



Photo T. Fukuda

Index

最近の医療放射線管理について想うこと	古賀 佑彦 1
〔休憩室〕	
ヒトとかび	6
知って得するガラスバッジ情報(その2)	7
ガラスバッジご使用上のご注意	9
なぜ線量を測るのか? - 場の管理・人の管理 -	多田 順一郎 11
〔学会感想記〕	
2003国際医用画像総合展に出展して	16
〔テクノルコーナー〕	
散乱線の測定とサーベイメータについて	17
〔サービス部門からのお願い〕	
モニタ早期返却推進のスローガンとイラストのご案内	19

最近の医療放射線管理に ついて想うこと



古賀 佑彦*

はじめに

1990年末に医療放射線防護連絡協議会が発足した頃、わが国の医療被ばくは消化管の集検を含むX線検査による国民線量への寄与が大きく、また医療被ばくのレベルも先進諸国の中ではもっとも大きいという背景があった。協議会の設立記念講演をお願いした東北大学名誉教授の粟冠先生は、集検へのX線使用をやめよう、医療被ばくを半減しようという提言をされた。また、この当時の医療機関における放射線管理に対する関心や、管理の実態を調べたとき、原子力や研究機関における管理に比べると、様々な面での立ち後れが目立つということも示されていた。しかし、医療放射線防護に関する連絡協議の場に参加しようとした学会・団体が7つもあったということは、関係者が被ばく低減と放射線管理の充実に向けた関心をかなり示していたということに他ならない。少なくとも、職業被ばくについてはこれ以前から、もう大半の作業者は測定器の検出限界以下であったし、放射線治療に伴う皮膚の反応や粘膜障害、腹部照射時の下痢などの確定的影響が起こることはあっても、日常的に人体の放射線影響が問題になるようなことはほとんどなかったと言えるであろう。

この後の十数年間に状況はかなり変化して

きた。CRやCTなどの進歩と普及は急速に進み、また診断的な手法を治療に応用したIVRも大幅に増加した。個々の装置でも様々な改良が行われた。放射線治療分野では、大型の粒子線治療装置による治療効果が明確になるとともに、通常の電子加速器でも様々な電子工学的な技術の発展があって、治療の最適化をコンピュータで制御する仕組みも普及してきた。人手をかけて入念に条件を設定しながら操作してきたものから、操作の自動化が大幅に取り入れられてきたと言える。医療における放射線管理の面でも様々な進歩が取り入れられている。

これらの電子工学的な進歩に伴う自動化では、ヒューマンエラーが減って、より安全な管理ができるはずであったが、大きな落とし穴が待っていたと言えるのではないか。本稿では、最近の医療面における放射線管理に関して筆者が感じている問題点を述べようと考えている。

患者さんに起こった確定的影響 (IVRに伴う皮膚障害)

1990年代中頃から、IVRにおける皮膚障害が問題になってきた。1994年に米国のFDAがPTCAを繰り返した患者さんの背中に発生した潰瘍を例示して警告を発したが、わが国で

*Sukehiko KOGA 原子力安全研究協会 参与

も頭部のIVRによる脱毛例が報告されたことを受け、日本医学放射線学会の放射線防護委員会は1995年3月にこの問題に関する警告を公表した。しかし、遺憾ながらわれわれ自身もそのフォローを強くは進めていなかったこともあって、一般の医師には警告が伝わらず、相当数の皮膚障害例が発生してしまった。それも、照射をうけてから障害発生までの潜伏期間があるために、照射との因果関係が分からず、患者さんが皮膚科を受診される例が多かったこと、皮膚科の医師にはこのような情報がまったく流れていなかったことも手伝ってマスコミで取り上げられるなどの一種の社会問題にまで発展してしまった。医療における放射線管理を推進しているわれわれにとってはおおいに反省させられる出来事であった。国際的にも放射線関係の雑誌に特集が組まれたこともあって、この問題は2000年に広島で開催された国際放射線防護学会（IRPA）でも取り上げられたし、国際放射線防護委員会でもPublicationを刊行して注意を呼びかけており、われわれも後追いの形にはなったけれども2001年にこの問題に関する委員会を循環器学会や各種のIVR学会なども加えた形で発足させた。あらためて放射線診療における防護に基本である一般医師の教育の重要性に焦点をあてた対策を取り始めたところである。

IVRの皮膚障害については、患者さんの生命を救うという緊急な要求を満足させる課程におけるやむを得ぬ副作用という面もあるが、術前の説明のときに患者さんにこの可能性を十分に説明しておくこと、障害を起こす可能性があることを術者が認識しておかねばならぬこと、被ばく線量を記録すること、可能な限り被ばく軽減策をとることなどのいわば初歩的な対策が必要である。

放射線治療における思わぬ障害例

ここ1 - 2年で報告されたことに、治療用

の直線加速器での過剰照射例がある。とくに治療装置や治療計画装置の新設や更新時にデータ入力ミスがあったことに気付かずに、結果として患者さんに過剰な線量を与えたのである。逆に線量不足になって本来得られるべき治療効果が達成できなかったことも発生したはずである。このミスに気付かなかつたことをヒューマンエラーで片づけることは簡単ではあるが、筆者はもっと構造的な問題があると考えている。多くの場合、装置更新時などでは線量データはその装置を用いて実測する。そしてそのデータを装置納入業者が入力して引き渡される。その際、自分たちが実測してとったデータには自信があるだけに、そこで入力ミスがあったことには気付きにくいのである。一旦入力されたあとは、QA,QCプログラムにしたがってチェックされるけれども、誤りのあるシステム上ではこのミスが発見できない。これを避けるためには、データを入力した直後に、コンピュータシステムを使わずに、在来の方のように手計算したデータによる制御とシステムの制御機構を用いたデータを実測で比較しなければならない。このようなチェックは、現存するQA,QCプログラムには掲載されていない。わが国の医療現場では優秀な診療放射線技師が活躍しており、このようなチェックをすべきなのかもしれないが、現場の多忙なことを考えるとかなり困難である。やはりわが国以外のほとんどの国々で行われているように、医学物理士を医療制度の中に取り入れて、正式のポストを与えるように努力しなければ本質的な解決にはならないのではないかと考えている。

一般撮影系における被ばくの反転上昇

わが国の一般撮影系における患者被ばく線量は、フィルム・増感紙などの記録系の高感度化やCR,DRなどの採用によって大幅に減少してきた。折戸、鈴木ら筆者を含めたグループで5年ごとに無差別抽出のアンケート調査で

撮影条件を調べ、それらから入射面の皮膚線量を推定することを行ってきたが、ほとんどの撮影部位については減少傾向が続いているのに反し、反転上昇してきた部位がある。それはもっとも多く行われている胸部単純撮影である(表)。この理由にはCRの普及が関与している。もともとCRが導入されたとき、データのデジタル化の利点とともに、被ばく線量を大幅に低減できることがうたわれた。事実多くの部位では線量低減に寄与している。しかし、もっとも使用頻度の高い胸部単純では、より高い画質を追求する臨床医の要求と、通常のフィルム系とは異なってオーバーエクスポージャーにはなりにくい性質により、撮影条件がかなり上昇しているという現状がある。もともと線量自体も他の撮影部位よりも低いという事実もあるし、臨床医の要求も無視できない。しかし、必要な情報が得られる最低の線量になるような撮影条件を見つける努力が大事であろう。

