

子宮頸癌放射線療法に於ける骨盤内主要 点のレ線深部量並びに治療成績について

The Depth Dosis of X-Ray Irradiation as well as its Therapeutic Effects upon the Main Focus within the Pelvic Cavity in the Irradiation Treatment of the Cancer of the Uterine Cervix

岡山大学医学部産科婦人科学教室

教授	橋本 清	K. HASHIMOTO	助教授	田中 良憲	Y. TANAKA
講師	立花 省吾	S. TACHIBANA		志田原睦雄	M. SHIDAHARA
	蓮井 和朗	K. HSUI		長谷川安正	Y. HASEGAWA
	佐藤 繁	S. SATO		山手 正孝	M. YAMATE
	平林 光司	K. HIRABAYASHI		本森 良治	Y. MOTOMORI
	尾崎 昌利	M. OZAKI		伊藤 義徳	Y. ITO

第1章 緒 論

子宮頸癌の治療法の主体をなすものは手術療法と放射療法である。放射療法は我国に於て最近急速な進歩をとげて来ている。経皮照射法では従来の硬レ線照射法に代つて、篩照射法、移動照射法或は超硬レ線照射法 (Co^{60} 遠隔照射法を含む) も採用されてきている現況であり、病巣に与えられる深部量は漸次増大するようになった。然し、放射に限らず頸癌治療に於て新に治療術式を変更せんとする時、新術式の真価は治療後満5年の経過観察の後に判定しうるわけである。従つて各臨床から各々術式を異にする治療成果が発表され、比較検討することによつて最善の効果を期待しうる新術式への移行を容易ならしむるのである¹⁾。

我々の教室に於て、従前より経験的に実施されている各種放射術式について、骨盤内主要点の線量を実測し、且つそれらの配量曲線を求めて既知の治療成績と比較し、如何なる術式が最高の治療効果を示していたかを検討してみたい。これによつて、よりよき治療効果をあげる為の新しい放射術式の創案に進みたいと念願している。

第2章 岡大婦人科の放射術式

当教室の昭和9年以降現在迄の子宮頸癌の放射術式は次の3つに分類される。

岡山法¹⁾²⁾ (昭和9年～昭和26年)

八木・武田法²⁾ (Y・T法) (昭和27年～昭和32年)

新八木・武田法 (N・Y・T法) (昭和33年～現在)

(1) 岡山法について

レ線深部治療から始められ、放射術式は所謂単純分割法であつて放射条件は次の通りである。

下腹部及び腰背部に夫々2門とり、 $8 \times 8 \text{ cm}$, 150～160kv, 2.0～3.0mA, 0.5mm Cu+1.0mm Al, 皮膚焦点間距離 (以下 F.H.A. と略す) 30cm, H.W.S. = 約 0.7mm Cu, 毎分10～15r, 毎日1門宛, 各門 300r (表面空中量) を与えながら3巡する。従つて各門に夫々 900r 総計3,600r となる。レ線 (以下レと略す) 放射後は特別の休養期間を設けなくて引続きラヂウム照射 (以下ラ照射と略す) に移る。ラ放射はレ放射の如く畫一的でなく個人的に其症状に応じて配量を増減している。ごく大体の標準をあげると、第Ⅰ期2,500～3,500 mgelh, 第Ⅱ期3,000～4,000 mgelh, 第Ⅲ～Ⅳ期5,000～6,000 mgelh である。

体腔管放射を併用する場合は頸癌発生状況、子宮旁組織の浸潤によつて異なるが、通例腫瘍に直接して2～5回左右側に夫々2～6回程度の放射を行う。80kv, 5.0mA, 直又は斜ツープス, 毎回1,000r を与える。

斯様にして第Ⅰクールを終了してから凡そ2ヵ月の休養期間をおいて第Ⅱクールを行う。第Ⅰクールが主治療であり、第Ⅱクールは予防的放射の意味である。第Ⅱクールでのレ放射は前記4門に更に外陰の1門を加え、300r 宛3巡計15回, 総量4,500r の放射を行う。要すれば更に体腔管放射をも加えるがラ放射は原則として行

わない。第Ⅱクルールの放射によつて治療完了とする。

レ放射の照射門の方向は子宮頸部に集中する様にする。即ち、下腹部（右前，左前）の門は，門の縦の長さを4等分し，下 $\frac{1}{4}$ の線が恥骨上縁に一致する様にし，門の内縁を体の正中線より側方1.5cm離し，その位置で門を内方に約20°，後下方に約25°の傾斜をもたせる。腰背部（右後，左後）の門は，門の縦の長さを2等分し，その線が左右の大転子を結んだ線と一致する様にし，門の内縁を正中線より1.5cm離し，門を内方に約20°，上方に約30°傾斜させる。外陰の門は，門の上 $\frac{1}{4}$ の線が恥骨上縁と一致する様にし，門を後上方に約45°傾斜させる。

ラ放射は腔内照射及び腫瘍内照射を行う。

(2) 八木・武田法（以下Y・T法と略す）について
岡山法の第Ⅱクルールを廃して，第Ⅰ，第Ⅱクルールを続けて行うものである。放射条件は8×10cmの門を用い，F.H.A. 30cmで風雲堂製2基用Tuto-stabilivolt装置（以下2基用装置と略す）の場合は150～180kv，3.0mA，0.5mm Cu+1.0mm Al，Siemens製1基用Tuto-stabilivolt装置（以下1基用装置と略す）の場合は150～170kv，6.0mA，0.5mm Cu+3.0mm Alである。

まず下腹部，腰背部の4門に夫々300r（表面空中量）宛3巡し，其後はラ放射とレ放射とを交互にして，ラ放射の予定量を照射しながらレ放射は更に外陰の1門を加えて5門とし夫々を3巡する。従つて下腹部，腰背部の4門には夫々1,800r宛，外陰には900r，レ放射総量は8,100rとなる。レ放射の照射門の方向は岡山法と同様である。

(3) 新八木・武田法（以下N.Y.T法と略す）について

放射条件は8×10cmの門を用い，F.H.A. 30cmで2基用装置では180kv，（1基用装置では170kv），3.0mA（6.0mA），0.5mm Cu+1.0mm Al（0.5mm Cu+3.0mm Al）である。

