



Title	原体照射法による子宮頸癌の放射線治療：特に外部照射単独による治療について
Author(s)	筧, 正兄
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1975, 35(1), p. 16-27
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16538
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

原体照射法による子宮頸癌の放射線治療

—特に外部照射単独による治療について—

愛知県がんセンター病院放射線治療部（主任：森田皓三部長）

名古屋大学医学部放射線医学講座（主任：高橋信次教授）

覧 正 兄

(昭和49年8月29日受付)

Radiotherapy of the carcinoma of the uterine

Cervix by the External Irradiation Using Conformation Technique

by

Masae Kakei

Department of Radiotherapy, Aichi Cancer Center

(Director: Dr. Kozo Morita)

Department of Radiology, Faculty of Medicine Nagoya University

(Director: Prof. Dr. Shinji Takahashi)

Research Code No.: 609

Key Words: Carcinoma of the uterine cervix, Conformation radiotherapy

From January 1966 to July 1971, 261 patients of the cancer of the cervix were treated by the external radiation alone with the conformation technique using 6MV X-ray in the Aichi Cancer Center Hospital.

In treatment planning, actual technique takes place as follows;

- 1) Clinical examination for determination of tumor extention,
- 2) Axial transverse tomography,
- 3) Confirmation of the region to be treated on each transverse tomogram,
- 4) Preparation the cardbords which produce the electric signals to move diaphragms of the linear accelerator,
- 5) Setting these cardbords on the linear accelerator in position,
- 6) Confirmation of the treatment area with the film exposed by the linear accelerator for the patient positioned,
- 7) Conformation radiotherapy is commenced.

Whole pelvis were usually irradiated up to 4000 rads in the case of the stage I-IIa and 5000 rads in IIb-IV. Depend on the shape and the extension of the remaining tumor, another 2000-3000 rads were added by the conformation technique to the primary lesion individualy. Due to this technique, the homogeneous dose distribution to primary lesion and lymph nodes chain simultaneously without

excessive radiation dose to the surrounding normal tissue were obtained.

The cure rate was improved in the case of stage III-IV compared with other method of radiotherapy. The crude 5-year survival rate was 85.7%, 76.1%, 50.0%, 33.1% in the stage I-IV respectively.

Furthermore, the cause of death and the complication to rectum and bladder were analysed in this report. The delayed appearance of the anal bleeding was noted. Most frequently anal bleeding appeared between 9-18 month after the completion of the treatment. There is a marked correlation between dosage to rectum and bladder and the incidence of the complications. Dose of more than 7000 rads appeared to carry a high risk of late injury. The associate factors, for instance, frequency of diarrhoea and cystitis, showed important significance for the complications of rectum and bladder.

目 次

I 序 論
II 症 例
1 年令構成
2 病理組織分類
3 病期分類
III 研究方法
1 使用放射線及び治療装置
2 照射方法及び照射線量
IV 研究結果
1 生存率
2 死亡原因
3 放射線治療後の直腸、S状結腸障害
4 放射線治療後の膀胱障害
V 考 察
VI 要約及び結論

I 序 論

子宮頸癌の放射線療法は小線源単独或は外部照射との併用により行われているのが通常であり、特に早期の症例に関してはその治療成績は極めて良好となつてゐる¹⁾²⁾一方超高压放射線治療の進歩とともになつて、早期子宮頸癌を外部照射のみで治療しようとする試みもあるが¹⁰⁾、従来は小線源治療の特色の一つである線量の体内での分布を病巣の進展、形に合せて形作ることが出来ず、物理的線量分布の点だけからも外部照射のみでは従来の小線源治療と同様な治療成績をあげることは困難とされてきた。一方小線源治療にも短所があり例えば患者及び術者の被曝は After loading の導入により問題とはならぬ程少くなつたとは言え零にすることは不可能であり、更に小線源治療は技術

的に誰にでも出来るわけではなく、相当の経験を持つた治療医でなくては一定の好成績をおさめることは出来ない。これに対し外部照射は少し経験のあるものならば誰にでも照射治療は可能であり、一定の水準を保つことは小線源治療よりは困難ではない。一方物理的な体内線量分布の点から見ても外部照射の一つである原体照射を利用すれば、小線源治療に優るとも劣らない成績があげうるはずである²⁾²⁶⁾。そこで著者は1966. 1より1971. 7までこの原体照射法を使用し、子宮頸癌を治療し、或る程度の成績を得、小線源治療との効果、副作用、障害について比較検討をしえたのでここに報告する。

II 症 例

1966年1月より1971年7月までに治療した子宮頸癌患者 261例である。諸施設の症例に比し偏った症例ではない²⁵⁾。

1 年齢構成

40~70歳に最も多く 261例中 229例 (88%) であつた (Table 1).

