



Title	肺癌術後予防照射の必要性の検討 第一報 不確実性の下における意思決定をどうするか
Author(s)	小田野, 幾雄
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1979, 39(8), p. 840-847
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/14875">https://hdl.handle.net/11094/14875</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

## 肺癌術後予防照射の必要性の検討

### 第一報 不確実性の下における意志決定をどうするか

新潟大学医学部放射線医学教室（主任：酒井邦夫教授）

小田野幾雄

（昭和54年1月8日受付）

（昭和54年4月25日最終原稿受付）

### Decision Theory and Significance of Prophylactic Postoperative Irradiation for Primary Lung Cancer Part I. Decision Making under Uncertainty

Ikuo Odano

Department of Radiology, Niigata University School of Medicine, Niigata  
(Director: Prof. Kunio Sakai)

Research Code No.: 604

Key Words: Decision theory, Lung cancer, Postoperative radiotherapy

The significance of prophylactic radiotherapy after radical operation for primary lung cancer was analysed by the decision theory. Follow up data of 41 cases received radical operation for primary lung cancer in Niigata University Hospital between 1965 and 1974 were used for statistical analysis.

Prophylactic postoperative radiotherapy was estimated to be effective for primary lung cancer in the following conditions, (1) positive histological hilar lymphnode metastasis or (2) histological cell types other than spuamous cell carcinoma or (3) primary lesions situated in the right lower lobe.

#### I. 緒 言

原発性肺癌の根治手術後に、予防的な術後照射が必要であるか否かの論議は、けっして新しいものではない。術後照射は局所療法であるが、再発防止の併用療法としては最も優れており、その効用は早くから期待されていた。しかし、臨床面での充分な証明は少なく、この論議はいまだ明確な結論には到っていない。これまでの治療成績の評価の仕方には少なからず問題があり、また、癌腫の残存の有無の判定に確実性を欠くこと、治療に伴う放射線障害などが一因としてからんでいるためと思われる。

このような現況の下で、肺癌術後予防照射の有用性を再検討し、その適応を整理することは少なからず意義がある。この論文では、根治手術をうけた原発性肺癌41例の分析結果を基に、術後予防照射の必要性とその適応を論じ、不確実性の下での意志決定の方向を検討する。解析の手段には、決定理論という数理統計学的手法を用いた。

#### II. 対象と術後照射方法

術後照射の対象は、根治手術を受けた原発性肺癌（日本肺癌臨床病期Ⅰ・Ⅱ期）とし、この症例に術後予防照射が必要であるか否かを考える。

放射線療法には、高エネルギーX線又はγ線照

射装置を用い、肺門部から縦隔を含めた照射野で、1回200rad、週5回照射、総線量5,000~6,000radを目標とする。前後対向二門照射である。このような条件で術後照射するものとする。また、論証の資料として、過去10年間に新大第2外科で根治手術をうけた原発性肺癌（日本臨床病期I・II期）41例の予後成績を用いる。このうち5年以上free from cancerという状態で生存したもの22例、局所再発で死亡したもの10例、転移死亡したもの9例で、手術死、他病死及び死因不明例は除いてある。再発と転移とともに認めた症例は再発にまとめた。以下、決定理論に必要な用語を定義しながら論議を進める。

**III. 状態(States of Nature)と行動(Actions)**  
いまここに、根治手術をうけた肺癌患者がいるとする。癌組織の残存の有無ということに注目すると、この患者には次の2つの状態(States of nature :  $\theta$ )が存在する。すなわち、一方は、手術により癌組織が廓清しきれずに取り残されており、後日再発、転移を来たすことが懸念される危険な状態(Residual cancer present :  $\theta_1$ )であり、他方は、癌組織が顕微鏡学的にも完全に除去されていて、5年生存が充分に期待できる状態(Residual cancer absent :  $\theta_2$ )である。状態( $\theta_1$ )であれば術後照射の適応であるが、状態( $\theta_2$ )であれば照射は無用である。

