

Title	本邦往時の良性疾患に対するX線治療の線量の推定
Author(s)	北島, 隆; 岡島, 俊三
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1964, 23(10), p. 1288-1298
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15143
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

本邦往時の良性疾患に対する X 線治療の線量の推定

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 岡 島 俊 三

本論文は文部省科学研究費総合研究“医用放射線による人癌の発生に関する調査研究（印刷中）”の基礎研究（その6）である。

（昭和38年11月25日受付）

Estimation of Radiation Dose given for Radiotherapy of Benign Diseases in the Past Japan

By

KITABATAKE, Takashi and OKAJIMA, Shunzo

(Department of Radiology, Nagoya University School of Medicine, Nagoya

Director: Prof. S. Takahashi)

(Annex No. 6 to be attached to the paper “S. Takahashi et al: A statistical study on human cancer induced by medical radiation. Nippon Acta radiol. Vol. 24, No. 1, in press”)

An estimation of radiation dose given for radiotherapy of benign diseases in the past Japan was described, by means of survey of existing literatures and hospital survey method. From about 100 old Japanese literatures the radiation conditions such as kVp, time, SSD, rectifying type, single dose and total dose were collected according to diseases and decades. On the other hand the questionnaires were sent to radiologists and X-ray technicians in big hospitals in Japan to know the radiation conditions for various benign diseases such as tuberculosis of cervical gland, eczema, thyroid adenoma, etc. according to decades. Results of both survey of literature and hospital were well coincided. From these data the upper and lower limits and average of radiation doses given for various benign diseases were calculated and tabulated.

緒 言

各種の良性疾患に対し本邦にてX線が応用せられたのは、明治末期に始まり現在に至っている。しかし現在個々の現存人に就て実際に往時の照射された線量を知るのは極めて困難な事である。医用放射線による人癌発生の調査研究班（班長高橋信次教授）では昭和36年以来、癌患者及び非癌患者の放射線照射歴の調査を行ってきたが、往時の照射条件に対しては、照射病院に照会しても、記録の紛失、不備、戦災、技師の死亡等の事情の為、線量は基より、個々の照射条件は到底知る事は出来なかつた。しかし放射線発癌における線量効果

関係を知る上に、此らの症例の往時の照射線量を知る事は重要である。

そこで、往時は本邦では一般にはどのような条件で良性疾患に照射を行い、従つてどの位の線量が与えられていたかを調べた。それには文献調査と病院調査の二つを行い、それらのデータを基にして実際の線量を推定することとした。

文献調査

主に名大医学部図書館所蔵の雑誌を調べ、一部は島津レントゲン研修学校の図書を借用した。先づ各文献毎に使用発生機、電圧、フィルター、照射距離、一回線量、総線量、照射間隔、放射門数

等の諸条件の一覧表を作り、此を、明治、大正、昭和初期、昭和中期、戦後の各時代毎に要約することとした。

1) 明治時代(1911年以前)

岡村、遠山、土肥らの論文に拠つた^{1)~7)}。本邦では明治末期から若干の病院で皮膚病に対してX線が用いられてをるが、術式は概ね Schultz に準じている。発生機は感応コイル型ガス管球使用で、1 HEDの照射に10~30分要している。一回線量は $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{5}{6}$ HEDで1~2週間隔で2~5回行う。硬度は Wehnert 7前後である。

此の時代は世界的にみてもX線治療の摸索時代であり、本邦では極めて進歩的な二三の病院で用いられたに過ぎぬ。患者に対し2,3回試用し、反応をみてから以後の照射を続けるのが宜しいとされていた。

2) 大正時代(1912~1925)

X線治療効果が確められるについて次第に適

応が広げられた。その術式は皮膚病は Schultz, 頸腺結核は Fritz, Kienböck に従つたものが多い。佐藤、服部、藤浪、太田、三矢らの記載に従い^{8)~33)}、照射条件を整理すると第1表の如くなる。

3) 昭和初期(1926~1935)

此の時代には Coolidge 管が広まり、又線量も r 単位で測られ始め、又照射の適応も更に拡大され各種の炎症に用いられている。良性疾患照射法は殊に結核性疾患については隆盛を極め、此の時期に殆んど完成されている。宮原、土肥、瀬木、長橋、原らの記述^{34)~62)}を整理すると第2表となる。

4) 昭和中期(1936~1945)

此の時期では文献に現はれた限りでは、すべて Coolidge 管、Kenotron 方式になつて居り、線量表示も r で行つている。照射方法及び適応は殆んど昭和初期の踏襲であるが、一回線量、総線量

第1表 文献からみた大正時代の良性疾患のX線治療条件

	電 圧	フィルター	距 離	一 回 線 量	総 線 量	間 隔	放射野	総 線 量 (r 単位換算)
皮膚疾患	Wht 5.5~80	5 mm牛皮 1~3 Al	20~30	1/3~1/2 HED	2~7 HED	1~2 W		100~180kVp 1,200~4,000 r
頸腺結核	中等硬	"	"	1/3 ~ 2/3 "	2~10 "	1~4 W		120~160kVp 1,200~6,000 r
横 痂	"	1 Al	"	1 "	5~11 "	隔 日		120~160kVp 3,000~6,600 r
肺 結 核	Wht 8~10	1 Cu	30~35	1/12 "	各門各2回	"	5 門	160~200KVp 500 r
腹膜結核	中等硬	3 Al	"	1~2 "	各門2~25回	2 W	3 門	120~160kVp 1,200~15,000 r

