

放影協 ニュース



2023. 7, No.115

令和4年度(2022) 事業報告・決算報告 (骨子)

令和4年度(2022)事業報告及び決算報告については、令和5年6月5日に開催された理事会及び令和5年6月23日に開催された評議員会にて承認を得ました。

今後とも、当協会の事業発展のため、関係各位の一層のご支援、ご協力をお願い申し上げます。

事業報告

I 放射線影響に関する知識の普及・啓発及び研究活動への奨励・助成

1. 放射線影響に係る知識の普及・啓発

- (1) 協会の総合機関誌「放影協ニュース」を年4回発行しました。
- (2) 協会の業務の紹介及び放射線関連情報の発信を図るため、ホームページの充実に努めました。
- (3) 国内で開催された放射線影響関連行事にはCOVID-19の影響によりWebで参加し、情報交換並びに知識の普及啓発に努めました。

2. 研究奨励助成金の交付

本業務は、放射線の生物及び環境への影響、放射線の医学利用の基礎並びに放射線による障害の防止など放射線科学研究の分野における調査研究に対して助成金を交付し、もって我が国の科学技術の進展及び国民保健の増進に寄与することを目的として、昭和36年度(1961)から開始したものです。

助成選考に際しては、公募を行い、応募された研究課題について学識経験者等により構成される研究奨励助成金選考委員会にて厳正な審議・選考を行い、理事会にて交付案件を決定しました。

令和4年度(2022)は5件の研究に交付し、昭和36年度(1961)からの助成累計は448件となりました。

3. 顕著な成績をあげた研究者等の顕彰

(1) 放射線影響研究功績賞

本賞は、協会の松平元理事長からの寄付金等を基に平成12年度(2000)に創設したものであり、放射線の生物及び環境に

目次

● 令和4年度事業報告・決算報告(骨子).....	1
● 原子力業務従事者被ばく線量登録管理制度における統計資料の公表について[令和4年度].....	9
● 除染等業務従事者等被ばく線量登録管理制度における統計資料の公表について[令和4年].....	11
● 登録概況.....	17

● 令和3年度(2021) 研究奨励助成金交付研究の紹介	18
● ISoRED 2023に参加して	20
● 第96回日本産業衛生学会に参加して.....	23
● 自由さんぽ 野球とのつきあい	24
● (公財)放射線影響協会からのお知らせ.....	26
● 主要日誌(人事、活動、論文).....	28

及ぼす影響、放射線の医学利用の基礎並びに放射線障害の防止など放射線科学研究の分野において、顕著な業績をあげた者に対して贈呈し、もって我が国の科学技術の進展及び国民保健の増進に寄与することを目的としています。

選考に際しては、公募により受賞候補者の推薦を求め、学識経験者等からなる本賞選考委員会にて厳正な審議・選考を行い、理事会にて受賞者を決定しました。

令和4年度(2022)は、応募が無かったことから、本賞選考委員会は開催されませんでした。平成12年度(2000)からの顕彰累計は21名となっています。

(2) 放射線影響研究奨励賞

本賞は平成18年度(2006)に創設されたものであり、放射線影響研究功績賞と同様に放射線科学研究の分野において活発な研究活動を行い、将来性のある若手研究者に対して贈呈し、もって我が国の科学技術の進展及び国民保健の増進に寄与することを目的としています。

選考に際しては、公募により受賞候補者の推薦を求め、学識経験者等からなる本賞選考委員会にて厳正な審議・選考を行い、理事会にて受賞者を決定しました。

令和4年度(2022)は、前田宗利氏(公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター)、松本孔貴氏(筑波大学)の計2名を顕彰し、平成18年度(2006)からの顕彰累計は33名となりました。

4. 国際研究集会参加等のための助成

本業務は、放射線影響に関する国際研究集会等における研究発表等のため海外出張する研究者、調査研究のため海外研究機関に派遣される研究者、我が国に招へいされる優れた外国人研究者等に対して渡航費用等を助成し、もって我が国の科学技術の進展及び国民保健の増進に寄与することを目的として、平成3年度(1991)から開始したものです。

令和4年度(2022)は、COVID-19の影響等により助成はありませんでした。平成3年度(1991)からの助成累計は209名となっています。

II 放射線影響に関する調査研究

令和4年度(2022)は「低線量放射線による

人体への影響に関する疫学的調査」及び(独法)労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所が実施する東電福島第一原子力発電所緊急作業従事者の健康影響に関する疫学研究への協力を実施しました。

1. 低線量放射線による人体への影響に関する疫学的調査

低線量放射線の健康影響を明らかにするため、国からの委託を受けて、原子力発電施設等放射線業務従事者等を対象とした疫学的調査を実施しています。

令和4年度(2022)は、平成27年度(2015)に策定した健康影響評価計画に基づき、調査対象者の生死等情報の把握を行うとともに、令和元年度(2019)から利用が可能になったがん罹患情報を利用するため「がん登録等の推進に関する法律」に基づく手続きを行い、国立がん研究センターからリンケージデータを取得しました。また、東京電力福島第一原子力発電所事故における緊急作業に従事した作業者の線量について検討しました。さらに本事業の理解促進活動としては、平成26年度(2014)までに取得した第Ⅴ期解析対象者データをもとに解析した結果について学会発表、論文投稿等を行うとともに、ホームページ等により本疫学調査について情報発信しました。

(1) 事業対象者に関する情報の更新等業務

① 事業対象者の被ばく線量に関する情報の更新

当協会の中央登録センターから令和3年度(2021)までの被ばく線量情報等の提供を受け、データベースに反映しました。

② 事業対象者の生死に関する情報の更新

30,050人の調査対象者について生死追跡調査を行い、1,390市区町村に対し住民票の写し等の交付を請求し、全ての市区町村から計30,050人の調査対象者について住民票の写し等の交付を受ける等して回答を得、データベースに反映しました。

③ 事業対象者の死因情報の継続使用に関する手続き

統計法(平成19年法律第53号)第33条規定に基づき、調査票情報の継続保有の申請を行い、承認を受けました。

(2) がん罹患情報の取得

診断年2016－2019年全国がん登録情報について利用申請を行い、応諾されました。その後、全国がん登録データベースとのリンケージを行い、がん罹患情報の更新を行いました。

(3) 本事業の理解促進活動

① ホームページによる放射線疫学調査関連情報の周知

調査結果等について広く周知し、事業対象者の協力を得るためにホームページ、「放影協ニュース」等による情報発信を行いました。

② 国内外の論文投稿・学会発表

国内外の機関に積極的に引用される調査として専門家に認知されることを目的に、4編の論文投稿と12回の学会発表を行いました。

(4) 委員会活動

本事業においては的確かつ円滑な実行を図る目的として、個人情報の取扱い及び疫学研究に係る倫理的事項に係わる「倫理審査・個人情報保護委員会」、並びに調査研究計画、調査の実施、がん罹患情報の活用に係わる「調査研究評価委員会」を設置しました。また、「平成28年度疫学調査あり方検討会」が策定した報告書を踏まえ、令和5年度(2023)以降の事業についての評価を審議する「疫学調査あり方検討会フォローアップ委員会」を設置し、事業の進め方について指導を受けました。

2. 東電福島第一原子力発電所緊急作業従事者の健康影響に関する疫学研究への協力

平成26年度(2014)より、「東電福島第一原子力発電所緊急作業従事者に対する疫学的研究」が、(公財)放射線影響研究所を統括研究機関として開始され、令和元年度(2019)からは、これを引継いで「放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究」が(独法)労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所により実施されています。

令和4年度(2022)は、労働安全衛生総合研究所から依頼を受けた緊急作業員の被ばく線量記録等を中央登録センターのデータベースから抽出し、同研究所に提供しました。

Ⅲ 放射線の防護及び利用に関する調査研究

ICRP (International Commission on Radiological

Protection: 国際放射線防護委員会) が取りまとめる勧告や報告は、我が国の放射線防護法令の基本となるものです。このことを踏まえ、協会は、日本における公衆及び放射線を取扱う職業人の防護が的確に行われるようにするため、ICRP勧告等の動向を的確に把握し、日本のICRP委員、専門家及び学識経験者等が情報及び認識の共有化を図り、国内における考え方が勧告等の検討に貢献できるよう、昭和61年にICRP調査・研究連絡会(以下「連絡会」という。)を設置・運営し、活動してきています。

連絡会は、我が国ICRP委員及び連絡会会員であるICRP関連の学識経験者・事業者等が情報及び認識の共有化を図り、もってICRP関連の種々の対応について適切に進めることができるよう、昨年度に引き続き相互の情報交換・意見交換を行いました。

また、ICRP関連の種々の対応について適切に進めることができるよう、ICRP科学事務局によるICRP活動状況の概要についての講演セミナー(Webセミナー)を開催しました。

更に一般市民を含むICRPに関心を有する方々に広くICRPや放射線防護に関する情報を提供すると観点から「放影協開催講座(ICRPセミナー)」を開催しました。

Ⅳ 放射線業務従事者等の放射線被ばく線量等に関する情報の収集、登録及び管理

1. 事業概況

被ばく線量登録管理制度には、原子力放射線業務従事者被ばく線量登録管理制度(以下「原子力登録管理制度」という。)、除染等業務従事者等被ばく線量登録管理制度(以下「除染登録管理制度」という。)及びRI放射線業務従事者被ばく線量登録管理制度(以下「RI登録管理制度」という。)の3制度があり、それぞれの制度参加事業者の放射線業務従事者(以下「従事者」という。)及びその被ばく線量を放射線従事者中央登録センター(以下「中央登録センター」という。)が一元的に登録管理を行っています。

これら被ばく線量登録管理制度に係る登録者数を合計すると、令和4年度(2022)末で約79万人となっています。また、厚生労働大臣、経済産業大臣及び原子力規制委員会からの指定を受けて、事業者から引渡しを受けた従事者の被ばく線量等の記録は約359万件に達しており、これらを適切に保管

するとともに、本人又は関係事業者からの記録の照会に応じています。

2. 経常業務の遂行

(1) 原子力登録管理制度に係る業務

前年度に引き続き、原子力事業者等から被ばく線量登録管理に関する各種登録申請を受付け、また、従事者の指定を解除した者の被ばく線量に係る放射線管理記録の引渡しを受け、これら进行处理するとともに、さらに被ばく線量記録等の登録保管内容の照会に対する回答業務を行いました。

① 従事者（個人識別）の登録及び放射線管理手帳発行の登録

（原子力及び除染登録制度共通）

原子力事業所又は除染等事業場での作業に初めて従事する者については、本人を雇用する事業者等から従事者の登録申請を放射線管理手帳発効機関（以下「手帳発効機関」という。）経由で受け付け、個人識別項目（氏名、生年月日等）の登録を行い、中央登録番号を付与しました。また、併せて放射線管理手帳（以下「手帳」という。）発行の登録を行い、手帳は手帳発効機関から発行されました。中央登録番号と手帳は、原子力登録管理制度及び除染登録管理制度において共通で使用されています。

