



Photo Masaki Abe

## Index

DICOM規格の動向	村田 公生・四方田章裕	1
～獣医療における放射線診療の現状と将来展望についてのweb座談会～ 柿崎 竹彦、岸本 海織、高橋 朋子、夏堀 雅宏、 山田 一孝、中村 尚司		6
[コラム] 29th Column		
【福島の話】	中川 恵一	11
[放射線道場の喫茶室] 第9回 保健物理に想うこと	鴻 知己	12
[施設訪問記⑧] － 東京電力廃炉資料館の巻 －		13
[書籍紹介] 「医者にがんと言われたら最初に読む本」		18
「個人放射線被ばく線量測定サービス規約」および 「環境線量測定サービス規約」改定のお知らせ		18
[サービス部門からのお願い] ガラスバッジの装着について		19

# DICOM規格の動向

村田 公生\*1、四方田 章裕\*2

## はじめに

DICOMは、当初は医用画像の保存と伝達を意図して制定された規格でしたが、今では医用画像に限らず医療分野で必要とされる様々な非画像情報を含む、総合的な医療分野の国際標準規格の一つとなっています。DICOMの概要については、FBNews第520号(2020.4.01)で紹介させていただいておりますので、ご参照ください。

昨今では、画像モダリティの種類が増えたことに伴う拡充が随時図られているだけでなく、サイバーセキュリティ関連の要件強化や各国各分野のレギュレーションやガイドラインの要件変化に伴う修正が行われています。

ここでは2021年初頭の動向について紹介します。

最新の情報は、DICOMのホームページを、解説やセミナー情報はJIRAのホームページを参照ください。

DICOM <https://www.dicomstandard.org/>

JIRA (日本画像医療システム工業会)

<http://www.jira-net.or.jp/index.html>

## DICOMの基本的概念

DICOMは「人」および「動物」の診療行為を支援するための情報を、ペイロード(伝達される情報の本体)とメタデータ(ヘッダー

のようなもの)で管理運用が可能となる仕組みを提供しています。

JPEGやビットマップ画像と異なるのは、「誰の」「どういった検査」といった論理的な階層構造を持つことで、一連の情報を紐づけられるようにしていることとなります。

また画像とは異なる情報、例えば線量情報や波形情報などの取り扱い、「人」に紐づかないプロトコルやプロシージャ、レジストレーション情報や医療機器の幾何学的情報などの取り扱いができるようになっています。

DICOMは伝達したい情報の「入れ物」と「やり取りの方法」を規定しているものであり、どういった情報を保存するかについては機器(プログラムを含む)の実装や要件(レギュレーションやガイドライン)に依存するとしています。そのため、ある程度の柔軟性を持たせており、同様にある程度の曖昧さが存在します。

## 意図した情報が得られない場合

往々にして誤解を生じやすいのは、規格の問題なのか、(製品の)実装の制約なのか、運用上の問題なのか、自施設が所有する機器/システムの問題なのかを混同しやすいことです。

規格は最大公約数 必要に応じた柔軟性を備えているために曖昧さや揺らぎが発生する余地がある

\*1 Masao MURATA JIRA医用画像システム部会 DICOM委員会 副委員長

\*2 Akihiro YOMODA

同上

相互運用性を確保するためには、何らかの取り決めをしておく必要があります。

## 相互運用性のために

DICOMでは相互運用性を確保する手段の一つとして、コンテキストグループという概念を利用しています。ある項目に入れる値については、リストから選択することによって省力化と揺らぎの低減が図れます。こういったリストはCID (Context Group ID) として番号が割り振られて管理されています。具体的な例は、性とジェンダーのところに例示しているCIDを参照してください。

対象となるCIDに必要となる値がない場合は追加修正等の要望を挙げることができ、リストの修正のみならずCIDそのものが随時拡充されています。

また外部規格を参照する仕組みを体系化しており、適時アップデートを反映するようにメンテナンスされています。SNOMED-CT他の規格等とマッピングするテーブルは、PS 3.16 コンテンツマッピングテーブルで多くのCIDと共に用意されています。

## WGの活動

WG (Working Group) は2020年にWG-34が追加され、34となりました。

WG-34は光音響画像 (Photoacoustic Imaging) を取り扱うための検討をするWGです。

この他、特に活動が活発なものは下記のWGになります。

WG7 (Radiotherapy)、WG14 (Security)、WG19 (Dermatology)、WG23 (Application Hosting/AI)、WG27 (Web Services for DICOM)、WG28 (Physics)、WG29 (ECO)、WG31 (Conformance)、WG33 (Data Archive and Management)

これらのWGの活動の成果として、規格の拡

張であるSupplementや、規格の修正であるCP (Correction Proposal) を提案しています。

## 規格の拡張

2020年には、新たに4つのSupplementが最終版として制定され規格に盛り込まれました。

Sup 199 Second Generation Radiotherapy  
- RT Radiation Records

Sup 217 Neurophysiology Waveforms

Sup 176 Second Generation Radiotherapy  
- Tomotherapeutic and Robotic-Arm Treatment Modalities

Sup 208 DICOM Encapsulation of OBJ Models for 3D Manufacturing and Virtual Reality

中でも放射線治療分野ではWG7が活発に活動しており、従来の放射線治療関連情報を第一世代 (1G) と位置づけ、第2世代の放射線治療としてSecond Generation Radiotherapy、通称2GRTファミリーを次々と提案しています。これは装置そのものが新しい概念や新しい技術の搭載、柔軟な治療スケジュールに対応など、一度に済ませることが困難なために順次進めているものになります。

その他、現在検討が進められている概念を以下に例示します。

XA Protocol Storage、MR Protocol Storage、MR Prostate Imaging SR、CBCT (Cone-Beam CT) RDSR、Enhanced RT Image、Revision of DICOM Conformance Statement、Archive Inventory

## 医療被ばく情報の拡充

DICOMでは医療被ばくをスコープとして、公衆被ばくと職業被ばくについてはスコープ外としていることに留意が必要です。(DICOMの概要についてはFBNews第520号 (2020.4.01) を参照ください)

画像ではなく情報を構造化した文書として保存する仕組みとしてSR (Structured Report : 構造化文書) があります。放射線量情報をSRで保存するものとしてRadiation Dose SR (RDSR) が用意されています。

基本的に装置やシステムが提供できる情報は照射線量であって被ばく線量ではありません。照射線量を適切に取り扱うことによって被ばく線量の推定値を得られると想定してRDSRファミリーのいずれかで出力しています。また医療被ばくには上限が設けられていないことから放射線防護の概念を使用することができないので、吸収線量や任意の線量指標を利用して評価しています。

#### <X-Ray RDSR>

画像情報が得られる撮影は画像(メタデータ)に埋め込まれますが、透視については機器から出力しなければ情報が残りません。指標は主要な診断検査に対して制定されていますが、同じ機器を使用しても別の検査を行う際には指標が異なりますし、照射目的が検査でも治療でもない利用での記録をどうするかについて、機器に対する実装と運用上の検討が続けられています。例) 放射線治療のIGRT(画像誘導放射線治療)における位置照合撮影

#### <CT RDSR>

Multi-Energy CTにおける情報の記述は可能になっていますが、普及には時間を要すると思われる。

#### <Radiopharmaceutical RDSR>

使用する放射性医薬品の種類のメンテナンスはCIDの修正で継続的に行われていますが、核医学分野のWGはあまりアクティブには活動していません。

また一連の検査で複数の放射性医薬品を使用した場合の取り扱いに注意が必要なこと、情報を出力できる機器・システム、それらから出力された情報に対応している線量管理システムが少ないことから、普及には時間がかかることが予想されます。

