

日本CT検診学会

## 夏期セミナー 2023

第26回読影セミナー／第16回技術セミナー／第5回大腸CTセミナー  
第4回COPDセミナー／第3回CADセミナー

現地開催 2023年7月22日(土)

オンデマンド  
配信期間 2023年8月1日(火)～8月31日(木)

一橋大学一橋講堂・中会議場

東京都千代田区一ツ橋2-1-2



主催：特定非営利活動法人日本CT検診学会

# — プログラム —

9:30 ~ 9:40 開会挨拶

## 9:40 ~ 10:55 第26回 読影セミナー

世話人・座長：畠山 雅行 先生 (東京都結核予防会)

講演：「石綿粉塵曝露症例のCT検診画像 — 難しい症例 —」  
畠山 雅行 先生 (東京都結核予防会)

講演：「石綿関連疾患の所見・診断のポイント」  
三浦 博太郎 先生 (横須賀市立うわまち病院 呼吸器科)

## 11:05 ~ 12:15 第5回 大腸CTセミナー

世話人・座長：満崎 克彦 先生 (済生会熊本病院 予防医療センター)

講演：「大腸CT 第2波をBig waveに」  
鶴丸 大介 先生 (九州大学大学院医学研究院 臨床放射線科学分野)

## 12:25 ~ 13:25 第3回 CADセミナー〈ランチョンセミナー〉

CT検診をトータルサポートするIT・AI技術

共催：富士フイルムヘルスケア株式会社

世話人・座長：草野 涼 先生 (株式会社日立製作所 日立健康管理センタ)

講演：「富士フイルムによるCT検診に対する取り組み」  
草野 涼 先生 (株式会社日立製作所 日立健康管理センタ)  
藤原 怜子 様 (富士フイルムヘルスケア株式会社 営業統括部 診断システム営業部 画像診断営業グループ)

## 13:35 ~ 15:10 第16回 技術セミナー

CT検診の被ばく低減と画質改善への取り組み

世話人・座長：牛尾 哲敏 先生 (滋賀医科大学医学部附属病院)

講演：「各社CT装置の最新技術と検診CTへの応用  
～低線量CT検診にメリットをもたらす技術の紹介～」

1)「最新技術を用いた検診領域への挑戦」

GEヘルスケア・ジャパン株式会社 井上 正隆 様

2)「CT検診における最新AI技術とSpectral Imageの活用」

株式会社フィリップス・ジャパン 井谷 健太 様

3)「胸部CTにおける線量低減に向けたキヤノンの取組み」

キヤノンメディカルシステムズ株式会社 千葉 雄高 様

4)「低線量CTにおける画質改善に必要な技術とは」

シーメンスヘルスケア株式会社 松浦 孝俊 様

15:20～16:20 **第4回 COPD セミナー**

### **COPDを正しく理解する**

世話人・座長：草野 涼 先生 (株式会社日立製作所 日立健康管理センター)

講演：「COPDの総論とガイドライン6版のポイント」

川山 智隆 先生 (久留米大学医学部内科学講座)

