

全国歯科大学・歯学部附属病院 診療放射線技師連絡協議会会誌

THE JAPANESE MEETING
OF
RADIOLOGICAL TECHNOLOGISTS
IN
DENTAL COLLEGE AND UNIVERSITY DENTAL HOSPITAL

会 告

[巻頭言]	九州大学	加藤 誠	1
プログラム			2

[特別講演要旨]

全身疾患と口腔症状	東北大学	笹野 高嗣	4
-----------------	------	-------	---

[教育講演要旨]

歯科用小型CT開発の道のり	日本大学	新井 嘉則	5
---------------------	------	-------	---

[仙台紹介] 仙台さ、来てけさいん!	東北大学	石塚 真澄	7
--------------------------	------	-------	---

[寄稿論文]

MR imagingにおける金属アーチファクトの研究	鶴見大学	今中 正浩	9
----------------------------	------	-------	---

[会員学位論文]

回転パノラマX線撮影法における下顎頭像の歪みに関する基礎的研究	東京歯科大学	藤森 久雄	13
---------------------------------	--------	-------	----

[会員研究発表]

顎関節X線CT検査時の被曝線量の推定	鶴見大学	三島 章	37
--------------------	------	------	----

口腔内撮影におけるデジタル画像最適化への基礎的検討	広島大学	隅田 博臣	39
---------------------------	------	-------	----

歯科系病院での医療画像の一元管理	大阪大学	角田 明	41
------------------	------	------	----

[会員消息]

低線量放射線影響に関する公開シンポジウム 印象記			
--------------------------	--	--	--

	北海道医療大学	輪嶋 隆博	45
--	---------	-------	----

	東京歯科大学	藤森 久雄	50
--	--------	-------	----

[委員会報告] 歯科口内撮影の体系化

[幹事会から]

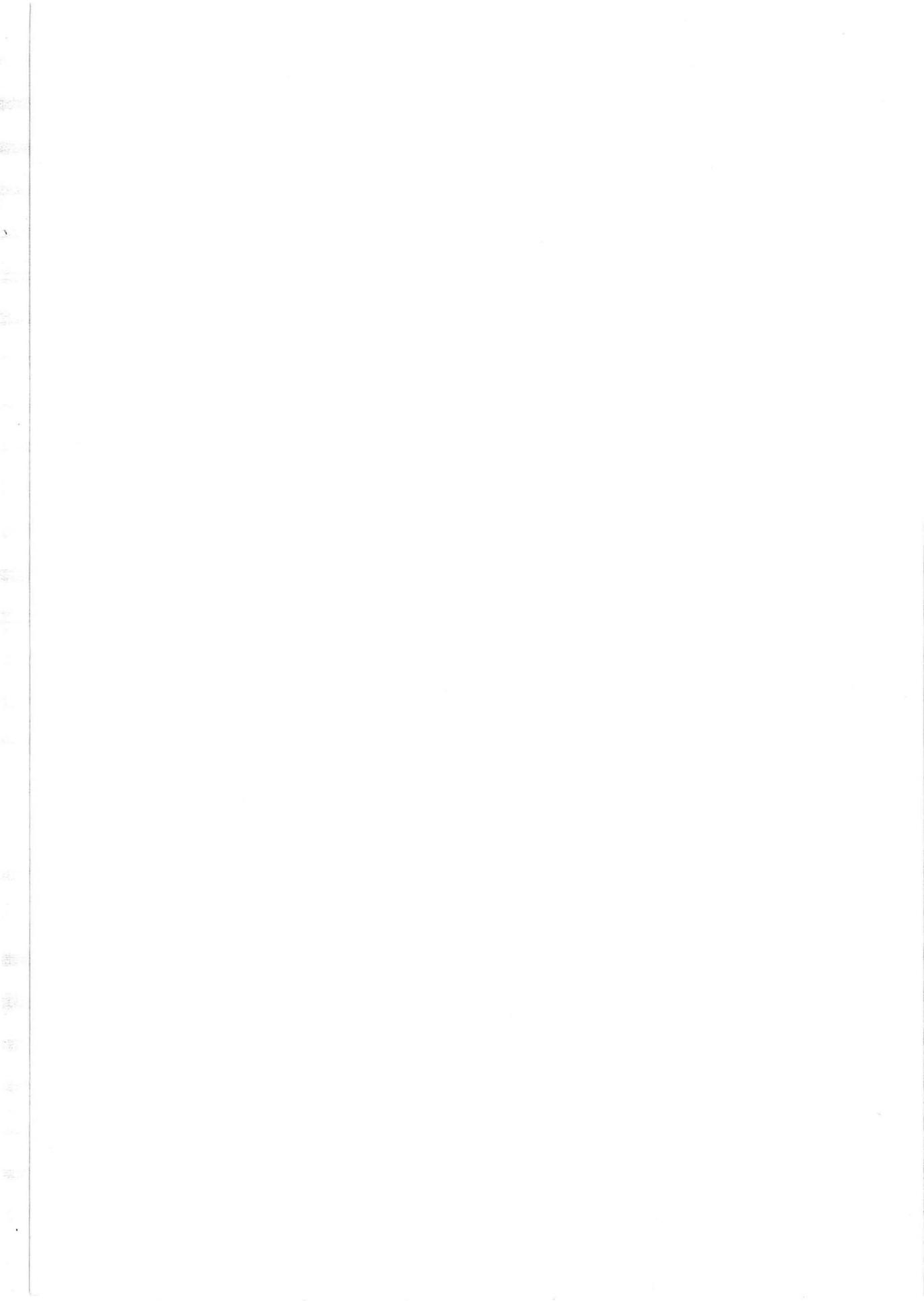
平成10年度事業報告			53
------------------	--	--	----

