

# 子宮頸癌に対する振り照射法の基礎的研究

## 第2篇 実施方法について

昭和34年4月20日 受付

信州大学医学部産科婦人科学教室 (主任: 岩井正二教授)

青 木 安 弘

### Basic Studies on the Pendulum-irradiation in the Treatment of Cervical Cancer of Uterus

#### Part 2. On the Irradiationmethod.

Yasuhiro Aoki

Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine,

Shinshu University

(Director: Prof. S. Iwai)

#### 緒 言

振り照射法が子宮頸癌の治療就中旁結合織, リンパ節に対する照射法として極めて優れている事は, 先に骨盤内線量分布の部で記した通りである<sup>①</sup>。然しその実施方法は従来固定野照射法と異り, 必ずしも簡単ではない。而も本法においてはこの実施方法の如何が治療成績を左右する大きな因子と考えられるので著者はこれを検討し, その際問題となる諸点を追求して多少の知見を得たので以下その大要を報告する。

#### 第1章 病巣中心を含む骨盤部横断面図の作成

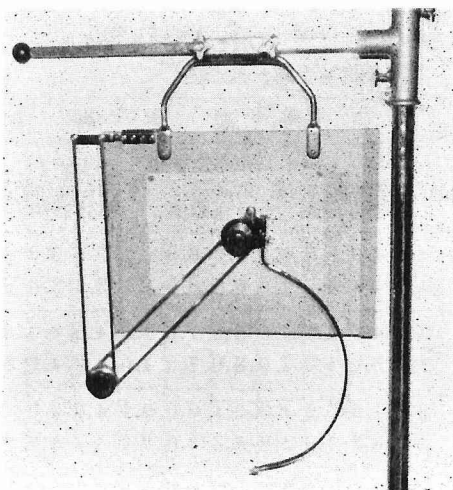
強度の限局照射を主眼とする本照射法を行うには, 照射前あらゆる診断法を駆使して病巣の位置, 形, 大きさを知ると同時に, それと周囲臓器との関係を図示することが望ましい。殊に移動線錐が通過する各組織の関係を一目して知り得る振り軸に直角な平面, 即ち被照射域を含む身体横断面図の作成は必要不可欠の事である。これには先ず横断面が通る部分の輪廓を出来るだけ実物に近く描写する。

#### 第1節 骨盤部輪廓描写

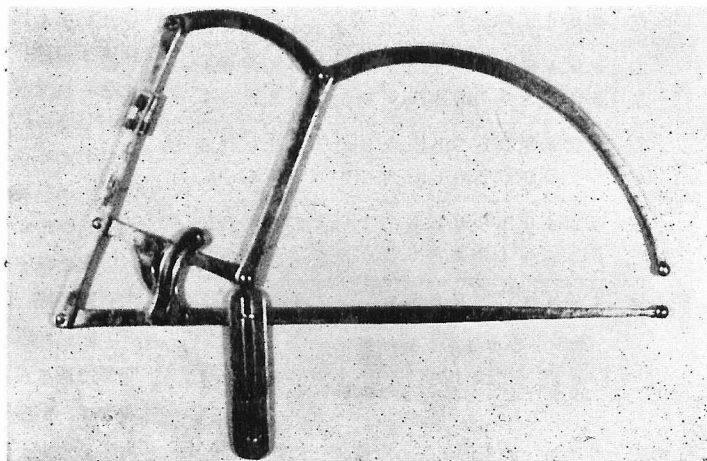
教室における描写法としては, 鉛或は真鍮の可撓性物差 (厚さ2mm, 巾15mm程度) で照射位置における患者の骨盤周囲の形をとり, これをそのまま方眼紙の上に描く。この場合物差の金属弾性の為実物通りには描きにくいので, 骨盤計でいくつかの径の長さを実測して書き込む。更に皮膚表面の形が不規則な場合には, 教室作製の骨盤部描写器 (第1図) を用いて描写する。

#### 第2節 病巣並びにその周囲臓

第1図 教室作成の骨盤部描写器



第2図 白木式病巣測定器



器の描写

第1項 病巣の位置確認図示

1. 最高線量部をおく場所

再発、転移が直接確認出来る場合には勿論その場所におくが、一般には基靱帯骨盤壁附着部をねらう。この基靱帯附着部が中央からどの程度側方にあり、又深さ(当該皮膚面からの距離)がどの程度かを確かめれば、振り軸の位置は決る。上下は多少変つても意義は少いのである。この点の位置を直腸診により白木式病巣測定器(第2図)を用い決定図示する。

