

## 胸部間接撮影による肺癌検診成績

## —高度に精度管理された地域での検討—

小田純一<sup>1</sup>・秋田眞一<sup>2</sup>・古泉直也<sup>3</sup>・塚田 博<sup>4</sup>・谷 由子<sup>5</sup>・  
木原好則<sup>6</sup>・森田哲郎<sup>7</sup>・石川浩志<sup>8</sup>・奥泉美奈<sup>8</sup>・栗田雄三<sup>9</sup>

**要旨** — **目的.** 間接読影から二次精検にいたるすべての検診プロセスで徹底した精度管理を実施してきた、新潟市の間接撮影による肺癌検診成績を解析し、精度管理が検診成績に与える効果を検証する。**対象.** 新潟市地域肺癌検討委員会が本格的な精度管理を開始した1989~2003年までの、15年間の新潟市における胸部間接撮影による肺癌検診成績。**結果.** 15年間の間接検診受診者総数は237,741名(男性/女性:0.30/0.70)、有所見者数25,713名(10.8%)、比較読影後の要精検者数12,765名(5.4%)、精検受診率97.0%、発見肺癌288例(喀痰細胞診単独発見を除いた症例数)、発見率10万対121、算出可能な1989~1999年までの11年間の肺癌標準化発見比0.91(男性0.72,女性1.39)、発見肺癌の臨床病期I期症例数224例(78%)、手術切除数220例(76%)、完全切除数199例(69%)、Kaplan-Meier法による5年生存率65.1%、10年生存率58.0%。**結論.** 肺癌発見率、標準化発見比、I期肺癌割合、切除率、生存率などの検診の指標が従来の報告に比し良好であり、間接撮影による肺癌検診でも、精度管理を徹底することで、検診成績を向上させることができると考えられた。(肺癌, 2007;47:707-715)

**索引用語** — 肺癌, 検診, 胸部 X 線写真, 精度管理, 新潟市

## The Results of Mass Screening for Lung Cancer by Photofluorography in Areas with High Quality Control

Junichi Oda<sup>1</sup>; Shinichi Akita<sup>2</sup>; Naoya Koizumi<sup>3</sup>; Hiroshi Tsukada<sup>4</sup>; Yoshiko Tan<sup>5</sup>;  
Yoshinori Kihara<sup>6</sup>; Tetsuro Morita<sup>7</sup>; Hiroyuki Ishikawa<sup>8</sup>; Mina Okuizumi<sup>8</sup>; Yuuzo Kurita<sup>9</sup>

**ABSTRACT** — **Objective.** In Niigata city, all processes of mass screening by photofluorography have been managed with high quality. We analyzed the results of mass screening and evaluate the efficacy of quality control. **Methods.** The results of lung cancer mass screening by photofluorography in Niigata city during the 15 years from 1989 to 2003 were analyzed. **Results.** The total screenings by photofluorography during 15 years was 237,741 (male/female: 0.30/0.70). In overall 25,713 (10.8%) abnormalities were detected, and 12,765 (5.4%) individuals were judged to need further examination, after comparative interpretation. In total, 12,378 (97.0%) individuals out of 12,765 underwent further examination, and 288 cases with lung cancer were detected (detection rate 121 per 100,000), excluding detected cases by only sputum cytology. Standardized detection ratio during 11 years, from 1989 to 1999, was 0.91 (male: 0.72,

<sup>1</sup>独立行政法人労働者健康福祉機構燕労災病院放射線科; <sup>2</sup>秋田内科放射線科クリニック; <sup>3</sup>新潟県立がんセンター新潟病院放射線科; <sup>4</sup>塚田博医療サイト; <sup>5</sup>長岡赤十字病院放射線科; <sup>6</sup>新潟県立中央病院放射線科; <sup>7</sup>森田総合画像診断; <sup>8</sup>新潟大学大学院医歯学総合研究科腫瘍放射線医学分野; <sup>9</sup>(財)新潟県保健衛生センター。

別刷請求先: 小田純一, 独立行政法人労働者健康福祉機構燕労災病院放射線科, 〒959-1228 新潟県燕市佐渡 633 (e-mail: junoda@tsrh.jp).

<sup>1</sup>Department of Radiology, Tsubame Rosai Hospital, Japan; <sup>2</sup>Akita Medical and Radiological Clinic, Japan; <sup>3</sup>Department of Radiology, Niigata Cancer Center Hospital, Japan; <sup>4</sup>Tsukada Hiroshi

Medical Site, Japan; <sup>5</sup>Department of Radiology, Nagaoka Red Cross Hospital, Japan; <sup>6</sup>Department of Radiology, Niigata Prefectural Central Hospital, Japan; <sup>7</sup>Morita Diagnostic Site of Imaging, Japan; <sup>8</sup>Division of Radiation Oncology, Graduate School of Medical and Dental Science, Niigata University, Japan; <sup>9</sup>Niigata Health Service Center, Japan.

Reprints: Junichi Oda, Department of Radiology, Tsubame Rosai Hospital, 633 Sawatari, Tsubame-shi, Niigata 959-1228, Japan (e-mail: junoda@tsrh.jp).

Received May 31, 2007; accepted August 23, 2007.

