

*Photo H. Fukuda*

## *Index*

---

放射線の安全について考えてみよう.....	米澤 司郎	1
ガラスバッジによるモニタリングサービス .....	寿藤 紀道	5
平成13年度個人線量の実態 .....		10
保物セミナー2002のご案内 .....		18
〔サービス部門からのお願い〕		
ご使用者変更連絡票はFAX(フリーダイヤル)が便利です .....		19



# 放射線の「安心レベル」について考えてみよう

大阪府立大学先端科学研究所 米澤 司郎



はじめに

「暮らしの中での科学技術に対する不安を解消するために、住民が気楽に相談でき、住民と共に、これらの問題を考える「NPO安心科学アカデミー」を平成13年12月10日に設立した。詳細についてはFBNews No.301( '02.1.1 に記載している。そして、NPO安心科学アカデミーの活動の一環として、住民が放射線を受けた場合、どの程度の放射線まで受けても健康上心配いらないという「安心レベル」を提唱した。本報告はこの「安心レベル」について紹介したものである」

(安心科学アカデミー代表 辻本 忠)

私の勤務先では大阪府手数料条例に基づく照射・測定依頼を受け付けていて、停年退職者の増加とともに受け付け可能な項目が減ってはいるものの(ちなみに、昨年4月からはガンマ線透過写真による非破壊検査は有資格者でベテランの退職とともに不可能になった。論文の種にならないこの業務は大学では評価の対象にならず、人員補充の対象にもならない)今のところ可能な限り外部依頼を受け付けている。公立大学でこうした制度を持つ大学は極めて稀だと思われる。こうした業務を行っている理由は、大学に併合される前の大阪府立放射線中央研究所が行政の研究機関であって、行政サービスの一環としてこれらが業務に含まれていて、それをそのまま大学へ持ち込んだからである。私は昨年春に、防護シートの鉛当量試験を退職者から引き継いだ。こうした業務の中に所外へ出かけての放射線測定の項目があって、毎年2回、滋賀県甲賀町の財団法人日本アイソトープ協会と株式会社コーガアイソトープへ赴いて照射施設

周辺の放射線測定を行っている。測定には事業所、町役場代表と私の3名が並んで3台の測定器で計測し、公的な測定値としては私が測定した結果を統計処理したのちに所長の公印が押されて測定依頼者の事業所へ送られる。測定は必ず地区代表の立ち会いのもとで行うことになっている。地区代表が毎年交代されるので、毎年のように「どの程度だったら安全ですか」とか「どの程度の数値がでたら放射線が漏れていることになりますか」と尋ねられる。いろいろな質問から、この地区の方々が事業所に好意的で、事業の発展を望んでおられることがうかがえる。放射線に関する説明はすんなりと受け入れられている。事業所のかたがたが日ごろから交流に心がけておられ、それが実を結んでいることを実感する。

私は尋ねられるままに、地球上には自然放射線の高い地域があるが住民の健康に悪影響が観察されていないこと、たとえ漏洩事故があって規制限度の年1ミリシーベルトを少々超える放射線被ばくを受けるような場合でも、それは放射線の管理に失敗したことを意味しているのであって、健康に異常をもたらすということではないこと、自然放射線の数十倍以上の量(これまでの経験ではおおよそ100ミリシーベルト)になれば具体的な健康問題は生じていないことを説明している。また、放射線の測定値(カウント)がばらつくことに関しても、長さを測るような連続の値をとる計量値はばらつきが小さいが、短時間の計数値(カウント)はばらつくことを、短時間に道路を通る者の人数がばらつくという事例を示して説明している。こうした説明は、少しづつではあるが住民の常識を形作ることに役立つと感じて、楽しい息抜きの出張にな

っている。

ところで、「放射線はわずかでも恐ろしい」という常識は、事故の際にパニックをもたらし、風評被害とストレスは実際に健康障害(と経済損失)をもたらす大きな原因になると考えられる。チェルノヴィリでの事故処理従事者に自殺者が多いことを耳にすると、このことが実感される。これを避けるために、「安心線量」の提案が望まれるところである。

「特定非営利活動法人安心科学アカデミー」では数年前から「安心線量」の概念の提唱に努力されているので、今回その概要をご紹介します。

放射線のレベルと危険度の図及び解説はそれを象徴的に集約したもので、3段階(レベル)の線量域が設定されている。

- 1)「危険レベル」は、500ミリシーベルト以上の高線量域で、この線量域は臨床的症状が現れ、個人にとって受け入れることができない線量域である。
- 2)次いで、リスクが増えるおそれのある「注意レベル」が設定されている。暫定的に30～500ミリシーベルトに設定されている。この線量域は、臨床的症状が現れることはほとんど無いと考えられるが、自然放射線の最高値に近い30ミリシーベルトを超える場合には、発がんのリスクは高まるかもしれないことから、注意すべきレベルと考えられた。

- 3)30ミリシーベルト以下は、自然放射線の線量域で、これまでの疫学調査からリスクをもたらすとは考えにくく、「恐怖の対象とはならない」線量域であるので「安心レベル」に設定されている。

上限を30ミリシーベルトとした理由の一つは、英国放射線科医の100年間にわたる健康影響調査結果(Berrington, A. et al., Brit. J. Radiol. 74: 507-519, 2001)である。被ばく線量が直接に測定されていないという問題があるとのことであるが、メンバーの近藤宗平阪大名誉教授による解説の一部を借用すると、

・初期(1897～1920): 20年間の被ばく線量は最低20Gy(1Gy/年)と推定される。

放射線科医のがん死は一般臨床医より75%高い。いっぽう、死因の80%を占めるがん以外の死が低下したので、全体として寿命は短縮されなかった。

・中期(1921～1954): 放射線防護対策が効果をあげ、1936年までのがん死は一般臨床医の24%過剰、最大許容線量0.2R/dayが実施された1936年以後では12%過剰に低下した(いずれも有意差は無い)。

・後期(1955～1979): 被ばく線量の推定値は20年間で0.1Gy(5mGy/年)に下がり、一般臨床医と比較して全死因で32%低く、がん死では29%低い(いずれも有意差は無い)。

・過剰がん死と生涯(20年間)線量の対数とをグラフにすると、ほぼ直線関係になる。そこで、がん死ゼロのときの線量を求めると30mGy/年になる。がん死がゼロならば、他の健康影響へのリスクはもっと小さいと考えられるから、年間30mGy以下の被ばくはあらゆる健康リスクに関して安全であることが疫学的に示唆されたことになる。

この「安心レベル」線量域の数値をどう設定するかということに関しては、安心科学アカデミーメンバーの中でも議論があり、一致しているわけではない。とりあえず、こうした線量域を設定することに意義があると考えられていて、今後さまざまな立場の人々との論議を必要としている。

自然放射線を遮蔽するとゾウリムシや緑藻類の増殖が低下するというP1anelらの実験結果や、哺乳類培養細胞の増殖率が低下するという滝沢らの実験結果がある。自然放射線より低い線量になれば、人の健康に良くない影響が現れるかもしれない。図の中に記載されている主な事例は、近藤宗平先生の図書「人はなぜ放射線に弱いか 第3版」、講談社ブルーバックスシリーズB1238から引用されている。

それぞれのレベルの数値に関してはまだ一致した見解に至っていないくて、特に「安

心」レベルの設定値では将来の批判に耐えるように十分に安全側で提唱すべきであるという考えと、疫学調査からもっと高い線量でもがんの増加は見られていないといった考え方の違いがある。

放射線防護体系づくりでは、発がんメカニズムの解明や発がんを修飾する因子の関与の解明、生体防御機能の解明が基本的に重要であり、今後それらの研究を推進すべきである。

いっぽう、分かり易い放射線防護体系をつくるためには、基礎科学の順問題として解く手段よりも、ものつくりでの進め方である逆問題として解く必要があるとの提唱(菅原努「分かり易い放射線防護体系を考える - 逆問題としての放射線防護 - 」「環境と健康」Vol.16, No.2, pp.44-50, 2002.)は、複雑にもつ

れた問題の解決に有力と思われる。

「安心科学アカデミー」が議論してきた流れは、発がんとその制御のメカニズムの解明が完結していない現時点でも、影響の結果としての疫学調査結果を基盤に、最近の生体防御機能を配慮して進められており、現実的な対処をめざす考え方であろう。

リスク・コミュニケーションの立場から考えると、こうしたレベルと数値を設定するにあたっては、さまざまな立場の者が議論してコンセンサスを得る必要があり、現時点ではこれはなかなかの難題であろうと思われるが、放射線に正しく対処する常識を形成してゆく上で「安心レベル」を含む放射線影響の「レベル」の設定は現実の問題として重要なことだと思われ、今後の議論と進展を期待したい。