2. 前記部位と手術時所見との比較検討

直腸診によつて得られた前記部位が実際の基靱帯骨盤附着部と如何なる関係にあるかを確める為、術前の確認点と開腹術時測定した点とを比較した結果は第1表の如くである。

第1表 基靱帯断端部位置の手術時実測値と直腸診測定値との比較

症例	側方	側方			深さ			高さ		
		手術時	直腸診	差	手術時	直腸診	差	手術時	直腸診	差
1	右	4.0	3.5	0.5	8.5	8.0	0.5	2.5	3.0	0.5
	左	4.5	3.5	1.0	8.5	8.0	0.5	2.5	3.0	0.5
2	右	4.5	3.5	1.0	8.0	7.0	1.0	4.5	4.0	0.5
	左	5.0	4.0	1.0	8.0	7.0	1.0	4.7	4.0	0.7
3	右	4.8	3.5	1.3	9.4	9.0	0.4	4.0	4.0	0
	左	5.2	4.0	1.2	9.2	10.0	0.8	4.4	4.0	0.4
4	右	5.0	4.0	1.0	9.0	8.0	1.0	4.0	3.5	0.5
	左	5.0	4.0	1.0	9.0	8.0	1.0	4.0	3.5	0.5
5	右	5.0	5.0	0	9.2	10.0	0.8	3.8	3.5	0.3
	左	5.0	4.5	0.5	9.0	9.0	0	3.8	3.0	0.8
6	右	5.0	4.5	0.5	10.4	10.0	0.4	3.6	3.5	0.1
	左	5.2	4.5	0.7	10.4	10.0	0.4	3.6	3.5	0.1
7	右	5.0	4.5	0.5	9.8	10.0	0.2	3.8	4.0	0.2
	左	5.2	5.0	0.2	10.6	10.0	0.6	3.5	3.5	0
8	右	5.2	4.0	1.2	9.0	8.0	1.0	4.2	3.5	0.7
	左	5.2	4.0	1.2	8.8	8.0	0.8	4.2	3.5	0.7
平均		4.9	4.0 <sup>0</sup>	0.9	9.2	8.8 <sup>0</sup>	0.4	3.8	3.5 <sup>0</sup>	0.3

註: { 側方: 中央部からの距離  
深さ: 皮膚面からの距離  
高さ: 恥骨上縁からの距離

この表より明かな如く、実際の附着部は直腸診による確認点の1cm程度側方にある事が判明した。

第2項 周囲臓器の図示

以上により骨盤輪廓内に被照射部位の中心が図示されるのであるが、更に実際の配置に際しては周囲臓器の関係(線感受性の異なる臓器の有無、線吸収の異なる骨部、吸収の異なる空気存在部)も図示する必要がある。この為には Holfelder<sup>①</sup>の断面図を使用する。

第3節 小括

病巣中心を含む骨盤部横断面図の作成法並びに直腸診により得られた病巣の位置と開腹術時の計測点との比較を行った。

第2章 照射条件の決定

病巣中心を含む骨盤部横断面図が作成されたならば、これに対して最も適当な照射条件を決めるが、以下本法を頸癌旁結合織照射に用いる場合の具体的方法を記す。

第1節 照射野の選択

1. 照射野の高さ(長さ)

これは振り軸の平行面における長さで、実際に照射野、非照射野の境界を意味するものである。従つて被照射域の長さにより決定され、臨床的に認められたものより上下に約1cmの余裕をとる事は従来の固定野照射法と全く同様である。頸癌旁結合織照射においては、基靱帯骨盤壁附着部が下3分の1になる様8~10cmにする。

2. 照射野の巾

これは振り軸の垂直面における直接線維の巾であるが、長さと共に照射部、非照射部の境界を意味するものではなく、本法における特有の線量分布を決定する一つの因子である。この場合照射野の巾が狭まれば狭まる程病巣量が大きくなると同時に、周辺への線量減弱が急峻となる。従つてこの点だけからいけば照射野の巾は出来るだけ狭い方がいいが、実際には一定の限度があり、殊に合心方法が確実に行われにくい本法では、あまり狭すぎる事は危険である。又子宮旁結合織照射を行う場合、4cm以下にする事は、必要とする被照射域の巾からいつても無理であろう。他方4cm以上が要求される時には、単に照射野の巾を4cm以上としても無意味である事は勿論である。こうした観点から実際の軸照射野は4×8~4×10cmが適当である。

第2節 回転角度の決定

回転角度が増せば増す程深部量率が大となる事は明かであるが、骨盤部の様に椅円体で病巣が偏心性の場合は、被照射部の断面が出来るだけ円形になる様な角度が良い。1側照射時実際には240°程度がmaximumであり、更に両側照射時にはその程度によつて

