

第10回 呼吸機能イメージング研究会 学術集会

プログラム・抄録集

呼吸機能イメージング：より深い理解を求めて

2018年2月2日(金)・3日(土)

大阪国際会議場

大会長

富山 憲幸

大阪大学大学院 医学系研究科 放射線統合医学講座
放射線医学

The 10th Japanese Society of Pulmonary Functional Imaging

第 10 回 呼吸機能イメージング研究会学術集会 プログラム・抄録集

大会長 富山 憲 幸
(大阪大学大学院医学系研究科 放射線統合医学講座
放射線医学 教授)

事務局 本 多 修
(大阪大学大学院医学系研究科 放射線統合医学講座
放射線医学 講師)

梁 川 雅 弘
(大阪大学大学院医学系研究科 放射線統合医学講座
放射線医学 助教)

会 期 平成 30 年 2 月 2 日 (金)・3 日 (土)

会 場 大阪国際会議場
〒530-0005 大阪市北区中之島5-3-51

運営事務局 福田商店広告部
〒540-0024 大阪市中央区南新町2-4-3 グランドソレイユ1階
TEL : 06-6941-5622 FAX : 06-6941-5625
E-mail : jspfi10@adfukuda.jp
URL : <http://plaza.umin.ac.jp/jspfi10/>

INDEX

| | |
|--------------------|----|
| ごあいさつ | 1 |
| 会場アクセス | 2 |
| 会場のご案内 | 3 |
| 参加者へのご案内 | 4 |
| 座長へのご案内 | 6 |
| 発表者へのご案内 | 7 |
| 学術集会日程表 | 9 |
| プログラム | |
| 第一日目：2月2日（金） | 13 |
| 第二日目：2月3日（土） | 19 |
| 抄 録 | |
| コアセッション | 27 |
| ポスターセッション | 39 |



この度、第10回呼吸機能イメージング研究会学術集会を平成30年2月2日（金）～3日（土）に大阪にて開催させていただくことになりました。

本研究会は、呼吸機能イメージングという絞られたテーマで、呼吸器学、放射線医学、医用画像工学を専門とする会員の先生方が発表・討論を行っています。ここで最新情報を共有し、相互の連携を図りながら、呼吸機能イメージングの発展に貢献します。第1回の学術集会は平成21年に京都で開催されました。この学術集会は年1回の開催ですから、今回で10年目となります。第10回という節目の学術集会を担当させていただき誠に光栄です。今回の大会テーマを「呼吸機能イメージング：より深い理解を求めて」とさせていただきました。この10年間の呼吸機能イメージングの進歩を少し振り返りながら、今後の呼吸機能イメージングの将来を模索できればと思っております。呼吸機能イメージングの発展において、ハードウェアであるCTやMRIなどの画像診断機器と、ソフトウェアである各種画像解析ソフトは両輪であり、どちらが欠けても今日の進歩はありません。私は放射線科医ですので、専門領域であるこれらのポイントに焦点を当てた企画を予定しております。

会場は中之島にある大阪国際会議場です。中之島は大阪大学医学部発祥の地であり、私にとっても学生時代を過ごした思い出の場所です。大阪国際会議場は学会、研究会等でよく使用される会場ですので、すでに皆様も何度か来られたことがあるかもしれません。2月2日夜の情報交換会では少し大阪色を出せればと思っております。

実り多い学術集会となります様、事務局一同、鋭意準備してまいりますので、皆様の多くのご参加をお待ちしております。

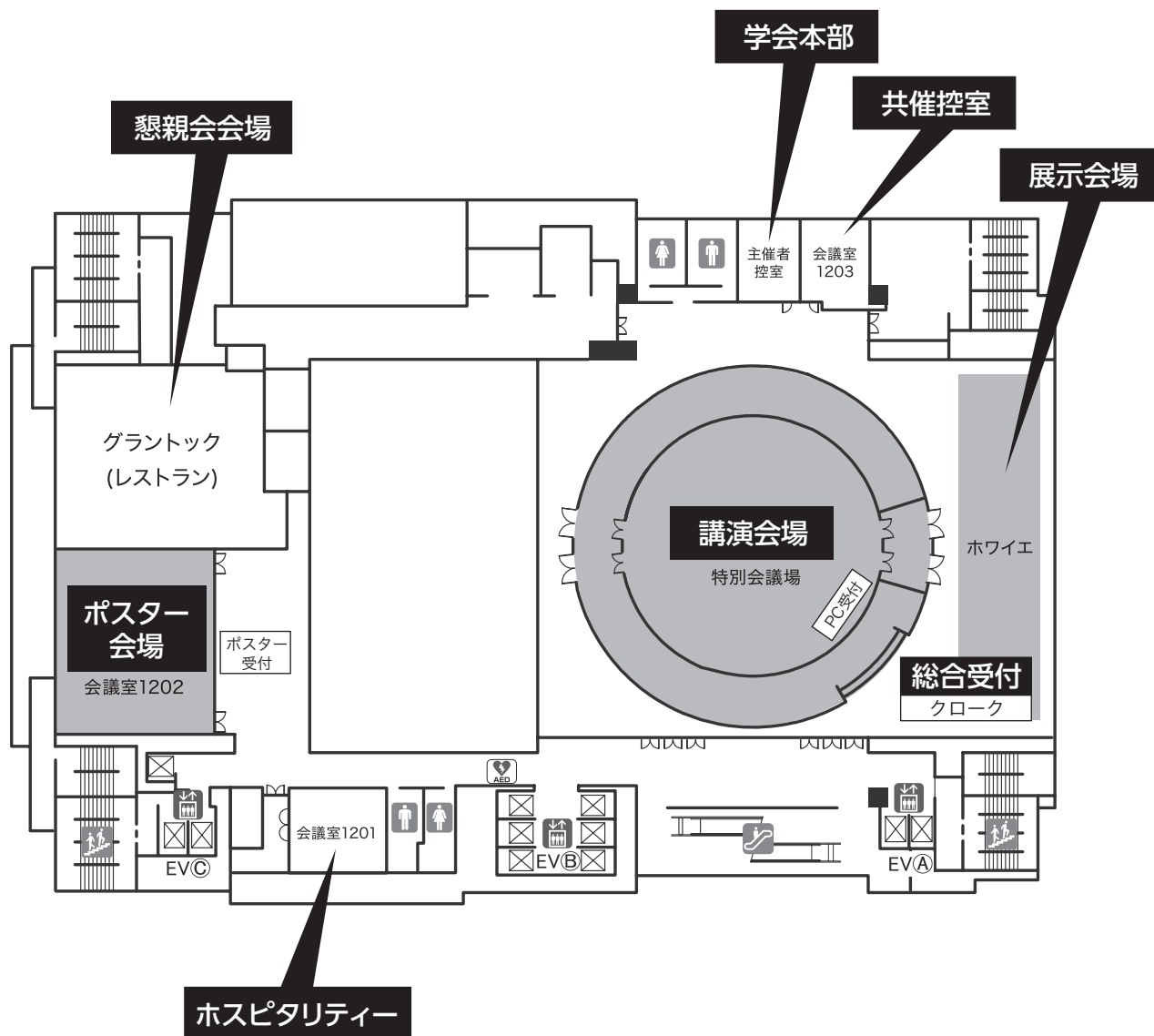
第10回呼吸機能イメージング研究会学術集会

大会長 富山 憲幸

大阪大学大学院 医学系研究科 放射線統合医学講座 放射線医学

会場のご案内

12階



参加者へのご案内

1. 参加受付

参加者は学会当日、受付にて参加費をお支払いいただき、参加証をお受け取りください。会期中は必ず参加証をご着用ください。

参加受付

| 日 時 | 場 所 |
|-------------------|----------|
| 2日(金) 11:30～18:30 | 12階/ホワイエ |
| 3日(土) 9:15～16:00 | 12階/ホワイエ |

参加費

| 区 分 | 会 員 | 非会員 |
|----------------|--------|---------|
| 医 師 | 8,000円 | 12,000円 |
| コメディカル・ノンメディカル | 6,000円 | 10,000円 |
| 初期研修医・大学院生 | 3,000円 | |
| 医学部学生 | 無料 | |

抄録集

抄録集は学会当日、参加費受付にて1部を配布いたします。

2. 年会費・新入会受付

会場で年会費・新入会の受付を行います。ご希望の方は事務局デスクにお申し出ください。

3. 情報交換会

日 時：2月2日(金) 18:30～20:30
場 所：グラントック(大阪国際会議場/12階)
参加費：3,000円

4. 企業展示およびホスピタリティールーム(ドリンクサービス)

会期中、併設展示会を開催いたします。ぜひお立ち寄りください。また、ホスピタリティールーム内ではドリンクサービスをご用意いたしております。

日 時：2月2日(金) 12:00～18:30
2月3日(土) 9:30～16:00
場 所：展示会場(12階/ホワイエ)
ポスター会場(12階/会議室1202)
ホスピタリティールームおよびドリンクサービス(12階/会議室1201)

5. クローク

貴重品はお預かりいたしかねますのであらかじめご了承ください。なお、お預けになったお荷物は各日毎に必ずお受け取りください。

| 日 時 | 場 所 |
|-------------------|----------|
| 2日(金) 11:30～18:45 | 12階/ホワイエ |
| 3日(土) 9:15～17:10 | |

6. ポスターセッション優秀演題表彰式

各セッションから1題ずつ、座長に優秀演題をご選出いただきます。優秀演題は閉会式において大会長より表彰され、表彰状と副賞が授与されます。ぜひご出席ください。

日 時：2月3日（土） 16：25～16：45「閉会式」

会 場：講演会場（12階／特別会議場）

7. 世話人会

日 時：2月2日（金） 11：20～11：50

場 所：12階／特別会議場

8. 総会

日 時：2月3日（土） 13：30～13：50

場 所：講演会場（12階／特別会議場）

9. 次期学術集会

第11回呼吸機能イメージング研究会学術集会

会 期：平成31年1月25日（金）～26日（土）

会 場：一橋大学 一橋講堂

大会長：田邊 信宏（千葉大学大学院医学研究員 呼吸器内科学 特任教授）

10. その他のご案内

- (1) 講演会場内での写真・ビデオ撮影、録音、録画はご遠慮ください。必要な場合は、事前に運営事務局にご相談の上、取材許可をお取りください。当日は受け付けません。
- (2) 会場内での携帯電話・スマートフォンのご使用はご遠慮ください。会場内では電源をお切りになるか、マナーモードに設定のうえ、周囲の方々へのご配慮をお願いいたします。
- (3) 建物内は禁煙です。喫煙は指定された場所をお願いいたします。
- (4) 駐車場のご用意はございませんので、予めご了承ください。
- (5) スライドでの場内呼び出しは行いません。

座長へのご案内

1. コアセッション、イブニングセミナー、ランチョンセミナー座長の方へ

- (1) ご担当セッション開始15分前までに、会場内右前方の次座長席で待機をお願いいたします。
- (2) 時間どおりの進行にご協力をお願いいたします。

2. ポスターセッション座長の方へ

- (1) ポスターセッション開始15分前までに、ポスター会場（12階／会議室1202）前のポスター座長受付にお越しください。指示棒、座長リボン、審査表、演者の名前よみリストなどをお渡しいたします。
- (2) 一セッションあたり、2名の座長でご進行いただきます。
- (3) 一題あたり発表7分、質疑討論3分です。時間どおりの進行にご協力をお願いいたします。

◆ポスター優秀演題の選出について

ご担当いただいたセッションの中から優秀な演題を1題ご選出ください。座長受付時にお渡しする審査表に優秀演題を明記していただき、ポスター座長受付へご提出ください。
優秀演題は3日（土）16：25からの閉会式で大会長より表彰されます。

発表者へのご案内

1. コアセッション、イブニングセミナー、ランチョンセミナーご講演の方へ

(1) 発表時間

下記の発表時間をお守りいただき、座長の指示に従ってご講演をお願いいたします。

| セッション | 発表時間 (質疑含む) |
|--------------|-------------|
| コアセッション1・3・4 | 25分 |
| コアセッション2 | 20分 |
| ランチョンセミナー | 60分 |
| イブニングセミナー | 60分 |

2. PC 受付

| 日 時 | 場 所 |
|-------------------|----------------------|
| 2日(金) 11:30～18:00 | 講演会場の会場内(12階/特別会議場内) |
| 3日(土) 9:15～16:00 | 講演会場の会場内(12階/特別会議場内) |

(1) ご発表の15分前までにPC受付にてデータ確認をお済ませください。

(2) PowerPoint (Windows版) で作成したデータをCD-RおよびUSBメモリー、あるいはPCにてご持参ください。なお、主催者側で用意するPCのOSはWindowsで、PowerPointのバージョンはMicrosoft PowerPoint 2003～2016です。

※発表データは完成版のみお持ちください。

※音声は受け付けられません。

※動画が含まれる発表データや、Macintoshで作成されたデータについては、ご自身のPCをお持ち込みください。

※PCをお持ち込みになる場合は、PCに付属のACアダプタを必ずご持参ください。

※会場で用意するPCケーブルコネクタの形状はMiniD-sub15ピンです。この形状に合ったPCをご使用ください。また、この形状に変換するコネクタを必要とする場合は、必ずご自身でお持ちください。

(3) 学術集会でお預かりしたデータは、終了後に全消去いたします。

3. ポスターセッションご発表の方へ

(1) 発表時間7分、質疑応答3分の計10分です。発表時間をお守りいただき、座長の指示に従ってご発表をお願いいたします。

(2) 一般演題の発表はすべてポスター発表です。発表時間10分前からご自身のポスター前で待機してください。

(3) ポスターセッションスケジュール

| 演題番号 | 日 時 | | スケジュール |
|-----------|-------|-------------|--------|
| | 日 | 時 | |
| P1-1～P4-6 | 2日(金) | 12:00～16:00 | 貼付 |
| | | 17:25～18:25 | 発表 |
| P5-1～P8-6 | 3日(土) | 9:30～13:50 | 貼付 |
| | | 14:00～15:00 | 発表 |
| | | 15:30～16:00 | 撤去 |

※ポスター会場(12階/会議室「1202」)

※3日(土)発表のポスターに関しても2日(金)から貼付可能。

※撤去時間を過ぎても貼付されているポスターは、事務局にて破棄処分いたしますのでご了承ください。

(4) ポスターパネル概要

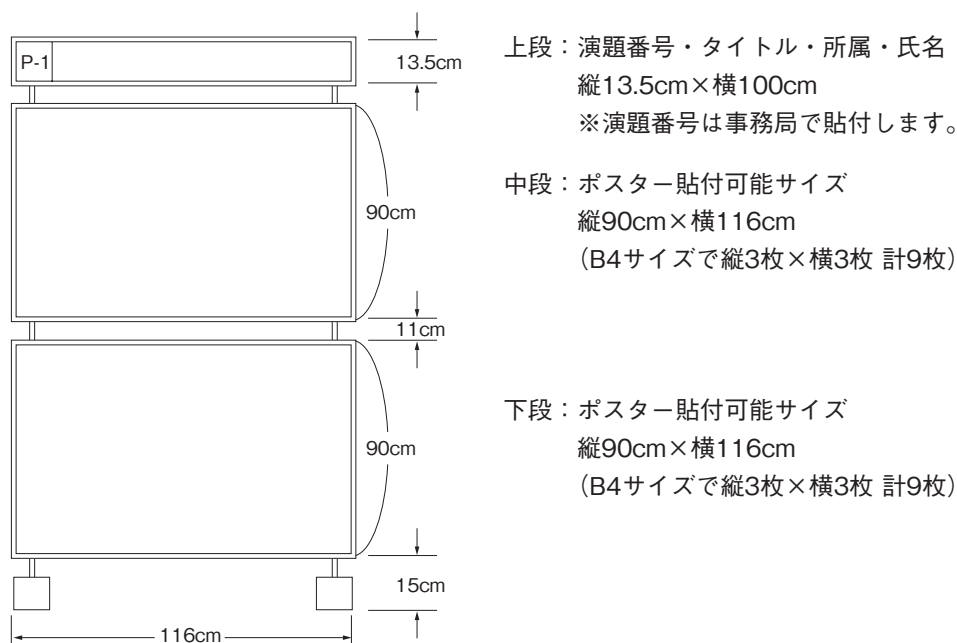
ポスター会場では、図に示すような大きさのパネルが用意してあります。パネルは金属板の表面にダークブルーのマジッククロスを張ったものです。

●ご準備いただくポスターの大きさ

- ①タイトル…縦13.5cm×横100cm
- ②ポスターサイズ…1枚のものでは最大縦200cm×横116cmの大きさまで、小さく分割したものを多数貼る場合は、上下それぞれ縦90cm×横116cm以内、B4サイズであれば上下縦3枚・横3枚 計9枚ずつの合計18枚貼ることが可能です。

●貼付方法

事務局で用意した専用のマジックテープを使用して、ポスターパネルに貼り付けていただきます。粘着テープ、ピン等は使用できません。



◆優秀演題の表彰について

各セッションから1題ずつ、担当座長より優秀演題が選出されます。優秀演題は3日（土）16：25からの閉会式において大会長より表彰され、賞状と副賞が授与されますので皆様ご出席ください。

学術集会日程表

| 第一日目：2月2日（金） | | | |
|--------------|---|--|-------------|
| | 第1会場（講演会場） | 第2会場（ポスター会場） | 展示会場 |
| | 特別会議場 | 会議室1202 | ホワイエ |
| 11:00 | | | |
| | 11:20～11:50 世話人会 | | |
| 12:00 | 12:00～12:05 開会の辞 | 12:00～16:00 | 12:00～18:00 |
| | 12:05～13:05 ランチョンセミナー 1 共催：富士製薬工業（株） | ポスター貼付 ※3日（土）発表のポスターに関しても2日（金）から貼付可能。 | 企業展示 |
| 13:00 | | | |
| 14:00 | 13:10～14:25 コアセッション 1 『胸部画像の定量化における現状と問題点』 | | |
| 15:00 | 14:35～15:55 コアセッション 2 『本当に使えるワークステーション』 | | |
| 16:00 | | | |
| 17:00 | 16:15～17:15 イブニングセミナー 共催：キヤノンメディカルシステムズ（株） | | |
| 18:00 | | 17:25～18:25 ポスターセッション ①低線量CT・解剖 P1-1～P1-6 ②肺結節 P2-1～P2-6 ③閉塞性肺疾患1・その他 P3-1～P3-6 ④間質性肺炎 P4-1～P4-6 | |
| 19:00 | | 18:30～20:30 懇親会（情報交換会） 会場 グラントック | |
| 20:00 | | | |
| 第二日目：2月3日（土） | | | |
| | 第1会場（講演会場） | 第2会場（ポスター会場） | 展示会場 |
| | 特別会議場 | 会議室1202 | ホワイエ |
| 9:00 | | | 9:00～16:30 |
| 10:00 | 9:30～12:10 コアセッション 3 『呼吸器診療における人工知能（AI）の現状と将来像』 | 9:30～13:50 | 企業展示 |
| 11:00 | | ポスター貼付 | |
| 12:00 | 12:20～13:20 ランチョンセミナー 2 共催：GEヘルスケア・ジャパン（株） | | |
| 13:00 | 13:30～13:50 総会 | | |
| 14:00 | | 14:00～15:00 ポスターセッション ⑤腫瘍 P5-1～P5-6 ⑥肺循環 P6-1～P6-6 ⑦閉塞性肺疾患2 P7-1～P7-6 ⑧感染症・その他 P8-1～P8-6 | |
| 15:00 | 15:10～16:25 コアセッション4 『他領域の先生に知っておいてほしい技術・知識』 | 15:00～15:30 ポスター撤去 | |
| 16:00 | | | |
| 17:00 | 16:25～16:45 優秀演題の表彰/閉会の辞 | | |

