

Title	LogEtrigraphy のX線学的応用に関する研究
Author(s)	山中, 延元
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1966, 26(3), p. 309-343
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/20430">https://hdl.handle.net/11094/20430</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

# LogEtrigraphy の X 線学的応用に関する研究

日本医科大学放射線医学教室 (主任 斎藤達雄教授)

大学院学生 山中 延元

(昭和40年11月10日受付)

The Application of LogEtrigraphy in Roentgenology

by

Nobuyuki Yamanaka

Department of Radiology, Nippon Medical School

(Director: Prof. Tatuō Saitoh)

The LogEtrigraphy utilizing Japanese apparatus was studied experimentally and clinically to compare with ordinary roentgenographic technique.

## Methods and Materials

- 1) The apparatus employed: Japanese made D.S. Automask, printer type and enlarger type.
- 2) Photographic materials: Fuji bromide photographic papers, Fuji gravure films, Sakura process films and Fuji X-ray films were used and developed as indicated.
- 3) Original roentgenograms: the roentgenograms of the aluminium step-wedge taken under various exposure factors, the roentgenograms of round lead and aluminium disks in various diameter and the roentgenograms of the parallel copper-wire test chart from 0.01 to 1.00 mm in diameter.
- 4) Clinical roentgenograms.

## Results

- 1) The contrast in the LogEgrams of the aluminium step-wedge was well compressed and the density differences were clearly enhanced at boundaries.
- 2) LogEgrams of the round lead and aluminium disks clearly demonstrated the edge effect of 1.0 cm in diameter.
- 3) LogEgrams of the disks which have the densities from 0.02 to 3.50 gave neither informations in dense regions nor detail contrast in thin regions.
- 4) As regard to the sharpness, LogEgrams obtained from the test chart showed that the parallel copper-wire demonstrated to 0.08 mm in the central parts as the conventional roentgenogram, but at the peripheral parts LogEgrams could demonstrated to 0.32 mm.
- 5) In the application of LogEtrigraphy in clinical field excepting some cases, better visualization and more clarity were obtained in almost cases.

Conventional roentgenograms: gross contrast was well compressed without loss of fine details. Tomograms: the same results were obtained, Angiograms: branches were well reproduced as stem vessels.

### Conclusion

The application of LogEtrigraphy in roentgenology is certainly a useful technical progress. It simplifies the task of making high quality reproductions of roentgenograms for publication, teaching and filing purposes. It is found that technically inferior originals could be changed into informative LogEgrams when it is impossible, or difficult to recall the patient for repeating the examination.

And the more valuable application is that LogEgram made from high quality roentgenogram provides the radiologist with a new form of visual and diagnostic view point.

### 目 次

第I章 序 論
第1項 緒 言
第2項 研究目的及び研究方法
第3項 ロゲトロノグラフィーの原理及び、写真効果
第II章 模型実験および、結果
第1項
第1節 コントラストの圧縮効果
第2節 像の辺縁に対する写真効果
第2項 考 按
第III章 臨床X線写真への応用および、考按
第IV章 総括考按
第V章 文 献

### 第1章 序 論

#### 第1項 緒 言

X線学的に人体は骨、水と等価の軟部、脂肪部及び、空気から成り、X線吸収は原子番号の4乗に比例するのであるから、一般の臨床X線写真では可視光線写真(普通写真)に比べて粗大コントラストが大きく、又、乳剤も両面塗布なので濃度も高い。それにもかかわらず、骨組織や、含気器官以外の器官、組織の間のX線写真上のコントラストは非常に小さく、明らかに表現され得ない場合がむしろ多い。此れ等の問題解決の為、撮影装置、X線フィルム、増感紙、造影剤、撮影法の開発改良がなされて、往時に比べれば次第に良好なX線写真が得られる様になったが、未だ必ずしも常に満足し得る診断域が得られるとは限らない。

X線写真の直接観察法には大きな進歩がなく、古くから、その高濃度部は強いスポットライトで透過させ、低濃度部は周囲を覆つて弱い透過光で観察しているのが現状である。更に又、此の様な

状態にあるX線写真を印画紙に再生し印刷にする場合、印画紙の階調はフィルムに比べて小さく、普通写真に於てすらも原板のもつ階調をすべて表現出来ないのであるから、コントラストの大きいX線写真では濃度の低い像は真黒く、高い像は再生されない結果になる。これを写真的に解決する試みは古くから、覆焼、ボケマスク法、最近ではSubtractionなどの技法が応用されているが、満足すべき再生像を得るには熟練を要し誰れもが行ない得る技法ではない。

最近米国に於て、航空写真、印刷の分野にボケマスク法に似た効果のある技法を自動的に行う装置がDwin R. Craig<sup>1)</sup>によつて開発された。此の方法を“LogEtrics”と云う。ここに“Log”はLogarithm, “E”はExposure, “trics”はElectronicsを組合せた新造語で、その意味は原板より複写再生する際に露光だけでなく、コントラストも純電子工学的に制御するからである。此の方法は又“LogEtron”とも呼ばれ、装置を称する事もある。その写真的操作をPhotographyに対して“LogEtrigraphy”, 得られた写真を“LogEgram”と呼ぶ。

#### 第2項 研究目的及び方法

ロゲトロンを臨床X線写真に応用した報告者にはE.G. St. John<sup>2)</sup>, A. Jutras<sup>3)</sup>, H. Fischgold. 及び、K. Werner<sup>4)</sup>, D.M. Gould<sup>5)</sup>. などがある。何れもその優れた効果を認めている。

1961年に国産のLogEtronが開発されたが、私は同年より国産の装置と感光材料を使用し、後に述べる如く、模型実験を行なつて基礎的条件を検討、次いで、臨床X線写真のロゲトロノグラフィーを行なつてその臨床的価値を追求した。

第3項 ロゲトロン（Logatron）の原理および、効果

第1節 原理

Dwin. R. Craig はロゲトロンを“A fully automatic servocontrolled scanning light source for printing”と定義している。複写光源に陰極線管の螢光面を走査する点光源を用い、これが原板および、感光材料を透過した光を光電子増倍管によつて取出し負帰還増幅器を通じてその出力を陰極線管に帰還する事により、在来は人手によつ

て行なわれていた「覆焼」や「修正」に相当する技巧を全自動的に完全に行う、即ち“automatic dodging”を行なうのである。

Fig. 1 は、私の使用した大日本スクリーン社製 D.S. オートマスクの原理を示す。

8 インチ電磁偏向陰極線管の螢光面に電子ビームによつて作られた光点は、偏向回路により90度偏向された電子ビームの為、螢光面上を走査する。走査点光源の光はレンズを通して原板に投影

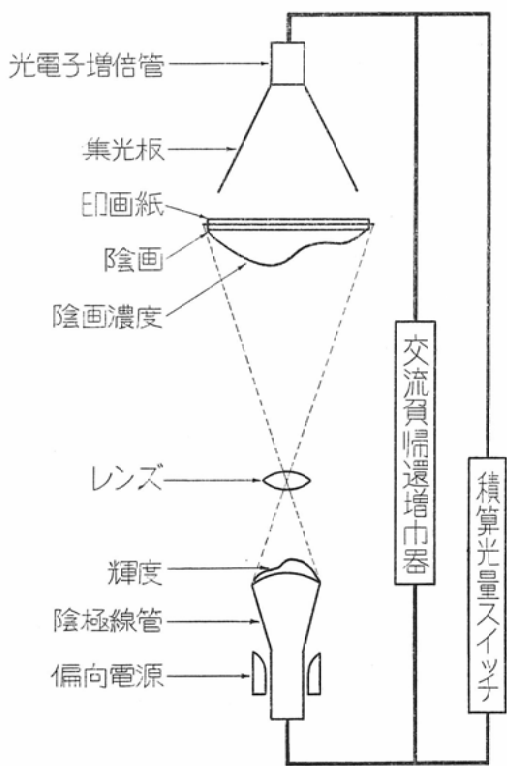


Fig. 1 A

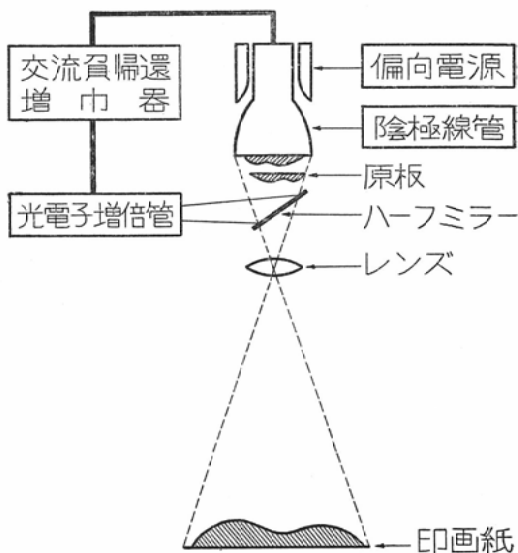


Fig. 1 B

A. The beam of electrons produced in the cathode ray tube is projected as a spot upon a fluorescent screen. This light spot is made to scan by means of deflection voltages produced in electronic sweep generators. The light from the spot is projected by a lens through the original radiograph and through the film or paper to be printed by contact. The light passing through this combination is collected by the photocell. The intensity of the signals from the photocell is inversely proportional to the density of the original. Accordingly, when a dense area of the negative film is encountered by the spot, the weakened signal produces a feedback to increase the intensity of the cathode beam: on the other hand, when a transparent area of the negative is encountered, the intensity of the cathode beam is decreased.

Thus, the signal from the photocell controls the light output of the cathode tube or “dodging”.

A portion of the signals from photocell is fed back to the cathode ray tube through the light integrating electronic switch. When the integral light reaches the prest level, an electronic switch au-

tomatically terminates the exposure, similarly to a phototimer.

- B. The light from the spot is passing through the original radiograph and through the half-mirror is enlarged by a lens on the film or paper to be printed by enlargement.

A portion of light reflecting by the half-mirror is collected by the photocell. The intensity of the signals from the photocell is inversely proportional to the density of the negative. Signal polarity is arranged to produce inverse feedback, so that when a dense area of the negative is being scanned, the spot instantaneously becomes brighter, and dimmer for thin area. Thus, the signal from the photocell controls the light output of the cathode tube or the dodging. The exposing time is determined by the timer.

され、印画紙又はフィルムを露光するのであるが原板と感光材料を通り抜けた光は光電子増倍管にとられ光電流と変えられ、更に、負帰還増幅器を通り陰極線管に帰還されるので、原板の変化に富んだ濃度に一致する輝きをもつ光点として感光面を照らす。一方、光電子増倍管からの光電流の一部は積算光量回路を通って陰極線管に帰るが、あらかじめ定めた露光量に達すると、電気的に露光が止る役割をはたす。即ち積算光量スイッチは Phototimer の如き役割をする。以上密着型の原理の概略であるが、引伸型では少し異なる

引伸型では Fig. 1 B の如く、走査点光源の光は原板を通り半透光鏡で約3~5%反射され、その光が光電子増倍管にとられ、負帰還増幅器を通じて、陰極線管に帰還され、Dodging effect をもたらす。露光はタイマーによつて行なう。

### 第2節 Scanning pattern と光点径

D.S. オートマスクの Scanning pattern を Fig. 2 に示した。テレビジョンの走査線は水平方向に走査するが、D.S. オートマスクの場合、最も簡単な且つ、走査の良い方法を選んでいる。偏向回路で陰極線管の電子ビームに互に単純な整数比にならない周波数(水平 490cycle: 垂直 607 cycle)の一对の三角波型の偏向を与えると、螢光面上の光点は玉突き玉の様な動き方をするが、軌道が少しずつずれて全面を万遍なく走査する。D.S. オートマスク密着型の光点径は陰極線管螢光面上 0.3mm~0.5mmである。しかし螢光面に作られた光点はハレーションを起すから実効光点は大きくなる。引伸型の光点径は 0.5mm~3mm迄変化させることが出来る。これは引伸型では  $6 \times 6 \text{ cm}^2 \sim 11 \times 17 \text{ cm}^2$  の大きさの原板を引伸せるが、小さな原板は小光点径で、大きな原板は大きな径の光点を使用する様可変になっている。

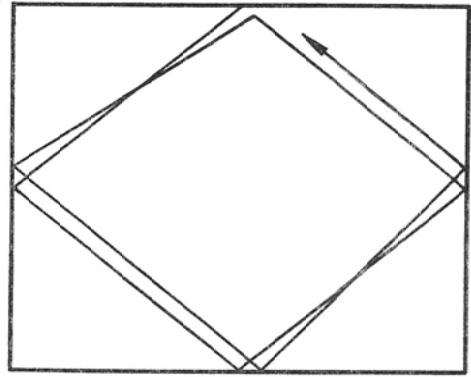


Fig. 2. Scanning pattern

The diameter of the spot exceeds the separative distance between successive sweeps. The overlap results to obliterate the scanning pattern.

### 第3節 写真効果

一言で云えばロゲトログラフイーの写真効果はコントラストの減少と増大が同時に起る事である。即ち gross contrast は減少し、Detail contrast は増大する。

D.R. Craig は Fig. 3 の如く、濃度曲線の肩の所を含めて、高濃度部は低められ、低濃度部は高められると説明している。此の効果は実効光点より大きい像についてのみ得られる。

我々の使用した D.S. オートマスクの写真効果を後述の実験結果より模式的に描くと、Fig. 4 の如くなる。A—Bなる濃度曲線を有する原板にロゲトログラフイーを行なうと、電気的にはA'—Bなる曲線になる様な効果起る。写真的に高濃度部BをB'になる様に露光を与えても、低濃度部AはDodging effectのため、A'になり、結果としてA'—B'なる濃度曲線が得られる。光点より小さな像については此の様な効果が起らず、普通に焼き付を行なつた場合と同じ様に再生される。又、像の移行部については光点が有限の大きさを

ロゲトロンによるコントラストの圧縮効果

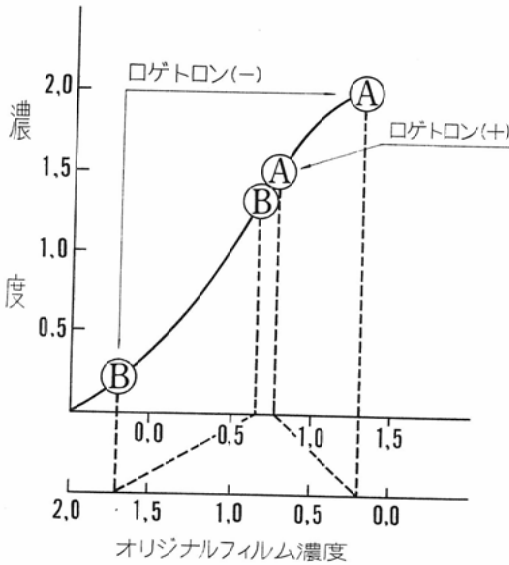


Fig 3. Compression of the densities along the straight linear portion of the curve by means of the LogEtron (according to Craig) A and B represent the extreme gross contrasts.

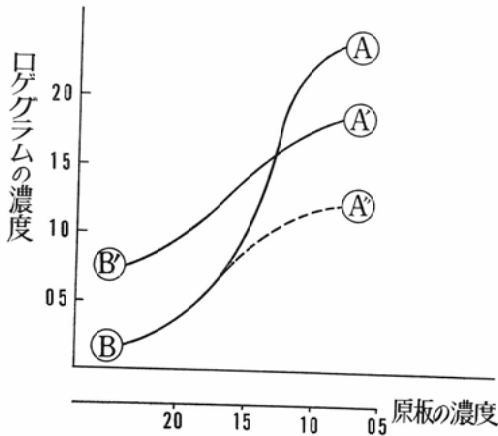


Fig 4. Compression by D.S automask. A-B Density curve of original film. A'-B Brightness of the spot light upon a fluorescent screen. A'-B' Density curve of LogEgram

有しているので附随する効果が生ずる。此の効果は H. Fischgold<sup>5)</sup> の説明に従い Fig. 5 に示す。

A) の様な濃度曲線を有する原板の反転像の濃度曲線は B) の如くなる。A) と B) を完全に重

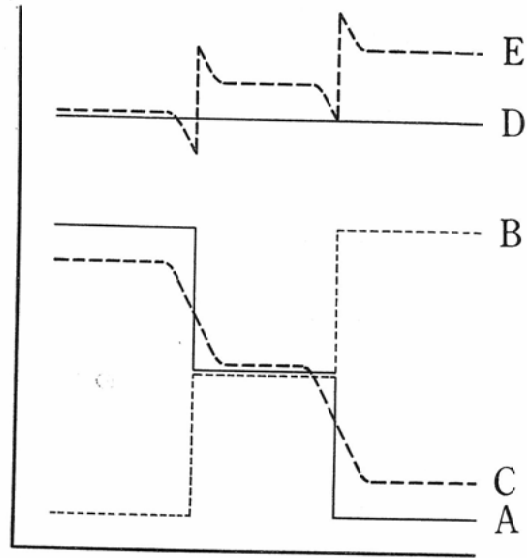


Fig 5. Edge effect

- A) Density curve of original film.
- B) Negative film of A).
- C) Brightness of the spot light upon a fluorescent screen.
- D) A uniform grey print, as a result of A) and B) printed together with superimposure.
- E) The resulting picture, A) printed with C).