令和4年度（2022）の新規従事者（個人識別）の登録件数は9,587件（前年度比14%減）、新規手帳発行件数は9,256件（前年度比15%減）でした。その結果、令和4年度（2022）末における従事者（個人識別）の登録件数の累計は717,122件、手帳発行件数の累計は655,794件となりました。

これらの件数は、東京電力福島第一原子力発電所の事故後に、主に福島県内で実施されている除染作業の進展とともに増加し、平成26年度（2014）には平成21年度（2009）に比べて個人識別の登録件数が3.5倍、新規手帳発行件数は3.8倍まで増加しました。その後これらの件数は減少傾向に転じ、令和4年度（2022）は平成21年度（2009）に比べて、ともに件数が23%減となっています。

② 原子力事業所における従事者指定の登録

令和4年度（2022）は、原子力事業所で業務に従事する者について、原子力事業者からの申請を受け、36,853件（前年度比1%増）の従事者指定登録を行いました。これは、東京電力福島第一原子力発電所の事故前（平成21年度（2009））に比べて55%の減となっています。

③ 定期線量（年度線量）の登録

定期線量登録は、原子力事業所から、前年度に放射線業務に従事した者の年度線量について申請を受け、データベースへ登録するものです。令和4年度（2022）は80,984件（前年度比1%減）を登録しました。これは、事故前（平成21年度（2009））に比べて25%の減となっています。

④ 従事者指定の解除及び原子炉等規制法に係る放射線管理記録の保存 （国の指定を受けた放射線管理記録保存業務）

原子力事業者から、業務を終え事業所を離れた従事者について、指定の解除申請を受けるとともに、法令に基づき記録した放射線管理記録の引渡しを受け、保管するものです。令和4年度（2022）は34,886件（前年度比1%増）の引渡しを受けました。これは、事故前（平成21年度（2009））に比べて56%の減となっています。この結果、令和5年（2023）3月末における保管総件数は2,807,168件となりました。

なお、放射線管理記録は、マイクロフィルム化して保管し、従事者本人及び事業者からの照会に対し即応できるようにしています。

⑤ 従事者の被ばく線量記録に係る経歴照会に対する回答

原子力事業者等からの、従事者等の基本項目（中央登録番号等）、線量記録、指定・指定解除、手帳発行記録等について、令和4年度（2022）は102,448件（前年度比7%減）の経歴照会がありました。

(2) 除染登録管理制度に係る業務

除染登録管理制度は、当協会が運用主体となり、除染特別地域及び汚染状況重点調査地域で実施されている除染等業務、特定線量下業務及び事故由来廃棄物等処

分業務を行う事業者を対象としています。

令和4年度(2022)は、除染等業務従事者に関する各種登録申請を受け付け、必要な処理を行いました。なお、中央登録番号取得のための従事者(個人識別)の登録及び放射線管理手帳発行の登録は、原子力登録管理制度と共通の運用となっています。

① 事業場登録及び工事件名登録

除染登録管理制度には、令和4年度(2022)末現在、定期線量登録と記録引渡しを実施する事業者110社(前年度より5社減)、記録引渡しのみの事業者189社の合計299社(前年度より151社減)の除染等事業者が制度に参加しています。

事業場は、令和4年度(2022)に16事業場(前年度より20事業場減)の新規登録、238事業場(前年度より159事業場増)の閉鎖により令和4年度(2022)末現在344事業場(前年度より222事業場減)が登録されています。また、除染工事件名は121件(前年度より40件減)の新規登録、249件(前年度より21件減)の閉鎖により令和4年度(2022)末現在、203件(前年度より128件減)が登録されています。

② 定期線量(四半期線量)の登録

除染登録管理制度における定期線量の登録は四半期単位で行われ(原子力は年度単位)、令和4年度(2022)は52,108件(前年度比30%減)の定期線量の登録があり令和4年度(2022)末の累計は837,384件となりました。

なお、登録された定期線量は、除染登録管理システムのデータベースに登録され、定期線量を登録した参加事業者が従事者の経歴照会のために共同利用されています。

③ 除染電離則等に係る放射線管理記録、健康診断記録の保存
(国の指定を受けた放射線管理記録保存業務)

制度参加事業者が法令に基づいて記録した放射線管理記録及び除染電離放射線健康診断記録又は電離放射線健康診断記録は、電子画像又は紙文書により令和4年度(2022)に38,323件(前年度比13%減)の引渡しがあり、令和4年度

(2022)末の累計は435,852件となりました。これら記録は、電子画像(紙文書の場合はスキャナーにより電子画像化する)からマイクロフィルムを作成し、マイクロフィルム文書を原本として保管しています。

④ 経歴照会に対する回答

除染登録管理制度も原子力と同様、除染事業者等が除染事業場の端末から除染登録管理システムのデータベースに従事者等の基本項目(中央登録番号等)、線量記録等について経歴照会を行うことができます。令和4年度(2022)は24,562件(前年度比15%減)の経歴照会がありました。

(3) RI登録管理制度に係る業務

① 各種登録及び放射線管理記録の保存

制度参加事業者より、RI被ばく線量登録管理に関する各種登録申請及び放射線管理記録の引渡しを受け登録等を行いました。

なお、令和4年度(2022)末におけるRI被ばく線量登録管理制度参加事業者数は26事業者で、このうち非破壊検査関係事業者が18事業者です。

(4) 国の指定を受けた放射線管理記録保存業務

① 放射性同位元素等規制法に係る使用廃止等事業所等からの放射線管理記録及び健康診断記録の保存(原子力登録管理制度、除染登録管理制度及びRI登録管理制度における国の指定を受けた放射線管理記録保存業務を除く)

放射性同位元素等の使用の廃止等の届出をした事業者及び記録を5年間保存した事業者(以下「廃止等事業者」という。)から従事者等の被ばく線量及び健康診断結果の記録の引渡しを受け、原子炉等規制法での登録管理業務と同様に保管・管理を行いました。令和4年度(2022)に引渡しを行った廃止等事業所数は45件(前年度より2件減)、放射線管理記録の引渡し件数は4,362件(前年度より958件減)となりました。

② 従事者本人等からの記録の開示請求に対する対応

原子力事業者、除染等業務事業者及びRI事業者から協会が引渡しを受け、保

管している従事者の放射線管理記録について、本人又は本人から委任を受けた者から開示請求があった場合には、速やかに記録の開示を行っています。令和4年度(2022)は、10件(前年度より9件増)の開示請求に回答を行いました。

(5) 国が実施又は国が関与する放射線疫学調査に対する登録情報の提供

令和4年度(2022)は、国が実施又は国が関与する放射線疫学調査として、昨年度に引き続き、当協会が国からの委託を受けて実施している「低線量放射線による人体への影響に関する疫学的調査」について登録データの提供を行いました。

また、(独法)労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所により実施されている「放射線業務従事者の健康影響に関する疫学研究」に対し、同研究所からの依頼を受けた緊急作業者の登録データの提供を行いました。

3. 被ばく線量登録管理業務を安全・適切に実施するための業務

経常業務を安全かつ適切に実施するため、令和4年度(2022)は次の業務を実施しました。

(1) 水晶体の等価線量限度に係る法令改正への対応

令和4年度(2022)より、前年度の水晶体等価線量の定期線量登録が開始され、混乱なく運用できました。なお、中央登録センターにおいては、適宜事業者等へのサポートを行いました。

(2) 原子力登録管理システムのリプレースのための検討

令和5年度(2023)の原子力登録管理システムのリプレースに向けて、更新に係る事前検証を経て主な仕様について検討し決定しました。今回はハードウェアの更新を主とし、各ソフトウェアを最新バージョンに更新するとともに、対象ブラウザをMicrosoft Edgeへ変更することとしました。

(3) 放射線管理記録の新たなアーカイブ方式の検討

放射線管理記録(公文)の保存について、現在は、電子画像から作成したマイクロフィルムで行っています。マイクロフィルムは保存性に優れている一方、国内に

おける作成技術の継続性に不透明な部分があるため、他の方式による記録保存についての検討を継続しました。

(4) 被ばく線量登録管理制度推進協議会等の開催

原子力登録管理制度では、原子力業務従事者被ばく線量登録管理制度推進協議会を令和4年(2022)7月及び12月の2回開催(対面・Web会議)し、また、除染登録管理制度では、除染等業務従事者等被ばく線量登録管理制度参加者協議会を令和4年(2022)8月及び令和5年(2023)2月の2回開催(書面表決、会議参加・書面表決で議決)し、それぞれの制度遂行上の課題等について審議を行いました。

(5) 原子力事業者及び除染事業者との制度運営等に係る協議

原子力登録管理制度、除染登録管理制度及び手帳制度の適切な運用や個人情報取扱い等について、原子力事業所及び除染事業場に当センター担当者が出向いて意見交換を行っています。令和4年度(2022)は、COVID-19の影響で事業所等への訪問が困難な場合は、アンケート方式により行うこととし、5箇所の原子力事業所及び3箇所の除染事業場と意見交換を行いました。

(6) 手帳発効機関に対する手帳の運用等に係る指導、助言

手帳発効事業所に対して、手帳の円滑な運用に資するため、「放射線管理手帳運用要領・記入要領」(手帳発効機関用)等に従って手帳が適切に運用されているか、また、個人情報の取扱いが規程等に基づき適切に運用、管理されているか等について、当センター担当者が出向いて必要な指導、助言を行っています。令和4年度(2022)は、COVID-19の影響で事業所への訪問が困難な場合は、アンケート方式により行うこととし、15箇所の手帳発効事業所と意見交換を行いました。

(7) 統計資料の作成及び公表について

原子力登録管理制度及び除染登録管理制度においては、登録された被ばく線量データに基づき、原子力及び除染の各事業における被ばく状況を示す各種統計を作成し、公表しています。

令和4年度(2022)は、原子力登録管理

制度では令和3年度(2021)統計、及び除染登録管理制度では令和3年(2021)の暦年統計及び各四半期統計を作成しました。

統計資料は、協会のホームページ及び「放影協ニュース」で公表しました。

正 味 財 産 増 減 計 算 書
(令和4年4月1日から令和5年3月31日まで)

(単位:円)

科 目	当年度	前年度	増 減
I 一般正味財産増減の部			
1. 経常増減の部			
(1) 経常収益			
基本財産運用益			
基本財産運用収益	120	120	0
基本財産運用益計	120	120	0
受取会費			
賛助会員受取会費		4,730,000	△ 4,730,000
受取会費計		4,730,000	△ 4,730,000
受取受託金等			
受取受託金	111,770,255	112,402,382	△ 632,127
受取受託金等計	111,770,255	112,402,382	△ 632,127
受取負担金			
受取負担金	345,631,046	414,432,956	△ 68,801,910
受取負担金計	345,631,046	414,432,956	△ 68,801,910
受取寄付金			
受取寄付金振替額	9,099,661	2,475,166	6,624,495
受取寄付金計	9,099,661	2,475,166	6,624,495
雑収益			
雑収益	26,415	121,186	△ 94,771
雑収益計	26,415	121,186	△ 94,771
経常収益計	466,527,497	534,161,810	△ 67,634,313
(2) 経常費用			
事業費			
役員報酬	15,385,489	16,248,800	△ 863,311
給料手当	138,942,426	130,191,634	8,750,792
退職給付費用	8,440,536	7,781,830	658,706
法定福利費	22,807,050	21,493,602	1,313,448
通信伝送費	1,242,755	1,271,318	△ 28,563
データ管理費	102,794,345	139,910,048	△ 37,115,703
事務所借料	35,603,669	35,650,376	△ 46,707
記録保管費用	3,275,785	3,806,510	△ 530,725
支払助成金	1,750,000	1,400,000	350,000
支払顕彰金	500,000	800,000	△ 300,000
諸掛費	67,217,102	68,976,725	△ 1,759,623
減価償却費	13,720,459	22,561,252	△ 8,840,793
事業費計	411,679,616	450,092,095	△ 38,412,479

