The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	胸部食道癌のコバルト遠隔照射（原体照射法の研究第7報)(60Co遠隔照射法の研究第15報)
Author(s)	北畠, 隆; 大沼, 勲
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1961, 21(3), p. 178-183
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20289
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

胸部食道癌のコバルト遠隔照射
(原体照射法の研究 第7報)
(^{60}Co 遠隔照射法の研究 第15報)

名古屋大学医学部放射線医学教室(主任:高橋信次教授)
北畠 隆 大沼 勲

(昭和36年5月2日受付)

Telecobalttherapy applied to Thoracic Esophageal Cancer
(Study on Conformation Radiotherapy, 7th Report)
(Study on Telecobalttherapy, 15th Report)

By

Takashi Kitabatake and Isao Onuma
Department of Radiology, Nagoya University School of Medicine.
(Director: Prof. S. Takahashi)

1. The rotatory conformation telecobalttherapy was applied to the thoracic esophageal cancer.

2. A cylindrical treated region including regional lymph nodes accompanied with concerned part of the esophagus, trachea and bifurcation was adopted. The technique was the same as the usual rotation radiotherapy. In cancer of the middle thoracic esophagus, the bifurcation was completely contained in the treated region. In upper thoracic esophageal cancer the left supraclavicular region was additionally irradiated through a fixed single portal.

3. For lower esophageal cancer the treated region should be included not only the primary lesion of the esophagus, but also the coeliac lymph nodes, upper gastric lesser curvature region and cardial area. For such a purpose the treated region of an ellipsoid shape was used (Fig. 1 and 2, Reference[4]).

4. When the upper thoracic esophagus was irradiated by the rotation technique, the tumor dose at the level of the supraclavicular junction was approximately the same as that at the level of the pulmonary hilum.

5. When a deformed body radiotherapy was made for lower esophageal cancer, in which the lower chest and upper abdomen were irradiated simultaneously, the tumor dose of the primary lesion of the esophagus irradiated mainly through the lung tissue was about 9% higher than that of the coeliac lymph node region irradiated mainly through the soft tissue of the abdomen.

6. The isodose curves of the rotatory conformation telecobalttherapy at the level of 2 cm above the diaphragmatic dome and of the 12th thoracic vertebral body are presented. (Fig. 3 and 4).

緒　言

食道癌は現在最も治癒率の悪い癌の一つに数えられている[1]．放射線治療の最もよい成績をみても5年生存率が10%を出づるものがない[2)3)23]．然しもう少し良い成績を得るが如き合理的な照射術式がないものであろうか．

余らの教室では昨春来原体照射法を提案し[4)5]，身体各部の癌の根治照射方式を研究中である[6)7)8]．それで今回は，食道癌に対して如何に原体照射法が利用され，それが従来の照射法と比べ如何なる点で異なるかを報告しようと思う．

研究方法及び結果

食道癌の中でも頸部食道癌と胸腹部食道癌では，その転移経路，照射方法及び照射の副作用等の点でかなり異つている．そこで本報は胸腹部食道癌に限る事とし，頸部食道癌に就いては更めて報告したいと思う[9]．

胸腹部食道癌でも，上中部癌と下部癌とでは淋巴節転移経路が著しく異る[10]．余等の原体照射は癌の永久治癒率向上を目標として居り，領域淋巴節も含めて一次的に照射する術式であるので，転移経路が異れば，照射範囲の考え方も当然変つてくる．それで，上中部食道癌と下部食道癌とに分けて述べたいと思う．

Ⅰ）上中部食道癌の照射術式

上中部食道癌の領域一次淋巴節は食道周囲淋巴節である．上部癌では更に気管周囲淋巴節を経由して左鎖骨上窩に及び易い[10)11]．原体照射法でも食道と鎖骨上窩を同時に照射する事は容易でないので，此の場合は照射野を二つに分ける．即ち食道の方は食道に廻転中心を置く，直径6～8cmの円柱の線巣を作れば，原発巣及び食道気管周囲淋巴節を完全に線巣内に含む事ができる．上下の長さはX線上陰影欠損を認める部より上下に健康部分を2cm程度余分にとれば充分であろう[3)12]．かかる照射は通常の廻転照射でなしうる．此の照射終了し次第，左鎖骨上窩に固定照射を行う．此の場合も病巣に大線量を与え得る点からX線より^{60}Coが望ましいが，肺障害を可及的に軽減する為に頭側に20～30°傾斜せしめて入射する[13]．

