



Title	術前照射胃癌の病理組織学的検討
Author(s)	松田, 忠義; 伴, 和友; 須知, 泰山 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1964, 24(9), p. 1078-1086
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19823
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

術前照射胃癌の病理組織学的検討

豊橋市民病院放射線科

松田 忠義 伴 和 友

病 理 須 知 泰 山

名古屋大学中検病理 牛 島 宥

(昭和39年10月16日受付)

Histological Study on Preoperatively Irradiated Gastric Cancers

By

Tadayoshi Matsuda, Kazutomo Ban

Department of Radiology, Toyohashi City Hospital

Taizan Suchi

Department of Clinical Pathology, Toyohashi City Hospital

Hiroshi Ushijima

Associate Professor, Department of Clinical Pathology Nagoya University

Hospital University of Nagoya School of Medicine

Histological investigations have been carried out on 80 cases of preoperatively irradiated gastric cancers since Jan. 1960, in order to judge the effect of radiation. 62 cases were irradiated with ^{60}Co γ ray, and 18 cases with 18 Mev Betatron-Electron. The majority of the cases were given 4000 r during 21~25 day period, and operated 2 weeks after completion of irradiation. The results obtained were as follows;

1) Marked effect was seen in 25%, moderate effect in 27.5%, and slight or no effect was seen in 36.5% of the cases.

2) There were differences in the effectiveness of irradiation depending on the types of histological classification, and more effect was seen in carcinoma solidum simplex and adenocarcinoma tubulare, and less in adenocarcinoma papillare. There was also a tendency that the further in atypism of the histological pattern of the tumors, the greater the effect of radiation.

3) The radiation effect was less in the metastasized lymphnodes than in the primary tumors.

4) The radiation effect was generally more marked with the Betatron Electron than with ^{60}Co γ ray.

5) Histological investigation was also made on uninvolved portion of stomach, liver, spleen and lymphnodes which were within the fields of irradiation. Frequent findings were edema and degeneration of collagen in the gastric submucosa, edema and atrophy of

the muscular layer, reduction of white pulp in the spleen and marked reduction in lymphocytes and germinal centers in the lymphnodes.

緒言

術前照射では、その治療目的の他に、放射線の効果を直接病理組織学的に確実にすることができ、放射線治療の実際に、裨益する所見や考え方を提供する^{1)~7)}。

余等が此迄に術前照射を実施し組織学的所見の完備した胃癌80例を此の見地から検討した結果を報告する。

80例中62例は⁶⁰Coによる術前照射であり18例が18Mev Betatron 電子線照射であり⁸⁾、両者による組織学的効果を比較する事も主題の一つにしている。

余等が昭和35年1月から昭和39年7月迄に術前照射を施行した胃癌は全部で95例である。此の中試験開腹に終わったものが15例あり、病理組織所見の観察は切除例80例について行つた。

照射方法

I) ⁶⁰Co 照射法：照射装置は島津RT 2000型である。造影剤の排泄像を基に透視下で腹脊両面に照射野を選び、更に治療台上でX線撮影する⁹⁾。此のX線写真を参考に主病巣と第二次淋巴節迄が含まれる様に選定した。

照射野の大きさは10×8cm 9例、10×10cm 42例、10×11cm 6例、10×12cm 5例である。腹脊2門からの固定照射であり、腹厚の中央の深さで病巣線量を代表した。

II) Betatron 電子線照射法：Siemens 社18 Mev Betatron 装置で、すべて18 Mev 電子線で腹面に一門を選び、その広さは10cmφ 5例、12cmφ 15例である。90%の深部率で病巣線量とした。

III) ⁶⁰Co と Betatron 電子線の選択：昭和38年6月迄は全例⁶⁰Coの照射であり、それ以後症例を選んでBetatron 電子線を採用した。電子線照射の適応は、腹厚が17cm以下で胃体下部及び幽門前庭に病巣が存在する症例である。それ以外の症例は⁶⁰Co照射の適応とした。

即ち症例毎に、仰臥位で胃の廻転横断撮影を行

い¹⁰⁾¹¹⁾、その所見を基に、胃の後壁が18 Mev 電子線の80%深部率曲線内に含まれるかを検討して決定したのである。

28例の前庭部胃癌の横断写真について、体表面から胃の前壁、後壁及び脊椎前縁迄の距離と、前後径を計測し、前後径の大きい順に整理し表示したのが第1図である。その結果、幽門前庭部の後壁の深さは概して腹厚に相関し、17cm迄の腹厚では胃の後壁は18 Mev 電子線の80%の深部率の深さ 5.7cm以内に位置する事が判つた。

