

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』

成果報告

ネットワーク形成事業代表者

量子科学技術研究開発機構 量子生命・医学部門 神田 玲子

ネットワーク形成事業分担者

日本原子力研究開発機構 バックエンド研究開発部門 高田 千恵
日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門 吉澤 道夫
原子力安全研究協会 米原 英典

1

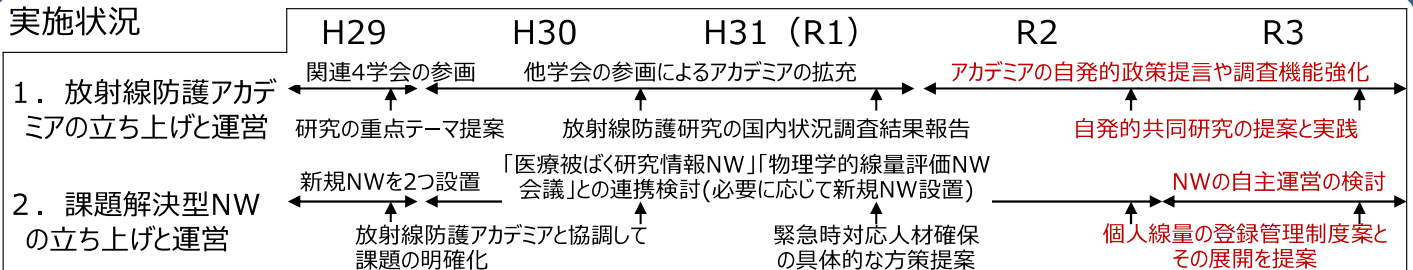
研究事業全体の概要

課題名 放射線防護研究分野における課題解決型ネットワーク(NW)
とアンブレラ型統合プラットフォームの形成 研究期間：平成29年～令和3年（5年間）

背景・目的

- 近年、放射線防護方策の決定に、**ステークホルダーの合意形成**が必要な場面が増えているが、課題が生じた際に、専門家が適切にステークホルダーの合意形成に関与するためには、事前に「**情報共有**」「**連携の場**」「**協調関係**」という条件が整っている必要がある。
- 上記の条件を満たす環境を整えるため、様々な性格のネットワーク（NW）を統合したアンブレラ型プラットフォーム（＝アンブレラ）を形成するとともに、特定の課題を調査・分析するNWを設置し、ステークホルダーとともに議論し、解決案を提示する。

実施状況



➤ 各NWの具体的成果

アカデミア：①放射線防護の重点研究のリスト化と推進、放射線防護人材の調査、育成の取り組み、②線量の新概念や緊急時対応に関する提言
緊急時放射線防護検討NW：緊急時に様々な活動を行う専門家が必要とする知識・技能の体系化やそれに基づく研修等、NWの平常時の活動の提案
職業被ばく最適化推進NW：①実効性の高い個人線量登録制度を複数提案と医療分野での実装企画、②測定機関の認定の具体的運用・解釈の議論
収集した情報や検討結果は、放射線審議会(4回)、研究推進委員会(4回)、眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会(1回)で発表

➤ 議論・合意形成プロセスの確立

規制サイドとアカデミアの意見交換、異分野の専門家との議論、合意形成の場が定着（代表者会議、報告会、学会合同委員会、学会主催イベント等）
学会員向け調査の実施や既存NWとの連携によりアンブレラの知名度・求心力が向上⇒アカデミアの自発的共同研究やNWの自主運営の必要条件

期待される成果：

放射線規制上、必要な調査や政策提言、およびステークホルダー関与が必要な課題の設定やNWの設置・運営などを、放射線防護の学術コミュニティが自発的かつ学際連携により実施する環境の整備