(安心科学アカデミーが配付している解説書) - 1

放射線の安心レベル

急性 ( 1 回 )	レベル	慢性 ( 年間 )
JCO事故O氏死亡( 16,000 )	mSv	マウス実験、線による 胸腺リンパ腫瘍20%以上発生( 20,000 )
JCO事故S氏死亡( 6,000 )	10,000	
JCO事故Y氏退院( 1,000 ) 疫学調査から精神発達遅延症 発生率激増( 1,000 )	1,000	
疫学調査から遺伝的影響の 心配はない( 500 ) 妊娠15週期被ばくによる 精神発達遅延症発生なし( 200 )	100	マウス実験、線による ガンの危険性はない( 300 ) ブラジル、ガラバリ海岸一部の 自然放射線( 175 )
胎児被ばくリスクなし( 100 )		英国放射線科医の 疫学調査問題なし( 30 )
医療検査：頭部CT( 46 )	10	小児白血病の年間発生率に 有意差なし( 50/5年 )
医療検査：腹部CT( 20 )		インド、ケララ地域の自然放射線( 3.8 )
胃のX線集団検診( 0.6 )	1	中国高放射線地域健康状態よし( 3 ) 自然放射線( 2.4 ) 大地からの線( 0.5 ) 宇宙線( 0.4 ) 内部被ばく( 0.3 ) ラドンによる内部被ばく( 1.2 )
胸のX線検診( 0.05 )		

安心科学アカデミー作成/大阪大学名誉教授 近藤宗平氏監修

(安心科学アカデミーが配付している解説書)ー 2

### ※ ※ 放射線の安心レベル ※ ※

自然界には、地球の外からふりそそいでくる宇宙線、大地からのガンマ線、大気中のラドン、食物に含まれている天然放射線からの放射線などの自然放射線がある。人類は類人猿からわかれた数百万年前よりこのような自然放射線の中で暮らしながら進化してきた。放射線の量(線量)は地域的にかなりの差がある。年間線量の世界平均は2.4ミリシーベルト、わが国は1.5ミリシーベルト程度である。ブラジルのガラバリ海岸の一部では大地からのガンマ線だけで175ミリシーベルト、市街地でも8～15ミリシーベルト、インドのケララ地域では平均3.8ミリシーベルトのところもある。しかし、このような高い線量の地域で生活している住民が他の地域で生活している住民と比較しても人体に悪い影響は認められていない。科学技術が生活の中に溶け込むようになり、自然放射線以外に人工的な放射線も受けるようになった。その代表的なものは医療によるものである。医療エックス線の障害は最初に放射線科医に現れた。彼らのがん死亡率は一般臨床医の2倍に達した。しかし、国際放射線防護委員会が設立されてからは放射線科医の被ばく量は激減した。放射線科医のがん死亡率は、最近では一般臨床医より低下し、人工放射線は適量あびるほうが健康に良いと言う結果が得られた。これらの調査結果から、年間30ミリシーベルト以下の人工放射線の被ばくは健康に悪い影響は起こらないということになる。従って、年間30ミリシーベルト以下を安心レベルと呼

ぶ事にした。

胃のエックス線集団検診では4ミリシーベルト、胸のエックス線検診では0.05ミリシーベルト、エックス線CTによる検査では40ミリシーベルト程度の放射線を局部に受ける。これらの値は1回に受ける線量で、検診及び検査の回数を増せば線量は増える。このような医療による放射線は自然放射線に加算されて受ける事になる。1回に500ミリシーベルト以下の放射線を受けても、ほとんど臨床的症状は起こらない。しかし、上記の安心レベルを超えた場合には、リスクは高まるかもしれない。そこで、30～500ミリシーベルトの範囲を注意レベルとした。

500ミリシーベルト以上の線量では急性か慢性かによって異なるが、いろいろな種類の臨床的症状があらわれる。また、発がん等の健康影響が統計的に明らかになる線量域でもある。これは個人にとって受け入れる事が出来ない線量であるので、危険レベルとした。JCO事故で16,000～20,000ミリシーベルトを受けたO氏及び6,000～10,000ミリシーベルトを受けたS氏は死亡したが、1,000～4,500ミリシーベルトを受けたY氏は死亡していない。5,000ミリシーベルト以上の放射線を受けると死亡する危険が急増する。

多量の放射線を受けると危険であるが、年間30ミリシーベルト以下の放射線を受けた方が健康に良いと言う報告もある。このような線量の放射線をたとえ受けたとしても心配する必要はない。

レベル	年間線量 (mSv)	人体に対する影響
安心レベル	30以下	悪い影響は起こらないので安心である。
注意レベル	30～500	悪い影響があらわれる可能性がある。
危険レベル	500以上	悪い影響があらわれる。

# ガラスバジによるモニタリングサービス

寿藤 紀道

## 2. ガラスバジの特徴

GBに使用する蛍光ガラス線量計( GD-450 )と自動読取装置( FGD-650 )は、先に記したコンセプトに基づき開発され、それぞれ次のような特徴を備えています。

### 2.1 GD-450の特徴と構造

GD-450は、図7に示すように厚さの異なる二種類のプラスチックフィルタ及びAl、Cu及びSnの三種類の金属フィルタを備え、10keV～10MeVのX・線と300keV～3MeVの線を測定するように設計されて

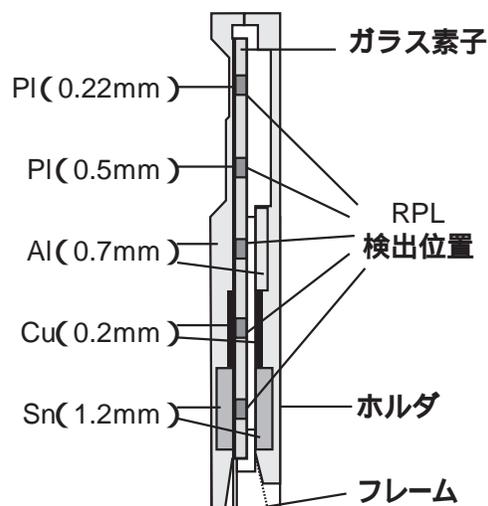


図7 GD-450のフィルタ構成

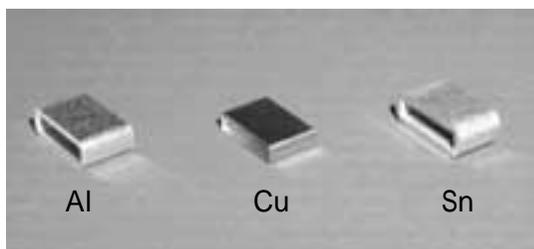


図8 GD-450の金属フィルタ形状

います。使用する各金属フィルタは、図8に示すようにリング状とし、方向性を考慮したものとなっています。また、全体の形状としては、寸法:43×13×5.5mm<sup>3</sup>、重量:5gと、非常に小型軽量なものとなっています。

### 2.2 FGD-650の特徴と構造

FGD-650は、図9及び図10に示すように、紫外線ビーム強度を増すための集光レンズの付加とUV透過フィルタの透過率の増加等、従来のリーダに対して改良を加えた新光学系と、2種類の二次元コードを高信頼度で読取るための二次元コード照明用赤外線光学系を備えています。これらに、各種制御システム系の改良及び2,000個の線量計を装荷するコンテナトランスファ部を併せ、大量の線量計を高信頼度及び高速で測定することのできる自動読取装置となっています。

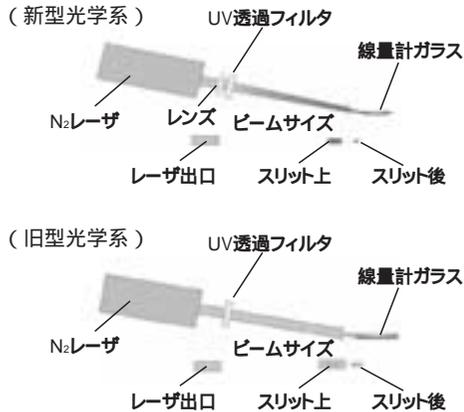


図9 紫外線ビーム光学系の比較  
(上側がFGD-650用)

