



Title	乳癌の術後照射法の検討：可変傾斜角切線振子照射法の応用
Author(s)	飯田, 孔陽
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1972, 32(2), p. 119-128
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20650
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

乳癌の術後照射法の検討

可変傾斜角切線振子照射法の応用

国立がんセンター病院放射線診療部

飯田孔陽

(昭和47年2月12日受付)

Postoperative radiotherapy of the breast cancer:
Application of the tilttable axis tangential pendulum therapy.

Koyo Iida, M.D.

Department of Radiology, National Cancer Center Hospital

Research Field Code: 610

Key Words: Breast cancer, Postoperative radiotherapy, Tilttable axis tangential pendulum therapy, Pulmonary radiation fibrosis

During 1962-1966, 340 cases of breast cancer were seen and treated at National Cancer Center Hospital, and followed up until the end of 1969.

194 primary cases were treated by the combination of radical mastectomy and postoperative radiotherapy.

146 secondary cases received various types of radiotherapy directed to their recurrence or metastases.

Five year survival rate for the primary cases was 58.8%, and for the completely irradiated cases was 61.7%.

The tilttable axis tangential pendulum radiotherapy was applied to the chest wall and combined with the irradiation of supra-, infraclavicular and axillary region with cobalt gamma rays and 6 MV X-rays.

The incidence of pulmonary radiation fibrosis was about 20% from the X-ray findings, however, none of them caused clinical symptoms.

It was concluded that the application of the tilttable tangential pendulum radiotherapy has minimized the incidence of radiation injury, whereas it was effective to suppress the postoperative local recurrences.

I. はじめに

乳癌の治療成績は近年早期診断の普及と、治療技術の進歩により、大巾な向上を示している。最近では全例の80%以上が5年生存するという報告もあり、癌の治療成績としては最もよい部類に入る。しかし早期症例が多くなつた現在でもなお進行症例がなくなつたわけではない。ことにリンパ

節転移陽性例の5年生存率は現在でも50~60%であることはまだ乳癌治療のすべてが解決されたわけではないことを示している。

乳癌に対する治療方針は現在ほぼ確立されており、手術可能例は先ず根治手術を行ない、適応を選択して術後照射を行なうのが原則となつてゐる。術後照射の価値は病期によりかなり左右せられる。国立がんセンター病院の場合には、リンパ

* 現所属北海道大学歯学部歯科放射線学教室

節転移陰性の症例に対しては術後照射は行なわない方針を取つて来たが、非術後照射例の5年生存例が89.9%であつたことから、この方針は妥当なものと考えている。リンパ節転移陽性例に対しては術後照射が有効と考えられるが、浜田の調査によれば、リンパ節転移の数が1個の場合には有意の差がなく、2個以上ある症例では術後照射により生存率は明らかに向上するという²⁾。

術後照射が効果を挙げるためには、充分な線量を必要な範囲に照射する必要がある。後照射の範囲は患側の鎖骨上下窩、腋窩、胸壁、傍胸骨部である。このように広い領域をもれなく、又隙間なしに照射することはかなりむつかしいことであり、照射技術について多くの工夫がなされている。治療効果を挙げることは大切ではあるが、しかし放射線障害を起さないことは更に大切である。照射を受けた患者の大多数は長期生存するので、障害が発生すると長期間にわたつて苦悩をなめることになる。放射線障害を最少限に止め、しかも有効な後照射を行なうには、結局治療の精度を高め、不必要的部分の被曝を極小に抑えると共に、線量分布のオーバラップ等のために起る過線量域の発生を防止する他はない。国立がんセンター病院では、1962年5月の開院以来、乳癌の術後照射に、特に可変傾斜角切線振子照射法を採用して來た¹⁵⁾。開院後9年を経た現在、この照射法の採用により、上記の術後照射の目標を一応達成したと思われる所以、その結果をまとめて報告することにした。

II. 研究方法及び研究対象

1. 対象

1962年開院より1966年10月までの、4年6ヶ月間に国立がんセンター病院放射線科で放射線治療を受けた乳癌症例は340例である。その中で当院での手術及び術後照射例は194例であり、その他の146例は他院で手術、放射線治療等を受けた後発生した転移及び再発の治療を当院で受けた症例である。年令別構成では表2の如く、40才台をピークに50才台、30才台の順になる。2例の男性症例が含まれる。

Table 1. Cases of breast cancer seen at National Cancer Center Hospital.
(May, 1962-October, 1966)

Primary cases	
no previous treatment	
surgery and postop, radiotherapy	194 cases
Secondary cases	
Surgery in other hospitals, postop, radiotherapy in NCC Hospital	19 cases
Surgery in other hospitals, radiotherapy for recurrence or meta in NCC	55 cases
Surgery and radiotherapy in other hospitals, radiotherapy for recur- rence or meta in NCC	66 cases
others	6 cases
total	146 cases
Grand total	340 cases

