Photo K. Fukuda

Index

放射線は年間50mSv以下なら浴びても安全 …… 近藤　宗平　1
ラドン被ばくの防護に関する最新動向 …… 米原　英典　5
インドネシアの日本同窓会 …… 町　　末男　10
〔施設紹介〕彰古館 …… 11
〔書籍紹介〕「彰古館　－知られざる軍陣医学の軌跡－」 …… 13
（NPO）放射線安全フォーラムから「知の市場」参画のお知らせ …… 14
第７回テクノル技術情報セミナーを終えて …… 15
～ ガラスバッジ Web サービスへのお誘い　第10回 ～ …… 17
第53回放射線安全技術講習会開催要項 …… 18
〔お知らせ（厚生労働省告示第35号）〕 …… 18
〔サービス部門からのお知らせ〕
～　シンボルマークのご案内　～ …… 19

放射線は年間50mSv以下なら浴びても安全

近藤　宗平*

1．はじめに

本誌2009年11月号の最初の記事：「塩見浩也著：最新の放射線治療」と「伊藤均著：食品照射の近況」に、それぞれに次の記述がある。“欧米ではがん患者の50－60％以上が放射線治療を受けているが、わが国では25％程度にすぎない。”“食品照射は米国などでは多くの食品が許可されており、香辛料の放射線照射加工は約60ヶ国で許可されているが、わが国ではジャガイモの放射線処理が１つ許可になっているに過ぎない。”これらは、日本人は異常に放射線を怖がる民族であることを示す。日本人の異常な放射線怖がり特性は、日本では法律による放射線規制が非科学的に厳しいことを反映していると思われる。

2．放射線危険領域の策定は日米間で相違

日本の法律は次のように規制している。“放射線を扱う施設と外との境界では年間１mSv 以下になるように放射線を管理すべし。”米国保健物理学会は、2004年に次の声明をだした[1)]。「放射線によるリスクの検定を年間50mSv 以下の領域で行うことに反対。50mSv 以下のリスクは検定不能なほど小さいかまたは存在しない。」

上述の日米の見解のどちらが正しいか。この問題は、微量放射線を被ばくした人達の健康調査の結果から解決できる。該当する調査結果の数例を次節以降に紹介する。これらの調査結果によれば、日本の法律の策定値より、米国の保健物理学会の声明の方が妥当である。従って、この論説の表題に米国保健物理学会の声明の概要を借用した。

3．高自然放射線地区のがん死亡率は普通地区のがん死亡率より低い[2,3)]

中国広東省陽江県に自然放射線量率が高い地区がある。この地区の近くの普通自然放射線量率地区を対照地区に選んで、両地区の住民のがん死亡率の比較調査が1970から16年間継続された。その総数はそれぞれ約100万人・年に達した。**表１**に調査結果の総括を示す。

表１　高自然放射線地区と対照地区のがん死亡率[2,3)]

	高線量地区	対照地区
線量率（mSv／年）	5.5	2.1
がん死亡率（10万人・年当たり）	48.8	51.1

表１によれば、高自然放射線地区のがん死亡率は、10万人・年当たり48.8で、対照地区のがん死亡率は10万人・年当たり51.1である。この差は統計的には有意ではない。ところが、両地区の住民の40～70歳の人に

* Sohei KONDO　大阪大学　名誉教授

限定して調べると、高自然放射線地区のがん死亡率が対照地区より14.6%低くて、この低下は統計的に有意である。

結論：自然放射線を普通より年間約3 mSv多く浴び続けると、がん死亡率の低下という有益効果が起こる。

4．英国の放射線科医で後期に登録した人達のSMR値

英国放射線科医の100年間（1897～1997年）の死亡率の調査結果が発表されている[4,5]。放射線科医の観察死亡数（O）と放射線を浴びていない参照集団の死亡率にもとづいて算出した期待死亡数（E）との比（O／E）をSMR（standardized mortality ratio; 標準化死亡比）と呼ぶ。Eは次式で求める。

$$E = n_1P_1 + n_2P_2 + \cdots\cdots + n_kP_k \qquad (1)$$

ここにn_iは放射線科医集団のi番目の年齢階級の人数、P_iは参照集団のi番目の年齢階級の死亡率、kは調査集団で採用した年齢階級数である。**表2**は、後期（1955～1979）に登録した放射線科医のがん死亡数のSMR値を、参照集団にX線を使用しない一般臨床医を選んだ場合について示す。この時期の放射線科医は年間約5 mSvの放射線を20年間被ばくしたと推定されている[4]。表2は、放射線科医では、被ばくゼロの一般臨床医より、がん死亡率が29%（＝1－0.71）低下したことを示す。

表2　後期（1955～1979）に最初の登録をした放射線科医の全がん死亡に対するSMR

観察死亡数	O 32	一般臨床医の期待死亡数	E 45.03	SMR 0.71

5．航空パイロットと一般人のがん死亡率の比較[5,6]

定期航空便のパイロットは、年間2～5 mSvを地上にいるときより余分に被ばくする。この余剰被ばく線量とがん死亡率の関係が、欧州の7ヶ国の19,184人の男性定期便パイロットについて1960～1997年にわたって調査された。**表3**に調査結果の概要を示す。この表の累積線量25mSv以上の例で、“全がん死SMRは0.6”ということは、彼らのがん死亡率は、一般人男性のがん死亡率を1とした場合に0.6であることを意味する。すなわち、一般人より25mSv以上放射線を浴びた航空パイロットは、余分の被ばくのおかげでがん死亡率が40%低下する有益効果をえた。

表3　航空パイロットと一般人のがん死亡率の比較[5,6]

累積線量（mSv）	5－14.9	15－24.9	25以上
全がん死観察数O	79	98	72
全がん死期待数E	117	138	120
全がん死のSMR	0.67	0.71	0.6

6．米国の原子力船修理造船工と対照造船工のがん死亡率の比較

米国では原子力船のオーバーホールその他の修理のために多くの造船工が従事し、原子炉周辺鋼材内の放射性^{60}Coからのγ線を、年間約3 mSvずつ10数年間浴び続けた。対照集団として、原子力船の修理をしない造船工が選ばれた。被ばく造船工と対照造船工の間で、全がん死亡率の比較調査がなされた。この疫学的調査は、ジョンズ・ホプキンス大学公衆衛生学教授G. Matanoskiにより、米国エネルギー省の

要請でなされた[7]。**表4**に示すように、原子力船修理造船工の全がん死亡率を全米白人と比較した場合のSMR値は0.95であり、対照造船工の全米白人と比較した場合のSMR値1.12の0.85倍である。すなわち、原子力船修理造船工のがん死亡率は対照造船工より15％低い。この場合のがん死亡率の低下は、統計的に有意の低下である。この調査は、低線量放射線影響の調査では、稀に見る大規模で厳密な疫学的調査であった[5,7]。