次に中部癌では食道周囲淋巴節から気管分岐附近に至る転移が最も多い[10)11]．従つて原発巣と気管分岐部を含む線巣を造ればよいので，円柱の線巣が目的に合う．此は通常の廻転照射でよい．

以上の照射法は何れも従来よく行われているものであり，線量分布も知られているので省略する[14)15)31)32]．

次に上部癌の場合，若し肺門部から胸鎖関節部迄の高さを含む廻転照射を行うとすれば，高さが異ると，組織の厚さが異るので線量が異つてくるおそれがある．従つて実際にどの程度異るかを実測した．即ち身長160cm，体重56kgの中等度体格の邦人男子に，両手を頭上に挙上せる姿勢（即ち上部癌の廻転治療時の姿勢）で巻いたギプスベッドの中にパラフインを流し，肺部にコルクを入れてフアントームを製作した．此のフアントームを肺門部で横断し，その上半分に直径8mmの孔を2cm間隔で40箇くりあけた．孔はすべて体軸に平行で且深さは頸部に達する．此らの孔にSiemens製のUniversal dosimeterのMidget電離線量計を挿入し，各点の線量を実測した[16]．使用せる照射装置は島津製^{60}Co廻転装置RT-2000型である[40]．露出はすべて3廻転300秒であつた．結果は第1表の如く，廻転中心が体軸中央でも，中央から外れて居つても，線量の差は僅少で数%以内である．即ち上下に長い廻転照射を行つても，胸鎖関節部横断面と，肺門部横断面とでは，受ける線量は実際的には同じと見做してよい事が判つた．

Ⅱ）下部食道癌の照射術式

下部食道癌では淋巴節転移が上行する場合と下行する場合が報告されている[1)10]．然しMcCort

Table 1: Doses distribution in various cross-sections of the chest in long field rotation telecobalttherapy (Upper thoracic region)

Level of cross-section dosimetried		Dose measured by ionization chamber			
		in rotation center	2 cm apart from center	6 cm apart from center	10 cm apart from center
When the rotation axis is placed in the mid-body axis	Pulmonary hilum	79 r	81 r	36.5r	23 r
	Aortic arch	78.5r	79 r	36.5r	22.5r
	Sternoclavicular junction	78 r	83 r	37.5r	22 r
	Mid-portion of lung apex	77 r	75 r	37 r	21.5r
	Dome of lung apex	78.5r	77 r	34.5r	22.5r
When the rotation axis is placed in the right lung	Pulmonary hilum	84 r	86 r	45.5r	23.5r
	Aortic arch	85 r	87 r	46.5r	25 r
	Sternoclavicular junction	83 r	85.5r	45.5r	24 r
	Mid-portion of lung apex	83 r	87 r	45 r	24 r
	Dome of lung apex	84.5r	87 r	46 r	24.5r

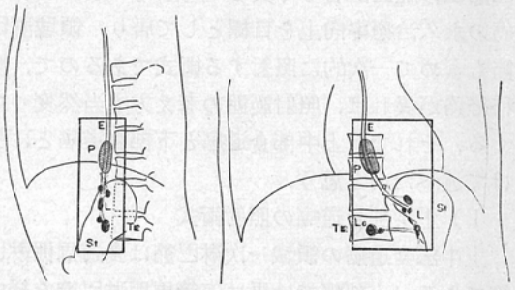
Note: Radiation field size at the rotation center, 6 cm in width, and 10 cm in length. The source-rotation axis distance, 75 cm. Exposure time, 300 sec.

によると下行して胃小彎側の左胃動脈から腹腔淋巴節に至る転移が最も多い[17]．他の成書や[10]，国内の報告でも略ゝ同様である[18][19]．此らを参考としてその照射範囲を決定した．

即ち線巣上縁はX線上陰影欠損を認める2cm上とする．若し病巣が気管分岐部に近い場合には，上行する転移も多いので[17]，気管分岐部も完全に線巣に含める．次に，左胃動脈は腹腔動脈分岐部より稍ゝ上方に有るので，下方は腹腔動脈分岐部まで含める．解剖学的に腹腔淋巴節は腹腔動脈分岐部直前にあり，分岐部は第12胸椎体の高さにある[20]．従つて線巣下縁は第12胸椎体下辺とする．線巣の左右の幅は食道原発巣部では6～7cmあれば充分であるが，淋巴節転移経路を考えると，噴門部と胃小彎部は確実に含まれねばならない．個人差があるので此は仰臥位で透視を行つて決めねばならないが，余等の経験では概ね9cmの幅でよい様である（第1図）．

前後幅も個人差がある．然し余らが標準体格の

Fig. 1: Treated region in cancer of the lower esophagus. AP and lateral views.



