉田浩子
東北大学

先端量子ビーム科学研究センター（RARiS）青葉山事業所
IC放射線防護第4委員会委員

この紹介はCommittee4 ChairのThierry Schneiderが2024年11月に発表した資料“Current challenges for the application of the Commission's Recommendations”及びTG127 ChairのYann Billarandが2024年11月に発表した資料“detailed of TG 127 exposure situations and categories of exposure”を基に最新情報を加えたものである。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

1

ICRP第4委員会（C4）の目的

- 第4委員会は、すべての被ばく状況について、人と環境の防護に関するICRPの勧告を統合的に適用するための助言を提供する。



13カ国から委員18名、名誉委員1名、SLO代表6名



2024年11月1F 視察



2024年11月中間貯蔵施設視察

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

2

C4で現在進行している活動プログラム

基本概念

- 被ばく状況および被ばくカテゴリーに関するアプローチの適用の見直し(TG127)
- 正当化原則の適用(TG124)
- 最適化原則の適用：リスクのトレバビリティ（耐容性）と合理性(TG114)

他の委員会との合同

- 放射線誘発有害影響の分類(TG123)
- 放射線防護における個人化と階層化(TG128)

環境の放射線防護

- 標準動植物(RAPs)モノグラフ(TG99)
- 放射線防護体系を適用する際の環境への配慮(TG105)
- 生態系サービスの概念の検討(TG125)

具体的な領域における適用

- 固体放射性廃棄物の地表及び浅地処分(インプレス)(TG97)
- 過去の活動によって汚染された地域(パプコメ終了)(TG98)
- 移動型高放射能線源を伴う活動(TG106)
- 緊急事態および悪意のある出来事(TG120)

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

3

被ばく状況および被ばくカテゴリーに関するアプローチの適用の見直し(TG127)

●目的

- 現在の放射線防護体系がどのように実装され、その実装が放射線防護の向上にどのような効果があったかを理解する。
- 被ばく状況および被ばくカテゴリーの適用を見直す。

●TGメンバーから提起されたいくつかの問題点：

- 被ばく状況のタイプの定義の明確化（EES：現存被ばく状況とPES：計画被ばく状況）
- 参考レベル、線量拘束値の実際の使用及び意味に関するガイダンス
- 被ばく状況間の移行（EmES:緊急時被ばく状況→EES→PES）
- EESにおける作業者の分類（注意：EESでは線量限度の適用はない）
- 複数の被ばくカテゴリーにまたがる線源／事象をどのように取り扱うか？
- EESにグレーデッドアプローチを適用するには？

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

4

被ばく状況および被ばくカテゴリーに関するアプローチの適用の見直し(TG127)

- 放射線防護体系をより使いやすくするためには
 - 放射能の意図しない／不用意な使用を強調すること（EESの定義の調和）。
 - EESにおける耐容性／許容性の意味を明確にすること。
 - ある状況を現存被ばく状況または計画被ばく状況とみなすとき、被ばくレベルに基づくものではないことを説明すること。（正当化原則）
 - 放射線緊急事態が発生する見込みがないこと（したがって安全上の問題がないこと）を明記する。
 - EESにおける正当化原則の使用について詳述すること。
- TG114（トレラビリティ（耐容性）と合理性）,TG124（正当化）,TG105（放射線防護体系を適用する際の環境への配慮）と連携
- その他、被ばく状況や被ばくカテゴリーを扱ったICRPの関連出版物も考慮する（例：ラドンに関する pub 126、航空飛行時の宇宙放射線からの防護に関する pub 132、NORMに関する pub 142 ...）。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

5

正当化原則の適用(TG124)

- ICRP Publication 26 (1976)で初めて導入された。
- ICRP Publication 73 (1996)で医療被ばくを3つのレベルに分類した。
- ICRP Publication 103 (2007)での記述：
 - 放射線被ばくの状況を変化させるいかなる決定も、便益が害を上回るべきである。 *"do more good than harm."*
- 現在の社会において「害を上回る便益」とは何か？
- どのような根拠に基づいて判断がなされるべきか？
- 人間以外の種や生態系を防護する利益をどのように考慮し、評価するか？
- 正当化のプロセスにおいてステークホルダーをどのように特定し、関与させるか？

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

6

正当化原則の適用(TG124)

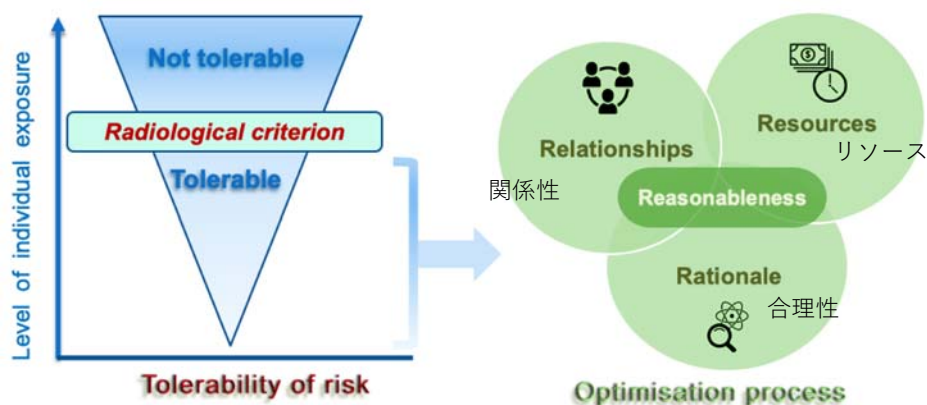
強調されるべき点

- 正当化は最終的に社会により判断される。
- 倫理的配慮が不可欠。
- 持続可能な開発(Sustainable development)は、正当化の決定を導くことができる。
- 幅広い要因や側面を考慮する必要がある。放射線被ばくは比較的小さな問題であることが多い。
- 正当化プロセスの厳格さは、放射線リスクの大きさと問題の複雑さに比例すべきである。
- 正当化と最適化の関連性を再検討する必要がある。
- 正当化の決定には常に不確実性が伴う。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

7

最適化原則の適用：リスクのトレナビリティ（耐容性）と合理性(TG114)



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

8

最適化原則の適用：リスクのトレナビリティ（耐容性）と合理性(TG114)

一般的な考慮事項：

- 特定の状況下における電離放射線に関連するリスクのレベルを十分に考慮した上で、「防護レベル」に重点を置くこと。
- ウェルビーイング(well-being)、持続可能な開発(sustainable development)、オール・ハザード・アプローチ...についての考慮も含む。
- (合理的に達成可能な)「プロセス」を考慮することの重要性
- 正当化の原則と最適化の原則の関係
- 一般的な状況と状況の特殊性を考慮すること
- 倫理的価値の尊重を確実にすること
- ステークホルダー関与を信頼すること

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

9

環境の放射線防護: 環境とは何か、何を守るべきか。

人または他の生物が生活、発育などを行っている、または物が存在している物理的な環境または条件；生物または物体の生命、存在、または特性に影響を及ぼす外的条件全般 [オックスフォード英語辞典]

潜在的に広範な防護目的 - 例は以下の通り。



天然資源の保護



生物多様性の維持



経済効果



レクリエーション
または文化的価値

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

10

標準動植物(RAPs)モノグラフ(TG99) RAPの概念を広げる

ゴール：生物多様性に関する
RAPsの代表性を向上させる。

- RAPで代表される種の多様性を拡大（科:familyから綱:classへ）するために、最新の移行・影響データを効果的に利用する。
- （P108のような科のレベルに加えて）classまたはphylum、あるいは広範なグループごとに更新されたDCRLを作成するために使用されるエンドポイント感度分布（ESD）

RAP _{Family}	DCRL _{Family}	RAP _{Class or Phylum}	DCRL _{Class or Phylum}	Broad groups
Duck	4-40	Birds	90-200	Vertebrates
Trout, Flat fish	40-400	Fish	70-200	10-100
Deer, Rat	4-40	Mammals	20-60	
Frog	40-400	Amphibians	No data	
Bee	400-4000	Insects	No data	Invertebrates
Crab	400-4000	Crustaceans*	100-400	30-300
Earthworm	400-4000	Worms*	50-100	
Pine tree	4-40	Conifers	70-300	Plants
Wild grass	40-400	Grasses and Monocots	200-1000	60-600
none	---	Shrubs, Trees not coniferous, Dicots	200-600	
Brown seaweed	40-400	Brown Algae	No data	

Arbitrary range of 10

EF from 3 to 5 Intermediate to high uncertainty

EF of 10 recommended for class or phylum with no data

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

11

放射線防護体系を適用する際の環境への配慮 (TG105)

- 放射線防護／修復措置が環境に与える影響の重要性を考慮する。
- ケーススタディは、あらゆる環境上のデトリメントと利益にわたる統合的アプローチの必要性を確認するものである。
- 潜在的な放射線の影響は、絶滅危惧種の小規模な個体群に対して、より重要な意味を持つ可能性がある。
（保全目的）
- 環境を第4の被ばくカテゴリーと位置づけることの潜在的価値



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

12

生態系サービスの概念の検討 (TG125) : 生態系サービスと持続可能な開発

- 環境放射線防護へのホリスティックアプローチを支える生態系サービスの可能性
- 放射線防護の体系が持続可能な開発の実現にどのように貢献するかを探る。
- 生態系サービスとは、一般に、人類が自然界の営み、すなわち生態系から得る便益を指す。
- 私たちの生活を豊かにし、ウェルビーイングを促進し、経済を支える便益を提供する。
- 供給、支援、文化、調整
- 環境と私たちのつながりや影響力、そして我々のウェルビーイング、つまり生活の質に関連する影響について考える [評価する] ための戦略やツール。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

13

倫理とSDGs：今後のICRPの課題

- さまざまな被ばく状況におけるウェルビーイングの概念を定義し、適用する。
- 将来世代を含む様々な脆弱な人々の保護に、より適切に取り組む。

環境の質：

- 人間にとっての環境の価値（生態系サービス、自然資本など）
- 人間のニーズから独立した環境そのものの価値
- ホリスティックで統合的なアプローチにより、さまざまな影響のバランスをとる。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

14

放射線防護の実践における倫理(TG129)

- TG129メンバー公募中
- ToR

タスクグループは、放射線防護の文脈における倫理の実際的な適用を検討する。予備的に検討すべき構成は、被ばくの種類（作業員、公衆、患者、環境）と被ばくの種類（計画、現存、緊急時）の組み合わせである。これらの組み合わせのすべてに同じ強度で取り組むことは困難であるため、グループは放射線防護コミュニティとの関わりを通じて、優先順位をどこに設定するかを決定する。

目的は以下の通りである：

- 放射線防護とその実践に関連する倫理的問題と課題を特定し、説明する。
- 事例（ケーススタディ）を作成し、現実的で理解しやすい方法で分析する。
- 一般的な議論が職業倫理に与える影響について議論する。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

15

ご清聴ありがとうございました。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

16

国際機関の最近の活動紹介 (UNSCEAR)

神田玲子
量子科学技術研究開発機構
(UNSCEAR日本代表)

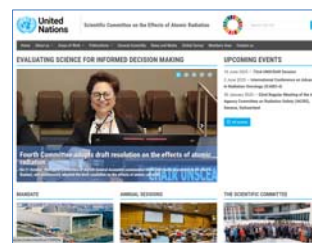
令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

1

UNSCEARとは（1）

United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation; 原子放射線の影響に関する国連科学委員会

- 1955年に、国連の委員会として、日本を含む15か国からの科学者により組織
- 1950年初頭の大気圏内核実験の影響を、世界的に調査する必要があるという認識から発足
- ミッション：人と環境における放射線に関わる影響を調査し、国連総会に報告
- 科学に根差し、政策を取り扱わない独立かつ公平な立場



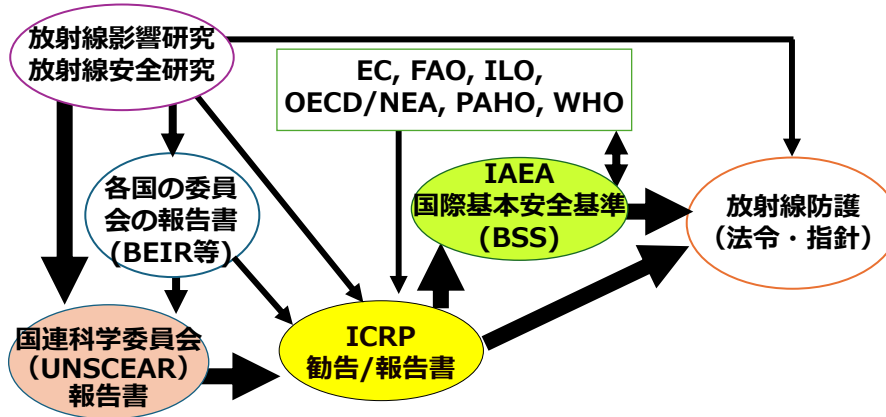
<https://www.unscear.org/unscear/en/index.html>

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

2

UNSCEARとは (2)

科学的知見の収集・評価 ⇒ 防護体系・安全基準の策定 ⇒ 放射線安全行政
(Science) (Principles, Standards)



3

UNSCEARとは (3)

- 現在31か国が加盟。年に1回事務局のあるウィーンで年次総会が開催
- 加盟国の代表（研究者が80名以上）や国際的機関の代表者（議長や事務局長）が参加
- 日本代表团：数名~10名程度を派遣。現在、原子力規制委員会が費用負担
- 主な活動：毎年国連総会へ活動を報告し、必要に応じて科学的附属書を刊行。
 - 科学的附属書は公衆被ばく（自然線源や人工線源、医療被ばく）及び職業被ばくの線量評価、並びに放射線による健康影響やリスクに関する最新の科学的知見をレビュー。
 - 白書（5冊）やUNEPブックレット（1冊、16言語翻訳）も作成

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業報告会 (2025年2月6日開催)

4

UNSCEAR報告書の構成



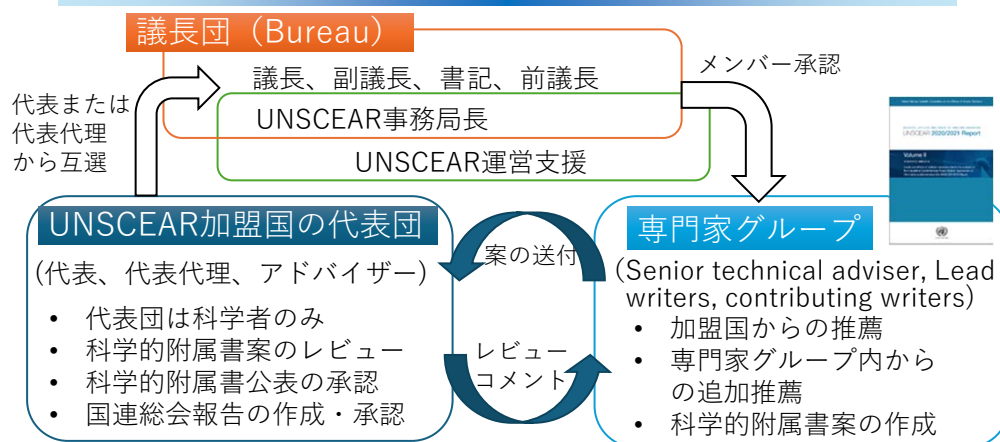
UNSCEAR 2020/2021 報告は4冊

- Volume I : **国連総会(GA)報告本文** (2021) と **科学的附属書** (医療被ばくの評価) で構成
- Volume II : **科学的附属書** (福島事故による放射線被ばくのレベルと影響) で構成
- Volume III : **科学的附属書** (低線量・低線量率放射線の生物学的メカニズム) で構成
- Volume IV : **科学的附属書** (職業被ばくの評価) で構成

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会 (2025年2月6日開催)

5

UNSCEAR組織構造



議長団の運営を円滑に進めるため、2つの臨時作業部会を設置

- 影響とメカニズムの作業部会：将来の課題（科学的附属書のテーマ）を検討
- 線源の作業部会：被ばく状況調査のデータ収集・分析方法を検討

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会 (2025年2月6日開催)

6

UNSCEAR 第71回総会 概要

1. 日時 令和6年5月20日（月）～5月24日（金）
2. 場所 ウィーン国際センター（ウィーン、オーストリア）
3. 参加国および参加国際的機関 総勢180名以上
 - 委員会加盟：アメリカ、アラブ首長国連邦、アルジェリア、アルゼンチン、イギリス、イラン、インド、インドネシア、ウクライナ、エジプト、オーストラリア、カナダ、韓国、スーダン、スウェーデン、スペイン、スロバキア、中国、ドイツ、日本、ノルウェー、パキスタン、フランス、フィンランド、ブラジル、ベラルーシ、ベルギー、ペルー、ポーランド、メキシコ（不参加）、ロシア
 - 参加国際機関：国連環境計画（UNEP）、国際原子力機関（IAEA）、国連食糧農業機関（FAO）、国際労働機関（ILO）、国際がん研究機関（IARC）、包括的核実験禁止条約機関準備委員会（CTBTO）、世界保健機関（WHO）、欧州連合（EU）、**国際放射線防護委員会（ICRP）**、核兵器禁止条約科学諮問グループ（SAG-TPNW）
4. 日本代表团 神田代表、小笹代表代理を含め7名（1名不参加）

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

7

ICRPとの協力協定締結



第71回総会会期中に、ICRPとUNSCEARは協力協定に調印。
目的：ICRPが放射線防護システムに関する主勧告の更新に向けて取り組む中で、現在進行中の協力関係を強化する。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

8

UNSCEAR 第71回総会 内容

1. 全体会合（開会セッション）

開会、アジェンダの採択、第71回-72回の議長/副議長/書記の選出、作業取り決め、総会決議A/RES/78/71の検討

2. 作業グループ部会

- ・科学的附属書に関する承認に向けた審議や技術的検討
- ・進捗状況の報告（広報やアウトリーチ戦略を含む）
- ・臨時作業部会の活動報告
 - ・被ばくデータの収集、分析、普及の戦略
 - ・将来計画や課題提案

