

表 2.単純 X 線検診の照合結果

A.他所チェックを考慮しない集計

	肺がん		計
	なし	あり	
精検不要	39,801	6	39,807
要精検	1,250	32	1,282
計	41,051	38	41,089
感度,% (95%CI)		84.2(72.6-95.8)	
特異度,% (95%CI)		97.0(96.8-97.1)	
陽性反応的中度,%		2.5	
陰性反応的中度,%		99.9	

B.他所チェックを偽陰性とした集計

	肺がん		計
	なし	あり	
精検不要	39,801	11	39,812
要精検	1,250	27	1,277
計	41,051	38	41,089

感度,% (95%CI) 71.1(56.6-85.5)

表 3.低線量 CT 検診の照合結果

	肺がん		計
	なし	あり	
精検不要	6,613	4	6,617
要精検	526	40	566
計	7,139	44	7,183
感度,% (95%CI)		90.9(82.4-99.4)	
特異度,% (95%CI)		92.6(92.0-93.2)	
陽性反応的中度,%		7.1	
陰性反応的中度,%		99.9	

表 4. 性・年齢階級・喫煙指数・組織型・検診受診歴別 単純 X 線検診の感度・特異度

	A.他所チェックを考慮 しない集計 感度, % (要精検者/癌罹患者)		B.他所チェックを 偽陰性とした集計 感度, % (要精検者/癌罹患者)		特異度, %
性別					
男	73.9	(17/23)	60.9	(14/23)	95.7
女	100	(15/15)	86.7	(13/15)	97.5
年齢					
70 歳以上	81.8	(18/22)	68.2	(15/22)	97.3
70 歳未満	87.5	(14/16)	75.0	(12/16)	95.4
喫煙指数					
BI=0	100	(12/12)	75.0	(9/12)	97.4
0<BI<=600	71.4	(5/7)	71.4	(5/7)	96.5
BI>600	77.8	(14/18)	66.6	(12/18)	95.1
組織型					
腺癌	96.3	(26/27)	77.8	(21/27)	-
扁平上皮癌	66.7	(4/6)	66.7	(4/6)	-
その他	40.0	(2/5)	40.0	(2/5)	-
総計	84.2	(32/38)	71.1	(27/38)	97.0

表 5. 性・年齢階級・喫煙指数・組織型・検診受診歴別低線量 CT 検診の  
感度・特異度

	感度, % (要精検者/癌罹患者)		特異度, %
性別			
男	93.6	(29/31)	92.1
女	84.6	(11/13)	93.5
年齢			
70 歳以上	93.9	(31/33)	93.0
70 歳未満	81.8	(9/11)	90.5
喫煙指数			
BI=0	100.0	(13/13)	93.5
0<BI<=600	83.3	(5/6)	92.3
BI>600	88.0	(22/25)	92.2
組織型			
腺癌	100.0	(33/33)	-
扁平上皮癌	71.4	(5/7)	-
その他	60.0	(3/5)	-
総計	90.9	(40/44)	92.6

分担研究報告書

長野県における地域住民を対象としたCT検診の追跡調査

分担研究者 曾根脩輔 JA 中南信地区がん検診センター  
センター長  
研究協力者 花岡孝臣 安曇総合病院呼吸器外科 部長  
中山富雄 大阪府立成人病センター 調査部疫学課  
参事

**研究要旨** 1996年から行われたCT検診受診者7,794名と同年の通常検診受診者22,870名を登録し、約8年強の追跡を行った。通常検診群を基準とした場合のCT検診群の男性の肺がん相対粗死亡率は0.77、女性は0.51であった。しかし全死因死亡の相対粗死亡率は男性で0.68、女性で0.65であった。self-selection biasによりCT検診群の方が死亡しにくい集団であったとすると、それを調整したとしても女性ではCT検診に小さい死亡率減少効果があることが示唆された。CT検診群の追跡期間を0-2.9, 3-5.9, 6-（年）に分けて、肺がん粗死亡率、全死因死亡率を比較すると、全死因粗死亡率は男女とも追跡期間の延長とともに単調に増加したが、肺がん粗死亡率は6年目以降は男女とも低下し、特に女性では1例も肺がん死亡は観察されなかった。CT検診の効果は6年目以降に明らかになるのかもしれない。

### A. 研究目的

従来の胸部X線写真による小さい肺がんの発見が困難であるとの認識から、これに代えてCTスキャンを利用する動きが1990年頃から国内で始まった。当初は単純X線で異常が指摘されたものに対する精密検査の段階に用いられてきたが、1993年からは肺がんの一次検診として医療施設内で利用されはじめた。長野県では、1996年より県下29市町において、移動CT検診車による肺がん一次検診（長野プロジェクト）を3年間行い（S市のみ4年間）、小型肺がんの飛躍的な発見率の増加や発見肺がんの特性について数々の報告を行ってきた。

しかしCTで高頻度に発見される微小腺がんの中には、非常に進行速度の遅いものも多く、overdiagnosisという批判も見られる。本研究は、長野プロジェクトの受診者と、同一市町村での通常型検診の受診者を追跡することにより、肺がん死亡率という指標でCT検診の有効性を評価することを目的とする。