CTの被ばく線量

CTは今までの一般撮影系と比べて格段に利用出来る情報量が多い検査であり、とくに

わが国における普及はめざましいものがある。一昔前はわが国の医療被ばくによる集団線量にもっとも大きい部分を占めていた消化管の検査に完全にとって換わっているものと思われる。しかも1回ごとの線量も大きいので、全X線検査に占める割合に比べて集団線量に寄与する割合が高くなっている。2001年の2月に、AJR (Am.J.Roentgenol.) に小児のCTに関する論文が掲載され、そのリスクから将来のがん誘発数が推定されたことが、米国のマスコミに引用され、さらにわが国でも一部報道されたことはまだ記憶に新しい。2001年3月末にスペインのマラガで開かれたIAEAのコンファレンスでも、「CT Dose Reduction, Time Has Come」というスライドが出されたのが印象的だったし、昨年秋に米国のNCRPがやはりACR(American College of Radiology)と合同でCTの線量を減らそうという提言を行っているなど、CTの被ばく低減は国際的なうねりになってきている。わが国の学会の演題でもかなりこの問題が取り上げられるようになってきた。様々な理由で一般撮影ではごく普通に行われている体型に応じた撮像条件の調節がやりにくいことが、問題の解決を遅らせているのであろう。

	1974年	1979年	1989年	1994年	1997年	2001年
頭部正面	7.11	5.34	3.84	2.49	2.28	2.18
腰椎正面	8.21	5.99	4.19	3.61	3.63	3.40
腰椎側面	22.30	15.61	9.37	10.48	11.08	8.62
骨盤正面	6.74	5.12	3.10	2.49	2.42	2.41
胸部高圧 (100kV以上)	0.23	0.18	0.13	0.13	0.18	0.21
足関節	0.44	0.31	0.21	0.17	0.21	0.20
幼児股関節	0.50	0.37	0.23	0.12	0.13	0.19
幼児胸部	0.56	0.39	0.24	0.12	0.18	0.13
グースマン	24.26	16.74	7.28	5.58	6.49	4.79
乳房撮影	22.50	10.35	4.28	1.80	1.42	1.46

線量:[mGy]

ICRP 1990年勧告の取り入れに 関する諸問題

ICRP勧告を法令に取り入れた1958年以来、はじめて線量限度の実質的な切り下げが行われた。線量限度を放射線のリスクと対比させた論理を導入した1977年以来、原爆線量の見直しと疫学調査によって確率的影響のリスクが上昇したことからは必然的なことであったかもしれない。しかし、現在の放射線業務従事者の被ばく量からみると、線量限度の切り下げを行って防護を強化することの意味はないのではないかという意見もかなりの説得力をもつものであった。結果的には諸外国の動向もふまえて2001年4月に取り入れが行われた。

取り入れの作業中から問題になったのは、女性の限度の問題（勧告では男女差をなくしたが、わが国ではそれを残した）と管理区域境界の線量値である。もう一つは直接勧告にはないが、放射線健康診断の法令間に整合性のないことも問題とされた。女性の限度については、その当時の放射線審議会委員の少数と国民の意見募集の大半が男女差をなくすべきという強い意見であったが、その当時に行われた女性の従事者に対するアンケート調査ではそれとは逆の意見が多く、結局は審議会多数意見によって差を残すことになった。この問題は次の改正時には解決が図られることが望ましい。基本限度が切り下げられたことに連動して管理区域境界値も切り下げられたが、前述の議論のように実質的に遮へい等を強化する意味はほとんどないということは審議会委員のほぼ共通した認識であったと思う。そのような観点を含んで遮へいマニュアルなどが作成されたはずであるが、問題解決はそれほど単純ではない。

健康診断項目などに法令間の整合性がないことを解消すべく、かなりのエネルギーが使われた。とくに医師が必要である、あるいは

必要でないと判断したときの検診項目省略の目安を、改正以前の15ミリシーベルトから5ミリシーベルトに切り下げることによって実質的な統一が図られ、電離則などで年4回であった皮膚と眼の診断頻度を減らすことができたが、障害防止法の年1回と電離則等の年2回という頻度の不整合性は残ったままである。また、電離則等の通知によって問診票の内容について述べている部分にも議論があり、これらも次の改正の機会を捉えて合理化を図る必要があるであろう。

緊急被ばく医療に関わる問題

東海村の原子力燃料加工工場で起こった臨界事故によって大量被ばく患者が発生したとき、放射線医学総合研究所の中に立ち上げられていた緊急被ばく医療ネットワーク会議がよく機能して、犠牲者の治療が万全の体制で行われたことを記憶しておられる方が多いであろう。しかし、日本の原子力は安全である＝事故は起こらない、したがって医療対策は基本的に不要であるという安全神話に支配されていたわが国の原子力の環境の中で、ある人が臨界事故の5・6年前からそのようなネットワークの必要性を強力に主張して、いわばボランティアに委員を集めて検討し、事故の直前にネットワーク会議が正式に発足したことはあまり知られていない。それは東京大学医学部放射線健康管理学教室の教授から原子力安全委員、そして委員長代理を歴任された青木芳朗氏である。彼が安全委員に就任してからは、当時の東京大学の救急医学の前川和彦教授が会議に議長になってその後をリードし、ネットワークの機能をフルに活用して被ばく患者の治療にあたられた。

原子力安全委員会が事故の後で、「緊急被ばく医療のありかたについて」の報告書を承認したことから、今までの防災指針で万一の事故のときに住民避難とヨウ素剤投与だけ

が「緊急時医療」で扱われていたものが、原子力以外のあらゆる放射線の事故で医療が必要な場合に対応する「緊急被ばく医療」が必要であるとされた。そして、全国的な緊急被ばく医療に関するネットワークを構築して、原子力・放射線安全のセーフティネットとしようとするものである。文部科学省が平成13年度から(財)原子力安全研究協会や(独立行政法人)放射線医学総合研究所に緊急被ばく医療に関する事業を委託したことによって、緊急被ばく医療に携わる人材の養成やネットワークの構築が具体的に始められた。

私は、平成13年度から原安協でこの事業に参画しているが、全国を回って感じることは、日常的に医療で使っている放射線のレベルよりはるかに小さいレベルの放射線量や放射性核種による汚染に対する恐れが、行政や消防などの方々はもちろん、医療関係者においても非常に多いことである。放射線を正しく恐れて適切な防護措置をすれば、日常的な医療と同じ感覚で放射性物質による汚染した患者さんの処置に当たれるはずである。そのためには正しい情報が伝わらなければならない。適切な防護措置とは、とくにRI施設をもたなくても、搬送するという連絡をもらった後で処置室をビニールシートなどで覆い、二次汚染を防ぐ処置をとればよいことが大半である。現実には原発等で汚染を伴う労災的な事故が起こったとき、事業所内で衣服を脱がせ、露出部位も一次除染が行われてから搬送されるのである。病院で発生する汚染物質は水も含めて事業所に持ち帰ることになっている。海外の例を見ても、チェルノブイリ事故でも周辺住民が医療処置を受ける対象にはなっていない。防災的な事故の場合には、避難、ヨウ素剤投与などと心のケアが必要である。あらためて放射線に対する啓蒙活動の重要性を認識させられた。

おわりに

医療放射線管理について最近感ずることを書き述べてきた。放射線障害はレントゲンによるX線発見の直後から問題になっている古い課題であるが、科学技術の発展や改革によって解決が図られる一方で、常に新しい問題を提起していることに気付かされる。

概要

医療放射線管理に関する環境は、放射線利用技術の革新によって過去十数年の間にかなりの変化が見られた。一旦はほとんど解決したかに見られた職業被ばくも、また患者の被ばく問題についても、再び脚光をあびることになってきた。それはIVRやCT、放射線治療などの分野で患者に障害が発生し、それに伴う職業被ばくも特定の分野ではあるが増加したことにあらわれている。今一度、問題を考え直す必要があり、放射線の正しい知識の啓蒙も重要な課題である。

