ありがとう50周年
NLだより
12
No.552
2023年12月発行

●トップコラム／近畿大学 原子力研究所 教授　山田 崇裕
●2022年度 皮膚の等価線量の集計・リングバッジ着用者数推移
●お願い／登録内容の変更や連絡方法についてのお願い
●製品紹介／〔新型〕ハイブリッドサーベイメータ RaySafe 452

トップコラム 264

山田 崇裕

近畿大学原子炉を用いた実習とその価値の最大化に向けて

COVID-19の感染症法上の位置づけが5類に移行し、大学も感染拡大以前の姿を取り戻した。本学における原子力・放射線人材育成の特徴の一つは、実物の原子炉を用いた実習・研究が行えることにある。近畿大学原子炉（UTR-KINKI：University Teaching & Research Reactor）は、1961年11月11日に初臨界を達成、以来62年に渡って多くの学生が実際に原子炉を運転し、学んできた歴史が今に引き継がれている。本学では、1961年設置の「原子炉工学科」に始まり、学科改編を経て、2022年度の「エネルギー物質学科」の新設に至るまで、原子炉を活用した原子力・放射線の学びの機会を提供し続けている。

実炉を使った実習には講義やシミュレーション装置を用いた実習では得られない意義と価値があり、教育的な効果が大いに期待できる。一方で、COVID-19の拡大で講義だけではなく実習もオンライン（メディア授業）化され、その対応に追われた。小職は、ライブで測定をデモンストレーションしつつ、時短のためにあらかじめ用意しておいたデータも組み合わせて提示しながら料理番組のような形式で、何とか乗り切った。原子炉実習は、コロナ以前に、本学原子力研究所の若林源一郎教授が中心となって、原子炉のオンライン遠隔実習を提供すべく開発してきたバーチャル原子炉制御盤を通じて、文部科学省国際原子力人材育成イニシアティブ事業により他大学学生のための実習も行うことが出来た。しかしながら、このようなオンライン実習は、テキストを前にした座学と比較すればより実感が得られる面はあるものの、「次は実際にやってみたいと思った。」との意見もあり、申し訳なく思う一方で制約の中でも学生の関心を惹けたことに関係者の努力が報われた思いがした。

実習の充実化は、感染拡大以前から念頭にあった。教育は時代の変化にかかわらず普遍的であるべきところがある。一方で、技術の進歩を含め時代に即したものとするため、日々の改善もさることながら、手段の見直しも必要だと考えている。従来多くの実習は限られた時間でやることが多く、学生はレポートの作成に追われる。我々はどうしても、あれもこれも教えなければならないと手間と時間を惜しまず学生のために、と考えがちだが、実際にはその（労に見合った）効果が十分にあってこそ価値のあるものとなるであろう。今回のCOVID-19感染拡大は様々な困難をもたらしたが、正常化した今、単純に感染拡大以前に戻すのではなく、この経験を踏まえた見直しの機会にすべきと考えている。例えば、人数、時間の制約に対応し、実習時に行っていた復習の講義をオンデマンド化し、自習課題とした。事前の理解度テストの結果により実習中にフォローすべき点を把握することも出来た。また、実習内容の説明もオンライン対応でビデオコンテンツ化したため、これらは今後も予習教材として提供出来る。

近畿大学原子炉（UTR-KINKI）

このように、メディアコンテンツなどを充実させ、事前・事後学習に活用すればより充実した実習になると期待できる。また、現地参加が困難な学生のオンライン学習がいつでも可能となれば、より多くの学生に実際の原子炉を用いた学びの機会を与えられるものと期待できる。我々が与えられるものは僅かであり、限られた時間、資源の中で学びの意欲を駆り立てるきっかけを与えるいわば種まきを広く行うことが、本学原子炉の存在意義・価値をより高められることにもなると信じている。

〔ご案内〕
年間800名を超える皆様にご来所いただき原子炉を見学いただいております。臨界60周年の機会に原子炉紹介ビデオを作成致しました。こちらもよろしければご覧ください。

やまだ たかひろ
近畿大学 原子力研究所 教授

プロフィール●平成8年3月東北大学工学部原子核工学科卒業。同年4月社団法人日本アイソトープ協会アイソトープ部。平成22年3月東北大学大学院工学研究科量子エネルギー工学専攻後期博士課程を修了し博士（工学）の学位を取得。平成29年4月近畿大学原子力研究所准教授、令和5年4月より現職。経済産業省日本工業標準調査会臨時委員、原子力規制庁環境放射線モニタリング技術検討チーム委員、ISOTC85SC2（放射線防護）エキスパート・国内委員幹事。

