



Photo H.fukuda

Index

自然に学び自然を真似る原子力（その2）……………	藤家 洋一	1
〔加藤和明の放射線一口講義〕		
個人線量計の着用基準(2)……………	加藤 和明	6
ICRPの基本勧告改定は委員長の交代に伴い大幅に遅れる見込み ……	加藤 和明	7
五感に訴えない放射線のニュースをオオトリの六感で捉えるカレント・トピックス “法令の監視役” ……………	鴻 知己	7
平成16年度 一人平均年間被ばく実効線量0.17ミリシーベルト ……	中村 尚司	8
平成16年度 年齢・性別個人線量の実態 ……………		11
東アジアにおける個人線量測定モニタリングに係るワークショップ…	山林 尚道	14
(East Asia Workshop on Individual Monitoring)		
放射線障害防止法に基づく登録定期講習機関「定期講習」のご案内 ……		17
「日本放射線安全管理学会第4回学術大会」開催のご案内……………		18
新刊紹介 ……………		18
サービス部門からのお知らせ ……………		19

自然に学び自然を真似る原子力

(その2)



藤家 洋一*

1. 地球の自然環境はどのように作り出されたか

これまで、宇宙の創生、超新星爆発、太陽と地球の連携などについて述べ、地球を取り巻く世界について考えてきましたが、ここからは地球やそこに住む人類さらに文明について考えて行きます。特に最近のように環境問題がエネルギー問題以上に論じられる社会では地球環境に対する正確な理解が必要になります。

地球は水の惑星といわれるように陸、海、大気からでき、水の存在が大きな役割を果たしています。海があって初めて生物が地球に現れたといえます。最初に原始植物が、そしてそれを食料にする動物が現れ、次第に陸上に進出していきます。地球誕生から数億年経過した頃と考えられています。

それ以前に起こったことは原始地球がどろどろした高温の液体からではなく、冷たい塊から出発したと言われます。太陽や地球は第2世代の星といわれ、超新星爆発などで宇宙に散乱したチリが集まって出来たと考えられています。また地球の大気は最初炭酸ガスが支配的であったのが海中で石灰岩になり大気中の濃度が減少していききましたが、さらに植物が太陽エネルギーを炭酸同化作用によって固定し、炭酸ガスと水からブドウ糖などの炭化水素を合成するとともに、遊離酸素を大気に放出しました。この結果大気中の炭酸ガスは減少に転じ代わって酸素が増加する方向に変化が起きました。地球の大気はこのように炭酸ガスが減少し、酸素が増加する傾向が続きました。現在の大気は窒素80%、酸素20%で他には少量の水蒸気や微量のアルゴンなどが含まれています。大きな星に比べてヘリウ

ムやネオンなどの不活性気体がほとんどないのは地球の重力ではこれらを保持できないためといわれています。ところが産業革命の少し前頃から製鉄業を中心に石炭を使うようになり、炭酸ガスの濃度が増加する傾向が現れました。

2. 化学エネルギーの文明

植物が温暖な海の中で生まれ成長を続け、動物と共存して生態圏を構成したことが地球が他の星と大きく変わった性質を持つにいたった原因です。

植物の炭酸同化作用は太陽で核融合反応によって生み出されたエネルギーが太陽光線となって地球に届き、その一部、実に0.02%とわずかですが貯蔵され化学エネルギーに変化したのです。この貯蔵性のある化学エネルギーが生態圏の物質循環の原動力になりました。植物の蓄えた炭化水素やアミノ酸、たんぱく質を動物が食料にして生命活動を行い、ある範囲で物質の循環が閉じた領域、いわゆる生態圏が作り出されました。

このまま地球に人類が現れなければ、現在のようにエネルギーの大量消費にはならず、動物に比べて植物優勢の中で状態が進んでいったと考えられます。植物に捉えられた大気中の炭酸ガスは炭素と酸素に分かれ、炭素は有機物を構成する基本的元素として植物や動物の体内に捉えられ、酸素は遊離して大気中に放出されていったと考えられます。厳密さを少し犠牲にしてわかりやすくいうなら、このようにエネルギーは生態圏に入って利用され、使用できなかったものは、圏外に排出されますが、元素は物質循環が閉じているため、物質を構成する元素はその中で循環する環境すなわ

*Yoichi FUJII Nuclear Salon Fujiie

ち閉じたサイクルが存在しました。

植物や動物が寿命を終えた後、埋もれて地中に至り、地中において微生物の作用で石油、石炭、天然ガスのような化石エネルギーに変化していったといわれています。化石エネルギーは植物から見れば廃棄物と呼べるのかも知れません。もっとも人類が地球に出現しなかった場合を正確に予測するのは決して易しくはありません。いずれにしろ人類はこの化石エネルギーに手をつけることで文明は格段の進歩をしましたが、現在の環境破壊につながる地球温暖化時代を同時に招いたことにもなります。

3. 文明と科学技術

人類は自然の火にヒントを得てこの化学エネルギーを利用し始めました。最初は火を光として利用し、またその熱によって暖を得、食物の料理や保存に利用してきました。狩猟社会も、農耕社会も火の利用によって大きく発展しました。

この状態が継続したからといっておそらくそれほど環境破壊につながる事はなく、炭酸ガスの排出に伴う温暖化現象は起こらなかったかもしれません。社会は農耕文明の中で自然と調和しながら、進んでいくことになったと考えられます。農耕社会では環境破壊につながるような事態が起こった場合、自然からひどいしっぺ返しを受けることとなります。農耕社会は自然と調和するところに初めて将来が保障されます。しかし人類文明はこの段階にとどまることにはなりませんでした。

人類の英知は科学技術を生み出し、その時代の文明を根幹で支えるほか、次の文明への変化を促してきました。17世紀からヨーロッパ中心に起こった産業革命はフランス革命とともに人類社会にとつともなく大きな影響を与え、環境に支配される農耕社会からエネルギーに支配される都市型社会への変化を起こしました。化学エネルギーを動力に変えたり、電気エネルギーに変えることができるようになったことが化学エネルギーの大量消費につながる原因となりました。化学エネルギーに人類社会が支配される文明の到来といえるのかも知れません。



図-1 文明が科学技術に求めたもの

文明の形態は時代によって変化します。しかし文明が科学技術に求めるものは基本的には変わらず、エネルギー、物質、技術そして情報の4つでしょう(図-1)。産業革命以来の化学反応を最大限利用し、一気に発展した現代文明は残念ながら、地球温暖化という基本的排出側の問題で転換せざるを得なくなっています。それに代って、より根元的な核反応をベースにした文明が芽を吹いてから1世紀が経ちます。これからの使い捨てでない、リサイクル文明の構築に向けて宇宙のエネルギーや物質の源である原子力が果たして十分役割を果たせるかが今問われています。

4. 産業革命とエネルギー利用

産業革命の成果は化学エネルギーを変換して人工の動力を作り出すとともに電気という非常に使いやすいエネルギーを導入したことです。

これまで人工の動力源はなく、風の力、川の流れ、家畜の力を利用してきました。馬車による荷物の運搬がある日突然、スチブンスンの黒い鉄の塊(蒸気機関車)が煙を吐きながら荷物を運び始めたのを見た時の人々の驚きは想像するにあまりがありません。火力発電が原子力発電に変わったことより驚きは大きかったですでしょう。

また雷の電気を証明したフランクリンの貢献もあって電気エネルギーが使用されるようになり、文明は豊かで快適な暮らしを実現する方向に走り始め、大量消費、大量廃棄の時代を生み出すのにとっても数世紀は必要ともしませんでした。

そして今地球温暖化に苦しんでいます。その中で将来のエネルギーを議論する時代に入っています。端的に言えば、化石エネ

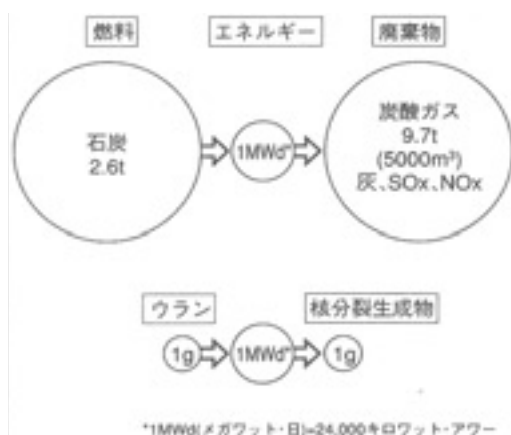


図-2 核エネルギーと化学エネルギー

ルギーの利用がその大量消費のゆえに資源的にも、環境保全の上からも将来に見込みをなくした現状で何が考えられるでしょう。

他の資源に転換するか、資源の消費量を削減することです。資源の転換は生態系が残した資源は限られているので太陽の核エネルギーか地球の核エネルギーを自然環境に調和した形で使うことです。化石エネルギーと核エネルギーの密度については(図-2)に示すように格段の差があります。この違いが将来にどんな可能性をもたらすか？これが原子力に突きつけられた課題です。確かに厳しい環境論者の言うように化石エネルギーの利用を減らして太陽光線直接や、その変化した、風、雨などの自然エネルギーなど再生可能エネルギーの利用を増やしていくことは一見大切に見えます。しかし人類は今よりエネルギーの消費を削減していけるのでしょうか？これまで築き上げた快適な生活の保持だけでなく国連が人類の持続的発展の中で求めているように現世代内に存在する不公平のひとつである、絶対的貧困の解決が可能でしょうか。人工衛星からの写真が示す夜の世界はその灯りの点在で地球上に明らかに不公平が存在することを示しています。