Table 2. Age distribution of cases of breast cancer

Age	—19	20—29	30—39	40—49	50—59	60—69	70—	Total
cases	0	20	77	111	88	42	2	340
%	0	6.0	22.6	32.5	26.0	12.3	0.6	100

Table 3. Clinical stage of 194 primary cases

Stage	I	II	III	IV	Total
	45/194 23.2%	63/194 32.4%	74/194 38.1%	12/194 6.3%	194 100%

当院症例 194例の臨床進度別例数

(乳癌研究会規約による) は表3の通りである。

国立がんセンター病院では原則として転移陰性的症例には術後照射を行なわない方針をとつてるので、表3の中のI期の症例は臨床的にはリンパ節転移を認めなかつたが、手術材料の検索により転移が認められた症例のみであり、その数が少い。

2. 行なわれた手術

行なわれた手術術式は表4に示される通り、根治手術及び拡大根治手術(内乳リンパ節群廓清を行なつたもの)が大部分であり、単純乳房切断術は4例のみである。

Table 4. Types of surgery performed for primary cases

Surgery	Simple mastectomy	Radical mastectomy	Extended radical mastectomy	Total
Cases	4	108	82	194
%	2.1	55.6	42.2	100

3. 放射線治療

3. 1 放射線治療の対象

先にも述べたが、当院での術後照射の適応は次のように定めている。

- 1) 手術材料の検索により、第1次リンパ節以上に転移が陽性の場合。
- 2) リンパ節転移は認められなくても、原発腫瘍に隣接する組織に腫瘍の浸潤を認める場合

3. 2 放射線治療の方法

1) 使用装置

a) テレコバルト固定照射装置

島津S T 10,000M型

b) 回転照射型深部X線治療装置

Maxitron 300型

c) 可変傾斜角回転照射テレコバルト治療装置 東芝R I 107—2特型

d) リニアアクセラレータ治療装置

Varian 及び NEC Clinac-6 型

上記装置の中、a) 及び d) は固定照射として、b) 及び c) は振子照射として使用した。

2) 照射の方法

術後照射の実施は次の要領で行つた。

a) 線量分布にギヤップ又はオーバラップの発生することを防ぐため、すべての照射は同じ姿勢で行なう。

b) 患側の鎖骨上下窩及び腋窩は一つの照射野で前1門から照射する。照射野を縮少し、肺の被曝を減少し、胸壁切線振子照射との組合せを確実にするため、患側上肢をできるだけ挙上し、頭をかかえるようにする。トリミングテーブルを必ず使用し、照射野の下縁を鉛ブロックでシールドし、照射野下縁を正確にカットすると共に下縁で

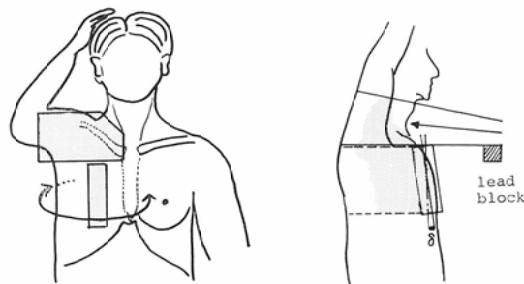


Fig. 1 The technique of radiotherapy for the postoperative radiotherapy of breast cancer. The combination of single portal and tangential pendulum irradiation.

の線束の入射方向が垂直になるように配慮している。テレコバルトで S S D が 50cm の場合には線束中心が 7° 上向きに入射するように傾けている。リニアックでは傾けることが出来ないが、S S D が大きくなるので、影響が少くてすむ。又同じトリミングテーブル上に半球形等のシールドブロックをのせて気管部を防禦する。

照射野の大きさは鎖骨中央より 3 cm 深部で 10 × 14 乃至 12 × 16 cm 程度にとつている。

c) 胸壁と内乳リンパ節群は偏心切線振子照射により連続的に照射する。胸壁は後腋窩線までを含み、内乳リンパ節群は両側を含め、深さ 3 cm 以

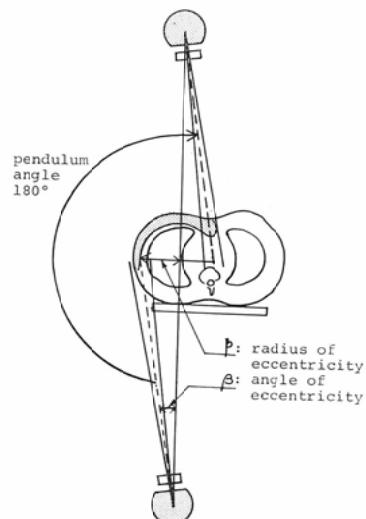


Fig. 2 The planning of tangential rotation irradiation.

