

放計協 ニュース

公益財団法人 放射線計測協会



量子科学技術の発展を担って

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構
量子ビーム科学研究部門

部門長 茅野 政道

「量子科学技術」の社会的認知度はそれほど高くないと思うので、はじめに少し解説したい。まず、「量子」とは、物質を形成している原子や、原子を構成する電子・中性子・陽子、さらにニュートリノ、クォーク、ミュオンのような素粒子や光の粒子性に着目した光子の総称である。サブナノスケールの量子の世界では、量子力学の奇妙な性質、特に「量子もつれ」や「トンネル効果」、「重ね合わせ」状態といったバルクの力学では発現しない特徴的なふるまいが現れるが、「量子科学技術」とは、それら量子のふるまいを科学し、さらに量子コンピューティング、量子暗号、量子シミュレーション、量子計測・センシングなど、高度な情報処理から材料・ものづくり、医療まで広範に応用することで、社会の飛躍的發展を目指す新たな研究開発分野である。

量子科学技術は、21世紀のスタートとともに登場して、特に情報・計測・エネルギー分野等で社会を変革する技術として、欧米各国や中国において精力的に研究開発が進められている。日本では、2016年4月に「量子科学技術」を冠にした量子科学技術研究開発機構（量研）が発足した。量子科学技術研究は、もちろん日本でも一部の大学や国研ですでに実施されており、そうした機関の研究者が集結していよいよ発足したかとお期待される方には申し訳ないが、量研は、放射線医学総合研究所と、日本原子力研究開発機構の核融合研究および量子ビーム科学研究が合体して設立された機

関であり、量子ビーム科学研究部門長の私も、もともと専門は大気環境研究ということで、大丈夫かとお懸念を持たれた方も少なからずいらっしゃると思う。

たしかに参画した組織のこれまでの研究実績からすると、現在は、上記のような量子科学技術分野のパイオニア集団とは言い難いところもあるが、量子科学技術研究に参画できる素地は、十分にあると考えている。例えば、私の部門では、ダイヤモンドN-Vセンターと呼ばれる、量子コンピューターや量子センサーに重要な基礎材料の開発で世界トップクラスの実力があり、国内外の量子科学技術研究者との協力も多い。また、光量子科学の分野では、高強度レーザーによる基礎科学や産業・医療応用、放射光を用いた量子レベルでの材料物性観察技術等で、大学や産業界から高い期待を集めている。これらの強みを生かして、先行研究機関との連携を促進し、産学共創を進めることで、名実ともに量子科学技術を支える組織として成長していくことが重要な方向性と考えている。さらに、量子科学技術の中核である理工学分野だけでなく、生命科学分野でも新たな量子科学技術を発信していく目標も掲げている。

道のりは長いですが、皆様のご支援・ご鞭撻により、「量子科学技術」の冠を頂いた研究機関として着実に成長することで、社会の発展に貢献していきたいと考えている。

G(E)関数(スペクトル-波高変換演算子)を用いた環境中の線量率測定 -車走行サーベイシステムKURAMA-IIを例に-

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構

放射線挙動解析グループ 津田 修一*

1. はじめに

原子力発電所や放射性同位元素を扱う施設では、作業者と一般公衆の安全を確保するために、施設内外において法令で定められた放射線管理が厳しく行われている。しかし、2011年3月11日の東日本大震災にともなって発生した東京電力福島第一原子力発電所事故(以下、東電福島事故)では、原子炉内の大量の放射性物質が環境中に放出された。その結果、福島県だけでなく東日本の広域において一般公衆が放射性物質に被ばくする重大な事態となった。東電福島事故後、環境中に放出された放射性物質の分布状況を把握するために、国および福島県による放射能・線量率マッピング作成作業が開始され、広域の放射線モニタリングが現在も原子力規制庁が中心となって継続的に実施されている。本報告で取り上げる京都大学原子炉実験所が事故直後に開発したKURAMAシステム(Kyoto University RADIATION MAPPING system)は、一般的な車両に搭載することによって広域の線量率分布を迅速かつ効率的に取得するために開発された。GPSによる緯度経度データを同時に取得し、インターネットの地図ソフトウェア上で、走行ルート上における線量率をリアルタイムに表示可能な小型の測定システムである。文部科学省(事故当時、現在は原子力規制庁)のマッピング事業に採択後、KURAMAシステムは事故後まもない混乱した状況下での線量率分布の迅速な把握、除染作業計画の立案等のための基礎データ等として、多大な貢献をした。KURAMAシステムには、当初、NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータと、電離箱式サーベイメータの2台が用いられ、線量率に応じてマニュアルで使い分けられていたが、現在の第2世代のKURAMAシステム^{1,2)}(以下、KURAMA-IIという)は1台のCsI(Tl)シンチレーション測定器(浜松ホトニクス製、C12137-00、C12137-01)に置き換えられている。一般にシンチレーション検出器は、電離箱やGM計数管と比較して低線量率における感度が高い一方、測定可能な線量率の範囲が数10 μ Sv/h以下に限られ、入射する光子に対するエネルギー依存性が大きい等の欠点がある。そこでKURAMA-IIに搭載されたCsI(Tl)シンチレーション検出器に対してスペクトル-線量変換演算子法(以下、 $G(E)$ 関数³⁾という)を適用するとともに、線量測定に関する技術的な検討・改良⁴⁾を行うことによって、およそ0.1 μ Sv/h~100 μ Sv/h程度の実践的な線量率範囲における信頼性の高い線量率測定を実現した。

