

Title	エックス線の作用量及びその分布の求め方について (其の四)
Author(s)	江藤, 秀雄
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1949, 9(2), p. 15-17
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/17633">https://hdl.handle.net/11094/17633</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

## エックス線の作用量及びその分布の求め方について (其の四)

東京大學醫學部放射線學教室(主任 中泉教授)

助教授 江 藤 秀 雄

On the method of obtaining the action dose of x-rays  
and its distribution (Part. 4)

Assist. Prof. Hideo Eto

Radiological department, faculty of medicine, Tokyo Univ.

(Director. Prof. Masanori. Nakaidzumi)

[III]容積線量について(B)[ON THE VOLUME DOSE]

(5)計算例

圖式的算出法の場合と比較するため同じ例につき計算を行った。

(a)深部照射…… $S=25\pi\text{cm}^2$ ,  $a=0.1218$ ,  $b=0.1366$ , 深部率10%に對する深さ  $x=20\text{cm}$ . これより求むる容積線量は  $259.25\pi D_0$  である. Mayneord 氏の式により算出するため深部率曲線と深さ  $5\text{cm}$  のところを一致させると  $\mu=0.086$  を得る. これより容積線量を計算すれば  $317.60\pi D_0$  となる.

(b)近距離照射…… $S=4\pi\text{cm}^2$ ,  $a=0.216$ ,  $l=$

$0.1686$ ,  $x=10\text{cm}$ , 容積線量は  $21.848\pi D_0$  となる.  $3\text{cm}$  のところを曲線と一致せしめると  $\mu=0.2116$  を得る. これより容積線量を算出すれば  $26.338\pi D_0$  となる.

(c)近接照射…… $S=1.56\pi\text{cm}^2$ ,  $a=0.211$ ,  $l=0.190$ ,  $x=5\text{cm}$ , 容積線量は  $6.23\pi D_0$  となる.  $2\text{cm}$  のところを曲線と一致せしめると  $\mu=0.3970$  を得る. これより容積線量を算出すれば  $8.49\pi D_0$  となる.

$D_0=100, r''$  として三方法により算出した結果を第2表に示す. たゞし括弧内の%は  $\frac{E_e - E_g}{E_g} \times 100$ ,  $\frac{E_m - E_g}{E_g} \times 100$  の値を表わす.

(6)容積線量に影響する因子

第2表 容積線量の比較

照 射 法	$E_g$ (圖式的算出法)	$E_m$ (Mayneord 氏)	$E_e$ (著 者)
深 部 照 射	$27504\pi$	$31760\pi$ (15.4%)	$25925\pi$ (5.7%)
近 距 離 照 射	$2148.8\pi$	$2633.9\pi$ (22.5%)	$2184.8\pi$ (1.7%)
近 接 照 射	$540\pi$	$849\pi$ (57%)	$623\pi$ (15%)

主として英國の學者によつて研究された問題で詳しいことは分らぬが抄録によれば大要次の如くである<sup>8,9)</sup>.

(a)容積線量は  $2\sim 4\text{mmCu}$  半價層の範圍では線質による影響は少くない. (Boag 氏)

(b)焦點一表面間距離による影響は少くない. (Boag 氏)

焦點一表面間距離と容積線量は逆比例する. (Ellis 氏).

(c)照射野の大きさ, 照射野の位置に關係し特に照射野の大きさに殆んど比例する. (Mayneord,

Ellis, Boag 氏)

著者は完全吸収の場合につき(4)式を用いて上記の關係につき検討してみた.

(i)エックス線質の影響: 焦點一表面間距離  $j=50\text{cm}$ , 照射野の大きさ  $S=50\text{cm}^2$  に對する深部率を表(Special Therapy Number Depth Dose Data. Brit. Journ Rad 14, 1941)を基として算

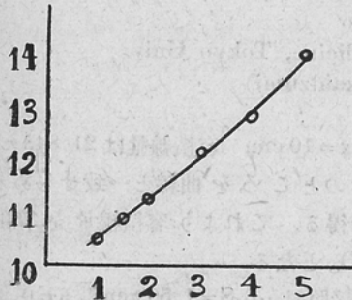
第3表 半價層と容積線量

半價層 $C_{\text{umm}}$	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0
容積線量/ $S \times D_0$	10.49	10.90	11.32	12.13	12.84	13.98

出した。次表にその結果を示す。

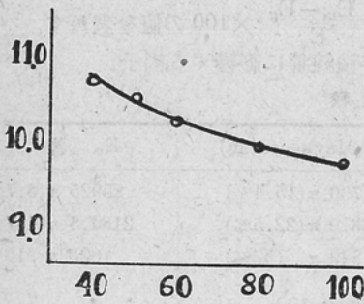
たゞし容積線量は第2行目の數値に  $SD_0$  を乗じて得られる。(第6圖)

