

- トップコラム／京都大学複合原子力科学研究所・助教 中村 秀仁
- 馬の高度獣医療(二次診療)：サラブレッドと重種馬／〔第2回〕
社台ホースクリニックにおけるサラブレッドのレントゲン・CT検査
- 記帳をベースにした放射線管理の基本／〔第2回〕
場所の測定と施設の点検
- お願い／ルミネスバッジが届かない!?
- 製品紹介／ビジョンバッジ

ト
ッ
プ
コ
ラ
ム
284



中村 秀仁

アウトプット重視の学びの導入とその効果の追究

街行く人が、丹精込めてまとめたスケッチブックを片手に放射線を語る高校生の前に次々と足を止めていく。従来のアウトリーチ活動では見られなかった光景が街角に生まれている。とりわけ目を引くのが熱心に耳を傾ける中高年女性の姿であった。次代を担う若者とのタイアップは、これまで科学を縁遠く感じてきた人々の関心をも引き寄せることができ、放射線という社会的にデリケートな題材でさえも、そのアプローチ次第では社会に受け入れられる可能性があることを示した。一般社会の学力平均層並びに文系理系比率を投影する普通の高校(大阪高等学校)を舞台に、2023年から1,400名の文系を含む2,000名の全生徒と社会を巻き込み、放射線科学を主な対象として科学的リテラシーを涵養させる手法の開発とその社会的効果を追求する学際的な研究活動を開始した。それがNプロジェクトである。

筆者は2006年から全国的に放射線に関する科学教室を実施するなか、科学を縁遠く感じている層に科学への関心の火を灯すには「文系や理系は関係なく自らの生活と科学を主体的に結び付けて考えられるような環境、つまり科学を通じて社会と自らの接点を見出すきっかけが必要である」という考えに至った。インプットするだけの画一的な学びでは、元から科学に関心をもつ層が一時的に経験値を蓄積するだけで留まってしまう。二年越しで確立したプロトモデルは、アウトプットを重視した学びであった。手足を動かしながらインプットした放射線に関する学びを高校生自らが咀嚼し、その内容から「放射線と社会の関係」をスケッチブックにまとめ、それをういて街頭で街行く人に自ら語り掛けるというアウトプットにより学びを深化させる。その反復

過程が、高校生を自らの意思で行動する主体的な活動へと駆り立てる。自らが獲得した知識を皆にもわかってほしいという利他的なマインドが他者を巻き込み、自らの働きかけによって社会が呼応するという刺激が「学びへの没入感」を誘う。科学を知りたいという意志に、もはや文系や理系という枠組みは関係なかった。

アウトプットの舞台は、市民の憩いの場、商業施設、科学館、教育委員会、公立の小学校・中学校・高校、国際学会、果ては京都大学の記者会見場にまで及ぶ。そのような集団に対して生徒たちは同じトピックを扱っているが、個性を色濃く反映した手描きのスケッチブックが「人の心に訴えかけることができるツール」となり会話の色褪せを防いでいる。海外からSTEAM教育のアート(A)として評価される所以である。聴く者は若者の言葉に心を打たれて、称賛を浴びた語る者は自己肯定感を劇的に向上させる。結果として語る者と聴く者という双方間で科学的リテラシーが涵養される。幕を閉じる際、生徒は必ずと言っていいほど「もっと話をする時間がほしい」と懇願してくる。それは舞台袖で見守る教員の心までも打つ。そして、その涵養は高校所在地区周辺の市町村にも達しており、小さいとはいえ確実に社会は動きはじめた。

この社会の変容過程を解き明かすことこそがNプロジェクトの目的であり、現在文理融合型の学際的研究として基盤構築に努めている。そのようななか、文部科学省から社会との接点を見出せる最高の国際舞台が与えられた。会期は8月14日から19日、大阪・関西万博会場内EXPOメッセ「WASSE」に2,000名の高校生と共に立ち、多言語化したスケッチブックで国内外からの来場者をもてなす。さらに会場内にランウェイの設置を企画している。Nプロコレクション2025と称し、魂がこめられたスケッチブックが練り歩く暑い夏が、まもなく開幕する。3年目を迎え、参画した高校生は3,400名を超えた。その同数以上いる保護者からのクレームは予想に反して未だまったくなく、それどころか感謝の声が溢れている。理由は「家庭内で会話が増えた」という、まさにアウトプットの反復がもたらした成長の証であった。

.....