一層少くせざるを得ない。この為先の測定結果①から、偏心が5cm以上の時は220°、偏心が3cm程度の時は180°位が妥当である。

第3節 振り軸と病巣との関係

回転角度が360°以下の場合、最高線量部は振り軸と一致せず表面に移動する事は既述の通りであるが①、日常照射条件ではその距離は1~2cm程度である。この為実際の照射に際しては、振り軸を病巣中心部より1cm程度深部に置く必要がある。然しながら本法による子宮頸癌照射の際、目標とすべき基靱帯骨盤壁附着部は直腸診による確認点の1cm程度側方にあるから、照射の際には直腸診による確認点に振り軸をおけば良い事になる。

第4節 小 括

本法における実際の照射条件、就中照射野並びに回転角度の大きさと、振り軸の位置とについて記した。

第3章 病巣量の算定

移動照射法の実施に当つて最もむづかしい問題は、病巣量を正確に知る事であろう。固定野照射の場合は、照射条件における線強度(例えば r/M) × 照射時間で簡単に算出できるが、本照射法では病巣における線強度が刻々と変化するのでこの様に簡単ではなく、どうしても1回転間の線量を連続測定してその積算値を求めなければならない。

この様な事を個々の症例について行う事は不可能であるので、種々の便法が提出されているが著者は次の様な方法によつた。

- (1) 大、中、小の3種のファントームを用い各照射条件における病巣量を実測し、
- (2) これらを一般化する為、平均病巣深<sup>②</sup>(各角度照射時における瞬間病巣深の平均値)なる概念を導入し、
- (3) 各平均病巣深に対する線量率表を作成して病

巣量を算定した。

尚その際、対称的に両側振り照射を行う場合(例えば子宮頸癌骨盤壁照射)の為、他側から加わる線量も考慮に入れた表を作成した。

照射の実際にはこれらファントーム値に更に症例に応じた補正を考慮すべき事は勿論である。

第1節 各種照射条件下の病巣量

第1項 実験方法

第1篇第1章記載①の大中小3種類の水ファントームを用いて、臨床用上の諸条件における片側照射並びに両側照射の際の病巣量を測定し、50cm 空中線量に対する百分率で現わした。

第2項 実験成績

測定成績を表示すれば第2表の如くである。

第2節 平均病巣深と病巣量との関係

第1項 実験方法

前記測定結果を一般化する為、この成績に基き各条件における平均病巣深を求め、更に最高線量部の移動を考慮に入れて平均病巣深と病巣量との関係を求めた。尚平均病巣深は、予め第3図の如く透明硬質ビニール板に10°おきの等分線及び1cmおきの同心円を描いたものを製作しておき、これを先に描いた病巣を含む骨盤部横断面図の上に重ねて各角度における病巣深を読み、その平均値をとる。(第4図)

第2項 実験成績

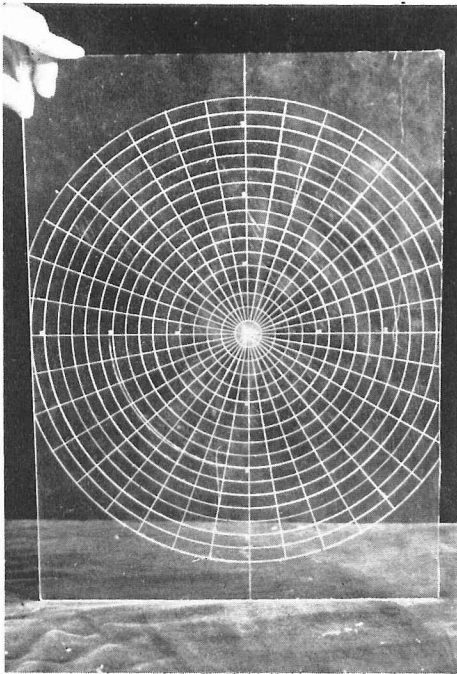
実験成績を表示すれば第3, 4, 5表の如くである。

これらの関係表を用いれば偏心度、ファントームの大きさと無関係に、平均病巣深を求めれば病巣量がわかる。尚この数字は他装置における場合を考慮し、絶対量でなく50cm 空中線量に対する百分率で表わしてある。又回転角度によつて多少の差が生ずるわけであるが(最高線量部の移動により)日常使用範囲である180~220°では誤差範囲内であつた。

