The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	線量分布の測定 第5報 G.M Survey-meter のX線特性
Author(s)	橋詰, 雅
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1957, 16(10), p. 989-993
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18764
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

線量分布の測定
第5報 G.M Survey-meter のX線特性

信州大學醫學部放射線科教室(主任 金田弘教授)
橋 詰 雅

(昭和31年8月25日受付)

1. 緒 言

原子力及び同位元素方面では，放射線障害が大きくとりあげられ，使用にも充分注意が拂われている．これに反しX線方面では，地味な仕事である爲,障害に對する關心が薄く，既に二•三十年の歴史を持ちながら未だに被害者が續出している．而も適當な對策が未だに樹てられていない現狀である．その主な原因は，原子力及び同位元素關係では，まず測定器が先に購入され，後に放射線源が入るのに反し，X線方面では測定器など殆んど問題にされていない．日本中如何なる山村僻地に迄も普及されて居りながら，その測定は全く疎かにされていた爲である．例えば各縣の保健所關係を見ても，同位元素の使用は殆んど無いにも拘わらず，β, γ 線用の測定器を多數所有して居る．一方數十台のX線發生裝置に對しては，全然測定器を所有していないと云う矛盾した狀態である．斯様に G.M Survey-meter は或る程度普及しているので障害の問題が起ると，G.M. Survey-meter によるX線測定が出來れば便利である．この爲 G.M Survey-meter のX線特性をこゝに報告する．諸賢の參考になれば幸甚である．

2. X線發生裝置

脈動 X 線發生裝置としては，東芝製 Kxo-14 (150KV) を，又定電壓裝置としては，島津製信愛 200—20 (200KV 20mA) を使用した．

3. 被檢査 G.M. Surevy-meter

東芝製RGS—B3型，及び科研製SMA—2型を使用した．

4. 標準測定器

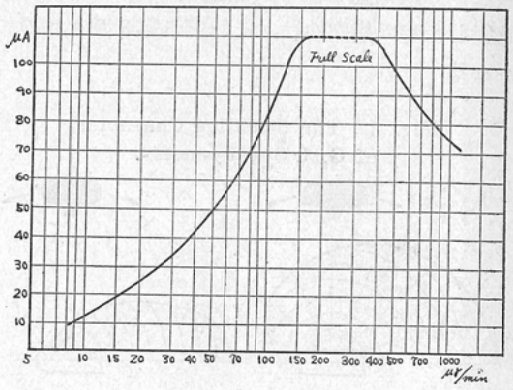
自家製振動容量型電位計，及びG3入力型電位型（いづれも放射線感度100μr Full Scale）を使用した．これ等の更正はいづれも工業技術院電氣試驗所によつて更正された島津製 Küstner 線量計を標準とした．

5. 實 驗

5・1 Survey-meter の目盛の更正

標準測定器と Survey-meter を平行におき，標準 Ra を 120cm～14cm 迄移動して，線量の變化に對する電流計の振れを示すと第1圖の如くなる．

Fig. 1 The Relation between X-ray Dosis and Micro Amper.

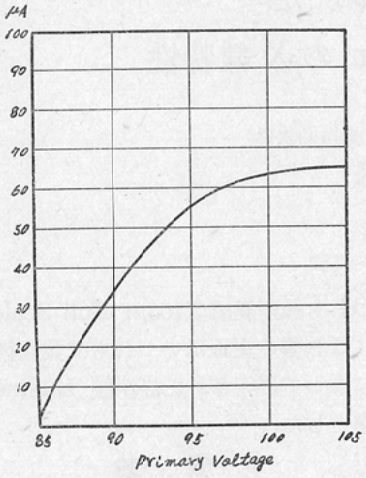


斯様に始めは線量と共に電流は增加し，逆に Scale over して後，400$\mu\gamma$/min 以上になると逆に線量が增加する程電流は減少する．

5・2 Survey-meter の電源電壓による更正

100V 電源を Slidake にて85～105V 變化させて Survey-meter に入れ，標準 Ra を一定距離においた時の電流計の振れを示すと第2圖の如くなる．

Fig. 2　The Relation between Micro AmPerand Source Voltage.

