

第4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 中野 恭幸
(滋賀医科大学 呼吸器内科 病院教授)

会期 平成24年2月10日(金)・11日(土)

会場 ピアザ淡海 滋賀県立県民交流センター
〒520-0801 滋賀県大津市におの浜1-1-20
TEL: 077-527-3315 FAX: 077-527-3319

琵琶湖ホテル
〒520-0041 滋賀県大津市浜町2-40
TEL: 077-524-1255 FAX: 077-524-1384

INDEX

ごあいさつ	1
会場アクセス	2
会場のご案内	4
参加者、発表者、ポスターセッションモジュレーターの方へのご案内	6
学術集会日程表	11
プログラム	
【2月10日（金）】	13
【2月11日（土）】	23
抄 録	
特別講演 / イブニングセミナー / ランチョンセミナー / コアセッション	33
ポスターセッション	45

学会事務局

滋賀医科大学 呼吸器内科

事務局長 小川 恵美子

〒520-2192 滋賀県大津市瀬田月輪町

TEL：077-548-2213 FAX：077-543-5839

E-mail：jspfi4@belle.shiga-med.ac.jp

このたび第4回呼吸機能イメージング研究会学術集会を平成24年2月10日（金）～11日（土）にピアザ淡海および琵琶湖ホテル（滋賀県大津市）にて開催させていただくこととなりました。

本研究会は、呼吸機能イメージングをキーワードとし、この分野における知識の普及、学術の発展を図り、ひいては呼吸器疾患患者の方々の診断・治療に貢献することを目的として平成21年に発足致しました。その成果発表の場である学術集会は、平成21年に京都市（大会長：京都大学 三嶋理晃教授）、平成22年に那覇市（大会長：琉球大学 村山貞之教授）、平成23年には兵庫県淡路市（大会長：神戸大学 大野良治准教授）で成功裏に開催されました。今回、諸先輩方に引き続き、私が大会長を務めさせていただくこととなりました。



この学術集会のユニークな点は、呼吸器学、放射線医学及び医用画像工学など多種多様の専門家が集い、意見を交換するところにあります。今回の学術集会では、これまで同様、最先端の研究に触れる場を提供すると同時に、もう一度、基本を再確認する事を目指したプログラム構成と致しました。そのために、本学術集会では Meet the Experts というセッションを新たに設けさせていただきました。ここでは、各分野の一流の先生に講師になっていただき、少人数制で気軽に質問も出来るセッションを目指しております。是非ご参加いただければと思います。

すでにこの領域でご活躍の皆様、これからこの領域に進もうとされている皆様、さらには、この領域に少しでも興味のある多くの皆様とお会いできるのを楽しみにしております。

第4回呼吸機能イメージング研究会学術集会
大会長 中野 恭幸
(滋賀医科大学 呼吸器内科 病院教授)

会場アクセス

● JR で大津駅まで

- 東京より新幹線・在来線利用で約 2 時間 50 分
- 名古屋より新幹線・在来線利用で約 55 分
- JR「大阪駅」より JR 琵琶湖線「大津駅」（新快速 39 分）
- JR「三ノ宮駅」より JR 琵琶湖線「大津駅」（新快速 60 分）
- JR「京都駅」より JR 琵琶湖線「大津駅」（9 分）

● 空路ご利用の場合

- 大阪国際空港（伊丹空港）から JR「京都駅」まで、空港バス利用で約 55 分
- 関西国際空港から JR「京都駅」まで、JR 関空特急「はるか」利用で約 1 時間 13 分



● シャトルバス運行のご案内 [ピアザ淡海 ⇄ 琵琶湖ホテル]（無料）

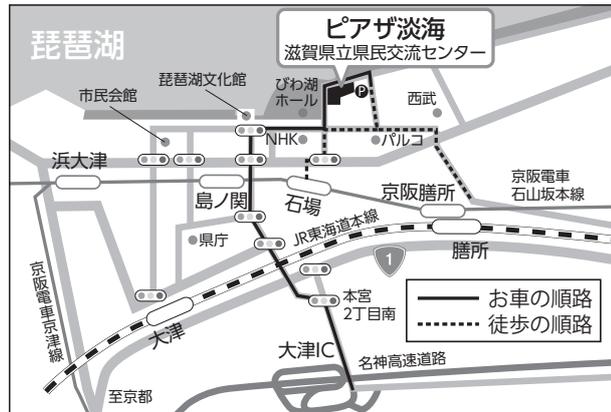
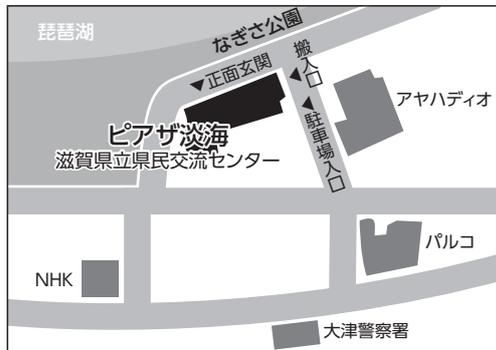
日程	出発時間	発	着
2月10日(金)	17:30 ~ 18:15	ピアザ淡海 1F 正面玄関	琵琶湖ホテル 2F 正面玄関
2月11日(土)	8:05、8:25	琵琶湖ホテル 2F 正面玄関	ピアザ淡海 1F 正面玄関
	16:20、16:40、17:00	ピアザ淡海 1F 正面玄関	JR 大津駅

ピアザ淡海 滋賀県立県民交流センター

〒 520-0801 滋賀県大津市におの浜 1-1-20

TEL : 077-527-3315 FAX : 077-527-3319

周辺案内図



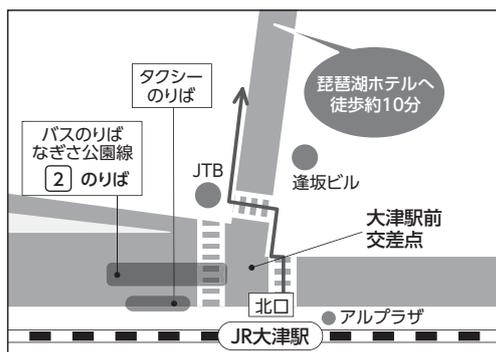
- JR 大津駅からお越しの方
 - 京阪・近江バス なぎさ公園線 約 8 分
「ピアザ淡海」下車 (運賃 200 円)
 - タクシー約 5 分
- その他の駅からお越しの方
 - JR「膳所駅」から徒歩約 12 分
 - 京阪電車「石場駅」から徒歩約 5 分
- お車でお越しの方
 - 名神大津インターから車で約 7 分
※地下駐車場 77 台 (有料)

琵琶湖ホテル

〒 520-0041 滋賀県大津市浜町 2-40

TEL : 077-524-1255 FAX : 077-524-1384

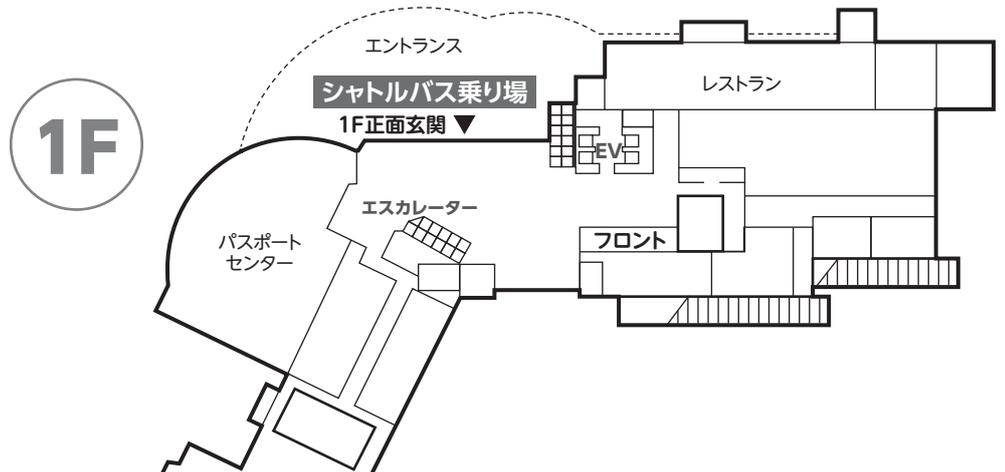
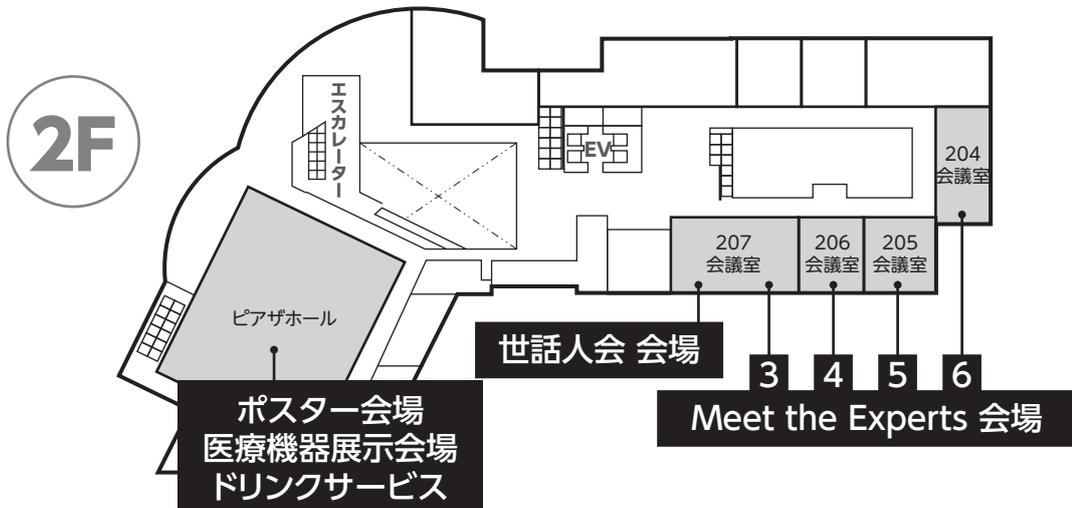
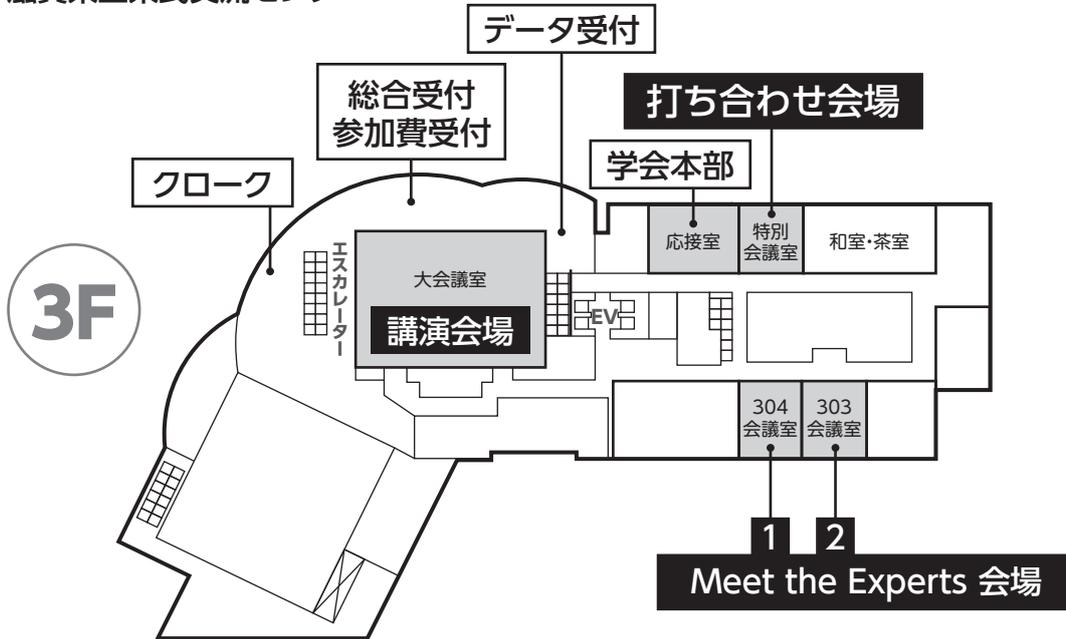
周辺案内図



- JR 大津駅からお越しの方
 - 京阪バス なぎさ公園線「浜大津アーカス方面」約 3 分
 - タクシー約 3 分 (約 1 メーター)
 - JR 大津駅 (北口) より徒歩約 10 分
- 京阪浜大津駅からお越しの方 (徒歩約 5 分)
 - 京阪電車「淀屋橋駅」より「三条駅」(特急 49 分)
乗り換え「浜大津駅」(京津線 22 分)
 - 地下鉄「太秦天神川駅」より
京阪電車「浜大津駅」(東西線経由 35 分)

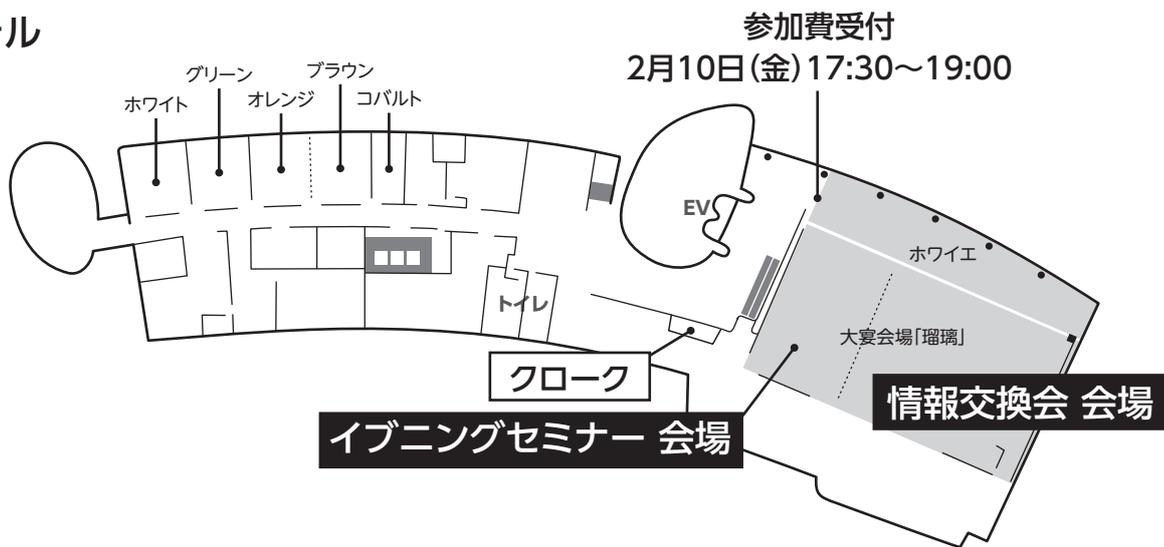
会場のご案内

ピアザ淡海
滋賀県立県民交流センター

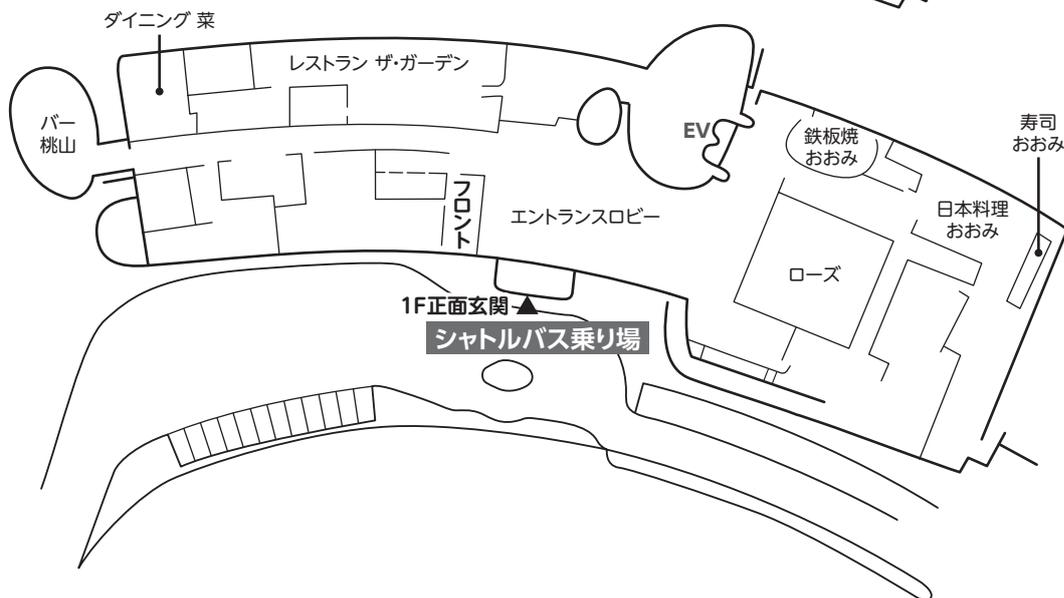


琵琶湖ホテル

3F



2F



【ピアザ淡海（学会主会場）】

- | | |
|---------------------|------------------|
| 総合受付・参加費受付 | 3F/ ロビー |
| 講演会場 | 3F/ 大会議室 |
| Meet the Experts 会場 | 3F/303 ~ 304 会議室 |
| | 2F/204 ~ 207 会議室 |
| ポスター会場 | 2F/ ピアザホール |
| 医療機器展示会場 | |
| ドリンクサービス | |
| 世話人会会場 | 2F/207 会議室 |
| クローク | 3F/ ロビー |
| 学会本部 | 3F/ 応接室 |
| 打ち合わせ会場 | 3F/ 特別会議室 |

【琵琶湖ホテル】

- | | |
|------------------------|--------------|
| イブニングセミナー会場 | 3F/ 大宴会場「瑠璃」 |
| 情報交換会会場 | 3F/ 大宴会場「瑠璃」 |
| 参加費受付 | 3F/ ホワイエ |
| [2月10日(金) 17:30~19:00] | |

参加者、発表者、ポスターセッションモジュレーターの方へのご案内

参加者へのご案内

1 参加費

参加者は参加費を総合受付でお支払いいただき、参加証をお受け取り下さい。会期中は必ず参加証をご着用下さい。

参加費受付

場 所	期 間	
ピアザ淡海 3F/ ロビー	10日 (金)	12:00 ~ 17:00
	11日 (土)	8:15 ~ 15:30
琵琶湖ホテル 3F/ ホワイエ	10日 (金)	17:30 ~ 19:00

参加費

	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
学生 (大学院生を含む)	3,000円	

2 呼吸機能イメージング研究会 年会費

ご入会をご希望の方は、研究会事務局デスクにてお申し込みおよび年会費のお支払いをお願いいたします。

医師	2,000円
コメディカル・ノンメディカル	
学生 (大学院生を含む)	0円

3 クローク

学会期間中、クロークを設置します。ご利用期間は下記のとおりです。
なお、琵琶湖ホテルではホテルクロークをご利用下さい。

場 所	期 間	
ピアザ淡海 3F/ ロビー	10日 (金)	12:00 ~ 17:45
	11日 (土)	8:15 ~ 16:15

4 医療機器展示会のご案内

学会期間中、医療機器展示会を開催します。ぜひお立ち寄り下さい。

場 所	期 間	
ピアザ淡海 2F/ ピアザホール	10日 (金)	12:00 ~ 17:00
	11日 (土)	9:00 ~ 15:30

5 ドリンクサービスのご案内

学会期間中、ドリンクサービスを設置しております。ぜひご利用下さい。

場 所	期 間	
ピアザ淡海 2F/ピアザホール	10日(金)	12:00～17:00
	11日(土)	9:00～15:30

6 お願い

- (1) 会場内は禁煙です。
- (2) 会場内での携帯電話・PHSのご使用は、他の参加者のご迷惑となりますので、禁止させていただきます。電源はオフかマナーモードに設定していただきますようお願いいたします。
- (3) 会場内でのカメラやビデオ撮影・録音は、固くお断りいたします。

発表者へのご案内とお願い

1 特別講演、コアセッション

- (1) 講演時間

講演時間は下記のとおりです。講演時間の厳守をお願いいたします。なお、下記の講演時間には討論時間も含まれます。

セッション	講演時間(討論含む)
コアセッション 1A『CT』	40分
コアセッション 1B『CT』	20分
コアセッション 2『MRI でみえるもの』	20分
特別講演 1・2	50分

- (2) 講演データの受付について

データの受付は下記のとおり行います。必ずご講演の30分前までに講演データの確認を行って下さい。なお、講演日に関わらずデータの受付は可能です。

場 所	期 間	
ピアザ淡海 3F/ロビー	10日(金)	12:00～17:00
	11日(土)	8:15～14:40

- (3) データ(メディア)持込で講演される方へ

データ持込の場合は、主催者側で準備するPCに一旦コピーさせていただきます。コピーした講演データは学会終了後、主催者にて消去いたします。

プレゼンテーションに他のデータ(静止画、動画、グラフ等)をリンクさせている場合は、ご自身のPCをお持ち込み下さい。(「(4) PC本体持込みで講演される方へ」の項をご参照下さい。)

CD-Rをお持ち込みの方は事前に、作成に使用されたPC以外での動作確認を行って下さい。ファイナライズ処理を行っていないCD-Rは、作成したPC以外ではデータを開くことができません。

データ（メディア）持込の場合の注意事項

事務局で用意する PC	OS	Windows 7
	PowerPoint のバージョン	Microsoft PowerPoint 2003/2007/2010
受付可能メディア	CD-ROM (R/RW)、DVD、USB メモリー	
使用フォント	日本語	MS ゴシック、MSP ゴシック、 MS 明朝、MSP 明朝
	英語	Arial、Arial Black、Century、 Century Gothic、Times New Roman
動画ファイル	Windows Media Player こちら以外の動画ファイルで作成された場合は、ご自身の PC を お持ち込み下さい。	
ファイル名	講演者氏名	
発表方法	講演者ご自身で演台上の機材を操作していただきます。	

(4) PC 本体持込みで講演される方へ

Macintosh で作成されたデータについては、ご自身の PC をお持ち込み下さい。Windows で作成された場合でも、PowerPoint に別のファイルをリンクさせている場合は、ご自身の PC をお持ち込みいただくことをおすすめいたします。

お持ち込みいただいた PC に不具合が生じる場合がありますので、講演データを保存したバックアップメディアを必ずお持ち下さい。

会場で接続できるケーブル端子の形状は Mini D-sub15pin です。この形状に変換するコネクタが必要な場合は、必ずご自身でお持ち下さい。また、電源アダプターも必ずご持参下さい。

あらかじめ、スクリーンセーバーならびに省電力設定は【なし】にしておいて下さい。

2 Meet the Experts

(1) 講演時間

11日(土)	1回目	13:10～14:00
	2回目	14:10～15:00

※同内容のご講演（50分）を2回お願いいたします。

(2) 講演データの受付について

Meet the Experts のデータ受付はございません。従いまして、ご自身の PC をお持ち込みになることをおすすめいたします。直接会場にお越しいただき、ご自分の PC とプロジェクターを接続し、ご講演をお願いいたします。

特に、PowerPoint に動画ファイルをリンクさせている場合は、ご自身の PC をお持ち込みになることをおすすめいたします。

音声はご使用いただけませんのでご注意下さい。

データ（メディア）持込の場合の注意事項

事務局で用意する PC	OS	Windows XP Professional
	PowerPoint のバージョン	Microsoft PowerPoint 2007 のみ

受付可能メディア	CD-ROM (R/RW)、DVD、USB メモリー	
使用フォント	日本語	MS ゴシック、MSP ゴシック、MS 明朝、MSP 明朝
	英語	Arial、Arial Black、Century、Century Gothic、Times New Roman

(3) PC 本体持込で講演される方へ

プロジェクターへの接続端子の形状は D-sub15 ピンです。この形状に変換するコネクタが必要な場合は、必ずご自身でお持ち下さい。また、電源アダプターも必ずお持ち下さい。

3 ポスターセッション

(1) ポスターセッションスケジュールと発表時間

下記のスケジュールでポスターセッションを開催いたします。発表者はスケジュールとモジュレーターへの指示に従い、ご発表をお願いいたします。

ポスターの貼付は、発表日に関わらず、2月10日（金）12：00～15：00の間に完了させて下さい。また、撤去も2月11日（土）16：00～16：30の間に行ない、それまで外さないで下さい。

ポスターセッションスケジュール

	ポスター貼付	ビューイング	発表	ポスター撤去
10日（金）	12：00～15：00	15：00～15：30	15：30～16：30	—
11日（土）	—	10：20～10：50	10：50～11：50	16：00～16：30

発表時間

セッション	発表時間	討論時間
ポスターセッション	4分	3分

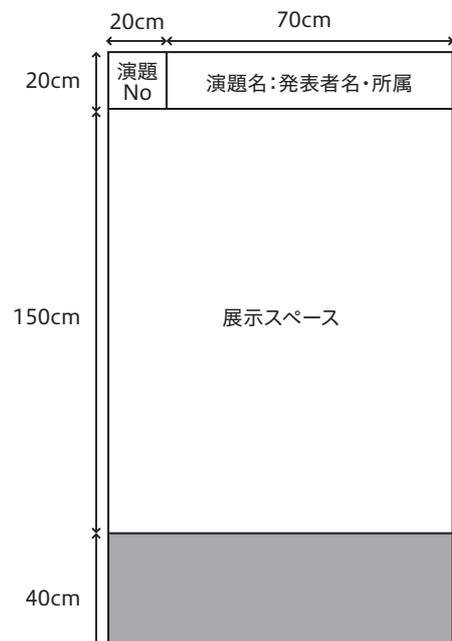
※発表日のビューイングには、発表者とモジュレーターは出席して下さい。

※各自セッション開始時間を確認し、余裕を持って発表パネル前にお集まり下さい。

※撤去時間を過ぎてもポスターが残っている場合は、主催者にて破棄処分いたします。

(2) ポスターセッション用パネルについて

- ・ポスターパネルのサイズは、高さ2m10cm、横幅90cmです。
- ・演題番号は、あらかじめパネル左上部20cm×20cmに主催者側で掲示しておきます。
- ・演題名、所属および演者名は発表者自身で用意し、演題番号の横に、高さ20cm×横幅70cmに貼付して下さい。
- ・発表内容を高さ150cm×横幅90cmに収まるようにグラフ、写真、カラー資料等を使用し、自由に発表して下さい。
- ・床面から40cmは貼付しないようお願いいたします。なお、ポスター貼付に必要な画鋲は主催者で準備いたします。



(3) ポスタービューイングタイム

会期中、両日ともに30分間のビューイングタイムを設けます。発表者は、ご自身の発表日のビューイング時にポスターパネルの前にお立ちいただき、参加者からの質問へのご説明やディスカッションをお願いいたします。

(4) ポスターセッション

発表時間は4分、討論時間は3分を予定しておりますが、進行はモジュレーターの手順に従って下さい。発表者は、発表終了後も参加者と質疑応答、討論、情報交換ができるようにパネル前でしばらく待機して下さい。スライドは使用いたしません。

(5) アワードについて

各セッションから1題ずつ、アワードを予定しております。受賞者にはセッション終了後に記念品をお渡しいたします。

ポスターセッションモジュレーターの先生へのご案内

(1) ビューイング開始の10分前までに、モジュレーター受付にお立ち寄りいただき、ご到着の旨をお知らせ下さい。

(2) モジュレーター受付にて、演者の名前よみリストをお渡しいたします。

(3) ご担当日のビューイング時に、モジュレーターの先生方で、ご担当セッションの中から一題を優秀演題としてご選出下さい。

(4) セッションによっては、各演題の発表時間に調整が必要な場合がありますが、60分間でセッションが終了するようご進行下さい。

学術集会日程表

2月10日 (金)		
講演会場	ポスター会場	イブニングセミナー会場
ピアザ淡海 3F/ 大会議室	ピアザ淡海 2F/ ピアザホール	琵琶湖ホテル 3F/ 瑠璃
11:00		
12:00	11:30~12:30 世話人会 会場：ピアザ淡海 2F/207 会議室	
13:00	12:00~15:00 ポスター貼付	
13:00 開会の辞		
13:05~13:45 コアセッション 1A 『CT』		
14:00		
13:45~14:45 コアセッション 1B 『CT』		
15:00	15:00~15:30 ポスタービューイング 1~7 ※モジュレーター、発表者は出席して下さい。	
16:00	15:30~16:30 ポスターセッション 1~7	
17:00		
16:40~17:30 特別講演 1		
18:00 シャトルバスで琵琶湖ホテルへ移動 乗り場：ピアザ淡海 1F / 正面玄関 出発時間：17:30~18:15		
		18:15~19:15 イブニングセミナー 共催：グラクソ・スミスクライン株式会社
19:00		
		19:30~ 情報交換会
20:00		
2月11日 (土)		
講演会場	ポスター会場	Meet the Experts
ピアザ淡海 3F/ 大会議室	ピアザ淡海 2F/ ピアザホール	ピアザ淡海 2F・3F
8:00		
8:30~8:50 総会		
9:00		
8:50~10:10 コアセッション 2 『MRI でみえるもの』		
10:00	10:20~10:50 ポスタービューイング 8~14 ※モジュレーター、発表者は出席して下さい。	
11:00	10:50~11:50 ポスターセッション 8~14	
12:00		
12:00~13:00 ランチョンセミナー 共催：GEヘルスケア・ジャパン株式会社		
13:00		13:10~14:00 [1回目] Meet the Experts 1~6
14:00		14:10~15:00 [2回目] Meet the Experts 1~6
15:00		
15:10~16:00 特別講演 2		
16:00	16:00~16:30 ポスター撤去	
16:00~ 閉会式		

特別講演

1. COPD 研究の長寿科学的インパクト

座 長：三嶋 理晃（京都大学大学院医学研究科 呼吸器内科学）
演 者：福地義之助（順天堂大学医学部 呼吸器内科）
日 時：2月10日（金） 16：40～17：30
会 場：ピアザ淡海 3F/大会議室（講演会場）

2. 肺がん・COPD・骨粗鬆症のCT画像解析

座 長：江口 研二（帝京大学医学部 腫瘍内科）
演 者：仁木 登（徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部）
日 時：2月11日（土） 15：10～16：00
会 場：ピアザ淡海 3F/大会議室（講演会場）

イブニングセミナー

Quantitative Pulmonary Imaging with applications to longitudinal studies.