男子で調べた所では第1図側面図の如く概ね5cm位で充分である．横断面的に見るに，先づ原発巣の高さでは食道及び周囲が線巣内に入ればよく，第12胸椎体の高さでは，腹腔動脈分岐部，噴門，胃小弯が含まれれば良いのであるから，横断面的には線巣が楕円である事が望ましい（第2図）．通常の廻転照射では直径9cmの廻転を行う事になるので，それに較べると余らの線巣は健常部分の照射域も少く，容積線量も少ない[16]．斯く，線巣を

Table 2: Doses distribution in two cross-sections irradiated by rotatory conformation radiotherapy using telecobalttherapy unit

Level of cross-section dosimetried	Doses measured		
	Rotation center	4 cm apart from center	8 cm apart from center
2 cm above the diaphragmatic dome	54.5r	47.5r	31.5r
level of the 12th thoracic vertebra	52 r	44.5r	26.5r

Note: Field size at the rotaton center is 9 cm in width, 5 cm in antero-posterior diameter, and 10 cm in length. Exposure time is 200 sec.

Fig. 2: Treated region in cancer of the lower esophagus. Cross-sectional plane.

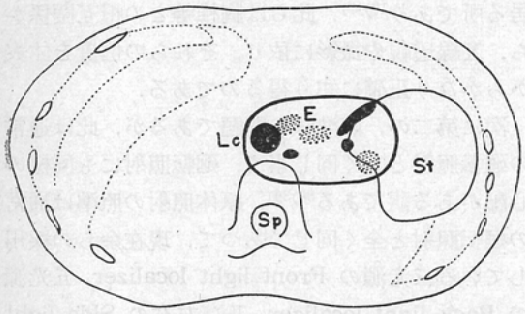
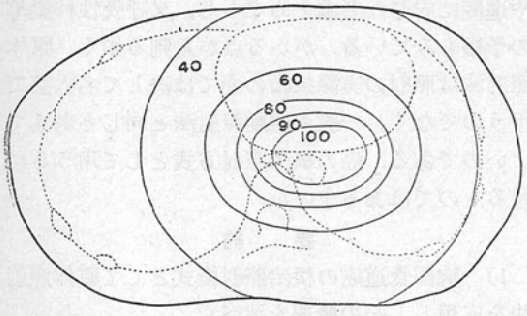


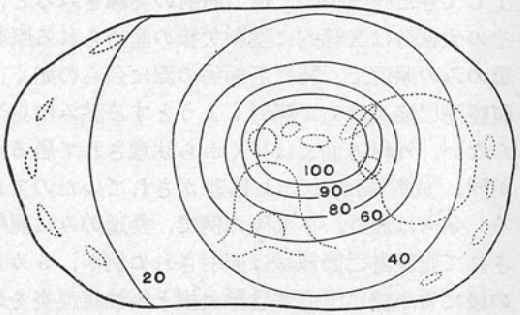
Fig. 3: Isodose curve in the cross-section at the level of 2 cm above the diaphragmatic dome.



横断面上楕円となす照射は，偏体照射法で行う[5)6)7)].

扨て，斯様に線巣が胸部と腹部に亘る時は，原発巣部と腹腔淋巴節部とでは，病巣量が異つて来ぬだろうか．それを調べる為に前述の人体フアントムの下半分を用い，線量の実測を行つた．即ち横隔膜穹隆部より2cm上方の横断面と，第12胸椎体の高さの横断面で，同一露出（2廻転 200秒）

Fig. 4: Isodose curve in the cross-section at the level of the 12th thoracic vertebral body. The coeliac node, lesser curvature region and cardial nodes are contained in the 100% dose area.



