

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』

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 放射線医学総合研究所 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 百瀬 琢磨

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 杉浦 紳之

事業概要①：放射線防護アンブレラの構成

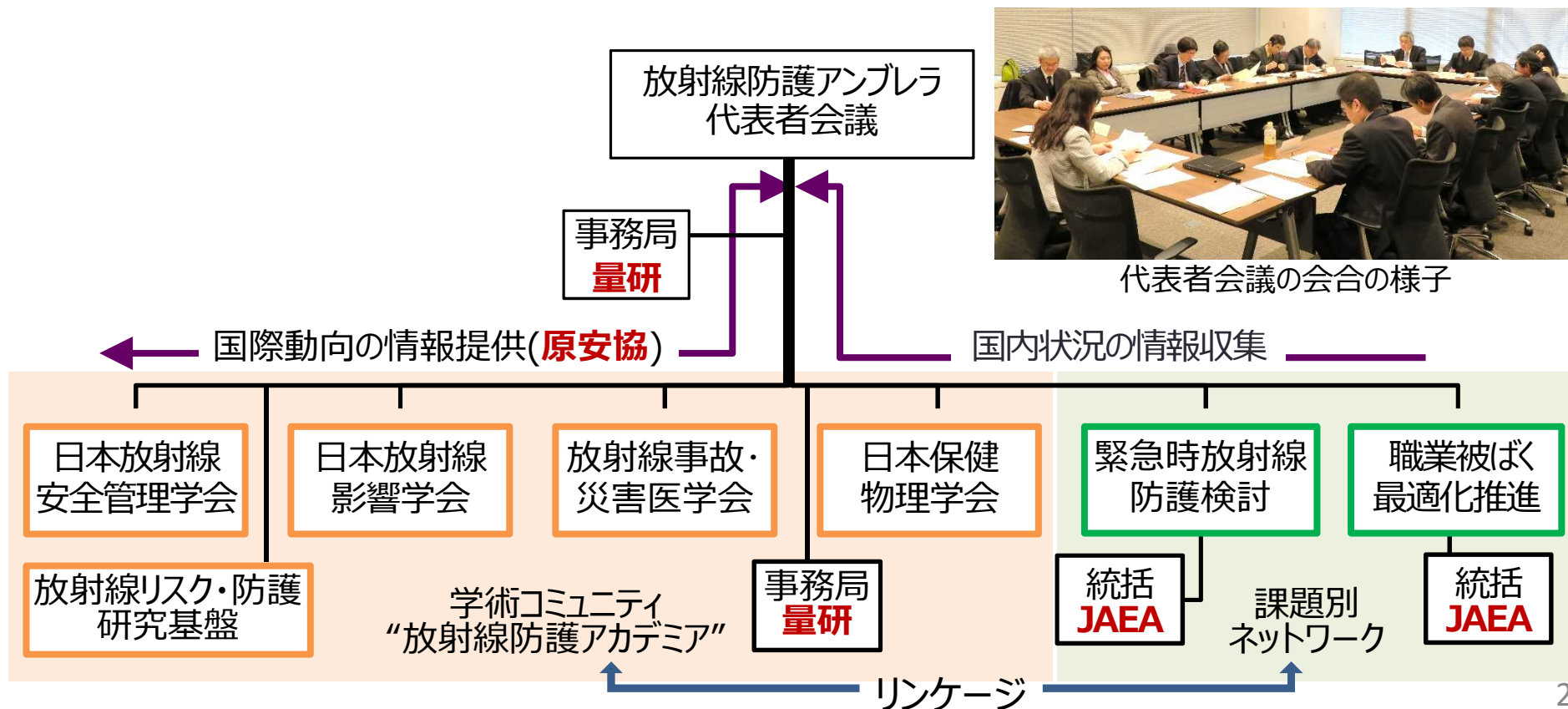
分野別の組織と課題別に組織されたネットワークを統合し、アンブレラ型プラットフォームを形成
当面の課題として、①放射線安全規制研究の重点テーマ、②緊急時対応人材の育成、