座 長：中野 恭幸（滋賀医科大学 呼吸器内科）
演 者：Harvey O. Coxson, PhD（Associate Professor of Radiology, Department of Radiology, University of British Columbia, Vancouver General Hospital & Principal Investigator, UBC James Hogg Research Centre, Institute for Heart + Lung Health, St. Paul's Hospital, Vancouver, BC., Canada）
日 時：2月10日（金） 18：15～19：15
会 場：琵琶湖ホテル 3F/ 瑠璃
共 催：グラクソ・スミスクライン株式会社

ランチョンセミナー

座 長：村田喜代史（滋賀医科大学 放射線医学講座）

1. COPD：Phenotype と CT 画像

演 者：高橋 雅士（滋賀医科大学医学部附属病院 放射線部）

2. 胸部領域における低被ばく CT の現状と将来：最先端被ばく低減技術を中心に

演 者：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）
日 時：2月11日（土） 12：00～13：00
会 場：ピアザ淡海 3F/大会議室（講演会場）
共 催：GEヘルスケア・ジャパン株式会社

プログラム

2月10日(金)

講演会場

(ピアザ淡海 3F/大会議室)

13:00～13:05 開会の辞

大会長：中野 恭幸 (滋賀医科大学 呼吸器内科)

13:05～13:45 コアセッション 1A 『CT』

座長：平井 豊博 (京都大学大学院医学研究科 呼吸器内科学)
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)

呼吸機能イメージングとCT

中野 恭幸 (滋賀医科大学 呼吸器内科)

13:45～14:45 コアセッション 1B 『CT』

座長：平井 豊博 (京都大学大学院医学研究科 呼吸器内科学)
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)

1. Dual Energy CT

三浦 幸子 (奈良県立医科大学 放射線科)

2. Dynamic First-Pass Perfusion CT

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
機能・画像診断学部門)

3. 仮想肺葉切除術による呼吸機能の変化予測のための肺変形シミュレーション

平野 靖 (山口大学大学院医学系研究科 応用医工学系専攻
画像支援診断工学)

16:40～17:30 特別講演 1

COPD 研究の長寿科学的インパクト

座長：三嶋 理晃 (京都大学大学院医学研究科 呼吸器内科学)
演者：福地義之助 (順天堂大学医学部 呼吸器内科)

ポスター会場

(ピアザ淡海 2F/ピアザホール)

15:00～15:30 ポスタービューイング

15:30～16:30 ポスターセッション (発表4分、討論3分)

1. 『方法論 1』

モジュレーター：上甲 剛 (公立学校共済組合近畿中央病院 放射線診断科)
木村 敦臣 (大阪大学大学院医学系研究科 保健学専攻医用物理工学講座)

- 1-1. 偉大なる横隔膜 — 哺乳類とヒトの進化の立役者
北岡 裕子 (株式会社 JSOL エンジニアリング事業部)
- 1-2. マルチスライス CT 画像の胸部構造解析
松廣 幹雄 (徳島大学先端技術科学教育部 システム創生工学専攻)
- 1-3. 4次元 CT 画像を用いた呼吸動態解析
中尾 俊哉 (徳島大学大学院先端技術科学教育部)
- 1-4. MDCT の列数は肺野の濃度測定に影響を及ぼすか：ファントム実験による予想
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)
- 1-5. キセノン一回吸入法による CT 換気図の作成：吸入キセノン濃度の検討
本田 憲業 (埼玉医科大学総合医療センター 放射線科)
- 1-6. 胸部 CT および MR 画像のモダリティ統合に基づく時空間解析法
岩男 悠真 (横浜国立大学環境情報)
- 1-7. 超偏極 ^{129}Xe MRI による呼吸機能イメージングの高精細化と病態評価への応用
今井 宏彦 (大阪大学大学院医学系研究科 保健学専攻)
- 1-8. 超偏極 ^{129}Xe MRI へのスパイラルシーケンスの適用
服部 峰之 (産業技術総合研究所)

2. 『方法論 3』

モジュレーター：越久 仁敬 (兵庫医科大学 生理学講座生体機能部門)
森 健策 (名古屋大学情報連携統括本部 情報戦略室)

- 2-1. 造影 CT 画像を用いた肺血栓塞栓症検出アルゴリズムの検討
中崎 春佳 (徳島大学大学院先端技術科学教育部)

- 2-2. Anatomical Trail：新しい気管支・血管系の数理的解剖表記法の提案
尾辻 秀章（メディカルプラザ薬師西の京）
- 2-3. 気管支鏡検体を用いた下気道繊毛運動の簡易的イメージングの検討
澤 祥幸（岐阜市民病院 呼吸器科・腫瘍内科）
- 2-4. Ultra-high resolution mode を用いた MDCT による小葉細気管支の検討
星 俊子（埼玉県立循環器・呼吸器病センター 放射線科）
- 2-5. 320 列 MDCT による 64 列 Helical scan、160 列 Helical scan、320 列 Wide volume scan の撮影法間での自動気道計測の精度比較
竹中 大祐（神戸大学大学院医学研究科 放射線医学）
- 2-6. バーチャルファントムを用いた 3DCT 気道計測の信頼性の検討
北岡 裕子（株式会社 JSOL エンジニアリング事業部）
- 2-7. 肺気腫の気流シミュレーションによる画像情報と呼吸機能検査の統合的解釈
北岡 裕子（株式会社 JSOL エンジニアリング事業部）
- 2-8. 気道過敏性を決めているもの
関 庚燁（市立伊丹病院 呼吸器科内科）

3. 『喘息と気道』

モジュレーター：井上 博雅（鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 呼吸器内科学）
田中 伸幸（山口大学大学院医学系研究科 放射線医学分野）

- 3-1. 再発性多発軟骨炎(relapsing polychondritis: RP)患者における呼気 MDCT による air trapping area の定量的評価と呼吸機能の関連について
松下彰一郎（聖マリアンナ医科大学 放射線科）
- 3-2. 気管支喘息患者における CT による副鼻腔病変の検討
矢寺 和博（産業医科大学医学部 呼吸器内科学）
- 3-3. MDCT で評価した安定期喘息患者における中枢気道の呼気時虚脱性と呼気モザイクパターンの関連
小熊 毅（京都大学大学院医学研究科 呼吸器内科学）
- 3-4. CT による COPD と喘息の閉塞性障害の評価
倉島 一喜（埼玉県立循環器・呼吸器病センター呼吸器内科）
- 3-5. CT にて小葉中心性粒状影を認め Alveolar NO が高値であった気管支喘息の 2 例
清川 寛文（京都大学 呼吸器内科）
- 3-6. 気道狭窄をきたした Rosai-Dorfman 病の一例
安田 一行（天理よろづ相談所病院 呼吸器内科）

3-7. 気管支喘息と診断されていた Swyer-James 症候群の1例
関谷 充晃 (順天堂大学 呼吸器内科)

3-8. Swyer-James 症候群に巨大ブラを合併した一例
栢分 秀直 (京都大学医学部附属病院 呼吸器内科)

4. 『COPD1』

モジュレーター：西村 善博 (神戸大学大学院医学研究科 内科学講座呼吸器内科学分野)
藤本 公則 (久留米大学医学部 放射線医学講座)

4-1. サーファクタント蛋白 SFTPD の遺伝子多型と CT 評価の肺気腫重症度との関連
石井 健男 (日本医科大学医学部 内科学講座呼吸器・感染・腫瘍部門)

4-2. マルチスライス CT 画像を用いた COPD の定量的評価
立花 貴之 (徳島大学大学院先端技術科学教育部)

4-3. COPD 患者における葉別の気腫性変化と Inspiratory capacity との関係についての検討
和田 広 (滋賀医科大学 呼吸器内科)

4-4. COPD における MDCT 画像を用いた肺葉別気腫性病変の評価と呼吸機能検査結果の関連性について
佐藤 潤 (磐田市立総合病院 呼吸器内科)

4-5. COPD 患者肺野の CT 評価
梁川 範幸 (千葉大学大学院医学研究科 呼吸器内科)

4-6. 画像肺気腫早期発見に関する検討
寒川 卓哉 (鹿児島大学大学院医歯学研究科 呼吸器内科学)

4-7. 肺気腫自動解析ソフトを用いた CT 肺気腫の臨床的検討
村田 和也 (信州大学医学部附属病院 臨床検査部)

4-8. COPD 患者における増悪感受性、継続喫煙の肺気腫病変進行に与える影響
田辺 直也 (京都大学 呼吸器内科)

4-9. 共焦点顕微鏡を用いた肺形態計測の試みと肺メカニクスとの相関性の評価
佐藤 晋 (京都大学医学部附属病院 呼吸器内科)

5. 『肺高血圧症・肺血栓塞栓症 その他』

モジュレーター：中西 宣文（国立循環器病研究センター 心臓血管内科部門肺循環科）
栗原 泰之（聖マリアンナ医科大学 放射線医学講座）

- 5-1. 慢性呼吸不全患者における心臓超音波検査による右心負荷評価の意義：肺機能、運動耐容能、血中BNP、健康関連 QOL との相関について
木田 陽子（神戸市立医療センター西市民病院 呼吸器内科）
- 5-2. 慢性血栓塞栓性肺高血圧症の肺動脈造影における胸膜下領域血流と手術成績について
田邊 信宏（千葉大学大学院医学研究院 呼吸器内科学）
- 5-3. 肺塞栓症に対する Dual-energy CT を用いた lung perfusion blood volume (lung PBV) の定量化：治療前後での評価
長山 拓希（長崎大学病院 放射線科）
- 5-4. 肺動態画像を用いた肺血流の評価；^{99m}Tc-MAA との比較
阿部 武彦（複十字病院 放射線科）
- 5-5. Phase-contrast MRI を用いた肺高血圧症の評価 一心臓超音波検査による三尖弁圧較差との相関の検討—
椿本 真穂（琉球大学医学部附属病院 放射線科）
- 5-6. Arterial Spin labeling (ASL) 法を用いた非造影肺動脈 4D-MRA の検討
吉崎 紀雄（光生病院 放射線科）
- 5-7. 特発性間質性肺炎に急性肺血栓塞栓症を合併した 3 例の臨床的検討
茨木 敬博（奈良県立医科大学 内科学第二講座）
- 5-8. 顕著な肺高血圧症を伴った肺気腫の 1 例（肺野末梢血管断面積の評価から見た病態の解析）
西村 眞樹（愛知医科大学 呼吸器・アレルギー内科）

6. 『SAS、肺機能、その他の機能評価』

モジュレーター：金澤 實（埼玉医科大学 呼吸器内科）
東田 有智（近畿大学医学部内科学講座 呼吸器・アレルギー内科部門）

- 6-1. 鼻咽頭腔に挿入した 3 マイクによる咽頭腔断面積の測定
藤本 由貴（金沢医科大学 呼吸器内科学）
- 6-2. 閉塞型睡眠時無呼吸症候群 (OSAS) 患者の夜間自律神経活動の評価
藤本 圭作（信州大学医学部 保健学科生体情報検査学講座）
- 6-3. CT により計測した内臓脂肪量及び腹囲と呼吸機能の関連性
秦 浩一（産業医科大学 産業生態科学研究所作業関連疾患予防学研究室）

- 6-4. 気健常男性における安静呼吸および最大呼吸中の脊柱運動の解析
真寿田三葉 (日本工学院専門学校)
- 6-5. 運動時低酸素をきたす COPD 患者の脳皮質酸素化ヘモグロビン濃度
東本 有司 (近畿大学医学部 呼吸器アレルギー内科 リハビリテーション科)
- 6-6. 近赤外分光法を用いた労作時呼吸困難と大脳皮質活性の関係
本田 憲胤 (近畿大学医学部附属病院 リハビリテーション部、
聖隷クリストファー大学大学院)
- 6-7. フェーラー位が呼吸機能へ及ぼす影響 ～ MostGraph を用いての検討～
新國 悦弘 (東北大学病院 リハビリテーション部)
- 6-8. 気管支拡張薬吸入前後の変化における MostGraph-01 とスパイログラムの乖離
黒澤 一 (東北大学環境・安全推進センター、
東北大学大学院医学系研究科 産業医学分野)
-

7. 『PET1 肺癌』

モジュレーター：福岡 和也 (兵庫医科大学がんセンター)
小須田 茂 (防衛医科大学校 放射線医学)

- 7-1. High-Definition PET Reconstruction (HD-PET) を用いた肺癌病期診断 —従来法との比較
小澤 良之 (名古屋市立大学 放射線科)
- 7-2. 肺癌病期診断における FDG-PET の有用性と限界
福田 光輝 (大阪府済生会中津病院 呼吸器内科)
- 7-3. 原発性肺癌における FDG-PET の有用性の検討
穴井 諭 (九州大学 胸部疾患研究施設)
- 7-4. 肺癌治療における FDG-PET/CT の早期効果判定の有用性の検討
金津 正樹 (国立病院機構近畿中央胸部疾患センター 内科)
- 7-5. 肺癌術後 PET-CT の検討
対馬 史泰 (弘前大学 放射線科学講座)
- 7-6. lepidic predominant adenocarcinoma の 11 例における CT 及び FDG-PET の比較検討
瀬戸瑠里子 (京都市立病院 呼吸器内科)
- 7-7. 6 年間にわたり経過観察したスリガラス影、PET 陽性の肺腺癌の 1 例
千原 佑介 (京都府立医科大学 呼吸器内科)
-

イブニングセミナー会場

(琵琶湖ホテル 3F/ 瑠璃)

18:15～19:15 イブニングセミナー

Quantitative Pulmonary Imaging with applications to longitudinal studies.

座長：中野 恭幸 (滋賀医科大学 呼吸器内科 病院教授)

演者：Harvey O. Coxson, PhD (Associate Professor of Radiology, Department of Radiology, University of British Columbia, Vancouver General Hospital & Principal Investigator, UBC James Hogg Research Centre, Institute for Heart + Lung Health, St. Paul's Hospital, Vancouver, BC., Canada)

共催：グラクソ・スミスクライン株式会社

19:30～ 情報交換会

シャトルバス運行のご案内 [ピアザ淡海⇄琵琶湖ホテル] (無料)

イブニングセミナー、情報交換会会場へのご移動は、シャトルバスをご利用下さい。

日程	出発時間	発	着
2月10日(金)	17:30～18:15	ピアザ淡海 1F 正面玄関	琵琶湖ホテル 2F 正面玄関



MEMO

A series of horizontal dotted lines for writing.

プログラム

2月11日(土)

講演会場

(ピアザ淡海 3F/大会議室)

8:50～10:10 コアセッション2『MRIでみえるもの』

座長：坂井 修二 (東京女子医科大学 画像診断学・核医学科)
村瀬 研也 (大阪大学大学院医学系研究科 保健学専攻 医用物理工学講座
医用画像情報解析学)

1. 水分子の動きをみる

藪内 英剛 (九州大学大学院医学研究院 保健学部門 医用量子線科学分野)

2. 血流をみる

岩澤 多恵 (神奈川県立循環器呼吸器病センター 放射線科)

3. 肺実質をみる

神山 久信 (神戸大学大学院医学研究科 内科系講座 放射線医学分野)

4. 呼吸運動を評価する

羽石 秀昭 (千葉大学 フロンティアメディカル工学研究開発センター)

12:00～13:00 ランチョンセミナー

座長：村田喜代史 (滋賀医科大学 放射線医学講座)

1. COPD: Phenotype と CT 画像

演者：高橋 雅士 (滋賀医科大学医学部附属病院 放射線部)

2. 胸部領域における低被ばく CT の現状と将来：最先端被ばく低減技術を中心に

演者：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)

共催：GEヘルスケア・ジャパン株式会社

15:10～16:00 特別講演2

肺がん・COPD・骨粗鬆症のCT画像解析

座長：江口 研二 (帝京大学医学部 腫瘍内科)

演者：仁木 登 (徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部)

16:00～

閉会式

閉会の辞

大会長：中野 恭幸 (滋賀医科大学 呼吸器内科)

ポスター会場 (ピアザ淡海 2F/ピアザホール)

10:20～10:50 ポスタービューイング

10:50～11:50 ポスターセッション (発表4分、討論3分)

8. 『方法論2』

モジュレーター：松本 純明 (神戸大学大学院医学研究科 内科系講座 放射線医学分野)
河田 佳樹 (徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部)

- 8-1. ネットワークによる Quantitative Imaging System の臨床実用
坂井 修二 (東京女子医科大学 画像診断学・核医学)
- 8-2. 肺がん CT 検診のコンピュータ支援診断システム
鈴木 秀宣 (徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部)
- 8-3. 経時的差分像技術を用いた胸部 CT 画像からの結節状候補陰影領域の自動抽出
時佐 拓弥 (九州工業大学)
- 8-4. 孤立性肺結節における数値特徴量利用の試み
酒井 晃二 (京都大学大学院医学研究科 人間健康科学系専攻)
- 8-5. 高分解能 CT 画像を用いた肺がんの Computer-aided Prognosis
河田 佳樹 (徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部)
- 8-6. すりガラス陰影を伴った結節影のコンピュータ支援測定
西尾 瑞穂 (神戸大学医学部 放射線科)
- 8-7. 胸部 CT で GGO を伴った結節影に対する自動解析ソフトを用いた画像解析の有用性について
佐藤 潤 (磐田市立総合病院 呼吸器内科)
- 8-8. 逐次近似法を用いた低線量 CT (AIDR3D standard) の肺野画質の検討
森谷 浩史 (大原総合病院附属大原医療センター 画像診断センター)
- 8-9. モーションアーチファクト低減ソフトを用いた胸部エネルギーサブトラクション画像の有用性の検討
本多 修 (大阪大学大学院医学系研究科 放射線医学講座)

9. 『間質性肺炎・膠原病肺 その他』

モジュレーター：服部 登 (広島大学大学院医歯薬保健学研究科 分子内科学)
酒井 文和 (埼玉医科大学国際医療センター 画像診断科)

- 9-1. 膠原病に見られる間質性肺疾患の FDG-PET/CT について
柴田 裕史 (横浜市立大学大学院医学研究科 放射線医学)
- 9-2. CT スコアによる特発性肺線維症の予後評価について
篠田 裕美 (JA 神奈川厚生連伊勢原協同病院 内科)
- 9-3. 線維性特発性間質性肺炎の生命予後予測における dual-time-point ^{18}F -FDG PET 画像の有用性
梅田 幸寛 (福井大学医学部附属病院 呼吸器内科)
- 9-4. Xenon 吸入法による Dual Energy 肺換気 CT を用いた気腫合併肺線維症の臨床画像的検討
杉野 圭史 (東邦大学医療センター大森病院 呼吸器内科)
- 9-5. 間質性肺疾患における血清マーカー SLAK の臨床的検討
松田 智代 (広島大学大学院 分子内科学)
- 9-6. 慢性線維化性間質性肺炎に合併した肺アスペルギルス症の臨床的検討
加賀亜希子 (埼玉医科大学病院 呼吸器内科)
- 9-7. FDG-CT/CT が診断に有用であった不明熱の 2 例
谷村 和哉 (高槻赤十字病院 呼吸器内科)

10. 『感染症とその他の疾患』

モジュレーター：梶 博久 (金沢医科大学 呼吸機能治療学 (呼吸器内科学))
岡田 文人 (大分大学医学部附属病院 放射線科)

- 10-1. CT で間質性肺炎との鑑別を要したクラミドフィラ肺炎の一例
堀場あかね (岐阜市民病院 呼吸器科)
- 10-2. びまん性汎細気管支炎の経過中に出現したリンパ増殖性疾患による多発肺内腫瘍に対して、マクロライドが効果を示した 1 例
中瀬 裕子 (帝京大学医学部 呼吸器・アレルギー内科)
- 10-3. 胸部レントゲンにて右胸水との鑑別を要した肝膿瘍の一例
重森 度 (彦根市立病院 呼吸器科)
- 10-4. 急速な気管支拡張を、画像上追跡しえた同種末梢血幹細胞移植後の閉塞性細気管支炎の一例
後藤 健一 (住友病院 呼吸器内科)

10-5. 肺動静脈瘻より認められた家族内 HHT (hereditary hemorrhagic telangiectasia) の症例
小林 功 (順天堂大学 呼吸器内科)

10-6. 気胸を契機に診断された Erdheim-Chester 病の 1 例
山口 将史 (滋賀医科大学 呼吸器内科)

11. 『COPD2』

モジュレーター：平田 一人 (大阪市立大学大学院医学研究科 呼吸器病態制御内科学)
松岡 伸 (聖マリアンナ医科大学 放射線医学講座)

11-1. 肺気腫患者における気管支内腔容積評価の有用性の検討
神山 久信 (神戸大学医学部 放射線科)

11-2. RELATIONSHIP OF AIRWAY DIMENSIONS DERIVED FROM 3-DIMENSIONAL COMPUTED TOMOGRAPHY ANALYSIS BETWEEN LOBES WITHIN THE LUNGS IN COPD PATIENTS
Nguyen Van Tho (Division of Respiratory Medicine, Department of Medicine, Shiga University of Medical Science, Shiga, Japan/Respiratory Care Unit, University Medical Center in Hochiminh City, Vietnam)

11-3. COPD 患者の 3 次元 CT 気道解析ソフトウェアにより得た吸気・呼気の気道内腔面積と呼吸機能との関係
神原 健太 (富山大学医学部 第一内科)

11-4. 長時間作用型 β 2 刺激薬 / 吸入ステロイド薬による COPD 患者の気管支拡張部位に関する検討
—肺 CT による 3 次元気道解析—
清水 薫子 (北海道大学医学研究科 呼吸器内科学分野)

11-5. tiotropium が COPD の肺野に与える影響について —胸部 CT 画像の定量的解析を用いた検討—
安藤 克利 (亀田総合病院 呼吸器内科)

11-6. 胸部 CT 画像の定量的解析によるリンパ脈管筋腫症と COPD の病態検討
安藤 克利 (順天堂大学 呼吸器内科)

11-7. COPD 患者における呼吸インピーダンスの意義
新家 治子 (神戸大学大学院医学研究科 呼吸器内科学)

11-8. 気管支鏡的肺容量減少療法による胸郭運動の改善が CT にて確認できた 2 例
水守 康之 (国立病院機構姫路医療センター 呼吸器内科)

12. 『シンチ、SPECT』

モジュレーター：木村 弘 (奈良県立医科大学 内科学第二講座)

本田 憲業 (埼玉医科大学総合医療センター 画像診断科・核医学科)

- 12-1. 肺気腫ブラ内と周囲肺の換気の関係：ダイナミック Xe-133 SPECT による評価
菅 一能 (セントヒル病院 放射線科)
- 12-2. 息止め肺血流 SPECT-CT 融合像と Dual-energy, dual-source CT で得た Perfused blood volume mapping の対比
菅 一能 (セントヒル病院 放射線科)
- 12-3. 高安動脈炎の肺病変：息止め肺血流 SPECT-CT 融合像による評価
菅 一能 (セントヒル病院 放射線科)
- 12-4. 移植後肺合併症における ^{133}Xe 肺換気シンチグラフィおよび $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA エロソール肺吸入シンチグラフィ
岩下 紗子 (東京慈恵会医科大学 放射線医学講座)
- 12-5. NPPV により換気低下部位の肺血流が回復した右横隔神経麻痺の 2 症例(Hypoxic vasoconstriction の解除)
坪井 知正 (国立病院機構南京都病院 呼吸器内科)
- 12-6. 急激な呼吸不全をきたし人工呼吸器管理を行った閉塞性細気管支炎の一例
仲川 宏昭 (国立病院機構滋賀病院 呼吸器科、
滋賀医科大学 総合内科学講座)
- 12-7. 肺血流シンチグラムが診断に有用であった肝肺症候群の一例
龍神 慶 (滋賀医科大学 内科学講座呼吸器内科)

13. 『悪性疾患と評価』

モジュレーター：千原 幸司 (静岡市立静岡病院 呼吸器外科)

久保 武 (京都大学医学部附属病院 放射線部)

- 13-1. 3D-CT による肺容積計測と肺癌術後合併症の相関
川上 賢一 (名古屋大学大学院 量子医学)
- 13-2. 二管球 CT、キセノン一回換気法を用いた術後肺機能予測：予備的報告
柳田ひさみ (埼玉医科大学総合医療センター 放射線科 (画像診断科・核医学科))
- 13-3. 肺移植における Three-dimensional(3D) CT volumetry
陳 豊史 (京都大学 呼吸器外科)

- 13-4. マイクロ CT を用いた放射線誘発肺組織障害の検出
齋藤 茂芳 (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)
- 13-5. 悪性腹膜中皮腫におけるアスベスト関連胸膜・肺病変の検討
金村 晋吾 (兵庫医科大学 内科学呼吸器・RCU 科)
- 13-6. Ⅲ期非小細胞肺癌に対する同時放射線化学療法後体幹部定位放射線治療の経験
二村 洋平 (岐阜市民病院 呼吸器科・腫瘍内科)
- 13-7. Chronic Expanding Hematoma に血管肉腫が合併したと考えられる 1 剖検例
奥平 玲子 (東京大学医学部附属病院 呼吸器内科)
-

14. 『PET2 肺癌及びその他の悪性疾患』

モジュレーター：岩崎 吉伸 (京都府立医科大学大学院医学研究科 呼吸器内科学)
野上 宗伸 (高知大学医学部附属病院 PET センター)

- 14-1. 呼吸器核医学診断ガイドラインの見直しについての検討
河野 正志 (新宿整形外科)
- 14-2. 新規アミノ酸ポジトロン製剤 MeAIB による縦隔腫瘍 PET 診断
東 達也 (滋賀県立成人病センター 研究所)
- 14-3. 間質性肺病変に合併した肺癌リンパ節転移診断における MRI 拡散強調画像および FDG-PET/CT の有用性について
柴田 裕史 (横浜市立大学大学院医学研究科 放射線医学)
- 14-4. FDG-PET/CT を施行した乳癌・肺腫瘍塞栓の 1 例
大西 真裕 (三重大学医学部附属病院 呼吸器内科)
- 14-5. 術後に長期間を経て再発した肺原発 MALT lymphoma の 1 例；F-18 FDG PET/CT 所見
菅 一能 (セントヒル病院 放射線科)
- 14-6. FDG-PET にて集積を認めた肺コレステリン肉芽腫の 1 例
和田 広 (滋賀医科大学 呼吸器内科)
-

Meet the Experts 会場

(ピアザ淡海 2F・3F)

[1回目] 13:10～14:00 **Meet the Experts**

[2回目] 14:10～15:00

※同内容の50分のプログラムを2回行います。

1. PET [会場: 3F/304 会議室]

モジュレーター: 村上 康二 (慶應義塾大学医学部 放射線診断科 核医学部門)

- 1) FDG-PET って何?
- 2) FDG-PET or PET/CT 効率的な臨床
- 3) FDG-PET or PET/CT の Pitfall

講 師: 立石宇貴秀 (横浜市立大学医学部 放射線科)

2. MRI [会場: 3F/303 会議室]

モジュレーター: 青木 隆敏 (産業医科大学医学部 放射線科学教室)

- 1) 肺癌の MRI ってどう使うの?
- 2) Perfusion MRI ってどうやるの?
- 3) Oxygen-enhanced MRI ってどうやるの?

講 師: 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. CTの被曝について [会場: 2F/207 会議室]

モジュレーター: 小野 修一 (弘前大学大学院医学研究科 放射線科学講座)

- 1) CTの被曝低減はどうするの?
- 2) Dual-energy CT って何?

講 師: 原 眞咲 (名古屋市立大学病院 中央放射線部)

4. 肺機能 [会場: 2F/206 会議室]

- 1) 肺機能 Expert (従来の検査法)

講 師: 桑平 一郎 (東海大学医学部附属東京病院 呼吸器内科)

- 2) 機能 Expert (新しい検査法)

講 師: 黒澤 一 (東北大学大学院医学系研究科 内科病態学講座 産業医学分野)

5. 喘息と COPD [会場: 2F/205 会議室]

- 1) COPD Expert

講 師: 西村 正治 (北海道大学大学院医学研究科 呼吸器内科学分野)

- 2) 喘息 Expert

講 師: 新実 彰男 (京都大学大学院医学研究科 呼吸器内科学)

6. 肺癌 [会場：2F/204 会議室]

1) 呼吸器外科 Expert

講師：伊達 洋至 (京都大学大学院医学研究科 呼吸器外科学)

2) 呼吸器内科 Expert

講師：中西 洋一 (九州大学大学院医学研究院附属 胸部疾患研究施設)

抄 録

特 別 講 演
イブニングセミナー
ランチョンセミナー
コアセッション

| 特別講演 1

COPD 研究の長寿科学的インパクト

順天堂大学医学部 呼吸器内科 福地義之助

COPD(慢性閉塞性肺疾患)はタバコ煙などの有害性のガスや粒子によって生じる肺の持続性の炎症が病因と考えられている。これにより肺気腫と末梢気道病変が惹起される結果、閉塞性換気障害が進行し患者にとっての愁訴である咳、痰、息切れなどが出現する。気管支喘息も閉塞性換気障害による呼吸困難を呈するが発症年齢は小児から高齢者に至る全年齢層に亘っている。これに対し COPD は高齢患者が大多数を占め、わが国の大規模疫学調査でも 70 歳以上の COPD 罹患率は 50 歳以下の 3 倍以上に達することが示されている。肺は外界に直接に開口しているため外来性の有害ガス・粒子の影響を最も受けやすい“環境を映すカガミ”ともいえる臓器である。このため高齢者ではタバコ喫煙、職業、大気汚染が蓄積し肺傷害のリスクが高まることも考えられる。高齢者肺の病理・生理学的研究の結果は肺の弾性収縮力の低下を伴う老人肺が観察された。それでは肺の生理学的老化の究極像として気腫肺が形成されるであろうか？人では生活環境を完全に管理した状況で生涯にわたる肺への影響を検索することは不可能であるため、1990 年ころに我々は老化促進マウス(SAM)によってこの点を検討した。その結果、老化の進行だけでは病的老化である肺気腫は観察されないとの結論に達した。しかしタバコ喫煙させた SAM では短期間でコントロール動物に比べて著明な肺気腫が出現することも確認できた。この結果は個体の老化促進が外来侵襲に対する肺の COPD 発症に対する感受性の亢進に寄与する可能性を示唆するものと推論した。

2005 年に至って SMP30 という老化防止蛋白がクローニングされノックアウト(KO)マウスでの検討が可能になった。SMP30KO マウスでもタバコ喫煙に対する肺気腫形成の感受性の亢進が認められ老化促進が COPD 発症に関与することを再認識した。

COPD の発症にはプロテアーゼ/アンチプロテアーゼ不均衡、オキシダント/アンチオキシダント不均衡が主要成因に挙げられてきたが、2006 年以降は COPD 発症における老化促進の意義についても関心が高まっている。なかでも老化抑制に関与する テロメア(Telomere)サーチュイン(Sirtuin)、M-TOR(mammalian Target Of Rapamycin)の COPD 発症への関与に関する研究は新展開を遂げている。

テロメアは DNA 鎖の末端にあり細胞分裂のたびに失われ、その短縮は細胞分裂の限界を規定する(Hayflick Limit)ため、老化指標と考えられる。COPD 患者の肺胞上皮細胞や末梢血白血球のテロメア短縮が観察され細胞老化の存在が指摘されている。またその機能異常は COPD の持続性炎症の原因となっているという報告もある。サーチュインは酵母、線虫、げっ歯類などの寿命延長に関与する HDAC(Histone Deacetylase)であり、ヒトでは SIRT1 が研究されている。COPD 患者肺では SIRT1 の低下がありその活性を高める resveratrol を投与すると動物実験では肺気腫予防効果も示されている。SIRT1 は動脈硬化、骨量減少など COPD 併存症の発症リスクにもなっているため今後の研究の進展が注目される。Rapamycin は M-TOR を阻止し線虫などでの延命効果があるので COPD 発症との関連性は今後のさらなる検討が必要である。

肺の健康は長寿を達成する上で不可欠であることは以前から知られている。

肺の健康を保持し COPD の発症を予防する戦略的研究が長寿科学へのインパクトを益々大きくしていくことで、その科学的エビデンスを与える事を期待したい。

| 特別講演 2

肺がん・COPD・骨粗鬆症の CT 画像解析

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 仁木 登

肺がん、COPD、骨粗鬆症は社会的に大きな問題となっている。これらの疾患をカバーする早期発見・早期治療を導く画像診断技術の創出は急務となっており、高精度な定量的画像診断の研究開発が活発化している。最先端のCT、MRI、PET/CTのマルチモダリティ画像情報を利用した高精度な定量的存在診断・鑑別診断の実現に期待が高まっている。

我々は、マルチスライスCTで撮影された胸部3次元CT画像の診断を効果的にするためのコンピュータ支援診断の研究開発を進めている。このためにマイクロCT画像、低線量CT画像、拡大CT画像に時間変化を加えた多様なCT画像を用いて解剖学的情報の画像解析法や定量的画像診断法の研究開発を進めている。正常形態や病態の画像特徴解析、臨床・病理診断結果や再発・死因の予後追跡情報を定量的に関連づけて体系化し、高度な存在診断・鑑別診断技術の研究開発をしている。これには正常形態・病態を定量的に体系化する計算モデル構築や応用技術の研究開発が鍵であり、放射光CT画像を用いた肺マイクロ構造の画像解析、大規模胸部画像データベースの構築と解析、臨床CADシステムの開発及び臨床研究を実施している。ここでは、低線量CT画像、拡大CT画像を用いた肺がんの存在診断・鑑別診断、COPD・骨粗鬆症の存在診断を支援するコンピュータ診断支援について述べる。低線量CT画像を用いた肺がん・COPD・骨粗鬆症のコンピュータ検出支援システム(CADe)と拡大CT画像を用いた肺がんのコンピュータ診断支援システム(CADx)である。各システムは臨床レベルで十分に役立つシステムまでに深化しており、今後の展開に期待が持たれている。

| イブニングセミナー

Quantitative Pulmonary Imaging with applications to longitudinal studies.

Associate Professor of Radiology, Department of Radiology, University of British Columbia, Vancouver General Hospital & Principal Investigator, UBC James Hogg Research Centre, Institute for Heart + Lung Health, St. Paul's Hospital, Vancouver, BC., Canada

Harvey O. Coxson, PhD

ABSTRACT:

Measurements of lung function, including spirometry and body plethysmography, are easy to perform and are the current clinical standard for assessing disease severity. However, these lung functional techniques do not adequately explain the observed variability in clinical manifestations of disease and offer little insight into the relationship of lung structure and function. Furthermore, it is known that airflow limitation can be caused by destruction or remodeling of the lung parenchyma, remodeling of the airway wall, or some combination of these two processes. Historically, the quantification of the structural remodeling processes has required the removal of tissue from the body which is not conducive for longitudinal studies of pathogenesis or therapeutic interventions. However, the past two decades have seen the development of novel and robust tools such as computed tomography, magnetic resonance imaging and optical coherence tomography which can be used to measure both the lung parenchyma and airway wall independently of each other and, most importantly, do not require the removal of lung tissue. While there are still limitations to these techniques, the data show that there are correlations between the structural measurements and lung function. For these reasons, lung imaging and the image based assessment of lung disease has matured to the extent that it is common for clinical, epidemiologic, and genetic investigation to have a component dedicated to image analysis. Therefore, these new quantitative imaging techniques are very likely to play a front-line role in the study of chronic lung diseases and will produce valuable data that will be critical in our understanding of pathogenesis and the effect of therapeutic interventions.

LEARNING OBJECTIVES:

- 1) Describe the methodology and limitations of non-invasive imaging in quantifying lung structure.
- 2) Describe the opportunities for non-invasive imaging in understanding the structure of the lung, and how that relates to phenotyping subjects for clinical trials and longitudinal studies.
- 3) Understand the clinical relevance of quantitative imaging of COPD.
- 4) Learn how to interpret quantitative CT results in the lung.