第6圖 半價層と容積線量  
横軸：半價層  $C_{ummm}$   
縦軸：容積線量の比



(ii) 焦點—表面(皮膚)間距離の影響  
半價層  $1\text{ mmCu}$ , 照射野の大きさ  $50\text{ cm}^2$  に對する同様の計算を行つた。(第7圖)

第7圖 焦點—圖面距離と容積線量  
横軸：焦點—圖面間距離  $\text{cm}$   
縦軸：容積線量の比



第4表 焦點—表面間距離と容積線量

距離 $\text{cm}$	40	50	60	80	100
容積線量/ $S \times D_0$	10.67	10.50	10.20	9.91	9.74

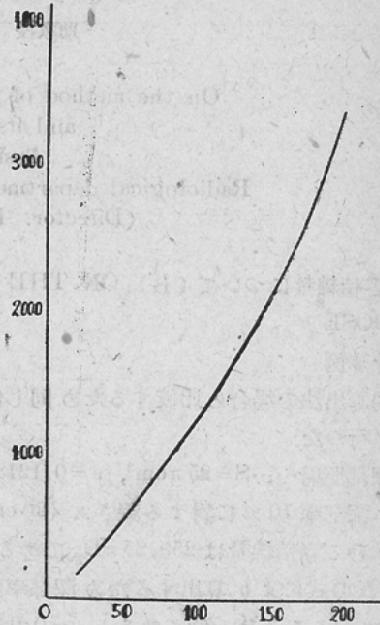
(iii) 照射野の大きさの影響  
半價層  $1\text{ mmCu}$ , 焦點—表面間距離  $50\text{ cm}$  に對し同様の計算を行つた。(第8圖)

第5表 照射野の大きさと容積線量

照射野の大きさ $\text{cm}^2$	20	50	100	150	200	400
容積線量/ $D_0$	175.8	524.8	1223.3	2047.5	3347.0	7480.4

第8圖 照射野と容積線量

横軸：照射野  $\text{cm}^2$   
縦軸：容積線量の比



たゞし容積線量は第2行目の數値に表面量  $D_0$  を乗じて得られる。

(7) 深部率と容積線量

容積線量が身體の全身的影響に重要な關係を有する一方深部率は身體内に於ける線量の空間的分布を表わす重要な概念である。兩者の關係につきいさゝか考察してみた。Parkard, Holthusen<sup>10)</sup> 氏等によれば深さ  $10\text{ cm}$  に於ける深部率が等しい場合他の深さに於ける深部率も大體等しいと云う。従つて Parkard 氏の例について容積線量を比較する。

容積線量は次表第5行目數値に  $SD_0$  を乗じて得られる。單位は  $\text{rem}^3$  である。第6行目は番號1を基準にした場合でこれより容積線量は線質や焦點表面間距離には大きな關係はなく主として照射野の大きさに影響されることが知られる。

(8) 總括

Mayneord 氏の圖式的計算法における等量曲面間の容積の求め方に對し著者は純粹に圖式的に行う方法をとつた。近似計算法に對してはさきに著

第6表 容積線量と照射条件

番 號	1	2	3	4	5	6	7	8
半價層 Cumm	5.2	2.6	1.5	1.5	1.2	1.0	0.9	0.6
照射野 cm	50	100	50	150	100	400	100	400
焦點一皮膚間距離 cm	122	75	60	80	75	50	50	40
容積線量/SD。	11.43	13.64	14.69	14.11	12.36	14.9	13.85	12.22
1/SD。	1.00	1.19	1.29	1.23	1.08	1.30	1.21	1.07

者の求めた深部率曲線を表わす新しい形式を採用した。この近似計算法により求めた値は圖式的方法により求めた値に可なり近い。近似計算法により容積線量に影響する因子を検討せるに照射野の大きさがもつとも著るしい影響を與えることが分る。圖式的算出法は等量曲線を基にする故正しい譯であるが等照曲線を求めることの困難より直ちに實用にはならない。然し著者の簡易等量曲線の概念を用いれば測定も比較的容易となり臨床應用の道が大いに拓けるものと考え。

文 獻

- 1) H. Holthusen d R. Braun: Grundlagen und Praxis der Röntgenstrahlendosierung P. 226. —
- 2) R. M. Rochmont: Strahlentherapie 55, 1936, 139. — 3) W. V. Mayneord: Brit. Journ. Rad. 13, 1940, 235. — 4) F. Happey: Brit. Journ. Rad. 14, 1941, 233. — 5) Parker d Honeyburne: Brit. Journ. Rad. 8, 1935, 684. — 6) L. F. Lammerton: Brit. Journ. Rad. 14, 1941, 199. — 7) 持田, 足立: 日本レ雑誌: 14, 4, 6. — 8) Bernard S. Wolf: Amer. Journ. Roent. d Rad. Thera. 53, 1945, 77. — 9) T. Leucutia: Amer. Journ. Roent. d Rad. Thera. 55, 1946, 91. — 10) C. Parkerd: Radiology. 30, 1938, 613.