

# 東京放射線

Tokyo Association of Radiological Technologists

2024年  
**4**月号

Vol.71 No.826

## 巻頭言

「静」から「動」へ 江田哲男

## 告 示

2024・2025年度代議員選挙結果について

## お知らせ

SR（公益・災害）推進委員会の名称変更について

## 報 告

2022年度新人奨励賞 市原舞衣

2022年度新人奨励賞 池本裕貴

## 連 載

[消化管造影検査] 第5部 大腸・注腸X線検査  
第22回 ～隆起性病変②『粘膜下腫瘍』～ 安藤健一

[核医学治療 Update] 第3回 ～ゾーフィゴ～ 松木直也

研修会等申込書



公益社団法人東京都診療放射線技師会  
<https://www.tart.jp/>

スローガン

チーム医療を推進し、  
国民及び世界に貢献する  
診療放射線技師の育成

2024  
APR

## CONTENTS

### 目次

診療放射線技師業務標準化宣言 .....	2
巻頭言 「静」から「動」へ .....	会長 江田哲男 3
告示1 2024・2025年度代議員選挙結果について .....	選挙管理委員会 4
お知らせ1 SR(公益・災害)推進委員会の名称変更について .....	5
お知らせ2 東放技会員所属地区のご案内 .....	情報委員会 6
報告 2022年度新人奨励賞 .....	市原舞衣 7
2022年度新人奨励賞 .....	池本裕貴 10
連載 [消化管造影検査] 第5部 大腸・注腸X線検査	
第22回 ～隆起性病変②『粘膜下腫瘍』～ .....	安藤健一 14
連載 [核医学治療 Update] 第3回 ～ゾーフィゴ～ .....	松木直也 22
パイプライン	
・日本診療放射線技師連盟ニュース(2024 No.2) .....	28
2023年4月～2024年2月期会員動向 .....	29
2023年度第10回理事会報告 .....	30
研修会等申込書 .....	33

### Column & Information

・求人情報 .....	29
-------------	----

# 診療放射線技師 業務標準化宣言

いま我が国では「安心して安全な医療の提供」が国民から求められている。そして厚生医療の基本である「医療の質の向上」に向けて全ての医療職種が参加し、恒常的に活動をする必要がある。

私達が携わる放射線技術及び医用画像技術を含む診療放射線技師業務全般についても、国民から信頼される普遍的な安全技術を用いて、公開しなくてはならない。そして近年、グローバルスタンダードの潮流として、EBM (Evidence Based Medicine)、インフォームドコンセント、リスクマネジメント、医療文化の醸成、地球環境保全なども重要な社会的要求事項となっている。

公益社団法人東京都診療放射線技師会では、『国民から信頼され選ばれる医療』の一員を目指し、診療放射線技師の役割を明確にするとともに、各種業務の標準化システム構築を宣言する。

診療放射線技師業務標準化には以下の項目が含まれるものとする。

1. ペイシェントケア
2. 技術、知識の利用
3. 被ばく管理（最適化／低減）
4. 品質管理
5. 機器管理（始終業点検／保守／メンテナンス）
6. 個人情報管理（守秘／保護／保管）
7. 教育（日常教育／訓練／生涯教育）
8. リスクマネジメント
  - ～患者識別
  - ～事故防止
  - ～感染防止
  - ～災害時対応
9. 環境マネジメント（地球環境保全）
10. 評価システムの構築

公益社団法人東京都診療放射線技師会



# 巻頭言



## 「静」から「動」へ

会長 江田哲男

いよいよ新年度のスタートである。昨年度は入会促進委員会を設置し、入会促進フライヤーの作成やホームページ改修検討などを精力的に実施した。また、国際委員会も設置しソウル特別市放射線学会との交流も再開され、11月のペイシェントケア学術大会の招聘、3月にはソウルで開催された学術大会へも参加し本会からは2演題の発表がされている。

会長に就任してから現在までを振り返ると、この十数年間は継承されている事業活動を脈々と繰り返し活動を行ってきた。今、入会促進委員会を中心に入会率向上を目指しているが、退会者を出さない取り組みも重要である。この取り組みを実現するためには「動き」のある組織づくりが必要である。まずは、昨年度まで活動してきた内容を振り返り、新しい企画などを行いたい。そのためにも事業の中心となる各委員会の取り組みなども見直し、会員へ魅力ある組織づくりを目指したいと考えている。

本年度、本会の事業計画案として8つの目標を打ち立てた。主な内容は下記となる。

1. 告示研修開催に向けての環境づくり
2. 業務拡大への取り組みの実態調査や導入の方法等の情報提供
3. 地区の活性化を目的にした地区委員との親睦
4. 放射線相談委員会と状況を共有し、広く都民の相談に対応する
5. 入会促進を推進するための広報活動を積極的に実施する
6. 国際学術大会および交流などへの環境提供
7. 専門部委員会の名称および活動の見直し
8. 公益社団法人として公益事業の拡大をはかる

昨年度までSR推進委員会として活動してきた委員会も「災害」に特化した活動となっているため、本年度から名称を「災害対策委員会」に改める。活動についても激甚災害発生時の対応などについても改めて委員会で検討していただき、会員へ広報していきたいと思う。

ペイシェントケア学術大会も20年以上が経過した。この大会についても、今後の学術大会の在り方について検討したいと考えている。今までのように学術委員会が企画し運用するのではなく、各地区、各委員会がそれぞれ担当を決めて一つの大きな公益性のあるイベントとして開催したいと思う。その大きなイベントが終了したときの達成感を、携わった全てのスタッフと共有したいと思う。昨年4月の巻頭言にも記載したように、自ら目的に向かって活動していただくことを会員の皆さまにも希望する。「能動的」な思考は強いモチベーションとなり、その活動は周囲からは魅力ある組織に映るはずである。それこそが入会促進にもつながると考える。

本年度も会員の皆さまとともに、目標をもって「能動的」に技師会活動を楽しみたいと思う。

どうぞよろしくお願い申し上げます。

告示 1

公益社団法人東京都診療放射線技師会  
2024・2025年度代議員選挙結果について

2024年3月6日  
公益社団法人東京都診療放射線技師会  
選挙管理委員会 委員長 中田 健太

公益社団法人東京都診療放射線技師会 定款第12条・第13条ならびに代議員選出規程第5条に基づき実施した、全16地区の2024・2025年度代議員選挙、予備代議員選挙結果を告示する。

代議員ならびに予備代議員については、すべての地区において定数内立候補であり、立候補した代議員83名、予備代議員12名の当選を認め代議員名簿を以下に示す。

地区代議員

地区	代議員 定数	代議員氏名					予備代議員 氏名
第1地区	3	齊藤 謙一	渡部 史也	根本 祐子			
第2地区	5	島田 和充	飯田 聖一郎	阿蘇 敏樹	牧岡 祐基	鳥居 純	大澤 史佳
第3地区	6	平瀬 繁男	田中 志穂	新島 友輝	齋藤 郁里	田島 大	
		市野 智史					
第4地区	7	内山 秀彦	後藤 太作	川内 覚	三上 徹	上田 万珠代	松田 敏治
		井下 敏孝	木元 亮介				
第5地区	6	大塚 健司	中村 浩英	菊地 克彦	北野 りえ	齊藤 優樹	澤田 歩海
第6地区	4	中島 正弘	齊藤 誠治	柳原 淑幸	岡部 博之		佐久間 啓太
第7地区	6	田川 雅人	岩崎 正浩	富丸 佳一	宇賀神 哲也	山城 淳	
第8地区	7	鎌田 治	三富 明	小野寺 裕一	勝部 祐司	中西 雄一	後藤 あかり
		福田 佳史	畠山 卓也				
第9地区	6	飯塚 雅子	比内 聖紀	岩波 季哉	檜田 伸治	石田 奨	西郷 洋子
		内山 喜代志					
第10地区	4	小西 智誠	澤田 恒久	渡辺 直樹	大西 洋平		田頭 崇
第11地区	3	名古 安伸	諸岡 達朗	南山 諒輔			岩田 雄介
第12地区	3	石田 麻記子	原 基壺	五十嵐 弘樹			杉田 亜紗実
第13地区	14	笹沼 和智	清水 賢均	菊池 悟	西村 健吾	崎浜 秀幸	熊谷 果南
		首藤 淳	上利 武生	山下 晃司	藤村 耕平	新田 忠弘	
		田村 晃一	永野 敬悟	秋山 裕紀			
第14地区	5	河手 健	高林 正人	齋藤 晴美	木村 真由美	大塚 竜登	佐藤 修
第15地区	4	松井 幹	元島 祐介	佐藤 成実	滝澤 尚希		菊池 龍太郎
第16地区	3	川島 修一	大原 諒太	森下 沙羅			

※当選証書は当選者に郵送致します。4月10日（水）を過ぎてもお手元に届かない場合は、恐れ入りますが事務局までご連絡くださるようお願い致します。

## SR（公益・災害）推進委員会の名称変更について

公益社団法人東京都診療放射線技師会 理事会

SR推進委員会は、東京都診療放射線技師会の災害対策と公益事業を推進する活動を行ってまいりましたが、コロナ禍の影響により公共的な活動があまりできなかったことを踏まえ、理事会にて首都直下型地震をはじめとする、自然災害への対策等の啓発・推進を中心とした活動を行うことになりました。

今後は活動内容が分かりやすい“災害対策委員会”と、名称変更することを理事会にて決議されましたので報告します。

また、公益事業の推進に関しては、各委員会・理事会で推し進めるように致します。

会員の皆さまには、当委員会の活動に関してご理解いただき、ご協力いただければと願っております。

以上

# お知らせ 2

## あなたはご自分の所属地区をご存じですか？

東京都診療放射線技師会は、東京を13の地区に分け、東京に隣接する千葉方面・神奈川方面・埼玉方面を加えた計16地区で構成されています。

本会ホームページ <https://www.tart.jp/> には各地区の表が掲載されています。

“当会の概要” から“支部・地区一覧表”をお選びください。

公益社団法人  
東京都診療放射線技師会

一般の方へ 当会の概要 入会案内・各種手続き 研修会・イベント情報 求人情報 お問い合わせ

HOME > 当会の概要 > 支部・地区一覧表

### 支部・地区一覧表

東京都診療放射線技師会では、東京を13の地区に分け、東京に隣接する神奈川・千葉・埼玉を加えた計16地区で構成し、技師会をより多くの診療放射線技師の皆さんに、また一般の方に「診療放射線技師」を知っていただこうと日々活動をしています。

#### 各地区紹介ページ

城東支部	第1地区	千代田区	地区紹介
	第2地区	中央区、台東区	地区紹介
	第7地区	墨田区、江戸川区、江東区	地区紹介

地区紹介PDF

また、“地区紹介PDF”では各地区の特色や活動を写真入りで紹介しています。  
こちらもぜひご覧ください。

情報委員会

# 2022年度 新人奨励賞

## ディープラーニングを用いた胸部X線画像病変検出 ソフトウェアの初期使用経験

○市原舞衣、横山 剛、吉田和則

東京医科大学病院 放射線画像診断部

### 要旨

医療AIを活用した胸部X線画像から結節・腫瘤影、浸潤影、気胸の3つの画像所見を対象に、異常領域の存在の確信度を色（紺～赤）と数値（0～99）と範囲で表示する画像診断支援の胸部X線画像病変検出ソフトウェアCXR-AIDを導入した初期使用経験を報告する。CXR-AIDにて解析された胸部X線画像に対し、偽陽性・偽陰性の反応がないかCTでの所見を参考にして評価した。対象症例、インプラントや異物、形態異常等では、ほぼ適正に識別できた。吸気時呼気時撮影では肺の含気量の変化を反映する確信度の変化が見られた。気胸に対しては、見逃しそうな軽微の気胸にも反応し有用であることが示唆された。

**キーワード：**Deep learning, Chest x-ray image, Nodule, Tumor mass, Consolidation, Pneumothorax  
**分野：**画像評価

### 1. 緒言

膨大な数の胸部単純X線画像を医師が読影する際、読影を支援する技術が求められているとい

う背景があるなかで、当院に2022年1月より富士フイルム株式会社製のAI技術を活用した画像診断支援の胸部X線画像病変検出ソフトウェア

CXR-AID（以下「CXR」）が導入された。CXRは胸部X線画像から結節・腫瘤影、浸潤影、気胸の3つの画像所見を対象に、異常領域の存在の確信度を色と数値と範囲で表示する。システムの構成についてはシナプスに送られた胸部単純X線写真は自動的にCXRに送信され、1分程度で結果画像が送られる（図1）。外来の一般撮影装置で得られた画像に加えて、病棟のポータブルやERでの胸部の正面画像や肺生検などの透視検査で得られた画像にも適用が拡大されている。本稿ではCXRの初期使用経験を報告する。

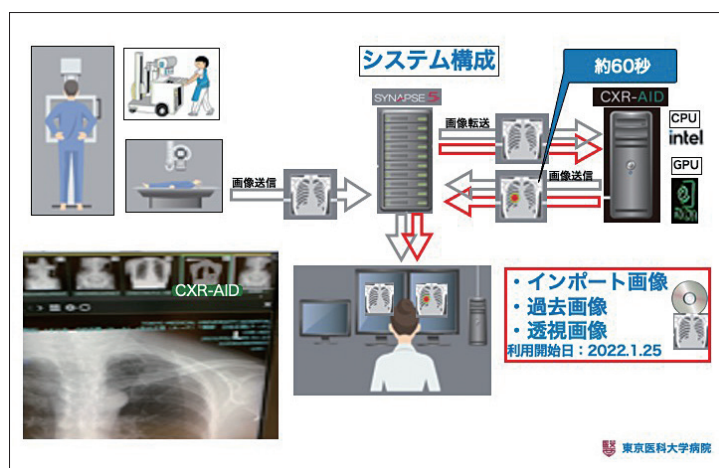


図1 CXR-AIDの運用方法



## 2. 方法

2022年1月から2022年4月に当院にて胸部X線撮影を行った100名（男性50名、女性50名、年齢 $64.9 \pm 16.2$ 歳）を対象とした。CXRの評価（確信度・範囲）に対し、当院読影医の読影レポートの所見を参考に比較した。

