

- トップコラム／首都大学東京 客員准教授 古田 悦子
- 新年のご挨拶
- 線量測定サービス事業者向け試験所認定制度／
〔その1〕認定制度の概要
- お願い／着用者の名義変更について
- お年玉クイズ／クイズに答えて、希望賞品をGETしよう!!

 ト
 ッ
 プ
 コ
 ラ
 ム
 205


古田 悦子

プラスチックシンチレータ： PSを用いたベータ線測定

お茶の水女子大学の選任放射線取扱主任者として25年間、RIの安全管理に携わってきた。この間、「生命科学系の研究で排出される放射性有機廃液をなくしたい」という強い思いから、新しいベータ線の測定法を開発し、複数の特許を取得した。その結果、多くの研究費補助を受け共同研究を進めた他、国産PSの開発にも関わってきた。

多くの非密封のベータ線測定には、光電子増倍管(PMT)を搭載した機器が使われ、その最も一般的な測定器は液体シンチレーションカウンター(LSC)と言える。LSCによる測定には、専用のバイアルに試料溶液と試料を溶解する蛍光体である液体シンチレータ(LS)を入れる。このLSが、測定後には放射性有機廃液となり、事業所内での燃焼処理、もしくは専用業者への有料の引き渡しが必要となる。この処理には、時間、手間、経費がかかる。LSの購入から廃棄までの経費を考えた場合、筆者が開発にかかった国産PSを使用した方が、安価となる。以下に「PSを用いたベータ線測定法」を紹介する。

測定は、揮発性試料と非揮発性試料で別手法とする方が感度は良い。揮発性試料、例えばトリチウム水には、粒状のPSをバイアルに隙間なく詰め、試料溶液を滴下後、速やかにゴムインナー付き蓋をして複数サイクル測定する。20 mLバイアル内で、試料が揮発、均等拡散し、安定した計数を得るには4時間程度を要するが、40℃程度の加温により時間短縮は可能である。一方、非揮発性試料には、シート状のPS(20 mLバイアルには、13 mm×50 mm、0.5 mm厚程度)を用い、試料溶液をPS表面に滴下後室内で乾燥させ、測定用試料とする。この際、別のPSシート一枚をかぶせて密着させることで計数効率が上がる。さらに、極めて低エ

ネルギーのトリチウムの測定には、表面が疎水性のPSをプラズマ処理により親水性とすることで、接触面積が拡大し、大きく計数効率が改善される。(プラズマ処理器は、エアコンプレッサーで稼働する製品も販売されているが、高圧電源と石英管、プラズマ源となる希ガスがあれば自作もできる。)

これらのPSの使用による最大の特徴は、計数効率がLSを用いた場合と遜色がなく、トリチウムで50～60%程度が得られている(液量に依存する)。他の主な利点は、①LSと異なり、放射性有機廃液が発生しない(PSは簡易洗浄により、再使用可能であるので、多くの場合、固体廃棄物も発生しない)。②PS法は、色クエンチング(消光)以外のクエンチングが起こらないため、そのベータ線のスペクトルのエンドポイントが最大エネルギーを示す。PMT1本とマルチチャンネルアナライザーを用いた内部転換電子の線スペクトルの測定で作成した(ベータ線スペクトロメータの)検量線を用いて、これは確認済みである。LSCを用いた測定でも同様に核種の同定に使用できる。これにより、LSの使用では誤認されやすかったトリチウムと突然計測されるラドンや鉛のX線などのバックグラウンド計数が、識別できる。③バイアルの汚染が殆ど起こらず、水でゆすぐ程度で再使用可能で、バイアルの廃棄物化も防げる。④PSシートを用いた場合は、必要であれば、試料の回収が可能である。

このような大きな利点のあるPSであるが、従来、外国産が主であり、購入依頼から納品までに数か月を要し、しかも高額であったために、使用は容易ではなかった。しかし、国内プラスチック業者との共同研究、開発により、国際的に多用されている汎用型PSよりむしろ高計数効率の国産PS(商品名:ルミネード)が完成し、安価で販売され、入手も極めて容易になっている。

PSはベータ線以外に、アルファ線、中性子線やミュオンなどの測定も可能であり、プラスチックであるので、目的に応じた形状の作成が可能であるなど、無機シンチレータより使い勝手が良い。是非試してみたい。使用法詳細は、Isotope News(2018年2月号)、化学工業(2016年12月号、2015年1月号)などをご参照してください。

ふるた えつこ (首都大学東京 客員准教授)