ねて焼くと、直線D)となる。これは光点径が無限に小さい場合のロゲグラムに相当し、原板の像は再現されない。

A) にロゲトログラフィーを行なうと、光点の輝度は C) の如くなる。有限の光点のため、像の移行部で光点の輝度は直角にならない。C) の様な輝度をもつ光源であり A) を焼き付けると、F) の如くなり濃度の移行部に山と谷が出来る。

此の山と谷はボケマスク法、Xeroradiography 等でも、出来る原理は違うが得られ、辺縁効果と呼ばれている。

gross contrast は減少し、detail contrast は増大し更に、gross contrast の辺縁が強調されるからロゲグラムは原板より見易くなり、拡大して云々と新しい形の X 線像を呈する。

第II章 模型実験

第1項

第1節 実験 I

目的： アルミニウム階段の X 線写真を 5 種の

Dodging factor (以下 Dg. と略す) でロゲトログラフィーを行ない、再現された階段数を比較した。

方法： 原板はアルミニウム1mm階段のX線写真

#### 原板撮影条件

東芝製KXO15. 富士X線フィルム医療用  
(以下同様)

増感紙 極光(前面F S) (後面B S)

50Kvp, 20mA, 90 impulses; 90Kvp, 10mA .18  
impulses; 120Kvp, 10mA. 6 implusesの3種

距離 100cm (以下同様)

現像 Rendol 20°C 5分

#### ロゲグラム作製条件

装置 D.S オートマスク F-15-X

1) 感光材料 富士グラビアソフトフィルム  
(ハレーション防止膜除去)

Dg. 0, 1, 2, 4,

露光 目盛80で3回露光

現像 Papitol 20°C 3分

2)1)の Dg. 4 のロゲグラムを中間原板とした。

感光材料 富士プロマイド紙F 2

Dg. 0, 2, 4,

露光 目盛40で1回露光

現像 Papitol 20°C 60秒

#### 原板及びロゲグラムの観察条件

フィルム YAYOI X-RAY K.K. 製シャウカ

Table 1. The numbers of the reproduced aluminium step-wedge.

Dg...Dodging factor.

r ...Final LogEgram from intermediate positive film.

	120 kvp	90 kvp	50 kvp
原板	1~20	1~20	2~19
Dg 0	1~19	1~19	2~15
1	1~20	1~20	2~16
2	1~20	1~20	1~17
3	1~20	1~20	1~19
4	1~20	1~20	1~19
Dg 0 <sub>r</sub>	1~18	1~17	1~10
2 <sub>r</sub>	1~20	1~20	1~16
4 <sub>r</sub>	1~20	1~20	1~19

Each figure from fig 6B to fig 6F shows a LogEgram of aluminium stepwedge roentgenogram.

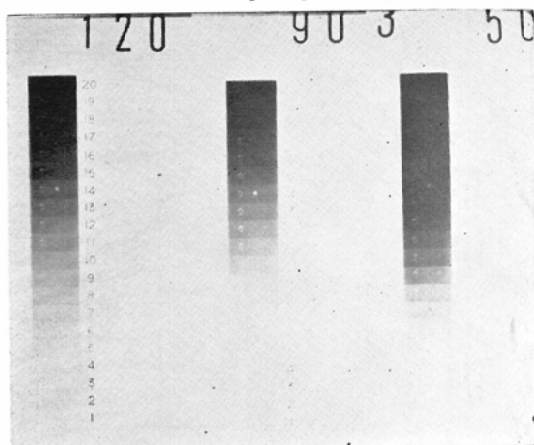


Fig 6A. Original roentgenogram of aluminium step-wedge under various X-ray exposure range.

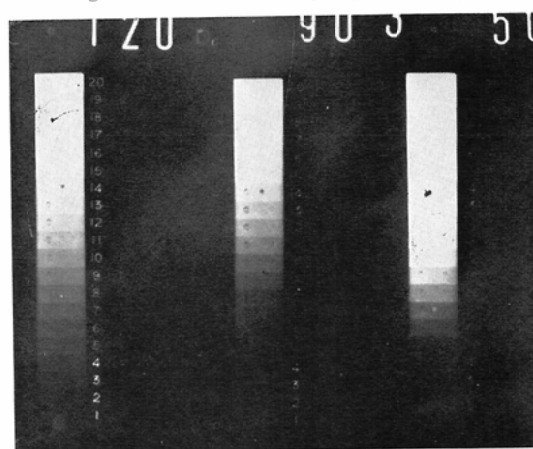


Fig 6B. Dodging factor 0

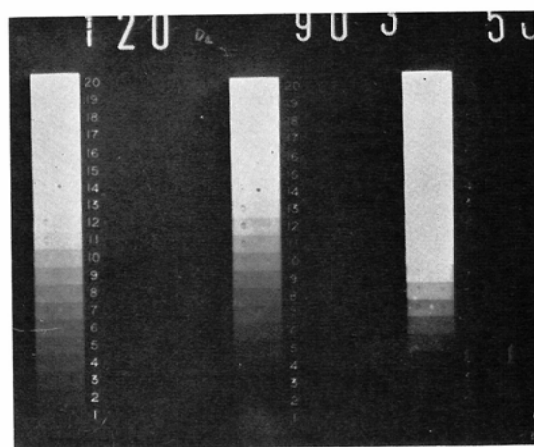


Fig 6C. Dodging factor 1.

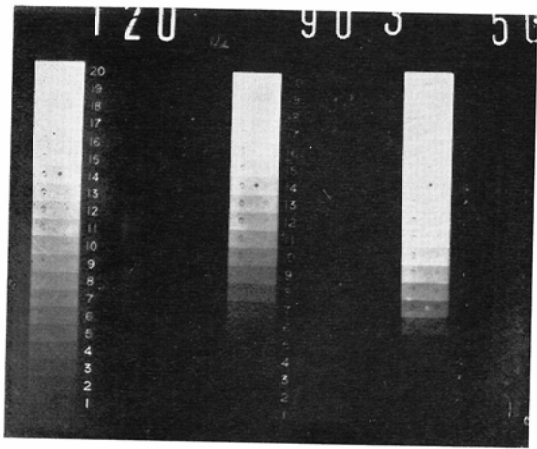


Fig 6D. Dodging factor 2.

Each figure from fig 7A to fig 7C shows a final LogEgram from intermediate positive film.

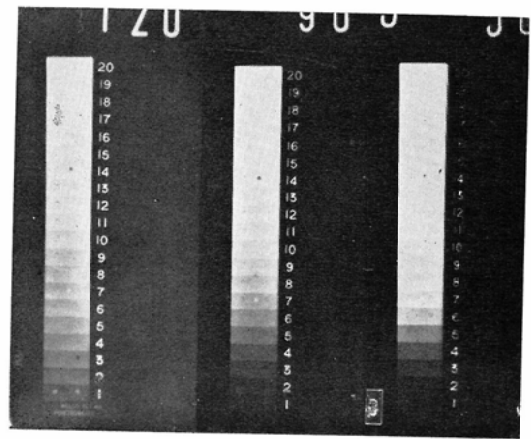


Fig 7A. Dodging factor 0

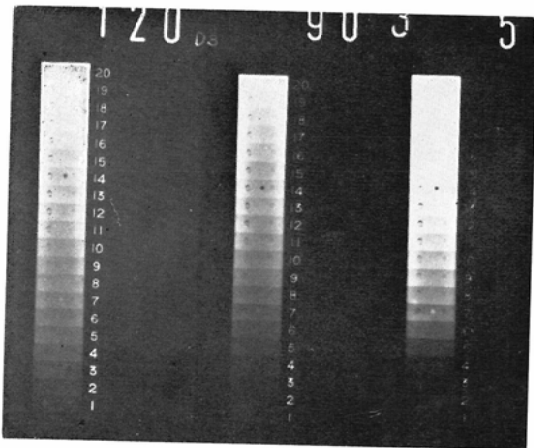


Fig 6E. Dodging factor 3.

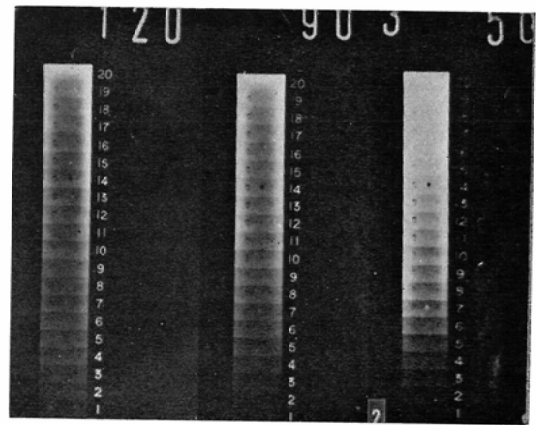


Fig 7B. Dodging factor 2.

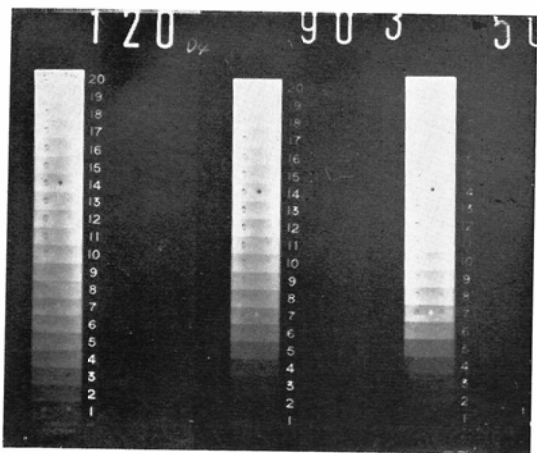


Fig 6F. Dodging factor 4.

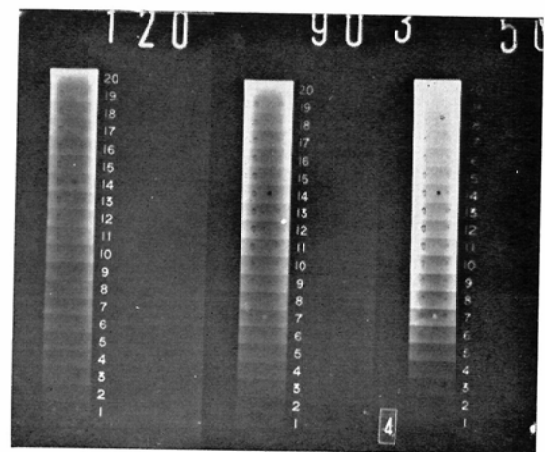


Fig 7C. Dodging factor 4.



ステン (光源 東芝製蛍光灯 FL15-SD 計4本) にかけて,

印画紙 3 × 3.6m<sup>2</sup> の部屋で光源との距離 1.5m (光源 東芝製蛍光灯 FL-30W) で肉眼的観察によつた.

結果: 表 I の結果を得た. Dg. 0 のロゲグラムは普通の密着焼付に相当し, 再現能は使用感光材料の特性による.

Dg. 3 と Dg. 4 では表現された段階数は等しいが, 高濃度部の見易さの点で Dg. 4 のロゲグラムが勝っていた. 印画紙の最終ロゲグラムでは Dg. 4 で原板の段階数全部が再現された.

Dg. 0, 2 の最終ロゲグラムでは中間原板の階段全部を再現出来ない. 此の事は印画紙の階調がフィルムの夫れより落ちると云う一般的事実に一致している.

第2節 実験 II

目的: 連続デンストメトリーによつて, コントラストの変化を検討した.

方法: 原板は自製 アルミニウム 1mm の階段の X線写真.

原板撮影条件

装置, フィルムは実験 I と同じ  
増感紙 極光 F S  
70 Kvp, 100mA, 10 impulses

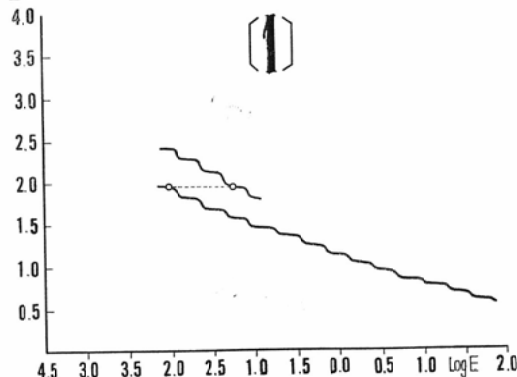


Fig 8. Roentgenogram of aluminium stepwedge and its densitogram.

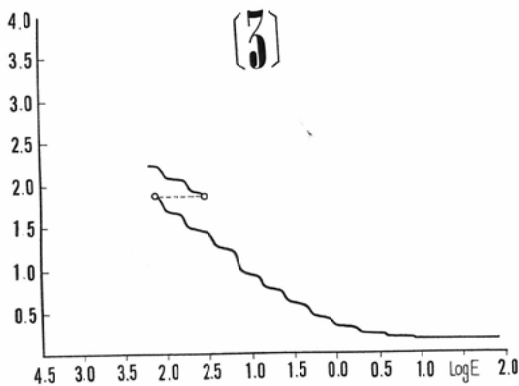


Fig 9A LogEgram made on Fuji X-ray film Dodging factor 0 and its densitogram.

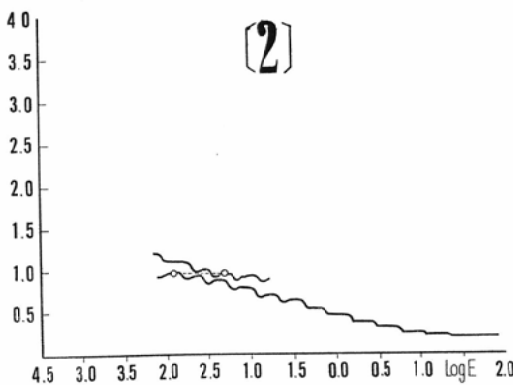
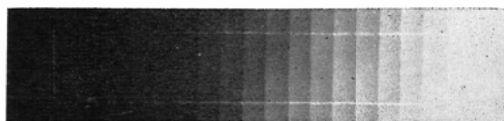


Fig 9B. LogEgram made on Fuji X-ray film. Dodging factor 4 and its densitogram.

距離 現像は実験 I と同じ.

ロゲグラム作製条件

- 1) 感光材料 富士X線フィルム医療用  
Dg. 0, 4  
露光 3秒 (輝度調整ツマミを暗にして輝度を 1/5 に減らした)  
現像 Rendol 20°C 5分
- 2) 感光材料 富士グラビアソフトフィルム (ハレーション防止膜除去, 以下省略する.)

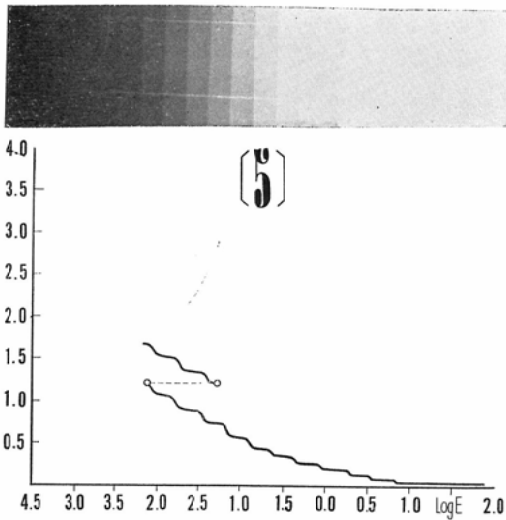


Fig 10A. LogEgram made on Fuji gravure soft film, Dodging factor 0 and its densitogram.

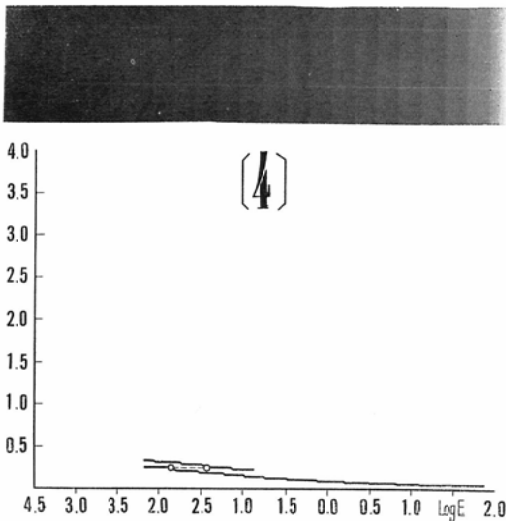


Fig 10B. LogEgram made on Fuji gravure soft film, Dodging factor 4 and its densitogram.

Dg. 0, 4

露光 目盛80で1回露光

現像 Papitol 20°C 2分

連続デンシトメーター

富士フィルム株式会社製富士自記濃度計 No. 2でデンシトメトリーを行なった。

結果：原板 (Fig. 8) と Dg. 0 (Fig. 9A) のロゲグラムは対称形の連続デンシトグラムが得られ、Dg. 0 のロゲグラムが普通の密着焼付に相当

する事がわかった。Dg. 4のロゲグラムでは原板の高濃度部より低濃度部が圧縮されている。

次に、富士グラビアソフトフィルムを使用したロゲグラム (Fig. 10A, B) ではDg. 0のロゲグラムの連続デンシトグラムとX線フィルムのDg. 0のロゲグラムの夫れと比較して全体に濃度が低く、グラビアフィルムが軟調である事がわかる。Dg. 4の場合、グラビアフィルムのロゲグラムはX線フィルムのロゲグラムより濃度が低いばかりでなく、粗大コントラストの圧縮も良い。

### 第3節 実験 III

目的： D.S オートマスク引伸型を使用してコントラストの変化を連続デンシトメトリーにより検討した。

方法：原板はアルミニウム1mmの20階段のX線写真を1~10mm迄使用。

原板撮影条件

装置 X線フィルム, 増感紙, 撮影距離 現像は実験 II と同じ。

50 Kvp. 100mA. 16 impulses

ロゲグラム作製条件

感光材料 富士フィルム社製試作フィルム

Dg. 0, 1, 2, 3, 4

レンズ絞り 1 : 5.6

拡大率 1.1×

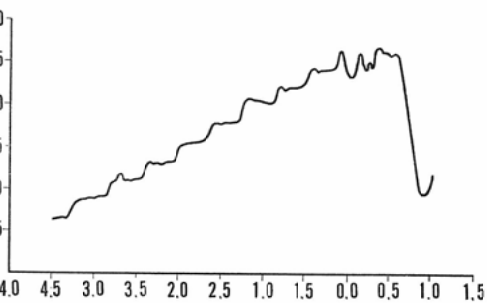
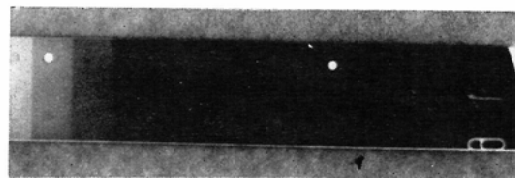


Fig 11A. Original roentgenogram and its densitogram.

