

上顎咬合法軸位撮影への Grid 応用 による診断精度の向上

太田 耕造 坂巻 公男

岩手医科大学歯学部歯科放射線学講座* (主任: 坂巻公男教授)

[受付: 1983年9月16日]

抄録: 上顎咬合法軸位撮影における撮影条件の見直しと散乱線除去格子 (Grid) の配置による X 線写真の診断精度の向上を試みた。方法は、スクリーン・フィルム組み合わせを用い、これに Grid を配置し管電圧を 60kV, 70kV, 80kV と変化させ、頭部ファントムを被写体として各管電圧による写真の黒化度がほぼ同一になるように上顎咬合法軸位撮影を行った。3 枚の写真について、良いものは +1, 劣るものは -1, 同等であれば 0 のスコアを与え、9 人 (歯科医 7 名, 診療放射線技師 2 名) の観察者によるスコアの合計から写真の診断精度を評価した。また、歯科用 X 線装置を用い、Grid を配置した場合と配置しない場合について実際の患者撮影を想定して同様の撮影, 評価を行った。

スクリーン・フィルム組み合わせに Grid を配置した場合、撮影管電圧による写真の診断精度には明らかな差がなかった。歯科用 X 線装置を用いた場合、Grid を配置した X 線写真の診断精度が高かった。上顎咬合法軸位撮影にスクリーン・フィルム組み合わせを使用する場合、Grid を配置することによって臨床的に診断精度の高い X 線写真が得られると考えられた。

Key words : screen system, grid, diagnostic performance, axial projection

はじめに

咬合法 X 線写真は、正常な歯牙の歯根と完全埋伏歯との正確な位置関係の把握、顎骨内の異物あるいは近位導管内唾石の有無の確認、また上顎洞の近位外形や側方外形の把握に有効である。その他、骨折における骨片の転移や、のう胞、骨髓炎を始めとする病巣の検出にも咬合法 X 線写真が有効とされている¹⁾。

下顎の咬合法撮影の場合、前歯の歯軸と入射 X 線中心束が平行であり、かつ X 線フィルム乳剤面と直角であるため、歯牙像はいわゆる軸位撮影の像として描出される。これに対し、通常の上顎咬合法撮影は前歯の歯軸と X 線フィルム、入射 X 線中心束との関係が 2 等分撮影法に近い幾何学的関係にあるため軸位撮影法ではな

い。

上顎前歯部の咬合法軸位撮影は診断上有効性が高いため、本学歯科放射線科外来においても他科からの依頼によって実施してきた。この撮影に使用する X 線発生装置は、従来からの歯科用 X 線装置であるが、使用するフィルムはスクリーンタイプであり増感紙 (スクリーン) と組み合わせで撮影を行っている。このスクリーン・フィルム組み合わせによる X 線写真は、通常の咬合法撮影で用いられるノンスクリーンタイプフィルムによる X 線写真と比べ、画質の点でやや劣ることが欠点である。

今回我々は、本学でこれまで行われてきた上顎咬合法軸位撮影について撮影条件の見直しと、X 線写真の診断精度の向上を目的として散乱線除去格子の使用を試みた。その内容につい

Improvement of diagnostic performance by using grid on anterior maxillary axial occlusal projection

Kohzo OHTA and Kimio SAKAMAKI

(Department of Dental Radiology, School of Dentistry, Iwate Medical University, Morioka 020)

*岩手県盛岡市中央通 1-3-27 (〒020)

Dent. J. Iwate Med. Univ. 8 : 196-202, 1983

て報告する。

材料および方法

[1] フィルムによる相対的黑化の違い

A) 使用フィルム

スクリーンタイプの Fuji RXフィルム
オクルーザルサイズ (54×70mm)

