

歯科領域における廓大撮影法について

金沢大学医学部放射線医学教室(主任 平松教授)

専攻生 坂 下 保 太

(昭和29年7月12日受附)

Magnification of Radiographic Images in Dental Field.

From the Radiological Department of the Medical

Faculty, in Kanazawa University

(Director : Prof. H. Hiramatsu, M. D.)

Yasuta Sakasita

第1章 緒 言

最近X線廓大撮影法が内外斯界の権威者により検討され、漸く臨牀的に応用せられんとする域にまで達して来た。しかし歯科領域にこれが応用された文献を見ない。ここにおいて私は歯科X線方面において、廓大撮影法を試みたのでその結果を報告し大方諸賢の御批判を乞う次第である。

X線廓大撮影法には直接廓大撮影法と、間接廓大撮影法とがある。前者は、X線的に物体像

を廓大投影する方法で、X線を点状の管球焦点より放射させ、管球焦点とフィルムとの中間の適当な位置に物体を置いて、フィルム上にその廓大像を得る方法が用いられる。後者は蛍光板又はフィルムに写つたX線像を更に可視光線、電子線、或いはその他の方法で廓大撮影する方法である。私はこの両方法を試みて比較検討した。

第2章 実験材料、実験方法

1) 直接廓大撮影法

A) 島津製携帯用X線装置を用いて、放射線を点状にするため鉛の針孔を作つた。鉛板の厚さ2mmでその中央に直径1mmの円形の針孔を設けた。針孔(見かけの焦点)ーフィルム間距離35cmとし、金網(針金の太さ0.5mm 針金の間隔2mm)を用いて、金網とフィルム間の距離を0cm, 10cm, 15cmとして撮影した。(Fig 1, Fig 2, Fig 3)

B) 島津製携帯用X線装置を用いて、針孔フィルム間35cm, 物体フィルム間10cmとし、60KV, 6mA, 15秒放射した。物体は成人小臼歯抜去歯牙を用いた。(Fig 4)

C) 森田製 J. M. Grint 歯科用X線装置を用い金

網を焦点フィルム間40cm 物体フィルム間0cm, 10cm. (Fig 6, Fig 8) 焦点フィルム間46cm 物体フィルム間10cm, 23cm. (Fig 7, Fig 9)として撮影した。次に成人拇指を用いて焦点フィルム間23cm 物体フィルム間0cm (Fig 10) 焦点フィルム間33cm, 物体フィルム間10cm. (Fig 11) 焦点フィルム間46cm 物体フィルム間23cmとして撮影した。(Fig 12)

D) 森田製 J. M. Grint 歯科用X線装置を用いて成人小臼歯を種々の放射時間で撮影した。即ち焦点フィルム間50cm, 物体フィルム間10cmとして放射時間を夫々5秒, 10秒, 15秒として (Fig 13, Fig 14, Fig 15) 得た。次に焦点フィルム間60cm, 物体フィルム間20cmとし放射時間を15秒, 20秒として (Fig

16, Fig 17) を得た。

2) 間接廓大撮影法

A) 森田製 J. M. Grint 歯科用 X 線装置を用いてフィルム上に成人小臼歯を置き, 焦点物体間距離 40cm として得た写真を密着, 直接廓大撮影法によつて得た写真と同倍率に間接廓大した。(Fig 18, Fig 19, Fig

20) 次に成人犬歯抜去歯牙をフィルム上に置き, 焦点物体間距離 40cm, として得た写真を密着, 2 倍, 3 倍, 4 倍, 5 倍に廓大した。(Fig 21)

B) 森田製 J. M. Grint 歯科用 X 線装置を用いて口内撮影法により撮影せる, 6 例の写真を何れも 5 倍に廓大した。

第3章 実験成績

第1節 直接廓大撮影法

A) 針孔法による金鋼の廓大撮影

金鋼 (針金の太さ 0.5mm, 間隔 2mm) を針孔 (見かけの焦点) フィルム間に置き, Fig 1, Fig 2, Fig 3) を得た, この場合針孔フィルム間は 35cm で一定とし金鋼をその間の 0cm, 10cm, 15cm として X 線写真を得るようにした。これによると Fig 2 の廓大写真はその対比度鮮鋭度共に良好である, しかるに Fig 3 になると稍々鮮鋭度が悪いようである。

