



Photo: Masaaki Abe

## *Index*

|                                                                                                 |       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|
| 我が国における放射性廃棄物管理の概要.....                                                                         | 斉藤 拓巳 | 1  |
| 福島県立医科大学<br>「院内被ばく医療セミナー」のご紹介 .....                                                             |       | 6  |
| 〔コラム〕 55th Column<br>【花粉】.....                                                                  | 中川 恵一 | 11 |
| 放射線被ばくによる遺伝性影響に関する論点<br>～ 放射線安全フォーラム市民講座<br>(2023年 3月) をうけて ～ .....                             | 橋間 俊  | 12 |
| 2023国際医用画像総合展<br>－ The International Technical Exhibition of<br>Medical Imaging2023－に出展して ..... |       | 17 |
| 〔サービス部門からのお願い〕<br>2022年度「個人線量管理票」のお届けについて .....                                                 |       | 19 |

# 我が国における 放射性廃棄物管理の概要



斉藤 拓巳\*

## 1. はじめに

我々は、放射性同位元素、あるいは、核燃料物質の利用によって、医療から教育、先端研究、発電まで、様々な恩恵を受けることができます。同時に、これらの物質の利用によって、必ず、放射性廃棄物が発生します。放射性廃棄物は放射能を有することから、その処分に当たって、放射線防護上の措置を施す必要がありますし、特に、廃棄物に含まれる放射性核種の半減期が長い場合は、長期間の管理や何世代、あるいは、何万年にもわたる安全性の評価が求められます。放射性廃棄物の処理、保管、処分に関わる一連の行為を放射性廃棄物管理と呼びます。放射性廃棄物管理には、廃棄物の性状把握から、前処理・安定化、保管、そして、処分など、相互に関係した複数の過程が含まれます。ここでは、廃棄物管理の概要と放射性同位元素、あるいは、核燃料物質を使用する方が気をつけるべき点をまとめます。

## 2. 放射性廃棄物の分類

家庭や工場から発生するゴミ同様、放射性廃棄物管理の最初のステップは廃棄物の分類です。放射性廃棄物の分類は国によって異なりますが、概ね半減期や放射能による分類、性状による分類、発生源による分類に依ります。半減期、放射能による分類では、廃棄物中に含まれる放射性核種の半減期と放射能濃度に応じて、短寿命低レベル廃棄物から高レベル廃棄物までの分類があります（図1）。なお、

我が国では、中レベルのカテゴリは無く、使用済み燃料を再処理した後の廃液をガラス固化して得られる高レベル廃棄物とそれ以外の低レベル廃棄物に分類されます。さらに、低レベル廃棄物は、放射能濃度の極めて低いL3廃棄物、比較的低いL2廃棄物、比較的高いL1廃棄物（諸外国の中レベル廃棄物に相当）、再処理工場等で発生し、半減期の長い超ウラン元素や核分裂生成物を含むTRU廃棄物、ウランの精錬過程や発電所で利用するウラン燃料の製造過程で発生するウラン廃棄物に分けられます。なお、放射性核種の濃度が極めて低く、人体への影響がほとんどない廃棄物については、測定の上、国の許可・確

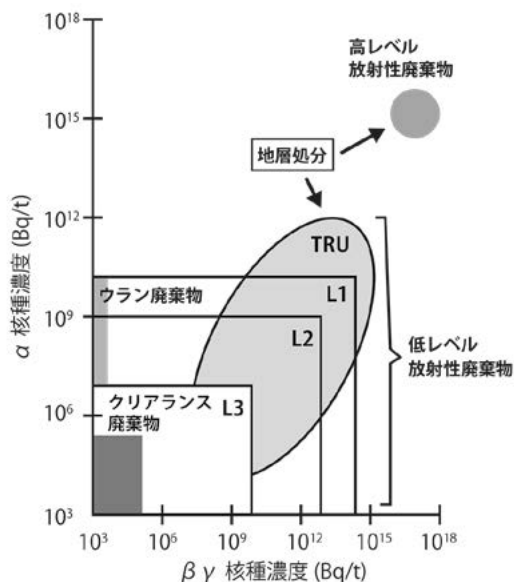


図1 我が国における放射性廃棄物の分類

\* Takumi SAITO 東京大学大学院 工学系研究科 原子力専攻 教授

認を得て、放射性廃棄物としての管理から外し、再利用、一般産業廃棄物として処分することができます(クリアランス廃棄物)。また、クリアランスに似た概念として、含まれる放射性物質の量が少なく、そもそも放射性物質としての規制を受けなかった物質およびそれによって汚染されたものは、放射性廃棄物として分類されず、規制免除と呼ばれます。規制免除と類似の概念に規制除外があります。これは、宇宙線や人体中のカリウム40 ( $^{40}\text{K}$ ) など、規制のしようがない、または、規制をしても効果がほとんどないものを規制の対象外とする考え方です。

性状による分類としては、気体、液体、固体廃棄物があり、さらに、可燃、不燃などの分類も用いられます。発生源による分類は、上述した再処理工場で発生するガラス固化体やTRU廃棄物に加え、施設の運転時に発生する運転廃棄物や廃止措置で発生する廃止措置廃棄物があります。なお、大学や研究機関における研究、教育活動で発生する廃棄物は研究所等廃棄物となります。

### 3. 液体、気体廃棄物の環境放出

このような放射性廃棄物の様々な分類は、後段の処理、処分からの要請であり、廃棄物管理における分類された廃棄物の流れを廃棄物スキームと呼びます。例えば、上述した短寿命低レベル廃棄物の場合、含まれる放射性核種の半減期が比較的短いので、保管によって放射能の減衰を待つというアプローチが合理的です。一方、高レベル放射性廃棄物の中には、数万年以上の長い半減期を持つ放射性核種が含まれており、保管による放射能の減衰を待つことは現実的ではありません。なお、鉱石から分離したウランを含む廃棄物(ウラン廃棄物)の場合、ラジウムのようなウラン系列の娘核種の蓄積によって、時間とともに放射能が増加するので、注意が必要です。放射性廃棄物の処分には、希釈、拡散と埋設処分に大別されます。放射能濃度の比較的小さな気体、液体廃棄物(具体的には、核種毎に定められている告示濃度以下になるよう希釈

された気体、液体廃棄物)は、スタック、排水口から環境中に排出することが認められています。皆さんの事業所でも、非密封の放射性同位元素や加速器の使用の際に、建屋の換気を行い、HEPAフィルタを通して、スタックから気体廃棄物を大気に拡散させているかもしれません。また、事業所には、希釈槽があり、廃液を希釈し、核種濃度測定後に排水しているかもしれません。東京電力ホールディングス株式会社が、福島第一原子力発電所で発生した汚染水を処理した後のトリチウムを含む処理水を、希釈の上、海洋に放出しようとしています。その行為もこのような液体廃棄物の環境放出と見なすことができます。

