

- トップコラム／近畿大学 原子力研究所 准教授 杉浦 紳之
- 暮らしと放射線 あれこれ／〈その2〉首都圏地震について
- 報告書の見方〈その1〉
- お願い／年度末の特別なご依頼について
- ご案内／クイクセルWebサービス

ト
ッ
プ
コ
ラ
ム
99



杉浦 紳之

科学と価値判断

“Science and Values in Radiological Protection”というパリ郊外で行われたワークショップに出席する機会を得た(主催:OECD/NEA、2009年11月30日~12月2日)。このワークショップは2回目のもので、1回目は2008年1月にヘルシンキで開催されている。Science(科学)として現在までに何が分かっており、それを放射線防護上どのようにValue(評価・価値判断)するかを考えるとというものである。テーマは、ラドン、医療被ばく(主にCT診断の正当化)、心臓血管系疾患が取り上げられた。心臓血管系疾患は、非がん疾患の中で疫学調査結果をはじめとして低線量被ばくによる影響評価について近年特に注目されてきているものである。

この枠組みにおける実績としてLNTモデルが好例であろう。動物実験をはじめとする生物学的知見、広島・長崎の原爆被爆生存者の疫学調査結果を「科学」とし、しきい値はなく、線量反応関係は直線とする「価値判断」がされた。科学として未解明な点あるいは議論のある点があったとしても、現場を動かすための礎は必要であり、LNTモデルは重要な役割を果たしてきたと言えよう。

放射線防護の枠組み・基本的考え方に目を移せば、国際放射線防護委員会(ICRP)は基本勧告の改定を2007年(pub.103)に行った。放射線加重係数・組織加重係数の数値の変更などはあったものの、基本的に改定の内容は「整理と補完」と説明される。ICRP基本勧告の歴史、つまり放射線防護の基本的考え方の進展を振り返って見ると、1958年勧告(pub.1)が黎明である(1962年勧告(pub.6)で修正)。1965年勧告(pub.9)では、もちろん白血病や遺伝的影響の考察はあるが、決定臓器の概念に代

表されるように現在で言う確定的影響の防護を中心とした枠組みが取られていた。1977年勧告(pub.26)で実効線量当量の概念が登場し(名前は後から付けられたが)、確率的影響のリスク管理を中心とする現在の枠組みの骨格が示された。その後、1990年勧告(pub.60)で完成され、2007年勧告(pub.103)ではその整理・補完がされた。

したがって、放射線防護の枠組み・基本的考え方を大きく変更する必要はしばらくないであろう。成熟期を迎えた放射線防護概念をいかに現場に有効なものとして適用していくかがこれからの課題となっており、Value(価値判断)の検討・考察がますます重要になっていくものと考えられる。放射線審議会において2007年勧告の法令取入れの検討や原子力安全委員会においても放射線防護の最近の基本的考え方の安全審査指針類への反映について検討が進められている。欧米では、ステークホルダーインボルブメントと呼ばれる、すべての関係者をプラットフォームに乗せて議論する仕組みが定着してきている。日本において、殊に規制に係わる議論においては、パブリックコメントの仕組みも導入されているが、学識経験者が「科学」の枠内に閉じず、この役割を果たすことが重要ではないかと考えている。

私の専門分野は何かという質問に対して、「放射線防護概念の高度化と標準化」と説明してきた。「高度化」は放射線防護概念の新しい課題についての進展であり、「標準化」は概念・理念の合理的な現場適用である。「標準化」と言ってきた内容は、まさにこの“Science and Value”に重なっていくものと考えている。

ICRPのRPは、“Radiation Protection”ではなく、冒頭にもあるように“Radiological Protection”である。物理的な放射線だけを対象にするのではなく、またカタカナで表される生物学的なヒトでもなく、家族があり社会の中で生きている「人間」が“Radiology”の対象である。保健学・社会医学出身の放射線防護関係者としての今後の活動方針を書かせて頂いた。

.....