本稿ではKURAMA-IIを例として、 $G(E)$ 関数を用いた線量率測定について紹介する。

2. $G(E)$ 関数とは

一般に、ある場の線量は、存在する光子のエネルギー分布を表すエネルギースペクトルがわかれば、エネルギースペクトル情報と国際放射線防護委員会(International Commission on Radiological Protection, ICRP)等が勧告しているフルエンス当たりの線量換算係数を掛け合わせることで算出できる。しかし、サーベイメータ等に代表されるシンチレーション測定器で直接的に測定されるのはエネルギースペクトルではなく、入射する光子に対する測定器の出力(波高スペクトルデータ)である。そこで、あるエネルギーを有する光子が入射する場合の測定器の出力(応答)と、エネルギースペクトルを関連付けるものとして、 $G(E)$ 関数は森内ら³⁾によって考案され、市販のサーベイメータ等、広く線量率測定に利用されている。 $G(E)$ 関数による線量導出手法では、使用する測定器の応答と線量換算係数から導出される $G(E)$ 関数を用いることによって、場のエネルギースペクトルの解析を行うことなく、測定した波高スペクトルから直接的に高い精度で線量を評価できる。以下、 $G(E)$ 関数の原理について簡単に述べたのち、具体的な検出器の応答関数の計算およびKURAMA-IIで測定対象とする周辺線量当量 $H^*(10)$ に対する $G(E)$ 関数の計算結果を示す。

(1) 原理

ある単色エネルギー E_0 の γ 線に対して、次の積分方程式を成立させるような荷重関数 $G(L)$ が存在するならば、フルエンス当りの周辺線量当量換算係数 $h^*(10)/\Phi(E_0)$ は以下のように表すことができる。

$$h^*(10)/\Phi(E_0) = \int n(L, E_0)G(L)dL \quad (1)$$

ここで、 L は測定器からの波高、 $\Phi(E_0)$ はフルエンス、 $n(L, E_0)$ は検出器の応答関数である。よって、種々のエネルギーの E_i γ 線混在場における全線量 $H^*(10)$ は、波高スペクトルを $N(L)$ とすると、(1)式を用いて以下のように書ける。

$$\begin{aligned} N(L) &= \int n(L, E)\Phi(E)dE \quad (2) \\ H^*(10) &= \int \Phi(E)[h^*(10)/\Phi(E)]dE \\ &= \int \Phi(E) \int n(L, E)G(L)dL dE \\ &= \int \left[\int n(L, E)\Phi(E)dE \right] G(L)dL \\ &= \int N(L)G(L)dL \quad (3) \end{aligned}$$

*現在、OECD/NEA(経済協力開発機構/原子力機関)に出向中。

このように全線量 $H^*(10)$ は、場のエネルギースペクトルを解析することなく、測定される波高スペクトルと $G(E)$ 関数から算出することができる。

(2) $G(E)$ 関数の導出

つづいて、 $H^*(10)$ に対するKURAMA-II用CsI(Tl)シンチレーション検出器の $G(E)$ 関数の導出手順を示す⁵⁾。

KURAMA-IIに搭載するCsI(Tl)シンチレーション検出器(例えばC12137-00)について環境中の線量率測定に用いる信頼性の高い $G(E)$ 関数を得るためには、(3)式に示すように単色光子に対する多くの波高スペクトルデータセットを準備する必要がある。しかし、現実的には単色の光子を放出する放射性同位元素は、セシウム、コバルト等いくつかに限られ、環境に存在する天然放射性核種(ウラン系列、トリウム系列)から放出される約3,000 keVまでの光子エネルギー範囲において、測定によって波高スペクトルを網羅的に整備することは困難であった。そこで中性子および光子の汎用モンテカルロ輸送計算コードとして実績のあるMCNP5を用いて、単色光子に対する多数の波高スペクトルを計算し、計算した波高スペクトルの信頼性については、実験との比較によって確認することとした。