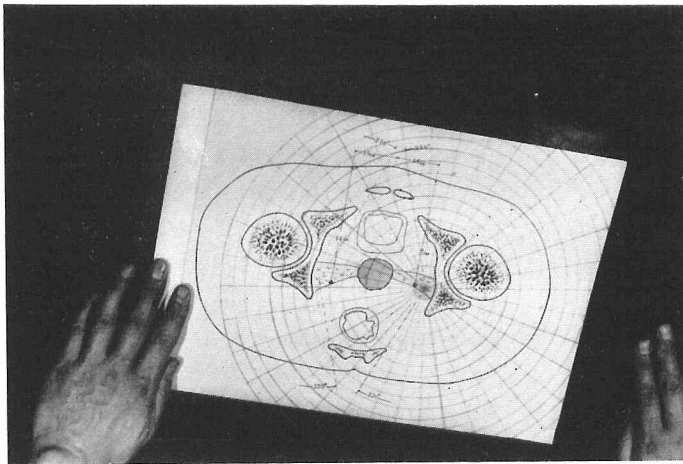
第2表 諸照射条件における病巣線量(最高線量/空中線量, %)

照射野		3 × 8			4 × 8			4 × 10			5 × 10			
		3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	
照射側	片側照射	大	23.6	26.4	28.8	27.5	29.6	33.4	30.3	32.9	36.7	33.5	37.3	40.9
		中	30.9	32.9	36.0	34.5	38.3	41.3	38.0	41.8	44.7	42.3	46.9	50.2
		小	38.2	41.6	45.0	43.1	48.8	52.5	46.7	52.3	56.9	52.6	58.1	63.2
照射側	両側照射	大	27.7	29.4	31.0	31.8	33.5	35.5	35.5	37.2	39.1	39.1	41.9	43.6
		中	36.0	36.2	38.3	40.2	41.5	44.0	44.6	46.1	47.9	49.6	51.8	53.7
		小	44.1	45.1	47.5	49.5	52.4	55.1	53.6	57.3	60.3	60.1	63.6	67.3

第3図 病巣深計測板



第4図 全上計測法



### 第3節 ファントーム算定値と人体実測値との比較

一般にファントーム算定値は人体における実際の値と一致しない事が多いから、出来るだけ人体実測値と比較してその程度を知っておく必要がある。この為実測可能な臓器における両者の値を比較した。

#### 第1項 実験方法

第1編第1章記載<sup>①</sup>の如き線量計を頸癌患者の子宮

腔部、膀胱、直腸等に挿入し、中心回転により中心部(子宮腔部)に200r(ファントーム算定値)与えた際の臓器線量を測定し、ファントーム値と比較した。

#### 第2項 実験成績

実験成績を比較表示すれば第6表の如くであり、ファントーム値に対する実測値を百分率で示すと、子宮腔部においては77%、膀胱においては72%、直腸においては81%程度で、ファントーム値とは少々異り又各臓器並びに各症例における百分率の間にも相違が認められた。

#### 第4節 小括

病巣量の算定法として、平均病巣深から病巣量を求める為、水ファントームにおける測定値から両者の関係表を作成し、更に臓器内実測値とこれら臓器のファントーム値との比較を行つた。

### 第4章 配量

実際の治療の際には、どの程度の線量をどの様な濃度で与えるか問題である。固定野照射法では皮膚反応が参考となつたが、本法では既述の様に皮膚負荷量は極めて少いので目標にはならない。又被照射組織の変化を直接視診出来ないで、その配量には極めて慎重でなければならないが、これに

対しては従來の発表を参考にして自己の経験によつて決定する他はない。

#### 第1節 1回量

1回量が余り少ければ腫瘍は放射線不応性となるが<sup>④</sup>、余り多ければ瘻孔、血管破裂等の危険がある事は云うまでもない。Wachsmann<sup>②</sup>等は150~250rが適当であるとして居り、吾々は現在通常200r与えている。

#### 第2節 総量

総量は最も重要な問題であるばかりでなく、治療期間(overall time)とも密接な関係があり、その決定は困難であるが、5000~

8000rを6~8週間のうちに照射した方がよいとされて居り(Wachsmann u. Barth)<sup>②</sup>、教室においても亦これに準じて照射している。

#### 第3節 Ra, Co<sup>60</sup> 原発巣直接照射と併用する場合

子宮頸癌照射として本法を使用する時は、再発又は手術後照射の場合を除きRa, Co<sup>60</sup> 原発巣照射と併用されるのが普通である。そこで当教室における最も一

第3表 平均病巣深と病巣量との関係 (180°, 偏心回転)

3 × 8				4 × 8				4 × 10				5 × 10			
平病巣均深	照射側	反対側	計	平病巣均深	照射側	反対側	計	平病巣均深	照射側	反対側	計	平病巣均深	照射側	反対側	計
7	49	2	51	7	55	2	57	7	59	3	62	7	63	4	67
8	43	2	45	8	48	3	51	8	52	3	55	8	56	4	60
9	38	2	40	9	42	3	45	9	46	3	49	9	49	5	54
10	33	2	35	10	35	4	39	10	39	4	43	10	42	5	47
11	28	3	31	11	29	4	33	11	33	4	37	11	36	5	41
12	23	4	27	12	26	4	30	12	29	5	34	12	30	6	36