2 病理組織分類

扁平上皮癌が最も多く 254例 (97.2%) であり、腺癌は 7 例であつた。組織学的悪性度を表示する Broders の分類 (1920) に従えば 254例中悪性度 I は 16例 (6.1%), 悪性度 II 213例 (81.6%), 悪性度 III 21例 (8.0%), 悪性度 IV 4 例 (1.5%) であつた。

3 病期分類

実際の Staging に際しては我々は U.I.C.C. の TNM 分類を使用しているが、本論文中では我国

Table 1. Age distribution (Aichi Cancer Center)

	20-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	
Stage 1	1	2	9	10	9	3	
Stage 2	0	5	20	40	43	7	
Stage 3	1	5	30	37	22	7	
Stage 4	0	1	1	7	1	0	
Total	2	13	60	94	75	17	261 cases

Table 2. Staging (T.N.M System)

	Aichi Cancer center (1966-1971)	Radiumhemmet (1953-1954)	Okayama Univ. (1961-1965)
Stage 1	34 (13.0%)	17.2%	303 (23.3%)
Stage 2	115 (44.0%)	61.2%	686 (52.6%)
2a	16		
2b	99		
Stage 3	102 (39.0%)	18.0%	298 (22.9%)
Stage 4	10 (3.8%)	4.2%	16 (1.2%)
Total	261 cases	500 cases	1290 cases

の子宮頸癌委員会による病期分類を使用した。それによるとⅠ期は $T_{1a}N_xM_0$ と $T_{1b}N_xM_0$, Ⅱ期は $T_{2a}N_xM_0$ と $T_{2b}N_xM_0$, Ⅲ期は $T_3N_xM_0$, $T_{1b}N_2M_0$, $T_{2b}N_2M_0$, Ⅳ期は $T_4N_xM_0$ 或は M_1 つまり遠隔転移のあるものに相当する。これにより症例を分類すると、Ⅰ期34例、Ⅱ期115例、Ⅲ期102例、Ⅳ期10例であつた (Table 2)。

III 研究方法

1 使用放射線及び治療装置

使用した放射線は6 MV X線である。治療装置は(1)電子直線加速器 LAS-M (三菱製), (2)電子直線加速器 NELAC-1006-A (NEC製)である。

著者等が有する2台の電子直線加速器は各々原体照射機構を有している。原体照射機構は廻転撮影法の原理を基礎にして廻転照射法に可変絞り、分割絞りなどを組合せたものである¹⁷⁾²⁶⁾。即ち図1の如く加速器本体が0点を中心としてS₁からS₄の如く廻転してゆく時、各々の廻転角度において斜線で示した病巣横断面の外側に接するよう線束の幅を変化させる様に絞り機構が開閉するので病巣部のみが常に照射を受けることになる。本装置はこの絞り機構が左右各6組に分割されて

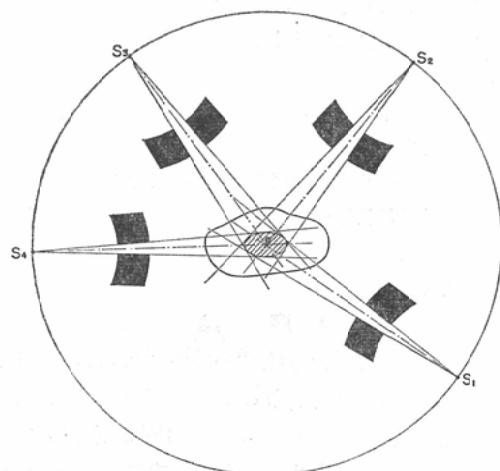


Fig. 1 Mechanism of conformation technique.

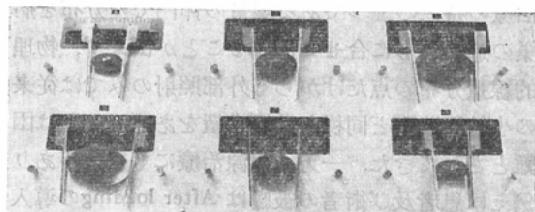


Fig. 2 Setting six cardbords (Cum) on the linear accelerator in position.

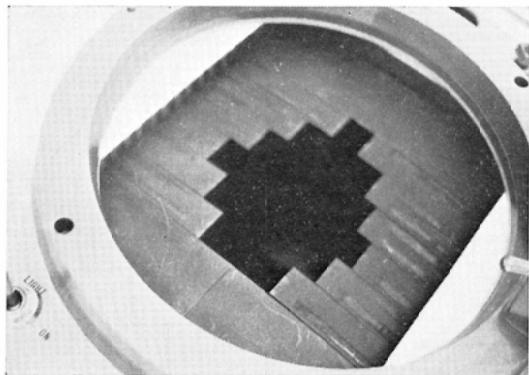


Fig. 3 Twelve collimators correspond independently according to the electric pulse and form the shape of irradiation.

おり、各組の絞りは各々独立して開閉する。これらの絞りは加速機本体の廻転中心において長さ3cmの線束を形成する寸法となつておる、原体照射によつて形成する幾何学的線束の体軸方向の長さは18cmになる。立体的に不規則な形の病巣を照射する場合、3cmの間隔で連続的に撮影した病巣を含む廻転横断写真から各々の絞りの開閉を決める病巣横断面の型を作製する。これを信号発生器にとりつける(Fig. 2)。この病巣型は線源の廻転と同期して廻転し、これに接したレバーは病巣型の大きさに応じて移動する。レバーの位置は電気的信号に変換され、発生した電気信号は各々の絞りを開閉するサーボモーターに伝えられる。サーボモーターは夫々の受けた電気信号の大きさに応じて廻転しそれに連結された絞りを開閉する(Fig. 3)。

加速器本体が一廻転する間に照射野は廻転中心において各々の廻転角度に応じて常に病巣の形に近い高線量域が形成されうるのである。本照射機構は幾何学的線巣に関する情報を一旦電気的信号に変換してコリメーターを駆動するのであるが、各々の分割コリメーターの動きとその電気回路を自動的にチェックする回路が附属しており常に同じ線巣を再現出来るのである。