2022年度　皮膚の等価線量の集

2022年度（2021年4月～2022年3月）の当社ルミネスバッジサービスおよびリングバッジサービスによる皮膚の等価線量（以下、皮膚等価線量）を機関別・職種別に集計し、またリングバッジの着用者数の推移も機関別にまとめました。皮膚等価線量の算出方法は、弊紙No.544からNo.546の「外部被ばく線量の算出方法」に記載しています。当社ウェブサイトのバックナンバーからでも確認できますのでご覧ください。

皮膚等価線量の集計

[皮膚等価線量の集計対象]

2022年度中に、当社の測定サービスを1回以上受けられた242,992名のデータを対象とし、皮膚等価線量について集計しました。対象期間は2022年4月1日から2023年3月31日までの着用分で、報告日が2023年6月30日までのバッジデータを使用しました。

なお、最小検出限界未満の線量を表す「検出せず」は、被ばく線量を0 mSvとして計算しています。

[機関別年間皮膚等価線量の集計結果]

機関を一般医療、歯科医療、獣医療、一般工業、非破壊検査、研究教育の六つに分類し、皮膚等価線量を集計しました。

2022年度における各機関の年間皮膚等価線量の人数分布を表1に示します。全集計対象者の年間皮膚等価線量の平均は0.757 mSvとなり、2021年度の0.793 mSvより減少しました。医療分野について見ますと、一般医療の集計対象人数は182,739名で年間皮膚等価線量の平均は0.955 mSvでした。一方、歯科医療は4,133名で0.033 mSv、獣医療は8,654名で0.037 mSvとなり、いずれの平均も一般医療の5%未満でした。

また、皮膚等価線量の年間線量限度である500 mSvを超えた方はいらっしゃいませんでした。

図1は、機関別の年間皮膚等価線量の分布を示しています。集計対象者のうち、全体の71.6%の方は「検出せず」でした。一般医療の64.1%および非破壊検査の63.5%以外の機関では90%以上が「検出せず」でした。

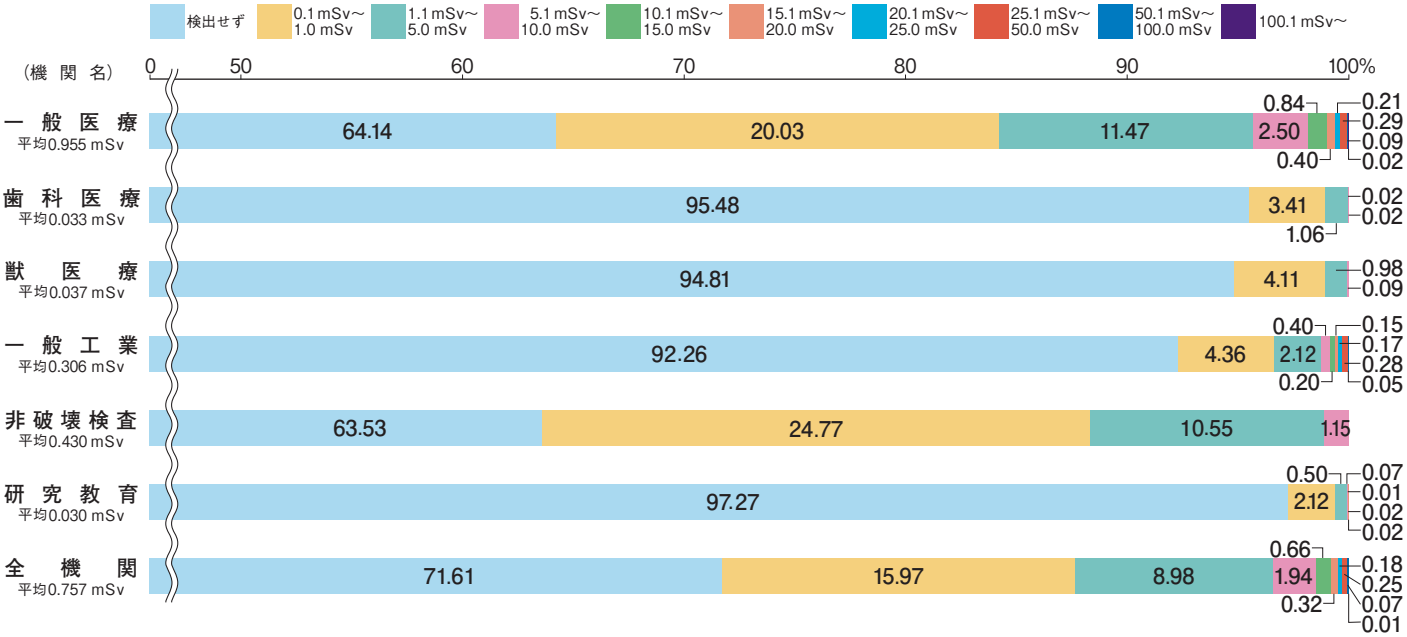
図2は、過去5年における機関別の年間平均皮膚等価線量の推移を表したものです。5年とも一般医療が最も高く、次いで非破壊検査、一般工業、これらの機関から大きく下がり、他の3機関となっています。2022年度は獣医療、歯科医療、研究教育の順になりました。