ランチョンセミナー

COPD：Phenotype と CT 画像

滋賀医科大学医学部附属病院 放射線部 高橋 雅士

COPD は、現在、肺胞破壊性の病態と、気道壁のリモデリング、のふたつの病態が存在することが知られている。本講演では、以下の項目についてレビューを行いたい。

①肺気腫の病理 – HRCT 相関

小葉中心性肺気腫、汎小葉性肺気腫、傍隔壁性肺気腫、老人肺、のそれぞれにおいて、HRCT と伸展固定肺標本との比較検討の結果を述べる。小葉中心性肺気腫は上肺野に多く、小葉中心性の辺縁不明瞭な LAA、汎小葉性肺気腫は下肺野に多い不均一な拡がりをもつ LAA、と報告されているが、実臨床では、これらの範疇に分類できない肺気腫の形態も多く、肺気腫の病理形態については、未だ不明な点が多い。また、肺線維症との併存、その相互関係についても現時点で十分な解明がなされていない。

② CT による気道計測のピットフォール

Thoracic VCAR(version:vtxl9.3.23 GE healthcare 社)を用い、気道のサイズ、CT のビーム幅、ヘリカルピッチ、気道の角度、FOV が誤差率に与える影響について検討した。

- 気管支の大きさの影響：1.5mm 以上の壁厚の気管支では誤差率は 5% 以内に収まるが、1mm 以下では誤差率は %WA,%WT とともに有意に大きい
- ビーム幅、ヘリカルピッチは %WA,%WT の計算には関与しない
- 気道の傾きは %WA ($p<0.001$)、%WT ($p<0.01$) の計測に有意に影響を与える
- FOV は、2mm 厚の気道計測には影響を及ぼさないが、1mm 以下の壁厚の気道計測は FOV に有意に影響を受ける

区域～亜区域レベルの末梢気道の正確な計測には、CT の空間分解能とその限界を認識することが重要である。

| ランチョンセミナー

胸部領域における低被ばく CT の現状と将来：最先端被ばく低減技術を中心に

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 富山 憲幸

近年 CT 装置の進歩は著しい。ヘリカルスキャンの開発や検出器の多列化、管球の高速回転などの技術革新により高速撮像が可能となり、広範囲を短時間に撮像することができる。また、X線発生装置である管球も大容量となり、管球の負担をほとんど気にすることなく撮像し続けることができる。これらの新技術は画像診断へ大きな貢献をもたらしたが、同時に被曝量の増加という問題が生じている。CT 装置の急速な進歩と普及によって日本国民の医療被曝は増加し続けているのである。CT における被曝低減は喫緊の課題であり、この問題に対応すべく数年前より CT 装置の低被曝技術が注目されてきた。折しも今年は東日本大震災という未曾有の大惨事により福島第一原子力発電所事故が起こり、一般人の被曝に対するセンシティブティーが高まっている。

現在の CT で広く使用されている画像再構成法は Filtered Back Projection (FBP) 法である。これは以前より用いられている方法だが、画像再構成時間がコンピューターの処理能力によって制限されるため、実際の幾何学的情報をすべて無視した簡素化された再構成法である。これに対して、最近、CT 機器メーカー各社より新しい画像再構成法として、逐次近似法 (Iterative Reconstruction : IR) が開発され、臨床応用されている。逐次近似法は、現実の幾何学的情報を考慮した画像再構成法で、密度分解能や空間分解能の向上を図り、ノイズを減少することができる。一般に撮影線量を減らすと、ノイズが増加するため、診断能が低下するが、この逐次近似法を用いるとノイズを減らし、被曝低減を図ることができる。撮影目的にもよるが、被曝を約半分にするのが可能である。最も進んだ逐次近似法を用いるとまだ計算にかなり時間がかかるものの、胸部単純 X 線なみの線量に低減できる。

CT 機器メーカー各社が独自の逐次近似法を開発し、その性能を競っている。それぞれに特徴や機能の差があるが、同じ方向に収束していくように思われる。各社が低被曝 CT をメインテーマの一つに取り組んでいるのである。

| コアセッション 1A

呼吸機能イメージングと CT

滋賀医科大学 呼吸器内科 中野 恭幸

呼吸機能イメージングとは何かと良く問われる。呼吸・機能イメージングなのか、呼吸機能・イメージングなのか。狭義には「呼吸の機能をあらわすイメージング」であるが、広義には「呼吸に関するすべてのイメージング」であると答えることにしている。珍しい症例の画像、イメージング技術を使った定量的な解析、そしてイメージング技術を支える最新の工学的方法の研究、あるいは解析法の開発など多岐にわたる分野である。

CT は我が国の呼吸器疾患診療においては必須の画像ツールであると言っても過言ではない。日常診療においては、胸部レントゲン写真に次いで多く行われる検査であるし、いまや CT のない診療は考えられない。CT の発明から約 40 年たった現在、撮像機器はヘリカル CT、マルチスライス CT、デュアルエネルギー CT など更なる進化を遂げている。CT 機器の進歩に伴い解析法も進歩を遂げ、2 次元の解析が、3 次元となり、更には時間軸をも考慮した 4 次元での解析も行われるようになってきている。また、同じ CT と言っても、現在の医学研究には欠かすことの出来ない動物モデルの解析、更にはマイクロ CT、シンクロトロン CT などを用いた微細構造解析なども行われ、病態の解明にも広く寄与している。

本講演では、呼吸機能イメージングにおいて最も広く用いられている CT について、その過去と現在、そして未来を考えてみたい。

| コアセッション 1B-1

Dual Energy CT

奈良県立医科大学 放射線科 三浦 幸子

Dual Energy CT (DECT) とは、2 つの異なる管電圧を用いて同時に撮像された CT のデータから特定の組成を抽出し画像化する技術である。当院では 2005 年から Dual Source Dual Energy CT を導入し、DE イメージングを臨床応用している。

胸部領域では、主に Lung Perfused Blood Volume (Lung PBV) と Lung Vessels と呼ばれる DE イメージングソフトウェアを日常臨床で使用している。

Lung PBV は造影 CT から肺野の血液量を抽出するもので、主に急性および慢性肺塞栓の診断に用いている。肺野の血流評価には従来肺血流シンチが施行されてきたが、Lung PBV では造影 CT を撮像するだけで肺動脈内の塞栓子と肺野の血液量分布を同時に描出でき、シンチとほぼ同等の評価が可能である。

Lung Vessels は、末梢肺動脈内の塞栓子同定に有用である。通常の造影 CT では同定困難な末梢肺動脈内に存在する微細な塞栓子も同定可能となり、肺野全域の塞栓子分布の把握が容易となる。

また、肺塞栓以外の疾患においても Lung PBV を用いることで、例えば肺門部肺癌の肺動脈浸潤による末梢肺野の血液量低下の程度、肺気腫や肺過膨張を呈する部位の血液量低下の程度を視覚的に捉えることが可能となる。

DECT は研究ツールとしても多くの可能性を秘めている。我々は血液量の経時的な変化を相対的に比較する手法を開発し、放射線肺臓炎における照射野内外の血液量変化や肺高血圧症における肺野の血液量分布についての研究に用いている。

講演では当院における DE イメージングの臨床応用と研究の一端を提示する。

| コアセッション 1B-2

Dynamic First-Pass Perfusion CT

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 大野 良治

CT を用いた肺血流の定量評価において Dynamic first-pass perfusion CT を用いて、1990 年代より開始され、電子ビーム CT を用いることにより、人への臨床応用の可能性が示唆された。その後の MDCT の多列化を含めた進歩により、動物実験における基礎研究や臨床応用研究などにおいて、本手法はより広範囲の撮影が可能になった。

2007 年以降に新たに臨床導入された 320 列面検出器 CT、いわゆる Area-detector CT (ADCT) では gantry 1 回転で 160mm の高精細な容積 data の取得が可能であり、この範囲内での Dynamic first-pass perfusion CT の臨床応用を可能にした。

本講演では 1) Dynamic first-pass perfusion CT の歴史、2) ADCT による Dynamic first-pass perfusion CT の臨床応用と解析法の紹介および 3) 本法を臨床で応用するための留意点などに関して述べたい。

| コアセッション 1B-3

仮想肺葉切除術による呼吸機能の変化予測のための肺変形シミュレーション

山口大学大学院医学系研究科 応用医工学系専攻 画像支援診断工学 平野 靖

本研究では肺葉切除術を行う前の胸部 CT 像を用いて、施術後の CT 像を仮想的に作成することを目的とする。これによって、肺葉切除術を行う前に施術後の気管支の変形を予測することが可能になる。さらに、仮想的に作成された CT 像から抽出された気管支領域を用いて流体シミュレーションを行うことによって、肺葉切除術による呼吸機能の変化を予測することが可能となり、肺葉切除術における最適な切除方法の立案や、呼吸機能の低下が予想される場合の治療方法の立案が可能となる。

提案手法では、肺葉切除前の CT 像、肺葉領域、および肺血管・気管支領域を入力とし、節点バネモデルによって変形を行う。実際の肺葉切除術においては切除された肺葉に対応する空洞領域が残存肺葉の膨張によって消滅する現象が見られる。提案手法では、この過程をシミュレートするために、肺葉領域および肺血管・気管支領域を用いて節点の接続関係を定義する。具体的には肺葉領域を利用して胸膜を横断するバネを削除し、さらに肺野内外の節点が肺血管・気管支を通じて接続されるようバネを設定する。また、CT 値を基にバネの強さと節点の質量を設定するとともに、CT 像から骨領域を抽出し、骨領域に対応する節点を不動点とする。このように作成された節点バネモデルの肺実質に相当するバネに対して、バネが伸びる方向に力を加えることで、呼吸によって残存肺葉が膨張する過程をシミュレートした。節点の移動量が一定値以下になった場合に変形を終了し、変形前の CT 像での CT 値を用いて、変形後の CT 値を補間し、仮想的な肺葉切除術後の CT 像を作成した。提案手法を 1 症例に適用したところ、実際の肺葉切除後の CT 像に類似した CT 像を作成することが可能であることを確認した。

| コアセッション 2-1

水分子の動きをみる

九州大学大学院医学研究院 保健学部門 医用量子線科学分野 藪内 英剛

拡散現象とは、濃度分布が非平衡な状態から平衡な状態へ自然に変化していく状態をいう。水分子のブラウン運動のような不規則な拡散現象を画像化したものが拡散強調 MRI であり、形態や T1, T2 緩和といった通常の MRI に付加する情報が得られる。臨床 MRI での撮像法では、 $10\ \mu\text{m}$ 程度の水分子の拡散制限が画像化されており、これは小さな細胞程度のサイズに相当する。

拡散強調 MRI で高信号を呈する病変として、細胞浮腫(超急性期脳梗塞など)、細胞密度の高い病変や組織(悪性腫瘍、リンパ節など)、粘稠な液体(膿瘍、粘液性腫瘍など)が挙げられ、高いコントラストにより病変の検出に役立つ。また、拡散強調 MRI では ADC 値(みかけの拡散係数)を計算することで定量的な評価も可能であり、良悪性の鑑別の際の cut-off 値、化学療法などの治療効果判定の指標として用いられている。

胸部領域では、磁化率アーチファクトや心拍動や呼吸など動きのアーチファクトの影響を受けやすく、画像の歪みも大きい。体幹部の中でも特に応用が遅れていた。しかし最近のハード、ソフトウェアの改善により、体幹部の様々な臓器においても研究が進み、現在ではルーチン検査のプロトコルに組み込まれていることも多い。胸部領域においては、肺結節の検出、良悪性鑑別、肺癌のリンパ節転移の診断、肺癌に対する化学療法の効果判定、肺癌の骨転移の検出、などでの有用性が報告されている。

本講演では、胸部領域における拡散強調 MRI の研究と臨床応用の現況を、自験例も提示しながら概説する。

| コアセッション 2-2

血流をみる

神奈川県立循環器呼吸器病センター 放射線科 岩澤 多恵

MRI による肺血流評価法は大きく、造影剤を用いる方法と、非造影の2つに分けられる。

造影 MRI による方法は、造影剤を急速注入して血管および肺実質の信号変化を測定し、Mean transit time (MTT)、Pulmonary blood volume (PBV)、pulmonary blood flow (PBF) を計測するものである。この手法については、大野らがその有用性を多数報告しているが [1]、我々も独自の解析システムを作成し、現在定量評価を行っている [2]。

非造影 MRI では、phase contrast 法による血流評価を行っている。Phase contrast 法による各種の指標は、右心カテーテルで測定した肺動脈圧と相関するとされている [3]。我々の検討でも、肺高血圧が疑われた 25 例の連続症例で、右心カテーテルの肺動脈圧(mean MPA)と、MRI の肺動脈の peak velocity、超音波の右室収縮期圧(RVSP)を比較したところ、MRI の peak velocity は mean MPA ($p=0.003$) および RVSP ($p=0.036$) と有意な相関がみられた。ところで、我々は以前より、間質性肺炎の CT の定量評価を行っており [4,5]、今回 CT での定量評価と MRI、右心カテーテルを比較した。14 例と少数例での検討であるが、CT での正常パターンの肺容積と MRI の peak velocity ($p=0.044$)、右心カテの mean MPA ($p=0.039$) は有意な相関がみられた。一方、CT における CT 値 $<950\text{HU}$ 以下の領域の割合とこれらの指標の間には有意な相関はなかった。気腫化と線維化の両方がみられる気腫合併肺線維症では、気腫だけでなく、線維化も同時に定量評価することが有用と思われた。肺疾患に続発する肺高血圧症はその頻度も高く、今後 MRI による肺血流評価が有用な領域と思われる。

【参考文献】 1. Ohno Y. AJR Am J Roentgenol. 2007;188(1):48-56. 2. 坂知樹 映像情報メディア学会技術報告 ME2011-6. 2011;35(8):21-4. 3. Sanz J. Radiology. 2007;243(1):70-9. 4. 朝倉輝 画像電子学会雑誌 33(169): 180-188. 5. Iwasawa T. J Thorac Imaging 24(3): 216-222.

| コアセッション 2-3

肺実質をみる

神戸大学大学院医学研究科 内科系講座 放射線医学分野 神山 久信、大野 良治

胸部領域のMRIではプロトンが少ない、モーションアーチファクトによる画像劣化、空気の存在による磁場の不均一(磁化率アーチファクト)の問題が常に挙げられるが、近年のMR装置やソフトウェアの発達により、画質の改善がみられ、MRIを用いた呼吸機能イメージングに関しても多くの報告がある。

MRIを用いた肺実質そのものの評価としては、形態学的な評価と肺換気画像が挙げられる。

形態学的評価としては、MRIはCTと比較して空間分解能には劣るものの、気管支の評価や、肺浸潤影や肺結節などの肺実質の評価などの形態学的診断に対する報告も数多い。MRIではCTとは違い、X線被曝がないという決定的なメリットがあるため、繰り返し撮影を行うことが可能であり、治療効果判定などに繋がっていく可能性がある。また近年、ultrashort echo timeを用いることで、肺実質の $T2^*$ 値を取得し、肺実質の形態学的変化を定量的に評価することも試みられている。

一方、MRIを用いた肺換気画像としては、 ^{129}Xe や ^3He などのhyperpolarized gasを使用するhyperpolarized gas MRIと100%酸素を吸入させることによるOxygen-enhanced MRIが代表的な手法として挙げられる。それぞれの手法においてメリットとデメリットがあるが、これらの換気画像による定量評価が国内外において多数報告されており、近年の研究成果により慢性閉塞性肺疾患、間質性肺炎、嚢胞性線維症などに関して、臨床応用が国内外にて試みられている。

今回のコアセッションでは、主に上述したようなMRIを用いた形態学的な評価と肺換気画像の最近の臨床応用などに関する知見を概説する。

| コアセッション 2-4

呼吸運動を評価する

千葉大学 フロンティアメディカル工学研究開発センター 羽石 秀昭

呼吸にともなう胸部の3次元動態を解析するために、われわれは2次元MR動画像群の合成処理による4次元MR画像(4D-MRI)構築法を提案した。また、具体的な解析として、得られた4D-MRIから横隔膜領域を抽出し、その体軸方向の動きから特徴量の抽出や統計的な解析を行っている。本講ではこれらの解析を紹介する。

【データ収集】

1.5Tの臨床用MRI装置を用い、肺野を概ねカバーできるスライス数にて coronal 面の動画像を収集する。また適当なサジタル面で動画像を収集し、これに整合する1呼吸周期の各 coronal 動画像を抽出・合成することで4D-MRIを構築する。データ収集は健常者11名、患者15名(うち7名は術前・術後)に対して行った。

【解析】

4D-MRIから横隔膜を抽出し、横隔膜各点での体軸方向の変位量および1呼吸中で横隔膜が最も下がった時刻を特徴量として画像化した。これらを振幅マップおよび位相マップと呼ぶ。これらの画像化により、健常者-患者間あるいは術前-術後間での、横隔膜変位の分布や量に関する相違・類似の把握が容易になった。たとえば、振幅マップにより術後に非術側の変位量の増大を認めた例や、位相マップにより奇異呼吸が可視化された例などが挙げられる。

また、個人間の比較や統計解析のために、横隔膜画像の形状の正規化法を考案した。さらに、正規化後に横隔膜運動データの主成分分析を行った。今回得られた11名の健常者の横隔膜運動を主成分分析したところ、第1主成分に運動の96~97%が集中していることが確認された。



MEMO

A series of horizontal dotted lines for writing.

抄 録

ポスターセッション

| ポスターセッション 1-1

偉大なる横隔膜 — 哺乳類とヒトの進化の立役者

株式会社 JSOL エンジニアリング事業部

○北岡 裕子

演者らは、横隔膜の力学的非対称性が言語中枢を左側に導くという仮説を、ダイナミック MR 画像の解析結果とともに第3回本会にて紹介した。発話は常に呼吸とともになされる。呼吸流の精密な制御が言語機能の根底をなし、腹筋を主体とする呼吸筋群が横隔膜の変位を精密に制御することで実現される。

横隔膜はすべての哺乳類が持ち、哺乳類だけが持ち、その欠損は死を招く。哺乳類の肺のガス交換効率は鳥類よりも劣るが、肺胞によって気流路が広く保たれており、吸入粉じんの沈着が少ないため、大気汚染や空気感染に対して頑健である。つまり、LOHAS(Lungs Of Health And Sustainability)である。恐竜絶滅後、哺乳類が鳥類に勝る繁栄を享受しているのは、横隔膜が作り出した肺胞肺のおかげである。

古代ギリシャでは、魂は横隔膜に宿ると信じられていたが、近代西洋医学では、Schizophrenia という用語にその痕跡を留めるのみである。他方、アジア諸国では、呼吸の重要性が古来より伝えられており、ヨガ(インド)や気功(中国)、丹田呼吸(日本)など、腹式呼吸を基本にした心身鍛錬法が今なお続いている。多神教世界では、自然に遍在する生命力を体内に引き込む「陰圧呼吸」であり、横隔膜はその主役である。しかるに、ユダヤ・キリスト教文化圏では、唯一神が被造物に spirit を与える「陽圧呼吸」である。魂の住処であった横隔膜が近代西洋医学で姿を消したのは、このような文化史的背景によると考えられる。

人類が数10万年かけて洗練させてきた立位腹式呼吸を科学的に解明することは、呼吸器疾患の治療のみならず、心身機能の発達と維持、回復にきわめて有用である。呼吸機能イメージング研究の進化と深化によって、それは可能になる。

| ポスターセッション 1-2

マルチスライス CT 画像の胸部構造解析

1) 徳島大学先端技術科学教育部 システム創生工学専攻、2) 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部、
3) 滋賀医科大学、4) 京都大学 呼吸器内科、5) 国立がん研究センター東病院、6) 国立がん研究センター中央病院、
7) 帝京大学医学部、8) 東京都予防医学協会、9) 国立がん研究センターがん予防・検診研究センター

○松廣 幹雄¹⁾、河田 佳樹²⁾、仁木 登²⁾、中野 恭幸³⁾、室 繁郎⁴⁾、三嶋 理晃⁴⁾、大松 広伸⁵⁾、
楠本 昌彦⁶⁾、土田 敬明⁶⁾、江口 研二⁷⁾、金子 昌弘⁸⁾、森山 紀之⁹⁾

近年、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てきた。特に時間分解能と体軸方向の空間分解能が向上し、3次元画像解析が可能となっている。画像診断において正常な臓器の認識が重要であり、病変が存在する例においても適用可能な胸部構造解析法の構築が必要である。この中で、肺を肺葉に分割することは肺病変の診断や治療に有用な情報を与える。肺葉分割に重要な葉間裂抽出は病変などが存在する場合抽出が困難となる。そこで本報告では、葉間裂の特徴を用いて葉間裂を抽出する方法について述べ、正常例・異常例を用いて評価を行う。

ポスターセッション 1-3

4次元 CT 画像を用いた呼吸動態解析

1) 徳島大学大学院先端技術科学教育部、2) 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部、
3) 大阪府立成人病センター 放射線診断科、4) 滋賀医科大学医学部

○中尾 俊哉¹⁾、鈴木 秀宣²⁾、野間 和夫¹⁾、河田 佳樹²⁾、仁木 登²⁾、宮崎 正義³⁾、中野 恭幸⁴⁾

【目的】 肺がんの放射線治療では呼吸運動下の肺がんに対して高精度に放射線を照射し、正常組織への線量を抑えることが必要であり、集光照射法や強度変調照射法に画像処理技術を融合した画像誘導放射線治療法(IGRT: Image Guided Radiation Therapy)が求められている。本研究は肺がんの放射線治療計画から治療までの過程を効率的かつ高精度に実施するために、胸部臓器の呼吸動態を定量的に明らかにすることを目的とする。

【方法】 肺がんの定位放射線治療で撮影された4次元 CT 画像 15 例を用いる。固定具を用いることで患者は寝台に固定されている。撮影条件は管電圧 120kV、管電流 163 ~ 302mA、スライス厚 1.25mm、2.5mm、再構成間隔 1.25mm、2.5mm、再構成関数 standard、画素サイズ 0.78mm である。

CT 画像から胸部臓器を自動抽出した後に、肺葉と気管・気管支の呼吸動態を定量化する。右肺の肺葉の容積を求め、気管支の枝別の長さ・径の変化を求める。低吸収領域を抽出して LAV% を計測する。

【結果】 右肺の各葉の容積変化を計測した結果、4 種類に分類された。体積変化の少ない葉に高い LAV% が見られた。0 次および 1 次気管支の長さはほぼ一定であったが、径が呼吸とともに変化していた。肺がんの胸膜癒着や気管支拡張症も見られるため、これらの疾患と呼吸動態との関連性を多症例を用いて解析する。

ポスターセッション 1-4

MDCT の列数は肺野の濃度測定に影響を及ぼすか：ファントム実験による予想

琉球大学大学院医学研究科 放射線診断治療学講座

○山城 恒雄、神谷 文乃、宮良 哲博、神谷 尚、田中 悠子、村山 貞之

【目的】 multi-detector CT(MDCT)の列数の違いが、胸部ファントムの胸郭内空気の CT 濃度に及ぼす影響を検証する。

【方法】 胸部 CT 用の精密ファントム(N1 Lungman、京都科学)を同一の MDCT(Aquilion ONE、東芝メディカルシステムズ)でヘリカル撮影した。ファントムは胸郭の骨軟部、縦隔、気管、肺血管を有するが、肺野に相当する領域は空気である。使用した MDCT は、ヘリカル撮影で使用する列数を変更することが可能であり、16 列、64 列、160 列に設定して撮影した。列数とピッチ以外の撮影条件はすべて同一とした。自動解析ソフトで肺野相当域の空気を自動抽出し(-500HU 以下)、同部の CT 濃度を測定した。

【結果】 ヘリカル撮影時の列数が増えると、肺野相当域の CT 濃度は低下する傾向が観察された。

【結論】 胸部ファントムの胸郭内空気は、MDCT の列数により測定濃度が変化する。COPD 患者の肺野定量的解析の際には、従来知られているスライス厚、管電圧、管電流量、再構成関数などと同様、MDCT の列数も肺野 CT 濃度に影響を及ぼすと予想される。

| ポスターセッション 1-5

キセノン一回吸入法による CT 換気図の作成：吸入キセノン濃度の検討

埼玉医科大学総合医療センター 放射線科

○本田 憲業、柳田ひさみ、渡部 渉、清水 裕次、岡田 武倫、大野 仁司、中田 桂、長田 久人、
河辺 哲也、上野 周一、山野 貴志、西村敬一郎、新保 宗史、高橋 健夫

【目的】非放射性キセノン(Xe)の吸入により肺換気図を得ることができる。35%濃度で得られるXe肺換気図は画像ノイズに弱いですが、吸入Xe濃度を上昇させることによりピクセル値を増加させこれを回避できる可能性がある。高濃度Xe一回吸入により肺換気図撮影が安全に施行できるか検討した。

【対象と方法】60歳、非喫煙健常ボランティア1名を対象とした。Xeと酸素の混合気を、Xe濃度35、41、51、61、80%の各濃度で一回ずつ肺活量吸入して、2管球式CT装置(Somatom Definition Flash、Siemens)によるDual energy CT(80/140kV)を各濃度で行った。撮影の間に空気による安静呼吸を3-5分行った。各撮影データに成分分析法(Xe、空気、その他の組織〔血液を含む〕の三成分を仮定)を適用しXe肺換気図を得た。換気図から肺のみを抽出し肺全体の平均ピクセル値とSDを求めた。

【結果】吸入キセノン濃度35、41、51、61、80%での平均ピクセル値(SD)はそれぞれ、30(6.64)、32.3(6.84)、36.2(8.51)、40.4(9.23)、49.2(9.31)であった。80%吸入時の軽度の一過性ふらつき感以外に副作用はなかった。

【結論】一人の健常人では80%キセノン一回吸入によるCT肺換気図が安全に取得できた。

| ポスターセッション 1-6

胸部 CT および MR 画像のモダリティ統合に基づく時空間解析法

1) 横浜国立大学環境情報、2) 神奈川県立循環器センター 放射線科

○岩男 悠真¹⁾、韋 篤篤¹⁾、後藤 敏行¹⁾、影井清一郎¹⁾、岩澤 多恵²⁾

【目的】CTやMRIから得られる形態情報と機能情報を統合することにより、単独では得ることが難しい情報を医師に提供することができるシステムの開発を目指す。筆者らは、これまでに、肺野をそれぞれの画素が運動する場と捉えて、その一般的な「運動の複雑性」を評価する方法や、肺疾患の病変分布をテクスチャ解析に基づいて解析するシステムを開発し、現在、2つの病院で臨床適用に向けて評価を開始している。また、MRの造影特性の非線形性の問題を回避するとともに、静脈への急速注入時のアーティファクトの問題を回避した血流動態解析を行うシステムなどを開発している。本研究では、これらの機能画像と、CTから抽出した気管支や肺血管から推定した肺葉や肺区域などの肺野構造とを対応付けることによって、肺野構造に応じた機能分布を解析する方法について報告する。

【方法】肺野構造の解析については、従来の領域拡張法を発展させ、画素濃度の評価と処理結果を自動評価する機構を備えることにより、肺疾患の症例でも高速かつ安定に肺野内領域を抽出できる手法を開発した。さらに、CTで捉えた肺野構造と機能画像を濃度や分解能の違いを補正しながら、呼吸状態の違いを回避して対応付ける柔軟なマッチング法を用いて、肺野構造に対応した機能分布の解析を行った。

【結果】提案手法により気管支と血管について良好な抽出結果を得ることができた。一方、病巣の形状やサイズによって、抽出精度が低下する症例もみられた。肺疾患患者に対する肺野構造解析の精度向上について、今後も継続して検討を行う予定である。

ポスターセッション 1-7

超偏極 ^{129}Xe MRI による呼吸機能イメージングの高精細化と病態評価への応用

大阪大学大学院医学系研究科 保健学専攻

○今井 宏彦、松本 浩伸、宮越友梨佳、竹森 大智、仲宗根進也、藤原 英明、木村 敦臣

超偏極希ガスはガス状の MRI 造影剤であり、肺への吸入により肺の微細構造及び機能イメージングが可能となるため、肺疾患診断ツールとしての利用が期待されている。我々は本手法を用いて、肺疾患を非侵襲かつ包括的に評価すべく、肺構造及び機能を定量評価する手法の開発を進めてきた。今回、超偏極 ^{129}Xe MRI の高精細化と病態評価への応用を試みたので報告する。

自作の ^{129}Xe 偏極装置を用いて生成した超偏極 ^{129}Xe ガスをマウスに定常的に供給し、自発呼吸により吸入させた。呼吸同期しながら MRI 撮像を行い(9.4T、Varian 社製)、換気及びガス交換に関する局所情報を得た。同時に、肺構造及び灌流についても評価した。

呼吸同期と高速撮像の併用により、自発呼吸するマウスを対象に局所換気能及び局所ガス交換能の評価においてその高精細化が可能となった。現在、肺疾患診断への本手法の有用性を実証すべく、COPD モデルマウスを用いた比較検討を行っている。講演では、その成果を併せて報告する予定である。

ポスターセッション 1-8

超偏極 ^{129}Xe MRI へのスパイラルシーケンスの適用

産業技術総合研究所

○服部 峰之、沼野 智一、兵藤 行志、本間 一弘

超偏極 ^{129}Xe は、RF パルスを過剰に加えると消滅してしまうが、大きな磁場勾配の印加と気体分子の拡散との結合効果でも信号減衰を引き起こす。k 空間の中心部から螺旋状にデータをサンプリングするスパイラルスキャン(SPIRAL)を導入して印加する磁場勾配の振幅を出来る限り小さくして、ファントム実験による性能評価とラットによる動物実験を行った。超偏極 Xe は、東横化学製 HPXE2105S で生成した。MRI 装置は、Bruker Biospec(2T/31cm)(^{129}Xe 共振周波数: 23.56MHz)を、 ^1H の構造画像と動物に取込まれた Xe の画像を取得するため、 ^{129}Xe 用バードケージコイル(内径 70mm)、その外側に ^1H 用 8 の字型コイルの二重同調コイルを使用した。動物実験は、麻酔下の Crj:Wistar ラットを使用した。気管支まで挿管し呼吸を確保し、内管にガラスキャピラリチューブ(GLサイエンス)を挿入して、超偏極 Xe ガスを肺に導入した(倫理委員会承認済み)。90°RF-180°RF 印加後、スピンエコー発生と同時にスパイラルトラジェクトリのデータサンプリングを開始となる。水ファントムについて、 ^1H 画像(Segmentation=8、TE=37ms、TR=3000ms)を得られる。超偏極核が対象の場合は、RF 励起回数を減らして、1scan での収集が望ましい。

| ポスターセッション 2-1

造影 CT 画像を用いた肺血栓塞栓症検出アルゴリズムの検討

1) 徳島大学大学院先端技術科学教育部、2) 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部、
3) 千葉大学大学院医学研究院 呼吸器内科

○中崎 春佳¹⁾、鈴木 秀宣²⁾、河田 佳樹²⁾、仁木 登²⁾、杉浦 寿彦³⁾、田邊 信宏³⁾、滝口 裕一³⁾、
巽 浩一郎³⁾

本研究では、造影 CT 画像を用いた肺血栓塞栓症における肺動脈の定量的評価を目的とする。肺血栓塞栓症では病態が進行するに従い、肺動脈圧の上昇による肺動脈主幹部の肥大などの特徴がある。そこで血栓の位置を直接検出するのではなく、肺動脈主幹部に着目して径の計測を行い、定量的評価を行う。胸部 3 次元 CT 像から領域拡張法によって抽出した縦隔領域・肺血管領域に関して、しきい値処理により造影効果の高い部分の肺血管の抽出を行う。抽出した肺血管に関して、マニュアル処理により肺動脈の抽出を行う。抽出した肺動脈に対して、3 次元細線化処理、距離変換処理を行い、距離地を表面化した画像を作成する。この画像を用いて、肺動脈幹の表面における距離地のヒストグラムを算出する。これらの操作を正常例、急性肺血栓塞栓症、慢性肺血栓塞栓症の肺動脈幹に対して行い、肺動脈幹径の定量的評価を行う。

| ポスターセッション 2-2

Anatomical Trail : 新しい気管支・血管系の数理的解剖表記法の提案

1) メディカルプラザ薬師西の京、2) 奈良県立医科大学 放射線医学教室、3) 天理よろず相談所病院
○尾辻 秀章¹⁾、三浦 幸子²⁾、吉川 公彦²⁾、西本 優子³⁾

従来の気管支や血管系の解剖学の表記は類型的分類法であり、コンピューターで数理的に分析するには適していなかった。そこで、今回新たにデータベースとして登録し、数理的解析にも応用出来る方法を考案した。気管支・血管系をグラフ理論の木構造の非循環根付き有向木を適応し、点と辺を用いて分岐式(パス)として表わす。点は各解剖学的構造物の分岐点に相当し、辺は解剖学的名称に相当する。点は分岐順と前の点と比較した方向の二つの要素で表し、根から終末点を一つの分岐式として表現する。分岐式の優先順は下記の規則を適用し、スプレッドシートの各行に上から順に記載する。(1) 分岐順を最優先、(2) 同一の分岐順であれば、方向を用いて決める。すなわち、気管支の命名順と同じく、頭側、背側、外側の順に優先する。この規則で得られた根から各終末点までの各行の分岐式をカッコで括り、全体を一つの式として並べた式を Anatomical Trail と命名した。上記の法則で作成された Anatomical Trail を用いると、各解剖学的構造を唯一の数式で表現出来、かつその 3 次元再構成も可能となる。なおかつ、データベースとしてコンピューター管理できるので、解剖学的構造解析の新たな方法論となり得る。

ポスターセッション 2-3

気管支鏡検体を用いた下気道繊毛運動の簡易的イメージングの検討

岐阜市民病院 呼吸器科・腫瘍内科

○澤 祥幸、吉田 勉、石黒 崇、堀場あかね、二村 洋平、長谷川貴昭

【背景】気道繊毛輸送能(MCT)は、慢性下気道感染症における防御機構として重要な役割を果たし、その評価は宿主の感染防御能を知る上で臨牀的にも重要である。従来、サッカリンテストやラジオアイソトープを用いた間接的な評価法が用いられてきたが、サッカリンテストは鼻腔の繊毛運動で代用していること、アイソトープは中枢気道の繊毛輸送能を評価しており、末梢下気道の気道繊毛運動を反映していない。今回、気管支鏡検体を用いて末梢下気道上皮の繊毛運動を、簡便かつ直接的に観察・評価する方法工夫したので紹介する。

【方法・結果】臨牀的に気管支鏡検査を必要とする成人慢性下気道感染症合併患者(気管支拡張症、非結核性抗酸菌症、間質性肺炎)を対象に、責任気管支末梢への経気管支生検または擦過細胞診実施後に選択的気管支洗浄を行った。回収した気管支洗浄液中の気道繊毛上皮細胞を顕微鏡で採取後約1時間観察した。観察に際して、1)墨汁染色、2)無染色の比較と、観察倍率を1)弱拡大、2)中拡大、3)強拡大の比較、デジタルカメラの撮影方法の比較を行った。活発に移動する気道繊毛上皮細胞が動かなくなってから繊毛運動を Sony 製汎用デジタルカメラで動画記録した。無染色、強拡大、油浸レンズ使用、ズーム併用により、良好な繊毛運動の観察・記録が可能であった。

【結論】特殊な設備を有しない一般病院にあっても、気管支鏡検体を用いて下気道繊毛上皮の運動を簡便にイメージング・評価可能であった。

ポスターセッション 2-4

Ultra-high resolution mode を用いた MDCT による小葉細気管支の検討

1) 埼玉県立循環器・呼吸器病センター 放射線科、2) 同 呼吸器内科

○星 俊子¹⁾、倉島 一喜²⁾、高久洋太郎²⁾、叶内 哲¹⁾、松本 寛子¹⁾、上田みゆき¹⁾

HRCT による肺構造の検討では、これまで直径 2mm の気管支の同定は可能だが、正常例の小葉細気管支は直径 1mm 程度で、描出は困難とされてきた。今回私たちは通常の HRCT より空間分解能のよい ultra-high resolution mode(UHR)を用いて小葉細気管支の観察を行った。