### B. 研究方法

CT検診群には、1996年から99年までの長野県下29市町村のCT検診受診者から登録することとした。受診者は、男性の喫煙者を中心にリクルートされ、CT検診

の意義、内容、医学研究であること等を記載した書類を配布し、同意の得られたものに対してCTスキャンの撮影を行った。CTスキャンの撮影は、移動CT検診車に搭載した日立W-950SRを用い初年度は管電流50mAにて、次年度以降25mAにて一回息止めで全肺野を撮影した。

4年間のCT検診受診者はのべ13,201人であった。これを氏名・住所・生年月日で照合することで、一人一件に換算すると8,312人であった。このうち検診前に対象市町村を転出していたもの4名、調査対象外市町村からの受診者22名と、初回検診受診時に40歳未満であったもの460名、検診前に肺がんと診断あるいは肺がんを強く疑われながら精密検査を拒否していた3名、99年の初回受診者29名を除いた7,794名（男4,214名、女3,580名）をCT検診群として登録した。

一方通常検診群として、同一29市町村での1996年の従来型間接X線撮影による肺がん結核検診の受診者から登録することとした。間接X線の撮影は我が国で広く行われている移動間接X線撮影車を用いた高圧間接撮影に準じて撮影されていた。

1996年の対象市町村の肺がん結核検診の受診者はのべ31,192名であった。このうち20名は96年中に2回検診を受診していたので、問診票のデータは2回目の情報を用いた。CT検診受診者のデータと照合し、4,393名が両方の検診を受診していたので、これを削除し、26,779名が残った。検診時に40歳以上であった22,870名（男7,532名、女15,338名）を通常検診群として登録した。

異動状況の確認は、人口動態調査死亡小

票の閲覧許可が平成18年2月14日付けの官報に総務省告示第92号として掲載されたのを受け、長野県および各保健所長への協力依頼を行ったうえで、死亡小票の閲覧を行い、死因を把握した。異動状況については、個人情報保護に対する県内の状況を鑑み、実施しなかった。死亡小票との照合には、登録者を生年月日順にソートし、保健所で該当死亡小票および移送票分を順次照合し、合致者は転写票に記載した。

両群の登録者の以後2000年、2001年の胸部X線、胸部CT検診受診歴を把握した。通常検診群で胸部CTを以後受診しているものは、その受診日で打ち切りとした。

解析として、全追跡期間にわたる粗死亡率（全死因、肺がん死亡）を男女別に求め、両群間で比較した。また登録後の追跡期間を0-3年、4-7年、8-10年と3つにわけて、追跡期間中の死亡率を測定した。

## C. 研究結果

表1に両群の性・登録時年齢の分布を示した。両群の男女とも65-69才にピークがあり、これは本研究班全体に比べると高齢にシフトしていた。特に通常検診群ではピークは低く、高齢・若年の受診者も多く占めていた。

表2に両群の男女別・年齢階級別追跡人年を示した。CT検診群では男性34,561.8人年、女性で30,300.3人年であった。通常検診群では男性62,524.1人年、女性135,725.7人年であった。平均追跡期間はCT検診群8.3年、通常検診群8.8年であった。

表3に異動状況を示す。CT検診群の男性85.0%、女性93.1%が現存で、男性の

12.1%、女性の 4.5%が死亡していた。また通常検診群の男性 79.0%、女性 90.6%が現存で、男性の 18.6%、女性の 7.4%が死亡していた。通常検診群でその後 CT 検診を受診したこと（コンタミネーション）で打ち切りとなったのは、約 2%前後であった。

追跡期間全体の粗死亡率・通常検診群を基準とした場合の CT 検診群の相対死亡率を表 4 に示した。CT 検診群の男性の肺がん粗死亡率は 118.6 で通常検診群の男性 153.2 に比べて低かったものの、全死因死亡率でも同様に CT 検診群の方が低かった。女性でも同様の傾向が認められた。相対死亡率で見ると、男性では肺がん死亡の相対死亡率より全死因死亡の相対死亡率の方が低かった。一方女性では肺がんの相対死亡率の方が全死因の相対死亡率より低かった。

表 5 に追跡期間を 3 年ごとに区分した場合の粗死亡率の推移を肺がんと全死因死亡で比較した。男女とも全死因死亡では追跡期間が長くなるほど粗死亡率は上昇したが、肺がんに関しては 6 年目以降で低下した。

#### D. 考察

長野の研究においては、住民を対象とした CT 検診の評価を行った。このため職域とは異なり 60 歳代後半がピークを占めることになった。このことは肺がんの罹患としては一番高いグループであるが、追跡調査という意味では、経過期間が長くなればなるほど高齢になり死亡率は高くなる。死亡率が高くなることは研究としての効率性は増すが、あまり高齢になり合併症等で全身状態が悪化すると肺がんとしての診断機会を失うことにもなりうる。