地球で考えられるエネルギー源はすでにお話したように太陽光線がもたらすエネルギーすなわち太陽の核融合で自然に生み出されるエネルギーと地球上で人工的に生み出す核エネルギーすなわち核融合と核分

裂とになります。核融合は恒星の原子力、核分裂は惑星の原子力とも呼んでいます。しかし地球の狭い空間でも核融合は可能性を持っています。ITER 計画はそのエネルギーシステムへ向けての出発点です。

5. 化学エネルギーから核エネルギーへ

1895年にレントゲンがX-線を発見して以来、原子や原子核の世界が開けてきました。時代は緩やかに化学反応支配からより根源的な核反応支配の時代に移行していると考えられます。おそらく将来原子力は電気エネルギーを作り出すだけでなく、人工石油というか、化学エネルギーを原子力によって作り出すことになるでしょう。その第1候補は水素です。水を分解して水素と酸素を取り出す技術は以前から有りますが、高温ガス炉から得られる高温の熱エネルギーを利用した水素生産はすでに世界が取り組んでいます。

惑星で起こった原子力は重い元素(ウラン)の核分裂反応

ここで今実用化が進み日本でも基幹電源にまで成長した軽水炉による原子力発電について考えて見ましょう。原子力によるエネルギーの取り出しは化学反応のときと同じように反応前後の物質の結合エネルギーの差を使います(図-3)。核融合は軽い元素の核反応による原子力、核分裂は重い元素の核反応による原子力といえます。恒星の核融合は今でも星のエネルギー源になっていますが、核分裂が現在どこかでその連鎖反応を続けているとの情報はありません。しかし過去にはありました。地球の自然に原子炉がありました。しかも18基の原子炉の化石が確認されている(図-4)。フランスの原子力の専門家達によって確認され発表されたのは1972年のことでした。ガボン共和国オクロの天然原子炉はまさに現在の軽水型原子炉と原理的には同じです。天然原子炉が自然にできたのは今から20億年前のことで、当時地球は地殻構造も出来、水も存在していました。また遊離酸素が存在し、ウランを水溶性の酸化物にし、水中を運んで三角州のような所に堆積させました。当時の天然ウランにはウラン235が数

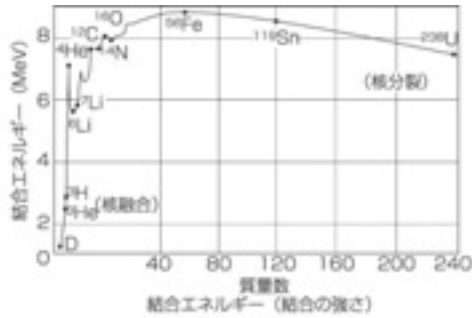


図-3 結合エネルギー



図-4 天然原子炉

%含まれていてそのまま臨界になり核分裂の連鎖反応が継続しました。天然原子炉がこのようなして出来たことを示す証拠の一つは原子力発電所の原子炉のように円筒形でなく、扁平なあたかも土砂が堆積した形をしています。この原子炉にはもちろん制御棒もなく、水が自然に沸騰凝縮を繰り返す、沸騰時には未臨界、凝縮時には再び、臨界になると言うサイクルを繰り返すことで運転が継続し、自らの自己制御性で80万年も運転を続ける事が出来ました。最後はウラン235が少なくなって運転が継続できなくなったのです。そこではウラン235が核分裂し、プルトニウムが生まれMOXになって燃えた形跡があります。まさに自然のプルサーマルとも言っても過言ではないでしょう。

さらに驚くべきことに天然原子炉のウランの濃縮度は現在の沸騰水炉と同じ3.7%でした。まさに当時の天然ウランは現在の濃縮ウランと同じ組成であったことを示すものです。

核分裂の連鎖反応を最初に実現したのは1942年12月のことです。シカゴ大学の運動

表1 天然原子炉の廃棄物

元素	天然核種	生成機序	備考
アルカリ	ラジウム	U	放射性廃棄物
	アクチニウム	U	
	トランサクトロン	Th	
	メタスタブルトロン	Th	
	ウラニウム	U	
遷移金属	セシウム	Ce	放射性廃棄物、大部分は地層中に埋蔵
	ラジウム	Ra	
	フランシウム	Fr	
	アクチニウム	Ac	
	トランサクトロン	Th	
	メタスタブルトロン	Th	
	ウラニウム	U	
	プルトニウム	Pu	
	ネプツニウム	Np	
	アメリシウム	Am	
	キュリウム	Cm	
	ベリリウム	Be	
	ボロン	B	
	コバルト	Co	
	ニッケル	Ni	
その他	トリウム	Th	天然核種、原子炉内でも生成
	ウラニウム	U	
	プルトニウム	Pu	
中間核種	プルトニウム	Pu	天然核種、原子炉内でも生成
	アメリシウム	Am	
不安定核種	プルトニウム	Pu	天然核種
	アクチニウム	Ac	
放射能消滅	セシウム	Ce	放射性廃棄物、大部分は地層中に埋蔵
	ラジウム	Ra	
その他	トランサクトロン	Th	天然核種、原子炉内でも生成
	メタスタブルトロン	Th	

オウロ鉱床の天然原子炉No.2跡における核分裂生成物とアクチニドの移動

シカゴパイルの成功を知らせるコンプトン(シカゴ大学の研究所長)からコナント(ハーバード大学)への暗号信号
 ・コンプトン「イタリアの航海士は新大陸に上陸した模様」
 ・コナント「原住民はどうですか」
 ・コンプトン「大変友好的です」



図-5 シカゴパイル1号

場の片隅で、イタリア出身のエンリコフェルミがリーダーとなってこれを実現しました。フェルミは計算尺を使って原子炉がいつ臨界になるかを求め、見事にリーダー役を果たしました(図-5)。それから60余年、原子力は発電を中心に世界各国で利用されています。

6. 放射性廃棄物の処分も自然に学ぶ

自然が行った地層処分と放射能消滅

80万年の運転のあと連鎖反応が続かなくなって、天然原子炉は自らを地層処分しました。放射性物質は気体状のものを除き、大部分がその場に残っていました。これは地層処分の有効性を示すもので、今高レベル廃棄物処分に当たってナチュラルアナログとってこれに真似ようとしています。

一方、ウラン238が中性子を吸収してプルトニウム239になりますが、その半減期

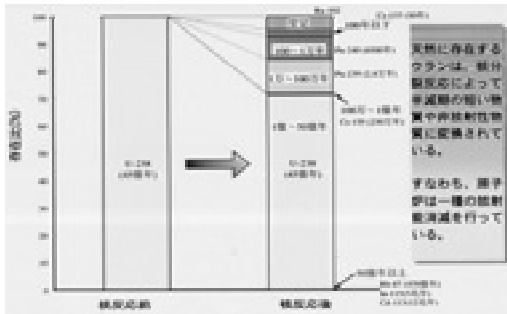


図-6 惑星の原子力：自然が行った放射能消滅と地層処分

はウラン238の約45億年に比べてはるかに短く、約2万4千年です。20億年前に生まれたプルトニウムはすでに放射性崩壊で次々と別の元素に変わり、その放射能をなくしています。一方ウラン238は多く残っています。自然に於ける放射能消滅の例です。これに真似て同じ時間スケールでなく人類の時間スケールでこれを行うのが放射性廃棄物の放射能消滅です(図-6)。われわれは数百年で放射能が事実上なくなるようにしたいと考えています。また地球の自然は例えばウランを地下に貯蔵してきたように保持力も十分あります。深い地下に放射性廃棄物を埋設して安全を確保しようとする技術開発も進んでいます。

7. 日本は何故原子力を選択したか

戦後10年、国は若く将来に夢がありました。国の独立にはエネルギー源の確保が不可欠と、地球上に偏在する資源支配の化石エネルギーでなく技術支配のエネルギー開発が資源小国で教育レベルの高い日本に適していると判断しました。日本の技術力、日本人のレベルの高さに期待してのことでした。爾来約半世紀を経て今や、原子力先進国になると同時に、原子力発電は今や単国産エネルギーとして世界の中で際だって低い日本のエネルギー自給率の8割を占めています(図-7)。また放射線の利用は社会の隅々に至る勢いで、医療、先端技術、鉱業、工業、農業など多くの分野で利用されています。

