

子宮頸癌放射線療法における⁶⁰Co遠隔照射法の応用

第2編 ⁶⁰Co遠隔固定照射法に関する研究

昭和41年9月24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)

曾根原 衛 雄

Clinical Applications of Telecobalttherapy for Cervical Cancer of the Uterus

Part. II Studies on the Fixedfield Teletherapy

Morio Sonehara

Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine
Shinshu University
(Director: Prof. S. Iwai)

第1章 緒 論

⁶⁰Co遠隔照射法が子宮頸癌照射に適していることは、その線質の物理的並びに生物学的特性からも容易に推測できるところである。しかし、子宮頸癌照射では、癌の占居部位、進行度、手術の有無により照射の方式や線量等の照射条件を考慮せねばならないことは云うまでもないところである。

殊に照射法が強化されるに従い必要な線量を如何に副障害なく照射するかが問題となる今日、本法の実際応用には総ゆる面からの慎重な検討が必要である。

本編では、子宮頸癌への⁶⁰Co遠隔照射法の適切な照射法を追求するため、まず固定照射法における照射域の問題、骨盤内線量分布からの照射法の検討及び臨床的諸問題をとりあげ検討したところを論述する。

第2章 照射域の検討

子宮頸癌照射の理想は、癌の放射線感受性をたかめた上で転移可能域を含めたできるだけ広汎な部位を照射することにより、癌のみを撰取的に死滅させることである。

しかしこれが不可能な現状では、癌蔓延の最も多発する場所を重点的に照射する工夫が必要であり、従つてその照射域の大きさ及び形は夫々の患者に適合したものと決めてられるべきである。

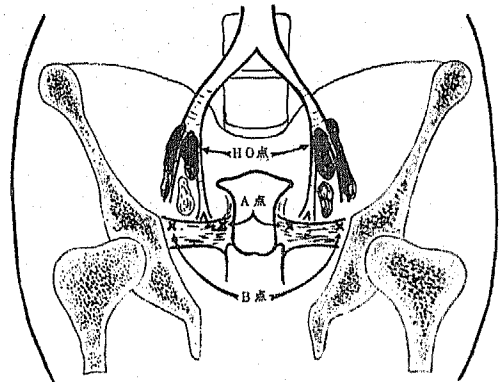
殊に本照射法では、皮膚反応が少く、深部到達性が大であり、膀胱直腸等の深部健常臓器を障害する危険性も大きいので、これらの副障害防止の面にも充分な配慮が必要である。

第1節 照射部位の検討と照射野の決定

第1項 骨盤内癌蔓延部位よりの検討

子宮頸癌では、頸部に原発した癌は骨盤腔に均等に拡がるものではなく、大部分が子宮旁結合織から内外腸骨動静脈に沿う一連のリンパ節群に蔓延する。したがつて骨盤内癌蔓延の多発する領域は、A点、B点、及びHO点(内外腸骨動静脈分岐部と閉叉神経の交叉する部位)を含む比較的狭い範囲である(第1図)。

第1図 骨盤腔内における癌蔓延部位
(陰影部分)



そこで、これらA点、B点、HO点各部位の癌蔓延頻度を頸癌手術摘出例78例、156例のA、B及び260例、520例のHOについて組織学的に検索した結果は第1表の如くである。

第1表 部位別の癌蔓延頻度

部 位	検索例数	蔓延例数	蔓延率(%)
A 点	156	38	24.4
B 点	156	3	1.9
H O 点	520	137	26.3

注：A点は別出傍結合織の子宮側部
 B点は別出傍結合織の骨盤側断端
 H O点は全別出骨盤内リンパ節で表わした
 なお検索は1側1例として行った

即ち、A点は頻度も高く(24.4%)、治療上重要な目標点ではあるが、この部位は直接照射によって十分な線量を与えることができる。B点は従来重視されている部位であるが蔓延頻度は比較的low(1.9%)、その位置は照射野のほぼ下1/3中央外側より位し、これを外れる照射はないとみてよいであろう。これに反してH O点の部位では蔓延(リンパ節転移)頻度が高い(26.3%)上に、従来照射野の上(下)縁乃至上(下)外角近くにあつて照射野から外れるおそれがある。従つて照射には、むしろH O点に目標をおいて照射野を決めるべきであると考えらる。

最近、大動脈節をも routine に照射野に含めようとする試みがなされているが、照射手技に尚問題があり、また比較的感受性の高い小腸を照射することになるので、これについては特殊な症例のみを対象とした方がよいと考える。

第2項 各定点の距離的關係

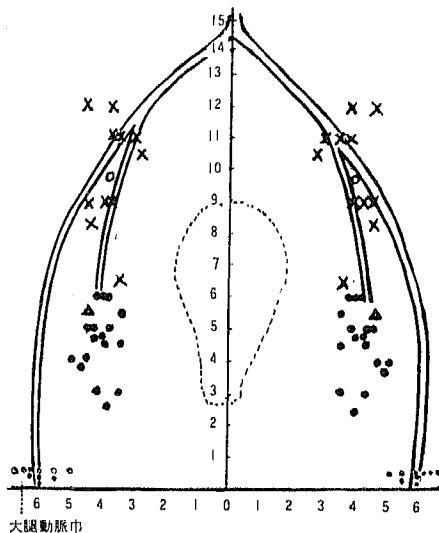
而らば之等の各点はどのような位置的關係にあるか。A点は直接照射によつて照射されるから、照射野の決定には、B点とH O点が問題となる事は前述の通りである。そこで、B点及びH O点がどのような距離的關係にあるかを知るために、頸癌手術例につき開腹時に実測を行つた。

即ち、B点・H O点の位置、B点の手術時実測値と直腸診測定値の比較及びH O点の実測値は夫々第2図、第2、3表に示す如くであり、症例によりかなりの個人差があるのを認める。これらを一括すると第4表の如く、問題となるH O点は、恥骨上縁より9.6±1.1cm、中央より4.0±0.4cm、腹壁下8.0±0.9cmの位置にある。また左右の大腿動脈巾は最大15.0cmであつた。

第3項 照射域の決定

以上の如く、B点及びH O点の位置は個人差が大きいので、照射域は症例毎に決める必要があるが、実際には夫々の位置を直接実測することは困難なので、著者は間接的な方法として骨盤内動脈撮影法及びリンパ

第2図 B点及びH O点の位置



第2表 B点の手術時実測値と直腸診測定値の比較

症例	恥骨上縁より			中央より			深 さ		
	皮上測	実測	差	皮上測	実測	差	皮上測	実測	差
1	3.0	2.5	0.5	3.5	4.0	-0.5	8.0	8.5	-0.5
2	4.0	4.5	-0.5	3.5	4.5	-1.0	7.0	8.0	-1.0
3	4.0	4.0	0	3.5	4.8	-1.3	9.0	9.4	-0.4
4	3.5	4.0	-0.5	4.0	5.0	-1.0	8.0	9.0	-1.0
5	3.5	3.8	-0.3	5.0	5.0	0	10.0	9.2	0.8
6	3.5	3.6	-0.1	4.5	5.0	-0.5	10.0	10.4	-0.4
7	4.0	3.8	0.2	4.5	5.0	-0.5	10.0	9.8	0.2
8	3.5	3.5	0	4.0	5.2	-1.2	8.0	9.0	-1.0
9	3.0	4.5	0.5	4.0	3.5	0.5	9.5	11.0	-1.5
10	5.0	5.0	0	4.0	4.5	-0.5	9.0	10.0	-1.0
11	6.0	3.0	3.0	4.0	4.5	-0.5	8.5	9.0	-0.5
12	6.0	5.0	1.0	4.5	3.8	0.7	9.0	10.0	-1.0
13	5.5	6.0	-0.5	4.0	4.0	0	8.0	9.0	-1.0
14	5.0	6.0	-1.0	4.5	4.0	0.5	6.5	8.0	-1.5
15	5.5	6.0	-0.5	3.5	4.0	-0.5	8.0	9.5	-1.5
16	6.0	4.0	2.0	4.5	5.0	-0.5	10.0	10.0	0
17	6.5	5.5	1.0	4.5	3.5	1.0	8.0	11.0	-3.0
平均	4.6	4.7	-0.1	4.1	4.5	-0.4	8.6	9.5	-0.9

系造影法を行つて各点の關係を検討した。

1. 実験方法

(1) 動脈撮影法

経皮的逆行性腸骨動脈撮影法によつた。即ち大腿部内側に大腿動脈の搏動を求め、この部を消毒後0.5%

第3表 HO点の実測値

	恥骨上縁より	中央より側方	深 さ
1	9.0	4.0	9.0
2	11.0	3.5	9.0
3	6.5	3.5	8.0
4	8.3	4.5	9.0
5	9.0	4.0	9.0
6	9.0	4.5	6.0
7	11.0	3.8	8.0
8	11.0	3.0	5.0
9	12.0	3.8	7.3
10	9.0	4.1	9.2
11	9.5	3.0	8.7
平均	9.6	3.8	8.0

第4表 手術時実測によるB点及びHO点の位置

		恥骨上縁より	中央より側方	深 さ
B点	最大値	6.0	5.2	11.0
	最小値	2.5	3.5	8.0
	平均	4.7±0.4	4.5±0.2	9.5±0.3
HO点	最大値	12.0	4.5	9.2
	最小値	6.5	3.0	5.0
	平均	9.6±1.1	4.0±0.4	8.0±0.9

プロカイン局所浸潤麻酔の下に長さ9cm、径0.9mmのマンドリン付穿刺針をもつて経皮的に大腿動脈を穿刺し、これに接続管付50cc注射筒を接続して、60% Urografin 40ccをできるだけ急速に注入し、終了直前にレ線撮影を行つた。この際造影剤が上部に到達しやすいよう上腿に血圧計を付し180~200mm Hgの圧迫を行つた。

(2) リンパ系造影法

足背皮下リンパ管内に1/4 マンドリン針を刺入固定し、Myodil 6~8ccを除々に注入して撮影を行つた。

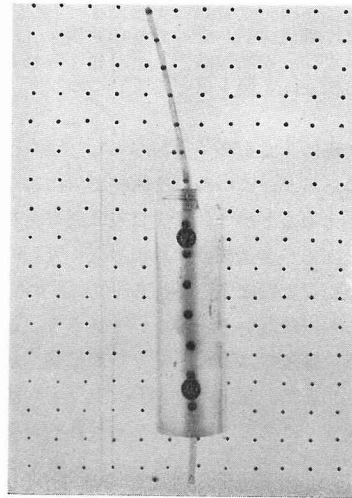
(3) 撮影方法

撮影は、焦点フィルム管距離1m、管球中心は体長軸上に恥骨臍間中央におき、Lyshormblendeを使用して前後方向は67kV、100mA、0.7"、側面は75kV、100mA、2.5"の条件で行つた。

なお撮影に際しては第3図の如く、縦横1.0cm毎に小鉛玉を貼布したプラスチック計数板を腹壁上にのせ、同時に長さ8cm、径2.5cmの中空管に小鉛玉をはめ先端に金属リングをつけたプラスチック管を腔内に、また径0.5cmの細管に同様小鉛玉を付し、腔内管の中心

を経て子宮腔内に挿入し、各定点の距離的關係と解剖学的位置關係の判定を容易にすると共に子宮口の位置、子宮傾斜角及びレ線像の拡大度等の測定を容易にした。

第3図 子宮・腔腔の標識



2. 実験成績

(1) 深さによる拡大率と側方における歪み

焦点フィルム間距離 (FFD) 1mにて直径2cmの金属円板をフィルム面より5cm間隔で離して撮影を行い、拡大率を調べたところ、5cm、10cm、15cm、20cmにおける拡大率は夫々1.06、1.11、1.16、1.25倍であつた。また主線軸を側方に距たる場所についての横の歪みは認められなかつた。次に骨盤骨をFFD 1m、2mで撮影し各部のフィルム面上の位置を測定した結果では、前者は後者の6%大に過ぎないことを認めた。以上からレ線像上の距離はその拡大率を知られば特に補正する必要はないと考えられ、以後プラスチック計数板を用い、またFFDは1mとすることにした。

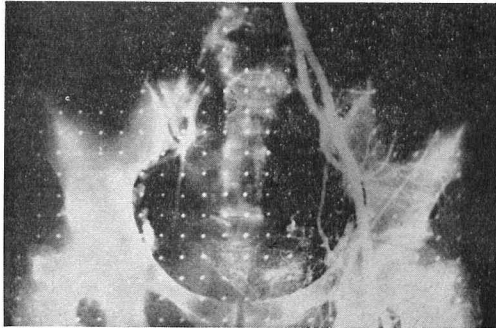
(2) レ線像よりみた各定点の距離的關係

まず動脈撮影像に於て基幹動脈と骨盤骨相互間の關係をみると、大動脈は第V腰椎上縁又は第IV腰椎下半部において左右の総腸骨動脈に移行し、之は更に仙骨上縁ないし仙骨胛の高さで内腸骨動脈を分岐した後、外腸骨動脈として大腿骨骨頭上縁より0.5~1.0cm上方、骨盤弓状線最広部迄やゝ内曲して下行し、更に大腿骨骨頭の内1/3部分を垂直に下降して大腿動脈に移行し、また総腸骨動脈より分岐した内腸骨動脈は外腸骨動脈の内方を略平行に下行して、骨盤弓状線の上縁、仙骨移行部から上臂動脈、子宮動脈、閉鎖動脈等に分

