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）

放射線安全規制研究の重点テーマに関する
調査と新たな提案

平成 31 年 2 月

一般社団法人 日本保健物理学会

目次

1. 放射線安全規制研究の重点テーマに関する検討
1. 1.　学会でのオープンな場での議論の経緯
- これまでの議論の経緯
  - ・学会内における昨年度の議論や提案の概要
  - ・第 3 回代表者会議での審議等の概要
- 今年度の学会のテーマ
  - ・具体的なアウトプットや放射線防護上のアウトカムおよび方法

1. 2. 上記における検討結果
- H29 年度に提案されたテーマの扱い
  - ・個別のテーマに関する学会の対応・進捗など
- 追加の提案

2. 放射線防護人材の現状に関する調査
- 学会員数の変動
  - ・年齢別、あるいは正会員と学生会員別
  - ・専門性別
- 放射線防護人材の増減に関する分析
  - ・学会での分野別発表件数
  - ・専門別学会員数の増減の原因
  - ・将来予測

3. 学会としての重点テーマの優先度を考慮すべき領域に関する結論（5 ページ程度）
- 具体的なアウトプットや放射線防護上のアウトカムの観点から
- 喫緊性の観点から
- 放射線専門人材の若手の育成の観点から

4. 参考資料
  - ・NW 合同報告会での発表資料
  - ・委員会会議資料

1. 放射線安全規制研究の重点テーマに関する検討

1. 2.　学会でのオープンな場での議論の経緯

➢　これまでの議論の経緯

・学会内における昨年度の議論や提案の概要

　昨年度の報告書でも述べられているが、これまでの議論および提案は、次の通りである。「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の形成」事業に参画するにあたり、2017 年 8 月 28 日にメーリング理事会を開催し、会長から「活動の受け皿となるアドホック委員会を設置すること」の提案がなされ、承認された。それらが、国民線量委員会、実効線量・実用量委員会、そして低線量リスク委員会である。

　低線量リスク委員会は、日本放射線影響学会と共同で設置したもので、「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」・「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」・「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」の提案は、両学会から出された。低線量リスクの科学的理解と社会的理解に関するもの、線量率効果係数(DREF)、低濃度トリチウム水による内部被ばく影響を取り上げている。

　実効線量・実用線量委員会からは、「ICRP/ICRU　新しい線量概念の導入に係わる課題への対応研究」が出された。これは、ICRP とICRU が実用量の新しい概念を提案したことに対応するもので、放射線の規制に直結する重要な課題である。

　国民線量委員会からは、「自然放射線・医療被ばくによる線量評価データベース設計」が出された。放射線防護を考える上で必須の情報である「国民線量」に対し、線量の平均だけでなく分布を得ることの重要性を鑑みたものである。

　これらの他、「放射線被ばくによるがんリスク表現の検討」、「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」は、会員から提案された。前者は、現在のリスク表現が包含する問題点に対し、がん発症の早期化という点からの記述というアプローチを取るもので、防護におけるリスクコミュニケーションへの貢献が期待される。後者は、国民が受ける最大の被ばく源である医療放射線の防護に関し、患者とのリスクコミュニケーションを直接担う医療従事者および医学生に対する教育により、診断参考レベルの普及も含め、適切な防護の実践を推進することが期待される。「緊急時モニタリング体制の整備に関する調査研究」は、理事から提案されたもので、福島第一原発事故の経験を踏まえ、モニタリングの現状を把握し、標準化や訓練法、データの伝達法などの整備を目指したもので、実用性の高い成果が期待される。

・第 3 回代表者会議での審議等の概要

　第 3 回代表者会議の議題 3:「重点テーマ提案の今年度のまとめ方の方針について」において、会員から提案された「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」については、新たに追加されたものであることに関する指摘があった。それ

に対し、ネットワーク合同報告会の開催後に一人の理事から提案されたもので、学会長の承認により追加したことである旨の回答がなされた。また、「Ⅴ．放射線測定と線量評価」の提案テーマの中で、「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」に関しては、保健物理学会が取り組まれるのではないかとの質問があった。これに対し、保健物理学会として取組むべきものと認識しているが、まだ具体的な体制があるわけではないとの回答がなされた。議題 4:「次年度の事業計画案について」において、学会に対する学会員や専門分野別の学会発表件数の調査提案について議論があった。保健物理学会では、学会員数の減少だけではなく、高齢化も問題である旨が述べられた。

➢ 今年度の学会のテーマ

・具体的なアウトプットや放射線防護上のアウトカムおよび方法

先述の通り、三つのアドホック委員会（国民線量委員会、実効線量・実用量委員会、低線量リスク委員会）の活動を行った。内容としては、被ばく線量の評価、線量指標、低線量リスク評価である。委員会設置の他、学術大会における会員への報告および提案の承認、特別セッション「原子力規制庁放射線防護研究アンブレラ型ネットワーク推進事業」、合同企画セッション「低線量リスク委員会、実効線量・実用量及び国民線量評価委員会」が開催された。具体的には、平成 30 年 6 月 29 日（金）～6 月 30 日（土）に、ホテルライフォート札幌（札幌市、北海道）にて開催された日本保健物理学会第 51 回研究発表会会期中である。

1）定時社員総会

平成 29 年度の事業報告において、保健物理学会が原子力規制庁のネットワーク形成事業に参加し、外部資金を得て活動を開始したこと、活動の中心として実効線量・実用量委員会、国民線量委員会、低線量リスク委員会（影響学会との合同委員会）を設置したこと、重点テーマに関する報告書を作成したことなどが報告された。平成 30 年度の事業計画において、引き続き、ネットワーク形成事業の枠で、3 つの委員会を中心とした調査や研究を実施し、関連学会と連携しながら学術団体としての成果を出し、情報発信をする計画が説明された。こうした報告ならびに提案は総会で承認された。

2）特別セッション「原子力規制庁放射線防護研究アンブレラ型ネットワーク推進事業」

昨年度、保健物理学会から提案された重点テーマ 8 課題について、甲斐会長から報告がなされた。重点テーマとして提案された「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」の提案の背景や具体的な研究内容について実効線量・実用量委員会の小田委員長より説明された。規制庁からは、重点テーマについては