2

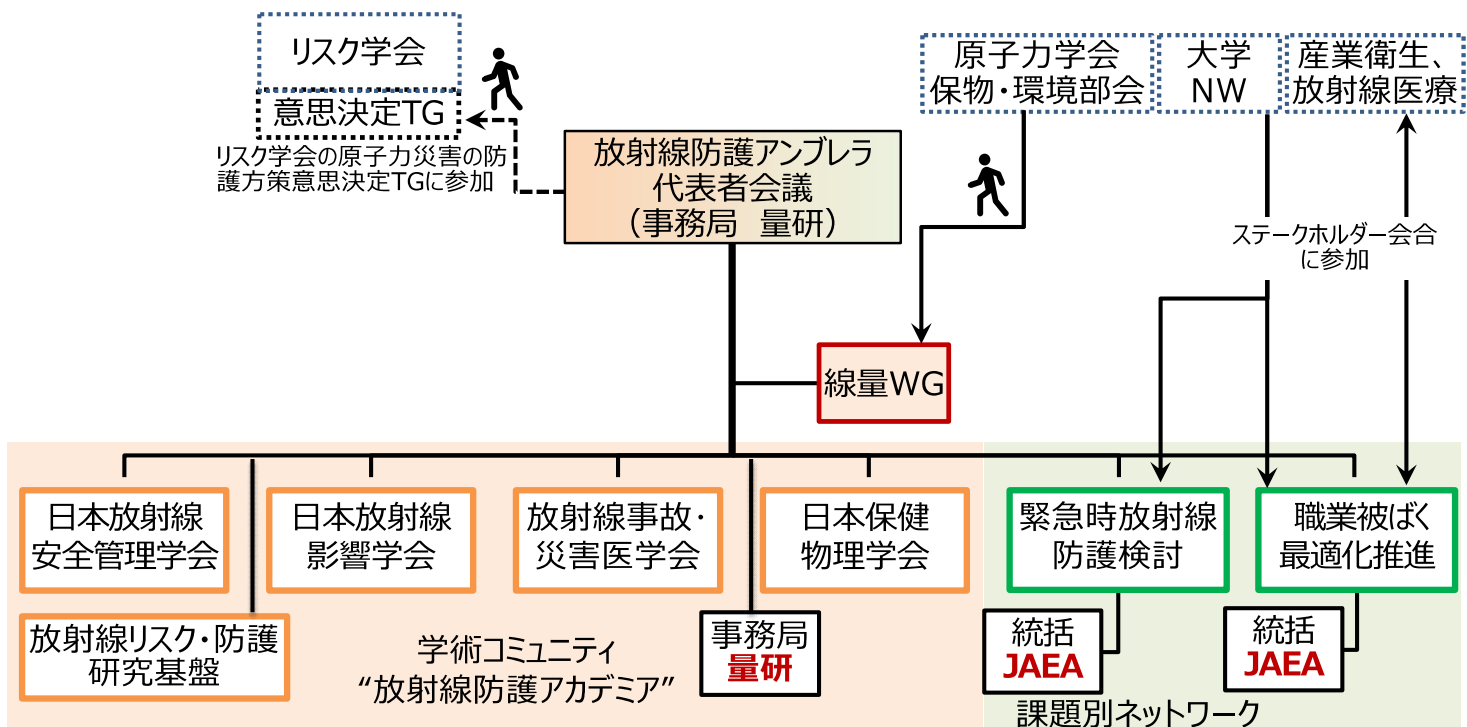
研究事業体制①

事業	担当	会議およびNWに参加する研究協力者
総括	神田玲子 (主任研究者)	
1-(1)国内の放射線防護対策の推進に関する検討	神田玲子 (主任研究者) 岩岡和輝 (研究参加者) 山田 裕 (研究参加者)	代表者会議 飯本武志・横山須美 (保物学会)、児玉靖司・小林純也 (放射線影響学会)、富永隆子・細井義夫 (放射線事故・災害医学会)、中島覚・松田尚樹 (放射線安全管理学会)、甲斐倫明・酒井一夫 (放射線リスク・防護研究基) 1)実効線量と実用量に関するWG：岩岡和輝(量研)、佐々木道也(電中研)、床次眞司(弘前大)、橋本周(JAEA)、細井義夫(東北大)、保田浩志(広島大)
1-(2)緊急時放射線防護に関する検討	高田千恵 (分担研究者) 百瀬琢磨 (研究参加者) 宗像雅広 (研究参加者) 中野政尚 (研究参加者) 吉田忠義 (研究参加者) 渡邊裕貴 (研究参加者) 吉野直美 (研究参加者) 栗原 治 (研究参加者) 立崎英夫 (研究参加者)	緊急時放射線防護検討ネットワーク 佐藤勝(原安協)、床次眞司(弘前大)、松田尚樹(長崎大)、宮澤晃 (東電HD)、渡部浩司(東北大)、木内伸幸(JAEA原科研)、住谷秀一(JAEA核サ研)、清水勇 (JAEA大洗)、石森有 (JAEA敦賀)、中根佳弘 (JAEA J-PARC) 緊急時放射線防護ネットワークサブGr (JAEA) 1)環境モニタリングサブGr：主査は中野政尚 幹事：山田純也、前田英太 2)放射線管理サブGr：主査は吉田忠義、幹事：横須賀美幸、富岡哲史 3)個人線量評価サブGr：主査は高田千恵、幹事：渡邊裕貴
1-(3)職業被ばくの最適化推進に関する検討	吉澤道夫 (分担研究者) 木内伸幸 (研究参加者) 高橋 聖 (研究参加者) 山口紀雄 (研究参加者) 谷村嘉彦 (研究参加者)	職業被ばく最適化推進ネットワーク 1)国家線量登録制度検討グループ：飯本武志 (東大)、浅野智宏 (放影協)、岡崎龍史 (産業医大)、渡部浩司 (東北大学) 百瀬琢磨 2)線量測定機関認定制度検討グループ：黒澤忠弘(産総研)、壽藤紀道(個線協)、辻村憲雄(JAEA)、中村吉秀(RI協会)、富波弘一(放計協)、柚木彰(産総研)
1-(1)国際動向に関するアンブレラ内の情報共有	米原英典 (分担研究者) 野村智之 (研究参加者)	〈国際動向報告会の登壇者〉
2-(2)放射線防護に関するアンブレラ内の意思決定	神田玲子 (主任研究者) 岩岡和輝 (研究参加者)	代表者会議
2-(3)アンブレラから社会への情報発信	岩岡和輝 (研究参加者) 坂内忠明 (研究参加者) 渡辺嘉人 (研究参加者)	放射線影響・放射線防護ナレッジベース運用委員会 臼田裕一郎(防災研)、岡崎直観(東工大)、酒井一夫(東医保大)、佐々木道也(電中研)、田内 広(茨城大学)、山口一郎(国保科院) 1) 編集部会(運用委員会委員以外) 石井伸昌(量研)、小野田真(量研)、勝部孝則(量研)、久保田善久(量研)、児玉喜明(放影研)、立崎英夫(量研)、續 輝久(九州大学)、細谷紀子(東大)、橋本 周(JAEA)、吉永信治 (広島大学)

3

研究事業体制②

分野別の組織と課題別に組織されたネットワークを統合し、アンブレラ型プラットフォームを形成
当面の課題として、①放射線安全規制研究の重点テーマ、②緊急時対応人材の育成、③職業被ばくの個人線量管理、に関する検討を実施
 アンブレラ内の情報共有を目的として、年に一度、放射線影響・防護に係る国際的機関等の動向に関する報告会やネットワーク合同報告会を開催する。



4

今年度事業の概要①：事業の流れと最終年度

NWの活動

初年度から

- ① 緊急時対応人材の確保・育成
- ② 職業被ばくの一元管理

5年度：解決策を提言

アカデミアの活動

初年度から

- ③ 安全規制研究の重点テーマ
 - ・研究推進委員会への提案
 - ・重点テーマ候補研究の実施

2年度から

- ④ 放射線防護人材の課題
 - ・現状把握
 - ・若手支援策の実施

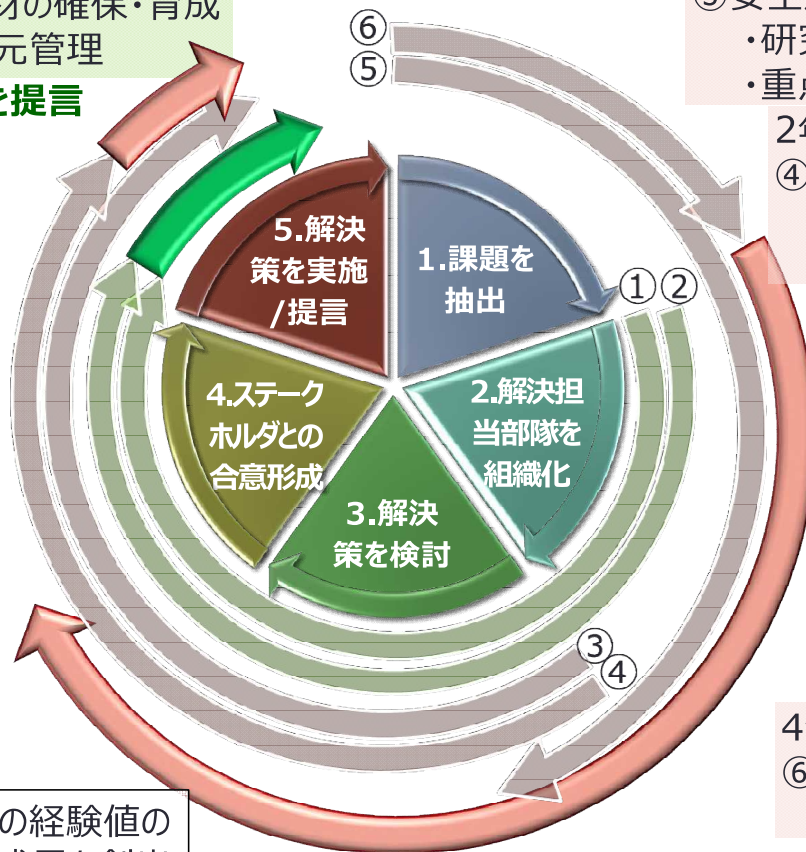
5年度：解決策を実施

3年度から

- ⑤ 線量に関する諸問題
 - ・国際動向報告会
 - ・WGの組織
 - ・Webinar開催
 - ・新概念導入の提言

4年度から

- ⑥ 事故予防・緊急時対応
 - ・学会ごとに調査・検討



放射線防護分野の経験値の蓄積など、無形の成果も創出

5年度：解決策についてステークホルダと対話

5

今年度事業の概要②：アカデミアの役割と仕組み

科学的知見の規制への取込みに係るアカデミアの役割



仕組み	具体的な検討事例	情報共有	連携の場	協調関係
Webinar	線量の新概念、国際機関で活躍できる枠組み、低線量リスクのコンセンサス、RIの管理と廃棄	○		
国際動向報告会	線量の新概念、放射線リスク評価、ICRPの新勧告に向けての論点	○		
ネットワーク合同報告会	放射線安全研究の重点テーマ、若手人材支援	○	○	
代表者会議 (学会ごとの検討結果の統合)	放射線安全規制研究の重点テーマの提案 事故の予防及び緊急時対応に関する提言		○	○
複数学会による合同委員会	低線量リスクのコンセンサスの作成		○	
複数学会からのメンバーから成るWG	実効線量と実用量の新概念		○	
ネットワーク (ステークホルダーを含む)	職業被ばくの一元管理、緊急時対応人材の確保		○	○

