

Title	肺癌の放射線治療に関する臨床的研究
Author(s)	中川, 英二
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1975, 35(3), p. 119-141
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18083
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

肺癌の放射線治療に関する臨床的研究

九州大学医学部放射線科学教室 (主任: 松浦啓一教授)

中 川 英 二

(昭和49年9月5日受付)

(昭和49年10月21日最終原稿受付)

Radiation Therapy of the Carcinoma of the Lung

Eiji Nakagawa

Department of Radiology, Kyushu University School of Medicine, Fukuoka, Japan

(Director: Prof. Keiichi Matsuura)

Research Code No.: 604

Key Words: Radiation therapy, Lung cancer

One hundred and sixty two cases of lung carcinomas were treated with irradiation with the total dose above 5,000 rad from 1952 to 1971. Crude survival rates of 135 cases proven by biopsy, cytology or autopsy are 36% (48/135) for 1 year, 14% (19/133) for 2 year, and 12% (14/119) for 3 year, 11% (11/104) for 4 year, and 7% (6/91) for 5 year. One year crude survival rate is 95% for Stage I, 38% for Stage II, 28% for Stage III, and 13% for Stage IV.

There is no increase in survival rate above the total dose of 6000 rad. Better survival rates were observed in female than male, ages below than above 60, and peripheral than central types. The difference in histological type did not affect the survival.

The sizes of the tumors on the roentgenograms decreased in 55% of the cases and remained unchanged in 16% following irradiation. The tumors became unrecognizable in 29% and this tends to occur in smaller tumors.

Smaller tumors have better survival rates and the tumors less than 5 cm in diameter constitute 82% of the cases survived more than 2 years.

Tumors with greater shrinkage rates showed better survival rates. There is no case survived more than 2 years among those unchanged in the tumor size following irradiation.

Local recurrences after irradiation manifesting as the regrowth of the tumor, development of atelectasis or pleural effusion were seen in 43% of 97 cases. They occurred within 1 year in 88% of the cases. There is no recurrence after 2nd year. The regrowths of the tumors alone occurred in 22%. This was seen in 21% of the tumors which became unrecognizable following irradiation.

目 次

I. 緒 言

II. 対象および治療方法

1. 検索対象

2. 照射方法

III. 治療成績

1. 臨床診断例を含む症例の生存率
 2. 確診例のみの生存率
 3. 組織型別生存率
 4. 照射線量別生存率
 5. 年齢別生存率
 6. 性別生存率
 7. 原発部位別生存率
 8. 長期生存例の検討
- IV. 腫瘍陰影の大きさ、照射による縮小率と予後の関係
1. 腫瘍陰影の大きさと照射による縮小率との関係
 2. 腫瘍陰影の大きさと生存期間
 3. 縮小率と生存期間
- V. 照射後の経過に関する検討
1. 照射終了よりの期間とレ線所見の変化
 2. 病期別再発率
 3. 照射線量別再発率
 4. 組織型別再発率
 5. 再発後の生存期間
 6. 照射による陰影の変化と再発
- VI. 考察
1. 治療成績について
 2. 腫瘍の大きさ、縮小率と予後について
 3. 照射後の再発について
- VII. 総括
文献

I 緒言

肺癌の治療法としては外科的治療、放射線療法、化学療法およびそれらの併用療法がある。早期発見、早期切除が最も望ましいとされており、診断技術の進歩によりかなり早期の癌が診断出来るようになってきたが、発見時すでに切除不能の例もかなり多いのが現状である。

しかし外科的切除においても決して満足出来る状態ではない。香月³⁰⁾³¹⁾の集計によると、切除率は37~38%であり、切除例のみの5年生存率は23%である。全症例の5年生存率は10%以下ということになる。放射線治療による5年生存率が0.7~10.2%¹⁾¹⁰⁾²²⁾²⁶⁾³⁴⁾⁵⁸⁾⁶¹⁾ということは、根治的照射が出来た例がたとえ半数としても、切除群に比して進行例がはるかに多いことを考慮すると、切除と放射線療法に著明な差があるとは言い難い。

放射線装置も従来の深部X線装置にはじまり⁶⁰Co さらに超高压X線装置の開発へと進み、Ba-uer³⁾, Kuttig³⁵⁾, Cocchi⁶⁾, Guttman¹¹⁾らの報告にみるようにその生存率は装置の進歩と共に向上している。

肺癌の予後を左右する因子としては、癌の進展度、性、年齢、組織像、発生部位などがあり、さらに放射線療法に関しては放射線感受性、照射線量などがある。放射線療法も切除と同様に局所療法である以上、進展度に最も左右されると考えてよい。遠隔転移のある場合は完全治癒の可能性はほとんどないといえよう。著者はまずこれらの因子と生存率との関連について検討した。

次に放射線感受性と予後との関係につき検討した。放射線療法は切除と同様局所療法であるが、切除と違って治療前の腫瘍の大きさ、および照射による一次的効果すなわち放射線感受性がその予後に大きく関与してることが想像される。

更に、照射後の陰影の変化、特に再発について検討した。臨床的に再発と判定することはかならずしも容易なことではないが、再治療の必要性から重要なことである。これらについての報告は少ない。

以上のことについて放射線治療の現状を分析し、今後の治療の参考にすることを目的とした。

II 対象および治療方法

1. 検索対象

昭和27年より46年末までに当科に入院した肺癌症例のうち、外科的治療例を除いた285例である。主な検索の対象にしたのはそのうち5,000rad以上照射した162例である。性、年齢別分布は表1に示すごとく、男244例、女41例、男女比は6:1である。年齢別では50才代、60才代、70才代の順に多く、50才代、60才代が全体の71%を占める。

日本肺癌学会分類によると、5,000rad以上照射出来た162例についてみると、表2に示すごとくI期21、II期28、III期73、IV期40例とIII、IV期の進展例が約70%である。非照射群、5,000rad未満照射群では約80%で、全症例では74%である。

診断方法別にみると、表3に示すとおりで、

Table 1. Age and sex distribution of clinical material according to dosage

Age	No. of cases with dosage below 5,000 rad			No. of cases with dosage over 5,000 rad			Total
	Male	Female	Total	Male	Female	Total	
~ 39	1	3	4	7	1	8	12
40 ~ 49	7	2	9	10	4	14	23
50 ~ 59	47	7	54	43	8	51	105
60 ~ 69	32	8	40	51	6	57	97
70 ~	16	0	16	30	2	32	48
Total	103	20	123	141	21	162	285

Table 2. Stage distribution according to dosage

Stage	Dosage			Total
	No irradiation	< 5,000 rad	≥ 5,000 rad	
I	0	5	21	26
II	1	18	28	47
III	8	30	73	111
IV	13	48	40	101
Total	22	101	162	285

5,000rad 以上の症例では、組織診断によるもの63、細胞診断によるもの72、臨床診断のみによるもの27である。5,000rad 以上照射群の確診率は83%であり、非照射群及び5,000rad 未満のものは75%である。組織型では扁平上皮癌、未分化癌、腺癌の順に多い。なお、細胞診断では組織型には分けていない。

予後の調査は本籍の戸籍調査により行つた。本籍不明などにより追跡不能なものは死亡とした。なお追跡率は98%である。

2. 照射方法

治療装置は昭和35年までは島津製X線深部治療機「信愛」(160~200kVp) および東芝製固定式⁶⁰Co治療機RIT 101 (21→100(Ci), 36年以降は島津製回転式⁶⁰Co治療機RT-2000 (2,000→3,000Ci) で、対象の大部分がこれによる。更に43年より島津製 Betaton BT-32 の32MV X線にて少数例治療を行なっている。5,000rad 以上の症例についてその内訳をみると、深部X線8例、32MV X線6例で残り148例が⁶⁰Co照射例である。

照射方法は昭和36年頃までは週6回、それ以降は週3回を原則とし、1回200rad、総線量は6,000~8,000rad を目標にしている。

5,000rad 以上を照射し得た症例を根治的治療

Table 3. Histopathology of clinical material

Diagnosis	Dosage			Total
	No irradiation	< 5,000 rad	≥ 5,000 rad	
Histology	12	53	63	128
Adenocarcinoma	5	10	12	27
Squamous cell ca.	3	16	25	44
Undifferentiated ca.	3	25	22	50
Others	1	2	4	7
Cytology alone	2	25	72	99
Clinical diagnosis alone	8	23	27	58
Total	22	101	162	285

群とした。これは全症例の57%である。年代別にみると、39年以前は40% ($^{44}/_{111}$), 40~43年は62% ($^{74}/_{119}$) 44~46年は80% ($^{44}/_{55}$) である。200kVp程度でのX線治療の時代は皮膚障害が大きく、5,000rad以上照射出来なかつた症例も少なくないことと、 ^{60}Co を利用する様になつてからは照射そのものによる皮膚障害等で目的線量を照射出来ないというようなことはなく、また、全身状態の管理が向上した事が根治的治療群が次第に増加した理由と考えられる。

照射野は原発巣と共に肺門リンパ節転移を認めない症例も、原則的には予防的照射を行なつた。深部X線では多門照射、篩照射を行なつていたが、 ^{60}Co ではほとんど前後対向2門の固定照射である。

III 治療成績

1. 臨床診断例を含む症例の生存率

5,000rad以上照射した臨床例を含む全症例162例である。臨床診断例は27例あり、そのうち5年以上経過したものは23例である。最近の症例は確診例が多い。2年以上生存例のうち臨床診断例はI期の2例のみである。

昭和48年8月現在における粗生存率は表4のとおりである。すなわち、1年32% ($^{52}/_{162}$) 2年13% ($^{21}/_{160}$), 3年11% ($^{16}/_{145}$), 4年10% ($^{18}/_{129}$), 5年7% ($^8/_{114}$) である。

このうち生存中の症例は2年以上14例、3年以上12例、4年以上10例、5年以上6例である。

病期別にみると、転移の全くみられないI期が

最もよく1年生存率95%、II期32%、III期26%、IV期10%と病期が進むにつれて生存率の低下がみられる。

中間生存期間 (median survival time) をみると、I期22カ月、II期8カ月、III期8カ月、IV期6カ月である。5,000rad以上照射出来た162例全例については8カ月である。

2. 確診例のみの生存率

5,000rad以上照射し、組織診、細胞診により肺癌と診断した135例について粗生存率をみると、表5のとおりである。すなわち、1年36% ($^{49}/_{135}$), 2年14% ($^{19}/_{133}$), 3年12% ($^{14}/_{119}$), 4年11% ($^{11}/_{104}$), 5年7% ($^8/_{91}$) である。1年生存率ではI期とII, III, IV期に推計学的(χ^2 検定)に1%以下の危険率で有意の差がある。2年生存率では、I期とII期では10%の危険率があるが、III, IV期とは1%以下の危険率で有意の差がある。臨床診断を含む全症例の粗生存率とはほぼ同様である。このうち生存中の症例は2年以上12例、3年以上10例、4年以上8例、5年以上4例である。5年生存例はI期2例、II期1例、III期2例、IV期1例である。IV期の1例は縦隔型の肺癌で、鎖骨上窩のリンパ節に転移を認め、試験切除により未分化癌と診断され、同部に再発を来たしたあと放射線照射を行なつた症例である。なお、組織学的検索では胸腺腫も否定は出来ないということであつた。