プロフィール

古賀佑彦(1935年、1月生まれ)
 東北大学医学部を1959年卒業、国立仙台病院におけるインターン、国家試験を受けた後に1960年4月に名古屋大学医学部放射線医学教室に入局した。助手、講師を経て1973年6月に名古屋保健衛生大学(現在の藤田保健衛生大学)医学部教授。2001年3月に退職して名誉教授、同年4月より(財)原子力安全研究協会・参与として緊急被ばく医療ネットワークづくりに参画している。医療放射線防護連絡協議会会長。1968年に名古屋で開催された日本医学会総会の医療被ばく軽減に関するシンポジウムの演者に指名された頃から医療における放射線防護の分野に入り込んだ。1995年のX線発見100周年の年に開催された第54回日本医学放射線学会総会を担当したときにも、放射線防護や被ばく医療の問題もかなり大きく取り上げたつもりである。今は、その他の仕事として名古屋で遠隔画像診断仕事にも携わっている。

休憩室

水無月、峠にはまだ雪が残っていても、山合いの湿原に初夏の使者ミズバショウが開花すると、日ごろは階段の昇降にも良い顔をしない都会人たちが長蛇の列を成して、山路は大いに賑うという。ミズバショウは、北地の水田の畦などで普通に見かけるが、やはり曉霧流れる山並みを背に、郭公の鳴くシラカバ林などから眺めるのがいちばんなのである。確かに山や高原は清涼としてすがすがしい季節であるが、下界はそろそろ梅雨入りである。この時期は、食物といわず、書籍、果てはカメラのレンズにまでかびが生え、菌糸を伸ばす。油断大敵!

世界一きれいな好きな国民とされている日本人でなくても、かびは社会の迷惑と考えられている。どわけ汗疱白癬菌患者(早い話が水虫もちの人)にとって、カンジダ(Candida)菌属などは、かびの中でも最も憎らしく、目の敵にしていることである。

ならば、かびを全滅させれば地球は清潔になり、さらに住みやすい星になるであろうか! 否、生態系を構成する分解者であるかびの助けがなければ、動物は死んでも土に還るところか骨にもなれず、その屍を永久に地表にさらすことになるであろうし、植物とて同様である。当然、自然界の炭素・窒素などの循環は鈍くなり、緑色植物は有機物の生産をしなくなる。食物連鎖から、次の犠牲者は必然的に動物である。このように単純に考えただけでも、かびと私たちのすべての生き物は共存していることが分かる。

語源をたどると、「黴」とは物が長く湿気に触れて青黒くなることで、かびのかの気の転化語で香を意味するという。したがって、「かびる」という動詞は「香ぶ」に由来することになるのか。

酒を醸造することを古くは「醸む」、のちに「醸す」と言った。その昔は、若い娘が歯を清め、飯を噛んでデンプンを糖化し、酵母菌でアルコール化して酒を造っていたからで、噛むが醸むそ

ヒトとかび

して醸すになったということであるが、最近では、米をかびさせることから、かもすはかびすの変化であるという説のほうに支持されているようである。

かびの利用は、酒・醤油・味噌に限らない。奈良朝の宮中では、毎日牛乳を飲み、発酵食品のヨーグルト、チーズの類を食していたと記録されているし、それらを入れた器は現に正倉院に保存されている。また、かびが医薬として用いられた歴史も古い。古代エジプトでは、瓶の中に培養した青かび(ペニシリウム)を水で溶き、兵士の化膿した傷口を洗っていたという。ペニシリンが特有の働きで、細菌の細胞壁の生合成を阻害するというのを、古代人たちは知っていたのであろうか。

奇しくも、1944年6月に連合軍が上陸したノルマンディーの史上最大の作戦では、多くの傷ついた兵士が不足がちなながらもペニシリンの投与を受けている。エジプトの兵士が塗ってもらったときから数千年以上も後のことである。

しかし、現代人も負けてはいないのである。パストゥール(1822~1895)も、病原菌とそれ以外の雑菌とを混合しておけば発病しないという仮説を立てるなど、抗生物質の発見まであと一歩のところまで近づいている。そして20世紀を迎えると、アレクサンダー・フレミングによりペニシリンが発見され(1929年6月に発表)、その後かびからつくられた抗生物質は、まさに雨後の竹の子である。肺炎菌や結核菌を打ち負かした有名なストレプトマイシン(土の中のストレプトミセスというかびからつくられた)を始め、クロロマイセチン、カナマイシン、・・・と盛りがない。

6月、かびの季節である。あの人の学説にはかびが生えている・・・などと一笑に付す前に、自分の心に悪いかびが生えていないかと一考するのも価値があるのではないだろうか。

(健康子)

知って得するガラスバッジ情報(その2)

日頃、お客様よりお問い合わせの多い質問と回答をまとめました。併せて、ガラスバッジに関するお得な情報・当社のサービスをご紹介します。

Q & A

Q.1 > 作業中に誤って多量被ばくをしてしまった可能性があります。緊急にガラスバッジの測定をお願いしたいのですが？

A.1 「24時間報告」のご利用をお奨めいたします。(有料)

<24時間報告>

当社測定センターにモニタ(ガラスバッジ)が届いてから24時間以内に、測定結果をご報告いたします。緊急に線量を確認する必要がある時にご利用ください。

なお、このサービスをご利用される時は、受け入れ準備を整えるため、モニタの発送前に必ず最寄りの当社営業所へご連絡願います。

Q.2 > ガラスバッジの測定結果を少しでも早く知りたいのですが、何か方法はありませんか？

A.2 「速報サービス」をご利用いただくと便利です。

<速報サービス>

あらかじめお客様が申告されている基準線量を超えた場合、速やかにFAXでご報告するサービスです。

放射線障害予防規定などの所内規定で、スクリーニングレベルを設定されている場合や、放射線業務で受けた線量を早く知りたい時に便利です。

当社では、上記サービス登録の有無にかかわらず、ご返却いただいたガラスバッジの測定値が次の基準線量以上の場合には、速やかにご担当者に電話でお知らせしております。

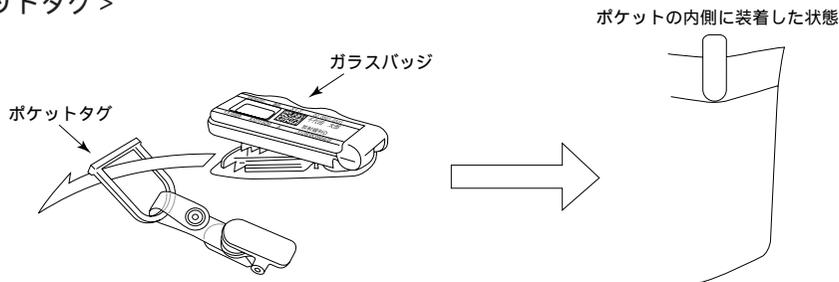
[基準線量]

胸部着用モニタの1cm線量当量	15mSv
腹部着用モニタの1cm線量当量	10mSv
頭頸部着用モニタの1cm線量当量	40mSv
各モニタの70 μ m線量当量	150mSv

Q.3 > 患者さんの介助をしている時や台などに体を接触した時に、腹部につけたガラスバッジが外れてしまうことがまれにあるのですが、外れにくくする方法はないのでしょうか？

A.3 ポケットタグまたはガラスバッジ用安全ピンをご利用いただくと便利です。(有料)

