



Title	可變小焦點管球によるX線撮影
Author(s)	加藤, 春
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1957, 17(8), p. 963-965
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/16943">https://hdl.handle.net/11094/16943</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

## 可變小焦點管球による X 線撮影

名古屋大学医学部放射線医学教室（主任 高橋信次教授）

加 藤 春

（昭和32年4月11日受付）

### 緒 言

現在余等は焦點を任意に變え得る X 線管球を實用にして居るが、これを使用する場合、被寫体によつて焦點の大きさは夫々適當の大きさにする必要がある。此をどの様にするのがよいかを考えてみた。

### 實驗裝置

X線發生裝置は單相全波整流 500mA型、X線管球は、SDW6 KW、焦點の大きさ3mmのものと4mmのものゝ2つを使用した。この管球の集束電極の電位を加熱織條の電位より低下させ、所謂自己バイアス現象にて織條より發する電子束を絞つて、對陰極に適當な大きさの焦點を作る譯である<sup>1)</sup>。

使用したフィルムは富士醫用 X レイフィルムである。

### 實驗方法並びに結果

自己バイアス方式で焦點を適當な大きさに絞るに當つて、集束電極と加熱織條の間の電位差をどの程度にすればどの大きさの焦點が得られるかと云う事を知る爲に、次の様に實驗を行つた。

即ち、焦點の大きさ3mmの管球を使用して、管電壓を45KV、50KV、55KV、60KV、70KVの5種類とし、何れも20mAを流すとする。この5つの電壓夫々について集束電極に入れる抵抗を5KΩ、10KΩ、20KΩ、30KΩ、35KΩ、40KΩ、45KΩと漸次大きくして行つた場合の焦點の細い方の幅をピンホールカメラにて計測した。此のピンホールの直径は、マイクロメーターを用いて計測した所0.2mmであつた。

此の様に抵抗を大きくして行くと、焦點の大きさは織條の幅の方向に對して漸次小さくなつて行

第1表 各管電圧に於けるバイアス電圧と焦點の大きさ(mm)の關係  
aは3×3、bは4×4の焦點の場合

管電壓 KV		バイアス電圧							
		100 V	200	400	600	700	800	900	1000
70	a	3.0	3.0	2.5	1.5	1.0	0.6	0.5	
	b	4.0	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0
60	a	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.7	0.5	
	b	4.0	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	0.8
55	a	3.0	2.7	2.0	1.2	0.8	0.6	0.5	
	b	4.0	4.0	3.5	3.0	2.0	1.5	1.0	0.8
50	a	3.0	2.5	2.0	1.0	0.8	0.5	0.5	
	b	4.0	4.0	3.5	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5
45	a	3.0	2.5	1.5	0.8	0.6	0.5	0.5	
	b	4.0	4.0	3.5	2.5	1.5	1.0	0.8	0.5

く。(第1表)

次に、生体に於て器官の位置(体表面からの)を正確に知る爲に廻轉横斷撮影を利用した。健全な成人15~20例について、撮影の對象となる各器官を横斷撮影し(擴大率1.4)この寫眞より体表面から夫々までの距離を實大に換算し、統計學的に處理したのが第2表である。

今、或る被寫体を X 線撮影しようとするに當つて、焦點被寫体間距離を a、被寫体フィルム間距離を b とすると半影の大きさは  $H = F \cdot b/a$  であらわされる。この際、若し半影を 0.3mm と豫め決めれば、a は一般の X 線撮影の慣習に従えば既知であるし、b は第2表より既知となつたから、焦點の大きさを如何程にすればよいかと云う事は計算上知る事が出来る。此の際、b はリスホルム等を使用して人体をフィルムに密着した場合と、ブツキー整光板等を用いてフィルムと人体とが7cm内外離れた場合とがあるから、此は夫々その場合に應じて二通りの計算をした。又同時に、夫々の場合の所要管電壓で必要とする大きさの焦點を作

第 2 表

部 位	被 写 体 フ イ ル ム 間 距 離	
頭 蓋	正	9.1±0.15 (16.0)
	側	7.0±0.15 (14.0)
楔 状 洞		6.5±0.09 (13.5)
篩 骨 洞		3.6±0.06 (10.5)
上 顎 洞		3.6±0.11 (10.5)
頸 椎	正	7.6±0.27 (14.5)
	側	7.3±0.23 (14.5)
胸 椎	正	6.5±0.15 (13.5)
	側	13.0±0.39 (20.0)
腰 椎	正	7.0±0.18 (14.0)
	側	14.8±0.26 (22.0)
肺		8.6±0.21 (15.5)
食 道		7.2±0.22 (14.0)
胃 (体部)		6.8±0.25 (14.0)
胆 嚢・十 二 指 腸		5.2±0.1 (12.0)
骨 盤		10.6±0.22 (18.0)
股 関 節		9.0±0.32 (16.0)

( ) 内はブツキー(皮膚面フィルム間距離7cm)を使用した場合の被写体フィルム間距離を示す。

るには、集束電極と加熱繊維の間にどれ程の電位差を與えればよいかと云う事も併せ算出した。但、自己バイアス方式によつて、焦点はその巾の方向に絞られるが、縦の方向には小さくならないから、その都度焦点の絞りに應じて管球を傾けることにより、實効焦点を正方形に近付ける様にした。