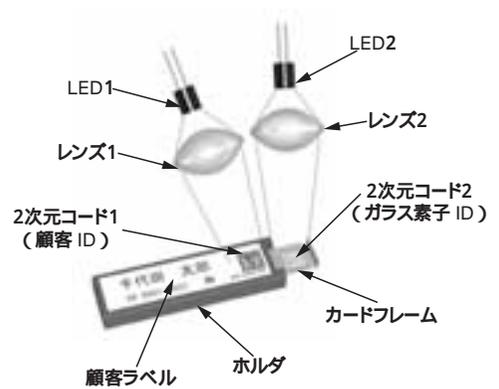


図10 照明用赤外線光学系

### 3. 個人線量当量算出方法

GBは、個人モニタリングに用いる個人モニタとして開発されたものです。個人モニタリングの目的はいくつかありますが、その基本は、「放射線業務従事者等の個人線量が法の定める線量限度を超えていないことの確認」にあります。法に定める線量限度は、実効線量と等価線量に対して与えられていますが、これらの量は「防護量」と呼ばれ、ICRPにより人体中に特定された線量計測量であり、直接には測定できないが照射条件が判っていれば計算によって求められるものです<sup>20)</sup>。そのため、実際の放射線管理(における計測)において防護体系(線量限度体系)に適合していることを立証できる量として、周辺線量当量、方向性線量当量及び個人線量当量として表される実用量が、ICRP<sup>20)</sup>及びICRU<sup>21)</sup>によって同様に定められています。

個人モニタとして使用されたGBにおいて算出する線量は、この実用量である個人線量当量となりますので、その算出方法の概要について説明します。

なお、GBは、先の開発コンセプトに記したように、X・線と線の測定には蛍光ガラス線量計(GD-450)を、中性子の測

定には固体飛跡検出器(WNP)を、それぞれ使用します。ここでは、GD-450を用いたX・線と線の線量算出を対象とし、WNPによる中性子線量算出については第5章に記述します。また、環境モニタリングにGBを利用した場合に算出する線量(実用量)は、周辺線量当量または方向性線量当量となりますので、これについては第6章に記述します。

#### 3.1 個人線量当量算出の基本

個人線量当量(Hp(d))は、人体上の特定された点の深さdにおける軟組織中の線量当量(単位系はJkg<sup>-1</sup>)として定義され、一般的に特別名称としてのシーベルト(Sv)単位で表されます。また、線量当量は、その着目点における吸収線量と線質係数の積として定義されますが、その線質係数は線エネルギー付与の関数であり、放射線の種類やエネルギーによって異なる値となります。個人線量当量は、実用量ではありませんが人体内部の線量を表すものであり、入射する放射線の条件によって大きく値が異なりますので、一般的に直接これを測定することはできません。そのため、実際のモニタリング(測定)において、この実用量を求め、

先の防護量との対比を可能とするため、実測が容易な物理量から各実用量を求めるための換算係数が計算で求められ、ICRP74等<sup>20, 21)</sup>で設定されています。これらの物理量は放射線の種類によって異なり、X線(光子)については空気カーマが、電子と中性子についてはフルエンスが、それぞれ基準の物理量となっています。従って、GBでは、これらの基準となる物理量を求め、これに必要な換算係数を乗じて個人線量当量を算出することを基本としています。

### 3.2 入射放射線の判定

GD-450では、X線とγ線に関する線量当量を測定しますが、先に記したように互いに基準とする物理量が異なること、また、放射線検出子(蛍光ガラス素子)が組織等価物質ではないために軟組織のエネルギー吸収特性と異なること等により、それぞれの放射線を分離して各個人線量当量を算出する必要があります。GD-450には、図7に示したように5種類のフィルタが組み込まれています。従って、各種の放射線が入射した場合、各フィルタ部分に発生する蛍光量は、各フィルタと入射した放射線の

相互作用の違いから次のようになります。

数百keV程度のエネルギーを持ったγ線は、透過力が強いためにGBのフィルタ厚程度では減弱の程度に差を生じません。このようなγ線が入射した場合、各フィルタ部分から生じる蛍光量は、同程度となりフィルタ間に差が見られません。(但し、フィルタ物質の違いにより発生するコンプトン電子の状況等が多少異なりますので、実際の蛍光量はフィルタによって多少異なります。また、γ線のエネルギーが100keV程度よりも低くなると、次に示すX線の入射状況と同様の傾向を示すようになります。また、γ線のエネルギーが1～2 MeV程度以上になると、電子対生成等により金属フィルタ部分の蛍光量が多くなります。)

数十keV程度のエネルギーを持ったX(γ)線は、プラスチックフィルタでの減弱の程度には差を生じませんが、金属フィルタ部分では違いが見られるようになります。(但し、10keV台程度のエネルギーでは、プラスチックフィルタ間にも多少差が見られるようになります。また、エネルギーの高いX線が入射した場合には、先のγ線と同様の傾向を示します。)

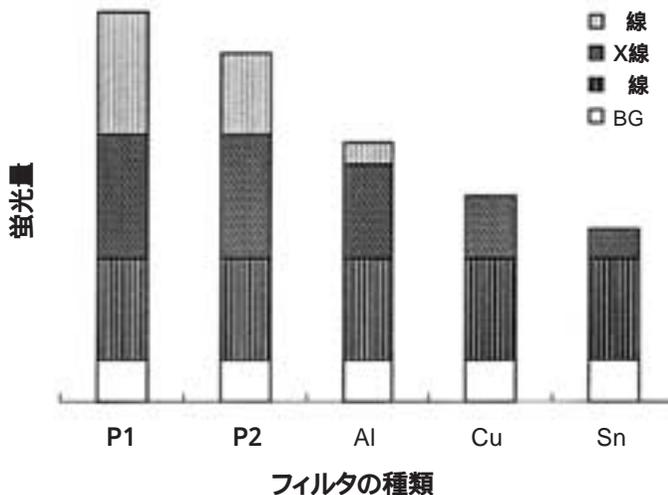


図11 入射放射線と各フィルタ部分に生じる蛍光量の関係

2 ~ 3 MeV程度以下のエネルギーを持った線は、X・線に比べて透過力が非常に弱いため、プラスチックフィルタ厚の違いでも減弱の程度に差が生じます。従って、フィルタ厚の増加に伴って蛍光量が少なくなり、質量厚の大きい金属フィルタ部分では蛍光の発生が殆ど認められなくなります。

放射線の種類やエネルギーと各フィルタ部分に生じる蛍光量の関係をまとめ、模式的に図11に示します。GBによる線量当量算出は、これら各フィルタ部分の蛍光量の違いを利用し、各フィルタ部分の応答比率や大小関係のバランス等から入射した放射線の種類を判定し、後述する方法にて各放射線に関する線量当量を算出します。

### 3.3 X・線の線量当量算出方法

X・線に関する個人線量当量としては、1 cmと70 μmの深さに対する線量当量を算出する必要があります。3.1項に記したように、X・線に対する実用量の測定は空気カーマを基準量とし、これに各深さに対応する換算係数を乗じて個人線量当量を算出することになります。これらの換算係数は光子エネルギーによってその値が異なるため、入射したX・線(光子)のエネルギーを把握しなければ線量当量の算定ができません。

しかし、GBのように一定期間同じモニタを連続して使用する積算型線量計の場合、これらのモニタから得られる蛍光量は、エネルギーの異なるX・線が個別に入射して累積されたものとなっている可能性があります。この場合、各フィルタ部分の示す蛍光量の応答比率等は、入射した放射線の平均的なものとなりますので、入射毎のX・線エネルギーを個々に把握することができません。特に低エネルギーX線と高エネルギー線が混入すると、エネルギーの推定が必要な線量算出アルゴリズムでは、

低エネルギー領域における1 cmと70 μm深さの換算係数の大きな違いを反映させることが難しく、結果的に算出精度が悪くなる可能性があります。

従って、GBの線量算出アルゴリズムは、入射したX・線のエネルギーを必要とせずに各深さの個人線量当量が算出できるよう工夫されており、常に安定した算出精度を維持しています。

GBに採用している各深さの個人線量当量に係る算出式の基本形は、次式のようになります。

$$H_p(d)_i = (NAD_j \cdot C_{ij}) \quad (1)$$

$H_p(d)$  : 1 cmまたは70 μm深さの個人線量当量(mSv)

$NAD_j$  : フィルタ位置jの正味見掛けの線量(mGy)

$C_{ij}$  : 深さ毎、フィルタ毎に設定された定数(mSv/mGy)

なお、正味見掛けの線量とは、各フィルタ位置の蛍光量(リーダ表示値 : リーダの校正基準である<sup>137</sup>Csの線等価線量)から、コントロール用GBの見掛けの線量(リーダ表示値)を差引いた値をいいます。