6

今年度事業の概要③:5年目の総括

➤事業の最終年度として

○6つの課題それぞれの解決策を取りまとめ、一部実行

- ・アカデミア内の合意形成に新プロセス(報告書案へのパブリックコメントや学会間の相互レビュー)
- ・放射線防護の枠外との連携：ステークホルダー会合への参加、NWから外部への説明

○Webinar、国際動向報告会は今年度も継続

- ・WebinarのテーマはHP上で募集し、決定。
- ・一部の企画を学会が分担。事業終了後の自主運営への“予行演習”を実施。

➤昨年度の評価結果を踏まえて

○「今後の展開に課題」とされた若手人材育成は、特定領域へのアプローチと一般論を分離

- ・放射線安全関連全般：グローバル的活動支援やすそ野の拡張をねらったWebinarを開催
- ・特定領域の人材育成：主に関連学会が実施
- ・事業内でまとめる提言内容に、人材確保や教育の視点を入れる

○事業終了後の課題解決型プラットフォーム或いはネットワークの形態や機能を検討

- ・放射線防護アカデミア⇒行事やプロジェクト協力、情報発信（Webinar）をする連合体
- ・緊急時NW⇒平常時に研修開催／構成員リスト管理／原子力防災の最新情報の提供
- ・職業被ばくNW⇒業界単位の線量管理の制度化に関与、将来統合のため業界間の橋渡し

7

進捗:重点テーマ研究のフォローと実施



I. 放射線の生物学的影響とリスク研究	原子力規制委員会等の対応状況	フォローアップ
低濃度トリチウム水による内部被ばく影響に関する調査研究 (影響学会と保健物理学会からH31に再提案)		影響・防護レタリングベースで解説文作成
低線量放射線の長期的影響とバイオマーカーの検察		
がんゲノム医療時代における放射線防護の基準策定		
動物実験データを用いた放射線影響リスク解析と疫学への橋渡し方策の検討		PLANETが着手
線量率効果係数(DREF)推定に必要なデータベース整備と生物学的分析からの洞察		PLANETが提案の一部に着手
放射線業務従事者・放射線治療患者を対象としたバイオバンク構築に関する検討 (影響学会がH31に再提案)		
放射線安全規制の基盤となる放射線科学とその認識に関するコンセンサス		保物学会・影響学会が合同で遂行
放射線被ばくによるがんリスク表現の検討		
II. 放射線安全利用		
新しい利用形態への対応-短半減期核種の放射線安全評価法の確立-	H31の重点テーマ研究として採択可	
多種多様な所属の研究者の放射線業務従事者管理についての検討	H31の重点テーマと研究として採択可	
ICRP/ICRUの新しい線量概念の導入に関わる課題への対応研究	R3の重点テーマ研究として採択可	線量WGが提言を取りまとめ 量研がサイトを構築
放射線安全管理方法の最新の知見のサイトの構築		NWが検討結果を関係者と対話
医療分野の職業被ばくにおける防護の最適化 (保健物理学会からH31年度に新規提案)	R3の重点テーマ研究として採択可	
III. 原子力・放射線事故対応		
福島第一原子力発電所事故汚染地域における動植物データ相互解析および試料収集組織の構築	原子力規制庁より環境省に情報提供	放射線影響機関協議会が検討
放射線事故被ばくに対応できる生物学的線量評価の自動化モデルケースの構築	H30の重点テーマ研究として採択可	4学会と代表者会議が提言を作成
放射線緊急時のEPRによるトリアージ手法の研究	H31の重点テーマ研究として採択可	4学会と代表者会議が提言を作成
原子力災害・テロ等における放射線障害の治療の標準化/マニュアル化に関する調査研究	H31の重点テーマ研究として採択可	
内部被ばく線量評価と早期治療介入の手法と体制の開発・調査研究	H31、R2の重点テーマ研究として採択可	保物学会の臨時委員会で実施 リスク学会と連携して実施
緊急時モニタリング体制の整備に関する調査研究 (保健物理学会から再提案)		
防護措置の正当化、意思決定の正当化 (H31年度のNW合同報告会にて規制庁から提案)	R2の重点テーマ研究として採択可	
アクチド分析技術プラットフォームの形成 (R2年度に提案)	R3の重点テーマ研究として採択可	
クライシスコミュニケーションのための情報収集・集約・発信の体制整備 (R2年度に提案)		
IV. 環境放射線と放射性廃棄物		
短半減期核種での減衰保管の導入の是非をどう考えるか? -放射性廃棄物の課題に皆で向き合う-	H31重点テーマ研究として採択可	
短寿命核種 (Ra-223, Ga-68) の廃棄に関する研究 (放射線安全管理学会からH31年度に新規提案)		
短半減期核種の排気濃度限度管理に関する研究 (放射線安全管理学会からH31年度に新規提案)		廃棄物に関するWebinarを実施 R3安全規制研究として実施
NORMの利用や被ばくに関する国内の実態把握 (R2年度に提案)	R3重点テーマ研究として採択可	
V. 放射線測定と線量評価		
放射線の検出技術の施設管理への応用	H31重点テーマ研究として採択可	
自然放射線・医療被ばくによる線量評価データベースの設計 (保健物理学会からH31年度に再提案)		保物学会の臨時委員会で実施
粒子線治療施設における作業従事者のための実用的粒子線被ばく防護基準策定を目指すデータ集積		
幅広い分野での放射線管理における線量拘束値の活用の方に関する研究		
水晶体の医療被ばく管理と合理的な被ばく低減の提案 (保健物理学会からH31年度に新規提案)		量研の共同研究等で一部実施
妊婦である職業人の現行基準値とICRP勧告の数値の関係性の検討 (R2年度に提案)	R2、R3の重点テーマとして採択可	
VI. 放射線教育、リスクコミュニケーション		
放射線業務従事者に対する放射線教育の充実と不安軽減評価の調査研究		
e-learningを基盤とした放射線業務従事者教育訓練の全国標準オンラインプラットフォーム開発		安全管理学会の委員会で検討
N災害対応のための消防署員への放射線教育プログラム開発と教育教材の提供		
教育現場における放射線安全管理体制の確立		保物学会の専門研究会で検討
義務教育での放射線教育カリキュラム導入を目指した放射線教育担当教員人材育成のモデルケースの構築		
放射線診療における実践的な放射線防護教育に関する研究	R2より厚労省が着手	線量WG報告書にて提言
放射線に関するPR活動の国際状況調査		
トリチウム問題の国際的視点からのアプローチ:各国学会との対話 (保健物理学会からH31に新規提案)		保物学会のシンポジウムで検討 リスク学会と連携して実施
自然科学と社会科学との融合:サイエンスと防護実務に結び付ける研究 (R2年度に提案)		
VII. 国際的な放射線防護課題の解決のための研究 = 若手育成のための研究 (R2年度に提案)		

赤字：R3に研究や検討の進捗があった課題、青字：提言やWebinarの形で課題の重要性を共有した課題
H29~R2で41課題を重点テーマとして抽出⇒H30~R3で29課題に進展があった (7割)

