

- トップコラム／公益社団法人日本薬学会 理事、東北薬科大学 教授、ラジオアイソトープセンター長 大久保 恭仁
- 平成24年度／手指被ばく・皮膚の等価線量集計／等価線量の算定方法
- お願い／クイクルバッジが届かない!?
- お知らせ／平成25年度 医療放射線防護連絡協議会年次大会 第24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12回学術大会

ト  
ッ  
プ  
コ  
ラ  
ム  
143



大久保 恭仁

## 私の放射線との出会い

私の「放射線」との初めての出会いは、多分、小学生の時に雨が降ったら帽子をかぶれと言われた頃でしょうか。つまり米ソの大気圏内核実験によって核分裂生成物が大気中にばらまかれ、それが雨で降り注ぎ、その放出放射線による皮膚障害で頭がハゲになるという理屈です。当時は、そんな理屈も分からずに、子供の頭をハゲにする怖い放射線と出会っていたということです。

次の出会いと言えば中学生の時、憧れの石原裕次郎がテレビで「スキーで大腿骨骨折し、レントゲンを当てたので、子供ができない」と言ったのを聞いてビックリした「レントゲンへの恐怖」です。春の健康診断でレントゲンをあてられるからです。先生に「子供ができなくなるというのでレントゲンを受けません」と言ったところ、「君はそんなこと今から考えているの?」と言われ、その言葉が「彼女すらいないのに良く言うよ、お前は」と歪曲して聞こえ、「じゃあ受けます」とすぐに信念を曲げる性格は今も変わっていません。

高校の時に、レントゲンと言われていたのはX線という放射線で電磁波の一種であること、電磁波は電荷を持った粒子を振動させることを教わりました。何か不思議な放射線に漠然と興味を持ちました。この頃から「ガモフ全集」の「不思議の国のトムキンス」が愛読書で「原子の世界」とか「量子論」にも興味を持つようになりました。物理が得意で、また物理の先生を尊敬していたので、将来は自分も物理の先生になりたいと思いました。

それから十数年が経ち、大学で物理とは無縁の衛生化学教室の助手になる4月の辞令交付時に、学長から突然、8月に放射線取扱主任者試験を受けるようにとの口頭辞令を

受けました。これが私の放射線との運命的な出会いになりました。大学で受験料を出すと言うので、ならばと第一種と第二種の両方を受験(連続三日間試験でした)したところ、両方とも合格しました。合格した途端にRIセンターの設計と科技厅(現在は原子力規制委員会ですが。ちなみに同委員会の所在地は偶然にも私が中学1年まで住んでいた所です)への許認可申請をやるように言われ、まさに寝食も忘れる程に頑張りました。RIセンターが完成した4月に新設の放射薬品学教室の責任者として32歳で独立し、放射化学・放射薬品学の授業・実習および卒業研究生の卒論指導を担当することになりました。放射線取扱主任者もその後、26年間やっていました。

私にとって「放射線・放射能」という言葉の響きは、何か危険な感じで誘惑的です。放射性同位元素を実験で使っている時の「被ばく」という言葉も自虐的で研究心や好奇心をくすぐります。日本アイソトープ協会・甲賀研究所で水槽内の<sup>60</sup>Coのβ線による「チェレンコフ光」の青い光に魅了されました。また、今は亡き(?)東電・福島第1原発3号炉で使用済み核燃料冷却用プールのチェレンコフ光を見て、思わず隠し持ったカメラで撮影しようとして、オートのためにフラッシュが発光し、怒られたことも思い出です。何とも私は、たちの悪い性分なのでしょう。危険なものほど魅力的に感じ、心躍ってしまいます。長年、放射化学の授業をやってきましたが、放射線・放射性物質の様な危険なものをいかに安全に使って行くのかを考えるのが人間の知恵というものであることを学生に理解してもらいたいと思っています。

人はいつか老いてゆき、否応なしに放射線や放射性医薬品が「身近なもの」になってくるのではないのでしょうか。がんのPET-CT診断、がんのX線・γ線・粒子線治療、心筋梗塞・狭心症のカテーテル診断・手術でのX線血管造影、脳梗塞や脳出血のX線CTやSPECT診断など、結局、三大疾病の診断・治療に放射線は欠くべからざるものと言えましょう。私もできるだけ「身近」にしたくはないのですが、いつか「放射線」に頼る日が来て、それが私の「放射線」との最後の出会いになるのかもしれない。

おおくぼ やすひと (公益社団法人日本薬学会 理事、東北薬科大学教授、ラジオアイソトープセンター長)