© 2007 The Japan Lung Cancer Society

female: 1.39). Among 288 detected cases, clinical stage I cases were 224 (78%), resected cases were 220 (76%) and completely resected cases were 199 (69%). The 5-year and 10-year survival rates of all cases by Kaplan-Meier method were 65.1% and 58.0%. **Conclusion.** Indices of mass screening for lung cancer, detection rate, standardized detection ratio, proportion of early stage lung cancer, resection rate, survival rate, and others, were excellent compared with previous reports of the past. Even with mass screening for lung cancer by photofluorography, it was thought to be possible improve the results by high quality control. (*JJLC*. 2007;47:707-715)

**KEY WORDS** — Lung cancer, Screening, Chest radiography, Quality control, Niigata city

## はじめに

胸部単純写真を用いた肺癌検診の有効性については否定的な報告が多く、<sup>1,2</sup> 喀痰細胞診と併用した検診の症例対照研究において、かろうじてその有効性が示されているに過ぎない。<sup>3,5</sup> このようなことから、最近では胸部CTを精検段階ではなく一次検診として用いて検診成績を向上させ、より有効な肺癌検診を目指していこうという試みがなされ、その報告も多くなっている。<sup>6,9</sup> しかし現在でも一般住民を対象とした肺癌検診の主体は胸部単純写真を用いた検診であり、胸部CTといった新たな検診方法について検討することも必要だが、現在行われている検診の精度を向上させることによって検診の有効性を高める努力もまた重要である。我々はこのような観点から、検診の各段階で徹底的な精度管理を導入した肺癌検診を新潟市で実施し、良好な成績をあげてきたので、その成績を報告するとともに、肺癌検診における精度管理の重要性を示したい。

## 検討対象と方法

対象は、新潟市住民検診で地域肺癌検討委員会(以下、委員会)がその精度管理を開始した1989~2003年までの、15年間の胸部間接撮影による肺癌検診である。新潟市では間接撮影の他に高危険群に対する喀痰細胞診を用いた検診も併用しているが、今回は胸部CTを一次検診として用いた検診とその成績を対比する意味もあり、喀痰細胞診による発見肺癌症例は除外し、胸部間接撮影で発見された肺癌症例のみ(喀痰細胞診と胸部間接撮影の両方で発見されたものは含む)を集計した。

今回の報告は下記の「検診方式とその特徴」の項で記載されている、委員会への年次別肺癌検診成績報告書を集計したもののだが、発見肺癌症例の予後に関しては下記の「肺癌患者管理表」の記載に加え、治療施設を受診記録や外来カルテを改めて調査した。精検受診率や肺癌発見率、標準化発見比といった検診成績の提示内容は「肺癌取扱い規約 第6版」の記載に従ったが、標準化発見比についてはその算出に必要な肺癌の性別・年齢階層別

罹患率の公表値(厚生労働省「地域がん登録」研究班による)が1999年までの分しか得られなかったため、1989~1999年までの11年間分について集計し算出した。発見肺癌症例の生存分析は、検診受診日から死亡日あるいは最終生存確認日までを生存期間としたKaplan-Meier法で生存曲線を求め、生存率の比較はLog-rank検定で行った。

## 検診方式とその特徴

新潟市の間接撮影による肺癌検診は、新潟市保健所が所有する検診車と保健所所属の放射線技師と保健師らによって実施されており、その検診体制はFigure 1のようになっている。この方式の特徴は、間接読影から二次精検にいたるすべての検診プロセスを同じグループ(新潟大学医学部放射線科)が毎年担当することを原則としている点である。実際に毎年間接検診で発見される肺癌の70~80%は新潟大学附属病院で確認がつけられている。このような方式をとることで、検診結果が直接的に一次検診の間接読影や比較読影の担当者に反映されることから、比較的短期間で一次検診の読影精度向上がはかられている。

実際の検診では間接読影は2名の読影担当医のダブルチェックで、両者の読影結果を併せたものが有所見となり、保健所での過去4年間の間接フィルムがファイル化され比較読影にまわり、2名の読影担当医のいずれか1名がその比較読影を行う。この比較読影で要精検となったものと、過去4年間の受診歴のないものが最終的な要精検者とされ、一次精検は原則として保健所での直接撮影で実施される。実際に要精検者のうちの90%程度が保健所での直接撮影を受けているが、この直接撮影の読影も2名の間接読影担当医のいずれか1名が行い、その読影の際には必ず比較読影のファイルとその読影記録とともに読影し、これらの所見を総合的に判断してCTによる検査が必要なものを二次精検施設に送っている。また保健所以外の一般医療機関で直接撮影が実施された場合も、そのフィルムを保健所に取り寄せて同様に読影しており、これによって一次精検での読影精度の確保に努め

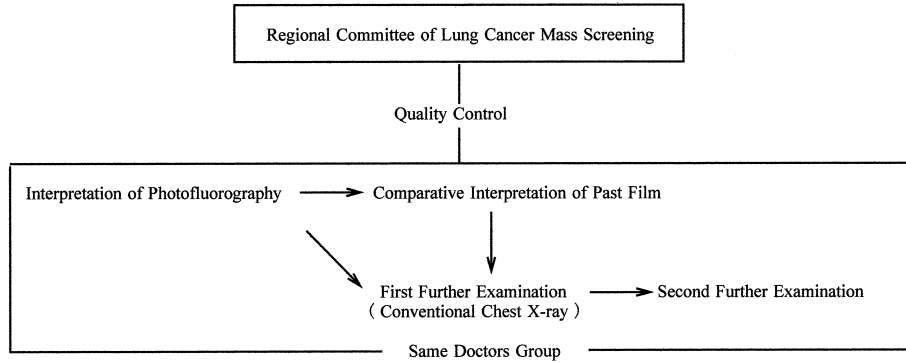


Figure 1. System of lung cancer mass screening by photofluorography in Niigata city.