表4　原子力船修理造船工と対照造船工における全がん死亡率に関するSMR値の比較

がんの種類	原子力船修理造船工		対照造船工	
	O/E	SMR	O/E	SMR
全がん	603/632	0.95*	878/785	1.12

＊対照造船工のSMR値と比べ危険率5％以下で統計的に有意の低下。
O＝造船工において観察された死亡数
E＝米国の一般白人男性における期待死亡数
SMR＝O/E

7．チエルノブイリ原子炉事故のパニックと死の灰による白血病

1986年4月チエルノブイリの原子力発電所の第4原子炉が炉心崩壊の大事故を起こした。この事故により大量の放射性降下物（以下“死の灰”と略称）が北半球全土を見舞って、世界中をパニックにおとしいれた[3,5]。死の灰で健康影響に重要な放射性核種は^{134}Csと^{137}Csである[5]。

これによる汚染がひどかったベラルーシ国ゴメリ州の地上汚染濃度Sの平均値は約200kBq/㎡であった[8]。これによる被ばく線量率Dは、初年度の場合は、次式により、年間4mSvとなる。

$$D(\mathrm{mSv}) = 2S(100\mathrm{kBq/m^2}) \qquad (1)$$

この式はハンガリー国立物理研究所がチエルノブイリ事故直後から、ブダペストにおける死の灰降下結果の実測をして確立した実験式である[5a,10]。

ベラルーシ国では、15歳未満の小児の白血病の発生は、国に登録することが義務である[8]から、この国の白血病発生率は信頼性高いデータである。**図1**はゴメリ洲の男の子の白血病の年間発病率の経年変化で、白血病の発病率は死の灰が汚染した1986年の前と後で差がないことを示す[3,8]。女の子の白血病頻度も汚染の前と後で違いはなかった[3,8]。

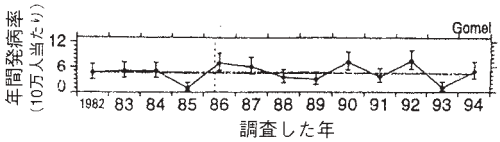


図1　ゴメリの男の子の白血病の年間発病率（●）の年次変化[3,8]

以上により次の証拠がえられた。ゴメリ州における死の灰由来の放射線は、初年度線量率は4mSvで、以後数年間で減少した[5a]。この死の灰を浴びたゴメリ州の子供の白血病は、増えも減りもしなかった。

死の灰は恐怖心をあおりたてるが、かなり大量でも実際は安全なものである。

8．50mSv程度の放射線線量の安全性

英国で1936―1954年に最初の登録をした放射線科医の30年間の全がん死亡率とX線被ばくゼロの一般臨床医の全がん死亡率との比SMRは0.92であった[4]。この時期の放射線科医の年間被ばく線量は50～100mSvと推定されている[4]。

この報告は、年間50mSv程度の放射線は安全線量であることの証拠となる。

9．まとめと考察

自然放射線の年間被ばく量が普通より3mSv高い中国の場合（3節）、X線被ばく

が年間５mSvの英国放射線科医の場合（４節）、宇宙線を年間２～５mSv余分に浴びる航空便パイロットの場合（５節）、年間３mSvのγ線を浴び続けた原子力船修理造船工の場合（６節）；これらのいずれの場合も、10数年被ばくした結果、がん死亡率が対照群より低下する有益効果が確認された。このような有益効果は、ホルモン（hormon）摂取によって体内の活力が刺激される場合の有効効果に似ているので、ホルミシス（hormesis）と呼ばれる[9]（文献３に詳述）。従って、放射線の年間２～５mSvの被ばくはホルミシス線量ということになる。

年間被ばく量が50～100mSv（８節）になるとがん死亡率は増えないので、この線量域は安全な線量域といえる。

法律は、「放射線を浴びると被ばく線量に比例してがんが増加し、がんが増えない安全線量域（しきい値）は存在しない」という仮説を採用している[11]。この仮説は、国際放射線防護委員会（ICRP）が主張している「放射線の安全管理の原則」[11]に基づいている。ICRPの原則は、年間数mSvの放射線はホルミシス線量であるという事実と、“がん誘発が起こらない”しきい値の存在を示す科学的調査結果（７、８節）の両者から支持されない。

毒物学でも、最近までは次の原則が採用されていた。“毒物のリスクは、一定の摂取量（しきい値）以下は安全で、これを超える摂取量に比例してリスクが増える。発ガン物質にはしきい値は存在しない。”最近この原則を次のように変革しなければならないことが見出された。“大多数の毒物は、微量摂取のときは有益効果を示す。”ホルミシスの存在の発見は毒物学の研究分野に革命をもたらした。毒物学の指導的研究者CalabreseとBaldwinは世界的科学誌Natureに、「毒物学は基本的信条を考え直す」という意見書を発表した[12]。

資源の乏しい日本の発展には、科学的思考の育成を重視し、技術を世界のトップレベルまで振興する必要がある。放射線を正しく怖がるために、現在の放射線管理規制の非科学的部分を改訂する必要がある。

物理学者寺田寅彦は、次の名言を残している。「ものをこわがらな過ぎたり、こわがり過ぎたりするのはやさしいが、正当にこわがることはなかなかむつかしい」。

参考文献

1）Health Physics News；October, 2004.
2）L. Wei, et al. J. Rad. Res. 31, 119－136（1990）
3）近藤宗平：人は放射線になぜ弱いか（講談社ブルーバックス）（1998）
4）A. Berrington, et al. Br. J. Radiol. 74: 507-519（2001）
5）近藤宗平：低線量放射線の健康影響、紀伊国屋書店、東京（2005）
5a）I. Feher, Environ. International, 14: 113-135（1988）
6）I. Langner et al. Radiat. Environ. Biophys. 42; 247-256（2004）
7）G. Matanoski: Health Effects of Low-Level Radiation in Shipyard Workers. Final Report. Baltimore, Natl. Tech. Information Service, Springfield, Virginia, USA（1991）
8）E. P. Ivanov et al: Radiat. Environ. Biophyis. 35：75-80（1996）
9）T.D. ラッキイ著：放射線ホルミシス（松平寛通監訳）。ソフトサイエンス社（1990）
10）S. Kondo: Health Effects of Low-level Radiation.；Kinki Univ. Press（1993）；これのp13の式（２．３）.
11）新・放射線の人体への影響；日本保健物理学会・日本アイソトープ協会編：東京；丸善、2001.
12）E.J. Calabrese and L. A. Baldwin: Nature、421：691-692（2003）