### 4. 固体廃棄物の処理

放射能濃度が比較的大きな液体、気体廃棄物は、直接環境へ排出することができず、放射能の減衰を待つか、それが難しい場合は、イオン交換樹脂等を用いた吸着法や適当な試薬による沈殿法などで放射性核種を化学的に分離した後、使用済みの吸着材や発生したスラッジをモルタルなどの充填剤と共に、容器に廃棄体として固化化され、埋設処分されます。性状が比較的安定な固体廃棄物は直接埋設処分できますが、通常嵩高いことが多いので、圧縮、あるいは、溶融によって、減容、均質化が図られます。可燃性の液体、固体廃棄物の場合、焼却による減容処理が効果的です。特に、溶融処理は、減容効果に加えて、廃棄物を均質化することで後段の安全評価を容易にする、あるいは、可燃成分を除去できるなどのメリットがあります。溶融方法としては、プラズマ溶融、マイクロ波溶融、高周波溶融、ジュール加熱溶融などがあり、廃棄物の材質によって使用できる溶融方法が異なり、また、溶融方法毎に到達温度も異なります。いずれにしても、排ガスから粒子状、気体状の放射性物質を除去するための排ガス処理設備やフィルタを備え、一般環境対策として、窒素酸化物を除去するための脱硝装置を備えた専用の設備が必要になります。なお、排ガスから除去された放射性物質は、二次固体廃棄物となるので、注意が必要です。

## 5. 固体放射性廃棄物の埋設処分

廃棄体化された固体廃棄物の埋設処分は、含まれる放射能濃度と核種の半減期に応じて、処分場の深度や人工的に敷設される核種の環境への溶出を遅延させるバリア(人工バリア)が変わります。例えば、上述したL3廃棄物はトレンチ処分(一般的な埋め立てに相当)、L2廃棄物は地表近くのコンクリートピット内にドラム缶に収納した廃棄物を定置して処分するピット処分、L1廃棄物は地下70m以深の中深度処分、ガラス固化体とTRU廃棄物は深度300m以深の地層処分によって処分されます(図2)。人工バリアとしては、止水性が高く、核種の吸着による移行遅延が見込めるベントナイトなどの材料が用いられます。ベントナイトは、モンモリロナイトと呼ばれる粘土鉱物を主成分とする材料で、土木分野などで止水等の目的で用いられる他、化粧品や医薬品、食品添加物としても使われます。モンモリロナイトは、層状の構造を有しており、イオン交換体として、層と層の間にプラスに帯電したイオンを保持することができますし、また、水を取り込むこともできます。特に、水を取り込むことで、ベントナイトは大きく膨潤し、埋設処分時に、廃棄物と母岩、土壌の間の空間を埋め、廃棄物と地下水や雨水の接触を遅らせることができます。また、廃棄体の材料自体も人工バリアとして核種の溶出抑制に寄与します。

L1廃棄物やガラス固化体、TRU廃棄物のように、長半減期核種を比較的高い濃度で含む廃棄物の場合、人工バリアのみで溶出、移行を抑制することは現実的でないため、周囲の岩盤、土壌が持つ物質を留める能力をバリアとして利用します(天然バリア)。このように複数のバリアは多重バリアシステムと呼ばれ、それによって、安全機能に冗長性をもたせ、我々の生活圏から廃棄物を長期間にわたって隔離し、処分場周辺に閉じ込めるよう設計されています(図3)。天然バリアを構成する周囲の岩盤や土壌には、上述したベントナイトと同様、様々な鉱物が含まれており、中には、放射性核種を吸着によって固定でき



図2 異なる放射性廃棄物の処分の概要  
(原子力エネルギー図面集を一部改編：<https://www.ene100.jp/zumen/8-1-5>)。

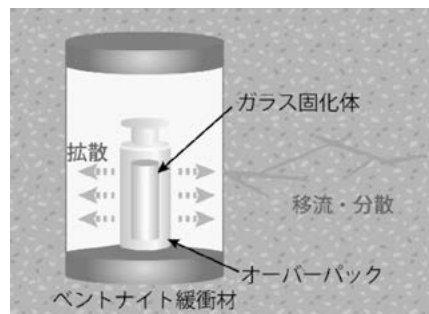


図3 我が国の高レベル放射性廃棄物地層処分における多重バリアシステムの概念図

るものも含まれます。また、特に、高レベル放射性廃棄物処分の対象となる深部の地下では、地下水は稠密な岩石の内部の空隙や亀裂に沿って流れ、1m/年以下の非常に緩慢な流れの場所を選ぶこともできます。つまり、地下環境は、有害な物質を長期にわたって、我々の生活圏から隔離する能力を本来的に備えていると言えます。

## 6. 放射性廃棄物の埋設処分の安全評価

放射性廃棄物の埋設処分場の安全性は、我々の身の回りにある自動車や携帯電話のよ

うな工業製品の安全性とは、大きく異なります。つまり、埋設処分施設の安全性を、自動車の試作機を製作し、様々なテストを行うなどのような形で、実証論的に示すことはできません。あるいは、そのようなテストが許されたとしても、地下深部に建設された処分場から溶出した放射性核種が地表に到達するまでには、非常に長い時間がかかるので、テスト自体の意味がなくなってしまいます。そこで、仮に処分場を建設した場合、溶出した核種が地下水の中を移行し、地表に到達し、様々な経路から人が被ばくすることを想定し、その過程を、コンピューターシミュレーションを使って、予測解析的に評価し、安全基準と比較する安全評価が行われます。これは、工場や産業廃棄物処分場の操業に先立って行われる、より一般的な環境リスクアセスメントの一種と見ることができます。処分の安全評価では、廃棄体からの放射性核種の溶出、人工バリア内部での核種の移動と天然バリア（周囲の岩盤や土壌）への放出、天然バリア中の核種の移動をシミュレーションし、地表で生活する将来世代の人が受ける外部被ばく、内部被ばくが計算されます。特に、地上の社会、環境は深部地下と比べて多様であり、また、その変化を予測することは困難です。そこで、将来世代の人が現代の人と同様の生活をおくっているものとし、廃棄物由来の放射性核種を含む地下水や河川水を飲用する、あるいは、灌漑に使用して育てた農作物を摂取する、水産物を摂取するなどの被ばく経路が仮定されます。

当然、地下深くの、さらには、遠い将来の環境が対象になるので、評価には様々な合理的、科学的な仮定が含まれます。さらには、当然、我々が知り得ないことも多いため、保守的（つまり、悲観的）な仮定が用いられます。例えば、廃棄体の固化に使用したモルタルの超長期の安定性が不透明なため、悲観的にモルタルが存在しないとして評価するといった保守的な評価が挙げられます。なお、このような被ばくに至る道筋はシナリオと呼ばれ、上述したような地下水移行シナリオから、将来の人が何らかの理由で（例えば、温泉のた

めに）掘削して、処分場に接近するシナリオ、さらには、火山の噴火によって廃棄物が飛散するなど、多様なシナリオが検討されます。そのようにして計算された被ばく線量は、規制機関が定める、あるいは、社会によって合意された安全基準である線量拘束値と比較されます。この線量拘束値は、対象とするシナリオや国によって異なりますが、蓋然性の高い地下水移行シナリオの場合、例えば、 $10\mu\text{Sv/年}$ （ $10^{-6}$ のリスクに相当）が用いられます。なお、 $10\mu\text{Sv/年}$ という被ばく線量は、我々がバックグラウンドの環境放射能から受ける年間の被ばく線量の場所毎の変動幅と同等かそれ以下であり、無視しうるリスクレベルとみなされます。また、ここでの被ばく線量は、我々が日常的に用いる被ばく線量とは異なり、保守的な評価によって計算された、処分場の建設の可否を問うための指標として計算された将来世代の被ばく線量に当たるので注意が必要です。