内を含むものとする。胸壁の形状や、傾斜には個人差が大きく、極力照射条件の個別化をはかる必要がある。従来行なわれている対向2門切線照射法では内乳リンパ節群を含めることは無理で、ことに健側までその照射野に含めると、多量の肺組織が照射野に入り、肺障害の原因となつてゐる。この点では偏心切線振子照射の方がはるかに合理的な線量分布が得られるが、照射の個別化がむつかしくなるため、従来あまり行なられていない。病院開院以来の1年間は Maxitron 300を使用して切線振子照射を行なつたが、この時は振子照射中に照射野を傾斜させることができないので、治療寝台を傾斜させ、側方から見た時に胸壁の必要部分が水平に長い照射野の範囲に入るようとした。可変傾斜角回転照射テロバート治療装置は梅垣の考案により東芝で製作された装置であるが¹⁵⁾、この装置が稼動するようになつてからはすべての症例を可変傾斜角切線振子照射法で照射している。以下にその実施法を記載する。

イ) 照射野の設定

体格、胸壁厚さにより異なるが、大部分の症例では巾4~5cm、縦長14~16cmでカバーできる。胸壁の弯曲の強い時は巾を広い目に取る。

ロ) 胸廓の計測

患者に治療の姿勢を取らせ、イ)の照射野の中央を含む胸廓の断面図を作製する。以前は鉛定規を用いて型を取つたが、最近は高橋の考案した身体輪廓計測装置を用いている。

ハ) 偏心角及び振子角の設定

治療計画用紙の上に胸廓の横断面をトレースし、線量分布図(後述)を参考にしながら偏心角を設定する。偏心角は多くの場合5~8°である。振子角は180°を普通使用しているが、増減する場合もある。前縫隔の線量を軽減した方がよい場合は160°~170°にする。逆に増加した方がよい場合には190°にする。振子角を増加すると対側肺の被曝が増加することを考慮する必要がある。

ニ) 可変傾斜角の設定

一般に乳癌手術後の女性の胸壁は仰臥位で側方

から観察すると5~15°の傾斜を示す。切線振子照射を理想的に行なうにはガントリー回転角の各角度について胸壁の傾斜角を計測し、回転中に照射野が必要角度だけ傾斜するように装置を制御する必要があるが、これは極めて煩雑なことで、実用化是不可能に近い。可変傾斜角振子照射法はもともとは回転軸に対し任意の傾斜を持つ回転体形の線量分布を形成する目的で考案されたが、この方法を胸壁の切線振子照射に応用すると、極めて簡単に所期の目的を達成し得ることが分つた。照準操作は極めて簡単で、下から上向きの方向(ガ

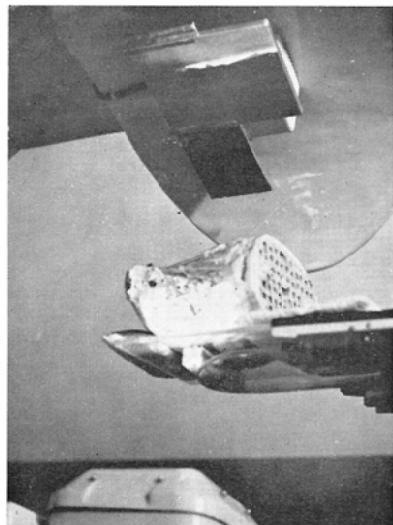


Fig. 3 Setting of the diaphragm angle at the vertical direction.

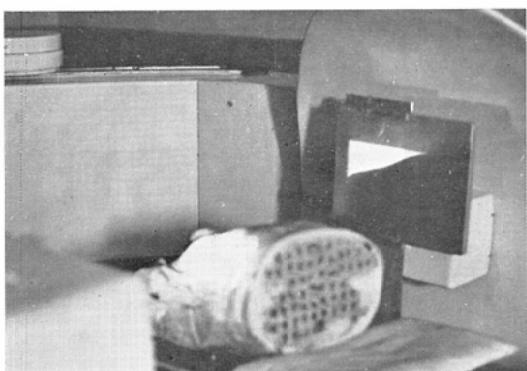


Fig. 4 Setting of the diaphragm angle at the horizontal direction. Before the setting of tilting angle.

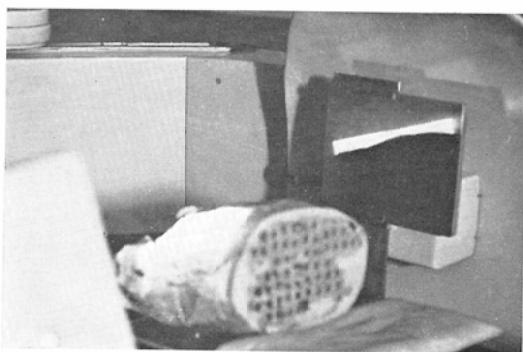


Fig. 5 Setting of the diaphragm angle at the horizontal direction. After the correct setting of the tilting angle.

