

口内法X線フィルムの臨床的評価

島田敏尚 大坊元二 鈴木陽典
熊澤友子 寺田秀雄 高橋和裕

Clinical Evaluation of Intraoral Film

Toshinao SHIMADA, Motoji DAIBOU, Yousuke SUZUKI
Tomoko KUMAZAWA, Hideo TERADA and Kazuhiro TAKAHASHI

In the present study, we investigated the diagnostic ability of AGFA dental film (A) compared with INSIGHT dental film (I), depending on the basic photograph characteristic test. The results were as follows :

1. The diagnostic point of the X-ray photograph focused on the structures of the dental root area.
2. The judging standard of the X-ray film reading confirmed because the contrast is a main factor.
3. The INSIGHT film was more acceptable that the photographic contrast was seen clearly on blue base background.
4. There was no difference in the quantity of INSIGHT or AGFA film, due to the clinical experience of the user.

Key words : sensitivity, clinical experience, contrast, characteristic test

緒 言

従来から本学附属病院放射線科では、経年的に最良の品質を持つとされているX線フィルムの感度や粒状性を基準とした選択を行ってきた。

X線フィルム感度の向上は、患者被曝の軽減に必須の要素であるが、感度を向上するには、粒状性の劣化というX線画像の荒れに直結する欠点を生じる^{1,2)}ことが知られている。

また感度の向上は、適切なX線画像を形成するための知識および撮影技術が要求されるという事実にも密接に関係している。

近年、X線フィルムの感度向上とそれに相反する種々の要素との調和を保ちながら、D感度からE感度、さらにF感度にまで達する多種にわたる

X線フィルムが各社から新発売されている。

今回、新製品で安価な口内法フィルムを使用する機会を得たので、当科で現在使用しているX線フィルムとの基礎的な特性比較と、X線画像の臨床的な比較検討を行い、臨床採用の是非について検討を試みた。

実験対象および方法

- 1) 3枚包装パッケージの作製 (図1)

本院放射線科で使用しているコダック社製インサイトフィルム (以後、Iと略す) とAGFA社製フィルム (以後、Aと略す) の2種類のフィルムについて、同一部位を同時照射するために、暗室内で、それぞれの2枚包装フィルムのフロントフィルムとバックフィルムの間、比較するフィル

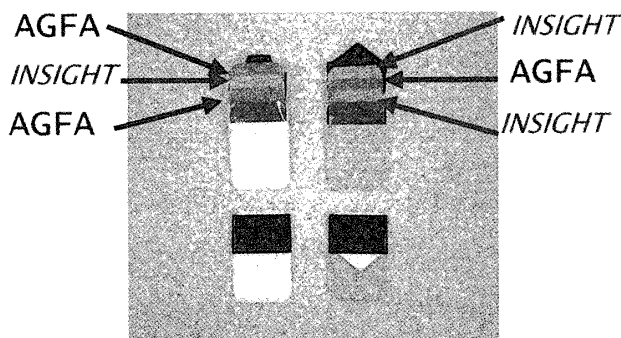


図1 資料の作製
 同時に同一部位のX線画像を得るために、3枚包装
 パケットを作製したものを示す(裏面を表示)
 左：AGFA 右：インサイト
 下段：防湿、遮光状態を示す。

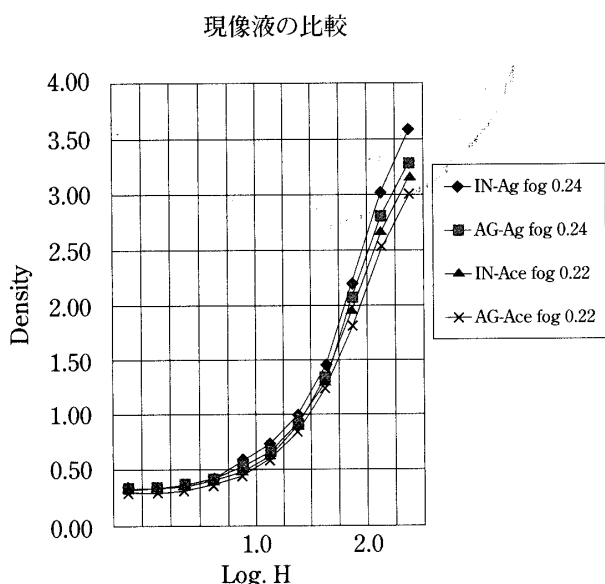


図2 現像液の比較
 IN：インサイトフィルム
 Ag：AGFA専用現像液
 AG：AGFAフィルム
 Ace：コダック現像液エースドール

ム1枚を挿入して、3枚包装のパケットを作製した。ビニルテープで遮光と防湿を施し、これを必要枚数作製して基礎的実験と臨床的実験に使用した。

2) 現像液が感度へ及ぼす影響試験

(1) 現像液の比較 (図2)：日常使用しているデンタルX線装置の実効エネルギーは26.7keVであり、このエネルギーを考慮して、X線装置(東芝KXO-50F)を用いタイムスケール法でX線照