イ) スクリーン (KYOKKO PS-II) 使
用しない。

ロ) スクリーン使用

ハ) スクリーン使用, Grid 配置

対照として

イ) ノンスクリーンタイプの

ULTRASPEED

ロ) ノンスクリーンタイプの

EKTASPEED

B) 使用X線装置

朝日レントゲン MX-60S 歯科用X線装
置 (管電圧: 60kV)

C) Grid

格子比; 4:1の平行 Grid をオクルーザ
ルサイズに加工したもの

D) 撮影条件

鉛箔製のテストチャート (KYOKKO,
Type 1) をフィルム上に置き, 焦点-フ
ィルム間距離を55cmとし, 曝射時間0.2秒
で撮影を行った。

E) 現像

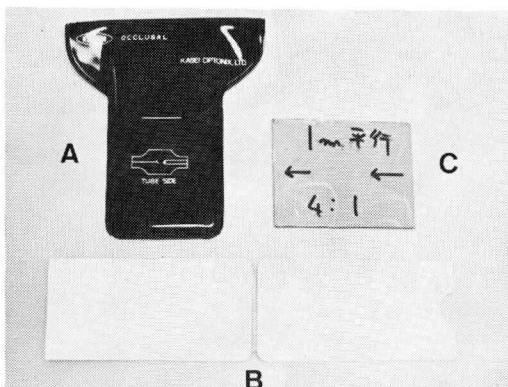


図1 スクリーンフィルム組み合わせ系に用いる
A: フレキシブルカセット, B: スクリーン
(増感紙)とC: 散乱線除去格子 (Grid)

Kodak RP X-OMAT M7 B 自動
現像機を用い, 一括して現像した。

F) 観察

得られた5枚のX線写真相互の黒化の違い
を肉眼により比較した。

[2] 管電圧の差が写真の診断精度に与える影 響

A) 使用フィルム

Fuji RXフィルム オクルーザルサイズス
クリーン使用, Grid を配置した。

B) 使用X線装置

TOSHIBA KXO-15 診療用X線装置

C) 撮影条件

被写体として頭部 Rando ファントーム
(Alderson 社製)を用い, 同ファントー
ムの咬合面相当部に Grid を配置してフ
ィルムを挿入し, 上顎咬合法軸位撮影を行っ
た(図2)。幾何学的条件は一定とし, 管
電圧を60kV, 70kV, 80kVと変化させ,
各写真の黒化度がほぼ等しくなるように管
電流および曝射時間を調整した。

D) 診断精度の評価

観察者は歯科医7名, 診療放射線技師2名
計9名である。管電圧60, 70, 80kVによっ
て撮影された写真を順不同に Light Box
上に並べ, 良い写真: +1, 中間: 0, 劣
る写真: -1としてスコアを与えた。2枚
以上の写真に差が無い場合は0とし, 差の
ある写真について+1あるいは-1を与え

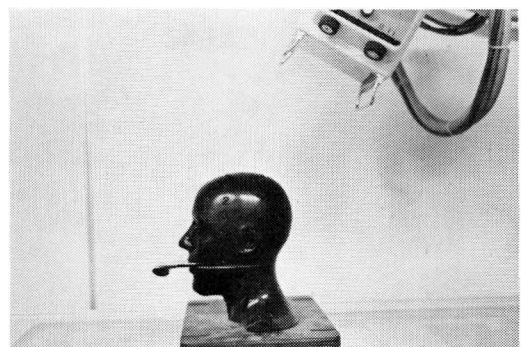


図2 頭部 Rando phantom を用いた上顎咬
合法軸位撮影法

た。各写真毎に総スコアを求め診断精度を評価した。

[3] Grid の臨床的試用

A) 使用フィルム

Fuji RXフィルム オクルーザルサイズスクリーン使用

B) 使用X線装置

朝日レントゲン MX-60S 歯科用X線装置 (管電圧: 60kV)