で線量の比較を行つた．結果は第2表に示す如くで，廻転中心たると中心外たるを問わず胸部の方が概ね7～9%程度大きい値を示している．余らは通例腹腔淋巴節に6000r 与える様にしているので，原発巣で6500r 程度の線量を受ける事になる．尚此の二つの横断面での等量曲線を示せば第3及び4図の如くなる．此は双方共廻転中心の線量を 100%として整理した．

考　按

従来の食道癌の放射線治療の成績は誠に心細い．Smithers はX線照射で5年生存率が3%[2)]，Borgström はX線廻転照射で5年生存 $^{12}/_{143}$，10年生存 $^{3}/_{143}$ で最も良く[23)]，Barth はX線振子照射で1年生存が23%[3)]，又国内では小野田が ^{60}Co 固定照射で1年生存が20%[21)]，木村が ^{60}Co遠隔照射で1年生存が27%[22)]，又余等が原体照射を行う以前の症例では，^{60}Co 廻転照射で1年生存が $^{5}/_{11}$ である[43)44)]．一方外科的成績も中山を除けば放射

線治療の成績と大差なく，外科的方法そのものにも種々の未解決点がある様である[28]．然し，食道癌の治癒率を向上せしめるには現在の所，外科及び放射線科が努力しない限り道はない．然らば放射線治療は癌治療の為に，その能力及び特性を充分に発揮しているだろうか．

先づラヂウムの局所療法が，時には良好な結果を得ている[29][30]．然し5年生存を目標とする根治治療では，矢張りラヂウムの如き原発巣治療のみでは不充分で，領域淋巴節にも充分な照射を行うべきである．

遠隔照射では，中泉，Nielsen，梅垣らが食道癌に廻転照射を施して以来，その成績は次第に向上してきた[31][32][33][34]．但し照射の実際をみると，その大部分はX線的に陰影欠損の認められる原発巣のみの照射で，特に下部癌の際に余らの如く，腹腔淋巴節を含めて照射しようとする試みは見当らない．外科方面では早くから注意されて居る点が[35]，放射線治療では見逃がされていたのである．余らは最近，下部癌の例で，食道のみに照射されて腹腔淋巴節領域は照射されぬ例が，5カ月の後に胃小彎に圧迫性陰影欠損と癌性腹膜炎を起した例に遭遇したが，益々余らの原体照射法の必要性を痛感した．即ち如何に運動照射法や高圧放射線を利用しても，照射範囲を合理的に設定しなければ，5年生存率を向上出来ないだろう，と云うのが余らの考えである．

照射後に起る肺線維症は治療上重要な問題で，それが死因になると云う報告もある[22]．余らの原体照射法を施行すれば通常の廻転照射を行うのと較べて，正常肺の照射が少く，肺線維症の発生をかなり減少又は軽減せしめ得るのではないだろうかと思つている．

次に，原体照射法は確かに良い考えであろうが，実際にはどこの淋巴節に転移があるか判らないし，又それをどうして知るか，又その様な病巣ぎりぎりの大きさの線巣を作つて，若し照準が少しでも外れたら却つて危険ではないかとの心配があるかも知れない[36]．今それについて少し考えよう．

原体照射法は元来根治を目標とするものである．従つて照射対象は先づ原体照射法の適応でなければならない．外科的治療でも根治手術の適応が限られているように[28]，放射線治療でも根治照射の適応は，来だ転移のない初期の癌である事が原則である．然し現在の余等の臨床経験からして，かかる初期癌ばかりを選ぶ事は不可能であつて，むしろ第Ⅱ，Ⅲ期の例が可成り多い．かかる例では，初診時に既に全領域淋巴節に転移があるものとして，処置すべきであろう[37]．下部食道癌の領域淋巴節は前述の如く病理解剖学的に解明されて居る所であり[10][17]，此らは胸椎等との相互関係から，X線透視や撮影に依り，それらの位置を体表からかなり正確に知り得るのである．

次に第二の，照準法の問題であるが，此は通常の廻転照射と全く同じ事で，廻転照射にも同様の心配がある訳である[38][39]．原体照射の照準は通常の廻転照射と全く同じであつて，現在余らの採用している三光源の Front light localizer，五光源の Back light localizer，及び左右の Side light localizer の協同照準を行えば[40][41]，計画通りの照射が行われる．又原体照射法と云えど，病巣に全くぎりぎりの線巣を選んでいる訳でなく，病期や進度に応じた考慮をめぐらし，又呼吸性移動等の予裕もみている．かかる点から判る如く，原体照射法は照射の実際技術の面では決して名人芸で行うのでなく，一般の運動照射法と同じと考えてよいのである．癌の根治照射方式として用うるに足るものではあるまいか．

要　約

1）胸部食道癌の根治照射術式として原体照射法を応用し，その概要を述べた．

2）上中部食道癌では食道及び気管を含む円柱の線巣が適切で，此は従来の廻転照射法で行う．中部癌では線巣内に気管分岐部を完全に含む必要があり，又上部癌では別に左鎖骨上部の固定照射を行う事が望ましい．

3）下部食道癌では原発巣の他に腹腔動脈分岐部と左胃動脈領域の照射が望ましい．此は体の前後に扁平な楕円柱の線巣が適切で，偏体照射法を

利用する.