## 7. 我が国の放射性廃棄物処分の現状

現在、我が国では原子力発電所の操業で発生するL2廃棄物の処分場が青森県六ヶ所村で稼働しています。また、高レベル放射性廃棄物であるガラス固化体と低レベル放射性廃棄物の内、半減期の長い超ウラン元素や核分裂生成物で汚染されたTRU廃棄物の処分場の選定は、実施主体である原子力発電環境整備機構（NUMO）によって進められています。地層処分施設は、地下300m以深の安定な地層に、処分坑道を掘削し、そこにオーバーパックと呼ばれる炭素鋼製の容器に収納したガラス固化体をベントナイト緩衝材とともに、定置していきます（図4）。2020年には、北海道の2町村で、サイト選定の最初のステップである文献調査が始まっています。特に、高レベル放射性廃棄物の処分場の立地は、原子力発電を行っている各国に共通した課題です。2023年4月現在、北欧のフィンランド、スウェーデンの2カ国のみが、原子力発電所から発生する使用済みの核燃料を直接処分するための高レベル放射性廃棄物処分場の立地

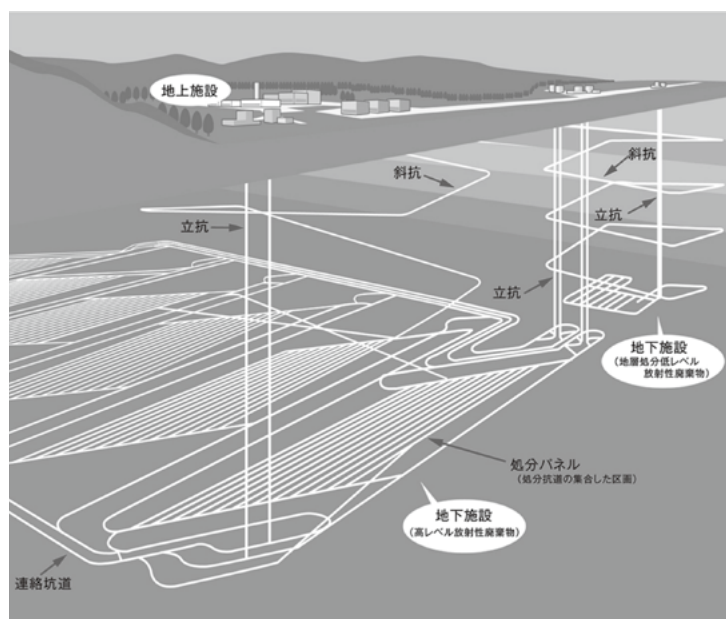


図4 地層処分施設の概念図  
(原子力エネルギー図面集を一部改編：  
<https://www.ene100.jp/zumen/8-3-8>)。



放射性物質を継続的に利用するためには不可欠です。

## 8. おわりに

冒頭で述べたように、RIや核燃料物質を用いた教育、研究、経済活動から、我々は様々な便益を享受できますが、同時に、放射性廃棄物の発生は避けられません。そして、そのような放射性廃棄物を安全に管理し、処分することで、将来世代への負担を低減することが求められます。皆さんは、できるだけ廃棄物量を削減できるよう、コード試験などを行い、十分計画、準備をした上で、利用を始めて下さい。また、発生させた廃棄物の性状を、含まれる核種の種類と濃度のみならず、共存物質

地点を決めており、フィンランドでは、実際に処分場の建設が始まっています。

大学の教育、研究活動等で発生するRIを含む廃棄物や不要となった線源はアイソトープ協会が有料での引き取りをしています。なお、最近、核医学応用で利用が伸びている $\alpha$ 線を放出する放射性同位元素（例えば、 $^{225}\text{Ac}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ ）、および、それらで汚染された廃棄物は、核燃料物質に準じるものとして、センターによる引き取り対象外です。また、同様に、大学や研究機関の教育・研究活動等で発生する核燃料物質を含む廃棄物は研究所等廃棄物と呼ばれ、日本原子力研究開発機構が処分の実施主体となっていますが、まだ処分場の立地がされていないため、現在のところ、発生元の施設で保管管理されています。放射性廃棄物管理の最終段階は、直接環境放出できる極低レベルの気体、液体廃棄物を除いて、処分場への埋設になります。処分場の立地ができない場合、無期限に廃棄物を保管管理することになり、管理の費用と施設の経年劣化のリスクもあるので、上述した廃棄物分類に応じて、処分場の立地と建設を進めていくことが、

についても把握するようにして下さい。放射性物質以外の有害物質が含まれている場合は、処分場への受け入れが制限される場合もあるので、特に注意が必要です。また、漏洩の可能性がある、あるいは、それ自体が不安定な場合、化学的な安定化をする必要があります。そして、これらの廃棄物に関する情報をきちんと記録として残し、将来の処理、処分の際に問題がないようにしていくことも重要です。

### 著者プロフィール

東京大学大学院工学系研究科教授。

2000年 東京大学工学部システム量子工学科卒業

2005年 東京大学工学系研究科システム量子専攻  
博士課程修了 博士（工学）

東京大学大学院工学系研究科（原子力国際）専攻助教、東京大学大学院工学系研究科（原子力国際専攻）特任助教などを経て2015年、東京大学大学院工学系研究科原子力専攻准教授、2022年より東京大学大学院工学系研究科原子力専攻教授。

地球化学、物理化学を専門として、有害元素の環境動態や放射性廃棄物処分に関する研究を行っている。

# 福島県立医科大学 「院内被ばく医療セミナー」のご紹介

アイソトープメディカル営業課 前原 風太

## はじめに

FBNews 2023年 6 月号 (No.558) では福島県立医科大学附属病院 角田和也様より「放射線災害時における診療放射線技師の役割」につきましてご執筆いただき、基礎知識から放射線災害時の疾病者の対応についてハッとするような注意事項などを丁寧かつ分かりやすくご説明いただきました。

本稿では、福島県立医科大学にて開催されております「院内被ばく医療セミナー」について、取材の機会をいただきましたので、その模様を詳しくご紹介させていただきます。

このセミナーは、福島県立医科大学附属病院の医師や診療放射線技師等の方々が講師となり、放射線災害発生時の現場での被ばく医療の対応をテーマとして、定期的に開催されています。

〔開催形式〕 約 2 時間のセッション（講義・実習）を 3 回／日

〔テ ー マ〕 放射線災害発生時の被ばく医療対応

セミナーを受講する全員が役割をもって実習に臨めるよう参加人数を少数に絞っています。また、役割分担を交代するなど、開催形式も工夫されています。

講義は、看護師グループと診療放射線技師グループの職種別に分かれ、それぞれの役割ごとに行われます。

講義後のシミュレーション実習では、前半で受講した内容を復習し、かつ実際の災害発生時に傷病者が搬送されることを想定しています。

セミナーは図 1 に示すスケジュールの通りに進められます。

## 講 義

### 「院内被ばく医療セミナー」概要

- 〔講 師〕 長谷川有史（医師）  
（敬称略） 佐藤 良信（看護師）  
角田 和也（診療放射線技師）
- 〔参 加 者〕 附属病院の医師、看護師、  
診療放射線技師
- 〔開催場所〕 福島県立医科大学 放射線災害  
医療センター

