

Title	胃癌に対する Betatron 電子線による術前照射について
Author(s)	網野, 三郎; 梅田, 和夫; 阿部, 公彦 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1968, 28(5), p. 546-557
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/16959">https://hdl.handle.net/11094/16959</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

特別掲載

## 胃癌に対する Betatron 電子線による術前照射について

東京医科大学放射線医学教室 (主任教授 岡本十二郎)

網野 三郎 梅田 和夫 阿部 公彦

西尾 碩人 丹羽 平 桜井 昭彦

石塚 民幸 鈴木 修一 岡本十二郎

東京医科大学外科学教室 (主任教授 牧野惟義)

中村 智 相馬 哲夫 大石 山

(昭和43年6月25日受付)

Preoperative Irradiation with Betatron Electron Beam in Gastric Cancer

By

Saburo Amino, Kazuo Umeda, Kimihiko Abe, Hiroto Nishio, Taira Niwa, Akihiko Sakurai,

Tamiyuki Ishizuka, Shiuchi Suzuki and Shiuziro Okamoto

Department of Radiology, Tokyo Medical College

(Director: Prof. S. Okamoto)

Satoru Nakamura, Tezuo Soma, Takashi Oishi

Department of Surgery, Tokyo Medical College

(Director: Prof. K. Makino)

Preoperative irradiation with betatron electron beam in gastric cancer.

## I. Introduction

With the progress of roentgenological and endoscopical diagnostic technic in recent years, the frequency of detection of early gastric cancer increased and the results of surgical treatment as the main therapy of gastric cancer considerably improved. However, gastric cancer remains symptom free in the early stage and progresses as it is in most of the cases. Consequently most of the patients visiting us clinicians are cases of progressive cancer. It is therefore a problem how to prepare these patients for radical treatment. We have conducted betatron electron beam preoperative irradiation mainly in cases of far advanced cancer in combination with 5-FU, a radiosensitizer. The outline of our study will be reported in this communication.

## II. Planning of treatment and method

In order to conduct radiation therapy for gastric cancer, a simulator was used to conduct fluoroscopy and photography at the position for irradiation to determine the site of irradiation. With the use of rotating tomography of the abdomen is conducted to measure the depth and range of the lesion to adapt for the distribution of betatron electron beam in the plan of treatment.

For the irradiation, 26 MeV betatron electron beam produced by the Shimadzu Company was used. This apparatus makes the irradiation from below possible. When the field of radiation is great, reciprocating irradiation is conducted. Through the movement of the treatment table to the left and right, anteriorly and posteriorly, the field of irradiation was enlarged. The condition of radiation was used 24—26 MeV

betatron electron beam, scatterer 0.2 mm Ta., F.S.D. 95 cm., field size (tube) 14 cm at fixed irradiation and  $2 \times 14$  cm at reciprocating irradiation, and usually irradiated 200 rad daily, 2000—6000 rads in 2—5 weeks.

### III. Case of irradiation

The number of cases irradiated was 48 cases. 5-FU was used in 16 cases out of these cases. The rate of resection was approximately 70% as the whole. The drip phlebocysis of 5 mg/kg of 5-FU dissolved in 500 cc 5% glucose, followed immediately by betatron electron beam irradiation.

### IV. Peripheral blood finding.

Finding of peripheral blood upon irradiation were as follows. As shown in this table 2, WBC count mildly decreased in some cases, but the fluctuation stayed almost within normal limits. No marked decrease as seen in cobalt radiation was noted.

### V. Electrolytes

In many cases, concentration of electrolytes decreased, while the balance of the whole was normal

### VI. X-ray picture

When X-ray pictures were compared before and after irradiation, photograph on the Fig 18 is the X-ray picture before irradiation while the Fig 19 is the picture after 4000 rads irradiation: In this case, a definite shrinkage of the tumor part was noted. As the whole, it is frequently difficult to compare the through X-ray picture.

### VII. Endoscopic picture

In the endoscopic picture through gastrofiberscope taken in for one case shown Fig 22, the lesion was progressive cancer of Borrmann III, with hemorrhage. Following irradiation, the ulcer part was localized and hemorrhage. Following irradiation, the ulcer part was localized and hemorrhage was absent.

The next case (Fig 20), tumor arising from the antral portion is accompanied by an ulcer. After irradiation, this tumor almost shrank, indicating the superiority of betatron and the importance of endoscopic examination.

### VIII. Pathohistological examination

The effect of irradiation on tissue was histologically studied. In the tumorous part, glandular epithelium showed atypical change with conspicuous pyknosis with swelling of the nucleus. In the portion without lesion, submucosal layer appeared edematous accompanied by leucocytic infiltration. On the other hand, atypical change was seen in the glandular epithelium. These changes are probably due to the influence of betatron electron beam. (Fig 24, 25).

### IX. Side effects (Table 2)

Side effects of irradiation consisted of anorexia, nausea, emesis, and general malaise from around the third day of irradiation. From around the 20th day, pigmentation of the skin as shown in the photograph (Fig 3) became conspicuous. At this stage, symptoms became rather mild. In cases in which 5-FU was used, symptoms appeared rather intense.

### X. Conclusion

Summarizing the above results, the following conclusions might be made.

1. As the result of betatron irradiation in cases of highly advanced progressive cancer, a marked improvement of the rate of resection (70.4%) was noted.

2. Preoperative betatron electron beam irradiation was quite effective with mild general disturbance, according to the result of endoscopic and histological examination.

3. When 5-FU, a radiosensitizer was combined, 1/2 or 2/3 dose was sufficient to produce the effect, so that the use of radiosensitizer appeared to be significant.