< ポケットタグ >



ガラスバッジのクリップにタグのD型リングを通して、ガラスバッジをポケットの内側あるいは外側にぶらさげて装着します。

線をお取り扱いの場合は、ポケットの外側に装着してください。

< ガラスバッジ用安全ピン >



ガラスバッジのクリップ支点部分内側にある安全ピン用のツメに引っ掛けて装着します。あらかじめ衣服等にピンを留めてからガラスバッジの着脱が可能ですので、毎回安全ピンを取り外す手間が要りません。

作業時にポケットがない衣服を着用される方にも効果的です。

ポケットタグ・ガラスバッジ用安全ピンは、ガラスバッジご返却時には、お手元に保管してください。

何かご不明な点、ご質問等ございましたら、各営業所までお問い合わせください。

お詫びと訂正

FBNews 5月号におきまして一部誤りがございましたので下記のとおり訂正いたします。

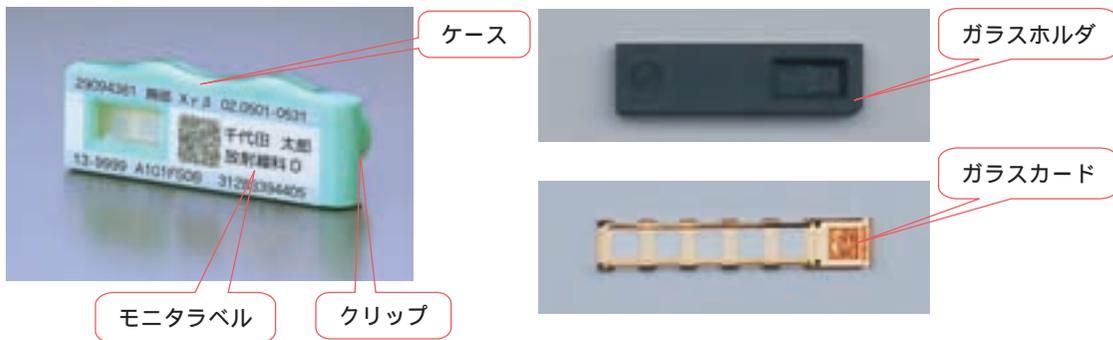
訂正内容
・11ページ A
(誤) 監査官

(正) 医療監視員

ガラスバッジご使用上のご注意

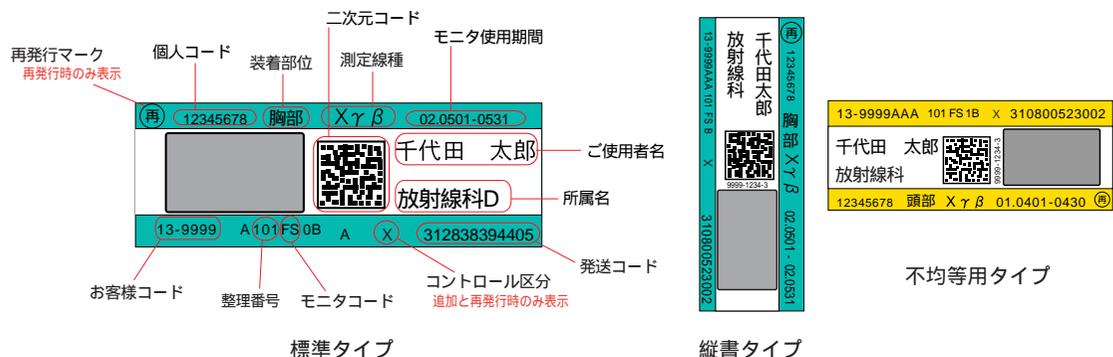
1. ガラスバッジは、絶対にケースを開かないでください。

バッジケースの中にはガラスホルダに入ったガラスカードが収納されています。ケースを開くためには特殊な治具が必要で、治具なしに無理にケースを開けると、ロック機構が壊れてしまいます。また、ケースに無理な力をかけると、中のガラスカードが破損し、被ばく線量の測定ができなくなる場合もあります。



2. モニタラベルに表示されている ご使用者名、 モニタ使用期間をご確認の上、ガラスバッジを正しくご使用ください。

他の人のガラスバッジを使用すると、自分の被ばく線量と他の人の被ばく線量が入れ替わって記録されることとなります。また、1個のガラスバッジを複数の人で共用すると、1人ひとりの被ばく線量が評価できなくなってしまいます。モニタ使用期間をご確認の上、当該期間のガラスバッジを正しくご使用ください。

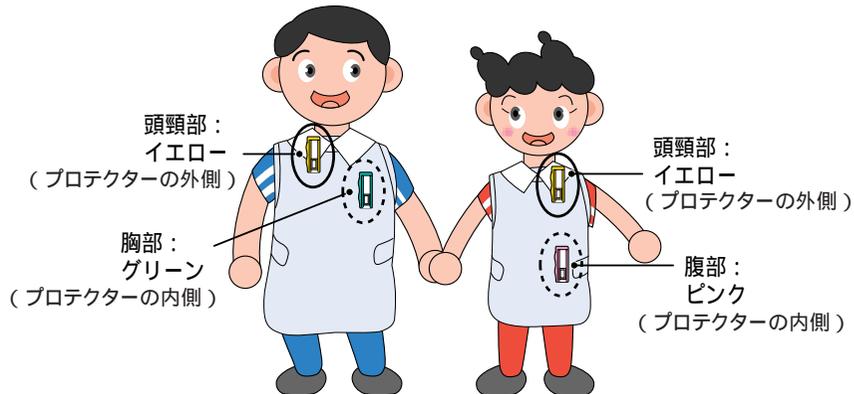


3. モニタラベルを汚したり、剥がしたりしないよう、ご注意ください。

ガラスバッジを測定する際は、モニタラベルに印刷されている二次元コードを読み取って、事業所、ご使用者、装着部位、モニタ使用期間等を判別します。モニタラベルを汚したり、剥がしたりされますと、どこの、どなたが、いつ、ご使用になったバッジが読み取れなくなってしまいます。(ガラスバッジが汚れやすい作業場所では、ガラスバッジ収納ケース「ジーガード(ポリエチレン製：別売)」にガラスバッジを入れてご使用ください。)

4. モニタベルに表示してある装着部位を確認して、お間違えのないよう、当該部位に装着してください。

体幹部不均等被ばく等で複数個のバッジをご使用になる場合、装着部位を取り違えてご使用になりますと、被ばく線量を正しく算定できなくなってしまいます。ガラスバッジケースの色は装着部位によって違っておりますので、モニタベルの表示とともに、ケースの色もご確認ください。また、指先被ばくのおそれがある場合は、ガラスリングも併せてご使用ください。



5. ガラスバッジは放射線の影響を受けない場所に保管してください。

ガラスバッジの保管中に放射線の影響を受けると、実際の放射線作業によって受けた被ばく線量を正しく評価できなくなります。日々の作業が終了した後は、ガラスバッジはコントロールバッジ（FX型を除く）と同じ場所に保管してください。

6. 非密封の放射性同位元素（RI）を扱う所では、ガラスバッジをRIで汚染しないよう、ご注意ください。

ガラスバッジがRIで汚染されると、そのバッジだけでなく、一緒に返送される他のバッジまで、正確な測定ができなくなる場合があります。返送前にサーベイメータ等で汚染の有無をチェックし、汚染の無いことを確認してください。もし、汚染したバッジがある場合は、その処置について、当社までお問い合わせください。（ガラスバッジがRIで汚染されるおそれのある作業場所では、ガラスバッジ収納ケース「ジーガード（ポリエチレン製：別売）」にガラスバッジを入れてご使用ください。）