コアセッション

日時：2月2日(金) 13:10～14:25
会場：第1会場

コアセッション1. 胸部画像の定量化における現状と問題点

座長：佐藤 嘉伸(奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 生体医用画像研究室)
本田 憲業(埼玉石心会病院 核医学)

1. CTによる肺がんの定量解析のトレンドとソフト開発について
演者：山本 修司(株式会社リジット 国立がん研究センター客員研究員)
2. MRIによる呼吸器疾患の定量化における現状と問題点
演者：大野 良治(神戸大学大学院医学研究科 内科系講座 放射線医学分野)
3. 肺癌のFDG PETにおける様々な定量的指標
演者：巽 光朗(大阪大学医学部附属病院 放射線部)

日時：2月2日(金) 14:35～15:55
会場：第1会場

コアセッション2. 本当に使えるワークステーション

座長：森谷 浩史(一般財団法人大原記念財団 大原総合病院)
中野 恭幸(滋賀医科大学医学部 内科学講座(呼吸器内科))

1. 呼吸器領域におけるZiostation2の有用性
演者：下宮 大和(ザイオソフト株式会社)
2. SYNAPSE VINCENT：概要と呼吸器領域アプリケーション
演者：長谷川由香(富士フイルムメディカル株式会社)
3. 装置メーカーが考えるワークステーションの最新情報
—「効率性」と「正確性」の両立はどこまで可能か?—
演者：新井 清忠(GEヘルスケア・ジャパン株式会社)
4. AZEバーチャルプレイスの画像処理機能
演者：熊野 泰大(株式会社AZE)

日時：2月3日(土) 9:30～12:10
会場：第1会場

コアセッション3. 呼吸器診療における人工知能(AI)の現状と将来像

座長：村瀬 研也(大阪大学大学院医学系研究科 保健学専攻 医療技術科学分野
医用物理工学講座)
村田喜代史(滋賀医科大学医学部 放射線医学講座)

1. 画像認識技術の進歩と医療応用
演者：北村 嘉郎(富士フイルム株式会社)
2. IBM Watson Healthと医療の世界
演者：溝上 敏文(日本アイ・ビー・エム株式会社)
3. The Future of Image Diagnosis - Enlitic's AI Deep-learning
演者：Felix Baldauf-Lenschen (Director of Business Development, Enlitic Inc.)
4. 人工知能の医療への応用
演者：三宅 淳(大阪大学国際医工情報センター)
5. 人工知能(AI)の画像診断応用の現状と将来像
演者：木戸 尚治(山口大学大学院 創成科学研究科)
6. 類似特性に基づく画像検索の臨床応用
演者：栗井 和夫(広島大学大学院医歯薬保健学研究科 放射線診断学研究室)

日 時：2月3日(土) 15:10～16:25
会 場：第1会場

コアセッション4. 他領域の先生に知っておいてほしい技術・知識

座 長：村山 貞之(琉球大学大学院医学研究科 放射線診断治療学講座)
川田奈緒子(千葉大学大学院医学研究院 呼吸器内科学講座 呼吸器内科)

1. 動画画像解析技術 –ロバスト主成分分析–
演 者：羽石 英昭(千葉大学 フロンティア医工学センター)
2. CTの被ばく低減技術と機能画像への応用
演 者：岩澤 多恵(神奈川県立循環器病センター 放射線科)
3. 閉塞性肺疾患の呼吸機能と形態学、CT画像解析
演 者：室 繁郎(京都大学大学院医学研究科 呼吸器内科学)

ランチョンセミナー1

日 時：2月2日(金) 12:05～13:05
会 場：第1会場

座 長：上甲 剛(公立学校共済組合近畿中央病院 放射線診断科 部長)

ガドリニウム造影剤の脳内蓄積懸念による添付文書改訂について

演 者：神田 知紀(神戸大学医学部附属病院 放射線科 特定助教)

肺血栓塞栓症 –より良い画像診断のための工夫–

演 者：小澤 良之(名古屋市立大学大学院医学研究科 放射線医学分野 講師)

共 催：富士製薬工業株式会社

ランチョンセミナー2

日 時：2月3日(土) 12:20～13:20
会 場：第1会場

座 長：富山 憲幸(大阪大学大学院医学系研究科 放射線統合医学講座 放射線医学 教授)

呼吸器領域におけるSPECT-CTの有用性について

演 者：中原 理紀(慶應義塾大学医学部 放射線科学教室(診断) 准教授)

放射線治療におけるDual Energy CTの臨床応用

演 者：青木 昌彦(弘前大学大学院医学研究科 放射線科学講座 教授)

共 催：GEヘルスケア・ジャパン株式会社

イブニングセミナー

日 時：2月2日(金) 16:15～17:15
会 場：第1会場

座 長：村山 貞之(琉球大学大学院医学研究科 放射線診断治療学講座 教授)

胸部領域のUltra-High-Resolution CT –Aquilion Precisonの初期経験–

演 者：本多 修(大阪大学大学院医学系研究科 放射線統合医学講座 放射線医学 講師)

共 催：キヤノンメディカルシステムズ株式会社

プログラム

第一日目：2月2日（金）

第1会場(講演会場) (特別会議場)

11:20~11:50 世話人会

12:00~12:05 開会の辞

大会長：富山 憲幸(大阪大学大学院医学系研究科 放射線統合医学講座 放射線医学)

12:05~13:05 ランチョンセミナー1

座長：上甲 剛(公立学校共済組合近畿中央病院 放射線診断科 部長)

『ガドリニウム造影剤の脳内蓄積懸念による添付文書改訂について』

演者：神田 知紀(神戸大学医学部附属病院 放射線科 特定助教)

『肺血栓塞栓症 一より良い画像診断のための工夫』

演者：小澤 良之(名古屋市立大学大学院医学研究科 放射線医学分野 講師)

共催：富士製薬工業株式会社

13:10~14:25 コアセッション1

『胸部画像の定量化における現状と問題点』

座長：佐藤 嘉伸(奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 生体医用画像研究室)

本田 憲業(埼玉石心会病院 核医学)

1. CTによる肺がんの定量解析のトレンドとソフト開発について

山本 修司(株式会社リジット 国立がん研究センター客員研究員)

2. MRIによる呼吸器疾患の定量化における現状と問題点

大野 良治(神戸大学大学院医学研究科 内科系講座 放射線医学分野)

3. 肺癌のFDG PETにおける様々な定量的指標

巽 光朗(大阪大学医学部附属病院 放射線部)

14:25~14:35 休憩

14:35~15:55 コアセッション2

『本当に使えるワークステーション』

座長：森谷 浩史(一般財団法人大原記念財団 大原総合病院)

中野 恭幸(滋賀医科大学医学部 内科学講座(呼吸器内科))

1. 呼吸器領域におけるZiostation2の有用性

下宮 大和(ザイオソフト株式会社)

2. SYNAPSE VINCENT: 概要と呼吸器領域アプリケーション
長谷川由香(富士フイルムメディカル株式会社)
 3. 装置メーカーが考えるワークステーションの最新情報
—「効率性」と「正確性」の両立はどこまで可能か?—
新井 清忠(GEヘルスケア・ジャパン株式会社)
 4. AZEバーチャルプレイスの画像処理機能
熊野 泰大(株式会社AZE)
-

16:15~17:15 **イブニングセミナー**

座 長: 村山 貞之(琉球大学大学院医学研究科 放射線診断治療学講座)

『胸部領域のUltra-High-Resolution CT – Aquilion Precisonの初期経験–』

演 者: 本多 修(大阪大学大学院医学系研究科 放射線統合医学講座 放射線医学)

共 催: キヤノンメディカルシステムズ株式会社

18:30~20:30 **懇親会(情報交換会) [12階 グラントック]**

第2会場 (ポスター会場)

(会議室1202)

17:25~18:25 ポスターセッション (発表7分、質疑応答3分)

『低線量CT・解剖』

座長：芦澤 和人 (長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 臨床腫瘍学)

竹中 大祐 (兵庫県立がんセンター 放射線診断科)

P1-1. Snフィルターと各種再構成法による胸部CT線量低減に関する基礎的検討

○谷 和紀子 (神戸大学医学部附属病院 医療技術部放射線部門)

P1-2. 小児ファントムを用いた胸部CTにおける線量低減と再構成法の影響に関する検討

○末廣瑛里奈 (神戸大学医学部附属病院 医療技術部放射線部門)

P1-3. QIBAファントムを用いた超高精細胸部CTの線量低減の検討

○藪内 英剛 (九州大学大学院医学研究院 保健学部門)

P1-4. 非造影CT画像の縦隔・肺門部の自動動静脈分類

○松廣 幹雄 (徳島大学社会産業理工学研究部)

P1-5. 放射光CTによる肺細葉の気管支ベース肺3次元構造解析

○斉藤くるみ (徳島大学大学院 先端技術科学教育部)

P1-6. Machine learningを使用した胎児の肺成熟度評価

○小川 遼 (愛媛大学 放射線科)

『肺結節』

座長：藤本 公則 (久留米大学医学部 放射線医学講座)

磯部 威 (鳥根大学医学部 内科学講座 呼吸器・臨床腫瘍学)

P2-1. Small low-risk pulmonary nodule on chest radiography: can we tell if the nodule is benign without CT?

○Israel Missrie (Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre and Grupo Fleury, São Paulo, Brazil)

P2-2. すりガラス影主体の肺癌検出におけるCT経時差分画像システムの有用性

○寺澤 岳 (産業医科大学 放射線科)

P2-3. 経時的差分像技術を用いたGGO陰影の強調表示法

○金 亨燮 (九州工業大学)

P2-4. 低線量肺がんCT検診におけるコンピュータ診断支援システムのビューアー開発

○佐藤 良祐 (徳島大学大学院先端術科学教育部)

P2-5. TOF FDG-PET/CTにおける6mm未満の単発小肺結節の診断能の評価 早期像と後期像について

○小森 剛 (大阪医科大学 放射線医学教室)

- P2-6. 肺結節の良・悪性鑑別診断における Computed DWI の至適 b 値に関する検討
○岸田 雄治(神戸大学大学院医学研究科 内科系講座 放射線診断学分野 放射線診断学部門)

『閉塞性肺疾患1・その他』

座長：田中 伸幸(山口県済生会山口総合病院 放射線科)
越久 仁敬(兵庫医科大学 生理学 生体機能部門)

- P3-1. 生体肺移植における呼吸機能と肺容積の経時的変化の検討
○栢分 秀直(京都大学大学院医学研究科 呼吸器外科学)
- P3-2. 吸気および呼気CT画像における全肺容量の差と呼吸機能の関係
○柏木裕美子(滋賀医科大学 呼吸器内科)
- P3-3. 呼吸ダイナミックCTによる呼吸運動の連続的解析：COPDにおける肺葉間の運動不均一性の観察
○山城 恒雄(琉球大学大学院医学研究科 放射線診断治療学講座)
- P3-4. 呼吸ダイナミックCTを用いた慢性閉塞性肺疾患における心臓断面積の呼吸時変化の検討
○徐 妍妍(琉球大学大学院医学研究科 放射線診断治療学講座)
- P3-5. CT画像解析を用いたリンパ脈管筋腫症におけるシロリムスの治療効果の検討
○神 幸希(飯塚病院 呼吸器内科)
- P3-6. サウンドスペクトログラムによるウィーズ解析画像からの音源推定
○長坂 行雄(洛和会音羽病院 洛和会京都呼吸器センター)

『間質性肺炎』

座長：上甲 剛(公立学校共済組合 近畿中央病院 放射線診断科)
石塚 全(福井大学医学系部門 病態制御医学講座 内科学(3))

- P4-1. 超偏極キセノンMRIによる肺線維症の前臨床評価
○木村 敦臣(大阪大学大学院医学系研究科 保健学専攻)
- P4-2. 間質性肺疾患に対するクライオバイオプシーの胸部単純CT所見について
○丹羽 崇(神奈川県立循環器呼吸器病センター 呼吸器内科)
- P4-3. 気腫合併間質性肺炎患者における胸部CTを用いた定量的解析と呼吸機能の関連の検討
○鈴木 優毅(千葉大学医学部 呼吸器内科)
- P4-4. 急性呼吸促迫症候群(ARDS)の予後予測因子としてのCT画像を用いた肺容量評価の有用性
○西山 晃(千葉大学大学院医学研究院画像診断・放射線腫瘍学)
- P4-5. 間質性肺炎に対する脳死片肺移植術前後の呼吸機能および呼吸抵抗の変化
○新國 悦弘(東北大学病院 リハビリテーション部)
- P4-6. Idiopathic diffuse dendriform pulmonary ossificationの一例
○姫野 貴司(大分大学医学部 放射線医学講座)

プログラム

第二日目：2月3日（土）

第1会場(講演会場) (特別会議場)

9:30~12:10 コアセッション3

『呼吸器診療における人工知能(AI)の現状と将来像』

座長：村瀬 研也

(大阪大学大学院医学系研究科 保健学専攻 医療技術科学分野 医用物理工学講座)

村田喜代史(滋賀医科大学医学部 放射線医学講座)

1. 画像認識技術の進歩と医療応用

北村 嘉郎(富士フイルム株式会社)

2. IBM Watson Healthと医療の世界

溝上 敏文(日本アイ・ビー・エム株式会社)

3. The Future of Image Diagnosis - Enlitic's AI Deep-learning

Felix Baldauf-Lenschen (Director of Business Development, Enlitic Inc.)

10:45~10:55 休憩

4. 人工知能の医療への応用

三宅 淳(大阪大学国際医工情報センター)

5. 人工知能(AI)の画像診断応用の現状と将来像

木戸 尚治(山口大学大学院創成科学研究科)

6. 類似特性に基づく画像検索の臨床応用

栗井 和夫(広島大学大学院医歯薬保健学研究科 放射線診断学研究室)

12:20~13:20 ランチョンセミナー2

座長：富山 憲幸(大阪大学大学院医学系研究科 放射線統合医学講座 放射線医学)

呼吸器領域におけるSPECT-CTの有用性について

演者：中原 理紀(慶應義塾大学医学部 放射線科学教室)

放射線治療におけるDual Energy CTの臨床応用

演者：青木 昌彦(弘前大学大学院医学研究科 放射線科学講座)

共催：GEヘルスケア・ジャパン株式会社

15:10~16:25 **コアセッション4**

『他領域の先生に知っておいてほしい技術・知識』

座長：村山 貞之（琉球大学大学院医学研究科 放射線診断治療学講座）

川田奈緒子（千葉大学大学院医学研究院 呼吸器内科学講座 呼吸器内科）

1. 動画画像解析技術 –ロバスト主成分分析–

羽石 英昭（千葉大学 フロンティア医工学センター）

2. CTの被ばく低減技術と機能画像への応用

岩澤 多恵（神奈川県立循環器病センター 放射線科）

3. 閉塞性肺疾患の呼吸機能と形態学、CT画像解析

室 繁郎（京都大学大学院医学研究科 呼吸器内科学）

16:25~16:45 **優秀演題の表彰／閉会の辞**

大会長：富山 憲幸（大阪大学大学院医学系研究科 放射線統合医学講座 放射線医学）

第2会場 (ポスター会場)

(会議室1202)

14:00～15:00 ポスターセッション (発表7分、質疑応答3分)

『腫瘍』

座長：坂井 修二 (東京女子医科大学 画像診断学核医学講座)

藤田 広志 (岐阜大学工学部 電気電子・情報工学科)

- P5-1. 人工知能 (深層学習) を用いた肺癌の画像診断: 上皮内腺癌 (AIS)、微小浸潤性腺癌 (MIA)、浸潤性腺癌 (IVA) の鑑別
○梁川 雅弘 (大阪大学大学院医学系研究科 放射線統合医学講座 放射線医学教室)
- P5-2. 拡大CT画像を用いた肺がんのコンピュータ支援予後予測: 肺腺がん (病期IA) の周囲既存構造と再発リスクの関連
○河田 佳樹 (徳島大学大学院 社会産業理工学研究部)
- P5-3. Part-solid肺癌における充実成分の3D体積計測: 予後との相関
○神谷晋一朗 (名古屋大学大学院医学系研究科 量子医学)
- P5-4. 肺癌の volume doubling time と肺気腫解析定量値との相関の検討
○秦 明典 (大阪大学大学院医学系研究科 放射線統合医学講座 放射線医学)
- P5-5. 気道ステント留置前後における悪性腫瘍による気道狭窄のCTによる気道断面積と呼吸機能との相関
○阿座上真哉 (聖マリアンナ医科大学 呼吸器内科)
- P5-6. 縦隔に発生した濾胞樹状細胞肉腫の一例
○大地 克樹 (大分大学医学部附属病院 放射線科)

『肺循環』

座長：小野 修一 (弘前大学大学院医学研究科 放射線科学講座)

菅 一能 (セントヒル病院セムイがん検診・放射線治療サイト セムイ放射線室)