#### <Patient RDSR>

特定の患者の検査等の際に受けた被ばく線量(推定値)を包括的に管理する仕組みを提供しています。推定線量の不確かさや測定環境についても記録ができ、一つ以上のRDSRを基にして記録する仕組みなので、RDSRに対応していない機器はRDSRへコンバートして記録することで長期保存や運用が可能になります。比較的新しいRDSRなので実装している機器やシステムがほとんどないのが今後の課題です。

#### <CBCT (Enhanced X-Ray) RDSR>

CBCTによるRDSRを制定する取り組みとして検討が始まりましたが、従来のX線RDSR、CT RDSRの様々な状況に対応できるEnhanced X-Ray RDSRとして規格化が進められています。例) 一連の検査で透視、撮影、CBCTを行う場合、トモシンセシス、歯科放射線における、パノラマ、座位でのCBCTなどに対応

### サイバーセキュリティ対策

全世界的にCOVID-19の影響で、ネットワーク環境での運用やAI技術の製品化で、よりセキュリティ関連の要件が増大しています。

新たな規格や概念の導入の際には、サイバーセキュリティと個人情報の取り扱い(匿名化/秘匿化)が要件として挙がる事が多く、WG14は横断的に対応しています。

AI技術の進歩の副次効果として、医用画像上のノイズリダクション技術を悪用して病変部を消してしまう、または健康な被験者の画像に病変部を追加するといったことができてしまっています。2019年にNIST (National Institute of Standards and Technology : アメリカ国立標準技術研究所) がDICOMにおける脆弱性についての指摘 (CVE-2019-11687) を行い、これに対してDICOM側はDICOMの利便性と運用上の管理の留意点を指摘し、規格の問題ではなく管理運用上の問題として抗弁をしています。

ます。並行して、画像情報の真正性を担保する仕組みとしてデジタル署名他の技術を推奨しつつ、なりすましの防止他の基準の制定を進めています。

臨床に限らず研究者は性善説に則って新たな技術を開発していますが、利用者は必ずしも善意のもとで使用するわけではない現状では、何らかの対策が開発側、使用者側ともに必要となっています。

臨床現場での研究開発には倫理問題があり、医療機関のPACS（医用画像サーバーシステム）の臨床画像をそのまま利用してAI研究の促進を図りたいところですが、個人情報保護法における患者同意を得るだけでなく、匿名加工を行っての利用が求められます。

## 性別 (Sex) と性差

近年、米国の特定の州およびいくつかの国と地域でSEX（性別）とGender（性差）を明記することが義務付けられました。これに対応すべく、DICOMでは、従来から使用されてきた生物学的な性（SEX）と、心理学的ならびに本人申告によるジェンダー（Gender）を記述できるよう協議を続けています。

被ばく線量を推定する際には、患者モデルを指定するがその際にも性別情報の特定が必要です。

臨床行為に直接影響があるのは性（SEX）ではありますが、ジェンダーに留意しないと一連の臨床状況において影響が出るため、これらを十分に配慮した対応が必要となります。

影響の例）入院病床、入浴、個人被ばく測定（装着部位）ならびにそれによる他者の視線、患者説明など。

これは差別には当たらず区別の範疇となります。

一般に差別とは、それをされたものが不利益を受けるものを指し、区別は適切な取り扱いの範囲のものを指すこととなります。

例）更衣室を男性と女性と分けるのは「差別」ではなく「区別」

## 派生する規格

### <DICOS>

NEMA（National Electrical Manufacturers Association：アメリカ電気機器工業会）

Digital Imaging and Communications in Security (DICOS)

<https://www.nema.org/Standards/view/Digital-Imaging-and-Communications-in-Security-Information-Object-Definitions>

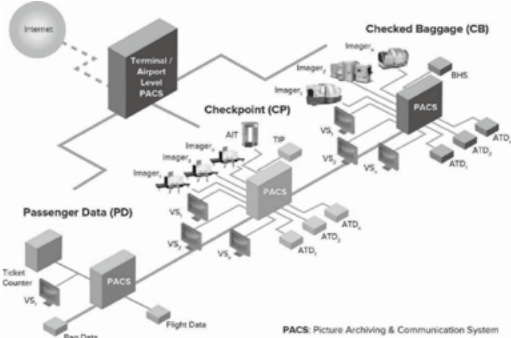
セキュリティスクリーニング用途のDICOM派生規格。

Table CID 7455.Sex

Coding Scheme Designator	Code Value	Code Meaning	Patient's Sex (0010,0040) Equivalent
DCM	M	Male	M
DCM	F	Female	F
DCM	U	Unknown sex	
DCM	MP	Male Pseudohermaphrodite	
DCM	FP	Female Pseudohermaphrodite	
DCM	H	Hermaphrodite	
DCM	MC	Male changed to Female	
DCM	FC	Female changed to Male	
DCM	I21104	Ambiguous sex	
DCM	I21102	Other sex	
DCM	I21103	Undetermined sex	O



具体的な例としては、空港等におけるセキュリティゲートや手荷物検査で得られる放射線画像の取り扱いで、DICOMと同様の構造を利用するというものです。



出典：<https://www.battelle.org/government-offerings/homeland-security-public-safety/transportation/aviation-security/dicos>

<DICONDE>

Digital Imaging and Communication in Non-Destructive Evaluation

非破壊検査画像を扱うDICOM派生規格。

ASTM E2339 - 15 Standard Practice for Digital Imaging and Communication in Nondestructive Evaluation (DICONDE)

<https://www.astm.org/Standards/E2339.htm>

最後に

テクノロジーは常に進歩しており、新しい技術、製品、概念が導入されています。

最新の知見によって、従来当たり前として扱われてきた考え方が真逆を示すこともあります。最たる例が「パスワードは定期的な変更を求めるべき」から、「定期的な変更を求めると、変更しても覚えていられる安易なパスワードになりがちであり、定期的な変更を求めるべきでない」に変更されたことです。また、メール添付ファイルは圧縮してパスワードを付与してパスワードを別のメールで送るといったPPAP方式は、メールの誤送信時

の情報漏洩対策として広まりましたが、最近、サイバーセキュリティの観点では意味がないとされ、運用の見直しが行われています。

製品や規格においては最新の知見と行政や業界の動向を常に把握し、医療現場や製品・サービスに携わる方々のみならず、最終的な受益者となるであろう患者様に対して、最適なサービスや情報を提供することを、DICOM委員会はもちろんのことJIRA（日本画像医療システム工業会）の各部会、各委員会はこれまでもそしてこれからも、皆様のために継続して努力してまいります。

著者プロフィール

- 村田 公生
  - 略歴・所属
    - 1965年 大阪府生まれ
    - 1992年 電気通信大学大学院電子情報学専攻修士課程卒
    - 同年 富士写真フイルム株式会社 (現 富士フイルム株式会社)入社
    - 現 同 メディカルシステム事業部 所属
  - 関連業界団体の役職
    - JIRA 医用画像システム部会 DICOM委員会 副委員長
    - 同 医用画像システム部会 セキュリティ委員会 委員
    - JAHIS医療システム部会 検査システム委員会 DICOM-WG リーダー
    - 同 医療システム部会 セキュリティ委員会 委員
    - DICOM Standard Committee、WG13、WG14 メンバー
  - 専門分野
    - DICOM規格、医療情報セキュリティ
  
