



Photo- Chiaki Sawai

Index

生成型AIと放射線医学	塩見 浩也	1
〔コラム〕 81th Column		
【区域から個人へ、復興方針の大転換】.....	中川 恵一	6
令和6年度 個人線量の実態		7
21 st International Conference on Solid State Dosimetry (第21回 固体線量計に関する国際会議)に参加しました！		16
第24回日本放射線安全管理学会学術大会		18
公益財団法人原子力安全技術センターからのお知らせ.....		18
〔サービス部門からのお願い〕		
ガラスバッジ返却時のお願い～個口数の記入にご協力ください～...		19

生成型AIと放射線医学



塩見 浩也*

1. はじめに

人工知能（AI：Artificial Intelligence）技術の急速な発展は、私たちの社会を大きく変えつつある。特に2022年11月にChatGPTが公開されてからは、生成型AI（Generative AI）と呼ばれる技術が爆発的に普及した。この技術は、テキスト、画像、音声、動画などを人間のように作り出すことができ、ビジネス、教育、創作活動、医療など、幅広い分野で活用されている。

本稿では、AI技術がどのように発展してきたかを振り返り、生成型AIがもたらす変化について考察する。特に医療分野での応用と課題に焦点を当て、技術面と実用面の両方から検討したい。

2. AI技術の歴史的発展と生成型AIの台頭

2.1 AI技術の歴史的発展

人工知能研究の歴史は、期待と失望を繰り返し

ながら発展してきた。1956年のダートマス会議で「人工知能」という概念が生まれて以来、AI研究は3つのブームと2つの停滞期を経験し、現在は第4のブームとも呼べる大きな発展期を迎えている。（図1）

第1次AIブーム（1950年代後半～1960年代）は「推論・探索の時代」である。コンピュータに論理的な推論をさせる研究が中心だったが、現実世界の複雑な問題に対応できず、計算能力も不足していたため、1970年代には停滞期に入った。

第2次AIブーム（1980年代）は「知識表現の時代」として知られる。専門家の知識をルール化したエキスパートシステムが開発され、医療分野では感染症診断支援システムMYCINが医師に匹敵する診断精度を達成した。しかし、知識の入力に手間がかかることや、応用範囲が限定的だったことから、1990年代前半には再び停滞期を迎えた。

第3次AIブーム（2000年代後半～現在）は「機械学習・深層学習の時代」である。2012年の画像

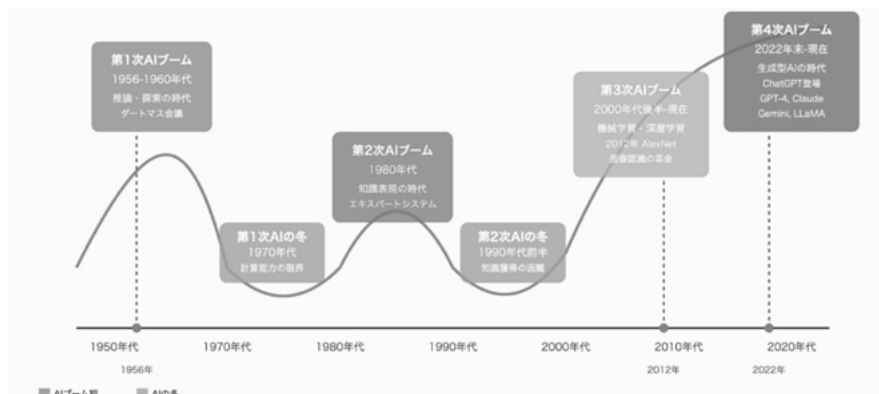


図1 AI技術の発展：ブームと冬の時代

AIはこれまで4回のブームと冬の時代を経て発展してきた。現在は生成型AIが中心となる第4次AIブームにある。

* Hiroya SHIOMI 大阪大学医学部放射線治療学

認識コンペティションでAlexNetという深層学習モデルが圧倒的な成績を取めたことが転機となった。従来の手法を大幅に上回る認識精度により、特に医療画像診断の分野で急速に実用化が進んだ。

2.2 深層学習から生成型AIへの技術的發展

深層学習技術は、「認識・分類」から「生成・創造」へと進化を遂げた。画像認識で成功した畳み込みニューラルネットワーク（CNN：Convolutional Neural Network）は、放射線画像診断、病理画像解析、眼底検査など、医療の画像診断分野に革命的な変化をもたらした。

2017年にGoogleが発表した生成型AIの基盤技術であるTransformerは、文章の文脈を理解する画期的な仕組み（自己注意機構）を導入した。この技術により、2018年に登場したGPT（Generative Pre-trained Transformer）は、大量のテキストデータから学習して、自然な文章を生成できるようになった。

2020年のGPT-3は膨大なパラメータを持ち、予想を超える能力を発揮した。そして2022年11月、対話形式で使えるChatGPTが公開されると、わずか5日間で100万人が利用するという記録的な普及を見せ、AI技術が一般の人々にも身近なものとなった。

2023年以降は、GPT-4、Claude、Gemini、LLaMAなど、さまざまな大規模言語モデルが登場している。これらは、マルチモーダル化（テキスト、画像、音声など複数の形式を扱える能力）、推論能力の向上、専門分野への特化など、急速に進化を続けている。この現象を「第4次AIブーム」と呼ぶ研究者も増えており、これまでのAI発展とは質的に異なる新しい時代が始まっている。

2.3 医学分野におけるAI活用事例

医療分野におけるAI活用は、診断支援、治療計画の最適化、医療画像解析、創薬研究など多岐にわたる。特に画像診断の分野では、大量のデータを高速・高精度で処理できるAIの特性を活かした応用が進んでいる。医療AIの目的は医師の置き換えではなく、医療従事者の業務効率化と診断精度の向上、医療アクセスの改善などを通じた医療の質の向上である。

放射線医学分野におけるAI活用は、主に画像診断支援、放射線治療計画、業務効率化の三つの領域で進展している。

画像診断支援では、異常所見の検出と優先度判定（トリアージ）、病変の自動検出と定量化（肺結節、脳腫瘍、骨密度など）、画像の品質向上と再構成（低線量CT画像の画質改善、MRI撮影時間短縮）などの技術が実用化されつつある。

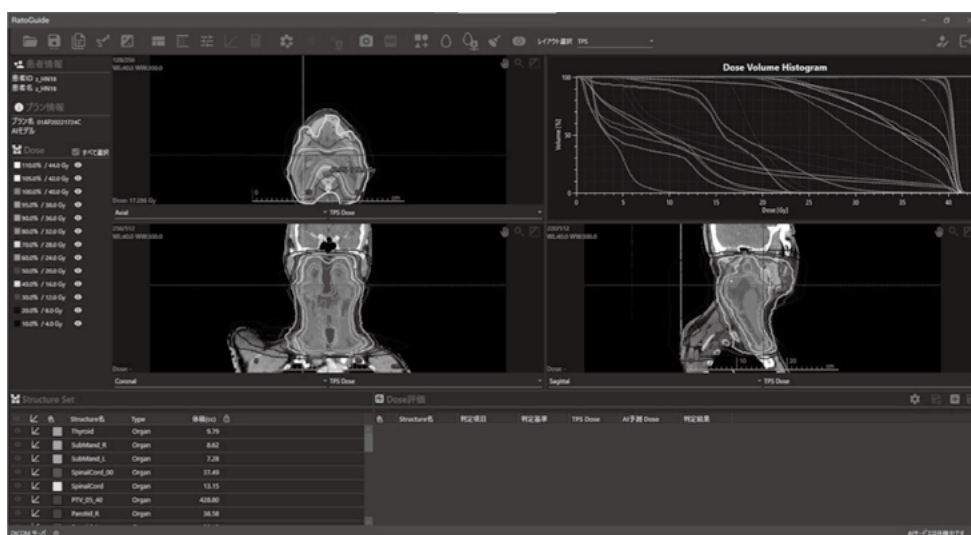


図2 放射線治療領域でのAI利用の例

CT画像上での線量分布、右上は各臓器・標的に対する線量体積ヒストグラム（DVH）を表示している。AI支援により輪郭抽出と計画作成が迅速に行われている。角谷倫之氏より本稿のためにご提供いただいた。

放射線治療計画の分野では、臓器・腫瘍の自動輪郭描出（コンツォーリング）、放射線照射計画の最適化、治療効果予測と副作用リスク評価などにAIが活用されている。これにより、治療計画の作成時間が大幅に短縮され、より精密な治療が可能になっている。

業務効率化の面では、放射線レポートの自動生成と構造化、検査の適正化と優先順位付け、画像データの管理と検索の効率化などが進められている。

最新の技術動向としては、マルチモーダルAIによる画像と臨床情報の統合解析技術の進展や、東北大学発ベンチャーによる放射線治療AIの研究開発などが注目されている（図2）。また、日本医学放射線学会（JRS）では、AIソフトウェアの学術的品質保証を目的とした独自の認証制度が2021年度より整備されており、臨床現場での安全なAI活用を促進する取り組みが始まっている。

医療AIを導入する際には、いくつかの技術的な課題と社会的な課題がある。

技術面では、AIが正しく学習し、安定して働くために十分な量と質の高い医療データを集める必要がある。また、AIがどのように判断を下したのかを人が理解できる「説明可能性（ブラックボックス問題の解消）」を高めることも重要である。

さらに、異なる病院、装置、患者に対しても安定した性能を発揮できる「汎化性能」を確保することが求められる。

一方、社会的な課題としては、医療従事者がAIを正しく理解し活用できるようにするための「AIリテラシー教育」が必要である。さらに、AIが関与した医療行為における責任の所在や法的なルールの整備、患者のプライバシーや医療データを安全に守る仕組みづくりも重要となる。