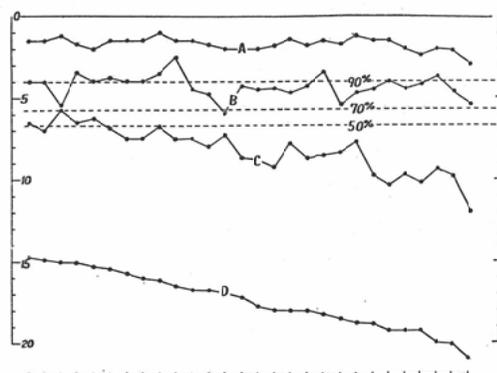


Fig. 1. Curves A, B, and C indicate depths of the anterior and posterior Walls of stomach and the anterior margin of the vertebral column respectively from the abdominal surface, and D the anterior-posterior diameter of the abdomen, measured with Rotato-Crossoradiogram.

IV) 照射線量、期間及び手術迄の期間：術前照射を実施し組織所見の判明できた80例について、実際に照射された総線量、照射期間並びに照射終了後手術迄の射間を総括すると第1表の通りである。即ち1回の病巣量 200 r を21日から25日間に4000 r 照射する事を基本にした。4000 r 照射で30日前後の12例は1回量 150 r であり、15日間の4例は 250 r 宛の照射である。2000 r 以下の3例は胃の愁訴が強く中止し手術を急いだものであり、5000 r 以上の8例は病変が高度で当初は照射のみにしようとした症例が、照射後局所状態が著

第 1 表

照射線量	例数	照射期間	照射後手術迄
2000γ以下	3例	9~12日	2~11日
3000γ	6例	16~18日	4~19日
4000γ	63例	15~16日 4例 21日~25日 47例 26日~35日 12例	10日以内 15例 10~15日 36例 16~30日 16例
5000γ~ 6000γ	8例	28日~40日	1ヵ月以内 4例 1ヵ月以上 4例

明に改善されて手術を施行したものである。

病理組織学的所見

I) 検査方法：原則として大彎側で切除胃を切開し、病巣を周囲組織と共に大凡 1 cm 間隔に胃の長軸に平行な割により 3 乃至 5 例の切片群を切出し、各片についてヘマトキシエンエオジン染色による標本を作成した。主病巣の他標本に含まれた淋巴腺全部及び肝、脾、膵等の隣接臓器の一部についても組織標本を作成し観察した。その結果各例より得られた標本は平均 20 枚に及ぶ。

II) 組織標本に見られる照射効果の特長：先づ 4000 r 照射例について、照射効果として癌細胞に見られる変化の特長について述べる。此は諸家観察の如く^{4)~7)12)}、核の多核化大型化等の変形、濃染、濃縮或は更に空胞化、崩壊像等が認められる。癌細胞の原形質は一般に大型化し好エオジン性、空胞形成、無構造となる。第 2 図 A, 第 2 図 B は癌細胞に見られる変化を示めしている。

周匝組織では基質は全体に浮腫状で、膠原繊維の断裂融解がみられる。

以上の癌細胞に見られる所見は、間質にまばらに散在している癌細胞に変化が強く癌細胞が密集している部分では変化が少いという一般的傾向が認められる。

III) 照射の組織学的効果の検討：胃癌の組織学的分類は日本病理学会胃癌分類委員会の規約に従い、照射効果の判定にあつては、滝沢の X 分類を参考にした¹²⁾。但し、胃癌では未処置即ち照射を受けない胃癌の組織像の変化が特に著しいので、効果判定には前述の比較的特異とされる細胞変化の有無を重要な指標とし、非特異的な退行性変化乃至 desmoplastic な変化を照射効果として過大評価しない様心掛けた。次に同一病巣内でも

効果の程度は一様でなく、場所によつて異なるので総合的效果は同病巣よりの全標本で最も広い範囲を占める変化で表はす事にした。従つて X₁ と判定された例でも X₂, X₃ が認められるがその変化が小範囲に止まつたのである。更に二人の病理担当者が別々に標本を観察し総合判定した。

