

# 低線量らせん CT による肺癌 1 次検診の パイロット・スタディー

A Pilot Study of Lung Cancer Screening with Low-Dose Spiral CT

吉村明修<sup>1</sup>・安藤真弘<sup>1</sup>・工藤翔二<sup>1</sup>・渡 潤<sup>2</sup>・田島廣之<sup>2</sup>  
隈崎達夫<sup>2</sup>・松本満臣<sup>3</sup>・矢野 侃<sup>4</sup>・宮本忠昭<sup>5</sup>・松本 徹<sup>5</sup>

**要旨**：1996年6月から12月にらせんCTによる肺癌1次検診(CT検診)のパイロット・スタディーを実施した。同期間の通常肺癌検診受診者のうち、さらにCT検診の受診を希望した1,880名を対象とした。CT検診は、検診用低線量らせんCTにより1回呼吸停止にて全肺野をスキャンした。要精検者は431名(22.9%)、CT検診e判定(肺癌あるい肺癌疑い)による要精検者は298名(15.9%)、精検受診者は418名(97.0%)であった。8例の肺癌が発見され(発見率0.43%)、このうち通常検診発見例は2例のみであった。CT検診の陽性反応適中度は0.027であった。全例末梢発生腺癌で平均腫瘍径17mm(8~25mm)、10mm以下の小型肺癌も3例検出された。臨床病期はIA期5例、IB期1例、IIIA期1例、IV期1例であった。I期例はすべて外科療法を施行された。らせんCTは末梢発生肺癌の検出に優れ肺癌検診の将来有望な方法であることが示された。一方、陽性反応的中度を改善するためには、CT検診の経年受診システムと比較読影方法の確立が必要と考えられた。

〔肺癌 40(2): 99~105, 2000, JJLC 40: 99~105, 2000〕

**Key words** : Lung cancer screening, Low-dose spiral CT, Early detection, Small lung cancer, Positive predictive value

## はじめに

わが国における肺癌検診は、老人保健法に基づき胸部X線検査と喀痰細胞診の併用により行われているが、その有効性は必ずしも確立したものではない<sup>1)</sup>。その理由のひとつとして、他の臓器癌の検診に比べ肺癌検診の精度が低いことが指摘されており、今後精度を向上させることの必要性が提言されている<sup>1)</sup>。

近年、高速らせんCTが開発されるにあたり、より短時間に、またより低い被曝線量で検査が実施されるようになってきた<sup>2,3)</sup>。さらに、胸部単純X線検査に比べて、胸部CT検査は濃度分解能が高く、より早期の末梢型肺癌の検出に優れると報告されている<sup>4)</sup>。以上のことより、らせんCTの肺癌検診への導入が検討されつつあるが、多くは1次精検における検討であり、肺癌検診の診断精度を高めるといった目的からは1次検診への導入が望ましいと考えられる<sup>5)</sup>。

既に共同研究者の飯沼、松本らにより肺癌検診用CTの基本構想と事前評価が検討され、らせんCTによる肺

癌2次検診のパイロット・スタディーの結果が報告されている<sup>6,7)</sup>。そこで、我々は、さらに肺癌1次検診における本システムの有効性および問題点を検討するために、荒川区がん予防センターにおいてらせんCTによる肺癌1次検診のパイロット・スタディーを実施した。現在2年間以上の観察期間が得られたのでその結果を報告する。

## 1. 対象・方法

### 1. 対象

荒川区がん予防センターでは、肺癌検診として、40歳以上の成人を対象として、問診、Computed Radiography (CR) 胸部X線撮影、喀痰細胞診を実施している(CR検診)。これらのうち、1996年6月から12月に期間を限定し、CR検診を受診した者の中から、さらにらせんCTによる1次検診(CT検診)の実施を希望した者を対象とした。また、高危険群は、肺癌取扱い規約に則り(1)50歳以上の男・女で、喫煙指数が600以上の者(2)40歳以上の男・女で、6カ月以内に血痰のあった者(3)その他の高危険群と考えられる者とした<sup>8)</sup>。