科 目	当年度	前年度	増 減
管理費			
役員報酬	20,932,011	20,771,700	160,311
給料手当	16,845,914	23,128,058	△ 6,282,144
退職給付費用	4,821,305	7,241,980	△ 2,420,675
法定福利費	4,849,290	6,042,580	△ 1,193,290
福利厚生費	2,146,931	2,008,647	138,284
旅費交通費	163,010	255,352	△ 92,342
通信運搬費	29,108	37,700	△ 8,592
消耗・器材費	4,458,074	4,005,267	452,807
事務所借料	12,939,271	12,892,564	46,707
事務所経費	4,365,158	4,058,178	306,980
公租公課	6,398,085	7,537,596	△ 1,139,511
支払手数料	492,255	500,565	△ 8,310
借料及び損料	1,181,400	1,181,400	0
会議費	14,550	14,442	108
謝金	1,950,040	1,927,840	22,200
学術団体等協力費	1,140,000	1,100,000	40,000
団体加入費	154,500	154,500	0
雑費	1,279,541	1,344,106	△ 64,565
管理費計	84,160,443	94,202,475	△ 10,042,032
経常費用計	495,840,059	544,294,570	△ 48,454,511
評価損益等調整前当期経常増減額	△ 29,312,562	△ 10,132,760	△ 19,179,802
当期経常増減額	△ 29,312,562	△ 10,132,760	△ 19,179,802
2. 経常外増減の部			
(1) 経常外収益			
その他の経常外収益			
退職給付引当金取崩額	16,139,813		16,139,813
その他の経常外収益計	16,139,813		16,139,813
経常外収益計	16,139,813		16,139,813
(2) 経常外費用			
経常外費用計			
当期経常外増減額	16,139,813		16,139,813
当期一般正味財産増減額	△ 13,172,749	△ 10,132,760	△ 3,039,989
一般正味財産期首残高	493,372,796	503,505,556	△ 10,132,760
一般正味財産期末残高	480,200,047	493,372,796	△ 13,172,749
Ⅱ 指定正味財産増減の部			
受取寄付金			
受取寄付金(指定)	7,290,000	2,540,000	4,750,000
受取寄付金計	7,290,000	2,540,000	4,750,000
一般正味財産への振替額			
一般正味財産への振替額	△ 9,099,661	△ 2,475,166	△ 6,624,495
当期指定正味財産増減額	△ 1,809,661	64,834	△ 1,874,495
指定正味財産期首残高	15,429,272	15,364,438	64,834
指定正味財産期末残高	13,619,611	15,429,272	△ 1,809,661
Ⅲ 正味財産期末残高	493,819,658	508,802,068	△ 14,982,410

原子力業務従事者被ばく線量登録管理制度における統計資料の公表について —放射線業務従事者の年間関係事業所数及び線量[令和4年度]—

放射線従事者中央登録センター

放射線従事者中央登録センターでは、原子炉設置者や核燃料物質の加工事業者等の原子力事業所から登録されたデータに基づいて、放射線業務従事者個人毎に年間関係事業所数（1年間に働いた事業所の数）及び線量を集計し、年間関係事業所数別・線量区分別の従事者数をまとめて公表しております。

令和4年度の集計結果は下表の通りです。

令和4年度において、国が定めた年線量限度（1年間につき50ミリシーベルト）を超えた者はありません。

〔用語の解説〕

A 放射線業務従事者

原子炉等規制法に基づき定められた従事者であって、業務上管理区域に立ち入る者（一時的に立ち入る者を除く）。

B 線量

放射線業務従事者の関係事業所における線量を年度で集計したものです。

C 年間関係事業所数

放射線業務従事者が年度内に放射線業務を行った原子力事業所の数を示す。原子力事業所とは、放射線業務従事者中央登録センターの被ばく線量登録管理制度に加入している次の原子力事業者一覧のとおりです（例えば、日本原子力研究開発機構の場合は、原科研、核サ研、大洗、東濃、人形、ふげん、もんじゅ、むつの8事業所を有しています）。令和4年度の関係事業所数は33です。

なお、年度内に1事業所で入所・退所を繰り返して複数回の放射線業務に従事した場合の事業所数は1として数えています。

〔原子力事業者一覧〕（ ）内は事業所略称を示す。

1. 日本原子力研究開発機構（原科研、核サ研、大洗、東濃、人形、ふげん、もんじゅ、むつ）
2. 日本原燃株式会社（濃縮・埋設事業所、再処理事業所）
3. 北海道電力株式会社（泊）
4. 東北電力株式会社（女川、東通）
5. 東京電力ホールディングス株式会社（福島第一、福島第二、柏崎刈羽）
6. 中部電力株式会社（浜岡）
7. 北陸電力株式会社（志賀）
8. 関西電力株式会社（美浜、高浜、大飯）
9. 中国電力株式会社（島根）
10. 四国電力株式会社（伊方）
11. 九州電力株式会社（玄海、川内）
12. 日本原子力発電株式会社（東海、東海第二、敦賀）
13. 原子燃料工業（熊取、東海）
14. 株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（横須賀）
15. 三菱原子燃料株式会社（東海）
16. 株式会社ジェー・シー・オー（東海）

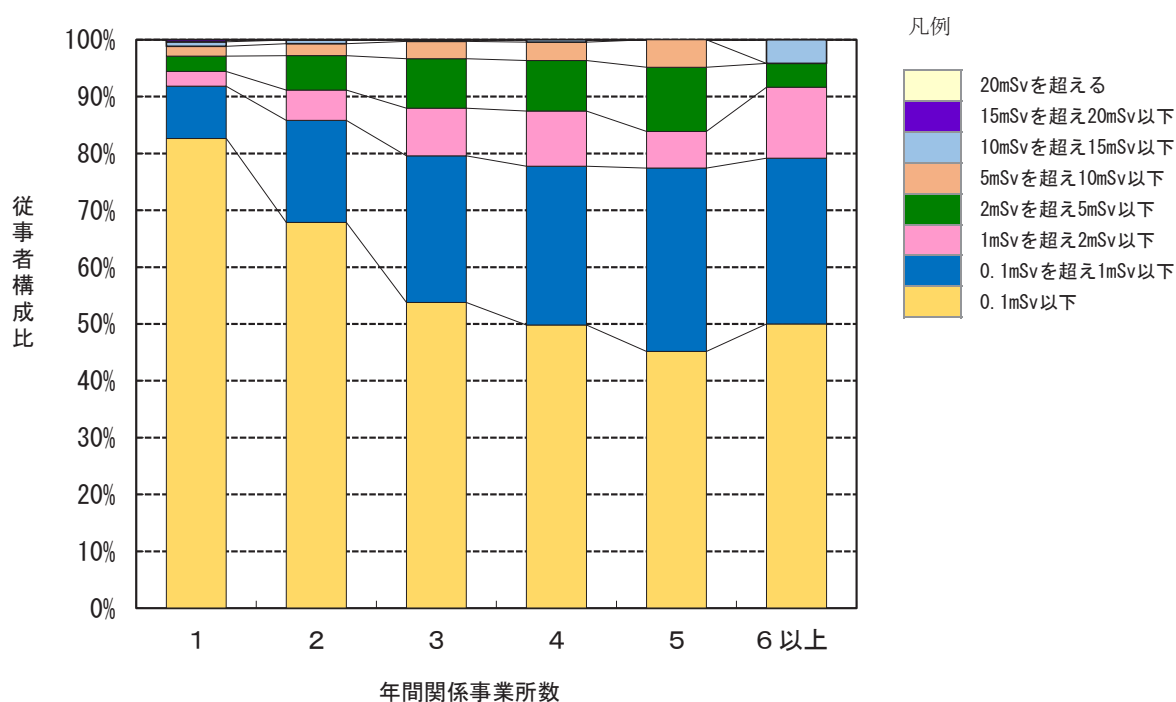
(1) 放射線業務従事者の年間関係事業所数及び線量[令和4年度]

年間関係事業所数 年間線量(mSv)	1	2	3	4	5	6以上	計人 (%)
0.1以下	48,881	4,168	580	123	28	12	53,792 (80.6)
0.1を超え1以下	5,430	1,103	278	69	20	7	6,907 (10.4)
1を超え2以下	1,539	326	90	24	4	3	1,986 (3.0)
2を超え5以下	1,602	372	94	22	7	1	2,098 (3.1)
5を超え10以下	1,021	130	33	8	3	0	1,195 (1.8)
10を超え15以下	469	39	3	1	0	1	513 (0.8)
15を超え20以下	213	3	0	0	0	0	216 (0.3)
20を超える	0	0	0	0	0	0	0 (0.0)
合計人数 (%)	59,155 (88.7)	6,141 (9.2)	1,078 (1.6)	247 (0.4)	62 (0.1)	24 (0.0)	66,707 (100.0)
平均線量 (mSv)	0.5	0.6	0.8	0.8	1.0	0.9	0.5

[表の見方]