- 四方田 章裕
  - 略歴・所属
    - 1966年 東京都生まれ
    - 1992年 東海大学工学部原子力工学科卒
    - 同年 千代田保安用品株式会社 (現 株式会社千代田テクノ)入社
    - 現 同 医療機器営業部医療機器技術課 所属
  - 関連業界団体の役職
    - JIRA 医用画像システム部会 DICOM委員会 副委員長(前委員長)
    - 同 経済部会 放射線治療委員会 委員
    - 同 法規安全部会 放射線治療計画プログラム専門委員会 委員
    - 日本IHE協会 放射線治療技術委員会 前副委員長
    - 同 接続検証委員会 委員
    - DICOM Standard Committee WG6、WG14、WG29、WG31メンバー
    - 徳島大学医学部保健学科 非常勤講師
  - 専門分野
    - DICOM規格、放射線治療、医療情報

## ～獣医療における放射線診療の現状と将来展望についてのweb座談会～

### ◎出席者（敬省略、50音順）

柿崎 竹彦（北里大学獣医学部 講師）  
 岸本 海織（東京農工大学農学部 講師）  
 高橋 朋子（日本大学生物資源科学部 専任講師）  
 夏堀 雅宏（北里大学獣医学部 教授）  
 山田 一孝（麻布大学獣医学部 教授）

### ◎司会者

中村 尚司（東北大学 名誉教授、FBNews編集委員）



2018年に獣医療における核医学検査の利用促進を目的として、公益社団法人日本アイソトープ協会 理工・ライフサイエンス部会にて「獣医療におけるRI利用専門委員会」が設立されました。この座談会は、新型コロナウイルス感染症拡大のためオンライン形式での開催と致しました。委員会の委員に獣医療における核医学検査の有効性と課題および獣医療における放射線診療の現状等をお話いただきました。

**司会** 座談会をはじめるとにあたり、獣医療におけるRI利用専門委員会の山田委員長より本日お集まりの先生の紹介をお願いします。  
**山田** 委員長を務めております麻布大学の山田です。本日は委員の中で普段臨床に携わっている先生にお集まりいただきました。北里大学の夏堀先生、柿崎先生には、国内唯一の獣医療の核医学施設でのご経験をお話いただきます。日本大学の高橋先生は、放射線治療を担当しておられます。東京農工大学の岸本先生は、特に小動物のCTの見識が豊富です。最後に私は、麻布大学で産業動物、ウシ、ウマの画像診断を担当しています。

2009年の獣医療法施行規則改正により、日本の獣医療でも核医学検査が実施できるようになりました。人の医療では、多くの核種が利用されています。しかし、日本の獣医療ではイヌ、ネコに対するポジトロン核種を用いたPET検査、イヌ、ネコに対する<sup>99m</sup>Tcを用

いたSPECT検査、シンチグラフィー、ウマに対する<sup>99m</sup>Tcを用いた骨シンチグラフィーに適応が限定されています。また、放射性ヨウ素を用いた核医学治療は、日本では実施することができません。

### 【テーマ1】イヌ・ネコの核医学検査の有用性

**司会** はじめに北里大学の柿崎先生に「核医学検査の有用性」についてお話をいただきます。

**柿崎** 獣医療における核医学検査施設は、国内では当大学にしかありません。核医学検査は臓器の機能を評価できる唯一の画像検査です。当大学で一番多い核医学検査は、腎臓機能検査です。CTやMRIでは造影剤を使えば、部分的な梗塞は判りますが、血流がどのくらい低下しているかは、正直判りません。

大学病院に診療に来られた時点で既に腎機能が落ちていることが多くあり、手術をすべきかどうかの判断が難しいことがあります。

つい先日も腎臓シンチグラフィーを行ったところ片方の尿管が石で詰まっていたが、片方は血流だけは正常であることが判りました。ところが血流があっても尿を生成しておらず、核医学検査ではじめて腎機能の低下がわかったということがありました。

また、がんの転移の検査はPET検査なしではあり得ないと考えています。腎臓シンチグラフィーとがんのPET検査に加えて、骨シンチグラフィーも多く実施しています。核医学検査薬自体の副作用がほとんどないことも、核医学検査をお勧めする理由です。

国内の動物病院ではCTやMRIの普及率が高く、肝門脈-体循環シャントの検査もよく実施されています。しかし、CTとMRIでは、的確に血流量を把握することが難しいと感じています。確実に治療前後のシャント血管の血流量を把握するには、核医学検査が必要です。

核医学検査は利用してくれる治療医がいないとはじまりません。北里大学には、腕の立つ泌尿器外科の先生がおられ、この外科グループに核医学検査を知ってもらい、今では、手術前には核医学検査による腎機能検査がなくてはならない状況となりました。このように核医学検査の有用性をわかってもらえれば、もっと利用する獣医師が増えると思います。

**山田** 従来の造影CTを実施した際、動物の具合が悪くなった経験はありますか。

**柿崎** 昔はよく経験していました。北里大学では、まず核医学検査ありきで進めています。そのため、核医学検査を行ってから造影CTを実施することとなるので、CTで造影剤の副作用を経験することが無くなってきています。



## 【テーマ2】イヌ・ネコの放射線治療



**司会** 次のテーマは「放射線治療」です。人の医療と同様に、獣医療におけるがん治療も、

外科、放射線治療、抗がん剤治療からなりたっています。日本大学の高橋先生から、獣医療の放射線治療における現状等について、お話しいただきます。

**高橋** 放射線治療は、がん治療になくはならないものです。手術と同じ局所療法ですが、治療部位を選ばないことが大きな利点です。再発率の高い腫瘍では、手術と組み合わせて根治を目指します。つまり、肉眼的病変を手術で切除した後に、辺縁を含めた広い範囲に放射線治療を行います。手術困難な部位の腫瘍では、放射線治療が第一選択となることがあります。例えば、イヌの鼻腔内腫瘍で確実に効果がある治療は、放射線治療のみです。その他、根治は困難ですが、脳腫瘍や手術が難しい大きな腫瘍でも、放射線治療が選択肢となります。放射線治療は局所に対する治療なので、残念ながら全身に転移した腫瘍では、抗がん剤治療を選択する必要があります。

放射線治療に使用する機器として、人の医療と同様に、高エネルギー放射線治療装置(LINAC)を用います。日本では現在、大学を中心に12施設で導入されています。まずCT撮影を行って、画像をもとに線量分布を計算し、治療に用います。

時代とともにLINACの性能が進化しています。最近では、獣医療でも強度変調放射線治療(IMRT)という手法が主流になりつつあり、これは治療範囲にX線エネルギーの強弱を付けられるというものです。治療効果はそのまま、標的周囲の正常組織の副作用が低くなるメリットがあります。日本大学のLINACでは、残念ながら実施できませんが、私が以前留学していた米国コロラド州立大学では、毎日のようにIMRTを実施していました。ただ、治療計画が複雑になればなるほど、治療開始までに時間がかかります。本来は医学物理士が線量の正確性をチェックする必要がありますが、日本の獣医療では人材不足で困難です。放射線治療担当の獣医師が、すべての工程を担う必要があるため、日常的にIMRTを実施するのは難しいと感じています。