### I. はじめに

我国においては癌疾患のための死亡率が年々増加の傾向を示し、その内でも特に胃癌の発生頻度が全癌症例中78.5%と高率であること、また死亡率の割合も高いために診断、および治療法については特に関心がもたれている。

最近X線診断装置、内視鏡、および細胞診等の診断法の進歩により、また一般に普及して来た胃集団検診によつて早期胃癌の発見率が高くなつたと云え、早期胃癌は全胃癌症例中15%前後にすぎないのが現況で、残りは所謂進行性胃癌に属するもので外科手術術式のほぼ完成された現在においても治癒率は比較的低く未だ満足すべき段階ではない。このため近年になつて治療成績向上の目的で手術と放射線照射との併用療法が行なわれる様になつた。

一方、従来より胃癌に対する放射線治療は、胃癌が病理組織学的に腺癌であるため放射線照射に対して比較的感受性は低く、更に胃周囲には放射線感受性の高い重要臓器が位置しているため Therapeutic Ratio の上からも十分な照射が出来得ない点、それ故に上腹部の耐容線量も 14 MegagrammR/40日と低いために半ばあきらめられていた腫瘍臓器であつた。

最近超高压発生装置であるBetatron, Linac等の照射装置の急速なる普及により、比較的有利な空間的線量分布が得られる様になつたこと、また物理的に高压酸素下照射の如く腫瘍組織の放射線感受性の増加を計る方法、および腫瘍組織の放射線感受性を高めるための Radiosensitizer として種々の薬剤が登場し胃癌の放射線治療についても多少の期待がもたれる様になつて来たことは喜ばしいことである。しかし前述の如く純放射線治療に対する期待は少いため現在は手術と放射線照射との併用が行なわれ、特に種々の点で理論的に有利である術前照射法が盛んであり、その報告も

多い。

我々は従来より行なわれている胃癌の Betatron 電子線による術前照射法に若干の改良を加え、更に Radiosensitizer としての 5-Fluorouracil (5-FU) の併用を行つた症例も経験し多少の知見を得たので報告する次第である。

### II. 胃癌に対する電子線照射法について

a) 胃癌に対する Betatron 電子線照射の利点

最近急速に普及しつつある Linac, Betatron 装置によるX線、Telecobalt-60- $\gamma$ 線の照射は組織深部率が高いため病巣が比較的深部にある食道下部より噴門部、胃体上部の病巣については有利な線量分布が得られるが、胃体下部より幽門部の病巣に照射する場合に種々な照射方法について検討した場合空間的線量分布を考えても容積線量が大きで不利である。この場合 Betatron 電子線照射は電子線特性深部率より考えても有利な方法である。しかし、Betatron 電子線は25MeV 附近以上になると次第に特性を失い従来より使用しているX線、Telecobalt-60- $\gamma$ 線の如く照射容積が大となる欠点がある (Fig. 1)。この理由で Betatron 電

Fig. 1. Central axis depth dose data of 35MeV betatron electron beam by J. Spira.

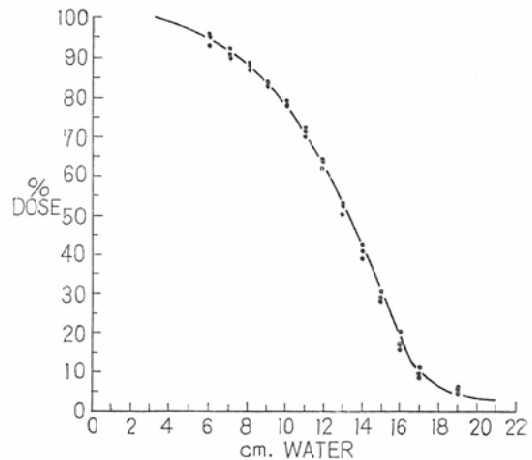
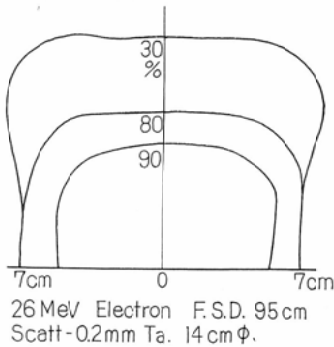


Fig. 2. Isodose chart of 26 MeV betatron electron beam at Tokyo Medical College.

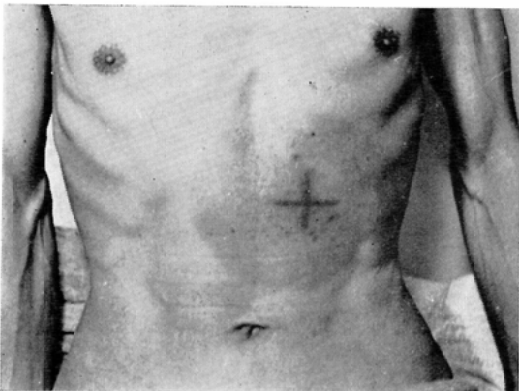


子線を利用して胃癌に対する照射を試みるとすれば最大26MeV 以内の電子線を用いることが望ましいと考えられる。

26MeV 電子線の組織内線量分布で 最大線量率に対する80%分布範囲で深部曲線の底辺が平滑になる様な Scatterer を使用した場合の深部組織到達距離は約 8 cm (Fig. 2) である。それ故に我々は胃癌病巣を 8 cm 以内におさめるために下記 b の如く照射方法に改良を加え胃癌に対する電子線照射を有利にした。

電子線照射による皮膚反応については 200kVp の X線照射による皮膚反応と類似するとの報告もあるが、現在我々が経験している照射範囲では (Table 1) 特に反応が著明の症例は認めなかつた (Fig. 3). 皮膚反応については照射筒より発生する散乱線の影響も考えられるので現在改良検討

Fig. 3. Abdominal skin reaction after irradiated 4000rads/23 days at betatron electron beam.



