泌尿器科領域に於ける放射性同位元素の研究 第1報
Cs¹³⁷ 針及び Y⁹⁰ 懸濁液使用による尿路悪性腫瘍の
臨床治験並びに動物実験

横浜市立大学医学部泌尿器科教室
(主任: 原田彰教授) 星 野 英 一
(指導: 川井博助教授)

STUDIES ON RADIO-ISOTOPES IN THE UROLOGY
(I. REPORT)
APPLICATION OF CESIUM¹³⁷ NEEDLES AND YTTRIUM⁹⁰ COLLOID
TO THE MALIGNANT TUMORS
OF THE UROGENITAL ORGANS

Hidekazu Hoshino
Department of Urology, Yokohama University, School of Medicine
(Chief: Prof. Akira Harada)
(Director: Asst. Prof. Hiroshi Kawai)

The author applied the Cs¹³⁷ needle or Y⁹⁰ colloid, which were made available by courtesy of the Department of Radiology of our school, to the treatment of genito-urinary tumors and obtained results as follows:

		Bladder tumor				Prostatic cancer			Penis cancer	
		Total cases	Effective	Exitus	Unknown	Total cases	Effective	Exitus	Total cases	Effective
Interstitial irradiation alone	Cs ¹³⁷	5	3	2	0	1	1	0		
	Y ⁹⁰	3	3	0	0	1	0	1	1	1
Interstitial irradiation (Y ⁹⁰) + Intracavitary irradiation (Y ⁹⁰)		2	1	1	0					
Interstitial irradiation (Y ⁹⁰) + Partial cystectomy		2	1	1	0					
Interstitial irradiation (Y ⁹⁰) + Partial cystectomy + Intracavitary irradiation (Co ⁶⁰)		1	0	0	1					
Total		13	8	4	1	2	1	1	1	1

No serious complications were noticed. But irradiation cystitis was inevitable, especially in case of Cs^{137} stinging. ACTH was found to alleviate the cystitic symptoms and prevented the occurring of fibrosis.

The author observed the histological influences of Cs^{137} and Y^{90} on the urinary bladder or prostate of mongrel dogs and counted the distribution of Y^{90} in the regional lymphatic glands and various organs.

Summarizing the clinical and experimental cases, the principal histological changes with these radio-isotopes are successively, an immediate acute inflammation, hyaline degeneration after a week, fibrotic proliferation in one to three months and later fibrous replacement. Generally speaking, these changes coincide with the report of Berg and Bulkley who used Au^{198} .

It may be concluded, therefore, that the present status of treatment with radio-isotope necessitates its use in combination with operation therapy because of the incomplete distribution of isotopes to the regional cancerated lymphatic nodes.

〔緒 言〕

悪性腫瘍治療の究極の理想は卓越した化学療法剤の登場であるが、現状は未だ化学療法に期待をおくことが出来ず、手術的治療と、放射線治療に重点をおかざるを得ぬ。泌尿器科領域に於ける悪性腫瘍の手術療法に関しては、後述の遠隔成績に徴しても未だ満足すべき成績は得られていない。

吾々の教室では夙に尿路悪性腫瘍、就中、膀胱腫瘍の人工放射性同位元素（以下 R.I. と略す）治療に着目し、1953年以来、川井助教授を主班とする R.I. 研究班を結成し、系統的研究に着手し今日に及んでいる。勿論、R.I. による治療は物理学的理論に於て、本質的には従来の X 線やラジウム治療と何等異なる所はないが、①コロイド溶液として組織内注射が可能である点、②コロイド粒子として所屬淋巴管内に移行せしめ得る点、③多種の R.I. の半減期が異なることを利用し得る点、④大量遠隔照射が可能なる点、⑤経口投与が可能なる点、⑥組織選擇性を利用し得る点、⑦価格の低廉なる点等は従来の X 線、ラジウム管、ラジウム針、ラドンシード、ラジウムボタン等のなし得なかつた新しい分野を開拓したものであり、就中、組織内注射、及び淋巴管移行分布は着目すべき問題である。泌尿器科領域に於て、この R.I. の特性を利用すれば、手術的治療を併用する事により、療法の一層の改善が期待され得る。こゝに R.I. の意義が存し、Radiation surgery と稱せられる所以でもある。

〔R.I. の歴史的展望〕

(1) R.I. 研究の曙光：

1896年、Henri Becquerel がウラニウム (U) に放射能を発見して以来、1898年、Schmidt のトリウム (Th)、同じく Curie 夫妻のラジウム (Ra)、ポロニウム (Po)、

更に、1899年、Debieerne のアクチニウム (Ac) と陸続、天然放射性物質が登場するに至つた。更に、1934年、Curie Joliét により、人工放射能が発見されるに至つたが、当時はサイクロトンによつて生産せられていたため、そのエネルギーも弱く、且、生産量も極めて少なかつたので、未だ医学的分野への應用は微々たるもので、Lafay が同年、人工放射性ヨードを、ロイマチス及び癌の治療に、Lawrence (1938年) が放射性 Na 及び、P を白血病に用いたに過ぎない。一方、Hevesy は1935年に放射性燐をトレサーとして初めて治療面以外の代謝研究の分野に應用した。以来、R.I. は医学領域に於て、「治療」と「トレサー」の2分野で活潑に應用されるに至つた。

更に、R.I. 研究史上劃期的なこととして、1942年、Fermi の原子爐の設立により、サイクロトンからパイルへと移行し、R.I. はその種類と生産量が著しく増大した。これに加え、第2次大戦中、原爆作成の健康管理の必要による「生産的研究」が彌上にも急速に発展し、R.I. の放射線障害が次第に問題となつてきた。其の後の欧米に於ける R.I. に関する研究は誠に刮目に値するものがあり、枚舉に遑ない文献に接するに至つてゐる。

翻つて本邦に於ては、Curie Joliét の人工放射能発見後3年を経て、当時の理研にサイクロトンが設立されたが、研究は多く物理学の分野に止まり、僅かに医療面で Na^{24} が白血病に用いられたのみである。戦後、本邦原子核研究の強制中絶により、著しく欧米に立遅れたが、1950年、吾が國に初めて米、Tennessee 州、Oak Ridge の U.S. Atomic Energy Commission, Isotope Division より R.I. の供給を受け、更に、英、カナダよりも輸入され、研究面及び治療面にも活潑に應用されるに至り、現代医学の花形として、時代の脚光を浴びる様

第 1 表

発表 年次	研 究 者	利 用 R. I.	照 射 臓 器	照射法
1949	Wallace, D.M. Walton, R.J. Sinclair, W.K.	Na ²⁴ 溶液 Br ⁸² 溶液	膀 胱	腔 内 照 射
	Müller, J.H.	Co ⁶⁰ 溶液	膀 胱	腔内照射
1951	Bessler, W. Meister,	Co ⁶⁰ Cl ₃ 溶 液	膀 胱	腔 内 照 射
1952	Flocks, R.H. Kerr, H.D. Elkins, H.B. Culp, D.	Au ¹⁹⁸ Colloid	前立腺	組織内 照 射
	Walton, R.J. Sinclair, W.K.	Na ²⁴ 溶液 Br ⁸² 溶液	膀 胱	腔 内 照 射
	Schulte, J.W. Hinman, F. Jr. Low-Beer, B.V.A.	Co ⁶⁰ Beads	膀 胱	腔 内 照 射
	Cones, D.M. Gregory, C.	Co ⁶⁰ 溶液	膀 胱	腔 内 照 射
	Sinclair, W.K.	Ta ¹⁸² Au ¹⁹⁸ Grains	膀 胱	組織内 照 射
	Hodt, H.J. Smithers, D.W. Sinclair, W.K.	Au ¹⁹⁸ Grains	膀 胱	組織内 照 射
	Wallace, D.M. Stapleton, J.E. Turner, R.C.	Ta ¹⁸² Wire	膀 胱	組織内 照 射
	Flocks, R.H.	Au ¹⁹⁸ Colloid	前立腺	組織内 照 射
1953	Kerr, H.D. Flocks, R.H. Elkins, H.B. Culp, D.A.	Au ¹⁹⁸ Colloid	前立腺	組織内 照 射
	Becker, J. Scheer,	Co ⁶⁰ Perlen	膀 胱	腔 内 照 射
	Berg, H.F. Issacs, A.M. Christophersen, W.M.	Au ¹⁹⁸ Colloid	犬 の 膀 胱	組織内 照 射
1954	Rusche, C. Jaffe, H.L.	P ³² Cl	前立腺	組織内 照 射
	Cooper, J.A.D. Bulkley, G.J. O'Connor, V.J.	P ³² Au ¹⁹⁸	犬 の 前立腺	組織内 照 射
	Bulkley, G.J. Cooper, J.A.D. O'Connor, V.J.	P ³² Cl Au ¹⁹⁸ Colloid	犬 の 前立腺	組織内 照 射
	Flocks, R.H. Kerr, H.D. Elkins, H.B. Culp, D.A.	Au ¹⁹⁸ Colloid	前立腺	組織内 照 射
	Mayo, R.G.	Co ⁶⁰ Cl ₃ 溶 液	膀 胱	腔 内 照 射
	Ellis, F. Olver, R.	Au ¹⁹⁸ Colloid Ta ¹⁸²	膀 胱	組織内 照 射
	Vermooten, V.	Co ⁶⁰	膀 胱	組織内

	(Nylon sutures)	前立腺	照 射
Vermooten, V.	Co ⁶⁰ (Nylon sutures)	膀 胱	組織内 照 射
Vermooten, V. Maxfield, J.G.S.	Co ⁶⁰ (Nylon sutures)	膀 胱	組織内 照 射
Hinman, F. Jr. Schulte, J.W. Low-Beer, B.V.A.	Co ⁶⁰ Beads	膀 胱	腔 内 照 射
Nelson, C.M. Williams, G.Z.	Au ¹⁹⁸ Colloid	膀 胱	組織内 照 射
1955 Orr, L.M. Campbell, J.L. Thomley, M.W.	Au ¹⁹⁸ Colloid	前立腺	組織内 照 射
Moore, V. Gamble, D. Libby, R.L. Goodwin, W.E.	P ³² Cl	膀 胱 前立腺	組織内 照 射
Wildbolz, E. Poretti, G.G.	Co ⁶⁰ 溶液	膀 胱	腔 内 照 射
Rusche, C. Jaffe, H.L.	P ³² Cl	前立腺 膀 胱	組織内 照 射
Ellis, F. Olver, R.	Au ¹⁹⁸ Colloid	膀 胱	腔 内 照 射
Bulkley, G.J. Cooper, J.A.D. O'Connor, V.J.	Y ⁹⁰ Colloid	犬 の 前立腺	組織内 照 射
Einhorn, J. Larsson, L.G. Ragnhult, I.	Y ⁹⁰ EDTA 溶 液	膀 胱	腔 内 照 射
1955 Bulkley, G.J. Cooper, J.A.D. O'Connor, V.J.	Au ¹⁹⁸ Colloid P ³² Cl Y ⁹⁰ Cl	前立腺	組織内 照 射

になった。

(2) 泌尿器科領域に於ける R.I. 治療：

著者が泌尿器科分野で集録した R.I. の治療に関する諸家の業績は次の如くである(第1表)。

一方、本邦の文献をみるに、吾々の教室の業績以外は、稲田等、落合等、多山等、木口の報告を散見するに止まり、遺憾乍ら、欧米に比して、極めて遜色があるが、最近漸く研究者も増加の一途を辿っているの、近い将来には見るべき研究も多いことと期待する。

著者は γ 線源として Cs¹³⁷、 β 線源として Y⁹⁰ の臨床試験及び、動物実験並に、淋巴管への R.I. 分布の研究分野を担当したので、茲にその成績を報告する。未だ症例も少数であり、観察期間も短い、著者の研究が、泌尿器科領域の R.I. 研究に一指針を與えることを希つて諸賢の御批判を求めるものである。

第1図 Cs^{137} の原子核崩壊

〔使用した R.I. について〕

著者が使用した R.I. は Cs^{137} 及び Y^{90} である。

(1) Cs^{137} に就いて：

Cs^{137} は原子炉で核分裂生産物として廃棄されていた灰より分離精製されるものであるが、その γ 線はエネルギーが 0.67 MeV、半減期が 33 年で (第 1 図)、 Co^{60} に比してエネルギーこそ低いが、半減期が遙かに長い。即ち治療時の深部百分率は多少劣るが、利用期間に利点がある。

線源として Cs^{137} 針を泌尿器科領域に使用した文献は、1956 年、宮川、川井、田中及び著者の報告以外は欧米にも未だこれを見ない。

① 製作法

本学放射線科教室試作によるものであるが、その概要を紹介すると、輸入された Cs^{137} は、 $\text{Cs}^{137} \text{Cl}$ の HCl 溶液で ($343.0 \pm 10\% \text{mc/ml}$) これを細いカタン糸に浸みこませ、乾燥後更にレジンを浸透せしめて包埋し、その γ 線量を Radium 1 mg 針を対照として計測後、科研製ステンレスシースにレジンとともに密封したものである。放射線教室に於て Cs^{137} 針と Radium 針を Radio Autograph で比較した処、全く同様の線量分布を得た。

② 使用法

(イ) 膀胱腫瘍

膀胱高位切開にて腫瘍基部より切除後、その基部を中心として放射線状に Cs^{137} 針を打込む。その際針先が膀胱外へ突出しないよう注意しつつ、斜に筋層深く刺入する。針の抜去に便利のように針のめどに絹糸を結び、男子では手術創に挿入したゴムドレインの中を通して腹壁に誘導して固定する。女子の場合は絹糸束を尿道より出し、手術創は 1 次的に閉鎖する。尿道より絹糸束を誘導する場合は、針抜去に際して屢々困難を来すことがある

ため、針の絹糸端を尿道に向けて刺入する方がよい。膀胱筋層に針を斜めに刺入することは、後遺症として膀胱瘻形成の危険性を少くし、又針の自然脱落を防ぐ上に有利である。

第 2 図

(ロ) 前立腺腫瘍

3 通りの刺入法がある。即ち、①下腹部正中切開にて、恥骨後前立腺剔除術の要領にてレッチイ氏腔を剝離して、前立腺前面より癌腫内へ充分に刺入する。②恥骨上前立腺剔除術の術式に準じて経膀胱的に刺入する。③会陰式前立腺剔除術の術式に準じて刺入する。

何れの刺入法の際も、尿道内へ針を刺入しない様に留意し、又、会陰式の際は直腸瘻を形成しない様、充分に直腸に指を挿入し、下方に圧排しつつ針を刺入すべきであることは言を俟たない。

(2) Y^{90} に就いて：

Y^{90} を泌尿器科的に利用したものとしては、前立腺については、1955 年、Bulkley 等が Yttrium chloride を犬の前立腺に注射し、排泄、分布及び組織学的所見を発表し、1956 年同じく Bulkley が、 Y^{90} の前立腺癌治療を報告し、 Au^{198} 、 P^{32} と比較検討している。膀胱腫瘍の治療に関しては、Einhorn 等が、膀胱乳頭腫の膀胱腔内に Y^{90} -EDTA 溶液を充満せしめて Y^{90} β 線腔内照射を行つている。我が國泌尿器科分野に於ける β 線利用は P^{32} に限られており、 Y^{90} に関する報告はない。

① 採取法

前本学放射線科教室宮川教授並に、教室員諸氏の協力を得て、イオン交換樹脂を用いる同教室の採取法に準據し、 Y^{90} を採取し用に供した。更に吾々は Y^{90} 注射に便

ならしめるため、粒子を均等、細粒化することに改良を加えた。

採取法の大要は(第2圖)の如く、陽イオン交換樹脂 Amberlite IR-120を直径 1.5cm, 高さ25cmのU字管に入れ, Sr^{90} 溶液を, 0.2N-HCl 酸性溶液として通し, 樹脂層の最上部の数mmに放射性物質が限局しているのを Radio autograph 及び G.M. 管によつて確認後, P.H.