規制の改善に役立つものが最優先であること、現段階では、新たな線量体系を国内法令に取り入れる場合の「前捌き」の議論を学会に進めてもらいたい、と言ったコメントがあった。アンブレラの課題解決型ネットワークの活動として、職業被ばく最適化ネットワークを紹介するとともに、職業被ばく線量が比較的高い医療現場問題、並びに大学人の多様な労働形態から来る問題について、藤淵俊王氏、渡部浩司氏から紹介があった。

課　題	対　応
現行法令（ICRP103からの宿題）	
①「1cm線量当量」	・改訂（名称変更） ・解説書（省庁、学会員、公衆）作成
②「腹部表面の等価線量」	
新実用量	
③確定的影響のための実用量	・概念の整理、名称変更 ・関連情報収集と分析 ・運用上の問題の整理
④確率的影響のための実用量	・換算係数の変更（再計算） ・線量計の開発
⑤その他	・解説書／指針／補足資料の策定（学会員／専門家、省庁）

Ⅰ JHPS　Ⅱ学会連携　Ⅲ放射線審議会

ICRP/ICRU の新しい線量概念の導入対応の主体別整理

線量登録制度（職業被ばく管理）への課題

正確な被ばくの把握

- **不均等被ばく管理の徹底**
- **放射線診療従事者の選定の統一的な見解**
- **経費と病院経営上のバランス**

放射線防護教育

- **病院の規模（大学病院からクリニックまで）による線量管理の教育に関する体制の差**
- **近年の装置の普及と利用者の拡大**

国家線量登録制度導入では解決できない医療現場の問題

放射線従事者の属性

- 学生が放射線従事者として多数所属するが、学生は労働安全衛生法の管轄外であり、職員と学生の安全管理が一括化されていない
- ダブルアポイントメント制度など人材の多様化
- 昨今の国際化の流れを受け、さまざまな国から、多数の短期・長期留学生・外国人教員が放射線作業を行う
- 部局をまたいだ研究が増えており、学内の複数の事業所に従事者登録(個人線量計も異なる)
- 学外の大型放射線施設で実験を行うことが多くなってきている

人の管理が複雑化する大学が抱える問題

3) 合同企画セッション「低線量リスク委員会、実効線量・実用量及び国民線量評価委員会」

国民線量委員会の活動として、自然放射線や医療放射線による国民線量に関連するデータを集約・解析するとともに、重点テーマとして提案した国民線量データベース構築に向けて具体的な設計を進めることが紹介された。実効線量・実用線量委員会の活動として、ICRP/ICRU による新提案導入の影響の調査を行うとともに、具体的な移行措置/対応措置の検討等を行うことが紹介された。低線量放射線リスク委員会の活動として、放射線科学におけるサイエンスから防護までの現状におけるコンセンサスレポートの作成を行うことが紹介された。

成果

平成 29 年度には、国際動向報告会やネットワーク合同報告会といったオープンなイベントを開催したものの参加者は限られており、HP の開設が遅れていることもあって放射線防護アンブレラの活動について各学会内で周知する方法が乏しかった。研究発表会の 2 日間を通して、放射線防護アンブレラの枠組みを活用した、放射線規制の改善に関与する具体的な取り組みがいくつか紹介された。

アンブレラの特別セッションでは、放射線規制の改善に向けて、段階的な目標設定をし、その段階ごとに適切な主体が対応して、最終的に規制当局マターになるまでつなげることが重要であること、またこうした戦略策定や議論の前捌きがアカデミアの重要な役割であることが示された。また職業被ばく管理に関しては、今後のネットワークのの議論にとって参考となるような、職種ごとの問題点が紹介された。

1. 2. 上記における検討結果

➢ H29 年度に提案されたテーマの扱い

・個別のテーマに関する学会の対応・進捗など

2018 年度における三つの委員会の活動内容は、次の通りである。

1） 国民線量委員会

本委員会は、7名の委員により構成されている。その課題は、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である。

線量のベンチマークとして自然放射線からの線量を評価することは古くから行われてきた取組みである。我が国では多くの研究調査が行われてきたが、線量評価の基礎となるデータベースは存在しない。日本保健物理学会では国民線量に関わる委員会を設置し、定期的に評価・報告する仕組みを検討している。これらの背景の元、本提案課題ではその一環として、関連する最新のデータ・知見をレビューし医療被ばくも視野に入れた国民線量評価のためのデータベースのプロタイプを構築することを計画した。

具体的な実施内容は、集団線量としてのいわゆる「国民線量」あるいは平均的な線量を示すとともに、自然放射線については、既存データや情報の整理に加えて、新規調査（測定を含む）を提案し、医療放射線についても、関連データの整備（新規調査を含む）及び線量評価（算定）法の開発の必要性を示すことである。

平成 30 年度に実施した内容は三つある。1番目は、国民線量にかかわる既存データの収集と集約である。平均値、地域や時間による変動幅、その要因解析などを対象としてデータ収集等を行った。自然放射線では、ICRP が本年 1 月に Publ.137 にて公開した、ラドン・トロン（子孫核種の影響を含む）による内部被ばく線量評価に用いる線量係数について、医療放射線では、OECD/NEA での医療被ばくに関する統計データに対し、その基本とされたと想定される国内のデータや、米国での医療被ばくに関するデータの収集状況が、委員会で報告された。2番目は、国民線量にかかわるレビュー論文（英文）の執筆準備である。具体的には大地ガンマ線、ラドン・トロン、食品中の放射能、医療被ばくについては一部データを集めて、執筆を開始した。3番目は、関連データベース等の活用に関する検討である。例えば、厚労省のレセプト情報とか特定健診等情報データベースを活用した線量推定を行った。

今後の課題を四つ挙げる。一番目は不足データ等の明確化である。何が不足しているか、どのような研究・調査が必要であるかを提言としてまとめることにしている。例えば、高層ビル・地下空間のデータ、降雨・降雪等の環境変化による線量率への影響などである。二番目は、ポロニウムの線量係数の見直しである。含まれている食品の摂取量、例えば、魚介類の摂取量の変化に応じて被ばく線量は変わり得る。三番目は、ラドン線量換算係数である。ガンマ線による外部被ばく線量評価データの見直しで、ラドンについては ICRP Publication 65 で公衆被ばくが 3.88mSv/WLM とある。新たな換算係数としては、現在いろいろな値が提案されているが、16mSv/WLM 程度が見込まれている。これら換算係数の変更は、線量という数値を導出する場合の影響は大きいが、データベースとしては数値を変えることで対応可能である。四番目は、従来の平均値推定ではなく、医療被ばくの実態を伝えるための国民線量評価手法の