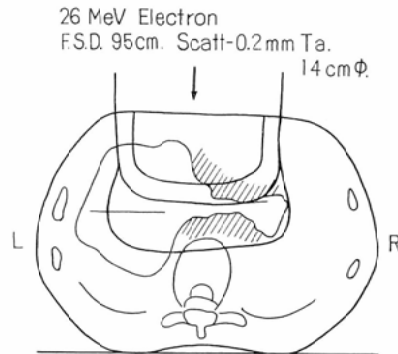
中である。

b) 胃癌に対する Betatron 電子照射法 についての改良。

(1) 照射体位による Betatron 電子線照射の有利点について。

胃癌に対する Betatron 電子線照射の場合、電子線深部率の特性を考え26MeV 電子線を使用した時は Fig. 2. に見られる様に 最大深部線量率に対する80%深部組織到達距離は約 8 cm であるため、胃癌病巣全体を 8 cm 以内に含まれる様に計画することが望ましいことは前述したが、胃癌患者を治療台上に仰臥位にした照射体位では腹壁皮膚面より病巣までの深さは腹厚の個人差によるも約

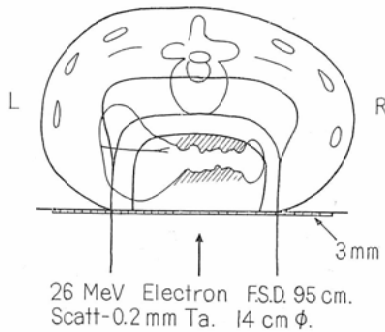
Fig. 4. Condition of irradiation at lie upward position. Relationship of sectional plan of abdominal region and iso-dose chart of 26MeV betatron electron beam. Tumor lesion not included.



9 cm であるため Fig. 4 に見られる様に26MeV 電子線照射で病巣を十分に含めて照射することが困難であり、また、仰臥位照射の場合は呼吸運動により胃部の上下運動が約 2.5cm も安静呼吸時に認められること、および腹壁前後運動、胃内空気による線量分布誤差も生ずる欠点がある。

これ等の欠点を除くために我々は胃癌の腹臥位腹壁方向からの電子線照射法を考案し臨床的に応用している。このため Betatron 照射装置は写真 II に見られる様に Betatron 本体を 180° 廻転し電子線 Beam は上方に向け照射が可能である様に設計し、その患者照射状態は Fig. 6 に見られる通りである。この照射体位を用いた時は胃体下部、

Fig. 5. Condition of irradiation at lie prone position. Relationship of sectional plan of abdominal region and iso-dose chart of 26 MeV betatron electron beam. Tumor lesion included.



および幽門部病巣は腹部前壁に近接移動し約7 cm以内に含まれる様になり、呼吸運動による胃部の上下運動も抑制され移動範囲は約1 cm以内に留まることが認められ、26MeV 電子線以内で十分に病巣の照射が Fig. 5 に見られる様に可能となった。また、Betatron 電子線照射の組織均等分布の上から考えると、仰臥位における照射の場合はX線診断における二重造影法の如く胃泡空気が胃体下部より幽門部に集まり電子線線量分布が不均等となる欠点がある。これに反して腹臥位照射の場合は均等照射が可能で治療計画上有利である。

皮膚反応については Fig. 5 に見られる如く3 mm Acryl 板が腹部前壁皮膚を圧迫するため皮膚

Fig. 6. 26 MeV betatron apparatus at Tokyo Medical College. This apparatus makes the irradiation from below possible.

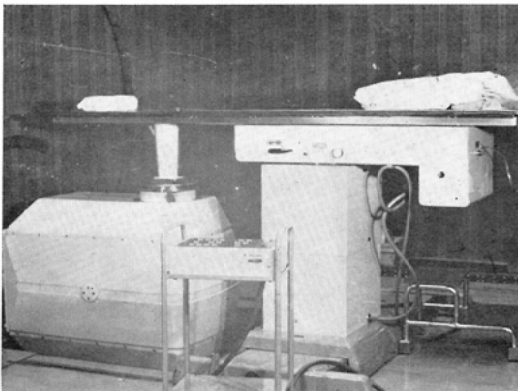


Fig. 7. Condition of betatron electron beam irradiation from below for gastric cancer.

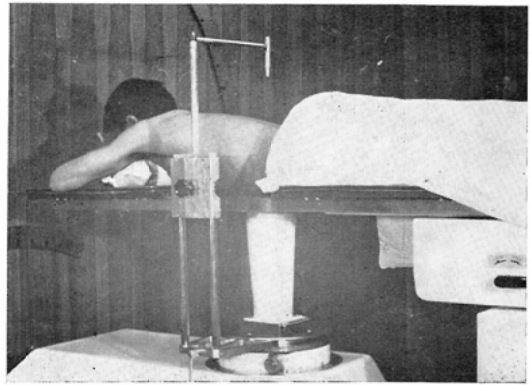


Fig. 8. Condition of reciprocating irradiation. Through the movement of the treatment table to the left and right, anteriorly and posteriorly, the field of irradiation was enlarged.



