

「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

放射線医学総合研究所名誉研究員

江口 研二

帝京大学医学部難治疾患支援学講座特任教授

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）

加藤 正一

東京都予防医学協会

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東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

徳島大学大学院理工学研究部教授

本間 諒子

東京都予防医学協会

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。

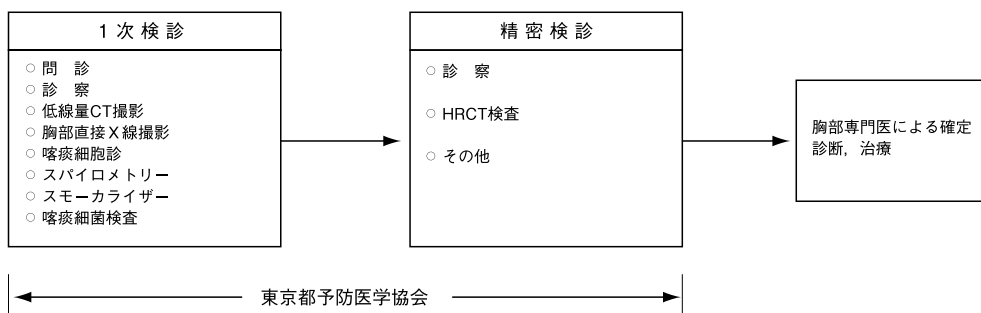
会員は原則として半年ごとに受診し、呼吸器科専門医の診察、胸部X線、低線量CT、喀痰細胞診を行う形をとってきたが、2014年4月からはこれらに加えて、呼吸機能検査を全員に実施、一部の受診者にはスモーカーライザーや喀痰の細菌検査も実施している。

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、地元の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

検診方法の推移

「東京から肺がんをなくす会 (Anti-lung cancer association)」(以下、ALCA)は、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肺がん検診組織として、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。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と本会の共同研究の形でCT装置が導入され、世界で最初の低線量ヘリカルスキャンCTによる肺がん検診が開始された¹⁾。2002年にはマルチスライス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へと薄くなっている。

一方、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たことから、2014年4月からはCOPDの診断のためにスパイロメトリーを、炎症所見のある会員には喀痰の細菌検査も導入した。

また喫煙者には、禁煙の動機づけの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。

受診当日には医師による診察と胸部X線およびCT、呼吸機能についての説明がある。X線に関しては、後日他の医師が二重読影を行い、CTに関しても他の医

師と前述のCADを使った読影との総合的な診断をしている。喀痰細胞診でD、E判定になった場合や、細菌検査で有意な菌が出た場合は、結果の判明した時点で文書にて報告を行っている。

いずれかの検査で異常が認められた例や、初回例に関しては、原則として毎月1回開かれるカンファレンスで検討が行われ、その場での結論が最終診断となっている。

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ため、他の部門の集計と異なり、2017年9月から2018年8月末までを2017年度として、その成績を示す。

ALCAの年間の受診者は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った。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、本年度は368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きていることもあり、新入会員は年間11人と減少している。検診の間隔に関しては、本会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も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回にしている場合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導入から現在に至るまでののべ受診者数、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、初回受診で発見した例と経年受診で発見した例で分けて表示し、表3にはCT導入後の発見例について、CTなしでも発見できた例とCTのみで発見できた例に分けて分析した結果を示している。

CTは当初10mmスライスのシングルスキャンだったので、異常例はすべて要精検となり、再度受診して1mmスライスの高分解能CT撮影が行われたが、マルチスライスCTの導入により、10mmスライスで読影し、疑問があれば再構成した1mm画像を読影するようになり、さらに2010年からは、初めから1mm画像での読影を行うように変化している。

また、ALCAの会員は原則として半年ごとに検診を受けるはずであるが、本人の都合などで検診間隔が空いてしまう場合も少なくない。前回の検診から400日以上空いた場合には、初回検診として取り扱っている。

自治体などが行っている肺がん検診では、10万人対の肺がん発見率は50例前後、男性に限っても100例前後で、発見肺がんの病期はI期が50%以下である。一方、ALCAでは、CT導入前においてはほぼ全員が喫煙男性の集団ではあるが、10万人対の肺がん発見率は164例、I期の率も50%を超えており、当時としては精度の高い検診が行われていた(表1)。