全機関の年間平均線量は、過去4年で最大となった前年度のものを下回りました。これは全体の75%を占める一般医療の年間平均線量が減少したことが大きく影響しています。

表1 2022年度　機関別年間皮膚等価線量人数分布（単位：人）

機関名	平均線量(mSv)	検出せず	0.1 mSv～1.0 mSv	1.1 mSv～5.0 mSv	5.1 mSv～10.0 mSv	10.1 mSv～15.0 mSv	15.1 mSv～20.0 mSv	20.1 mSv～25.0 mSv	25.1 mSv～50.0 mSv	50.1 mSv～100.0 mSv	100.1 mSv～500.0 mSv	500.1 mSv～	合計人数
一般医療	0.955	117,207	36,596	20,964	4,577	1,541	740	392	523	167	32	0	182,739
歯科医療	0.033	3,946	141	44	1	1	0	0	0	0	0	0	4,133
獣医療	0.037	8,205	356	85	8	0	0	0	0	0	0	0	8,654
一般工業	0.306	25,160	1,190	579	109	55	41	47	76	13	0	0	27,270
非破壊検査	0.430	277	108	46	5	0	0	0	0	0	0	0	436
研究教育	0.030	19,220	419	99	14	1	4	0	3	0	0	0	19,760
全機関	0.757	174,015	38,810	21,817	4,714	1,598	785	439	602	180	32	0	242,992

図1 2022年度　機関別年間皮膚等価線量分布（単位：%）



集計　リングバッジ着用者数推移

［職種別皮膚等価線量の集計結果］

図3は、職種別の年間平均皮膚等価線量です。また、それぞれの職種でリングバッジ着用者と非着用者に分けて集計しました。2022年度中に、1度でもリングバッジを着用された方は着用者として集計しています。

全平均の年間平均皮膚等価線量は、リングバッジ着用者では集計対象人数6,154名で3.98 mSvでした。リングバッジ非着用者では236,838名で0.65 mSvでしたので、その比は6.1倍におよびました。全ての職種において、リングバッジ着用者は非着用者よりも年間平均皮膚等価線量が高く、ほとんどの職種でその差は顕著でした。

なお全体の平均線量では放射線技師の1.70 mSv、リングバッジ着用者の平均線量に限れば医師の6.02 mSvが一番高くなりました。

リングバッジ着用者数推移

図4は、過去5年における機関別のリングバッジの着用者数の推移を表したものです。機関によって着用者数が大きく異なるため、縦軸は対数目盛で表示しました。なお、歯科医療では着用者数がごくわずか、非破壊検査ではゼロでしたので、これらの表示は割愛しました。

2022年度の機関別着用者数を2021年度のそれと比べると、増減のなかった研究教育を除き、いずれの機関もやや減少しました。これに伴い、全機関の着用者数も、この5年間で最大であった2021年度よりわずかに減少しました。

＊

外部被ばくによる線量が末端部で最大となる恐れがある場合、末端部の70 μm線量当量の測定が法令で義務づけられております。放射線作業上、末端部の被ばくが高くなる可能性のある方は、皮膚等価線量を正しく測定するために、是非リングバッジをご着用ください。

