

# 「東京から肺がんをなくす会」の検診

## ■検診を指導・協力した先生

飯沼 武

QST放射線医学総合研究所名誉研究員

大松広伸

網走刑務所医務課長（前国立がん研究センター東病院臨床・情報科科长）

金子昌弘

東京都予防医学協会健康支援センター長・保健会館クリニック所長

楠本昌彦

国立がん研究センター中央病院放射線診断科科长

小山 泉

東京都予防医学協会

土田敬明

国立がん研究センター中央病院内視鏡科医長

中園智昭

結核予防会総合健診推進センター

仁木 登

徳島大学大学院社会産業理工学研究部名誉教授

松元祐司

国立がん研究センター中央病院内視鏡科

(50音順)

(協力)

国立がん研究センター胸部グループ

## ■検診の対象およびシステム

「東京から肺がんをなくす会」は東京都予防医学協会（以下、本会）が運営する会員制の肺ドック組織で、肺がん、肺炎およびCOPD（慢性閉塞性肺疾患）などの呼吸器疾患の早期発見や予防を目的として、定期的に検診を行っている。

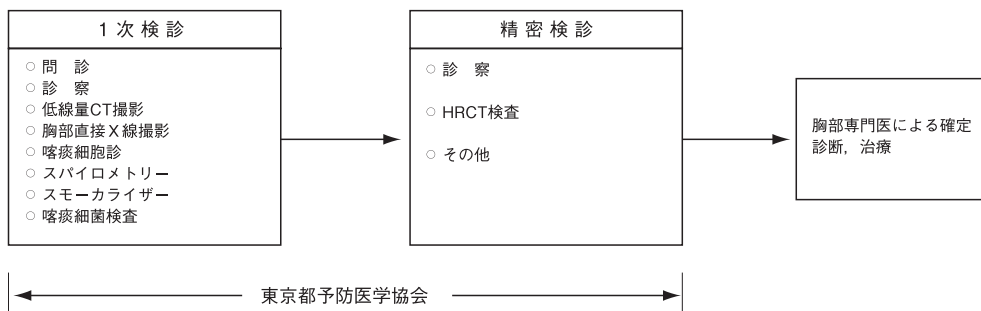
会員は呼吸器科専門医の診察、胸部X線、低線量CT、喀痰細胞診を受ける形をとってきたが、2014年4月からはこれらに加えて、呼吸機能検査を全員に実施、一部の受診者にはスモーカーライザーや喀痰の細菌検査も実施している。検診間隔に関して当初は重喫煙者を対象にしてきたので年に2回の検診を行っていたが、最近是非喫煙者や禁煙後10年以上を経過している会員も多いので、喫煙や所見に応じて1年ごとに行っている場合も少なくない。

CTに関しては専門医の読影に加えて、コンピューターによる診断支援（CAD）の導入や、肺気腫の体積の自動的な計算システムも導入している。

異常が認められた場合や肺がんの疑いがある場合には、国立がん研究センター中央病院または同東病院に紹介し、精密検査や治療を行っている。その他の呼吸器疾患や禁煙の治療を行う場合には、本会内の呼吸器外来あるいはそれぞれの疾患の専門病院へ紹介している。

会費は、1回の検診に対し25,000円（税抜き）となっているが、軽微な異常で本会の肺診断科外来で観察する場合には、その費用も1回の検診費用に含まれている。会員には、本会が発行している広報誌「よほう医学」を郵送するとともに、検診日以外でも本会の医師が随時、呼吸器を中心とした健康相談にのっている。また希望者には検診時の画像データをコピーして渡し、かかりつけ医との連携も深めている。

「東京から肺がんをなくす会」の検診システム



# 「東京から肺がんをなくす会」の実施成績

金子昌弘

東京都予防医学協会  
健康支援センター長・保健会館クリニック所長

## ALCAの検診方法

「東京から肺がんをなくす会 (Anti-lung cancer association)」(以下、ALCA)は急増する肺がん死亡に歯止めをかけるべく、重喫煙者を中心とした肺がんのハイリスク者に対して、年に2回の胸部X線直接2方向撮影と3日間の喀痰細胞診を行う会員制の検診組織として、1975(昭和50)年に東京都予防医学協会(以下、本会)内に、当時の国立がんセンター病院の医師の働きかけで発足した。

一方、1980年代後半からCTの技術が進歩し、高速化とともに被ばく量を10分の1程度まで下げても肺野の結節の検出能がX線写真より明らかに優れていることが証明され、1993(平成5)年に、国立がんセンターとCTのメーカーである東芝株式会社(現キヤノンメディカルシステムズ株式会社)と本会の共同研究の形で本会にCT装置が導入され、世界で最初のCTによる肺がん検診が開始された<sup>1)</sup>。

