

# 放計協 ニュース

財団法人 放射線計測協会



## 計測器の機器管理とトレーサビリティの「見える化」

産業技術総合研究所計測標準研究部門

副部門長 桧野良穂

近年、計測のトレーサビリティが多くの方面で求められ、我が国では計量法に基づく計量標準供給体制として、JCSS (Japan Calibration Service System) 制度が、ようやく定着してきた。放射線計測の分野でも、放射線計測協会をはじめ、計6機関が校正事業者として認定・登録され、JCSS校正証明事業が展開されている。とは言え、製品評価技術基盤機構 (NITE) のホームページから公表されている、JCSS証明書の放射能・放射線分野における発行枚数は、平成20年度で800枚を少し超えた程度であり、長さの26,000枚、質量の18,000枚などと比べると、まだ発展の余地がありそうに感じられる。

さて、最近製造現場では、製品検査に用いる計測器の機器管理とトレーサビリティが問題となっている。例えば、電子部品を製造している某社では、キャパシタなど、全ての製品を出荷前に全品検査し、その検査記録を保管している。これは、近年の欧州指令によるCEマークや米国のUL規格等に対応するためであるが、同社ではこれを「品質の見える化」として、他社製品との品質の違いをアピールする手段に活用している。しかしながら、製造ラインに使用されている全ての計測器に、現状のJCSS証明書を付与するのは、手間と校正コストを考えると現実的ではなく、より実質的な校正体系を構築して欲しいとの要望であった。

産総研では、この様な要望に応えるため、2010年度より「リアルタイムキャリブレーション」として、現場計測器にトレーサビリティを普及させる、新しい標準供給用システムの開発に取りかかる予定である。即ち、温度や振動などの現場の環境に影響

されない頑健な仲介標準の開発と、現場計測器に仲介器を用いた自己校正と自動記録機能を付加し、トレーサビリティの「見える化」を図ることにより、①製造ラインの計測器を持ち出さずに、②品質保証に要求される計測の不確かさの範囲内で、③必要な場合に、社内 (自己) 校正程度のコストでトレーサビリティ証明を発行するものである。

当面、この研究は電気関係の標準に限定されるが、同様の考え方は、放射線計測機器にも当てはめられると考えている。即ち、放射線管理の現場では、サーベイメータなどの多くの現場計測器が用いられており、それらの計測結果の確かさを規制当局や一般公衆にアピールするには、計測器の機器管理とトレーサビリティの「見える化」が重要なポイントである。今後、現場計測器へのトレーサビリティの「見える化」を進めることにより、現場の負担を軽減しつつ、JCSS校正事業者にも安定した校正需要があり、且つ国際的にも整合性がとれたシステム構築を目指したいと考えている。

産総研も独法化されて10年目の節目を迎えており、2010年度から第3期となり、より一層の社会貢献を求められている。計測標準も例外ではなく、外部から「目に見える」成果を求められている。即ち、国税の用途の「見える化」である。今後とも、放射線計測協会をはじめとして、多くの校正事業者の皆様から協力を頂き、計測器の機器管理とトレーサビリティの「見える化」を推進することにより、校正事業者とユーザーの双方に役立つ校正システムの完成を目指したいと希望している。

# ニュートリノを測る —素粒子計測の最先端—

東京大学大学院理学系研究科 准教授 横山 将志

## 1. 素粒子って？

素粒子物理という学問は、「世界は何からできているのか？」という、古代から人間が抱き続けてきた普遍的な問いに答えようとする営みである。19世紀末の放射線の研究から始まった近代の素粒子研究は、20世紀後半に「標準理論」と呼ばれる形で結実した。現在のところ、陽子や中性子などを作る「クォーク」と、電子の仲間の「レプトン」が物質を形作る素粒子と考えられている。

これまでに、クォークもレプトンもそれぞれ6種類存在することが知られているが、どちらも2種類が一對となり、性質が同じで質量だけが異なる三つの対（業界用語で「世代」と名付けられている）に分類できる。例えば我々になじみの深い電子は第一世代の粒子であり、対応する第二世代・第三世代の粒子としてより質量の重いミュー粒子・タウ粒子が存在している。これらの粒子と対をなすのが、電子型、ミュー型、タウ型のニュートリノであるが、ニュートリノは電子と違って電荷を持たない。このニュートリノの測定が本稿の主題である。

## 2. ニュートリノって？

さて、ニュートリノなんて聞いたこともないような、そんな特殊な粒子を研究して何になるのか疑問をお持ちの方もあろうと思う。しかし、ニュートリノは実は我々の周りに実に大量に存在する粒子なのである。例えば太陽が光るのは内部で核融合反応が起きているからであるが、このとき生成されるニュートリノが地球上に1cm<sup>2</sup>当たり毎秒約660億個という莫大な数、絶えず降り注いでいる。また宇宙の始まり、ビッグバンの直後には大量のニュートリノが生成され、現在でも宇宙全てについて平均で1cm<sup>3</sup>当たり約300個のニュートリノが漂っていると考えられている。対するに、電子や陽子の数密度は宇宙全体で平均を取ると0.000001個/cm<sup>3</sup>でしかない。地球上でも、地球内部の放射性同位元素の崩壊で生成された反ニュートリノが地表に1cm<sup>2</sup>あたり毎秒600万個湧き出てきているし、宇宙から降り注ぐ宇宙線と大気の影響によっても絶えず大量のニュートリノが生成されている。このように莫大な数のニュートリノが自然に存在するにも関わらず、後述のように他の粒子と非常にまれにしか反応しないことからその研究は困難を極める。