### 2. 方法

通常のCR肺癌検診を実施後、がん予防センターに設置された検診用高速らせんCTを用いてCT検診を実施した。撮影機種は高速らせんCT RADIX (日立メデイコ

1. 日本医科大学第4内科

2. 同 放射線科

3. 東京都立保健科学大学

4. 財団法人荒川区がん予防センター

5. 放射線医学総合研究所

**Table 1.** Characteristics of participants

			n
Participants <sup>1)</sup>	Total		1880
	Gender	Male	934
		Female	946
	Age	40 49	481
		50 59	532
		60 69	622
		70	245
Further Examination <sup>2)</sup>	Total		431
	Gender	Male	246
		Female	185
	Age	40 49	67
		50 59	106
		60 69	165
		70	93

1) 1880 participants included 430 (22.9%) in the high risk group (aged 50 years or older and over 30 pack-years smoking)

2) 431 individuals (22.9%) were judged to need further examinations by either CT screening or conventional screening, which consists of computed radiography and cytological assessment of sputum. Of 418 individuals who had further examinations, 377 were examined in Nippon Medical School Main Hospital.

製)を使用した。撮影条件は、管電圧 120kV、管電流 50 mA、X 線ビーム幅 10mm、テーブル移動速度 20mm/sec とした。1 回呼吸停止にて全肺野をスキャンし、画像再構成は 180° 対向ビーム補間法を用い、データを光磁気ディスクに保存した。ウィンドウは、肺野条件 WW/WL: 1500/ 500 縦隔条件 WW/WL: 400/30 とした。保存データは 1mm 間隔で補間再構成し、画像解析処理装置 DC-1A (日立メデイコ製) の Cathode Ray Tube 上でトラックボールを用い画像をシネモード表示させ、呼吸器内科医あるいは放射線科医 2 名による二重読影を行った。さらに、異常所見部位のみをフィルム画像とし精検施設に送った。

読影に際しては、読影シートを用い、以下の読影基準に基づき判定を行い、d, e 判定例を要精検と判定した。また、縦隔、心大血管異常、胸膜異常、胸壁異常の認められるものは d 判定とした。また、CR 検診を併せて実施したため、CR 検診における d, e 判定例も要精検例として精検施設に紹介した。

a 判定: 読影不能

b 判定: 正常

c 判定: 結節性病変で 5mm 未満の境界鮮明かつ石灰化を有すると判定される小結節・多発性・散在性小結節病変で陳旧性肺結核と思われるもの。50% 以上に石灰化を有する結節性病変。

d 判定: CT 上良性腫瘍と思われるもの。活動性肺結核

**Table 2.** Results of lung cancer screening classification

		CR screening <sup>1)</sup>			
		e <sup>2)</sup>	d <sup>2)</sup>	b/c <sup>2)</sup>	total
CT screening <sup>1)</sup>	e	15	14	269 (17)	298
	d	4	14	94	112
	b/c	6	4 (1)	146 (10)	1470
	total	25	32	1823	1880

1) CR screening: lung cancer screening with computed radiography.

CT screening: lung cancer screening with low-dose spiral CT.

2) Classification 'e': possible or probable lung cancer.

Classification 'd': other chest disorders in need of further examinations and treatments.

Classification 'c': other chest disorders in no need of further examinations and treatments.

Classification 'b': no chest disorders

3) Parentheses represent number of cases that were recommended to have further examinations by cytological assessment of sputum.

が疑われるもの。良性と思われるが精検ないし治療が必要と思われるもの。びまん性肺疾患(粒状影, スリガラス影, 網状影, 線状影)。びまん性気腫性病変。

e 判定: c, d 以外の結節性病変。肺癌の可能性を否定できない気管支閉塞。肺葉の閉塞性無気肺。以上の所見を有する肺癌またはその疑いがある症例。

精密検査は、原則として日本医科大学第 4 内科において、通常胸部 CT を行い、さらに肺内異常影を呈する症例には併せて病変部の thin-section CT を実施した。撮影機種は X Vigor (東芝製) を使用し、管電圧 120kV、管電流 150mA、スライス幅 10mm で通常検査を実施した。病変部に対しては、スライス幅 2mm、テーブル移動速度 2mm/sec で撮影し、1mm 間隔で画像再構成しフィルム画像とした。呼吸器内科、放射線科、呼吸器外科医による複数名の読影、協議の後に以降の方針を決定した。