プロフィール

1922年福岡生まれ。京都大学理学部物理学科卒。遺伝研究所室長、大阪大学放射線基礎医学教授、近畿大学原子力研究所教授を経て、現在大阪大学名誉教授。この間に物理学から遺伝学、基礎医学、癌の基礎研究に転進し国際的に活躍。高松宮妃癌研究基金学術賞・日本遺伝学会木原賞・フインゼンメダル賞（国際光生物学会）・放射線影響協会江藤記念賞・日本放射線影響学会功労賞を受賞。「分子放射線生物学」「生命を考える」「Health Effects of Low-level Radiation」「人は放射線になぜ弱いか」「低線量放射線の健康影響」などの著書。評論も多数。

e-mail : skondo@taurus.bekkoame.ne.jp

ラドン被ばくの防護に関する最新動向

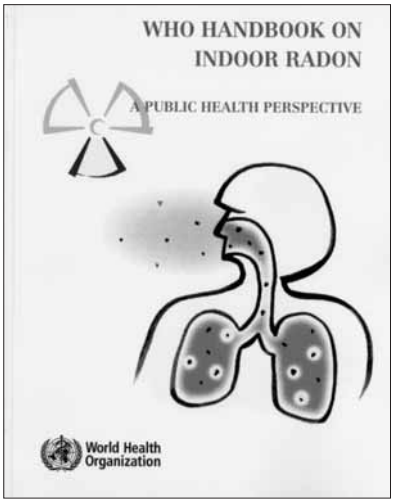
米原　英典*

1．はじめに

4年ほど前のFBNews（No350、2006年2月発行）にWHOの国際ラドンプロジェクトが2005年1月に立ち上げられたという記事を書いた。それ以降、3年間に亘るプロジェクトが進行したが、その成果として屋内ラドンに関するハンドブックが、2009年9月にようやく発行された。（**図1**）（WHOのホームページ（http://www.who.int/ionizing_radiation/env/radon/en/index1.html）から無料でダウンロードできる。）当初の予定より1年間ほど遅れたのは、ICRP 2007年勧告の残された問題としてラドンの線量換算係数の改訂が検討されていたことなど背後で国際的に様々な動きがあったからである。これらラドン被ばくの防護に関する国際的な動向について紹介する。

2．WHO国際ラドンプロジェクト（IRP）のその後

欧州での13の住居ラドンの疫学調査の統合解析の結果、100 Bq/㎥でも肺がんの相対リスクが有意に増加したという結果を契機として、WHOがラドンプロジェクトを立ち上げた。プロジェクトのキックオフとして2005年1月にジュネーブのWHO本部でその第1回会合が開催された。この会合には、欧州を中心に約40名の専門家が出席したが、具体的なテーマについての検討のために、リスク評価、被ばくガイドライン（後に国のラドンプログラムの枠組みに変更）、費用対効果、測定、リスクコミュニケーション、予防と低減、の6つの作業グループ（WG）を設置して、WGごとに行動計画を策定・実行することと、これらのWGでの検討の成果を、ハンドブックとしてまとめると



WHO屋内ラドンに関するハンドブック
序文
1章　ラドンの健康影響
2章　ラドンの測定
3章　ラドンの予防と低減
4章　ラドン管理の費用対効果
5章　リスクコミュニケーション
6章　国のラドンプログラム

図1　WHO屋内ラドンに関するハンドブック 表紙と目次

* Hidenori YONEHARA　独立行政法人　放射線医学総合研究所　放射線防護研究センター　規制科学総合研究グループ　グループリーダー

の方針が決められた。

第２回会合は、2006年３月にWHO本部で開催され、ラドン問題の深刻化が広まったのか、第１回よりも多い約60名の専門家が参加した（**図２**）。それぞれのWGの検討が進められたが、特にリスク評価WGでの喫煙との相乗効果について、WHOのリスク低減活動として強調する必要があることが検討された。筆者は、被ばくガイドラインWGに加わったが、WGでは世界各国にラドン問題の対応に関するアンケートを取ったが、その結果を分析することにより、対策レベル、目標レベル、危険レベルなどの設定について、また喫煙についてもどのように盛り込むかを検討した。

プロジェクトの最後の全体会合となった第３回会合は、2007年３月にミュンヘンで開催され、第２回と同様に約60名の専門家が参加した。６つのWGの検討は、まだ結論を出すところまでは検討が進んでいないと見受けられた。特に被ばくガイドラインWGでは、対策レベルを100から400 Bq/㎥の幅で示すのがいいのか、目標値として低いレベル値で示すのが良いのかなどの議論やICRPの新勧告が最終的な検討をされている中、これまで用いられてきた対策レベルと新勧告で新たに用いられる参考レベルの違いに関する検討が行われた。その場では、結論が出なかったので、その後座長（アイルランド放射線防護研究所のD. Fenton）が、論点をまとめて、それについてメールでさらに検討することになった。その後他のWGも同様にメールで検討されたが、それぞれのWGの結論について、それらの整合性を取り統合してラドンハンドブックとしてまとめるための会合が2007年12月にドイツのボンで開催された。ガイドラインWGに関する課題について、この会合では、用語としては「対策レベル」の代わりに「参考レベル」を用いて、その値については、UNSCEAR報告書の線量換算係数を用いて、上限値としては10 mSv/yに相当する値とすることとして、住居については100-400 Bq/㎥として、作業場は、300-1000 Bq/㎥が案として決められた。その後、ラドンハンドブックの最終案についてメールでの検討の結果、このハンドブックでは住居の参考レベルの値について、以下のような勧告を出すこととなった。

図２　WHO IRP 第２回会合 WHO本部（ジュネーブ）の会議室

> ラドンのための国の参考レベルは、住居の年平均ラドン濃度で、容認される値の最大値を表し、それは国のプログラムの重要な要素である。このレベルを超えたラドン濃度の家において、改善対策が推奨されるかもしくは要求されるかもしれない。参考レベルを設定するときは、例えばラドンの分布、高いラドン濃度の既存の住宅の数、屋内ラドンレベルの算術平均値や喫煙率のような様々な国の要因を考慮に入れるべきである。最新の科学的データから考慮して、WHOは、屋内ラドン被ばくによる健康被害を最小にするために100 Bq/㎥の参考レベルを提案する。しかしながら、このレベルが、普及している国特有の条件の下で達成することができないなら、設定された参考レベルは国際放射線防護委員会（ICRP）による最近の計算により１年あたり約10 mSvを示す300 Bq/㎥を超えるべきではない。

ICRP 2007年勧告では、600 Bq/㎥は10 mSv/y に相当すると換算していたが、このハンドブックでは、300 Bq/㎥が10 mSv/y に相当するとしている。これはハンドブックで用いた線量換算係数が Publication 65（1993）で示された線量換算規約の 2 倍となることによるが、この経緯については、次の ICRP の動向で説明する。

