

## ●原 著

## 低線量 X 線 CT による肺癌検診時に併せた COPD 検診の取り組みと成果

藤本 圭作<sup>a</sup> 丸山雄一郎<sup>b</sup> 佐藤 裕信<sup>c</sup> 竹内 裕<sup>d</sup>

要旨：COPD と喫煙関連肺疾患の発見・治療を目的として、肺癌検診時の低線量 X 線 CT に簡易肺機能検査を希望者に加えた COPD 検診を 3 年間行った。COPD 検診受診者 421 名のうち 138 名が精密検査となり、うち 61 名が医療機関を受診、25 名が COPD と診断され、7 名が薬物治療された。COPD 以外の疾患および COPD との併存症として、34 名が肺気腫、15 名が間質性肺疾患と診断された。以上から、本 COPD 検診は COPD だけでなく、間質性肺炎や喫煙関連肺疾患の診断においても有用であると考えられた。

キーワード：慢性閉塞性肺疾患、喫煙関連肺疾患、低線量胸部 X 線 CT、簡易型スパイロメーター、肺癌検診  
Chronic obstructive pulmonary disease, Smoking-related pulmonary disease,  
Low-dose chest computed tomography, Simplified spirometer,  
Medical check-up for lung cancer

## 緒 言

慢性閉塞性肺疾患 (chronic obstructive pulmonary disease : COPD) は、2008 年には世界の死亡原因の第 4 位になっており、2030 年には第 3 位になると予測されている<sup>1)</sup>。我が国では 2014 年の死亡原因の第 10 位 (男性死亡原因の第 8 位) になっている<sup>2)</sup>。有病率は、40 歳以上の 8.6% と欧米と大差はないが、診断率は 10% 前後と欧米の 30~40% と比較して低い<sup>3)</sup>。その原因として、①国民の多くや、非呼吸器専門医師に COPD が認知されていない<sup>4)</sup> こと、② COPD の診断に不可欠なスパイロメーターの普及が 10% 前後と低いこと、さらに、③スパイロメーターは手技の煩雑さからプライマリケアの現場では機器を所有していても実際には日常診療で使っていないケースも多い<sup>5)</sup> ことなどが挙げられる。加えて診断率が低い理由として、①徐々に進行するため異常に気づかない<sup>6)</sup> こと、②初期では症状に乏しく身体所見や胸部 X 線写真では検出できないこと、③健康検診の項目にスパイロメーターを組み込むなどの早期発見システムが確立さ

れていないこと<sup>7)</sup> などが挙げられる。国民健康づくり運動プラン [健康日本 21 (第 2 次)] において、COPD は癌、循環器疾患、糖尿病と同様に、主要取り組み疾患となり、2022 年までに認知度を 80% に増加させるとしている<sup>8)</sup>。また早期発見を目的に、COPD 検診システムとして、特定検診と結び付けた International Primary Care Airways Guideline (IPAG)-COPD 質問表によるスクリーニングと肺機能検査による二次検査を組み合わせた方法が、日本呼吸器学会から推奨されている<sup>4)</sup>。また、スパイロメーターは高価でありコストと人件費がかかることから、安価で簡便なハイチェッカーを用いて検診を行う試みがある<sup>9)10)</sup>。ハイチェッカーは気流閉塞の測定精度は良好で、スパイロメーターとの比較で高い一致率を認め、カットオフ値を 0.73 とすると陽性反応的中度および陰性反応的中度はいずれも 86% 以上と良好であり、スクリーニングとして用いるには十分なエビデンスがある<sup>11)~13)</sup>

一方、低線量 X 線 CT を用いた肺癌検診は広く行われているが、肺癌以外の気腫性病変 (pulmonary emphysema : PE) や間質性肺疾患 (interstitial pneumonia : IP) の有無はチェックされていないのが現状である。長期の喫煙曝露は COPD、PE のみならず、特発性肺線維症 (idiopathic pulmonary fibrosis : IPF)、剥離性間質性肺炎 (desquamative interstitial pneumonia : DIP)、呼吸細気管支炎を伴う間質性肺疾患 (respiratory bronchiolitis-associated interstitial lung disease : RB-ILD) を引き起こすこと<sup>14)</sup> や、PE が高度であってもスパイロメーターでは基準値内であることもよく観察されることか