本研究ではすでに CT 検診群 672 例、通常検診群 2,482 例の死亡を確認している。これだけの数であり、イベントの数としては多いものの、CT 検診群で 87 例、通常検診群で 231 例の老衰や死因不明を含んでいる。したがって死因不明の中に潜在的に肺がん死亡が含まれている可能性も大きい。

死亡率の比較では、女性で全死因死亡に比べて肺がん死亡の相対死亡率が低い傾向が認められたものの、男性では逆に肺がんの相対死亡率が高い傾向が認められた。これは男性では CT 検診群の方が喫煙者を多く含むことが関係していると考えられた。今後喫煙状況別の解析が必要と考えられる。また追跡期間別の死亡率を見ると、全死因死亡では追跡期間が長くなるほど死亡率が上昇する傾向が認められたが、肺がんでは 6 年目以降死亡率が低下する傾向（女性では死亡は確認されていない）が認められた。初回検診で進行癌として発見された例などの影響が受診後 5 年程度続きその後は、早期癌の救命効果が確認されるのかもしれない。ただし前述したように追跡期間が長くなり高齢者になるほど、肺がんとしての診断機会を失っているだけの可能性もある。年齢も調整した分析も必要と考えられる。

#### E. 結論

CT 検診は、約 9 年弱の全追跡期間で見ると、特に男性では通常検診群との肺がん死亡率の差が顕著ではないが、開始後 6 年目以降はその差が顕著となる可能性が示唆された。

#### F. 健康危険情報

特になし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

1. Sone S, Nakayama T, Honda T, Tsumima K, Suzuki T, et al. CT findings of early-stage small cell lung cancer in a low-dose CT screening programme. Lung Cancer. 2007 (in print).
2. Henschke C. I., Sone S. et al. Computed Tomographic Screening for Lung Cancer: The relationship of disease stage to tumor size. Archives of Internal Medicine 166 : 321-325, 2006
3. Henschke C. I., Sone S. and International Early Lung Cancer Action Program Investigators. Women' s susceptibility to tobacco carcinogens and survival after diagnosis of lung cancer. JAMA ; 296:180-184, 2006.
4. Henschke C. I., Sone S. and International Early Lung Cancer Action Program Investigators. Survival of patients with stage I lung cancer detected on CT screening. N. Engl J Med 355: 1763-71, 2006
5. Li F., Li Q., Engelmann R., Aoyama M., Sone S, MacMahon H., Doi K. Improving Radiologists' Recommendation With Computer-Aided Diagnosis for Management of Small Nodules Detected by CT. Acad Radiol ; 13 :943-950, 2006

### 2. 学会発表

特になし

## H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

表 1. 両群の性・登録時年齢構成別分布

登録時 年齢	CT 検診群				通常検診群			
	男性	(%)	女性	(%)	男性	(%)	女性	(%)
40-44	232	5.5	154	4.3	395	5.4	1228	8.1
45-49	308	7.3	216	6.0	560	7.6	1628	10.8
50-54	367	8.7	404	11.3	428	5.8	1204	8.0
55-59	460	10.9	515	14.4	541	7.4	1514	10.0
60-64	771	18.3	736	20.6	976	13.3	2118	14.0
65-69	974	23.1	795	22.2	1442	19.6	2634	17.5
70-74	687	16.3	510	14.3	1386	18.9	2310	15.3
75-79	302	7.2	199	5.6	870	11.9	1441	9.5
80-84	94	2.2	39	1.1	529	7.2	762	5.0
85-	19	0.5	12	0.4	214	2.9	251	1.7
計	4,214	100.0	3,580	100.0	7,341	100.0	15,090	100.0

表 2. 両群の性・登録時年齢構成別分布

登録時 年齢	CT 検診群				通常検診群			
	男性	人年	女性	人年	男性	人年	女性	人年
40-44	232	1861.5	154	1214.1	395	3602.0	1228	11368.3
45-49	308	2565.3	216	1792.2	560	5116.2	1628	15031.6
50-54	367	3101.2	404	3428.6	428	3872.0	1204	11117.8
55-59	460	3886.2	515	4510.4	541	4877.5	1514	13861.4
60-64	771	6411.0	736	6343.1	976	8682.1	2118	19193.0
65-69	974	8204.5	795	6821.7	1442	12470.4	2634	23769.0
70-74	687	5520.9	510	4255.5	1386	11724.9	2310	20748.1
75-79	302	2269.9	199	1542.6	870	6971.2	1441	12530.8
80-84	94	634.9	39	312.6	529	3816.8	762	6215.5
85-	19	106.4	12	79.6	214	1391.1	251	1890.1
計	4,214	34561.8	3580	30300.3	7,341	62524.1	15,090	135725.7



表3. 異動(2005年12月31日までの追跡)

	C T 検診群				通常検診群			
	男性		女性		男性		女性	
	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)
現存	3582	85.0	3333	93.1	5799	79.0	13672	90.6
転出	72	1.7	53	1.5	10	0.1	27	0.2
打ち切り*					167	2.3	274	1.8
不明	50	1.2	32	0.9				
死亡	510	12.1	162	4.5	1365	18.6	1117	7.4
合計	4214	100.0	3580	100.0	7341	100.0	15090	100.0