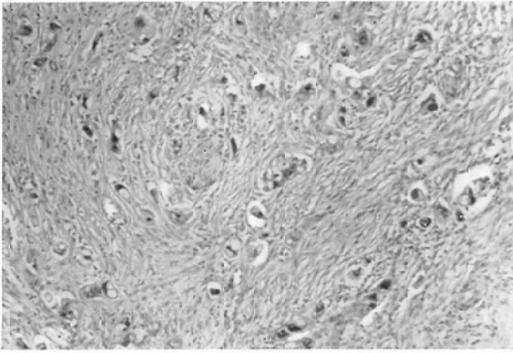
⁶⁰Co と Betatron 電子線で照射した 80 例(⁶⁰Co 62 例, Betatron 18 例) について効果判定した結果は第 2 表に整理された。そのまゝの数字は⁶⁰Co の照射例であり丸印の数字は電子線の照射例である。全体を総合し、癌巣の崩壊消失している X₃ は 80 例中 20 例 25%、癌巣の変性 X₂ が 31 例 37.5% 癌巣が増殖に止る X₁ が 29 例 36.5% である。

放射線の効果と組織像との関係を先づ、胃癌分類委員会の分類に従つて検討する。今、X₃ の効果が見られたものは、11 例の Adenoca. papillare では 1 例もなく、Adenoca. tubulare では 59 例中 16 例 (27%) Carcinoma Solidum Simplex では 10 例中 4 例 (40%) であつた。此の結果からは、照射の効果は Ca. Solidum Simplex, Adenoca. tubulare に比較し Adenoca. papillare で特に低い様である。第 3 図から第 6 図迄の標本は組織像の基本型が同じでも放射線に差異がある事実を示したものである。

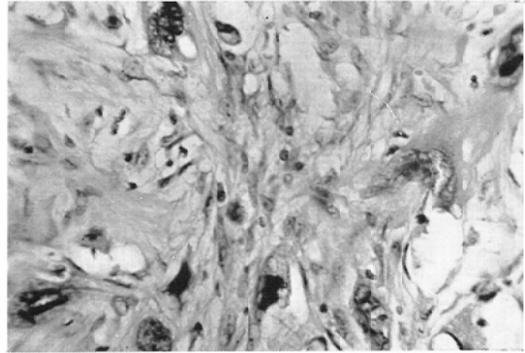
第 2 表

		X ₁	X ₂	X ₃
Adenoca. papillare	S A T I	3		
	S T A II	4	3①	
adenoca tubulare	S A T II	12①	11	4①
	S A T III	4②	9④	5⑥
Ca, Solidum Simplex	S A T II	1		
	S A T III	2②	1	3①
計		26⑤	24⑤	12⑧

次に S A T 即ち細胞の異型度との効果の関係を検討すると、Adenoca. tubulare で X₃ の効果のみられたのは、S A T 29 例中 5 例であるのに対し S A T III では 30 例中 11 例であり Ca. Solidum Simplex では X₃ の 4 例はすべて S A T III の異型度を示すものであつた。此の結果からでは S A T の大きいもの程効果も大きい傾向にある。但し

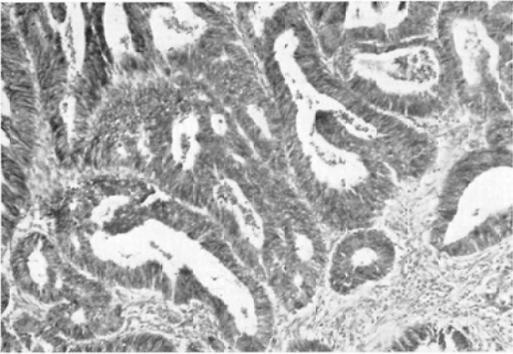


A

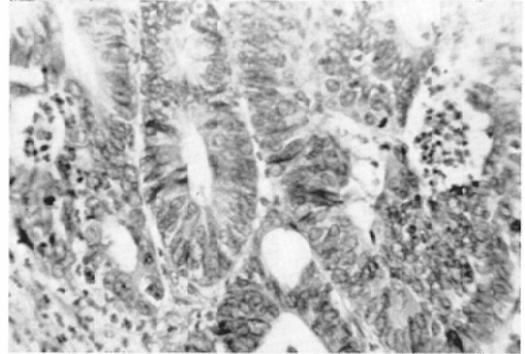


B

Fig. 2. A typical picture of marked radiation effect, showing swelling and vacuolization of cells and nuclei, pyknosis, karyorrhexis and giant cell formation. Adenocarcinoma tubulare (SAT III) X₃(A, 50×. B, 200×).