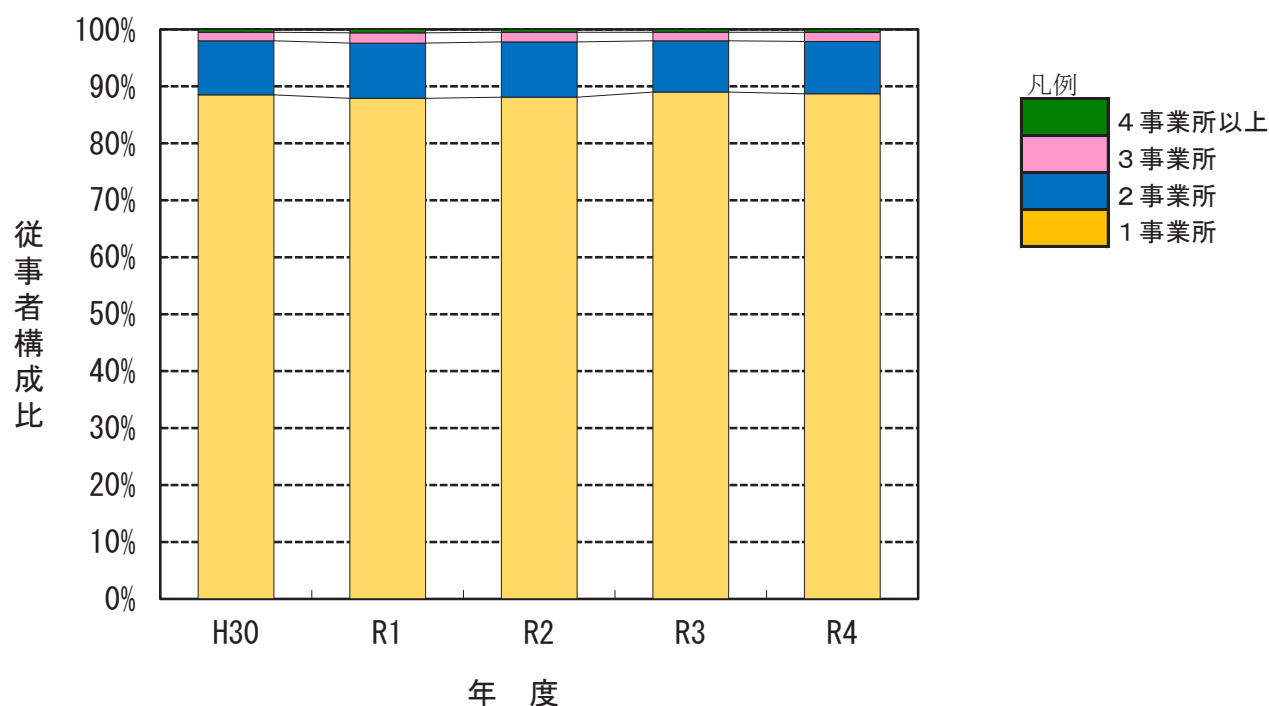
- 例えば、表における年間関係事業所数が5、年間線量が0.1以下の「28」という値は、令和4年度1年間に5カ所の事業所で放射線業務を行い、その線量の合計が0.1mSv以下であった者が28人であったことを示します。

(2) 放射線業務従事者の年間関係事業所数及び線量に対する従事者構成比[令和4年度]



*この図は「(1) 放射線業務従事者の年間関係事業所数及び線量[令和4年度]」の表を基に図化したものです。

(3) 放射線業務従事者の年間関係事業所数に対する従事者構成比 の年度推移[平成30年度～令和4年度]



*この図は「(1) 放射線業務従事者の年間関係事業所数及び線量[令和4年度]」の表と過去4年間(平成30年度～令和3年度)のデータを基に図化したものです。

除染等業務従事者等被ばく線量登録管理制度における統計資料の公表について (令和4年(2022))

放射線従事者中央登録センター

1. 統計資料の公表について

(公財)放射線影響協会放射線従事者中央登録センター(以下「中央登録センター」という。)は、除染等業務従事者等被ばく線量登録管理制度(以下「除染登録管理制度」という。)に参加する除染等業務、特定線量下業務及び事故由来廃棄物等の処分の業務に関する事業場に従事する者(以下「除染等業務従事者等」という。)一人ひとりに中央登録番号を付与して登録し、その者の被ばく線量(以下「線量」という。)を一元的に登録管理しています。これにより、除染等業務従事者等が複数の制度

参加事業場を移動して業務に従事した場合であっても、これらの事業場で受けた線量を正確に把握することが可能です。

中央登録センターでは、登録されたデータを基に、除染等業務従事者等の放射線管理状況を示す統計資料を作成し、公表することとしています。今回は、令和4年(2022)に実施された除染等業務等の線量データに基づく統計資料を公表します。なお、令和2年(2020)の統計資料より、原子力登録管理制度にて作成する統計資料に合わせて、線量区分を変更しました。

当協会のホームページには、ここに掲載した線量統計の他、速報版として四半期ごとに集計した統計資料も掲載しております。各統計資料の過去分や英語版もございますので併せてご覧下さい。

2. データの集計方法

除染登録管理制度に参加している事業者の除染等事業場における除染等業務従事者等の線量を集計したものです。

- (1) 本統計資料は、令和5年(2023)5月15日までに制度参加事業者から登録された、除染特別地域内における除染等業務従事者等の線量データにより作成したものです。(事故由来廃棄物等の処分の業務に関する事業場は除染特別地域外を含みます。)
- (2) 集計した線量は、外部被ばくと内部被ばくが合算された実効線量です。
- (3) 「除染等業務従事者等の年齢別線量」、「除染等業務従事者等の男女別線量」及び「除染等業務従事者等の従事工事件名数と線量」の集計については、除染電離則又は電離則の年線量限度及び5年間線量限度の管理に対応しています。
- (4) 年線量(又は年間線量)は、集計時点において除染登録管理システムに登録されている線量データのうち、該当年の1月1日から12月31日までの線量を集計したものです(暦年集計)。

また、5年間線量は、5年間の線量限度の管理のために年線量5年分について集計したものです。平成24年(2012)1月1日以降、5年ごとに区分した期間の線量を集計しています。令和4年(2022)は、5年区分の初年に当たり、5年間線量と年線量が同じ値となるので、重複を避けるた

め5年間線量に関する統計資料を掲載しておりません。

- (5) 最大線量、合計線量、平均線量及び百分率の数値は、それぞれ小数点第2位を四捨五入しました。このため、合計が合わない場合があります。
- (6) 除染等業務従事者等の年齢は、令和4年(2022)12月31日現在の満年齢としました。
- (7) 統計資料の作成においては、中央登録番号(個人識別番号)を基に個人の線量を集計しました。「地域別線量」以外は、集計の期間(1年間)で名寄せされた統計となっていますが、「地域別線量」は地域ごとに名寄せされた集計を行っており、1年間に2つの地域で作業をした従事者は2名と数えています。
- (8) 年間工事件名数は、除染等業務従事者等が統計をまとめた期間(暦年)内に従事した除染等の工事件名の数を示します。

3. 除染等業務従事者等の線量限度

除染等業務従事者等の線量限度は、5年間につき100ミリシーベルト、かつ1年間につき50ミリシーベルトです。〔女子(妊娠する可能性がないと診断されたもの及び妊娠中のものを除く)については、前述の規定のほか、3月間につき5ミリシーベルトという限度もあります。〕

【適用法令】

除染電離則：東日本大震災により生じた放射性物質により汚染された土壌等を除染するための業務等に係る電離放射線障害防止規則(平成23年厚生労働省令第152号)

電 離 則：電離放射線障害防止規則(昭和47年労働省令第41号)

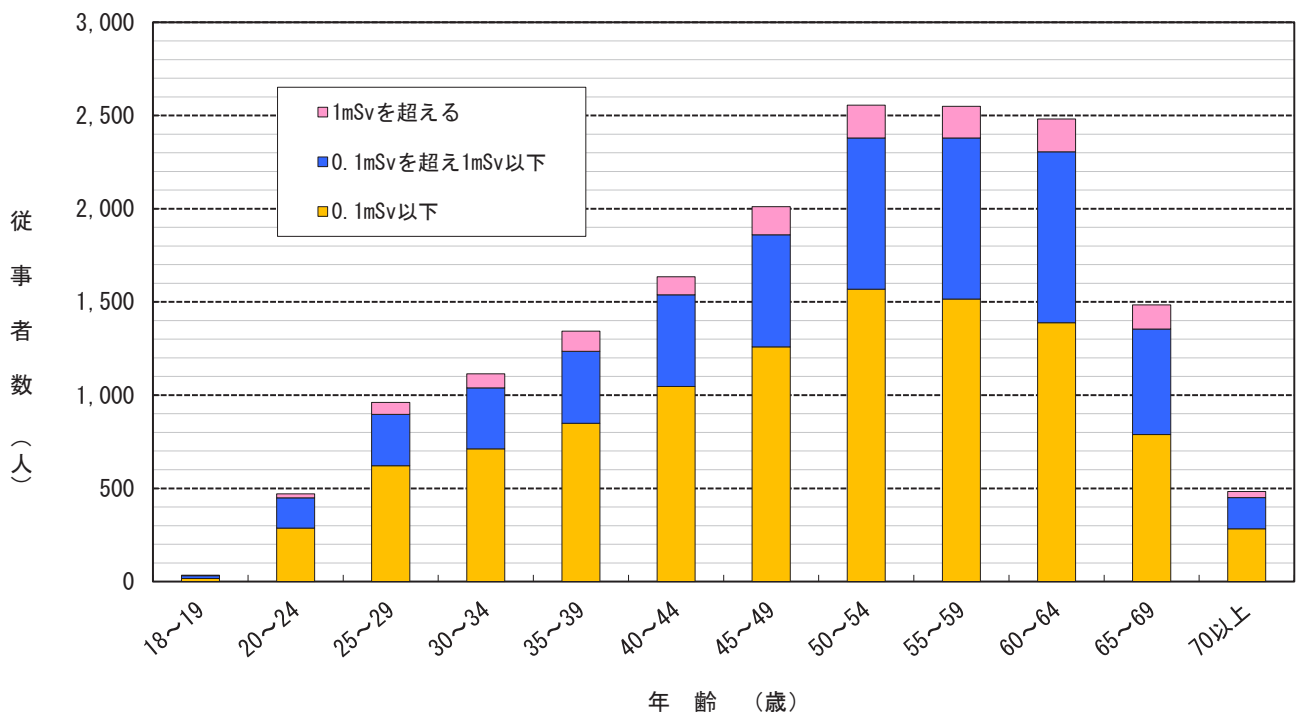
4. 令和4年(2022)線量統計

表1. 除染等業務従事者等の年齢別線量[令和4年(2022)]

線量(mSv) 年齢(歳)	除染等業務従事者数(人)										計 人 (%)	線 量		
	0.1以下	0.1を超え 1以下	1を超え 2以下	2を超え 3以下	3を超え 4以下	4を超え 5以下	5を超え 10以下	10を超え 15以下	15を超え 20以下	20を 超える		集団線量 (人・mSv)	平均 (mSv)	最大 (mSv)
18～19	17	15	2	0	0	0	0	0	0	0	34 (0.2)	8.2	0.2	1.5
20～24	287	162	20	2	0	0	0	0	0	0	471 (2.8)	103.1	0.2	2.3
25～29	621	276	59	4	1	0	0	0	0	0	961 (5.6)	208.6	0.2	3.7
30～34	712	327	70	4	1	0	0	0	0	0	1,114 (6.5)	247.1	0.2	3.1
35～39	849	386	103	5	0	0	0	0	0	0	1,343 (7.8)	329.6	0.2	2.3
40～44	1,046	492	93	4	0	0	0	0	0	0	1,635 (9.5)	352.0	0.2	2.7
45～49	1,259	601	140	11	0	0	0	0	0	0	2,011 (11.7)	482.9	0.2	2.3
50～54	1,568	812	166	9	1	0	0	0	0	0	2,556 (15.0)	595.0	0.2	3.2
55～59	1,515	865	163	6	0	0	0	0	0	0	2,549 (14.9)	616.8	0.2	2.5
60～64	1,388	917	165	11	1	0	0	0	0	0	2,482 (14.5)	648.2	0.3	3.2
65～69	789	565	118	11	1	0	0	0	0	0	1,484 (8.7)	427.4	0.3	3.4
70以上	283	167	32	1	0	0	0	0	0	0	483 (2.8)	117.9	0.2	2.2
合計人数 (%)	10,334 (60.4)	5,585 (32.6)	1,131 (6.6)	68 (0.4)	5 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	17,123 (100.0)	—	—	—
集団線量 (人・mSv)	192.6	2,267.3	1,508.2	152.1	16.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	4,136.7	0.2	3.7