ントリー角度 0°), での照射野の傾斜角 γ と, 側方向 (照射する側が患者の右側ならば 90° , 左側なら 270°) での傾斜角 δ を制御盤上で設定すればよい。傾斜角を定めるには光線照射野指示を利用し, そのシルエットを見ながら, 照射野巾の $8/4$ が身体の側に入るよう傾斜角をセットし, 読取ればよい。この時照準撮影を行ない, 適否を検討確認する。2方向からの傾斜角 γ 及び δ をセットすると, その他のガントリー回転角度では計算回路で考えられる傾斜角を取ることになるが実用上はこれで充分である。胸廓の横断面が橍円形であると仮定すれば可変傾斜角装置は完全に追尾する

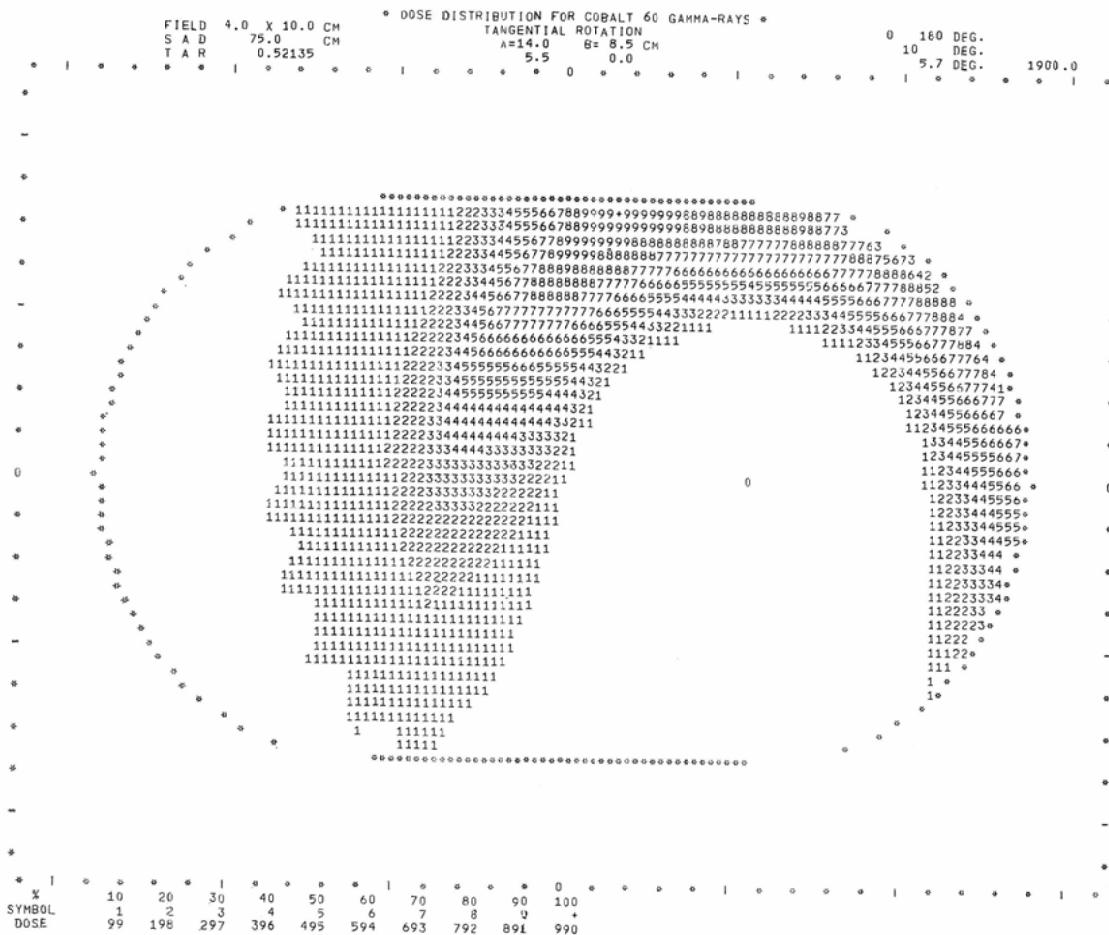


Fig. 6 A typical dose distribution of the tangential pendulum irradiation. (1)

Phantom: 17 × 28 cm Field size: 4 × 10 cm

Angle of eccentricity: 5.7° Pendulum angle: 180°

し、人の胸廓は先ず橢円と見做して差仕えないからである。可変傾斜角切線振子照射の場合、傾斜角が大きくなると、照射野の両端で若干の線量の差が生ずる。しかし通常は土5%以内であるので、殆ど補正の必要はない。ただ胸壁の受ける線量は偏心角の程度によりかなり変動するから、治療当初の2~3回は必ず胸壁上の基準点を定めて、実測する必要がある。実測値から必要な回転速度を算出し、次回の治療条件を修正するようすれば3回目には大概ピッタリ合うようになる。

ホ) 切線振子照射法の線量分布計算

線量分布は当初フィルム濃度の計測により求め

たが、最近はデジタル計算機による計算に切りかえた。現在次の条件についての線量分布がファイルされており、臨床使用には充分である。その2例を図6, 7に示した。

胸廓断面: 17×28cm, 20×30cm及び23×32cm

照射野: 4×10cm及び5×10cm

振子角: 180°, 170°, 及び 190°

3) 照射線量

テコバート及びリニアックX線が治療の主力となつてからは、病巣線量として6,000R/30回/6週を標準としている。毎回の照射時に腋窩、鎖骨上下窩、胸壁の全部を照射することになり、照