C) 撮影条件

志願者の上顎咬合法軸位撮影をイ), ロ) について行った。

イ) Grid なし

ロ) Grid 配置

イ), ロ) の写真の黒化度がほぼ等しくなるよう曝射時間のみを調整し, 他の条件は一定とした。

D) 診断精度の評価

2枚のX線写真について[2]と同様に9名によって観察を行った。2枚の写真間に差がない場合は共に0, 差がある場合には良い写真に+1, 劣る写真に-1をスコアとして与え, 総スコアにより診断精度を評価した。

結 果

[1]: 同一の幾何学的条件下で同一の曝射を行った場合, 写真の黒化の程度は, Fuji RXフィルムとスクリーンを組み合わせた場合が最も



図3 歯科用X線撮影装置を用いての上顎咬合法軸位撮影

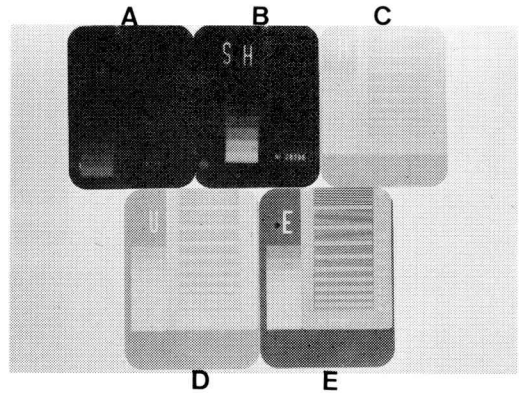


図4 同一曝射によるフィルム黒化の相違
 A: Fuji RX+スクリーン
 B: Fuji RX+スクリーン+Grid.
 C: Fuji RX単独 D: Ultra speed.
 E: Ekta speed.

高く, 次に Fuji RX にスクリーンを組み合わせ Grid を配置した場合, ついで EKTASPEED, ULTRASPEED の順で, 最も黒化の程度の低いのは Fuji RX フィルムを単独で使用した場合であった。したがって, スクリーンタイプのフィルムはスクリーンと組み合わせせてこ

Observer	Radiogram		
	A	B	C
a	0	-1	+1
b	-1	-1	0
c	+1	0	-1
d	+1	-1	0
e	0	0	-1
f	0	-1	+1
g	-1	0	+1
h	+1	-1	0
i	-1	0	+1
Total	+2	-5	+2