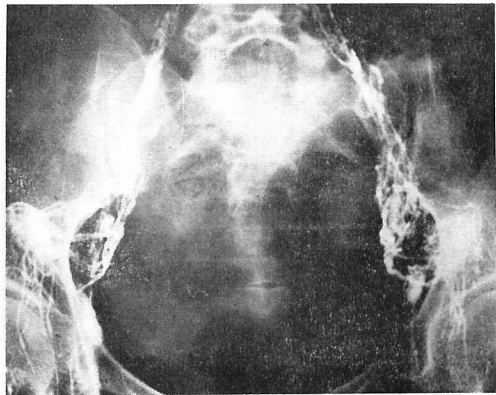
岐しつつ下降するのがみられた (第4図)。

一方リンパ系造影像では、その走行はほぼ主幹動脈の走行に一致するが、内外腸骨動脈分岐部より上方は動脈が内方中央部に偏して走るのに対して、リンパ節群は腰椎外側縁に沿って上行し、また閉鎖節は大腿骨骨頭上縁の高さで骨盤弓状線の内側縁に接し、外鼠脛上節は骨盤弓状線最長部の高さで動脈の外方1~1.5cmの部に認められる (第5図)。

第4図 動脈撮影像の一例

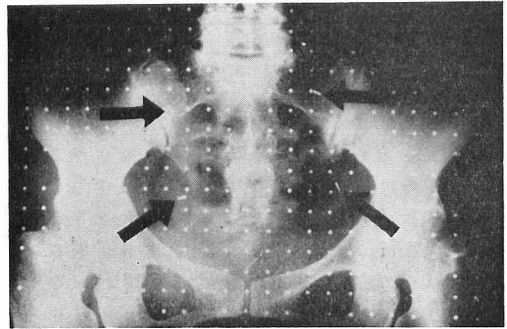


第5図 リンパ系造影像の一例



上記レ線像からは、H O点は略腸骨動脈の分岐部に相当する (僅かに下外方) から明らかであるが、B点はその位置を判定することが屢々困難となる。そこでB点の位置をより確実にレ線像から決定するために、先ず直腸診によつて腹壁上に投影された基靭帯部分を小鉛板で標識して撮影した結果と、手術時銀製小クレンメを基靭帯断端部につけて撮影した結果 (第6図) とをあわせ検討した結果、B点は骨盤弓状線の最長部と寛臼上縁との中間の高さで、外腸骨動脈の内側、臍動脈の外側の midpoint に一致することを認めたので、この点をレ線学的B点とした。

第6図 開腹時クレンメ挿置患者レ線像の一例



以上から、H O点及びレ線学的B点を、子宮頸癌患者23例、その他の患者7例、計30例について位置的関係を追究した結果は第5表及び第6表に示す如くである。

第5表 レ線動脈撮影像によるB点計測値

	寛臼上縁より上	中央より側方	腸骨後下棘より下	腸骨後下棘より外側	恥骨上縁より上
最大値	1.5	5.0	3.5	1.5	6.0
最小値	-0.5	4.5	1.5	0	3.5
平均	0.69	4.62	2.64	0.82	4.77 ± 0.29

注：寛臼上縁を基点とし上(+), 下(-)で示す

第6表 レ線動脈撮影像によるH O点計測値

	仙骨上縁より	中央より側方	寛臼上縁より上	恥骨上縁より上
最大値	2.0	5.0	9.0	13.5
最小値	-1.8	1.5	5.0	8.0
平均	-0.66	3.09	7.06	10.94 ± 0.52

注：仙骨上縁を基点とし上(+), 下(-)で示す

またH O点の手術時実測値とレ線像による計測値とを11例について比較すると第7表の如くで、症例により差はあるが、その差は平均約1cm内外とみられる。

(3) 骨盤部単純撮影像よりの各定点の

決定法

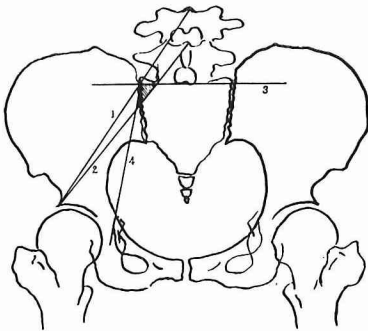
各症例について動脈撮影、リンパ系造影を行うことは煩雑なので、之等の造影像を基に簡単に骨盤部単純撮影像から作図的にB点及びH O点を求める方法を検討した。その結果H O点 (第7図) は、図の1; 寛臼外側角と L4 上縁の中央を結ぶ線, 2; 寛臼外側角と

第7表 HO点の手術時実測値とレ線動脈撮影像による計測値との比較

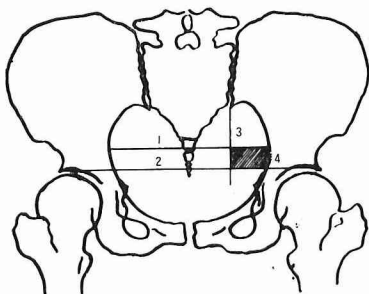
	恥骨上縁より			中央より			深 さ		
	実測	レ線測	差	実測	レ線測	差	実測	レ線測	差
1	9.0	9.5	-0.5	4.0	4.2	-0.2	9.0	9.5	-0.5
2	11.0	11.5	-0.5	3.5	3.0	0.5	9.0	9.0	0
3	6.5	8.0	-1.5	3.5	3.0	0.5	8.0	7.5	0.5
4	8.3	10.0	-1.7	4.5	3.0	1.5	9.0	8.5	0.5
5	9.0	10.5	-1.5	4.0	2.8	1.2	9.0	10.0	-1.0
6	9.0	11.0	-2.0	4.5	3.5	1.0	6.0	7.0	-1.0
7	11.0	12.5	-1.5	3.8	3.3	0.5	8.0	6.0	2.0
8	11.0	10.5	0.5	3.0	3.0	0	5.0	6.0	-1.0
9	12.0	11.5	0.5	3.8	3.2	0.6	7.3	7.0	0.3
10	9.0	12.0	-3.0	4.1	3.0	1.1	9.2	7.8	1.4
11	9.5	12.0	-2.5	3.0	2.5	0.5	8.7	8.0	0.7
平均	9.6	10.8	-1.2	3.8	3.1	0.7	8.0	7.8	0.2

L₅上縁の中央を結ぶ線, 3; 仙骨上縁, 4; 1及び3の交点と寛臼内側角を結ぶ線, 以上の線に囲まれた三角部(斜線部分)として求められ, B点(第8図)は, 図の1; 骨盤弓状線の最長部を結ぶ線, 2; 左右寛臼上縁を結ぶ線, 3; 腸骨後下棘よりの垂線, 4; 骨盤弓

第7図 レ線学的HO点の作図的求め方



第8図 レ線学的B点の作図的求め方



状線, 以上の線によつて囲まれた四角形の中央部として求め得ることを認めた。之等は照射域の個人化を計る際の指標となる。

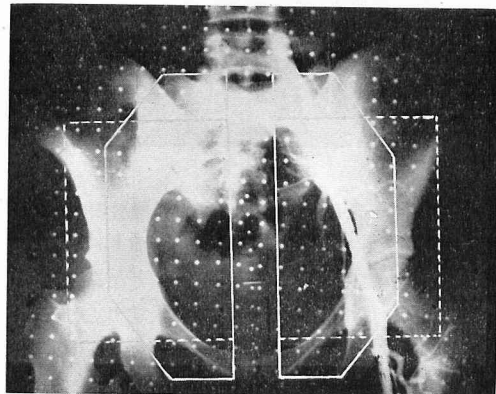
第4項 照射域の広さ

以上の成績から照射域の広さを検討すると, 照射域の側方限界は進行例を考慮しても, B点より2~3cm側方, 即ち大腿動脈外側縁乃至大腿骨骨頭中央を垂直に切る線で良く, 内方はA点までとすれば, 照射域の中は深部で約6cm(レ線学的計測値平均5.91±0.239cm), 皮膚面では之より更に狭くてよいことになる。照射域の高さは, その下限を閉鎖節から下2cmとすると, 下限はほぼ左右大腿骨骨頭の midpoint 乃至下端を結ぶ線(B点より約4.5~5cm下)により, また上限はHO点の上2cmとすると第V腰椎の中央を横切る線によつて決定され, その長さは10~14(12.81±0.9)cmとなる。更に総腸骨節を含めて照射するとすれば12~16(14.80±1.01)cmとなる。

第5項 個人化された照射野—解剖学的照射野—

前項のようにして決定される照射野は, 従来の照射野にくらべて巾の短い, 丈の長い長方形の照射野となり, 照射すべき目標のない外側上下角を削除すると第9図の如く細長い六角形となる。この照射野は, 各症例毎に個人化された照射野として決定され, 夫々癌蔓延の様式に適合した広さと形を有するもので, 上記の癌蔓延の解剖学的関係を基にして決定した照射野であることから, 解剖学的照射野と名付けたい。

第9図 解剖学的照射野の一例

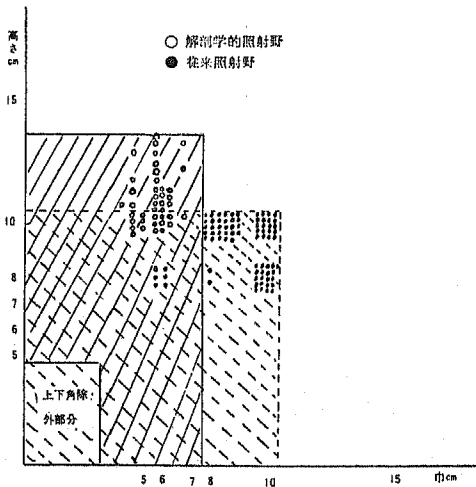


実線: 解剖学的照射野
点線: 従来照射野 8×10cm

之を實際患者の照射野で比較した結果は第10図の如く高さ10~14cm(平均11.02cm), 巾4.5~7cm(平均

5.5cm), 照射野面積最大90cm², 平均60.6cm²となり, 之に上下角除外部分を考慮すると更に小となる。之に対し従来照射野では高さ平均9.3cm, 巾平均8.9cm, 面積最大100cm², 平均83cm²となり, 解剖学的照射野は, 従来慣習の照射野にくらべて, 側方の不必要部分を避け, 不充分であつた上下側の照射を症例に適したかたちで補うことが可能である。

第10図 実際患者における両照射野の比較



又, 各定点の照射野内の位置的関係は, A点は照射野内側縁, B点は照射野巾 $1/2 \sim$ 外 $2/3$ で下 $1/3$ の高さに, H O点は照射野巾内 $1/3$, 上 $1/4$ の部に位置することになり, 充分な照射ができる。

第6項 小 括

著者は本照射法における照射域について, 癌蔓延の様式とその解剖学的関係からこれらを検討したが, その結果は次の如くである。

(1) A点は直接照射により解決されるので, 経皮照射で問題となるのはB点及び著者らのH O点であるが, B点は照射野から外れることはないともてよく, H O点は癌蔓延頻度も高いので, この部分に重点を置いて照射域を決定すべきである。

(2) B点及びH O点の距離的關係を手術時に実測したが, 個体差がかなりあり, しかも夫々の点を身体外表から距離的にあらわすことは容易でないので, 動脈撮影とリンパ系造影によつて追求した。

更に方法を簡素化するため, 骨盤部単純撮影のレ線像からこれらの位置を知る方法を考案した。

(3) 以上の結果から照射域を検討したところ子宮頸癌照射の場合の照射野は一側巾5~6cm, 高さ10~14cmが適当と考えられ, 之から外側上下角を削除した

細長い六角形の照射野(解剖学的照射野と命名)が得られた。この照射野によつて従来の不必要な側方照射を避け, 不充分であつた上下部分を充分照射できる。

第3章 骨盤内線量分布

第1節 各照射法による骨盤内線量分布

⁶⁰Co 遠隔照射法を実地に应用するに当つて, 照射法に応じた骨盤内線量分布を予め測定しておくことは重要なことである。著者はRT-10000型装置を用い, 従来行われている各照射法による線量分布を測定した。

第1項 測定方法

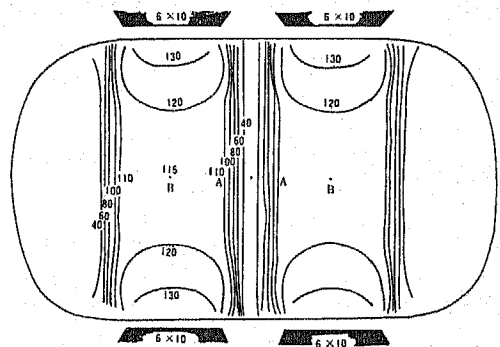
硬質ビニール楕円筒中型水ファントム(30×18×25cm³)を使用し, 各照射条件における線量をSiemens Universal Dosimeter及び東芝深部線量計にて測定した。細部の測定には1mm毎に前後, 左右, 上下に正確に移動し得る微動装置を用いた。なおSSDは75cmとし, 1門照射の表面量を100%としてあらわした。またA点及びB点はTod & Meredith^①に準じ中心より2cm及び5cmの点とした。

第2項 実験成績

1. 6×10cm² 前・後各2門照射, 照射野中心側方5cmの線量分布(第11図)

一巡照射した際の各点1門照射線量に対する分布は, B点115%, A点110%, 子宮陰部・膀胱直腸部30~60%となる。B点に4000Rを照射すると, A点には3826R, 膀胱直腸部と考えられる中央部は約1000R~2000Rが照射される。