門の数は6門（下腹部，腰背部及び側方に夫々2門），1門の1回放射量200r（表面空中量），1日2門（左前+左後，或は右前+右後，或は左側+右側）照射，単純分割照射法で1門につき10回照射する。但し，側方の門よりCo⁶⁰遠隔照射を行う時とレ放射を行う時とある。レ放射総量は12,000rとなる。各門の方向は体壁に垂直に行う。下腹部の門は門の下 $\frac{1}{4}$ の線が恥骨上縁と一致せしめ，門の内縁は体の正中線より側方1.5cm離し

て装置す。腰背部の門は門の下縁を左右の大転子を結ぶ線に一致せしめ，内縁は正中線より側方1.5cm離して装置する。側方の門は門の中心が大転子と一致する様に装置する。

ラ放射はレ放射が8巡してからレ放射と交互にして，ラ放射の予定量を約6回に分けて放射する。最近ではCo⁶⁰小線源による病巣直接照射法も行われている。

(4) 管球電圧（以下電圧と略す）

電圧と年代の関係をみると次の如くである。即ち，昭和10～21年160kv，昭和22～29年150kv，昭和30年160kv，昭和31年170kv，180kv，昭和32年以降180kvと変遷してきている。

第3章 骨盤内主要点のレ線深部量

第1節 従来の濾過器を使用した場合のレ線深部量

1) 緒言

硬レ線治療には圧迫筒を使用するのが常識である。我々は日常圧迫筒を使つて患者を治療している。我々は実験材料の項に掲げる様な骨盤骨包埋密蝟模型を作製し実験した。

2) 実験材料並びに実験方法

患者（体重42kg，腹囲73cm）の下腹部から大腿にかけてギプス鋳型を作り，A点及びB点を予め定め，線量計の消息子が入る中空の道を作製しておいて，骨盤骨，第V腰椎を埋没し，密蝟を流し込み骨盤骨包埋密蝟模型を作り，治療時患者の体表を圧迫し，その凹む度合に応じて上記模型をけずり（写真1），東芝製直読型線量計（Model R.C.D. 43101No. 261）を用いてM.C. Tod & W.J. Meredith³⁾の提唱するA点，B点のレ線深部量を測定した。

3) 実験成績

1. 岡山法に於けるレ線深部量

2基用装置を用い，電圧150kv，160kv，電流2.0mA，Filter: 0.5mm Cu+1.0mm Al，照射門8×8cm，F.H.A. 30cmの条件で空中量7.3r./min.（150kv），9.0r./min.（160kv）で照射した。第Ⅰクルールの深部量及び外陰1門を追加した第Ⅱクルールの深部量，更に第Ⅰ及び第Ⅱクルールの深部量総計は第1表の通りである。

2. Y・T法のレ線深部量

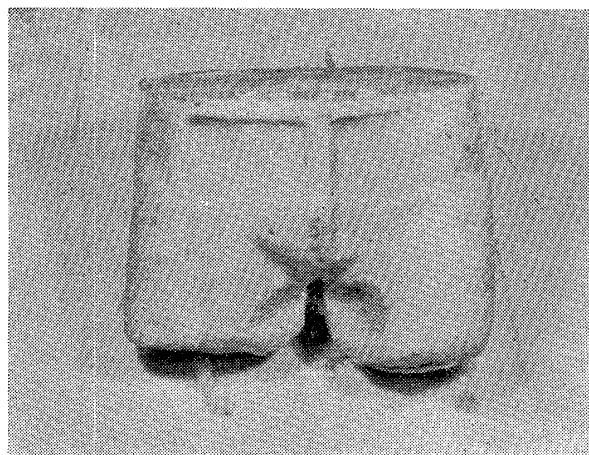
2基用装置を用い，電圧150kv，160kv，170kv及び180kv，電流3.0mA，Filter: 0.5mm Cu+1.0mm Al，照射門8×10cm，F.H.A. 30cmの条件で照射した。空中量は8.4r./min.（150kv），10.4r./min.（160kv），12.0r./min.（170kv），14.2r./min.（180kv）である。深

昭和37年3月1日

橋 本 他

211—27

写真1 骨盤骨包埋密蠟ファントム



第1表 レ線深部量 (岡山法)

	150 kv		160 kv	
	A	B	A	B
I クール(r)	1166.2	1090.1	1164.9	1058.8
II クール(r)	1622.5	1470.5	1620.0	1450.6
計 (r)	2788.7	2560.6	2784.9	2509.4

第2表 レ線深部量 (Y・T法) 2基用装置

kv	A	B
150	2487.1 r.	2254.8 r.
160	2560.9	2262.0
170	2562.6	2329.0
180	2634.0	2388.0

第3表 レ線深部量 (Y・T法) 1基用装置

kv	A	B
150	2951.6 r.	2767.7 r.
160	2957.1	2681.1
170	2891.4	2650.7

部量は第2表の如くである。

次に、1基用装置を用い、電圧 150kv, 160kv 及び 170kv 電流 6.0mA, Filter: 0.5mm Cu+ 3.0mm Al, 照射門 8×10cm, F.H.A. 30cmの条件で空中量16.0 r./min (150kv), 23.4r./min. (160kv), 28.3 r./min. (170kv) で実験した。深部量は第3表の如くである。

3. N・Y・T 法に於けるレ線深部量

先ず2基用装置を用い、電圧 180kv, 電流 3.0mA, Filter: 0.5mm Cu+ 1.0mm Al, 照射門 8×10cm, F. H.A. 30cmの条件で空中量14.2r./min. で実験した。深部量は第4表の如くである。

次に、1基用装置を用い電圧 170kv, 電流 6.0mA, Filter: 0.5mm Cu+ 3.0mm Al, 照射門 8×10cm F.H. A. 30cmの条件で空中量28.3r./min. で実験した。その成績を第5表に示す。

第4表 レ線深部量 (N・Y・T法) 2基用装置

kv	A	B
180	2648.9 r.	2901.4 r.

第5表 レ線深部量 (N・Y・T法) 1基用装置

kv	A	B
170	2764.3 r.	3235.1 r.