## 3. ニュートリノを「測る」って？

素粒子の検出・測定は、粒子が物質中を通過する際に電磁相互作用によって物質を電離・励起するときに生じる電気信号や光を捉えることで行われる。そのためには粒子が電荷を持っていないといけなないので、ニュートリノを直接測定することは不可能である。

そこで、物質と反応させて、出てきた終状態の粒子を測定することで元のニュートリノの数、エネルギー、

方向、種類などを測定する。放射線の測定で言えば、例えば電荷を持たない中性子の測定と同様の手法である。

ところがニュートリノは電荷を持たないだけでなく、中性子などとも違って核力（素粒子の言葉で「強い力」）でも反応を起こさず、「弱い力」と呼ばれる種類の相互作用のみで反応する。「弱い力」はその名の通り、電磁気力や強い力よりも格段に弱い。弱いという意味は、反応の起きる頻度が少ないということであり、このためニュートリノが他の物質（電子や原子核中の核子）と反応する確率は非常に稀になってしまう。反応確率はニュートリノの持つエネルギーにより違いがあるが、例えば太陽から来るニュートリノ（エネルギーは数MeV、MeV=百万電子ボルト）を1回反応させようと思うと地球を50億個ほど（約6.5光年!!）並べる必要がある。しかし、ニュートリノが50億個あれば、地球1個で平均1回の反応が期待できるし、もっと多くのニュートリノがあればより小さな標的で良いことになる。つまり、ニュートリノの研究には強力なニュートリノ源、それを反応させるための大量（=大質量）の標的、それでもごく稀にしか起こらない反応を逃すことのない最先端の計測装置、の3つが必要である。

逆に、このニュートリノの何でもほぼ透過してしまう性質を利用することで、他の手段では到達できない領域の研究が可能となる場合もある。例えば、ある型の超新星爆発の際には大量のニュートリノが放出される（この検出に成功した小柴昌俊先生が2002年にノーベル物理学賞を受賞されたことはまだ記憶に新しい）が、実はニュートリノは爆発時の高密度状態から光よりも数時間早く抜け出すことができるため、光学による観測よりも初期段階の情報が得られるほか、ニュートリノの到来をいち早く検出すれば他の観測装置に超新星爆発からの光の到来を事前に警告することすら可能である。実はこのようなシステムはスーパーカミオカンデを初めとする世界各地のニュートリノ検出器が協力してすでに運用されている（が、残念ながら1987年以降ニュートリノを検出できるような超新星爆発は起きていない）。また、ニュートリノの観測により地球内部の構造の調査や原子炉の稼働状況のモニターを行うという研究も近年行われている。

ニュートリノ自身の性質の研究としては、1988年にスーパーカミオカンデでニュートリノ振動という現象が発見されて以来、原発からの反ニュートリノを利用したカムランド実験、高エネルギー加速器研究機構（KEK）の陽子加速器から250キロ離れたスーパーカミオカンデに人工ニュートリノを打ち込んだK2K実験などの成果により、過去10年程の間に次々と新しい知見が得られており、また日本の実験が世界をリードする状況が続いている。2009年からは、茨城県東海村のJ-PARC加速器からスーパーカミオカンデにK2K実験の100倍、世界最高

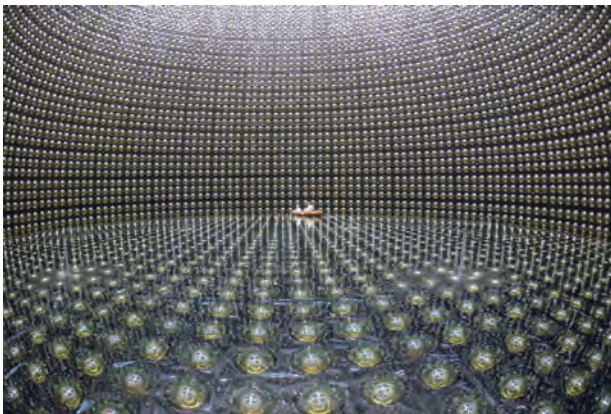


強度の人工ニュートリノを打ち込む T2K 実験が開始されており、ニュートリノの性質についての理解がさらに飛躍的に向上することが期待されている。

#### 4. ニュートリノ測定装置

さて、一口にニュートリノの検出と言っても、対象とするニュートリノのエネルギーや、どういう測定量に重点を置くかによって、実は様々な装置が存在する。本稿でその全てを紹介することはできないので、T2K 実験で使われている二つの例をご紹介します。

最初の例は、おそらく世界一有名なニュートリノ検出装置であろう、東京大学宇宙線研究所のスーパーカミオカンデ（岐阜県飛騨市）である。



スーパーカミオカンデ検出器内部

(写真提供：東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設)