その後、2002年には複数の検出器が並んだマルチスライスCTを導入し、読影もフィルム読影からCRT、さらに液晶モニターへと変化した。読影方法も医師2人のダブルチェックから、徳島大学工学部の仁木登教授の研究室で研究開発しているコンピューターによる診断支援(CAD)装置を導入し、2010年には読影するスライス厚も10mmから1mmへと薄くなってきている。

また、会員の高齢化に伴い、肺がんだけでなく、COPD(慢性閉塞性肺疾患)やそれに伴う肺炎などを繰り返す会員も増え、肺がんの早期発見だけでは

会員の健康増進に寄与するには不十分と考えられるようになり、2014年4月からはCOPDの診断のためにスパイロメトリーを導入した。喫煙者には受診の都度禁煙をすすめており、喫煙率は低下しているが、それでもやめられない会員には喫煙の害を実感してもらうために、スモーカーライザーで呼気中の一酸化炭素濃度も測定している。さらに、一部の肺結核の既往のある会員や非結核性抗酸菌症(NTM)が疑われる会員には、受診当日の早朝の喀痰で細菌検査も追加して行っている。

ただし2020年4月からの新型コロナウイルス感染症に関する緊急事態宣言の期間中は検診を中止し、その後も感染予防のために呼吸機能検査、スパイロメーターとスモーカーライザーおよび胸部の聴診は中断している。

入会資格に関して、当初は重喫煙者を対象にしていたが、CTで発見される肺野末梢の肺がんには非喫煙者も少なくないことから、検診へのCT導入に伴い喫煙者の制限を外し、40歳以上で肺がんを心配する人であれば誰でも入会できることとした。

検診日は医師による問診、打聴診、胸部X線およびCT、呼吸機能、スモーカーライザーのチェックが行われ、この段階で明らかな異常があれば直ちにしかるべき医療機関に紹介される。胸部X線およびCTに関しては、後日それぞれ別の医師が判定し、CTに関しては診断支援システムも導入して最終診断を行っている。喀痰細胞診および細菌検査についても、結果の出た時点で文書にて報告を行っている。

多少とも異常のあった例と初回例に関しては、原則として隔月1回開かれるカンファレンスで検討が行われ、そこでの判定が最終的な判定として会員に通知される。

### ALCAの検診成績と結果

ALCAは、発足およびCTの導入がともに9月であった関係で毎年8月末に集計を行っているのですが、他の部門の集計と異なり、2019年9月から2020年8月末までを2019年度として、その成績を示す。

ALCAの受診者の推移については年次別各種集団検査実績(P6)に詳細に記されているが、発足の翌年から1993年度までは年間1,500件前後が続いていた。CT導入後の1994年度には2,063件と増加したが、その後次第に減少していた。2002年度にマルチスライスCTの導入により1,643件とやや回復したが、その後は再び減少が続き、2008年度には1,000件を割り、2015年度には500件以下となり、昨年度は326件で本年度は前述のように新型コロナウイルス感染症の影響もあり166件とさらに減少している。

受診件数の減少の理由は、会員の高齢化と新入会員の減少、検診間隔の延長にあると考えている。高齢化については、CT導入時に60歳前後で入会した会員も80歳前後になり退会する人が増えている。一方、最近ではほとんどの人間ドックでCTをオプションで撮ることができるようになっていることもあり、新入会員は年間数人と減少している。検診の間隔に関しては、ALCAの発足当時は重喫煙者を対象にしていたので年に2回の検診を行っていたが、CT導入を機に非喫煙者の入会を認めたことや、入会後に禁煙する会員も多く、CTでも無所見の場合には検診間隔を年に1回にしている例も少なくないことも影響していると考えられる。