開発である。実際、医療被ばくについては、患者さんによって被ばく線量は非常に大きく異なっている。また、IVR や放射線治療といった比較的線量の高い被ばくについても、含めていく必要があると思われる。

2) 実効線量・実用量委員会

本委員会の委員は 6 名である。実効線量は、放射線防護の基本となる線量概念であり、1977 年勧告以後、UNSCEAR や医療分野においても広く浸透し、法令でも使用されている。放射線防護量としての有用性とは別に誤用や誤解がある一方、実効線量概念に対する批判もある。そこで、放射線防護量を理論性と実用性の両面から議論し、防護量としてのあるべき指標を考える、ということを設置の趣旨としている。

平成 30 年度の活動項目は、三つある。一番目は、第 51 回研究発表会における講演で、委員長が実用量とその課題を解説した。二番目は、ICRU/ICRP 合同レポートに関する情報収集で、国内外の動向の調査を行った。三番目は、原子力規制庁の放射線対策委託費「実用量及び防護量に係る動向調査」事業への協力である。具体的には、情報提供、過去の議論のまとめを検討した。3つのドラフトレポート（ICRU/ICRP Joint Report、タスクグループ 79 及び 90）の概要を取りまとめた資料の作成を行った。国内外関係機関の検討状況の調査としては、アンブレラ事業において行われている国際動向調査と密接に連携しつつ、国内関連学会等との検討内容を参考にした。

3) 低線量リスク委員会（放射線影響学会と共同で設置）

本委員会は、日本放射線影響学会から 7 名、日本保健物理学会から 5 名の会員が委員として参加している。背景としては、まず、福島第一原子力発電所事故により、放射線安全規制の基盤となる科学に対する信頼が揺らいだことが大きな社会的な問題になっているということが挙げられる。また、さまざまな書籍やレポート等が出されているが、安全規制の観点からまとめた専門家のコンセンサスレポートは存在しない。さらに、政府がリスコミ用に作成した資料の多くは、考え方やその背景となる科学的データの意義や制約までは記載されていないといった問題がある。

そこで、放射線安全規制を進めていく上で、その基盤となっている放射線科学の現状をわかり易く解説したレポート作成する。そして、低線量リスクの放射線安全規制の基盤となる放射線疫学から放射線生物の現状認識、さらに、社会的背景にまで関連して、これらの知見が放射線安全規制にどのように繋がっているのか、放射線科学の専門分野を超えてコンセンサスづくりを行うことを研究内容としている。

これらの成果を活用することにより、放射線安全規制の基盤となる放射線科学を理解し、放射線科学に基づくリスク評価と放射線防護との関係をわかり易く解説したレポートとして広く活用できる。また、放射線安全規制に従事する担当者から、リスコミ

に関係するすべてのステークホルダーに必要な放射線科学の知見を整理し、放射線に対する認識を共有できる

具体的な活動としては、基礎から防護の応用に至るまでスコープ全体に関する議論を実施し、概略をまとめる担当者を決定した。そして、放射線科学の現状整理を示した全体像を、章毎に割り振られた担当者がプレゼンを実施した。その時のコメントを元に、各章の要点の整理を行った。現在のドラフトにおける項目は、次の通りである。

1. 低線量とは？
    - 1.1 放射線の相互作用
    - 1.2 基本となる線量の定義
    - 1.3 放射線の種類によって異なる影響
    - 1.4 実効線量（防護）
    - 1.5 低線量・低線量率とは
2. DNA・細胞レベルで起きること
    - 2.1 DNA の初期損傷
    - 2.2 DNA 修復
    - 2.3 細胞応答
    - 2.4 変異・染色体異常
    - 2.5 低線量では
    - 2.6 低線量率では
3. 組織の変化
    - 3.1 臨床的な観察による知見　早期影響　晩発影響
    - 3.2 循環器系
    - 3.3 造血組織・血液系
    - 3.4 眼・水晶体
    - 3.5 その他の組織臓器
    - 3.6 低線量での非がん影響
    - 3.7 なぜ、低線量ではがんに注目するか
4. 発がんのメカニズムに関する知見
    - 4.1 がんとは？
    - 4.2 組織環境・老化とがん化
    - 4.3 がんの原因
5. 放射線によるがん化
    - 5.1 これまでの動物実験の知見の概要
    - 5.2 低線量・低線量率の実験に関する知見
    - 5.3 がん化のプロセスと放射線の作用
6. 放射線の疫学

6.1　疫学の意義とリスク指標
6.2　原爆データ
6.3　医療被ばく
6.4　職業被ばく
6.5　事故被ばく
6.6　環境・他の疫学

7. 放射線がんリスクの推定
7.1　基礎とする疫学データ
7.2　リスク推定に用いるモデルと仮定
7.3　リスクのものさし
7.4　リスクの解析・評価
7.5　リスク推定の限界
7.6　リスク評価の課題

8. 継世代影響
8.1　遺伝学の歴史
8.2　動物実験
8.3　疫学
8.4　現在のリスク評価と課題

9. 低線量リスクに関する放射線防護の考え方
9.1　防護の考え方の歴史と背景
9.2　防護のリスクの定義
9.3　リスクの利用
9.4　トピックス

今後の進め方としては、2019 年 6 月に、「低線量リスクに関するコンセンサスと課題の明確化」と題するワークショップを開催する予定である。委員会内でコンセンサスと課題を明確化し、ワークショップにおける会員からの質問とコメントでコンセンサスと課題を再整理する。整理しなおしたものを委員会内で共有し、意見交換を行う。コンセンサスと課題にそってドラフト提示し、クリティカルレビューアがコメントする。10 月に学会内コンサルテーションおよびコメント募集を行い、12 月に修正ドラフトを提示し、最終確認を行う予定である。