講義冒頭では、まず長谷川医師よりお話がありました。（写真 1）

その中で特に印象に残った言葉は「災害医療の場においても、重要なことはいつもと同じ医療を提供すること」です。災害発生時の被ばく医療においては医師、看護師、診療放射線技師とも通常医療とは異なり、多職種かつ汚染に対する予備知識を備えながらのチームワーク医療が重要となってきます。また、

| 時 間                                          | 時間配分 | 概 要                                                   |
|----------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------|
| ①10:00～10:10<br>②13:15～13:25<br>③15:30～15:40 | 10分  | プレアンケート回答                                             |
| ①10:10～10:15<br>②13:25～13:30<br>③15:40～15:45 | 5分   | オリエンテーション、講師紹介<br>シミュレーション時の役割決め                      |
| ①10:15～10:30<br>②13:30～13:45<br>③15:45～16:00 | 15分  | 職種別講義<br>看護師：採血、スミア、検体の取り扱い等<br>診療放射線技師：サーバイメータの取り扱い等 |
| ①10:30～10:50<br>②13:45～14:05<br>③16:00～16:20 | 20分  | 傷病者受け入れ要請、チームビルディング、傷病者受け入れ準備、<br>防護衣装着               |
| ①10:50～11:35<br>②14:05～14:50<br>③16:20～17:05 | 45分  | 傷病者対応医療シミュレーション<br>防護衣脱衣                              |
| ①11:35～11:40<br>②14:50～14:55<br>③17:05～17:10 | 5分   | 振り返り<br>質疑応答                                          |
| ①11:40～11:45<br>②14:55～15:00<br>③17:10～17:15 | 5分   | ポストアンケート回答                                            |

図1 セミナースケジュール(3回/日) ①：1回目 ②：2回目 ③：3回目



写真1 長谷川医師による講義

放射線による被ばくを受ける可能性あることから放射線量の管理も必要になります。災害発生時の現場では混乱が予想され、そのよ

うな非常時でも通常業務で行っている医療を提供できる重要性について指導され、私も勉強させていただきました。

グループに分かれての職種別講義が始まりました。

看護師グループでは、佐藤看護師より要点を絞った以下の3つの講義が行われました。

#### ①患者採血デモンストレーション

採血した際のシリンジやニトリル手袋のどの部分が汚染されやすいのか、その際に出た汚染物をどこへ・どのように廃棄すればよいのかなど汚染拡大防止についての説明・指導。

## ②患者内部被ばく検知のためのスミア検査

患者内部被ばくの評価におけるポイントを説明され、特に鼻腔からのスミア検査を実施する際には両方の鼻腔内の浅い部分で採取すればよいなど部分的に詳しく解説。

## ③外傷部のガーゼ等の汚染物処理方法

外傷部処置や患者衣服など汚染の可能性のある物品については、汚染拡大防止の観点からビニール袋に入れて汚染された廃棄物として保管するよう指導。

診療放射線技師グループでは、角田技師より主に放射線測定に関して講義が行われました。(写真2) まず、放射線測定器(GMサーベイメータ、NaIシンチレーション式サーベイメータ、ZnSサーベイメータ)の取り扱い方からスタートいたしました。検出器の当て方やGMサーベイメータのラップ養生については、汚染が付着しにくいようラップをピンと張るなど基本的な養生方法から、実践の現場では、サーベイメータの配線が邪魔なため頸や肩に掛けるなど現場での測定テクニックまで詳細な指導が行われました。大きなポイントとしては、災害発生時の被ばく医療の現場ではGMサーベイメータは少なくとも2



写真2 診療放射線技師グループの測定器の取り扱い講義

台用意する、ということでした。その理由として、傷病者受け入れ区域のゾーニングであるホットゾーン(汚染作業区域内)とコールドゾーン(一時的な放射線管理区域外)が存在しますが、ホットゾーンとコールドゾーンでそれぞれ汚染を確認する必要が生じます。汚染拡大防止の観点からもゾーン内外で測定器の受け渡しが不可能なため少なくとも2台以上用意する必要があるとのことでした。汚染拡大防止に関する細やかな気配りも数々の検討を重ねた結果から生み出されていることがよく分かりました。

## 被ばく医療シミュレーション実習

ここからはいよいよ被ばく医療の実習に入っていきます。

最初に被ばく医療のチーム編成を行います。福島県立医科大学では全員参加型の実習形式としているため、ホットゾーン・コールドゾーン対応者ごとにA、Bの2つのグループに分けます。参加者全員が役割(傷病者情報のまとめ役、ホットゾーン・コールドゾーン内対応者等)を与えられ経験ができるように計画されています。タイベックスーツ<sup>TM</sup>を用いた実際の防護衣を着衣して実習がスタートします。

まず、傷病者が運び込まれ、第一印象評価を行います。(写真3)

第一印象評価では、Primary Survey<sup>\*</sup>(プライマリーサーベイ)を行い、汚染状況の確認と空間線量評価を行います。その後、被ばく医療へと移行していきます。

(※Primary Surveyとは、ABCDEの順に傷病者の生理的機能が維持されているか評価すること。ABCDEとは、気道(Airway)呼吸(Breathing)循環(Circulation)中枢神経障害



写真3 傷病者受入れ時の診療放射線技師による汚染検査

(Disability of CNS) 脱衣と外表・体温 (Exposure and Environmental control) です。)

第一印象評価を行いながらコールドゾーンに設置しているホワイトボードに傷病者情報を記載していきます。傷病者の基本情報(氏名、性別、年齢等)からPrimary Survey、汚染の状況を随時ホットゾーンにいる医師、看護師と連携を取りながら詳細な情報をまとめていきます。(写真4)

看護師がホワイトボードに傷病者情報を記載する際、記載する内容について「自分と考えながら情報をまとめてほしい」と指導されていました。その結果、ホワイトボードの記載内容がより見やすくなった場面があり、実習の大切さを認識させられました。

傷病者を模擬した人体模型を用いて診療行為を行っていきます。(写真5) 長谷川医師のモットーである「被ばく医療であってもいつもと同じ医療を提供する」を念頭に置きながら、傷病者被ばくや放射性物質の取扱いについて講義で学んだことを再確認しながら進めていきます。放射性物質が検出される状況によっても対応が異なりますが、例えば放射性物質はタオルやガーゼなどでふき取ることで除染することが可能です。しかし、液



写真4 傷病者の情報をホワイトボードに書き込んでいく様子



写真5 災害時に被災された傷病者受入れを想定したデモンストレーション

体を使用して診療行為を行う場合には、液体の飛び散り等で付着する可能性が高まります。そのため、最小限の液体量で診療を行うこと、吸水シートを使用して液体のこぼれ落ちを防ぐなど、細心の注意を払いながら汚染拡大防止に取り組みます。

シミュレーション実習を見学させていただいて最も重要だと感じたことは、医師、看護師、診療放射線技師の連携がなにより大事であるということでした。診療の開始前、診療中の汚染された処置資機材の取扱いや測定するタイミングなど、大きな声で掛け合いをされていました。診療の判断を素早く行う医師、その医師の指示を受けながら傷病者の手当てを次々とこなしていく看護師、同時に放射線の測定・測定値の判断を行いながら従事者(医師、看護師)の安全を図る診療放射線技師、