3．ラドンに関する ICRP における検討の動向

ICRP においても2004年に発表された S. Darby らの欧州の統合解析の結果について、注目されていた。しかし、2007年勧告（**図 3**）では、参考レベルの改訂には言及されなかった。この勧告では、国の規制当局は、防護の最適化を助けるために、国の参考レベルを設定する必要があるとしている。そのレベルは国の経済的・社会情勢により設定するが、上限値は600 Bq/㎥であるとした。参考レベルの値については、1993年の Publication 65における住居の対策レベルの勧告値である400-600 Bq/㎥の上限のみを示した形となり、従来との整合性を取っていた。しかし、第 1 専門委員会ではラドン問題に関するタスクグループ（座長：フランス IRSN の Margot Tirmarche）が置かれ、ウラン鉱山の労働者の疫学調査のリスク評価について新たな情報をもとに検討した結果、WLM 濃度からリスクへの換算が、これまでのほぼ倍になることを結論として2008年の秋にまとめた。その後、この結論について、ICRP 内で検討され、2009年の11月に開催された ICRP で検討され、最終的に主委員会で「ICRP ラドンに関する声明」を作成して、それを公表した。その内容の要約は、以下のとおりである。

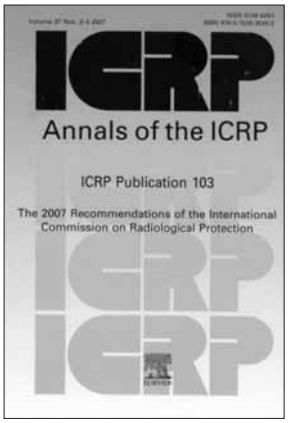


図 3　ICRP2007年勧告（英語版）と日本語版

2009年11月に公表された「ICRP ラドンに関する声明」の概要

- 最近の科学的知見に基づいて再検討した結果、名目リスク係数は、8×10^{-10}/(Bq h m^{-3}) となり、UNSCEAR 2006年報告書と一致している。
- 実効線量換算係数は、Publication 65 のものをおよそ 2 倍に変更するだろう。変更するまでは、現在のものが使われてもよい。
- 委員会は、住居のラドンは、現存被ばく状況であることを再確認し、参考レベルを10 mSv/y に相当する300 Bq/㎥に変更する。
- 作業場におけるラドン濃度約1000 Bq/㎥は現存被ばく状況において職業被ばくの防護の要件を適用する入口であると勧告する。計画被ばくとして管理されるであろう。

ICRP Publication 65では、濃度から実効線量への換算について、線量学的アプローチと疫学的アプローチの 2 つの方法が示され、ICRP は線量学的アプローチには、当時の段階では大きな不確実性があるため、暫定的に疫学的アプローチを使うこととし、その換算係数について線量換算規約と呼んだ。UNSCEAR 報告書では、従来から線量学的アプローチを採用し、線量換算係数は、9 nSv/(Bq h m^{-3}) であるのに対し、換算係数（濃度から鉱山の疫学によるリス

ク係数を直接求めて、原爆被爆者から求めたリスク係数で実効線量に戻す方法）は、6 nSv/(Bq h m^{-3}) であったので、同じ濃度から線量へ換算した場合、線量学的アプローチが疫学的アプローチに対して1.5倍高くなるという問題があった。今回の線量換算の変更で、疫学的アプローチの係数は、2倍となり、12 nSv/(Bq h m^{-3}) となる予定である。確かに、線量学的アプローチの係数に近寄ったが今度は、疫学的アプローチの方が、1.33倍となる。しかし、このような差がなぜ出るかについての議論はされていない。もし、線量学的アプローチで用いる呼吸気道モデルなどによる線量評価法が正確な線量を評価することが可能であれば、求めた線量からのリスク係数は、原爆被爆者と同じように大きな集団のあるラドンの疫学調査の結果に基づくものであり、他の内部被ばくのリスク評価にも根拠が得られることになる。その観点からもラドンの線量評価は重要な意味を持つと考えられるが、今回のICRPの線量換算係数の変更は、線量学的アプローチからの換算係数との比較検討はされなかったようである。

4．IAEAのBSS改訂におけるラドンの検討

国際原子力機関（IAEA）では、原子力・放射線安全に関わる技術文書を発行しているが、その中で原子力、放射線源、放射性廃棄物、医療、輸送など広い分野の放射線防護基準の基本となる国際基本安全基準（BSS）が、統一基準として重要な役割を果たしてきた。この基準の現行版（**図4**）は1996年にWHO、OECD/NEA、ILO、FAOなどの国際機関と共同で発行したもので、すでに14年を経過しているため、その改訂が急がれている。改訂作業は、2004年頃に開始されたが、各国から出されるコメントがかなり多いことに加え、ICRPの勧告の発行が遅れたことや、前述のラドンの線量換算の改訂問題が影響して、作業が遅れている。2010年2月現在で最終的なドラフト3.0が準備されて、6月に開催されるIAEAの放射線安全基準委員会（RASSC）で最終の審議が行われ、2010年末頃に発行される予定である。

図4　IAEA 国際基本安全基準（BSS）
IAEA Safety Series No.115（1996）

ラドンに関する基準としては、現行の1996年版のBSSにおいて、1000 Bq/m^3を超えるような作業場での、労働者のラドン被ばくは、職業被ばくとして管理することを要件として定められたが、住居の対策レベル（当時は対策レベルであったが、ICRP 2007年勧告で、参考レベルを用いることになった）の、数値は示されていなかった。本来ラドン被ばくは、自然放射線による被ばくとして、2007年勧告での被ばく状況の区分では、現存被ばく状況に区分されている。2007年勧告でも、作業場で1000 Bq/m^3を超える場合には、BSSでは職業被ばくとして扱っていることを記述している。このことは計画被ばく状況として扱うことを意味しており、人工放射線源からの被ばくと同様に厳格な被ばく管理と線量限度が適用されることになる。現在改訂作業中のBSSのドラフト3.0では、上述の2009年11

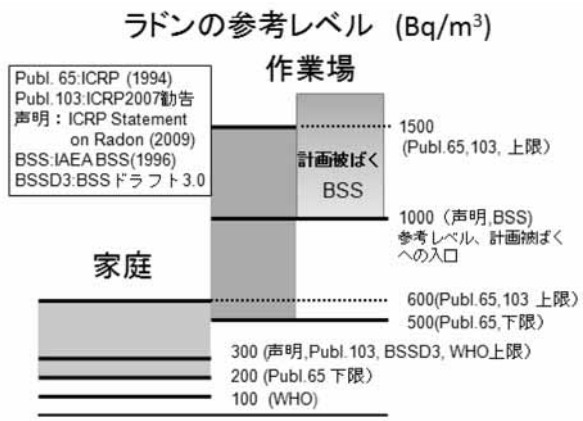


図５　ICRP,WHO,IAEA におけるラドンの参考レベル等の規準

月に公表された「ICRP ラドンに関する声明」に則して、議論が進められている。よって、住居ラドンに対する参考レベルは、上限値を300 Bq/㎥として規定される可能性が高い。また、作業場については、基本的には、現存被ばく状況として扱うが、参考レベルとしての1000 Bq/㎥を超える場合に、低減措置を実施してもなおこのレベルよりも下がらない場合は、計画被ばく状況における職業被ばくの要件が適用されるということになりそうである。

