

表 16. リスク要因別の肺癌検診の費用効果分析

	40-59 歳		60-69 歳		70-79 歳	
	C/E	ICER	C/E	ICER	C/E	ICER
喫煙者						
胸部 X 線	8.7M		5.2M		3.3M	
LDCT	14.2M	78.1M	6.2M	8.6M	5.1M	19.6M
非喫煙者						
胸部 X 線	12.7M		7.4M		4.2M	
LDCT	13.1M	14.1M	5.9M	5.2M	2.7M	1.7M

C/E ; 一人年延長あたりの費用効果比、ICER ; 一人年延長あたりの増分費用効果比

M ; 100 万円

研究成果の刊行に関する一覧表

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
中山富雄、鈴木隆一郎、楠 洋子.	肺癌検診の精度管理の方向性 大阪府の試み. 肺癌	肺癌	50(2)	201-205	2010
五味志穂、黒木幹夫、花井耕造、津田雪之、村松禎久、山口 功、村尾晃平、長島千恵子、和田真一、松本 徹、東村亨治、 <u>長尾啓一</u> 、柿沼龍太郎、森山紀之.	肺がん CT 検診に関する実態調査報告 第 2 回 肺がん CT 検診認定技師講習会における調査.	日本 CT 検診学会雑誌	17(3)	162-168	2010
Kusano S, <u>Nakagawa T</u> , Aoki T, Nawa T, Nakashima K, Goto Y, Korogi Y	Efficacy of computer-aided diagnosis in lung cancer screening with low-dose spiral computed tomography: receiver operating characteristic analysis of radiologists' performance.	Jpn J Radiol	28(9)	649-55	2010
草野 涼, <u>中川 徹</u> , 山本修一郎, 色川正貴, 名和 健	胸部 CT 検診の逐年検診で発見された教訓的な肺がんの 4 症例.	CT 検診	17(2)	94-97	2010
<u>西井研治</u> 、玉置明彦、他：	院内感染事例での潜在性結核感染治療（予防内服）前の CT スクリーニングの有用性.	CT 検診	17(3)	145-149	2010
<u>西井研治</u>	「公的」肺癌 CT 検診(対策型検診)の実現への諸課題	CT 検診	18(2)	95-100	2011
佐川元保、田中良、水上悟、西田耕三、 <u>西井研治</u> 、薄田勝男、相川広一、町田雄一朗、上野正克、佐久間勉	肺がん CT 検診ランダム化比較試験のパイロットスタディにおける参加勧奨と研究応諾率	金沢医科大学雑誌	36(1)	25-32	2011
<u>Naoyouki Okamoto</u>	Use of “AminoIndex Technology” for Cancer Screening	Ningen Dock	26(6)	911-922	2011

Yohei Miyagi, Makahiko Higashiyama, Akira Gochi, Makoto Akaike, Takashi Ishikawa, Takeshi Miura, Nobuhiro Saruki, Etsuro Bando, Hideki Kimura, Fumio Imamura, Masatoshi Moriyama, Ichiro Ikeda, Akihiko Chiba, Fumihiro Oshita, Akira Imaizumi, Hiroshi Yamamoto, Hiroshi Miyano, Katsuhisa Horimoto, Osamu Tochikubo, Toru Mitsushima, Minoru Yamamoto, <u>Naoyuki Okamoto.</u>	Plasma free amino acid profiling of five types of cancer patients and its application for early detection	PLoS one	6	e24143	2011
<u>佐藤雅美</u> , 斎藤泰紀, 渋谷潔, <u>中山富雄</u> , 平 野隆, 近藤丘, 馬場雅 行, 池田徳彦, 佐川元 保, 伊豫田明, 宝来 威, 中嶋隆太郎, 平田 哲士, 三宅真司, 楠洋 子, 多田弘人, 古川欣 也, 渡辺洋一,	日本肺癌学会・日本呼 吸器内視鏡学会・日本 臨床細胞学会・3学会合 同委員会報告 肺門部 早期肺癌実態調査アン ケート報告	肺癌	57(7)	777-786	2011
古川欣也, 楠洋子, 多 田弘人, 渡辺洋一, <u>佐 藤雅美</u> , 斎藤泰紀, 渋 谷潔, <u>中山富雄</u> , 平野 隆, 近藤丘, 馬場雅 行, 池田徳彦, 佐川元 保, 伊豫田明, 宝来 威, 中嶋隆太郎, 平田 哲士, 三宅真司, 日本 呼吸器内視鏡学会学術 企画委員会肺癌検診ワ ーキンググループ.	日本呼吸器内視鏡学 会・日本臨床細胞学 会・日本肺癌学会・3学 会合同委員会報告 肺 門部早期肺癌実態調査 アンケート報告	気管支学	33(6)	411-420	2011

馬場雅行、池田徳彦、佐川元保、伊豫田明、宝来威、中嶋隆太郎、平田哲士、三宅真司、佐藤雅美、斎藤泰紀、渋谷潔、中山富雄、平野隆、近藤丘、楠洋子、多田弘人、古川欣也、渡辺洋一	日本臨床細胞学会・日本呼吸器内視鏡学会・日本肺癌学会・3学会合同委員会報告 肺門部早期肺癌実態調査アンケート報告	日本臨床細胞学会雑誌	51(1)	13-21	2012
Sagawa M, <u>Nakayama T</u> , Tanaka M, Sakuma T, Sobue T	The JECS Study Group. A Randomized Controlled Trial on the Efficacy of Thoracic CT Screening for Lung Cancer in Non-smokers and Smokers of <30 Pack-years Aged 50-64 Years (JECS Study): Research Design.	Jpn J Clin Oncol	42(12)	1219-1221	2012
中山富雄	利益と不利益を考慮した肺癌検診のあり方	日本がん検診・診断学会誌	19(3)	266-271	2012
佐川元保, 西井研治, 祖父江友孝, 江口研二, <u>中山富雄</u> , 佐藤雅美, 小林健, 他	低線量胸部 CT を用いた肺がん検診の有効性評価のための日本における無作為化比較試験の現況と課題.	CT 検診	19(3)	196-203	2012
Nawa T, <u>Nakagawa T</u> , Mizoue T, Kusano S, Chonan T, Hayashihara K, Suito T, Endo K.	A decrease in lung cancer mortality following the introduction of low-dose chest CT screening in Hitachi, Japan	Lung Cancer	78(3)	225-228	2012
Nawa T, <u>Nakagawa T</u> , Mizoue T, Kusano S, Chonan T, Fukai S, Endo K	Long-term prognosis of patients with lung cancer detected on low-dose chest computed tomography screening.	Lung Cancer	75(2)	197-202	2012
中川 徹	胸部 CT (肺結節の存在診断)	肺癌	52(3)	336-338	2012

中山 富雄.	肺がん検診の現状と成績.	日本臨床	71 (増 6)	311-14	2013
佐川 元保, 中山 富雄, 祖父江 友孝, 江口 研二, 遠藤 千頭, 西井 研治, 近藤 丘, 日本肺癌学会集団検診委員会.	肺がん検診における判定基準の改訂 D、E 判定に関して.	肺癌	53(4)	309-313	2013
佐川 元保, 中山 富雄, 祖父江 友孝, 遠藤 千頭, 小中 千守, 村田 喜代史, 小林 健, 近藤 丘, 日本肺癌学会集団検診委員会.	肺がん検診における判定基準の改訂 B、C、D 判定に関して.	肺癌	53(4)	314-317	2013

The 24th Lung Cancer Mass Screening Seminar

肺癌検診の精度管理の方向性 —大阪府の試み—

中山富雄¹・鈴木隆一郎¹・楠 洋子²

Promoting Quality Assurance of Lung Cancer Screening in Osaka Prefecture

Tomio Nakayama¹; Takaichiro Suzuki¹; Youko Kusunoki²

¹Department of Cancer Control and Statistics, Osaka Medical Center for Cancer and Cardiovascular Diseases, Japan; ²Osaka Prefectural Medical Center for Respiratory and Allergic Diseases, Japan.

ABSTRACT — **Objective.** It is necessary to establish a system to evaluate the quality of lung cancer screening in prefecture, because there is a large variation in quality in each municipalities and facilities. **Method.** The Osaka Prefectural Committee for Management of the Lung Cancer Screening System has published the referral rate standings, the detailed consultation rate and the detection rate of lung cancer by municipality and speculating as to why accuracy was low, in the annual reports since 2005. **Results.** A chart, compared with a table of conventional analysis, was easier for the prefectural clerical officers to understand the analysis. Osaka Prefecture has posted annual data from each municipality using a chart on its website since 2006. **Conclusion.** Displaying quality assurance data on the website was useful for analysis by the prefectural officers, but merely expecting voluntary improvement in the municipalities is insufficient. Based on the present analysis, the prefectural committee must suggest a concrete remedial plan.