平成11年度事業計画案			54
-------------------	--	--	----

平成10年度決算報告書			55
-------------------	--	--	----

平成11年度予算(案)			56
-------------------	--	--	----

[規約]			57
------------	--	--	----



[会 告]

全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会 第10回総会および歯科放射線技術研修会開催のお知らせ

本会規約第6条に基づき、下記のとおり全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会第10回総会および歯科放射線技術研修会を開催いたします。奮ってご参加くださるようご案内申し上げます。

全国歯放技連絡協議会
会長 田 中 守

記

1. 開催日時 平成11年7月10日(土)～11日(日)
2. 主催校 東北大学歯学部
3. 会 場 東北大学医学部良陵(ごんりょう)会館
〒980-0873 仙台市青葉区広瀬町3-34
TEL. 022-227-2721 Fax. 022-227-2725
4. 特別講演 「全身疾患と口腔症状」
笹野 高嗣 先生
(東北大学歯学部口腔診断・放射線学講座教授)
5. 教育講演 「歯科用小型X線CT (Ortho-CT) 開発の道のり」
新井 嘉則 先生
(日本大学歯学部放射線学教室)

[巻頭言]

10年の節目、伊達の戦略

九州大学 加藤 誠

会員の皆様には益々ご壮健のこととお喜び申し上げます。

三陸の沖の鯉の群の北上が東北の夏を告げる。そう今年も、日本三景松島の天空海潤な自然や米どころの街として情緒あふれる仙台で連絡協議会を開催致します。

早いもので、本会も今年で設立10周年を迎える事になりました。そこで、記念講演として、東北大学の笹野教授に【全身疾患と口腔症状】を、また日本大学の新井先生に【歯科用小型CT開発の道のり】をお願いしてあります。振り返れば、創設期は、緊張や不安からか構えをもって相手の動向をさぐるといった異様な雰囲気漂っていた会でしたが、それも束の間、直ぐにお互いが本音で語りあえる会、また殆どの施設から参画が得られる会へと変身し、今や情報通信網の充実と共にホームページを開設する迄に成長を遂げてきました。

しかし、歯科医療界や社会情勢の変化が著しい現在、会としても、設立当初とは異なる視点で臨み、組織系統にのっとった考えや情報を相互に交流すると同時に明確化された役割を委任することが重要と思われます。また、数少ないメンバーの資質を有効に生かすためには、その構成組織単位である各大学の技師長クラスの役割は更に重要性を増してくるでしょう。

来るべき21世紀に向けて全ての施設の生かすことの出来る技術を統合すれば必ずや素晴らしい診療体系が確立できる事と思います。

10年の節目として、政宗公の地で本会の活性化のための戦略を練ろうではありませんか。

全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会 第10回総会および研修会プログラム

日 時：平成 11 年 7 月 10 日（土）～ 11 日（日）
 会 場：東北大学医学部「長陵（ごんりょう）会館」
 〒 980-0873 仙台市青葉区広瀬町 3-34
 Tel.022-227-2721 Fax.022-227-2725
 参加費：8,000 円