4. 小括並びに考按

岡山法ではA点の深部量は2,788.7r(150kv), 2,784.9 r (160kv) であり、B点のそれは 2,560.6 r (150kv), 2,509.4 r (160kv) である。Y・T法ではA点の深部量は、2,487.1r~2,951.6 r (150kv), 2,560.9r~2,957.1 r (160kv), 2,562.6r~2,891.4 r (170kv), 2,634.0 r (180kv) であり、B点のそれは2,254.8r~2,767.7 r (150kv), 2,262.0 r~2,681.1 r (160kv), 2,329.0 r~2,650.7 r (170kv), 2,388.0 r (180kv) である。更に N・Y・T 法ではA点の深部量は2,648.9 r (2基用 180kv), 2,764.3 r (1基用 170kv) であり、B点のそれは 2,901.4 r (2基用 180kv), 3,235.1 r (1基用 170kv) である。

本実験に於て、Y・T法及び N.Y.T 法についてみると1基用装置を用いた場合、2基用装置を用いた場合よりも深部量は可成り多いということがわかる。

岡山法及び Y・T法について、電圧と深部量の関係を見ると電圧の上昇と共に深部量は増加している場合もあり、又逆に却つて減少している場合もあり、その関係は不定である。1基用装置は2基用装置より濾過が強い。従来の教室の各放射術式では、150kv~180kv と電圧が上昇しても濾過は一定していて、Filter は同じものを使用しているということが深部量に影響することが考えられる。又、実験を行う場合、管球の焦点の方向が深部量の増減に影響するものと考えられる。

次に、N・Y・T法の時は、電圧180kvではY・T法に比しA点で14.9r、B点で513.4r増加している。

第2節 濾過を強くした場合のレ線深部量

1) 緒言

従来の教室の各放射術式では、電圧は時代の変遷と共に150kv～180kvと上昇してもFilterは一定したものを使用していた。即ち、2基用装置では0.5mmCu+1.0mmAl、1基用装置では0.5mmCu+3.0mmAlのFilterであった。濾過を強くすることにより、即ち、より硬線を用いる事により深部量がどれ程増減するものであるか実験した。

2) 実験材料並びに実験方法

2基用装置に就て、0.8mmCu+1.0mmAl及び1.2mmCu+1.0mmAlのFilterを作製し、前節で利用した模型と線量計を用いてA点、B点の深部量を測定した。

3) 実験成績

1. Y・T法に於けるレ線深部量

イ) Filter: 0.8mm Cu+ 1.0mm Al の場合

2基用装置を用い電圧150kv、160kv、170kv及び180kv電流3.0mA、Filter: 0.8mmCu+1.0mmAl、照射門8×10cm、F.H.A. 30cmの条件で実験した。空中量は6.3r./min. (150kv)、7.7r./min. (160kv)、9.2r./min. (170kv)、10.9r./min. (180kv)である。A点、B点の深部量は第6表の如くである。

ロ) Filter: 1.2mm Cu+ 1.0mm Al の場合

濾過を強めた以外はイ)と同条件で実験した。空中量は4.5r./min. (150kv)、5.7r./min. (160kv)、7.1r./min. (170kv)、8.3r./min. (180kv)であり、その深部量を第7表に示す。

第6表 レ線深部量 (Y・T法) 2基用装置
0.8mm Cu+1.0 mmAl

kv	A	B
150	2597.1 r.	2276.7 r.
160	2536.4	2250.0
170	2611.8	2329.4
180	2580.0	2347.5

2. N・Y・T法に於けるレ線深部量

イ) Filter: 0.8mm Cu+ 1.0mm Al の場合

2基用装置を用い、電圧180kv電流3.0mA、Filter: 0.8mmCu+1.0mmAl、照射門8×10cm、F.H.A. 30

第7表 レ線深部量 (Y・T法) 2基用装置
1.2 mm Cu+1.0 mm Al

kv	A	B
150	2752.9 r.	2364.7 r.
160	2757.1	2342.9
170	2596.2	2330.8
180	2601.1	2383.5

cmの条件で空中量10.9 r./min. で実験した。A点、B点の深部量は第8表の如くである。

ロ) Filter 1.2mm Cu+ 1.0mm Al の場合

Filterを変えた以外イ)と同条件で照射し、空中量は8.3r./min.である。この場合の深部量を第9表に示す。

第8表 レ線深部量 (N・Y・T法) 2基用装置
0.8 mm Cu +1.0 mm Al

kv	A	B
180	2678.9 r.	2972.5 r.

第9表 レ線深部量 (N・Y・T法) 2基用装置
1.2 mm Cu+1.0 mm Al

kv	A	B
180	2867.5 r.	3012.1 r.

4) 小括並びに考按

Y・T法に於て2基用装置を用いて、濾過を強くし実験したが、A点、B点の深部量は期待するような増加はみられなかった。即ち、Filter: 0.8mmCu+1.0mmAlの場合は、A点の深部量は2,597.1r (150kv)、2,536.4r (160kv)、2,611.8r (170kv)、2,580.0r (180kv)であり、B点のそれは2,276.7r (150kv)、2,250.0r (160kv)、2,329.4r (170kv)、2,347.5r (180kv)である。又Filter: 1.2mmCu+1.0mmAlを使用した場合、A点の深部量は2,752.9r (150kv)、2,757.1r (160kv)、2,596.2r (170kv)、2,601.1r (180kv)であり、B点のそれは2,364.7r (150kv)、2,342.9r (160kv)、2,330.8r (170kv)、2,383.5r (180kv)である。これらの濾過を強くした場合の深部量 (第6表、第7表)は従来の濾過の場合の深部量 (第2表)と比較検討してみても増加している場合もあり、又却つて減少している場合もあり、その関係は不定である。

N・Y・T法に於て2基用装置を使用し、濾過を強くして照射した。Filter: 0.8mm Cu+ 1.0mm Alの場合、A点の深部量は2,678.9rであり、B点のそれは2,972.5rである。Filter: 1.2mm Cu+ 1.0mm Alを使用した場合、A点に於て2,867.5rであり、B点は3,012.1rである。これらの深部量(第8表、第9表)を従来の濾過の場合の深部量(第4表)と比較すると濾過を最も強くした時深部量は約200r増加する。