- P6-1. 肺血流シンチでの右左シャント率の正常値についての検討
○杉浦 寿彦 (千葉大学医学研究院 呼吸器内科学)
- P6-2. 肺血流SPECT/CTにおける3Dサーフェスプロジェクション表示法の臨床的有用性の再検討
○南 康大 (慶應義塾大学医学部 放射線科 (診断))
- P6-3. CTを用いた肺末梢血管面積と肺塞栓の重症度の関連の評価
○松下彰一郎 (聖マリアンナ医科大学 放射線医学講座)
- P6-4. 非造影胸部CT画像による肺血栓塞栓症診断支援システム
○鈴木 秀宣 (徳島大学大学院 社会産業理工学研究部)
- P6-5. 特徴的な肺灌流画像を呈した肺底動脈大動脈起始症の一例
○柿崎 沙野 (弘前大学大学院医学研究科 放射線科学講座)

- P6-6. Volumetric Capnogramの第Ⅲ相に見られるCardiogenic Oscillationの振幅を決めているもの
○関 庚燁(市立伊丹病院 呼吸器内科)

『閉塞性肺疾患2』

- 座 長: 松岡 伸(聖マリアンナ医科大学 放射線医学教室)
平井 豊博(京都大学大学院医学研究科 呼吸器内科学)
- P7-1. COPDにおけるCTパラメーターの検討 -フラクタル値、Low attenuation volumeの変動に着目して-
○清水 薫子(北海道大学病院 内科1)
- P7-2. COPD患者のCT画像における気道計測値のフラクタル性と肺機能の関連の検討
○黄瀬 大輔(滋賀医科大学 呼吸器内科)
- P7-3. COPD肺における相対的低吸収領域クラスターを用いた新たなCT指標の確立
○田辺 直也(京都大学 呼吸器内科)
- P7-4. 喘息要素をもつCOPD患者における胸部CTを用いた経時的変化の検討
○穴澤 梨江(千葉大学医学部 呼吸器内科)
- P7-5. 喘息患者におけるFRIを用いた吸入薬の末梢気道分布評価
○岩永 賢司(近畿大学医学部 内科学 呼吸器・アレルギー内科部門)
- P7-6. TiotropiumによるCOPD患者における気管支拡張効果
○堀 創馬(京都大学大学院医学研究科 呼吸器内科学)

『感染症・その他』

- 座 長: 岡田 文人(大分市医師会立 アルメイダ病院 放射線科)
東田 有智(近畿大学医学部 呼吸器・アレルギー内科)
- P8-1. サイトメガロウイルス肺炎に続発した特異なCT所見を示した難治性器質化肺炎の3例
○塩谷 優(千葉大学医学部)
- P8-2. Scab-like appearanceは慢性肺アスペルギルス症における咯血を予知する!
○佐藤 晴佳(大分県立病院 放射線科)
- P8-3. 肺*Mycobacterium avium* complex (MAC)症における抗重力筋評価の意義
○朝倉 崇徳(慶應義塾大学医学部 呼吸器内科)
- P8-4. 誤嚥性肺炎患者におけるCT画像を用いた脊柱起立筋の検討
○佐藤 潤(磐田市立総合病院 呼吸器内科)

P8-5. 3次元CT画像を用いたじん肺の重症度診断における粒状影の定量的評価

○日野 公貴(徳島大学大学院 先端技術科学教育部)

P8-6. 胸部単純X線写真を用いた自然気胸の短期的予後予測

○飛野 和則(飯塚病院 呼吸器内科)

抄 録

コアセッション

| コアセッション 1-1

CT による肺がんの定量解析のトレンドとソフト開発について

株式会社リジット 国立がん研究センター 山本 修司

CTにおける肺がんの定量解析として時系列の病変を管理するリージョンマネジメントと個々の病変の性状を判別するための定量解析手法の2つの面から説明を行う。

リージョンマネジメントは、ルールに従って配置した個々の病変を追跡し、抗がん剤など薬剤治療の効果判定などで必要不可欠である。アウトプットは、効果、統計的エンドポイント、出力数値フォーマットはCDISC方式などの標準フォーマットで提示されることが望まれる。標準出力が要求されることもあり、これによって臨床研究データに付帯するメタデータの取得、交換、提出および保管などに関して国際共通の整合性を維持することが可能となる。

一方、腫瘍の性状に注目して、多数のテクスチャ特徴量（形状特徴量、濃淡特徴量、フラクタル、ランレングスやウェーブレット）などと臨床データおよびゲノムデータなどの他のデータと共に多変量解析を行う目的の結果に対する診断、予測、または予後モデルを開発するRadimicsなどが近年注目されている。これらの手法による肺がんの定量解析手法やトレンドについて説明を行う。

| コアセッション 1-2

MRI による呼吸器疾患の定量化における現状と問題点

神戸大学大学院医学研究科 内科系講座 放射線医学分野 大野 良治

胸部画像における定量化においてはComputed Tomography（以下CT）とMagnetic Resonance Imaging（以下MRI）が非腫瘍性肺疾患においておもに用いられるものの、腫瘍性疾患においてはCTおよびMRIとあわせてFDG-PET/CTが用いられる。

一般にMRIを用いた呼吸器疾患の定量評価においては1) T2*値或いはT2値などを用いた肺実質の定量評価と2) 各種外因性及び内因性造影剤を使用した肺血流イメージングおよび換気あるいは呼吸イメージングなどの機能MRIを用いた肺機能の定量評価に大別され、世界的にその臨床応用研究がすすめられ、有用性も報告されている。あわせて、近年臨床応用可能となった200 μ sec以下のUltra-short TEを用いた薄層CTと同等の高分解能を要する薄層MRIでは形態および機能診断を同時に行うことが可能になりつつある。

その一方で、胸部領域のMRIの臨床応用は1990年代初頭以来、世界的に先進施設を中心に行われてきたため、その臨床現場での施行に関するノウハウは広く知られていない。

本講演においてはMRIを用いた呼吸器疾患に対する定量評価に関する現状とその撮像および解析などの臨床応用および臨床応用研究における問題点や注意点に関して解説する。

| コアセッション 1-3

肺癌の FDG PET における様々な定量的指標

大阪大学医学部附属病院 放射線部 巽 光朗

肺癌診療において、ブドウ糖類似の放射性薬剤F-18 FDGを用いたPETは、病期診断や治療効果判定、再発診断などの局面で、今やなくてはならない検査となっている。

肺病変の活動性評価にあたって、FDGの集積強度を示すstandardized uptake value (SUV) は定量的指標として用いられ、有用性が数多く報告されている。中でも関心領域内の最大値を反映したSUVmaxは日常診療でも頻繁に用いられているが、画像収集・再構成条件などによるばらつきが大きく、ノイズの影響を受けやすいなどといった欠点を抱えている。PETを用いて化学療法や放射線療法の治療効果判定を行うPERCIST (PET response criteria in solid tumors) では、このような欠点を補うために、関心領域内の1ml球でのデータを用いることが規定されている。

腫瘍の塊としての活動性を表したmetabolic tumor volume (MTV) やtotal lesion glycolysis (TLG) も近年新たな定量的指標として注目されている。これらは、腫瘍負荷を反映している点で、SUVよりも予後予測などに優れているという報告が増加しつつある。

また、腫瘍内部の不均一性を種々の観点から評価したテクスチャ解析も、肺癌の性状を表す新たな定量的手法として注目を集めている。

今回の講演では、肺癌の評価に用いられるFDG PETでの様々な定量的指標に焦点を絞り、それらの特徴やこれまでの論文報告、問題点について解説する。

| コアセッション 2-1

呼吸器領域における Ziostation2 の有用性

ザイオソフト株式会社 下宮 大和

Ziostation2に搭載されている技術である“Realize”と“PhyZiodynamics”は呼吸器領域において大きなアドバンテージを与えた。3次元医用画像認識技術であるRealizeは従来の臓器・血管抽出アルゴリズムに加え、“解剖学的認識”と“血管連続性”に関する2つのアルゴリズムを加えることで、臓器や血管の認識精度を高め、従来のCT値差を利用したセグメンテーションでは不可能な処理を可能とした。このRealizeを呼吸器領域のアプリケーションである「CT気管支ナビゲーション」や「CT肺切除解析2」に用いることで、高い精度での気管支・肺葉・肺動静脈の自動抽出が可能となっている。また、腫瘍を抽出し選択することで腫瘍までのルートを描画可能であることや、他臓器との位置関係を確認することで肺切除術のプランニングを行うことが可能である。

一方、近年CT装置の進歩により広範囲でのダイナミックCTを用いた呼吸機能評価も注目されてきている。経時的に撮影された肺や気管の4D画像にPhyZiodynamicsを用いることで、観察対象の追跡・追従を行うことが可能になり、従来の撮影では難しかった呼吸の機能評価がCTで診断可能となる。

本講演では、呼吸器領域でのRealizeを用いた形態評価とPhyZiodynamicを用いた機能評価の有用性について述べる。

| コアセッション 2-2

SYNAPSE VINCENT：概要と呼吸器領域アプリケーション

富士フィルムメディカル株式会社 長谷川 由香

SYNAPSE VINCENTは2008年の発売開始より、基礎となる画像解析技術の改良、新規アプリケーションのリリースを重ね、2017年8月、第5世代となるSYNAPSE VINCENT Version 5.1のリリースに至った。近年、CT装置より出力される画像は大容量化し、3D画像構築/解析が必要な件数は増加、それに伴い作業時間も増大している。現在、医療用ワークステーションには、解析の精度に加え、処理時間の短縮、操作の簡便性も要求されている。また、単純な3D画像構築システムから、診断や治療の補助となり得る解析/シミュレーションシステムへと医療用ワークステーションの役割も変貌した。本セッションでは、VINCENT開発の歴史と、基盤となる画像解析技術を実際の処理例にて紹介し、院内運用を踏まえたシステム構成とアプリケーション設計を概説する。

呼吸器領域ソフトウェアは、目的に応じて以下の4つをリリースしている。

- 肺切除解析 (術前シミュレーションソフトウェア)
- 気管支鏡シミュレータ (バーチャルブロンコスコピー)
- 肺解析 (LAA 定量、気管支壁厚計測、クラスター解析)
- 肺換気解析 (肺野移動量、膨張率定量)

特に、肺解析ソフトウェアと肺換気解析ソフトウェアを詳説する。

【コアセッション 2-3

装置メーカーが考えるワークステーションの最新情報 －「効率性」と「正確性」の両立はどこまで可能か？－

GE ヘルスケア・ジャパン株式会社

新井 清忠

GE社がワークステーションを開発、販売したのが約20年前で、当時MDCTはまだ開発されておらず、ヘリカルCTの出始めで、画像解析も白黒のサーフェスレンダリングやMPRが中心であった。サーフェスレンダリングにおいても1画像あたり数分を要していた。その後、カラー化、ボリュームレンダリングが中心となり、撮影装置も1999年にGE社が先駆けて4スライスのMDCTを開発。同時に3次元画像化のニーズも一気に増えた。画像解析で中心だったのは頭部領域で、脳腫瘍や動脈瘤の3D画像はオペ前に必要な画像となったと言える。その後、CT装置も8スライス、16スライス、64スライスと進化し、同時にワークステーションに期待されるアプリケーションも全身領域への広がり特にCTで心臓撮影が可能になったことは大きな転換点であったと言える。その後、MR装置や核医学装置、Angio画像を使つての画像解析やマルチモダリティの画像重ね合わせにより、それぞれを補間しあうニーズも出てきた。

今回GEでは、ハードウェアの向上によりアルゴリズムの見直し、より効率的に最終解析画像を提供できるようなアプリケーションを疾患別に開発。

基本アプリケーションから部位別、疾患別に適応した最新のソフトを紹介したい。今後は近年話題のキーワードである「AI技術」を使ったソフトにも期待できる。

【コアセッション 2-4

AZE バーチャルプレイスの画像処理機能

株式会社 AZE

熊野 泰大

3次元画像解析ワークステーションが医師、技師に使われるようになり、現状、なくてはならないという評価を頂くようになってきたが、当社が販売しているAZEバーチャルプレイスも薬事認証機器としての歴史は10年を超える程度でしかない。短期間でありながらもこれだけ普及をみせているのは、CTやMRIなどのモダリティの進化により新たな撮影・撮像技術が生まれたことからの要請が大きい。

呼吸器領域での3次元画像処理も仮想気管支内視鏡像の作成にはじまり、結節評価、気管支壁評価、気腫評価などのツールやマルチモダリティでの処理に活用がされている。またモダリティ横に置かれたワークステーションの場所に来なければ解析ができない状況から、サーバークライアント型が誕生し、遠隔アクセスが可能になり、よりユーザーの使用環境が良くなってきている。

AZEバーチャルプレイスがこれまで画像をどのように処理を進め、どのような解析をお手伝いできるのか、開発から販売サポートまで手掛ける立場として、紹介をしたい。

| コアセッション 3-1

画像認識技術の進歩と医療応用

富士フイルム株式会社 北村 嘉郎

医療分野のAI市場は急速に成長することが予想されている。AIが注目される要因はDeepLearningの登場によるが、その特徴として、従来の機械学習に必要であった特徴設計の自動化、高い汎化性能（認識性能）などが挙げられる。AIによる画像診断支援をそのレベルによって大別すると、(1) 見落とし防止、(2) 診療指標の定量化、(3) 意思決定支援がある。最近の研究では、皮膚がんなど大量の学習データが用意できたアプリケーションにおいて、熟練医師と同等以上の検出率が達成されている(1)。他方、特徴設計の自動化の恩恵により、明文化が難しかった画像所見の自動認識が可能になりつつある。これによって新たな診断指標が定量化され、質の高い標準診断が確立できる(2)。よりハイレベルな意思決定支援(3)に関しては、医師は複数のモダリティから、様々な疾患の可能性を考慮していることに対して、現状のAIが一部のタスクに作り込まれている状況にある。今後の研究でAIが情報を総合的に解釈し、ワークフロー全体を支援していくことが期待される。

| コアセッション 3-2

IBM Watson Healthと医療の世界

日本アイ・ビー・エム株式会社 溝上 敏文

IBMはコンピューティング技術の過去と未来を結ぶその歴史において、今が大きな転換点であると考えている。IBM Watsonと呼ばれる自然言語処理、機械学習の技術を使った「学習するシステム」をCognitive Systemと呼び、その大きな特徴は（音声・画像も含め）これまでコンピューターがうまく扱えなかった非構造化データを読み込み、コーパスと呼ばれる知識ベースを構築し、あたかもコンピューターが自然言語で記述された文書を理解したかのように振る舞う、あるいは画像で表現されている対象物を言い当てる能力にある。その技術を大量の医学研究の成果としての論文や特許、遺伝子情報等に適用することで、医療研究を更に加速させ、創薬研究に新たな手法をもたらし、将来的には診療の場で起きている様々な問題を解決することを目指すのがWatson Health事業が目指すことであり、その努力は幾つかの事業領域で進行中である。今回はIBMの研究チームが10年以上かけて継続してきた医療画像を扱うコグニティブ技術について紹介し、参加者の皆様との建設的な議論につながれば幸いである。

【コアセッション 3-3】

The Future of Image Diagnosis - Enlitic's AI Deep-learning

Director of Business Development, Enlitic Inc.

Felix Baldauf-Lenschen

The goal of each case of medical practice is to arrive at an optimal treatment decision based on many forms of clinical information, such as the patient's history, symptoms, lab tests, and medical images. The quality and quantity of this data is rapidly improving—it's estimated to grow over 50-fold this decade, to 25,000 petabytes worldwide by 2020. Our world-class team of medical professionals and data scientists has made it our mission to improve patient outcomes by using this data to its maximum potential.

Enlitic uses deep learning to distill actionable insights from billions of clinical cases. We build solutions to help doctors leverage the collective intelligence of the medical community.

Deep learning is a technology inspired by the workings of the human brain. Networks of artificial neurons analyze large datasets to automatically discover underlying patterns, without human intervention. Enlitic's deep learning networks examine millions of images to automatically learn to identify disease.

Unlike traditional Computer Aided Diagnostics (CAD), deep learning networks can scout for many diseases at once. They can also provide rich insights in areas such as early detection, treatment planning, and disease monitoring.