診断名は 1999 年 3 月 31 日現在のものとし、日本医科大学第 4 内科受診例のみ検討した。臨床的診断、画像診断あるいは病理学的診断により診断名を確定した。

## II. 結果

CT 検診受診者は、男性 934 名、女性 946 名、合計 1,880 名で、50 歳以上の男・女で、喫煙指数が 600 以上の 430 名の高危険群が含まれていた。これら 1,880 名は同時に CR 検診を受診し、このうち 205 名に喀痰細胞診が施行された。要精検者は、431 名(男性 246 名、女性 185 名)、要精検率は 22.9% と高い数値を示した (Table 1)。要精検者を CT 検診 e 判定例に限ると要精検率は 15.9% (298/1880) であった (Table 2)。要精検者の内訳は、49 例の判定重複例があるが、CT 検診による e 判定例 298 名、d

**Table 3.** Lung cancer detected by CT screening

Case	Age	Sex	CR <sup>1)</sup>	CT <sup>2)</sup>	Methods of Diagnosis	Pathological Type	Location	Diameter (mm)	TNM	Treatment
1	52	F	b	e	OLB	Ad, w/d	ltS <sup>3</sup>	8	100	Op.
2	49	F	b	e	VATS	Ad, w/d	rtS <sup>1</sup>	8	100	Op.
3 <sup>3)</sup>	68	M	c	e	VATS	Ad, w/d	ltS <sup>6</sup>	10	100	Op.
4	47	F	b	e	VATS	Ad, w/d	ltS <sup>10</sup>	18	100	Op.
5	72	F	b	e	CTNB	Ad, w/d	ltS <sup>4</sup>	20	100	Op.
6 <sup>3)</sup>	68	M	e	e	TBLB	Ad, m/d	rtS <sup>1</sup>	25	200	Op.
7 <sup>3)</sup>	62	M	b	e	TBLB	Ad, p/d	rtS <sup>1</sup>	25	320	Cx, Rx
8	58	F	e	e	TBLB	Ad, p/d	rtS <sup>1</sup>	25	221	Cx

1)CR refers to the result of CR screening.

2)CT refers to the result of CT screening.

3)High risk group cases

Ad : adenocarcinoma, w/d : well differentiated, m/d : moderately differentiated, p/d : poorly differentiated, OLB : open lung biopsy, CTNB : CT guided needle biopsy, VATS : video-assisted thoracic surgery, TBLB : trans-bronchial lung biopsy, Op. : operation, Cx : chemotherapy, Rx : Radiotherapy

判定例 112 名, CR 検診による e 判定例 25 名, d 判定例 32 名, 喀痰細胞診による要精検者は 12 名であった (Table 2). CT 検診, CR 検診の e 判定, d 判定の一致例はそれぞれ 15 例, 14 例であった (Table 2).

高危険群における要精検者は, 136 名 (男性 125 名, 女性 11 名), 要精検率は 31.6% とさらに高い数値を示した. その内訳は, 18 例の判定重複例があるが, CT 検診による e 判定例 90 名, d 判定例 34 名, CR 検診による e 判定例 7 名, d 判定例 13 名, 喀痰細胞診による要精検者は 10 名であった.

精検受診者は 418 名, 未受診者は 13 名, 精検受診率は 97.0% であった. 精検受診者のうち日本医科大学第 4 内科受診者は 377 名 (90.2%) であった (Table 1). 初回精検により, 6 例の肺癌が発見された. 肺癌発見率は対人数 0.32%, 対 10 万比 319 であった. 2 年間の経過観察中, 結節影を経過観察されていた中から, さらに 2 例の肺癌が発見され, 最終的に 8 例の肺癌が発見された. これら 8 例は CT 検診ではすべて e 判定とされたが, CR 検診では 2 例 (症例 6, 8) のみが e 判定であった (Table 3). 3 例は高危険群からの症例であった (症例 3, 6, 7). 最終的な肺癌発見率は対人数 0.43%, 対 10 万比 425 となった. 陽性反応適中度 (positive predictive value) は CT 検診による e 判定例 298 名から 8 例の肺癌が発見され, 0.027 であった.