第2表 文献からみた昭和初期の良性疾患のX線治療条件

	電 圧	フィルター	距 離	一 回 線 量	総 線 量	間 隔	放射野	総 線 量 (r 単位換算)
頸腺結核	Wht 6~8	0.5 Cu	20~30	1/3 ~ 1 HED	2~10HED	1~2 W		120~200 kVp 1,200~6,000 r
喉頭結核	150kVp	0.5 Cu	30	1/3 "	1門が1 HED	隔 日	3 門	各 600 r
腹膜結核	90~150 kVp		23	1/3 ~ 2/3 "	2~12 "	2~3 W	2~3 門	1,200~7,000 r
去 勢	120~ 160kVp	0.5 Zn	23	1/4 "	各門1 "	毎 日	4 門	各 600 r
Basedow	75~150 kVp	0.2 Cu	25	3/4 "	3~11HED	1 W		1,800~6,600 r
淋毒関節炎	120kVp	0.5 Cu	30	1/3 ~ 1/2 "	1~3 "	1 W		600~1,800 r

第3表 昭和中期における良性疾患のX線治療条件

	電 圧	フィルター	距 離	一 回 線 量	総 線 量	回 数	間 隔	照射野数
附属器炎	0.122Å ~ 0.06Å 100 ~ 200 kVp	0.5 Zn	23 ~ 30	200 r (深部で 100 r)	1 ~ 3 周 各 200 ~ 1200	4 回で 1 周	1 W	4 門
脊椎カリエス	150	0.5 Zn	30	120 r	600 ~ 1800	5 ~ 15	2 W	
丹 毒	60 ~ 90	0.5 Al	30	10 ~ 50	100 ~ 1000	10 ~ 20	毎 日	
扁桃腺炎	160	0.5 Cu	40	120 ~ 150	各 1500 ~ 2000		2 回 / 1 W	2 門
Basedow	150 ~ 180	0.8 Cu	30	100	各 2000 r	20	毎 日	2 門
胃潰瘍	160	0.5 Cu	30	100	各 800 ~ 2000		"	4 門
肺結核	160		30	15 ~ 100	各 1000 ~ 1500		2 回 / 1 W	4 ~ 5 門
頸腺結核	120 ~ 160	0.5 Cu	30	80 ~ 300	1000 ~ 4000	5 ~ 40	1 W	

第4表 戦後における良性疾患のX線治療条件

	電 圧	フィルター	距 離	一 回 線 量	総 線 量	回 数	間 隔	照射野数
去 勢	200 kVp	0.7 Cu	30 ~ 40	200 ~ 300 r	各 200 ~ 300	4 回	毎 日	4 門
扁桃腺肥大	"	0.7 Cu	"	60 ~ 150	300 ~ 2000	5 ~ 15	2 回 / 1 W	
頸腺結核	100 ~ 160	0.5 Cu	"	80 ~ 150	1000 ~ 2000	~ 15 ~	1 ~ 2 W	
腹膜結核	180 ~ 200	0.5 Cu	"	40 ~ 80	各 200 ~ 800	5 ~ 10	1 ~ 2 W	4 門
Basedow	180 ~ 200	0.5 Cu	"	200	各 1000 ~ 2000	5 ~ 10	毎 日	3 門
皮膚疾患	80 ~ 140	0.2 Cu	30	50 ~ 150	各 300 ~ 2000	5 ~ 15	2 回 / 1 W	

共に減少の傾向がある。白木、大高、中島、瀬木、長橋、樋口、中泉らの論文、著書^{63)~92)}から要約すると第3表となる。

5) 戦後 (1946~1962)

戦後は、終戦直後の混乱期を除き、照射条件は現在と同じと考えられる。現行の主な成書から要約^{93)~98)}すると、第4表の如くなる。

病院調査

往時の良性疾患に対するX線照射の治療条件を知る目的で、全国の30床以上の病院放射線科に対し、第5表の如き調査票を送付、その回答を求めた。約1ヶ月の後、得られた回答は225病院、有効調査票305枚である。305枚の中、昭21~37(戦後)の照射条件217、昭11~20が57、昭元~10が27、大正が8で、明治に於ける照射条件は一枚も回答されなかった。

今各条件を年代毎に整理すると次の通りである。

1) 整流方式

大正で大部分が機械整流で、昭和に入ると急激に減り、整流管による全波整流方式が増加してい

る。その詳細は第6表の通りである。

2) 照射距離

その分布は第7表の通りで、各時代共概ね30cm附近が多く、戦後がやゝ40cmが増加している。平均をとると、僅かづつ年代と共に照射距離が増大している。

3) 電圧

以下の諸条件は、放射線治療の最も多い疾患である、頸部リンパ腺結核に就いて述べる。即ち電圧は第8表の通である。但し大正時代及び昭和初年では、Wehnert, Benois 又は最短波長で記載されたものが多かつたが、便宜の為に kVp に換算の上、整理した。各時代に最も暫々用いられた電圧は、大正時代80 ~ 140kVp(平均97.2kVp)、昭和初期80 ~ 150kVp(平均131.5kVp)、昭和中期80 ~ 160kVp(平均125kVp)、戦後120 ~ 160kVp(平均135.9kVp)となつている。