3. 現時点のAI性能とその限界

近年の生成型AIの進化は、医療分野においても著しい成果を示し始めている。ここでは、AIは医師国家試験に合格できるのか、AIと医師の協働による診断支援の可能性、患者に寄り添う力の3点について代表的な研究を紹介する。

3.1 AIは医師国家試験に合格できるのか

2023年4月のKasaiらの研究²⁾では、GPT-4を用いて過去6年分（2018～2023年）の日本の医師国家試験を解析し、その性能を検証した。評価には、日本の厚生労働省が公開している実際の国家試験問題（各年400問）を用い、GPT-3、ChatGPT（GPT-3.5）、GPT-4を比較対象とした。その結果、GPT-4はす

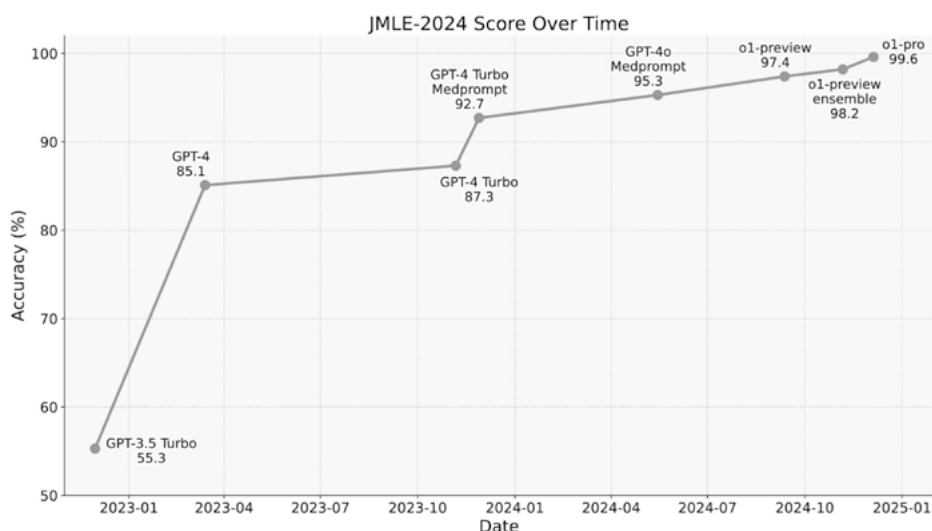


図3 日本の医師国家試験におけるAIの正答率推移

2023年から2024年にかけて、各種大規模言語モデル（GPT-3.5 Turbo、GPT-4、GPT-4 Turbo、GPT-4o、o1-preview、o1-pro等）における日本医師国家試験での正答率の推移を示す。わずか2年で、AIの進化とともに正答率が大幅に向上している。

o1-proでの正答率は、99.6%であり、医師国家試験問題において「ほぼ飽和状態に達している」と考えられる。白山直人氏よりご提供いただいた（許可を得て転載）。

すべての年度で合格基準をクリアし、6年連続で合格判定を達成した。正答率は年度によって若干の変動はあるものの、概ね80%前後を維持していた。

一方で、GPT-4は日本特有の制度・文化的背景を十分に理解していない例も報告されている。代表例として、GPT-4が安楽死を支持する選択肢（日本では禁忌肢に該当）を選択するなど、倫理的・法制的知識の不足が指摘されている。

さらに2024年11月のNori、Usuyamaらの研究³⁾では、OpenAIが開発した最新モデル「ol-preview」が、医療分野でも非常に高い成績を示した。日本の2024年医師国家試験で、ol-previewは98.2%という非常に高い正答率を記録した。

これまでのAIでは、より正確な回答を出すために、人が工夫して「この問題はこう考えて解いてください」と事前に例題を与えたり、途中の考え方（いわゆる「Chain-of-Thought (CoT)」）を書かせたりして補助する必要があった。しかしol-previewでは、こうした複雑な指示を与えなくても、自律的に推論し正答にたどり着く力が組み込まれている。まさに「推論を自動で行うAI (reasoning-nativeモデル)」に進化したことが、大きな技術的飛躍として注目されている。

Usuyamaの2024年12月のX (旧Twitter) 上の報告では、ol-previewよりもさらに進化したol-proを用いることで、正答率99.6%を記録したとのことである（図3）。事実上、これらのAIは医師国家試験問題において「ほぼ飽和状態に達している」と考えられる。

3.2 AIと医師の協働による診断支援の可能性

Gohら（2024）⁴⁾は、AIが医師の診断にどのように役立つのかを調べるため、50人の内科・救急の医師を対象に無作為化臨床試験を行った。医師は、AI（ChatGPT Plus, GPT-4）と従来の診断支援ツール（Google検索、教科書、ガイドラインなど）を併用できるグループと、AIを使わず従来のツールだけを使うグループに分けられた。

参加した医師は、いくつかの架空の患者の診療場面を与えられ、診断に取り組んだ。例えば「若い女性が体重減少、血便、貧血といった症状で受診した」といった症例が出題され、医師は考えられる病気の候補を挙げ、どの情報がそれを支持するか、反対するかを説明し、さらに追加に必要な検査を答える形式で進められた。診断の正確さは

100点満点で評価された。

結果は以下の通りである。

- AIを使った医師の平均スコア：76点
- AIを使わず従来ツールだけを使った医師：74点

この2つのグループ間の差はわずか2点であり、統計的に有意差はなかった。

さらにAIが単独で診断した結果を示す。

- AIが単独で自動診断を行った場合：92点

興味深いことに、AIが人の手を加えずに自動で診断を行った場合は92点と、医師たちよりもはるかに高いスコアを出した。つまり、AIは単独で診断すると非常に高い精度を示したが、医師が介在することで、むしろ誤った答えになってしまった。医師がAIの提案を過剰に修正し、適切に活用しきれなかった可能性が考えられる。今後は、AIを単に使いわせるだけではなく、医師とAIが効果的に協力できるよう教育や仕組みを整えることが重要になると考えられる。

3.3 患者に寄り添う力

Ayersら（2023）⁵⁾は、AIが患者の相談にどれだけ丁寧で思いやりのある回答ができるのかを調べる研究を行った。この研究では、SNSの医療相談サイト（Redditのr/AskDocs、日本におけるYahoo知恵袋に似た仕組みで、一部の回答者は医師資格を持つことが確認されている）に投稿された患者からの質問と、それに対する実際の医師の回答195件を収集した。

これらの質問に対して、AI（ChatGPT (GPT-3.5)、2022年12月時点）にも同じ質問をして回答を作成させた。そして、医療の専門資格を持つ評価者3名が、医師とAIの回答を比較して評価した。評価は、どちらの回答が良いか、また「内容の正確さ・分かりやすさ」と「思いやり（共感力）」の2つの観点で5段階評価を行った。なお、評価の際はどちらがAIの回答であるか分からないよう匿名化された。

その結果、AIの回答は全体の約79%で医師の回答よりも優れていると判定された。内容の質については、AIは平均4.13点（5点満点）、医師は3.26点とAIが高得点だった。「良い」「とても良い」と評価された割合は、医師が22.1%、AIは78.5%と、AIの方が多かった。さらに共感力に関しては、AIは平均3.65点、医師は2.15点で、AIの方が圧倒的に高く、「共感的」「非常に共感的」とされた割合もAIが約10倍

多かった。

この研究では、現在用いられているものよりも、古く性能の低いAIが用いられているが、それでもAIが患者の不安や心配に寄り添い、丁寧に説明する力に優れている可能性を示している。

4. 近未来のAI展望

「AI 2027」⁶⁾は、元OpenAI研究者を含むAI専門家グループが作成した2027年までのAI発展を詳細に予測したシナリオである。このプロジェクトは「今後10年間の超人的AIの影響は、産業革命の影響を凌駕するほど非常に大きなものになる」という衝撃的な予測を示している。

AGI (Artificial General Intelligence: 汎用人工知能) の到来時期については、2025年から2027年にかけてAIが飛躍的進歩を遂げ、「知能爆発」が起こる可能性が指摘されている。2026～2027年までに、あらゆる人間よりも知的に優れたAIの登場が予測され、AI自体が次世代モデルを自動開発できるようになるとされている。AGIは2027年、ASI (Artificial Super Intelligence: 人工超知能) は2028年に完成するというものである。

「AI 2027」では、二つの異なるシナリオが提示されている。競争（レース）シナリオでは、米中を中心とした国家間のAI開発競争が激化し、安全性よりも開発速度が優先される。一方、減速（スローダウン）シナリオでは、国際的な協調によるAI開発の慎重な進行が描かれている。安全性と倫理的配慮を優先し、強力な国際的規制枠組みが構築される。

いずれにしても、これからのわずか数年のうちに、これまで人類が経験したことのないほどの変化が起こる可能性が高いと考えた方がよいだろう。

5. おわりに

生成型AIを軸とする第4次AIブームは、医学・医療の現場を含め、人類の活動全般に質的転換を迫る段階に入った。医師国家試験に合格水準で回答する推論力、共感的な対話を行う言語運用力——これらはわずか数年の間に実現した成果であり、今後も加速度的に高度化すると予想される。

AIは医療者を置き換える存在ではなく、診療プ

ロセスを補完・強化する存在である。臓器輪郭の自動抽出や治療計画の最適化は作業時間を短縮し、診断支援は医師の思考に第二の視点を提供する。一方、最終的な意思決定と責任は依然として医療者に帰属する。したがって、AIの提案を批判的に検証し、バイアスや誤判別を修正できる専門性が、医療者の新たな価値となるだろう。