スーパーカミオカンデでは、荷電粒子の速度が物質中の光速を越えた時に放出されるチェレンコフ光を使って粒子を検出する。5万トンの超純水をニュートリノ反応の標的兼チェレンコフ光の放射体として用い、荷電粒子からリング状に放出される微弱なチェレンコフ光を水槽一面に取付けられた1万本以上の光電子増倍管で捉える。観測されたリングのパターンや光の量から、どういう種類とエネルギーの粒子がどのように検出器中を走ったか再構成することが可能である。スーパーカミオカンデの水タンクは二重構造になっており、外部から入ってくる宇宙線ミュー粒子などの粒子は外側の層でチェレンコフ光を検出することで除去する。対して、ニュートリノは外側の層に痕跡を残さず、水タンクの内部で反応した際に生成される荷電粒子が発するチェレンコフ光が内側にだけ検出されることになる。使用されている光電子増倍管は、前身のカミオカンデに向けて開発されたものの改良型で直径50cmという世界最大の口径を誇る。我々が普段研究室で使う光電子増倍管は直径5cm程度であるから、その大きさは図抜けている。この光電子増倍管を開発した元々の動機は陽子崩壊という現象を高精度で探索するためのものであったが、その性能の高さから先述の超新星ニュートリノの観測、さらには太陽ニュートリノ、大気ニュートリノの観測によるニュートリノ振動の発見、と超弩級の成果に貢献してきている。

もう一つの例として、T2K 実験の前置ニュート

リノ検出装置を紹介する。前置ニュートリノ検出装置は J-PARC の敷地内に置かれ、発生直後のニュートリノビームの性質を測定する。この結果と 295 キロ飛行した後のスーパーカミオカンデでの測定結果を比較することで、その間に起きるニュートリノ振動の研究を行う（ニュートリノ振動があると、観測されるニュートリノの数や種類、エネルギー分布に違いが現れる）。ここで基本的な構成要素となっているのは、荷電粒子が通過すると光を出すプラスチックシンチレータの棒を多数並べ、波長変換ファイバーという特殊な光ファイバーで光を吸収・再発光させて外部の光検出器まで導くという手法である。この検出方法自体は素粒子・原子核実験では一般的な方法であるが、シンチレータをニュートリノ反応の標的としても利用し、不感領域をなくして生成された粒子を全て捉えるニュートリノ検出装置を構成する手法は以前行った K2K 実験で我々が確立した。この場合、読み出された信号を実際の検出器の配置通り並べてやると、あたかもデジカメで撮影したかのように粒子の飛跡を視認することが可能である。SciBar（サイバー）と名付けたこの装置（シンチレータ約1万5千本を使い、総重量15トン）は非常な成功を収め、米国フェルミ研究所に移設して別の実験で使用したほか、その後の同種の実験装置の設計に影響を与えている。K2Kでは光検出器として1個で64本のファイバーを読み出し可能なマルチアノード型の光電子増倍管を使用した。今回 T2K 実験のためにさらに高性能の測定を行うため、浜松ホトニクスおよび KEK をはじめとする研究機関の共同研究で、Multi-Pixel Photon Counter (MPPC®) という新型の光検出器を開発した。MPPCは微小なアバランシェフォトダイオードをガイガーモードで作動させ多数並列につなぐことで、小型で高利得・高感度、低電圧・低電力で磁場中でも動作する半導体光検出器を実現している。T2Kでは世界初の実用化として、6万個あまりの MPPC を使用している。開発されたばかりの素子であるから当然改良すべき点が残っているものの、今後 MPPC の利用は素粒子・原子核の他、宇宙・医療・産業へも広がって行くのではないかと期待している。

#### 5. 終わりに

素粒子の研究は日常になじみがないかもしれないが、日本が世界をまぎれもなくリードしている学術分野の一つである。今回はその意義や現状とともに、そこで使われる計測技術の一端をご紹介します。微弱な信号や非常に稀な現象を捉えるために開発される最先端の測定器技術は他分野へも応用され、またひょっとすると、現在 GPS の運用に相対性理論が必要であるように、遠い将来にはニュートリノ自身の性質を日常生活に利用する日が来ないとも限らない。基礎研究の活力の源はまず第一に知的好奇心であるが、本稿が素粒子物理の研究に興味を持って頂くための一助とでもなれば幸いである。

【参考文献】「新型ニュートリノ測定装置：SciBar」田中秀和、中家 剛、横山将志、日本物理学会誌 第63巻 4号 p273

# β線線量当量測定器の校正方法に関する JIS化について

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 放射線計測技術課

清水 滋

## 1. はじめに

原子力施設の放射線管理及び放射線防護に係る外部放射線には強透過性の光子及び中性子、弱透過性の軟X線、β線があり、法令及び規則等により作業場及び作業員の線量当量の評価が義務づけられている。このうち弱透過性のβ線については、写真1の測定器による作業場の方向性線量当量 ( $H'(0.07)$ ) の測定及び写真2の個人線量計による作業員の個人線量当量 ( $H_p(0.07)$ ) の測定が行われる。これらの線量当量を総称して70μm線量当量と言ひ、放射線管理及び被ばく線量評価を実施している。本規格は「β線組織吸収線量測定器及び線量当量測定器の校正方法」として、これらの測定器のβ線標準場の要求事項及び校正方法等について新たに JIS規格を制定するもので、国際標準化機構 (ISO) の ISO 6980-1, 2, 3に対応し、さらに国内の現状を勘案して必要事項を追加して原案が作成され、内容が審議された。