【7月10日（土）】

12:30〔受付〕

13:00〔平成10年度総会〕

- | | | |
|---------------------|-------|-------|
| 1. 開会の辞 | 副会長 | 加藤 誠 |
| 2. 会長挨拶 | 会 長 | 田中 守 |
| 3. 総会議長・書記・議事録署名人選出 | | |
| 4. 総会議事 | (議 長) | |
| 1) 平成10年度事業報告 | 総 務 | 丸橋 一夫 |
| 2) 平成10年度決算報告 | 会 計 | 五十嵐雅晴 |
| 3) 平成10年度会計監査報告 | 監 査 | 坂野 啓一 |
| 4) 平成11年度事業計画案 | 会 長 | 田中 守 |
| 5) 平成11年度予算案 | 会 計 | 五十嵐雅晴 |
| 6) その他 | | |
| 5. 閉会の辞 | 幹 事 | 藤森 久雄 |

14:00〈休憩〉

14:10〔来賓挨拶〕

 東北大学歯学部口腔診断・放射線学講座

 笹野 高嗣 教授

14:15《特別講演》

(司会) 田中 守

 「全身疾患と口腔症状」

 ……笹野 高嗣 先生（東北大学歯学部口腔診断・放射線学講座教授）

15:15〈休憩〉

15:25《教育講演》

(司会) 丸橋 一夫

 「歯科用小型X線CT (Ortho-CT) 開発の道のり」

 ……新井 嘉則 先生（日本大学歯学部放射線学教室）

16:25〔記念撮影〕 〈休憩〉

16:45 《フリー討論》

(司会) 加藤 誠

設立 10 周年を振り返り、21 世紀に向かって

「我々の会でこれからやりたいこと」

18:50 [懇親会場へ移動]

19:00 [懇親会]

【7月11日(日)】

9:00 《特別企画》

(司会) 大坊 元二

1. アンケートの主旨説明……………古村 光政

2. 防護問題～その後……………輪島 隆博

9:30 《技術研修Ⅰ》

回転パノラマ撮影のデジタル化へ向かって

(司会) 片木喜代治

デジタル方式回転パノラマ撮影装置

……………押田 宗久(株式会社ヨシダ)

10:30 <休憩>

10:40 《技術研修Ⅱ》

歯科領域のデジタル化へ向かって

(司会) 舟橋 逸雄

① デジタル口内法撮影の臨床応用

三島 章……………鶴見大学

② デジタル口内法撮影の問題点

角田 明……………大阪大学

③ 口外法におけるデジタル化の経済効果

松尾 利明……………九州大学

④ 技術学会研究班報告

「歯科領域におけるデジタル画像の検討」

隅田 博臣……………広島大学

12:10 [次期当番校挨拶]

戸所 利光……………愛知学院大学

[特別講演要旨]

「全身疾患と口腔症状」

東北大学歯学部口腔診断・放射線学講座
笹野高嗣

第10回の本協議会が仙台で開催されることとなり、特別講演の機会を与您にいただきありがとうございます。東北大学歯学部附属病院では、口腔診断学と歯科放射線学を一連の臨床系学問として体系づけ、診療科名を口腔診断・放射線科として発足し30余年が経過しました。全国に類を見ない診療科であり、画像診断のみではなく、臨床所見および種々の検査所見をもとに全人的な見地から総合的に疾患を診断するシステムを目指しております。したがって、我々診療スタッフは、病院を受診したすべての新来患者を担当し、初診の診察にあたっております。そこで、今回の講演では、口腔の症状を訴えた患者さんで、その原因が口腔ではなく全身にあった症例を供覧し、全身と口腔の関わりについて述べてみたいと思います。

「口腔は全身の鏡である」と言われており、全身の状態が口腔に反映されることはよく経験するところであります。例えば、口腔の慢性疾患である歯髄炎や歯周炎は、体調が悪いと痛みや腫れとして症状が現れ、体調が回復すると症状も軽減します。一方、全身の疾患の症状が口腔に現れたり、逆に、口腔の疾患の症状が全身に現れる場合があります。このような場合には、診断を誤ると、原因が分からないまま患者さんを長く苦しめることになってしまいます。今回は、全身と関連する口腔疾患を集めましたので解説を加えて供覧する予定であります。

本抄録では紙面の都合上、疾患名のみを記載いたします。

① 口腔粘膜と関連する疾患

天疱瘡、類天疱瘡、扁平苔癬、鉄欠乏性貧血、単純疱疹ウイルス感染症、黒毛舌、^{スフィン}パーチエツト病、^{口内炎、口の粘膜炎}ポイッツイエーガー症候群、血小板減少性紫斑病