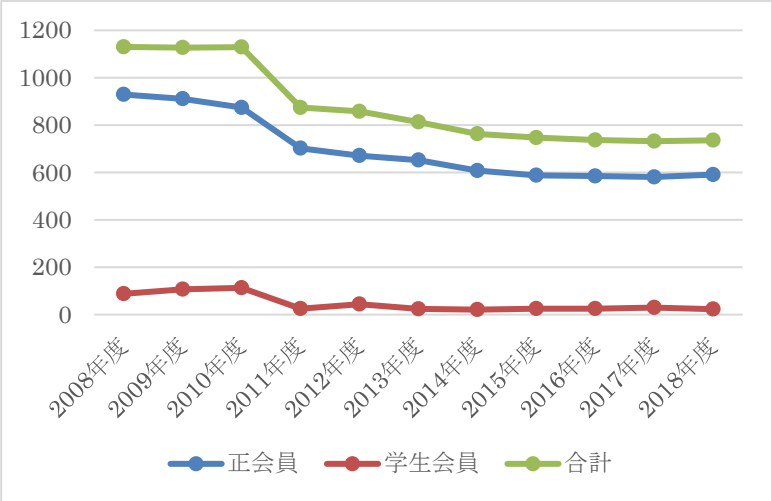
- 追加の提案

特になし。

2. 放射線防護人材の現状に関する調査

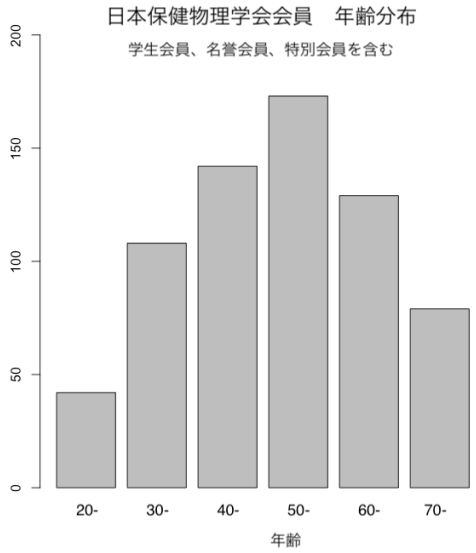
- 学会員数の変動

放射線防護人材の現状把握の一環として、日本保健物理学会の会員数の推移を調査した。2008 年度から現時点の会員を集計している。2008 年度から 2017 年度は年度末の会員数、2018 年度は現時点での会員数である。 2008 年度及び 2009 年度の特別会員数が不明のため、記載していない。 正会員と学生会員（正学生会員＋準学生会員）および合計のグラフを次に示す。



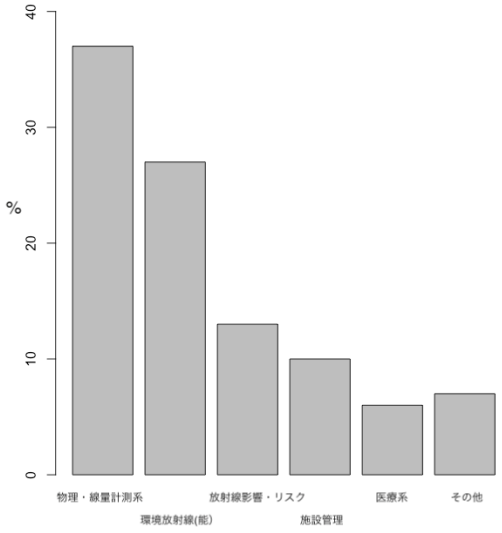
正会員、学生会員とも、2010 年から 2011 年にかけて比較的大きな減少が見られた。全体の会員数は、その後も徐々に減少傾向にあるが、2016 年以降はあまり変わっていない。

・年齢別、あるいは正会員と学生会員別



・専門性別

2018 年の札幌大会の演題カテゴリーの分布から次のように分布していると考えることができる。



➢ 放射線防護人材の増減に関する分析

・学会での分野別発表件数

過去五年間に開催された研究発表会における参加者数と発表演題に関するデータを示す。2018 年度に札幌で開催された、第 51 回研究発表会の参加者は、非会員を含め約 340 名で、128 件（口頭 75 件、ポスター53 件）の発表があった。それらの分野別発表件数は次の通りである。

- 環境放射能（6）
- ラドン・トロン（5）
- 放射線計測（10）
- 線量評価（13）
- 放射線影響・リスク解析（8）
- 医療被ばく（9）
- 福島原発事故関連（8）
- 防災・緊急時対応（10）
- リスコミ・廃棄物・教育（6）

2017 年第 50 回研究発表会は、日本放射線安全管理学会第 16 回学術大会と合同で、大分で開催された。両学会の合計であるが、発表された 99 演題の内訳を示す。

- 環境放射線（能）（4）
- 現場の保健物理/管理・保全（10）
- 廃棄物（8）
- 防災・緊急時対応（4）
- 放射線計測（10）
- 福島事故（16）

- 医療被ばく(6)
- 放射線教育(6)
- 医療安全(4)
- 法規制・標準化(4)
- 放射線利用/分析(3)
- ラドン・トロン(6)
- 医療従事者の職業被ばく(6)
- 放射線影響・リスク解析(6)
- 線量評価(6)

2016 年第 49 回研究発表会(弘前文化センター:参加約 320 名)で発表された、108 演題(口頭 61 件、ポスター47 件)の内訳を示す。

- 環境放射線(4)
- ラドン(5)
- 放射線計測(7)
- 線量評価(7)
- 放射線影響(5)
- 医療被ばく(6)
- 福島原発事故関連(14)
- 防災・緊急時対応(3)
- 現場の保健物理／管理・保全(6)
- 廃棄物およびその他(4)

2015 年第 48 回研究発表会は(参加 271 名)首都大学東京荒川キャンパスで開催され、発表は 93 演題(口頭 56 件、ポスター37 件)であった。また、2014 年第 47 回研究発表会(参加約 210 名)は岡山の鏡野町上齋原文化センターで開催され、発表は 95 演題(口頭 71 件、ポスター24 件)であった。