B) 人抜去歯牙を用いての廓大撮影

人の抜去歯牙を針孔フィルム間に置き撮影し Fig 4 は 1.4 倍に廓大し得たものでこの X 線像はほぼ鮮鋭度を損じることなく廓大し得た。この X 線像は単純写真に比し余り見劣りは無い, 但し基礎の黒さに対するヌケが少しく悪いようである。Fig 5 は同倍率の間接廓大写真である。なおこれ以上の廓大は試みたが金鋼による実験の結果 Fig 3 における如く著しく鮮鋭度を損じていた。

C) 次に森田製 J. M. Grint 歯科用 X 線装置を用いて金鋼及び成人拇指を撮影した。

焦点フィルム間 40cm とし物体フィルム間距離 0cm, 10cm として Fig 6, Fig 8 を焦点フィルム間 46cm として Fig 7, Fig 9 を得た。この場合も針孔法の場合と同様 1.3~1.4 倍程度の廓大なれば鮮鋭度には余り遜色はないようである。

第2節 間接廓大撮影法

人, 抜去歯牙をフィルム上に置き, 森田製 J. M. Grint 歯科用 X 線装置を用いて撮影し, 微粒子現像を施して得た写真を更に 2 倍, 3 倍,

4 倍, 5 倍と廓大したのである。

直接廓大撮影法でも間接廓大撮影法でも, 単に廓大のみを考えれば如何なる程度の廓大も可能である。しかし無暗に廓大しても仕上げた写真が鮮鋭でなければ何もならない。大体人間の眼に暈けを感じるのは, 白く撮れた物体像とフィルムの黒さの境界に 0.2~0.3mm 程度のズレがある時がその限界である。換言すれば, 0.2~0.3mm 以内の暈けは人間の眼で見た場合, 鮮鋭な写真だと感ずるものである。従つて廓大撮影をする場合には, 撮れた写真の X 線像の暈けは 0.3mm 以内にとどめることが必要でそれ以上暈けてはいけないということが前提とされなければならない。

Fig 21 の如く種々の大いさに廓大して見ると 5 倍迄は余り暈けも見られない。且つ種々の構造も判然とするので, 更に口内撮影法により撮影された 6 例をも何れも 5 倍廓大して見た。

Fig 22 豊○弥○, ♂, 28歳, 昭28.3.10, 撮影。
16 Chronic apical Pericementitis

左側下側第1大臼歯, 根管充填不十分による再感染である近心根尖端部に膿瘍形成が見られる。

Fig 23 家○一○, ♂, 25歳, 昭26.7.3, 撮影。

18 左下顎第3大臼歯が水平埋伏歯として存在し,

17 左下第2大臼歯遠心隣接面にカリエスを発見した。

Fig 24 中○昭○, ♂, 24歳, 昭27.8.5, 撮影。
Sinus Maxillaris Bodenline

上顎洞上顎洞底線部における根尖部の正常像。(歯根膜線の存在確認)

Fig 25 日○和○, ♂, 26歳, 昭27.12.1. 撮影。
Chronic apical Pericementitis

7 右側下顎第1大臼歯, 慢性化膿性根端性歯根膜炎治療後の像である。(ヨードフォルム + ガッタパーチ

ヤポイントによる根管充填)

4) デヤケットクラウン (X線透過性)

Fig 26 山〇幾〇, ♀, 39歳, 昭28, 6.4, 撮影.

Paradentitis Marginalis

(Horizontal atrophy)

歯牙周囲支持組織炎。(水平萎縮)

Fig 27 福〇初〇, ♂, 48歳, 昭26, 7.3, 撮影.