8



アカデミア参加4学会の会員に関する**実態調査**（平成30, 31年度に実施）

- **会員数**： トータルで**10年-20年前に比べ、放射線防護の専門家数は2割減少と推定**
大規模な学会は減少、小規模で特化した学会は増加傾向
- **年齢分布**： 多くの学会は高齢側にシフト、しかし若年齢層が少なくなっているとも言えない
40歳未満の会員の3割は**診療放射線技師**の資格を持っている。
- **大問題**： **40-50代の割合が減少**（現リーダーと次世代リーダーの枯渇）
⇒ **ポストの獲得、そのための業績や資格(第一種主任者、博士)取得やキャリアパスの問題**

解決策の実施

1. これまでの取り組み
 - **国際的機関が主催するイベント**への若手の派遣: COVIDパンデミック以降は中止/応募なし
 - **Webによる進路等個別相談会**の実施: 昨年度の利用者は1名
2. 令和3年度の取り組み
 - Webinar「**国際的機関で活躍するためには**」 対象: 防護分野の若手・中堅/指導者
 - Webinar「**放射線防護のイロハ**」 対象: 若手の研究者や技術者、学生
 - 若手が企画したイベントに対する支援（第1回 若手放射線影響研究会）
 - その他: アカデミア参加学会が、研究室紹介のWebinarなどを実施（アンブレラ事業外）
3. 特定のターゲットへの取り組み
 - 事故や緊急時対応のアカデミアの提言: 生物学的線量評価をする者
 - 緊急時NWの育成プラン: 放射線に関する知識を持ち、緊急時に専門家として対応する者

特定分野や確保・育成する人物像の明確化(的を絞る)、時宜を得た関係機関間の連携や分担が重要

進捗:Webinarの活用



- R2: 実効線量と実用量に関するWebinar(全5回シリーズ)を実施
シリーズ終了後、Webinarのテーマに関するアンケートを実施
⇒ 希望が多かったテーマ
- ① 生物影響、低線量域の影響と防護の問題
 - ② 放射線利用現場の防護、放射性廃棄物の取扱い
 - ③ 医療被ばくの正当化、最適化、ビッグデータの活用

- 人材の育成・確保
- グローバル的活動支援
キャリアアップになる経験
 - 分野のすそ野の拡張
難解な放射線防護の世界を魅力的に解説

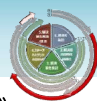
代表者会議で5回分のWebinarのテーマを決定。2,3回は影響学会と保物学会、4回は保物学会、5回は安全管理学会が担当

開催回・日	放射線防護を理解するためのWebinarシリーズの内容	参加者数
1回目 7/30	国際的機関で活躍するためには 藤田博喜 (ICRP)、高田モモ (産総研) ICRPで活躍中の講師が、国際的機関の研究者受け入れの枠組みを、経験談を交えて講演	82
2回目 8/20	低線量放射線リスクに関するコンセンサス(1) 甲斐倫明 (日本文理大)、今岡達彦 (量研) コンセンサスレポートの目的・概要と動物実験での放射線発がんの部分解説	116
3回目 9/17	低線量放射線リスクに関するコンセンサス(2) 小笹晃太郎 (放影研)、佐々木道也 (電中研) コンセンサスレポートの放射線の疫学および「放射線がんリスク・放射線防護の部分解説	149
4回目 10/25	放射線防護のイロハ 占部逸正 (福山大)、島田義也 (環境研) 放射線防護に関する背景や初歩的な知識の解説、低線量影響についての最新知見の紹介	114
5回目 11/26	放射線防護の各論:放射性物質の合理的管理と廃棄 桧垣正吾 (東大)、榎本和義 (KEK) 放射線施設での放射性物質の合理的管理と廃棄物の処理や施設廃止の進め方を解説	142

5回合わせてのべ603名が参加。大学・研究機関からの参加が2/3、残りは企業、病院、一般の方。
1回目のWebinar終了後、視聴した若手がICRPのMenteeを希望し、TGに問い合わせをした。

代表者会議では、過去2年間のWebinar開催はアカデミアの活動の中でも成功事例であり、事業終了後も自主的に継続すべき活動と自己評価している。

進捗:国際動向報告会による情報共有と円卓討議



- ▶ 国際動向報告会：平成29年、30年度の2回は、UNSCEAR、ICRP、IAEA、OECD/NEAなどの国際機関での活動について、各機関の関係者（国内専門家）が報告
- ▶ 令和元年度より、一つのメインテーマを決めて、関係者が円卓討議する形式に変更

今年度のテーマは「最新科学や経験を取り入れた放射線防護体系の改訂」

報告会の概要：ICRP2007年勧告の改訂に向けた検討が始められたことを受けて「最新科学や経験を取り入れた放射線防護体系の改訂に関する論点」について、ICRP委員や国際機関等に関連の専門家の中で討議した。

成果：ICRP主勧告の改訂の検討において、重要な論点について明らかになった。今後の検討において、国際機関等との連携も重要であることが示された。

放射線防護体系の改訂に関する論点について、アンブレラ事業に参加する関係者に情報共有することができた。



令和3年12月23日（金）13:00~17:00
「Zoomウェビナー」によるライブ配信(参加者約90名)

観点	パネルディスカッションでの議論
防護体系	現状で順調に機能しているが、社会の発展、科学的理解、放射線の新用途に合わせて進歩すべき
課題（リスク）	ヒトの防護における確率的影響と組織反応の区別や確率的影響の表現、一般公衆への説明
課題（線量）	RBEを加重した吸収線量を用いた線量限度、医療での個人線量評価の精緻化
論点（リスク）	リスクモデルによる線量反応関係、DDREF・RBE・放射線感受性・デトリメントの評価
論点（線量）	個人線量評価の精緻化とシステムとしての単純化との折り合い
防護の実践	DRL以外にも必要(医療被ばく)、RAP,DCRLを用いた防護の実践(環境防護)、Well-beingの指標化

最新情報や国際的機関における議論を関係者間で共有し、新たな課題の抽出の場として定着

進捗:実効線量と実用量に関する課題抽出と検討



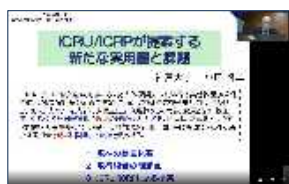
令和元年度国際動向報告会「実効線量と実用量-改定の概要となお残る課題」



論点の例

- 線質の異なる放射線に対するRBE
- 防護量である実効線量は、その制約を認識して、便利なツールとして今後も活用
- 実用量は理解しやすくなったが、実務上の課題は何か

令和2年度「実効線量と実用量に関するWG」を立ち上げ、アカデミアが共同研究の枠組みで線量に関する諸問題を検討



- 関係者（専門家、実務者、規制当局）の共通理解を深めるため、実効線量と実用量に関する計5回のWebinarを開催。
- 線量の歴史、リスク評価、国外動向、生物影響、コミュニケーション等様々な情報が示され、課題が共有

令和3年度

- 情報の整理：国際動向報告会や学会等の報告書、ICRP、ICRUの刊行物などが情報源
- 提言作成：
 - ・関連学会及び規制関連省庁に対して：新実用量を取入れる場合に必要の検討や準備
 - ・研究開発機関、専門家に対して：規制ニーズのある研究の実施と国際機関への情報提供（粒子線のRBEなど）
 - ・放射線管理・医療の実務者：実務的課題の整理
- 合意のプロセス：アンブレラ代表者会議及び放射線防護関連学会、団体等による確認。
「パブリックコメント」スタイルでの意見聴取を実施
- 提言内容の特徴：社会への新概念の説明について言及。医療現場や緊急時において線量を説明する必要があることから、国民の理解を着実に進めなくてはならないが、説明の方法、目的、タイミングには十分に留意する必要がある、として具体的な方策を提言。