MCNP5は評価済みの光子断面積データを用いた輸送計算が可能で、CsI(Tl)シンチレーション測定器に対する応答を精度よく計算することができる。そこで、後方散乱等、実測される波高スペクトルを可能な限り再現するために、測定器の詳細な図面をメーカーの協力により入手した。C12137-00に内蔵されたCsI(Tl)結晶は13 mm×13 mm×20 mmの直方体形状で、遮光用のアルミニウム等、結晶周辺の構造物、測定器全体の重量等を可能な限り計算条件に組み込んだ。

¹³⁷Cs単体線源から放出される662 keVの単色光子に対するKURAMA-IIの測定器の波高スペクトルをMCNP5で計算し、実測結果と比較した結果を図1に示す。青色(○)で示されるように測定データには測定器固有のエネルギー分解能による広がりが見られるのに対し、計算では波高の広がりがない結果(実線、黒色)が得られる。そこで、実験結果と比較するために実測したエネルギー分解能に基づいて、計算結果を

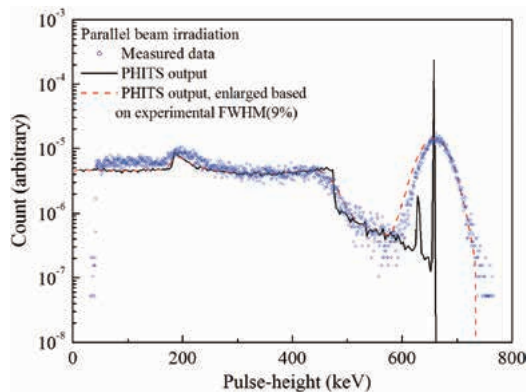


図1 計算した波高スペクトルの検証結果(測定データとの比較)

拡大した(破線、赤色)。その結果、662 keVのメインのピークだけでなく、500 keV近傍のコンプトン端、200 keV近傍の後方散乱を含めて実測の波高スペクトルをよく再現できることがわかった。この結果に基づき、単色光子に対して計算した波高スペクトルのデータセットを用いて、 $G(E)$ 関数を導出することとした。

(3) 計算結果

詳細については省略するが、離散化した(3)式を解く森内らの手法³⁾によって、高次多項式によって表される $H^*(10)$ に対する周辺線量当量率導出用の $G(E)$ 関数を決定した。KURAMA-IIに搭載される結晶形状・サイズの異なる2種類のCsI(Tl)シンチレーション測定器に対する $G(E)$ 関数を図2に示す。 $G(E)$ 関数は波高にほぼ比例して増加し、全体的に $H^*(10)$ に対する線量換算係数の形状を反映している。また、C12137-01(結晶サイズ38 mm×38 mm×25 mm、体積33,250 mm³)の $G(E)$ 関数は、C12137-00(結晶サイズ13 mm×13 mm×20 mm、体積3,380 mm³)の場合と比較してほぼ同様の形状であるが、数値はC12137-00よりおよそ1/10小さい。これは両者の結晶サイズがおおよそ10倍異なり、C12137-01の方が感度が高いことを示している。

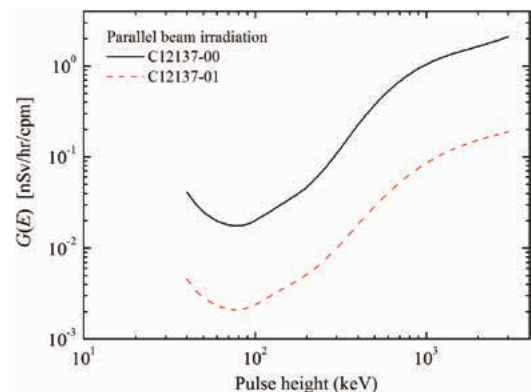


図2 KURAMA-IIに用いられている $H^*(10)$ 線量率導出用の $G(E)$ 関数

3. 導出される線量率の検証

計算した $G(E)$ 関数を用いて算出される線量率の信頼性を検証するために、日本原子力研究開発機構(JAEA)の放射線標準施設棟において⁶⁰Co、¹³⁷Cs、²²⁶Ra線源を用いた線量率測定を行った^{4,5)}。その結果、C12137-00を用いて測定した線量率と、各線源の照射位置で与えられた基準線量率は7%以内で一致した。この結果から、計算した $G(E)$ 関数を用いて精度よく線量率を測定できることを確認した。