(JL.C. 2010;50:201-205)

KEY WORDS — Lung cancer screening, Quality assurance, The Prefectural Committee for Management of the Cancer Screening System

Reprints: Tomio Nakayama, Department of Cancer Control and Statistics, Osaka Medical Center for Cancer and Cardiovascular Diseases, 1-3-3 Nakamichi, Higashinari-ku, Osaka 537-8511, Japan (e-mail: nakayama-to@mc.pref.osaka.jp).

要旨 — **目的.** 現状の肺癌検診においては、各市町村および検診機関の間に大きな精度の差があるため、府県において肺癌検診の精度を評価するシステムを確立する必要がある。**方法.** 大阪府生活習慣病検診管理指導協議会肺癌部会では、各市町村別の要精検率・精検受診率・がん発見率をランキングしたグラフを作成し、精度が悪い市町村に対する理由の考察を添えたものを2005年度分の報告書から導入した。**結果.** 従来の集計表のみの報告書に比べてグラフを用いた分析は、府県の事務担当者にも理解しやすく、好評であった。2006年度より各がん検

診の精度指標を市町村別にランキングしたグラフを、大阪府のホームページに公開している。**考察.** ホームページへの精度管理指標の公開は、府県の職員にも受け入れられやすい方法であるが、これだけでは各市町村の自発的な自浄能力を期待することになり不十分である。分析結果に基づいて、生活習慣病検診管理指導協議会は各市町村に具体的な改善策を提示することが必要である。**索引用語** — 肺癌検診、精度管理、生活習慣病検診管理指導協議会

¹大阪府立成人病センターがん予防情報センター；²大阪府立呼吸器アレルギー医療センター。

別刷請求先：中山富雄、大阪府立成人病センターがん予防情報

センター、〒537-8511 大阪市東成区中道 1-3-3 (e-mail: nakayama-to@mc.pref.osaka.jp)。

1. はじめに

がん検診は精度管理が重要であると言われて久しいが、検診に従事するもの以外からみると、「医療の質」に比べて非常にわかりづらいものとなっている。特に肺癌検診については、撮影や読影に関する認定制度が存在せず、誰でも参入できる状況にある。このため撮影や読影の質を外部のものが評価することは困難な状況にあり、そのせいもあってか社会的な信頼も低い。各地域で行われる住民検診については、各府県の生活習慣病検診管理指導協議会（以下協議会）が府県・市町村・検診機関ごとにその精度を評価し、問題があれば指導すると厚生労働省が示した指針には記載されている。¹しかし撮影や読影の技術評価という手間のかかることは実質上行うことはできず、要精検率や精検受診率、発見率などの指標の解釈がこの協議会の実務となる。これらの数値指標の解釈は難しく、年1回という一般的なスケジュールからいって、機能しているとは言い難い。また府県の協議会は、問題のある市町村および検診機関に指導をするように、国の指針には記載されているものの、法的な権限は存在せず強制力はない。筆者は大阪府の協議会に事務局という形で関与し、大阪府健康福祉部(現健康医療部)とともに、がん検診の精度管理について検討してきた。その間に、市町村および検診機関の自浄作用を期待し、積極的な精度管理指標の公開化に取り組んできた。その動きについて概説する。

2. 精度のバラツキについて

大阪府内の2003～2006年度の平均がん発見率の各検診機関別の成績を示す(Figure 1)。過去4年間の平均がん発見率については、0～160/10万人と幅広く分布している。このように、検診機関別にみると、大きな精度のバラツキが存在する。このようなバラツキの大きさは、10年以上前から協議会の肺がん部会でも問題となっていたが、当時は具体的な行動はできていなかった。

3. 公開化の動き（第一段階）

宮城県での市町村別の精度管理指標の把握状況に関するホームページ(HP)への公開化の動き²を参考に、議論が始まった。年一回の協議会においては、話題に上ったものの、各委員の反応は乏しく、公開するか否かの結論は出ず、継続審議となった。大阪府健康福祉部では協議会での結論を待たず、2005年に同部のHP上に各市町村の成績を公開した(Figure 2)。しかしこれは単に集計表をPDF化し、掲載したものであったがために、1) 視覚的にみにくいこと、2) 専門的な指標値のどこに問題があるのかわかりにくいこと、3) 評価を示す文章が加えられていないことなどから、閲覧者も少なく反響は乏しかった。

4. 公開化の動き（第二段階）

2005年度末の肺がん部会での検診資料として、Figure 3を作成した。これは過去3年間の平均要精検率・精検

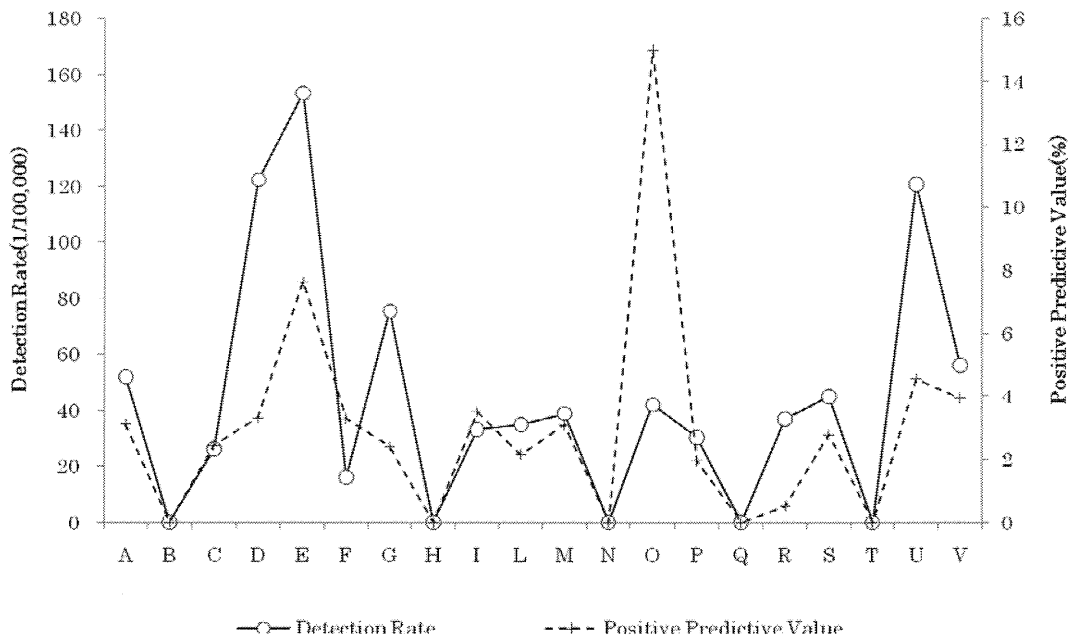


Figure 1. Quality dispersion of lung cancer screening according to facilities in Osaka Prefecture.