なかむら ひでひと

京都大学複合原子力科学研究所・助教

プロフィール●2006年3月大阪大学大学院理学研究科博士課程修了(博士(理学)取得、2006年4月(独)放射線医学総合研究所 博士研究員、2007年4月(独)放射線医学総合研究所 研究員、2011年1月京都大学原子炉実験所 助教。文部科学省より科学技術分野の文部科学大臣表彰「科学技術賞」および「若手科学者賞」受賞、文部科学省科学技術政策研究所より「ナイスステップな研究者」認定ほか国内外から受賞。

馬の高度獣医療(二次診療):サラブレッドと重種馬 (第2回)

社台ホースクリニックにおけるサラブレッドのレントゲン・CT検査

社台ホースクリニック・帯広畜産大学 田上 正明



今回は社台ホースクリニック(SHC)における馬のレントゲン検査とCT検査について述べます。

レントゲン検査

整形外科疾患が主要な疾患である馬の臨床では、レントゲン検査による画像診断は、極めて重要な診断

方法です。

現在ではDR(Digital Radiography)が、世界的に普及しており、馬の臨床現場(一次診療:厩舎や牧場でも容易にレントゲン撮影を行うことができ、すぐに診断できる)では非常に有用です。

SHCは二次診療所ですので、一次診療で仮診断された症例を、さらに精細かつ的確に画像診断することが求められます。症例によっては、超音波検査を同時に行い、それぞれの診断結果を補完して検討することによって、画像診断の精度を大きく向上させることが可能となります。

多くの馬のレントゲン検査は、四肢の遠位部、すなわち前肢では手根関節(人の手首)以下、後肢では足根関節(足首)以下に対して実施されます。

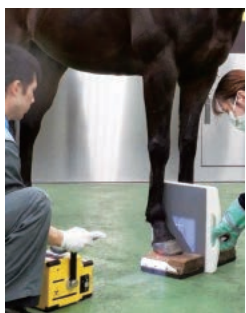
SHCでは、昨年1年間で延べ1,072頭のレントゲン検査が行われ、その中で上述の部位の検査頭数は、694頭(64.7%)でした。

実際の馬のレントゲン撮影は、ポータブルレントゲン照射装置を手にした獣医師とDRプレートを手にした獣医師(あるいはアシスタント)が、馬を駐立させた状態で、目的部位を中心に位置を変えながら、異なる照射角度で撮影します。また、関節を屈曲させ様々な角度から照射を行います(蹄骨はDRプレートを入れた専用のケースを踏ませて)。

頸部、肘・肩・膝・股関節などのレントゲン撮影には、より高い線量を出力できるインバーター式のレントゲン照射装置が使われます。



レントゲン撮影
〈手根関節〉



レントゲン撮影
〈蹄骨〉



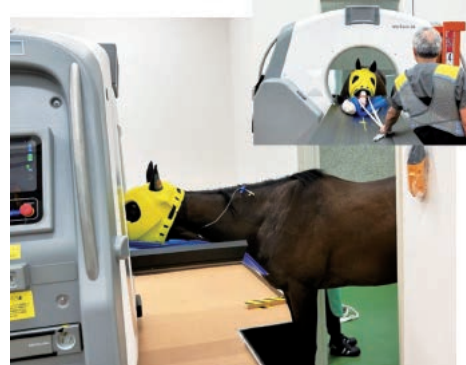
CT検査

CT検査の高い画像診断学的な価値は、改めて言うまでもなく、海外では馬の高度画像診断には必須のものとなっていますが、様々な理由からわが国ではこれまでほとんど実施されませんでした。厄介なことは、動物のCT検査には全身麻酔による症例の不動物化が必要になることです。

SHCにおける馬のCT検査には、ガントリー(直系85cm)が自走式の動物用CT撮像装置(Vet Tom 32[®] Neuro Logica社/米国)を使用しています。また、頭部のCT検査は立位・鎮静下で撮像できるように設計されており、非常に有用です。



骨盤のCT検査
〈全身麻酔下・仰臥位〉



頭部のCT検査
〈鎮静下・立位〉

頭部以外のCT検査は、全身麻酔下の馬をクレーンで吊り上げ、CT検査用の架台(カーボンファイバー製)に保定(前肢あるいは後肢を牽引し伸展させ、多くは仰臥位、一部側臥位)し、ガントリーが自走して被検部位をCT撮像します。