3.5の5%クエン酸アンモニウム溶液を1分間1ccの割に流出させて得た「 Y^{90} クエン酸アンモニウム水溶液」に概ね, 25:1の比で FeCl_3 水溶液を加えて攪拌しつつ, 更に NaOH を $\text{Fe}(\text{OH})_3$ の沈澱を生ずる迄加える。これを加温攪拌後, 遠心分離機により充分 Y^{90} と共に $\text{Fe}(\text{OH})_3$ を共沈させ, その上澄を捨てる。次いで, アルカリ性を除くため, 沈澱に蒸溜水を加え, 再び加温攪拌し遠心分離後, 再び上澄を捨てる。この操作を更に2回繰返すことにより, アルカリ性は次第に稀釋される。これに緩衝液として第1磷酸カリ, 第2磷酸ソーダを夫々等量に加え, 出来るだけ P.H. を中性ににし, 更にモーターにより強力に20分攪拌しつゝ加温し, 粒子の徑を概ね 7μ 前後となした。この懸濁液の 0.5cc をとり, 標準の Sr^{90} を対照として G.M. 計測すれば 0.5cc 当りの Curie 数が計算し得る。注射に際して更に Hyaluronidase を加え, 擴散に便ならしめ, 又, 要あらばペニシリン等, 抗生剤を添加する。樹脂層に Sr^{90} が 10mc ある場合には Y^{90} の最大値は殆ど 10mc であるから Y^{90} を全部採取しても 2.54 日経てば新しく 5mc の Y^{90} が得られることになり, 反復分離出来る。

② 使用法

1. 組織内照射

(イ) 膀胱腫瘍に対しては, 臨床的に次の3法を用いた。その何れの方法をとるかは考按の項で述べるが, 吾々は如何なる手技で, 如何なる腫瘍に適應であるかを結果から検討するため, その適應症の考慮を無視して以下の3法を随時用いた。

A. 膀胱を開き, 膀胱腫瘍を切除後, 電気凝固し, その基部周邊に筋層深く Y^{90} を注射する。

B. 膀胱壁を腫瘍を含めて, 腫瘍より 2cm 以上距つた部分で切除し, その邊緣に筋層深く迄 Y^{90} を注射する。

C. 経尿道的には, 川井及び著者の考案試作した内視鏡の器械を使用した(医事新報 No. 1716号参照)。

(ロ) 前立腺腫瘍に対して

恥骨後, 恥骨上(経膀胱時)に前立腺前部, 上部を露出, 注射を施行するか, 或は陰莖式に注射する。

(ハ) 陰莖の腫瘍に対しては, 腫瘍基部は勿論, 腫瘍より 1cm 距つた部位からも海绵体に充分浸潤する様に Y^{90} を各方向より注射する。

2. 腔内照射

先ず Bag-catheter (50cc 容量) の気体注入口にゴム栓を固定し, 膀胱内へ Catheter を挿入し, 前述の Y^{90} クエン酸アンモニウム水溶液の中性化溶液にメチレン青を溶解した液 50cc を注射器を以てゴム栓より刺入して注入する。メチレン青を加えるのは Bag の破綻による Y^{90} 悪染の有無を早期に知るためである。

③ 線量計算

1. 組織内照射

Y^{90} の組織内濃度について考察すると t 時間後の線量 I は

$$I = I_0 e^{-\alpha t} \quad \left(t : \text{時間}, \alpha = \frac{0.693}{61} \right) \text{ なる関係式がある。}$$

$$\therefore 1\mu\text{c} \int_0^{\infty} e^{-\frac{0.693}{61}t} dt$$

これを計算すると $88 \times \text{Et}$ になる。

又, 1g 宛 $1\mu\text{c}$ 注射をしたときは, R.I. が消費する迄に $88 \times E \times t \text{ Rep}$ (E は平均エネルギー, T 半減期) である。

$$\text{即ち, } 1\mu\text{c} \int_0^{\infty} e^{-\frac{0.693}{61}t} dt = 88 \times 0.9 \text{Mev} \times 61 \text{時}$$

(半減期を時間になおす)

一般に β 線照射に関しては, 組織 1g に対して $1\mu\text{c}$ 注射すると $1\mu\text{c}$ が消費される迄の照射量は 88 E T なる式で表わされる故に, Y^{90} $1\mu\text{c}$ が消費される迄に $88 \times 0.9 (\text{Mev}) \times 61 (\text{時間}) \text{ Rep}$ の放射線の照射を受ける。

2. 腔内照射

膀胱腔に Bag が密着していると假定すると Bag 表面に接した部分, 即ち膀胱粘膜が, T 時間後に受ける線量 A_0 は

$$\begin{aligned} A_0 &= \frac{1}{2} \times \frac{3.7 \times 10^7 \times 60 \times 60}{5.2 \times 10^7} \int_0^T e^{-\alpha T} dT \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{3.7 \times 10^7 \times 60 \times 60}{5.2 \times 10^7} \left(1 - e^{-\frac{0.693}{61} \times T} \right) \end{aligned}$$

(61 は半減期を時間になおした数)

更に粘膜より Dcm の深さの組織が受ける平均線量は

第2表 (a) 症例

症例番号	年 齢	性 別	来 院 時 主 訴	症状発現より 治療迄の期間	診 断
1	44	男	尿意頻数終末時血尿	17ヵ月	非乳頭状浸潤性癌
2	61	女	無症候性血尿	2ヵ月	膀胱筋肉腫
3	57	男	夜間頻尿	13ヵ月	乳頭状癌
4	65	男	無症候性血尿	30ヵ月	乳頭状癌
5	52	女	無症候性血尿	1.5ヵ月	乳頭状癌
6	74	男	排尿困難 排尿痛	10ヵ月	前立腺癌

第3表 (b) 泌尿器科的所見

症例 番号	膀 胱 鏡 所 見 (腫瘍)				組織学(症例2及び6はBiopsy 他) 的所見(は手術時剔出全標本による)			遠隔転移 (淋巴腺, 骨,肝,肺)
	位 置	数 (箇)	大 き さ	形 状	所 見	悪性度	浸潤度	
1	頸部より左 側後壁 右 側 前 壁	1 1 2	小鶏卵大 大豆大	非乳頭状 広 基 性	著しい組織新生を伴う癌変化が明らかに認められ、線維化せる肥厚した膀胱壁には多数の癌細胞巣があり、小リンパ細胞によつてとりまかれ淋巴性の転移を予想せしめた。組織学的には、上皮性細胞型の非乳頭状浸潤癌。	Ⅲ	C-1	な し
2	右 側 壁	1	小 児 手 拳 大	塊 状 広 基 性	多形性を示す延長した紡錘形の腫瘍細胞が結合組織とともに紡錘状に走っている。即ち紡錘型細胞肉腫の像。		C-1	下腹淋巴腺
3	上 左 側 後 前 壁 頂部(娘腫瘍)	2 1 1 2	示指頭大 小指頭大	乳 頭 状 広 基 性	中等度の多形性を示し、間質の結合組織少い。組織学的に乳頭状癌	Ⅲ	A	な し
4	右 側 壁	1	拇指頭大	乳 頭 状 有 茎 性	定型的の乳頭状癌一部に異形性非定型的排列を見る。	Ⅲ	B-1	な し
5	左尿管口 後 上 方	1	小鶏卵大	乳 頭 状 広 基 性	分化不完全で細胞形態も多形性で破壊性増殖が強い。	Ⅳ	B-1	な し
6	前立腺触診所見 小児手拳大、硬、表面不平 境界不明瞭、圧痛(十)				腺癌で大きな透明な水泡様の細胞の集りが見られ、又慢性の炎症が強い。	前立腺 囊まで	なし(血清酸 フォスファターゼ Bodansky 1.2)	

$$\frac{\int_0^D A_0 I^{-D\mu} dD}{D}$$
 の式で表わされる。

e = 自然対数の底
μ = 吸収係数 (Y⁹⁰ では約 2.4)

しかし、臨床的應用に際しては、膀胱内腔の伸縮等に左右され、その組織が受ける線量を計算しても誤差が大きく、正確な理論的な裏付けとならないことは当然である。臨床的には、悪性度、浸潤度を考慮し、かゝる悪性腫瘍に、20mc の Y⁹⁰ を何日間照射して、臨床的乃至

組織学的に、どのような変化を来したかを観察する方が妥當であろう。β線は飛程距離が数mmであり、腔内照射は好結果が得られると期待し難かつたので、2例に試みたのみである。

〔臨床症例〕

臨床症例を表示すれば次の如くである。

- ① Cs¹³⁷ 2 mc 針による治療例 (表 2, 3, 4, 5)
- ② Y⁹⁰ Colloid 及び Y⁹⁰ クエン酸アンモニウム水溶液による治療例 (表 6, 7, 8, 9)

〔動物實驗〕

吾々は ①臨床例に於て使用した Cs¹³⁷ 針及び Y⁹⁰

第4表 (c) 治療方法

治療方針	症例 番号	Cs ¹³⁷ 治療				併用治療
		日時	部位	量	照射法	
腫瘍を手術的に出来る限り剔除し、その基部を電気凝固し、更にCs ¹³⁷ 針を腫瘍基部に筋層深く打込む。但し、症例2及び6は腫瘍剔除不能の為腫瘍内に射入した。	1	昭30. 7. 18	腫瘍根部	腫瘍の大きさの順に夫々8本, 3本, 2本2本, 計15本10日間	経膀胱的	30. 7. 18. 腫瘍切除十電気凝固
	2	30. 7. 22	腫瘍周囲より腫瘍内へ	15本10日間	経膀胱的	施行せず
	3	30. 8. 8	腫瘍周囲より腫瘍内へ	腫瘍の大きさの順に夫々4本, 3本, 3本1本, 計11本7日間	経膀胱的	30. 8. 8. 腫瘍切除十電気凝固
	4	30. 11. 18	腫瘍周囲より腫瘍内へ	8本6日間	経膀胱的	30. 11. 18. 腫瘍切除十電気凝固
	5	30. 10. 24	腫瘍周囲より腫瘍内へ	5本(他にCo ⁶⁰)4日間	経膀胱的	30. 10. 24. 腫瘍切除十電気凝固
	6	30. 9. 23	前立腺前部より腫瘍内へ 前立腺前部より腫瘍内へ	 8本 7本 7日間	 経恥骨後 経膀胱的	毎日 スロン20万単位宛 計 200万単位十除辜術

第5表 (d) 経過

症例 番号	入院 期間	手術 創閉 日数	膀胱 しり 日	潰瘍 消失 日	尿濁 消失 月	膀胱容量			A C T H 使用 量	続 発 症	予 後		転 帰	
						入院 時	退院 時	現在			再発及び 転 移	腎 機 能		
1	昭30. 7. 8 } 30. 9. 13	43	23	不明 (膀胱不能鏡)	(一)	180	70		120	放射線治療後 膀胱出血強	退院後3ヵ月を経て肝転移及び癌性腹膜炎を併発し更に2ヵ月後死亡	問合せにては死亡前尿毒症症状	術後7ヵ月	死亡
2	30. 7. 13 } 30. 9. 25	40	なし	不明	(一)	60	0 (死前亡)		(一)	①30. 8. 5 Pouparti に沿つて超鶏卵大の腫瘍形成 ②右尿管狭窄	30. 8. 25. の Biopsy にて肉腫組織の残存, 悪液質に陥る.	30. 8. 8. 青排泄及びI. P. にて右腎機能障害. 腫瘍増大し30. 9. 21. N.P.N. 97mg/dl 尿毒症併発.	術後4ヵ月	死亡
3	30. 8. 3 } 30. 9. 21	34	10	5	6	200	100	250	200	手術創面に頑固な緑膿菌附着	詳細不明尿検鏡正常. 及び自覚的障害なしと.	左腎機能不全	術後24ヵ月	生存
4	30. 11. 16 } 31. 1. 13	42	5	6	8	250	100	300以上	200	術後7ヵ月膀胱結石	膀胱鏡及びX線で異常なし	青排泄及びI. P. で障害なし	術後21ヵ月	生存
5	30. 10. 14 } 30. 11. 17	15	19	3	4	300	120	300以上	120	な し	膀胱鏡及びX線で異常なし瘢痕を認めるのみ.	青排泄及びI. P. で障害なし.	術後22ヵ月	生存

第5表 つゞき

症例 番号	入 院 期 間	手術 閉鎖 日数	尿濁 消失	入院中 前立腺 の 変 化	残 尿			A C T H 使用 量	続 発 症		予 後		転 帰
					初診 時	退院 時	現在		膀胱障害	直腸障害	再発及び 転 移	腎 機能	
6	昭 30. 9. 13 30. 10. 30	36	2	術後36日に 直腸診により、鶏 卵大、軟、T.O. 法 膀胱底の下 降著明。	60	10	0	(一)	Cs 針射入中 は軽度の膀胱 痛。針抜去後 5日目より肉 眼的血尿消失 爾後膀胱障害 なし。	直腸刺戟症状 (一) (却って便 秘) 直腸前壁の 浮腫状腫脹(十) 直腸内異物感 (十) 直腸出血 (一) 直腸狭窄 (一) 直腸潰瘍 (一)	触診上正常 T. O. 法 で膀胱底は 恥骨上縁よ り1 cm. 骨 転移 (一) 血清酸フォ スファター ゼ 1.1 (Bodan- sky)	青排 泄及 び I. P. 正常	術後 生 23カ 存 月