ICRP Publication 65, Publication 103, WHO,IAEA BSS が示している参考レベル等の数値について、整理して**図５**に示す。

５．おわりに

ラドン問題に関する最近の国際動向について述べた。わが国においては、過去に４回の住居のラドン濃度全国測定調査がすでに実施され、最近の３年間にも、国立保健医療科学院で全国測定が実施され、その結果もまとまりつつある。我が国の平均濃度は、欧州や米国と比べてもかなり低く、その対策の必要性については、優先度が高いとは言えない。しかし、住居のラドン濃度の分布は対数正規分布によく適合していると考えられるので、今回国際機関が提案している参考レベルを超える家屋もある割合で存在している。これらの状況を踏まえ、我が国においても参考レベル設定の必要性の問題、また設定するならばその値をどうするかの検討が必要である。

プロフィール

滋賀医科大学放射性同位元素研究センターで、技官として放射線管理業務で従事した後、放射線基礎医学講座の助手に転任となり、学位（医学博士）取得。平成８年に放医研に転任となり、チェルノブイリ関連の研究を手がけた後、平成13年1月より平成15年８月まで、文部科学省原子力安全課で放射線安全企画官として、放射線安全基準策定の仕事に携わり、特に放射線審議会の事務局として仕事や、IAEA/RASSC などの国際会議に出席した。放医研に戻った後は、ラドン研究グループでラドンの研究に従事した後、故土居雅広グループリーダーが立ち上げた規制科学総合研究グループを引き継いで、放射線防護における規制科学研究という新たな分野の確立に取り組んでいる。趣味は、テニスやスキー、バロック音楽鑑賞などといっても昔のことで現在は時間の余裕がない。

インドネシアの日本同窓会

前・原子力委員　　町　末　男

アジアの国々との友好的な関係は日本の未来にとって大変に大事なことである。アジアの国々との経済的な、また文化的な交流なしに日本が発展を持続することは難しい。

原子力分野でのアジアとの人的な交流は25年前に文部科学省が素晴らしい「原子力研究者交流制度」を作り、これまで1,500人もの研究者が招聘されて、１年間日本の研究者と一緒に研究の腕を磨いて来た。この人たちにとって日本は第二の故郷であり、日本に良い思い出を持っている人が多い。その中には自国で研究所長などの要職で活躍している人もいる。

私はこのような日本の卒業生を集めた同窓会を作ることが必要だとおもっている。１、２年に一度くらい各国で同窓会を開く。日本からも何人かが参加して日本とこの国の今や未来を語り合う。再度日本に来て研究する人もでるだろう。年に２回ぐらいは、日本の原子力の話題を郵便やメイルで知らせる事も必要だろう。

３月初めにインドネシアでアジア原子力協力フォーラム（FNCA）の研究会議をジャカルタ郊外にある原子力庁の放射線利用研究所でおこなった。この研究所には日本で研究の経験をした人が70人くらいはいる。そこで、夕食会を開いて旧交を温めることにした。出来る範囲で声をかけてもらったところ30人近くの人が集まって盛大な同窓会になった。

皆で日本での生活の思い出を話して、楽しい夕食会となった。多くの人が日本原子力研究所の高崎研究所で１年間研究した人達だ。帰国してから20年余りも経っている人もいた。部長、課長になって若い人を指導し、育てている人もいる。また、日本から帰ってきて１年しかたっていないが、もう一度日本に行って研究して修士、博士を取りたいので、その機会を一生懸命探しているという若い女性の研究者もいた。こういう熱心な若者に日本で再び学ぶ機会を与えることも大事だ。

インドネシアで開いた日本で原子力研究を１年間以上経験した日本に愛着を持つ研究者の同窓会（2010年３月３日）

25年前に始まったこの「原子力研究者交流制度」の予算が当初の年間80名の定員から数年前から減り続け、今年度は30人に減ってしまっている。これは大変残念な事だ。原子力を担う世代は変わりつつあるのだから、新しい研究者を受け入れていかなくては、人の繋がりが受け継がれていかない。そしてアジアの国々もそれを強く期待している。幸いな事に、22年度から文部科学省が中心となって、経済産業省、民間が協力して「国際原子力人材育成イニシアティブ」という新しいプログラムを始める。これは大いに期待できる。

国の間の信頼感のある付き合いは、人と人の心の通い合った繋がりがあってこそ実現する。これは日本のこれからの発展にとって不可欠である。

（2010年３月17日稿）

施設紹介

彰古館

歴史の生き証人は、ひっそりと語る

再び戦争を起こしてはならない。現代を生きる戦後生まれの私たちは、教科書や戦争体験者からの話でそのように考えています。

今回訪れた「彰古館：しょうこかん」は、私たちの心の片隅に、戦争について考える一石を投じてくれる資料館です。

東京都世田谷区に所在する陸上自衛隊三宿駐屯地の敷地内には、自衛隊中央病院があります。そして、病院に隣接している陸上自衛隊衛生学校の構内に「彰古館（しょうこかん）」が併設されています。

この「彰古館」は医療史博物館として内外に認識され、明治初期から現在に至る、戦時医療の貴重な史料が収集・展示されています。医療関係の博物館は他にも多数ありますが、「彰古館」には、明治以来の戦時医療の史料が充実していることが特色となっています。

今回は、この貴重な多数の史料のうちから、歴史的に面白い三点を皆様にご紹介したいと思います。

正　露　丸

誰もが一度は正露丸のお世話になったことがあるのではないでしょうか。

正露丸は、陸軍が脚気予防薬として開発したことが始まりです。

脚気は、明治時代、地方から都会に出て大学の寄宿舎生活を始めたり、軍に入営して寮生活をする20代の青年に多く見られました。

陸軍が開発した正露丸は、日露戦争で初めて使用されました。当時は「征露丸」という漢字を使用していたため、戦争に対する思いが込められていたのではないかと考えられています。後に、脚気にはあまり効果がなかったことがわかり、整腸薬としての効果を狙い、販売を開始しました。

写真１は、当時の征露丸です。中には、現在の正露丸と見た目も変わらない、丸い薬が入っています。成分も現在のものとほとんど変わらないそうです。**写真２**は、現在も唯一「征露丸」の表示で販売している会社のものです。初代軍医総監の松本順軍医の顔も表示されています。

改めて正露丸の偉大さが感じられます。

写真１：当時の征露丸　写真２：現在の正露丸
（表示はいずれも征露丸）

臨床用Ｘ線装置

彰古館の一番奥でどっしりと構えているのは、日本に現存する、臨床用としては最も古いＸ線装置です。これは1898（明治31）年に、ドイツ駐在中の芳賀榮次郎軍医が、帰朝に当たって私費で購入し、軍医学校に寄贈したものです。