すぎうら のぶゆき (近畿大学 原子力研究所 准教授)

プロフィール●1961年生まれ。東京都出身。1985年東京大学医学部保健学科卒業。1991年東京大学大学院医学系研究科社会医学専攻博士課程修了(医学博士)。同年日本原子力研究所、1993年東京大学助手、2005年近畿大学講師、2006年助教授、2007年准教授。放射線審議会専門委員、原子力安全委員会専門委員の他、文部科学省、経済産業省の放射線防護・安全関係の委員会委員を務める。日本保健物理学会副会長。趣味は家族旅行と囲碁。

暮らしと放射線 あれこれ

〈その2〉首都圏地震について

琉球大学 名誉教授 木村 政昭



2009年8月11日、東海地震の予想域内でM6.5の地震が発生した。多くの地震学者は、それは東海巨大地震の前触れとの見解をとっているようだ。ただし、いつ起こるかは示していない。

私の見解を図1に示してみたい。今年駿河湾で発生した地震は、まさに予想されていた東海地震そのものととらえている。ただしその大きさは予知されていたような巨大なものではなかったというものである。その根拠は何かというと、それは、東海地震予想域にできていた“地震の目”に対応して発生したのだからだ。そして、その目の大きさから算定される地震の大きさは、ほぼ今回の地震と同じだからである。

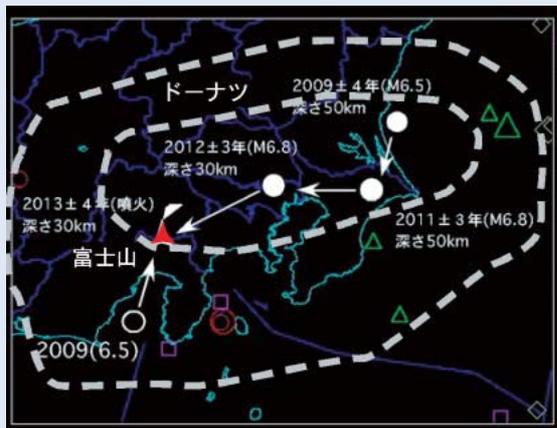


図1 首都圏付近の地震・火山活動の予測
(データJMA、解析Seis View使用)

図1のベースになっている図は、1960年以降発生したM6.5以上の地震の位置(震央)を示したものである。気象庁のデータを用いて解析。1960～2009年までの地震活動を示している。ここで、私の提案による方法によって地震の目を検出すると、3つの目がある。“地震の目”とは、地震空白域の中で発生する微小地震の集中域である。人の白目の中の黒目のようにみえる部分である。そのような地震が、30年以上発生していない場所を第1種空白域とみなしてみる。するとM6.5以上の被害地震は、すべてその空白域の中に予想されることがわかった。

私は、M6.5以上の地震が、100kmより浅い所で30年以上起こっていない地域を第1種空白域と定義している。この“空白域”とはこれまで地震が起こっていない区域ということだが、この空白域の中で周辺より小さな地震が密集して起こり始める所が“地震の目”だ。この目が発生すると、その付近でおよそ30年前後に、M6.5以上の地震が発生する可能性

が高いのだ。したがって、この目で、たとえばラドン観測をすれば、地震の短期・直前予知の可能性が拓けると思われる。

3つの目の一つ、千葉県東北部に発達した目の中で地震活動の時間を追ってみた。そこでM6.0以上の地震を選び出すと、活動が南東から北西へ段階的に移動している。これはおそらく、大地震前にアスペリティ域(固着域)中の破壊域が進行している状態を示しているとみてとれる。

地震後にふりかえれば、実は1995年1月17日の阪神大震災(兵庫県南部地震)の前にもこのようなパターンで地震活動が進行していた。その時には、プレスリップと思われる通常地震活動は、線上に3段階にステップ状に進行して行ったのは千葉と同じである。その3回目のスリップでの微小地震活動発生時にラドンの異常があったことが確認されている。

独立行政法人放射線医学総合研究所は、1984～1993年の9年間の大気中ラドン濃度のデータから通常年変動(平年値)を求めた。それを平滑化して通常年変動を出し、1984年1月～1996年2月までの測定データから差し引いて残渣(データと平年値との差)を求めて平滑化した結果、残渣は本震発生時の約1か月前から、明らかな異常値を示していたのだ(図2)。