AIの発展は人類に大きな可能性をもたらすと同時に、多くの課題も提示している。技術の発展と社会の受容のバランスを取りながら、人間中心のAI活用を進めていくことが、持続可能な未来の構築には不可欠である。我々は今、歴史的な転換点に立ちおり、AIとの共存の在り方を真剣に考えていく必要がある。

参考文献

- 1) Bommasani R, et al. *On the Opportunities and Risks of Foundation Models*. arXiv preprint arXiv:2108.07258, 2021.
- 2) Kasai J, Kasai Y, et al. *Evaluating GPT-4 and ChatGPT on Japanese Medical Licensing Examinations*. arXiv preprint arXiv:2303.18027v2 [cs.CL], 2023 Apr 5.
- 3) Nori H, Usuyama N, et al. *From Medprompt to ol: Exploration of Run-Time Strategies for Medical Challenge Problems and Beyond*. arXiv preprint arXiv:2411.03590v1 [cs.CL], 2024 Nov 6.
- 4) Goh Y, et al. *Large Language Model Influence on Diagnostic Reasoning: A Randomized Clinical Trial*. JAMA Netw Open. 2024; 7(10): e2440969.
- 5) Ayers JW, et al. *Comparing Physician and Artificial Intelligence Chatbot Responses to Patient Questions Posted to a Public Social Media Forum*. JAMA Intern Med. 2023; 183 (6): 589-596.
- 6) AI 2027 Project. *AI 2027* 公式ウェブサイト. <https://ai-2027.com/>

著者プロフィール

1994年 大阪大学医学部医学科卒。医師・医学博士。スタンフォード大学、クリーブランドクリニック等を経て2007年4月より都島放射線科クリニック、彩都友誼会病院大阪重粒子線センターなどで勤務。2016年 株式会社 RADLab設立、放射線治療の精度管理ソフトなどの開発を行っている。専門は高精度放射線治療、臨床放射線物理。

顔写真は、フィルム上に放射線治療のIMRT技術を使って、描いたもの。



中川 恵一

東京大学医学部附属病院

区域から個人へ、復興方針の大転換

福島第一原子力発電所の事故以来、福島、とくに、飯舘村の復興支援を続けてきました。きっかけは、2011年4月に福島で土壌や食物の放射線汚染を調査しに行った際、菅野前村長にお目にかかったことでした。特別養護老人ホーム「いいたてホーム」や「菊池製作所福島工場（飯舘村）」の存続に尽力しました。

この度、2026年度からの5年間で「第3期復興・創生期間」とする東日本大震災からの復興の基本方針が閣議決定されました。復興庁の設置期間は2030年度までと決まっていますので、これが復興庁での最後の復興基本方針になるかと思います。5年間で被災3県に対し1.9兆円もの復興予算が付き、復興をしっかりと進める道筋を示したとともに、新しいフレーズである「区域から個人へ」と「摂取制限の見直し」に目を引かれました。

「区域から個人へ」は、帰還困難区域での新たな考え方です。避難指示が継続している帰還困難区域は8割以上が森林です。現在、避難指示の解除判断には、空間線量率から換算式を用いて推定した居住者の年間の個人被ばく線量を参考にしています。一方、森林は林業や山菜採取などで立ち入ることはありますが、居住される方は少なく、実際の被ばく線量と換算式からの推定値には大きな乖離が

あります。政府は、残る帰還困難区域について、区域一律の立入制限から、個人線量での管理に変更することで立ち入りを自由に行うとしています。立ち入りができるようになれば、森林の手入れも再開でき、安全が確認されればきのこや山菜のような山の恵みも享受できるようになります。個人線量をどう管理するかなど課題は多いと思いますが、森林資源の利用再開や伝統的な食文化の保存につながるものとして注目しています。

「摂取制限の見直し」については、安全性が担保された自家消費食品の摂取制限を見直すものです。現在は、食品中のセシウム濃度として100Bq/kgに基準値が設定されています。基準値を超過した食品は出荷制限の対象となり、著しく高い値が検出された品目は、摂取制限の対象となります。日本の基準値は、食品の半分に基準値上限の放射性物質が含まれていると仮定して計算されるなど、厳しく設定されています。これにより事故による一般公衆の内部被ばくをほぼゼロと言ってよいほど少なくすることに成功しましたが、厳しすぎる規制はひずみも生み出しています。水や米などと異なり、毎日大量に摂取するわけではない食品（野生きのこ、山菜、ジビエなど）は一律に規制するのではなく、特別な基準を設けて摂取制限を見直すことが、山の恵みを取り戻し、福島の食文化を守ることにもつながり、理があるのではないかと考えています。

第3期復興・創生期間(2026～2030年度)復興基本方針のポイント

- 全体の事業規模は1.9兆円程度の見込み
- 住民が里山の恵みを享受できるよう、森林整備の再開を始め、「区域から個人へ」の考え方の下、安全確保を大前提にした活動の自由化等、住民等の今後の活動の在り方を検討
- 食品規制等を科学的・合理的見地から検証、安全性を担保された自家消費食品の摂取制限の見直し

令和 6 年度

個人線量の実態

1. はじめに

本資料は、弊社のガラスバッジサービスに基づく、令和 6 年度の個人線量の実態の報告です。個人線量計で測定した 1 cm 線量当量、3 mm 線量当量または 70 μ m 線量当量から算定した実効線量と等価線量を集計しています。

2. 用語の定義

(1) 年実効線量・年等価線量

4 月 1 日から翌年 3 月 31 日における、1 個人のそれぞれのカテゴリ内での実効線量、あるいは等価線量の合計 (単位 mSv)

(2) 集団実効線量・集団等価線量

集団を構成する全員の年実効線量、あるいは年等価線量の合計 (単位 manmSv)

(3) 平均年実効線量・平均年等価線量

集団実効線量、あるいは集団等価線量を、集団を構成する人数で除した値 (単位 mSv)

(4) 等価線量の実効線量に対する比

平均年等価線量を平均年実効線量で除した値

3. 実効線量・等価線量の求め方

測定した線量当量から実効線量・等価線量を算定する方法の概略を示します。

なお、記号の意味は、次のとおりです。

H_E : 実効線量

H_L : 眼の水晶体の等価線量

H_S : 皮膚の等価線量

H_{*P} : *…深さ 1 cm、3 mm または 70 μ m の線量当量

P…下記の部位を表します

基 : 基本部位 (男性は胸部、女性は腹部)

頭 : 頭頸部

胸 : 胸部

腹 : 腹部

大 : 体幹部の中で最大値を示した部位

末 : 末端部

眼 : 眼の近傍

MAX (.,.) : (.,.) 内のいくつかの線量当量のうちの最大のもの

(1) 体幹部均等被ばくとして個人放射線被ばく線量測定をしている場合

$$H_E = H_{1\text{cm基}}$$

$$H_L = \text{MAX} (H_{1\text{cm基}}, H_{70\mu\text{m基}})$$

$$H_S = H_{70\mu\text{m基}}$$

(2) 体幹部不均等被ばくとして個人放射線被ばく線量測定をしている場合

$$H_E = 0.08H_{1\text{cm頭}} + 0.44H_{1\text{cm胸}} + 0.45H_{1\text{cm腹}} + 0.03H_{1\text{cm大}}$$

$$H_L = \text{MAX} (H_{1\text{cm頭}}, H_{70\mu\text{m頭}})$$

$$H_S = \text{MAX} (H_{70\mu\text{m頭}}, H_{70\mu\text{m基}})$$

- (3) 末端部被ばくの個人放射線被ばく線量測定をしている場合

皮膚の等価線量のみが、次のようにかわります。

$$H_S = \text{MAX} (H_{70\mu\text{m}}\text{頭}, H_{70\mu\text{m}}\text{基}) + H_{70\mu\text{m}}\text{末}$$

- (4) 眼の近傍の個人放射線被ばく線量測定をしている場合

眼の水晶体の等価線量のみが、次のようにかわります。

$$H_L = H_{3\text{mm}}\text{眼}$$

4. 対象とするデータ

弊社のガラスバッジサービスの申し込みをされており、令和6年4月1日から令和7年3月31日までの間で1回以上個人線量計を使用された人の年実効線量および年等価線量を、集計対象データとしています。

注1) 個人が受けた線量でないとお申し出のあったものは、除外しています。

注2) 個人が受けた線量でないにもかかわらず、お申し出のないものは含んでいます。

5. 集計方法

(1) 集計

各表の左欄に示すように年実効線量、あるいは年等価線量の区分を設け、その区分に入る人数とその集団実効線量、あるいは集団等価線量並びにそれぞれの百分率を表の同一の欄の内に示しました。ただし、「X (検出限界未満)」は、ゼロmSvとして処理しました。測定上限は、個人線量計によって異なりますが、例えば「10超」は、10Svとして集計しています。

(2) 業種・業態の区分

医療関係の業態区分は、施設の名称により判断し、区分しています。ただし、「歯科」には、歯科医院と、その旨連絡のあった総合病院の歯科が含まれています。

「診療所」には、一般開業医、診療所および養護施設などが含まれています。

工業関係では、社名から非破壊検査業務と判別できる事業所と、その旨連絡のあった事業所のみ「非破壊検査」に分類し、他の事業所は、「一般工業」としています。

1個人が複数の業種・業態に属している場合、それぞれの業種・業態毎に集計しています。

例えば、Aさんが、4月に大学医学部で0.1mSv、5月から翌年3月の間に病院で0.5mSvの場合には、「研究教育」で0.1mSv：1人、「医療」で

0.5mSv：1人としています。(Table 1 a) 同様に、Bさんが大学病院で0.2mSv、一般病院で0.7mSvの場合には、「大学病院」で0.2mSv：1人、「一般病院」で0.7mSv：1人としています。(Table 2 a)

