

- トップコラム／名古屋大学 名誉教授 河出 清
- nanoDotによる医療被ばく線量測定
- 元素とその放射性核種／〈その5〉セシウム
- お願い／名義変更について
- お知らせ／2011年製薬放射線研修会
- ちょっと知っ得?／“どっこいしょ”の語源

ト
ツ
ブ
コ
ラ
ム
118



河出 清

家風に従う

—家風に従う— とすると慣れてくると自分流で放射性物質を扱いがちになります。施設ごとに仕事の種類と利用者の熟練度の違いに合わせた合理的なルール(家風)ができています。個性を出すのは仕事だけにし、管理区域内では素直に家風に従いたい。

毎年安全講習会で、「ルールに従って仕事を行ってください。何かあっても叱られるのは使用者ではなく管理責任者です」とお願いしてきました。

それでも、使用者の自分流の種々の言動に出会いびっくりします。半減期14日の³²Pは1年も経てば無くなっている。どこに捨ててもいいし廃棄経費も無駄だ。自分の研究に、安全ピペットを用いるのは無理だからと、ピペットを厳禁の口で吸っていた。使用者の不注意により廃棄線源を一般ごみ焼却炉で燃やしてしまい、研究所が立ち退きを迫られた。事前の安全審査により許可された放射能強度よりも、実際に製造した強度が2桁も強かった。外してはいけないX線発生装置の安全装置を作業しやすいとの勝手な理由で外したまま調整していた。

若手の管理責任者の指示に従わないで、自分流を押し通していたベテラン教授達には困りました。それで、教授の方々も、3回は第一種放射線取扱主任者試験を受けてほしいと提案しました。その後、3回受験しましたとの報告がありました。受験勉強により、法律は事故の未然防止のためにあること、一旦事故を起こせば自分だけでなく、周りの関係ない人が被害者になることが分かったようです。以後無茶なことを言われなくなりました。

ある実験所で廃棄手続きをしていた際、担当者の方が

「使用済短寿命放射性物質がたとえ無くなっていても、不測の混入物質起因による放射性物質が存在しているかも知れない」。そして「他人の作った得体の知れない放射性物質は誰でも気持ちが悪いと思うものです」との言葉から、管理者の広い視点と願いが伝わってきました。

—頑張らない— 私の研究は加速器や原子炉を使った学外の方との共同研究が主です。「一緒にやりませんか」との誘いに「ハイ」と返事して、新しいことを始めました。共同研究者や放射線管理の方々と一緒に仕事して学んだことは「頑張らないで、少し背伸びし、ルールに従う」です。

もう少し詳しく述べますと、実行となると大変難しいのですが、主に4つのことです。

第一は、頑張らない。対象を好きになる努力をし、成果が出るまで続ける。成果が出ないときにはうまくいかない理由が分かるまで継続する。「頑張らない」と言うのと、かなりの人が「頑張らなければできないでしょう。頑張ってもできないのはその頑張り方が足りないからで、もっと頑張る」と言います。それで、「頑張っていてもできない人や逆に良くできる人の中には何時も余裕のある人がいませんか。それに、頑張りには続かないことが多い」と話しています。

第二は、優先順位を考える。将来自分はどうなっていたいか、ゴールから今何をしたらよいかを考える。

第三は、新しいことを始めるときは、まずやってみる。経験や知識の少ないことにより思いもよらない新しい方向に進めるかも知れない、とプラスに考える。専門外の方から全く考えてもいなかった質問を受けたことにより、新しい研究を始めるきっかけになりました。

第四は、周りの人から助けてもらい若い時にうんと楽しい経験をする。返せる時になったら、次の若い人に+αを付けて返す。

—期待する— 「家風に従う・頑張らない」の先にはよくなると人にも自分にも期待している笑顔の将来像があると考えています。声をかけられたら「ハイ」と返事し、少し背伸びして気軽にやっていきたい。

.....