第4表 平均病巣深と病巣量との関係 (220°, 偏心回転)

3 × 8				4 × 8				4 × 10				5 × 10			
平病巣均深	照射側	反対側	計	平病巣均深	照射側	反対側	計	平病巣均深	照射側	反対側	計	平病巣均深	照射側	反対側	計
7	50	3	53	7	57	3	60	7	62	4	66	7	66	5	71
8	45	3	48	8	51	3	54	8	55	4	59	8	59	5	64
9	39	3	42	9	44	4	48	9	48	4	52	9	51	5	56
10	34	3	37	10	37	4	41	10	41	4	45	10	44	5	49
11	28	3	31	11	30	4	34	11	34	4	38	11	37	5	42
12	23	4	27	12	27	4	31	12	30	4	34	12	31	6	37

第5表 平均病巣深と病巣量との関係 (320°, 中心回転)

平病巣均深	3×8	4×8	4×10	5×10	6×10
10	37	40	44	46	51
11	31	35	38	40	45
12	26	30	32	34	39
13	22	25	27	30	34
14	20	21	23	26	29

第6表 ファントーム算定値と人体実測値との比較 (中心回転, 180kV, 4×8, 320°, 中心部線量 200r)

	照射時間分値	子宮陰部		膀胱		直腸	
		ファントーム値	実測値	ファントーム値	実測値	ファントーム値	実測値
1	22.2	200	153	153	98	95	72
2	17.6	200	159	155	102	104	76
3	20.0	200	150	150	130	96	90

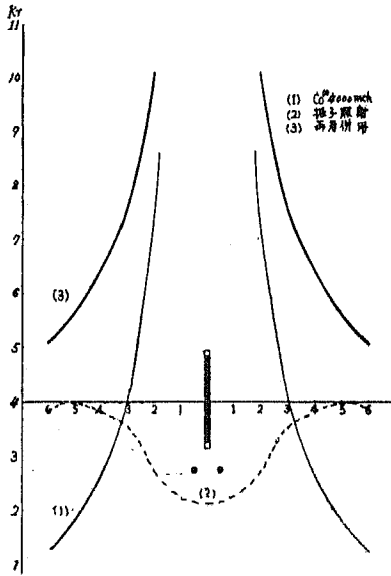
般的な Co<sup>60</sup> 原発巣照射<sup>⑧</sup> (Co<sup>60</sup> 頸管内, 腔内各々 2000mch) と振子照射 (偏心 4cm, 軸照射野 4×8, 220° 両側回転) 併用時の前額断面 (A, B 点<sup>⑨</sup>通過) における線量分布を示すと第5図の如くであり, 左右の骨盤壁はひとしく 5000r 以上照射され得る事を確めた。

原発巣直接照射との併用に際し今一つ注意すべき事は子宮体, 頸部の転位である。前後の転位が膀胱, 直腸との関係から考慮されねばならぬと同様, 左右の転位も本法の様に大量の照射が行われる際には大いに問題となる。この様な線源保持器としての子宮体, 頸部の転位についての教室の研究成績は, 既に発表されて

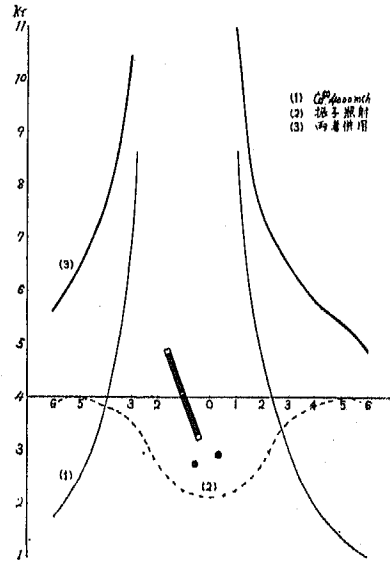
いるので省略するが<sup>⑧</sup>, 転位した場合の Co<sup>60</sup> 原発巣照射 (頸管, 腔内各々 2000mch) と振子照射 (偏心 4cm, 軸照射野 4×8, 220° 両側回転) 併用時の前額断面 (A, B 点通過) の等量曲線は第6, 7, 8図の如くである。

図から明かな如く, 子宮体 1cm 転位の場合 (第6, 7図) には転位側骨盤壁線量は 5600r, 反対側では 4800r 程度でその相違は比較的僅少であるが, 2cm となれば (第8図) 転位側では 6000r 以上となるに反し, 他側では 4800r にも達せずその差異は一層著明となる。