Paradentitis Marginalis

(Vertical atrophy)

歯牙周囲支持組織炎。(垂直萎縮)

第4章 総括と考按

廓大撮影法ではその直接或いは間接廓大撮影法とを問わず、如何にして小なる焦点を得るかという点に工夫がある。既に Philip¹⁾では 0.3 mm の小焦点の製作に成功し Zimmer²⁾では、その管球を用いてその小焦点による直接 2 倍廓大撮影を行つている。又 Moon³⁾は彼の考按せる廓大撮影用管球を今試作中である。本邦においてはそのような小焦点の製作は今日の現況では望み難い。私は ValleBona²⁾の原法に従い針孔により、大焦点より放射せるX線束を出来るだけ絞り、その針存を二次的小焦点として廓大撮影を行つて見た。しかし携帯用X線装置を用いて試みたので管球容量、その他のことを考慮して一応 1.4 倍のほぼ鮮鋭な廓大像を得た。

しかし廓大像を得る眞の目的は大凡 5 倍以上の廓大像のためにある。従つてこれを実用的価値に達せしむるには、X線装置の大なるものを必要とし、文献的には多くは深部治療用の装置を用いている。しかしながら間接廓大像を得るのは比較的容易で、鮮鋭なX線写真であれば大凡 5 倍に廓大することは極めて容易である。私の実験によつても間接廓大像は、直接廓大像に比して読影上遜色を認めず、かかる程度の倍率では実用的には間接廓大像にても充分であると考えられる。もし更に極めて小なる焦点を有する管球を得られないならば、間接廓大像もその利用価値を認めてもよいと考えられる。

第5章 結論

X線廓大撮影法を歯科領域に応用し次の結果を得た。

1) 島津製携帯用X線装置を用いて、針孔法による直接廓大撮影を試み、焦点(針孔)の大きさを 1mm とし 5 秒宛放射して 1.4 倍の鮮鋭な直接廓大写真を得た。

2) 森田製 J. M. Grint 歯科用 X線装置により金鋼、拇指、人抜去歯牙を焦点フィルム間に種々な位置に変更して直接廓大撮影法を試み 1.4 倍の鮮鋭な直接廓大写真を得た。

3) 森田製 J. M. Grint 歯科用 X線装置により人抜去歯牙を撮影し、それを 2~5 倍に間接廓大撮影を行つた。これにより非常に精密な

写真を得た。

4) 森田製 J. M. Grint 歯科用 X線装置を用いて口内撮影法により撮影せる 6 例のX線写真を夫々 5 倍に廓大し骨組織及び歯牙の廓大撮影の可能性を認めた。

5) 直接廓大撮影法と間接廓大撮影法とを比較すれば、同倍率では直接廓大撮影法の方が鮮明である。直接廓大撮影法の裂置を改良し何倍にも廓大撮影が可能なれば、直接廓大撮影法の方が良好である。

稿を終るに臨み御懇篤なる御指導と御校閲を賜りました。恩師平松教授に衷心より感謝の意を捧げます。

主要文献

1) 高橋信次・小見山喜八郎：廓大撮影法の研究

(第 1 報) 人工放射性同意元素 $^{35}_{16}\text{S}^*$ による研究。

- 弘前医学, 1952, 3, 27~29. 2) 高橋信次・小見山喜八郎 : 廓大撮影法の研究 (第2報) 硬X線を用いる直接廓大撮影. 弘前医学, 1952, 9, 3巻2号, P. 148. 3) **Zimmer, E. A.** : Methodische Bemerkungen und Leitsätze Zur direkten Roentgenvergroesserung, Fortschr. Roentgenstr. 1951, 75, 292-302. 4) **Hodges, P. C, and Skaggs, L. S.** : Electronic amplification of the roentgenoscopic image Present status of Moons Scanning tube method Amer. J. Roentg., 1951, 66, 705-711. 5) **Arturo Gillardon PH, D. and Gerhart. S. Schwars M, D.** : Magnification of Radiographic Images in Clinical Roentgenology and Its Present-Day Limit, Radiology, Vol. 59, 1952, 866-878. 6) **C. Allen** : Enlargement Radiography with a 0.3mm focus. British Radiology. No. 309. 1953. 474-480. 7) **S. Takahashi** : Über die Vergroesserung des Querschnittbild des Körpers mittels Röntgenstrahlen, Fortschr, Roentgenstr. 1954. 3. 384-392. 8) **W. Hellriegel** : Frühdiagnose Von. Knochenmetastasen mit Hilfe der Feinstfokus-Röntgenröhre, Fortschr, Roentgenstr. 1954. 4. 514-520. 9) **G. J. Van der Plaats** : Prinzipien, Technik und medizinische Anwendung der Radiologischen Vergrößerungstechnik, Fortschr, Röntgenstr. 1954. 5. 605-610. 10) **A. Beck** : Technik der Tomographie mit direkter Röntgenvergrößerung, Fortschr. Röntgenstr. 1954. 5. 611-613.