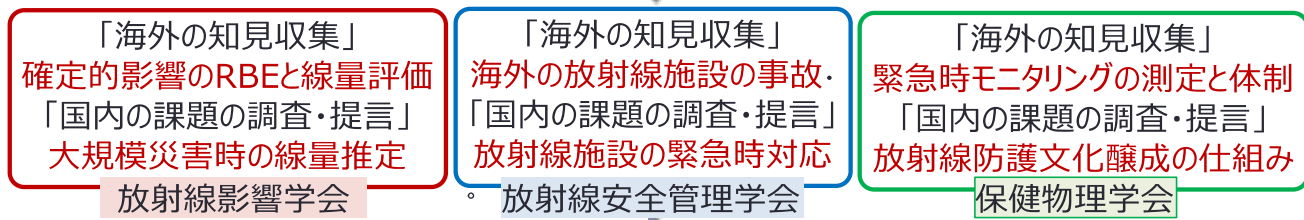


今後、提言内容に関するステークホルダーとの意見交換は、アカデミアの自主活動として実施予定

進捗: 事故・緊急時対応に関する課題抽出と検討

放射線防護アカデミア全体が関わるテーマとして「緊急時対応」を設定（令和2年度）

学会の専門性に関心で具体的なテーマを選択



アカデミア参加4学会による相互レビュー

レビュー結果を反映し
学会それぞれのクレジットで発表
(放射線防護アンブレラHPに掲載)

線量WGによる
報告書のとりまとめ

アカデミア参加
4学会が合意する
提言を抽出

提言の要旨

「提言 我が国の放射線防護方
策の改善に向けて」
4学会と代表者会議との連名で公表
80名の専門家が作成の過程に協力

放射線防護関連の学会は専門性と問題意識により細分化しており、専門家の見解統一が困難
⇒合意形成するプロセスが確立し、学会が規制に関与しやすくなった

進捗: 提言内容と名宛先の明確化

(1) 放射線施設における事故・事象発生の予防および収束に向けた方策

- 事業者に対する提言
 - ・新照射機器の新規導入やヒヤリハット事例発生の際、作業工程や訓練内容、マニュアルを見直すなど、**きめ細かい規程やマニュアルを整備**する
 - ・事故の原因究明や影響の検証ができるように常に情報共有する
- 規制当局に対する提言
 - ・事故の**情報公開**や**専門機関による分析や検証**を進め、結果を全事業者へフィードバックする

(2) 大規模放射線災害発生時の線量推定の高度化に向けた方策

- 高度被ばく医療支援センターに対する提言（主に生物学的線量評価分野）
 - ・センター同士の**連携体制の強化**。設備や人員に不足があれば、人材育成や交流による底上げ、支援センター以外との機関レベルの連携を行う。
 - ・多数の**トリアージ手法**について引き続き検討する。多様な被ばくに対応できるように準備する。
 - ・**全国の専門家が協力**して正確かつ迅速な線量評価を行える**ネットワークを再構築**する
- 専門家に対する提言
 - ・高度被ばく医療支援センターの制度とリンクした技術開発に協力する
- 国・地方自治体に対する提言
 - ・**原子力防災訓練に線量評価の訓練を組み込む**

3 我が国の放射線防護方策のグローバル化に向けた中長期的提言

(1) 実効線量と実用量に関する新概念の国内導入に向けた方策

- 研究開発及び放射線管理の実務者に対する提言
 - ・メーカーやサービス機関と連携して、**線量計や校正手法等の規格化**に取り組む
- 放射線防護と放射線診療に関わる学会
 - ・**実効線量の意味や制約等に関する共通認識**を形成する
- 放射線関係行政機関
 - ・**実効線量の意味や制約等に関する共通認識**を社会全体で共有させる。

提言
我が国の放射線防護方策の改善に向けて

令和4年3月

日本放射線安全管理学会
日本放射線影響学会
日本放射線事故・災害医学会
日本保健物理学会
放射線防護アンブレラ代表者会議

・提言案のとりまとめの過程において、支援センターに対して、事実確認を依頼するとともに、提言内容案を説明。
・提言の一部については支援センター連携会議/線量評価部会で検討を開始したことを確認

今後、提言は、規制者や事業者、国際的機関の関係者等との意見交換を行う際のベースとして活用

進捗：事業終了後の放射線防護アカデミアの形

検討の経緯

- 昨年度の代表者会議メンバーがアンブレラ事業を評価し、事業終了後に実施を継続する活動を選別
 - 評価が高かったもの
 - 1) 学会単位あるいは共同での同じテーマでの検討や調査、
 - 2) 国際動向報告会
 - 3) 若手の国際的機関のイベントへの派遣、
 - 4) Webinar、
 - 5) 規制庁とのクローズドの場での対話
 - 学会の活動や目的と合致しやすいもの
 - 1) **学会単位あるいは共同での同じテーマでの検討や調査、**
 - 4) **Webinar**
- 今年度の代表者会議で、事業終了後の連合体の制度設計を審議
 - ・参考となる連合体事例を調査（地球惑星科学連合、防災学術連合体、リスク研究NWなど）
 - ・もっとも緩やかな連合体を参考に、会則案を作成
 - ・ネットワークの求心力を持続的に維持するために必要な条件として、**主軸事業**に関して審議中

放射線防護・健康科学アカデミア会則（案）

（目的・名称）

第1条 人間や環境の放射線被ばくに関連する研究情報の収集及び共有化をはかり、国内外の放射線防護の研究の発展に学際的に寄与することを目的として、放射線防護・健康科学アカデミア（以下、「アカデミア」と言う。）を設置する。英文名は Japan Science Academy on Radiation Protection and Health Effectsとする。

（中略）

（会員）

第3条 アカデミアを構成する会員は、第1条の目的を共有する科学的研究を行う次のような組織（以下「参加団体」という。）とする。

- (1) 国内の学術団体、またはその下部組織
- (2) 国内外の研究・教育機関、またはその下部組織
- (3) 国内外の行政機関、またはその下部組織

➢ 主な事業

1. 行事協力
広報、名義使用許諾、企画支援、共催
2. プロジェクト協力(学会の共同検討に相当)
調査協力や広報、参加者派遣、共同実施
3. 情報発信活動
Webinarの企画・開催、WEBページ運営

- 組織（現アカデミアをベースに検討）
アカデミアの運営のために、連携者会議並びに事務局を置く

進捗：課題解決型NWの検討プロセス



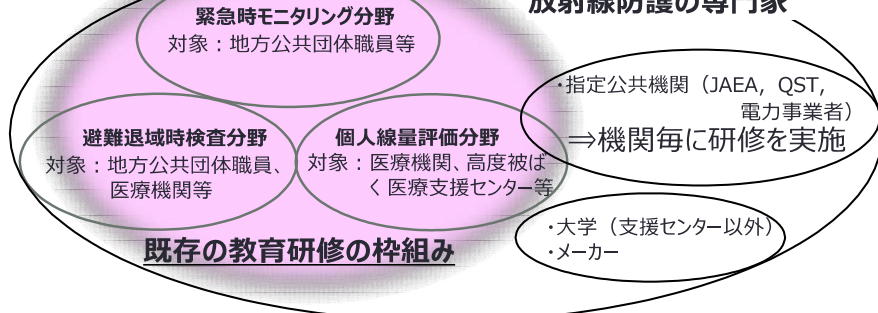
	緊急時放射線防護検討ネットワーク	職業被ばく最適化推進ネットワーク 国家線量登録制度検討グループ
検討主体	指定公共機関、大学、大学NW、高度被ばく医療支援センター、研修実施事業者、JAEA	産業医、大学、大学NW、線量登録機関、JAEA
ステークホルダーとの対話	<ul style="list-style-type: none"> ➢ シンポジウム・パネル討論会の形で意見を聴取 ・放射線事故・災害医学会学術集会（平成30年9月） ・保健物理学会研究発表会（令和2年6月） ・放射線安全管理学会学術大会（令和2年10月） ・安全管理学会・保物学会合同大会（令和3年12月） ・原子力学会春の大会（令和4年3月（予定）） ➢ 記述による聴取 ・原子力事業者（電気事業連合会放射線管理委員会） ➢ その他 ・原子力規制庁（上席防災専門官含む） ・地方公共団体の関係部署の担当者等 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ シンポジウム・パネル討論会の形で意見を聴取 ・保健物理学会研究発表会（令和2年6月） ・放射線安全管理学会学術大会（令和2年10月） ・安全管理学会・保物学会合同大会（令和3年12月） ・医療放射線防護連絡協議会年次大会（令和3年12月） ・原子力学会春の大会（令和4年3月（予定）） ➢ その他 ・関連省庁担当者 ・日本学術会議 放射線・臨床検査・病理分科会（科学的助言を発出する機関）