（技術部）

図2 機関別年間平均皮膚等価線量推移

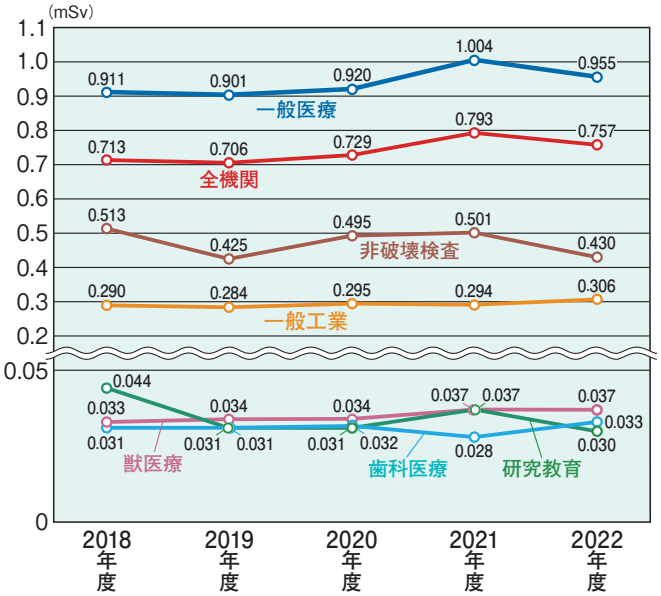


図4 機関別リングバッジ着用者数推移

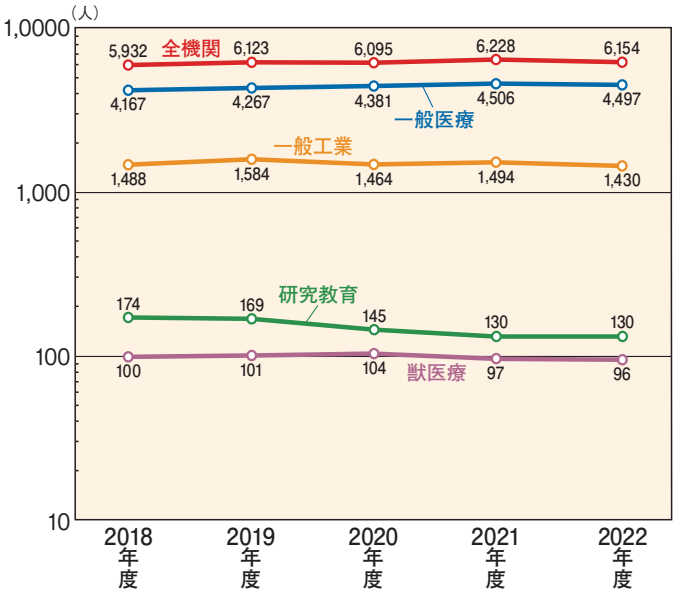
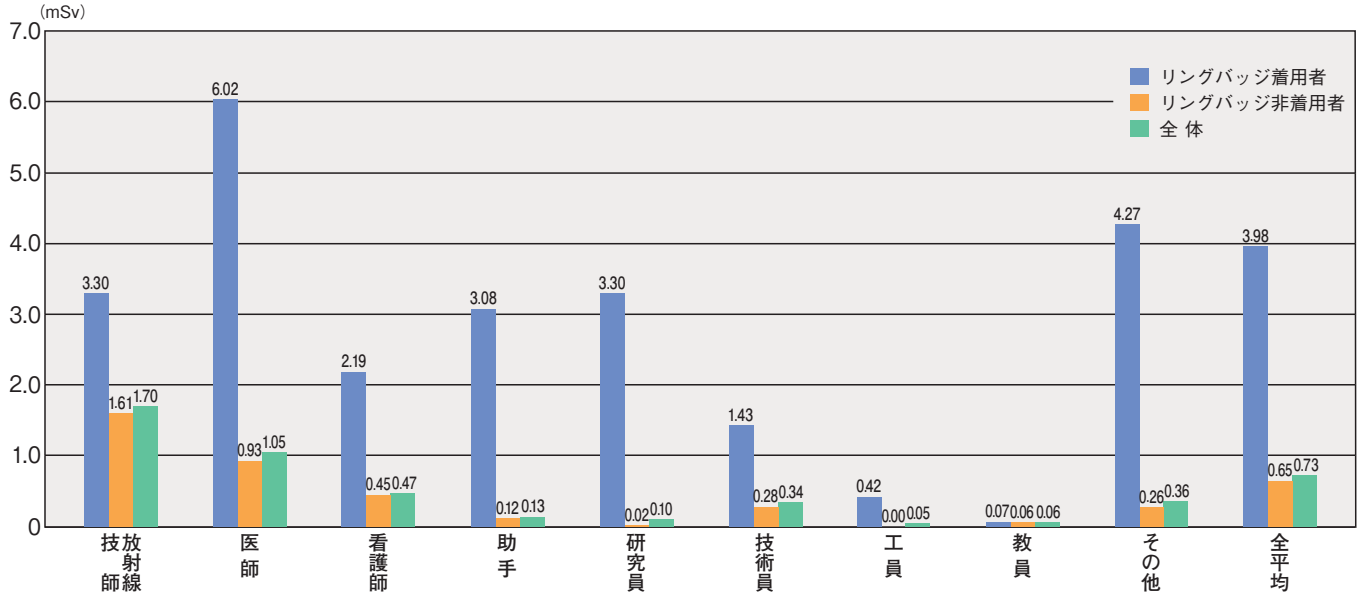