**柿崎** 正確な放射線治療をするためには、医学物理士の存在が必須だと思っていますが、日本国内で医学物理士と一緒にやっている施設があるかご存じでしょうか。

**高橋** 国内でIMRTを実施できる施設は4か所ありますが、医学物理士が働いている施設は知りません。おそらく治療担当の獣医師が頑張っているのだと思います。

////////////////////////////////////  
**【テーマ3】ネコの放射性ヨウ素を用いた核医学治療**  
 //////////////////////////////////////

**司会** 3つ目のテーマ「放射性ヨウ素を用いた核医学治療」に関して、東京農工大学の岸本先生に伺います。ネコにも甲状腺機能亢進症がありますが、放射性ヨウ素を用いた核医学治療は他の治療に比べてどのような利点がありますか。

**岸本** ネコの甲状腺機能亢進症は甲状腺のホルモンバランスの崩れから起こります。高齢にもかかわらず元気で食欲旺盛になるが、痩せて嘔吐等の症状が出てきます。国によって発生頻度は異なりますが、8歳から10歳までに約10%が発症するといわれています。

治療法は、大きくなった甲状腺を外科的に取る、ヨウ素除去食を食べさせる等の方法があります。甲状腺機能亢進症は、甲状腺過形成と腫瘍の場合に分かれます。良性腫瘍も多いです。甲状腺過形成は片側と両側の2パターンがあります。巨大化すると、喉から胸部まで大きくなる場合があります。それでは、手術で取ればよいかというと、そうではありません。甲状腺を取ってしまうと、ホルモンが出なくなり、そのため動物が鬱状態になってしまう場合があります。取らずに治療をしたいと考えた場合、抗甲状腺薬を使用することもできますが、副作用が強くなる子もいて、全例に使用できるわけではありません。また現在ではヨウ素を制限した処方食が発売されており、食餌療法を選択することもできます。しかしネコの嗜好性の問題で、どうしても食

べてくれない症例があるので、全ての症例で使用できるわけではありません。つまり、外科的な摘出が困難な症例のうち、薬も使えない、処方食も使えない、八方塞がりになることがあるのです。ネコに対する放射性ヨウ素を用いた核医学治療は、複数の国で既に実施されています。夢の薬である放射性ヨウ素という選択肢があるのに日本では使えないということ、非常に歯がゆく感じております。1番のメリットは1回処方すれば効果が持続することです。毎日の服用や手術のストレスを与えずに治療することができます。日本でも、甲状腺機能亢進症で苦しんでいるネコちゃんに、放射性ヨウ素が使えるようになって欲しいと思っています。

////////////////////////////////////  
**【テーマ4】ウマのシンチグラフィ**  
 //////////////////////////////////////

**司会** 4つ目のテーマ「ウマのシンチグラフィ」に関して、麻布大学の山田先生から検査の利点や現状について紹介して下さい。

**山田** 海外ではウマに対して核医学検査を実施しています。この検査はシンチグラフィと呼ばれており、骨の小さな損傷を見つける検査です。例えばウマの歩き方に違和感があるけれども、原因が不明である時に、スクリーニング検査としてシンチグラフィを実施しています。ウマはトレーニングをしていくと、負荷が掛かり骨に小さな損傷が出来る場合があります。ウマは脚が痛くても、痛いところを獣医師や調教師に伝えることができません。そして、調教師がウマの痛みをわからないままトレーニングを続けていると、損傷を大きくして、運が悪いと骨折に至ることがあります。それがレース中だった場合だと時速60km近くで走っているウマが急停止することになります。すると、乗っている騎手が放り出されて、騎手が大怪我をすることがあり、最悪の場合、死に至ることもあります。つまり、シンチグラフィは、ウマの骨折事故を未然に防ぐことで、ひいては人の命も救うこ

とができる検査といえます。

海外でウマのシンチグラフィーは100施設以上で実施されています。日本で、なかなかウマのシンチグラフィーが導入されない理由の1つに、敷き藁の廃棄問題があります。1回の検査で数十kgほどの敷き藁を使います。放射性同位元素投与後のウマが敷き藁に尿をすると、敷き藁は放射性同位元素で汚染されます。放射性同位元素の<sup>99m</sup>Tcは6時間の半減期で減衰しますが、日本の法律では、敷き藁の放射能が検出限界以下になっても、未来永劫に保管廃棄しなくてはなりません。

保管廃棄をしなくてもすむように、敷き藁の代わりに水で溶ける紙の利用を検討しています。海外では、シンチグラフィー後の敷き藁は、放射能の減衰後に一般廃棄物として捨てられています。米国の先生に日本の法令についてお話をしたら、「放射能が検出限界以下になった敷き藁を捨てられないとは、科学的じゃないルールだ」と驚いていました。行政には、科学に基づいた柔軟な法令を作っていただきたいと思います。

---

## 【テーマ5】行政への要望

---

**司会** 最後のテーマ「行政への要望」に関して、北里大学の夏堀先生からお話していただきます。

**夏堀** 核医学検査を、もっと自由に使える環境を作ることが必要だと考えています。特に廃棄物保管施設等、過剰な施設を作ると設備投資・維持費もかかってしまいます。半減期が短い核種であれば、管理上の工夫をすることによって、適切な形で設備投資ができると思います。現在の獣医療法の規制では、放射性同位元素を投与された動物は、施設内に24時間収容させなければなりません。しかし、実際に検査を受けた動物を測定すると、物理学的半減期よりも早く放射能が減衰することがわかりました。24時間も収容しなくても、公衆に対しては十分安全であると考えてい

ます。また、LINACを用いた放射線治療と核医学検査は、獣医師資格に加えて、第一種放射線取扱主任者資格が必要とされています。法改正から10年以上経過しており、我々は放射線治療および核医学検査の実績をどれだけ積んできたか、これらの状況を定期的に世の中へ公開していく必要があると考えています。世の中の放射線関連の人たちに「獣医師も頑張っているね。」と感じていただき、信頼を得られるよう、もっと情報発信していかないとダメだと思います。

**山田** 北里大学では、核医学検査で使用したペットシーツはどうしていますか。

**夏堀** <sup>99m</sup>Tcのみ、排泄物などで汚染されたものは管理しております。現状は保管廃棄です。

**山田** 保管廃棄している場所の臭いはどうでしょうか。

**柿崎** かなり強烈な臭いがするので何とかしたいのですが、どうにもできないという状況です。

**山田** 人の患者さんのオムツと同じように、感染性廃棄物として廃棄できるようになればよいですね。

**夏堀** いずれにしても、法律を前向きに改善する時期が来ているのではないのでしょうか。我々がもっと現状も含めて提示していく必要があると考えております。

**司会** 人の医療でも改善して欲しい点があると、関係者がデータを示し、修正してもらえるように、その都度行政等へ働きかけています。特に学術論文にして問題ないことをデータで示し、学会として提言を出し行政側へ働きかけていくことが重要であると思います。

**司会** 総合討論へ移ります。

**山田** 血液検査と核医学検査で、判断できる腎機能低下には、どのような違いがありますか。

**柿崎** 血液検査で異常が出たら、腎臓が7割以上壊れている場合が多いです。血液検査では、尿素窒素とクレアチニンで体の老廃物を測定しています。しかし、血液検査で異常値

が出てからでは遅いと考えております。また、輸液治療後に正常値を示すことがありますが、これは輸液で老廃物を薄めただけで、腎機能が回復したわけではありません。血液検査の結果で一喜一憂することは危険だと思います。