[表の見方]

・例えば、令和4年(2022)集計における年齢「25～29」の線量「1を超え2以下」の「59」という値は、令和4年(2022)の1年間に25～29歳の者で除染等業務を行い、その線量が1mSvを超え2mSv以下であった者が59人であったことを示します。



* この図は「除染等業務従事者等の年齢別線量[令和4年(2022)]」の表を図化したものです。

図1. 除染等業務従事者等の年齢別線量[令和4年(2022)]

表 2. 除染等業務従事者等の男女別線量[令和 4 年(2022)]

性別 線量(mSv)	男性 人 (%)	女性 人 (%)	計 人 (%)	集団線量 人・mSv (%)
0.1以下	10,006 (60.7)	328 (51.9)	10,334 (60.4)	192.6 (4.7)
0.1を超え1以下	5,349 (32.4)	236 (37.3)	5,585 (32.6)	2,267.3 (54.7)
1を超え2以下	1,068 (6.5)	63 (10.0)	1,131 (6.6)	1,508.2 (36.5)
2を超え3以下	64 (0.4)	4 (0.6)	68 (0.4)	152.1 (3.7)
3を超え4以下	4 (0.0)	1 (0.2)	5 (0.0)	16.5 (0.4)
4を超え5以下	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.0 (0.0)
5を超え10以下	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.0 (0.0)
10を超え15以下	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.0 (0.0)
15を超え20以下	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.0 (0.0)
20を超える	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.0 (0.0)
合計人数	16,491(100.0)	632(100.0)	17,123(100.0)	4,136.7(100.0)
男女の割合 (%)	(96.3)	(3.7)		
平均線量(mSv)	0.2	0.3	0.2	
集団線量(人・mSv)	3933.9	202.8	4136.7	
最大線量(mSv)	3.7	3.2	3.7	

[表の見方]

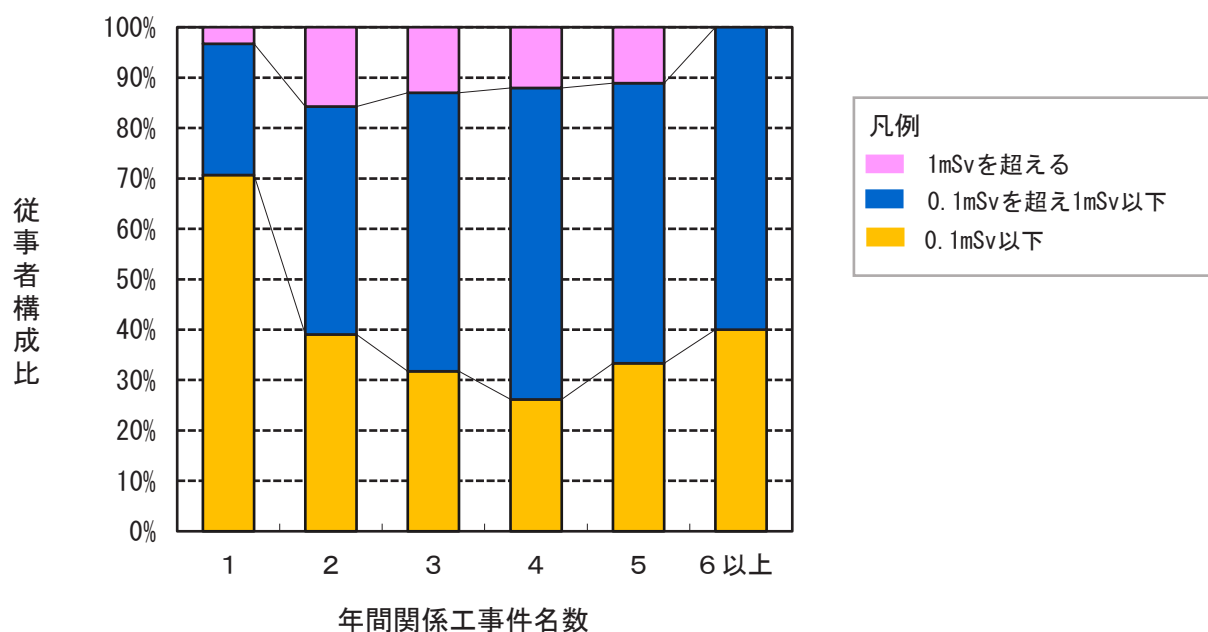
・例えば、令和 4 年(2022)集計における「男性」の線量「1を超え2以下」の「1,068」という値は、令和 4 年(2022)の 1 年間に除染等業務を行った男性で、その線量が1mSvを超え2mSv以下であった者が1,068人であったことを示します。

表 3. 除染等業務従事者等の従事工事件名数と線量[令和 4 年(2022)]

1 年間に従事した 工事件名数 年間線量(mSv)	除染等業務従事者数(人)						
	1	2	3	4	5	6以上	合計人数 (%)
0.1以下	8,309	1,751	222	39	9	4	10,334 (60.4)
0.1を超え1以下	3,061	2,025	386	92	15	6	5,585 (32.6)
1を超え2以下	371	653	89	15	3	0	1,131 (6.6)
2を超え3以下	12	51	2	3	0	0	68 (0.4)
3を超え4以下	4	1	0	0	0	0	5 (0.0)
4を超え5以下	0	0	0	0	0	0	0 (0.0)
5を超え10以下	0	0	0	0	0	0	0 (0.0)
10を超え15以下	0	0	0	0	0	0	0 (0.0)
15を超え20以下	0	0	0	0	0	0	0 (0.0)
20を超える	0	0	0	0	0	0	0 (0.0)
合計人数 (%)	11,757 (68.5)	4,481 (26.2)	699 (4.1)	149 (0.9)	27 (0.2)	10 (0.1)	17,123(100.0)
平均線量(mSv)	0.1	0.4	0.4	0.5	0.4	0.2	0.2

[表の見方]

・例えば、令和 4 年(2022)集計における年間関係工事件名数「3」の線量「1を超え2以下」の「89」という値は、令和 4 年(2022)の 1 年間に 3 工事件名の除染等業務を行い、その線量が1mSvを超え2mSv以下であった者が89人であったことを示します。



*この図は「除染等業務従事者等の従事工事事件名数と線量[令和4年(2022)]」の表を図化したものです。

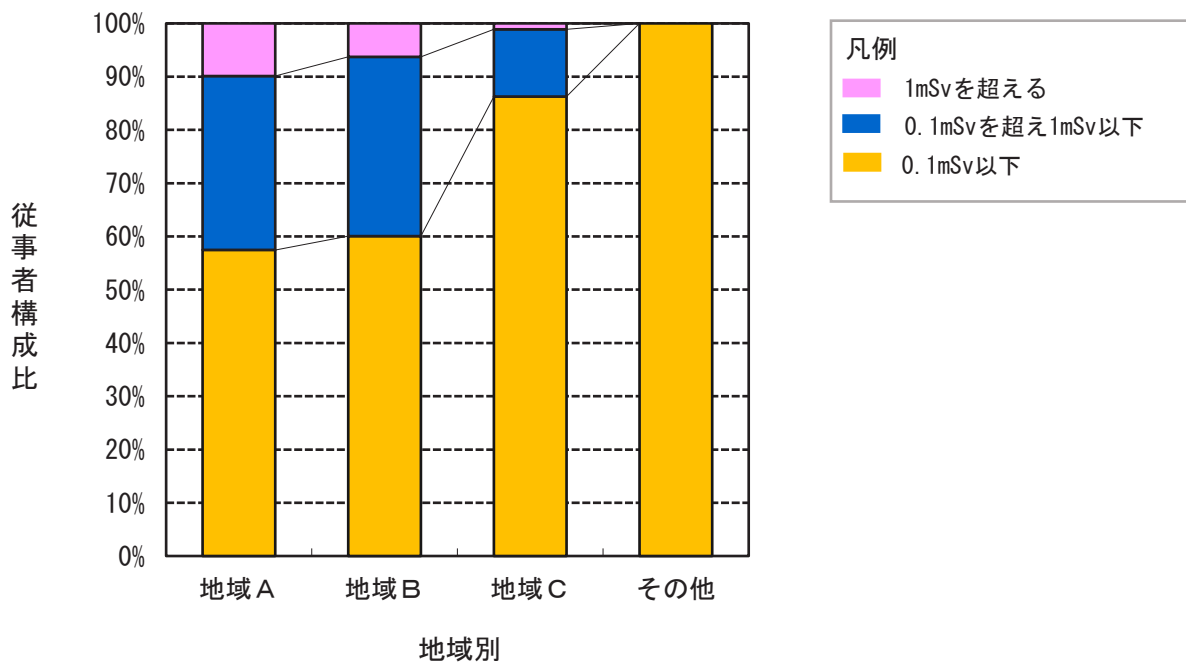
図2. 従事工事事件名数と線量に対する従事者構成比[令和4年(2022)]

表4. 除染等業務従事者等の地域別線量[令和4年(2022)]

年間線量(mSv)	地域区分	除染等業務従事者数(人)				延べ人数 (%)
		地域A	地域B	地域C	その他	
0.1以下		1,881	7,802	2,448	133	12,264 (63.9)
0.1を超え1以下		1,070	4,367	359	0	5,796 (30.1)
1を超え2以下		292	775	31	0	1,098 (5.7)
2を超え3以下		31	35	0	0	66 (0.3)
3を超え4以下		0	5	0	0	5 (0.0)
4を超え5以下		0	0	0	0	0 (0.0)
5を超え10以下		0	0	0	0	0 (0.0)
10を超え15以下		0	0	0	0	0 (0.0)
15を超え20以下		0	0	0	0	0 (0.0)
20を超える		0	0	0	0	0 (0.0)
合計人数 (%)		3,274 (17.0)	12,984 (67.5)	2,838 (14.8)	133 (0.7)	19,229(100.0)
平均線量(mSv)		0.3	0.2	0.1	0.0	—
集団線量(人・mSv)		935.7	3,012.0	188.6	0.5	4,136.7

[表の見方]

- 令和4年(2022)に除染等業務従事者等が除染等業務等に従事した市町村を、除染特別地域については地理的な位置を考慮して北から順に地域A～Cの3つに区分し、その他の地域を加えた4区分で集計しています。ただし、この区分は平成23年(2011)から平成24年(2012)に行われた除染実証事業における区分とは異なっています。
地域A：飯館村、川俣町、南相馬市、浪江町 地域B：葛尾村、田村市、双葉町、大熊町
地域C：川内村、富岡町、楡葉町 その他：除染特別地域外の市町村
※平成23年(2011)、平成24年(2012)の統計では、富岡町が地域Bに、大熊町、広野町が地域Cに区分されています。
- 例えば、令和4年(2022)集計における「地域C」の線量「1を超え2以下」の「31」という値は、令和4年(2022)の1年間に地域Cで除染等業務を行い、その線量が1mSvを超え2mSv以下であった者が31人であったことを示します。
- 地域Bに区分されていた田村市は、令和4年(2022)3月31日に除染特別地域の指定を解除されました。