それぞれが連携を取りながらまるで実際の現場での診療行為のように感じました。

実際の現場を想定しているため、タイベックス<sup>TM</sup>の着用と汚染防止の目止めテープを手足に貼りつけています。更にはマスクも着用し、防護衣で動きづらい状況の中、一心に取り組まれておりました。

一通りのシミュレーション実習が終わると今度はAグループとBグループが入れ替わりコールドゾーン、ホットゾーンでの役割を交代して再度実習がスタートします。

### 防護衣の着脱実習

傷病者の診療が終了した後は防護衣着脱の実習です。長谷川医師、角田技師指導のもと防護衣の脱衣について放射性物質の汚染拡大防止を念頭に置きながら行っていきます。テープで目張りをされ全身覆われた防護衣の脱衣は容易ではありません。まずは二重にしていた外側の手袋から脱衣し、次にタイベックス<sup>TM</sup>、靴カバー…と外側に着衣しているものから順番に脱衣を行い、ビニール袋に廃棄をしていきます。最後に内側の手袋を廃棄したらビニール袋を封印して脱衣が完了となります。その後一時管理区域内の汚染がないことを診療放射線技師が確認を行うと一時管理区域の解除となり、実習が終了となります。

### 総 評

実習の終了後は、参加者一人一人に感想をいただいています。前回の参加者からは「忘

れてしまっていた対応を思い出すことができ、また反復することの重要さを感じた」、初めての参加者からは「未知の診療行為ということもあり貴重な経験を積んだ」などの感想がありました。



写真6 福島県立医科大学 原子力災害医療・総合支援センター兼高度被ばく医療支援センター

### おわりに

今回取材させていただいたセミナーは、福島県立医科大学の院内すべての医師、看護師、診療放射線技師が受講できるよう年に9回（3回／日×3回／年）の開催を計画されています。セミナーが繰り返し行われることの重要性を改めて確信できた1日となりました。また、福島県立医科大学 放射線災害医療センターでは、放射線測定器、汚染防止のために養生されたポータブル一般撮影装置など、災害医療に必要な防護関係の資機材が準備されています。常に災害発生時を想定した万全な対策が取られていました。

最後に取材依頼をご快諾いただきました長谷川様、佐藤様、角田様ならびに福島県立医科大学関係者の皆様方にこの場を借りてお礼申し上げます。



中川 恵一

東京大学医学部附属病院

## 花 粉

花粉症がようやくピークを過ぎました。今年花粉量は記録的でしたから、つらい思いをした方も多かったのではないのでしょうか？

政府も重い腰を上げて花粉症対策を始めていますが、遅きに失した感が否めません。

日本の国土の7割が森林ですが、その18%がスギ人工林、10%がヒノキ人工林です。

戦後の木材不足の時期にスギやヒノキの造林が進みました。しかし、木材の輸入自由化などによって、国内の林業は衰退。伐採されずに放置された森林から大量の花粉が飛散し、多数の国民が苦しんでいます。なんとも残念な事態です。

なお、スギは日本特有の木で、スギ花粉症が問題となっているのは、世界でも日本くらいと言ってよいでしょう。

日本でも、気候が寒冷な北海道にはスギ花粉の飛散は極めて少なく、沖縄にはスギが全く生息しませんから、花粉症に悩む人はわずかです。

スギの植林が進んだ関東・東海地方では、スギ花粉症の患者さんが多い一方、関西ではスギとヒノキ科の植林面積がほぼ等しいため、ヒノキ花粉も問題となります。スギ花粉のピークが3月なのに対して、ヒノキでは4～5月ですから、これからの季節も対策が必要です。

今年花粉ですが、九州から関東甲信にかけて前シーズンより飛散量は多く、特に四国、近畿、東海、関東甲信では非常に多く飛ぶ見込みです。

花粉の飛散量は前年の夏の気象条件が大きく影響します。気温が高く、日照時間が多く、雨の少ない夏は花芽が多くなり、翌春の飛散量が多くなります。昨年は梅雨前線の活動が弱く、「高温・多照・少雨」となり、スギの花芽が育つ好条件となりました。

さて、がんは日本人男性の3人に2人、女性でも2人に1人が罹患する「国民病」です

が、花粉症の方も日本人の3割近くを悩ませています。

がんは全体で約6割、早期であれば9割が完治します。その点、花粉症は一度発症すると完治はまれで、長く付き合っていかなければならないやっかいな病気です。

花粉が体内に入ると、これを排除しようと「IgE抗体」が作られます。このIgE抗体があるレベルに達すると、ヒスタミンなどの化学物質が分泌され、くしゃみや鼻水といった症状が引き起こされます。

東京都の調査では、私が医師になった昭和60年前後の都内のスギ花粉症の有病率は1割程度にすぎませんでした。しかし、平成8年は2割、18年では3割程度と上昇し、平成28年では5割近くに上ります。

嫌われ者の花粉症ですが、花粉症を発症していると、がんによる死亡率が約半分になるという研究結果が東大の研究グループから出ています。

論文のもとになった調査では、群馬県に住む47～76歳の中高年のうち、花粉症を持つ人と持たない人、合わせて約9千名が対象になりました。8年間の調査期間中に亡くなった748人の死因と花粉症との関係を調べた結果です。

花粉症を持つ人では、膵臓がん、大腸がん、脳腫瘍などの発症リスクが大きく低下するという別の調査結果も出ています。

花粉症が、がんを防ぐ理由は十分には解明されていませんが、アレルギー症状を持つ人はがんに対する「免疫監視機構」が強化されている可能性があります。

私たちの体内では、年齢とともに遺伝子に傷が積み重なり、毎日たくさんのがん細胞が発生しています。しかし、免疫細胞が常にごん細胞を監視し、水際で殺してくれています。

花粉症患者の過敏な免疫はがん細胞にも敏感に反応し、殺傷力が高まっているのかもしれない。(2023年4月17日記)

# 放射線被ばくによる 遺伝性影響に関する論点

## ～ 放射線安全フォーラム市民講座 (2023年3月)をうけて ～



橋間 俊\*

### 1. はじめに

NPO法人放射線安全フォーラム(RSF)主催の市民公開講座「放射線被ばくによる遺伝性影響を考える～遺伝性影響は本当にあるのか～」が、去る2023年3月19日(日)、慶應義塾大学三田キャンパスでの対面、オンライン併設のハイブリット形式で開催された。本講座は、主題としてまず「遺伝性影響を含む放射線被ばくによる人体メカニズムに関連するデータの見方、考え方」が講演者4名それぞれの観点から分かりやすく解説され、さらに放射線影響研究の観点から「現在の論点と今後取り組むべき課題」が明示された。これらの論点や課題をもとに、最後は「放射線被ばくの影響は遺伝するか」をテーマに活発な議論が行われた。

また主な聴講者を放射線分野の非専門家、高校生や大学生までと位置づけたため、放射線分野の基礎知識から最先端の研究内容まで幅広く学べるものとなっていた。

現在大学院修士課程で放射線防護を専攻し、「放射線被ばくによる遺伝性影響を考える」を受講した筆者の視点で、各セッションにおける講演内容や聴講者との質疑応答、最後に行われたディスカッションについて整理し、所感を述べたい。

### 2. 遺伝性影響に関する国際機関による記述の歴史

国立保健医療科学院の山口一郎氏により、

「遺伝性影響に関する国際機関による記述の歴史と理解」に関する講演がなされ、その中で国内外における勧告や報告書、資料を紹介された(写真1)。以下、本講演の論点とそれに関連する勧告等について抜粋して示す。