中間生存期間 (median survival time) はI期

Table 4. Crude survival rate of cases with dosage over 5,000 rad

Stage	Yearly survival					
	0.5	1	2	3	4	5
I (21)	$\frac{20}{21}$ (95%)	$\frac{20}{21}$ (95%)	$\frac{10}{20}$ (50%)	$\frac{8}{19}$ (42%)	$\frac{6}{15}$ (40%)	$\frac{4}{15}$ (31%)
II (28)	$\frac{21}{28}$ (75%)	$\frac{9}{28}$ (32%)	$\frac{5}{28}$ (18%)	$\frac{4}{26}$ (15%)	$\frac{3}{24}$ (13%)	$\frac{1}{22}$ (5%)
III (73)	$\frac{46}{73}$ (63%)	$\frac{19}{73}$ (26%)	$\frac{5}{73}$ (7%)	$\frac{6}{63}$ (5%)	$\frac{3}{54}$ (6%)	$\frac{2}{48}$ (4%)
IV (40)	$\frac{20}{40}$ (50%)	$\frac{4}{40}$ (10%)	$\frac{1}{39}$ (3%)	$\frac{1}{37}$ (3%)	$\frac{1}{36}$ (3%)	$\frac{1}{31}$ (3%)
Total (162)	$\frac{107}{162}$ (66%)	$\frac{52}{162}$ (32%)	$\frac{21}{160}$ (13%)	$\frac{16}{145}$ (11%)	$\frac{13}{129}$ (10%)	$\frac{8}{114}$ (7%)

Table 5. Crude survival rate of cases with definitive diagnosis

Stage	Yearly survival					
	0.5	1	2	3	4	5
I (19)	$\frac{18}{19}$ (95%)	$\frac{18}{19}$ (95%)	$\frac{8}{18}$ (44%)	$\frac{6}{17}$ (35%)	$\frac{4}{13}$ (30%)	$\frac{2}{11}$ (18%)
II (24)	$\frac{20}{24}$ (83%)	$\frac{9}{24}$ (38%)	$\frac{5}{24}$ (21%)	$\frac{4}{22}$ (18%)	$\frac{3}{20}$ (15%)	$\frac{1}{18}$ (6%)
III (60)	$\frac{40}{60}$ (66%)	$\frac{17}{60}$ (28%)	$\frac{5}{60}$ (8%)	$\frac{3}{50}$ (6%)	$\frac{3}{42}$ (7%)	$\frac{2}{38}$ (5%)
IV (32)	$\frac{16}{32}$ (50%)	$\frac{4}{32}$ (13%)	$\frac{1}{31}$ (3%)	$\frac{1}{30}$ (3%)	$\frac{1}{29}$ (3%)	$\frac{1}{24}$ (4%)
Total (135)	$\frac{94}{135}$ (70%)	$\frac{48}{135}$ (36%)	$\frac{19}{133}$ (14%)	$\frac{14}{119}$ (12%)	$\frac{11}{104}$ (11%)	$\frac{6}{91}$ (7%)

1973. Aug.

21カ月, II期10カ月, III期8カ月, IV期6カ月, 135例の全症例では8カ月であり, 臨床診を含む群とほぼ同様の成績である.

3. 組織型別生存率

5,000rad 以上照射例で組織型が判明しているのは腺癌12例, 扁平上皮癌25例, 未分化癌22例である.

細胞診による組織型の分類を行っていないため大部分は剖検によつて判明したものである. したがつて例数が少なく, 組織型による生存率の差は判定しがたいが, 6ヶ月粗生存率は腺癌75% ($\frac{9}{12}$), 扁平上皮癌56% ($\frac{14}{25}$), 未分化癌77% ($\frac{17}{22}$) で, 扁平上皮癌がやや悪く, 1年粗生存

率は腺癌25% ($\frac{3}{12}$), 扁平上皮癌24% ($\frac{6}{25}$), 未分化癌27% ($\frac{6}{22}$) でほとんど差はない.

中間生存期間は腺癌7カ月, 扁平上皮癌7カ月, 未分化癌8カ月である. 非照射群及び姑息的照射群の中間生存期間は, 腺癌3カ月, 扁平上皮癌3カ月, 未分化癌2カ月である. 組織型別には推計学的に有意差は認められない.

4. 照射線量別生存率

照射線量別に粗生存率をみたのが表6である. 5,000rad 未満の姑息的照射群は一般状態の悪化, 遠隔転移のため治療を中止した症例がほとんどである. また, 深部X線による照射は, 5,000rad 以上照射出来なかつたものが大部分である.

Table 6. Crude survival rate according to dosage

Dosage	Yearly survival					
	0.5	1	2	3	4	5
0~2,999 rad (74)	$\frac{9}{74}$ (12%)	$\frac{2}{74}$ (3%)	$\frac{0}{73}$ (0%)	$\frac{0}{71}$ (0%)	$\frac{0}{70}$ (0%)	$\frac{0}{66}$ (0%)
3,000~3,999 rad (31)	$\frac{5}{31}$ (16%)	$\frac{1}{31}$ (3%)	$\frac{0}{31}$ (0%)	$\frac{0}{29}$ (0%)	$\frac{0}{29}$ (0%)	$\frac{0}{26}$ (0%)
4,000~4,999 rad (18)	$\frac{6}{18}$ (33%)	$\frac{2}{18}$ (11%)	$\frac{1}{18}$ (6%)	$\frac{1}{17}$ (6%)	$\frac{0}{16}$ (0%)	$\frac{0}{15}$ (0%)
5,000~5,999 rad (31)	$\frac{14}{31}$ (45%)	$\frac{4}{31}$ (13%)	$\frac{0}{31}$ (0%)	$\frac{0}{30}$ (0%)	$\frac{0}{29}$ (0%)	$\frac{0}{26}$ (0%)
6,000~6,999 rad (54)	$\frac{33}{54}$ (61%)	$\frac{14}{54}$ (26%)	$\frac{6}{54}$ (11%)	$\frac{6}{51}$ (12%)	$\frac{5}{46}$ (11%)	$\frac{3}{41}$ (7%)
7,000~7,999 rad (41)	$\frac{31}{41}$ (76%)	$\frac{15}{41}$ (37%)	$\frac{8}{40}$ (20%)	$\frac{5}{37}$ (14%)	$\frac{5}{36}$ (14%)	$\frac{4}{36}$ (12%)
8,000~8,999 rad (28)	$\frac{23}{28}$ (82%)	$\frac{14}{28}$ (50%)	$\frac{5}{27}$ (19%)	$\frac{4}{24}$ (17%)	$\frac{2}{16}$ (13%)	$\frac{1}{12}$ (8%)
9,000~10,000 rad (8)	$\frac{6}{8}$ (75%)	$\frac{5}{8}$ (63%)	$\frac{2}{8}$ (25%)	$\frac{1}{3}$ (33%)	$\frac{1}{2}$ (50%)	$\frac{0}{1}$ (0%)

Table 7. Stage distribution according to dosage

Dosage	Stage				Total
	I	II	III	IV	
5,000~ 5,999 rad	1	6	9	15	31
6,000~ 6,999 rad	7	11	26	10	54
7,000~ 7,999 rad	2	8	18	13	41
8,000~ 8,999 rad	8	2	16	2	28
9,000~10,000 rad	3	1	4	0	8
Total	21	28	73	40	162

総線量として初期は 6,000rad 前後を目標にしていたが最近では 8,000rad を目標線量としている。以上の理由により 5,000rad 未満の照射群の生存率が悪いのは当然である。2年以上の生存例は1例（3年後に死亡）のみである。

5,000rad以上の1年粗生存率をみると、5,000rad以上6,000rad未満13% ($\frac{4}{31}$)、6,000rad以上7,000rad未満26% ($\frac{14}{54}$)、7,000rad以上8,000rad未満37% ($\frac{15}{41}$)、8,000rad以上9,000rad未満50% ($\frac{14}{28}$)、9,000rad以上63% ($\frac{5}{8}$)と線量の増加と共に生存率はよくなっている。6,000rad以上7,000rad未満と8,000rad以上の1年生存率は推計学的に1%の危険率で有意差を認めるが、そのほかは6,000rad以上で有意差を認めない。照射線量と病期の分布をみると、表7のごとく線量の少ない群は病期の進んだ症例が多い傾向がある。9,000rad以上は症例数が少ないので比較しがたい。

5. 年齢別生存率

年齢別に粗生存率をみると表8のごとく、50才

未満は症例数が少ないが生存率は最もよい。5年生存は50才未満3例、50才代5例であり、60才以上の症例に5年以上の生存例はない。年齢別の病期分布をみると表9のごとく50才未満は病期の進んでいない症例が比較的多いが、50才以上はほぼ同じ分布を示している。

Table 9. Stage distribution according to age

Age	Stage				Total
	I	II	III	IV	
~49	5	5	7	5	22
50~59	6	7	24	14	51
60~69	6	12	27	12	57
70~	4	4	15	9	32
Total	21	28	73	40	162

60才未満と60才以上の5年生存率に推計学的に1%の危険率で有意差を認める。

6. 性別生存率

男女別に粗生存率をみると表10のごとく、男141例、女21例と女の症例数が少なく比較しがたいが、生存率は女の方が非常によい。1~4年生存率にいていづれも1%以下の危険率で有意差をもって女の生存率がよい。5年生存率では有意差はみられなかつた。しかし病期分布をみると表11のごとく、女はI、II期の症例が比較的多く、男はIII、IV期の症例が多い。

Table 8. Crude survival rate according to age

Age	Yearly survival					
	0.5	1	2	3	4	5
~49 (22)	$\frac{17}{22}$ (77%)	$\frac{10}{22}$ (45%)	$\frac{7}{22}$ (32%)	$\frac{6}{20}$ (30%)	$\frac{6}{19}$ (32%)	$\frac{3}{15}$ (20%)
50~59 (51)	$\frac{32}{51}$ (63%)	$\frac{15}{51}$ (29%)	$\frac{6}{49}$ (12%)	$\frac{5}{43}$ (12%)	$\frac{5}{41}$ (12%)	$\frac{5}{39}$ (13%)
60~69 (57)	$\frac{36}{57}$ (63%)	$\frac{16}{57}$ (28%)	$\frac{3}{57}$ (5%)	$\frac{1}{51}$ (2%)	$\frac{0}{41}$ (0%)	$\frac{0}{36}$ (0%)
70~ (32)	$\frac{22}{32}$ (69%)	$\frac{11}{32}$ (34%)	$\frac{5}{32}$ (16%)	$\frac{4}{31}$ (13%)	$\frac{2}{28}$ (7%)	$\frac{0}{24}$ (0%)
Total (162)	$\frac{107}{162}$ (66%)	$\frac{52}{162}$ (32%)	$\frac{21}{160}$ (13%)	$\frac{16}{145}$ (11%)	$\frac{13}{129}$ (10%)	$\frac{8}{114}$ (7%)