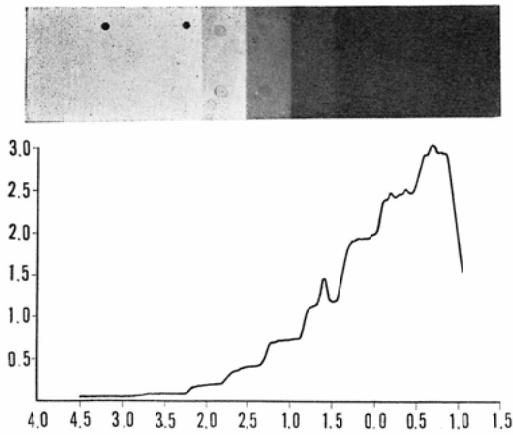


Fig 11B. The densitogram of LogEgram made by Dodging factor 0.

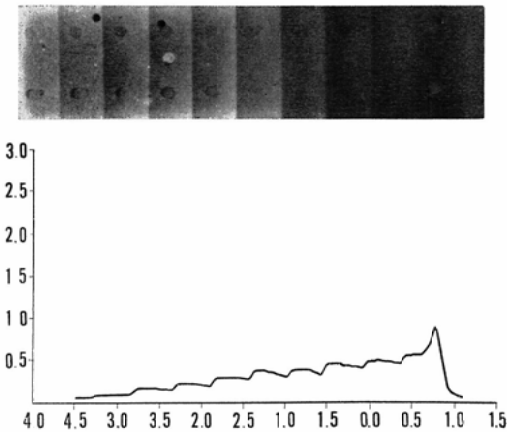


Fig 11C. The densitogram of LogEgram made by Dodging factor 4.

露光 30秒

現像 Papitol 20°C 50秒

連続デンストメーター

富士フィルム社製自記濃度計 No. 1

結果：密着型 D.S オートマスクを使用したロゲグラム同様，Dg を増すとコントラストの圧縮は良くなる．デンストグラムで辺縁効果も認められる．

#### 第2項 実験 IV

目的：基礎濃度が高くコントラストの大きい原板から優れた再生像を有するロゲグラムが得られるかを検討した．

方法： Fig. 12Aの如く，厚さ1mmの鉛円板，

厚さ3mmと1mmのアルミニウム円板を並べて撮影し原板とした．

原板撮影条件

装置 X線フィルム，増感紙，撮影距離は実験Ⅱと同じ．

60Kvp 100mA 20 impulses

現像 Rendol 7分

原板の濃度は東京光電製写真測定用濃度計 No. 8085で測定した．

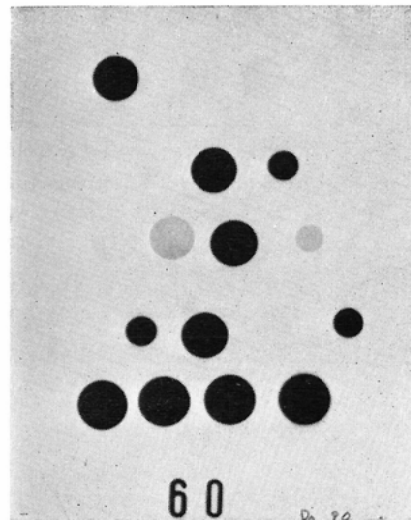


Fig 12A. Original roentgenogram.

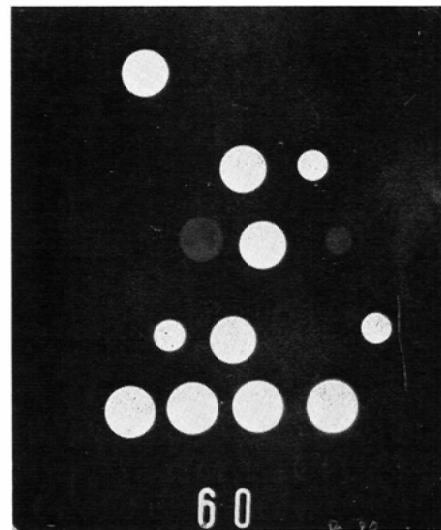


Fig 12B. LogEgram made on Fuji gravure film by Dodging factor 0.

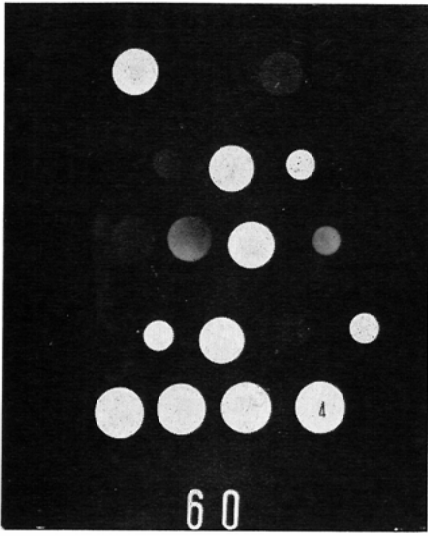


Fig 12C. LogEgram made on Fuji gravure film by Dodging factor 4. Some disk is not reproduced with LygEtronic printer.

ロググラム作製条件

感光材料 富士グラビアソフトフィルム

露光 Dg. 0は目盛90にて4回, Dg. 4は目盛80にて4回露光した.

現像 Papitol 20°C 4分

結果: 原板の基礎濃度3.57: 像の最高濃度3.50, 最小濃度0.20であった.

Dg. 0のロググラムでは原板の最小濃度の再生像は, 像の周囲に「にじみ」出し現象が起り, 明らかに露光過度であるが, 原板の像全てを再現していない. Dg. 4のロググラムも同様原板の最小濃度像は露光過度の再生像であり, 高濃度部は情報もれを来している.

此の様な原板からは, D.S オートマスクと富士グラビアソフトフィルムの組合せでは, 優れた再生像を有するロググラムは作製出来ない.

第3項

第1範 実験V

目的: Dg. の違いによる辺縁効果を検討した.

方法: 厚さ1mmの鉛板を直径3, 2, 1.5, 1cm

の4種類に切った円板及び, 厚さ3mmのアルミニウム板を直径3, 2, 1, 0.3cmの4種類に切った円板を撮影し原板とした.

撮影条件

60 Kvp100mA 4 impulses

現像 Rendol 20°C 4分

其他 実験IIと同じ

ロググラム作製条件

感光材料 富士プロマイド紙F4

Dg. 0, 1, 2, 3, 4

露光 目盛25で1回露光

現像 Papitpl 20°C 60秒

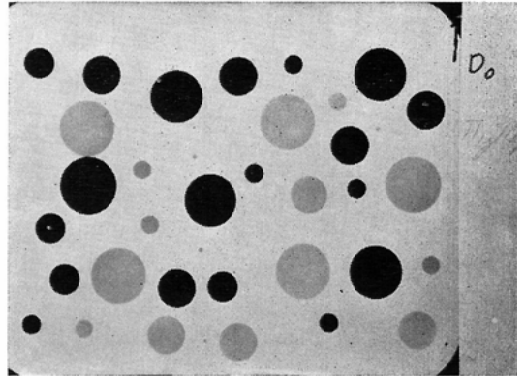


Fig 13A. Dodging factor 0.

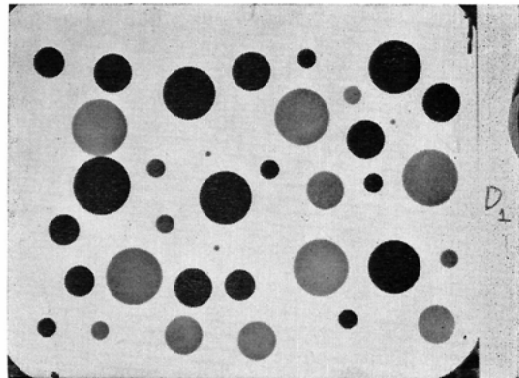


Fig 13B. Dodging factor 1.

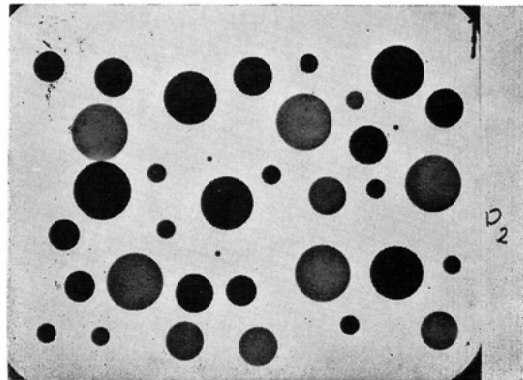


Fig. 13C. Dodging factor 2.

Each figure from fig 13A to fig 13E shows the edge effect of a LogEgram printed by the various dodging factor.

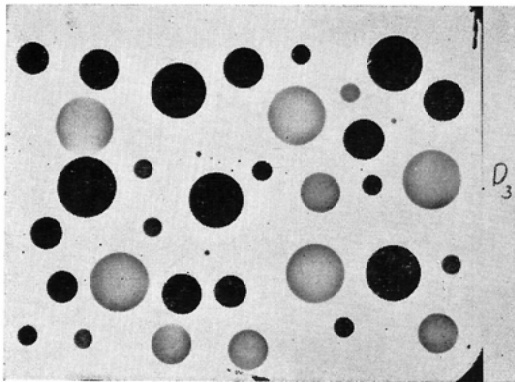


Fig 13D. Dodging factor 3.

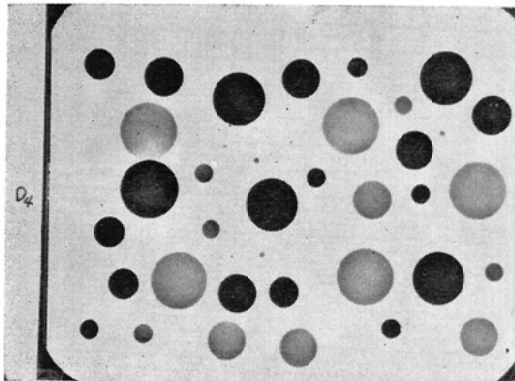


Fig 13E. Dodging factor 4.

結果：Fig.13A～Fig.13Eに示す如く、像の内周に表現される辺縁効果は Dodging factor を大きくするに従つて明らかになるが、Dg. 1 と Dg. 2 及び Dg. 3 と Dg. 4 のロググラム間の辺縁効果の差は殊んど認められず、此の実験 V では Dg. 0, Dg. 2 と Dg. 4 のロググラムの辺縁効果に差を認めた。

#### 第2節 実験 VI

目的：露光量および、現像時間を変える事によつて辺縁効果が何うなるかを検討した。

方法：実験 V の原板を使用

ロググラム作製条件

感光材料 富士プロマイド紙 F 4

露光 目盛15, 20, 25, 30, 60, 80にて夫々1回露光し、現像は Papitol 20°C 60秒 Dg. 4

Each figure from fig 14A to fig 14I shows the edge effect of LogEgram made by various exposure scale and various developing time.

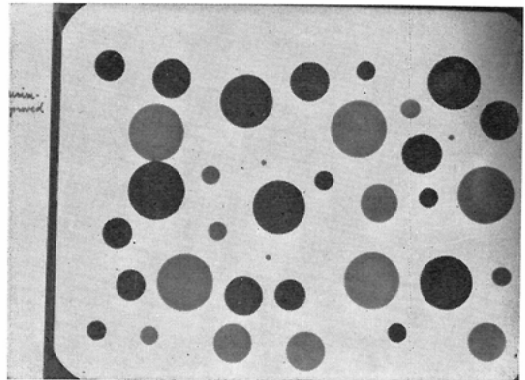


Fig 14A. Original roentgenogram.

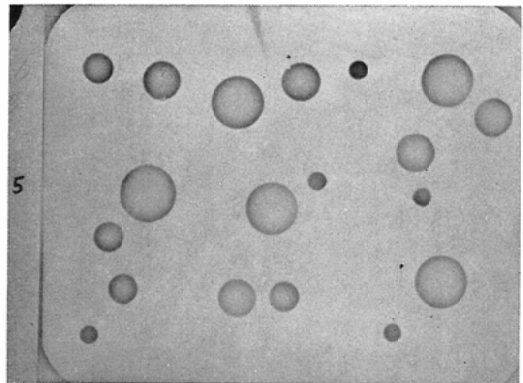


Fig 14B. LogEgram by Dodging factor 4,  
Exposure scale 15.  
Development; Papitol 20°C 60 seconds.

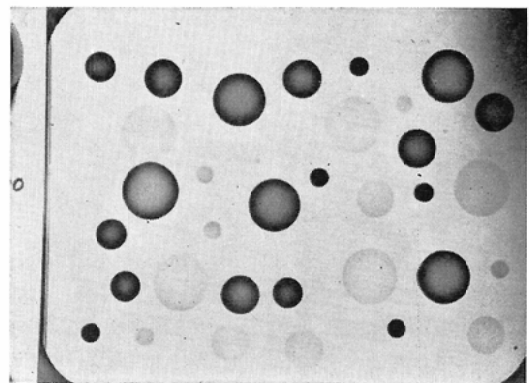


Fig 14C. LogEgram by Dodging factor 4,  
Exposure:scale 20.  
Development; Papitol 20°C 60 seconds.

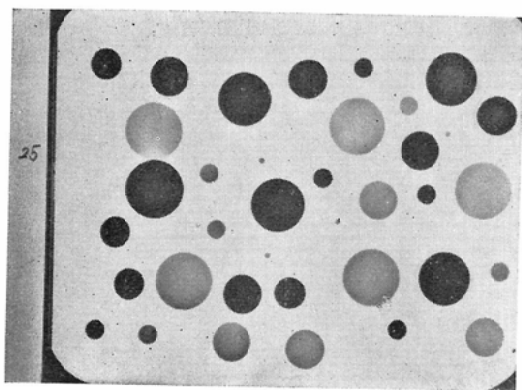


Fig 14D. LogEgram by Dodging factor 4.  
Exposure scale: 25.  
Development: Papitol 20°C 60 seconds.

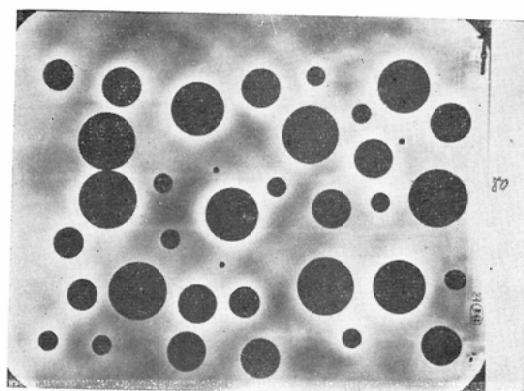


Fig 14G. LogEgram by Dodging factor 4.  
Exposure scale: 80  
Development; Papitol 20°C. 60 seconds.

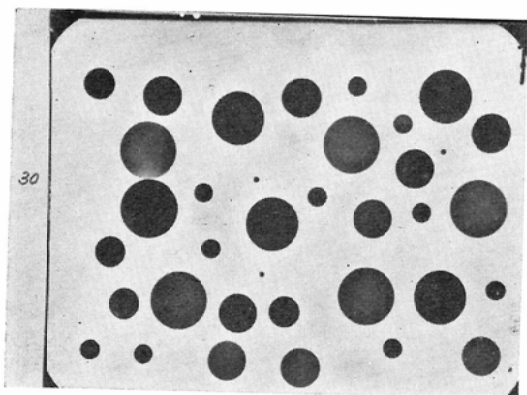


Fig 14E. LogEgram by Dodging factor 4.  
Exposure scale; 30.  
Development: Papitol 20°C 60 seconds.

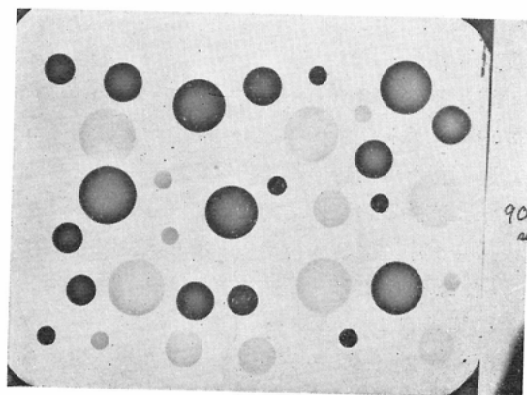


Fig. 14H. LogEgram by Dodging factor 4.  
Exposure scale: 20  
Development; Papitol 20°C, 90 seconds.