次に、上記のCsI(Tl)シンチレーション測定器を搭載したKURAMA-IIの特性を調べるために、線量率特性、エネルギー特性、方向特性等をJAEAの計測機器校正施設において評価した⁴⁾。これらの試験のうち、¹³⁷Cs線源に対するレスポンスの線量率依存性を図3に示す。およそ0.2 μ Sv/h ~ 30 μ Sv/hの範囲では、

レスポンスの変化は±15%であり、サーベイメータ等の線量率測定器に要求される特性を定めた日本工業規格 (JIS Z4333) の±15%以内の基準を満足する。一方、線量率の増加とともに数え落としによる指示値の低下が見られ、100 $\mu\text{Sv/h}$ で約 30%、200 $\mu\text{Sv/h}$ で約 50%低下することがわかった。事故後、場所によっては約 100 $\mu\text{Sv/h}$ の高い線量率まで計測する必要があったため、最小二乗回帰によって導出した補正式を用いた数え落とし補正を行い、約 0.1 $\mu\text{Sv/h}$ ~ 100 $\mu\text{Sv/h}$ の範囲まで約 10%以内の不確かさで測定可能な仕様とした。

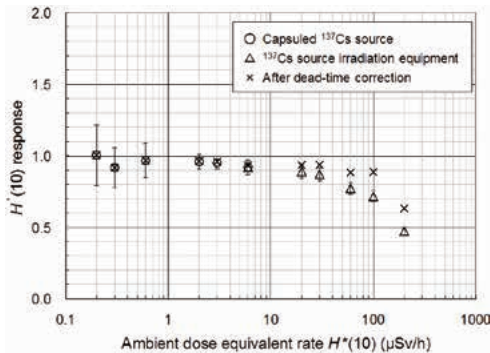


図3 KURAMA-II (C12137-00搭載) のレスポンスの線量率依存性

KURAMA-IIは東電福島事故後の定期的な走行サーベイに用いられるとともに、京都大学原子炉実験所が中心となって、より信頼性の高い線量率測定を目指した以下のハード/ソフトの両面に関する様々な改良が行われてきた。

- ・環境モニタリングデータの取り扱い、可視化⁶⁻⁸⁾
- ・走行サーベイ以外への応用 (バイクサーベイ、人サーベイ)^{1,2)}
- ・残留放射能測定としての高度化^{9,10)}
- ・天然放射性核種による線量率寄与の弁別¹¹⁾
- ・測定器の方向特性に関する検討¹²⁾

各項目の詳細については参考文献を参照していただくとして、本報では以下、筆者らが実施した測定器の方向特性に関する結果を紹介する。

先に述べたように、 $G(E)$ 関数はKURAMA-IIだけでなく、福島県内における環境中の線量率測定に用いられているサーベイメータ等にも広く応用されている。

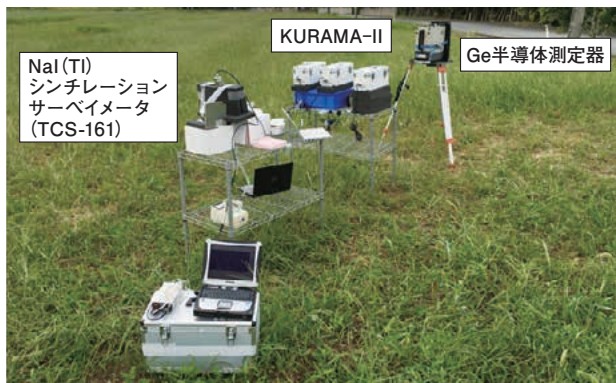


図4 福島県内における環境中での線量率測定の様子

る。同じ場所において、複数の測定器を用いて線量率を測定することはまれではあるが、KURAMA-IIの測定値と、一般的に広く用いられているNaI(Tl)シンチレーションサーベイメータの値に違いがあることが報告されていた。さらに結晶形状の異なるCsI(Tl)シンチレーション測定器を組み込んだKURAMA-IIが開発されると、放射線標準場で線量率校正されているにも関わらず、線量率測定値に不確かさの範囲を超えた違いがあることがわかってきた。

そこで、測定器間の線量率の違いを実験的に検討するために、JAEAの放射線標準場において線量率校正された測定器を用いて、福島県内において線量率の相互比較測定を実施した¹²⁾。ある地点での測定の様子を図4に示す。環境中の線量率測定に適したこのような比較的開けた場所のほか、様々な条件で測定しているマッピング事業で選定された場所を考慮して、山や海に近いなど条件の異なる複数の場所においても測定を行った。測定結果の例を表1に示す。

表1 環境中での線量率測定結果の例¹²⁾

測定地点	C12137-00 ($\mu\text{Sv/h}$)	C12137-01 ($\mu\text{Sv/h}$)	比 (C12137-00 /C12137-01)
No.1	0.264	0.205	1.29
No.2	2.74	1.90	1.45
No.3	0.233	0.168	1.38
No.4	0.709	0.517	1.37
No.5	3.06	2.05	1.50
No.6	0.241	0.189	1.28
平均値	-	-	1.38