### 2-1 異常所見の検出能

PACSでCXRにて解析された胸部X線画像に対し、指摘された病変部に偽陽性・偽陰性の反応がないかCTでの所見を参考にして評価、また明らかなインプラントや異物に誤反応していないかを調査した。

### 2-2 吸気時呼気時撮影での検出能

撮影方法によるCXRの反応の違いを吸気時お

よび呼気時にて比較した。

## 3. 結果

### 3-1 異常所見の検出能

対象所見については高い確信度であるスコア99を示し、インプラントや異物、形態異常等では反応せず、ほぼ適正に識別できていた（図2）。特に気胸に対して反応が良く、バックボード上で撮影された軽微の気胸にも反応し有用であることが示唆された（図3）。偽陽性としては、前後方向に走行した血管や、乳頭や皮膚のたわみなどを病変と誤認識する症例があった。また、使い捨てカイロに反応する症例もあった（図4）。

### 3-2 吸気時呼気時撮影での検出能

図5の症例では、吸気時と呼気時の両方で肺尖

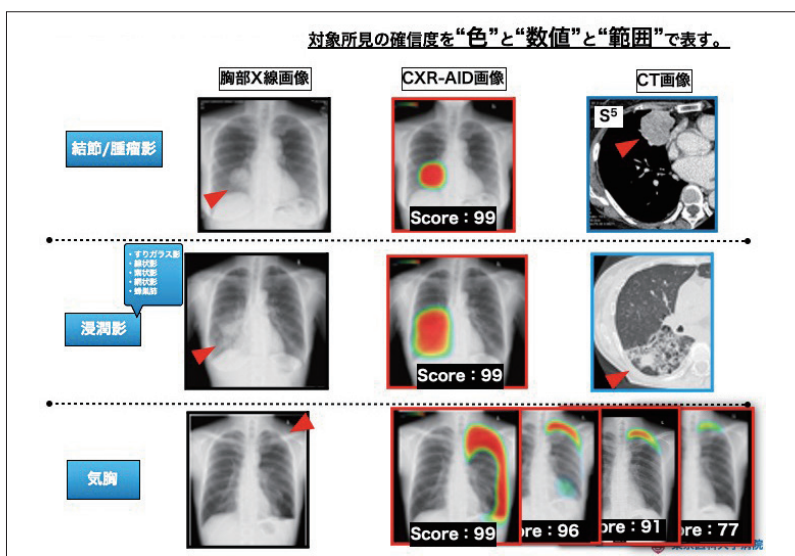


図2 CXR-AIDの対象所見に対する反応

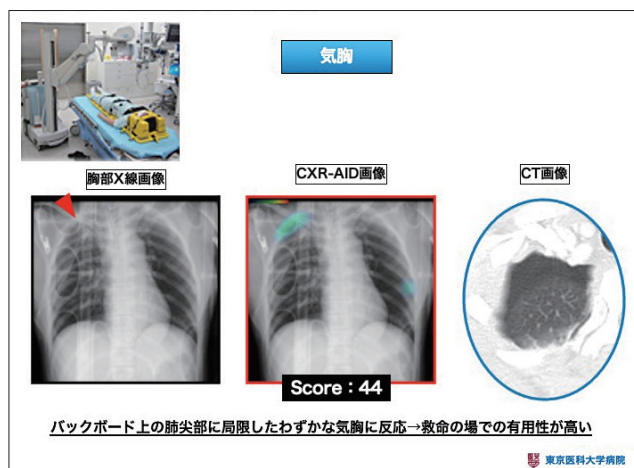


図3 バックボード上で撮影された気胸の症例

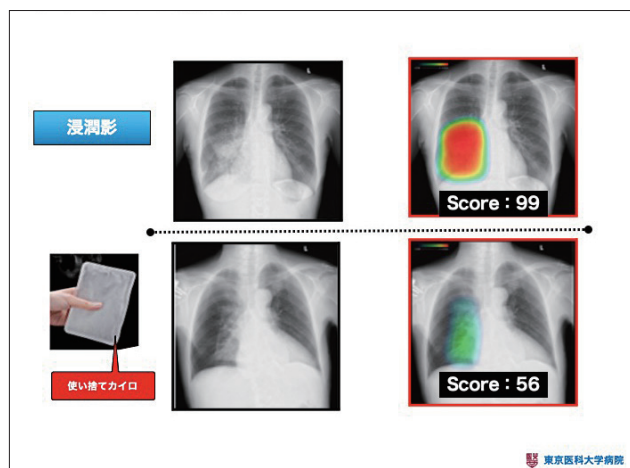


図4 使い捨てカイロの偽陽性の反応

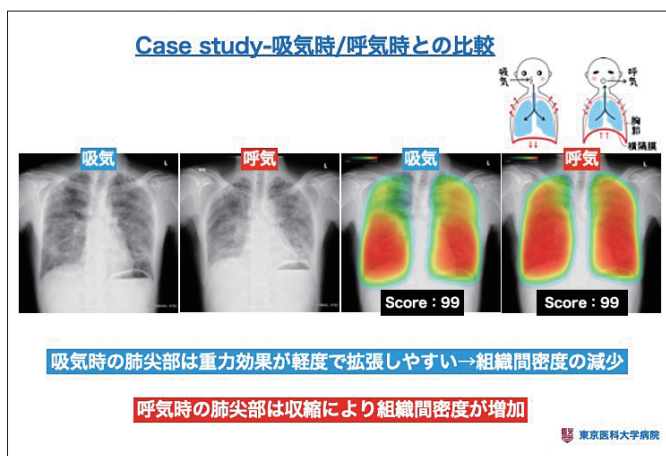


図5 肺野全体に浸潤影（間質性肺炎）が広がった吸気時と呼気時の症例

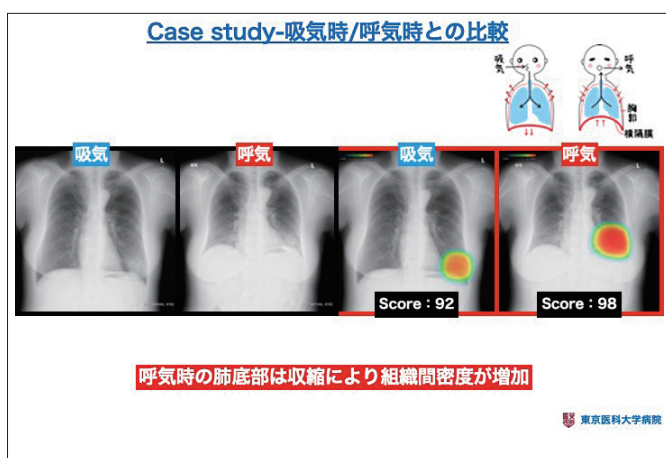


図6 肺底部に浸潤影（膿瘍形成）のある吸気時と呼気時の症例

部から肺底部にかけて肺野全体にすりガラス影が認められた。どちらも同程度に間質性肺炎を起こしていそうであるが、CXRの結果画像では吸気時と呼気時で異なる反応を示した。呼気時は肺野全体が一様に高い確信度を示す赤なのに対し、吸気時では肺尖部は中程度の確信度を示す黄緑色を示した。図6の症例では、左下肺野に肺膿瘍による浸潤影があるのが分かるが、吸気時では確信度は92、呼気時では確信度は98、リアクションを示す領域も呼気のほうが広がった。

## 4. 考察

### 4-1 異常所見の検出能

使い捨てカイロを病変として誤認識した理由として、位置と形状が浸潤影に似ていたため、CXRは反応したと考えられる。しかし、実際の

肺炎による浸潤影でのスコアが99、使い捨てカイロが56であったが、これはただ誤認識したわけではなく、AIチューニングに用いられた教師データとの部分的な類似性が確信度の差に現れていたと推察される。

### 4-2 吸気時呼気時撮影での検出能

吸気時と呼気時で確信度が異なる理由は重力効果に原因があると考えられる。肺は息を吸うと拡張し、吐くと収縮するが、膨らみ方やしぼみ方は一様ではない。立位の吸気時では肺尖部は重力で引き伸ばされ、肺底部は自重がかかり、これを重力効果という。つまり、吸気時は肺の拡張と重力効果で肺尖部が引き伸ばされる組織間密度が低くなり、黄緑から黄色の低い確信度になった可能性がある。

一方、呼気時には肺の収縮により重力効果が軽減されるため、組織間密度が高くなり、肺尖部まで赤く高い確信度になったと考えられる。肺底部に膿瘍を形成する病変でも重力効果により、吸気時は肺の拡張と重力効果でスコアが低くなり、呼気時は重力効果が軽減され肺底部は収縮したため確信度が高くなったと考えられる。

## 5. 結語

医療AIであるCXRは通常診療から救急領域において読影支援ツールとして有効に運用されている。しかし非対象領域における偽陽性所見に対しては教師データを含めたCXRのチューニングが今後の課題となる。また、CTやMRIで用いられているAIはノイズ低減など画質向上に関与するが、CXRは画質向上に寄与することはない。そのため、適切な撮影方法と最適な画像パラメータを適用した画像でAI処理することが、われわれ診療放射線技師の責務であると改めて感じさせられた。

### 利益相反

本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

# 2022年度 新人奨励賞

## 当院における撮影線量管理方法について

○池本裕貴

東京医科大学八王子医療センター 放射線部

### 要旨

当院では2021年度末にComputed Radiography（以下、CR）システムからFlat Panel Detector（以下、FPD）システムに移行した。スムーズな新システム導入を達成するために予め同一機種で物理特性を測定し、NDD法<sup>1)</sup>を用いて被写体部位別の体厚から初期設定撮影線量を算出した。

また、装置導入後はExcelとPythonを使用した集計により、目標線量と実線量との乖離を定期的に調査し、調整を行うシステムを構築した。

**キーワード：**Flat Panel Detector (FPD), Computed Radiography (CR), Detective Quantum Efficiency (DQE), Exposure Index (EI), Numerical Dose Determination (NDD)

**分野：**一般撮影

### 1. 緒言

FPDシステムはCRシステムと比較するとDetective Quantum Efficiency（以下、DQE）が高いため線量低減可能なことは知られている<sup>2)</sup>。新旧システムのDQEの比を取った線量低減率を利用すると新システムでの最適線量の算出が可能となる<sup>3)</sup>。しかし、当院ではCRシステムでの線量の最適化は行っておらず、S/F時代の線量を踏襲しているため、線量低減率を算出するだけでは線量の最適化が不可能であった。

そこで当院におけるFPDシステムにおける最適線量を算出するため、導入前に同一機種でDQEとNDD法を用いて初期設定線量を算出した。また、Exposure Index（以下、EI）が表示可能となり、より簡易的に線量管理が行える環境となったため導入後には定期的に撮影線量を最適

化するシステムを構築した。

### 2. 方法

#### 使用機器

- X線発生装置 DR BENEIO-Fx UD150B-40
- Flat Panel Detector FUJIFILM DR CALNEO Smart
- 線量計 Unfors Xi Platinum Plus (RaySafe)
- 表計算ソフト Excel
- DICOM解析 Python
- 体厚ファントム PMMA

#### 2-1 初期導入線量算出

導入前に初期設定線量を算出するため、DQEを用いて適正線量の算出を行った。DQEの測定はIECに準拠した方法<sup>4)</sup>で行った。具体的な測定



手順をFig.1に示す。DQEは、入射X線量子数  $q$ 、MTF、NNPSの結果から式(1)を用いて算出した。なお、 $q$ は線量あたりの量子数テーブル<sup>4)</sup>から決定した (Table 1)。

$$DQE = \frac{MTF(u)^2}{NNPS(u) \times q} \quad \dots (1)$$

DQEの結果よりDQEがプラトーになる検出器入射線量を算出した。

NDD法では、表面線量D、管電圧と総濾過による係数NDD-M、焦点皮膚間距離SIDを用いて以下の式(2)を使用した。

$$D = \frac{NDD-M \times mAs}{SID^2} \quad \dots (2)$$

検出器入射線量が既知であり、表面線量Dを式(2)より算出できるため、体厚による減弱を加味することで部位別に設定線量算出が可能となる。よって人体等価物質としてPMMAを使用し、各管電圧におけるPMMAの厚みと線量の関係性を求めた。この近似式を用いて初期設定線量を算出

した。

導入後は初期設定線量で画質が担保できているかを確認し、簡易修正を行った。

## 2-2 撮影線量管理システムの確立

Dicom Tag解析手順をFig.2に示す。

全ての画像からDicom Tagを取得し、Tagによって不必要画像を全て除去しExcelに全データを出力した。

ExcelではDicom Tagより検査部位を取得し種類分けを行った。線量調整にはmAs/EIを使用した。このmAs/EIは入力したmAs値と被写体透過後の線量であるEIの比を取ることで感度指標として用いる。各撮影項目についてmAs/EIの平均値を使用し被写体厚や撮影距離などを考慮した線量調整を行うことが可能となる。また、この算出には外れ値を加味しないよう上下20%の値を除外した。

設定線量の調整はmAs/EIにTarget EI (以下、EI<sub>t</sub>) を乗算することで推奨線量を計算し、実際の設定線量から大きく乖離しているものに関しては色を識別して表示する仕様とした。