【コアセッション 3-4】

人工知能の医療への応用

大阪大学国際医工情報センター

三宅 淳

人工知能、とりわけディープラーニングは、バイオテクノロジーや医学に大きな影響を与えるポテンシャルを有している。メディカルはいわゆるビッグデータの宝庫である。ディープラーニングは人体機能が発現する複雑な系においても有用性が期待できる手法であり、数学的解析、物理法則などとは異なった新たな方法が形成される可能性がある。

ヒト臓器や組織の状態、細胞の質や状態を非侵襲・自動的に判断する方法が望まれているが、ディープラーニングを用いることで可能性が開けた。すでに X 線や MRI 画像、さらにはガン細胞の有り無しを 100% 近い効率で見分けることが可能となっている。病理医の補助、遠隔医療などへ応用が期待される。X 線写真から極微小な癌を見つけ出す技術は数年で実用の段階に至るであろう。さらに遺伝子やタンパク質の構造から機能を推定するのに大きな役割を果たす。癌などの疾病の分子的治療が可能となるかもしれない。ウイルスや病原性細菌の分類、遺伝子の変化など感染症の対策などにも用いられよう。インフルエンザの流行などの社会的な影響の解析も高精度で可能となろう。本講演では研究成果を基に、現状能力と可能性について解説したい。(参考文献：三宅ら、医用画像情報学会雑誌 34, pp.120-5, 2017)

| コアセッション 3-5

人工知能（AI）の画像診断応用の現状と将来像

山口大学大学院 創成科学研究科 木戸 尚治

呼吸器診療における AI としては第 2 次 AI ブームに登場した PUFF が有名である。PUFF は IF・THEN ルールに基づき肺機能障害診断をおこなうように設計されたエキスパートシステムで推論過程の説明機能などを有し臨床医の期待を集めたが、臨床で使われることはなく第 2 次 AI ブームは終焉を迎えた。現在は第 3 次 AI ブームのただ中であり、その中核技術はディープラーニング（DL）である。DL は推論過程を説明できないなどの課題があるものの、識別能力や汎化性能の高さのためにさまざまな分野で研究開発が進められており、呼吸器診療では特に画像診断への期待が高い。DL は ILSVRC とよばれる自然画像分類コンテストで有名になり、当初は病変の鑑別診断などへの応用が主であったが、病変の検出や領域抽出など様々な医用画像に関するテーマに適用され、最近では画像診断報告書作成に関する研究などが発表されている。近い将来 AI を利用した画像診断が現実となる可能性は高いと推測されるが、エキスパートシステムが普及しなかった原因には、ユーザビリティや法律的課題などの性能以外の要因があることも忘れてはならない。また、これまでは AI と人間が競合するという観点から問題提起がされていたが、今後は AI を使う人間と使わない人間の競合が問題になるという指摘がある。このようなことをふまえて本講演では AI の現状について紹介し、その将来像について考察したい。

| コアセッション 3-6

類似特性に基づく画像検索の臨床応用

広島大学大学院医歯薬保健学研究科 放射線診断学研究室 粟井 和夫

広島大学放射線診断学研究室では、2015 年より富士通研究所と共同で、びまん性肺疾患を対象に、病変の性状と 3 次元分布に基づく CT 画像に対する類似症例画像検索技術の開発を進めている。我々の手法では、肺の中核-末梢領域の 3 次元モデルを構築し、このモデルを用いて異常陰影の 3 次元分布の類似性を判断する。陰影の種類としては、浸潤影、すりガラス影、蜂巣状影、肺気腫を取り上げている。実画像を用いた類似症例画像検索実験を行った結果、従来の手法における平均適合率が 0.57 であるのに対し、我々の手法は 0.73 であり従来法よりも優れていると考えられた。画像の類似性に基づく検索が実用化できれば、診断に難渋する症例において、類似した画像を検索しその病理所見を参照することにより、医師の診断を支援することができるほか、データベース上で類似した画像を検索し、その遺伝子情報を合わせて検討することにより新たな疾患概念を生み出すような可能性も秘めている。本システムを活用するためには巨大なデータベースが必要であり、そのためには今後、個人情報等の社会基盤の整備が必要となろう。

| コアセッション 4-1

動画画像解析技術 – ロバスト主成分分析 –

千葉大学 フロンティア医工学センター 羽石 英昭

近年スパースモデリングが注目を集めている。スパースすなわち「疎」という性質を巧みに仮定して、少ない観測データから対象物体を良好に再構成するなどの利用がある。スパースモデリングに基づいた動画画像解析として、ロバスト主成分分析と呼ばれる技術が提案されている。この技術はいくつかの医用動画画像解析に適用可能である。動画あるいは時系列画像の画像解析では、パターンの時間的変化を扱う技術が、静止画処理にはない特徴である。たとえば呼吸機能の解析を想定した場合、呼吸由来あるいは心拍由来の臓器の動き、あるいは血流など、複数の動きが画像に含まれているため、上記の技術が有効に働く分野が存在すると思われる。ロバスト主成分分析では動画画像を2次元配列で表現し（たとえば列方向にはあるフレームの画素を1次元配列し、これを行方向に時間経過に沿って並べたもの）、これを低ランク成分とスパース成分に分ける。この方法を用いると、たとえば体幹部の動画画像のうち、呼吸などのゆっくりした動きを低ランク成分に割り当てて、血流など早い動きをスパース成分には割り当てることができる。これを用いることで、たとえば体幹部のX線造影剤だけの早い動きを可視化し、ちょうどDSAのような効果を得ることができる。その他にも光学的な微小循環動画画像に適用して血流強調像を作ることも可能である。

| コアセッション 4-2

CTの被ばく低減技術と機能画像への応用

神奈川県立循環器病センター 放射線科 岩澤 多恵

放射線科医師として、近年のCTの被ばく低減技術は広く知ってもらいたい技術である。逐次近似法の普及により、1mSv以下で胸部CTが撮像可能となった。当センターでも、若年者を中心に日常的に低線量CTを撮影している。

ひばく線量の低減により、perfusion CT、呼吸をさせながらの4DCTが日常診療として可能となっている。perfusion CTは、肺結節の良性、悪性の鑑別に有用とされているが（Ohno Y, Radiology, 2011）、腫瘍以外でも応用できる可能性がある。4DCTの解析は、肺癌術前の胸壁浸潤や胸膜癒着評価に応用され、COPDでも新たな知見が得られている（Yamashiro T, IJCOPD, 2017）。

低線量CTでも、LAA%などのCT値による画像解析は可能である。ただし、超低線量CTではすりガラス状の淡い病変は見えにくくなる（Nagatani Y, EJIR, 2015）。

ところで、CT値にはある程度の揺らぎが含まれ、施設によっても若干のばらつきがある。放射線科では、現在、CT値など、各種の画像の解析結果をバイオマーカーとして用いるための標準化として、QIBAという全世界的な取り組みが行われている。こうした活動についても紹介したい。

| コアセッション 4-3

閉塞性肺疾患の呼吸機能と形態学、CT 画像解析

京都大学大学院医学研究科 呼吸器内科学 室 繁郎

呼吸器（肺）の役割は、外呼吸により生体に必要な酸素をとりこみ、体内で生じた二酸化炭素を呼出することにより、人体の酸素化と、酸塩基平衡を至適に保つことである。外呼吸は、1. 横隔膜を中心とする胸郭によって肺が拡張されることにより、2. 気道系を介した口腔から気体が肺内に流入し、3. それらの気体が肺胞を中心としたガス交換領域に到達し、4. 肺胞を取り囲む毛細血管との間でガス交換が生じ、5. 肺（肺胞）と胸郭の弾性収縮力による呼出する、という一連のプロセスによって完結する。これらの生理学的能力の総和は、肺気量分画や拡散能などの呼吸機能検査によって、把握することが可能である。

一方、呼吸器領域で頻用される CT 画像は、呼吸機能検査とは異なり、ほぼ努力非依存性に撮像が可能であり、臓器局所の情報が得られるという大きな利点がある。CT 画像は、基本的には形態評価であり、上記の 1～5 に対応する指標を導き出すことは必ずしも容易でないこともあり、また画像指標が対応すべき生理学的指標（例えば気腫化の指標と肺拡散能）との関連が必ずしも強くないこともある。診療と研究にあたっては、それぞれの特徴を勘案して、臨床的に有用な情報を引き出すことが重要である。

慢性閉塞性肺疾患（COPD）の病態は、気道のリモデリング、肺胞の破壊、血管系の変化といった、解剖学的に重要な肺の構成要素に病理学的変化を含み、それらの変化は形態変化として高分解能胸部 CT 画像で捉えられ得る。これらの病理学的変化は、生理学的変化（≡呼吸機能障害）の原因となり、労作時の呼吸困難や、予後といった、臨床的に重要なアウトカムの原因となる。本講演では、主に COPD における胸部 CT 画像上のコンピューター定量解析に焦点をあて、COPD の病態解明と治療法開発のためアプローチの一端を概説する。今後の治療法につながる研究アプローチの参考となれば幸いである。

抄 録

ポスターセッション

| P1-1

Sn フィルターと各種再構成法による胸部 CT 線量低減に関する基礎的検討

神戸大学医学部附属病院 医療技術部放射線部門

○谷 和紀子、香川 清澄、根宜 典行、大野 良治

【目的】 Sn フィルターと各種再構成法による胸部 CT 線量低減に関する基礎的検討。

【方法】 京都科学社製胸部 CT 検診用人体ファントム (LSCT-001 型) を 2 管球型 MDCT にて標準線量 (11.01mGy) , 低線量 (3.32mGy and 1.31mGy)、超低線量 ([without Sn]: 0.64mGy, [with Sn]: 0.2mGy) にて撮像し、各 CT データを 1mm 厚の薄層 CT として Filter Back Projection (以下 FBP) 法と Advanced Modeled Iterative Reconstruction Algorithm (以下 ADMIRE) 法 にて再構成した。次いで、各結節に ROI を設定し Image noise を測定、統計学的に比較検討した。併せて、各 CT における模擬結節検出能を ROC 解析にて比較検討した。

【結果】 Image noise は FBP を用いた標準線量 CT と ADMIRE を用いた Sn フィルター超低線量 CT 以外で有意差を認めた ($p < 0.05$)。また、模擬結節検出能において FBP を使用した場合、超低線量 CT は通常線量および低線量 CT に比して有意に低かった ($p < 0.05$)。

【結語】 胸部 CT の線量低減には Selective Photon Shield とあわせて再構成法が重要であることが示唆された。

| P1-2

小児ファントムを用いた胸部 CT における線量低減と再構成法の影響に関する検討

1) 神戸大学医学部附属病院 医療技術部放射線部門、2) 東芝メディカルシステムズ株式会社、
3) 神戸大学大学院医学研究科 内科系講座放射線医学分野 機能・画像診断学部門、4) 同 先端生体医用画像研究センター
○末廣瑛里奈¹⁾、関谷 俊範¹⁾、谷 和紀子¹⁾、根宜 典行¹⁾、藤井 健二²⁾、吉川 武³⁾⁴⁾、大野 良治³⁾⁴⁾

【目的】 胸部小児ファントムを用い、小児胸部 CT における画質と線量低減における再構成方法が与える影響について検討する。

【方法】 京都科学社製小児胸部ファントムを、320 列 CT にて自動露出制御 (Automatic Exposure Control : 以下 AEC) を用い撮影した。AEC は SD 値で設定するが、10 (CTDIvol : 16.6mGy) から 110 (CTDIvol : 0.5mGy) まで変化させたが、他のパラメータは一定とした。そして、各画像を従来用いていた再構成法 (以下 FBP) , 新たに開発された逐次近似応用再構成法 (以下 AIDR 3D) と逐次近似再構成法 (以下 FIRST) を用いて 1mm と 5mm スライス厚で再構成した。検討項目は ROI 測定にて得られた image noise を Tukey's HSD 検定にて評価した。さらに、平均視覚化スコアは FBP 法にて再構成された SD10 を標準とし、全てのデータ間で Wilcoxon signed rank test にて評価した。

【結果】 両スライス厚において全 SD 値での image noise は FBP が AIDR3D と FIRST よりも有意に高く ($p < 0.05$)、肺実質視覚化スコアは FBP で再構成された SD70、90、110、において標準線量 CT と有意差が認められた ($p < 0.05$)。

【結語】 小児に対する胸部 CT において再構成法が線量低減に有意に影響することが示唆された。

| P1-3

QIBA ファントムを用いた超高精細胸部 CT の線量低減の検討

1) 九州大学大学院医学研究院保健学部門、2) 九州大学病院 放射線部、3) 九州大学大学院医学研究院臨床放射線科学分野
○藪内 英剛¹⁾、立川 昂¹⁾、近藤 雅敏²⁾、神谷 武志³⁾、鷺山 幸二³⁾、山崎 誘三³⁾、本田 浩³⁾

【目的】 QIBA (Quantitative Imaging Biomarkers Alliance) COPD Gene2 phantom を用いて、超高精細胸部 CT の線量低減が可能か否かを検討する。

【方法】 Aquilion Precision (東芝メディカルシステムズ社) にて、検出器・列数 0.25mm × 160、回転速度 0.5s は同一条件で、管電流を 6 段階 (200, 120, 80, 40, 20, 10 mA) に変化させ、COPD Gene2 phantom を各々 6 回撮影した。画像再構成は NR, HR, SHR mode の 3 種類で表示し、解析には Image J、SYNAPSE VINCENT (富士フイルムメディカル) を使用した。6 種類の肺気腫模擬物質 (気腫型) は各 CT 値を測定し、8 種類の模擬気道 (非気腫型) は各気道壁厚を算出した。統計学的解析では、多重検定 (Kruskal-Wallis, Dunn 検定) を用いて、気腫型は標準線量 (200 mA) の測定値と各線量の測定値を比較し、非気腫型は真の気道壁厚と測定値を比較した。

【結果】 気腫型は 40mA 以下、非気腫型は 20mA 以下で有意差が見られた ($p < 0.05$)。

【考察】 超高精細 CT による胸部撮像条件では、気腫型の評価は 80mA、非気腫型は 40mA まで線量を低減できる可能性が示唆された。

| P1-4

非造影 CT 画像の縦隔・肺門部の自動動静脈分類

1) 徳島大学社会産業理工学研究部、2) 滋賀医科大学呼吸器内科、3) 国立がん研究センター東病院、
4) 国立がん研究センター中央病院、5) 帝京大学医学部、6) 東京都予防医学協会

○松廣 幹雄¹⁾、鈴木 秀宣¹⁾、河田 佳樹¹⁾、仁木 登¹⁾、中野 恭幸²⁾、楠本 昌彦³⁾、土田 敬明⁴⁾、
江口 研二⁵⁾、金子 昌弘⁶⁾

マルチスライス CT の登場により高精細な 3 次元 CT 画像が得られるようになった。特にマルチスライス CT は、時間分解能と体軸方向の空間分解能が高く、高精度な 3 次元画像解析が可能となっている。この画像を用いた計算機による肺がんの診断支援システムの研究開発が進められている。画像診断において、正常な臓器の理解が重要である。このため胸部の構造を詳細に解析するアルゴリズムの開発は、解剖学に基づいた診断処理・早期病変の検出を可能にする基礎技術として期待されている。縦隔・肺門部の肺動静脈・大動静脈分類は縦隔腫瘍の診断や肺野内の肺動静脈分類に有用な情報を提供する。そこで本報告では胸部 3 次元マルチスライス CT 画像から縦隔・肺門部の肺動静脈・大動静脈を行う手法について述べる。

本研究で用いる CT 画像の撮影条件は通常線量撮影の CT 画像はスライス間隔 0.5mm、管電流 112 ~ 295mA、管電圧 120kV、ピクセルサイズ 0.625mm で造影有・無の 2 セットである。

胸部 CT 画像より閾値処理を用いて左右肺を抽出する。左右肺の間の領域から閾値処理により縦隔・肺門部の血管領域を抽出する。4 次元超曲面曲率を用いて血管の走行方向を求め、それを基準にして楕円柱のモデルを当てはめ、縦隔・肺門部の肺動静脈・大動静脈を分類する。

本手法の結果をマニュアル抽出した縦隔・肺門部の肺動静脈・大動静脈を用いて評価を行う。

| P1-5

放射光 CT による肺細葉の気管支ベース肺 3 次元構造解析

1) 徳島大学大学院 先端技術科学教育部、2) 徳島大学大学院 社会産業理工学研究部、3) (財) 高輝度光科学研究センター、4) Cleveland Clinic、5) 兵庫県立尼崎総合医療センター、6) 滋賀医科大学、7) 福井大学

○斉藤くるみ¹⁾、河田 佳樹²⁾、仁木 登²⁾、梅谷 啓二³⁾、岡本 俊宏⁴⁾、阪井 宏彰⁵⁾、中野 恭幸⁶⁾、伊藤 春海⁷⁾

肺 3 次元マイクロ構造を観察し病気の発生や進展のメカニズムを解明することは疾患の診断や治療戦略に重要である。しかし組織標本は肺のごく一部を摘出したものであり、肺抹消構造を 3 次的に理解することは極めて難しく、肺 3 次元マイクロ構造は十分に解明されていない。本研究は大型放射光施設 (SPring-8) の BL20B2 ビームラインを用いて肺標本を撮影し解析を行った。現在 6 つの標本で撮影が完了している。標本は Heitzman 法に準じて作製された。標本は正常肺であり、5 つの標本は肺細血管を観察するためにナノ粒子造影剤 (バリウム) を注入した造影肺標本である。撮影は Nikon 製のカメラ D800E (画素配列 7,360 × 4,912 ピクセル、画素サイズ 4.88 μm) を使用し、0.05 度刻み 7,200 方向から撮影した。再構成画像サイズは 13,375 × 13,375 ピクセルである。肺 3 次元マイクロ構造は気管支系と血管系に分けられ、気管支の分類により肺実質領域を抽出することが可能である。本報告では肺細葉を亜細葉、肺胞房 (呼吸細気管支の最末端が支配する、肺胞管と肺胞囊をまとめた領域の仮称である) へ半自動分類した結果を示す。また、1 つの肺胞房について肺胞管と肺胞囊に自動分類した結果を示す。気管支ベースによる肺胞房の肺胞管・肺胞囊分類では各標本で同じ構造が確認できた。1 つの肺胞房について新たに考案した肺胞管・肺胞囊自動分類法による肺胞房の肺胞管・肺胞囊を自動分類した結果を示す。

| P1-6

Machine learning を使用した胎児の肺成熟度評価

愛媛大学放射線科

○小川 遼、中村 壮志、城戸 倫之、城戸 輝仁、望月 輝一

胎児 MRI の読影において肺をはじめ、各臓器の正常な発育を確認することは正確な読影につながる。その中でも肺は出生後の呼吸障害の予測や両親へのカウンセリングに関わる重要な臓器である。そこで胎児の肺の成熟度を Machine learning により評価する。1.5T MRI で撮影された 81 例の胎児を週数に応じて third trimester 以前、third trimester 以後の 2 群にわけ、Cross-validation を行い学習データと test データに分割し検証した。週数ごとの胎児の肺の容量、信号強度を学習させ、Support vector machine アルゴリズムによる 2 群間の識別能を検討した。結果、accuracy は 0.90 であった。胎児の肺の成熟は正常児でも個体差が大きい指標であるが、今回の初期検討を元に、今後は他のアルゴリズムや、深層学習との比較が課題である。

| P2-1

Small low-risk pulmonary nodule on chest radiography: can we tell if the nodule is benign without CT?

Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre and Grupo Fleury, São Paulo, Brazil.