図3 2022年度　職種別およびリングバッジ着用有無別年間平均皮膚等価線量

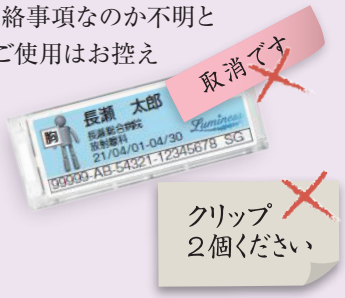


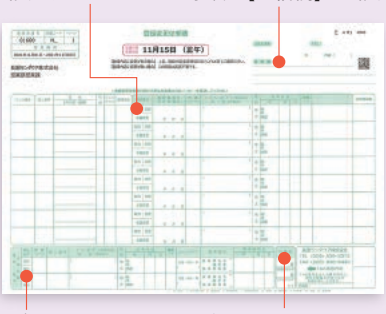
お願い　登録内容の変更や連絡方法についてのお願い

〔お問い合わせ：お客様サポートセンター〕
Tel.029-839-3322　Fax.029-836-8440

ルミネスバッジ等の登録内容の変更や弊社への連絡事項は、バッジに同封されている「登録変更依頼書」にご記入ください。付箋は輸送中に剥がれてしまうことがあり、どのバッジに対する連絡事項なのか不明となる場合がございますのでご使用はお控えいただきますようお願い申し上げます。

なお、「登録変更依頼書」へのご記入方法は、依頼書の裏面をご参照ください。





製品紹介

〔新型〕ハイブリッドサーベイメータ

RaySafe 452

年末特別価格キャンペーン実施中!!

半導体とGM管の技術を組み合わせて開発された新しいサーベイメータ『Raysafe 452』の登場です。1台で様々な測定用途に対応することが可能です。その高い可能性や簡便性により、お客様のコスト削減、生産性向上に貢献します。

FLUKE Biomedical　LANDAUER　RaySafe

●様々な測定用途にご使用いただけます。
- X線装置からの漏洩線量測定
- 管理区域の漏洩線量測定
- 撮影室内の散乱線測定
- 表面汚染の検出
- 環境放射線測定
- 非破壊検査用X線管の線量測定など

製品情報はこちら

お問い合わせ：営業部 Tel.029−839−3322

編集後記

今年５月に新型コロナウイルスが感染症法上５類に引き下げられました。それにより外出の自粛やマスク着用要請が撤廃され、４年ぶりに旅行や花火大会、夏祭りに行った方も多かったと思います。かつて当たり前に行ってきたことがこれほど楽しいものだったのかと感じた年でありました。

かくいう私も、この夏に数十年ぶりに音楽ライブに参加しました。子育てもひと段落した今、自分の趣味を見つけ楽しむことは人生をHAPPYにするために大切ですね。

もちろん、このような生活を楽しめるようになったのは、医療従事者等多くの方々のご尽力があったからこそです。今後も感染対策をしつつもHAPPYな生活を送りたいものです。（M.F.）

長瀬ランダウア(株)ホームページ・Eメール
https://www.nagase-landauer.co.jp
E-mail：mail@nagase-landauer.co.jp

■弊社へのお問い合わせ、ご連絡は
本社 Tel.029-839-3322　Fax.029-836-8440
大阪 Tel.06-6535-2675　Fax.06-6541-0931

NLだより No.552 2023年〈12月号〉
毎月1日発行　発行部数：42,200部
発　行　長瀬ランダウア株式会社
〒300-2686
茨城県つくば市諏訪C22街区1
発行人　浅川 哲也