2 照射方法

原体照射法による外部照射である。その手順を述べる。まず患者の病巣が触視診その他の検査で

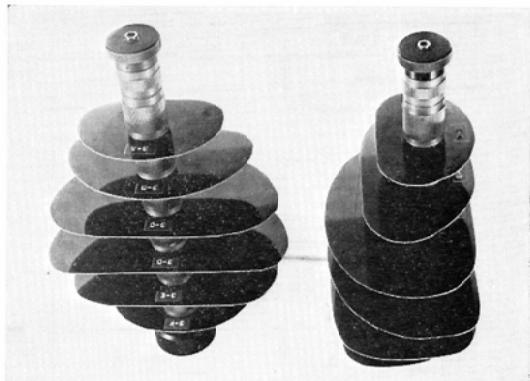


Fig. 4 Six cardbords indicate the shape of dose distribution in whole pelvis.

把握されたら次に述べる廻転横断撮影面の部位に従つて下腹部の廻転横断写真を撮る。廻転横断面は体軸方向に従つて(A)第5腰柱中央、(B)第1仙椎中央、(C)仙腸関節下端、(D)骨盤濶部、(E)大腿骨頭中央、(F)恥骨結合中央の各部位である。従つて6枚の横断写真が撮影される。この横断写真上に癌の浸潤部位及びリンパ節が含まれるような照射野を書き込む。横断写真是拡大されて撮影されているので、その拡大率を補正して実物大になおした後に照射野を合成樹脂板で作成する(これを著者等はカムと称している)。このカムを原体照射機構の信号発生盤に設定するのである。そうすると加速器本体の廻転に伴つてカムと同大の原体照射野が体内に作られる(Fig. 4)。照射にはまず原発巣及び所属リンパ節を含む全骨盤照射を行う。次いで一定線量投与により病巣部が縮少したら今度はその形に限局してカムを作成し残存病巣部に更に線量を追加する¹⁴⁾¹⁵⁾。全骨盤照射では病巣の進展度、進展方向により形成すべき線巣の型を便宜上I~X型の基本型に分けて用意しておき、各症例毎に調節し、原発巣を含む骨盤内リンパ節を余すことなく照射するようにする。基本型及びIV型の線量分布をFig. 5, Fig. 6に示す。照射の開始に際し頸管内にタンクステン製金属棒を挿入し且つ子宮頸部にはタンクステン製リングを置いて照射と同じ条件でニアックX線による写真撮影を行う。それを観察

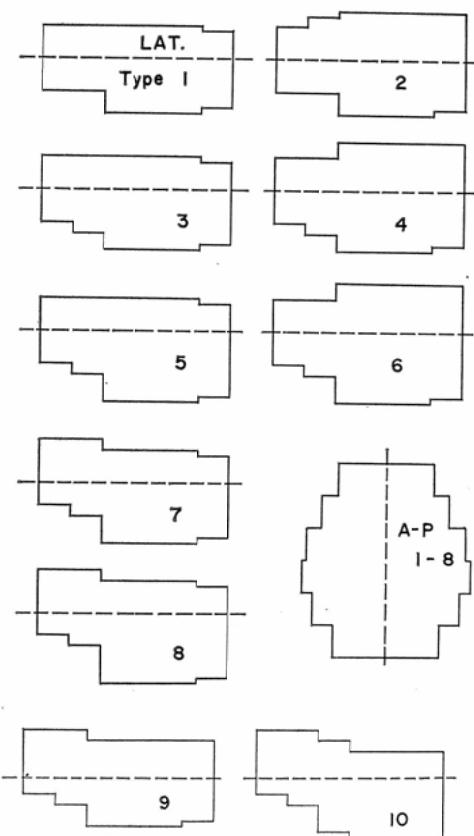


Fig. 5 Types of whole pelvis irradiation by conformation technique.

することにより子宮の位置、方向及び膀胱、直腸との位置的関係を知ることが出来る。その結果照射計画上設定した照射野が予期の如く病巣部のみに照射出来るか否かの判定の指標とすることが出来る (Fig. 7)。照射中は患者を毎日診察し、洗滌

Table 3. Method of treatment

Conformation technique	cases
A Conformation technique alone	220
B Conformation technique with M.M.C intraartery infusion	23
Previously treated cases which were followed by conformation technique	2
Conformation technique followed by radium tube intracavitary irradiation	12
Conformation technique followed electron beam therapy with intra-vaginal cone	3
Conformation technique followed by Rn-seed implant	1

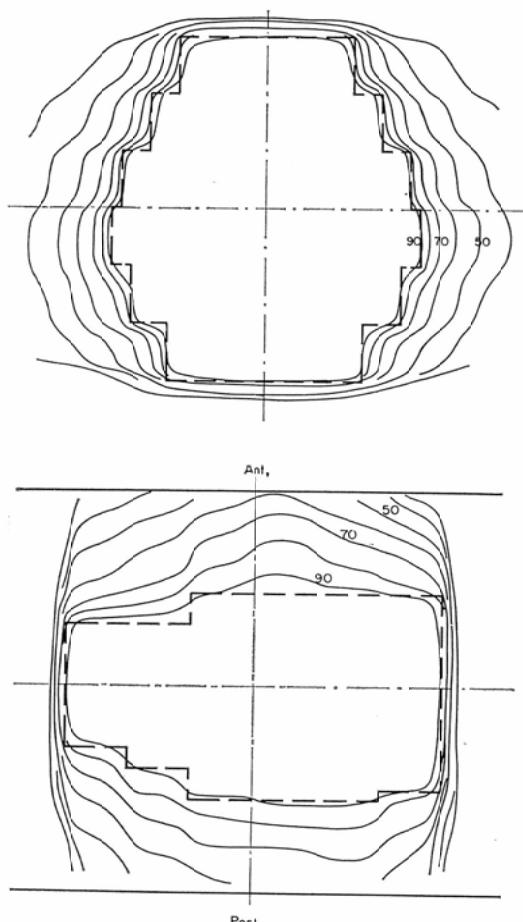


Fig. 6 Dose distribution of Type 4 in whole pelvis irradiation.