全分野・全ターゲットを対象とした、斉一化された研修が必要

対象者が想定可
全対象者が協力

検討により対象者を
特定し、調査

放射線防護の専門家



【医療分野】

放射線診療を複数施設で実施している医師
⇒現在又は1年間では22%、5年間では43%

アンケート結果に基づき、医師で線量登録管理制度登録対象者数を推定

- ① 全員：17万5000人（個線協データ）
- ② 5年間で複数勤務有の者：75000人
- ③ 有意な被ばくがある者：53000人
- ③ 有意な被ばく有で数値不明：37000人

進捗：緊急時対応人材の育成確保（研修）



放射線に関して相応の知識を持った者が、原子力緊急時に専門家として力を発揮するための平常時の活動を実施

①「原子力緊急事態対応ガイド」の作成

- 準備 1. 人材確保・育成における共通の課題の整理
準備 2. 活動者として求められる力量の把握
・関係者への聞き取りから目安をとりまとめた

構成 ・学習素材リスト：学習素材例と星取表
・学習素材カード ※現時点83件

大分類	小分類	学習素材例（※：発災後適用、適用されるものに限る。）	放射線防護関係	環境モニタリング関係	原子力発電所関係	その他	
1. 法令（共通編）	1.1 原子炉等規制法	1.1.1 核燃料物質又は核燃料物質の処理の事業に関する規制等の規定に基づく監督制度等を定める告示	○	○	○	○	
		1.1.2 原子力発電所等に関する規制等の規定に基づく監督制度等を定める告示	○	○	○	○	
	1.2 原子力規制庁設置法	1.2.1 原子力規制庁設置法	○	○	○	○	
		1.2.2 原子力規制庁設置法施行規則	○	○	○	○	
	2. 指針（共通編）	2.1 原子力緊急事態対応指針	2.1.1 原子力緊急事態対応指針	○	○	○	○
			2.1.2 原子力緊急事態対応指針施行規則	○	○	○	○
		2.2 原子力緊急事態対応指針（共通編）	2.2.1 原子力緊急事態対応指針（共通編）	○	○	○	○
			2.2.2 原子力緊急事態対応指針（共通編）施行規則	○	○	○	○
		2.3 原子力緊急事態対応指針（共通編）	2.3.1 原子力緊急事態対応指針（共通編）	○	○	○	○
			2.3.2 原子力緊急事態対応指針（共通編）施行規則	○	○	○	○
			2.3.3 原子力緊急事態対応指針（共通編）	○	○	○	○
			2.3.4 原子力緊急事態対応指針（共通編）施行規則	○	○	○	○
3. 原子力緊急事態対応指針（共通編）	3.1 原子力緊急事態対応指針（共通編）	○	○	○	○		
	3.2 原子力緊急事態対応指針（共通編）施行規則	○	○	○	○		

参加者へのアンケートを実施し、反映

②若手を対象とした教育の試行

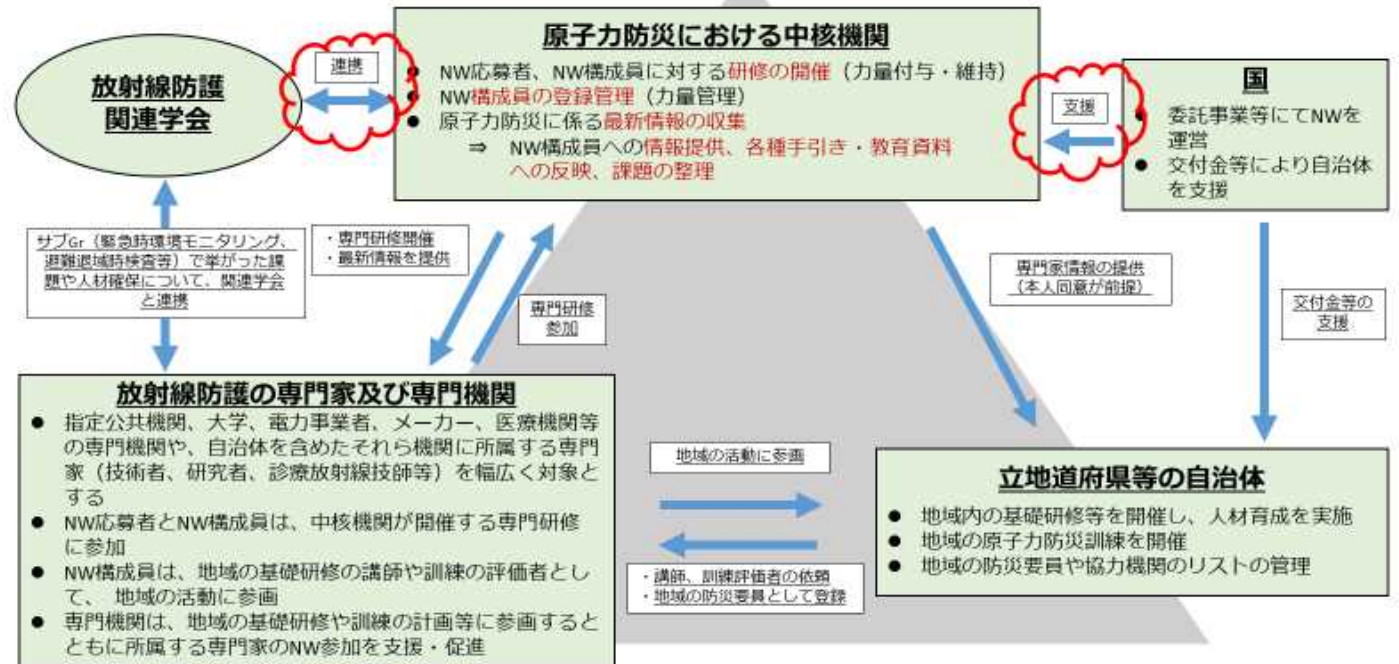
- 目的：ガイド案の有効性等の確認
- ① 教育対象者（めやすとして提示）
・年齢：～30代半ばまで
・知識：第2種主任者、放射線技師以上
- ② 教育内容
・共通編（原則全員受講）
事前学習（基本事項を自習し、テスト）
・EMC/避難地域時検査編（選択制）
各約2時間
事前学習（基本事項を自習し、テスト）
ウェビナー（講師による講義又はその録画の視聴ののち、理解度テスト）
- ③ 研修会の試行
JAEA、QST、電力事業者、大学等から
EMC活動者編：約70名
避難地域時検査活動者編：約80名の参加を得た。