③職業被ばくの最適化、に関する検討を実施

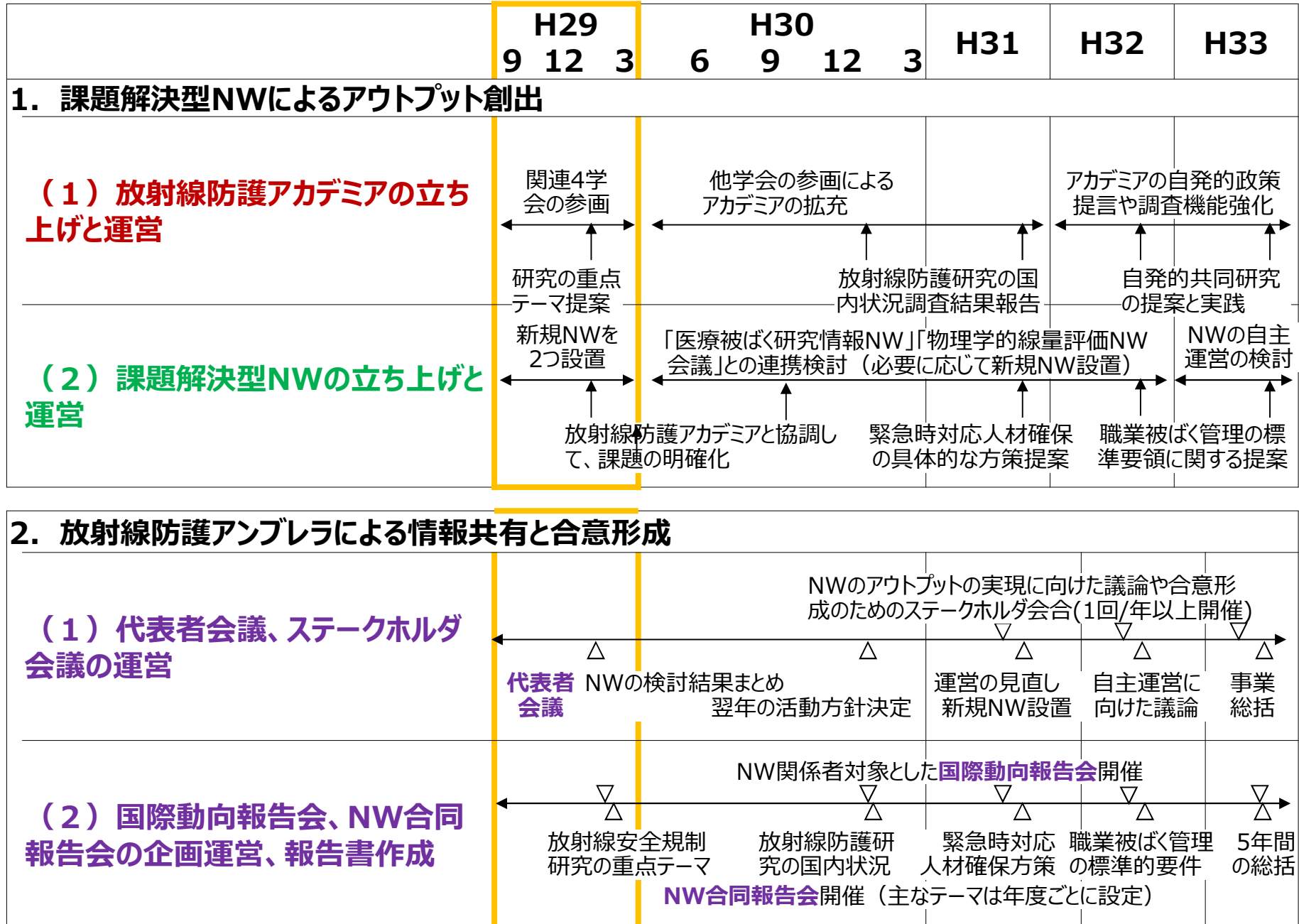
長期ビジョン：アカデミアによる課題抽出⇒新たなネットワークの構築（アカデミアからも参画）