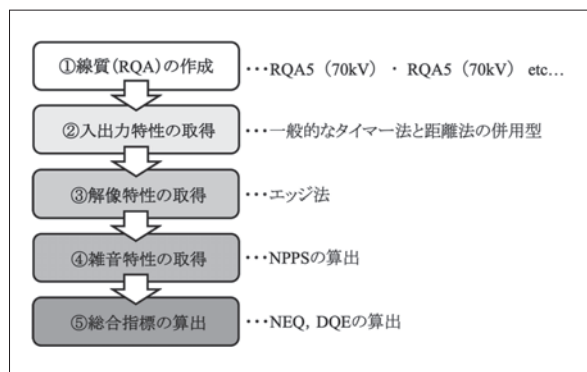


Fig.1 DQE測定手順と方法

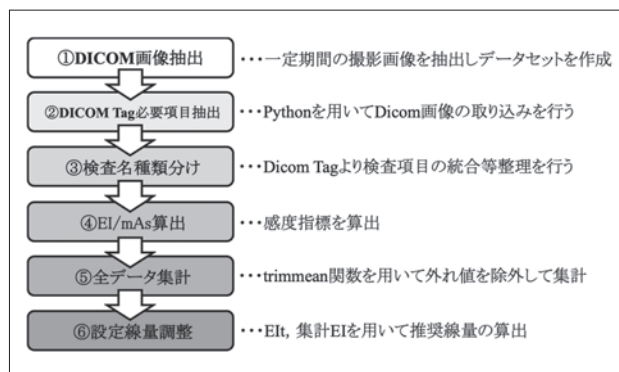


Fig.2 Dicom Tag解析手順

Table 1 各RQAにおける撮影管電圧と量子数

RQA (IEC 61267)	管電圧(kV)	付加フィルタの厚さ(mm)	半価層(mm)	推定される粒子数/面積
RQA3	50	3.8	10	20673
RQA5	70	6.8	21	29653
RQA7	90	9.2	30	32490
RQA9	120	11.6	40	31007



### 3. 結果

#### 3-1 初期線量算出結果

測定したDQEと検出器入射線量の関係の結果をFig.3に示す。全RQAで1mGyをプラトーと決定した。

Fig.4に各管電圧におけるPMMAの厚みと線量の関係性を示す。この近似式を4次式で算出し使用した。Fig.4により得られた近似式と式(2)、全撮影部位それぞれの体厚を使用し、初期設定線量を算出した。CRシステムでの線量を1とした際の、メーカー推奨線量と新設定線量の比をFig.5に示す。全ての撮影条件で三分の程度まで線量を低減した。

一部の部位で撮影条件の修正が必要な部位も存在した。

#### 3-2 撮影線量管理システム

Fig.6にテストデータを用いた結果の一部を示す。集計結果からこちらで任意のEItを入力することで装置の推奨線量を算出した。これにより定期的に集計を行い、EIと大きく乖離してしまう設定条件は修正することが可能となった。

### 4. 考察

DQEとNDDを用いた初期設定線量の検討において非常に有用であったが、導入直後に修正が必要な部位も存在した。これはPMMAが組織比率を加味しているわけではないためであると考えられる。よって導入時には画像を確認し撮影線量の過不足を検討し修正を行っていく必要がある。

また、Dicom Tagを使用した設定線量の調整

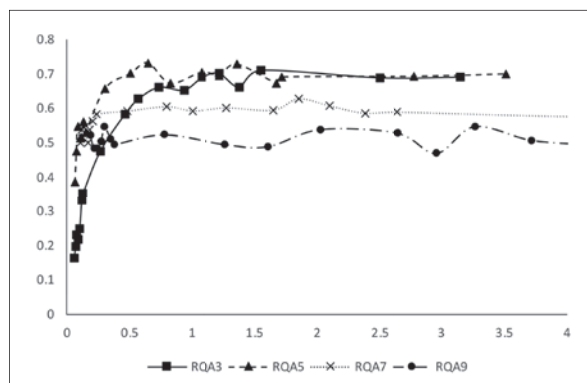


Fig.3 DQEと検出器入射線量の関係

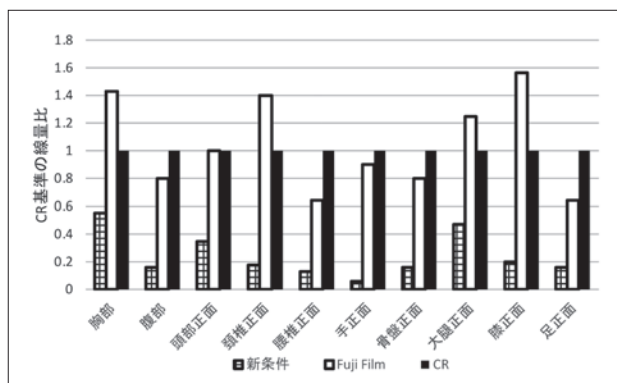


Fig.5 設定線量比較

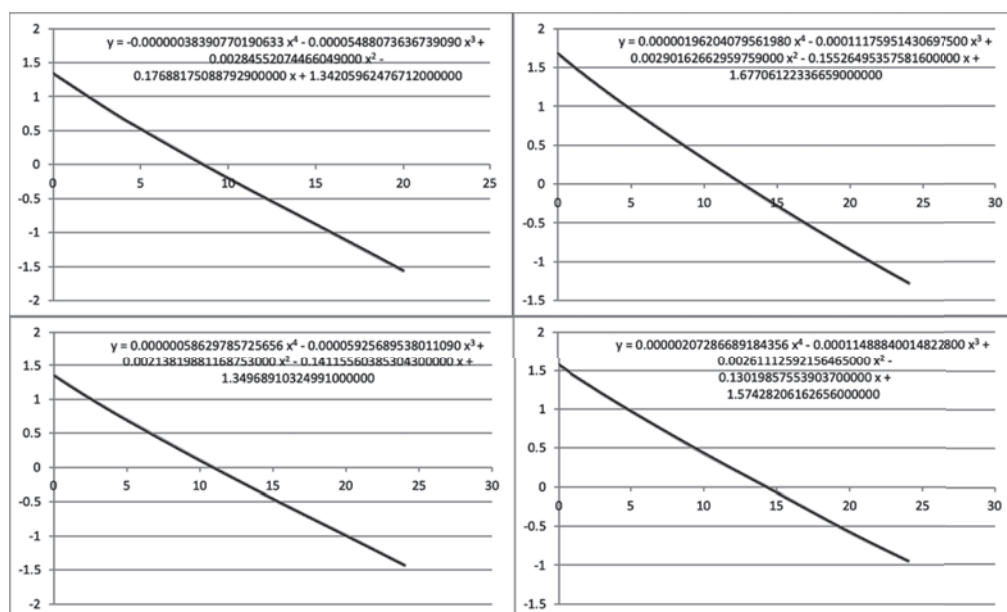


Fig.4 PMMAの厚みと線量の関係性  
(a) RQA3 (b) RQA5 (c) RQA7 (d) RQA9

a	c
b	d

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	short name jap			avg	avg20	中央値	頻度	n	EI avg20	EI	auto	EI 設定	mas								
2	胸部 正面	3318	8993	0.01386	0.0128	0.0125	0.01333	5676	122	100	auto	100	1.3	胸部							
3	胸部 側面	9043	10578	0.02962	0.02757	0.02688	0.02319	1536	240	200		200	5.5	胸部							
4	腹部 正面 (立位)	1183	2527	0.01627	0.01457	0.01428	0.0163	1345	280	200	auto	300	4.4	腹部							
5	腹部 正面 (臥位)	3	1164	0.01189	0.01065	0.01042	0.01136	1162	230	200	auto	200	2.1	腹部							
6	頸椎 側面	14241	15136	0.05634	0.05278	0.05181	0.05848	896	389	400		400	21.1	頸椎							
7	股関節 軸位	11705	12183	0.04719	0.04183	0.04092	0.0381	479	407	400		400	16.7	骨盤							
8	頸椎 正面	13758	14207	0.02916	0.0245	0.02362	0.03033	450	260	300		300	7.4	頸椎							
9	(両) 股関節 正面	2882	3270	0.01029	0.00911	0.00891	0.01081	389	355	300		300	2.7	骨盤							
10	頸椎 側面	15811	16167	0.03846	0.03574	0.03521	0.0365	357	147	200		200	7.1	頸椎							
11	股関節 側面	12734	13035	0.01419	0.0136	0.01346	0.01429	302	244	250		250	3.4	下肢							
12	股関節 正面	12214	12498	0.01626	0.01568	0.01552	0.01446	285	237	250		250	3.9	下肢							
13	K U B (臥位)	13257	13520	0.03343	0.02809	0.0275	0.02	264	100	200		200	5.6	腹部							
14	股関節 (スカイロ)	16505	16745	0.11461	0.10708	0.10746	0.12414	241	73	200		200	21.4	下肢							
15	股関節 正面 (立位)	12499	12733	0.01884	0.01801	0.01765	0.01667	235	212	250		250	4.5	下肢							
16	股関節 側面 (立位)	13036	13256	0.0173	0.01651	0.01624	0.01624	221	210	250		250	4.1	下肢							
17	頸椎 正面	15650	15810	0.02636	0.02579	0.02538	0.02591	161	197	200		200	5.2	頸椎							
18	胸部 正面 (臥位)	10598	10737	0.01009	0.00933	0.00906	0.00781	140	131	200		200	1.9	胸部							
19	肩関節 正面	16289	16424	0.03351	0.03006	0.02936	0.03048	136	118	200		200	6.0	胸部							
20	足関節 側面	2750	2880	0.01038	0.01021	0.00995	0.00952	131	113	200		200	2.0	下肢							
21	足関節 正面	2618	2748	0.02203	0.0208	0.02034	0.01748	131	93	200		200	4.2	下肢							
22	足 正面	11241	11355	0.01684	0.01523	0.01482	0.01495	115	110	200		200	3.0	下肢							
23	胸部 正面 (座位)	10766	10872	0.0144	0.01313	0.01219	0.01154	107	104	200		200	2.6	胸部							
24	K U B (立位)	13521	13626	0.06467	0.05314	0.05051	0.03398	106	101	200		200	10.6	腹部							
25	手 正面	11520	11616	0.00321	0.00303	0.00301	0.00276	97	149	200		200	0.6	上肢							

Fig.6 Excel集計画面

は簡易的に撮影線量を定期管理するのに適していると考えられる。実際のEIから集計を行うことで撮影者に起因する変動要因や、被写体に起因する変動要因も可能な限り均した状態での設定線量の決定が可能であり、このシステムにより撮影線量の最適化を容易に実施することができるため管理者の負担軽減にもつながると考える。

## 5. 結語

本研究ではDQEとNDD法を用いることで新システムの導入時に設定線量の低減が可能であることを明らかにした。しかし、PMMAには組織比率を加味していない問題点もあり注意して使用する必要があることが示唆された。

Dicom Tagを使用した撮影線量管理システムを構築することで、管理者側の負担低減を図るとともに、簡易的に撮影線量の過不足を補うことが可能であることを示した。

## 謝辞

FPDに関して様々な助力をいただいたメーカーの方々に感謝致します。最後に、当院の技師の方々

には本研究の遂行にあたり多大なご助言、ご協力をいただきました。ここに感謝の意を表します。

## 利益相反

本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

## 参考文献

- 1) 鈴木光昭. NDD表面線量簡易換算式の使い方. 日本放射線技術学会計測分科会誌 1999; 7(1): 16-21.
- 2) 岸本健治, 有賀英司, 石垣陸太, 他. デジタル画像の画質と被ばくを考慮した適正線量の研究. 日放技学誌2011; 67(11): 1381-1397.
- 3) 松永直樹, 三輪俊弘, 森本崇史, 他. FPD導入に伴うX線撮影条件設定の評価. 済生会滋賀県病院医学誌2022; 31: 34-38.
- 4) IEC 62220-1-1 Ed. Medical electrical equipment-Characteristics of digital X-ray imaging devices-Part 1-1: Determination of the detective quantum efficiency-Detectors used in radiographic imaging, 2015.

# 第22回 ～隆起性病変②『粘膜下腫瘍』～

みさと健和病院 安藤 健一

これまで消化管造影検査連載企画では、上部消化管X線検査について、X線TV装置の機器精度管理について、食道・胃・小腸・大腸の症例について連載してきました。

そして現在は『大腸・注腸X線検査』について連載させていただいております。

新シリーズでは、これまで大腸の解剖生理・注腸X線検査の前処置・撮影法・画像評価法、番外編として硫酸バリウム製剤について、そして臨床画像・臨床症例について、取り上げてきました。引き続きどうぞよろしくお願い致します。

## 1 | 大腸壁構造

大腸壁の構造は、解剖学的には、粘膜・筋層・漿膜あるいは外膜の3層構造からなります。粘膜は、粘膜上皮・粘膜固有層・粘膜筋板・粘膜下組織で構成されます。筋層は、内輪走筋と外縦走筋で構

成されます。漿膜は、腹膜の一部で、盲腸から直腸S状部までの腸管で見られますが、直腸中部および直腸下部では腹膜に覆われてないため外膜となります。大腸癌取扱い規約では、大腸壁を粘膜・粘膜下層・固有筋層・漿膜下層・漿膜に分けて壁深達度が定義されています。大腸壁構造のシェーマと組織ルーペ像をお示しします(図1・図2)。

壁構造のシェーマと組織ルーペ像を対比することで、大腸の壁構造をより理解できると思います。

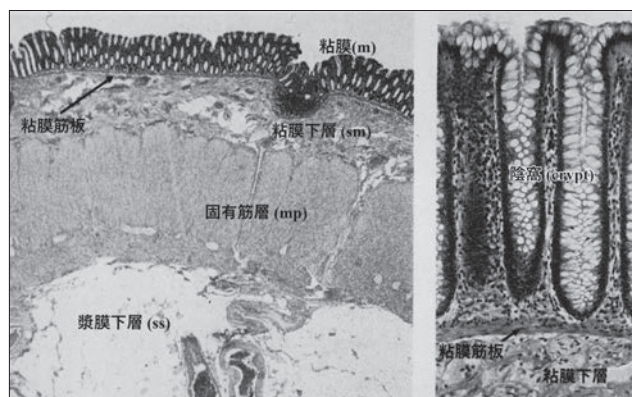


図2

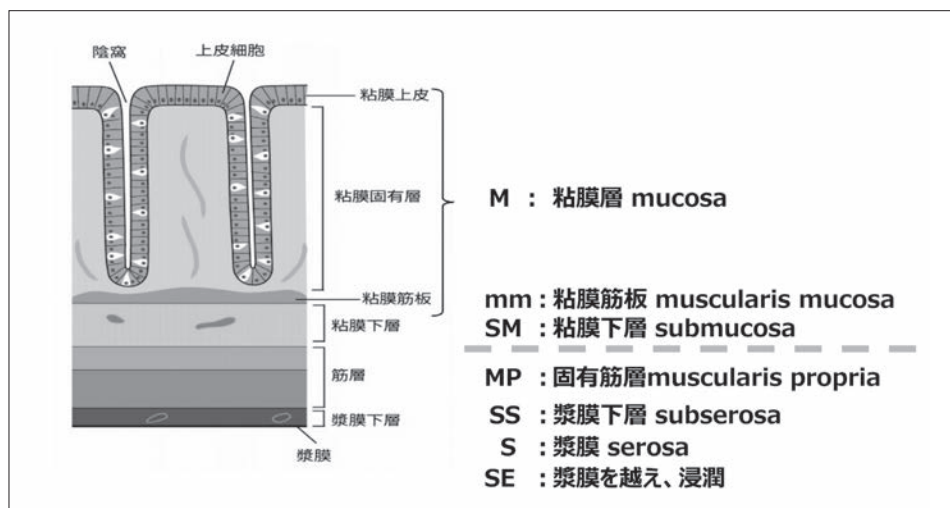


図1 大腸の壁構造



## 2 | 粘膜下腫瘍 (submucosal tumor : SMT)

粘膜下腫瘍は、食道・胃・十二指腸・小腸・大腸の粘膜（消化管内腔の表面）よりも下の（深部）消化管壁内（粘膜下層、固有筋層、漿膜下層など）に存在する腫瘍のことです。粘膜下腫瘍という名称は粘膜より下に存在する腫瘍の総称であり、良性・悪性病変の双方が含まれます。