坂下論文附圖 (1)

第 1 圖

直接廓大撮影

島津製携帶用 X 線装置を用い針孔法による金鋼及び人拔去歯牙，直接廓大写真

Fig. 1

A 実物大

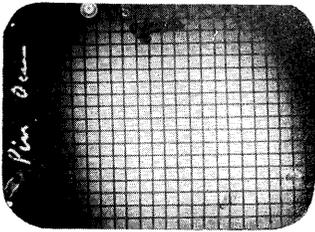


Fig. 2

B 1.4倍

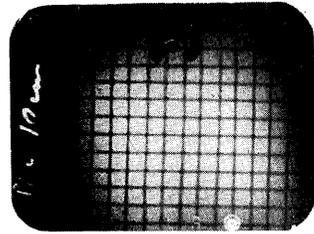


Fig. 3

C 1.75倍

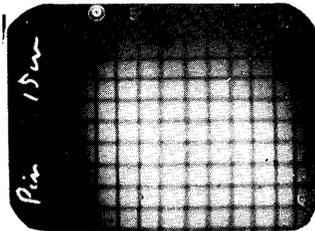


Fig. 4

D 1.4倍

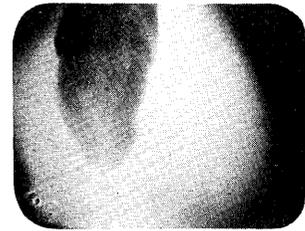


Fig. 5

E 1.4倍



坂下論文附圖 (2)