使用装置はフィリップス社製 Brilliance iCT。UHR は、検出器の上部に UHR 専用のコリメータを挿入して検出器の開口部を絞り込むことによって分解能を向上させる方法で、これまでは主に内耳の撮影に用いられてきた。線量が半減するためにノイズの多い画像で、体幹部に用いる場合は照射線量を高くする必要があり、被曝線量が多くなることからこれまでは臨床での実用化は困難であった。今回私たちは逐次近似再構成(iDose⁴)を用いることが可能になり、照射線量を高くせずノイズを軽減できることから体幹部への UHR の実用化が可能になった。

橢円形ファントム実験では、同じ装置の HRCT では識別可能限界は 10line pair/cm であったが、UHR と iDose⁴ の併用では 14line pair/cm で空間分解能の向上が確認できた。健常成人 4 例の検討で、胸膜から 3mm 程度の部位に脈管を明瞭に同定可能で、細葉動脈と考えられた。これより中枢側で、胸膜から 1cm 程度の部位に小葉動脈を同定した。これに伴走する小葉細気管支を同定可能であった。小葉中心では細気管支を同定することはできなかった。

UHR を用いると、従来の HRCT より末梢の血管や気管支を観察可能であり、細気管支病変の病態解明に有用と思われた。

| ポスターセッション 2-5

320 列 MDCT による 64 列 Helical scan、160 列 Helical scan、320 列 Wide volume scan の撮影法間での自動気道計測の精度比較

神戸大学大学院医学研究科 放射線医学

○竹中 大祐、大野 良治、西尾 瑞穂、神山 久信、松本 純明、杉村 和朗

【目的】320 列 MDCT を用い、64 列 Helical scan(64-HS)、160 列 Helical scan(160-HS)、320 列 Wide volume scan(WVS) の撮影法間で、各々の自動気道計測における気道壁の全気道断面に対する面積比である壁面積比(WA%)を統計学的に比較する。

【方法】対象は、呼吸機能検査とともに 320 列 MDCT を用い心電図同期を行わずに低線量 CT による 64-HS、60-HS、WVS を施行した肺癌術後患者 50 名である。各撮影法における CTDIvol は、8.2～8.7mGy と、X 線被曝は同等であった。AZE 社製ワークステーションを用いて各撮影法における、各患者の両肺の 6 次気管支における気道壁の全気道断面に対する面積比(Wall area to total airway area; WA%)を自動計測した。各撮影法における WA% の一致度を Bland-Altman 解析で統計学的に評価した。そして、肺機能検査にて求められた閉塞性障害指標である 1 秒率(FEV₁%)との相関を比較検討した。

【結果】Bland-Altman 解析で WA% の limits of agreements は、64-HS/160-HS 間で $0.6 \pm 10.6\%$ 、64-HS/WV 間で $0.3 \pm 11.4\%$ 、160-HS/ WVS 間で $-0.3 \pm 10.2\%$ であり、差異は同等で臨床上許容範囲内であった。WA% の FEV₁% との相関は、64-HS で $r=-0.193$ ($p=0.0023$)、160-HS で $r=-0.187$ ($p=0.0033$)、WVS で $r=-0.196$ ($p=0.0021$) と有意な相関を示した。

【結論】320 列 MDCT を用いた 320 列 Wide volume scan(WVS)、160 列 Helical scan(160-HS)、64 列 Helical scan(64-HS) は、気道計測及び閉塞性障害の評価に関して同等の診断能を有した。

| ポスターセッション 2-6

バーチャルファントムを用いた 3DCT 気道計測の信頼性の検討

株式会社 JSOL エンジニアリング事業部

○北岡 裕子

CT 画像取得技術の向上と、計算機を用いた 3D 画像解析技術の進歩により、気道形状の自動計測が可能になり、気道病変の病態解明や治療効果判定への応用が期待されている。しかし、気道系は多数の枝が分岐する複雑な構造のため、サンプリングやデータ処理の方法によっては、異なる解釈が導かれうる。信頼性の高い 3D 形態計測方法を確立することを目的に、数理的に構成された Kitaoka の 3D 気道樹モデル (<http://www7b.biglobe.ne.jp/~lung4cer/> にて公開)を用いて検討した。

現在の臨床 CT の抽出能と同等になるよう、2mm 以下の枝を削除した。次いで、枝の方向が CT スライス方向に近い枝は抽出されにくいとして、さらに枝を削除した。被験者が体軸を正しく維持している場合と、6 度傾けた場合をシミュレートした。

従来研究では、分岐次数(区域気管支を 3 とする)ごとに枝の断面積を比較する方法がとられているが、削除された枝があると、その姉枝は親枝と融合するため、分岐次数は本来の分岐次数よりも小さくなる。そこで、本研究では、相対経路長(各々の枝の長さ・直径比の累積)を定義し、枝の断面積との相関を検討した。その結果、リカウントされた分岐次数は枝の抽出ミスに大きく影響されることがわかった。相対経路長の方が、リカウントされた分岐次数よりも本来の分岐次数との相関が高く、枝の断面積との相関も高かった。また、同一分岐次数における断面積の分布はきわめて大きく、少数枝の計測ではサンプリングバイアスが避けられないことがわかった。以上より、信頼性のある 3D 気道計測を行なうためには、抽出ミスに影響されない相対経路長を用いること、抽出されたすべての枝を計測対象にすることが、必要と結論された。

| ポスターセッション 2-7

肺気腫の気流シミュレーションによる画像情報と呼吸機能検査の統合的解釈

株式会社 JSOL エンジニアリング事業部
○北岡 裕子

近年の計測技術の進歩により、リアルタイム機能情報の取得が可能になってきた。呼吸器領域においては、4D-CT、4D-MRI、Mostgraph による呼吸抵抗計測、などがある。しかしながら、これらのデータを統合的に解釈し、臨床に役立つ方法は未開発である。演者は、縦隔内気道(胸郭内気管+主気管支)と両肺からなる 4D 形状モデルを作成して、呼吸運動によって生じる気流を計算流体力学的手法でシミュレートした(ソルバー: AcuSolve)。得られた圧力分布と気流量から、気道抵抗の呼吸周期内変動を算出し、肺気腫における気道形状の変化と臨床呼吸機能検査との関係を検討した。

正常状態モデルでは、縦隔内気道と肺は同じように膨張収縮するが、肺気腫モデルの縦隔内気道は、吸気中の進展が障害され、呼気開始直後にベルヌイ効果による動的圧迫が起こるとした。気流計算の結果得られた気道抵抗は、正常モデルの場合は、吸気が進むにつれて低下し、呼気が進むにつれ、元に復した。気道径の変化を反映する変化であった。他方、肺気腫モデルでは、吸気時の気道抵抗の低下がわずかで、呼気開始直後に気道抵抗が激増し、Mostgraph で計測される呼吸抵抗の呼吸周期性変動をよく再現していた。また、努力呼気時のフローボリューム曲線もよく再現された。さらに、呼気中の狭小化した気管内には、500 ~ 900Hz の周期的な圧力変動が生じた。肺気腫における呼気時喘鳴の音源と考えられた。以上より、肺気腫における呼吸抵抗の呼吸周期依存性と V50 の低下は、呼吸中の縦隔内気道の形状を反映していることが明らかになった。なお、現在の 4D 画像は仰臥位で撮像されているが、日常覚醒時の体位である立位、もしくは座位での撮像が望ましい。

| ポスターセッション 2-8

気道過敏性を決めているもの

市立伊丹病院 呼吸器科内科
○関 庚輝

背景と目的: Venegas らは 13NN-PET-CT を用いた機能画像によって、気道過敏性(AHR)検査で誘導される気道収縮は不均等な低換気小葉のクラスター(VD)を生ずることを報告した。VD は小葉細気管支の閉塞性収縮による。Brown らは、吸入したメサコリン薬の不均等な気道分布が不均等な VD の原因であるとしているが、演者は本論文で彼らと違うメカニズムの可能性を提示した。

方法: 1. ASM 束は多数の ASM 細胞が集まって構成された細胞集合であり、その細胞集合は Ising の反磁性型の相互作用を行っている と仮定した。2. ネブライザーで吸入したメサコリン粒子は気管支樹内に分布し局所的な ASM 束の収縮を誘導する。誘導された ASM 束の収縮は Ca イオン波を介して気管支樹の中核と末梢に伝播すると仮定した。

結果: 1. 平滑筋束の収縮度を ϕ とし、平滑筋束の tonic な収縮度 ϕ を誘導する局所環境を H 、隣接する平滑筋細胞が異なった状態をとったときのエネルギーを J 、一つの平滑筋細胞の周囲に z 個の平滑筋細胞が存在するとき、収縮度 ϕ を規定する運動方程式は次式で表わされた: $\dot{\phi} = N(H - zJ\phi)$ あるいは $\phi = A \sin(\omega t) + H/zJ$ 2. 気道平滑筋束の収縮度が気管から小葉気管支平滑筋束までつながる浸透確率として VD が見いだせるとすると、AHR は次式で記述できる: $P = (1 + \tanh(\beta H))^2/4$ および $VD = P[1 - \{(1-P)/P\}^3] - VD_0$ ここで VD_0 は負荷テストで見いだせる気流閉塞の最大値 VD_{max} を 1 から引いたものを表す。3. $VD_0 = 1.0, 0.7, 0.4, 0.2$ の条件で VD vs. βH の関係を描くと喘息患者および正常人の用量反応曲線を再現した。

結語: 喘息と正常の AHR テストの用量反応曲線の形の違いは VD_0 の値が規定し、 VD_0 の値は A と H/zJ の相対比が規定することから AHR を規定するのは平滑筋束の動的性質である。

| ポスターセッション 3-1

再発性多発軟骨炎(relapsing polychondritis : RP)患者における呼気 MDCT による air trapping area の定量的評価と呼吸機能の関連について

聖マリアンナ医科大学 放射線科

○松下彰一郎、松岡 伸、藤川あつこ、山城 恒雄、八木橋国博、栗原 泰之、中島 康雄

【目的】再発性多発軟骨炎(relapsing polychondritis : RP)は全身の軟骨およびムコ多糖類を多く含む組織を侵す原因不明の慢性疾患であるが、気道病変は RP の予後因子の一つとされている。気管・気管支の狭窄や壁肥厚等の比較的中枢側の気道病変は良く知られているが、末梢気道病変の存在を示唆する報告もなされており、RP では CT にて air-trapping が比較的高頻度に認められるとされる。しかしながら、この air-trapping の定量的評価と呼吸機能検査との関連はまだ評価されていない。今回我々は呼気 CT を用いて RP における air-trapping の定量解析を行い、呼吸機能検査との関連を評価し、RP における末梢気道病変の解析は CT によって可能かどうか検討する。

【方法】対象は呼気 CT、および呼吸機能検査が施行された RP9 症例。呼気 CT を用いて、-950HU 以上の肺野容積を算出し、air-trapping area を -860HU ~ -950HU とし、その容積を算出。-950HU 以上の肺野容積に対する air-trapping area の割合を eRV (%) として算出した。呼吸機能検査の FEV₁、FEV₁/FVC との関連について linear regression analysis を用いて評価した。

【結果】eRV は mean : 17.4% ± 16.7 (range : 0.6-46.9)。FEV₁ とは r=-0.733、p=0.025、FEV₁/FVC とは r=-0.717、p=0.029 と有意な相関を認めた。

【結語】RP で認められる air-trapping は呼吸機能検査の閉塞性換気障害と関連がある。CT による air-trapping の定量的評価は RP における気道性病変の 1 つの有力な biomarker となりうると思われる。

| ポスターセッション 3-2

気管支喘息患者における CT による副鼻腔病変の検討

産業医科大学医学部 呼吸器内科学

○矢寺 和博、西田 千夏、山崎 啓、野口 真吾、神崎未奈子、長田 周也、川波由紀子、川波 敏則、石本 裕士、迎 寛

【背景】気管支喘息患者では、鼻炎や副鼻腔炎の合併が多いことが知られており、喘息の自覚症状や治療にも影響することが報告されている。副鼻腔疾患の診断には臨床症状や単純 X 線写真や前鼻鏡、内視鏡所見による診断が用いられるが、気管支喘息患者における CT による副鼻腔所見についての知見は少ない。

【対象および方法】2010 年 4 月から 2011 年 8 月までの間、産業医科大学病院および関連施設における気管支喘息の治療患者 57 例を対象とした。気管支喘息や鼻症状の発症年齢、重症度、治療薬、耳鼻科受診の既往、鼻汁、鼻閉などの鼻に関する自覚症状および副鼻腔 CT における副鼻腔炎の有無、副鼻腔炎以外の異常所見の有無を検討した。

【結果】対象となった 57 例中、35 例(61.4%)で副鼻腔 CT において副鼻腔炎を認めた。副鼻腔炎以外の異常所見(中、下甲介の異常や鼻茸など)のみを認めたのは 7 例(12.3%)であり、何らかの鼻腔、副鼻腔の異常を認めたのは 42 例(73.7%)であった。何らかの鼻症状は 57 例中 49 例(85.9%)で認められ、鼻閉を認めた 21 例中 13 例(61.9%)で副鼻腔炎を認めた。

【考察】気管支喘息患者での CT における副鼻腔炎の有所見率については、2008 年の Matsuno らによる報告(66.3%)と同程度であった。鼻症状と CT による副鼻腔の異常所見が関連していない症例が多く認められ、副鼻腔 CT を用いた正確な評価が有用と考えられた。

ポスターセッション 3-3

MDCT で評価した安定期喘息患者における中枢気道の呼気時虚脱性と呼気モザイクパターンの関連

京都大学大学院医学研究科 呼吸器内科学

○小熊 毅、新実 彰男、松本 久子、伊藤 功朗、井上 英樹、岩田 敏之、田尻 智子、長崎 忠雄、金光 禎寛、平井 豊博、三嶋 理晃

【背景】CT 画像は喘息をはじめとする閉塞性肺疾患の気道病変の評価に有用なツールである。直接観察できない末梢気道の評価には、間接的指標として平均肺野濃度、全肺野に占める低吸収領域比率(LAA%)の呼気吸気比や呼気モザイクパターンが用いられている。モザイクパターンとして観察される air trapping には比較的大きいものもあり、末梢気道だけでなく比較的中枢の気道の閉塞をも反映している可能性があるが、詳細は不明である。

【目的】MDCT を用いて呼気モザイクパターンと中枢気道の呼気時虚脱の関連を評価する。

【方法】安定期喘息患者 37 例において、当科で開発した定量的評価法による呼気モザイクパターン、CT・スパイロメトリー・インパルスオシロメトリーの末梢気道を反映すると想定される各指標と、右全区域気管支内腔面積の呼気吸気比(E/I Ai)との相関を評価した。

【結果】呼気モザイクパターンは E/I Ai と有意な相関($r=-0.40$, $p=0.016$)を示したが、その他のいずれの末梢気道指標も E/I Ai、呼気モザイクパターンと有意な関連を示さなかった。

【結論】呼気モザイクパターンは比較的中枢気道の呼気時虚脱を反映している可能性がある。

ポスターセッション 3-4

CT による COPD と喘息の閉塞性障害の評価

埼玉県立循環器・呼吸器病センター呼吸器内科、放射線科

○倉島 一喜、高久洋太郎、中本啓太郎、福田 千昌、高柳 昇、杉田 裕、叶内 哲、上田みゆき、星 俊子

【目的】COPD と喘息における 3 次元気道解析ソフトを用いた気道径と呼吸機能との関係について検討した。

【方法】安定期にある COPD 患者 46 名、喘息 63 名、COPD と喘息の合併患者(CT 上肺気腫を認め、喘息の臨床基準を満たす症例)23 名、健常対照群 61 名において CT による気道解析と呼吸機能検査を行った。curved multiplanar reconstruction 法を用いて右下葉支において 3 次から 6 次の気管支を解析した。

【結果】COPD 患者では気道壁の肥厚を認めたが 3～6 次気管支では内腔の狭窄は認めなかった。喘息および COPD と喘息の合併患者では 3～6 次気管支で気道壁の肥厚と有意な内腔の狭窄を認めた。喘息患者では 5 次気管支が気道閉塞と最も相関したのに対し、COPD と喘息の合併患者では 6 次気管支が最も気道閉塞に相関した。

【結論】喘息と喘息を合併した COPD 患者では気道壁の肥厚と気道狭窄が認められたが、後者ではより末梢の気道狭窄が閉塞性障害に関係していた。

| ポスターセッション 3-5

CTにて小葉中心性粒状影を認め Alveolar NO が高値であった気管支喘息の2例

京都大学 呼吸器内科

○清川 寛文、松本 久子、中治 仁志、新実 彰男、伊藤 功朗、斧 紀久子、竹田 知史、小熊 毅、大塚浩二郎、三嶋 理晃

【症例1】喘息の既往のない64歳男性。4ヶ月前より体動時呼吸困難が出現し当院外来受診となった。高度の閉塞性障害(1秒量0.85L、%1秒量35.2%)、末梢血好酸球増多(36%)、胸部CT検査でびまん性の小葉中心性粒状影、alveolar NO(CANO_(TMAD))高値を呈した。好酸球性細気管支炎を伴った喘息を疑いシクレソニドの追加投与を行ったところ、症状・呼吸機能・CANO_(TMAD)は改善し、胸部CT上の粒状影も消失した。その後も吸入ステロイド治療にて病勢のコントロールは良好であり、全身性ステロイド投与を回避できた。

【症例2】2年前より近医で喘息加療されていた72歳女性。喘息症状の改善とともに吸入ステロイドを自己中断していたが、感冒を契機に咳嗽などの症状が再燃した。他院にてSFC500×2を中心とした治療を受けたが体動時呼吸困難も出現してきたため当院外来受診となった。閉塞性障害(1秒量1.24L、%1秒量79.5%)、末梢血好酸球増多(12%)、胸部CT検査で小葉中心性粒状影、CANO_(TMAD)高値を呈していたため末梢気道病変の残存を疑った。SFCに加えてシクレソニドを追加治療を行ったところ、呼吸困難・呼吸機能はともに改善した。

【考察】末梢気道病変を伴う気管支喘息ではalveolar NOが高値になることが知られており、今回の2例でも同様であった。両症例ともに胸部CTで小葉中心性粒状影を認め、いずれも粒子径の小さいシクレソニドの追加投与にて改善し全身性ステロイド投与を回避できた。今回の2症例について文献的考察を含め報告する。

| ポスターセッション 3-6

気道狭窄をきたした Rosai-Dorfman 病の一例

1) 天理よろづ相談所病院 呼吸器内科、2) 同 血液内科、3) 同 病理部、4) 同 放射線部、5) 滋賀医科大学 呼吸循環器内科

○安田 一行¹⁾、天野 雅史¹⁾、福永健太郎⁵⁾、飯岡 大²⁾、江原 淳¹⁾、辻 貴宏¹⁾、中塚 賀也¹⁾、加持 雄介¹⁾、安田 武洋¹⁾、橋本 成修¹⁾、黄 文禧¹⁾、羽白 高¹⁾、田中 栄作¹⁾、藤田 久美³⁾、小橋陽一郎³⁾、野間 恵之⁴⁾、田口 善夫¹⁾

Rosai-Dorfman 病は、1969 に Rosai と Dorfman によって報告された原因不明の非腫瘍性組織球増殖性疾患疾患である。今回我々は気道狭窄をきたした Rosai-Dorfman 病の一例を経験したので報告する。症例は74歳男性、2ヶ月前からの労作時呼吸困難を主訴に来院した。来院半年前に頸部・上縦隔リンパ節腫大に対して生検が行われ Rosai-Dorfman 病と診断されていた。来院時は聴診上 Stridor、wheeze が著明であり、呼吸機能検査にて%VCの低下と特に Vdt peak の低下を認め気道狭窄を疑わせる所見であった。造影CTでは声帯下部の気管支壁の肥厚と気管から主気管支内の隆起性病変を認めこれによる気道狭窄が生じていた。以上より Rosai-Dorfman 病の喉頭・気管病変により喉頭狭窄が起こり、呼吸困難が出現していると考えられた。本症例は声門下病変から気道狭窄を生じ呼吸困難を来していたが、呼吸機能検査、CT、PET が診断に有用であったと考えられた。

| ポスターセッション 3-7

気管支喘息と診断されていた Swyer-James 症候群の 1 例

順天堂大学 呼吸器内科

○関谷 充晃、熱田 了、村木 慶子、市川 昌子、児玉 裕三、瀬山 邦明、高橋 和久

症例は 33 歳、女性。既往歴として、45 歳頃にマイコプラズマ肺炎を含む 23 回ほどの肺炎罹患歴あり。10 代に近医で気管支喘息と診断されたが、自覚症状がなく、医療機関の定期受診はしていなかった。健診で胸部レントゲン上、他部位の異常を指摘されたことを契機に、他院を受診。閉塞性換気障害と胸部 CT で右上葉に広範な低吸収域を認め、気管支閉鎖症が疑われ当科紹介となった。吸呼気 CT、呼吸機能検査での Body Box 法と N2 洗い出し法による TLC、RV 値の差異から、右上葉の著明な air trapping の存在が確認された。また、肺血流シンチグラフィでは右上葉の病変部に一致した血流低下を認めた。気管支鏡検査では右上区支の内腔は可視範囲で問題なく、気管支閉鎖症や先天性肺葉性肺気腫は否定的であった。閉塞性換気障害はあるものの、気道可逆性は認めず、呼気 NO 値は 40.5ppb と正常、喘息発作の既往がないことから気管支喘息は否定的であった。幼少期の肺炎罹患のエピソードと上記検査結果から、Swyer-James 症候群の典型例と考えられた。同症候群は比較的稀な疾患であり、文献的考察を加え報告する。

| ポスターセッション 3-8

Swyer-James 症候群に巨大ブラを合併した一例

1) 京都大学医学部附属病院 呼吸器内科、2) 呼吸器外科

○栢分 秀直¹⁾、松本 久子¹⁾、阪井 宏彰²⁾、伊達 洋至²⁾、三嶋 理晃¹⁾

【症例】13 歳女児。労作時呼吸困難にて近医を受診した際に撮影したレントゲンにて指摘された巨大ブラの精査目的に入院。精査のために撮像した CT にて片側性の透過性亢進を認め、生後 7 か月頃の肺炎の既往から Swyer-James 症候群と診断。また、喀痰好酸球増加、呼吸機能検査にて可逆性のある気流閉塞を認めたため、喘息合併例と診断した。ブラ切除術を考慮したが喘息治療に反応性を認めたため内科的治療を優先して加療した。経過中ブラが増大傾向となり、それに伴い労作時呼吸困難が増大したため 17 歳時にブラ切除術を施行。ブラ切除後労作時呼吸困難は改善し、一秒量・残気率・最大吸気量なども改善した。

【考察】画像上肺野の透過性が亢進する疾患はいくつか鑑別に挙げられるが、そのひとつの鑑別診断として Swyer-James 症候群がある。Swyer-James 症候群に伴うブラの報告はあるものの、本症例のような巨大ブラを伴う症例にブラ切除術を施行した報告はこれまでない。文献的考察を加え Swyer-James 症候群にブラを合併した一例を報告する。

ポスターセッション 4-1

サーファクタント蛋白 SFTPD の遺伝子多型と CT 評価の肺気腫重症度との関連

- 1) 日本医科大学医学部 内科学講座呼吸器・感染・腫瘍部門、2) 埼玉医科大学 呼吸器内科、
 3) 東京医科歯科大学 難治疾患研究所分子疫学講座、4) 東京都健康長寿医療センター 病理部、
 5) 自治医科大学 情報センター・医学情報学、6) 日本赤十字医療センター 病理部
 ○石井 健男¹⁾、萩原 弘一²⁾、池田 仁子³⁾、新井 富生⁴⁾、三重野牧子⁵⁾、熊坂 利夫⁶⁾、村松 正明³⁾、
 沢辺 元司⁴⁾、弦間 昭彦¹⁾、木田 厚瑞¹⁾

サーファクタント蛋白 SFTPD はノックアウトマウスで肺気腫を形成する。SFTPD 遺伝子の一塩基多型(SNP)とヒト肺気腫との関連を検討した。

2つの母集団を用いた。母集団 A は 270 名の喫煙者で、188 名の COPD 症例を含む。母集団 B は 1131 名の連続剖検例で、160 名の肺気腫症例を含む。SFTPD 遺伝子から 6 つの Tag SNP を選択、遺伝子型を決定した。母集団 A では、SFTPD の Tag SNP の遺伝子型と、胸部 CT から算出した low-attenuation area (LAA%) にて示される肺気腫の重症度との関連を検討した。母集団 B においても、遺伝子型と肺気腫の関連を検討した。

母集団 A において、SNP rs721917 の C アレルの数が増加すると、上肺野における %LAA、及び全肺野の %LAA が有意に高値を示した ($p=1.1 \times 10^{-5}$ 、及び $p=1.0 \times 10^{-4}$)。また、rs721917 の C アレルの数が増加すると、SFTPD の血清濃度が有意に低下した ($p=7 \times 10^{-11}$)。C/C (rs721917/rs10887199) のハプロタイプは、両母集団において肺気腫との関連を示した。

SNP rs721917 において C アレルを持つ症例は、SFTPD の血清濃度が低く、肺気腫になりやすい。SFTPD が肺気腫の形成に防御的に作用することが示唆された。

ポスターセッション 4-2

マルチスライス CT 画像を用いた COPD の定量的評価

- 1) 徳島大学大学院先端技術科学教育部、2) 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部、3) 滋賀医科大学医学部、
 4) 国立がん研究センター東病院、5) 帝京大学医学部、6) 国立がん研究センターがん予防・検診研究センター、
 7) 東京都予防医学協会、8) 京都大学
 ○立花 貴之¹⁾、櫻井 宏介¹⁾、栗田 康博¹⁾、鈴木 秀宣²⁾、河田 佳樹²⁾、仁木 登²⁾、中野 恭幸³⁾、
 大松 広伸⁴⁾、江口 研二⁵⁾、森山 紀之⁶⁾、金子 昌弘⁷⁾、三嶋 理晃⁸⁾

現在医師は、マルチスライス CT 画像を用いて気腫性病変の画像所見である低吸収領域 (LAV: Low Attenuation Volume) を観察し、その大きさや空間的分布を基に診断を行っている。また非気腫性病変においては気管支壁の厚みを観察し、診断を行っている。マルチスライス CT 画像を用いることで、三次元的な画像解析が可能となり、気腫性病変・非気腫性病変の分布、体積の計測、経時画像間における気腫性病変の体積の変化の解析が可能となる。したがって、マルチスライス CT 画像を用いた解析は、医師の診断に非常に有用な情報を提供することができる。気腫性病変において、従来のしきい値処理では、LAV を抽出する際、マルチスライス CT 画像の撮影条件により様々なバイアス成分が加味されるため、本報告ではバイアス成分の影響を考慮し、LAV 抽出を行った手法を用いることにより、定量的に解析し評価する。また、非気腫性病変において、気管支壁の厚みを計測する際、他の臓器との接触により気管支壁のみを計測することが困難であったため、本報告では 4 次元曲率を用いて気管支壁を定量的に評価する。

【ポスターセッション 4-3】

COPD 患者における葉別の気腫性変化と Inspiratory capacity との関係についての検討

滋賀医科大学 呼吸器内科

○和田 広、Nguyen Van Tho、神田 理恵、龍神 慶、山口 将史、小熊 哲也、長尾 大志、小川恵美子、中野 恭幸

【背景】 COPD 患者において、CT における低吸収領域(LAV%)は重症度と関連していることはよく知られている。しかし、LAV の葉別の分布と Inspiratory capacity(IC)との関連は明らかではない。

【目的】 葉別の LAV と IC との関連を調べる。

【方法】 75 人のベトナム人 COPD 患者に対して、胸部 CT と肺機能検査を行った。CT データを 3 次元で解析の上、葉別に LAV% を算出し、葉別の LAV% と IC との関連を評価した。

【結果】 全肺の LAV% は有意に IC と相関した($r=-0.301$, $p=0.01$)。右肺と左肺の LAV% は有意に IC と関連した($r=-0.276$, $p=0.021$, $r=-0.31$, $p=0.009$)。右上葉と中葉の LAV% は IC と関連は見られなかったが($p=0.062$, $p=0.364$)、右下葉の LAV% は IC と有意に関連がみられた($r=-0.3894$, $p=0.0009$)。左上葉と下葉の LAV% はともに IC と関連したが($r=-0.241$, $p=0.045$, $r=-0.431$, $p=0.0002$)、下葉のほうがより強い相関がみられた。

【結論】 IC は肺全体の LAV と関連がみられ、上葉よりも下葉の LAV により強く影響を受ける。

【ポスターセッション 4-4】

COPD における MDCT 画像を用いた肺葉別気腫性病変の評価と呼吸機能検査結果の関連性について

1) 磐田市立総合病院 呼吸器内科、2) 同 放射線診断技術科、3) 同 放射線治療技術科、

4) 浜松医科大学 第二内科

○佐藤 潤¹⁾、西本 幸司¹⁾、鈴木清一郎¹⁾、上原 正裕¹⁾、右藤 智啓¹⁾、匂坂 伸也¹⁾、妹川 史朗¹⁾、安田 和雅¹⁾、神谷 正貴²⁾、寺田 理希²⁾、佐々木浩二³⁾、須田 隆文⁴⁾、千田 金吾⁴⁾

【目的】 COPD 症例において MDCT の撮影データから肺葉別の気腫性病変を自動解析ソフトを用いて評価し、呼吸機能検査との関連性について検討した。

【対象】 2009 年 6 月～2010 年 6 月までに当院通院中の安定期 COPD 患者で Multi detector row CT(Brilliance iCT、Philips)による胸部 CT を撮影された 22 例(全例男性、年齢中央値：73 歳(51-85 歳)、COPD 重症度；I 期 5 例、II 期 11 例、III 期 5 例、IV 期 1 例)を対象とした。

【方法】 解析ソフト Thoracic VCAR(GE Healthcare)を用い、CT 値 -950HU を閾値とした気腫性病変の肺容量に対する比率(Low attenuation volume% : LAV%)を肺葉別に測定した。両上葉と中葉の気腫性病変を上中葉 LAV% とし、両下葉の気腫性病変を下葉 LAV% と定義した。各測定値について呼吸機能機能との相関を検討した。

【結果】 全肺 LAV% は %FEV_{1.0} と有意な相関を示した($r=-0.6589$)。上中葉 LAV% と下葉 LAV% は各々、%FEV_{1.0} と有意な相関を示し、特に下葉 LAV% は上中葉 LAV% と比較して、より強い相関を有していた(上中葉： $r=-0.4929$ 、下葉： $r=-0.7301$)。

【考察】 COPD の気腫性病変を評価する場合、下葉の気腫性病変の割合は呼吸機能検査との強い相関関係を有しており、COPD の重症度を評価する有用な指標となる可能性がある。

| ポスターセッション 4-5

COPD 患者肺野の CT 評価

千葉大学大学院医学研究科 呼吸器内科

○梁川 範幸、川田奈緒子、杉浦 寿彦、杉浦有紀子、家里 憲、多田 裕司、坂尾誠一郎、田邊 信宏、
巽 浩一郎

【背景】 volume data による 3 次元の測定 (low attenuation volume : LAV) が可能となり、通常評価している -950HU 以下を気腫病変とすることが妥当であるかどうかは明らかでなく、吸気・呼気、しきい値により測定値が異なり、評価の基準は一定でない。

【方法】 64 列 MDCT を用いて COPD またはその疑いのある患者 83 例に吸気位および呼気位にて CT を撮影し、呼吸機能検査を施行した。市販の WS ソフトを用いて解析し、しきい値を変化させた LAV を求め、肺野容積における LAV の割合 (LAV%) と平均肺野濃度を測定し、呼吸機能検査との関連を検討した。

【結果】 吸気 LAV% および呼気 LAV%、平均肺野濃度比 (呼気 / 吸気) はそれぞれ FEV₁/FVC、FEV₁ %pred と負の相関を認めた。吸気 LAV% では -930HU が一秒率で表現した気流制限との相関が高く、呼気ではそれよりも高いしきい値で強い相関がみられた。COPD 患者を気腫病変割合の程度に応じて 3 群 (20% 以上 : 高度、5-20% : 中等度、5% 以下 : 軽度) に分けると、高度の群では吸気および呼気 CT で LAV 値が大きく変化し、呼気 CT の方が FEV₁/FVC、FEV₁ % pred と強い負の相関を認めた。

【結語】 しきい値の設定により LAV% は大きく変化することから、CT で何が見えているかの評価は慎重であるべきと考えられた。しきい値の設定は、気腫病変の評価に適切かはさらに検討が必要と思われる。

| ポスターセッション 4-6

画像肺気腫早期発見に関する検討

鹿児島大学大学院医歯学研究科 呼吸器内科学

○寒川 卓哉、佃屋 剛、濱田 努、井上 博雅

【背景】 肺気腫は閉塞性障害を呈することが診断基準となるが、呼吸機能障害を呈さない画像肺気腫の存在も指摘されている。

【目的】 呼吸機能障害を呈さない画像肺気腫診断を目的とした、胸部 CT を用いない指標を検討する。

【方法】 人間ドック検診で胸部 CT 施行し同意の得られた喫煙受診者を対象とし、肺気腫群・画像肺気腫群・非肺気腫群の 3 群に分類し、胸部 X 線写真・呼吸機能検査・COPD 質問票・胸部 CT 画像について統計学的に検討し、血清マーカーの検討として SP-D、IL-8 の測定を行った。

【結果】 195 受診者が登録されたが、25 名が基準を満たさず 170 名が対象者となった。肺気腫群は 20 名 (11.7%)、画像肺気腫群 36 名 (21.2%)、非肺気腫群 114 名 (67.4%) であった。画像肺気腫の診断に関して、ロジステック回帰分析では $Y = -5.799 - 0.261 \times (\text{BMI}) - 0.029 \times (\% \text{MMF}) + 0.994 \times (\text{diaphragmatic level}) + 0.034 \times (\text{pack/year})$ の式が導かれ BMI、%MMF、胸部 X 線写真での横隔膜椎体レベル、喫煙指数が有用であり ROC 曲線解析では AUC 0.830 感度 0.778 特異度 0.803 であった。血清マーカーについては画像肺気腫群で SP-D の統計学的に有意な上昇を認めた。

【結語】 画像肺気腫診断の統計解析からは BMI、%MMF、胸部 X 線写真での横隔膜椎体レベル、喫煙指数が有用な指標であった。SP-D は画像肺気腫の血清マーカーとして有用であった。