③分野別ネットワークの取り組み（＝若手のOJTの一環）

（例）環境モニタリングサブGrの活動として、茨城県東海・大洗地区の4つの事業所（JAEA原科研、核子研、大洗研ならびに日本原電東海・東海第二発電所）における環境放射線モニタリングデータを収集・統合して福島第一原発事故による環境影響を検討。
⇒積極的に課題解決に向けた検討に参加することで、研修会では学べない対応能力を身に付けるとともに、シニアの経験やナレッジを若手が引き継ぐ機会とする



進捗：緊急時対応人材の育成確保（理想形）



各所属機関・所属学会が人員や予算が十分でなく、NW活動をボランティアベースで継続していくことは困難。年輩者も若年層も、この分野の人材不足と将来に不安を覚えており、専門家のネットワークに寄せる期待は大きい。

事業終了後の当面の活動：できるところから実施

- JAEAが開催する分野別Web研修会（＝今回の試行教育）とWebミーティングの外部への限定公開（指定公共機関を中心にオブザーバ参加）
- 緊急事態対応ガイドの維持や更新
- NW登録のインセンティブを検討する（例：スキルを有していることの証明）
- JAEA内の取り組みを紹介し、国の事業・予算化に向けて、原子力防災関係者に対して「ネットワーク」の認知度を上げ、有用性をアピールする
- 事業終了後のアカデミアが検討すべきテーマの一つと位置付け、核となる機関と引き続き連携する

進捗：職業被ばくの一元管理（ターゲットの特定）



①過去の取り組みの振り返り

～学術会議提言が実現に至らなかった要因～

- 広くステークホルダーを巻き込んだ議論ではなかったため、**ステークホルダーの理解が得られなかった。**
 - 国、事業者等にインセンティブが働かなかった。
- 規制当局：
線量限度担保のための線量管理（事前把握等）は雇用主・事業者の役割
原子力分野では既に事業者による運営制度が確立している。
- 事業者：
被ばく線量が低い（検出限界未満が大多数）、複数年管理はまれであるのに、コストを費やす必要性がない

②分野別に異なる状況

- 原子力分野
全体6万人強、複数事業所作業者10%程度、平均0.6mSv程度、年20mSv超の者あり、放射線従事者中央登録制度が確立
- 研究・教育分野（医療以外）
全体6万人程度、**検出下限未満が95%以上**、20mSv超：いても数人
線量よりも健康診断・教育等の管理記録のやり取りの合理化が優先課題
- 医療分野
人数が多い（個線協で40万人程度）、**検出下限以上が20-30%程度**、年20mSv超の者あり
線量計着用、被ばく線量低減などの線量管理の課題解決が優先課題
眼の水晶体の線量限度変更により、**線量登録管理の必要性は高くなっている。**

主体	国	全事業者	全事業者	業界別
対象	全放射線作業員	全放射線作業員	一部作業員（複数施設を利用／異動が頻繁／一定線量以上の被ばく）	
線量登録制度	国（放射線防護関連） 厚労省、原子力規制委員会、経産省 国家線量登録機関 （名寄せ、前歴データ提供、被ばく統計作成等） 放射線影響協会（中央登録センター） 測定サービス機関（登録代行） 各原子力・除染事業者 その他各事業者 各雇用主 従事者登録番号取得	国（放射線防護関連） 厚労省、原子力規制委員会、経産省 線量登録機関 （放射線影響協会中央登録センター） （名寄せ、前歴データ提供等） 測定サービス機関（登録代行） 各原子力・除染事業者 その他各事業者 各雇用主 従事者登録番号取得	国（放射線防護関連） 厚労省、原子力規制委員会、経産省 線量登録機関 （放射線影響協会中央登録センター） （名寄せ、前歴データ提供等） 測定サービス機関（登録代行） 各原子力・除染事業者 その他各事業者 対象者のいる雇用主 従事者登録番号取得	放射線影響協会（中央登録センター） （名寄せ、前歴データ提供等） 測定サービス機関（登録代行） 各原子力・除染事業者 その他各事業者 対象者のいる雇用主 従事者登録番号取得
特徴	国としての運用で、完全さが高い	参加状況に依存（規制要求必要）	前歴把握の完全さには欠けるおそれあり	業界の取り組みに強く依存

NWの結論

費用負担を回避するため国家線量登録機関による中央一括管理を望む声が多いが、実現の可能性は高い。

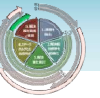
登録管理の必要性が高く、ステークホルダーの理解が得られた業界から制度を構築するのが現実的。特に医療分野。

ただし、全分野の統合管理を目指し準備しておくことが重要

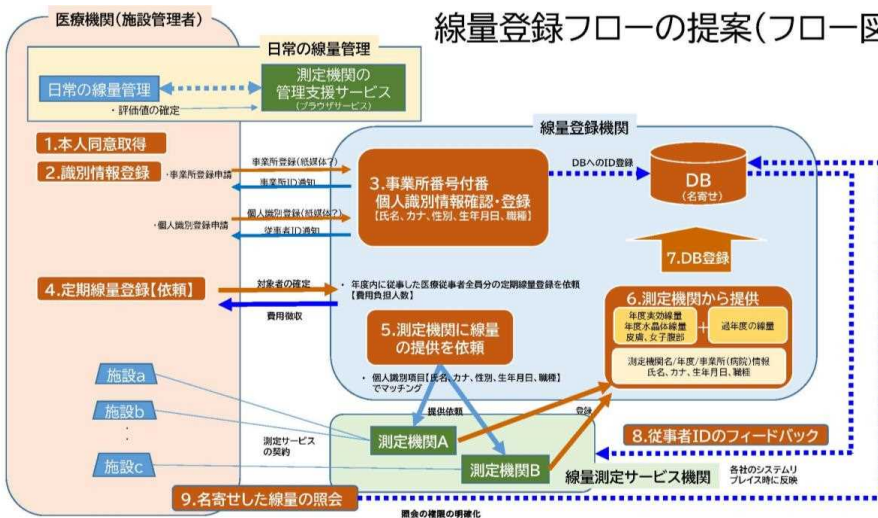
- ✓ 個人識別番号の付与
- ✓ 登録する線量の標準化
- ✓ 個人情報管理（事前同意等）

- ① 国家線量登録機関による中央一括管理 ←学術会議が提言した制度
- ② 事業者設置機関による一括管理（全事業者）
- ③ 事業者設置機関による管理（一部作業員：複数事業所作業、一定線量以上）
- ④ 業界・分野別の管理

進捗：職業被ばくの一元管理（制度提案と推進）



線量登録フローの提案(フロー図)

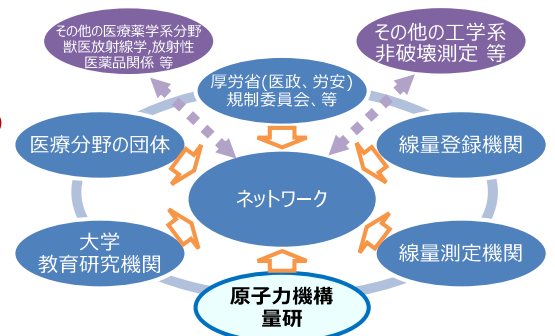


業界・分野ごとに線量登録管理制度を実現するために必要なこと

- 国と事業者の両方が必要性を強く認識する
国：業界への指導、構築のための調査の実施
業界：制度が必要不可欠と認識し、費用負担を受容
- 登録管理制度のためのコストの確保
業界・分野別制度の場合、運用コストは参加事業者が負担する必要
⇒ コストダウンの検討