16:20～16:30 閉会挨拶

## ～お知らせ～

本セミナーに参加いただくと、以下の単位を取得できます。

- ・ **肺がんCT検診認定機構**

認定医師および認定技師更新単位

認定医師：読影セミナー、COPDセミナーへの参加…5単位

認定技師：セミナーへの参加…7単位

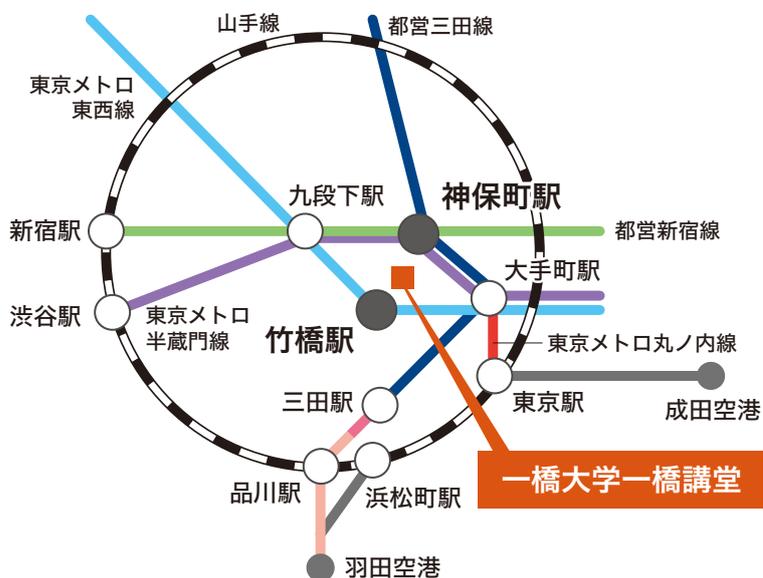
- ・ **日本大腸CT専門技師認定機構**

大腸CT専門技師の資格更新に係る研修単位…5単位

- ・ **日本X線CT専門技師認定機構**

X線CT認定技師更新単位 (Ⅱ-3 1日以上)…6単位

## 会場へのアクセス



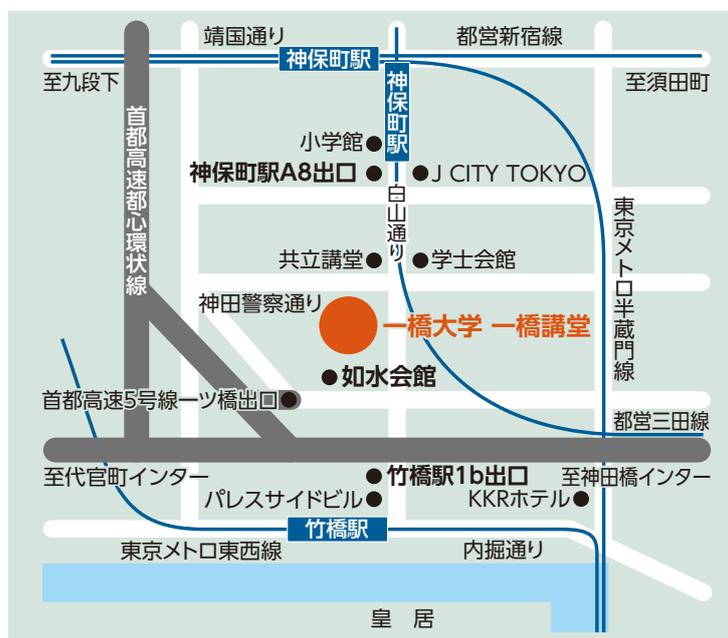
### 一橋大学一橋講堂

〒101-8439

東京都千代田区一ツ橋 2-1-2

学術総合センター内

TEL：03-4212-3900



### アクセス

◎東京メトロ半蔵門線、都営三田線、都営新宿線「神保町駅」

(A8・A9 出口) 徒歩4分。

◎東京メトロ東西線「竹橋駅」(1b 出口) 徒歩4分。

※会場には、お客さま専用の駐車場はございません。

公共の交通機関、または、最寄りの公共駐車場をご利用ください。

## 第26回 読影セミナー

世話人・座長：畠山 雅行 先生（東京都結核予防会）

### 石綿粉塵曝露症例のCT検診画像 — 難しい症例 —

畠山 雅行 先生（東京都結核予防会）

### 石綿関連疾患の所見・診断のポイント

三浦 溥太郎 先生（横須賀市立うわまち病院 呼吸器科）

## 石綿粉塵曝露症例のCT 検診画像 — 難しい症例 —

東京都結核予防会顧問  
労働衛生コンサルタントオフィス畠山代表  
じん肺診査医・奈良県立医科大学同窓会理事  
畠山 雅行

これまではCT検診画像の読影研修として結核症例や小型肺癌の早期発見をするために実施してまいりました。

今回は多彩な陰影を呈する石綿粉塵曝露症例を取りあげました。

液晶モニターを2台 (JVケンウッドより提供) 使用して読影実習を行います。

CT画像を読影されて診断してみましょう。答えに胸部X線写真を提示いたします。

CT検診学会の認定技師の方に挑戦していただこうかなと準備いたしました。

症例は63歳男性・38年間の石綿粉塵曝露歴があります。

2症例目は82歳男性・7年間の石綿粉塵曝露歴があります。

難しい症例ですので楽しく読影されてください。

## 石綿関連疾患の所見・診断のポイント

横須賀市立うわまち病院 呼吸器科  
三浦 溥太郎

石綿ばく露者の肺内には石綿小体 asbestos bodyが形成される。胸膜には胸膜プラーク pleural plaqueが出現することが多い。石綿に起因する疾患には、①石綿肺 asbestosis、②肺がん、③中皮腫、④a 良性石綿胸水 benign asbestos pleural effusion : BAPE、④b びまん性胸膜肥厚 diffuse pleural thickening : DPTの4種類5疾患がある。

石綿小体は石綿繊維の周囲に鉄たんぱくが付いたものである。肺組織中の小体数は石綿ばく露量の指標となるが、その計測値は施設間で大きく異なる。比較するためには標準化が必要である。胸膜プラークは石綿ばく露者の主として壁側胸膜下に生じる白斑で、厚さは1cmに及ぶものもある。最初のばく露から20年程度で出現し、さらに年余を経て石灰化する。肺尖や肋横角には出現し難い。ばく露量の少ない人にも認められるが、明確なプラークが認められる場合には、ばく露量が多い可能性が高い。胸膜プラークは疾患ではないが、疾患である石綿肺と混同されることが多いので、明確に区別する必要がある。

石綿肺は高濃度ばく露者に多い。胸部X線写真では両下肺野優位の不整形陰影を呈する。診断は「じん肺標準X線フィルム」と比較対照して行われ、0型 (PR<sub>0</sub>) ~ 3型 (PR<sub>3</sub>) に分類される。珪肺と異なり大陰影は生じないので4型 (PR<sub>4</sub>) はない。石綿肺と診断されるのは1型 (PR<sub>1</sub>) 以上で、著しい呼吸機能障害を伴う場合は労災や救済の対象となる。職場環境の改善した欧米やわが国では、重症の石綿肺患者はほとんど見られなくなった。石綿肺はゆるやかに進行する間質性肺疾患で、炎症所見に乏しくステロイド等による治療効果はない。なおHRCTにおけるIPFとの鑑別上重要なのは、a) 胸壁内側から5mm以内の胸膜下曲線様陰影 (SCLS)、b) 胸膜下粒状影および、c) 肺内から胸膜に続く帯状像である。

石綿による肺がんの発生部位や組織型に特別のものはない。石綿による肺がん発生の相対危険が2倍以上ある場合、労災や救済の対象となる。その認定基準の基本は、石綿累積ばく露量が25線維・年/mlである。しかし正確なばく露量の把握は不可能に近い。それと同等の所見、すなわち肺組織等の石綿小体や繊維数、胸膜プラーク所見等で判定される。

胸膜中皮腫の約85%は胸水で発症する。初期には腫瘤や胸膜の凹凸不整が見られないことが多い。少量の胸水は初期病変として重要である。なお、2021年にWHO及び日本肺癌学会における胸膜中皮腫の組織型分類が変更された。

良性石綿胸水 (BAPE) の最初の症例報告は1962年のEisenstdtによる3症例と考えられる。そ

して1982年、Eplerらの疫学調査によって、BAPEは石綿肺とは独立した疾患として認められるようになった。BAPEは他の石綿関連疾患とは異なり、多くは無症状で発症し自然治癒する。しかし同側または対側に再発しやすいのが特徴の一つである。後にびまん性胸膜肥厚（DPT）に至ることが比較的多く、中皮腫を発症することも少なくない。なお、労災認定には胸水検査が必要であるが、漏出液を否定するにはLightの基準（滲出液を見逃さないように作られた基準）だけでは難しいことに留意する必要がある。

びまん性胸膜肥厚は臓側胸膜の線維化により著しい呼吸機能障害をきたす疾患である。臓側胸膜の広範な線維化で、病理学的には、びまん性胸膜線維症diffuse pleural fibrosisとよばれる。BAPEの後に出現することが多いが、原因は石綿ばく露だけではない。鑑別診断が重要である。画像診断では、とくに臓側胸膜の肥厚を示す所見が大切で、線維化により収縮した胸膜に肺内から続く陰影（Crow's feet、commet tail sign、円形無気肺等）の確認が必須である。胸部X線写真だけでなくCTを参照することが望ましい。

三浦 博太郎（みうら・ひろたろう）

公益社団法人地域医療振興協会 横須賀市立うわまち病院 呼吸器科顧問

#### 略 歴

1969年 東京医科歯科大学医学部卒業

1970年 横須賀共済病院内科勤務

1988年 横須賀共済病院内科部長

2005年 横須賀市立うわまち病院副病院長、副管理者、院長

2015年 同上呼吸器科顧問

#### 所属学会等

日本内科学会、日本呼吸器学会（呼吸器専門医・指導医）、日本肺癌学会、日本気管支学会、日本石綿・中皮腫学会、日本結核病・非結核性抗酸菌学会、IASLC、ATS会員ほか

#### 委員等

厚生労働省「石綿ばく露労働者に発生した疾病の認定基準に関する検討会」元委員

厚生労働省「石綿に係る疾病の業務上外に関する検討会」委員

環境省・厚生労働省「石綿による健康被害に係る医学的判断に関する検討会」元委員

環境省「石綿の健康影響に関する検討会」元委員

中央環境審議会 石綿健康被害判定小委員会元委員長

環境再生保全機構 被認定者ばく露状況調査検討委員会委員ほか

## 第5回 大腸CTセミナー

世話人・座長：満崎 克彦 先生（済生会熊本病院 予防医療センター）

### 大腸CT第2波をBig waveに

鶴丸 大介 先生（九州大学大学院医学研究院 臨床放射線科学分野）

## 大腸CT 第2波をBig waveに

九州大学大学院医学研究院 臨床放射線科学分野  
鶴丸 大介

CT colonography (大腸CT) は、大腸に特化した3次元CT技術であり、本邦では2000年代初期より大腸癌の術前検査として臨床応用されるようになった。一方で大腸ポリープの検出能に関して内視鏡検査に対する非劣性が証明され、2012年には大腸CT加算が保険収載され、現在ではスクリーニング検査としても認知されている。しかしながら、歴史的にも内視鏡文化が優位である本邦においては、大腸CTは、スクリーニング検査として十分に普及していない。

一方で、2021年には診療放射線技師法の一部改正により、診療放射線技師が大腸CTの全行程を単独でできるようになった。また近年では技術革新により、低被ばくでの撮影や、低用量前処置での検査が可能となった。大腸CTは、大腸検査としてほぼ完成形になったと言える(図1)。2000年初期を大腸CTの第1波とすれば、今まさに第2波の中にある。この第2波の勢いそのままに大腸CTを普及させることが大腸癌死亡者減少に直結する。そのためには、大腸CTに関わる全ての人間が知識をブラッシュアップし、検査のクオリティ向上に努める必要がある。とくに消化器内視鏡領域では、画像強調内視鏡などの高精度診断ツールが一般化し、大腸ポリープの取り扱いは複雑化している。診断医および第一読影者となりうる診療放射線技師は、大腸CTで単にポリープを検出するのではなく、その先の診療に関する知識を深めることも肝要である。内視鏡医と診断医・診療放射線技師間の隔たりを小さくすれば、自ずと大腸CT全体のレベル向上につながる。本講演がその一助になれば幸いである。



