Institute of Radiation Measurements

No. 49 Apr. 2012

放計協ニュース

公益財団法人 放射線計測協会

「公益財団法人」への移行にあたって

公益財団法人 放射線計測協会
理事長 今 井 榮 一

当協会の事業につきましては、日頃から多大なるご協力ご支援を賜り、厚くお礼を申し上げます。当協会は、この度の公益法人制度改革におきまして、国の認定を受け、「公益財団法人 放射線計測協会」として事業を進めていくことになりました。

これまでも、公共的、公益的な立場で、原子力施設の安全性向上と放射線計測の信頼性向上を目指し、事業を推進して参りました。これからは、これまでの基本的理念を引き継ぎながら原子力に関わる社会情勢の変化を正しく見定め、我々に与えられた役割を真摯に実施することにより、更なる公益の増進に寄与して参りたいと考えております。

東日本大震災に伴って発生した東電福島第一原発事故以降、原子力・放射線の専門分野において限定的に使用されていた放射線管理用測定器が、地方公共団体、一般企業、各種団体など、非専門分野においても使用されるところとなり、また、簡易放射線測定器も、一般個人の分野にまで広がっています。

申すまでもなく、放射線測定機器は、的確に機能し、適切に使用され、そして、測定結果は適正に評価されなければなりません。

放射線測定機器の使用が拡大していること及びこれらが正確に運用されなければならないとの認識の下で、現状を見た時、放射線及びその計測に対する正しい理解が十分でないこと、信頼性のある放射線計測技術の普及が満足のいくものでないことが散見されます。

このことから、放射線計測の信頼性確保に係る事業を展開している当協会の活動の必要性は益々高まっていると考えています。

今後は、技術・知見の一層の向上を図りながら放射線測定機器の適正な運用技術の普及に寄与するとともに、住民や地方公共団体等の原子力・放射線に対する安全・安心に係る正しい理解の増進に貢献していく考えであります。

具体的には、次の事項に重点を置いて、事業を進めていきたいと考えております。

- 放射線標準の供給技術及び放射線計測技術の開発・整備
- 放射線計測に係る専門的知識・技術を基に、品質の高い校正サービスの提供
- 放射線計測の需要に積極的に対応するとともに、放射線管理試料の分析・放射能測定を実施
- 原子力・放射線に対する安全・安心に繋がる技術教育や知識の普及活動を実施

事業の実施に当っては、ISO9001に基づく品質マネジメントシステムを有効に活用することにより、当協会の活動を利用される皆さまのご要望を的確に把握して、皆様の満足度を高めるよう努めて参ります。

今後共、なお一層のご指導ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

原発事故により放出された放射性核種の測定に関わる問題点

元成蹊大学工学部 教授　河田　燕

1．はじめに

史上最悪と言われた26年前のチェルノブイリ原発事故に際して、これは大変なことになったと戦慄を覚えつつも、日本から遠い国での出来事と対岸の火事のような感覚が心の片隅にあった。以後も、日本の原発の安全性を疑わず、安穏としていた日本を未曾有の原子力災害がおそった。原子力安全は、口では叫ばれていたけれども、むしろ原子力の安全を神話化するためのお道具化していた感が拭えない。放射線、放射能のモニタリング計測については、今回、他の地域のポストは機能し情勢判断に役立ったが、全体として、この様な過酷な事故に対して想定がなされてきたとは思えない。この様な事故が現実におきてみると、その対応マニュアルが有るわけではなく、民衆も行政もうろたえるばかりである。徹底的に破壊された原子炉群の残骸を片付け、今後如何に収束させるのか、まことに心細いものがある。また、この事故により放出された放射性物質の量も膨大で、広大な地域や海洋が汚染された。我々、放射線計測に携わるものとして、こうした悲劇的状況の把握、改善に少しでも役立ちたいと思う。

2．緊急事態における問題点

従来、放射線測定のコミュニティーは多くの場合、大学や地方の衛生研究所を含む専門研究機関、あるいは原子力発電所を含む原子力施設、さらには病院などの医療機関等々、との関係の中で主に機能してきた。これら専門機関には、多くの場合、放射線測定のエキスパートが業務に従事してデリケートな装置を使いこなし、標準、校正に係るトレーサビリティや測定値の斉一性も良好に確保されてきたと思う。このフェーズにおいて、細かい改善点は存在したかもしれないが、おおむね完成された技術領域であった。しかしながら、昨年３月の原子力事故を境に状況は一変した。

この事故により大量の放射性物質が拡散し、広大な地域がこれにより汚染された。その対応に限られた数の専門機関の測定器や人員だけでは到底対応しきれず、性能が不透明な測定器を用いて、初めて測定器に接したいわば門外漢の人々がこれを測定する状況に立ち至った。この場合、測定器の選択、操作、データの解釈などが加味されて、状況は混乱状況にある。さらに、安全と安心という二つの要素がからみあって、何処に着地点を求めたら良いのか当惑する。それに、シーベルトやベクレルの文言が新聞や週刊誌に氾濫しているが、シーベルトの定義や意味合いは我々専門家ですら、完全には理解するのが難しいものである。これには Dr.R.M.Sievertも地下で苦笑しておられることであろう。

今まで、我々放射線測定コミュニティーの間では、如何に精度が向上できるか、如何に多様性のあるデータが得られるかといったモティベーションに係る方向性があった。勿論、この方向性は今でも活きている。だが、こうした非常時に求められるものは、精度よりも、確実性、普遍性である。精度は±20％程度であっても、これを確実に測定するとともに、その数値の意味合いを理解することが大切と思われる。