\*; CT 検診の受診による打ち切り

表4. 粗死亡率

	C T 検診群		通常検診群		相対 死亡率
	実測死亡数	粗死亡率	実測死亡数	粗死亡率	
	(対10万人年)		(対10万人年)		
<b>男</b>	(34,561.8人年)		(62,524.1人年)		
肺がん	41	118.6	96	153.5	0.77
全死因	510	1475.6	1365	2183.2	0.68
<b>女</b>	(30,300.3人年)		(135,725.7人年)		
肺がん	4	13.2	35	25.8	0.51
全死因	162	534.6	1117	822.9	0.65

表5. 追跡期間毎の肺がんと全死因に関する死亡数と粗死亡率

	追跡人年	肺がん		全死因	
		死亡数	粗死亡率	死亡数	粗死亡率
		(対10万人年)		(対10万人年)	
<b>男</b>					
0 -2.9	12366.7	9	72.8	108	873.3
3.0-5.9	11665.6	18	154.3	195	1671.6
6.0-	10529.5	14	133.0	207	1965.9
<b>女</b>					
0 -2.9	10621.6	2	18.8	41	386.0
3.0-5.9	10253.8	2	19.5	52	507.1
6.0-	9424.9	0	0	69	732.1

## 分担研究報告書

### 愛媛県における CR・CT 検診の追跡調査に関する研究

分担研究者 望月輝一（愛媛大学医学部放射線医学教室 教授）

研究協力者 村上忠司（愛媛大学医学部放射線医学教室）

安原美文（国立病院機構 愛媛病院 放射線科）

大石茂雄（財団法人愛媛県総合保健協会）

**研究要旨：**愛媛県における地域住民を対象とした肺がん CT 検診と通常検診受診者の中から、CT 検診群 8,576 人（男性 4,034 人，女性 4,542 人），通常検診群 12,497 人（男性 4,540 人，女性 7,957 人）をコホート研究の対象として登録した。対象の中から、CT 検診群においては男性 9 例（腺癌 6 例，不明 3 例），女性 17 例（腺癌 17 例）の肺がんが発見された。通常検診群では男性 13 例（腺癌 3 例，扁平上皮癌 6 例，小細胞癌 2 例，不明 2 例），女性 6 例（腺癌 6 例）であった。登録された対象者に対して予後調査を行っており，対 10 万人年の肺癌の粗死亡率は男性では CT 検診群で 65.0，通常検診群で 88.6，女性では CT 検診群で 0，通常検診群で 20.7 であった。

#### A. 研究目的

我が国においては，肺がんは男性では 1993 年から，女性では 1999 年から癌死の第一位となり，さらに増加しつつある。愛媛県においては，従来胸部単純 X 線写真を用いた肺がん検診が行われてきたが，肺がん死亡率が全国でも高い比率を示しており，何らかの対策が望まれていた。一方，1990 年代になって低線量ヘリカル CT を用いた肺がん検診によって肺がんの発見率が向上するという報告が見られるようになった。そのような状況の下，愛媛県においては「愛媛肺がんを考える会（Ehime Anti-Lung Cancer

Organization (Ehime ALCO))」を主体とし，肺がんの早期発見を目的とした車載型 CT を用いた新しい肺がん検診が 1999 年 11 月から開始された。

CT を用いた肺がん検診によって肺がん死亡率を減少させる効果があるかどうかを検討することによって，肺がん CT 検診が肺がん対策の一つとなりうるかどうかを明らかにするために，平成 13 年度より 3 年間，肺がん CT 検診受診者と従来から行われてきた胸部単純 X 線写真を用いた肺がん検診受診者のコホート研究を行った（厚生労働科学研究費補助金「効果的医療技術の確立推進臨床

研究事業)。これらは、平均追跡期間が CT 検診群で 3.1 年、通常検診群で 4.0 年と短期間であったため、本年度より追跡期間を更に 3 年間延長し検討を行う。

## B. 研究方法

### <CT 検診群>

対象者は、愛媛県で肺がん CT 検診が開始された 1999 年 11 月から 2002 年 8 月までの間に、肺がん検診目的にて高速らせん CT を少なくとも 1 回受診した 40 歳以上の男女とした。また、死亡原因の追跡が必要なことから、本研究においては、地域住民を対象とした検診の受診者とした。研究参加者は、CT 検査受診に先立ち、CT 検査の内容に関する口頭あるいは文書での説明を受け、同意を得て、本人の自由意志で受診していることを必要とする。

CT 検診受診者で対象として登録された者は 8,576 人（男性 4,034 人、女性 4,542 人）であった。

車載型 CT は Asteion VR（東芝メディカル社製）である。CT の撮影条件は、管電圧 120kV、管電流 25~50mA、回転速度 0.75 秒/1 回転、テーブル移動速度 20mm/回転、再構成スライス厚 10mm とした。