大腸CT update	
内視鏡に比べて	
■ 前処置が軽い (例: クエン酸マグネシウム+水400ml)	new
■ 検査時間が早い (撮影時間は数分)	
■ 苦痛が少ない (鎮静剤不要)	new
■ 診療放射線技師で完結 (読影以外は医師不要)	
ただし	
■ 小病変は検出できない	new
■ 放射線被ばくを伴う (ただし、低線量撮影が可能)	
■ 組織生検や治療ができない (改めて内視鏡が必要)	

図1

\* 大腸CTに関するメールマガジン「CTCメルマガ」配信サービスを開始しました。登録無料です。ご希望の方は [tsurumaru.daisuke.931@m.kyushu-u.ac.jp](mailto:tsurumaru.daisuke.931@m.kyushu-u.ac.jp) までメールをお願いします。

鶴丸 大介 (つるまる・だいすけ)

略 歴

平成 11 年 鹿児島大学医学部卒業 九州大学放射線科入局 大学病院勤務

平成 12 年～ 佐賀県立病院好生館勤務

平成 13 年～ 山口日赤病院勤務

平成 14 年～ 九州がんセンター勤務

平成 15 年～ 中津市民病院勤務

平成 17 年～ 九州大学病院 放射線科 医員

平成 24 年 4 月～ 同 助教

平成 25 年 4 月～ 同 消化管グループ主任

令和 5 年 4 月～ 同 講師

現所属施設名称 九州大学大学院医学研究院 臨床放射線科学分野

所属学会

日本医学放射線学会 放射線診断専門医・指導医

日本消化器内視鏡学会 専門医・指導医

日本消化器がん検診学会

日本消化管 Virtual Reality 学会

学会等役職

日本消化管 Virtual Reality 学会 評議員

福岡消化器病研究会 世話人

福岡地区胃集検読影研究会 幹事

日本医学放射線学会編集委員 (Japanese Journal of Radiology, Associate editor)

日本医学放射線学会診療・ガイドライン編集委員会委員 小委員会 (消化管) 委員長

受賞歴

2018 : RSNA 2018 Certificate of Merit CT gastrography for gastric tumors: What is the current role?

2020 : JJR Excellent reviewer award

2023 : JJR Excellent reviewer award



# 第3回 CADセミナー

## 〈ランチョンセミナー〉

### CT検診をトータルサポートするIT・AI技術

世話人・座長：草野 涼 先生（株式会社日立製作所 日立健康管理センタ）

共催：富士フイルムヘルスケア株式会社

### 富士フイルムによるCT検診に対する取り組み

草野 涼 先生（株式会社日立製作所 日立健康管理センタ）

藤原 怜子 様（富士フイルムヘルスケア株式会社 営業統括部 診断システム営業部 画像診断営業グループ）

## 富士フィルムによるCT 検診に対する取り組み

株式会社日立製作所 日立健康管理センター  
草野 涼

今回のCADセミナーでは、低線量胸部CT検診（以下CT検診）において、我々が期待するIT・AI技術とはどのようなものなのかや実際にどのように活用されているのかについてを、撮影と画像処理、読影、病変の検出と診断、ワークフローのそれぞれのシーンを通してトータルに考えます。

- 1. 撮影と画像処理：**健康な人を対象とする検診（健診）では、可能な限りの被ばく低減が重要である一方、十分な読影のために精度の高い画像が求められます。IT・AI技術の進歩は、X線発生装置や検出器の高性能化、逐次近似再構成法などの画像処理の高精度・高速処理に活用されており、CT検診の「低線量かつ高画質」という要望が満たされることを期待します。
- 2. 読影：**人体解剖の理解は、読影の基本です。AIによる肺葉のセグメンテーションや気管支血管束の抽出は、読影のサポートに寄与すると共に、初学者が人体解剖を理解するのも役立つ可能性があります。
- 3. 病変の検出と診断：**異常所見の指摘と活動性や良悪性の判断に対する支援は、CADe、CADxとして知られており、読影医にとっての最もイメージしやすい技術です。近年はAI技術の進歩により革新的に精度が向上していますが、使用する我々がその内容を理解し、どのように運用すればよいのかをメーカーと共に考える必要があります。
- 4. ワークフロー：**被験者のエントリー、ポジショニング、撮影、画像処理、読影、記録、データ管理という一連の流れにおいて、自動化、高速化、並列処理による再現性と品質を高めることは、今後CT検診が対策型検診として普及を図る上で重要な要素であり、ここにもIT・AI技術が求められます。

ランチョン形式のセミナーですので、聴衆からのIT・AIに対する疑問や期待をメーカーに投げかけられるようなざっくばらんなセミナーを目指しています。

IT：Information Technology

AI：Artificial Intelligence

CADe：Computer-Aided Detection

CADx：Computer-Aided Diagnosis

**草野 涼 (くさの・すずし)**

株式会社日立製作所 日立健康管理センタ 医局

**経 歴**

1994年 産業医科大学 医学部医学科卒業

同年 産業医科大学 放射線科学教室入局

2000年 現職

**資 格**

放射線診断専門医、産業医

**所属学会**

日本CT検診学会 (理事、学術企画委員会、広報委員会、CAD 部会、COPD 部会)

日本医学放射線学会

日本呼吸器学会

日本肺癌学会

日本産業衛生学会

日本禁煙推進医師歯科医師連盟

日本禁煙科学会



## 富士フィルムによるCT 検診に対する取り組み

富士フィルムヘルスケア株式会社 営業統括部 診断システム営業部 画像診断営業グループ  
藤原 怜子

冒頭、草野先生より健診施設の抱える課題やメーカーに期待することをお話し頂き、後半では、各種課題に対する富士フィルムグループの取り組みをご紹介します。

1. **撮影と画像処理**：「低被ばくかつ高画質」の実現には、低被ばく時の画質劣化を抑制する画像処理性能が重要であり、とりわけ縦隔においては、画像の「質感」がその視認性に影響を与えます。

AI技術を活用した逐次近似処理「IPV<sup>\*\*1</sup>」では、FBPの画質に近い質感を維持しながら、低線量撮影時に生じる画像ノイズを低減することで、低線量でも視認性を保った画像を提供します。

さらにIPVを搭載した「64列CT Supria Optica<sup>\*\*2</sup>」は、コンパクトなX線管装置を搭載することで、低被ばく化だけでなく経営面へも寄与することをめざしたコンセプトの製品です。

2. **読影**：「SYNAPSE SAI viewer<sup>\*\*3</sup>」などのアプリケーションである「肺結節検出機能」は、肺結節の候補を自動で検出して表示し、その候補を医師が再確認することで、見落としを低減します。

さらに、「肺結節性状分析機能」では、結節の性状を分析して結果を表示するとともに、対象の所見文候補を複数提示し、医師が所見を書く作業をサポートします。

左右合計18区域に分かれる肺区域を認識してラベリングするため、提示する所見文の候補に肺結節の場所を示す肺区域の情報を含めることが可能です。

3. **病変の検出と診断**：ここでは、肺がんCT検診に繋がる検査として、胸部X線画像における病変検出ソフトウェア「CXR-AID<sup>\*\*4</sup>」、を紹介します。