② 歯肉と関連する疾患

糖尿病、高血圧、てんかん、白血病、血友病

③ 顎骨と関連する疾患

末端肥大症、巨人症、粘液水腫、進行性顔面半側萎縮症、基底細胞母斑症候群、ガードナー症候群

④ 歯と関連する疾患

遺伝性エナメル質形成不全症、新生児メレナ、パピヨン・ルフェーブル症候群、三叉神経痛、帯状疱疹ウイルス感染症、掌蹠膿疱症、^{高血圧治療薬 (カルシウム拮抗剤) → 骨増殖症}

⑤ 唾液腺と関連する疾患

シェーグレン症候群

⑥ 顎関節と関連する疾患

関節リウマチ

[教育講演要旨]

歯科用小型CT開発の道なり

日本大学歯学部放射線学教室
新井嘉則

歯科用小型CTの開発のきっかけは、1992年当時、デジタルパノラマ撮影装置の開発の行き詰まっていた私に、同僚の先生（本田和也助手）が“顎関節を3次的にみる方法はないか？”という一言でした。それ以来、どの様にして3次元画像を実現するかの研究が開始されました。これを実現するには当時九大にいた豊福先生がご研究されていたコンビーム型のCTが有望と思われたが、そのままでは解像力などに問題がありました。撮影範囲を狭くすると解像力を上げることは可能になるが、ビームが被写体全体を覆わないと偽像が生じ、使用できないとCTの教科書に書いてありました。しかし、もともとX線ビームを絞ったX線を使用した回転パノラマ撮影法を研究していた私には、何とかビームを絞っても画像がでるのではないかという直感がありました。そんな時、沖縄に1ヶ月僻地診療に派遣され、この理論についてゆっくり考える時間が得られました。母校に戻り、実験を開始するにあたり、どうしても360度回転する装置が必要となりましたが、適当な装置はなく困っていました。オランダで開催された学会の帰路、1994年10月にSCANORAを開発したTurku大学（E.Tammissalo教授）を訪問する機会にめぐまれ、幸運にも実験設備を拝借できる約束をとりつけることができたので、1995年4月から9ヶ月間留学いたしました。日本からパソコン、超高感度カメラなど、すべてのパーツを運び、研究に没頭することができました。VC++とのマニュアルの格闘の末、3DCTに必要な基本的なソフトをすべて開発することに成功しました。Tammissalo教授の計らいで研究に使用していたSCANORAを譲り受け、日本へ持ち込み研究を継続することが出来ました。細かい画像補正プログラムを日本で書き、理論的な画像と実際の画像がほぼ一致するようになったのは1997年の10月のことでした。1997年12月より日本大学歯学部倫理委員会の承認を得て、臨床応用を試み、すでに、検査件数は1100症例を数え、TMJ、インプラント、埋伏歯の位置確認、歯根のう胞、異物、歯性上顎洞炎、下顎管の位置確認、悪性腫瘍などの3次元的な画像診断に有効でありました。

ここまで来られたのも、多くの隣人の暖かい支援があつてのことと思ひ、あらためて深く感謝するしだいであります。

講師：新井 嘉則

略歴：昭和34年生まれ

昭和59年 日本大学歯学部卒

昭和63年 日本大学歯学部大学院卒 専攻 放射線学

世界で初めてパノラマのデジタル化に成功
コンピュータの設計製作を自ら行う

平成6年よりパノラマ発祥の地フィンランドに約1年間留学

平成9年 歯科用に最適化された実用的な3次元CTを設計製作
し、世界で初めて臨床応用に成功

現在 日本大学歯学部放射線学教室 助手 歯科放射線認定医

著書：歯科断層画像アトラス 口腔保険協会

[仙台紹介]

仙台さ、来てけさいん！

東北大学歯学部附属病院 放射線室
石塚真澄

「杜の都」として知られるここ仙台市は平成元年4月、東北初の政令指定都市に移行し、この春、人口100万人を超え東北の中核都市として発展を続けています。その近代的な大都市の姿を有しながら緑豊かな自然を残し、青葉通り、定禅寺通りにはけやき並木が連なり、市内を流れる広瀬川は四季を通して市民の憩いの場となっています。