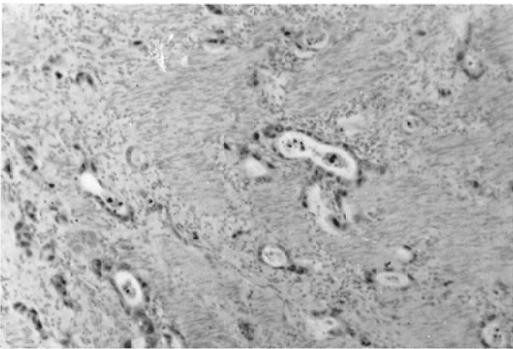


A

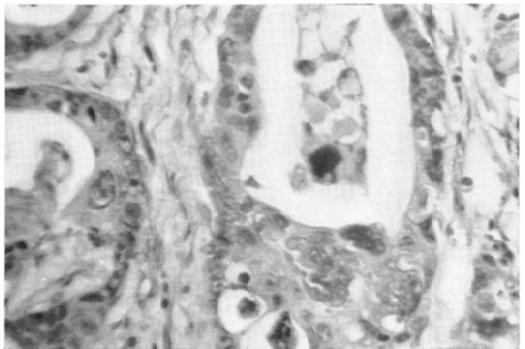


B

Fig. 3. Well differentiated adenocarcinoma without appreciable radiation effect. Adenocarcinoma tubulare (SAT I), X₁ (A 50×, B 200×).

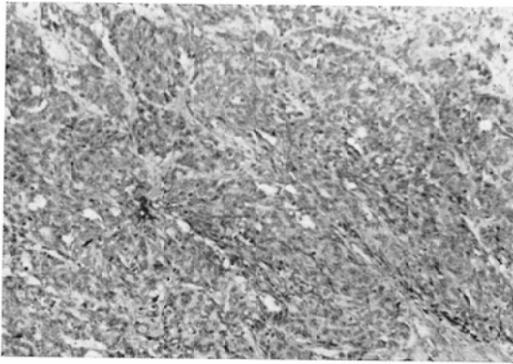


A

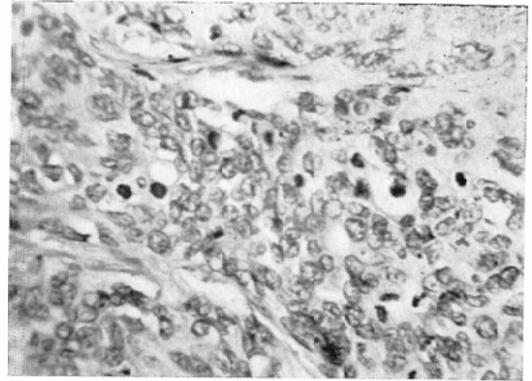


B

Fig. 4. Adenocarcinoma with moderate radiation effect. Adenocarcinoma tubulare (SAT II), X₂ (A 50×, B 200×).

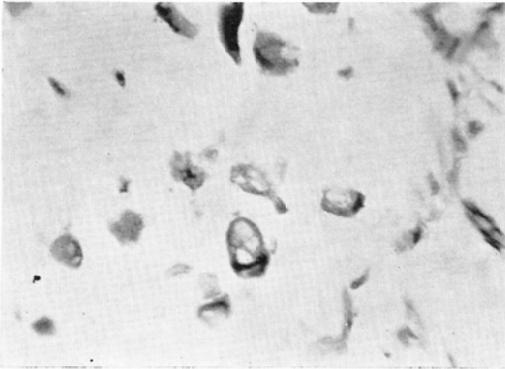


A

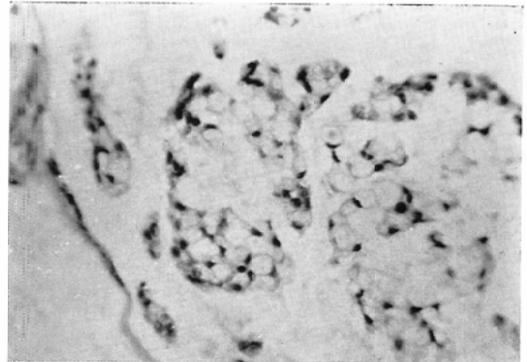


B

Fig. 5. Medullary carcinoma with no radiation effect inspite of its advanced cellular and structural atypism. Carcinoma solidum simplex medullare (SAT III) X₁ (A 50×, B 200×).



