

放影協 ニュース



2015. 10, No.85

低線量放射線の健康影響調査の深化をめざして

放射線影響協会 放射線疫学調査センター長 笠 置 文 善

国際的にも人を対象とする多くの放射線疫学調査が実施されてきたが、低線量放射線の慢性的被ばくは健康に影響を及ぼすのかどうかは、未だ明確な結論が得られているわけではない。人を対象とする放射線の疫学調査では、放射線以外の特性を揃えて、異なる放射線量で介入し結果を比較することはできず、何らかの状況で放射線に種々被ばくした人を調査するという観察研究に頼らざるを得ない。そこには当然ながら異なる放射線量間で生活習慣等の特性がアンバランスに存在しており、その特性は健康とも関連することを考えれば、アンバランスな特性が放射線の健康影響にバイアス(偏り)、あるいは不明瞭さを与えることは容易に想像される。従って、放射線に被ばくした人の集団を観察する放射線疫学調査では、異なる放射線量間に存在する人の特性のアンバランスを如何にバランスさせて(これを疫学の分野では「調整する」という)放射線の健康影響を導き出すかが決め手

となる。

放射線影響協会は、1990年から国の委託を受けて、低線量放射線の慢性的被ばくの健康影響の解明を求めて、原子力発電施設等の放射線業務従事者を対象に疫学調査を実施している。これはまさに観察研究である。

ここで、協会が実施してきた原子力発電施設等の放射線業務従事者の疫学調査に触れてみる。

放射線業務従事者の疫学調査のはじまり 対象集団の設定

疫学調査では、明確に定義される集団を調査の対象とすること、これがまず重要である。本疫学調査では、当協会の放射線従事者中央登録センターに登録された放射線業務従事者を対象集団として選択することとした。これは原子力登録管理制度の下、日本における放射線業務従事者の登録、全国的な規模で線量記録の一元的登録・保管がされていることが

◆◆◆目

- 低線量放射線の健康影響調査の深化をめざして…………… 1
- 日本保健物理学会第48回研究発表会から…………… 5
- 中間貯蔵事業の放射線管理…………… 7
- 平成26年度研究奨励助成金交付研究の紹介(1) …… 10

◆◆◆次

- 原子力放射線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[平成26年度]…………… 12
- 放影協、全国がん登録情報の利用が可能に…………… 22
- 放射線疫学調査フォーラムのご案内…………… 23
- 主要日誌…………… 24

ら、調査集団として明確に定義できるからである。そして、調査の対象を変えることなく集団として固定させるため、1999年3月末までに登録された放射線業務従事者の日本人男性を調査対象集団として設定した。

健康影響の指標

本疫学調査は健康影響をみる調査であるため、健康影響をどのような指標で評価することも鍵になる。本疫学調査では、死亡を評価指標とした。つまり、放射線の健康影響を死亡という指標で評価しようとしたのである。健康影響の指標としては、疾患の診断や検査値の異常なども考えられるが、診断や検査基準の標準化を押さえた上でそれらの発生を全国的に把握することは困難である。がんの罹患（発生）も健康指標として考えられるが、日本全国に居住する調査対象者に起こるがんの罹患を捉えるがん登録制度が当時全国的規模で存在してはいなかった。このようなことから、全国的に殆ど完全に把握できる公的な資料に基づく生死を評価指標としたのである。調査対象者の生死の状況は、市区町村長に住民票の写し等の交付申請を行うことにより確認し、死亡者については統計法に基づき厚生労働省より提供を受けた人口動態調査死亡票との照合により死因を把握している。しかし、対象者の生死の状況といっても、対象者が20万人以上であることから、調査の開始以来20年以上に亘って完全に調査するためには、着実なそして地道な作業が必要であった。

被ばく放射線量

調査対象者の年度毎の個人線量（実効線量）は、原子力業務従事者被ばく線量登録管理制度の登録機関である放射線従事者中央登録センターから提供を受けた。古い線量記録は1957年度からある。そのために過去からの線量記録の整合性の確認作業も必要であった。その整合性を確認した上で、本疫学調査における対象者の被ばく放射線量は、中央登録センターから年度毎に提供される対象者の年度別線量の累積とした。

放射線業務従事者の疫学調査における放射線被ばくの健康影響

これら3つの構成要素、放射線業務従事者集団を対象集団として設定し、その集団の中で起こる生死を20年以上に亘って追跡して死因を把握し、対象者個人毎の従事期間中の累積線量を評価して、これらが揃うことによって、集団の中で発生する死因別死亡率と累積線量との関連付けが可能となり、疫学調査における低線量域放射線被ばくの、死亡を指標とする健康影響調査ができることになる。

疫学調査に潜む放射線以外の要因のアンバランス

しかし、本疫学調査の過程で、対象集団には放射線量間に放射線以外の要因による特性にアンバランスが存在することが分かった。対象者の放射線以外の要因を把握するため、1997年及び2003年に対象者の一部に対して生活習慣等の調査を実施した。その調査結果から、例えば、その後の死亡に強く関わる要因である喫煙状況は、被ばく放射線量の高い群の方が放射線量の低い群よりも喫煙率が高い等、放射線量間でアンバランスであることが示された。このことは、死亡と放射線被ばくとの関連に、放射線量間で喫煙による死亡がアンバランスに被さってしまい、死亡と放射線被ばくとの関連に偏りを持ち込むことになる。この放射線以外の要因がアンバランスに被さることを、死亡と放射線被ばくとの関連に交絡すると呼ばれ、交絡をもたらし要因のことを交絡因子（ここでは喫煙がそうである）といっている。では、交絡を除くにはどうすればいいか？アンバランスに被さって交絡をもたらしとするならば、放射線量間でバランス良く被さるようにすれば良い。これが交絡因子を調整するということである。放射線以外の要因が放射線量間でバランスが取れるならば、放射線量間にみられる死亡の違いは放射線量の違いに帰着させることができる。

放射線以外の要因のアンバランスをバランスさせるには

交絡因子の影響をなくすには、放射線以外

の特性を放射線量間で揃えるというマッチングや、ある特性を持つ人だけに限定して放射線の影響をみるという限定解析、あるいは交絡因子を統計的モデルで調整して放射線の影響をみるという統計的モデリングの方法がある。特にマッチングは交絡をなくす強力な方法ではあるが、これは集団設定の時に考える方法であり、既に進行している調査の途中から行う方法ではない。限定解析は、交絡因子の、例えば喫煙者だけあるいは非喫煙者だけに限定して放射線の影響をみる方法であるが、これは限定された特性を持つ集団だけの解析になってしまい、結果の普遍化という点で問題が残る。本疫学調査では、統計的ではあるが解析の段階で行うことができる統計的モデリングを適用し、交絡因子を調整して放射線の健康影響を解析した。しかし、交絡因子を調整して放射線の健康影響が解析できるのは、その交絡因子の情報が把握されている生活習慣調査への回答者に限られることになる。最初に設定された集団全員ではないことが、本疫学調査の弱点でもあった。しかし、一部の対象者であったとしても、交絡因子の情報を把握して放射線影響研究に反映させることができる調査は世界的にも多くはなく本疫学調査はユニークな位置にあるといえる。

放射線被ばくの健康影響の評価

本疫学調査において、交絡因子を調整して死亡への放射線の影響を精度を持って評価できたのは、生活習慣の調査を実施して15年以上経過した2014年度の報告書において初めてである。この報告については、当協会のホームページ (<http://www.rea.or.jp/>) に掲載しているので、ご参照いただきたい。

結論は、「多くの部位別の悪性新生物や非新生物疾患に累積線量との統計的に有意な関連は観測されていないが、一部の疾患においてみられた累積線量との関連は、喫煙等の放射線以外の要因による交絡の影響を含む可能性が高いことを示唆する結果が得られた。現状では、低線量域の放射線が悪性新生物の死亡率に影響を及ぼしていると結論付けることはできない。」である。

放射線業務従事者の疫学調査のこれから

本疫学調査は、低線量域の放射線の死亡を指標とする健康影響の調査であるが、既に述べてきたように課題を孕んでいる。その課題を克服して放射線の健康影響の解明のため、これからの疫学調査を考えている。

放射線以外の要因の把握への対処

放射線量間で放射線以外の要因にアンバランスがあることは本疫学調査開始当時既に理解されていた。しかし、このアンバランスが確認できたのは、調査が開始されて年数が経過した後になってからである。制約を受けながらも何れも調査対象者の一部であるが、1997年と2003年に放射線以外の要因の把握調査を実施して放射線量間でこのアンバランスが確認できた。

振り返ってみれば、なぜ、調査の開始から、しかも対象者全員に放射線以外の要因を調査していなかったのかとはいえるが、1990年の疫学調査の開始の段階で、対象者にアクセスして放射線以外の生活習慣等の要因の把握調査ができる状況にはなく、ようやく1997年となって実現できたといえる。

しかし、調査開始から遅れて生活習慣等の把握調査を行ったことが、その後の放射線の健康影響の解析結果の解釈に隔靴搔痒をもたらしたことは否めない。アンバランスがあるが故に放射線の影響をみる上で交絡を調整する必要があるにも拘わらず、調査途中で把握された要因で調整しようとする、その時点までに生存しているという条件付きの調整になってしまい、全員に対する調整とはならないからである。従って、これからの疫学調査を考えるとすれば、調査の開始時点において対象者全員を対象に放射線以外の要因を把握しておかなければならない。放射線の影響をみるのに交絡の調整をする必要があるならば、調査対象者全員に対して、開始時点の把握された要因で調整することができるからである。

アンバランスへの対処

放射線以外の要因が放射線量間でアンバラ

ンスであり放射線の影響を解りにくくさせているという問題もあった。そこで本疫学調査では、統計的モデルを適用して調整をかけた。しかし、これは解析の段階で行う調整方法であり、統計的モデルによるアンバランスの解消であることから、モデルに依存するという弱点もある。ならば、調査開始時において、放射線以外の特性を放射線量間で揃えるマッチングを行って集団設定すれば、放射線量間でバランスのある集団が調査対象となり、放射線の健康影響がよりみやすくなるのではないだろうか。

マッチングは交絡をなくす強力な方法ではあるが、マッチさせることができるのは把握された要因だけであることから、完全に交絡がなくなるかということそうでもない。やはり、解析段階で統計的モデリングの手法が必要になるだろう。従って、これからの疫学調査を考えるとすれば、調査開始時点で把握された対象者全員の放射線以外の要因調査からマッチングに基づいて集団を設定して追跡し、その上で解析の段階で更に統計的モデリングをかけて放射線影響を解明していきたいと考えている。

放射線影響の評価指標

本疫学調査においては、全国的に殆ど完全に把握できる生死、そして死因を健康影響の指標として捉えている。がんの罹患も健康指標として考えられるが、がんの罹患が把握できるがん登録制度が当時全国的規模で存在していなかったことは既に述べた。

がんの罹患は、致死性の低いあるいは医療の進展にともない治癒率の高いがんも把握され、がんの評価指標としては把握漏れが少なくなること、更には、病理組織学的に確認され診断精度が高く死因調査で指摘される誤分類の問題が解消されることから、がんの罹患は放射線の健康影響を評価する上で信頼性の高い健康指標である。

