

ORIGINAL ARTICLE

新潟県における肺がんの解析

小池輝明^{1,4}・吉谷克雄¹・篠原博彦¹・白戸 亨¹・横山 晶²・竹之内辰也³・土田正則⁵・鳥谷部真一⁶・山崎 理⁷・若月道秀⁷

Status of Lung Cancer in Niigata Prefecture

Teruaki Koike^{1,4}; Katsuo Yoshiya¹; Hirohiko Shinohara¹; Toru Shirato¹; Akira Yokoyama²; Tatsuya Takenouchi³; Masanori Tsuchida⁵; Shin-ichi Toyabe⁶; Osamu Yamazaki⁷; Michihide Wakatsuki⁷

¹Division of Chest Surgery, ²Division of Internal Medicine, ³Division of Medical Information Service, Niigata Cancer Center Hospital, Japan; ⁴Niigata Prefecture Cancer Registry, Japan; ⁵Division of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences, Japan; ⁶Niigata University Crisis Management Office, Japan; ⁷Department of Health and Social Welfare, Niigata Prefecture Government, Japan.

ABSTRACT — **Objective.** The statistics of lung cancer incidence rates, treatment results, and survival rates in Japan are well documented; however, the subject of each statistics is not the same. In Niigata Prefecture, it is possible to obtain the above mentioned statistics based on similar subjects. For this reason, we reviewed the statistics of lung cancer in Niigata Prefecture. **Material and Methods.** We analyzed the data of the Japanese Association of Cancer Registries of Niigata Prefecture and the Niigata-Prefecture Surgical Resection of Lung Cancer Cohort Study, and reviewed the changes in the statistics of lung cancer in Niigata Prefecture from 1991. **Results.** In Niigata Prefecture, lung cancer was the leading cause of death from cancer, and the mortality rate was consistent with the national rate. The 5-year survival rate of lung cancer patients improved over time, and was estimated to be 29.0% in 2000 and 2004. The main cause of the improvement was the increase in the detection rate of early-stage small-sized lung cancers and their successful treatment by surgical resection. **Conclusion.** The survival rate of lung cancer patients in Niigata Prefecture improved over time with the increase in the detection rate of early-stage small-sized lung cancers.

(JJLC. 2012;52:1001-1006)

KEY WORDS — Cancer registry, Incidence rate, Survival rate, Survival index

Reprints: Teruaki Koike, Division of Chest Surgery, Niigata Cancer Center Hospital, 2-15-3 Kawagishi-cho, Chuou-ku, Niigata 951-8566, Japan (e-mail: koike@niigata-cc.jp).

Received July 30, 2012; accepted November 1, 2012.

要旨 — **目的.** 本邦肺がんの罹患、治療成績、生存率に関する統計は、それぞれ異なる集団を対象としている。一定の対象集団における罹患・病態・治療成績・生存率について検討した。**対象と方法.** 新潟県地域がん登録資料と肺がん手術登録資料より1991年以降の変動を解析した。**結果.** 新潟県は本邦と同様、悪性新生物が死亡原因の第一位で、臓器別死亡原因でも肺がんが第一位であり、年齢調整罹患率も全国値と近似していた。肺がん全

体の生存率は年代とともに上昇し、2000～04年診断例では29.0%に改善した。生存率の改善は、小型で早期の肺がんが増加し、これらを外科治療で対処したことが主たる要因と推察された。**結語.** 新潟県においては、年代に伴い小型で早期の肺がん増加による生存率の改善傾向を認めた。

索引用語 — 地域がん登録、罹患率、生存率、生存指数

新潟県立がんセンター¹呼吸器外科、²内科、³情報調査部；⁴新潟県がん登録室；⁵新潟大学呼吸循環外科；⁶新潟大学危機管理室；⁷新潟県福祉保健部。
別刷請求先：小池輝明，新潟県立がんセンター呼吸器外科，

〒951-8566 新潟市中央区川岸町 2-15-3 (e-mail: koike@niigata-cc.jp).