ている。

二次精検は原則として新潟大学附属病院の放射線科検診外来への受診を勧奨するが、受診施設の指定はできないことから一部の要精検者は他施設を受診する。しかしその場合も保健師が委員会メンバーが所属する施設への受診を勧奨していることから、実際の二次精検受診施設はかなり限られている。このように二次精検施設が限定されることで精検や治療の精度が確保されるだけでなく、その後の二次精検結果の把握や予後の把握なども容易となり、検診結果把握の精度も確保される。二次精検として新潟大学附属病院の放射線科検診外来を受診した場合は、無条件に胸部CTおよびHRCTが撮影され、その検査結果はグループ検討会で検討され、必要な場合は気管支鏡やCT下生検などの組織学的検索も同じ放射線科グループ医師が実施し、その後の経過観察なども検診外来で行っている。このように、検診担当者がフィルムだけでなく受診者本人と直接接する機会を持つことには大きな意味があり、検診に対する姿勢を真摯なものとする。

全体の検診結果は委員会の所属機関である新潟市保健所と新潟市医師会が調査し、発見肺癌症例については肺癌患者管理表を作成し、検診発見肺癌の病期や組織型、治療方法などを把握している。また委員会のもとで新潟市における肺癌死亡症例と医療機関発見肺癌症例の調査・登録（地域的な肺癌登録）が毎年実施されており、その結果も同様な肺癌患者管理表で管理され、検診発見肺癌症例の予後調査の一環としても利用されている。これらの登録症例については過去4年間の肺癌検診受診歴調査も併せて実施され、その調査に基づいて検診発見肺癌症例、医療機関発見肺癌症例、肺癌死亡症例の間接写真と検診結果記録を照合する「見直し検討会」が毎年数回開催されている。この検討会によって検診における偽陰性症例が把握され、間接読影や比較読影に問題があった場合は実際の間接写真をみながらその原因が追究さ

れ、記録される。

年次別の肺癌検診成績については委員会への報告が当該年の年度末に実施されており、その成績は翌年度中に新潟市医師会報に掲載することが義務づけられている。これらの肺癌検診成績の集計は、「肺癌取扱い規約」の肺癌集団検診の手引きに準じているが、経年受診に関しては前年受診の有無の確認が困難であることから、問診票の記載に基づいて集計しており、まったくの初回受診者（本人に検診受診の記憶がない）以外の割合を掲載している。

## 検診成績

この15年間の検診成績をTable 1, 2に示す。検診受診者総数は237,741名で男女比は3対7で女性受診者が多く、問診による有検診歴割合は81.7%、喫煙係数500以上の高危険群は38,514名(16.2%)という受診者構成である。表には示していないが、60歳以上の受診者が占める割合は男性が約80%、女性が約50%となっている。

間接読影の結果は有所見者数25,713名(10.8%)、比較読影後の要精検者数12,765名(5.4%)で、精検受診率は97.0%、喀痰細胞診単独発見例を除いた発見肺癌症例数は288例で、発見率は10万対121(男性:235,女性:72)である。ただしこの発見肺癌数は年次変動がかなりあり、最初の5年間(1989~1993年)での発見肺癌数が86例で発見率が10万対86であるのに対し、その後の10年間(1994~2003年)では202例で発見率は10万対151とかなり高率となっている。

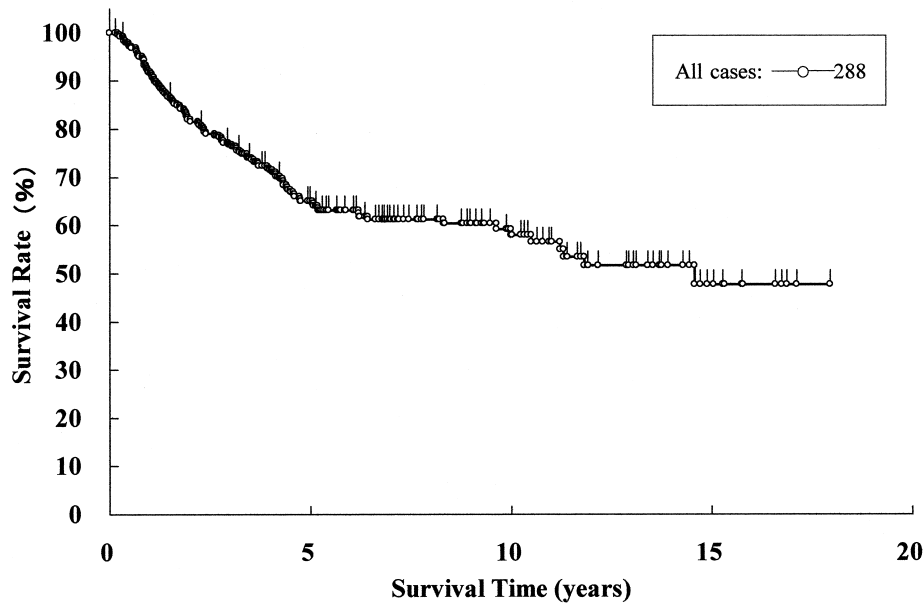
発見肺癌の組織型は腺癌が203名(70%)と最も多く、扁平上皮癌が57名(20%)だったが、女性では腺癌が120例中109例と91%を占めているのに対し、男性では168例中94例と56%だった。臨床病期はI期症例が224名と78%を占めており、手術症例を術後病期として集計した臨床・術後病期でもI期症例が197名と68%を占めていた。治療方法としては手術が行われたも