しかし一方で広島、長崎と一度ならず原爆の悲劇を体験した日本にはこれを再び繰り返さないとの決意から平和利用の原子力

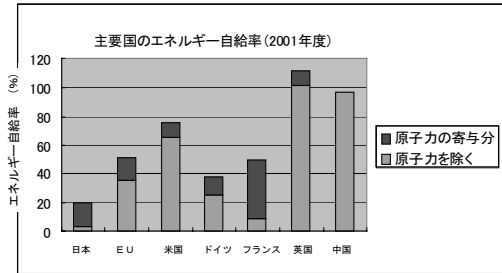


図-7 世界各国のエネルギー自給率

「スペテハ終ツタ。祖国ハ敗レタ。吾大学ハ潰滅シ吾教室ハ鳥有ニ帰シタ。余等亦人々傷ツキ倒レタ。住ムベキ家ハ焼ケ、着ル物モ失ハレ、家族ハ死傷シタ。今更何ヲ云ハンヤデアル。唯願フ処ハカカル悲劇ヲ再ビ人類ガ演ジタクナイ。原子爆弾ノ原理ヲ利用シ、コレヲ動力源トシテ文化ニ貢献出来ル如ク更ニ一層ノ研究ヲ進メタイ。転禍為福。世界ノ文明形態ハ原子エネルギーノ利用ニヨリ一変スルニキマツテキル。サウシテ新シイ幸福ヲ世界ガ作ラレルナラバ、多数犠牲者ノ霊モ亦慰メラレルデアラウ。」

長崎に原爆が投下された直後から、長崎医科大学医療隊・隊長として被災者救護に当たった同大学助教授・永井隆氏が、昭和20年10月に長崎医大長官に作成した「原子爆弾救護報告書(昭和20年8月-10月)」の結辞に記載した文章

図-8 長崎医科大学「原子爆弾救護報告書(昭和20年8月-10月)」(永井隆・同大助教授)結辞より

さえ認めない動きもありました。しかしよく考えると原爆反対と平和利用専念は日本には同じ意味を持っていることが分かります。このような日本の取ってきた原子力研究開発及び利用に対する基本姿勢は、21世紀世界の共通認識にすべきでしょう(永井隆メモ：図-8)。

今後の原子力の方向や課題についてはまたの機会に譲ります。

プロフィール

兵庫県生まれ。東京大学理学部卒、大阪大学助教授、名古屋大学教授、東京工業大学原子炉工学研究所長を歴任。95年の高速増殖原型炉「もんじゅ」のナトリウム漏れ以来、東海村臨界事故など相次ぐ事故・トラブルでかつてない原子力逆風下に原子力委員を勤められ、98年委員長代理を経て01年から原子力委員長。まさに原子力の荒波の中を舵取りされたお一人。昨年1月に退任され、原子力そのものの意味を語り、原子力開発を国際的立場で積極的に進めることが今の日本の立場であると、積極的な活動を展開されている。

個人線量計の着用基準(2)

現行法令では、予想被曝線量が $10\mu\text{Sv}$ を超えないとき、管理区域への一時立入者に線量の測定（線量計の着用）を省略できるとしている。實際上意味のない無駄は出来るだけ排除するのが合理的と考える立法の精神は評価に値するのであるが、放射線管理担当者のセンスで言えば、予想被曝量が法定の判断基準より低い場合でも、線量計を着用して貰い、線量を実測して見せるという判断をする方が望ましいことが多い。

高エネ研で放射線安全管理の実務に関わっていたときに屢々経験したことであるが、放射線管理区域で作業していた外来作業者が暫くしてから会社の労務担当者共々現れ「あの後身体の調子が悪くなった。放射線管理区域で働いた所為ではないか」というのである。このようなとき「線量を実際に測定していてその結果はコレコレである」と説明すれば簡単に納得し安心してくれるのである。

法令の設定した線量計着用の目的は「着用者が実際に受けた線量が法定限度を超えないように作業を管理すること」と「超えたときには被曝管理に責任を持つ者を処罰すること」を可能ならしめることかと思われるが、線量計着用の真の効用は“着用者に安心を与える”ところにある、というのが筆者の経験に基づく実感である。

前回の講義で、「法令というものは、出来映えが、必ずしも完璧でないものだ」というような意味のことを書いた。個人線量計の着用についての規定に対してもこのことを実感する。着用期間を管理基準の規定期間に合わせられると、測定結果は管理基

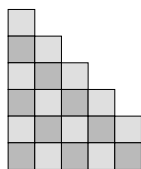
準を逸脱したかしなかったかの確認にしか使えない。監視期間の積算線量が管理基準値を超えないように“作業管理”をするのであれば、線量の測定期間は監視期間より短く採られなければ意味がないのである。

更に言えば、現行の法令では、量の測定や判定に際して、精度や確度といった品質に関わる規定を一切織り込んでいないが、これも望ましいことではない。昔、放射性汚染の検出や定量に、対象とする核種に対して全く能力を持たない測定器が、過信あるいは誤信の下、使われることが多かったのは、その良い例である。高速中性子の線量測定を写真フィルムに生じる反跳陽子等の飛跡密度の計測を介して行う手法では、生成された飛跡の経時退行という難点を抱えていたため、法令に書かれている3月測定では技術的に意味をなさなかったが、適切に“行政指導”されることもなかった。

具体例を挙げて、くどくどと解説したのは国の制度設計、法令整備の欠陥をあげつらうのが目的ではない。

法令の規制を受ける側が、法令の不備を補って適切に対処することが重要であると訴えたいのである。

航空機乗務員の宇宙線被曝への対応策として、線量計を着用させるよりは搭乗時間を管理する方策の方が良いという意見が強いと聞く。なにがしかの技術開発は必要であろうが、線量を実測する方が絶対に優れている。「職業被曝」であることは間違いないが、だからといって着用者を現行法の枠組みで「職業人」に押し込む必要はないと考える。



ICRP の基本勧告改定は委員長の交代に伴い大幅に遅れる見込み

加藤 和明

ICRP はこの夏、委員の任期満了等に伴う陣容の組み換えを行い、9月に今期最初の主委員会をジュネーブで開催した。

7月から主委員会の委員に加わりジュネーブ会議のホストを務めたCERN放射線防護部長H-Gメンツェル博士が10月8日、弊社の「千代田御茶ノ水ビル」2階会議室で開催された放射線防護研究会主催のシンポジウム『防護のための放射線計量』で2つの講演をされた際、ジュネーブでの会議では、ホルム新委員長の強い指導力の下、①改定は急がないことにする、②各国は法令の改正を行わずに済むようにする、ことが確認されたことを明かされた。前期委員会の最終案では、“等価線量”を“放射線加重線量”に呼称を変え、単位をSvからGyに変えることも盛り込まれていたが、このideaは今や“死に絶えた”そうである。

前委員長のクラーク (R Clarke) 教授がICRP Publication100として2005年に刊行する

ことを望んだ基本勧告の次期改訂は、早くとも2006年末、おそらく2007年までずれ込むことになるだろうとのご宣託であった。

因みに、前委員長はイギリス人であり、新委員長ホルム (L-E Holm) 博士はスウェーデン出身である。

また、環境を扱う第5委員会が新たに設けられ、日本から土居雅広氏 (放医研) が任命された。第2委員会の稲葉次郎委員 (元放医研) は石博信人氏 (元放医研、現名古屋大) に、第4委員会の小佐古敏荘委員 (東大) は甲斐倫明氏 (大分看護科学大) に、それぞれ交代となった。詳しくは、そのうちICRPのHome-Pageで見られるようになるであろう。

メンツェル博士は1993年以来ICRUの委員を務めておられるが、「ICRPの次期システムにおいても等価線量と線量当量は共存することになるであろう」と、フロアとの質疑において、見解を述べられた。

五感に訴えない放射線のニュースをオオトリの六感で捉えるカレント・トピックス

“法令の監視役”

鴻 知己

国民を放射線の望ましくない影響から守るための国の方策を纏めたものが「放射線障害防止法」などの関係法令である。安全管理の方策や基準は関連する科学技術の進展や国民の意識に依存するので、法令すなわち国の「制度設計」の“適性” (出来映え) は、経年変化する宿命にある。

放射線安全管理の要諦は、そのためのシステムの設計と運用にある。国の制度設計も例外ではない。では、その有効性や信頼度を監視する役目は誰が担っているのだろうか？ 実は、これまでハッキリと決められていなかった。自分の役目と認識している人は居ないのである。

国の制度設計に於いて、放射線安全管理の方策や基準を検討するのは放射線審議会の役目とされているが、審議の対象は行政 (の長である

首相) から諮問された事項に限定される。

平成16年6月2日の「放射線障害防止法」改訂は、附則第2条として「政府は、この法律の施行後十年以内に、放射性同位元素及び放射線発生装置に係る規制の在り方について、その時点における科学的知見、この法律の施行状況等を勘案し、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の規定に検討を加え、その結果に基づいて必要な措置を講ずるものとする」ことを書き込んだ。