3. 全体会合（閉会セッション）

次回会合の日程、その他の業務、総会報告の採択、閉会

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

9

国連総会（General Assembly）報告（2024）

 United Nations Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation Seventy-first session (20–24 May 2024) General Assembly Official Records Seventy-ninth Session Supplement No. 46	A/79/46 [5 July 2024] Contents <table><thead><tr><th>Chapter</th><th>Page</th></tr></thead><tbody><tr><td>I. Introduction</td><td>1</td></tr><tr><td>II. Deliberations of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation at its seventy-first session</td><td>2</td></tr><tr><td> A. Completed evaluations</td><td>2</td></tr><tr><td> B. Present programme of work</td><td>3</td></tr><tr><td> C. Update on the Committee's long-term strategic directions</td><td>5</td></tr><tr><td> D. Future programme of work</td><td>7</td></tr><tr><td> E. Administrative issues</td><td>8</td></tr><tr><td>III. Scientific reports</td><td>9</td></tr><tr><td> A. Second primary cancer after radiotherapy</td><td>9</td></tr><tr><td> B. Evaluation of public exposure to ionizing radiation</td><td>10</td></tr><tr><td>Appendices</td><td></td></tr><tr><td> I. Members of national delegations attending the sixty-sixth to seventy-first sessions of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation in the preparation of its scientific reports for 2024</td><td>14</td></tr><tr><td> II. Scientific staff and consultants cooperating with the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation in the preparation of its scientific reports for 2024</td><td>16</td></tr></tbody></table>	Chapter	Page	I. Introduction	1	II. Deliberations of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation at its seventy-first session	2	A. Completed evaluations	2	B. Present programme of work	3	C. Update on the Committee's long-term strategic directions	5	D. Future programme of work	7	E. Administrative issues	8	III. Scientific reports	9	A. Second primary cancer after radiotherapy	9	B. Evaluation of public exposure to ionizing radiation	10	Appendices		I. Members of national delegations attending the sixty-sixth to seventy-first sessions of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation in the preparation of its scientific reports for 2024	14	II. Scientific staff and consultants cooperating with the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation in the preparation of its scientific reports for 2024	16
Chapter	Page																												
I. Introduction	1																												
II. Deliberations of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation at its seventy-first session	2																												
A. Completed evaluations	2																												
B. Present programme of work	3																												
C. Update on the Committee's long-term strategic directions	5																												
D. Future programme of work	7																												
E. Administrative issues	8																												
III. Scientific reports	9																												
A. Second primary cancer after radiotherapy	9																												
B. Evaluation of public exposure to ionizing radiation	10																												
Appendices																													
I. Members of national delegations attending the sixty-sixth to seventy-first sessions of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation in the preparation of its scientific reports for 2024	14																												
II. Scientific staff and consultants cooperating with the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation in the preparation of its scientific reports for 2024	16																												

<https://documents.un.org/doc/undoc/gen/v24/049/32/pdf/v2404932.pdf>

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

10

放射線治療後の二次原発性がん（１）

- 電離放射線は、1世紀以上にわたってがんの治療に用いられてきた。放射線治療は主に外照射技術によって行われ、**がん治療全体の約50%を占めている**。
- 放射線治療と画像診断の進歩により、腫瘍に対する治療による細胞線量のターゲティングが向上し、周辺組織への線量が減少しているが、それでもなお周辺組織や臓器には意図的ではない被ばくがある。
- **将来的な二次がんリスクを評価**するためには、原発腫瘍周辺や、離れた組織における放射線量に関して定量化する努力が必要である。
- **がん生存者は、一般集団よりも新たな原発性がんを発症するリスクが高い**。このような高いリスクには、がん発生に対する遺伝的感受性、行動および環境因子、化学療法や**放射線療法などの治療要素が関与**している。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

11

放射線治療後の二次原発性がん（２）

- 本報告書において、放射線治療後の二次原発性がんのリスクに関する情報を得るため、広範な文献検索を行い、**造血系および悪性リンパ腫、肉腫、乳がん、肺がん、消化器がん、甲状腺がん、脳腫瘍の7種類のがんについてメタ解析**を行い、他の疫学研究との比較を行った。
- すべての対象部位を統合したメタ解析から得られた**単位線量当たりの過剰相対リスクは、他の放射線疫学研究で報告されたリスクよりも一般に低かった**。
- 肉腫（結合組織）については、他の疫学研究とのリスクは統計的に矛盾しない。
- 甲状腺がんの統計的な比較については、全体的に他の研究におけるERRよりも低く、いくつかの研究については統計的に矛盾しない。
- その他の部位（造血組織、乳がん、肺がん、消化器がんおよび脳腫瘍）については、放射線治療コホートから得られたリスクのプール推定値は、放射線治療を受けていないコホートの放射線研究から得られた対応するリスクよりも統計的に有意に小さいことが一般的である。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

12

放射線治療後の二次原発性がん（３）

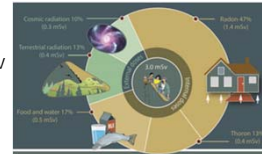
- 関連文献のレビューから、**がん生存者の5～15％が二次原発性がんを発症する可能性があるが、放射線治療に帰因すると考えられる二次原発性がんは全体のごく一部であると推察**される。
- 本報告書において、二次原発性がん全体のうち放射線治療に帰因するものの数に関して検討しており、リスクとなる特定の組織と放射線治療中に受けた放射線量に依存することが分かった。
- **放射線治療の大きな有益性に鑑みれば、がん患者は、二次原発性がんの発症の可能性に関する懸念のみに基づいて放射線治療を受けることを思いとどまるべきではない。**
- とはいえ、放射線治療の今後の設計と開発には、二次原発性がんの誘発を減少させるための献身的な努力が必要である。

電離放射線による公衆被ばくの評価（手法）

- 本報告書は、**(a) UNSCEARによる公衆被ばくに関するグローバルサーベイのデータ、(b) 2007年以降に発表された査読付き文献のレビューと分析、(c) 地域および国際機関のデータの3つの情報源に基づき、自然および人工放射線源による公衆被ばくの世界的なレベルとその傾向の評価を行った。**
- 自然放射線源による内部被ばくは、ラドン、トリウムおよびそれらの崩壊生成物の吸入、ウラン、トリウム系列放射性核種およびカリウム40の摂取から生じる。
- 外部被ばくは、宇宙放射線と地上の放射性核種によるものである。
- 世界各国で採取された土壌、大気、食品サンプル中の放射性核種濃度の多数の測定値を基に、自然放射性核種による世界平均年間被ばく線量が推定。
- **ラドンとトロンによる被ばくは、UNSCEARの最近のレビューに従って、過去のUNSCEAR報告書で提供されたのと同じ線量係数を用いて計算された。その他の公衆被ばくについては、ICRPが現在使用している線量係数を用いて評価した。**

電離放射線による公衆被ばくの評価（自然被ばく）

- 自然放射線源からの公衆の年間平均実効線量の範囲は、1～14 mSvと推定された。この範囲は、1～13 mSvというこれまでの推定値と一致している。
- 自然放射線源からの世界の年間平均実効線量は約3.0 mSvと推定。
 - ラドン、トリウムおよびそれらの崩壊生成物の吸入：約1.8 mSv
 - ウラン、トリウム系列放射性核種とカリウム40の摂取：約0.5 mSv
 - 大地からの放射性核種による外部被ばくは0.40 mSv
 - 宇宙放射線による外部被ばくは0.30 mSv
- 世界の年間平均実効線量の推定値は、前回の報告書で示された2.4mSvから変更されたが、この変更は必ずしも公衆被ばくの実際の変化を反映しているわけではない。
- 方法論の改善と、以前の委員会の推定では利用できなかった、さまざまな場所や地域から入手可能なデータの多様性を反映している。
 - 例えば、ラドンとその崩壊生成物への被ばくに関する最新の推定値は、以前の推定値が世界人口の40%未満であったのに対し、現在では世界人口の60%以上をカバー



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

15

電離放射線による公衆被ばくの評価（原子力発電）

- 自然放射線源に比べ、人工放射線源からの一般公衆の被ばくは、稀な大事故の場合を除き、一般的に低い。
- 原子力発電の結果としての公衆への被ばくは、排出情報に基づき、UNSCEAR2016報告書の評価方法論に若干の修正を加えて評価された。
- 原子力発電による電力からの公衆被ばくの推定値を更新したが、UNSCEAR 2016年報告書で報告された石炭、天然ガス、石油、バイオ燃料の燃焼に基づくもの、地熱、風力、太陽光発電を含む他の形態の発電技術による被ばくの評価は更新していない。
- 同報告書では、各技術による2010年の発電量を考慮した場合、世界の公衆と作業者を合わせた集団線量が最も大きいのは石炭サイクルであり、次いで核燃料サイクルであると指摘されている。
- 原子力発電施設からの一般公衆の年間推定線量は、一般的に数十μSvを超えなかったUNSCEAR 2016年報告書に示されたものよりも若干高くなっているが、排出データと人口分布情報を更新し、年齢による線量係数と人口に占める年齢層の割合の違いを考慮したため。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

16

電離放射線による公衆被ばくの評価（その他）

- 医療、工業、研究への応用や、消費者製品などの使用による偶発的な被ばくを含む、**電離放射線の他の応用による公衆の被ばく**に関するデータの分析に基づき、これらの放射線源からの世界的な平均年間被ばく線量は**数 μ Sv**。
- UNSCEAR2008年版報告書の発表以降、**核兵器実験場**における過去および現在の公衆被ばくの推定値が更新された。
 - これらの場所の多くで過去に被ばくした放射線量は、核実験直後からバックグラウンドレベルをかなり上回っていたと推定され、特定の状況下では依然としてかなりの被ばくの可能性がある。
 - 現在においては、**一般的に自然バックグラウンド放射線による被ばくよりはるかに低い**。
- 核兵器の製造、メンテナンス、廃炉など、核物質や放射性物質の他の**軍事利用のレガシーサイト**に関しては、重大事故による放射線の影響を除けば、**一般的に無視できるものであることがわかった**。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

17

電離放射線による公衆被ばくの評価（原発事故）

- UNSCEARはこれまでに、1986年の**チェルノーベリ**原子力発電所事故と2011年の**東電福島第一**原子力発電所事故に関する詳細な報告書を発表しており、被災地では、土壌、大気、水域、植生、食品中の放射性核種濃度は、生態系内での放射性核種の崩壊と移行、および被災地での環境対策により、継続的に減少しており、これらの地域に居住する一般市民の被ばく線量は減少している。
- 現在、ベラルーシ、ロシア連邦、ウクライナの**チェルノービル**原子力発電所周辺地域に居住する一般市民の年間被ばく線量は、**数十 μ Svから数mSv**である。
- **福島第一原発周辺**では、避難していない市町村の**住民の年間被ばく線量は数 μ Svから0.3mSv**である。
- 2023年後半以降、福島第一原子力発電所の敷地から**処理水**が定期的に放出されている。これらの放出は、**今回の評価で考慮すべきデータの提出期間が終了した後に開始された**。委員会は、環境モニタリングと評価のデータが入手可能になったことを認めた。これらのデータおよびその後発表された科学文献は、委員会の進行中の作業プログラムの下で監視され、**将来の評価に含めるために検討される**。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

18

ご清聴ありがとうございました



令和 6 年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

19

IAEA放射線安全基準委員会（RASSC） 及びOECD/NEA放射線防護・公衆衛生委員会 （CRPPH）の動向

荻野 晴之

原子力規制庁
長官官房技術基盤グループ
放射線・廃棄物研究部門

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

1

発表の流れ

1. はじめに（RASSC, CRPPHについて）
2. 最近の主な動向
3. ICRP次期主勧告に関連した動向
4. まとめ

- 本発表スライドに含まれる情報は全て公開の情報です。
URLと共に参考文献として最後にまとめて示しております。
- 本発表スライドは、令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」事業の成果報告書に掲載され、原子力規制委員会ウェブページ
(https://www.nra.go.jp/nra/chotatsu/yosanshikou/itaku_r6.html) より公開されます。

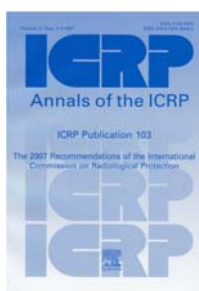
令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

2

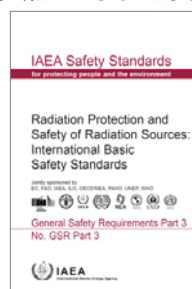
1. はじめに

●IAEA放射線安全基準委員会（RASSC）

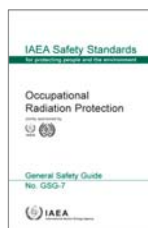
- RASSCは、ICRP勧告を尊重し、**加盟国の合意**に基づいて、一般安全要件 GSR Part 3「放射線防護と放射線源の安全」、一般安全指針（GSG）、個別安全指針（SSG）等の安全基準を策定（議長：荻野（NRA））
- 安全基準自体は、法的拘束力を有さないものの、条約締約国会議や安全性レビューミッションにおいて参照されるなど、**安全の向上に大きく寄与**している



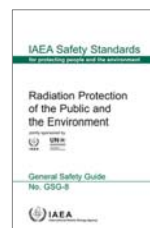
ICRP 2007年勧告



GSR Part 3 (2014)
一般安全要件



GSG-7 (2018)
作業者



GSG-8 (2018)
公衆及び環境

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

3

1. はじめに

●OECD/NEA放射線防護・公衆衛生委員会（CRPPH）

- ◆CRPPHは、安全で環境に優しく経済的な原子力の平和利用に必要な**科学的、技術的、法的基盤の維持と開発**について、**放射線防護及び公衆衛生の観点**から国際協力を通じて加盟国を支援（議長：T. Schneider氏（フランス）、ビューロ（副議長）の一人：神田玲子先生（QST））
- ◆個別テーマについて、専門家グループ等を設置し、報告書を刊行（後述）



https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_20385/committee-on-radiological-protection-and-public-health-crpph

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

4

2. 最近の主な動向（RASSC）

●RASSC主管の安全基準

■出版済

- GSG-17「規制免除概念の適用」, RS-G-1.7（2004年）改定（2023年）
- SSG-91「ラドン被ばくに対する作業者の防護」, 新規（2024年）

■策定中

- DS540「工業用ラジオグラフィーの放射線安全」, SSG-11（2011年）改定
- DS544「現存被ばく状況における放射線防護と安全」, 新規
- DS545「ガンマ線、電子線及びX線照射施設の安全」, SSG-8（2010年）改定
- DS549「金属リサイクル業及び製造業における身元不明線源及びその他の放射性物質の管理」, SSG-17（2012年）改定
- DS556「非密封線源の安全」, 新規

■未着手

- 放射線源の分類, RS-G-1.9（2005年）改定
- 身元不明線源の管理の復帰と脆弱線源の管理の改善のための国内戦略, SSG-19（2011年）改定

既存指針の改定及び新規指針の策定が進行中

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

5

2. 最近の主な動向（RASSC）

●会合におけるトピカルセッションの開催状況

- ICRPとの合同セッション**（RASSC52, 2022年6月）（後述）
 - 防護体系、環境防護、医療における正当化及び最適化、ICRPの役割
- 食品以外のコモディティの放射線安全**（RASSC53, 2022年11月）
 - GSR Part 3の要件51及びGSG-17「規制免除」の推奨事項を踏まえて、安全レポートが策定中（2026年発刊予定）
- ICRP内部被ばく線量係数の使用**（RASSC57, 2024年12月）
- 放射線治療後の二次原発性がん**（RASSC58, 2025年6月）
 - UNSCEAR報告書（2024年承認済）を踏まえて議論予定
- ICRPとの合同セッション**（RASSC59, 2025年11月）
 - ICRPシンポジウム（2025年10月, UAE）を踏まえて議論予定
- 自然起源放射性物質**（RASSC60, 2026年Q2）
- 低線量放射線被ばくの影響**（RASSC61, 2026年Q4）
 - UNSCEAR報告書（がんと疫学、2025年承認見込）を踏まえて議論予定

<https://www-ns.iaea.org/committees/rassc/>
<https://nucleus.iaea.org/sites/committees/SitePages/RASSC.aspx>

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

6

2. 最近の主な動向（CRPPH）

●放射線防護体系のレビュー及び改定

- 2021年、専門家グループ（**EGIR**）を設置し、ICRP次期主勧告について検討を開始。初期見解レポートを2023年に公表（**後述**）。現在は、フェーズ2として、「最適化」及び「防護体系の主目的」について検討中
- 2024年、環境防護に関する専門家グループ（**EGRPE**）の設置を承認

●ステークホルダー関与

- 2023年、第3回ステークホルダー関与ワークショップを開催。現在は、「ステークホルダー関与、信頼、透明性及び社会科学に関するハイレベルグループ（**HLG-SET**）」を設置し、分野横断的に検討中
- ウェビナー（2024年10月、12月）での議論を踏まえ、第4回ステークホルダー関与ワークショップを2025年10月にフランスで開催予定

●低線量放射線研究

- ハイレベルグループ（**HLG-LDR**）を設置し、低線量研究のグローバル登録、有害性発現経路（AOP）等について検討中
- 2024年、米国EPRIと合同ワークショップを開催（次回、2026年6月）

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

7

2. 最近の主な動向（CRPPH）

●小型モジュール炉（SMR）配備に係る緊急事態への備え

- 小型モジュール炉の配備に係る緊急事態への備えについて放射線防護の観点から検討するため、WPNEMの下に新たな専門家グループ（**EGEPSMR**）を設置することを承認。現在、マンデート案が承認中

●事故後の食品安全フレームワーク

- 食品安全フレームワークに関する専門家グループ（**EGFSF**）を設置し、消費者の信頼確保、事故後の中長期的な貿易の促進、国際ガイダンス及び標準適用の明確化、モニタリングやピアレビュープロセス等を通じた有効性の言及等について検討中

●武力紛争時の放射線防護

- 2023年、NEAとDSA（ノルウェー）がウクライナ規制当局の協力のもと、ワークショップを開催。同ワークショップには、原子力規制庁「国際放射線防護調査」事業を通じて富永隆子氏（QST）を有識者派遣
- 現在、タスクグループ（**TGRPAC**）を設置し、検討中

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

8

2. 最近の主な動向（CRPPH）

●国際原子力緊急時対応演習（INEX-6）

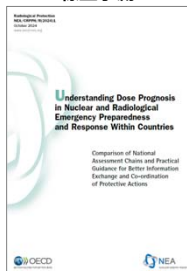
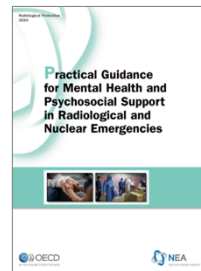
- 長期の回復に焦点を当て、4つのモジュール（健康の側面、食品安全、環境修復及び除染、廃棄物管理）に関する机上訓練を実施。
- 演習の最終的な評価を行うため、2025年にワークショップを開催予定。

●緊急時対応に関連した報告書（いずれも2024年に発刊）

メンタルヘルス及び心理社会的な支援

線量予測

リアルタイムプラットフォーム



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

9

3. ICRP次期主勧告に関連した動向（RASSC）

●ICRPとの合同セッション（RASSC52, 2022年6月）

	①放射線防護体系のコミュニケーション、明確化、一貫性	②環境の放射線防護	③医療応用の正当化及び最適化	④ICRPの役割
IAEA	国内当局によるGSR Part 3の履行を支援する立場から、放射線防護体系の安定性（stability）が最も重要	環境防護のさらなる複雑化は、放射線安全に正味の便益をもたらさず、規制者や事業者の負担を増やす	過去の撮影に係る線量情報の適切な利用についてコンセンサスが得られていないことなど、放射線防護体系の課題を指摘。	低線量被ばくにより生じうる健康影響、諸量の体系、ラドンの線量換算係数の明確さと理解しやすさ等を期待。
ICRP	被ばく状況の定義と適用方法、被ばく状況の遷移など、明確化が必要であると認識	環境の放射線防護に対するさらなる考慮と将来の意志決定のための刊行物を準備中	医療における放射線防護の倫理に関するガイダンスを整備中	放射線防護体系に対する透明性のある国際的なレビューを開始、開かれた連携を実施中