7. ご使用期間が終了したガラスバッジは、発送トレイに収納して、必ず、当該期間のコントロールバッジ、測定依頼票と一緒に、速やかにご返送ください。

モニタ使用期間終了前のガラスバッジはご返送しないで下さい。

モニタ使用期間終了日から3ヶ月を経過しても測定依頼のなかったガラスバッジは、測定結果をご報告できなくなる場合があります。さらに、当該ガラスバッジは紛失したものとみなされ、弁済料請求の対象となります。また、当該期間のコントロールバッジが同封されていないと、ご使用になったバッジの測定値から自然放射線による影響分を正しく差し引かず、正確な被ばく線量を評価できなくなってしまいます。

8. 「中止」、「休止」、「未使用」などでご使用にならなかったガラスバッジなどは、その旨が判るように測定依頼票にご記入の上、測定依頼する他のバッジと一緒に返送してください。当社からお送りしたガラスバッジなどはすべてをご返却ください。

当社からお送りしているガラスバッジ、ガラスリングは、全て当社からお客さまへの貸与品です。万一、紛失または破損された場合は、弁済料をお支払いいただくことになります。

なぜ線量を測るのか？

場の管理・人の管理



多田 順一郎*

1. はじめに

おとうさんがエルは、大きいきをすいこんで、おなかをふくらませていました。

「このくらいの、大きさだったかい？」

「うん!もっと、ずっと大きかったよ!」子ガエルたちは、こえをそらえていました。

そこで、おとうさんがエルは、また、くいくいといきをすいこみました。そして、そよかぜがふいただけで、ころがりだしてしまいそうなほど、パンパンにふくらんでいました。

「それじゃあ、このくらいかい？」

「もっと、もっと、もーっと大きかったよ!」子ガエルたちは、こえをそらえていました。

「ようし、それじゃあ・・・」

みやざきちひろ「いそつぷものがたり」より

読者もかつて一度は、インソップの「破裂した蛙」の話を読んだことがあると思います。もし、子ガエル達が「大きい」とだけでなく具体的な大きさを言っていれば、親ガエルはそんな大きさに膨らめないことを悟り、悲劇的(?)結末など起こらなかつたでしょう。もっとも、“定性的で主観的な情報だけで方針を決めると、いつか大きな誤りに陥る”という寓意は、インソップの想定したものではなかつたはずで、ともあれ、何らかの客観的な判断を要する局面では、どうしても定量的な情報が必要になります。

放射線は、その発見の直後から医療への

応用がはじまり、適切な効果を得るための定量的な指標として、“線量(dose)”と呼ばれる放射線の“投与量”がいろいろ考案されました。初期の放射線利用では、さまざまな放射線傷害を引き起こしましたので、線量は、傷害を防ぐための指標にも用いられるようになりました。つまり、放射線の利用と安全との双方にとって、線量の把握は、はじめから欠くことのできないものだったので、

しかし、人は放射線を直接五感で捉えることはできませんので、線量の把握には、放射線の作用を受けて、何か目に見える反応を示すものが必要になります(原理的には、視覚以外の感覚にうたえる方法も可能ですが、定量的な把握という点では、とうてい視覚に及びません)。空気の電離、写真乳剤の潜像形成、準安定状態への電子の励起とその緩和に伴う発光など、さまざまな反応がこの目的のために利用されています。こうした道具、すなわち“線量計(dosimeter, dosemeter)”があれば、その線量計を置いた場所で、放射線の作用でどれだけの“反応”が生じたかを知ることができます。

ただし、放射線の作用で起きる反応の量は、作用を受ける物質の種類と状態や反応の種類によって異なりますから、さまざまな線量計が同一の条件で同じ線量の値を指し示すように、共通の線量計を基準として指示値を統一してやる必要があります。この作業を、線量計の

*Junichiro TADA 財団法人 高輝度光科学研究センター 安全管理室 室長

校正といします。なお、法令や日本工業規格では「校正」という字を使いますが、校正の本義は字句を訂正することなので、「測定値を校正する」と書くと、データを改竄するよう見えてしまう嫌味があります。

前置きが長くなってしまいましたが、校正した線量計があれば、それを“正しく”使いさえすれば、線量を把握することができます。

2. たてまえ

さて、なぜ線量を測るのかという問いへの答えは、前節で述べた歴史から明らかなように、放射線の利用と安全に際して定量的な判断をするためです。つまり、放射線の利用に関しては“どれだけ放射線を作用させたか”を把握するためであり、放射線の安全に関しては“人の作業環境にどれだけの放射線が来ていて、そこで働く人がどれほど放射線に曝されているか”を把握するためです。また、作業環境だけではなく、放射線施設が周辺の環境に及ぼす影響を把握するためにも、そうした場所で線量を測ることが必要です。以下では、後者の放射線の安全に関する線量の把握を取り上げましょう。

法令は“放射線障害の発生を防止する”ため、作業環境やその周辺の線量に限度を設けています。したがって、それらの場所の線量を測った記録は、法令を遵守したことの“証拠”の意味を持ちます。場所の線量の測定と記録は、法令にも定めがあります。それを別にしても、放射線施設を取り巻く社会の目がたいへん厳しくなっている今日、そうした証拠を残すことは、ますます重要になっています。

証拠能力と言う点から考えると、測った線量の値が十分信頼できるかどうか、という点は肝腎な問題です。この点を、X線診療室からの漏洩線量を測る場合を例に考えてみましょう。漏洩線量を測るには、当然、何らかの線量計を用いますが、どの線量計にも、それ以下の線量はもう測れない、という値があります。い

ま仮に、使用している線量計のその値が $1 \mu\text{Sv}$ だったとしましょう（注：診断用X線装置から発生する放射線は一瞬しか持続しないので、線量率で測定することはできません）。つまり、X線を照射したとき $1 \mu\text{Sv}$ 未満の漏洩があっても、その線量計を用いて測ったときは、「漏洩を検知できなかった」と記録することになります。この測定と記録の証拠能力はどうでしょうか。

法令では、放射線管理区域の境界での線量を、3月間に 1.3mSv 未満にするよう規定しています。もし、そのX線診療室が、1日に平均30回の撮影をしているならば、3月間には、およそ1,950回の撮影が行われることになります（週末は撮影しないとします）。その間の漏洩線量は、線量計が「検知できなかった」線量の約1,950倍（ $1,950 \mu\text{Sv} = 1.95\text{mSv}$ 未満）です。つまり、一回撮影したときの漏洩線量が検知できなかったことだけでは、とても法令の限度を守ったことを証拠付けられないことになります。これでは、いったい何のために線量を測ったのか分かりません。

放射線の安全に関する線量の把握は、一般に、あまり精密なものである必要がないと言われています。しかし、法令の限度を規定する期間が長い場合には、短時間の線量を測っただけで法令に適合していることを確認しようとすると、思いがけない苦勞を強いられることになります。なぜ測るのかという原点に立ち戻れば、そうした場合には、長い期間の漏洩線量の積算値を測りさえすればよいことに気がきます。

場所の線量を測る別の目的は、遮蔽などの放射線安全設備に不具合が生じていないかの確認です。放射線施設や放射線設備を設置するときには、そこで放射線源を使うことによる影響を評価し、それが法令の限度を越えないことを確認します。したがって、その後、施設や設備の構造と機能やその使用方法が変化しない限り、場所の線量が法令の限度を越えることはないはずで、放射線の遮蔽は、

重量があり強固なものに見えますが、可動部分の周辺などに、いつの間にか“すき間”を生じる場合があります。内部に生じたすき間を目視点検で探し出すことは非常に困難ですから、漏洩線量は不具合を発見できるほとんど唯一の手掛かりになります。継続的に線量の変化を観測していれば、比較的初期の段階で不具合を発見できる可能性もあります。筆者にも、X線診療室の鉄扉の内側に張られた鉛遮蔽が垂れ下がった事例など、漏洩線量を測ることで不具合を発見できた経験がいくつかあります。