制定後47年にして初めて行われたこの改訂で、筆者の注意を最も引いたのはこの条項であり、嬉しかった。しかし、落ち着いて読み直してみると、筆者が望む“恒久的”にして“常態的”措置ではなかった。一步前進ではあるが、10年経つ前に1回だけとは情けなく思うのである。

平成16年度

一人平均年間被ばく実効線量 0.17ミリシーベルト



中村 尚司*

弊社の測定・算定による、平成16年度（平成16年4月～17年3月）の個人線量当量の集計の詳細については、「個人線量当量の実態」（FB ニュースNo.345（平成17年9月1日））に報告されていますが、ここでは同実効線量について、より簡略に見やすい形にして報告いたします。

職業別の年実効線量は、医療関係についてのみ職種を医師、技師、看護師に分けました。

最小検出限界未満を示す「X」は、実効線量“ゼロ”として計算してあります。

集計方法

平成16年4月から平成17年3月までの間に、一回以上弊社の個人モニタを使用した217,077名を対象としました。

業種別の年実効線量は、全事業所を医療、研究教育、非破壊検査、一般工業の4グループに分けて集計しました。

集計結果

一人平均の年実効線量は、表1に示されているように0.17mSvで、前年度（0.18mSv）と比べてほんの僅か減少しています。表1の業種別に見ると、医療が0.25mSv（前年度0.26mSv）、研究教育が0.02mSv（前年度0.01mSv）、非破壊検査が0.39mSv（前年度0.40mSv）、一般工業が0.06mSv（前年度0.06mSv）となっていて、業

表1 平成16年度業種別年実効線量人数分布表（単位：人）（カッコ内の数字は%）

業種	集団線量 (人mSv)	平均線量 (mSv)	X (検出せず)	～0.10 (mSv)	0.11～1.0 (mSv)	1.01～5.0 (mSv)	5.01～ 10.0 (mSv)	10.01～ 15.0 (mSv)	15.01～ 20.0 (mSv)	20.01～ 50.0 (mSv)	50超 (mSv)	合計 人数
医療	34,047.40	0.25	99,606 (74.91)	8,637 (6.50)	15,804 (11.89)	7,868 (5.92)	820 (0.62)	151 (0.11)	46 (0.03)	31 (0.02)	2 (0.00)	132,965 (100.00)
研究 教育	1,116.90	0.02	46,338 (96.08)	1,057 (2.19)	560 (0.88)	234 (0.49)	26 (0.05)	12 (0.02)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	48,227 (100.00)
非破壊	854.10	0.39	1,556 (71.57)	114 (5.24)	278 (12.79)	193 (8.88)	30 (1.38)	0 (0.00)	3 (0.14)	0 (0.00)	0 (0.00)	2,174 (100.00)
一般 工業	2,139.00	0.06	31,790 (94.30)	577 (1.71)	865 (2.57)	397 (1.18)	59 (0.18)	11 (0.03)	6 (0.02)	6 (0.02)	0 (0.00)	33,711 (100.00)
合計	38,157.40	0.17	179,290 (82.59)	10,385 (4.78)	17,507 (7.76)	8,692 (4.00)	935 (0.43)	174 (0.08)	55 (0.03)	37 (0.02)	2 (0.01)	217,077 (100.00)

注：矢印→より左が分布（I）に記載されています。
 矢印→より右が分布（II）に記載されています。

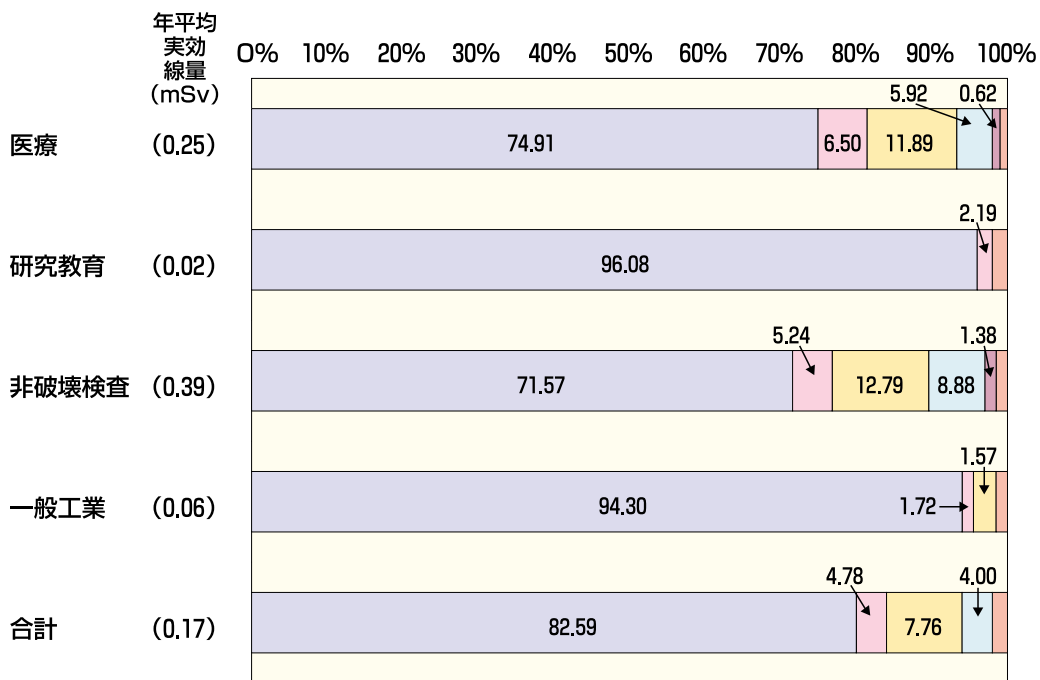


図 1 (a) 平成16年度業種別実効線量の分布 (I)

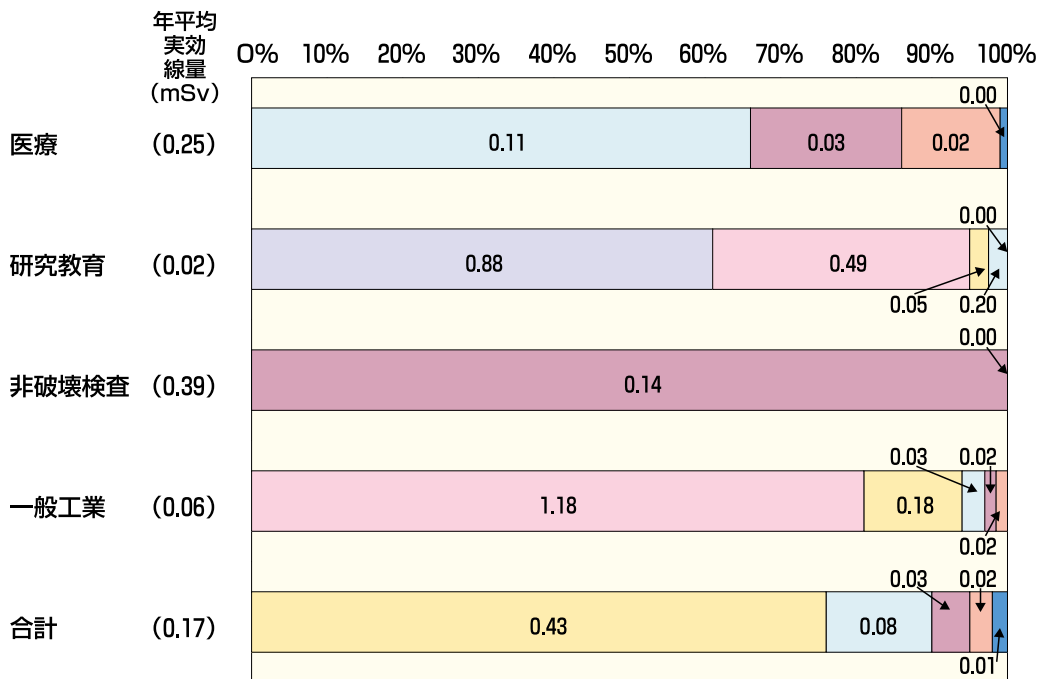


図 1 (b) 平成16年度業種別実効線量の分布 (II)
(図 1 (a)の右端部の詳細を表す)

種別一人平均の年実効線量はほとんど変化していません。

平成16年度を通して検出限界未満の人は、**図1**に示すように全体の82.59%（前年度83.00%）で、年間1.0mSv以下の人が、全

体の95.13%（前年度95.45%）と、低線量当量の人割合は、前年度と比べてほとんど変化ありません。しかし、業種別に見ると非破壊検査関係と医療関係では、その他の業種に比べて実効線量値が高い人の割合が多くなっています。

実効線量の多い方を見ると、年間50mSvを超えた人は全体の0.01%で、実数では前年度の4名と比べて、2名（医療2名）と半減しています。また、年間20mSv～50mSvの人は全体の0.02%で、実数では前年度の68名と比べて、37名（医療31名、一般工業6名）となっていて、医療関係がほとんどですが、これもほぼ半減しています。年間5mSv～20mSvの人は全体の0.54%で、実数では1164名（医療1,017名、研究教育38名、非破壊33名、一般工業76名）です。前年度と比べると研究教育を除いて、医療が1,064名から1,017名、非破壊が35名から33名、一般工業が89名から76名へと微減しています。