### <通常検診群>

対象者は、CT 検診とほぼ同時期に肺がん検診目的にて胸部単純 X 線撮影を少なくとも 1 回受診した 40 歳以上の男女とした。CT 検診群におけると同様の理由から、こちらも地域住民を対象とした検診の受診者とした。

通常検診受診者で対象として登録される

べき者は、40,967 人（男性 15,155 人、女性 25,812 人）であった。ここで、CT 検診群と比較して通常検診群があまりに多数であり、コホートにおける追跡作業が困難になるおそれがあること、他の分担研究者の地域と比較しても非常に多数でデータのバランスが悪いこと等の理由により登録者を減じることとした。最終的には、通常検診群の登録を行う対象を 1999 年 11 月から 2000 年 5 月の間に肺がん検診目的にて胸部単純 X 線撮影を少なくとも 1 回受診した 40 歳以上の男女とした。その結果、登録者は 12,496 人（男性 4,539 人、女性 7,957 人）となった。

通常検診群の胸部単純 X 線撮影は、移動 X 線間接撮影車を用いた間接 X 線撮影で行われた。

### <異動・死因調査>

異動情報は、CT 検診群、通常検診群ともに平成 15 年 1 月 1 日から平成 17 年 12 月 31 日までの間の市町村での異動情報を得ることとした。その内、死亡者については、該当する保健所において上記期間における死亡小票を閲覧し（官報に掲載）、死亡原因の調査を行うこととした。

### <倫理面での配慮>

対象者に対する説明、同意に関しては、過去の受診者を追跡し死亡原因を把握することが研究の中心となるため、死亡者への説明、同意は不可能である。生存者の数は膨大なものになるため、これら全てに説明し同意を得ることは不可能であるし、同意の得られないものを対象から外すことは研究結果の信頼性を大きく損ねる。そのため、本研究で

は、原則として被験者に対する説明と同意を事後に行わないこととした。そのかわりに、被験者の理解を得るため、本研究についての広報の手段を確保し、公開することとし、愛媛大学医学部附属病院臨床研究倫理委員会において承認された。

## C. 研究結果

異動情報や死亡原因の調査は現在も継続中である。よって以下に、平成15年度までに行った追跡調査の結果を示す。表1に各群の登録年度と登録数を、表2に対象者の性別、年齢構成を示す。愛媛県における肺がんCT検診は1999年11月末から開始されたために、CT検診群の1999年の登録者は少ない。対象者の年齢構成は、通常検診群ではCT検診群に比べて受診者の年齢が有意に高かった

( $p < 0.0001$ )。性別では、CT検診群では、若干女性の受診者の割合が高いが、通常検診群においては女性が男性の約1.8倍と高い比率を示した。

表3に対象者の喫煙指数を示す。対象者の喫煙状況の詳細については、今回対象としたものの問診データに記載が無く、不明であった。喫煙指数に関しては、問診データにおける記載状況において空白であったものがCT検診群で男性19.8%、女性20.2%であり、通常検診群では男性41.0%、女性50.9%であった。記載のあったものに関して喫煙指数400以上のものは、CT検診群で男性48.6%、女性1.6%、通常検診群で男性36.4%、女性0.9%であった。

表4に追跡人年を示す。平成14年12月31日までの追跡人年は、CT検診群では男性6,158.0人年、女性6,836.2人年であり、

通常検診群では男性13,537.9人年、女性24,106.9人年であった。

平成14年12月31日までの移動状況を表5に示す。CT検診群においては、死亡は男性26人、女性6人、生存は男性3,969人、女性4,509人であり、通常検診群では死亡は男性163人、女性108人、生存は男性4,330人、女性7,733であった。その他の者は、転出あるいは移動状況が不明であった。

死亡者について、死亡小票により死因の確定を行った結果、CT検診群においては、肺癌死は男性4人、女性0人、肺癌以外の死因による死亡は男性22人、女性6人であった(表6)。通常検診群においては、肺癌死は男性12人、女性5人、肺癌以外の死因による死亡は男性151人、女性103人であった。これにより、対10万人年の肺癌の粗死亡率は男性ではCT検診群で65.0、通常検診群で88.6、女性ではCT検診群で0、通常検診群で20.7であった(表6)。男女ともに、粗死亡率ではCT検診群において通常検診群よりも低い値を得た。女性においては、観察期間中CT検診群での肺癌死亡は0であった。

## D. 考察

悪性新生物による死亡のうち、肺癌は増加の一途をたどり、男性で1993年から、全体では1999年から死因の第一位となった。また、愛媛県では肺癌による死亡率が全国的にみて高いことから、1999年に「愛媛肺がんを考える会」が発足し、「財団法人愛媛県総合保険協会」を基盤として低線量らせんCTを用いたCT肺癌検診を行ってきた。その結果、従来の間接撮影を用いたものよりも肺癌発見率の向上が得られた。このような状況

の中、CT 肺癌検診をさらに広く普及させるにあたっては、その有効性を肺癌死亡率の低下という形で証明する必要が出てきた。そこで、通常の間接撮影を用いた検診を行った者を対照としたコホート研究が行われるに至った（厚生労働科学研究費補助金「効果的医療技術の確立推進臨床研究事業」）。しかし、平均追跡期間が CT 検診群で 3.1 年、通常検診群で 4.0 年と短期間であったため、追跡期間を延長して検討する必要が生じ、本研究を開始することとなった。