○Israel Missrie, MD, Gilberto Szarf, MD, PhD, Bruno Hochegger, MD, PhD, Matheus Zanon, Julia Capobianco, MD, Augusto César de Macedo Neto, MD, Rosângela Pereira Maciel, MD, Viviane Baptista Antunes, MD, Claudia Maria de Figueiredo, MD, PhD, Gustavo Meirelles, MD, PhD

Purpose: To evaluate digital chest radiography (CR) performance for detecting pulmonary nodules incidentally in non-oncological patients, compared to CT. We have secondarily assessed prevalence of calcification and possible false positive findings mimicking nodules. **Materials and Methods:** We prospectively included 207 patients who presented a nodule in a CR and underwent CT. Nine radiologists blinded to the CT images reviewed the CRs, assessing for presence of nodules. After reviewing the CRs, the same radiologists would evaluate the corresponding chest CT for presence of nodules, dimensions, and calcification. If the nodule was not present on CT, the reader would consider the case a false positive finding, trying to justify possible confounding factors on CR. **Results:** Among all 213 nodules seen on CR, 32.39% revealed to be false positive findings on CT, mostly due to images formed by vessels (53.6%) , osseous aetiologies (30.4%) , and skin lesions (13.0%) . Most nodules <6mm detected on radiographies were calcified on CT (n=90; 92.8%) . Comparatively, only 68.8% of nodules ≥ 6mm on the CR were calcified. Considering both the prevalence of calcification and the false positive rate, we found that 94.7% of nodules < 6mm in CR were calcified or not present at CT. Comparatively, this frequency was 75.4% for those ≥ 6mm, and this difference was significant (p<0.001) . **Conclusion:** We demonstrated that 94.7% of pulmonary nodules <6 mm on CR are either calcified or represent a false positive finding on CT.

| P2-2

すりガラス影主体の肺癌検出における CT 経時差分画像システムの有用性

1) 産業医科大学 放射線科、2) 九州工業大学知能制御工学

○寺澤 岳¹⁾、青木 隆敏¹⁾、金 亨燮²⁾、村上 誠一¹⁾、藤井 正美¹⁾、小林 道子¹⁾、千原ちひろ¹⁾、林田 佳子¹⁾、興梠 征典¹⁾

【目的】すりガラス影主体の肺癌検出においてCT経時差分画像システムが有用か否かを検討する。

【方法】対象は、術前CTですりガラス影が50%以上を占める3cm未満の肺癌病変を有し、胸部CTを2回以上施行した25症例。2名の胸部放射線科医が、経時的にサイズが増大した病変や、充実性部分が出現ないし増大した病変を同定して gold standard とした。正常25例を合わせた50症例について、放射線診断専門医4名と読影経験4年以下の放射線科医4名が読影実験を行い、通常の胸部CT読影とCT経時差分画像を併用した読影について診断能と読影時間を比較した。

【結果】読影実験ではCT経時差分画像システムを併用することで、診断能を示すfigure-of-merit(FOM)の平均は0.861から0.912へと有意に改善し (P<0.001)、全ての読影医で検出能が向上した。また、CT経時差分画像システムを併用しても、1症例に要する読影時間の有意な延長はなかった。

【結論】CT経時差分画像システムを用いることで、読影効率を低下させることなく、すりガラス影主体の肺癌検出能が向上する。

P2-3

経時的差分像技術を用いた GGO 陰影の強調表示法

1) 九州工業大学、2) 産業医科大学、3) 山口大学

○金 亨燮¹⁾、近藤 匡¹⁾、陸 慧敏¹⁾、村上 誠一²⁾、寺澤 岳²⁾、青木 隆敏²⁾、平野 靖³⁾、木戸 尚治³⁾

【目的】肺がんを診断する医師への負担軽減、検出精度の向上を目的としたCADシステムが注目されている。本稿では、胸部CT画像上の病巣陰影の早期発見を目的に、GGO陰影の強調表示法を提案する。

【手法】我々はこれまで、胸部CT像を対象として結節状陰影やGGOの比較読影を行うための画像位置合わせ手法を提案し、その効果を確認している。一般的な画像位置合わせ手法（Global Matching + Local Matching + Elastic Matching + Voxel Matching）では、生成した経時的差分像上のGGO陰影が消滅してしまう場合がある。その改善策として本稿では、はじめに先行研究からVoxel Matchingを除いた手法で初期経時的差分像を生成し、その画像からGGO候補領域を決定する。さらに、GGO候補領域以外に対してVoxel Matchingを選択的に行える画像位置合わせ法を適用し、現在・過去画像間で差分演算を行うことにより、経時的差分像を生成する。最終的には、パターン認識アルゴリズムの一つであるSVMを用いたGGOの分類を行う。

【実験結果】提案手法を胸部CT画像20症例に適用し、実験を行った結果、GGO陰影を強調しつつ、アーチファクトを抑制した差分像を生成することができた。定量評価として肺の体積に対するアーチファクトの比率を算出したところ、先行手法0.745に対し、提案手法0.101と精度の改善が見られた。

【結論】本稿では、経時的差分像を用いた胸部CT画像上のGGO候補領域の強調法を開発した。その結果、肺体積に対するアーチファクトの比率が0.101となり、経時的差分像の精度改善が確認できた。

P2-4

低線量肺がん CT 検診におけるコンピュータ診断支援システムのビューアー開発

1) 徳島大学大学院先端技術科学教育部、2) 徳島大学大学院理工学研究部、3) 国立がん研究センター東病院、4) 国立がん研究センター中央病院、5) 帝京大学医学部、6) 東京都予防医学協会

○佐藤 良祐¹⁾、守本 達郎¹⁾、松廣 幹雄²⁾、鈴木 秀宣²⁾、河田 佳樹²⁾、仁木 登²⁾、楠本 昌彦³⁾、土田 敬明⁴⁾、江口 研二⁵⁾、金子 昌弘⁶⁾

肺がんはがん死亡者数の約21%（男性5.5万人、女性2.4万人、厚生労働省、がんの統計2016）を占める部位別死亡者数1位の難治がんである。肺がんの死亡者数低減のためには早期発見・早期治療が必須である。CT機器の進歩は著しく、高精度かつ大容量の画像が臨床現場に提供されている。画像診断医の読影負担が急増しており、CT検診の普及の課題となっている。この膨大な画像の知的処理を支援するためのコンピュータによる診断支援（CAD）技術が求められている。本研究は、CADシステムに使用される多疾患（結節、COPD、骨粗鬆症）の同時読影可能なビューアーの開発を行った。

我々が開発している低線量肺がんCT検診CADシステムを対象として、CADシステムを使用するための多疾患読影ビューアーを開発した。読影を効率化するために専門医の意見に基づいた初見入力UIを導入したビューアーを実装した。このビューアーを用いて5名の専門医が、7例の読影を2回行った。初回時に使用したビューアーを改良して3ヶ月後に新たなビューアーを使用して同じ症例の読影を行うことで、ビューアーの有効性を評価した。

ビューアーを使用して複数回読影を行った専門医のフィードバックから多疾患読影ビューアーを開発したことで多疾患の同時読影が可能になり読影効率が上がり、負担が削減された。

以上から、専門医の意見に基づいて改良されたビューアーは肺がんCT検診の効率化に寄与することが期待できる。

P2-5

TOF FDG-PET/CTにおける6mm未満の単発小肺結節の診断能の評価
早期像と後期像について

大阪医科大学 放射線医学教室

○小森 剛、重里 寛、田中 義和、濱田 貴光、小山 光博、鳴海 善文

【目的】今回我々は、TOF PET-CTにより担癌患者における6mm未満の小肺結節の診断能について評価したので報告する。
【対象と方法】対象は、2015年1月から2017年9月までにPET-CTを施行した担癌患者のうち、CTで肺野に6mm未満の単発結節が検出され、その後、良悪性の結果が判別した13例、13結節について、早期像、後期像で良悪性の診断能についてretrospectiveに検討した。

担癌患者の原発巣の内訳は、肺癌2例、悪性中脾腫1例、大腸癌3例、直腸癌2例、胃癌1例、子宮体癌3例、子宮頸癌1例である。結節のサイズは、 $4.2 \pm 1.0\text{mm}$ (2.7～5.8mm)。

方法は、GE社製PET-CT (Discovery 710)を用いて、通常呼吸下で、FDG投与1時間後に早期像、2時間後に後期像を撮像した。PET画像により肺野より高い集積を示した場合を陽性と判定し、早期像、後期像において、感度、特異度、正診率、PPV、NPVを算出した。

【結果】診断能は、早期像で感度50%、特異度85.7%、正診率69.2%、PPV75%、NPV66.7%、後期像で感度83.3%、特異度85.7%、正診率84.6%、PPV83.3%、NPV85.7%であった。

有意差はなかったが後期像において、感度、正診率、PPV、NPVが、早期像よりも高かった。肺野の部位別の診断能は、後期像で、上肺野 (n=7) で感度100%、特異度75%、正診率85.7%、PPV75%、NPV100%であった。下肺野 (n=6) で感度75%、特異度100%、正診率83.3%、PPV100%、NPV66.7%であった。

【結語】通常呼吸下で、TOF FDG-PET/CTにおける6mm未満の小肺結節の診断能は、後期像のほうが、早期像より優っていた。

P2-6

肺結節の良・悪性鑑別診断におけるComputed DWIの至適b値に関する検討

- 1) 神戸大学大学院医学研究科 内科系講座 放射線診断学分野 放射線診断学部門、
2) 同 先端生体医用画像研究センター、3) 同 内科系講座 放射線診断学分野 機能・画像診断学部門、
4) 神戸大学医学部附属病院 放射線部、5) 東芝メディカルシステムズ

○岸田 雄治¹⁾、関 紳一郎²⁾³⁾、吉川 武²⁾³⁾、武田 英治⁴⁾、京谷 勉輔⁴⁾、甲斐 征八⁵⁾、油井 正生⁵⁾、
葛西 由守⁵⁾、大野 良治²⁾³⁾

【目的】肺結節の良・悪性鑑別診断能におけるComputed diffusion weighted image (以下cDWI)の至適b値に関する検討

【方法】対象は82肺結節を有する患者61名であり、全例で3テスラMR装置にてDWI (以下aDWI)を撮像し、b値400-2000 s/mm²のcDWIを作成した。そして、病変のSignal-to-noise ratio (以下SNR)とContrast ratio (以下CR)を計測し、画質評価のためSNRを統計学的に比較した。次いで、結節鑑別診断能とそのための至適CR決定のため各cDWIとaDWIをROC解析にて比較した。併せて、aDWIと各cDWIの組み合わせとaDWI間で鑑別診断能を統計学的に比較検討した。

【結果】SNRはaDWI₁₀₀₀に比してcDWI₁₅₀₀とcDWI₂₀₀₀が有意に低かった (p<0.05)。ROC解析にてcDWI₈₀₀とcDWI₁₀₀₀のArea under the curveはcDWI₂₀₀₀に比して有意に広がった (p<0.05)。鑑別診断能では有意差はないものの、cDWI₆₀₀の組み合わせることで、aDWI₁₀₀₀単独に比して特異度と正診率が改善した。

【結語】肺結節の良・悪性鑑別診断ではaDWIとb=600s/mm²のcDWIを組み合わせることでの診断能を向上できることが示唆された。

| P3-1

生体肺移植における呼吸機能と肺容積の経時的変化の検討

京都大学大学院医学研究科 呼吸器外科学

○栢分 秀直、陳 豊史、青山 晃博、本山 秀樹、濱路 正嗣、中島 大輔、上田 聡司、徳野 純子、岡部 亮、合地 史明、山岸 弘哉、齊藤 正男、高萩 亮宏、伊達 洋至

【背景】生体肺移植において、術後の肺機能および肺容積の推移を検討した報告は少ない。今回我々は、FVC サイズマッチが70%以下の生体肺移植症例につき、術後の肺機能および肺容積の経時的変化を比較検討した。

【対象と方法】2008年6月から2016年5月までに施行された標準的な両側生体肺移植48症例のうち、FVCサイズマッチが70%以下の29例を対象とし、CT volumetryによる胸郭と肺容積のサイズマッチが100%以上のものをoversize (O群、n=20)、未満のものをundersize (U群)として、術後の肺機能、肺容積の変化を後方視的に検討した。

【結果】男/女:13/16例、平均年齢:38.9歳。全体として、術後半年以降FVCは術後3年まで経時的に増加を認め、ほぼ一定となった ($p<0.001$)。肺容積は術後2年までは経時的に増加してほぼ一定となった ($p<0.001$)。O群とU群の比較では、FVCは術後半年以降経時的に増加し、O群では術後3年で、U群は術後2年でそれぞれほぼ一定となるが、両群に有意差は認めず ($p=0.226$)。肺容積はO群、U群ともに有意に増加するが、U群が増加の程度は有意に大きかった ($p=0.039$)。

【結語】生体肺移植において、移植されたグラフト肺は機能、容積とも経時的に大きくなるが、容積の増加の程度は小さなグラフトの方が有意に大きい。

| P3-2

吸気および呼気 CT 画像における全肺容量の差と呼吸機能の関係

滋賀医科大学 呼吸器内科

○栢木裕美子、小川恵美子、加藤 悠人、村山 恒峻、行村瑠里子、福永健太郎、黄瀬 大輔、山口 将史、大澤 真、中野 恭幸

【背景】近年、慢性閉塞性肺疾患 (COPD) 患者において、吸気/呼気 CT 両者を評価し、気腫領域および air-trapping 領域を画像的に捉える定量的 CT 解析が行われている。そのためには、安定した良好な吸気呼気条件での CT 撮影が必須と考えられる。

【目的】吸気/呼気 CT の撮影状況の指標として全肺容量 (TLV) を評価し、吸気/呼気での TLV の差に、肺機能が与える影響を評価する。

【方法】当院外来 COPD 患者 34 人に気管支拡張薬吸入後に肺機能検査と吸気/呼気 CT 検査を施行した。吸気/呼気 CT 画像より、解析ソフトウェア (Apollo™, VIDA Diagnosis, IA) を用いて TLV および気腫性病変 (LAV%) を測定した。(吸気時 TLV-呼気時 TLV) / 吸気時 TLV と肺機能および LAV% との関連を評価した。

【結果】(吸気時 TLV-呼気時 TLV) / 吸気時 TLV は FEV1 と正の相関を認め (相関係数 $\rho = 0.843$, $p<0.0001$)、LAV% と負の相関を認めた ($\rho = -0.360$, $p = 0.0364$)。また、FVC/VC ($\rho = 0.436$, $p = 0.0099$) や DLCO ($\rho = 0.3977$, $p = 0.0198$) とも正の相関を認めた。

【結語】COPD 患者においては、吸気/呼気 CT の TLV の差は閉塞性換気障害の指標や気腫と関連しており、吸気/呼気 CT 画像の解析は閉塞性障害のさらなる機序解明に有用と考えられる。

■ P3-3

呼吸ダイナミック CT による呼吸運動の連続的解析： COPD における肺葉間の運動不均一性の観察

1) 琉球大学大学院医学研究科 放射線診断治療学講座、2) 大原総合病院 放射線科
○山城 恒雄¹⁾、森谷 浩史²⁾、椿本 真穂¹⁾、村山 貞之¹⁾

【目的】4次元呼吸ダイナミック CT を用いた肺野濃度の連続解析により、COPD 患者における肺葉間の呼吸運動の不均一性を示す。

【方法】10 例の COPD 患者を含む 32 例の喫煙者に対して、320 列 CT スキャナー (Aquilion ONE、東芝メディカルシステムズ) による自由呼吸下の呼吸ダイナミック CT を施行した。4次元画像専用のワークステーション (PhyZiodynamics、ザイオソフト) を用いて、5 肺葉 (右上、右中、右下、左上、左下の各葉) に半径 10mm の球形関心領域 (volume of interest = VOI) を置き、VOI 内の平均肺野濃度 (mean lung density = MLD) を自動連続解析した。2 肺葉の MLD の時間曲線の類似度を交差相関係数で表し、1 秒率との相関を Spearman 相関係数で検定した。

【結果】5 肺葉から 6 対の MLD 時間曲線の交差相関係数が得られたが、いずれも 1 秒率と有意に相関した ($\rho = 0.60-0.73$, $P < 0.001$)。6 対の交差相関係数の平均値は、1 秒率とさらに強く相関した ($\rho = 0.80$, $P < 0.0001$)。

【結論】肺葉間の呼吸運動の不均一性は、より強い気流制限を有する COPD 患者において強く認められる。

■ P3-4

呼吸ダイナミック CT を用いた慢性閉塞性肺疾患における 心臓断面積の呼吸時変化の検討

1) 琉球大学大学院医学研究科 放射線診断治療学講座、2) 大原総合病院 放射線科
○徐 妍妍¹⁾、山城 恒雄¹⁾、森谷 浩史²⁾、椿本 真穂¹⁾、村山 貞之¹⁾

【目的】自由呼吸下での四次元的な胸部 CT (呼吸ダイナミック CT) を用い、心臓の最大断面積を連続的に計測し、慢性閉塞性肺疾患 (COPD) との関連を検討した。

【方法】COPD 患者 13 名を含む喫煙者 31 例の呼吸ダイナミック CT (0.5 秒/flare) にて、心臓の最大断面積 (CSA) と平均肺野濃度 (MLD) を連続的に計測した。最大吸気時と最大呼気時で、心臓 CSA および心胸郭比 (CTR) を測定した。交差相関係数 (CCC) を用い、心臓 CSA と MLD の時間曲線間の関連性を求め、1 秒率との相関関係を検定した。

【結果】COPD 患者群では、非 COPD 喫煙者群に比べて、最大吸気時と最大呼気時の心臓 CSA は有意に小さく ($P < 0.05$)、呼気時 CTR も有意に低値であった ($P < 0.001$)。また、COPD 患者群では 13 例中 9 例で呼気時に心臓 CSA の縮小傾向が見られ、呼気時の CCC と一秒率との間には有意な相関が見られた ($\rho = 0.63$, $P < 0.001$)。

【結論】COPD では心臓のサイズは小さくなり、呼気時に通常と異なる心臓断面積の減少傾向が見られる。COPD における肺の過膨張や胸腔内圧の上昇が、呼気時に肺による心臓の奇異性圧排を惹起している可能性がある。

| P3-5

CT 画像解析を用いたリンパ脈管筋腫症におけるシロリムスの治療効果の検討

1) 飯塚病院 呼吸器内科、2) 順天堂大学大学院医学研究科呼吸器内科学、
 3) 新潟大学医歯学総合病院 医師キャリア支援センター、4) 新潟大学地域医療教育センター、5) 京都大学医学部呼吸器内科
 ○神 幸希¹⁾²⁾、朝川 勝明³⁾、高田 俊範⁴⁾、飛野 和則¹⁾²⁾、瀬山 邦明¹⁾、平井 豊博⁵⁾、高橋 和久²⁾

【背景】近年、国際共同試験 (MILSE 試験)、国内共同試験 (MLSTS 試験) によりシロリムス内服の効果・安全性が報告された。しかし、そのメカニズムは完全に解明されていない。

【目的】シロリムスを投与されたリンパ脈管筋腫症患者のCT画像の経時的变化を解析し、効果のメカニズムを検討する。

【対象と方法】対象は順天堂医院でMLSTS試験に登録された症例のうち、胸水貯留症例を除いた21症例を対象とした。無料画像自動解析ソフト (AirwayInspector、ImageJ) を用いて、シロリムス投与後48か月間のCT画像の経時的变化について検討した。

【結果】画像解析の結果、シロリムス投与後48か月で全肺野の体積は不変 (4524 ml to 4424 ml)、低吸収領域 (LAA%) は増加 (32.5% to 35.7%、 $p < 0.01$)、肺野CT値は平均値・中央値とも低下 (-884 HU to -893 HU、 $p < 0.01$ 、; and -932 to -948、 $p < 0.01$)、肺野CT値のヒストグラムの尖度・歪度は上昇 (1.527 to 1.656、 $p < 0.01$ 、; 3.47 to 3.88、 $p < 0.01$)、フラクタル性を示す r^2 値は上昇 (0.954 to 0.969、 $p < 0.01$)、D値は低下 (1.039 to 0.916、 $p < 0.01$)、気道壁厚の平均値を示すAWT-Pi10は不変であった。