結晶形状・サイズの異なる2種類のCsI(Tl)シンチレーション測定器の線量率は、6地点での平均で約40%異なる結果となった。ここには示していないが、他の測定器による結果もあわせて考慮すると、測定器に搭載するシンチレーション結晶形状とともに、測定器の方向特性、つまり校正時における照射方向と実際の環境中での光子入射方向の違いに影響することが推測された。

そこで、モンテカルロシミュレーションコードを用いて、無限に広がる環境土壌中に一様に光子線源が存在する条件を再現し、より詳細に測定器の方向特性を解析することとした。具体的には、40 ~ 3,000 keVの16点の各単色エネルギーの光子線源を地中に一様に分布させた計算条件において、地上面から高さ100cmにおける波高スペクトルを計算し、(3)式とほぼ同様の手法を用いて、環境中の光子入射方向を考慮した $G(E)$ 関数を作成した¹³⁾。この光子線源が地中に存在する環境を模擬した条件における $G(E)$ 関数と、他の一般的な照射条件で作成した $G(E)$ 関数のそれぞれ

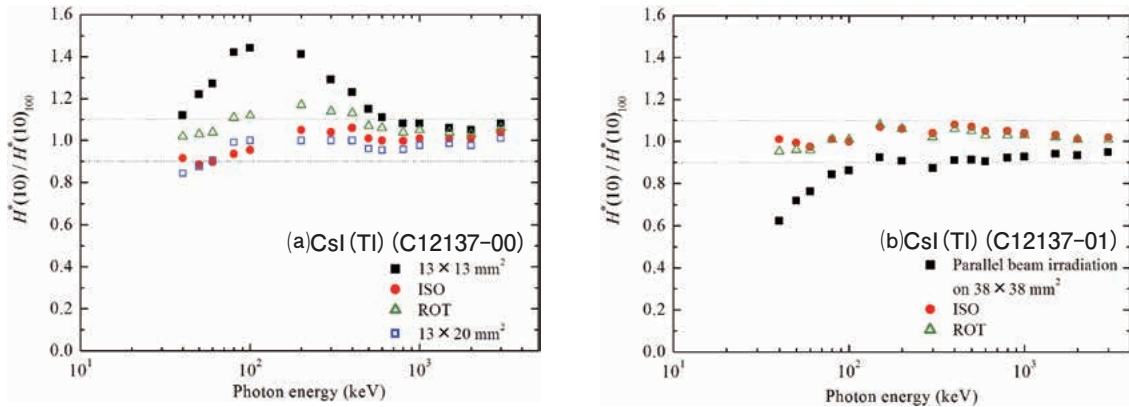


図5 環境中での光子入射方向を模擬した場合と、様々な方向からの光子入射条件で計算した線量率の比¹³⁾

から得られる線量率の比を各測定器について算出し、各測定器の方向特性を評価した。

一般的な光子照射条件に対する $G(E)$ 関数を用いて算出した線量率 ($H^*(10)$) と、環境を模擬した計算体系で計算した $G(E)$ 関数から算出した線量率 ($H^*(10)_{000}$) の比を、入射光子エネルギーの関数として表した結果¹³⁾ を図5に示す。まずC12137-00の場合、KURAMA-IIの校正時の照射条件としている結果(図5(a)、■)を見ると、セシウムの平均的なエネルギーにおいては約10%程度の過大評価であるが、約600 keV以下の光子の場合には環境中の線量を最大で約40%過大評価する傾向がみられる。同様にC12137-01については、(図5(b)、■) 全体的に過小評価になっており、セシウムの平均的なエネルギーにおいて約10%程度過小評価する結果となった。これらの傾向は実験結果と矛盾しないことを確認している。またここには結果を示していないが、正円筒形の結晶を有する場合、比較的方向特性に優れているため、過大評価の程度は小さい。また、同図において、校正時におけるビームを照射する結晶面(測定器の照射方向)を変えた場合(図5(a)、□)、100 ~ 3,000 keVの光子入射において線量率の比が1に近いことがわかる。このような結晶形状と照射方向の影響をより詳細に解析するために、市販されている主なCsI(Tl)シンチレーション測定器の結晶形状を含めて、様々な形状・サイズの結晶を有するシンチレーション測定器について現在検討している。