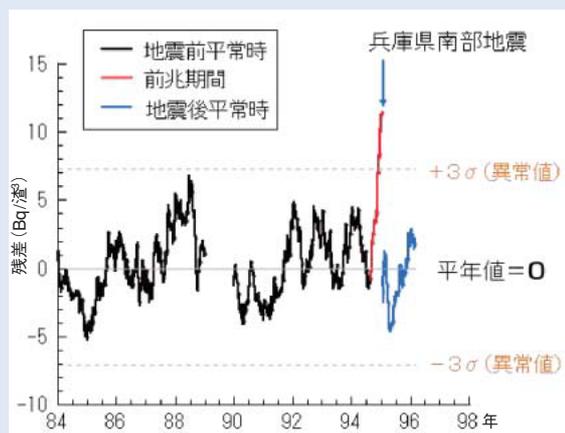


図2 残 (データと平均値との差)の変化

これに学べば、千葉県北東部に検出された“地震の目”の2005年の異常地震活動発生域で、ラドン測定が大地震の直前予知に活かせる可能性がある。ただし、基盤が花崗岩である西日本と違って、首都圏は堆積層が厚い。その違いがどのように結果に反映するかを見極める必要がある。

ところで図1には、富士山の噴火予測がされている。これについては次の機に解説したい。

報告書の見方 〈その1〉

外部被ばく線量測定報告書は、お客様の着用されたバッジの測定結果が記載されている重要な書類です。報告書には測定値だけではなく、測定値から算出された算定値、過去の被ばく線量値の集計等も記載されています。先にご紹介いたしましたタイクセルバッジへの切り替えに伴い、今回報告書も若干改定されました。日頃より当社カスタマーサービス課には、この報告書の見方について、たくさんのご質問をいただいております。そこで今月号から2回に渡り報告書の重要な項目について簡単な説明をさせていただきます。

β線……………原子核から高速で弾き出された電子の事をβ線といいます。β線は透過力が弱く、体表面から1cmの深さまではほとんど達しませんので、70μm線量当量のみ測定しております。なお、リングバッジを除く全てのバッジに対して、β線を常に測定していますが、被ばくしていないと判断した場合、報告書には何も表示しません。ただし、リングバッジは線種分離用のフィルタが無いため、「X・γ線」或いは「β線」のどちらか一方で評価するよう選択していただいております。β線を選択された場合、まったく被ばくしていなくてもMと表示しています。

熱中性子… 中性子線は原子炉、加速器等で作られる電荷をもたない粒子線のひとつです。エネルギーにより熱中性子線と高速中性子線に分けて報告しています。

合計……………線種毎の被ばく量の合計値を表示しています。

放射線の線量は法令で取り決められている期間で集計する必要があります。放射線障害防止法令・規則の第20条第4項第2号に「測定結果の記録」という条項があります。当社ではこれを基に、下記の項目毎に積算値を集計しています。

四半期計…… 4月1日、7月1日、10月1日、1月1日を始期とする各3ヶ月間の測定値を積算したものです。

単年度計…… 4月1日を始期とする1年間の測定値を積算したものです。

②測定値について

放射線が人体に与える影響は、人体の組織や臓器の感受性により異なります。実際の臓器線量を測定することは非常に困難なことです。そこで、被ばく管理を簡単かつ迅速に行う目的で、体表面より1cmの深さの線量をH1(1cm線量当量)、70μmの深さの線量をH7(70μm線量当量)で評価する方法が用いられています。

測定値の項目では今回使用されたバッジのH1、H7を項目毎に表示しています。

H1(1cm線量当量)…… 身体表面から深さ1cmの位置における線量当量です。主に実効線量の評価に用いられます。

H7(70μm線量当量)…… 身体表面から深さ70μmの位置における線量当量です。主に皮膚の組織等価線量の評価に用いられます。

M数……………最小検出限界未満の回数を表示しています。

次回4月号では集計項目、実効・等価線量、累計開始年月日及び旧累計の項目を紹介いたします。

事業所番号 所属コード 測定期間			測定値		集計項目		
事業所番号	所属コード	測定期間	H1cm M数	H70μm M数			
90000	A	1ヶ月					
長瀬ランダムウェア株式会社							
長瀬 太郎 様							
所属名: 東日本営業所							
測定期間: 2010年 6月 1日							
個人番号	氏名	性別	測定種別	線種及び積算	測定値		集計項目
					H1cm M数	H70μm M数	
00000	コントロール		S		M	M	
0000K	コントロール		K		M	M	
0000R	コントロール		R			M	
00001	がけわか 長瀬 太郎	M	S	X・γ線	0.1	0.1	今 回 四 半 期 計 単 年 度 計 5 年 累 積 計
				合 計	0.1	0.1	
				四 半 期 計	0.1 2	0.1 2	
				単 年 度 計	0.1 2	0.1 2	
				X・γ線	0.3	0.3	
				合 計	0.3	0.3	
				四 半 期 計	0.4 1	0.4 1	
単 年 度 計	0.4 1	0.4 1					
R	X・γ線		M				
	合 計		M				
	四 半 期 計		M 3				
K	X・γ線		M				
	合 計		M				
	四 半 期 計		M 3				
00002	がけわか 長瀬 花子	F	K	X・γ線	M	M	今 回 1 ヶ 月 計 四 半 期 計 単 年 度 計 5 年 累 積 計
				β線		M	
				熱中性子	M	*M	
				速中性子	M	*M	
				合 計	M	*M	
四 半 期 計	M 3	M 3					
単 年 度 計	M 3	M 3					