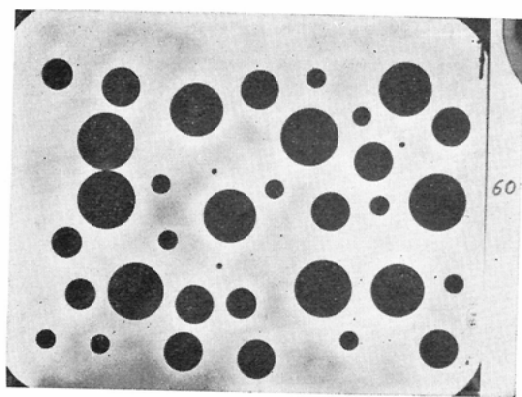
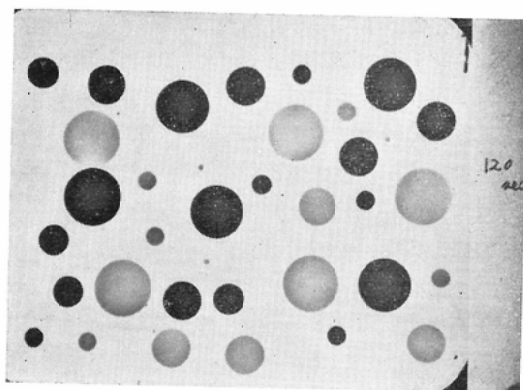


Fig 14F. LogEgram by Dodging frctor 4.  
Exposure scale; 60,  
Development; Papitol 20°C 60 seconds.



Ftg 14I. LogEgram by Dodging factor 4.  
Exposure scale: 20  
Development; papitol 20°C. 120 seconds.

現像 Papitol 20°C, 60秒, 90秒, 120秒

露光は目盛20にて1回露光

結果：露光量の増大と共に円板の内周に現われる辺縁効果は幅が広くなり、又外周に現われる辺縁効果はその幅が狭くなる。いずれの辺縁効果も鉛板の像即ち、原板で低濃度の像の方が明瞭であつた。

像の内周に表現された辺縁効果は原板の像全てを再現させ得る露光量を与えた場合、直径2cmの円板以上の大きな像では常に得られた。直径1cmと1.5cmの円板では像の濃度、露光量の少しの変化で表現され、時に表現されなかつた。直径0.3cmの円板の像では常に辺縁効果は表現されなかつた。

外周に表現される辺縁効果は、露出過度の場合に表現された。

### 第3節 実験 VII

目的：ロゲトロノグラフィーを2回、3回くり返し行なつた時の辺縁効果を検討した。

方法：実験Vの原板を使用

第I次中間原板……富士グラビアフィルムにDg.4, 目盛25にて1回露光, 現像 Papitol 20°C90秒にて作製

第II次中間原板……第I次中間原板よりサクラプロセスフィルム（ハレーション防止膜有り）に、Dg. 0 及び、4, 輝度ツマミ暗にして5秒露出, Papitol 20°C 3分 現像にて作製した。

最終ロゲグラム……富士印画紙ペロナF 3にDg. 0, 2, 4にて作製した。

結果：第I次中間原板よりDg. 0にて作製したロゲグラムのみ、円板の内周にだけ辺縁効果を認めた。同様に第II次中間原板をDg. 0にて作製し、最終ロゲグラムを得たなかで、Dg. 0の場合のみ円板の内周にだけ辺縁効果を認めた。

其の他の条件で作製した最終ロゲグラムでは、円板の像の内及び、外周に辺縁効果を認めた。

中間原板を使用する事によつて辺縁効果は表現し易かつた。

### 第4節 鮮鋭度に関する実験

#### 実験 VIII

目的：ロゲグラムの鮮鋭度をテストチャートの

Each figure from fig 15A to fig 17C shows the edge effect of a LogEgram made from a intermediate positive and a negative film.

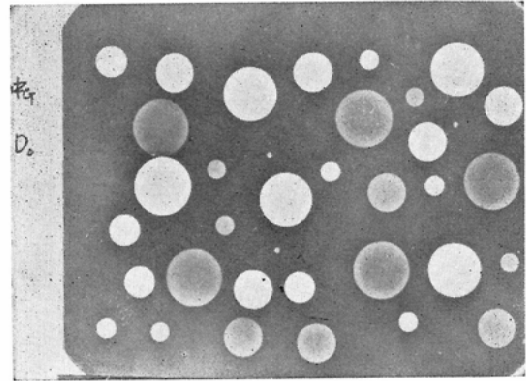


Fig 15A. LogEgram from intermediate positive film.

Dodging factor 0.

Intermediate positive film is made on Fuji gravure film by Dodgting factor 4.

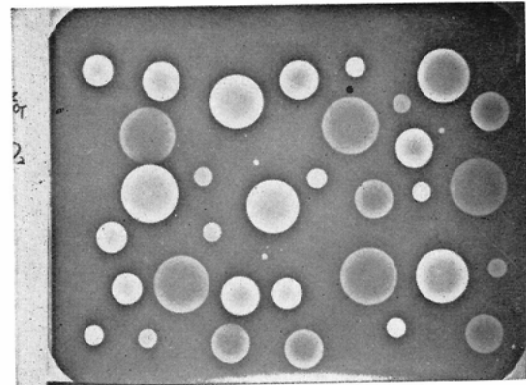


Fig 15B. LogEgram from intermediate positive film. Dodging factor 2.

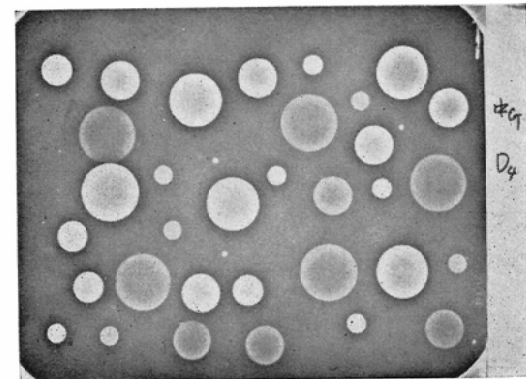


Fig 15C. LogEgram from intermediate positive film. Dodging factor 4.

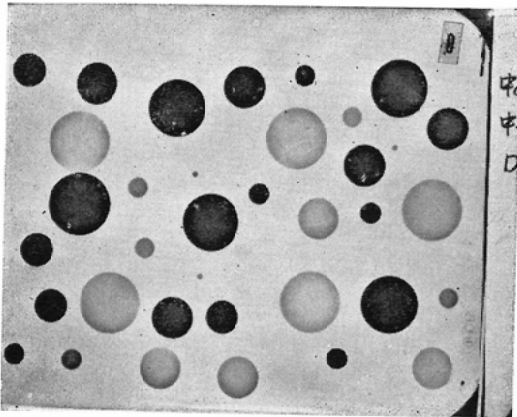


Fig 16A. LogEgram from intermediate negative film. Dodging factor 0.  
Intermediate positive film made on Fuji gravuer film by Dodging factor 4. And then intermediate negative film made on Sakura process film by Dodging factor 0.

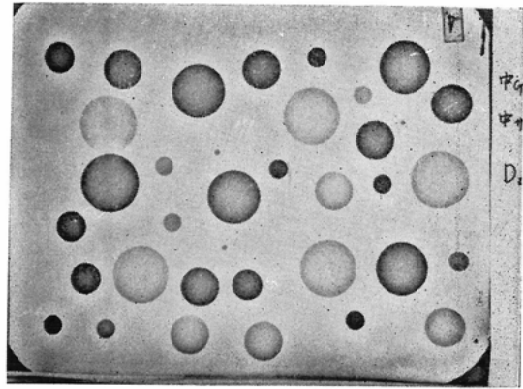


Fig 17A. LogEgram from intermediate negative film. Dodging factor 0.  
Intermediate negative film made on Sakura process film by Dodging factor 4 from intermediate positive film made by Dodging factor 4.

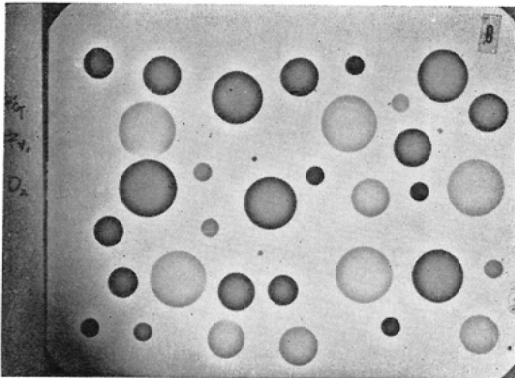


Fig 16B. LogEgram from intermediate negative film. Dodging factor 2.

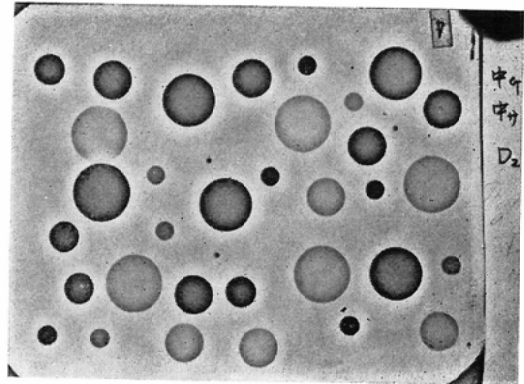


Fig 17B. LogEgram from intermediate negative film. Dodging factor 2.

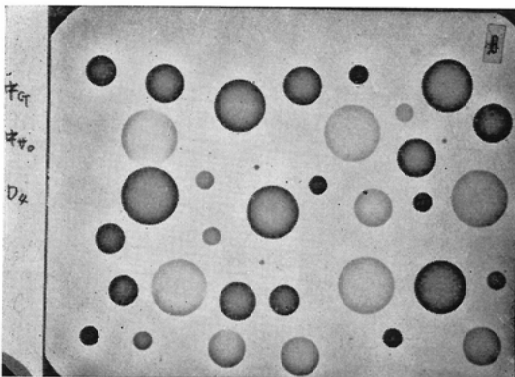


Fig 16C. LogEgram from intermediate negative film. Dodging factor 4.

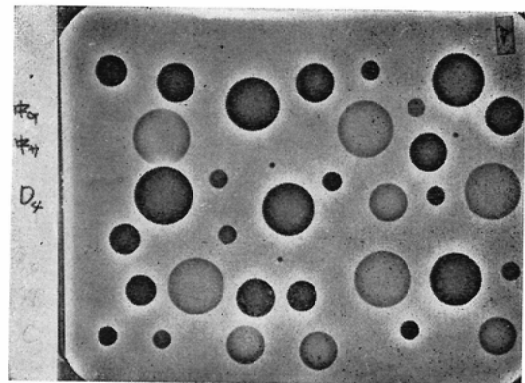


Fig 17C. LogEgram from intermediate negative film. Dodging factor 4.



X線写真を原板として検討した。

方法：直径0.05, 0.08, 0.16, 0.20, 0.32, 0.50, 1.00mmの平行銅線テストチャートと直径0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0mmの平行銅線テストチャートを互に直角に並べ、次の条件で撮影し原板とした。

50Kvp・20mA・6及び、3 impulses

装置 X線フィルム、増感紙等は実験Ⅱと同じ  
ロググラム作製条件

1)感光材料 富士グラビアフィルム

Dg. 4 : 目盛40で2回露光

現像 Papitol 20°C 120秒

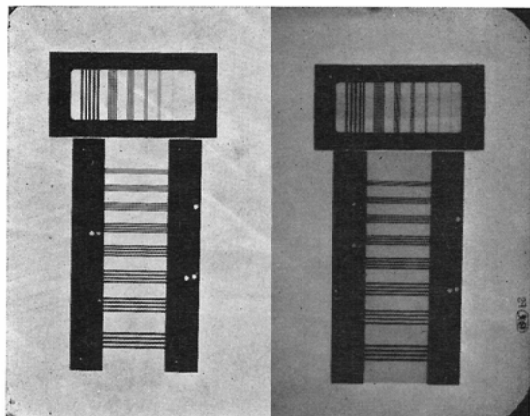


Fig 18A. Original roentgenogram of the test chart. Parallel copper-wire is identified to 0.08 mm.

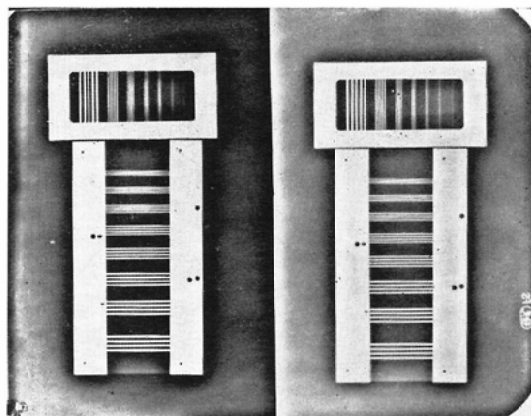


Fig 18B. LogEgram of the test chart. Dodging factor 4. The center part of parallel copper-wire is identified to 0,08 mm. On the other hand, both end of parallel copper-wire is identified to 0,32mm.

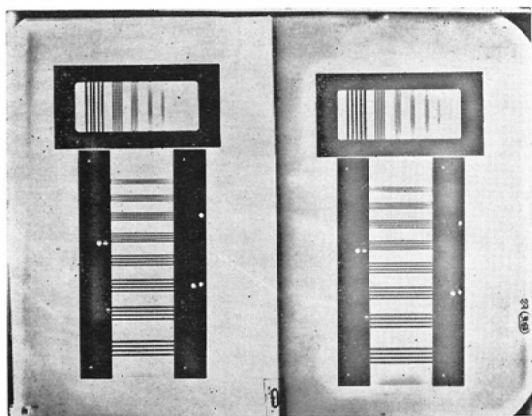


Fig 19A. Final LogEgram of the test chart. B. Dodging factor 4 (right).  
Dodging factor 0 (left). The copper-wire appearance is same as fig 18B.

2) 1)を中間原板とした。

感光材料 サクラプロセスフィルム

Dg. 4 および、0……目盛25にて1回露光

現像 Papitol 20°C 120秒

結果：原板では直径0.08mmの平行銅線迄肉眼により識別出来た。

中間原板及び、終ロググラム共に平行銅線の中央部では直径0.08mm迄肉眼で識別出来満足する結果を得た。

しかし、ロググラムでは平行銅線倅像の辺縁効果により、両端部では直径0.32mmの平行銅線迄しか再現されなかつた。

**第5項 感光材料とロゲトロノグラフィーの写  
真効果に関する実験**

**実験 IX**

目的：使用する感光材料の乳剤の特性によつて、表現される Dodging effect が異なるので、アルミニウム階段及び、鉛とアルミニウム円板の X線写真により、感光材料による Dodging effect の変化を検討した。

方法：

原板 I …実験 II の原板

原板 II …厚さ 3mm と 1mm のアルミニウム板および、厚さ 1mm の鉛板を直径 3, 2, 1, 0.3 cm の円板に切つて対象とし、以下の条件で撮影し

原板 II とした。

60Kvp 100mA 4 impulses

現像 Rendol 20°C 4分

装置 X線フィルム, 増感紙等は実験 II と同じ。

ロゲグラム作製条件

Dg. 0 及び 4

感光材料

富士プロマイド紙 F 2, 3, 4

現像 Papitol 20°C 60秒

富士クイックコビー用写真引伸用紙

現像 指定現像

富士グラビアソフトフィルム

Table II

	X-ray Film	Gravure Film	Bromide 紙			Quick copy
			F 2	F 3	F 4	
Al 段階	18	20	18	18	17	19
A B C の 板	A 1.2 B 1.2 C 1. 2. 3. 4	A 1. 2. 3. 4 B 1. 2. 3. 4 C 1. 2. 3. 4	A 1. 2. 3 B 1. 2. 3 C 1. 2. 3. 4	A 1. 2. 3 B 1. 2. 3 C 1. 2. 3. 4	A 1.2 B 1.2 C 1. 2. 3. 4	A 1. 2. 3. 4 B 1. 2. 3. 4 C 1. 2. 3. 4
辺縁効果	卅	0	A	卅	卅	0
	A 厚さ 1mm の鉛板 B 厚さ 3mm のアルミニウム板 C 厚さ 1mm のアルミニウム板		1 2 3 4	3 2 1 0.3	直径	cm

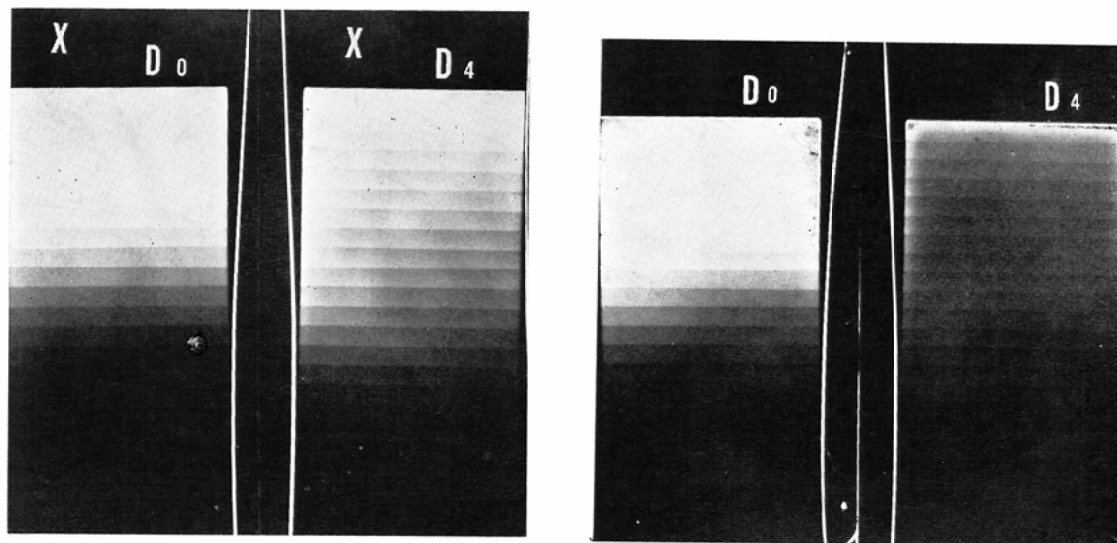


Fig 20A. LogEgram of the aluminium step wedge Left made on Fuji x-ray film, right made on Fuji gravure soft film.