⇒目的を達成後、ネットワークは解散⇒新たな課題の抽出、といったサイクルを回す

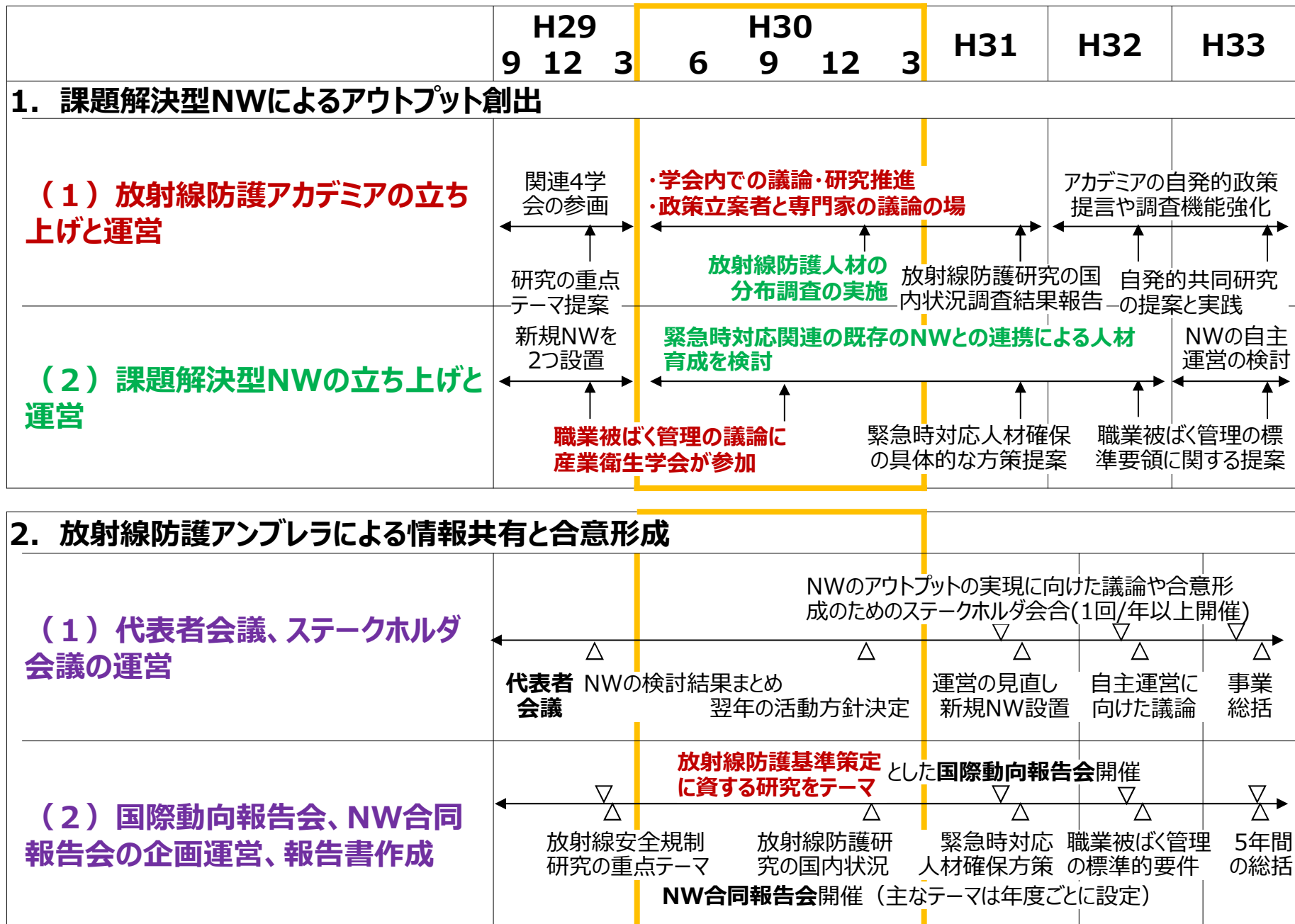
アンブレラ内の情報共有を目的として、年に一度、放射線影響・防護に関係する国際的機関等の動向に関する報告会やネットワーク合同報告会を開催する。



事業概要②：ロードマップ（昨年度の事業進捗）



事業概要②'：ロードマップ（今年度の計画）



事業概要③：今年度の事業計画

1.放射線防護アカデミアによる**放射線安全規制研究重点テーマ**に関する検討

- ・平成29年度に提案した重点テーマ（30件）について、アウトプットやアウトカムに着目した整理をする
- ・学会が主催するイベントにおいて、アカデミアと政策立案者が議論する場を提供する
- ・研究推進委員会等において重点テーマを検討する際の参考資料を作成する

2.放射線防護分野の**若手人材の育成**

- ・学会員の人数や専門性等の調査：若手育成の観点から、重点テーマの優先度を考慮すべき領域について議論する
- ・放射線防護分野のグローバル人材育成：国際機関主催の会合に若手を派遣する

3.**課題解決型ネットワークの活動**

- ・緊急時放射線防護に関する検討
- ・職業被ばくの最適化推進に関する検討
- ・新たな課題の設定

国際動向
報告会

ネットワーク
合同報告会

HP



平成30年12月開設

<http://umbrella-rp.jp/index.php>

進捗①：重点テーマの提案(検討のプロセス)

1.アウトプット、アウトカムに着目した整理

- 昨年度、放射線影響・防護関連学会（“放射線防護アカデミア”）は重点テーマとして30課題を抽出
代表者会議では、いずれもわが国の放射線防護上重要な研究と判断
- **今年度は、この30件を以下のカテゴリーに整理し、個々の研究の推進を支援**
 - ①放射線安全規制研究事業での実施が適当
 - ②別の委託事業内での実施が適当（特に緊急性の高い調査など）
 - ③アンブレラ事業内で実施可能（実験や開発の要素がないもの）
 - ④学会等が、単独あるいは連携して主導的に推進する
 - ⑤他省庁の計画に位置付けられるのが適当
- **合意に至るプロセスを重視**
 - ①学会が専門委員会を設置して、議論
 - ②複数の学会による合同委員会の設置や合同集会の開催
 - ③学会が主催する年次大会において、アカデミアと政策立案者が議論