(3) 職種の区分

職種区分は、申込書に記載された職名等により区分しています。

6. 集計結果

集計結果は、それぞれ以下の表に示します。**a表**は年実効線量の分布および各線量区分における集団実効線量を示し、**b表**は平均年実効線量・平均年等価線量、集団実効線量・集団等価線量を示しています。

Table 1 a, 1 b 業種別の年実効線量の分布と各線量区分における集団実効線量、等

Table 1 c, 1 d 業種別の年等価線量の分布と各線量区分における集団等価線量、等

Table 2 a, 2 b 医療関係の業態別の年実効線量の分布と各線量区分における集団実効線量、等

Table 3 a, 3 b 医療関係の職種別の年実効線量の分布と各線量区分における集団実効線量、等 (歯科を除く)

Table 4 a, 4 b 工業関係の業態別の年実効線量の分布と各線量区分における集団実効線量、等

Table 5 測定区分別の過剰被ばく人数と平均年実効線量および平均年等価線量並びに等価線量の実効線量に対する比

Table 6 過去5年間の年実効線量の年度推移

Fig. 1 過去5年間の平均年実効線量 (業種別)

Fig. 2 過去5年間の平均年実効線量 (医療関係)

Fig. 3 過去5年間の平均年実効線量 (医療関係の職種別)

Table 1 c は、眼の水晶体用線量計のみの使用者のデータが含まれています。

Table 1 d は、末端部被ばく線量計のみの使用者のデータが含まれています。

Table 6 の線量区分は、放射性同位元素等の規制に関する法律の「放射線管理状況報告書」と電離放射線障害防止規則 (電離則) の「電離放射線健康診断結果報告書」のそれぞれの線量分布の区分に合わせています。

Table 1 a

業種別の年実効線量の分布と各線量区分における集団実効線量

人数(人)	人数(%)
集団実効線量(manmSv)	線量(%)
(R6.4.1～R7.3.31)	

年実効線量(mSv)	医 療		工 業		研究教育		獣 医 療		全 体	
X	186,693 0.00	79.72 0.00	34,772 0.00	93.04 0.00	37,753 0.00	96.17 0.00	13,162 0.00	96.83 0.00	272,380 0.00	83.96 0.00
0.10以下	11,289 1,128.90	4.82 2.36	582 58.20	1.56 1.70	476 47.60	1.21 3.39	135 13.50	0.99 4.51	12,482 1,248.20	3.85 2.36
0.11～0.20	5,845 1,169.00	2.50 2.45	251 50.20	0.67 1.47	157 31.40	0.40 2.23	50 10.00	0.37 3.34	6,303 1,260.60	1.94 2.38
0.21～0.30	3,929 1,178.70	1.68 2.47	184 55.20	0.49 1.62	108 32.40	0.28 2.30	39 11.70	0.29 3.91	4,260 1,278.00	1.31 2.42
0.31～0.40	2,953 1,181.20	1.26 2.47	181 72.40	0.48 2.12	80 32.00	0.20 2.28	27 10.80	0.20 3.61	3,241 1,296.40	1.00 2.45
0.41～0.50	2,346 1,173.00	1.00 2.46	150 75.00	0.40 2.20	57 28.50	0.15 2.03	27 13.50	0.20 4.51	2,580 1,290.00	0.80 2.44
0.51～0.60	1,906 1,143.60	0.81 2.39	113 67.80	0.30 1.99	62 37.20	0.16 2.65	14 8.40	0.10 2.81	2,095 1,257.00	0.65 2.38
0.61～0.70	1,704 1,192.80	0.73 2.50	78 54.60	0.21 1.60	55 38.50	0.14 2.74	16 11.20	0.12 3.74	1,853 1,297.10	0.57 2.45
0.71～0.80	1,503 1,202.40	0.64 2.52	77 61.60	0.21 1.80	28 22.40	0.07 1.59	13 10.40	0.10 3.48	1,621 1,296.80	0.50 2.45
0.81～0.90	1,441 1,296.90	0.62 2.72	63 56.70	0.17 1.66	39 35.10	0.10 2.50	6 5.40	0.04 1.80	1,549 1,394.10	0.48 2.64
0.91～1.00	1,200 1,200.00	0.51 2.51	74 74.00	0.20 2.17	34 34.00	0.09 2.42	14 14.00	0.10 4.68	1,322 1,322.00	0.41 2.50
1.01～2.00	7,417 10,811.40	3.17 22.63	420 609.60	1.12 17.85	227 337.00	0.58 23.97	70 98.80	0.51 33.02	8,134 11,856.80	2.51 22.42
2.01～3.00	2,684 6,660.20	1.15 13.94	172 425.50	0.46 12.46	70 171.40	0.18 12.19	10 25.60	0.07 8.56	2,936 7,282.70	0.91 13.77
3.01～4.00	1,302 4,539.10	0.56 9.50	87 301.30	0.23 8.82	41 142.80	0.10 10.16	2 6.50	0.01 2.17	1,432 4,989.70	0.44 9.43
4.01～5.00	710 3,187.60	0.30 6.67	43 191.20	0.12 5.60	26 119.70	0.07 8.51	2 9.30	0.01 3.11	781 3,507.80	0.24 6.63
5.01～6.00	406 2,238.80	0.17 4.69	32 174.90	0.09 5.12	22 122.90	0.06 8.74	1 5.60	0.01 1.87	461 2,542.20	0.14 4.81
6.01～7.00	261 1,694.90	0.11 3.55	17 110.70	0.05 3.24	4 25.30	0.01 1.80	1 6.20	0.01 2.07	283 1,837.10	0.09 3.47
7.01～8.00	177 1,333.10	0.08 2.79	17 128.10	0.05 3.75	5 36.90	0.01 2.62	1 7.10	0.01 2.37	200 1,505.20	0.06 2.85
8.01～9.00	92 780.40	0.04 1.63	13 111.30	0.03 3.26	5 42.00	0.01 2.99	1 8.90	0.01 2.97	111 942.60	0.03 1.78
9.01～10.00	75 712.90	0.03 1.49	7 66.60	0.02 1.95	3 28.70	0.01 2.04	0 0.00	0.00 0.00	85 808.20	0.03 1.53
10.01～15.00	177 2,115.00	0.08 4.43	22 270.20	0.06 7.91	2 23.30	0.01 1.66	2 22.30	0.01 7.45	203 2,430.80	0.06 4.60
15.01～20.00	54 941.50	0.02 1.97	9 155.80	0.02 4.56	1 16.70	0.00 1.19	0 0.00	0.00 0.00	64 1,114.00	0.02 2.11
20.01～25.00	16 354.50	0.01 0.74	6 128.00	0.02 3.75	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	22 482.50	0.01 0.91
25.01～30.00	9 243.50	0.00 0.51	2 52.00	0.01 1.52	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	11 295.50	0.00 0.56
30.01～40.00	7 243.90	0.00 0.51	2 63.70	0.01 1.87	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	9 307.60	0.00 0.58
40.01～50.00	1 42.40	0.00 0.09	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	1 42.40	0.00 0.08
50.00超過	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00
合 計	234,197 47,765.70	100.00 100.00	37,374 3,414.60	100.00 100.00	39,255 1,405.80	100.00 100.00	13,593 299.20	100.00 100.00	324,419 52,885.30	100.00 100.00

Table 1 b

	医 療	工 業	研究教育	獣 医 療	全 体
集 団 実 効 線 量 (manmSv)	47,765.70	3,414.60	1,405.80	299.20	52,885.30
平 均 年 実 効 線 量 (mSv)	0.20	0.09	0.04	0.02	0.16
水 晶 体					
集 団 等 価 線 量 (manmSv)	127,650.60	3,969.80	2,195.70	423.00	134,239.10
平 均 年 等 価 線 量 (mSv)	0.55	0.11	0.06	0.03	0.41
皮 膚					
集 団 等 価 線 量 (manmSv)	163,808.30	4,564.50	4,612.10	508.40	173,493.30
平 均 年 等 価 線 量 (mSv)	0.70	0.12	0.12	0.04	0.53

Table 1 c

業種別の年等価線量(水晶体)の分布と各線量区分における集団等価線量(水晶体)

人数(人)	人数(%)
集団等価線量(manmSv)	線量(%)
(R6.4.1～R7.3.31)	