術後予防照射を施行するかしないかの態度を決

Table 1 Utility losses

States of nature $\theta$	Actions : A	
	Prophylactic postoperative irradiation A <sub>1</sub>	No prophylactic postoperative irradiation A <sub>2</sub>
Residual cancer $\theta_1$ : present	28.8 ± 2.5	100.0
Residual cancer $\theta_2$ : absent	5.8 ± 2.5	0.0

定することを行動(Actions : A)といい、施行する場合を(A<sub>1</sub>)、施行しない場合を(A<sub>2</sub>)とする。2つの状態に対する2つの行動からTable 1に示すような4つの組合せができる。なお、表中の数字については後述する。

状態( $\theta_1$ )と状態( $\theta_2$ )とは互いに背反である。手術後ただちに、これらの状態のいづれかが判定できれば問題はない。しかし実際には、少なからぬ臨床経過を経たのちにはじめて明らかになるのである。

#### IV. 観察(Observations)

では、いかなるときに癌腫の残留があるのであろうか。手術後ただちに状態( $\theta$ )を間接的にでも推測できるような示標があれば有用である。そこで状態( $\theta$ )と予後とが直接関係しあうことから両者を同一視することにして、この示標を求めるために、我々は上記の手術単独治療肺癌41例の

Table 2 Correlation coefficient of the eighteen items of observation

5-year Survival			Local Recurrence		
Coefficient	Observations	P	Coefficient	Observations	P
0.0422	Under 60 years old		-0.0422	Over 60 years old	
0.2955	Male		-0.2955	Female	
0.1511	T <sub>1</sub>		-0.1511	T <sub>2</sub>	
0.7125	Negative lymphnode metastasis	< 1 %	-0.7125	Positive lymphnode metastasis	< 1 %
0.3630	Squamous cell carcinoma	< 5 %	-0.3829	Small cell carcinoma	< 5 %
0.2068	Other cell types		-0.2727	Adenocarcinoma	
			-0.1044	Large cell carcinoma	
0.2717	Rt upper lobe		-0.4032	Rt lower lobe	< 5 %
0.1210	Rt middle lobe		-0.2457	Lt lower lobe	
0.3567	Lt upper lobe	< 5 %			

予後分析を行った。そのうち free from cancer という状態で5年以上生存した22例と、局所再発で死亡した10例をもとに Table 2 に示すような18項目にわたる予後相関行列をもとめた。数値は相関係数で5年以上生存に相関の強い項目は+1に、逆に再発死により相関する項目は-1に近い値をとるように配慮してある (P は危険率)。

この表から、組織学的肺門部リンパ節転移のないとき、扁平上皮癌のとき、左上葉原発のときの3つの場合には5年以上生存しやすいが、反対にリンパ節転移があるとき、小細胞未分化癌のとき、右下葉原発のときの3つの場合には癌組織が残存しやすいことがわかる。従って我々は、状態 ( $\theta$ ) を表わす示標として、組織学的肺門部リンパ節転移、組織型、原発部位の3つをとり上げて考察すればよいことになる。決定理論ではこの示

Table 3 Probability of observations in relation to states of nature

(1) Histological hilar lymphnode metastasis

Observations Z	States of nature : $\theta$		
	Recurrence $\theta_1$ 0.108	Metastasis	Survival $\theta_2$ 0.437
Z <sub>1</sub> : Negative Lymphnode	0.40	0.56	1.00
Z <sub>2</sub> : Positive Lymphnode	0.60	0.44	0.00

(2) Histological cell types

Observation Z	States of nature : $\theta$		
	Recurrence $\theta_1$	Metastasis	Survival $\theta_2$
Z <sub>1</sub> : Squamous cell carcinoma	0.20	0.11	0.59
Z <sub>2</sub> : Others	0.80	0.89	0.41