4) フィルター

各時代の例数は第9表の通りである。但し銅+アルミの場合はアルミを省略し、銅の厚さのみに着目して整理した。フィルターはその性質上、分布

第 5 表

年 代		照射条件調査票	* 整理 番号
病 院 名		調査記入者	
同上所在地		X線治療機設置年月日	
疾 患 名			
発 線 源 の 種 類			
製 作 会 社 名			
機 種 名、型特長等			
線質(KVp, KeV又は波長で表す)			
発生線質の半価層			
発生機の整流方式			
フィルターの厚さ			
照 射 距 離			
通電時間(一回の照射時間)			
電 流 (mA)			
m A s			
照 射 距 離 での r/min又はHED、H、X等			
使用円筒の形状、大きさ			
入 射 角 度			
照 射 野 の 大 き さ			
一 回 の 線 量			
照射部位及び照射野内 に含まれた器官名			
照 射 回 数			
治 療 期 間			
総 線 量			

* 分 類

注 意 : 1) *印は記入しないで下さい。
 2) 疾患名は、その頻度も多く扱われていた良性疾患(頸腺結核、浸芽、白癬、胃潰瘍、血管腫、等)の中から選んで下さい。癌肉腫は除きます。
 3) 当時行われていた代表的な照射条件をお書き下さい。
 4) 不明の欄は空欄のままに結構です。

の平均を採るのが困難であるが、最頻使用範囲は表示の如くである。又、此と上述の電圧と組合せて、最頻使用範囲の線質(半価層)を推定すると、第10表の通りとなる。

5) 照射野面積

頸腺結核に対する治療の照射野面積は第11表に整理した通りである。各年代共概ね50~100cm²の範囲内が大部分である。平均面積は時代と共に次第に減少の傾向がある。

6) 照射期間

頸腺結核照射の治療期間は第12表に示す通りである。各年代共最頻治療期間は5~20週となつて居り、平均14~15週となつて居る。

7) 一回線量

頸腺結核に対する一回線量は第13表に示す。概ね60r~120r内にあるが、時代と共に減量の傾向がある。

8) 総線量

第6表 整流方式の年代別分布

	大 正		昭元~10		昭11~20		昭21~37	
	実数	%	実数	%	実数	%	実数	%
水銀整流	1	12.5						
ベンチュール管	1	12.5	1	4				
機械整流	5	62.5	10	37	9	18%	2	1
無整流							9	5
半波整流			1	4	1	2%	7	4
全波整流(型不明)	1	12.5	9	33	8	15%		
グレッツ結線					12	23%	32	18
グライナッヘル結線			6	22	22	42%	122	70
ピラード結線							2	1
合 計	8		27		52		174	

第7表 治療照射距離の年代別分布

	大 正		昭元~10		昭11~20		昭21~37	
	実数	%	実数	%	実数	%	実数	%
14cm					1	2		
20	1	14	1	4	2	4	2	1
23			2	8	3	5	9	4
25	1	14	1	4	3	5	2	1
27	1	14						
30	3	43	18	69	43	68	113	52
23~30							2	1
35	1	14	1	4			2	1
40			2	8	7	11	57	26
30~40							10	5
25~40							1	0.5
45							2	1
50			1	4	4	6	13	6
40~50							1	0.5
60							1	0.5
40~60							2	1
合 計	7		26		63		217	
最頻区間	25~30 cm		23~40 cm		23~40 cm		30~40 cm	
平 均	28.1		30.6		31.2		34.2 cm	

同様に総線量に就いて整理するのが第14表である。総線量も時代と共に減少の傾向がある。

線量推定

病院調査及び文献調査は夫々欠点を有する。即ち前者は大半が記憶に頼つた回答が寄せられたのではないかと云うおそれがあり、若しそうだとすれ

第8表 頸腺結核治療に使用された電圧

kVp	大 正		昭元~10		昭11~20		昭21~37	
	実数	%	実数	%	実数	%	実数	%
60							2	1
70			1	5	3	6	4	2
80	5	71	2	10	6	12	7	3.5
90					1	2	4	2
100			1	5	4	8	10	5
110					2	4	2	1
120			3	15	7	14	23	12
130			5	25	7	14	13	6
140	2	29	2	10	5	10	43	21
150			2	10	4	8	25	13
160			1	5	9	18	32	16
170			1	5	1	2	6	3
180			1	5	1	2	19	10
190							1	0.5
200			1	5			7	3.5
合 計	7		20		50		198	
最頻電圧	80~140		80~150		80~160		120~160	
平 均	97.2		131.5		125		135.9	

第9表 各時代におけるフィルターの厚さ

	大 正		昭元~10		昭11~20		昭21~37	
	実数	%	実数	%	実数	%	実数	%
フィルターなし							1	0.5
牛 皮								
1 Al	1	12.5			1	2	5	2.5
2 Al	1	12.5	4	17	6	11	12	6
3 Al	3	37.5	5	21	7	13	5	2.5
4 Al	1	12.5	2	8	2	4	7	3.5
5 Al	1	12.5	2	8	4	8	4	2
0.1Cu							2	1
0.2Cu			1	4	1	2	2	1
0.3Cu	1	12.5	2	8	9	17	71	36
0.5Cu			5	21	21	40	71	36
0.7Cu					1	2	12	6
0.9Cu							10	5
1 Cu			1	4			1	0.5
0.2Zn			1	4	1	2		
0.5Zn			1	4				
合 計	8		24		53		203	
最頻フィルター	1~3 Al		2 Al~5 Al		1 Al~0.5Cu		0.3Cu~0.9Cu	

第10表 最頻使用線質の範囲 (頸腺結核)

	大 正	昭元~10	昭11~20	昭21~37
下 限	1.6mm Al	0.2mm Cu	1.6mm Al	0.3mm Cu
平 均	0.2mm Cu	0.2Cu	0.2Cu	0.7Cu
上 限	0.3Cu	0.3Cu	0.7Cu	1.2Cu