さらに、CT導入後では、非喫煙女性の入会も増えているが、10万人対の肺がん発見率は426例、初回検診に限れば914例と非常に高く、またI期の率も80%を超え、特に複数回検診で発見された例に限れば87.3%と極めて高くなっている。1年以内の検診でもI期で発見できなかったのは、進行の速いことで知

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)
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(16.3%)	0(0.0%)	7(21.2%)
肺野型肺がん	36(83.7%)	10(100%)	26(78.8%)
(組織型別)			
腺癌	21(48.8%)	7(70.0%)	14(42.4%)
扁平上皮癌	15(34.9%)	2(20.0%)	13(39.4%)
小細胞癌	5(11.6%)	0(0.0%)	5(15.2%)
その他	2(4.7%)	1(10.0%)	1(3.0%)
(病期別)			
0	2(4.7%)	0(0.0%)	2(6.1%)
I A	16(37.2%)	2(20.0%)	14(42.4%)
I B	4(9.3%)	2(20.0%)	2(6.1%)
II A	3(7.0%)	0(0.0%)	3(9.1%)
II B	3(7.0%)	1(10.0%)	2(6.1%)
III A	9(20.9%)	2(20.0%)	7(21.2%)
III B	1(2.3%)	0(0.0%)	1(3.0%)
IV	5(11.6%)	3(30.0%)	2(6.1%)
(発見理由・重複あり)			
喀痰細胞診	15(34.9%)	5(50.0%)	10(30.3%)
胸部単純X線写真	38(88.4%)	10(100%)	28(84.8%)

(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)

表2 低線量CT導入後の成績1

	(1993.9~2018.8)		
	全症例 のべ受診者数 29,567人	CT初回検診発見 のべ受診者数 3,612人	CT複数回検診発見 のべ受診者数 25,955人
発見数/対10万比	126人(426)	33人(914)	93人(358)
131病変 *同時多発5人	69.2歳	65.7歳	70.5歳
発見時平均年齢			
(部位別)			
肺門型肺がん	8(6.1%)	2(5.7%)	6(6.3%)
肺野型肺がん	123(93.9%)	33(94.3%)	90(93.8%)
(組織型別)			
腺癌	84(64.1%)	26(74.3%)	58(60.4%)
扁平上皮癌	31(23.7%)	6(17.1%)	25(26.0%)
小細胞癌	9(6.9%)	1(2.9%)	8(8.3%)
その他	7(5.3%)	2(5.7%)	5(5.2%)
(病期別)			
0	7(5.3%)	1(2.9%)	6(6.3%)
I A	93(71.0%)	22(62.9%)	71(74.0%)
I B	9(6.9%)	2(5.7%)	7(7.3%)
II A	5(3.8%)	0(0.0%)	5(5.2%)
II B	2(1.5%)	1(2.9%)	1(1.0%)
III A	5(3.8%)	3(8.6%)	2(2.1%)
III B	4(3.1%)	2(5.7%)	2(2.1%)
IV	6(4.6%)	4(11.4%)	2(2.1%)
(発見理由・重複あり)			
喀痰細胞診	20(15.3%)	9(25.7%)	11(11.5%)
胸部単純X線写真	27(20.6%)	15(42.9%)	12(12.5%)
ヘリカルCT	125(95.4%)	34(97.1%)	91(94.8%)
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	90	17	73

(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)

表3 低線量CT導入後の成績2

(1993.9~2018.8)