写真1 国立医療保健科学院 山口一郎氏  
【原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)】

UNSCEARは、科学的・中立的な立場から、放射線の人・環境等への影響等を調査・評価等を行い、毎年国連総会へ結果の概要を報告するとともに、数年ごとに詳細な報告書を出版している。

- ・1986年報告書にて、放射線による遺伝性影響に関してマウスを用いた動物実験データが参照された。現在も人間では両親の放射線被ばくが子孫の遺伝病を増加させるという証拠は見つかっていない。
- ・2016年報告書にて、マウスにおけるトリチウムの遺伝性影響に関する実験結果が示された。2世代のマウスを0.11 MBq/mlの濃度のトリチウムを含んだ飲料水で飼育し2世代目のマウスの生殖細胞への放射線量を計

\* Shun HASHIMA 国立大学法人 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 環境システム学専攻修士課程2年

測したところ、メスは0.28Gy、オスは0.38Gyであった。オスとメス両方被ばくした群、オスだけ被ばくした群、メスだけ被ばくした群、どちらも被ばくしなかった群に分けて8週齢で交配した結果、対照群と比較して、顕性(優性)変異によって生じる致死の頻度の増加がすべての被ばく群で検出された。

- ・2017年福島原子力発電所の事故の影響に関する白書にて、事故によって被ばくした人の子孫における遺伝性疾患の識別可能な増加が生じるとは予測されていないことが示された。

### 【国際放射線防護委員会(ICRP)】

ICRPは、放射線から人や環境を守る仕組みを、専門家の立場で勧告する国際学術組織である。

- ・1977年勧告、1990年勧告、2007年勧告のそれぞれにて、1Svあたりの確率的影響の発生頻度を表す指標であるリスク係数に関する定義が見直された。1977年勧告においては、リスク係数(致死悪性腫瘍や重大な遺伝性欠陥の誘発による死亡)としていたが、2007年勧告では名目リスク係数(性別や被ばく時の年齢を考慮したもの)と調整された名目リスク係数(名目リスク係数に平均余命の短縮期間を考慮したもの)としている。
- ・2007年勧告では1Gyあたりの遺伝性影響のリスクは0.2%と見積もっているが、これはがんの死亡リスクの20分の1にも満たない値である。またICRPは倍加線量が人間とマウスで同じ1Gyであると仮定しているが、人間で遺伝性影響が確認できていないことから過大評価である可能性があることが示されている。

### 3. 基礎知識と人体影響の全体像

日本アイソトープ協会の藤井博史氏により、「放射線被ばくに関する人体影響のメカニズム」に関する講演がなされた(写真2)。本講演では放射線に関する基礎知識やDNA影響、人体影響、健康影響の全体像が放射線分野の非専門家、高校生や大学生にもわかりやすく

紹介された。以下、放射線影響を理解するにあたり筆者が特に重要と考えた点について抜粋示す。



写真2 日本アイソトープ協会 藤井博史氏

### 【DNAへの影響】

- ・DNA損傷は線種やエネルギーが等しければ、放射線源の種類には依存せず、それが自然由来であろうと人工由来であろうと影響とその程度は変わらない。よって、放射線源がラドン温泉であると安全で、原子力発電所やCT検査だと危険であるという訳ではない。
- ・ICRPの放射線防護体系では放射線防護の3原則として、正当化、最適化、線量限度が挙げられる。医療被ばくにおいて、3原則は以下のように定義されている。
  - ▶ 正当化：放射線診療の是非に関して、患者の診断や治療においてもたらされる便益が放射線のリスクを上回る場合のみ認められる
  - ▶ 最適化：上記のように便益がリスクを上回る場合、合理的に達成可能な限量を減らして放射線診療を実施する
  - ▶ 線量限度：特定の値を設定すると、患者への医療行為が制限され患者の便益が損なわれる可能性があるため設けられていない。医療行為によって受ける線量に関しては、その目的を担保した上で最適化するための「診断参考レベル」が用いられる
- ・合計した被ばく線量が同じであれば、低線量率で長時間照射するより、高線量率で短時間に照射された場合のほうが、通常は人体への影響が大きい。これを線量率効果という。

### 【人体への影響・健康への影響】

- ・等価線量が同じであれば、外部被ばくや内

部被ばくに関わらず照射されたその組織への影響は等しい。人体を構成する細胞は、線源が体外にあるか体内にあるか見分けることができない。

- ・低線量被ばくによるがん死亡リスクに関して、ICRP2007年勧告では大人も子供も含めた集団では累積の放射線量が100mSvあたり0.5%増加するとして防護を考えている。また累積の放射線量が100mSv未満においては有意に発がんを増加させているかどうかは不明である。
- ・がんの放射線治療については、対象部位に高線量照射（50～60Gy程度）が行われることが多い。これは、人が全身に被ばくすると死に至るレベルの線量であるが、時間間隔をあけて正常細胞の回復を促し、照射角度等を計算し正常部位への被ばくをできる限り少なくし局所的に照射することで、大きな障害を残すことなく治療を行っている。

質疑応答では、学部4年生の学生から、通常と低線量のCT装置について、それぞれの使い分け方に関する質問があった。これについて藤井氏は、X線の線量が少なくなると画像の雑音が増加し、病巣からの信号とそれ以外の場所からの雑音とのコントラストが下がり、診断能が悪化する。CT検査は、病気の場所や性質を正確に診断することが前提である。低線量CT装置でそれが達成されるのであれば活用すべきだろうが、そうではないなら通常のCT装置を使うべきであると回答した。

#### 4. 放射線被ばくによる突然変異

東京大学大学院新領域創成科学研究科の三谷啓志氏により、「放射線被ばくによる遺伝性影響の見方と考え方」に関する講演がなされた（写真3）。本講演では、放射線生物学の観点から、遺伝性影響のうち特に突然変異に関する知見が紹介された。以下、突然変異に関する研究の現状や課題点、今後の展望について抜粋して示す。



写真3 東京大学 三谷啓志氏

#### 【現状や課題】

- ・原爆被爆者の臨床疫学調査にて、被爆者二世の出生時の障害や死亡率、がん発生率、染色体異常等に関する調査が行われたが、現在のところ親の被ばくの影響は確認されていない。
- ・突然変異に関する生物実験として、特定座位法が挙げられた。これは被ばくした個体と被ばくしていない個体を交配させ、その子供に新たに生じた突然変異の頻度を特定する方法である。
- ・親の生殖細胞（精子あるいは卵子）または胚形成早期の受精卵において新規に生じた突然変異（de novo突然変異）の検出には、少なくともその両親のゲノム解析も不可欠であるため、時間もコストもかかっていたが、ゲノム解析の高速化により大規模ヒト集団を対象とする解析が進められるようになってきた。

#### 【今後の展望】

- ・ゲノム解析技術の発展により、モデル生物（マウスなど）とのde novo突然変異の種間比較に加え、その対象は集団間（人種の違いなど）や個人間から、組織間、細胞間の違いまで分析可能な技術が開発されつつある。
- ・放射線被ばくによる損傷からde novo突然変異生成にいたるには、DNA修復、細胞死、クロマチン修飾などの細胞応答に加え、突然変異を生成した細胞が細胞競合で排除していく過程なども注目されている。低線量放射線被ばくの遺伝的影響の理解には、これらの過程が時間的空間的に理解することが必要となるだろう。