【ポスターセッション 4-7】

肺気腫自動解析ソフトを用いた CT 肺気腫の臨床的検討

- 1) 信州大学医学部附属病院 臨床検査部、2) 市立岡谷病院 内科、3) 市立岡谷病院 放射線科、
 4) 信州大学医学部 保健学科生体情報検査学講座
 ○村田 和也¹⁾、北口 良晃²⁾、手島 章³⁾、藤本 圭作⁴⁾

【目的】 COPD は気道病変と気腫性病変とを様々な比率で併せ持つ疾患である。気腫病変に対して定量的な評価をおこなうことは、病態の把握および気腫病変の経年的変化の評価においても重要である。そこで我々は、肺気腫解析ソフト(Lung Vision)を用い気腫病変の定量的評価と呼吸機能との関連について検討をおこなった。

【対象と方法】 信州大学医学部附属病院を受診した COPD 患者 26 名(男性 25 例、女性 1 例、平均 76.7 歳)を対象とした。胸部 CT 撮影には helical CT scanner(Hi Speed Advantage ; GE Medical Systems, Milwaukee, WI)を使用し、CT 肺気腫の定量的評価には、Lung Vision(サイバネットシステム社)解析ソフトを用いて LAA% を定量的に評価し、呼吸機能検査所見との関係を検討した。

【結果】 COPD 患者 26 名のうち、Goddard らのスコアで 1 以上の CT 肺気腫は 22 名で認められた。両側肺野全体の LAA% は、%FEV₁($r=0.49$)、RV/TLC($r=0.48$)、%DLco(-0.63)との間に有意な相関が認められた。

【考察】 今回 CT 肺気腫を Lung Vision ソフトを用いて、客観的かつ定量的に評価をすることで詳細な COPD の病態の把握が可能となると考えられた。

【ポスターセッション 4-8】

COPD 患者における増悪感受性、継続喫煙の肺気腫病変進行に与える影響

- 1) 京都大学 呼吸器内科、2) 京都大学医学部附属病院 探索医療センター検証部、
 3) 京都大学大学院医学研究科 放射線医学講座、4) 滋賀医科大学保健管理センター
 ○田辺 直也¹⁾、室 繁朗¹⁾、田中 司朗²⁾、小熊 毅¹⁾、佐藤 晋¹⁾、清川 寛文¹⁾、高橋 珠紀¹⁾、
 黄瀬 大輔¹⁾、久保 武³⁾、小川恵美子⁴⁾、星野 勇馬¹⁾、平井 豊博¹⁾、三嶋 理晃¹⁾

【背景と目的】 肺気腫病変と継続喫煙の関係は古くから知られているが、最近私達は COPD 増悪も肺気腫病変進行と関連することを報告した(AJRCCM2011)。また、欧米の大規模研究により COPD 患者において増悪しやすい病型の重要性が示された(NEJM2010)。そこで、増悪感受性、継続喫煙の有無が CT で評価した肺気腫病変の進行に関与するか検討した。

【方法】 COPD 患者 84 名を 4.6 年間(中央値)前向きにフォローした。まず 1 年間増悪をカウントし増悪感受性患者を同定した。その後肺気腫病変の進行を評価した。全肺に占める低吸収領域の割合(LAV%)と低吸収領域クラスターの大きさとその度数の関係を示す D 値により気腫性変化を評価した。

【結果】 3 年間の LAV% と D の変化量は、増悪感受性なしの禁煙群に比べ、増悪感受性ありの禁煙群および増悪感受性なしの現喫煙群で有意に大きかった。多変量解析で疾患重症度や CT 肺容量の変化量を調整しても、増悪感受性および継続喫煙の有無はそれぞれ有意に LAV% 増加と D 減少に関与していた。

【結論】 増悪感受性と継続喫煙は、肺気腫病変進行の独立した予測因子である。

| ポスターセッション 4-9

共焦点顕微鏡を用いた肺形態計測の試みと肺メカニクスとの相関性の評価

1) 京都大学医学部附属病院 呼吸器内科、2) Biomedical Engineering, Boston University

○佐藤 晋¹⁾、Harikrishnan Parameswaran²⁾、三嶋 理晃¹⁾、Bela Suki²⁾

【背景】 肺の形態計測は通常パラフィン包埋などの処理後の組織標本を用いるが、近年 CT など非侵襲的な手法が開発されている。解像度の問題から顕微鏡的な評価には依然重要性が高いが、パラフィン包埋による shrinkage は疾患肺では不均一に生じる怖れがある。

【目的】 パラフィン包埋処理が不要であるレーザー走査共焦点顕微鏡を用いて肺形態計測を行い、肺メカニクスとの相関を検討する。

【方法】 C57BL/6 マウスにブタ臍エラストーゼ(PPE)を経気管的に投与し3日後と3週後に FlexiVent®を用いた肺メカニクス測定後、放血致死させ10%ホルマリンで固定。1週間後にレーザー走査共焦点顕微鏡(FV1000, Olympus)で488nmレーザーによる自家蛍光像を撮像した。撮像画像はMATLAB®上のカスタムソフトウェアで解析を行った。

【結果】 正常肺の等量肺胞(Equivalent diameter)は $43\mu\text{m}$ 、エラストーゼ障害マウスは $82\mu\text{m}$ と既報より高値であった。気腔径の不均一性を加重平均したD2と肺コンプライアンスは極めて良好な相関を示し($R^2=0.90$)、組織エラスタンスの不均一性を推定した heterogeneous tissue elastance モデルへの当てはめにより得たエラスタンスのバラツキとD2が有意な相関を示した。

【結論】 共焦点顕微鏡を用いた肺形態計測は有用であり、肺メカニクス測定値とも極めて良い相関を示す。

【ポスターセッション 5-1】

慢性呼吸不全患者における心臓超音波検査による右心負荷評価の意義：肺機能、運動耐容能、血中BNP、健康関連QOLとの相関について

1) 神戸市立医療センター西市民病院 呼吸器内科、2) 同 臨床検査技術部

○木田 陽子¹⁾、山下 修司¹⁾、関谷 怜奈¹⁾、金田 俊彦¹⁾、西尾 智尋¹⁾、金子 正博¹⁾、藤井 宏¹⁾、
富岡 洋海¹⁾、田村 周二²⁾、竹内 雅幸²⁾、阪下 操²⁾、石平 雅美²⁾、堤 まゆか²⁾、松之舎教子²⁾、
藤本 敏明²⁾

【背景】慢性呼吸不全での右心不全・肺高血圧は運動制限や予後と関連する。

【対象】過去4年間に当科で入院での包括的呼吸リハビリテーションを行った症例のうち、器質的な心疾患や腎不全を除外したのべ81例(M/F=54/27、平均年齢75.7 ± 7.7歳)。

【方法】リハビリテーション初回評価時に、心臓超音波検査にて推定肺動脈収縮期圧(RVPs)を評価し、ほぼ同時に血清BNP、6分間歩行試験、肺機能検査、健康関連QOL調査(SF-36)を実施し、これらとの相関を検討した。

【結果】対象症例は、COPD47例、間質性肺炎13例、肺結核後遺症7例などで、これらのRVPs値はそれぞれ43.1 ± 9.6、44.0 ± 14.5、38.4 ± 9.9mmHgであった。RVPs値は、肺機能、6分間歩行距離、労作時呼吸困難(Borg指数)との有意な相関は認めなかったが、6分間歩行中の最低SpO₂と有意な相関を示した(全症例でr=-0.4166、P<0.001、room air実施例でr=-0.6584、P<0.005)。血中BNP値、SF-36の各サブスケールとの有意な相関は認めなかった。

【結論】RVPsは、労作時の最低酸素飽和度と強い相関があり、運動耐容能の予測に有用であることが確認された。

【ポスターセッション 5-2】

慢性血栓塞栓性肺高血圧症の肺動脈造影における胸膜下領域血流と手術成績について

1) 千葉大学大学院医学研究院 呼吸器内科学、2) 千葉大学医学部附属病院 放射線部、

3) 国立病院機構千葉病院 心臓血管外科

○田邊 信宏¹⁾、杉浦 寿彦¹⁾、重城 喬行¹⁾、坂尾誠一郎¹⁾、笠原 靖紀¹⁾、加藤 英行²⁾、増田 政久³⁾、
巽 浩一郎¹⁾

【目的】慢性血栓塞栓性肺高血圧症(CTEPH)の手術成績の予後は、肺動脈末梢血管病変の程度と関連することが推察されているが、その評価は難しい。今回われわれは、肺動脈造影における胸膜下領域の血流に着目し、その程度と重症度、手術成績との関連について検討した。

【方法】連続CTEPH104例(男34例、女70例、うち手術例45例)で、肺動脈造影上の胸膜下領域の血流について、良好75例(少なくとも1区域以上の胸膜下領域が造影される)、不良もしくは無し29例(わずかに造影される、またはすべての領域で造影されない)に分けて肺血行動態、血栓部位、手術成績について検討した。

【結果】不良もしくは無し群は、平均肺動脈圧や肺血管抵抗が高く、また末梢血栓例が多いことから、手術例も少なかった(27.6% vs. 49.3%、p=0.04)。また、手術関連死(62.5% vs. 2.7%、p<0.0001)が多く、術後の肺血管抵抗が高値であった(656 ± 668 vs. 319 ± 223 dyn.s.cm⁻⁵、p=0.04)。多変量解析においても、不良もしくは無し群は、手術関連死亡に関連した。

【結論】CTEPHにおいて、肺動脈造影上胸膜下領域の血流が不良な例は末梢病変の関与が大きく、手術成績が不良であった。

| ポスターセッション 5-3

肺塞栓症に対する Dual-energy CT を用いた lung perfusion blood volume (lung PBV) の定量化：治療前後での評価

1) 長崎大学病院 放射線科、2) 同 がん診療センター

○長山 拓希¹⁾、末吉 英純¹⁾、林田 毅¹⁾、坂本 一郎¹⁾、上谷 雅孝¹⁾、芦澤 和人²⁾

【目的】肺塞栓症の治療前後で Dual-energy CT を用いた lung perfusion blood volume (lung PBV) の定量化を行い、その意義を評価する。

【方法】治療前後で lung PBV が撮影され、治療後に CT にて塞栓の消失が確認された 25 症例を対象とした。lung PBV は workstation にて定量化を行い、患者ごと (patient-based analysis) (n=25) と片肺ごと (lung-based analysis) (n=50) の評価を行った。

【結果】patient-based analysis では、治療前後の平均 lung PBVs はそれぞれ 26.0 ± 9.0 と 28.9 ± 6.3 HU であり有意差が見られた ($p=0.0242$)。lung-based analysis では、治療前後の平均 lung PBVs はそれぞれ 25.8 ± 9.5 と 28.9 ± 7.6 HU であり有意差が見られた ($p=0.0015$)。治療前、塞栓が存在した肺では治療前後で平均 lung PBVs は 4.5 HU 増加したのに対し、塞栓が存在しなかった肺では平均 2.4 HU 減少し有意差が見られた ($p=0.0008$)。

【結語】肺塞栓症で lung PBV の定量化は治療効果評価の指標となりうる。また塞栓の存在しない部位の代償性血流増加を評価できる可能性がある。

| ポスターセッション 5-4

肺動態画像を用いた肺血流の評価；99mTc-MAA との比較

1) 複十字病院 放射線科、2) 同 呼吸器センター

○阿部 武彦¹⁾、青木美砂子²⁾、本橋 典久²⁾、吉田 直之²⁾、上間江里香¹⁾、秋山 洋一¹⁾、白石 裕治²⁾、尾形 英雄²⁾、伊藤 正光¹⁾、工藤 翔二²⁾

【目的】造影剤や放射性同位元素を使用せずに肺血管の形状及び血流を解析する胸部 X 線動態画像を 99mTc-MAA と比較。

【対象者】治験審査委員会承認の書面による同意を得た肺血流シンチを施行した患者 20 名を対象。

【方法】対象者は通常の胸部 X 線撮影と同じ立位姿勢を維持し、安静換気にて 7.5 フレーム / 秒で約 15 秒間、胸部 X 線動態画像を収集した。収集した連続画像を約 0.04mm^2 程の小ブロックに分割し、それぞれのブロックの信号の経時変化を抽出した。その信号と心臓の濃度変化より求めた心拍信号との相互相関係数を求め画像化することで肺内血流の抽出を行なった。信号強度と肺血流シンチの 99mTc-MAA 集積値と比較を行なった。

【結果】すべての患者において良好に肺内血流を描出出来た。照射線量は平均 0.18mGy であった。求めた心拍との相関係数値と肺血流シンチとは $r=0.75$ と高い相関を示した。

【結語】肺血流を高精度で描出され、肺血流シンチの 99mTc-MAA 集積値と高い相関を示した。造影剤を使用しない新しい血流評価手法となる可能性が示唆された。

【ポスターセッション 5-5

Phase-contrast MRI を用いた肺高血圧症の評価 —心臓超音波検査による三尖弁圧較差との相関の検討—

1) 琉球大学医学部附属病院 放射線科、2) 同 第3内科
 ○椿本 真穂¹⁾、土屋奈々絵¹⁾、鮎川雄一郎¹⁾、村山 貞之¹⁾、安 隆則²⁾

【目的】 Phase-contrast 法とは、流速計測ができる MRI のシーケンスであり、血管の流速や流量などを定量評価できる。今回、我々は phase-contrast MRI を用いて肺血流を評価し、肺動脈圧との関連性について検討した。

【対象と方法】 臨床症状より肺高血圧症が疑われて、心臓超音波検査が施行された 14 例を対象とし、Phase-contrast MRI (1.5T、Avanto、Siemens、Erlangen、Germany) を用いて肺動脈本幹の血流を評価した。MRI で得られた測定項目 {平均面積、最小面積、最大面積、平均速度、最高速度、平均流量、acceleration time(AT)、acceleration volume(AV)、maximum change of flow rate(M)、M/AV(Ratio)} と心臓超音波検査により得られた三尖弁圧較差との相関を検討した。

【結果】 肺動脈本幹の平均面積、最小面積、最大面積と三尖弁圧較差とに相関関係がみられた。最も相関が強かったのは最小面積であった(相関係数 0.772; p=0.001)。直線回帰分析では肺動脈最小面積(x)と三尖弁圧較差(y)には $y=7.874x-3.668$ という関係がみられた。(回帰係数 7.874 は p=0.001 で有意)

【結論】 肺動脈本幹の最小面積は三尖弁圧較差と相関があり、最小面積により三尖弁圧較差を推定できる。

【ポスターセッション 5-6

Arterial Spin labeling (ASL) 法を用いた非造影肺動脈 4D-MRA の検討

1) 光生病院 放射線科、2) 大阪大学大学院医学系研究科、3) 川崎医科大学 放射線科、4) 光生病院 外科、
 5) 東芝メディカルシステムズ株式会社

○吉崎 紀雄¹⁾、小野 敦^{1) 2)}、村瀬 研也²⁾、伊東 克能³⁾、檜垣 篤³⁾、佐能 量雄⁴⁾、高田 悟¹⁾、
 五十川侑加⁵⁾

【目的】 近年、MRI において非造影で灌流イメージングを得る Arterial Spin labeling(ASL)法が開発された。今回我々は、ASL 法を用いた非造影 4D-MRA による肺動脈血行動態の描出を検討した。

【方法】 使用装置は、東芝社製 1.5T MRI EXCELART Vantage Atlas である。同意を得た健常ボランティアを対象として肺動脈に空間選択的 IR パルスを印加し、データ収集までの時間(BBTI)を変化させた ASL 法を施行した。ASL 法のシーケンスは 3D FASE を用いた。撮像のトリガーとする ECG の R 波から撮像までの delay time を 0msec に固定した画像(non-delay time image : NDT image)と各 BBTI で同一の心拡張期時相になるよう設定した画像(corrected delay time image : CDT image)を撮像し、肺動脈の描出能を比較した。

【結果】 NDT image に心収縮期と重複する BBTI で肺動脈全域に描出不良が認められたが、CDT image では、BBTI 約 600msec で肺動脈近位部、1000msec で肺動脈末梢枝、1400msec で肺動静脈が描出され、経時的血行動態の描出が可能であった。

ポスターセッション 5-7

特発性間質性肺炎に急性肺血栓塞栓症を合併した3例の臨床的検討

奈良県立医科大学 内科学第二講座

○茨木 敬博、大屋 貴広、中村 篤宏、熊本 牧子、藤田 幸男、児山 紀子、山本 佳史、山内 基雄、友田 恒一、吉川 雅則、本津 茂人、須崎 康恵、木村 弘

【目的・方法】 間質性肺炎の急性増悪時には、血液凝固能が亢進することが知られているが、間質性肺炎に肺血栓塞栓症を合併することは比較的稀とされている。特発性間質性肺炎にて外来通院中に急性肺血栓塞栓症を合併した3例について臨床的検討を行った。

【結果】 全例女性で、年齢は68歳～77歳であった。1例は胸腔鏡下肺生検でfibrotic NSIPと診断されており、2例は胸部CTにてNSIPパターンを示していた。ステロイドの投与は1例のみで施行されていた。1例は労作呼吸困難の増悪、2例は急激な呼吸困難を主訴に救急受診した。3例ともに受診時、低酸素血症の増悪を認めたが、間質性肺炎の増悪は認められなかった。全例ヘパリンにて治療を開始し、2例では血栓溶解療法も併用した。また、1例は広範な深部静脈血栓症を認めたため下大静脈フィルターを挿入した。全例とも治療が奏功し、軽快退院となった。

【考察】 間質性肺炎の安定期にも関わらず、経過中に低酸素血症や呼吸困難の増悪を認めた場合は、必ず肺血栓塞栓症の合併を念頭におくことが重要であり、早期診断と早期治療が救命につながると考えられた。

ポスターセッション 5-8

顕著な肺高血圧症を伴った肺気腫の1例(肺野末梢血管断面積の評価から見た病態の解析)

1) 愛知医科大学 呼吸器・アレルギー内科、2) 同 放射線科

○西村 眞樹¹⁾、勝田 英介²⁾、山口 悦郎¹⁾、濱中 理恵¹⁾、小坂 顕司¹⁾、田中 博之¹⁾、横江 徳仁¹⁾、高橋 歩¹⁾、高橋 大輔¹⁾、久保 昭仁¹⁾、馬場 研二¹⁾

症例は60歳代後半男性。陳旧性心筋梗塞、胆石症術後で通院中。平成2X年7月に肺炎による入院加療歴あり。退院後も呼吸困難を自覚していた。8月中旬より労作時呼吸困難が増悪し、肺気腫増悪、心不全による低酸素血症を疑われ他院に緊急入院した。肺高血圧症が疑われ、11月に当院を紹介され、精査加療目的で入院となった。

胸部CTでは、軽度の肺気腫と部分的な間質性肺炎を認め、呼吸機能検査ではFEV₁/FVC70.6%でDLcoのみ低下していた。心臓カテテル検査では、PCWP 11/10(8)mmHg、PA 77/35(51)mmHg、と高度の肺高血圧症を呈していた。酸素飽和度のstep upは認めなかった。その他の検査でも、肺血栓塞栓症、膠原病、その他の肺動脈性肺高血圧症は否定されたため、軽度の気腫性変化からくるout of proportion PHが主病態と考えられた。

CT上の肺気腫の程度と肺動脈圧に大きな乖離が見られ、Matsuokaらの方法*に準じて、肺野末梢血管断面積(以下%CSA)を測定した。それから求められる回帰PA値と実測値は概ね近似した。%CSAは、軽症肺気腫における肺高血圧症を予測出来る可能性が考えられ、文献的考察を加えて報告する。

* Matsuoka, et al, Am J Respir Crit Care Med 2009 ; 200 : 908-1189.

ポスターセッション 6-1

鼻咽頭腔に挿入した3マイクによる咽頭腔断面積の測定

1) 金沢医科大学 呼吸器内科学、2) 同 医学教育学

○藤本 由貴¹⁾、黄 正寿¹⁾、福永 壽晴²⁾、東野 茉莉¹⁾、四宮 祥平¹⁾、北楯 祥子¹⁾、高原 豊¹⁾、
 山谷 淳代¹⁾、齋藤 雅俊¹⁾、小林 誠¹⁾、小島 好司¹⁾、及川 卓¹⁾、中川 研¹⁾、土原 一真¹⁾、
 井口 晶晴¹⁾、水野 史朗¹⁾、高橋 昌克¹⁾、長内 和弘¹⁾、梅 博久¹⁾

アコースティック・レフレクション法は睡眠時無呼吸患者の覚醒時の舌根部断面積を測定することができる。しかし、軟口蓋部断面積を測定できないこと、鼻呼吸となる睡眠時は測定できないという問題点がある。呼吸の仕方に依存せず、睡眠時にも測定できる咽頭腔断面積測定法を開発した。

方法は、外径2.5mmのシリコンチューブの先端部に3個の小型マイクを1.4cm間隔で設置し、外鼻孔から挿入した。パルス音波を同じ外鼻孔から毎秒3回入射し、咽頭腔内伝搬音波を測定した。新たに開発したコンピュータ・アルゴリズムを用いて、咽頭腔断面積 vs 咽頭長軸方向の距離の関係として描画した。睡眠時無呼吸患者の測定では、軟口蓋部と舌根部を含む咽頭腔断面積の呼吸による動的変化を描画することができた。本法により、睡眠時無呼吸患者の覚醒時と睡眠時の咽頭腔断面積とつぶれやすさを評価でき、睡眠時の閉塞部位を評価できると考えられた。

ポスターセッション 6-2

閉塞型睡眠時無呼吸症候群(OSAS)患者の夜間自律神経活動の評価

1) 信州大学医学部 保健学科生体情報検査学講座、2) 同 保健学専攻病因・病態検査学

○藤本 圭作¹⁾、植松 明和²⁾、百瀬 寿朗¹⁾、永田 美香²⁾

【目的】OSASでは交感神経活動が亢進し、心臓血管疾患発症の危険因子とされる。Complex demodulation(CDM)法により心拍変動解析をおこない夜間の自律神経活動と睡眠呼吸障害および睡眠の分断化との関連および治療効果について検討した。

【対象】健常コントロール7名、OSAS患者23名。

【方法】終夜睡眠ポリグラフ(PSG)検査と同時に腕時計タイプのLED脈波センサを装着し一晩計測した。心拍変動解析はCDM法を用い、交感神経活動の指標としてLF/HFを使用し、HRV LOG Analysis Pro-DSA版(NoruPro Light Systems)を用いてHF bandを副交感神経活動の指標とした。

【結果】コントロール群と比較してOSAS群では、LF/HFは有意に高値を示し、HFバンド占有率および持続占有率は有意に低値を示した。Arousal indexとLF/HFとは正($r=0.58$)の、占有率および持続占有率とは負($r=-0.67$, $r=-0.66$)の有意な相関が認められた。AHIとも同様の相関が得られた。CPAP治療にてarousal indexおよびAHIの低下と共に、LF/HFの低下、HFバンドの占有率および持続占有率の有意な上昇が認められた。

【結論】CDM法による心拍変動解析はOSAS患者の自律神経活動の評価および治療効果の判定に有用である。

| ポスターセッション 6-3

CT により計測した内臓脂肪量及び腹囲と呼吸機能の関連性

産業医科大学 産業生態科学研究所作業関連疾患予防学研究室

○秦 浩一、水野 光仁、柳 延亮、大野 明

【はじめに】肥満・腹囲及びメタボリック症候群と呼吸機能の低下の関連性についてはこれまで多数報告されている。ただし内臓脂肪量と呼吸機能の関連性についての報告はまだ少ない。近年内臓脂肪量の測定は低線量 CT と自動化計測ソフトの登場により比較的簡便に行うことが可能となってきた。今回我々は CT による内臓脂肪測定を行い、内臓脂肪量と呼吸機能の関連性について検討を行った。

【対象と方法】2010 年 4 月から 2011 年 3 月までに健康診断の際に希望して CT による内臓脂肪測定と呼吸機能検査を行った男性 5,682 名とした。メタボリック症候群の基準である内臓脂肪量 100cm^2 以上及び腹囲 85cm により、正常群・CT メタボ群(内臓脂肪量 100cm^2 かつ腹囲 85cm 未満)・腹囲メタボ群(腹囲 85cm 以上かつ内臓脂肪量 100cm^2 未満)・メタボ群(内臓脂肪量 100cm^2 かつ腹囲 85cm 以上)に分類し%肺活量及び 1 秒率の比較を行った。

【結果】正常群・CT メタボ群・腹囲メタボ群・メタボ群の人数はそれぞれ 798 人・17 人・2,130 人・2,737 人であった。%肺活量の平均値はそれぞれ、102.4%・100.8%・103.5%・97.4%となっており、正常群・CT メタボ群・メタボ群で有意な差を認めた。喫煙状況による比較では非喫煙者の間では正常群と CT メタボ群の間で%肺活量に有意な差を認めた。(それぞれ 102.4%、100.8%)

【結語】CT による内臓脂肪測定は腹囲測定で見落とされた呼吸機能低下者の選定に有用である可能性が示唆された。

| ポスターセッション 6-4

健常男性における安静呼吸および最大呼吸中の脊柱運動の解析

1) 日本工学院専門学校、2) 東北大学大学院医学系研究科 産業医学分野、3) 同 内部障害学分野、

4) 東北大学保健管理センター

○真寿田三葉¹⁾、黒澤 一²⁾、大石 淳一²⁾、小林 大介³⁾、新國 悦広³⁾、金崎 雅史³⁾、飛田 渉⁴⁾、上月 正博³⁾

【背景】脊柱と呼吸は解剖学的に密接な関係があり、脊柱は換気において重要な役割を果たしていると考えられる。しかしながら、換気と脊柱運動に関する報告はわずかであり、その詳細は不明である。

【目的】3つの呼吸状態における胸腰椎にわたる脊柱運動を解析することである。

【対象】健常男性 15 名(平均年齢 27.1 ± 5.7 歳)であった。

【方法】運動の計測には、三次元動作解析システム(Mac3D system、Motion analysis)を用い、体表面の解析標点は、胸腰椎棘突起 8ヶ所、胸骨上端、剣状突起、臍、左右の肩峰および第 2・10 肋骨の計 17ヶ所とした。換気量の測定には、呼吸代謝測定システム(AE-300S、ミナト医科学)を使用し、フェイスマスクを装着した。対象者は背もたれのない椅子座位の姿勢で、安静呼吸、最大呼吸、最大呼吸の半分量の呼吸(以下、50%VC とする)を行い、各呼吸状態における標点の変位量を算出した。

【結果】安静呼吸では、肋骨および胸骨のポンプハンドル運動が認められたのに対し、脊柱の変位量は 1mm(測定限界)未満であった。機能的残気量位から全肺気量位の深呼吸では、胸椎上部の動きは小さかったが、胸椎下部から腰椎にかけて前方移動が有意であった。機能的残気量位から残気量位までの深呼吸では、脊柱全体は前方に屈曲した。50%VC の平均変位量は、最大呼吸時の半分未満であった。

【まとめ】脊柱は、安静呼吸時には、肋骨や横隔膜の支点となる安定した基礎構造的な役割を担い、最大呼吸時には、腰椎を含む脊柱全体が運動することによって、換気に関与していることが示唆された。

ポスターセッション 6-5

運動時低酸素をきたす COPD 患者の脳皮質酸素化ヘモグロビン濃度

近畿大学医学部 呼吸器・アレルギー内科、リハビリテーション科

○東本 有司、本田 憲胤、山縣 俊之、佐藤 隆司、西山 理、宮良 高維、佐野 博幸、岩永 賢司、
中島 宏和、富田 桂公、久米 裕昭、福田 寛二、東田 有智

【背景】安静時には低酸素血症はないが、運動時に低酸素をきたす COPD 患者の運動訓練時には酸素投与が推奨されているが、その際の脳皮質酸素化については十分検討されていない。

【目的】運動時低酸素血症をきたす COPD 患者の脳皮質酸素化を検討する。

【対象】安静時動脈血酸素飽和度が 92% 以上で、運動時の SpO₂ が 90% 未満に低下する COPD 患者 5 名(低酸素群)と安静時、運動時ともに 92% 以上を維持する症例 10 名(非低酸素群)

【方法】最大負荷の 40% の負荷強度でエルゴメータ運動負荷を 10 分間、室内気で施行した。低酸素群は 5 分間休憩の後、酸素吸入下に再度 10 分間運動負荷を施行した。その間、血圧、SpO₂、心拍数、呼吸困難(Borg scale)を測定した。脳皮質酸素化は近赤外線分光法にて大脳皮質の酸素化ヘモグロビン(oxy-Hb)濃度の変化を経時的に計測した。

【結果】運動負荷時、脳皮質 oxy-Hb 濃度は非低酸素群では増加したが、低酸素群では、低下した。低酸素群では、酸素投与により運動時の oxy-Hb 濃度低下が軽減された。しかし、酸素投与により運動時の SpO₂ が 92% 以上に維持できていても、脳皮質 oxy-Hb 濃度が低下する症例があった。

ポスターセッション 6-6

近赤外分光法を用いた労作時呼吸困難と大脳皮質活性の関係

1) 近畿大学医学部附属病院 リハビリテーション部、2) 聖隷クリストファー大学大学院、

3) 近畿大学医学部 呼吸器・アレルギー内科、4) 同 リハビリテーション科

○本田 憲胤^{1) 2)}、東本 有司³⁾、山縣 俊之³⁾、東田 有智³⁾、大城 昌平²⁾、福田 寛二⁴⁾

【背景と目的】近年、脳機能イメージングの発達により呼吸困難と脳活動の関係を検討した報告がなされている。しかし、これらの研究の対象はほとんどが若年健常者で、COPD など疾患を有する患者を対象とした研究はほとんどされていない。今回、COPD 患者における労作時呼吸困難と大脳皮質活性の関係を検討した。

【対象と方法】COPD 患者 10 名(69 ± 2 歳)、コントロール群(年齢をマッチさせた呼吸器疾患の既往のない高齢者)9 人(70 ± 3 歳)を対象とした。まず、自転車エルゴメータでのランプ負荷法により最大仕事量(ワット)を測定した。次に、50% 最大仕事量に負荷強度を設定し、6 分間の定常負荷運動を実施した。コントロール群でも COPD と同等の呼吸困難を誘導するため、6 分間の定常負荷運動中に呼気抵抗(5、10cmH₂O の 2 段階)を負荷した。定常負荷運動中に、光トポグラフィ装置を用い大脳皮質活性の測定(Oxy-Hb 濃度変化)、呼吸困難を修正 Borg スケールにて計測した。

【結果】16 分間の労作時呼吸困難(修正ボルグスケール)は、COPD 群、コントロール群で有意差を認めなかった。両群ともに DOE と前頭前野領域の大脳皮質活性の間に有意な相関関係が認められた($r=0.6$, $r=0.7$, $p<0.001$)。しかし、COPD 群の前頭前野領域の大脳皮質活性は、運動開始後 6 分においてコントロール群に比較して有意に低値を示した($p<0.05$)。

【結論】労作時呼吸困難は前頭前野領域の活性と関係することが分かった。労作時呼吸困難に伴う前頭前野領域の活性は COPD で有意に低下していることが示唆された。

ポスターセッション 6-7

ファーラー位が呼吸機能へ及ぼす影響 ～ MostGraph を用いての検討～

1) 東北大学病院 リハビリテーション部、2) 東北大学大学院 産業医学分野、3) 日本工学院、
4) 東北大学大学院 内部障害学分野
○新國 悦弘¹⁾、黒澤 一²⁾、大石 淳一²⁾、真寿田三葉³⁾、小林 大介⁴⁾、上月 正博⁴⁾

【背景と目的】 ファーラー位(Fowler's position : FP)は体位排痰法や人工呼吸器関連肺炎予防、腹式呼吸練習など理学療法
の場面で用いられている。本研究の目的は、身体を傾ける角度変化に伴う呼吸機能の変化を検討することである。

【対象と方法】 対象は健常成人 12 名(平均年齢:24.6 ± 2.3 歳、男性:6 名、女性:6 名)の非喫煙者とした。仰臥位、セミファーラー
位(Semi Fowler's position:SFP)、FP、端座位の姿勢毎に呼吸抵抗検査、スパイロメトリー検査の順番で測定し、呼吸抵抗(R5、
R20)、呼吸リアクタンス(X5)、R5-R20、各肺気量分画を数値解析に用いた。呼吸抵抗の測定は MostGraph-01 (CHEST 社)
を用いた。

【結果】 R5 および R20、R5-R20 は仰臥位と SFP で特変なく、端座位にて最小値となり、FP はその中間であった。X5 は
SFP と FP で高く、仰臥位で有意により陰性化した。端座位から臥位にかけて、角度に応じて直線的に予備呼気量(ERV)
が低下し、最大吸気量(IC)が増大した。

【結論】 呼吸抵抗および呼吸リアクタンスにも体位性の変化を認めたが、肺気量変化と異なる変化を示した。

ポスターセッション 6-8

気管支拡張薬吸入前後の変化における MostGraph-01 とスパイログラムの乖離

東北大学環境・安全推進センター、東北大学大学院医学系研究科 産業医学分野
○黒澤 一、大石 淳一、色川 俊也、小川 浩正

MostGraph-01 はオシレーション法による呼吸機能測定装置である。安静換気の状態で行い評価するため、努力呼
吸のスパイログラムより日常的で生理的な意味をもつ。また、変化をカラー画像により視覚的に判断可能である。本研究で
は、気管支拡張薬吸入前後の変化を通して 2 つの測定の比較検討を行った。

被験者は 8 名(平均 37 ± 8.6 歳)のボランティアで、うち女性 2 名、FEV₁/FVC は平均 80.5% ± 7.5 であった。全員が過
去に気管支喘息と診断されたことがあり、うち 1 名は咳喘息と診断されていた。3 名が過去喫煙者、2 名は現在も喫煙者であ
った。被験者に MostGraph-01 とスパイログラムを気管支拡張薬吸入前後で行った。気管支吸入薬は効果発現の早さを想定し
て、budesonide/formoterol 配合剤(BUD/FM)を用いた(160/4.5 μg 2 吸入)。