第6表 (a) 症 例

症例 番号	年齢	性別	来 院 時 主 訴	症状発現より 治療迄の期間	診 断
1	61	男	無 症 候 性 血 尿	16ヵ月	乳 頭 状 癌
2	56	男	無 症 候 性 血 尿	2ヵ月	乳 頭 状 癌
3	68	男	無 症 候 性 血 尿	1ヵ月	乳 頭 状 癌
4	70	男	無症候性血尿及び頻尿排尿困難	6ヵ月	乳頭状癌及び前立腺肥大症
5	54	男	無 症 候 性 血 尿	2ヵ月	乳 頭 状 癌
6	65	男	膀胱刺戟症状及び血尿	5ヵ月	乳 頭 状 癌
7	55	男	無 症 候 性 血 尿	1ヵ月	非乳頭状(3年前左尿管癌で 浸潤癌)左腎・尿管全剔除)
8	70	女	排尿終末時疼痛及び血尿	3ヵ月	乳 頭 状 癌
9	77	男	奇 異 性 尿 失 禁	12ヵ月	前 立 腺 癌
10	56	男	冠 状 溝 の 悪 臭 有 る 潰 瘍	7ヵ月	陰 茎 癌

Colloid 溶液を用いて、犬の膀胱、前立腺に腔内照射、組織内照射をなし、その肉眼的所見及び、組織変化を観察し、②更に Y⁹⁰ Colloid を犬の膀胱、前立腺に注射し、夫々の所属淋巴腺、及び、実質諸臓器に如何なる分布を示すかを調べた。

〔1〕 動物実験に於ける R.I. 照射の組織変化について：

泌尿器科分野に於ける R.I. 照射の動物組織変化を検討したものは少ない。即ち、前立腺に就いて1954年、Bulkley 等が犬の前立腺に P³² 及び Au¹⁹⁸ の膠状液注射による組織変化を発表し、更に1955年同じ Bulkley 等が Y⁹⁰ 膠状液注射による組織変化を検討している。膀胱に就いては1954年、Berg 等が、12頭の犬の膀胱壁に Au¹⁹⁸ を注射して、その病理を報告している。

(1) 実験方法

使用動物は、雑種の成犬17頭(雄15頭、雌2頭)、を2群に分ち、実験を行つた。照射線量は Cs 針1本2mcで5本、計10mcを用いた。Y⁹⁰ は0.5cc 当り1mcのものを標準とした。

Cs¹³⁷ の際はすべて5日間照射し、抜去後適当の日数において剖検に供し、Y⁹⁰ の際は注射後適当の間隔において屠殺検査に供した(第10表)。肉眼的観察後ホルマリン固定(48—72時間)、パラフィン包埋し、夫々 H.E., Vangieson 及び Gomori (Azan 染色の変法) 染色を施した。

(2) 肉眼的所見の概要

① CB 群

5日後：膀胱内壁は溷濁し浮腫状、処々に地図様の粘膜下出血斑を認める。一部に膿性被苔物が附着、尿管は水尿管を呈し、水腎を認めるが、腎実質には肉眼的変化な

第7表 (b) 泌尿器科の所見

症例 番号	膀胱鏡所見（腫瘍）				組織学的所見（手術時剔出組織による）			遠 隔 転 移
	位 置	数 （箇）	大 き さ	形 状	所 見	悪性度	浸 潤 度	
1	右尿管口 稍と後方	1	鳩 卵 大	乳頭状 広基性	上皮構造は Brunn の上皮に似た形状を示し、多数の孤立性細胞巣として増殖。一部に非定型増殖が認められ、癌化の傾向。	Ⅱ	B-1	な し
2	右尿管口上方 右側壁 他娘腫瘍	1 1 3	中指頭大 小豆大	乳頭状 広基性	乳頭状構造を示し、上皮の増殖が目立ち稍と異形性。一部には稍と多数のミトーゼ。	Ⅲ	B-1	な し
3	右尿管口上方 右尿管口下方 他娘腫瘍	1 1 5	鳩 卵 大 示指頭大 小豆大	乳頭状 有莖性	腫瘍は間質が少なく、髄様性で乳頭状構造。一部に異形性及び、排列不整。	Ⅱ	B-1	な し
4	前 壁 娘 腫 瘍	1 4	示指頭大 米粒大	乳頭状 有莖性	定型的乳頭腫の像。一部に悪性化の傾向を示す。小さい限局性病巣あり。	Ⅱ	B-1	な し
5	右尿管口 上 左 側	1	示指頭大	乳頭状 広基性	乳頭状構造を示すが、腫瘍の約 $\frac{1}{3}$ に細胞の異形性、排列不整。定型的な乳頭状癌。	Ⅲ	B-1	な し
6	右側前壁	1	鳩 卵 大	乳頭状 広基性	一部に尚乳頭状構造を認めるが、腫瘍の概ね半分が異形性及び排列不整猶、淋巴管内に腫瘍細胞の侵入を認む。	Ⅲ	C-1	な し
7	左尿管口 より 三角部へ	1	小鶏卵大	非乳頭状 広基性	乳頭状構造を示さないが、移行上皮構造を示し、一部に細胞の異形性、排列不整。組織学的に軽度の悪性度。	Ⅱ	B-2	な し
8	右側壁より 右尿管口に かけて	1	超鶏卵大	乳頭状 広基性	乳頭状構造を示し、一部には紡錘形細胞よりなる腺癌様構造を示す所もある、異形性が強く、ミトーゼ中等度。	Ⅲ	B-2	な し
9	前 立 腺 触 診 所 見				定 型 的 な 腺 癌	前立腺 嚢周囲 （直腸との 間癒着強）	血清酸 フォスファ ターゼ1.32 （Boda- nsky）	
	超鶏卵大、板状硬、表面凹凸不平 境界不明瞭。圧痛（一）							
10	陰 茎 視 触 診 所 見				進行性増殖を示す定型的な扁平上皮 癌。	尿道海綿 体に至る 皮下組織		右鼠径淋 巴腺に癌 転移によ る腫瘤1 コ
	亀頭左側背面冠状溝に小指頭大の潰瘍 又包皮小帯を距て右側に扁頭大の潰瘍 夫々辺縁不規則、表面に腐敗膿性の被 苔物附着腐敗性の悪臭、潰瘍周辺は発 赤し圧痛、陰茎体部に索状物、結節等 なし。							

い。

9日後：膀胱粘膜は貧血し、菲薄半透明となり、処々に軽度の粘膜下出血を認める。

27日後：膀胱内に膿尿を認む。膀胱粘膜は中等度充血し、数カ所に膿性被苔物附着、膿腎を呈し、腎剖面に充血を認めた。

121日後：膀胱内面は白色を帯び、線維化を呈し、硬くなり癭痕状を呈し、萎縮膀胱に移行する様相を呈す。

② CS 群

5日後：針射入部は強い炎症々状を呈し、水疱状浮腫が著明、粘膜下処々に出血点を認める。

30日後：針射入部の筋層は、一部壊死に陥り、右尿管下部の狭窄及び右膿腎を認めた、炎症所見は前者より軽度。

75日後：針射入部に一致して限局性の発赤、腫脹を認めた。他の粘膜は白色を呈し、線維性に硬い。

95日後：膀胱頂部粘膜は軟骨状を呈し硬く、他の粘膜は瀰漫性に貧血状、処々に粘膜下出血点を認めた。

③ Y 群

A. 膀胱

2日後：注射部に軽度の浮腫状腫脹があり、注射部周囲に小出血点を認めた。

17日後：肉眼的には注射部に限局性の軽度の発赤と腫脹を示し、他の膀胱粘膜に小出血点を認める。

37日後：注射部に一致して限局性の強い充血と小水泡状浮腫を認める。

71日後：膀胱頂部に縫合糸を中心とした膀胱結石を認

第8表 (c) 治 療 方 法

治療方針	症例番号	Y ⁹⁰ 治 療				併 用 治 療
		日 時	部 位	量	照 射 法	
腫瘍切除 + Y ⁹⁰	1	昭31. 1. 18 31. 5. 7 31. 5. 25 31. 7. 28	腫瘍根部 膀胱腔内	5 mc { 10 mc 20 mc 20 mc	組織内注射 (経膀胱的) { 8日間 7日間 7日間 } (Bag Catheter) 腔内照射	昭31. 1. 18. 腫瘍切除及び電気凝固
	2	31. 2. 24	各腫瘍根部に大きさの順に	2, 1.5, 0.5, 0.5, 0.5, 宛計 5 mc	組織内注射 (経膀胱的)	31. 2. 24. 腫瘍切除及び電気凝固
	3	31. 2. 29	腫瘍根部に大きさの順に	3, 2, 1, 0.5, 0.5, 0.5, 宛計 8 mc	組織内注射 (経膀胱的)	31. 2. 29. 腫瘍切除
	4	31. 5. 26 31. 7. 28	膀胱腔内 腫瘍根部	20 mc 5 mc	6日間 (Bag Catheter) 腔内照射 組織内注射 (経尿道的)	31. 4. 30. 腫瘍切除及び電気凝固及び前立腺剔除。
	5	31. 3. 19	腫瘍根部	5 mc	組織内注射 (経膀胱的)	31. 3. 19. 腫瘍切除及び電気凝固
部分切除 + Y ⁹⁰	6	31. 8. 7 31. 8. 27	部分切除の辺縁 部分切除の辺縁	5 mc 3 cm	組織内注射 (経膀胱的) 組織内注射 (経尿道的)	31. 8. 7. 膀胱部分切除及び31. 11. 22. よりCo ⁶⁰ 腔内照射 (7000γ)
	7	31. 8. 14 31. 8. 29	部分切除の辺縁 部分切除の辺縁	1.3 mc 7 cm	組織内注射 (経尿道的) 組織内注射 (経膀胱的)	31. 8. 29. 膀胱部分切除及び尿管再移植
	8	31. 9. 5	部分切除の辺縁	5 mc	組織内注射 (経膀胱的)	31. 9. 5. 膀胱部分切除及び尿管再移植
腫瘍保存し Y ⁹⁰	9	31. 2. 6 31. 3. 10	腫瘍部 腫瘍部	7 mc 5.6 mc +ヒアルロニダーゼ 2000単位	組織内注射 (経膀胱的) 組織内注射 (会陰的)	毎日, オバホルモン 10万単位宛 計 120万単位
	10	31. 2. 2 31. 2. 13	{ 腫瘍部... 鼠蹊淋巴腺... 腫瘍部	5mc +ヒアルロニダーゼ 2000単位 2.5mc 5 mc	組織内注射 組織内注射	31. 2. 13. 鼠蹊淋巴腺剔除

める。膀胱内景所見は稍々貧血性菲薄。注射部に一致した変化は肉眼的に認められない。

B. 前立腺

60日後：前立腺断面は Y⁹⁰ 水酸化鉄の集合沈着部邊縁は黒褐色の壊死に陥り、一部に小膿瘍を認めた。全般的に白色となり、線維性に硬い。

C. 陰莖

16日後：注射部表面は褐色に膨隆し、注射部断面は壊死、凝血、注射部周囲は急性炎症所見を呈し、浮腫を認める。

35日後：注射部は壊死及び膿瘍形成（2次感染のためか？）、周辺部は炎症消褪の傾向を示すと共に硬い。

52日後：注射部の壊死は脱落し潰瘍状を呈す。周辺部は線維性肥厚。

(3) 組織変化の概要

① CB 群

5日後：粘膜下組織より漿膜にかけて血管の新生が著明で充血し、血管周囲の出血巣が処々に見られる。筋層間の間質は粗鬆て、浮腫状になっており、全層にわたって白血球及び小数の組織球の浸潤がみられ、急性炎症の所見を呈す（第13圖参照）。

9日後：膀胱粘膜は殆ど退行変性に陥り、原形を止めない。粘膜下に瀰漫性の白血球及び円形細胞浸潤がみられ、5日に比して充血の程度は前者よりも軽い（第14

圖参照)。

27日後：膀胱粘膜は再生された立方形の上皮で一部覆われ、その底部は円形細胞、組織球、形質細胞の浸潤が著明で、一部ヘモジデリン色素を喰食した巨大喰細胞を散見する。筋層は或程度のヒアリン変性を示している(第15圖参照)。

121日後：膀胱粘膜は多層性になり、基底層は可成り充実し、粘膜下に線維芽細胞が増加し、血管壁は肥厚し、毛細管も増加の傾向が認められる。

② CS 群

5日後：膀胱粘膜は剝離され、粘膜下は全体的にヒアリン変性を示し、細菌感染巣が認められ、又、出血巢も散在する。筋層及び漿膜層にも強い出血巢が認められる(第16圖参照)。

30日後：粘膜は剝離され、粘膜下組織及び、筋層全般にヒアリン変性が強く、一部は壊死形成を見る(第17圖参照)。

75日後：筋層間及び漿膜にかけて、多核白血球浸潤が強く、一部膿瘍形成が認められる(第18圖参照)。

95日後：粘膜上皮は多層性となり、上皮の一部は角化傾向を示している所もある。粘膜下間質には線維芽細胞の増加があり、組織球の浸潤が瀰漫性に見られる(第19圖参照)。

③ Y 群

A. 膀胱

2日後：膀胱粘膜下の軽度の浮腫のため結合織は分離されている。粘膜下の血管が擴張している。筋層は正常。

17日後：膀胱粘膜上皮は退行変性に陥り、一部剝脱している。粘膜下組織はヒアリン変性を示し、筋層に可成り高度のヒアリン変性を認める。全層に瀰漫性の円形細胞、多核白血球浸潤を認める。又、軽度の出血巢及び充血を認める(第20圖参照)。

37日後：粘膜上皮は多層性で、殆ど全面を被覆しているが、一部には退行変性を認め、又、一部では表皮が剝離している。その基底は結合織の増殖を認める。粘膜下には多核白血球、組織球、円形細胞の浸潤が可成り著明で、瘢痕形成を認める所もある。血管の充血は著しくない(第21圖参照)。

71日後：粘膜は扁平上皮化生を示し、一部に角化の傾向が認められる。粘膜下組織の Y⁹⁰ 沈着部周囲は全般にヒアリン変性及び、粘液変性、即ち、融解を可成り高度に認める(第22圖参照)。

B. 前立腺

60日後：腺上皮は部分的に高度の変性が認められ、腺葉は全般に不規則となり、大部分は萎縮に陥っている。腺葉周囲の結合織は増殖し、その間に円形細胞の浸潤を認める。

C. 陰莖

16日後：上皮は退行変性を示し、その様相を失っている。皮下組織の注射部周囲は、ヘモジデリンを含有する組織球、白血球、及び円形細胞が多数認められ、周囲はヒアリン変性を示しており、一部に類壊死が認められる。

35日後：上皮は高度に萎縮し、乳頭も消失し、扁平、菲薄な状態を呈し、皮下組織は全体として高度の線維化の状態で、その組織間には少数の白血球、線維芽細胞の遊走がみられる。更に Y⁹⁰ 水酸化鉄周囲は壊死に陥っている。