合同セッションレポート

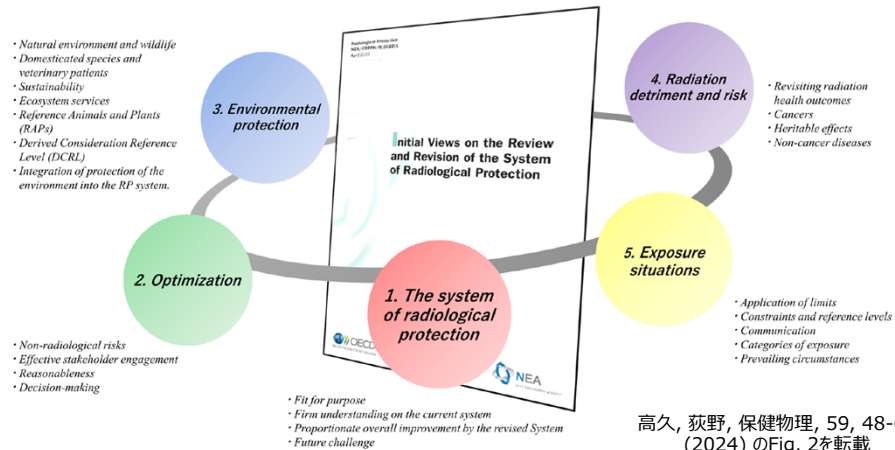
https://www-ns.iaea.org/committees/files/RASSC/2238/IAEA_DraftReport-JointRASSC-ICRPmeeting_Final.pdf

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

10

3. ICRP次期主勧告に関連した動向（CRPPH）

●報告書「放射線防護体系のレビューと改定に関する初期見解」（2023年5月発行）



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

11

3. ICRP次期主勧告に関連した動向（CRPPH）

●報告書「放射線防護体系のレビューと改定に関する初期見解」（2023年5月発行）

■2007年勧告の放射線防護体系に対して今後改善が可能な5つの優先テーマを特定

1. 放射線防護体系

現行の体系がこれまでどのように適用され、放射線防護の改善にどれだけ効果的であったか、理解する必要がある。提案されている変更が、放射線安全、人の健康及び環境防護の改善にどのように貢献するのか、明確な証拠が提供される必要がある。

2. 最適化

他の非放射線リスクを含む全体的リスクの評価を考慮した最適化プロセスをいかに開発すべきか、合理性が取り込まれていることをいかに確かにすべきか、強固な意志決定プロセスに関係者を効果的にいかに組み込むべきか、など、解決すべき課題が残されている。

3. 環境防護

ヒト以外の生物相に関する議論について、(1)自然環境と野生生物、(2)家畜種と獣医患者の2つに分けるべきである。また、国連の持続可能な開発目標(SDGs)に沿って、持続可能性、気候変動及び生態系サービスにさらに焦点を当てる必要がある。

4. 放射線損害（デトリメント）とリスク

最新の科学的知見を用いたデトリメント再評価というICRP提案を歓迎する。ICRPがデトリメント及びデトリメントで調整されたリスクの解釈と使用を支援するためのより多くの情報を、専門家及び非専門家の聴衆に適した言語で提供することが不可欠である。

5. 被ばく状況

Pub. 103における状況ベースの防護アプローチへの移行は、多くの利点と課題をもたらした。この防護アプローチが進化するにあたっては、いくつかの永続的な課題(異なる状況下での最適化原則の適用、被ばく状況の移行、防護概念の適用)に対処する必要がある。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

12

4. まとめ

- IAEA RASSCでは、ICRP2007年勧告を尊重して策定された一般安全要件GSR Part 3（2014年）に基づいて、安全指針の改定及び新規策定が進行中。IAEAは、国内当局によるGSR Part 3の履行を支援する立場から、**放射線防護体系の安定性が最も重要**と認識。
- OECD/NEA CRPPHでは、専門家グループ等を設置し、NEA加盟国が直面する種々の課題に対処するため検討中。ICRP次期主勧告については**初期見解レポート**（5つの優先テーマを特定）を2023年5月に公表し、現在もフェーズ2（最適化、防護の主目的）として継続中。



- IAEA, OECD/NEA共に、**ICRP次期主勧告**の動向に対する関心は高い。
- ICRPをはじめ、放射線防護に関連する多くの国際機関等がRASSC及びCRPPH会合にオブザーバー参加しており、今後も情報交換が行われる予定。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

13

参考文献

1. ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4). <https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20103>
2. IAEA, 2014. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. GSR Part 3. <https://www.iaea.org/publications/8930/radiation-protection-and-safety-of-radiation-sources-international-basic-safety-standards>
3. IAEA, 2018. Occupational Radiation Protection. GSG-7. <https://www.iaea.org/publications/11113/occupational-radiation-protection>
4. IAEA, 2018. Radiation Protection of the Public and the Environment. GSG-8. <https://www.iaea.org/publications/11183/radiation-protection-of-the-public-and-the-environment>
5. 中島純也, 荻野晴之, IAEA RASSCにおける最近動向：第9期（2021年～2023年）について, 保健物理, 59, 135-143 (2024). <https://doi.org/10.5453/jhps.59.135>
6. 伊豆本幸恵, 荻野晴之, IAEA一般安全指針GSG-17「規制免除概念の適用」：策定経緯及び最新動向, 保健物理, 59, 7-16 (2024). <https://doi.org/10.5453/jhps.59.7>
7. 高久信己, 荻野晴之, OECD/NEA CRPPH専門家グループ報告書「放射線防護体系のレビューと改定に関する初期見解」：報告書の概要及び最近の関連動向, 保健物理, 59, 48-62 (2024). <https://doi.org/10.5453/jhps.59.48>
8. OECD/NEA, 2023. Initial Views on the Review and Revision of the System of Radiological Protection. https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_81152/initial-views-on-the-review-and-revision-of-the-system-of-radiological-protection
9. OECD/NEA, 2023. Third NEA Stakeholder Involvement Workshop on Optimisation in Decision Making. https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_96698/new-nea-task-group-to-work-on-radiological-protection-during-armed-conflict
10. OECD/NEA, 2023. Radiological protection during armed conflict: Improving regulatory resilience and operational applications. https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_82793/radiological-protection-during-armed-conflict-improving-regulatory-resilience-and-operational-applications
11. OECD/NEA, 2023. Expert Group on a Post-Accident Food Safety Framework (EGFSF). https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_70134/expert-group-on-a-post-accident-food-safety-framework-egfsf
12. OECD/NEA, 2024. Joint workshop on initiatives of low-dose research co-ordination. https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_89517/joint-workshop-on-initiatives-of-low-dose-research-co-ordination
13. OECD/NEA, 2024. New NEA task group to work on radiological protection during armed conflict. https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_96698/new-nea-task-group-to-work-on-radiological-protection-during-armed-conflict
14. OECD/NEA, 2024. Practical Guidance for Mental Health and Psychosocial Support in Radiological and Nuclear Emergencies. https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_97415
15. OECD/NEA, 2024. Understanding Dose Prognosis in Nuclear and Radiological Emergencies: Comparison of National Assessment Chains and Practical Guidance for Better Information Exchange and Co-ordination of Protective Actions. https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_97013
16. OECD/NEA, 2024. Real-Time Platforms for Nuclear and Radiological Emergency Preparedness and Response within Countries: National Guidance to Enhance Cross-Border Information Exchange and Co-ordination of Protective Actions. https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_97014
17. OECD/NEA, 2024. INEX-6. https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_70595/inex-6

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

14

ご静聴ありがとうございました。



第57回RASSC会合
(2024年12月, ウィーン)



第82回CRPPH会合
(2024年3月, パリ)

IAEA RASSC

<https://nucleus.iaea.org/sites/committees/SitePages/RASSC.aspx>

OECD/NEA CRPPH

https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_20385/committee-on-radiological-protection-and-public-health-crpph

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会 (2025年2月6日開催)

15

国際放射線防護学会(IRPA) 第16回大会参加報告

木村 建貴
電力中央研究所 サステナブルシステム研究本部

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

1

国際放射線防護学会(IRPA)

- 国際放射線防護学会(IRPA)
 - 放射線防護に関連した68か国、53の学会・団体
 - 日本からは日本保健物理学会が加盟
- およそ4年ごとに国際会議を実施
 - 第16回大会
 - 会期：2024/7/7-12
 - 場所：米国フロリダ州
 - 大会長：Kevin Nelson氏
 - 参加者：約1200名(約70か国)
日本からは約50名

IRPA 16 HPS



会場のRosen Shingle Creekホテル

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

2

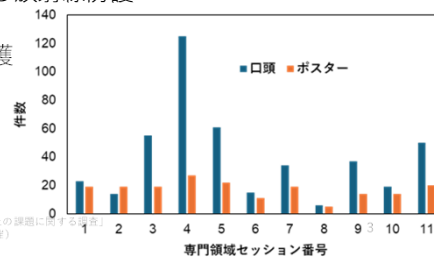
セッションの構成

・全体セッション

1. 電離放射線と非電離放射線の防護体系に関して
2. 関連する国際機関等の取組みに関して

・専門領域別セッション

1. 科学的基盤
2. 電離放射線と非電離放射線の防護体系
3. コミュニケーション、ステークホルダーの参画、教育、訓練
4. 線量評価と測定
5. 医療における放射線防護
6. 原子力産業と燃料サイクル産業における放射線防護
7. 実務における放射線防護
8. 非電離放射線の適用に関する放射線防護
9. 原子力と放射線緊急事態
10. 原子力、医療、産業施設における放射性廃棄物の管理
11. ラドンと自然起源放射線



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

報告内容の紹介

・全体セッション（電離放射線と非電離放射線の防護体系）

- ・非電離放射線におけるWHOは、電離放射線におけるIAEAに似た役割を担っている
 - ・ICRPとICNIRPの合同ワークショップの開催
- ・それぞれの防護体系の考え方、適用などにおける類似点や相違点の整理
 - ・Rick Tinker et al 2022 J. Radiol. Prot. 42 010501

・全体セッション（関連する国際機関等の取組み）

- ・最近の成果や課題について報告
 - ・理知性と耐受性に関する議論、被ばく状況のガイダンス、層別化されたリスクの適用などが今後の課題である（IRPA）
 - ・2022年に国際会議を開催、それを受けた行動喚起（Call-for-Action）を作成した（ILO）
 - ・2023年に意思決定における最適化に関するワークショップの開催し、ステークホルダーの関与、透明性、共同知などの議論があった（OECD/NEA）

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

報告内容の紹介

- 放射線防護体系に関する報告・議論
 - 電離放射線と非電離放射線の防護体系** (Jerrold Talmadge Bushberg氏, NCRP)
 - 電離放射線と非電離放射線の整合性を高めることで、放射線防護をより一般的なものにできる
 - 防護体系を多様な観点（科学的アプローチ、原則、倫理的価値、手続き的価値など）から考察
 - TG114（理知性と耐容性）の検討状況**の紹介 (Thierry Schneider氏, CEPN)
 - リスクの耐容性と倫理基盤に基づく理知性、両コンセプトの関連を深めていくことの重要性
 - TG111（個別化と層別化）の検討状況**の紹介 (Simon Bouffer氏, UKHSA)
 - 組織反応、白内障、循環器疾患、認知症、がんの年齢・性の影響などに関する現段階の結論を紹介した
 - 防護体系の履行に関しては検討はTG128にて実施予定

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

5

報告内容の紹介

- 放射線防護体系に関する報告・議論（続き）
 - TG124（正当化）の検討状況**の紹介 (伴信彦氏, 原子力規制委員会)
 - 正当化において放射線が主要な懸念事項となる状況
 - 正当化における倫理基盤や社会の重要性の検討
 - 経済・社会的なウェルビーイングやホリスティックアプローチの枠組みの中での正当化の考え方などがさらなる検討課題
 - TG127（被ばく状況と被ばくカテゴリ）の検討状況**の紹介 (Yann Billarand氏, IRSN)
 - 各被ばく状況の遷移を整理
 - 緊急時被ばく状況から現存被ばく状況への遷移に伴う課題を紹介
 - 被ばく状況の判断に活用するためのフローチャートを紹介

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

6

報告内容の紹介

疫学研究

- **MPS**
 - ・アメリカの労働者、退役軍人からなる大規模コホート
- **INWORKS**
 - ・イギリス・アメリカ・フランスの原子力関連の放射線業務従事者の合同解析
- **SELTINE**
 - ・仏国の原子力関連の放射線業務従事者コホート
- **PUMA**
 - ・ウラン鉱山労働者コホートの国際的な合同解析
- **iPAUW**
 - ・ウラニウム処理作業の国際的な合同解析

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

7

IRPA16参加の所感

- IRPAは電離放射線と非電離放射線を取り扱っており、また、オールハザードアプローチなどの視点の重要性も主張している。ICRPはホリスティックアプローチに言及している。非電離放射線と電離放射線でどのようなバランスをとっていくのかという検討は課題であると感じた。
- 口頭発表数を見ると線量評価の注目度が高いことがわかる。ICRUレポートに示された新しい実用量に対する議論には注目したい。
- 放射線防護の適用を行っている現場に携わっている参加者が多い印象であった。国際的に現場の声を収集できる貴重な機会であった。
- ICRPの主勧告改定を見据えたテーマが多くあり、コミュニケーション、適用のための課題が残っている印象であった。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

8

European Radiation Protection Week 2024

松崎 賢

(診療放射線技師, 衛生工学衛生管理者)

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 放射線医学研究所

日本学術振興会 特別研究員 (PD)

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会 (2025年2月6日開催)

1

Agenda

- ERPW2024の開催概要
- ERPW2024の演題について
- まとめ

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会 (2025年2月6日開催)

2

Agenda

- ERPW2024の開催概要
- ERPW2024の演題について
- まとめ

ERPW2024の目的

- ERPW2024の目的は放射線防護に関する幅広いコミュニティの意見を集約すること
- 今回のテーマは被ばく状況や一般的な内容に関連するもの
- Social Sciences and Humanities、Computational Sciences、Artificial Intelligenceなど、横断的または「新しい」分野を調査するものについては、特に歓迎



ERPW2024について

- 開催期間は2024年11月12～14日
- 開催国はイタリア（ローマ）
- 会場はAurelia Auditorium Congress Center
- 11月11日と15日は関連団体によるSatellite meetings
- Satellite meetingsの中には、放射線防護分野の若手研究者および専門家を対象としたワーキングイベント（Early Career Scientists in Radiation Protection Network Meeting）も開催され、研究者の交流の場となっている

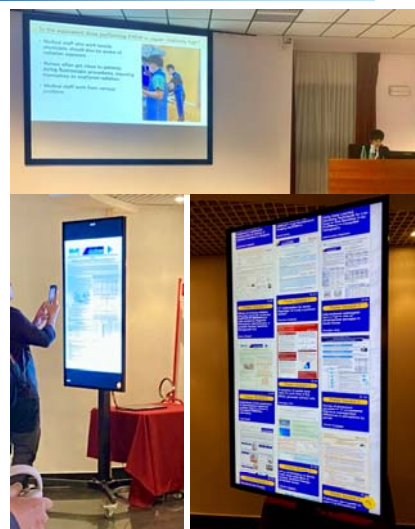


令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

5

ERPW2024の発表形式

- Oral presentations
招待公演：18分＋2分Q&A
レギュラー：10分＋2分Q&A
フラッシュ：4分（Q&Aなし）
- Posters
電子ポスター形式
- Tech Sharing Corner
demonstrations



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

6

Agenda

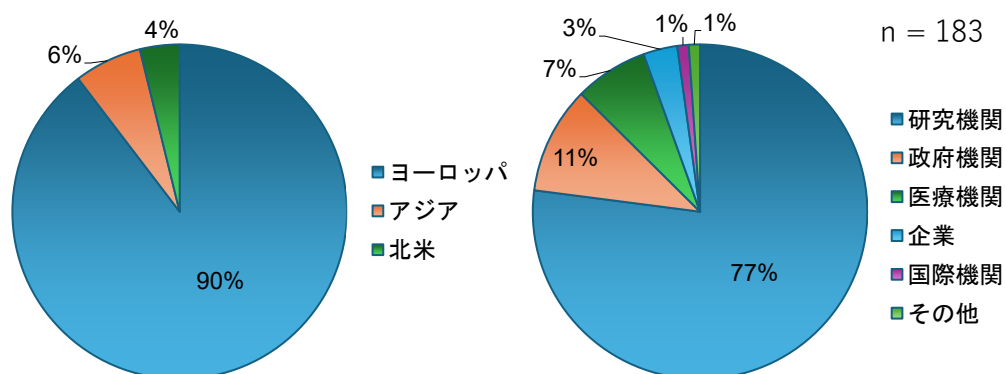
- ERPW2024の開催概要
- ERPW2024の演題について
- まとめ

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

7

ERPW2024の発表者

- 発表者の所属国と所属機関



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

8

ERPW2024のSession

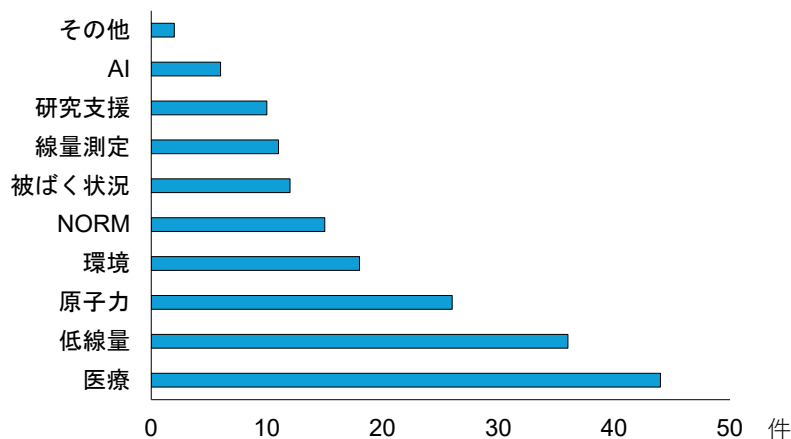
Session 1	環境放射線防護の応用における現在の科学的進歩と課題
Session 2A, 3A	医療における放射線防護
Session 2B	通常の運転状況下における人工放射線による労働者の計画被ばくおよび既存被ばく
Session 2C	ラドンおよび自然起源放射性物質への被ばくの予防と管理における進歩
Session 3B	特殊環境下における線量測定：高線量率、混合電磁場、低線量率、未知の放射線環境
Session 4	討論：低線量研究の今後の取り組み
Session 6B, 7B	大規模な原子力または放射線事故または事件、または悪意のある原子力または放射線行為に起因する公衆、労働者、環境への被ばく
Session 7A	PIANOFORTE - RPのための協調的な未来の構築：コミュニティの取り組みと公募の成功を結びつける
Session 9	サイロの向こう側：放射線防護研究と交差する組織のプログラムと優先事項、そして相乗効果を実践する方法
Session 10C	宇宙放射線
Session 11	AIで変わる放射線防護

