

- トップコラム／徳島大学 アイソトープ総合センター
教授・センター長 三好 弘一
- 平成25年度／手指被ばく・皮膚等価線量集計/等価線量の算定方法
- お願い／クイクセルバッジが届かない!?
- お知らせ／平成26年度 医療放射線防護連絡協議会年次大会
第25回「高橋信次記念講演・古賀佑彦記念シンポジウム」
- お知らせ／日本放射線安全管理学会 第13回学術大会

ト
ツ
プ
コ
ラ
ム
155



三好 弘一

放射線との関わり

私が放射線に初めて関わったのは今から約30年前になります。工学部の学生の時、イオン交換樹脂を用いた放射性同位元素の分離やGM計数管のプラトー特性を調べるために計測をした記憶があります。その後神田精一先生の研究室で、初めて京都大学原子炉実験所で照射された中性子による錯体の放射化による γ 線スペクトル測定を行いました。またArnim Henglein教授の放射線を用いた半導体や金属超微粒子の論文を雑誌会で紹介したことがありましたが、その後はほとんど放射線からは遠ざかっていました。

最初の就職先は徳島大学医療技術短期大学部診療放射線技術学科で、吉野富雄先生の助手として仕事を始めました。第1種放射線取扱主任者試験に挑み、2回目ようやく免状を得ることができました。それからは放射線計測学や放射化学の講義と実験など、放射線や放射性同位元素を扱うことが仕事となりました。その後文部省在外研究員として、米国ノートルダム大学放射線研究所のDan Meisel教授のもとでシリカナノ粒子への放射線照射など、本当の意味での放射線を使用した実験に携わることができました。実は、始めはHenglein教授のもとで学びたいと留学を目指しましたが、すでに名誉教授になられておりその希望は叶いませんでした。ところが、留学先で大変嬉しい出会いがありました。なんとHenglein教授がMeisel教授と共同研究をしていたのです。その驚きと感激は今でも忘れることができません。私がジャーナルで勉強した論文の著者本人が目の前に居たのです！

Henglein先生は背の高い紳士的なドイツ人でした。あるとき、以前日本で書いて投稿し、ボツになっていた論文原稿を勇気を出して説明したところ、“It’s a funny!”というお褒めの言葉(私は今でもそう思っています)をいただきました。ボツにはなったものの、自信があったアイデアの良さを確信することができました。後日談になりますが、その論文は書き直しを繰り返して国際ジャーナルに掲載されました。

2000年4月1日から徳島大学にアイソトープ総合センターが設置されることになり幸運にも助教授に採用されました。初代センター長である放射線科の西谷弘教授より、様々なことをご指導いただきました。ここからが放射線安全管理と向き合うスタートとなりました。放射線安全管理についてはあまり(実のところ全く)気に留めていませんでしたので、何からどのようにすればいいのか、先任の放射線取扱主任者の佐藤晃一技術専門職員から教わりました。今まで利用者としてRIを使用していましたが、「そうだったのか!」というようなことが何度もあり冷や汗をかきました。また、大学内での放射線安全管理体制をどのようにするのかについても手探り状態でした。東京大学アイソトープ総合センターの巻出義紘先生がお世話されていた大学等放射線施設協議会の研修会に参加して多くのことを勉強させていただき、国立大学アイソトープ総合センター長会議では山本幸佳先生を始め多くの先生方からご指導いただきました。放射線安全管理に携わっている方々は共通認識を持つクルーのような存在であり、強い連帯感を感じました。また、日本放射線安全管理学会が名古屋大学アイソトープ総合センターの西澤邦秀先生を中心としてちょうど設立される頃で、「放射線安全管理を学問にする」という言葉に惹かれて入会し今日に至っています。

私にとって、今年度の日本放射線安全管理学会第13回学術大会を徳島大学で開催できることは夢のようです。参加される皆様にとって有意義な大会とするために準備を進めています。是非、多くの皆様に参加していただきたいと思います。

みよし ひろかず (徳島大学 アイソトープ総合センター 教授・センター長)

プロフィール●1992年大阪大学大学院後期博士課程単位取得満期退学。同年徳島大学医療技術短期大学部診療放射線技術学科助手。1993年工学博士(大阪大学)。1998年文部省在外研究員(2000年まで)。2000年徳島大学アイソトープ総合センター助教授。2012年同教授。2013年からはセンター長。現在、シリカナノ粒子・カプセルを用いた新しい放射線検出・画像化材料に関する研究を行っている。

平成25年度

手指被ばく・皮膚等価

先月号では、当社クイクセルバッジによる体幹部の被ばく線量（実効線量）の集計結果を報告させていただきました。今月号では、平成25年度のリングバッジによる手指被ばく線量とリングバッジおよびクイクセルバッジによる皮膚の等価線量の集計結果を報告いたします。また、等価線量の算定方法をバッジの着用パターン別に紹介いたします。