市町村名	第1回検査結果				第2回検査結果				第3回検査結果				平均値				
	実施者数	受診率 (%)	がん発見数	検出率 (%)	実施者数	受診率 (%)	がん発見数	検出率 (%)	実施者数	受診率 (%)	がん発見数	検出率 (%)	実施者数	受診率 (%)	がん発見数	検出率 (%)	
池田市	1,787	5.8	7	1,743	5.7	2	3,557	11.8	10	2,481	11.4	12	2,627	8.1	2	0	0
豊前市	1,521	19.0	2	1,162	15.2	3	1,042	13.2	1	1,320	17.8	2	671	8.3	0	0	0
熊野町	930	25.3	1	911	25.7	0	834	23.3	3	874	24.9	3	325	8.4	1	0	0
箕面市	11,149	30.3	27	11,453	30.6	21	13,938	37.9	40	14,482	39.0	59	7,245	17.8	1	4	0
豊中市	3,259	7.8	12	6,361	7.8	22	13,550	23.1	47	24,609	20.9	53	9,735	8.8	2	6	0
吹田市	3,158	8.8	16	6,652	6.6	14	7,131	7.2	44	16,402	16.3	140	10,978	9.8	3	3	0
摂生市	2,928	10.7	2	2,463	10.2	7	2,657	11.2	4	2,829	11.0	6	674	4.0	1	2	0
井里町	4,939	8.8	9	4,697	8.4	8	22,753	31.6	47	24,081	32.7	54	9,693	12.2	5	2	0
高槻市	3,028	2.8	13	3,899	3.4	6	3,493	3.2	12	11,747	10.8	26	6,719	8.5	4	7	0
島本町	751	3.6	1	794	3.7	4	971	12.7	1	1,005	11.9	3	1,097	14.2	1	0	0
北方町	3,504	7.1	24	6,317	7.2	18	14,921	12.7	37	16,214	12.9	31	15,355	13.1	6	11	0
豊田町	4,516	4.9	13	5,553	5.3	9	4,242	4.7	7	5,227	5.1	12	2,124	5.9	3	2	0
守口市	3,185	13.6	13	4,225	18.2	11	9,059	15.4	40	4,474	9.9	6	7,251	19.1	5	1	0
門田町	3,954	9.2	15	3,215	8.5	18	283	2.5	0	1,295	2.7	1	2,731	7.8	2	0	0
石田町	427	2.8	3	464	3.0	1	514	3.5	0	1,761	11.1	4	1,516	14.3	3	0	0
茨木市	2,919	13.9	2	2,664	12.6	1	4,243	18.8	7	4,421	19.2	8	2,406	13.2	3	4	0
太田市	1,740	2.0	1	655	1.6	0	7,689	18.2	28	6,681	16.2	21	4,324	12.0	1	0	0
八尾市	2,123	3.5	9	2,282	2.7	7	4,092	4.6	10	6,547	7.3	25	8,826	8.6	4	12	0
摂津市	789	3.4	3	844	3.6	0	619	3.5	1	889	3.9	3	1,205	14.3	0	1	0
柏原市	2,919	5.1	10	2,055	5.1	2	4,559	16.5	24	7,004	17.5	17	4,859	12.9	1	2	0
羽曳野市	1,970	5.4	6	2,093	6.3	3	2,194	6.0	6	2,313	6.3	9	2,798	8.4	1	1	0
藤井寺市	2,281	13.6	6	2,799	18.7	6	3,323	18.4	14	2,382	16.1	15	2,795	16.0	0	0	0
大塚成山町	869	5.1	3	840	5.4	3	693	5.2	6	1,888	6.7	2	1,693	5.4	1	0	0
豊田町	2,189	5.8	4	2,462	6.5	3	2,049	5.5	2	2,538	6.7	3	4,617	13.2	4	2	0
太子町	430	10.8	1	453	10.1	0	451	10.8	2	451	10.5	4	682	12.3	0	0	0
河内町	1,066	20.9	2	1,259	23.0	0	1,241	24.9	4	1,430	28.1	8	793	15.8	0	0	0
千早赤松村	381	14.7	0	389	15.2	2	344	14.0	1	370	15.0	0	289	13.7	0	0	0
河内長野市	3,162	20.9	25	3,259	21.2	30	2,749	22.9	47	8,499	24.0	23	2,449	6.5	3	1	0
石田町	2,324	5.2	2	2,199	4.3	2	6,621	13.5	15	4,055	8.0	33	7,291	18.2	2	0	0
藤本町	398	4.1	1	402	4.1	0	738	3.7	0	814	3.7	1	2,396	10.8	3	2	0
石田町	214	5.6	1	290	6.2	1	399	7.1	1	327	6.1	0	328	6.6	0	1	0
高石市	1,021	5.6	1	1,122	6.1	2	1,539	7.6	3	1,495	6.1	3	2,874	15.9	1	0	0
岸和田市	3,778	6.3	0	3,298	6.1	7	14,659	24.6	40	15,173	25.0	38	7,897	12.0	5	11	0
泉南市	1,188	4.8	1	1,087	4.1	0	5,984	23.0	15	6,050	22.9	15	2,457	10.2	2	0	0
泉佐野市	1,920	5.5	1	1,363	4.8	3	1,648	5.6	3	1,387	4.8	2	3,575	11.0	4	2	0
羽曳野市	745	5.5	2	729	5.6	1	729	5.8	3	769	5.9	1	1,374	12.0	1	0	0
田尻町	530	24.1	0	463	21.7	1	536	25.3	1	534	24.9	2	429	18.7	1	0	0
豊前市	910	4.7	0	913	4.7	1	1,692	10.2	1	1,872	6.7	3	1,027	6.4	0	0	0
豊前市	1,971	5.9	2	1,139	6.2	3	1,140	9.3	2	1,214	6.8	2	1,010	5.3	0	0	0
堺市	327	4.8	1	332	4.5	2	219	4.7	2	368	5.4	2	303	4.8	0	0	0
堺市	3,788	4.1	11	8,467	4.0	13	22,768	9.1	42	27,323	10.8	34	25,690	15.4	10	7	0
豊前市	13,253	3.5	21	13,022	3.2	38	15,973	10.0	30	18,218	10.3	41	19,991	13.7	10	7	0
大阪府内計	131,319	7.1	259	130,468	7.0	596	224,714	12.0	267	256,727	13.6	763	251,695	11.7	99	164	0
大阪府	38,317	3.3	33	37,387	3.1	42	51,072	6.4	22	60,929	6.3	109	65,325	15.6	30	25	0
大阪府統計	199,636	3.9	292	197,775	3.8	311	288,238	11.0	459	317,656	12.1	873	297,400	12.5	129	129	0

※ 2年連続検診者数不明であり検診率算定不能であるため、資料から1回算出

Figure 2. The 1st version of cancer screening results according to municipality shown on the website in Osaka Prefecture in 2005. It was difficult to understand this table because technical results were displayed in a small font, without explanation.

受診率・がん発見率を各市町村別に並べてランキングしたものである。さらに精度管理指標の悪い市町村に対しての理由を考察した文書を添え、健康福祉部の担当者と協議した。精度管理指標が悪い理由については、1997年度の「成人病検診管理指導協議会のあり方に関する調査研究」班の報告書³を参考にした。健康福祉部の担当者はこの資料を基に、該当市町村を訪問し、問題点について聞き取り調査を行い、その経過を肺がん部会に報告した。従来の表の形に比べて図を用いた市町村別ランキングは、がん検診に関する専門知識を有さないものにとっても理解しやすいと好評であった。

その頃一部の府議会議員より、がん検診の精度管理についての抜本的な対策を練るべきであるという意見が提言された。このときの提言も、市町村別の検診成績を積極的に公開すべきであるという内容であり、我々の主張と一致した。これを受けて健康福祉部では、2006年より、各市町村の受診率・要精検率・精検受診率・がん発見率の4つの指標について、市町村別にランキングし、市町村名も明記した形で、健康福祉部のHPに公開した。

5. 公開化の動き (第三段階)

2005年度には厚生労働省から「がん検診の事業評価の

ためのチェックリスト」が公開されていた。これは各種がん検診に関する精度管理を遵守できているかどうかを自己チェックするツールであり、都道府県版・市町村版・検診機関版がある。これを受けて、大阪府では府内全市町村を対象とした各がん検診に関するチェックリストの調査を行った。この調査内容に解説を加えた報告書を、PDFファイル化して同様にHP上に公開した。チェックリストの解説に関しても、実施率が低い市町村名は実名で本文に記載されている。2008年からは大阪府自身のチェックリストの結果も同様に公開している。今後検診機関のチェックリストの公開が課題である。

6. 考察

医療機関の質の評価と同様に、がん検診の精度についても、評価は様々な問題を抱えている。1) 技術的な問題、2) 部外者にとっての理解の困難さ、3) 法的面での整備などである。1) の技術的な問題とは、そもそも要精検率・精検受診率・がん発見率・陽性反応の中度といった指標がどの範囲内であればよいのか? といった基準が確保されていないことにある。このため各指標をみても市町村あるいは都道府県が、どの検診機関がよいのか悪いのかといったことが判断しづらい状況にあった。しか