既にご存じのとおり、1895年暮、Ｘ線を発見したレントゲン教授は、翌1896年１月に物理学会で発表しています。同年ドイツに駐在を命じられた芳賀軍医は、Ｘ線の運用研究中のドイツ軍医学校で最新のＸ線装置を見て、読影法から操作法までを修得し、輸入しました。

近年、この装置で撮影されたＸ線写真が彰古館から発見され、放射線学会をはじめ内外の注

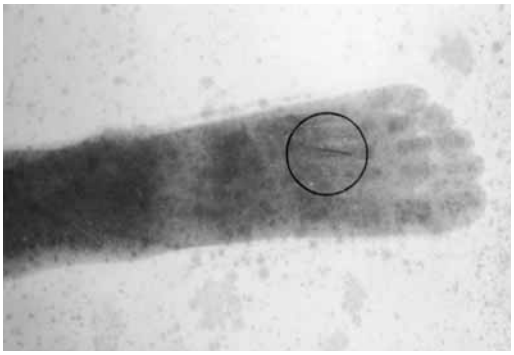


写真３：丸印内に木綿針が見える

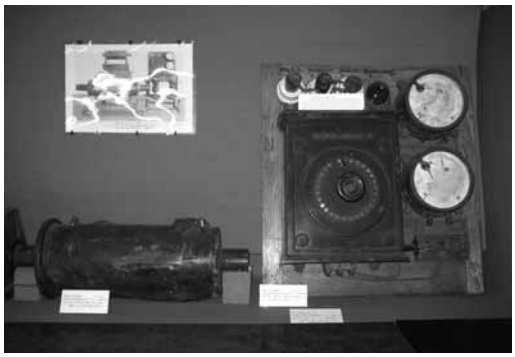


写真４：ドイツ・シーメンス社製のＸ線装置

目を集めました。中には、子供が針を足で踏み、足のどこに針があるのか特定するために写した写真がありました。非常に鮮明に映し出されています。（**写真３**）当時の診断としては最適な情報提供ができた特異的事例です。なお、彰古館に展示されているＸ線装置は、ドイツ・シーメンス社製の感応コイルと配電盤部分です。（**写真４**）

日本の放射線医療史において至宝とも言える展示品です。

写真５：エスマルヒの三角巾（付番のみ日本で漢字に修正）

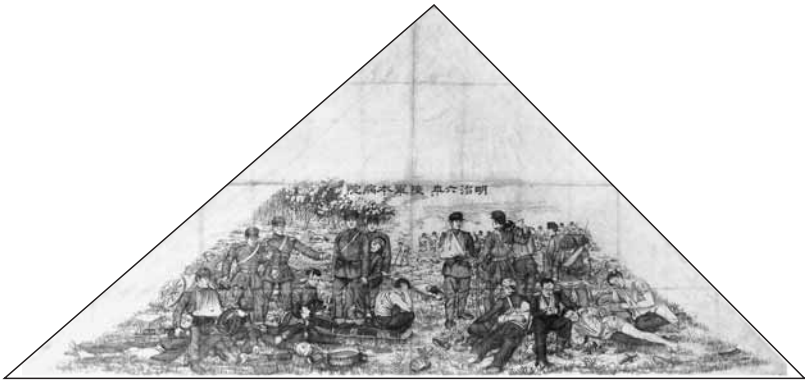


写真６：国産化した三角巾

三　角　巾

明治初期は、被覆包帯や圧迫止血用の役割も、三角巾一枚で担っていました。軍医や衛生下仕官が近くにいなくても、兵卒自ら初期治療ができることから、非常に優れた装備であったと考えられます。

ドイツの軍医総監エスマルヒの三角巾を手に入れた陸軍衛生部の石黒忠眞氏は、全身どのような部位でも包帯ができ、しかも一目で使用方法がわかることに感銘を受け、この絵を数千枚印刷し、使用方法を軍医・看護長・看護卒らに練習させました。（**写真５**）さらに各隊にも配布し、暇を見つけては一般の兵卒にまで教育を施したと言いますから、よほどの力の入れようだったことが伺えます。この三角巾は、1869年に改良を加え、キールの画工ウツマークに絵を描かせ、ベルリンのベエケル氏に銅板彫刻をさせて印刷させたものです。（エスマルヒの著書を石黒氏が翻訳出版した「軍陣外科手術」による）明治６年（1873年）に、石黒氏はこの図柄を踏

襲し、上部に「明治六年陸軍本病院」の文字を加え、兵士の服装を日本陸軍のものに修正し、国産化しました。（**写真６**）

当時このようなイラストを印刷するには非常に高価な銅板印刷しか方法が無かったため、これらは訓練に使用し、装備品には無地のものが使用されていました。

彰古館にはアメリカ製やイラク製なども展示しています。面白いことに、イラストの服装や装備にそれぞれのお国柄を反映しているのですが、十数通りのけが人の様子がほとんど同一の姿勢です。このことから原典が同一で、それを各国で踏襲していることが伺えます。また、個々のけが人のイラストにはそれぞれ小さく番号が振られていて、別冊のマニュアルに手当方法などが明記されているという、非常に合理的な手法を取っています。このことが、万国共通の三角巾として普及するきっかけとなったと考えられます。

◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆

この「彰古館」に保存されている貴重な史料は、戦災にあったり、終戦時代の焼却散逸に加え、命令により破棄すべきところを免れた、明治維新以来の資料と戦後に多方面から寄せられた資料です。このように収集品として残存できたことは、日本の歴史を後世に伝えることに繋がっています。この「彰古館」に展示されている一つ一つの史料が歴史そのもので、ここに現存する事実をもとに、当時の時代背景から来る必要性や当事者のご苦労を偲ぶことができます。

今日の平和に至る、明治、大正、昭和、平成の連綿とした歴史の中で、教科書では得られない、当時の医学に関する史料の実物を目の当たりにし、衝撃を受けました。

今回は、宮本、窪田で訪問させていただき、担当の方から、貴重な、そしてご丁寧な説明を拝聴させていただきました。紙面をお借りし、深く感謝申し上げます。

（文責：窪田和永）

歴代の軍医総監像の前で（左から窪田、宮本）

お問い合せ
陸上自衛隊 衛生学校 広報室
電話 03-3411-0151　内線2211

（記事の内容は株式会社防衛ホーム新聞社からの提供）

書籍紹介

「彰 古 館 －知られざる軍陣医学の軌跡－」

178ページ　カラー口絵８ページ　モノクロ写真375点
A5判 価格1,575円（税込）

本書には医療史博物館として知られる「彰古館」の史料の１部だが日本医学史に特筆される発掘史料や至宝の写真が収められている。医学、軍事、歴史の専門家に限らず誰にも読み物として楽しめる。防衛ホーム新聞に2002年３月から連載されたもので各方面から出版が待たれていた。