癌をはじめとした上皮性病変は、粘膜から発生するのに対して、粘膜下腫瘍は組織学的に粘膜筋板以深から発生する腫瘍です（図3）。

基本的に表面は正常な粘膜に覆われているので、表面の模様像は整（正常粘膜）で立ち上がりがなだらかな（山田Ⅰ型）であるのが形態的な特徴です。

今回は大腸粘膜下腫瘍の症例を呈示させていただきます。

## 3 | 症例①

70歳代男性。直腸から深部結腸まで一連の注腸X線検査画像を提示します（図4～図14）。

基本的には良好な二重造影で撮影されておりますが、病変を指摘することができますでしょうか？

病変は肝彎局部に存在します。一連のルーチンで撮影された、肝彎局部の背臥位・腹臥位の画像を拡大して提示します（図15・図16）。

マルで囲われた部分に病変を認めます。輪郭は整で表面の模様も正常粘膜と同様で不整は認めません。透視台を少し立て頭高位にすると腫瘍が垂れ下がるように描出されます（矢印）。

正常粘膜に覆われた腫瘍、すなわち粘膜下腫瘍で非常に柔らかい。脂肪腫であると判断することができます。

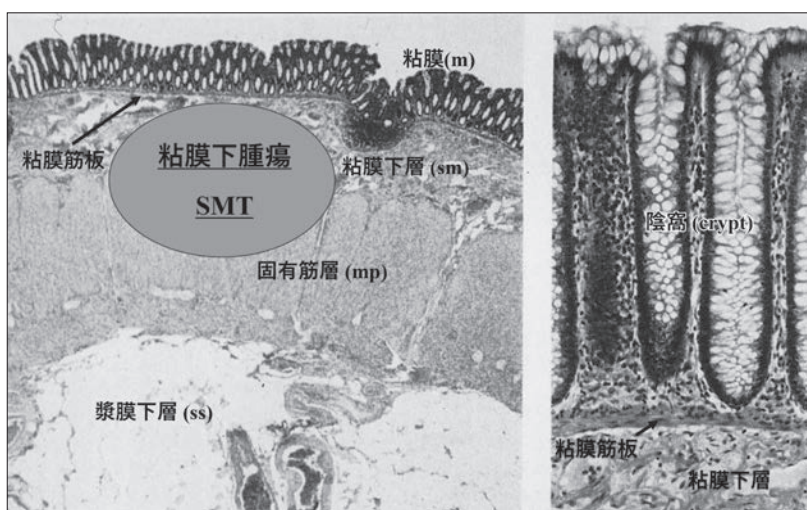


図3

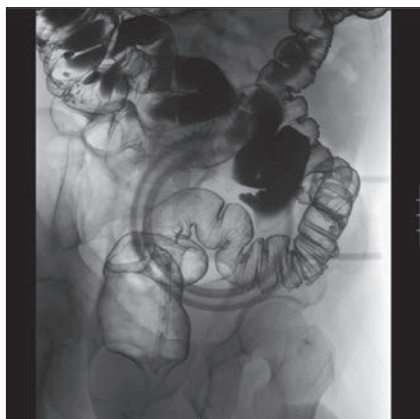


図4

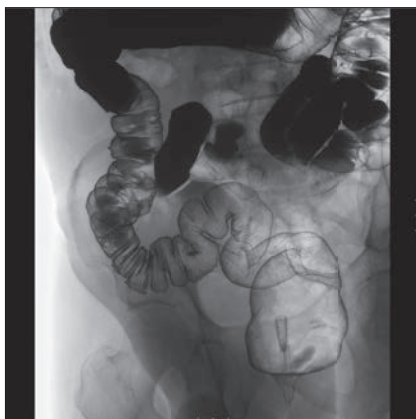


図5



図6





図7



図8



図9

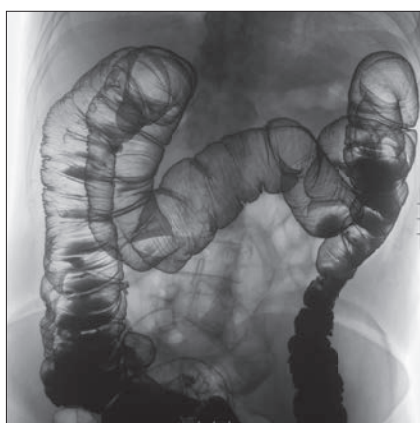


図10



図11



図12



図13

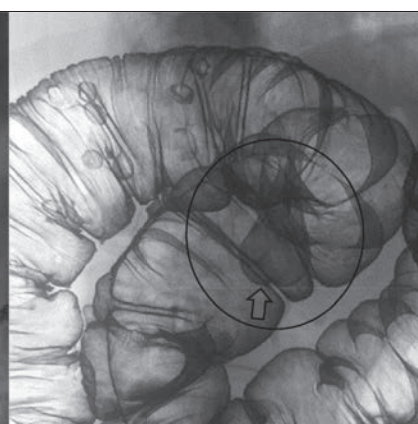
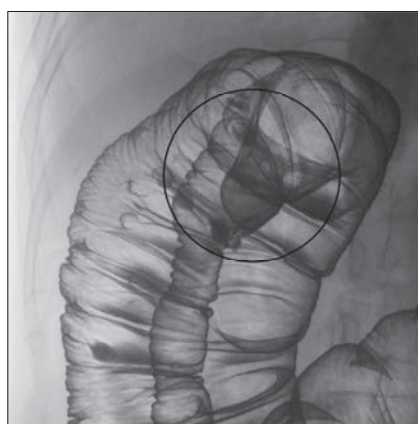


図15



図14

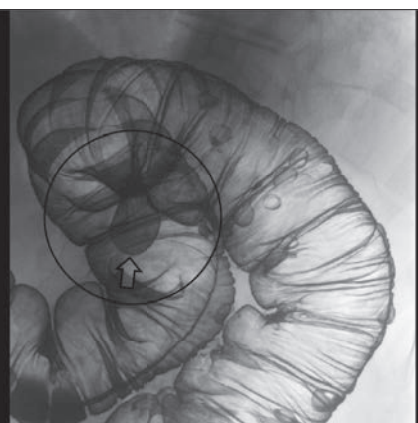
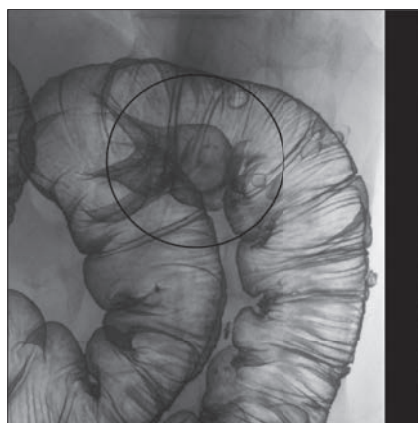


図16

内視鏡像との対比でも同様の所見です（図17・図18）。

上皮性腫瘍（癌）と粘膜下腫瘍（脂肪腫）との対比をX線画像と内視鏡画像のそれぞれを提示します。輪郭の違い（分葉状と整）と表面性状の

違い（顆粒状と整・正常粘膜）に注目していただければと思います。対比することで、上皮性腫瘍（癌）と粘膜下腫瘍（脂肪腫）の違いを理解することができます（図19・図20）。

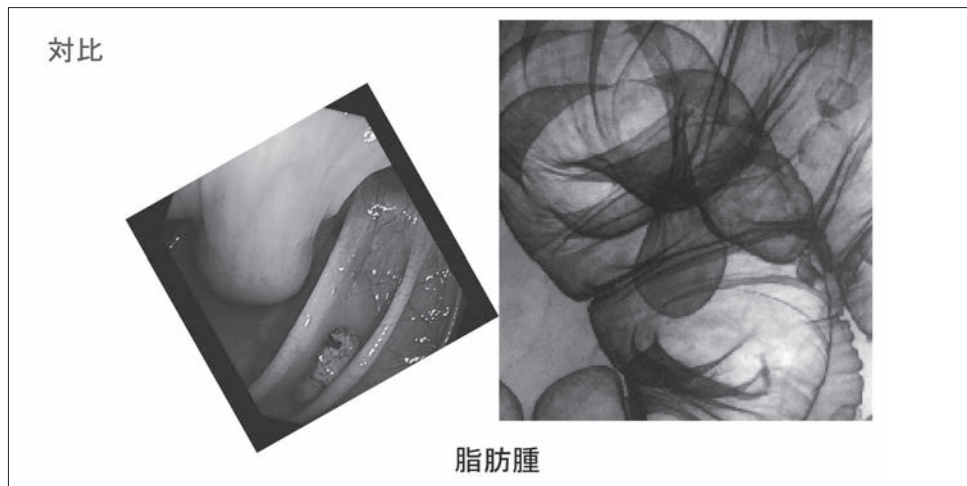


図17

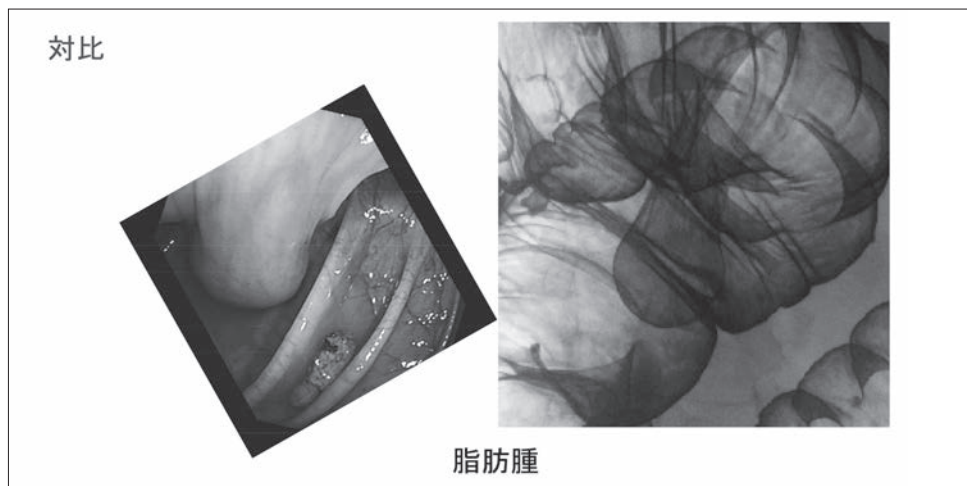


図18

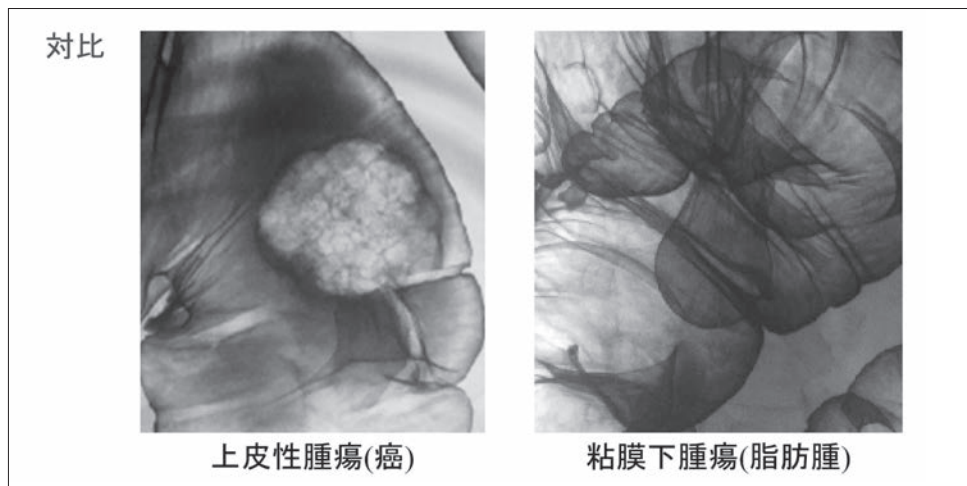


図19



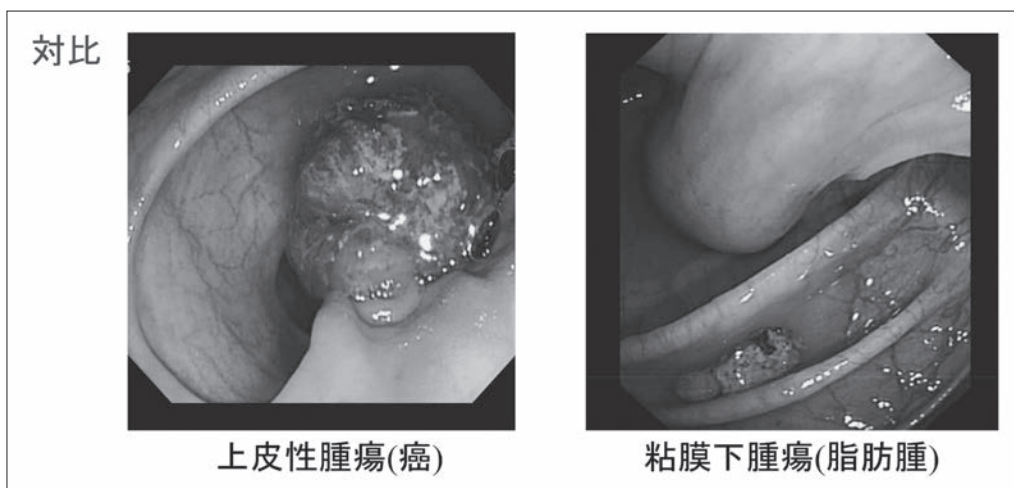


図20

## 4 | 症例②

60歳代男性。横行結腸の背臥位・腹臥位で撮影された注腸X線検査画像を提示します（図21・図22）。

1症例目と同様、基本的には良好な二重造影で

撮影されておりますが、病変を指摘することができますでしょうか？

病変は、横行結腸中央の腹側に存在しております。腹臥位二重造影にて横行結腸中央部付近にバリウムを漂わせて撮影された画像にて、約15mm前後のはじき像を認めます。圧迫枕（フトン）を用いて軽い圧迫を加えながら、バリウムの厚みを微調整しながら、具体的にはバリウムを厚めに漂わせた状態から、徐々に薄く淡く病変部を中心に周囲を含めて漂わせて漂流像を撮影します。病変の輪郭・表面性状（模様像）を詳細に表現します。輪郭は整、表面性状も整で周囲粘膜と同様で表面模様は正常粘膜で覆われていると判断できます（図23～図25）。