放射線事故・災害医学会第6回学術集会

大会名	イベント	政策立案者
日本保健物理学会第51回研究発表会、平成30年6月29日、札幌	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」(ICRP/ICRUの新たな線量概念の導入、職業被ばく管理上の課題)	放射線防護企画課が登壇
放射線事故・災害医学会第6回学術集会、平成30年9月22日、東海	パネル討論会「緊急時対応人材の育成・確保とネットワーク間の連携を考える」	放射線防護企画課がフロアから発言
日本放射線影響学会第61回大会、平成30年11月9日、長崎	ワークショップ「放射線防護・放射線規制における関連学会の連携と放射線影響学会の役割」	放射線防護企画課が登壇
放射線安全管理学会第17回学術大会、平成30年12月6日、名古屋	特別セッション「短半減期核種の放射線安全管理の現状と課題」	放射線規制部門が登壇

進捗①：重点テーマの提案(暫定的整理)

I. 放射線の生物学的影響とリスク	
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	H31重点テーマとして提案
低線量放射線の長期的影響とバイオマーカーの検索	
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)検討WGを設置し、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)提案の一部に着手
放射線業務従事者・放射線がん治療患者を対象としたバイオバンク構築に関する検討	
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)合同で実施
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重点テーマとして提案
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重点テーマとして提案
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	H30委託調査、H31重点テーマとして提案
放射線安全管理方法の最新の知見のサイトの構築	(量研)H31より対応を検討
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	H31重点テーマとして提案
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重点テーマ
放射線緊急時のEPRによるトリアージ手法の研究	H31重点テーマとして提案
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重点テーマとして提案
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重点テーマとして提案
緊急時モニタリング体制の整備に関する調査研究	(緊急時NW)学会とも連携して対応
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重点テーマとして提案
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重点テーマとして提案
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	(保物学会)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	H31重点テーマとして提案
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あり方に関する研究	
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)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	(規制庁)文科省への情報提供
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	(厚労省)放射線医療人の研修義務化
放射線に関するPR活動の国際状況調査	

進捗①：重点テーマの提案(平成31年度)

2.原子力規制庁への重点テーマの提案

- アカデミアの議論、原子力規制庁の安全研究に関する方針や放射線審議会での議論も踏まえて、30件の重点テーマからも取捨選択し、以下の4つに整理。代表者会議メンバーからも同意。

1.原子力災害等における初期対応のための手法開発とマニュアル化のための研究

- [研究例]
- ・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
 - ・内部ひ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
 - ・放射線緊急時の新たなトリアージ手法の研究

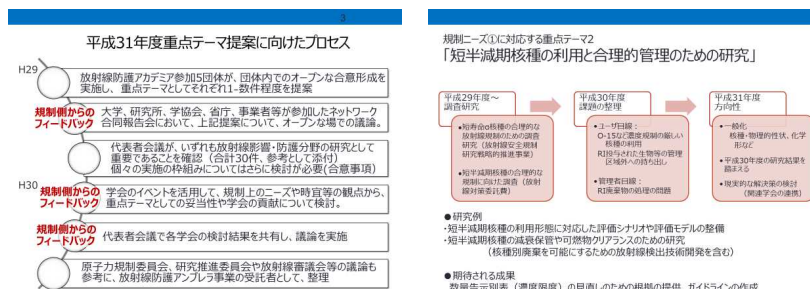
2.短半減期核種の利用と合理的管理のための研究

- [研究例]
- ・短半減期核種の利用形態に対応した評価シナリオや評価モデルの整備
 - ・短半減期核種の減衰保管や可燃物クリアランスのための研究(核種別廃棄を可能にするための放射線検出技術開発を含む)

3.業務による被ばく状況や雇用形態の違いに対応した職業被ばく管理の適正化のための調査研究

4.東京電力福島第一原子力発電所周辺の現存被ばく状況の検証的評価研究

- 研究推進委員会(平成30年11月26日)にて、上記を平成31年度の重点テーマとして提案



研究推進委員会でのヒアリングの様子

- 原子力規制委員会(平成31年1月9日)にて重点テーマが決定
 - I. 放射性物質による多数の汚染・傷病者の初期対応に係る技術的課題の検討
 - II. RI・放射線利用の実態を踏まえた安全管理の合理化・体系化
 - III. 放射線規制関係法令の運用に係る共通課題の調査研究
- ⇒ 提案した4件のうち、1.~3.については、考慮された

進捗①：重点テーマの提案(今後に向けた議論)

3. アカデミアの役割に関する議論と整理

➤ アカデミア⇒規制側

- ・国際動向や国内の状況に関する情報を集約
- ・日本として今後取組むべき問題を議論(前裁き)
- ・規制当局が取り組むべき課題を提案

放射線防護に関する国際動向報告会
(平成30年12月19日、グランパークカンファレンス)

- ・国際放射線防護学会(IRPA)や国際放射線研究連合(IARR)の研究動向、UNSCEARやICRPの研究ニーズを紹介。
- ・パネル討論では、防護基準策定に資する研究として、①放射線健康リスク評価の精緻化、②**社会科学側面**の必要性が強調された。



- ・放射線審議会143回総会(平成31年1月25日)にて、上記の会で収集した情報を報告した。

- ### ➤ 規制側⇒アカデミア
- ・研究ニーズの発信

ネットワーク合同報告会
(平成31年1月16日、トラストシティ・カンファレンス)