(3) Primary position in the lung

Observations Z	States of nature : $\theta$		
	Recurrence $\theta_1$	Metastasis	Survival $\theta_2$
Z <sub>1</sub> : Rt lower lobe	0.70	0.00	0.27
Z <sub>2</sub> : Lt upper lobe	0.10	0.33	0.32
Z <sub>3</sub> : Others	0.20	0.67	0.41

標のことを観察 (Observation) といって (Z) で表わす。ある事象 (Z) が起こったとしたときに、ある事象 ( $\theta$ ) が起こるであろう確率は条件付き確率<sup>1)</sup>とよばれ  $P(\theta/Z)$  で表わされる (但し  $Z > 0$ )。状態 ( $\theta$ ) と観察 (Z) との関係である。

Table 3 は41例の予後の分析結果で、状態 ( $\theta$ ) の中でそれぞれの観察 (Z) が占める割合  $P(Z/\theta)$  を示す。たとえば再発した症例のうちでリンパ節転移のないものは  $P(Z_1/\theta_1)=0.40$ 、リンパ節転移のあるものは  $P(Z_2/\theta_1)=0.60$  である。最上段の数値0.108, 0.455, 0.437は状態 ( $\theta$ ) の確率分布を示したもので、これは次のようにして求めた。早田<sup>2)</sup>によれば単独根治手術を受けた肺癌全体の予後の内訳は、再発8.7%，血行性転移36.8%，生存35.3%，手術死9.6%，その他9.6%

Table 4 Probability of states of nature predicted from observations

(1) Histological hilar lymphnode metastasis

Observations Z	States of nature : $\theta$	
	Residual cancer present $\theta_1$	Residual cancer absent $\theta_2$
Z <sub>1</sub> : Negative lymphnode	$P(\theta_1/Z_1) = 0.06$	$P(\theta_2/Z_1) = 0.60$
Z <sub>2</sub> : Positive lymphnode	$P(\theta_1/Z_2) = 0.24$	$P(\theta_2/Z_2) = 0.00$

(2) Histological cell types

Observations Z	States of nature : $\theta$	
	Residual cancer present $\theta_1$	Residual cancer absent $\theta_2$
Z <sub>1</sub> : Squamous cell carcinoma	0.07	0.78
Z <sub>2</sub> : Others	0.13	0.27

(3) Primary position in the lung

Observations Z	States of nature : $\theta$	
	Residual cancer present $\theta_1$	Residual cancer absent $\theta_2$
Z <sub>1</sub> : Rt lower lobe	0.29	0.71
Z <sub>2</sub> : Lt upper lobe	0.04	0.47
Z <sub>3</sub> : Others	0.04	0.35

である。このうち前3者のみをとりあげてそれぞれの割合をみると、再発10.8%，転移45.5%，生存43.7%（計100%）となり上記の数値を得る。

さてこれらの資料をもとにして、いま新しい肺癌術後例にある観察（Z）がみられたときに、その症例に起こるであろう状態（θ）の条件付き確率  $P(\theta/Z)$  を求めよう。たとえば、組織学的な肺門部リンパ節転移があるときに再発するであろう確率  $P(\theta_1/Z_2)$  は次のようにして求める。

$$\begin{aligned} P(\theta_1/Z_2) &= \frac{0.108 \times 0.60}{0.108 \times 0.60 + 0.455 \times 0.44 + 0.437 \times 0.00} \\ &= 0.24 \end{aligned}$$

以下同様に組織型、原発部位についてそれぞれの条件付確率を求める（Table 4）。

#### V. 損失の概念と見積り

損失<sup>3)</sup>（Utility Losses）とは、患者が病気に罹患することによって被る不利益のことで、それを数量的に表現したものである。一体、患者にとって癌に罹患することは何ら利益となるところはなく、癌治療の目的は、この損失ができるだけ少なくしてやることに他ならない。