(1)式に示すように、GBの各フィルタ位置の正味見掛けの線量にフィルタ毎に定めた定数を乗じた場合において、これらの合計値が全てのエネルギーにおいて各深さの個人線量当量([空気カーマ]×[個人線量当量換算係数])に合致するように各定数を設定します。(この定数は、各エネルギーのX・線の照射試験によって求められます。また、一般的なエネルギー領域のX・線では、空気カーマと照射線量は一定の比例関係にありますので、この方法は照射線量単位系で校正した場合にも適用できます。)

この手法をレスポンス補正法と呼び、図12

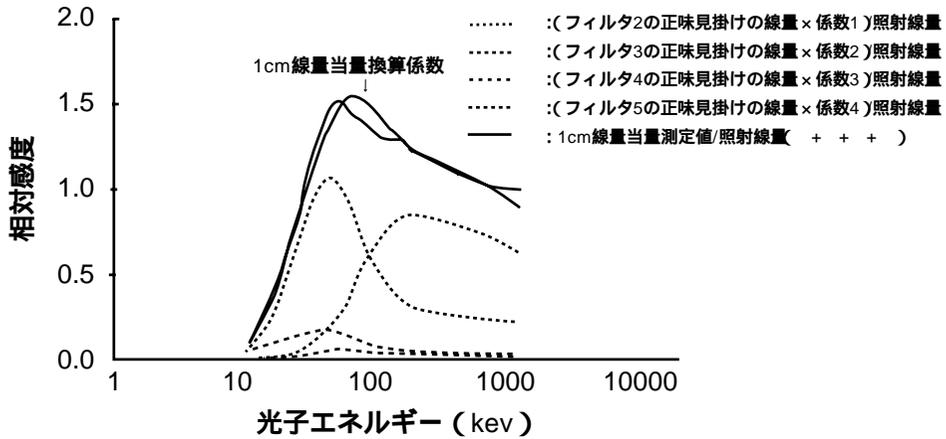


図12 X・線に対する個人線量当量算出の概念

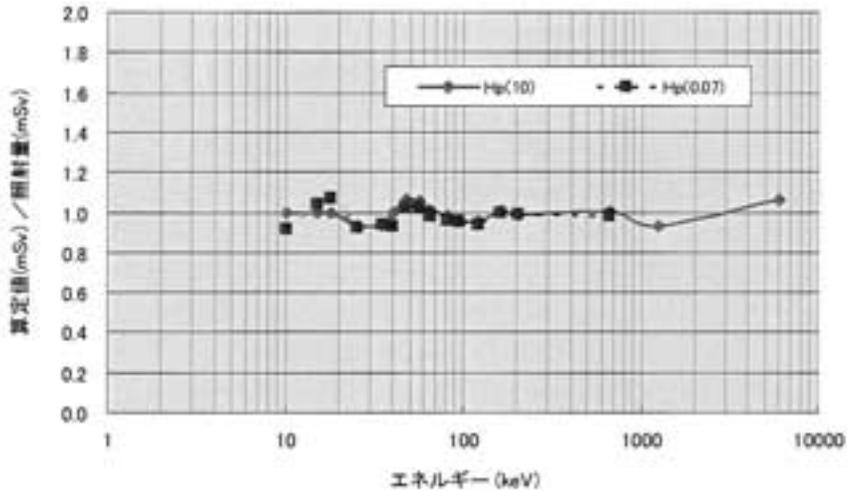


図13 X・線に対するGBのエネルギー特性

に模式的に示すように、入射したX・線エネルギーの推定を必要とせずに個人線量当量の算出が可能となり、エネルギーが異なる複数のX・線が入射した場合でも、各深さの線量当量を精度良く算出することが可能となります。

GBでは、X・線に対する各深さの個人線量当量を(1)式を基本とした線量算出アルゴリズムにて算出し、皆様に報告しています。このアルゴリズムにて算出された

GBのエネルギー特性は、図13に示すように全体にわたって大変優れた特性を示しています。

( 続 )

【参考文献】

- 20) ICRP : Conversion Coefficients for use in Radiological Protection against External Radiation, ICRP 74( 1996 )
- 21) ICRU : Quantities and units in radiation protection dosimetry, ICRU Report 51( 1993 )

平成13年度

# 個人線量の実態

## 1. はじめに

本資料は平成13年度の個人線量の実態の報告です。個人モニタで測定した、1cm線量当量、70 $\mu$ m線量当量から算定した実効線量と等価線量が集計してあります。

## 2. 用語の定義

- (1) 年実効線量 1個人が、4月1日から翌年3月31日までの間に受けた実効線量の合計(単位 mSv)
- (2) 年等価線量 1個人が、4月1日から翌年3月31日までの間に受けた等価線量の合計(単位 mSv)
- (3) 集団線量 集団を構成する全員の年実効線量、或いは年等価線量の総和(単位manmSv)
- (4) 平均年線量 集団線量を集団を構成する人数で除した値(単位 mSv)
- (5) 等価線量の実効線量に対する比の平均 集団の構成員一人ひとりの年等価線量の年実効線量に対する比を合計し、それをその集団を構成する人数で除した値

## 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

$H_L$  : 水晶体の等価線量

$H_S$  : 皮膚の等価線量

$H_{???}$  : 該当する深さが???, 装着部位が の線量当量

基: 基本部位(男性は胸部、女性は腹部)

頭: 頭部

腹: 腹部

大: 体幹部の中で最大値を示した部位

$MAX( \text{ , } ) : ( \text{ , } )$ 内のいくつかの線量当量のうちの最大のもの。

### 3.1 均等被ばくとしてモニタリングをしている場合

$$H_E = H_{1\text{cm 基}}$$

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

$$H_S = H_{70\mu\text{m 基}}$$

3.2 不均等被ばくとしてモニタリングをしている場合

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

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

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

3.3 末端部被ばくのモニタリングをしている場合

皮膚の等価線量のみが、次のようにかかります。

$$H_S = \text{MAX}(H_{70\mu m\text{ 頭}}, H_{70\mu m\text{ 胸}}, H_{70\mu m\text{ 腹}}) + H_{70\mu m\text{ 末端部}}$$

4. 対象とするデータ

弊社のモニタリングサービスの申し込みをされており、平成13年4月1日から平成14年3月31日までの間で1回以上個人モニタを使用された人の年実効線量及び年等価線量を、対象データとしております。

注1) 個人が受けた線量でないと申し出のあったものは、含まれておりません。

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

5. 集計方法

(1)集計

各表の左欄に示すように1年間の実効線量の区分を設け、その区分に入る人数とその集団線量並びにそれぞれの百分率を表の同一の欄内に示しました。ただし、「X(検出限界未満)」は、線量ゼロとして処理しました。測定上限は、個人モニタによって変わりますが、例えば「100超」は、100mSvとして集計してあります。

(2)等価線量の実効線量に対する比の平均

年実効線量、年等価線量のいずれか、または両方がゼロである人は、含んでいません。

(3)業態、職種の区分

医療関係の業態区分は、施設の名称により判断し区分しました。ただし、「歯科」には、歯科医院と、その旨ご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、診療所及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断できる事業所またはその旨ご連絡があった事業所のみ「非破壊検査」に分類し、他の事業所は、「一般工業」としました。

職種区分は、申込書に記載された職名により区分しました。

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、個人の年実効線量の分布及び各線量区分における集団実効線量を示し、b表は年実効線量の平均値、年等価線量の集団の合計値、年等価線量の平均値と個人の年等価線量の年実効線量に対する比の平均を示します。

年実効線量が50mSvを超えた人は、12名でしたが、そのうち11名はX線用個人モニタを、1名は広範囲用の個人モニタを使用されていた方々です。

Table 1 a, 1 b	業種別の個人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 2 a 2 b	医療関係の業態別の個人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個人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(歯科除く)
Table 4 a 4 b	工業関係の業態別の個人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	モニタリング区分別の年実効線量過剰被ばく人数と年実効、等価線量の平均値並びに等価線量の実効線量に対する比の平均
Table 6	最近5年間の個人線量の年度推移
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 6の線量区分は、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律(障防法)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」の線量分布の区分に合わせました。

Table 1a  
業種別の個人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(%)

( H.13.4.1 ~ H.14.3.31 )