8 例はすべて末梢発生腺癌で, 高分化型 5 例, 中分化型 1 例, 低分化型 2 例であった. 腫瘍長径は 8 から 25mm で, 10mm 以下の小型肺癌は 3 例発見された. 病期は, IA 期 5 例, IB 期 1 例, IIIA 期 1 例, IV 期 1 例であった. IB 期以上の 3 例は, 経気管支肺生検にて確定診断が得られたが, IA 期の 5 例では, 確定診断のために, 胸腔鏡下あるいは開胸肺生検 (4 例), CT 透視下肺生検 (1 例) が必要とされた. IA 期 5 例, IB 期 1 例には外科療法, IIIA

期 1 例は化学療法と放射線療法, IV 期例には化学療法が施行された.

6 例は通常の CR 検診では異常影を検出することができず, CT 検診ではじめて検出された. CR 胸部 X 線撮影で検出できなかった理由のひとつとして, 3 例では 10 mm 以下の小型肺癌であることが考えられた. さらに, 症例 1, 2, 5 では, 薄いスリガラス影であるため周囲との濃度差が描出できなかったことが考えられた (Fig. 1). 症例 3, 4, 7 は充実型結節影を呈したが, 症例 3, 4 では下行大動脈と重なり, 症例 7 は右鎖骨と重なり腫瘍影が検出できなかった (Fig. 2).

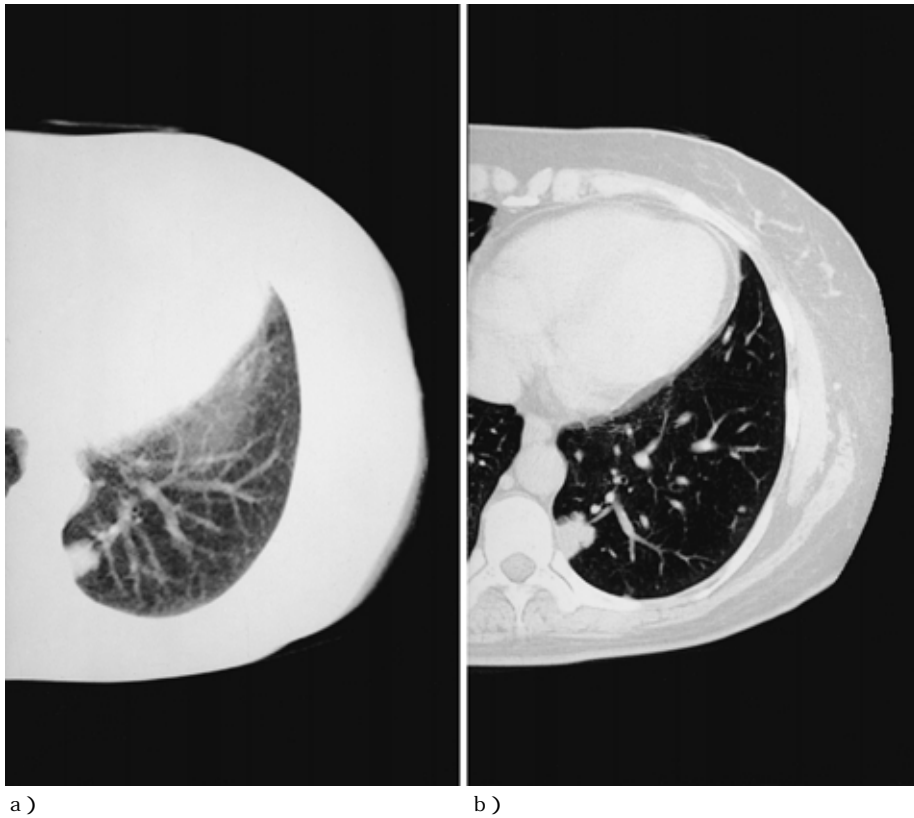
日本医科大学第 4 内科受診者 377 例については, 5 例が精検を拒否, 8 例が精検途中で中断された. 40 例が異常所見なしと判定され, 肺癌以外では, 転移性肺腫瘍 (前立腺癌肺転移) 1 例, 過誤腫 1 例, 肺内リンパ節 1 例, 肺結核症 60 例, 気管支拡張症 7 例, 特発性間質性肺炎 4 例, 肺気腫 4 例, 縦隔腫瘍 8 例, 縦隔リンパ節腫大 4 例, 胸膜肥厚 11 例, その他 9 例と診断された (Table 4). また, 肉芽腫・癭痕と診断された症例が 207 例と多く存在した.