癌に罹患しているのに治療を受けない場合の損失を100とし、癌に罹患せず従って治療も受けない場合の損失を0とすると、ある治療を受けた場合に患者が被る損失はすべて、0と100との間の値をとる。治療によって被る利益は損失の減少分として表わされる。Table 1は、可能な状態（θ）における可能な行動（A）の損失を見積ったものである。癌患者にとって放射線治療は利益となるが、同時に放射線障害という損失を伴う。原発巣の制圧を最大の目標とするかぎり、放射線障害は恐れるべきではない。治療によって救われる癌患者の割合からすると、かかる障害はむしろ無視できる程だからである。しかし予防照射を論じる際には、放射線障害はそれがゼロでないかぎり無視するわけにはいかない。癌の残存がないことが真的状態であれば、そこへ照射をすることは無駄なばかりか、かえって有害だからである。

予防照射によって患者が被る損失を見積ってみよう。肺門及び縫隔照射によって起こり得る悪影響には、皮膚反応、白血球減少、肺線維症、心筋

障害、脊髄障害ならびに放射線誘発白血病などがある。この中で問題となるのは、放射線肺炎と肺線維症、心筋障害、脊髄障害及び誘発白血病の4つが主なるものである。

放射線肺炎は、肺拡散能の減少と肺活量の低下を特徴とするもので、不可逆的に肺線維症へと進行する<sup>4)5)6)</sup>。その発生頻度は、線量によって異なるが、Bangma<sup>7)</sup>の46.0%，Kirshら<sup>8)</sup>の94.4%，Lawtonら<sup>9)</sup>の3.3%，Roswitら<sup>10)</sup>の5%以上という報告がある。肺機能障害の程度は10%以内と考えられる<sup>11)</sup>が、加藤ら<sup>12)</sup>による肺障害死の報告もある。

放射線心臓障害については、Lawtonら<sup>9)</sup>の6.7%という発生頻度があり、また加藤ら<sup>13)</sup>も心臓障害死と推定される1例を報告している。

放射線脊髄障害の発症率では、金田<sup>14)</sup>の7.1%，Locksmithら<sup>15)</sup>の3.4%，Phillipsら<sup>16)</sup>の1.2%等の報告があり、障害死している例もあるが、Kirshら<sup>8)</sup>のように発症をみないこともある。

このように治療に伴う放射線障害は、その発症頻度も障害の程度も、ばらつきがあって一率ではない。そのため、種々のデータをできるだけあつめて平均化する方法もあるが、今回はRubin<sup>17)</sup>の最大最小耐容線量の概念を導入することにより、障害の発症頻度を統一化した。Rubinによれば、肺、心、脊髄にFraction Dose 1,000rad/wで週5日間照射した場合の最小耐容線量（TD. 5/5：5年間に1%～5%の著明な障害が起こる線量）と最大耐容線量（TD. 50/5：5年間に25%～50%の著明な障害が起こる線量）は、それぞれ肺が4,000rad, 6,000rad、心が6,000rad, 10,000rad、脊髄が5,000rad, 7,000radである。いまここで、TD. 5/5とTD. 50/5との間の変化を直線に近似するものと仮定する。すると、5,000radから6,000rad照射した場合に発生する障害の頻度は、肺が27.5%～50%，心が0%～5%，脊髄が5%～27.5%となる。これらの障害を全部加算すると32.5%～82.5%となる。さらにこれらの障害をおこした患者のうちの10%が生命に直接かかわる重篤な副作用を招来するものと仮定する。種々

の報告からこの値は10%を越えないものと推測される。そうすると肺・心・脊髄の障害による損失は3.3~8.3% ( $5.8 \pm 2.5\%$ ) と計算される。肺癌放射線治療に起因する誘発白血病は生命に直接かかわる悪影響であるが、その発生頻度は0.1%以下<sup>18)</sup>と推測されるので損失の計算からは一応除外する。すると結局、放射線障害にもとづく損失は $5.8 \pm 2.5$ と見積ることができる (Table 1)。但しこの値は癌腫の残存のない場合に照射したときの損失である。