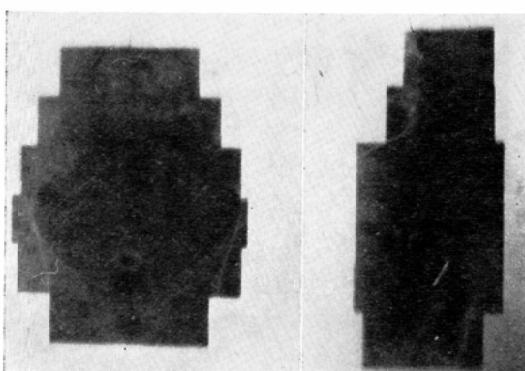


Fig. 7 The film exposed by the linea accelerator for the patient position.

により子宮頸部は出来る限り清潔に保ち子宮溜膜腫等の合併症を防ぐように留意した。予定した外部照射に加えて更に縮少した残存病巣への追加照射の終了時点においても尚腫瘍の残存を認め、その容積、照射中の効果、外部照射終了後の経過観察から見て消失し得ないと判断された症例には小線源等による他の治療法が補足された¹⁹⁾ (Table 3)。

3 照射線量

一日線量は 180~200 rads である。I 期、II 期

Table 4. Radiotherapy to the cervix cancer

Stage 1a 4000 rads to whole pelvis.	Additionally external radiotherapy to the primary area using conformation technique (2000—3000 rads)
1b 2a	
Stage 2b 5000 rads to whole pelvis.	3 4
3 4	

では全骨盤域に 4,000~5,000 rads, III 期、IV 期では 5,000 rads 照射し原発病巣部に 2,000~3,000 rads を追加照射する。従つて主病巣部及び A 点には 6,000~8,000 rads 照射される (Table 4)。

IV 研究結果

1 生存率

初回治療時に他の照射法を併用することなく原体照射法による外部照射単独によって治療した 242 例についての粗生存率を Table 5 に示す。各病期の 5 年生存率は I 期 85.7%, II 期 76.1%, III 期 50.0%, IV 期 33.3% であった。

2 死亡原因

死亡症例中追跡調査をした 70 例についてその死因を Table 6 に示す (追跡率 93.3%)。局所再発 27 例 (39.1%), 遠隔転移 21 例 (30.4%), 骨盤内リノバ節転移 11 例 (15.9%) 等が主な原因であった。遠隔転移を部位別にみると肺転移 10 例 (47.6%) で最も多く次いで骨、肝、骨髄、脳等であつた。他病死した 7 例中 2 例は治療後の直腸障害に

Table 5. Survival rate

	Aichi Cancer Center (1966—1971) 241 cases					子宮頸癌委員会 (1961—1965) 18355 cases
	1 yr	2 yr	3 yr	4 yr	5 yr	
Stage 1	31/31 (100%)	28/31 (90.3%)	17/19 (89.4%)	11/15 (73.3%)	6/7	81.3%
Stage 2	98/103 (95.1%)	74/93 (79.5%)	51/70 (72.8%)	27/39 (69.2%)	16/21 (76.1%)	64.5%
Stage 3	85/98 (86.7%)	64/96 (66.6%)	45/84 (53.5%)	30/67 (44.7%)	20/40 (50.0%)	34.1%
Stage 4	8/10	5/10	5/10	4/10	3/9	12.1%

Table 6. Cause of death

Cause	No. of patient	Stage				
		Stage 1	Stage 2		Stage 3	Stage 4
			a	b		
1. Local recurrence	27	1	1	10	12	3
2. Distant metastases	21	1	1	2	15	2
3. Pelvic lymph node metastases	11	0	0	2	8	1
4. Another cause	8	0	0	5	3	0
5. Senile decay	2	0	0	2	0	0
6. Unknown	5					
	74					

より出血死と考えられる。

3 放射線治療後の直腸、S状結腸障害

著者は kottmeier の記した判定基準を基に諸家の報告も考慮に入れて障害の程度を次の如く I ~ IV度に整理した¹⁾⁴⁾⁵⁾⁹⁾¹²⁾¹³⁾。

Criteria of the radiation injury of the Rectum and the Sigmoid colon.

Grade I Reactions with mild or no subjective symptoms and minimal objective changes in the mucosa.

Grade II The frequent painful stools and passage of mucus and blood for many months, even 2 years on examination*, area of necrosis, ulcers or moderate stenosis.

Grade III The rectal stenosis severe enough to require a colostomy.

Grade IV Radiation fistulas.