3．放射能測定の測定上の課題

現在、空間線量の測定も重要であるが、それ以上に関心の持たれているのは、食品、農作物、海産物、飲料水あるいは土壌の放射能濃度である。Ge 半導体検出器を用いれば、かなり低レベルの放射能測定と核種の同定が出来るわけだが、これも重遮蔽体の併用や汚染防止等を含めた適切な運用、正しい校正、バックグラウンドを含めたスペクトルの性質の熟知等の諸条件の充足が使用の前提として求められる。NHKの番組でさえ大きな間違いを犯したのは記憶に新しい。Ge 半導体検出器を用いたγ線スペクトロメータは確かにすばらしい分析能力と感度を持つが、何分にも高価であり、しかもシステムの重量は１～２ｔにもなり、液体窒素の取扱いという問題点もある。これを津々浦々の小中学校や農協などに普及、運用させるには無理がある。Ge 半導体γ線スペクトロメータを一般の人達が使いこなすには、それなりの実習と教育とが不可欠と思われる。それに、Ge 半導体検出器の Ge 結晶の寸法、形状はまちまちで、計数効率が単なる specification から決めにくく、計数効率の決定には、校正用の標準線源を必要とする。

こうした状況を踏まえると、能力的には Ge 半導体スペクトロメータには遠く及ばないが、より安価で、取扱いも簡単な NaI(Tl)シンチレーション式測定器の普及に活路を求めざるを得ない。事故から１年たった現在、問題となっているγ線放出核種は ^{134}Cs と^{137}Cs である。こうした測定を意識した測定器は、既に幾つかの製品が市場に出回りつつある。しかしながら、その解析アルゴリズムが異なる故か、測定結果には、かなりの差違が認められる。これは、^{134}Cs、^{137}Csから放出されるγ線のエネルギーが比較的近接しているため、オーバーラップし

たピークを分離評価するアルゴリズムが異なっているのが最大の原因と思われる。そのほか、バックグラウンドの取扱いやサム効果の評価についても考慮を必要とする部分がある。さらに、検出限界に対する考え方にも齟齬がみられる。したがって、市場に出回っている食品モニタなど、この種の放射能測定器の相互比較を行い、その結果を参考に解析方法の改善や誤差の評価の斉一性をはかる必要がありそうである。折角測定を行って検出限界値以下という結果を得ても、検出限界値とは何 Bqか が表示されなければ、意味をなさず、検出限界値という打出の小槌に幻惑されている例もある。こういう各社の測定装置の相互比較や評価の仕事こそ、計測協会のなすべきタスクである。因みに、喫緊の目標として、対象核種は^{134}Csと^{137}Cs（＋^{40}K)に絞り込んで良い。NaI(Tl)シンチレーション検出器の場合、その形状と寸法とが決まれば、測定条件一定のもとで計数効率はほぼ決定される利点がある。したがって、マリネリビーカーなど幾つかの代表的容器寸法を定め、計数効率をドキュメントとして供給することも意味がある。こうした努力により、測定器間の系統的誤差は軽減し、測定値に対する信頼性と認識も改善され、これが消費者の安心の醸成と生産者の保護につながる。さらに、装置の健全性と測定技術の妥当性を確認するための校正、チェック用の線源の配布も信頼性の向上に役立つ。

事故直後、環境中の放射能や食品の放射能など、一般の人々はとりあえず専門機関の測定器に頼らざるをえず、専門機関に測定依頼が殺到した。しかしながら、この様な状況が続くことが正常とは思えない。現在は幾分事情が緩和しているが、個々の放射能検査を専門機関への依頼に頼ることは現実的でなく、個々の測定は生産者、流通業界、大口消費者自身に委ねざるを得ない。また、それ以上の安心を求める人々には個人レベルで自衛してもらうしかない。専門機関は、より系統的、広域的、継続的な、しかも後世の批判に耐えうるデータの集積に努力して戴きたいものである。いわば、測定に関する、割り切った住み分けを強調致したい。そのためにも、前述の測定器の性能統一（あるいは最低限の性能の保証）やデータ評価の斉一化が求められる。

この度、放射線審議会は厚生労働大臣の諮問に応え、食品中の放射性セシウムの許容基準値案について、妥当との答申を行った。新基準値は、例えば、一般食品について、暫定基準値 5 分の 1 の100Bq/kg、飲料水について20分の 1 の10Bq/kg であり、現行の暫定基準値に対して格段に厳しいものとなっている。Ge 検出器を用い、かつ長時間測定すれば、こうした基準値に対する判定は可能であるが、Ge検出器の数が充分とはいえない現状において、個々の生産物の測定について、この NaI(Tl) 検出器の活用に活路を見出すほかなく、この場合、NaI(Tl) 検出器でも新しい基準に対応できるのか、測定時間、試料の量、遮蔽条件などについて、検討を必要とする。一般食品についての100Bq/kg は測定条件の適正化によって NaI(Tl)でもクリア出来そうだが、飲料水等については、例えば、りんモリブデン酸アンモニウムの添加による沈殿形成など、補助技術の併用が求められる。さらに、水や穀物の様に被測定物が大量に準備出来る場合には、大量の測定試料の中に検出器を挿入（dipping）する方式の検討をする価値がある。これは、いわば、マリネリビーカーの拡大版とも言える。こうした補助技術の開発やそれが信頼できるものであれば、その方法を公的に認知するシステムも定着すべきである。また、いくつかの放射能レベルについて、スペクトル例を頒布し、低レベル測定についての感覚を函養するのも意味ある事であろう。さらに、測定試料に含まれる可能性のあるラドンや他の天然由来の放射性物質にどのような対応をするのか、その対策を考えておくべきである。