本稿では、本規格の原案の審議が終了したので、その概要と今後の展開等について解説する。なお、本規格は、2010年12月頃に発行される予定である。



写真1 β線線量測定に用いる測定器の例



写真2 β線被ばく線量評価に用いる個人線量計の例

## 2. 規格の適用範囲

本規格の対応国際規格は、標準場を構築する標準β線源及び標準場の要求事項を定めた ISO6980-1、標準場の標準吸収線量率の測定方法を定めた ISO

6980-2、放射線管理及び被ばく線量評価に用いる一般測定器の校正方法及び形式試験の試験条件を定めた ISO6980-3で構成されている。

本規格の適用範囲は、β線エネルギー範囲として、 $7\text{ mg}\cdot\text{cm}^{-2}$ の皮膚組織で吸収される66keVを下限値とし、 $^{106}\text{Ru}+^{106}\text{Rh}$ のβ線最大エネルギーである3.6MeVを上限值と規定している。線量率範囲としては、線量当量率範囲が $10\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}\sim 10\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ 、組織吸収線量率範囲が $10\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}\sim 10\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ が対象となる。後者の線量率範囲は、国際規格に示されない国内の組織吸収線量率測定器に対応させたもので、写真1のシンチレーション式サーベイメータが該当する。

## 3. 規格の構成

本規格は、①β線標準場の要求事項、標準線源の要求事項及び標準場の種類、②β線標準場の校正方法、③一般測定器の校正方法、のほかに用語及び定義、校正記録及び不確かさの評価で構成されており、以下にその概要を示す。

(1) β線標準場の要求事項には、標準場のエネルギー、スペクトルの形状、線量率の均一性、光子の発生量等の評価が規定される。標準線源の要求事項には、線源の構造、残留最大エネルギー ( $E_{\text{res}}$ ) の評価、スペクトルの測定、不純物や光子の混在が規定される。標準場の種類は、表1に示す内容でシリーズA標準場、シリーズB標準場、及び日本独自の低エネルギー化させたシリーズC標準場の3種類に区分される。シリーズC標準場を追加することにしたため、本規格ではISOと異なる名称を用いることとなった。シリーズA標準場に該当するBSS 2型のβ線照射装置の例を写真3に示す。また、写真1に示す一部の測定器のシリーズC標準場を利用

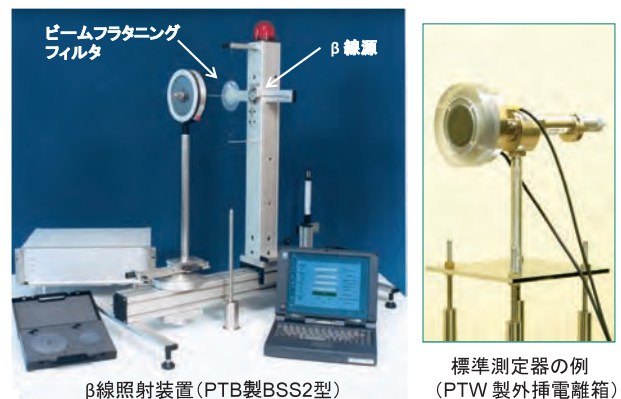


写真3 β線照射装置と標準測定器の例



表 1 本規格の標準場の仕様

JIS標準場の名称	標準場の仕様
シリーズA標準場	ISO6980-1：2006で規定されている Series 1 reference beta-radiation fieldsと同等の標準場である。校正距離が規定され、適切なビームフラッタニングフィルタを使用し、校正場の線量率の均一な領域を最小で直径15cmとしている。線源の核種は、 $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ 、 $^{85}\text{Kr}$ 、 $^{204}\text{Tl}$ 及び $^{147}\text{Pm}$ であり、これらの線量率の変化は、 $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ 、 $^{85}\text{Kr}$ 、 $^{204}\text{Tl}$ について±5%、 $^{147}\text{Pm}$ について±10%と規定される。
シリーズB標準場	ISO6980-1：2006で規定されている Series 2 reference beta-radiation fieldsと等価な標準場である。シリーズA標準場以外の校正距離、線源の形状・構造が異なる線源の校正場に適用され、校正場の線量率の均一な領域を、 $E_{\text{res}} \geq 300\text{keV}$ の場合が±5%、 $E_{\text{res}} < 300\text{keV}$ の場合が±10%としている。線源の核種は、シリーズA標準場の核種に $^{14}\text{C}$ と $^{106}\text{Ru}+^{106}\text{Rh}$ が追加される。
シリーズC標準場	ISO6980-1：2006に記載はなく日本独自の場であり、JISに明記された標準線源の要求事項を満足する線源の前に、PMMA等の組織等価物質で作られた付加フィルタを設置して、 $E_{\text{res}}$ を極端に低下させた標準場である。このため、校正場の $E_{\text{res}}$ の最小値の規定は適用されない。線源の核種及び校正場の線量率の均一な領域は、シリーズB標準場と同様である。