4) 上部癌廻転照射の際，胸鎖関節部の高さでも肺門部の高さでも食道の受ける線量は殆んど同じである.

5) 胸部と腹部を同時に同一線巣に含める偏体照射を行うと，胸部の方が9%程度多い線量を受ける.

6) 下部食道癌に偏体照射を施した場合の線量分布を実測し等量曲線を作成した.

(本論文要旨の一部は第20回日医放会総会 "36. 4. 2" の席上講演発表した.)

文　献

1) Murphy W.T.: Radiation therapy, W.B. Saunders, Philadelphia, 1959. —2) Smithers D.W.: Brit. J. Radiol. 16 : 317, 1943. —3) Barth G. et al.: Strahlentherapie 106 : 523, 1958. —4) Takahashi S. et al.: Strahlentherapie in press —5) 高橋信次：臨床放射線，5 : 653, 1960. —6) 高橋信次他：日医放誌，20 : 2746, 1961. —7) 北畠隆他：日医放誌，20 : 2754, 1961. —8) 森田晧三：日医放誌，21 : 13, 1961. —9) 北畠隆他：発表予定. —10) Ackerman L.V.: Cancer, C. V. Mosby, St. Louis, 1954. —11) Shapiro A.L. & Robillard G.L.: Ann. Surg. 131 : 171, 1950. —12) Krebs C. et al.: Acta radiol. 32 : 304, 1949. —13) 山口東吾：第12回日医放会東海北陸部会演説，(35. 2. 9). —14) 江藤秀雄編：放射線医学，医学書院，東京，昭35. —15) 梅垣洋一郎：最新医学，15 : 1255, 1960. —16) 岡島俊三：日医放誌掲載予定. —17) McCort J.J.: Radiology 59 : 694, 1952. —18) 中山恒明：綜合医学，10: 688, 昭28. —19) 中山恒明：手術，8(5) : 26, 昭34. —20) 森於菟他：解剖学，金原出版，東京，昭29. —21) 小野田孝治：癌の臨床，5 : 207, 昭34. —22) 木村修治他：癌の臨床，6 : 263, 昭35. —23) Borgström K.E. & Gynning I.: Acta radiol. 47 : 281, 1957. —24) Haubrich R.: Strahlentherapie 80 : 559, 1949. —25) 山下久雄：医学の動向，19；金原出版，東京，1958. —26) 山下久雄：放射線医学最近の進歩，医歯薬出版，昭35. —27) 梅垣洋一郎：放射線医学最近の進歩，医歯薬出版，昭35. —28) 中山恒明：臨床と研究，38: 228, 昭36. —29) Paterson R.: The treatment of malignant disease by radium and X-rays, Edward Arnold, London, 1953. —30) Becker J. & Scheer K.E.: Strahlentherapie 86 : 540, 1952. —31) Nakaizumi M. & Miyakawa T.: Strahlentherapie 68 : 254, 1940. —32) 宮川正：日医放誌，3 : 1, 1942. —33) Nielsen J.: Acta radiol. 26 : 361, 1945. —34) 梅垣洋一郎：最新医学，14 : 昭34. —35) Churchill E.D. & Sweet R.H.: Ann. Surg. 116 : 566, 1942. —36) 宮川正：第20回日医放会総会発言 (36. 4. 2). —37) 桂重次：綜合医学，10 : 681, 1953. —38) 高橋信次，松田忠義：臨床放射線，5 : 512, 昭35. —39) 高橋信次，北畠隆：治療，42 : 1299, 昭35. —40) 高橋信次，岡島俊三：日医放誌，18 : 1143, 昭33. —41) 松田忠義：日医放誌，18 : 1584, 昭34. —42) Sweet R.H.: Surg. Gynec. & Obst. 94 : 46, 1952. —43) 高橋信次，松田忠義：日医放誌，20: 521, 昭35. —44) 高橋信次他：発表予定.