52日後：上皮層は有棘層が肥厚し、基底層の直下には小円形細胞の浸潤が著明である。真皮及び皮下組織は高度の線維化を示し、血管周囲には形質細胞、大喰細胞が見られる。

〔2〕 Y⁹⁰ Colloid の所屬淋巴腺内移行及び諸臓器分布：

1952年 Flocks は初めて Au¹⁹⁸ を犬の前立腺に注射し、その分布と排泄を発表し、次いで同年、Bulkley は Au¹⁹⁸ 及び P³² を用いて同様に、前立腺よりの分布と排泄を発表し、1954年 Cooper 等は Au¹⁹⁸ を犬の前立腺へ、1954年 Berg は膀胱へ、更に1955年、Bulkley 等は、Y⁹⁰ Chloride を前立腺に注射した。

(1) 膀胱壁注射

雑種の成犬3頭(この内1頭は前述の組織検査に供した犬(Y-6)を使用した)に夫々 Y⁹⁰ 3 mc 1 cc を膀胱三角部筋層に注射し、24時間後、48時間後、72時間後に剖検し、所屬淋巴腺及び、諸臓器分布度を G.M. 管で計測した。即ち第11表の如き各臓器より組織の小片、(200mg—400mg)を夫々成る可く均一に平坦になる様に切除し、重量測定後、磁器製測定皿に入れ、更に、濃硝酸 0.5cc を加え、これを計測した。注射部膀胱切片は1 m の距離から標準 Sr⁹⁰ を対照として計測した。次の表は各臓器 1 g 宛 1 分間の Count 数で、Background を減じた数である。

(2) 前立腺内注射

2頭の犬を開腹後、膀胱及び、前立腺周囲支持結合組織を剝離し、前立腺を充分に遊離せしめて、夫々 3 mc、

第 9 表

症例 番号	入 院 期 間	手術創 閉 日 鎖 数	膀 胱 し ぶ り	潰 瘍 消 失	尿濁濁 消 失	膀 胱 容 量			A C T H 使 用 量
						入 院 時	退 院 時	現 在	
						cc	cc	cc	mg
1	昭 31. 1. 12 } 31. 2. 9 } 31. 5. 7 } 31. 8. 3	14	9	3	死 亡 迄 消失せず	300	100	/	120
2	31. 2. 17 } 31. 3. 24	15	10	2	4	250	200	300 以 上	160
3	31. 2. 18 } 31. 3. 31	29	11	不 明	不 明	300 以 上	130	300 以 上 (通信)	120
4	31. 4. 25 } 31. 8. 10	20	な し	2	顕微鏡的 正常にな らず	測定不能	300	300 以 上	200
5	31. 3. 6 } 31. 4. 20	30	22	4	顕微鏡的 正常にな らず	200	120	300	160
6	31. 7. 31 } 31. 8. 30 } 31. 11. 20 } 31. 11. 24	16	8	2	肉眼的に も濁濁	250	100	210	(一)
7	31. 8. 13 } 31. 9. 22	20	4 (術後10日 目より)	2	顕微鏡的 正常にな らず	300	100	250	80
8	31. 9. 1 } 31. 11. 22	60	2	不 明	不 明	80	60	/	120

症例 番号	入 院 期 間	手術創 閉 日 鎖 数	尿濁濁 消 失	入 院 中 前 立 腺 所 の 変 化	残 尿			A C T H 使 用 量
					初 診 時	退 院 時	現 在	
					cc	cc	cc	
9	昭 31. 1. 27 } 31. 4. 7	60	死亡時迄 濁 濁	変化なし	220	140 ネラトン (挿入の まゝ退院)	/	(一)

症例 番号	入 院 期 間	第 1 回 注 射 後					第 2 回		
		注 射 日	2 日 目	4 日 目	9 日 目	11 日 目	3 日 目	6 日 目	18 日 目
10	31. 1. 26 } 31. 4. 27	注射部に 強い疼痛	病巣中心 部は帯褐 黒色の壊 死，病巣 周辺は瀰 漫性の強 い腫脹， 水泡形成	漸次腫脹 消褪。水 泡部は糜 爛し，壊 死部より 分泌物減 少。	再び悪臭 分泌物多 量	第2回注 射施行	浮腫増強 病巣より 出血。	腫脹稍々 消褪	壊死組織 を手術的 除去。 Biopsy で癌組織 (一)

(d) 経 過

続 発 症	予 後		転 帰	
	再 発 及 び 転 移	腎 機 能		
① 腎 盂 炎 ② 放射線による右尿管狭窄	31. 10. 22. BW-5 椎体転移像。 31. 12. 頃より肝 32. 1. 頃より再発による血膿尿	31. 10. 23. より右尿管狭窄による右腎機能不全	術 後 10ヵ月	死 亡
膀 胱 結 石	な し	両 側 正 常	術 後 18ヵ月	生 存
右尿管狭窄（退院時）	な し	右腎機能不全が予想される。	術 後 18ヵ月	生 存
前立腺床炎の遷延、頑固な細菌性膀胱炎	な し	両 側 正 常	術 後 16ヵ月	生 存
膀 胱 結 石	な し	両 側 正 常	術 後 17ヵ月	生 存
Co ⁶⁰ 使用前迄は細菌性膀胱炎を繰返す	31. 11. 17. 組織検査に於て癌細胞認めCo ⁶⁰ 腔内照射施行	Co ⁶⁰ 腔内照射前は両側正常 Co ⁶⁰ 使用後は Co ⁶⁰ 症例として他日発表	術 後 12ヵ月	生 存
造影膀胱撮影によりヒョータン型の像（膀胱伸展不整）	な し	右腎盂，腎杯拡張，排泄良好（左腎は剔除）	術 後 12ヵ月	生 存
萎 縮 膀 胱	癌性腹膜炎（膀胱癌の転移か）	退院後来院せず不明	術 後 5ヵ月	死 亡

続 発 症		予 後		転 帰	
膀 胱 障 害	直 腸 障 害	再 発 及 び 転 移	腎機能		
術後3日より8日迄膀胱しぶり 術後10日目より肉眼的血尿消失	直腸刺戟症状（一） （却つて便秘） 直腸前壁腫脹（十） 直腸出血（一） 直腸狭窄（一） 直腸潰瘍（一）	術後1ヵ月 Biopsy に於て癌残存。9月頃より悪臭の血膿尿（癌膀胱浸潤漸次悪液質に陥る	退院後詳細不明 死亡前尿量1,000（通信）	術 後 9ヵ月	死 亡

注 射 後				A C T H 使 用 量	続 発 症	予 後		転 帰	
39 日 目	65 日 目	70 日 目	85 日 目			再 発 及 び 転 移	そ の 他		
潰瘍周囲に分界線形成開始	分界線完成壊死組織を除去。	激甚な発作性疼痛（壊死部の神経炎）	瘢痕治癒	mg 40	（一）	局所は瘢痕性治癒触視診及びBiopsyで局所再発（一） 淋巴腺転移（一）	尿線稍と分岐するが排尿良好。 性交可能	術 後 18ヵ月	生 存

第 10 表 動物 実 験 の 概 要

臓器	照射源	照 射 法	照射量及び照射期間	照射より剖検迄の期間	犬 番 号
膀 胱	Cs ¹³⁷	腔 内 照 射 (C B群) (針5本を中心とする径2cmのパラフィン球を作成し、膀胱高位切開により膀胱内へ挿入し、照射をなす。)	5本5日	5日	C B—4
			5本5日	9日	C B—2
			5本5日	27日	C B—5
			5本5日	94日	C B—1
			5本5日	121日	C B—3
		組 織 内 照 射 (C S群) (膀胱高位切開で膀胱を開き、膀胱内側よりCs ¹³⁷ 針を5本刺入し、針に結んだ絹糸を腹部創に誘導固定した。)	5本5日	5日	C S—1
			5本5日	30日	C S—3
			5本5日	75日	C S—4
	Y ⁹⁰	組 織 内 照 射 (膀胱高位切開で膀胱を開いて、膀胱粘膜下へ注射。)	3mc	2日	Y—6
			3mc	17日	Y—1
			3mc	37日	Y—3
			2mc	71日	Y—2
前立腺	Y ⁹⁰	組 織 内 照 射 (膀胱を露出後、強く膀胱を索引、前立腺を露出させ、前立腺内へ注射。)	1.2mc	29日	Y—4
			1mc	38日	Y—7
			1.6mc	60日	Y—5
陰 茎	Y ⁹⁰	組 織 内 照 射 (陰茎体部の皮下組織へ注射。)	0.5mc	16日	C B—1
			0.4mc	33日	Y—8
			0.5mc	50日	C B—3

第11表 Y⁹⁰ 膀胱壁注射後の分布 (犬)

Y ⁹⁰ 注入より剖検迄の生存時間			24 時 間 後	48 時 間 後	72 時 間 後
犬 番 号			Y—9	Y—6	Y—10
Y ⁹⁰ 注 入 量			3 mc	3 mc	3 mc
膀 胱 部			18711	23272	10885
淋 巴 腺	腸 骨	右	1008	2257	1758
		左	1146	739	430
	下 腹	右	1674	1806	1975
		左	2293	255	1029
	鼠 蹊	右	619	928	840
		左	372	142	615
	大動脈	右	885	0 ?	427
		左	817	776	636
諸 臓 器	肝		1464	2051	1982
	脾		732	514	205
	肺		166	40	69
	心		328	273	80
	腎		991	1575	516
	大	網	875	1214	1861
	小	腸	124	442	108

第12表 Y⁹⁰ 前立腺内注射後の分布 (犬)

Y ⁹⁰ 注入より剖 検迄の生存時間		24時間後	48時間後
犬 番 号		Y—11	Y—12
Y ⁹⁰ 注 入 量		3 mc	3 mc
前 立 腺		8390	6076
肝		1460	2054
脾		126	73
肺		143	219
心		92	25
腎		231	189
骨 髄		651	1081
下 腹 淋 巴 腺	右	1714	861
	左	605	1356
腸 骨 淋 巴 腺	右	422	901
	左	1150	770
鼠 蹊 淋 巴 腺	右	28	34
	左	0	104
大 動 脈 淋 巴 腺	右	133	82
	左	271	60

〔考 按〕

1.0cc 注射し、所屬淋巴腺及び諸臓器分布度を計測した(第12表)。

〔1〕 著者の使用した R.I. (Cs¹³⁷, Y⁹⁰) に対する放射線学的考察：

第13表 泌尿器科 R. I. 体内照射の分類

R.I. の体内照射に関して、緒言の項に記載した泌尿器科領域の R.I. 研究を分類すれば、第13表の如くである(第13表)。

これ等 R.I. 治療の普遍的、理論的根據として、①空間的線量分布、②時間的線量分布、③組織撰擇性、④物理学的性質(安定性、吸収性、沈着性、排泄性)、⑤治療線量等が問題になると考えられる。依つて、吾々の使用した Cs¹³⁷, Y⁹⁰ についてこれらを考察する。

(1) Y⁹⁰ による膀胱腔内照射について：

R.I. の膀胱腔内照射に関しては、1949年、Wallace 等が Na²⁴, Br⁸², 同年 Müller が、Co⁶⁰ 溶液、1952年 Schulte 等が Co⁶⁰ beads, 同時 Becker 等が Co⁶⁰ pearl, Co⁶⁰ 溶液, Co⁶⁰ makrosuspension, Cones 等は Co⁶⁰ による plastobalt, 更に同年 Walton 等が再び Na²⁴, Br⁸², 1955年 Einhorn 等が Y⁹⁰ Cl₃-EDTA, 1955年 Hinman が Co⁶⁰ beads, 1954年 Ellis が Au¹⁹⁸ colloid, 更に吾々が Y⁹⁰ クエン酸アンモニウム水溶液を用いて膀胱腔内照射を試みている。

これ等文献に於て問題となるのは、空間的線量分布である。例えば、Schulte 等は Foley の Bag Catheter に Co⁶⁰ beads を入れて膀胱腔内照射を試みているが、浸潤性膀胱腫瘍の14例中11例に再発を見ている。20mc の照射源で6000 r のγ線を以てしてもかくの如き深在性の浸潤部には空間的線量分布が思わしくなく、悲観的結果に終つている。まして、β線源を以てする治療効果には大きい期待を初めから持たなかつたが、非浸潤性の腫瘍には何程かの効果が得られるのではないかと予測し、Y⁹⁰

クエン酸アンモニウム水溶液を用いてみた。抑々、β線の電子エネルギーは 3 MeV 以下で、軟部組織の最大飛程は 1 cm 前後である。従つて、表在薄層の病巣には非常に合理的な空間的線量分布が得られるが、深部百分率は第14表の如く悲観的である。

第14表 Y⁹⁰ の空間的線量分布 (宮川原図)

表在よりの深さ (mm)	深 部 百 分 率
0.	100 %
1.	40
1.41	30
2.	16.5
3.	7.4
4.32	4.4

Sr⁹⁰-Y⁹⁰ β 線 (直径 2 cm の円形平面線源) の密着照射の浅層に於ける線量分布：

吾々の症例 1, 症例 4 に於ては、全く臨床的、組織学的に効果が認められなかつた。Einhorn 等が Y⁹⁰ Cl-EDTA 液を Y⁹⁰ とともに膀胱内に充満させて膀胱乳頭腫に照射しているが、これも乳頭腫の如き表在性のものに限られると考える。

(2) Cs¹³⁷ 針による膀胱及び前立腺内照射について：

従来 Radium 針に代るべき組織内照射源を R.I. に求めれば、Co⁶⁰, Cs¹³⁷, Ce¹⁴⁴, Eu^{152, 154}, Ta¹⁸² である。泌尿器科に於ては、1955年、Co⁶⁰ nylon suture を Vermooten が使用し、又1952年 Wallace は Ta¹⁸²

wire を膀胱腫瘍の治療に使用した。これ等は Cs¹³⁷ 針に比して彎曲が自由で、腫瘍に密着照射せしめうる方法であるが、半減期は Ta¹⁸² が 115日、Co⁶⁰ は 5.3年で Cs¹³⁷ に劣る。又、Ta¹⁸² は現在我が國に輸入されていない爲、Cs¹³⁷ 針が現状に於て最も Radium 針代用として適當である。Cs¹³⁷ 針は Radium にくらべ、γ線のエネルギーに劣るが、被照射組織内に於ける空間的線量分布は線源からの距離による 1 次線の減弱に一番支配され、エネルギーの差に基く組織の吸収の差は殆ど問題にならない。従つて臨床的には Radium 針と同様の空間的線量分布を示すものと考え得る。治療線量に就いては、1953年、Delaris の腫瘍組織別の治療線量に準據し、更に、それに50%～ 100%の線量を加算し、充分と思われる線量を照射した。実際に利用した線量は6000～ 12000r である。

(3) Y⁹⁰ colloid の組織内注射に就いて：

Y⁹⁰ 腔内照射の項で前述した様にβ線の腔内照射は浸潤性腫瘍の深部に空間的線量分布が不足するため全く治療効果が認められぬ缺点があつたが、組織内注射ではかゝる缺点が却つて利点となる。即ち、大量のβ線も隣接臓器に障害を起させることなく、且つ、β線 colloid を腫瘍内に均等に擴散する様に試みれば、限局性腫瘍に著しく合理的な空間的線量分布が得られる。更にβ線はγ線に比較して、組織内で作られるイオン密度が大きく、且又、Schubert の云う如く、colloid として淋巴管を経て淋巴腺轉移にある程度の効果が期待し得る。かゝる意味から限局性の悪性腫瘍手術に併用し、その周邊に直接注射し、轉移豫防を企圖することは合理的であり、β線組織内注射は極めて興味ある問題である。

泌尿器科に於て用いられるβ線源には、Au¹⁹⁸, P³²,

第15表 泌尿器科領域β線源の比較

アイソトープ	型 状	半 減 期	平 均 エネルギー	最大飛程	ER/mc/g*
Au ¹⁹⁸	懸濁状金 粒子の直径＝0.2ミクロン	2.7日	0.32MeV	8.0mm	82Rep
P ³²	塩 化 磷 粒子の直径＝2～4ミクロン	14.5	0.695	3.8	885
Yt ⁹⁰	塩化イットリウム	2.6	0.90	11.0	200

* (E R : equivalent roentgen, g : 組織 1 g 即ち、組織 1 g 中に 1 mc が完全崩壊した際、組織へ吸収される全エネルギーを X 線又は γ 線の 1 r が放出するエネルギーによつて換算した β 線の線量を示す。即ち Rep.)