反応に対する抑制効果も認められると思われるが、この点に関しては現在追求検討中である。

(2) Betatron 電子線照射において大照射野を得るための移動照射法について、Betatron 電子線照射の場合は Fig. 2 にも見られる如く照射筒面積と実効照射範囲との間には差が認められる。深部到達距離を良好にするために Scatterer を薄くすると深部均等量分布は尖鋭化し、底辺部を平滑になる様な分布を得るためには Scatterer を厚くする必要がある。この場合は Out put が著明に減少する相反する欠点がある。

Fig. 2 に見られる如く、26MeV 電子線において14cmφ照射筒を用いた分布における7cm深部における均等80%照射範囲は約10cmφであり、もし病巣が10cm以上ある時はこの照射方法は不適当

Fig. 9. Betatron tube of reciprocating irradiation. Size 2×14cm.

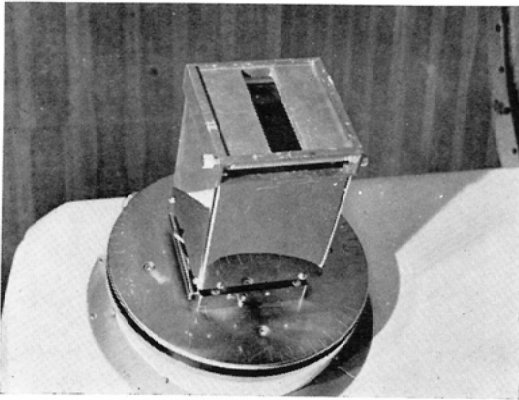
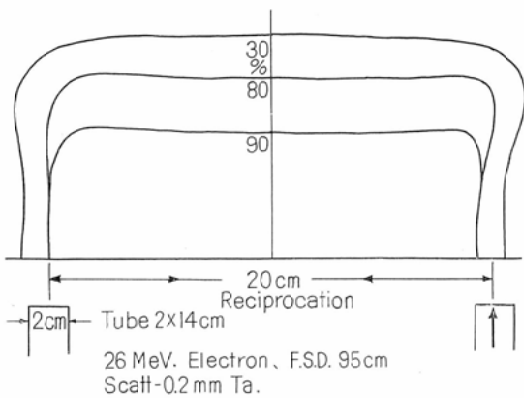


Fig. 10. Isodose chart of 26 MeV betatron electron beam at reciprocating irradiation.



である。このため我々は照射範囲拡大の目的で Fig. 8 の如く治療台を左右前後に移動することにより照射範囲を拡大する移動照射法 Reciprocate irradiation を考案し照射を行っている。胃癌の場合には現在は Fig. 9 に見られる様な 2 × 14cm 照射筒を試用し Fig. 10 の如き比較的広範囲の均等線量分布が得られている。現在この方法は照射時間がやや長い欠点があり検討中である。

c) 胃癌の Betatron 電子線照射に対する治療計画について。

胃癌の放射線照射に対する治療計画を行なう前に X 線診断写真 Film, 内視鏡所見を検討し病巣全体を把握する必要があることは勿論であるが、胃癌の Betatron 電子線照射を行なう場合にはまず患者の照射体位において照射範囲の決定を行なわ

Fig. 11. Simulator at Tokyo Medical College.

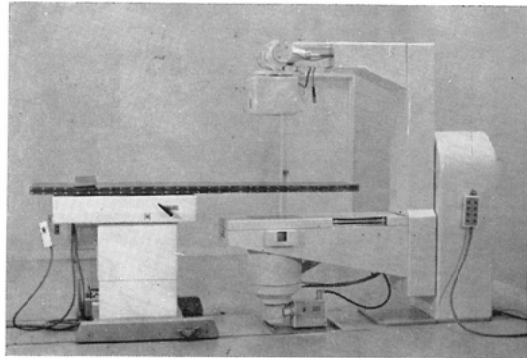


Fig. 12. Control table of simulator at Tokyo Medical College.

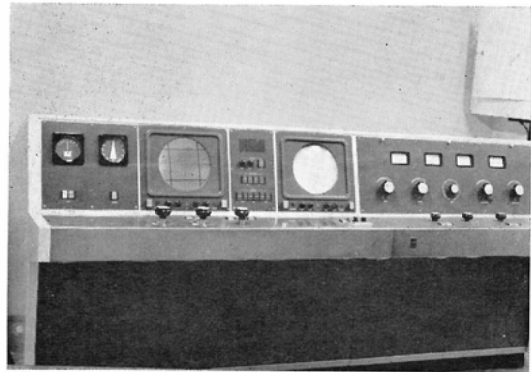


Fig. 13. Gastric lesion x-ray film of frontal view at lie upward position by simulator.

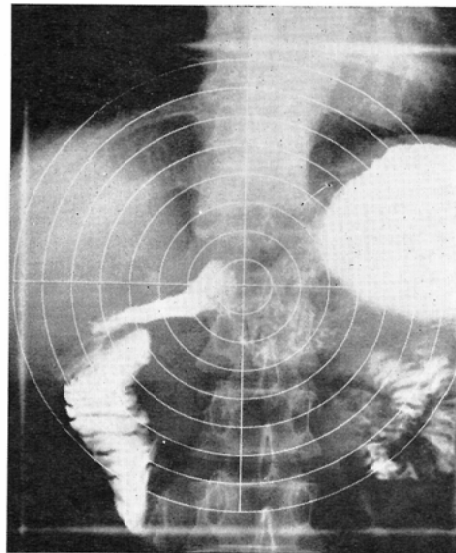




Fig. 14. Gastric lesion x-ray film of lateral view at lie upward position by simulator.