このシミュレーション手法の妥当性については別途報告する予定であるが、これまでも多数報告されているように、環境中では様々な方向から光子が入射するため、正円筒形のような方向特性の比較的小さい形状が適しているといえる。KURAMA-IIの場合(C12137-00)、約10%程度過大評価すると推測される結果となった。このことから照射条件について改善の余地があると考えられるが、実際の測定には様々な不確かさが加わるため、KURAMA-IIによる測定は信頼できる範囲内で行われていると考えられる。

4. まとめ

東電福島事故後、線量率マッピング事業に利用され

ているKURAMAシステムを例に、CsI(Tl)シンチレーション検出器に対する $G(E)$ 関数の計算手法、実験に基づく精度検証、KURAMA-IIの改良の一例として方向特性の検討結果について紹介した。 $G(E)$ 関数自体はあまり知られてないかもしれないが、広く利用されているエネルギー補償型のNaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ等には、 $G(E)$ 関数を用いた演算処理回路が組み込まれているものが多くあり、縁の下の力持ちとして、信頼性の高い線量率測定に貢献している。

KURAMA-IIは京都大学原子炉実験所の開発者グループによる精力的な開発・改良により、農地に沈着した放射能分布の推定^{9,10)}への活用、医療施設でのモニタリング等、今後も原子力分野に限らない様々な分野に応用されることが期待される。

【参考文献】

1. M. Tanigaki et al., NIMA, 781, 57-64, (2015).
2. GPS連動型放射線自動計測システム KURAMA; 京都大学原子炉実験所 福島原子力災害対策支援グループ, <http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/kurama/index.html>
3. S. Moriuchi, JAERI 1209 (1970) (Japanese).
4. 津田修一、吉田忠義、中原由紀夫、他、JAEA-Technology 2013-037 (2013).
5. 津田修一、堤正博、保健物理, 47(4), (2012).
6. 斎藤公明、武宮博、他、日本原子力学会誌, 59(6), 40-44 (2017).
7. A. Seki, H. Takemiya et al., Progress in Nuclear Science and Technology, 4, 47-50 (2014).
8. A. Seki, H. Takemiya, K. Saito et al., Radiat. Prot. Dosim., 1-6 (2014).
9. 福島県農業総合センター果樹研究所 栽培科、放射線関連支援技術情報「歩行型放射能測定システム(KURAMA)を用いたカキ園のマッピング」http://www4.pref.fukushima.jp/nougyou-centre/kenkyuseika/h27_radiologic/h27_radiologic_27_kaki-mapping.pdf
10. 湯田美菜子、阿部和博、志村浩雄、他、日本土壤肥料学会 2015年大会, 169 (2015).
11. 安藤真樹、松田規宏、斎藤公明、日本原子力学会和文論文誌, 16, 63-80 (2017).
12. 津田修一、谷垣実、吉田忠義、奥村良、斎藤公明、日本原子力学会和文誌, 17, 11-17 (2018).
13. S. Tsuda et al., J. Environ. Radioact., 166, 419-426 (2017).

「第6回放射線計測専門家会合」開催報告

(公財) 放射線計測協会
研修・普及グループ

1. 概要

当協会主催「第6回放射線計測専門家会合」を平成30年2月5日に東京都文京区白山の東京富士山会館において開催した。現在、国においては、ICRPの動向及びIAEAのIRRS報告等を受けて眼の水晶体に係る等価線量限度（3mm線量当量で測定評価）を下げる方向で検討が進められており、平成31年度には法令反映される見込みである。この様な状況を受け、今回の会合では「眼の水晶体の被ばく線量測定と測定器の校正について」をテーマとし、専門家の方々による3件の基調講演とその後の意見交換を行った。

2. 基調講演の内容

基調講演では、眼の水晶体被ばくの特徴、3mm線量当量の測定・評価手法、3mm線量当量測定器の校正についての現状と課題について、3名の専門家により行われた。講演の内容は以下の通りである。

講演1. 眼の水晶体に対する新等価線量限度と課題
赤羽恵一氏（放射線医学総合研究所 外部被ばく線量評価チーム）

ICRP Publ.103のしきい値やソウル声明等の紹介、職業被ばく限度が150mSv/年から50mSv/年かつ100mSv/5年に変更されること、被ばく線量評価では過大評価も結果的にリスクの過小評価に繋がること、従事者によっては新たな防護措置が必要になる可能性があることなどが紹介された。

講演2. 3mm線量当量測定の変遷と課題
壽藤紀道氏（長瀬ランダウア）

ICRPソウル声明後、IAEAやEU加盟国で新たな眼の水晶体の等価線量限度の取り入れが行われていること、過去の被ばく線量評価の変遷や今後の眼の水晶体の等価線量限度の課題などについて説明があった。