**山田** 腎臓の悪い患者さんに核医学検査を実施しようとするのは、どのような時でしょうか。

**柿崎** 大学病院に腎疾患で来院する患者さんには、全症例に核医学検査を実施しています。血液検査では既に異常値となっている患者さんが多いのですが、本来であれば、血液検査は正常だけれど、どの程度腎機能が落ちているかを確認するために核医学検査を行いたところですよ。

**高橋** 日本大学の外科で、腎静脈へ入り込むほど巨大化した副腎腫瘍を摘出するために、やむなく同側の腎臓を切除した患者がいました。ところが残った反対側の腎臓機能が予想外に悪く、手術後に腎不全になったと聞きました。核医学検査ができていれば、「手術前に片方ずつの腎臓機能を正確に評価できたのになあ」と残念に思いました。

**柿崎** 核医学検査を行えば、腎臓機能が正確に判断できるので、手術をすべきか、抗がん剤治療にすべきか等々の判断がしやすいと考えています。

**高橋** その患者で、「手術をしない方がよい」という選択ができたかもしれませんね。

**山田** イヌ・ネコの骨シンチグラフィーが役に立った珍しい例を教えてください。

**柿崎** ある程度年齢のいった足をひきずっていた動物がX線では判断できず、実は汎骨炎だった症例を骨シンチグラフィーで確認したこともあります。このように、足を痛がっているのだけれども、どこを痛がっているのかを調べることもあり、アプローチ先がわからない時でも有効であると考えています。

**高橋** 不明熱の原因調査のために、PET検査を行った経験はありますか。

**柿崎** 原因不明の炎症性蛋白上昇があった症例に、PET検査をしたことがあります。心臓

周辺で肉芽腫性炎が発見され、大変珍しい病態であったことがわかりました。また、骨肉腫の患者さんで、肋骨の集積を見つけた時は、主治医の先生に抗がん剤治療を提案しました。通常骨肉腫は見つかった時点で余命半年といわれますが、早期発見だったため、一命をとりとめた経験があります。

**柿崎** ウマの骨シンチグラフィーは費用がかさむのではと思います。放射性医薬品だけで15万円くらいかかるのではと推測しますが、馬主さんに支払っていただけるのでしょうか。

**山田** 日本に導入されない理由は、敷き藁とか収容時間といった法規制と、費用だと思っています。実際に検査代を払える馬主さんは多くはないでしょう。ウマのシンチグラフィーの対象は、個人所有のウマではなく、競走馬と競技馬に限られると思います。

**山田** 核医学検査の有用性を、社会に向けて発信していく必要があると考えています。最初に啓発活動をして、施設が普及したら、次にコストを下げる。そのようなサイクルに進めるとよいですよ。

**夏堀** いろいろ困難があるかと思いますが、大学は常に最先端の技術を追求するところと考えています。とにかく環境を整えることが必要ではないかと思います。

**司会** 行政を動かすためには、現場から声を上げることが必要だと思います。人の医療でもそうです。是非、同じ分野の皆様が一致団結して、声を上げていただけたらよいのではないかと思います。

**司会** 山田先生から最後に総括をお願い致します。

**山田** 獣医療における核医学検査の有用性が、よく理解いただけたと思います。司会の中村先生からもご提案いただいたとおり、今後我々が行政へ働きかけるよう努力し、情報発信を続けていきたいと思っています。

**司会** 皆さま、お疲れ様でした。本日はお忙しい中お集まりいただきまして、ありがとうございました。

以上



中川 恵一

東京大学医学部附属病院

## 福島の話

東京電力福島第一原子力発電所の事故から10年間、福島の支援に関わってきました。きっかけは飯館村でした。

飯館村は阿武隈高原の豊かな自然に恵まれた美しい村で、パイ中間子による放射線治療の研究で私が留学していたスイスのフィリゲン村を思い出させます。村は原子力発電所から30km以上も離れているため、大熊町や双葉町といった原子力発電所の立地が享受してきた経済的恩恵を全く受けてこなかった反面、風向きの関係で大量の放射性プルームによって汚染されてしまいました。

2011年の4月に「チーム中川」が事故後はじめて福島を訪問した際、思いがけず、菅野典雄村長（当時）にお会いしました。子供や妊婦はまだしも、役場に隣接する特別養護老人ホーム「いいたてホーム」についても入所者全員の避難を指示されていることに村長は反対を表明されていました。我々がホームを訪問してみると、入居者は平均年齢が約80歳、中には102歳のおばあちゃんもいました。100名あまりの入居者のうち、車椅子の人が60名、寝たきりの人が30名です。

たとえば、102歳のおばあちゃんには、毎日何万個とがん細胞ができていて、既にかんが大きくなっている途上かもしれません。被ばくによって毎日生まれるがん細胞の数が確かに増えるかもしれませんが、免疫が見越したがん細胞が1cmになるのに20年もかかりますから、102歳のおばあちゃんに避難のメリットは全くありません。私が政府にアドバイスした結果、入居者はそのまま施設にとどまり、職員は村外から通勤して介護にあたることになりました。

幸い、時間とともに住民の被ばく量はわずかだということが分かってきましたが、事故

から10年になる今も4万人近い福島県民が避難を続けています。低線量被ばくで起こりうる人体影響は発がんリスクの上昇だけです。がんを避けるために避難を続けてきたこととなります。

福島の一般県民の被ばく量は非常に少なく、とりわけ内部被ばくは驚くほど低く抑えられています。日本の食品の放射能管理は世界一厳しいものですが、福島産の米や牛肉の放射能は全数調査が実施されていて、15年産以降、100ベクレル/kgという欧米の1/12以下の厳しい基準を超えたものはありません。原子力発電所事故とは無関係の天然の放射性物質による内部被ばくは年間1 mSv程度ありますが、事故による追加の内部被ばくはほぼゼロと言えるのです。

その結果、内部被ばく量を測定する「ホールボディカウンター」でも、検出不能です。東京大学の早野龍吾教授が主導する研究チームが、2013年12月～2015年3月にかけて0～11歳の子供を2,707人調べた結果、検出可能なレベルの放射性セシウムが見つかった例はないという報告を行っています。

さて、外部被ばくの方は内部被ばくと違ってゼロとは言えませんが、問題のない数値です。原子力発電所から最も近い居住区である福島県南相馬市で2012年3月～9月にガラスバッジによる外部被ばく線量測定が行われました。参加した520人の学生（小学生～高校生）の3ヶ月の自然放射線量とセシウムなどの汚染による線量の合計の平均値は1.36 mSv/年でした。これは、日本全国の自然放射線被ばく量の平均値よりも低く、フランスや北欧の半分以下です。

福島第一原子力発電所による放射線被ばくでがんが増えることはありません。しかし、避難と「過剰診断」は、福島でのがんを増やしてしまいます。今回はあらためて、過剰診断の話をしていきます。

放射線道場の喫茶室  
第9回

## 保健物理に想うこと 鴻 知己



60年前のことになるが1961年9月から1年間、当時のアメリカ原子力委員会 (USAEC) が保健物理の専門家を養成する目的で、テネシー州州都ナッシュビルにあるVanderbilt大学の大学院と同じく同州にあるORNL (オークリッジ国立研究所) に用意したプログラムに参加した。政府の原子力留学生に選ばれたのである。科学技術庁原子力安全局長が身元保証人であった。

アメリカは南北戦争 (1861-1865) 終結から95年目の年であり、テネシーにはまだ「風と共に去りぬ」の風情が漂っていた。日本は占領から独立して4年目、1ドル360円、500ドル以上は持ち出し禁止であった。