以上により、電圧150kv～180kvの増加の程度では従来のFilterを使用した場合と強いFilterを使用した場合とは、Y・T法では深部量に殆んど増減がないし、N・Y・T法でもFilter: 1.2mm Cu+ 1.0mm Alの時約200r増加するのみなので、従来のFilterを使用して充分と思われる。又濾過をつよくすると、照射時間が長くなるので患者にとって苦痛であり適当でないと考えられる。

第4章 等量曲線

1) 緒言

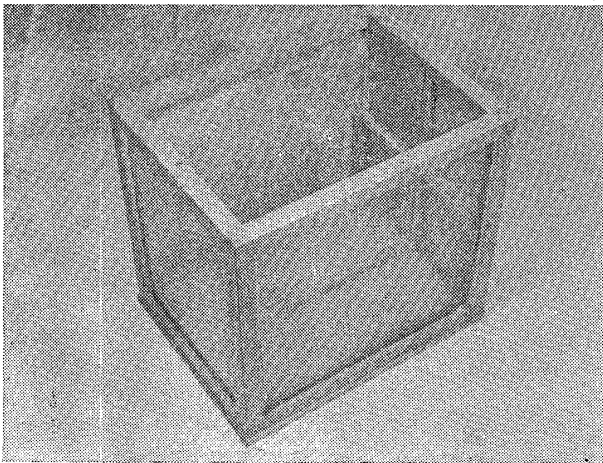
岡大産婦人科教室では、昭和9年より昭和32年迄は岡山法及びY・T法に於て頸部集中照射法がとられていたが、昭和33年以降はN・Y・T法に於て体壁に垂直に照射する方法がとられている。そこでレ線の水中線量分布を測定し、更にY・T法及びN・Y・T法に於て実際に骨盤腔に如何なる線量分布を呈しているか検討した。

2) 実験材料並びに実験方法

イ) 水中線量分布

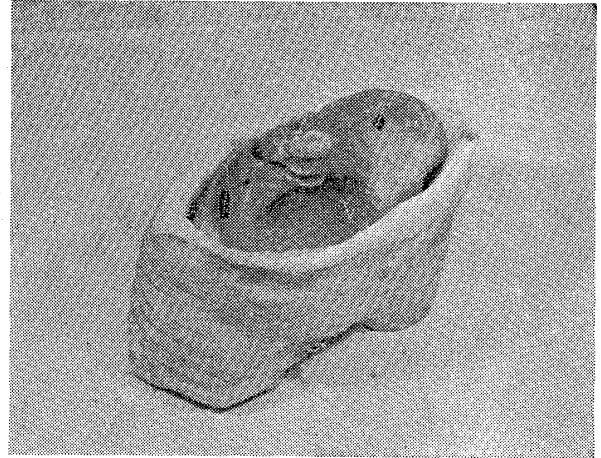
水ファントム(写真2)として内径30×22×30cmの木

写真2 水ファントム

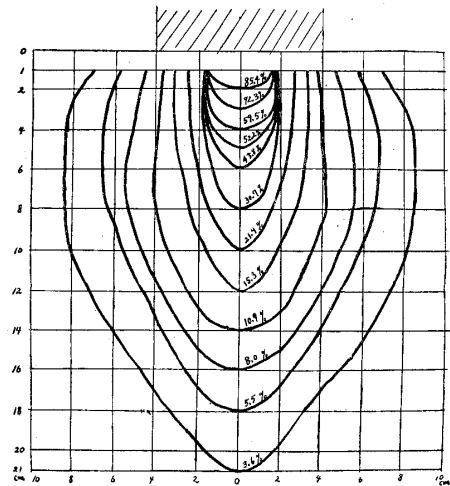


製水槽の2側面を3mm厚のビニール板で作ったものに水を満し、前記線量計を用いてレ線錐の中心の横断面及び縦断面の等量曲線を作製した。尚、焦点ビニール板表面

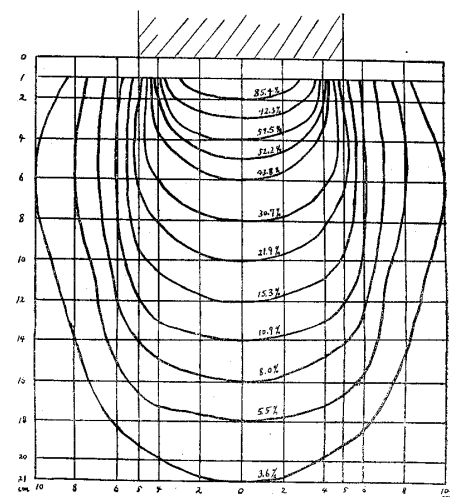
写真3 骨盤骨包埋密蠟水ファントム



第1図 横断面等量曲線



第2図 縦断面等量曲線



距離を30cmとした。

ロ) 骨盤内線量分布

第3章第1節の実験材料の項でのべた患者のギプス鑄

型に密蝋を流し込み、その後中心をくりぬいて中空とし（密蝋の厚さは1.5～3.0cm）、その中に骨盤骨、第V腰椎を入れた模型（写真3）を作製し、A点、B点を含む横断面でレ線の骨盤内線量分布を測定した。

3) 実験成績

イ) 水中線量分布

前記水ファントムについて得たレ線錐の中心の横断面及び縦断面の等量曲線は夫々第1図、第2図の如くである。

2基用装置を使用し、照射条件は180kv, 3.0mA, 0.5mm Cu+ 1.0mm Al, 30cm, 8×10cm, 空中量14.2 r./min. で、表面作用量19.2r./min. を100%として測定した。

ロ) 骨盤内線量分布

前記ファントム（写真3）と東芝製線量計を使用し、プローブ案内装置を用いて骨盤内のA点及びB点を含む横断面の各所に電離槽を移動せしめ、Y・T法及びN・Y・T法の際の線量を各門各別に求め、その総合をその部位の5門或は6門1坐の場合の深部量とし、その等量曲線を1門の表面作用量19.0r./min. を100%として求めた。2基用装置を用い照射条件はイ)の場合と同様である。