業種別の過去10年間の推移を見ると、**図2**に示すように、ここ6年間はほとんど変化がありません。

職種別・業種別の一人平均年実効線量は、**図3**に示しますが、医療関係の職種別では技師が0.67mSvと最も高く、ついで医師が0.23mSv、看護師0.13mSvの順に低くなっています。

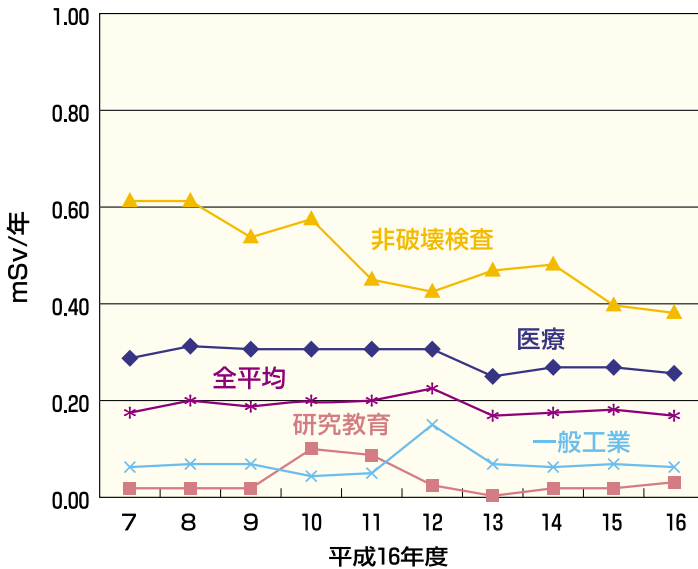


図2 過去10年間の業種別平均年実効線量の推移

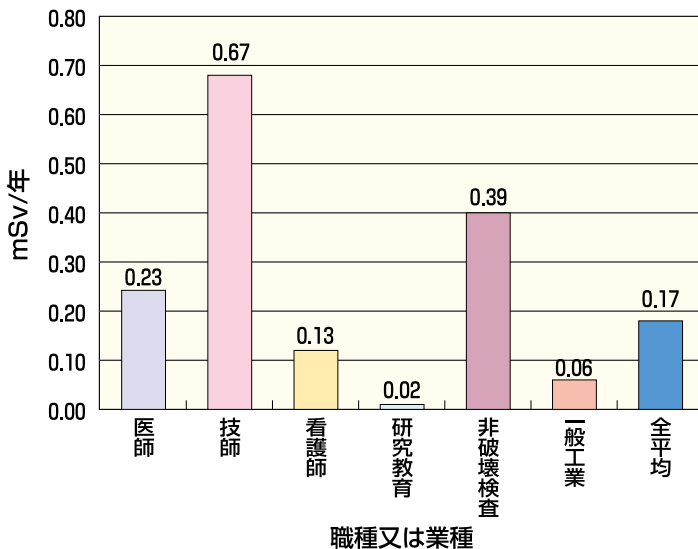


図3 平成16年度職種又は業種別年実効線量 (歯科を除く)

平成16年度

年齢・性別個人線量の実態

1. まえがき

本資料は平成16年度の、年齢・性別の個人線量の実態の報告です。個人モニタで測定した1cm線量当量から算定した、実効線量を年齢・性別に集計して報告いたします。

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) 集団線量 集団を構成する個人の年実効線量の総和 (単位 manmSv)
- (3) 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)

3. 実効線量の求め方

測定した1cm線量当量から実効線量を算出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_{1cm} □ : 装着部位が□の1cm線量当量

基 : 基本部位 (男性は胸、女性は腹)

頭 : 頭部

腹 : 腹部

大 : 体幹部の中で最大値を示した部位

3.1 均等被ばくとしてモニタリングした場合

$$H_E = H_{1cm}基$$

3.2 不均等被ばくとしてモニタリングした場合

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

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、平成16年4月1日から平成17年3月31日までの間で1回以上個人モニタを使用した人の年実効線量を、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して申し出のあったものは、含まれておりません。
- 2) 個人が受けた線量でないにもかかわらず、お申し出のないものは含んでおります。
- 3) 性別が不明のものは除外しました。
- 4) 年齢は、平成17年3月31日現在です。

5. 集計方法

(1) 集計

Table 1の左欄に示すように年齢の区分を設け、その区分に入る個人の数と集団線量並びにそれらの百分率を集計の同一の欄の内に示しました。ただし、「X (検出限界未達)」は、ゼロとして、また測定上限は、個人モニタによって異なりますが、上限を越えたものは、その上限の値 (例えば、「100mSv 超」は、100mSv) として集計しました。

(2) パラメータの区分

パラメータは、医療・工業・研究教育の男・女区分としました。性別は、利用者からの申し出の内容としました。

6. 集計結果

集計結果を、以下の図表に示します。

Table 1 年齢・性別集団実効線量および平均年実効線量

Fig. 1 年齢・性別平均年実効線量分布

Fig. 2 放射線業務従事者の年齢・性別構成

Table 1 (a) 年齢・性別集団実効線量及び平均実効線量(男性)

人数(人) 人数(%)
 集団線量(人・mSv) 線量(%)
 (H16.4.1~H17.3.31)

年齢	医 療		工 業		研究教育		合 計		平均年実効線量(mSv)
18~19	10	0.01	172	0.52	216	0.58	398	0.27	0.03
	0.80	0.00	9.40	0.32	1.00	0.10	11.20	0.04	
20~24	1,823	2.32	1,767	5.30	10,264	27.35	13,854	9.28	0.10
	1,105.40	4.03	204.70	6.91	79.30	8.02	1,389.40	4.43	
25~29	9,594	12.22	4,755	14.26	7,230	19.27	21,579	14.45	0.23
	4,375.50	15.96	539.40	18.20	149.40	15.11	5,064.30	16.15	
30~34	12,488	15.91	6,849	20.55	5,473	14.59	24,810	16.61	0.23
	4,982.60	18.18	608.20	20.52	138.30	13.99	5,729.10	18.27	
35~39	12,606	16.06	5,837	17.51	4,290	11.43	22,733	15.22	0.23
	4,823.50	17.60	321.40	10.84	143.90	14.55	5,288.80	16.86	
40~44	11,998	15.28	4,416	13.25	3,448	9.19	19,862	13.30	0.23
	4,053.10	14.79	345.90	11.67	147.80	14.95	4,546.80	14.50	
45~49	10,552	13.44	3,234	9.70	2,347	6.25	16,133	10.80	0.24
	3,432.70	12.52	334.10	11.27	146.10	14.77	3,912.90	12.47	
50~59	13,709	17.46	5,529	16.59	3,226	8.60	22,464	15.04	0.20
	3,755.80	13.70	539.70	18.21	165.10	16.70	4,460.60	14.22	
60~69	3,939	5.02	735	2.20	977	2.60	5,651	3.78	0.13
	666.90	2.43	61.00	2.06	11.50	1.16	739.40	2.36	
70以上	1,777	2.26	42	0.13	51	0.14	1,870	1.25	0.12
	216.70	0.79	0.70	0.02	6.50	0.66	223.90	0.71	
合計	78,496	100.00	33,336	100.00	37,522	100.00	149,354	100.00	
	27,413.00	100.00	2,964.50	100.00	988.90	100.00	31,366.40	100.00	

Table 1 (b) 年齢・性別集団実効線量及び平均実効線量(女性)

人数(人) 人数(%)
 集団線量(人・mSv) 線量(%)
 (H16.4.1~H17.3.31)

年齢	医 療		工 業		研究教育		合 計		平均年実効線量(mSv)
18~19	70	0.13	11	0.43	87	0.81	168	0.25	0.06
	9.10	0.14	0.00	0.00	0.40	0.31	9.50	0.14	
20~24	4,298	7.89	214	8.40	4,182	39.07	8,694	12.84	0.05
	410.70	6.19	2.60	9.12	51.60	40.31	464.90	6.85	
25~29	12,064	22.15	576	22.61	2,440	22.80	15,080	22.27	0.08
	1,238.80	18.67	4.20	14.74	19.80	15.47	1,262.80	18.60	
30~34	10,439	19.17	557	21.87	1,573	14.70	12,569	18.56	0.08
	1,032.10	15.56	6.50	22.81	24.30	18.98	1,062.90	15.65	
35~39	7,977	14.65	397	15.59	880	8.22	9,254	13.67	0.10
	943.30	14.22	2.80	9.82	2.60	2.03	948.70	13.97	
40~44	6,797	12.48	269	10.56	569	5.32	7,635	11.27	0.12
	916.30	13.81	0.80	2.81	5.30	4.14	922.40	13.58	
45~49	5,493	10.09	221	8.68	370	3.46	6,084	8.98	0.14
	846.30	12.76	5.10	17.89	8.50	6.64	859.90	12.66	
50~59	6,541	12.01	267	10.48	500	4.67	7,308	10.79	0.16
	1,160.50	17.49	6.50	22.81	13.60	10.63	1,180.60	17.39	
60~69	681	1.25	34	1.33	94	0.88	809	1.19	0.09
	69.30	1.04	0.00	0.00	1.90	1.48	71.20	1.05	
70以上	107	0.20	1	0.04	8	0.07	116	0.17	0.07
	8.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	0.12	
合計	54,467	100.00	2,547	100.00	10,703	100.00	67,717	100.00	
	6,634.40	100.00	28.50	100.00	128.00	100.00	6,790.90	100.00	