教材として配られたORNLの文書には学生の個人番号が付けられ、さながら機密文書のような感じであった。

保健物理 (Health Physics) という言葉は、アメリカの原爆開発の秘密計画 “Manhattan Project” の中で生まれ “放射線防護の科学” を意味すると解されている。

60年前にアメリカで教わった保健物理もこの定義に反するものではなかったが “放射線防護” の受け止めには、大きな違いがあったと考える。日本の放射線防護はいつてみれば、“受け身の防護”、アメリカで習ったそれは “攻めの防護” である。

日本では “放射線防護の三原則” として 「時間・距離・遮蔽」の重要性が説かれる。“放射線在りき” が出発点であり前提である。

能動的放射線防護では三原則に先立つ “線源の管理” がより重要と考える。そうなるとここでいう管理はcontrolよりmanagementである。高エネルギー加速器などの巨大線源の安全管

理に携わるといやでも実感することになる。

話を戻す。60年前にアメリカで教わった保健物理に在って、今日の日本における保健物理の教科書には殆ど見ることがないと思われるのは次のようなmatter, itemである (列記は順不同)。

- A. 巨大または特殊な線源の各論 (仕組みと特性)
  - A1. 加速器
  - A2. 原子炉
  - A3. 核兵器
  - A4. 産業 (工業、農業、環境保全、医療) 用放射性物質
- B. 特異環境
  - B1. 核災害 (臨界事故・核攻撃等の被災時)
  - B2. 大規模事故
  - B3. 大気圏外宇宙、深地下、深海、等
- C. 臨界事故対策
- D. 核テロ・核戦争対策

今日の受動的放射線防護では「放射線遮蔽論」や材料の放射線防護を意味する「放射線材料論」の包含を重要視せず、縦割りに並置されるものとしている。

保健物理を今後も使い続けるのなら、「放射線計量論」「安全論」「安全管理システム設計論」も含め「能動的 (積極的) 放射線防護」としてほしいものである。

1970年代、学会会議の「放射線研究研修連絡委員会」で、全国大学の共同利用施設として「保健物理研究センター」の設置を訴えたことがあるが陽の目を見なかった。名から体を理解することが容易でないことも一因であったと考える。



— 東京電力廃炉資料館の巻 —



資料館の外観

東京電力廃炉資料館は、福島第二原子力発電所のPR館「エネルギー館」の建物、設備を流用して2018年11月30日に開館しました。JR常磐線の富岡駅より車だと約5分、徒歩でも15分程度の場所に位置しています。建物の外観はエネルギー分野における偉人であるアインシュタイン、キュリー夫人、エジソンの生家を模したものになっており、一見すると結婚式場かなにかに見えるおしゃれな建物です。

道路を挟んで向かいには「さくらモールとみおか」という複合商業施設があります。スーパーやドラッグストア、飲食店などが入って



資料館外側の壁にあった銘板

おり駐車場は車でにぎわっていました。

新型コロナウイルス感染拡大防止のための検温、手指の消毒および連絡先の記入を済ませた後、館長の鶴岡淳様にご案内していただきました。

資料館内は事故の反省や教訓を伝える2階と、廃炉作業の現状

を伝える1階の2つに分かれています。2階から順に案内していただきました。

2階シアターホールでは東日本大震災の発生から原子力事故の発生、その対応について当時の報道記事なども含めてまとめられた映像が流れます。前面のシアターだけでなく床面にも映像が映し出さ

**2F**

- ③ 3.11 時のオブジェ
  - 地震や津波の被害状況や放射能汚染の状況に似せられたオブジェに設置された。
- ④ シアターホール
  - 地震発生から原子力事故とその対応を振り返ることができるシアターです。
- ⑤ 原子力発電とは
  - 福島第一原子力発電所の事故までご紹介しているこの原子力発電の最新情報です。
- ⑥ 福島第一事故の対応経過 ①
  - 地震発生から電源降圧までの11日間を振り返ります。
- ⑦ 1〜4号機の事故 ②
  - 福島第一原子力発電所を襲った津波の発生から、事故の経緯を振り返ります。
- ⑧ その他、中央制御室では ①
  - 事故によって全電源喪失した1号機の中央制御室の事故当時の様子を取り戻しています。
- ⑨ 福島第二の対応 ③
  - 地震発生から電源降圧までの福島第二原子力発電所の対応と経過を振り返ります。
- ⑩ 反省と教訓 ④
  - 事故のなかで起きた事故の事実と原因の検証、事故の教訓、今後の対応のありかたを学ぶことができます。
- ⑪ 事故の日、3.11から今 ⑤
  - 事故対応にあたった関係者の「現場」の思い出を振り返ります。
- ⑫ 福島原子力事故資料室 ⑥
  - 資料室には、事故発生から現在までの経過について、この館の展示の対応を振り返ることができます。

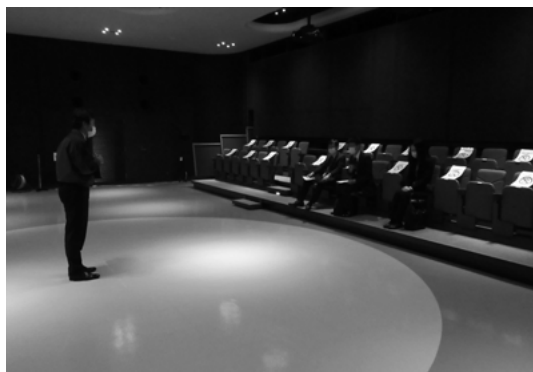
**1F**

- ⑬ エア・キューブ (伊-CUBE)
  - 「放射能汚染の現状」。
  - 福島第一原子力発電所内での状況を紹介しています。
- ⑭ 福島第一で働くひとびと
  - さまざまな職種のみなさんが、放射能汚染の状況にどう対応しているかを紹介しています。
- ⑮ 汚染水・処理水対策 ①
  - 汚染水対策と処理水を貯蔵することによって、事故から10年経った今も続く課題を振り返ります。
- ⑯ 燃料取り出し・燃料プア管理 ②
  - 原子力発電所内での作業状況や設備を振り返ります。
- ⑰ 外部環境改善 ③
  - 放射能汚染による周辺環境への影響の現状を振り返ります。
- ⑱ 廃棄物処理 ④
  - 放射能汚染した廃棄物の処理・保管状況を振り返ります。
- ⑲ 技術開発と研究施設紹介 ⑤
  - 国内外の原発を襲った事故や、そのさまざまな対応状況を振り返ります。
- ⑳ 福島第一中長期ロードマップ
  - 事故発生から10年経った現在の状況を振り返ります。
- ㉑ 廃炉現場のロボット
  - 事故発生で活用する遠隔ロボットを紹介しています。
- ㉒ 福島第二原子力発電所の「安全」の取り組み
  - 原子力事故以降に福島第二原子力発電所が安全にどう対応しているかを紹介しています。
- ㉓ 世界の廃炉対応
  - 国内外の原子力発電所の廃止準備の状況を紹介しています。

廃炉資料館案内図(廃炉資料館リーフレットより)