表1 管電圧の違いによる診断精度の評価
 A: 60kV, B: 70kV, C: 80kV

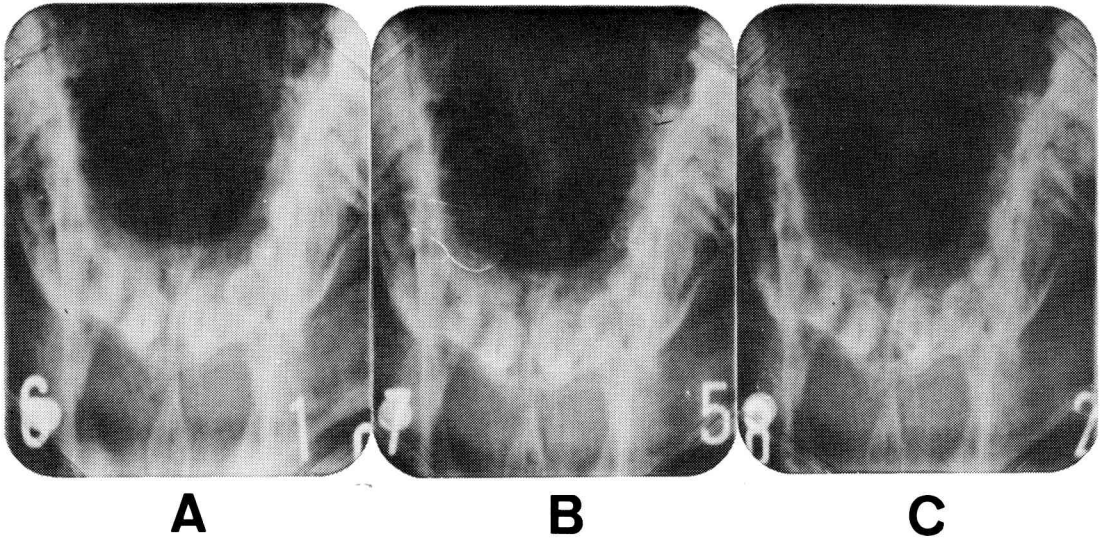


図5 スクリーンフィルム系に Grid を配置し、管電圧を変化させた phantom 像
A : 60kV, B : 70kV, C : 80kV

そ有効であることと Grid の配置によって写真の黒化の程度が低下することがわかった。

[2]: スクリーン・フィルム組み合わせに Grid を配置し、撮影時の管電圧を変化させた場合に各写真の診断精度についての評価を表1に示す。それぞれの写真に与えられたスコアの合計は、60kV : +2, 70kV : -5, 80kV : +2であった。60kV, 80kVの写真に与えられたスコアの内容は、共に+1が4名, -1が2名, 0が3名であり、70kVの写真は-1が5名, 0が4名であった。各管電圧を使用した際にほぼ等しい黒化度を示す写真を得るに必要な相対的曝射線量の比は、60kV : 70kV : 80kV = 5 : 2.5 : 1であった。

[3]: 歯科用の管電圧60kVのX線装置を用い、志願者の上顎咬合法軸位撮影をスクリーン・フィルム組み合わせに Grid なし, Grid 配置について行い、写真の診断精度を評価した。診断精度を示すスコアは、Grid なし : -8, Grid 配置 : +8であった。Grid 配置によって診断精度に差が生じないと判断した者は1名であった(表2)。この場合に写真の黒化の程度がほぼ等しくなるために要した曝射線量の相対比は、Grid なし : Grid 配置 = 1 : 1.6であった。

Observer	Radiogram	
	A	B
a	-1	+1
b	-1	+1
c	-1	+1
d	-1	+1
e	0	0
f	-1	+1
g	-1	+1
h	-1	+1
i	-1	+1
Total	-8	+8

