



木名瀬 栄

モデリングという仕事

自宅で、パソコンに向かい、作業をしていると、小学生の娘と息子がやってきて、「お父さん、何しているの？お仕事でなくて、お絵かきしているんでしょ。ぼくたちにも、やらせて。」とせがまれた。私は、「お仕事だよ。ほら。」と、たくさんの2次元配列データ、凍結切片画像データを映しだすパソコンの画面を彼らに見せた。彼らは、「なんだ、カエルの絵か。」と言って、つまらなさそうに、その場を離れていった。彼らにとってみると、父親が、連日、パソコンで遊んでいるように思えたのかもしれない。私は、環境の放射線防護に用いる生体模型の先駆的な例として、カエルのモデリングを、一刻も早く仕上げなければと思い、黙々と作業を続けていた。そうした作業を進める最中、私は、「どうして彼らは、私がカエルのモデリングをしていることに気づいたのか？」とふと思った。数年前、娘に、回転楕円体などで表現した模型(MIRD-5型ファントム)を見せた時のことを思い出したのだ。たしか、彼女は、未就学児童だったこともあるが、MIRD-5型ファントムがヒトの模型だと認識できなかつた。こうした出来事は、娘と息子の成長としてとらえるべきなのかもしれないが、現在のモデリングのあり方なのかもしれない、と思った。

最近、モデリング、いわゆる模型製作の成果の説明が容易になったように思う。もちろん、視覚的にとらえることができない模型の説明は、従前通り、模型の使用用途を特に意識した説明を要するが、画像などとして認識される対象の模型の説明は、模型の形状や大きさが対象に似ていれば、一目瞭然といったところなのかもしれない。国際放射線防護委員会(ICRP)は、2007年基本勧告にて、実効線量評価に用いるヒトの模型を、医療画像デ

●トップコラム／日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門
放射線影響解析グループ 研究主幹 木名瀬 栄

●平成20年度／個人被ばく線量の集計
および医療機関における不均等被ばく統計

●お知らせ／新型OSL線量計「クイクセルバッジ」に
2010年4月より替わります

●ご案内／平成21年度主任者部会年次大会(第50回放射線管理研修会)

ータに基づくボクセルファントムとして規定した。ICRPが開発した初めてのヒトの模型は、視覚的に、多くの人にとって誤解なく、ヒトと認識されるものになった。

10年前に担当した、体内放射能を評価する放射線管理業務には、体外計測装置である全身カウンタや肺モニタの校正があった。全身カウンタと肺モニタの校正には、それぞれヒトの物理模型が用意されていた。全身カウンタ用にはアクリルなどの容器に水と放射能を封入した簡易幾何形状模型、肺モニタ用には光子減弱特性などがヒトの組織のそれと良く一致した人体組織等価材からなるリアリスティック形状模型が整備されていた。模型の使い分けについて、放射線防護関係者に説明する場合、光子と物質の相互作用に着目し、体外計測装置の測定対象とする光子のエネルギーを指標としているとき説明すれば十分であったが、一般の見学者に説明する場合、リアリスティック形状模型への理解はともかく、ヒトに似ているとした簡易幾何形状模型への理解が得られたのかは、いつも気がかりだった。2005年、欧州線量評価委員会(EURADOS)が、体外計測装置の校正について、ボクセルファントムとモンテカルロ法を用いた数学的校正手法の国際相互比較研究を開始した。こうした世の中の流れ、体外計測装置の校正実務でのボクセルファントム利用は、体内放射能評価の担当者のちょっとした気がかりも解消するかもしれないと思った。

今後の放射線防護において、ヒトを含む生体のモデリングには、生体のサイズなどに関する代表性や放射線と物質との相互作用を考慮しつつ、臓器・組織、幹細胞などの標的物質を適切に表現することがより重要となり、マクロからミクロまでの広い視点が必要になると思う。モデリング技術の進展を踏まえた、わかりやすい生体のモデリングのあり方が醸成されることを期待している。もちろん、「木を見て森を見ず」と言われないように。