第 2 圖

直接廓大撮影

森田製 T. M. Grint 齒科用X線装置を用い、金鋼及び成人拇指、直接廓大写真

Fig. 6

A 実物大

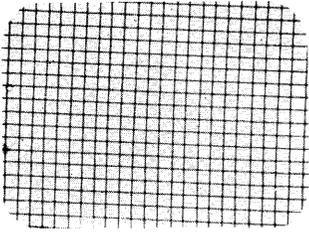


Fig. 7

B 1.28倍

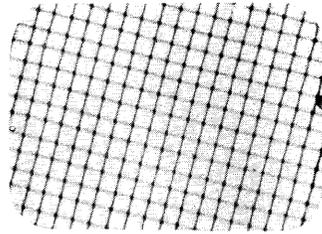


Fig. 8

C 1.33倍

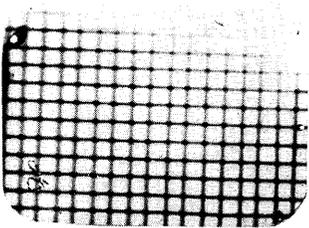


Fig. 9

D 2倍

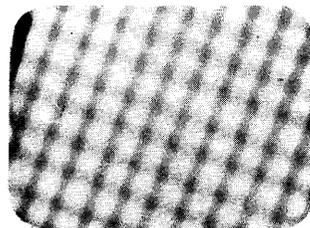


Fig. 10

E 実物大



Fig. 11

F 1.4倍



Fig. 12

G 2倍



第 3 圖

直接廓大撮影法

森田製齒科用X線装置を用い成人小白歯廓大撮影写真

Fig. 13
A

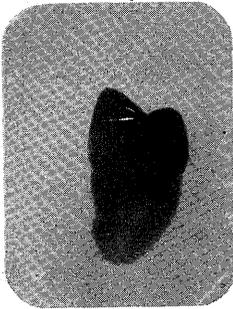


Fig. 14
B



Fig. 15
C 1.25倍

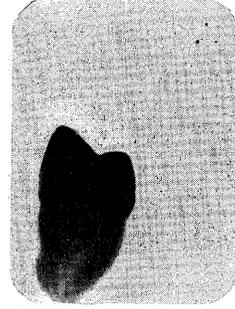


Fig. 16
D



Fig. 17
E 1.5倍



間接廓大撮影法

Fig. 18



Fig. 19

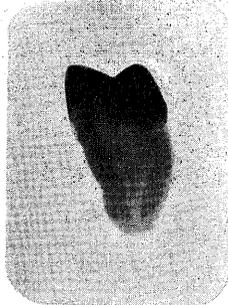


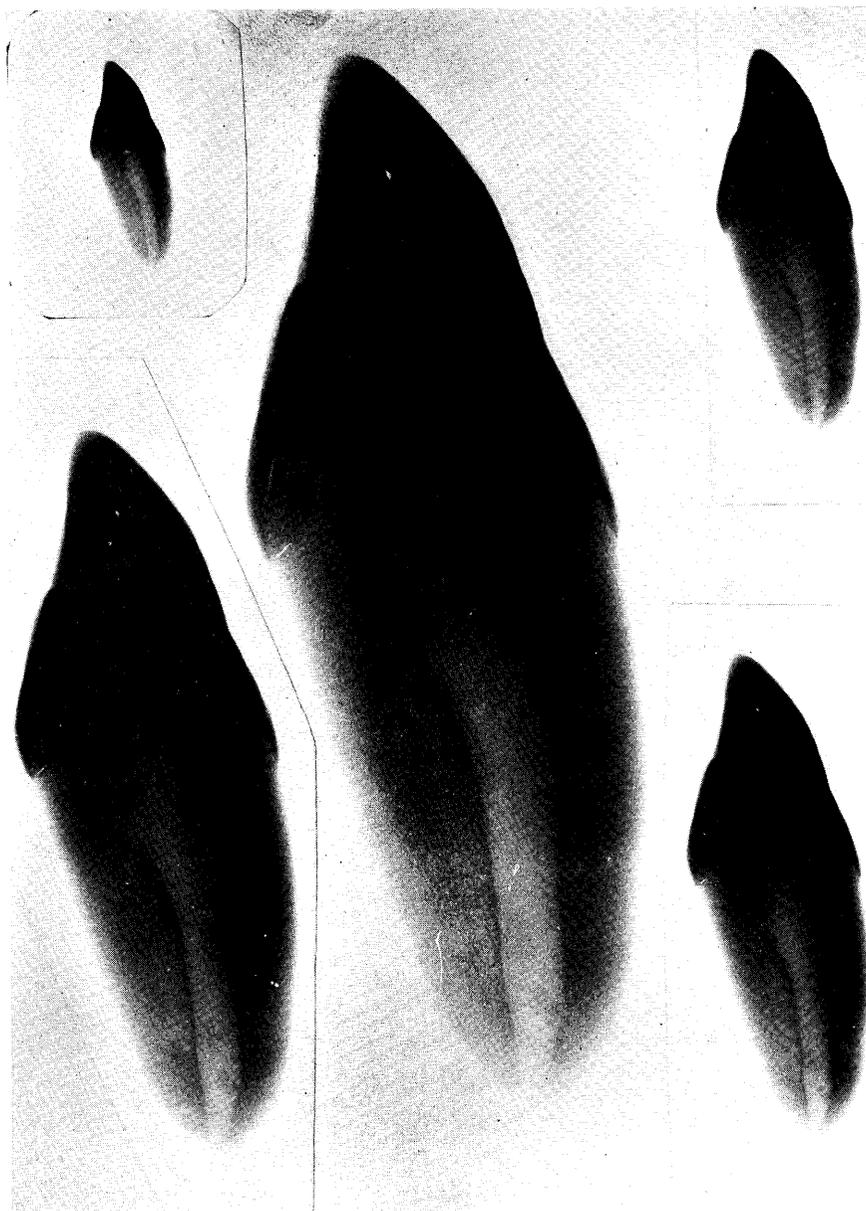
Fig. 20



第 4 圖

間接廓大写真

Fig. 21



坂下論文附圖 (5)