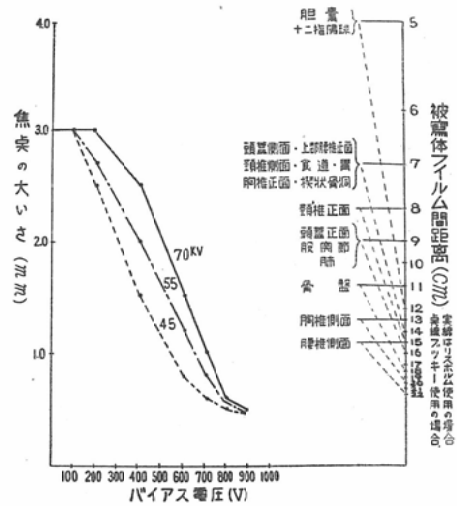
この他、四肢の骨並びに諸關節の撮影は、3mmの焦点を使用すればその半影は診断上障害にならないと考えたので、この撮影の対象から省いた。

尚、以上の2つの表より撮影せんとする部位、これに相當する焦点の大きさ、及び、この焦点を得るに要するバイアス電圧の相關を一目に知り度いと云う要求に副う様にと作製したのが第1圖である。

この方法に従つて、多數のX線撮影を行い満足すべき結果を得た。例を骨の撮影にとると、バイアス焦点の寫眞は骨梁は細く鮮鋭であり、その數も普通焦点單純寫眞より多くを數え擧げることが出来て、明瞭な差が認められる。

この撮影法を行つても、焦点面には銀梨地狀の

第 1 圖



線が入つたのみで、龜裂、熔融など所謂焦点のアレは認められなかつた。

考 按

X線撮影用管球の焦点は點ではなくて、長方形の斑狀をなすものである。此を實効焦点として正方形に近づける爲に、對陰極面を管球長軸に對して約19°傾けてある。然し、水平に置いたX線管球の直下に被寫体のない場合は半影の暈のおこり方は違つて来ると考えねばならない。

余等の場合では、X線管球を焦点の大きさにより夫々加減したと云つても、此の半影の暈が方向によつて或る程度異つて来るとは、一般の撮影の場合と同じく避け得られない事であろう<sup>9)</sup>。

バイアスの電圧の大きさによる焦点の大きさには管球の個人差がある事又管電壓によつてバイアス電圧のきゝ方が悪くなつて来るとは既に知られて居る事<sup>9)</sup>であるから、此の方法を行うには、管球製作者がこの様な表を作つてくれない内は、使用する管球毎に余等の行つた様な表を作る必要があらう。廻轉横斷寫眞は歪がない。又、X線撮影による擴大率は一定して居る<sup>10)</sup>。従て、この寫眞より計算した被寫体と皮膚面との距離は正確なるものと信用してよいであらう。尚、半影による暈の大きさをお.3mmとしたのは、此の大きさなら余等の眼には不鮮鋭とは感ぜられないものだから

である<sup>11)</sup>。たゞ、自己バイアスをかける事によつて、管電流が制限されるので、大きな電流を流して撮影時間の短縮を計らなければならない様な臓器、例えば、肺、胃腸などの撮影は困難であろう。撮影時間が長くなるので、焦点の大いさに原因するボケを小さくしても、運動によるボケが大きく影響して、結局、鮮鋭度は悪くなってしまうからである。

### 結 論

(1) 身体各部位のX線撮影に際し、何時の場合も半影が0.3mm程度の鮮鋭な寫眞を得る爲に、通常のX線装置に自己バイアス可變焦点を使用する事により、この要求を満たそうとした。

(2) 實際の臨床的撮影に便利な様に、撮影部位(被寫体フィルム間距離)、これに相當する焦点の大いさ、及び、この焦点を得るに要するバイアス電壓の相關を圖示した。

(3) 生体の撮影に當つては、被寫体フィルム間距離の正確を期する爲に、健常人各部位の廻轉横斷寫眞15~20枚について、体表面と各器官の中央部との距離を測定、實大に換算して被寫体フィルム間距離とした。

(4) この基準に従つて實際の撮影を行つて、豫期した如く鮮鋭な寫眞を得ることが出来た。

(本論文要旨は昭和30年7月3日、日本医学放射線学会 第9回東海地方部会で発表せり)

### 文 献

- 1) 高橋、小見山: 日医放誌, 14巻, 3号. — 2) 小見山: 日医放誌, 14巻, 8号. — 3) 松田: 日医放誌, 14巻, 12号. — 4) 瀬木、工藤: 富士Xレイ時報, 6巻, 6号. — 5) 今岡: 日医放誌, 12巻, 8号. — 6) 松田: 日医放誌, 12巻, 2号. — 7) 松田: 日医放誌, 14巻, 3号. — 8) 箭頭: 日医放誌掲載予定. — 9) Tokahashi et al: Tohoku J. Exp. Med. 62, 1955. — 10) 高橋他: 日医放誌, 10巻, 1号. — 11) Pöschel: Fortsch. Röntgenstr. 62, 1940.

## Radiography by Variable Focus Tube

By

H. Kato

Department of Radiology, University Hospital, Nagoya

(Director: Prof. S. Takahashi)

In order to obtain a sharp image accompanied with penumbra under the range of 0.3 mm in size for the radiograph of various parts of the body, an autobias variable focus tube is applied to routine radiography.

It is given in Figure 1 that, for a clinical use, the size of focus and corresponded bias voltage changes respectively according to the thickness of parts radiographed and film body distance. In order to know actual film body distances, Rotatory Gross Section Radiograms of various parts of 15 to 20 normal persons were taken, and on these radiograms, the distance of the body surface from internal organs was measured.

Using the factors described above, satisfactory sharp radiographs was obtained.