CT検査後に外科手術が実施される症例は、検査後にクレーンで手術台に載せ

られ、手術室に移動し外科手術が行われます。

SHCでの約2年間のCT検査頭数は延べ213頭で、検査対象となった疾病のほとんどは、整形外科疾患でした。CT検査部位は頭部:65・頸部:8・骨盤部:18・肘関節:19・膝関節:8・肩関節:6・手根関節以下:51・足根関節以下:27・その他:11頭でした。CT検査後に外科手術を実施した症例は124頭で、そのほとんどは整形外科手術(関節鏡・骨折の内固定・骨切り手術など)でした。

SHCでの馬のCT検査の有用性と安全性が広く認識され、国内での馬のCT検査の普及が期待されるところです。

次回は帯広畜産大学での重種馬などの馬の診療(外科手術)について述べたいと思います。

記帳をベースにした放射線管理の基本

(第2回) 場所の測定と施設の点検

大阪大学 放射線科学基盤機構/核物理研究センター 助教 鈴木 智和



今回は施設に関する記録・記帳ということで、場所の測定の記録、測定器の点検・校正の帳簿、施設の点検の帳簿について説明します。細かいことですが、測定については法第20条第3項に基づく「記録」、測定器の信頼性確保と点検校正の帳簿、施設の点検の帳簿は法第25条第1項に基づく「記帳」と区別されています。

放射線の量の測定では線量または線量率が測定されます。線量での測定では一般的に固体線量計が使われ、公益財団法人日本適合性認定協会(JAB)によるISO/IEC 17025に基づく放射線個人線量測定分野の認定を取得した事業所の線量計を使用する必要があります。ルミネスバッジはこれに該当しています。線

量率測定での場合は、一般的にはサーベイメータが使用されます。この測定に使用するサーベイメータは1年ごとに適切に点検及び校正が行われていなければなりません。

汚染の状況の測定方法は直接測定と間接測定があります。直接測定でGMサーベイメータを使用して

いるのであれば、そのGMサーベイメータは1年ごとに適切に点検及び校正を行わなければなりません。間接測定の場合、スミアサンプルの測定に用いている測定器(液体シンチレーションカウンタなど)が点検及び校正の対象になります。同様に、排水の測定では、排水の都度(連続排水の場合は連続測定)の測定に使用している測定器(液体シンチレーションカウンタや水モニタなど)は点検及び校正の対象です。排気の測定でガスモニタなどを用いて測定している場合も、その測定器は点検及び校正の対象です。

線量または線量率、汚染の状況の測定ともに、測定を放射線管理サービス会社などに委託する場合は、点検及び校正されたサーベイメータを使用して測定するように契約し、報告書に校正証明書を添付するなどの工夫をし、使用者等が測定に点検校正されたサーベイメータを使用したことが確認できるようにしておく必要があります。

測定する場所は、法令で大まかに定められています。**表**に示すように線量または線量率と汚染の状況の測定では指定されている測定場所が異なります。この大まかに定められているすべての場所ごとに最も適した箇所で測定を行わなければなりません。その「最も適した箇所」は各施設の予防規程で定められているはずです。また、測定している場所が**表**のどの場所に該当しているのかを区別しておくと思いいます。汚染の状況の測定の場所のうち、排気口と排水口の測定は多くの施設では、排気または排水の測定として行われていると思います。記録項目は測定日時、箇所、測定をした者の氏名、測定器の種類及び型式、方法と測定箇所ごとの結果です。測定日時は、原則として時刻まで書きます。なお、最近の法令改正で「測定において時刻を考慮する必要がない場合にあっては、測定年月日」という括弧書きが追加されました。これはルミネスバッジなどで積算線量を測定する