第13表 頸腺結核治療の一回線量

	大 正	昭元~10	昭11~20	昭21~37
	%	%	%	%
49 r 以下			2 4	8 4.5
50~70 r	112.5	2 11	9 18	35 19
71~90 r		2 11	10 19	35 19
91~110 r	112.5	4 21	16 31	74 40
111~130 r	112.5	3 14	7 14	14 7.5
131~150 r		1 11	3 6	10 5.5
151~190 r	112.5			1 0.5
191~210 r	112.5	4 21	3 6	7 4
211~300 r		2 11		2 1
301~400 r	112.5		1 2	
401~500 r				
501~600 r	112.5			
601~800 r	112.5			
最頻区間	90~ 400	70~ 200	60~ 120	60~ 120
合 計	8	18	51	186
平 均	295 r	143 r	100 r	95.5 r

第11表 頸腺結核治療の照射野面積

	大 正	昭元~10	昭11~20	昭21~37
	%	%	%	%
45cm ² 以下		1 5	6 14	25 14
46~50cm ²	1 25	7 36	19 44	83 47
51~99cm ²	1 25	5 26	8 19	21 12
100cm ²	1 25	3 16	5 12	40 23
101cm ² 以上	1 25	3 16	5 12	7 4
合 計	4	19	43	176
最頻区間	50~100 cm ²	50~100 cm ²	50~100 cm ²	50~100 cm ²
平 均	86	74	67	65

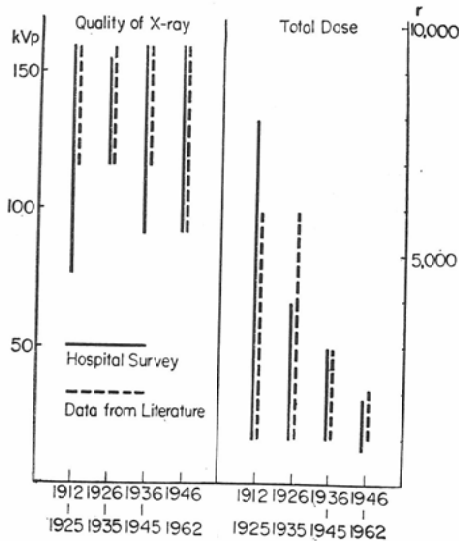
第12表 頸腺結核照射の治療期間

	大 正	昭元~10	昭11~20	昭21~37
	%	%	%	%
3週以下		1 5	3 6.5	6 3
4~5週	2 32	4 20	4 9	20 11
6~7週			4 9	15 8
8~9週			5 11	33 18
10週	1 17	5 25	14 31	33 18
11~12週		4 20	4 9	34 19
13~15週		3 15	2 4.5	14 8
16~20週	1 17	2 10	3 6.5	5 3
21~30週	1 17		2 4.5	13 7
31~40週	1 17	1 5	2 4.5	2 1.6
41~60週		1 5	2 4.5	2 1.6
61~100週				2 1.6
101週以上				
合 計	6	21	45	179
最頻治療 期間	5~ 20	5~ 20	5~ 20	5~ 20
平 均	18.3	14.6	14.1	14.2

第14表 頸腺結核に対する総線量

	大 正	昭元~10	昭11~20	昭21~37
	%	%	%	%
500 r以下		2 10	8 16	21 12
501~900r	1 14	6 30	8 16	45 25
901~1100r	1 14	4 20	11 22	36 20
1101~1300r		1 5	3 6	15 8
1301~1600r			4 8	24 13.5
1601~1900r			2 4	4 2
1901~2200r		2 10	4 8	16 9
2201~2500r		1 5	3 6	3 2
2501~3000r			3 6	9 5
3001~4000r	1 14	2 10	2 4	4 2
4001~5000r			1 2	
5001~6000r	1 14			1 0.5
6001~8000r	1 14		1 2	1 0.5
8001~ 10,000r	2 30	1 5		
10,001 r以上				
合 計	7	19	50	179
最 頻 区 間	3000~ 10,000	500~ 4000	1000~ 3000	500~ 2000
平 均	5700	1860	1500	1340

ば信憑性はかなり低いものになる。又後者は文献として後世に残るものであるから、その当時の最高の目標とされていた内容であるに違いない。そうとすれば、末端の病院に至る迄、それと同じ条件でX線治療が行はれたかどうかは疑問の余地がある。そこで両者の比較を行った。比較は各時代に各疾患に就いて行つたが、煩雑であるので此処には昭和中期における頸腺結核治療の電圧と総線量の比較を示す。即ち第1図に見る如くである。その結果は両者は極めてよく一致していることが



第1図 文献調査と病院調査における、頸腺結核治療の電圧と総線量の比較。各時代共両者はよく一致していることが判る。

第15表 昭和中期頸腺結核治療時の深部率推定

		下限	上限	平均
電圧 (kVp)		80	160	125
フィルター (mm)		1 Al	0.5Cu	2 Al
半価層 (mm)		1.6Al	0.7Cu	0.2Cu
照射距離 (cm)		23	40	31
面積 (cm ²)		50	100	100
一回線量 (r)		60	120	100
総線量 (r)		1000	3000	2000
深部率 (%)	0 cm (皮膚表面)	115%	130%	125%
	2 cm (甲状腺)	58	92	90
	4 cm (咽喉頭)	31	77	64
深部量 (r)	0 cm	69 r	156 r	125 r
	2 cm	35	110	90
	4 cm	19	92	64
総深部量 (r)	0 cm	1150 r	3900 r	2500 r
	2 cm	580	2800 r	1800 r
	4 cm	310	2310 r	1300