放射線に関するトラブルの中で最も多いものが、線源の紛失です。線源を取り扱ったあと、作業場所やそこから排出するゴミなどの線量を測ることは、線源（ γ 線源）の紛失を防止するための基本的な手順です。もっとも、こうした場合は、“線量”の値よりは、他の場所より線量が高いかどうか、という点だけが問題になりますから、“線量を測る”というテーマから少しずれた話になります。

次に、人の管理のために線量を把握する意味について考えましょう。論理的に考えれば、作業環境の線量を適切に管理していれば、そこで働く人たちが限度を越えて放射線に曝されることはあり得ないはずですが。言い換えるならば、そうした場合には、作業者の線量限度を管理するために、各人の受けた線量を測る意義が希薄になります。それでもなお、個々人の受けた線量を測ることには、どんな意味があるのでしょうか。

放射線作業をする人の線量限度は、放射線への曝露の、人の健康に無害な領域と有害な領域との境界を意味するものではありません。急性の放射線傷害について言えば、線量限度は、傷害の起こる線量より十分低い値に設定されています。しかし、そうだからと言って、限度内であればいくら放射線に身を曝しても構わない、という考え方は歓迎されません。なぜならば、現在の放射線防護の考え方

(したがって法令の考え方)は、どんなにわずかな放射線への曝露でも、受けた線量に比例した有害な影響のリスクを負う(LNT仮説)という立場をとっているからです。

こうした立場をとる以上、曝露する線量が限度を越えないように管理するだけでは不十分です。限度を越えないことは“当然”であり、個々の人が実際に受ける線量を、できるだけ少なくする努力を求められることになります。今日、LNT仮説に対しては、放射線生物学者の間から、その信憑性に疑問を投げかける意見も増えてきましたが、作業者の曝露した線量を測って作業改善に役立てることは、そうした議論の帰趨とは関係なく意義のあることです。

3. ほんね

さて、“なぜ線量を測るのか”という問いに対する一応もつもらしい説明を、長々と並べてみました。いわば、放射線安全のために線量を測ることの“たてまえ”です。しかし、世の中の少なからぬ放射線管理者は、こうしたたてまえとは関係なく、「法令で規定されているから」線量を測っているのが実情でしょう。

法令が義務付けているから、毎月(固定した装置の場合は半年ごと)惰性的に「放射線障害のおそれのある場所」の線量を測り、個人線量計を着用させる。ひょっとすると、前回測り忘れた場所があったのに気付いても、「どうせ違いがあるわけない」とばかりに、何のためらいもなく、記録を「校正」してしまうことすらあるかも知れません。しかし、先人たちの苦い経験は、そうした弛緩した意識の中に、大きなトラブルの芽が潜んでいることを警告しています。

問題の根の一端は、そもそも、放射線の安全に関して線量を測る場所を、「放射線障害のおそれのある場所」と呼ぶことにあるのかも知れません。法令は厳密さを目指すあまり、しばしば大仰な用語を用いる傾向がありますが、

この「放射線障害のおそれのある場所」という言葉は、一般的な感覚の日本人にとって、条文の起草者の意図とは異なった印象を呼び起こしてしまうようです。正直なところを白状すれば、筆者も放射線を取り扱う“初心者”だった頃、放射線管理区域（＝放射線障害のおそれのある場所）に立ち入るたびに、いまにも障害を受けるのか、とずいぶん腰が引けていたものです。無論、そこそこの強さの線源が露出でもしていない限り、人の立ち入り可能な場所に、本当に放射線障害を受けるおそれのある場所などあるはずがありません。そうした場所をことさら「放射線障害のおそれのある場所」だとして、線量を測る理由付けにする（字句上はそう見える）のは、著しく担当者の意識を白けさせているように思われます。

また、法令が一定の期間ごとに線量を測るよう規定していることも、この作業を惰性に流す原因の一端ではないでしょうか。法令が整然とした記録を好むことや、定期的な記録で線量の変化を継続的に把握するのが重要であることは、もちろん理解できます。しかし、放射線安全に関する線量測定のための目的からすれば、適切な“機会”に応じて測ることにこそ、さらに大きな意味があるはずで、筆者には、法令にこの“機会測定”の考え方を明示していないことが、受動的な意識での測定に流れる遠因となっているように思われます。

「いくら法令の測定でも、装置を傷めかねない運転なんかできるか!」。ひと昔前は、筆者もそうした抗議を散々聞かされたものです。最大定格で運転したときの漏洩を測ることが、広く指導されていた結果でした。漏洩線量が限度を越えないことを確認する目的であれば、無論、最大定格で運転することにこだわる理由はありません。通常の運転条件で測定し、最大定格（または許可された最大出力）に換算すればよい訳で、現在ではそうした指導が基本になっているはずで（なお、最大定格と通常の運転条件とで発生する放射線の線

質が異なるときは、簡単に換算することができません）。

ただし、こうした測り方をするとときに注意しなければならないのは、線量計で検知できなかった場合の扱いです。出力を落として測定することは、線量計が検知できる最小の線量（最小検出限界線量）を引き上げることに相当しますので、線量計が検知できなかったことが十分な“証拠能力”を持つかどうか、慎重に検討する必要があります。

密封線源の異常の有無などを6月間ごとに放射線測定器で点検する、という法令の規定も、しばしば物議を醸します。紛失の防止という観点なら、線源を使用後に保管箱などに格納する際に点検すべきですし、密封の損傷を調べるといふ観点なら、使用の前後に点検すべきでしょう。まして、6月間使用しなかった線源をわざわざ取り出して、法定の点検測定をするために放射線に身を曝すのでは、放射線への曝露は少なければ少ないほどよいという法令の基本的考え方に照らして、本末転倒と言わざるを得ません。定期的に測定し記録する、という法令の硬直した形式主義がもたらす弊害の一つでしょう。

放射線作業をする人が受けた線量を測る際、管理をする側の者が気を遣わざるを得ないのは女性への対応です。胎児や胚に対する防護という観点から、女性に対して特別な線量制限が設けられた経緯は分かりますが、そのことが逆に、放射線を取り扱う女性に不安やストレスを与える場合もあるからです。まして、「貴女が妊娠可能でないなら、胸部に着用して下さい」と、セクハラ委員会の吊るし上げを招くような台詞は、筆者のように気弱な管理者には、とうてい口に出せるものではありません。

よく考えてみると、「胎児や胚は放射線作業員ではないので、公衆に対する線量限度を適用する」という論理そのものも、相当にいかがわしい面があります。第一に、放射線作業員と

公衆とに適用する安全基準に、なぜ差をつけてよいのでしょうか。放射線作業者は、放射線を取り扱うことで収入を得ているのだから、その分、余計に放射線に身を曝すことを我慢すべきである、言い換えるならば、放射線作業者は、給与で命の一部を売り渡していると言うのでしょうか。仮にそうだとすると、そんな契約が倫理的に許されるのでしょうか。

第二は、「公衆に対する線量限度」が、実は、公衆ひとりひとりの線量限度を意味する用語ではなく、放射線施設などの設置基準を意味する用語であるという点です。しかし、放射線防護の専門家以外の方が、この用語を前者の意味であると解釈するのは、きわめて自然なことであるように思われます。その意味で、この用語の選び方は、きわめて不注意であったと言わざるを得ません。そして、この用語の意味に対する誤解が、JCOの事故の際には周辺住民に大きなPTDSをもたらし、それが原因で妊娠を継続できなくなった例も、一人や二人ではなかつたらうと聞きます。