第 16 表

症 例		1	2	3	4	5	6
R. I. 治療 [Cs ¹³⁷]		15本 10日	15本 10日	11本 7日	8本 6日	5本 4日	15本 7日
一 般 症 状	1. 頭 痛	—	—	+	—	—	—
	2. 眩 暈	—	—	—	—	—	—
	3. 衰 弱	+	+	—	—	—	+
胃 腸 症 状	1. 食 欲 不 振	+	+	+	—	—	+
	2. 悪 心	—	±	+	—	—	+
	3. 嘔 吐	—	—	—	—	—	+
	4. 下 痢	—	—	—	—	—	—
血 液 所 見	1. 血 色 素	低 下	増	低 下	稍々低下	低 下	増
	2. 白血球数減少	+	—	—	±	+	+
	3. 血小板減少	/	/	/	/	/	/
	4. 血 沈	速	速	速	稍々遅	稍々速	速
血 管 症 候	1. 血 圧	不 変	稍々低下	稍々上昇	低 下	不 変	稍々上昇
	2. 不 整 脈	—	+	—	—	—	—
	3. 脈 搏	増	増	不 変	減	不 変	不 変
精神的 症 候	1. 不 眠	+	+	+	—	+	±
	2. 恐 怖	—	—	±	—	—	—

Y^{90} の 3 種があることは前述したが、更にこれ等を放射線学的見地から比較すると第15表の如くなる。

Au^{198} は β 線とともに γ 線を放射する。Flocks は β 線の影響を受けない部分を破壊するのに Au^{198} の γ 線が利用し得ると Au^{198} の利点を挙げているが、 Y^{90} を用いた Bulkley は Y^{90} の如く強いエネルギーの β 線単一の方が、患者及び施行者に安全であると云っている。著者は Cooper 等の Au^{198} を用いた諸臓器分布成績を見て、肝、脾、腎等の実質臓器に相当量の γ 線照射が行われることから、Flocks の見解よりも Bulkley の考え方に賛同する。

P^{32} は Y^{90} に比して、物理学的半減期が約 5 倍で、完全崩壊も物理学的には約 5 倍であるが、磷酸クロームの型では特に吸収排泄が強いから生物学的半減期は 5 倍にはならないであろう。たとえ、5 倍としても、 P^{32} は Y^{90} に比してエネルギーが弱く、それだけ透過性が少く、且つ、骨に移行し易い。Bulkley の P^{32} 臨床例では骨髓照射によると思われる合併症が報告されている。更に価格の点で、現在 P^{32} は 1 mc 当り 400 円であるに比して、 Y^{90} は Sr^{90} から反覆採取し得るのであるから、殆ど問題にならぬ安い価格で自由に入手し得るわけである。

Y^{90} の空間的線量に関しては Y^{90} colloid の均一な組織内浸潤が問題になる。教室の宮崎の試みた Macroautograph では満足すべき擴散を示しているが、症例10の如く、組織学的には Y^{90} 浸潤部より距つた癌巢は変化の少いことを知つた。著者の用いた Y^{90} colloid は径 7μ である。粒子の大きさと擴散の相関々係については未だ充分検討していないが、著者が犬に試みた所では、粒子の径の小さいものが擴散が良好である。然し、無擔体の Y^{90} が移行するのだから、 Y^{90} colloid の大きさは均等照射の目的には無関係だと述べている人もある。猶 Williams は colloid の擴散に、hyaluronidase を併用することは無意味であると述べている。

次に、 Y^{90} , Y^{89} ... Y は人体に有害であるが、 Y^{90} の半減期は短かく、 Y^{90} は漸次崩壊され、 Zr となり、 Y としての障害量以下で十分に目的を果し得ると考える。更に吾々の用いた方法では、 Y^{90} は Sr^{90} より採取されるので、 Sr^{90} の微量混入は免れないが、放射線科教室の測定によると、混入率は 10^{-5} である。然し使用症例が悪性腫瘍患者であることを考えると、NBS 最大許容量より遙かに微量であるから問題はないと考える。

〔2〕著者の使用した R.I. (Cs^{137} , Y^{90}) の全身的な影響に就いて：

(1) Cs^{137}

Cs^{137} 針による組織内照射は従来の radium 針による照射と物理学的に全く同じ理論に基くものであり、 Cs^{137} の全身的影響は radium 治療と同様の概念で考え得る。即ち、全身倦怠、悪心、頭重、食慾不振、発熱、末梢血液の変化(血球数の減少)、造血臓器の変性(骨髓、脾、淋巴節)、生殖腺の萎縮、変性、消化管、肝の変性が挙げられているが、吾々の症例に於ては重篤な全身症状を示したものはなかった。1952年、Ellinger 等による放射線障害の臨床的研究の表によつて吾々の症例を示せば、(第16表)の如くである。

(2) Y^{90}

飛程の短いため、全身照射の障害は餘り問題にならない。唯、血行、淋巴道から移行、擴散、沈着した時は、全身的影響を考慮しなければならない。しかし、 Y^{90} は動物実験でも明らかな様に、分布が廣範に諸臓器に亙るが、半減期が 2.6 日で臨牀的に考慮する必要はない。唯こゝで問題になるのは、吾々の使用した Y^{90} 中の Sr^{90} 含有量である。 Sr^{90} が許容量をオーバーすると、 Sr^{90} は半減期が 25 年であり、 Sr^{90} の組織沈着によつて、長期間に亙る Sr^{90} の照射が惹起され、全身障害の起る公算が大きい。従つて Y^{90} の Sr^{90} 含有量に就いては正確を期さねばならない。

泌尿器科領域の β 線全身障害としては、1952年、Flocks が 20 人の前立腺癌に用いて、1 例に白血球減少をみ、Bulkley は血小板減少、骨髓照射、皮膚粘膜下出血を、Orr は、2 例の肺栓塞、2 例の強い悪心を報告している。Rusche は肺エンボリーを報告している。吾々の症例では(第17表)の通りである。

此の 2 表は照射後 7 日目を照射前と比較したものであるが、此の表に列擧された症候群は術後の薬剤投與や輸血、輸液による影響と判別し難い場合が多い。

猶、従来から、白血球の百分率が全身的影響の指標として重視されて來たが、吾々の症例では、手術的操作も併用したので、術後の細菌感染、出血、輸血、輸液等により、白血球の百分率に変化を來したためか、必ずしも好中球及び、淋巴球減少、及び單球、好酸球の増加、並に核の左方移動を來すと述べてある従来の文献と一致しなかった。

(3) 全身障害の治療

Edward Spoerl は、輸血、鉄剤、ビタミン、アミノ

第 17 表

症 例		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R. I. 治 療		5 mc (第 1 射 回 後)	5 mc	8 mc	5 mc (第 2 射 回 後)	5 mc	5 mc (第 1 射 回 後)	1.25 mc (第 1 射 回 後)	5 mc	7 mc (第 1 射 回 後)	陰 茎 5 mc 淋 巴 腺 2.5mc (第 1 回 照 射 後)
〔Y ⁹⁰ 〕											
一般 症状	1. 頭 痛	+	±	—	+	+	—	±	+	+	—
	2. 眩 暈	—	—	—	±	—	—	—	—	—	—
	3. 衰 弱	+	—	—	—	—	+	—	+	—	—
胃腸 症状	1. 食 欲 不 振	±	—	+	+	—	+	—	+	±	—
	2. 惡 心	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—
	3. 嘔 吐	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4. 下 痢	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
血液 所見	1. 血 色 素	低下	低下	増	低下	低下	増	低下	低下	低下	殆ど不変
	2. 白 血 球 数 減 少	+	±	+	—	+	—	+	—	+	—
	3. 血 小 板 減 少	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	4. 血 沈	速	稍々速	稍々速	稍々速	遅	速	稍々速	速	速	速
血管 症候	1. 血 圧	稍々 低下	不変	稍々 上昇	稍々 低下	低下	稍々 上昇	低下	低下	稍々 上昇	不 変
	2. 不 整 脈	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—
	3. 脈 搏	不変	不変	不変	不変	増	不変	不変	増	増	不 変
精神的 症 候	1. 不 眠	+	+	±	+	+	+	—	—	—	+
	2. 恐 怖	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+

酸の供給により、血液組成の改善と破壊された組織の更新をはかり、抗生物質により感染を防ぎ、プロタミンやトルジン青の様な物質を用いて出血を制止し、更にDOCAを以て放射線の障害によつて生ずるヒスタミン類似の毒物と拮抗させるべきだと述べている。この他、1952年 Jacobson は、骨髓、脾の抽出液を注射して恢復を促進することを記載している。猶、1949年、Elson のラッテ肉腫の実験で腫瘍の縮少は、低蛋白食を與えて照射する時に著しいが、傷害された腫瘍細胞を貪食して治癒に導く過程は、高蛋白食により著しく促進されると述べていることは、甚だ興味深いことである。

この他、ACTH の放射線障害の改善に関しては、1950年 Smith、1951年 Taber、1952年 Mirand 等は動物実験で効果を認め、又、1955年、Taber 等の臨床実験も同様に有効なことを示している。

然し、落合は自験例について、1951年、A.M.A. の Council Report を引用し、Cortisone は癌の擴大轉移を促進させる可能性がある興味ある発表をされた。

吾々の症例に於て、轉移発現にACTHがどれ程の影響を及ぼしたかについては不明である。

その他、放射線障害による白血球減少に対して、樋口

等は基礎的実験に基いて、チスチンとコバルトクロロフィリンの併用を推賞している。

実際の治療に當つては、高蛋白食、輸血等による全身状態の改善が治療成績を改善させることは明らかである。

猶 Y⁹⁰ は前述の著者の動物実験に於て示した如く、肝、脾等に移行する。1954年 Lewin 等のデータを検討してみると、Y⁹⁰ Cl₃ は、Y⁹⁰-EDTA に比して肝移行が、約 775倍であり、骨移行は約 1/3 倍である。かゝる点から Y⁹⁰ に何等かの “Chelating agents” を附加することは、或程度全身障害を少くする目的にかなうものであろう。

これ等を要約すれば、放射線の全身障害に対しては、血液の形態学的検査、出血時間、肝機能検査に基いて、造血機構の復元への対策、細菌感染の抵抗性低下に対する対策、R.I. の全身主要臓器への分布に対する対策を根本的なものとして考慮すべきであらう。

〔3〕著者の使用した R.I. (Cs¹³⁷, Y⁹⁰) の局所的影響に就いて：

この項目に於て著者は R.I. 照射に対する局所の反応態度、即ち、R.I. が癌病変部に如何なる影響を及ぼすか、又、癌臓器の未だ癌病変の侵襲を受けない部位に

如何なる反應が起るかという点について自験例を考察したい。

(1) 癌組織への局所作用：

膀胱癌組織内照射に関する臨床的報告中、一部には、Microautograph で癌組織中へ、R.I. が浸潤する所を写真で示したものもあるが、何れの論文も R.I. 照射後の腫瘍の組織変化を期間を追って詳細に観察したものはない。又、前立腺癌の癌病巣に対する R.I. 組織内照射の報告に於ても同様である。

要するに、Radon, Radium の報告に比して、R.I. に就いては病理学的の記載が未だ甚だ少い。

次に吾々の症例に就いてであるが、抑々、臨床例に於ける組織学的観察は、膀胱癌にせよ、前立腺癌にせよ、biopsy によつてなさるべきものであるが、同一部位を時間的に切除し難く、厳密な意味で局所変化を経時的に追究することは至難である。殊に膀胱癌に於ける biopsy の價值は Melicow, Milner, Stirling-Ash 等が述べている如く、採取する部位により、組織像が著しく異なることがあるため豫後の判定に困難である。かゝる見地から著者の陰莖癌（症例 1）に対する Y^{90} の組織的影響は肉眼的に好適部位を選び得たから貴重な症例である。

即ち、同例では注射後 11 日目の組織像に於ては（第 10 圖）の如く Y^{90} 注射部の癌細胞は、一部は融解し、又、空胞を形成し、核は濃縮し、核分裂像が消失し、退行変性を示し、その周邊の間質組織には同心円状に厚い結合組織が増殖し、形質細胞を主体とする細胞浸潤が認められる。

18 日後には潰瘍の邊緣の上皮に極めて軽度の異形性のある増生を見るが、癌細胞は認められず、線維芽細胞の増加が見られる。

49 日後には（第 12 圖）全く癌細胞を証明せず、 Y^{90} の水酸化鉄沈着部をとりまいて、厚い層の結合組織が圍繞している。

以上の如く R.I. を中心とする退行変性と急性炎症がその主要変化である。更に少し遅れて線維芽細胞が増殖し、結合組織の再生が起り、極めて長期間を経て、漸次汎発性癰疽組織に移行する。 Cs^{137} 針は Y^{90} 粒子に比して、その R.I. を中心とする癌破壊の範囲が廣く、且つ、近接する部位に於ては、健常組織も亦破壊され、年輪状同心円の如き変化を示す。これに比して Y^{90} 粒子は臓器内に処々に擴散され、又、放射線の飛程も少く、変化がその周邊に止まるため散在性の変化を呈す。このため Flocks や Rusche の例の如く、著者の Y^{90} の症例 9