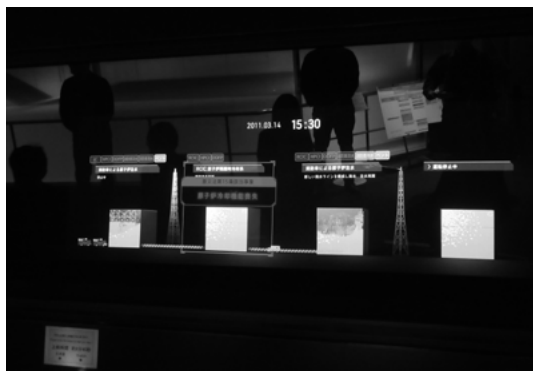
れ、見やすく、分かりやすくなっているだけでなく、臨場感と迫力のある展示となっています。



シアターホール

シアターを出ると、地震発生、電源機能喪失からその復旧までの約2週間の経過がAR（拡張現実）技術を活用した映像で展示されています。若干専門用語も含まれているものの、当時現場で何が起こっていたのか、時間とともに進行していく1号機から4号機までの様子が映像から伝わってきます。

過酷事故を免れた福島第二原子力発電所の対応を振り返る展示もありました。上記の福島第一原子力発電所で起こった事象についての展示と併せて見ると、「全電源」が喪失してしまったことで、原子炉の冷却機能の維持ができなくなってしまう、事故へと繋がっていったことがよく分かりました。



福島第一原子力発電所1号機～4号機の当時の事象を経時的に振り返る映像

「その時、中央制御室では-3.11事故直後の現場対応-」と題された展示では、当時の中央制御室がどのような様子だったのかが訓練施設を使った再現映像で示されています。実際に中央制御室にいらっしゃった方が監修されたそうです。電源が喪失し情報が手に入らない状況下での緊迫感が伝わってきます。



当時の中央制御室の再現映像が流れるスクリーン  
(両側は制御盤の写真)

1階へ続く階段の前に「あの日、3.11から今」そして事故対応に当たった社員の方へのインタビュー映像を見ることができる展示があります。

紙やデータの資料だけでは伝わらない、伝えづらいものがあります。事故後10年が経過し、当時対応に当たった社員の方が人事異動や退職となり、当時の対応状況を直接的に継承することが難しくなっているそうです。

今後何世代にも続く廃炉事業を実施するう



当時発電所内で事故対応に当たった社員へのインタビュー映像

えで『責任を語り継ぐこと』は必要ですが、どうやって語り継いでいくかが課題になります。その方法の1つとして考えられたそうです。

2階の展示全体を通して、安全性への驕りと過信によって事故が引き起こされたとの反省が繰り返し述べられていたのが印象に残りました。

1階中央部にはエフ・キューブ (F・CUBE) というコの字型に配置されたモニターで福島第一原子力発電所構内の状況を映像で紹介しているコーナーがあります。発電所には多くの視察者が訪れているそうですが、視察いただけない方を含め、実際の現場の詳細を見ていただくのは難しいので、このような映像で現場の状況を見てもらっているとのことでした。コの字型に配置されたモニターのため、現場にいるような感覚になります。また、エフ・キューブで使われている映像は、作業が進むなど構内で変化があると撮影し適時入れ替えているそうです。

発電所構内に視察で入構してもなかなか見ることのできない設備の映像も多くあり、また接近映像もありますので、構内の様子や規模などを伺い知ることができます。

エフ・キューブの近くに、1日の平均作業員数(線量計の貸与数)が表示されていました。凍土遮水壁の設置や構内の地面の舗装(除染)など土木作業が多かったときは1日7,000人以上だったそうです。



「福島第一で働くひとびと」の展示

最近にわかに関心が高まっている汚染水・処理水についても紹介されています。「トリチウムとは？」や汚染水の発生量についてなどの基本的な知識から、汚染水を減らす対策や汚染水の処理によって生じる処理水の保管・対策など興味があることを選択して分かりやすい映像で学ぶことができます。



トリチウムについて基本的な知識が学べる映像



コの字型にモニターが配置されたエフ・キューブの様子



汚染水対策について視覚的に確認できる模型

また、模型と映像を組み合わせた展示もあり、「漏らさない・近づけない・取り除く」という汚染水や処理水への基本的な対策が、構内のどこでどのように行われているのかがイメージしやすかったです。

「燃料取出しおよび燃料デブリ取出し」のコーナーでは、ジオラマと実際の画像で1号機から4号機の現状が展示されています。格納容器内は線量が非常に高いため、ロボットなどを遠隔操作することにより調査が行われています。号機毎に原子炉内部の状況が異なることが分かっているため、各号機の状態に合わせたロボットが開発されています。実際に調査で使われたロボットの予備機が展示されていました。ロボットの遠隔操作には、以下の写真のような皆様にも馴染みの深いコントローラーが使用されているそうです。

2020年6月10日に実施された2号機の遠隔



燃料取出しおよび燃料デブリ取出しについて  
お話を伺う様子



調査ロボットのコントローラー

操作ロボットによる調査映像も放映されていました。“今”を伝えるために展示物は適時更新されています。

今回案内していただいたもののほかにも展示物がありますが、見学時間の制限もあり全てを見ることはできませんでした。個人的にお伺いしてまた見学したいです。

見学後、館長にお話をお聞きしました。

○廃炉資料館の設立経緯、目的を教えてください。

事故の事実を伝え、反省と教訓を社会に広く伝えることおよび廃炉現場の姿や廃炉計画をお伝えして理解を深めてもらい不安を少しでも払拭できればと考えています。

また、実際に富岡町に足を運んでもらうことで、資料館だけでなく地域の実情も知ってもらえればと考えています。

○来館者数の状況について教えてください。

(取材時点で)2018年11月30日の開館から累計6万8千人です。来館者数5万人は開館後1年と1日で超えることができました。

新型コロナウイルスの感染拡大により2020年2月29日から2020年6月30日まで臨時休館しており、7月1日からの開館以降は1日の来館者数が以前の1/2～1/3ほどの60名程度になっています。

来館者のうち、約3割は福島第一原子力発電所の視察を兼ねた方で、もう一方の7割の方のうち約3割が福島県内の方となります。※福島第一原子力発電所の視察時の拠点(集合場所、構内入構用のバスへの乗り換え場所など)として廃炉資料館が使われています。

○海外の方もいらっしゃいますか？

様々な国や機関など、多くの方にお越しいただいています。福島の実況の視察を兼ねて大使館の方もいらっしゃいます。新型コロナウイルスの感染拡大以降はほとんどいらっ

しゃっていないです。

### ○主ターゲットとしている対象者層（地元、地元外、若年層）などはありますか？

すべての方々です。

地元の方には厳しいご意見をいただくことももちろんありますが、「ここにきてやっと当時の状況が分かった」「なぜ避難しなければならなかったのかが分かった」とのご意見をいただくこともあります。

福島県外の方には事故を風化させないために足を運んでいただければと考えています。資料館に来ていただくことで、被災地域の状況や復興の様子を見ていただくきっかけにもなれば幸いです。

大学生、高校生には勉強の一環として来ていただいています。小・中学生の方には難しいとご意見をいただきます。内容上どうしても難しくなる部分はありますが、年代に関わらず多くの方に来ていただけるように何ができるか考えています。

### ○震災10年の節目にあたり、考えていること、今後行っていくことなどあれば教えてください。

10年経ちましたが節目とは考えておらず、これまでと変わらずに事実を分かりやすく、最新の状況を伝えることを目指しています。映像や模型、アニメーションなどの展示物はすぐには作れないため、代替えとして、パネルを手作りするなど、今後もスピード感をもってお伝えしていきます。