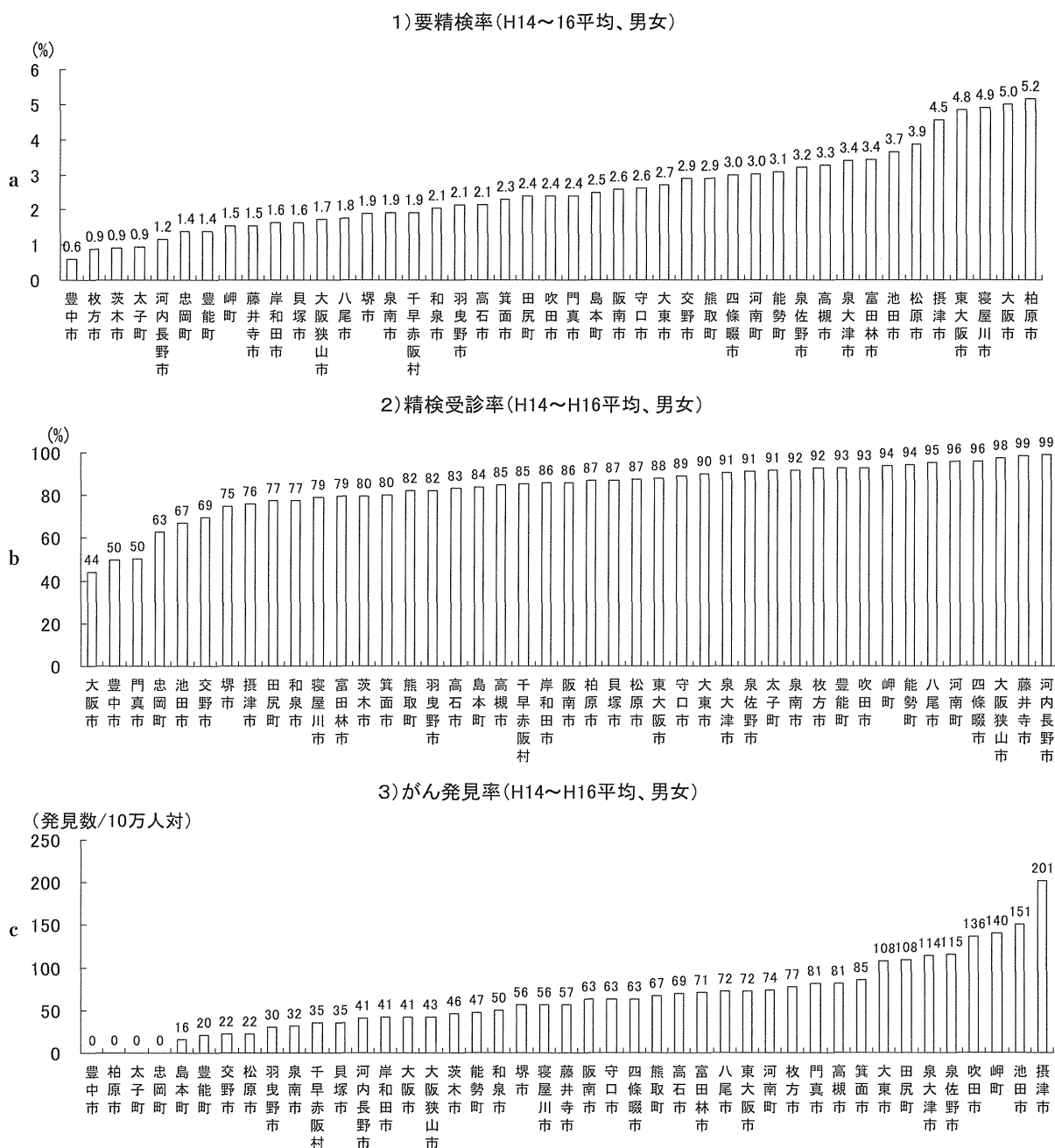


Figure 3. The 2nd version of cancer screening results according to municipality in Osaka Prefecture in 2006. **a)** Average referral rate (%) according to municipality of both men and women from 2002 to 2004. **b)** Average detailed consultation rate (%) according to municipality of both men and women from 2002 to 2004. **c)** Average detection rate of lung cancer (1/100,000) according to municipality in both men and women from 2002 to 2004.

しこの問題に関しては、厚生労働省のがん検診の事業評価に関する検討会報告書¹⁾において、事業評価に指標値・基準値が定められており、これを用いることで一定の評価が可能となっている。

次に部外者にとっての理解の困難さ、わかりにくさという点である。『精度がよい』『精度が悪い』といった言葉をいくら用いても、集計表のままでは理解が困難である。

住民が自分の市町村での検診を受けるべきか、人間ドックを受けるべきか判断しようと思っても、集計表しか入手できない場合、解釈は無理である。グラフ化し、全国や府県の平均との比較により、自市町村の状況が誰にも容易に把握が可能となる。ただしグラフだけでは位置関係がわかるものの、要精検率などの言葉の説明も併せて行う必要がある。大阪府の現状のHPでは用語の説明が

なく、課題となっている。

法的面での整備は、検診機関を評価する際に、問題になってくる。医療機関は医療法第 25 条に基づき保健所の立ち入り検査を受けている。また血液検査や細胞診を行う臨床衛生検査所は、臨床検査技師等に関する法律第 20 条に基づき、同様の検査を受けている。しかし検診機関については、立ち入り検査を行うことに対する法的根拠はない。肺がん検診については、比較読影・二重読影が必須とされるものの、正しく行われているか否かを知る方法はないのである。大阪府では府・市町村の精度管理指標を公開しているものの、検診機関に関しては、まだ公開をしていない。法的整備がないため、公開にあたっては、検診機関自体の同意が必要であり、まだ実現にいたっていない。

次に、公開にあたっての、技術的な側面と社会的な側面について議論を展開する。

大阪府は肺がん多発地帯として、肺がん対策が長らく課題となっていた。老人保健法開始前から先駆的に一部の市町村では肺がん検診が行われており、1983 年からは順次全市町村に行き渡った。当時組織された成人病管理指導協議会の肺がん部会は、日本肺癌学会の重鎮数名をメンバーとし、設立当初から精度管理の重要性について議論してきた。しかし地区医師会との衝突を避けるという当時の府担当者の姿勢から、なかなか実効性のある対策を行うことはできなかった。特に 1999 年度からのがん検診費用の一般財源化に伴い、国と都道府県からの検診費用の負担もなくなり、市町村にとっては国や都道府県は『金も出さないうで文句だけはつける』という立場になってしまい、市町村に対しての指導性を行使しづらい状況になってしまった。年 1 回の協議会と報告書という閉鎖的なものでは、この状況を打破することはできなかった。宮城県での、精度管理指標の把握率を市町村名を開示して公開する先駆的な取り組み²は、予算を要さず、HP という媒体を通じた方法であり、画期的な方法であると考えられた。しかし、それを導入するにしても市町村を『さらしもの』にしてよいのか？ という意見があり、必ずしも容易に話しが進んだ訳ではない。今回大阪府での

実施にあたっては、議会の協力があったことが強い後押しになっている。特にロビー活動をした訳ではないが、がん多発地帯という悪名返上という希望に関しては府議会と同じ思いを共有していたのであろう。公開化に伴う市町村からのクレームはなかった。公開化されたことは、新聞の全国紙にも掲載されたが、必ずしも市町村の担当職員がすべてそのことを知っている訳でもなかった。HP への公開化は、市町村の検診担当者の緊張感を呼び起こすきっかけになるかもしれないが、それに合わせた行動も必要である。現在肺がん部会では、がん発見率が極端に悪い市町村に対しては、府の担当職員による聞き取り調査を行い、改善を図るようにしている。また胃がん部会では精検受診率の低い市町村の首長に対して、部長名で改善依頼を書面で発行している。HP 上への成績の公開は、方法としては容易な方法であるが、それだけで精度管理が向上する訳ではなく、直接意見を言い指導することが欠かせない。ただし府県の担当職員が市町村に意見を言うといっても、どこが問題でどうしたらいいのか？ という技術的な側面については、専門的知識を持たない事務職員にとっては難しい。専門的知識を持っている協議会委員が分析し対策を立て、府県の担当職員がそれに沿って市町村と交渉するという役割分担が必要である。

謝辞：データのご提供ならびにご協力いただきました大阪府健康医療部、大阪府生活習慣病検診管理指導協議会委員の皆様方に深謝いたします。

REFERENCES

1. がん検診事業の評価に関する委員会. 今後の我が国におけるがん検診事業評価の在り方について 報告書. 東京: 厚生労働省; 2008.
2. 佐川元保, 遠藤千顕, 佐藤雅美, 斉藤泰紀, 杉田 真, 桜田 晃, 他. 成人病検診管理指導協議会肺がん部会による肺癌集検に関わる精度管理調査. 肺癌. 2004;44:91-94.
3. 平成 9 年度厚生省老人保健事業推進費等補助金 (老人保健健康増進等事業)「成人病検診管理指導協議会のあり方に関する調査研究」研究報告書 がん検診の精度評価に関する手引き. 東京: (財)日本公衆衛生協会; 1998:1-18.