子宮頸癌骨盤内淋巴節転移の最も多発する部位は著者の一人立花⁴⁾の既に発表した如く下腹節であり、その部位をH点とし本実験で使用した骨盤骨について、H点とB点との位置的關係を検討したところ、H点はB点の1.2cm外方、4.5cm上方の点であり、その深部量も同時に測定した。

i) Y・T法5門照射時の線量分布

第3図の如く、線量分布は膀胱161.6%～105.3%、A点93.7%、B点81.6%、直腸73.1%～61.6%の順である。H点は69.5%である。

ii) N・Y・T法の線量分布

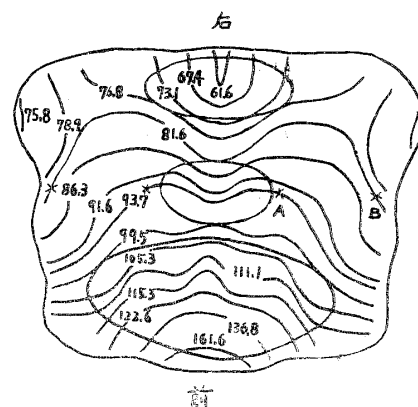
第4図の如く、線量分布はB点95.8%、膀胱95.8%～63.7%、A点86.8%、直腸85.8%～82.6%の順である。H点は86.3%である。

4) 小括並びに考按

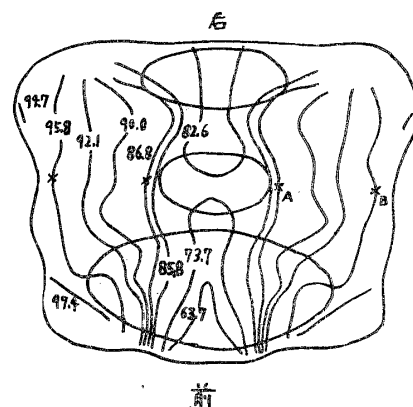
本実験はファントムを充分圧迫することが出来なかつた点を考慮する必要がある。

頸部集中照射法であるY・T法5門照射の場合は、外陰が加わる為膀胱部のうける線量は特に多く、その放射障害に注意しなければならない。ついてA点、B点の順に多く、直腸部に於て最も少ない。H点のうける線量は

第3図 線量分布 (T・Y法)



第4図 線量分布 (N・Y・T法)



B点よりかなり少ない。

体壁垂直照射法即ちB点照射法であるN・Y・T法の場合には、骨盤壁及びB点に於て線量最大で、ついで膀胱部、A点、直腸部の順に少なくなっている。H点のうける線量はB点より少ない。

Y・T法及びN・Y・T法共に膀胱部のうける線量は直腸のそれより多い。このことはレ線では骨組織就中仙骨による影響が大きく現われてくる為と考えられる。

第5章 深部量と治療成績

1) 緒言

岡大婦人科教室では、子宮頸癌の治療成績を過去18回に亘つて発表して来た。又、昭和9年以来放射術式は岡

第10表 放射療法患者一覧 (昭10～29年)

放射療法患者総数		1649
岡山法	(1) レントゲン+ラジウム (甲)	962
	(2) レントゲン+体腔管 (乙)	38
	(3) レントゲン+ラジウム+体腔管 (丙)	364
	八木・武田法 (Y・T)	285

第11表 放射術式によるレ線深部量と治癒率

治療術式	年 度	深 部 量		治療数	5年後 健 存	治癒率 (%)
		A	B			
岡山法(1)	昭22~26	2788.7 r	2560.6 r	491	135	27.5
岡山法(2)	昭10~21	2784.9	2509.4	458	159	34.7
Y・T 法	昭27~29	2487.1~2951.6	2254.8~2767.7	285	113	39.6

山法, Y・T法, N・Y・T法と変り, 電圧も 150kv~180kv と変遷して来たが, ラ放射は個人的に多少配量が異なるが第2章にのべた如く, 大体の標準にのっとって行われる. 第3章に於て電圧と深部量との関係をみたが, 本章では既知の放射療法の成績と放射術式及びその深部量との関係を検討した.

2) 調査対象並びに成績

昭和10年~29年の20年間に岡大婦人科教室で治療した放射療法患者の内「レ」及び「ラ」のみで治療したものを対象とする. 放射療法患者一覧を第10表に示す. 従って岡山法(甲)とY・T法が対象となるが, 以下で岡

第12表 岡山法(1)による治癒率

年度	進行期	治療数	5年後 健 存	治癒率 (%)
昭 22 ~ 26	I	30	21	70.0
	II	131	54	41.2
	III	306	59	19.3
	IV	24	1	4.2
	計	491	135	27.5

第13表 岡山法(2)による治癒率

年度	進行期	治療数	5年後 健 存	治癒率 (%)
昭 10 ~ 21	I	32	22	68.8
	II	161	74	45.9
	III	210	59	28.1
	IV	55	4	7.3
	計	458	159	34.7

山法(甲)を電圧によって分け 150kv 時代(昭和22~26年)を岡山法(1)とし, 160kv 時代(昭和10~21年)を岡山法(2)とする. 即ち, 対象は岡山法(1)及び(2)の 949例(但し, 第2次大戦直後 140kv を使用したものが13例ありこれを除く)とY・T法 285例, 計1,234例である.

放射術式別による深部量と治癒率との関係は第11表の如くである. これを各術式別に更に進行期別にみると,

第14表 Y・T法による治癒率

年度	進行期	治療数	5年後 健 存	治癒率 (%)
昭 27 ~ 29	I	17	13	76.5
	II	106	48	45.3
	III	146	50	34.2
	IV	16	2	12.5
	計	285	113	39.6

第15表 放射療法(レ+ラ)による治癒率

	治療数	5年後 健 存	治癒率 (%)
岡 山 法	949	294	31.0
Y・T	285	113	39.6
計	1234	407	33.1

第12, 13, 14表の如くである. 又, 岡山法とY・T法に大別すると第15表の通りである.

3) 小括並びに考按

各放射術式及び深部量と治癒率との関係を検討した. 即ち治癒率は, 岡山法(1)では 491例中27.5%であり, 岡山法(2)では 458例中34.7%である. 又Y・T法では 285例中 39.6%であり, 「ラ」+「レ」全体としては 1,234例中33.1%である.