現像液の疲労

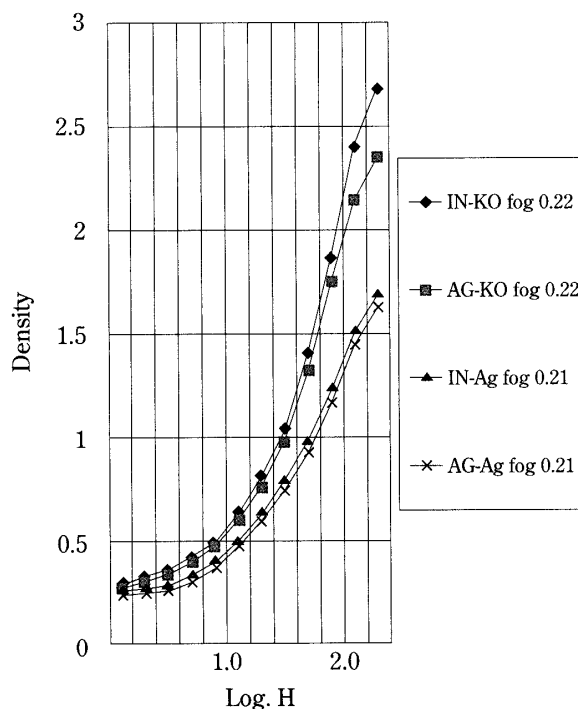


図3 現像液の疲労度
 IN：インサイト
 KO：コダック現像液
 AG：AGFAフィルム
 Ag：AGFA専用現像液

射した。これらのX線フィルムの黒化度を濃度計(コニカPDA-15)で測定し、特性曲線を作成して感度を求めた。

(2) 現像液の疲労度試験 (図3)：資料フィルムに、前述のX線照射を行い、日常使用しているコニカエースドール(以後KOと略す)とAGFA専用現像液(以後Agと略す)の1週間後、2週間後の特性曲線から感度比較により疲労度を比較した。

(3) 粒状性の試験 (図4)：これらの特性曲線から求めたフィルムの各濃度部位別について、濃度計(コニカ社製PDS-15、測定面積 $10 \times 500 \mu\text{m}$)で黒化度を測定し、RMS法(標準偏差法)を適用して粒状性を求めた。

3) 検討資料の作製 (図5)