資料

肺がんCT 検診に関する実態調査報告 第2回肺がんCT 検診認定技師講習会における調査

五味志穂^{*1}、黒木幹夫^{*2}、花井耕造^{*3}、津田雪裕^{*4}、村松禎久^{*5}、山口 功^{*6}、村尾晃平^{*7}、長島千恵子^{*2}、和田真一^{*8}、松本 徹^{*9}、東村享治^{*10}、長尾啓一^{*11}、柿沼龍太郎^{*1}、森山紀之^{*1}

安全で精度の高い低線量肺がんCT検診を全国的に普及させるためNPO法人肺がんCT検診認定機構が設立され、肺がんCT検診認定技師講習会が行われている。精度良い低線量肺がんCT検診を行うためには、検診現場における撮影条件の現状を把握することが重要であり、第2回認定技師講習会で実態調査を行ったので報告する。調査結果より、低線量で肺がんCT検診を行っているのは30%程度であり、現状では、多くの施設で非低線量によるCT検診が行われている。また、肺がんCT検診認定医師がいる施設は30%に満たない状況であったが、認定医師と認定技師が対になって、さらなる低線量化を推進する必要があると考える。今回の実態調査により、CT検診の低線量の現状、一次チェックの現状などを明確にすることができた。さらに、認定技師講習会が低線量化に寄与しているか確認するため、認定取得後についても調査を進めることが必要である。

キーワード： 肺がんCT検診、認定技師、低線量CT、認定講習会、実態調査
J Thorac CT Screen 2010; 17: 162-168

はじめに

安全で精度の高い低線量肺がんCT検診を全国的に普及させることを目的として、特定非営利活動法人肺がんCT検診認定機構^[1]が設立され、2009年1月より、「肺がんCT検診認定

技師^[1~4]講習会(以下、認定技師講習会)」が開始された。現在までに3回の認定技師講習会が開催され、299名^[4]が認定されている。精度良い低線量肺がんCT検診を行うためには、検診現場における撮影条件等の現状を把握することが重要である。そこで、第2回認定技師講習会において、肺がんCT検診の現状に関する調査を行ったので報告する。

対象・方法

2009年8月に行われた第2回認定技師講習会を受講した110名に対して、a. 施設内用や使用装置について、b. 読影環境や1次チェックについて、c. 肺がんCT検診の撮影条件等についてアンケート調査を行った。アンケートは、講習会事前に郵送され、講習会当日に回収を行った。

*1 国立がん研究センターがん予防・検診研究センター
〒104-0045 東京都中央区築地5-1-1

E-mail: sgomi@ncc.go.jp

*2 財団法人東京都予防医学協会

*3 国立がん研究センター東病院

*4 財団法人神奈川県予防医学協会

*5 国立国際医療研究センター病院

*6 大阪物療専門学校

*7 富士通(株)

*8 新潟大学

*9 千葉県勤労者医療協会健生クリニック

*10 京都大学医学部附属病院

*11 千葉大学総合安全衛生管理機構

アンケート調査内容

a. 施設内容や使用装置について

- 1) 施設内容と検査数
- 2) 使用装置の詳細
- 3) 保守点検の有無

b. 読影環境や1次チェックについて

- 1) 読影システム (フィルム・モニター)
- 2) 肺がんCT検診認定医師の有無
- 3) 技師による1次チェックの有無
- 4) 1次チェック方法の詳細

c. 肺がんCT検診の撮影条件について

- 1) 管電圧
- 2) mAs値
- 3) 回転速度
- 4) 撮影スライス厚
- 5) 再構成スライス厚 (読影用)
- 6) Pitch Factor
- 7) AECの有無

結果

a. 施設内容や使用装置について

1) 施設内容と検査数

施設内容を図1、検査数 (人/年) を図2に示

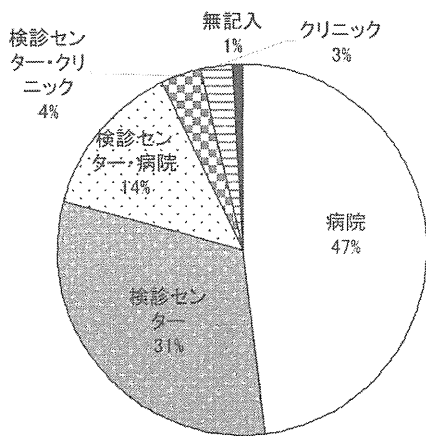


図1 施設内容

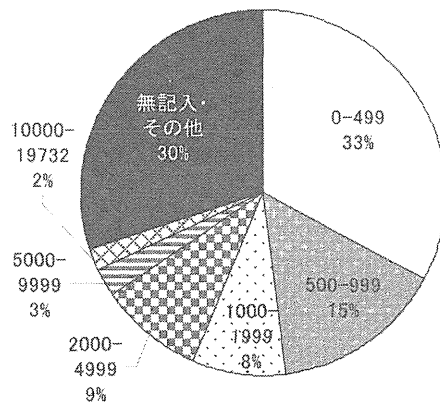


図2 検査数 (人/年)

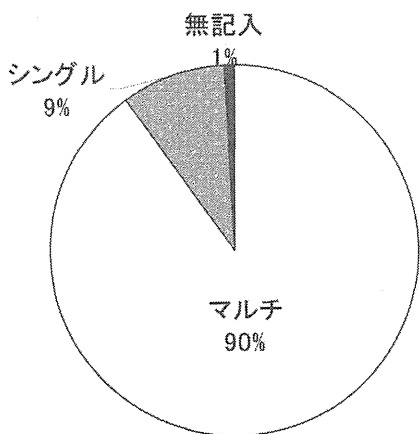


図3 シングル・マルチスライスCTの割合

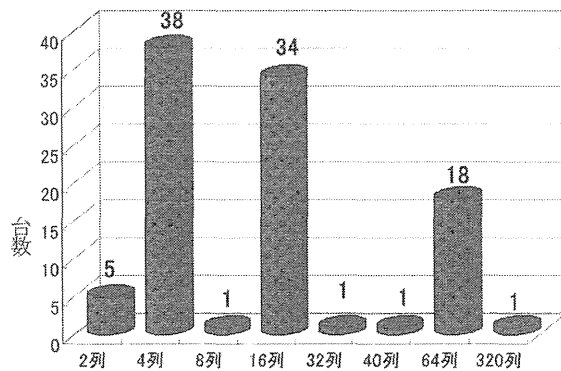


図4 マルチスライスCTの場合の列数

す。本アンケートの対象者の施設内容は、47%が病院であり、検診だけを専門に行っている施設より、病院で検診を行っている施設が多くみられた。そのため、図2の検査数(人/年)は、1,000人(人/日に換算すると5人)未満が48%を占め、検査数が少ないと考えられる。

2) 使用装置の詳細

シングルスライスCTとマルチスライスCTの割合を図3に示す。90%がマルチスライスCTであった。また、マルチスライスCTの場合の列数(複数回答)を図4に示す。4列が38台、16列が34台、64列が18台であり、4列、16列が

多くみられた。図5は装置の仕様年数である。5年以下が61%となり、多くが5年以下の新しい装置であった。

b. 読影環境や1次チェックについて

1) 読影システム(フィルム・モニター)

図8に読影システムを示す。87%がモニター読影であった。フィルムとモニター両方使用も含めると94%がモニター読影を行っている。

2) 肺がんCT検診認定医師の有無

図9に肺がんCT検診認定医師の有無を示す。有が28%、無65%であった。

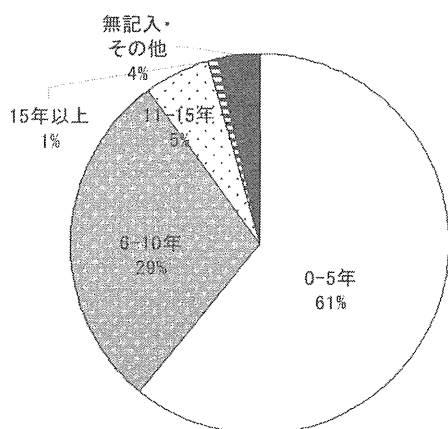


図5 装置の使用年数

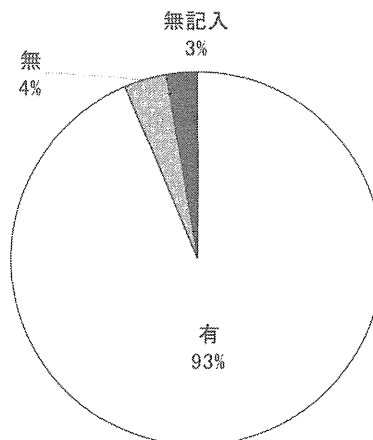


図6 保守点検の有無

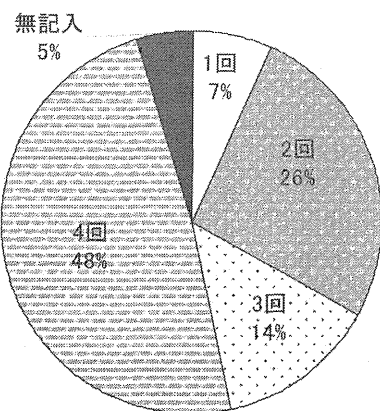


図7 保守点検の回数(回/年)

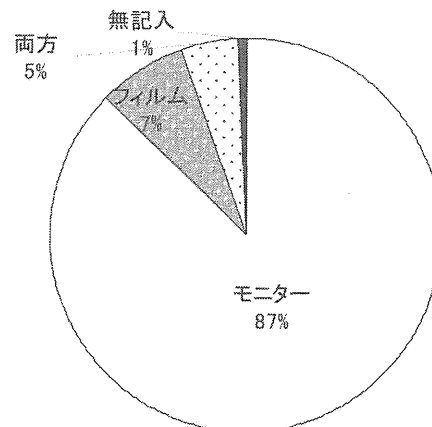


図8 読影システムについて

3) 技師による1次チェックの有無

図10に技師による1次チェックの有無を示す。技師による1次チェックを行っている施設は15%であった。

4) 1次チェック方法の詳細(原文通り記載)