連絡先：藤本 圭作

〒390-8621 長野県松本市旭 3-1-1

<sup>a</sup> 信州大学医学部保健学科生体情報検査学領域

<sup>b</sup> 小諸厚生総合病院放射線科

<sup>c</sup> 特定医療法人新生病院診療部

<sup>d</sup> 同 健康管理センター

(E-mail: keisaku@shinshu-u.ac.jp)

(Received 23 Apr 2016/ Accepted 19 Jul 2016)

表 1 判定基準

異常なし：以下の項目をすべて満たす
1) IPAG < 17 点
2) 1 秒量/6 秒量 ≥ 73%, かつ %1 秒量および %6 秒量 ≥ 80%
3) CT で異常所見なし
経過観察：1 秒量/6 秒量 ≥ 73%, かつ %6 秒量 ≥ 80% を満たし、以下のいずれかの項目を満たす
1) IPAG ≥ 17 点
2) %1 秒量 < 80%
3) LAA Grade = 1
4) 軽度～中等度の気管支壁肥厚あるいは小粒状陰影を認める
精密検査：以下の項目のいずれかを満たす
1) 1 秒量/6 秒量 < 73%
2) %6 秒量 < 80%
3) LAA Grade ≥ 2
4) 間質性病変を認める
5) 顕著な気管支壁肥厚あるいは小粒状陰影を認める
6) CT 画像で上記以外の異常所見により、医師が精査を必要と認める

IPAG : International Primary Care Airways Guideline (IPAG) - COPD 質問表, LAA : low attenuation area.

ら<sup>15)</sup>, 喫煙関連肺疾患のスクリーニングにはスパイロメトリーだけでなく、胸部 CT 検診の画像も解析することが重要である。我々は COPD だけでなく、PE, IP などの非 COPD 喫煙関連肺疾患も発見し、禁煙を含む治療につなげることを目的として、低線量 X 線 CT を用いた肺癌検診時に CT 画像の解析と呼吸機能検査を併せて行う COPD 検診を行ってきた<sup>16)</sup>。本論文では、3 年間の COPD 検診の成果を報告する。

### 研究対象, 方法

対象：長野県小布施町では行政が中心となり、毎年 5 月に低線量 X 線 CT を用いた肺癌検診が行われているが、2013 年から 2015 年までの 3 年間、肺癌検診受診者のうち、40 歳以上で特に喫煙歴がある受診者に COPD 検診を文書で呼びかけ、希望した住民に対して書面で十分な説明を行い、インフォームドコンセントが得られた受診者を対象とした。ただし、喫煙歴はないが強く希望した者も対象とした。本調査は長野県小布施町による保健行政業務であり、新生病院医倫理委員会では本事業の実施についての付議は要しないと判断された。しかし、調査結果の解析および論文文化にあたっては、改めて同医倫理委員会の許諾を得た。

方法：IPAG の問診票を自己記入式で記載させた後、臨床検査技師の指導のもとハイチェッカー® (Viralo 6, Vitalograph Ltd., 英国・アイルランド製) を 3 回施行した。ハイチェッカーによる呼吸機能検査の評価項目は、1 秒量, 対予測 1 秒量, 6 秒量, 対予測 6 秒量, 1 秒率 (1

秒量/6 秒量) である。使用した CT 装置は、16 列の MDCT (Emotion 16, SIEMENS 社製) で、管電流 12 mAs, ヘリカルピッチは 1.0, スライス厚 3 mm で撮影した。CTDIvol は 0.82 mGy で、撮影された低線量 CT 画像は 3 mm 厚で再構成し、読影は、放射線科医師 1 名と呼吸器内科医 4 名によるダブルチェックで行った。PE については Goddard の方法<sup>17)</sup>にて視覚的に PE をスコア化して評価した。また、IP の有無や気管支壁肥厚、小粒状陰影のチェックも行った。検診結果は、判定基準 (表 1) および判定医によって、異常なし、経過観察、精密検査に区分され、被験者の自宅に郵送された。精密検査が必要な場合は、医療機関への依頼書と検査結果を持参して受診するように依頼した。医療機関では精密検査の結果と処置・治療について返信用の書式に記載し、返送してもらうこととした。なお肺癌が疑われる場合、肺癌仕様の判定基準で精査される。ただし肺癌疑いであっても、肺癌以外の所見がある場合は COPD 検診の結果集計に組み入れた。