第11図 線量分布

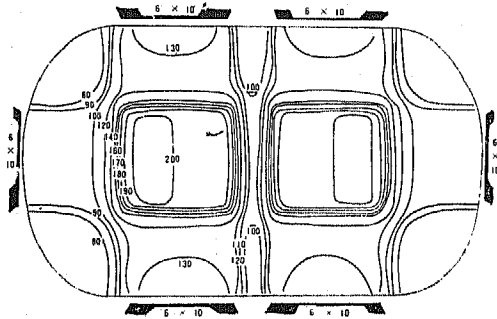


2. 6×10cm² 前・後各2門, 左右側面各1門照射の線量分布(第12図)

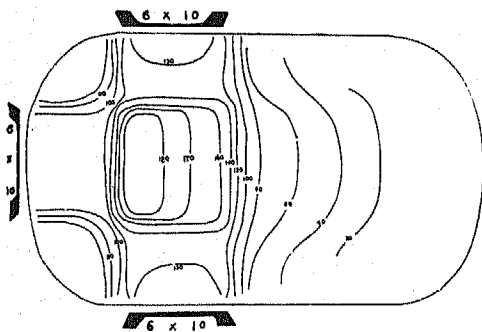
B点200%, A点190%, 中心部, 膀胱・直腸該当部100~140%となり, B点に4000R照射すると, A

点は3300R, 中心部・膀胱直腸該当部は2000~3000R, 照射されることになる。この場合左・右の側面照射は反対側のA・B点に対して照射側B点線量の20~40%の線量を付加することとなり(第13図)。側面照射野の併設によつて中心部近傍の負荷は増大する。

第12図 線量分布



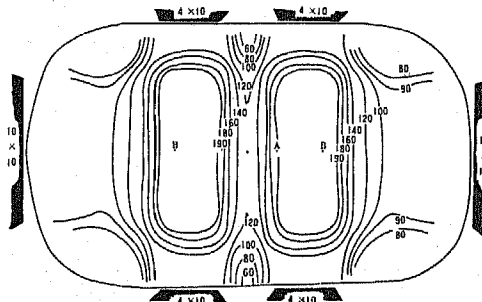
第13図 線量分布



3. $4 \times 10\text{cm}^2$ 前・後各2門(照射野中心側方4cm), $10 \times 10\text{cm}^2$ 左右側面各1門照射の線量分布(第14図)

B点198%, A点185%, 中心部・膀胱直腸該当部130~160%となり, B点に4000R照射するとA点は

第14図 線量分布

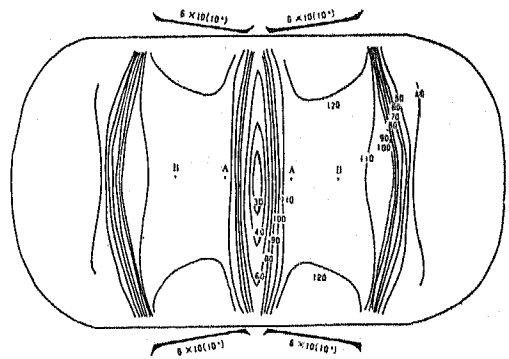


3720R, 中心部・膀胱直腸該当部は2500~3200R照射されることとなる。

4. $6 \times 10\text{cm}^2$ 前・後各2門外側方 10° 傾斜 B点目標の線量分布(第15図)

B点112%, A点114%, 中央部30%, 膀胱直腸部約40~60%となる。B点に4000R照射すれば, A点4060R, 中心部・膀胱直腸部は1100R~2100Rが照射される。

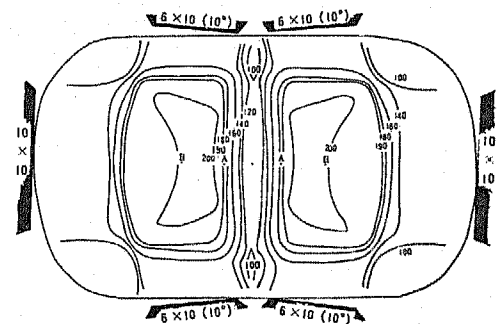
第15図 線量分布



5. $6 \times 10\text{cm}^2$ 前・後各2門外側方 10° 傾斜, $10 \times 10\text{cm}^2$ 左右側面各1門照射の線量分布(第16図)

B点200%, A点190%, 中心部近傍105~160%となり, B点に4000R照射すると, A点は3800R, 中心部近傍は2100~3200R照射されることになる。

第16図 線量分布

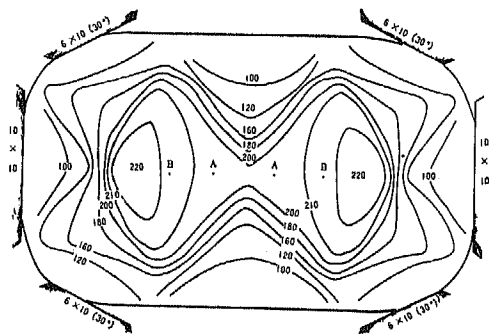


6. $6 \times 10\text{cm}^2$ 前・後各2門内方 30° 傾斜(B点目標照射野中心側方10cm), $10 \times 10\text{cm}^2$ 左右側面各1門照射の線量分布(第17図)

最大線量部はB点側方にあり, 220%となる。中央部線量も増加し202%, A点は205%, B点は215%

が照射され、B点に4000Rを照射するとA点は3900R、中心部も3800R照射されることとなる。

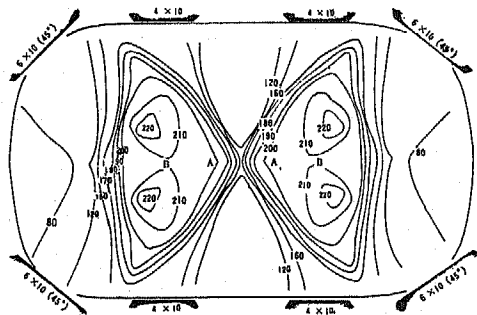
第17図 線量分布



7. $4 \times 10 \text{ cm}^2$ 前・後各2門(中心偏側5cm), $6 \times 10 \text{ cm}^2$ 前側方 45° 傾斜2門, 後側方 45° 傾斜2門照射の線量分布(第18図)

最大線量部分はB点の前後にあり、220%となる。B点205%、A点205%、中心部分は150%となり、B点に4000R照射すると、A点は4000R、中心部近傍は3000R照射されることになる。

第18図 線量分布



以上の何れの照射方法においても、充分な深部量が得られることは明かであるが、その方法が適切でない限り、膀胱・直腸または骨盤側方部分における障害発生の危険性は遙かに高いといえる。殊に小線源による直接照射法が併用される子宮頸癌照射では一層の注意が必要である。即ち子宮頸癌照射にあつて直接照射を併用する場合には、経皮照射は傍結合織、リンパ節に充分な線量が照射され、而も原発巣附近(中央部)及び骨盤側方部は出来るだけ低線量域に保ち得る術式が望ましい。またこの際、皮膚線量への考慮も必要である。この点から前記術式を考察すると、第1法ではB

点附近は均等に充分な照射が可能であり、中央部はB点の $1/2$ 以下の線量にとどめ得、且つ骨盤外側への負荷は全くない。亦 Setting も容易である所から線量分布再現上その反復性が保たれる。しかし直接照射によつて高線量域部分となるA点はなおB点の90%内外で照射されており、また皮膚線量も病巣量に必敵する線量をうけることになる。皮膚線量を軽減するためには更に照射門を増すことになるが、第2、第3法にあつては皮膚線量を軽減し得ても、側面照射による透過線量附加により中央部線量はかなり増大する。これに対し中央部線量減少への試みとして主線束を外側方に向ける第4法では、中央線量は減少するがB点外側方における線量が増加して骨盤外側特に大腿骨頸部の障害発生の危険性が増大する。第5法でも同様でこの際の中央部線量は比較的高い。第6法では中央前後部に比較的広い低線量域を作るが、中心部線量は最も大きい。第7法は中央及び側方線量は減少するが、骨盤内分布は不均等となり、線最高部はB点以外にありこれより腸管、動静脈、骨等への障害発生が懸念される。此の他照射法としては特殊な照射門を設けた術式もあるが②③④、各術式には夫々の得失があり、その優劣は簡単には定め得ない。しかし以上の分布からも明かな如く、 ^{60}Co 遠隔照射法では、深部量増大の面からは何れの術式を選んでも目的は達せられると考えられるが、直接照射併用の場合には、特殊症例以外には少くとも内方傾斜野及び側面照射野はさけるべきであろう。亦皮膚線量軽減の面からは多門照射が望まれるが、Setting や之に伴う線量分布構成の再現性の精度からは出来るだけ照射門は少い方が容易である。これらの点からみると、第1法に準じた照射野巾 $4 \sim 6 \text{ cm}$ の前後対向4門照射が比較的適しているといえる。たゞこの際に考慮すべきことはA点近傍の線量が高いことで、之を何れかの方法により減少せしめる工夫が必要であると考えられる。

術後照射の様式については、直接照射併用の際に比べて中央線量の増加はそれ程の考慮は必要でないと考えられるので、上記4門乃至側面野を含む6門照射(1~3法)を、亦断端照射を含める場合には内方傾斜野を入れた4~6門照射が適当であろう。

著者等は本法をリンパ節照射の目的で使用する場合には、術後照射及び純照射例を問わず原則として第1法に準じ、解剖学的照射野を用い後述の如く鉛ブロック使用による両側同時照射として施行している。また肥満患者や原発巣周辺の病巣に経皮照射量を補う目的では第2、3、6法に準ずるか、または鉛ブロック遮蔽部位を変えて照射を行う場合もあり、更に傍大動脈

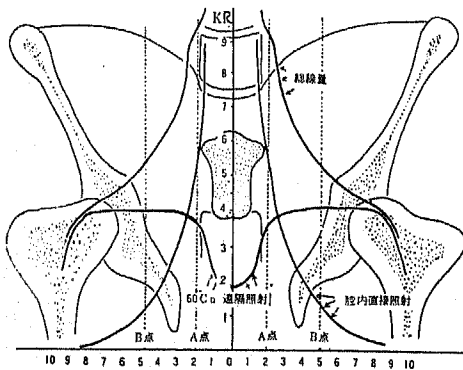
節に対しては別個の小照射野を設けて照射している。尚、原発巣直接照射法は Manchester 法に準じ、頸管内2000mch+腔内 2000mch を基準としている(総量2000~4000mch)。

第2節 原発巣直接照射法併用時の

経皮照射線量の調整

⁶⁰Co 遠隔照射法に原発巣直接照射法を併用する場合には、A点附近はこの両者の重複線量によつて過量に照射されることになり、屢々重篤な副障害発生の原因となる(第19図)。

第19図 経皮照射線量と直接照射線量



これを予防するためには、直接照射または経皮照射のいずれかを調整することが必要である。

経皮照射法の面から調整するには、中央部を照射しないか、または両側を同時に照射する場合には、この部分の線を遮断することになるが、この場合単純な遮断でなく、直接照射による線量配布と逆になるような線量分布を得ることが望ましい。このためには、単なる鉛角柱による遮断では不適當であり、特殊な山形乃至楔形鉛ブロックによつて調整する必要がある。

第1項 実験方法

各種の山形乃至楔形鉛ブロックを作製し、夫々の⁶⁰Co γ線の透過吸収から適当な線量分布を撰ぶために、楕円筒筒硬質ビニール水ファントーム内にて種々の条件における線量測定を行つて、その各々の場合の線量分布を求めた。

なお照射装置は RT-10000 型を用い、SSD 75cm とし、Siemens Universal Dosimeter, 東芝深部線量計及び微動装置を使つて測定した。また実際照射への応用方法につき考案した。

第2項 実験成績

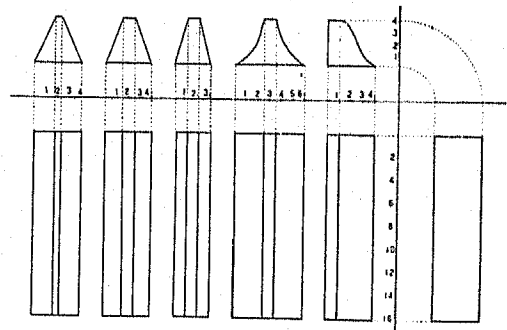
1. 鉛ブロックの形についての検討

⁶⁰Co γ線を半減させるに要する鉛の厚さは 1.14 cm

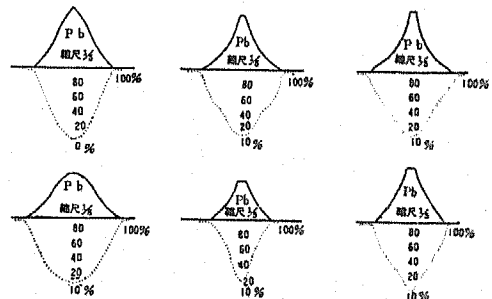
であり、 $1/10$ にするには 4cm, $1/20$ には 5cmの厚さを必要とする④⑤⑥。従つて経皮線量の調整に用いる鉛ブロックは、中央が厚く側方に行くに従つて薄くなる特殊の形のものが必要。その厚さの関係は、一応理論的に計算から求められるわけである。