癌腫が残存する場合には、照射療法による腫瘍の抑制率を考慮する必要がある。Bloedorn ら<sup>19)</sup>によれば、肺門、縦隔に5,000rad~6,000rad 照射すると転移リンパ節の77%は制圧されるが、残り23%は不活性化されずに残存する。100人照射すれば23人が再発する勘定である。そうすると、癌の残存がある場合に照射したときの損失は、この非抑制率を加算して $28.8 \pm 2.5$ と見積ることができる。

## VI. 戦略と推論

術後予防照射をするかしないか態度を決することを行ふというが、どのような条件 (観察項目) のときにどのような行動をとるかという方策のことを戦略 (Strategy) という。戦略の数は (観察項目数) × (行動の数) で表わされ、いまの場合には14ある (Table 5)。

先にもとめた観察項目の条件付確率 (Table 4) と損失の見積り (Table 1) とから、それぞれの戦略の損失を求めることができる。我々は損失の最も少ない戦略を選択すれば良い。この損失の最少の戦略を最適戦略<sup>20)</sup> (Bayes' Strategy) といふ。

たとえば組織学的な肺門部リンパ節転移を選んだ場合、リンパ節転移があるときに照射をするという戦略の損失は、

$$0.24 \times (28.8 \pm 2.5) + 0 \times (5.8 \pm 2.5) = 6.9$$

$$\pm 0.6$$

と求められる。反対に転移がある場合に照射をしないという戦略の損失は同様にして24.0となるので、リンパ節転移があるときに照射をするのが最適戦略であると考えることができる。リンパ節転

Table 5 Expected losses for actions given from observations

### (1) Histological hilar lymphnode metastasis

Observations Z	Actions : A	
	Postoperative irradiation A <sub>1</sub>	No postoperative irradiation A <sub>2</sub>
Z <sub>1</sub> : Negative lymphnode	5.2 ± 1.7	6.0
Z <sub>2</sub> : Positive lymphnode	*6.9 ± 0.6	24.0

\* Bayes' Strategy

### (2) Histological cell types

Observations Z	Actions : A	
	Postoperative irradiation A <sub>1</sub>	No postoperative irradiation A <sub>2</sub>
Z <sub>1</sub> : cell carcinoma	6.5 ± 2.1	7.0
Z <sub>2</sub> : Others	*5.3 ± 1.0	13.0

\* Bayes' Strategy

### (3) Primary position in the lung

Observations Z	Actions : A	
	Postoperative irradiation A <sub>1</sub>	No postoperative irradiation A <sub>2</sub>
Z <sub>1</sub> : Rt lobe lobe	*12.5 ± 2.5	29.0
Z <sub>2</sub> : Lt upper lobe	3.9 ± 1.3	4.0
Z <sub>3</sub> : Others	3.2 ± 1.0	4.0

\* Bayes' Strategy

移がない場合には、照射したときの損失が $5.2 \pm 1.7$ 、照射しないときの損失は6.0で両戦略に差はない、このような場合にはむしろ照射をしないのが良い戦略であろう。

以下、同様にして観察項目に組織型を選んだ場合と、原発部位を選んだ場合のそれぞれの戦略の損失を求めると Table 5 の様になる。

これより次の3つの事柄が推論できる。

1) 組織学的肺門部リンパ節転移があるときは、術後予防照射をするのが最適戦略であるが、転移がないときには照射しない方が良い。

2) 組織型が扁平上皮癌以外のときには術後予防照射をするのが最適戦略であるが、扁平上皮癌

Table 6 Comparison of 5-year survival rate

Authers	Year	5-Year survival rate	
		Operation	Postoperative irradiation
Hayata <sup>21)</sup>	1971	40.9%	53.8%
Naruge <sup>22)</sup>	1972	27.3%*	10.0%*
Hayata <sup>23)</sup>	1974	40.0%	32.0%
Kanto Teishin Hospital <sup>24)</sup>	1977	37.6%	26.3%
Kirsh <sup>25)</sup>	1971	0.0%**	19.4%**
Green <sup>26)</sup>	1975	16.0%	31.0%