**Table 1.** Results of Lung Cancer Mass Screening (1989-2003)

Participants	237,741
Male	71,635 (30.1%)
Female	166,106 (69.9%)
High risk	38,514 (16.2%)
Repeated participants	194,239 (81.7%)
Checked abnormalities	25,713 (10.8%)
Further examination needed	12,765 ( 5.4%)
Further examination performed	12,378 (97.0%)
Cancer detected	288 (121 per 100,000)
Male	168 (235 per 100,000)
Female	120 ( 72 per 100,000)
Standardized detection ratio(1989-1999)	0.91 (M: 0.72, F: 1.39)

**Table 2.** Characteristics of Detected Lung Cancer

Number of cases	Total 288	Male 168	Female 120
Histological type			
Adenocarcinoma	203 (70%)	94 (56%)	109 (91%)
Squamous cell carcinoma	57 (20%)	54 (32%)	3 ( 3%)
Small cell carcinoma	15 ( 5%)	13 ( 8%)	2 ( 2%)
Others	5 ( 2%)	3 ( 2%)	2 ( 2%)
Undetermined	8 ( 3%)	4 ( 2%)	4 ( 3%)
Clinical stage			
Stage I	224 (78%)	123 (73%)	101 (84%)
Stage II	13 ( 5%)	9 ( 5%)	4 ( 3%)
Stage III	28 (10%)	19 (11%)	9 ( 8%)
Stage IV	19 ( 7%)	15 ( 9%)	4 ( 3%)
Undetermined	4 ( 1%)	2 ( 1%)	2 ( 2%)
Surgical resection	220 (76%)	122 (73%)	98 (82%)
Complete resection	199 (69%)	111 (66%)	88 (73%)



**Figure 2.** Survival curve of all detected lung cancer cases.

のが220名で切除率は76%、完全切除数(率)は199名(69%)である。

1989~1999年までの11年間の標準化発見比は、算出に必要な前年受診の経年受診率データがなく、問診票に基づいた経年受診割合が80%程度であり、有所見者の過去4年間の有検診歴割合も80%程度であることから、それより低い70%として算出した。このようにして推計した標準化発見比は男性0.72、女性1.39で、全体では0.91である。またこれに喀痰細胞診単独発見症例(男性のみ18例)を加えると、男性0.84となり、全体では1.00となる。

る。

発見肺癌症例の予後は、最終調査を行った2006年10月時点で288例中123例の死亡が確認されており、そのうち18例は明らかな他病死だった。また、2005年1月以降の生存が確認できない消息不明例は30例で、このうち1999年以前の発見症例で5年以内に消息不明となっている症例は11例だった。これらの他病死および消息不明例はいずれも生存解析では打ち切り例として扱った。

全症例の生存曲線をFigure 2に示すが、5年生存率は65.1%(95%信頼限界—以下同じ、±5.9%)、10年生存率

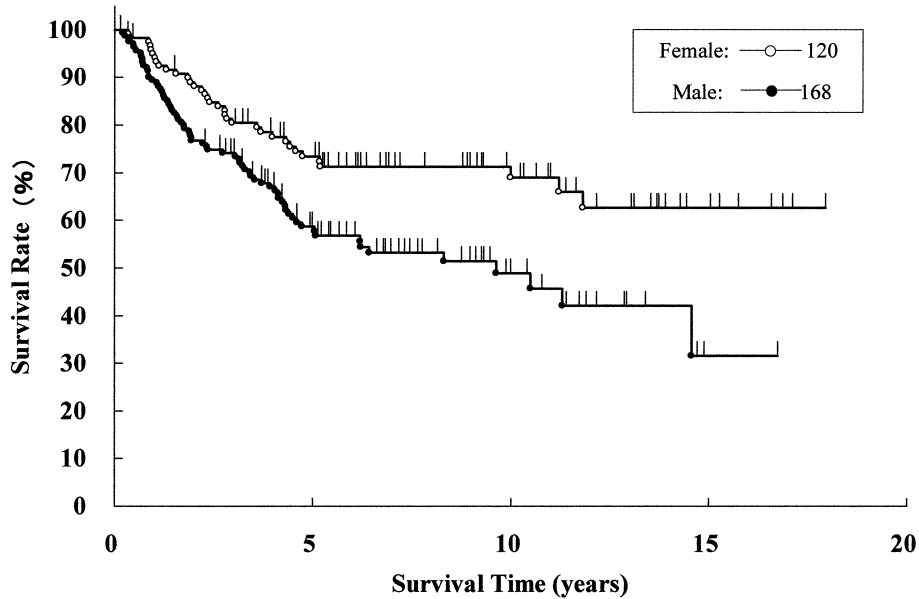


Figure 3. Survival curves of detected lung cancer cases with divided by gender.