きなせ さかえ (日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門)
放射線影響解析研究グループ 研究主幹

プロフィール ●1991年日本原子力研究所入所。保健物理部にて、JRR3放射線管理、外部及び内部被ばくの個人線量管理に従事。1998～2000年科学技術庁放射線安全課に派遣。放射線審議会事務局担当。2004年日本原子力研究所副主任研究員昇任。2009年日本原子力研究開発機構主任研究員昇任。非電離放射線計測、体外計測法研究、モンテカルロ法を用いた線量評価法開発、人体組織等価材開発、ボクセルファントム開発、幹細胞損傷研究に従事。学会の企画行事立案や学会誌編集、大学での講義など、アウトリーチ活動に協力。日本原子力学会奨励賞、日本アイソトープ協会ラジオアイソトープ誌論文奨励賞、EURADOS IM2005 Poster Award受賞。博士(工学)。

平成20年度

個人被ばく線量の集計お

平成20年度(平成20年4月～平成21年3月)の当社ルクセルバッジサービスによる被ばく線量の集計および医療機関における不均等被ばく統計をまとめました。今回はその結果をご報告いたします。

個人被ばく線量の集計

平成20年度の1年を通して、当社の測定サービスを受けられた132,295名のデータを対象とし、実効線量のみについて集計しました。

最小検出限界未満の線量を表す「検出せず」は、年間被ばく線量を0mSvとして計算しております。

集計結果

平成20年度における各機関の個人被ばく線量の人数分布を表1に示します。年間被ばくの線量の全機関平均は0.310mSvになりました。その内、最小の機関は研究教育機関で0.015mSv、一方、最大は非破壊検査の0.727mSvとなりました。次に被ばく線量が50mSv以上の方に着目すると、合計7名は全て医療機関で、男女の内訳は男性5名、女性2名となっています。これは19年度と全く同じ件数でした。

図1は、機関別の個人被ばく線量の分布を示しています。研究教育機関と一般工業では、被ばく線量が検出されている人の割合がごくわずかであるのに対し、非破壊検査では約42%の方が被ばくしています。また全平均を見ると、年間を通して被ばく線量が検出されなかった人はおよそ8割の79.45%、1.0mSv以下の人には92.83%でした。

表1 平成20年度 機関別年間被ばく線量人数分布表 (単位：人)

機 関 名	平均線量 (mSv)	検出せず	0.1mSv～ 1.0mSv	1.1mSv～ 5.0mSv	5.1mSv～ 10.0mSv	10.1mSv～ 15.0mSv	15.1mSv～ 20.0mSv	20.1mSv～ 25.0mSv	25.1mSv～ 50.0mSv	50.1mSv～	合計人数
医 療 機 関	0.404	71,749	16,928	7,461	1,110	313	102	41	46	7	97,757
研究教育機関	0.015	13,554	244	47	6	0	0	0	0	0	13,851
非破壊検査	0.727	231	104	48	12	0	4	0	0	0	399
一 般 工 業	0.049	19,578	428	247	29	4	1	0	1	0	20,288
合 計	0.310	105,112	17,704	7,803	1,157	317	107	41	47	7	132,295

図1 平成20年度 機関別年間被ばく線量分布 (数字：%)