\* Relative curative operation

\*\* With mediastinal lymphnode metastasis

のときには照射しない方が良い。

3) 原発部位が右下葉のときには術後予防照射をするのが最適戦略であるが、それ以外のときには照射しない方が良い。

## VII. 考案

### 1) 治療成績をどのように評価すべきか

原発性肺癌の根治手術後に予防的な術後照射が必要であるか否かの論議は、決して新しいものではない。あるものは之を是とし、またあるものは否として、今日なお明確な結論はえられていない。

手術単独療法の肺癌症例が癌死する原因には、(1) 肺門・縦隔への癌腫の取り残し、(2) 手術操作によるところの播種と Tumor Embolism による遠隔転移、(3) 手術時既に存在する潜在性遠隔転移などが考えられている<sup>27)</sup>。術後照射は認論の根拠は、照射により(1)を原因とする癌組織の破壊ができるという点にある。一方、術後照射否定論の論拠は、手術単独群と照射併用群とでは5年生存率に差がないという治療成績に由っている。Table 6に示すように、生存率でみるとどちらが良いとも云いかねる。

しかし、クリニカルトライアルの考え方<sup>28)</sup>よりすれば、現在100例で40%の生存率を上げている治療法に対して別の新しい治療法が良いということを実証するためには、同数の100例を治療して61%以上の生存率(95%の信頼度)を上げなければならない。21%以上の生存率向上が必要なのである。

ところが、再発によって癌死する肺癌は手術単独治療肺癌のうちの約10%前後である。再発死亡の症例を全例救命したとしても、5年生存率はたかだか10%しか伸びない。照射後の再発も考慮するとこの値はせいぜい7~8%どまりであろう。これでは術後照射の有意性を示すことはできないのである。従って手術単独群と術後照射併用群との治療成績の比較は、5年生存率ではなく局所再発抑制率をもってするのが妥当と考えられるのだが、このような比較はまだなされていない。

### 2) 術後照射は必要か

肺癌手術後に局所再発がある以上、術後予防照射は考慮されなければならない。術後手術野に癌腫の残存があることがあらかじめわかっていてれば、これを放置する手はない。放射線障害をおそれず照射すべきである。逆に癌腫の残存がなければ術後照射は無用である。再発はある確率でもって起こる。また、放射線障害もある頻度で生ずる。さらに照射によって制圧しうる癌腫には限りがある。では、いかなる条件のときに予防照射が必要となるのか。ここに肺癌治療医は、不確実性の下における意志決定をせまられるのである。石川ら<sup>29)</sup>は、縦隔廓清後にリンパ節転移をみとめたI・II期の肺癌に術後照射をすることがあると述べ、早田ら<sup>30)</sup>はその他に、手術時に隣接臓器に癌の浸潤を認めた場合に照射をするという。またKirshら<sup>31)</sup>は、縦隔リンパ節転移のある扁平上皮癌には術後照射は禁忌ではないと述べ、Greenら<sup>25)</sup>は組織型によらず、肺門・縦隔転移がある場