## 5. 放射線防護体系を考える上での現状と課題

電力中央研究所サステナブルシステム研究本部の岩崎利泰氏による「放射線影響研究における論点と課題」と題する講演がなされた(写真4)。本講演ではICRPによって整理された未解決で重要な論点を参照し、主に低線量・低線量率の放射線に関する放射線防護について紹介された。以下、示された論点や課題、現状について抜粋して示す。



写真4 電力中央研究所 岩崎利泰氏

### 【被ばくによる発がんリスク】

- ・放射線防護分野における低線量、低線量率について、一般的には低線量は100mGy未満、低線量率は0.1mGy/min未満とされている。線量と発がんリスクの関係についてはしきい値なし直線(LNT)モデルが採用されている。低線量域についてはICRP1990年勧告、2007年勧告で示された線量・線量率効果係数(DDREF)である2で除して計算されている。
- ・環境レベルでの低線量率に関して、高自然放射線地域における疫学調査にて約15万人を平均約19年間追跡調査し、健康状態に影響を与えそうな生活習慣等の情報も考慮して解析した。その結果、発がんリスクの増加は観察されなかった。

### 【被ばくによるがん以外の疾患発生リスク】

- ・放射線によって心臓病や脳卒中など他の疾患を引き起こすメカニズムに対する知見が乏しい。現在の放射線防護体系には総線量が0.5Gy以上になると警告が出されるとされているが、循環器疾患をデトリメントに含めるか、管理において総線量を用いるべ

きかなどの論点は残存する。

### 【人間における遺伝性影響】

- ・現状は人間における遺伝性影響に関する直接的証拠がないという科学的知見に変更は認められていないものの、動物ではその影響が観察されていることから予防的に存在すると考え防護体系が構築されている。
- ・動物実験においては、線量率効果が確認されている。

質疑応答では、実効線量Svと吸収線量Gyを使い分けていた理由についての質問があった。実効線量Svは吸収線量Gyに対し放射線加重係数や組織加重係数といった係数を用いて算出された、放射線防護の目的で確率的影響のリスクを表すための線量であり、科学的な検討・議論を行う際は物理量であるGyを用いていると回答した。

## 6. まとめ

RSFは、「放射線分野に関わりを持つ人たちに相互研鑽の場を提供するとともに、放射線の利用や安全に関する有能な後継者の育成を図ること」「広く社会に放射線の利用や安全に関する知識の普及を図るとともに、会員の豊富な経験に基づく政策提言などを通して、社会に貢献すること」を目標に掲げて設立された。特に本講座は「広く社会に放射線の利用や安全に関する知識を普及」することに焦点を当てていたような印象を受けた。質疑応答では高校生や大学生からの質問が活発になされたことから、私を含めた放射線安全や放射線影響等を学びたい者にとっては大変関心の高い内容だったことがうかがえる。本講座の副題でもある「遺伝性影響は本当にあるのか?」という問いに対しては「動物実験では出生時障害や染色体異常等が発生する可能性があるが、人間では親の放射線被ばくが子孫の遺伝病を増加させるという証拠は見つかっていない」という回答であった。これも参加した学生の多くは考えたことのある疑問であ

ろう。講演終了後のディスカッションでは、放射線影響のメカニズムに加え、福島第一原子力発電所事故に関連した今後の原子力発電所の運用等に関する質問も見受けられ、放射線の社会的受容性にも関心があるように感じられた（写真5）。



写真5 講演後ディスカッション

「広く社会に放射線の利用や安全に関する知識を普及」させるには、「科学的に安全であること」と「それに対する個人の価値観」の双方を考慮する必要があると感じている。昨今脱炭素社会の実現を目指すことが世界的な潮流となっており、我が国も2050年に人為起源の二酸化炭素排出量を実質ゼロにするカーボンニュートラルを実現することを宣言した。それを達成する手段の一つとして原子力発電の利用が挙げられるが、科学的に安全であること（原理や規則等）と個人の価値観（事故に対する不安感等）を考慮して方針を立てる必要があるだろう。また、ALPS処理水の海洋放出を例に挙げると、これには政府や電力会社、地元の漁業関係者などをはじめ多岐にわたるステークホルダーが存在する。それぞれが納得するような合意形成には科学的に安全であること（規制基準以下になるまでトリチウムを希釈すること等）だけでなく、個人や組織の価値観による多方面への影響（業務への影響等）を考慮することが必要である。このように、放射線防護体系を構築する際は、科学的安全性と倫理的・社会的価値観との整合性をも勘案する必要があり、分野横断的な視点が求められることを強く感じた。

放射線利用や安全をはじめとした様々な分野における専門性やバックグラウンドを持つ会員が多く所属するRSFには、そのような多角的な視点での議論と提案を期待したい。

冒頭にも書いたが、本講座は放射線分野に関わりを持つ人に限らず高校生や大学生も対象とされ、基礎知識から遺伝性影響を含めた最先端の研究内容を幅広く学ぶことのできるものであった。現在、放射線防護を専攻している私にとって、遺伝性影響に関する知識だけではなく、それをどのように専門家ではない一般公衆へ分かり易くかつ正確に伝えるかという面でも大変勉強になった。放射線防護に関する国際的な潮流や、まさに現在未解決で重要な論点を把握することで、RSFが懸念している「放射線や放射能への理不尽な恐怖感」を低減させることができるだろう。年に一度の市民向け講座を今後も継続的に開催されることを望む。また私も少しでもこの放射線防護分野に貢献できるよう研究や普及活動に励みたい。本講座への参加、印象記の執筆は大変貴重な経験となった。この場を借りて御礼を申し上げる。

## 謝 辞

本稿をまとめるにあたり、山口一郎氏（国立保健医療科学院）、藤井博史氏（日本アイソトープ協会）、三谷啓志氏（東京大学）、岩崎利泰氏（電力中央研究所）、飯本武志氏（東京大学）、小池弘美氏（東京大学）及び金千皓氏（東京大学）の助言を受けた。記して謝意を表する。

### 著者プロフィール

1998年生まれ。兵庫県神戸市出身。国立大学法人東京大学大学院新領域創成科学研究科環境システム学専攻修士課程2年。現在は、首都圏自治体における放射線災害対応に着目し、そのリスクマネジメントに関する研究に取り組んでいる。関心のあるキーワードは放射線防護、リスクコミュニケーション。

## 2023国際医用画像総合展 —The International Technical Exhibition of Medical Imaging2023—に出展して

アイソトープメディカル営業課 藤井 李英

一般社団法人日本ラジオロジー協会（JRC）より主催されているJRC2023の一環として、国際医用画像総合展（ITEM；The International Technical Exhibition of Medical Imaging）が2023年4月14日（金）～4月16日（日）の3日間、パシフィコ横浜で開催されました。（写真1）

今年も4月14日（金）～5月23日（火）まではオンラインでの開催もあり、ご参加の皆様と有意義な時間を共有することができました。

JRCは、公益社団法人日本医学放射線学会（JRS）、公益社団法人日本放射線技術学会（JSRT）、公益社団法人日本医学物理学会（JSMP）、一般社団法人日本画像医療システム工業会（JIRA）の4団体より構成されており、毎年4月に各学会の学術集会とITEMが合同で開催されています。