### 成績

3 年間に重複して受診した 5 名については、初年度の成績のみを解析に加えた。また本文および図中に示された平均値は平均 ± 標準誤差 (SEM) で示した。

#### 1. COPD 検診受診者の内訳

2013 年から 2015 年の 3 年間の COPD 検診受診者は、肺癌検診受診者の 18.9% から 25.7% へと増加した (表 2)。この 3 年間は初検診者のみに声がけたため、2 年以上の再検診受診者はわずか 5 名であった。2013 年では男性が 87.1%, 喫煙歴が 10 pack・year 以上の者が 81.3% を占めていたが、次年度以降は受診者の平均年齢は変わらないが女性の占める割合が 2 倍以上に増加し、喫煙歴を有しない被験者が 40% 弱を占める結果となった。年齢分布は 60 歳代が最も多く、次いで 70 歳代であった。

#### 2. IPAG 問診票の結果

2013 年から 2015 年にかけて、IPAG の点数分布をみるとカットオフ値<sup>18)</sup>とされる 17 点以上が各年度において 101 名 (72.7%), 78 名 (62.9%), 107 名 (67.7%) を占め、きわめて高い比率を示した。また、経過観察判定群の平均値は 19.9 ± 0.3, 精密検査判定群の平均値は 21.4 ± 0.5 と有意な差はみられなかった。

#### 3. 低線量 X 線 CT 画像所見

2013 年では 84 名 (60.4%) に、2014 年では 25 名 (20.2%) に、2015 年には 21 名 (13.3%) に PE を認めた (表 3)。Grade 2 以上の PE は 3 年間で 11 名認められた。また、PE を認めた被験者のうち、喫煙歴を有しない者が 8 名、10 pack・year 未満の喫煙歴を有する者は 8 名であった。いずれも Grade 1 の PE であった。PE のほと

表2 COPD 検診受診者の内訳

	2013年	2014年	2015年
肺癌検診受診者数	735	651	626
COPD 検診受診者数	139 (18.9%)	124 (19.0%)	158 (25.7%)
性別 [男性/女性 (女性比率)]	121/18 (12.9%)	86/38 (30.6%)	100/58 (36.7%)
年齢			
平均 (歳)	63.0±1.1	62.7±1.2	64.2±1.0
40歳代, n	27 (19.4%)	26 (21.0%)	31 (19.6%)
50歳代, n	13 (9.4%)	15 (12.1%)	17 (10.8%)
60歳代, n	55 (39.6%)	34 (27.4%)	53 (33.5%)
70歳代, n	32 (23.0%)	38 (30.6%)	39 (24.7%)
80歳代, n	12 (8.6%)	11 (8.9%)	16 (10.1%)
90歳代, n	0	0	2 (1.3%)
喫煙歴 (pack・year)			
平均	28.6±1.8	17.9±1.6	16.7±1.6
なし, n	11 (8.6%)	38 (30.6%)	62 (39.7%)
0< <10, n	15 (10.1%)	11 (8.9%)	15 (9.6%)
10≤, n	113 (81.3%)	75 (60.5%)	78 (49.4%)

数値は平均±SEM.

表3 COPD 検診受診者における  
低線量 X 線 CT 画像所見

	2013年	2014年	2015年
気腫病変, n			
LAA スコア			
平均 (点)	2.6±0.2	0.8±0.2	0.5±0.1
Grade 0 (0点)	55	99	137
Grade 1 (1~6点)	77	22	20
Grade 2 (7~12点)	6	1	1
Grade 3 (13~18点)	1	2	0
Grade 4 (19~24点)	0	0	0
小葉中心性 (CL)	49	7	12
汎小葉性 (PA)	0	0	0
傍中隔性 (PS)	10	6	1
CL+PA	5	0	0
CL+PS	4	3	2
間質性病変, n			
間質性肺炎	0	3	1
間質性肺炎+気腫	3	0	1
CPFE (UIP+気腫)	3	4	2
RB-ILD	2	0	0

数値は被検者数と平均±SEM. LAA: low attenuation area, CPFE: combined pulmonary fibrosis and emphysema, UIP: usual interstitial pneumonia, RB-ILD: respiratory bronchiolitis-associated interstitial lung disease.