本コホート研究においては、過去に遡って検診受診状況を調査し、CT 検診群と通常検診群の対象を抽出した。対象となったものの生死は、住民異動状況から把握し、死亡者について死亡小票から死因を特定するという方法がとられた。現在もこれらは調査中である。平成 15 年度までの追跡調査の結果から得られた CT 検診群と通常検診群における粗死亡率は、男女ともに CT 検診群において低い値であった。女性では、追跡期間中、CT 検診群での肺癌死亡数は 0 であった。これらの結果は、追跡期間が長いもので約 3 年と短かったことが影響している可能性がある。CT 検診で発見されることのある非常に早期な肺癌が死因となるには、ある程度の年数がかかることが予想される。

今回コホートを設定するにあたっては、過去に遡って行った。そのため、以前の研究では喫煙歴、喫煙指数の把握が十分でないものが多かったが、その後の調査で、CT 検診群で約 80%、通常検診群で約 50%の喫煙歴が判明した。しかし依然として喫煙による影響を補正することが困難であった。現在もこれに関しては調査中である。肺癌死亡に対する喫煙

の影響は広く知られており、欧米では喫煙者の減少による肺癌死亡率の低下が見られ始めたと言われている。今後、肺癌検診の精度を保つためにも、検診現場における十分な問診の必要性を啓発していく必要があると考えられる。

## F. 健康危険情報

特になし。

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

1. Sugawara Y, Murase K, Kikuchi K, Sakayama K, Miyazaki T, Kajihara M, Miki H, Mochizuki T. Measurement of tumor blood flow using dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging and deconvolution analysis: a preliminary study in musculoskeletal tumors. J Comput Assist Tomogr. 2006 Nov-Dec;30 (6) :983-90.
2. Kajihara M, Sugawara Y, Sakayama K, Abe Y, Miki H, Mochizuki T. Subcutaneous fibrolipoma in the back. Radiat Med. 2006 Aug;24 (7) :520-4
3. Haraikawa T, Higashino H, Sugawara Y, Miki H, Kurata A, Higaki J, Mochizuki T. Assessment of left ventricular wall motion using 16-channel multislice computed tomography: comparison with left ventriculography. Radiat Med. 2006 Apr;24 (3) :159-64.
4. Semba T, Sugawara Y, Ochi T, Fujii T,

Mochizuki T, Ohnishi T. Thallium-201 SPECT in prognostic assessment of malignant gliomas treated with postoperative radiotherapy. Ann Nucl Med. 2006 May;20 (4) :287-94.

5. Nagao M, Sugawara Y, Ikeda M, Fukuhara R, Ishikawa T, Murase K, Kikuchi T, Mochizuki T, Miki H. Heterogeneity of posterior limbic perfusion in very early Alzheimer' s disease. Neurosci Res. 2006 Jul;55 (3) :285-91.
6. Tomiyama N, Yasuhara Y, Nakajima Y, Adachi S, Arai Y, Kusumoto M, Eguchi K, Kuriyama K, Sakai F, Noguchi M, Murayama S, Mochizuki T, Mori K, Yamada K. CT-guided needle biopsy of lung lesions: a survey of severe complication based on 9783 biopsies in Japan. Eur J Radiol. 2006 Jul;59 (1) :60-4.

## 2. 学会発表

1. Yasuhara Y, Mochizuki T, et al. Lung cancer screening : Experience in Japan (Ehime Prefecture). 1<sup>st</sup> Asian Congress of Thoracic Radiology. (2006. 6, Seoul)
2. Ide K, Murakami T, Mochizuki T, et al. The Evaluation of ECG-gated Dual-exposure Dual-energy Subtraction Chest Radiography with Flat-panel Detector. 92th RSNA (2006. 11, Chicago)
3. 井手香奈, 村上忠司, 望月輝一、他. フラットパネルディテクタの

Dual-energy subtraction 法における misregistration の軽減への試み -心電同期を用いて-. 第 106 回日本医学放射線学会中国・四国地方会.

## H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし。

表 1. 登録年度と登録数

	C T 検診群				通常検診群			
	男性		女性		男性		女性	
	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)
1999	29	0.7	47	1.0	2,326	51.2	4,355	54.7
2000	1,059	26.3	1,174	25.8	2,213	48.8	3,602	45.3
2001	1,743	43.2	1,932	42.5				
2002	1,203	29.8	1,389	30.6				
合計	4,034	100.0	4,542	100.0	4,539	100.0	7,957	100.0