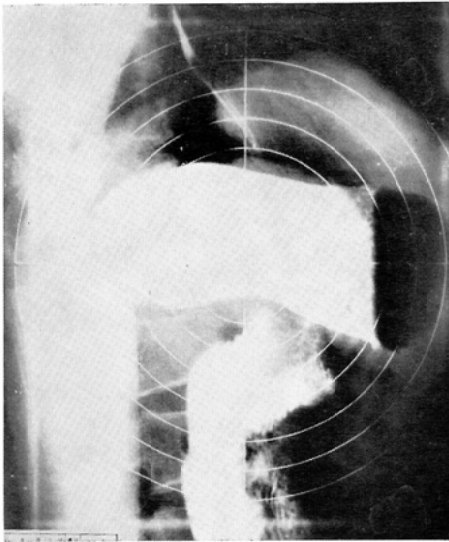
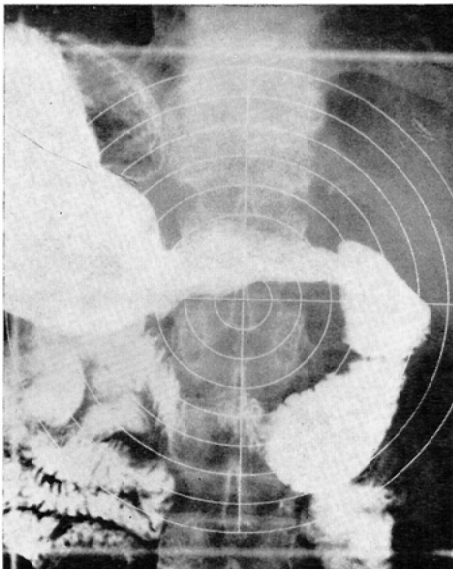
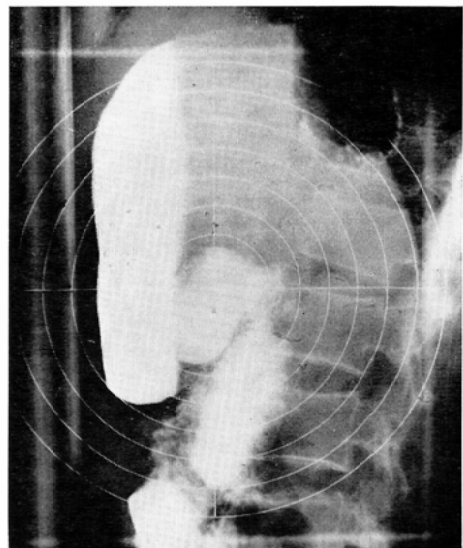


Fig. 15. Gastric lesion x-ray film of frontal view at lie prone position by simulator.



なければ胃病巣部位が体位，呼吸，および胃内容物等の変化を来たすため正確な照射は不可能となる．このため我々は各個所に改良を加えて作成した Simulator 治療計画診断撮影装置 (Fig.11. 12.) を用いて通常 Barium 100cc を飲用させ透視診断において病巣の状態を観察し，呼吸移動を考慮に入れて照射範囲として主病巣と第二次淋巴

Fig. 16. Gastric lesion x-ray film of lateral view at lie prone position by simulator.



節転移部を含む様に照射部位の決定を行つている．確認のため X-Film 撮影を正側2方向撮影 (Fig.13, 14, 15, 16), および廻転断層X線撮影を行ない Fig.17に見られる写真修正装置により患者の実付法に複写し病巣部と，それに適応する電子線量分布曲線とを合せ照射部位決めの治療計画を行い，適当と決定されてから治療を開始する．現在我々は腹臥位における治療計画を主として行つている (Fig.15, 16)．

#### d) Betatron 電子線の照射条件.

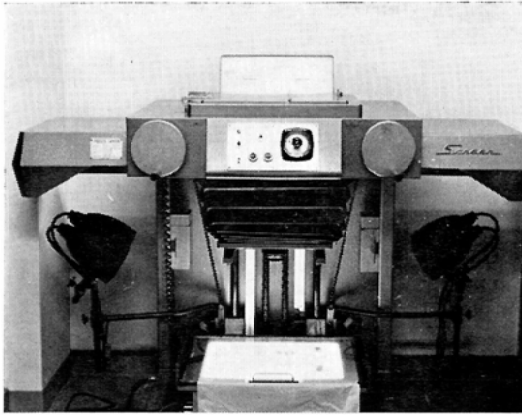
我々が胃癌の術前照射に用いている Betatron 電子線照射条件は，26MeV 電子線専用廻転型 Betatron 照射装置(島津製)を使用し，この装置は Fig. 6. に見られる様に Betatron 本体が 180° 廻転することにより上方向照射が可能である様に設計してある．このため Fig. 7 の如く腹臥位腹壁方向からの照射が可能である．

主として24~26MeV (Fig. 2.) 電子線を利用し，Scatterer は 0.2mmTa, F.S.D. 95cmにて照射を行つた．

照射筒は主として14cmφのものをを用い，それ以上の照射範囲を必要とする場合には前述 (Fig. 10) の如き移動照射法と照射筒 (Fig. 9) 2×14cmを用いて拡大照射を行つている．



Fig. 17. X-ray film adjustment apparatus.