CADによる病変検出は、読影医の負担軽減や、精密検査が必要な被検者の迅速な抽出による肺がんの真の早期発見の一助となりえるのか、について、さらにソフトウェアの活用により、健康寿命延伸へ取り組む検診をめざすことができるか、について考えます。

4. **ワークフロー**：CT検査において、ワークフローの効率化を図ったり、ヒューマンファクターを減らし画像のポジションなどの再現性を高めたりすることは、検診としての精度担保に向けた一歩であると考えます。富士フィルムでは、ワークフローの効率化「SynergyDrive<sup>\*\*5</sup>」により、再現性を高めることをめざしたコンセプトで開発しています。

- ※1 : IPV : Iterative Progressive reconstruction with Visual modelingの略称です。AI技術のひとつである Machine Learning を活用して開発した機能です。診断対象や検査対象、被検者の体格、解剖学的位置、診療目的や検査内容によっては、効果が小さくなる場合があります。
- ※2 : 販売名：全身用X線CT診断装置 Supria、医療機器認証番号：225ABBZX00127000、製造販売業者：富士フイルムヘルスケア株式会社  
 ・Supria、Supria Opticaは富士フイルムヘルスケア株式会社の登録商標です。  
 ・Supria Opticaは、Supriaの64列検出器、かつ2MHUのX線管装置を搭載したモデルの呼称です。
- ※3 : 「SYNAPSE SAI viewer」は以下の医療機器を含む製品の総称です。  
 SYNAPSE SAI viewer用画像表示プログラム（販売名：画像診断ワークステーション用プログラム FS-V686型 認証番号：231ABBZX00028000）  
 SYNAPSE SAI viewer用画像処理プログラム（販売名：画像処理プログラム FS-AI683型 認証番号：231ABBZX00029000）  
 SYNAPSE SAI viewer用肺結節検出プログラム（販売名：肺結節検出プログラム FS-AI688型 承認番号：30200BZX00150000）  
 製造販売業者：富士フイルム株式会社 販売業者：富士フイルムメディカル株式会社  
 ・肺結節検出機能 本機能は肺結節検出プログラム FS-AI688型で実現しています。  
 ・肺結節性状分析機能 本機能は画像診断ワークステーション用プログラム FS-V686型で実現しています。  
 ・SYNAPSE、SYNAPSE SAI Viewerは富士フイルム株式会社の登録商標です。
- ※4 : 販売名：胸部X線画像病変検出 (CAD) プログラム LU-AI689型、承認番号：30300BZX00188000  
 ・コンソールでの解析結果の表示は、「CXR-AID」による処理が実施された事を確認するためのものであり、診断を目的としたものではありません。  
 ・CXR-AIDの解析結果を利用した読影は画像診断ワークステーションで行う必要があります。
- ※5 : SynergyDriveはワークフロー向上技術の総称です。AI技術のひとつである Machine Learning を用いて開発した機能を含みます。
- ※AI技術を活用して開発した各種機能は、導入後に自動的に装置の性能・精度が変化することはありません。  
 ※製品の改良により予告なく記載されている仕様が変更になることがあります。

藤原 怜子 (ふじわら・れいこ)

富士フイルムヘルスケア株式会社 画像診断営業グループ

経 歴

2009年 東北大学 医学部保健学科 放射線科学技術専攻卒業

同年 株式会社 日立メディコ入社

2021年 現職



# 第16回 技術セミナー

## CT検診の被ばく低減と画質改善への取り組み

世話人・座長：牛尾 哲敏 先生（滋賀医科大学医学部附属病院）

### 各社CT装置の最新技術と検診CTへの応用 ～低線量CT検診にメリットをもたらす技術の紹介～

- 1) 最新技術を用いた検診領域への挑戦  
GEヘルスケア・ジャパン株式会社 井上 正隆 様
- 2) CT検診における最新AI技術とSpectral Imageの活用  
株式会社フィリップス・ジャパン 井谷 健太 様
- 3) 胸部CTにおける線量低減に向けたキヤノンの取り組み  
キヤノンメディカルシステムズ株式会社 千葉 雄高 様
- 4) 低線量CTにおける画質改善に必要な技術とは  
シーメンスヘルスケア株式会社 松浦 孝俊 様

## 最新技術を用いた検診領域への挑戦

GEヘルスケア・ジャパン株式会社 MICT部  
井上 正隆

低線量CT検診において最大限被ばく線量低減を図る必要がある。本セミナーでは、最新技術を用いたハードウェア、ソフトウェアによる線量低減技術をご紹介します。

ハードウェアに関しては、3D mA Modulation (CT-AEC機能) はもちろんのこと、ODM (Organ Dose Modulation) (図1) による臓器別被ばく低減機構が有用である。乳腺や水晶体など放射線に対して高い感受性を持つ臓器に対して表面線量を効果的に下げることが可能である。その他、ディープラーニングを用いた3Dカメラによって患者様の自動ポジショニングが可能になるだけでなく、高さ方向も精度よく合わせることも可能であり、ポジショニングの高さによる線量のばらつきを最大限減らし患者様に適切な線量を照射することが可能となる。また、ガントリーに取り付けたタブレットをワンタッチするだけでスカウト撮像開始位置まで自動で寝台の移動が可能であり、オペレーターの負担軽減にも大きく貢献する。

ソフトウェアに関しては、ディープラーニング再構成技術を用いたTFI (True Fidelity Image) が線量低減、画質向上に有用である。TFIに用いられているDeep learning image reconstruction (DLIR) は、Filtered Back Projection (FBP) や Iterative Reconstruction (IR) の課題に対処することで、ノイズ低減かつ読影のしやすい質感を両立した画像再構成を可能とし、世界で初めて米国 Food and Drug Administration (FDA) に承認されたディープラーニング再構成技術である。画像再構成の変遷を踏まえTFIのコンセプトや臨床応用を紹介する (図2)。

また、撮像範囲の自動調整可能なSmart Planや撮像条件の自動調整可能なAuto

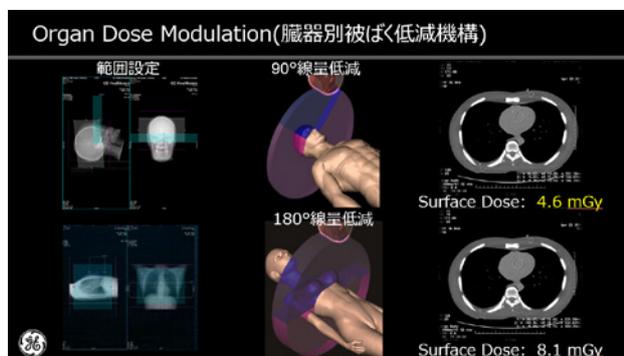


図1 ODM (臓器別被ばく低減機構)

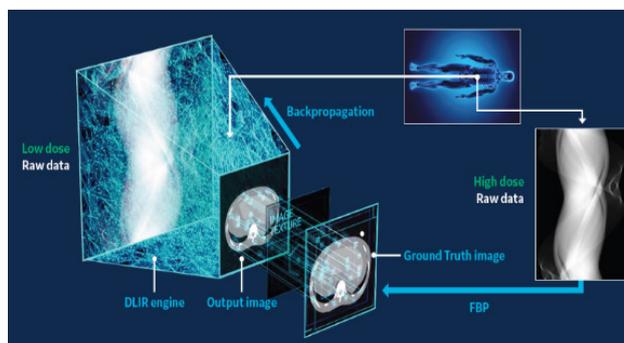


図2 TFIの成り立ち

Prescriptionを用いることで被ばく線量の低減だけでなく、画質の標準化やオペレーターの負担軽減にも大きく貢献する。

当社の最新技術を用いることで線量低減、画質向上、ワークフローを改善し今後も患者様、現場の先生方に貢献できるよう努めていきたい。

井上 正隆 (いのうえ・まさたか)  
GEヘルスケア・ジャパン株式会社 MICT部

略 歴

2018年3月 大阪大学医学部保健学科 放射線技術科学専攻 卒業  
2018年4月 神戸大学医学部附属病院 放射線部 入職  
2022年4月 GEヘルスケア・ジャパン株式会社 入社