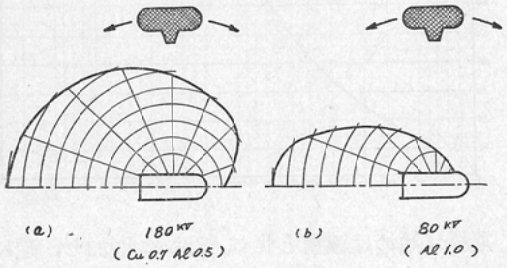


斯様に電源電壓により Survey-meter の振れは非常に左右される．從つて線量の精密な測定には Survey-meter の使用は特に注意する必要がある．

5・3　指向性

定電壓180KV（濾過板 Ca 0.7 Al 0.5）のX線及び脈動電壓 80KV（濾過板 Al 1.0）X線を照射した時の指向性は，それぞれ第3圖a,b の如くなる．

Fig. 3　The directive Character of G.M. Survey-meter.



斯様に軟 X 線領域では，相當の指向性をもつ爲，X線室の如く四方八方から2次線の來る場合の使用には特に注意を要する．

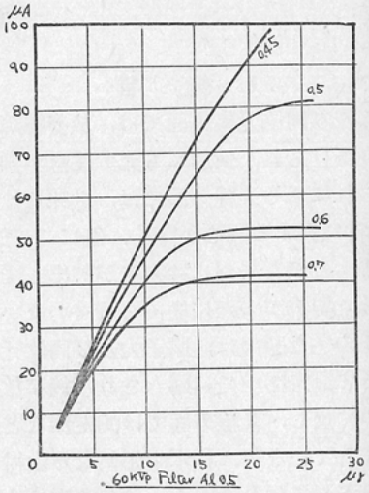
5・4　脈動波型の直接線に對する特性

管球の容器や遮蔽用の protecter 等を透過した1次線に對する Survey-meter の特性を知る爲に次の2つの實驗を行つた．

5・4・1　厚さ0.45～0.7mm 鉛板を透過させた60KVP

（濾過板 Al 0.5）のX線に對する線量と Survey-meter の振れとの關係を第4圖に示す．

Fig. 4　The Relation between μA and μr for Variuos thichness of pb Putsating Potential



斯様に鉛が厚くなる程 Survey-meter の振れは少ない値で飽和し，線量の増加に比例した價を示さない．

5・4・2　各電壓による醫療法で規定した程度の厚さの鉛を透過したX線に對する線量とSurvey-meter の振れとの關係を第5圖に示す．

斯様に低い電壓程 Survey-meter の振れは早く飽和する．

Fig. 5　The Relation between μr and μA for the X-ray of various pulsating.

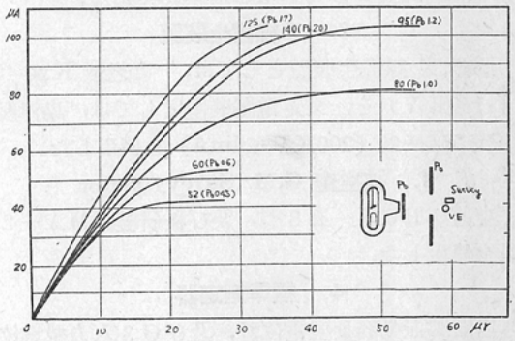
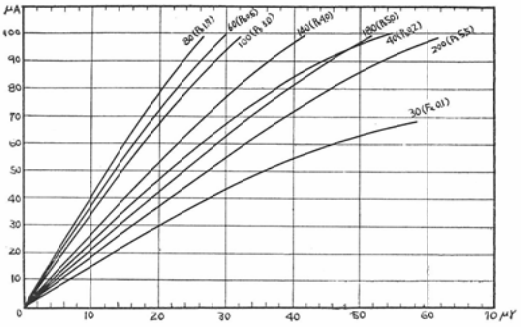


Fig. 6 The Relation between μA and μr for the X-ray of Various constant potentials.



5・5 定電壓波型の直接線に對する特性

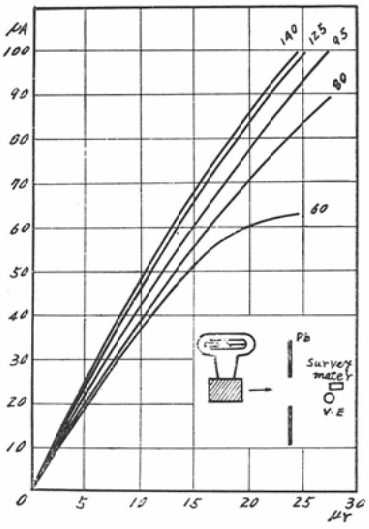
種々の厚さの鉛を透過した30～ 200KVのX線に對する線量とSurvey-meterの振れとの關係を示すと第6圖の如くなる.