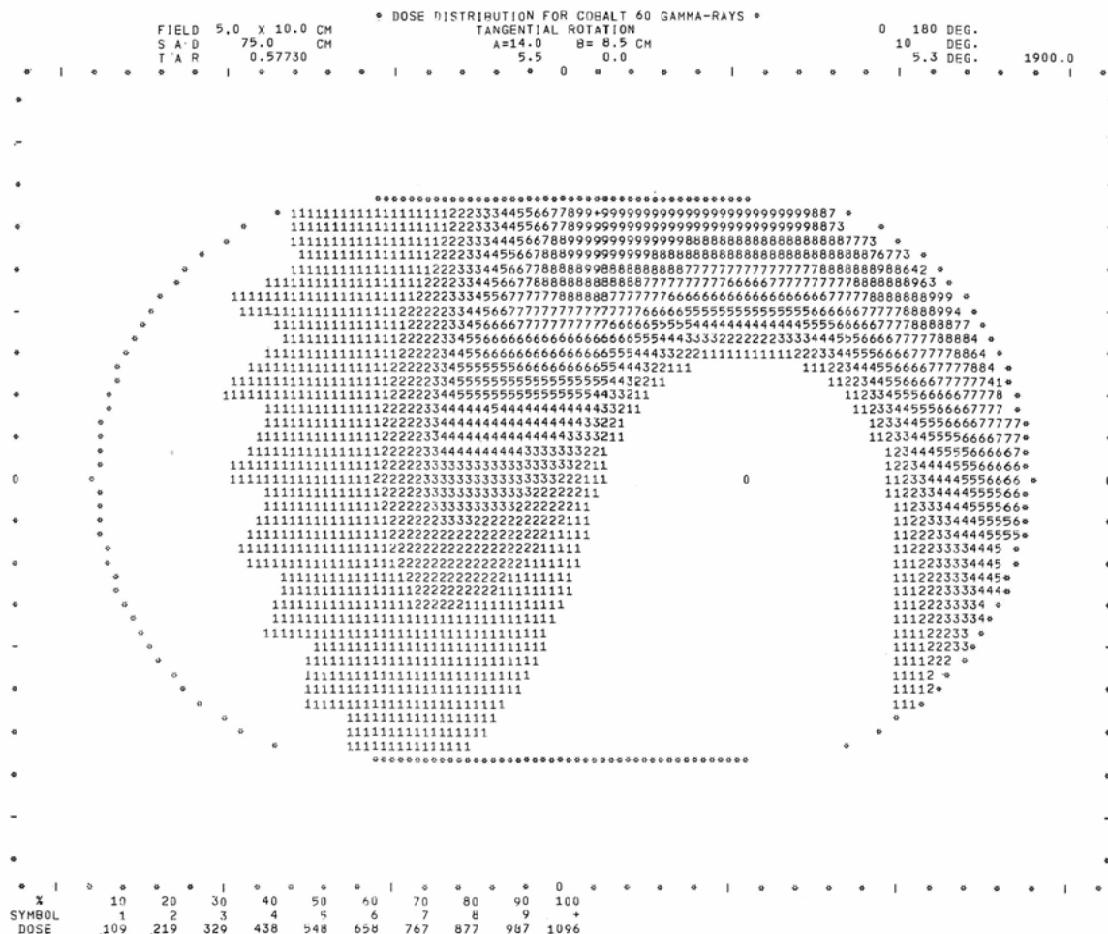


Fig. 7 A typical dose distribution of the tangential pendulum irradiation. (2)

Phantom: 17 × 28 cm

Field size: 5 × 10 cm

Angle of eccentricity: 5.3°

Pendulum angle: 180°

射範囲が広いので、照射による疲労が心配されたが、実際には殆ど問題はなく、白血球減少その他のため治療を中止した例もなかつた。これは結局照射容積を極限にまで絞り、無駄な照射を行なわないよう努力した結果であると考えている。

III. 結 果

1. 治療成績

今回の集計の対象となつた乳癌術後照射例の中5年以上経過した症例は総計90例であり、その中81例が完全照射例、9例は照射中絶例であつた。

Table 5. Crude survival rate of primary cases

years	1 year	3 year	5 year	7 year
complete treatment	165/181 91.1%	128/160 80.0%	50/81 61.7%	16/29 55.2%
incomplete treatment	8/13 61.5%	6/13 46.1%	3/9 33.3%	2/5 40.0%
total	173/194 89.2%	134/173 77.4%	53/90 58.8%	18/34 52.9%

Table 6. Crude survival rate for secondary cases.

years	1 year	3 year	5 year	7 year
previous treatment				
surgery alone	53/55 96.3%	39/50 78.0%	26/50 52.2%	16/30 53.5%
surgery and radiotherapy	65/66 98.4%	41/66 62.1%	30/62 48.4%	23/48 47.9%
surgery and radiotherapy*	18/19 94.7%	13/19 68.4%	9/17 52.9%	4/5 80.0%
others	5/6 83.3%	0/2 0%	0/2 0%	0/2 0%
total	141/146 96.5%	93/141 66.5%	65/134 48.5%	41/84 48.8%

* Radiotherapy was given in NCC Hospital.