受付日：2012年7月30日，採択日：2012年11月1日。

はじめに

本邦の肺がんに関する統計として、①死亡数は厚生労働省の人口動態統計として年次別に報告され、②罹患に関しては地域がん登録全国協議会¹に参加し、地域がん登録を実施している道府県の罹患数と罹患率が報告され、③生存率は地域がん登録を実施している各組織から報告され、④治療成績に関しては、全国31施設が加盟している全国がん(成人病)センター協議会²や、肺癌登録合同委員会³などから報告されている。しかし、地域がん登録の対象としている集団と治療成績の調査対象はそれぞれ異なる集団であることから、特定した一定集団において肺がんの全体像を認識し、かつ年代に伴う病態や治療成績の推移を把握することは困難である。

新潟県は本邦人口の1.8%に相当する235万人(2012年3月)が在住する一地方県であるが、地域がん登録事業を1991年に開始し長期間にわたる罹患率、生存率調査が可能であること、さらに、県内の主たる医療機関には同一大学の同窓会員が勤務していることから、診療内容の把握が容易に可能である利点がある。これらの状況を踏まえて、新潟県住民を対象とした1991年以降の肺がん症例の動向と生存率、治療成績の推移について検討し、本邦の肺がん動向についても推察した。

対象と方法

年次別の死亡数、死亡原因は、厚生労働省人口動態統計の新潟県関係資料が報告されている。新潟県福祉保健部刊行の福祉保健年報を利用した。本県の地域がん登録事業は「がん対策を効果的、効率的に推進し、県民の健康水準の向上に寄与すること」を目的として1991年4月より開始し、最新刊行資料⁴によると2007年肺がん登録数は1,899件で17年間の登録件数は26,416件に達した。がん登録は登録の精度が重要で、死亡情報による登録が少ないことで精度管理が高いと評価される。¹目標値はDCO率(全登録数中、死亡情報によってのみ得られた登録数の率)20%以下、I/D比(登録数/死亡数)1.5以上とされているが、本県のDCO率は2004年に17.4%と20%を切り2007年は6.8%と一桁となり、I/D比も1.98で、⁴地域がん登録全国協議会からも信頼に耐える地域がん登録と評価されている。新潟県地域がん登録で登録後5年経過した登録例を1991~94年(前期)、1995~99年(中期)、2000~04年(後期)の3年代に分けて、進行度や生存率の推移を検討した。

さらに、県内で呼吸器外科を標榜している全11施設を対象として、新潟県肺がん手術登録⁵を2001年手術例より開始した。肺がん手術登録は肺がん外科治療動態の把握を目的とし、臨床病期、術前治療、病理病期、術式、

組織型など各症例38項目のデータを当院内の事務局に登録しているが、2011年までの11年間に計7,706例を集積し、また、2001年と2006年切除例を対象とした切除5年経過後の予後調査を2回実施した。

全体での生存率に、各亜分類群がどの程度関与したかの判断を生存指数(Survival Index: SI)で検討した。SIとは著者が作成した指標で、各亜分類群の症例割合と群別5生率の積を各亜分類群のSIとして表し、各亜分類群SIの総和は全体の生存率を示す。⁶

生存率はKaplan-Meier法を用いて計算し、Logrank試験で比較した。比率の差の検定には χ^2 検定を用い、多重比較補正のためにRyanの方法を併用した。経年的な傾向性の検定にはCochran-Armitage検定を用いた。全ての検定において、 $p < 0.05$ を有意とした。

結果

死亡数

2010年の本県の全死亡26,618人中悪性新生物による死亡は7,741人(29.1%)と、死亡原因の第一位であった。⁷悪性新生物の臓器別では、2001年までは胃がん死亡数が第一位を占めていたが、2002年に肺がん死亡数と逆転し、それ以降は肺がん死亡数が第一位を継続している(Table 1)。

罹患率

肺がん罹患率は1991年の1,301人から次第に増加し、2007年には1,899人と1991年の約1.5倍に達した。2005年以降の粗罹患率は人口10万対70人台で、年齢調整罹患率は26.9人と全国値26.7人とほぼ同値であった(Table 1)。