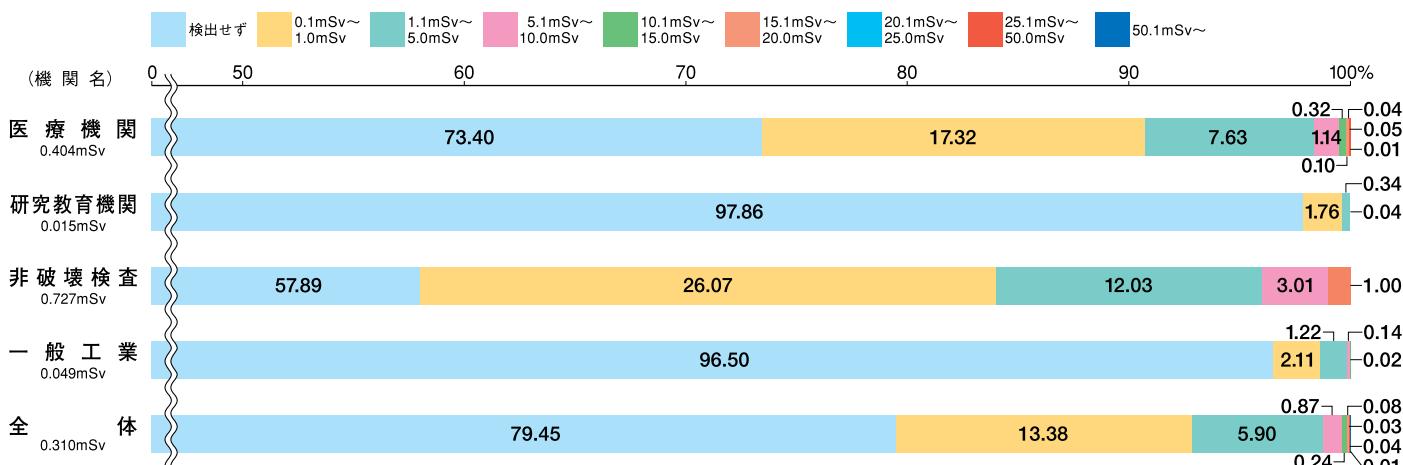


図2は、法令改正以降の過去8年における機関別の年間平均個人被ばく線量の推移を示しています。非破壊検査機関の被ばく線量が若干変動しておりますが、これは着用人数が他の機関に比べて少ないことが影響していると思われます。他の機関は8年間を通して、大きな変化はありません。

図3は、職種別及び男女別の平均個人被ばく線量を示しています。診療放射線技師(以下、「技師」と略す)は男女とも被ばく線量が最大の職種となっています。また、ほとんどの職種において、女性の被ばくは男性の半分以下となっています。なお集計対象の男女別人数は、男性87,321名、女性44,974名でした。

医療機関における不均等被ばく統計

不均等被ばくの場合、一つのバッジだけで体幹部全体の被ばく線量を適切に評価することは困難です。そのため、メインモニタ(胸部・腹部)より被ばく線量を多く受けるおそれのある部位の線量を、不均等モニタ(主に頭けい部)で測定する必要があります。

この不均等モニタの使用のほとんどは医療機関におけるものです。そのため、ここでは年間を通して胸部・腹部と頭けい部の両方のモニタを着用した技師、医師および看護師の3職種19,450名のデータを対象とし、1cm線量当量のみについて集計しました。

統計結果

図4は、法令改正以降の過去8年における装着部位別の

よび医療機関における不均等被ばく統計

年間平均被ばく1cm線量当量を職種別に表したものです。前年度と比べて、各職種・部位共に大きな変化は見られませんが、全体的に僅かに平均線量が下がっています。また、いずれの職種においても、毎年、頭けい部の被ばく線量が胸部・腹部の2倍以上になっています。

図5は、装着部位別に1cm線量当量の分布を職種別に示したものです。医師と看護師の頭けい部に着目すると、看護師より医師の方が検出せずの割合が大きいにもかかわらず、平均線量は医師2.369mSv、看護師1.784mSvと医師の方が上回っています。これは看護師に比べ医師の方が、多く被ばくする人としない人の差が大きい事を示しており、見方を変えると少數の多量被ばく者が平均線量を押し上げていることが分かります。

(営業部 八木 信行)

※No.370「医療機関における不均等被ばく統計」の解説文で3職種
17,218名と記載しておりましたが、正しくは3職種18,326名です。
訂正でお詫び申しあげます。