Table 10. Crude survival rate according to sex

Sex	Yearly survival					
	0.5	1	2	3	4	5
Male (141)	$\frac{90}{141}$ (64%)	$\frac{39}{141}$ (28%)	$\frac{12}{139}$ (9%)	$\frac{10}{128}$ (8%)	$\frac{8}{113}$ (7%)	$\frac{6}{102}$ (6%)
Female (21)	$\frac{17}{21}$ (81%)	$\frac{13}{21}$ (62%)	$\frac{9}{21}$ (43%)	$\frac{6}{17}$ (35%)	$\frac{5}{16}$ (31%)	$\frac{2}{12}$ (17%)
Total (162)	$\frac{107}{162}$ (66%)	$\frac{52}{162}$ (32%)	$\frac{21}{160}$ (13%)	$\frac{16}{145}$ (11%)	$\frac{13}{129}$ (10%)	$\frac{8}{114}$ (7%)

Table 11. Stage distribution according to sex

Sex	Stage				Total
	I	II	III	IV	
Male	15	21	68	37	141
Female	6	7	5	3	21
Total	21	28	73	40	162

Table 13. Stage distribution according to location of tumor

Location	Stage				Total
	I	II	III	IV	
Central type	6	18	45	18	87
Peripheral type	15	10	28	22	75
Total	21	28	73	40	162

7. 原発部位別生存率

原発部位による粗生存率をみたのが表12である。中心型(肺門型)とは原発部位が区域気管支より中枢側にあると思われるものであり、末梢型(肺野型)とはそれより末梢の気管支より発生したと思われるものである。

中心型87例、末梢型75例の粗生存率を比較すると、5年生存率で中心型3% (2/60)、末梢型11% (8/75) で末梢型がよい。推計学的には1, 2年では5%以下の危険率で有意の差を認めるが、3年以上では10%の危険率がある。病期別の分布をみると表13のごとく末梢型にI期の症例が多い。

8. 長期生存例の検討

死亡例の大部分は2年以内にみられるので、2年以上生存したものを一応長期生存例とすると、確診例のみでは表14に示す19例である。

性別では男11, 女8で、全症例の男女比6:1に比べ女の方がはるかに多い。年齢別では40才未満2, 40才代3, 50才代6, 60才代3, 70才代5で比率からみれば50才未満及び70才以上に多い。

病期別では、I期8, II期5, III期5, IV期1である。原発部位では左上葉9, 右上葉7, 右下葉2, 左下葉1で左右いずれも上葉原発がはるかに多い。X線分類では末梢腫瘤型が10例で最も多

Table 12. Crude survival rate according to location of tumor

Location	Yearly survival					
	0.5	1	2	3	4	5
Central type (87)	$\frac{55}{87}$ (63%)	$\frac{22}{87}$ (25%)	$\frac{6}{87}$ (7%)	$\frac{6}{82}$ (7%)	$\frac{5}{71}$ (7%)	$\frac{2}{60}$ (3%)
Peripheral type (75)	$\frac{52}{75}$ (69%)	$\frac{30}{75}$ (40%)	$\frac{15}{73}$ (21%)	$\frac{10}{63}$ (16%)	$\frac{8}{58}$ (14%)	$\frac{6}{54}$ (11%)
Total (162)	$\frac{107}{162}$ (66%)	$\frac{52}{162}$ (32%)	$\frac{21}{160}$ (13%)	$\frac{16}{145}$ (11%)	$\frac{13}{129}$ (10%)	$\frac{8}{114}$ (7%)

Central type: Tumor originating from segmental bronchus or proximally

Peripheral type: Tumor originating from subsegmental bronchus or distally

Table 14. Cases surviving more than 2 years

Case	Sex	Age	Stage	Histological diagnosis	Location Type	Dosage	Survival time	Addendum
1	M	58	I	Cytology	Lt Lower Lobe Peripheral type	6,200 rad	11 year alive	
2	M	53	III	Cytology	Lt Upper Lobe Pancoast tumor	7,000 rad	9 year alive	
3	M	58	I	Cytology	Rt Upper Lobe Atelectasis	6,700 rad	7 year dead	cause unknown
4	M	26	II	Cytology	Rt Upper Lobe Atelectasis	7,000 rad	6 year alive	
5	F	53	IV	Undifferentiated ca.	Lt Upper Lobe Peripheral type	7,000 rad	6 year alive	
6	M	56	III	Adenocarcinoma	Lt Upper Lobe Peripheral type	8,000 rad	5 year dead	recurrence
7	F	70	III	(Squamous cell ca.)	Rt Upper Lobe Central type	6,000 rad	4 year alive	meta. (T-spine homolateral lung)
8	F	42	II	(Adenocarcinoma)	Rt Upper Lobe Central type	7,000 rad	4 year alive	meta. (contralateral lung)
9	M	76	I	Cytology	Lt Upper Lobe Peripheral type	8,000 rad	4 year alive	recurrence
10	F	48	I	(Squamous cell ca.)	Rt Upper Lobe peripheral type	10,000 rad	4 year alive	
11	M	47	II	(Squamous cell ca.)	Lt Upper Lobe Atelectasis	6,000 rad	4 year dead	recurrence
12	F	66	I	(Undifferentiated ca.)	Lt Upper Lobe Atelectasis	8,000 rad	3 year alive	
13	M	75	I	Cytology	Lt Upper Lobe Peripheral type	8,000 rad	3 year alive	
14	M	72	II	Cytology	Rt Upper Lobe Peripheral type	6,000 rad	3 year dead	recurrence
15	F	62	II	Cytology	Rt Lower Lobe Peripheral type	7,000 rad	2 year alive	meta. (homolateral lung)
16	F	39	I	(Adenocarcinoma)	Rt Lower Lobe Peripheral type	10,000 rad	2 year alive	
17	M	64	III	Cytology	Lt Upper Lobe Pancoast tumor	7,000 rad	2 year dead	recurrence
18	F	52	I	Adenocarcinoma	Lt Upper Lobe Peripheral type	7,000 rad	2 year dead	meta. (brain)
19	M	75	III	(Adenocarcinoma)	Rt Upper Lobe Peripheral type	8,000 rad	2 year dead	recurrence

(): Diagnosis due to cytology

い。そのうちの2例はいわゆる縦隔型といわれるものである。無気肺型4例のうち2例は区域気管支の閉塞によるもの、他の2例は上葉支の閉塞によるものである。

照射線量では6,000rad未満の症例は1例もなく、6,000rad以上7,000rad未満5、7,000rad以上8,000rad未満7、8,000rad以上7例である。全症例に対する比率からみると7,000rad以上の症例に多いようである。線源はすべて⁶⁰Coである。

この19例について照射後の予後をみると、生存中は12例で、7例が死亡している。死亡の原因は

再発によるもの5例、脳転移によるもの1例であり、他の1例は7年後に死亡しているがその死因は追跡不明である。

照射後の再発、転移についてみると、局所再発が6例にみられ、そのうち5例に再照射を行つた。1例のみ生存中であり、他の4例は死亡している。他の1例は再照射せず死亡した。遠隔転移をきたしたのは4例にみられた。3例は生存中である。症例7は照射終了後4カ月で胸椎に転移をきたし⁶⁰Co照射を行ない、さらにそれから3年後に同側肺に転移をきたし、⁶⁰Co治療を行つた。症例8は照射終了後1年8カ月たつて反対側

の肺門リンパ節に転移をきたし ^{60}Co 治療を行なった。症例15は照射終了後3カ月して同側肺に転移をきたし ^{60}Co 治療により転移巣は消失した。これら3例は生存中である。症例18は脳転移により死亡したが、剖検により局所再発はほとんどみられなかつた。

5年以上生存中の2例について述べる。

〔症例2〕53才，男

昭和38年3月，左肩の疼痛を訴え，同年5月左上肢のしびれ感をきたした。

昭和39年8月，当科入院。入院時左肩の疼痛，左上肢知覚鈍麻，ホルネル症候群を認め，高圧撮影（図1）にて左肺尖部に境界やや不鮮明な腫瘤陰影を認め，低圧撮影（図2）にて左第1，2肋骨の破壊を認める。喀痰の細胞診陽性でパネコースト型の肺癌と診断した。静脈造影（図3）にて左鎖骨下静脈の閉塞と著明な側副血行路を認める。 ^{60}Co 照射を開始し，7,000rad 照射終了時の静脈造影（図4）にて，鎖骨下静脈の狭窄は認めるが，側副血行路はほとんど消失している。症状もほとんど消失した。図5，図6は治療終了後4年7カ月後の写真であるが，肺尖部は放射線肺線維症による末梢部の無気肺陰影が増強しているが，低圧撮影でみると，肋骨の浸潤部位は骨化が進んでいる。鎖骨骨折は転移によるものではなく放射線照射に関係しているものと思われる。9年後の現在生存中である。

〔症例〕426才，男

昭和41年5月より咳嗽，喀痰をきたすようになった。

昭和41年9月，九大胸部疾患研究所入院。右上葉の無気肺を認め，気管支鏡にて右上葉支入口部に腫瘍を認めた。

昭和41年10月，当科入院。右肺門部の腫瘤陰影と上葉無気肺を認める（図7）。ただちに ^{60}Co 照射を開始した。1,200rad 照射時の気管支造影（図8）で右上葉支起始部に腫瘤による欠損像を認める。この時点で無気肺は消失している。その後の気管支鏡によるブラッシングで癌細胞を認めている。図9は7,000rad 照射終了時の写真であ



Fig. 1 Case 2. Chest roentgenogram with high-voltage technique shows a rather poorly-defined mass in left apex.



Fig. 2 Case 2. Destruction of the left 1st and 2nd ribs is also noted. (Rib roentgenogram)

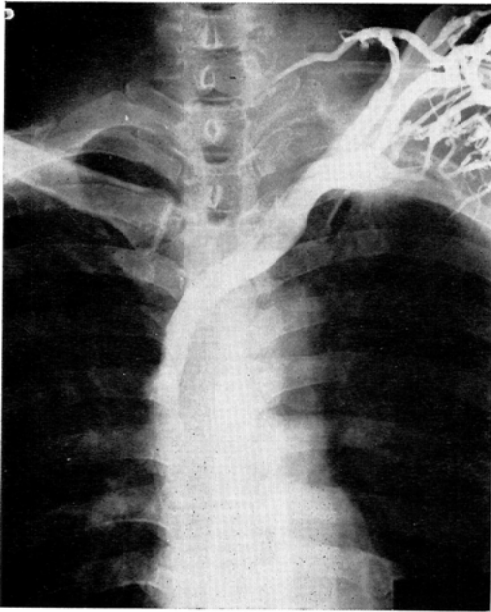


Fig. 3 Case 2. Venogram shows the occlusion of the left subclavian vein with prominent collateral formation.

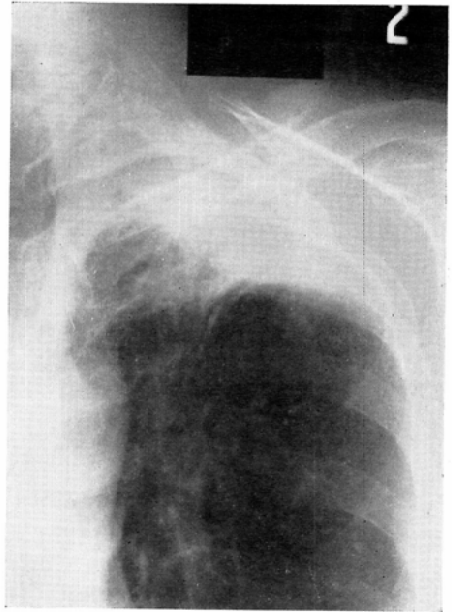


Fig. 5 Case 2. Chest roentgenogram with high-voltage technique at 4 years and 7 months after irradiation shows residual radiation fibrosis and atelectatic changes.