講演3. 眼の水晶体の被ばく線量の測定器の校正について

黒澤忠弘氏（産業技術総合研究所 放射線標準研究グループ）

3mm線量当量評価に必要な放射線測定器の校正場と校正手法の規格化の重要性、国際規格ISO 4037シリーズでの光子の校正場に係る改訂のポイントや、ISO 6980等のβ線校正場に関

する国際規格の改訂作業の現状、更に産総研の校正場開発について紹介があった。

3. 総合討論（意見交換）

基調講演の後、総合討論が行われ、以下の意見が出された。

学識経験者からは、3mm線量測定は従事者だけの限定とすべきこと、眼の水晶体の線量はGy単位の方が良いこと、3mm線量当量率基準場の設定については、光子の場合には場の線量に換算係数を乗じて求められるが、β線は基準測定が必要になること、また、現在のところはEU等の動向を注視した方が良いなどの意見が出された。

個人線量測定機関からは、眼の水晶体の線量を測定できるように事前に対応していること、米国などでは既に測定サービスが行なわれているが、日本国内では法令に取り入れられていないことから正式には実施されていないこと等の報告があった。

メーカーからは、測定器の性能を確認できる標準場の整備が必要であること、及び3mm線量当量に対するアクティブ型線量計の校正方法についての意見が出された。

これらの意見を通して、3mm線量当量に係るいくつかの課題を、本会合の参加者間で共有することが出来ました。今後、眼の水晶体被ばくに係る管理や線量測定に対する技術の向上に役に立てば幸いです。



会合風景

なお、本会合の講演資料は、後日、当協会ホームページに掲載します。

平成30年度事業計画と収支予算(抜粋)

平成30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

公益財団法人放射線計測協会(以下、協会と記述)は、放射線計測の信頼性向上に必要な事業を実施するとともに、その成果の活用及び放射線計測に係る技術教育を行うことにより、原子力・放射線の利用開発の健全な発展並びに安全・安心な社会の実現に寄与している。

新規制基準に基づく国内原子力関連施設の稼働再開の動きが続いているほか、福島県においては福島第一原発サイトの事故処理と廃炉に向けた活動や県内汚染地域の除染で発生した土壌などを保管する中間貯蔵施設の整備が着実に進められている。今後、国内の多くの原子力・放射線関連施設が円滑に稼働し、それらが継続的に利用されてゆくためには、これら施設の安全性に対する国民理解や原子力・放射線利用に対する社会的な信頼を獲得していくための活動が重要である。

こうした状況において、国民の幅広い層における放射線・放射能に対する知識の普及・向上は必要不可欠な課題であり、公益財団法人放射線計測協会(以下、当協会)の果たすべき役割は大きい。このため当協会は、今後も放射線計測に関する揺るぎない技術基盤の構築と放射線の正しい知識の普及に努め、我が国における原子力・放射線利用開発の今後の動向を視野に入れた活動によって、放射線利用の安全確保と発展の一翼を担うことが求められている。

平成30年度は、上述した当協会の社会的役割の重要性を認識し、公益目的事業としての「放射線計測の信頼性確保に係る事業」を着実かつ積極的に実施していくこ

ととする。特に、国内の原子力関連事業の動勢や原子力機構の研究開発状況の変化に伴う関連業務への影響を的確に捉えて対応する。

「放射線計測に係る調査・試験研究及び技術開発」の業務では、放射線標準の移行に係る技術的基盤の整備を継続的に実施するとともに、福島原発事故に関連した放射線計測に係る調査を引き続き実施する。また前年度に引き続き、放射線関連分野での新たな業務範囲の拡大について企画検討を行う。

「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」の業務では、放射線計測に関する専門的知識・技術に基づき、国、地方自治体、原子力研究機関、産業界等にトレーサビリティを確保した品質の高い校正サービスを提供する。また、原子力・放射線施設等に関連する各種の試料中放射能の分析・測定、放射線管理計測等の業務を着実に実施し、施設や一般環境における放射線安全確保に寄与する。

「放射線計測に係る研修及び普及」の業務では、放射線管理及び放射線計測に係る技術者養成のための研修、並びに放射線業務従事者教育訓練を実施するとともに、国、地方自治体等のニーズに即した放射線教育や原子力防災に係る研修等、幅広い放射線知識の普及活動を実施する。また、放射線計測に係る専門機関として、関連する最新の技術的知見の獲得と普及発展に貢献するための活動を実施する。

収支予算(正味財産増減予算書)