X線装置(タカラベルモント社サーチャーDX068)を使用した臨床実習相互撮影で、右側上下顎の小白歯部、大白歯部に限って、3枚包装パ

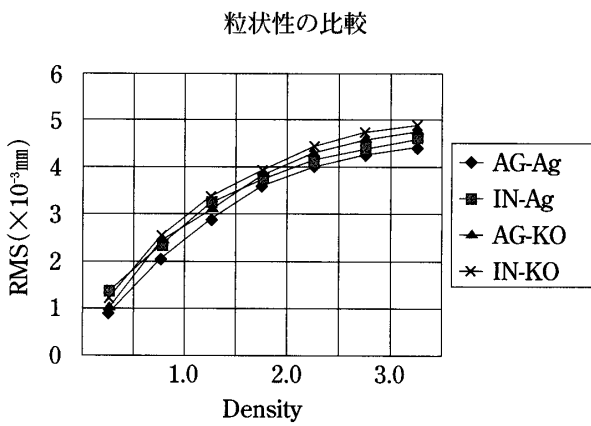


図4 粒状性の比較

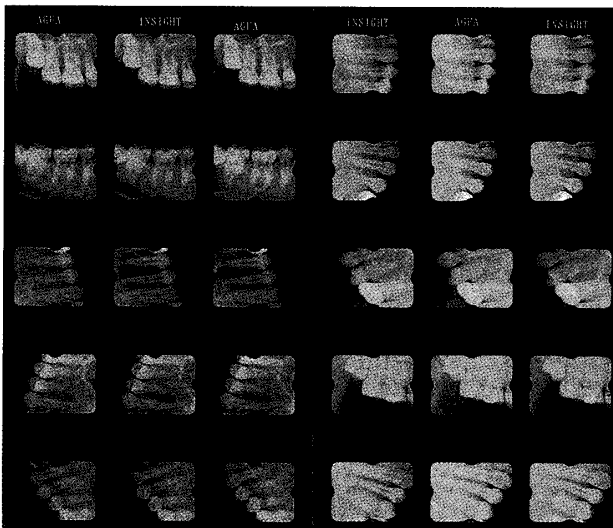


図5 臨床的評価判定に提示したフィルムの一例。

左：AGFAフロントフィルム
 インサイトフィルム
 AGFAバックフィルム
 右：インサイトフロントフィルム
 AGFAフィルム
 インサイトバックフィルム

ケットを使用し通法現像処理を行った。撮影条件は、下顎0.3秒、上顎小白歯0.4秒、上顎大白歯0.5秒とした。現像処理はペリオマット27℃10分で行った。

4) 検討資料の評価

相互撮影で作製した画像について、歯科放射線学会指導医、本院診療科助手から無作為に10名選出し、読影による比較と、その判断基準について調査、集計を行った。読影の判断部位や読影の判断項目は、根尖、歯槽硬線、歯髓腔などやコント

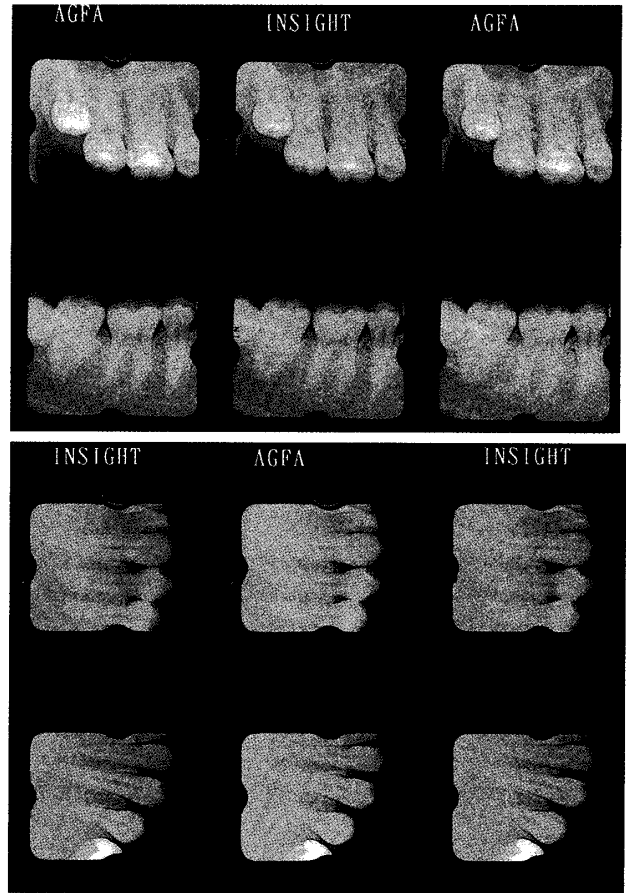


図6 調査集計に使用した資料の一部拡大

インサイトは、青白色味を帯びAGFAは、茶系に見える。

ラスト、鮮鋭度、粒状性、フィルムのベース色等とした。

結 果

安価な口内法フィルムを使用する機会を得たので、当科で現在使用しているX線フィルムとの基礎的な特性比較と、X線画像の臨床的な比較検討を行い、臨床採用の是非について検討を試みた。

1) 基礎的実験による現像液の比較と決定

(1) 現像処理液の選択として、従来から本学附属病院放射線科で使用しているコダックとAフィルム専用現像処理液の比較検討のために作成された特性曲線を示す(図2)。

このグラフから感度はI-KO社現像液(—▲—)を100とした場合、I-A専用現像液(—◆—)では、111と感度は最も高く図2に示す通り、感度はA専用現像液の方が若干優位であった。