①線種及び積算について

この欄は測定対象の放射線の種類、及び、法令で求められている積算期間が表示されています。表示される線種(X・γ線、β線、熱中性子、速中性子)はお申込のバッジタイプにより異なります。また、積算は合計、四半期計、単年度計が表示されます。

X・γ線……X・γ線は電波、赤外線、紫外線等と同様の電磁波の一種類です。

X線とγ線は本来一緒のものですが、発生方法により区別されています。この項目はX・γ線の被ばく線量を表記しています。測定値が最小検出限界未満の場合はM(Minimum)と表示しています。

お願い

カスタマーサービス課より

年度末の特別なご依頼について

当社では、バッジをご返却いただいてから2週間ほどで外部被ばく線量測定報告書を発行しています。年度末で測定結果が至急必要という場合は下記手順にて至急測定を受付けていますのでお申してください。

- ①事前に当社へご依頼内容をご連絡ください。「至急測定」の受付をいたします。
- ②返送封筒または箱の表に「**至急測定**」と朱書きし、速達郵便又は宅配便でご返送ください。また、測定結果について特別なご依頼がある場合(国公立機関等で被ばく線量が指定値

を超えた方についての連絡を希望されるなど)も同様の手順で、ご依頼内容を「バッジ測定依頼書兼登録変更依頼書」右上の通信欄にご記入いただくか、メモ等に明記しバッジと一緒にご返送ください。

投函後、電話連絡をいただいてもご希望に添えない場合がございます。まずは電話にてご一報くださいますようお願い申し上げます。

お問い合わせ：カスタマーサービス課
Tel.029-839-3322

ご案内

クイクセルWebサービス

ルクセルWebサービスは新バッジと共にクイクセルWebサービスに生まれ変わります。このサービスは、お客様ご自身がインターネットでバッジの追加、変更等ができるもので、この度、従来の機能をより使いやすく充実させました。なお、サービスは無償で提供しています(通信料はお客様負担)。

【従来の主な内容】

- ・バッジの追加、変更、取消など
- ・バッジ登録された方全員の氏名、積算線量等の確認
- ・電離放射線健康診断個人票の記入に役立つ、被ばく線量集計表の印刷
- ・年度別の個人別算定記録票の印刷

【新機能】

- ・外部被ばく線量測定記録票の印刷
- ・外部被ばく線量測定報告書(PDFファイル)のダウンロード
- ・当社内でのバッジ測定状況の確認
- ・個人一括登録(CSVファイルのアップロード)

なお、セキュリティ面におきましては従来のサービス同様にクライアントソフトを利用したSSL-VPN接続を採用しています。ご興味をお持ちのお客様は当社カスタマーサービス課までご連絡ください。詳しい資料をお送りいたします。

対応OS：Windows2000 SP4/XP SP1、SP2、SP3/VISTA SP1、SP2

奨励ブラウザ：Internet Explorer6.0 SP1、SP2/7.0



お問い合わせ：カスタマーサービス課 Tel.029-839-3322 Fax.029-836-8440

編集後記

早いもので、平成21年度も最終月を迎え、皆様気忙しい日々をお過ごしのことと思います。少し前の話ですが、昨年の世相を表す漢字として「新」が選ばれました。当社も昨年の新社屋への移転に続き、いよいよ4月からクイクセルバッジへの移行を開始します。十年一昔と言われる通り、一世代を担ったルクセルバ

ジからまさに10年目の切替えです。今月のトップコラムでは、科学的に解明されたものを人間にどう適用するかという本質的な意義深い話を掲載いただきました。当社は線量計という製品を用いた「サービス」を生業としている会社ですが、この線量計が変わる今、お客様に対するサービスを礎として、より一層心の通うものにならなければならないと改めて感じた次第です。(根岸 孝行)

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
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.387
平成22年〈3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
〒300-2686
茨城県つくば市諏訪C22街区1
発行人 中井 光正