年実効線量( mSv )	医 療		工 業		研究教育		合 計	
X	89,596	75.33	34,141	93.39	43,789	97.12	167,526	83.52
0.10以下	8,049 804.07	6.77 2.62	651 65.10	1.78 2.14	815 81.50	1.81 18.87	9,515 950.67	4.74 2.78
0.11 ~ 0.20	3,831 765.85	3.22 2.49	315 63.00	0.86 2.07	202 40.40	0.45 9.35	4,348 869.25	2.17 2.54
0.21 ~ 0.30	2,458 737.26	2.07 2.40	211 63.30	0.58 2.08	61 18.30	0.14 4.24	2,730 818.86	1.36 2.39
0.31 ~ 0.40	1,754 701.36	1.47 2.28	153 61.20	0.42 2.01	42 16.80	0.09 3.89	1,949 779.36	0.97 2.28
0.41 ~ 0.50	1,453 726.44	1.22 2.36	91 45.50	0.25 1.49	22 11.00	0.05 2.55	1,566 782.94	0.78 2.29
0.51 ~ 0.60	1,121 672.39	0.94 2.19	76 45.60	0.21 1.50	28 16.80	0.06 3.89	1,225 734.79	0.61 2.15
0.61 ~ 0.70	976 683.11	0.82 2.22	67 46.90	0.18 1.54	20 14.00	0.04 3.24	1,063 744.01	0.53 2.17
0.71 ~ 0.80	859 687.10	0.72 2.24	73 58.40	0.20 1.92	13 10.40	0.03 2.41	945 755.90	0.47 2.21
0.81 ~ 0.90	781 702.80	0.66 2.29	68 61.20	0.19 2.01	8 7.20	0.02 1.67	857 771.20	0.43 2.25
0.91 ~ 1.00	686 686.00	0.58 2.23	61 61.00	0.17 2.00	9 9.00	0.02 2.08	756 756.00	0.38 2.21
1.01 ~ 2.00	3,881 5,667.24	3.26 18.44	300 442.10	0.82 14.52	44 63.90	0.10 14.79	4,225 6,173.24	2.11 18.04
2.01 ~ 3.00	1,454 3,613.70	1.22 11.76	122 302.90	0.33 9.95	17 39.70	0.04 9.19	1,593 3,956.30	0.79 11.56
3.01 ~ 4.00	708 2,477.90	0.60 8.06	72 254.50	0.20 8.36	7 23.90	0.02 5.53	787 2,756.30	0.39 8.06
4.01 ~ 5.00	406 1,832.44	0.34 5.96	30 135.23	0.08 4.44	6 27.50	0.01 6.37	442 1,995.17	0.22 5.83
5.01 ~ 6.00	259 1,430.26	0.22 4.65	35 194.40	0.10 6.38	0 0.00	0.00 0.00	294 1,624.66	0.15 4.75
6.01 ~ 7.00	166 1,082.32	0.14 3.52	20 130.20	0.05 4.28	2 13.40	0.00 3.10	188 1,225.92	0.09 3.58
7.01 ~ 8.00	111 838.87	0.09 2.73	13 97.70	0.04 3.21	1 7.10	0.00 1.64	125 943.67	0.06 2.76
8.01 ~ 9.00	57 484.60	0.05 1.58	10 85.40	0.03 2.80	0 0.00	0.00 0.00	67 570.00	0.03 1.67
9.01 ~ 10.00	40 378.30	0.03 1.23	7 66.00	0.02 2.17	0 0.00	0.00 0.00	47 444.30	0.02 1.30
10.01 ~ 15.00	170 2,066.20	0.14 6.72	27 326.10	0.07 10.71	3 31.10	0.01 7.20	200 2,423.40	0.10 7.08
15.01 ~ 20.00	56 980.70	0.05 3.19	4 73.79	0.01 2.42	0 0.00	0.00 0.00	60 1,054.49	0.03 3.08
20.01 ~ 25.00	19 412.10	0.02 1.34	3 71.20	0.01 2.34	0 0.00	0.00 0.00	22 483.30	0.01 1.41
25.01 ~ 30.00	14 376.20	0.01 1.22	1 26.40	0.00 0.87	0 0.00	0.00 0.00	15 402.60	0.01 1.18
30.01 ~ 40.00	14 477.70	0.01 1.55	4 139.40	0.01 4.58	0 0.00	0.00 0.00	18 617.10	0.01 1.80
40.01 ~ 50.00	8 368.10	0.01 1.20	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	8 368.10	0.00 1.08
50.00超過	10 1086.20	0.01 3.53	2 128.90	0.01 4.23	0 0.00	0.00 0.00	12 1,215.10	0.01 3.55
合 計	118,937 30,739.21	100.00 100.00	36,557 3,045.42	100.00 100.00	45,089 432.00	100.00 100.00	200,583 34,216.63	100.00 100.00

Table 1b

	医 療	工 業	研究教育	合 計
平均年実効線量( mSv )	0.25	0.08	0.00	0.17
水 年集団等価線量( manmSv )	57,324.77	3,555.72	731.00	61,611.49
晶 平均年等価線量( mSv )	0.48	0.09	0.01	0.30
体 実効線量に対する比の平均		2.09	1.13	1.39
皮 年集団等価線量( manmSv )	88,635.18	4,988.12	1,177.70	94,801.00
膚 平均年等価線量( mSv )	0.74	0.13	0.02	0.47
実効線量に対する比の平均		3.42	1.42	2.00
				3.22

Table 2a

医療関係の業態種別の個人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(%)

( H.13.4.1 ~ H.14.3.31 )