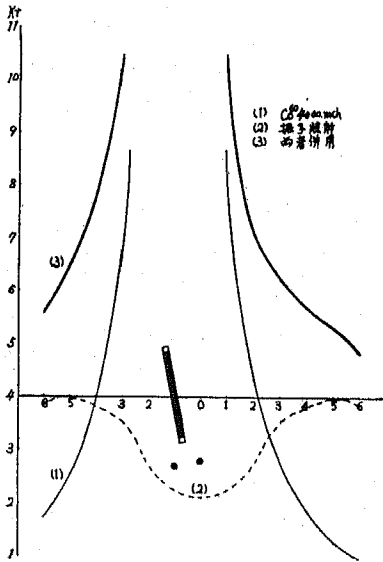
第5図 前額断面における線量分布  
(子宮体正中位)



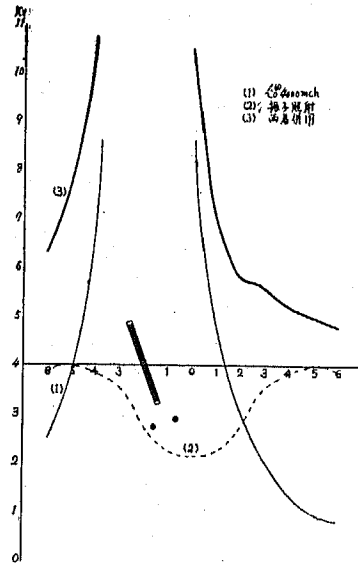
第7図 前額断面における線量分布  
(子宮体 1cm, 20° 転位)



第6図 前額断面における線量分布  
(子宮体 1cm, 10° 転位)



第8図 前額断面における線量分布  
(子宮体 2cm, 20° 転位)



第4節 小 括

本照射法における配量，就中教室における原発巣直接照射併用時の骨盤壁線量について観察を試みた。

第5章 照射計画表の作成

以上に記した諸点を考慮し，症例に応じた照射計画を樹てるのであるが，その1例を示せば第9図の如くである。

尚本計画表中の組織因子を考慮した補正値は，Wachsmann u. Barth<sup>2)</sup>によるものである。

第6章 照射時における体位及び中心線合心法

以上で大体準備が出来たのであるが，実際に患者を照射台に載せて上記の条件に従い照射する事は容易でなく，照射時における体位及び中心線合心法は極めて重要な事であるが，各装置により異なる為省略する。

第9図 照射計画表カルテ

婦人科振子照射用紙			
姓名	奥のい。	年齢	49才
病名	子宮頸癌(二期) (転移性)		
照射条件			
管電圧	150 kV	管電流	15 mA
照射部位	(下腹部) (中心) 腹部		
照射体位	仰臥位 (四肢伸)		
照射野	(1.5 x 3) 4 x 10 cm		
軸位	高さ (100 cm) (中心) 175 (100 cm) (中心)		
振り角度	180°, 240°, 300°, 320°		
線量計算			
空中線量	33 r/M (50cm)		
最高線量部移動	(44) (右 10 cm 左 10 cm) 中心 ( ) cm		
平均線量部	(44) (右 9.3 cm 左 9.3 cm) 中心 ( ) cm		
組織因子	骨髄 (0.9) 胸部 1.2		
正換算因子	0.7, 0.9, (1.1) 1.1 手錶射 // mod'u		
標準線量 / 空中線量	(44) (右 60.5 r/M 左 60.5 r/M) 中心 ( ) r/M		
標準線量	(44) (右 133 r/M 左 133 r/M) 中心 ( ) r/M		
1 回標準線量	(44) (右 200 r/M 左 200 r/M) 中心 ( ) r/M		
総線量	1 回線量 (右 400 r/M 左 400 r/M) 中心 ( ) r/M		
中央部線量	1 回線量 12 r/M 総線量 2320 r/M		
膀胱線量	1 回線量 11 r/M 総線量 2320 r/M		
直腸線量	1 回線量 11 r/M 総線量 2320 r/M		
備考			
原線量に於て Co <sup>60</sup> 4000 mR (2500 mR) (原線量 2000 mR) (原線量 2000 mR)			

考 按

本照射法が体内悪性腫瘍の治療法として優れている事は言うまでもない処であるが、その実施方法が従来固定野照射法と多少異つており、一般医家にとつて簡単に出来ないうらみがある。この点が本法の一般化しない一因と考えられるので、この照射法の実施方法について少々詳しく記したが、この際問題となる諸点について考察を試みる。