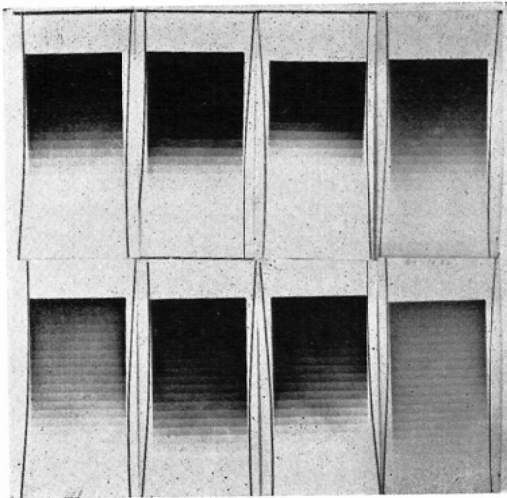


Fig 20B. LogEgram of the aluminium step wedge.  
From left Fuji bromide F2,3,4 and Fuji quick copy photographic paper. The upper series made by Dodging factor 0, the lower series made by Dodging factor 4.

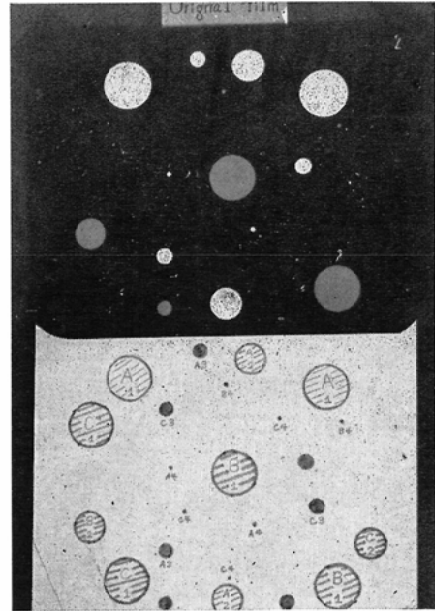


Fig 21A. Original roentgenogram and schematic drawing of the roentgenogram.  
A.....Lead disk (1mm thick)  
B.....Aluminium disk (3mm thick)  
C.....Aluminium disk (1mm thick)

1	3
2	Diameter 2 cm
3	1
4	0.3

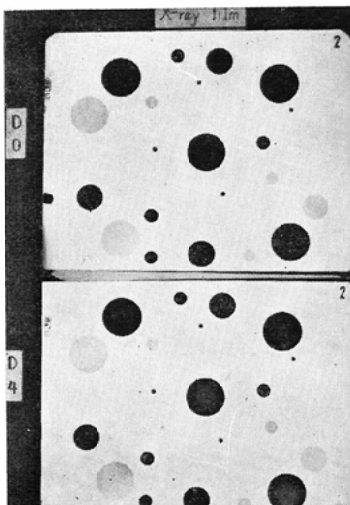


Fig 21B. LogEgram made on X-ray film.  
Dodging factor 0 (upper)  
4 (lower)

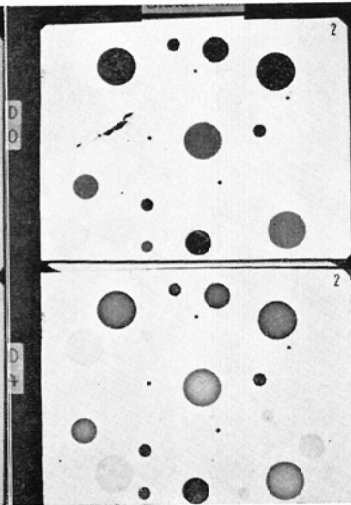


Fig 21C. LogEgram made on gravure film.  
Dodging factor 0 (upper)  
4 (lower)

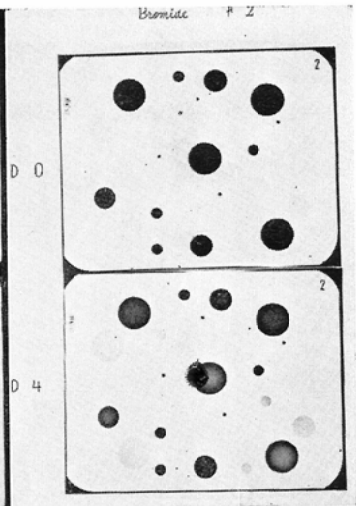


Fig 21D. LogEgram made on Fujibro F2  
Dodging factor 0 (upper)  
4 (lower)

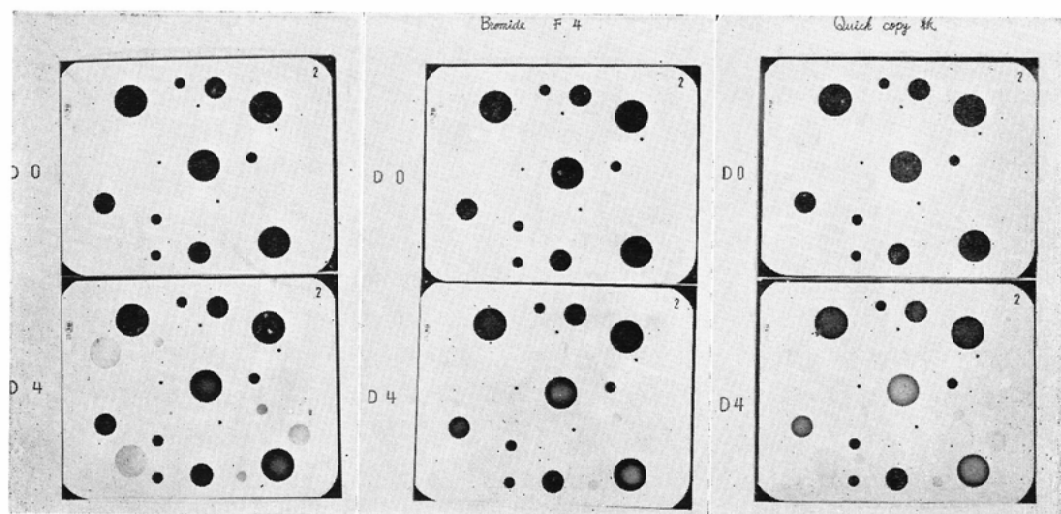


Fig 21E. LogEgram made on Fujibro F3.  
Dodging factor 0 (upper)  
4 (lower)

Fig 21 F. LogEgram made on Fujibro F4  
Dodging factor 0 (upper)  
4 (lower)

Fig 21G. LogEgram made on Fuji quick copy photographic paper  
Dodging factor 0 (upper)  
4 (lower)

現像 Papitol 20°C 90秒

富士X線フィルム医療用

現像 Rendol 20°C 5分

原板及びロゲグラムの観察は実験 I と同じ

結果：第 II 表の結果を得た。

圧縮効果、像の再現性は富士グラビアソフトフィルムが最も良く、富士プロマイド紙 F 4 が最も悪かった。

辺縁効果は富士X線フィルム及び、富士プロマイド紙 F 4 が最も良く表現出来た。

不透明陽画の材料としては、コントラストの圧縮効果、情報もれの少ない事、現像処理の簡単な事から、富士クイックコピー引伸用が優れていたが、像の見易さの点で、プロマイド紙に劣っていた。

#### 第 6 項 模型実験に対する考按

ロゲトロノグラフィーを行なった結果得られるコントラストの圧縮は、原板のX線写真を観察し易くする点で有利であった。又此の効果は Dodging factor 1 ~ 4 で得られ、其の度合は Dodging factor を増すと大きくなった。

Dodging factor 0 でロゲトロノグラフィーを行なう事は普通の密着焼付に相当する事が確かめ

られた。

ロゲトロノグラフィーの写眞効果は使用する感光材料の乳剤、露光量、Dodging factor 及び、現像によつて其の程度が異なるから、此の4つの条件を目的に応じて選び、ロゲトロノグラフィーを行なわなければ満足すべきロゲグラムは得られない。中間原板の作製に当つても先の4条件を厳選しなければ、最終ロゲグラムに満足すべき結果は得られない。しかし、原板の情報もれのない露光量内でやや露出過度の露光を与えると、大体において、中間原板の作製にかぎり満足する結果が得られた。

原板の情報もれのない再生像を得るにも、ロゲトロノグラフィーは有効な手段であるが、効果の良いロゲグラムを得る原板側の条件としては最高濃度が 3.0 以下である事が望ましい。

D.S オートマスクをはじめ密着型のロゲトロンは、原板及び、感光材料を通り抜けた光を光電子増倍管が捕えて初めて、Dodging effect が得られるのであるから、ハレーション防止膜の様に光の通過に邪魔になるものが、光源と光電子増倍管の間にあるのはロゲトロノグラフィーにとっては都合の良いことではない。

Dwin R. Craig はロゲトロンを“fully automatic”と述べたが、D.S オートマスクでは先の4条件の選定に当つて数回の試し焼が必要であつた。

辺縁効果を写眞的に有利な効果と考えるか、不利な効果と考えるかは一概に云えない。鮮鋭度の実験では不利な効果として表現されたが、実験V～VIIの場合は円板の像を見易くさせて有利な効果であつた。しかし、辺縁効果を露光量の決定の指針にする事は、原板の情報もれを来す恐れが充分あり、特別な意図でロゲトロノグラフィーを行なう場合以外は、コントラストの圧縮効果を露光量決定の指針にすべきである。

辺縁効果を考慮に入れないければ、D.S オートマスクで作製したロゲプログラムの鮮鋭度は満足すべきものであつた。

中間原板(陽画又は陰画)を作製しロゲトロノグラフィーを行なうことも実験したが、結果は良かった。

X線写真用フィルムは乳剤が両面に塗布されており、片面塗布のフィルムに比して透光性が低い。此の事はロゲトロノグラフィーの際、光電子増倍管に捕えられる光量も片面塗布乳剤のフィルムに比べて少く、従つて Dodging effect も小さい。

故に、中間原板としては片面塗布のフィルムが適している。しかしながら、現在我が国の片面塗布乳剤フィルムは一般にハレーション防止膜が塗布されており、ロゲトロノグラフィーの際、光電子増倍管に捕えられる光量はX線フィルムより小さい現状にある。私の使用した片面塗布フィルムのうち、富士グラビアソフトフィルムは、ハレーション防止膜のないものであつた。現在の所我が国ではハレーション防止膜のないフィルムは入手し難い。

使用感光材料の乳剤特性はX線写真を原板とするかぎり、一般には軟調な乳剤が、圧縮効果も良く、原板の情報もれもない。

ロゲグラム作製用の感光材料の開発が望まれるが、模型実験結果からその条件を述べると、1) ハレーション防止膜のない片面塗布フィルム、2)

乳剤特性は軟調のものから硬調なもの数種、現在の市販品を例にとるなら、富士プロマト紙F1～F4位、3)光感度は富士プロマイド紙程度、4) 整色性は光源が蛍光であるから全整色の必要はなく、そして現像処理の簡単なフィルムと云うことになるだろう。

D.S オートマスクの実効光点径は実験VIの結果及び、他の実験結果から、その大きさが露光量によつて左右される事が解つた。これは電子束によつて陰極線管の螢光面に出来る光点を中心として円形に出来るハレーションが、中心から遠ざかるに従つて、輝度が低下する為である。実用上、実効光点径は2cm位であつた。

### 第III章 臨床X線写真の応用

目的：第I章“模型実験”で証明したロゲトロンの持つ“微細コントラストを保存しつつ、粗大コントラストを減少せしめ、辺縁を強調する”2つの写真効果を利用し、臨床X線写真の再生像を作製し、その臨床的意義を検討した。

方法： 日常診療に使用されている臨床X線写真を原板とした。

ロゲグラムは以下の如く作製した。

I) 富士プロマイド紙F2にDgOにて、焼付しUnimproved prinとして。これは実験IIで述べた如く、ロゲトロンを使用しない普通の密着焼付に相当する。

現像 Papitol 20°C 60秒

II) 富士プロマイド紙F2にDg.4にて、ロゲグラムを作製し、LogEtron printとした。

現像 Papitol 20°C 60秒

III) 富士グラビアソフトフィルム(ハレーション防止膜除去)にDg.4にてロゲグラムを作製、第I次中間原板(陽画)とした。

現像 Papitol 20°C 90秒

IV) 第I次中間原板よりサクラプロセスフィルム(ハレーション防止膜あり)にDg.4にてロゲグラムを作製し第II次中間原板とした。これは原板からの再生像(陽画)と同じの陽画の再生像を得る為にのみ作製した。

現像 Papitol 20°C 120秒

V) 第I次又は、第II次中間原板より富士ブ

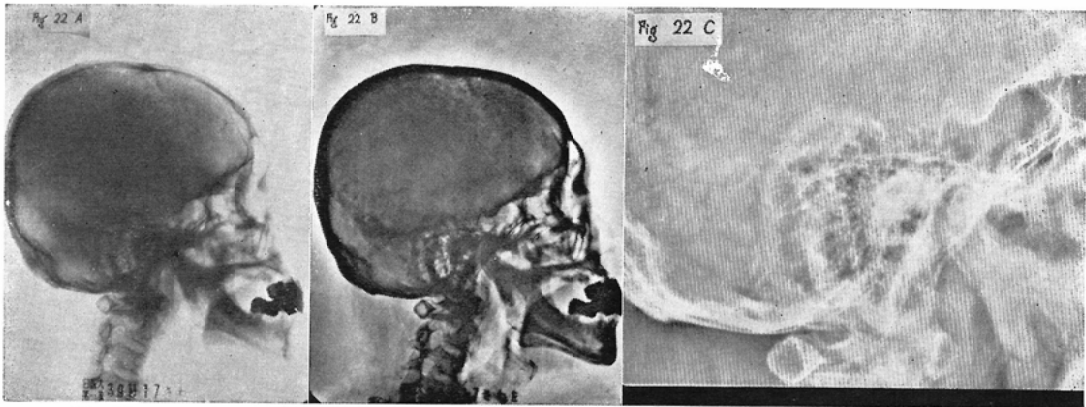


Fig 22. Lateral view of the skull  
 A Unimproved print. B Final LogEtron print from intermediated negative film.  
 C Final LogEtron print enlarged 2,5 times from intermediate positive film.

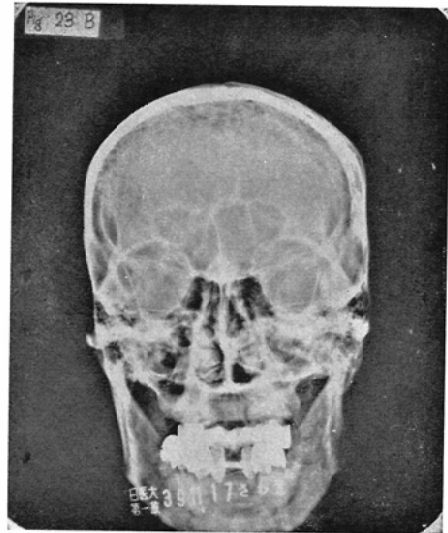
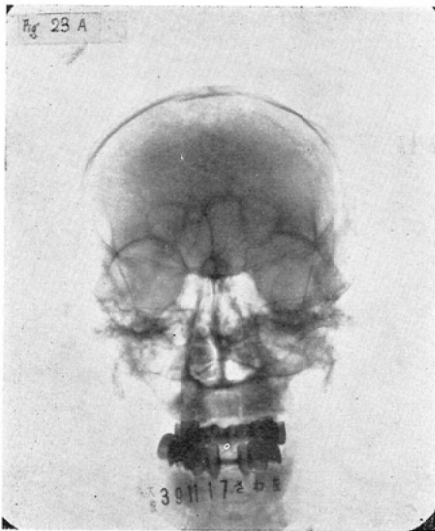


Fig 23. straight postero-anterior view of the skull.  
 A Unimproved print. B Final LogEtron print from intermediate positive film.