	全症例 のべ受診者数 29,567人	CTなしでも 発見できた例	CTのみで 発見できた例
発見数/対10万比	126人(426)	39人(132)	87人(294)
	131病変 *同時多発5人	41病変 *同時多発2人	90病変 *同時多発3人
発見時平均年齢	69.2歳	70.0歳	68.9歳
(部位別)			
肺門型肺がん	8(6.1%)	7(17.1%)	1(1.1%)
肺野型肺がん	123(93.9%)	34(82.9%)	89(99%)
(組織型別)			
腺癌	84(64.1%)	15(36.6%)	69(76.7%)
扁平上皮癌	31(23.7%)	20(48.8%)	11(12.2%)
小細胞癌	9(6.9%)	3(7.3%)	6(6.7%)
その他	7(5.3%)	3(7.3%)	4(4.4%)
(病期別)			
0	7(5.3%)	6(14.6%)	1(1.1%)
I A	93(71.0%)	16(39.0%)	77(85.6%)
I B	9(6.9%)	5(12.2%)	4(4.4%)
II A	5(3.8%)	1(2.4%)	4(4.4%)
II B	2(1.5%)	1(2.4%)	1(1.1%)
III A	5(3.8%)	4(9.8%)	1(1.1%)
III B	4(3.1%)	2(4.9%)	2(2.2%)
IV	6(4.6%)	6(14.6%)	0(0.0%)
(発見理由・重複あり)			
喀痰細胞診	20(15.3%)	20(48.8%)	0(0.0%)
胸部単純X線写真	27(20.6%)	27(65.9%)	0(0.0%)
ヘリカルCT	125(95.4%)	35(85.4%)	90(100%)
細胞診のみ発見	6	6	—
単純X線のみ発見	0	0	—
ヘリカルCTのみ発見	90	—	90

られている小細胞癌や、荒廃した肺の中に発生した特殊なタイプの肺がんであり、一般的な腺癌、扁平上皮癌であれば、ほぼ確実にI期のうちに発見できると考えられた(表2)。

肺がんの病期については数年ごとに見直しが行われ、そのたびに細分化されているが、さかのぼっての再分類は困難な場合もあるので、原則としてその当時の分類のままになっている。

なお、表3はCT導入後の発見動機別の結果を示している。CT導入前に比べて、CTなしでも発見された肺がんに対して、喀痰細胞診での発見の頻度が高くなっている。肺野末梢のがんに関しては、CTによりX線で発見される前に発見されてしまうので、その役割は低いが、肺門部の肺がんに関してはCTでも早期発見は難しく、ハイリスクを対象にした検診においては喀痰細胞診も一定の効果があることは明らかと思われる。

一方、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、根治はできても術後に発声や容貌に障害を残すことが多いので、内視鏡手術などで根治できる時期に発見する意義は極めて大きい。

今年度の発見肺がん

2017年9月から2018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、4例であった。

1例目は86歳の男性で、先行する間質性の変化が強く、明らかな腫瘍は認めなかったが、胸水の出現があり、肺腺がんによる胸膜播種と診断され、免疫チェックポイント阻害剤による治療を受けている。

2例目は85歳の男性で、左上葉に結節を認め増大傾向があることから、臨床的に肺がんとして診断し、放射線治療が行われている。

3例目は68歳の男性で、CTにて結節の増大を認め、左下葉の部分切除が行われた。一部に小細胞がんの部分を含む1cm大のIA1期の腺がんであった。

4例目は79歳の男性で、2007年に左上葉のI期の大細胞がんを切除しているが、新たに左肺に結節が出現し、重複がんとして放射線治療が行われている。

前述したように会員の高齢化が進み、また先行病変を有する症例も多く、早期診断や根治切除が困難な例も増えている。

肺気腫に関して

2014年4月から呼吸機能検査も行い、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。

また、仁木研究室においては、喫煙指数や禁煙後の期間と経過中のLAV%の変化を分析した結果、禁煙しても10年以上経たないとLAV%の低下には歯止めがかからないことも明らかになった。肺気腫の程度に関して、単に呼吸機能のデータを示すだけでなく、CTの画像で肺気腫により破壊された肺の部分を示し、その体積を数字で示すことは、禁煙への大きなきっかけになると思われた。

CTによる肺がん検診の有効性について

米国での喫煙者を対象にした無作為化比較試験で、CTによる検診は肺がんによる死亡率減少効果があることが明らかになったが²⁾、非喫煙者あるいは軽度喫煙者に対する効果を調べる研究が本邦で始まっており、東北医科薬科大学の佐川教授を班長とする研究班が全国規模で進めている。

ALCAの成績に関しては、元国立がん研究センター東病院の大松広伸医師が実測の5年、10年生存率を示し、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、これが比較的良好であることを示すとともに、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³⁾。

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) 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