平成30年4月1日～平成31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	2,000	4,000	△ 2,000
特定資産運用益	12,000	25,000	△ 13,000
事業収益	330,943,000	303,119,000	27,824,000
雑収益	0	1,004,000	△ 1,004,000
経常収益計	330,957,000	304,152,000	26,805,000
(2) 経常費用			
事業費	308,668,416	296,187,995	12,480,421
管理費	25,016,584	24,573,005	443,579
経常費用計	333,685,000	320,761,000	12,924,000
当期経常増減額	△ 2,728,000	△ 16,609,000	13,881,000
2. 経常外増減の部			
(1) 経常外収益			
経常外収益計	480,000	426,000	54,000
(2) 経常外費用			
経常外費用計	0	0	0
当期経常外増減額	480,000	426,000	54,000
当期一般正味財産増減額	△ 2,248,000	△ 16,183,000	13,935,000
一般正味財産期首残高	190,033,450	206,216,450	△ 16,183,000
一般正味財産期末残高	187,785,450	190,033,450	△ 2,248,000
II 指定正味財産増減の部			
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	187,785,450	190,033,450	△ 2,248,000

平成30年度 研修講座のご案内

講座名	開催期間	講座の目的
定期講座	原子力教養講座 第29回 8月22日～24日 第30回 12月12日～14日	原子力の基礎的な知識を身につけることを目指す。
	原子力防災入門講座 第2回 7月12日～13日 第3回 10月18日～19日	原子力防災活動に必要な放射線(能)に係る基礎知識を、実習を交えた分かり易い講義により習得する。
	放射線管理入門講座 第77回 5月28日～6月1日 第78回 9月10日～14日 第79回 1月21日～25日	放射線管理業務の即戦力となる実務者養成を目指す。
	放射線管理計測講座 第128回 6月18日～22日 第129回 11月5日～9日	放射線管理業務の中級程度の知識、技能の習得を目指す。
	放射能測定講座 第17回 11月28日～30日 1日だけの受講も可	ゲルマニウム半導体検出器及びNaI(Tl)シンチレーション検出器を用いた食品等に含まれる放射能濃度、また、in-situ用ゲルマニウム検出器を用いた核種別線量率寄与及び地表面沈着量などの求め方を理解する。
放射線業務従事者教育訓練	月2回開催 英語コースは、5月及び11月に開催致します。	
講師派遣	放射線教育、放射線取扱主任者受験準備講座、原子力防災に係る研修など。	
開催場所：公益財団法人放射線計測協会 会議室等 募集人員：定期講座 16名(放射能測定講座 12名)、放射線業務従事者教育訓練 20名程度 申込方法：当協会ホームページ http://www.irm.or.jp から直接お申込み下さい。 担当：研修・普及グループ TEL：029-282-0421(直) 受付時間9：00～17：30 ※参加申し込み状況によっては、講座の開催を中止する場合があります。 ※詳しくはホームページを参照またはお問い合わせ下さい。		

短 信

【国際MRA対応JCSS登録更新及び中性子のJCSS校正に係る追加登録】

平成29年11月15日(水)、16日(木)の両日に、認定機関によるJCSSの更新審査を受審し、ISO/IEC17025への適合性が確認されました。X線、γ線については、平成29年12月25日にJCSS登録証及び国際MRA認定証の交付を受け、登録更新が完了しました。また、中性子のJCSS校正については、平成30年3月2日に追加登録が完了しました。

【ISO9001:2015定期審査】

平成30年2月19日(月)、20日(火)の両日に、認定機関によるISO9001:2015の定期審査を受審し、ISO9001品質マネジメントシステムの適合性が確認されました。

【原子力防災入門講座の開講】

平成30年2月、新たに原子力防災入門講座を開講しました。本講座は、原子力防災に関連した広範な講義と放射線防護活動に必要な基礎実習を取り入れた内容となっており、実際の防護活動に有用な基本的知識の習得と放射線測定に係る十分な体験ができます。

人事往来(リーダー以上)

異動・昇任 (30.4.1)

品質保証室長兼務員

本多 哲太郎 (常務理事兼事業推進部長)

品質保証室長

丸山 達也

編 集 後 記

小誌2018年4月号の編集も最終段となった今、気付くと例年より1週間から10日も早い桜の満開時期を迎え、あっという間に散り始めているではありませんか。今回のニュースでは、巻頭で量子、放射線の基礎科学から幅広い応用研究の活動を紹介いただくとともに、環境中の放射線線量率測定の信頼性を確保するための測定器の特性に応じた補正技術を紹介していただきました。量子、放射線は、植物の品種改良にも広く用いられており、従来から菊、カーネーションなどは良く知られていますが、数年前には年に何度も開花が楽しめる四季咲き桜の新品種を創出したという記事を目にしたことを思い出しました。量子、放射線の幅広い応用が期待される中、放射線に対する精度の高い測定、評価技術の進歩については、今後もその必要が衰えることがないと感じています。

放計協ニュース No. 61 Apr. 2018

発行日 平成30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