- ・吉住奈緒子企画官が登壇
- ・**アカデミアを横断する検討の場**になることを期待。今後必要となる研究の例として「防災分野における正当化」に言及
- ・アカデミアには、この**分野の若手を育成**して欲しいと述べた。

- ### ➤ アカデミア⇒アカデミア
- ・専門家内での合意形成

ネットワーク合同報告会



- ・大阪大学篠原氏が登壇
- ・自らが実施する短寿命α線核種の研究について言及
- ・研究成果を規制に反映するためには、**アカデミアが合意したガイドライン**が必要と述べた。

情報集約・議論

重点テーマの設定

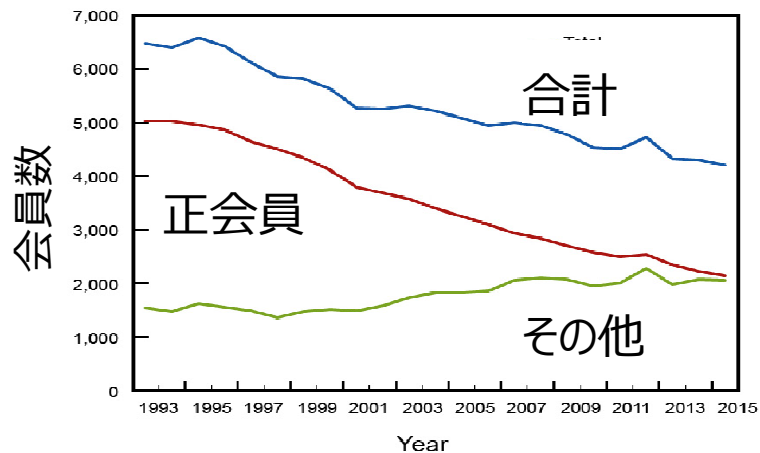
安全規制研究の遂行

ガイドラインへの提言

規制への反映

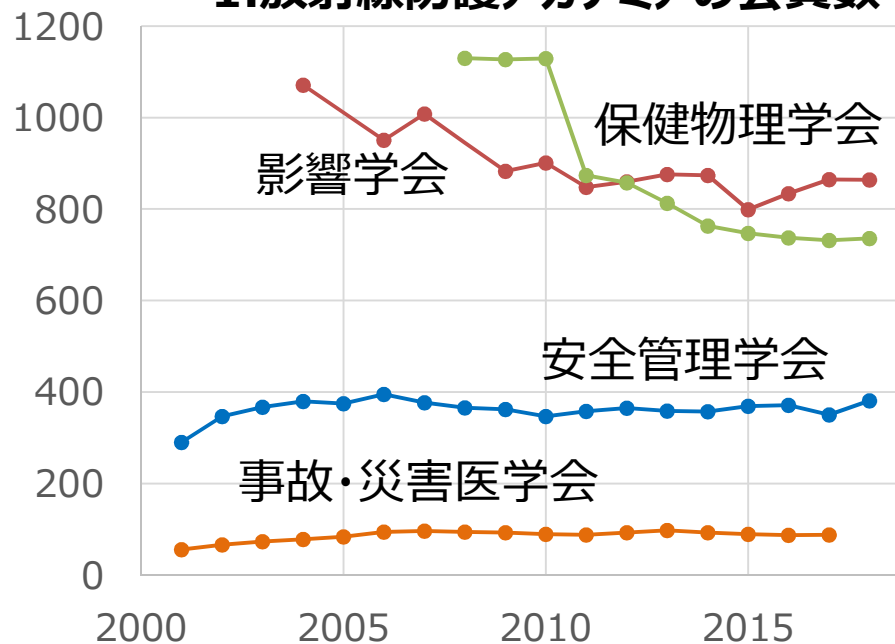
進捗②：若手人材の育成(実態把握)

(参考) 米国保健物理学会会員数 (1993~2015)