プロフィール●東京都立大学理学部化学科卒業、名古屋大学博士後期課程環境学研究所修了、博士(理学)。放射線取扱主任者として、平成21年度「原子力・放射線安全管理功労表彰」受賞。PSを用いたベータ線計測に関して、2015年に新科学技術推進協会「新科学技術研究奨励賞」、2018年に日本原子力学会関東甲越支部「原子力知識・技術の普及貢献賞」を受賞。著書:20XX年放射能問題(幻冬舎)、TRITIUM:Advances in Research and Applications(NOVA)。月刊誌エネルギーレビューに「放射線アラカルト」連載中。

謹賀新年

輝かしい年頭にあたり、
皆様のご健康と益々のご発展をお祈り申し上げます。



代表取締役社長
的場 洋明

旧年中はひとかたならぬご厚情を賜り、心より御礼申し上げます。

国際放射線防護委員会 (ICRP) の声明[※]に端を発する、「水晶体等価線量限度の引き下げ」を伴う法令改正に向けた議論が、放射線審議会を中心に本格化しております。そこでは単に線量限度の引き下げに留まらず、より効果的な測定方法に関する検討も行われています。弊社ではこうした議論の行方を注視し、新法令にも適合するサービスをご提供できるよう準備を進めてまいります。

皇位継承や改元が行われる本年は、弊社が東京・日本橋からつくば市に移転して10年という節目と重なります。それまで皆様にご提供する線量計は米国からの輸入に頼っておりましたが、つくば移転を機に、現在では製造から測定に至る全てのプロセスを自社工場で行っております。

本誌3ページの特集で触れておりますとおり、これからは線量測定サービス事業者に対する認定制度が整備され、報告結果やそこに至るプロセスの妥当性が問われることとなります。弊社といたしましても品質管理や測定方法を基本から見直し、認定取得に向け取り組んでまいり所存です。引き続き、変わらぬご愛顧のほど、よろしくお祈り申し上げます。

[※]「組織反応に関する声明」(ソウル声明) 2011年4月

平成31年元旦



線量測定サービス事業者向け試験所認定制度

〔その1〕 認定制度の概要

1. はじめに

当社を含めた日本国内の線量測定サービス事業者を対象としたISO/IEC 17025:2017^{※1}に基づく認定制度が整備され、2018年7月より認定取得のための申請受付が開始されました。

そこで、今月号と来月号の2回にわたって、本認定制度についてご紹介いたします。まず、今月号では認定制度の概要を、2月号では、認定取得のために求められる要件をご説明いたします。

2. 認定制度構築の経緯

2016年1月、日本の原子力安全や放射線防護に関する規制や取組が、国際原子力機関 (IAEA^{※2}) の安全基準に適合しているかを確認するため、原子力行政評価サービス (通称: IRRS ミッション^{※3}) がIAEAにより実施されました。評価の結果はIRRSミッション報告書として、原子力規制委員会のウェブサイト^{※4}で公開されています。

IAEAは、IRRSミッション報告書で、「個人及び環境線量測定サービスの提供者 (以下、提供者) に対する許認可の要件を定め、提供者がそれらの要件を満たしていることを確認するプロセスを構築すべき」であるとの勧告をしました。(IRRS報告書1.9.技術サービスに係る対策)

これを受け、原子力規制庁の主導により、公益財団法人日本適合性協会 (JAB^{※5}) に専門家会合として放射線モニタリング分科会が発足し、2018年7月1日付でJAB RL380放射線個人線量測定試験分野における「認定の基準」についての指針^{※6}が制定・発行され、翌日から認定申請の受付が開始されました。

3. 認定の範囲

認定制度発足に合わせ、JAB RL205「試験所・校正機関の認定範囲の分類」に2.11 放射線モニタリング (分野分類コード: M33) が追加され、**下表**のとおり認定の範囲が示されました。

認定を申請する提供者は、この認定の範囲から希望する範囲を申請時に指定します。

表 認定の範囲

測定分野	個人線量測定 (今回の認定範囲には環境線量測定は含まれません。)
線量計	体幹部線量計 (胸部、腹部、頭頸部) 末端部線量計 (手首、手指)
測定対象	体幹部線量計: X・γ線、β線、中性子線 末端部線量計: X・γ線、β線
測定値	体幹部線量計: 1cm線量当量、70μm線量当量 末端部線量計: 70μm線量当量
算定値	実効線量、皮膚等価線量、眼の水晶体等価線量、女性腹部等価線量

4. 認定の条件

線量測定サービス事業者が提供者として認定を受けるには、一般的な試験所規格としてのISO/IEC 17025:2017に加えて、線量測定に関する特別の規格であるRL380の両方の要求事項を満足することが必要であり、JABが書類審査と現地審査を通して確認します。