集計方法

リングバッジによる手指被ばく線量と皮膚の等価線量の集計は、平成25年度中に一度でも、当社のリングバッジによる測定サービスを受けられた5,735名（男性4,269名、女性1,466名）のデータを集計対象としました。

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0mSvとして計算してあります。また、手指被ばく線量はリングバッジによる70 μ m線量当量の1年間の合計値とし、左右両方の手指にリングバッジを着用されている方については1年間の合計値が高い方の値を手指被ばく線量として集計しました。

集計結果

平成25年度における機関別年間手指被ばく線量人数分布を表1に示します。全事業所を医療機関（一般医療・歯科医療・獣医療）、研究教育、非破壊（検査）、一般工業の4つに分類しましたが、非破壊でリングバッジを着用された方は集計期間中いなかったため、表から除外しています。

表1より全機関の年間手指被ばくの平均線量は6.485

mSvでした。機関別で見ますと、平均手指被ばく線量が最も高いのは一般工業で10.139mSv（集計対象人数：1,280名）、次いで医療機関の5.544mSv（同：4,212名）、最も低いのが研究教育の3.546mSv（同：243名）となっています。

図1は、機関別の年間手指被ばく線量の分布を示しています。医療機関と研究教育では被ばくが検出されなかった人の割合は全体の約70%に至りましたが、一般工業では53%にとどまり、機関別の平均年間線量も最大となりました。年間的手指被ばく線量が500mSvを超えた方は、医療機関の方3名と一般工業の方3名の計6名で、全着着者の0.1%に相当します。

図2は、過去10年間の機関別年間平均手指被ばく線量の推移です。全機関の平均手指被ばく線量は4年ぶりに増加し、昨年度より1.294mSv高い6.485mSvとなりました。機関別に見ますと、医療機関は0.598mSvの増加で2年前と同等の水準となりましたが、研究教育は1.557mSv、一般工業は3.515mSvの増加がみられ、いずれも過去10年間で最大となりました。

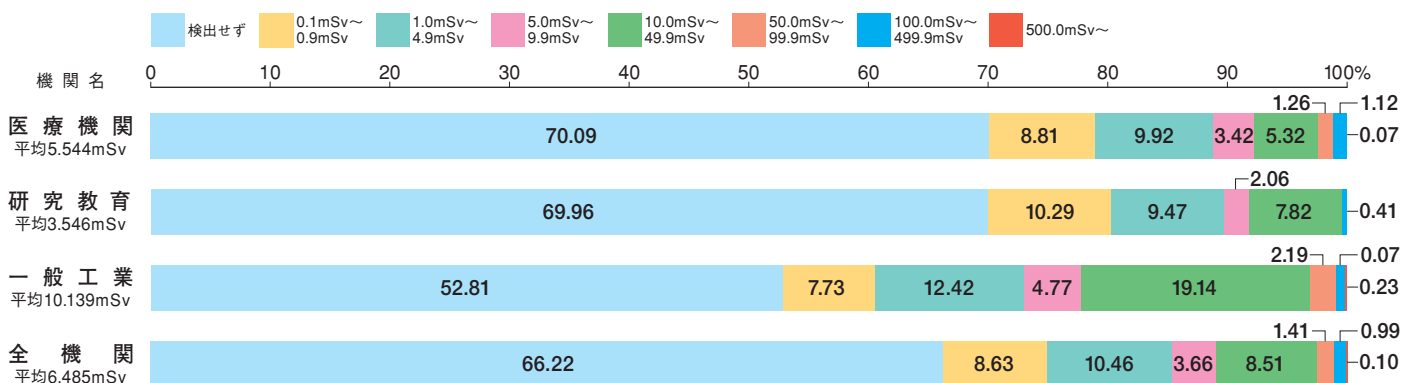
表2は皮膚の等価線量の集計結果です。リングバッジを着用された方のみを対象として集計した場合と、着用されていない方も含めて集計した場合とに分けて表しました。

リングバッジとクイクセルバッジの両方を着用された方を対象とした集計では、全機関の皮膚の等価線量の平均は6.894mSvでした。もしこの方々がリングバッジを着用していなかった場合、クイクセルバッジの線量から算出される皮膚の等価線量の平均は1/3以下の2.024mSvとなり