図21



図22



図23



図24

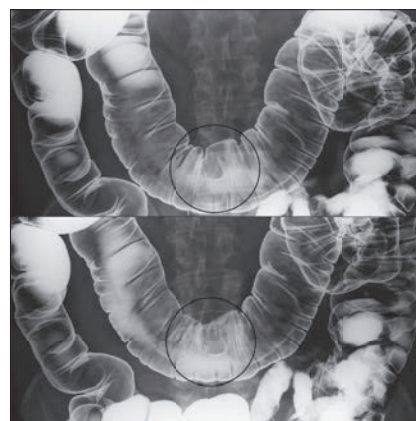


図25

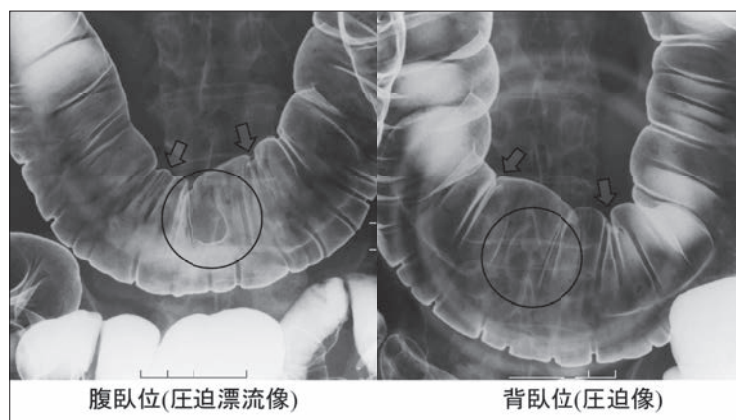


図26

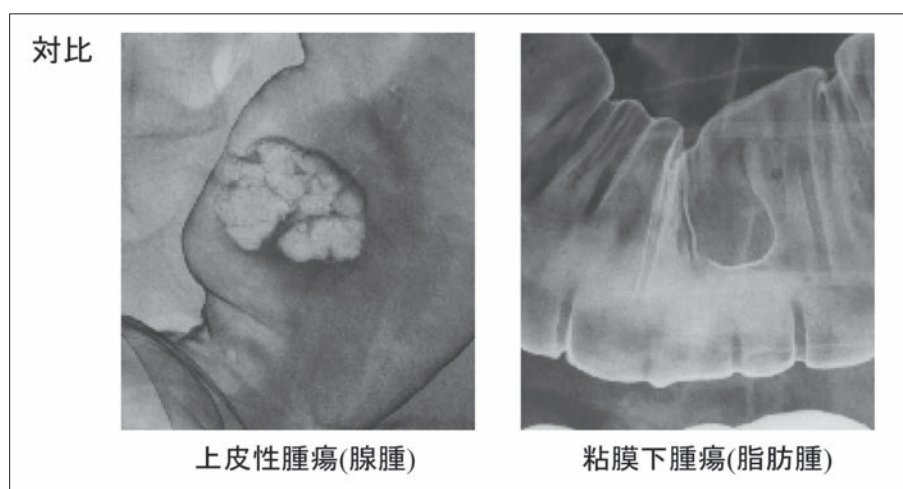


図27

病変は横行結腸の腹側に存在する粘膜下腫瘍で脂肪腫と考えられます。

少し視点を変えてこの病変の腹臥位撮影像と背臥位撮影像について検討してみます。

腹臥位撮影については、先ほど述べた通りですが、背臥位撮影では、病変部付近を中心に圧迫を加えて撮影すると、全く病変を認識することができません。正確な対比のためにメルクマールとして口側と肛門側の対応するヒダの部分にそれぞれ矢印を示し、病変部分については丸で囲ってあります。背臥位圧迫像では輪郭の辺縁線すら追うことができません（図26）。

これは腫瘍そのものが柔らかいことを示唆しており、圧迫にて輪郭の辺縁線が伸びてしまったと考えられます。脂肪腫の特徴に矛盾しません。

また、表面性状についても表面が整（正常粘膜）なので、腫瘍の表面模様をスタンプ像（写絵像）

として描出させることも困難となります。以上のことより、比較的小さな粘膜下腫瘍の描出は、壁在（背側・腹側）の同定が重要となります。背臥位・腹臥位の二重造影像をしっかりと撮り分けることが求められます。

最後に、本症例の粘膜下腫瘍である脂肪腫と上皮性腫瘍である腺腫の拡大像を提示します。

表面性状の違いがよくご理解できると思います。粘膜下腫瘍である脂肪腫は、正常粘膜に覆われているので周囲粘膜と同様であるのに対して、上皮性腫瘍である腺腫は、表面模様が顆粒状で周囲粘膜とは明らかにかけ離れがあります。

輪郭については、上皮性腫瘍（腺腫）は、分葉状で切れ込みがみられるのに対して、粘膜下腫瘍（脂肪腫）は、整で切れ込み等は認められません（図27）。



## 5 | 大腸脂肪腫 (colorectal lipoma)

一般的に脂肪腫というと、皮下にできる軟らかい腫瘤を思い浮かべるとと思いますが、大腸（腸管）にも脂肪腫ができることがあります。腸管脂肪腫は比較的まれな疾患で、消化管腫瘍のうちの4%程度といわれています。部位別では、大腸・小腸・胃の順で多く、大腸では上行結腸や盲腸などの右側結腸に多く、小腸では回腸に多いとされています。

基本的には良性腫瘍であるため、無症状なものは経過観察でよいと考えられます。サイズの大きなものや、症状を有するものには、切除を考慮します。

4cmを超えると腸重積を起こす頻度が高くなります。腸重積とは、腸管が腸管に嵌まり込んでしまうことです。成人の腸重積では、腫瘍が先進部になっているものが多いといわれています。大腸（腸管）脂肪腫に起因する腸重積を念頭に置く

必要があります。

形態的には、正常粘膜に覆われた表面平滑で黄色調の腫瘍として観察されます。軟らかい腫瘍であるため、内視鏡的に鉗子で押すと凹み、離すと戻るといった、cushion signが特徴的な所見です。度重なる重積等の刺激によって、表面にびらんや潰瘍を形成することがあり、通常の大腸ポリープとの鑑別が困難な例も存在します。

CT検査では、腫瘍が脂肪と同じCT値を示すため、質的診断に有用です。

組織学的には、成熟脂肪組織からなる良性腫瘍です。壁内好発部位は粘膜下層で、周囲間質を圧排しながら発育し、茎の短い有茎性病変や無茎性病変を形成します。クッションサインという用語から想起されるように、病巣は軟らかく、その断面は光沢のある独特な黄色調（鬱金色）を呈します。

脂肪腫の組織ルーペ像を呈示します。病巣は正常な粘膜で覆われ、粘膜下層で膨張性に発育し、境界鮮明な粘膜下腫瘍を形成しています（図28）。

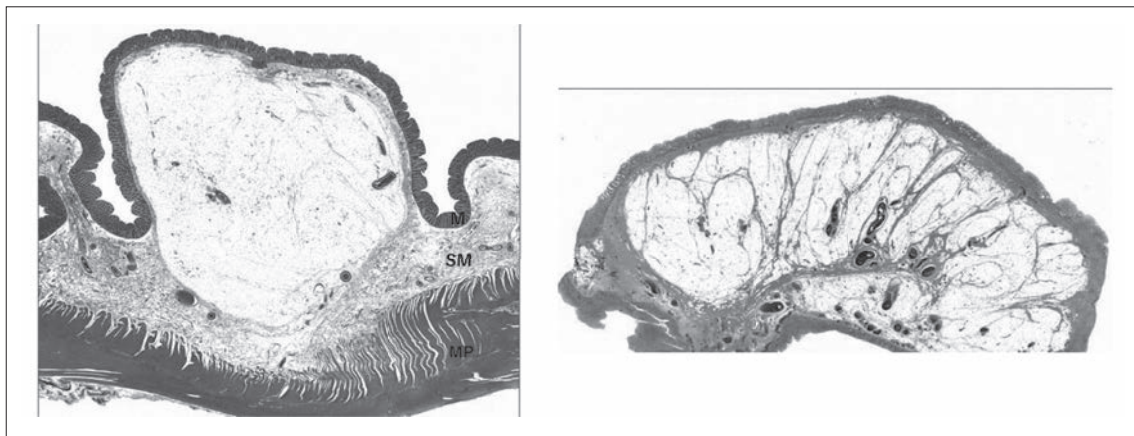


図28

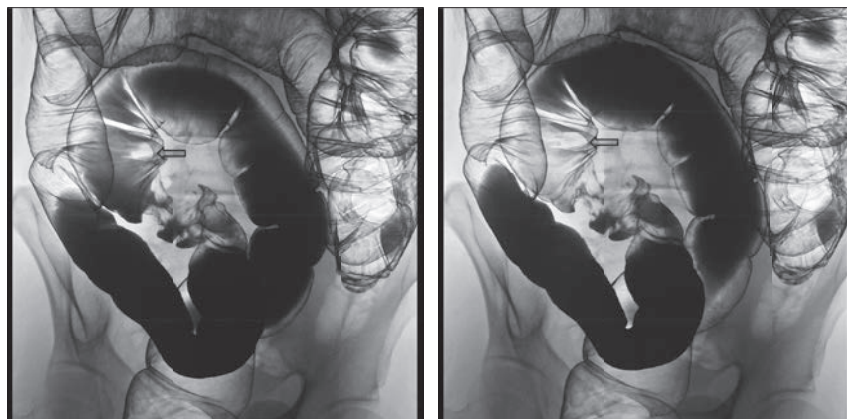


図29

図30

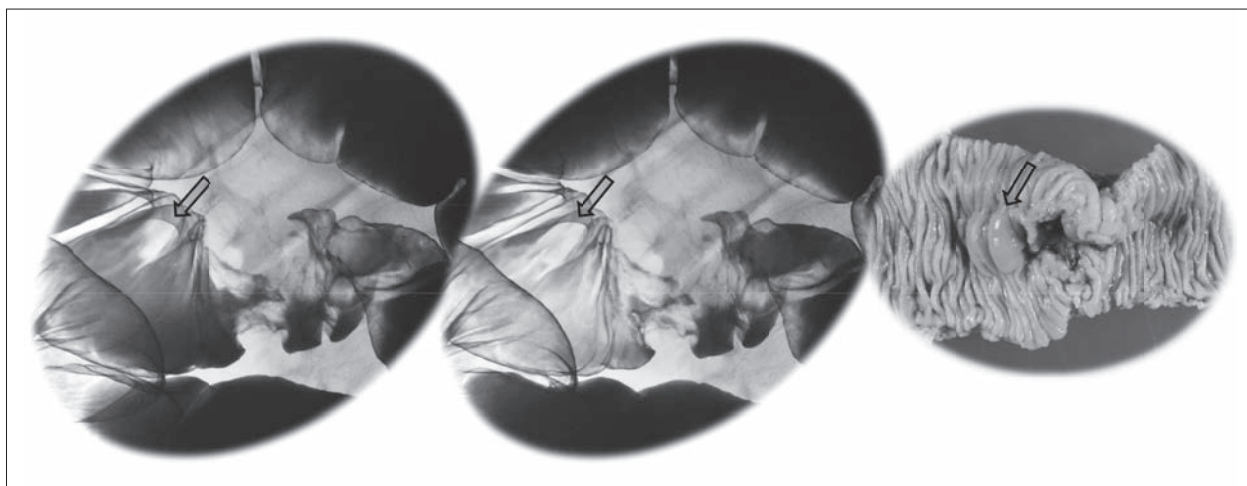


図31

最後にS状結腸癌と合併切除された脂肪腫の症例を呈示します。矢印の部分が脂肪腫になります。漂流像においてはじき像を呈し、隆起性病変と認識することができます。表面性状は正常粘膜に覆われ、立ち上がりは山田Ⅰ型でなだらかな。典型的な粘膜下腫瘍の形態を呈しております（図29・図30）。

切除標本マクロ像においては、光沢感のある黄色調の粘膜下腫瘍で脂肪腫に矛盾しません（図31）。

## 6 | おわりに

今回は粘膜下腫瘍の脂肪腫についてお話しさせていただきました。大腸脂肪腫は、頻度は高くありませんが、注腸X線検査においてもその形態的特徴・所見をきれいに描出することができます。良性病変であり、偶発的に発見されるケースがほとんどですが、この機会に脂肪腫の特徴を理解していただければ幸いです。