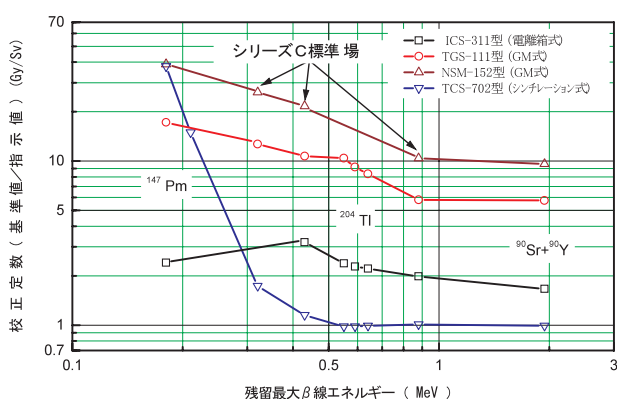


図 1 シリーズC標準場を利用した測定器のエネルギー特性の例

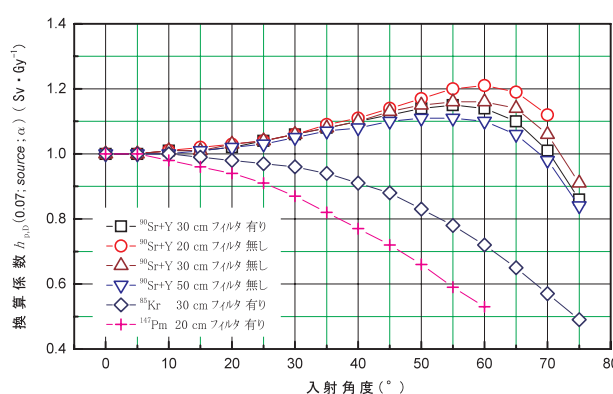


図 2 β線標準場の入射角度と換算係数の例

したエネルギー特性の例を図1に示す。図中の矢印で示した3点のエネルギーがシリーズC標準場で、その他の点はシリーズB標準場に相当する。シリーズC標準場は、 $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ 、 $^{204}\text{Tl}$ 及び $^{147}\text{Pm}$ の残留最大エネルギーの間を補完する場として極めて有効である。但し、本標準場は、校正距離が近いと線量率均一性の低下や入射立体角の影響があること、校正場の試験点と測定器の基準点に影響するので注意が必要である。

(2) β線標準場の校正方法には、まず、標準場の標準量が国家標準とトレーサブルであること、標準量の測定では写真3に示す外挿電離箱または平行平板型の電離箱検出器を用いて評価すること、並びにこれらの測定・評価手法が規定される。校正の階層及びトレーサビリティ体系は、階層的な表現で参考として附属書に記載される。

(3) 一般測定器の校正方法には、試験環境条件、校正に関する事項の他に測定器の形式試験に関連する試験条件が記載される。校正に関する事項として、吸収線量から線量当量への換算係数、試験点と基準点の関係、測定器の光子の影響評価及び校正定数の算出方法等が規定される。形式試験に関連する事項として、測定器の角度依存性の評価方法及び回転軸等が規定され、図2に示すβ線の入射角度の違いによる吸収線量から線量当量への換算係数の例が参考

として附属書に示される。その他、個人線量計の校正及び形式試験で利用するファントムの利用条件が対応国際規格に準ずる内容で規定され、これまで国内のJIS Z 4331で規定されていた体幹部のスラブファントムに加えて、末端部の指(ロッド)ファントム及び足首(ピラー)ファントムの利用が追記される。また、標準場で校正された測定器と同型の測定器を比較する簡略化された校正方法が参考として附属書に記載される。

#### 4. おわりに

本規格の原案の審議においては、標準場の標準量を測定する装置、標準線源の構造の記述内容、国内独自のシリーズC標準場の扱い、使用するファントムの記述と個人線量計に係わる既存のJISとの整合性等が懸案事項となった。これらの一部については、筆者らによる見直しの提案がISOへ提出されたところである。また、既存の個人線量計に関するJIS及びファントムに関するJISについては、今後、本規格の関連内容と整合を図る必要がある。

本規格の発行により、国内のβ線線量当量測定器に関する標準場の要求事項及び校正方法等が公に規格化・統一化される。

また、本規格の解説書には、更に詳細な内容が述べられているので、これらを参照されたい。

# 平成22年度事業計画と収支予算（抜粋）

平成22年度事業計画・収支予算は、3月12日に開催された評議員会及び理事会において、同意・承認され、文部科学省に届出しました。そ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。）

なお、平成22～24年度の評議員・役員が選出、選任されました。

## 事業計画

### I 概要

当協会は、設立以来公益的立場から、放射線計測の信頼性の確保と向上を目的として、放射線計測に係わる調査・試験研究、放射線計測等に係わる研修・普及、放射線測定器の点検校正、放射線計測等の事業を遂行し、放射線測定評価の信頼性と客観性の向上等に努め、原子力関連施設の安全確保及び原子力に対する理解の促進に寄与してきた。

平成22年度も、引き続きこれらの事業を推進することにより、原子力施設や放射線施設の放射線安全の確保に寄与するとともに、住民及び地方公共団体等の原子力に対する安心、安全に係わる信頼の醸成に貢献する。

また、公益法人制度改革に対応して、放射線計測事業の継続的発展を前提に、平成24年度末までに新しい一般法人（認可手続）あるいは公益法人（認定手続）への移行を完了させるため、移行法人における一般法人法に適合した機関（評議員会、理事会等）の設置、定款の変更及び事業活動や財務会計等について更に検討を進めるとともに、厳しい経済的変動に対処するため事業基盤の安定強化に努める。

### II 事業内容

#### 1. 放射線計測に係る調査・試験研究

協会が持っている放射線計測に関する専門的知識・技術を活用して、一般企業や公益法人、国、地方公共団体などからの放射線計測に係わる調査試験研究の要請に応じていく。具体的には、顧客の要請に応じて、他の機関では実施が困難な、放射線測定や放射能分析・測定に係わる調査試験、及び被ばく線量測定評価の調査試験、放射線計測技術に係わる情報提供等を、中立的かつ専門的な立場から実施する。