この基準には G.H. Fletcher, J.C. Kline, R.J. Calame, P. Strickland 等の述べている障害の項目は全て含まれている。この基準を採用した理由はこれら諸家の放射線治療は小線源が主として用いられ、その治療成績は小線源治療の限界と考えられる結果を示しているからである。

1) 障害発生頻度

原体照射単独で治療した 242例について調査した結果を Table 7 に示す。I 度 101例 (49.0%), II 度 22例 (10.6%), III 度 5 例 (2.4%), IV 度 2 例 (0.9%) であった。1 年以内に死亡又は国外移住等の為に追跡調査不可能であつた46例は調査の対象外とした。II 度以上の症例を病期別にみると病期が進行するに従つて障害度も進んでいる傾向がみられる。

2) 照射終了より直腸出血が発症するまでの期間。

直腸障害を来たした 130例中 75例 (57%) は 9 ~ 18カ月後に直腸出血を来たした (Table 8)。照射してから 2 年以上経過した後に出血した症例が 11例あつた。

* Repeated blood transfusion and hospitalization is required.

Table 7. Radiation injury (Developed in rectum and sigmoid colon)

	Aichi Cancer Center	G.H. Fletcher	H.L. Kottmeier
Grade I	101/206 (49.0%)	1.35%	9.7%
II	22/206 (10.6%)	0.84%	1.0%
III	5/206 (2.4%)	1.52%	0.4%
IV	2/206 (0.97%)	0.67%	0.9%

	Grade II	Grade III	Grade IV
Stage I	4	0	0
Stage II	9	2	1
Stage III	9	2	0
Stage IV	0	1	1

Table 8. Period between the completion of treatment and the appearance of anal bleeding.

	Aichi Cancer Center	Radiumhemmet
within 6 months	7	within 6 months
6—9	21	6—12
9—12	35	
12—15	28	12—18
15—18	12	
18—21	9	18—24
21—24	7	24—36
over 24 months	11	over 48 months
Total	cases 130	Total cases 85

3) 照射線量と直腸障害

照射線量と直腸障害の関係を Table 9 に示す。考案で述べる如く I 度については障害とは考えにくいので II 度以上の29例について調べた。29例中 23例 (79.0%) は 7,000 rads 以上照射されている。直腸瘻を形成した 2 例は 7,500 rads 以上照射されている。

4) 照射中の下痢回数と直腸出血。

下痢回数を次のような基準を設定し検討した。

A : 1 日 5 回以下 (一過性の下痢で治療の必要なく照射を続け得た症例), B : 1 日 5 ~ 10 回 (1 週間以上下痢が続き止痢剤の投与, 補液等の治療を必要としたが照射を続け得た症例), C : 1 日 10

Table 9. Anal bleeding and delivered radiation dose to primary lesion

	under 6000 rads	6001 6500	6501 7000	7001 7500	over 7501
Grade II	0	1	3	9	9
Grade III	0	0	1	1	3
Grade IV	0	1	0	1	0
Total	0	2	4	11	12

N.B. dialy dose 180—200 rads 1000 rads/week.

Table 10. Anal bleeding and frequency of diarrhea

	under 5	6—10	over 10	Total
Anal bleeding	61/112	43/62	26/32	130/206
(+)	(54.4%)	(69.3%)	(81.2%)	(63.1%)

回以上（頻回の下痢の為に照射を休まなければならなかつた症例）。この基準に従つて症例を分類したのが Table 10である。直腸出血の発生率は A群 54%，B群 69%，C群 81.2%であり密接な相関が示された²⁴⁾。

5) 直腸出血に関する 1, 2 の因子

その 1 は腹部手術の既往歴である。130例の直腸出血症例中33例(25.4%)あつた。その主たるもののは(1) 虫垂炎切除術12例、(2) 卵巣摘出術6例、(3) 子宮筋腫摘出術6例等である。一方直腸出血を認めなかつた症例76例中この既往歴を有した症例は13例(17%)であり χ^2 -検定により 1% の危険率で有意の差が認められる。Fletcher も述べている如く腹部手術の既往歴がある時は腹膜或は腸管の瘻着、腎障害等を十分に考慮して照射する必要があろう。その 2 は心疾患及び高血圧を主体とした初診時合併症である。直腸出血を示した 130 例中 67 例 (51.5%) にかかる合併症があり他方直腸出血を来たさなかつた 112 例中では 30 例 (26.7%) にすぎなかつた。

4 放射線治療後の膀胱障害

著者は Kottmeier の記した判定基準を基に I ~ III 度に整理して調査の基準とした⁴⁹⁾。

Criteria of the radiation injury of the urinary

bladder.

Grade I Minimal objective changes with mild subjective symptoms.

Grade II Pain or hemorrhage which required repeated blood transfusion and even hospitalization. A more or less extensive necrosis on cystoscopy.

Grade III Radiation fistulas.