各疾患の CT 検診の判定結果は, 転移性肺腫瘍, 過誤腫, 肺内リンパ節はすべて e 判定であった. 肺結核症 60 例中, e 判定 40 例, d 判定 15 例, b/c 判定例 5 例で, これらは喀痰細胞診による要精検例であった. 気管支拡張症 7 例では, e 判定 3 例, d 判定 4 例であった. 特発性間質性肺炎 4 例では, e 判定 2 例, d 判定 2 例であった. 肺気腫 4 例では, d 判定 3 例, c 判定例 1 例で, この症例は CR 検診 d 判定でかつ喀痰細胞診による要精検例であった. 縦隔腫瘍 8 例では, e 判定 2 例, d 判定 6 例で, e 判定の 1 例は, 過誤腫の合併による e 判定例であった. 縦隔リンパ節腫大 4 例では, e 判定 1 例, d 判定 3 例であった. 胸膜肥厚 11 例では, e 判定 7 例, d 判定 4 例で

**Fig. 1.** Low-dose spiral CT scan a ) and thin section CT scan b ) showing adenocarcinoma appearing as ground glass attenuation in the lingular lobe( Case 5 ).



**Fig. 2.** Low-dose spiral CT scan a ) and thin section CT scan b ) showing adenocarcinoma appearing as a solid tumor in left S<sup>10</sup> ( Case 4 ).



**Table 4.** Other pulmonary, mediastinal and pleural disorders detected by CT screening<sup>1)</sup>

Metastatic lung tumor	1	Mediastinal tumor	8
	( prostate )	thymoma	2
Hamartoma <sup>2)</sup>	1	thymic cyst	2
Intrapulmonary lymph node	1	mediastinal goiter	2
Pulmonary tuberculosis <sup>3)</sup>	60	mediastinal parathyroid cyst <sup>2)</sup>	1
Granuloma or scar	207	unknown	1
Bronchiectasis <sup>4)</sup>	7	Mediastinal lymphadenopathies	4
Idiopathic interstitial pneumonia	4	Pleural thickening	11
Pulmonary emphysema	4	Others	9

1) Five individuals refused any further examinations. In 8 individuals, no diagnoses were made because of discontinuance of further examinations. Forty individuals were diagnosed as having no chest disorders.

2) One case had both hamartoma and mediastinal parathyroid cyst.

3) One case was treated for pulmonary tuberculosis.

4) Two cases had atypical mycobacterium.

あった。また、肉芽腫・癒痕と診断された症例が 207 例では、e 判定 167 例、d 判定 39 例、c 判定 1 例で、この症例は CR 検診 d 判定であった。

転移性肺腫瘍 1 例は CT 透視下経皮肺生検で、過誤腫 1 例、肺内リンパ節 1 例、特発性間質性肺炎 1 例、縦隔腫瘍のうち 7 例は胸腔鏡下あるいは開胸肺生検により組織学的に診断された。肉芽腫・癒痕とされた 207 例中 5 例は画像上肺癌を否定できず CT 透視下経皮肺生検が実施された。この 5 例を含めた 104 例は、3 あるいは 6 カ月毎に thin section CT を実施し経過観察され、最終的に肉芽腫・癒痕とされた。その他の疾患は、画像診断を主体として、喀痰抗酸菌検査、肺機能検査などにより最終的に臨床的に診断した。