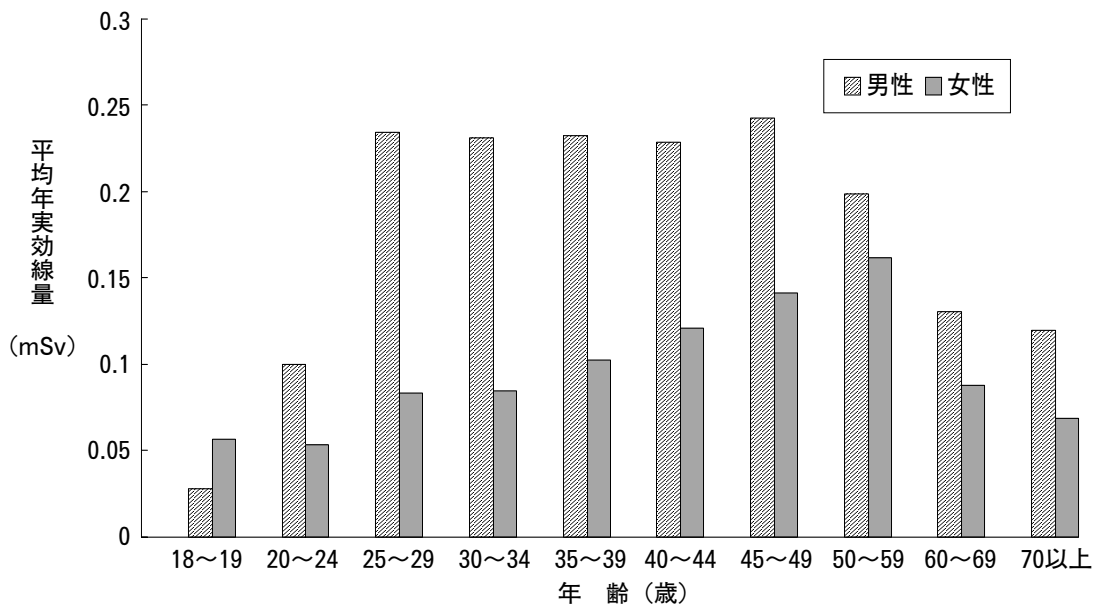


Fig. 1 年齢・性別平均年実効線量分布

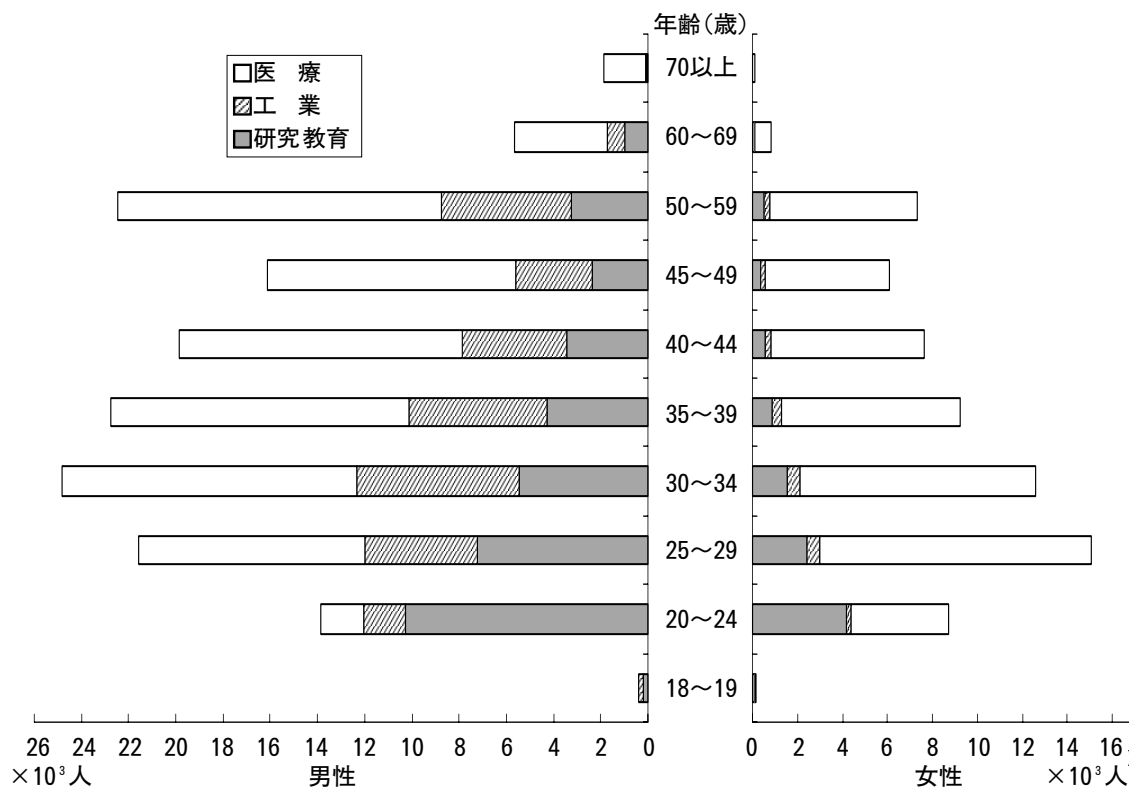


Fig. 2 放射線業務従事者の年齢・性別構成

東アジアにおける個人線量測定モニタリングに係るワークショップ (East Asia Workshop on Individual Monitoring)

山林 尚道

(株)千代田テクノが、ガラスバッジによる個人線量測定サービスを開始し2005年7月で5周年を迎え、この間に線量確定の報告ができた数は1,300万件を超えました。これを記念し国内外の関係者をお誘いし、各国の個人線量測定サービスに関連する情報を報告頂き、お互いの理解とレベルアップに繋がるワークショップを開催しました。西澤邦秀名古屋大学教授、山本幸佳大阪大学名誉教授のご支援のもと、中国の劉偉琪先生、魏木水先生、韓国の權達觀先生、羅星浩先生、台湾の朱鐵吉先生、日本からは西澤邦秀教授、弊社寿藤紀道主席研究員により言語は全て英語とし、7件の演題で講演を頂き、活発な議論を進めました。参加者は、海外から18名、国内参加者は約40名で60名規模でした。以下にその要点のみをご紹介します。

西澤教授の講演“A role of personal dose measurement in radiation safety management”「放射線安全管理における個人線量測定の果たす役割」は、放射線管理の5つのフィールド、①放射線業務者の個人管理、②安全管理の組織、③放射線源の管理、④施設・装置・モニタリングシステム等の管理、⑤作業環境の管理についてでした。その中でも個人の放射線管理は最も重要である。個人の被ばく線量測定、教育・訓練、健康管理、年毎の放射線測定技術は日進月歩進歩していて、新しい技術の導入、改善が図られるべきである。モニタリングシステムの構築には多大な投資が必要であり、素早い変化への対応はとり難いので、国々によりFB, TLD, GB, OSL等の違いがある。各国をまたいで放射線作業を続ける人の増加は世界的傾向となってきた。そこで東アジアに於ける近隣諸国の中国、韓国、日本、台湾の個人線量測定に関わる情報交換は重要な課題である。



東アジアにおける個人線量測定モニタリングに係るワークショップ参加者

韓国の權達觀教授 (Shin Heung College, Dept. of Radiological Science) の“Evaluation Trend on Exposure Dose Control of Diagnostic Radiologic Fields in Korea”「韓国における診断放射線分野の被ばく線量管理の動向」では、1998年から2002年における診断放射線従事者 (2002年で25,346人登録) の職業被ばくの報告があった。年間平均被ばく線量は、1998年1.20 mSv、1999年1.31mSv、2000年1.30mSv、2001年0.13mSv、2002年1.48mSvであった。年平均20mSvを超えた人は、1998年87人で年毎に増加し、2002年では148人であった。放射線診断の病院数は、2002年でイメージングシステム20,000施設、放射線治療53施設、核医学128施設である。2002年診断用放射線装置の数は、ラジオグラフィジェネレータ15,203台、単色X線装置2,171台、デュアルX線装置14,305台、ライナック146台、アフターローディング40台、γカメラ236台、サイクロトロン6台である。