に於ても、猶健全な癌細胞が認められている。この点更に Y^{90} 粒子の撒布に今後考慮を要する。

然し、その変化自体に於ては γ 線も β 線も前述の通りであり、その組織学的な本質的差異は認められなかつた。

猶、照射後、結合組織の再生が旺んであるのが特有で、1953 年 Jolles や Smithers は腫瘍の治療には結合組織の反應が腫瘍細胞の受ける傷害と同等に重要であると強調している。

(2) 照射臓器に対する影響：

(イ) 膀胱

吾々の症例に於て Cs^{137} , Y^{90} 何れの場合にも強い放射性膀胱炎を惹起し、患者は強い膀胱しぶりを訴えた。殊に Cs^{137} 針を膀胱底部腫瘍に挿入した場合に著明であつた。これは R.I. により局所に強い充血と浮腫を來すためであると豫測されたが、臨床的には、かゝる時期に膀胱鏡検査をなし得ざるため肉眼的所見は得られないが、Hueper の X 線による犬の膀胱組織像、Berg の Au^{198} による犬の組織像、及び前述の著者の動物組織像から推測して、強い炎症の存在することは明らかである。

然し、放射性膀胱炎に関する従来の発表は婦人性器悪性腫瘍に対する放射線治療の 2 次的障害に就いて報告がなされているのみで、勿論、R.I. の影響について検討した論文はない。然し、何にせよ、吾々の症例に於て、R.I. 照射部を中心として健康粘膜にも充血、浮腫、更に R.I. 照射部に潰瘍を形成し、2 次的細菌感染を惹起することが多かつた。

これは 1933 年、Colby や、1939 年 Everett が指摘する如く、結痂潰瘍、膀胱腔痙、上部尿路の障害等に發展する可能性があり、又、放射線の晩期合併症として Watson が述べた様に、膀胱周囲フィブrosis、尿管口の癒痕化と狭窄が起る危険性があり、又、傷害が消褪する迄に 6 カ月から 6 年以上にわたつて、その間排尿困難や、頻尿が起り得るわけである。吾々の症例に於ても従来の放射線膀胱炎と類似の合併症に遭遇した。勿論これ等の治療に當つては、従来の鎮静剤、膀胱注入剤（硝酸銀等）、及び抗生剤を使用したのが奏効すること少く、殊に細菌感染に対しては、1952 年、Pigalayeve が放射線照射は体内で細菌に対する抗体量の減退を起すという実験的報告を行つている如く、極めて困難であつた。膀胱癌の豫後に於ける上部尿路感染が、極めて重要な因子であることに鑑みても、適切な抗生剤の選擇が望ましい。更に、この上部尿路障害に關聯して、尿管狭窄豫防の意味

から、吾々はACTH使用を試みた。これは既に1955年、東部連合地方会に於て述べたのであるが、その企圖は1949年、Ragan等のACTH及びCortisoneは線維形成阻止作用があるという報告にのっとり、尿管下端の癰痕化や繊維化を豫防し、間接的に腎機能障害に貢献し、更に又、萎縮膀胱を改善する目的を以て使用を試みたものである。吾々の症例に於ては、1例を除きすべてにACTHを試みたが、その症例数が尠いので効果を一概に結論し得ないが、2例を除き尿管狭窄に遭遇せず、膀胱容量の回復に良好な結果を得ている。更に、ACTH使用後、諸種の鎮静剤が無効であつた強い膀胱しぶりに効果があつた。

1951年、Taberは放射線照射症状はヒスタミン類似の組織分解産物による中毒で起ると考え、ACTHがヒスタミンに抵抗的に働いて症状を軽減させると述べているが、假説の域を出ない様に思われる。

その他、照射後膀胱結石の形成に苦しむことが多い。吾々の症例に於ても、Cs¹³⁷針症例5、Y⁹⁰症例4で経験した。縫合線の融解、吸収が放射線膀胱炎のため阻害されるためと考えられる。これに対しては、結石除去後、アルミゲルを投與した。又、手術創閉鎖が遷延する際、瘻孔深部の壊死組織除去、及び、膀胱内清掃の目的でTrypsinを使用し好結果を得た。

(ロ) 前立腺

Cs針1例、Y⁹⁰colloid 1例に試みたのみであるが、前者はCs¹³⁷のγ線による前立腺全体に及ぶ照射がなされ、後者も前立腺嚢内に不均等とは云え、Y⁹⁰粒子が散布されたのであり、組織学的には炎症が腺葉内に止らず、間質にも波及し、放射線周囲の結合織に壊死を来とし、強い反応を示したことは、FlocksやRuscheの報告と規を一にしている。然るにかゝる放射線による実質性前立腺炎は細菌性の実質性前立腺炎と異り、全身症状が軽微であり、且つ、局所的にも比較的自覚的障害が少い。Ruscheによれば、強い局所放射性反応は注射後10～14日後に前立腺内に起り、4～6週後最高に達し、漸次10～12週後消褪すると述べているが、吾々の症例では寧ろ注射後4、5日目が強かつた。この分野の開拓者Flocksは、前立腺自体の放射線炎症や、その続発症としての混合感染に就いて記載しておらず、むしろ、直腸障害を重視している。即ち、彼は1954年、Au¹⁹⁸による前立腺癌100例治療後14例に直腸照射、4例に直腸出血、3例に直腸狭窄、4例に直腸潰瘍を認めている。又、Ruscheも1955年、P³²Cl注射後2～3週間は直腸

痛の訴えがあるのが常であると述べ、80例中、1例は直腸瘻に進展したと報告している。Bulkleyも1956年、Au¹⁹⁸により直腸照射を認め、1955年Orrも23例中2例に出血を伴つた直腸照射を報告している。

吾々のCs症例に於ては鼓腸を訴えたが、これは直腸照射によるものとは考えられなかつた。

猶、その他のR.I.局所症状としてBulkleyは1例に強い恥骨上の疼痛と陰莖強直を、Orrは23例中、創面治癒遷延5例、照射後膀胱結石2例、尿道狭窄1例を、Flocksは創面治癒遷延100例中2例を報告している。

吾々の症例に於ける創面治癒はCs¹³⁷は46日、Y⁹⁰は58日であつた。何れにせよ、これ等副作用を最小限に止めるためには注意深い注射と、注射量の計算が緊要である。

更に局所的影響として重要なことは、治療効果に就いてである。Cs針に就いては文献がないため、文献的考察はなし得ないが、吾々の症例に於ては臨床的に著明な縮少を認め、現在自他覚的に何等の障害を認めていない。Cs針はRadium針と同様の放射線学的考慮がなされるので、Radium針の價值からCs針の治療効果に対して一應の目安が立て得る。これに就いては、後述の豫後の諸問題に於て記述する。Y⁹⁰即ちβ線利用に就いては、Elocks、Rusche、Orr、Bulkleyの諸家は一樣に臨床的に前立腺の縮少を認めているが、癌の残存を報告し、Bulkleyは「緩和」という観点から價值があると述べ、Ruscheもこの治療の第1目的が保存的治療なのだから、疾患の臨床的改善を示すなら假齡癌の残存があつたとしても躊躇することはないと述べていることは、治療効果の現段階を示すものであろう。

猶、吾々のY⁹⁰症例はStage IIであつたが、臨床的に前立腺の縮少を示さず、昨年11月23日死亡した。

〔4〕豫後に関する諸問題：

(1) 膀胱

前記諸文献の報告は未だ充分な観察期間を経していないので、手術成績と比較して、R.I.の豫後判断をなすに至っていない現状である。然し従来の放射線治療の成績と手術の遠隔成績に徴すれば、R.I.と雖も放射線治療であり、著者の使用したCs¹³⁷針の如きはRadium針と全く同一の放射線学的検討が出来るわけである。かゝる見解に立ち、従来の放射線治療と手術の治療に関する比較的最近の統計的概観をする。勿論、豫後に関してはBroderの云う如く、腫瘍の浸潤度(Stage)と、組織学的悪性度(Grade)が豫後に関して重要な因子とな

Cs¹³⁷ 症例4 (膀胱癌) (第3図)
照射前 biopsy (乳頭状癌)

照射後6日目 (第4図)
(癌細胞は破壊消失す 出血, 充血が強い)

照射後1ヵ月目 (第5図)
(膀胱鏡検査により, 強い放射性膀胱炎, 照射部に
帯黄灰白色の被苔物附着その周辺の発赤著明)

照射後3ヵ月目 (第6図)
(膀胱鏡検査により, 被苔物脱落し,
潰瘍状周囲の発赤消褪の傾向)

照射後11ヵ月目 (第7図)
(膀胱鏡検査により, 放射線状の貧血性瘢痕
を認めるのみ。)

Y⁹⁰ 症例10 (陰茎癌) (第8図)
照射前 biopsy (扁平上皮癌)

第1回照射後2日目 (第9図) (病巣部は壊死,
周辺部は強い炎症即ち発赤水疱形成)

第1回照射後11日目 (第10図) biopsy (癌組織
は次第に崩壊する像を示しその周辺は結合繊維
されつゝある。又炎症が強い)

第2回照射後73日目（第11図）（壊死部脱落後，潰瘍面が清潔となり肉芽組織をみとめる）

第2回照射後49日目（第12図） biopsy（全く癌組織を認めず，線維性の増殖著明）

C B群 照射後5日目（第13図）
急性炎症の像 詳細本文参照

照射後9日目（第14図） 炎症は5日目に比して強いが充血の程度は前者より軽度

照射後27日目（第15図）
粘膜下に円形細胞組織球形質細胞の浸潤著明

C S群 照射後5日目（第16図）
粘膜下ヒアリン変性処々に出血巣

照射後30日目（第17図）
粘膜下及び筋層にヒアリン変性強い。

照射後75日目筋層間及び漿膜に多核白血球浸潤が強い（第18図）

照射後95日目（第19図）粘膜下間質に
線維芽細胞増殖

Y群 照射後17日目（第20図）筋層間に高度のヒ
アリン変性、処々に軽度の出血巣及び充血を認む

照射後37日目（第21図）粘膜下に結合組織の増殖を認む

照射後71日目（第22図）粘膜は扁平上皮化生、Y⁹⁰
周辺はヒアリン変性及び粘液変性を高度に認める。

り、更に Reynold や Schulte 及び, Hammer 等は他の重要な因子として轉移の有無をあげている。これ等の因子の共存から、諸家の報告も豫後に関しては、推計的な差異があることは必然的であるが、著者は5年以上生存を一應の目安として、1946年以降の文献より膀胱腫瘍の治療を見ると、Radon, Radium に関するものとしては、1946年, Barnes, Turner & Bergman は統計的觀察はしていないが、経尿道的腫瘍剔除術単独よりRadon併用の方がよい結果で長い生存率を示すと云及し、1947年～1950年の Marshall は17.3%, 1947年 Moore は45%で大きく浸潤しているものには Radon seeds のみで治療している。1947年 Lenz, Cahill, Melicow & Donlan は20%, 1949年, Jacobs は膀胱下半分の部分切除（20%）よりラジウム針が優れている（34%）ことを述べ、1949年～1950年, Millen は45%（非浸潤癌63%, 浸潤癌21%）、1950年 O'Connor は、「ラジウム針やラドンの打込は既に14年前から彼のクリニックでは顧みられなくなり、多くの患者の試用によりこの方法が不適当なものである」と断じている。しかし統計的觀察は記載されていない。1952年の Barringer の報告は85.7%（乳頭状癌52%, 浸潤癌23.6%）、1952年, Kligerman, Robinson, Fish & David は部分切除とラジウム針を使用し、併用療法は37%, ラジウム単独は38.1%, 部分切除単独は22.3%で、ラジウム針治療が部分切除術より優れていることを指摘した。1953年, Milner は18.4%, 1955年, Winterringer は Radon seed を経尿道的及び、経膀胱的に打込み、29%が5年以上生存していると述べている。

X線は主に所謂、“hopeless” な患者に対する保存的手段か、他の治療の併用療法として用いられている。1946年, Colby & Sniffen は局所性の癌破壊にはX線は不適當で、剔除乃至ラジウム打込によつてなさるべきであり、6000r がよいとしている。彼等の報告では5年以上生存率は5%である。1954年, Poole-Wilson は Radon seed 治療5年生存51%, X線治療5年生存25%と発表している。

部分切除及び全剔除術に関しては、1947年—1953年, Jewett は腫瘍の浸潤度の重要性に注意を喚起し、筋層半分までの表在性浸潤は深層の浸潤のものより結果のよいことを指摘した。彼は全剔除後5年以上生存者の総て（9人）に腎障害を証明している。1947年—1950年, Marshall の全剔除後5年以上生存率は悲観的な数字を示している。1948年, Ferris & Priestley の全剔の5年以上

生存率は19%である。1948年, Mc Donald 及び Thompson は Mayo Clinic の部分切除及び全切除で5年以上生存の総計は29%で, 更に浸潤度別にみると, 浸潤のない乳頭状癌は69.5%, 浸潤性乳頭状癌34.5%, 非乳頭状浸潤癌18.7%で, 次に浸潤の深さから, 5年以上生存をみると, 粘膜下浸潤は38.3%, 筋層浸潤29.6%, 周囲脂肪組織に浸潤は 5.2%であると報告している。1949年, Riches は部分切除21.7%, Jacobs もこれと同様の比率を発表した。1950年, Leadbetter と Cooper は, 骨盤淋巴組織の廣範な一括清掃と腸胃動静脈に沿った淋巴腺の別除を提唱している。1951年, Kerr & Colby の報告では部分切除乃至全切除術で筋層浸潤の5年生存率は僅かに1%, 非浸潤癌は64%である。この報告では部分切除が全切除より効果的でこれは特に非浸潤癌に関して著明で, 16人の非浸潤癌は 100%生存し, 全切除は12人中10人が尿管-腸吻合術後の2次的尿毒症により死亡している。Kerr & Colby は, 生存率に関しては, 組織学的悪性度や腫瘍の大きさよりも, 浸潤度が重要因子であると断じている。1952年, Kligerman et al. は部分切除及び, ラジウム針の5年生存率を, 夫々, 22.3%, 38.1%と報告している。1953年, Milner は部分切除24%と発表した。同年, Jewett は浸潤度を基盤にして, 浸潤性腫瘍の部分切除或は, 全切除術の結果を報告した。それによれば, 表在性のものは5年以上生存68%, 深層浸潤は5年以上生存7%で, 部分切除と全切除の比較は5年以上生存が前者は23.9%, 後者は18.3%と報告している。