* この図は「除染等業務従事者等の地域別線量[令和 4 年(2022)]」の表を図化したものです。

図 3. 除染等業務従事者等の地域別線量に対する従事者構成比[令和 4 年(2022)]

登 録 概 況（令和 5 年 3 月末現在）

下表は、放射線従事者中央登録センターにおける各事業の処理実績を年度ごとに集計したものです。

1. 原子力登録管理制度に係る事業

（単位：件）

項 目	令和 4 年度	令和 4 年度末累計
従事者（個人識別）の登録 ^{注-1)}	9,587	717,122
放射線管理手帳発行の登録 ^{注-1)}	9,256	655,794
従事者指定の登録	36,853	2,858,026
定期線量（年間線量）の登録 ^{注-2)}	80,984	3,907,384
従事者指定の解除及び放射線管理記録の引渡し	34,886	2,807,168
経歴照会に対する回答	102,448	2,119,035

注-1) 従事者（個人識別）の登録及び放射線管理手帳発行の登録の件数は、除染等業務従事者等のための登録を含みます。

注-2) 定期線量は年度に登録された件数の合計です。

2. 除染登録管理制度に係る事業

（単位：件）

項 目	令和 4 年度 新規登録件数	令和 4 年度 閉鎖登録件数	令和 4 年度末 登録件数
事業場登録	16	238	344
工事件名登録	121	249	203

項 目	令和 4 年度	令和 4 年度末累計
定期線量（四半期線量）の登録 ^{注)}	52,108	837,384
記録引渡し	38,323	435,852
経歴照会に対する回答	24,562	248,020

注) 定期線量は四半期毎に登録された件数の合計です。

3. RI登録管理制度に係る事業及び廃止等事業所からの引渡記録の保管に係る事業

（単位：件）

項 目	令和 4 年度	令和 4 年度末累計
従事者（個人識別）の登録	1,354	72,152
定期線量（年間線量）の登録 ^{注-1)}	7,720	301,415
放射線管理記録の引渡し	4,063	212,621
RI等使用廃止等事業所数	45	2,162
RI等使用廃止等に伴う放射線管理記録の引渡し ^{注-2)}	4,362	130,402

注-1) 定期線量は年度に登録された件数の合計です。

注-2) 年度末累計には、原子力、RI両登録管理制度の従事者で、原子力登録管理制度に引渡された11,009件の記録を含みます（1. 原子力登録管理制度に係る事業の表にも計上）。

放射線治療効果最大化を目指した「プリン受容体活性制御による細胞障害強度コントロール法」の分子基盤の確立

東京理科大学 教授 月本 光俊

1. 放射線治療での放射線殺がん作用増強と正常組織保護の両立

放射線治療は外科的手術に比べ患者QOLが高い治療法として認知され、手術困難ながら特に有効な治療法である。放射線による細胞障害作用を利用したものが放射線治療であるが、抵抗性の高いがん細胞は障害を修復し生き残る。治療期間の後半では、この残存がん細胞が再発や転移の原因となり奏効率の低下を引き起こす。一方、正常組織への放射線被ばくは組織の炎症、繊維化等の副作用を引き起こし、治療の継続を困難にさせる。そのため、がん選択的な放射線作用増強（放射線増感効果）と正常細胞での放射線障害減弱（放射線防護効果）の実現は放射線治療効果のさらなる向上につながると考えられる。しかし、これらを両立させることは非常に難しく、大きな研究課題である。もし放射線治療時に患者が薬を服用することで、放射線障害修復をがん細胞では阻害し、正常組織では促進できれば、殺がん効率の向上と副作用の軽減が可能となり、患者QOLを維持しつつがん治療効果を向上させることが期待できる。

2. 放射線細胞応答でのプリン受容体の役割

エネルギー供与体として広く知られるATPは、様々な刺激により細胞から放出され、代謝物のADPやアデノシンとともに細胞膜上のプリン受容体を活性化させ、多様な細胞応答に関与する（図1）。プリン受容体にはATP、ADP、UTP、UDPをリガンドとするP2受容体（P2X1-7、P2Y1-6、11-14受容体）とアデノシンをリガンドとするP1受容体（A1、A2A、A2B、A3受容体）がある。これまでに著者は

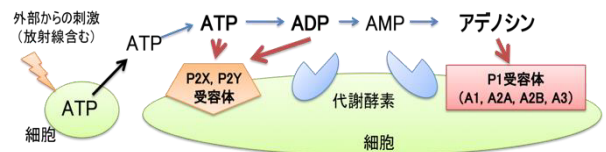


図1 細胞表面のプリン受容体（P1受容体、P2受容体）

世界に先駆けて、放射線照射によって細胞からATP等のヌクレオチドが放出され、自己および周囲の細胞に発現するプリン受容体を活性化させることが放射線細胞応答で多様な役割を担っていることを明らかにしてきている[1,2]。

近年、著者らは、A2B受容体が肺がん細胞において放射線DNA損傷修復の促進に関与し、A2B受容体阻害薬ががん細胞選択的に放射線増感効果を与えること[3]、A2B受容体阻害薬が悪性黒色腫においてもDNA修復を減弱させ、担がんマウスでの放射線治療効果を促進させること[4]、さらに神経膠芽腫細胞においてはA2B受容体が放射線抵抗性と細胞運動能亢進に関与することを報告し[5]、A2B受容体が複数のがん種で放射線抵抗性に関与することを解明している。一方、正常細胞においては、ヒト気道上皮細胞においてATPをリガンドとするP2X7受容体とADPをリガンドとするP2Y12受容体を活性化させることでDNA損傷修復を促進し、放射線細胞障害を減弱できることも報告している[6]。

これらの結果から、がん細胞でA2B受容体を阻害し、かつ正常細胞でP2X7/P2Y12受容体を活性化させることで、がん細胞の放射線障害を増強させ（放射線増感効果）、正常細胞

放射線治療時のA2B受容体阻害薬による殺がん作用増強効果 (A) とATP・ADPによる正常細胞保護効果 (B)

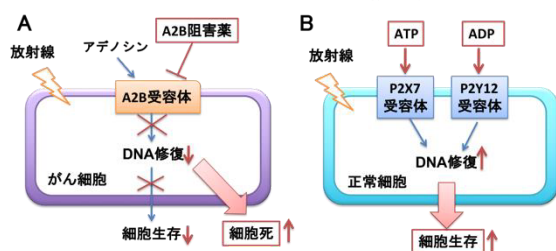


図2 プリン受容体活性制御による放射線細胞障害強度コントロール法の概要

(A)がん細胞でのA2B受容体阻害薬による放射線細胞障害作用の増強

(B)正常細胞でのATP・ADPによるP2X7/P2Y12受容体を介した放射線細胞障害の軽減

では細胞障害を減弱させる(放射線防護効果)という放射線治療にとって理想的な状態を構築できる可能性を考えた。

3. プリン受容体の活性制御による放射線治療の最適化

本研究では、図2に示すように、がん細胞でのP1受容体(A2B受容体等)阻害(図2A)と正常細胞でのP2受容体(P2X7やP2Y12受容体等)刺激(図2B)を組み合わせることで、放射線治療時に各細胞のプリン受容体活性を最適な状態へ制御し、がん細胞のDNA修復能を減弱させ、かつ正常細胞のDNA修復能を促進させ、放射線治療効果を最大化する新たな治療戦略「プリン受容体活性制御による放射線細胞障害強度コントロール法」を確立することを目指している。

4. 実験結果

まず、ヒト気道上皮細胞株にA2B受容体阻害薬を前処置し、γ線を照射、ATPやADPを処置し、DNA損傷応答(γH2AX形成と53BP1集積)と細胞障害度(コロニー形成)を解析した。その結果、DNA損傷応答はATP/ADP処置により増強され、A2B受容体阻害薬と併用した際にも増強された。また放射線細胞障害はATP/ADPの処置によって減弱され、A2B受容体阻害薬と併用した際にも放射線細胞障害減弱効果が認められた。これらの結果から、ATP/ADPとA2B受容体阻害薬との併用は、気

道上皮細胞に対して放射線障害減弱効果(放射線防護効果)を示すことが示唆された。

一方、ヒト肺がん細胞株を用いて同様の検討を行った結果、A2B受容体阻害薬によりDNA損傷応答が減弱し、ATP/ADPと併用した場合にもDNA損傷応答は減弱された。また放射線細胞障害は、A2B受容体阻害薬により増強され、ATP/ADPと併用した場合にも増強された。これらの結果から、肺がん細胞に対しては、ATP/ADPとA2B受容体阻害薬との併用は放射線増感効果を示すことが示唆された。

5. まとめ

以上の結果から、ATP/ADPとA2B受容体阻害薬の併用は、気道上皮細胞においてはDNA損傷応答増強による放射線細胞障害減弱効果(放射線防護効果)、肺がん細胞においてはDNA損傷応答減弱による放射線細胞障害増強効果(放射線増感効果)を示すことが示唆された。現在、詳細なメカニズムなどを検討中であるが、ATP/ADPとA2B受容体阻害薬との併用は正常細胞での放射線防護効果とがん細胞での放射線増感効果を両立できる可能性を示唆しており、引き続き、「プリン受容体活性制御による放射線細胞障害強度コントロール法」の基盤形成を進めていく予定である。

6. 謝辞

本研究課題を研究奨励助成にご採択いただきました公益財団法人放射線影響協会に深く感謝申し上げます。

参考文献

1. Tsukimoto M., Homma T., Ohshima Y., Kojima S., Involvement of purinergic signaling in cellular response to gamma-irradiation. *Radiation Research* 173 (3), 298-309 (2010)
2. Tsukimoto M., Purinergic signaling is a novel mechanism of the cellular response to ionizing radiation. *Biological & Pharmaceutical Bulletin* 38(7), 1-9 (2015)
3. Kitabatake K., Yoshida E., Kaji T., Tsukimoto

- M., Involvement of adenosine A2B receptor in radiation-induced translocation of epidermal growth factor receptor and DNA damage response leading to radioresistance in human lung cancer cells. *Biochimica et Biophysica Acta-General subject* 864(1), 129457 (2020)
4. Tanaka Y., Kitabatake K., Abe R., Tsukimoto M., Involvement of A2B receptor in DNA damage response and radiosensitizing effect of A2B receptor antagonists on mouse B16 melanoma. *Biological & Pharmaceutical Bulletin* 43(3), 516-25 (2020)
5. Kitabatake K., Kaji T., Tsukimoto M., Involvement of CD73 and A2B receptor in radiation-induced DNA damage response and cell migration in human glioblastoma A172 cells. *Biological & Pharmaceutical Bulletin* 44(2), 197-210 (2021)
6. Kitabatake K., Kaji T., Tsukimoto M., ATP and ADP enhance DNA damage repair in γ -irradiated BEAS-2B human bronchial epithelial cells through activation of P2X7 and P2Y12 receptors. *Toxicology and Applied Pharmacology* 407, 115240 (2020)