「早く、分かりやすく」情報を伝えることは難しいですが、これが私たちの責任です。

コロナ禍にあっても、事故の事実と反省と教訓の伝承、廃炉事業の全容など、現状の発信の責任・使命を果たすため様々な工夫の元で運営されています。

例えば、伺った日にも他の見学者がいらっ

しゃいましたが、動線が交わらないように案内していただきました。また、入れ替え制で館内の人数は20人を超えないようにされ定期的な清掃・消毒が行われているそうです。

ただ、その都合上見学時間は約1時間となっています。本来であれば90分～2時間程度の見学時間になっているそうです。

東日本大震災および福島第一原子力発電所の事故後10年が経過しましたが、テレビなどの報道では問題点だけが取り上げられることが多く、順調に進んでいる部分に関してはなかなか知ることができません。

廃炉事業全体を知ること、現状を知ること、その一助に廃炉資料館は非常に価値が高いと感じました。

昨年全線開通した常磐線で東京より特急を使用すれば3時間ほどで最寄りの富岡駅にアクセスできます。現在の福島状況、3.11で何が起きたのか、そして廃炉事業の“今”を知ることができると思います。一度訪問されてはいかがでしょうか。

※来館前に開館状況など東京電力HPでご確認ください。

末筆ながら、お忙しい中ご対応をいただきました館長の鶴岡様、福島広報部の谷内様、小林様をはじめとする多くの皆様に紙面を借りて感謝申し上げます。

今回の取材は、FBNews編集委員の藤森、高橋、澤井、福島営業所の高橋が伺わせていただきました。本当にありがとうございました。



書籍紹介



医者にがんと言われたら最初に読む本

著者 中川 恵一 / 出版 X-Knowledge / 2020年 8月発行

目次

- 第1章 がんは予防できる病気
- 第2章 超早期発見でがんは撲滅できる？
- 第3章 がんが見つかったら行うこと、知っておくこと 10の心得
- 第4章 このがんはこの治療法を選べ
- 第5章 がんとともに生きるには
- おまけ ネコから学ぶがんのトリセツ
- 特別対談 ネコの視点でがんについて考える

本誌で2年以上コラム連載をさせていただいております 東京大学医学部附属病院放射線科准教授の中川恵一先生の 新刊です。

インパクトを感じるタイトルですが、がんの予防、検査についてなど、がんと診断される前のことから、がんと診断された場合にはどうすればいいのか、実際の行動や心構えについて、そしてそれぞれのがんの治療法について優しくわかりやすくまとめられています。

2人に1人はがんに罹患するといわれている現在の日本において、是非一度手に取っていただきたい本です。  
(澤井 千秋)

「個人放射線被ばく線量測定サービス規約」および「環境線量測定サービス規約」改定のお知らせ

法令改正に伴い「個人放射線被ばく線量測定サービス規約」および「環境線量測定サービス規約」を改定いたしましたのでお知らせいたします。

変更点は以下の通りです。

「個人放射線被ばく線量測定サービス規約」

- ①第3条第4項(2) 「眼の水晶体用線量計にあつては3mm線量当量<sup>※</sup>」を追加
- ②注釈として「※2021年4月1日より適用とする」を追加
- ③第3条第6項(1) 「日本工業規格」 → 「日本産業規格」へ変更

「環境線量測定サービス規約」

- ①第3条第6項(1) 「日本工業規格」 → 「日本産業規格」へ変更

「個人放射線被ばく線量測定サービス規約」および「環境線量測定サービス規約」は弊社ホームページに掲載しております。<https://www.c-technol.co.jp/>

サービス部門からのお願い

## ガラスバッジの装着について

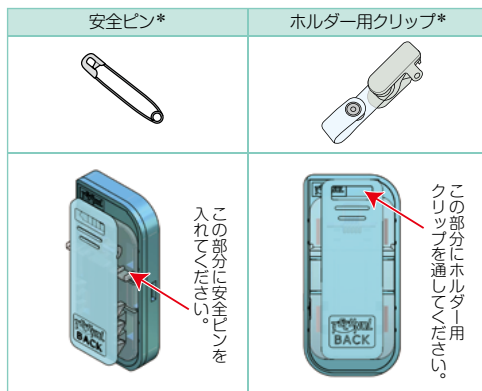
平素より弊社のガラスバッジサービスをご利用くださりまして、誠にありがとうございます。  
ガラスバッジには市販品の安全ピンやホルダー用クリップを取り付けることができます。  
お客様のご利用形態に合わせて取り付け、衣服のポケットの内側などにご装着ください。

ガラスバッジのご返却時には、安全ピンやホルダー用クリップは取り外してお手元に保管してください。

なお、ガラスバッジは、本体とクリップが一体型となっておりますが、万が一、クリップが本体から外れてしまった場合は、状況によりガラスバッジの交換等の対応をさせていただきますので、最寄りのガラスバッジ担当事務所までご連絡をお願いいたします。

皆様のご理解とご協力をよろしく申し上げます。

### 【装着方法】



(\*市販品)

## 編集後記

- 若葉の香りが清々しく漂う季節になってきました。今年の大変連休も新型コロナウイルス感染症に配慮しつつ、様々な工夫を凝らしながら過ごされるのではないのでしょうか。
- DICOM規格の昨今の動向について、村田公夫、四方田章裕両DICOM委員会副委員長からご紹介いただきました。DICOMの仕組みや概念は、どこの業界でも取り組むべき素晴らしい概念であると感心しているところですが、更に、サイバーセキュリティに代表されるような昨今の諸課題についても、先進的に取り組んでおられる様子を伺い知ることができました。益々の弛みない発展に期待したいと思います。
- 弊誌の編集委員である中村尚司先生が司会を務めた獣医療における放射線診断に関する座談会では、獣医療での「核医学検査」「核医学治療」について、現場の声を伺うことができました。座談会にご出席の皆さまは、獣医療における核医学の進展にご尽力される一方で、放射性廃棄物の問題など、まだまだ不合理・非科学的とも思える規制にご苦労されている様子も現場の生の声として伺い知ることができました。核医学発展のためにも、規制に関する早急な科学的・合理的な議論が展開されていくことを切に願いたいと思います。
- 東京大学医学部附属病院中川恵一先生からは、福島事故時の飯館村での話をお寄せいただきました。被ばく影響も科学的・合理的に物事は考えるべきだと改めて考えさせられます。次回の「過剰診断」のお話が大変楽しみです。
- FBNews編集委員一行が、福島県富岡町にある東京電力廃炉資料館を訪問させていただきました。3.11。その時、発電所の中では何が起きていたのか、また現状はどのようになっているのか、模型や映像を使いながら分かりやすく展示されていました。国道6号線に面し、JR常磐線富岡駅からも徒歩15分程度の場所に位置しているので、お近くに行かれた際は、是非立ち寄ってみてはいかがでしょうか。(A.F.)

## FBNews No.533

発行日/2021年5月1日

発行人/細田敏和

編集委員/新田浩 小口靖弘 中村尚司 金子正人 加藤和明 青山伸 原明

五十嵐仁 藤森昭彦 高橋英典 中本由季 廣田盛一

発行所/株式会社千代田テクノ

所在地/〒113-8681 東京都文京区湯島1-7-12 千代田御茶の水ビル

電話/03-3252-2390 FAX/03-5297-3887

<https://www.c-technol.co.jp/>

印刷/株式会社テクノサポートシステム

—禁無断転載— 定価400円(本体364円)