プロフィール●1949年生まれ。青山学院高等部から青山学院大学理工学部へ入学。理科大を中退後、色んな仕事をしてから東北薬科大学に入学し直す。1979年同大学院博士課程修了と同時に助手、1981年講師、1990年助教授、1999年教授となり、現在はラジオアイソトープセンター長も兼任。動物が大好きで「りんたろう」という名の柴犬を飼っています。

# 平成24年度

# 手指被ばく・皮膚の等

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24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24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5,805名(男性4,354名、女性1,451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 $\mu$ 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24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・動物医)、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5.191mSv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6.624mSv(集計対象人数:1,310名)、次いで医療機関の4.946mSv(同:4,233名)、最も低いのが研究教育の1.989mSv(同:262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が全体の70%を超えましたが、一般工業では56%にとどまり、機関別の平均年間線量も最大となりました。年間の手指被ばく線量が500mSvを超えた方は、医療機関の方3名と一般工業の方2名の計5名で、全着用者の0.09%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3年連続で下がっており、昨年度より0.201mSv低い5.191mSvとなりました。機関別に見ますと、一般工業が1.440mSv、研究教育機関が0.805mSv上がりましたが、集計対象人数の多い医療機関で0.721mSv下がったため、全機関の平均を押し下げました。

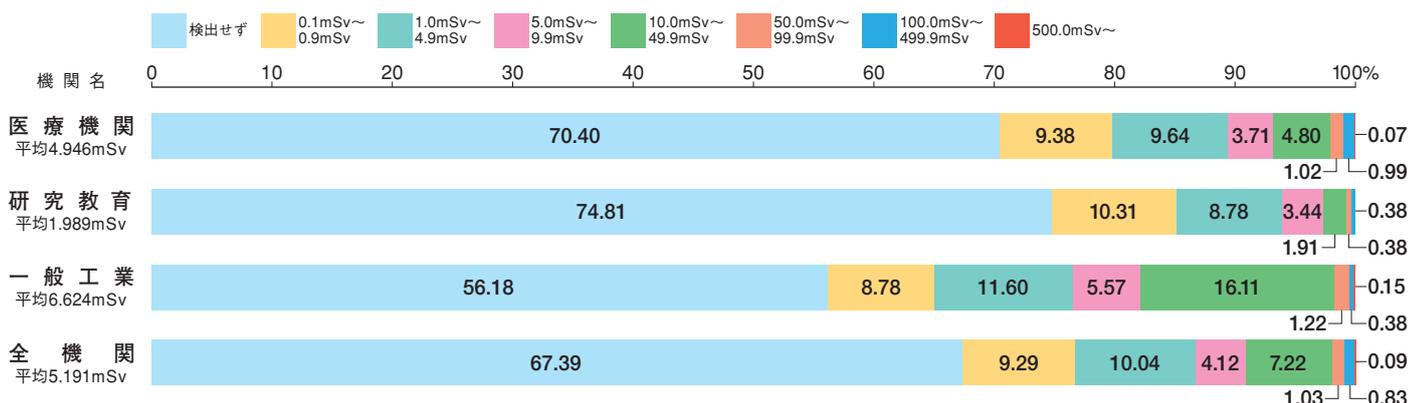
表2は皮膚の等価線量の集計結果です。リングバッジを着用された方のみを対象として集計した場合と、着用されていない方も含めて集計した場合とに分けて表しました。

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6.054mSv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

表1 平成24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	4.946	2,980	397	408	157	203	43	42	3	4,233
研究教育	1.989	196	27	23	9	5	1	1	0	262
一般工業	6.624	736	115	152	73	211	16	5	2	1,310
全機関	5.191	3,912	539	583	239	419	60	48	5	5,805

図1 平成24年度 機関別年間手指被ばく線量分布 (単位:%)



# 価線量集計 等価線量の算定方法

出される皮膚の等価線量の平均は半分以下の2.150mSvとなります。これは、皮膚の等価線量にリングバッジの70μm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0.826mSv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0.715mSv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ような場合は、リングバッジにより末端部の70μm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70μm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70μm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70μm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70μm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70μm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 高木 俊信)