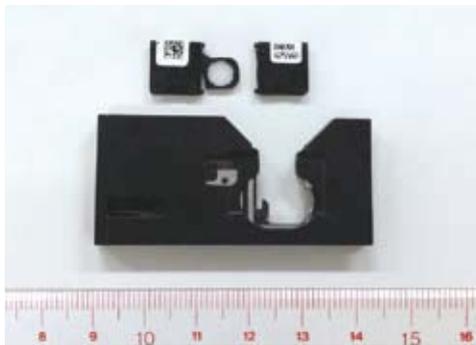
かわで きよし(名古屋大学 名誉教授)

プロフィール●1967年名古屋大学工学研究科応用物理学修士課程修了。東京理科大学理工学部助手。名古屋大学教務員を経て教授。2005年3月退職。工学博士。1978～80年ドイツユーリッヒ研究所客員研究員。共同研究として加速器および原子炉に設置したオンライン同位体分離器を用いた、短寿命中性子過剰核の核分光と核融合炉候補材の高速中性子放射化断面の系統的測定を行った。現在、大学および看護専門学校の非常勤講師。日本原子力学会編集委員。

nanoDotによる医療被ばく線量測定

OSL線量計が日本に紹介されて10年以上が経過しました。当初個人線量計として利用されていたOSL線量計も、医療被ばくの線量測定や、環境線量測定などに測定用途を広げてきました。また、最近はいくつかの測定サービスから、線量計と読取装置をセットにした事業所用測定システムやテロ対策用小型システムなどに線量計自体の用途を広げつつあります。

今回は、このOSL線量計(以下OSL)のうち、近年特に注目を集めている医療被ばく線量測定用のnanoDot線量計(以下nanoDot)を紹介いたします。



nanoDot線量計(上)とアダプター(下)

nanoDotと呼ばれる小さな線量計は、個人線量計に使用される酸化アルミニウム素子を一個だけ用いて、黒いプラスチックで遮光した大きさ1cm×1cm、厚み2mmの線量計です。専用のアダプターに入れ、microStar読取装置(以下microStar)で線量を読み取ります。

従来、医療被ばく測定はエネルギー特性が良好な生体等価TLD素子を用いて測定することが一般的に行なわれています。しかし、TLDは一回しか測定できないため、測定には多数の素子を準備し、慎重に測定を行う必要があります。OSLの場合、再測定が可能ですので、ひとつの素子を何度か測定して、測定値を再確認することができます。さらに、繰り返し測定することで測定値の信頼性も高まります。

nanoDotを用いた測定操作は、アダプターに線量計をはめ込み、2次元バーコードを読み取り、microStarに入れ、ダイヤルを回すだけです。線量読み取りはわずか1秒で、測定に必要な総時間は10秒程度です。照射後の線量変化も小さいので、照射後5分程度で線量は安定します。

検出素子の酸化アルミニウムにはエネルギー特性があります。 ^{137}Cs γ 線に対して3.8倍の感度を有します。この



microStar

nanoDot(ナノドット)と呼ばれる小さな線量計は、個人線量計に使用される酸化アルミニウム素子を一個だけ用いて、黒い

ため、エネルギー補正を行わないと正しい線量を求めることができません。従来の方法ですと、線量計に金属製のエネルギー補償フィルタを取り付けてエネルギー補正を行っていましたが、この方法では、フィルタが診断用の画像に映り込みます。最新のX線装置では、吸収補正を行うためフィルタの存在により照射されるX線の量まで変化します。nanoDotは酸化アルミニウム素子と遮光用プラスチックだけなので、診断用の画像に映りこむことはなく、診断の邪魔になりません。また、microStarの校正方法を工夫することにより、エネルギー特性の問題を解決しています。図は電離箱とnanoDotの読み取り値の比を示したグラフです。診断用のX線で使用されるエネルギー範囲でこれらの値は良く一致し優れたエネルギー

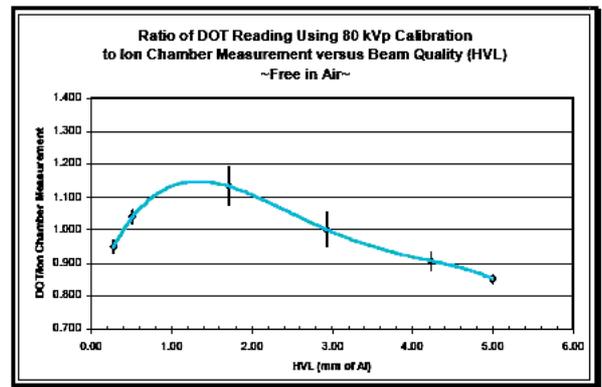


図 ファントムに装着された電離箱と nanoDot線量計の相対感度

特性を示しています。nanoDotにはこれ以外に ^{137}Cs (γ 線)、120kVp (CT装置など)などのエネルギーの校正用素子が準備されています。

また、X線で校正を行ったmicroStarを用途に応じた既知の校正定数(マンモグラフィ:1.39、CT装置:1.12、 ^{137}Cs :3.04)を設定して測定することも可能です。