推計学的に検討すると, 岡山法(1)と岡山法(2)の間に有意差がみられるが, 第3章で電圧の上昇につれ深部量は大した増加を示さなかったため, 深部量が増加した為でなく岡山法(1)が今次大戦後から用いられたことから, 社会状態の悪化就中患者個体の栄養状態の低下によるものと考えられる. 又, 岡山法(2)とY・T法との間には有意差はみられなかった. 然し, 岡山法(1)+(2)とY・T法を比較すると, Y・T法が有意に好成績を示している. これは, Y・T法に於ては岡山法の如く2カ月の休養期間をおかないで全量を一時に照射するので, 略々同程度の深部量とはいえ病巣により効果的に作用するものと考えられる.

第6章 全章の総括並びに文献的考察

(1) 子宮頸癌放射線療法の種類について

子宮頸癌放射線療法の種類について、岩井⁵⁻⁷⁾は次の如く論じている。即ち、癌放射線療法の理想は癌細胞のみを選択的に照射する組織選択照射法であるが、之が未だ不可能な今日、用いられるのは病巣直接照射法と経皮照射法である。従来の経皮照射法は今や完全に行詰りの感があり、之を線質は従来のまゝで照射様式によつて打開せんとするものが移動照射法であり、線質の面より解決せんとするものが超硬レ線療法であるとし、従来の単なる固定照射法は体内悪性腫瘍の放射療法としては廃止さるべきものといえようと論じている。然し、本邦に於ては設備、費用その他の点で直ちに移動照射法或は超硬レ線照射法が採用出来る所ばかりでなく、又それらの遠隔成績の発表は少く、今後注目期待される所である。白木⁸⁾は子宮癌に関する限りでは、術式の比較的簡便な Coutard 式又はその変法でよいようであり、他方病巣への多量送入を目的として超高圧レ線療法が米国で採用されているが、その効果はあの驚くべき高価程のことではない。他方臨床効果が単に波長のみに左右されるものでないことは我々のキロボルト装置で経験済であるから、乏しい国費を無理してまで消費することは考えもので、こゝにも外国盲従の愚を戒めたいと述べている。当教室では先述せる如く、昭和9年以降現在迄従来の方法である硬レ線照射法が採用されて来ている。Co⁶⁰遠隔照射は昭和33年以降本学放射線科の設備を借用して側方照射に使用して来ている。

(2) 子宮頸癌の放射術式について

頸癌の放射術式についてみると、Seitz-Wintz 氏法の当時の様に頸部への集中をはかる方法は漸次廃されて来て、子宮頸部及びそれに近接する病巣はラ放射の効果に期待し、レ線では寧ろ広く骨盤腔内の均等照射によつてラ放射の効果の達し難い主要淋巴節への効果を期待するにある。秦⁹⁾は頸癌に対する内外諸家の放射術式を紹介し、各術式共レ線外照射では4～7門の十字火分割放射を採用しており、又「ラ」は1回使用量及び使用方法に差異があつても総量では4,500～8,000 mgelh 位で、我国と欧米との間に大差がない。然るに、レ線に到つては表面量、深部量共にわれに比して驚くべき大量が放射されていて、多くはその目標を原発腫瘍に向けず、骨盤内の均等照射においており、十字火放射の為の Overlappingによる骨盤中央部の過度照射をさけるものが多いとしている。又、増淵¹⁰⁾も同様にレ線の照射目標は原発部位に対してではなく、旁組織から骨盤側壁に対して行われるべきであるとし、岩井⁵⁾も強力な経皮照射法である

Betatron, Co⁶⁰ 遠隔照射法、移動照射法も病巣直接照射で不十分な側方淋巴節照射に用いるべきであるという。当教室に於ても、昭和9年より昭和32年迄は岡山法及び Y・T法に於て頸部集中照射法がとられていたが、昭和33年以降 N・Y・T法に於て体壁への垂直照射法がとられている。

(3) 骨盤内主要点の深部量について

M.C. Tod & W.J. Meredith³⁾ はA点、B点を規定しその意義について述べている。換言すれば¹¹⁾、A点は子宮頸部側縁から僅かに距り旁組織内でも比較的早期から癌の伝播を来し易い部位であり、B点は骨盤壁に近く主要淋巴節群の所在部位に相当する。然し、加来・他¹²⁾はB点は正中線より5cmであるとするのは合理的であるが、淋巴節群の中心位置でなく若干偏在していることが判つたという。頸癌淋巴節転移の最も多発する部位をH点とし、本実験で使用した骨盤骨についてその位置的関係をみると、H点はB点の1.2cm外方、4.5cm上方の点である。癌腫量について今日まだ畫一的見解に達していないが、骨盤内悪性腫瘍を治療する為には凡そ5,000～6,000 r 程度の放射を必要と考える人が多く¹¹⁾、W.E. Brown et al¹³⁾ は扁平上皮癌の治療に就て最小癌死減量とし骨盤側壁 5,000～6,000 r (1,500～2,000 r + 3,500～4,000 r)、頸部量 13,000～25,000 r (10,000～2,000 r + 3,000 r) をあげている。山下¹⁴⁾ は腫瘍の治癒線量は粘膜型扁平上皮癌5,000 r、表皮型扁平上皮癌 6,000 r、腺癌8,000 r であると考えている。

A点に対する適量は M.C. Tod¹⁵⁾ によると「ラ」のみを使用する時は7日間で7,500～8,000 r、又は10日間で8,000～8,500 rであり、10日間で8,000 r を与えたものが最良の成績を示した。又、65才以上の老婦人では10日間で7,000 r であるとしている。

M.C. Tod & W.J. Meredith³⁾ はレ線でB点に3,000 r 与える時、A点に対する「ラ」の適量は6,500 r であるという。藤原¹⁶⁾は転移淋巴節に対する治癒線量は組織学的変化より最低5,000 r 以上必要であろうと述べている。