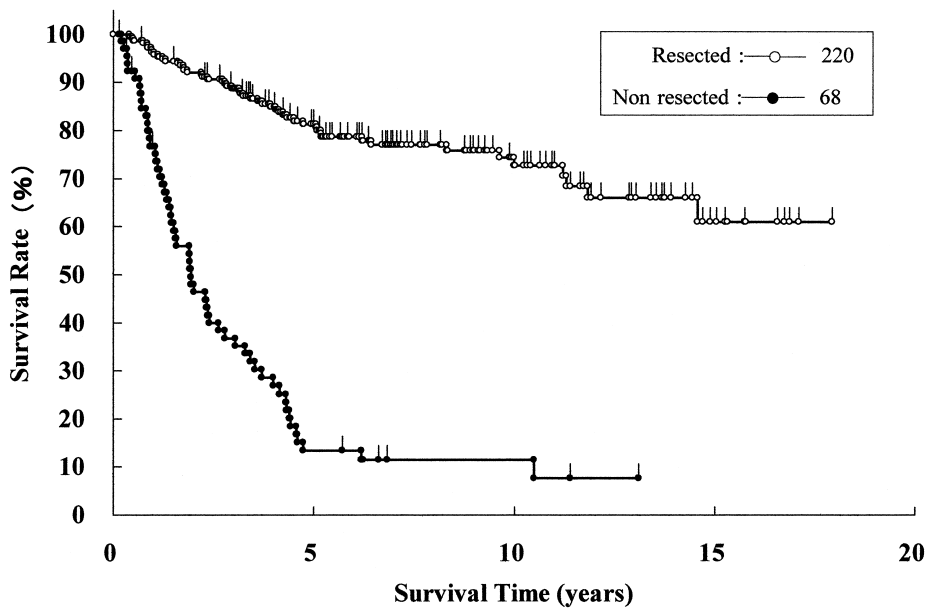


Figure 4. Survival curves of detected lung cancer cases with or without resection.

は 58.0% (±6.9%) だった。男女別の生存曲線を Figure 3 に示す。男性 168 例の 5 年生存率が 58.7% (±8.1%)、10 年生存率が 48.9% (±9.9%) だったのに対し、女性 120 例の 5 年生存率は 73.5% (±8.2%)、10 年生存率は 69.0% (±9.3%) で女性の生存率が有意に良好だった ( $p = 0.0024$ )。治療法別では、手術症例 220 例の 5 年生存率は 81.3% (±5.5%)、10 年生存率は 72.7% (±7.6%)、非手術例 68 例の 5 年生存率は 13.4% (±8.6%) で手術症例の

生存率が有意に良好だった ( $p < 0.0001$ ) (Figure 4)。受診歴の有無による生存曲線を Figure 5 に示す。過去 4 年間の受診歴がまったくない、ほぼ初回受診と思われる症例 114 例の 5 年生存率が 72.0% (±8.8%) であるのに対し、4 年間に少なくとも 1 回の受診歴がある症例 174 例の 5 年生存率は 60.6% (±7.8%) と、有意に低かった ( $p = 0.0391$ )。

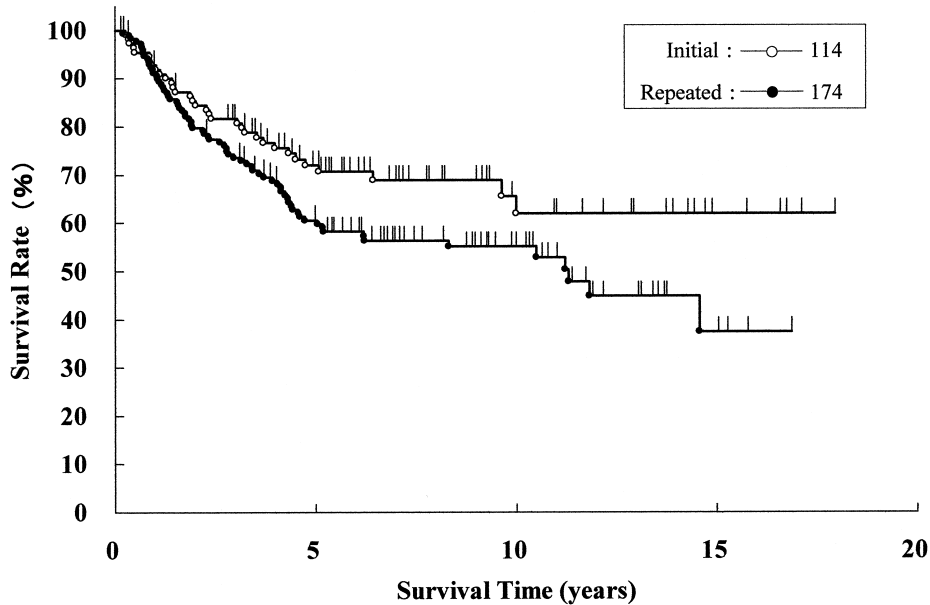


Figure 5. Survival curves of detected lung cancer cases divided by initial or repeated screening (during 4 years).