これまでは、全国的な規模でがん登録制度

がないことから、日本全国に居住している調査対象者に起こるがんの罹患を捉えることができず、本疫学調査でがんの罹患を健康影響の指標とすることができなかったが、2016年から「がん登録等の推進に関する法律」に基づき全国がん登録データベースが整備されることとなった。従って、これからの疫学調査を考える上では、2016年の全国登録制度の施行を機にこの制度を利用してがんの罹患の把握調査から、健康影響の指標としてがんの罹患の情報を調査に加えることを考えている。（当協会と全国がん登録情報との関わりについては本「放影協ニュース」記事（22頁）を参照）

低線量放射線の健康影響調査の深化をめざして

これからの疫学調査を考えるために、調査開始時点で放射線以外の要因を対象者全員から把握すること、放射線以外の要因が放射線量間でアンバランスにならないようにマッチングで集団設定を図ること、全国がん登録データベースの整備を機に健康影響の指標としてがんの罹患を把握すること、これら3つの条件が揃うことが、これからの低線量放射線の健康影響調査の深化に繋がると考えている。

しかしながら、これら3つの条件は多くの放射線業務従事者からの疫学調査への協力なくしては実行できない。調査への協力の同意を得て、放射線以外の要因を同意者全員から把握し、更に全国がん登録と照合することは、今までの疫学調査にはなかった。しかし、低線量放射線被ばく者の健康影響の解明には是非とも必要であり、できるだけ多くの従事者の方々から調査への協力同意を頂きたいと考えている。

これから放射線業務従事者の方々に調査への協力をお願いして参ります。是非ともご協力をお願い申し上げます。

日本保健物理学会第48回研究発表会から

大会長 福 士 政 広^{*1}

はじめに

日本保健物理学会第48回研究発表会を大会長として主催する機会がありましたので、概要をご報告致します。

平成27年7月2日(木)、3日(金)、首都大学東京 荒川キャンパス(写真1)で日本保健物理学会第48回研究発表会を開催しました。東京電力福島第一原子力発電所事故後4年が経過することになる第48回研究発表会では、日本の放射線防護の原点に立ち返ると共に医療被ばくを中心とした生体影響について新たな知見を加えた議論が行われました。

1. 研究発表会の概要

参加者は非会員を含め約271名が参加し、93件(口頭56件、ポスター37件)の研究成果が報告されました。口頭発表ではラドン7演題、線量評価4演題、医療被ばく8演題、環境放射能6演題、福島原発事故関連8演題、放射線計測10演題、放射線影響8演題、災害と防護2演題および現場の保健物理3演題でした(写真2、3)。久しぶりの東京開催となりましたが、例年と遜色ない規模の研究発表

会を執り行うことができました。ご多用の中、参加いただいた多くの大学・研究機関の先生方、企業の皆様に心からお礼を申し上げます。

特別講演では、首都大学東京 田村浩一郎教授から「集団・進化遺伝学から見た放射線の生物への影響」として、突然変異によってゲノムにどのような変化が起こり、それが生物の進化にどのように関わってきたのかについて解説し、ゲノム進化の観点からその有害性について講演していただきました。

国際企画セッションでは、「原子力施設事故に伴う放射線影響に係る国際的検討」として、4名の先生方に講演いただき、パネル討論として「線量とリスクの記述の重要な論点—より良いコミュニケーションと放射線防護のために」が行われました。特に米国HPSから原子力事故後の経験、ICRPの視点も加えての議論が展開されました。

特別セッションでは、「水晶体の放射線防護に関する専門研究会活動報告」が行われ、ICRPが勧告した新たな水晶体等価線量限度の概要、わが国の水晶体被ばく線量測定および評価方法の変遷、海外における放射線業務従事者の水晶体被ばくレベルと防護に関する研究が報告されました。

若手研究会セッションでは、「緊急時作業における放射線防護」として、若手主体で緊急時作業者の放射線防護の在り方について多

^{*1} Fukushi Masahiro; The Report on the 48th Annual Meeting of Japan Health Physics Society.
首都大学東京 健康福祉学部 放射線学科
〒116-8551 東京都荒川区東尾久7-2-10
Tokyo Metropolitan University 7-2-10 Higashi-Ogu, Arakawa-ku, Tokyo 116-8551, Japan



写真1 首都大学東京荒川キャンパス



写真2 第48回研究発表会

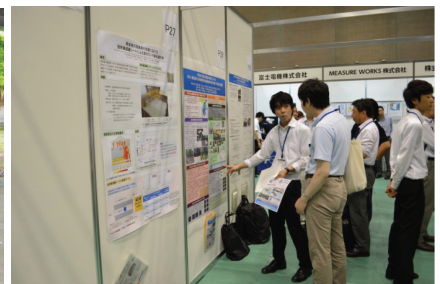


写真3 ポスター発表の様子

角的に議論された。課題と内容として「250 mSvの根拠」では、福島事故の教訓から学び、世界に先駆けた放射線防護の基準を自ら提案しました。「ベント作業」では、作業に伴う被ばく線量を推定し、環境中への放射性物質の飛散を阻止する作業の放射線防護が検討された。また、「緊急時作業における内部被ばく」では、甲状腺への内部被ばくによる健康リスクを検討しました。

ランチョンセミナーでは、「国内外組織の活動紹介」として、RI主任者及び技術士取得に向けた学会活動、保健物理分野の未来、IAEA活動紹介、ICRP活動紹介が行われました。

ポスター発表では、参加者の投票により以下の発表がポスター発表優秀賞に選ばれ、懇親会で併せて授与式を執り行いました。

学生の部：

- ・ 硼素中性子捕捉療法治療計画における線量評価精度向上に関する課題（小原佑介・首都大学東京大学院）

一般の部：

- ・ 身近なプラスチックを搭載したサーベイメータの特性（金山雅哉・京都大学）
- ・ CT診断に伴う臓器線量の年齢別・体型別の線量評価：WebシステムWAZA-ARIの開発（小野孝二・東京医療保健大学）

口頭発表では、座長の審査により以下の発表が口頭発表優秀賞に選ばれました。

学生の部：

- ・ 陽子線治療装置における各ビームモジュレータからの2次中性子発生割合（松本真之介・大分看護大学院）
- ・ 蛍光飛跡検出素子をベースとした個人中性子線量計用ラジエータの設計（中山高宏・

神戸大学）

一般の部：

- ・ 脳溝狭小型ファントムを用いた脳梗塞CT検査における画質改善と被ばく低減に関する研究（川浦雅代・名古屋大学）
- ・ β 線3mm線量当量の測定方法と水晶体の防護策の検討 その1 サーベイメータによる測定（滝本美咲・日本原子力研究開発機構）
- ・ β 線3mm線量当量の測定方法と水晶体の防護策の検討 その2 TLDによる測定（山崎 巧・日本原子力研究開発機構）

おわりに

懇親会は、江戸をテーマとして趣向を凝らした立方の舞踊（写真4）をご披露し、浅草殿方衆の料亭遊びの一端を堪能していただきました。大会長が力を注いだ企画でした。

今回の研究会では、口頭発表、ポスター発表とも多くの素晴らしい研究成果が報告されました。また、皆様の情報共有・意見交換の場とし活用いただき活発な議論も行われました。これらの成果として、重要なメッセージが発信できましたことを心から嬉しく思っております。そして、首都東京から東京電力福島第一原子力発電所由来の原子力災害復興の一助となることを願っております。

この度は、浅草の旦那衆のご支援をいただき古き江戸の舞踊を披露することができ海外からの参加者にとってとても良い土産になったこととおもいます。ご参加いただいた皆様に心からお礼を申し上げます（写真5）。放射線影響協会をはじめ、協賛等を頂戴した企業団体の皆様に感謝いたします。



写真4 懇親会での浅草立方の舞踊



写真5 参加者の皆様、ありがとうございました。

中間貯蔵事業の放射線管理

中間貯蔵・環境安全事業株式会社
中間貯蔵事業部 技術アドバイザー
森 久 起

中間貯蔵事業

中間貯蔵事業とは福島県内での除染活動で発生した除去土壌等及び特定廃棄物のうち10万Bq/kg超の焼却灰等を中間的に貯蔵する事業であり、中間貯蔵開始後30年以内に福島県外で最終処分することとなっている。

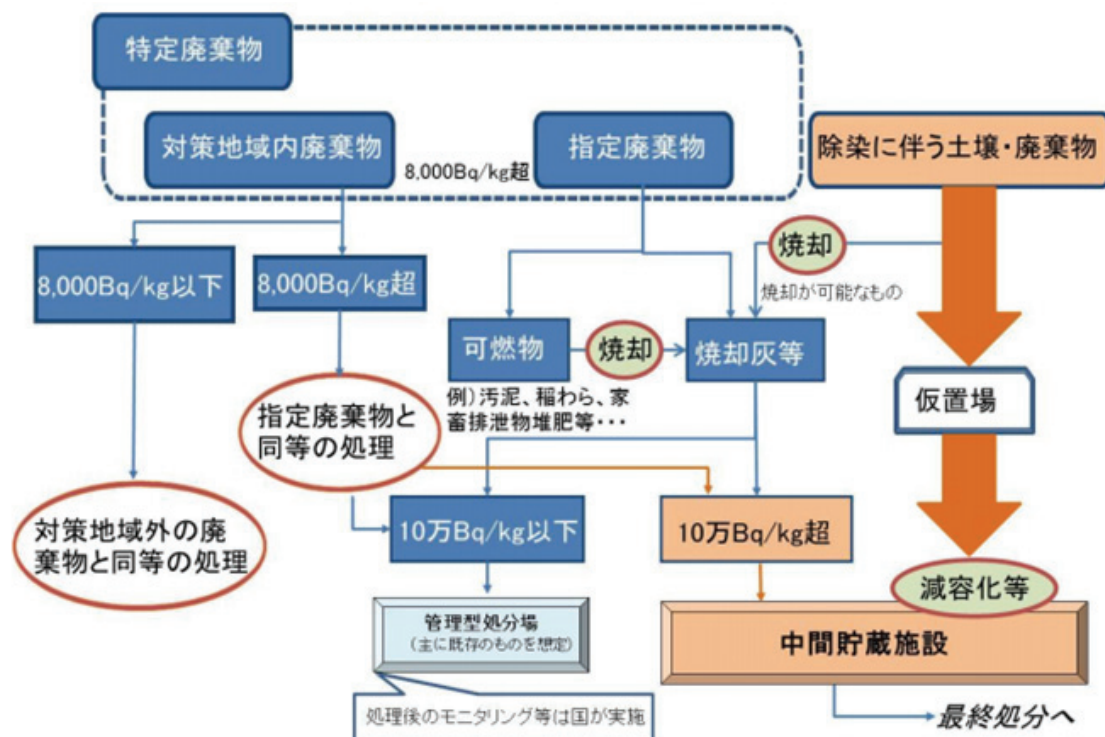
中間貯蔵量は最大で約2,200万m³と想定されており、貯蔵に当たっては、受入れ・分別後に土壌貯蔵施設、減容化(焼却)施設、廃棄物貯蔵施設において処理・貯蔵が行われる。このため、東京電力福島第一原子力発電所の外側の大熊町及び双葉町に約16km²の用地を確保することを予定している。