近年、医療被ばくで気になるのが方向特性です。これまでの実験で裸の酸化アルミニウム素子はほとんど方向特性を持っていないことが知られています。どの方向から照射してもレスポンスはほぼ1のままです。この理由は検出素子の厚みが100 μm であることに起因していると考えられます。最近開発された撮影装置は取得する画像に従い複雑な動きをしますが、nanoDotでは装置のどのような照射方法に対しても角度補正の必要がありません。今後、ますます複雑になる照射方法に対しても対応が可能な、nanoDotとmicroStarの組み合わせは、理想的な医療被ばく線量測定ツールです。

米国では、このnanoDotの線量加算性に注目して、放射線治療の積算線量測定に用途を広げています。

(技術室 小林 育夫)

お願い

カスタマーサービス課より

「名義変更(名変)」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。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(名変)」をご利用いただくと、追加費用がなく、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

名義変更について

録変更依頼書」にご記入の上、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。

【手続き上の注意】

●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ので、前着用者のバッジをご着用ください。

お知らせ

2011年製薬放射線研修会

会 期：平成23年11月9日(水)～11月10日(木)

会 場：神戸市ポートアイランド

先端医療振興財団臨床研究情報センター

主 催：PRC 後 援：(独)理化学研究所

◆1日目 [11月9日(水)] 12:30～17:00 製薬放射線研修会
「PRC活動報告」

講演1「最新の放射線行政の動向について」(仮題)

遠藤 正志氏(文部科学省科学技術・学術政策局
原子力安全課放射線規制室)

講演2「福島での6日間-緊急被ばく医療チームの初期活動」
松田 尚樹氏(長崎大学)

講演3「分子イメージング活用創薬」

渡辺 恭良氏(理化学研究所神戸研究所分子
イメージング科学研究センター)

◆2日目 [11月10日(木)] 9:30～終了まで〈見学会〉

理化学研究所神戸研究所、次世代スーパーコンピュータ「京」、
先端医療センター、日本メジフィジックス神戸ラボ等を予定

参加申込：下記製薬放射線コンファレンスホームページ内
研修会参加申込フォームからお申込ください。

http://www.web-prc.com/soukai_request.html

ちよつと知っ得 “どっこいしょ”の語源

“どっこいしょ”。そのあなた、つい口に出していませんか？考えてみるとちょっと変な言葉ですね。色々説がありました。

一つは、歌舞伎に出てくる“何処へ”が“どっこい”さらに“どっこいしょ”と変化したという説。相撲の“どすこい”も“何処へ行く”と言うことばからで、相手の行動を遮り止める時の掛け声が語源とか。また最も有力なのが、日本古来より山には神様や霊がいるという信仰から僧侶たちが列をなして山へ登る際に“六根清浄、六根清浄”と唱えたところ、周りにいた人々には“どっこいしょ、どっこいしょ”と聞こえたのではないかとという説。ちなみに六根とは仏教語。眼根、耳根、鼻根、舌根、身根、意根の六つで、我々の目、耳、鼻、舌、触覚そして心を指し、これらを清浄することにより、悟りへの道を開くと考えられていたようです。

さーて、どっこいしょと。あっ！

(神田 みゆき)

編集後記



電力不足で節電の協力が要請されたこの夏、当社も幾つか節電対策を行いました。対策の一つにグリーンカーテンを実施し、候補に糸瓜、朝顔、ゴーヤが上がり、ゴーヤが選択されました。当社が日本橋にあったころ、プランターに植えられたゴーヤを見かけ、涼しげなグリーンが印象的で育ててみたい衝動にかられた事

を覚えています。

20世紀初頭、台湾よりウリミバエが八重山に侵入したらしく、ゴーヤの本土への持込が規制されていました。これを打破すべく放射線による不妊虫放飼で1993年に根絶が確認され県外出荷が可能になりました。

節電→グリーンカーテン→ゴーヤ→放射線→意外な関係が有りました。

(佐藤 輝之)

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.029-836-8441

大阪 Tel.06-6535-2675 Fax.06-6541-0931

NLだより No.406
平成23年(10月号)

毎月1日発行 発行部数：33,000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