## 考 察

胸部単純撮影と喀痰細胞診を用いた肺癌検診の有効性については多くの検討が行われているが、信頼性ももっとも高いとされている Mayo Lung Project をはじめとしたいくつかの無作為化比較対照試験<sup>1,2</sup>で、その有効性が否定されていることは広く知られている。しかし、これらが実施された時期が、いずれも 1980 年代以前の CT の臨床応用がはじまる以前のものばかりで、CT が広く利用されている現在の状況にあてはめるには無理があることもまた確かである。その意味では 1990 年代の日本での肺癌検診を評価した 4 地域における症例対照研究の結果は、現在の医療レベルをある程度反映したものであり、そのうちの 3 地域(新潟、岡山、宮城)<sup>3-5</sup>で胸部間接撮影と喀痰細胞診による肺癌検診の有効性が示されたことには大きな意義がある。また第 21 回肺癌集検セミナーで、祖父江<sup>10</sup>はこれらの 3 地域では 40 歳代後半から 50 歳代の女性において明らかな肺癌死亡率の減少効果が認められると報告し、その要因としてこの 3 地域では検診カバー率が高いことと、従来から精度の高い肺癌検診が実施されていることをあげている。

一方従来の間接撮影による肺癌検診の成績が十分でないことから、胸部 CT の一次検診への導入を積極的に進めるべきであるという意見もあり、<sup>6</sup> 実際に肺ドックや職域検診といった形で胸部 CT を一次検診として用いた報告も多くなっている。<sup>7-9</sup> しかしこれらの主張の基本と

なっている間接撮影による肺癌検診成績は、必ずしも精度が十分に管理された検診結果に基づくものではなく、間接撮影による検診の有効性が証明されている地域の実態とは異なっている印象があり、その点では胸部間接撮影を適切に使った場合のスクリーニング能力が正当に評価されていないきらいがある。今回、新潟市肺癌検診成績を報告するにあたって留意したのは、この CT 検診成績との正しい比較という点であり、喀痰細胞診による検診結果を除いてまとめたのも、胸部間接撮影によるスクリーニング能力を CT 検診との比較という立場からより正確に評価するためである。

間接撮影と喀痰細胞診を併せた全国的な肺癌検診成績については、青木<sup>11</sup>が結核予防会での 2003 年の全国集計として、肺癌発見率：男性 10 万対 92.9、女性 30.0、I 期以内割合：男性 47.7%、女性 68.1%、と報告しており、中山ら<sup>12</sup>は厚生労働省の地域保健・老人保健事業報告による 2000 年から 2002 年の 3 年間の集計で要精検率 2.7%、精検受診率 87.0%、肺癌発見率 10 万対 48.0 と報告している。また個別の地域での最近の検診成績については Table 3 に示すような報告<sup>13-16</sup>がある。いずれも胸部間接撮影と喀痰細胞診を併せた成績の報告であり、受診者背景なども異なっていることから、今回の我々の報告とは単純には比較はできない。しかし、精検受診率(97.0%)、肺癌発見率(10 万対 121)、発見肺癌の臨床病期 I 期割合(78%)、手術切除率(76%)、生存率(5 年生存率 65.1%)などはいずれもこれら地域別の報告や全国集計の報告に



**Table 3.** Comparison of Reported Results of Mass Screening for Lung Cancer

Screened area	Nagasaki	Tottori	Kumamoto	Kagoshima	Niigata City (this report)
Screened period	1997-2000	1987-1997	1988-2000	1987-2001	1989-2003
Screened method	Xp + Sputa	Xp + Sputa	Xp + Sputa	Xp + Sputa	Xp
Participants	412,314	647,640	1,088,845	1,052,123	237,741
Male	150,980 (37%)	-	-	399,010 (38%)	71,635 (30%)
Female	261,334 (63%)	-	-	653,113 (62%)	166,106 (70%)
Ratio of further exam. needed	-	-	5.05%	-	5.4%
Ratio of further exam. performed	-	-	81.1%	-	97.0%
Cancer detected (per 100,000)	328 (80)	341 (53)	691 (63)	544 (52)	288 (121)
Male	217 (144)	226	420	379 (95)	168 (235)
Female	111 (42)	115	271	165 (25)	120 (72)
Standardized detection ratio	0.63	-	-	0.28 (1996-2001)	0.91 (1989-1999)
Male	0.59	-	-	0.27	0.72
Female	0.73	-	-	0.29	1.39
Ratio of stage I	47% (Unclear)	50.0% (Clinical)	52.8% (Unclear)	41.0% (Clinical)	77% (Clinical)
Surgical resection	-	53.3%	52.4%	56.8%	76%
Complete resection	-	-	40.6%	46.5%	69%
5-year survival rate	-	-	42.0% (1993-1996)	42.0% (Repeated) 39.8% (Initial)	65.1%
Male	-	31.3%	-	-	58.7%
Female	-	39.9%	-	-	73.5%