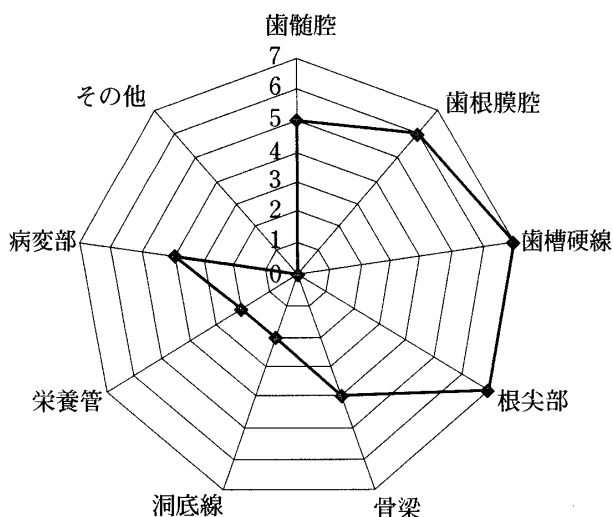


図7 X線画像の判断部位

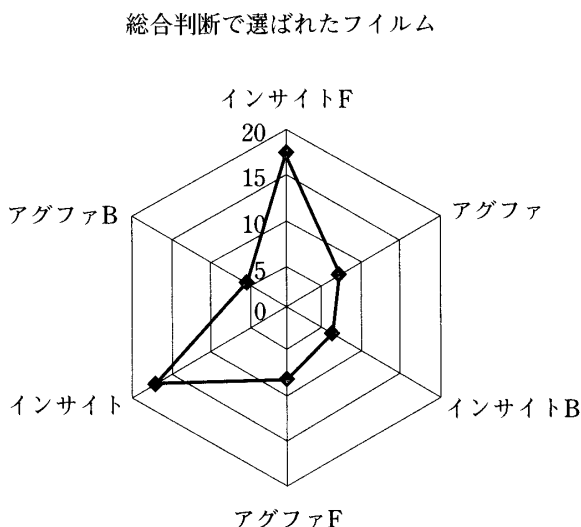


図9 総合判断で選択されたフィルム

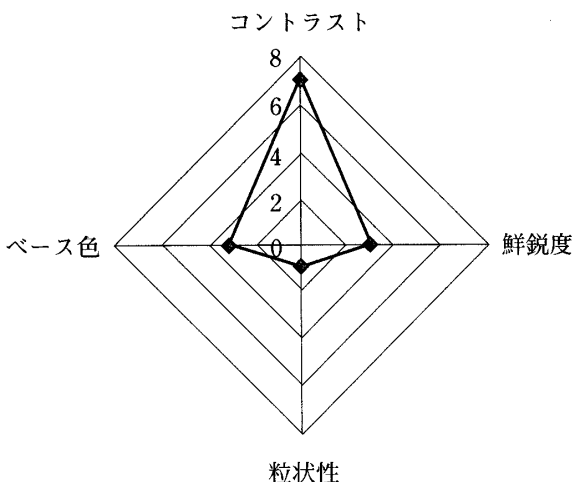


図8 X線画像の判断基準

(2) 2週間使用後で現像疲労度の比較を行った結果、KO社現像液に比較して、A専用現像液は酸化が激しく急激に感度が低下していた。現像液の疲労度は図3に示すようにKO社現像液の方が、長期使用可能で、現像処理能が安定であった。

(3) 粒状性については図4に示すようにKO社現像液の方が優位にあるが、1/1000mmの比較で肉眼上では問題にならない程度であった。

以上の結果を総合すると、現像処理液はKO社製となった。

2) 臨床的評価

臨床的な評価を行うために、図5に示すIとAをシートにマウントした。この二つのシートにつ

いて一シートごとに提示して各被験者に良いと思われるフィルム3枚のみを選択させ、読影の判断部位読影の判断基準による総合評価でのフィルム選択結果をアンケート調査後、集計した。その結果、図6の一部拡大参考例の様に形態解剖学的情報は同一で、決定的な違いは、Aフィルムに比較してIの方がフィルムベース色のブルー色が強いことであった(臨床実習生の撮影技術は問わないことが条件)。

図7に読影の判断部位についての結果を示す。読影の対象は主に根尖、歯槽硬線、歯髓腔などの歯根付近の情報に集中していることが示されていた。なお全てを読影するという被験者もいたため複数回答で集計となった。

図8に読影の判断基準として提示した、コントラスト、鮮鋭度、粒状性、フィルムのベース色についての集計結果より、X線フィルムの読影は、主にコントラストが重視されていることが示された。