表1はALCA発足当初からCT導入前までの、表2はCT導入から現在までに至るまでののべ受診

表1 低線量CT導入前の成績

	(1975.9~1993.8)		
	全症例 のべ受診者数 26,217人	初回検診発見 のべ受診者数 3,601人	複数回検診発見 のべ受診者数 22,616人
発見数/対10万比	43人 ( 164 )	10人 ( 278 )	33人 ( 146 )
	45病変	11病変	34病変
発見時平均年齢	65.0歳	64.2歳	65.2歳
(部位別)			
肺門型肺がん	7 ( 15.6%)	0 ( 0.0%)	7 ( 20.6%)
肺野型肺がん	38 ( 84.4%)	11 ( 100%)	27 ( 79.4%)
(組織型別)			
腺癌	23 ( 51.1%)	8 ( 72.7%)	15 ( 44.1%)
扁平上皮癌	15 ( 33.3%)	2 ( 18.2%)	13 ( 38.2%)
小細胞癌	5 ( 11.1%)	0 ( 0.0%)	5 ( 14.7%)
その他	2 ( 4.4%)	1 ( 9.1%)	1 ( 2.9%)
(病期別)			
0	2 ( 4.4%)	0 ( 0.0%)	2 ( 5.9%)
I A 1	3 ( 6.7%)	0 ( 0.0%)	3 ( 8.8%)
I A 2	8 ( 17.8%)	1 ( 9.1%)	7 ( 20.6%)
I A 3	7 ( 15.6%)	2 ( 18.2%)	5 ( 14.7%)
I B	6 ( 13.3%)	2 ( 18.2%)	4 ( 11.8%)
II A	0 ( 0.0%)	0 ( 0.0%)	0 ( 0.0%)
II B	5 ( 11.1%)	1 ( 9.1%)	4 ( 11.8%)
III A	4 ( 8.9%)	1 ( 9.1%)	3 ( 8.8%)
III B	5 ( 11.1%)	1 ( 9.1%)	4 ( 11.8%)
III C	0 ( 0.0%)	0 ( 0.0%)	0 ( 0.0%)
IV	5 ( 11.1%)	3 ( 27.3%)	2 ( 5.9%)
(発見理由・重複あり)			
喀痰細胞診	15 ( 33.3%)	5 ( 45.5%)	10 ( 29.4%)
胸部単純X線写真	38 ( 84.4%)	10 ( 91.0%)	29 ( 85.3%)

(注) 検診間隔が400日を超えた場合は初回検診とする

者数、発見肺がん数とその部位、組織型、病期、発見理由の内訳を、全体の数と初回受診例と経年受診例で分けて表示している。

病期について2017年度までは、確定診断時の判定をそのまま記録していたが、2017年に日本肺癌学会から肺癌取り扱い規約第8版が出版され、特に早期の部分が大幅に改定されたので、それに基づき、2018年度の報告からCT導入前にさかのぼって全面的に変更を行っている。具体的な変更内容に関しては2020年版の年報を参考にさせていただきたい。

さらに、CT導入前には5例、導入後には7例の喉頭がん、下咽頭がんなどの耳鼻咽喉科領域のがんが、喀痰細胞診のみで発見され、これらについてはすべて内視鏡あるいは放射線治療により、喉頭などを切除することなく治療することができている。頭頸部領域のがんは、切除した場合、根治が可能であって

も術後に発声や容貌に障害を残すことが多いので、切除せずに根治できる時期に発見する意義は極めて大きい。

## 2019年度の発見肺がん

2019年9月から2020年8月の1年間に診断が確定し治療された肺がん症例は1例であった。89歳の男性で、1年前の検診でわずかな点状の陰影を認めていたが、1年間で明らかに増大したために開胸生検が行われ腺がんとして診断された。右上葉切除が行われ、腫瘍の大きさは1.8×1.4センチで病理病期はT1bN0M0病期IA2であった。高齢ではあるが術後は順調に経過している。

## 肺気腫に関して

2014年4月から呼吸機能検査もを行い、画像診断と合わせてCOPDの有無についても判定を行っている。COPDの有無の判定は呼吸機能だけで行うのではなく、自覚症状や、胸部X線およびCTの肉眼所見に加えて、徳島大学大学院社会産業理工学部仁木研究室と共同研究を行っているシステムにより、低吸収領域が占める体積の% (LAV%) の値を参考に、総合的に判定している。

喫煙量の多寡にかかわらずLAV%が急速に増加する群としない群があることがわかり、その原因として何らかの遺伝子的な相違があるのではないかと考えられるために、遺伝子の一塩基多型 (single nucleotide polymorphism: SNP) との関連についても調査を行っている。

## CTによる肺がん検診の有効性について

米国の喫煙者50,000人を対象にした無作為化比較試験(NLST)で、CTによる肺がん検診は胸部X線による検診に比べて肺がんによる死亡率を20%減少させる効果があることが明らかになった<sup>2)</sup>。またオランダを中心に行われたNELSON研究では、喫煙