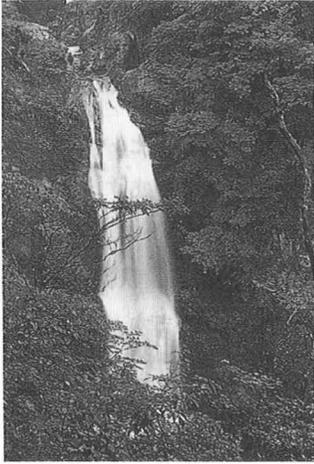
そして、東北大学をはじめ宮城教育大学、東北学院大学など短大を含めて20を超える大学が有り、独創的な学術研究都市ともなっています。また、仙台市を中心に一年を通してさまざまなお祭りや、イベントが行われます。桜の季節が終わりけやき並木が芽吹く5月、政宗公の命日（5月24日）に因んで青葉祭りが開催され、8月6日－8日には東北四大祭りのひとつ、仙台七夕が夏を彩り、12月には仙台の冬の夜をロマンチックに演出する光のページェントがけやき並木をかざり一年を締めくくります。

駅前の青葉通りを中心にオフィスビルが立ち並ぶ、まさにリトル東京といわれる仙台ですが、ちょっと郊外に足をのばせば、海あり山ありの観光地としても知られています。日本三景のひとつ、松島は260余りの島々の間を遊覧船でまわるのがおすすめです。

また、仙台市内より車で約一時間弱のところで作並（さくなみ）温泉、秋保（あきゆう）温泉、ちょっと遠くなりますが宮城蔵王の麓には昔ながらの温泉街が残っています。会議の後、温泉で疲れを癒すのもいいですね。

最後に仙台のグルメについてちょっとだけ紹介します。仙台に来てこれを食べずに帰れないと言うのが牛たん。厚めのたん（舌）を炭火で焼いたものに麦飯、テールスープがセットになっています。市内に何件かの専門店があります。また、三陸沖でとれた新鮮な海の幸も豊富に味わえます。

以上、仙台についてご案内しましたが良い所ばかりと言う訳にもなかなかいきません。不便なことの一番として市内の交通渋滞があげられます。市内で一番速い乗り物は自転車、これ仙台市民の常識です。観光案内の所要時間はあまり当てになりませんのでご注意ください。来仙の際は、くれぐれも時間に余裕を持っていらしてください。では、7月にお会いいたしましょう。



[寄稿論文]

MR imaging における金属アーチファクトの研究

鶴見大学歯学部歯科放射線学教室
今中正浩

今や画像診断においてMRIは不可欠な検査法となり、今後の臨床に対する寄与についても計り知れないものがある。しかし、磁気共鳴現象を利用していることから、その画像構成の機構上、被写体およびその周囲に存在する物質に起因する画像の消失や歪みなどの障害陰影、いわゆるアーチファクトが生じる^{1,2,3}。その程度によっては診断上大きな障害を来す。日常の歯科臨床上で使用される歯科金属材料がアーチファクトの原因⁴となる場合がある。このことが歯顎顔面領域ばかりではなく医科領域に属する隣接器官の診断に対して影響する場合も懸念されることから、これらの材料がMR画像に及ぼす影響についての基礎的検討を行った。

材料および方法

試料は現在、我が国の日常歯科臨床で頻用され、かつ入手容易であった金属6種類とアクリル樹脂の計7種類とした。金属試料はニッケルクロム合金、コバルトクロム合金、銀、チタン合金、金銀パラジウム合金、白金加金である。試料形態は歯冠を模した一辺5.0mmの正立方体とした。金属試料の個数は各4個、アクリル樹脂試料は1個用意した。撮像用ファントムは、5.0mm厚のアクリル樹脂製で内径200.0×150.0×160.0mmの水槽型とし、その底面中央部に直径100.0mm、高さ60.0mmの円柱状の試料台を設けたものとした。撮像時には生理食塩水(0.9%)4,000mlをファントム内に満たし、液温が23.0±2.0℃になるよう調整した。試料はファントム内の試料台上に配置した。MRI装置は日立メディコ社製0.3Tの永久磁石型、MRP-7000を使用し、受信コイルは日常臨床で用いている頭部QDコイルを用いた。ファントムは頭部QDコイル内に位置付け、装置ガントリーの中央に設置した。撮像条件はSE法T2強調像、SE法プロトン密度強調像、SE法T1強調像、FSE法T2強調像、GE法T2*像の5条件とした。撮像方向は3方向を選択し、ファントムの短辺に平行な面を横断面、長辺に平行な面を矢状断面、試料台に平行な面を前頭断面とした。試料の配置は2種とし、試料台上で、静磁場方向と平行に置いた垂直方向配置と静磁場に対して直交させて置いた水平方向配置とした。試料の寸法については、試料の個数を1個から4個まで1個ずつ増加させ変化した。なお、アクリル樹脂試料については1個のみとした。