図3 平成20年度 職種別・男女別平均個人被ばく線量

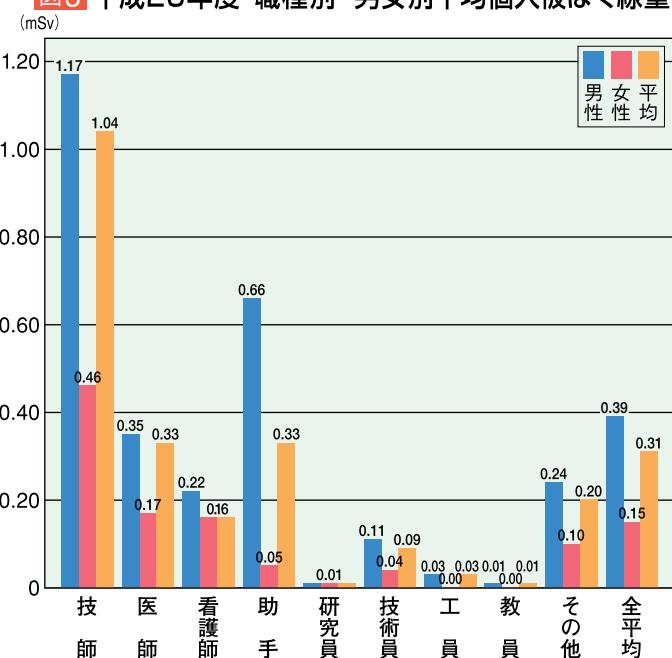


図5 平成20年度 装着部位別被ばく1cm線量当量分布(数字: %)