また、規制値が厳しくなるに伴って、検出限界からの余裕度が少なくなるが、この際、検出限界について統一的な認識が得られないと混乱が生じる。以前、標準偏差の k 倍を検出限界とする Kaiser 法に準拠した場合が多かったが、最近の国際的な見解は危険率に準拠する Currie 法を採用するのが流れである。さらには、測定値が規制値に近接している場合の、行政としての考え方を明示することが求められる。

今回の原発事故による放射能汚染と1960年代の核爆発実験に伴う fall-out、先のチェルノブイリ事故に際する汚染の容態の間には多くの差違が見られる。例えば、核爆発実験に際しては、原理的に^{134}Cs は殆ど生成されないし、チェルノブイリの場合には、^{134}Cs/^{137}Cs 比は0.55（事故直後換算）であったが[1)]、今回の事故の場合、約1.0である。また、チェルノブイリの場合と比較すると、海洋の存在、地形、土質、土地利用形態植相など多くの相違点があるが、チェルノブイリ事故で得られた経験やデータも活用すべきである[2)]。今回の事故は、特に日本にとって、まことに不幸な惨事であったが、チェルノブイリの場合と異なった局面も多いので、この失敗から得た教訓や対策を世界に発信し、後世に残すことも重要な責務である。放射性セシウムの植物や土壌への沈着状況などの調査、研究には、いろいろな手段があろうが、イメージングプレートの活用も考えられる。

また、揮発性が中度で、粒径の大きい^{106}Ru-^{106}Rh、^{144}Ce-^{144}Pr 等の汚染もチェルノブイリでは問題となったが[1)]、今回は殆ど検出されていない。また、^{90}Sr-^{90}Y は純β放出体であって、簡単に現場で検

出、測定が出来ず、その測定には複雑な化学分析が必要であり、しかも娘核種の放射平衡を待つ必要上、数日に及ぶ時間が必要とされる。^{90}Sr-^{90}Y や ^{241}Am、プルトニウム はいずれも揮発性が少なく、広範囲に飛散した報告は少ない様であるが、これらが実際に存在しないのか、あるいは測定が簡単に出来ない故なのか、明確ではない。まずは、原子力発電所周辺や汚染水中での実情を知る必要がある。サイト内の汚染水中にこうした危険核種がかなり含まれていることは、間違いないと思われ、こうした核種の海洋への影響について、広範、系統的な調査が急がれる。事実、汚染水の循環処理に際し、放射性セシウムのみならず、^{90}Sr-^{90}Yの回収も考慮に入れた改善がなされた旨の新聞報道もなされている。また、一部の作業者の皮膚障害の報道から、高エネルギーβ放出体の大量存在を窺い知ることが出来る。これらの核種はいずれも内部被ばくの立場からみると放射性セシウムよりもはるかに危険であり、その実体の調査と公表とが求められる。また、UNSCEARでは、数十年の時間レベルで^{241}Pu の壊変に伴う^{241}Am の Grown-up を警告している。こうした核種の精密な定量には化学分析の過程が必要とは言え、これらを簡便に実地で検出する手段は幾つかありそうであり、放射線計測の立場から挑戦すべき課題である。更に、現地での作業従事者の安全確保、特に眼に対する障害防止の立場からも、実情の把握は急を要する。また、前述の^{95}Zr-^{95}Nb、^{106}Ru-^{106}Rh、^{144}Ce-^{144}Pr 等も遠方へ飛来、拡散したと言う報告は聞かないが、核分裂の性質上、サイト内には多量に存在している筈であり、敷地の内部、敷地周辺、汚染水、海底土等における測定、調査が必要である。これらの核種はγ線放出核種であるから、測定はそれ程困難とは思えない。また、これらの核種の放射能と^{90}Sr-^{90}Y、^{241}Am、プルトニウムの放射能の間の相関も重要である。これは、^{95}Zr-^{95}Nb、^{106}Ru-^{106}Rh、^{144}Ce-^{144}Pr等が^{90}Sr-^{90}Y、^{241}Am、プルトニウム等の汚染の指標たり得るからである。これらのデータの取得は保健物理上の問題のほか、事故の経過説明や今後起こりうべき事故の対策等に際して不可欠と考える。しかしながら、外部機関がこの様な調査、研究に関与するには、見えざる壁や制約があるように思える。また、現在、避難区域や警戒区域への入域も制限されている。日本はいずれ事故や汚染の状況を詳細に世界にむけて公表する義務があり、そのデータは批判に耐えうるものでなければならない。そのためには、専門測定機関、大学等、第３者を含めた調査が求められる。

^{90}Sr-^{90}Y、^{241}Am、プルトニウム等の汚染の分析には、放射化学に熟達した研究者、技術者の関与が不可欠である。しかしながら、所謂合理化等のために、これに関連した機関は閉鎖されたり、規模縮小の憂き目にあい、さらには放射化学の講座も多くの大学から姿を消してしまった。したがってこれらの核種の放射能分析に必要とする技術者も確保されていないのが現状である。こうした忌々しき現状のなかにあって、日本分析センターとともに計測協会はその業務を維持している貴重な存在である。

4．空間線量測定について感じること

以上、今回の原子力事故への対応のうち、放射能測定の立場から、当面の対応課題に触れたが、外部放射線に関しても簡単に触れておきたい。

外部放射線の測定器には、シンチレーション式、ＧＭ計数管式、電離箱式など、まちまちのものが使われており、さらに、シンチレーション式であってもエネルギー特性を補償していないものもある。また、適正な校正をしていないものも多い。これら異なる形式の線量測定器のエネルギー依存性は形式によって異なり、その帰結として、同じ場所で測定を行っても３倍にも及ぶ不整合が認められることがある。汚染の様態は、スポット状の場合、広い範囲が一様に汚染されている場合、水路に沿って線上に汚染されている場合、森林など上方からの寄与など様々であり、高さ方向も含めて、測定点の違いによって、空間線量のとらえ方も異なってくる[3)]。簡易型の測定器でも、線量の大小は認識しうるので、測定する意義は否定しないが、測定器の選択、測定手順など最低限のガイダンスは決めて然るべきである。