照射線量については照射部位が胃部であるため前述の様な問題点があり、副作用の発生頻度の高いこと、また Radiosensitizer として 5-FU の併用等の点を考慮に入れて 200rad/day 一週6回照射を行った。現在では予期していた副作用もそれ程著明でなく、照射期間が長いことは術前照射の本来の目的をはなれてると思ひ照射線量を増加し 300rad/day の照射を行つている。

照射総線量は Table I に見られる様に 2,000~6,000rads を与えた。5-FU 使用例は特に胃腸障害を認める報告もあるのでその点を考え 2,000 rads を照射したが現在は 4,000rads まで増量している。また他の症例は 3,000~4,000rads 照射例が多いが、現在は 5,000~6,000rads. を試みている。

III 症例について

胃の早期癌症例のほとんどは手術別出によつて治癒すると云つても過言ではない。胃癌の治癒成績向上のためには早期胃癌発見による治癒成績向上も重要であるが、進行性胃癌で手術適応の限界にある症例に対する切除率の向上を計ることが急務であると考え、我々の症例の対象としては比較的切除率の低い内視鏡的に Borrmann の分類でⅢ型以上であり、なおX線診断上根治手術の可能性の低いと診断された主として幽門部、または胃体下部を原発とした進行性胃癌に対して切除率向上の目的で Betatron 電子線による術前照射を行つた。

Table I. 48 cases of preoperative irradiation

Dose (rads)	Irradiation+5-FU			Irradiation only		
	no-op.	no-resec.	resec.	no-op.	no-resec.	resec.
2000		3	6			2
3000			4	2	5	13
4000		2	1	2	3	3
5000						1
6000						1
Total		5	11	4	8	20

Reception rate 70.4%

本報告の症例は昭和42年2月より昭和43年3月までに東京医大牧野外科を訪れ、胃癌と診断され、なお上記の様な条件を具えた進行性胃癌48例 (Table I) について術前照射を行つた。症例の一部には Radiosensitizer として 5-FU の併用を試みた。

IV 手術までの待期々間

照射終了後より手術までの待期期間については、照射効果の完成までには約1カ月を要するとの報告もあるが、我々は術前照射として不十分な線量を照射しているので終了後早期に手術を行なう方針をとつている。症例は2週間以内に手術を終了している。待期期間の問題は照射線量にも関係して来るので症例を増して検討したい。

V 術前照射の効果

前述の症例 (Table I) に対して治療計画を行ひ Betatron 電子線照射を行つた結果は下の通りである。

1) X線写真による改善効果

目的が術前照射のため十分な照射線量を与えていないこと、また長期な観察期間もないためその反応を充分観察出来なかつたことが原因していると思われるが、術前照射前と術前照射後とのX線 Film の比較では著明なる縮小改善例は2例認めに過ぎなかつた。Fig.18, 19に見られる程度のX線写真上の改善例は屢々認められた。

2) 内視鏡的観察による効果

X線写真上の効果については上述の如く特に著明な改善例はほとんど認められなかつたが、内視鏡的観察においては屢々比較的著明な改善例を

Fig. 18. x-ray film before irradiation

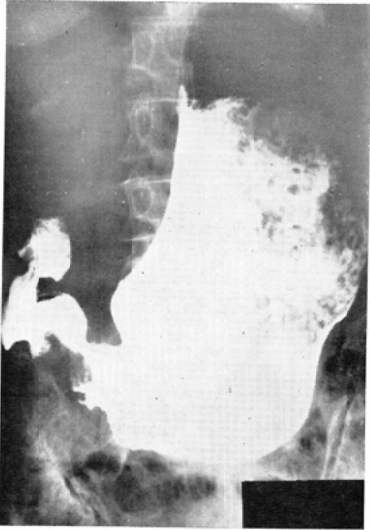
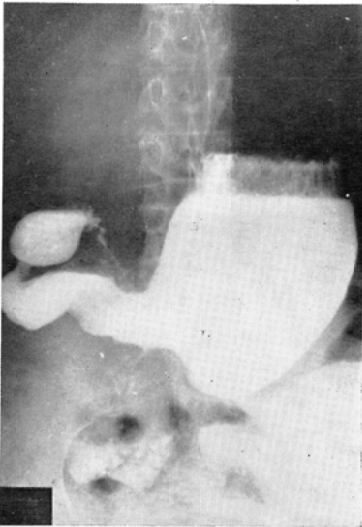


Fig. 19. x-ray film after 4000 rads/26 days irradiation.



認めている。Fig.20は術前照射例で胃角部に潰瘍形成をともなつた浸潤性腫瘍を認めるが、Fig.21は、術前照射として2,000rads/13days 照射と5-FU, 2.5g投与併用により腫瘍は著明に縮小限局化した例である。また、Fig.22は術前照射前で胃角部附近小弯側に浸潤性の比較的広範囲で出血を認める腫瘍を認めたが、Fig.23の如く、4,000 rads/25days 照射後において照射前に見られた出血も止まり腫瘍は限局化して来た。以上の様に術