んどは小葉中心性肺気腫であり, 残りの多くは傍隔壁性か小葉中心性との合併例であった. IPのみは4例, うち3例は usual interstitial pneumonia (UIP) パターン, 1例は non-specific interstitial pneumonia (NSIP) パターンであった. UIPパターンのIPが両側下肺野で優位であり, 上肺野にPEを伴う combined pulmonary fibrosis

表4 COPD 検診受診者におけるハイチェッカーの結果

	2013年	2014年	2015年
実年齢 (歳)	63.0±1.1	62.7±1.2	64.3±1.0
肺年齢 (歳)	74.6±1.5	70.5±1.7	69.5±1.5
肺年齢-実年齢 (歳)	12.1±1.1	8.6±1.3	6.1±1.1
FEV <sub>1</sub> (L)	2.56±0.06	2.53±0.07	2.47±0.06
%FEV <sub>1</sub> (%)	86.6±1.3	90.7±1.5	92.8±1.3
FEV <sub>6</sub> (L)	3.26±0.07	3.14±0.08	3.06±0.08
%FEV <sub>6</sub> (%)	90.9±1.3	92.2±1.5	93.6±1.2
FEV <sub>1</sub> /FEV <sub>6</sub> (%)	78.5±0.6	80.7±0.7	80.8±0.6
例数, n			
FEV <sub>1</sub> /FEV <sub>6</sub> <73%	26	14	17
%FEV <sub>6</sub> <80%かつ	21	21	19
FEV <sub>1</sub> /FEV <sub>6</sub> ≥73%			
FEV <sub>1</sub> /FEV <sub>6</sub> <73%かつ	6	2	9
%FEV <sub>6</sub> <80%			
%FEV <sub>1</sub> <80%のみ	6	7	3

数値は平均±SEM. FEV<sub>1</sub>: 1秒量, FEV<sub>6</sub>: 6秒量.

and emphysema (CPFE)は9例で認められた. またUIPではなくNSIPと考えられる画像所見にPEを合併したIP+PEは4例に認められた. さらに軽症であるがRB-ILDと思われる画像が2例で認められた.

#### 4. ハイチェッカーの結果

FEV<sub>1</sub>/FEV<sub>6</sub><73%の閉塞性換気障害疑い<sup>13)</sup>が, 3年間で57名(13.5%)あり, うち14名は喫煙歴が10 pack・year未満(非喫煙者は6名)であった(表4). また39名は低線量X線CTでPEを認め, CPFEは2名に, NSIP+PEは1名に, RB-ILDは1名に認めた(表5). 6秒量が対予測値の80%未満の拘束性換気障害疑いは, 61名(14.5%)であった. この拘束性換気障害疑いのうち, PE

表5 COPD 検診受診者におけるハイチェッカーによる呼吸機能障害と低線量 X 線 CT による肺気腫および間質性肺疾患の頻度

	患者数	肺気腫 (Grade 1)	肺気腫 (Grade ≥2)	間質性肺炎のみ	CPFE	間質性肺炎(NSIP) + 肺気腫	RB-ILD
ハイチェッカーの結果, n							
Normal	287	66 (23.0%)	1 (0.3%)	3 (1.0%)	3 (1.0%)	2 (0.7%)	1 (0.3%)
FEV <sub>1</sub> /FEV <sub>6</sub> <73%	57	30 (52.6%)	9 (15.8%)	0 (0%)	2 (3.5%)	1 (1.8%)	1 (1.8%)
%FEV <sub>6</sub> <80%かつ FEV <sub>1</sub> /FEV <sub>6</sub> ≥73%	61	16 (26.2%)	1 (1.6%)	1 (1.6%)	3 (4.9%)	1 (1.6%)	0 (0%)
%FEV <sub>1</sub> <80%のみ	16	7 (43.8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (6.3%)	0 (0%)	0 (0%)

CPFE : combined pulmonary fibrosis and emphysema, NSIP : non-specific interstitial pneumonia, RB-ILD : respiratory bronchiolitis-associated interstitial lung disease.