こうした空間線量率は大部分１cm線量当量率 H*(10)[Sv h^{-1}]についての測定と思われるが、周囲が放射性物質で囲まれる状況のなかで、日々の生活を強いられる場合、1cm線量当量率 H*(10)[Sv h^{-1}]と実効線量率 [Sv h^{-1}]とはどの様な関係になるのであろうか。勿論、これは一義的に決まるものではないが、幾つかの代表的な線源分布を仮定し、モンテカルロ計算をするとともに、代表的な生活パターンをシミュレートして、実効線量（率）をより正確に推測する努力もあって良いような気もする。なお、測定器の校正については、通常、整列場で行われるが、到来方向がまちまちな汚染現場において、どのような差違が生じるのか、一応検討をしておきたい。放射線源が、ほとんど^{134}Cs、^{137}Cs によるものとは言え、汚染場は散乱線の寄与が極めて大きいと考えられる。この場合、実効エネルギーはどの程度か、簡便測定法の検討も考慮すべきである。環境光子のエネルギースペクトルの決定は、所謂γ線スペクトロメータを用いてスペクトルをとれば良いというものではなく、見かけのスペクトルから deconvolution（拡張型手法を含む）して、もとの光子束のエネルギースペクトルを求める必要があり、従来から放射線測定における課題の一つとなっている。

最後に、放射能濃度、空間線量、表面汚染のいずれにも共通することであるが、国際的な認識と矛盾しない測定のガイダンスとマニュアルを整備するとともに、測定結果を保証する認定制度を完備すべきことを強調したい。こうした施策が欠落すると、工業製品や農作物の輸出入を始めとする経済活動にも影を落とすこととなる。

5．おわりに

以上、今回の原発事故にともなうシビアな環境汚染の測定の問題点を思いつくままに挙げてみた。これらは、革新的な技術の開発に待つと言うより、行政の的確な施策と指導や技術者の努力によって改善し得るものが多い。チェルノブイリがそうであったように、日本でも、今後何十年にわたって、放射能との陰鬱な戦いが続く。それに、原発本体の安全収束に関する茫漠たる不安感や新たな放射能汚染に対する危惧感も払拭されてはいない。放射線計測のコミュニティーに課せられた使命も重い。

参考文献

1）United Nations, “Sources and Effects of Ionizing Radiation; UNSCEAR 2008 Report to the General Assembly with Scientific Annexes Vol. Ⅱ” 2011, New York
2）坂本隆一、「チェルノブイリ放射能調査などからの知見」、放計協ニュース、No.48 (2011) 2 - 4
3）根本久、「放射線量測定に用いる代表的サーベーイメータの特性」、放計協ニュース、No.48 (2011) 5 - 6

◇◇

平成24年度定期講座等の開催案内

講座名		開催期間	講座の目的
定期講座	原子力教養講座	第11回：平成24年６月６日～８日 第12回：平成24年８月29日～31日 第13回：平成24年11月14日～16日	自治体や原子力関連職場の事務系職員の方などを対象に、原子炉から廃棄物までの原子力全般の解説とともに、放射線測定実習などを行い、原子力の基礎的な知識を身につけることを目的としています。
	放射線管理入門講座	第64回：平成24年５月14日～18日 第65回：平成24年12月３日～７日	放射線管理業務に従事する方などを対象に、放射線管理実務に重点を置き、講義と実習により入門的知識、技能の習得を目的としています。
	放射線管理計測講座	第111回：平成24年７月９日～13日 第112回：平成24年９月24日～28日 第113回：平成25年１月28日～２月１日	放射線管理業務に従事している中堅技術者などを対象に、各種の放射線測定器を使用した実習などに重点を置き、放射線管理に要求される中級程度の知識、技能の習得を目的としています。
放射線業務従事者教育訓練		原則として毎月の第１、第３火曜日	法令に基づき、管理区域内で業務を実施する者を対象に、就業前及び１年を超えない期間ごとに、必要な放射線知識等の習得を目指す。

開催場所：公益財団法人 放射線計測協会　　　募集人員：各講座20名
定期講座の受講を希望する方は、「受講申込書」に必要事項を記入の上、郵送にてお申し込み下さい。
「各受講申込書」は当協会のホームページ http://www.irm.or.jp/ の「申込方法」からダウンロードしてご利用いただくか、又は下記へご連絡下さい。
上記のほか、講師派遣による研修を実施していますので、ご相談下さい。
担当：研修・普及グループ　坂本、照井　TEL：029- 282-5546（代）　9：00～17：30

福島県民を対象としたホールボディカウンタによる内部被ばく検査

独立行政法人 日本原子力研究開発機構　東海研究開発センター
核燃料サイクル工学研究所　放射線管理部　百瀬　琢麿

1．はじめに

福島県は、安心・リスクコミュニケーション事業の一環として、福島県民を対象としたホールボディカウンタによる内部被ばく検査を2011年７月から実施している。日本原子力研究開発機構（JAEA）は、福島県からの受託により検査実施機関として、茨城県東海村の核燃料サイクル工学研究所と原子力科学研究所にそれぞれ設置されているホールボディカウンタ（WBC）合計３台と核燃料サイクル工学研究所で所有している車載型のWBC１台を用いて検査を行ってきた。ここでは、その概要を紹介する。