## ～ゾーフィゴ～

東邦大学医療センター大橋病院 放射線部 松木 直也

## 1 はじめに

前回の誌上講座「核医学治療Update」では、「甲状腺」について紹介しました。甲状腺に対する核医学治療は古くから行われていましたが、今回の第3回は、比較的新しい核医学治療のひとつである、**去勢抵抗性前立腺がん**（castration-resistant prostate cancer：CRPC）の骨転移に対する核医学治療「ゾーフィゴ」について紹介します。国立がん研究センターの発表（2019年）によると、前立腺がんの年間罹患数は94,748人に達し、男性がんの部位別で最も多いと報告されています。前立腺がんは初期の状態では去勢感受性がありますが、次第に去勢抵抗性となります。この去勢抵抗性前立腺がんの骨転移に対して、塩化ラジウム（ $^{223}\text{Ra}$ ）注射液（分子式： $^{223}\text{RaCl}_2$ 、商品名：ゾーフィゴ® 静注）を用いる核医学治療が2016年に本邦で承認されました。ゾーフィゴは $\alpha$ 線放出核種として世界で初めて実用化された放射性医薬品であり、核医学や治療に従事されている方以外には馴染みがないかもしれません。そこで、今回の講座ではゾーフィゴの特徴や、治療の流れから安全管理までを解説し、患者さんや家族、さらには施設のスタッフからの質問に対応できるように基本的な内容についてまとめました。

## 2 ゾーフィゴの特徴と適応

2.1  $^{223}\text{Ra}$ の特徴

$^{223}\text{Ra}$ は半減期が11.4日で、4回の $\alpha$ 壊変と2回の $\beta$ 壊変の6段階の壊変を経て安定同位体の $^{207}\text{Pb}$ となります（図1）。発生する $\alpha$ 線は、① $\beta$ 線に比べて高LETである、②DNAの2本鎖切断をきたすための生物学的効果比（RBE）が大きい、③短

い飛程（100  $\mu\text{m}$ 未満）のため正常組織へのダメージが小さいという特徴があります。さらに、**酸素増感比（OER）**が小さく、**細胞周期依存性**が低いといった核医学治療を行う際に有利となる特徴もあります。また、 $^{223}\text{Ra}$ はアルカリ土類金属なので、カルシウムと類似挙動を示します。つまり、 $^{223}\text{Ra}$ は骨代謝亢進部位である骨転移腫瘍に骨塩（ハイドロキシアパタイト）複合体を形成することで、抗腫瘍効果を発揮するとされています。主要な排泄経路は小腸壁を介した糞便中排泄で、投与後の呼気からはわずかに放射能が検出されます。これは、子孫核種（娘核種）の $^{219}\text{Rn}$ の希ガスとその孫核種に起因するものだと考えられています。

## 2.2 適応と効果

去勢抵抗性前立腺がんの骨転移は、90%以上の患者さんに認められることがわかっており、患者さんのQOLやADLの低下に大きく影響することになります。ゾーフィゴは去勢抵抗性前立腺がんの骨転移を有する方が対象となっており、海外第Ⅲ相臨床試験（ALSYMPCA試験）により生命予後の延長効果がある治療薬として認められています。患者さんの選択には次の点に注意する必要があります。その理由を示します。

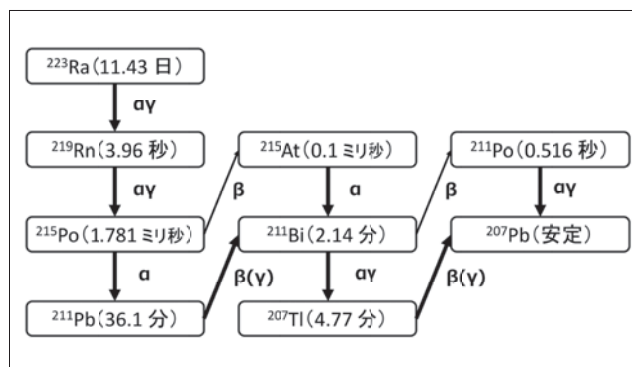


図1  $^{223}\text{Ra}$ の壊変（カッコ内は半減期）  
アイソトープ手帳より引用改変



- 画像検査で骨転移が確認されていること。
- 内臓転移が認められていないこと。  
(内臓転移のある前立腺がんにおける有効性及び安全性が確立していない)
- 骨髄機能が維持できていること。  
(骨髄抑制が増強する)
- 炎症性腸疾患(クローン病、潰瘍性大腸炎等)の患者。  
(主な排泄経路が糞便中のため症状を増悪させるおそれがある)

また、ゾーフィゴの治療を行うにあたり骨修飾薬(ビスホスホネート、デノスマブ)を併用することが重要とされています。これは、国際共同第Ⅲ相二重盲検試験(ERA223試験)において、骨修飾薬を併用することによって骨折の発現率が低下する傾向がみられたためです。しかし、抗がん剤の「アビラテロン酢酸エステル」と合成副腎皮質ホルモン剤の「プレドニゾン/プレドニゾロン」は、ゾーフィゴとの併用によって死亡率と骨折の発現率が高い傾向が認められたため、これらの薬剤との併用は推奨されていません。

## 3 治療の実際

### 3.1 投与の流れ

#### 3.1.1 投与までの注意事項

患者さんに投与後の日常生活での注意を事前にしっかり伝えることで、第三者に対する放射線被ばくの低減や汚染防止を効果的なものにすることができます。具体的には以下の注意事項があります。

- 患者が出血した場合の血液はトイレットペーパー等で拭き取り、トイレに流すこと。
- 患者の尿や糞便に触れる可能性がある場合、また、これらで汚染された衣類等に触る場合は、ゴム製の使い捨て手袋を装着してから取り扱うこと。
- 患者の血液等の体液が手や皮膚に触れた場合は、触れた箇所を直ちに石けんでよく洗うこと。
- 性行為は控えること。
- 本剤の投与後2~3日間は、患者と小児及び妊

**洗濯物の取扱いに対する注意**

①患者さんが着用した衣類などの洗濯は、他の人の衣類とは別にして洗いましょう。

②患者さんの血液や尿がついたシーツ類や下着類については、本洗いの前に、予洗いして洗い流しておくようにしましょう。

**排便・排尿・嘔吐時の注意**

①便座に腰かけて排便してください。

②トイレの使用後は、トイレの水を2回程度流してください。

③便器や床面に尿や便がこぼれてしまったら、トイレットペーパーなどできれいに拭き取り、トイレに流してください。

④排尿や排便後は、石けんでよく手を洗ってください。

⑤患者さんの排泄物や嘔吐物などが手や皮膚に触れた場合は、すぐに石けんで洗って十分水洗いをしてください。

**オムツ・導尿カテーテルを使っている場合の注意**

①患者さんのオムツや導尿カテーテル、善尿パックを取り扱う場合は、使い捨て手袋を着用してください。(オムツは、ビニール袋に入れて内容物がもれないように封入し、一般ゴミとして処理してください)

②尿失禁がありオムツを使用する患者さんは、ビニール製のシーツを使うとよいでしょう。

③導尿カテーテルで使用する尿バック中の尿は、トイレに捨て、水を2回程度流し、処理後は手をよく洗ってください。

図2 ゾーフィゴ投与後の注意事項  
バイエル薬品株式会社：知っておきたい治療のお話と治療中の注意点より

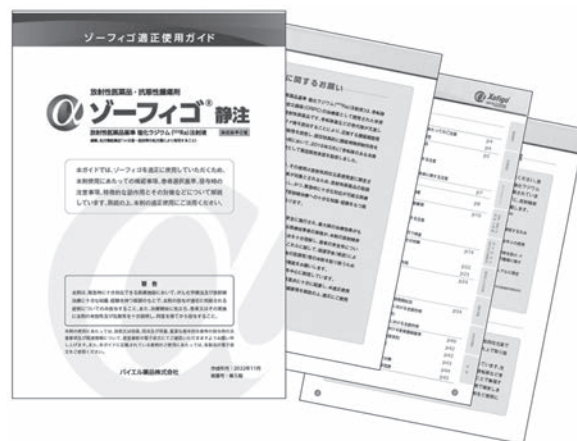


図3 ゾーフィゴ適正使用ガイド

婦との接触は最小限にすること。

- 患者の入浴は、その日の最後に行うことが望ましい。また、入浴後の浴槽は洗剤を用いてブラッシング等によりよく洗うこと。

さらに、洗濯やトイレ・オムツ等の家族や介護者の協力が必要な事柄に対しても説明と理解を得ることが大切になります(図2)。その他に投与までの必要事項として、骨髄抑制が生じる可能性があるため、あらかじめ採血を行いベースラインとして血液学的評価を実施しておきます。投与前の準備から退室までの流れを円滑に進めるために「ゾーフィゴ適正使用ガイド」(バイエル薬品株式会社提供)を使用することをお勧めします(図3)。

#### 3.1.2 投与方法

ゾーフィゴ注射液は無色透明で(図4)に示すようなバイアルに封入された状態で納入されま





図4 ゾーフィゴ静注納入時のボトルとバイアル

す。1バイアルの放射能は6.16 MBq (検定日時)で5.6 mLの液量となります。用法及び用量としては、1回55 kBq/kgを4週間間隔で最大6回まで、緩徐に静脈内投与することとなっています。実際の投与当日の工程として、患者さんの体重を基にあらかじめ納入されたバイアルから注射用シリンジへと分取する作業が必要となります。ここで、投与量は以下の式で求めます。

$$\text{投与量 (mL)} = \frac{\text{体重 (kg)} \times \text{用量 (55 kBq/kg)}}{\text{減衰係数} \times 1100 \text{ kBq/mL}}$$

また、投与量早見表を用いて体重と検定日から経過日数で簡易的に求めることもできます (図5-左)。分取する際はチェックシート等を用いて間違いのないよう、汚染に注意しながら実施します (図5-右)。投与する際には静脈ラインを確保しておき、約1分かけて緩徐に静脈注射します。その後生理食塩液約20 mLでフラッシュします。投与直後より呼気中に放射能が含まれるため、筆者の施設では患者さんに帰宅時までマスクを着用していただいています。

### 3.1.3 投与後の経過観察

投与後は患者さんの状態を観察し、後述の3.2.2で説明する退出基準を満たしたことを確認して帰宅という流れになります。治療後は血液データや骨シンチグラフィ等の画像検査や問診によって経過を追います。血液データとして、ALP等の骨マーカー、骨髄抑制に係わる因子として白血球・好中球・リンパ球・血小板・ヘモグロビンの値を参照します。前立腺がんの評価に一般的に使用されるPSAですが、PSAは前立腺がん細胞のアンドロゲン経路を反映した指標であり、ゾーフィゴ自体は骨転移部位の腫瘍細胞への治療のため、治



療効果判定としてのPSAのモニタリングは適切ではないとされています。一方で骨代謝マーカーとされるALPは治療によって奏功が認められるため、疼痛の有無や画像検査と併せて総合的に評価することが可能とされています。画像検査としては骨シンチグラフィが代表的ですが、骨転移の治療効果を見る場合に、**フレア現象**によって投与後数週間で集積が増強することがあるため注意が必要だとされています。近年では人工ニューラルネットワーク（artificial neural network：ANN）解析を用いてBone scan index (BSI) といわれる、骨の異常集積と判定された部位の割合（%）を骨シンチグラフィから定量的に評価することが可能なソフトウェアを利用することができるようになりました。CTでは内臓転移の有無や骨関連事象である圧迫骨折を確認することが可能です。問診では有害事象として骨髄抑制や消化器症状が出ていないかを確認します。これらの具体的な症状として、血小板減少による出血傾向、白血球減少による発熱や咽頭痛、嘔吐や下痢といった消化器関連の症状が挙げられます。

## 3.2 安全管理

### 3.2.1 施設基準

「塩化ラジウム（Ra-223）注射液を用いる内用療法の適正使用マニュアル」では、ゾーフィゴの治療を実施する病院等は、次の項目を満たしている必要があると記されています。

- 本治療を実施する病院等は、関係法令に定める施設基準を満たし、かつ、法令上の使用に係る申請を終えていること。
- 本治療を実施する病院等には、放射性医薬品等の放射線取扱いについて所定の研修を受け、十分な知識・経験を持つ医師及び診療放射線技師が常勤しており、かつ、泌尿器の腫瘍に関する治療について十分な知識・経験を持つ医師が勤務していること。
- 本治療に関する放射線安全管理責任者及び放射線安全管理担当者は、本マニュアルに規定する所定の教育・講習を受講していること。

上記の項目から、治療を実施するには「施設」と「人」の準備をしっかりと行う必要があるということがわかります。項目内で示さ

れている講習とは「塩化ラジウム（Ra-223）注射液を用いたRI内用療法における適正使用に関する安全取扱講習会」のことであり、放射線安全管理責任者は講習を受講した医師、放射線安全管理担当者は講習を受講した診療放射線技師又は看護師等を指名する必要があります。そのほか、診療用放射性同位元素使用室、貯蔵施設及び廃棄施設等を備えること、濃度限度等の基準に適合した構造設備であること等の安全管理に係る施設基準を満たす必要があります。 $\alpha$ 線使用量の限度は各施設で申請することになりますが、ゾーフィゴの治療患者が複数いる場合は自施設の使用予定数量を超えないようにスケジューリングすることが大切となります。

### 3.2.2 退出基準

ゾーフィゴの治療のメリットは外来による通院投与が可能なことですが、そのためには退出基準を満たす必要があります。具体的には（図6）に示す「患者の積算線量計算に基づく退出基準」を満たすことです。投与後には患者さんの線量測定を行い、投与量、退出した日時、退出時の線量率等が記載された「放射性医薬品を投与された患者の退出に関する記録」を2年間保管する必要があります（図7）。 $^{223}\text{Ra}$ は $\alpha$ 線だけでなく $\beta$ 線や $\gamma$ 線も放出するため、 $\gamma$ 線測定が可能である電離箱やNaI(Tl)シンチレーション検出器を使用します。一方で、表面汚染の検査の場合には主に $\beta$ 線を測定するため、GM計数管やZnS(Ag)プラスチックシンチレーション検出器等を使用します。