ロマイド紙F 4にて、Dg. 4にて、ロゲグラムを作製し、Final LogEtron printとした。

現像 Papitol 20°C 60秒

VI) 第1次中間原板の一部をカビネ判大に切り、これを六切大に引伸した(約2.5倍)ロゲグラムをDg. 3にて、富士プロマイド紙F 4に作成した。

現像 Papitol 20°C 60秒

結果: Fig. 22から Fig. 24は頭部単純X線写

真である。頭部単純X線写真は中央部と周辺部のコントラストが大きくなりがちであるが、此の様な原板からロゲグラムを得ると、コントラストは圧縮され、中央部、周部共に観察し易くなり且つ fine honeycomb of diploic structure, 血管圧痕像等微細コントラストは保たれている。拡大ロゲグラムは側頭骨部に対して行なつてみた。リスホルムブレンデの縞目が目立って観察し難いが、後床突起は拡大により観察が容易になつた。

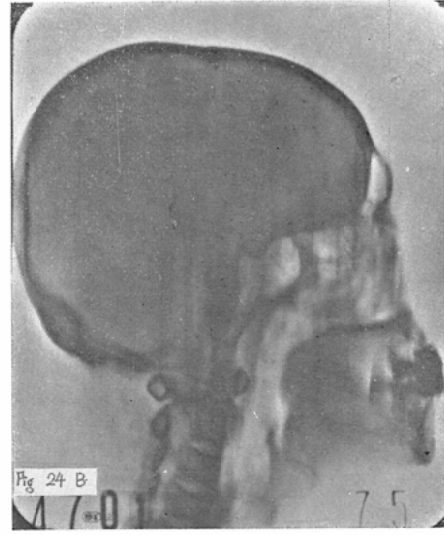
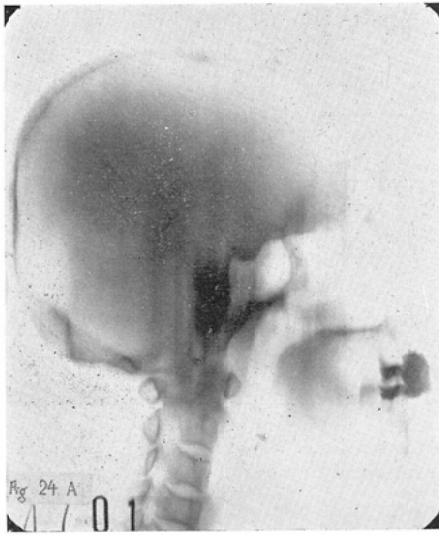


Fig 24. Tomogram of the same individual.

A Unimproved print. B Final LogEtron print from intermediate negative film.

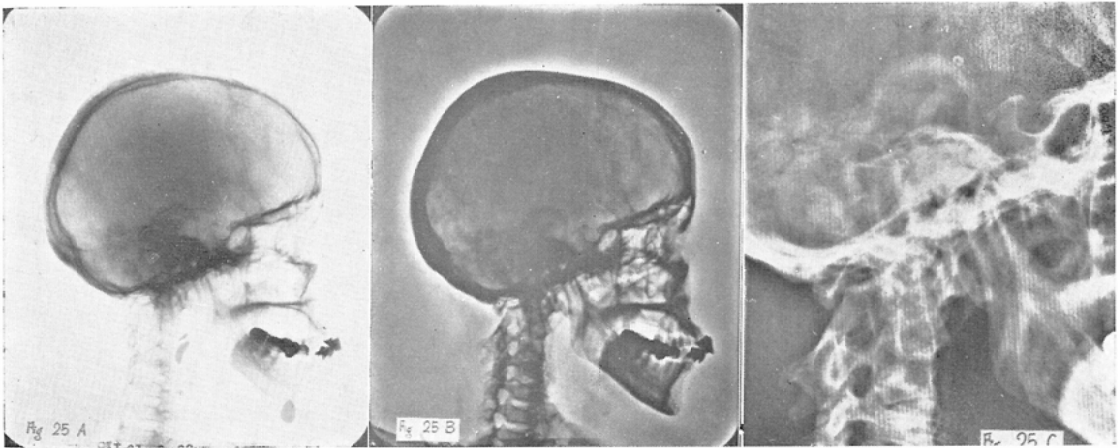


Fig 25. Lateral view of the skull with basilar impression.

A Unimproved print. B Final LogEtron print from intermediate negative film.

C Final LogEtron print enlarged 2,5 times from intermediate positive film.

Fig.25, 26は Basilar impression の患者の上部頸椎のX線写真で、全体としてはロゲグラムの方が観察が容易である。しかし、拡大ロゲグラムを作製しても特に観察が容易になったとは云えなかつた。

Fig. 26 B は開口時上部頸椎前後方向像であるが、上部頸椎像は辺縁効果の為、原板の情報もれを来たし臨床的に、此のロゲグラムは意義がなかつた。

つた。

Fig.27から Fig.30は脳血管撮影像であるが、ロゲグラムでは比較的太い中央部血管同様に末梢部血管も観察し易くなる。このことは脳血管写診断上甚だ有意義であつた。

Fig. 27 B のロゲグラムでは、血管像と共に、斑点状骨硬化像のコントラストも保たれている。

Fig. 29は椎骨動脈撮影像であり、Fig. 27, 28の

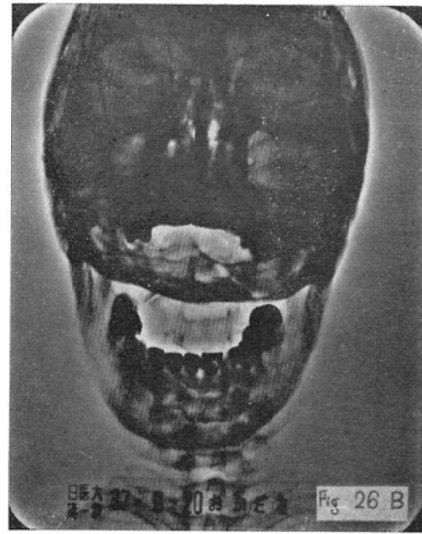
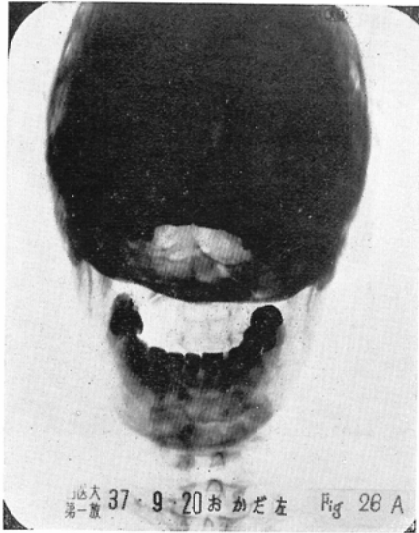


Fig 26. Antero-posterior view of upper cervical spine with mouth open.  
 A Unimproved print. B Final LogEtron print from intermediate film.

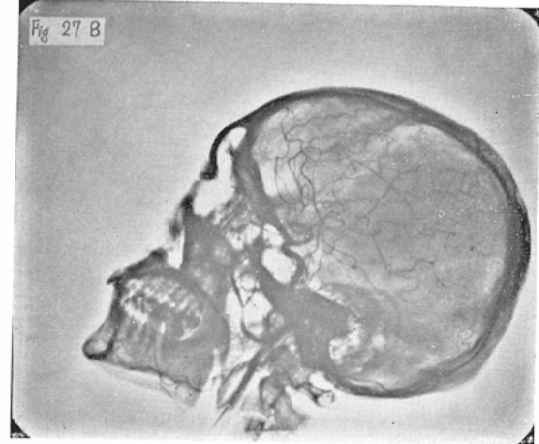
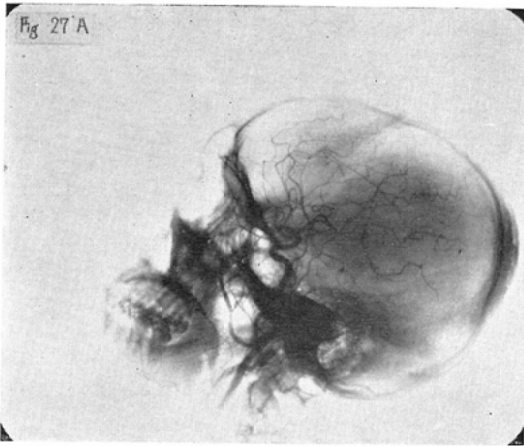


Fig 27. Carotid arteriogram  
 A Unimproved print. B Final LogEtron print from intermediate negative film.

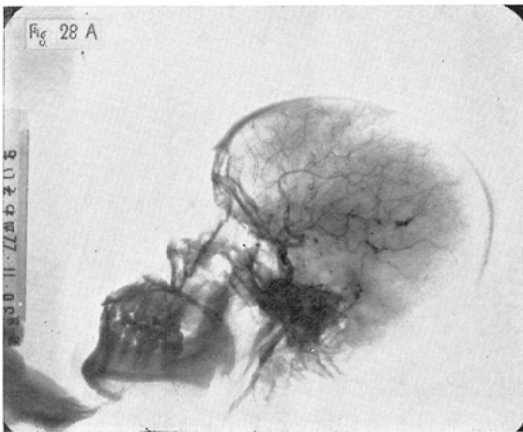
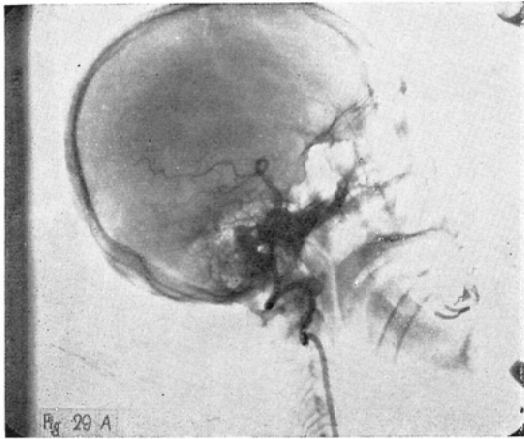


Fig 28. Carotid arteriogram in a case of disseminated condensing osteopathy  
 A Unimproved print. B Final LogEtron print from intermediate negative film.





A Unimproved print.



B Final LogEtron print from intermediate positive film.

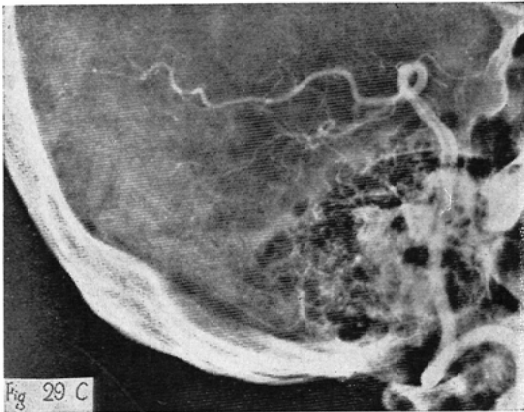
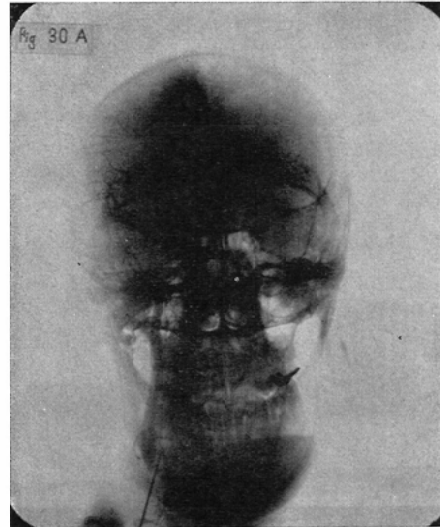


Fig 29 Lateral view of vertebral angiogram.  
C Final LogEtron enlarged 2,5 times from intermediate positive film.



A Unimproved print.

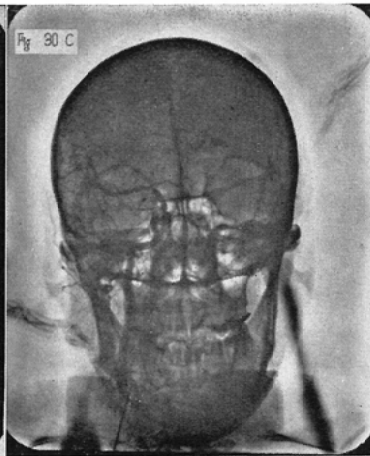
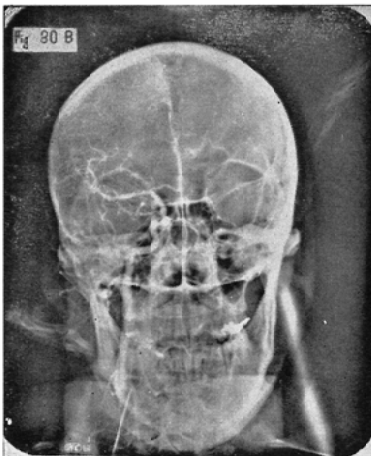


Fig 30, Carotid arteriogram (A-P view). B Final LogEtron print from intermediate positive film.  
C Final LogEtron print from intermediate negative film. D LogEgram enlarged 2,5 times from intermediate positive film.

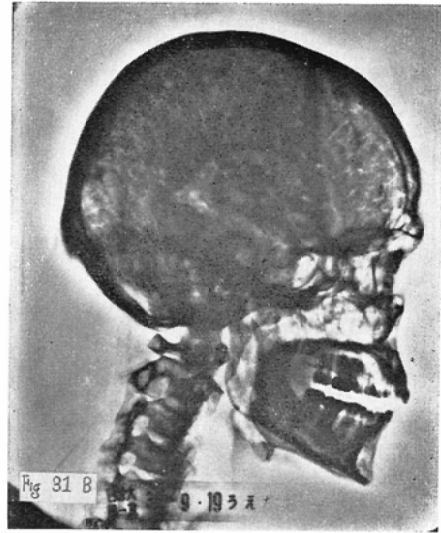
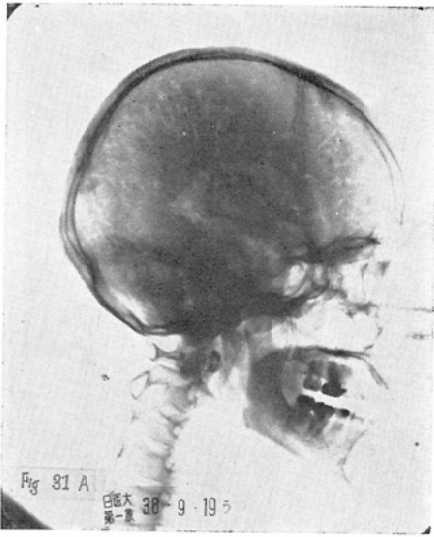


Fig. 31. Lateral view of pneumoencephalogram.  
A Unimproved print. B Final LogEtron print from intermediate negative film.

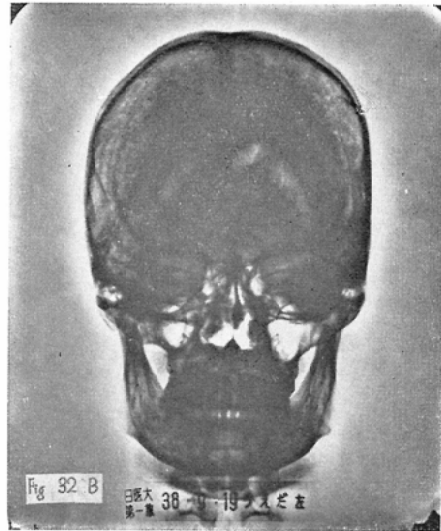
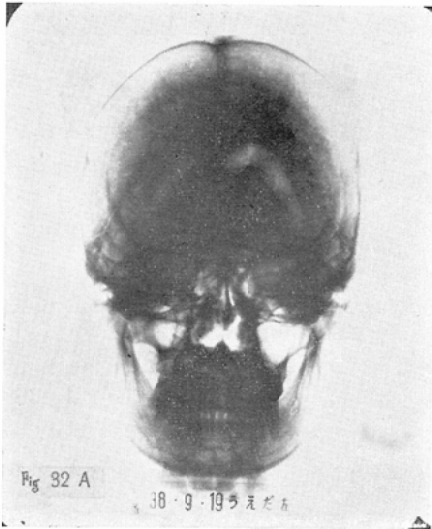


Fig. 32. Postero-anterior view of pneumoencephalogram.  
A Unimproved print. B Final LogEtron print from intermediate negative film.

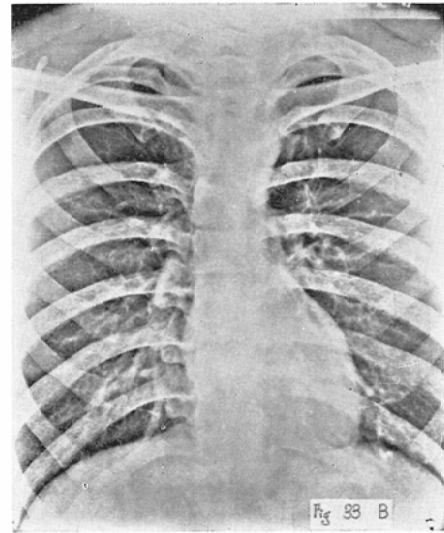
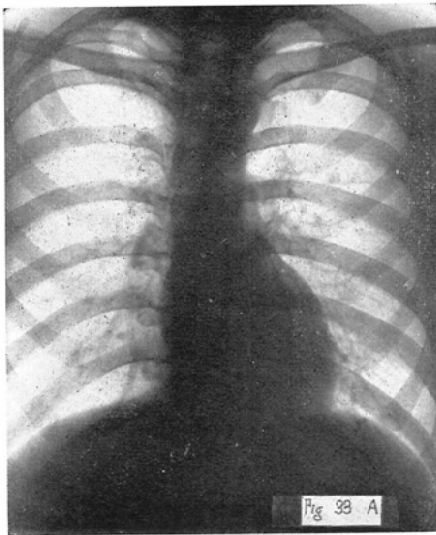
内頸動脈撮影像の場合と同様な結果を得た。

拡大ロゲグラムでは、リスホルムブレデンの縞目が邪魔になるが、血管像は拡大により、より観察し易くなった。

Fig. 30は内頸動脈撮影正面像である。第Ⅰ次及び、第Ⅱ次中間原板からのロゲグラムを示したが、ロゲグラムとしては第Ⅰ次中間原板からの再

生像の方が勝っている。しかし、両者とも他の脳血管撮影像の場合と同様、末梢部血管像の場合と同様、末梢部血管像が中央部と同様に観察し易い。

Fig.31と Fig.32は Pneumoencephalogram であるが、一般にこの方法は脳室と周囲の像とのコントラストを良くするのを目的とする撮影方法であ



From fig 33 to fig 35 shows haemoangioma of the thoracic spine.