前照射例の内視鏡的観察においては効果的な反応を示す例が屢々認められた。

3) 切除率, 手術操作の問題, および予後について

前述の様に現在の胃癌の治療成績向上のためには所謂進行性胃癌に対する治療方法を検討する必

Fig. 20. Endoscopic picture before irradiation

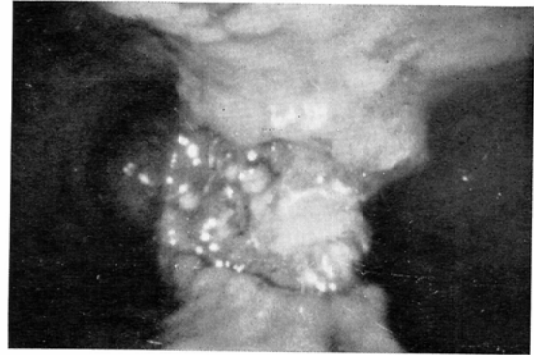


Fig. 21. Endoscopic picture after 2000 rads/13 days (+5-FU. 2.5g) irradiation

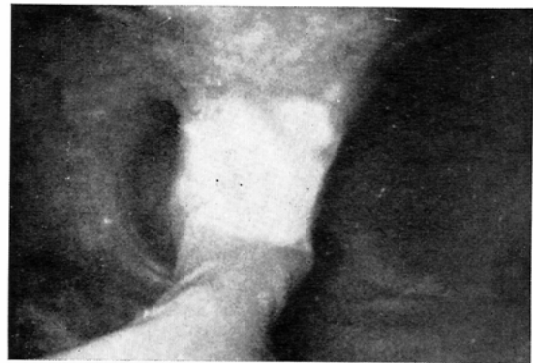


Fig. 22. Endoscopic picture before irradiation

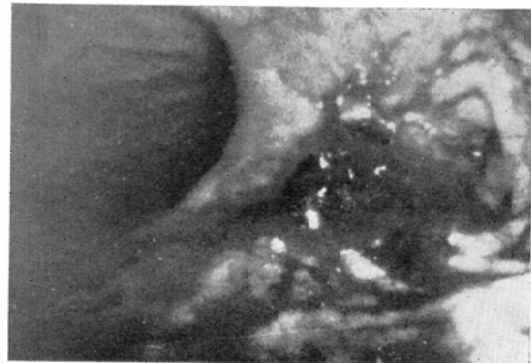


Fig. 23. Endoscopic picture after 4000 rads/25 days irradiation



要がある。胃癌の治療に及ぼす重要な因子は根治手術の可、不可の問題であると考え、我々は進行性胃癌、特に手術可能性の限界点にある症例に対して切除率向上の目的で Betatron 電子線による胃癌の術前照射を行った。

我々の対象とした同程度の症例について切除率は50%前後と思われるが、我々の術前照射例についてはTable Iに見られる様に70.4%と切除率の向上が認められたと考える。

手術操作に際して、健康部胃腸粘膜が浮腫状を呈していることが屢々認められるが本症例については縫合不全を起した例はなかつた。また他臓器との癒着部が癒痕化様になっている場合があり剝離が容易であつたとの術者の報告があり、特に出血性も認めず、術前照射のための手術操作に対する問題は現在の所はない様である。

これ等症例の子後については未だ1年たらずであるので症例について経過観察を行い検討したい。

#### 4) 病理組織学的所見

根治照射線量を与えていないため本症例については残存腫瘍細胞は認められる。未だ症例が少ないため線量差による効果についてもあまり明確に判定出来ない。Fig.24は2,000rads/14days (+5 2.5g)照射例、Fig.25は4,000rads/25days照射例で両症例ともほぼ同程度の核の萎縮、膨化、また原形質の空胞化、崩壊等の放射線によると思われる効果を認める。尚病理組織学的変化について細部にわたって現在検討中である。

Fig. 24. Histological findings of 2000 rads/14 days (+5-FU 2.5g) irradiation

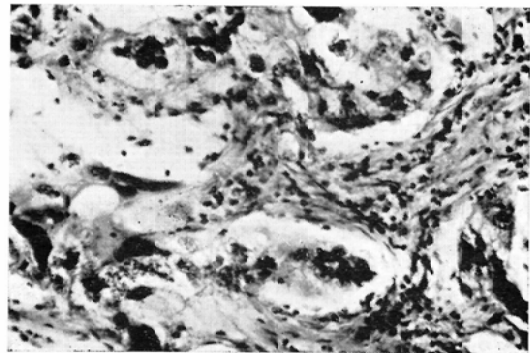
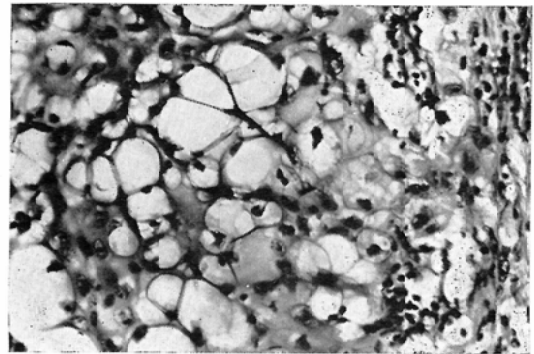


Fig. 25. Histological findings of 4000 rads/25 days irradiation



#### 5) Radiosensitizer としての5-FU併用による効果

5-FUは抗癌剤としては15mg/kg/day程度の投与法を行なつているとの報告が多いが、我々はRadiosensitizerとして、また副作用を考慮して5mg/kg/day平均体重50kgと考え1日250mgを5%糖液とともに点滴静注を行った。5-FUは照射日の照射前に与えて点滴静注終了後直ちにBetatron電子線照射を行った。総投与量は照射回数により決まるが大体2.5~5.0gであつた。5-FU併用例はTable Iに見られる様に16例について試み他の症例と比較して検討を加えると下記の通りである。

まず、切除率については5-FU併用例は68.7%、非併用例は69.2%とその差は認められないが、5-FU併用例はTable Iの如く照射線量が少いため効果があつたとも云える。

X線写真上における改善例については両者との間には特に差異を認めなかつた。しかし内視鏡的観察においては Fig.21の様に 2,000rads/days の Betatron 電子線照射の小線量で著明なる効果を示した例もあるので5-FU併用による影響も少ないものと思われた。また病理組織学的にも非併用例と同様な効果が5-FU併用により照射線量が $2/3 \sim 1/2$ の小線量で得られた点な考えると将来に対して期待がもたれる。