A



B

Fig. 6. Two cases with a similar histological pattern (carcinoma muconodulare) showing different radiation effect.

A. Carcinoma solidum simplex muconodulare (SAT III) X₃ (200×).

B. Carcinoma solidum simplex muconodulare (SAT III) X₁ (200×).

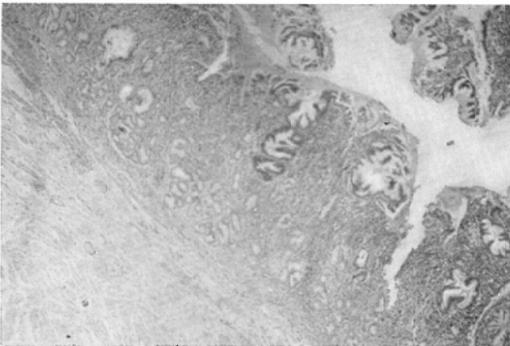


Fig. 7. Gastric mucosa of uninvolved portion showing hypersecretory glands with microcyst formation. (20×).

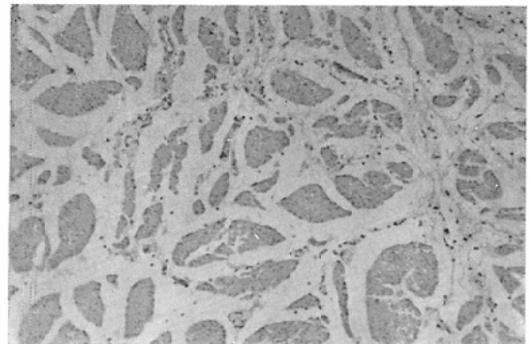


Fig. 8. Muscular layer of stomach showing loosening and edema between muscle bundles.

Adenoca. tubulare SAT I で X₃ が 5 例ある一方, SAT III で X₁ が 6 例あり, 効果と SAT は必しも平行はしない. 第 5 図の標本は, SAT が大きくとも効果の少い例を示めている.

以上の結果からは, 放射線による効果は Ca. Solidum Simplex, Adenoca. tubulare に比べて Anoca. papillare で低く, SAT の大きい程効果の大きい傾向がみられた.

次に余等の標本を別の組織分類即ち Scirrhus, Solid Carcinom, Adenocarcinom の三型に分類し整理したものが第 3 表である.

第 3 表

	Scirrhus	Solid Carcinom	Adenocarcinom
X ₁	3	3	③ 12 (2)
X ₂	① 5	2	12 (2)
X ₃	9 (1)	1	

61例はすべて ⁶⁰Co 照射による症例であり, 第 2 表の Betatron 照射例は含まれていない. 表中○印は2000 r ~ 3000 r 照射例であり () 印は 5000 r ~ 6000 r で, そのまゝの数字はすべて4000 r 照射例である. 此の結果から照射による効果は Scirrhus で最も大きく, 次いで Solid Carcinom, Adenocarcinom の順である. やはり同じ組織像で同一線量を照射しても, その変化の程度に可成り差がみられる.

又5000 r 以上照射しても変化が必しも強しくはなく, 一方, 3000 r 未満の 4 例中 1 例が X₂ に止つたのみである.

IV. 淋巴節癌細胞の変化

転移した淋巴節の癌細胞にも主病巣と同様の放射線による組織像の変化が認められる. 主病巣の場合と同様に効果を判定した. ⁶⁰Co と Betatron で 4000 r 以上照射し, 淋巴節転移の認められた 52 例について効果を判定整理した. 第 4 表がその結果である. ○印は電子線照射例である.

綜括して転移淋巴節癌細胞の効果は X₃ 7 例, X₂ 9 例, X₁ 41 例である. 同一標本について主病巣と淋巴節の癌細胞の効果と比較してみると, 今, 主病巣が X₃ の効果を示めた 15 例の中, 淋

第 4 表

		淋巴節転移効果			計
		X ₁	X ₂	X ₃	
主病巣効果	X ₁	20⑤	1		21⑤
	X ₂	9④	2①		11⑤
	X ₃	2①	4①	1⑥	7⑧
計		31⑩	7②	1⑥	

巴節の効果は X₃ のもの 7 例, X₂ のもの 5 例, X₁ のもの 3 例であり, 又主病巣が X₂ の効果を示めた 16 例の中 X₃ はなく X₂ 3 例 X₁ 13 例である. 全体に淋巴節内の癌細胞の効果は主病巣よりも少い傾向がみられた. 余等の症例で淋巴節の方が主病巣よりも効果が大きかつたのは全例中 1 例であり, 此は主病巣の効果は X₁ であるのに, 淋巴節の効果は X₂ であつた 1 例である.