90例の5年生存率は58.8%であり、完全照射例では61.7%の成績であつた。表6は他院で最初の治療を受けた後の再発症例に対する治療成績であり、5年生存率48.5%は再発に対する治療成績にしては案外ましな成績である。

表7に当院術後照射例194例についてのリンパ節転移個数と局所再発及び遠隔転移の発生頻度との関係を示す。転移リンパ節数がふえると若干局所再発が増加するが、それ以上に遠隔転移が増加する。術後照射例の局所再発が10%以内に抑えら

Table 7. The relationship between the number of metastatic regional nodes and the frequency of local recurrences and remote metastases seen in the primary cases.

number of metastatic nodes	local recurrences	remote metastases by X-ray findings
1—5	4/100 4.0%	bone(8)—lung(2)
6—14	5/63 7.9%	bone(8)—lung(8)
15—55	4/31 12.9%	lung(9)—bone(5)

れることは、局所治療としての術後照射の価値を充分示している。従来の報告では術後照射例でも20%以上の局所再発を示している場合が多いからである。なお遠隔転移の中でX線検査により比較的容易に発見し得る肺及び骨転移の発生頻度を見ると、リンパ節転移個数が増加する程どちらへの転移も多くなるが、転移個数の少い時は先ず骨転移が認められ、次いで肺転移が認められるのに対し、転移個数が著しく多い場合には先ず肺転移が出現し、次いで骨転移が認められるという興味ある結果が見られた。遠隔転移の発生率は局所再発率よりやや高いが、術後照射により局所再発が抑制された結果と考えれば当然であろう。

2) 術後照射の副作用

本論文の要旨は如何にして乳癌の術後照射の効果を保ちながら、照射による障害を軽減するかにある。可変傾斜角振子照射法により治療せられた症例の照射後皮膚反応の1例を図8に示す。線量分布が均等になるため、皮膚反応も一様である。皮膚反応は多くの場合乾性皮膚炎ですみ、糜爛に至ることは殆どない。線量分布の有効域が胸壁の2cm厚さに限られるから、深部の障害が少く、従つて潰瘍形成、骨折、肺障害等の晩発障害がなくなる。術後照射例90例の中で潰瘍を発生した例は1例もないし、又肋骨骨折を起した例も1例もない。

術後照射にともなう障害として最近重視されているのは肺の放射線障害である。肺は術後照射の必要領域外であり、もし照射技術が理想的であれば肺障害を起さずにすむ筈である。ただし内乳動

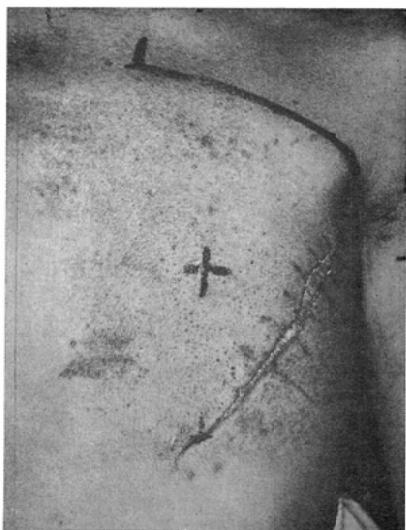


Fig. 8 An example of skin reaction after the postoperative radiotherapy with the tilttable axis tangential pendulum therapy. Status at the end of treatment upto the tumor dose of 6,000 R/30 fraction/6 weeks.

脈リナバ節群を完全に照射しようとすれば、前縫隔に若干の線維症が発生するのは止むを得ないことである。

肺障害にも種々の程度があり、X線写真上に軽度の陰影を呈する程度から、重篤な臨床症状を呈し長期の加療をするものまで種々である。一般的にいつて肺門部大気管支に変化が起る程臨床症状が強く、合併症を起し易い。肺尖部に限局した変化であればX線写真上にかなりの変化を認めても、臨床的には殆ど問題とならないのが普通である。乳癌後照射の場合、鎖骨上下窩、腋窩を含めて照射すれば、肺尖部が照射野の中に含まれることは避けがたい。肺尖部の障害が問題になることは少いといつても、できるだけ少くするにこしたことではないので、我々の場合はⅡ 3に述べたように、治療体位、線束方向、線束のトリミング等特に注意を払つて肺が照射野に含まれる程度を極少にし、又線量分布のオーバラップが起らぬよう注意を払つた。

照射終了後少くとも3カ月間は毎月1回以上診察し、胸部X線撮影を行なつた。

Table 8. Pulmonary fibrosis seen after postoperative irradiation for breast cancer.