FEV₁ で可逆性の診断基準を満たした 1 例を含む 5 例で MostGraph-01 における呼吸抵抗評価上、吸入前後で明らかな違
いがみられ、症状も改善した。フローボリューム曲線の変化は若干の変化にとどまった。症状改善なく、MostGraph-01 およ
びスパイロで改善のなかった 3 例はすべて現在または過去喫煙者であった。

MostGraph-01 は軽度の閉塞性障害患者において、スパイログラムと乖離した反応がみられた。MostGraph-01 は、軽症
者の気管支拡張剤の効果判定に際してスパイログラムよりも鋭敏であることが示唆された。

【ポスターセッション 7-1】

High-Definition PET Reconstruction (HD-PET) を用いた肺癌病期診断 — 従来法との比較

1) 名古屋市立大学 放射線科、2) 同 中央放射線部

○小澤 良之¹⁾、飯島 英紀¹⁾、鈴木 一史¹⁾、林 香奈¹⁾、鈴木梨津子¹⁾、伊藤 雅人¹⁾、原 眞咲²⁾、芝本 雄太¹⁾

【目的】肺癌術前病期診断で High-Definition PET Reconstruction (以下 HD 法) と従来法 (以下 2D 法) の正診率および確信度を比較した。

【対象と方法】原発性肺癌で術前病期決定目的に FDG-PET/CT 施行後、手術が施行された一連の 36 例 (男性 25 例、女性 11 例、年齢中央値 66 歳) を対象とした。TruePoint Biograph で得られたデータを 2D および HD 法で再構成し、胸部画像診断医 2 名が合議で病期を判定した。病期分類の正診率評価は術前化学療法後の 1 例を除く 35 例で行った。確信度と画質は視覚的に 5 段階で評価した。

【結果】病期分類では 2D、HD 法共に過小評価 3 例 (9%)、正診 22 例 (63%)、過大評価 10 例 (29%) だった。2D、HD 法共に正診 21 例、共に誤ったのは 12 例で、有意差はなかった。確信度は T、N、M 因子でそれぞれ $p=0.0001$ 、 0.0002 、 0.00127 と有意に HD 法が高かった。画質も HD 法で有意に上昇した ($p<0.0001$)。

【結論】HD 法は従来法と比較して、正診率の向上には寄与しなかったが、診断確信度が向上した。

【ポスターセッション 7-2】

肺癌病期診断における FDG-PET の有用性と限界

1) 大阪府済生会中津病院 呼吸器内科、2) 同 PET センター

○福田 光輝¹⁾、小野健太郎¹⁾、加藤 友美¹⁾、齊藤 隆一¹⁾、孫野 直起¹⁾、竹田 知史¹⁾、上田 哲也¹⁾、長谷川吉則¹⁾、坂東 憲司¹⁾、岡村 光英²⁾

肺癌病期診断における FDG-PET (以下 PET) の有用性は言うまでも無いが、時に画像診断としての限界を感じさせる症例も存在する。PET が特に有用であった症例と偽陽性を呈した症例を一例ずつ報告する。

症例 1 は 62 歳男性で COPD にて通院中に左下葉に結節影が出現し、気管支鏡下生検にて肺扁平上皮癌と診断した。PET では左下葉の腫瘍と左肺門リンパ節の他に左恥骨筋に一致して集積を認めた。他に遠隔転移を認めなかったため、生検を行い筋肉転移と診断、病期診断は cT2aN1M1b、IV 期となり化学療法を行った。恥骨筋転移は非常にまれで、PET が正確な病期診断に大変有用であった。

症例 2 は 63 歳男性で健診にて右下肺野の結節影を指摘され来院。CT では右下葉に結節影と両側肺門・縦隔リンパ節腫大を認め、PET では各々に集積を認め N3 と考えられた。気管支鏡下生検にて肺扁平上皮癌と診断、気管分岐部リンパ節に対し EBUS-TBNA を行ったが、良悪判定困難であった。他に遠隔転移を認めなかったため、縦隔鏡検査を行ったところ縦隔リンパ節に悪性所見を認めず、右下葉切除術を行ったがやはりリンパ節転移を認めなかった (pT1bN0M0、IA 期)。

肺癌の病期診断における PET の有用性に揺るぎは無いものの、その限界を知って、必要に応じて検査を追加していくことが重要と考える。

| ポスターセッション 7-3

原発性肺癌における FDG-PET の有用性の検討

九州大学 胸部疾患研究施設

○穴井 諭、大田 恵一、久保 直樹、関 七重、三雲 大功、神尾 敬子、藤井亜希子、中野 貴子、
原田 英治、濱田 直樹、福山 聡、前山 隆茂、松元幸一郎、原田 大志、高山 浩一、中西 洋一

FDG-PET 検査は悪性腫瘍の診断において感度、特異度ともに良好であり、肺癌の診療においては良悪性の鑑別、縦隔リンパ節転移の有無などの病期診断に用いられてきた。当施設でも平成 16 年 8 月から平成 20 年 8 月までの間に 1120 例の肺癌もしくは肺癌疑いの症例に対して FDG-PET 検査を施行してきた。患者の年齢中央値は 69 歳、良性疾患は 158 例、13.6%、悪性疾患は 967 例、86.4%であった。悪性疾患では SUVmax 中央値 8.8、良性疾患では SUVmax 中央値 4.4 であった。SUVmax 2.5 をカットオフ値とした場合、原発性肺癌の診断における感度は 89%、特異度は 32%であった。ROC 曲線の解析による最適 SUVmax のカットオフ値は 4.8(感度 73.7%、特異度 73.6%)であり、一部の良性疾患、特にサルコイドーシスなどの肉芽腫病変では SUV 値が高いものがあり鑑別困難な場合も認められた。また悪性疾患における FDG の集積と予後との関連については、SUVmax と生存期間に負の相関を認めた。本学会ではさらに外科症例を加え、病期診断における N 因子の診断能や N 因子の疑陽性、疑陰性と臨床背景因子などの解析を行い報告する。

| ポスターセッション 7-4

肺癌治療における FDG-PET/CT の早期効果判定の有用性の検討

1) 国立病院機構近畿中央胸部疾患センター 内科、2) 同 臨床研究センター、3) 横浜市立市民病院 腫瘍内科、
4) 兵庫医科大学病院 核医学・PET センター、5) 愛知医科大学 呼吸器・アレルギー内科、
6) 近畿大学堺病院 腫瘍内科

○金津 正樹¹⁾、浅見 和弘¹⁾、上平 和孝¹⁾、糞毛祥次郎¹⁾、松田 能宣¹⁾、田宮 朗裕¹⁾、川口 知哉¹⁾、
沖塩 協一²⁾、安宅 信二²⁾、石井 真理³⁾、丸山 薫⁴⁾、久保 昭仁⁵⁾、高田 實⁶⁾

【目的】 進行非小細胞肺癌に対する治療において、FDG-PET/CT が治療の早期効果判定に有用であるかどうかを検討する。

【方法】 進行非小細胞肺癌症例に対し、gefitinib(G)もしくはCBDCA+PTX(CP)にて治療を行い、治療開始前および治療後 3 日目に PET/CT を実施し、SUV max 改善率(%SUV)と奏効結果および予後との関連について前向きに検討した。

【結果】 各群 19 例が登録された。年齢中央値、腺癌比率、EGFR 遺伝子変異陽性割合は G 群、CP 群でそれぞれ 61 歳、66 歳、19/19(100%)、15/19(79%)および 12/19(63%)、2/19(11%)であった。RR は G 群で 7/19(37%)、CP 群で 3/19(16%)であった。%SUV と奏効結果との関係は、ROC 曲線解析で、%SUV カットオフ値 20.7% で感度 100%、特異度 99% であった。G 群では、このカットオフ値を上回る %SUV が認められた群において、カットオフ値を下回る群より有意に無増悪生存期間および全生存期間を延長した。

【結論】 FDG-PET/CT を用いた治療 3 日目における gefitinib 治療の効果判定は、奏効および予後を予測できる可能性がある。

ポスターセッション 7-5

肺癌術後 PET-CT の検討

1) 弘前大学 放射線科学講座、2) 同 呼吸器外科

○対馬 史泰¹⁾、小野 修一¹⁾、藤田 大真¹⁾、徳田 俊英¹⁾、掛端 伸也¹⁾、清野 浩子¹⁾、澁谷 剛一¹⁾、三浦 弘行¹⁾、高井 良尋¹⁾、対馬 敬夫²⁾

肺癌術後の経過観察における最適な方法についてエビデンスはないとされている。特に PET-CT を行う適切な時期を決定するため、当院で手術された肺癌症例のうち、PET-CT 導入後の再発例について検討した。

症例は 2007 年 4 月から 2009 年 4 月にかけて当院にて手術された肺癌症例 106 例のうち、再発の確認された 14 例。再発確認までの平均期間は 16 ヶ月であった。

画像による follow up は外来診察時胸部 X 線と術後 6 ヶ月及び 1 年ごとの胸部 CT、骨シンチ、脳 MRI を行った。また 21 例について術後 1 年ごとに PET-CT を施行した。

再発形式はリンパ節転移 3 例、肺内転移 3 例、断端再発 3 例、胸膜播種 3 例、脳転移 1 例であった。発見動機の内訳は PET-CT で発見されたものが 43%、CT 単独で発見されたものは 43%、腫瘍マーカー 7%、脳 MRI 7% であった。

PET-CT 導入以前の検討と比較して、再発確認までの平均期間に差はなく、発見動機としては症状やマーカー上昇よりも高い割合となった。術後全例で施行しなかったにも関わらず、14 例中 6 例で PET-CT が発見動機となっており、有用性が示唆された。今後も適応を考慮した上でより短期間での follow up などが有用な可能性がある。

ポスターセッション 7-6

lepidic predominant adenocarcinoma の 11 例における CT 及び FDG-PET の比較検討

1) 京都市立病院 呼吸器内科、2) 同 放射線科

○瀬戸瑠里子¹⁾、野溝 岳¹⁾、野村奈都子¹⁾、小林 祐介¹⁾、張 孝徳¹⁾、中村 敬哉¹⁾、江村 正仁¹⁾、里上 直衛²⁾

2010 年 1 月から 2011 年 10 月まで術前に CT 及び FDG-PET 画像を施行し、術後 IASLC/ATS/ERS による新病理分類において lepidic predominant adenocarcinoma と診断された症例 11 例について、画像の比較検討を行った。

CT 画像にて、3 例は GGO、6 例は solid、2 例は part solid を呈し、FDG-PET の集積は GGO では陰性、solid では SUVmax の平均値は 7.0 と高集積、part solid では SUV はいずれも 1.0 台であった。

CT 画像による CT 値及び腫瘍サイズに関連した FDG-PET の偽陰性が示唆されたため、文献的考察をまじえて報告する。

| ポスターセッション 7-7

6年間にわたり経過観察したスリガラス影、PET陽性の肺腺癌の1例

1) 京都府立医科大学 呼吸器内科、2) 京都第二赤十字病院

○千原 佑介¹⁾、今林 達哉¹⁾、伊達 紘二¹⁾、小山 泰規¹⁾、田宮 暢代¹⁾、竹村 佳純¹⁾、河野 能士¹⁾、
上田 幹雄¹⁾、有本太一郎¹⁾、岩崎 吉伸¹⁾、西山 勝彦²⁾

【緒言】 肺癌検診でCTが用いられるようになり、その有用性が報告されている。一方、発見された病変が小さかったりスリガラス影であったり、その取扱いに苦慮することも多い。今回私達は、中心部にわずかに充実部を含むスリガラス影を6年間にわたりCTで経過観察し、外科的切除の決断にPETが有用であった肺腺癌の1例を経験したので報告する。

【症例】 86歳男性。平成17年、某病院のCTで右S²、左S⁸に異常影を指摘され、経過をみられていた。平成19年当科に紹介、当院でのCTでは、右S²の病変の径は14mmで中心部にわずかに充実性部分がみられ、周囲はスリガラス影で辺縁は不鮮明であった。左S⁸の病変の径は10mmで全体がスリガラス影であった。前医のCTとほとんど変化がない為、CTで経過観察していた。サイズに変化がなかったが、右S²の病変は中心部に充実性部分を含むため浸潤癌の可能性も否定できず、平成20年PETを実施し、右S²に病変には集積がみられた。気管支鏡を実施したが悪性所見を得ず、その後も経過観察を続けていた。平成21年には、スリガラス影がわずかに増大した為、VATS下の切除を勧めたが同意が得られず、経過観察されていた。平成23年3月にPETが行なわれ集積がみられ、同年4月VATS下に右S²の区域切除が実施され、肺腺癌と診断された。

【結論】 CTで発見される微小病変では、non-invasiveとminimally invasiveの鑑別が困難であり、治療選択にPET所見が有用と考えられる。

【ポスターセッション 8-1】

ネットワークによる Quantitative Imaging System の臨床実用

1) 東京女子医科大学 画像診断学・核医学、2) 東京女子医科大学 画像診断部、3) 横河医療ソリューションズ、
4) テラリコン、5) AZE

○坂井 修二¹⁾、田嶋 強¹⁾、飯村 浩²⁾、佐藤紳一郎³⁾、田中 洋平³⁾、金山 功一⁴⁾、佐藤 秀二⁴⁾、
篠原 雅昭⁵⁾、渡部 保⁵⁾

CTやMRIは形態診断の道具から、近年バイオマーカー測定機器としての側面が重要視されつつある。特に胸部CTでは、肺結節の最大断面での長径・短径や体積などが測定可能となっており、2回の検査の比較時には体積と間隔から倍加時間の計算も可能となってきた。一方、肺気腫や慢性閉塞性肺疾患(COPD)では、肺実質内の低吸収領域(LAA)の体積や、気道壁の積算が客観的指標として臨床応用されつつある。これまでは、これら疾患のバイオマーカー測定には、専用ワークステーションの直接操作による解析が必要であった。しかし、研究の目的では専用ワークステーションによる解析は問題ないが、大病院での臨床実用では操作者の移動時間による損失が無視できず、なかなか臨床でのルーチンでの利用を実現しにくい。そこで、我々は当院の画像診断部に設置の全ての読影端末からの操作で、これらワークステーションに遠隔にて画像処理とバイオマーカー測定が可能となる Quantitative Imaging System をネットワークにより構築し、臨床実用を可能としたので、その経験について発表する。

【ポスターセッション 8-2】

肺がん CT 検診のコンピュータ支援診断システム

1) 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部、2) 国立がん研究センター東病院、3) 国立がん研究センター中央病院、
4) 帝京大学医学部、5) 東京都予防医学協会、6) 国立がん研究センターがん予防・検診研究センター、
7) 滋賀医科大学医学部、8) 京都大学大学院医学研究科

○鈴木 秀宣¹⁾、高橋 英治¹⁾、河田 佳樹¹⁾、仁木 登¹⁾、大松 広伸²⁾、楠本 昌彦³⁾、土田 敬明³⁾、
江口 研二⁴⁾、金子 昌弘⁵⁾、森山 紀之⁶⁾、中野 恭幸⁷⁾、三嶋 理晃⁸⁾

【目的】国立がん研究センターが発表した人口動態統計によると2008年のがんによる死亡数は約34万人であり、肺がん死はそのうちの約1/5である。肺がんは5年相対生存率が37.8%と低い難治がんである。この克服のためには早期発見・早期治療が必須である。早期発見には精神的・身体的負担の少ない非侵襲的な高性能な検診法の確立が望まれている。マルチスライスCTを導入した肺がんCT検診では、医師が膨大なCT画像を読影する負担の問題が発生している。この読影負担を減じるために医師の読影を支援するコンピュータ支援診断システム(Computer-Aided Detection: CAD)の開発が強く求められている。

本研究は大規模画像データベースを用いて根拠に基づく定量的かつ論理的に早期肺がんを検出するコンピュータ支援診断システムを研究開発することを目的とする。大規模画像データベースは肺がん検診で撮影されたマルチスライスCT画像を用いる。撮影条件は管電圧120kV、管電流30mA、スライス厚1.0mmまたは2.0mm、再構成間隔1.0mm、画素サイズ0.625mmである。このデータベースを用いて開発・評価し、肺がんCT検診における本システムの有効性を示す。

| ポスターセッション 8-3

経時的差分像技術を用いた胸部 CT 画像からの結節状候補陰影領域の自動抽出

1) 九州工業大学、2) 産業医科大学 放射線科学教室

○時佐 拓弥¹⁾、三宅 徳朗¹⁾、前田 真也¹⁾、金 亨燮¹⁾、タン ジュークイ¹⁾、石川 聖二¹⁾、村上 誠一^{1) 2)}、
青木 隆敏²⁾

近年、画像診断分野において読影医師への負担軽減や診断効率・精度の向上を目的とした CAD の開発が期待されている。CAD では、コンピュータを用いて画像処理や画像解析を行うことにより、病変部の検出や、検出された病変部の良悪性鑑別など、医師が「第 2 の意見」として診断に活用可能である。CAD の一つに経時的差分像技術があり、現在画像上に新たに出現した陰影や既存陰影の経時変化を経時的差分画像上に強調表示することにより、陰影の検出精度や読影速度の向上が期待されている。しかし、両画像間の位置ずれによって経時的差分画像上に FP が多く出現し読影の妨げの一因となっている。

本稿では、経時的差分像技術のさらなる精度向上を図るための画像位置合わせ法として両画像間の濃度情報に基づくエネルギー関数である GGVF を適用する。その後、GGVF に対し、ベクトル集中度を算出することにより、構造情報を抽出する。しかし、病変部の強調以外に、病変部周辺の mismatches や血管影の太さの違いなどによるアーチファクト(虚像)の残存が予想される。そこで、構造情報を用いた位置合わせ法に加え、病変部周辺の mismatches を補正するための 3-D Elastic matching 法と、局所的濃度対応を位置合わせ可能な Voxel matching 法を併用することにより、過去 CT 画像を変形させ、現在 CT 画像との差分演算を行う。さらに、作成した経時的差分画像から結節状陰影候補領域を抽出し、学習ベースのアルゴリズムを用いて陰影か偽陰影かの判定を行うための CAD システムを提案し、実画像を用いた臨床実験で良好な結果を得た。

| ポスターセッション 8-4

孤立性肺結節における数値特徴量利用の試み

1) 京都大学大学院医学研究科 人間健康科学系専攻、2) 同 放射線画像診断学専攻、3) 京都医療科学大学

○酒井 晃二¹⁾、関口 博之²⁾、坂本 亮²⁾、久保 武²⁾、藤本 晃司²⁾、八上 全弘²⁾、江本 豊³⁾、
杉本 直三²⁾、富樫かおり²⁾

孤立性結節の形状特徴は、放射線科医が鑑別診断を行う際の重要な情報の一つである。本研究は、放射線科医が鑑別した形状特徴(鑑別特徴)を正規化楕円フーリエ記述子に基づく係数(数値特徴)を用いて、鑑別特徴間の差異の原因を明らかにすることを目的とした。用いた肺結節は、81 件の CT 撮像から得られた 182 個であり、最大直径は 2.0 ~ 40.0(平均 8.8 ± 6.7) mm であった。当該結節は、2 名の放射線専門医により 7 つの形状特徴(円滑、不整、放射状、棘状、切込み、凹面状、凸面状)について 4 段階で識別された。数値特徴として、正規化楕円フーリエ記述子を用いた 6 つの輪郭情報を求めた。正規化楕円フーリエ記述子に基づく数値特徴のうち、鑑別特徴と高い直線相関を示すものが得られた。円滑、不整、放射状、凸面形状において、2 名の医師の間に鑑別特徴を決定する際の鑑別ポイントの違いが観察された。また、数値特徴とその他の臨床情報を用いた Bayesian ネットワークによる推論結果は、医師の診断とほぼ同等の正診率を示した。

ポスターセッション 8-5

高分解能 CT 画像を用いた肺がんの Computer-aided Prognosis

1) 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部、2) 国立がん研究センター東病院、3) 国立がん研究センター中央病院、4) 帝京大学医学部、5) 東京都予防医学協会健康支援センター、6) 国立がん研究センターがん予防・検診研究センター
○河田 佳樹¹⁾、仁木 登¹⁾、大松 広伸²⁾、土田 敬明³⁾、楠本 昌彦³⁾、江口 研二⁴⁾、金子 昌弘⁵⁾、森山 紀之⁶⁾

近年、肺がんの内部濃度を高分解能 CT 画像を用いた視覚評価によって non-solid、part-solid、solid タイプに分類し、それらと肺がん悪性度や予後との関連に関心は高く、定量的な分類法の開発への期待は大きい。

本研究では、高分解能 CT 画像を用いた肺がんのコンピュータ支援予後(Computer-aided Prognosis, CAP)の手法を提案する。これは高分解能 CT 画像から肺がんの CT 値ヒストグラムを定量的に解析し、肺がん悪性度や予後と関連の高いリスクスコアを算出するものである。本手法を病理診断結果と予後追跡情報のある肺がん症例(454 症例)に適用して、肺がん悪性度の評価や予後予測へ応用に期待がもてることを示す。

ポスターセッション 8-6

すりガラス陰影を伴った結節影のコンピュータ支援測定

1) 神戸大学医学部 放射線科、2) 同 呼吸器外科、3) 同 呼吸器内科
○西尾 瑞穂¹⁾、松本 純明¹⁾、神山 久信¹⁾、竹中 大祐¹⁾、大野 良治¹⁾、真庭 謙昌²⁾、西尾 渉²⁾、小谷 義一³⁾、西村 善博³⁾、杉村 和朗¹⁾

【目的】すりガラス陰影を伴った結節影の最大長径に関し、手動測定とコンピュータ支援測定との対比を行った。

【方法】対象患者は肺癌疑いの術前患者 21 人。最初に 2 名の放射線診断専門医が独立に術前 CT を読影し、病変の最大長径を手動で測定した。次に、1 名の放射線診断専門医がコンピュータ支援測定にて病変の最大長径を測定した。手動測定とコンピュータ支援測定の結果を対比するため、2 名の読影医の手動測定結果の平均値とコンピュータ支援測定の測定結果との間で Bland-Altman 法による統計解析を行った。この際、参考として 2 名の読影医間でも同じ統計解析を施行した。

【結果】Bland-Altman 法の結果、手動測定とコンピュータ支援測定の間で測定値の差の平均は -0.082mm、limits of agreement は -6.22 ~ 6.06mm であり、両者の測定結果にはある程度的一致が見られた。2 名の読影医間では、測定値の差の平均は 1.50mm、limits of agreement は -3.08 ~ 6.09mm であった。

【結論】すりガラス陰影を伴った結節影に関し、コンピュータ支援測定は手動測定とある程度一致していた。

ポスターセッション 8-7

胸部 CT で GGO を伴った結節影に対する自動解析ソフトを用いた画像解析の有用性について

1) 磐田市立総合病院 呼吸器内科、2) 同 放射線診断技術科、同) 放射線治療技術科、4) 浜松医科大学 第二内科
 ○佐藤 潤¹⁾、西本 幸司¹⁾、鈴木清一郎¹⁾、上原 正裕¹⁾、右藤 智啓¹⁾、匂坂 伸也¹⁾、妹川 史朗¹⁾、
 安田 和雅¹⁾、神谷 正貴²⁾、寺田 理希²⁾、佐々木浩二³⁾、須田 隆文⁴⁾、千田 金吾⁴⁾

【目的】 胸部 CT で GGO を伴った結節影に対する自動解析ソフトを用いた画像解析の有用性を検討する。

【方法】 2009 年 1 月～2010 年 12 月に GGO を伴う結節影に対して、外科的手術が施行された症例を選択し、術前に施行された胸部 CT の画像データについて自動解析ソフト (Lung VCAR、GE Healthcare) を用いて検討した。

【対象】 症例は 9 例 (男性 4 例、女性 5 例)、年齢中央値: 62 歳 (23～72 歳)。切除病変の存在部位は、右上葉 2 例、右中葉 2 例、右下葉 1 例、左上葉 4 例であり、病理診断は AAH1 例、野口分類 type A1 例、type B5 例、type C1 例、BAC1 例であった。

【結果】 Axial 画像において病変の最大径は 9～30mm であり、pure GGO は 5 例であった。core を伴う GGO 4 例では、core の比率は 25% 未満が 1 例、25～50% が 2 例、50% 以上が 1 例であった。Lung VCAR を用いた検討では病変の最大径は 10.3～32.6mm、pure GGO は 5 例、core を伴う GGO は 4 例と解析された。core の比率は各々 22%、28%、41%、52% と算出した。

【考察】 画像解析ソフト Lung VCAR を用いた GGO を伴う結節影の解析は、通常の読影結果と同様の結果であった。病変の体積や core の評価に関しては、より定量的な評価が可能であり、病変の経時的変化の比較など臨床的に有用な手法であると思われた。

ポスターセッション 8-8

逐次近似法を用いた低線量 CT (AIDR3D standard) の肺野画質の検討

1) 大原総合病院附属大原医療センター 画像診断センター、2) 福島県立医科大学 放射線科
 ○森谷 浩史¹⁾、佐久間光太郎²⁾、堀江 常満¹⁾、藤井 徳¹⁾、佐藤 靖芳¹⁾

【目的】 CT 画像再構成に逐次近似法が応用されることで低被曝撮影が可能となっている。この技術は呼吸機能の可視化を目的とした反復 CT 撮影のための基盤技術と思われる。そこで、肺野画質の評価を目的として検討した。

【対象】 胸部集団検診の要精検患者のうち肺癌検診判定基準 E1 判定「肺癌の存在を否定し得ない」に準じた判定を受けた患者。連続した 105 症例 (集積期間 2011 年 9 月～10 月 15 日)。IRB の承認を受け、文書同意を取得。

【撮影方法】 Aquilion ONE (東芝メディカル) を使用。低被曝撮影 (Wide volume scan、volume EC SD7.5 10mm 水ファントム、撮影時に AIDR standard を適応、SD を担保し線量を 75% 低減)、従来法撮影 (有所見部・陰影指摘部 4cm を通常線量 270mA で volume scan) を行った。

【評価方法】

1. 臨床運用上の許容性
2. 体格、mAs、DLP、線量低減効果、SD (下行大動脈)
3. 画質評価: 5mm 厚画像・0.5mm 厚画像について、放射線科専門医 2 名により、肺野、気管支について、従来法と比較し、5 段階判定 (0、1、2、3、4: 同等 (0)、劣る (2)、診断上、支障をきたす可能性がある (4)) を行った。

【結果と考察】 撮影・画像再構成・読影・患者への結果説明において運用上、支障なかった。5mm 厚画像を用いたビューア読影では通常撮影と同等に診断可能であった。0.5mm 厚画像においても、気管支・血管の描出は概ね良好であったが、低 mAs 時に肺野の不均一性・微細構造 (点・線) のコントラスト低下を認める例があった。20mAs～30mAs 以上では画質は許容できると思われた。低 mAs 例については、1-2mm 厚の加算やビューアでの強調・MPR が有効であった。

【ポスターセッション 8-9】

モーションアーチファクト低減ソフトを用いた胸部エネルギーサブトラクション画像の有用性の検討

1) 大阪大学大学院医学系研究科 放射線医学講座、2) 富士フイルム株式会社 メディカルシステム事業部、
3) 大阪大学医学部附属病院 医療技術部放射線部門

○本多 修¹⁾、岩木 健²⁾、川本 清澄³⁾、小山 光博¹⁾、澄川 裕充¹⁾、梁川 雅弘¹⁾、喜久山綾乃¹⁾、
形部 倫子¹⁾、土井 司³⁾、富山 憲幸¹⁾

【目的】直接変換型 FPD システムで撮影した胸部 X 線エネルギーサブトラクション (ES) 画像のモーションアーチファクト低減ソフトの有用性を検討すること。

【方法】20 名の健常ボランティア体表に模擬結節をつけて ES 撮影を施行。結節数は計 57 個、各被験者に 2-3 か所をつけた。10 名の読影者 (経験年数 1 年～18 年) がモニター上で単純写真 + ES 画像 (アーチファクト低減処理前) を評価し、1 週間後に単純写真 + ES 画像 (アーチファクト低減処理後) を評価した。評価は 6 分割された肺野での結節の有無を 0% (結節なし)～100% (結節あり) の確信度でスコア化した。統計解析は ROC 解析および paired t-test を用いて検討した。

【結果】左肺および右上肺野・右中肺野では単純写真 + ES 画像 (アーチファクト低減処理前) と単純写真 + ES 画像 (アーチファクト低減処理後) の間に有意差は認められなかったが、右下肺野では単純写真 + ES 画像 (アーチファクト低減処理後) の結節検出のスコアが良好であった (低減処理前の Az 値: 0.8984、低減処理後の Az 値: 0.9136、 $p=0.02$)。

【結論】ES 画像におけるモーションアーチファクト低減処理は肺結節の検出を向上させる可能性がある。

| ポスターセッション 9-1

膠原病に見られる間質性肺疾患の FDG-PET/CT について

1) 横浜市立大学大学院医学研究科 放射線医学、2) 神奈川県立循環器呼吸器病センター 放射線科
○柴田 裕史¹⁾、岩澤 多恵²⁾、雫石 一也¹⁾、萩原 浩明¹⁾、立石宇貴秀¹⁾、井上登美夫¹⁾

【目的】 膠原病関連間質性肺疾患患者の肺への FDG 集積を調査し、HRCT 所見、血液検査所見との関連性の有無を検討した。
【対象と方法】 当院膠原病内科にて膠原病と診断され、FDG-PET または PET/CT が施行された 94 例を対象とした。HRCT 所見に基づき間質性肺疾患の有無を分け、間質性肺疾患を認めた症例では上肺(気管分岐上 2cm)、中肺(気管分岐下 1cm)、下肺(横隔膜直上)レベルに分け、左右それぞれの SUVmax およびそれに対応する HRCT 所見を比較した。また、肺全体の SUVmax と炎症反応などの血液検査を比較した。

【結果】 HRCT 所見の Consolidation > Honeycombing > Reticulation、GGA の順で高い FDG 集積を認めた。疾患別では全身性硬化症、混合性結合組織病が関節リウマチ、皮膚筋炎/多発性筋炎、シェーグレン症候群に比し FDG 集積が有意に高かった。SUVmax と CRP との間に有意な相関関係が認められた($r=0.527$, $p=0.007$)。付随所見として 4 例の原発性肺癌の合併がみられ、FDG-PET/CT が膠原病関連間質性肺疾患に合併した肺癌の検出に有用と考えられる症例を経験した。

【結論】 膠原病関連間質性肺疾患において FDG 集積の程度は炎症の活動性を反映していることが示唆された。また、膠原病関連間質性肺疾患に合併する肺癌の検出にも FDG-PET/CT の有用性が示唆された。

| ポスターセッション 9-2

CT スコアによる特発性肺線維症の予後評価について

1) JA 神奈川厚生連伊勢原協同病院 内科、2) 慶應義塾大学医学部 呼吸器内科、3) 同 救急科
○篠田 裕美^{1) 2)}、田坂 定智²⁾、鎌田 浩史²⁾、君塚 善文²⁾、藤原 宏²⁾、溝口 孝輔²⁾、船津 洋平²⁾、石井 誠²⁾、長谷川直樹²⁾、藤島清太郎³⁾、米丸 亮¹⁾、別役 智子²⁾

【目的】 特発性肺線維症(IPF)の予後規定因子については、呼吸機能や血清マーカーなどが検討の対象となってきた。CT 所見のスコア化により IPF の病理学的変化を定量的に評価できる可能性が示されているが、CT スコアと予後との関連についての検討は少ない。今回我々は、IPF 患者の CT スコアと予後との関連を検討し、呼吸機能、気管支肺胞洗浄液(BALF)中のケモカイン濃度との関連についても併せて検討した。

【方法】 IPF 症例 39 例(男性 29 例、平均年齢 63 歳)を対象にした。CT 画像から左右各葉の GGO および線維化をスコア化し、合計値(総スコア)を求めた。また BALF 中の MCP-1、MIP-1 α を ELISA 法により測定した。

【結果】 39 例中 19 例(48%)が診断後 5 年以内に死亡した。線維化スコアおよび総スコアが死亡群で有意に高かったのに対し、GGO スコアには両群間で有意差を認めなかった。CT スコアのうち、線維化スコアと総スコアは呼吸機能(% VC、% DLco)と有意に相関したが、GGO スコアと呼吸機能との間には関連を認めなかった。また総スコアと PaO₂/FiO₂ との間には有意な負の相関がみられた。BALF 中の MCP-1 濃度と CT スコアの間には有意な正の相関を認めたが、MIP-1 α 濃度と CT スコアの間には相関がなかった。

【結語】 IPF において、CT スコアは呼吸機能や炎症の程度を反映し、予後予測因子となりうると考えられた。

ポスターセッション 9-3

線維性特発性間質性肺炎の生命予後予測における dual-time-point ¹⁸F-FDG PET 画像の有用性

1) 福井大学医学部附属病院 呼吸器内科、2) 石川県立中央病院 呼吸器内科、
 3) 福井大学 高エネルギー医学研究センター
 ○梅田 幸寛¹⁾、出村 芳樹²⁾、森川 美羽¹⁾、鮎嶋 慎吾¹⁾、岡沢 秀彦³⁾、石崎 武志¹⁾

【背景】特発性間質性肺炎(IIP)のうち特発性肺線維症(IPF)と非特異性間質性肺炎(NSIP)の難治であり予後予測は難しい。今回、IIPのうち特に予後の不良なIPFとf-NSIPを対象に2時相¹⁸F-FDG PET画像が予後予測因子となるか検討した。

【方法】対象は当院で診断された無治療のIIP症例。PET撮影は¹⁸F-FDGを投与し、1・3時間後に施行した。胸部CTで異常陰影がある部位と正常な部位のそれぞれの平均値を算出した。各ROIにおいてearly SUVとdelayed SUVでの集積の増加率(RI-SUV)を計算した。生存期間を観察し、¹⁸F-FDG PETと他の疾患活動性マーカーに関してCoxモデルを用い予後予測因子を検討した。

【結果】検討症例は62例(IPF 35例、NSIP 27例)。全症例の全生存期間中央値は24.5カ月。単変量解析ではRI-SUV高値(HR 1.05、P=0.004)、FVC低値(HR 0.97、P=0.02)、6分間歩行距離(HR 0.99、P=0.03)が有意に生存と関連していた。肺野病変部のRI-SUV 0%をカットオフとし2群に分けると、RI-SUV<0%群でMST62.2カ月にに対しRI-SUV>0%群の35.6カ月より有意に長期生存していた(P=0.0004)。