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		合 計	
	18,372	80.54	45,799	69	913	90	4,256	94	20,256	84.26	89,596	75.33
0.10以下	1,447 144.70	6.34 4.33	5,330 532.17	8 2.44	39 3.90	4 6.69	76 7.60	2 1.01	1,157 115.70	4.81 2.42	8,049 804.07	6.77 2.62
0.11 ~ 0.20	624 124.80	2.74 3.73	2,652 530.05	3.99 2.43	11 2.20	1.09 3.77	38 7.60	0.84 1.01	506 101.20	2.10 2.12	3,831 765.85	3.22 2.49
0.21 ~ 0.30	396 118.80	1.74 3.55	1,695 508.36	2.55 2.33	12 3.60	1.18 6.17	20 6.00	0.44 0.80	335 100.50	1.39 2.11	2,458 737.26	2.07 2.40
0.31 ~ 0.40	278 111.20	1.22 3.33	1,243 496.96	1.87 2.28	7 2.80	0.69 4.80	14 5.60	0.31 0.74	212 84.80	0.88 1.78	1,754 701.36	1.47 2.28
0.41 ~ 0.50	219 109.50	0.96 3.27	1,048 523.94	1.58 2.40	6 3.00	0.59 5.15	13 6.50	0.29 0.86	167 83.50	0.69 1.75	1,453 726.44	1.22 2.36
0.51 ~ 0.60	180 108.00	0.79 3.23	801 480.39	1.20 2.20	5 3.00	0.49 5.15	8 4.80	0.18 0.64	127 76.20	0.53 1.60	1,121 672.39	0.94 2.19
0.61 ~ 0.70	129 90.30	0.57 2.70	719 503.21	1.08 2.31	2 1.40	0.20 2.40	7 4.90	0.15 0.65	119 83.30	0.50 1.75	976 683.11	0.82 2.22
0.71 ~ 0.80	117 93.60	0.51 2.80	619 495.10	0.93 2.27	3 2.40	0.30 4.12	12 9.60	0.26 1.27	108 86.40	0.45 1.81	859 687.10	0.72 2.24
0.81 ~ 0.90	92 82.80	0.40 2.48	603 542.60	0.91 2.49	0 0.00	0.00 0.00	9 8.10	0.20 1.07	77 69.30	0.32 1.45	781 702.80	0.66 2.29
0.91 ~ 1.00	82 82.00	0.36 2.45	509 509.00	0.77 2.33	3 3.00	0.30 0.30	8 8.00	0.18 1.06	84 84.00	0.35 1.76	686 686.00	0.58 2.23
1.01 ~ 2.00	494 719.20	2.17 21.51	2,913 4,263.64	4.38 19.55	9 12.80	0.89 21.96	57 78.80	1.25 10.45	408 592.80	1.70 12.42	3,881 5,667.24	3.26 18.44
2.01 ~ 3.00	179 442.60	0.78 13.24	1,085 2,696.60	1.63 12.36	1 2.80	0.10 4.80	13 33.10	0.29 4.39	176 438.60	0.73 9.19	1,454 3,613.70	1.22 11.76
3.01 ~ 4.00	91 317.90	0.40 9.51	536 1,875.30	0.81 8.60	0 0.00	0.00 0.00	2 7.60	0.04 1.01	79 277.10	0.33 5.80	708 2,477.90	0.60 8.06
4.01 ~ 5.00	39 175.00	0.17 5.23	300 1,356.54	0.45 6.22	0 0.00	0.00 0.00	4 18.40	0.09 2.44	63 282.50	0.26 5.92	406 1,832.44	0.34 5.96
5.01 ~ 6.00	28 153.70	0.12 4.60	187 1,032.16	0.28 4.73	0 0.00	0.00 0.00	2 11.50	0.04 1.53	42 232.90	0.17 4.88	259 1,430.26	0.22 4.65
6.01 ~ 7.00	15 95.80	0.07 2.86	125 815.12	0.19 3.74	1 6.80	0.10 11.66	0 0.00	0.00 0.00	25 164.60	0.10 3.45	166 1,082.32	0.14 3.52
7.01 ~ 8.00	9 69.30	0.04 2.07	84 632.27	0.13 2.90	0 0.00	0.00 0.00	1 8.00	0.02 1.06	17 129.30	0.07 2.71	111 838.87	0.09 2.73
8.01 ~ 9.00	4 34.60	0.02 1.03	39 331.70	0.06 1.52	0 0.00	0.00 0.00	1 8.80	0.02 1.17	13 109.50	0.05 2.29	57 484.60	0.05 1.58
9.01 ~ 10.00	2 18.90	0.01 0.57	33 312.50	0.05 1.43	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	5 46.90	0.02 0.98	40 378.30	0.03 1.23
10.01 ~ 15.00	8 92.20	0.04 2.76	127 1,550.00	0.19 7.11	1 10.60	0.10 18.18	2 25.30	0.04 3.36	32 388.10	0.13 8.13	170 2,066.20	0.14 6.72
15.01 ~ 20.00	3 53.90	0.01 1.61	45 787.80	0.07 3.61	0 0.00	0.00 0.00	1 16.40	0.02 2.18	7 122.60	0.03 2.57	56 980.70	0.05 3.19
20.01 ~ 25.00	1 22.30	0.00 0.67	16 342.90	0.02 1.57	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	2 46.90	0.01 0.98	19 412.10	0.02 1.34
25.01 ~ 30.00	0 0.00	0.00 0.00	9 244.60	0.01 1.12	0 0.00	0.00 0.00	1 26.30	0.02 3.49	4 105.30	0.02 2.21	14 376.20	0.01 1.22
30.01 ~ 40.00	1 34.70	0.00 1.04	3 96.00	0.00 0.44	0 0.00	0.00 0.00	1 36.30	0.02 4.82	9 310.70	0.04 6.51	14 477.70	0.01 1.55
40.01 ~ 50.00	1 48.30	0.00 1.44	4 181.90	0.01 0.83	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	3 137.90	0.01 2.89	8 368.10	0.01 1.20
50.00超過	0 0.00	0.00 0.00	2 168.70	0.00 0.77	0 0.00	0.00 0.00	2 414.60	0.04 55.00	6 502.90	0.02 10.54	10 1,086.20	0.01 3.53
合 計	22,811 3,344.10	100.00 100.00	66,526 21,809.51	100.00 100.00	1,013 58.30	100.00 95.15	4,548 753.80	100.00 100.00	24,039 4,773.50	100.00 100.00	118,937 30,739.21	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	合 計
平均年実効線量( mSv )	0.14	0.32	0.05	0.16	0.19	0.25
水 年集団等価線量( manmSv )	6,712.00	42,583.37	109.20	942.10	6,978.10	57,324.77
晶 平均年等価線量( mSv )	0.29	0.64	0.10	0.20	0.29	0.48
体 実効線量に対する比の平均	2.18	2.18	2.23	1.27	1.56	2.09
皮 年集団等価線量( manmSv )	10,166.50	67,281.38	114.00	944.20	10,129.10	88,635.18
膚 平均年等価線量( mSv )	0.44	1.01	0.11	0.20	0.42	0.74
実効線量に対する比の平均	2.79	3.82	2.26	1.27	2.19	3.42

Table 3 a

医療関係の職種別の個人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(%)

(H.13.4.1~H.14.3.31)

年実効線量(mSv)	医 師		技 師		看護婦		その他		合 計	
X	31,824	74.12	10,295	51.33	24,791	82.65	18,430	86.12	85,340	74.61
0.10以下	3,397 339.65	7.91 2.98	1,810 181.00	9.02 1.50	1,842 183.65	6.14 5.34	924 92.17	4.32 2.99	7,973 796.47	6.97 2.66
0.11~0.20	1,544 308.75	3.60 2.71	1,056 211.11	5.27 1.75	803 160.53	2.68 4.67	390 77.86	1.82 2.53	3,793 758.25	3.32 2.53
0.21~0.30	994 298.17	2.32 2.62	706 211.80	3.52 1.76	463 138.90	1.54 4.04	275 82.39	1.28 2.67	2,438 731.26	2.13 2.44
0.31~0.40	676 270.31	1.57 2.37	549 219.52	2.74 1.82	312 124.80	1.04 3.63	203 81.13	0.95 2.63	1,740 695.76	1.52 2.32
0.41~0.50	555 277.44	1.29 2.43	496 248.00	2.47 2.06	255 127.50	0.85 3.71	134 67.00	0.63 2.17	1,440 719.94	1.26 2.40
0.51~0.60	404 242.24	0.94 2.13	429 257.38	2.14 2.13	171 102.57	0.57 2.98	109 65.40	0.51 2.12	1,113 667.59	0.97 2.23
0.61~0.70	338 236.51	0.79 2.08	407 284.90	2.03 2.36	145 101.50	0.48 2.95	79 55.30	0.37 1.79	969 678.21	0.85 2.26
0.71~0.80	280 223.96	0.65 1.97	353 282.34	1.76 2.34	135 108.00	0.45 3.14	79 63.20	0.37 2.05	847 677.50	0.74 2.26
0.81~0.90	270 243.00	0.63 2.13	313 281.60	1.56 2.33	133 119.70	0.44 3.48	56 50.40	0.26 1.64	772 694.70	0.67 2.32
0.91~1.00	252 252.00	0.59 2.21	278 278.00	1.39 2.30	95 95.00	0.32 2.76	53 53.00	0.25 1.72	678 678.00	0.59 2.26
1.01~2.00	1,123 1,630.40	2.62 14.31	1,830 2,695.64	9.12 22.34	505 730.00	1.68 21.22	366 532.40	1.71 17.27	3,824 5,588.44	3.34 18.64
2.01~3.00	454 1,130.03	1.06 9.92	691 1,720.47	3.45 14.26	170 421.00	0.57 12.24	126 309.10	0.59 10.03	1,441 3,580.60	1.26 11.94
3.01~4.00	280 977.10	0.65 8.57	294 1028.00	1.47 8.52	77 269.60	0.26 7.84	55 195.60	0.26 6.35	706 2,470.30	0.62 8.24
4.01~5.00	158 709.50	0.37 6.23	168 765.24	0.84 6.34	38 168.90	0.13 4.91	38 170.40	0.18 5.53	402 1,814.04	0.35 6.05
5.01~6.00	96 528.20	0.22 4.63	122 675.46	0.61 5.60	16 88.80	0.05 2.58	23 126.30	0.11 4.10	257 1,418.76	0.22 4.73
6.01~7.00	70 457.10	0.16 4.01	72 469.62	0.36 3.89	15 96.20	0.05 2.80	9 59.40	0.04 1.93	166 1,082.32	0.15 3.61
7.01~8.00	49 367.60	0.11 3.23	44 333.27	0.22 2.76	9 68.50	0.03 1.99	8 61.50	0.04 2.00	110 830.87	0.10 2.77
8.01~9.00	21 179.60	0.05 1.58	23 194.50	0.11 1.61	4 34.60	0.01 1.01	8 67.10	0.04 2.18	56 475.80	0.05 1.59
9.01~10.00	11 102.70	0.03 0.90	24 227.70	0.12 1.89	1 9.30	0.00 0.27	4 38.60	0.02 1.25	40 378.30	0.03 1.26
10.01~15.00	80 978.20	0.19 8.58	60 726.50	0.30 6.02	11 129.10	0.04 3.75	17 207.10	0.08 6.72	168 2,040.90	0.15 6.81
15.01~20.00	27 471.80	0.06 4.14	23 400.50	0.11 3.32	2 39.90	0.01 1.16	3 52.10	0.01 1.69	55 964.30	0.05 3.22
20.01~25.00	10 219.20	0.02 1.92	6 128.80	0.03 1.07	0 0.00	0.00 0.00	3 64.10	0.01 2.08	19 412.10	0.02 1.37
25.01~30.00	5 132.70	0.01 1.16	5 135.70	0.02 1.12	0 0.00	0.00 0.00	3 81.50	0.01 2.64	13 349.90	0.01 1.17
30.01~40.00	10 341.90	0.02 3.00	0 0.00	0.00 0.00	1 35.30	0.00 1.03	2 64.20	0.01 2.08	13 441.40	0.01 1.47
40.01~50.00	6 275.50	0.01 2.42	1 48.90	0.00 0.41	0 0.00	0.00 0.00	1 43.70	0.00 1.42	8 368.10	0.01 1.23
50.00超過	3 202.80	0.01 1.78	1 59.80	0.00 0.50	1 87.50	0.00 2.54	3 321.50	0.01 10.43	8 671.60	0.01 2.24
合 計	42,937 11,396.36	100.00 100.00	20,056 12,065.75	100.00 100.00	29,995 3,440.85	100.00 100.00	21,401 3,082.45	100.00 100.00	114,389 29,985.41	100.00 100.00