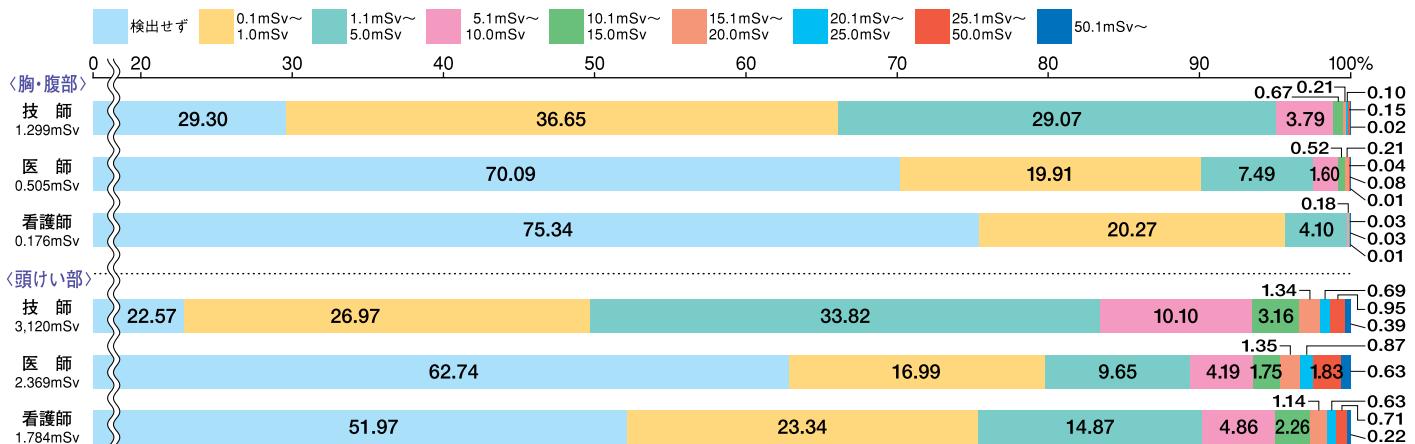


図2 機関別年間平均被ばく線量推移

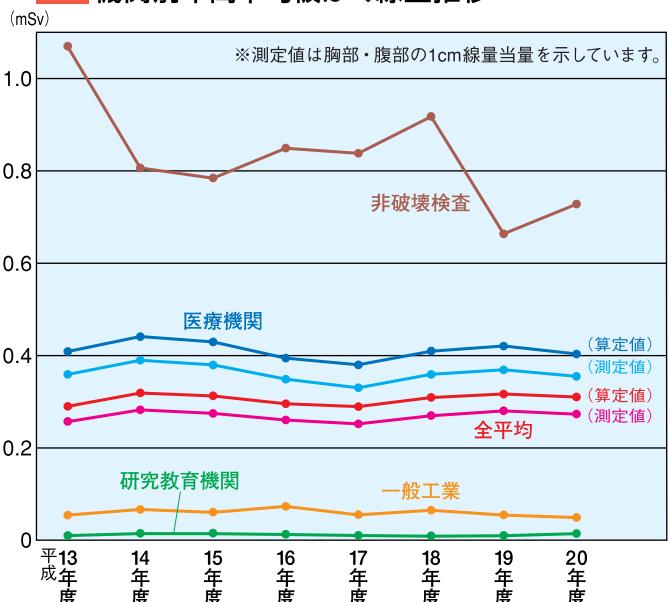
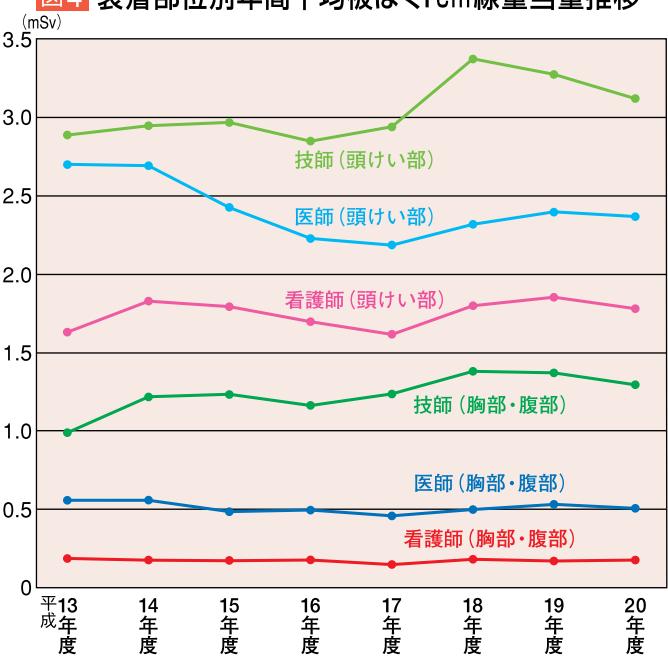


図4 装着部位別年間平均被ばく1cm線量当量推移



新型OSL線量計「クイクセルバッジ」に 2010年4月より替わります

お知らせ

小紙7月号でご案内させていただきましたように、2010年4月より現在ご利用いただいているルクセルバッジから新型OSL線量計(クイクセルバッジ)に切り替わります。お客様にはご面倒なお願いをすることもあるかと思いますが、何卒ご協力くださいますようよろしくお願い申し上げます。

なお、以下にご案内時期と簡単なバッジの仕様を掲載しましたのでご覧ください。

今後のご案内予定

お客様への正式な切り替えのご案内は今年12月初旬に書面にてお届けする予定です。

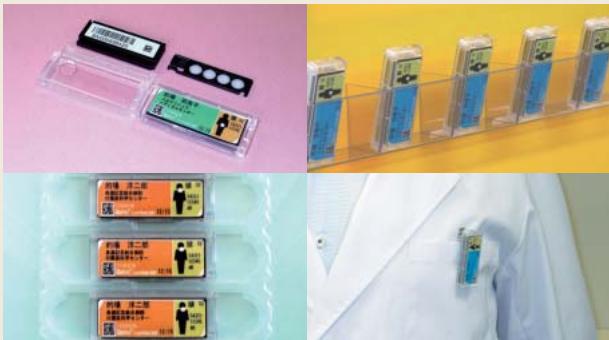
ルクセルバッジとクイクセルバッジの主な変更点としては、バッジ形状の違いとそれに伴うラベルデザインの変更。また、被ばくイメージ画像の取得をお客様の選択とさせていただきます。これらの仕様をお客様よりご連絡いただく為の申込書を上記ご案内と共にお送りする予定にしております。