先ず本法では病巣に局限して極めて大量を照射するから、照射前に病巣の位置を決定し、病巣範囲を極めて正確に知悉しておく必要がある。この照射前の正確な診断こそ本法の生命であり、出来得れば照射されるべき病巣に何等かの方法で標識をして、線錐の合心を確める事が望ましい。然しながら今日迄頸癌照射の場合、病巣(旁結合織、リンパ節)の標識化が全く不可能とされていた。当教室においても先に旁結合織内 moljodol 注入によるリンパ節造影法を発表したが<sup>(6)</sup>、これによつても初期の非進捗例では典型的な標識が可能であるが、旁結合織、リンパ組織に炎症硬結が存在し転移が予想される様な進捗例では、必ずしも典型的な像が得られず、今後の研究に待たねばならぬ問題である。従つて一般には直腸診により、基靭帯骨盤壁附着部をねらつている現状である。この位置を手術時に実測した結果、前記の如く実際の基靭帯断端は直腸診

による確認点の 1cm 程度側方にあるが、側方偏心照射の場合には、最高線量部は振り軸の 1~1.5cm 側方に移動する為、直腸診確認点に振り軸をおけばよいことになるのである。又この被照射部の体横断面における位置を表示する為、この部分の身体輪廓を描画する必要があり、これには各種の装置(Gersing の装置<sup>(10)</sup>、及びその類似装置<sup>(11)</sup>、Franke の回転軸深計測器<sup>(7)</sup>) が用いられている。何れの方法によるにせよ、この輪廓描写は正確な病巣量を算定し、他方強力な本照射法を安全に行う為重要な意義を有するものである。

次は病巣量の算定法についてであるが、病巣量を最も簡単且つ確実に知る方法は、照射中患者の病巣に適当な電離槽をおいて測定する所謂直接測定法である。然しこれは直腸、膀胱、陰等の限られた体腔の場合で、こゝに照射しようとする旁結合織、リンパ節等に応用し得ない事は勿論である。又 Neumann u. Wachsman<sup>(12)</sup>により初められた、透過線量から病巣量を求める方法も、Rossmann<sup>(13)</sup>によれば限られた場合に応用し得るのみであり(体中心に存する病巣で、360°回転或は左右夫々 180°づつの振り照射の場合)、従つて骨盤部照射の場合は実際に行い得ない。

吾々の目的とする旁結合織照射を始め多くの場合は、フェントーム測定値からの換算による他はないが、この場合にも亦数種類の方法がある。即ち Kohler 等<sup>(14)</sup>は合心時の FHA を基準にして照射し、回転角度内の平均回転軸深<sup>(2)</sup>を求め、これより回転軸の線量を求め更に各種の修正を行い病巣量を算定している。この場合 Clees<sup>(5)</sup>は平均回転軸深を求める便法として、骨盤半周長と平均回転軸深との関係表を作成したが、これによれば骨盤半周の長さを測定するだけで病巣量がわかる事になる。他方 Wichmann<sup>(15)</sup>は一定の FDA (50cm) を基準にして照射し、線量算定も 50cm 空中線量を基準とする方法を記している。これは回転軸の線量を問題にせず、回転角度内の平均病巣深から直接病巣線量を求めるのである。尚 Busse<sup>(16)</sup>は骨盤半周長と一定病巣量を得る為の照射時間との関係表を作成し、骨盤半周長の計測のみにより病巣量を算定している。これらの算定法は総べて合理的且つ便利であるが、頸癌旁結合織照射のように対称的に両側照射を行う場合は、既述の如く他側照射による線量を考慮しなければならぬ。この為著者は各条件における平均病巣深と病巣量との関係を、照射側並びに反対側について夫々別に求め、平均病巣深より病巣量を算定する事とした。

尚、本照射法を実際に子宮頸癌照射に用いる場合に重要な事は、Ra, Co<sup>60</sup> 原線量照射との併用に関する

問題である。実際にこれら両者をどの様な割合で併用するかは仲々難しい問題であり、この併用方法の如何が成績を左右するわけである。従来は Ra 照射により成る可く側方に逆線量を送り得る様に努力せられ (Stockholm 法<sup>10</sup>)、その為に多少の直腸膀胱障害があつても止むを得ないとされてきた。然しこの様な振子照射法によつて骨盤壁に所要の線量を送り得る様になつた今日、この問題は再検討の要がある。即ち両者の使用程度を加減調整する必要がある。これについて Wachsmann u. Keller<sup>20</sup>は回転照射で骨盤壁に 5300r, Ra では 1000r 以下でよくその量は腔内 2000mgh でよしとし、又 Siegert u. Hanf<sup>21</sup>は Ra の種々な配量に集光照射を併用する場合を検討し、Ra 量を腔内 60mg×40h=2400mgh に減量し 5cm 側方において集光照射で 3200r, Ra で 600r 計 3800r 程度でよしとしている。然し著者は、①最近 Gamma-Meter 等の出現により直腸、膀胱の負荷量を症例毎に測定し得るようになり、Ra, Co<sup>60</sup> 原発集照射が比較的安全に行える様になつた事<sup>12</sup>。②現在の振子照射法によつて得られる有効線量部の大ききさにお問題があり、又合心法もむつかしいので、現在のままで骨盤壁に 6000~7000r 以上与える事には多少の危険がある。等の点から Co<sup>60</sup> 量を減量せずに頸管内 2000 mch, 腔内 2000mch を用い (その正確な使用量はむしろ膀胱、直腸負荷量から逆算すべきものである。) 振子照射によつて骨盤壁に 4000~5000r 程度与えるのが適当であると考えている。