いま頸管内 2000mch と腔内 2000mch (⁶⁰Co 小線源 10mc 2本、直・並列使用)の直接照射の場合を考えると、A点は 7340R, B点は 1730R 照射されることになり、A点線量を 100% とすると B点線量は 23.5%, 中央より 3cm の部位の線量は 70.5%, 4cm 部位の線量は 48% となる。従つて、経皮線量を B点 100%, A点 0 となるように調節し、均一な照射が得られるようにするためには、理論的には、鉛ブロックの厚さは A点 6.5cm 以上、中央より 3cm では 2.0cm, 4cm では 1.0cm, B点では 0cm であるから、その形は三角形を呈することになる。しかし実際照射の面からは、照射条件、線源の位置、SSD 等によつてかなりの変化を来し、またその大きさも身体に装着できる程度の大きさでなければならないところから、必ずしも理論値からの鉛ブロックを実地に使用できるとは限らない。そこで著者は最高調整域の目標を $1/10 \sim 1/20$ として、理論値に類似した第20図及び第21図の如き鉛ブロックを作製した。その透過線量は図示せる如くであるが、

第20図 鉛ブロック



第21図 鉛ブロック横断面と透過線量



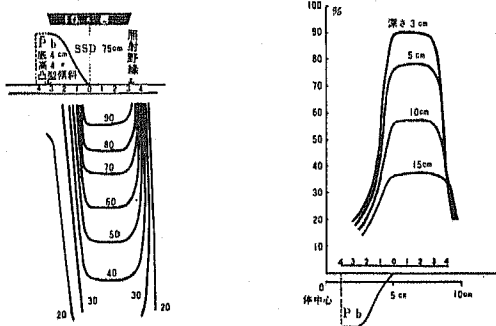
これらのうち、最高厚さ4.0cm、上辺2.0cm、底辺4.0cm、長さを解剖学的照射野に合せて16.0cmとした凹形斜面を有する山形ブロックを標準形とした。

2. 山形鉛ブロック使用時の線量分布

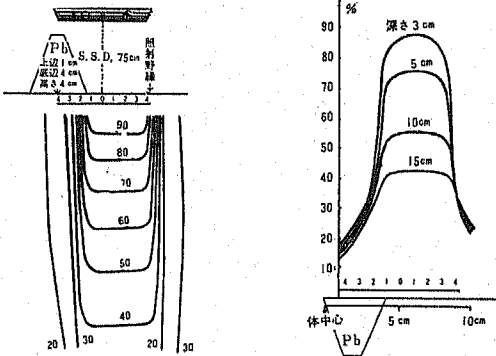
(1) 1側照射

SSD 75cm, $6 \times 10 \text{cm}^2$ にての水ファントム内における線量分布 (等量曲線及び長軸上分布) は第22, 23

第22図 1側照射の線量分布 (1)



第23図 1側照射の線量分布 (2)



図の如くである。

即ち、等量曲線は側方に向つては急減するが、内方に向つては徐々に減少して、中央部近傍の線量を減少させるに適した曲線が得られる。また長軸上分布では、中央部線量が少く、側方はB点を含む主線東部にゆるやかに上昇移行し、照射野外側縁において急速に減少する。これは偏心振り照射法の等量曲線に類似しており、しかも有効線錐巾が広い点ではより有利である。猶、1側照射の際の鉛ブロックは上が凹下が凹の曲線袖をもつものがよいと思われる。

(2) 両側同時照射

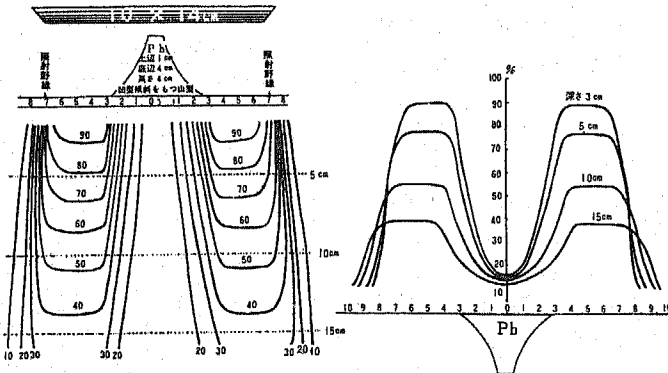
大照射野の中心線上に鉛ブロックをおいて両側を同時に照射した場合の成績は第24図及び第25図に示す如くである。第24図は SSD 75cm, $14 \times 10 \text{cm}^2$ の照射野中央に山形鉛ブロックをおいて照射した場合であり、第25図は $16 \times 10 \text{cm}^2$ 照射野中央に梯形鉛ブロックをおいて照射した場合の成績である。

何れも1側照射の場合と同様に、有利な線量分布が得られる。むしろ、中央線量の減少度がより強く、移行部線量の増加曲線はゆるやかで、空間的分布は1側照射より優れているということが出来る。頸癌照射は通常両側の照射であるので実際応用の面からも有利である。これを $14 \times 10 \text{cm}^2$ の照射野において鉛角柱 ($4 \times 4 \times 16 \text{cm}^3$) を使用した場合 (第26図) と比較すると、前者はA点からB点方向、即ち調整域と非調整域との線量は連続的に移行し、また角柱上角の遮蔽効果による照射野内分布の不均等性がみられない点で、単なる鉛角柱よりも遙かに優れていることがわかる。

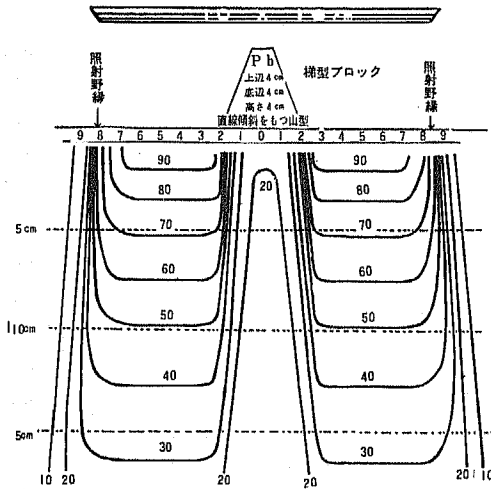
(3) 鉛ブロック使用時の骨盤内線量分布

鉛ブロックを使用して前・後より一側照射、両側同時照射を行った場合の骨盤内線量分布は次の如くと

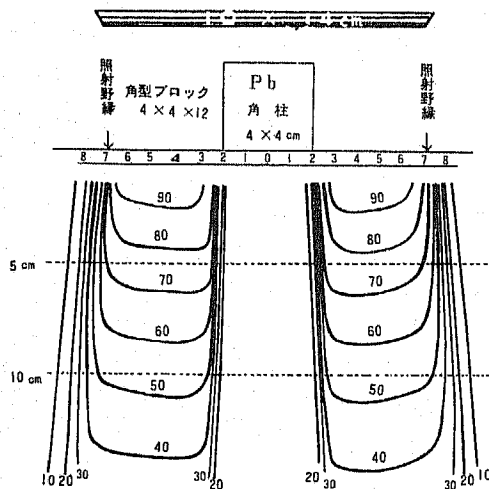
第24図 両側同時照射の線量分布 (山形ブロック)



第25図 両側同時照射の線量分布 (梯形ブロック)

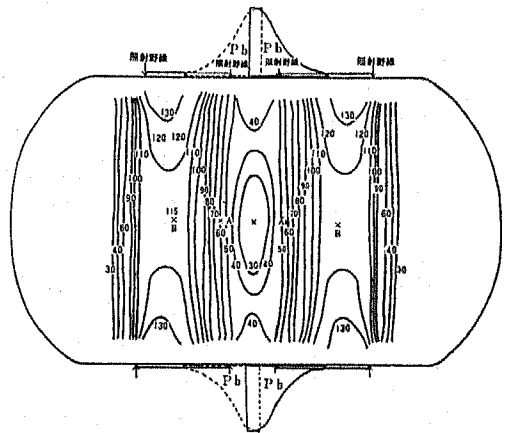


第26図 両側同時照射の線量分布 (角柱ブロック)

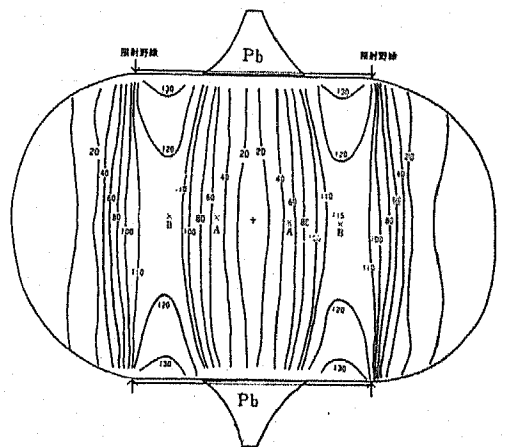


として頸管内2000mch, 膈内 2000mchを照射した場合 (A点 7340R, B点 1730R) に経皮照射でB点に 4000 Rの照射を行うと, 鉛ブロックを使用せる 1 側毎の計 4 門照射ではA点に 9250R, B点 5730R, その比 1: 1.6 となり, 両側同時 2 門照射ではA点 8900R, B点 5730R, その比は 1: 1.55 となる。従来照射法における計算値A点 11166R, B点 5730R, その比 1: 1.95 にくらべてA点線量のB点線量に対する比は少く, また経皮照射のみからみたA点線量は従来照射の 1/2 以下 (従来照射 3826R, 1 側毎 4 門照射 1910R, 両側同時 2 門照射 1560R) となる。従つて, 合成線量は第29図の如く, 調整後においてはB点及びH O 点に十分な線量を与えつつ, A点及び移行部の線量を小線源分布に適合せしめ, A点附近の重複過剰照射を防止することができる。

第27図 1 側照射 (前・後各 2 門) の骨盤内線量分布



第28図 両側同時照射 (前・後各 1 門) の骨盤内線量分布

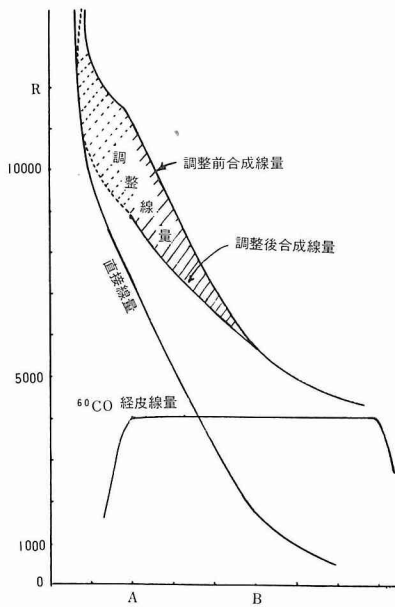


る。

第27図は SSD 75cm, 6×10cm², 前後各 2 門, 計 4 門を夫々 1 門づゝ照射した場合に山形鉛ブロックを用いた時の線量分布である。B点 115% に対しA点は 50~60%, 中心部は 30% 以下に減少し膀胱直腸部も 30% 内外となる。また第28図は SSD 75cm 14×10cm², 前後 2 門, 両側同時照射の際に山形鉛ブロックを用いた時の線量分布で, B点 115% に対しA点は 40~50%, 中心部・膀胱・直腸部は 20% 内外を示し, 前の分布と同様に中央近傍比較的広汎部に低線量域をもつた調整分布が得られる。

以上より各点の線量計算を行うと, 原発巣直接照射

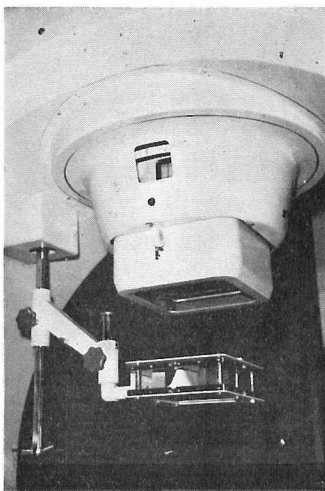
第29図 調整前・後の合成線量



3. 実際照射への応用

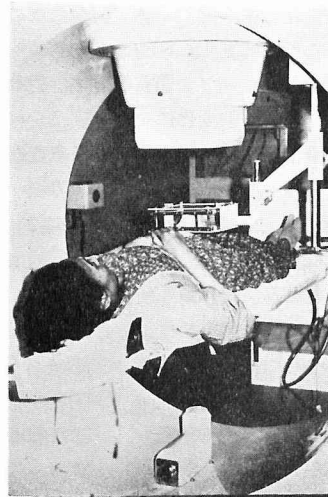
鉛ブロックを患者に使用するには、これを保持する台が必要であるが、著者はこの目的に第30図の如き adaptor を考案した。この鉛ブロック装着用 adaptor は支柱と鉛ブロック保持台とからなり、支柱は連結式として延長及び取外しができるようにし、この支柱に沿って保持台を照射筒先端から垂直に75cmまでを連続可動として保持できるようにした。保持台は20×20×5cmの直方形の金属枠で、線束が通過する平面には

第30図 鉛ブロック装着用 adaptor



0.5cm 及び1cmの厚さを有する2枚の亚克力板をはめ、この板によつて鉛ブロックを挟圧固定し保持させるようにした。また鉛ブロックの装着位置の判定を容易にするために scale を付け、主線軸が台中心を通過するよう、また支柱の溝によつて確実に固定されるよう設計した。第31図は実際照射の場合を示したものである。

第31図 鉛ブロックによる線量調整照射治療の実際



第3節 小 括

著者が線量分布の面から頸癌照射としての ^{60}Co 遠隔固定照射法につき検討を行つた成績を小括すると次の如くである。

1. ^{60}Co 遠隔固定照射法として従来行われている種々の照射方式には何れも得失があり、その優劣は決め難い。著者等は原則として前・後2～4門照射を採用しているが、照射法の選択は患者個々について夫々考慮されるべきであろう。また原発巣直接照射が併用される場合には特殊な配慮が必要である。