### III. 考 察

近年、肺癌 1 次検診に高速らせん CT が導入され、優れた肺癌発見率が報告されつつある<sup>4)9)10)</sup>。Sone らの車載型らせん CT による地域型検診による検討では、0.48% と高い発見率が報告されている<sup>9)</sup>。我々の検討では、初回精検における発見率は 0.32% で、2 年間の経過観察期間を含めると計 8 例の肺癌症例が発見され、最終的には発見率は 0.43% となった。この成績は、Sone らの報告とほぼ同等であり、CT 検診の有効性を示しているものと考えられる。しかし、この高い発見率は、初回検診による数字であり、今後経年受診を実施すると低下する可能性がある。しかし、胸部単純 X 線撮影で検出できない肺癌症例が、CT 検診で検出されることは事実であり、早期の肺癌病巣の検出という点からは、CT 検診の有効性を否定するものではない。

今回の検討では、要精検率は 22.9% と高い数字を示した。もちろん CR 検診、喀痰細胞診からの要精検例も含まれるが、多くは CT 検診による要精検例であり、CT 検診

e 判定例を対象にしても要精検率は 15.9% と高い数値を示した。本研究は期間が限定されており、らせん CT による検診を経年受診できないこと、また、現在必ずしも肺癌の早期の画像所見が明らかとされていないことより、石灰化を有しない 5mm 以下の小結節影も含め広く要精検と判定したことにより高い要精検率となったと推察される。

また、精検により肉芽腫・癒痕と判定された小結節影を呈する症例が多く存在した。これらのうち初回精検で 104 例が診断されないまま経過観察されている。経過観察中にこれらの中から 2 例の肺癌が発見されているが、多くの症例では必要のない検査であったと推察される。今後肺癌の早期像の理解を深めるとともに、小結節影、とくに 5mm 以下の病変への対応の基準を明確にする必要がある<sup>11)</sup>。

今回の検討では高い肺癌発見率が示されたが、陽性反応適中度( positive predictive value )の点からは、CT 検診は必ずしも有用とは言えず、要精検率を改善する必要性が示された<sup>12)13)</sup>。今後、陽性反応適中度を改善するためには、現在施行されている肺癌検診と同様に CT 検診の経年受診と比較読影システムの構築、読影基準・指導区分の作成などが必要と考えられる。

本研究で発見された肺癌 8 例のうち 6 例は、CR 検診で検出することができず CT 検診でのみ検出された。3 例は長径 10mm 以下の小型肺癌であったが、腫瘍の大きさ以外に 3 例では低濃度で周囲との濃度差が描出できず、また、残りの 3 例では、血管、骨組織との重なりにより病変を検出できなかった。山田らは、CT 検査を契機に発見された肺野型肺癌の CT 所見を検討している<sup>14)</sup>。それによると、低濃度型では病変と既存肺野との濃度差が少ないこと、また充実型では肺門部の血管、心臓、骨組織との重なりにより単純胸部 X 線写真で病変が描出

できなかったとしており、我々の症例も同様であった。肺癌の早期像はすべて理解されている訳ではないが、現時点では 5mm 以上の限局性のスリガラス影および充実型結節影を標的として小型肺癌の発見に努める必要がある<sup>14)15)16)</sup>。

IA 期 5 例のうち、CT 透視下肺生検により術前診断できたものは 1 例のみで、4 例は確定診断のために胸腔鏡下あるいは開胸肺生検が必要であった。近年、透視下で確認できないような末梢型肺癌に対する CT 下穿刺吸引細胞診あるいは肺生検の有用性が報告されている<sup>17)18)</sup>。しかし、10mm 以下の小結節影に対しては、十分な検体が得られないことが多くその有用性は制限される<sup>17)19)</sup>。事実、我々の施設における 15mm 以下の小型肺癌の検討では、確定診断を得るために、最終的に 14 例中 10 例に胸腔鏡下あるいは開胸肺生検が必要であった<sup>20)</sup>。今後 CT 検診が普及し小型肺癌が発見される機会が増加すると推測されるが、より低侵襲性の確定診断法を開発する必要があると思われる。