我々はまず骨盤内主要点のレ線深部量を測定した。即ち、岡山法第Iクール、第IIクールの線量を合計すると、A点の深部量は2,788.7 r (150kv)、2,784.9 r (160kv)で、B点のそれは2,560.6 r (150kv)、2,509.4 r (160kv)である。Y・T法ではA点の深部量は2,487.1 r～2,951.6 r (150kv)、2,560.9 r～2,957.1 r (160kv)、2,562.6 r～2,891.4 r (170kv)、2,634.0 r (180kv)であり、B点のそれは2,254.8 r～2,767.7

r (150kv), 2,262.0 r ~ 2,681.1 r (160kv), 2,329.0 r ~ 2,650.7 r (170kv), 2,388.0 r (180kv) である。

A点に関してはラ放射又は Co^{60} 近接照射による線量の影響の方が大きいので、ここでは論じなくB点の線量についてみると、岡山法第Iクールに於ては W.E. Brown et al¹³⁾ 及び M.C. Tod & W.J. Meredith⁹⁾ の報告する線量に比して非常に少ない。岡山法第Iクールと第IIクールを合計した時のA点、B点の深部量はY・T法の時のそれと大差ない。Y・T法に於けるB点の深部量も上述の報告に比してやはりかなり少ない。

P. Jacoby¹⁷⁾ はレ放射で腹側、仙骨野共各2門、会陰野を使用し全量 10,000r (空中量) 照射した場合、各旁組織に略々2,000 ~ 2,500 r であると評価している。

N・Y・T 法ではA点の深部量は2,648.9 r (2基用180kv), 2,764.3 r (1基用170kv) であり、B点のそれは2,901.4 r (2基用180kv), 3,235.1 r (1基用170kv) である。本法では電圧180kv に於てY・T法よりもA点で14.9 r, B点で513.4 r 増加している。N・Y・T 法の際のB点の線量は M.C. Tod & W.J. Meredith⁹⁾ のB点に与える線量3,000 r とほぼ等しいが、W.E. Brown et al¹³⁾ のいう骨盤側壁線量3,500 ~ 4,000 r に比しては少ないので、B点に対する線量の増加が望まれる次第である。

電圧と深部量の関係をみると、電圧の上昇と共に深部量の増加している場合もあり、又逆に却つて減少している場合もあり、その関係は不定である。

濾過の強さと深部量の関係をみると、電圧150kv ~ 180kv の増加の程度では、従来の Filter (0.5mm Cu + 1.0mm Al) を使用した場合と強い Filter (0.8mm Cu + 1.0mm Al 及び 1.2mm Cu + 1.0mm Al) を使用した場合とでは、深部量に著しい増減はみられなかった。

近時我国に於ても篩照射法、移動照射法或は Co^{60} 遠隔照射法が発達し、病巣に与えられる深部量は非常に増大して来た。篩照射法では、小川・他¹⁸⁾ は深部量5,000 ~ 8,000 r を与え、単純分割照射法の3倍程度の増加を認めている。移動照射法に於ては、小泉¹⁹⁾ は小骨盤腔を均等に照射する廻転照射法に於て、4,000 r 前後の総深部量を与えることを目標とし、岩井⁷⁾ は Ra, Co^{60} による直接照射の量を減ずることなく、骨盤壁線量4,000 ~ 5,000r. 程度にとどめたがよいという。 Co^{60} 遠隔照射に於ては、岩井⁷⁾ は病巣線量6,000 r が適当と考えたと皮

膚表面量を基準とせず、症例毎に病巣線量を目標とすべきであるとのべている。篩照射法、移動照射法或は Co^{60} 遠隔照射法に比して、固定放射術式によつた当教室のレ線深部量は遙かに少なく、深部量の増大に一段の工夫が望まれる次第である。一面、篩照射法、移動照射法、 Co^{60} 遠隔照射法を使用している他病院の詳細な遠隔成績の発表を大いに期待したい。

4) 等量曲線について

Y・T法5門照射の場合には、膀胱部が線量最大で、ついでA点、B点の順に多く直腸部に於て最も少ない。大賀・野村²⁰⁾ は200kv, 25mA, Filter: 1.0mm Cu + 0.5mm Al, F.H.A. 60cm, 照射野10×10cmの条件で空中量38.5r./min. で照射し、子宮頸部集中照射時の線量分布を検討している。それによると、子宮腔部が最大で、これを中心とし略々同心円を描いて線量が弱くなるという。

N・Y・T 法の場合には、B点に於て線量最大で、ついで膀胱部、A点、直腸部の順に少なくなっている。大賀・野村²⁰⁾ はB点中心4門照射時の等量曲線を検討し、左右に前後の主線錐を貫ねる強線量の部分があり、その間に比較的弱線量の部分が菱形に存在するという。

Y・T法、N・Y・T 法共に膀胱のうける線量は直腸のそれより多い。渡辺・向井²¹⁾ は骨盤内線量分布を6門1坐の場合について、 Co^{60} とレ線とで実測し、 Co^{60} に於ては概して直腸部の線量が増大するに反し、レ線に於ては膀胱部の線量が著しく増大していると同様の傾向を認めている。

膀胱、直腸の耐容量についてみると、W.E. Brown et al¹³⁾ は膀胱5,500 ~ 6,000 r (4,000 r + 1,500 ~ 2,000 r), 直腸5,000 ~ 5,500 r (4,000 r + 1,000 ~ 1,500 r) であるとし、加来・他¹²⁾ は Ries 等の7,000 ~ 8,000 r とする例外もあるが、一般には3,000 ~ 4,000r 前後と考えられているとのべている。Y・T法では外陰が加わる為、膀胱部のうける線量は特に多く、その放射線障害に注意しなければならない。