以上の様に5-FU併用による効果が認められることが屢々あるので以後症例を増して検討を加えたい。

#### VI. 副作用について

副作用としての症状は、胃部に病巣があるため症例の訴えが照射によるものか判然としない場合があるが、患者の訴えを示すと Table 2の通りである。何らかの症状は約80%の症例に認められたが照射を中止するに到つた例は4例に認められなかつた。

末梢血液の変動について Table 3に見られる様に特に白血球数の減少率が目立つが、これ等は照射中止するには到らなかつた。その他は特に変化

Table 2. Side effect

Symptom	Irradiation with 5-FU	Irradiation only
	16 cases	32 cases
Anorexia	12	28
Nausea	8	27
Emesis	7	20
Diarrhea	2	6
General malaise	5	14

を認めない。

電解質についてはNa, Kの下降が認められ、補液に対する考慮が必要である。その処置により副作用症状の軽減が計れるかもしれない(Table 4)。

Betatron 電子線照射による皮膚反応については、本症例において部分的に“びらん”を生じた1症例があるのみで多くの症例は多少の発赤、軽度の色素沈着を認める程度で特に手術の障害とはならなかつた。

#### VII. むすび

胃癌に対する術前照射の効果に関する報告は多く、我国においても Telecobalt-60照射を用いて鍋谷、大久保等が、また、Betatron 電子線を用い

Table 3. Peripheral blood finding at betatron electron beam irradiation for gastric cancer.

Peripheral blood	No. of cases	Irradiation with 5-FU			Irradiation only		
		increase	decrease	constant	increase	decrease	constant
R.B.C.	48	56.2%	37.5%	6.3%	53.1%	46.9%	
W.B.C.	48	37.5%	62.5%		21.9%	75 %	3.1%
B.P.	48	37.5%	50 %	42.5%	37.5%	59.4%	3.1%
Hb	48	50 %	50 %		46.9%	46.9%	6.2%
Ht	48	46.7%	40 %	13.3%	70 %	23.3%	6.7%

Table 4. Electrolytes at betatron electron beam irradiation for gastric cancer.

Electrolytes	No. of cases	Irradiation with 5-FU			Irradiation only		
		increase	decreases	constant	increase	decrease	constant
Cl	38	66.7%	33.3%		26.9%	69.2%	3.9%
Na	39	23.1%	69.2%	7.7%	30.8%	69.2%	
K	39	30.8%	61.5%	7.6%	34.6%	57.7%	7.7%
Ca	30	33.3%	55.6%	11.1%	33.3%	42.9%	23.8%

て松田等が報告し、その効果を認めている。

我々は現状で胃癌の治癒成績向上のためには所謂進行性胃癌48例について、治癒に直接関与する因子としての切除率向上を目的とし、Betatron 電子線を用いて術前照射を行った。

従来の照射方法では我々の経験では24~26 MeV 電子線を用いても幽門部~胃体下部病巣を含んで照射することが屢々困難であるため腹臥位腹壁方向からの照射方法を考案し、空間的線量分布、また病巣部の呼吸運動抑制の面からも有利であることを認めた。

照射効果についてはX線写真上は差異は認めることは少なかったが、内視鏡的観察においては屢々著明に改善例を経験した。切除率についても70.4%と好結果を得て術前照射効果が認められた。

胃癌は周囲重要臓器に囲まれ、Therapeutic Ratioの上からも照射に対する効果の期待は少ないが、Childs, Friedmann等のRadiosensitizerとしての5-FU併用による有効性についての報告により将来に対して多少の期待がもたれる。我々も本報告においてRadiosensitizerとして5-FUの併用を行い、屢々 $\frac{2}{3}$ ~ $\frac{1}{2}$ の照射線量で非併用例と同程度の効果が得られたことに興味を感じ以後症例を増し追求したいと考えている。

(本報告の要旨は第193回日本医学放射線学会関東部会、第68回日本外科学会総会等に報告した。)

(欄外に当り御校閲をいたちいた岡本十二郎教授、外科牧野惟義教授に深謝致します。)

#### 主要文献

- 1) Bagshow, M.A.: Approches for combined radiation and chemotherapy. Laval Med. 34. 124—133, 1963.
- 2) Childs, D.S.: Treatment of malignant neoplasms of the gastrointestinal tract with a combination of 5-Fluorouracil and radiation. Radiol. 84. 843—848, 1965.
- 3) Curreri, A.R. et al.: Clinical studies With 5-FU. Cncr Res. 18. 478—484, 1958.
- 4) Friedmann, H. et al.: Combined irradiation and chemotherapy in the treatment of squamous cell carcinoma of the head and neck. Am. J. Roentgenol. 90. 246—260, 1963.
- 5) 柄川順: 放射線増感剤としての5-Fluorouracil. 癌の臨床, 13. 9—18, 1967.
- 6) 松田忠義: 術前照射胃液の病理組織学的検討 日医放誌, 24. 9, 1078—1086, 1964.
- 7) 大久保忠司: 胃癌に対する術前照射の研究. 24. 3, 284—309, 1964.
- 8) Spira, J. et al: Betatron electron beam 10—35, MeV. Am. J. Roentgenol. 88. 262—268, 1962.
- 9) 中村智, 網野三郎: 胃癌のBetatron 電子線による術前照射と5-FUの併用について, 日本消化器病学会総会発表, 1968年4月. 第68回日本外科学会総会発表1968年4月
- 10) 網野三郎他: 胃癌のBetatron 電子線照射について, 第193回日本医学放射線学会関東部会発表, 1967年12月.