図9に総合判断で選択されたフィルムを示す。総合的な判断では、Iのフロントフィルムと、Aフィルムに挟み込まれたIが等しく高率に選択された。AフィルムはIバックフィルムと同じく選択性が低いという結果が得られた。Iは臨床経験の浅い被験者が選択し、Aのみを選択、あるいはIもAも同じだとしたのは、臨床経験が比較的長

い被験者であったとの集計結果を得た。

考 察

今回、我々の実験からIとAフィルム特性の決定的な違いがフィルムベース色のみであったことが判明した。これらのフィルムの画像情報について臨床的評価を重ねた結果、調査では、ベース色での選択判断は殆ど無いにもかかわらず、ベースのブルー色が強いIが高率に選択されていた。その理由は、日常臨床のX線画像の読影では、好まれるベース色の流行性³⁾、慣れや親しみ⁴⁾、臨床経験の差による読影力を反映したと推測された。フィルムベース色に関する検討は行わなかったが、一般にブルーは鮮鋭性が強調され、レッドはそれが弱まるとされている。また、視覚心理学的「枠の効果」も反映する⁵⁾という報告もある。したがって、従来から本院で使用されていたフィルムはブルーがベースに使用され、このフィルムに慣れている被験者が多く選択したと考えられた。一方、レッドがベースに使用されているフィルムは、画像の質のみを評価対象とした被験者が多く選択していた。今後、ベース色に関する更なる検討⁶⁾を加える必要があると考えられた。

従来から、本院放射線科では、使用されているフィルムに変わり得るフィルムの選択や現像液の比較検討を重ね、より良い品質のフィルムや現像処理液を選択する努力が行われてきている。フィルム画像の形成はX線照射と現像処理の二段階があるため現像液の選択は重要な要素であるとされている。今回の結果から、それぞれの単独での最良のもの同士の組み合わせが最良の結果をもたらさないことが明らかとなった。このような検討は、非常に重要なステップと考えられ、結果も納得のいくものであり、より良い画像診断を維持する上で今後も必要であると考えられた。

X線読影を行う場合、その病気に対する読影者の知識の多少が診断に影響することはよく経験することである。そこで、この実験を行うにあたって先入観を排除するための工夫として、片方はAフロント・I・Aバックフィルムの組み合わせ。

もう一方はIフロント・A・Iバックフィルムの組み合わせとし、横3列は同一部位で縦5列に5つの撮影部位が配列するようにした。

今回の検討を通して多くのフィルムの性能比較を行う場合、読影は臨床経験の深さにも左右される可能性があるという、もう一つの要素も考慮する必要性を認めた。

ま と め

1. X線画像の判断部位は、歯根部付近の形態診断に集中した。

2. X線画像の読影の判断基準は、主にコントラストが大きな要因を占めることが改めて確認された。

3. 幅広く受け入れられたのはコントラストが明瞭にみえる、ブルー色の強いインサイトであった。

4. 臨床経験によって両者のX線画像の情報量には差を認めなかった。

文 献

- 1) 矢崎史郎, 島田敏尚: ノンスクリーンフィルムのX線学的諸特性(II) - IMFとWiener Spectrumについて - , 奥羽大歯学誌 **23**; 189-193 1996.
- 2) 山下雄司, 土屋俊夫, 星野信明: 口内法X線フィルムの現像処理方法がフィルムの粒状性におよぼす影響. 歯放 **27**; 401-414 1987.
- 3) 川上元郎: 色彩の辞典 初版; 400-419 朝倉書店 東京 1987.
- 4) 三浦寛三: 色彩学概論 増補版; 111-150 創文社 東京 1978.
- 5) 辺見秀一: 頭部CT画像における「枠の効果」の検証 - 頭部CT画像の脳実質写真濃度についての心理学的検討 - . 日本放射線技術会雑誌 **56**; 946-952 2000.
- 6) マルセル・ボル, ジャン・ドゥルニオン: 色彩の秘密 (稲村耕雄, 中原勝儼 訳) 初版; 52-56 100-102 白水社 東京 1969.

著者への連絡先: 島田敏尚, (〒963-8611) 郡山市富田町字三角堂31-1 奥羽大学歯学部歯科放射線診断学講座

Reprint Requests: Toshinao SHIMADA, Department of Oral Radiology and Diagnosis, Ohu University School of Dentistry

31-1 Misumido, Tomita, Koriyama, 963-8611, Japan