今回の検討により、CT 検診は、末梢型肺癌の検出に優れ肺癌発見率 0.43% と優れた成績が示され、今後肺癌検診のための有望な方法のひとつと考えられた。しかし、その低い陽性反応的中度が問題点と考えられ、今後要精検率を改善する必要性が示された。そのためには CT 検診の経年受診と比較読影システムの構築、診断基準・指導区分の作成が必要と考えられた。また、1 次スクリーニング、精検における小結節影に対応するための基準を明らかにする必要がある、そのためには、肺癌の早期像を理解することが最も重要であると思われた。

本研究は研究課題「らせん CT による集団肺癌検診システムの開発・評価に関する研究」に基づく日本医科大学、放射線医学総合研究所、財団法人荒川区がん予防センターによる共同研究である。

また、一部厚生省がん研究助成金の援助を受けた。

稿を終えるに当たり、本研究にご協力賜った財団法人荒川区がん予防センター職員の皆様に深く感謝いたします。

武村 明 日本医科大学第 4 内科  
弦間昭彦 同

日野光紀 同  
渋谷昌彦 同

## 文 献

- 金子昌弘, 斎藤泰紀, 祖父江友考, 他: 肺がん検診の有効性評価に関する研究. がん検診の有効性評価に関する研究班報告書, 217-257 頁, 1998.
- Kalender WA, Seissler W, Klotz E, et al: Spiral volumetric CT with single-breath-hold technique, continuous transport, and continuous scanner rotation. *Radiology* 176: 181-183, 1990.
- 伊藤茂樹, 小山修司, 津坂昌利, 他: 高速螺旋 CT による肺癌検診のための基礎的検討 第 1 報 ファントムによる被曝線量と画質の評価. *日本医放会誌* 56: 731-735, 1996.
- Kaneko M, Eguchi K, Ohmatsu H, et al: Peripheral lung cancer: screening and detection with low-dose spiral CT versus radiography. *Radiology* 201: 798-802, 1996.
- 森 清志, 木代 泉, 横山晃貴, 他: 肺癌の 2 次検診におけるヘリカル CT. *日胸疾会誌* 33: 1475-1481, 1995.
- 飯沼 武, 館野之男, 松本 徹, 他: 肺癌検診用 CT (LSCT) の基本構想とその事前評価. *日本医放会誌* 52: 182-190, 1992.
- 松本満臣, 堀越浩幸, 茂木孝夫, 他: らせん CT による肺癌二次検診 肺癌検診用 CT (LSCT) のパイロットスタディと診断結果. *日本医放会誌* 55: 172-179, 1995.
- 肺癌集団検診の手びき, 肺癌取扱い規約 (改訂第 5 版), 日本肺癌学会編集, 金原出版株式会社, 東京, 159-177 頁, 1999.
- Sone S, Takashima S, Li F, et al: Mass screening for lung cancer with mobile spiral computed tomography scanner. *Lancet* 351: 1242-1245, 1998.
- Henschke CI, McCauley DI, Yankelevitz DF, et al: Early Lung Cancer Action Project: overall design and findings from baseline screening. *Lancet* 354: 99-105, 1999.
- 本山 新, 楠本昌彦, 河野通雄: ヘリカル CT の肺癌 2 次検診への応用. CT 検診発見の肺野末梢部腫瘍の CT 所見と診断基準作成に関する検討. *肺癌* 37: 491-500, 1997.
- Conolly S, Hearnshaw S, Low S, et al: Low-dose spiral computed tomography for lung-cancer screening [comment, letter]. *Lancet* 352: 235, 1998.
- Tokuda Y: Low-dose spiral computed tomography for lung-cancer screening [comment, letter]. *Lancet* 352: 235-236, 1998.
- 山田耕三, 磯部 威, 加藤雄二, 他: X 線 CT 検査を契機に発見された肺野型肺癌の CT 画像所見の検討. *肺癌* 36: 261-270, 1996.
- 磯部 威, 山田耕三, 尾下文浩, 他: 1.0cm 以下肺腺癌切除例の CT 画像. *日胸疾会誌* 34: 1084-1092, 1996.
- 柿沼龍太郎, 大松広伸, 金子昌弘, 他: 末梢性微小肺癌をどう診断するか. *日胸* 56: 547-553, 1997.
- Hayashi N, Sakai T, Kitagawa M, et al: CT-guided biopsy of pulmonary nodules less than 3 cm: Usefulness of the spring-operated core biopsy needle and frozen-section pathologic diagnosis. *AJR Am J Roentgenol* 170: 329-331, 1998.
- Santambrogio L, Nosotti M, Bellaviti N, et al: CT-guided fine-needle aspiration cytology of solitary pulmonary nodules. A prospective, randomized study of immediate cytologic evaluation. *Chest* 112: 423-425, 1997.