判つた。即ちいづれを採つても同じ数値になる事が判つた。従つて線量推定には、病院調査の結果を基とし、病院調査では知られなかつた事項に限り文献から採用する事とした。

此らの数値を基にして深部率を求めよう。第15表上欄は、以上述べた諸条件を、昭和中期の頸腺結核治療について一括したものである。先づ電圧とフィルターの組合せから半価層を求めた。此には Wachsmann の表を利用した⁹⁹⁾先づ最頻使用区間の下限をみると、半価層 Al 1.6mmで、照射距離23cm、照射野面積50cm²で、此の条件ではそ

第16表 頸腺結核治療における深部線量率推定

時代	照射距離 (cm)	電圧 (kVp)	フィルター mm	半価層 mm	一回線量 (r)	総線量 (r)	照射期間 (W)	面積 50cm ²			面積 100cm ²			
								深さ 0 cm	深さ 2 cm	深さ 4 cm	深さ 0 cm	深さ 2 cm	深さ 4 cm	
大正	最頻下限	25	80	1 Al	1.6Al	90	3,000	5	115	58	31	117	61	35
	区間上限	30	140	3 Al	0.3Cu	400	10,000	20	127	94	67	134	100	76
	平均	28.1	97.2	2 Al	0.2Cu	295	5,700	18.3	125	90	64	132	96	73
昭和 10	最頻下限	23	80	2 Al	0.2Cu	70	500	5	125	90	64	132	96	73
	区間上限	40	150	5 Al	0.3Cu	200	4,000	20	127	94	67	134	100	76
	平均	30.6	131.5	2 Al	0.2Cu	143	1,860	14.6	125	90	64	132	96	73
昭和 11 20	最頻下限	23	80	1 Al	1.6Al	60	1,000	5	115	58	31	117	61	35
	区間上限	40	160	0.5Cu	0.7Cu	120	3,000	20	130	92	77	138	115	91
	平均	31.2	125	2 Al	0.2Cu	100	1,500	14.1	125	90	64	132	96	73
昭和 21 37	最頻下限	30	120	0.3Cu	0.3Cu	60	500	5	127	94	67	134	100	76
	区間上限	40	160	0.9Cu	1.2Cu	120	2,000	20	130	113	88	138	125	100
	平均	34.2	135.9	0.5Cu	0.7Cu	95.5	1,340	14.2	130	92	77	138	115	91

第17表 甲状腺腫治療における深部線量率推定

	照射距離 (cm)	電 圧 (kVp)	フィル ター (mm)	半価層 (mm)	一回線量 (r)	総線量 (r)	照射期間 (W)	面積50cm ²			面積 100cm ²			
								深さ 0 cm	2 cm	4 cm	0 cm	2 cm	4 cm	
大 正														
昭 元 10	最頻下 限	25	75	2 Al	2 Al	200	1800	8	116	59	31	118	62	35
	区間上 限	40	150	0.5Cu	0.8Cu	400	6600	30	130	100	82	138	118	95
	平 均	30	120	0.5Cu	0.5Cu	300	4000	20	127	97	72	137	110	83
昭 11 20	最頻下 限	25	150	0.5Cu	0.8Cu	100	2000	2	130	100	82	138	118	95
	区間上 限	40	200	0.7Cu	1.1Cu	300	4500	10	130	114	88	138	126	100
	平 均	30	160	0.5Cu	0.9Cu	200	3000	4	130	107	85	138	122	98
昭 21 37	最頻下 限	30	180	0.7Cu	1.1Cu	100	1000	1	130	114	88	138	126	100
	区間上 限	40	200	1 Cu	1.5Cu	300	3000	2	128	112	88	136	120	101
	平 均	35	180	0.7Cu	1.1Cu	200	2500	1.5	130	114	88	138	126	100

第18表 湿疹及び白癬治療に於ける深部線量率推定

	照射距離 (cm)	電 圧 (kVp)	フィル ター	半価層 (mm)	一回線量 (r)	総線量 (r)	治療期間	面積50cm ²			面積 100cm ²			
								深さ 0 cm	2 cm	4 cm	0 cm	2 cm	4 cm	
明 治	最頻下 限	23	60	5 mm牛皮	1.8Al	200	1000	2W	115	58	31	117	61	35
	区間上 限	30	150	〃	0.3Cu	500	5000	30W	127	94	67	134	100	76
	平 均	28	100	〃	0.2Cu	300	4000	25W	125	90	64	132	96	73
大 正	最頻下 限	25	60	0.5Al	0.6Al	60	1000	5W	106	42	20	107	46	24
	区間上 限	30	80	3 Al	3.2Al	350	4000	40W	120	73	48	125	81	53
	平 均	28	70	2 Al	2 Al	200	2090	22W	117	63	36	120	68	40
昭 元 10	最頻下 限	23	60	0.5Al	0.6Al	100	500	3W	106	42	20	107	46	24
	区間上 限	40	120	3 Al	0.2Cu	200	3000	15W	125	90	64	132	96	73
	平 均	30	80	2 Al	1.8Al	110	1040	9W	115	58	31	117	61	35
昭 11 20	最頻下 限	23	60	1 Al	1.1Al	80	300	2W	111	50	26	112	53	29
	区間上 限	40	110	3 Al	0.2Cu	120	2000	15W	125	90	64	132	96	73
	平 均	30	75	2 Al	2 Al	100	870	7W	117	63	36	120	68	40
昭 21 37	最頻下 限	30	60	1 Al	1.1Al	80	300	3W	111	50	26	112	53	29
	区間上 限	40	130	3 Al	0.25Cu	120	1500	12W	126	92	65	133	98	74
	平 均	34	100	2 Al	3 Al	100	950	7W	120	73	48	125	81	53