## CT 検診における最新 AI 技術と Spectral Image の活用

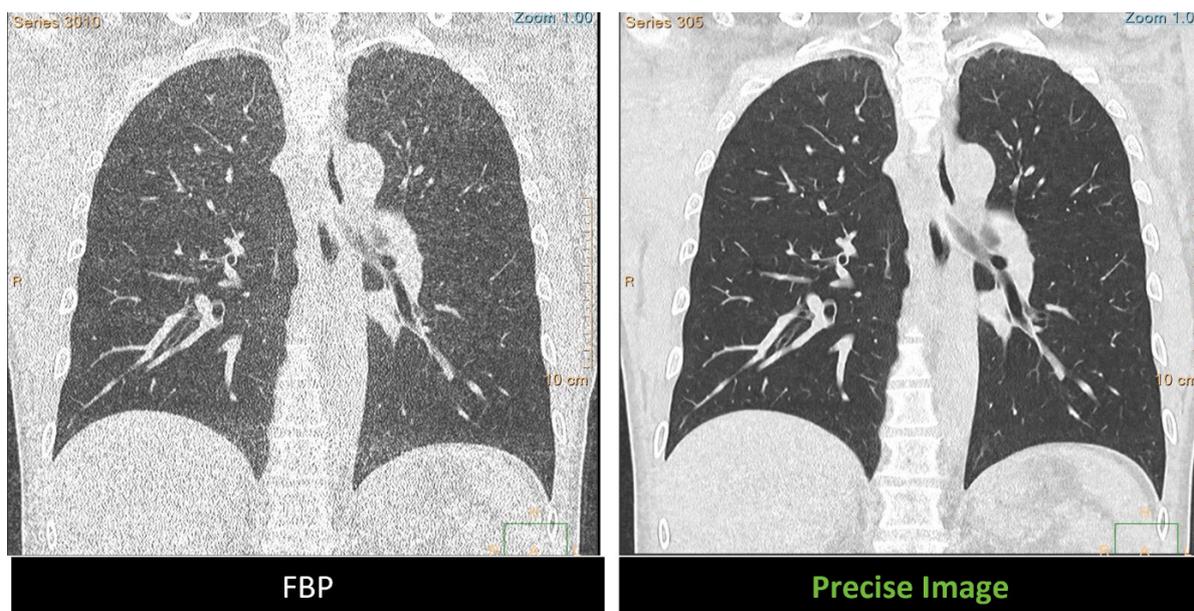
株式会社フィリップス・ジャパン

井谷 健太

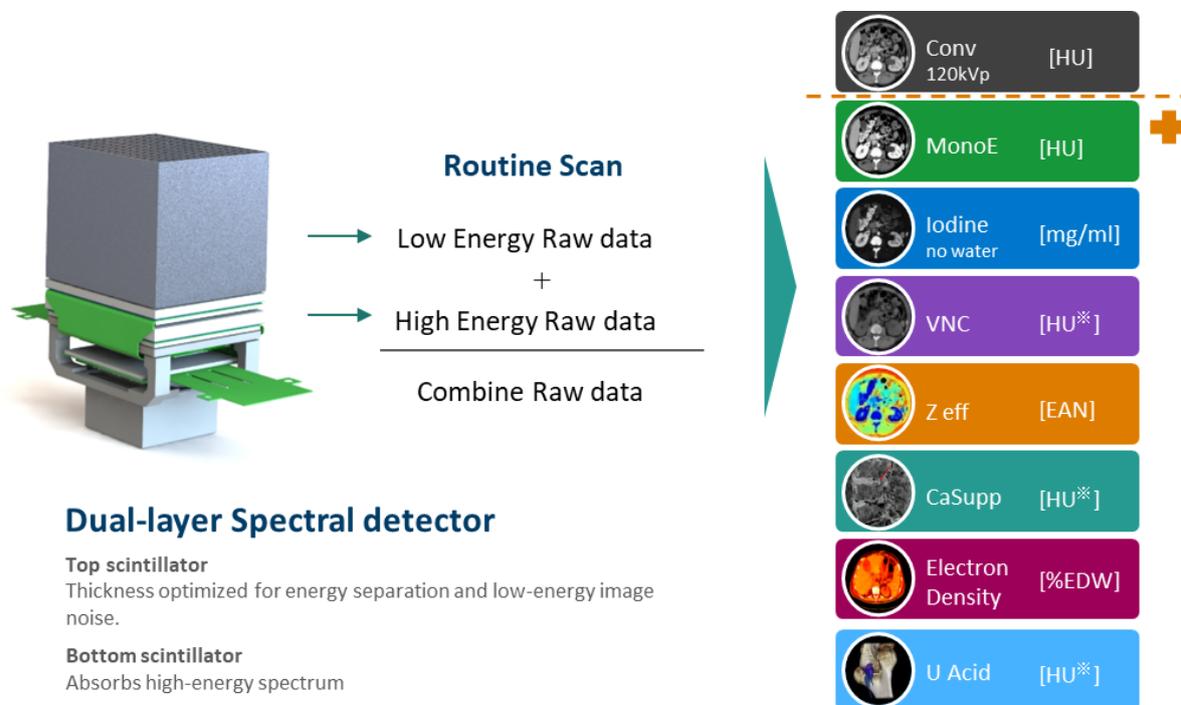
低線量の肺がん CT 検診は、健常者を対象として行われるため、被ばく線量を最小限に抑え病変を検出する必要がある。しかし、低線量における撮影は、画像ノイズやアーチファクトの増加により著しい画質低下を招く可能性もある。これまでの FBP 画像では肺尖部や下肺野の組織境界面は線量不足による画像劣化が顕著となる。また、新型コロナウイルス感染のピークが過ぎつつある現在でも、感染症対策が必要とされる場面があると考えられる。

これらの課題に対処するために、Philips では「deep learning reconstruction 法（以下 DLR 法）」を用いた Precise Image という手法による線量低減や、AI カメラを利用した自動ポジショニング機能である Precise Position を開発した。

Precise Image は、Philips が開発した DLR 法を使用しており、線量を低減しながらも、FBP 画像と同等の質感の画像を生成することが可能となる。この手法は、FBP 画像を教師画像とすることで画像の質感を保ちつつ、画像ノイズやアーチファクトを減少させ、肺がんなどの病変の検出能向上が期待できる。また、AI カメラを用いた Precise Position は、受診者の正確なポジショニングをコンソール側で操作することで、受診者に非接触なポジショニングが可能となる。



さらに、Philipsの革新的な二層検出器技術によるSpectral Imageは、検診において大きな可能性を秘めている。Spectral Imageは、2つのエネルギーレベルでX線を検出することができ、異なる物質の組成や組織の特性を詳細に分析することで、病変の検出能が向上し、より早期の診断や正確な治療計画の立案に貢献する。



Philipsの技術によるPrecise ImageとPrecise Position、そしてSpectral Imageは、CTを用いた検診において、画質向上や線量低減、病変の検出能向上という課題に対する有望な解決策になると考えられる。