【結論】線維性特発性間質性肺炎において2時相¹⁸F-FDG PETにおけるRI-SUVが生命予後予測に有用であることが示唆された。

ポスターセッション 9-4

Xenon 吸入法による Dual Energy 肺換気 CT を用いた気腫合併肺線維症の臨床画像的検討

1) 東邦大学医療センター大森病院 呼吸器内科、2) 同 放射線科
 ○杉野 圭史¹⁾、小林 正周²⁾、石田 文昭¹⁾、磯部 和順¹⁾、坂本 晋¹⁾、高井雄二郎¹⁾、白神 信之²⁾、
 本間 栄¹⁾

【目的】非放射性 Xenon 吸入による Dual Energy 肺換気 CT(Xe-CT)を用いて、胸部 CT 上、上葉に気腫、下葉に間質性肺炎を呈する気腫合併肺線維症(CPFE)の気腫(PE)部及び間質性肺炎(IP)部の分布・局在を解析し、呼吸機能との相関性を明らかにする。

【対象・方法】対象はCPFE12例、気腫非合併IP(IPNE)7例、肺気腫(CPE)6例、健常者(HC)5例、CT装置は、SOMATOM Definition Flash(Siemens社製)で、被験者に30%Xeガスを1回吸入させ、最大努力吸気及び呼出時で撮影。次に300mgI/ml造影剤を3ml/secで経静脈的に急速注入し、注入開始18秒後より撮影した。得られた画像を3-material-decomposition法で再構成し、肺内のXe分布および肺灌流血液像を3D画像とし、視覚的及び定量的に評価した。また呼吸機能との関連性も検討した。

【結果】Xe分布は、CPEで巣状、広範囲な欠損、IPNEで不均一な欠損を認めた。CPFEでは、PE部の欠損が明らかとなり、IP部との鑑別が可能であった。Xe取り込み率は、CPE/IPNE/CPFE=70.5 ± 10.4/94.3 ± 3.1/89.3 ± 4.5で、CPEに比べてIPNE、CPFEで有意に高値であった。CPFEにおけるPE部は、換気・血流欠損の一致を認め、IP部は、換気・血流は比較的保たれていた。Xe取り込み率と%FEV₁は有意な正の相関(R=0.84、P=0.001)、%RVは負の相関(R=-0.896、P=0.0002)を認めた。

【結語】Xe-CTは、CPFEにおけるPE部とIP部の鑑別を可能とし、Xe取り込み率は閉塞性換気障害と強く相関した。

| ポスターセッション 9-5

間質性肺疾患における血清マーカー SLAK の臨床的検討

広島大学大学院 分子内科学

○松田 智代、服部 昇、吉岡 宏治、石川 暢久、藤高 一慶、春田 吉則、村井 博、河野 修興

【背景】 KL-6 は様々なタイプの間質性肺炎(ILDs)の鋭敏な血清マーカーとして知られている。私たちは、Sialyl Lewis^a を有する KL-6 亜分子(KL-6 carrying sialyl Lewis a:SLAK と命名)が肺線癌や ARDS 患者で高値を示すことが報告してきたが、ILDs 症例における検討はいまだなされていない。

【目的】 ILDs における SLAK の臨床的意義を明らかにすること。

【方法】 ILDs 患者における血清及び BALF 中の SLAK 濃度を sandwich-type electrochemiluminescence immunoassay (ECLIA)法で測定し、臨床的意義を検討した。同時に、胸部 CT 画像を視覚的に半定量化し、SLAK 値との関連について検討した。

【結果】 血清 SLAK 値は特発性肺線維症(IPF)、nonspecific interstitial pneumonia(NSIP)、膠原病肺(CVD-IP)、慢性過敏性肺炎(CHP)症例では、健常人と比較して有意に高値であった。血清 SLAK 値と BALF 中の SLAK 値の間には有意な正の相関関係を認めた。呼吸機能検査においては、血清 SLAK 値は %VC 及び %DLCO と有意な負の相関関係を認めた。また、胸部 CT 画像での線維化の広がりとは血清 SLAK 値は有意な相関関係を認めた。

【結語】 血清 SLAK 値は線維化を伴う間質性肺疾患で高値を認めた。SLAK が間質性肺疾患の血清マーカーとして有用である可能性を示した。

| ポスターセッション 9-6

慢性線維化性間質性肺炎に合併した肺アスペルギルス症の臨床的検討

1) 埼玉医科大学病院 呼吸器内科、2) 埼玉医科大学国際医療センター 画像診断科

○加賀重希子¹⁾、白井 裕¹⁾、塩野 文子¹⁾、小宮山謙一郎¹⁾、酒井 文和²⁾、永田 真¹⁾、萩原 弘一¹⁾、金澤 實¹⁾

【背景と目的】 慢性線維化性間質性肺炎に合併する肺アスペルギルス症に関する検討は少ない。慢性線維化性間質性肺炎に合併した肺アスペルギルス症の実態を知る。

【方法】 2007年1月から2011年5月の間に当科を受診した原因不明の慢性線維化性間質性肺炎277例を対象として、後方視検討した。

【結果】 慢性線維化性間質性肺炎277例の平均年齢は72歳、男性204名、女性73名であった。74%に喫煙歴があり、平均喫煙指数は35pack-yearで、小葉中心性肺気腫の合併は45%に認められた。277例中16例(5.8%)に肺アスペルギルス症の併発を認めた。菌球症6例、慢性壊死性肺アスペルギルス症10例であった。いずれも蜂巣肺や肺気腫など気腔拡張性変化を示す部分に発症していた。16例のうち11例が小葉中心性肺気腫を合併しており、非合併例と比較すると肺アスペルギルス症の発症頻度が有意に高率であった。

【結論】 肺アスペルギルス症は慢性線維化性間質性肺炎における稀でない合併症であり、気腔拡張性変化が肺アスペルギルス症の発生場所として重要と考えられた。

【ポスターセッション 9-7】

FDG-CT/CT が診断に有用であった不明熱の 2 例

高槻赤十字病院 呼吸器内科

○谷村 和哉、北 英夫、佐渡 紀克、西原 祐美、片山 優子、旗智 幸政

【症例 1】 61 才男性。200X 年 12 月より、慢性咳そう。頭痛、微熱が持続。各種抗生物質が無効であり、胸部レ線では異常を認めなかった。胸部単純 CT で気管気管支癖の肥厚と周辺に限局性胸水を認めた。PET-CT 検査にて同部位気管軟骨部を中心とした FDG の集積を認め、気管支鏡所見と合わせ、気道病変先行型の再発性多発軟骨炎と診断した。

【症例 2】 57 才女性。201X 年 6 月より咳、8 月より 38℃ 代の発熱が持続、血液検査では炎症所見高値であったが、心エコー、胸部 CT などでは異常を認めず、PET-CT にて大動脈から鎖骨下動脈壁にかけて FDG の集積を認めたが、形態的には大血管壁には異常を認めなかった。大動脈炎症候群と考えられた。

いずれもこれまで診断し得なかった早期の症例と考えられ、不明熱診断における PET-CT の有用性につき、文献的考察を加え報告する。

| ポスターセッション 10-1

CT で間質性肺炎との鑑別を要したクラミドフィラ肺炎の一例

岐阜市民病院 呼吸器科

○堀場あかね、長谷川貴昭、二村 洋平、石黒 崇、吉田 勉、澤 祥幸

症例は 51 歳、女性。約 2 週間前より両肩周囲の筋肉痛や関節痛を自覚しており、近医受診。胸部 Xp で両側下肺野および肺門部の浸潤影と高血圧、腎機能障害、炎症反応の上昇を指摘された。近医に入院となり、CTRX、LVFX など抗生剤を投与されたが効果は乏しく、CRP の上昇傾向を認めたため、COP など間質性肺炎を疑われ、当科に転院となった。気管支鏡検査を施行し、BALF にて総細胞数の増加とリンパ球優位の上昇、CD4/CD8 比の低下を認めた。また、血液検査にて C. Pneumoniae IgM 陽性であり、クラミドフィラ肺炎と診断し、抗生剤を MINO に変更し、改善を認めた。本症例は画像所見にて COP との鑑別を要した症例であり、若干の文献的考察を加えて報告する。

| ポスターセッション 10-2

びまん性汎細気管支炎の経過中に出現したリンパ増殖性疾患による多発肺内腫瘍に対して、マクロライドが効果を示した 1 例

帝京大学医学部 呼吸器・アレルギー内科

○中瀬 裕子、杉本 直也、田中 祐輔、神山 麻恵、吉原 久直、倉持美知雄、田下 浩之、新井 秀宜、長瀬 洋之、山口 正雄、大田 健

症例は 71 歳、男性。60 歳でびまん性汎細気管支炎 (DPB) を発症、他院でエリスロマイシン (EM) 継続中に、緩徐に増大する肺内多発腫瘍 (両側中 下肺野に計 3 個、3 ~ 5cm 大) を認め、当科に紹介受診。腫瘍は症状に乏しいが、強い FDG-PET 陽性を示した。気管支鏡と CT ガイド下で生検施行。リンパ球主体の集積を認め、リンパ球は軽度に異型を有し肺実質に浸潤・増殖するが血管壁破壊や血管炎はなく、リンパ増殖性疾患 (MALT-oma あるいは LYG) と考えられた。EM からクラリスロマイシン (CAM) に変更して、DPB に伴う咳嗽や呼吸困難は軽減、しかし胸部 X 線で腫瘍は極めて緩徐に増大を続けた。CAM を他剤 (アジスロマイシン) に変更したところ腫瘍は急速な増大を示したが、CAM に戻してからは腫瘍の縮小を認めた。DPB のみならず、併存するリンパ増殖性疾患に関しても、CAM がある程度は有効と考えられる経過を示した、貴重な 1 例と考えられる。

ポスターセッション 10-3

胸部レントゲンにて右胸水との鑑別を要した肝膿瘍の一例

1) 彦根市立病院 呼吸器科、2) 同 内科、3) 同 外科

○重森 度¹⁾、月野 光博¹⁾、内田 泰樹¹⁾、渡邊 勇夫¹⁾、林 栄一¹⁾、浅野 侑²⁾、横野 智信²⁾、李 正煜³⁾

【症例】60歳代、女性。

【主訴】発熱・呼吸困難・腹痛。

【現病歴】既往に胆嚢結石あり内視鏡的乳頭バルーン拡張術を施行。その後に手術を薦められるも外来フォローを継続されていた。上記主訴にて来院され、胸部X線にて肺炎及び右胸水の増悪が疑われたため、入院のうえ胸腔ドレナージを計画した。しかし手技前の超音波検査では胸水は少量で、さらに右第5肋間からの観察で肝臓が描出されたためドレナージのための穿刺部位を確保できず。同日の胸腹部CT画像にて肝膿瘍を認め、それにより肝臓が上方へ腫大し横隔膜を押し上げていたことが判明した。肝膿瘍に対して経皮的肝膿瘍ドレナージを施行。加療経過中に胆嚢造影を施行したところ胆嚢炎からの肝臓内穿破が考えられ、外科的治療として胆嚢摘出術を施行した。

【考察】胸部レントゲンにて右横隔膜直上の透過性低下を認めた場合、胸水などの胸腔内疾患の可能性が先ず挙げられる。しかし肝臓等の腹腔臓器からの疾患も常に鑑別として考慮し、胸腔ドレナージ等の侵襲的アプローチを考慮した際にはルーチンとして超音波等によるより詳しい情報収集が必要と考える。

ポスターセッション 10-4

急速な気管支拡張を、画像上追跡しえた同種末梢血幹細胞移植後の閉塞性細気管支炎の一例

1) 住友病院 呼吸器内科、2) 京都市立病院 呼吸器内科、3) 国立病院機構東京都病院 呼吸器内科、

4) 日本赤十字社和歌山医療センター 呼吸器内科

○後藤 健一¹⁾、中村 敬哉²⁾、江村 正仁²⁾、酒井 茂樹³⁾、杉尾 裕美⁴⁾、張 孝徳²⁾

症例は64歳女性。急性リンパ性白血病に対し同種末梢血幹細胞移植を施行後、呼吸困難を生じ移植後116日後に入院した。血中アスペルギルス抗原、抗体陽性であり、右上葉にすりガラス影を認め、肺アスペルギルス症と診断した。抗真菌薬投与にて血中抗体は陰性化し、すりガラス影も消失したが呼吸困難は持続した。胸部CT上両側下葉優位に気管支拡張が進行し、呼吸機能検査では混合性障害を呈したため、慢性移植片対宿主反応(graft versus host disease: GVHD)後の閉塞性細気管支炎と診断した。Tacrolimusを増量し、ステロイドを投与したがⅡ型呼吸不全が進行し、入院後約2ヶ月で永眠された。CTでの気管支拡張を各肺葉毎に、0=正常、1=隣接した肺動脈の2倍未満、2=隣接した肺動脈の2-3倍、3=隣接した肺動脈の3倍以上と点数化し合計(最大15点)したところ、約2ヶ月で0から13点まで急速な増悪を示した。

| ポスターセッション 10-5

肺動静脈瘻より認めた家族内 HHT (hereditary hemorrhagic telangiectasia) の症例

順天堂大学 呼吸器内科

○小林 功、熱田 了、宿谷 威仁、柴山 里奈、高橋 和久

HHT は多臓器にまたがる血管の形成異常を特徴とする常染色体優性遺伝性疾患である。当院において検診時の胸部異常影から発見された肺 AVM の症例を通じて、家族内発症の HHT 症例を経験した。最初の症例 1 は肺 AVM に肝内 multiple AP shunt を伴っているが鼻出血や体表毛細血管拡張像などは認めず、HHT の家族歴も無いため HHT の診断基準を満たさなかった。画像上 AVM の流入動脈径が拡張傾向を認めたため、将来的な脳梗塞などのリスクを考慮し塞栓術を施行。

肺 AVM の 30-40% は HHT を合併しているため、症例 1 の血縁者を精査施行。母親が肺 AVM と反復性鼻出血、体表毛細血管の拡張像を有する HHT 典型例(症例 2)であった。そのため症例 1 は肺 AVM に加え 1 親等の血縁者に HHT に認められたため、HHT 疑い症例と診断。症例 1、症例 2 ともに activin receptor-like kinase-1 : c.6263C > G Exon6 欠失を有する HHT2 型であった。症例 2 は AVM の最大径が 33.7mm、流入動脈径 4.5mm であったため、塞栓術を施行。シャント率 5% から 3.8% と改善を認めた。HHT2 は発症年齢が比較的遅くて肝動静脈奇形の合併頻度が高い傾向にある。本症例においても成人発症で肝 AVM を合併していた。また塞栓術の適応は AVM 直径の最大径が 30mm 以上、流入動脈径 3mm 以上であるが、両症例の塞栓術の際に 3D-CT による評価が有用であった。HHT などの遺伝要素のある疾患における精査は慎重に行う必要性がある。HHT 診断に際する遺伝学的検査の必要性と治療適応に関して文献的考察も含め発表する。

| ポスターセッション 10-6

気胸を契機に診断された Erdheim-Chester 病の 1 例

1) 滋賀医科大学 呼吸器内科、2) 公立八鹿病院 呼吸器科、3) 天理よろづ相談所病院 臨床病理部

○山口 将史¹⁾、塩田 哲広²⁾、小橋陽一郎³⁾、中川 雅登¹⁾、坂下 拓人¹⁾、神田 理恵¹⁾、福永健太郎¹⁾、龍神 慶¹⁾、和田 広¹⁾、伊藤まさみ¹⁾、小熊 哲也¹⁾、長尾 大志¹⁾、中野 恭幸¹⁾

症例は 51 歳男性。平成 19 年 10 月健康診断の胸部 X 線で肺嚢胞と間質陰影の増強を指摘。無症状であったため経過観察となったが、次第に労作時呼吸困難感を自覚するようになった。平成 20 年 6 月急激な前胸部痛と呼吸困難感を自覚し、当院に救急搬送。画像上右気胸を認めたため入院の上でドレナージを施行したが、エアリークは改善せず、手術を施行。X 線・CT 上嚢胞性病変と間質陰影の増強が進行していたため、肺病変も併せて切除。病理所見で広義間質に免疫染色で CD68 が陽性、S-100 と CD1a が陰性の組織球の集簇を認めたため、Erdheim-Chester 病が強く示唆された。その後の精査で骨シンチ・下肢 MRI で左右対称の病変を認めたことから診断が確定。既報では本症は骨病変が必発で、かつ初発症状として最も多い。また散見される肺病変は広義間質が中心であり、画像上は広義間質の肥厚を反映してびまん性の網状影を認めることが多い。その結果しばしば癌性リンパ管症やサルコイドーシス、アミロイドーシスなどが鑑別診断として挙がる。本症例のように肺病変で発見され、さらに嚢胞性病変が急速に拡大する Erdheim-Chester 病の報告はなく、稀な症例として今回報告する。

| ポスターセッション 11-1

肺気腫患者における気管支内腔容積評価の有用性の検討

1) 神戸大学医学部 放射線科、2) 同 呼吸器内科

○ 神山 久信¹⁾、大野 良治¹⁾、西尾 瑞穂¹⁾、竹中 大祐¹⁾、西村 善博²⁾、杉村 和朗¹⁾

【目的】 肺気腫患者の気流制限の定量的評価に対し、気管支内腔容積評価の有用性を他の定量的評価と比較・検討した。

【方法】 対象は肺気腫が疑われ、CT 検査と呼吸機能検査が施行された患者連続 56 例。肺気腫の気流制限を定量的に評価するために、① -950HU、-960HU、-950HU をそれぞれ閾値とした場合の全肺野に対する気腫肺の割合(%LAA₉₅₀、%LAA₉₆₀、%LAA₉₇₀)、②抽出された全気道容積に対する葉気管支よりも末梢の気管支容積の割合(LV_{Lobe})、主気管支よりも末梢の気管支容積の割合(LV_{Main})、③気管支面積における壁面積の割合(区域枝レベル(WA%_{Seg})、亜区域枝レベル(WA%_{Sub})をそれぞれ求めた。これらの定量的パラメータを FEV₁ と比較するとともに、FEV₁/FVC<70 の患者群(n=29)と FEV₁/FVC>70 の患者群(n=27)で比較した。

【結果】 LV_{Main} と LV_{Lobe} (r>0.52, p<0.001)、WA%_{Seg} と WA%_{Sub} (|r|>0.30, p<0.05) では FEV₁ との有意な相関がえられた。また、LV_{Main}、LV_{Lobe}、WA%_{Seg}、WA%_{Sub} では 2 群に有意な差がみられた(LV_{Main}、LV_{Lobe}; p<0.001, WA%_{Seg}、WA%_{Sub}; p<0.05)。ただし、%LAA₉₅₀、%LAA₉₆₀、%LAA₉₇₀ では FEV₁ と有意な相関は見られず、2 群間にも有意な差は見られなかった。

【結論】 肺気腫患者の気流制限の定量的評価に対し、気管支内腔容積評価は有用な手法と考えられた。

| ポスターセッション 11-2

RELATIONSHIP OF AIRWAY DIMENSIONS DERIVED FROM 3-DIMENSIONAL COMPUTED TOMOGRAPHY ANALYSIS BETWEEN LOBES WITHIN THE LUNGS IN COPD PATIENTS

1) Division of Respiratory Medicine, Department of Medicine, Shiga University of Medical Science, Shiga, Japan,

2) Health Administration Center, Shiga University of Medical Science, Shiga, Japan,

3) Respiratory Care Unit, University Medical Center in Hochiminh City, Vietnam

○ Nguyen Van Tho^{1) 3)}、Hiroshi Wada¹⁾、Emiko Ogawa²⁾、Yasushi Ryujin¹⁾、Rie Kanda¹⁾、Taishi Nagao¹⁾、Tetsuya Oguma¹⁾、Masahumi Yamaguchi¹⁾、Masami Ito¹⁾、Kentaro Fukunaga¹⁾、Le Thi Huyen Trang³⁾、Le Thi Tuyet Lan³⁾、Yasutaka Nakano¹⁾

Background: Square root of airway wall of theoretical airway with internal perimeter equal to 10 mm (\sqrt{WA} at Pi10) has been used to evaluate airway dimensions in COPD. However, it is time-consuming to obtain it for 5 different lobes of the lungs using 3-dimensional computed tomography (CT) analysis. We hypothesized that \sqrt{WA} at Pi10 of 5 different lobes within the lungs correlates with each other in COPD patients.

Methods: Seventy COPD patients were recruited at Outpatient Respiratory Clinic of University Medical Center in Ho Chi Minh City, Vietnam. All subjects underwent pulmonary function tests and chest CT. All bronchial segments from 3rd to 5th generation of 5 lobes of the lungs were segmented (defined as measurable segments). \sqrt{WA} at Pi10 of each lobe was derived from plotting square root of wall area against internal perimeter of all measurable segments of that lobe.

Results: A total of 3687 measurable segments from 70 COPD patients were analyzed.

\sqrt{WA} at Pi10 of each lobe correlated well with that of the remaining lobes within the lungs as the following: r = 0.60 between right upper lobe (RUL) and right middle lobe (RML); r = 0.71 between RUL and right lower lobe (RLL); r = 0.73 between RUL and left upper lobe (LUL); r = 0.56 between RUL and left lower lobe (LLL); r = 0.63 between RML and RLL; r = 0.53 between RML and LUL; r = 0.48 between RML and LLL; r = 0.69 between RLL and LUL; r = 0.71 between RLL and LLL; and r = 0.60 between LUL and LLL (p < 0.0001 for all correlations).

Conclusions: This study shows that there is a good relationship of airway dimensions derived from 3-dimensional CT analysis between lobes within the lungs in COPD patients.

| ポスターセッション 11-3

COPD 患者の 3 次元 CT 気道解析ソフトウェアにより得た吸気・呼気の気道内腔面積と呼吸機能との関係

1) 富山大学医学部 第一内科、2) 北海道大学医学研究科 呼吸器内科学分野

○神原 健太¹⁾、清水 薫子²⁾、長谷川 大²⁾、牧田比呂仁²⁾、南須原康行²⁾、今野 哲²⁾、西村 正治²⁾

【背景】我々は肺 CT 用 3 次元気道解析ソフトを用いて、COPD 患者における対標準 1 秒量は深吸気時の気道内腔面積 (Ai) と有意に相関し、3 次 6 次の気管支分枝別にみるとその相関係数は末梢ほど高いことを報告した (AJRCCM, 2006)。Ai は気道壁自体と周囲肺組織のコンプライアンスや気道壁内外圧較差によって決定される。そこで、今回我々は同ソフトウェアを用いて、肺気量位の変化が Ai に及ぼす変化を定量的に評価した。

【対象 / 方法】対象は COPD 患者、133 名。深吸気位と呼気位で 2 回肺 CT を撮像。測定は B6、B7 気管支を除く右肺 8 本の気管支の 3 次 6 次分枝とし、各気管支の測定箇所は各分岐の中間点とした。ただし、同時に 2 画面表示をして、深吸気位と呼気位での測定箇所を同一部位であることを確認した。

【結果】呼気位では近位 (3 次) と比較して遠位気管支 (4、5、6 次) の Ai はより縮小し、上、中葉と比較すると下葉でより縮小した。被験者全体で見ると 3 次 6 次分枝まで肺気量の変化 (LV ratio) と Ai の変化 (Ai ratio) には有意な相関があったので、被験者別に Ai ratio / LV ratio を求めると、COPD ステージに比例して Ai の縮小は大きかった。

【結論】COPD 患者において、肺気量の変化が Ai に及ぼす変化はその気管支の分岐、葉、また COPD の病期によって異なる。

| ポスターセッション 11-4

長時間作用型 $\beta 2$ 刺激薬 / 吸入ステロイド薬による COPD 患者の気管支拡張部位に関する検討 —肺 CT による 3 次元気道解析—

北海道大学医学研究科 呼吸器内科学分野

○清水 薫子、長谷川 大、牧田比呂仁、南須原康行、今野 哲、西村 正治

【背景 / 目的】我々は COPD 患者において、吸入用抗コリン薬の呼吸機能改善効果決定部位は 3 次～6 次気管支の中でより末梢側にあることを報告した。今回は長時間作用型 $\beta 2$ 刺激薬 / 吸入ステロイド薬 (salmeterol/fluticasone : SFC) を用いて同様の検討を行った。

【方法】対象は 50 歳以上の臨床安定期 COPD 患者 (Stage II-III)。1 週間の吸入前後で呼吸機能検査と深吸気位での CT 検査を施行。右肺気管支 8 本の、それぞれ 3～6 次分枝までの気道内腔面積 (Ai) を測定した。吸入前後で同一気管支の、各分岐の中間点を測定した。分枝毎に 8 本の気管支の Ai の平均値を計算し、その吸入前後の差を ΔAi とした。

【結果】吸入前後 CT 撮像時の肺気量が 500ml 以上異なる 4 例を除外。23 例の解析にて、呼吸機能指標のうち ΔAi と最良の相関関係を示したものは 1 秒量 ($r=0.585$) であった。その相関係数を気管支分枝別にみると 3 次～6 次まで $r=0.476, 0.533, 0.652, 0.491$ であった。FEV₁ の改善率 > 15% を Good Responders と定義すると、すべての分枝で Poor Responders に比べて ΔAi は有意に大きかった。

【結論】抗コリン薬と同様に CT でみた気管支拡張効果は FEV₁ の改善と最も良い相関を示すが、SFC の気管支拡張効果決定部位は 3～6 次すべての気管支分枝にある。

【ポスターセッション 11-5】

tiotropium が COPD の肺野に与える影響について —胸部 CT 画像の定量的解析を用いた検討—

1) 亀田総合病院 呼吸器内科、2) 飯塚病院 呼吸器内科
○安藤 克利¹⁾、金子 教宏¹⁾、飛野 和則²⁾、青島 正大¹⁾

【背景】呼吸機能を指標にした臨床試験により、COPD に対する薬物治療の有効性が証明されたが、CT 画像に与える影響について検討した報告は少ない。我々は、tiotropium が COPD の肺野に与える影響について、CT 画像の定量的解析を用いて検討した。

【方法】亀田総合病院にて COPD と診断され、2010 年 3 月までの 5 年間、継続通院した tiotropium 使用 18 例と非使用 8 例を対象とした。CT 値が -950HU 以下を気腫性変化 (LAA)、-500 ~ -950HU を正常肺と定義し、%LAA、正常肺野の平均 CT 値を求め、その経年的変化について算出した。

【結果】tiotropium 使用群の FEV₁ の経年的変化は、-4.68 ml / 年と非使用群の -76.38 ml / 年と比較して有意に低かった (p<0.05)。胸部 CT の定量的解析で、%LAA の経年的変化は、tiotropium 使用群で 0.04% / 年と非使用群の 2.19% / 年と統計学的有意差を認めなかったが (p=0.18)、正常肺野平均 CT 値の経年的変化は、tiotropium 使用群で -1.85HU / 年と非使用群の -14.28HU / 年と比較して有意に抑制された (p<0.05)。

【結論】tiotropium は、気管支拡張や気道炎症の抑制により、COPD の病状進行を抑制し、特に、肺胞破壊を来たしていない肺野のエアートラッピングを改善することで症状改善に寄与している可能性がある。

【ポスターセッション 11-6】

胸部 CT 画像の定量的解析によるリンパ脈管筋腫症と COPD の病態検討

1) 順天堂大学 呼吸器内科、2) 玉川病院気胸センター
○安藤 克利¹⁾、飛野 和則¹⁾、星加 義人¹⁾、栗原 正利²⁾、瀬山 邦明¹⁾、高橋 和久¹⁾

【目的】肺に多発性嚢胞を形成し、類似した画像と閉塞性換気障害を示す LAM と COPD の病態の相違を胸部 CT 画像を用いて解析した。

【方法】当院通院中の LAM50 例、COPD42 例の胸部 CT 画像を解析し、呼吸機能と関連性を検討した。CT 値が -960HU 以下を嚢胞性変化 (LAA)、-200 ~ -950HU を正常肺、断面積が 5mm² 以下の肺内微小血管 (CSA) を CSA<5、5-10mm² の微小血管を CSA5-10 と定義し、肺野における割合 (%LAA、%CSA<5、%CSA5-10) や正常肺野の平均 CT 値を算出した。

【結果】COPD、LAM とともに %LAA と FEV₁/FVC、FEV₁ %predicted、%DLCO/VA とは有意な相関を認めた。COPD では、%CSA5、%CSA5-10 は、FEV₁/FVC、FEV₁ %predicted、%DLCO /VA と有意な相関を認めたが、LAM では認めなかった。LAM は、COPD と比較して %CSA5、%CSA5-10、正常肺野の CT 値はいずれも有意に高値であった。

【考察】COPD と異なり LAM は微小血管指標と呼吸機能指標との関連性はなかった。LAM は %CSA や正常肺野 CT 値は有意に高いため、拡散障害には嚢胞化だけではなく LAM 細胞の増殖やリンパ管新生が関与することが示唆される。

| ポスターセッション 11-7

COPD 患者における呼吸インピーダンスの意義

1) 神戸大学大学院医学研究科 呼吸器内科学、2) 同 放射線医学

○新家 治子¹⁾、小林 和幸¹⁾、河良 崇¹⁾、榎木 暢子¹⁾、山本 正嗣¹⁾、大野 良治²⁾、西村 善博¹⁾

【背景】喫煙者や COPD 患者の呼吸インピーダンスは、喫煙者でも顕著に変化を認める症例もあれば、COPD 重症例でも変化がみられない症例も見られる。これらの違いが肺機能や CT などにおいてどのようなパラメーターと関連しているのか検討した。

【方法】27 人の COPD 患者を対象とした。オシレーション法を用いて呼吸インピーダンスの変化を測定し、周波数依存性を示す指標として R5-R20、呼吸周期依存性を示す指標として R5sub を設定し、肺機能検査、胸部 CT 検査について比較検討した。CT にて low attenuation area% が高値 (LAA>20%) の患者 13 人について、周波数依存性または呼吸周期依存性が見られる群と見られない群に分け、比較検討した。

【結果】R5-R20 と R5sub は、 \dot{V}_{25} 、 \dot{V}_{50} 、MMF、% LAA と有意な相関を示した。また、R5-R20 は気道壁厚 / 外径 (T/D) 比とも有意な相関を示した。

% LAA が高値であった 13 人のうち、周波数依存性または呼吸周期依存性が見られたのは 9 人であった。どちらも見られなかった群との比較では、T/D 比 (3 次分枝) にて、有意な差が見られた (p=0.042)。

【考察】オシレーション法における周波数依存性、呼吸周期依存性は、末梢気道病変の存在を示唆する重要な因子である。

| ポスターセッション 11-8

気管支鏡的肺容量減少療法による胸郭運動の改善が CT にて確認できた 2 例

国立病院機構姫路医療センター 呼吸器内科

○水守 康之、望月 吉郎、中原 保治、河村 哲治、佐々木 信、岡本 裕子、守本 明枝、塚本 宏壮、真弓哲一郎、田畑 寿子、渡部 悦子、横山 俊秀、三村 一行、勝田 倫子、鏡 亮吾、大西 康貴

【はじめに】内科的治療およびリハビリで症状改善が得られない最重症 COPD の 2 例に対して、自己血注入を用いた気管支鏡的肺容量減少療法 (BLVR) を施行した。

【方法】胸部 CT、肺換気・血流シンチにて上葉優位の気腫性変化、換気血流欠損を確認した。気管支鏡下に右上葉末梢へ新鮮自己血 3ml およびトロンビン 2500 単位を 4 回注入、これを数日～数週あけて 3～4 回施行した。BLVR 後、早期に呼吸リハビリを再開した。治療は倫理委員会の承認を得て実施した。

【結果】症例 1 66 歳男性、治療前の %FEV₁ 15%、PaCO₂ 76.9torr。4 コース施行。治療前と 9 か月後の比較では FEV₁ 0.40L → 0.57L、3 分間歩行距離 (Borg scale) は 30m → 90m (9 → 4) と改善した。胸部単純写真にて右上葉の気腫領域の縮小を認め、また胸部 CT にて横隔膜の可動域の改善を認めた。症例 2 74 歳男性、治療前の %FEV₁ 23.4%、PaCO₂ 53.2torr。3 コース施行。治療前と治療 5 か月後の比較では FEV₁ 0.51L → 0.76L、3 分間歩行距離 (Borg scale) は 14m → 30m (7 → 5) と改善した。症例 1 と同様に胸部単純写真にて右上葉の気腫領域の縮小を認め、また胸部 CT にて横隔膜の可動域の改善を認めた。2 症例とも労作後の息切れからの回復が早くなり、食事やトイレ歩行が容易になるなど著明な ADL の改善が得られた。

【結語】最重症 COPD に対する自己血注入を用いた BLVR により肺機能および ADL の改善が得られ、胸部 CT から胸郭運動の改善が確認できた。

| ポスターセッション 12-1

肺気腫ブラ内と周囲肺の換気の関係：ダイナミック Xe-133 SPECT による評価

1) セントヒル病院 放射線科、2) 山口大学医学部附属病院 放射線科
○菅 一能¹⁾、岡田 宗正²⁾、徳田 修²⁾、松永 尚文²⁾

【目的】 ブラ内の換気状態は肺換気能に影響を与えブラ増大にも関与すると考えられ評価は重要である。病理組織学的にブラは様々の程度に肺組織や周囲肺とも気道の交通を有しているとされ周囲肺の換気状態に影響されている可能性がある。ダイナミック Xe-133 SPECT を使用して、肺気腫患者におけるブラ内換気と周囲肺の換気の関係を検討した。

【対象と方法】 対象は、4cm 以上のブラ (N=109) を有した肺気腫患者 53 例で、ブラと周囲肺組織の関心領域からゼノンガス洗い出し曲線を得てゼノンガス洗い出しの実半減時間 (T1/2) を求めた。