の深部率は皮膚表面では 115%，深さ 2 cmでは 58%，4 cmで 31% となり，一回線量を空中量で 60r 与え，夫々 69r, 35r, 19r となる。同様に最頻使用条件の上限と平均についても求めると第15表下半分を得る。此らは，Wachsmann の線量表を基に計算で出し⁶⁹⁾，此を Siemens の Universal dosimeter で実測して確めた。両者の差は高々 5% 以内であつたので，ここには計算値を表示した。

往時最も多く放射線治療の対象とされた，頸腺

結核，甲状腺腫，皮膚疾患の 3 者に就いて，各年代の線質に相等した深部率（散乱附加を含む）を表示すれば，第16～18表となる。

考 按

往時に於ける X 線治療の線量を知る事は極めて困難な事である。此は一つには戦災等による記録の紛失にもよるが，他面本邦放射線医学の後進性や，放射線医学発展の歴史そのものに内蔵されている事情によるかも知れない。しかし人類に就いて放射線の影響，特に放射線治療後に起つた諸々

の影響に就いて知ろうとする場合、照射線量が判らないと、線量効果関係を考察する訳にゆかぬ。余らが、今回総合研究班で行った医用放射線による人癌の発生の調査研究に於いても¹⁰⁾、照射歴のある症例の殆んどが照射線量が不明であつた。しかし、直接各症例について知る事が不可能な以上、次善の合理的な方法で、此らの線量を推定する事にしたのである。即ち過去に於いて、一般的には何如なる条件で照射していたかを知らうとしたのである。

本回報告せる線量推定は、文献調査と病院調査の二法に依つた。線量推定の項に述べた如く、此の二法には夫々欠点がある。しかし第1図に示した如く、両者の調査内容は殆んど一致した。又推定された線量は単に分布の平均値のみを採つたのでなく、最も頻繁に使用された範囲の上下の限界を採り、此を線量の幅とした。往時の照射における線質や線量は今日から比較すると、一層の幅があり、各条件の上限の条件が重つた場合から、下限の条件が重つた場合迄を、深部線量の幅とした従つて、幅はかなり大きくなつた。それだけに真の線量の値が、此の範囲内に含まれる可能性が大きき、その信憑性も高いのであるまいか。

しかし、余らは、線量不明のすべての症例で、此処に定めた線量を適用すれば、それが正しい値が得られると考えている訳ではない。特に、後に発癌せるが如き例では、照射時の操作の誤り等の悪条件があるかも知れない。かかる場合の真の線量は到底知り得ないのである。しかし、今回報告せる事は、かかる事故や操作の誤りがなく、その当時一般に行はれた方法で照射された場合にはかなり用いるに足るものではないかと考えている。

結 論

文献調査及び病院調査によつて、往時本邦で行はれていた、良性疾患X線治療の照射線量の推定を行つた。即ち、頸腺結核、甲状腺腫、皮膚疾患等に、明治、大正、昭和初期、昭和中期、戦後の各時代に最も頻繁に用いられていた照射条件を求め、その上限下限及び平均の線量を計算及び実測で求め、一覧表を作成した。

(本研究に當つて、島津レントゲン研修学校滝内校長

及び各国各病院放射線科の御協力を得た。感謝の意を表す。)

文 献

- 1) 岡村竜彦：皮膚病治療上にレントゲン光線の応用，皮泌雑誌，1(1-2)，46~55，明34。—2) 遠山郁三：皮膚結核とレントゲン光線，皮泌雑誌，7/1，56~59，明40。—3) 土肥章司：レントゲン線療法にて治癒せる表皮癌の1例並に爾他2，3皮膚病に対する実験，皮泌雑誌，11/11，1202~1204，明44。—4) 土肥章司：レントゲン線の皮膚治療学上の応用並に実験例，皮泌雑誌，11/9，937~974，明44。—5) 土肥章司：レントゲン療法上須要なる2，3の器械の説明，皮泌雑誌，11/1，136~137，明44。—6) 土肥章司：皮膚色素異常に対する理学的療法，皮泌雑誌，12：415~417，明45。—7) 土肥章司：レントゲン線療法の慢性単純性苔癬及び慢性湿疹に対する効驗，皮泌雑誌，12：1120~1132，明45。—8) 土肥慶蔵，峰正意：先天性手掌及足趾角化症の1例，附ラジウム及レントゲン線の角化症に及ぼす治療的効果，皮泌雑誌，13：164~168，大2。—9) 黒川巖：白血病の療法に就て，芸備医事，19/8，181~188，大3。—10) 服部清一：淋巴腺結核のレントゲン療法，芸備医事，19/11，259~276，大3。—11) 竹内讓：東京医科大学皮膚科に於けるレントゲン療法の統計学的研究附23実験例。芸備医事，19：276~285，大3。—12) 佐藤邦雄他：皮膚科に於けるレントゲン療法の成績，皮泌雑誌，14，373~410，大3。—13) 佐藤邦雄：レントゲン療法を施せる皮膚疣状結核患者説明，皮泌雑誌，14：987~988，大3。—14) 土肥章司：皮膚科及泌尿器科に於けるレントゲン療法追加，皮泌雑誌，14：621~627，大3。—15) 平馬左橋，三島清市：横痃のレントゲン線照射療法につきて，臨床医学，3：185~215，大4。—16) 細川隆一：結核性腹膜炎のレントゲン線療法につきて，臨床医学，3：1561~1582，大4。—17) 渡辺毅：頸腺結核の診断及び療法，治療新報，19：731~747，大9。—18) 大槻菊男，田中義雄：近藤外科教室に於ける過去15カ月間の放射線療法成績報告，中外医事新報，879，1350~1352，大5。—19) 中西憲次郎，鈴木元晴：横痃のレントゲン治療，中外医事新報，875，1077~1085，大5。—20) 藤浪剛一，瀨木嘉一：慢性腹膜結核のレントゲン放射治療に就きて，中外医事新報，957：133~142，大9。—21) 浅見忠兵衛：外科的結核のレントゲン療法，治療新報，19：1351~1366，大9。—22) 服部清一：淋巴腺結核のレントゲン療法，岡山医誌，297：577~593，大3。—23) 中村徳吉：淋巴腺結核及他の2，3結核症のX光線療法，治療新報，13：589，大3。—24) 太田正雄：皮膚結核のレントゲン療法，治療新報，13：726~727，大3。—25) 塙繁彌：汗腺排泄管腫のレントゲン療法，治療新報，13：725~726，大3。—26) 藤浪剛一，山田亮：頸腺結核のレントゲン療法，治療新報，13：