図2 機関別年間平均手指被ばく線量推移

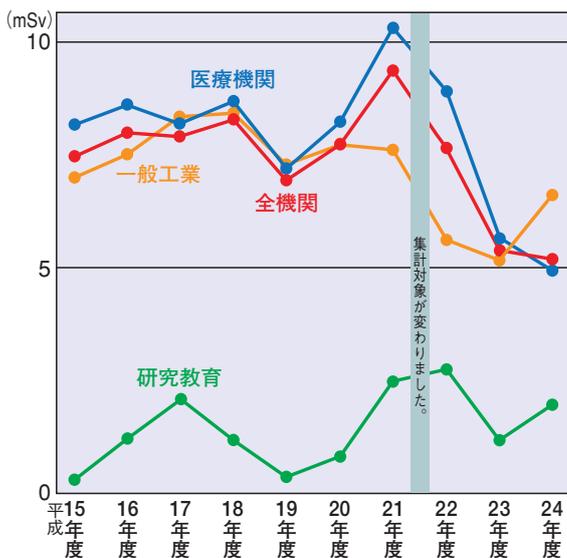


表2 平成24年度 着用バッジによる等価線量(皮膚)の対比

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		
	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		2.673	6.513	0.946	1.054
研究教育		0.842	2.655	0.041	0.060
非破壊		—	—	0.758	0.758
一般工業		0.637	5.208	0.055	0.264
全機関		2.150	6.054	0.715	0.826

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70μm線量当量の値	着用した2つのバッジの70μm線量当量のうち、高い方の値	着用した2つのバッジの70μm線量当量のうち、高い方の値	着用した3つのバッジの70μm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70μm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70μm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70μm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70μm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

カスタマーサービス課より

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」とお電話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「見つかった」「別の部署に届いていた」とご連絡をいただくことがございます。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、ご連絡くださいますようお願いいたします。

## クイクセルバッジが届かない!?

また、ご担当者や送付先住所等に変更がございましたら、お早めにご連絡をお願いいたします。

### お問い合わせ

Tel. 029-839-3322 (カスタマーサービス課)

### 登録内容の変更に関するご依頼

Tel. 029-839-3315 (登録受付担当)

Fax. 029-836-8440

## お知らせ

平成25年度  
医療放射線防護連絡協議会年次大会

### 第24回「高橋信次記念講演・古賀佐彦記念シンポジウム」

- 日時：平成25年12月13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：  
\*教育講演 10:10～11:00(講演時間40分)  
「ICRP・IAEA等の報告と医療放射線防護の改善」  
\*高橋信次記念講演 11:00～12:00(講演時間50分)  
「医療・放射線影響から見た原子力災害」  
\*古賀佐彦記念シンポジウム 13:15～14:45(講演時間各20分)  
テーマ：「放射線被ばくとリスクコミュニケーション」  
\*総合討論 15:00～16:20  
テーマ：「原発事故の課題を医療放射線安全に生かすには」  
◆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12回学術大会

大会長 関興一

- 会期：平成25年11月27日(水)～29日(金)  
会場：北海道大学学術交流会館  
(〒060-0808 北海道札幌市北区北8条西5丁目)  
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25年11月28日(木) 18:00～20:00(予定)  
札幌アспенホテル  
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、特別講演、招待講演、シンポジウム等のプログラムを企画しています。  
連絡先：北海道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12回学術大会実行委員会事務局  
〒060-0815  
北海道札幌市北区北15条西7丁目  
Tel. 011-706-6088  
E-mail: office@2013sapporo.jrsm.jp

最新情報は大会ホームページをご覧ください。  
<http://www.2013sapporo.jrsm.jp/>



## 編集後記

トップコラムを拝読し、子供の頃「雨に濡れたら、毛が抜ける」この言葉に惑わされた記憶が甦りました。当時、仲間内で「帽子をかぶり抜け毛を防ぐ派VS帽子をかぶると蒸れて抜け毛が進む派」に意見が分かれていました。結果は忘れましたが、今思えば笑い話でしかありません。また真偽のほどはわかりませんが、

日本人が小雨でもすぐに傘をさすようになったのは、この言葉のためだともいわれています。しかし今夏は、雨傘をさす日が少なく、連日傘が大活躍する猛暑日が続きました。ダムの貯水量が平年を大きく下回った頃、人工降雨装置なるものが、12年ぶりに試運転を行いました。なんとこの装置、約半世紀も前に設置されたものだと、この時初めて知り驚嘆しました。(松岡 紀実)

日本人が小雨でもすぐに傘をさすようになったのは、この言葉のためだともいわれています。しかし今夏は、雨傘をさす日が少なく、連日傘が大活躍する猛暑日が続きました。ダムの貯水量が平年を大きく下回った頃、人工降雨装置なるものが、12年ぶりに試運転を行いました。なんとこの装置、約半世紀も前に設置されたものだと、この時初めて知り驚嘆しました。(松岡 紀実)

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](mailto: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.431  
平成25年(11月号)  
毎月1日発行 発行部数：34,900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