

- トップコラム／東北大学 名誉教授 馬場 護
- 生涯現役のための健康講話／〔その6〕生涯を現役で過ごすために
- 眼の水晶体の放射線防護に対する新たな取り組み／〔シリーズ2〕眼の水晶体に対する被ばく線量の測定と管理はどうするのか
- お知らせ／平成30年度 放射線安全取扱部会年次大会（第59回放射線管理研修会）
- お知らせ／「保物セミナー 2018」開催のご案内

ト  
ツ  
プ  
コ  
ラ  
ム  
201



馬場 護

## 安全と責任のかかわり

放射線分野に限らず、安全は全ての基盤であり、安全管理の仕組みは非常に重要である。一方、安全の全てを仕組みのみで担保できる訳ではなく、個々人がきちんと安全意識を持つことこそが最も重要であることも常に指摘されてきた。しかしながら、安全は個人の責任という自覚が十分浸透しているとは言い難いのが現状と思う。

この安全と責任という古くて新しい命題について、改めて考えさせられる出来事があった。東日本大震災に伴う津波に関わるもので、一つは、宮城県石巻市立大川小学校の事故<sup>1)</sup>で、もう一つはこれとは対照的な釜石の奇跡<sup>2)</sup>である。

大川小学校の事故は、津波によって児童70名と教職員10名が死亡し、児童4名が行方不明という学校管理下での犠牲としては戦後最悪のものであった。同校は北上川河口の海岸から約3.7km離れ、市のハザードマップでは浸水区域外とされ、地域の避難場所に指定されていた。そのため、津波はここまでは来ないという意識は強く、児童も校庭に集合し待機した。何度かの市広報車等による大津波警報や避難の呼びかけ等によって、避難が開始されたのは地震発生から約40分後で、既に津波は迫っており、児童達は避難の途中でその犠牲となった。この日、校長は不在で、錯綜する情報の中で判断は困難を極めたと伝えられる。しかし、学校の役割は果たされたのか、という疑問はぬぐえず、犠牲になった児童の19遺族は、学校の管理者である石巻市と宮城県の責任を問い、損害賠償を求めて訴訟を起こした。その後については後で述べる。

「釜石の奇跡」のあった岩手県釜石市も壊滅的な津波被害を被ったが、小中学生で犠牲になったのは非登校の5名

で、登校していた約3,000名は無事であった。釜石市は過去にも大きな津波被害を経験しており、片田俊彦群馬大学教授(当時)の指導<sup>2)</sup>の下で行っていた「つなみてんでんこ」とよばれる独自の防災教育によるところが大きい。その教育は、1.想定にとらわれるな、2.最善を尽くせ、3.率先者たれ(自分の命があつてこそ他人を助けられる)を三原則とし、ハザードマップ等を鵜呑みにするのではなく、「個々人が自らの判断で行動・避難せよ」を骨子とする。この原則では生徒達の自主的判断が重視され、今回も生徒の機転で避難経路を変更して無事避難できた例がいくつか報告されている。安全にとって主体的判断が如何に重要かを示唆した例と思う。

大川小学校に関わる訴訟では、第1審が市県の責任を認めつつも「教員の避難判断の誤り」という個人的問題に帰したのに対し、4月26日の第2審判決は「生徒の安全を確保すべき学校は、予め適切な避難先を定めておくべきであった」として、市県の組織的過失を認め賠償を命じた。学校の事前防災を巡って法的責任を認めた初めての司法判断とこのことである。最大の論点である津波の予測可能性についても、「宮城県沖地震が警告され、校舎が北上川堤防に近接するという地域の実情を検証すれば津波の危険性は予見できた」と断定した。この判決は、学校と教育委員会に、児童の命を預かる組織としての高い安全意識と地域の状況を考慮した具体的な事前防災を求めた点で、新しい視点を示したものと思う。