研究発表会における参加者・演題数は、開催形態・場所や、日程が異なるため、一概に比較することは困難である。分野も、開催回によって分類が異なっている。

・専門別学会員数の増減の原因

2010 年から 2011 年にかけての大幅な会員数減少は自動退会によるものであるが、正会員は 2011 年から 2014 年にかけて相当数減少しており、これは震災や福島事故の影響による入会者数の減少と、震災・福島事故＋団塊世代の方の退会者増によるものと当時の理事会では考えられていた。

会員の分野別では、物理・計測・環境系の割合が比較的大きく、影響・リスク・管理・医療が小さい。管理や医療などは、それぞれ専門の学会があり、会費負担が生じることもあって、複数の学会に参加することは容易でない。特に、二十代や三十代の会

員が少ないことは、若年層の人口減だけではなく、会員になるメリットを感じない人もいることと思われる。

・将来予測
最近の動向からは、大きな状況変化がない限り、全体の会員数の大きな増減はないと思われる。

3. 学会としての重点テーマの優先度を考慮すべき領域に関する結論

➢ 具体的なアウトプットや放射線防護上のアウトカムの観点から

日本保健物理学会は、放射線防護の基本問題に関わる重要な3つのテーマを扱うアドホック委員会（臨時委員会）として、国民線量委員会、実効線量・実用量委員会および低線量リスク委員会を立ち上げて活動している。国民線量委員会は、我が国における自然放射線と医療被ばくを中心とした線量を系統的に評価する体制が我が国では弱いことに注目し、学会がリーダーシップをとってレポートを作成するための委員会である。実効線量・実用量委員会は、外部被ばくの測定量を防護に結びつけるための線量評価ガイドラインの構築を目指すものである。低線量リスク委員会は、放射線影響学会との合同の委員会として設置し、物理、生物、疫学、リスク、防護における低線量・低線量率に注目して、どこまでがコンセンサスとなる知見で、何が課題を整理することで、低線量問題の社会的理解の混乱を少しでも緩和することを目指すものである。

➢ 喫緊性の観点から（新たな課題の提案）

日本保健物理学会は、放射線防護の基本問題に関わるテーマから、実務的な課題までをカバーした課題を提案できるように会員からの声も期待している。1 月に行われた医療被ばくのシンポジウムでは、行政の規制当局の関係者、医療関係者、放射線防護関係者が集まり、最近の医療被ばくに対する注目を反映したシンポジウムとなった。このシンポジウムを企画した保健物理学会は、他の関連学会とも共同しながら、医療被ばくの線量評価法、線量記録、線量・リスクに関するコミュニケーション問題などを新たな課題として検討を進めていくことにしている。とくに、医療被ばく管理と厚労省の省令で定められることになったため、取り組むべき重要な課題と考えている。

また、従来から取り組んできた水晶体の被ばく管理については、線量評価から防護管理までのガイドラインの作成を目指している。

➢ 放射線専門人材の若手の育成の観点から

放射線防護を将来に担っていくべき人材を育成するために、国際的に広く人材交流を行い、その中から果たすべき役割や深めていくべき学術的課題を自ら発見し、解決の道筋を考えることのできる機会を学会として設けていく。昨年 5 月にメルボルンで開

催した AOCRP5 の会議でキックオフした YGN（Young Generation Network)の活動は、すでに韓国との交流も開始し、2019 年 12 月の仙台大会では、英国からも参加して、国際的に広く拡大していく予定である。YGN や国際会議の参加機会を支援することで、放射線専門人材の若手の育成を推進していくことにしている。

4. 参考資料

・NW 合同報告会での発表資料

2019.1.16 アンブレラ代表者会議

日本保健物理学会

アンブレラの活動

一般社団法人　日本保健物理学会

アンブレラに関連して学会に設置した委員会

国民線量委員会

古川雅英　琉球大学　委員長
真田哲也　北海道科学大学
細田正洋　弘前大学
大森康孝　福島県立医科大学
平尾茂一　福島大学
小野孝二　東京医療保健大学
担当理事　高橋理事　原研機構

実効線量・実用量委員会

小田啓二　神戸大学　委員長
岩井　敏　原子力安全推進機構
大野和子　京都医療科学大学
黒澤忠弘　産総研
角山雄一　京都大学 幹事
吉澤道夫　原研機構

低線量リスク委員会　（放射線影響学会との合同委員会）

日本放射線影響学会	日本保健物理学会
今岡 達彦（量研放医研）	甲斐 倫明（大分看科大）
小笹 晃太郎（放影研）	酒井 一夫（東京医療保健大）
児玉 靖司（大阪府大）	佐々木 道也（電中研）幹事
小林 純也（京大）幹事	高原 省五（原子力機構）
小村 潤一郎（環境研）	吉永 信治（広大）
田内 広（茨城大）	
富田 雅典（電中研）	

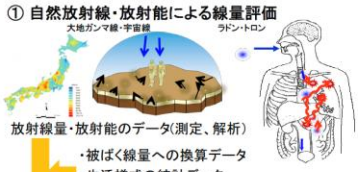
日本保健物理学会からの提案

課題：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

背景と計画：線量のベンチマークとして自然放射線からの線量を評価することは古くから行われてきた取組みである。我が国では多くの研究調査が行われてきたが、線量評価の基礎となるデータベースは存在しない。日本保健物理学会では国民線量に関わる委員会を設置し、定期的に評価・報告する仕組みを検討している。本提案課題ではその一環として、関連する最新のデータ・知見をレビューし医療被ばくも視野に入れた国民線量評価のためのデータベースのプロタイプを構築する。

実施内容：集団線量としてのいわゆる「国民線量」あるいは平均的な線量を示すとともに、自然放射線については、既存データや情報の整理に加えて、新規調査（測定を含む）を提案。医療放射線についても、関連データの整備（新規調査を含む）及び線量評価（算定）法の開発の必要性を示す。

① 自然放射線・放射能による線量評価



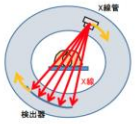
放射線量・放射能のデータ(測定、解析)