年等価線量(mSv)	医 療		工 業		研究教育		獣 医 療		全 体	
X	166,227 0.00	70.98 0.00	34,536 0.00	92.41 0.00	37,476 0.00	95.47 0.00	13,041 0.00	95.94 0.00	251,280 0.00	77.46 0.00
0.10以下	11,672 1,167.20	4.98 0.91	602 60.20	1.61 1.52	533 53.30	1.36 2.43	171 17.10	1.26 4.04	12,978 1,297.80	4.00 0.97
0.11～1.00	27,610 13,601.90	11.79 10.66	1,233 601.60	3.30 15.15	702 330.90	1.79 15.07	256 118.60	1.88 28.04	29,801 14,653.00	9.19 10.92
1.01～5.00	22,354 51,685.40	9.54 40.49	860 1,886.40	2.30 47.52	456 1,004.00	1.16 45.73	116 207.10	0.85 48.96	23,786 54,782.90	7.33 40.81
5.01～10.00	4,352 30,425.30	1.86 23.83	95 650.20	0.25 16.38	69 475.20	0.18 21.64	5 31.80	0.04 7.52	4,521 31,582.50	1.39 23.53
10.01～15.00	1,265 15,390.10	0.54 12.06	26 316.10	0.07 7.96	11 132.20	0.03 6.02	4 48.40	0.03 11.44	1,306 15,886.80	0.40 11.83
15.01～20.00	423 7,282.80	0.18 5.71	12 206.00	0.03 5.19	3 48.30	0.01 2.20	0 0.00	0.00 0.00	438 7,537.10	0.14 5.61
20.01～25.00	145 3,230.00	0.06 2.53	5 107.40	0.01 2.71	2 42.90	0.01 1.95	0 0.00	0.00 0.00	152 3,380.30	0.05 2.52
25.01～50.00	143 4,421.90	0.06 3.46	5 141.90	0.01 3.57	2 53.00	0.01 2.41	0 0.00	0.00 0.00	150 4,616.80	0.05 3.44
50.00超過	6 446.00	0.00 0.35	0 0.00	0.00 0.00	1 55.90	0.00 2.55	0 0.00	0.00 0.00	7 501.90	0.00 0.37
合 計	234,197 127,650.60	100.00 100.00	37,374 3,969.80	100.00 100.00	39,255 2,195.70	100.00 100.00	13,593 423.00	100.00 100.00	324,419 134,239.10	100.00 100.00

Table 1 d

業種別の年等価線量(皮膚)の分布と各線量区分における集団等価線量(皮膚)

人数(人)	人数(%)
集団等価線量(manmSv)	線量(%)
(R6.4.1～R7.3.31)	

年等価線量(mSv)	医 療		工 業		研究教育		獣 医 療		全 体	
X	163,903 0.00	69.99 0.00	34,465 0.00	92.22 0.00	37,414 0.00	95.31 0.00	13,009 0.00	95.70 0.00	248,791 0.00	76.69 0.00
0.10以下	11,803 1,180.30	5.04 0.72	611 61.10	1.63 1.34	529 52.90	1.35 1.15	175 17.50	1.29 3.44	13,118 1,311.80	4.04 0.76
0.11～1.00	27,910 13,730.50	11.92 8.38	1,225 595.10	3.28 13.04	677 312.80	1.72 6.78	268 123.90	1.97 24.37	30,080 14,762.30	9.27 8.51
1.01～5.00	23,038 53,778.30	9.84 32.83	896 1,954.60	2.40 42.82	438 990.60	1.12 21.48	127 234.30	0.93 46.09	24,499 56,957.80	7.55 32.83
5.01～10.00	4,674 32,809.40	2.00 20.03	110 748.30	0.29 16.39	84 579.90	0.21 12.57	8 55.50	0.06 10.92	4,876 34,193.10	1.50 19.71
10.01～20.00	2,046 28,011.30	0.87 17.10	51 715.10	0.14 15.67	60 840.10	0.15 18.22	6 77.20	0.04 15.18	2,163 29,643.70	0.67 17.09
20.01～50.00	706 20,240.40	0.30 12.36	15 439.30	0.04 9.62	47 1,442.00	0.12 31.27	0 0.00	0.00 0.00	768 22,121.70	0.24 12.75
50.01～100.00	72 4,668.40	0.03 2.85	1 51.00	0.00 1.12	6 393.80	0.02 8.54	0 0.00	0.00 0.00	79 5,113.20	0.02 2.95
100.01～300.00	37 5,755.10	0.02 3.51	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	37 5,755.10	0.01 3.32
300.01～500.00	5 1,882.20	0.00 1.15	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	5 1,882.20	0.00 1.08
500.00超過	3 1,752.40	0.00 1.07	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	3 1,752.40	0.00 1.01
合 計	234,197 163,808.30	100.00 100.00	37,374 4,564.50	100.00 100.00	39,255 4,612.10	100.00 100.00	13,593 508.40	100.00 100.00	324,419 173,493.30	100.00 100.00

Table 2a

医療関係の業態別の年実効線量の分布と各線量区分における集団実効線量

人数(人)	人数(%)
集団実効線量(manmSv)	線量(%)
(R6.4.1～R7.3.31)	

年実効線量(mSv)	大学病院		一般病院		保健所		歯科		診療所・その他	
X	35,224 0.00	83.86 0.00	92,879 0.00	73.61 0.00	354 0.00	96.99 0.00	21,272 0.00	97.06 0.00	36,964 0.00	84.50 0.00
0.10以下	181.0 181.00	4.31 3.42	7,677 767.70	6.08 2.23	2 0.20	0.55 2.70	196 19.60	0.89 4.13	1,604 160.40	3.67 2.12
0.11～0.20	896 179.20	2.13 3.39	4,043 808.60	3.20 2.35	2 0.40	0.55 5.41	67 13.40	0.31 2.82	837 167.40	1.91 2.21
0.21～0.30	601 180.30	1.43 3.41	2,747 824.10	2.18 2.39	1 0.30	0.27 4.05	61 18.30	0.28 3.86	519 155.70	1.19 2.06
0.31～0.40	453 181.20	1.08 3.42	2,043 817.20	1.62 2.37	1 0.40	0.27 5.41	41 16.40	0.19 3.46	415 166.00	0.95 2.19
0.41～0.50	323 161.50	0.77 3.05	1,679 839.50	1.33 2.44	0 0.00	0.00 0.00	31 15.50	0.14 3.27	313 156.50	0.72 2.07
0.51～0.60	282 169.20	0.67 3.20	1,339 803.40	1.06 2.33	0 0.00	0.00 0.00	25 15.00	0.11 3.16	260 156.00	0.59 2.06
0.61～0.70	222 155.40	0.53 2.94	1,219 853.30	0.97 2.48	0 0.00	0.00 0.00	26 18.20	0.12 3.84	237 165.90	0.54 2.19
0.71～0.80	224 179.20	0.53 3.39	1,042 833.60	0.83 2.42	0 0.00	0.00 0.00	18 14.40	0.08 3.04	219 175.20	0.50 2.32
0.81～0.90	221 198.90	0.53 3.76	1,001 900.90	0.79 2.62	2 1.80	0.55 24.32	23 20.70	0.10 4.36	194 174.60	0.44 2.31
0.91～1.00	186 186.00	0.44 3.52	830 830.00	0.66 2.41	0 0.00	0.00 0.00	21 21.00	0.10 4.43	163 163.00	0.37 2.15
1.01～2.00	988 1,424.10	2.35 26.91	5,245 7,684.00	4.16 22.32	3 4.30	0.82 58.11	98 129.60	0.45 27.32	1,083 1,569.40	2.48 20.74
2.01～3.00	292 711.20	0.70 13.44	1,994 4,965.60	1.58 14.42	0 0.00	0.00 0.00	21 52.10	0.10 10.98	377 931.30	0.86 12.31
3.01～4.00	139 479.00	0.33 9.05	963 3,361.80	0.76 9.77	0 0.00	0.00 0.00	2 6.90	0.01 1.45	198 691.40	0.45 9.14
4.01～5.00	47 211.70	0.11 4.00	549 2,464.30	0.44 7.16	0 0.00	0.00 0.00	5 22.30	0.02 4.70	109 489.30	0.25 6.47
5.01～6.00	39 213.00	0.09 4.03	287 1,583.90	0.23 4.60	0 0.00	0.00 0.00	4 21.00	0.02 4.43	76 420.90	0.17 5.56
6.01～7.00	16 103.10	0.04 1.95	188 1,224.50	0.15 3.56	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	57 367.30	0.13 4.85
7.01～8.00	15 113.10	0.04 2.14	134 1,006.20	0.11 2.92	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	28 213.80	0.06 2.83
8.01～9.00	6 51.00	0.01 0.96	68 575.30	0.05 1.67	0 0.00	0.00 0.00	2 16.80	0.01 3.54	16 137.30	0.04 1.81
9.01～10.00	5 46.70	0.01 0.88	53 505.40	0.04 1.47	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	17 160.80	0.04 2.13
10.01～15.00	10 117.40	0.02 2.22	132 1,586.60	0.10 4.61	0 0.00	0.00 0.00	1 12.00	0.00 2.53	34 399.00	0.08 5.27
15.01～20.00	3 49.10	0.01 0.93	36 632.30	0.03 1.84	0 0.00	0.00 0.00	1 15.70	0.00 3.31	14 244.40	0.03 3.23
20.01～25.00	0 0.00	0.00 0.00	10 214.60	0.01 0.62	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	6 139.90	0.01 1.85
25.01～30.00	0 0.00	0.00 0.00	6 163.80	0.00 0.48	0 0.00	0.00 0.00	1 25.50	0.00 5.38	2 54.20	0.00 0.72
30.01～40.00	0 0.00	0.00 0.00	4 137.80	0.00 0.40	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	3 106.10	0.01 1.40
40.01～50.00	0 0.00	0.00 0.00	1 42.40	0.00 0.12	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00
50.00超過	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00
合 計	42,002 5,291.30	100.00 100.00	126,169 34,426.80	100.00 100.00	365 7.40	100.00 100.00	21,916 474.40	100.00 100.00	43,745 7,565.80	100.00 100.00