【考察】検討項目の結果を総合し、肺間質のリンパ量が減少することがシロリムスによる呼吸機能改善効果のメカニズムの一つではないかと考えられた。

| P3-6

サウンドスペクトログラムによるウィーズ解析画像からの音源推定

洛和会音羽病院 洛和会京都呼吸器センター

○長坂 行雄、土谷美知子、坂口 才、森川 昇、中西 陽祐、味水 瞳、飯島 健太

サウンドスペクトログラム (SS: sound spectrogram) は音を横軸に時間、縦軸に周波数、音の強さは色と明るさで3次元的に表現し、ウィーズのような連続性ラ音の解析に有用である。我々は、SSがウィーズ波形の線が1本 (倍音を除く) であるモノフォニック・ウィーズや、複数のウィーズ波形が重なるポリフォニック・ウィーズの判別、吸気、呼気全体に占めるウィーズの持続時間の測定に有用で、ウィーズ成分の音が多いほど、持続時間が長いほど重症と報告してきた。今回は、SSのウィーズの波形画像による音源の推定を報告する。解析にはケンツメディコのLSA2012を用いた。

ウィーズは、チョークポイントを作るような気道狭窄によって発生した渦流が気道壁を振動させて発生する。喘息では、チョークポイントが移動するので、SSでは上下に変動する波形を示す。モノフォニック・ウィーズでは音源 (チョークポイント) は1カ所、ポリフォニック・ウィーズにおいては複数の音源が考えられ、周波数は変動する。同じモノフォニック・ウィーズでも、固定性の気道狭窄ではチョークポイントは移動しない。従って、周波数もほとんど変動せず、直線的でフラットなウィーズ波形が認められる。喘息と肺癌を合併し、ウィーズをともなった症例では、平坦なウィーズ波形を示し、経過からも腫瘍による固定性狭窄が明らかになった。SS画像はウィーズの音源の推定に有用と考えられる。

■ P4 - 1

超偏極キセノン MRI による肺線維症の前臨床評価

大阪大学大学院医学系研究科 保健学専攻

○木村 敦臣、下川 晃弘、程野 祥太、上田ひかり、Neil J. Stewart、山根 麻実、西森 廉弥、今井 宏彦、藤原 英明

【目的】 傷害関連分子パターンである HMGB1 は炎症関連疾患に関与する一方、活性を調節すると逆説的に組織修復作用を示すため新規治療標的として注目を集めている。これに対して我々は、HMGB1 発現を下方制御するピルビン酸エチル (EP) が COPD の治療効果を示すことを超偏極 ^{129}Xe MRI 前臨床評価系にて実証した。そこで本研究では、肺線維症における HMGB1 の役割を調べることにした。

【方法】 雄性 ddY マウスにプレオマイシン (BLM) を投与して肺障害を誘発 (3 週間) 後、病態群、EP 群、アログリプチン (ALG) 群に対して生理食塩水、EP、ALG を 3 週間に渡って気管内投与した。EP 投与開始から 1 週毎にガス交換能 f_D [%] 及び換気能 r_a を肺機能指標としてモニター後、組織切片から肺胞壁厚 h [μm] を取得した。

【結果】 4 週時以降、病態群の f_D 、 r_a ともに有意に低下し、 h は有意な肥厚を示した。HMGB1 シグナルを上方制御する ALG 投与群は、病態群と同様の結果であった。一方、EP 群の f_D と r_a は漸増し、6 週時において有意に回復するとともに h は低下し、組織修復に伴う肺機能改善が観測された。

【考察】 EP を用いて HMGB1 シグナル伝達を下方制御することで BLM 誘発肺障害に伴う組織傷害が修復され、肺機能が改善された。一方、ALG による HMGB1 シグナル上方制御は治療効果を示さなかった。

■ P4 - 2

間質性肺疾患に対するクライオバイオプシーの胸部単純 CT 所見について

神奈川県立循環器呼吸器病センター 呼吸器内科

○丹羽 崇、馬場 智尚、小倉 高志

当院では、2017年5月より経気管支鏡下クライオバイオプシーを施行するようになり、2017年9月時点で90例あまりのびまん性肺疾患患者に施行している。本手技は、X線透視下に胸膜直下より1cm離れた部位を採取してくるものであり、5mm四方程度の組織採取ができるものである。これまでに、このクライオバイオプシーを施行する前の胸部単純CT所見と病理所見の相同性について検討した報告は少ない。今回我々は、クライオバイオプシーを施行後に胸部単純CTを撮像した症例を対象に、施術後瘢痕が観察される部位から採取された部位を推定し、その部位の病理所見を観察することで、施術前CT所見と病理所見の相同性について検討を行い報告する。

| P4 - 3

気腫合併間質性肺炎患者における胸部 CT を用いた定量的解析と呼吸機能の関連の検討

1) 千葉大学医学部 呼吸器内科、2) 国際医療福祉大学、3) 聖マリアンナ医科大学放射線医学
○鈴木 優毅¹⁾、川田奈緒子¹⁾、松浦有紀子¹⁾、伊狩 潤¹⁾、穴澤 梨江¹⁾、安部 光洋¹⁾、津島 健司^{1) 2)}、
松岡 伸³⁾、巽 浩一郎¹⁾

【背景】気腫合併間質性肺炎（以下 CPFE）は上葉優位の気腫性病変と下葉優位の線維化病変を特徴とする。CPFE において気腫性病変および線維化病変を定量し呼吸機能との関連を検討した報告は少ない。

【目的】CPFE 患者の肺野病変の定量評価を行い、呼吸機能検査との関連を検討すること。

【対象と方法】対象は当院通院中の CPFE 患者 40 名。画像解析ソフトウェア（ImageJ）を用いて胸部 CT 画像の 4 水平断面の各肺野面積に対する low attenuation area（%LAA）、high attenuation area の面積割合（%HAA）を計測、算出した。その後呼吸機能検査の各項目との関連を検討した。

【結果】%HAA と FVC、%VC、TLC は負の相関を認めたが、%LAA とは相関を認めなかった。FEV1.0/FVC は上肺野 %LAA と負の相関を認めた。DLco は %LAA、%HAA、%AA（%LAA と %HAA の和）と負の相関を認めた。

【結論】CPFE 患者における胸部 CT を用いた定量的解析は呼吸機能を反映する有用な手段となる。

| P4 - 4

急性呼吸促迫症候群（ARDS）の予後予測因子としての CT 画像を用いた肺容量評価の有用性

千葉大学大学院医学研究院画像診断・放射線腫瘍学

○西山 晃、川田奈緒子、杉浦 寿彦、東出 高至、松村 洋輔、堀越 琢郎、津島 健司、巽 浩一郎、
宇野 隆

【背景・目的】急性呼吸促迫症候群（以下 ARDS）は呼吸管理法の進歩にもかかわらず死亡率は 40% 程度と依然高く、集学的治療を要する病態である。近年、ARDS の重症度・予後の予測因子についての解析が行われている。今回、予後予測因子や画像評価法として、CT 画像から得られた肺容量と ARDS の重症度および予後との関連を検討した。

【方法】対象は 2011 年 4 月から 2013 年 3 月に発症し、当院 ICU で加療された ARDS 患者 48 名。ARDS 診断時の CT 画像について、ワークステーション（AZE 社 AZE VirtualPlace）を用い半自動で肺を抽出したのち、気管・肺門部構造などの部位を手動で取り除いた。得られた肺 3 次元データについて、CT 値ごとの肺容量を算出し、予後やその他の臨床情報との関連を検討した。

【結果】濃度上昇域の割合と 2 週間後の死亡率、また濃度低下域の割合と ICU 離脱の可否に関連が見られた。一方、P/F ratio や APACHE II score などの項目と、ICU の離脱率や死亡率など予後との有意な関連はなかった。

【結論】ARDS の画像評価や予後予測因子として、CT 画像から得られた肺容量による評価が有用な可能性がある。

| P4 - 5

間質性肺炎に対する脳死片肺移植術前後の呼吸機能および呼吸抵抗の変化

1) 東北大学病院 リハビリテーション部、2) 同 呼吸器外科学分野、3) 東北大学大学院産業医学分野
 ○新國 悦弘^{1) 3)}、鈴木栄三郎¹⁾、茄子川由香梨¹⁾、佐藤 房郎¹⁾、松田 安史²⁾、大石 久²⁾、秋場 美紀²⁾、
 色川 俊也³⁾、小川 浩正³⁾、岡田 克典²⁾、黒澤 一³⁾

【目的】 間質性肺炎に対する脳死片肺移植前後の呼吸機能および呼吸抵抗の変化を検証する。

【対象と方法】 対象は2013年から2016年に東北大学病院にて肺移植登録を行い、待機期間を経て脳死肺移植術に至った4例(男性:3例、脳死右片肺移植:3例、登録時年齢:45.0 ± 15.4歳、待機期間:534.3 ± 244.5日)とし、肺移植登録時(以下、登録時)の検査入院及び脳死片肺移植後2か月(以下、術後2か月)で、スパイロメトリー検査および呼吸抵抗検査として広域周波オシレーション法を行った。

【結果】 登録時と比較すると肺活量(VC:1.91 ± 0.32L)および%肺活量(%VC:50.6 ± 10.1%)は術後2か月で増加を認めた(VC:2.30 ± 0.34L、%VC:61.1 ± 8.7%)。呼吸抵抗では、登録時のR5(3.23 ± 0.59cm H₂O/L/s)、R20(2.61 ± 0.65cm H₂O/L/s)、R5-R20(0.61 ± 0.09cm H₂O/L/s)は術後2か月で減少(R5:2.99 ± 0.68cm H₂O/L/s、R20:2.55 ± 0.84cm H₂O/L/s、R5-R20:0.44 ± 0.33cm H₂O/L/s)した。また、X5(-1.81 ± 0.44cm H₂O/L/s)は、術後2か月で陽性への変化を認めた(X5:-0.82 ± 0.14cm H₂O/L/s)。

【結論】 間質性肺炎に対する脳死片肺移植にて、換気力学的な変化を捉えることができた。広域周波オシレーション法の指標は脳死肺移植術後に変化することから、臨床評価としての有用性を今後も検討が必要である。

| P4 - 6

Idiopathic diffuse dendriform pulmonary ossification の一例

1) 大分大学医学部 放射線医学講座、2) 大分県立病院 放射線科、3) 大分大学医学部 呼吸器・感染症内科学講座
 ○姫野 貴司¹⁾、佐藤 晴佳²⁾、岡田 文人¹⁾、松本 俊郎¹⁾、森 宣¹⁾、水上 絵理³⁾、門田 淳一³⁾

びまん性肺骨形成症は、肺組織に異所性の骨化巣を形成する疾患であり、病理学的に dendriform type と nodular type に分類される。通常は慢性肺障害や慢性肺うっ血に伴い二次性に生じるとされているが、いずれにおいても特発性に生じることは非常に稀である。今回我々は特発性びまん性樹枝状肺骨形成症を経験したので、若干の文献的考察を含め報告する。

症例は20歳台、男性。10年前より労作時の軽度呼吸苦を自覚していた。健康診断の胸部単純X線写真で異常を指摘され、前医にて胸部HRCTでびまん性肺疾患が疑われたため、精査加療目的に当院に紹介となった。胸部HRCTでは両肺びまん性に分岐状形態を呈する石灰化を認め、肺実質のdistortionを伴っていた。びまん性樹枝状肺骨形成症が疑われ、気管支鏡肺生検が施行されたが、確定診断はつけられなかった。症状が軽度であったことから経過観察の方針とされたが、2年間の経過で呼吸機能検査および胸部HRCTの経時的増悪が認められたため、胸腔鏡下肺生検が施行された。病理学的に骨髄を伴った骨組織が認められ、また全身精査の結果、基礎疾患が認められないことと併せて、特発性びまん性樹枝状肺骨形成症と診断された。

| P5-1

人工知能（深層学習）を用いた肺癌の画像診断：上皮内腺癌（AIS）、微小浸潤性腺癌（MIA）、浸潤性腺癌（IVA）の鑑別

1) 大阪大学大学院医学系研究科 放射線統合医学講座 放射線医学教室、

2) 大阪大学大学院基礎工学研究科 生体工学領域 生物工学講座

○梁川 雅弘¹⁾、新岡 宏彦²⁾、大東 寛典²⁾、田川 聖一²⁾、本多 修¹⁾、秦 明典¹⁾、菊地 紀子¹⁾、
宮田 知¹⁾、三宅 淳²⁾、富山 憲幸¹⁾

【目的】CT画像を用いたAIS、MIA、IVAの鑑別診断能を放射線科医と人工知能（DL）とで比較。

【方法】肺腺癌90症例を対象：AIS24例、MIA20例、IVA46例。術前薄層CT画像（0.625mm厚）を放射線科医3人（R1、R2、R3：経験年数7、8、25年）とDLが評価。放射線科医は、辺縁不整、胸膜陥入像、気管支透亮像、限局性すりガラス影（GGN）の内部濃度、充実成分のサイズを評価し、総合的に最終診断。DLは3次元CT画像データから3D Convolutional Neural Networkを用いて深層学習の為にレイヤーを構築し、最終診断。ANOVAおよびROCにて統計解析。

【結果】2群分別の診断率（AISかMIA / IVA）に有意差なし：DL 73.3%、R1 80%、R2 74%、R3 83.3%。3群分別の診断率（AIS、MIA、IVA）も有意差なし：DL 51%、R1 61%、R2 53%、R3 64%。ROC曲線のArea under curve（AUC）：DL 0.712、R1 0.665、R2 0.574、R3 0.714。DLとR3はほぼ同等。R2に比して有意に高かった（ $p < 0.04$ ）。

【結論】少ない学習データにも拘わらず、DLは放射線科医と同等の診断率を呈し、AUC値は経験豊富な放射科医とほぼ同等、経験の少ない放射線科医よりも有意に高かった。

| P5-2

拡大CT画像を用いた肺がんのコンピュータ支援予後予測： 肺腺がん（病期IA）の周囲既存構造と再発リスクの関連

1) 徳島大学大学院 社会産業理工学研究部、2) 国立がん研究センター東病院、3) 網走刑務所、

4) 国立がん研究センター 先端医療開発センター、5) 同 中央病院

6) 帝京大学医学部、7) 東京都予防医学協会健康支援センター

○河田 佳樹¹⁾、仁木 登¹⁾、楠本 昌彦²⁾、大松 広伸³⁾、青景 圭樹²⁾、石井源一郎⁴⁾、土田 敬明⁵⁾、
松元 祐司⁵⁾、江口 研二⁶⁾、金子 昌弘⁷⁾

我国のがんによる死亡数は年間37万人にのぼり、その中で肺がんは最も多く7万人を超えている。発見の遅れが肺がん罹患患者における治療成績改善に対する障害となっており、肺がんの早期発見の重要性が指摘されている。近年、低線量で撮影された胸部3次元CT画像を用いて肺がん候補を高精度に発見する肺がんCT検診が施行され、肺がん死亡率がX線検査と比較して減少することが米国国立がん研究所の臨床試験により統計的に示されている。この中で指摘される非がんの頻度が高い肺がん候補をどう扱うべきかが課題となっている。悪性を強く疑う肺がん候補に対して生検による病理診断で最終的にがん・非がんが確定されている。この生検は侵襲的であり、検診者の精神的・身体的負担が大きく肺がんの高精度な画像診断法の開発が求められている。ここでは、拡大CT画像を用いた肺がんのコンピュータ支援予後予測の基礎研究として肺腺がん（病期IA）の再発リスク増加と画像特徴の関連を調査し、その有用性を検討する。

| P5 - 3

Part-solid 肺癌における充実成分の 3D 体積計測：予後との相関

名古屋大学大学院医学系研究科 量子医学

○神谷晋一郎、岩野 信吾、馬越 弘泰、伊藤倫太郎、島本 宏矩、長縄 慎二

【目的】 Part-solid を呈する肺癌の充実成分体積を、コンピュータ支援診断を使って半自動計測し、予後との相関に関して従来の充実成分径計測と比較した。

【方法】 2006 年 11 月～ 2013 年 12 月に当施設で手術が施行された原発性肺癌患者のうち、病理学的腫瘍全体径 5cm 以下で、thin-section CT ですりガラス影を有する 96 症例（男性 47 例、女性 49 例、平均年齢 66 ± 8 歳）を対象とし、ワークステーション上で腫瘍内の充実成分径と体積を計測し、術後無再発生存期間（Disease-free survival:DFS）について生存分析を行った。

【結果】 96 例中 15 例に術後再発を認めた。腫瘍内の 0HU 以上の領域を充実成分とし、その体積 0.54cm^3 をカットオフ値とすることで、充実成分径よりも良好に術後再発を予測できた。Cox 比例ハザードモデルによる多変量解析では、病理学的脈管浸潤と充実成分体積が DFS に関連する有意な因子であった。

【結論】 Part-solid 肺癌において、充実成分体積は充実成分径よりも有用な予後予測因子となる。

| P5 - 4

肺癌の volume doubling time と肺気腫解析定量値との相関の検討

大阪大学大学院医学系研究科 放射線統合医学講座 放射線医学

○秦 明典、本多 修、宮田 知、梁川 雅弘、富山 憲幸

【目的】 肺癌の volume doubling time (VDT) と肺気腫解析定量値の相関を検討した。肺気腫解析定量値として、肺内の低濃度領域の割合 (% LAA) と低濃度領域のサイズ分布を表す D 値を使用した。

【方法】 治療前に 2 回以上の CT を撮影した 32 症例の肺結節を後方視的に検討した。肺結節は組織学的に腺癌 ($n = 19$)、扁平上皮癌 ($n = 12$)、小細胞癌 ($n = 1$) と証明された。解析ソフトを用いて肺結節の VDT を計測した。また、初回の CT から % LAA と D 値を計測した。%LAA は肺の全体積に対する -950HU 以下の領域の体積の割合として、D 値は -950HU 以下の低濃度領域のサイズごとの個数を log-log plot にした時の回帰直線の傾きとして計算された。VDT と肺気腫解析定量値の相関を Spearman の相関係数を用いて統計的に評価した。