Table 3 b

	医 師	技 師	看護婦	その他	合 計
平均年実効線量(mSv)	0.26	0.60	0.11	0.14	0.26
水晶 年集団等価線量(manmSv)	23,127.15	17,885.84	10,358.64	5,011.04	56,382.67
体 平均年等価線量(mSv)	0.53	0.89	0.34	0.23	0.49
皮 実効線量に対する比の平均	1.99	1.65	3.34	1.81	2.10
年集団等価線量(manmSv)	37,031.98	30,619.32	12,149.34	7,890.34	87,690.98
平均年等価線量(mSv)	0.86	1.52	0.40	0.36	0.76
膚 実効線量に対する比の平均	3.48	3.51	3.82	2.47	3.45

Table 4 a  
工業関係の業態別の個人年実効線量の分布と各線量区分における集団線量

人数(人)	人数(%)
集団実効線量( manmSv )	線量(%)

( H.13.4.1 ~ H.14.3.3

年実効線量( mSv )	一般工業用		非破壊検査		合 計	
	X					
	32,575	94.84	1,566	70.83	34,141	93.39
0.10以下	545 54.50	1.59 2.63	106 10.60	4.79 1.09	651 65.10	1.78 2.14
0.11 ~ 0.20	225 45.00	0.66 2.17	90 18.00	4.07 1.85	315 63.00	0.86 2.07
0.21 ~ 0.30	160 48.00	0.47 2.32	51 15.30	2.31 1.57	211 63.30	0.58 2.08
0.31 ~ 0.40	117 46.80	0.34 2.26	36 14.40	1.63 1.48	153 61.20	0.42 2.01
0.41 ~ 0.50	63 31.50	0.18 1.52	28 14.00	1.27 1.44	91 45.50	0.25 1.49
0.51 ~ 0.60	54 32.40	0.16 1.56	22 13.20	1.00 1.36	76 45.60	0.21 1.50
0.61 ~ 0.70	43 30.10	0.13 1.45	24 16.80	1.09 1.73	67 46.90	0.18 1.54
0.71 ~ 0.80	50 40.00	0.15 1.93	23 18.40	1.04 1.89	73 58.40	0.20 1.92
0.81 ~ 0.90	47 42.30	0.14 2.04	21 18.90	0.95 1.94	68 61.20	0.19 2.01
0.91 ~ 1.00	41 41.00	0.12 1.98	20 20.00	0.90 2.06	61 61.00	0.17 2.00
1.01 ~ 2.00	198 290.30	0.58 14.01	102 151.80	4.61 15.60	300 442.10	0.82 14.52
2.01 ~ 3.00	84 208.40	0.24 10.06	38 94.50	1.72 9.71	122 302.90	0.33 9.95
3.01 ~ 4.00	41 142.40	0.12 6.87	31 112.10	1.40 11.52	72 254.50	0.20 8.36
4.01 ~ 5.00	20 91.00	0.06 4.39	10 44.23	0.45 4.55	30 135.23	0.08 4.44
5.01 ~ 6.00	21 116.80	0.06 5.64	14 77.60	0.63 7.98	35 194.40	0.10 6.38
6.01 ~ 7.00	12 77.80	0.03 3.75	8 52.40	0.36 5.39	20 130.20	0.05 4.28
7.01 ~ 8.00	10 76.20	0.03 3.68	3 21.50	0.14 2.21	13 97.70	0.04 3.21
8.01 ~ 9.00	5 41.60	0.01 2.01	5 43.80	0.23 4.50	10 85.40	0.03 2.80
9.01 ~ 10.00	6 56.30	0.02 2.72	1 9.70	0.05 1.00	7 66.00	0.02 2.17
10.01 ~ 15.00	19 231.70	0.06 11.18	8 94.40	0.36 9.70	27 326.10	0.07 10.71
15.01 ~ 20.00	2 38.10	0.01 1.84	2 35.69	0.09 3.67	4 73.79	0.01 2.42
20.01 ~ 25.00	3 71.20	0.01 3.44	0 0.00	0.00 0.00	3 71.20	0.01 2.34
25.01 ~ 30.00	1 26.40	0.00 1.27	0 0.00	0.00 0.00	1 26.40	0.00 0.87
30.01 ~ 40.00	2 63.70	0.01 3.07	2 75.70	0.09 7.78	4 139.40	0.01 4.58
40.01 ~ 50.00	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	2 128.90	0.01 6.22	0 0.00	0.00 0.00	2 128.90	0.01 4.23
合 計	34,346 2,072.40	100.00 100.00	2,211 973.02	100.00 100.00	36,557 3,045.42	100.00 100.00

Table 4 b

		一般工業用	非破壊検査	合計
平均年実効線量( mSv )		0.06	0.44	0.08
水 晶 体	年集団等価線量( manmSv )	2,544.10	1,011.62	3,555.72
	平均年等価線量( mSv )	0.07	0.45	0.09
皮 膚	実効線量に対する比の平均	1.16	1.03	1.13
	年集団等価線量( manmSv )	3,965.50	1,022.62	4,988.12
皮 膚	平均年等価線量( mSv )	0.11	0.46	0.13
	実効線量に対する比の平均	1.55	1.07	1.42



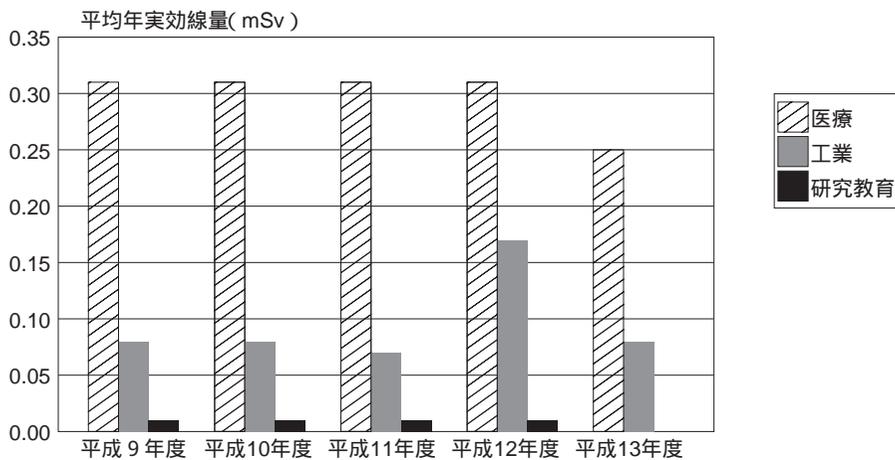


Fig.1 過去5年間の平均年実効線量(業種別)

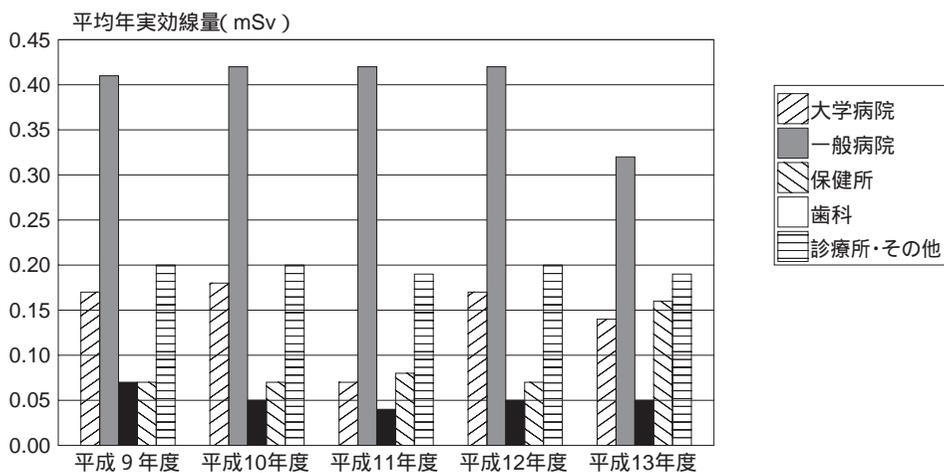


Fig.2 過去5年間の平均年実効線量(医療関係)