2. 原発巣直接照射併用に際しては鉛ブロックによる経皮照射線量の調整を行つた。調整用鉛ブロックは、底辺4～6cm、上辺1～2cm、厚さ4～5cmの横断面を有する山形乃至楔形ブロックが適当である。

3. 即ち、このブロックを用いた場合の1側照射及び両側同時照射の線量分布は振り照射法のそれに類似し、しかも有効線錐巾がより広い特長をもち、またB点からA点への連続的調整が平滑に行われ、しかもA点の線量は従来の $1/2$ 以下に抑えられる。このような調整分布は単なる角形ブロックによるよりも遙かに優れている。

4. 著者はこの山形乃至楔形ブロックを実際の照射に応用するため、これを安全に保持できる鉛ブロック装着用 adaptor を考案した。なお、直接照射の線量が過度に側方に偏重する場合の調整については今後の検討が必要である。

第4章 臨床的研究

⁶⁰Co 遠隔照射法を行つた子宮頸癌患者について、旁結合織浸潤の照射前後の触診所見、照射後摘出したリンパ節の組織学的所見と特殊症例における臨床経過及び原発巣の変化を検査し、一方、照射による副作用を全身の反応と局所の変化の両方面から観察した。また著者の考案した鉛ブロック調整照射法を行つた患者の全身の反応及び局所の変化について成績を検討した。

第1節 従来照射法における成績

第1項 研究対象並びに照射方法

⁶⁰Co 遠隔照射法を行つた子宮頸癌患者純照射例81例、術前照射例3例、術後照射例40例、計124例を対象とし照射効果及び副作用を検討した。

その多くは初期の照射法によるもので、照射野4×10~10×10cm²、SSD 33cm、照射門前後各2門、計4門、1日1門、1回線量表面量(OD)にて400~600R、総病巣量4000~6000R照射、一部は解剖学的照射野によりSSD 75cm、4門照射、1日1~2門、OD 300R、総病巣量4000~6000Rとして照射したものである。

124例の照射線量は第8表に示す如くである。

第8表 照射線量 (病巣量)

症例線量	純照射例	術前照射例	術後照射例	計
1001~2000 R	—	1	—	1
2001~3000 R	4	—	1	5
3001~4000 R	7	—	7	14
4001~5000 R	17	2	20	39
5001~6000 R	36	—	5	41
6001~7000 R	16	—	6	22
7000 R以上	1	—	1	2
計	81	3	40	124

第2項 照射効果

1. 旁結合織浸潤の触診所見の変化

照射前後の旁結合織浸潤の程度を純照射81例につき比較した成績は第9表の如く、これと進行期または線量との関係は第10表及び第11表の通りである。なお浸潤の程度を強度、中等度、軽度、無変化として夫々1段

第9表 旁結合織浸潤の変化

浸潤の変化	減退		不変	増強		計
	高度	軽度		軽度	高度	
左右別						
左	18	23	21	16	3	81
右	16	26	23	14	2	81
計	34	49	44	30	5	162
	83(51.2%)		(27.2%)	35(21.6%)		

第10表 旁結合織浸潤の変化と進行期との関係

浸潤の変化	減退	不変	増強	計
進行期				
I・II期	22(37.3%)	26(44.1%)	11(18.6%)	59
III期	50(60.2%)	16(19.3%)	17(20.5%)	83
IV期	11(55.0%)	2(10.0%)	7(35.0%)	20
計	83例	44例	35例	162例

第11表 旁結合織浸潤の変化と線量との関係

浸潤の変化	減退	不変	増強	計
線量				
2000以下	0	0	0	0
2001~4000	10(41.7%)	5(20.8%)	9(37.5%)	24
4001~5000	20(50.0%)	14(35.0%)	6(15.0%)	40
5001~6000	35(53.0%)	17(25.7%)	14(21.3%)	66
6001~7000	17(56.8%)	7(23.2%)	6(20.0%)	30
7001以上	1(50.0%)	1(50.0%)	0	2
計	83	44	35	162

階の変化を軽度、2段階以上の変化を高度と判定し、旁結合織1側を1例としてあらわした。

即ち、照射後触診所見での浸潤減退例は162例中83例(51.2%)であり、I・II期よりIII期に、また線量4000R以上のものに減退例がやや多い傾向はみられるが、進行期及び線量との関係はなお明らかでない。

2. 照射後摘出リンパ節の組織学的所見

手術前に⁶⁰Co 遠隔照射法を行つた5症例について、手術時摘出したリンパ節を組織学的に検査した。

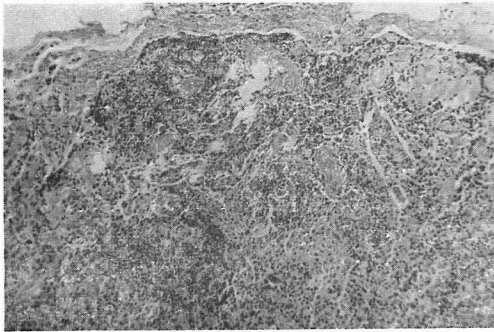
〔症例1〕 T. H. 43才、頸癌II期

照射条件；SSD 33cm、4×10cm²、前後各2門、計4門、B点線量右1300R、左1130R、照射後7日目摘出。(摘出リンパ節最大指示頭大3個、以下総数10個)

主線東内最大線量を受けたと考えられる外腸骨リンパ節(線量1100R)の所見は次の通りである。即ち、リンパ節には硝子様化及び網内系組織の増殖がみら

れ、節全体の線維化による萎縮とともにリンパ節被膜の線維性肥厚、筋組織の線状濃縮性壊死、芽中心の消失、一部軽度の石灰沈着がみられる。細胞反応としてのプラスマ細胞の増殖も部位により著明に認められる(第32図)。下腹節及び閉鎖節の変化はやゝ軽度であつた。之は本症例がST-400型装置を使用、線源配置の幾何学的ズレにより照射野内線量分布が均一性が欠くためと考えられる。

第32図 照射後摘出リンパ節組織
(症例1)

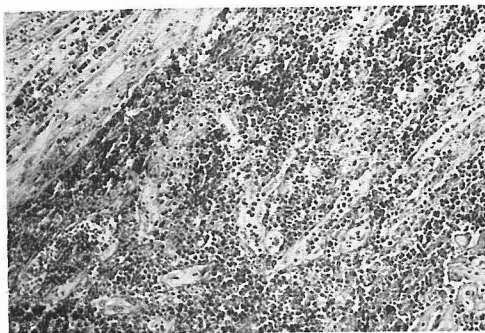


〔症例2〕 K. N. 53才. 頸癌Ⅱ期

照射条件; SSD 40cm, 8×10cm², 前後各2門, 計4門, 1日2門照射(OD 300R), B点線量4040R。照射後33日目摘出(最大を拇指頭大とし比較的腫大節を認める総数20個)。

下腹節, 腸骨節における腫大節では細網細胞の瀰漫性増殖を示すものが多く, 胚中心の肥大もみられるが濾胞は余り明瞭でない。多くは節辺縁部に, 時に中心部に瀰漫壊死巣の形成がみられ, 実質の細胞成分は著しく減少し, 類線維素性物質により置換された状態を示し, 更に所々に好塩基性に濃染する粗大球状顆粒を認める。また壊死巣に接する細網細胞は胞体の膨化等

第33図 照射後摘出リンパ節
(症例2)



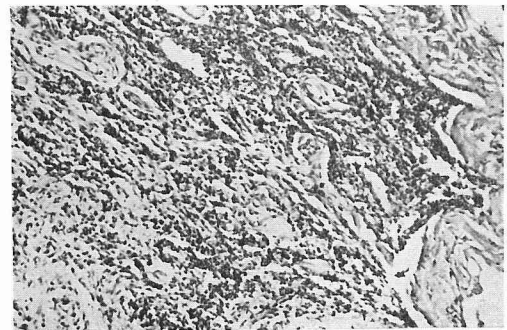
が認められる。更に節全体において萎縮性となり, 被膜の肥厚, 濾胞の不明瞭化, 線維化が強くなり硝子様化或は線状濃縮性壊死, 出血性壊死の認められるものもある(第33図)。

〔症例3〕 K. T. 50才. 頸癌Ⅲ期

照射条件; SSD 40cm, 8×10cm², 前後各2門, 計4門, 1日1門, OD 600R, B点線量左右4250R。照射後26日目摘出(殆んど節は萎縮し, 最大小豆大2個, 他は極めて小型の節より成る)。

節実質はすべて強い萎縮に陥り, 厚い緻密な被膜で被われ, 細胞成分も乏しく, Sinusも狭小となり, 線維化がかなり強く認められ, 節全体は既に機能障害に陥る如き像を呈する(第34図)。

第34図 照射後摘出リンパ節
(症例3)

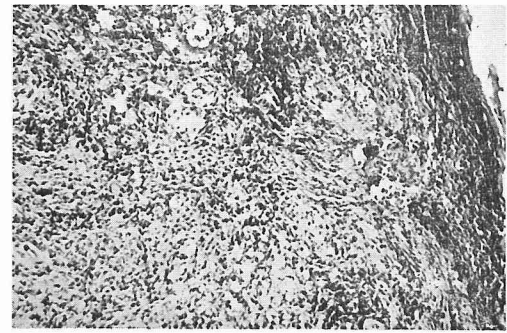


〔症例4〕 Y. F. 57才. 頸癌Ⅰ期

照射条件; SSD 40cm, 8×8cm², 前後各2門, 計4門, OD 300R, B点線量左右2350R。照射後12日目摘出(最大節大豆大約20個)。

下腹節, 腸骨節, 閉鎖節を通じ全般に萎縮性で, 被膜も厚く実質の線維化が認められ, 所々に充血巣をみるが, 広汎性の壊死巣は認めない(第35図)。

第35図 照射後摘出リンパ節
(症例4)



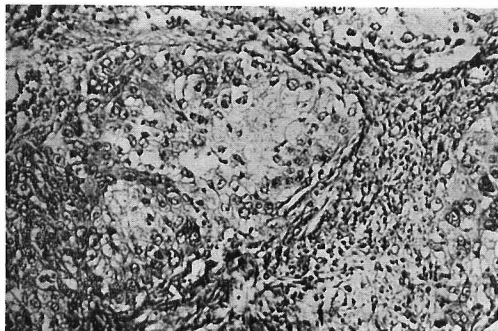
転移節における変化

〔症例 5〕 K. T. 48才. 頸癌Ⅱ期

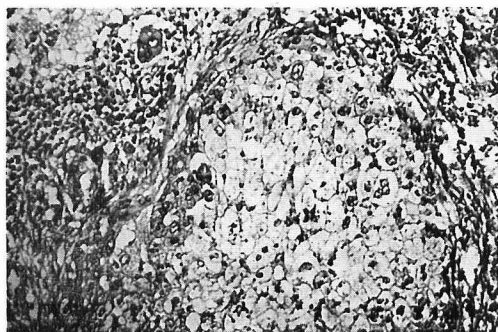
照射条件 ; SSD 75cm, 解剖学的照射野 $14 \times 11 \text{cm}^2$, 両側同時照射, OD 300R, B点線量左右 1800R 照射。照射後 2 日目摘出。

節全体を占める如き下腹節大型転移巣においても全般に癌細胞々体の著しい腫大膨化, 空泡変性, 核濃縮等がみられ, 中心部の変性のみならず, 癌発育先進部と考えられる癌巣の辺縁部においても著しい壊死性変化を認めることができる。このような変化は自然に発生する癌組織の変性壊死過程と異なり, 明かな照射による変化と考えられる。又, 外腸骨節, 閉鎖節の小癌巣においては変性著しく, 既存節組織に吸収されつつある像を認める (第36, 37図)。

第36図 照射後摘出転移リンパ節
(症例 5) (1)



第37図 照射後摘出転移リンパ節
(症例 5) (2)



以上の ^{60}Co 遠隔照射群の骨盤内リンパ節における組織学的変化では, 1100 R 照射の場合は照射による影響が少いが 4000 R 照射群では一般にリンパ節実質の萎縮性変化特に線維化をおこす傾向が認められる。また転移癌組織に対する変化としては, かなり優れた照射効果を示すものの如く, 特に辺縁洞附近の癌病巣

には大転移巣にあつても著明な変性, 壊死が認められた。

転移リンパ節に対する治療線量の問題は今日なお定かではないが, その治療効果は癌組織に対する直接死滅効果の他に健常組織による治療機転にも密接な関係を有する所から, 単に照射量の増加をはかればよいというものではない。従つて諸家の見解も多岐にわたり Wachsmann⁷⁾, Brown⁸⁾等は 3500~4000R, Lewis⁹⁾6000~6500rad/6~7w, 藤原¹⁰⁾, Kottmeier¹¹⁾は最低 5000R を要するとし, また Garcia¹²⁾, Paterson¹³⁾等は時間因子に重要性がありとして 5000R/8 日, 32日間では6000R を要するとする。この他 Fletcher¹⁴⁾等は進行期別の照射線量を定めている。この様な比較的高線量照射に対して Nolan¹⁵⁾, Frick¹⁶⁾等の如く大量照射が, かえつて治癒率を低下とするものもある。何れにしても一般には骨盤壁線量として 4000~5000R を目標とするものが多いが, 著者は 4000~6000R/4~6 週を目標としたい。

3. 原発巣の変化

直接照射が困難と考えられる大きな原発腫瘍, 頸管消失例, 偏在発育腫瘍等を対象に, 断端癌 1 例, 頸癌 3 例計 4 例に中心回転照射を, また他の 1 例の頸癌に 220° 振り回転照射を行つて原発巣の肉眼的並びに組織学的変化を追求した。