Table 2b

	大学病院	一般病院	保健所	歯科	診療所・その他
集団実効線量(manmSv)	5,291.30	34,426.80	7.40	474.40	7,565.80
平均年実効線量(mSv)	0.13	0.27	0.02	0.02	0.17
水晶体					
集団等価線量(manmSv)	15,184.40	96,504.90	9.90	619.70	15,331.70
平均年等価線量(mSv)	0.36	0.76	0.03	0.03	0.35
皮膚					
集団等価線量(manmSv)	19,924.20	122,925.10	11.70	1,131.80	19,815.50
平均年等価線量(mSv)	0.47	0.97	0.03	0.05	0.45

Table 3 a

医療関係の職種別の年実効線量の分布と各線量区分における集団実効線量(歯科除く)

人数(人)	人数(%)
集団実効線量(manmSv)	線量(%)
(R6.4.1～R7.3.31)	

年実効線量(mSv)	医 師		技 師		看 護 師		そ の 他	
X	73,562 0.00	81.65 0.00	19,201 0.00	50.56 0.00	54,484 0.00	85.46 0.00	18,174 0.00	88.83 0.00
0.10以下	3,989 398.90	4.43 2.05	2,933 293.30	7.72 1.35	3,345 334.50	5.25 7.36	826 82.60	4.04 5.20
0.11～0.20	2,047 409.40	2.27 2.10	1,803 360.60	4.75 1.66	1,581 316.20	2.48 6.96	347 69.40	1.70 4.37
0.21～0.30	1,372 411.60	1.52 2.11	1,372 411.60	3.61 1.90	927 278.10	1.45 6.12	197 59.10	0.96 3.72
0.31～0.40	1,036 414.40	1.15 2.13	1,140 456.00	3.00 2.10	607 242.80	0.95 5.34	129 51.60	0.63 3.25
0.41～0.50	799 399.50	0.89 2.05	967 483.50	2.55 2.23	426 213.00	0.67 4.69	123 61.50	0.60 3.87
0.51～0.60	599 359.40	0.66 1.84	828 496.80	2.18 2.29	374 224.40	0.59 4.94	80 48.00	0.39 3.02
0.61～0.70	536 375.20	0.59 1.93	778 544.60	2.05 2.51	298 208.60	0.47 4.59	66 46.20	0.32 2.91
0.71～0.80	485 388.00	0.54 1.99	714 571.20	1.88 2.64	236 188.80	0.37 4.16	50 40.00	0.24 2.52
0.81～0.90	446 401.40	0.50 2.06	710 639.00	1.87 2.95	214 192.60	0.34 4.24	48 43.20	0.23 2.72
0.91～1.00	367 367.00	0.41 1.88	614 614.00	1.62 2.83	160 160.00	0.25 3.52	38 38.00	0.19 2.39
1.01～2.00	2,240 3,322.10	2.49 17.05	4,068 5,926.40	10.71 27.35	786 1,109.60	1.23 24.42	225 323.70	1.10 20.36
2.01～3.00	984 2,453.40	1.09 12.59	1,439 3,563.10	3.79 16.44	169 415.30	0.27 9.14	71 176.30	0.35 11.09
3.01～4.00	559 1,959.00	0.62 10.05	629 2,183.90	1.66 10.08	77 266.20	0.12 5.86	35 123.10	0.17 7.74
4.01～5.00	342 1,536.90	0.38 7.89	324 1,454.00	0.85 6.71	27 119.70	0.04 2.63	12 54.70	0.06 3.44
5.01～6.00	210 1,159.00	0.23 5.95	154 849.50	0.41 3.92	21 116.40	0.03 2.56	17 92.90	0.08 5.84
6.01～7.00	139 899.80	0.15 4.62	103 672.80	0.27 3.10	11 70.50	0.02 1.55	8 51.80	0.04 3.26
7.01～8.00	110 826.90	0.12 4.24	63 476.00	0.17 2.20	2 14.90	0.00 0.33	2 15.30	0.01 0.96
8.01～9.00	51 431.40	0.06 2.21	37 315.10	0.10 1.45	1 8.50	0.00 0.19	1 8.60	0.00 0.54
9.01～10.00	44 417.60	0.05 2.14	26 247.90	0.07 1.14	4 38.20	0.01 0.84	1 9.20	0.00 0.58
10.01～15.00	113 1,350.80	0.13 6.93	56 670.30	0.15 3.09	2 25.60	0.00 0.56	5 56.30	0.02 3.54
15.01～20.00	40 701.30	0.04 3.60	12 206.50	0.03 0.95	0 0.00	0.00 0.00	1 18.00	0.00 1.13
20.01～25.00	12 266.80	0.01 1.37	3 64.10	0.01 0.30	0 0.00	0.00 0.00	1 23.60	0.00 1.48
25.01～30.00	6 163.20	0.01 0.84	1 27.40	0.00 0.13	0 0.00	0.00 0.00	1 27.40	0.00 1.72
30.01～40.00	1 31.30	0.00 0.16	4 143.60	0.01 0.66	0 0.00	0.00 0.00	2 69.00	0.01 4.34
40.01～50.00	1 42.40	0.00 0.22	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00
50.00超過	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00
合 計	90,090 19,486.70	100.00 100.00	37,979 21,671.20	100.00 100.00	63,752 4,543.90	100.00 100.00	20,460 1,589.50	100.00 100.00

Table 3 b

	医 師	技 師	看 護 師	そ の 他
集 団 実 効 線 量 (manmSv)	19,486.70	21,671.20	4,543.90	1,589.50
平 均 年 実 効 線 量 (mSv)	0.22	0.57	0.07	0.08
水 晶 体 集 団 等 価 線 量 (manmSv)	56,324.00	41,755.40	23,477.80	5,473.70
平 均 年 等 価 線 量 (mSv)	0.63	1.10	0.37	0.27
皮 膚 集 団 等 価 線 量 (manmSv)	81,283.00	48,099.60	25,594.40	7,699.50
平 均 年 等 価 線 量 (mSv)	0.90	1.27	0.40	0.38

Table 4 a

工業関係の業態別の年実効線量の分布と各線量区分における集団実効線量

人数(人)	人数(%)
集団実効線量(manmSv)	線量(%)
(R6.4.1～R7.3.31)	

年実効線量(mSv)	一般工業		非破壊検査	
X	32,868	93.74	1,904	82.42
	0.00	0.00	0.00	0.00
0.10以下	480	1.37	102	4.42
	48.00	1.58	10.20	2.68
0.11～0.20	210	0.60	41	1.77
	42.00	1.38	8.20	2.16
0.21～0.30	149	0.42	35	1.52
	44.70	1.47	10.50	2.76
0.31～0.40	154	0.44	27	1.17
	61.60	2.03	10.80	2.84
0.41～0.50	126	0.36	24	1.04
	63.00	2.08	12.00	3.16
0.51～0.60	97	0.28	16	0.69
	58.20	1.92	9.60	2.53
0.61～0.70	62	0.18	16	0.69
	43.40	1.43	11.20	2.95
0.71～0.80	65	0.19	12	0.52
	52.00	1.71	9.60	2.53
0.81～0.90	55	0.16	8	0.35
	49.50	1.63	7.20	1.89
0.91～1.00	64	0.18	10	0.43
	64.00	2.11	10.00	2.63
1.01～2.00	355	1.01	65	2.81
	516.40	17.02	93.20	24.53
2.01～3.00	148	0.42	24	1.04
	364.00	11.99	61.50	16.18
3.01～4.00	73	0.21	14	0.61
	253.80	8.36	47.50	12.50
4.01～5.00	40	0.11	3	0.13
	177.10	5.84	14.10	3.71
5.01～6.00	29	0.08	3	0.13
	157.90	5.20	17.00	4.47
6.01～7.00	15	0.04	2	0.09
	98.20	3.24	12.50	3.29
7.01～8.00	16	0.05	1	0.04
	120.20	3.96	7.90	2.08
8.01～9.00	11	0.03	2	0.09
	95.00	3.13	16.30	4.29
9.01～10.00	7	0.02	0	0.00
	66.60	2.19	0.00	0.00
10.01～15.00	21	0.06	1	0.04
	259.50	8.55	10.70	2.82
15.01～20.00	9	0.03	0	0.00
	155.80	5.13	0.00	0.00
20.01～25.00	6	0.02	0	0.00
	128.00	4.22	0.00	0.00
25.01～30.00	2	0.01	0	0.00
	52.00	1.71	0.00	0.00
30.01～40.00	2	0.01	0	0.00
	63.70	2.10	0.00	0.00
40.01～50.00	0	0.00	0	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00
50.00超過	0	0.00	0	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00
合 計	35,064	100.00	2,310	100.00
	3,034.60	100.00	380.00	100.00

Table 4 b

	一般工業	非破壊検査
集 団 実 効 線 量 (manmSv)	3,034.60	380.00
平 均 年 実 効 線 量 (mSv)	0.09	0.16
水 晶 体 集 団 等 価 線 量 (manmSv)	3,574.40	395.40
平 均 年 等 価 線 量 (mSv)	0.10	0.17
皮 膚 集 団 等 価 線 量 (manmSv)	4,183.90	380.60
平 均 年 等 価 線 量 (mSv)	0.12	0.16