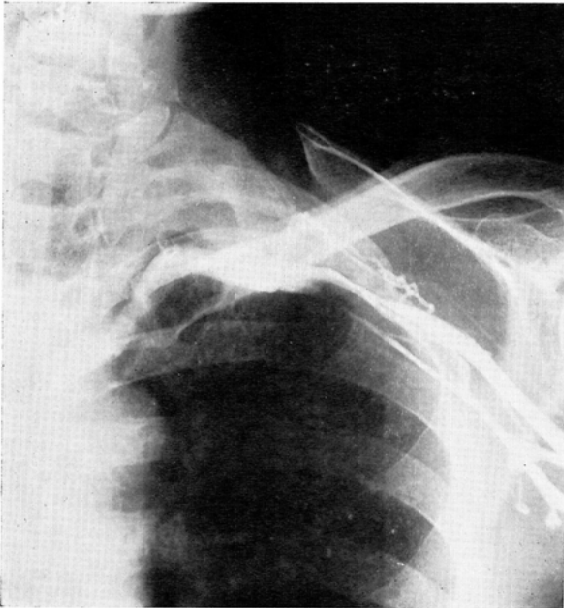


Fig. 4 Case 2. Improvement in the occlusion of the left subclavian vein at 7,000 rad of ^{60}Co . Stenosis is still present but collateral vessels are almost completely gone.

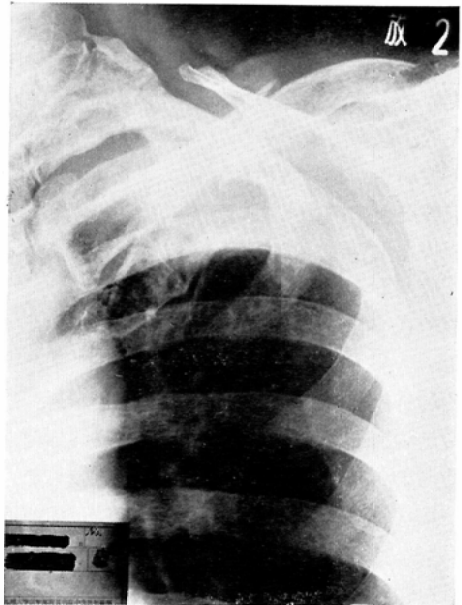


Fig. 6 Case 2. Rib roentgenogram at the same time as on Fig. 5 shows the regeneration of the previously destroyed left 1st and 2nd ribs. Fracture of the left clavicle is probably related to irradiation.

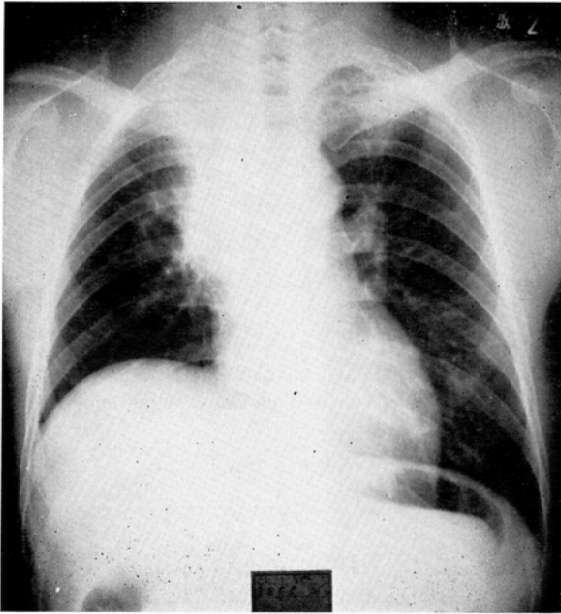


Fig. 7 Case 4. Chest roentgenogram shows a right hilar mass with right upper lobe atelectasis before irradiation.

る。6年後の現在生存中である。

IV 腫瘍陰影の大きさ、照射による縮小率と予後の関係

1. 腫瘍陰影の大きさと照射による縮小率との関係

5,000rad 以上照射例のうち照射前後の腫瘍陰影の大きさを測定出来たのは77例である。無気肺を伴っているもの、炎症その他合併症により判定し難いものは省略したので、例数は少なくなっている。大きさの測定は前後像における腫瘍陰影の長径と短径の平均で表わした。背腹方向単純撮影にて測定し、横撮影、断層撮影等を参考にした。縮小率は次のように算出した。

$$\text{縮小率} = \left(1 - \frac{\text{照射後の陰影の平均直径}}{\text{照射前の陰影の平均直径}} \right) \times 100\%$$

すなわち、縮小率0というのは照射終了時に陰影の縮小が全くみられなかつたことを意味し、縮小率100%というのは陰影がほぼ消失したと判定されたものである。また、縮小率20%とは体積に

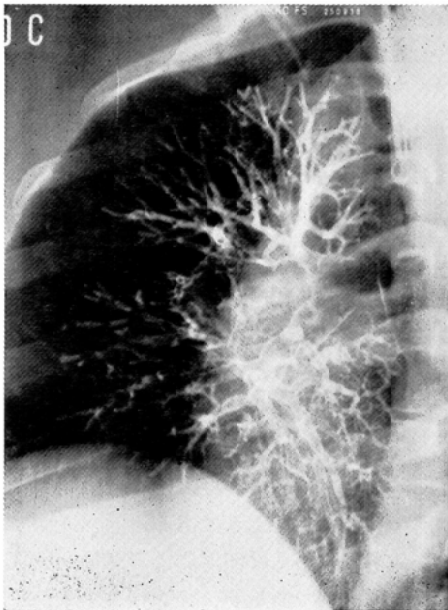


Fig. 8 Case 4. Irregular filling defect due to the carcinoma in the right upper bronchus is observed on the bronchogram performed at the dosage of 1,200 rad of ^{60}Co . Atelectasis is no more seen.

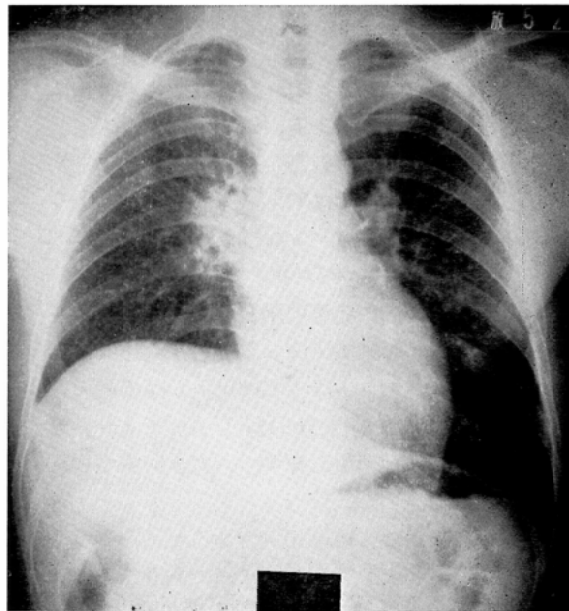


Fig. 9 Case 4. The smaller poorly-defined mass is still seen at the right hilus at the dosage of 7,000 rad of ^{60}Co . There is no atelectasis.

Table 15. Shrinkage rate of tumor according to size of 77 cases on which measurement were done before and after irradiation

Size	Shrinkage rate							Total
	0%	1~19%	20~39%	40~59%	60~79%	80~99%	100%	
~ 3.9cm	0	1	3	3	1	0	9	17
4.0~ 5.9cm	5	2	9	3	0	0	7	26
6.0~ 7.9cm	3	4	7	2	2	0	5	23
8.0cm~	4	3	1	0	2	0	1	11
Total	12	10	20	8	5	0	22	77

Note: 1) Size of tumor was measured as the sum of the longest and shortest diameter of the tumor on PA view of the chest roentgenogram divided by 2.

2) Shrinkage rate = $\left(1 - \frac{\text{Size of tumor after irradiation}}{\text{Size of tumor before irradiation}}\right) \times 100\%$

して約 $\frac{1}{2}$ になったことを意味し、縮小率50%とは体積が約 $\frac{1}{8}$ になったことを意味する。

照射前の陰影の大きさと照射による縮小率の関係は表15に示すとおりである。

照射前の大きさは4 cm未満17例、4 cm以上6 cm未満26例、6 cm以上8 cm未満23例、8 cm以上11例である。縮小率をみると、ほぼ消失と判定したのが77例中22例29%であり、全く変化のみられなかったのが12例16%である。レ線上照射による効果がみられたのは84%である。

陰影が消失した症例の割合を照射前の大きさにみると、4 cm未満では53% ($\frac{9}{17}$)、4 cm以上6 cm未満では27% ($\frac{7}{26}$)、6 cm以上8 cm未満では22% ($\frac{5}{23}$)、8 cm以上では9% ($\frac{1}{11}$)である。一方縮小率20%未満の症例の割合を照射前の大きさに別に見ると、4 cm未満では6% ($\frac{1}{17}$)、4 cm以上6 cm未満では27% ($\frac{7}{26}$)、6 cm以上8 cm未満では30% ($\frac{7}{23}$)、8 cm以上では64% ($\frac{7}{11}$)であり、陰影の小さいもの程消失しやすく、大きいもの程縮小する率は小さい。

77例中生存中のものは10例であるが、そのうち8例は照射前の大きさが4 cm未満であり、また、6例は陰影消失例である。

病期別に陰影の大きさをみると表16のごとく、I、II期に小さい症例が多く、III、IV期に大きい

Table 16. Stage distribution according to tumor size before irradiation of 77 cases on which measurement were done both before and after irradiation

Size	Stage				Total
	I	II	III	IV	
~ 3.9cm	9	2	3	3	17
4.0~ 5.9cm	3	4	14	4	25
6.0~ 7.9cm	2	2	14	6	24
8.0cm~	0	0	8	3	11
Total	14	8	39	16	77

症例が多い。II期は無気肺型が多く、また肺門陰影や肺門リンパ節転移との重なりのために大きさが測定しがたい症例が多く、検索症例数は少なくなっている。

縮小率と病期との関係を見ると、肺外浸潤を伴うIII期に縮小率の小さい症例がやや多いが、その他特別な関係はないようである。

無気肺型については照射による効果を数量的に表わすのは困難であるが、経過観察出来た37例についてみると、無気肺が消失したものは37例中18例49%、一部消失したと思われるもの5例14%、不変14例38%である。無気肺型の場合無気肺が不

Table 17. Survival time according to tumor size of 89 cases on which measurement were done before irradiation

Size	Yearly survival			Total
	～1	1～2	2～	
～ 3.9cm	5	6	10(9)	21(9)
4.0～ 5.9cm	16	7	4(1)	27(1)
6.0～ 7.9cm	21	5	2(1)	28(1)
8.0cm～	9	3	1	13
Total	51	21	17(11)	89(11)