又この併用時に注意すべきは原発集照射時の子宮体、頸部の転位である (Sandler<sup>19</sup>, Winternitz<sup>27</sup>, Fletcher<sup>6</sup>)。その頻度、程度等については各研究者<sup>6</sup>④により夫々報告されているが、最近 Schermund u. Franke<sup>20</sup>は振子集光照射との併用時の旁結合織内線量分布について検討を試みている。著者も振子照射併用時の骨盤内線量分布について観察を行った結果、線源保持器としての子宮体、頸部の転位によつて骨盤壁線量に著明な差異がある事を認めたが、この面からも症例に応じた照射計画の樹立 (照射の個人化) の必要性が痛感せられる。

### 結 論

1. 子宮頸癌に対する本照射法の実施方法を、その順序に従つて記載した。
2. 病巣量算定の為、平均病巣深と病巣量との関係表を作成した。
3. 実際の照射に際しては、1回病巣量 200r, 1日両側に行い、総量 5000~6000r 投与する。
4. Ra, Co<sup>60</sup> 原発集照射との併用に際しては、現

在の処これら元素量を減量する事なく、振子照射によつては 4000~5000r 程度に止めた方が良い。

本論文の要旨は、第10回日本産科婦人科学会総会における岩井教授宿題報告の一部として発表した。

擧筆に当り終始御懇篤なる御指導と御快闘を賜つた岩井教授に深謝すると共に、長年にわたり御援助戴いた放射線科橋詰助教、中央レントゲン部鈴木技官、丸山技師、当教室古畑学士、並びに御協力下さつた産婦人科教室、東芝医療電気 K K 松本営業所の各位に対し心から感謝の意を表する。

### 文 献

- ①青木：子宮頸癌に対する振子照射法の基礎的研究、第1篇 投稿中、②Bender M. u. A. Kohler : Strahlenther., 67: 669, 1940. ③Busse W.: Strahlenther., 101: 400, 1956. ④Chaoul H. u. F. Wachsmann: Die Nahbestrahlung, Georg Thieme Verlag 1953. ⑤Clees H.: Strahlenther., 100: 481, 1956. ⑥Fletcher G. H.: Radiol., 54: 832, 1956. ⑦Franke H.: Strahlenther., 95: 71, 1954. ⑧古畑：日産婦誌, 11: 299 (昭34). ⑨Gauwerky F.: Strahlenther., 103: 16, 1957. ⑩Gersing: Zit. n. (18). ⑪Holfelder H.: Atlas v. Körperdurchschnitten für d. Anwendung i. d. Röntgentherapie, Julius Springer 1924. ⑫岩井, 古畑：産婦の世界, 10: 783 (昭33). ⑬Kohler A.: Pendelgerät nach Prof. Kohler, Medizinischer Teil, Siemens-Reiniger-Werke 1955. ⑭Kohler A.: Zit. n. (18) ⑮Kottmeier H. L.: Carcinoma of the female genitalia, The Williams & Wilkins Company 1953. ⑯Neumann I. M. u. F. Wachsmann: Strahlenther., 71: 438, 1942. ⑰新村：信州医誌, 7: 341 (昭33). ⑱Rossmann K, et al.: Grundlagen u. Praxis der Bewegungsbestrahlung, Verlag W. Girardet 1955. ⑲Sandler B.: Brit. J. Radiol., 16: 331, 1943. ⑳Schermund H. J. u. H. Franke: Sonderbandz. Strahlenther., 35: 86, 1956. ㉑Siegert A. u. G. Hanf: Strahlenther., 91: 291, 1953. ㉒Spechter H.-J.: Strahlenther., 103: 571, 1957. ㉓Tod M. C. & W. J. Meredith: Brit. J. Radiol., 26: 252, 1953. ㉔Wachsmann F. u. G. Barth: Die Bewegungsbestrahlung, Gorg Thieme Verlag 1953. ㉕Wachsmann F. u. L. Keller: Strahlenther., 87: 278, 1952. ㉖Wichmann K. O.: Zit. n. (18). ㉗Winternitz J. G.: Brit. J. Radiol., 21: 27, 1948.