#### 2. 研修・普及

原子力施設及び放射線施設の安全確保と安心に繋がる放射線計測の知識と技術の習得を目的として、協会の放射線計測に係わる専門的知識を活用した研修や放射線業務従事者訓練等を継続して実施する。

公益的普及事業として、放射線計測専門家会合、放射線計測に関するセミナーを開催するとともに、

放計協ニュースの発行、学会や外部委員会等への貢献等により、専門的知見の普及活動を推進する。さらに、地方公共団体で実施が予定される原子力・エネルギー教育支援事業の受託を積極的に獲得し、原子力の安全と安心に関わる知識・技術の普及活動を推進する。

#### 3. 放射線測定器校正

放射線測定器校正の中核的機関として、原子力研究機関、地方公共団体、一般企業等に国家標準に繋がる信頼性の高い高品質の校正サービスを提供する。原子力関連施設や地方公共団体からの依頼については公的校正機関として積極的に取り組む。

他の機関では実施が困難な基準照射、特性試験や非密封放射性同位元素を用いたガスモニタ、水モニタ等の試験については、その信頼性確保を図りながら確実に実施する。登録認定事業については、ISO/IEC17025に適合する品質システムを維持するとともに、中性子測定器の標準校正に係わる登録に向けて仲介測定器の整備に取り組む。

#### 4. 放射線計測

放射線計測に係わる高い専門的知識と技術を活かして、原子炉施設や放射線取扱施設等の放射線管理試料や環境試料などの放射能分析と測定を実施する。また、一般からの各種試料の放射能分析と測定に的確に対応するとともに、業務拡大に向けた努力をする。

#### 5. 放射線管理計測

放射線管理計測に対する経験と技術、専門的知見を活かして、原子炉施設や放射線取扱施設等の放射線管理計測業務を実施することにより、これらの施設の放射線安全の確保に寄与する。

なお、これらの事業の実施においては、ISO9001に基づく品質マネジメントシステムの維持・改善と積極的な運用を図って、当協会の品質活動をさらに充実させ、社会的信頼性の向上と利用者の満足度向上に努める。

## 収 支 予 算

平成22年4月1日～平成23年3月31日

(単位：千円)

科 目	予 算 額	前年度予算額	増 減	備 考
I 事業活動収支の部				
1. 事業活動収入				
① 基本財産運用収入	32	40	△ 8	
② 特定資産運用収入	72	180	△ 108	
③ 事業収入	351,942	343,623	8,319	
④ 雑収入	22,538	22,110	428	
事業活動収入計	374,584	365,953	8,631	
2. 事業活動支出				
① 事業費支出	265,256	264,605	651	
② 管理費支出	98,484	90,420	8,064	
事業活動支出計	363,740	355,025	8,715	
事業活動収支差額	10,844	10,928	△ 84	
II 投資活動収支の部				
1. 投資活動収入				
① 特定資産取崩収入	1,000	1,591	△ 591	
投資活動収入計	1,000	1,591	△ 591	
2. 投資活動支出				
① 固定資産取得支出	1,500	2,677	△ 1,177	
② 特定資産繰入支出	5,344	44,582	△ 39,238	
投資活動支出計	6,844	47,259	△ 40,415	
投資活動収支差額	△ 5,844	△ 45,668	39,824	
III 財務活動収支の部	0	0	0	
IV 予備費支出	5,000	5,260	△ 260	
当期収支差額	0	△ 40,000	40,000	
前期繰越収支差額	150,000	134,881	15,119	
次期繰越収支差額	150,000	94,881	55,119	

### 評議員・役員のご紹介

#### (財)放射線計測協会評議員

氏 名	現 職	備 考
河田 燕	元成蹊大学工学部 教授	新任
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 名誉教授	再任
関 昌弘	財団法人高度情報科学技術研究機構 理事長	再任
田中 治	財団法人放射線利用振興協会 理事長	再任
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	再任
中村 尚司	東北大学 名誉教授	再任
仁科浩二郎	名古屋大学 名誉教授	再任
桧野 良穂	独立行政法人産業技術総合研究所計測標準部門 副部門長	新任
森 千鶴夫	名古屋大学 名誉教授、愛知工業大学 客員教授	再任
横溝 英明	独立行政法人日本原子力研究開発機構 理事	再任

#### (財)放射線計測協会役員

氏 名	現 職	備 考
鈴木 康文	理 事 長 財団法人放射線計測協会	再任
吉田 真	専務理事 財団法人放射線計測協会	新任
水下 誠一	理 事 財団法人放射線計測協会	再任
占部 逸正	理 事 福山大学工学部 教授	再任
萩野 伸明	理 事 独立行政法人日本原子力研究開発機構 財務部長	新任
中川 晴夫	理 事 元社団法人日本電機工業会 原子力部長	再任
諸澄 邦彦	理 事 埼玉県立がんセンター放射線技術部 副部長	再任
渡貫 憲一	理 事 財団法人原子力安全研究協会 専務理事・事務局長	再任
天野 晋	監 事 東京ニュークリア・サービス株式会社 代表取締役社長	再任
富田 祐介	監 事 日本アドバンステクノロジー株式会社 代表取締役社長	新任