【結果】 VDT は中央値 171 日 (41-895 日)、% LAA は中央値 9.2% (0.6-34.3%)、D 値は中央値 2.90 (2.00-4.74) であった。VDT と % LAA は有意な負の相関を認めた ($r = -0.537$, $p = 0.002$)。VDT と D 値は有意な正の相関を認めた ($r = 0.603$, $p < 0.001$)。

【結論】 肺癌の VDT と肺気腫解析定量値に有意な相関を認めた。% LAA が大きいほど、D 値が小さいほど、肺癌の増大速度が大きいことが示唆された。

P5-5

気道ステント留置前後における悪性腫瘍による気道狭窄のCTによる気道断面積と呼吸機能との相関

1) 聖マリアンナ医科大学 呼吸器内科、2) 琉球大学大学院研究科 放射線診断治療学講座、
3) 聖マリアンナ医科大学 放射線医学講座

○阿座上真哉¹⁾、山城 恒雄^{2) 3)}、半田 寛¹⁾、井上 健男¹⁾、松岡 伸³⁾、宮澤 輝臣¹⁾、峯下 昌道¹⁾

【背景】悪性気道狭窄は悪性腫瘍の気管への直接浸潤や気管周囲の腫瘍による圧迫に起因し、時に気道ステントにより治療を要す。気道断面積と呼吸機能の相関についてはCOPDではいまだ議論のあるところではあるが、再発性多発軟骨炎による気管軟化症においては呼気気道断面積と呼吸機能が有意に相関することが示されている。悪性気道狭窄では呼吸機能が低下し、気道ステント留置により改善することが知られているが、狭窄の程度と呼吸機能の相関に関して定量的に評価されていない。

【方法】聖マリアンナ医科大学で2006年から2016年に悪性気道狭窄に対し気管ステントを留置された患者を対象にCTによる平均気道断面積と最小気道断面積を測定し、呼吸機能との相関をスピアマン順位相関分析で行い、ステント留置前後での気管断面積の変化についてウィルコクソン検定を行った。

【結果】ステント留置により気道断面積は有意に改善していた ($P < 0.001$)。ステント留置前では気道平均断面積と呼吸機能には有意な相関はみられなかったが、最小気道断面積では有意に相関がみられた ($P < 0.01$)。ステント留置後では平均気道断面積も最小気道断面積も有意な相関がみられなかった。最小気道断面の変化と呼吸機能の変化には相関がみられた ($P < 0.05$)。

【考察】悪性気道狭窄では気道断面積から呼吸機能の予測ができ、最小気道断面積の増大から呼吸機能の改善を予測できる。

P5-6

縦隔に発生した濾胞樹状細胞肉腫の一例

1) 大分大学医学部附属病院 放射線科、2) 同 呼吸器内科、3) 同 病理部

○大地 克樹¹⁾、中山 朋子¹⁾、岡田 文人¹⁾、松本 俊郎¹⁾、森 宣¹⁾、内田そのえ²⁾、宇佐川佑子²⁾、
門田 淳一²⁾、駄阿 勉³⁾、横山 繫生³⁾

濾胞樹状細胞肉腫は濾胞樹状細胞から発生する稀な疾患である。濾胞樹状細胞はリンパ組織内に存在し、濾胞立体構造の支持やB細胞リンパ球への抗原提示などの機能を担っている。今回我々は、縦隔に発生した一例を経験したので報告する。

症例は60歳男性で、1か月前からの咳嗽と労作時の息切れを主訴に近医を受診した。胸部単純X線写真にて左上肺野に腫瘤が疑われ、当院紹介となった。CTにて縦隔左側に11.5×8.8cmの巨大な腫瘤性病変を認め、造影での不均一な辺縁優位の濃染と変性・壊死を示唆する造影不良域を伴っていた。周囲組織への明らかな直接浸潤は認めなかった。腫瘤腹側にはリンパ節転移を疑う結節構造に加え、肝転移を疑う低吸収域も多発して認められた。MRI T1-WIにて、内部は筋肉と等信号、T2-WIにて不均一な高信号を呈し、Gd-DTPA造影後は辺縁優位に漸増性の増強効果を認めた。富血管性の腫瘍が疑われ、腫瘍腹側結節の切開生検が施行された。病理所見では紡錘形の腫瘍細胞の増殖を認め、免疫染色でvimentin、CD21、clusterin、D2-40が陽性、EBERが陰性であり、濾胞樹状細胞肉腫の診断となった。

| P6-1

肺血流シンチでの右左シャント率の正常値についての検討

1) 千葉大学医学研究院 呼吸器内科学、2) 同 先端肺高血圧症治療学、3) 同 総合医科学
○杉浦 寿彦¹⁾、山本 慶子¹⁾、田邊 信宏²⁾、笠原 靖紀³⁾、巽 浩一郎¹⁾

【目的】肺動静脈瘻 (pAVF) における右左シャントの定量評価法として、古典的には100%酸素吸入試験で動脈血及び混合静脈血ガス分析結果から計算する方法が gold standard であるが、多くの施設では肺血流シンチによる右左シャント率測定が行われている。解剖学的理由で右左シャント率は正常でも4-6%あるとされているが、肺血流シンチによる正常例の右左シャント率に関してはデータがない。我々は今回右心カテーテル施行中に行った100%酸素吸入試験で6%未満の正常例と判定した症例の肺血流シンチでの右左シャント率を調べることで、肺血流シンチによる右左シャント率の正常値を調べた。

【方法】対象は当院で2010-2017年に右心カテーテル検査中に100%酸素吸入試験を施行し、右左シャント率が6%未満であった17例(年齢 52 ± 13 歳、男性;9名、平均 $4.43 \pm 1.12\%$ (2.47-5.98%))。検査施行の1ヶ月以内に施行された肺血流シンチによる右左シャント率を調べ検討した。

【結果】肺血流シンチによる右左シャント率は平均 $6.6 \pm 2.1\%$ (4.4-10.6%)であった。

【結語】肺血流シンチによる右左シャント率の正常値は概ね8%ではないかと考えている。

| P6-2

肺血流 SPECT/CT における 3D サーフェスプロジェクション表示法の臨床的有用性の再検討

慶應義塾大学医学部 放射線科 (診断)

○南 康大、中原 理紀

肺血流 SPECT は PE/CTEPH の診断や治療効果判定に有用であるが、CT 画像のように形態情報が含まれないのが欠点である。このため SPECT 画像単独では PE/CTEPH 診断に苦慮するケースがあり、CTEPH の治療においては SPECT 画像と angiographic image 上のターゲット血管との関係がわかりづらい。

我々はその問題を解決するために CT の 3D 画像上に SPECT の 3D 画像をカラーマッピングする方法を考案した。この方法 (以下サーフェスプロジェクションと呼ぶ) を用いると上記の問題を解決することが期待され、第7回呼吸機能イメージング研究会において概略を発表し、症例も報告した (Int J Cardiol 2015)。この方法は骨転移診断等にも有効であることを近年報告した (Ann Nucl Med 2017, Clin Nucl Med 2017)。しかしながら、我々の方法はまだソフトウェア化されていない。我々は、GEヘルスケア・ジャパン株式会社、イサナドットネット株式会社、慶應大学病院放射線科の合同で開発計画を打ち立て、サーフェスプロジェクションアプリケーションの開発を国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) の平成29年度「医工連携事業化推進事業 (開発・事業化事業)」に申請し、「SPECT-CT フュージョンアプリケーションの開発・事業化」(受付番号29-003) として採択された。本ソフトウェアの開発により、SPECT/CT 装置で得られた肺血流 SPECT および CT データから肺血管の走行と血流情報が同時に閲覧可能となることが期待され、その臨床応用の可能性について再度検討する。

| P6 - 3

CT を用いた肺末梢血管面積と肺塞栓の重症度の関連の評価

聖マリアンナ医科大学 放射線医学講座

○松下彰一郎、松岡 伸、山城 恒雄、小徳 暁生、藤川あつ子、八木橋国博、中島 康雄

【目的】 CT画像から肺野末梢血管面積を定量的に評価する方法(%CSA)が知られており、各種肺疾患において臨床応用されている。肺塞栓の重症度は定量的に簡便に評価することが困難であるが、%CSAを用いて肺塞栓の重症度を評価することが可能であると仮説をたて、それを実証することが本研究の目的である。

【方法】 肺塞栓治療前後のCT画像からそれぞれ%CSAを計測し、従来使用されている肺塞栓の重症度スコアを算出し、その関連について評価する。

【結果】 治療前後の%CSA50と肺塞栓重症度スコアとの関連はなかった。しかし%CSAの変化率と肺塞栓重症度スコアとの相関はみられた。

【結論】 侵襲的な方法を用いずに%CSAの治療前後の変化率を測定することで、簡便に肺塞栓重症度を評価できる可能性がある。%CSAは今後新たなバイオマーカーとなりうる。

| P6 - 4

非造影胸部 CT 画像による肺血栓塞栓症診断支援システム

1) 徳島大学大学院社会産業理工学研究部、2) 千葉大学大学院医学研究院、3) 滋賀医科大学、
4) 国立がん研究センター 東病院、5) 帝京大学医学部、6) 東京都予防医学協会

○鈴木 秀宣¹⁾、松廣 幹雄¹⁾、河田 佳樹¹⁾、仁木 登¹⁾、杉浦 寿彦²⁾、田邊 信宏²⁾、中野 恭幸³⁾、
楠本 昌彦⁴⁾、江口 研二⁵⁾、金子 昌弘⁶⁾

慢性血栓塞栓性肺高血圧症 (CTEPH: chronic thromboembolic pulmonary hypertension) は難治性呼吸器疾患であり、その患者数 (特定疾患給付対象疾患認定) は2,511名 (2014年度) であり、5年間で2倍に急増している。本研究は非造影の通常/低線量CT画像から大動脈・肺動脈幹・主肺動脈を自動抽出し、その形態を定量化して肺血栓塞栓症の高精度な診断を支援するシステムを研究開発する。本システムは (1) 大動脈・肺動脈幹・主肺動脈の自動抽出法、(2) 大動脈・肺動脈幹・主肺動脈径の3次元計測法からなる。本手法を低線量肺がんCT検診の受診者64例 (120kV、30mA、スライス厚1.0mm、再構成間隔1.0mm)、CTEPH患者19例 (120kV、112-295mA、スライス厚0.5mm、再構成間隔0.5mm) に適用した。大動脈・肺動脈幹・主肺動脈の抽出精度 (Dice coefficient) は95%と高い性能を示した。上行大動脈、肺動脈幹、右主肺動脈、左主肺動脈の径を計測し、ロジスティック回帰分析を適用した。肺動脈幹・右主肺動脈・左主肺動脈の径はCTEPHの有無の分類に有用であった ($p < 0.001$)。肺動脈幹径を用いたCTEPHの検出能は0.963 (ROC曲線下面積) であった。本システムを非造影の低線量CT検診へ展開し、CTEPHの早期発見を支援する。

| P6-5

特徴的な肺灌流画像を呈した肺底動脈大動脈起始症の一例

弘前大学大学院医学研究科放射線科学講座

○柿崎 沙野、対馬 史泰、小野 修一、辰尾宗一郎、辰尾小百合、田中 円葵、藤田 環、藤田 大真、掛端 伸也、三浦 弘行、青木 昌彦

症例は40代男性。2015年秋頃に風邪症状あり、気管支炎症状を認めた。2016年1月に近位の造影CTで肺底動脈大動脈起始症を疑われ、当院呼吸器外科紹介となった。造影CTでは右下横隔動脈からA10に流入する異常血管を認め、右肺底動脈大動脈起始症と考えられた。肺血流シンチグラフィでは右肺S10の血流は欠損していた。Dual energy CTによるLung perfusion blood volume (LPBV) 画像は肺動脈相と平衡相の2相撮影した。右A10領域の灌流欠損は見られず、1相目で周囲肺実質より濃度が低く、2相目ではやや高濃度となり、肺動脈の低灌流と体循環系の灌流を示唆する所見と考えられた。

2016年9月に右下横隔動脈に対して金属コイルによる塞栓術が施行された。術後、明らかな肺梗塞などの合併症を認めなかった。その後1年間の経過観察で再発は見られていない。

肺底動脈大動脈起始症は大動脈から分枝した異常動脈が正常肺底区に流入し、気管支は正常に保たれている先天性疾患である。異常動脈の還流領域が左一左シャントによる容量負荷を受けるため部分肺高血圧となる。更に肺実質の障害が進行し咯血、動静脈瘻、感染の母地となるため、無症状であっても発見次第、治療適応となる。

肺底動脈大動脈起始症において、LPBV 画像は従来の肺血流シンチグラフィでは得られなかった肺血流動態画像を得られる可能性がある。

| P6-6

Volumetric Capnogram の第Ⅲ相に見られる Cardiogenic Oscillation の振幅を決めているもの

1) 市立伊丹病院 呼吸器内科、2) 香川県立保健医療大学臨床検査学科

○関 庚燿¹⁾、和田 晋一²⁾

【背景と目的】一回呼吸法によるClosing Volume 検査法 (SBT-N2) を一次微分波形分析法 (FDWA) で解析すると、いわゆる Cardiogenic Oscillation (CO) が強調され、その振幅の大きさから第Ⅲ相と第Ⅳ相を区別できる (和田&関2015)。このFDWAをVolumetric Capnogram (SBT-CO₂) に応用して見られるCOの振幅を規定する要因を数理モデルから探索した。

【方法】数理モデル-肺血流は心拍動に由来する拍動流と血管に由来する定常流で構成されている。拍動流に基づく赤血球数の変動振幅をA、定常流による変動をBとすると赤血球の総数 $N_e(t)$ は次式で示される： $N_e(t) = A g(t) + B t$ … (1)
この式からSBT-CO₂のFDWAを記述する方程式は次式となる：

$$\partial P_{CO_2} / \partial V_A \propto \left[(1 - \sigma) / c^2 \frac{\partial^2}{\partial t^2} + \sigma / D_{rw} \frac{\partial}{\partial t} \right] A g(t) + \sigma B / D_{rw} \quad \dots (2)$$

ここで σ 、 c 、 D_{rw} は肺泡領域に存在する赤血球数の比率、肺動脈血管系の脈波速度、赤血球の酔歩運動係数をそれぞれ表している。

【結果】拍動部分である式(2)の第一項を変形すると、 $\left[\frac{\partial^2}{\partial t^2} + \frac{c^2}{D_{rw}} \frac{\sigma}{1 - \sigma} \frac{\partial}{\partial t} \right] \frac{(1 - \sigma)}{c^2} A g(t) \quad \dots (3)$

式(3)は、心臓が生み出す拍動振幅Aが脈波速度cの肺動脈血管樹によって肺動脈拍動に変換され、さらに肺実質により減衰係数 $\gamma = \sigma(c^2 / D_{rw}) / (1 - \sigma)$ の減衰振動で変換されることを示している。

結語：COの振幅は肺血管樹・毛細管系の生理学的なパラメータと赤血球の肺実質内での空間分布によって規定される。

P7-1

COPD における CT パラメーターの検討
－フラクタル値、Low attenuation volume の変動に着目して－

北海道大学病院 内科1

○清水 薫子、Nguyen Van Tho、鈴木 雅、牧田比呂仁、木村 孔一、木村 裕樹、今野 哲、小川恵美子、
中野 恭幸、西村 正治

【目的】 COPD において肺気腫を反映する CT 値 -950HU 以下の体積 (%Low attenuation volume (%LAV)) は小さいが肺胞構造の拡大を呈する (フラクタル値 D 値が低値) 群の特徴を検討する。

【方法】 北海道 COPD コホート研究に参加し北海道大学病院で CT を撮像され、D 値が測定しえた 100 人において気道病変 (Pi10)、肺胞病変 (D、%LAV)、BMI、末梢血好酸球数の関連を検討し、D と %LAV のそれぞれの中央値で分別した 4 群の背景を比較した。

【結果】 Pi10 は BMI と正の相関を示し、%LAV は D、末梢血好酸球数、BMI と負の相関を示したが D は %LAV とのみ負の相関を示した。%LAVlow2 群は %LAVhigh2 群と比較し BMI は有意に高いものの、%LAVlow2 群間に有意差を認めなかった。一方で、%LAVlow/Dhigh 群のみが %LAVhigh/Dlow、%LAVhigh/Dhigh 2 群と比較し有意に Leptin、Leptin/Adiponectin 比が高かった。

【結論】 D 値の低下のみでは BMI、好酸球数の低下には至らないが、D 値が保たれた群と比較し Leptin、Leptin/Adiponectin 比は低下した。

P7-2

COPD 患者の CT 画像における気道計測値のフラクタル性と肺機能の関連の検討

滋賀医科大学呼吸器内科

○黄瀬 大輔、重森 度、入山 朋子、河島 暁、内田 泰樹、樋上 雄一、長尾 大志、小川恵美子、
中野 恭幸

ある図形についてスケールを変えても相似する構造を認める場合、フラクタル性があるとされる。気管支樹にもフラクタル性があることが報告されているが、慢性閉塞性肺疾患 (COPD) の病変進行に伴う気管支のフラクタル性の変化についての報告は行われていない。

本検討においては、CT 画像における気管支の測定値のフラクタル性についての検討を行った。

対象は滋賀医科大学呼吸器内科通院中で、COPD パスに参加に同意し、CT、呼吸機能検査を行った患者 (n = 171)。Study entry 時の CT を Apollo software (VIDA diagnostic) で解析し、気管支についての測定値を抽出した。それぞれの測定値のフラクタル性及び呼吸機能との関連について解析を行った。

気管支の各測定値はフラクタル性を示した。測定値のフラクタル次元の一部は呼吸機能の測定値と相関を示した。

本研究の結果より、気管支の測定値のフラクタル次元は COPD 患者の臨床指標として使用できる可能性があると考えた。

| P7-3

COPD 肺における相対的低吸収領域クラスターを用いた新たな CT 指標の確立

京都大学 呼吸器内科

○田辺 直也、室 繁郎、小熊 毅、佐藤 晋、佐藤 篤靖、平井 豊博

【背景】肺気腫病変は固定閾値（-960HU など）で定義される低吸収領域（LAA）と CT では認識される。連続する LAA のクラスターのサイズと累積度数にはべき乗の関係（フラクタル性）が存在し、その次元に相当する D 値は、LAA%（LAA が全肺に占める割合）には反映されない形態学的情報を提供しうる。しかし、LAA クラスターは LAA% 増減の影響を受け、CT 撮影時の吸気レベル変動や重症肺気腫での単一巨大 3 次元クラスター形成により D 値が不安定となる問題がある。今回、固定閾値を用いず、全ピクセルの 1 - 3 割を占める相対的低吸収領域からクラスターを形成した場合も、そのサイズと累積度数にフラクタル性が存在し、フラクタル次元 D# は肺の形態と機能を反映するより安定した CT 指標であるという仮説を検証した。