井谷 健太 (いたに・けんた)  
株式会社フィリップス・ジャパン  
CTモデリティセールススペシャリスト

**略 歴**

2015年4月 診療放射線技師免許取得  
2022年8月 株式会社フィリップス・ジャパン



## 胸部CTにおける線量低減に向けたキヤノンの取組み

キヤノンメディカルシステムズ株式会社  
CT営業部 アプリケーション担当  
千葉 雄高

近年、CT装置のハードウェアや再構成方法などの技術的進歩により、CT検査における被ばく線量低減の試みがなされている。低線量肺がんCT検診においては、健常者を対象とした検査のため、更なる被ばく線量の低減が求められる。しかし、過剰な線量低減によるノイズやアーチファクトの増加は、診断に支障をきたすリスクがあるため、低線量撮影に有効な技術改善、画質改善は重要な要素である。

当社は2022年にAI\*を活用して開発した自動化技術を搭載する80列マルチスライスCT「Aquilion Serve」をリリースした。ポジショニングやスキャン計画、画像表示などを自動化し、CT検査をサポートすることで、検査環境に左右されにくい一貫性のある検査結果を導いている。また、X線の線質を最適化する光学系技術の<sup>PURE</sup>VISION Opticsに、新たにSilverBeam Filterを搭載した。銀素材のフィルターを加えて、X線内の低エネルギー成分を除去し、高エネルギー側へシフトすることで、カウント不足で発生するストリークアーチファクトを低減しながら被ばく線量も低減することができる。また、Deep Learningを用いて設計された画像再構成法「Advanced intelligent Clear-IQ Engine (AiCE)」\*を搭載した。AiCEは、高品質なModel based iterative reconstruction (Advanced MBIR) を用いたDeep Convolutional Neural Network (DCNN) の学習を行うことで、高い空間分解能、良好な粒状性の維持を達成しており、演算コストの大きいMBIRと比べ、短時間で画像再構成が可能のため、日常検査にも取り入れやすい特長がある。前述のSilverBeam FilterとAiCEを併用することで、さらなる低被ばく検査に貢献することができる。

本日は当社のAquilion Serveに搭載された技術と、これら技術による線量低減に向けた取り組みを紹介する。

\*：設計の段階でAI技術を使用しており、本システムは自己学習機能を有していません

一般的名称	販売名	認証番号
全身用X線CT診断装置	CTスキャナ Aquilion Serve TSX-307A	304ACBZX00001000

千葉 雄高 (ちば・ゆたか)

キヤノンメディカルシステムズ株式会社

CT営業部

アプリケーションスペシャリスト

営業技術 兼務

学 歴

2013年 3月 東北大学 医学部 保健学科放射線技術科学専攻 卒業

職 歴

2013年 4月 キヤノンメディカルシステムズ株式会社 入社

2013年 5月 キヤノンメディカルシステムズ株式会社 国内営業本部 CT営業部

2021年 7月 国内営業本部 CT営業部 アプリケーションスペシャリスト 主任

2022年10月 国内営業本部 CT営業部 営業技術担当 兼務

資 格

2013年 4月 診療放射線技師



## 低線量CTにおける画質改善に必要な技術とは

シーメンスヘルスケア株式会社  
 ダイアグノスティックイメージング事業本部 CT事業部  
 松浦 孝俊

胸部低線量CT肺がんスクリーニングの実施に際しては、対象となるそのほとんどが健常者であるため、より一層のクオリティコントロールと被ばく低減が望まれる。また医療業界、とりわけ放射線画像診断分野ではAIの導入が進んでおり、精度の高い定量解析への期待も高まっている。

今回シーメンスヘルスケア(株)からはCT装置のハードウェア、特に低線量CTにおいて画質改善に重要と考える技術について紹介する。

胸部低線量CT肺がんスクリーニングにおけるTin (スズ、Sn) フィルターを用いたX線スペクトル変調技術の特長とその効果に加えて、PDとADコンバータを1つのASICに統合し大幅なノイズ低減効果を可能にしたStellar Detecor、更に2022年に国内販売開始を発表した次世代CTとして注目の高まるPhoton-counting Detectorの導入がもたらす被ばく低減や定量性についても触れさせていただきたい。

X線スペクトル変調技術は、被検者への無効被ばくを低減すると同時にX線の利用率を高める働きがあり、画質と被ばくを最適化する役割を果たしている。また、低エネルギー成分を大幅にカットすることにより、ビームハードニングに起因するアーチファクトを抑制することができる。一方、検出器はCT装置の重要な要素技術の一つであるが、現在のCT装置で採用されているシンチレータ型検出器は低線量で撮影するほど電気ノイズの影響を受けるため、さらなる被ばく低減や定量性の担保に課題が残る。Photon-counting Detectorは検出器からの発生する電気ノイズの影響を完全に除去することができるため、低線量撮影でも電気ノイズの影響を受けず、低線量化や高い定量性を活かした研究や臨床への応用が期待できる。

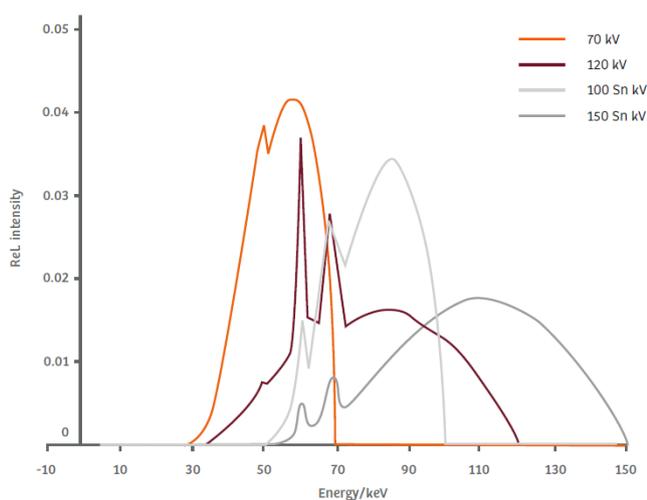


図1 Spectral shaping by tin Prefiltration. The standard 70kV and 120kV spectra are compared to 100kV and 150kV spectra with prefiltration.

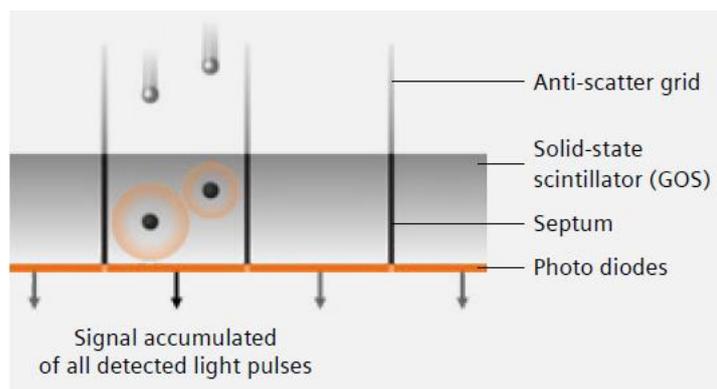


図2 X-ray detection principle of an energy Integrated Detector

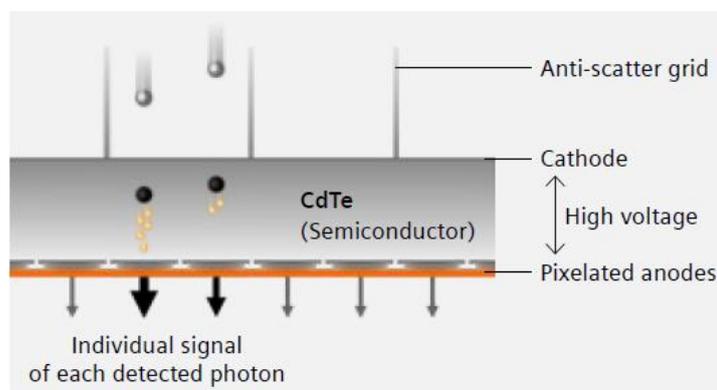


図3 Photon-counting detection principle whereby photons are detected directly in the semiconductor material rather than a detection process requiring an intermediate scintillation step

- ・ Gordic. (2014) Gordic S, Desbiolles L, Stolzmann P, Gantner L, et al. Advanced modelled iterative reconstruction for abdominal CT: Qualitative and quantitative evaluation. Clin Rad 69(12); e497-e504.
- ・ Elisabeth shanblatt, PhD Jim O'Doherty, PhD Martin Petersilka, PhD Philip Wolber NAEOTOM Alpha with Quantum Technology.