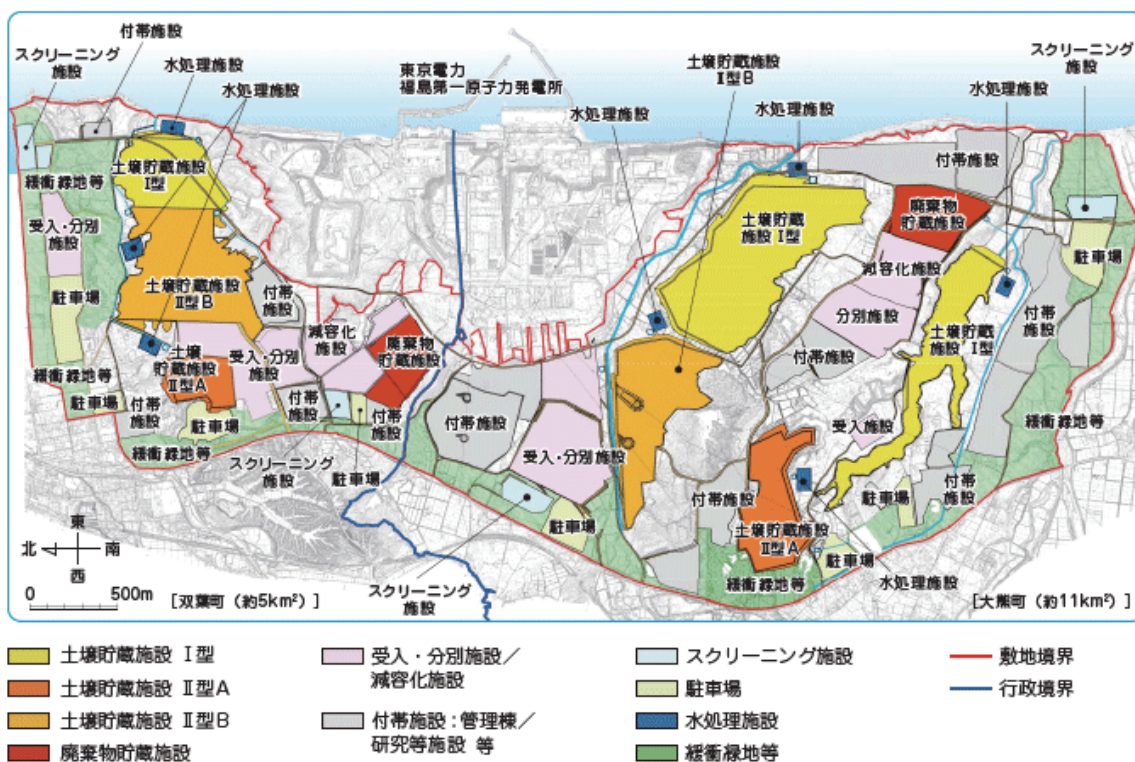
このような多量の除去土壌等を福島県内の

仮置場等から中間貯蔵施設へ安全を第一に、輸送基本計画及び輸送実施計画に基づき円滑に輸送することとしている。類例を見ない、放射性物質を含む大量の除去土壌等の輸送のための知見を得るために、中間貯蔵施設予定地内に設置した保管場へ福島県内43市町村から夫々1,000m³程度を輸送するパイロット輸送が平成27年3月13日から開始されている。

国(環境省)は中間貯蔵事業の実施に当たり、福島県及び大熊町・双葉町との間で、安全確保に関する協定を締結し、モニタリングなどを通して地域の安全確保も行っている。

中間貯蔵事業はその事業規模から言って、地元の方々をはじめとして国民の理解のも





と、国と産業界とが一体となって進めていくことが肝要であり、国は中間貯蔵施設情報サイトを開設して様々な情報発信を行っている。

中間貯蔵・環境安全事業株式会社(JESCO)

国は中間貯蔵事業の遂行に当たり、PCB処理及び輸送に経験・実績がある国100%の出資会社である日本環境安全事業株式会社を活用することとし、その設置法を改正し、平成

26年12月に中間貯蔵・環境安全事業株式会社(JESCO)として発足させた。

JESCOは東京本社に中間貯蔵事業部を、いわき市に中間貯蔵管理センターを設置し、国の監督指揮の下、国から委託を受けて、中間貯蔵施設の整備や管理運営、除去土壌等の輸送に係る業務の一部を実施している。

具体的には、保管場設置工事の施工監理、輸送に係る統括管理、環境モニタリング、技術調査及び研究・技術開発を行っている。

JESCOは施設及び輸送の管理・実績情報サイトをJESCOのホームページに開設して情報発信を行っている。

中間貯蔵事業の放射線管理

中間貯蔵事業において取り扱う除去土壌の放射能濃度が8,000Bq/kg以下が全体の半分程度、8,000～10万Bq/kg以下が残りの半分程度であり、10万Bq/kg超はごく僅かである。原子力施設にて取り扱われている放射性物質濃度と比べると、低濃度の放射性物質ではあるが、その取扱量が大量で、かつ、非密封であることが特徴である。なお、除染廃棄物は焼却による減容化を行い、ドラム缶などで密封して廃棄物貯蔵施設にて保管される。

中間貯蔵施設の施設安全及び施設からの排気・排水に伴う排出管理は平成23年8月に制定された放射性物質汚染対処特措法等により確保され、中間貯蔵施設及び輸送に従事する作業者の放射線安全は労働安全衛生法に基づき確保される。

国は平成25年に中間貯蔵施設予定地における中間貯蔵施設を対象とした放射線安全の検討を中間貯蔵施設安全対策検討会にて行った。その結果、用地及び施設に対する不確定さを考慮した安全側に立った評価においても、平常時の年間の追加被ばく線量が1mSv以下、事故シナリオでの追加被ばく線量がイベント当り5mSv以下であることを確認している。

また、中間貯蔵事業は環境アセスの法に基づく評価対象外事業であるが、国は平成25年に中間貯蔵施設環境保全検討会での検討結果を踏まえて、中間貯蔵施設の設置に伴う環境保全対策の基本方針を示している。

国は労働安全衛生法の下に、現存被ばく状況における作業者の安全を確保する除染電離

則及び処理処分事業における放射性物質を管理して取り扱う電離則を定めている。

中間貯蔵事業においては、施設の建設整備段階では除染電離則が適用される。施設の操業段階及びその後の保管管理段階では(処理処分)電離則が適用され、原子力施設での電離則と同様に管理区域の設定などがなされ、多くの作業者が従事すると考える。しかし、施設の整備と操業・保管管理が予定地内で並行して行われる可能性もあり、除染電離則適用作業と(処理処分)電離則適用作業が行われることとなるので、放射線管理が効率的・効果的に行われるよう検討していく必要があると考える。

なお、パイロット輸送は、仮置場等から中間貯蔵予定地内に設置された保管場への輸送と定置作業であり、これらの作業に対しては除染電離則が適用されている。また、作業場の空气中放射性物質濃度等の作業環境モニタリングも行われている。

パイロット輸送の放射線管理の実施者は国から受注したゼネコンが元方事業者として行っており、国及びJESCOはゼネコンが適切に放射線管理を行っていることを確認している。作業者の被ばく線量の記録管理は、各事業主が法令に基づいて行うほか、元方事業者が定期線量登録や記録の引き渡しを平成26年に公益財団法人放射線影響協会に開設された除染等業務従事者等被ばく線量登録管理制度を活用して実施している。JESCOも平成27年に制度参加をしている。

既設の原子力放射線業務従事者被ばく線量登録管理制度及びRI放射線業務従事者被ばく線量登録管理制度との連携を図ることにより、中間貯蔵事業の作業者の被ばく線量が一元的に管理され、作業者の労働安全が確保されることを期待している。

以上

土壌沈着した放射性核種ごとの外部被ばくの線量換算係数の評価

広島大学大学院工学研究院
エネルギー・環境部門
梶 本 剛

1. 背景

2011年3月の東京電力福島第一原子力発電所の事故によって大量の放射性物質が大気中に放出され、主に東北及び北関東地方が汚染された。地表に沈着した放射性物質は放射線を出し、植物・動物など全ての生物が被ばくに曝されている。

被ばく線量は、土壌沈着量と線量換算係数を用いて推定できる。土壌沈着量は文部科学省によって多くのデータが提供されている¹⁾。一方で、線量換算係数は、福島第一原子力発電所の事故の場合一地表に広く分布した放射性物質の場合一での値が国際機関などによって報告されていない。そのため、地表に広く分布した放射性物質の場合における線量換算係数の導出の研究は被ばく推定のために非常に重要である。

これまで、 γ 線に対する線量換算係数の導出に関する研究が専ら行われており²⁾、寄与が小さいX線、 β 線、内部転換電子は無視されている。しかしながら、皮膚の被ばく線量やmm程度の小さな動植物などでは、 β 線の寄与は無視できない。特に、 ^{137}Cs については、

内部転換電子及びX線の放出率がそれぞれ10及び8%あり β 線以外にも考慮する必要がある。

そこで、本研究では1cm線量だけでなく70 μm 及び3mm線量への換算係数を計算することを目的とする。特に70 μm 線量への換算係数はmm程度の小さな生物への被ばく推定の指標になりえる。なお、ICRU球を用いて導出することから線量ではなく線量当量となる。

2. 計算

ICRU球を用いて70 μm 、3mm、及び1cm線量当量換算係数を計算する。計算にはモンテカルロシミュレーションコードEGS5³⁾を使用する。モンテカルロ計算をする上での最大の問題は統計量であり、地表に広く分布した放射性物質の場合を再現させるために体系がICRU球に対して大幅に大きくなること、ICRU球中のスコアする領域が小さいことが統計不足の主な原因となる。

図1に構築体系と計算の流れを示す。体系は、円筒状の土壌層および空気層からなる体

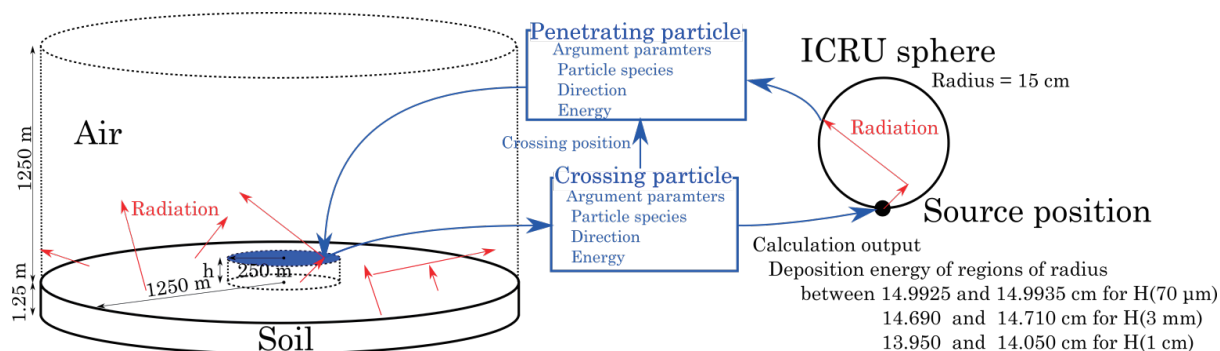


図1 土壌及び空気層からなる体系とICRU球体系の2種類の体系。土壌表面から一様かつ等方に粒子が放出され、土壌表面から高さ h に設置された円面を横切る粒子を、ICRU球体系に引渡し、付与エネルギーを計算する。