金属試料について撮像条件での違い、試料の種類での違い、撮像方向での違いを各試料について個数を1個とし、5条件、3方向で撮像を行って得られた像の出現面積について分析した。配置による違いは、各試料の個数を4個とし垂直方向と水平方向とに並べ矢状断面像で得られた出現面積について分析を行った。試料寸法による違いは、各試料の個数を1～4個まで増やして像の出現面積について近似直線を作成し試料、条件、方向ごとに分析した。上記の試料の種類、撮像条件、方向、配列、寸法を変えた撮像状況で645通りの撮像を行った。これらの画像にMR装置付属の画像処理

機能からサブトラクション法（試料固有の像のみを得、他の像を除去する方法）と、レベルディテクション法（得られた画像の辺縁の明視化を図る方法）を用い画像処理を行い最終的な測定用画像を作製した。Figure1-aに元画像（ニッケルクロム合金1個を試料とし、SE法T2W、transverse方向）を、bに同一条件の画像に画像処理を行った測定用画像を示す。面積の測定は、CRT画像上で前述の画像解析機能から、任意形状のROI設定による面積計測機能を用い使用した。測定者1名が肉眼で手動操作にてROIを設定し、像の最外形をその像の面積として測定した。

また、アーチファクトの出現の判定については、各撮像条件下での測定値を条件および方向ごとにアクリル樹脂試料をコントロールとして金属試料の像の面積と比較した。

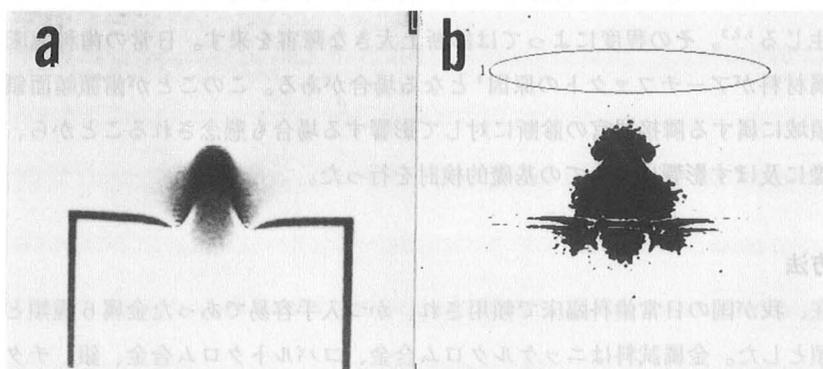


Figure 1.

ニッケルクロム合金1個を試料とし、撮影条件をSE法T2強調像、
撮影方向を transverse 方向とした画像

a : 元画像

b : 画像処理を行った測定用画像

結 果

試料の種類による違いとしては、アーチファクトの出現範囲が大きい順にニッケルクロム合金、コバルトクロム合金、チタン合金、金銀パラジウム合金、白金加金、銀となる傾向を認めた。撮像条件では、最大のアーチファクトを生じる撮像条件はSE法T2強調像であり、最小のアーチファクトを生じる条件はSE法T1強調像であった。SE法プロトン密度強調像、FSE法T2強調像、GE法T2*像では一定の傾向を示さなかった。

撮像方向では、方向が変わると出現する像の面積は異なり、一定の傾向を示さなかった。

寸法を変えた場合には、ニッケルクロム合金、コバルトクロム合金、チタン合金では個数の増加に伴ってアーチファクトの面積も増加した。銀、白金加金、金銀パラジウム合金では、撮像方向と試料の配置の方向が平行な場合には個数の増加に伴い面積に増加傾向を認めた。

配置の違いを見ると、ニッケルクロム合金、コバルトクロム合金、チタン合金では垂直方向よりも水平方向への配置が大きなアーチファクトを生じた。銀、白金加金、金銀パラジウム合金では、水平方向よりも垂直方向への配置で大きな像を生じた。

アクリル樹脂試料との対比では、ニッケルクロム合金、コバルトクロム合金、チタン合金の試料についてはアーチファクトの出現があると考えられた。金銀パラジウム合金、白金加金、銀に関しては一定の傾向を示さず、撮像条件、方向が変わるとアクリル樹脂と差を生じる場合があった。