合には術後照射した方が良いと云う。いづれも臨床経験の立場からの発言である。だが、術後予防照射の概念は理論化される必要がある。その評価が未定だからである。

### 3) 癌腫残存の示標をどうするか

癌腫残存の有無を直接知ることは難かしい。しかしそれを間接的に表わす示標をさがすことはできる。末舛ら<sup>28)</sup>は、再発・転移を来たした術後肺癌の臨床所見と剖検結果の検討から、潜在性の遠隔転移の示標を論究している。我々は根治手術をうけて5年以上生存した肺癌22例と再発死亡した10例の計32例を統計学的手法を用いて分析し、組織学的肺門部リンパ節転移と組織型ならびに原発部位の3項目が予後を左右する因子であることを論証した。これが我々の示標（観察）である。これらの3項目が予後に深くかかわり合うことは充分に予測された<sup>29)</sup>。だが、数ある観察項目のまとをしづるには、このような統計学的証明が必要である。いま手術後にこれらの示標を認めると、その症例はどれ程の確率で再発するといえるか。これは示標を条件としたときに再発するであろう条件付確率をもとめることに他ならない。この確率と損失の見積りから、ある観察項目を認めたときに取るべき戦略の損失を算出した。我々は損失の最も少ない最適戦略を選べば良い。たとえば、組織学的肺門部リンパ節転移があるときに再発するであろう確率は0.24でその時に術後照射をすれば損失は6.9、照射しなければ24.0で、リンパ節転移があるときには術後照射した方が良いと推論した。縦隔リンパ節転移ではなく、またTNM分類でNを認めるときというのでもない。組織学的肺門部リンパ節転移が認められたときには、術後照射した方が良いと考えるのである。組織型では扁平上皮癌以外のときには術後照射した方がよく、原発部位では右下葉原発のときには照射の適応といえる。左下葉原発の場合には有意差が得られなかった。

結局、組織学的肺門部リンパ節転移、扁平上皮癌以外の組織型、右下葉原発の3項目のうち1つでも満足されるときには、術後予防照射が考慮さ

れてしかるべきと考える。

### 4) 今後の問題点

问题是データベースを広げたときに結論がどうかわるかである。確率分布に地域性があれば、その地域における方針が必要である。また、手術々式や照射方法の変遷によっても結論がかわる可能性も充分にある。要は、再発・転移の資料を広くもとめて、推論の普遍化をはかる他はない。

このように癌腫の残存が不確実であるときに術後照射をどうするかというような不確実性の下での意志決定問題に対して、決定理論は有力な解析手段となりうる。このような考え方は軍事、産業、経済方面で用いられているが、癌の放射線治療に応用された報告は少ない<sup>13)</sup>。今後は他の悪性腫瘍の放射線治療計画にも頻用されることが望まれる。

## VIII. 結論

根治手術をうけた原発性肺癌41例の予後調査をもとに、術後予防照射の適応を検討した。その結果

(1) 組織学的な肺門部リンパ節転移があるとき。

(2) 扁平上皮癌以外の組織型のとき。

(3) 右下葉原発のとき

の3条件のうち1つでも満足する場合には術後予防照射をした方が良い。また、3つともに満足しない場合には術後照射は無用であると推論した。解析の手段には決定理論という統計学的手法を用いたが、本法はこのような不確実性の下での意志決定には有力な手段であることを述べた。

## 文献

- 1) 小田野幾雄：乳癌術後照射の有意性の検討—決定理論による解析—、臨床放射線、22：1125—1129、1977
- 2) 早田義博：肺癌の外科療法、外科治療、28：85—91、1973
- 3) 小田野幾雄、酒井邦夫、北畠 隆：胸部上中部食道癌治療方針の線形計画法に基づく解析—特に、長さについての解析—、日本医学会誌、37：931—940、1977
- 4) Emirgil, C. and Heinemann, H.O.: Effect of irradiation of chest on pulmonary function in