進行度の推移

地域がん登録届出票での進行度は、上皮内型、限局型、所属リンパ節転移、隣接臓器浸潤、遠隔転移、不明にと6分類されている。⁸上皮内型は該当がないので限局型、所属リンパ節転移型、隣接臓器浸潤または遠隔転移型、不明の4型に分類して前期、中期、後期の3年代で進行度の推移をみると、限局型で前期32.7%から中期36.4%、後期37.0%と年代間で有意差を認め、また年代に伴う増加傾向も認めた($p < 0.001$)(Table 2)。新潟県肺がん外科手術登録症例を2001~04年、2005~08年、2009~11年の3年代に分けて進行度の推移をみると、I期症例が臨床病期、病理病期ともに年代に従い増加する傾向性を認めた($p < 0.05$)(Table 3)。地域がん登録、肺がん手術登録ともに、年代に従い小型で早期症例の増加する傾向を示していた。

生存率・治療成績

地域がん登録症例で診断後の5生率を前期、中期、後期の3年代に分けて変化をみた。前期、中期、後期の期

Table 1. Cancer-related Mortalities and Incidence Rates of Lung Cancer in Niigata Prefecture

Year	NC	LC (%)	GC (%)	NR	CIR	ASR-N	ASR-J
1991	5327	875 (16.4)	1332 (25.0)	1301	52.7	26.2	22.5
1995	6210	1102 (17.7)	1403 (22.6)	1385	55.7	24.3	23.2
2000	6781	1243 (18.3)	1332 (19.6)	1607	64.9	24.4	23.5
2001	6767	1269 (18.8)	1322 (19.5)	1623	65.7	24.4	23.9
2002	6757	1314 (19.4)	1295 (19.2)	1666	67.8	24.1	23.9
2005	7431	1356 (18.2)	1348 (18.1)	1746	71.8	24.0	25.3
2007	7657	1465 (19.1)	1382 (18.0)	1899	78.9	26.9	26.7
2010	7741	1479 (19.1)	1299 (16.8)	-	-	-	-

NC: Number of cancer mortality, LC: Number of lung cancer mortality, GC: Number of gastric cancer mortality, NR: Number of lung cancer registry, CIR: Crude incidence rate per 100000 population of lung cancer patients, ASR-N: Age-standardized crude incidence rate per 100000 population of lung cancer patients in Niigata Prefecture, ASR-J: Age-standardized crude incidence rate per 100000 population of lung cancer patients in Japan.

Table 2. Proportion of Cases, Survival Rates and Survival Indexes of Subgroups (Niigata Prefecture Cancer Registry)

Year	All		L			R			D			U	
	N	S (%)	P (%)	S (%)	SI	P (%)	S (%)	SI	P (%)	S (%)	SI	P (%)	SI
1991-1994	3467	26.4	32.7	58.9	19.3	21.0	18.5	3.9	41.3	6.6	2.7	5.0	0.5
1995-1999	4994	28.9	36.4	62.4	22.7	20.6	17.0	3.5	38.4	5.1	2.0	4.6	0.7
2000-2004	6394	29.0	37.0	62.6	23.2	18.7	19.1	3.6	38.8	4.9	1.9	5.5	0.3

All: All cases, L: Localized, R: Regional lymph node metastases, D: Adjacent organ metastases or distant metastasis, U: Unknown, N: Number of cases, S: 5-year survival rate, P: Proportion of subgroup, SI: Survival index (calculated by multiplying the proportion of cases by the 5-year survival rate for each subgroup).

Table 3. Proportion of Cases According to the Clinical and Pathological Stages (Niigata Prefecture Surgical Resection of Lung Cancer Cohort Study)

Year	Number	Clinical stage (%)				Pathological stage (%)			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
2001-2004	2610	80.2	12.9	6.1	0.8	72.6	13.3	11.6	2.5
2005-2008	2804	81.2	11.5	7.0	0.3	72.0	13.2	12.6	2.2
2009-2011	2292	82.6	12.0	5.1	0.3	75.7	12.0	10.8	1.5

待生存率は 86.1%, 86.2%, 86.1% と変動が少ないことから実測累積生存率を用いて検討すると, 前期 26.4% から中期 28.9%, 後期 29.0% と, 前期と比較し中期, 後期では有意に生存率が改善し ($p < 0.001$), 2.6% の生存率上昇を認めた. 対象症例を外科治療群とその他群の 2 群に分けて検討すると, 外科治療群の症例割合は前期 44.6% から後期 40.8% と減少していたが, 5 生率は前期 52.0% から後期 62.7% と 10% 以上の改善が認められた (Table 4). 全症例での成績改善に, 外科治療群とその他群がそれぞれの程度関与したのかを生存指数 (SI) で検討した. 前期でみると, その他群の症例割合は 50% を超えているが生存率が低いことから, SI は 3.2 ポイントと全体の生存率 26.4% への関与は 12% ($3.2/26.4$) と低く, 逆に