松浦 孝俊 (まつうら・たかとし)  
 シーメンスヘルスケア株式会社  
 ダイアグノスティックイメージング事業本部 CT事業部

略 歴  
 社会医療法人財団 石心会 入職  
 マーケティング関連の業務を数社経験  
 シーメンスヘルスケアCT事業部 入社



# 第4回 COPD セミナー

## COPDを正しく理解する

世話人・座長：草野 涼 先生（株式会社日立製作所 日立健康管理センタ）

## COPDの総論とガイドライン6版のポイント

川山 智隆 先生（久留米大学医学部内科学講座）

## COPDの総論とガイドライン6版のポイント

久留米大学医学部内科学講座 呼吸器・神経・膠原病内科部門  
川山 智隆

慢性閉塞性肺疾患（COPD）は「タバコ煙を主とする有害物質を長期に吸入曝露することで生じた肺の炎症性疾患である。呼吸機能検査で正常に復すことのない気流閉塞を示す。気流閉塞は末梢気道病変と気腫性病変が様々な割合で複合的に作用することにより起こり、通常は進行性である。臨床的には徐々に生じる体動時の呼吸困難や慢性の咳、痰を特徴とするが、これらの症状に乏しいこともある。」と定義されている。COPDは文字通り肺機能の異常を主眼においた疾患概念と言える。COPDは閉塞性換気障害（気流閉塞の存在すなわち1秒率が70%未満）で診断される。気流閉塞の重症度が患者のQOLや疾患の重症度に影響を及ぼすためである。気流閉塞の重症度は肺気腫のような形態的な異常の割合に依存すると思われがちだが、気流閉塞の程度と胸部CTにおける気腫性病変の割合との相関はあるが弱い。さらに気流閉塞の程度や気腫性病変の割合とQOLや増悪頻度との相関はあるが、その相関も弱いとされる。したがってCOPDの重症度は、臨床症状、QOL、増悪の頻度や気流閉塞の程度などを加味して総合的に判断する必要がある。また重症度に合わせて治療薬の選択がなされることになる（図1および図2）。2022年6月に日本呼吸器学会から発刊された『COPDの診断と治療のためのガイドライン第6版』は治療の選択に関してclinical questionを提案し、systematic review法を用いて科学的に検証した。本講演ではCOPDの基本病態からガイドラインが推奨する治療の選択方法について解説する予定である。

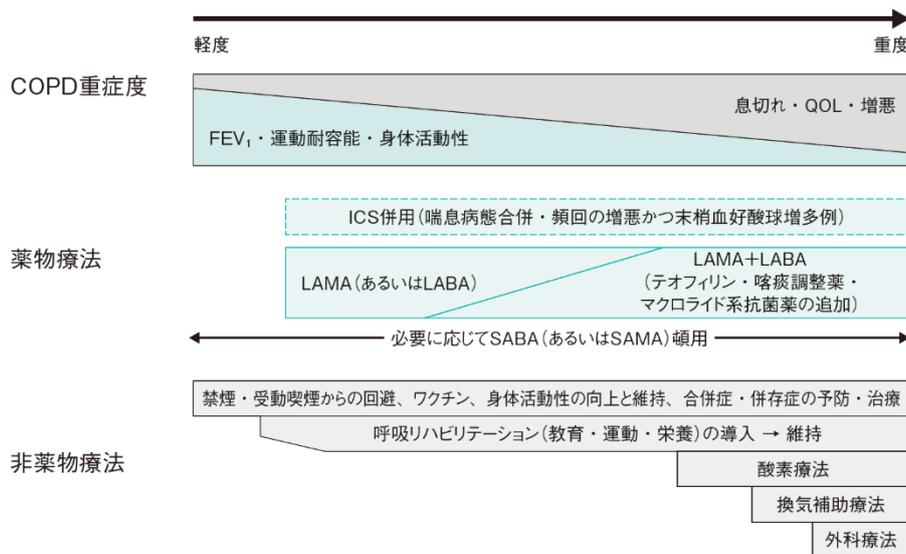


図1 安定期COPDの重症度に応じた管理  
(日本呼吸器学会、『COPDの診断と治療のためのガイドライン第6版』より引用)

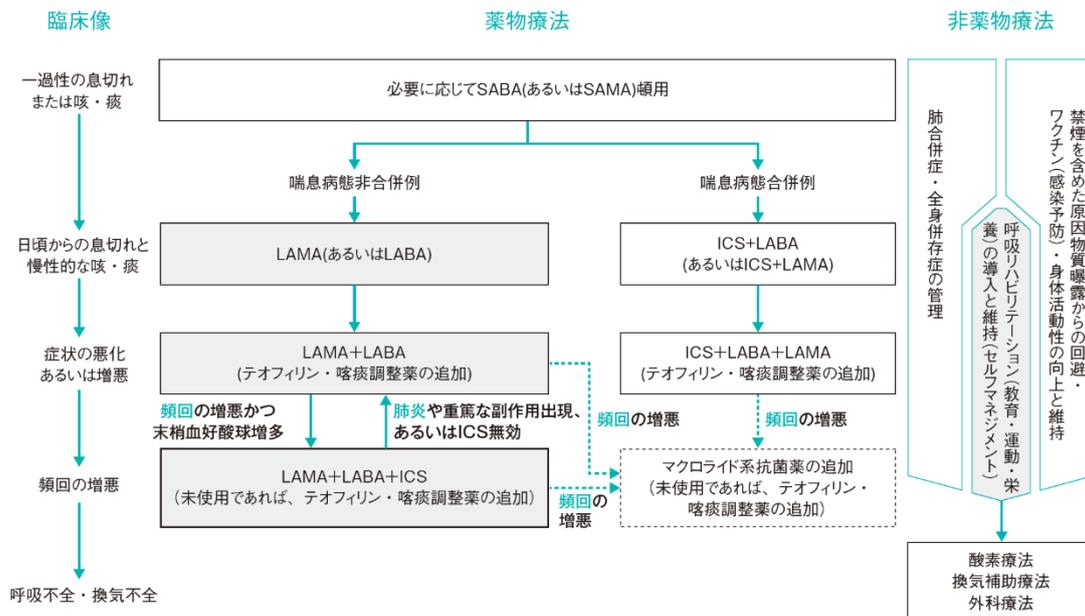


図2 安定期COPD管理のアルゴリズム  
(日本呼吸器学会、『COPDの診断と治療のためのガイドライン第6版』より引用)

川山 智隆 (かわやま・ともたか)