実現に向けての今後の活動

- 医療分野での線量登録管理制度の構築のために、**医療分野での検討のプロモートが必要**
✓ 医療関係の学会・機関への継続的な働きかけ
✓ 国（厚生労働省）からの推進指導
- **大学NWが進めている管理記録等の標準化などは、将来、共通的な課題への解決策になる可能性が大きいので継続的に注視**
- **ネットワークを維持・拡大し、情報共有・意見交換、必要に応じた推進へのアクションを行うことが重要**



本事業終了後のネットワーク活動(イメージ)

今年度の成果

	誌上発表	口頭発表	発表内容	審議会等での報告	報告会主催	学会との共催企画	Webinar
H29	1	0	アンブレラ事業の枠組みの紹介等	1	2	0	
H30	3	5	目的の紹介など	2	2	4	
H31	2	3	検討結果を発表	3	2	2	
R2	7	8	検討結果を発表、原著2編含む	2	2	5	5
R3	4	11	ステークホルダーとの対話、等	2	2	5	5

➤ 誌上発表 4件

- ・角山雄一ら、海外の放射線施設の放射線事故に係る最新知見の収集、日本放射線安全管理学会誌 20(2)、68-73 (2021)
- ・松垣正吾ら、放射線事故が発生した際の放射線施設の緊急時対応の調査と提言、日本放射線安全管理学会誌 20(2)、74-77 (2021)
- ・神田玲子、放射線防護分野を元気にするために、保健物理 (印刷中)
- ・阿保憲史、国際動向報告会に参加して、日本放射線安全管理学会誌 (印刷中)

➤ 口頭発表 11件

- ・角山雄一、海外の放射線施設の放射線事故に係る最新知見の収集WG、日本放射線安全管理学会シンポジウム、2021年6月25日
- ・松垣正吾、国内の放射線事故が発生した際の放射線施設の緊急時対応の調査と提言WG、同上
- ・神田玲子ら、原子力災害の防護方策の意思決定に関する検討 TG の活動報告、第34回日本リスク学会年次大会、2021年11月21日
- ・高田千恵ら、緊急時対応の人材の確保と育成に向けて、第3回日本放射線安全管理学会・日本保健物理学会合同大会、2021年12月1日
- ・吉澤道夫ら、職業被ばくの線量登録管理制度の検討、第3回日本放射線安全管理学会・日本保健物理学会合同大会、2021年12月1日
- ・吉澤道夫、個人線量管理の動向、令和3年度医療放射線防護連絡協議会年次大会、2021年12月10日
- ・神田玲子、医療放射線による被ばくの管理に関する最近の検討状況、日本学術振興会「第195委員会」総会2022年3月5日
- ・神田玲子、放射線防護アンブレラ事業の概要、日本原子力学会2022年春の大会、2022年3月17日
- ・吉澤道夫、職業被ばくの線量登録管理制度の検討、日本原子力学会2022年春の大会、2022年3月17日
- ・高田千恵、原子力緊急時の放射線防護に関する専門家の育成・確保の取り組み、日本原子力学会2022年春の大会、2022年3月17日
- ・佐々木道也、実効線量と実用量に関するWGの活動、日本原子力学会2022年春の大会、2022年3月17日

➤ シンポジウムや学会セッション等の企画 5件

- ・セッション「令和2年度放射線防護アンブレラ事業受託事業 最終報告」、日本放射線安全管理学会シンポジウム、2021年6月25日
- ・第1回 若手放射線影響研究会「がんと細胞周期制御」、2021年8月28日
- ・セッション「緊急時対応の人材の確保と育成に向けて」、第3回日本放射線安全管理学会・日本保健物理学会合同大会、2021年12月1日
- ・セッション「職業被ばくの線量登録管理制度の検討」、第3回日本放射線安全管理学会・日本保健物理学会合同大会、2021年12月1日
- ・保健物理・環境科学部会セッション「放射線防護に関する学会連携活動と今後の展開」、日本原子力学会2022年春の大会、2022年3月17日

➤ 審議会等でのプレゼン 2件

- ・神田玲子、放射線防護に関する国際動向報告会の開催について、放射線審議会第153回総会、2021年6月23日
- ・神田玲子、職業被ばくの線量登録制度の検討状況、日本学術会議 放射線・臨床検査・病理分科会WG第2回会合、2021年12月21日 21

自己評価

	評価の視点	自己評価	コメント
事業全体	評価時点までの研究の実施が研究計画に沿って行われているか	2 概ね計画どおり	<p>本事業では、「緊急時人材の確保」「職業被ばくの一元管理」「放射線安全規制研究の重点テーマの提案」「放射線防護人材の枯渇」「線量の新概念の国内導入」「放射線事故の予防と緊急時対応」という喫緊の課題を解決しながら、「①アカデミアが課題を抽出⇒②課題解決に取り組む部隊を組織化⇒③解決策を検討⇒④ステークホルダーと調整⇒⑤解決策を実施あるいは解決策を実施すべき主体に提言」という各プロセスに必要な仕組みづくりを行った。今年度はいずれの課題検討においても、解決策を取りまとめて公表し、③～⑤のプロセスに到達した。結果、事業全体として①～⑤の仕組みづくりを完了した。</p> <p>昨年度の評価委員会からのコメントを踏まえ、事業内の全活動に人材確保の視点を入れつつ、グローバル人材育成や分野のすそ野の拡張を意識したWebinarを開催した。また研究終了後の放射線防護アカデミアと両NWの将来像と自主的運営について取りまとめた。</p> <p>成果の公表も例年とほぼ同程度だが、アンブレラ事業による各課題の検討結果に関心のある団体から講演依頼があり、口頭発表件数が増えた。</p>
緊急時防護NW	評価時点までの研究の実施が研究計画に沿って行われているか	2 概ね計画どおり	<p>緊急時対応者として求められる力量（スキル）の目安を整理し、放射線防護専門家向けの「原子力緊急事態対応ガイド」案を完成させた。このガイドをテキストとして、若手を対象とした研修会を試行するとともに、参加者アンケートをもとにガイド案のさらなる改善を図った。</p> <p>またNW構築のあり方についても、「理想像」および従来の活動の範囲で実施可能な「当面の活動案」を検討し、提案した。いずれの活動においても、ステークホルダー会合において広く意見を収集し、それらの意見を反映した。</p>
職業被ばくNW	評価時点までの研究の実施が研究計画に沿って行われているか	2 概ね計画どおり	<p>実現可能性のある線量管理に関する複数の制度案とその展開について、ステークホルダーの視点からの実現に向けた課題の検討・整理を行い、新たな実態調査結果と合わせて成果をまとめた。学会やシンポジウム等で発表し、ステークホルダーへの制度構築に向けた働きかけを行った。また線量測定サービス機関向けの認定制度発足に伴う認定基準・技能試験等の具体的な運用・解釈に関して、データの少ない末端部用線量計（リングバッジ）の技能試験に関する基礎収集し、これまでの結果と合わせた成果をとりまとめた。</p>
報告会 国際動向	評価時点までの研究の実施が研究計画に沿って行われているか	2 概ね計画どおり	<p>今年度は議論のテーマを「最新科学や経験を取り入れた放射線防護体系の改訂に関する論点」に絞り、幅広い分野の専門家間で横串を刺した議論を行った。ICRPから出された新勧告に向けての論点を整理した論文の内容の解説やパネル討論を通じて、アンブレラ関係者へ情報提供でき、当初の計画は満たせた。</p>