NCRP Statement No. 12, December 17, 2015

1.放射線防護アカデミアの会員数

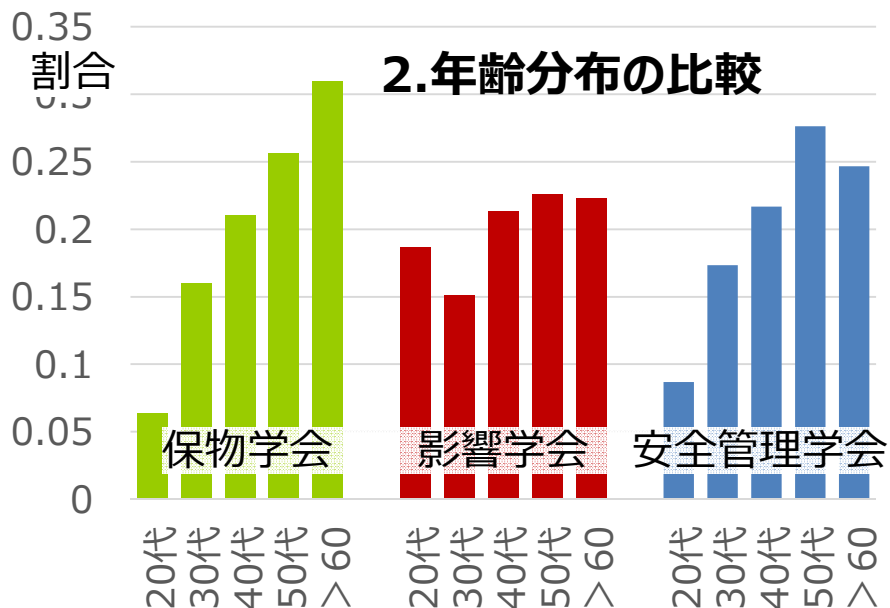


3.年齢分布の時系列推移

	調査年	20s	30s	40s	50s	> 60
影響学会	2008, 2013, 2018	↑	↓	↓	↓	↑
安全管理学会	2001, 2018	↑	↑	↓	↓	↑

・大学の講座数の減少が問題視されるが、学生の人数・割合はさほど減っていない。
30代以降のポストの枠がより深刻な問題か

2.年齢分布の比較



進捗②：若手人材の育成(具体的方策)

4. 国際的機関が主催するイベントへの若手の派遣制度の確立と実施

- 応募資格
 - ・放射線防護アカデミアに参加する学会の正会員
 - ・所属機関が、当該分野のグローバル人材育成の対象とすることに承諾している者
 - ・健康状態が良好で、応募時点で**45歳未満**の者
- 対象イベント
 - ・**OECD-NEA**主催 国際放射線防護スクール(ストックホルム)
 - ・**IAEA**主催 国際シンポジウム：原子力・放射線緊急時における公衆とのコミュニケーション(ウィーン)
 - ・**ICRP・ICRU**共催 90周年コロキウム (ストックホルム)



藤淵俊王氏(九州大学、写真左)と守永広征氏(杏林大学、右)をICRP・ICRU90周年コロキウムに派遣。国際動向報告会にて、出張報告を行った。

若手自身はどう考えているのか

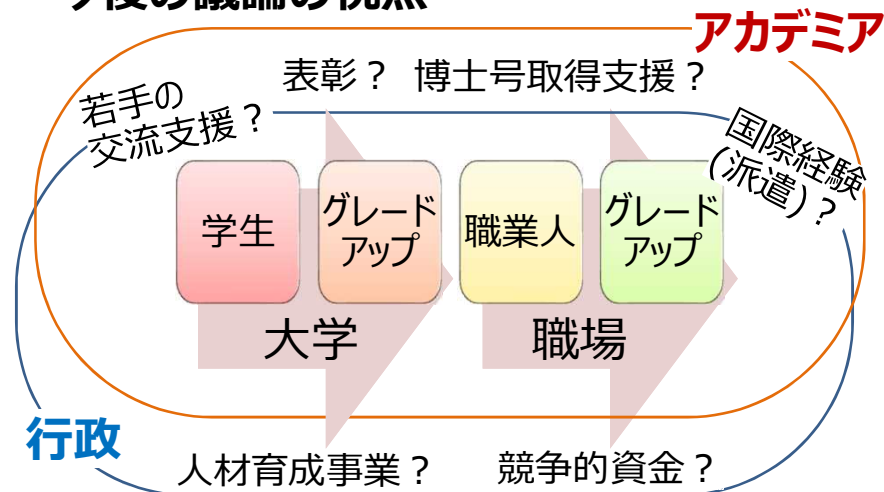
5. 若手を活性化させる方策の検討



保健物理学会若手研究会と放射線影響学会・若手放射線生物学研究会の代表が、具体的な方策を提案。次年度計画への反映については、検討中。

ネットワーク合同報告会で発言する片岡憲昭氏(都産技研、写真左)と砂押正章氏(量研、右)

今後の議論の視点



- ・事業終了後も、自主的にアカデミアとして続けるべき(続けられる)ことは何か
- ・効果をどう評価するか

進捗③：課題解決型ネットワークの活動

緊急時放射線防護に関する検討

➤ 問題意識

万一の緊急事態発生時に、教育研究機関、原子力事業所等の放射線防護分野の研究者／技術者、放射線管理員が、専門性を生かして適材適所で災害支援をするには**平常時からどのような活動が必要か**

➤ 対応方針

- ・**JAEA**の原子力緊急時支援組織等を**コア**として組織化⇒
- ・国内の放射線防護の**関係者で問題意識を共有**し、
- ・改善に向けた**活動を提案、実現**する

H30:3つのサブネットワーク設置
H31: さらに3サブネットワークを設置する予定
 (緊急時計画、環境影響評価、放射線計測)