この判決に対して市県側は「市県の対応はハザードマップに則ったもので、予測の範囲を超えた今回の津波対応に過失はなかった、今回の判決は学校や教育行政に過大な負担を強いるものである」として上告した。一方、「安全対策に上限はなく、判決は学校管理者に高い安全意識と実態に沿った主体的な検証が必要、という原則を示した」という肯定的な受け取り方も少なくないようで、筆者も重要な問題提起と受け止め今後は注視したい。

1) 河北新報：<止まった刻 検証・大川小事故>第1部～11部(ネット検索可)  
2) <https://chukoku.passnavi.com/student/tokubetsu/394-nisinooka2/>

ばば まる (東北大学 名誉教授)

プロフィール●東北大学理学研究科博士課程中途退学、同大学助手、助教を経て教授。2008年東北大学定年退職、J-PARCセンター・副センター長(2013年10月～2015年3月)。専門分野：放射線理工学、放射線安全工学、原子核工学、高エネルギー加速器研究機構客員教授、九州大学、名古屋大学非常勤講師、日本放射線安全管理学会会長、日本原子力学会加速器ビーム科学部会・核データ部会長等を歴任

## 生涯現役のための健康講話

## 〔その6〕生涯を現役で過ごすために



兵庫大学 兵庫大学短期大学部 教授 長尾 光城

これまで5回にわたり「健康講話」を連載してきました。私が岡山に赴任して23年の歳月が流れましたが、師匠・小野三嗣先生との出会いが現在の私の生き方を運命づけたように思います。

中高年健康・スポーツ教室を17年間継続して行ったこと、広島市の病院で健康教室を13年やったこと、ジュニアの選手のメディカルチェック、体育専攻、看護専攻の大学生の教育を23年やったこと、病院の外来で約30年にわたり診てきた患者との出会いを通じて考えたことをまとめました。

## ①運動を継続することの意義

人は生まれながら、たとえ障害をもっていたとしても動くようにできています。しかるに人ほど人の助けを借りないと生きられない生命体はありません。生まれた時から四足で立つ動物と異なり、歩行することも、生まれたままの状態で眠ることもできません。頭蓋骨に覆われた脳が他の動物と比較して格段に大きいからです。それが這い這い、つかまり立ち、起立歩行、スキップなどへと成長していきます。筋肉を使い、そのポンプ作用で血液を静脈から心臓へと送っているわけです。この間心拍数は、筋肉の作用がさほどない新生児では130～145回/分、乳幼児110～130回/分、学童80～90回/分、成人60～80回/分と変化しています。心臓がフル稼働していたものが、少しずつ変化していることを示しています。そうして体を動かしながら次第に衰えていくこととなります。しかし、いつまでも40代ではありません。60歳、70歳、80歳と齢を重ねます。この間10年毎に5ポンド(2.25kg)～10ポンド(4.5kg)の筋肉組織を失います。この筋肉の損失こそが、**身体活動の低下を引き起こし**、さらなる筋肉の損失へと負のスパイラルに繋がっていきます。次にエネルギー消費量を下げることになります。これが代謝量を低下させ、同じ量の食物を食べることが結果として**体脂肪の段階的蓄積へと**続いてしまいます。

**改善例1)** 82歳の方が85歳までの3年間、1週間に2～3日、30分の筋力トレーニングで5.4kgの筋肉量を増加させました。その結果、家屋と庭の手入れに加えて、毎日ウォーキングとサイクリングを行い、88歳に近づいても生産的なライフスタイルを楽しんでいます。

**改善例2)** 私の家内、朝晩にラジオ体操第一、第二を行い、軽めのペットボトル2本(800cc)を両手に持ってスクワットや上半身の筋力トレーニングを約10分行います。ストレッチマットを敷いてストレッチを15分程度行います。そのほかに1万歩程度のウォーキングをしています。基礎代謝量が増え、体脂肪が減少しました。現在も続けています。