(): still alive

変であつたことがかならずしも効果がなかつたと
は判定しがたい。

2. 腫瘤陰影の大きさと生存期間

腫瘤型を呈した症例について、照射前の腫瘤陰影の大きさと生存期間との関係を見ると表17に示すとおりである。照射前に腫瘤の大きさを計測出来た検索症例は89例であつたが、その中12例は照射後には併発障害陰影の為計測不能となつている。この89例についての2年以上の生存例をみると、照射前4 cm未満の症例21例中10例48%であり、4 cm以上6 cm未満15% ($^4/27$)、6 cm以上8 cm未満7% ($^2/28$)、8 cm以上7% ($^1/18$)であり、陰影の小さいもの程長期生存例は多い。また2年以上の生存例17例についてその大きさをみると、4 cm未満の症例が10例59%と最も多く、腫瘤陰影が大きくなるにつれて2年以上の生存例は少なくなつている。5 cm未満の症例で2年以上生存したのは14例で、2年以上生存した17例の82% ($^{14}/17$)をしめている。

現在生存中のものは11例で、そのうちの10例は5 cm未満の症例であり、さらに長期生存が期待される。

病期別にみると、I期は16例で、4 cm未満の症例は11例69%であり、2年以上の生存数は7例ですべて4 cm未満の症例である。II期は症例が少ないが、2年生存は9例中2例で、いずれも5 cm未満の症例である。III期は42例で2年生存7例のう

ち6 cm以上が2例ある。生存中の2例は4 cm未満の症例である。IV期は22例で、2年生存は1例しかないが6 cm以上の未分化癌の症例である。

3. 縮小率と生存期間

照射による陰影の縮小率を測定し得たものは77例であつたが、そのうち1例は予後不明のため生存期間が判明したものは76例である。前項に述べた照射前の大きさの測定出来たものの中12例は障害陰影の出現により計測不能となつている。その生存期間を表18に示す。各縮小率について2年以

Table 18. Survival time according to shrinkage rate of tumor of 76 cases with follow up on which measurement were done before and after irradiation

Shrinkage rate	Yearly survival			Total
	～1	1～2	2～	
100%	11	2	9(6)	22(6)
80～99%	0	0	0	0
60～79%	1	3	1	5
40～59%	2	3	3(1)	8(1)
20～39%	15	2	2(2)	19(2)
1～19%	6	3	1(1)	10(1)
0%	7	5	0	12
Total	42	18	16(10)	76(10)

(): still alive

上の生存率をみると、縮小率100%、即ち陰影消失群22例のうち9例41%であり、縮小率60～79%では20% ($^1/5$)、40～59%では38% ($^3/8$)、20～39%では11% ($^2/19$)、20%未満では5% ($^1/22$)で照射による効果が大きい程長期生存率の割合が多い。陰影の変化が全くなかつた12例に2年以上の生存例はない。陰影消失群22例のうち11例50%は1年以内に死亡しており、かならずしも長期生存が期待出来るわけではない。

2年以上生存した16例についてみると、これらはすべて縮小をみたものであり、不変例は1例もなく9例56%は陰影消失例であつた。しかしこの群にも2例の再発死がみられている。現在生存中の症例は10例で、6例が陰影消失例である。

病期別の検討では特に関係はみられない。

Table 19. Findings on chest roentgenogram and time interval after irradiation of 97 cases with dosage over 5,000 rad on which chest roentgenograms were taken at least 2 months after completion of radiation therapy

Time interval	No. of cases	No change	Recurrence		
			Atelectasis	Increase of tumor size	Pleural effusion
～ 0.5 Year	97	74	7	8	8
0.5～1 Year	50	36	2	9	3
1～2 Year	26	21	0	4	1
2 Year ～	9	9	0	0	0

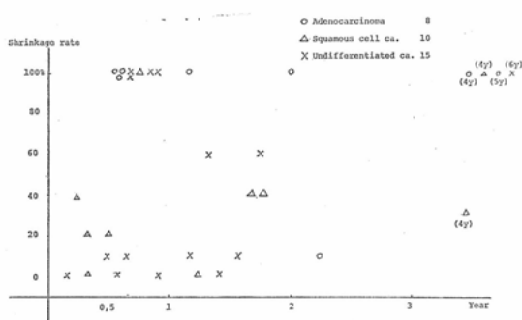


Fig. 10 Shrinkage rate and survival time according to histology

組織型の判明しているのが少ないので、細胞診により組織型が推定出来るものを含めて縮小率および生存期間をみると、図10のごとく、腺癌8例、扁平上皮癌10例、未分化癌15例である。腺癌は8例中7例が照射により陰影が消失している。扁平上皮癌では陰影消失例は10例中2例20%である。未分化癌では、15例のうち陰影消失例は5例33%であり、縮小率0～10%が8例53%であった。

これら組織型の確診されている症例で2年以上生存したものはわずかに7例に過ぎず、組織型との関係について検討できないが、腺癌に比較的多いようである。

V 照射後の経過に関する検討

1. 照射終了よりの期間とレ線所見の変化

5,000rad以上照射し、照射終了後2カ月以上レ線学的に経過を観察出来た症例について、その

後のレ線所見の変化、特に照射後の再発について検討した(表19)。

レ線学的に再発と判定するのはかならずしも容易でない。ここで再発と判定したのは、1)腫瘍陰影の増大、2)あらたに、または再び無気肺を生じたもの、3)胸水をきたしたものである。なお、死亡したもの、生存していてもその後来院しなかつたもの、放射線肺炎や混合感染のために判定不能となつたもの等があるため検索対象数はだんだん減少している。

照射終了後6カ月以内の検索対象は97例であり、その期間内で不変もしくは好転としたものは74例76%であり、再発は23例24%にみられた。6カ月～1年では50例中不変例は36例72%、再発例は14例28%、1～2年では26例中不変21例81%、再発5例19%である。2年以上経過の観察出来た症例は9例であり、再発したものは1例もなかつた。全期間を通じては、97例中42例43%に再発がみられた。

再発の所見としては、腫瘍影の増大をきたしたものが21例で最も多く、ついで胸水12例、無気肺9例である。肋膜、縦隔転移によつて生ずることが多い胸水を除いた腫瘍影増大、無気肺のみでは97例中30例31%であり、腫瘍陰影の増大のみをとれば97例中21例22%である。

2. 病期別再発率

照射後の再発を病期別にみると表20に示すようにI期が27%で最も少なく、II期55%、III期50%でやや増加している。IV期は33%でやや少なくな

Table 20. Recurrence rate according to stage

Stage	Total No. of recurrence	No. of recurrence	No. of recurrence
	Total No. of cases	No. of cases surviving more than 6 months	No. of cases surviving more than 1 year
I	$\frac{4}{15}$ (27%)	$\frac{4}{12}$ (33%)	$\frac{4}{12}$ (33%)
II	$\frac{11}{20}$ (55%)	$\frac{9}{13}$ (69%)	$\frac{4}{7}$ (57%)
III	$\frac{19}{38}$ (50%)	$\frac{13}{25}$ (52%)	$\frac{7}{15}$ (47%)
IV	$\frac{8}{24}$ (33%)	$\frac{4}{10}$ (40%)	$\frac{3}{5}$ (60%)
Total	$\frac{42}{97}$ (43%)	$\frac{30}{60}$ (50%)	$\frac{18}{39}$ (46%)

つている。

生存期間と再発率との関係を見ると、6カ月以上生存した60例のうち30例(50%)に再発がみられ、1年以上の生存例39例中18例(46%)に再発がみられた。総対象数の43%とほとんど差はない。病期別にみても著しい特徴はない。

3. 照射線量別再発率

照射線量別に再発率をみると表21のように8,000rad以上の照射例29例のうち9例31%に再

Table 21 Recurrence rate according to dosage of 97 cases on which chest roentgenograms were taken for more than 2 months after completion of irradiation

Dosage	Recurrence rate
8,000~10,000 rad	$\frac{9}{29}$ (31%)
7,000~7,999 rad	$\frac{13}{29}$ (45%)
6,000~6,999 rad	$\frac{13}{25}$ (52%)
5,000~5,999 rad	$\frac{7}{14}$ (50%)
Total	$\frac{42}{97}$ (43%)

発を認め最も少ないが、5,000rad以上8,000rad未満では50%前後でほとんど差はない。しかしいずれも推計学的に有意差は認められない。

4. 組織型別再発率

組織型別に再発率をみると表22のとおり合計41例と少なく比較しがたいが、未分化癌が73%で最も多い。扁平上皮癌52%、腺癌44%であるが推計

Table 22 Recurrence rate according to histology of 41 cases on which histology were verified

Histology	Recurrence rate
Adenocarcinoma	$\frac{4}{9}$ (44%)
Squamous cell ca.	$\frac{11}{21}$ (52%)
Undifferentiated ca.	$\frac{8}{11}$ (73%)
Total	$\frac{23}{41}$ (56%)

学的には有意差を認めない。

5. 再発後の生存期間

再発と判定した時よりの生存期間をみると表23に示すように、42例のうち16例38%は3カ月未満に死亡し、30例71%は6カ月未満で死亡している。6カ月以上12カ月未満で死亡したものは42例

Table 23 Survival time after recurrence of 42 cases with recurrence

Finding	Monthly survival				Total
	~2	3~5	6~11	12~	
Increase of tumor size	9	4	4	4(2)	21(2)
Atelectasis	0	6	1	2	9
Pleural effusion	7	4	1	0	12
Total	16	14	6	6(2)	42(2)

(): still alive

中6例14%であり、1年以上生存したものは同じく6例14%である。このうち2例は生存中である。再発時よりの平均生存期間は6カ月である。42例のうち再照射を行なったのは11例である。

再発の所見別にみると、胸水をきたしたものが最も悪く12例中11例は6カ月未満で死亡している。平均生存期間は3カ月である。腫瘤陰影の増大をきたしたものは平均6カ月であり、3カ月未満で死亡した症例も多いが、1年以上生存したものが4例、そのうち2例は2年後生存中である。無気肺をきたしたものは平均10カ月であるが、そのうち1例は4年後に死亡したものである。

6. 照射による陰影の変化と再発

照射による陰影の変化(一次効果)とその後の

Table 24. Regression of tumor on chest roentgenogram at completion of irradiation and changes after irradiation of 71 cases with mass type on which chest roentgenograms were taken for more than 2 months after completion of irradiation

Regression of tumor at completion of irradiation	Changes on chest roentgenogram after irradiation			
	No change	Recurrence		
		Atelectasis	Increase of tumor size	Pleural effusion
Regressed completely (19)	13	0	4	2
Shrinkage in size (48)	30	4	10	4
No change (4)	1	0	2	1
Total (71)	44	4	16	7

レ線学的な変化の関係を腫瘍型について検討した。対象は表19に示す97例のうち、照射による効果を判定しやすい腫瘍型71例である。照射終了後2カ月以上のレ線学的な観察で再発と判定したのは27例38%である(表24)。照射による陰影消失群19例のうち再発は6例(32%)にみられた。その所見は再び腫瘍陰影として現われたのが4例(21%)で、他の2例は胸水をきたしたものである。不変例13例のうち9例は1年以上経過している。

照射による陰影縮小群48例のうち再発したものは18例(38%)である。その所見は腫瘍陰影の再増大10例、無気肺4例、胸水4例である。1年以上の不変例は8例である。