斯様に電壓が低くても，飽和點のないものが脈動波型との大きな相違である.

5・6 脈動波型の2次X線に對する特性.

50～140KVp のX線を第7圖右下の如く

Fig. 7 Scatter of the Secondary Radiation (Pulsating Potential)

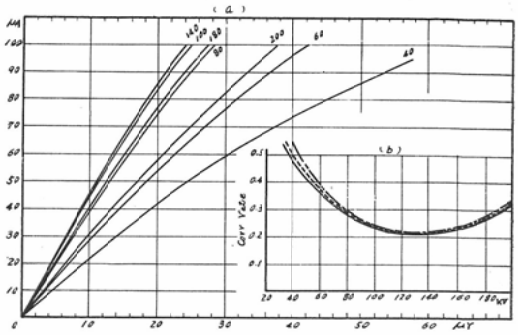


パラフィンに照射し，その90° 散亂を測定すると第7圖の如くなる.

斯様に60KVのみ飽和値を示す.

5・7 定電壓波型の2次X線に對する特性

Fig. 8 Scatter of the Secondary Radiation (Constant Potential)



40～ 200KVのX線を5・6と同様にパラフィンに照射し，90° 散亂を測定すると第8圖の如くなる.

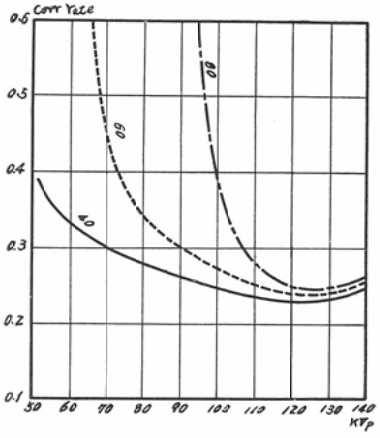
斯様に飽和値を示すものはない.

6. 更正曲線

實驗5からSurvey-meterの各種のX線に對する更正方法を檢討してみる.

6・1 實驗5・5・2の第5圖からSurvey-meter の 20, 40, 60, 80 各目盛に對應する各電壓の線量を示すと第9圖の如くなる.

Fig. 9 Corrective Curve for X-ray tube Voltage (pulsating potential)

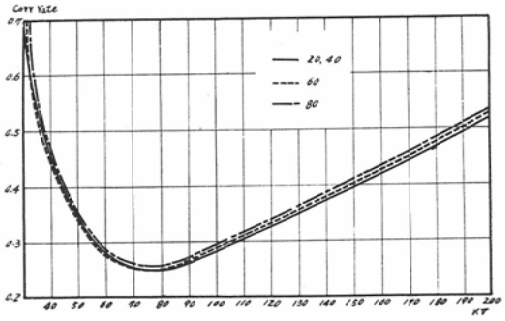


斯様に 120KV程度迄は電壓如に更正曲線が變つて来るのみならず，實驗5・4・1で示す様に同一の電壓でも透過物質によつて變つて来るので非常に更正が難かしい. しかし途中に吸收物質が比較的少ない時は，一本の曲線を使用する事が出

来る．5・6から2次線に對しても，大體似た様な事が云える．

6・2　實驗5・5の第6圖からSurvey-meterの20，40，60，80各目盛に對應する各電壓の線量を示すと第10圖の如くなる．

Fig. 10　Corrective Curye for X-ray tube xo Hage. (Constant Potential)



斯様に全領域にわたつて殆んど1本の更正曲線で示す事が出来る．5・7から2次線についても同様の事が云える．（8圖 b）

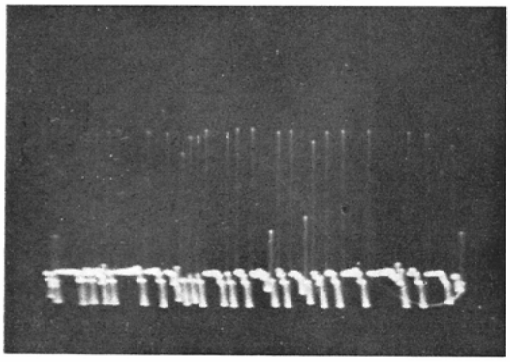
7. 考　　按

7・1　實驗5・1に示す如く線量が或る程度以上増加すると，Survey-meter の振れが減少する原因を檢討する爲に，Survey-meter の Out-put から Pals 出力を取り出し，ブラウン管に導入して Moniter すると第11圖の如くなる．