以下に、1次チェック方法の内容を示す。

- 撮影時に医師の指示を待たずチェックした部位の追加thin-sliceCT撮影を行う。
- thin-slice再構成・高分解能CT撮影を行い、医師の読影に必ず立ち会う。
- thin-sliceが必要と思われる時に1, 2 mmの再構成画像を医師用サーバーへ送っている。
- 医師・技師それぞれ1次チェック、異常者のみ医師・技師2次チェック。
- 至急読影すべきと思われる症例のみ口頭で読影医に伝える。医師の指示を待たず、チェックした部位についてthin-slice再構成を行っている。
- 技師の判断で追加撮影を行い、口頭にて医師に報告。
- 画像チェック後必要と思われる箇所に技師の判断でthin-slice再構成画像を作成する。再構成画像の作成で技師のチェックを医師に伝えている。再構成以外で伝えたいことは口頭で伝える。

- 装置コンソールと読影モニタを使用して、全ての検査に対してチェックを行い、技師チェックが読影結果と相違がある場合、週1回の医師・技師読み合わせにてチェックを行う。
- 技師がCT画像を見た後、医師と技師であらためて画像を見て医師がHRCTなど実施。
- テーブルポジションとシエーマを記入し技師用レポートを作成。至急読影すべきと思われる症例は口頭連絡を行う。
- コンソールモニターで画像をチェックし、必要に応じてHRCT、MPR等作成。
- 医師の指示を待たずチェックした部位についてthin-slice再構成を行っている。
- 電子カルテで技師の1次読影欄に記入。至急読影すべきと思われる症例は読影医に連絡。

c. 検診の撮影条件について

1) 管電圧

管電圧を図11に示す。120 kVが76%と多く見られた。

2) mAs値

mAs値を図12に示す。25 mAs未満の低線量の施設は31%、25 ~ 50 mAs未満の少し高め

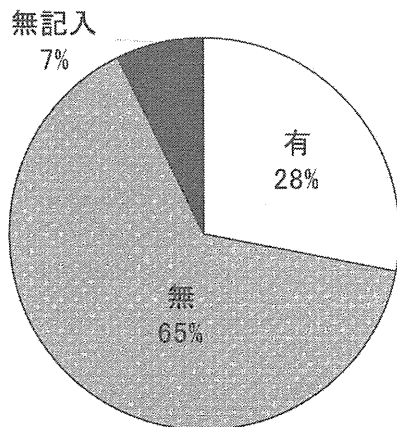


図9 肺がんCT検診認定医師の有無

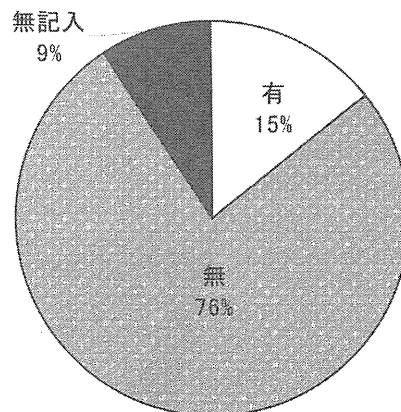


図10 技師による1次チェックの有無

線量は22%、50 mAs以上の非低線量は29%であった。

3) 回転時間 (sec/rot)

回転時間は0.5 sec/rotが25%と一番多く、次いで0.8、0.75、0.6 sec/rotであった。1 sec/rotは8%であった。

4) 撮影スライス厚

図14に撮影スライス厚を示す。2mm未満の収集スライス厚は34%であり、検診においてもthin-sliceで撮影が行われている。

5) 再構成スライス厚 (読影用)

図15に読影用の再構成スライス厚を示す。5-7mm未満、2-5mm未満の順で多く見られた。2mm未満も5%あった。収集スライス厚で10mm以上は、4%であったが、再構成スライス厚では、10mm以上は16%見られた。thin-sliceで画像を収集しても、読影に用いる画像は、thick sliceである施設が多く見られた。

6) Pitch Factor

図16にpitch factorを示す。pitch factor 1.0未満のlow pitchは20%、1.0~1.6未満は45%、1.6

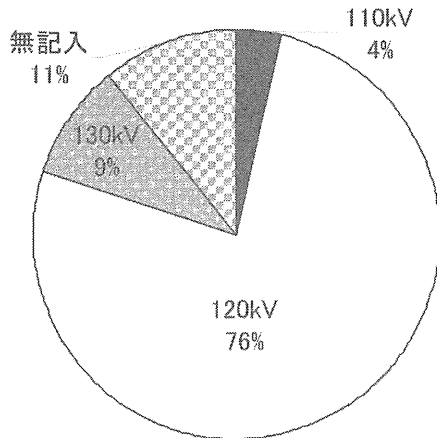


図11 管電圧

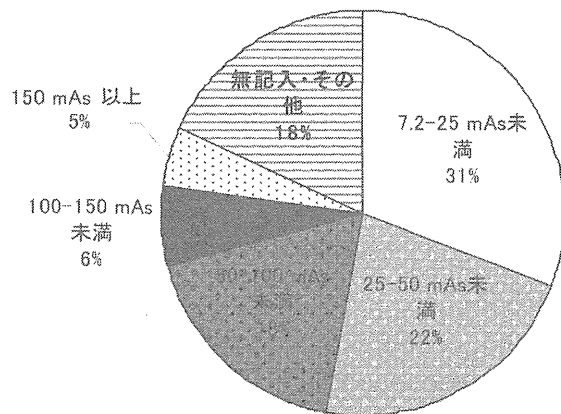


図12 mAs値

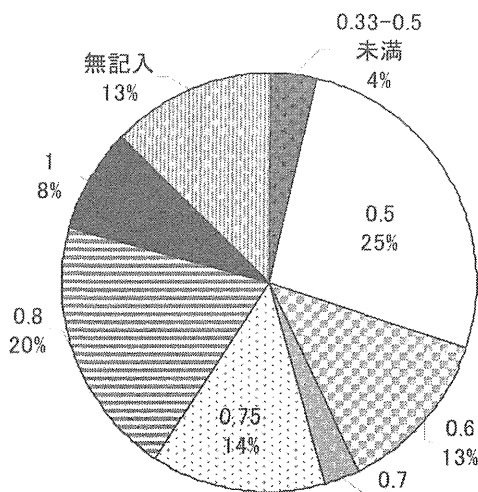


図13 回転時間 (sec/rot)

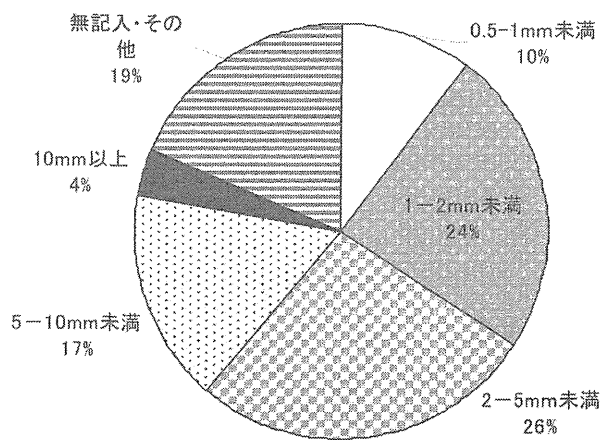


図14 撮影スライス厚

以上は8%であった。low pitch も多く見られた。

7) AECの有無

AEC使用の有無を図17に示す。半数近くがCT-AECを使用している。

考 察

本アンケート調査は、全国的に精度良い肺がんCT検診を普及させるため、撮影条件の現状の把握を行うことを目的とし、第2回肺がんCT検診認定技師講習会の受講生を対象に、講習会受講前に行われた。

使用装置については、90%がマルチスライスCTであり、4列、16列が多くみられた。2005年に行われた、厚生労働科学研究費補助金 第3次対がん総合戦略研究事業「新しい検診モデルの構築と検診能率の向上に関する研究班(主任研究者：土屋了介)」の報告^[5]では、約半数(58%)をSDCTが占めていた。約4年で急激にMDCTが普及し、CT装置のマルチ化に伴い、撮影条件の選択肢も広がり、撮影条件の標準化はより難しくなっている。