- 19) 千場 博, 深井祐治, 瀬戸貴司, 他: 肺野小腫瘍性病変 (10mm 以下) 191 例に対する確定診断法の検討. 気管支学 19: 663-665, 1997.
- 20) 安藤真弘, 清家正博, 吉村明修, 他: 末梢型小型腺癌 CT 画像所見と確定診断に至る経緯の検討. 気管支学 21 (6): 381-386, 1999.

(原稿受付 1999 年 10 月 4 日/採択 2000 年 2 月 14 日)

## A Pilot Study of Lung Cancer Screening with Low-Dose Spiral CT

*Akinobu Yoshimura<sup>1</sup>, Masahiro Andoh<sup>1</sup>, Shoji Kudoh<sup>1</sup>, Jun Watari<sup>2</sup>, Hiroyuki Tajima<sup>2</sup>,  
Tatsuhiko Kumasaki<sup>2</sup>, Mitsuomi Matsumoto<sup>3</sup>, Tsuyoshi Yano<sup>4</sup>,  
Tadaaki Miyamoto<sup>5</sup>, Toru Matsumoto<sup>5</sup>*

1 . Fourth Department of Internal Medicine, Nippon Medical School

2 . Department of Radiology, Nippon Medical School

3 . Tokyo Metropolitan University of Health Sciences

4 . Arakawaku City Cancer Prevention Center

5 . National Institute of Radiological Sciences

**Objective** : We performed a pilot study to evaluate the efficacy of lung cancer screening with low-dose spiral CT ( CT screening ) from June to December 1996.

**Methods** : Volunteers from participants in conventional lung cancer screening with computed radiography and sputum cytological assessment ( CR screening ) in the same period were enrolled into this study. CT scans of the chest were made in a single breath-hold with low-dose spiral CT for lung-cancer screening.

**Results** : Overall 431 individuals ( 22.9% ) out of 1,880 participants were judged to need further examinations by either conventional or CT screening. Two hundred and ninety eight individuals ( 15.9% ) of them were classified as “ e ” judgement which means possible or probable lung cancer by CT screening. Then 418 individuals had further examinations. Eight cases were diagnosed as having lung cancer ( detection rate : 0.43% ), of whom only two cases were detected by CR screening. Therefore, the positive predictive value in CT screening was 0.027. All cases had adenocarcinomas, located in peripheral lung regions. The mean diameter of tumors was 17 mm ( range 8 - 25 mm ) and three small cancers less than 10 mm were detected. There were 5 stageIA cases, 1 stageIB case, 1 stageIIIA case and 1 stageIV case. Six patients with stageIA or IB disease underwent surgical treatment.

**Conclusions** : It was suggested that low-dose spiral CT was superior in the detection of peripheral lung cancer and is a promising tool in lung cancer screening. It is necessary to establish a system of annual CT screening and the method of comparative reading of CT scan in order to improve the positive predictive value of CT screening.

*Akira Takemura, Akihiko Gemma, Mitsunori Hino and Masahiko Shibuya*

Fourth Department of Internal Medicine, Nippon Medical School

[ JJLC 40 : 99 ~ 105, 2000 ]