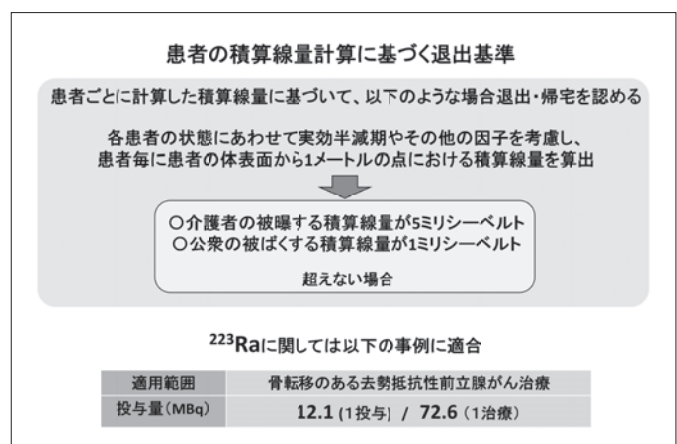


図6 ゾーフィゴ投与後の退出基準

塩化ラジウム（Ra-223）注射液を用いる内用療法の適正使用マニュアルより抜粋



20XX 年 Y 月 まで保管【2年間保管】

**Ra-223(ゾーフィゴ静注)を投与された患者の退出記録**

Ra-223(ゾーフィゴ静注)投与後の患者の退出に際し、平成28年5月11日医政地発0511第1号「放射性医薬品を投与された患者の退出に関する指針」第二次改正に基づく退出基準を以下の患者に適用できるものと判断したので記録する。

<法的な根拠(抜粋)>

ラジウム-223を投与された患者の退出・帰宅を認める基準は以下の通りとする

- :1投与あたりの最大投与量が12.1MBqである患者
- :1治療あたりの最大投与量が72.6MBqである患者

平成10年6月30日医薬安発第70号通知 第二次改正平成28年5月11日医政地発0511第1号

退出時に①距離箱にて線量率測定、②GMサーベイメータにて計数率測定を行い、その結果を退出の根拠とした。

①は周囲の人への放射線の影響の程度を確認する測定であり、②は皮膚、衣服等の汚染の有無を確認する測定である。

<積算線量の算出>

患者名	〇〇 〇〇
性別	男
年齢	86歳
投与日時	20XX 年 Y 月 Z 日 15:55
投与量	3.34 MBq < 12.1MBq
退出日時	20XX 年 Y 月 Z 日 16:21
計数率	60 Count/min. 実効半減期 11.43 日
患者の体表表面から1メートルの点における線量	0.05 $\mu\text{Sv/h}$
介護者(同居の家族)の被ばくの積算線量	$3.34 \times \frac{[MBq/回] \times 0.0454 [\mu\text{Sv} \cdot m^2 \cdot MBq^{-1} \cdot h^{-1}] \times 1.443 \times 24[h/d] \times 11.43[d] \times 0.5}{30.012 [\mu\text{Sv/回}]} < 834 [\mu\text{Sv/回}] = 5[mSv]/治療(回)$ $0.0454 [\mu\text{Sv} \cdot m^2 \cdot MBq^{-1} \cdot h^{-1}]$ : 放射平衡状態におけるRa-223の実効線量 $1.443$ : 実効線量透過率 $0.5$ : 介護者(同居の家族)の被ばく係数
実測値との比較	30.012 $[\mu\text{Sv/回}]/24[h/d]/11.43[d] = 0.1094 > 0.05 \mu\text{Sv/h}$

尚、第三者の被ばく低減及び環境の配慮等の注意事項の遵守につき、患者及び介護者の同意を得た。

【同意書の取得: 有り】

以上より、介護者の被ばくは834  $\mu\text{Sv}$ を超えないと判断されたため、退出を許可した。

作成日: 20XX 年 Y 月 Z 日

確認者: 東邦大学医療センター大橋病院 (所属) 核医学検査室 (氏名)

図7 退出記録(自施設例)

### 3.3 イメージング

$^{223}\text{Ra}$ は主に $\alpha$ 線を発生しますが、1.1%の割合でわずかにX線や $\gamma$ 線も発生します。そこでシンチレーションカメラ(ガンマカメラ)を用いてゾーフィゴの体内分布を画像化することができます(図8)。しかし、 $^{99m}\text{Tc}$ を用いた骨シンチグラフィ等の診断用放射性医薬品に比べると得られるカウントが少ないため画質は悪く、また複数のエネルギーピークを持っているため、撮像条件の工夫や排泄を考慮したタイミング等を検討する必要があります。それでもゾーフィゴが目的部位に集積している様子を画像化することで、患者さんへの説明や治療効果予測、線量評価などさまざまなメリットが期待されています。

## 4 まとめ

誌上講座「核医学治療Update」の第3回は、去勢抵抗性前立腺がんの骨転移に対する核医学治

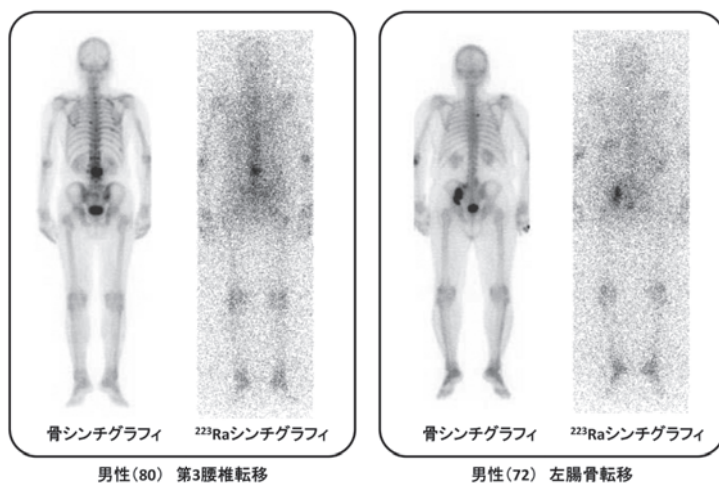


図8 ゾーフィゴのイメージング

梅田拓朗, 宮司典明, 他:  $^{223}\text{Ra}$  イメージングにおける異なるコリメータとエネルギーウィンドウの設定が総合感度および総合空間分解能に与える影響, 日本放射線技術学会雑誌, 2017, 73 (11): 1132-1139より引用

療であるゾーフィゴについて、特徴や治療の流れ、安全管理に関する基本的な内容をまとめました。ゾーフィゴをはじめ、近年新規の核医学治療薬の開発や承認が進んでおり、これから需要が高まる領域だと思います。核医学治療薬それぞれに適応疾患や投与方法等があり、適切に理解した上で取り扱うこと、そして患者さんからの質問に答えられる知識が必要となります。本誌上講座が核医学治療の知識の向上に寄与できれば幸いです。

## 5 用語

**去勢抵抗性前立腺がん**: 進行性前立腺がんに対するホルモン療法は9割以上の患者に有効であるが、多くの症例が数年以内にホルモン抵抗性の状態となり、病勢が悪化してしまう。この去勢抵抗性を持った状態の前立腺がんのこと。

**生物学的効果比(RBE)**: Relative Biological Effectiveness。放射線の種類やエネルギーによって生物学的に与える影響は異なります。この影響を与える線量を基準放射線量で割って表される指標で、X線・ $\gamma$ 線・ $\beta$ 線が1であるのに対し、 $\alpha$ 線は20になります。

**酸素増感比(OER)**: Oxygen Enhancement Ratio。放射線の作用は酸素の有無によって異なります。この酸素効果を、正常酸素状態と低酸素状



態で同じ生物効果を与える（吸収）線量の比として表したのになります。X線では約3となりますが、高LET放射線ではより低くなり、低酸素腫瘍に対して有効であるとされます。

**細胞周期依存性**：細胞の分裂周期であるS期、M期、G1期、G2期で放射線感受性が異なることで、S期後期は放射線感受性が低いとされています。

**検定日時**：核医学で使用する放射性同位元素は壊変を行うため、時間とともに放射能は減衰します。そのため製薬会社は出荷される放射性医薬品に対して、表示される放射能を有している日時を検定日時として定めています。

**ALP**：アルカリフォスファターゼ（Alkaline Phosphatase）は細胞膜に存在する糖蛋白であり、アルカリ性の条件下でリン酸エステルを無機リンとアルコールに分解する酵素です。骨芽細胞機能が亢進し、骨形成活性が亢進している時期に上昇するとされています。

**フレア現象**：治療開始後数週間（3～6か月で認められることが多い）で、骨シンチグラフィ上集積が上昇する現象。新規集積が増加や、同時期に集積部位の疼痛が強くなることがあります。

## 6 | 参考文献

- ▶ 国立がん研究センターがん情報サービス「がん統計」（厚生労働省人口動態統計）
- ▶ Øyvind S Bruland, Sten Nilsson, et al: High-linear energy transfer irradiation targeted to skeletal metastases by the alpha-emitter  $^{223}\text{Ra}$ : adjuvant or alternative to conventional modalities? Clin Cancer Res. 2006 Oct 15; 12: 6250s-6257s.
- ▶ Seiichi Yamamoto, Katsuhiko Kato, et al: Detection of alpha radionuclides in air from patients during Ra-223 alpha radionuclide therapy. Sci Rep. 2018 Jul 20; 8(1): 10976.
- ▶ Parker C, Nilsson S, et al: Alpha emitter radium-223 and survival in metastatic prostate cancer. N Engl J Med. 2013, 369: 213-223.
- ▶ Saad F, Gillessen S, et al: Disease Characteristics and Completion of Treatment in Patients With Metastatic Castration-Resistant Prostate Cancer Treated With Radium-223 in an International Early Access Program. Clin Genitourin Cancer. 2019, 17: 348-355.
- ▶ 梅田 拓朗, 宮司 典明, 他:  $^{223}\text{Ra}$  イメージングにおける異なるコリメータとエネルギーウィンドウの設定が総合感度および総合空間分解能に与える影響. 日本放射線技術学会雑誌. 2017, 73(11): 1132-1139.
- ▶ 橋本 浩平: 放射線内用療法: ラジウム-223. PROSTATE JOURNAL. 2020-10; 7(2): 198-204.
- ▶ 絹谷 清剛: 去勢抵抗性前立腺がん骨転移に対する  $^{223}\text{Ra}$   $\alpha$  線内用療法. 臨床画像. 2017-4; 33(4): 431-441.
- ▶ 細野 真: 骨転移に対する塩化ラジウム-223 ( $^{223}\text{Ra}$ ) 治療の現状と課題. 臨床泌尿器科. 2022-7; 76(8): 568-571.
- ▶ 日本医学放射線学会, 日本核医学会, 日本泌尿器科学会, 日本放射線技術学会, 日本放射線腫瘍学会: 塩化ラジウム (Ra-223) 注射液を用いる内用療法の適正使用マニュアル 第二版.
- ▶ 日本核医学技術学会: 新核医学技術総論 [臨床編]. 2020, 568-575.
- ▶ 日本アイソトープ協会: アイソトープ手帳 12 版. 丸善出版, 2020.

## 日本診療放射線技師連盟 2024 No. 2 ニュース (通巻No.94)

発行日 令和 6 年 3 月 4 日  
発行所 日本診療放射線技師連盟  
〒108-0073 東京都港区三田1-4-28  
三田国際ビル22階  
TEL.070-3102-1127 FAX.03-6740-1913

### 連盟活動報告

- ① 1月31日(水) 多摩診療放射線技師連合会全幹事会に出席
- ② 2月26日(月) 2024年 第1回理事会 開催
- ③ 3月 3日(日) 第37回 埼玉県診療放射線技師学術大会  
にて連盟ブース設置



### 事務局からのお願い

当連盟ならびに自民党員の決算は2024年1月1日から12月31日となっております。

- ① 畦元将吾代議士後援の自民党入党は右下のQRコードから登録できます。  
<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc6LOGAou4WExPnK6qa680kETqv8FyMrjKAAqOvk65t29ANqA/viewform>

- ② 当連盟入会ならびに年会費支払い

2021年第2回理事会において、年会費は一律 2,000円となりました。  
また、寄付によるご支援も随時受け付けております。

郵便局 備え付けの振込取扱票を使用してお振込みの場合

→ 口座記号・口座番号 00100-2-667669

ゆうちょ銀行に直接お振込みの場合

→ 店名(店番):019 当座預金 口座番号:0667669 加入者名 日本診療放射線技師連盟



# 会員動向

2023年4月～2024年2月期

年 月	月末会員数	新 入	転 入	転 出	退 会
2022年度末集計	2,448	210	38	31	90
2023年 4月	2,477	26	8	3	2
2023年 5月	2,512	32	5	1	1
2023年 6月	2,549	36	5	1	3
2023年 7月	2,584	32	4	1	0
2023年 8月	2,606	25	0	1	2
2023年 9月	2,620	15	0	0	1
2023年10月	2,642	29	2	4	5
2023年11月	2,652	15	4	4	5
2023年12月	2,658	13	3	1	9
2024年 1月	2,656	13	2	2	15
2024年 2月	2,646	5	0	1	14

## 求人情報

## ユビックス株式会社

施 設 住 所	東京都江東区青海2-4-32 TIME24ビル
ア ク セ ス	ゆりかもめ「テレコムセンター駅」 りんかい線「東京テレポート駅」
連 絡 先	TEL：03-5531-0154 担当者名：徳島 E-mail：038_tokushima@ubi-x.co.jp
雇 用 形 態	診療放射線技師（正職員）
募 集 人 数	1名
勤 務 時 間	9：00～17：30 休日：土曜・日曜・祭日 夏季休暇、年末年始休暇あり
待 遇	※（モデル給与：大卒、病院勤務経験5年の場合） 月給 350,000円（経験等考慮します）、賞与有、社会保険完備
必 要 な 資 格	診療放射線技師（MRI実務経験があれば尚可）
業 務 内 容	営業・技術 ・MRI室用生体情報モニタ等のデモや取扱説明 ・商品企画、営業事務等
施設ホームページ	<a href="https://ubi-x.co.jp/">https://ubi-x.co.jp/</a>