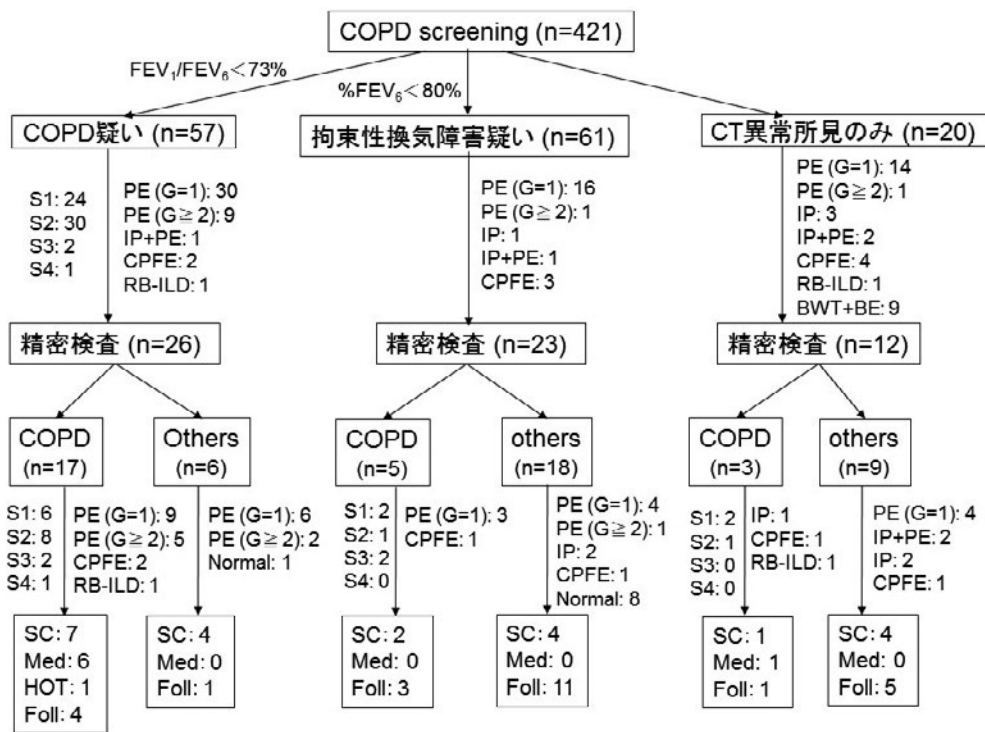


図1 COPD 検診のスクリーニングから精密検査の結果および治療までのフローチャート. PE : pulmonary emphysema, G : Grade, IP : interstitial pneumonia, CPFE : combined pulmonary fibrosis (UIP) and emphysema, RB-ILD : respiratory bronchiolitis-associated interstitial lung disease, BWT : bronchial wall thickness, BE : bronchiectasis, SC : smoking cessation のみの治療, Med : 薬物療法, HOT : 酸素療法, Foll : 経過観察のみ.

を認めた者が17名, NSIP パターンの IP の所見を認めた者が1名, CPFEが3名, NSIP+PEが1名であった. また, ハイチェッカーで正常であった者の23%にGrade 1のPEを認めたが, Grade 2以上のPEは1例のみであった. しかし FEV<sub>1</sub>/FEV<sub>6</sub><73%の閉塞性換気障害が疑われる者の15.8%にGrade 2以上のPEを認めた. RB-ILDを含む間質性肺疾患は正常群で9名(3.1%)に対して, 拘束性換気障害が疑われた群では5名(8.2%)と, 比率は高いが, 閉塞性換気障害が疑われた群の4名

(7.0%)と比率に大差はなかった.

5. 精密検査となった者の内訳と精密検査の結果

3年間で精密検査と判定された者は138名で, その内訳はCOPD疑いが57名, 拘束性換気障害疑いが61名, CT画像異常所見のみが20名であった(図1). このうち, 医療機関を受診した者は61名(44.2%)で, COPDと診断された者は25名であった(表6). 病期Iは10名, 病期IIは10名, 病期IIIは4名, 病期IVは1名で, PEのみ合併は17名, CPFE合併は4名, IPのみ合併は1



表6 COPD 検診受診者における精密検査の結果

COPD 検診結果, n	
異常なし	78
経過観察	205
精密検査	138
精密検査にて医療機関を受診した数	61
確定 COPD, n	
病期	25
I	10
II	10
III	4
IV	1
治療*	
禁煙のみ	10
薬物療法	7
酸素療法	1
経過観察のみ	8
COPD 以外の疾患および COPD との併存症, n	
肺気腫 (Grade 1)	26
肺気腫 (Grade ≥2)	8
間質性肺炎	5
間質性肺炎 (NSIP) + 肺気腫	2
CPFE	6
RB-ILD	2

NSIP : non-specific interstitial pneumonia, CPFE : combined pulmonary fibrosis and emphysema, UIP : usual interstitial pneumonia, RB-ILD : respiratory bronchiolitis-associated interstitial lung disease. \*重複あり.