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

9

ERPW2024のSession

・セッション名のキーワードごとの演題数



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

10

医療関連の演題について

1. 放射線防護と最適化
2. AI・新技術
3. 被ばく線量測定・モニタリング
4. 医療放射線治療とリスク管理

- 最も多いカテゴリー

放射線防護と最適化 → 医療（患者）被ばくの最適化に関心が集まっている。

- 注目すべきテーマ

AIと放射線防護 → AIを用いた線量管理や画像診断の最適化が活発に研究されている。

職業被ばくと患者線量の管理 → 医療従事者や患者の安全確保のための線量測定手法の開発。

Virtual Realityによる医療放射線防護トレーニング

放射線防護スタッフ向けのVR
トレーニングツールを開発し、
無料公開した。

仮想環境内でCアームや防護装
具を装着でき、それによるリ
アルタイムの被ばく量を視覚
化できる仕組みを構築した。

* 紹介した動画は下記サイトより引用した
（動画の所有者: the European Society of
Radiology, the BfS and Northdocks）

<https://www.eurosafeimaging.org/wp/wp-content/uploads/2024/05/19.-Hugo-de-las-Heras-Gala-Virtual-reality-for-radiation-protection-1.mov>



今後の放射線防護の研究では？

- 最適化された放射線防護システムの開発
- 個別最適化放射線治療の高度化（低線量での高精度治療）
- 低線量被ばくの影響解明（生物学的影響、発ガンリスク）
- 核事故や放射線テロへの対応強化（国際連携）
- 新しい診断基準線量（DRLs）の策定と適用
- 医療従事者や放射線作業員の被ばく低減策の強化
- 職業被ばくのリアルタイムモニタリング技術の開発



多くの研究でAIが利用されている（or できる）

『AIを利用した放射線防護』

（ツールとしてシミュレーション、効果の最大化を考える）

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

13

Agenda

- ERPW2024の開催概要
- ERPW2024の演題について
- まとめ

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

14

まとめ

- ERPW2024はヨーロッパの研究者が若手、専門家を問わず交流できる学会
- 幅広い分野での放射線防護が議論されており、最多トピックは医療
- AIによる放射線防護が今後の一つのテーマ

ご清聴ありがとうございました。



ICRPタスクグループの議論等 に基づく 規制上の課題テーマ候補について

川口 勇生
(国研)量子科学技術研究開発機構
放射線医学研究所 放射線規制科学研究部
令和6年度委託事業 事務局

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

1

本事業の目的

- 国際放射線防護委員会（ICRP）の2007年勧告は世界各国の規制基準の基礎となっており、ICRPでは現在次期主勧告の改定作業を開始している。
- ICRP シンポジウム2023 は、ICRP の次期主勧告の発行に向けた本格的な議論を開始する場となり、Building Blocks と呼ばれる、将来の放射線防護体系を構成する主要なトピックが議論された。
- ICRP 次期主勧告では、これまでの放射線防護体系における考え方の見直しや、新たな概念の導入も考えられるため、早期に情報収集を行い、規制上の課題を抽出する必要がある。よって本事業では、放射線防護分野のネットワークを最大限に活用し、ICRP 次期主勧告の主要なトピックについて調査を実施することによって、放射線防護に係る最新の知見を評価する継続的な体制を構築し、規制上の課題に関する情報を整理することを目的とする。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

2

事業内容

- 以下のICRP次期主勧告の主要なトピックについて、ICRPが発信する公開情報を網羅的に調査
 - 低線量・低線量率被ばく(TG91), 内部被ばく線量係数(TG95), コンピュータファントムと放射線輸送計算(TG96), 環境防護(TG99,105,125), メッシュファントム(TG103), 個人感受性(TG111), 緊急時の線量(TG112), 合理性と耐容性(TG114), 生物学的効果比、線質係数、放射線加重係数(TG118), 循環器疾患への影響(TG119), 継世代影響(TG121), がんのデトリメント(TG122), 放射線影響の分類(TG123), 正当化の原則(TG124), 被ばく状況と被ばくのカテゴリー(TG127), 個人化と階層化(TG128)
- 調査結果をもとに、内容の類似性の観点からテーマを5つ程度設定し、それぞれのテーマについて、規制上の重要性和国際的な議論の進展の観点から概要資料を取りまとめる
- それぞれのテーマについて、将来の放射線規制への影響、我が国における議論の進め方(放射線防護分野のネットワークの活用を含む)、及び議論に着手すべき時期の観点から検討し、取りまとめる。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会(2025年2月6日開催)

3

タスクグループの概要

- 低線量・低線量率被ばくにおける放射線防護を目的とした放射線リスク推論(TG91),
- 内部被ばく線量係数(TG95)
- 計算用ファントムと放射線輸送(TG96),
- 標準動植物モノグラフ(TG99),
- メッシュ型標準計算ファントム(TG103),
- 放射線防護システム適用時における環境の検討(TG105),
- 電離放射線に対する人間の個人反応を支配する要因(TG111),
- 緊急被ばく線量評価(TG112),
- 放射線防護システムにおける合理性と耐容性(TG114),
- 生物学的効果比、線質係数、放射線加重係数(TG118),
- 循環器系への電離放射線の影響とその放射線防護システムの検討(TG119),
- 電離放射線被ばくによる子孫及び次世代への影響(TG121),
- がんのデトリメント計算の更新(TG122),
- 放射線防護における人体への放射線誘発有害健康影響の分類(TG123),
- 正当化の原則の適用(TG124),
- 環境放射線防護における生態系サービス(TG125),
- 被ばく状況と被ばくのカテゴリー(TG127),
- 放射線防護における個別化と階層化：その意味と適用分野(TG128)

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会(2025年2月6日開催)

4

タスクグループの概要1

- TG91: Radiation Risk Inference at Low-dose and Low-dose Rate Exposure for Radiological Protection Purposes (低線量・低線量率被ばくにおける放射線防護を目的とした放射線リスク推論)
 - 低線量・線量率効果係数 (DDREF) に関して、レビューを行う。
 - DDREFの導出は本TGの所掌ではない。
 - 低線量効果係数(LDEF)、線量率効果係数(DREF)と分けることを検討中
 - 報告書は2025年中に公開意見募集が行われる予定である。
- TG95: Internal Dose Coefficients (内部被ばく係数)
 - ICRPが公表している内部被ばく換算係数の改定を行っている。
 - 職業被ばくにおける換算係数については刊行が完了 (Pub 130, 134, 127, 141, 151)
 - 公衆についてはPart 1が近々公表予定。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会 (2025年2月6日開催)

5

タスクグループの概要2

- TG96: Computational Phantoms and Radiation Transport (計算用ファントムと放射線輸送)
 - ICRP標準ファントムにおける放射線の比吸収割合(SAF)を計算
 - 成人のSAFはPub. 133として公表済み
 - ICRP89で定義された新生児、1歳児、5歳児、10歳児、15歳児の男女を表す標準ボクセルファントムが開発されており(Pub. 143)、関連するICRP刊行物(Pub 56、67、71、76)を改訂するための比吸収割合を算出した(Pub 155)。
 - Pub. 155の刊行をもって本TGの活動は終了。
- TG99: Reference Animal and Plant (RAP) Monographs (標準動植物モノグラフ)
 - ヒト以外の生物相評価のためのICRP標準動植物(RAP)の再検討を行う
 - 分類レベルを科から綱レベルに変更
 - 綱レベルの誘導考慮参考レベル(DCRL)では哺乳類では0.1-1mGy/dayから7.2-14.4 mGy/day、昆虫類や甲殻類は現在のDCRLよりも低い値が導出されている。
 - 導出されたDCRLはTG105にて妥当性を検証している。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会 (2025年2月6日開催)

6

タスクグループの概要3

- TG103: Mesh-type Reference Computational Phantoms (MRCP)(メッシュ型標準計算ファントム)
 - メッシュ型の標準ファントムを開発
 - 成人用メッシュファントムについては開発が終了し、Pub. 145として公表されている。
 - 小児用メッシュファントムについては開発が終了し、公開意見募集を経て、Pub. 156として公表予定である。
 - 妊婦用のメッシュファントムについては開発が終了しており、公開意見募集のため報告書が作成されている。
- TG105: Considering the Environment when Applying the System of Radiological Protection (放射線防護システム適用時における環境の検討)
 - 環境の放射線防護の枠組みの適用例のレビュー
 - 緊急時、現存被ばくでの適用の検討を行う
 - TG99で導出されたDCRLについて検討。
 - 環境を被ばくの第4のカテゴリーとして考慮することの潜在的価値について検討の必要性が示唆された。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

7

タスクグループの概要4

- TG111: Factors Governing the Individual Response of Humans to Ionising Radiation (電離放射線に対する人間の個人反応を支配する要因)
 - 放射線影響は個人差があるため、放射線に対する個人の反応に関する現在の科学的知見をまとめた報告書を作成する。
 - 2018年にキックオフを開催し、概要を学術誌に投稿。
 - 年齢、性別、喫煙歴など18の修飾因子を同定し、文献検索を行い352件の論文について最終的なレビュー対象としてレビューをおこなった。
 - 報告書のドラフトを作成中。
- TG112: Emergency Dosimetry (緊急被ばく線量評価)
 - ICRPの線量評価システムは主に被ばく線量とそのリスクが低い状況を対象としているため、緊急時被ばく状況における拡張可能性の検討を行う
 - 外部被ばく評価用のモンテカルロシミュレーションコード：McSEE softwareのベータ版が完成

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

8

タスクグループの概要5

- TG114: Reasonableness and Tolerability in the System of Radiological Protection (放射線防護システムにおける合理性と耐容性)
 - ICRP刊行物における合理性と耐容性についてレビューを行った。
 - 個人や状況が異なるため、許容できるリスクのレベルに単一の普遍的な値はないこと、また許容できるリスクと許容できないリスクの間に「グレーゾーン」がある可能性があることを確認し、トップダウン方式よりも、利害関係者の関与を含むボトムアップ方式が望ましいとしている。
 - 合理性について「関係性」、「根拠」、「資源」という3つのRに重点を置いた予備的なアプローチを開発し、系統のかつ透明性のある考察を支援するためガイドラインを策定している。
- TG118: Relative Biological Effectiveness (RBE), Quality Factor (Q), and Radiation Weighting Factor (wR) 生物学的効果比 (RBE)、線質係数 (Q)、放射線加重係数 (wR)
 - 生物学的効果比 (RBE)、線質係数 (Q)、放射線加重係数 (wR) について、RBE、wR、Qに関する文献収集を行い、Pub. 92の更新する。
 - 確率の影響、組織反応などの様々なエンドポイントについてを行う。
 - ICRP刊行物92でカバーされていない、報告書に追加されるであろう新しい分野として、ヒト以外の生物相、組織反応、RBEの代替案、p+ RBEに関する追加情報の可能性が挙げられている。
 - 現在草案を作成中

タスクグループの概要6

- TG119: Radiation Risk Inference at Low-dose and Low-dose Rate Exposure for Radiological Protection Purposes (循環器系への電離放射線の影響とその放射線防護システムの検討)
 - 循環器疾患への放射線影響についてレビューを行い、防護システムについて検討を行う。
 - UNSCEAR循環器疾患の専門家グループとの議論だけでなく、オンライン会議を数回開催した。
 - これまでに、循環器疾患の分類と線量反応の形、循環器疾患と電離放射線に関する系統的レビューとメタ解析、マヤック作業員コホートにおける研究と循環器疾患リスクに対する線量率の影響、循環器疾患のメカニズム、原子力作業員研究と原爆被爆者研究の教訓、高線量医療被ばくと線量測定、放射線防護体系における循環器疾患の分類の変遷、といったいくつかのトピックが検討された。
- TG121: Effects of Ionising Radiation Exposure in Offspring and Next Generations (電離放射線被ばくによる子孫及び次世代への影響)
 - 放射線被ばくによる子孫への影響について、人間及びヒト以外の生物を含めてレビューを行う。
 - タスクグループ121とMELODIおよびALLIANCEの共催によるワークショップ「子孫および次世代における電離放射線被ばくの影響」が、2022年5月31日から6月2日にかけてフダベストで開催された。
 - 議論や発表に基づき、新しい出版物や現在の科学文献とのギャップが特定された。

タスクグループの概要7

- TG122: Update of Detriment Calculation for Cancer
(がんのデトリメント計算の更新)
 - 放射線のデトリメントについて、2007年勧告における計算方法(Pub. 152) の更新を行う。
 - 障害調整生存年(DALY)についても検討を行う。
 - 検討は、がんリスクモデル、名目リスクの計算、がんの重篤度の調整、対照母集団、がんのデトリメント計算スキームの修正に関する提案、の5つのサブプロセスごとに行われる。
- TG123: Classification of Harmful Radiation-induced Effects on Human Health for Radiological Protection Purposes
(放射線防護における人体への放射線誘発有害健康影響の分類)
 - 放射線影響に関する現在の分類(確率的影響、組織反応)について、科学的知見の蓄積により見直しの必要性が認識されているため、科学的知見についてレビューを行い、放射線影響の再分類について検討を行う。
 - 文献からいくつかの課題を抽出(確率的/非確率的、重篤な組織反応とそれ以外の組織反応、長期的/短期的健康影響、被ばくシナリオごとのリスク分類、デトリメントの取り扱い)
 - 報告書の暫定目次案を策定し、担当者を割り当て、論文のレビューを行っている。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会(2025年2月6日開催)

11

タスクグループの概要8

- TG124: Application of the Principle of Justification
(正当化の原則の適用)
 - 正当化について、判断の根拠や決定に至るプロセスなどについて、実践的なガイダンスを提供することを目的としている。
 - 2023年5月にデジタルワークショップを開催し、医療被ばく、計画被ばく、緊急時被ばく、現存被ばくにおける正当化について議論を行った。
 - ICRP2023において、医療における正当化及びオールハザードアプローチについてプレゼンがあり、IAEA, IRPA, OECD/NEA, WHOを交えてパネル討論を行った。
 - 再度ワークショップを行い、報告書の草案をまとめる予定である。
- TG125: Ecosystem Services in Environmental Radiological Protection
(環境放射線防護における生態系サービス)
 - 生態系サービスについて、人間及びヒト以外の生物における放射線防護システムへの取入れを検討する。
 - 現在の定義に基づき、放射線防護の観点から生態系サービスを定義する。
 - 生態系サービスを放射線防護の意思決定に取り入れた実例について検討する。
 - 環境防護、ウェルビーイングの促進、持続可能な開発との関連性を調査する。
 - 生態系サービスや持続可能な開発を他の枠組みでどのように考慮しているかを理解する。
 - 生態系サービス(および関連するその他のツールや概念)を、持続可能な開発と実際の適用を考慮した上で、環境防護における総合的なアプローチを促進するために使用すべきかどうか/どのように使用すべきかについて、提言を行う。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会(2025年2月6日開催)

12

タスクグループの概要9

- TG127: Exposure Situations and Categories of Exposure (被ばく状況と被ばくのカテゴリー)
 - 90年勧告から2007年勧告の重要な変更点としては、プロセススペースのアプローチ（行為と介入）から、計画、緊急時、現存の3種類の被ばく状況を導入し、主にすべての制御可能な線源に対する統一なアプローチへと移行した。ICRPはまた、職業被ばく、公衆被ばく、医療被ばくのカテゴリーを引き続き使用している。また、環境の被ばくについては、標準動植物を採用するなど、特別な配慮が導入された。
 - しかし2007年勧告を国際基準に取り込み、さらに国内規制に取入れる際に、時として困難をもたらした。その実際の履行においては複雑であることが分かった事例が報告されており、多くの規制当局や事業者は、非常に多様である現存被ばく状況において、また、計画被ばく状況以外の被ばく状況における職業被ばく概念とその意義について、放射線防護システムを実施するためのガイダンスを望んでいる。
 - 従って本タスクグループでは、2007年勧告およびその他の関連刊行物についてレビューを行い、被ばく状況および被ばくのカテゴリーの分類法と適用を検討し、被ばく状況間の移行可能性を明確にする。環境防護について、被ばく状況や被ばくカテゴリーに環境放射線防護を統合するための助言を行う。
- TG128: Individualisation and Stratification in Radiological Protection: Implications and Areas of Application (放射線防護における個別化と階層化：その意味と適用分野)
 - 現行の放射線防護システムは、実効線量やドトリメントなど、集団の防護を主目的として構築されているが、個々人の状況や年齢・性別などの層別化された防護について関心が高まっている。
 - 現在の手法の有効範囲について検討し、線量、リスク、放射線防護の個別化または層別化の要素について、現状についてレビューを行い、追加的な個別化が必要な状況を特定する。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

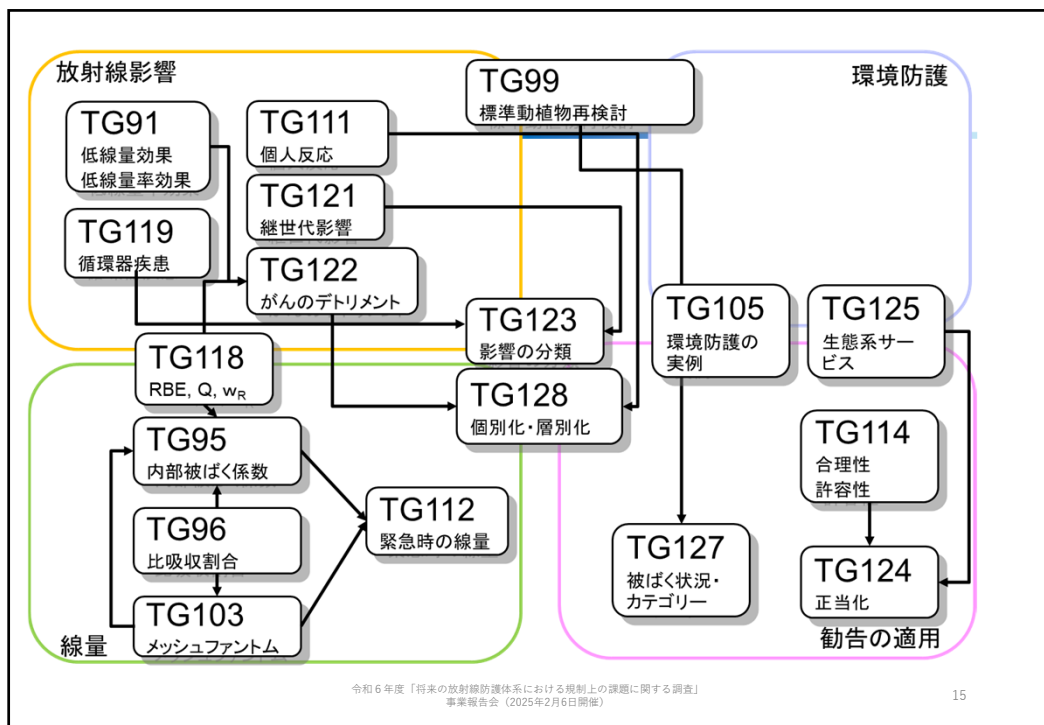
13

テーマ案設定の方針

- 各専門委員会の所掌に基づき、影響、線量、適用で分類。
- 環境防護に関連するTG(TG99, TG105, TG125)については、一つにまとめる。
- 放射線影響に関連するTGについては、科学的知見をレビューするTG(TG 91, TG 111, TG 118, TG 119, TG 121)とそのレビューの結果をうけて、防護体系に影響するTG(TG122, TG123)に分類し、防護体系に影響するTGについてテーマとして検討する。
- 放射線量については、新しい線量係数や実用量の取入れについて本邦で検討中であることから、将来の課題としては、メッシュファントム化の影響やRBE等について検討する。
- 適用については、防護体系に影響を与えるTGが多いことから、防護の原則に関連するTG(TG114, TG124)、被ばくカテゴリー・状況のTG(TG127)、個別化・層別化のTG(TG128)の3つに分類して検討。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