系と、ICRU球体系の2種類である。土壌層及び空気層からなる体系の土壌表面から一様且つ等方に粒子を放出し、土壌表面から高さ h にある円面を横切る粒子をICRU球体系に引渡し、任意の深さのエネルギー付与を計算する。広い体系且つICRU球に入射する粒子数を仮想的に増やすことで上記の問題点を克服する。

3. 結果

計算結果の一例として、図2に ^{137}Cs が地表面に分布した場合での $70\text{ }\mu\text{m}$ 、 3 mm 、及び 1 cm 線量当量換算係数を示す。 3 mm 及び 1 cm では 662 keV の γ 線の寄与が主である。なお、X線の寄与は γ 線に対して2%以下であった。 $70\text{ }\mu\text{m}$ では、地表からの高さが 50 cm 以下では β 線及び内部転換電子の寄与が γ 線の寄与より大きい。特に、 20 cm までは β 線による寄与が支配的であり、 $50\text{--}100\text{ cm}$ では β 線よりも内部転換電子の寄与が大きくなる。これは、内部転換電子のエネルギーが単一であるのに対し、 β 線の最大エネルギーは大きくても平均エネルギーは小さいことから生じた。

4. まとめ

ICRU球を用い $70\text{ }\mu\text{m}$ 、 3 mm 、及び 1 cm 線量当量換算係数を計算した。計算にはEGS5を用い、モンテカルロ計算をする上での最大の問題であった統計量不足を、広い体系且つICRU球に入射する粒子数を仮想的に増やすことで克服した。

$70\text{ }\mu\text{m}$ 線量当量換算係数では、 β 線及び内部転換電子からの寄与が大きく、それらを見視できない。皮膚線量の評価だけでなく mm 程度の動植物の線量評価には非常に有用な係数である。

現在、他の核種、土壌中の放射性物質の分布を考慮した計算を進めている。

5. 謝辞

本研究奨励助成に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。

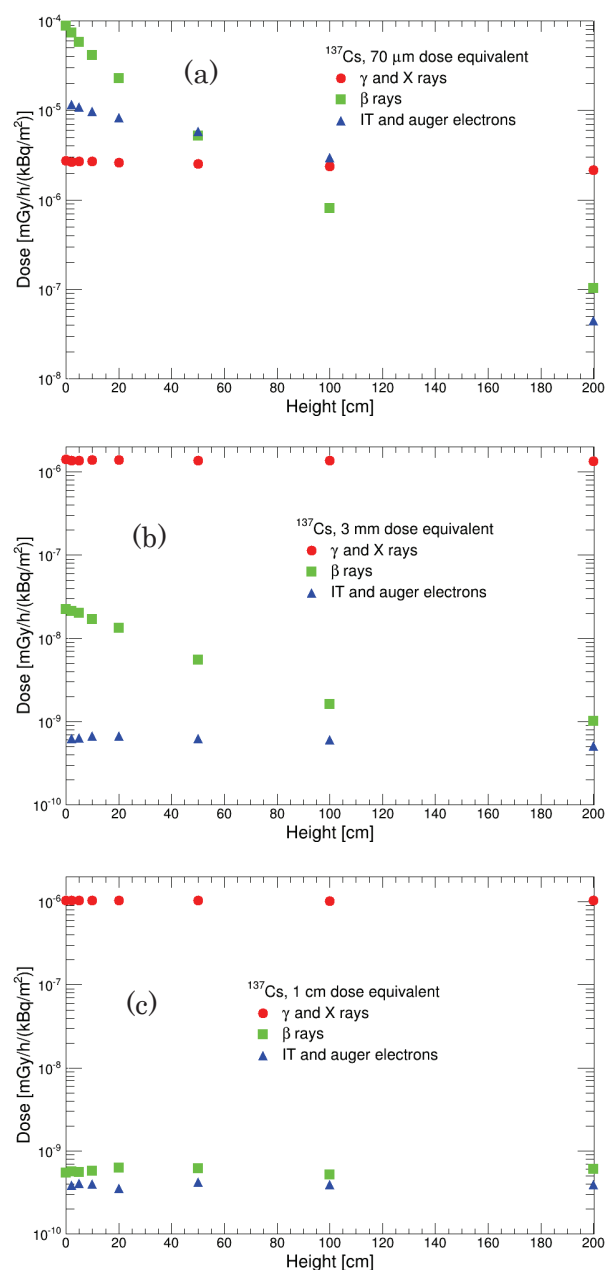


図2 ^{137}Cs が地表面に分布した場合での(a) $70\text{ }\mu\text{m}$ 、(b) 3 mm 、(c) 1 cm 線量当量換算係数。

参考文献

- 1) 文部科学省, <http://ramap.jaea.go.jp/map/>
- 2) Satoh, D., Furuta, T., Takahashi, F., et al., Calculation of Dose Conversion Coefficients for External Exposure to Radioactive Cesium Distributed in Soil, JAEA-Research 2014-017 (2014).
- 3) Hirayama, H., Namito, Y., Bielajew, A.F., et al., The EGS5 Code System, SLAC-R-730 and KEK Report 2005-8 (2005).

原子力放射線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 (平成26年度)

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、「原子力放射線業務従事者被ばく線量登録管理制度」に加入する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に従事する放射線業務従事者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。)を一元的に管理しています。従って、放射線業務従事者が複数の原子力事業所を移動して放射線下業務に従事した場合であっても、当該従事者の全事業所における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、原子力事業所において放射線業務従事者の放射線管理状況を示す統計資料を公表しております。本号において公表するのは平成26年度の統計資料です。

今回は、通常管理の作業において、東京電力株式会社福島第一原子力発電所での作業による被ばく線量の寄与が大きいため、他の原子力施設での被ばく管理の実態が見えにくいことから、東京電力株式会社福島第一原子力発電所の定期線量データを除外した統計資料を合わせて作成しました。また、通常の統計資料に加えて、平成23年3月11日の東日本大震災後に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故に伴う緊急作業に関わる線量の統計資料を公表いたします。

2. 被ばく線量登録管理制度に加入している原子力事業者一覧

公表する統計資料は、以下の原子力事業者から中央登録センターに登録された線量データを基に作成したものです。()内は事業所を示します。

- ① 日本原子力研究開発機構(原科研、核

サ研、大洗、那珂、関西、高崎、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 原子燃料工業株式会社(熊取、東海)
⑭ 住友金属鉱山株式会社(東海)
⑮ 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)
⑯ 三菱原子燃料株式会社(東海)
⑰ 株式会社ジェー・シー・オー(東海)

3. データの集計方法

「原子力業務従事者被ばく線量登録管理制度」に加入している原子力事業所における放射線業務従事者の線量を、中央登録センターが集計したものです。

- (1) 本統計資料は、平成27年6月1日現在の原子力事業者からの登録データに基づき作成しました。
(2) 緊急作業の線量は、東京電力(株)より平成23年3月11日から平成23年11月30日までの福島第一原子力発電所の全ての作業員及びそれ以降に特別の作業(※)を実施した作業員の線量として登録された線量です。

※ 原子炉の冷却や放射性物質放出抑制設備の機能維持のための作業

- (3) 「最大線量」は小数点以下第2位を四捨五入し記載しています。「合計線量」、「平均線量」、及び「%」は、数値を算出後に小数点以下第2位を四捨五入しています。このため、表中の合計が合わない場合や100.0%にならない場合があります。
- (4) 「放射線業務従事者の年齢」は、平成27年3月31日現在の満年齢としています。
- (5) 放射線業務従事者の「合計人数」については、実際の人数で集計したものです(複数の原子力事業所に従事した場合でも重複して集計されていません)。

【放射線業務従事者の線量限度】

1. 通常時の線量限度

放射線業務従事者の線量限度は、5年間に付き100ミリシーベルト及び1年間に付き50ミリシーベルト(女子(妊娠不能と診断された者、妊娠の意思のない者及び妊娠中の者を除く))については、前述の規定のほか、3月間に付き5ミリシーベルト)。なお、5年間は平成13年4月1日以後5年毎に区分した各期間

2. 福島第一原子力発電所事故に関わる緊急作業の線量限度

(1) 平成23年3月14日

原子力緊急事態宣言がなされた日(平成23年3月11日)から100ミリシーベルトを250ミリシーベルトに引き上げ。

(2) 平成23年11月1日以降

250ミリシーベルトについては、厚生労働大臣が定める場合に限定する。

(3) 平成23年12月16日以降

原則として通常の被ばく線量限度を適用。(50ミリシーベルト/年かつ100ミリシーベルト/5年)(ただし特別な作業(※1)について100ミリシーベルトを上限とする。また、経過処置として平成24年4月30日までの間、高度な専門職で特別の場合(※2)、被ばく限度は250ミリシーベルトとする。)

- ※1 原子炉の冷却や放射性物質放出抑制設備の機能維持のための作業
- ※2 特例省令の廃止の日に緊急作業に従事する間に受けた実効線量が100ミリシーベルトを超えていて、原子炉施設の冷却機能の維持等の作業に欠かせない高度の専門的な知識や経験を持っているため、後任者を簡単には得られないような者

【用語の解説】

- (1) **放射線業務従事者**：原子炉等規制法に基づき定められた放射線従事者であつて、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)。
- (2) **線量**：放射線業務従事者の関係各事業所における線量を年度(4月1日から翌年3月31日まで)で集計した。
- (3) **5年間線量**：放射線業務従事者の5年間線量限度の集計は、法令により平成13年4月1日を始期とし、以後5年毎の線量を集計することとなっている。今期は平成23年度～27年度の5年間の線量である。
- (4) **経過線量**：法令に定められた5年間の途中の年度までの線量を集計した。
- (5) **年間関係事業所数**：放射線業務従事者が所定の期間(年度)内に放射線業務を行った原子力事業所の数を示す。平成26年度の関係事業所総数は、37である。なお、年度内に同一人が同一事業所で複数回の放射線業務に従事した場合であっても事業所数は1として数えた。
- (6) **4年間の関係事業所数**：放射線業務従事者が平成23年度～26年度の4年間に放射線業務を行った原子力事業所の数を示す。当該4年間の関係事業所総数は、37である。なお、当該期間内に同一人が同一事業所で複数回の放射線業務に従事した場合であっても事業所数は1として数えた。