経尿道的腫瘍切除及び, 電気焼灼に関する豫後は, 部分切除や全切除術程正確に分析し得ないが, 1952年, Jewett の報告では, 5年生存は浸潤B-1で56%, 浸潤B-2では3%であつた。又, Flocks は4年生存率を乳頭状癌77.4%, 浸潤癌39.7%, 浸潤且つ穿孔癌 1.6%と発表した。1953年, Milner は5年以上生存は20.6%で, この内40%は筋層浸潤を示していた。1955年, Thompsonは経尿道的切除とX線及びRadon seedの併用治療により, 悪性度3度では5年生存37.6%, 悪性度4度では17.7%と報告し, すべての場合, 放射線で腫瘍を破壊した後に, 経尿道的手術を施行し, ある場合は, 残餘に対して開放的治療がなされるべきであると述べている。1956年 Mostofi の統計によれば, Old Registry の分類による乳頭状浸潤癌(Ⅱ度), 乳頭状浸潤癌(Ⅲ度), 浸潤癌(Ⅱ & Ⅲ度)の3型に就いて, Radon のみ, 開放的外科のみ, 開放的外科+Radon, 経尿道的外科, 経尿

道的外科+Radon の5種の治療法の5年生存率をみた所, 開放的外科+Radon の併用治療法は, 他の治療法より成績がよく, 殊に後2者は夫々, 33%, 24%で, 他の治療法を引き離していた。

此等の文献から結論を出すのは甚だ困難であるが, 以前, Beer, Joseph, Friedman 等の考えた様な放射線治療が悲観的であるという見解や, 1951年の Costolow の見解に著者は一概に賛同出来ない。Winterringer のRadon 治療成績は(5年生存が29%), McDonald や Thompson の全別及び部分切除の5年生存率とほぼ同等であり, 又 Mostofi の報告の如く, 手術的治療に放射線療法を併用すると治療成績が向上することは, 膀胱腫瘍の豫後の改善に放射線療法が十分に期待を持たれることを示すものである。吾々の Cs¹³⁷ 針使用例の豫後に就いては前述の如くであるが, 浸潤Bまでの限局性腫瘍は手術療法と併用して相当期待を持つてよいものであろう。

上述した浸潤性の膀胱腫瘍の豫後が, かゝる悲観的数値を見る有力なる原因の1つとして, この轉移の経路に関して, 市川, 辻は, Colston-Leadbetter や Herbst 等の剖検記録を引用し, 淋巴性, 血行性の兩経路の轉移を併せ示せるものが最も多く, 且つ, 各単独経路のみの轉移例数は兩経路, 略々相匹敵し, 血行性轉移を示せるものが豫想外に高率であると指摘し, これが裏付けとして, 1951年の Coman 等が実験的に血流機構の如何によつて轉移の頻度が左右されると引用している。血流機構に就いての轉移は暫く措き, 先ず淋巴系に就いて考察すると, 1950年, Leadbetter や Cooper は, Mayo Clinic の臨床例に於て, 27%に淋巴腺轉移を証明し, 1950年, Kerr 及び Colby も40%の高率に淋巴腺轉移を認めた。しかし, 淋巴腺廓清術も完全に施行することは不可能に近い。かゝる観点から, 溶液状, 或は懸濁状の R.I. を用いて, 所屬淋巴腺内移行を観察する研究が, 1950年, Sherman 等以来, 多数の人々によつて行われる様になつたが, 膀胱と所屬淋巴腺に関する分布を検討したのは1954年の Berg の動物実験のみである。猶, 1955年, Frank は膀胱ではないが, 膀胱後腔に注射し, 分布を観察している。Berg 等は0.03から0.04 micron の Colloidal Au¹⁹⁸ を5mc 使用して12匹の犬の膀胱底筋層へ Au¹⁹⁸ を注射し, 5日—50日間隔でその淋巴腺を組織学的に調べたところ, 所屬淋巴腺に注射部と同じく濃厚に集つたと記載している。著者の使用した Y⁹⁰ に於ては(第13表)の如く, 注射部より淋巴腺

は遙かに僅少であつたが分布が認められた。淋巴腺内分布機序に就いては、Flocks が云う如く、Colloidal particles が明らかに貪喰されて所屬淋巴管に運ばれたものと考えるのが至当であろう。しかし、著者の動物実験に於て、各淋巴腺に分布が均等でなく、1950年、Gilchrist、1955年、Irving の報告では、所屬淋巴腺に既に完全な癌轉巢が存在する時は、Colloid 液は移行し難い。これについては Berg も「轉移による栓塞で充填された様な時は、R.I. は淋巴腺へ集中されないか或は全く効果がないという様なこともあり得る」と述べている。吾々の実験では各間隔毎1頭であつたため、この観察はなされていない。更に Berg は13日目のカウント数は、5日目のそれに比し、肝、脾等に多く吸収された数値を示しているが、これは日時の経過と共に肝、脾等の細網内皮系に多く沈着することを示すものである。著者の Y⁹⁰ 犬の成績でも、(第13表)の如く肝、脾に48時間後をピークとしてかなりの濃度に吸収されたことを示している。これ等肝、脾の障害を出来る限り少くなくすることは豫後の上から極めて肝要な事であり、その他、前述の如く腎、造血臓器への影響も亦、豫後を左右する重要な因子である。Y⁹⁰ についての吾々の症例の豫後は前述の如くである。

(2) 前立腺

前立腺腫瘍 に対する放射線治療に就いては1924年、Morson、1932年、Smith、1936年、Nitch、1942年、Barringer、1946年、Hultberg 等の報告がある。Costolow の言を俟つまでもなく、前立腺癌が前立腺嚢内に限局して存在する時は手術的治療をなすべきであり、かかる時期に於ては放射線治療は全く僅少の価値しか有しない。最近の諸家の報告に見るが如く、放射線治療は既に前立腺嚢に浸潤せる場合か轉移の存在する場合に行われているのであるから、膀胱腫瘍の豫後の如く、放射線治療

と手術的治療の豫後を一律に比較することは出来ない。1954年、Van Buskirk は放射線治療にエストロゲン治療、除率術、経尿道切除術、前頭葉切開、副腎剔除術等の所謂保存的治療の豫後と手術的治療の豫後を比較し、5年生存率は前者26%、後者50%と報告している。1955年の Orr、Campbell、Thomley は保存的治療のすべてを利用して、單に9—18カ月生存を延長するに止まると云つている。著者は手術不能の前立腺癌の保存的治療の1つとして、R.I. 治療を企圖し、従来の放射線治療でなし得なかつた前立腺腫瘍全汎に亙る均一照射即ち、均等な空間的線量分布を意圖し、更に、淋巴腺内への R.I. 移行を考慮し、又、Tele-Co⁶⁰ による体外照射併用を計畫し、豫後の改善を企圖した。

前立腺の所屬淋巴腺への R.I. 分布の系統的研究は、1954年、Bulkley、Cooper 及び O'Connor に始まる。彼等は徑1—2ミクロンの P³² Cl 及び、徑0.02—0.007ミクロンの Au¹⁹⁸ Colloidal 粒子に hyaluronidase (200 Tu) 及び epinephrine 0.01/1 ccを加え、3—9 mc/2—4 cc の線量分布を調べ、前立腺に比して淋巴腺には夫々、 $\frac{1}{383.5}$ 、3.1倍の移行度を示したという。著者の実験では、下腹、腸骨、鼠蹊、大動脈淋巴腺等の剔除可能な淋巴腺總計カウントの per gr は前立腺のそれに比して、24時間値約 $\frac{1}{16}$ 、48時間値約 $\frac{1}{12}$ であり、相当高度の淋巴腺移行を認めた。これ等が臨床的に轉移豫防、或は轉移巢の破壊にどの程度の効果をもたらすかについては今後検討せねばならぬ。膀胱の項で述べた如く既に完全に轉移により癌巢を完成した淋巴腺には淋巴管を経て Y⁹⁰ Colloid が移入し難いと考えられ、これについて、1956年の Bulkley の前立腺癌患者7人の剖検では周囲淋巴腺や所屬淋巴腺への分布は、犬の前立腺の実験

第18表 全症例の治療法と予後の一括

膀 胱 腫 瘍					前 立 腺 癌			陰 莖 癌	
治療 症例					治療 症例	有効	死亡	治療 症例	有効
組 織 内 照 射 の み	(1) Cs ¹³⁷	5	3	2	0	1	1	0	
	(2) Y ⁹⁰	3	3	0	0	1	0	1	1
(3) 組織内照射(Y ⁹⁰)+腔内照射(Y ⁹⁰)									
(4) 組織内照射(Y ⁹⁰)+部分切除									
(5) 組織内照射(Y ⁹⁰)+部分切除 +腔内照射 (Co ⁶⁰)									
総 計					13	8	4	1	1

成績より遙かに悪く、これは多分カルシウムによる淋巴腺の“填塞”による爲であろうとしている。吾々も高度の浸潤を示す前立腺癌に Y^{90} を注射し、その後 Co^{60} 遠隔照射を行つたが、不幸死亡した例を剖検する機会を得たが、完全に癌浸潤を示せる淋巴腺には Y^{90} が吸収されていないことを知つた。このことは遺憾ながら現在の組織内注射の限界を示すものである。

吾々は hyaluronidase を使用して Y^{90} の均等擴散を企圖したが、Williams の述べる如く前立腺の完全均等分布は認められなかつた。Bulkley も 2 例を除き治癒線量を平等に分布せしめ得ず、「間質組織の照射は多分癌破壊の方法としては効果的且つ安全なものであるが、決して完全に治癒可能なものとは考えられぬ」と述べている。

又、吾々の動物実験に於て、肝、骨髓等に相当量の分布が認められたが、轉移に役立つ反面、轉移のない正常臓器に Y^{90} に含有される微量の Sr^{90} が障害を興える惧れがある。組織選擇性の R.I. の研究こそ今後の組織内注射の一課題である。

最後に症例の豫後を一括すれば、第18表の通りである。

〔結 語〕

(1) 膀胱癌 5 例に Cs^{137} 2 mc 針を使用し、その臨床経過及び組織検査を觀察した。その 3 例は、現在臨床的に治癒し、2 例は死亡した。

(2) 前立腺癌 1 例に Cs^{137} 2 mc 針を使用し、その臨床経過及び組織検査を觀察した。現在臨床的に治癒している。

(3) 膀胱癌 8 例に Y^{90} Colloid を使用し、その臨床経過及び組織検査を觀察した。現在 2 例が死亡し、6 例が臨床治癒を示している。

(4) 膀胱癌 2 例に bag catheter で Y^{90} クエン酸アンモニウム水溶液の中性化溶液の腔内照射を試み、無効であつた。

(5) 前立腺癌 1 例に Y^{90} Colloid を使用し、死亡した。

(6) 陰莖癌 1 例に Y^{90} Colloid を使用し、現在臨床治癒を示している

(7) 成犬 17 頭の膀胱及び前立腺に Cs^{137} 針及び Y^{90} Colloid を使用し、組織学的検索を行つた。

(8) 成犬 3 頭の膀胱及び、成犬 2 頭の前立腺に夫々 Y^{90} を注射し、所屬淋巴腺及び諸臓器分布を計測した。

(9) 臨床実験及び動物実験により、 Y^{90} , Cs^{137} の組織学的変化は、従来の Radium, Radon の如く、急性炎

症を起し、約 1 週間後からヒアリン変性を示し、約 1 カ月後から 3 カ月後には間質に結合組織線維の増殖を著明に認めるようになり、更に線維化が進んだ。これは Berg & Bulkley の Au^{198} を用いた犬の実験と概ね一致している。

(10) R.I. の全身的影響として、特に記載すべき所見は認められなかつたが、動物実験で Y^{90} は諸臓器へ分布されるので、今後更に全身的影響を検討する必要がある。

(11) R.I. の副作用として、膀胱照射の際は全症例に、放射線膀胱炎を認め、頑固な細菌性膀胱炎、一部に腎盂炎を続発せしめた。又 3 例に膀胱結石形成を認めた。猶 2 例に放射線による尿管下端線維化のため、尿管狭窄を惹起し、腎機能障害を来たした。線維化防止に ACTH を使用し、且つ、副作用治療の一般に就いて論じた。

(12) R.I. 自験例に於いて、原発癌の残存例及び、文献的考察から、完全に癌化された淋巴腺への R.I. 分布不能により、R.I. 治療の現状は充分な手術療法と併用すべきであると思う。

終りに本研究の機会を御与え下さり、又御校閲を頂いた原田教授、終始御懇篤な御指導を賜つた川井助教授、御援助戴いた放射線学教室宮川前教授、津屋教授、森染講師、田中助手、並びに病理学教室吉村教授、宇野助手に深甚の謝意を呈する。

猶、本研究は文部省科学研究助成金に負う事が多かつた。記して感謝の意を表する。

〔参照文献〕

- 1) 川井, 星野他: 医事新報, No. 1716, 19, 1956.
- 2) 川井, 星野他: 癌の臨床, 1, 496, 1955.
- 3) 宮川, 川井, 星野他: 癌の臨床, 2, 230, 1956.
- 4) 川井, 星野: 日泌尿会誌, 48, 142, 1957.
- 5) 川井, 星野他: 日泌尿会誌, 47, 737, 1956.
- 6) 川井, 星野他: 日泌尿会誌, 47, 737, 1956.
- 7) 原田, 星野: 日泌尿会誌, 48, 70, 1957.
- 8) 星野 他: 臨床皮泌, 10, 73, 1956.
- 9) Abeshouse, B.S.: Urol & Cutan. Rev., 55, 65, 1951.
- 10) Archie, L.D.: J. Urol., 46, 917, 1941.
- 11) Bulkley, G.J.: J. Urol., 72, 3, 1954.
- 12) Bulkley, G.J. et al.: J. Urol., 72, 476, 1954.
- 13) Bulkley, G.J. et al.: J. Urol., 75, 837, 1956.
- 14) Bulkley, G.J. et al.: Surg. Gyn. & Obst., 100, 405, 1955.
- 15) Berg, H.F. et al.: A.M.A. Arch. Surg., 67,