また、審査に先立ち、日本電気計器検定所 (JEMIC^{※7}) による個人線量測定技能試験に参加し、試験に合格するか、不合格の場合は原因の究明と是正措置を実施しなければなりません。技能試験の方法や評価基準はRL380の附属書2で規定されています。

5. 当社の対応

現在、この認定の取得は任意であり、線量測定サービス事業者が必ずしも取得しなければならないものではありませんが、当社では測定サービスの品質や技術のさらなる向上のために、認定取得を進めています。

※1. ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

また、ISO/IEC 17025:2017 の対応規格として、JIS Q 17025:2018 試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項があります。

※2. 国際原子力機関 (IAEA): International Atomic Energy Agency

※3. 原子力行政評価サービス (IRRS): Integrated Regulatory Review Service

※4. IRRS ミッション報告書 URL: http://www.nsr.go.jp/activity/kokusai/renkei_20160425_01.html

※5. 日本適合性協会 (JAB): Japan Accreditation Board

※6. 「認定の基準」についての指針 URL: <https://www.jab.or.jp/news/2018/060100.html>

※7. 日本電気計器検定所 (JEMIC): Japan Electric Meters Inspection Corporation

(技術室)

着用者の名義変更について

(お問い合わせ:お客様サポートセンター)
Tel.029-839-3322 Fax.029-836-8440

お願い

「名義変更」とは、お送りしたバッジを従来の着用者に代わり、新たな着用者に名義を変え継続して使用することです。名義変更により、新たな着用者は、従来の着用者とは異なる個人番号で登録され、測定データ等も別々に管理されます。

人事異動等によりバッジ着用者の交代がある場合、「名義変更」をご利用いただくと、追加費用がかからず、期を空けずに着用を開始することができます。

【名義変更の手続き】

- 名義変更をするバッジと同一着用期間の「登録変更依頼書」に必要事項をご記入の上、Fax(または電話)にてご連絡ください。

- 記入済みの「登録変更依頼書」はバッジご返送の際に同封してください。

【手続きの注意】

- 一つのバッジを複数人でお使いになることはできません。
- 「登録変更依頼書」のお知らせ欄の締切日時を過ぎてご連絡いただいた場合、翌月も従来の着用者の名義でバッジが送付されますが、測定データは新着用者のものとして管理されますので、そのままお使いください。



クイズに答えて、希望賞品をGETしよう!!

日頃、「NLだより」をご愛読いただきまして、ありがとうございます。今年も「お年玉クイズ」を行ないます。ご希望の賞品をお選びの上、ご応募ください。たくさんのご応募お待ちしております。

A賞

2名様

ティファール
電気圧力鍋

B賞

3名様

Nintendo Labo
スイッチ本体+ドライブキット

C賞

5名様

音声翻訳機
(74言語対応)
ポケットーク

※利用にはインターネット環境が必要です。

問題

□に漢字を入れて、4つの二字熟語を完成させてください。完成させた□の漢字を2つ、順に並べると、別の二字熟語になります。それをお答えください。



【応募方法】

官製はがきにクイズの答えと希望賞品、郵便番号、住所、氏名、年齢、職業、電話番号および今後連載を希望する企画と昨年掲載分で良かった記事を記入の上、ご応募ください。

(お一人様1通のみ有効。記入もれ、2通以上のはがきは無効)

【応募方法】

〒300-2686 茨城県つくば市諏訪C22街区1
長瀬ランダウア(株)「お年玉クイズ」係

【締め切り】2019年1月31日(木) 必着

【当選発表】

NLだより4月号No.496に掲載いたします。

*お客様の個人情報は、賞品発送の委託業者に提供する場合を除き、承諾なく第三者に提供することはありません。

編集後記



トップコラムにあるシンチレーションという言葉がネット検索してみると、「①星のまたたき。②放射線が蛍光物質に衝突したとき、短時間発光する現象。また、その光。③受信電波の強さが、平均値の前後で不規則に変動すること。」とデジタル大辞典に出ていました。scintillationには他の意味もあるのではないかと調べて

みると、「①火花、閃光、きらめき、(才気の)ひらめき。②リン光体の蛍光閃光や紫外線。③地球の大気による星のまたたき。」とジーニアス辞典に出ています。

放射線関係の仕事をして長くとっていると②の意味で使うため、光に関するいろいろな意味をもつ言葉であることを忘れていました。新年もきらめき、ひらめきのある良い年になりますよう!

(T.I.)

長瀬ランダウア(株)ホームページ・Eメール

<https://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.493
2019年(1月号)

毎月1日発行 発行部数: 39,400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
的場 洋明
発行人