4. 平成26年度統計資料

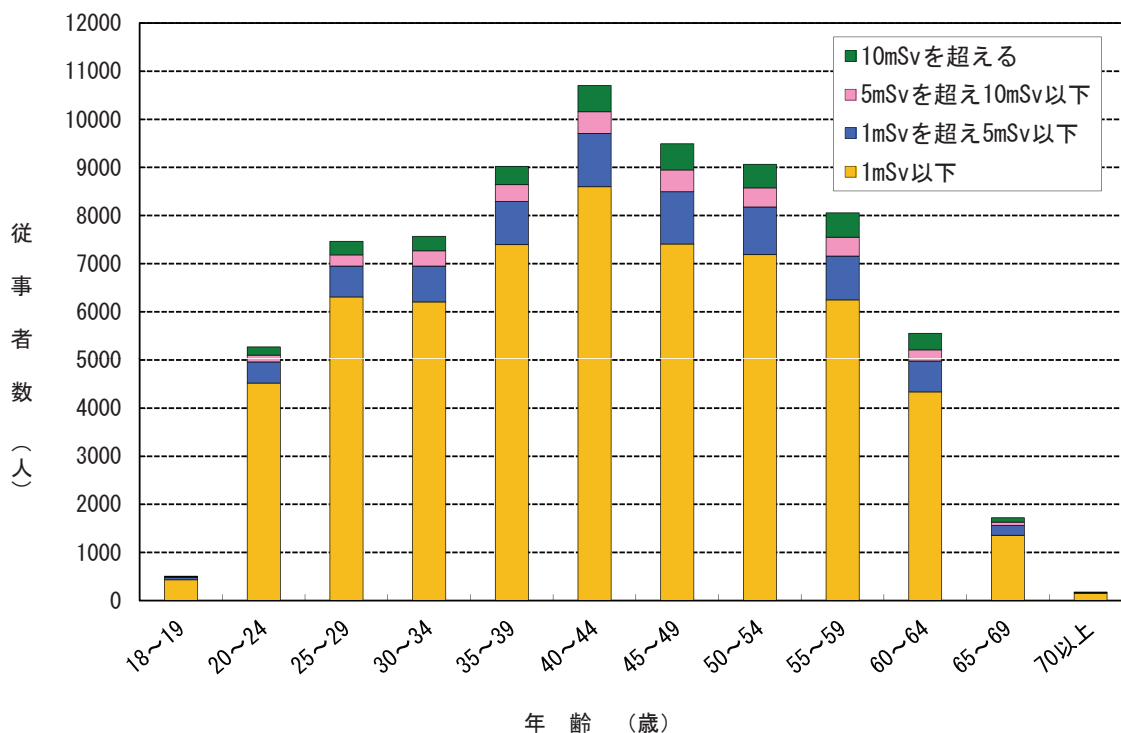
1. 放射線業務従事者の年齢別線量[平成26年度]

線量(mSv) 年齢(歳)	放射線業務従事者数(人)												計 人 (%)	線 量		
	1以下	1を超え 2.5以下	2.5を超え 5以下	5を超え 7.5以下	7.5を超え 10以下	10を超え 15以下	15を超え 20以下	20を超え 25以下	25を超え 30以下	30を超え 40以下	40を超え 50以下	50を 超える		合計 (人・mSv)	平均 (mSv)	最大 (mSv)
18～19	435	31	23	6	3	9	5	0	1	0	0	0	513 (0.7)	467.8	0.9	29.8
20～24	4,522	272	167	89	53	76	52	19	7	17	0	0	5,274 (7.1)	5,545.7	1.1	39.4
25～29	6,314	394	244	140	94	165	68	15	16	18	0	0	7,468 (10.0)	8,356.9	1.1	37.9
30～34	6,209	445	302	180	135	161	76	24	18	22	0	0	7,572 (10.1)	9,811.7	1.3	39.5
35～39	7,397	521	375	192	157	178	110	35	24	38	0	0	9,027 (12.1)	12,302.7	1.4	38.6
40～44	8,601	659	448	262	187	247	154	58	45	45	0	0	10,706 (14.3)	16,496.7	1.5	39.9
45～49	7,411	635	449	259	198	253	139	56	51	44	0	0	9,495 (12.7)	16,360.0	1.7	39.7
50～54	7,188	580	411	234	164	219	136	53	37	48	0	0	9,070 (12.2)	14,886.9	1.6	39.0
55～59	6,252	526	382	220	171	234	123	50	47	54	0	0	8,059 (10.8)	14,889.8	1.8	39.8
60～64	4,339	390	252	122	111	145	81	35	26	56	0	0	5,557 (7.4)	10,238.9	1.8	37.8
65～69	1,358	138	68	39	29	37	17	14	8	18	0	0	1,726 (2.3)	2,998.0	1.7	39.3
70以上	155	6	6	4	3	2	0	1	0	0	0	0	177 (0.2)	139.0	0.8	22.2
合計人数	60,181	4,597	3,127	1,747	1,305	1,726	961	360	280	360	0	0	74,644 (100.0)	—	—	—
合計線量 (人・mSv)	5,705.8	7,544.9	11,286.7	10,835.6	11,394.3	21,277.9	16,353.6	8,039.1	7,659.6	12,396.6	0.0	0.0	—	112,494.0	1.5	39.9

[表の見方]

- 例えば、表における線量1mSvを超え2.5mSv以下の25～29歳「394」という値は、平成26年度1年間に25～29歳の者で放射線業務を行い、その線量が1mSvを超え2.5mSv以下であった者が、394人であったことを示します。
- 年齢の集計方法は、平成27年3月31日現在の満年齢です。
- 福島第一原子力発電所事故に伴う緊急作業線量は含まれておりません。

2. 放射線業務従事者の年齢別線量[平成26年度]



*この図は「1. 放射線業務従事者の年齢別線量[平成26年度]」の表を図化したものです。

*福島第一原子力発電所事故に伴う緊急作業線量は含まれておりません。

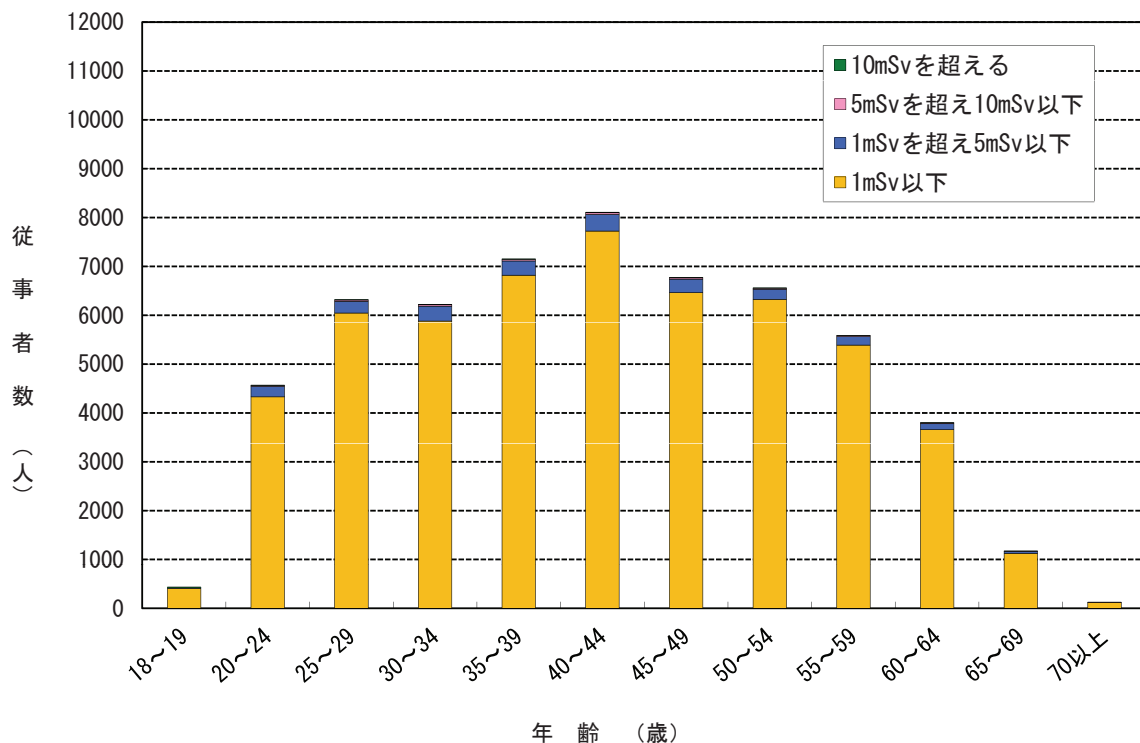
3. 放射線業務従事者の年齢別線量〔平成26年度〕 (東京電力(株)福島第一原子力発電所を除く)

線量(mSv) 年齢(歳)	放射線業務従事者数(人)												計 人 (%)	線 量		
	1以下	1を超え 2.5以下	2.5を超え 5以下	5を超え 7.5以下	7.5を超え 10以下	10を超え 15以下	15を超え 20以下	20を超え 25以下	25を超え 30以下	30を超え 40以下	40を超え 50以下	50を 超える		合計 (人・mSv)	平均 (mSv)	最大 (mSv)
18～19	410	18	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	434 (0.8)	99.6	0.2	10.5
20～24	4,330	164	52	15	3	6	2	0	0	0	0	0	4,572 (8.0)	1,029.4	0.2	19.9
25～29	6,047	177	62	21	5	8	2	0	0	0	0	0	6,322 (11.1)	1,275.3	0.2	19.8
30～34	5,882	225	80	17	12	6	2	1	0	0	0	0	6,225 (10.9)	1,429.3	0.2	20.7
35～39	6,820	217	75	20	13	8	2	0	0	0	0	0	7,155 (12.6)	1,454.7	0.2	20.0
40～44	7,724	243	100	21	12	10	1	0	0	0	0	0	8,111 (14.3)	1,586.5	0.2	15.2
45～49	6,463	200	77	22	4	9	2	0	0	0	0	0	6,777 (11.9)	1,309.3	0.2	19.1
50～54	6,327	148	60	14	5	8	1	0	0	0	0	0	6,563 (11.5)	1,020.4	0.2	17.5
55～59	5,390	132	43	12	8	5	0	0	0	0	0	0	5,590 (9.8)	817.1	0.1	15.0
60～64	3,659	85	36	9	9	4	1	0	0	0	0	0	3,803 (6.7)	662.0	0.2	15.0
65～69	1,127	31	11	5	0	1	0	0	0	0	0	0	1,175 (2.1)	198.5	0.2	12.4
70以上	124	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	128 (0.2)	22.6	0.2	6.7
合計人数	54,303	1,641	600	159	72	66	13	1	0	0	0	0	56,855 (100.0)	—	—	—
合計線量 (人・mSv)	3,609.0	2,567.3	2,079.1	951.5	619.6	827.9	229.7	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	—	10,904.7	0.2	20.7

[表の見方]

- ・本表は、福島第一原子力発電所の登録データを除外して作成したものです。福島第一原子力発電所のみの被ばく線量データは東京電力(株)のホームページで閲覧できます。
- ・例えば、表における線量1 mSvを超え2.5mSv以下の25～29歳「177」という値は、平成26年度1年間に25～29歳の者で放射線業務を行い、その線量が1 mSvを超え2.5mSv以下であった者が、177人であったことを示します。
- ・年齢の集計方法は、平成27年3月31日現在の満年齢です。
- ・福島第一原子力発電所事故に伴う緊急作業線量は含まれておりません。

4. 放射線業務従事者の年齢別線量〔平成26年度〕 (東京電力(株)福島第一原子力発電所を除く)