久留米大学医学部内科学講座 呼吸器・神経・膠原病内科部門 教授

職 歴

- 平成 2年 (1990) 3月 久留米大学医学部医学科卒
- 平成 2年 (1990) 4月 久留米大学医学部内科学第一講座入局 研修医
- 平成 6年 (1994) 3月 久留米大学大学院医学研究科修了 医学博士取得
- 平成 9年 (1997) 7月 社会保険田川病院呼吸器内科医長
- 平成14年 (2002) 7月 カナダ国マックマスター大学喘息研究所へ留学
- 平成16年 (2004) 7月 久留米大学医学部内科学第一講座 助教
- 平成17年 (2005) 7月 久留米大学医学部内科学講座 呼吸器・神経・膠原病内科部門 講師
- 平成24年 (2012) 1月 同呼吸器・神経・膠原病内科部門 准教授
- 平成29年 (2017) 4月 同呼吸器・神経・膠原病内科部門 教授

現在に至る

所属学会等

日本内科学会 (指導医)、日本呼吸器学会 (指導医・代議員)、日本呼吸ケア・リハビリテーション学会 (九州支部理事・代議員)、日本アレルギー学会 (指導医)、日本結核病学会・非結核性抗酸菌症学会 (指導医)

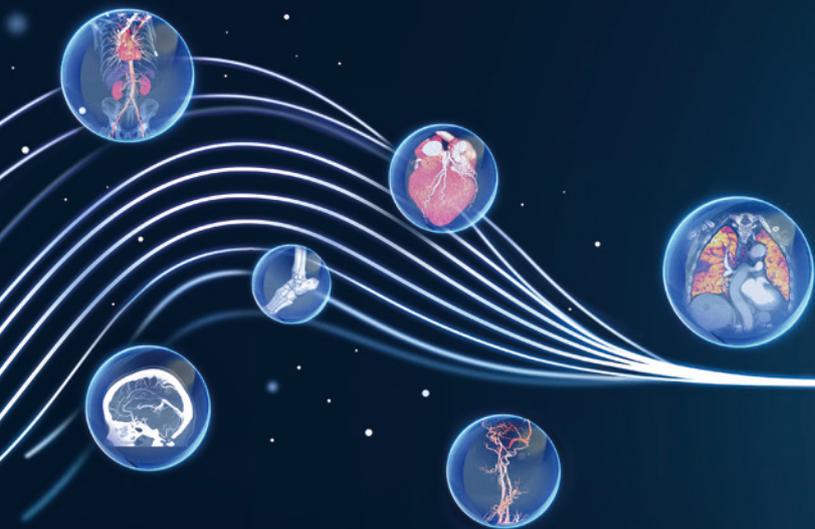
利益相反

上記講演に関しまして直接的に利益相反を有する企業はありませんが、下記のように最近3年間の利益相反について提示します。

① 顧問	なし
② 株保有・利益	なし
③ 特許使用料	なし
④ 講演料	GSK、ベーリンガー・インゲルハイム、アストラゼネカ、杏林製薬、帝人在宅医療、サノファイ
⑤ 原稿料	なし
⑥ 受託研究・共同研究費	ヘリオス株式会社
⑦ 奨学寄付金	なし
⑧ 寄付講座所属	なし
⑨ 贈答品などの報酬	なし



Simply delivers.



## シンプルが導く、信頼性と正確性

医療現場には、様々な疾患を持った患者さんがいらっしゃいます。

こうした患者さんに対応する検査環境が常に一定ではない中、検査結果には一貫した信頼性と正確性が求められます。

Aquilion Serveは、シンプルさで医療現場のギャップを解消し、快適なCT検査環境を実現。

キヤノン独自のテクノロジーにより、ポジショニングやスキャン計画、画像表示などを自動化することで、

検査環境に左右されず一貫性のある検査結果へ導きます。

常に患者さんに安心できる検査と、先生へ迅速に高品質な画像を提供。

より良い医療の提供のために、Aquilion Serveはあなたに寄り添います。



# Aquilion serve

[一般的名称] 全身用X線CT診断装置 [販売名] CTスキャナ Aquilion Serve TSX-307A [認証番号] 304ACBZX00001000

B000313

# 医療情報クラウドが、 現場を変える。



## AIもセキュリティも、 医療情報クラウドで。



医療情報・画像データ等を安全に管理するクラウド機能からAIによる診断支援まで、クラウド型PACS NOBORIのセキュアなネットワーク機能が、これからの医療を支えます。



- 院内サーバ不要
- 初期投資ゼロ
- 障害自動検知
- 安心・安全のデータ保管
- スピーディーな画像参照
- 施設間連携にも対応

# AI in Workflow, AI for Solution.



## 画像診断をサポートする SYNAPSE SAI viewer の4つの進化

### 読影ビューワ機能

読影基本機能が進化

3D表示機能が進化

レポートシステムと  
シームレスに進化

### 画像解析オプション

Deep Learning 技術の活用で  
画像解析が進化

※画像解析オプションは、別途画像解析サーバが必要です。

#### 新画像解析オプション

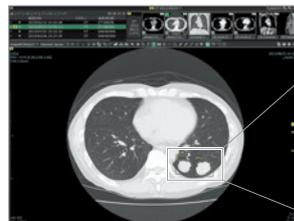
## AI技術<sup>\*1</sup>を活用して肺がん診断における胸部CT画像の肺結節<sup>\*2</sup>検出を支援

### 1 肺結節検出機能

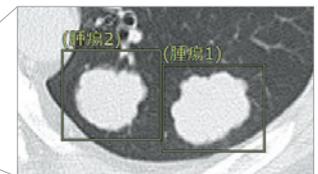
販売名：肺結節検出プログラム FS-AI688 型

肺結節の候補を検出して表示。医師が一次読影後に、その候補を医師が再確認することで、見落しを低減します。

- 1 胸部CT画像から肺結節の候補を自動で検出し、検出箇所をマークして表示
- 2 CT画像を3D解析する当社技術を活用し、3次元情報に基づいて肺結節の候補を検出
- 3 臓器認識技術により、肺領域を認識したうえで検出するため、胸壁に接した結節の検出も可能



SAI viewer上で肺結節候補の検出画像を表示  
(左：画像全体イメージ、右：拡大イメージ)

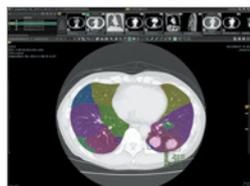


### 2 肺結節性状分析機能

販売名：画像診断ワークステーション用プログラム FS-V686 型

医師が検出・指定した肺結節に対してCT値をもとに自動で性状分析を行い、サイズ・辺縁部・内部構造などの分析情報の候補を表示します。

#### 画面上で肺区域の確認が可能



#### 所見文作成機能



性状分析結果を元に、肺結節の所見文候補を複数作成して提示。医師の所見を書く作業を支援します。

● 候補1  
左下葉S6/S10に28.50 mmの不整形な充実型結節を認めます。分葉状で、内部に空洞や気管支透亮像は認めません。

\*1 AI技術のひとつであるディープラーニングを設計に用いた。導入後に自動的にシステムの性能や精度が変化することはない。

\*2 肺結節はX線画像やCT画像で肺部分に白っぽい影として映り、肺結節が見られる場合には、肺がんやその他の病気の可能性がある。肺結節は3cm以下の大きさのものを指し、5mm以下の小さなものもある。



---

日本CT検診学会  
夏期セミナー 2023 抄録集

2023年7月22日発行

発行：特定非営利活動法人日本CT検診学会

連絡先：特定非営利活動法人日本CT検診学会事務局

〒102-0072 東京都千代田区飯田橋3-11-15 6F

株式会社クバプロ内

TEL：03-3238-1689 E-mail：jscts-office@kuba.jp

URL：http://www.jscts.org/

---