Table 5 測定区分別の過剰被ばく人数と平均年実効線量および平均年等価線量並びに等価線量の実効線量に対する比

測定区分	均等	均等末端	均等眼	均等末端眼	不均等	不均等末端	不均等眼	不均等末端眼	末端	眼	末端眼
人数比率(%)	52.10	0.81	0.01	0.01	44.70	1.50	0.80	0.06	0.00	0.00	0.00
年実効線量で50mSvを超えた人数(人)	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—
年等価線量(水晶体)で50mSvを超えた人数(人)	1	1	0	0	5	0	0	0	—	0	0
年等価線量(皮膚)で500mSvを超えた人数(人)	0	1	0	0	1	0	0	1	0	—	0
平均年実効線量(mSv)	0.06	0.51	1.63	0.14	0.22	0.55	2.31	1.91	—	—	—
水晶体 平均年等価線量(mSv)	0.07	0.56	3.78	0.08	0.70	1.19	4.72	3.95	—	2.40	10.20
水晶体 実効線量に対する比	1.17	1.10	2.32	0.57	3.18	2.16	2.04	2.07	—	—	—
皮膚 平均年等価線量(mSv)	0.07	2.87	5.28	0.22	0.74	3.17	9.75	29.94	0.48	—	29.40
皮膚 実効線量に対する比	1.17	5.63	3.24	1.57	3.36	5.76	4.22	15.68	—	—	—

注) 下記測定区分の組み合わせで集計しています。

均等：体幹部均等被ばくとして個人放射線被ばく線量測定を行っている集団

不均等：体幹部不均等被ばくとして個人放射線被ばく線量測定を行っている集団

末端：末端部被ばくの個人放射線被ばく線量測定を行っている集団

眼：眼の水晶体用線量計で個人放射線被ばく線量測定を行っている集団

Table 6 過去5年間の年実効線量の年度推移

	人数(人)		人数(%)							
年実効線量(mSv)	令和2年度		令和3年度		令和4年度		令和5年度		令和6年度	
X	254,284	83.07	260,560	82.99	264,594	83.24	269,958	83.57	272,380	83.96
0.10以下	12,104	3.95	12,405	3.95	12,460	3.92	12,491	3.87	12,482	3.85
0.11～0.20	6,361	2.08	6,362	2.03	6,367	2.00	6,471	2.00	6,303	1.94
0.21～0.30	4,091	1.34	4,186	1.33	4,293	1.35	4,381	1.36	4,260	1.31
0.31～0.40	3,128	1.02	3,274	1.04	3,334	1.05	3,218	1.00	3,241	1.00
0.41～0.50	2,565	0.84	2,589	0.82	2,685	0.84	2,613	0.81	2,580	0.80
0.51～0.60	2,158	0.70	2,241	0.71	2,285	0.72	2,173	0.67	2,095	0.65
0.61～0.70	1,760	0.57	1,829	0.58	1,857	0.58	1,928	0.60	1,853	0.57
0.71～0.80	1,619	0.53	1,727	0.55	1,655	0.52	1,581	0.49	1,621	0.50
0.81～0.90	1,482	0.48	1,490	0.47	1,509	0.47	1,496	0.46	1,549	0.48
0.91～1.00	1,420	0.46	1,328	0.42	1,396	0.44	1,444	0.45	1,322	0.41
1.01～2.00	8,129	2.66	8,448	2.69	8,381	2.64	8,324	2.58	8,134	2.51
2.01～3.00	3,078	1.01	3,359	1.07	3,290	1.04	3,223	1.00	2,936	0.91
3.01～4.00	1,523	0.50	1,620	0.52	1,495	0.47	1,447	0.45	1,432	0.44
4.01～5.00	846	0.28	894	0.28	792	0.25	827	0.26	781	0.24
5.01～6.00	495	0.16	527	0.17	485	0.15	480	0.15	461	0.14
6.01～7.00	303	0.10	348	0.11	280	0.09	322	0.10	283	0.09
7.01～8.00	195	0.06	217	0.07	206	0.06	174	0.05	200	0.06
8.01～9.00	147	0.05	160	0.05	142	0.04	137	0.04	111	0.03
9.01～10.00	108	0.04	106	0.03	97	0.03	99	0.03	85	0.03
10.01～15.00	216	0.07	213	0.07	198	0.06	197	0.06	203	0.06
15.01～20.00	59	0.02	48	0.02	44	0.01	38	0.01	64	0.02
20.01～25.00	25	0.01	20	0.01	19	0.01	11	0.00	22	0.01
25.01～30.00	7	0.00	5	0.00	6	0.00	7	0.00	11	0.00
30.01～40.00	7	0.00	4	0.00	3	0.00	7	0.00	9	0.00
40.01～50.00	0	0.00	2	0.00	1	0.00	4	0.00	1	0.00
50.00超過	1	0.00	1	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
合計	306,111	100.00	313,963	100.00	317,874	100.00	323,051	100.00	324,419	100.00
集団実効線量(manmSv)	54,487.70		56,798.20		54,472.90		54,077.50		52,885.30	
平均年実効線量(mSv)	0.18		0.18		0.17		0.17		0.16	

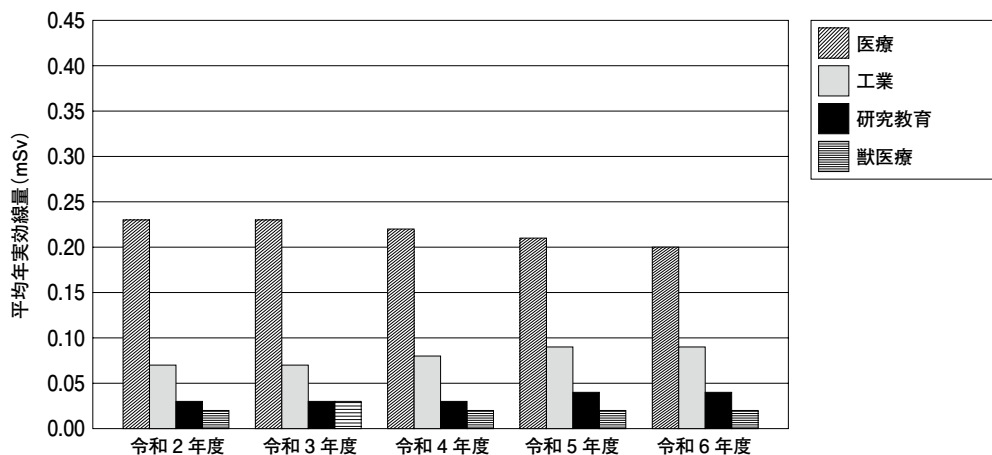


Fig. 1 過去5年間の平均年実効線量(業種別)

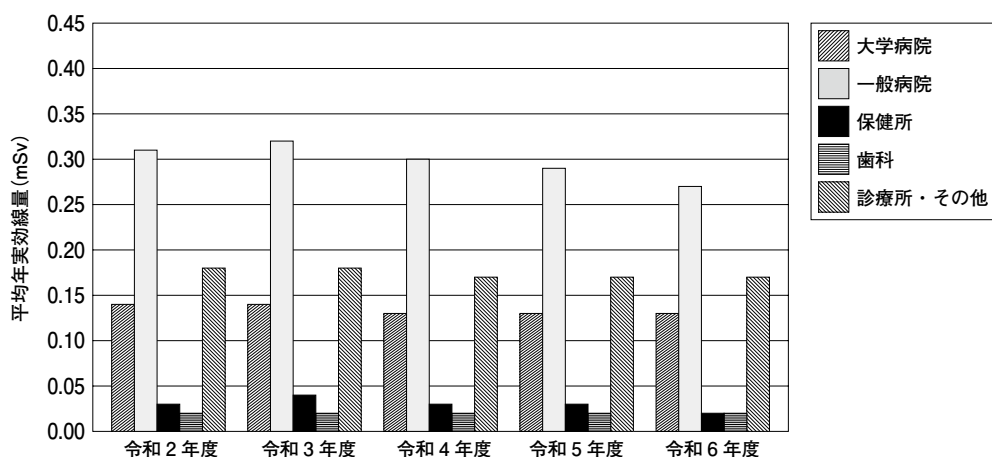


Fig. 2 過去5年間の平均年実効線量(医療関係)

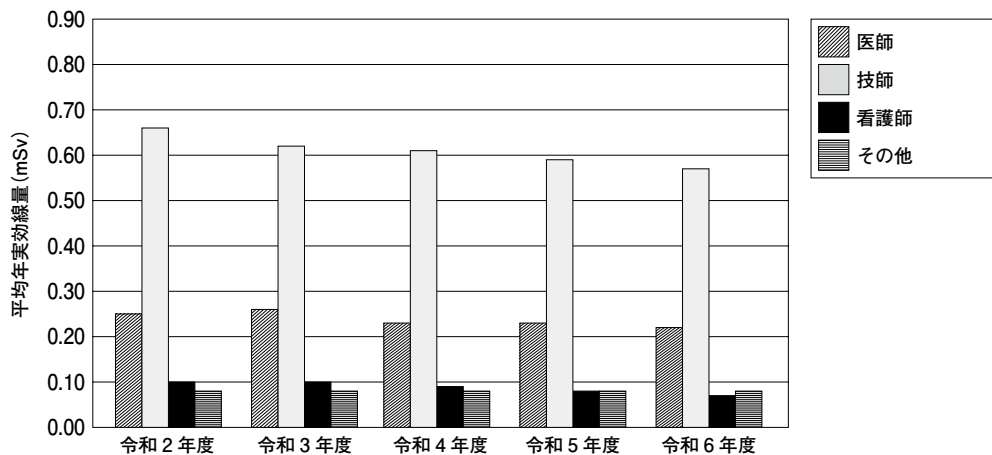


Fig. 3 過去5年間の平均年実効線量(医療関係の職種別)

21st International Conference on Solid State Dosimetry (第21回 固体線量計に関する国際会議)に参加しました!