1) 障害発生頻度

1 年以上生存を得た 222 例中 臨床観察が十分でない症例 16 例を除き 206 例について調査した。I 度 39 例 (18.9%)、II 度 4 例 (1.9%)、III 度 3 例 (1.4%) であつた (Table 11)。

Table 11. Radiation injury of the urinary bladder

	Aichi Cancer Center	M.J. Gray and H.M. Kottmeier
Grade I	39/206 (18.9%)	11.2%
Grade II	4/206 (1.9%)	1.7%
Grade III	3/206 (1.4%)	0.6%

Table 12. Period between the completion of treatment and the appearance of hematuria

Period	Aichi Cancer Center	H.L. Kottmeier
within 1 yr.	4	4
1—1.5 yrs.	12	6
1.5—2 yrs.	9	9
2—3 yrs.	6	13
3—4 yrs.	5	12
over 4 yrs.	3	6
Total	39	50

2 放射終了後より膀胱出血が発症するまでの期間

I 度の症例 39 例中 14 例 (36.0%) は照射終了より 2 年以上経過していた。1~1.5 年後に発症した症例は 12 例 (30.7%) であつた。

他方 1 年以内に出血した症例はわずかに 4 例 (10.2%) であつた (Table 12)。

3 放射線量と膀胱出血

照射線量との関係を Table 13 に示す。39 例中 32 例は 7,000 rads 以上照射されている。7,000 rads

Table 13. Hematuria and delivered radiation dose to primary lesion

Hematuria	
under 6000 rads	0
6001 — 6500	2/30 (6.7%)
6501 — 7000	5/54 (9.3%)
7001 — 7500	20/64 (31.3%)
over 7500	12/57 (21.1%)
Total	39/206 (18.9%)

Table 14. Hematuria and cystitis

	Cystitis (+)	Cystitis (-)
Hematuria (+)	7/20 (35.0%)	32/186 (17.2%)

以上照射された 121例中の膀胱出血発生率は 32/121 (26.5%) であるが、 7,000 rads以下の症例では 84例中 7 例 (8.3%) であつた。

4 照射中の膀胱炎の有無

膀胱出血と照射中の膀胱炎の関係を Table 14に示す。照射中に膀胱炎のあつた症例では 20例中 7 例 (35.0%) に出血を認め他方膀胱炎のなかつた症例では 17.2% であつた。

V 考 素

子宮頸癌の放射線治療のみならず癌の放射線治療技術において最も大切な点は健常組織の障害は出来る限り最少にとどめ、病巣部に即した高線量域を形成して照射することであろうと考える。更にその技術が容易であり、再現性が確かであること、又術者の被曝が最大許容線量をはるかに下まわるか理想的には無いことが望ましいと考えられる。かかる見地より外部照射の為の治療機器が進歩改善され又多門照射、振子照射或は回転照射等の照射技術が開発されてきたと考えられる。著者等が行つた原体照射法はこのような点で最も理想に近い照射法の一つであると考えられる。即ち Radiumhemmet その他諸施設での小線源治療に比し、原発巣に関しては同程度に治療が可能であり、加えて必要に応じて子宮旁結合織から骨盤壁まで病巣の形に即して均等に照射することが出来る。かかる有利な点は III~IV期の症例に対しては

より一層その真価が發揮されるであろう。又この治療法は小線源治療或はその他の治療法を症例に応じて必要ならばいつでも追加することが出来る点である¹⁶⁾¹⁹⁾。このような観点から著者は原体照射法による外部照射を行つてきたが、その治療成績に一応の結論を出し今後の指針にせんが為ここに考案を述べる次第である。

1) 生存率について

I期、II期といふいわゆる早期子宮頸癌についてみると内外諸家の成績と比較して殆んど差が認められない。このことは小線源を使用しなくても著者等のような治療方法を行えば十分治療が可能であることを示し、被曝や管理の問題のある小線源治療に対し、又術者の手技の巧拙により成績に大きな差が出ると考えられる小線源治療に比して大きな利点と言つうことが出来る。

一方III期、IV期についてみるとその治療成績は非常に向上している²⁰⁾。これは不規則に残存した病巣や、骨盤壁迄大きく進展した病巣にも容易に原体照射により高線量を与えられることを示し、それによつて高い治癒率が得られたと考えられる。勿論大きな照射野に高線量を与えれば当然障害は起る。障害については後に述べるが、III、IV期といふいわゆる進行症例では生存率の向上分が障害発生率の増加分より上まわつていれば現時点ではその治療は成功と考えて良いと思う。

2) 死因について

井植は 56 例の根治手術例の死因について、癌死は 56 例中 44 例 (78.6%) であつたと述べており⁸⁾、著者の症例では 70 例中 60 例 (85.7%) であり同様の傾向を示した。局所再発により死亡した 27 例中 15 例 (55.5%) は III、IV期の症例であり、主病巣の容積、照射線量、時間的配分、生物学的因子等が問題となろう。I期及び II期で局所再発により死亡した各々 1 例は 6,000 rads 以下であり照射線量の不足による為と考えられる。

骨盤内リンパ節転移の頻度は Riva 等によると I期 19%，II期 35%，III期 64.3%，八木によればそれぞれ 12.0%，23.7%，50.0% と報告されている²¹⁾。著者の症例における死因となつた骨盤内リ

ンパ節転移は70例中11例（15.7%）であり、その内9例までがⅢ、Ⅳ期である。従つて外部照射によつて骨盤内リンパ節転移を非常によくcontrolしたと考えられる⁸⁾。

遠隔転移に関して井槌は手術例の方が放射線治療例より多いと述べており、Ⅱ期32.8%，Ⅲ期23.0%であつたと述べている⁸⁾。著者の症例ではⅡ期5.7%，Ⅲ期21.3%であり、Ⅱ期の症例で著しい減少を示している。