各症例とも原発巣は鳩卵大から鶏卵大の花菜状癌で, 症例 1, 2 にはかなり強い出血がみられた。照射線量は中心回転例は 1 回 200R (深部量), 総線量は症例 1~3 は 4500R, 症例 4 は 2100R, また振り回転照射を行つた症例 5 は旁結合織 5000 R として原発巣に 3000R が照射されている。

(1) 肉眼的変化

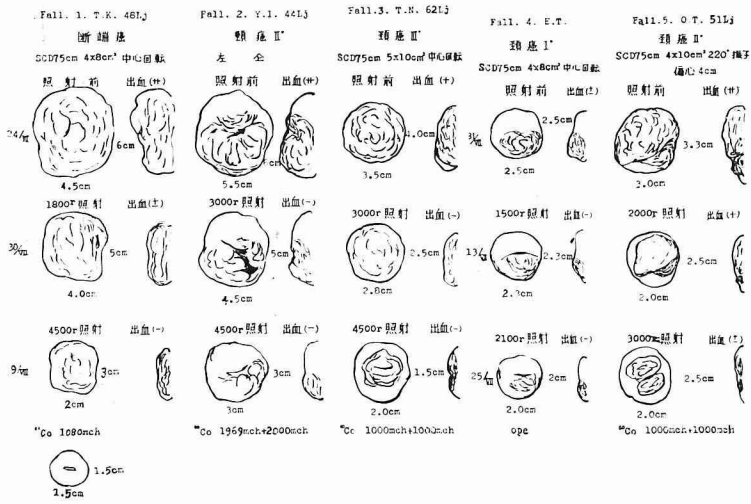
各症例の原発巣肉眼的所見の経過は第 38 図の如くで, それらのうち症例 2 の原発巣 (照射前, 3000 R 照射後, 4500R 照射後) を第 39~41 図に示した。

肉眼的に何れも腫瘍の縮少がみられ, 特に症例 2, 3 に著明であつた。膨隆部は平坦化し, 照射終了後には表面平滑なほぼ正常に近い子宮陰部が一部に認められ, 出血の強かつた症例 1, 2 では照射半ばにて止血し, 症例 1 には 1800R 照射頃から白色被苔の発生がみられた。偏心振り回転照射法を行つた症例 5 においても, 原発巣の縮少と平滑化が認められたが, 出血の消失をみるには至らなかつた。

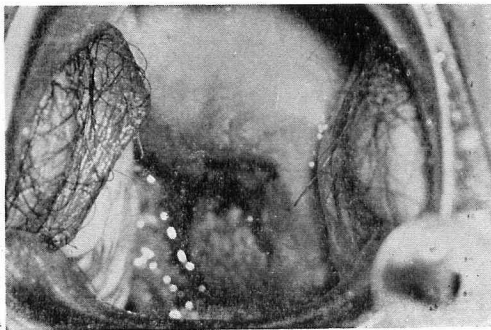
(2) 組織学的所見

症例 4 では癌細胞は全く認められなくなり, 癌組織の崩壊・壊死・線維化の傾向と全体的に好酸球を混じえた軽度の円形細胞浸潤がみられた (第 42 図)。その

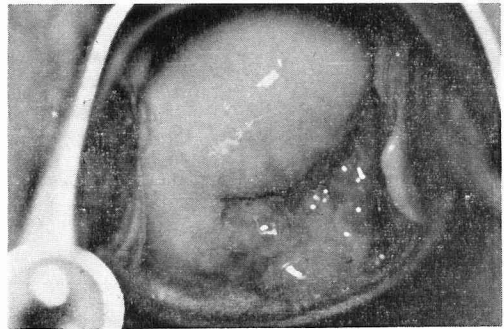
第38図 原発巣の肉眼的所見



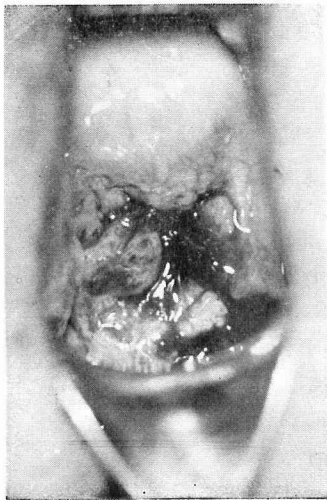
第39図 症例2 原発巣 (照射前)



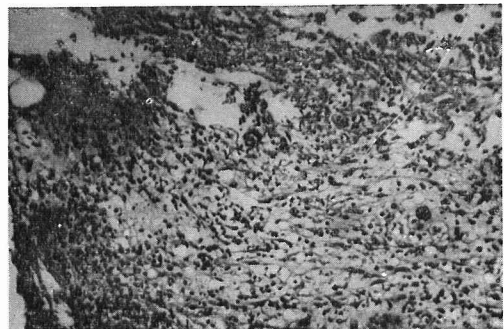
第41図 症例2 原発巣 (4500R 照射後)



第40図 症例2 原発巣 (3000R 照射後)



第42図 照射後原発巣組織 (症例4)



他の症例は、癌組織全般に崩壊・空泡変性・融解等の変化は存在するが完全に癌の消失をみるまでに至っていない。またこれらの組織学的変化は必ずしも線量及び肉眼的所見とは平行せず、各症例によつて異なるよう

であるが、4000R前後よりやや線量に応じて変化の程度が強くなる傾向がみられた。

第3項 副作用

1. 全身的反応

(1) 宿酔症状

宿酔症状のあらわれたものは124例中97例、78.2%で、教室の従来レ線固定照射法及び回転照射法における宿酔症状発現率夫々33%、45%にくらべて高率である。なお初発時期は1~14日、平均5.8日、持続期間は1~28日、平均12.5日であつた。また症状の種類別発現頻度は第12表の如く、その大多数は食欲不振、全身倦怠等軽度のものであり、その発現の様式は第13表のように照射の初期に一過性にあらわれるものが多く、照射全期にわたるものは少い。即ち、深部病巣量の増大から考えれば宿酔症状は殆んど問題とするに足らない。

第12表 宿酔症状発現頻度 (124例について)

種 類	発 生 例 数	発 生 率
食 欲 不 振	82	66.1%
全 身 倦 怠	53	42.7%
悪 心	22	17.7%
嘔 吐	8	6.5%

第13表 宿酔症状発現の様式

種類 発現の様式	種類			
	食欲不振	全身倦怠	悪 心	嘔 吐
発 現 数	82	53	22	8
初期一過性	28(34.2)	15(28.3)	8(36.3)	1(12.5)
全期持続	12(14.6)	8(15.1)	2(9.2)	0
後期及び期間中散発	42(51.2)	30(56.6)	12(54.5)	7(87.5)

() 内各種類毎%

(2) 末梢血赤・白血球数

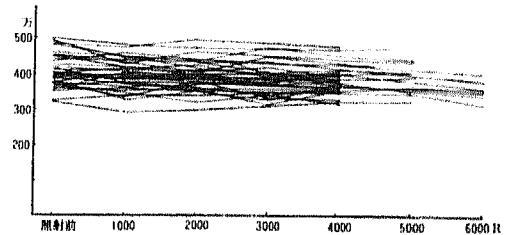
輸血その他特別の処置の行われなかつた一部患者の照射前、照射中及び照射後の末梢血赤・白血球数の推移を観察した成績は第43図及び第44図の如くである。

赤血球数は照射期間中多少減少傾向がみられるが明らかでない。之に対し白血球数の減少は比較的明らかで殊に病巣量 1000~2000 R 照射まで減少傾向が強くなり、その後は比較的緩慢な減少を示している。

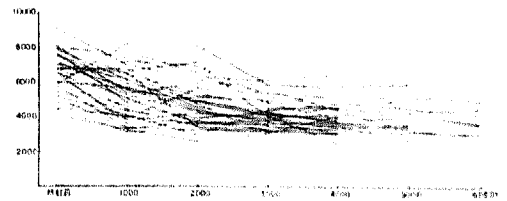
また白血球数について照射前後に10%以上の変動のあつたものを(+)とし、50%以上の変動のあつたものを(++)として教室における従来レ線固定照射法及

び回転照射法のそれと比較すると第14表の如くで、本照射法に特に白血球減少度が高いという事実は認められない。

第43図 赤血球数の推移



第44図 白血球数の推移



第14表 照射前後の白血球数の変動 (%)

照射法	変 動		不 変	増 加	
	++	+		+	++
⁶⁰ Co遠隔照射法	10.7	54.2	20.5	13.6	1.0
	64.9			14.6	
レ線固定照射法	26.0	32.0	24.0	12.0	6.0
	58.0			18.0	
レ線回転照射法	21.8	45.6	19.6	10.8	2.2
	67.4			13.0	

2. 局所の変化

(1) 皮膚変化

⁶⁰Co 遠隔照射法による皮膚変化の種類と発現頻度は第15表に示す如く、色素沈着は83.1%にみられ、薬爛、硬結に移行したものは夫々10.5%、31.5%であつた。

最も多発する色素沈着は、個体、照射部位等によつて経過は一定しないが、一般に初期反応として軽度の紅斑が一過性にあらわれ、一定照射後生紅斑から更に毛孔に一致する粟粒乃至米粒大の褐色色素沈着を生じ、毛孔性皮膚炎を経て照射野に一致する慢性色素

第15表 皮膚変化の種類と発現頻度
(124例について)

種類	発現例数	発生率	初発時期
色素沈着	103	83.1%	治療中～治療後4ヶ月
糜爛	13	10.5%	治療中～治療後2ヶ月
潰瘍	4	3.2%	治療中
硬結	39	31.5%	治療後2ヶ月～3年
浮腫	13	10.5%	治療後1.5ヶ月～1年

沈着へと移行し、色素も増強して褐色から黒褐色の皮膚着色を生ずる。色素沈着後は鱗屑形成、糠状乃至葉状剝脱を起し、剝脱面に直ちに新生皮膚面をみるものから、水泡形成より糜爛を生じ表皮形成をみるもの、糜爛または潰瘍から硬結を生じ表皮形成をみるものなど、その経過は種々であり、一部には後期反応として表皮形成後に硬結・浮腫を生じ、更に萎縮に向うもの、また色素沈着の持続、毛細血管の拡張、色素脱、小白斑等種々の変化を呈する。その頻度からは表皮剝離後直ちに新生皮膚面をみるものが大多数で、糜爛・潰瘍・硬結・浮腫等を来すものは比較的少なかった。

これら皮膚変化の初発時期及び持続期間についてみると、主紅斑は照射開始後2～3週に発現し、初発時線量は手術例平均2970R、純照射例平均3386Rで概ね3000R前後であつた。色素沈着の持続は8～30日が多いがそれ以上にわたるものもあり、個人的差異が大きい。鱗屑形成から表皮剝離までの期間は4～10日でその後は新生皮膚面に移行する。糜爛・潰瘍の持続は5～26日であつたが、湿性変化の時期は短かく、1～4日で表面乾性となるものが多く、一般に⁶⁰Co遠隔照射法による皮膚変化は乾燥性の傾向が強いといふことができる。次に後期反応として生じる硬結性変化は、治療後半から終了後2年迄に発現し、初発迄の平均期間は治療後9.3カ月であつた。その持続期間は平均23.4カ月で4年以上にわたるものもある。浮腫は硬結に伴つてあらわれるものもあるが、硬結に先行して発現する場合が多く、平均初発4.0カ月、平均持続14.0カ月で、2年以上持続する例もある。発現部位は主に恥丘部であるが、その強さは一般に硬結の強さに平行する傾向がみられる。

これらの皮膚変化は照射条件により左右される所も大きいので、そのうち特に1回照射線量(表面量OD)と色素沈着、硬結の発生状況との関係について検索してみた結果は第16表に示す如くである。即ち1回400～600R(OD)照射群の色素沈着発生頻度は純照射例88.5%、手術施行例88.9%、平均88.4%に対して、300R(OD)照射群では夫々71.3%及び68.8%、平均

70.4%と明かに低率を示し、初発線量からもその発生が遅延しているのが認められた。また硬結の発生状況も300R(OD)群に低く、その他糜爛・潰瘍等も少く、変化の程度は軽いことを認め得た。この点から著者は本法固定照射法における1回線量は皮膚反応を目標とする限り300R(OD)が適当と考える。

第16表 一回照射線量(OD)よりみた皮膚変化

一回照射線量	皮膚変化	純照射例	手術例	計
OD	色素沈着	15/21 (71.3%)	11/16 (68.8%)	26/37 (70.4%)
	硬結	5/21 (23.8%)	6/16 (37.5%)	11/37 (29.7%)
400～600R	色素沈着	53/60 (88.5%)	24/27 (88.9%)	77/87 (88.4%)
	硬結	18/60 (30.0%)	10/27 (38.0%)	28/87 (32.2%)

色素沈着初発平均

OD 300R <照射例-3523R / 手術例-2930R> 3227R

OD 400～600R <照射例-3249R / 手術例-3010R> 3129R

⁶⁰Co遠隔照射を行つた皮膚の組織学的所見(6100R照射40日後)では、変化は表皮層よりむしろ真皮層に強く、表皮には軽度に角化、基底細胞の空胞形成等の変化がみられるにすぎないが、真皮には毛囊胚芽細胞の腫大、毛囊周囲結合組織の増生、細胞浸潤、出血及び浮腫等強い変化が認められる(第45図)。