比べても高く、きわめて精度の高い検診といえる。また標準化発見比も0.91と1.0に近く、女性では1.39と1.0を越えており、この点からも精度の高い検診である。

CT検診との比較では、男性喫煙者がほとんどを占める検診ではあるが、Sobue<sup>9</sup>がALCA(東京から肺がんをなくす会)での詳細な成績を報告している。ALCAでは36名の肺癌が発見されているが、このうち33名が男性で、喀痰細胞診単独発見の肺門型肺癌も4例含まれており、これを除く29名がCTで発見された男性の肺癌とすると、発見率は10万対336となる。これに比べると今回の男性のみの発見率10万対235は、低いとはいえ問題にならないというほどのレベルではない。またALCAでは36例の5年生存率を71%と報告している。これは3例の他病死例を原病死と同じ扱いにしていることから、今回の発見肺癌症例についても同様な扱いとして算出すると、全例の5年生存率は62.9%となるが、これもそれほど大きな違いとはいえない。しかしALCAでは他病死の割合が相対的に高く、これを打ち切り例とした場合の5年生存率85.5%に比べると、今回の65.1%はかなり低く、ALCAでの発見肺癌が男性がほとんどであるこ

とを考えると、今回の男性発見肺癌の5年生存率58.7%との間にはやはりかなりの隔たりがあり、胸部間接撮影による検診がCT検診に精度の点で劣ることは明らかである。

また今回の発見肺癌の生存分析では、女性の生存率(5年生存率73.5%、10年生存率69.0%)が男性の生存率(5年生存率58.7%、10年生存率48.9%)より有意に良好だった。これは、この期間の喀痰細胞診単独発見肺癌症例(男性のみ19例)を除いて集計しているために、女性の臨床病期I期症例101例(84%)の割合に比し、男性でのI期症例の割合が123例(73%)と低くなっていることによる影響があると思われるが、女性肺癌の予後が男性肺癌に比し良好であるという報告もあり<sup>16,17</sup>女性肺癌特有の傾向が現れているのかもしれない。

4年前までの受診歴の有無による解析では、受診歴のあるもの(5年生存率60.6%)が、ないもの(5年生存率72.0%)よりも生存率が低かった。受診歴のある群の生存率が低下しているという結果は従来の報告<sup>18,19</sup>と異なっており、その要因ははっきりしないが、受診歴のある群では女性の割合が少ないこと(受診歴あり69/174:

39.7%、受診歴なし 51/114: 44.7%) が要因のひとつとしてあげられる。また ALCA の CT 検診の報告では,<sup>9</sup> 有意差はないものの初回受診者より複数回受診者からの発見肺癌症例の 5 年生存率が低く、その要因のひとつとして複数回受診者では増大速度の速い予後不良な肺癌症例の割合が高くなるからではないか、という推測が述べられている。今回のように標準化発見比が 1 に近くなるような精度の高い検診では、CT 検診と同様な傾向が現れてきている可能性もある。

今回の検診成績は、間接撮影検診でも精度管理を徹底することで検診成績を向上させる余地があることを示している。新潟市の間接検診における精度管理の方法はかなり特殊な状況で行われているもので、どの地域でも可能であるというものではない。特に、間接読影から精検までを同じ施設で実施することは現在の日本の肺癌検診の状況ではきわめて困難である。しかし間接読影の結果を何らかの形で読影担当者に反映させることは重要で、地域の読影担当者を固定し比較読影までは同一のグループで読影する体制をとるといった方法や、肺癌検診協議会などでの検討会を有効に活用し、個別の検診結果を知る機会を設けるといった努力も必要であろう。いずれにしても検診結果の正確な把握が基本であり、全国的な肺癌検診の現状を考えると、それさえ十分には行われていないという印象がある。その点では、佐川ら<sup>20</sup> が実施している検診の精度管理指標の公表といった方法で検診成績が他者の目に触れる機会を設けるといったことは重要で、それが肺癌検診の精度管理への認識を高め、いずれは検診成績の向上にもつながると思われる。

## おわりに

市町村合併や地方財政の逼迫、結核予防法の改正などの社会的状況の変化で、肺癌検診はきわめて厳しい状況におかれている。実際にここで報告した新潟市の間接撮影による肺癌検診も、所有する検診車の老朽化、市町村合併と政令指定都市移行による対象地域の拡大などの要因で、2007 年度からは全面業者委託へと移行し、これまで行ってきた精度管理システムは大きく崩れ、今後のシステム構築がこれからの課題となっている。

このような状況のなかで、日本の肺癌死亡を減少させるには戦略が必要である。住民検診では対象住民を推計する時点で 40 歳以上の住民の半数程度にしぼられることが多く、検診受診率 50% としても、住民全体からみると 1/4 程度の人々が住民検診を受診しているに過ぎない。従って、残り 3/4 の住民への対応をどうするかといったことも重要で、新潟市のように受診率が低い都市型検診の場合は、むしろそちらの対策の方が重要になる。このためには、ほとんど手がつけられていない職域検診の精