3) 放射線治療後の直腸、S状結腸障害について

障害判定基準のⅠ度についてG.H. Fletcherはmild proctitisと表現し⁹⁾又Taco^x及びKligermanは障害ではないと述べている。著者の症例でも経過観察、止痢剤、整腸剤の投与により保存的治療により容易に治癒しうるものであり障害とみなす必要はないと思われる。Ⅱ度についてみると小線源治療に比しやや多いが、Ⅲ、Ⅳ度についてはほぼ同じ傾向である。これを病期別にみるとⅢ、Ⅳ期の症例において、Ⅲ、Ⅳ度の障害が多い傾向がみられ、直腸に対するvolume doseの増加の為と考えられる。然し5年生存率を向上した事を併せ考えるならば、わずかに多いと思われる障害の損失面を補いうるものであり原体照射法の優秀性を示していると思う。

KottmeierによればStockholm方式で治療した場合、直腸面積3 sq. cm当りRadium dose 4,000～4,200 radsが耐容線量の限界であるとされ¹¹⁾、一方外部照射ではTubianaの動物実験及び症例の検討から7,000 rads/7—8 wが耐容線量と言われている。原体照射の場合線量分布及び実測から直腸前壁の線量は主病巣線量及びA点線量に一致している。表9が示すように29例中23例（80%）は7,000 rads以上照射されており、やはり7,000 radsが耐容線量に近いと考えられる¹⁸⁾。然しながらW.T. Moss、田崎等も述べている如く総線量だけでその評価は出来るものではなく、照射野、分割方法、個々の症例の正常組織の生理学的状態によつてより以上に影響を受けるものと考えられる²¹⁾²⁷⁾。

障害の発生時期はKottmeierでは70%が一年以内に発症しているが、諸家の報告を比較すると小線源治療を主体とした症例では6～9カ月後に最も多いと考えられている。著者の症例では表8に示す如く明らかな遅延傾向がみられ、これには時間的線量配分が大きく影響しているのであろう。田崎は4年後にも発症することがあると報告しているし、著者の症例でも2年以上経て発症したのが11例あり長期に亘る慎重な経過観察が必要となろう。

4) 放射線治療後の膀胱障害について

J.C. Kline等及びM.J. Gray等の統計が示す様に膀胱障害の発生頻度は直腸障害に比して少ないと言われている⁹⁾¹⁸⁾。著者の症例でもその頻度は少なく又小線源治療に比して変わることはないかつた。

発症時期についてみると小線源治療に比して直腸出血の如き遅延傾向は示さなかつたが、直腸出血より更に遅れて発症している。4年以上経過して尚膀胱出血が発症するのでより長期に亘る経過観察が必要であろう。

Stockholm方式を主体としたLederman²⁰⁾、Manchester方式を主体としたStrickland等²³⁾は線量と障害の間には特に関連性はないと言っている。一方Kottmeierは膀胱粘膜が7,000 R以上照射された時重症膀胱障害が発症すると述べている。表13の如く著者の症例でも7,000 rads以上から圧倒的に増加し、膀胱出血を来たした39例中32例（82%）を占めている。原体照射法では膀胱後壁線量は主病巣部線量に一致している。従つて子宮の位置、前屈或は後屈、腔の大少、ガーゼのpackingの仕方等による線量のばらつきが少ないので十分客觀性があると考えられる。

5) 外部照射に引き続き他の治療法を追加しなければならなかつた16例について

症例はⅠ期3例、Ⅱ期10例、Ⅲ期3例である。追加した治療法はRadium腔内照射12例、Rn-seed刺入術1例、16MV電子線腔内照射3例である。原発巣の局所治癒率は16例中14例（87%）であつた。外部照射の発達した今日において尚Radium

等による小線源治療の重要性が再認識された。

これらの症例についての直腸障害についてみると、判定基準のI度4例(25%), II度1例(6.3%), III度1例(6.3%), IV度2例(12.5%)であった。

膀胱障害についてみると、I度2例(12.5%), II度0, III度2例(12.5%)であった。原体照射法による外部照射単独治療或は小線源治療に比して著明に障害が増加しているが、87%の局所治癒率を得たことによつて許されるものと考えられる。発症時期については追加照射してから2~3ヵ月の症例が多く注意深いfollow upとそれに対処する準備を常に怠らないようにすることが必要であろうと思われる。

6) 外部照射単独治療に対する反省と今後の方針

外部照射単独によつて治療した242例の子宮頸癌を検討した結果、特にIII期、IV期の症例では5年生存率を非常に向上された一方、治療後の障害が小線源治療に比してやはり多くなつてゐる点を反省しなければならない。従つて著者等は現在次のような計画のもとに治療を行つてゐる。I~IIa期では全骨盤腔に原体照射法により4,000 rads外部照射⁶⁾を行つた後tandemを主体としたRadium腔内照射を行う。IIb~III期では全骨盤腔に原体照射法により5,000 rads照射し、可能ならばRadium腔内照射を行い、残つた病巣の大きさ、子宮の位置等から小線源治療の出来ない症例では更に原体照射法による外部照射により1,500~2,000 radsを追加照射する。IV期についてはpalliationの目的で外部照射単独で治療する。この結果については症例を重ねて報告する予定である。

結語

1) 原体照射法による外部照射単独での子宮頸癌の放射線治療は小線源治療に比して被曝がなく、手技が容易であり安定している。又病巣の進展に即した線巣を再現しうる有利な点を有している。この方法を用いて愛知県がんセンター病院では1966年以来子宮頸癌の放射線治療を試みてきたが初期症例については小線源を主体とした治療法