共通の問題意識	専門人材の把握(リスト整備)と災害支援スキーム / 災害対応に係る要員の教育・訓練のあり方 / 関係機関間の研究連携の促進		
サブネットワーク	環境モニタリング (JAEAの既存組織と統合)	個人線量評価	放射線管理
問題意識	現存被ばく状況における通常の変動幅	精度管理のあり方／集団モニタリング	避難退域時検査要員の教育訓練・教材整備／被災者の生活環境における放射線管理
H30 活動	① 1 F事故の影響評価 ② 環境モニタリング実施状況と問題共有 ③ 施設見学会	① 緊急時放射線防護関係のネットワーク活動の現状把握 ② 関係機関の相互理解と放射線管理上の課題共有 ③ 放射線管理支援のキャパシティ把握、緊急時放射線の防護支援のあり方検討 ④ 各機関で実施している原子力防災関連教育の現状整理	

職業被ばくの最適化推進に関する検討

➤ 問題意識

国際的には職業被ばくの把握・管理制度(欧州ALARAネットワークなど)が存在するが、日本では具体化に向けた議論や合意形成が進んでいない

➤ 対応方針

- ・**国家線量登録制度(NDR)の設立に向けた合意形成及び具体的提案**
- ・**個人線量測定機関の認定要件の確立**

国家線量登録制度 検討グループ	線量測定機関認定制度 検討グループ(JAB分科会)
① これまでのNDRに関する議論や活動のレビュー ② 最近の被ばく管理動向のフォロー ③ 学会イベントを活用した課題抽出(医療現場、大学) ④ 現在の線量登録制度等の状況に関する情報共有、制度の方向性の議論	① 認定基準・技能試験等の具体的な運用・解釈 ・個人線量測定の実験の合否判定基準について、基礎データを収集 ② 環境モニタリング等への拡大の方向性について検討 ③ ISO関連会合での情報収集

今年度の成果

	アカデミアにとってのメリット	行政ニーズへの対応
1.放射線防護アカデミアによる放射線安全規制研究重点テーマに関する検討	<ul style="list-style-type: none"> ・昨年度提案した重点テーマ候補研究の推進 ・学会連携の推進⇒コンセンサスレポートの作成(来年度完成予定)、放射線の学校教育や従事者教育の推進の検討 ・国際的機関の研究動向や研究ニーズに関する最新情報の共有 ・来日したICRP-TG111関係者への国内成果の発信や情報共有 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究推進委員会での重点テーマの提案(H30.11.26)、一部採択 ・放射線審議会での国際的機関の学術動向の報告(H31.1.25) ・行政と専門家との議論の場を提供(4学会それぞれの年次大会+ネットワーク合同報告会)⇒規制上取り組むべき課題の把握、行政ニーズのアカデミアへの浸透等
2.放射線防護分野の若手人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> ・国際的機関が主催するイベントへの若手の派遣制度の確立と実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・学会員数や年齢分布の時系列推移の調査など、実態把握 (総説執筆予定)
3.課題解決型ネットワークの活動	<ul style="list-style-type: none"> ・各機関の原子力防災関連教育の現状整理 ・環境モニタリングにおける1F事故の影響評価 ・大学や医療現場といった流動性の高い職種に相応しい一元化の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・現行の環境モニタリングの問題点の把握 ・放射線管理支援に係るキャパシティの把握 ・測定機関の技能試験の合否判定基準についての基礎データ収集

➤ 誌上発表3件

- ・Kanda, R et al, Report on the Discussion of Priority Topics of Radiation Safety Research: The First Action of the Umbrella Project, a Newly Established Platform for the Field of Radiation Protection, Jpn. J. Health Phys., 53, 176~180, 2018
- ・神田玲子:放射線防護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形成、日本放射線安全管理学会誌 17, 76-77, 2018
- ・松田尚樹:放射線防護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形成(Establishment of problem-solving network for radiological protection research), 日本放射線安全管理学会誌 17, 125-127, 2018

➤ 口頭発表5件

- ・Yamada, Y et al: International Workshop on the Biological Effects of Radiation, March 21, 2018, Osaka
- ・松田尚樹:日本放射線安全管理学会第15回6月シンポジウム、平成30年5月24日、東京
- ・神田玲子ら:日本保健物理学会第51回研究発表会、平成30年6月29日、札幌
- ・神田玲子:日本放射線事故・災害医学会第6回(平成30年度)学術集会、平成30年9月22日、東海
- ・百瀬琢磨:日本放射線事故・災害医学会第6回(平成30年度)学術集会、平成30年9月22日、東海