Fig. 33 Thorax (P-A view).

A Unimproved print. B Final LogEtron print from intermediate positive film, showing better visualization of the thoracic spine.

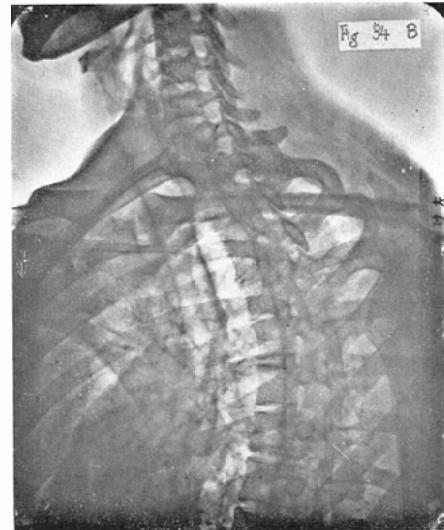
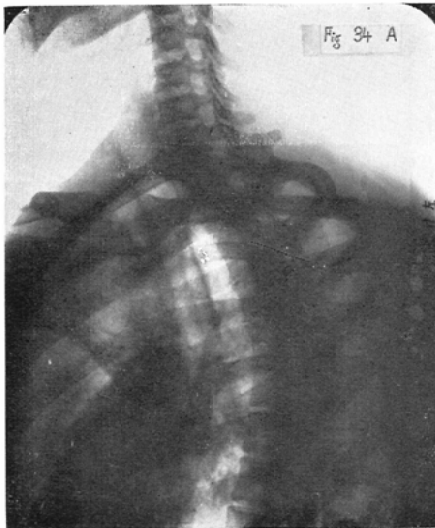


Fig. 34 Left anterior oblique projection of the thoracic spine.

A Unimproved print. B Final LogEtron print from intermediate negative film.

り、ロゲトロンによつて、そのコントラストを低下させるのは意義がない。しかし、脳室の微細構造は強調され、此の点だけ僅かに意義があると考えられる。

Fig.33から Fig.35は胸椎の血管腫の患者のX線

写真である。

Fig. 33B 胸部単純X線写真のロゲグラムで、中央陰影中の右肺門に近い胸椎の透過が増し血管腫が疑われる。

Fig. 34, 35は胸椎のX線写真である。Fig.34は

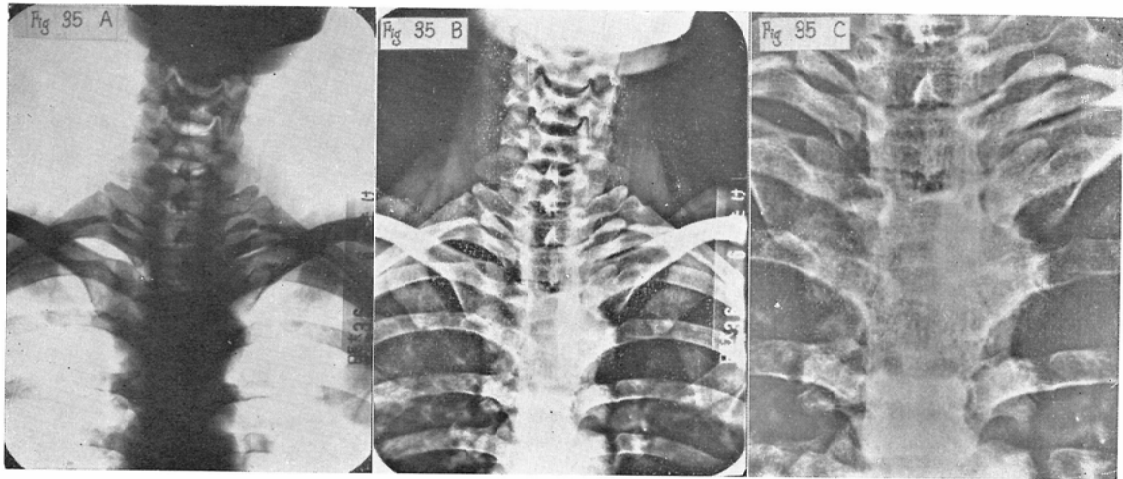


Fig. 35 Antero-posterior view of the upper thoracic spine.  
 A Unimproved print. B Final LogEtron print from intermediate positive film.  
 C 2,5 times enlarged LogEgram.

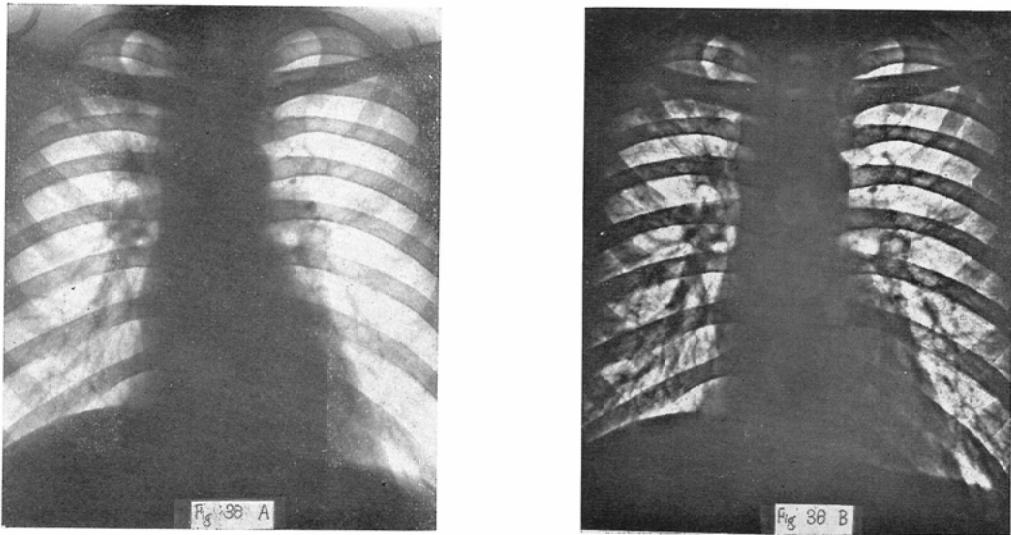


Fig. 36 Scout film in a case of pulmonary tuberculosis. P-a view  
 A. Unimproved print. B. Final LogEtron print made from intermediate negative film, showing better visualization of the vascular markings and of the tuberculous foci.

や、露出不足の原板で血管腫の構造がはつきりしないが、ロゲグラムによつて、や、明瞭になり、更に Fig.36C の拡大ロゲグラムで一層明らかになつた。

Fig.34 から Fig.41 に胸部単純X線写真、断層写真及び、気管支造影像のロゲグラムを示す。

胸部単純X線写真に対するロゲグラムでは、病巣は良く再現されるが、肺紋理が強調されすぎロゲグラムを見なれないと診断を誤る恐れがある。

一般に胸部の断層X線写真は濃度が高く、病巣部とその断面に於ける他の部との関係が明らかでない事が多い。ロゲグラムによつて、コントラス

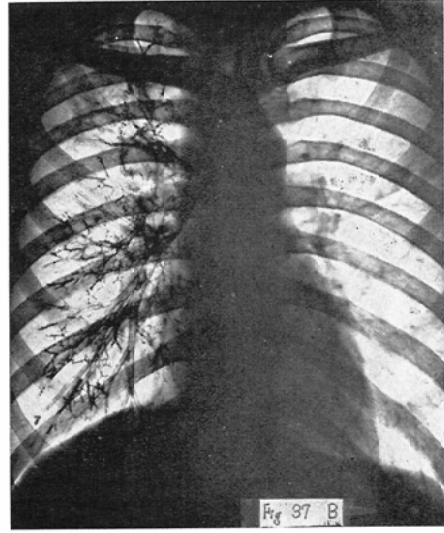
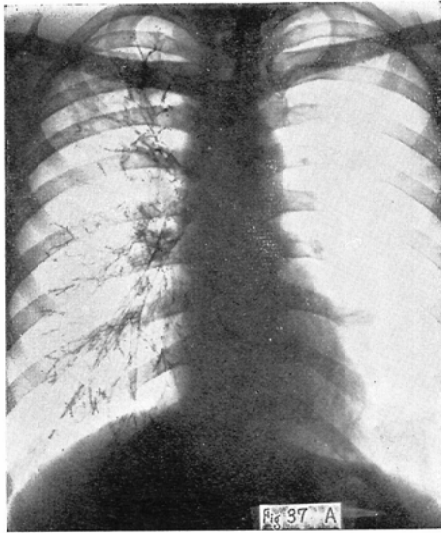


Fig. 37 Bronchogram of the same patient.

A. Unimproved print. B. Final LogEtron print made from intermediate negative film. The visualization of the bronchial tree is better on the LogEtron print than on the unimproved print, while the visualization of the bronchial tree on the LogEtron print is same as on the original roentgenogram.

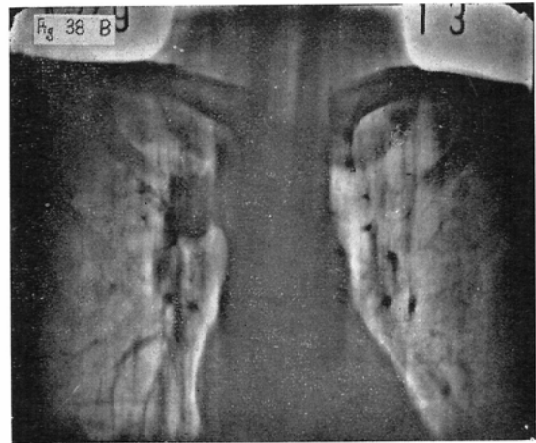
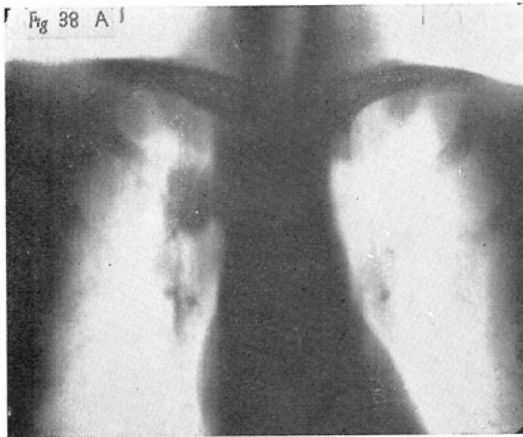


Fig. 38 Tomogram of the same patient.

A. Unimproved print. B. Final LogEtron print made from intermediate negative film.

トを低下させながら濃度を適当にした再生像では病巣と他の部との関係が観察し易い。Fig.38, 39は濃度の高い原板で、第1次中間原板に光点の走査軌跡が表われた例であるが、此の様な人為的な像が表現されても且つ、胸部断層X線写真はロゲトログラフイーの良い対象であると私は考える。

Fig.43は膝部単純正面像でロゲグラムは膝部の骨構造、即ち、大腿骨遠位端と重なった膝蓋骨を良く再現し、軟部組織も十分に再現されている。同時に撮影したアルミニウムの階段は全20段再現されている。

Fig.44から Fig 46は下肢を夫々40Kvp, 60Kvp, 120Kvpで撮影した写真で、骨及び、軟部を同時に

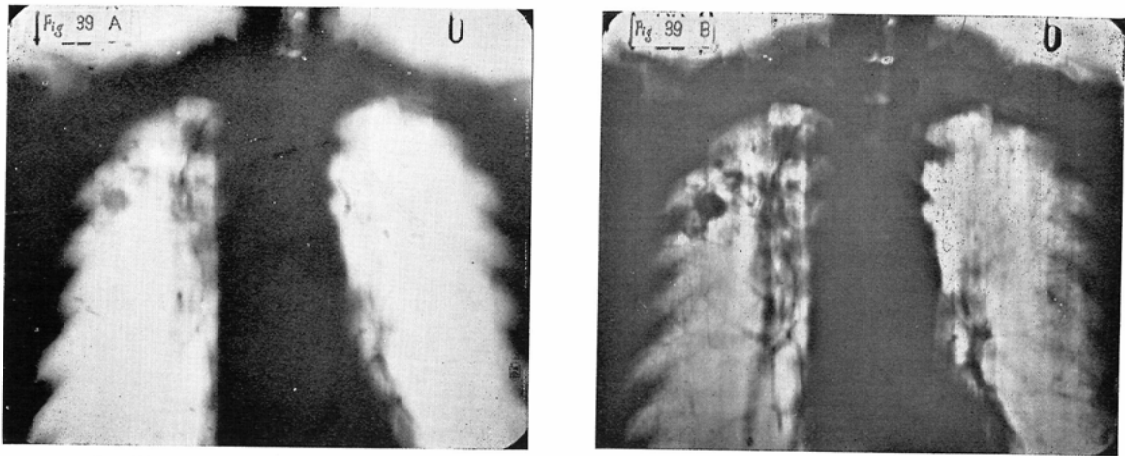


Fig. 39 Tomogram of the same patient.  
A. Unimproved print. B. Final LogEtron print made from intermediate negative film.  
Because of the tomography brings out more excessive contrast superimposure of the various layers, than that of the conventional radiographs.  
In spite of the presence of blur and scanning streaks, tomograms are indicated for Log-Etronic reproduction.

Fig 40 and fig 41 show the chest roentgenogram in a case of bronchiectasis.

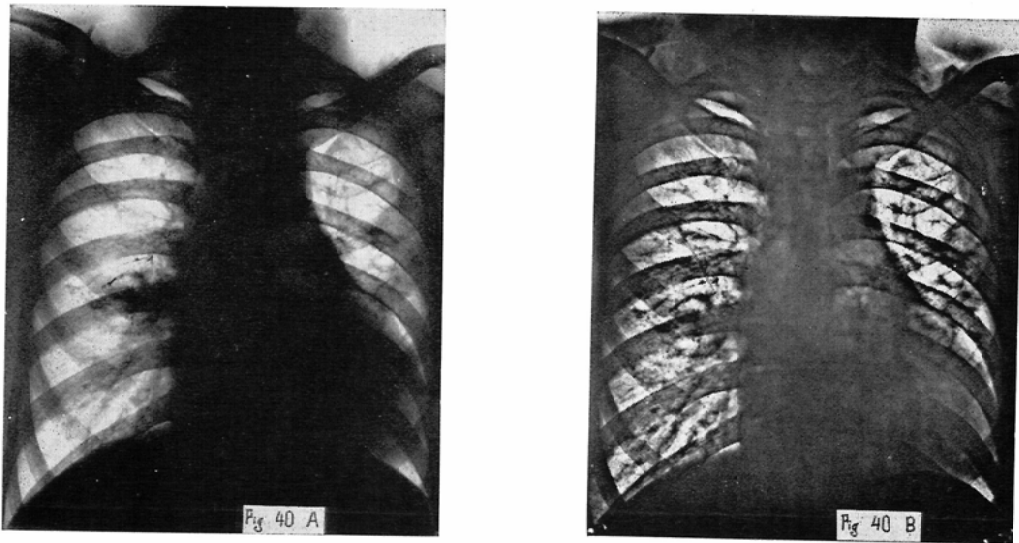


Fig. 40 Scout film: P-a view.  
A. Unimproved print. B. Final LogEtron print made from intermediate negative film.

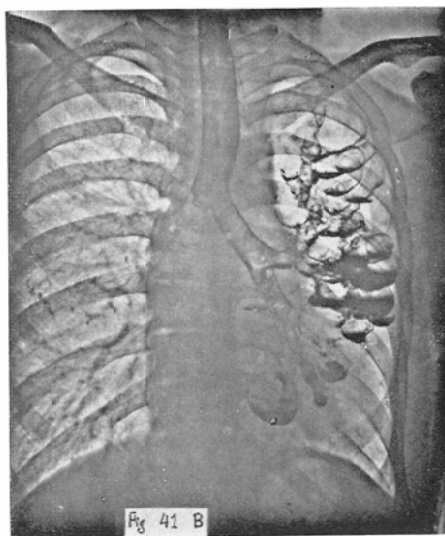
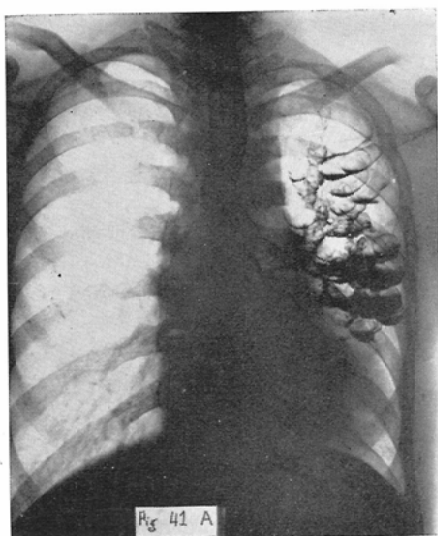


Fig. 41 Bronchogram.

A. Unimproved print. B. Final LogEtron print made from intermediate negative film.

Fig 40 and 41 brought the same results to those from fig 36 to fig 37.