14



テーマ案

- テーマ案設定方針に加えて、本事業における検討委員会の助言に基づき、防護体系全般に関するテーマを加えた7つのテーマ案を提案した。

- テーマ1:防護体系全般に関するテーマ
- テーマ2:放射線デトリメント及び影響の分類
- テーマ3:新しい線量評価体系の影響
- テーマ4:環境の放射線防護
- テーマ5:合理性、許容性と正当化
- テーマ6:被ばく状況と被ばくカテゴリー
- テーマ7:放射線防護の個別化と層別化

テーマ1:防護体系全般に関するテーマ

テーマの概要	ICRPでは2007年勧告刊行後、第4委員会を中心に勧告適用のためのガイダンスの策定、第2委員会では標準ファントムの変更に対応した線量評価体系の更新、第1委員会では影響に関する新しい知見のレビューを行い、第3委員会では新しい医療技術に対してガイダンスを行ってきた。また環境防護に関しては、第5委員会を設置し集中的に防護体系の整備を行ったのち、人間の防護体系との調和を図るために、元の4つの専門委員会において継続して検討されることとなった。2021年にICRP主委員会は「Keeping the ICRP Recommendations Fit for Purpose」と題する論文を公表し、2007年勧告の見直しに着手した。その中では線量や影響等の個別の課題に加えて包括的な検討事項として、放射線防護の倫理的側面やコミュニケーションとステークホルダー関与、教育とトレーニングを挙げている。その後いくつかの論文を公表して、勧告の見直しに必要と考えられる課題についてはタスクグループ(TG)を設置し、検討が行われている。本テーマでは、ICRPが提案する放射線防護体系の検討について、俯瞰的に調査を行い、新しく設置されるTGや主要トピックに含まれないトピックについて検討を行う。
規制上の重要性	・ 防護体系全般に関わるテーマであり、個別の課題に含まれていないTGや新しく設置されるTGの影響を検討するためにも必要であると考えられる。
国際的な議論	・ IAEAではRASSCにおいて防護体系の取入れが検討されており、国際基本安全基準に関するワークショップや加盟国レポートを通して、安全要件や指針の検討を行っている。また、OECD/NEAではCRPPHに国際勧告に関する専門家グループ(EGIR)が設置されており、検討が行われている。
将来の放射線規制への影響	・ 本テーマは防護体系全般を対象としていて、リスク管理における倫理やSDGsとの関係を視野に、放射線以外の規制との関係で関連学会との議論を行う。
我が国における議論の進め方	・ 防護体系全般に関わるテーマであるため、ICRPの公開情報を基に、放射線防護アカデミアネットワークを活用して議論を行う。
議論に着手すべき時期	・ 検討対象が幅広いテーマであるため、他の個別テーマと並行して検討を行う。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

17

テーマ2:放射線デトリメント及び影響の分類

テーマの概要	現在のタスクグループとしては低線量・低線量率(TG91)、個人反応(TG111)、RBE等(TG118)、循環器疾患(TG119)、経世代影響(TG121)が科学的な知見のレビューを行っている。これらのレビューの結果は、がんのデトリメント計算の更新(TG122)や影響の分類(TG123)に影響する。また、今後は心血管系以外の非がん影響、デトリメントの更新とその適用について新しいTGが設置される予定となっている。デトリメントや影響の分類の変更は、名目リスク、実効線量、線量制限などの防護体系に影響を与える。そこで本テーマでは、デトリメントと影響の分類について、将来の規制体系への影響を検討する。
規制上の重要性	・ 規制上の重要性としては、放射線影響としては、科学的レビューを取りまとめた検討される防護体系への適用に近いTG122及びTG123のテーマである、放射線デトリメント及び影響の分類が挙げられると考えられる。
国際的な議論	・ TG122についてはUNSCEARにてがん疫学の報告書が2025年に承認を審議する予定。TG123については、UNSCEARにおいて非がん影響の科学的レビューを行う専門家グループが複数設置されており、OECD/NEA CRPPHに専門家グループが設置されている。
将来の放射線規制への影響	・ 影響の分類の変更やデトリメントの改定は、防護体系に変更をもたらすため、規制への影響を大きい。
我が国における議論の進め方	・ 影響に関する科学的知見がベースとなっていることから、放射線影響学会、保健物理学会と連携しつつ検討を行う必要がある。 ・ 関連するTGの刊行物が公表される前に検討を行う場合は、TGメンバーを交えてのワークショップ等を行い、課題の検討を行う。
議論に着手すべき時期	・ UNSCEARの報告書が2025年に承認が審議される予定であるとともに、非がん影響やデトリメントに関する新しいTGが立ち上がる予定であることから、2026年以降に検討を開始すべきである。

事業報告会（2025年2月6日開催）

テーマ3:新しい線量評価体系の影響

テーマの概要	2007年勧告において、標準人のファントムがボクセルファントムに変更されたため、線量評価に関連した刊行物が出版されており、現在設置されているTGにおいて線量係数等の改定が行われている（Pub 130, 134, 127, 141, 151）。 また、ボクセルファントムに変わるメッシュ型ファントムについても検討が進んでおり(Pub. 145, 156)、次期主勧告では標準ファントムとして採用される予定となっている。 また、線量計算に必要なパラメータである生物学的効果比（RBE）、線質係数(Q)、放射線加重係数(wR)について、Pub. 92の更新を行っており、確率的影響、組織反応などの様々なエンドポイントについて、レビューを行っている。 そこで本テーマでは、標準ファントムやパラメータの変更や更新が線量評価体系に与える影響について検討を行う。
規制上の重要性	- 職業被ばくの線量係数(OIR)については、本邦で取入れの検討が行われている。 - 次期主勧告はメッシュファントムベースになり、メッシュファントムに関する報告書も刊行されており、線量係数についても次期主勧告刊行後早い時期に予定されている。 - RBE等(TG118)が変更されれば、線量評価体系に影響するため規制上重要である。
国際的な議論	シリーズについては、各国での取入れの検討が行われている。
将来の放射線規制への影響	将来の規制体系への影響としてはメッシュファントム化による影響及びRBE等の改定について検討していく必要がある。
我が国における議論の進め方	- 線量評価体系の変更については、保健物理学会や安全管理学会と連携して検討するとともに、RBE等については影響学会も含めて検討する必要がある。 - 関連するTGの刊行物が公表される前に検討を行う場合は、TGメンバーを交えてのワークショップ等を行い、課題の検討を行う。
議論に着手すべき時期	メッシュファントム化が与える影響については、すでにファントムが公表されているため早期に検討を行うことが可能である。また、TG118についても公開意見募集が2025年を目標として作業が行われているため、2025年前後から検討が可能と思われる。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

19

テーマ4:環境の放射線防護

テーマの概要	環境の放射線防護は2007年勧告以降、標準動植物及び誘導考慮参考レベル(Pub. 108)、移行パラメータ(Pub. 114)、体系の整理(Pub. 124)、線量係数の変更(Pub.136)、RBEのレビュー(Pub. 148)体系が整備されている分野であるが、本邦ではまだ取り入れられていない。 現在進行中のタスクグループについてはTG99、TG105では、標準動植物の更新や環境の放射線防護の枠組みの適用例のレビューと緊急時、現存被ばくでの適用の検討を行っている。TG125では、生態系サービスについて、人間及びヒト以外の生物における放射線防護システムへの取入れを検討している。 従って本テーマでは、環境の放射線防護について規制体系の取入れや今後の動向について検討を行う。
規制上の重要性	- 環境の放射線防護は2007年勧告以降、体系が整備されている分野である。 - TG127では、新しい被ばくカテゴリーとして環境も検討されている。 - 本邦では環境防護に関して規制体系に取り入れられていないため、環境防護に関して検討する意義は大きい。
国際的な議論	ヒト以外の生物に関する科学的なレビューについては、UNSCEARでは2026年から開始される予定である。欧州ALLIANCE、IAEA/MEREIAプログラムで継続して検討が行われている。
将来の放射線規制への影響	TG99では、標準動植物や誘導考慮参考レベルの変更が提案されており、その動向は規制体系への取入れに影響を与えうる。TG105は現在の防護体系の事例集とともにTG99の影響も検討される予定であり、TG125の生態系サービスについても最適化過程に影響する。
我が国における議論の進め方	- TG99, TG105, TG125は環境防護を主として検討しているTGであるため一つにまとめるとともに、環境防護に関連するTGについて情報を収集・分析するという形になると思われる。 - リスク学会や環境毒性学会、生態学会等、放射線以外分野の学会との連携が必要である。 - 関連するTGの刊行物が公表される前に検討を行う場合は、TGメンバーを交えてのワークショップ等を行い、課題の検討を行う。
議論に着手すべき時期	本邦での環境防護に対する検討状況を見ながら、検討を開始する。

テーマ5:合理性、耐容性と正当化

テーマの概要	放射線リスクの合理性と耐容性は、ICRPの原則を実施するための概念的枠組みであり、2007年勧告で3種類の被ばく状況が導入されたことで、それぞれの状況に対する合理性と耐容性のモデルの適用に関する考察が始まった。放射線防護システムの倫理的基盤に関するPub. 138では、合理性と耐容性の概念に特別な注意が払われ、中核的な倫理的価値観と手続的価値観に照らして、その意味、役割、履行を再検討することが求められている。 現在TG114では、放射線リスクの合理性と耐容性について化学物質リスクも含めてレビューを行い、2007年勧告で提案された様々な被ばく状況や被ばくカテゴリーについて検討が行われており、TG124では正当化について、判断の根拠や決定に至るプロセスなどについて、実践的なガイダンスを提供することを目的として、活動が行われている。また、ICRPは今後最適化に関するTGを設置する予定である。 本テーマでは防護の原則である正当化や最適化に関連した合理性、耐容性について検討状況の調査を行い、将来の規制体系に関する影響について検討する。
規制上の重要性	- 合理性・耐容性については、正当化、最適化、制限値等に関連するため規制上重要ではあるが、分野が多岐にわたっているためまとめるのが難しいと思われる。 - 正当化は放射線防護の原則の一つであり、具体的な適用については規制上重要である。
国際的な議論	合理性、耐容性については、OECD/NEAにおいてステークホルダー関与のワークショップを開催するとともに、ハイレベルエキスパートグループを設置している。
将来の放射線規制への影響	防護の3原則に関するタスクグループであり、規制上の重要性は高いと考えられる。一方で扱うテーマが広いため、放射線以外の分野も交えて検討が必要と思われる。
我が国における議論の進め方	- 合理性、耐容性、正当化については、放射線以外の分野の知見も必要であるため、リスク学会との連携が重要である。 - 関連するTGの刊行物が公表される前に検討を行う場合は、TGメンバーを交えてのワークショップ等を行い、課題の検討を行う。
議論に着手すべき時期	TG124については草案策定作業が進行しており、TG114については公開意見募集が2025年に行われる予定となっていることから、2025年から検討を開始できるとと思われる。

テーマ6:被ばく状況と被ばくカテゴリー

テーマの概要	2007年勧告では、計画、緊急時、現存の3種類の被ばく状況が導入され、職業被ばく、公衆被ばく、医療被ばくのカテゴリーを引き続き使用している。また、環境の被ばくについては、標準動植物を採用するなど、特別な配慮が導入された。 ICRPではTG127において、各被ばく状況および各カテゴリーの被ばくに適用される、2007年勧告およびその他の関連刊行物についてレビューを行い、被ばく状況および被ばくカテゴリーの分類法と適用を検討し、被ばく状況間の移行可能性を明確し、環境防護について、被ばく状況や被ばくカテゴリーに環境放射線防護を統合するためのガイダンスの検討を行っている。 被ばく状況と被ばくカテゴリーの変更は、防護体系に与える影響も大きいいため、本テーマにおいて、TG128の動向を調査し、将来の規制体系への影響について検討を行う。
規制上の重要性	防護体系の根幹に関わるタスクグループであるため、規制上の重要性は高いと考えられる。
国際的な議論	被ばく状況については、IAEAの各安全基準委員会にて検討が行われており、RASSCでは現存被ばくの安全指針が策定中である。
将来の放射線規制への影響	被ばく状況や被ばくカテゴリーの見直しがなされており、実用的なガイダンスは国内規制への取入れに関して重要なガイダンスとなる。また、これらが変更されれば規制体系への影響は大きいと考えられる。
我が国における議論の進め方	- 被ばく状況とカテゴリーに関しては、保健物理学会が2023年に臨時委員会を設置しているため、保健物理学会と連携しつつ検討を行う。 - 関連するTGの刊行物が公表される前に検討を行う場合は、TGメンバーを交えてのワークショップ等を行い、課題の検討を行う。
議論に着手すべき時期	2025年にTG127の終了予定となっていること、2025年に保健物理学会の専門研究会が終了予定であることから、2025年以降に検討を開始すべきと思われる。

テーマ7:放射線防護の個別化と層別化

テーマの概要	現在の放射線防護体系は集団平均的手法がとられているが、線量測定分野では年齢、性別、身長、体重、姿勢を変更可能なメッシュタイプファントムが作成されており、個別に評価が可能となりつつある。また、デトリメントについてもTG122において、リスクモデル、対照集団、地域、性別、年齢、重篤度などについても検討を行うこととなっている。特に低線量、低線量率、および慢性被ばくを考慮する場合、防護システムをより個別化／階層化されたアプローチを採用すべきかどうか、またどのような状況に対して採用すべきかを検討することが必要となってきた。そこで本テーマでは、放射線防護の個別化と層別化の議論について調査を行い、将来の規制体系への影響について検討を行う。
規制上の重要性	これまでの集団を対象として構築された防護体系から、より細分化された防護体系が可能な状況を検討される予定であるため、場合によっては規制への影響が大きくなると考えられる。
国際的な議論	個人感受性のタスクグループTG111については、2025年に公開意見募集が行われる予定であり、メッシュファントムのタスクグループTG103については、ファントムの開発が終わっている。
将来の放射線規制への影響	防護の個別化や層別の深化は防護体系を大きく変更する可能性があるため、規制上の重要性は高い。
我が国における議論の進め方	- 影響やリスクだけでなく、線量等も広く検討が必要であるため、影響学会、保健物理学会、安全管理学会、リスク学会等幅広くアカデミアの研究者を交えて検討を行う。 - 関連するTGの刊行物が公表される前に検討を行う場合は、TGメンバーを交えてのワークショップ等を行い、課題の検討を行う。
議論に着手すべき時期	最も新しいタスクグループでありかつ扱う対象が広いため、まとまる時期が遅くなると思われるため、他のテーマと比較して優先度が低いと考える

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

23

将来の放射線防護体系における規制上の課題 ～放射線影響研究の観点～

今岡 達彦
量子科学技術研究開発機構

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

1

テーマ2:放射線デトリメント及び影響の分類

・がんのデトリメント計算における課題

（最新知見の反映）

- 線量との関連がLSS研究において新たに有意になった組織がある
- リスクモデルにおけるLSS以外の知見の積極的な利用
- 被ばく時年齢依存性の考慮（特に、初経年齢前後で最大となる乳がんなど）
- 低線量効果、線量率効果をどのように考慮し、取り入れるか
 - 疫学で見られる「ERR線量反応の上方湾曲」をどのように解釈するか
 - 異なる傾向を示す疫学研究（特にマヤック研究の特異性）、動物実験プール解析研究（Tran & Little 2017, Doi et al. 2020等）の結果をどう取り入れるか
- 異なる集団へのリスク転換の改善に資する新規知見の整理
- 我が国の特殊性（生活習慣、平均余命、がん医療水準等）の考慮

・放射線誘発有害健康影響の分類における課題

- 非がん疾患（白内障、循環器疾患）の線量反応と発生機序を念頭に、確率的影響・組織反応という分類をどう更新するか
- 非がん疾患のデトリメントの考慮

影響：名目リスク係数の増加（線量限度の低下）の可能性

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

2

テーマ3:新しい線量評価体系の影響

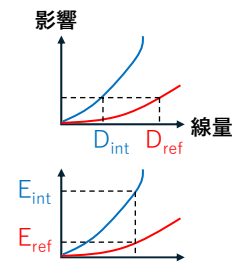
• RBEに関連する課題

- 最新知見の検討（原爆被爆者コホートを利用した非常に高い中性子線 RBE の推定研究、高エネルギー加速器を使った動物発がん実験等）
- RBE の定義の変更
（「同一影響を与える線量」の比→「同一線量における影響」の比）
- RBE の知見から w_R を決める際に、どの影響の RBE を考慮対象とするか
（細胞死よりも、染色体異常、発がん等、デトリメントに関連するものへのシフト）
- 放射線加重係数 w_R の導出過程の透明化
- w_R と線質係数 Q の一貫性

• 組織加重係数に関連する課題

- 疫学の最新知見との整合性、非がん疾患の考慮

影響： w_R , w_T の改訂、線量計算法の変更の可能性



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

3

テーマ5:合理性、耐容性と正当化

- 他の職業的リスクとの比較計算の更新

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

4

テーマ7:放射線防護の個別化と層別化

• 放射線防護の個別化と層別化に関連する課題

- 時代的要請（多様性尊重）と、防護体系の実用性維持（過度な複雑化の防止）、倫理的課題（差別等）とのバランス
- 個別化・層別化が実質的に重要な分野の特定（例：医療、宇宙、緊急作業等）
- リスク（ERR/Gy）を様々な個人属性（性、年齢、生活習慣、遺伝的素因等）がどのくらい修飾するか、その大きさと不確実性の評価（疫学及び生物学）、必要最低限の係数への落とし込み
- 物質の体内動態の多様性と内部被ばく線量評価（例：慢性疾患、代謝酵素）
- 我が国の特殊性（人種構成、生活習慣、遺伝的構成等）の考慮