科学的根拠に基づくがん検診の推進ページ^[6]では、臨床現場での撮影条件を用いた非低線量CTは、被曝の面から健常者への検診として用いるべきではないとされる。しかし、本調査の結果より、50 mAs以上の非低線量は29%となり、現状では非低線量でCT検診が行われている。これは、今回のアンケート対象施設では、検診のみを実施している施設より、診療業務と検診業務を同時に行なっている施設が多く見られることも起因していると考えられ、臨床の撮影条件と検診の撮影条件に差をつけることが読影上難しい可能性が考えられる。肺がんCT検診認定医師がいる施設は30%に満たない状況であったが、認定医師と認定技師が対になって、さらなる低線量化を推進する必要があると考える。

さらに、AECを用いている施設が半数近く見

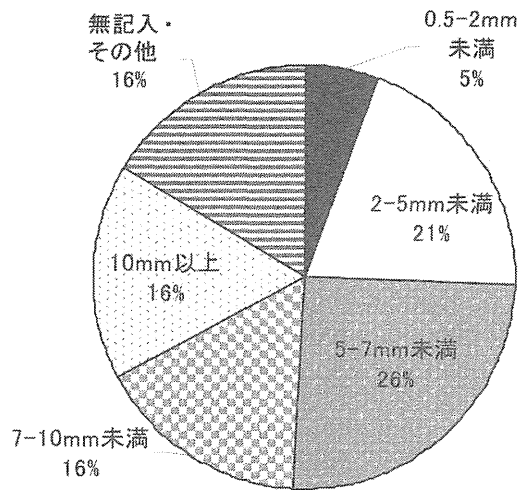


図15 読影用の再構成スライス厚

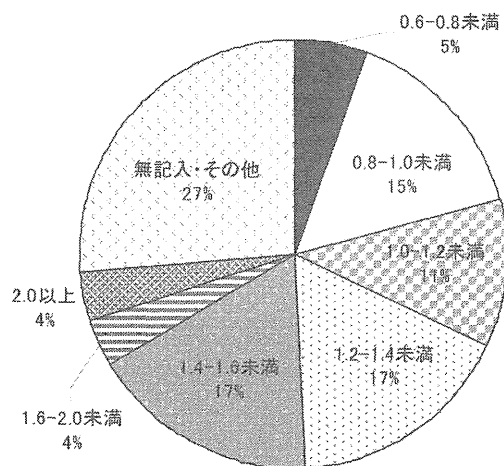


図16 Pitch Factor

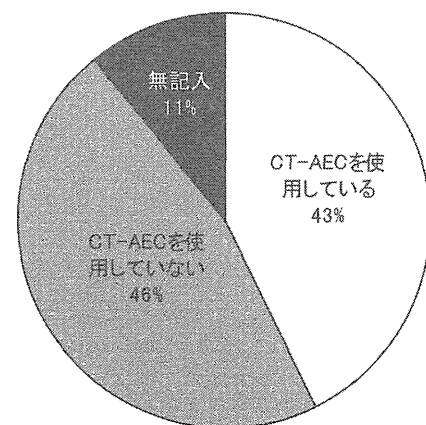


図17 CT-AECの使用状況

られるが、低線量領域ではAEC機能を有効に活用出来ていない場合もあるので、付加フィルターなどを用いるなどの工夫が必要である^[7]。

技師による一次チェックは15%であり、内容については、電子カルテ上に記載する施設もあり、施設によってかなり差がみられた。このような現状を把握しながら、今後の認定技師講習会も進めていく必要がある。

まとめ

今回の実態調査結果で、CT検診の低線量の現状、一次チェックの現状などを明確にすることができた。このような実態調査は重要であり、継続して調査を続ける必要がある。さらに、認定取得後の現状についても調査を進めることは、認定技師講習会が低線量化に貢献しているか確認する上でも有用と考える。

謝 辞

本実態調査にご協力をいただきました肺がんCT検診認定技師講習会受講生の皆様に深謝申し上げます。なお、この実態調査は、厚生労働科学研究費補助金 第3次対がん総合戦略事業により援助を受けた。

文 献

- [1] NPO法人 肺がんCT検診認定技師ホームページ, Update 2010/09/22.
<http://www.ct-kensin-nintei.jp/info/index.html>
- [2] 花井耕造、柿沼龍太郎、江口研二、他. 肺がんCT検診認定技師の要件－撮影およびスクリーニングにおける minimum requirement－. 日本CT検診学会誌. 2007; 14: 122-129
- [3] 花井耕造、五味志穂、清水恵子、他. 肺がんCT検診認定制度について. 日本放射線技術学会誌. 2008; 64: 721-724.
- [4] 花井耕造、佐藤昌憲、跡田直利、他. 肺がんCT検診認定制度の動向－検診に携わる放射線技師の認定について－. 日本CT検診学会誌. 2009; 16: 150-153
- [5] 五味志穂、花井耕造、村松禎久、他. 胸部CTスクリーナーアンケート調査結果報告. 日本CT検診学会誌. 2006; 131: 181-184
- [6] 科学的根拠に基づくがん検診推進のページ がん検診ガイドライン肺がん. Update 2010/9/23.
<http://canscreen.ncc.go.jp/guideline/haigan.html>
- [7] Shiho Gomi, Yoshihisa Muramatsu, Shinsuke Tsukagoshi, et al. Low-dose CT screening for lung cancer with automatic exposure control: phantom study. Radiological Physics and Tecnology. 2008; 1: 224-250

Efficacy of computer-aided diagnosis in lung cancer screening with low-dose spiral computed tomography: receiver operating characteristic analysis of radiologists' performance

Suzushi Kusano · Toru Nakagawa · Takatoshi Aoki
Takeshi Nawa · Kuniyoshi Nakashima · Yoshihiro Goto
Yukunori Korogi

Received: April 26, 2010 / Accepted: July 5, 2010
© Japan Radiological Society 2010

Abstract

Purpose. The aim of this study was to evaluate the efficacy of a computer-aided diagnosis (CAD) system we developed that can also respond to subsolid nodules, for lung cancer screening using low-dose spiral computed tomography (LDCT).

Materials and methods. The institutional review board approved this study. A total of 30 positive cases (including 15 lung cancer cases) that needed further examination and 30 negative cases were used for the observer performance study. Three thoracic radiologists, five general radiologists, and three residents participated in this study in which they first read the original CT image on its own and then reassessed the same image with the assistance of CAD. Radiologists' performance was evaluated using receiver operating characteristic (ROC) analysis.

Results. The Az values without and with CAD were 0.872 and 0.910 for the thoracic radiologists, 0.864 and 0.924 for general radiologists, and 0.875 and 0.837 for residents, respectively. The detection accuracy improved

significantly for the thoracic and general radiologists with our CAD system; however, no statistically significant difference between without or with CAD was seen for residents.

Conclusion. This CAD system is beneficial in the detection of pulmonary nodules on LDCT when used by experienced radiologists.

Key words Computer-aided diagnosis (CAD) · Lung cancer screening · Low-dose spiral CT (LDCT) · Receiver operating characteristic (ROC) analysis

Introduction

Lung cancer is the leading cause of cancer deaths in developed countries. In Japan, since 1993, lung cancer has been the leading cause of male cancer deaths. The Minister of Health, Labor and Welfare revealed that there has been a 3.5 fold increase in male and a 2.6 fold increase in female deaths due to lung cancer over the last 40 years.¹ According to the findings of some reports, screening with chest radiography and sputum cytology has not been found to effectively decrease the mortality rate.^{2–5} Lung screening CT (LSCT) using low-dose spiral CT (LDCT), the highest sensitivity imaging tool for the detection of pulmonary nodules, has been used by researchers for detection of early lung cancer since the 1990s.^{6–14}

LSCT is a powerful tool for earlier detection of thoracic malignancies, although it remains to be seen whether LSCT reduces lung cancer mortality and whether LSCT is actually cost-effective.^{13–15} One drawback to LDCT is that the number of CT images that would have to be read per working hour would grow

S. Kusano (✉) · T. Nakagawa
Hitachi Health Care Center, Hitachi Ltd., 4-3-16 Ose, Hitachi
307-0076, Japan
Tel. +81-294-34-1020; Fax +81-294-35-7100
e-mail: suzushi.kusano.fa@hitachi.com Japan

T. Aoki · Y. Korogi
Department of Radiology, University of Occupational and
Environmental Health School of Medicine, Kitakyushu, Japan

T. Nawa
Hitachi General Hospital, Hitachi, Japan

K. Nakashima · Y. Goto
Hitachi Medical Corporation, Tokyo, Japan

significantly. This could be problematic as it could lead to reduce concentration and rushed judgments. A computerized method for lung nodule detection could help overcome this problem by helping the CT reader concentrate on computer-aided diagnosis (CAD) detected pulmonary lesions. We have developed an automated computer program for the detection of pulmonary nodules. This CAD was made up for detection of nodules which are necessary to discriminate between the lung cancer and others by further examination.

The purpose of this study is to determine whether the CAD system developed is effective in the initial detection of pulmonary nodules and to determine if that lead to an increase in CT reader assessment accuracy.