この実験結果を基に臨床状態にあてはめてみると、ニッケルクロム合金で撮像条件がSE法T2強調像でtransverse方向の撮像を行った場合、1歯にやや小さめのダミーを加えた程度の歯冠幅径となる金属3個分を歯列に平行に置いた場合アーチファクトの面積は約6000mm²となり、このアーチファクトの面積の最大外形までの距離を半径とした円をアーチファクトの範囲として、坂本（1959）の日本人顔面頭蓋におけるDepth,Heightの計測成績⁵を参考とし、上顎第一大臼歯咬合面中点（MO）をxy軸の原点とし、各座標を求めて重ね合わせを行った（Figure2）。この図から前方は上顎前歯部、後方は顎角部、上方は眼窩底、下方はオトガイ部にまで至る領域にアーチファクトが存在することになりこの範囲の観察は困難となる。金属の存在する場所によっては、隣接領域に影響を及ぼす可能性がある。

以上のことからニッケルクロム合金またはコバルトクロム合金で作られた修復材が静磁場方向に平行に口腔内で配列し、SE法T2強調像で撮像した場合には、臨床上診断の障害となる場合があると考えられる。

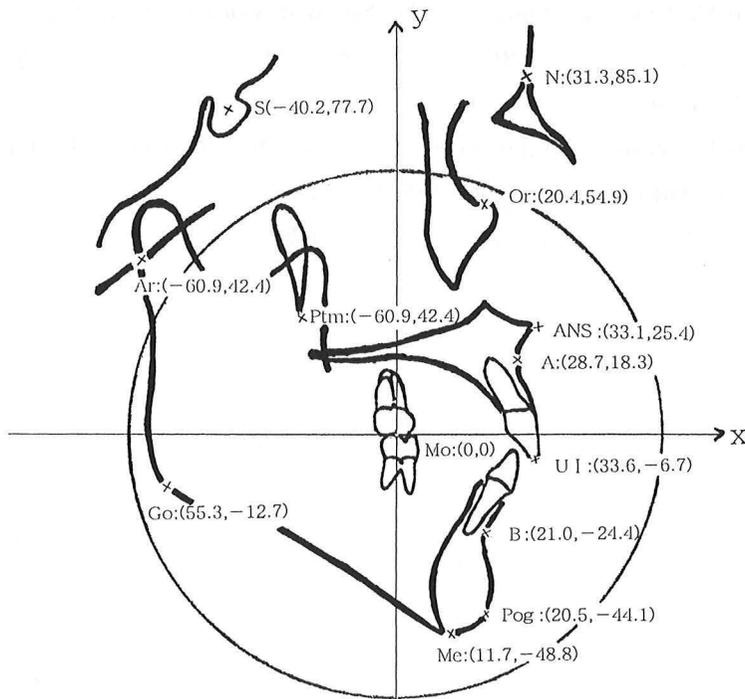


Figure 2.

ニッケルクロム合金3個、SE法T2強調像、transverse方向の撮像を行った場合のアーチファクトの範囲を上顎第一大臼歯咬合面中点（MO）を原点として重ね合わせを行った（Figure 2）。

前方は上顎前歯部、後方は顎角部、上方は眼窩底、下方はオトガイ部にまで至る領域にアーチファクトが存在する。

ま と め

歯科領域における MR 画像検査で障害陰影となる金属アーチファクトについて基礎的実験を行ったところ、定量的分析によって金属試料の種類、撮像条件、方向、個数、配置によって出現するアーチファクトの範囲が異なることが示唆された。これらの基礎的分析結果は顎顔面領域ばかりではなく医科領域に属する隣接器官の画像診断への影響、臨床検討において有用な情報となると考える。我が国の現状では日常使用されている歯科材料の中には、その組成や量によっては MR 画像診断上深刻な問題をもたらすものが存在する。これらの材料の不用意な使用から現疾患の検査は言うまでもなく、術後の経過観察のための MR 画像検査が不十分ないしは不可能となる場合が生じる。それを防止し、有益な診断を行うためには、基本的には、金属の種類、撮像条件が異なることによってアーチファクトの出現面積に違いがあることを、十分に理解することが必要と考える。