第45図 照射皮膚組織



要するに ⁶⁰Co 遠隔固定照射法による皮膚変化は一般に軽度であるとはいえるが、表皮層より真皮層に強い変化を生じるところから、不可逆的な高度の皮膚障害を発生する危険性を包蔵するというべきである。

(2) 直腸症状

直腸症状を下痢、粘血便、晩期出血及び狭窄等に分けて、⁶⁰Co 遠隔照射法を行つた124例について夫々の発生率及び初発時期をみると第17表の如くである。これらは原発巣直接照射、手術による直腸の解剖学的変化の影響が附加されているので、本法そのものの結果とはいえないが、発生率はかなり高く、大量の深部量のもとでは警戒すべき症状の1つである。特に直接照射2000mch、経皮照射6100R照射するⅢ期患者1例に糞瘻の発生をみたものもある。

第17表 直腸症状の発生率及び初発時期 (124例について)

種類	発症例数	発生率	初発時期
下痢	86	69.4%	治療中～治療後4ヶ月
粘血便	5	4.0%	治療中～治療後1ヶ月
晩期出血	5	4.0%	治療後3ヶ月～3ヶ年
狭窄	2	1.6%	治療後2ヶ月～2年6ヶ月
糞瘻	1	0.8%	治療後1年

いま下痢について純照射例と手術例とに分けて検討すると第18表の如く、発現頻度には著しい違いはないが、前者では後者にくらべて初期一過性にあらわれるものは少く、便性状は水様下痢が多く、テネスマスは比較的少い。

第18表 下痢発現様式

	純照射例	手術例
発症例数	81例中56例	43例中30例
頻度	69.3%	69.8%
持続初期一過性	6/56 10.7%	7/30 23.3%
続し長期	18/56 32.1%	10/30 33.3%
水様下痢	9/56 16.2%	2/30 6.66%
テネスマス	14/56 25.0%	15/30 50.0%
其の他	⁶⁰ Co直接照射後に増強するもの 26/56 46.4%	照射後半に増強するもの 11/30 36.7%
	血便 4/56 7.15%	血便 1/30 3.33%

また純照射例は46.4%が⁶⁰Co直接照射後に増強し、手術例は36.7%が照射後半に増強している。血便は手術例より純照射例に頻度が高い。しかし純照射例にて

直接照射の追加によつても直腸症状を全く呈さなかつたものが約半数あり、直腸症状の発現は個体の感受性、小線源・直腸間距離の個人差等に左右されることが大きいと考えられる。以上の成績から⁶⁰Co遠隔照射法の実際照射には皮膚反応とともに直腸症状をも注意する必要がある。

(3) 膀胱症状

膀胱症状としては124例のうち4250Rの術前照射を行つた50才の頸癌Ⅲ期患者に照射後5ヶ月より13ヶ月間血尿をみた1例と、77才の頸癌Ⅲ期患者で⁶⁰Co直接照射6000mch、⁶⁰Co遠隔照射6600R照射中膀胱腔瘻を発生した1例とを経験した。その他の症例には自覚的に膀胱症状を訴えたものは全く認められなかつた。

第2節 鉛ブロック調整照射法における成績

第1項 研究対象並びに照射方法

昭和38年1月より同40年12月迄に当科に入院加療せる子宮頸癌患者40例に鉛ブロック調整照射法を行い、全身の反応及び局所の変化を検討した。対象患者は第19表の如く、進行期別ではⅢ期14例、Ⅱ期23例、Ⅰ期3例である。照射様式はSSD75cm(1例60cm)、照射野は各個体に合せた解剖学的照射野を採用し、この照射野の中央に前記鉛ブロックをおいて前後2門、両側同時照射を行つた。照射は1日1門、1回表面量300～500Rとし、深部総量4000～6000Rを照射し、全例に直接照射2000～4000mchを併用した。

なお症例中には5例に中心回転照射を先行するものを含む他、鉛ブロック遮蔽様式からは、原発巣が特に大きいものには直接照射を補う意味で上半部遮蔽を、仙骨部を含めて上部リンパ節照射を必要とするもので原発巣は直接照射により十分照射されと考えられるものには下半部遮蔽をおいた。照射回数1回表面量(OD)及び病巣の深さにより区々であるが、5000R内外の病巣量を照射するにはOD500Rで16～17回、OD300Rで22～30回を要することになり、全症例の平均病巣量4649Rを照射するに要した平均回数は24.7回であつた。なお前後各照射野における皮膚線量は3000～4500Rとなる。









第2項 全身の反応に対する検討成績

1. 宿酔症状

宿酔症状の発現をみたものは40例中24例(60%)で各々の発生率は第20表に示す如くである。

一般的照射法とくらべて特に差異は認められず、全照射期間を通じ比較的長期にわたると思われたもの5例を除いては、中間期及び後期短期間散発性のもの

第19表 症例及び照射様式

症 例	年 令	癌進行期	照射野 (cm)	SSD (cm)	一回 表面量 (R)	回 数	照射線量 (R)	鉛 遮 蔽
1 加 ○	53	Ⅲ	10 × 14	60	500	16	4640	中央山形 
• 2 中 ○	52	"	11 × 16	75	300	28	4270 (右5100)	" "
• 3 小 ○	74	"	10 × 14	"	"	22	4300	" "
4 渡 ○	51	"	10 × 16	"	"	28	3760 (左5700)	" "
5 豊 ○	61	"	11 × 15	"	"	24	5000 (左5700)	" "
6 鳥 ○	63	"	11 × 14	"	"	27	4700	" "
7 田 ○	63	"	11 × 15	"	"	25	5000	" "
• 8 長 ○	62	"	10 × 14	"	"	22	4000	上半角形 
9 飯 ○	58	"	12 × 15	"	"	28	4800 (左5800)	" "
10 上 ○	60	"	10 × 16	"	"	30	5100	" "
11 多 ○	58	"	12 × 15	"	"	29	5100	" "
12 吉 ○	54	"	12 × 17	"	"	27	4800	" "
13 新 ○	38	"	13 × 15	"	"	22	4100	" "
14 北 ○	51	"	11 × 16	"	"	23	4000 (左5000)	下半山形 
15 菊 ○	49	Ⅱ	10 × 14	"	"	21	4900	中央山形 
16 古 ○	63	"	10 × 14	"	500	17	4900	" "
17 田 ○	56	"	11 × 15	"	300	25	5000	" "
• 18 小 ○	47	"	10 × 16	"	"	25	4100	" "
• 19 石 ○	44	"	10 × 14	"	"	24	4400	" "
20 加 ○	58	"	10 × 15	"	"	28	4600	" "
21 中 ○	49	"	13.5 × 15	"	"	27	4900	" "
22 道 ○	72	"	13 × 17	"	"	26	4200	" "
23 村 ○	46	"	11 × 16	"	"	22	4200	" "
24 小 ○	61	"	11 × 15	"	"	27	5100	" "
25 藤 ○	60	"	11 × 16	"	"	24	4500	" "
26 町 ○	62	"	11 × 12	"	"	24	4900	" "
27 高 ○	40	"	12 × 15	"	"	22	4300	" "
28 石 ○	72	"	11 × 15	"	"	21	4300	" "
29 北 ○	64	"	13.5 × 15	"	"	28	5300	" "
30 小 ○	64	"	10 × 14	"	"	29	5000	" "
31 平 ○	65	"	10 × 17	"	"	24	4800	上半角形 
32 成 ○	51	"	10 × 15	"	"	28	5000	" "
33 宮 ○	36	"	10 × 15	"	"	26	4800	" "
34 佐 ○	68	"	10 × 15	"	"	21	4000	" "
35 中 ○	57	"	11 × 15	"	"	24	5000	下半山形 
36 樋 ○	48	"	11 × 15	"	"	24	4300 (左5000)	" "
37 北 ○	58	"	12 × 14	"	"	25	5000	" "
38 有 ○	61	I	11 × 13	"	"	24	4000	中央山形 
39 降 ○	55	"	13 × 14	"	"	22	4000	" "
40 藤 ○	56	"	10 × 16	"	"	25	4900	下半山形 

注：全症例に ⁶⁰Co 原発巣直接照射を併用す

• 中央部回転照射先行例

第20表 宿酔症状の発生率

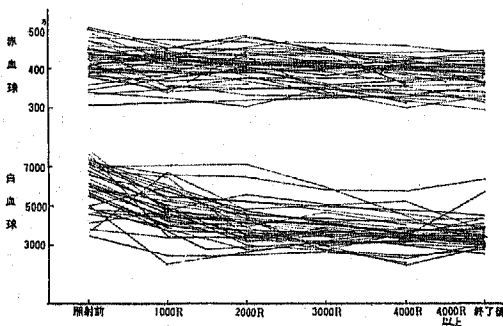
種類別 発生例数	遮蔽様式	中央遮蔽群	上半遮蔽群	下半遮蔽群	計
	発生 例数	14/25 (56.0%)	7/10 (70.0%)	3/5 (60.0%)	24/40 (60.0%)
食思不振	13 (52.0%)	7 (70.0%)	2 (40.0%)	22 (55.0%)	
全身倦怠	8 (32.0%)	1 (10.0%)	2 (40.0%)	11 (27.5%)	
悪心嘔吐	3 (12.0%)	3 (30.0%)	1 (20.0%)	7 (17.5%)	

が多く、症状の程度も一般に軽度であつた。また鉛ブロックによる遮蔽様式からも特異的差異はみられなかつた。

2. 赤・白血球数の推移

末梢血赤・白血球数の推移は第46図の如く、通常照射の場合と殆んど変わりなく、変動は少い。

第46図 赤・白血球数の推移



第3項 局所の変化に対する検討成績

1. 皮膚変化

皮膚変化の各頻度は第21表の如く、色素沈着は75%にみられ、その初発線量は回転照射先行群では1500~4200R (平均2800R)、非先行例では1800~3600R (平均3000R)であつた。糜爛潰瘍形成も夫々12.5%及び5%に、また照射終了後浮腫、硬結を形成するものも認められた。これらの症例中、回転照射を先行せず、300R (OD) にて照射した33例についての色素沈着発生率は24/33 (72.8%)となり、前述せる通常固定照射

第21表 皮膚変化

	検索数	発生例数	発生率 (%)	発生時期
色素沈着		30	75.0	治療中~治療後2年
糜爛潰瘍	40	5	12.5	治療中~ " 2ヶ月
硬結		2	5.0	治療中
浮腫		10	25.0	治療後4ヶ月~3年
		5	12.5	治療後4ヶ月~2年以上

射法の頻度と大差なく、之より本照射法においては鉛ブロックによる皮膚障害発生助長の危険性は考慮しないてよいと考えられる。

2. 直腸症状

直腸症状の発現率は第22表の如くで、40例中16例40.0%となり、前記固定照射法の70%にくらべて遙かに低率である。症状の大半をしめる下痢は照射中間期乃至後期に一過性に現れるものが多く、長期にわたるもの(2例/10日以上)及びTenesmusを伴うものは少い。亦便性状、回数等からもその程度は比較的軽度であつた。これらの点からは鉛ブロック調整効果の一端を思推し得るものと考えられるが、なお照射終了直後に粘血便をみるもの1例、また狭窄については中心回転照射先行例2例を含めた3例に認めたことは、依然 直接照射併用時における線源配置や、その支持器としての子宮の偏位等の問題に対する今後の対策の必要性を痛感せしめるものである。なお遮蔽様式各個についての是非も今後の検討に俟ちたい。

第22表 直腸症状

直腸症状 発生例数	中央 遮蔽群	上半 遮蔽群	下半 遮蔽群	計
	9/25	4/10	3/5	16/40 (40.0%)

種類	検索数	発生例	発生率 (%)	発生時期	備考
下痢		16	40.0	照射中	—
粘血便	40	1	2.5	照射終了後	—
狭窄		3	7.5	1年後	内2例中心回転先行例

3. 膀胱症状

頻尿、血尿その他自覚的に膀胱症状のあらわれたものは全く認められなかつた。

第5章 総括並びに考按

著者は⁶⁰Co 遠隔照射法の子宮頸癌照射に対する合理的な実地応用法を追求する目的で、先ず固定照射法

における照射野の選択と骨盤内線量分布とを主眼に検討を行った。

1. 照射野の選択について

深部到達性の大きい ^{60}Co 遠隔照射法では深部臓器に対する障害発生の危険性もまた大きい^①から、実際の照射に当つては照射野の撰択に十分な注意を払う必要がある。しかし照射野の撰択法は諸家により区々であり^{②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩}、これを追求した成績も比較的少く^{⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳}、未だ決定的なものはない。しかし、皮膚を顧慮することなく深部に十分な線量を送り得るようになった今日この問題は極めて重要であり、Dibbelt^⑳は原発巣附近の過剰照射を避けるためには照射範囲を積極的に限定すべきであると、高橋^㉑(1961)は原体照射法として特殊な移動照射法によつて、これを解決せんと試み、また Botstein^㉒の如く菱形照射野等を用いているものもある。

子宮頸癌照射の理想からすれば、癌組織の放射線感受性をたかめ、転移可能域を含めた広汎な部位を照射することによつて、撰択的に癌を死滅させるのが最もよいことは当然であるが、現在では感受性的人為的向上は不可能であり、従つて照射野を癌蔓延の様式に沿つて癌の多発する場所に重点的照射ができるようにすることによつて、周囲臓器をできるだけ避け、癌への照射効果の向上をはかる以外に道はない。この場合照射域は患者により異なるから、照射野は患者個体に適合した大きさとし、形を有するものでなければならない筈である。以上の観点から、著者は先ず頸癌骨盤内蔓延の実態を追求した上で、個人化された照射野のとり方について検討を行った。