照射によりレ線上効果のみられなかつた不変群は4例で、再発したものが3例あり、他の1例は1年以上変化がみられなかつた。

VI 考 察

1. 治療成績について

肺癌における治療方法の選択としては単独療法の場合、まず第1に外科的切除、ついで放射線療法、化学療法であろう。遠隔転移のある場合外科的切除の適応は少ない。したがって外科的療法は放射線療法、化学療法に比して早期の症例が多いことになる。切除例特に治癒切除例の生存率と根治的照射による生存率との差は明らかに前者が良いが、これは当然のことであろう。両者の優劣を

Table 25 Results of radiation therapy of lung carcinoma in Japan

Author	Year reported	No. of cases	Crude yearly survival rate						Dosage
			0.5	1	2	3	4	5	
Koga ²⁴⁾	1968	74	60.8	31.1	13.8	10.0	5.4	6.9	≧ 5,000 rad
Yamashita ⁶³⁾	1970	197	67	34	16	11	7	6	radical irradiation
Kaneda ²²⁾	1971	172	73.8	45.1	17.3	15.6	13.6	10.2	≧ 5,000 rad
Abe ¹⁾	"	170		28.8	11.3	6.0	4.4	4.1	≧ 4,000 rad
Kato ²⁶⁾	1972	158	62.5	30.5	12.4	7.7	4.2	2.1	≧ 5,000 rad
Goto ¹⁰⁾	1973	80		28.6	15.7	8.5		5.3	≧ 4,000 rad(continuous method)
Goto ¹⁰⁾	"	79		43.5	17.5	5.0		6.2	≧ 4,000 rad(split course method)
Sasaki ⁵³⁾	"	147	60.5	28.6	7.5	4.1	2.0	0.7	≧ 4,000 rad(200 rad× 6/W)
Sasaki ⁵³⁾	"	113	67.3	39.8	13.8	5.0	1.2	0	≧ 4,000 rad(600 rad× 2/W)
Sakura ⁵¹⁾	1974	131		45.8	22.1	13.0	7.6	5.3	radical irradiation
Nakagawa(Present report)	"	162	66	32	13	11	10	7	≧ 5,000 rad

比較するにはその母体になる対象を考慮する必要がある。これらのことを文献的に検討した。

石川¹⁶⁾の報告では入院数 477例のうち切除例は 176例 (37%) であり、5年生存者は25例で入院総数の約5%である。香月²⁰⁾は入院数 360例のうち切除出来たものは 152例 (42%) であり、5年生存例は25例で入院総数の約7%と報告している。早田¹²⁾の報告では、入院数 424例のうち切除出来たものは 182例 (43%) であり、5年生存は 29例で入院総数の約7%である。これらはいずれも1963年までの症例であり、その後の進歩により生存率が伸びていることは想像される。

Wildner⁶⁰⁾の報告によると、1955年および1960年に東ドイツにおいて登録された約 8,500例の全肺癌患者での切除率は8%であり、全症例の5年生存率は 2.5%であったという。中原⁴⁴⁾が集約した多数の文献により合計すると、全症例数38,041例のうち切除出来たものは12,384例で切除率は約33%であった。この場合切除例のみについての5年生存率は24.1± 8.7となつているが、これを全症例についてみれば約8%となる。

一方、本邦における最近の主な放射線治療成績は表25に示すとおりであり、外国文献による主な治療成績 (5年粗生存率) をみると、Schnepper⁵⁴⁾ (121例, ⁶⁰Co) 4.9%, Eichhorn⁸⁾ (241例, ⁶⁰Co) 6%, Morison³⁹⁾ (277例, 2 MeV) 6%, Cocchi⁶⁾ (201例, 31 MeV) 3%, Deeley⁷⁾ (513例, 8 MeV) 6%である。ほとんど10%以下であるが、放射線治療の対象中には切除不能例が当然多く含まれるので、手術による場合の対象母体とは異なる。これらについて放射線治療を試みた場合に目的線量を完全に照射出来るのは66%~84%¹⁾¹⁰⁾²⁴⁾²⁶⁾³⁴⁾であり、これが放射線治療成績の対象となる。母集団が異なり、そのうちで治療成績の対象となるのが、手術の場合には約33%、放射線治療の場合は66~84%であるという二つの群の成績をそのまま比較することには問題がある。しかしながら結果的には両者の間に著明な差はないということである。

放射線治療を行なつた症例にはいわゆる臨床診

断例も含まれるが、全症例と確診例のみの生存率を比較してもほとんど差はない¹⁰⁾²²⁾²⁶⁾。我々の治療成績でも、5年生存数は全症例で8例、確診例のみで6例であるが、粗生存率はいずれも7%である。

照射方法について、一般には1回 200rad, 週5~6回法が多く行なわれているが、その他の方法についても種々試みられている⁶⁾⁹⁾¹⁴⁾¹⁵⁾²²⁾⁵¹⁾⁵³⁾。

一方、放射線治療においては、照射野の決定も重要なことである。長石⁴⁰⁾は手術例において、原発巣が2 cm以下ではリンパ節転移はきわめて稀であるが、2~3 cmになると約半数にリンパ節転移を認めるという。また、3 cm以下の症例の27.4%は高度なリンパ節転移や肋膜転移のために根治的切除が出来ていない。放射線治療の対象は3 cm以下の症例が非常に少ないということからすれば、根治的照射を目的とする場合、肺門および縦隔への照射は当然必要なことと思われる¹⁾。

さらに、未分化癌の場合両側鎖骨窩転移が多いことから同部への予防照射を積極的に行なうことも必要であろう¹⁾¹⁷⁾⁶²⁾。しかしこれらの予防的照射もあくまでも根治的照射を期待出来る場合のみ意味のあることで、癌の進展、全身状態等を考慮したうえでその必要性は決定されるべきである。

放射線治療において予後を左右する因子としては、それが局所療法である以上癌の進展度すなわち病期と最も関係があるということは当然であろう。

転移が全く認められないI期の症例の予後がよいのは当然である。加藤²⁸⁾は局所的には切除可能なI, II期の症例での放射線治療と手術による生存率を比較し、放射線治療症例には他疾患の合併、高令者が多いことを考慮すると両者間に著明な差はないと述べている。

Smart⁵⁹⁾は転移のない手術可能例についての放射線治療による5年生存率は22.5% (⁹/₄₀) であつたといい、Hellriegel¹⁸⁾の18%, Topol⁵⁰⁾の24.6%など早期例ではかなり良い成績がある。金田²²⁾はI, II期の5年生存率23.5% (⁴/₁₇) と報告し

ている。

手術が比較的困難な縦隔転移又は隣接臓器への浸潤を認めるⅢ期においても放射線治療においてⅠ、Ⅱ期と同じ様な方法で照射が出来、放射線治療の適応となりやすい。我々の5年生存例2例(5%)もパネコースト型の肺癌と肋膜へ浸潤があると判定された症例である。金田²³⁾はⅢ期の5年生存率9.1% (8/88)と報告しているが、石川¹⁶⁾の治ゆ切除例のみの10.5%、香月²⁰⁾の全切除例中の9%、早田¹³⁾の0%に比べ優劣はつけ難い。

Ⅳ期の症例については1例のみ5年以上の生存例があるが、頸部のみに限局された転移を認める症例であつた。一般的にみて効果的な化学療法が出現せぬ限り完全治ゆを望むことはまず無理であらう。

一方、放射線治療を行なう際の適切な照射線量が、はつきりと確立されているとは言えない。組織型により感受性に差があることはよく知られている。著しく縮小する線量として金田²⁴⁾は未分化癌は3,500~6,000rad、扁平上皮癌は4,500~6,500rad、腺癌は5,000~8,000radであるとし、腫瘍致死線量として未分化癌5,000R、扁平上皮癌6,000~7,000R、腺癌7,000~9,000Rとしている¹⁷⁾。又組織型が同じでも必ずしもその感受性は一定ではない。我々は6,000rad以上を目標にしているが、感受性が特に高いものを除いては8,000radまで照射することにしている。したがつて6,000rad未満の群に長期生存例がないのは、むしろ当然のことであらう。Orton⁴⁷⁾はNSD (nominal standard dose) の概念をとり入れて、種々の照射法の効果を比較する簡単な方法を発表している。この方法により我々の1回200rad、週3回で8,000radというのは、1回200rad、週5回法にすれば7,200radと同じ効果を示すことになる。線量の多い群がやや成績がよい傾向にあるがこれは末期の症例が少ないことも関与していると思われる。6,000rad以上の群では優劣はつけ難い。照射線量は組織型とレ線写真上の効果により決定すべきであらう。なお、10,000rad照射した症例のうち3例が照射後大出血をきたし死亡

している。剖検により肺動脈への癌浸潤が崩壊して穿孔をおこしたものであつた。阿部¹⁾も8,000radを限度とし、それ以上の照射は効果がなく、むしろ正常組織の障害が問題になるという。

年代別にみると、50~70才が全体の7割をしめているが、生存率でみると60才未満と60才以上とで明らかな差を認める。金田²⁴⁾も59才以下の成績が良いと報告しているが、後藤¹⁰⁾の報告ではほとんど差はない。

性別によると女の方が生存率はよいが、これは男に末期の症例が多いこともその一因であらう。金田²⁴⁾も中間生存月数において男9.8カ月、女16.9カ月と報告しているがその理由は明らかでない。切除例についての報告では女に5年生存率が高いという報告が多い²⁴⁾。

原発部位別の生存率では末梢型の方がよい。中心型の方が肺門リンパ節、縦隔への転移浸潤の頻度は当然多くⅡ、Ⅲ度の症例が多くなる。遠隔転移の頻度はむしろ末梢型にやや多い。後藤¹⁰⁾、重松⁵⁵⁾の報告でも肺野型の成績がよい。その理由として中心型では大きい気管支に原発巣があることとそれに対する照射によつて、無気肺や末梢型の混合感染をおこしやすいことなどが考えられる。金田²⁰⁾²³⁾は左下葉原発の治療成績が最も悪いといい、その原因としては放射線による心筋障害が予後に大きな影響をおよぼしていることを主張している。我々の2年以上の生存例でみると、左右共上葉原発の症例が多く、左下葉原発は1例のみであつた。

以上各因子についての治療成績を検討したが、病期が最も大きく関与することは論を待たない。照射線量に関しては6,000rad以上では著明な差はないようである。年齢は若い人がよいようであり、女が男よりよい。部位別には末梢型がよいようである。

2年以上の生存例をみてもほぼ同様のことがいえる。

2. 腫瘍の大きさ、縮小率と予後について

限局した腫瘍に対する外科的療法と放射線療法の根本的な相異は、外科的切除では腫瘍を完全に

除去することが出来るが、放射線照射ではたとえ大量の照射を行なつても癌細胞を完全に死滅させることが出来ないことがある、ということである。照射による効果の程度即ち放射線感受性は多くの因子により決定される。腫瘍側の因子として組織型、組織構築、局所の酸素分圧、細胞分裂の頻度即ち癌の増殖速度等が考えられる。臨床的な点では照射時における腫瘍の大きさも関与していると思われる。

治療成績の判定は5年生存率等によつてされるべきものであり、それは局所に対する効果のほか転移やその他の全身的な状態によつて決定される。実際の治療に当つては、まず局所における一次的効果、即ち腫瘍の大きさと、その縮小率と、予後との関係を知つておくことは必要なことである。