と同程度の成績を得、III, IV期の症例では成績の向上をみることが出来た。

2) 外部照射単独で治療した場合の直腸、膀胱障害に関する報告は非常に少なく、この点に関し報告した。

3) 子宮頸癌の死因に関する報告は少ない。追跡調査出来た70例について分析し報告した。

本論文の一部要旨は第33回日本医学放射線学会総会(1974年4月、東京)において報告した。

稿を終るにあたり御校閲、御指導下さいました高橋信次教授、森田皓三部長、北川俊夫国立がんセンター放射線科部長、母里知之東海大学教授、多大な御協力をいたいた林繁次郎博士に謹んで謝意を表します。

文献

- 1) Baud, J.: Les complications rectales au cours et à la suite de la radiothérapie de l'épithelioma du col de l'utérus: Paris méd 38 (1948) 250~256.
- 2) Botstein, C.: The use of a diamond shaped field in irradiation of pelvic organs, particularly in carcinoma of the cervix uteri: Amer. J. Roentgenol 87 (1962), 44~47.
- 3) Brown, W.E. et al.: Effect of radiation on metastatic pelvic lymph node involvement in carcinoma of the cervix: Amer. J. Obst & Gynec 62 (1951), 871~889.
- 4) Calame, R.J., Wallach, R.C.: An analysis of the complications of the radiologic treatment of carcinoma of the cervix: Surg Gynec Obstet 125 (1967), 39~44.
- 5) Chau, P.M., Fletcher, G.H.: Complications in high dose whole pelvis irradiation in female pelvic cancer: Amer. J. Roentgenol 87 (1962), 22~40.
- 6) Fletcher, G.H.: Whole pelvis irradiation with 4000 rads in stage I & Stage II cancers of the uterine cervix: Radiology 86 (1966), 436~443.
- 7) Fletcher, G.H. et al.: Clinical significance of rectal and bladder dose measurement in radium therapy of cancer of the uterine cervix: Amer. J. Roentgenol 79 (1958), 421~449.
- 8) 井越 進: 子宮頸癌の進展とそれを中心とした治療に関する臨床的実験的研究、第16回日本産科婦人科学会特別講演要旨(1964).
- 9) Gray, M.J., Kottmeier, H.L.: Rectal and bladder injuries following radium therapy for

- for carcinoma of the cervix at the Radium hemmet: Amer. J. Obst & Gynec 74 (1957), 1294—1303.
- 10) Joelsson, I.: Radiotherapy of carcinoma of the uterine cervix with special regard to external irradiation: Acta Radiol. Suppl 1970.
 - 11) Kottmeier, H.L.: Studies of dosage distribution in pelvis in radium treatment of carcinoma of uterine cervix according to Stockholm Method: J. Fac. Radiologists 2 (1951), 312—319.
 - 12) Kottmeier, H.L.: Complications following radiation therapy in carcinoma of the cervix and their treatment: Amer. J. Obst & Gynec 88 (1964), 854—866.
 - 13) Kline, J. Cetal: The relationship of reactions to complications in the radiation therapy of cancer of the cervix: Radiology, 105 (1972), 413—416.
 - 14) 北川俊夫：子宮頸癌に対する原体照射法，日本癌治療学会誌，3 (1968)，13—14。
 - 15) 北川俊夫，母里知之，奥村寛，植田俊男，山下延男，寛 正兄：原体照射法。癌の臨床，16 (1970)，361—367。
 - 16) 北川俊夫，母里知之，山下延男，寛 正兄，千原 勤，井寛重彦，川島良吉：リニアックによる子宮頸癌の原体照射—臨床適用及びその結果—。癌の臨床，15 (1969)，1052—1055。
 - 17) 北畠 隆，母里知之，奥村 寛，高橋信次，中野伸平，大谷四郎：リニアックセラレーターによる原体照射法，日医放誌，26 (1967)，1448—1454。
 - 18) 加来道隆，小島修：我々の行つて いる小線源腔内照射法の基礎と実際。産科と婦人科，33 (1972)，10—15。
 - (1966), 631—439.
 - 19) 寛 正兄，母里知之，山下延男，北川俊夫：高エネルギー放射線治療後の残存病巣について(子宮頸癌症例に対して)。日医放誌，30 (1970) 296—301.
 - 20) Lederman, M., Lemerton, L.F.: Dosage estimation and distribution in the radium treatment of carcinoma of the cervix uteri: Brit. J. Radiol. 21 (1948), 11—26.
 - 21) Moss, W.T., Brand, W.N.: Therapeutic radiology. St Louis The c.v. Mosby. Co. 1960.
 - 22) Mellor, H.M.: Carcinoma of the cervix uteri: Treatment by supervoltage irradiation only. a preliminary report: Brit. J. Radio. 33 (1960), 20—27.
 - 23) Strickland, P.: Damage in rectum in radium treatment of carcinoma of cervix: Brit. J. Radiol. 33 (1960), 20—27.
 - 24) 砂山有生：子宮頸癌放射線療法に於ける直腸障害並びに直腸線量測定に関する研究，日産婦誌，25 (1973)，826—834。
 - 25) 子宮頸癌委員会：第13回治療年報。日産婦誌，24 (1972)，297—334。
 - 26) Takahashi, S.: Conformation Radio. therapy: Acta Radiol. Suppl. 242 Stockholm 1965.
 - 27) 田崎英生：日常診療に於ける子宮頸癌腔内照射の2・3の問題点，産科と婦人科，33 (1966), 15—24。
 - 28) Williams, I.G.: High voltage X-ray therapy as a primary method of treatment for advanced cancer of the cervix uteri: Brit. J. Radio. 35 (1962), 18—22.