5) 深部量と治療成績

子宮頸癌の治療成績に関して従来数多くの報告がみられるが、深部量と治癒率とを同時に論じた文献は比較的少ない。

P. Jacoby¹⁷⁾ は「ラ」: 6,000 ~ 7,000 mgh. 「レ」: 旁組織に2,000 ~ 2,500 r を照射し373例中、治癒率32.9%と報じ、J.L. McKelvey et al²²⁾ は、「ラ」: 5,000 mgh, 「レ」: 骨盤壁に平等に3,000 r 照射し297例中53.5%とし、J.H. Randall et al²³⁾ は、「ラ」: 5,500 ~ 6,500 mgh, 「レ」: 旁組織に3,500 ~ 4,000

r 照射して 183例中51.9%と報告している。又 V. Kahanpää & V. Turtola²⁴⁾によれば、「ラ」：子宮腔に 3,160mgh, 腔に4,870 mgh, 「レ」：旁組織に 3,000 r 照射し 767例中 43.8%であるといい, C.B. Brack et al²⁵⁾は「レ」：骨盤腔に 2,500 r, 「ラ」+「レ」で A 点に 8,000 r, B 点に 4,000 r 照射して 402例中34.6%であるとのべている。更に J. Tanzman²⁶⁾は「レ」又は Co⁶⁰ 遠隔照射で旁組織に 2,000 ~ 2,250r, 「ラ」で A 点に 7,000 r, B 点に 1,500 r 照射すると 145例中 65%の高い治癒率を報告している。

我々の場合は、術式により著明な線量の増加はないが、岡山法 (1)では 491例中27.5%, 岡山法 (2)では 458例中34.7%であり, Y・T法では 285例中39.6%であった。即ち、これらを総合すると 1,234例中 5 年健存 407例で治癒率 33.1%である。且、レ線深部量は A 点で 2,487.1~2,951.6 r, B 点で 2,254.8~2,767.7 r である。この成績は P. Jacoby¹⁷⁾ や C.B. Brack et al²⁵⁾の成績と略々一致するが, J.L. McKelvey et al²²⁾ や J. Tanzman²⁶⁾らの成績よりは低い。

第7章 結 論

岡大産婦人科教室に於て昭和 9 年以降現在迄行われて来た放射術式を紹介し、骨盤模型を用い各術式の深部量及び骨盤内線量分布を検討し、併せて既知の治療成績と対比した。

I 骨盤内主要点に於けるレ線深部量

(1) 従来の Filter を使用した場合

1) 岡山法では第 I クール及び第 II クールの線量を合計すると, A 点の深部量は 2,788.7 r (150kv), 2,784.9 r (160kv) であり, B 点のそれは 2,560.6 r (150kv), 2,509.4 r (160kv) である。

2) Y・T法では A 点の深部量は 2,487.1~2,951.6 r (150kv), 2,560.9~2,957.1 r (160kv), 2,562.6~2,891.4 r (170kv), 2,634.0 r (180kv) であり, B 点のそれは 2,254.8~2,767.7 r (150kv), 2,262.0~2,681.1 r (160kv), 2,329.0~2,650.7 r (170kv), 2,388.0 r (180kv) である。

3) N・Y・T 法では A 点の深部量は 2,648.9 r (2 基用 180kv), 2,764.3 r (1 基用 170kv) であり, B 点のそれは 2,901.4 r (2 基用 180kv), 3,235.1 r (1 基用 170kv) である。

4) N・Y・T 法の場合、電圧 180kv では Y・T 法に比し A 点で 14.9r, B 点で 513.4r 増加している。

(2) 濾過の強さと深部量の関係をみると、電圧 150

kv~180kv の増加の程度では、従来の Filter: 0.5mm Cu+1.0mm Al を使用した場合と強い Filter (0.8 mm Cu+1.0mm Al 及び 1.2mm Cu+1.0mm Al) を使用した場合とでは、深部量の増減に大差はみられなかった。

II 等量曲線

1) Y・T 法の場合は膀胱部が線量最大で、ついで A 点, B 点の順に多く、直腸部に於て最も少ない。

2) N・Y・T 法の場合は、骨盤壁及び B 点に於て線量最大で、ついで、膀胱部, A 点, 直腸部の順に少なくなっている。

III 治療成績

岡山法 (1)では 491例中27.5%, 岡山法 (2)では 458例中34.7%であり, Y・T法では 285例中39.6%である。従つて「レ」+「ラ」全体では総計1,234 例中 5 年健存 407例で治癒率33.1%である。又、Y・T法は岡山法よりも有意に好成績を示した。

(終始御協力下さった難波技師に感謝の意を表す。)

文 献

- 1) 橋本清：日産婦誌，3：391，昭26。
- 2) 八木日出雄：橋本清：婦人科の放射療法，医学書院，昭28。
- 3) Tod, M.C. & Meredith, W.J.: Brit. J. Radiol. 26:252, 1953.
- 4) Tachibana, S.: J. Japan. Obst. & Gynec. Soc. 3: 71, 1956.
- 5) 岩井正二：産と婦，22:647，昭30。
- 6) 岩井正二：産と婦，25:485，昭33。
- 7) 岩井正二：日産婦誌，10:617，昭33。
- 8) 白木正博：産と婦，20:370，昭28。
- 9) 秦良彦：産婦実録，3:18，昭29。
- 10) 増淵一正：産と婦，21:433，昭29。
- 11) 橋本清：日本産婦人科全書，7/2：物理療法，39頁，金原出版，昭33。
- 12) 加来道隆他：産婦世界，11:1656，昭34。
- 13) Brown, W.E. et al.: Am. J. Obst. & Gynec., 62:871, 1951.
- 14) 山下久雄：臨床皮膚泌尿器科，10:847，昭31。
- 15) Tod, M.C.: Acta Radiol. 28:564, 1947.
- 16) 藤原篤：日産婦誌，10:889，昭33。
- 17) Jacoby, P.: Acta Radiol. 28:505, 1947.
- 18) 小川玄一・小国親久：産婦実録，6:351，昭32。
- 19) 小泉義武：日産婦誌，10:591，昭33。
- 20) 大賀弘睦・野村敦義：産婦世界，11:57，昭34。
- 21) 渡辺英一・向井正夫：産婦世界，10:918，昭33。
- 22) McKelvey, J.L. et al.: Am. J. Obst. & Gynec. 58:896, 1949.
- 23) Randall, J.H. et al.: Am. J. Obst. & Gynec. 59:285, 1950.
- 24) Kahanpää, V. and Turtola, V.: Strahlenther. 98:240, 1955.
- 25) Brack, C.B. et al.: Obst. & Gynec. 7:196, 1956.
- 26) Tanzman, J.: Am. J. Obst. & Gynec. 82:42, 1961.

(No. 1453 昭36・12・1 受付)