## 原子力教養講座を受講して

青森県東通村 原子力対策課  
主事 小笠原 格

私の勤める青森県東通村は原子力発電所の立地自治体であり、昭和40年の村議会による原子力発電所の誘致決議以来、原子力との共生を目指している。

現在、東北電力（株）によって1基が稼働し、さらに同電力による1基、東京電力（株）による2基が計画中である。現職に就いてまだ1年目であるが、自分が原子力立地と地域振興という大きな流れの中に生まれ生きていくことを実感する日々を送っている。

そのような折に本講座の開催を知り、原子力防災担当者としての基礎的知識習得の他にも、立地自治体として様々な経験を重ねてきたであろう東海村が、どの様に原子力と向かい合いながら発展してきたのか、その一端を垣間見ることができればと思い受講に至った。

これまでも原子力関連の研修等には何度か参加したことがあったが、より詳細な放射線の性質や利用方法、発電に関する技術研究という内容は本講座ならではのものと感じた。実際に現場でご活躍されている講師の方々

が、ご自分の経験や知見を踏まえてご教授くださるので、専門的な内容にも関わらず理解しやすいのも特徴だろう。また、(独)日本原子力研究開発機構の地層処分基盤研究施設やNSRR、J-PARCといった施設の見学を通して、今後の原子力利用が向かう先を窺い知ることもできた。

本講座が研究開発拠点である原子力科学研究所内で開催されたため、原子力分野に携わる様々な機関・関係者の気風を肌で感じることができ、3日間の講座自体が私にとって非常に刺激的であった。講義以外でも、施設立地当初の東海村の様子をお教えくださるなど、貴重なお話に感謝している。今回の経験を活かし、気持ちを新たに日々の業務に取り組みたいと思う。

最後に、各々の立場で原子力行政に関わっている自治体職員の方がいらっしゃると思うが、未来に向かう原子力の現在を再認識するためにも、本講座は受講する価値があると思う。

## 平成22年度定期講座等開催案内

講座名		開催期間	講座の目的
定期講座	原子力教養講座	第5回（平成22年5月19日～21日） 第6回（平成22年8月25日～27日） 第7回（平成22年12月8日～10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59回（平成22年6月14日～18日） 第60回（平成22年11月8日～12日）	放射線管理業務に従事する方などを対象に、放射線管理の実務に重点を置き、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105回（平成22年7月12日～16日） 第106回（平成22年9月27日～10月1日） 第107回（平成23年1月31日～2月4日）	放射線管理業務に従事している中堅技術者の方などを対象に、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方を対象に、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ものです。
<p>開催場所：(財)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 <a href="http://www.irm.or.jp/">http://www.irm.or.jp/</a> 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も実施しておりますので、お問合わせ下さい。                      担当：研修・普及グループ 坂本、照井（TEL029-282-5546（代））9時～17時30分</p>			



## 退任のごあいさつ

理事（前専務理事） 水 下 誠 一

平成22年3月31日をもって専務理事を退任いたしました。平成19年4月に相談役として協会に着任し、平成20年4月より専務理事として協会の事業計画の推進を担当させていただきました。その間、平成19年度には、これまで文部科学省から受託していた「はかるくん」貸し出し事業がなくなり（これも当時の事業仕分けの1つであったと思います）、協会事業の合理化縮小を余儀なくされた1年でありました。この年に、将来展望検討特別チームを組織して協会事業の検討を行ったことにより、協会が置かれている内的及び外的な状況と協会の技術能力等を推し量ることができ、また相互の共通理解を得て、以降の業務実施に役立てることができたと考えています。この年は、事業の合理的かつ効率的な実施により無事乗り切ることができ、続く平成20年度、平成21年度においては収支の改善を図ることができました。これも職員を始め関係機関や諸先輩の皆さまの協力と御厚情によるものと感謝いたしております。平成20年度には、内部的な組織として、協会の事業を総括し計画・管理をする組織「総括計画管理室」（総括室と呼びます）を作り、この総括室を中心に事業推進を行いました。総括室のスタッフの忙しい兼務業務の中をかいくぐって、十分とまでは行き

ませんでした。協会の業務の計画と執行の管理・検討を行ってきました。この総括室組織は今後においても協会の中心的組織として機能していくものと思っています。話は変わりますが、協会は公益的立場から、個人あるいは場の線量評価に繋がる放射線計測に関連した事業を実施しております。本来、個人の線量は個々人の組織器官の身体的、生理学的な特徴を反映した線量評価に尽きるわけですが、原子炉運転や放射線利用に関連して評価される線量（個人線量管理の線量）は、特例な場合を除いて、その個人の特徴を反映した線量ではなく、その個人の特徴から離れて、別の標準とする標準人（Reference Person）について評価した線量をその個人の線量とするものです（今後においてもこれは変わりません）。その線量測定評価の基準となるものが国家標準と繋がっていること、これがトレーサビリティであり、この概念は方法や仕組みが違っても、内部被ばくに係わる分野においてもこれから伸展していくものと考えています。社会的な外的要因に大きく左右されるものではありませんが、協会も協力して行けるものと考えています。今後におきましても、職員の皆さんの協力と、地方公共団体はじめ企業、関連団体のご支援を併せてお願い申し上げます。