表2 歯科用X線装置による診断精度評価
A : Grid なし, B : Grid 配置

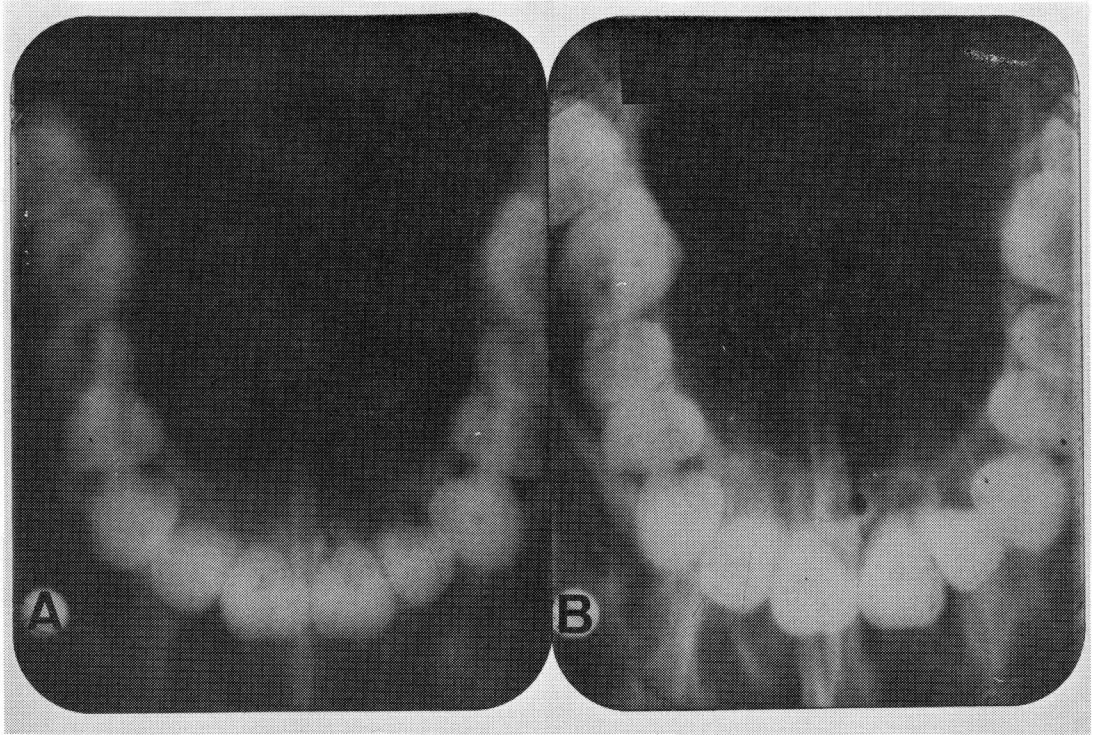


図6 歯科用X線装置による上顎咬合法軸位像
A : Grid なし, B : Grid 配置

考 察

スクリーン・フィルム組み合わせを口内法X線写真撮影法に導入する試みが2, 3行われている²³⁾。その目的とするところは患者の被曝線量の軽減である。そのため多少の診断精度の低下は止むを得ないとされている。スクリーンタイプのフィルムは従来より歯科で使用されてきたノンスクリーンタイプのフィルムと比較し、感光機序が主にスクリーンから発せられる可視光線によるため、その光の拡散によって像の辺縁がボケ易く、X線写真の鮮鋭度が低下することが欠点である。これに対して、スクリーン・フィルム組み合わせの感度は今回の結果からもわかるようにノンスクリーンタイプのフィルムに比べて高いことが利点である。このスクリーン・フィルム組み合わせの高感度の利点を応用して行われている上顎咬合法軸位撮影に更にGridを配置し、より診断精度の高いX線写真

を得ることが今回の実験の試みのひとつであった。

口内法X線写真においても被写体から生ずる散乱線が黒化に寄与し、臨床的にも影響を与えている²⁴⁾とされている。この散乱線を除去する方法としては、Gridを用いることや、被写体からの散乱線が達しない距離にフィルムをおくこと、照射野を必要最小限まで絞るなどの方法が考えられている。本報告では、臨床応用を念頭に置き、像の拡大の少ない診断精度の高いX線写真を得ることを目的としたのでGridの配置によって散乱線を除去することを試みた。

今回使用したGridは簡単に入手できたGridをオクルーザルサイズに加工したものであった。このGridによる散乱線除去の効果は「あり」との結果が得られたが、Gridを配置する場合、撮影条件に応じてGrid比、Grid密度、焦点-フィルム間距離など適切なGridを選択して使用しないと本来の効果が期待できない。

この点については更に検討の余地があると思われる。

管電圧を変化させ、スクリーン・フィルム組み合わせに Grid を配置して得られたX線写真の診断精度は、60kVと80kVの場合は同等であり、70kVのX線写真はやや低いと判断された。与えられたスコアの内容をみると観察者間の評価がまちまちで特徴的な傾向がみとめられなかった。これは観察者の経験（1年未満～10年以上）あるいは読影力に差があったこと、また観察者によって写真の好みに違いがあることによるためと考えられた。歯科用60kVのX線装置を用い、志願者に Grid を配置した場合と Grid なしの場合の撮影を行ったが、Grid を配置したX線写真の診断精度が高いと判定された。同一の撮影管電圧を使用し同一の曝射を行った場合、Grid を配置することにより散乱線が除去されるため、Grid を配置した写真は Grid なしに比べ写真の黒化がやや低下する。また、Grid のスペーサーなどによってもX線の吸収がある。60kV 歯科用X線装置を用いた場合もほぼ同じ黒化度の写真を得るために必要な曝射線量の相対比は、Grid なし: Grid 配置 = 1:1.6であった。これは、Grid を配置した場合、患者の被曝線量の増加となり、我々が目的としてきたこと⁹⁾に反する。ところで、上顎咬合法軸位撮影において同程度の黒化を得るために必要な相対的曝射線量の比は、管電圧により、60kV:70kV:80kV = 5:2.5:1であった。したがって、70kVないし80kVというより