V. ⁶⁰Co と Betatron の効果の比較

上述の組織所見の効果はすべて ⁶⁰Co と Betatron での照射の結果を綜合観察して得られたものであるが, 両者でどの様な相違がみられるかを述べる.

先づ, 主病巣の効果は Betatron 照射例で著明である. 即ち, 主病巣の癌細胞が崩壊消失する X₃ が ⁶⁰Co では 62 例中 12 例 19.4% であるのに対し, Betatron では 18 例中 8 例 44.2% で Betatron で著明な効果が多い.

次に淋巴節内の癌細胞の効果は主病巣よりも少いが, 此の差異は ⁶⁰Co に比べて Betatron で小さい. 即ち主病巣と淋巴節の癌細胞が共に X₃ の効果のみられたのは, ⁶⁰Co で 7 例中の 1 例であるのに比較し Betatron では 8 例中 6 例であつた. 以上は主病巣及び淋巴節転移の癌細胞の効果は ⁶⁰Co よりも Betatron で大きい傾向がみられた. 此の理由は次項で考按する.

VI. 隣接器官の組織学的所見

4000 r 以上照射された症例で, 胃癌の病巣以外の周辺臓器の一部を切除し, その組織像を観察した. 全例につき切除したわけではなく, その変化を数量的に述べる事はむりであり, 一般的な所見に止める.

A) 胃：癌性変化以外の照射された胃の組織像で多く見られる所見は、粘膜下層の浮腫と膠原繊維の断裂と、筋層の浮腫、及び筋繊維の萎縮と変性等である。第7図は粘膜下層、第8図は筋層にみられる此等の所見を示めている。其の他の所見では、粘膜の萎縮、リンパ組織の減少、静脈と毛細管の拡張等である。胃粘膜内に微小嚢が屢々見られるが、此は肥厚性胃炎に見られるものと區別する事は困難である(第7図)。又余等の症例で照射によると認められる潰瘍はなかつた。

B) 肝では軽度の浮腫と漿膜下出血が時にみられた。

C) 脾には特別の変化を認めない。

D) 脾では白髓の減少、消失が多く認められた。

E) リンパ腺ではリンパ洞の拡張、リンパ球と芽中心の著明な減少を認める。

考 按

術前照射を施行すると、放射線の効果を直接病理組織所見で追求する事ができ、此の照射法を検討する他に、放射線治療の実施上に有力な根拠の一つを与えてくれるものである。Kohler¹⁾、Oelszner²⁾、Miller³⁾等術前照射の数多くの研究報告は総て病理組織所見に立脚しているし、他方放射線治療の基本的な考え方が、照射前後に切除して検討した組織所見において¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾、此の意味で胃癌に対する放射線の組織学的効果を検討した報告は尠く、中泉¹⁷⁾、Pohle¹⁸⁾等に過ぎない。翻つて胃癌の術前照射は千葉大中山外科の系統的詳細な報告があり⁴⁾⁵⁾、組織学的にも充分検討されている。

然しながら、余等の方法と照射内容や観察の観点が違ふ様に思われるので、余等の場合に比較的特長と考えられる事柄を先づ考按することにする。

中山外科の症例の大半が3000 r 以下の照射で、照射後翌日から一週間以内に手術しているのに対し⁵⁾、余等は当初から一貫して3~4週間に4000 r 照射し、照射後手術迄2週間の期間をおいた¹⁹⁾。此は組織学的効果が現われる迄に一定の潜伏期がある事を考えると、照射直後よりも或る期間を

おいた方が、放射線効果を検討するのに適当であり²⁰⁾、又、4000 r 照射の効果と此に關与する因子を検討したいと考えたからである。

先づ基本的な問題として効果判定の基準について考察する。此の判定の際照射された組織所見に、放射線に絶對的に特有の変化はないので、前述の比較的特異の変化が或る程度広範囲且つ高度である場合には問題はないが、変化が軽度で非照射胃癌に見出される程度の変化をどう判定するか問題になる。余等は此を一応放射線効果から除外したが、此の中には一部放射線による影響が含まれている可能性がある訳である。効果判定の際、更に問題になる事柄は、原則的に同一標本でも効果が一樣でないのをどう処理するかの点である。余等は総合的に最も広い範囲を占める程度の変化で代表しているので、X₁と判定したものの中にX₂ X₃の変化もみられ、此の総合判定には主観が入る事は免れ得ない。此の判定は基本的には浅川等⁶⁾⁷⁾が行つているが如き数量的表現が最良であるが、浅川等が極めて具体的明瞭に変化を量的に処理している程には余等の場合表わし得なかつた。以上二つの理由から余等の判定は放射線の効果を些か過少評価する傾向にあるかも知れない。