Materials and methods

Case selection

The institutional review board of our facility approved this study and the informed consent was obtained from the patients. Questionnaires about respiratory symptoms and smoking history were also attained from all participants prior to CT screening. Between 1998 and 2000, we conducted a total of 13 524 CT screenings for lung cancer, consisting of 7 956 individuals (6 313 men and 1 637 women aged 50 years and older) as baseline.

In this study, a single detector spiral CT scanner was used and scanning parameters were 120 kVp, 50 mAs and 10 mm collimated acquisition with a 2 to 1 pitch, an X-ray tube rotation speed of 1 second, 20 mm/second table speed, 10-mm-thick sections were reconstructed. In total, 64 patients underwent additional examinations consisting of serum tumor marker, bronchoscopy, and biopsy. Thoracic surgery or video-assisted thoracic biopsy was performed on 51 patients. Of these 51 patients, 36 cases were histologically confirmed to have primary lung cancer. The primary tumors were unifocal in 35 patients and multifocal in one patient.

One thoracic and one general radiologist chose the subjects for this study from our center's database. The former had 5 years of LSCT experience using LDCT and the latter had 2 years experience on the same. They did not participate in the observer performance study. All nodules were identified and diagnosed by them. After considering the balance of degree of their confidence level, they chose the nodules, which were used in the following observation study, not to cluster one side of the degree of difficulty. Finally, they selected 60 cases, including 30 positive and 30 negative for the observer performance study. Interpretation time and degree of difficulty were taken into consideration. The positive

cases were those who needed thin-section CT for further examination. They were defined as non-calcified nodules of 5 mm or more in maximum diameter. Final diagnoses of this positive group using biopsy resulted in: 13 adenocarcinomas, two atypical adenomatous hyperplasias, and 15 benign nodules that include granulomas, inflammatory changes, tuberculomas, and intrapulmonary lymph nodes. On thin-section CT of positive nodules, 7 nodules were 5–10 mm in maximum diameter, 15 nodules were 11–20 mm, and 8 nodules were 21–30 mm. Using Henschke et al. CT-screening-lung-nodule-classification, thirty positive cases were classified into 25 subsolid nodules (11 part-solid nodule and 14 non-solid nodules) and five solid nodules.¹⁶ Solid nodule was defined as a nodule that completely obscures the entire lung parenchyma within it whereas the subsolid nodule does not. A subsolid nodule was further classified as either part-solid (nodule with patches of parenchyma that are completely obscured) or non-solid (nodule with no such areas). Negative cases were defined as those that went unchanged over a 2-year period and were either a clear lung or a lung with a nodule less than 5 mm in maximum diameter, an interstitial change, or scarring.

Computerized scheme for automated detection of pulmonary nodules

Our CT nodule detection method is outlined in Fig. 1. There are various stages in detecting pulmonary nodules using this CAD system. First the system enhances input images through binary processing so that structures with higher attenuation than pulmonary parenchyma are selected. Second, to exclude regular intrapulmonary structures such as bronchi, vessels and pleura, the high attenuation structures are processed with cutting and localization processing algorithms. As a result, nodular opacities are separated from the regular intrapulmonary

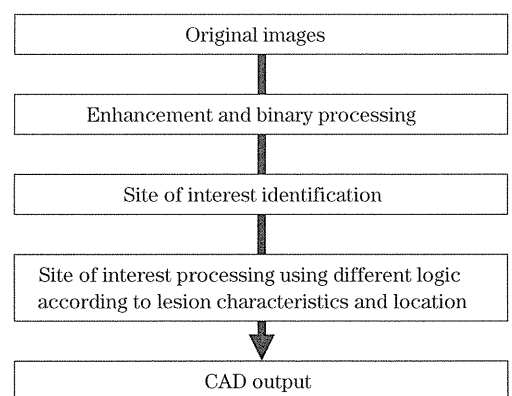


Fig. 1. Flow chart of computer-aided diagnosis (CAD) system for detection, processing, and identification

structures. Third, sites of interest that are greater than 5 mm in maximum diameter are recognized. Each site of interest is then processed several times by CAD. Each time, different logic is used at the site of interest to determine the presence or absence of ground-glass opacities, discontinuous high attenuation areas different from vessels, bronchial wall or pleural thickening. Sites with suspected nodules were then processed according to lesion characteristics such as area, center, shape, and density. Again, different CAD logic is used to differentiate between a hazy opacity and a solid opacity nodule. Furthermore, nodules located at the periphery of parenchymas were analyzed using different assessment logic than that used for centrally located nodules. The resulting output image is then displayed on the monitor for assisting the diagnosis. One of the advantages of this system in detecting nodules is that it can detect subsolid nodules such as atypical adenomatous hyperplasias as well as well-differentiated adenocarcinomas. This CAD system was first preliminarily applied to a database consisting of the 64 CTs with 65 actionable lung cancers with further necessary examination (e.g., bronchoscopy, biopsy, etc.). Using this database, we achieved a detection sensitivity of 81.5% with an average of 15.1 false-positive detections per case.

Figure 2 shows examples of CAD output. In each case the system encircles a candidate nodule. Three adenocarcinomas in Fig. 2 were correctly identified by the CAD system. Two false-positive nodules (Fig. 2C) corresponding to the azygos vein and overlapping pulmonary vessels were also identified. This CAD system was able to detect subsolid nodules reliably, which appeared as hazy opacities (ground-glass attenuation) on LDCT. Twenty of the 25 subsolid nodules and four of five solid nodules were identified by the CAD system correctly.

Observer performance study

Eleven radiologists (three thoracic radiologists, five general radiologists, and three radiology residents) took part in the observer performance study. The three thoracic radiologists had over 10 years of experience and the five general radiologists had between 5 to 10 years of experience. Prior to participating in the study, observers were trained on the CAD system using ten training cases (5 positive and 5 negative) to learn the rating method and also to learn how to operate the CAD system. The degree of difficulty for the 10 training cases was adjusted to be at the same level as the 60 cases that were to be used in the observation study. The training cases were separate from the 60 cases used in the observer performance study. Prior to performance testing, observers were provided with each patient’s sex, age and

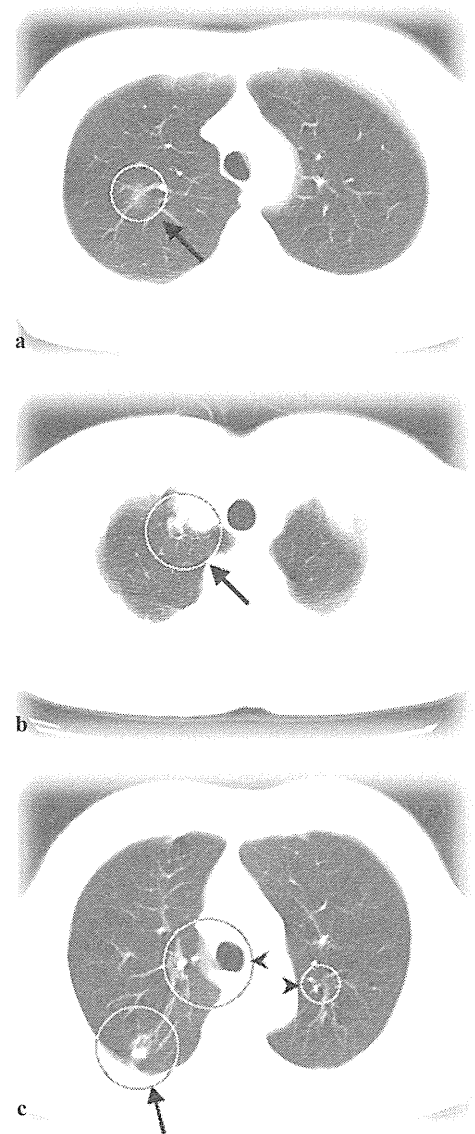


Fig. 2. CAD system output. Each suspect site on the image was established by placing a circle. **A** A 50-year-old man with well-differentiated adenocarcinoma (*arrow*). An adenocarcinoma is correctly identified by the CAD system. **B** A 62-year-old man with moderately differentiated adenocarcinoma (*arrow*). An adenocarcinoma is correctly identified by the CAD system. **C** A 63-year-old man with well-differentiated adenocarcinoma (*arrow*). An adenocarcinoma is correctly identified by the CAD system. Two false-positive nodules (*arrowheads*) corresponding to an azygos vein and overlapping pulmonary vessels are apparent

smoking habits. In addition, they were informed that half of the cases to be assessed were in fact positive, and nodules measured from 5 mm in maximum diameter to 30 mm on thin-section CT. Some cases had more than one inflammatory nodule. However cases with multifocal cancers were excluded from this study.

Each observer recorded his confidence level regarding the presence or absence of a nodule using a line-marking