・被ばく線量への換算データ
・生活様式の統計データ
（例、家屋の滞在時間、食品摂取量）

被ばく線量（実効線量）

既存データの整理や新規調査により、必要なデータを整備することが、国民線量の実態把握で不可欠

② 医療被ばくによる線量評価（CTの例）



・撮影条件(例、年齢や部位)により、線量は変動
・日本は世界的にCT装置や撮影件数は多いと示唆

国内の現状：医療被ばくの全体像を把握するための試みはなされているが、関連データの整備状況は十分とは言えない。

関連データ(詳細な医療被ばくの件数等)の整理や調査により、線量評価（算定）手法の開発が必要

日本保健物理学会からの提案：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

H30年度実施内容：

① 国民線量に関わる既存データの収集・集約
　平均値、地域や時間による変動幅とその要因解析など
② 国民線量に関わるレビュー論文（英文）の執筆準備
　大地ガンマ線、ラドン・トロン、食品中放射能、医療被ばく（一部）については執筆中
③ 関連データベース等の活用に関する検討
　例えば、厚労省レセプト情報・特定健診等情報データベースを活用した線量推定

今後の課題：

① 不足データ等の明確化 → 必要な研究・調査の提言
　例えば、高層ビル・地下空間のデータ、降雨・降雪等の環境変化による線量率への影響など
② ^{210}Poの線量係数の見直し ・・・ 魚介類の摂取量変化の傾向について考慮
③ ラドン線量換算係数、γ線による外部被ばく線量評価データの見直し
　例、ラドンについて、ICRP Publ.65では、公衆被ばくに対して3.88 mSv/WLMであり、新たな換算係数として16mSv/WLM程度が見込まれる。

換算係数の変更は線量という数値を導出する場合の影響は大きいが、データベースでは数値を変えることで対応可能！

④ 従来の平均値推定ではなく、医療被ばくの実態を伝えるための国民線量評価手法の開発
　放射線治療（外部、内部）、IVRも含める必要あり

実効線量・実用線量委員会

【趣旨】

実効線量は放射線防護の基本となる線量概念であり、1977年勧告以後、UNSCEARや医療分野においても広く浸透し、法令でも使用されている。放射線防護量としての有用性とは別に誤用や誤解がある一方、実効線量概念に対する批判もある。放射線防護量を理論性と実用性の両面から議論し、防護量としてのあるべき指標を考える。

【メンバー】

岩井　敏（原子力安全推進協会）、　大野　和子（京都医療科学大学）
小田　啓二（神戸大学、委員長）、　黒澤　忠弘（産業技術総合研究所）
角山　雄一（京都大学、幹事）、　吉澤　道夫（日本原子力開発機構）

【今年度の活動の要約】

（1）日本保健物理学会第51回研究発表会における講演（実用量とその課題の解説）
（2）ICRU/ICRP合同レポートに関する情報収集（国内外の動向の調査）
（3）原子力規制庁放射線対策委託費「実用量及び防護量に係る動向調査」事業への協力（情報提供、過去の議論のまとめ）［後述］

委員会での意見・情報交換

1）ICRU/ICRP Joint Reportに関する現況

・各国から出された意見を参考に、改訂版がまとめられた（2018年8月版）

→ 10月の合同委員会で審議。近々改定版が公開される。

本年5月 ICRP主委員会で採択予定。その後出版か（ただし順番待ちの状態）

・IAEA等関係組織における目立った動きはない。

2）今後についての予想

・EURADOSが鍵だろう。その結果を受けてISO等が動きだす可能性が高い

・IEC/ISOが先行し、なし崩し的に決まっていく可能性もある

・ICRPが換算係数を提示→IAEA/ISO/IECがガイドラインにブレークダウン

3）実効線量・実用量に関する話題

・眼と皮膚は吸収線量で管理する。中性子は？

・ガンマ線と中性子の混在場ではどのように測定するのか

・限度以下ではRBEは考えなくてもよいかも知れない

3）自由討論（その他）

・測定器、校正等の分野のステークホルダーとの調整が重要

・労安法電離則、船員法、鉱山法の規制側とも情報共有を

・放射線審議会において福島の線量に関する意見のとりとめがあるので、TG90の概要を至急公開すべきではないか。

・ISOやIECに日本側から新しい規格を持ち込むことが可能なのではないか。

規制庁事業への協力

「実用量及び防護量としての実効線量に係る動向調査」事業

（10月設置、事務局：原子力安全研究協会）

・3つのドラフトレポートの概要をとりまとめた資料の作成

ICRU/ICRP Joint Report(実用量), TG79(実効線量), TG90(環境線源)

・国内外関係機関の検討状況の調査

アンブレラ事業において行われている国際動向調査との密接な連携

国内関連学会等での検討内容を参考

検討内容・情報の提供

合同レポートの背景をとりまとめて提供する

（1）実用量の役割 「防護量を適切に推定できる測定量」

（2）過去の議論のまとめ

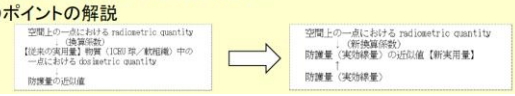
・原研主催ワークショップ（1995～）

・保健物理学会「放射線防護に用いる線量概念の専門研究会」（2005-2007）

・ICRU Report Committee No.26での検討（2009～）、保物セミナー2016など

・産総研主催合同レポート勉強会（2017）

（3）改訂のポイントの解説



低線量リスク委員会　設置趣旨

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

背景

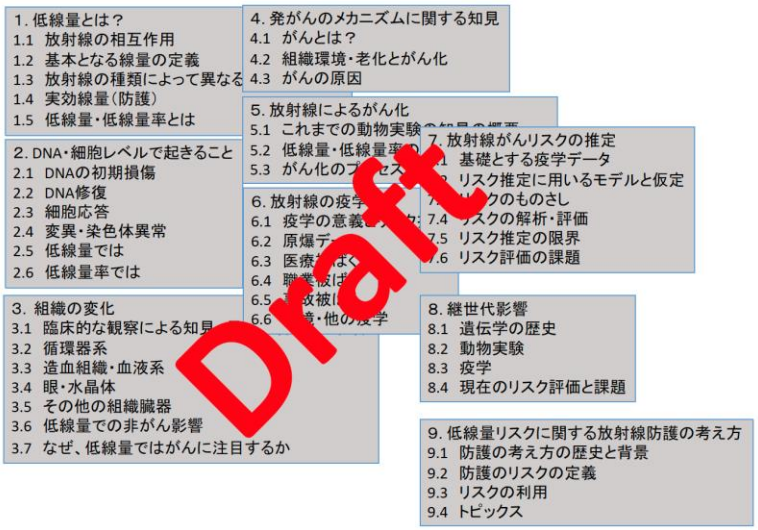
- 福島第一原子力発電所事故は放射線安全規制の基盤となる科学に対する信頼が揺らいだことは大きな社会的な問題
- 多くの書籍やレポートが出版されているが、最新の放射線科学の知見を含めて、放射線安全規制の観点からまとめた専門家のコンセンサスレポートは存在しない。
- 政府がリスコミ用に作成した資料の多くは考え方やその背景となる科学的データの意義や制約までは記載されていない。