外科治療群の症例割合は全体の半分以下であるが生存率が高いことから, SI は 23.2 ポイントと全体の生存率に寄与する程度は 88% ($23.2/26.4$) と高かった. 年代に伴う変化をみると, 外科治療群の SI は前期 23.2 から中期 25.1, 後期 25.6 と 2.4 ポイント増加しており, 全体の生存率改善 2.6% 中外科治療群は 92% ($2.4/2.6$) 貢献していた. また進行度からは, 限局型の SI が前期 19.3 ポイントから後期 23.2 と 3.9 ポイント増加し, 全体の生存率改善に 150% ($3.9/2.6$) 貢献していた (Table 2). 外科治療群に限って, 進行度と SI との関係性をみると, 限局型の SI が前期 39.8 から後期 53.9 まで 14.1 ポイント増加しており, 外科治療群の 5 生率が前期 52.0% から後期 62.7% まで 10.7% 改善した主たる要因は限局型の関与で, 限局型

Table 4. Survival Index of Subgroups (Niigata Prefecture Cancer Registry)

Year	All		Surgical group			Other groups		
	S (%)	P (%)	S (%)	SI	P (%)	S (%)	SI	
1991-1994	26.4	44.6	52.0	23.2	55.4	5.8	3.2	
1995-1999	28.9	42.9	58.4	25.1	57.1	6.7	3.8	
2000-2004	29.0	40.8	62.7	25.6	59.2	5.7	3.4	

All: All cases, S: 5-year survival rate, P: Proportion of subgroup, SI: Survival index.

Table 5. Survival Index of the Group Treated by Surgical Resection According to the Clinical Stage (Niigata Prefecture Cancer Registry)

Year	All		L		R			D			U	
	S (%)	P (%)	S (%)	SI	P (%)	S (%)	SI	P (%)	S (%)	SI	P (%)	SI
1991-1994	52.0	57.4	69.3	39.8	22.6	32.4	7.3	18.7	23.4	4.4	1.3	0.5
1995-1999	58.4	67.3	72.8	49.0	19.4	31.3	6.1	11.6	20.1	2.3	1.7	1.0
2000-2004	62.7	72.7	74.1	53.9	17.0	36.9	6.3	9.4	24.4	2.3	0.9	0.2

All: All surgical groups, L: Localized, R: Regional lymph node metastases, D: Adjacent organ metastases or distant metastasis, U: Unknown, S: 5-year survival rate, P: Proportion of subgroup, SI: Survival index.

Table 6. Survival Index of the Group Treated by Surgical Resection According to Pathological Stage (Niigata Prefecture Surgical Resection of Lung Cancer Cohort Study)

Year	All		p-Stage I			II			III + IV		
	N	S (%)	P (%)	S (%)	SI	P (%)	S (%)	SI	P (%)	S (%)	SI
2001	558	65.1	75.5	76.3	57.6	10.0	38.4	3.8	14.5	25.3	3.7
2006	669	64.3	70.7	74.0	52.3	13.0	52.8	6.9	16.3	31.3	5.1

All: All surgical patients, N: Number of cases, p-Stage: pathological Stage, S: 5-year survival rate, P: Proportion of subgroup, SI: Survival index.

Table 7. Effects of Localized-type Lung Cancer (Japanese Association of Cancer Registration)

Year	All		Localized-type		
	Number	S (%)	P (%)	S (%)	SI
1993-1996 ¹¹	20742	22.5	18.1	65.8	11.9
1997-1999 ¹¹	17700	25.6	21.4	68.7	14.7
2000-2002 ¹²	18727	29.0	26.1	74.2	19.4

All: All cases, S: Relative 5-year survival rate, P: Proportion of subgroup, SI: Survival index.