表1 平成25年度 機関別年間手指被ばく線量人数分布（単位：人）

機関名	平均線量 (mSv)	検出せず	0.1mSv～ 0.9mSv	1.0mSv～ 4.9mSv	5.0mSv～ 9.9mSv	10.0mSv～ 49.9mSv	50.0mSv～ 99.9mSv	100.0mSv～ 499.9mSv	500.0mSv～	合計人数
医療機関	5.544	2,952	371	418	144	224	53	47	3	4,212
研究教育	3.546	170	25	23	5	19	0	1	0	243
一般工業	10.139	676	99	159	61	245	28	9	3	1,280
全機関	6.485	3,798	495	600	210	488	81	57	6	5,735

図1 平成25年度 機関別年間手指被ばく線量分布（単位：%）



線量集計 等価線量の算定方法

ます。これは、皮膚の等価線量にリングバッジの70 μ m線量当量が採用される割合が高いことを意味します。

リングバッジを着用しなかった方も含めた集計では、全機関の皮膚の等価線量の平均は0.844mSvで、クイクセルバッジの線量のみから算定した皮膚の等価線量は0.712mSvになります。

不均等被ばくにより手指の被ばく量が体幹部と比べて高くなる場合は、リングバッジにより末端部の70 μ m線量当量を評価することで、より正確な皮膚の等価線量が把握できます。

等価線量の算定方法

表3はクイクセルバッジおよびリングバッジの着用パターン別の等価線量の算定方法を示しています。

- ①体幹部均等被ばくの場合、胸部もしくは腹部に着用した1つのクイクセルバッジの70 μ m線量当量の値がそのまま皮膚の等価線量となります。
- ②体幹部不均等被ばくの場合は、体幹部に着用した2つの

クイクセルバッジの70 μ m線量当量のうち高い方の値が皮膚の等価線量となります。

③体幹部に着用したクイクセルバッジに加えてリングバッジを着用している末端部被ばくの場合、クイクセルバッジとリングバッジの70 μ m線量当量のうち、高い方の値が皮膚の等価線量となります。

④体幹部の2つのクイクセルバッジに加えてリングバッジも着用している場合、3つのバッジの70 μ m線量当量のうち、最も高い値が皮膚の等価線量となります。

今回の集計対象ではありませんが水晶体の等価線量の算定方法も**表3**に掲載しましたので、参考にしてください。

*

外部被ばくによる線量が末端部で最大となるおそれがある場合は、末端部の70 μ m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、末端部への被ばくの可能性がある方は、この機会に是非、リングバッジの着用をご検討ください。

(技術室)

図2 機関別年間平均手指被ばく線量推移

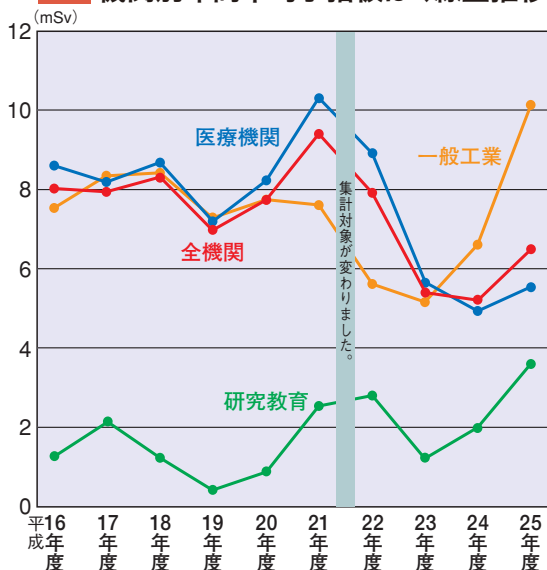


表2 平成25年度 着用バッジによる等価線量(皮膚)の対比

集計対象	リングバッジを着用された方のみを対象に集計		リングバッジを着用されていない方も含めて集計	
	算定方法	算定方法	算定方法	算定方法
機関名	リングバッジを用いずクイクセルバッジのみで算定した平均等価線量(皮膚) (mSv)	クイクセルバッジとリングバッジを併用して算定した平均等価線量(皮膚) (mSv)	リングバッジを用いずクイクセルバッジのみで算定した平均等価線量(皮膚) (mSv)	クイクセルバッジとリングバッジを併用して算定した平均等価線量(皮膚) (mSv)
医療機関	2.462	7.067	0.925	1.048
研究教育	0.958	4.207	0.045	0.079
非破壊	—	—	0.531	0.531
一般工業	0.718	6.838	0.057	0.338
全機関	2.024	6.894	0.712	0.844

表3 バッジ着用パターン別等価線量の算定方法

着用パターン	①体幹部均等被ばく	②体幹部不均等被ばく	③末端部被ばく	④体幹部不均等被ばく+末端部被ばく
着用例				
皮膚	着用したバッジの70 μ m線量当量の値	着用した2つのバッジの70 μ m線量当量のうち、高い方の値	着用した2つのバッジの70 μ m線量当量のうち、高い方の値	着用した3つのバッジの70 μ m線量当量のうち、もっとも高い値
眼の水晶体	着用したバッジの1cm線量当量と70 μ m線量当量の高い方の値	頭頸部に着用したバッジの1cm線量当量と70 μ m線量当量の高い方の値	胸部もしくは腹部に着用したバッジの1cm線量当量と70 μ m線量当量の高い方の値	頭頸部に着用したバッジの1cm線量当量と70 μ m線量当量の高い方の値

*中性子クイクセルバッジを着用していた場合で、中性子(1cm線量当量)の被ばくがある場合は、どの着用パターンにおいても中性子の1cm線量当量が加算されます。

お願い

クイクセルバッジが届かない!?