## ②人生を快適に過ごす術

病気に対する心構え、とりわけ生活習慣病をどうと

らえるかが鍵です。九州大学の久山町研究から見えてきたものとして、糖尿病がアルツハイマーのリスクファクターであることが言われています。まずは糖尿病のコントロールが大切です。結果的には糖尿病を含めた生活習慣病といわれる高血圧、脂質異常症についての改善が必要になってきます。“生活習慣を見直すこと”これに尽きると思います。3大疾患は40歳を過ぎてから急激に増加してきます。厄年とはよく言ったもので、そのころまでに生活習慣の改善が必要になります。家庭では子供の成長期、社会的立場での重圧、体力の低下などが問題となってくる時期です。この時期に必要なことは、**体力のチェック、血液データのチェック、栄養のチェック、ストレスのチェック**です。

- 1) 体力は30分程度のウォーキングができるか、少しの運動で息切れをしないかです。
- 2) 血液データは腎機能、肝機能、血糖、脂質に関するものがどうなっているか見てみてください。
- 3) 栄養は日本人の典型例である、過剰に脂質と塩分の取りすぎ、Ca、食物繊維そして鉄分の摂取が少ないことが見られます。
- 4) ストレスについては、睡眠がとれていることが大切です。また自律神経のバランスが取れていること、不定愁訴が目立たないことなどがあげられます。

## ③病気を持っているときの対応

年を重ねると病気の1つや2つは皆が持っています。どう対応するべきでしょうか。②のところで話しましたが、生活習慣病に関しては、薬を5剤程度に抑えること、食事に配慮して旬のものを美味しくいただくこと、無理のない運動を継続すること、これにつきると思います。こうやって病気とうまく付き合っていくことが天寿を全うすることになります。(一病息災、二病息災)

## ④継続する“コツ”

- ・一度決めたら3ヶ月続けること(人の意志の力は3ヶ月が大切です)
- ・目標を決めて小さな達成感を体験すること
- ・自分で自分を褒めること
- ・褒美を用意すること
- ・記録をつけること

できない日があっても自分を責めない。常に前向き、明るく、笑顔を絶やさない。こんなところでしょうか。

最後に大山泰弘さんの言葉を添えてまとめとします。

## 人間の幸せ

- ・人から愛されること
- ・人に褒められること
- ・人の役に立つこと
- ・人から必要とされること

日本理化学工業(株)会長: 大山泰弘

## 眼の水晶体の放射線防護に対する新たな取り組み

[シリーズ2]

# 眼の水晶体に対する被ばく線量の測定と管理はどうするのか

### 1. はじめに

前号で、眼の水晶体の被ばく状況は、放射線を利用される各分野において互いに大きく異なるので、各分野の被ばく実態を確認することが必要であると記しました。そのため、放射線審議会に設置された検討部会（前号記事参照）では、各分野の専門の方々をお招きして眼の水晶体に関する被ばくの状況についてお話を伺うと共に、海外の状況なども踏まえた対応について、「眼の水晶体に係る放射線防護の在り方について」<sup>4)</sup>（以下、報告書）として取りまとめました。本号では、その内容に基づき、今後の眼の水晶体に対する被ばく線量の測定と管理方法について概要を紹介します。

### 2. 眼の水晶体の被ばく状況

各分野における放射線の利用形態および被ばく状況は様々で、均等被ばく、不均等被ばくおよび末端部被ばくと、それぞれの状況に応じた被ばく線量の測定管理が行われています。特に眼の水晶体の放射線防護の視点から見ると、放射線作業の内容から不均等被ばくとしての測定管理を必要とすることが多い医療分野、および東京電力福島第一原子力発電所廃炉作業に携わる従事者などへの配慮が、特に大切となります。

#### 2-1 医療分野の被ばく状況

医療分野における眼の水晶体の被ばくでもっとも考慮すべきなのはIVRの分野で、管球の位置、患者からの散乱X線および従事者の位置関係などにより、被ばく状況が大きく異なると共に、手技の内容および防護策の実施状況によっても被ばく線量が大きく異なります。水晶体の防護策としては防護板や鉛を含む防護眼鏡が活用され、また、体幹部を覆う防護衣も多くの医療現場で活用されており、不均等被ばくとして頭頸部における被ばく線量を測定することも普及しています。しかしながら、防護板の位置および防護眼鏡の使用の有無並びに術者の立ち位置などによっては、現状の着用位置から得られた測定値に基づく水晶体の等価線量が過大または過小に評価される可能性があり、一般的に被ばく線量レベルの高い医療分野においては、的確な被ばく線量の測定管理のための工夫が必要とされます。