表 RI規制法で定められた場所の測定の記録、測定器の点検・校正、施設の点検の帳簿とその記帳・記録項目、測定の場所

線量 または 線量率 の測定	記録	測定日時、箇所、測定をした者の氏名、 測定器の種類及び形式、方法、結果
	場所	使用施設、廃棄物詰替施設、貯蔵施設、廃棄物貯蔵施設、 廃棄施設、管理区域境界、事業所内の居住区域、事業所境界
	校正	点検または校正の年月日、測定器の種類及び形式、方法、 結果、措置の内容、点検または校正を行った者の氏名
汚染の 状況の 測定	記録	測定日時、箇所、測定をした者の氏名、 測定器の種類及び形式、方法、結果
	場所	作業室、廃棄作業室、汚染検査室、(排気口)、(排水口)、 排気監視設備のある場所、排水監視設備のある場所、 管理区域境界
	校正	点検または校正の年月日、測定器の種類及び形式、方法、 結果、措置の内容、点検または校正を行った者の氏名
施設の点検		実施年月日、結果、措置の内容、点検を行った者の氏名

ときなどに「測定時刻」が書けないためです。線量率や汚染の状況の測定には時刻まで書く方が良いでしょう。これに加えて校正または信頼性が確保された測定器を使ったという記録があると良いでしょう。

点検又は校正の帳簿の記帳項目は点検又は校正の年月日、測定器の種類及び型

式、方法、結果、措置の内容、点検又は校正を行った者の氏名です。メーカーの点検校正の報告書には、必ずしもこれらの項目がすべて書かれていないようです。メーカーの報告書にさらに各自で表紙を作成して、法令で定められた項目を書いておくのが良いのではないのでしょうか。

施設の点検の帳簿の記帳項目は実施年月日、結果、措置の内容、点検を行った者の氏名です。点検の項目と頻度は予防規程で定められているはずです。予防規程で定められた頻度でかつ定められた点検の項目すべての結果が書かれていなければなりません。結果に異常があったときは、それに対する「措置の内容」を書きます。

施設に関する記録・記帳の点検と業務の改善で重要なポイントとして予防規程通りできているかということがあります。測定の記録や施設の点検の記帳を確認するとともに、予防規程が実態に合っているかチェックできます。これをきっかけに予防規程を改善することにもチャレンジされてはいかがでしょうか。

お 願 い

ルミネスバッジが届かない!?

(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

弊社ではお客様の着用周期に合わせ、ルミネスバッジを継続的にお届けしておりますが、お客様より「ルミネスバッジが届かない」とご連絡をいただくことがございます。その際速やかにバッジの再発行をいたしますが、「別の部署に届いていた」など、見つかることもあるようです。

ルミネスバッジがお手元に届かない場合、大変お手数ですが、再度事業所内のご確認をお願いいたします。

なお、未着の主な原因といたしまして、送付先変更の連絡がされていない場合がございます。ご担当者や送付先住所の変更が生じた場合は、必ずご連絡くださいますようお願い申し上げます。

製品紹介

ビジョンバッジ®

軽い 防護メガネに取り付けても重さを感じません

小さい 視界の邪魔をしないような小さいサイズを実現

ちょうどいい どのタイプの防護メガネにも取り付けられます

2021年4月から眼の水晶体の等価線量限度が、50 mSv/1年かつ100 mSv/5年に引き下げられました。ビジョンバッジは防護メガネによる遮へいの効果を反映した水晶体の3 mm線量当量を測定するために開発された個人線量計です。検出素子にはTLD素子を使用しています。

防護メガネに合わせて選択可能なフックを3サイズ揃えました。防護メガネに着用しないときは体幹部用のルミネスバッジに取り付けが可能です。水晶体の等価線量限度を超過する恐れのある方は、ビジョンバッジのご着用をご検討ください。



ビジョンバッジサービスのお問い合わせ
営業部 Tel.029-839-3322

編集後記



8月といえば夏休みですね。夏休み恒例のイベントといえば海水浴という方もおられるかと思います。夏を象徴するイメージであるコバルトブルーの海ですが、海がなぜ青いのかは科学的な説明がきちんとあり、海水に太陽の光が差し込むと波長の長い赤や黄色から吸収され、最後に残る青が水中の粒子等に反射して青く見

えるそうです。また夏の浜辺で水平線を眺めながら、あそこまで行ってみたいなあ～なんて考えたことがある方もきっとおられるのではないかと思います。浜辺から水平線までの距離は約4500 mあるそうです。ということは、仮に水面を歩いて水平線まで行くとしたら、急がずに歩いても1時間程度の所要時間になります。ぜひ海に関するうんちくとして覚えておいてはいかがでしょうか。(M.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

■弊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.572
2025年(8月号)

毎月1日発行 発行部数: 28,000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 浅川 哲也