表 2. 対象者の性・5才階級別構成

	C T 検診群				通常検診群			
	男性		女性		男性		女性	
	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)
40-44	288	7.1	248	5.5	265	5.8	525	6.6
45-49	349	8.7	341	7.5	331	7.3	693	8.7
50-54	517	12.8	683	15.0	375	8.3	856	10.8
55-59	469	11.6	736	16.2	412	9.1	1,015	12.8
60-64	750	18.6	855	18.8	734	16.2	1,242	15.6
65-69	691	17.1	780	17.2	825	18.2	1,293	16.2
70-74	599	14.8	565	12.4	793	17.5	1,142	14.4
75-79	265	6.6	258	5.7	454	10.0	714	9.0
80-84	86	2.1	68	1.5	241	5.3	333	4.2
85-	20	0.5	8	0.2	109	2.4	145	1.8
合計	4,034	100.0	4,542	100.0	4,539	100.0	7,957	100.0

表 3. 喫煙指数

	C T 検診群				通常検診群			
	男性		女性		男性		女性	
	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)
不明	798	19.8	918	20.2	1,863	41.0	4,054	50.9
0	857	21.2	3,403	74.9	536	11.8	3,666	46.1
1-399	420	10.4	149	3.3	487	10.7	165	2.1
400-799	886	22.0	50	1.1	803	17.7	63	0.8
800-	1073	26.6	22	0.5	850	18.7	9	0.1
合計	4,034	100.0	4,542	100.0	4,539	100.0	7,957	100.0

表 4. 年齢 5 歳階級別追跡人年

	C T 検診群				通常検診群			
	男性		女性		男性		女性	
	人数	(人年)	人数	(人年)	人数	(人年)	人数	(人年)
40-44	288	473.0	248	402.6	265	809.1	525	1,629.7
45-49	349	579.8	341	540.7	331	1,013.0	693	2,132.2
50-54	517	827.8	683	1,005.6	375	1,125.1	856	2,603.6
55-59	469	732.6	736	1,132.9	412	1,221.8	1,015	3,069.4
60-64	750	1,114.3	855	1,310.1	734	2,213.4	1,241	3,759.3
65-69	691	1,032.4	780	1,203.0	825	2,449.8	1,293	3,914.1
70-74	599	900.6	565	812.4	793	2,351.7	1,142	3,433.1
75-79	265	358.3	258	343.4	454	1,334.9	714	2,143.8
80-84	86	118.1	68	78.9	241	705.1	333	985.7
85-	20	23.2	8	6.6	109	313.9	145	436.1
	4,034	6,158.0	4,542	6,836.2	4,539	13,537.9	7,957	24,106.9

表 5. 異動状況

	C T 検診群				通常検診群			
	男性		女性		男性		女性	
	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)
現存	3,989	98.9	4,509	99.3	4,330	95.4	7,733	97.2
転出	13	0.3	19	0.4	42	0.9	108	1.4
死亡	26	0.6	6	0.1	163	3.6	108	1.4
不明			2	0.0	4	0.1	8	0.1
合計	4,034	100.0	4,542	100.0	4,539	100.0	7,957	100.0



表6. 粗死亡率

	C T 群		通常検診群	
	実測死亡数	粗死亡率 (対10万人年)	実測死亡数	粗死亡率 (対10万人年)
男	(6158.0人年)		(13537.9人年)	
肺癌	4	65.0	12	88.6
肺癌以外の悪性新生物	8	130.0	52	384.1
肺癌以外の死因	22	357.3	151	1,1154.4
循環器	8	130.0	49	361.9
女	(6,836.2人年)		(24,106.9人年)	
肺癌	0	-	5	20.7
肺癌以外の悪性新生物	1	14.6	29	120.3
肺癌以外の死因	6	87.8	103	427.3
循環器	1	14.6	44	182.5

表 7. 期待死亡数と実測死亡数（厚生労働省の原死因コードからの集計）

	C T 群			通常検診群		
	死亡数		実測期待比 O/E (95%CI)	死亡数		実測期待比 O/E (95%CI)
	実測数 O	期待数 E		実測数 O	期待数 E	
<b>男</b>						
肺癌	4	9.0	0.44	12	27.9	0.43
肺癌以外の悪性新生物	8	27.9	0.29	52	72.1	0.72
肺癌以外の全死因	22	89.5	0.25	151	294.8	0.51
循環器	8	26.0	0.31	49	91.3	0.54
<b>女</b>						
肺癌	0	3.8	-	5	11.2	0.45
肺癌以外の悪性新生物	1	95.7	0.01	29	61.0	0.48
肺癌以外の全死因	6	34.3	0.17	103	237.6	0.43
循環器	1	35.1	0.03	44	82.7	0.53