*この図は「3. 放射線業務従事者の年齢別線量〔平成26年度〕(東京電力(株)福島第一原子力発電所を除く)」の表を図化したものです。

*福島第一原子力発電所事故に伴う緊急作業線量は含まれておりません。

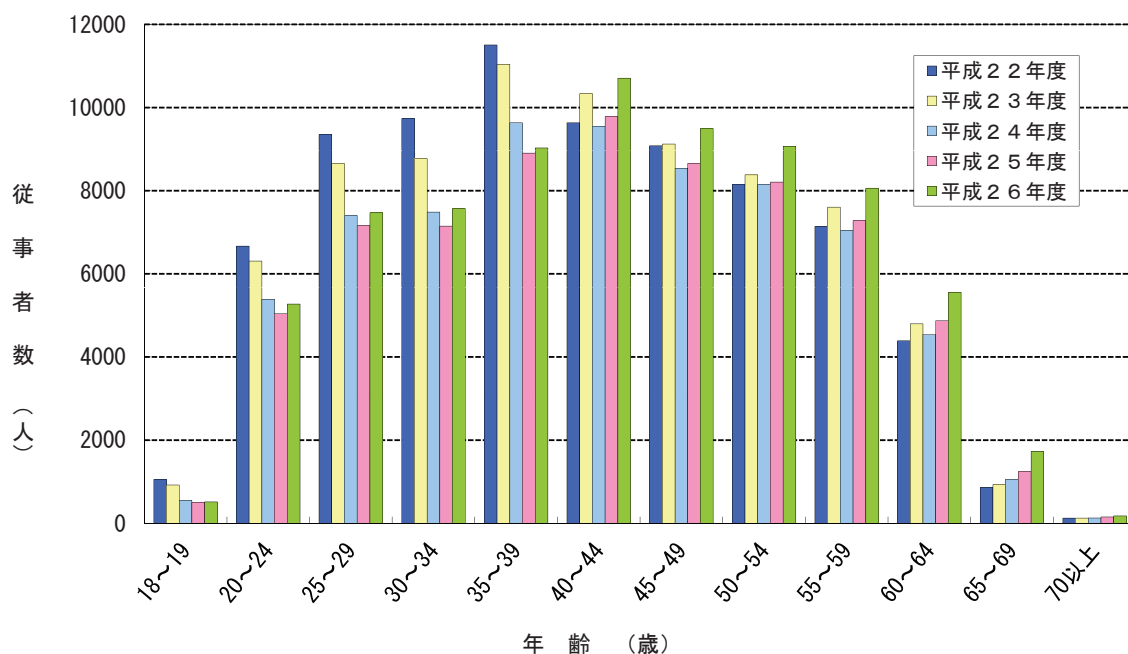
5. 放射線業務従事者の男女別線量〔平成26年度〕

性別 線量 (mSv)	男性 人 (%)	女性 人 (%)	計 人 (%)	合計線量 人・mSv (%)
1以下	59,408 (80.4)	773 (99.9)	60,181 (80.6)	5,705.8 (5.1)
1を超え2.5以下	4,596 (6.2)	1 (0.1)	4,597 (6.2)	7,544.9 (6.7)
2.5を超え5以下	3,127 (4.2)	0 (0.0)	3,127 (4.2)	11,286.7 (10.0)
5を超え7.5以下	1,747 (2.4)	0 (0.0)	1,747 (2.3)	10,835.6 (9.6)
7.5を超え10以下	1,305 (1.8)	0 (0.0)	1,305 (1.7)	11,394.3 (10.1)
10を超え15以下	1,726 (2.3)	0 (0.0)	1,726 (2.3)	21,277.9 (18.9)
15を超え20以下	961 (1.3)	0 (0.0)	961 (1.3)	16,353.6 (14.5)
20を超え25以下	360 (0.5)	0 (0.0)	360 (0.5)	8,039.1 (7.1)
25を超え30以下	280 (0.4)	0 (0.0)	280 (0.4)	7,659.6 (6.8)
30を超え40以下	360 (0.5)	0 (0.0)	360 (0.5)	12,396.6 (11.0)
40を超え50以下	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.0 (0.0)
50を超える	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.0 (0.0)
合計人数 (%)	73,870 (100.0)	774 (100.0)	74,644 (100.0)	112,494.1 (100.0)
男女全体の割合 人 (%)	73,870 (99.0)	774 (1.0)		
平均線量 (mSv)	1.5	0.0	1.5	
合計線量 (人・mSv)	112,481.8	12.2	112,494.0	
最大線量 (mSv)	39.9	2.2	39.9	

〔表の見方〕

- ・例えば、表における線量1mSvを超え2.5mSv以下の男子「4,596」という値は、平成26年度1年間に男子で放射線業務を行い、その線量が1mSvを超え2.5mSv以下であった者が4,596人であったことを示します。
- ・福島第一原子力発電所事故に伴う緊急作業線量は含まれておりません。

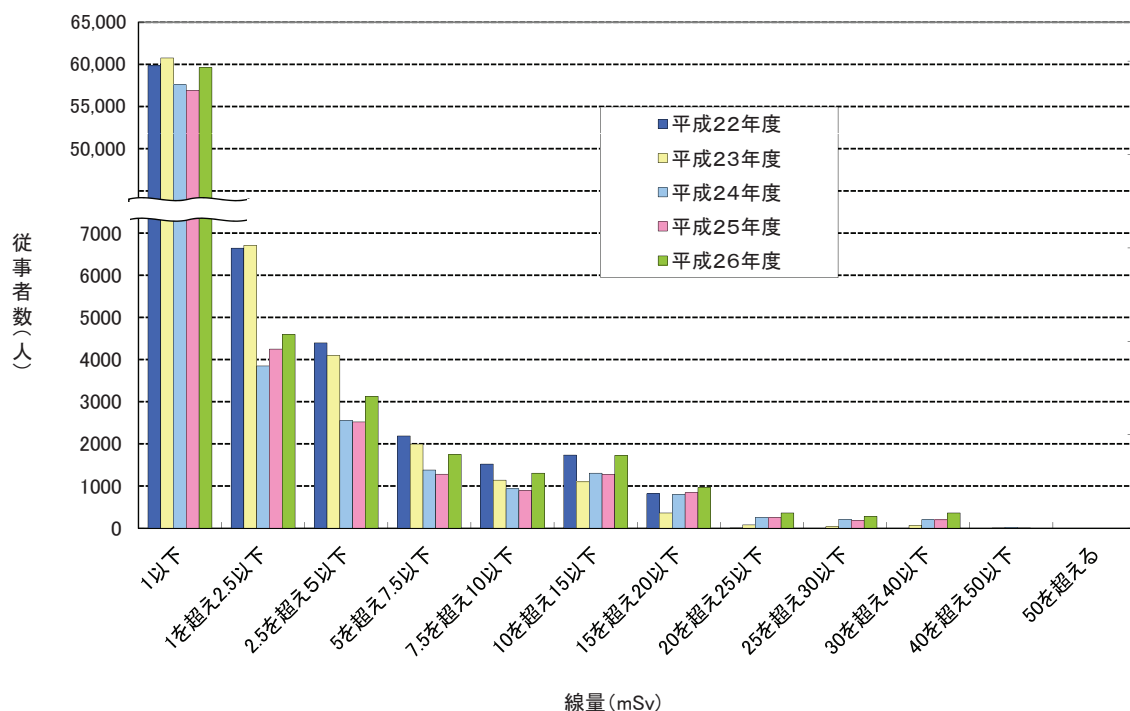
6. 放射線業務従事者の年齢別従事者数の年度推移〔平成22年度～26年度〕



*この図は「1. 放射線業務従事者の年齢別線量〔平成26年度〕」の表と過去4年間(平成22年度～25年度)の表を基に図化したものです。

*福島第一原子力発電所事故に伴う緊急作業線量は含まれておりません。

7. 放射線業務従事者の線量別従事者数の年度推移[平成22年度～ 26年度]



*この図は「1. 放射線業務従事者の年齢別線量[平成26年度]」の表と過去4年間(平成22年度～ 25年度)の表を基に図化したものです。

*福島第一原子力発電所事故に伴う緊急作業線量は含まれておりません。

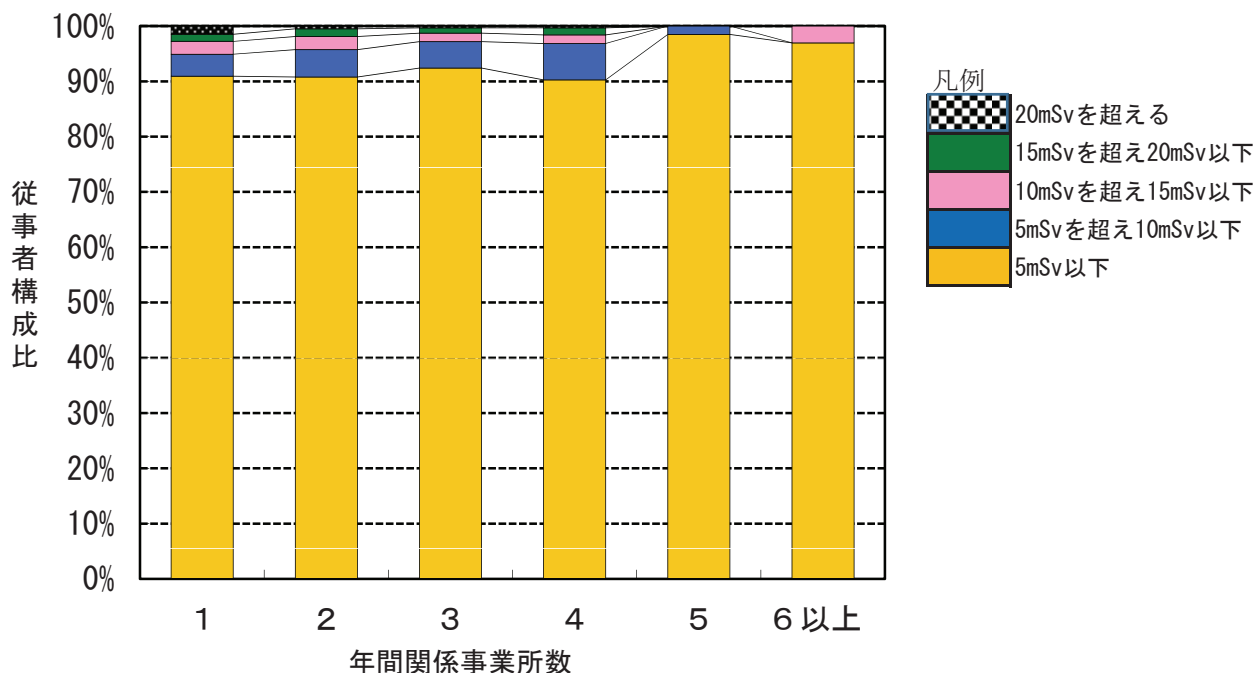
8. 放射線業務従事者の年間関係事業所数及び線量[平成26年度]

年間関係事業所数 年間線量(mSv)	1	2	3	4	5	6以上	計人(%)
5以下	59,485	6,874	1,160	288	66	32	67,905 (91.0)
5を超え10以下	2,596	374	60	21	1	0	3,052 (4.1)
10を超え15以下	1,521	180	19	5	0	1	1,726 (2.3)
15を超え20以下	839	106	12	4	0	0	961 (1.3)
20を超え25以下	343	14	3	0	0	0	360 (0.5)
25を超え30以下	269	10	1	0	0	0	280 (0.3)
30を超え40以下	347	12	0	1	0	0	360 (0.5)
40を超え50以下	0	0	0	0	0	0	0 (0.0)
50を超える	0	0	0	0	0	0	0 (0.0)
合計人数(%)	65,400(87.7)	7,570(10.1)	1,255(1.7)	319(0.4)	67(0.1)	33(0.0)	74,644(100.0)
平均線量(mSv)	1.5	1.5	1.3	1.4	0.6	0.6	1.5

[表の見方]

- 例えば、表における年間関係事業所数が5、線量が5mSv/年以下の「66」という値は、平成26年度1年間に5ヵ所の事業所で放射線業務を行い、その線量の合計が5mSv/年以下であった者が66人であったことを示します。
- 福島第一原子力発電所事故に伴う緊急作業線量は含まれておりません。