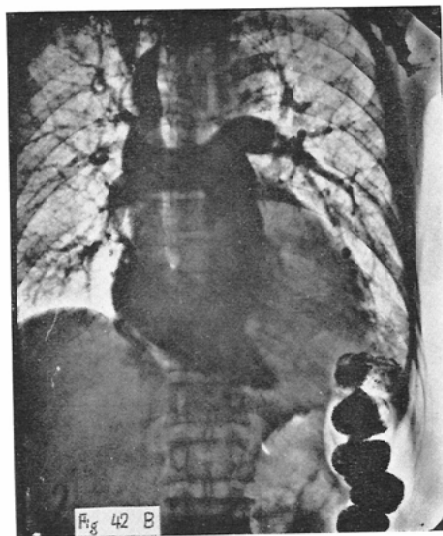
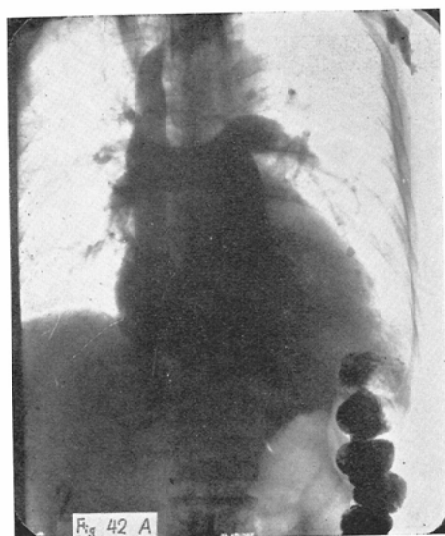


Fig. 42 Pneumo-angiography

A. Unimproved print. B. Final LogEtron print made from intermediate negative film.

Cardiac cavity, large vessels and pulmonary details are well visualized.

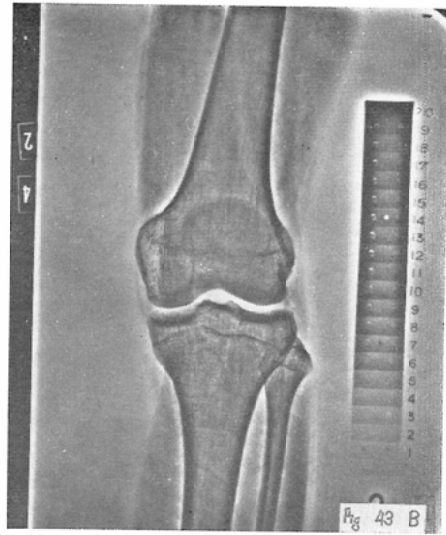
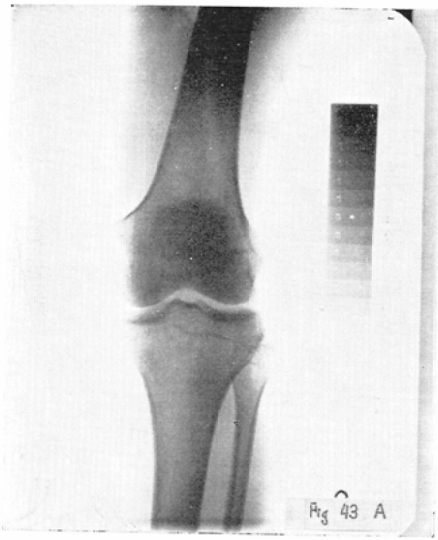


Fig. 43 A-P view of the knee.

A. Unimproved print. The soft tissue is scarcely visible. B. Final LogEtron print made from intermediate negative film. Soft tissue brought out as much clarity as bone.

The figures from fig 44 to fig 46 shows the roentgenogram of the leg made under various exposure ranges.

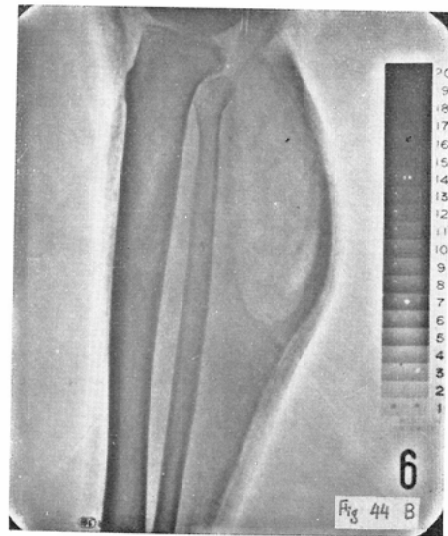
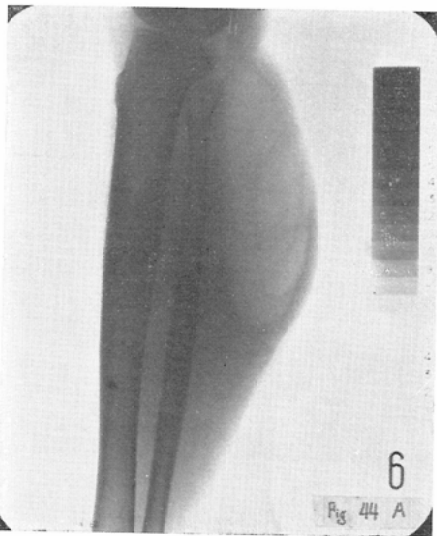


Fig. 44 Made with 60 kvp.

A. Unimproved print. B. Final LogEtron print made from intermediate negative film.



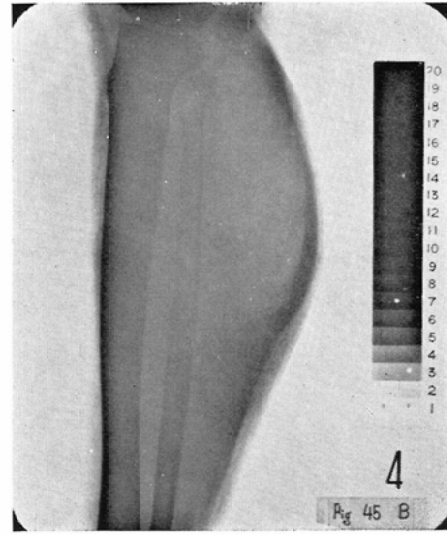
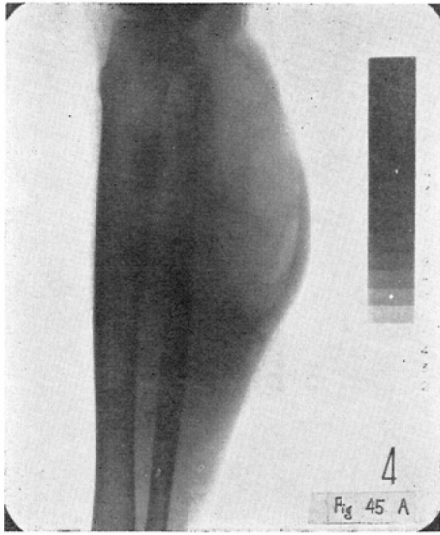


Fig. 45 Made with 40kvp.  
 A. Unimproved print. B. LogEtron print.

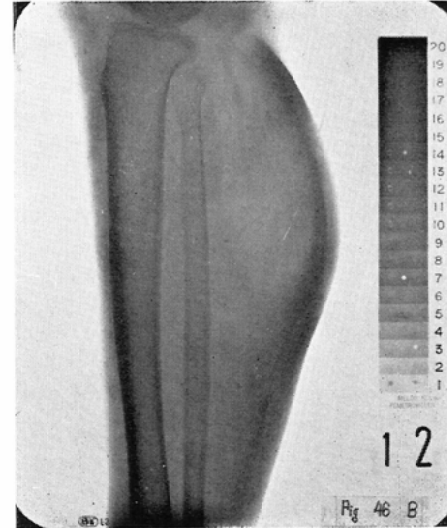
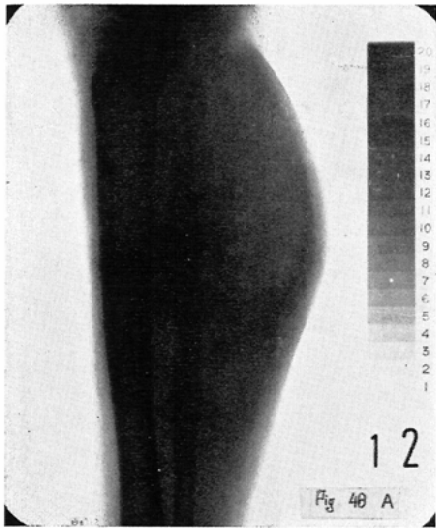


Fig. 46 Made with 120 kvp.  
 A. Unimproved print. B. LogEtron print.  
 On the LogEtron print, subcutaneous vessels are well visualized and any tortuous vessels are not demonstrated.

The figures from fig 47 to fig 49 shows the roentgenogram in a case of osteolytic sarcoma of the Knee.

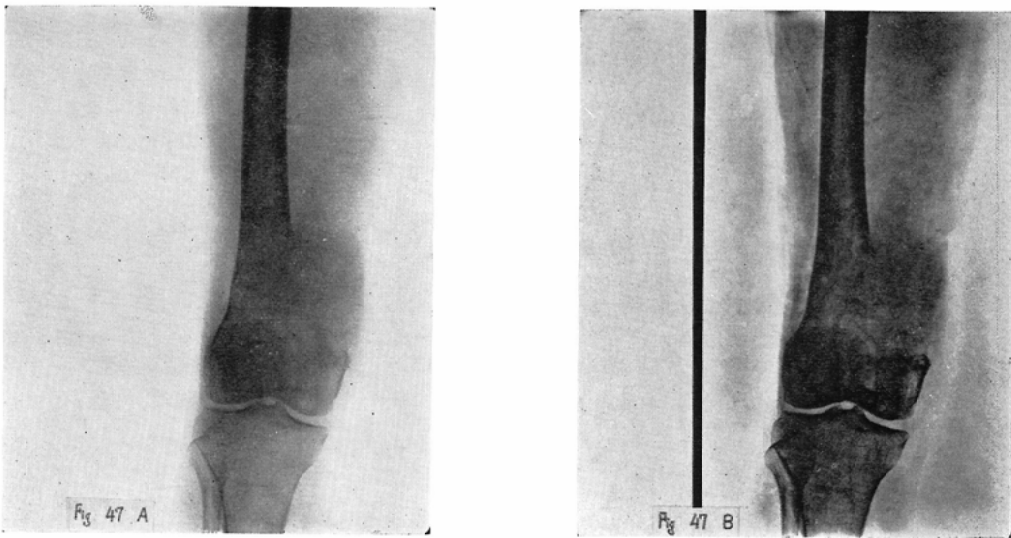


Fig. 47 A-p view.

A. Unimproved print. B. Final LogEtron print made from intermediate negative film.  
Bone, soft tissue and tumor are well reproduced.



Fig. 48 Left, lateral view: right a-p view of the knee.

A. Unimproved print. B. Final LogEtron print made from intermediate negative film.



A. Unimproved print. B. Final LogEtron print made from intermediate negative film and C. made from intermediate positive film.

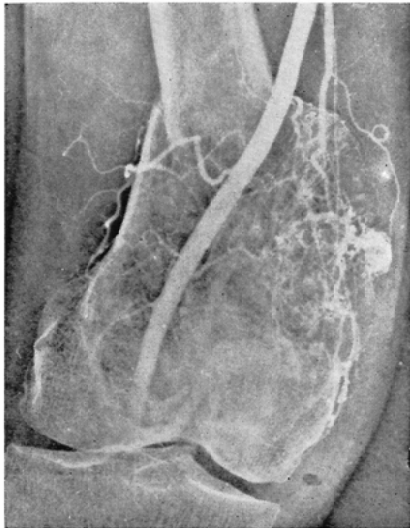


Fig. 49 Femoral arteriogram.  
D. Enlarged (2.5 times) LogEtron print. Peripheral branches of the artery as well as the artery stem are reproduced.

撮影する目的には、高圧X線写真が適当である。

しかし、60Kvpで撮影したX線写真のロゲグラムも此の目的に充分かなう事を示している。

更に、腫瘍の微細構造はロゲグラムでは、強調されているから、120KvpのX線写真より60KvpのX線写真のロゲグラムの方が診断的価値は高いと考えられる。軟部組織のみについて云えば、40KvpのX線写真が腫瘍の微細構造のコントラストは最も良い。しかし、骨の微細構造は読影不能であ

る。

Fig.47から Fig.49は大腿骨遠位端の骨肉腫の写真であるが、ロゲグラムに於ては軟部組織中にある腫瘤影の境界がどうやら観察し得た。

#### 臨床例の考按

頭部、四肢等の単純X線写真のロゲグラムは粗大コントラストが低下し、全体として高圧X写真に似た印象を与えるが微細コントラストは保存されるから像の観察は容易になり、見落とし等の誤診は減少するものと考えられる。

胸部単純X線写真では肺紋理が強調されるからロゲグラムを見なれないと誤診を来すおそれもあるが、これはロゲグラムが一般化すれば解決する問題であると考えられる。

胸部断層X線写真から優秀なロゲグラムを得る事は困難な場合が多かつたが、病巣及び、その周囲組織との関連性はロゲグラムによつてより観察し易くなるから、ロゲトログラフイーは意義があると考える。

陽性造影剤による血管造影像は中央のより太い血管像同様に末梢部血管像も観察し易くなるから血管造影のロゲトログラフイーは常に臨床的意義が大きかつた。

陰性造影剤による気脳法のX線写真に対しては見るべき効果を示さなかつた。しかし、脳室内細部像はやゝ改善される点も見られた。

今回の臨床X線写真への応用では辺縁についてのロゲトロン写真効果が臨床的価値の低下をきたすことはなかつたが、症例によつては全く臨床的価値を失なう場合もあり得るので、臨床X線写真のロゲトロンの応用については、像の辺縁についての写真効果に常に留意しなければならない。

#### 第IV章 総括考按

最近開発された国産のロゲトロンのX線診断の分野への利用について考察し、模型実験によるロゲトロン写真効果及び、臨床的研究を行なつた。

X線診断学に於ては、一枚のフィルムの上に結像された像の各部全てが、全く同様に観察し易いということは最も望ましいことであるが、現実には、それはただ単なる理想というにとどまつている。しかし、何らかの手段によつて、少しでもこの理想に近づく道があるならば、我々にとつては、甚だ価値のあることであると云わねばならぬ。此の立場から私はロゲトロンの医学的利用を行なつて来た。そして、一応満足すべき結果を得たが、今後の研究によらなければならない問題も多々ある。

例えば、陰極線管の螢光面に於けるハレーションの問題、適正露光の問題、感光材料の開発、ロゲトロン写真効果の定量化、光電子増倍管の感度の問題等々である。

ロゲトロノグラフィが臨床X線診断にもつ意義は、X線写真の修正又は、X線写真の印刷、焼付等々多々あることは申すまでもないが、たとえ最良の条件で得られたX線像に対してでも、これを更に電子的に補正し、その診断域を拡大する事に医学的利用の眞の意義があるのであり、今後の研究も此の点を目標として進めて行くべきである。

#### 総括結論

X線写真の原板の情報もれがなく、再現された像の各部が同様に観察し易い再生像を得る為にロゲトロンを利用し次の結果を得た。

1) 優れたロゲグラムを得る原板側の条件は最高濃度 3.0以下である事を証明した。

2) ロゲトロンの写真効果が表現される原板の

像の大きさは、露光量及び、現像によつて異なる事を証明した。

3) ロゲトロンを使用して中間原板を作製し、ロゲグラムを得ると、写真効果はより良い事を証明した。

4) 単純X線写真、断層X線写真及び、血管撮影写真に対して、優れた有用性を認めた。

本稿の要旨は、昭和36年10月第29回日本医科大学医学会、昭和36年12月第134回日本医学放射線学会関東部会昭和37年4月第21回及び、昭和39年5月第22回日本医学放射線学会総会、昭和39年3月第5回日本神経放射線懇話会に於て発表した。

謝辞 終りに、本報告の機会を御与え下され、御指導御校閲下さつた恩師齋藤達雄教授、直接的な御教示を下さつた加藤富三講師、並びに日本医科大学放射線医学教室の皆様様に深甚の謝意を捧げ、又、順序不同ながら、大日本スクリーン社並びに、同社開発課島田工学士、営業課竹内工学士に感謝の意を表します。濃度測定に協力された富士フィルム株式会社研究所並びに、同社X線課に御礼申し上げます。

#### 文 献

- 1) D.R. Craig, LogEtronic: photogrammetric Engineering, 1955(cited from<sup>5)</sup>)
- 2) Elmer G, stJohn, and D.R. Craig; LogEtronicography. Am. J. Roentgenology. vol 78, No. 1 1957.
- 3) D.M. Gould and B.L. Walloch; An improved LogEtronic Method of copying Roentgenograms. Am. J. Roentgenology. vol. 79, No. 5 1958.
- 4) 稲村鉄三: 電子引伸機, 写真工業, 1961, 6.
- 5) A. Jutras, H. Fischgold; Reproduction des Radiographies par Modulation Electronique Le LogEtron Masson & Cie Paris 1958.
- 6) 加藤富三; エレクトロン変調によるレ線写真の再生及び改生及び改良日仏医学第5巻第2号1958.
- 7) 高坂知至; エレクトロニックスの写真技術への応用「ロゲトロニクス」電子技術第2巻第1号
- 8) 齋藤達雄; 関節とその周囲のX線診断日医放誌第22巻第5号1962.
- 9) 篠原慎治他; LogEtronicographyの医学的利用について(第1報)日医放誌第22巻4号1962.
- 10) 篠原慎治他; LogEtronicographyの医学的利用について、胆嚢、胆管系X線に対して日医放誌第23巻第8号1963.
- 11) K. Werner, W. Bader, D. Buttenberg and H. Zeig; Logetronographie in der Röntgenologie. Fortschr. Röntgen Bd90 1959.