2．検査の概要

JAEAは、2011年７月からこれまでに、飯館村、川俣町、浪江町、広野町、楢葉町、双葉町、大熊町、富岡町、川内村、葛尾村、いわき市、郡山市、伊達市等の住民の検査を行ってきた。住民は、市町村から連絡された日時に、避難先等から茨城県東海村の原子力機構展示館に集合し、そこで概要説明を受けた後、図１に示す手順に従って核燃料サイクル工学研究所と原子力科学研究所に分かれて検査を受ける。それぞれの研究所には、写真２に示す立位型（核燃料サイクル工学研究所）と座位型（原子力科学研究所）のWBCが設置されている。WBCの放射線検出器は大型のNaI(Tl)シンチレーション検出器であり、バックグランド遮蔽体の最適配置設計によって人体から放出されるγ線を選択的に高感度で検出することができる。被測定者の測定時の負担等を考慮し、測定時間を、立位型が２分間、座位型が３分間に設定した。検出対象核種は^{134}Cs、^{137}Csであり、検出下限は、装置の型式とバックグランドレベルによって多少異なるが、^{134}Cs、^{137}Csとも約300Bqと評価している。震災以前は、検出下限値は約200Bqであったが、震災後のバックグランドの上昇の影響で現在の値となった。検査後、住民は、統一した様式で、原子力機構の専門家から、家族単位で直接検査結果の説明を受ける。通知される項目は、検出された放射性物質の種類、放射能（Bq）、預託実効線量である。説明にあたっては、専門用語を避け、平易な言葉で住民の視点に立った説明を行うとともに、質問を積極的に受けるなど、双方向のコミュニケーションによって住民ができるだけ不安や疑問を解消できるように心がけている。

図１　福島県 WBC検査の手順

写真１　WBC検査の実施状況
上段：個人被ばく管理棟待合室
下段：結果の個別説明（展示館ブース内）

立位型ＷＢＣ
（核燃料サイクル工学研究所）

座位型ＷＢＣ
（原子力科学研究所）

写真２　検査に用いた WBCの外観（JAEA東海）

WBC車外観

車載型WBC内

写真３　車載型 WBCによる福島県内での検査状況

2011年10月からは写真３に示すような車載型のWBCも福島県内に派遣され、学校や避難先を巡回するなどの方法によって検査が行われている。

３．検査結果の状況と住民の反応

線量評価の結果は福島県のホームページで公表されている。2012年１月末までに、福島県全体として15,409人の検査が行われ（うち、JAEA実施分は約１万人）、１mSvを超えた人数は25名、最大の線量は３mSvである。言い換えると、99.8％の住民は１mSv未満であった。原子力機構が実施したWBC測定後のアンケートでは、93％の住民が内部被ばく検査を受けて不安が軽減された、あるいは、まあまあ軽減されたと答えている。このことは、WBCによる個々の検査の実施とその結果の説明が内部被ばくへの不安解消には極めて有効であることを示す一方で、多くの住民が検査を受ける前には内部被ばくに対して不安を感じていたことを示している。特に検査開始当初は、内部被ばくそのものに関する関心が高く、事故当初の避難時に吸入によってどの程度の被ばくがあったのか、また、現在の生活環境において食物などから放射性物質を慢性的に摂取した結果自分の体内にどの程度の放射性セシウムが蓄積し、それによる線量はどの程度になるのかといった質問が多かった。筆者の個人的な印象では、多くの住民は外部被ばくに関しては冷静な受け止め方をしている一方、内部被ばくや子供への健康影響について不安を感じる傾向が強いように見受けられる。また、当然のことながら、帰還できる時期など将来への見通しに関する質問も多かった。

４．検査結果の活用

今回の事故においては、地震と津波による災害、原子力災害の複合的な災害により、環境モニタリングや個人モニタリングの基盤の多くが機能せず、サーベイメータによる小児甲状腺のスクリーニング検査を除き、ヨウ素131等を対象とする短半減期核種による内部被ばく線量評価のための個人モニタリングやそれに代わる環境モニタリングのデータがほとんど得られていない。今回のWBCの検査結果は、短半減期核種による内部被ばくの直接的な情報を与えるものではない。しかし、今後、膨大な環境モニタリングのデータと放射性物質の大気拡散状況の計算結果とを照合するなどにより、大気中の放射性物質の濃度分布の詳細が明らかになれば、短半減期核種を含む住民の内部被ばく線量の総合的な評価の際に、WBCによる実測値が個人の指標として活用されることが期待される。WBCによる体内放射能のデータは、福島県の健康管理調査のデータベースに登録され、将来にわたって県民の健康管理等の基礎データとして活用される見込みである。

５．おわりに

これまでの１万５千人を超えるWBCによる測定実績では健康に影響があるようなレベルの体内放射能は検出されていないことに加え、これまでの環境モニタリングの結果および食品中の放射能の分析結果などから、今後、平均的な生活環境で暮らす住民が健康上問題となるような内部被ばくを受けることはないと考えられる。しかし、WBCによる測定を希望する住民は少なくはなく、一度測定を受けた住民の多くも、安心のために福島県内において継続的に測定サービスが受けられることを望んでいる。このようなことを背景として、福島県内においてWBCの整備が急ピッチで進められているが、それらの装置の維持管理や内部被ばく線量測定の専門知識を有する人材の確保、小児校正用ファントムの整備などが当面の課題となっている。これらの解決に向けて関連学会、メーカ、放射線標準機関等の積極的な関与が期待される。