#### 2-2 東京電力福島第一原子力発電所の被ばく状況

東京電力福島第一原子力発電所廃炉作業では、全面マスクを着用しての作業などもあり、通常の均等被ばくまたは不均等被ばく状況としての測定では難しい面もあります

が、既に事業者が自主的に適切な測定管理を進めている状況となっています。

#### 2-3 その他の分野の被ばく状況

その他の原子力発電所、MOX燃料施設、非破壊検査および除染等業務などの分野においても、眼の水晶体の放射線防護に配慮すべき事例はない訳ではありませんが、非常に限定的で、ほとんどの放射線作業は、均等被ばく状況としての被ばく線量測定で十分に管理できると思われます。

### 3. これからの測定管理方法

現行法令では、眼の水晶体の被ばく線量（等価線量）管理については、1cm線量当量または70 $\mu$ m線量当量のうち適当な方を採用すれば良いとしています。しかし、今後、眼の水晶体の線量限度が引き下げられた場合、現状の測定管理方法だけでは対応が難しくなり、眼の近傍に新たな線量計を着用したり3mm線量当量を測定することで、より適切な線量を求めるなどの対策が必要とされる状況が生じてきます。3mm線量当量を測定することについては、関係するISO/IEC規格およびJIS等において必要とする3mm線量当量への換算係数が整備される等により、比較的容易に実施することができます。しかし、新たに眼の近傍に線量計を着用することは、放射線作業そのものに影響を与える可能性も高く、全ての作業においてこれを求めることは合理的ではありません。そのため、検討部会では、『我が国の放射線業務従事者の水晶体に係る被ばくの現状を踏まえると、現時点で相対的に線量が多い医療分野及び東京電力福島第一原子力発電所の廃炉作業において、特に取組が求められる。また、医療分野においては手技、機器等によって被ばくの状況が大きく異なることから、関係行政機関は関連学会等と連携して事業者による最適化を奨励することが望ましい。』<sup>4)</sup>と、防護策の基本的な考え方を報告書に記しています。

### 4. おわりに

2回に亘って、眼の水晶体の放射線防護に対する新たな取り組みについて紹介しました。紙面の都合上、ごく一部の紹介しかできませんでしたが、被ばく線量管理に携わる方々にとっては非常に重要なことでもあり、検討部会が取りまとめた報告書をご一読いただき各分野での議論を深めていただければと存じます。

\*参考文献：4) 前号の参考文献4)を参照。

## お願い

### ご担当者・送付先の変更手続きについて

(お問い合わせ: お客様サポートセンター)  
Tel.029-839-3322 Fax.029-836-8440

当社では、バッジサービスにおいて次の3つの送付先別にご担当者と送付先を登録しております。

- ・ バッジ送付先
- ・ 測定報告書送付先
- ・ 請求書送付先

人事異動等でご担当者や送付先住所等に変更が生じた場合は、バッジに同封しております「登録変更依頼書」の通信欄に、変更事項をご記入の上、Fax (または郵送)にてご連絡ください。

ご担当者変更の場合はフリガナを、住所変更の場合は郵便番号も併せてご記入ください。

なお、「登録変更依頼書」の右上段「ご記入者名」欄に新しいご担当者名のみを記入いただいただけでは変更の処理は行いませんのでご注意ください。登録内容に変更が生じた場合はお早めにお手続きくださいますようお願い申し上げます。

## お知らせ

### 平成30年度 放射線安全取扱部会年次大会 (第59回放射線管理研修会)

大会テーマを「久待扶搖萬里風 平成の終わりに」として、宮城県仙台市で開催いたします。皆様のご参加をお待ち申し上げます。

開催日:平成30年10月25日(木)、26日(金)