影響：分野により、個別化・層別化の考慮による防護体系の複雑化の可能性

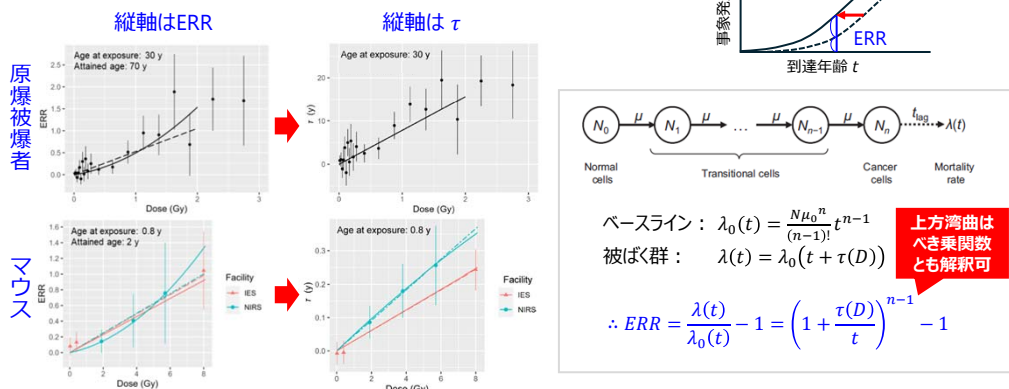
令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

5

ERRの上方湾曲の理解

～LQ (Kellerer-Rossi)モデルに限定すべきでない～

縦軸を「ERR」から「 τ 」（早期化の量）にすると、上方湾曲は消える



Imaoka et al. Int J Cancer 2024;155:1101-1111

※その他の早期化解析例

原爆被爆者: Sasaki et al. J Radiat Prot Res 2022;47:22-29

動物: Fujimichi et al. J Radiat Res 2023;64:412-419

「将来の放射線防護体系 における規制上の課題」 に対するコメント

桧垣 正吾
東京大学 アイソトープ総合センター
(日本放射線安全管理学会 理事)

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会(2025年2月6日開催)

1

テーマ3: 新しい線量評価体系の影響に対して

- 職業被ばくの線量係数にフォーカスして意見を述べる
- 線量係数は、放射性同位元素等規制法の数量告示に関係している

別表第2(第7条、第14条及び第19条関係)
放射性同位元素の種類が明らかで、かつ、一種類である場合の空气中濃度限度等

第一欄		第二欄	第三欄	第四欄	第五欄	第六欄
放射性同位元素の種類		吸入摂取した 場合の実効線 量係数	経口摂取し た場合の実 効線量係数	空气中濃度 限度	排気中又は 空気中の濃 度限度	排液中又は 排水中の濃 度限度
核種	化学形態等	(mSv/Bq)	(mSv/Bq)	(Bq/cm ³)	(Bq/cm ³)	(Bq/cm ³)
² H	元素状水素	1.8×10^{-12}		1×10^4	7×10^3	
³ H	メタン	1.8×10^{-10}		1×10^2	7×10^{-1}	
³ H	水	1.8×10^{-8}	1.8×10^{-8}	8×10^{-1}	5×10^{-3}	6×10^3
³ H	有機物(メタンを除く)	4.1×10^{-8}	4.2×10^{-8}	5×10^{-1}	3×10^{-3}	2×10^3
³ H	上記を除く化合物	2.8×10^{-8}	1.9×10^{-8}	7×10^{-1}	3×10^{-3}	4×10^3

- 内部被ばく線量の評価では、使用量[Bq]から実効線量換算係数を元に放射能からμSvに換算され、これを元に空气中濃度限度、排気中濃度限度が示されている
(外部被ばく線量は実効線量率定数を元に使用量[Bq]からμSv/hに換算されている)

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会(2025年2月6日開催)

2

放射性同位元素等規制法では

- 放射線の使用は許可制
- 下限数量を超える非密封RIの使用許可を得るためには、これらの評価を行い、基準値を下回ることを示す必要がある
 - **事業所境界の線量**（外部被ばく+内部被ばく）
 - **管理区域境界の線量**（外部被ばく）
 - **管理区域の中で人が常時立ち入る場所の線量**（外部被ばく+内部被ばく）
 - **排水中濃度**（法令上は3月間平均、実際には排水のつど）
 - **排気中濃度**（3月間平均）
- 告示別表第二の値がいずれ変更されることになると評価に影響する
 - ICRP2007年勧告による係数の取り入れは、現在、放射線審議会で議論されていて、見直し作業が2025年度から開始されることになっている

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

3

つまり、線量係数が変わると

- 内部被ばく線量にかかる線量、具体的には、**空気中濃度限度に対する比および排気中濃度限度に対する比**の再評価が必要になる
- 係数が高くなる核種もあるはず
- 事業所によって使用する核種や放射能は様々である
- 限られた施設・設備のスペックで、ギリギリの状況で使用許可を得ている事業所もあるため、使用する放射能を減らさないと基準を超える可能性が出てくる

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

4

東京大学アイソトープ総合センターの実例

項目	外部被ばく線量の基準値に対する比	内部被ばく線量の基準値に対する比	合算
事業所境界	0.361	0.635 (排気中濃度)	0.996
管理区域境界	0.010	0.635 (排気中濃度)	0.645
管理区域の中で人が 常時立ち入る場所 (最大値)	0.459	0.368	0.827
排水中濃度 (10倍希釈後)	—	0.993	0.993

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

5

期待と要望

- 職業被ばくの線量係数の見直しは、放射線防護体系の中では些末な問題かも知れないが、実際に不利益を被る事業所が出る可能性がある
- 防護体系の発展による係数の見直しは当然のことである
- その一方で、現状よりも不利な方向への変更許可を強いられることによって、我が国における放射線関連の実験を伴う研究の進展を妨げられることがないように期待する

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

6

福島原発事故を経験した日本から 主勧告改定に経験と教訓を盛り込めるか

村上道夫

大阪大学感染症総合教育研究拠点教授
日本リスク学会理事

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

1

避難などに伴う様々で不均等な健康・社会経済的影響

<経験と教訓>

- 避難後の高齢者らの死亡、慢性的な心身への健康影響、ウェルビーイングの喪失、仕事、家族、コミュニティの変化 など
- 規制措置が被ばくによる影響以上の害をもたらす可能性
- 年齢、性別、社会経済状況などに応じて、被ばくによる影響もその他の影響もリスクレベルが異なる

<主勧告改定に向けて>

- DALY指標で他分野のリスク比較、分野連携が可能に
- 正当化と最適化における原則の深化
- 集団ごとの様々な影響の不均一性の配

テーマ2
デトリメント

テーマ5
正当化

テーマ6
被ばく状況

テーマ7
個別・層別化

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

2

ステークホルダー関与とガバナンス

<経験と教訓>

- 様々なコミュニケーション、協働
 - ✓ クライシスコミュニケーション、Publ. 111を参照とした食品の新基準値、避難指示解除、除染、処理水放出、除去土壌の最終処分 など
- コミュニケーションにあたった専門家・当局担当者を守る体制が必要
- 市民参加に関する手続き的公正の条件(Webler, 1995)
 - ✓ ①情報公開、②機会提供、③代表性、④発言機会の保証、⑤合意形成への影響可能性、⑥決定後の妥当性評価可能性
- 分配的公正の重要性
 - ✓ 不均一な影響、除去土壌の最終処分でのマキシミン原則の適用 など

<主勧告改定に向けて>

- Publ. 138の中核的価値・手続き的価値の深化
- 具体的な方法論、条件、実効性

テーマ5
合理性、耐用性と正当化

テーマ6
被ばく状況

テーマ7
個別・層別化

令和6年度「科学の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

3

若手研究者からのコメント： 日本放射線影響学会

橘 拓孝
電力中央研究所

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

1

ICRP次期主勧告の主要なトピックに関して

- 各タスクグループの活動目的やこれまでの活動内容等について、分かりやすくまとまっていると感じた。
- 各タスクグループの活動により見出された課題についてより明確に書かれていると、今後の研究方策を考えるためにより有益な情報になると思う。
- 各タスクグループを放射線影響、線量、環境防護、勧告の適用に整理した相関図は、各分野間の結びつきと、防護体系に知見が反映されるまでの道のりを明確に示していて分かりやすい。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

2

規制上の課題テーマ候補について

- テーマ設定は各議論の系統で適切に整理されているように感じた。
- テーマ7に関して、技術的に確立されてきている線量測定による個別化と、未知の生物影響を含む個人感受性による個別化は、学術的知見の集積レベルが異なると考えられるため、必ずしも同じ方向の結論が出るものではないと思う。
- テーマ2とテーマ7が放射線影響研究と強く関連しており、今後、本学会の若手研究者がICRP主勧告改定の議論に加わっていったらと思う。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

3

現在・将来の防護体系について

- タスクグループの相関図において、放射線影響は矢印の始点にあり防護体系の基盤に当たると思うが、生物学的知見の活用は限定的であるように感じる。
- 生物研究から得られる知見は、疫学で得られないメカニズムに裏付けられた科学的根拠であるため、より積極的に議論に活用されるべきであると考えている。そのために、数理モデルを用いたパラログラムアプローチや、放射線被ばくによる疾患発生経路をAOPを用いて論理的に表すといった橋渡し研究を推進することが重要であると感じる。
- 培養細胞や動物実験を用いた研究では、線量率効果や遺伝的素因による放射線感受性の違いに関するデータが蓄積されつつあることから、これらをヒト個人・集団のリスクへの議論に反映することで、生物メカニズムを考慮としたより堅牢な防護体系の実現につながると思う。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

4

若手のキャリアパスに関して

- 本分野で修士課程まで進学する方は多いが、博士課程に進学される方は少ない印象である。また、博士号を取った後、違う分野に進む方いるため、研究者としてこの分野に残る同世代は少ない。
- この原因として、博士号取得までに期間と費用がかかること、研究者は任期制が殆どでキャリアが安定しないこと、放射線影響に関連した研究室が減少していることなどが関係すると思われる。
- 今後、原子力発電所の再稼働や廃炉に向けて、放射線関連の知識を有する人材の需要は増えると考えられるので、放射線影響の教育・研究ができる環境の整備が必要であると感じる。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

5

学会における若手の活動等について

- 日本放射線影響学会の若手部会では、本会・年次大会でのワークショップや、若手放射線影響研究会を開催している。
- 今年度は「細胞動態から語る、放射線被ばく後の影響」をテーマに、第4回若手放射線影響研究会を電力中央研究所（千葉県我孫子市）で実施した。
- 研究会には、主に学生や若手研究者・30~40名程度が参加し、研究発表を行うと共に、関連する研究分野において多数実績をお持ちのシニア研究者の方にご講演いただくことで、人材育成と交流の場を提供している。
- 生物系の若手研究者でICRPの各タスクグループの活動まで、よく理解している方はおそらく多くないため、若手の集まりにおいて、今回のご紹介のように活動内容を平易にお話いただくと防護への繋がりを考えた研究を行う若手が増えるのではないかと思う。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

6

将来の放射線防護体系に おける規制上の課題 -若手からのコメント-

辻 智也
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

1

提案されたテーマ候補に対して①

テーマ3：新しい線量評価体系の影響

⇒ICRU report 95で提案された新しい実用量にも影響

- 新実用量は現在の線量評価体系（ボクセルファントム、放射線加重係数、組織加重係数）から計算される防護量をベースとしているため、防護量 $\div$ 新実用量
- 日本では原子力規制庁や保健物理学会などで新実用量が取り入れられた時の影響を検討
- ICRU report 95によると防護量の更新毎の実用量の更新を想定せず
- 線量評価体系の変化により防護量 $>$ 新実用量となった場合、新実用量を使った放射線モニタリングと線量限度の関係に影響

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

2

提案されたテーマ候補に対して②

テーマ6：被ばく状況と被ばくカテゴリー

⇒現実の現場を反映した実用的なガイダンスの提示

- ICRPシンポジウムで被ばくカテゴリーに対して課題が報告
 - NORMを管理するための被ばく状況の選択
 - 医療施設における被ばくカテゴリーの適用
 - 福島第一原子力発電所事故での様々な課題
- 課題の多くは現実の現場で起こるカテゴリー境界事象に起因しており、実用的なガイダンスが必要
- 実用的なガイダンスとするため、実際の現場で対処するステークホルダーを積極的に議論へ参画させていくことを期待

保物学会 若手会員からの意見①

AI(人工知能)の活用

- AI(人工知能)の活用は社会の課題解決に有効な手段
- 放射線防護分野における活用事例は画像解析による染色体異常の発見や装備品確認などに留まり低調な雰囲気
- AI活用を基礎研究から現場での放射線管理までの横断プロジェクトとして推進しては

規制側と被規制側の若手研究者の交流

- 規制と被規制の縛りのために学会活動をしていても交流を持ちにくい
- 双方の若手研究者の積極的な交流が互いに刺激になり、放射線防護分野全体の活性化に繋がるのでは

保物学会 若手会員からの意見②

放射線防護体系の現場への適用

- 放射線防護は実学であるとしばしば強調されるが、実際には放射線防護体系と放射線管理の間には壁が存在
- 防護体系を法令や規則、さらに管理の現場まで落とし込めるような若手人材の継続的な育成が必要では

現場に必要な正確性の検証と社会発信

- 社会一般では精緻な値を使うことが正しいという風潮
- 管理の現場などは丸めた値で十分であることが多く、対処の迅速化などのメリットもあることが伝わっていない印象
- 現場での測定や報告にどの程度の正確性が求められるかを検証し、積極的に社会に発信しては

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

5

保物学会 若手会員からの意見③

「線量」の名称・定義・単位の整理

- 現在の放射線防護体系における「線量」の名称・定義・単位が複雑
 - 「～線量」と名前が付くものにGyとSvが存在
 - 等価線量と実効線量のどちらもSvを使用
 - 放射線被ばくによる個人の確率的影響のリスクの程度を表す概念にも「～線量」と名付けていることへの名称の違和感
- 「線量」を表す名称・定義・単位を理解しやすいように適切に整理（必要に応じて変更）すべきでは

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

6

「将来の放射線防護体系における 規制上の課題」に関する コメント

山下 康輔

熊本大学大学院 生命科学研究部
医用画像検査学講座

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

1

テーマ3：新しい線量評価体系の影響

TG95: Internal Dose Coefficients（内部被ばく係数）

- ICRPが公表している内部被ばく換算係数の改定を行っている。
- 職業被ばくにおける換算係数については刊行が完了（Pub 130, 134, 127, 141, 151）
- 公衆についてはPart 1が近々公表予定。

量子科学技術研究開発機構 川口先生のスライドより

本邦の放射性同位元素を取り扱う
医療施設における影響について

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

2

放射性医薬品を用いた治療における退出基準

退出基準（医療法施行規則より）

- (1) 投与量に基づく退出基準
- (2) 測定線量率に基づく退出基準
- (3) 患者毎の積算線量計算に基づく退出基準

放射性医薬品
の投与

退出基準を
満たしているか

YES

管理区域
からの退出

NO

管理区域内
での入院

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

3

退出基準の根拠

- ・ 退出した場合に患者が第三者へ与える被ばくについて以下を上回らないことを担保している。

一般公衆の線量限度：1 mSv/年

（病人を訪問する子供の線量拘束値：1 mSv/1行為）

介護者の線量拘束値：5 mSv/1行為

- ・ 第三者に与える被ばくは、以下に分けられる。
 - ① 外部被ばく：放射性医薬品投与患者等との接触
 - ② 内部被ばく：放射性医薬品投与患者等の呼気や排泄物など
- ・ これらの合算が第三者の被ばくとして評価される。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

4

入院を伴う放射性医薬品を用いた治療への影響

- ・医療従事者の職業被ばくでは、呼気等による内部被ばくに関し、新たな評価体系に基づく詳細な検討が求められる。
- ・内部被ばくに関する評価体系が変更された場合、現行の退出基準においても見直しが必要となる可能性がある。
- ・現行における医療施設においては治療患者の入退院期間が変動し、治療スケジュールの変更など、従来の運用の見直しが必要となる。

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

5

医療施設における排水管理

- ・使用した放射性同位元素は排水設備において、排水濃度限度以下とし、一般排水へ放流する必要がある。

核種	排液中または排水中の濃度限度 (Bq/cm ³)
¹⁸ F	2×10^1
⁶⁷ Ga	4×10^0
^{99m} Tc	4×10^1
¹¹¹ In	3×10^0
¹²³ I	4×10^0
¹³¹ I	4×10^{-2}
¹⁷⁷ Lu	2×10^0
²⁰¹ Tl	9×10^0

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

6

医療施設における排水管理への影響

- 管理区域内の排水設備にて排泄物を貯留し、減衰保管および測定後、一般下水へ排水する。
- 放射性医薬品を用いた治療の実施施設では、排泄物が非常に高濃度であり、この影響から排水には、貯留の長期間延長および多量の希釈が必要となっている¹⁾。
- 内部被ばくの評価体系が変更され、今後排水濃度限度の改訂されれば、医療施設は今後の規制変更を考慮した排水管理が必要となる。

1) 宮司ら. Jpn. J. Health Phys. 2024; 59:73-82.