ISoRED 2023に参加して

放射線影響協会 放射線疫学調査センター 古田 裕繁



第1回放射線疫学及び線量計測に関する国際会議ISoRED 2023 (International Society of Radiation Epidemiology and Dosimetry) が、5月16日から18日にかけてスペイン・バルセロナ近郊のシッチェスにおいて開催され、当協会から筆者が現地参加しました。

当初2020年5月開催の準備が整っていましたが、直前にCOVID-19の流行のため延期されてしまいました。ISoREDは、放射線疫学を掲げており、ヒトを対象とした研究に絞っています。マウスや分子、細胞レベルの放射線影響は対象としていません。具体的には、医療従事者、原子力施設作業員の職業被ばく、環境被ばく、放射線治療被ばく、CT診断被ばくに関する疫学とそれに関連する線量測定に研究の焦点を当てています。なお、ISoREDは、「アイソレッド」と読み、3文字目を小文字にするのが慣例のようです。

ISoREDの創設には、国際がん研究機関IARCで15カ国合同解析を主導し、現在はバルセロナ国際保健研究所ISGLOBALに所属するElisabeth Cardis博士が副会長として深くかかわっています(図1写真右)。

主会議場は、ホテルの1室に椅子を並べた、こじんまりとしたスペースで(図2)、部屋の後ろ及び廊下にポスターが展示されていました(図3)。

参加者は現地参加81人、オンライン参加28人で、ハイブリッド形式で開催されました。発表について、42件の口頭発表の他に、ポスター発表についてもそれぞれ3分間のフラッ



図1 会議冒頭のスライド



図2 会議場の様子



図3 ポスター展示の様子

シュ・トーク35件が行われました。フラッシュ・トークはポスター発表者が、ポスター内容を数分間で宣伝するもので、最近の学会発表のトレンドとなっています。ほとんどの参加者が、プレゼンテーションの機会を持てたのは、ネットワーク作りの観点からも、良い試みと感じました。

筆者は、「Advantages of Japanese nuclear workers cohort J-EPISODE」（日本の原子力施設作業員コホートJ-EPISODEの特徴）のタイトルでポスター発表を行い、フラッシュ・トークでは、J-EPISODEは全員が喫煙情報を持ち、欧米のコホート研究に比べ線量の不確かさが小さいという2つの利点があることを強調しました。

Non-medical professionals（非医療従事者の職業被ばく）のセッションでは、英米仏3カ国の原子力施設作業員共同研究INWORKS、米国の百万人労働者研究Million Workers Study、米国の原子力施設作業員コホートのプール解析、仏の原子力施設作業員コホートSELTINE及び原爆被爆者の寿命調査LSSについて、最新の結果あるいは観察期間を延長した結果の発表がありました。総じて、白血病を除く全がんの低線量リスクに関して、明確な確証が得られない中で、有意な結果が得られる部位別がん及び非がんに関心が移ってい

る印象を受けました。

米国の放射線研究学会RRSとISoREDの共同セッションも開催され、放射防護における線形閾値なし(LNT)モデル利用の理論的基礎やLSSにおける線量評価の改訂について発表がありました。

また、Methodology（方法論）のセッションでは、リスク推定において線量評価の不確かさを考慮に入れる方法についていくつか発表がありました。J-EPISODEでも今後検討する上で、参考になる可能性があります。

シッチェスはバルセロナの西方30 kmに位置し、地中海に面した世界有数のビーチリゾートの街です。会場のホテルは、ヨットハーバーが目の前にある風光明媚な立地で（図4）、海水浴場に続くシッチェスの旧市街が一望できます（図5）。

延期された2020年の会議以降、ISoREDは、世界の各研究機関、研究内容を紹介するWebinar（Webセミナー）を13回開催し、また、次世代を担う研究者を育成するためのメンターシッププログラムを実施して、ネットワーク作りに取り組んできました。その基本的な精神は、今回の会議の中でも活かされたようで、いくつかの社交行事がプログラムに組み込まれていました。2日目のまだ陽の高い会議後16:30から、帆走、ハイキング、旧



図4 会場ホテル周辺の海岸風景



図5 会場ホテルから望むシッチェス旧市街



図6 ハイキングコースからの農村風景



図7 ワイナリーでの試飲

市街散策などが企画されていました。筆者は、軽登山を含むハイキングで、途中にワイナリーも訪問するというプランに参加し、めったに訪れる機会のないスペインの山野の自然を満喫できました(図6、図7)。

話しやすい雰囲気が醸成されていたおかげか、筆者も発表者に、気軽に疑問点を尋ねるなど、意見交換の機会を得ることができたのは有意義でした。また、以前会ったことのある何人かは、J-EPISODEのことを覚えてくれていて、J-EPISODEの周知・広報を通じて認知度を高めるという目標にも緩やかではあるが、近づきつつあることを実感できました。

バルセロナはカタルーニャ自治州の州都で、近年、独立を巡る確執が中央政府との間にあると伝えられています。スペイン語とカタルーニャ語が共に公用語で、住民はどちらでも会話ができるようです。英語の表記は少なく、筆者には、記されているのがどちらの言葉なのか判別できず、お店のメニューなどには困ったものでした。そんな政治情勢とは関係なく、ポストコロナで、季節も良くなったバルセロナは、ガウディの設計したサグラダファミリア(図8)や、旧市街のカタルー

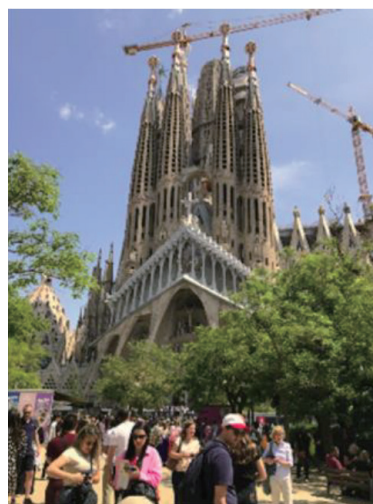


図8 観光客で一杯のサグラダファミリア



図9 バルセロナ旧市街のランブラス通り

ニャ広場から延びる目抜き通りのランブラス通り(図9)などはもう観光客でにぎわっていました。

スペイン料理の代表といえば海鮮の炊き込みご飯であるパエリアですが、当たりはずれも少なく、日本人の口に合うのではないかと思います。また、フランスパンにトマトを塗り付けて、オリーブオイルを垂らして食べるというパンコントマテという料理法も、クセになりそうです。

以上、第1回ISoRED 2023への参加報告で、最新の研究動向はもちろんのこと、異文化にも触れることのできる良い機会でした。

次回のISoRED会議は2025年頃を考えているようですが、具体的な開催地は決まっています。

第96回日本産業衛生学会に参加して

放射線影響協会 放射線疫学調査センター 工藤 伸一

第96回日本産業衛生学会がメインテーマを「強くしなやかな産業保健をめざして」として5月10日から12日にかけて栃木県宇都宮市で開催され、当協会からは筆者が現地に赴いて参加しました。産業衛生学会は「産業衛生に関する学術の振興と、勤労者の職業起因性疾患の予防及び健康維持増進を図り、もってわが国の学術と社会の発展に寄与すること」を目的とした学会です（産業衛生学会webサイトより）。同会は8千人以上の会員を有する大きな学会で、コロナ禍以前には年次総会の参加者が3千人を超えたこともありました。近年は感染対策で現地参加の人数は制限されていますが、それでも15の会場で一般演題のほか特別講演、教育講演、シンポジウム等が開催され、非常に充実した内容でした。

筆者は「物理的因子と健康」のセッションにおいて、「放射線業務従事者コホートにおける生活習慣・社会経済状態による交絡」の演題で口頭発表を行いました。2014年まで調査を行ったコホートでは生活習慣等の調整を行った結果、放射線リスク推定値が減少しました。これは累積線量と喫煙等の生活習慣が相関していたことが原因です。今回の発表では2015年以降に設定した新しいコホートにおける累積線量と生活習慣、社会経済状態との相関の状況を報告しました。発表後に健康意識と累積線量との相関、化学物質による交絡に関する質問が会場からあり、質疑応答を行いました。

長らく続いたコロナ禍を反映して昨年同様、新型コロナウイルスに関連した多くの発表がありました。シンポジウム「コロナ禍における海外赴任者の心と体の健康」ではコロナ禍での海外駐在員と家族の心理社会的ストレスや健康管理上の問題点等が報告されました。

今回の学会は現地開催に加えて、6月1日から26日にオンデマンド配信が予定されています。自分の発表や現地で聴講したセッションと重なったために参加できなかったセッションの発表を聴講できるのは大変有用です。次回は2024年5月に広島で開催予定です。





野球とのつきあい

公益財団法人放射線影響協会 理事長 酒井 一夫

本年は、3月に開催されたWBC（ワールドベースボールクラシック：野球の世界大会）での日本代表の優勝や、日本人大リーガーの活躍もあり、野球に関心が集まっている。思い返してしてみると、私自身、様々な形で野球に接してきた。とても自慢できるような経歴ではないが、何を書いてもよい、という場を頂いたので、振り返ってみることにしたい。

【小学校・中学校時代】

私が野球を始めたのは小学校3年生のときであった。昼休みの「ハンドベースボール」の延長のような形で草野球のチームが出来上がった。きちんとした指導者がいたわけではなかった。

当時、長嶋、王はすでにそれぞれの地位を確立しており、巨人が黄金期を迎え「V9 前夜」という状況で絶大な人気を集めていた。その中で特に人気の高かったのが柴田勲選手であった。俊足で、日本で初めてのスイッチヒッターとして注目を集めていた。人気の高さは少年野球の背番号にも反映された。わがチーム12名のうち11名が背番号12をつけていた（柴田と言えば背番号7を思い浮かべるかもしれないが入団当初は12であった）。きちんとした指導者がいないとチーム運営の收拾がつかなくなる例と言えるかもしれない。私自身も背番号12をつけて熱心に巨人を応援していた。

ところがある時、自分が最強・盤石と思い、心酔していた巨人が一方的な大差で敗れたことがあった。相手は広島カープであった。小学生にとってはとてもインパクトが強かったものと思われる。この一戦を境としてあっという間に広島ファンとなった。今から思うと、当時は年に1回程度、広島が巨人に大勝することがあったのだが、小学生にはリーグ全体の勢力図を把握することはできず、広島が当時「万年Bクラス」であることは視野になかった。

このような形で広島カープを応援するようになったものの、低迷期は長く続き1968年にセ・リーグ3位になった以外はずっとBクラス（4位以下）が続いた。応援する立場からは暗く厳しい時期が1975年の初優勝まで続いた（後述）。