第 5 圖

間接廓大撮影
口内撮影法による6例の間接廓大写真

Fig. 22

A

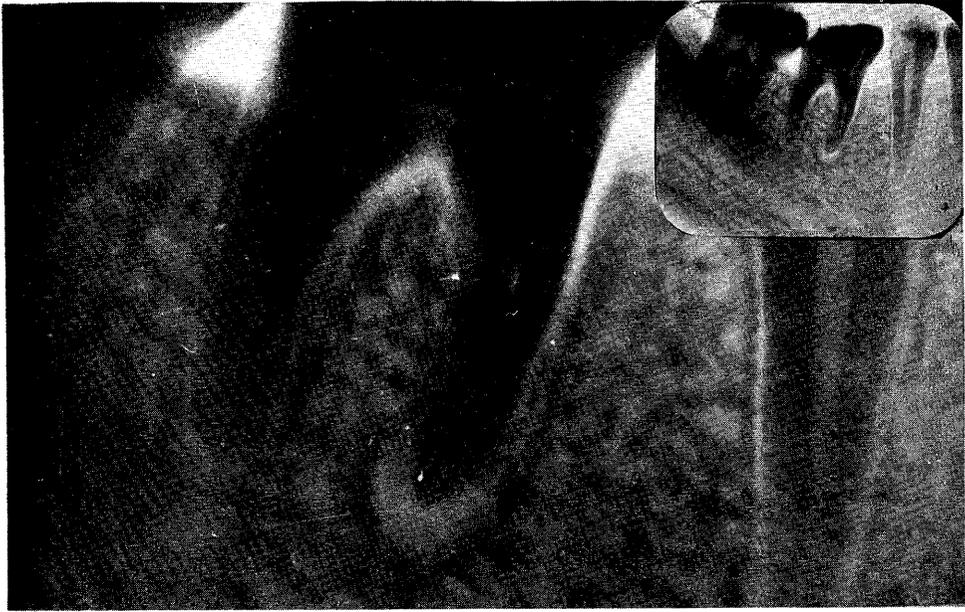


Fig. 23

B



Fig. 24
C



Fig. 25
D

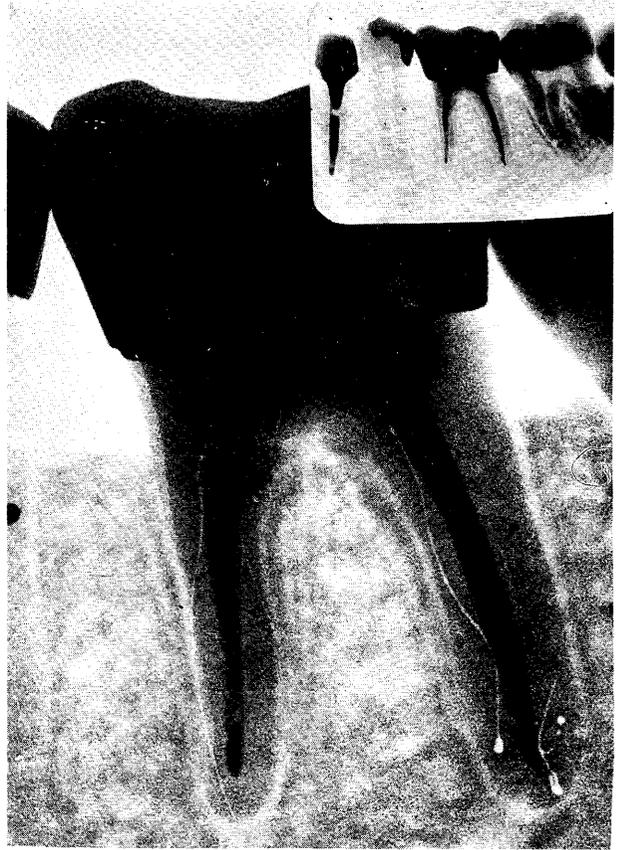


Fig. 26
E



Fig. 27
F