名, RB-ILD 合併は 2 名であった。COPD はなく PE のみと診断された者は 17 名, IP のみが 4 名, IP+PE が 2 名, CPFE が 2 名であった。COPD と診断されたうちで, 禁煙指導のみが 10 名, 薬物療法が 7 名 (うち 1 名は酸素療法施行), 経過観察のみが 8 名であった。

## 考 察

3 年間の COPD 検診初回受診者は 421 名であり, 小布施町に住む 40 歳以上の住民男性の 8.1%, 女性の 3.0% が COPD 検診を受診したことになる。このうち喫煙歴を有する男性は 250 名, 女性は 57 名, このなかでハイチェッカーにて COPD 疑いとされた男性は 42 名 (16.8%), 女性は 7 名 (12.3%) であった。Fukuchi らは, the Nippon COPD Epidemiology study<sup>3)</sup>において, 喫煙歴を有する男性および女性のなかで気流閉塞を示した比率は 17.1% および 7.5% と報告しているが, 今回の検討では男性喫煙者での比率はほぼ同じであり, 女性はやや多い比率となった。COPD 検診受診者はまだ少ないが, ハイチェッカーによるスクリーニングはスパイロメトリーと同様に有効な手段と考えられた。

COPD の早期発見を目的に, 独立した COPD 検診として実施するもの<sup>19)</sup>, 人間ドック検診として実施するも

の<sup>20)</sup>, 特定検診に組み入れるもの<sup>21)22)</sup>, 肺癌検診に併せて実施するもの<sup>23)24)</sup>とさまざまな取り組みがなされている。特定検診時に IPAG でスクリーニングし, 二次検診を医療機関にてスパイロメーターを用いて行った報告<sup>21)</sup>では, COPD と診断されたのは COPD 検診希望者の 1.8% であった。また, 一般住民を対象に 11-Q の問診とスパイロメーターを用いて行った報告<sup>19)</sup>では 2.9%, 肺癌検診に併せて問診により COPD 高リスク群と判断された者にスパイロメトリーを行った報告<sup>22)</sup>では 2.4% であった。今回の我々の結果では, COPD 検診希望者の 5.9% と検出率が最も良好な結果となったが, これは喫煙歴のある 40 歳以上に希望者を募ったことと, 問診票によるスクリーニングを行わずに, ハイチェッカーと CT 画像により精密検査必要の有無を判定した結果と考えられる。また, 精密検査の受診率は 44.2% と, 安藤らの報告<sup>21)</sup>による 16.1% と比べ比較的良好であったことにもよると考えられた。IPAG は 17 点をカットオフ値とすると, 60 歳以上の年齢層では性別, 喫煙の有無と関係なくほとんどが陽性で, スクリーニングとして機能していないと報告されており<sup>21)25)</sup>, 今回の検討においても IPAG 陽性者が 68.5% と高く, 高齢層での特異度の低さ<sup>20)</sup>からスクリーニングとして妥当かどうか再検討の必要がある。柳堀ら<sup>26)</sup>は問診による高リスク群に加えて, 高リスク群以外にハイチェッカーを施行し, 肺年齢と実年齢の差が 10 歳以上の群もリスク群に入れてスパイロメトリーを行い, COPD 検出率は 2.4% から 13.6% と改善を示したと報告している。水澤ら<sup>10)</sup>も特定検診時, 希望者にハイチェッカーを用いてスクリーニングを行い, この場合の FEV<sub>1</sub>/FEV<sub>0</sub> のカットオフ値は 0.7 であったが, 15.5% に気流閉塞を認めている。

今回の COPD 検診の特徴は, 呼吸機能だけではなく肺癌検診時の CT 画像を読影し, 喫煙関連肺疾患の有無も検討した点である。Tsushima ら<sup>27)</sup>は, 低線量 X 線 CT による肺癌検診を受診した 2,247 名にスパイロメトリーを施行し, 48 名 (2.1%) が COPD と診断され, うち 64.6% に PE を認めている。さらに COPD とは診断されないが, 慢性の呼吸器症状と喫煙歴を有する人の 26.8% に, また喫煙歴のみを有する人の 14.7% に, 視覚的に PE を認めている。Sekine ら<sup>24)</sup>は, 肺癌検診時に 60 歳以上で喫煙歴があり, 慢性呼吸器症状のある受診者の 11.7% が COPD と診断され, 7.9% が中等度以上の肺気腫と診断されたと報告している。さらに Tsushima ら<sup>28)</sup>は, 肺癌検診受診者 3,079 名中 80 名 (2.6%) に IP を, 14 名 (0.5%) に CPFE を認め, 4 年間の経過観察で進行したと報告している。今回の低線量 X 線 CT では, PE は 30.9%, Grade 2 以上の PE は 2.6%, 間質性肺疾患は 4.5% で, うち CPFE は 2.1% と高い頻度を示した。これは喫煙歴を有する男