発行 防衛ホーム新聞社

（NPO）放射線安全フォーラムから「知の市場」参画のお知らせ

特定非営利活動法人「放射線安全フォーラム」（理事長：加藤和明）では、社会奉仕の一環として、下に紹介する「知の市場」に参画し、“放射線との適確な付き合い方”を副題とする講座『放射線管理学』を、2010年度より、下記の要領で、開講することになりました。

「知の市場 Free Market of・by・for Wisdom」は、お茶の水女子大学の増田優教授が2004年から始められた運動で、産官学の枠を取り外した形で社会に教育のサービスを提供しようというものです。2010年度には全国18機関で46科目の講座が開かれることになっています。詳細につきましては、「知の市場」のホームページ http://www.chinoichiba.org をご覧ください。

ご関心をお持ちの方に多数ご参加戴き、また関係者への周知にご協力戴ければ幸いです。

記

講座名：『放射線管理学』

副　題：『放射線との適確な付き合い方』

講座開設の趣旨：人間誰しも放射線との付き合い無しに生きることはできない。自然界は放射線に充ちている。また、現代の文明社会においては、放射線は社会基盤をなす重要な技術の一つになっている。我が国の世界に誇る長寿社会は高度な放射線診療の技術に依るところが大きいが、こうした恩恵を享受する一方、副次的に生じる放射線との面倒な付き合いも避けられなくなっている。大量の放射線を身体に受けると健康を損ねることは周知のことだが、熱や光と違って放射線は五感に届かないため、その曝露量を正確に把握して、健康リスクを定量するのは容易でない。放射線のリスク管理には、その技能を自ら体得するか、それを体得した専門家の助力を得ることが必要である。放射線安全確保に必要な“知識”と知識を知恵に換えるのに必要な“考え方”を学び、放射線との付き合いに“安心”を得たいと願う人達に“学びの機会”を提供しようとするものである。

対　象：放射線の専門家と一般人との仲介を担う人（Mediator：メディエータ）の研鑽・研修に力点を置くが、勉学の志の高い一般市民や次の世代を担う放射線安全管理の専門職候補も受け入れる。今期の予定定員は40人としている。修了者（全科目を受講し、「知の市場」本部の求める要件を満たした人）には修了証書が発行されるが、当フォーラムでは現在独自に「RSSC=Radiation Safety and Security Connoisseur：放射線安全鑑定士」の称号を授与することについても検討を行っている。

期　間：2010年10月 7 日から2011年 2 月 3 日までの15回；木曜日の18時30分から120分間（講義90分＋小論文作成30分）

カリキュラム：ホームページ（http://www.rsf.or.jp）を参照下さい。

場　所：東京都文京区湯島 1-7-12「千代田御茶の水ビル」2 階（JR 御茶ノ水駅より徒歩数分）

受講料：5,000円（全期間：前納）[次回以降変更の予定]

問い合わせ先：（NPO）放射線安全フォーラム・事務局［電話：03-3816-5256（吉田）］

第７回テクノル技術情報セミナーを終えて

弊社では、放射線を取り扱う方々の安全と安心に貢献するため、また皆様方の技術情報の交換の場として、毎年テクノル技術情報セミナーを開催しております。

2010年２月18日～19日に弊社主催で開催いたしました「第７回テクノル技術情報セミナー」について、ご紹介させていただきます。

第７回は「医療における放射線管理とその周辺」をテーマに開催いたしました。今回は、全国の看護師の方々にご案内を差しあげ、11事業所14名の方々にご参加いただきました。

１日目は茨城県水戸市内のホテル、２日目は茨城県大洗町にある弊社大洗事業所において、以下の内容で講演と施設見学を実施いたしました。

２月18日㈭

講演Ⅰ

「放射線看護の現場から　－放射線治療の看護－」

講師：国立がんセンター中央病院
末國　千絵　先生

講演Ⅱ

「看護師対象の放射線防護について」

講師：大分県立看護科学大学
環境保健学研究室
甲斐　倫明　先生

講演Ⅲ

「患者と医療スタッフの放射線防護および患者への接し方についてのQA等」

講師：大分県立看護科学大学
環境保健学研究室
甲斐　倫明　先生

２月19日㈮

講演Ⅳ

「個人線量モニタリングについて」

講師：株式会社千代田テクノル
主席研究員　壽藤　紀道

講演Ⅴ

「ガラス線量計を用いたマンモグラフィの測定の現状」

講師：株式会社千代田テクノル
アドバイザー　松本　　進

末國　千絵　先生

甲斐　倫明　先生

１日目の最初のご講演としては、国立がんセンター中央病院の末國千絵先生に「放射線看護の現場から－放射線治療の看護－」という演題で、放射線治療を受けた患者さんへのケア方法（主に放射性皮膚炎、粘膜炎）についてご講演をいただきました。

また、大分県立看護科学大学　甲斐倫明先生からは、「看護師対象の放射線防護について」という演題で、放射線とは何か、

１日目講演会場

2日目セミナーの様子

日本の医療被ばくの現状、低線量の健康リスク等についてご講演いただきました。甲斐先生からは引き続き「患者と医療スタッフの放射線防護および患者への接し方についてのQA等」という演題で、過去に先生に寄せられた放射線防護に関する質問と、その回答のご紹介をしていただきました。

2日目は、弊社より個人線量モニタリング、ガラスバッジの説明と、マンモグラフィの精度管理用ガラスバッジや乳腺線量測定について、ご紹介をさせていただきました。

講演終了後は、弊社測定センターに設けられたガラスバッジ測定ラインと、総合研究棟のγ線用、β線用、中性子線用の校正施設を見学していただきました。講演と併せ、実際に施設を見学いただいたことにより、弊社をより身近に感じていただけたのではないかと思います。

本セミナーの最後にアンケート調査をさせていただきました。一部ご紹介をさせていただきます。「放射線関連の勉強会を受ける機会がなかったため今回のようなテーマはとてもありがたかった」、「他の施設の方と交流できて楽しかった」、「患者ケア、スタッフ教育に役立つセミナーでした」など、ご好評の声をいただきました。今後も定期的にセミナーを開催し、皆様の放射線安全管理等の一助となる情報をご提供できますよう、努力していきたいと思っております。

最後に、ご講演賜りました末國千絵先生ならびに甲斐倫明先生に、厚くお礼申しあげます。

また、お忙しい中全国各地よりご参加くださいました皆様方に、心よりお礼申しあげます。

セミナー参加者の皆様

～ ガラスバッジ Web サービスへのお誘い　第10回 ～

今回は、ガラスバッジ Web サービスに新しく登場した新機能について、ご紹介いたします。

※ 新機能 1　ご利用履歴が確認できるようになりました！

「ご使用者登録画面」または「ご使用者サービス内容修正画面」で登録・変更された内容を、csv 形式でダウンロードすることができるようになりました。

“登録した内容に間違いないかな？”、“処理に漏れはないだろうか？” 等、不安に思われたとき、是非、ご利用履歴をダウンロードしてみてください。

ダウンロードは、＜ご登録メニュー＞ で ＜ご利用履歴ダウンロード＞ をクリックしていただくと「ご利用履歴ダウンロード画面」が開きますので、その画面で、処理日、メンテナンス内容、お客様コード、ご使用者名を組み合わせてお使いください。