度向上や、肺ドックといった施設検診への CT の積極的な導入、禁煙指導など多面的な対策が必要で、第 21 回肺癌検診セミナーでの青木の提言<sup>11</sup> “①禁煙の推進、②現在の肺癌検診の継続と精度向上、③実施可能な CT 検診の導入と方式の確立” は、当たり前のことのようにあるが今後の方向としては妥当なところで、このどれかひとつが欠けても肺癌死亡の減少という目的は達成できないと考えるべきであろう。

謝辞：今回報告した新潟市の肺癌検診は、新潟市保健所職員や新潟市医師会職員の不断の努力がなくては実施できなかったものであります。この検診をわたくしたちと一緒に築き、支えてくださいました、佐藤五郎、阿部利男、依田敏幸、野島正巳、早川英樹、坂井範男、相模正憲、阿部敏幸、の各氏をはじめとした新潟市保健所職員と、新潟市医師会の曾我和男、真保政宏、の各氏をはじめとした新潟市医師会職員のこれまでの努力とご協力に深く感謝いたします。

本研究は平成 18 年度厚生労働省がん研究助成金計画研究 (17-2)「低線量 CT による肺がん検診の効率化とその基準の作成に関する研究」から援助を受けた。

## REFERENCES

- Fontana RS, Sanderson DR, Woolner LB, Taylor WF, Miller WE, Muhm JR. Lung cancer screening: the Mayo program. *J Occup Med*. 1986;28:746-750.
- Melamed MR, Flehinger BJ, Zaman MB, Heelan RT, Perchick WA, Martini N. Screening for early lung cancer. Results of the Memorial Sloan-Kettering study in New York. *Chest*. 1984;86:44-53.
- Nishii K, Ueoka H, Kiura K, Kodani T, Tabata M, Shibayama T, et al. A case-control study of lung cancer screening in Okayama Prefecture, Japan. *Lung Cancer*. 2001;34:325-332.
- Tsukada H, Kurita Y, Yokoyama A, Wakai S, Nakayama T, Sagawa M, et al. An evaluation of screening for lung cancer in Niigata Prefecture, Japan: a population-based case-control study. *Br J Cancer*. 2001;85:1326-1331.
- Sagawa M, Tsubono Y, Saito Y, Sato M, Tsuji I, Takahashi S, et al. A case-control study for evaluating the efficacy of mass screening program for lung cancer in Miyagi Prefecture, Japan. *Cancer*. 2001;92:588-594.
- 飯沼 武, 館野之男, 松本 徹, 山本真司, 松本満臣. 肺癌検診用 CT (LSCT) の基本構想とその事前評価. 日医放会誌. 1992;52:182-190.
- Sone S, Takashima S, Li F, Yang Z, Honda T, Maruyama Y, et al. Mass screening for lung cancer with mobile spiral computed tomography scanner. *Lancet*. 1998;351:1242-1245.
- Nawa T, Nakagawa T, Kusano S, Kawasaki Y, Sugawara Y, Nakata H. Lung cancer screening using low-dose spiral CT: results of baseline and 1-year follow-up studies.



- Chest*. 2002;122:15-20.
9. Sobue T, Moriyama N, Kaneko M, Kusumoto M, Kobayashi T, Tsuchiya R, et al. Screening for lung cancer with low-dose helical computed tomography: anti-lung cancer association project. *J Clin Oncol*. 2002;20:911-920.
  10. 祖父江友孝. 間接写真での集団検診. *肺癌*. 2006;46:859-862.
  11. 青木正和. 肺癌集団検診の発展と今後の展望. *肺癌*. 2006;46:853-857.
  12. 中山富雄, 楠 洋子, 鈴木隆一郎. 各種がん検診から学ぶ精度管理—肺癌. *肺癌*. 2005;45:183-187.
  13. 田中不二穂, 泉 薫子, 中村郁夫. 熊本県における肺癌検診の現状—熊本県成人病予防協会の成績を中心に—. *肺癌*. 2002;42:823-828.
  14. 早田 宏, 富田弘志, 早田みどり, 岡三喜男, 河野 茂. 長崎県における肺癌の疫学と肺癌検診. *肺癌*. 2002;42:829-831.
  15. 副島賢忠. 鹿児島県における肺癌集団検診の評価—検診目的達成度の検討—. *鹿児島大学医学雑誌*. 2004;56:1-12.
  16. 中村広繁, 山家 武, 中村良文, 森尾 哲, 佐々木孝夫, 応儀成二. 検診で発見された女性肺癌の検討. *肺癌*. 2000;40:45-49.
  17. 大平達夫. 疫学 女性の肺癌. *肺癌の臨床—MOOK 2007~2008—*. 東京: 篠原出版新社; 2007:15-17.
  18. 笹野 進, 鳥居陽子, 大貫恭正. 肺がん検診における経年受診の有効性. *肺癌*. 2006;46:27-31.
  19. 田村哲生, 山下英敏, 筒井大八, 町田健一, 徳岡裕文, 高島 正, 他. 高知県宿毛市の肺癌検診の有用性の評価: 検診受診歴を考慮した length bias 除去の試み. *肺癌*. 1995;35:735-747.
  20. 佐川元保, 遠藤千頭, 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.