研究開発課 柳田 由香、宇部 道子

2025年6月8日(日)～13日(金)、第21回 固体線量計に関する国際会議(SSD21)がメキシコ国立自治大学で開催されました。大会長はメキシコ国立自治大学のDr. Guerda Massillon-JLが務められました。SSDは3年毎に開催されている固体線量計に関する国際会議です。前回は2023年にイタリアで、前々回は2019年に広島で開催されました。COVID-19の影響で前回の開催は1年遅れになりましたが、元の開催ペースに戻ったこととなります。30か国以上から約150名の参加者が集まり、国別では、日本からの参加者が一番多かったとのこと。固体線量計に関する材料開発から計測システム、医療応用までの幅広いテーマについて報告されました。



写真 1 会場

開催地

開催地であるメキシコシティは、標高2,200m、赤道に比較的近いのですが、標高が高いためそれほど気温は高くありません。滞在期間中も最高気温は25℃程度、夜は15℃程度の日が続き、快適に過ごせました。6月～9月は雨期で、夜は雨が降っていましたが、日中の雨はほとん

どなく、湿度も高くありませんでした。メキシコ滞在中に日本が梅雨入りしていたため、帰国時は蒸し暑く、息苦しいほどに感じました。

会場となったメキシコ国立自治大学は、アメリカ大陸で2番目に設立されたという歴史ある大学で、広大なキャンパスはユネスコ世界遺産に登録されています。歴史ある雰囲気の中で、会期を過ごすことができました。

学会発表

5日間の会期中に、①Basic Physical Processes、②Monitoring & Detection、③Materials、④Dosimetry for Medicine & Biology、⑤Computational detection modelling and dosimetry、⑥Dose Reconstruction & Dating、⑦Instrumentation/Detectorsの7つのトピックについて招待講演8件、口頭発表75件、ポスター発表98件におよぶ発表が行われました。

日本からは、JAEAの佐藤達彦氏から“General Features of PHITS and its Applications to Response Calculations of Solid-State Detectors”というタイトルで招待講演が行われました。口頭発表は、日本からは、金沢工業大学の岡田豪氏、広島大学の保田浩志氏、QSTの小平聡氏、Jun Hu氏、JAEAの平田悠歩氏から、日ごろの研究成果の報告がされました。最近では、AIや機械学習を用いてデータを解析することが多く行われるようになり、進展を感じます。

弊社からも、大洗研究所の柳田由香と宇部道子が口頭発表を行いました。柳田からは、ガラスバッジに使われているガラスに対して

γ 線高線量照射したときの発光特性について、宇部からは、ICRU Report 95で示された新たな換算係数に対応した場合の、ガラスバッジのエネルギー・方向特性について報告しました。

ポスター発表では、京都大学の成田亮介氏が、ゲル線量計を用いたBNCTの中性子線量測定について発表し、ポスター発表で3位を受賞されました。

企業展示

弊社を含め、5社の企業が展示を行いました。展示会場はポスター発表、コーヒープレイクの会場と同じで、多くの参加者が集まってにぎわいました。スポンサー企業からの報告をするセッションも開催され、弊社からは平田美貴がガラスバッジ等の紹介をしました。多くの質問もされて盛り上がりました。

食事と観光

タコスをはじめとする美味しい料理、そしてメキシコと言えばテキーラ。6/12(木)の夕方にはガラディナーが開催され、素晴らしい音楽の演奏と皆様とのひとときを楽しむこ

とができました。

大会期間中の6/11(水)の午後には、メキシコシティ郊外のテオティワカン遺跡のツアーに行きました。月のピラミッドと太陽のピラミッドという二つの大きなピラミッドがあります。ツアーのわずか2週間前から月のピラミッドに登ることができるようになったとのことでした。急な段の上り下りで息が切れたのは、日ごろの運動不足もありますが、標高2,200mで酸素が薄いせいだったかもしれません。



写真2 テオティワカン遺跡

さいごに

学会参加にあたりお世話になった皆様にご場を借りて感謝申し上げます。次回、SSD22は、2028年にクロアチアで開催されます。またお会いできることを楽しみにしております。



写真3 集合写真

第24回日本放射線安全管理学会学術大会

大会長 角山 雄一（京都大学）

下記の要領で京都にて日本放射線安全管理学会学術大会を開催いたします。皆様のご参加をお待ちしております。詳細につきましては大会HP (<https://2025kyoto.jrsm.jp>) をご覧ください。

会 期：2025年12月15日(月)～12月17日(水)

会 場：京都大学 百周年時計台記念館：京都市左京区吉田本町

主 催：一般社団法人 日本放射線安全管理学会

参加費：正会員 事前登録締切日前 ￥8,000 締切日以降 ￥9,000
 非会員 事前登録締切日前 ￥10,000 締切日以降 ￥11,000
 学 生 事前登録締切日前 ￥2,000 締切日以降 ￥3,000

事前登録締切：2025年 9 月30日(火)

一般講演募集：演題申込締切 8 月22日(金) □頭またはポスターでの発表を受け付けます。なお、優秀な発表については表彰（優秀プレゼンテーション賞・ポスター賞）いたします。

連絡先：〒606-8501 京都市左京区吉田近衛町（医学部構内）

京都大学環境安全保健機構放射線管理部門内

第24回日本放射線安全管理学会学術大会 大会事務局

E-mail：office@2025kyoto.jrsm.jp



公益財団法人原子力安全技術センターからのお知らせ

★講習会について★

講習名/月		9 月	10月	11月	12月	1 月	2月	3 月
放射線取扱主任者 定期講習	オンライン講習 (ライブ配信)	9/16 (使・密)		○ (使・密)	○ (販・賃)		○ (使・密)	
	集合講習		10/29 東京 (使・密)	11/5 大阪 (使・密)				
特定放射性同位元素 防護管理者定期講習	オンライン講習 (eラーニング講 習、ライブ配信)						○	
放射線取扱主任者 講習 (集合講習)	第 1 種			11/17-21 (於：京都)	12/8-12 12/15-19 (於：京都)	○ (於：京都)	○ (於：京都)	○ (於：京都)
	第 2 種			11/26-28 (於：京都)	12/19-21 (於：東京) 12/23-25 (於：京都)	○京都 ○東京	○東京	○京都
	第 3 種		10/16-17 (於：大阪)	2 回程度開催予定 (於：大阪) 2 回程度開催予定 (於：東京)				
医療機関の放射線業務従事者のための 放射性同位元素等規制法講習会 (オンライン講習 (ライブ配信))		9/13			○			○
放射線安全管理講習会 (オンライン講習 (ライブ配信))				○	○			

・最新情報や詳細日程については、当センターのホームページをご確認ください。(○は計画中)

★出版物について★ 出版物のお申込みは、当センターのホームページにて受付しております。

ホームページURL：<https://www.nustec.or.jp/> メールアドレス：kosyu@nustec.or.jp 電話：03-3814-5746



サービス部門からのお願い

ガラスバッジ返却時のお願い ～個口数の記入にご協力ください～

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。

ご使用後の線量計を複数個のキャリアバッグでご返却いただく場合は、返信用伝票（着払伝票）と測定依頼票の両方に**総口数**と**何口目か**の記入をお願いします。

個口数の記載がない場合、配送タイミングなどの違いにより、同事業所で報告書が分かれてしまう恐れがございます。

お客様のご理解とご協力をよろしくお願い申し上げます。

〈記入例〉

個口数を記入する欄は2ヶ所ありますが、それぞれの欄に個口数を記入していただくと幸いです。

記事に関するご意見や掲載希望の記事案については、こちらまでお送りください ctc-fbnews@c-technol.co.jp

編集後記

- 生成型AIの進化とともに、医療の世界にも大きな変化が訪れつつあります。
今号の巻頭では、大阪大学の塩見浩也先生にご寄稿いただき、放射線医学の分野におけるAI活用の現状と将来展望を、幅広い視点からご紹介いただきました。
SNSも業務も、何かと「AIに聞いてみる」時代。ここ数年、「生成型AI」という言葉を聞かない日はない気がします。そんな今だからこそ、本稿はまさにタイムリーかつ示唆に富んだ内容でした。
印象的だったのは、「AIは医師の代わりではなく、第二の視点を与える存在」という言葉です。
治療方針や診断の意思決定はあくまで人が担い、AIはそれを支える、この関係性にこそテクノロジーと人間の「いい距離感」があるように感じました。
- 一方、中川恵一先生のコラムでは、「区域から個人へ」「摂取

- 制限の見直し」といった政策転換が取り上げられていました。これは、震災から10年以上を経た今もなお、放射線とどう向き合うかという根源的な問いに直結するテーマです。
科学的合理性と生活者の実感をどうすり合わせていくのか。先生が長年現地に足を運び、支援を続けてきたからこそ見えてきた、現場の声と制度の間にある「すきま」が描かれていたように感じます。
- その他、今年度の個人線量の実態や、国際学会での発表の様子など、今号も多彩な内容となりました。
データや現場の声を通じて、読者の皆様に少しでも“いまの放射線”のリアルが伝われば幸いです。
- 残暑の疲れが出やすい季節、皆さまどうぞご自愛ください。次号も、実務に役立つ内容に加え、日々の業務や研究の視座を広げる一助となる誌面づくりを心がけてまいります。

(堀口 亜由美)

FBNews No.585

発行日／2025年9月1日

発行人／井上任

編集委員／小山重成 小口靖弘 中村尚司 野村貴美 福土政広 青山伸 野島久美恵 藤森昭彦 川端方子
篠崎和佳子 高橋英典 田谷玲子 東元周平 堀口亜由美 松本和樹 丸山百合子 牟田雄一

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／03-3518-5665 FAX／03-3518-5026

<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)