昨年同様、会場内の感染リスクを最小化するために、展示会場の入り口では体温の確認があり、消毒スプレーも完備されていました。コロナ禍明けの大規模な学会として来場者が多く、展示会場内はコロナ前に戻ったように大盛況であったと感じました。

弊社からは、放射線治療関連機器、個人放射線被ばく線量測定サービス（ガラスバッジサービス）、



写真1 ITEM2023国際医用画像総合展会場



写真2 ガラスバッジサービス、DOSIRIS展示の様子



写真3 弊社展示ブース

眼の水晶体用線量計DOSIRIS、各種放射線測定機器、校正用線源、内用療法備品、感染症対策製品等を出展いたしました。(写真2、3)

また、JIRAステージプレゼンテーションコーナーでは、弊社の線量計測技術課 古谷一隆が「眼の水晶体用線量計 DOSIRISのご紹介」のプレゼンテーションを行いました。(写真4)

弊社展示ブースのアイソトープ関連の商品では、今後、前立腺がんのルテチウム (Lu-177) PSMA治療を見据えて内用療法を検討されているお客様より、畜尿容器遮蔽体や管理運営等に関してのご質問を多くいただきました。



写真4 JIRAステージプレゼンテーションコーナーでDOSIRISご紹介の様子

2023年10月1日より施行されます「放射線の量等の測定の信頼性確保のための放射性同位元素等の規制に関する法律施行規則の一部を改正する規則（令和2年9月11日原子力規制委員会規則第17号）」の放射線業務従事者の測定についても多数のお問い合わせをいただきました。

今回のRI規制法の改正は、個人放射線被ばく線量測定サービスを多くのお客様にご利用いただいている弊社といたしましても深く関わってくる内容となります。何かお困りのことやご質問等がございましたらお近くの営業所へいつでもお気軽にお問合せください。

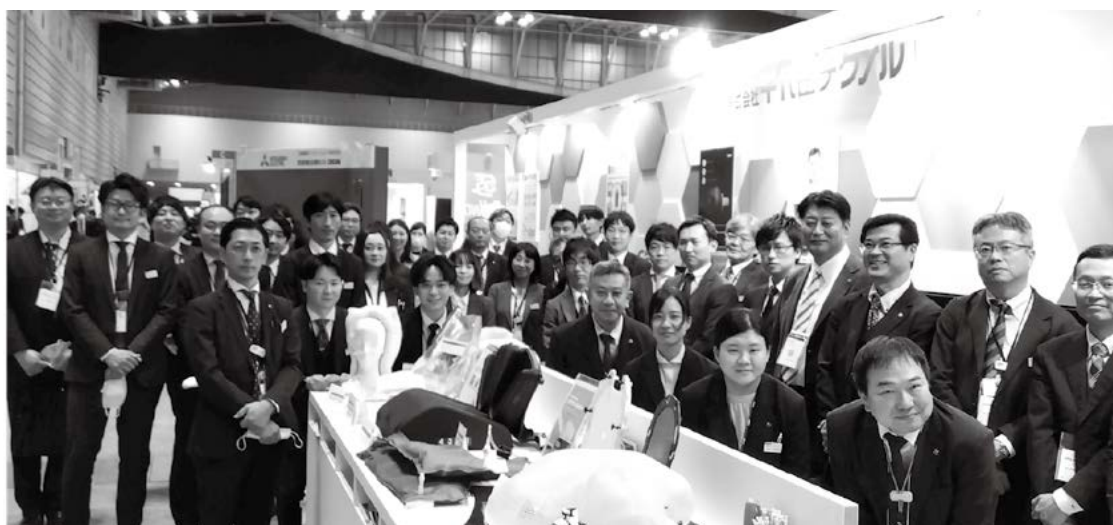


写真5 弊社展示ブース前にて集合写真

今年度も多くの皆様に弊社の展示ブースにお越しいただきました。貴重なご意見、ご感想、ご要望をいただきまして、誠にありがとうございました。紙面をお借りして御礼申し上げます。

サービス部門からお願い

## 2022年度「個人線量管理票」のお届けについて

平素より弊社のガラスバッジサービスをご利用くださりまして誠にありがとうございます。  
2022年度の「個人線量管理票」（個人線量算定値管理票・個人線量測定値管理票）は、  
第4・四半期を含む計画使用期間（2023年3月）のガラスバッジ等の報告書出力時点で  
作成し、個人線量報告書と共にお届けしております。

この度、2023年7月1日現在で「個人線量管理票」をお届けしていない方に対しては、  
返却されていない計画使用期間に「未返却」と表示させていただき、お届けする予定です。  
お届けする時期は7月中旬以降を予定しております。

なお、使用期間の終了したガラスバッジ・ガラスリング・DOSIRISが  
まだお手元にございましたら、早急にご返却くださいますようお願いいた  
します。



## 編集後記

- 新型コロナウイルスの感染症法上の位置付けが「5類」へと移行し、初めての夏となります。マスクへの考え方は様々かと思いますが、私個人としては、病院または混雑する場所以外ではマスク無しで過ごしており、息苦しさだけではなく、心も軽くなったような気分です。
- 巻頭は、東京大学大学院 工学系研究科教授の齊藤拓巳氏より我が国における放射性廃棄物管理の概要について執筆いただきました。放射線同位元素または核燃料物質を使用する際の注意点や放射性廃棄物処分の現状を分かりやすく述べられています。生み出すことや便益に目が行きがちですが、安全管理や処分といった将来への活動も大切なことに改めて気付かされました。
- 福島県立医科大学様の3ヶ月連載企画の第2弾「被ばく医療セミナー」では、施設を訪問取材させていただきました。職種別講義から始まり、実際の被ばく医療をシミュレーションし、チームビルディングを意識したプログラムとなっているようです。第3弾に続きますので、ぜひ一読ください！
- 東京大学医学部附属病院の中川恵一氏のコラムにおいては、毎年ひどい花粉症に悩まされる私にとって、がんによる死亡率が半減、膵臓がん・大腸がんなどの発症リスクが大きく低下するなどのお話は、花粉症を少し前向きに捉えられる話題でした。
- 放射線安全フォーラム主催の市民公開講座「主題：放射線被ばくによる遺伝性影響を考える」について東京大学大学院 新領域創成科学研究科の橋間俊氏より執筆いただきました。聴講対象を放射線分野の非専門家や学生と位置づけた講座ではありますが、講演内容や質疑等を分かりやすくまとめていただいております。
- 今年の4月に昨年同様、国際医用画像総合展に出展いたしました。昨年とは異なり非常に多くの参加者に弊社ブースへお越しいただき、この場を借りて厚く御礼申し上げます。(Y.Y)

## FBNews No.559

発行日／2023年7月1日

発行人／井上任

編集委員／新田浩 小口靖弘 中村尚司 野村貴美 古田悦子 青山伸 福田達也

藤森昭彦 篠崎和佳子 高橋英典 廣田盛一 前原風太 山口義樹

発行所／株式会社千代田テクノ

所在地／〒113-8681 東京都文京区湯島1-7-12 千代田御茶の水ビル

電話／03-3252-2390 FAX／03-5297-3887

<https://www.c-technol.co.jp/>

印刷／株式会社テクノサポートシステム

—禁無断転載— 定価400円（本体364円）