## 就任のごあいさつ

専務理事 吉 田 真



このたび、4月1日をもって専務理事に就任いたしました。私事ではありますが、日本原子力研究所（現日本原子力研究開発機構）へ昭和54年に入所して以来、放射線管理に必要な放射線測定器の校正技術や放射能標準測定技術などに関する開発業務に長きにわたり従事して参りました。こうした経験を活かし、放射線計測協会において放射線計測関連の仕事に携わることができることを嬉しく思います。

放射線計測協会は、放射線に係る標準量を円滑に供給する校正の事業を中心として行い、国内における放射線管理測定の信頼性を確保するため、日本原子力研究所や国、研究機関、産業界などからのご支援とご協力を得て昭和55年に産声を上げました。以来、こうした放射線計測に関する活動を継続し、本年の秋で設立30周年の節目を迎えることとなります。私自身、その設立の当初から当該分野の技術の向上を目指して、機会あるごとに協会職員と仕事をともにし、また、協会の様々な活動にも接して参りました。そうしたこれまでの経験から見て、この30

年間の活動を通して協会の放射線計測業務に係る技術基盤が確実に培われてきたと感じております。

放射線管理測定器の校正事業は、原子力利用という巨大な事業の中に埋もれて、その重要性がなかなか表には見えにくいと思います。そもそも日常の放射線管理に使用される放射線測定器は、放射線と物質の相互作用で生じる電荷や発光などを読み取っているのにすぎず、多くは目的の計測を直接示すものではありません。すなわち、目的とする正しい計測を得るためには、適切な指示値の比較校正が不可欠であることは言うまでもありません。校正作業の実施においても単に放射線基準照射などを機械的に行うのではなく、基準の精度を確実に維持するとともにそれを使いこなす技術力が極めて重要です。放射線種、計測量、測定目的などにより異なるそれぞれの要求に応じて、様々な特性を十分に理解し測定課題と対峙することが必要です。こうしたプロフェッショナルとしての質の高い技量を絶えず持続・向上し、ユーザーの皆様のご信頼に適確に応えていくことこそが、放射線計測協会の存在価値を維持するものと考えます。

今後とも皆様方の益々のご指導、ご支援を賜りますよう宜しくお願い申し上げます。

## 短 信

### 放射線計測セミナー

平成21年10月17日(土)、東海村において「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、第1回目の今回は、大強度陽子加速器施設(J-PARC)に関連した最先端の Puls 中性子計測、ニュートリノ計測、及び放射線管理計測についてそれぞれの専門家にご講演いただきました。セミナーには、放射線計測に係わる方その他、一般の方等、総勢95名の参加を頂き、盛況のうちに終了しました。

### JCSS国際 MRA対応認定事業者更新審査

計量法に基づく校正事業者登録制度(JCSS)の

更新審査が平成21年11月16日(月)、17日(火)の両日に行われ、当協会のJCSS校正業務が審査基準を満たしていることが確認されました。平成21年12月25日に登録証が交付され登録更新が完了しました。

### ISO9001(2000年版)定期審査

平成22年2月23日(火)、24日(水)の両日、ISO9001の定期審査が行われました。審査対象の業務は、調査試験研究、研修・普及、校正及び計測業務です。今回の審査では、2000年版から2008年版への移行審査を含んでおり、2008年版への規格適合性も確認されました。平成22年3月19日に登録証が交付され2008年版への移行が完了しました。

## 人事往来(リーダー・室長以上)

### 退任(22.3.31)

評議員 古賀 佑彦、佐藤 兼章  
理事 河田 燕、松野 良穂、吉田 廣志  
監事 河口 雅弘

### 退職(22.3.31)

総括計画管理室(技術主席)兼研修・普及グループリーダー  
中村 力

### 採用(22.4.1)

総括計画管理室(主席)兼総括グループリーダー 増淵 恵一  
総括計画管理室(技術主席)兼研修・普及グループリーダー 坂本 隆一

### 異動(22.4.1)

総括計画管理室付(技術主幹) 根本 久

### 兼務(22.4.1)

校正グループリーダー  
(総括計画管理室技術主席兼品質保証室長) 本多哲太郎

当協会顧問 宮永一郎氏には、平成21年11月5日ご逝去されました。

宮永一郎氏は、我が国における個人線量管理、放射線安全管理に多大な功績を残されました。

また、当協会の顧問として長年にわたりご指導賜りましたことは私どもにとって、なにより得がたい財産となりました。

ここに改めてお礼申し上げますとともに心よりご冥福をお祈り申し上げます。

## 編集後記

今年の3月11日に茨城空港が首都圏第3の空港として開港いたしました。定期路線は韓国アジアナ航空との1路線で何とか船出致しました。スタートしたからには良い方向に飛躍して欲しいと思います。そんな中、協会も公益法人改革の法改正により、新しい制度設計を求められております。これまで同様、公益法人としていくのか、一般法人として新しい道に活路を見出していくのか決断し、申請手続きを行っていくこと

になります。これについても問題課題山積みですが、新年度を迎え、気持ちを新たにして、この荒波を乗り切っていきたいものです。

また、本ニュースに掲載して欲しいテーマや放射線計測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等でお寄せいただくと幸いです。

(E-mail: kensyuka@irm.or.jp)

放計協ニュース No. 45 Apr. 2010

発行日 平成22年4月15日

発行編集 財放射線計測協会

〒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

ホームページ <http://www.irm.or.jp/>