小学校時代の野球チームに話を戻すが、芸能週刊誌に取り上げられたことがあった。神宮外苑で練習試合をしていた時のこと、「週刊明星」から声をかけられた。当時デビュー間もなかったジャニーズ（ジャニーズ『ジュニア』ではなく、『初代』ジャニーズである）の売り出しの一環として「神宮外苑で少年たちと野球に興じるジャニーズ」の画を撮りたいとのこと。訳も分からないままカメラに収まった（残念ながら写真は残っていない）。これがきっかけになったとは思えないが、その後のジャニーズの隆盛はご存知の通りである。

中学校の時には、運動部として野球が無かったので、野球のプレーからは少々離れていた。あまり（とても）成績が芳しくない広島を応援して過ごした。1968年にセ・リーグ3位になったのが明るい話題であった。その後も低迷期が続いた。

【高校時代】

高校では硬式野球部に入部し、甲子園を目指した（目指すだけなら誰でもできる）。守備位置はセンターが主で、時々救援投手。投手としてはとても大事な場面を任せられる人材ではなかった。横手からのシュート気味の直球が特徴であったが、制球に難があり、5球で3死球の記録を持っている。勝ち負けに関わる場面での登板はほとんどなく、高校3年間で勝ち負けがついたことは無かった。

当時は東東京と西東京の区分は無く、ノーシードの学校が甲子園へ行くためには7、8回勝たなければならなかった。マネージャーのくじ運のおかげで1回戦は免れたものの、早々に敗退した。我々の学年の東京代表は日

大櫻丘高校。後に近鉄に進む「ジャンボ仲根」こと仲根正広投手がエースであった。ちなみに同校野球部の1学年下には歌手の郷ひろみが在籍していたと聞いている。

【広島優勝】

私の野球とのつきあいの中で最大の出来事の一つに広島カープの優勝を挙げることができる。1975年、ルーツ新監督が就任し、体制の一新を図った。ルーツ監督は闘志を表に出すタイプで、「赤ヘル」の生みの親である。意識改革は有効だったようだが、監督自身は闘志を表に出しすぎて、ランナーのアウト・セーフの判定が原因で退場騒ぎを起こし、そのまま退団してしまった(まだ4月であった)。後を継いだ古葉竹識監督の采配で勝利を積み重ね、これで勝てば優勝という10月15日の巨人戦を迎えた。広島は1対0の9回にこの年に大リーグから移籍してきたホプキンスが3ランホームランを放って試合を決めた。この時私は実家でラジオを聞いていたが、地下鉄で2駅離れている後楽園球場の歓声が直接聞こえてきたのを今でも覚えている。この試合、守ってはエース外木場一抑えの金城のリレーで完封勝ちであった。「球団創設以来25年目の初優勝」であったが、私としても「苦節10年」の初優勝であった。

初優勝を経て出場した日本シリーズでは阪急ブレーブスに跳ね返された。エース外木場を立てた2試合でようやく引き分けに持ち込むという状況で、結局2分け4敗で日本シリーズを終えた。

【ボストンにて】

大学院を修了すると、博士研究員として、1983年から1985年にかけてボストンに留学する機会を得た。ボストンレッドソックスの本拠地である。現在では吉田正尚選手が活躍しているが、以前には松坂投手、上原投手なども在籍したことがあり、日本人にとっては馴染みのある球団であるが、当時は日本人プレーヤーはいなかった。日本人大リーガーの草分けともいえる野茂英雄投手が活躍するのは10年ほど後のことである。

レッドソックスの本拠地のフェンウェイパークは大リーグで最も長い歴史を誇る球場

で、レフトの高い(11メートル余り)フェンス(グリーンモンスター)が有名である。実は、球場のすぐ裏を高速道路が通っていて、球場を拡張できない事情があるが、このような状況を目にしたり、グリーンモンスターを裏から見たりという貴重な経験をすることができた。

留学先の研究室の技術職員の方に連れられてフェンウェイパーク球場には2度行った。たまたまその年は、レッドソックス一筋23年で、三冠を取ったこともあるレジェンド、カール・ヤストレムスキー選手の現役最後の年であり、代打で登場すると球場中が大歓声に包まれた。めったにない場面に立ち会うことができたと思い返している。

【少年野球の指導者として】

ボストンで生まれた長男が小学校3年から5年になるまでの間、地域の少年野球チームのコーチとしてお手伝いをした。この時期の子どもたちは身体も大きく成長し、野球の(野球に限ったことではないが)知識もどんどん吸収する。まさに教え甲斐のある年代である。子どもたちと接する中で、「人材育成」の観点から重要なことを学んだように思う。言葉で指示するだけではなく、実際に「手本・見本」をやってみせることと、「褒めまくる」ことである。一つ一つのプレーに「○○選手好プレーです」といった具合に乗せるとどんどん成長する姿を何例も見た。

【おわりに】

このように振り返ってみると、観戦者として、プレーヤーとして、あるいは指導者として長く野球とかかわってきたことになる。野球を見る目が養われたように思う。

地域の少年野球のコーチを引退してからはボールを手にしてのプレーからはかなり遠ざかっており、もっぱら観戦に回っているが、近ごろは基本に立ち返ってキャッチボールを再開した。相手は5歳になる孫。まだまだキャッチボールとは言えないレベルであるが、ゴロのやり取りを交えて「ボールの投げ合い」を楽しんでいる。もちろん「ナイスキャッチ」、「ナイスプレー」を連発しながら。

(公財)放射線影響協会からのお知らせ

1. 放射線管理記録の引渡しについて

放射線業務従事者の被ばく線量記録や健康診断記録は、各人の放射線管理を実施する上で重要な記録であり、適切な管理が必要です。放射線管理を規定している各法令では、被ばく線量や健康診断の結果を個人ごとに記録し、それらを長期間保存することが定められています。また、法令では、これら記録について、事業者による保存義務と併せて、「指定記録保存機関」への引渡しについても規定されています。以下では、この記録引渡しについてご案内します。

1) 指定記録保存機関

当協会は、「指定記録保存機関」として指定された国内で唯一の機関です。

(公財)放射線影響協会は、法令に基づき原子力規制委員会及び関係大臣から「指定記録保存機関」として指定を受けた国内で唯一の機関です。この指定に基づき、当協会の放射線従事者中央登録センターでは、事業者から被ばく線量記録及び健康診断記録の引渡しを受け、長期間にわたり保存する業務を行っています。受領した記録はマイクロフィルム化するとともに情報を専用システムに登録し容易に検索できるようにしています。

2) 記録の引渡しについて

(1) 放射性同位元素等の使用廃止に伴う記録引渡し

廃止措置を行う場合には、これまで保存してきた全ての被ばく線量記録及び健康診断記録の引渡しが必要です。

放射性同位元素等の使用廃止など法令に基づく廃止措置を行う場合は、事業者はこれまで保存してきた放射線業務従事者全員分の被ばく線量記録及び健康診断記録を指定記録保存機関(当協会)へ引渡すことが義務づけられています。

(2) 従事者でなくなった者の記録又は従事中でも5年以上保存した記録の引渡し

記録引渡しによって事業者には当該記録の保存義務がなくなります。紛失等の防止のためにも5年以上保存した後の早期の記録引渡しをお勧めします。

記録の対象者が従事者でなくなった場合又は従事中でも記録を5年以上保存した場合には、指定記録保存機関(当協会)へ引渡すことが可能です。記録を引渡すことによって、事業者においては当該記録の保存義務がなくなります。また、廃止措置に伴う記録引渡しでは、事業所での長期保存中に紛失し引渡せないケースや記録の破損や劣化してしまうケースも発生しています。これらを防止するためにも早期の記録引渡しをお勧めします。

3) 引渡し手続きについて

記録引渡しは、所定の申請手続きに従って行います。具体的な手続きについては、当協会のホームページ及びパンフレットに記載されていますのでご参照ください。

- (公財)放射線影響協会ホームページ
<https://www.rea.or.jp/>
- パンフレット「法令に基づく被ばく線量の測定の記録及び健康診断の記録の指定記録保存機関への引渡しについて」
<https://www.rea.or.jp/chutou/ri/hikiwatashi-Pamphlet.pdf>
- 本件に関する問合せ
(公財)放射線影響協会
放射線従事者中央登録センター
RI等記録管理課 電話：03-5295-1790
e-mail：ri@rea.or.jp

2. 助成・顕彰事業(公募)に係るお知らせ

当協会は、我が国の科学技術の進展及び国民保健の増進に寄与することを目的として、以下の3つの助成・顕彰事業を行っています。皆様のご応募をお待ちしております。

(1) 研究奨励助成金交付事業

研究奨励助成では、大学及び研究機関等において、放射線科学研究の分野における調査・研究を実施している研究者の研究課題に対して、研究費(図書、消耗品の薬品、器具、実験材料などの購入費用等)を助成しています。

(2) 国際交流助成事業

国際交流助成では、放射線影響に関する国際研究集会等における研究発表等のため海外出張する研究者、調査研究のため海外

の研究機関に派遣される研究者及び我が国に招へいされる優れた外国人研究者に対して、旅費を助成しています。

(3) 顕彰事業(放射線影響研究功績賞・放射線影響研究奨励賞)

① 放射線影響研究功績賞では、放射線科学研究の分野において顕著な業績をあげた研究者を、副賞を添え顕彰しています。

② 放射線影響研究奨励賞では、放射線科学研究の分野において活発な研究活動を行い将来性のある若手研究者を、副賞を添え顕彰しています。

なお、詳細は協会ホームページ

(<https://www.rea.or.jp>)の「助成・顕彰」の項でご確認下さい。

主 要 日 誌

【活動日誌】

○総務部

- 6月5日 令和5年度第1回理事会（令和4年度事業報告及び決算について等）（対面及びWebミーティング形式）
- 6月23日 令和5年度第1回評議員会（令和4年度事業報告及び決算について、理事の選任について等）（対面及びWebミーティング形式）
- 7月5日 令和5年度第2回理事会（令和5年度第Ⅱ期国際交流助成の決定について）（書面形式）

○企画部

- 6月13日 令和5年度第Ⅱ期国際交流助成金選考委員会（書面回答形式）

○放射線疫学調査センター

- 5月10日 第96回日本産業衛生学会において「放射
-12日 線業務従事者コホートにおける生活習慣・社会経済状態による交絡」のタイトルで発表

- 5月16日 International Society of Radiation
-18日 Epidemiology and Dosimetry-first meeting
においてAdvantages of Japanese nuclear workers cohort J-EPISODE（日本の原子力施設作業員コホートJ-EPISODEの特徴）のタイトルで発表
- 6月9日 令和5年度第1回放射線疫学調査成果利活用検討委員会（対面及びWebミーティング形式）

【論文掲載】

○放射線疫学調査センター

- 「低線量放射線による健康影響④ 英米仏3カ国合同解析INWORKSの概要」が日本診療放射線技師会誌JART2023年5月号に掲載された。

放影協ニュース 2023. 7, No.115

編集・発行 公益財団法人 放射線影響協会

URL : <https://www.rea.or.jp>

〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町1丁目9番16号 丸石第2ビル5階

電話：03(5295)1481(代) FAX：03(5295)1486

●放射線従事者中央登録センター

電話：03(5295)1788(代) FAX：03(5295)1486

●放射線疫学調査センター

電話：03(5295)1494(代) FAX：03(5295)1485