研究内容

- 放射線安全規制を進めていく上で、その基盤となっている放射線科学の現状をわかり易く解説したレポート作成
- 低線量リスクの放射線安全規制の基盤となる放射線疫学から放射線生物の現状認識、さらにあ、社会的背景にまで関連して、これらの知見が放射線安全規制にどのように繋がっているのか、放射線科学の専門分野を超えてコンセンサスづくりを行う

成果の活用

- 放射線安全規制の基盤となる放射線科学を理解し、放射線科学に基づくリスク評価と放射線防護との関係をわかり易く解説したレポートとして広く活用できる
- 放射線安全規制に従事する担当者から、リスコミに関係するすべてのステークホルダーに必要な放射線科学の知見を整理し、放射線に対する認識を共有できる



- 2018年6月17日(@東京)
  基礎から防護の応用に至るまでスコープ全体に関する議論を実施し、概略をまとめる担当者を決定
- 2018年8月19日(@広島)
  放射線科学の現状整理を示した全体像を、章毎に割り振られた担当者がプレゼンを実施。
- 2018年12月15日(@東京)
  前回のコメントを受けて、各章の要点の整理

今後の予定

- 2019年6月
  学会合同シンポジウム開催　学会コンセンサス
- 2019年8月
  ドラフト作成、査読
- 2019年12月
  ドラフト完成、最終化

・委員会会議資料

低線量リスク委員会

（日本保健物理学会第 51 回研究報告会における報告（2018 年 6 月，　札幌））

低線量リスク委員会の活動紹介

日本保健物理学会 低線量リスク委員会

背景

- 低線量リスク評価に関する科学的理解について、社会と専門家の理解は、往々にして異なっている。
- 生物学者がStatementを発表する、あるいは原子力学会等のポジションステートメントのような事例。生物学と疫学の融合が重要といわれているが、「わからない部分を」どのように伝えていくか？

松尾真紀子, 低線量放射線の健康リスクとその防護ーディシプリンを超えた連携の試み, 保健物理, 51(4) 258-262 (2016)

第49回日本保健物理学会研究発表会・学会連携セッション

設置趣旨

- **日本放射線影響学会・日本保健物理学会「低線量リスク委員会」**
- 低線量放射線リスク評価に関する取組みの多くは、疫学LNTモデルをベースにしたリスク計算か、放射線生物的な議論のいずれかに偏りがちである。
- 放射線安全規制の基盤となる低線量リスクの科学的理解と社会的理解が進んでいない現実がある。
- 本研究調査は、日本放射線影響学会と合同の委員会で取組むことで、**低線量放射線リスク推定の現状と課題をコンパクトに整理**し、放射線防護に関連した科学的理解と社会的理解を加速するための**バランスある共通認識を構築**する。

メンバー構成

一般社団法人 日本放射線影響学会 THE JAPANESE RADIATION RESEARCH SOCIETY

一般社団法人 日本保健物理学会

日本放射線影響学会	日本保健物理学会
今岡 達彦（量研放医研）	甲斐 倫明（大分看科大）
小笹 晃太郎（放影研）	酒井 一夫（東京医療保健大）
児玉 靖司（大阪府大）	佐々木 道也（電中研）幹事
小林 純也（京大）幹事	高原 省五（原子力機構）
小村 潤一郎（環境研）	吉永 信治（広大）
田内 広（茨城大）	
冨田 雅典（電中研）	

(2017年度)これまでの活動

- 2017年10月26日(@千葉)、日本放射線影響学会学術大会会期中に初回会合を実施。
- 背景の共有、設置趣旨の確認
- 2017年度は原子力安全規制庁の平成29年度放射線対策委託費（放射線安全規制研究戦略的推進事業費）の「放射線防護研究ネットワーク推進事業（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）」にて募集している今後の放射線安全規制研究の重点テーマの提案について検討
- 2017年12月26日(@東京)、各学会の委員が持ち寄った重点テーマ案について議論し、共同提案を行う項目(3つ)について合意。

提案項目及び2018の活動検討

1．低濃度トリチウム水の生体影響評価(仮)

2．低線量率リスクに関連するデータの整理と再解析による課題探索(仮)

3．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

- 3.については(規制庁の安全規制研究に採択されなくても)低線量リスク委員会を独自に進めることを確認

基本的な進め方の整理

- 2018年3月21日(@広島)
- 本委員会が目指すものについての**イメージの共有**、今後のスケジュール確定することを目的。
- 学術的集団で、**何が現在わかっていて、何が問題かの共通認識**を作る。放射線科学にかかわっている専門家集団として考えていることを示していく。
- 安全規制の基盤、放射線科学の基礎など、事故対応、背後にある考え方を、本委員会としての**コンセンサスレポートを2年程度を目途に作る**。
- 読者は、いわゆるステークホルダであり、**メディア、被災者として関心を持っている方**を想定する。

内容について

サイエンスだけではなく防護の考え方も含める。
教科書ではない。
すべての内容について、

○科学的に間違っていない。
○国際的な合意が得られていることに沿っている。
○我々委員会が納得いく(コンセンサスがある)。

- この3つを必ず揃える。
- 参考文献を明確にする。

スコープ整理が重要であり、関連する情報共有を進めながら各委員で検討することとなった(3/21)。

(2018年度)スコープの議論

- **2018年6月17日**(@東京)
- 基礎から防護の応用に至るまでスコープ全体に関する議論を実施し、概略をまとめる担当者を決定。

(次ページよりスコープ案を簡単にご紹介)

1. 低線量とは？
1.1　放射線の相互作用
1.2　基本となる線量の定義
1.3　放射線の種類によって異なる影響
1.4　実効線量（防護）
1.5　低線量・低線量率とは