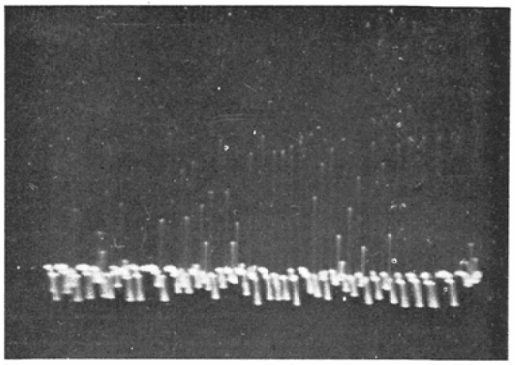
線量が多くなつて meter の振れが減少し始めると第11圖 b の如く Puls の高さは低いものが多數出現する．

Fig. 11　Oscillograph for thepuls of G.M. counter. (Constant Potential)

a



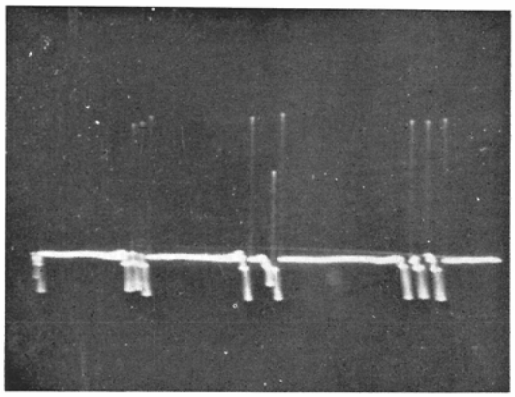
b



これは直接X線による（＋）イオンが，放電により引かれる2次の（－）イオンを中和する爲と思われる．

7・2　實驗5・4に示す如く振動波型では，電壓及び透過物質の厚さによつて，Survey-meter の電流の振れが飽和する原因を檢討する爲に，7・1同様にブラウン管に puls を導入してみると第12圖の如くなる．

Fig. 12　Oscillograph for the puls of G.M courter (Pulsating Potential)



斯様に脈動波型で而も鉛を透過すると，脈動の低電壓部分が切られ，Survey-meter は puls を示さない．卽ち puls は50サイクルの間歇發振をする事がわかる．この爲カットされている時間と發振している時間との比によつて Survey-meter の電流の飽和値は決定されているから，同一の電壓では鉛の厚い方が，低い線量で飽和し，同一の厚さの鉛では低い電壓程早く飽和する事になる．

8. 結　果

Survey-meter の X 線特性は線源が，脈動波型の場合と定電壓波型の場合では非常に相違がある．

1. 定電壓波型の場合は，1次線，2次線，背後2次線共に1本の曲線で更正する事が出来る．

2. 脈動波型の場合1次線，2次線，背後2次線共に吸收物體が間にない時は，波長によつて1本の曲線で更正出来る．しかし相當な厚さの吸收物體が間にある時は，Survey-meter の電流は異つた値で飽和する爲更正は困難である．

3. 脈動波型，定電壓波型いづれの場合も，ある程度以上の大線量に對しては，Survey-meter の電流値は減少する．この爲使用に際しては特に注意が必要である．

4. 脈動波型の場合でも電流が飽和値になつたとき警告する裝置をつければ，ある程度まで安心して使用出來る．

（本研究にあたり G.M. Survey meter を提供された東芝富士工場に謝意を表す）．

Physical Measurments of Radiation
Report 5. The Quality of G.M. Survev-Meter for X-ray Radiation.

By

Tadashi Hashizume

Radiolgical Department, Faculty of Medicine, Shinshu University

The Quality of G.M. Survey-Meter considerably changes according to the ray sources of the case pulsating potential and constant potential.

1. In the case if constant potential, both primary and secondary beams can be corrected to a curve.

2. In the case of pulsating potential, primary, secundary, and rear secondary beams can be equally corrected to a curve due to wave length when no absorption materials exist in the areas. However, when fair thick absorption materials exist there, the correction is difficult because survey meter current saturated at different value.

3. In either case of Pulsating potential and constant potential, survey-meter current value reduces for the intensive ray amount over a certain degree. Therfore, care should be especially needed at the use.