韓国の羅星浩教授 (Korea Institute of Nuclear Safety) の“Evaluation of performance testing for Personal Dosimeters in Korea”「韓国における個人線量計の性能試験の評価」では、韓国原子力



会場風景

安全局（KINS）は原子力施設関係の基準、規制等の技術管理組織であり、韓国の個人線量測定サービスの現状報告があった。韓国では個人線量測定業務を実施しているインハウス施設は13施設、サービス企業施設は3施設である。リーディングシステムは、FB2システム、TLD19システムであり、線量計着用者は約55,000人である。工業利用を含む放射線業務従事者は25,000人、医療関係者5,000人、診断X線等の従事者は約25,000人である。性能比較試験は1995年から実施し、線量計システムの計数値がモニターされている。許容誤差、偏差、標準偏差は十分満足するようになり、品質向上に繋がった。企業のうち一社は試験に落ちたが、他はより厳しいQAシステムの改善につながり、より良いサービスを提供できるようになった。

中国の劉偉琪教授（Fu Dan University, Institute of Radiation Medicine）の“Current Status and Perspective of Radiation Protection in China”「中国における放射線防護の現状と展望」に関する報告については放医研ラドン研究室留学中の卓様のスピーチで進めた。稼動中の発電炉10基の紹介、医学利用以外の照射器125台、加速器124台、工業用ラジオグラフィ装置411台、X線装置9,734台、その他の密封線源装置28,619台の装置紹介があった。医学利用分野では1999年で診断用X線装置66,000台（CT 3,800台を含む）、医療用加速器458台、治療装置550台、RALS治療装置380台、X線治療装置380台、 γ ナイフ

24台、X線ナイフ84台、核医学病院1,543施設である。放射線業務従事者の職業被ばく線量は、鉱山労働者3,940人の1986～1990年の平均線量は1.38mSv/年で、濃縮転換従事者3,540人の1990～1999年の平均線量は0.19mSv/年、原子力発電所従事者1,210人の1993～1994年の平均線量は0.35mSv/年、RI製造従事者430～550人の1991～1999年の平均線量は4.13～4.77mSv/年、製薬業従事者13,760人の1990～1994年の平均線量は1.64mSv/年、工業利用従事者470人の1990～1994年の平均線量は1.43mSv/年であった。医療被ばく従事者では2000年で平均0.2～0.25mSv/年（自然放射線の8.7～11%相当）であった。居住地に於けるRn/Tnの管理では、Hubei 8サンプル測定でRn濃度21～125Bq/m³からXiushi20サンプル測定で180～640Bq/m³と地域による変化が大きい。Tn/Rnは約10.4である。Gausuの横穴住居ではRn0.69、Tn7.18で合計7.87mSv/年である。

中国の魏木水所長（Fujian Centre for Prevention and Control of Occupational Diseases and Chemical Poisoning）の“Measurement and Management of External Exposure for Radiation Workers in China”「中国における放射線従事者の外部被ばく線量の測定と管理」について、卓さんのスピーチで報告があった。個人被ばくモニタリングは過去20年間広く実施され、膨大なデータが集められている。法律、基準、標準は整備されていて、1995年以降国際比較試験にも5回参加してきた。個人線量モニタリングは約60,000箇所、着用者数200,000人、代理店約200、TLDリーダー国産90%以上、TLD検出素子LiF（Mg,Cu,P）95%以上である。モニタリング状況と平均被ばく線量は、1985年6地域2,200人（1.7%カバー率）で1.60mSv/年、1990年21地域35,300人（18.6%カバー率）で1.94mSv/年、1995年29地域51,700（28.1%カバー率）で1.50mSv/年、2,000年29地域94,300（58.4%カバー率）で1.10mSv/年であった。PDMの性能はよいが、カバー率（着用率）、リーダー機種、被ばく量は

満足できるレベルではなく、国内のリーダー使用で時間を短縮することや、Hp(d)はPDMではまだ使用されていないのでこれらの改善が必要である。

台湾の朱鐵吉先生 (National Tsing Hua University) からは“Statistic Analysis of Radiation Received by Workers in Taiwan”「台湾における放射線業務従事者の被ばく統計の解析」の報告があった。台湾の放射線業務従事者数は年間31,000人で、モニター総数は1995年22,097人、2003年で31,683人と年々増加している。線量確定者数は1995年5,541人、1996年が最も多く5,760人、2003年5,000人であった。そのうち年度線量が20mSvを超えた人数は、1995年146人、1996年161人(最大)、2003年80人であった。50mSv/年を超えた人数はそれぞれ1人、1人、0人で1999年、2000年は各2人であった。部門別では、核燃関係者5,281人、医学利用9,525人、工業利用10,713人、自然放射線源63人、その他6,361人で、そのうち被ばく線量確定者はそれぞれ3,580人、594人、1人、410人であった。部門別の平均線量は、核燃関係2.62mSv/年、医学利用0.71mSv/年、工業利用4.58mSv/年、自然放射線源0.07mSv/年、その他0.36mSv/年であった。男女の数は核燃関係男5,077人、女206人、医学利用男5,283人、女4,242人、工業利用男7,053人、女3,660人、自然放射線源男56人、女7人、その他男4,278人、女2,085人である。個人線量計使用は過去3ヵ年の平均で290,000素子であった。

(株)千代田テクノル壽藤紀道主席研究員からは“Present Situation of The Personal Monitoring in Japan and Advantage of Glass Badge Dosimetry System”「日本の個人線量モニタリングの現状とガラスバッジシステムの展開」について報告があった。日本のモニタリングサービスを受けている放射線業務従事者は約460,000人で、原子力発電関係62,000人、医学分野243,000人、工業利用分野72,000、非破壊検査分野3,000人、教育・研究分野76,000



弦楽四重奏の中での昼食

人である。その約6割は千代田テクノルのガラスバッジによるX線、 γ 線、 β 線測定、WNPによる中性子測定によりカバーされている。個人モニタリングサービスの品質管理、校正におけるトレーサビリティ制度の認定、ガラスバッジの計測原理・特性、WNPの特性、そしてフィルムバッジによる計測から継続した24年間の国内各分野に於ける職業被ばくの測定実績の詳しいデータ報告があった。合せて、IAEAにより実施されたガラスバッジ、WNPを含む個人線量測定計の国際相互比較の結果報告があった。

活発な議論の状況をとおして、中国、韓国、台湾、日本のそれぞれのお国柄がうかがえた。中国での横穴住居でのRn/Tn測定の状況、韓国のTLD性能評価試験、医療分野の急速な伸び、台湾の非破壊検査Ir-192線源の放射能量の違いからくる合理性、日本と比較し女性の放射線業務従事者の多さなどにも興味をもてた。個人線量計サービスを更に高品質化し、安心して使用していただく努力を進めることで、各国共にまだまだ被ばく線量低減に繋がる貢献が出来ることを東アジアワークショップの開催を通して強く感じた。

海外参加者からもこのワークショップは継続したいとの要望が強く、次回開催のためにも今回の発表内容につき全パワーポイントを収録しCD-Rを作成中である。

放射線障害防止法に基づく登録定期講習機関「定期講習」のご案内

拝啓 時下ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

近年、放射性同位元素や放射線の利用は、医療、工業、農業、研究等の広範囲な分野で飛躍的に拡大・多様化し、産業経済の発展と国民生活の向上に貢献しております。

一方、国では、そうした放射性同位元素の使用等を取り巻く社会経済情勢の変化に対応し、規制等の合理化、安全性の一層の向上等所要の措置を講ずるため、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（以下「放射線障害防止法」という。）の改正が行なわれ、平成17年6月1日に施行されました。

今回の法改正で新たに設けられた制度のひとつに、事業所ごとに選任された放射線取扱主任者に定期講習の受講が義務付けられました。改正放射線障害防止法第36条の2第1項に、許可届出使用者等に対し、選任した放射線取扱主任者に、その資質の向上を図るための講習（以下「定期講習」という。）を受講させなければならない。また、この定期講習は、文部科学大臣の登録を受けた者（以下、「登録定期講習機関」という。）が行うこととされております。

財団法人原子力安全技術センターは、これまでに放射線取扱主任者や放射線業務従事者、事業責任者等の方々を対象として安全管理講習会等、種々の講習会を実施しておりますが、このたびの放射線障害防止法に基づく登録定期講習機関として登録され、平成17年9月5日より募集等の業務を開始しておりますので、ご案内申し上げます。

定期講習 開催要領

1. 主催：財団法人原子力安全技術センター
2. 定期講習の種類及び受講対象者：

講習の種類	受講対象者
定期講習 (使用)	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線取扱主任者（放射線取扱主任者に選任の有無は問いません） ・上記以外の方で本講習の受講を希望される方
定期講習 (販売・賃貸)	一 密封されていない放射性同位元素の使用をする許可届出使用者又は放射線発生装置の使用をする許可使用者が選任した放射線取扱主任者 二 放射性同位元素の使用をする許可届出使用者が選任した放射線取扱主任者（(一)に規定する放射線取扱主任者を除く。）
定期講習 (廃棄)	三 届出販売業者又は届出貨貸業者が選任した放射線取扱主任者
	四 許可廃棄業者が選任した放射線取扱主任者