➤ HP作成1件

- ・放射線防護アンブレラ事業: <http://www.umbrella-rp.jp/index.php>

➤ ワークショップ等の企画・開催4件



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	①本事業で提案した重点テーマの一部が採択され、②科学に根差した規制の向上におけるアカデミアの役割を明確にし、③人材育成の課題に着手した点など、2年目として適切な進捗と考える。代表者と分担者間の連携・分担も順調である。
	今年度の進捗や達成度を踏まえて、次年度の研究計画に変更が必要か	1 必要ない	アカデミアの活動を研究成果の規制への反映まで広げる。また本事業への若手の参画を促進する。さらに、放射線防護アカデミア参加学会以外の学会にも本事業への部分的参画を依頼する。
緊急時防護ZM	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	3つのサブネットワークを立ち上げた。放射線事故・災害医学会学術集会では、緊急時放射線防護に関連するさまざまなネットワークが一堂に会し、活動状況の俯瞰やネットワーク間の協力のあり方に関する意見交換を行った。
	今年度の進捗や達成度を踏まえて、次年度の研究計画に変更が必要か	1 必要ない	サブネットワーク活動の強化のため、個別分野毎の人材確保・育成プラン作りや教育用教材の整備活用を進める。またこれまでの調査結果に基づき、放射線防護専門家向け緊急事態対応ガイドの構成案や、専門家と行政関係者を結ぶネットワークのあり方について検討する。
職業被ばくZM	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	医療関係者をメンバーに加え、これまでの国家線量登録制度確立に向けた活動のレビュー、線量登録・管理に関する現状の活動の状況及び国家線量登録制度立ち上げに向けた方向性を議論し、次年度以降の論点整理を行った。
	今年度の進捗や達成度を踏まえて、次年度の研究計画に変更が必要か	1 必要ない	国家線量登録制度の検討について、具体的な制度設計に必要な調査・検討を進める。また、線量測定機関認定制度の検討について、認定制度の具体的運用及び認定範囲の拡大の方針の検討を継続する。
国際動向報告会	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	国際動向報告会では、各国際機関がそれぞれの立場からどういった学術的活動が重要と考え、どのように扱っているかを紹介した。アンブレラ関係者への情報提供という観点からは、次年度の重点テーマの検討等に活用し得る情報交換が行われ、当初の目的を達成できた。
	今年度の進捗や達成度を踏まえて、次年度の研究計画に変更が必要か	1 必要ない	次年度は、規制上の課題の抽出や提言のとりまとめまで議論を掘り下げることを目指す。テーマ選定が重要となることから、関係専門家を入れた調整会議を開催するとともに、円卓討議形式の導入など、会議の準備、実施方法に工夫する。

- 研究費使用実績：契約額は22,776,981円に対し、予算執行は計画額の6-7割程度。
 - ・人件費に生じた計画との差異：新規ポスト（量研、任期付き研究職）に応募がなかった。（新規採用の定年制職員が事業に参加している）
 - ・事業費に生じた計画との差異：予算の4分の1が委員の旅費と謝金。委員の欠席、他用務との重複などで、執行率が低い。

次年度計画

1. 課題解決型NWによるアウトプット創出

(1) 国内の放射線防護研究の推進に関する検討

①放射線防護アカデミアによる活動：**平成32年度の重点テーマ**ならびに**研究成果の規制への反映**に関して、アカデミアの合意形成を行う。さらに、放射線防護分野の**人材確保・育成に関する具体的な方策**に関して、**若手を交えた検討**を行う。また学会が主催するイベントにおいて、**アカデミアと政策立案者が議論する場**を提供する。

②原子力規制庁における重点テーマ設定への協力：H30と同じ

(2) 緊急時放射線防護に関する検討

①緊急時放射線防護NW構築：3つのサブネットワーク活動の強化のため、**個別分野毎に人材の確保、育成プラン作り**を進める。また**教育用教材の整備活用**を進める

②文献調査と対応方針の作成：**専門家向けの放射線緊急事態対応ガイドの構成案**の検討を行う。専門家と行政関係者を結ぶネットワークのあり方について関係者等の意見集約を行い、実効性のある持続的な仕組みの検討を行う。

(3) 職業被ばく的最適化推進に関する検討：

①国家線量登録制度の検討：線量登録方法、職業被ばく分類、データの集約・公表・活用、運営費用の調査を進める。

②線量測定機関認定制度の検討：H30と同じ

(4) 放射線防護分野のグローバル若手人材の育成

①国際的イベントへの若手専門家の派遣：H30と同じ

②**若手研究者の主体的活動の支援**：若手が連携して行う活動(提言、NW運営、意見収集、国際交流等)を支援する。

2. 放射線防護アンブレラによる情報共有と合意形成

(1) 国際動向に関するアンブレラ内の情報共有

①国際動向報告会の開催：ICRP等の動向に関する報告会を**今後取り組むべき問題を議論し整理する場**として開催する。

②国際的機関からの専門家との意見交換：H30と同じ

(2) 放射線防護に関するアンブレラ内の意思決定

①NW合同報告会の企画運営・報告書作成：**分野横断で取り組むべき問題を議論し整理する場**として開催する。

②代表者会議の運営：H30と同じ

(3) アンブレラから社会への情報発信：放射線影響・防護に関する**知見をWEB上で閲覧できるシステムを整備**する