高い管電圧を使用することによって Grid 配置によって生ずる黒化度の低下を患者の被曝線量を増加させずに改善できると考えられる。また、より感度の高いスクリーン・フィルム組み合わせを使用することにより、患者の被曝線量を増加させないで Grid 配置の効果が期待できるかと思われる。

現在、本学の歯科用X線装置を使用して上顎咬合法軸位撮影を行う場合、スクリーン・フィルム組み合わせを用いても、1.5秒程度の曝射時間(15mAs)を必要とする。歯科用X線装置の管電圧が60kV一律でなく、より高い管電圧が選択できる装置であればより短い撮影時間で簡便に上顎咬合法軸位撮影が可能であろう。

ま と め

スクリーン・フィルム組み合わせを用いて行われている上顎咬合法軸位撮影の撮影条件の見直しと診断精度の向上を目的として Grid の使用を試みた。その結果、Grid の使用によってX線写真の診断精度は向上すると判定された。Grid の配置によって低下する写真の黒化度は、より高い管電圧による撮影によって改善でき、患者の被曝線量も増加させないと推定された。

X線写真作製にあたり、御協力をいただいた中央放射線部、阿部広司、羽成孝夫、佐藤洋の各位に感謝する。

Abstract: Anterior maxillary axial occlusal projection is a significant method to visualize anatomical locations of supernumerary, unerupted, and impacted teeth, foreign bodies and the lesions in the anterior maxilla exactly. The purpose of this study is to review the exposure conditions of the conventional anterior maxillary axial occlusal projection and to evaluate the diagnostic performances of the radiograms with a grid and without a grid.

Fuji RX films (screen type) were used with a screen (Kyokko, PS-II), with screen and grid, and without screen and grid. Radiograms of the test chart were performed with these films using a screen with a grid and without a grid under the same exposure conditions. Radiograms of the maxilla of Rando phantom (Alderson Co.) were performed with Fuji RX films using a screen and a grid on tube potential 60 kV, 70 and 80 respectively. Anterior maxillary axial occlusal projections of a patient were performed using the same screen system with a grid and without a grid by

dental X-ray exposure unit. All of the radiograms obtained were evaluated for the diagnostic performances by 9 radiological stuffs.

No significant differences of diagnostic performances among radiograms performed on 60, 70 and 80kV are exhibited. Radiogram of a patient with a grid has better diagnostic performances than that of without a grid. The results suggested that the application of a grid with screen system is useful to the anterior maxillary axial occlusal projection. For the reduction of dose to patients, dental X-ray unit with variable tube potential is recommended to the projection.

References

- 1) Goaz, P.W., White, S.C. : Oral radiology. pp. 233-235, 1982, C. V. Mosby Co., Saint Louis.
- 2) 岡野友宏, 井上照夫 : 増感紙の口内法X線撮影への導入について, 口腔病会雑誌, 44 : 208, 1977.
- 3) 岡野友宏, 菅田栄一 : 口内法用に試作された増感紙—フィルム系の臨床評価, 口腔病学会雑誌, 50 : 155, 1983.
- 4) 石原彰恭 : X線検査による歯槽骨の客観的評価について, 口腔病学会雑誌, 43 : 279-292, 1976.
- 5) 太田耕造, 坂巻公男, 前田光義, 今沢 優, 後藤美智恵, 小松賀一, 新里真理, 米沢輝男 : 超高度口内法X線フィルムによる被曝線量の軽減, 岩手医科大学歯学雑誌, 8 : 61-65, 1983.