放射線照射による縮小率の定量的観察としては、松岡³⁶⁾、加藤²⁵⁾、小川⁴⁶⁾、谷村⁵³⁾、佐々木⁵³⁾等により種々の方法が報告されている。しかしこれらはいずれも放射線感受性を表現したものであり、腫瘍の大きさや組織型による感受性の程度、あるいは原発巣や転移巣との差をみる為にはよい表現方法と思われるが、予後との関係をみる為には必ずしも十分でない。一次効果（腫瘍の縮小）と二次効果（延命効果）との関係をみる為には、放射線感受性のほかに総線量、照射した時の腫瘍の縮小の程度が問題になつてくる。前に述べた諸家の報告では照射終了時の腫瘍の状態は表現されていない。

本研究では放射線感受性、縮小の様相には触れず照射前の大きさと照射終了時の大きさととの割合を縮小率として表わした。その大きさは体積で表現するのが理想的であるが、X線写真像において真の体積を測定することは不可能に近い。小川⁴⁶⁾は体積の測定方法を実験的に詳しく検討している。その中で比較的簡単に測定出来るものとして正面像における長径と短径の平均値をとり、この平均値を直径とする球を想定した体積を求めると、理想には近い値を示すということを示している。照射による効果をみる為には体積の絶対値

は必ずしも必要でないので、あえて体積に換算せず平均直径のまま表わしてよからう。

照射による変化をみると、腫瘤陰影が縮小するにつれて淡くなり、輪郭は不明となつてくる。また陰影の消失と判定した場合でも放射線肺炎および肺線維症、壊死物の残存等によると思われる陰影がわずかに残ることが多い。したがつてほぼ消失したという判定にある程度の主観が入るのはやむを得ないだろう。

5,000rad以上照射して経過を観察出来た77例についてみると、ほぼ消失したものの29%、不変のもの16%である。照射終了時まで経過観察の出来なかつた症例には、無気肺や胸水をきたしたものや感染、放射線肺炎等をおこしたものなどがあるので、実際の消失率はもつと低いと思われる。山田⁶²⁾は陰影の消失例はX線篩照射17%、⁶⁰Co照射23%、超高圧X線照射28%であり、不変例はX線篩照射45%、⁶⁰Co照射25%、超高圧X線照射10%と線質の種類により差があることを報告している。佐々木⁵³⁾は消失したものは600R週2回法で3.8%、200R週6回法で1.9%と前者の優位性を述べている。不変例はそれぞれ25.4%、27.1%であつたという。

照射前の陰影の大きさと縮小率をみると、小さいもの程縮小しやすく、大きいもの程縮小しにくいという傾向がある²⁵⁾。

腫瘤陰影の変化と組織学的な変化とは必ずしも一致しない。陰影がほぼ消失したものにも癌細胞を認め、ほとんど不変の例にも癌細胞は非常に少ないということしばしば経験することがある。著者ら⁴¹⁾の照射後の剖検例の検討では癌塊中心部にかなり広範囲に壊死あるいは線維化がみられ、その中に高度の変性を示す癌細胞が散在する症例があり、これらは組織学的には著明な効果がみられるが、X線写真では腫瘤陰影として残るものである。

照射前の大きさと生存期間との関係の報告はほとんどない。2年以上の生存例をみるとその82%は5cm未満の症例である。5cm以上になると2年以上の生存の可能性はかなり低いと言える。遠隔

転移がなく、根治的治療が可能なⅠ期、Ⅱ期、Ⅲ期の症例でみてはほぼ同様なことが言える。放射線治療開始時に予後を推定する一つの因子になると思われる。

放射線による一次効果と予後との関係との報告は少ない。Brady⁵⁾は6カ月以上生存の全例に腫瘤陰影の縮小を認めている。中川⁴³⁾は治療効果と延命効果は相関があるといい、効果の高いもの程予後がよく、無効例に3年生存例はなかつたと報告している。しかし、陰影縮小と延命とは平均生存期間において明らかな相関を有しない⁵³⁾という報告や、腫瘍の発育速度と放射線感受性との間に相関関係はないという報告²⁵⁾、また放射線感受性よりみた体積減少度と予後についてははつきりした関係はない⁴⁶⁾という報告もある。

本研究では効果の大きいもの程長期生存例の割合は多くなっている。陰影不変例には長期生存例は1例もなかつた。陰影不変例でも組織学的にはかなり強い効果を認めることも多いが⁴¹⁾、レ線学的にはその判定は出来ない。ほぼ消失したものについてはその効果がレ線学的にも容易に判定出来る。ほぼ消失したものの50%は1年以内に死亡しているが、これらは遠隔転移などによる死亡が多いためと思われる。

組織型別によるこれらの検討は症例数が少ないため結論は出せなかつたが、腺癌は8例中7例において陰影が消失しており、未分化癌に縮小率の低い症例がかなり多いというのは、一般に言われている感受性の差とはかなり違っている。同じ組織型でも個々の症例により感受性にかなり差があることは事実であろう。

腺癌8例、扁平上皮癌10例、未分化癌15例におけるレ線陰影よりみた放射線感受性は腺癌に最も強く、ついで未分化癌、扁平上皮癌であつた。

3. 照射後の再発について

照射によつて縮小した腫瘤陰影は境界不鮮明となり大きさは測定し難くなる。さらに放射線肺炎および肺線維症が出現し、肺の萎縮や混合感染なども加わつて経過観察は困難になつてくる。局所再発の有無は内視鏡的検査、細胞診などもその根

拠になるが、ここではレ線学的な所見を主とし、他の検査所見を参考にした。無気肺や胸水を示してくるのは再発の場合のみではないが、ここでは腫瘤陰影の再増大を狭義の再発とし、無気肺、胸水を含めたものを広義の再発とした。

照射後の再発についての検討は弥富⁶¹⁾の報告以外にはほとんどないようである。弥富らは3,000 R以上の159例中23例14.5%に再発を認めているが、死亡その他による経過観察不能な症例が増えてくるはずであり、実際はもつと高率になつてくるとと思われる。その点を考慮して本論文では照射後の期間を4期に分けて、その期間内の検索症例数における再発率を求めた。大部分が1年以内に再発し、全期間を通じての再発数42例のうち37例88%になる。残り12%が1年～2年の間に再発している。2年以上経過して再発したものは1例もなかつた。広義の再発率は43%、狭義の再発が22%であるが、経過観察が出来なかつた症例を加えらるともつと高率になると思われる。

切除にくらべ放射線治療後の局所再発を皆無にすることはまず不可能であろう。8,000rad以上の照射群の再発がやや少なくなつてはいるが、29例中9例に認められ、照射によりほぼ消失と判定された19例のうち再び腫瘤陰影として現われたものが4例認められた。これらは放射線単独治療の限界をも感じさせる。著者ら⁴¹⁾は照射後の剖検例において組織学的な検討を行なつたが、剖検時までレ線上陰影の増大が認められなかつた11例中6例に、照射終了後再増殖したと思われる変性のない癌細胞を癌塊の辺縁の一部あるいは全周に認めた。5,000rad以上照射し、照射終了後13日、21日の例にもわずかながら再増殖したと思われる癌細胞を認めた。一方、照射終了1年後に剖検した例で、明らかに再増殖がみられた症例があつた。癌細胞はほとんど変性像を認めなかつたが、肺内転移巣の組織とくらべ核分裂像が非常に少なく、⁶⁰Co照射によりその影響をうけつつ緩徐に増殖したと思われる症例があつた。加藤ら²⁵⁾が指摘しているように再発腫瘍は放射線感受性が低下しているというのは、このような癌そのものの性質が

変つてくることもその一因であろうと思われる。

再発後の生存期間をみると、胸水をきたしたものは平均3カ月でほとんど再治療の対象にならないが、いわゆる局所再発の場合積極的に再照射することで延命効果を期待することが出来る。腫瘍陰影の再増大、無気肺をきたした30例中11例に再照射を行ない、明らかに延命効果を認めた症例を数例経験している。弥富⁶¹⁾らも再照射による延命効果を認めている。

肺癌の治療は早期発見、早期治療が最も重要なことは他の癌と同様であるが、現実には進行癌の症例が非常に多い。特に早い時期に遠隔転移をおこしやすい肺癌においては、外科的療法、放射線療法、抗癌剤の気管支動脈注入などの局所療法のほかに放射線増感剤の利用や抗癌剤による全身療法を併用する事など考慮する必要がある。化学療法についても小量連日投与、大量間歇投与、多剤併用療法などがあるが、抗癌剤のみによる治癒が期待出来ない現在各種の療法を併用することによって癌と担癌生体の共存ということを考える必要がある。我々の教室では昭和47年より放射線療法にFAMT療法その他の併用を積極的に行なっている。また化学療法の増強、転移防止、放射線肺障害の軽症化という目的でデキストラン硫酸、ウロキナーゼ等の併用も試みるべきものであろう⁸²⁾ (48) 50) 57)。

VII 総 括

昭和27年より46年までに九大放射線科にて放射線単独治療を行なった症例のうち、5,000rad以上を照射した162例を主対象とし、予後を左右する因子、縮小率と予後との関係、照射後の再発等について検討した。

1) 5,000rad以上照射した162例の病期別内訳はI期21例、II期28例、III期73例、IV期40例であり、組織診、細胞診による確診例は135例である。

2) 確診例についての粗生存率は、1年36%、2年14%、3年12%、4年11%、5年7% (6/91) である。諸因子のうちでは病期が最も関係が深いと思われる。

3) 照射線量が増すにつれて生存率はやや高くなっているが、6,000rad以上では著明な差は認められない。男より女の生存率がやや高いようであり、60才以上より、それ以下の年齢層の生存率がよい。原発部位に関しては中心型より末梢型の方がよいようである。

組織型別には症例数が少なく(細胞診では組織型には分けていない)、検討し難いが著明な差はないようである。

4) 確診例のうち2年以上生存したのは19例で、そのうち12例は現在生存中である。19例の内訳の特徴は、女の比率が多く、50才未満と70才以上が多い。部位では左右共圧倒的に上葉が多く、末梢型が多い。

5) 照射前の腫瘍陰影の大きさと照射による効果をみると、小さいもの程消失しやすく、大きいもの程縮小しにくい傾向がある。ほぼ消失したのは29%、不変は16%である。

6) 照射前の腫瘍陰影の大きさと予後との関係では、小さいもの程長期生存例は多い。2年以上生存例の82%は5cm未満の症例である。

7) 照射による縮小率と予後との関係では、照射による効果が大きい程長期生存例が多い。不変例に2年以上の生存例はない。2年以上生存例の56%は消失例であるが、消失例でも50%は1年以内に死亡している。

8) 照射終了後の再発をレ線学的に検討した。腫瘍陰影の再増大、無気肺の出現、胸水をきたしたものを局所再発とすると、検討出来た97例の43%に認められた。1年以内の再発が88%であり、2年以上たつて再発した症例は1例もなかつた。腫瘍陰影の再増大のみを狭義の局所再発とすると22%である。

9) 再発の頻度はI期とIV期に、また8,000rad以上の症例にやや少ない傾向がある。生存期間とは関係ない。組織型別には未分化癌にやや多いようである。一次効果と再発の関係は、陰影消失群にも32%にみられ、縮小群38%、不変群4例中3例に再発をみた。再発よりの平均生存期間は再増大6カ月、無気肺10カ月、胸水3カ月である。再