公益事業紹介

研修・普及グループ

福島県いわき市で第３回「放射線計測セミナー」を開催

「放射線を正しく測るためには」をテーマとして

概要

平成24年３月３日（土)、福島県いわき市において、「第３回放射線計測セミナー」を開催しました。

本セミナーは、放射線計測に係わる技術や情報の理解促進を目的としており、今回は福島第１原発事故を背景に、放射線の量や放射能汚染を測る際に必要となる放射線測定器についての知識や測定上の問題点などを分かり易く理解できる機会を提供するために、いわき市のご後援を得て開催いたしました。セミナーの第１部には講演（１時間半)、第２部には体験コーナー（２時間）を設けました。セミナーには、いわき市在住の一般市民の方々など、81名のご参加を頂き、盛況にて終了いたしました。

第１部：講演

表１に講演概要を示します。講演後、参加者からは次のような質問がありました。

◇　食品などの放射能をそのまま直接測れる測定器はないか。
◇　代表的な放射線測定器としてどのようなものがあるか。
◇　質量数から放射性物質を直接測る方法はないか。
◇　４月の食品中放射能規制値変更に伴う検出感度レベル設定をどれ位にすべきか。
◇　チェルノブイリ家屋と日本家屋では遮蔽効果がどれ位異なるか。

講演の様子

質疑応答の様子

表１　第３回放射線計測セミナーにおける講演概要

講演題目 講演者（㈶放射線計測協会）	講演要旨
放射線とは 専務理事　吉田　真	放射線測定を行うために必要な基礎知識として、放射線の放出、透過力、相互作用、放射線と放射能の違い、測定器の種類、バックグラウンド、検出限界などについて講演しました。
放射線測定器の信頼性確保 技術主席　本多　哲太郎	被ばく線量の単位や環境中の放射線測定の例について紹介した後、放射線を正しく測るために必要な放射線測定器の校正に関し、基準校正、測定精度に影響する測定器の性能について講演、さらに第２部の体験コーナーについても紹介しました。
一般環境での放射線測定のポイント 技術主席　坂本　隆一	原子力事故後の一般環境での放射線測定のポイントとして、チェルノブイリ環境で得た汚染調査の結果、福島第１原発事故後の環境汚染の調査方法、および10年後の環境線量の変化などについて紹介しました。

第 2 部：体験コーナー

【校正体験コーナー】

参加者は各自持ち寄った簡易放射線測定器を簡易校正台にセットし、インストラクターの指示により予め準備されたデータシートに測定器の読みを何度も記録しながら、校正の体験をして頂きました。自主的に購入した測定器、いわき市から借り受けた測定器、自分で制作した測定器などを持ち寄った参加者からは、これまでいろいろなところで測定し、正しく指示しているか不安に感じていたが、今回の体験コーナーで測定器の精度を確認できて良かった、借りた測定器の測定方法が分からなかったが、正しい測定方法を教えてもらって良かった、などの意見を頂きました。

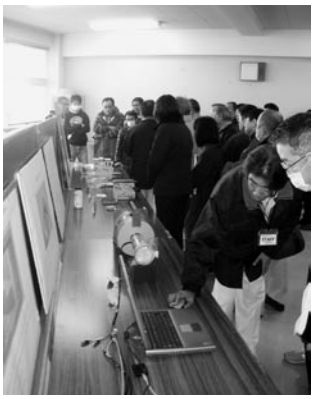
【放射線計測体験コーナー】

このコーナーでは身の回りの放射線測定コーナーとゲルマニウム検出器を用いた測定実演コーナーを設けました。

- 身の回りの放射線測定コーナーでは、各種サーベイメータや簡易放射線測定器についての特徴や用途の説明を行った後、マントルピース、花崗岩、湯の花、トリウムガラス、カリ肥料の測定やアクリル板を用いた放射線の遮蔽効果について体験して頂きました。さらに、屋外に出て参加者とともに身の回りの放射線を測定しながら、参加者の疑問にお答え致しました。
- ゲルマニウム検出器を用いた測定実演コーナーでは汚染米を実際に測定し、得られたガンマ線の波高スペクトルについての説明を行い、食品中に含まれる放射能量の評価の仕方についての理解を深めて頂きました。

校正体験コーナー

身の回りの放射線測定コーナー



ゲルマニウム検出器測定実演コーナー

表 2　第 3 回放射線計測セミナーにおける体験コーナー概要

体験コーナー	コーナーの概要
校正体験コーナー	セシウム線源を用いた簡易校正台 2 セット、簡易放射線測定器10台、校正体験用データシート、電卓、校正方法に関する説明用パネルなどを準備し、放射線測定器の校正体験をして頂きました。
放射線計測体験コーナー	ベータ線用表面汚染検査計、アルファ線用表面汚染検査計、NaI(Tl) シンチレーション式線量率計などのサーベイメータ、ゲルマニウム検出器を用いた波高分析装置および放射線計測に関する説明用パネルなどを準備し、参加者に放射線測定の体験をして頂きました。

アンケート結果

講演後のアンケートでは、次のような声が寄せられました。

○　他の自治体でも開催して欲しい。
○　定期的に開催して欲しい。
○　除染方法について講演して欲しい。
○　易しく解説して欲しい。
○　身近なことと結びつけて話して欲しい。

当協会では今後もご要望に応えられる放射線計測セミナーを開催する予定です。

平成24年度事業計画と収支予算（抜粋）

平成24年度事業計画・収支予算の概略を紹介します。（全文は協会のホームページ http://www.irm.or.jp で公開しています。）

事業計画（概　要）

当協会は、放射線計測の信頼性の確保と向上を目的として、放射線計測に係る調査・試験研究、放射線測定器の校正、放射線計測、放射線管理計測、研修・普及等の事業を実施してきた。これらの事業は客観性と信頼性が強く要求され、平成24年４月１日からの公益財団法人移行後においても引き続き実施していく。