【方法】安定期に CT 撮影した COPD170 例、健常者 20 例の横断的評価と、1 年以内に 3 回撮影した COPD33 例の縦断的評価を行った。

【結果】COPD、健常者とも、全ピクセルの 25% を占める相対的低吸収領域からなる 3 次元クラスターのサイズとその累積度数にフラクタル性が存在し、COPD でフラクタル次元 D#25 の低下を認めた。D#25 は D 値（-960HU 由来）と同程度に肺拡散能と相関した。縦断検討では D#25 の CV 値は LAA% や D 値より低かった。

【結論】D#25 は肺拡散能を反映し、誤差の少ない有用な形態指標である。

| P7-4

喘息要素をもつ COPD 患者における胸部 CT を用いた経時的变化の検討

1) 千葉大学医学部呼吸器内科, 2) 聖マリアンナ医科大学放射線学

○穴澤 梨江¹⁾、川田奈緒子¹⁾、松浦有紀子¹⁾、伊狩 潤¹⁾、多田 裕司¹⁾、鈴木 優毅¹⁾、高柳 晋¹⁾、松岡 伸²⁾、松下彰一郎²⁾、巽 浩一郎¹⁾

【背景】喘息合併（ACOS）について様々な検討がなされつつあるが、構造的経時的变化を検討した報告は少ない

【目的】喘息要素をもつ COPD 患者ともたない COPD 患者の経時的な変化を検討すること

【対象と方法】対象は喘息要素のない COPD 患者 56 名と臨床的に喘息要素をもつと診断した COPD 患者 28 名。来院時と 2 年後に症状、増悪の有無、呼吸機能、胸部 CT 等を施行し、各項目について経時的な変化を検討した。胸部 CT では肺気腫（LAA%）気道病変（WA%）、血管病変（% CSA<5）の指標を用いて検討を行った。

【結果】CAT や呼吸機能は両群で有意な変化を認めず、気腫性病変は両群で増加した。一方、% CSA<5 は COPD 群では増加したが、喘息要素をもつ COPD 群では減少の傾向をしめした。

【結論】COPD 患者において、気腫性病変と血管病変は一律に変化しない可能性が示唆された。また、喘息要素のない COPD 患者と喘息要素をもつ COPD 患者の構造的経時的变化は異なる可能性があると考えられた。

| P7-5

喘息患者における FRI を用いた吸入薬の末梢気道分布評価

1) 近畿大学医学部 内科学 呼吸器・アレルギー内科部門、2) 同 放射線医学教室 放射線診断学部門、
 3) 同 附属病院 中央放射線部門
 ○岩永 賢司¹⁾、小塚 健倫²⁾、中西 順子³⁾、山田 浩二³⁾、西山 理¹⁾、佐野 博幸¹⁾、村上 卓道²⁾、
 東田 有智¹⁾

【目的】喘息の病態において末梢気道病変が重要視されている。喘息で用いられる吸入薬のデバイスは種々存在するが、デバイスの違いによる薬剤（吸入ステロイド薬:ICS、長時間作用性 β 2刺激薬:LABA）の末梢気道分布を検討した報告は少ない。今回我々はfunctional respiratory imaging (FRI) を用いて、実際に吸入薬を使用することなく喘息患者における各デバイスの薬剤末梢気道分布をシミュレーションし比較検討した。

【方法】喘息患者6名（平均年齢：62.2歳、治療ステップ2：4例、2：2例）に胸部CTを行い、Fluidda社（ベルギー）にて各ICS/LABA（定量噴霧式製剤:pMDI、フルチカゾンプロピオン酸エステル/ホルモテロール:FP/FM）、（乾燥パウダー製剤:DPI、ブデソニド/ホルモテロール:BUD/FM、フルチカゾンフランカルボン酸エステル/ビランテロール:FF/VI）の粒子径データを加味し、FRIによる末梢気道への薬剤分布がシミュレーションされた。

【結果】末梢気道への平均分布率はFP/FM：30.33%/29.17%、BUD/FM：18.95%/17.24%、FF/VI：6.58%/11.3%であり、FP/FMは他の薬剤と比較して有意に末梢気道への分布率が高かった。ソフトミスト製剤である長時間作用性抗コリン薬（チオトロピウム）を追加検討したところ、その末梢気道分布率は39.65%と最も高値であった。

【考察】PMDI製剤であるFP/FMは末梢気道をターゲットとした喘息治療に役立つことが期待できる。

| P7-6

Tiotropium による COPD 患者における気管支拡張効果

京都大学大学院医学研究科 呼吸器内科学

○堀 創馬、佐藤 晋、田辺 直也、長谷川浩一、上榎 潔、濱川 瑤子、佐藤 篤靖、小熊 毅、
 室 繁郎、平井 豊博

【背景】慢性閉塞性肺疾患（COPD）への薬物療法の主役は気管支拡張薬であり、薬効評価は肺機能検査が一般的であるが、画像解析で局所の評価が可能となる。

【方法】当院通院中の安定期COPD患者でTiotropiumを開始した患者（TIO群）を対象とし、治療前後の胸部CT画像から各々18本の全区域気管支の気道内腔面積（Ai）と気道壁厚（WA%）を計測し治療前後の変化を検討した。対照として同一期間に治療変更の無かった患者（Con群）も評価した。計測にはSYNAPSE VINCENT[®]（富士フイルムメディカル）を用い、各区域気管支中央1/3の平均値を算出し、各Ai、WA%の個体内のばらつきを個体内変動係数（iCV）で評価した。

【結果】TIO群7名、Con群3名を解析した。Aiは治療前19.8mm²（iCV 0.56）、WA%は52.5%（iCV 0.17）であった。治療後のAi変化率はTIO群24.2%、Con群2.5%と増加傾向（ $p=0.08$ ）、WA%変化率は差を認めなかった。AiのCVはTIO群0.56→0.49、Con群0.54→0.57と変化し、TIO群で有意に減少した。

【考察と結論】Con群の0.025のiCV増加は疾患進行と吸気レベルの差の影響と考えられた。他方TIO群では0.06減少し、Tiotropiumによる区域気管支内腔の拡大と相対的な内腔面積均等化が得られたと考えられた。

| P8-1

サイトメガロウイルス肺炎に続発した特異な CT 所見を示した 難治性器質化肺炎の 3 例

1) 千葉大学医学部、2) 千葉大学附属病院 呼吸器内科、3) 同 血液内科

○塩谷 優¹⁾、笠井 大²⁾、安部 光洋²⁾、寺田 二郎²⁾、竹田 勇輔³⁾、堺田恵美子³⁾、田邊 信宏²⁾、
異 浩一郎²⁾

【背景】 サイトメガロウイルス (CMV) 肺炎は骨髄移植後など細胞性免疫が高度に障害された場合に発症する。またウイルス肺炎後には続発性器質化肺炎を起こすことがあるが、CMV 肺炎後に発症する続発性器質化肺炎についての報告は少ない。

【症例 1】 65 歳男性。急性骨髄性白血病に対して臍帯血移植を行った。移植後 47 日目に CMV 肺炎と診断された。CT 上、中枢優位の肺の収縮を伴う器質化様変化を認め、ステロイド等投与するも改善なく移植後 78 日目に呼吸不全により死亡した。

【症例 2】 63 歳男性。急性リンパ性白血病に対して臍帯血移植を行った。移植 25 日目に CMV 肺炎と診断された。CT 上、牽引性気管支拡張を伴う中枢優位の器質化様変化を認め、ステロイド等投与するも移植後 50 日目に呼吸不全のため死亡した。

【症例 3】 35 歳女性。急性リンパ性白血病に対して 3 度目の臍帯血移植を行った。移植後 31 日目に CMV 肺炎と診断された。CT 上、牽引性気管支拡張を伴う中枢優位の器質化様変化を認めた。ステロイドのほか抗線維化薬等を投与するも改善せず、移植後 76 日目に呼吸不全のため死亡した。

【まとめ】 3 例とも CT 所見、ステロイド等に抵抗性、短期間で致死性となる経過という点で類似していた。CMV 肺炎後に発症した続発性器質化肺炎の病態は明らかではなく、貴重な症例と考え、文献的考察を加えて報告する。

| P8-2

Scab-like appearance は慢性肺アスペルギルス症における咯血を予知する！

1) 大分県立病院 放射線科、2) 大分大学医学部 放射線医学講座、3) 同 呼吸器・感染症内科学講座、

4) 大分県立病院 呼吸器内科、5) 大分大学医学部 診断病理学講座

○佐藤 晴佳¹⁾、岡田 文人²⁾、松本 俊郎²⁾、森 宣²⁾、柏木 淳之¹⁾、小松 栄二¹⁾、前田 徹¹⁾、
梅木 健二³⁾、安藤 優³⁾、門田 淳一³⁾、大谷 哲史⁴⁾、西田 陽登⁵⁾、駄阿 勉⁵⁾

【目的】 慢性肺アスペルギルス症はしばしば咯血・血痰を認め、時に重篤な呼吸不全を呈する。今回我々は、胸部 CT にて咯血・血痰を予測可能な所見があるか否かを検討することを目的とした。

【対象】 2007 年 1 月から 2017 年 2 月の期間において、慢性肺アスペルギルス症と診断された 120 人（男性 84 人、女性 36 人、17 歳～89 歳、平均年齢 73.7 歳）を対象に施行された全 CT 829 件（A 群 739 件：治療効果判定や定期経過観察目的に施行された CT。B 群 90 件：突然の咯血や持続する血痰の精査目的に施行された CT。）を検討した。それぞれの CT において、(1) Scab-like appearance (SLA)（壁の限局的な不整肥厚による痂皮様所見）の有無、(2) 最大空洞径、(3) 最大菌球径について、2 人の放射線科医師が後ろ向きに別々に検討し、咯血・血痰との関連性を調べた。

【結果】 14～3660 日（平均：810.1 日）の観察期間において、咯血・血痰は 51 人、138 回認められた。

(1) 829 件の CT 検査のうち、SLA は 142 件（A 群 55 件、B 群 87 件）に認められた。A 群においては CT 検査後、87.3% が平均 12 日間で血痰・咯血を生じた。一方、SLA 陰性は 687 件（A 群 684 件、B 群 3 件）で、A 群において CT 検査後、半年以内に血痰・咯血を生じたものは無かった。

(2) (3) 最大空洞径および最大菌球径は、咯血・血痰例と非咯血・血痰例の両者間で有意差は認められなかった。

【結語】 SLA は咯血・血痰と関連性のある重要な所見であり、同所見が認められた場合、短期間で高率に咯血・血痰をきたすことが示唆された。

| P8-3

肺 *Mycobacterium avium* complex (MAC) 症における抗重力筋評価の意義

1) 慶應義塾大学医学部 呼吸器内科、2) 同 放射線科、3) 同 感染制御センター

○朝倉 崇徳¹⁾、山田 祥岳²⁾、鈴木 翔二¹⁾、岡森 慧¹⁾、楠本 竜也¹⁾、新島 友輝²⁾、南宮 湖¹⁾、
八木 一馬¹⁾、鎌田 浩史¹⁾、船津 洋平¹⁾、石井 誠¹⁾、陣崎 雅弘²⁾、別役 智子¹⁾、長谷川直樹³⁾

【背景】慢性閉塞性肺疾患 (COPD) において胸部 CT で測定可能な抗重力筋である脊柱起立筋の横断面積 (ESMCSA) は、身体活動性低下と関連する予後予測因子である。肺 *Mycobacterium avium* complex (MAC) 症において Body mass index (BMI) は予後予測因子であるが、ESMCSA の意義は不明である。

【方法】2012 年から 2017 年に当院で前向き観察研究参加中の肺 MAC 症患者 260 名 (年齢中央値 69 歳、女性 210 名) を対象に、胸部 CT による ESMCSA と、呼吸機能など生理学的指標と生命予後との関連を評価した。

【結果】肺 MAC 症における ESMCSA は BMI や肺機能と有意に中等度の相関を示した。また、6 分間歩行距離、健康関連 QOL の PCS、SGRQ と弱い相関を示した。中央値 3 年の観察期間で 21 人が死亡し、Cox 比例ハザードモデルで ESMCSA は有意な予後指標であった。さらに、平均値 -1SD をカットオフとした ESMCSA は、年齢、性別、BMI (< 18.5kg/m²) を加えた多変量解析でも有意な予後因子であった。

【結語】肺 MAC 症において、ESMCSA は BMI と独立した有用な予後予測因子である。

| P8-4

誤嚥性肺炎患者における CT 画像を用いた脊柱起立筋の検討

1) 磐田市立総合病院 呼吸器内科、2) 浜松医科大学 第二内科

○佐藤 潤¹⁾、北原 佳泰¹⁾、村上有里奈¹⁾、岸本祐太郎¹⁾、二橋 文哉¹⁾、青野 祐也¹⁾、永福 建¹⁾、
右藤 智啓¹⁾、妹川 史朗¹⁾、須田 隆文²⁾

【背景】高齢者の誤嚥性肺炎患者が増加しており、嚥下障害には全身筋肉量の低下が関与しているとの報告がある。

【目的】高齢者の誤嚥性肺炎患者における予後予測の方法として、胸部 CT 画像を用いた筋肉量評価の有用性について検討する。

【方法】2016 年 4 月 1 日～2017 年 3 月 31 日までに当科で入院治療を行った誤嚥性肺炎症例を対象とし、患者背景、予後、嚥下機能について後方視的に検討した。入院時に撮影された胸部単純 CT 画像から第 12 胸椎レベルの脊柱起立筋断面積 (ESM_{CSA}) を画像解析ソフト (Thoracic VCAR, GE Healthcare) を用いて測定した。

【結果】対象は 118 例、男性 66 例、年齢中央値 86.5 歳 (69-102) であり、転帰は死亡が 15 例 (12.7%) であった。Functional oral intake scale を用いた嚥下機能評価で Level 4 以下 (絶食～ペースト食) を嚥下機能低下群とすると 77 例 (65.3%) であった。誤嚥性肺炎患者における ESM_{CSA} は 16.93 ± 6.01cm² と従来の報告と比較して低下していたが、死亡群・生存群では ESM_{CSA} に有意な差は認められなかった。嚥下機能低下群では正常群と比較して ESM_{CSA} が有意に低下していた。

【考察】誤嚥性肺炎患者において脊柱起立筋断面積の低下が確認され、胸部画像を用いた解析が嚥下機能の予後予測に有用である可能性が示唆された。

| P8 - 5

3次元CT画像を用いたじん肺の重症度診断における粒状影の定量的評価

1) 徳島大学大学院 先端技術科学教育部、2) 同 社会産業理工学研究部、3) 川崎医科大学、4) 岡山労災病院、5) 長崎大学
○日野 公貴¹⁾、鈴木 秀宣²⁾、松廣 幹雄²⁾、河田 佳樹²⁾、仁木 登²⁾、加藤 勝也³⁾、岸本 卓巳⁴⁾、
芦澤 和人⁵⁾

じん肺は、粉じんを肺に吸入することによって生じる職業性呼吸器疾患である。日本の粉じん作業従事労働者数は昭和60年をピークに減少し、平成12年で35万人であったが、近年では歯科技工じん肺や超硬合金じん肺など新たな症例が発生しており、約50万人前後で推移している。また、毎年24万人前後の粉じん作業従事労働者がじん肺健康診断を受診している。じん肺が進行すると肺結核・続発性気胸・肺がんなどの合併症に罹患しやすくなるため、健康診断で適切な診断・治療が必要である。

じん肺健康診断では胸部単純X線写真を用いて診断される。胸部単純X線写真によって第0型、第1型、第2型、第3型、第4型に分類され、それぞれの型でさらに3つに分類される。ここで、第1型以上の患者は労災認定となるが第0型の患者は労災認定の対象とならないため正確に診断しなければならない。また、CT画像は胸部単純X線に比べて第1型の微小(1-3mm)な病変を検出することができるため、胸部CT検査による診断法が検討されている。

本報告では、じん肺CT画像の第0型0/1、第1型1/0、第2型2/2から2回のマニュアル処理と自動処理で粒状影を抽出し、じん肺CT画像のデータベースを作成する。このデータベースを用いてX線写真の診断結果と粒状影の個数・大きさ・重症度別に解析・比較・評価を行う。

| P8 - 6

胸部単純X線写真を用いた自然気胸の短期的予後予測

飯塚病院 呼吸器内科
○飛野 和則

【目的】自然気胸患者の予後予測における、吸気時と呼気時の胸部単純X線写真の比較の有用性を検討する。

【方法】2011年4月～2017年5月に当院を受診し、ACCP又はBTSガイドラインで「large」に分類され、臨床的に安定しており、吸気・呼気の胸部単純X線写真を撮影されていた113症例・131気胸が対象。胸部単純X線写真上の肺・気胸・胸郭の面積を画像解析ソフトImage Jを用いて計測し、その呼吸性変化と受診3日後の改善の有無との関連性を検討した。

【成績】内訳は、男性106気胸・女性25気胸。改善は89気胸、非改善は42気胸で、単変量解析で両群に統計学的有意差を認めたのは「初期治療法」「吸気時虚脱率」「虚脱率の呼吸性変化(差)」「気胸面積の吸気/呼気比」であった。これらを説明変数、受診3日後の気胸の改善を目的変数としてステップワイズロジスティック回帰分析を行った結果、「吸気時虚脱率」「気胸面積の吸気/呼気比」が抽出された。

【結論】自然気胸の経過予測において、従来用いられている「吸気時虚脱率」に加え、「気胸面積の吸気/呼気比」が有用であると考えられた。

寄 付

エーザイ (株)

第一三共 (株)

富士フイルムメディカル (株)

ランチョンセミナー 共催

GEヘルスケア・ジャパン (株)

富士製薬工業 (株)

イブニングセミナー 共催

キヤノンメディカルシステムズ (株)

展 示

(株) AZE

ザイオソフト (株) / アミン (株)

シーメンスヘルスケア (株)

(株) 神陵文庫

(株) フィリップス・ジャパン

広 告

シーメンスヘルスケア (株)

(株) 島津製作所

GEヘルスケア・ジャパン (株)

帝人在宅医療 (株)

バイエル薬品 (株)

富士フイルムRIファーマ (株)

(2018年1月10日現在、敬称略、50音順)