次に照射効果と組織像の關係を考察してみる。4000 r 以上照射例を総括して全体の64%に癌細胞の変性乃至崩壊がみられた。然しその内容をみると胃癌の組織像により効果に相当のひらきがみられた。即ち Ca. Solidum Simplex, Adenoca. tubulare に変化が強く、Adenoca. papillare に変化が少い。又別の分類に従えば、Scirrhus で変化が強く Adenocarcinom で少い。更に組織の基本型が同じでも配列の異型度 S A T が大きい程変化が強い傾向がみられた。細胞異型度 C A T を採らなかつたのは、S A T と C A T は一般には平行するし、C A T の方が S A T よりも放射線で本来の型を変える可能性が多いと考えられたからである。然し以上の組織像と効果の關係は必しも平行するわけではなく、此に従はない例も多いのであつて、此は胃癌の組織像が他の臓器癌よりも複雑多岐であることからすれば、画一的關係は導き出し得ないのかも知れない。大久保⁵⁾は3000 r 以下の照射線量と組織効果に相關々係を導き、此

に他の因子を加えて胃癌の術前照射の至適線量を推論しているが、余等の結果では 2000 r 以下では効果が見られず、又 4000 r 以上照射しても更に効果が大きくなる点から現在の処、4000 r が適当と考えている。此の決定は他の色々な事柄からも充分検討されるべきであつて、更に症例数を増し、観察期間をおいて決めたいと考えている。

又、余等の観察結果の一つに、癌細胞の効果は、癌細胞が密集している処よりも、間質組織の多い処にまばらに散在する癌細胞に効果が強い傾向を見出している。此の事実は、間質の多い部分では血管に富み、従つて酸素供給が多いので放射線感受性が高くなつている結果であるかも知れない²¹⁾²²⁾。このような傾向は在来報告のあるものである¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾。然し此の事は、間質の多い処の癌細胞が転移し易い事から術前照射の意義を、そして又、組織間隙に潜む癌細胞を対象に行う術後照射の意義を考える場合の有力な裏付けにはなるのではないだろうか。

次に ^{60}Co と Betatron の効果の比較を検討してみよう。照射条件、照射線量を同一にして組織像の効果と比較した結果では Betatron 電子線の方が癌細胞に与える影響が大きかつたようである。此の理由には RBE の差異も考えられるかも知れない。電子線の RBE は ^{60}Co の γ 線の RBE にほとんど等しいかまたは僅かに高いといわれているが²³⁾²⁴⁾、その差は線量測定の誤差と考えると無視できるものであろう。又 RBE の差をそのまゝ人癌にあてはめる事には Becker²⁵⁾ も言う如く無理があろう。電子線の方に効果が大きかつた原因としては、EBR よりも、むしろ照射の技術的な方面に問題があつたのではないかと余等は考えるのである。即ち ^{60}Co では脊腹二門に照射野を選び、Betatron では腹面のみから照射している。元来胃の体腔内の動揺と蠕動亢進は仰臥位で大きい²⁶⁾²⁷⁾。

更に ^{60}Co の照射時間が平均 6 分前後かゝるのに、Betatron では 50 秒前後で済んでいる。此のような理由から、特に、 ^{60}Co の腹臥位での照射が目標の場所を外しているかも知れないのである。

又、主病巣と淋巴節の効果を比較した場合、 ^{60}Co では明かに淋巴節の効果が少く、Betatron

では左程の懸隔はみられない。此の結果は ^{60}Co の判定が照射野外にあつたかも知れない第二次淋巴節迄を全部含めて判定しているのに対し、Betatron では、確実に照射された第一次淋巴節についてのみ観察した処に理由があり、主病巣と淋巴節の比較は Betatron の結果が正しく表現している。然しその結果でも淋巴節の変化は主病巣よりも少いのであつて淋巴節の効果がむしろ強いという中山⁴⁾の結果は得られなかつた。