それはともかく、胎児や胚を公衆の構成員として管理するために（正確には「公衆の構成員だから管理しないために」と言うべきですが）、女性放射線作業者の子宮壁を事業所の境界として位置付けるのは、いささか無粋に過ぎたやり方に思われて仕方ありません。

4. おわりに

どうも、「なぜ線量を測るのか」に関する本音の話が、変な方向にそれてしまったようです。ともあれ、本編のタイトルに掲げた問いに対して、「そこに放射線があるからだ!」と胸を張って答えられるようなマニアックな測定屋は別にして、大概の管理者には、管理のために線量を測ることの、たてまえと現実の乖離に、大なり小なり悩まざるを得ない現実があります。

放射線は、人に有害な影響を与えるかも知れない環境要因の中で、その有害要因を測る技術が最も進歩している分野の一つだらうと

思います。そうした技術の恩恵を受けて、私たちは、きわめて微弱な放射線の存在を検知でき、線量を測ることもできるようになっています。この技術に支えられて、放射線と放射性物質の管理技術は、さまざまな有害要因に対する管理技術の中で、最もきめの細かいものに作り上げられていると思います。

しかし、あまりにも容易に放射線を測れるようになったことが、同時に、行き過ぎた管理という弊害も生み出してしまったようにも思われます。人は、とかく有害要因を「ある、なし」で判断しようとする。有害要因の検出能力が上げれば上がるほど、「有害要因があるから何とかしてくれ!」という要求が増えるのは、ものの道理です。

しかし、私たちの社会が、人と社会の安全のために費やすことのできる社会資本は有限です。放射線という有害要因の状況が些細なことまで検知できるからといって、放射線安全ばかりに社会資本を注ぎ込めば、他の有害要因に対する手当てが薄くなり、結局、総体的な人と社会の安全が損なわれることとなります。

マニアックに技術の限界を究めるような放射線計測は、無論それなりに価値も醍醐味もあるものですが、場所と人の管理のために線量を測るときには、ほどほどの手加減、というものが必要だと実感しています。

プロフィール

昭和26年、東京都の生れ。筑波大学にて学位を取得。学究の道を諦め、総合病院に勤務したことから、この道に入る。大学病院の放射線管理を経て、母校の陽子線治療チームに参加。大型放射光施設 SPring-8 が放射光を出し始めた春に、播磨山中の人となる。

学会感想記

2003国際医用画像総合展に出展して

緑の葉を通る風もすっかり夏らしくなりました。なにかと気分昂揚となるこのごろです。皆様いかがお過ごしでしょうか。

4月11日(金)から13日(日)の3日間に渡り、上記展示会が横浜市にあるパシフィコ横浜にて盛大に開催されました。今回、弊社の、医療機器事業部と線量計測事業部から出展させていただきましたので、皆様にご紹介させていただきます。

内容は、表題名のとおり、医療機器事業部からは FIRST system(前立腺がん治療システム) Exomiα(3DDRR画像放射線治療シュミレーター)

PLATO(3D放射線治療計画装置) BAT system(体幹部定位放射線治療計画支援システム) MOBETRON(可動型術中照射用リニアック)その他が出品されました。当線量計測事業部からは、ACEGEARV3(個人線量管理システム) ガラスバッジ、リングバッジを各々展示致しました。

会場は想像を絶する広さと、来場者で熱気むんむん、さすが国際医用展との認識を新たにしました。展示内容は各ブースのほとんどが、当然のように3D各種画像を表示し、いかにこれに付加価値をつけるかを競っていました。CPUの発展に伴い人体内部のまるで手に取るような、いや自分がマイクロマンになって体内を探索しているがごとの滑らかな動体グラフィックスは、驚異そのものです。

手前味噌になりますが弊社展示の中でFIRST system(前立腺がん治療システム)は今後になら



弊社ブース前

の需要が期待できるシステムで、永久刺入線源の導入にあたり施設基準等の問い合わせが増えると思われれます。

線量計測事業部からは、ACEGEARV3の紹介をスライドショーにて行いました。これは個人線量管理システムで、ガラスバッジの測定結果をFDにてお届けし、お客様のCPUに蓄積し、各種帳票に印字可能で人数が多ければ多い程、特に被ばく状況の把握という観点から管理者の方に役立つシステムとなっています。

昨今の医療技術の進歩が、われわれにとってほんとうの幸せに繋がるように心から願い、又弊社新商品郡を皆様にこの展示会を通じて少しでもご理解して頂いたことを、深く感謝致しまして終わりとさせていただきます。

(線量計測事業部 中矢 洋一)



展示風景

テクノコーナー



散乱線の測定と サーベイメータについて

放射線管理区域内外の放射線の防護量 (Sv) の測定方法と、これに用いる空間線量(率)サーベイメータの使用方法について、ご説明いたします。

サーベイメータの特長や諸特性について

まず初めに、サーベイメータの特徴や機能を把握していただきたいと思えます。これは、利用する放射線や測定する場所に適切なサーベイメータを選定するためです。一般に用いられる空間線量(率)サーベイメータとして代表的な 3 種類について、ご説明します。

電離箱サーベイメータ

電離箱サーベイメータは、良好なエネルギー特性と良好な方向特性が特長です。さらに、積算線量のレンジを用いることによって、一般撮影などの X 線の間歇照射を測定することができますので、散乱線の測定に適しています。電離箱サーベイメータには、前面のキャップを外して 線や低エネルギーの X 線を電離箱の中に直接入射させることによって、その応答を確認することができる機種があります。しかし、その場合の指示値は 70 μ m 線量当量を示しているわけではありません。70 μ m 線量当量は方向性線量当量であるため、それを測定する測定器は 70 μ m 線量当量に応じた方向特性を有している必要があります。70 μ m 線量当量の測定には専用の測定器が市販されていますので、そちらを使用して下さい。

シンチレーションサーベイメータ

シンチレーションサーベイメータは、非常に感度が高く、バックグラウンドレベルから測定することができるのが特長です。エネルギー補償回路によって 1 cm 線量当量に対応している機種があります、電氣的に 50keV 以下をカットしていますので、

散乱線の測定には適していません。リニアックのように比較的高いエネルギーの X 線であっても、室内では散乱線の影響が無視できません。また、室外では防護壁を透過すると低エネルギー成分をカットされて線質が硬くなると誤解がありますが、コンクリートなどの防護壁は、むしろ散乱体として機能しますし、廊下等では他の床壁の散乱線の影響があります。

GMサーベイメータ

GMサーベイメータは、X・線の空間線量率と線の表面汚染測定の両方に使用できることが特長です。RI施設での作業中のチェックに用いると便利です。空間線量率の測定については、エネルギー特性が顕著であるため、予め放射線のエネルギーが特定できる場合など用途が限られています。また、放射線の入射面積の大きい側面の方が感度が高いので、放射線源を探索する場合は注意が必要です。線の表面汚染を測定する時には先端のキャップを外しますが、空間線量率を測定するときには必ずこのキャップを付ける必要があります。このキャップを取りはずしていると方向特性がより顕著になり、正しい指示値を示しません。線の表面汚染測定については、口径が小さいため感度が低く、持ち出し検査には適していません。持ち出し検査には、感度の高い大口径の汚染サーベイメータを使用して下さい。

サーベイメータの取り扱いについて

次に、サーベイメータの維持管理について、ご説明します。これは、健全なサーベイメータを使用することによって正確な測定値を求めるためです。サーベイメータは精密機械です。振動や衝撃には十分注意して取り扱ってください。本体と検出部がケーブルで接続されているものについては、接合部やケーブルの劣化に注意してください。サーベイメータはいずれも強力な電場・磁場の影響で破損します。医療施設では、MRI室の周辺で使用しないでください。