照射によつて長期生存している例もある。

稿を終るにあたり、御指導、御校閲を賜つた松浦啓一教授、長年御指導いただいた入江英雄名誉教授に深甚なる謝意を表します。又本研究に多大なる御援助、御示唆をいただいた病理学教室田中健蔵教授に心より感謝致します。

本論文の要旨は第12回および第13回日本肺癌学会総会において発表した。

文 献

- 1) 阿部光幸, 高橋正治, 小野山靖人, 蔡 萍立, 西台武弘, 大島駿作: 肺癌の放射線治療について, 日医放会誌, 31 (1971), 825—835.
- 2) Abramson, N. and Caranough P.J.: Short-course radiation therapy in carcinoma of the lung, *Radiology*, 96 (1970), 627—630.
- 3) Bauer, R., Schoen, D. und Gerhardt, P.: Ergebnisse mit der Strahlentherapie des Bronchialkarzinoms, *Strahlenther.* 128 (1965), 23—42.
- 4) Bignall, J.R., Martin, M. and Smithers, D.W.: Survival in 6086 cases of bronchial carcinoma, *Lancet*, 1 (1967), 1067—1070.
- 5) Brady, L.W., Cander, L., Vans, G.C.E. and Faust, D.S.: Carcinoma of the lung, *Arch. Surg.* 90 (1965), 90—94.
- 6) Cocchi, U.: Resultate d. Strahlenbehandlungen von Patienten mit Hirntumoren, Oesophagus u. Bronchus Karzinom mit 31 MeV Betatron im Vergleich zur 200 keV Röntgenbestrahlung, *Strahlenther.* 117 (1962), 3—17.
- 7) Deeley, T.J. and Singh, S.P.: Treatment of inoperable carcinoma of the bronchus by megavoltage X-ray, *Thorax*, 22 (1967), 562—566.
- 8) Eichhorn, H.J. und Lessel, A.: Spätresultate nach Telekobaltherapie bei histologisch gesichertem, inoperablem Bronchialkarzinom, *Strahlenther.* 136 (1968), 411—413.
- 9) 後藤有人, 篠原慎治, 曾根博文, 倉岡東一: 肺癌放射線治療における Split-course radiation therapy について, 臨放, 16 (1971), 959—967.
- 10) 後藤有人, 篠原慎治, 曾根博文, 瀬ノ口頼久, 倉岡東一: 当科における肺癌の放射線治療成績, 肺癌, 13 (1973), 253.
- 11) Guttman, R.J.: Experiences in the treatment of inoperable carcinoma of the lung with 2MV and cobalt-60 irradiation, *Amer. J. Roentgenol.* 79 (1958), 505—510.
- 12) 早田義博: 肺癌, 日癌治会誌, 5 (1970), 125—128.
- 13) Hellriegel, W.: *Progress in Radiology*, 1 (1967), 863—873. 24)より引用.
- 14) Holsti, L.R.: Split-course Radiotherapy of cancer, *Acta Radiologica*, 6 (1967), 313—323.
- 15) Holsti, L.R.: Clinical experience with split-course radiotherapy. A randomized clinical trial, *Radiology*, 92 (1969), 591—596.
- 16) 石川七郎: 肺癌, 日癌治会誌, 5 (1970), 117—120.
- 17) 金田 弘: 肺癌の放射線治療, 日本医学会総会学術講演集Ⅱ (1967), 845—858.
- 18) 金田 弘, 吉川純弘: 放射線による肺癌の治療, 日医事新報, No.2279 (1967), 3—8.
- 19) 金田 弘, 中塚次郎, 高岡 中, 坂坂豊順: 末期肺癌の放射線治療, 臨放, 12 (1967), 547—553.
- 20) 金田 弘, 高岡 中, 前田盛正, 吉川純弘: 肺癌放射線治療の問題点 (1)—原発部位と治療成績—, 癌の臨床, 14 (1968), 101—104.
- 21) 金田 弘, 浦野宗保, 中谷泰隆: 肺癌の自然病歴について—放射線治療成績との比較において—, 日医事新報, No. 2376 (1969), 15—18.
- 22) 金田 弘, 林繁次郎, 浦野宗保, 衛藤忠敏: 節照射法の臨床的評価—肺癌の放射線治療成績をもとにして—, 臨放, 16 (1971), 703—714.
- 23) 金田 弘, 林繁次郎, 浦野宗保: 肺癌の原発巣発生部位はその予後を左右する, 日医事新報, No. 2470 (1971), 29—30.
- 24) 金田 弘: 肺癌の放射線治療, 医療, 26 (1972) 843—853.
- 25) 加藤敏郎, 戸部竜夫, 平井栄長, 川島勝弘: 放射線治療における肺腫瘍縮小の定量的観察, 日医放会誌, 29 (1969), 133—141.
- 26) 加藤敏郎, 小池脩夫, 山科吉美子, 新部英男, 境野宏治, 松本満臣, 鈴木健一郎, 弥富晃一, 戸部竜夫: 原発性肺癌の放射線治療, 肺癌, 12 (1972), 339—349.
- 27) 加藤敏郎, 小池脩夫, 新部英男, 境野宏治, 戸部竜夫: 未分化小細胞癌の放射線治療, 肺癌, 13 (1973), 1—7.
- 28) 加藤敏郎, 小池脩夫, 新部英男, 山科吉美子, 境野宏治, 戸部竜夫: I期肺癌の放射線治療成績, 肺癌, 13 (1973), 101—109.
- 29) 香月秀雄: 肺癌, 日癌治会誌, 5 (1970), 121—124.
- 30) 香月秀雄: 肺癌根治率向上のために, 日胸外会誌, 21 (1973), 587—588.
- 31) 香月秀雄, 山口 豊: 肺癌, 臨床と研究, 51 (1974), 48—54.
- 32) 木村禮代二: 多剤併用療法, 癌の臨床, 14 (1968), 184—191.
- 33) 北畠 隆, 酒井邦夫: 肺癌の放射線治療, 臨放, 13 (1968), 892—902.

- 34) 古賀佑彦：肺癌の放射線治療成績，日医放会誌，28 (1968)，478—484.
- 35) Kuttig, H., Becker, J. und Frischbier, H.J.: Erfahrung u. Ergebnisse in d. Strahlentherapie des Bronchuskarzinoms, Strahlenther. 118 (1962), 326—340.
- 36) 松岡順之介，吉原英利，中村寛，萩井茂喜：放射線による肺腫瘍の縮小について，肺癌，第7回日本肺癌学会総会記事 (1966)，80—81.
- 37) Miller, A.B., Fox, W. and Tall, R.: Five-year follow-up of medical research council comparative trial of surgery and radiotherapy for primary treatment of small celled or oat celled carcinoma of the bronchus, Lancet, 2 (1969), 501—505.
- 38) 宮地 徹：肺癌1152例の組織学的分類，医学のあゆみ，36 (1961)，259—262.
- 39) Morrison, R. and Deeley, T.J.: Inoperable cancer of the bronchus treated by megavoltage X-ray therapy, Lancet, 2 (1960), 618—620.
- 40) 長石忠三，岡田慶夫：肺癌の手術予後に関する臨床的ならびに病理学的検討〔前篇〕臨床的検討，京大胸部研紀要，1 (1968)，57—67.
- 41) 中川英二，勝田弥三郎，田中健蔵：⁶⁰Co照射を行った原発性肺癌剖検例のX線学的，病理形態学的研究，臨放，14 (1969)，442—451.
- 42) 中川英二，松浦啓一，早瀬尚文，大野正人，大庭健：放射線肺障害の予防としてのデキストラン硫酸エステル (MDS) の効果，肺癌，13 (1973)，260.
- 43) 中川 健，木下 敏，古川一介，金田浩一，大川智彦：放射線治療の成績と長期生存率について，肺癌，13 (1973)，366.
- 44) 中原教也，木村謙太郎，門田康正，岩本 熙，前田昌純，正岡昭：肺癌手術成績に関する文献的考察，胸部外科，23 (1970)，105—113.
- 45) 尾形利郎，鈴木 明，砂倉瑞良：肺癌，綜合臨床，20 (1971)，1411—1419.
- 46) 小川史顕，衛藤忠敏，林繁次郎：肺癌の放射線治療による腫瘍体積の変化に関する検討，癌の臨床，19 (1973)，15—21.
- 47) Orton, C.G. and Ellis, F.: A simplification in the use of the NSD concept in practical radiotherapy, Brit. J. Radiol. 46 (1973), 529—537.
- 48) 篤海良彦，西谷 弘，稲倉正孝，三原桂吉，岸川 高：肺腫瘍の放射線治療に対するデキストラン硫酸エステルの効果，臨放，17 (1972)，576—586.
- 49) 砂倉瑞良：肺の小細胞癌に関する研究 (2) [治療]，癌の臨床，18 (1972)，370—379.
- 50) 砂倉瑞良：放射線治療とMDS，興和医報，17 (1973)，24—25.
- 51) 砂倉瑞良：私信.
- 52) Sambrook, D.K.: Split-course radiation therapy in malignant tumors, Amer. J. Roentgenol. 91 (1964), 37—45.
- 53) 佐々木功：原発性肺癌における600R，週2回照射法に関する研究，肺癌，13 (1973)，41—51.
- 54) Schnepfer, E. und Vielberg, H.: Ergebnisse der Kobalt-60-Teletherapie des Bronchialkarzinoms, Strahlenther. 133 (1967), 176—183.
- 55) 重松 康，宮田俊明，石田 修，立入 弘：肺癌の放射線治療，肺と心，16 (1969)，32—39.
- 56) Smart, J.: Can cancer of the lung be cured by irradiation alone?, J.A.M.A., 195 (1966)，1034—1035.
- 57) 未外恵一，宮沢慶江，石川七郎：悪性腫瘍の血行性転移の抑制に関する研究，最新医学，24 (1969)，2182—2184.
- 58) 谷村陽子，小野 庸，尾関巳一郎：腫瘍型肺癌におけるエックス線像上の陰影の大きさとその経過について，肺癌，11 (1971)，214.
- 59) Topol, O.: Radiologisch-Chirurgische Zusammenarbeit bei der Behandlung des Lungenkrebses, Strahlenther. 133 (1967), 516—528.
- 60) Wildner, G.P.: Zur Diagnose und Therapie des Lungenkrebses. Eine statistische Untersuchung an 8460 Fällen von Lungenkrebs aus dem Krebskrankenregister der Deutschen Demokratischen Republik, Dtsch. Gesundh. Wes. 20 (1965), 1809—1814.
- 61) 弥富晃一，加藤敏郎，小池脩夫，山科吉美子，新部英男，境野宏治，松本満巨，平敷淳子，鈴木健一郎，戸部竜夫：原発性肺癌照射後再発症例の検討，肺癌，12 (1972)，73—79.
- 62) 山田雅宏，長瀬徹也：肺癌の放射線治療，臨床科学，6 (1970)，475—480.
- 63) 山下久雄，長瀬徹也，田中幸房，吉岡達夫，大藏文太郎，久保教司：肺癌の治療成績に対する検討，肺癌，10 (1970)，247.