# News

## 4月号

日 時：2024年2月1日（木）  
午後7時00分～8時00分

場 所：インターネット回線上

出席理事：江田哲男、野口幸作、鈴木雄一、浅沼雅康、  
高野修彰、竹安直行、市川篤志、小林隆幸、  
原子 満、鮎川幸司、関谷 薫、布川嘉信、  
増田祥代、長谷川雅一、渡辺靖志

出席監事：白木 尚

指名出席者：島田 諭（第2地区委員長）、上田万珠代（第4  
地区委員長）、中田健太（第5地区委員長）、伊  
佐理嘉（第6地区委員長）、富丸佳一（第7地  
区委員長）、大津元春（第8地区委員長）、西郷  
洋子（第9地区委員長）、澤田恒久（第10地区  
委員長）、名古安伸（第11地区委員長）、吉村  
良（第12地区委員長）、宮谷勝巳（第14地区委  
員長）、今尾 仁（厚生調査委員長）、村山嘉  
隆（総務委員）、青木 淳（総務委員）、新川  
翔太（総務委員）

欠席理事：関 真一、宇津野俊充

欠席監事：野田扇三郎

議 長：江田哲男（会長）

司 会：野口幸作（副会長）

議事録作成：村山嘉隆、新川翔太

### 会長挨拶

本日もご多忙の中、本会理事会にご参集いただき感謝  
申し上げます。1月12日に開催された新春のつどいは4年  
ぶりに行うことができうれしく思う。また運営にかか  
わった方々に御礼申し上げます。今日から2月に入り本年  
度の事業も終盤となるが今月もイベントがあるのでご協  
力をお願いしたい。

### 理事会定数確認

出席：15名、欠席：2名

### 前回議事録確認

前回議事録について確認を行ったが修正意見はなかった。

### 報告事項

#### 1) 江田哲男 会長

・活動報告書に追加なし。

#### 2) 副会長

関 真一 副会長

・欠席のため、追加修正あれば次回理事会にて確認。

野口幸作 副会長

・活動報告書に追加なし。

#### 3) 業務執行理事

総務：鈴木雄一 理事

・活動報告書に追加なし。

庶務：宇津野俊充 理事

・欠席のため、追加修正あれば次回理事会にて確認。

#### 4) 専門部委員会報告

・活動報告書に追加なし。

#### 5) 各委員会報告

・活動報告書に追加なし。

#### 6) 地区委員会報告

・活動報告書に追加なし。

#### 7) その他

・特になし。

### 議 事

#### 1) JART 上田会長懇談会参加者について

江田哲男 会長：

以前より理事会で応募を行い各地区から6名の応募  
者があった。ご推薦いただいた理事、地区委員長に御  
礼申し上げます。今回JARTからは2名までは公費とし  
て支給し、また年齢においても30歳前後の方と言わ  
れているが、応募者中の3名が技師歴2年目と若い方  
も含まれている。年齢や経験は至っていないが多くて  
も構わないとも言われているので、こちらの6名で依  
頼したい。また公費においても4名を同額の2,200円  
とし本会から支給したい。

上記について審議した。

【承認：15名、保留：0名、否認：0名】

## 2) 通信雑費見直しについて

鈴木雄一 経理委員長代理：

以前に配布した資料、通信雑費についての反対意見はなかった。先月いただいた質問で関連企業の講師料に関しては、「講演内容に商品の広報、紹介が含まれる場合は無料とする」という文言を追加する。今後、講師料を含め、規程を整備していきたい。質問に関しては地区質問に記載。

上記について審議した。

【承認：15名、保留：0名、否認：0名】

## 3) SRTA 学術大会渡航費補助について

江田哲男 会長：

先月、SRTA 学術大会への参加をお願いした。通常は発表者と会長の宿泊費関係はSRTA側から用意することになっているが、今回は特例としてSRTA側で20名まで用意することになった。是非20名の方を招待いただきたいと申し出があった。今回は立候補者が少ないこともあり、参加するメンバー全員に補助金として5万円を支給したい。交通費に関しては物価高騰、円安の影響でソウルまでの往復が8万円から9万円と上がっている状況を含めて、次年度の学術大会打ち合わせのため国際委員に参加の依頼をしている。発表者含めて11名の参加を予定している。

上記について審議した。

【承認：15名、保留：0名、否認：0名】

## 4) 南関東FRT活動費の支援について

江田哲男 会長：

先日、JARTの大内地域理事からJARTの業務改善推進委員会から支給されていたFRT活動費(年20万円)が次年度からなくなると報告を受け、南関東地域の各都県から年2万円の支援協力をいただきたいとの要請があった。毎年参加者が100名ほどいるなかで2万円の補助で活動できるのであれば公益法人としてメリットがあると執行部で意見が出ている。次年度の予算に取り入れることも経理委員長から問題ないとの見解をいただいている。本理事会で承認を得てから2月12日に南関東地域の会長会議で議題提案したい。まず本会から年2万円の補助を出すことを承認いただきたい。

高野修彰 渉外委員長：

JARTのほうで予算を打ち切った理由を聞きたい。

江田哲男 会長：

業務改善推進事業で当初は女性活躍推進委員会があったが業務推進という形に変わり活動が継続されてきたが今回終了することがJARTの方針で決定され

た。

上田万珠代 地区委員長：

この活動の責任の所在と目的、バックアップをはっきりしてもらおうと活動しやすい。

江田哲男 会長：

状況を把握して執行部で検討し2月の会議に参加する。責任の所在等のルールを決めていきたい。

小林隆幸 教育・国際委員長：

2万円で予算が足りるのかを伺いたい。

野口幸作 副会長：

次年度から各都県からの支援に合わせた運営を行っていくと話している。

今回は東京都として支援金と支援をする意思表示の承認をいただきたい。

上記について審議した。

【承認：15名、保留：0名、否認：0名】

## 5) 学術奨励賞について

市川篤志 学術委員長：

本年度の学術奨励賞に関して、委員会で審議した上で東京都立がん検診センターの小野寺志真子氏を選出した。新人奨励賞は、帝京大学医学部附属病院の佐藤瑞記氏、昭和大学病院の杉山香奈氏を選出した。会費の納入状況等を含め受賞資格を確認中である。

高野修彰 渉外委員長：

会費未納では受賞資格がない。会費の納入を確認した後、理事会で審議すべきであると考え。時間的には4月の理事会でも間に合う。

江田哲男 会長：

時間的に猶予があるならば、会費の納入を確認した上で審議を行う。今回は継続審議とする。

## 6) 新入退会について

野口幸作 副会長：

会費免除申請について、2名から申請があった。休業申請も合わせて添付されている。ご審議をお願いしたい。

1月：新入会13名、転入2名、転出2名、退会15名

【承認：15名、保留：0名、否認：0名】

## 地区質問、意見

第1地区：

審議ではなく質問で恐縮ですが、機材搬入について駐車場の借用は可能か問い合わせを受けました。いかがでしょうか。

鈴木雄一 総務委員長：

駐車場は近隣のコインパーキングを利用していた

き、領収証を持参すれば料金をお支払いする。機材の宅配に関しては、営業時間内であれば受け取りは可能である。

第4地区：

第9回理事会提案の「通信雑費検討」について、金額変更に異論はない。配布方法について検討いただきたいことがある。現在の方法だと地区委員長に振り込まれ委員長から個人へ渡すことになる。しかし、Web会議を基本にしているため地区委員に会う機会がかなり少ない。通信雑費は年度分を纏めて、現行の地区委員長への振り込みから各個人への振り込みに変更することを検討いただきたい。

鈴木雄一 経理委員長代理：

現状委員が250名ほどいる。250回振り込むことの時間、振込手数料等を考えて経理委員会で検討させていただく。

第6地区：

確認ですが通信雑費の値上げはWebの普及と会員数の増加が理由と理解していますが、対面での委員会開催についての交通費は今まで通り支給されるとの認識でよろしいでしょうか。

鈴木雄一 経理委員長代理：

対面開催では現状通り交通費を含めて支給するので申請していただきたい。

## 連絡事項

布川嘉信 入会促進副委員長：

リーフレットの配布方法に関して、養成学校等への配布に関して江田会長と理事会後に検討する。また、告示研修の会場において、非会員の方々に対しても配布したいと考えている。入会促進のホームページについて、情報委員会を通じて業者に提出し、現在確認をいただいている。委員会でも随時修正を行い、最終的な完成を目指している。進捗があれば、またご報告する。

市川篤志 学術委員長：

今週開催されるウインターセミナーに関して、まだ

申し込みの定員数に余裕がある。当日参加も可能なので、皆さま奮ってのご参加をお願いしたい。

今尾 仁 厚生調査委員長：

能登半島地震の義援金に関して、皆さまのご協力により現在の募金額は15,180円となっている。2月3日のウインターセミナーでは斎藤委員が募金活動を行う。引き続きご協力をお願いしたい。

江田哲男 会長：

能登半島地震の義援金に関して、日本診療放射線技師会では、激甚災害に対しては各都道府県から被災地に対して募金を行っている。皆さまのご理解とご協力をお願いしたい。また、日本診療放射線技師会から、原子力災害時に各都道府県で協力ができるか問い合わせがあった。こちらは原子力規制庁が行っている事業である。放射線の取り扱いに特化した団体に対して、原子力災害時に協力してもらえるか情報を収集している。当会ではSR推進委員会の渡辺理事に相談した上で、協力は可能であると回答した。過去には東日本大震災において、実際にサーベイ活動を行った実績もある。

## 今後の予定について（総務委員会）

鈴木雄一 総務委員長：

昨日で代議員の立候補届の期間が締め切りとなった。代議員の立候補資格等を精査し、中田選挙管理委員長からご連絡する予定である。また、皆さまにご提出していただいた次年度の事業計画案を資料に添付した。皆さまに一度ご確認していただき、誤字脱字や事業に関してご意見があればご連絡をお願いしたい。期限は次回運営幹事会までとする。今後の予定に関して、4月に期末監査が予定されている。今年度の事業が終了した地区、委員会の方は事業報告書等の提出をお願いしたい。次年度の事業予定表に関して、3月には皆さまに公開したいと考えている。公開前に研修センターの使用状況を確認したい方は、ご連絡をお願いしたい。

以上



# 公益社団法人東京都診療放射線技師会 研修会等申込書

研修会名	第 回		
開催日	年 月 日( ) ~ 月 日( )		
会員/非会員 (必須)	<input type="checkbox"/> 会員 <input type="checkbox"/> 非会員 <input type="checkbox"/> 一般   ※ 日放技会員番号(必須) [                      ] <input type="checkbox"/> 新卒かつ新入会の方はチェック		
所属地区	第 地区 または 東京都以外 [                      ] 県		
ふりがな			
氏 名			
性 別	<input type="checkbox"/> 男性 <input type="checkbox"/> 女性		
連絡先	<input type="checkbox"/> 自宅 <input type="checkbox"/> 施設 ⇒ 施設名 [                      ]		
	TEL (必須)		
	FAX		
	メール (PCアドレス)		
備 考			

**FAX 03-3806-7724**

**公益社団法人東京都診療放射線技師会 事務所**

# Postscript

先日、さいたまマラソンのボランティアに参加しました。先日と言っても2月の話で、こちらは4月号ですからちょっとマラソンの季節からはそれちゃっていますね。ラグビーチームの仲間15名と参加し、30キロ地点の給水ポイントを担当しました。1万5,000人以上の市民ランナーが参加するフルマラソンのため15人だけではもちろん補えないので、他のボランティアチームと総勢40名ほどで対応します。給水ポイントの一番忙しい先頭に、体育会系でチームワーク抜群のわれわれが配置され、フルマラソンでは一番つらいとされる30キロ地点を通過する選手をねぎらいます。

スポーツドリンクを紙コップに1/3注ぎ、スピードに乗った選手たちが手に取りやすいように間隔をあけて配置しますが、そうすると数が置けないため集団が訪れるとあっという間になくなってしまいます。かといって、間隔を狭めようものなら、選手はうまく取ることができずに跳ね飛ばされるコップの水しぶきがわれわれを襲います。ですので、間隔を考えながらコップ配置を素早く補充しなくてはならないので、2時間の間卓球のラリーのごとくせわしなく動いておりました。

きっと、参加者は自己ベストを狙っているだろうし、止まるにはとてもしんど

い地点でもあるだろうしと、選手ファーストでサポートしたく熱い気持ちで私は行いました。でも、よくよく考えたら、30キロ給水ポイントは先頭のわれわれだけではなく、中間～後方にもボランティアが配置されていて、そちらでも取れるのですが、われわれが先頭で頑張っているのに、紙コップを供給しそれを選手が取るので、後方は全くと言っていいほど給水に使用されていなかったです……。

私は、帰る道すがらボランティアって誰かが頑張るすぎちゃダメなんじゃないかなと考えていました。実際、われわれが頑張るすぎたおかげで、給水ボランティアに参加した他の人の仕事を奪った形となったし、ランナーの給水効率を下げたのではないかと……。いやあ、ボランティアってのは難しいですね。頑張るすぎると、一人が抱えすぎると逆に活性化を妨げるという。

そういや、技師会もボランティアですね。そう考えると、活動を止めたら何か新しい動きが、思ってもいなかったところから出るかもしれませんね。注) エイプリルフールということで冗談半分で読んでくださいね。

筋肉すぐる

## ■ 広告掲載社

富士フイルムメディカル(株)

コニカミノルタジャパン(株)

キヤノンメディカルシステムズ(株)

光製薬(株)

## 東京放射線 第71巻 第4号

令和6年3月25日 印刷 (毎月1回1日発行)

令和6年4月1日 発行

発行所 東京都荒川区西日暮里二丁目22番1 ステーションプラザタワー505号  
〒116-0013 公益社団法人東京都診療放射線技師会

発行人 公益社団法人東京都診療放射線技師会  
会長 江田 哲 男

振替口座 00190-0-112644

電話 東京 (03) 3806-7724 <https://www.tart.jp/>

印刷・製本 株式会社キタジマ

事務所 執務時間 月曜～金曜 8時30分～16時00分

案内 ただし土曜・日曜・祝日および12月29日～1月4日は執務いたしません

TEL・FAX (03) 3806-7724

## 編集スタッフ

浅沼雅康

岩井譜憲

森 美加

高橋克行

田沼征一