- man. J. Appl. Physiol., 16: 331—338, 1961
- 5) Gross, N.J.: Pulmonary effect of radiation therapy. Annals of Internal Medicine, 86: 81—92, 1977
- 6) Rubin, P., Perez, C.A. and Keller, B.: The logical basis of radiation treatment policies in the multidisciplinary approach to lung cancer. In "Lung Cancer, Natural History, Prognosis and Therapy" (Israel, L. and Chahinian, P. ed.), pp. 159—197, 1976, Academic Press, New York
- 7) Bangma, P.J.: Postoperative radiotherapy. In "Modern Radiotherapy—Carcinoma of the Bronchus" (T.J. Deeley, ed.) pp. 163—170, 1971, Butterworths, London
- 8) Kirsh, M.M., Kahn, D.R., Gago, O., Lampe, I., Fayos, J.V., Prior, M., Moores, W.Y., Haight, C. and Sloan, H.: Treatment of bronchogenic carcinoma with mediastinal metastasis. Ann. Thorac. Surg., 12: 11—21, 1971
- 9) Lawton, R.L., Rossi, N.P., Latourette, H.B. and Flynn, J.R.: Preoperative irradiation in the treatment of clinically operable lung cancers. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 51: 745—760, 1966
- 10) Roswit, B. and White, D.: Severe radiation injuries for the lung. Am. J. Roentgenol., 129: 127—136, 1977
- 11) 梅垣洋一郎, 砂倉瑞良, 坪井栄孝, 北川俊夫: 肺癌の放射線療法. 癌の臨床, 21: 1229—1237, 1975
- 12) 加藤敏郎, 鈴木健一郎, 小池脩夫, 戸部竜夫: 原発性肺癌照射治療例の肺障害—X線学的検討を中心として. 日本医学会誌, 35: 81—91, 1975
- 13) 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: 101—109, 1973
- 14) 金田浩一: 肺癌I・II期(日本肺癌学会病期分類による)の放射線治療. 肺癌, 16: 221, 1976
- 15) Locksmith, J.P. and Powers, W.E.: Permanent radiation myopathy. Am. J. Roentgenol., 102: 916—926, 1968
- 16) Phillips, T.L. and Buschke, F.: Radiation tolerance of the thoracic spinal cord. Am. J. Roentgenol., 105: 659—664, 1969
- 17) Rubin, P. and Casarett, G.: A direction for clinical radiation pathology, the tolerance dose. Front. Radiation Ther. Onc., 6: 1—16, 1972, Karger, Basel
- 18) 国際放射線防護委員会勧告 (ICRP Publication 26), pp. 10—22, 1977, 日本アイソトープ協会, 東京
- 19) Bloedorn, F.G., Cowley, R.A., Cuccia, C.A., Mercado, R., Wizenberg, M.J. and Linberg, E.J.: Preoperative irradiation in bronchogenic carcinoma. Am. J. Roentgenol., 92: 77—87, 1964
- 20) Henschke, U.K. and Flehinger, B.J.: Decision theory in cancer therapy. Cancer, 20: 1819—1826, 1967
- 21) 早田義博, 船津秀夫: 肺癌の併用療法(特に術後の転移再発の防止対策として). 医学のあゆみ, 76: 853—854, 1971
- 22) 成毛韶夫, 末舛恵一, 尾形利郎, 米山武志, 石川七郎: 国立ガンセンターにおける切除を中心とした肺癌の治療成績. 医療, 26: 40—47, 1972
- 23) 早田義博, 船津秀夫: 放射線・手術併用療法, 肺癌のすべて, pp. 336—343, 1974, 南江堂, 東京
- 24) 関東通信病院クリニカルボード: 全国集計による肺癌の実態と今後の計画. 日本医事新報, 2795: 46—49, 1977
- 25) Green, N., Kurohara, S.S., George, F.W. and Crews, Q.E.: Postresection irradiation for primary lung cancer. Radiology, 116: 405—407, 1975
- 26) 梅垣洋一郎, 入江五郎: 治療成績の評価とクリニカルトライアルの考え方, 癌の臨床別冊, 癌・放射線療法. pp. 101—107, 1978, 篠原出版, 東京
- 27) 石川七郎, 成毛韶夫: 外科療法(遠隔成績を中心として), 肺癌のすべて. pp. 313—322, 1974, 南江堂, 東京
- 28) 末舛恵一, 下里幸雄, 成毛韶夫, 石川七郎: 肺癌切除後の再発と転移. 癌の臨床, 15: 577—580, 1969
- 29) 酒井邦夫: 肺癌の放射線治療. 新潟医学会雑誌, 91: 191—195, 1977