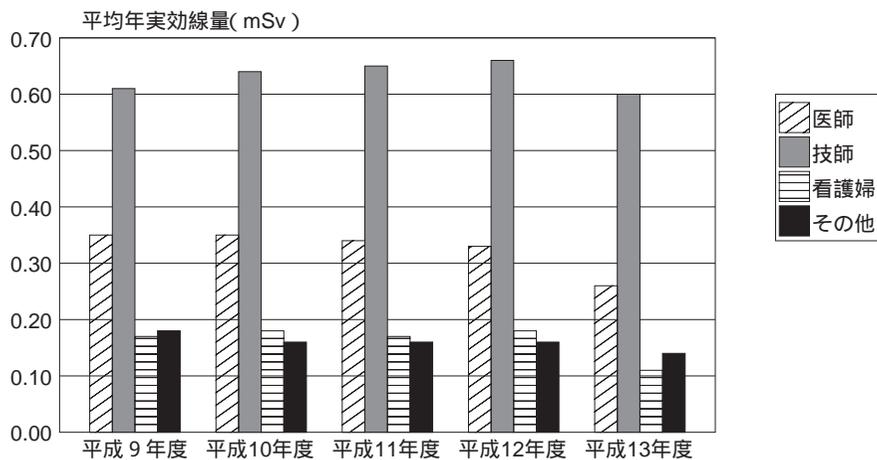


Fig.3 過去5年間の平均年実効線量(医療関係の職種別)

# 保物セミナー2002

## ご 案 内

保物セミナーとは、各分野で活動しておられる保健物理・放射線管理関係者が一同に集まり討議・討論を行なう事を目的としたものであります。

これまでの保物セミナーは、京大炉において「Kumatori サマーセミナー」として20年近く継続してきましたが、1998年には「保物セミナー敦賀」、1999年には「保物セミナー若狭」を敦賀において、2000年は京都において「保物セミナー2000」、2001年には大阪において「保物セミナー2001」を開催致しました。本年度は神戸において「保物セミナー2002」を開催する事になりました。関係者お誘いの上、多数ご参加下さい。

## 開 催 要 領

- ・主 催：保物セミナー実行委員会  
構成団体 日本保健物理学会 日本原子力学会（社）日本アイソトープ協会  
関西原子力懇談会（財）電子科学研究所
- ・後 援：文部科学省
- ・開催日時：第1日9月30日（月）13時00分～20時00分 第2日10月1日（火）9時00分～17時00分
- ・開催場所：六甲アイランド神戸ファッション美術館5階オルビスホール  
ボイリング・ディスカッションはホテルプラザ神戸11階「光」の間
- ・参加費：6,000円あらかじめご送付下さい。（但しボイリング・ディスカッション参加者は別途6,000円）

## 御 申 込 ・ 御 問 合 せ 先

〒541-0057 大阪府中央区北久宝寺町2-3-6 電子科学研究所内 保物セミナー2002実行委員会  
TEL. 06-6262-2410 / FAX. 06-6262-6525 / E-mail.seminar@esi.or.jp

9月30日（月）	10月1日（火）
開会の挨拶 (13時00分～13時05分) (財)電子科学研究所 辻本 忠	テーマ4．ほどほどは健康のもと (9時00分～12時00分) 座長 日本アイソトープ協会 栗原紀夫
テーマ1．放射線関係法令 (13時05分～14時10分) 座長 大阪大学大学院 飯田敏行	適量の放射線は健康に良い有力な証拠 大阪大学名誉教授 近藤宗平
規制免除レベルについて 放射線審議会基本部会長 小佐古敏荘 東京大学原子力総合センター	適量の酒は健康に良い・タバコは - 秋田大学名誉教授 滝沢行雄
電離則における放射線管理について 厚生労働省安全衛生部 榎野順三	ラドンで関節炎を治そう 滋賀医科大学名誉教授 青山 喬 コメンテーター 放射線影響協会 金子正人
テーマ2．自然放射線源 NORM からの被ばく (14時20分～17時00分) 座長 藤田保健衛生大学 下 道國	テーマ5．最近の放射線事故について (パネルディスカッション) (13時00分～15時00分) コーディネーター 名古屋大学大学院 飯田孝夫
ラドンによる被ばく 放射線医学総合研究所 石川徹夫	最近の事例報告について 文部科学省原子力安全課 石田正美
地殻ガンマ線による被ばく 日本原子力研究所 長岡 鋭	パネルー 大蔵病院加速器被ばく事故 国立成育医療センター 正木英一
航空機での被ばく 放射線医学総合研究所 藤高和信	身元不明線源による事故 大分県立看護科学大学 甲斐倫明
自然放射性物質による被ばく(モナザイトに着目して) 東京大学原子力総合センター 杉浦紳之	非密封線源利用事業所のトラブル 日本RI実験支援機構 川上猛雄
テーマ3．ボイリング・ディスカッション (18時00分～20時00分) コーディネーター 神戸商船大学 小田啓二	放射線事故と報道 茨城県立医療大学 加藤和明
2030年には原子力技術者を確保出来るか 東京電力株式会社 吉川 進	テーマ6．放射線管理員の認定について (15時00分～16時55分) 座長 福山大学工学部 占部逸正 核燃料サイクル開発機構 宮部賢次郎 東京電力株式会社 鈴木 晃 三菱重工株式会社 征矢郁郎 慶応義塾大学医学部 中里一久 原電事業株式会社 鈴木征四郎
	閉会の挨拶 (16時55分～17時00分) 大阪大学ラジオアイソトープ 総合センター 山本幸佳 注) 講師、座長、コメンテーターの先生にご協力を依頼中です。

サービス部門からのお願い

ご使用者変更連絡票はFAX(フリーダイヤル)が便利です

いつも当社モニタリングサービスをご利用下さいましてありがとうございます。  
 ガラスバッジのご使用者の変更や、新規追加の場合は、ご使用者変更連絡票にて受け付けております。

ご変更内容を確実にかつ迅速に処理するために、FAX(フリーダイヤル)による受付を行っておりますので、是非ご利用下さいませうお願い申し上げます。

FAXなら  
 確実に  
 安心だね!



宛先 : CSセンター  
 FAX(フリーダイヤル)0120 - 506 - 984

編集後記

先月号で日本原子力産業会議の町常務理事のレポートに「ウィーンの町の冬の雪は年々減っている」とありましたが、この夏休みにスイスで過ごしたという、私の同僚から聞いたうらやましいかぎりの話でも、やはりスイスでも山岳氷河の長さが減少しているそうです。この現象はすでに19世紀半ば以降に発現しており、氷河が薄くなる現象は世界の多くの場所で明らかになっています。氷河からの湧水によりここ100年間で世界の海面水位は、10~25cm上昇し、そのうち山岳氷河の消失によるものは2~5cmに当たるそうです。さらに2100年までに約50cmの海面水位の上昇が予測され、これらの現象は地球の温暖化によると結論づけられています。

今月号では、1月号に掲載した「安心科学アカデミー」が住民の放射線理解を助けるための活動の一環として提唱している、「放射線の安心レベル」という新しい試みについて、大阪府

立大学先端科学研究所の米澤先生が紹介しています。今後、ますます放射線や原子力利用が促進される中で、住民の理解を深めるために一つの目安が必要なのかも知れません。

話題は一転して涼しい氷河から一気に猛暑の首都圏です。今年は5年ぶりにエルニーニョ発生と言われ、酷暑とされた7月の関東甲信越で平均気温が28度とすでに平年より2.8度高く、8月に入って関東地区は、なんと体温を上回る36から38度という連日の猛暑です。後楽園やディズニーランドのレジャー施設やゴルフ場はこの暑さがたたって入出が昨年を大きく下回っているそうです。私たちサラリーマンは、満員電車で揺られて平均1時間の通勤で、会社に着いたら1日の8割のエネルギーを消費していると言われています。残りの2割でなんとか仕事をこなし、唯一の楽しみは仕事の後のビールという毎日。くれぐれも健康第一に過ごしたいものです。(宮本)

FBNews No.309

発行日 / 平成14年9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)