一方、平成23年３月に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故（以下、福島原発事故と記述）により、原子力利用の安全に対する国民の信頼は大きく失墜した。また、放射線及びその計測に対する正しい理解が不足していること、信頼性ある放射線計測技術の普及が不十分であることなどが顕在化した。このため、放射線計測の信頼性確保に係る事業を展開する当協会の活動の重要性は益々高まっている。

平成24年度は、公益財団法人への移行の初年度として、また、福島原発事故に関連した放射線計測に係る対応が本格化する年として、業務品質の一層の向上を図り、原子力・放射線施設の放射線安全の確保に寄与するとともに、住民や地方公共団体の原子力・放射線に対する安全・安心に係る意識の醸成に貢献していく。

事業の実施においては、以下の内容に重点を置く。

「放射線計測に係る調査・試験研究及び技術開発」では、放射線標準の供給技術の整備及び放射線計測に係る技術開発を積極的に推進する。

「放射線計測器の校正、基準照射、特性試験及び放射線･放射能の計測」では、原子力研究機関、地方公共団体、一般企業等に向けて、放射線計測に係る専門的知識・技術を基に、品質の高い校正サービスを提供する。また、福島原発事故に関連する放射線計測のニーズに積極的に応えるとともに、放射線管理試料の分析・放射能測定等を通じて、原子力・放射線施設等の放射線安全に寄与する。

「放射線計測に係る研修及び普及」では、放射線計測の専門的知識を活用して、原子力・放射線に対する安全・安心に繋がる技術教育や知識の普及活動を行う。また、福島原発事故に関連して必要となる放射線教育を行う。

法律及び定款を遵守した法人運営を確実かつ効率的に遂行するため、協会内の規程類の精査や業務環境の改善を着実に進める。

収支予算（正味財産増減予算書）

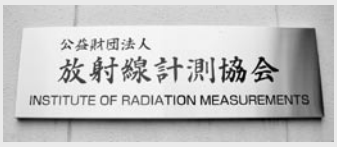
平成24年４月１日～平成25年３月31日　　（単位：円）

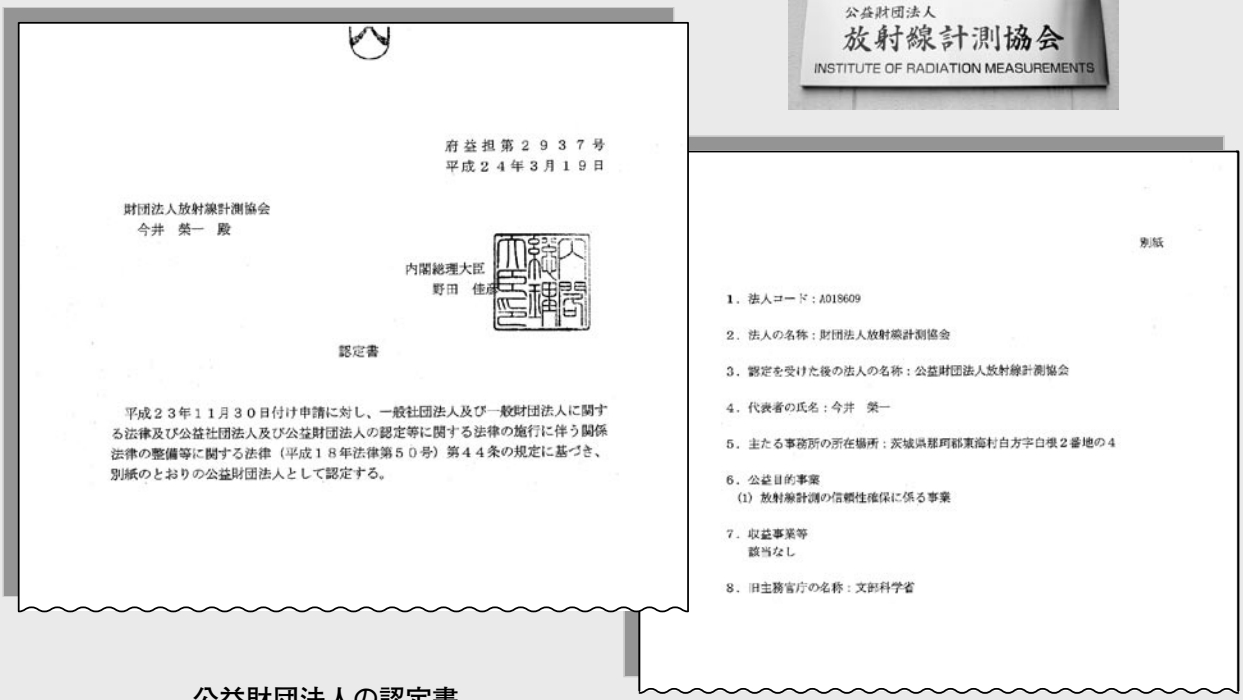
科　　目	当　年　度	前　年　度	増　　減
Ⅰ　一般正味財産増減の部			
1．経常増減の部			
(1) 経常収益			
基本財産運用益	12,000	30,000	△ 18,000
特定資産運用益	38,000	50,000	△ 12,000
事業収益	343,508,000	337,240,000	6,268,000
雑収益	8,175,000	13,205,000	△ 5,030,000
経常収益計	351,733,000	350,525,000	1,208,000
(2) 経常費用			
事業費	332,192,578	328,178,496	4,014,082
管理費	22,796,422	23,979,504	△ 1,183,082
経常費用計	354,989,000	352,158,000	2,831,000
当期経常増減額	△ 3,256,000	△ 1,633,000	△ 1,623,000