余等が術前照射した胃癌に 64% の変性崩壊が認められる反面、一部分では変性像を示めしても全体には尙増殖状態にあるものが 36% にみられ、此の相違は主として胃癌の組織像にある事が判つた。元来、胃癌は放射線に対し反応少い腺癌であり、更に周囲に放射線感受性の高い臓器が混在する理由等から胃癌の術後照射も消極的立場におかれている。然し最近古賀²⁸⁾の全国に亘る調査から現在 80% らの胃癌が術後照射されているし、又国の内外の胃癌の術後照射の成績を広く調査し賛否両論を明らかにしている。余等が得た胃癌の組織像と効果の關係は、胃癌の術後照射を計画し実施する場合の一つの指標にはならないだろうか。

結 論

昭和 35 年 1 月以来、術前照射を行つた胃癌 80 例に就いて、病理組織学的効果を中心に検討した。80 例中 62 例が ^{60}Co 照射であり、18 例は 18 Mev Betatron 電子線照射である。何れも 21 日～25 日間に病巣量 4000 r 照射し、照射後 2 週間目に手術する事を基本にした。その結果次の事柄が得られ、夫々に考按した。

1) 癌巣が全体に崩壊消失したものが 80 例中 20 例 25% 癌巣の変性 31 例 37.5%、増殖に止るもの 29 例 36.5% である。

2) 此の効果は組織像で相違する。即ち Ca, Solidum Simplex, Adenoca. tubulare で効果が多く Adenoca. papillare で効果が少い。更に同一組織型でも配列の異型度の大きい程効果が大きい傾向である。

3) 主病巣と転移淋巴節の効果を比較するに淋巴節の方が効果が少い。

4) 一般に主病巣及び淋巴節の癌細胞の変化は、 ^{60}Co よりも Betatron 電子線の方が効果が大きい。

5) 同時に照射された胃、肝、脾、淋巴腺に就いても組織学的に検索してその所見を明らかにした。此の中多くみられた所見は、胃粘膜下層の浮腫と膠原繊維の断裂、筋層の浮腫、筋繊維の萎縮、脾の白髓の減少、淋巴腺の淋巴球、芽中心の著明な減少等であつた。

(本文の内容は第23回日本医学放射線学会総会シンポジウムで発表した。本研究の当初より格別の御高配、御指導を賜つた森泰樹院長に深謝する。)

参考文献

- 1) Kohler: Strahlen therapie 88, 150, 1952.
- 2) Oelszner: Strahlen therapie 87, 49, 1952.
- 3) Miller: Am. J. Roentgenol. 72, 42, 1954.
- 4) 中山他: 臨床放射線, 7, 11, 昭37.
- 5) 大久保: 日医放誌, 24, 284, 昭39.
- 6) 浅川他: 日医放誌, 22, 320, 昭37.
- 7) 浅川他: 日医放誌, 24, 111, 昭39.
- 8) 松田他: 臨床放射線, 掲載予定.
- 9) 松田他: 日医放誌, 19, 247, 昭34.
- 10) 佐々木: 日医放誌, 19, 1402, 昭34.
- 11) 松田他: 日医放誌, 23, 879, 昭38.
- 12) 滝沢: 日医新報, 1928, 3, 昭36.
- 13) 梅垣他: 放射線医学, 医学書院, 1953.
- 14) Murphy: Radiation Therapy W.B. Saunders 1959.
- 15) Glucksmann: Brit. J. Radiol. 18, 313, 1945.
- 16) Glucksmann: Brit. J. Radiol. 25, 38, 1952.
- 17) 中泉他: 日本レントゲン誌, 13, 368, 昭11.
- 18) Pohle: Clinical Radiation Therapy, Febiger. 1950.
- 19) 松田: 日医放誌, 21, 434, 昭36.
- 20) Ellinger: Medical Radiation Biology. C.C. Thomas. 1957.
- 21) Churchill-Davidson: Brit. J. Radiol. 30, 406, 1957.
- 22) Gary: Brit. J. Radiol. 26, 638, 1953.
- 23) Fuller: Amer. J. Pathol. 27, 675, 1951.
- 24) 岡村他: 日医放誌, 23, 189, 昭38.
- 25) Becker: Strahlentherapie, 106, 1958.
- 26) Jangmann: Brit. I. Radiol. 25, 25, 1952.
- 27) Jangmann: Brit. J. Radiol. 25, 202, 1952.
- 28) 古賀: 日医放誌, 24, 473, 昭39.