T.D. \ Grade	0	I	II	III
3600~4000 R	18	0	0	0
~4500 R	4	0	0	0
~5000 R	18	1	0	0
~5500 R	17	1	0	0
~6000 R	21	6	2	0
>6000 R	5	3	0	0
Total	83	11 (14%)	2	0

- Grade I. slight change in chest film
- II. moderate change in chest film but no clinical symptom
- III. Certain clinal symptom

National Cancer Center Hospital 1962~1964

Table 9. Radiation pulmonary fibroses seen in the primary cases.

side	1962—1964	1965	1966	total
affected side	18/94 19.2%	12/54 22.2%	8/46 18.2%	38/194 19.6%
healthy side	1/94 1.1%	1/54 1.9%	0/46 0%	2/194 1.0%

1965年4月に術後照射例83例について照射線量と肺線維症の発症について調査した結果を表8に示す。T.D. は鎖骨上下窩及び胸壁の線量を示している。この結果から見て 6,000 R 以上の線量が照射せられると、肺線維症の発生が増加することが認められる。しかし臨床症状の発生した例は1例もないことから、6,000 R の照射線量は先ず安全と見なされる。

表9に1969年12月に調査した結果を示す。程度を問わず、とにかくX線写真上に変化を認めた症例は約20%あつた。症例の大部分は 6,000 R の病巣線量を照射せられているので表8よりはやや多い率である。又健側肺に変化を認めた例が2例あつた。X線写真上の変化は大部分が患側肺尖に見られる軽微な変化であつた。臨床症状を呈し、加療を要した例は皆無であつた。以上の結果から見て、可変傾斜角切線振子照射法を採用すれば、肺障害の問題は全くなくなつたといつてもよい。

最後に問題となる可能性の残るのは必臓に対す

る障害である。線量分布から見て心臓の前半部には2,000—3,000Rの線量が照射せられる可能性はある。著者等の場合は心臓の変化については系統的な検査を行なつてないので結果を報告することができない。少くとも現在までには心筋の放射線障害を認めた症例は1例もない。この問題はより長期の観察を必要とすると思われ、今の時点で全く問題がないと結論することは尚早であろう。

IV. 考 按

乳癌の治療方針や治療の実態は時代の流れと共に変りつつあるし、又施設によつてもかなりの差がある。最近のように癌についての知識が普及し、早期受診例がふえて来ると、大部分の症例は治癒し、長期生存する。治療後の機能の保存と、治療にともなう障害発生の防止は極めて重要な問題になる。乳癌術後照射は生存率の向上を目指して行なわれる所以であるが、しかし術後照射を熱心に行なうあまり、放射線障害を増加させたのでは、むしろ逆効果になる。一般に術後照射の効果として局所再発の著明な抑制と、10~20%の5年生存率の向上が見られるとする意見が多いが、この数字は逆に見ると、大部分の症例には術後照射は不要であつたということにもなる。従つて今後もし乳癌術後照射を引き続き行なうとすれば、第1に術後照射の適応を明らかにして、必要な症例に対し行なうこと、第2には治療技術を正確なものとし、治療にともなつて起る障害を絶無とすることが徹底されるべきである。

適応の選択についてはIの項に述べたように、リンパ節転移陽性例、ことに2個以上の症例がその適応となる。

本論文の意図するところは治療技術の改善とそれにによる障害防止であり、その結果ほぼ目的を達し得たことは前項に述べた通りである。

乳癌術後照射により発生する肺の放射線障害については1960年代に入り、非常に関心が高まつた。この年代の初期には多くの調査報告があり⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾、中には重篤な臨床症状を呈した症例もあつた。その後高エネルギー放射線治療

の時代となり、ある意味では肺障害発生の可能性は増加したにもかかわらず、肺障害についての報告は減少しつつある。これは治療技術の水準が上昇し、肺障害防止に留意されたからであろう。電子線はその線量分布に特長があり、乳癌術後照射、ことに胸壁の照射に適していると考えられ、その臨床使用も始められた。しかし實際には胸壁に充分な量を照射すると肺にもかなりの率で障害が起ることが報告されている。松田によると29.1%の症例にX線像上の変化を認めたという⁹⁾。肺障害の発生を軽減するには胸壁の厚さの不均一さを補償するフィルタを作製するとよいが、しかしこれは非常に煩雑であつて実用的ではない。現時点では高エネルギー光子線による切線照射が最も実用的であるが、通常用いられている対向2門切線照射法では、どうしてもある程度の量の肺組織が照射容積に含まれるので、肺障害の発生はさけられない。北島によるとテレコバート切線照射後に35%の率に肺肋膜変化が認められている⁸⁾。渡辺によるとテレコバート治療後4,000R照射例の40.9%，4,000—5,000R照射例の82.1%に肺の変化を認めている¹⁰⁾。テレコバートによる胸壁の術後照射として少くとも5,000R、できれば6,000Rを照射したいとすれば、殆んど全例に肺障害を招来することになり、これは重大な問題である。その上従来の対向2門切線照射法では内乳リンパ節群を照射野に含めることは困難であり、もしこの部分を別の照射野とし、垂直に照射すれば更に肺障害の発生を増強することになる。