性の比率が高いためと考えられるが、それだけでは説明できない可能性がある。いずれにしても肺癌検診時の低線量 X 線 CT 画像は、肺癌の有無だけでなく、気腫病変および間質性病変の有無判定においても非常に重要である。

今回の COPD 検診の問題点と課題として、次の 4 点が挙げられる。1 つ目は、経過観察者には翌年以降声をかけていない点である。これは検診を行う側の人員配備とかかるコストに制限があるため、4 年目から声がけを行っていく予定である。2 つ目は、COPD 検診受診者が 24.1% と低いことであり、費用の面もあるが今後は住民への啓発活動を積極的に行い、受診者を増やす予定である。3 つ目は、精密検査判定者の医療機関受診率が低い点である。過去の報告と比較して決して低い数値ではないが、精密検査対象者の追跡が必要である。4 つ目は、精密検査で医療機関を受診し COPD と診断された 25 名のうち、病期 II の中等症以上が 15 名いるなかでわずか 7 名しか薬物療法に至っていない点である。受診者およびかかりつけ医の認識不足が原因であった可能性があり、今後受診者だけでなく医師への啓発活動を積極的に行って連携を強化することが重要であると考えられた。行政が行う検診の現場でも呼吸機能検査を導入して COPD を診断し、治療していく体系を構築することが国民の生活の質や医療費削減に大きく貢献すると考えられた。

謝辞：本検診に多大なる尽力をされている小布施町役場の担当部署ならびに特定医療法人新生病院健康管理センターの皆様へ深謝申し上げます。

著者の COI (conflicts of interest) 開示：藤本 圭作；講演料 (アストラゼネカ)、研究費・助成金 (日本ベーリンガーインゲルハイム、デンソー、セイコーエプソン)。他は本論文発表内容に関して特に申告なし。

### 引用文献

- 1) World Health Organization. World Health Statistics. 2008. [http://www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/EN\\_WHS08\\_Full.pdf](http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/EN_WHS08_Full.pdf)
- 2) 厚生労働省. 平成 26 年 (2014) 人口動態統計の年間推計. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/suikai14/dl/honbun.pdf>
- 3) Fukuchi Y, et al. COPD in Japan: the Nippon COPD epidemiology study. *Respirology* 2004; 9: 458-65.
- 4) GOLD 日本委員会. COPD 認知度把握調査結果. 2014. [http://www.gold-jac.jp/copd\\_facts\\_in\\_japan/copd\\_degree\\_of\\_recognition.html](http://www.gold-jac.jp/copd_facts_in_japan/copd_degree_of_recognition.html)
- 5) Kornman O, et al. Newly diagnosed chronic obstructive pulmonary disease. Clinical features and

distribution of the novel stages of the Global Initiative for Obstructive Lung Disease. *Respiration* 2003; 70: 67-75.