【結果】 1 ブラを除く全ブラにゼノンガス流入が認められた。ゼノンガス流入を認めた 108 ブラの内、46 患者の 95 ブラでは高度のゼノンガス貯留 (T1/2 : 110 秒以上) を認め周囲肺野でも高度のゼノンガス貯留 (T1/2 が 100 秒以上) を認めた。CT では周囲肺野の (74 (77.9%)) は汎小葉型か小葉中心型の肺気腫を有していた。これに対し、残りの 6 患者の 13 ブラはゼノンガス貯留は軽度 (T1/2 : 80 秒以下) で CT では傍隔壁型または正常肺を有していた。ゼノンガス流入を認めた 108 ブラと周囲肺の T1/2 の間には有意な相関が認められた (R=0.884, P<0.0001)。

【結論】 肺気腫患者のブラ内の換気状態にはバリエーションがあり、周囲肺の換気状態と相関があることが示唆された。ブラの周囲肺に傍隔壁型肺気腫を有する例では、サイズが大きいものでも air trapping が少ないものがあり留意すべきである。

| ポスターセッション 12-2

息止め肺血流 SPECT-CT 融合像と Dual-energy, dual-source CT で得た Perfused blood volume mapping の対比

1) セントヒル病院 放射線科、2) 山口大学医学部附属病院 放射線科
○菅 一能¹⁾、岡田 宗正²⁾、徳田 修²⁾、松永 尚文²⁾

【目的】 各種肺疾患の息止め肺血流 SPECT-CT 融合像の肺血流分布と dual-energy, dual-source CT で得た perfused blood volume mapping (PBVM) を対比した。

【対象と方法】 対象は各種肺疾患 32 例 (肺癌 10 例、肺血栓塞栓症 8 例、肺動静脈瘻 8 例、肝肺症候群 3 例、肺静脈閉塞疾患 1 例、肺血管内悪性リンパ腫 1 例、原発性肺高血圧症 1 例) で、肺血流 SPECT-CT 融合像で認めた血流欠損・低下域を PBVM と対比した。

【結果】 肺血栓塞栓症 2 例を除き肺血流 SPECT-CT 融合像と PBVM の血流欠損・低下域の描出のされ方に差異を認め、融合像で完全な血流欠損を呈してもさまざまな程度に肺野の造影効果を認めた。気管支動脈造影と対比し得た 3 例では、これらの領域に体循環からの灌流を認めた。肺動静脈瘻、肝肺症候群と肺血管内リンパ腫の肺辺縁の血流欠損は PBVM では不明瞭なものが多かった。

【結論】 PBVM では体循環からの灌流の影響があり肺辺縁域の血流欠損が不明瞭になる傾向がある点に留意すべきである。

| ポスターセッション 12-3

高安動脈炎の肺病変；息止め肺血流 SPECT-CT 融合像による評価

1) セントヒル病院 放射線科、2) 山口大学医学部附属病院 放射線科
 ○菅 一能¹⁾、岡田 宗正²⁾、徳田 修²⁾、松永 尚文²⁾

【目的】高安動脈炎の肺動脈病変は、約 50-80% の例に起き、主に区域性、亜区域性の大型肺動脈が侵され肺血流障害を来たすが、臨床症状は非特異的で画像診断は重要とされる。CT 像では肺動脈病変や肺野吸収域(LAA)などの異常所見が報告されているが、肺野血流障害と対比検討した報告は少ない。深吸気息止め肺血流 SPECT-CT 融合像により、本疾患例で肺 CT 形態像と肺血流障害を対比したので文献的考察を加え報告する。

【対象と方法】対象は、深吸気息止め肺血流 SPECT が行われた連続的な高安動脈炎 14 例(女性 12 例、男性 2 例、年齢:14-67 歳)である。肺動脈の形態的異常や胸腹部大動脈やその分枝の異常の有無は CT や DSA で評価し、肺血流 SPECT-CT 融合像を作成し、肺血流障害と CT 異常所見との対比を行なった。

【結果】CTPA、DSA で肺動脈に形態異常を認めたのは 14 例中 4 例(28.5%)のみであったが、肺血流 SPECT では全例に血流欠損を認め、SPECT-CT 融合像で血流欠損域が区域性 / 亜区域性に存在することが確認された。CT では LAA を 14 例中 7 例(50%)に認めたが、融合像で LAA での肺動脈血流低下が確認された。LAA を認めた 7 例のうち、該当域の中核側肺動脈に形態異常を認めたのは 2 例のみであった。

【結論】高安動脈炎では大型肺動脈に異常を認めない例でも肺血流障害が高頻度に起き、肺病変の検出や病態把握に肺血流 SPECT-CT 融合像は有用である。

| ポスターセッション 12-4

移植後肺合併症における ¹³³Xe 肺換気シンチグラフィおよび ^{99m}Tc-DTPA エロソール肺吸入シンチグラフィ

東京慈恵会医科大学 放射線医学講座
 ○岩下 紗子、狩野 麻美、内山 眞幸、福田 国彦

【目的】移植後晩期に発症する肺合併症に、閉塞性細気管支炎、間質性肺炎がある。肺機能検査が困難な小児例を含めた若年者に骨髄移植後肺機能評価目的で肺換気・吸入シンチグラフィを施行し、有用性と安全性を評価した。

【対象】骨髄移植を施行した 16 例、年齢は 2 ~ 24 歳、平均 10.2 歳、全例に慢性移植片対宿主疾患が臨床的に考慮されている。1 例は間質性肺炎所見が明らかであり、その他の 5 例に呼吸器症状があった。

【方法】全例に ¹³³Xe 肺換気シンチグラフィおよび ^{99m}Tc-DTPA エロソール肺吸入シンチグラフィ、^{99m}Tc-MAA 肺血流シンチグラフィを施行し、画像評価に加えて、air trapping の程度を評価する ¹³³Xe 洗い出し時の平均通過時間(MTT)、肺胞上皮透過性評価の指標である ^{99m}Tc-DTPA エロソールのクリアランス速度 T1/2 を算出した。

【結果】¹³³Xe 肺換気シンチグラフィにて、6 例に MTT 延長があった。^{99m}Tc-DTPA エロソールではこの 6 例全例で気道沈着所見が認められた。よって閉塞性細気管支炎と診断し得た。また ^{99m}Tc-DTPA エロソールクリアランス速度は、気道沈着が強く評価できなかった 4 例を除き全例で亢進し、肺胞上皮透過性障害があった。

【結語】小児でも安全に本法は施行でき、CT にて閉塞性細気管支炎所見が指摘できなかった症例で診断し得、症状出現前に肺胞上皮透過性障害を評価できた。

| ポスターセッション 12-5

NPPV により換気低下部位の肺血流が回復した右横隔神経麻痺の 2 症例(Hypoxic vasoconstriction の解除)

国立病院機構南京都病院 呼吸器内科

○坪井 知正、角 謙介、山下 みお、水口 正義、小栗 晋、佐藤 敦夫、倉澤 卓也

NPPV の効果として、上気道の開存、換気の改善、呼吸筋疲労の軽減が知られている。局所的な無気肺・肺容量減少部位を有する症例においては、NPPV により同部位の換気が改善し肺胞内に酸素に富む吸気が供給されるが肺血流に関する知見は少ない。こうした部位への血流の増加は肺血管抵抗の低下を介して右心不全の改善につながる可能性がある。右横隔神経麻痺による 2 型慢性呼吸不全と肺性心を合併した 83 歳女性患者において、NPPV による換気補助が肺血流に及ぼす効果を検討した。まず、自発呼吸下に 99mTc-MAA を用いた肺血流シンチグラフィーを行い、同部の肺血流が減少していることを確認した。2 日後に、NPPV 中に 99mTc-MAA を用いた肺血流シンチグラフィーを行った(静注は NPPV 中に、撮影は自発呼吸下に)。NPPV 中に右下葉の肺血流量が増加していた。同時に、他の部位の肺血流も自発呼吸時と比べ変化していた。以上より、NPPV 中の換気の改善により含気が回復したり肺胞内の酸素濃度が上昇した部位において、いわゆる hypoxic vasoconstriction や extra-alveolar vessel collapse が解除されていることが確認できた。同様な測定を行った、頸椎症による右横隔神経麻痺症例も併せて報告する。

| ポスターセッション 12-6

急激な呼吸不全をきたし人工呼吸器管理を行った閉塞性細気管支炎の一例

1) 国立病院機構滋賀病院 呼吸器科、2) 同 呼吸器外科、3) 滋賀医科大学 総合内科学講座

○仲川 宏昭^{1) 3)}、五月女隆男³⁾、藤田 琢也²⁾、井上 修平²⁾、辻川 知之³⁾

71 歳男性。呼吸困難と低酸素血症にて近医より紹介された。来院時会話可能であり聴診上は軽度水泡音を聞こえるのみで明らかな喘鳴は認めなかった。来院時の検査では、胸部 X 線と胸部 CT にて気腫性変化と肺過膨張を認めた。胸郭の動きが乏しく PaCO₂ が 144 まで上昇したため NPPV を装着したが十分な換気量保てず、挿管の上人工呼吸器管理とした。人工呼吸器装着中の経過で喘鳴は認めず気管支喘息は否定的と考えたが、呼気の延長が強く閉塞性換気障害をきたす病態が存在していると考えられた。気管支拡張剤を投与したところ徐々に酸素状態・換気量は回復し第 4 病日に抜管した。肺機能検査をおこなったところ強い閉塞性換気障害を認めた。また、肺換気血流シンチグラフィーでは一部肺野で換気および血流の低下を認めていた。以上の検査結果と臨床経過から、閉塞性細気管支炎と診断した。気管支拡張剤とステロイド投与、呼吸リハビリにて呼吸状態は安定、現在は外来にて治療継続している。

呼吸不全をきたす閉塞性細気管支炎はステロイドや免疫抑制剤を投与しても効果が乏しく予後が不良である。今回急激に呼吸不全をきたしたものの人工呼吸器管理と気管支拡張剤の投与で改善した珍しい症例であり画像所見・検査結果を添えて報告する。

| ポスターセッション 12-7

肺血流シンチグラムが診断に有用であった肝肺症候群の一例

滋賀医科大学 内科学講座呼吸器内科

○龍神 慶、中川 雅登、坂下 拓人、神田 理恵、福永健太郎、和田 広、伊藤まさみ、小熊 哲也、山口 将史、長尾 大志、小川恵美子、中野 恭幸

症例は 68 歳女性。近医にて慢性 C 型肝炎、糖尿病に対して通院加療中であったが、当科受診半年前頃より労作時の呼吸困難を自覚し、症状が持続するため原因精査目的で当科を紹介受診された。当科初診時の身体所見では、四肢末端や口唇にチアノーゼを認め、 $FiO_2:0.33$ の条件下で行った動脈血液ガス分析では $PaCO_2:30.7Torr$ 、 $PaO_2:63.8Torr$ であり、 $A-a DO_2$ は 133 と著明な開大を認めた。また $FiO_2:0.27$ において、臥位で 96% であった SpO_2 が座位では 91% と低下し、platypnea-orthodeoxia も認めた。胸部造影 CT では肺野縦隔に低酸素血症の原因となりうる明らかな器質的異常を認めなかったが、 $^{99m}TcMAA$ を用いた肺血流シンチグラムでは肺外集積率が 11.56% と増加しており、肺内血管の拡張による右左シャントの存在を認めた。以上、慢性肝疾患の存在と動脈血低酸素血症、肺内血管拡張の 3 徴を認め、本症例を肝肺症候群による低酸素結症と診断、現在は当院消化器内科で現疾患の治療を継続中である。肝肺症候群は進行性であり、かつ治療抵抗性であるが、近年は肝移植によって良好な成績が報告されている。低酸素血症の鑑別診断においてピットフォールとなりやすく、注意が必要である。

今回我々は、肺血流シンチグラムが診断に有用であった肝肺症候群の一例を経験したので、若干の文献的考察を加えて報告する。

【ポスターセッション 13-1】

3D-CT による肺容積計測と肺癌術後合併症の相関

1) 名古屋大学大学院 量子医学、2) 同 呼吸器内科、3) 同 呼吸器外科

○川上 賢一¹⁾、岩野 信吾¹⁾、長縄 慎二¹⁾、橋本 直純²⁾、今泉 和良²⁾、長谷川好規²⁾、宇佐美範恭³⁾、横井 香平³⁾

【目的】慢性閉塞性肺疾患(COPD)合併肺癌の術前肺機能評価は周術期合併症リスクを検討する上で重要である。従来の肺機能評価は主にスパイロメトリーの1秒量計測に基づいているが、その重症度分類は必ずしも有効な術後合併症予測因子とはなっていない。3D-CTは肺気腫の定量的評価に有用である。そこで術前の3D-CTから気腫肺容積を算出し、肺癌術後合併症との相関について検討した。

【方法】肺癌に対して肺葉切除術を施行した310症例(女性87例、男性223例、平均年齢67歳)について、術前の胸部CT画像と術後経過をカルテ上でレトロスペクティブに調査した。術前CTデータよりワークステーション上で3D-CTを再構成し、全肺容積と-950HU以下の気腫肺容積(LAA)を測定した。年齢、性別、BMI、喫煙歴の有無、LAA/全肺容積(%LAA)について、術後合併症との相関をロジスティック解析で検討した。

【結果】単変量解析では年齢(P=0.010)、性別(P=0.001)、喫煙歴(P=0.003)、1秒量(P=0.004)、%LAA(P<0.001)が有意な因子であった。多変量解析では年齢(P=0.006)と%LAA(P=0.001)のみが有意な因子であった。

【結論】術前3D-CTから算出した%LAAは年齢とともに術後合併症の発生の有無に有意に相関しており、術後合併症の新たな予測因子になりうると考えられた。

【ポスターセッション 13-2】

二管球CT、キセノン一回換気法を用いた術後肺機能予測：予備的報告

1) 埼玉医科大学総合医療センター 放射線科(画像診断科・核医学科)、2) 同 呼吸器外科

○柳田ひさみ¹⁾、渡部 渉¹⁾、清水 祐次¹⁾、岡田 武倫¹⁾、大野 仁司¹⁾、長田 久人¹⁾、本田 憲業¹⁾、中山 光男²⁾

【目的】慢性閉塞性肺疾患(COPD)は一般的疾患であり、肺癌は世界的にみて未だ主要な死因のひとつである。このため、COPDと肺癌の両者を有する患者の手術適応を見極めることは重要である。この研究の目的は、二管球CT、キセノンを用いて、術後の肺機能を予測することが可能かを判断することである。

【対象と方法】肺切除術が予定されている8患者を検討した。この研究は、当院の倫理委員会の承認と、対象患者全てのインフォームドコンセントが得られた。患者は、35%キセノンと65%酸素の割合の混合物を一回吸入した後、息止めをして、dual energy mode(80kV/140kV)に設定した二管球CTにて撮影された。キセノン画像は、three-material decompositionにより得られた。キセノン画像から、切除後肺(A)と切除前の全肺(B)のそれぞれの総ピクセル値を算出した。A/Bを術前の肺機能検査から得られた1秒量(FEV₁)と努力肺活量(FVC)にそれぞれ掛けて、術後のFEV₁とFVCを予測した。この予測値と、術後実測値とを比較した。回帰分析はt検定にて計算した。

【結果】キセノン画像から予測したFEV₁とFVCの値は、術後実測値と相関していた。(R=0.66, 0.72)FVCでは有意な相関が得られた。(r=0.07, 0.04)

【結論】キセノン画像を用いた術後肺機能予測(FEV₁、FVC)は、術後実測値と相関した。

| ポスターセッション 13-3

肺移植における Three-dimensional(3D) CT volumetry

京都大学 呼吸器外科

○陳 豊史、宮田 亮、池田 政樹、高橋 耕治、佐藤 雅昭、青山 晃博、佐藤 寿彦、園部 誠、
阪井 宏彰、板東 徹、伊達 洋至

【背景と目的】 画像技術の進歩とソフトウェアの普及により、近年、Three-dimensional(3D) CTを一外科医でも比較的簡単に作成することができるようになった。我々は、実際に3D-CT data、とくに3D-CT volumetryの情報を生体肺葉移植において、術前のドナーとレシピエントのサイズマッチングに応用しているため、ここに紹介する。

【患者】 京都大学呼吸器外科にて2008年6月から2011年9月までに施行された生体肺葉移植術24例について、術前のサイズマッチングについて、従来からの呼吸機能検査を用いた方法と3D-CT volumetryを用いた方法を比較検討する。

【結果】 8例が15歳以下の小児症例。術式は、片肺葉移植6例、両側肺葉移植18例であった。片肺葉移植のうち、3例では、サイズマッチングでの較差が小さく、通常通り手術可能であった。しかしながら、1例では、対側自己肺の摘除と心臓の胸腔内への脱転目的の心膜切開、1例では、二段階閉胸(いったん皮膚のみ閉じて翌日完全に閉胸)、さらにもう1例では、サイズミスマッチが非常に大きくエスマルヒを用いての仮閉胸が必要であった。

【結論】 3D-CT volumetryを用いた生体肺葉移植術におけるサイズマッチングは、ドナーグラフトがオーバーサイズの場合、とくに片肺葉移植において、従来の呼吸機能検査を用いたサイズマッチングより有用な可能性がある。

| ポスターセッション 13-4

マイクロCTを用いた放射線誘発肺組織障害の検出

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

○齋藤 茂芳、村瀬 研也

【目的】 胸部悪性腫瘍に対する放射線治療後の副作用として早期・急性期の炎症病変である放射線肺臓炎、慢性期に発生する線維化病変である放射線肺線維症がある。肺線維症が広範囲、重度に発生した場合には、数ヶ月から数年の潜伏期を経て呼吸機能を大きく損なうことが知られている。そのため、治療早期から長期間にわたり放射線治療後の肺障害のモニタリングを行うことが重要である。本研究では、マイクロCTを用いて放射線誘発肺組織障害マウスの肺組織変性を早期に検出することを目的とした。

【方法】 放射線誘発肺組織障害マウスは、X線20Gy一回全胸部照射を行い作成し、合計15匹のマウスに対して照射前、照射後1日、4日、1週間でマイクロCT(Rigaku, R_mCT2)による撮像を行った(撮影条件:管電圧90kVp、FOV 60mm²、管電流160μA、撮影時間34秒)。取得画像から肺野領域におけるヒストグラムを作成し、CT値の変化から肺組織障害を評価した。CT撮影後、肺組織を取り出し7.5%ホルマリンでの固定を行った。その後、HE染色およびAzan染色を行い、肺組織障害評価を行った。

【結果】 照射後1日目の肺組織においてCT値の有意な低下が観察された。同様に、照射後4日目、1週間目において、CT値の有意な低下が観察された。組織染色においても照射による組織障害が観察された。

【考察】 本研究により、放射線誘発肺組織障害モデルの作成、マイクロCTを用いて早期での非侵襲な肺機能のモニタリングを可能にすることができた。

ポスターセッション 13-5

悪性腹膜中皮腫におけるアスベスト関連胸膜・肺病変の検討

1) 兵庫医科大学 内科学呼吸器・RCU科、2) 同 がんセンター、3) 同 胸部腫瘍科、4) 同 分子病理
○金村 晋吾¹⁾、田端 千春¹⁾、寺田 貴普¹⁾、山田 秀哉¹⁾、村上 亜紀¹⁾、前田 理沙¹⁾、平山 倫子¹⁾、
岡田あすか¹⁾、田村 邦宣¹⁾、中野 孝司¹⁾、福岡 和也²⁾、坪田 紀明³⁾、辻村 亨⁴⁾

悪性中皮腫はアスベスト曝露が発症に関連する化学療法・放射線療法抵抗性で予後不良の疾患である。現在わが国ではアスベスト使用が禁止されているが、曝露から発症まで数十年要する中皮腫は今後わが国で増加傾向が予測される。

悪性腹膜中皮腫(MPM)は中皮腫の約10%を占める稀な疾患であるが、MPMにおけるアスベスト関連胸膜・肺病変については現在まで十分に検討されていない。

今回われわれは当院で病理組織学的にMPMと診断された症例について、胸部CT画像等を用いて、胸膜プラーク・胸水・肺線維化などの胸膜・肺病変を検討したためここに報告する。

ポスターセッション 13-6

Ⅲ期非小細胞肺癌に対する同時放射線化学療法後体幹部定位放射線治療の経験

1) 岐阜市民病院 呼吸器科・腫瘍内科、2) 同 放射線科
○二村 洋平¹⁾、澤 祥幸¹⁾、長谷川貴昭¹⁾、堀場あかね¹⁾、石黒 崇¹⁾、吉田 勉¹⁾、飯田 高嘉²⁾

病変の分布から通常の放射線治療(RT)では照射範囲が広域となる症例においても、縦隔病変に対するRTに原発腫瘍に対して体幹部定位放射線治療(SBRT)を併用することで安全に放射線化学療法を行える可能性がある。今回我々は治療前に線量体積ヒストグラムを比較し同時放射線化学療法後体幹部定位放射線治療を選択した症例を経験したため報告する。

【症例1】59歳女性。咳と体重減少あり当科紹介された。胸部CTにて右肺上葉の結節陰影、縦隔リンパ節の腫大を認め、精査にて肺腺癌(T1N2M0 stageⅢA)と診断した。線量体積ヒストグラムの比較でRT単独と比較してSBRT併用で正常肺体積に占める V_{20} の割合は19.56%から16.19%まで低減可能であったためSBRT併用にて治療を行った。

【症例2】74歳女性。検診にて異常を指摘、当科紹介された。胸部CTにて左肺下葉に結節陰影、縦隔リンパ節腫大を認め、精査にて肺腺癌(T1N3M0 stageⅢB)と診断した。線量体積ヒストグラムの比較でRT単独と比較してSBRT併用で正常肺体積に占める V_{20} の割合は53.58%から30.65%まで低減可能であったためSBRT併用治療を選択した。

【ポスターセッション 13-7】

Chronic Expanding Hematoma に血管肉腫が合併したと考えられる 1 剖検例

1) 東京大学医学部附属病院 呼吸器内科、2) 同 病理部

○奥平 玲子¹⁾、山内 康宏¹⁾、河崎 伸¹⁾、後藤 悌¹⁾、城 大祐¹⁾、高見 和孝¹⁾、田中 剛¹⁾、
出崎 真志¹⁾、吉川 光浩¹⁾、大石 展也¹⁾、幸山 正¹⁾、日野 るみ²⁾、深山 正久²⁾、長瀬 隆英¹⁾

【症例】71 歳男性

【既往歴】左肺門部扁平上皮癌に対して左胸膜肺全的術および術後化学療法(52 歳時)

高血圧(53 歳～)、左反回神経麻痺(68 歳)右下葉肺炎(68 歳)

【臨床経過】当院に肺癌術後・化学療法後、高血圧等で通院中であった。68 歳時に右下葉の肺炎のために入院した。入院前には血清 CRP 値は正常範囲内であったが、肺炎後に血清 CRP が正常化しないために精査を行った。Chronic Expanding Hematoma (CEH) が疑われたが、手術のリスクが高いことから経過観察していた。数年の経過で膿胸腔が緩徐に増大し、肋骨の破壊や胸腔外への進展が認められたが、自覚症状はなかった。71 歳時に前胸部の膨隆と疼痛が出現し、数か月の経過で急激に増大した。手術前提に検査を行ったが、約 1 カ月で急速に全身状態が悪化し、心嚢水貯留をきたして死亡した。生前に診断は確定せず、剖検で血管肉腫が認められた。

【考察】血管肉腫は稀で予後不良の疾患であるが、慢性炎症の存在はリスクを 3600 倍にするとも報告されている。膿胸腔関連血管肉腫の報告は、慢性結核性膿胸腔を基礎疾患の持つことが多い。本症例は結核の既往はなく、肺癌術後の CEH に合併して発症した血管肉腫と考えられた。

| ポスターセッション 14-1

呼吸器核医学診断ガイドラインの見直しについての検討

1) 新宿整形外科、2) 防衛医科大学校 放射線科

○河野 正志¹⁾、小須田 茂²⁾

日本核医学会分科会呼吸器核医学研究会作成の科学的根拠に基づく呼吸器核医学診断ガイドラインは発刊後3年が経過したため、見直しについての検討を行った。

最近3年間の新しい文献の追加に加えて、各項目に執筆分担を決める必要があると思われた。

推奨グレードの修正・変更については以下の3項目が挙げられる。項目34：¹⁸F-FDG PETは肺癌放射線治療計画に役立つか。推奨グレードCは最近の著しい論文の増加から推奨グレードBへグレードアップする必要があると思われた。さらに、項目を以下の3項目に細分化して、内容の充実を図る。1. ¹⁸F-FDG PET/CTは肺癌(NSCLC)放射線治療計画前の病期診断(M因子)に役立つか。2. ¹⁸F-FDG PET/CTは肺癌(NSCLC)放射線治療計画のPTV決定に役立つか。3. ¹⁸F-FDG PET/CTは肺癌(NSCLC)放射線治療計画後の再発巣の検出、予後の判定に役立つか。

Ga-67, Tl-201を用いた胸部SPECTに関しては、SPECT/CTの普及を考慮しながらも、F-18 FDG PET/CTとの競合性、推奨グレードの修正などを考慮する必要がある。

新しいPET製剤(C-11 methionine, F-18 FMISOなど)を追記する必要もある。

新しい項目の追加として、項目：¹⁸F-FDG PET/CTはサルコイドーシスの活動性評価に有用か。項目：¹⁸F-FDG PET/CTは肺線維症の活動性評価に有用か。以上の2点のほか、必要項目の追加を検討中である。

削除項目なしと思われるが、一括統合できる項目もあると思われる。

ガイドライン委員の所属の変更と新しい委員を加える必要があると思われた。

| ポスターセッション 14-2

新規アミノ酸ポジトロン製剤 MeAIB による縦隔腫瘍 PET 診断

1) 滋賀県立成人病センター 研究所、2) 同 呼吸器外科、3) 同 呼吸器内科

○東 達也¹⁾、加川 信也¹⁾、岸辺 喜彦¹⁾、高橋 昌章¹⁾、法幸由起子¹⁾、川上 賢三¹⁾、中奥 敬史¹⁾、野原 淳¹⁾、渡辺 寿規¹⁾、中谷 光一¹⁾

【背景】グルコース代謝を利用したF-18 FDGによるFDG-PETは腫瘍診断として有用で、一定の評価を得ているが、胸部領域ではサルコイドーシスや抗酸菌症や非特異的炎症性変化などで良悪性鑑別診断が困難な症例も経験する。このようなFDGの欠点を補うアミノ酸PET製剤としてアミノ酸トランスポーター system-Aを介するC-11メチルAIB([N-methyl-11C] a-methylaminoisobutyric acid ([C-11]-MeAIB))が日本で初めて当研究所で開発に成功され、胸部領域の腫瘍診断において有望視されている。

【目的】MeAIBの縦隔腫瘍PET診断における有用性を検討する。

【方法】対象は68.8±12.1歳、男性19例、女性11例の全38病変、30患者。全例FDG-PET検査を施行後、MeAIBでの再検討目的で紹介され、検査目的は肺癌術後リンパ節再発、サルコイドーシスの鑑別、縦隔腫瘍精査など。PET検査は、新規アミノ酸PET製剤MeAIBを使用し、FDG-PETとの比較検討を行い、集積の定量解析はFDG、MeAIB両者でSUVmax、さらにFDG/MeAIB比(FMratio)を計算した。

【結果】最終診断は悪性13病変(NSCLC:11例、SCLC:1例、リンパ腫:1例)、良性25病変(サルコイドーシス:14病変、非特異的炎症性変化:11例)。悪性腫瘍での集積の平均はSUVmaxでFDG:9.5±6.1と高い一方、MeAIBは4.0±2.5と中等度で、FMratioは2.2±0.8であった。良性病変に限るとFDG、MeAIB、FMratioはそれぞれ7.7±4.3、2.5±2.0、3.5±1.8であった。FDGでは良悪性の鑑別に難渋し、特にサルコイドーシス例ではFDGが高値を示したが、サルコイドーシスはMeAIB集積がほとんど見られず、FMratioが4.2±1.8を示し、良悪性の鑑別に統計的に有意であった。MeAIBでのSUVmax=2.0かつFMratio=4.0を用いると、診断特異度、正診率は82%,80%で、FDGでのSUVmax=3.0での診断能(37%,4%)を大きく上回った。

【結論】MeAIBは縦隔腫瘍診断において良悪性鑑別診断能が高く、炎症性疾患、特にサルコイドーシスとの鑑別に有用であった。

| ポスターセッション 14-3

間質性肺病変に合併した肺癌リンパ節転移診断における MRI 拡散強調画像および FDG-PET/CT の有用性について

1) 横浜市立大学大学院医学研究科 放射線医学、2) 神奈川県立循環器呼吸器病センター 放射線科、
 3) 同 呼吸器外科
 ○柴田 裕史¹⁾、岩澤 多恵²⁾、田尻 道彦³⁾、大森 隆広³⁾、萩原 浩明¹⁾、立石宇貴秀¹⁾、井上登美夫¹⁾

【目的】 間質性肺病変など肺に炎症性病変を伴う肺癌患者の場合、PET では肺門、縦隔リンパ節に FDG が集積し、リンパ節転移診断に難渋する症例がある。近年、肺癌リンパ節転移診断について MRI 拡散強調画像(DWI)の有用性が報告されている。間質性肺病変を合併した肺癌患者におけるリンパ節転移診断の有用性につき、DWI と PET/CT とで有用性を比較、検討した。

【対象と方法】 肺癌患者で CT 上間質性肺病変を認め、術前に DWI および PET/CT が施行され、手術にて肺門、縦隔リンパ節の病理学的評価が行われた 17 例を対象にした。DWI では b 値を 1000 とし視覚的に評価した。患者の内訳は平均年齢 71.5 歳、腺癌 12 例、扁平上皮癌 5 例。病理学的リンパ節転移 N0 : 10 例、N1 陽性 : 6 例、N2 陽性 : 4 例であった。

【結果】 N1 リンパ節において感度、特異度、陽性的中度、陰性的中度、正確度は、DWI : 83%、82%、71%、90%、82%。FDG-PET/CT : 83%、91%、83%、91%、88%。N2 リンパ節においては、DWI : 75%、92%、75%、92%、88%。FDG-PET/CT : 50%、100%、100%、87%、88% であった。DWI および FDG-PET/CT 両者が陽性であった 4 リンパ節領域は全て転移陽性で、DWI および FDG-PET/CT 両者が陰性であった 20 リンパ節領域は全て転移陰性であった。

【結論】 間質性肺病変に合併した肺癌患者における肺門および縦隔リンパ節転移診断について DWI と PET/CT の診断能は同等であった。DWI と PET/CT と組み合わせることによる、リンパ節転移診断能の向上が示唆された。

| ポスターセッション 14-4

FDG-PET/CT を施行した乳癌・肺腫瘍塞栓の 1 例

1) 三重大学医学部附属病院 呼吸器内科、2) 同 呼吸器外科、3) 同 免疫学講座
 ○大西 真裕¹⁾、藤原研太郎¹⁾、内藤 雅大¹⁾、高木 健裕¹⁾、小林 哲¹⁾、小林 裕康¹⁾、田口 修¹⁾、
 島本 亮²⁾、天白 宏典²⁾、高尾 仁二²⁾、ガバザ・エステバン³⁾

症例は 44 歳、女性。2006 年、乳癌を発症し、手術加療と、その後 6 ヶ月の化学療法が施行された。最近はホルモン療法中であった。2010 年 6 月に、胸痛・血痰の症状が出現し、CT にて両側胸膜直下に多発する結節影を認めたため、当院を紹介受診となった。陰影は一部、縮小・出現を繰り返した。同部位は FDG-PET/CT でも FDG 集積を認めた。気管支鏡下生検を行ったが、診断の確定にはいたらず、呼吸器外科にて、VATS 下肺生検を施行。乳癌・腫瘍塞栓の組織診断に至った。

肺腫瘍塞栓を来した乳癌の 1 例を経験した。若干の文献的考察を加え報告する。

ポスターセッション 14-5

術後に長期間を経て再発した肺原発 MALT lymphoma の 1 例；
F-18 FDG PET/CT 所見

1) セントヒル病院 放射線科、2) 山口大学 放射線科
○菅 一能¹⁾、河上 康彦¹⁾、松永 尚文²⁾

肺原発 MALT リンパ腫は稀で、緩慢な経過を辿り症状に乏しく、CT 所見も多彩で肺炎や原発性肺癌との鑑別がしばしば困難とされる。治療も外科的切除、化学療法、放射線療法あるいは無治療で経過観察されるなど確立された治療法は無く、長期経過も明らかになっていない。本疾患に対し FDG-PET/CT を施行した報告例も少ない。今回、FDG 高集積を示した肺原発 MALT リンパ腫に対し肺部分切除術がされ、FDG-PET/CT 検査での経過観察で術後 4 年目に対側肺に FDG 高集積を示す再発巣を認めた 1 例を経験したので提示し、本疾患の特徴や FDG-PET/CT 検査の意義について文献的考察を加え報告する。

ポスターセッション 14-6

FDG-PET にて集積を認めた肺コレステリン肉芽腫の 1 例

1) 滋賀医科大学 呼吸器内科、2) 同 保健管理センター
○和田 広¹⁾、坂下 拓人¹⁾、中川 雅登¹⁾、神田 理恵¹⁾、龍神 慶¹⁾、福永健太郎¹⁾、伊藤まさみ¹⁾、
山口 将史¹⁾、小熊 哲也¹⁾、長尾 大志¹⁾、小川恵美子^{1) 2)}、中野 恭幸¹⁾

症例は 77 歳女性。シェーグレン症候群に合併した軽度の間質性肺炎に対して外来にて経過観察中であった。胸部 CT で左下葉に新たに約 2cm の結節影が見られた。FDG-PET を施行したところ、結節影には SUV max 8.78 と集積の亢進を呈したため、悪性腫瘍の可能性が考えられた。経気管支肺生検を行ったところ、コレステリン結晶を伴う肺コレステリン肉芽腫と診断された。

肺におけるコレステリン肉芽腫は非常にまれであり、FDG の集積を呈した報告はない。FDG は、悪性疾患のほか炎症性疾患や肉芽腫性疾患で集積が亢進することが知られている。本疾患での FDG の集積亢進は、結核などの肉芽腫性疾患と同様に、多核巨細胞の活性化と解糖系の亢進による機序であると推察された。