会場:仙台銀行ホールイズミティ 21(仙台市泉区泉中央2-18-1)  
仙台市地下鉄南北線泉中央駅下車すぐ

参加費:事前登録6,000円 当日登録7,000円  
交流会事前登録5,000円 当日登録6,000円

・詳しくはホームページをご確認ください。

([https://www.jrias.or.jp/annual\\_meeting/index.html](https://www.jrias.or.jp/annual_meeting/index.html))

プログラム概要(予定)

・【前日】[10月24日(水)8:45~18:45]

\*プレイベント「東京電力福島第一原子力発電所見学会」  
(申込方法は事前登録された方にご連絡いたします)

◆1日目[10月25日(木)]

- \*特別講演Ⅰ「放射線安全管理行政の動向」(原子力規制庁)
- \*シンポジウムⅠ「新しい放射線安全管理のフレームワーク」(仮題)
- \*特別講演Ⅱ 越村俊一教授(東北大学災害科学国際研究所)
- \*ポスター発表・相談コーナー
- \*交流会

◆2日目[10月26日(金)]

- \*シンポジウムⅡ「平成を振り返る」福島原発事故や廃炉関連を企画中
- \*特別講演Ⅲ 川島隆太教授(東北大学加齢医学研究所)
- \*シンポジウムⅢ「未来へ向けて」加速器関連を企画  
この他に機器展示、書籍コーナーを予定しています。

【連絡先】:(公社)日本アイソトープ協会放射線安全取扱部会事務局  
Tel.03-5395-8081 E-mail:gakujutsu@jrias.or.jp

### 「保物セミナー2018」 開催のご案内

開催日時:平成30年11月15日(木)13:00~20:00  
平成30年11月16日(金)9:30~17:00

会場:大阪科学技術センター8階 大ホール  
(ボイリング・ディスカッションは地下1F)  
〒550-0004 大阪市西区鞠本町1-8-4

参加費:10,000円/名(事前お振込み)  
12,000円/名(当日支払)

主催:「保物セミナー2018」実行委員会

テーマ:「世界のエネルギー事情とこれからの保健物理」

- 1.これからのエネルギー問題と世界の情勢 その1
- 2.これからのエネルギー問題と世界の情勢 その2  
(ボイリング・ディスカッション)
- 3.福島事故を内部被ばくから考える
- 4.法令改正の背景・意義とその対応
- 5.太陽フレア・磁気嵐と宇宙線被ばく  
(内容等について変更される場合があります。)

連絡先:認定NPO法人安全安心科学アカデミー内

「保物セミナー2018」事務局

Tel. & Fax. 06-6252-0851

E-mail:seminar@esi.or.jp

※詳しくは、安全安心科学アカデミーのホームページまで。

<http://www.anshin-kagaku.com/>

## 編集後記



この春に中学生になった長男がホームステイに行ってきました。渡航先はロサンゼルスです。ロスの口の字も知らない彼ですが、「ディズニーランド観光付」に惹かれて選びました。親の心配は尽きないものの、かわいい子には旅をさせよと行かせた結果、たいへん素晴らしい経験になったようです。

「夕飯がハンバーガーだったよ」「イースターに親戚が大勢集まって庭でバーベキューをやったよ」「チキンレッグが日本の3倍大きかったよ」。事故もなく、「楽しかったー」という声を聴いてほっと胸をなでおろしました。まだまだ小学生と思っていたらあっという間に中学生に。大人が思いもつかないような言動を起こす時もありますが、これからも成長を見守っていくのが楽しみです。(S.A.)

長瀬ランダウア(株)ホームページ・Eメール

<https://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.029-836-8440  
大阪 Tel.06-6535-2675 Fax.06-6541-0931

**NLだより** No.489  
平成30年(9月号)

毎月1日発行 発行部数:39,400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  
の場 洋明