なお、小紙、ホームページにてもクイクセルバッジ

の詳細がご案内できるように準備を進めております。

クイクセルバッジの概略仕様

- ・サイズ X・γ、β線用 : 57.4 mm × 22.0 mm × 8.5 mm
中性子用 : 76.2 mm × 22.0 mm × 8.5 mm
- ・測定線量、測定エネルギー範囲: ルクセルバッジと同様
- ・バッジ重量(クリップ付): 約12 g (X・γ、β線用)
- ・使用線量計素材: ルクセルバッジと同様



クイクセルバッジ
(バッジラベルの色等は変更される可能性があります)

ご案内 平成21年度主任者部会年次大会(第50回放射線管理研修会)

下記の要領で平成21年度の主任者部会年次大会が、部会創立50周年記念大会として開催されます。詳細は、(社)日本アソートープ協会学術課へお問合せください。

開催日: 平成21年11月12日(木)~13日(金)

会場: タワーホール船堀(都営新宿線「船堀」駅前)

東京都江戸川区船堀4-1-1

参加費: 10,000円(交流会参加費込み)
5,000円(年次大会のみ参加)

プログラム概要

◆1日目 [11月12日(木)受付9:00~]

*開会・部会総会	10:00~11:00
*特別講演1〈文部科学省〉	11:00~12:00
*グループ別討論会	13:15~14:50
*特別講演2〈有馬 朗人氏〉	15:00~16:00

*ポスター発表 16:10~17:40

・機器展示・ポスター展示(12:00~) 9:30~17:40

*交流会 2Fイベントホール(瑞雲・平安) 18:00~20:00

◆2日目 [11月13日(金)受付9:00~]

*記念シンポジウム 10:00~11:30

*記念講演 12:50~14:20

*特別講演3〈小柴 昌俊氏〉 14:30~15:30

*アピール採択・閉会 15:40~16:00

・機器展示・ポスター展示(~12:00) 9:00~13:00

●連絡先: 放射線取扱主任者部会事務局

日本アソートープ協会学術課

〒113-8941 東京都文京区本駒込2-28-45

Tel.03-5395-8081 Fax.03-5395-8053

E-mail gakujutsu@jrias.or.jp

編集後記



今月号のご案内の通り、来年4月よりルクセルバッジからクイクセルバッジに切り替わります。お客様に直接ご案内することはもとより、同紙上でも秋にご案内を予定しております。この様な事情により、例年10月号に掲載しておりました被ばく統計が一ヶ月早まり、今月号に掲載されています。毎年10月号だと認識され

ている方はご注意ください。

被ばく統計資料は他放射線利用施設と自社の状況を比べる有用なデータです。統計資料が示すように、職種区分の「その他」(不明も含む)が意外に被ばくしています。職種不明を減らし、より正確な統計データを算出するためにも、新規登録の際、支障をきたさない範囲で職種も合わせてご連絡くださいますよう、ご協力お願い申し上げます。(佐藤 輝之)

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

東京 Tel.03-3666-4300 Fax.03-3662-6096

大阪 Tel.06-6535-2675 Fax.06-6541-0931

NLだより No.381
平成21年(9月号)

毎月1日発行 発行部数: 32,500部

発行 長瀬ランダウア株式会社

〒103-8487 東京都中央区日本橋久松町11番6号

発行人 中井 光正