529—541, 大3. —27) 藤浪剛一, 山田亮: 凍傷のレントゲン療法, 治療新報, 13: 249—252, 大3. —28) 向井又吉: 子宮筋腫のレントゲン放射療法, 日レ学会誌, 3/3, 307—353, 大15. —29) 高橋誠: レントゲン線量測定と其国際的標準量統一に就て, 島津レ時報, 2/3, 57—60, 大15. —30) 向井又吉: レントゲン深部放射療法, レ学講義集, 島津, 京都, 大12. —31) 鳥居環: 胸腺レントゲン刺戟放射に依る尋常性乾癬の療法に就て, 日レ学会誌, 2: 180—181, 大14. —32) 藤浪剛一: 肺結核のレントゲン放射療法, レ学講義集(2), 島津, 京都, 大14. —33) 三矢辰雄: 結核性疾患に対するレントゲン深部治療の治験, 愛知医誌, 33: 245—388, 大15. —34) 千葉忠恕: レ線治療の卓効せる尋常性狼瘡患者供覧, 日レ学会誌, 5: 306—307, 昭2. —35) 笹川竹藏: 脾臓のレントゲン放射に就て, 日レ学会誌, 5: 634—635, 昭3. —36) 宮原立太郎: 喉頭結核レ線治験, 日レ学会誌, 6: 112—113, 昭3. —37) 有馬英二: 肺結核のレントゲン診断と治療に就て, レ学講義集(5), 島津, 京都, 昭3. —38) 白木正博: 婦人科の放射線治療に就て, レ学講義集(5), 島津, 京都, 昭3. —39) 竹島光蔵: 結核性淋巴腺炎のレントゲン治療, レ学講義集(6), 島津, 京都, 昭4. —40) 山田詩郎: 結核性腹膜炎のレントゲン線治療, レ学講義集(6), 島津, 京都, 昭4. —41) 松島清: レントゲン管球及装置の選択に就て, 日レ学会誌, 6: 390—394, 昭3. —42) 笹川竹藏: レ線治療の2, 3の経験, 日レ学会誌, 6: 500—502, 昭4. —43) 宮原立太郎: 結核レ線治療の回顧, 日レ学会誌, 7: 97—98, 昭4. —44) 土肥慶蔵: 放射線療法30年, 日レ学会誌, 7: 99—1—99—29, 昭4. —45) 神立金作: 頸腺結核のレントゲン線治療成績, 日レ学会誌, 7: 93, 昭4. —46) 瀬木嘉一: レントゲン宿酔とロヂノン応用, 日レ学会誌, 7: 148—157, 昭4. —47) 福田勤五郎: ダイアナ号に依る治療成績の1, 2に就て, 島津レ時報, 26: 5—10, 昭5. —48) 佐藤高夫他: 肺結核に対する硬レ線療法に関する私見, 日レ学会誌, 8: 343—347, 昭5. —49) 西川高德: 淋毒性関節炎のレントゲン治療に就て, 日レ学会誌, 8: 397—410, 昭5. —50) 梶原一雄: 淋毒性関節炎に対する硬レ線療法の一知見例及び其治癒機転に就て, 日レ学会誌, 8: 411—416, 昭5. —51) 長橋正道: 急性及亜急性炎症に対するレ線療法, レ学講義集(7), 島津, 京都, 昭5. —52) 森敬二: 中耳炎に対するレ線治療に就て, 島津レ時報, 31: 48—49, 昭6. —53) 田代義徳: 本邦に於けるラヂウム療法の沿革, 日レ学会誌, 12: 267—270, 昭9. —54) 増倉善信: パセドウ氏病のレ線治療成績, 日レ学会誌, 12: 118, 昭9. —55) 粟本周六: 診断に於て患者の体表に放射されるレントゲン量に就いて, 島津レ時報, 22: 66—79, 昭4. —56) 麻生敏男: 吾教室に於ける卵巣去勢照射成績に就て, 島津レ時報, 42: 3—6, 昭9. —57) 藤記之: 女子生殖器付属器炎症