の症例割合が前期 57.4% から後期 72.7% へと 15.3% 有意に増加し ($p < 0.05$), さらに 5 生率が前期 69.3% から後期 74.1% へと 4.8% 改善したことが外科治療群の生存率改善に大きく寄与していた (Table 5). 肺がん外科手術登録症例でみると, 術後 5 生率は 2001 年切除 558 例では 65.1%,⁹ 2006 年切除 669 例では 64.3% で, I 期症例の割

合の増加も生存率の向上も伴わなかったことから生存率の改善は認められなかった (Table 6).

考 察

2010 年, 本邦における悪性新生物死亡は全死亡の 29.5% を占め, 臓器別では肺がん死亡が 19.7% で第一位¹⁰ と報告されているが, 本県も全死亡の 29.1% は悪性新生物による死亡で, 肺がん死亡が 19.1% と臓器別の第一位を占めていた.⁴ また, 年齢調整罹患率も全国値とほぼ同値であったことから, 本県の肺がん動態は本邦での肺がん動態と類似の状況を呈していた.

地域がん登録症例の進行度をみると, 新潟県データでも 6 県データも限局型症例が増加傾向にあり, 本邦で導入した肺がん検診制度普及の影響と考えられた.

肺がんの生存率に関して, 地域がん登録参加府県の中で登録精度の高い 6 県のデータをまとめた報告^{11,12} での相対 5 生率と比較すると, 本県データも 6 県データも

Table 8. Treatment Results for Lung Cancer

Year	All		Surgical group			Other groups		
	Number	S (%)	P (%)	S (%)	SI	P (%)	S (%)	SI
Japan Association of Clinical Cancer Centers								
1994 ¹³	2590	27.6	55.2	44.1	24.3	44.8	7.4	3.3
2000-2004 ²	20671	36.1	44.6	61.7	27.5	55.4	15.5	8.6
Japanese Joint Committee for Lung Cancer Registration								
2002 ¹⁴	14695	44.3	57.5	66.0	38.0	42.5	14.8	6.3
Niigata Cancer Center Hospital								
1990-1999	2675	36.0	55.4	57.3	31.8	44.6	9.4	4.2
2000-2005	2074	39.5	52.9	66.8	35.3	47.1	9.1	4.3

All: All patients, S: 5-year survival rate, P: Proportion of subgroup, SI: Survival index.

Table 9. Proportion of Cases and 5-year Survival Rates of the Group Treated by Surgical Resection

Year	All		p-Stage I		
	Number	S (%)	P (%)	S (%)	SI
Japanese Joint Committee for Lung Cancer Registration					
1989 ⁶	3004	47.8	48.2	68.0	32.8
1994 ⁶	6895	52.3	51.8	71.4	37.0
1999 ⁶	12235	62.0	59.8	78.1	46.7
2004 ¹⁵	11663	69.6	68.5	80.9	55.4

All: All patients, p-Stage: pathological Stage, S: 5-year survival rate, P: Proportion of subgroup, SI: Survival index.

20% 台後半のほぼ同様の生存率であり、年代に伴い両者ともに成績改善が認められた (Table 7)。6 県データでは 1993~'96 年の相対 5 生率 22.5%¹¹ から 2000~'02 年 29.0%¹² と 6.5% の改善に限局型の SI が 7.5 ポイント (115%) 貢献しており、本県データと同様に限局型 SI の増加が全体の生存率の改善に関与していた。新潟県肺がん手術登録症例の 2001 年切除例と 2006 年切除例の比較では生存率改善は認められなかったが、この 5 年間では病期 I 期症例の割合の増加も生存率の改善も認められず、これは単年度のデータ比較であることから複数年でのデータ比較を要すると考えられた。

肺がんの生存率と治療法との関係を見ると、SI から本県データでは 5 年以上長期生存者における外科治療群の割合は、前期 87.9% (23.2/26.4)、中期 86.9%、後期 88.3% と多数を占めており、当然ながら外科切除が長期生存に関与する最も有力な治療法であった (Table 4)。同時期に全国がんセンター協議会加盟施設や、当院などの専門病院や肺がん合同登録委員会から報告された治療後の 5 生率は 30% 台後半から 40% 台の値と、本県の地域がん登録での生存率より高値を示していた (Table 8)。^{2,13,14} 根治的治療法である外科治療の対象となる症例が本県データでは 40.8~44.6% であったのに対し、全国がん (成人病)