科　　目	当　年　度	前　年　度	増　　減
2．経常外増減の部			
(1) 経常外収益			
貸倒引当金戻入	244,000	215,400	28,600
経常外収益計	244,000	215,400	28,600
(2) 経常外費用			
什器備品除却損	0	100,000	△ 100,000
経常外費用計	0	100,000	△ 100,000
当期経常外増減額	244,000	115,400	128,600
当期一般正味財産増減額	△ 3,012,000	△ 1,517,600	△ 1,494,400
一般正味財産期首残高	216,600,832	218,118,432	△ 1,517,600
一般正味財産期末残高	213,588,832	216,600,832	△ 3,012,000
Ⅱ　指定正味財産増減の部			
一般正味財産への振替額	0	0	0
当期指定正味財産増減額	0	0	0
指定正味財産期首残高	0	0	0
指定正味財産期末残高	0	0	0
Ⅲ　正味財産期末残高	213,588,832	216,600,832	△ 3,012,000

～お知らせ～

当協会は平成 24 年 4 月1日をもって公益財団法人へ移行しました





府益担第２９３７号
平成２４年３月１９日

財団法人放射線計測協会
今井　榮一　殿

内閣総理大臣
野田　佳彦

認定書

平成２３年１１月３０日付け申請に対し、一般社団法人及び一般財団法人に関する法律及び公益社団法人及び公益財団法人の認定等に関する法律の施行に伴う関係法律の整備等に関する法律（平成１８年法律第５０号）第４４条の規定に基づき、別紙のとおりの公益財団法人として認定する。

別紙

1．法人コード：A018609
2．法人の名称：財団法人放射線計測協会
3．認定を受けた後の法人の名称：公益財団法人放射線計測協会
4．代表者の氏名：今井　榮一
5．主たる事務所の所在場所：茨城県那珂郡東海村白方字白根２番地の４
6．公益目的事業
(1) 放射線計測の信頼性確保に係る事業
7．収益事業等
該当なし
8．旧主務官庁の名称：文部科学省

公益財団法人の認定書

評議員・役員のご紹介

公益財団法人 放射線計測協会 評議員

氏　名	現　職
河　田　　燕	元成蹊大学工学部 教授
近　藤　健次郎	大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構 共通基盤研究施設 名誉教授
関　　昌　弘	一般財団法人 高度情報科学技術研究機構 理事長
田　中　　治	財団法人 放射線利用振興協会 理事長
鳥　海　奎三郎	原子力エンジニアリング株式会社 代表取締役社長
中　村　尚　司	東北大学 名誉教授
檜　野　良　穂	独立行政法人 産業技術総合研究所 評価部 主席評価役
横　溝　英　明	独立行政法人 日本原子力研究開発機構 理事

公益財団法人 放射線計測協会 役員

氏　名	現　職
理事長　今　井　榮　一	公益財団法人 放射線計測協会 理事長
専務理事　吉　田　　真	公益財団法人 放射線計測協会 専務理事
理　事　占　部　逸　正	福山大学工学部 教授
理　事　荻　野　伸　明	独立行政法人 日本原子力研究開発機構 青森研究開発センター 所長
理　事　小　島　周　二	東京理科大学薬学部 教授
理　事　山　口　恭　弘	独立行政法人 日本原子力研究開発機構 東海研究開発センター 原子力科学研究所 放射線管理部長
理　事　渡　貫　憲　一	公益財団法人 原子力安全研究協会 専務理事
監　事　天　野　　晋	東京ニュークリア・サービス株式会社 代表取締役社長
監　事　富　田　祐　介	日本アドバンストテクノロジー株式会社 代表取締役社長

人事往来（リーダー・室長以上）

退　任（24.3.31）

評議員（非常勤）　仁　科　浩二郎
評議員（非常勤）　森　　千鶴夫
理　事（非常勤）　中　川　晴　夫
理　事（非常勤）　諸　澄　邦　彦

編　集　後　記

本号は公益財団法人 放射線計測協会として新たにスタートしてはじめての発刊です。協会職員全員が 4 月 2 日の理事長メッセージ及び公益財団法人移行後の ISO9001 品質方針を通して気持ちを一新し、皆様からのご要望にお答えして参りたいと感じているところです。

放計協ニュースにつきましても、内容面において、放射線計測技術の情報配信を中心に発行を継続して参る所存です。当協会では、原子力・放射線分野における放射線計測の正しい知識の普及活動を継続的に実施しておりますが、昨年 3 月の震災以降、特に一般の方々から放射線やその測定に関するご質問、研修の要望が急激に増しており、これらの方々を対象にした放射線計測技術、放射線についての基礎的知識の普及活動をさらに強化して参ります。

30周年記念号（No.46）で協会の今後の方向性に関して広く協会内外関係者から賜りましたご意見をもとに、これまで協会が培った放射線標準に係る知識・技術に関しましても技術開発を継続し、我が国の安全・安心のために、社会に貢献して参る所存です。

また、本ニュースに掲載を希望するテーマや当協会に対するご意見、ご要望等がございましたら、メール、FAX等でお寄せいただけると幸いです。

放計協ニュース No. 49 Apr.2012
発 行 日　平成 24 年 4 月 15 日
発行編集　公益財団法人 放射線計測協会
〒 319-1106　茨城県那珂郡東海村白方白根 2-4
TEL 029-282-5546　FAX 029-283-2157
e-mail:kensyuka@irm.or.jp
ホームページ　http://www.irm.or.jp