3. 開催日・開催場所・定員：

- ◇定常開催
東京会場（定員数32～50名）、月1回程度開催予定
大阪会場（定員数40～50名）、月2回程度開催予定
※各会場最小開催人数（10名）

- ◇随時開催
事業者様側でご用意いただく講習会場に直接講師が赴いて講習を行います。
開催日は、随時開催を希望する事業者様と調整のうえ、決定いたします。
※定期講習（廃棄）は随時開催のみとなります。

4. 定期講習カリキュラム

時間	9：45～	午前(9:50～12:00)休憩含む		午後(13:00～16:20)休憩含む	16:20～
課目	オリエンテーション	A-1 法令と事故事例(2時間)	昼休 写真撮影	A-2 使用施設等の安全管理と放射性同位元素等の取扱い(3時間)	写真撮影
講習種類	定期講習(使用)				
	定期講習(販売・賃貸)				

5. 受講申込方法

受講希望の方は、下記ホームページよりお申込みください。

④原子力安全技術センターホームページ：<http://www.nustec.or.jp/>

問い合わせ先： ☎112-8604 東京都文京区白山5-1-3-101 東京富山会館ビル

財団法人原子力安全技術センター
原子力技術展開事業部 技術展開部 定期講習事務局
電話：03-3814-5746 E-mail：kosyu@nustec.or.jp

「日本放射線安全管理学会第4回学術大会」開催のご案内

学術大会大会長 五十樓 泰人

主 催：日本放射線安全管理学会
 共 催：京都大学放射性同位元素総合センター
 日 時：平成17年11月23日(水)～25日(金)
 会 場：京都大学吉田および医学部キャンパス 時計台記念ホール（主会場）
 国際交流ホール1、2、3 放射性同位元素総合センター・教育訓練棟
 参加事前登録締切：平成17年10月31日(月)
 参加費：正会員6,000円 非会員7,000円 学生会員3,000円 学生非会員4,000円
 （事前登録者はそれぞれ1,000円引、予稿集含）
 学術大会ホームページ：<http://www.rirc.kyoto-u.ac.jp/dai4taikai/>
 懇親会：11月24日(木) 18:00～ 芝蘭会館
 参加費：一般6,000円 学生3,000円（事前登録者はそれぞれ1,000円引）
 企業展示（11月23日・24日・25日）約30件
 展示会場：国際交流ホール3
 連絡先：京都大学放射性同位元素総合センター分館 内
 日本放射線安全管理学会第4回学術大会 実行委員会事務局
 TEL075-753-7530 FAX075-753-7540
 E-mail dai4taikai@barium.rirc.kyoto-u.ac.jp

【新刊紹介】



低線量放射線の健康影響

近藤 宗平

2005年9月1日近畿大学出版局発行

発売：紀伊国屋書店

B5 250頁 税込2,100円

弊社顧問で近畿大学原子力研究所の元教授であり大阪大学の名誉教授でもある、近藤宗平先生が、このほど表記の書物をお書きになられた。

先生は京都大学で物理学を専攻されたあと放射線生物学の分野に進まれ、この分野における世界的権威のお一人です。数々の専門的な論文や著書に加え、「人は放射線になぜ弱いのか」（講談社ブルーバックス、1998年）、「Health Effects of Low-Level Radiation」（Kinki Univ. Press and Medical Physics Publishing, WI, USA, 1993）など一般向けの著作もお書きになっておられ、それらを通して、国の内外に広くその存在を知られています。

著者は「まえがき」のあたりに、寺田寅彦がいったといわれるコトバ、“ものを怖がらな過ぎたり、怖がり過ぎたりするのはやさしいが、正当に怖がることはなかなか難しい”をおいている。このことから分かるように、本書は、放射線を過度に怖がる人が世の中に多い現状を憂い、少しでもそ

ういう人たちの誤った恐怖感を取り除いてあげたいという思いに駆られてお書きになったもので、内容的には、先生がこれまでお書きになられたものの集大成と言ってよい。書きぶりは親切丁寧で、大学初年級の学力があれば十分に理解できると思われる。「放射線は怖い」と思っている方には、ひとりでも多く読んでいただきたい書物である。興が湧かず読みつづける自信がないとお思いの方でも、購入して手元に置いておかれれば、万一近い将来、20年前のチェルノブイリ原発事故や6年前のJCO臨界事故のような、放射線がらみの大事故が起きたとしても、すぐに参照できて（人間というものは、必要に迫られると難しい書物でもちゃんと読んで理解するものである）ストレス過剰から健康障害を招くことにはならず済むであろう。

誰しも経験的に知っていることだが、私たちの身体は、ナイフで切り傷を作っても、あるいは火傷をしても、自力でそれを直すことができるようになっている。放射線を身体に受けると、いってみれば、体内に小さな傷が沢山できるのだが、私たちの身体はこのような小さな傷まで直す力が本来備わっており、その仕組みはまことに精緻である。そして、そのカラクリを知ることは私たちの“知の好奇心”を満足させずにおかないものである。その意味でも、本書は推薦に値する。

（加藤和明）

サービス部門からのお知らせ

「ガラスバッジの測定依頼をするときはトレイをご使用下さい」

弊社、測定センターよりガラスバッジをお客様にお送りする際は、トレイに入れてお届けしております。トレイとは、図1のようなガラスバッジを輸送するときに使うプラスチック製の5個入り専用容器のことです（ガラスリングは10個入りの蓋付）。

トレイは、輸送中にガラスバッジが飛散するのを防ぎ衝撃を吸収するために使用しております。

測定依頼される際は、このトレイにガラスバッジを入れて返却されることをお願いいたします。

なお、トレイにはガラスバッジの形に合わせた波型の加工が施されておりますので、その波型に合わせた向きにガラスバッジを入れていただくことにより、衝撃を吸収する効果が十分発揮されます。

稀にはございますが、トレイをガラスバッジ一個分のサイズで切り取って返却される方がいらっしゃいますが、本来の目的を達成するためにもこのようなご使用方法は避けていただきますようお願い申し上げます。

より正確により速く結果をお客様にお届けできるようスタッフ一同精一杯努力してまいりますので、今後ともモニタリングサービスをご愛顧いただきますようお願い申し上げます。

(サービス課：酒井)



図1 トレイ (G1タイプ)

短編集後記

●天気予報では紅葉前線の移り変わりが毎日見られるようになりました。童謡「紅葉（もみじ）」（作詞；高野辰之 作曲；岡野貞一）は、廃線となった信越本線、横川－軽井沢間にあった旧熊ノ平駅からの、碓氷峠の美しい紅葉を、詠んだものだそうです。秋から冬にかけて、気温の低下とともに、落葉樹は寒さから自身を守るため、葉の付け根にコルク層（離層）と呼ばれる細胞の層を作り、この層により作られた糖分が葉に残ります。赤くなるのは、葉に残った糖が太陽光によって、アントシアンという赤い色素が作られた事によるものです。葉緑素（クロロフィル）が分解され赤が鮮やかになってきます。一方、黄葉は、黄色のカロチノイドが残り、葉が黄色くなります。紅葉は色素が作られ、黄葉は色素が残る事によるものです。つまり緑が分解され、徐々に色鮮やかに変化していくのです。また、寒暖の差が大きいほど色が濃くなると言われています。

●藤家先生にご執筆いただいた「自然に学び自然を真似る原子力」は、高度技術・新技術等とめざましい発達を

遂げている現代も、自然を前にしてはまだ未知数であると言うことを実感させられました。20億年前には天然原子炉があったのですから驚きです。環境問題やエネルギー問題が騒がれる中、私たちは壮大な力を持つ自然を、これ以上、犯すことなく残していかなくてはいけないとあらためて思いました。

●紅葉にみる色の変わりと言えば、フィルムバッジはフィルムの黒化度によって被ばく線量を測定してあります。弊社が個人被ばく線量測定サービスを開始してから50年が経ちます。その間、次世代の線量計として登場したガラスバッジもすでに定着しています。次の50年の間、もしかしたら10年後には、私達の想像もつかないようなモニタリングサービスが始まっているかもしれません。「放射線の安全利用技術を基礎に人と地球に安心を創造する」弊社の理念は今となっては使命でもあるのかもしれない。

●7月より新メンバーとして編集委員になりましたが、私なりの色をFB Newsに差していきたいと思っております。
(丸山百合子)

FBNews No.347

発行日／平成17年11月1日

発行人／細田敏和

編集委員／佐々木行忠 小迫智昭 中村尚司 久保寺昭子 加藤和明 壽藤紀道 藤崎三郎

福田光道 野呂瀬富也 丸山百合子 窪田和永 佐野智久 大日向朱梨 森本智文

発行所／株式会社千代田テクノロ 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5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

—禁無断転載— 定価400円(本体381円)