癌蔓延の状態からみると、照射の目標はA点、B点及び著者らのH.O点によつて包括される範囲におくべきで、特にH.O点は蔓延頻度も高く、直接照射の及ばぬところにあるので、経皮照射の重要な目標とすべき場所である。実際の照射には、これらの定点を身体外表に投影させて夫々の位置を知ることができれば都合がよいが尚適当な方法はない。著者等の手術時の実測によれば距離的關係にはかなりの個人差が認められる。しかし血管造影及びリンパ系造影^{㉓④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿}を行つて検討すると、これらの造影像からは手術時計測と比較的よく一致した成績が得られたほか、①リンパ節群はほぼ主幹動脈の走行に沿つて存在し、腰椎部では動脈が中央に偏するに反して、リンパ節群は腰椎外側縁に沿つて位置すること、②閉鎖節は大腿骨骨頭上縁の高さで動脈の内方、骨盤弓状線の内縁に接して認められること、③外風径上節は骨盤弓状線最長部の高さで動脈の外方1~1.5cmのところにあることなど、照射野の撰

択に当つて注目すべき諸所見が得られた。そこで著者はこれらの所見を基にして、骨盤部単純撮影像からレ線学的B点及びH.O点を決定する方法を考案し、これによつて患者個体に適合した照射域の決定ができるようにした。

その照射域は、側方はB点より2~3cm外方で大腿動脈外側縁と大腿骨骨頭の中点を垂直に切る線とし、内方をA点までとすると一側照射野の左右巾は約6cm(5.43±0.32)となり、照射野の上下の高さは、下限は閉鎖節より下2cmの部位即ち左右大腿骨骨頭の中点乃至下端を結ぶ線とし、上限はH.O点の上2cmとすると第V腰椎中央を横切る線で決められ、その長さは10~14cm(12.81±0.91)であるが、上部総腸骨節をも含めて照射するとすれば長さは12~16cm(14.8±1.01)となる。この照射野は従来不必要に照射されていた側方部の線量を少くし、不充分であつた上下側の照射を補うことができ、また各症例の個体と癌蔓延の様式に適合した広さと形を有するものであり、癌蔓延の解剖学的關係を基にして考案した照射野という意味で著者らはこれを解剖学的照射野と呼ぶことにした。

2. 骨盤内線量分布についての検討

^{60}Co 遠隔照射法を用いる場合にも原発巣直接照射法を併用するのが合理的であり、子宮頸癌放射線療法には一般に経皮・直接併用照射が行われている。従つて経皮照射と直接照射との線量重複によつて生ずる副障害の防止には一層注意すべきであろう。

著者が楕円円筒水ファントム内に従来行われている ^{60}Co 遠隔固定照射法の種々な条件について骨盤内分布を検討した結果では、何れの方法にも得失が認められたが、少くとも本法をリンパ節照射の目的に用いる場合には巾4~6cmの照射野の前後4門照射でよく、特殊症例を除いては側方野の必要はないと考える。この際の1回照射線量は臨床的検討よりみて300R(OD)、1日1~2門照射、病巣量200~300R/1回が妥当であろう。また直接照射との線量重複防止には経皮照射の線束を原発巣及びその近傍にて遮蔽すれば良く、この目的にsplit fieldや下半野遮蔽(Watson^㉓、Dibbelt^㉔、Salvioni^㉕、Fletcher^㉖、Botstein^㉗)、Wedge filter(Tulley^㉘、Frischbier^㉙)等が用いられている。

直接照射の線量分布はA点からB点方向に連続的な減衰を示すから、経皮照射の線量は逆にB点からA点方向に連続的な減衰を示すように調整するのが合理的である。そこで著者は山形乃至楔形鉛ブロック(底辺4~6cm、上辺1~2cm、厚さ4cm、長さ16cm)を作製して用い、相対する平行な照射野で前後4門及び前後

2門照射として1側及び両側同時照射の場合の骨盤内線量分布を求めた結果、角形鉛を用いた場合より明らかに有利な、そして直接照射の線量分布に対応した線量分布を得ることができた。即ちA点附近の線量分布は偏心振子照射法のそれに似ており、しかも有効線量部の巾はこれより広く、側方の線量には急峻に減量がみられることが特長である。この場合の線量計算の結果から、B点よりA点方向に連続的な調整が得られることを確認し、A点では従来照射の線量を $1/2$ 以下とすることができる利点をも知り得た。著者はこの山形乃至楔形鉛ブロックを患者に使用するため、主線束を妨げることなく安全確実に保持できるよう鉛ブロック装着用のAdaptorを考案した。

ただ、小線源保持器としての子宮体頸部が過度に側方に傾斜している場合には、直接照射の線量分布もそれに伴って偏重するから適正な調整を計ることが困難となる。これが対策としては、Applicator^{⑭⑮}によつて小線源の空間的位置を是正するか、これが不可能な場合には1側照射として各側の経皮線量を調整する手段が考えられるが今後の研究に俟ちたい。

なお、角形鉛ブロック上半部遮蔽による照射は陰断端照射が可能な点より術後照射に適しているといえる。

3. 臨床的検討^{⑰-⑱}

⁶⁰Co 遠隔照射法の照射効果について、先ず旁結合織浸潤の触診所見から検討した結果は照射後減退を示したものは半数以上を占めることを認め、また照射後摘出したリンパ節の組織学的所見では線維化、萎縮、硝子様化等の変化が認められた。一部に回転照射によつて原発巣の変化を観察したところでは、肉眼的に腫瘍の縮小、扁平化及び出血の消失乃至減少がみられたが、組織学的にはなお治療までには至らず、原発巣に対しては直接照射の必要性が感じられた。

副作用は一般に軽度であるとされているが、皮膚には後期反応としての硬結及び浮腫形成がみられる場合も少なくなく、また直腸症状も時として重篤なものを経験しており、実際の応用に際しては皮膚変化及び直腸症状に充分留意すべきである。

鉛ブロック使用による副障害軽減については未だ例数が少なく明らかでないが、直腸症状発現の頻度はかなり減少の傾向がみられ、調整効果の一端を伺い得る様に思われた。また鉛ブロック二次線による皮膚変化助長の心配はないものと考えられる。

以上から著者は⁶⁰Co 遠隔固定照射法を実際臨床照射に用いる場合の照射条件としては4門又は大照射野で2門の解剖学的照射野を用い一回OD 300Rとして

1日1～2門、1回病巣量200～300R、照射回数20～30回、病巣総量(各側)4000～6000R、直接照射併用の場合は、楔型(山型)鉛ブロック使用による照射、また術後照射には、角型鉛ブロック使用による上半遮蔽照射が妥当と考え、これに基づいて照射を行つている。

第6章 結 論

1. ⁶⁰Co 遠隔照射法のように深達力の強い照射法では不必要な部位への照射は、なるべく避ける事が望ましい。著者は頸癌蔓延の解剖学的関係から照射部位を検討し、個人化された新しい照射野(解剖学的照射野)を決定した。

2. ⁶⁰Co 遠隔照射法は固定野でも十分な病巣量が得られる。照射には照射目標に応じた照射法がとられるべきで、通常のリンパ節照射には前後4門照射でよく、特殊症例以外は側方野の必要はないと考えられる。

3. 原発巣直接照射の併用には、十分な注意が必要であり、山型乃至楔型鉛ブロックを用いることによつて両者の線量を調整し、合理的に照射を行うことができる。この場合の線量分布は偏心振子照射法に類似し、有効線維巾はより広く、その調整は角型鉛ブロックより優れている。

4. 臨床的に旁結合織浸潤の減退度、摘出リンパ節並びに原発巣の所見から本照射法の照射効果を認め得た。副作用は一般には軽度であるが、時として重篤な障害をみることもあり、特に後期皮膚反応及び直腸症状には注意を払う必要がある。

5. 固定照射条件としては、解剖学的照射野を用い一回病巣量200～300R、照射回数20～30回、病巣総量(各側)4000～6000R 直接照射併用の場合は楔型(山型)鉛ブロック使用による照射が妥当と考える。

稿を終るに臨み終始御懇篤な御指導と御校閲を賜つた恩師岩井教授に深謝致します。また種々御教示を頂いた福田助教授、石井講師、本学病理学教室塩沢講師、御協力いただいた教室各位、中央レントゲン各位に謝意を表します。

尚本論文の要旨は第14回日本産科婦人科学会総会(1962)、第21回日本医学放射線学会総会(1962)において発表した。

文 献

- ①Tod, M. & Meredith, W. T.: Brit. J. Radiol. 26: 252, 1953 ②竹島和夫: 日産婦誌 12: 1159, 1960 ③Noriga, J. et al.: Am. J. Roentgenol.

- 87:488, 1960 ④Frischbier, H. J. et al.: Geburts u Frauenheilkunde 9:761, 1964
- ⑤Jaegar, R. G.: N. B. S. Handbook 54, 1959
- ⑥尾内能夫:日医放会誌 14:495, 1954
- ⑦Wachsmann, F. & Keller, L.: Strahlentherapie 87:278, 1952 ⑧Brown, W. E. et al.: Am. J. Obst & Gynec. 62:871, 1951 ⑨Lewis, G. C. et al.: Clin. Obst & Gynec. 4:520, 1961
- ⑩藤原 篤:日産婦誌 10:889, 1958 ⑪Kottmeier, H. L.: Carcinoma of the female genitalia Williams & Wilkins Co Baltimor, 1953
- ⑫Garcia, M.: Am. J. Roentgenol. 73:35, 1955
- ⑬Paterson, E.: Brit. J. Radiol. 25:505, 1952
- ⑭Fletcher, G. H. et al.: Am. J. Roentgenol. 87:6, 1962 ⑮Nolan, J. H.: Am. J. Obst & Gynec. 72:4, 1956 ⑯Frick, H. C. et al.: Surg. Gynec & Obst. 111:493, 1960 ⑰橋詰雅:放射線医学 医学書院 p.230, 1959 ⑱Oeser, H.: Strahlentherapie d Geschwulst, Urban u Schwalzenberg, München. 1954 ⑲Watson, T. A. et al.: Radiology 62:165, 1954 ⑳加米道隆・他:産婦の世界 11:1656, 1959 ㉑渡辺英一:日産婦誌 11:1139, 1959 ㉒奏 良麿:産婦の実際 3:18, 1954 ㉓Terpogolian & Sherman.: Am. J. Roentgenol. 74:116, 1955 ㉔今村弘:日産婦誌 9:1505, 1957 ㉕Fletcher, G. H. et al.: Radiology 54:832, 1950
- ㉖Twonbly, G. H.: Am. J. Roentgenol. 77:796, 1957 ㉗大賀弘陸・他:産婦の世界 11:57, 1959
- ㉘志田原隆雄:日産婦誌 16:397, 1964
- ㉙Weishaar, J. et al.: Strahlentherapie 93:250, 1954 ㉚Goldsheider, G. et al.: Brit. J. Radiol. 31:88, 1958 ㉛Dibbelt, L.: Strahlentherapie 112:406, 1960 ㉜高橋信次:日医放会誌 20:2746, 1961 ㉝Botstein, C. et al.: Am. J. Roentgenol. 87:44, 1962 ㉞岸本 孝:日泌会誌 52:856, 1961 ㉟Helander, C. G. et al.: Acta Radiol. 51:401, 1959 ㊱石橋幸雄:最新医学 12:2029, 1957 ㊲横井勝朗:人体X線撮影法(下) 南江堂 1958 ㊳Samson, B. P.: Am. J. Roentgenol. 81:835, 1959 ㊴Fischer, H. W.: Am. J. Roentgenol. 81:517, 1959 ㊵Salvioni, D. et al.: Am. J. Roentgenol. 81:30, 1959 ㊶Fletcher, G. H.: Am. J. Roentgenol. 75:91, 1956 ㊷Tulley, T. J.: Brit. J. Radiol. 29:227, 1956 ㊸Haukins, F. D. et al.: Am. J. Roentgenol. 68:272, 1952 ㊹Ernst, E. C.: Radiology 60:583, 1953 ㊺古賀康八郎:産婦の世界 13:705, 1961 ㊻渡辺英一・他:産婦の世界 10:918, 1958 ㊼岩井正二:第10回日産婦総会宿報要旨 ㊽岩井正二:臨婦産 13:1123, 1964 ㊾岩井正二:産婦治療 8:76, 1964 ㊿藤間利行・他:日産婦誌 11:1149, 1959 ㉑大淵達郎:日産婦誌 10:901, 1958 ㉒内田 一・他:産婦の世界 9:1469, 1957 ㉓石原 実・他:日産婦誌 12:1047, 1960 ㉔石井次男・他:産婦の実際 7:303, 1958 ㉕白木正博・他:子宮頸癌レントゲンラジウム療法 医学書院 1956 ㉖井植進・他:日産婦誌 12:457, 1960 ㉗小島 修:日産婦誌 13:575, 1961 ㉘真栄田節男:日産婦誌 14:1076, 1962 ㉙Dyroff, R.: Arch. Gynäk 136:141, 1929 ㉚Kistner, R. W.: Am. J. Obst. & Gynec 61:1293, 1951 ㉛Novak, E. R.: Obst. & Gynec 4:251, 1954 ㉜Picha, E.: Strahlentherapie 93:106, 1954 ㉝Smith, C. J.: Am. J. Obst & Gynec 73:598, 1957 ㉞Fassake, E.: Strahlentherapie 105:224, 1958 ㉟Todd, T. F.: Surg. Gynec & Obst 67:617, 1938