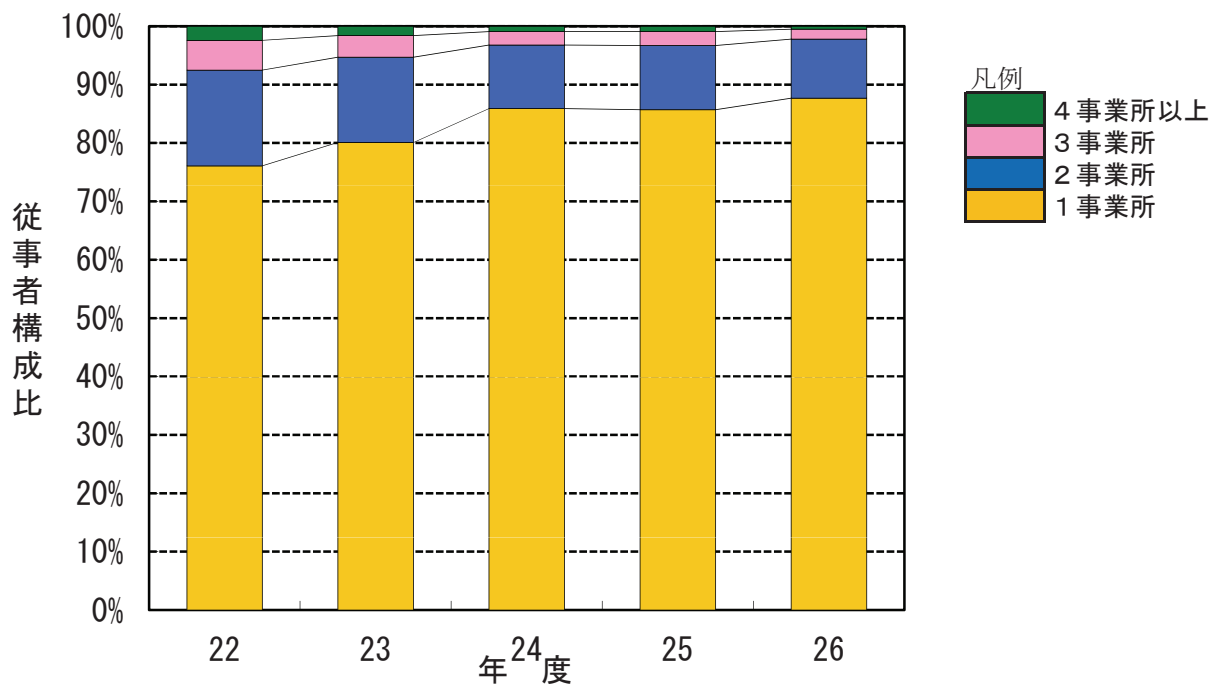
9. 放射線業務従事者の年間関係事業所数及び線量に対する従事者構成比[平成26年度]



*この図は「8. 放射線業務従事者の年間関係事業所数及び線量[平成26年度]」の表を基に図化したものです。

*福島第一原子力発電所事故に伴う緊急作業線量は含まれておりません。

10. 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22年度～26年度]



*この図は「8. 放射線業務従事者の年間関係事業所数及び線量[平成26年度]」の表と過去4年間(平成22年度～25年度)のデータを基に図化したものです。

*福島第一原子力発電所事故に伴う緊急作業線量は含まれておりません。

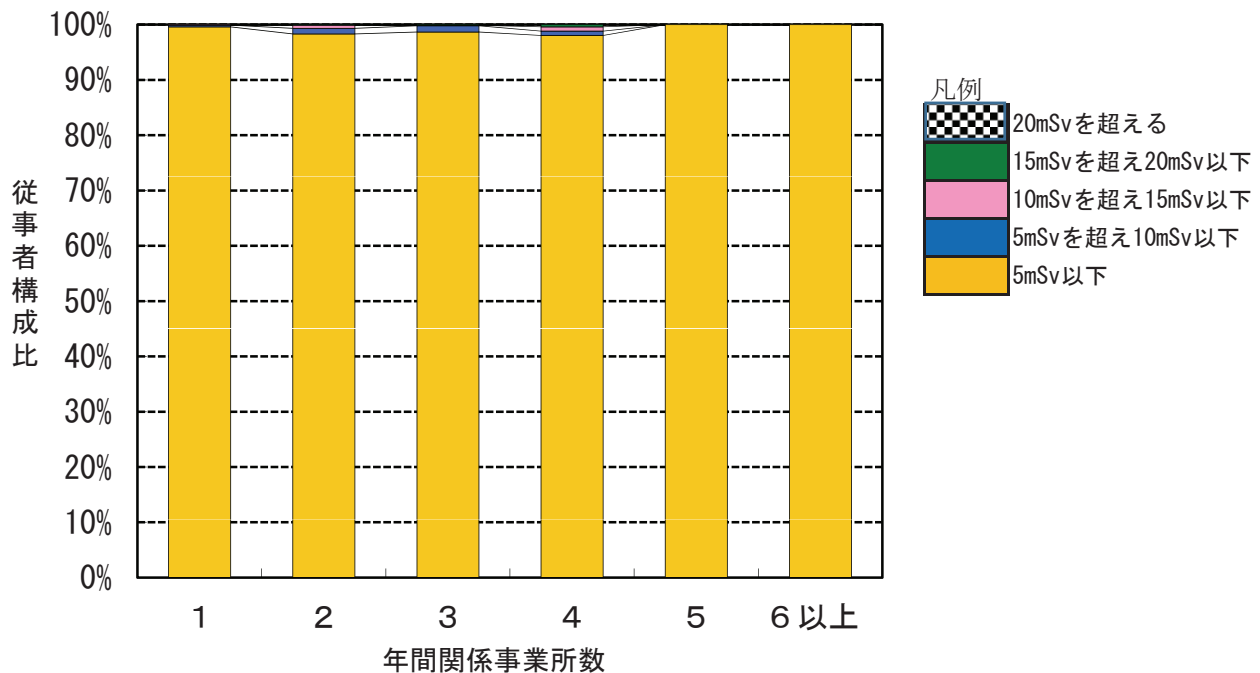
11. 放射線業務従事者の年間関係事業所数及び線量[平成26年度] (東京電力(株)福島第一原子力発電所を除く)

年間関係事業所数 年間線量(mSv)	1	2	3	4	5	6以上	計人(%)
5以下	49,358	5,814	1,039	254	53	26	56,544 (99.5)
5を超え10以下	156	61	12	2	0	0	231 (0.4)
10を超え15以下	29	34	1	2	0	0	66 (0.1)
15を超え20以下	8	3	1	1	0	0	13 (0.0)
20を超え25以下	0	1	0	0	0	0	1 (0.0)
25を超え30以下	0	0	0	0	0	0	0 (0.0)
30を超え40以下	0	0	0	0	0	0	0 (0.0)
40を超え50以下	0	0	0	0	0	0	0 (0.0)
50を超える	0	0	0	0	0	0	0 (0.0)
合計人数(%)	49,551 (87.2)	5,913 (10.4)	1,053 (1.9)	259 (0.4)	53 (0.1)	26 (0.0)	56,855 (100.0)
平均線量(mSv)	0.2	0.4	0.5	0.5	0.2	0.1	0.2

[表の見方]

- ・本表は、福島第一原子力発電所の登録データを除外して作成したものです。福島第一原子力発電所のみ被ばく線量データは東京電力(株)のホームページで閲覧できます。
- ・例えば、表における年間関係事業所数が5、線量が5mSv/年以下の「53」という値は、平成26年度1年間に5ヵ所の事業所で放射線業務を行い、その線量の合計が5mSv/年以下であった者が53人であったことを示します。
- ・福島第一原子力発電所事故に伴う緊急作業線量は含まれておりません。

12. 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[平成26年度] (東京電力(株)福島第一原子力発電所を除く)



*この図は「11. 放射線業務従事者の年間関係事業所数及び線量[平成26年度](東京電力(株)福島第一原子力発電所を除く)」の表を基に図化したものです。

*福島第一原子力発電所事故に伴う緊急作業線量は含まれておりません。

13. 放射線業務従事者の4年間の関係事業所数及び経過線量[平成23年度～26年度]

線量(mSv) \ 4年間関係事業所数	1	2	3	4	5	6	7	8以上	計人(%)
5以下	78,694	15,230	4,782	2,006	881	392	159	140	102,284 (84.8)
5を超え10以下	3,963	1,482	764	433	220	119	49	23	7,053 (5.9)
10を超え15以下	2,068	764	429	264	133	64	27	18	3,767 (3.1)
15を超え20以下	1,298	493	276	143	89	35	25	9	2,368 (2.0)
20を超え25以下	808	264	152	96	46	15	8	3	1,392 (1.2)
25を超え30以下	611	202	98	62	28	16	6	4	1,027 (0.9)
30を超え40以下	901	289	155	57	29	16	4	3	1,454 (1.2)
40を超え50以下	390	147	80	25	15	7	1	0	665 (0.6)
50を超え60以下	223	42	35	10	7	1	1	0	319 (0.3)
60を超え70以下	106	14	11	8	2	2	0	0	143 (0.1)
70を超え80以下	59	8	5	1	0	0	0	0	73 (0.1)
80を超え90以下	2	0	1	0	0	0	0	0	3 (0.0)
90を超え100以下	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0.0)
100を超える	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0.0)
合計人数(%)	89,123 (73.9)	18,935 (15.7)	6,788 (5.6)	3,105 (2.6)	1,450 (1.2)	667 (0.6)	280 (0.2)	200 (0.2)	120,548 (100.0)
平均線量(mSv)	2.4	3.8	5.7	6.2	6.8	6.9	6.9	4.8	3.0

[表の見方]

- 放射線業務従事者の線量限度は、5年間につき100mSv及び2年間につき50mSv。なお、5年間は平成13年4月1日以後5年毎に区分した各期間。
- 例えば、表における線量5mSvを超え10mSv以下の4年間関係事業所数5「220」という値は、平成23年度から平成26年度4年間に5ヶ所の事業所で放射線業務を行い、その線量が5mSvを超え10mSv以下であった者が220人であったことを示します。
- 福島第一原子力発電所事故に伴う緊急作業線量は含まれておりません。