当社ではお客様の着用周期に合わせ、クイクセルバッジを継続的にお届けしておりますが、お客様より「クイクセルバッジが届かない」とご連絡をいただくことがございます。その際は速やかに再発行いたしますが、その後「別の部署に届いていた」など、見つかることもあるようです。クイクセルバッジがお手元に届かない場合には、今一度、事業所内をご確認の

上、ご連絡ください。

なお、未着の原因として送付先の変更がありますので、ご担当者や送付先住所などが変わりましたら、お早めにご連絡をお願いいたします。

お問い合わせ

Tel. 029-839-3315 Fax. 029-836-8440

お知らせ

平成26年度
医療放射線防護連絡協議会年次大会

第25回「高橋信次記念講演・古賀佑彦記念シンポジウム」

日時：平成26年12月12日(金) 10:00～16:30

場所：国際交流研究会館国際会議場(国立がんセンター内)

◆参加費：5,000円(懇親会：6,000円)

プログラム：

1. 教育講演 10:10～11:00(講演時間40分)
「弘前大学における被ばく医療への取組と放射線教育」
2. 高橋信次記念講演 11:00～12:00(講演時間50分)
「新たな放射線防護の構築に向けて
心理的影響と社会的影響の課題」
3. 古賀佑彦記念シンポジウム 13:15～14:45(講演時間:各20分)
テーマ「原子力災害から学ぶ新たな医療放射線防護」
4. 総合討論 15:00～16:30
テーマ「原子力災害から学ぶ医療放射線防護の課題」

◆申込方法：FaxまたはE-mailにてお申し込みください。

◆申込先：〒113-8941 東京都文京区本駒込2-28-45
医療放射線防護連絡協議会(日本アイソトープ協会内)
Tel. 03-5978-6433(月・水・金)

Fax. 03-5978-6434

E-mail jarpm@chive.ocn.ne.jp

日本放射線安全管理学会 第13回学術大会

大会長 三好 弘一

会期：平成26年12月3日(水)～5日(金)

会場：徳島大学大塚講堂
(〒770-8503 徳島市蔵本町3丁目18-15)

参加費：正会員7,000円 非会員8,000円 学生2,000円

懇親会：平成26年12月4日(木) 18:30～20:30(予定)
パークウエストン徳島
一般7,000円 学生4,000円

内容：一般講演(口頭発表、ポスター発表)ほか、シンポジウム、特別講演等のプログラムを企画しています。

連絡先：徳島大学アイソトープ総合センター内
日本放射線安全管理学会
第13回学術大会実行委員会事務局
〒770-8503
徳島市蔵本町3丁目18-15
Tel. 088-633-9416
E-mail office@2014tokushima.jrsm.jp

最新情報は大会ホームページをご覧ください。

<http://2014tokushima.jrsm.jp>

編集後記



今年の夏、初めて徳島市の阿波おどりを見てきました。「踊る阿呆に見る阿呆、同じ阿呆なら踊らにゃ損々」などのお囃子に合わせて、子どもから大人までが一体となって踊る様は圧巻でした。

踊りきって退場する人たちの背中には、この一年間でやってきたことへの満足感が漂っていました。

しかし、一步、舞台を降りた彼らの目には、すでに一年後の本番を見据えた強い意志の光が宿っていました。

演舞場に足を運び、実際に見たものは踊っている群衆でなく、踊り手の一人一人が積み重ねてきた人生そのものでした。

百聞は一見にしかずともいいますが、自分の目で見て、感じ取れないとわからないことが世の中にはたくさんある、と改めて実感しました。(岡崎 徹)

長瀬ランダウア(株)ホームページ・Eメール

<http://www.nagase-landauer.co.jp>
E-mail: mail@nagase-landauer.co.jp

■当社へのお問い合わせ、ご連絡は
本社 Tel.029-839-3322 Fax.029-836-8441
大阪 Tel.06-6535-2675 Fax.06-6541-0931

NLだより No.443
平成26年<11月号>
毎月1日発行 発行部数：36,200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 中井 光正