測定の前には必ず、始業点検をして健全性を確認して下さい。できれば定期的にメーカー点検することをお奨めします。サーベイメータは

計量器です。計量器には校正が必要です。サーベイメータは校正して使用してください。

電離箱サーベイメータ

電離箱サーベイメータは、湿気が故障の直接の原因になります。雨をさけるのももちろんですが、夏季、冬季など気温の差が激しい場合の結露にも十分注意してください。使用しない時はデシケータに入れて保管するなど、積極的に湿気を避けてください。

シンチレーションサーベイメータ

シンチレーションサーベイメータは、従来と比較して蛍光体や光電子増倍管の安定性や寿命が向上していますが、蛍光体と光電子増倍管の接合部の劣化は避けられませんので、徐々に感度は低下するものと考えてください。

GMサーベイメータ

GMサーベイメータのGM管は消耗品です。有機消滅ガスが消費するのはもちろんですが、原理的に無限の寿命とされているハロゲンガスであっても反応生成物によって陽極が消耗します。自動車のヘッドライトのランプと同じであくまで消耗品ですので、随時交換するものと割り切ってください。

空間線量測定の目的と意義

次に、空間線量測定の目的や意義について、お話しいたします。空間線量測定には次の3通りがあると考えます。1つ目は、作業管理上の測定です。管理区域内での作業計画を立案するために、作業する場所の空間線量率を予め測定したり、作業中にその場所の空間線量率を確認したりすることです。2つ目は、放射線利用施設の許可申請上の法令適合性を判断するための測定です。開業時や使用開始時を初め、照射装置や構造物の更新時や、利用方法を変更した場合には、変更点を中心に詳細に確認します。3つ目は、日常測定です。日常測定は定期定点測定が基本です。決められた場所を決められた方法で定期的に測定することによって正常な状態を知り、

正常な状態の測定値と比較することによって異常を知ることができます。測定した記録は、そのまま保管するだけでなく、測定値を評価し、判断する必要があります。サーベイメータの指示値からバックグラウンド指示値を差し引き、測定レンジに応じた校正定数を乗じて測定値として取り扱うことはもちろんですが、測定によって異常を捉えた場合には、校正条件やサーベイメータの特性、測定条件等と比較して、測定値の誤差要因から信頼性を判断したり、必要に応じて是正措置を講じたりする必要があります。これは、法定限度を超過した場合に限られません。日常測定は、測定する場所や記録することが法令で義務付けられています。このように法令で義務付けられている測定を法定計量と言います。法定計量を実施することによって施設の安全性を証明することが、測定の目的になります。測定によって何かを証明しようとすることを計量証明と言います。計量証明にはその裏付けが欠かせません。国家標準とのトレーサビリティがその裏付けとなります。

積算線量計の活用

関連項目として、積算線量計の活用について追加してお話しします。従来、個人線量計に用いる積算線量計は放射線測定器具としてサーベイメータのような放射線測定器とは区別されていましたが、今回の法令改正で積算線量計も用途に応じた放射線測定器とされました。さらに、医療法の法令改正通知では、RI施設のように周辺の線量率の変動が激しい場合には、限られた時間で線量率を測定するより積算線量計で長期間の測定をした方が望ましいと謳われました。積算線量計を用いた空間線量測定は測定サービスを利用することによって容易に実現できますので、活用することをお奨めします。この場合、個人用の積算線量計と環境用の積算線量計は形状は全く同じですが、校正条件が異なります。取り違えると正しい測定結果が得られませんので、区別して取り扱うよう十分ご注意ください。

(アイトープ事業部 寺中朋文)

サービス部門からのお願い

モニタ早期返却推進のスローガンとイラストのご案内

当社は、個人線量モニタリングサービスをとおしてお客様の放射線安全管理を支援しており、被ばく低減を図るためにも、ふだんから、ご使用期間の終了したモニタは早期・確実にご返却していただくようお願いするとともに、当社測定センターにおいて迅速に線量を測定し、報告書を作成してお届けしています。

迅速な測定結果のご報告ができるよう、願いを込めて、当社サービスに使用しておりますすべての封筒にスローガンとイラストを印刷し、モニタの早期返却の推進をご案内させていただいております。

まさかの前に早期返却！



*** ご使用期間の終了したモニタは、
早期に返却してくださいませよう
お願いいたします。**

GB(ジービー)カエル
[帰るガラスバッジ]

編集後記

今年も例年通り、杉花粉による影響で2月頃からマスクや防護メガネなどで自己防衛している人が多く見られました。4月過ぎてからは新型肺炎「SARS」があっという間に中国、香港などで流行し、海外旅行者や、北京、香港などの人々はマスク姿が日常的になってしまいました。最初は謎の肺炎とか言われていましたが、世界保健機関(WHO)は風邪などを起こす「コロナウイルス」の新種と断定、「SARSウイルス」と命名しました。9割以上が自然治癒、患者は大人に集中、せき・くしゃみで飛沫感染するのが特徴とのこと。発端は昨年11月中国広東省で、初の感染者が確認された後、2月中旬から同省で働く出稼ぎ労働者や行商人などから隣接する湖南省や四川省へ飛び火し、下旬には広東省の医師が訪問先の香港で感染を広げたとされています。この後、北京の感染者を隠したことから北京発の感染が激増したようです。世界的な不況のさなか、さらに社会、経済に大きな打撃を加えています。

今月号では、原子力安全研究協会 古賀佑彦 先生に「最近の医療放射線管理について思うこと」と題してご執筆いただき

ました。先生は本稿を執筆中に体調を崩され、心配していましたが、このたび回復と同時に本稿を仕上げてくださいました。先生が会長を務めておられる医療放射線防護連絡協議会の発足に際し、参加しようとした学会・団体が7つもあったということは、関係者の方々が医療分野における被ばく低減と放射線管理の充実に関心を持たれたことに他ならないとされています。このことが原点となり、その後の諸問題に精力的に取り組み、解決を図ってこられたことが良く理解できました。

メジャーリーグではヤンキース松井がゴジラパワーを発揮しつつありますが、日本の公式戦では、セ・リーグは阪神が大躍進、パ・リーグは松坂選手はじめ若手の活躍がひときわ目を引きまします。常勝ジャイアンツは、レギュラー選手のケガによる劣勢をやはり若手選手が良く補い、その活躍が新鮮に映ります。メジャーリーグの超一流の選手に混じって、ひけをとらないイチローなどの日本選手の活躍で、野球観戦はグローバルになってきました。選手のボーダーレスの交流が基点になり、経済活性化の引き金になるかも知れません。(宮本)

FBNews No.318

発行日 / 平成15年6月1日

発行人 / 細田敏和

編集委員 / 宮本昭一 久保寺昭子 佐々木行忠 寿藤紀道 藤崎三郎

福田光道 大登邦充 田中真紀 池田由紀

発行所 / 株式会社千代田テクノル 線量計測事業部

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7階

電話 / 03-3816-5210 FAX / 03-5803-4890

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

印刷 / 株式会社テクノサポートシステム

営業所 / 東京 TEL 03-3816-2245
FAX 03-5803-4890

大阪 TEL 06-6369-1565
FAX 06-6368-2057

名古屋 TEL 052-331-3168
FAX 052-339-1180

福岡 TEL 092-262-2233
FAX 092-282-1256

仙台 TEL 022-224-1113
FAX 022-217-8796

新潟 TEL 0257-22-3334
FAX 0257-20-1022

札幌 TEL 011-733-1501
FAX 011-733-1502

広島 TEL 082-261-8401
FAX 082-261-8448

モニタリングサービスのお問い合わせは上記の営業所で承っております。
- 禁無断転載 - 定価400円(本体381円)