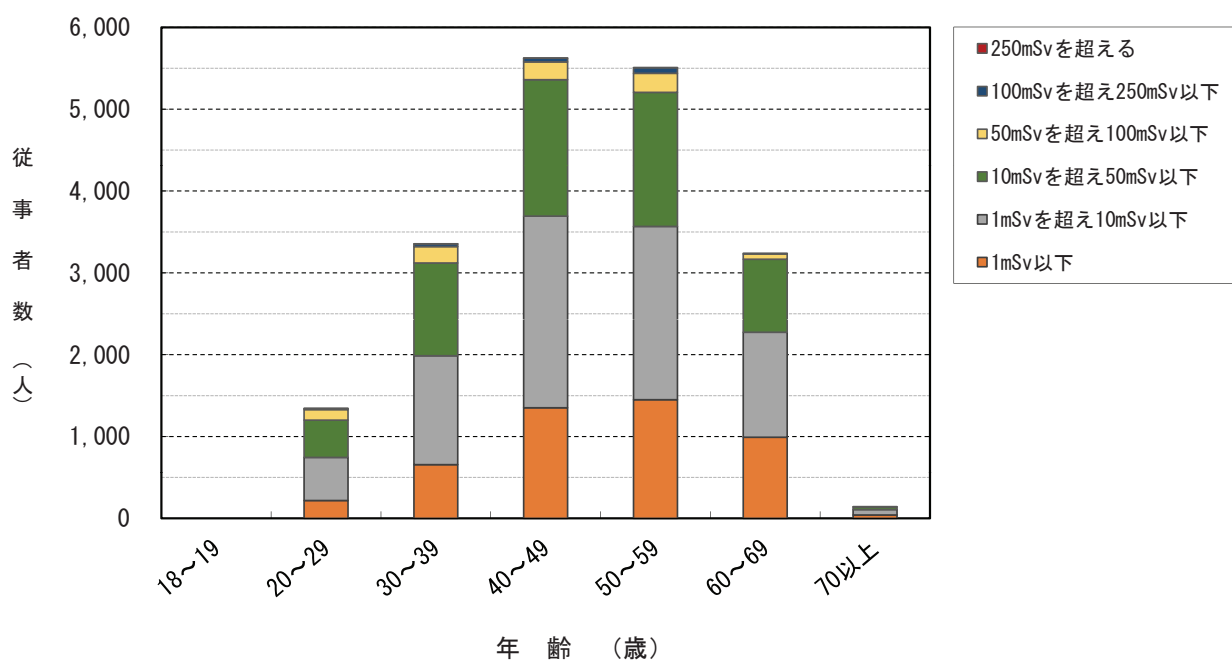
14. 緊急作業従事者の年齢別線量[平成22年度～26年度]

線量(mSv) \ 年齢(歳)	放射線業務従事者数(人)											計人(%)	線量		
	1以下	1を超え5以下	5を超え10以下	10を超え30以下	30を超え50以下	50を超え70以下	70を超え100以下	100を超え150以下	150を超え200以下	200を超え250以下	250を超える		合計(人・mSv)	平均(mSv)	最大(mSv)
18～19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0.0)	0.0	0.0	0.0
20～29	218	335	192	379	77	50	79	9	3	0	2	1,344 (7.0)	23,828.5	17.7	477.0
30～39	657	837	493	909	224	102	99	29	1	3	1	3,355 (17.5)	49,520.4	14.8	311.0
40～49	1,351	1,458	884	1,344	323	115	102	37	9	0	2	5,625 (29.3)	69,225.0	12.3	678.8
50～59	1,451	1,344	772	1,247	392	134	99	55	13	0	1	5,508 (28.7)	71,852.5	13.0	353.1
60～69	991	842	441	711	181	53	12	7	2	0	0	3,240 (16.9)	30,370.0	9.4	197.0
70以上	41	46	20	29	4	0	3	0	0	0	0	143 (0.7)	1,196.7	8.4	89.5
合計人数	4,709	4,862	2,802	4,619	1,201	454	394	137	28	3	6	19,215 (100.0)	—	—	—
合計線量(人・mSv)	1745.6	12648.0	20803.3	80677.5	46029.3	26741.8	32427.9	16598.5	4790.2	704.6	2826.2	—	245,992.9	12.8	678.8

[表の見方]

- 例えば、表における線量10mSvを超え30mSv以下の20～29歳「379」という値は、平成26年度末で20～29歳の者で放射線業務を行い、その線量が10mSvを超え30mSv以下であった者が、379人であったことを示します。
- 年齢の集計方法は、平成27年3月31日現在の満年齢です。

15. 緊急作業従事者の年齢別線量[平成22年度～26年度]



*この図は「14. 緊急作業従事者の年齢別線量[平成22年度～26年度]」の表を図化したものです。

16. 緊急作業従事者の線量分布の年度推移[平成22年度～26年度]

線量(mSv) \ 年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
50以下	3,569 (89.90)	17,384 (99.00)	651 (99.85)	795 (100.00)	758 (100.00)
50を超え100以下	294 (7.41)	166 (0.95)	1 (0.15)	0 (0.00)	0 (0.00)
100を超え250以下	101 (2.50)	1 (0.01)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
250を超える	6 (0.16)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
合計人数(%)	3,970 (100.00)	17,551 (100.00)	652 (100.00)	795 (100.00)	758 (100.00)

[表の見方]

- ・平成22年度～26年度の単年度毎の緊急作業従事者の線量を集計したものです。
- ・例えば、表における平成22年度の線量が50mSvを超え100mSv以下の「294」という値は、平成22年度1年間に緊急作業を行い、その線量が50mSvを超え100mSv以下であった者が、294人であったことを示します。

放影協、全国がん登録情報の利用が可能に

「がん登録等の推進に関する法律施行令」(政令)と「がん登録等の推進に関する法律施行規則」(厚生労働省令)が平成27年9月9日に公布されました。

公布された政令により、(公財)放射線影響協会(以下「放影協」という)は、都道府県知事が都道府県がんデータベースに記録できる情報を保有する者のひとつに、また、省令により全国がん登録情報等の提供の対象者のひとつに指定されました。

がん登録とは、医療機関が、がんの診断日、がんの部位、進行度などを公的機関又は院内に登録することにより、がんの罹患や生存の状況等を把握する仕組み^{*1}です。

現在は、都道府県による地域がん登録と医療機関における院内がん登録があり、国(国立がん研究センター)は都道府県や医療機関から提供されるデータにより、国内のがんの状況を把握しています^{*1}。

しかし、がん登録を行うのが協力医療機関に限られるため、全てのがん患者が登録されていない、また都道府県が実施主体のため、県内の住民が県外の医療機関を受診したり、転出した場合の情報がとりにくいなどの課題がある^{*2}ことから、国の責任において全数登録を義務化し、悉皆的^{しっかい}^{*3}なデータに基づいた

分析、予防措置を含むがん対策、そして治療法の開発などができるよう法制化され^{*2}、「がん登録の推進に関する法律」が平成25年12月に成立して平成28年1月1日に施行されることになりました。

この法律の施行に向けて、「がん登録等の推進に関する法律施行令」(政令)と「がん登録等の推進に関する法律施行規則」(厚生労働省令)が厚生労働省厚生科学審議会のがん登録部会で審議されてきました。

(放影協は、都道府県がんデータベースに登録できる情報の保有者)

「がん登録等の推進に関する法律施行令(政令)」第6条第2項により、都道府県知事が、都道府県がんデータベースにおいて都道府県がん情報の全部又は一部と一体的に登録することができる情報を保有する者^{*4}が定められ、放影協もそのひとつとして指定されました。

^{*4} 厚生労働省健康局長から各都道府県知事宛に発出された「がん登録等の推進に関する法律施行令及びがん登録等の推進に関する法律施行規則の施行について」(平成27年9月9日)(第一令の概要6(2))(厚生労働省HPより)

^{*5} がん罹患した者の識別ができる状態で保存する必要があると認められる期間を経過して匿名化された情報並びに提供の求めを受ける頻度が高いと見込まれる情報であってあらかじめ匿名化されて全国がん登録データベースに登録された情報(「がん登録等の推進に関する法律」第2条(定義)第10項)

^{*6} 厚生労働省健康局長から各都道府県知事宛に発出された「がん登録等の推進に関する法律施行令及びがん登録等の推進に関する法律施行規則の施行について」(平成27年9月9日)(第二規則の概要19)(厚生労働省HPより)

^{*1} 厚生労働省「第1回がん登録部会」資料5「がん登録について」(厚生労働省HPより)

^{*2} 厚生労働省「第39回がん対策推進協議会」資料4「がん登録の法制化について」(厚生労働省HPより)

^{*3} 悉皆(みな。のこらず。ことごとく。)(広辞苑)

これは、放影協の放射線従事者中央登録センターで登録・管理している原子力施設等で働く放射線業務従事者の被ばく線量情報が、都道府県がんデータベースにとって有用性があると国に認められたこととなります。

（放影協は、全国がん登録情報等の提供の対象者）

「がん登録等の推進に関する法律施行規則（厚生労働省令）」第19条により、国の行政機関若しくは独立行政法人から国のがん対策の企画立案若しくは実施に必要ながんに係る調査研究の委託を受けた者又は国の行政機関若しくは独立行政法人と共同して当該がんに係る調査研究を行う者に準ずる者（法第17条第

3項）が定められ、放影協もその一つに指定され、厚生労働大臣が全国がん登録情報又は特定匿名化情報^{*5}を提供することができる者のひとつになりました^{*6}。

放影協の放射線疫学調査センターは、現在、原子力規制委員会原子力規制庁からの受託事業として「低線量放射線による人体への影響に関する疫学的調査」を実施しています。

これまでの疫学解析では、がんによる死亡を対象としてきましたが、今後は、死亡に至らないがん（がん罹患）の情報を加えた解析が可能となりますので、より解析精度の高い疫学調査結果が期待できます。

放射線疫学調査フォーラムのご案内 平成28年1月18日開催

テーマ：低線量放射線の健康影響 わかったこと わかっていないこと

当協会が実施している放射線疫学調査は、本年度から低線量放射線の健康影響を明確に評価するため、新たな手法を取り入れた調査を行うことにしています。

本フォーラムでは、本調査の対象となる方をはじめ一般の方々に、本調査へのご理解、ご協力を頂くことを主な目的として、低線量放射線の健康影響について、これまでの調査によりわかったこと、まだわかっていないことをテーマに、伴原子力規制委員から放射線疫学調査への期待についてご講演頂くとともに、本調査のこれまでの成果と今後の展望等の講演を行う予定です。

多数の方のご参加を頂きたくご案内申し上げます。

プログラム、申し込み方法等については、別途当協会のホームページに掲載する予定です。

開催日時：平成28年1月18日（月） 13時30分～17時00分（予定）

場 所：東京国際フォーラム 5階B5ホール 定員300名

主 催：（公財）放射線影響協会

参 加 費：無料

講演予定：・低線量放射線の健康影響研究の概観

・生活習慣（喫煙、飲酒）とがん

・放射線疫学調査のこれまでの成果と今後の展望

・放射線疫学調査に期待すること

・放射線を取り扱う職場から

・放射線疫学調査の活動状況

主 要 日 誌

【活動日誌】

○本 部

10月 1 日 平成27年度放射線影響研究功績賞
及び放射線影響研究奨励賞
受賞候補者並びに研究奨励助成金
交付研究課題の公募を開始

○放射線従事者中央登録センター

7 月28日 第115回被ばく線量登録管理制度
推進協議会
(平成26年度事業報告及び決算報
告、次期原子力登録管理システム
について等)

8 月26日 第 3 回除染登録管理制度参加者協
議会
(平成26年度事業報告及び決算報
告、平成27年度事業計画及び収支

予算、協議会運営要領の改正等)

8 月31日 第48回統計データ評価委員会
(平成26年度「標準統計資料」等に
ついて)

○放射線疫学調査センター (委員会活動)

8 月11日 平成27年度第 1 回放射線疫学調査
調査研究評価委員会(健康影響評
価計画書(案)について)

9 月11日 平成27年度第 2 回放射線疫学調査
調査研究評価委員会(健康影響評
価計画書(案)について)

9 月15日 平成27年度第 1 回放射線疫学調査
倫理審査・個人情報保護委員会
(「健康影響評価計画書(案)」の倫
理審査について)

放影協ニュース 2015. 10, No.85

編集・発行 公益財団法人 放射線影響協会

URL : <http://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