センター協議会、肺がん合同登録委員会、当院データでは 44.6~57.5% と高率であること、また、これらの報告は入院例で何らかの治療を実施した症例が対象であるが、地域がん登録データでは非治療例も含むことの 2 点が生存率で差が生じた原因と考えられた。外科切除例の検討で、本県データでは 5 生率が前期 52.0% から後期 62.7% まで 10.7% の改善を認めたが限局型の SI が 14.1 ポイント増加しており、外科切除例での生存率改善の主たる因子は限局型症例の増加と生存率上昇と考えられた (Table 5)。5 年毎に集計された肺がん合同登録委員会のデータでも 1989 年切除例から 2004 年切除例を比較すると 5 生率で 21.8% の改善がみられるが、I 期症例の SI が 22.6 ポイント増加しており、本邦においては年代に伴い小型で早期の肺がんが増加し、これら症例が外科治療の対象となることで外科手術成績の向上に繋がり、結果として肺がん全体の生存率が改善してきたと推察された (Table 9)。^{6,15}

結 語

新潟県においても悪性新生物の臓器別死亡原因の第一位は肺がんであり、年齢調整罹患率も全国値と近似していた。肺がん全体の生存率は年代とともに改善し、2000~'04 年診断例では 29.0% に達した。生存率の改善は、小型で早期の肺がんが増加し、これらを外科治療で対処したことが主たる要因と考えられるが、全国的にも同様の傾向と推察された。

本論文内容に関連する著者の利益相反：なし

謝辞：資料解析にご協力いただいた新潟県がん登録室内藤みち子、青山美奈子殿に深謝します。

REFERENCES

1. 地域がん登録全国協議会 HP. <http://www.jacr.info/mat>

- erial.html
2. 全国がん（成人病）センター協議会 HP. <http://www.zengankyo.ncc.go.jp>
 3. 肺癌登録合同委員会 HP. <https://haigan-touroku.jp/report/index.html>
 4. 新潟県のがん登録(平成 19 年標準集計). 新潟県福祉保健部, 編集. 2011.
 5. Watanabe T, Hirono T, Koike T, Tsuchida M, Togashi K, Nakayama K, et al. Registration of resected lung cancer in Niigata Prefecture. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004; 52:225-230.
 6. Koike T, Yamato Y, Asamura H, Tsuchiya R, Sohara Y, Eguchi K, et al. Improvements in surgical results for lung cancer from 1989 to 1999 in Japan. *J Thorac Oncol.* 2009;4:1364-1369.
 7. 平成 23 年福祉保健年報. 新潟県福祉保健部, 編集. 2012.
 8. 地域がん登録標準データベース HP. 地域がん登録標準データベースシステムに関して. http://ncrp.ncc.go.jp/file/seibi/about/20070312seibi_4.pdf
 9. 井上政昭, 小池輝明, 渡辺健寛, 富樫賢一, 藤田 敦, 土田正則, 他. 新潟県における 2001 年肺癌手術症例の予後解析. 肺癌. 2009;49:174-182.
 10. 平成 22 年人口動態統計. 厚生労働省大臣官房統計情報部, 編集. 東京都厚生労働統計協会: 2012.
 11. 厚生労働省がん研究助成金地域がん登録精度向上と活用に関する研究平成 19 年度報告書. 主任研究者 津熊秀明. 2008.
 12. 全国がん罹患モニタリング集計 2000-2002 年生存率報告. 祖父江友孝, 味木和喜子, 松田智大, 丸亀和美, 編集. 国立がんセンターがん対策情報センター: 2011:33.
 13. 長岡 正. 全がん協加盟施設における主要がんの進行度別 5 年相対生存率について. 平成 13 年度地域がん専門診療施設のソフト面の整備拡充に関する研究. 主任研究者 岡本直幸. 2002.
 14. 澤端章好, 浅村尚生, 呉屋朝幸, 森 雅樹, 中西洋一, 江口研二, 他. 2002 年の肺癌治療例の全国集計に関する報告. 肺癌. 2009;49:975-987.
 15. Sawabata N, Miyaoka E, Asamura H, Nakanishi Y, Eguchi K, Mori M, et al. Japanese lung cancer registry study of 11,663 surgical cases in 2004. *J Thorac Oncol.* 2011;6:1229-1235.