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

7

若手研究者からのコメント

高田モモ
日本リスク学会／産業技術総合研究所

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

1

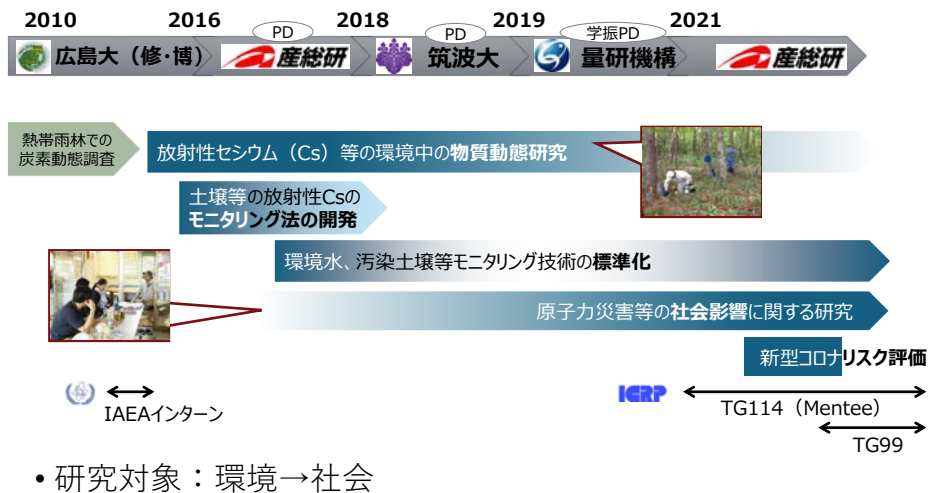
内容

- 略歴
- コメント①放射線防護は難しいし、コミュニケーションが全てを解決するわけではない
- コメント②新規参入者のために、放射線防護をより良く理解するための教材が欲しい

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

2

略歴



令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

3

除去土壌等の県外最終処分の社会受容性

Tentative summary of the research results and important factors for social acceptance of FDS

Factor	Implication	Reference
Risk perception	The higher perceived risk, the more opposed to final disposal, and the higher the perceived risk, the less accepting final disposal tends to be.	Takada et al., (2023); Shirai et al., (2023); Shibata et al., (2023)
Social Benefit	The more social benefits are considered in relation to acceptance of disposal, the more likely people are to be receptive to it.	Shirai et al., (2023)
Trust for Government	The higher the trust in the government (Ministry of the Environment), the more likely they are to accept final disposal.	Shirai et al., (2023)
Interest and knowledge	Agreement was positively correlated with interest in the Nuclear accident, knowledge of decontamination and final disposal policy	Takada et al., (2023); Shibata et al., (2023)
Intergenerational expectations	The higher the expectations of future generations regarding acceptance of final disposal, the more likely they are to accept it.	Shirai et al., (2023)
Procedural fairness(Decision process)	When accepting final disposal, opinion-aggregated or opinion-reflective decision-making shows higher social acceptance than top-down decision-making. This indicates the importance of procedural fairness.	Takada et al., (2022)
Distributive fairness(Number of the FDS)	Social acceptance is higher for 6 and 46 final disposal sites than for 1 final disposal site. This indicates the importance of distributive justice in social acceptance. Although it is practically difficult to build 46 final disposal sites, it is important to promote multiple sites, including for recycling.	Murakami et al., (2023)

IAEAから環境省への『福島第一原子力発電所事故後の除染活動で発生した除去土壌の減容・再生利用』に関する支援（仮訳）第2回専門家会合の概要（2023年10月23日～27日）より引用

- Pub 138や146の内容と一致

令和6年度「将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査」
事業報告会（2025年2月6日開催）

4

コメント①放射線防護は難しいし、コミュニケーションが全てを解決するわけではない

- 丁寧に読めばわかるが、難しい
 - 大前提が直感的に理解しづらい
 - それを理解できないとその先の話もよくわからない

例) 参考レベル：危険と安全を分けるものではない
…直感的なわかりづらさ・概念の使いにくさ

- 「最後はコミュニケーションですべて解決」は可能？

コメント②新規参入者のために、放射線防護をより良く理解するための教材が欲しい

- 新規参入者にはなかなかハードルが高い
 - 内容が難しい
 - これまでの議論の文脈があまり見えない
 - 議論のポイントがピンとこない
- 時系列にまとめた「最近の動向のまとめ※」のイメージ

※例えば、浜田「国際放射線防護委員会の構成，専門委員会の変遷と最近の動向」
Isotope News 2017年12月号 など

委託事業報告会の概要

本事業報告会は、原子力規制庁「令和6年度放射線対策委託費（将来の放射線防護体系における規制上の課題に関する調査）事業」の一環として、ICRP の動向及び国際的な活動を共有するとともに、将来の放射線防護体系における規制上の課題について幅広い議論を行い、同事業に資することを目的として、開催された。構成としては、第一部としてICRP 及び国際的な活動の紹介を行い、第二部としてパネルディスカッションとして、委託事業で行っている調査事業の紹介ののち、各アカデミアからのコメントも踏まえて、パネルディスカッションを行った。

1. 開催日時 2025年2月6日（木）10:00－16:30

2. 開催方法 対面参加及び配信のハイブリッド方式

3. 会場 AP 日本橋 ルーム F

4. 参加人数 108 名（対面参加: 33 名、配信参加:75 名）

5.概要:

報告会開会に際し、原子力規制庁 長官官房技術基盤グループ 放射線・廃棄物研究部門 高橋知之統括技術研究調査官より開会のあいさつがあり、同部門の伊豆本幸恵技術研究調査官より、本委託事業の概要説明があった。

第一部 ICRP 及び国際的な活動の紹介

1. ICRP 主委員会及び各専門委員会の活動紹介

第一部のICRP 及び国際的な活動の紹介としてまず、ICRP 主委員会及び各専門委員会の活動紹介があった。

主委員会 甲斐 倫明（日本文理大学）

主委員会はICRP の方針を定め、全般的な指示を与える統括組織であり、予算・決算の議論や表彰、タスクグループ（以下、TG）の設置、刊行物の承認などを行っている。

最新のいわき会議では、メッシュファントムや医療倫理、公衆の内部被ばくの線量係数などのICRP 刊行物の公表が承認され、浅地層処分、CT や PET/CT の放射線防護も公表を予定している。過去の活動によって汚染された地域の放射線防護や、医療分野では、個別化医療に対応した新たな線量指標の必要性が議論されており、AI 技術を活用したリアルタイムの線量予測も進展

している。さらに、SDGs(持続可能な開発目標)を放射線防護に取り入れる動きも強調されている。また、低線量・線量率効果係数や標準動植物、妊娠女性のメッシュファントムの開発も進んでおり、倫理に関する TG の設置が承認された。

ICRP は現在、オープンで透明性の高い運営を目指しており、コミュニケーション技術を活用して世界各地と協力している。また、不確かさに関するワーキンググループも活動しており、統計的および質的な情報の不確かさを評価する試みが進められている。

次期主勧告の策定に向けて、影響の分類や線量基準、倫理的基礎、SDGs、コミュニケーション、教育・訓練などが議論のポイントとなっている。

[質疑]

同講演に対する質疑としては、ICRP 第 2 委員会委員の佐藤氏から Pub. 147 の実効線量に関するグラフについて質問があり、グラフがファントムの違いを反映しているかどうかについて確認があり、甲斐氏から実効線量の計算方法とその限界について、実効線量は集団の平均値を基にしており、年齢や性別によるリスクの違いを反映していないと説明があった。また、医療関係者が年齢別・性別のリスクを反映した新たな線量指標を求めており、議論が行われているとの説明があった。

続いて、第 1 委員会委員の島田氏より実効線量の限界について、子供と大人の組織の感受性の違いを考慮した提言の必要性について指摘があり、甲斐氏から、TG111 が個人反応の情報を整理しており、それを防護にどう活用するかが課題であると述べた。また、2007 年勧告以降、年齢に関するデータが充実してきたことを強調し、今後の議論が重要であるとの回答があった。

第 4 委員会委員の吉田氏より、ICRP の検討項目における倫理的基盤と SDGs(持続可能な開発目標)について質問があり、甲斐氏より、SDGs を放射線防護に取り入れる必要性を認識しているが、議論はまだ熟していないこと、及び、放射線を社会が利用する際の哲学的な観点と倫理の重要性を強調し、今後の議論が必要であることが述べられた。

第 1 委員会 島田 義也 (環境科学技術研究所)

第 1 委員会は、人と環境の防護を担当し、がん、継世代影響、心臓や脳の血管系の疾患、白内障、胎児影響などを扱っており、第 1 委員会では 10 の TG が活動しており、主な TG は以下となっている。

- TG91: 線量・線量率効果係数(DDREF)の検討
- TG111: 個人の放射線感受性の差
- TG115: 宇宙飛行士の防護
- TG118: RBE(生物学的効果比)の検討
- TG119: 循環器疾患
- TG121: 胎児被ばくと継世代影響
- TG122: がんのデトリメント計算

- TG123:放射線影響の分類
- TG128:個別化・層別化

各は、放射線防護に関するさまざまな課題に取り組んでおり、特に低線量率のリスク評価や個人の感受性、宇宙飛行士の健康問題、RBE の再評価、循環器疾患のリスク評価などが議論されている。2025 年には多くの TG の公開意見募集と出版が予定されており、ICRP に関心を持つ人々にとって忙しい時期になると述べた。

[質疑]

量子科学技術研究開発機構(量研)の今岡氏から個人感受性の TG について、継世代影響を範囲に含めていない理由の確認があり、島田氏から、委員会での議論はないが、『International Journal of Radiation Biology』に各委員が論文を執筆しており、最近の遺伝性影響に関する論文が引用されていることや、広島・長崎の原爆被ばく者の次世代シーケンサーによるゲノム解析が始まりチオルノービリのデータも参考にしながら、今後の準備が必要であると回答した。

第2委員会 佐藤 達彦（日本原子力研究開発機構）

最近の刊行物として ICRP Pub. 151(職業被ばくの線量係数)と ICRP Pub. 155(小児ボクセルファントムの SAF)が紹介され、現在刊行待ちのものには、ICRP Pub. 156(小児型メッシュファントム)と ICRP Pub. 158(公衆被ばくの線量係数 part 1)があり、今後の発刊予定としては、公衆被ばくの第2弾、第3弾、妊婦用メッシュファントム、X線ラジオグラフィーの線量係数などがある。また、緊急時被ばくの線量評価システムの開発や、医療分野での標準人以外の体格に対する線量係数の提供についても議論されていることが紹介された。また、2007 年基本勧告時にデータ提供まで約 20 年かかったことを反省点として挙げ、次期基本勧告時にはデータ提供期間を短縮するための準備が進められている。

[質疑]

第1委員会委員の島田氏よりメッシュ型ファントムとボクセル型ファントムの使い分けについて質問があり、佐藤氏より既にボクセル型で評価されているものを再評価する必要はなく、今後の計算は主にメッシュ型ファントムで行うが、状況に応じて使い分けると説明があった。第4委員会委員の吉田氏より標準人でない体格の線量評価とそのコミュニケーションについて質問があり、個別の臓器線量を一つの数字で提供することがコミュニケーション上有益であると回答があった。第1委員会委員の島田氏より加重係数の適用について質問があり、佐藤氏から実用量の定義が変わる可能性があり、特に白内障や循環器疾患に対する評価が議論されていると回答があった。

第3委員会（甲斐 倫明）

ICRP 第3委員会の活動について、第3委員会委員の近畿大学細野氏が欠席のため、主委員会

委員の甲斐氏から説明があった。

第 3 委員会は主に医療被ばく、特に患者の被ばくを扱っているが、医療における職業被ばくについても議論しており、TG36 では核医学の患者の線量評価で膀胱にたまる RI の影響を考慮した独自のモデルが使用されていること、デジタル機器の防護の最適化では、医療スタッフの訓練の重要性がある。

また、医療における放射線防護の倫理、CT や PET/CT の防護、ヒトの生物医学研究における防護についても報告書の刊行が予定されていること、さらに、AI の医療分野での利用が進んでおり、ICRP でも AI を使った放射線防護の課題を整理するための TG が立ち上がる予定となっていることや、新しい治療法として、核医学の α 線治療についても今後検討が進められる予定である。

なお、本講演では質疑は行わなかった。

第 4 委員会 吉田 浩子（東北大学）

第 4 委員会の目的は、すべての被ばく状況において人と環境の防護に関する ICRP の勧告を統合的に適用するための助言を提供することである。

TG127 では、現存被ばく状況の定義や線量拘束値、参考レベルの使用に関するガイダンスの必要性が議論されており、TG124 では、正当化の原則に基づく判断基準やステークホルダーの関与が重要視されている。TG114 では、リスクの耐容性と合理性について議論され、ウェルビーイングや持続可能な開発が考慮されている。

環境の放射線防護に関しては、TG99 では標準動植物の代表性向上を目指して検討を進めており、TG105 が環境への影響を考慮した防護措置を議論しており、TG125 は生態系サービスの概念を検討し、ホリスティックアプローチを推進している。

最後に、倫理と SDGs に関する TG129 が立ち上がり、放射線防護の文脈における倫理的問題と課題を検討している。

[質疑]

千代田テクノルの杉浦氏から、被ばく状況に関して、現存被ばくにおいて、自然被ばくと事故後を分けて考える手法について言及がなかったことと、現存被ばく状況に関するドラフトが解説的なものになるのか、新たな体系を提案するものになるのかについて質問があった。

吉田氏から、ドラフト策定の進め方について説明があり、これまでの ICRP 刊行物を整理し、理解し、説明することから始め、問題点があればそれを提案し議論するプロセスを取っており、基本的に ICRP の概念は有効であるが、明確化が不足していたために現場で混乱が生じていること、現存被ばくの質問については、現存被ばく状況の概念として全体的に考えるが、個々の対応は異なる場合があるとし、自然放射線や事故後の被ばくを分けて考えるという話は聞いていないと回答した。

続いて、大阪大学の村上氏よりステークホルダー関与について質問があり、吉田氏から、TG98 の

レガシーサイトのケーススタディが具体的なステークホルダーの関与方法を詳しく記載していることと、早い時期からのステークホルダー関与が重要であり、第 4 委員会の立場として実用的に応用できるように書かれていると回答があった。

2. 国際機関の最近の活動紹介

続いて、国際機関の活動紹介として原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)、国際原子力機関(IAEA)/放射線安全基準委員会(RASSC)及び経済協力開発機構・原子力機関(OECD・NEA)/放射線防護と公衆衛生委員会(CRPPH)について紹介があった。

UNSCEAR 神田 玲子 (量子科学技術研究開発機構)

UNSCEAR は 1955 年に発足し、人と環境における放射線の影響を調査し、国連総会に報告することを目的としており、科学的根拠に基づき、政治的に独立公平な立場で報告をまとめている。UNSCEAR には現在 31 カ国が加盟しており、年に 1 回ウィーンで総会が開催され、総会では加盟国の代表団と国際機関の代表者が参加し、科学的附属書の承認やドラフトの検討状況を確認している。

2024 年に公開が承認された 2 つの科学的附属書についても紹介があった。1 つ目は放射線治療後の二次原発性がんに関する報告書で、放射線治療の有益性を考慮し、二次原発性がんのリスクを理由に治療を避けるべきではないと結論付けている。2 つ目は公衆被ばくの評価に関する報告書で、自然放射線源からの被ばくや人工放射線源からの被ばくについて 2008 年報告書からの改訂が行われた。また、UNSCEAR はアウトリーチ活動も積極的に行っており、欧州の放射線影響学会や ICRP2025、広島で開催予定のアジア放射線影響学会にも参加して情報発信を行う予定である。

[質疑]

甲斐氏からラドンの線量について質問があり、神田氏からラドンの線量係数については、UNSCEAR は独自の線量係数で評価を行っており、自然被ばくの年間平均実効線量に変更された理由について、全世界のデータがより多く利用可能になったことであるとの回答があった。日本では東京電力福島第一原子力発電所事故に 2.4 ミリシーベルトが定着しているため増加したように見えることについては説明が必要と考えており、UNSCEAR 国内対応委員会でもどのように説明するかを検討中でアカデミアと協力して進めていく予定であるとの回答があった。

IAEA/RASSC 及び OECD/NEA CRPPH 荻野 晴之 (原子力規制庁)

RASSC では ICRP の勧告を尊重し、IAEA 加盟国の合意に基づいて安全基準文書を策定している。法的拘束力はないが、条約会議やレビューミッションで参照されている。最近の動向としては規制免除、作業員のラドン被ばくに関する安全指針が出版され、工業用ラジオグラフィー、放射線照射施設、身元不明線源、現存被ばく状況、非密封線源の安全についての指針が策定中である。

また、トピカルセッションとして、ICRP との合同セッションで内部被ばく線量係数の見直しなどの議論を行った。

CRPPH では原子力の平和利用に必要な基盤の維持と開発について放射線防護と公衆衛生の観点から活動している。最近の動向としては、ICRP 次期主勧告の検討が専門家グループで行われており、最近環境防護に関する新たな専門家グループが設置された。検討中のテーマとしてはステークホルダー関与、低線量放射線研究、緊急事態への準備と対応があり、INEX-6 が開催され、緊急時対応に関するレポートが刊行された。

ICRP 次期主勧告に関連した動向としては、RASSC と ICRP の合同セッションで防護体系の安定性が重要と強調されたほか、CRPPH では次期主勧告で優先して検討すべき 5 つのテーマ(防護体系、最適化、環境防護、デトリメントとリスク、被ばく状況)を提示した初期見解レポートが公表された。IAEA と NEA が ICRP の次期主勧告に高い関心を持っていることを強調し、今後も国際動向を国内に紹介する努力を続ける。

[質疑]

質疑では、食品安全のフレームワークについて質問があり、荻野氏から NEA が事故後の回復期に関する検討を行っていることや、IAEA も緊急時と非緊急時の基準について関心を持っており、技術文書として公表しているとの回答があった。

次に、ICRP の次期主勧告に関するインパクトアセスメントについて質問があり、荻野氏から、ICRP 自体が影響評価を行うわけではなく、関連する国際機関や特別リエゾン組織がその役割を担っており、ICRP はそこから次期主勧告を作り上げる方針と承知しているとの回答があった。

吉田氏から環境の放射線防護について質問があり、荻野氏から現状の IAEA のスタンスとして、2018 年に策定された GSG-8 などの指針において環境防護に必要な推奨事項を示していることや、次期主勧告での RAP の見直しや DCRL の統計的手法の導入についても議論が続いていると回答があり、環境の放射線防護を第4の被ばくカテゴリーとすることについては、RASSC ではまだ具体的な議論は行われていないが、関連する国際機関の動向を注視しながら議論が進められると回答があった。

3. 国際学会参加報告

続いて、国際学会の参加報告が行われた。

国際放射線防護学会(IRPA)第 16 回大会 木村 建貴(電力中央研究所)

IRPA は 68 カ国、53 の学会団体で構成され、日本からは日本保健物理学会が加盟しており、各大会は 約 4 年に 1 回開催され、2024 年 7 月に第 16 回大会が米国の Health Physics Society と合同で開催された。参加者は約 1200 名であり、日本からは約 50 名が参加した。第 16 回大会は 2 つの全体セッションと 11 の専門領域別セッションがあり、特に線量評価と測定、コミュニケーション、医療における放射線防護に関する発表が多かった。

電離放射線と非電離放射線の防護体系のセッションでは WHO が非電離放射線における IAEA の役割を担い、ICRP と ICNIRP が合同ワークショップを開催したとのことであった。国際機関の取り組みのセッションでは ILO が職業被ばくに関する国際会議を開催し、OECD/NEA が最適化に関するワークショップを実施したことが報告された。次期 ICRP 主勧告の改訂作業については、合理性と耐容性、個別化と層別化、正当化、被ばく状況と被ばくカテゴリーに関する検討が行われた。また、疫学研究のセッションでは、Million Person Study(100 万人研究)などの大規模コホート研究が紹介された。所感として、電離放射線と非電離放射線の両方を取り扱い、オールハザードアプローチを重視していることが特徴であり、線量評価に関する発表が多く、ICRU の新しい実用量に関する議論が進む見込みであること、放射線防護の適用を行う現場の声を収集できる貴重な機会であること。

欧州放射線防護週間(ERPW)2024 年大会 松崎 賢(量子科学技術研究開発機構)