- 228, 1953.
- 16) Berg, H.F. et al.: J. Urol., 72, 382, 1954.
- 17) Blomfield, G.W.: Brit. J. Urol., 26, 301, 1954.
- 18) Becker, J. et al.: Zschr. Urol., 46, 161, 1953.
- 19) Berlin, N.I. et al.: Acta. Med. Scand., 140, 99, 1951.
- 20) Baker, R.: J. Urol., 73, 681, 1955.
- 21) Barringer B.S.: J. Urol., 68, 280, 1952.
- 22) Barringer, B.S.: J.A.M.A., 135, 616, 1947.
- 23) Barnes, R.W.: Calif. Med., 65, 95, 1946.
- 24) Bessler, W. et al.: Schweiz. Med. Wschr., 81, 1214, 1951.
- 25) Brucer, M.: J.A.M.A., 147, 1745, 1951.
- 26) Beatty, R.P. et al.: Urol. & Cutan. Rev., 55, 199, 1951.
- 27) Bourdeau, R. et al.: A.M.A. Arch. Surg., 64, 154, 1952.
- 28) Behrens, C.F.: Radiology, 56, 675, 1951.
- 29) Bale, W.F.: Radiology, 56, 656, 1951.
- 30) Bumpus, H.G.: J.A.M.A., 78, 1374, 1922.
- 31) Buschke, F.: J. Urol., 48, 368, 1942.
- 32) Bratkerton, G.: Brit. J. Radiol., 28, 508, 1955.
- 33) Cobb, J.P. et al.: J. Urol., 73, 1039, 1955.
- 34) Cooper, A.D. et al.: J. Urol., 71, 624, 1954.
- 35) Coppridge, W.M. et al.: J. Urol., 72, 378, 1954.
- 36) Coppridge, W.M. et al.: J. Urol., 63, 630, 1950.
- 37) Cordonnier, J.J.: J. Urol., 71, 208, 1954.
- 38) Colby, F.H. et al.: New Eng. J. Med., 209, 231, 1933.
- 39) Colby, F.H.: Tr. Am. Genito-Urin. Surg., 38, 221, 1946.
- 40) Colby, F.H.: J. Urol., 57, 133, 1947.
- 41) Colby, F.H. et al.: New Eng. J. Med., 244, 504, 1951.
- 42) Cronkite, E.P. et al.: Am. J. Roent., 67, 796, 1952.
- 43) Chapman, T.L. et al.: Brit. J. Urol., 26, 369, 1954.
- 44) Costolow, W.E.: Urol. & Cutan. Rev., 55, 324, 1951.
- 45) Coman, D.R. et al.: Cancer, 4, 610, 1951.
- 46) Cones, D.M. et al.: Brit. J. Radiol., 25, 597, 1952.
- 47) Charles, C.H. et al.: J. Urol., 47, 141, 1942.
- 48) Dean, A.L. et al.: N.Y. State J. Med., 40, 1431, 1940.
- 49) Dean, A.L. et al.: J. Urol., 46, 917, 1941.
- 50) Dean, A.L. et al.: J. Urol., 63, 618, 1950.
- 51) Dean, A.L. et al.: J. Urol., 71, 571, 1954.
- 52) Drescher, H.: Med. Welt., 20, 1523, 1951.
- 53) Delamere, G. et al.: The Lymphatics. 1904.
- 54) Du Toit: Proc. 1st Clin. ACTH Confer. 1950.
- 55) Deming, C.L.: Surg. Gyn. & Obst., 34, 99, 1922.
- 56) Duff, J.: Urol. & Cutan. Rev., 55, 683, 1951.
- 57) Delaris, A.J.: Roentg. Rad. & Radioisotope Therap., 1953.
- 58) Emmett, J.L. et al.: J. Urol., 73, 502, 1955.
- 59) Ellinger, F. et al.: Am. J. Roent., 68, 275, 1952.
- 60) Elkin, M. et al.: Cancer, 7, 1246, 1954.
- 61) Ellis, F. et al.: Brit. Med. J., 1, 136, 1955.
- 62) Ellis, F. et al.: Butter Worth in Oxford Conference, London, 1, 22.
- 63) Einhorn, J. et al.: Acta Radiol., 43, 298, 1955.
- 64) Everett, H.S.: Am. J. Obst. & Gyn., 28, 1, 1934.
- 65) Edwards, R.R.: Am. J. Roent., 65, 255, 1951.
- 66) Flocks, R.H.: Canad. M.A.J., 55, 348, 1946.
- 67) Flocks, R.H.: J.A.M.A., 145, 295, 1951.
- 68) Flocks, R.H. et al.: J. Urol., 66, 393, 1951.
- 69) Flocks, R.H.: J. Urol., 67, 680, 1952.
- 70) Flocks, R.H. et al.: J. Urol., 68, 510, 1952.
- 71) Flocks, R.H.: J. Urol., 70, 491, 1953.
- 72) Flocks, R.H. et al.: J. Urol., 71, 628, 1954.
- 73) Fergusson, J.D.: Brit. J. Urol., 26, 347, 1954.
- 74) Ferris, D.O. et al.: J. Urol., 60, 98, 1948.
- 75) Furth, F.W. et al.: Am. J. Path., 28, 25, 1952.
- 76) Furth, F.W. et al.: Am. J. Path., 28, 185, 1952.
- 77) Frank, H. Jr. et al.: Surg. Gyn. & Obst., 100, 345, 1955.
- 78) Friedman, M. et al.: Radiology, 53, 342, 1949.
- 79) Griffin, M. et al.: J. Urol., 74, 646, 1955.
- 80) Gareia, M.: South Med. J., 45, 145, 1952.
- 81) Gomori, G.: Am. J. Clin. Path., 661, 1950.
- 82) Gray, S.J.: Arch. Int. Med., 87, 646, 1951.
- 83) Gregory, C.: Brit. J. Urol., 25, 597, 1952.
- 84) Gilchrist, R.K.: Arch. Surg., 61, 913, 1950.
- 85) Hinman, F.: Arch. Surg., 67, 129, 1953.
- 86) Hinman, F. et al.: J. Urol., 73, 285, 1955.
- 87) Higman, A.R.C.: Brit. J. Urol., 27, 211,

- 1955.
- 88) Heustis, A.E. et al.: *Radiology*, 57, 832, 1951.
- 89) Herbut.: *Urological Pathology*.
- 90) Hueper, W.C. et al.: *J. Urol.*, 47, 156, 1942.
- 91) Irvine, W.T.: *Brit. J. Urol.*, 27, 224, 1955.
- 92) Irving, Z.: *Cancer*, 8, 123, 1955.
- 93) 市川, 辻他: *日泌尿会誌*, 42, 92, 1951.
- 94) 市川, 大越: *日泌尿会誌*, 42, 107, 1951.
- 95) 市川, 辻: *日泌尿会誌*, 43, 19, 1952.
- 96) 市川, 辻: *日泌尿会誌*, 43, 308, 1952.
- 97) 市川, 高井: *日泌尿会誌*, 47, 565, 1956.
- 98) Jewett, H.J.: *J.A.M.A.*, 134, 496, 1947.
- 99) Jewett, H.J.: *J. Urol.*, 67, 672, 1952.
- 100) Jewett, H.J.: *J.A.M.A.*, 148, 187, 1952.
- 101) Jewett, H.J.: *J. Urol.*, 70, 620, 1953.
- 102) Jacobs, A.: *Brit. J. Radiol.*, 22, 393, 1949.
- 103) Jacobson, L.O. et al.: *Science*, 113, 510, 1951.
- 104) Jackson, A.H.: *J. Lab. Clin. Med.*, 42, 739, 1953.
- 105) Kerr, W.S. et al.: *J. Urol.*, 65, 841, 1951.
- 106) Kerr, H.D. et al.: *Am. J. Roent.*, 69, 969, 1953.
- 107) Kerr, H.D.: *Radiology*, 64, 637, 1955.
- 108) Kligerman, M.M. et al.: *J. Urol.*, 68, 706, 1952.
- 109) Kirsner, J.B. et al.: *J.A.M.A.*, 147, 541, 1951.
- 110) 小松: *日泌尿会誌*, 36, 31, 1944.
- 111) 小松: *日泌尿会誌*, 36, 71, 1944.
- 112) 金田: *日本臨床*, 14, 30, 1956.
- 113) Leblond, C.P. et al.: *J. Urol.*, 73, 311, 1955.
- 114) Lenz, M. et al.: *Am. J. Roent.*, 58, 486, 1947.
- 115) Lenz, M.: *Am. J. Roent.*, 67, 428, 1952.
- 116) Lederman, M.: *Brit. J. Urol.*, 25, 224, 1953.
- 117) Lewin, R. et al.: 2d R.I. Conf. Oxford, 1, 125, 1954.
- 118) Leader, A.J.: *J. Urol.*, 74, 142, 1955.
- 119) Leadbetter, W.F. et al.: *J. Urol.*, 63, 242, 1950.
- 120) Lewis, L.G.: *J. Int. Coll. Surg.*, 20, 493, 1953.
- 121) Moore, T.D.: *J.A. M.A.*, 135, 621, 1947.
- 122) Moore, V. et al.: *J. Urol.*, 73, 410, 1955.
- 123) Masina, F.: *Brit. J. Urol.*, 24, 344, 1952.
- 124) Morton, J.L. et al.: *Am. J. Roent.*, 65, 737, 1951.
- 125) Mathe, C.P. et al.: *J. Urol.*, 70, 464, 1953.
- 126) Marshall, V.F.: *J.A.M.A.*, 134, 501, 1947.
- 127) Marshall, V.F.: *J.A.M.A.*, 138, 147, 1948.
- 128) Marshall, V.F.: *J. Urol.*, 63, 232, 1950.
- 129) Marshall, V.F.: *Cancer*, 9, 543, 1956.
- 130) Meschan, I. et al.: *Am. J. Roent.*, 68, 89, 1952.
- 131) Müller, J.H.: *Schweiz. Med. Wschr.*, 79, 547, 1949.
- 132) Müller, J.H.: *Cancer*, 8, 1635, 1955.
- 133) Maluf, N.S.R.: *J. Urol.*, 73, 830, 1955.
- 134) Milner, W.A.: *J. Urol.*, 69, 657, 1953.
- 135) Millen, J.L.E.: *Brit. J. Radiol.*, 22, 402, 1949.
- 136) Millen, J.L.E.: *Brit. J. Urol.*, 22, 430, 1950.
- 137) McDonald, J.R. et al.: *J. Urol.*, 61, 435, 1948.
- 138) Mostofi, F.K.: *J. Urol.*, 75, 480, 1956.
- 139) Mostofi, F.K.: *J. Urol.*, 75, 492, 1956.
- 140) Mitchell, J.S.: *Brit. Med. J.*, 1, 747, 1955.
- 141) Mayor, G.: *Schweiz. Med. Wschr.*, 84, 510, 1954.
- 142) Murphy, W.T. et al.: *Radiology*, 56, 376, 1951.
- 143) Mawson: *自然*, 11, 68, 1956.
- 144) 宮川他: *日本医放会誌*, 14, 440, 1954.
- 145) 宮川他: *日本医放会誌*, 15, 690, 1955.
- 146) 宮川他: *日本医放会誌*, 15, 311, 1955.
- 147) 宮川他: *Radio Isotopes*, 4, 1, 1955.
- 148) 宮川: *放射性アイソトープ (医学シンポジウム 12輯)*, 293, 1956.
- 149) 宮川: *放射性アイソトープ (医学シンポジウム 12輯)*, 486, 1956.
- 150) 森: *原子力と医学 (創元社)*, 1952.
- 151) Nelson, C.M. et al.: *J. Urol.*, 73, 292, 1955.
- 152) Nagle, R.B. et al.: *J. Urol.*, 70, 338, 1953.
- 153) Orr, L.M. et al.: *J. Urol.*, 73, 1089, 1955.
- 154) Poole-Wilson, D.S.: *Brit. J. Urol.*, 26, 326, 1954.
- 155) Persky, L. et al.: *J. Urol.*, 70, 724, 1953.
- 156) Peters, H. et al.: *J.A.M.A.*, 145, 556, 1951.
- 157) Plough, H.H.: *Nucleonics*, 10, 16, 1952.
- 158) Pigalayev, A.I.: *自然*, 11, 69, 1956.
- 159) Rinker, J.R.: *J. Urol.*, 62, 91, 1949.
- 160) Rusche, C. et al.: *J. Urol.*, 72, 3, 1954.
- 161) Rusche, C. et al.: *J. Urol.*, 72, 466, 1954.
- 162) Rusche, C. et al.: *J. Urol.*, 74, 393, 1955.
- 163) Rossi, H.H. et al.: *Am. J. Roent.*, 67, 980, 1952.
- 164) Rosenberg, M.L.: *J. Urol.*, 70, 569, 1953.
- 165) Riches, E.W.: *Brit. J. Radiol.*, 22, 398, 1949.
- 166) Reich, W.J. et al.: *Urol. & Cutan. Rev.*, 55, 587, 1951.
- 167) Ragan, C. et al.: *Proc. Soc. Exper.*

- Biol. & Med., 72, 718, 1949.
- 168) Rose, D.K.: J. Urol., 55, 264, 1946.
- 169) Rayymond, E.Z.: Biological effects of external beta radiation, 1951.
- 170) Sherman, A.I. et al.: Am. J. Roent., 64, 75, 1950.
- 171) Sherman, A.I.: Am. J. Roent., 66, 624, 1951.
- 172) Sherman, A.I.: Cancer, 6, 1238, 1953.
- 173) Sommermeyer, K.: Strahlentherapie, 95, 302, 1954.
- 174) Schulte, J.W. et al.: J. Urol., 67, 916 1952.
- 175) Sinclair, W.K.: Brit. J. Radiol., 25, 417, 1952.
- 176) Stanford, C.: Malignant disease and its treatment by radium, 1948.
- 177) Schulte, J.W.: J. Urol., 67, 6, 1952.
- 178) Seaman, W.B.: Cancer, 8, 1044, 1955.
- 179) Spoere, E.: Scientific American, 12, 22, 1951.
- 180) Thompson, G.J. et al.: J. Urol, 73, 270, 1955.
- 181) Taber, K.W.: Radiology, 57, 702, 1951.
- 182) Taber, K.W.: Am. J. Roent., 73, 259, 1955.
- 183) 高橋, 小松: 日泌尿会誌, 34, 93, 1942.
- 184) 多山: 皮膚と泌尿, 17, 67, 1955.
- 185) 梅垣: 癌研究の進歩 (医学書院), 495, 1956.
- 186) Vermooten, V.: J. Urol., 73, , 280, 1955.
- 187) Vermooten, V.: J. Urol., 74, 85, 1955.
- 188) Vermooten, V. et al.: J. Urol., 74, 767, 1955.
- 189) Van Buskirk, K.E. et al.: J. Urol., 71, 742, 1954.
- 190) Wildbolz, E. et al.: J. Urol., 74, 93, 1955.
- 191) Wayman, T.B.: J. Urol., 64, 469, 1950.
- 192) Winterringer, J.R.: J. Urol., 73, 502, 1955.
- 193) Wallace, D.M.: Brit. J. Radiol., 25, 421, 1952.
- 194) Wallace, D.M.: Brit. J. Urol., 26, 364, 1954.
- 195) Walton, R.J. et al.: Brit. Med. Bull., 8, 158, 1952.
- 196) Watson, E.M. et al.: J. Urol., 57, 1038, 1947.
- 197) Weaver, R.G. et al.: Proc. 2nd Clin. ACTH Confer. 2, 1951.
- 198) Warmal, A.: Brit. J. Radiol., 28, 33, 1955.
- 199) Young, H.H.: Sury. Gyn & Obst., 34, 93, 1922.
- 200) 吉川他: ラジオアイソトープの医学的応用 (東西医学社), 1953.
- 201) 山下: アイソトープの医学的応用 (医学書院), 1954.
- 202) 山下他: 最新医学, 11, 36, 1956.