表2 低線量CT導入後の成績

	(1993.9~2020.8)		
	全症例 のべ受診者数 30,059人	CT初回検診発見 のべ受診者数 3,661人	CT複数回検診発見 のべ受診者数 26,398人
発見数/対10万比	128人( 426 )	33人( 901 )	95人( 360 )
	134病変 *同時多発5人	35病変 *同時多発2人	99病変 *同時多発3人
発見時平均年齢	69.5歳	65.7歳	70.8歳
(部位別)			
肺門型肺がん	8 ( 6.0%)	2 ( 5.7%)	6 ( 6.1%)
肺野型肺がん	126 (94.0%)	33 (94.3%)	93 (93.9%)
(組織型別)			
腺がん	87 (64.9%)	26 (74.3%)	61 (61.6%)
扁平上皮がん	31 (23.1%)	6 (17.1%)	25 (25.3%)
小細胞がん	9 ( 6.7%)	1 ( 2.9%)	8 ( 8.1%)
その他	7 ( 5.2%)	2 ( 5.7%)	5 ( 5.1%)
(病期別)			
0	26 (19.4%)	6 (17.1%)	20(20.2%)
I A 1	21 (15.7%)	4 (11.4%)	17(17.2%)
I A 2	46 (34.3%)	8 (22.9%)	38(38.4%)
I A 3	11 ( 8.2%)	5 (14.3%)	6( 6.1%)
I B	8 ( 6.0%)	1 ( 2.9%)	7( 7.1%)
II A	0 ( 0.0%)	0 ( 0.0%)	0( 0.0%)
II B	6 ( 4.5%)	2 ( 5.7%)	4( 4.0%)
III A	8 ( 6.0%)	4 (11.4%)	4( 4.0%)
III B	1 ( 0.7%)	1 ( 2.9%)	0( 0.0%)
III C	1 ( 0.7%)	0 ( 0.0%)	1( 1.0%)
IV	6 ( 4.5%)	4 (11.4%)	2( 2.0%)
(発見理由・重複あり)			
喀痰細胞診	20 (14.9%)	9 (25.7%)	11 (11.1%)
胸部単純X線写真	27 (20.1%)	15 (42.9%)	12 (12.1%)
ヘリカルCT	127 (94.8%)	34 (97.1%)	93 (93.9%)
細胞診のみ発見	6	1	5
単純X線のみ発見	0	0	0
ヘリカルCTのみ発見	92	17	75

(注) 検診間隔が400日を超えた場合は初回検診とする(2005.6.22)

者15,000人を対象に無作為に割り付けたCT検診群と無検診群の比較が行われ、10年目の肺がん死亡のリスク比は男性で0.76と統計学的にも有意差をもって低いことが証明された<sup>3)</sup>。

わが国では、日立市における一般市民を対象にしたCT検診群とX線検診群を比較する大規模なコホート研究で、CT群は肺がん死亡数が51%減少することが証明されている<sup>4)</sup>。さらにその効果を証明するために、東北医科薬科大学の佐川元保教授を代表者として、非喫煙および軽度喫煙者を対象にした低線量CTと通常の胸部X線による無作為化比較試験が進行している<sup>5)</sup>。

ALCAの成績を基に、QST放射線医学総合研究所の飯沼武名誉研究員は、発見肺がん例の病期割合

と各病期の5年生存率から発見肺がん例の5年生存率を計算し、CT導入前との比較から、CTに死亡率減少効果のあることを推定している<sup>6)</sup>。

今回、CT導入後の発見肺がん症例について、発見後5年以上の経過例につき実測5年生存率を調べたところ、経過の追えなくなった不明例を除くと83%となり、経過不明例を5年以内の死亡数に加えても69.7%となった。飯沼の方法では各種の補正を行った後の結果、初回61.7%、複数回72.6%と全体で69.7%と非常に近似していた。全国の肺がん症例の5年生存率は国立がん研究センターの統計では男性29.5%、女性46.8%であり<sup>7)</sup>、ALCAの成績はこれらより明らかに高く、CTによる肺がん検診の有効性を示す大きな根拠になると思われる。

#### 参考文献

- 1) Kaneko M, Eguchi K, Ohmatsu H, Kakinuma R, Naruke T, Suemasu K, Moriyama N : Peripheral lung cancer : screening and detection with low-dose spiral CT versus radiography. *Radiology* 201; 798-802, 1996.
- 2) The National Lung Screening Trial Research Team : Reduced Lung-Cancer Mortality with Low-Dose Computed Tomographic Screening. *N Engl J Med* 365 (5) : 395-409, 2011.
- 3) Harry J. de Koning, Carlijn M. van der Aalst, Pim A. de Jong, et al: Reduced Lung-Cancer Mortality with Volume CT Screening in a Randomized Trial. *N Engl J Med* 382: 503-513, 2020.
- 4) Nawa T, Fukui K, Nakayama T, Sagawa M, Nakagawa T, Ichimura H, Mizoue T: A population-based cohort study to evaluate the effectiveness of lung cancer screening using low-dose CT in Hitachi city, Japan. *Jpn J Clin Oncol*. Feb 1; 49 (2) : 130-136, 2019.
- 5) <http://jecs-study.jp/research.html>
- 6) 飯沼武, 金子昌弘 : ALCAの肺がん検診の病期分布からCT検診の有効性を予測する. *日本CT検診学会誌* 23 : 20-25, 2016.
- 7) 最新がん統計 : [国立がん研究センター がん登録・統計] ([ganjoho.jp](http://ganjoho.jp))