ERPW2024 は放射線防護に関する幅広いコミュニティの意見を集約することを目的に、2024 年 11 月 12 日～14 日、イタリアのローマで開催された。発表者は 183 名で、90%がヨーロッパから、アジアからは 6%、日本からは 7 名の参加があった。演題の内容としては、医療に関するテーマとして、放射線防護と最適化、AI の技術、被ばく線量測定・モニタリング、放射線治療とリスク管理があった。AI と放射線防護に関するテーマでは、AI が線量管理、画像診断の最適化、ノイズリダクションなどに利用されていることが紹介され、発表のうち VRトレーニングについてのビデオが紹介された。本会議では、AI を利用した放射線防護の研究が多くあるが、AI はツールの一つであり、どのように使うかを研究者が考える必要があると感じたことと、本会議は研究者、若手と専門家をつなぐ交流の場があり、今後の研究活動に影響を与えると感じた。

第二部 パネルディスカッション

第二部として「将来の放射線防護体系における規制上の課題」についてパネルディスカッションが行われた。

1. ICRP タスクグループの議論等に基づく規制上の課題テーマ候補について

事務局の川口より、本事業における調査事業である ICRP の TG の議論に基づく規制上の課題テーマ候補についてプレゼンテーションを行った。

本事業の目的としては、ICRP の TG の情報を収集し、将来の規制に役立てるための情報を整理し、調査結果を基に 5 つ程度のテーマを設定し、将来の放射線規制への影響や議論の進め方を検討することであり、調査対象となる TG について概説をおこなった。

テーマ案の設定方針としては、ICRP 各専門委員会の所掌に基づき、影響、線量、適用で分類するとともに、以前第 5 委員会として活動していた環境防護に関しては 1 つのテーマとしてまとめた。また、科学的知見をレビューする TG と防護体系に影響を与える TG に分類し、防護体系に影響を与える TG について検討を行い、テーマ案を提案した。同事業で設置した ICRP 委員及びアカデミ

ア代表から構成される有識者委員会から提案された防護体系全般に関するテーマを加え、検討テーマは以下の7つが提案された。

1. 防護体系全般に関するテーマ
2. デトリメントと影響の分類
3. 新しい線量評価体系の影響
4. 環境の放射線防護
5. 合理性、耐容性、及び正当化
6. 被ばく状況と被ばくカテゴリー
7. 放射線防護の個別化、層別化

これらのテーマについて議論の進め方としては、公開情報を基にアカデミアのネットワークを活用して議論を行うことや、TGの刊行物が公表される前に検討を行う場合は、TGメンバーを招へいして公開ワークショップを行い、課題の検討を行うことが提案された。

2. コメント

事務局から提案されたテーマ案に対して、アカデミアからコメントが述べられた。各コメントは以下の通り。

日本放射線影響学会 今岡 達彦（量子科学技術研究開発機構）

放射線デトリメントと影響の分類については、原爆被ばく者のLSS研究やINWORKSの知見をどれだけ取り入れるかなどの最新知見の反映、被ばく時年齢依存性、低線量効果と線量率効果、異なる集団へのリスク転換の問題、日本特有の要因の影響、発生機序を考慮した分類の重要性、線量限度への影響について、検討を行うことが重要である。

新しい線量体系については、RBEや組織加重係数に関する新しい知見の取入れや影響指標の選定に関してコメントがあり、線量計算手法についての影響を注視する必要がある。

合理性、耐容性と正当化については、他の職業リスクとの比較について、近年の他の職業リスクの変化を考慮する必要がある。

放射線防護の個別化・層別化については、複雑化しないようにバランスを取ること及び、医療分野以外でも個別化・層別化が必要な分野を特定することが重要であり、核医学などでの個人差を放射線防護にどう取り入れるかについて検討が必要である。

日本保健物理学会 佐々木 道也（電力中央研究所）

全体的に丁寧にまとめられており、特に大きなコメントはないが、SDGsなど非常に広範囲にわたるテーマが含まれている。

日本保健物理学会には、国際対応委員会が設置されていることに加え、医療関係者の学会員が

所属しているため各テーマに対して協力できるポテンシャルがある。

議論の進め方については、各テーマの議論に着手すべき時期を時間軸で整理すると分かりやすいこと、新しい線量評価体系の影響については、規制基準値の安定性を考慮し、取り入れのタイミングを整理すること、合理性、耐容性と正当化については放射線以外の分野の知見も必要であり、用語の共通認識を構築することが重要である。被ばく状況と被ばくカテゴリーについては、日本保健物理学会の活動で専門研究会を設置して検討した。

また、本格的に検討するためには費用が必要となる。そのほか、ICRP へのコメントになるかもしれないが、各国でどの程度 ICRP の勧告が適用されているかについても調査することもよいかもしれない。

日本放射線安全管理学会 桧垣 正吾（東京大学）

放射線、放射能を使用する現場である事業所の放射線管理の観点から、新しい線量評価体系の影響のテーマについてコメントをした。職業被ばくの線量係数は放射性同位元素等規制法の数量告示に関係しており、見直しが行われると内部被ばく線量の評価に影響が出ることや、線量係数が変わると空气中濃度限度や排気中濃度限度に対する比の再評価が必要になること、使用する核種や放射能はさまざまであり、限られた施設・設備のスペックでぎりぎりの状況で使用許可を得ている事業所もあり、排風機や貯留層の更新には莫大な費用がかかるため、使用する放射能を減らさないと基準を超えることになる可能性がある。また、現状よりも不利な方向への変更許可を強いられることによって、放射線関連の実験を伴う研究の進展を妨げられることがないことを期待している。

日本リスク学会 村上 道夫（大阪大学）

東京電力福島第一原子力発電所事故では、避難による被ばく削減効果は大きかったが、高齢者の死亡率増加や慢性的な健康影響、ウェルビーイングの喪失などがあり、規制措置により、特に高齢者に対して被ばくによる影響以上の害をもたらした可能性があった。

主勧告改定に向けては、DALY 指標の導入により、分野のリスク比較が容易になり、分野連携が重要になること、集団ごとに異なる影響をどう比べて最適化するかが正当化と最適化の深化の課題であること、個別化・層別化については医療分野以外でも事故時の集団単位での適用があり得ることが挙げられる。

ステークホルダー関与とガバナンスでは、2007 年勧告にてステークホルダー関与が組み込まれたことが重要であり、福島においてクライシスコミュニケーション、避難指示解除の要件、除染、処理水放出、除去土壌の最終処分など、コミュニケーションや協働活動がおこなわれており、放射線から人を守るだけでなくコミュニケーションにあたった専門家・当局担当者を守る体制が必要である。市民参加に関する手続き的公正の条件や、分配的公正の重要性について指摘があり、ICRP Pub. 138 の中核的価値・手続き的価値の深化を図り、事例をもって方法論や条件、実効性を深めることが重要である。

続いて各学会に所属する若手からも本テーマ案についてコメントがあった。各コメントは以下の通り。

日本放射線影響学会 橋 拓孝（電力中央研究所）

TG やテーマ案については、よくまとまっているが、個別化・層別化のテーマに関して、技術的に確立されてきている線量測定による個別化と、未知の生物影響を含む個人感受性による個別化は、必ずしも同じ方向の結論が出るものではないとの指摘があった。放射線影響研究と強く関連しているテーマは本学会の若手研究者が ICRP 主勧告改定の議論に加わっていけたらよい。

現在・将来の防護体系については、生物学的知見は限定的であるため、数理モデル、AOP、生物学的データが蓄積されている分野について防護体系への活用が必要であり、若手キャリアパスについては、放射線影響の教育・研究ができる環境の整備が必要と指摘があり、影響学会において若手部会が研究会を開催しており、研究会等にて平易に放射線防護の紹介があるとよい。

日本保健物理学会 辻 智也（日本原子力研究開発機構）

新しい線量評価体系の影響については、ICRU report 95 にて新しい実用量が提案されており、現在の防護量とほぼ同じ値となっており、防護量を変更することに実用量の更新は想定されていないため、線量評価体系の変化が線量限度に影響を及ぼす可能性がある。

被ばく状況と被ばくカテゴリーについては、現実の現場を反映した実用的なガイダンスが必要であり、NORMの管理や医療施設での適用、福島第一原発の課題など、カテゴリー境界事象に対処するためのガイダンスが求められていること、実際の現場で対処するステークホルダーを積極的に議論に参画させることが重要である。

また、学会の若手会員の意見を募集したところ、次のような意見があった。

- ・放射線防護分野での AI 活用事例が少ないため、基礎研究から現場での放射線管理までの横断プロジェクトとして推進することが望ましい。
- ・規制側と被規制側の若手研究者の交流：学会活動での交流が少ないため、積極的な交流が放射線防護分野全体の活性化に繋がる。
- ・放射線防護体系の現場への適用：防護体系を法令や規則、管理の現場まで落とし込める若手人材の育成が必要。
- ・現場に必要な正確性の検証と社会発信：現場での測定や報告にどの程度の正確性が求められるかを検証し、社会に発信することが重要。
- ・「線量」の名称・定義・単位の整理：現在の放射線防護体系における「線量」の名称・定義・単位が複雑であるため、理解しやすいように整理し、必要に応じて変更することが望ましい。

日本放射線安全管理学会 山下 康輔（熊本大学）

新しい線量評価体系の影響について、新しい線量係数の取入れに関して特にコメントがあり、放

放射性医薬品を用いた治療後の退出基準、核医学の RI 内用療法に伴う職業被ばくに関する基準、排水濃度限度、治療薬の保存期間や保存濃度に関する影響についてなど、核医学における放射線医薬品の使用等、医療施設での運用や規制の見直しが必要になる可能性がある。

日本リスク学会 高田 モモ（産業技術総合研究所）

除去土壌等の県外最終処分の社会受容性に関して、現在の ICRP での検討状況は Pub 138 や 146 の内容を参照しており、方向性は一致している。

また、放射線防護全般に関しては、分野外の立場から見ると難しく話の前提がわからないとその先が理解できないことや、最後にコミュニケーションを行うことが示されているが、コミュニケーションが全てを解決するわけではないことが指摘され、新規参入者のために、放射線防護をより良く理解するための教材が欲しい。

3. 総合討論

パネル討論の後、事務局の川口が各コメントの要約を行い、会場から以下のコメントがあったことが紹介された。

- ・TG127 の予定は 2027 第 1 四半期で主委員会レビューであり、現行資料は間違い。2026—2027 が着手がよい
- ・ステークホルダー関与について、除去土壌の再生利用の例はない。TG98 が参考になる。
- ・若手の関与は重要。
- ・個別化層別化のテーマは少し広い。ポイントがわかりにくい、個別化に進むと体系はどのように変化していくか？
- ・数値の一人歩きの問題
- ・環境防護の変更の目的。
- ・線量評価について精緻化は重要であるが取入れに関しては、どれだけ意味があるか？

これらを踏まえて ICRP 各委員及びコメントを行った各アカデミア代表をパネリストとし、ICRP 主委員会委員の甲斐氏をモデレーターとしてパネル討論がテーマ案ごとに行われた。

・新しい線量評価体系について

甲斐：数値の精緻化についてのコメントについてはどうか？

佐藤：放射線防護はわかりにくいが数値の精緻化は問題ない。RBE の関係で w_R がある。もともと LET に依存した線質係数 $Q(L)$ を使っていたが、90 年勧告では $Q(L)$ に根拠がないとして STEP 関数を使った。2007 年勧告では中性子で Q_L ベースとなった経緯がある。参考レベル等は難しいと思うが、計算上の数値の精緻化は精度が上がっているの、それを基に線量評価を行うことはメリットがあまりないかもしれないがデメリットもないと思われる。

甲斐：科学的な情報に基づいて精緻化している。ICRP は紙ベースで数表を公表していたが、核

医学の新しい刊行物はデータベースで公表する。IT 化で利用しやすくなると思う。

佐藤: アプリで配布する方針に変わりつつある。紙ベースで出ている値が正しいとされているので紙ベースで出すと、新しい評価が出たら数値の訂正がやりにくい。

・デトリメントと影響の分類

甲斐: デトリメントは放射線特有なので、DALY(障害調整生存年)など他の分野に関する指標も計算しようとしている。

佐々木: デトリメントについては多くの科学的知見が関係しているということの認識と、計算フローの明確化が重要である。低線量等の影響は UNSCEAR の評価等の科学的な分析を踏まえて進むべきである。

島田: 住民説明会等ではリスクはわかりにくいとのことだった。DALY は「日」で計算され比較可能であるので、コミュニケーションで使うことが可能。DALY 等について提供されるとよい。

今岡: デトリメント計算の透明化が重要である。科学的知見、中央値だけでなく不確かさも提供されることが重要である。

村上: DALY の適用は進めてほしいが、他分野との比較が簡単となり、規制レベルの比較も可能となるため、安易な比較になりかねない。また、倫理的配慮が極めて重要であり、DALY は高齢者と若者の重みの違いを使うということにあるが、DALY はリスク比較を行って規制措置を検討するために生まれたものであるため、DALY の使用目的を念頭に置くことが重要である。最後に、コミュニケーションの問題で、単位が時間になると小さく見えてしまい。誘導しているように見えてくる場合もあるため、使い方が重要である。

・個別化・層別化

甲斐: 個別化の議論は医療被ばくについて年齢、性別を分けて評価するところからスタートしている。その後、喫煙等の個別因子の放射線影響への影響について検討が進んでいる。今後はこれらの因子が防護に与える影響を与えているのかについて関心が広がっている。個別化・層別化は広いとの意見だが、年齢、性別という風に考えるとわかりやすくなる。

島田: これまで被ばく時年齢の研究を行ってきており、環境化学物質の評価についても注視していた。EPA(米国環境保護局)では胎児・幼児を成人の 10 倍重みづけ、子供は 3 倍とするというように行われているため、年齢での重みづけは議論してもいいのではないかと考えている。これまでの生物学的な知見に基づくと、年齢別の避難の順序も検討可能である。

甲斐: 線量については、年齢別の考慮がこれまで行われてきているが、性別は実効線量の定義から考慮されていない。UNSCEAR の公衆被ばくの評価ではこのような検討は行われているのか？

佐藤: 自然放射線の実効線量について第 2 専門委員会では議論されていない。

古渡(参加者): UNSCEAR では成人として評価が行われている。

今岡: 線量での議論とリスクや規制値での議論は分けて考えると、線量は技術的に可能である。

リスクは不確実性などを伴い丸めた数値になっているが、個別考慮に関しては時代の要請もある。個別化・層別化についてリスクを不確実性を含めて検討し丸めた数値を使用するのか、成人もしくは感受性が高い集団を代表値とするという単純化するか、など体系をシンプルにするということが解となると思う。

吉田：個別化となると数値の一人歩きについて懸念があり、どのような状況で使用するべきかが重要である。精緻化は科学的に行われても、間違った形で流布されたり、SNSで独り歩きしたりするため、ICRP ではどのように使用すべきか考えるべき。ICRP は科学だけではなく、社会、経験も考えながら進めていく必要がある。

村上：吉田氏に同意する。事故後の新しい基準値では食品で年齢や妊婦を分けており、年齢を考慮した規制はすでに行われている。どの指標とするのか、厳しい数値で行うか、害も加えた時にどうバランスをとるかなど、どの文脈でどの主義に従って決定するかということが決まらない限り難しい。このような決定は状況で違い、ステークホルダーと主要な使い方と代替の指標を細かくして提示するという方向に行くと思われる。これは更なる複雑化を招くが、方向性は正しいと考えている。

甲斐：規制機関としては安定性を重要視している。変化には科学的知見が必要とされる。安定性が求められるので、非常に複雑化する方向性にはいかないのではないか。実効線量は引き続き使用するが、中身は進化している。精緻化することは必要であるがステークホルダーを入れて精緻化して変更する意味を一緒に考えていくことは必要である。性差については、原爆被ばく者でも科学的に見えてきているので、無視できなくなる流れではないか。

橘：個別化の生物学的な側面について、代表を決めて代表で評価するという、今岡氏の意見に賛成する。タバコなどの交絡要因について知見が増加しており、潜在的な因子について網羅的な解析ができるようになってきている。個別化されるとかなり細分化されると思われるが、ある程度の線を決めて活用可能な情報を使用できる状況もあるのではないかと。AI の活用も含めて様々な情報を用いてルールに近いものを作るとともに、規制としては代表値を作るという風になるとよいと思う。

今岡：TG111 については科学的知見を整理しているところで、TG128 で体系構築を行う予定である。

吉田：遺伝的な情報を用いる場合、個人の将来を変える可能性があり、職業選択の自由を奪う可能性がある。個人情報の問題となり、倫理的に大きな問題となりうる。

・環境防護

甲斐：現在進んでいる TG99 での DCRL(誘導考慮参考レベル)の改定についてのコメントがあった。

島田：12 種の標準動植物では、データがない種もある。TG99 では科から綱レベルでまとめている。これはデータが限られているため、より適用範囲を広げるためとされている。

川口：島田氏のコメントに加えて、DCRL の導出手法が専門家判断から、化学物質の生態リスク

評価で行われている統計的な導出に変わっている。一方で導出されている DCRL はこれまでよりも高くなっているものもあり、その意味するところは検討が必要である。

・合理化・カテゴリー、防護体系

甲斐：防護体系が難しいという意見があり、防護体系全般についてのわかりやすい教材は確かにないと思われる。

吉田：防護体系はわかりにくいと感じており、防護体系には変遷の歴史がある。ICRP ではわかりやすさ、理解しやすさを強調しているが、委員もそのように感じている状況だからではないか。

甲斐：ICRP は 1928 年に設立され、現在の防護体系は主に第 2 次世界大戦後から構築されてきた。邦訳版もあり過去の刊行物を参照するなど、変遷の歴史についても見ていくとわかりやすくなる。

村上：歴史体系を理解するのが必要である。また、現在はステークホルダーは最後に関わるという風になっているが、本来最初に入るべきである。最低限ベーシックな前提がありステークホルダーは各状況に応じて行うというやり方もあるが、本来は最初から関与して、そこから方向性を決めるという風にしていくべきである。

甲斐：ステークホルダー関与は放射線特有のものではない。放射線の分野では OECD/NEA が最初に検討しており、ICRP では現在すべての状況に適用するようになっている。パターン化、類型化することが難しいため、事例や経験を示しているところである。

島田：若手について。規制人材の育成は課題なのだろうと思う。放射線防護はポリシーを作るものであるが、興味を持ちづらい。また、科学がないとポリシーは作れない。若手については、自分のベースとなる分野で意欲的に研究に取り組みつつ、規制体系については数値の設定などに矮小化するのではなく、生活や環境を豊かにするための方策の一部として検討し、よりよい社会を作るという方向で取り組んでみるのがよいのではないか。

橘：防護体系について参加することで理解が進むので、このような会に参加することで、勉強していきたい。

辻：数値の精緻化は科学的価値がある。どれくらい数値に幅があるかを社会に伝えることが数値の一人歩きに対応するものとなる。教科書に期待している。

山下：防護体系を理解するというのは課題と思っており、持ち帰ってフィードバックしたい。

高田：いい社会を作っていくというのはその通りである。教科書が必要である。

パネルディスカッションの終了後、量研・放射線医学研究所 所長 内堀幸夫より、閉会の挨拶があり、報告会は終了した。

6. パネルディスカッション風景



以上