なお、「名義変更」や「ご使用先の変更処理」等、まだ対応できていない画面につきましても、今後、ダウンロードできるようにしていく予定です。

※ 新機能 2　ご使用者の登録時に休止期間が表示されるようになりました！

“ご使用者を登録した時に休止処理の有無をわかるようにして欲しい”、というご要望にお応えして、ご登録期間内に休止期間が存在する場合に、以下のようなメッセージを表示するようにいたしました。

メッセージが表示された場合は、ご使用になられる計画使用期間のレ点チェックをご確認ください。なお、このメッセージは計画使用開始日毎に表示され、ご使用先自体が休止処理されている場合にも表示されます。

“新機能についてもっと詳しく知りたい”、“画面の操作を教えて欲しい”、“ダウンロードした履歴の見方について教えて欲しい” 等、ガラスバッジ Web サービスへのご質問やご要望は、お客様お問い合わせ窓口（TEL：03-3816-5210 又は garasu-nandemo@c-technol.co.jp）までお願いいたします。

今後とも弊社ガラスバッジ Web サービスをよろしくお願いいたします。

第53回放射線安全技術講習会開催要項

1．期　　日　第一種コース　平成22年６月14日㈪～６月19日㈯の６日間
　　第二種コース　平成22年６月28日㈪～７月２日㈮の５日間

2．会　　場　東京都千代田区神田駿河台３－２－11
　　財団法人　総評会館　２階会議室　TEL03－3253－1771㈹

3．参加対象者　第一種又は第二種放射線取扱主任者の国家試験受験を予定している方

4．定員及び受講料

定　　員	受講料（消費税込み）
第一種コース　90名	62,000円
第二種コース　90名	50,000円

5．申込締切　第一種コース　平成22年６月７日
　　第二種コース　平成22年６月21日

6．申 込 先　社団法人 日本保安用品協会事務局
　　〒113－0034　東京都文京区湯島２－31－15　和光湯島ビル５階
　　TEL 03－5804－3125　FAX 03－5804－3126　担当　田辺／中西
　　e-mail：hoan@jsaa.or.jp　URL：http://www.jsaa.or.jp

7．申込用紙の取得　**申込書はホームページよりダウンロード若しくは、電話による連絡にて取得願います。**

8．申込方法　郵送またはFAX（電話による申込みは不可とさせて頂いております）で申込み願います。

9．そ の 他　お申込み、お支払を確認後、「受講券」をお送りします。なお、受講料のお支払いを振込みでされる場合には、その控えを申込書と一緒にお送りください。

お知らせ（厚生労働省告示第35号）

平成22年１月28日の官報（第5241号4ページ厚生労働省告示第35号）で、電離放射線障害防止規則第９条第２項による「放射線業務従事者の線量の記録」及び同第57条による「電離健康診断個人票」の指定記録保存機関として「財団法人放射線影響協会」の指定が告示されました。

【財団法人放射線影響協会】
所　在　地：東京都千代田区鍛冶町１丁目９番16号
指定年月日：平成21年12月１日

サービス部門からのお知らせ

～　シンボルマークのご案内　～

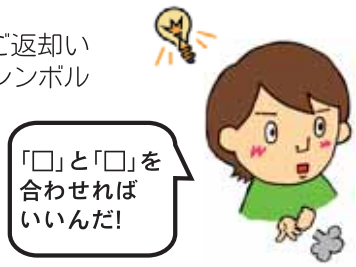
平素より弊社モニタリングサービスをご利用くださいまして、誠にありがとうございます。
今回は、測定依頼票・モニタラベル等に印字されている10種類のマーク「シンボルマーク」についてご説明いたします。

【シンボルマーク（10種類）】

「●」　「○」　「▲」　「△」　「■」　「□」　「◆」　「◇」　「★」　「☆」

これら「シンボルマーク」は、モニタの発送回ごとに10種類の中から無作為に選択され、お客様のお届先ごとに同一のマークを、測定依頼票・モニタラベル等に表示しています。これは、お客様への送付内容物の確認をスムースに行えるよう設定させていただいているものです。

お客様よりモニタをご返却いただく際にも、この「シンボルマーク」にて測定依頼票とモニタラベルのマークが一致していることをご確認ください。



編集後記

●今月号の特筆すべき記事は、近藤宗平氏の「放射線は年間50mSv以下なら浴びても安全」であり、様々な事例をあげてその安全性について述べられています。一見ショッキングな題ですが、これは米国の保健物理学会が出した声明でもあり、日本人に根強い放射線恐怖症（Radiation-Phobia）に対する警鐘にもなっていると思います。ICRP（国際放射線防護委員会）の言うALARA（合理的に達成できる限り低く）の精神が、放射線の被ばくは低ければ低いほど良いと誤解されて、「社会的、経済的要因を考慮して合理的にできる範囲で放射線防護の最適化をするべきである」という本来の意図が、例えば原子力業界を見ても、食品照射の分野を見ても、国内ではともすれば忘れられています。この放射線恐怖症を治すには、放射線教育が非常に重要ですし、関係団体や学会も、米国のようにもっと声をあげることが必要でしょう。

●その他の記事としては、米原英典氏の「ラドン被ばくの防護に関する最新動向」があり、WHO（世界保健機関）の国際ラドンプロジェクトの結果に基づく屋内ラドンハンドブック、それを受けたICRPのラドンに関する声明、IAEA（国際原子力機関）でのBSS（基本安全基準）改訂におけるラドンの検討、の3つの国際動向について解説されています。また、陸上自衛隊三宿駐屯地内にある「彰古館」の紹介記事があります。ここは医療史博物館として展示されている明治初期からの戦時医療の史料が紹介され、正露丸、三角巾、臨床用X線装置など、全く知らなかった史実紹介が興味を引きます。

●おりしも、放射線審議会基本部会から、「放射性固体廃棄物埋設処分及びクリアランスに係る放射線防護に関する基本的考え方について」と「ICRP2007年勧告の国内制度等への取入れに係る審議状況について―中間報告」の2つの報告書が出されましたが、放射線防護の合理的な規制がなされることを期待したいと思います。

（T. N. 記）

FBNews No.401

発行日／平成22年5月1日
発行人／細田敏和
編集委員／竹内宣博　安田豊　中村尚司　金子正人　加藤和明　小迫智昭　福田光道　壽藤紀道
藤﨑三郎　丸山百合子　亀田周二　金澤恵梨子　酒井美保子
発行所／株式会社千代田テクノル　線量計測事業本部
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4階
電話／03-3816-5210　FAX／03-5803-4890
http://www.c-technol.co.jp
印刷／株式会社テクノルサポートシステム

－禁無断転載－　定価400円（本体381円）