- 6) 岩永知秋, 他. COPD 疫学調査後のプライマリケア医療の追跡調査と診療上の問題点. *呼吸* 2008; 27: 71-7.
- 7) 井上博雅, 他. 生活習慣病対策における COPD の重要性—「特定健康診査・特定保健指導」への提言—. *日呼吸会誌* 2008; 46: 583-91.
- 8) 健康日本 21. <http://www.kenkounippon21.gr.jp>
- 9) 小倉 剛, 他. 事業所の集団検診における質問票と簡易型スパイロメータによる COPD スクリーニングの検討. *呼吸* 2014; 33: 1257-62.
- 10) 水澤彰郎. COPD 検診の導入について. *新潟県医師会報* 2015; 789: 9-12.
- 11) Jing JY, et al. Should FEV<sub>1</sub>/FEV<sub>6</sub> replace FEV<sub>1</sub>/FVC ratio to detect airway obstruction? A meta-analysis. *Chest* 2009; 135: 991-8.
- 12) Vandevoorde J, et al. Obstructive and restrictive spirometric patterns fixed cut offs for FEV<sub>1</sub>/FEV<sub>6</sub> and FEV<sub>6</sub>. *Eur Respir J* 2006; 27: 378-83.
- 13) 三浦元彦. プライマリケアにおける COPD スクリーニングツールとしての簡易スパイロメータの有用性. *医薬ジャーナル* 2011; 47: 140-6.
- 14) Morse D, et al. Tobacco smoke-induced lung fibrosis and emphysema. *Annu Rev Physiol* 2014; 76: 493-513.
- 15) Tsushima K, et al. Identification of occult parenchymal disease such as emphysema or airway disease using screening computed tomography. *COPD* 2010; 7: 117-25.
- 16) 佐藤裕信. 肺癌検診時に行った COPD スパイロメトリ検査—小布施町民を対象として—. *長野医学会誌* 2008; 39: 9-10.
- 17) Goddard PR, et al. Computed tomography in pulmonary emphysema. *Clin Radiol* 1982; 33: 379-87.
- 18) Grouse L, et al (ed). IPAG Diagnosis and Management Handbook. Chronic Airway Disease. A Guide for Primary Care Physicians. Edgewater: MCR Vision Inc. 2005.
- 19) 及川真人, 他. 一般住民を対象とした COPD スクリーニング手段としての修正版 11-Q の有用性. *日呼吸ケアリハ会誌* 2009; 19: 43-7.
- 20) 桂 秀樹. COPD の急性増悪と医療経済. *呼吸器科* 2004; 5: 324-9.
- 21) 安藤守秀. 特定検診を用いた慢性閉塞性肺疾患 (COPD) 検診の試み. *日呼吸誌* 2015; 4: 52-8.
- 22) 藤澤武彦, 他. 集団検診高リスク群における気流制限陽性者に関する疫学的調査. *日呼吸誌* 2013; 2: 92-9.

- 23) 花田匡利, 他. 住民基本検診でのCOPD早期診断システムの有用性—11-Qを第一次スクリーニングに用いて—. 日呼吸ケアリハ会誌 2008; 18: 49-53.
- 24) Sekine Y, et al. Detection of chronic obstructive pulmonary disease in community-based annual lung cancer screening: Chiba Chronic Obstructive Pulmonary Disease Lung Cancer Screening Study Group. *Respirology* 2014; 19: 98-104.
- 25) 小倉 剛, 他. 人間ドック検診を対象としたCOPD質問表のスクリーニング効果の検討. 日呼吸会誌 2009; 47: 971-7.
- 26) 柳堀朗子, 他. COPDスクリーニング高リスク群における気流閉塞該当者の特徴からみたCOPD問診票の検討. 調研ジャーナル 2014; 13: 19-31.
- 27) Tsushima K, et al. Clinical differences in the Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease Stage 0. *Respir Med* 2006; 100: 1360-7.
- 28) Tsushima K, et al. The radiological patterns of interstitial change at an early phase: over a 4-year follow-up. *Respir Med* 2010; 104: 1712-21.

### Abstract

#### Effort and achievement of the COPD examination performed at the time of medical checkup for lung cancer by low-dose chest computed tomography

Keisaku Fujimoto<sup>a</sup>, Yuichiro Maruyama<sup>b</sup>, Hironobu Sato<sup>c</sup> and Yutaka Takeuchi<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Department of Clinical Laboratory Sciences, Shinshu University School of Health Sciences

<sup>b</sup>Department of Radiology, Komoro Kosei General Hospital

<sup>c</sup>Medical Department, Shinsei Hospital

<sup>d</sup>Health Care Center, Shinsei Hospital

A checkup for chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and smoking-related pulmonary disease at the time of the annual medical checkup for lung cancer was performed for three years using a simplified spirometer (Viralo 6) and low-dose chest computed tomography in a population over 40 years old who had received informed consent. A total of 421 people received COPD checkup screening. The chest CT revealed mild emphysema in 119, moderate to severe emphysema in 11, interstitial pneumonia in 4, and combined interstitial pneumonia and emphysema in 15. Of 63 persons referred for further examination, 25 had a diagnosis of COPD and 7 were treated with medicine. The COPD checkup system combined with low-dose chest CT may be effective to detect COPD and smoking-related lung disease.