に対する所謂硬レ線療法, 島津レ時報, 28: 83—93, 昭5. —58) 沼田久次: 短波長レ線に依る皮膚紅斑量と治療術式, 島津レ時報, 26: 11—15, 昭5. —59) 清水直太郎: 最近のレントゲン深部治療法に就て, 島津レ時報, 35: 31—39, 昭7. —60) 町野碩夫: 所謂筋腫量に就て, 島津レ時報, 43: 49—52, 昭9. —61) 麻生敏男: 婦人科の炎衝に対するレ線療法に就て, 島津レ時報, 48: 55—57, 昭11. —62) 原邦郎: 結核性疾患のレントゲン線療法, 吐鳳堂, 東京, 昭8. —63) 白木正博, 清水直太郎: 白木清水レントゲン叢書, 第1—6巻, 南江堂, 東京, 昭14. —64) 大高誠, 小川重一: 放射線療法の理論と実際, 医理学新報社, 大阪, 昭15. —65) 日本衛生会編: エックス線医学の理論と臨牀, 上下巻, 金原商店, 東京, 昭16. —66) 中島貞良: 医学レントゲン学講義, 1—3巻, 南山堂, 東京, 昭18. —67) 内池定市: 半価層と皮膚紅斑量との関係, 島津レ時報, 28: 167—170, 昭5. —68) 清水直太郎: レ線療法に関連する装置, 器具, 物理化学的知見其他過去1カ年間の本邦業績, 島津レ時報, 56: 13—18, 昭14. —69) 真中司郎: 光線療法に関する過去1カ年の本邦主要文献総覧, 島津レ時報, 61: 13—19, 昭16. —70) 長橋正道他: 急性及亜急性炎症に対するレ線療法, 日放医会誌, 2: 1237—1268, 昭10. —71) 瀬木研一: 肺結核のレ線療法, 日レ学誌, 14: 114, 昭11. —72) 橋口正樹: 脊椎カリエスのレ線治療成績, 日レ学誌, 14: 185—188, 昭11. —73) 加藤又市: 外科的急性炎症に於けるレントゲン線放射療法, 日レ学会誌, 14: 302—359, 昭11. —74) 瀬木嘉一: 百日咳のレ放射療法, 日レ学誌, 13: 424—434, 昭11. —75) 隈本藤吾: 肢端紅痛症のレ線治療, 日放医誌, 3: 850—853, 昭11. —76) 原保郎: 丹毒のレ線治療, 日放医会誌, 3: 841—849, 昭11. —77) 難波進: レントゲン去勢照射の臨床的観察, 日放医会誌, 5: 86—93, 昭12. —78) 富田靖一: 扁桃腺疾患と其のレ線治療, 日レ学会誌, 14: 477—500, 昭12. —79) 小笠原紀三九, 立入弘: 気管支喘息のレ線治療, 日放医会誌, 5: 80—85, 昭12. —80) 増倉善信: パセドウ病レ線治療の統計的観察, 日放医会誌, 5: 757—766, 昭12. —81) 三宅寿他: 丹毒のラドン軟膏療法, 日放医会誌, 6: 533—539, 昭13. —82) 立入弘他: レ線を主とするハイネメジン病の治療に就て, 日放医会誌, 7: 185—192, 昭14. —83) 樋口助弘: 消化器系疾患に及ぼす脳下垂体放射線照射の治療効果について, 日医放会誌, 1: 124—131, 昭15. —84) 中泉正徳, 足立忠: 血管腫に対する近接レントゲン照射法の効果, 日医放会誌, 1: 145—151, 昭15. —85) 松本秀雄: 胃潰瘍のレ線治療例, 日医放会誌, 1: 465—472, 昭15. —86) 富田信夫他: レ線治療を試みる Brodie 氏骨膿瘍の1例について, 日放医会誌, 7: 858—859, 昭15. —87) 川波浩: 胃並に十二指腸潰瘍のレ線治療, 日医放会誌, 1: 473—476, 昭15. —88) 繩田千郎: 胃十二指腸潰瘍及び潰瘍瘻管のレ線治療成

績, 日医放会誌, 2: 65~86, 昭16. —89) 中島良貞: 過去12年間に於ける肺結核の放射線治療経験, 日医放会誌, 3: 67~104, 昭17. —90) 入交忠雄: パセド-氏病のレ治療並にその呼吸比に就て, 日医放会誌, 3: 35~48, 昭17. —91) 石垣宮雄: 頸部淋巴腺結核のレ線放射による治療の効果及び血液像並に赤血球沈降速度に及ぼす影響に就て, 日医放会誌, 2: 976~986, 昭17. —92) 吉岡栄一: パセド-病のレントゲン治療, 日医放会誌, 3: 357~371, 昭17. —93) 中泉正徳: 臨床放射線学, 金原出版, 東京, 昭23. —94) 中泉正徳: 臨床放射線治療学, 金原出版, 東京, 昭28. —95) 桜木四郎: 質疑応答

集Ⅱ放射線科篇, 中外医学社, 東京, 1961. —96) 足立忠: 放射線医学(臨床), 医学書院, 東京, 1959. —97) 山下久雄: 放射線治療の実際, 南江堂, 東京, 1960. —98) 入江英雄: 疾患別放射線療法, 克誠堂, 東京, 1954. —99) Wachsmann, F.: Kurven und Tabellen für Strahlentherapie, S.Hirzel Verlag, Stuttgart, 1957. —100) 高橋信次他: 医用放射線による人癌発生の調査研究, 昭37, 放射線影響班長会議報告, 38, 3, 8. —101) 北島隆: 放射線治療後に起つた皮膚癌及び頸部癌, 昭37, 癌の基礎的研究班長会議報告, 38, 2, 15.