2. DNA・細胞レベルで起きること
2.1　DNAの初期損傷
2.2　DNA修復
2.3　細胞応答
2.4　変異・染色体異常
2.5　低線量では
2.6　低線量率では

3. 組織の変化
3.1　臨床的な観察による知見　早期影響　晩発影響
3.2　循環器系
3.3　造血組織・血液系
3.4　眼・水晶体
3.5　その他の組織臓器
3.6　低線量での非がん影響
3.7　なぜ、低線量ではがんに注目するか

Draft

4. 発がんのメカニズムに関する知見
4.1　がんとは？
4.2　組織環境・老化とがん化
4.3　がんの原因

5. 放射線によるがん化
5.1　これまでの動物実験の知見の概要
5.2　低線量・低線量率の実験に関する知見
5.3　がん化のプロセスと放射線の作用

6. 放射線の疫学
6.1　疫学の意義とリスク指標
6.2　原爆データ
6.3　医療被ばく
6.4　職業被ばく
6.5　事故被ばく
6.6　環境・他の疫学

Draft

7. 放射線がんリスクの推定
7.1　基礎とする疫学データ
7.2　リスク推定に用いるモデルと仮定
7.3　リスクのものさし
7.4　リスクの解析・評価
7.5　リスク推定の限界
7.6　リスク評価の課題

8. 継世代影響
8.1　遺伝学の歴史
8.2　動物実験
8.3　疫学
8.4　現在のリスク評価と課題

9. 低線量リスクに関する放射線防護の考え方
9.1　防護の考え方の歴史と背景
9.2　防護のリスクの定義
9.3　リスクの利用
9.4　トピックス

Draft

- 2018年8月19日(@広島)
  放射線科学の現状整理を示した全体像を、章毎に割り振られた担当者がプレゼンを実施。

今後の予定

- 2018年12月
  全体像の整理、確定
- 2019年6月
  学会合同シンポジウム開催　学会コンセンサス
- 2019年8月
  ドラフト作成、査読
- 2019年12月
  ドラフト完成、最終化

参考資料

- Angela R. McLean et al. A restatement of the natural science evidence base concerning the health effects of low-level ionizing radiation. Proceedings of the Royal Society B DOI 10.1098/rspb.2017-1070
- Abel J Gonzalez et al. Radiological protection issues arising during and after the Fukushima nuclear reactor accident. J. Radiol. Prot. 33 (2013) 497-571
- 小松賢志. 現代人のための放射線生物学. (2017)

国民線量委員会
第 1 回臨時委員会(国民線量)議事概要 平成 29 年 12 月 27 日(水)

保健物理学会　第 1 回臨時委員会（国民線量）　議事概要

1．開催日時　平成 29 年 12 月 27 日（水）　13:30-16:30

2．開催場所　田中田村町ビル・貸会議室（「会議するなら」新橋会議室）
8 階 8C ルーム（東京都港区新橋 2-12-15）

3．出席者　古川、大森、小野、真田、高橋、平尾、細田、オブザーバー参加 4 名

4．議事
1) 臨時委員会の設置主旨
2) 国民線量のデータベース設計へ向けた関連データや知見
3) 今後の展開、スケジュール
4) その他

5．配布資料

資料 1　国民線量委員会の設置について

資料 2　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（叩き台資料）

資料 3-1　厚生労働省の統計情報-レセプト情報等の申請について-

資料 3-2　社会診療報酬データからの CT 画像診断利用の実態把握と米国、英国との比較

6．議事

1) 臨時委員会の設置主旨

・担当理事の高橋より、量子技術研究開発機構が原子力規制員会より委託されているネットワーク推進事業に対して学会として参加し、関連する調査研究を進めるために委員会が設置されたという経緯、またその活動主旨について、資料 1 等に基づき説明があった。

2) 国民線量のデータベース設計へ向けた関連データや知見

① 自然放射線

・ 高橋委員より、資料 2 に基づき、昨年度まで設置されていた臨時委員会での議論を通じて得られた知見に基づき、設計するデータベースのイメージ、課題等の説明があった。

・ 参加者より、各個人の考えるデータベースのイメージやその設計へ向けた課題、想定しているユーザー等の疑問等の意見が出された(以下、主なもの)。

✓ 検討を進める委員会の中で「国民線量」とは何かを理解し、それを共有することがデータベース設計の出発点となる。例として、本来の意味である集団

第 2 回臨時委員会(国民線量)議事概要 平成 30 年 6 月 12 日(火)

保健物理学会　第 2 回臨時委員会（国民線量）　議事概要

1．開催日時　　平成 30 年 6 月 12 日（火）　13:30-16:10

2．開催場所　　田中田村町ビル・貸会議室（「会議するなら」新橋会議室）
8 階 8C ルーム（東京都港区新橋 2-12-15）

3．出席者　　古川、大森、小野、高橋、平尾、細田

4．議事

1）委員長　説明

2）国民線量算定に際して不足しているデータの洗い出し

3）国民線量について論文化する具体的項目の決定

4）国民線量に関する論文の執筆分担（著者選任）

5）保物札幌大会での発表内容

5．　配布資料

資料 1　　保健物理学会　第 1 回臨時委員会（国民線量）　議事概要

6．　議事概要（議事順に記載）

1)　委員長　説明

・古川委員長より、6 月末の保健物理学会総会の中で報告予定の当委員会の実施状況及び今年度の実施計画が紹介された。この実施計画で報告予定の委員会の取りまとめ、6 月末の研究発表会での委員会報告へ向けて、必要な検討を行うため、今回の会合を開催した旨、説明があった。

2)　国民線量算定に際して不足しているデータの洗い出

①　自然放射線

・　高橋委員より、ラドン・トロン（子孫核種の影響を含む）による内部被ばく線量評価に用いる線量係数について、ICRP が本年 1 月に Publ.137 にて公開した点が報告された。

②　医療放射線

・小野委員より、OECD/NEA での医療被ばくに関する統計データに対し、その基本とされたと想定される国内のデータの報告があった。ここでは、米国での医療被ばくに関するデータの収集状況も紹介された。さらに、当該データを活用することで、医療被ばくに関するデータベースを構築できる可能性のあることが説明された。