分担研究報告

千葉県における地域住民を対象とした車載型胸部CT検診受診者と  
通常胸部検診受診者の追跡調査に関する研究

分担研究者 長尾啓一（千葉大学総合安全衛生管理機構 教授）

研究協力者 白井義修、鈴木公典（ちば県民保健予防財団）

滝口裕一（千葉大学医学研究院）、潤間隆宏（最成病院）

露崎典平（㈲RPG テクニクス）、若山裕典（㈲ラピュタ）

亀田 修（㈱スーパーセキュリティーソリューションズ）

研究要旨：1）死亡調査：千葉県における車載型 CT による肺癌検診受診者（CT 検診群）と対照群の通常肺癌検診受診者（通常検診群）の予後追跡研究に関しては、平成 17 年 12 月 31 日時点での両群受診者の異動状況と死亡原因を調べた。作業としては、平成 14 年 12 月 31 日までの調査結果はすでに報告しているため、当該市町村の保健センターにて平成 15, 16, 17 年の 3 年間の死亡者を抽出し、その者たちの死亡原因を死亡小票閲覧にて調べた。その結果、CT 検診群の累積死亡者は 199 人（肺癌死 18 人）、通常検診群のそれは 786 人（肺癌死 57 人）であった。2）データ安全管理：昨年度本施設内で試行した「個人を認証する RPG 認証キーとデータ分散による SDSS システムを組み合わせたデータ安全管理法」を、本施設内だけでなく、インターネットを介して学外機関のちば県民保健予防財団（以下、財団）との間で実験的に試みようとした。大学内の情報管理部門と財団に個別に打ち合わせを行い、各々の環境は整ったが、財団側から既存の光ケーブルの実験的使用を拒否された。よって、新たなケーブル工事を平成 19 年 3 月初旬までに行い、完成に漕ぎ着けるが現時点では実験が未施行である。

## A. 研究目的

1. 死亡調査：全国の CT 検診受診者の予後を評価するためさらに観察期間を延長する必要が生じ、平成 17 年 12 月 31 日までの異動状況と死亡者の死因調査を行った。そして、累積死亡者数、原因別累積死亡者数などを検討した。

2. データ安全管理：昨今、頻回にパソコ

ンデータ（個人情報）の流出事件が報道されているように、人の健康情報、予後情報の安全管理には高度のセキュリティーシステムが要求されている。昨年度、われわれは、ランダムパルスジェネレーター（RPG）とデータ分散システム（SDSS）を使用した新たなデータ安全管理方式を施設内パソ

コンに実験的に適用し、その安全性・利便性について報告した。今年度はデータストレージを大学外の施設、すなわち財団にも設置し、インターネットを介してデータを分散して保存し、その安全性・利便性を検討しようとした。

## B. 研究方法

1. 死亡調査：平成 14 年 12 月 31 日までの調査結果は判明しているので、平成 15,16,17 年の 3 年間の死亡者調査となる。平成 18 年 2 月 14 日の官報に総務省からの死亡小票閲覧許可が掲載され、以降異動調査、死亡小票閲覧を計画した。死亡小票は保健所に保管されておりその保管期間は 3 年間であったのですべて調査可能であった。しかし、実際に調査の時間が取れたのは 8 月の夏期休暇以降であった。まず市役所等の保健センターに出向き受診者一覧にて死亡者を抽出してもらい、その死亡者については管轄健康福祉センター（旧保健所）にて死亡小票を閲覧して死因を調査した。

2. データ安全管理：大学外との実験のため、データストレージを千葉大学の本施設に 2 つ設置し、あと 1 つを研究協力施設であるちば県民保健予防財団に設置する。それらに分散したダミーデータを保存し、指定 PC からインターネット回線によりアクセスできるようにする。その PC およびサーバへの個人認証は、前回報告した RPG 付き USB 認証キーを使用する。なお、RPG は現在アトミックパルスジェネレータ（APG）と呼称変えているので以下 APG とする。大学内の総合メディア基盤センターにグローバルギガビット LAN の使用申請を行い、独自にファイアウォールをかけ

る。財団側の LAN の中の 1 つの PC から APG にて個人認証を行い、財団に設置するストレージにダミーデータを分散保存する。このような環境を作り上げた上でインターネットを介して各ストレージに実験データを SDSS で分散保存し、安全性・利便性を検証しようとした。

## C. 研究結果

1. 死亡調査結果と最終集計：千葉県では、17 年に 4 件、18 年 1 月～3 月に 6 件の市町村合併があり、保健所も地域官庁の健康福祉センターとなった。異動状況調査は市役所等の保健センター（一部は役所内健康関係課）に受診者一覧表と正式依頼文書を提出することによってスムーズに終了した。市町村合併後の、健康福祉センターに出向いての死亡小票閲覧についても旧管轄過年度資料は保存されていたので容易にことが運んだ。平成 15 年～平成 17 年の新たな死亡者数（男/女）および転出者数（男/女）はそれぞれ、CT 検診群 137 人（101/36）、87 人（37/50）、通常検診群 418 人（241/177）、148 人（26/122）であった（表 1）。死亡者中、肺がんによる死亡（男/女）は、CT 検診群 12 人（11/1）、通常検診群 29 人（17/12）であった（表 2）。平成 17 年 12 月 31 日の時点での追跡人年は、CT 検診群男性 12836.9 人年、女性 14703.2 人年、通常検診群男性 30390.1 人年、女性 67758.1 人年であった（表 3）。累積死亡者数（男/女）は、CT 検診群 199 人（148/51）、通常検診群 786 人（454/332）であり（表 4）、肺がんによる死亡（男/女）は CT 検診群 18 人（14/4）、通常検診群 57 人（37/20）であ