これに対し、本論文で紹介した切線振子照射法は理論的にははるかに優れた方法であり、以上に述べた困難を解決する唯一の方法である。この方法は Arnal¹¹⁾¹²⁾¹³⁾等により考案されたが、案外用いられていない。その理由は患者の胸壁の形状に個体差が大きく、何等かの方法で、胸壁の形状に追尾するように修正制御しなければならないからである。この点については未だに技術改善の報告はなく、また臨床成績の報告もない。可変傾斜角振子照射法はこの問題を解決し、術後照射の技術を高精度化すると同時に簡易化したものである。

その結果としてⅢ 1に述べたように局所再発防止の目的を果した上で、肺障害の発生をほぼ防止し得た。肺障害の減少を見たもう一つの要因はこの治療法では線量分布のオーバラップが殆どないことである。門数を多くした固定多門照射では必ずオーバラップによるホットスポットが発生するが、この方法ではその心配がない。

V. 総括及び結語

可変傾斜角振子照射テレコバルト治療装置は東芝医用機器技術部の多大の努力により1963に完成され、その性能を充分に發揮した。しかし現在まだ2台が設置せられたのみである。可変傾斜角制御部を標準型装置に附加することにより、この治療法を実行することが可能になるので、関心を持たれる方が採用されることを期待する。

乳癌術後照射の合理化を計画し、一応その目的を達し得た。その要旨は下記の通りである。

1) 適応症の選択を明確にし、術後照射が必要であり、かつ有効であると考えられる症例のみを治療対象とした。

2) 術後照射として有意義な病巣線量を照射するが、照射にともなう放射線障害を極力防止する。

3) 上記の目的を達するために

イ) 線量オーバラップの防止

ロ) 重要器官の防禦

ハ) 可変傾斜角切線振子照射法の採用による胸壁の均等照射

等の技術的改善を行なつた。

4) 術後照射例の5年生存率は完全照射例では61.7%であった。再発症例に対する治療成績は5年生存率48.5%であった。

5) 術後照射後に臨床的に問題となつた肺及び肋骨の放射線障害は全くなかった。X線写真上に軽微な変化を認めた症例が20%，健側肺乃至前縫隔に変化を認めた症例が1%あつた。

本論文の要旨は昭和45年3月、第29回日本医学放線学会総会において発表した。

文 献

- 1) Arnal, M.L.: Tangentialrotation zur post-operativen Strahlenbehandlung des Brustkrebses: Automatische Steuerung der Röhrenstromstärke zur Dosisregulierung. Strahlenther. 100, 366, 1956.
- 2) 浜田：乳癌術後照射におけるリンパ節転移の意義日本医学放射線学会誌31, 801, 571.
- 3) 市川, 荒居：胸部X線照射による肺障害に関する研究（第1報）日本医学放射線学会誌19, 2272, 1959.
- 4) 市川, 荒居：胸部X線照射による肺障害に関する研究（第2報）日医放誌 21, 617, 1961.
- 5) 菊池：肺放射線症に関する研究、第1篇、日医放誌 21, 1030, 1962.
- 6) 菊池：肺放射線症に関する研究、第2篇、日医放誌, 21, 1047, 1962.
- 7) 菊池：胸壁に対するX線切線照射後の肺放射線症日医放誌, 22, 1304, 1963.
- 8) 北畠他：⁶⁰Co遠隔照射による乳癌の治療、日医放誌, 21, 794, 1961.
- 9) 松田, 三浦：乳癌の電子線照射に伴う肺放射線症日医放誌, 30, 1137, 1971.
- 10) Rossman, K.: Die tangentiable Pendelbestrahlung des Mammakarzinoms. Fortsh. Röntgenstr. 80, 366, 1954.
- 11) Rossman, K.: Die tangentiale Pendelbestrahlung als Sondermethode der Bewegungsbestrahlung. Fortsh. Röntgenstr. 82, 625, 1955.
- 12) 高橋：人体輪廓自動描記装置の試作日放技誌, 26, 80, 1970.
- 13) 高橋：乳癌の放射線治療、宮川, 山下, 梅垣編、放射線治療学288頁、朝倉書店、1966刊。
- 14) 田崎：乳癌の放射線治療、江藤他編、放射線医学下巻425頁医学書院1966刊。
- 15) 梅垣：可変傾斜角テレコバルト回転照射装置、昭和39年第23回日本医学放射線学会総会発表、日医放誌、投稿中。
- 16) 渡辺：乳癌の術後照射後の肺障害について日医放誌, 28, 392, 1968.
- 17) 渡辺：乳癌手術後放射線治療による肋骨骨折について、日医放誌, 28, 1479, 1969.
- 18) 吉村：放射線肺線維症の統計的観察、日医放誌, 18, 168, 1958.