参考文献

- 1) Grossman CB. Physical Principles of CT and MRI. Magnetic Resonance Imaging and Computed Tomography of the Head and Spine. Maryland. Williams & Wilkis ;1990:2-21.
- 2) Jarenwattananon A., Gentry LR. Magnetic Resonance Imaging of the Upper Maxillofacial Region. DelBalso AM. Maxillofacial Imaging. Philadelphia: W.B. Saunders; 1990:522-523.
- 3) 的崎 健. 設計レイアウトおよび RF 遮蔽. 永井輝男. MRI 診断学—基礎と臨床—. 1. 東京: 朝倉書店; 1998: 411-416.
- 4) Hinshaw DB., Holsshouser BA., Engstrom HIM., Tlan AHL., Christiansen EL., Catelli WF. Dental material artifacts on MR imaging. Radiology. 1988; 166:777-779.
- 5) 坂本敏彦. 日本人顔面頭蓋の成長に関する研究. 日矯誌. 1959;18:1-17.

〔会員学位論文〕

回転パノラマX線撮影法における
下顎頭像の歪みに関する基礎的研究*



藤森久雄、西川慶一、黒柳錦也
東京歯科大学歯科放射線学講座
(主任：黒柳錦也教授)

Distortion of Mandibular Condyle Image in Rotational Panoramic Radiography Hisao Fujimori, Keiichi Nishikawa, and Kinya Kuroyanagi Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Tokyo Dental College (Chairman : Prof. Kinya Kuroyanagi)

所属機関所在地

〒261-8502 千葉市美浜区真砂1-2-2

ランニングタイトル

藤森：回転パノラマX線撮影法における下顎頭像の歪み

キーワード

回転パノラマX線撮影法、下顎頭、画像歪み

本論文の要旨の一部は 第32回日本歯科放射線学会総会（1991年10月4日、岡山）、第244回東京歯科大学学会総会（1991年11月9日、千葉）、第33回日本歯科放射線学会総会（1992年10月15日、東京）、第253回東京歯科大学学会総会（1994年11月5日、千葉）において発表した。

緒 言

回転パノラマX線撮影法は、スリット状X線束を用いて顎口腔領域を走査し、これにフィルムの送りを同調させてX線像を得る断層撮影法である。本撮影法によって得られるパノラマX線写真では歯列およびその周囲組織はもちろんのこと、顎骨全体が総覧的に描出される。

顎顔面領域には種々の疾患が存在するが、近年、特に顎関節症が注目されている。回転パノラマX線撮影法では歯列、顎骨と同時に顎関節部も描出される。最近の撮影装置では、顎関節部のみの撮影も可能で、その側面像、正面像を得ることができる。ところが、本装置を用いて撮影した場合には、断層域が特有の形態を示すため、画像に特徴的な歪みを生じる。

本装置は、1961年頃にフィンランドのPaateroがorthopantomographとして完成させ、Palomex社が実用機を作った。これをSiemens社が市販した。それ以降、種々の装置が考案されたが、基本的原理は変わっていない。1974年にWelander¹⁾は、数学モデルを用いて本装置の撮影機構を解析した。その後、この数学的手法を応用して歪みに関する種々の研究がなされている²⁾⁻¹³⁾。また、黒柳ら¹⁴⁾は球形被写体の画像から円形度を算出し、歪みを実験的に検討した。

しかし、これらの研究はいずれも歪みによる形状の変化を分析したもので、被写体のどの位置が

画像の輪郭を形成し、それがどの程度歪んでいるかを明らかにした報告はない。また、実際の下顎頭像に生じる歪みを詳細に分析した報告も見当たらない。そこで本研究では、コンピュータ制御の回転パノラマX線装置 Orthophos (Siemens) により、自作ファントムと乾燥下顎骨とを用いて下顎頭像の歪みを分析し、歪みのない下顎頭像を得るための方策について検討した。

材料および方法

Orthophos の本体と制御板を図 1、2 に示す。表 1 はその主な仕様で、X線管焦点とカセット下端とが同一水平面上にあり、その距離は 500 mm である。X線束は一次スリットにより縦長に絞られ、中心X線の垂直的角度は上向き 8.5 度である。表 2 に本装置に組み込まれた 12 種類の撮影プログラムを示す。これらのうち、標準パノラマ撮影、側方向顎関節撮影、P-A (Posterior- Anterior) 方向顎関節撮影について検討を行った。各撮影プログラムを標準撮影、側方向撮影、P-A 方向撮影と略す。まず、これらの撮影プログラムの基本的撮影機構を調べた。次いで、自作ファントムおよび乾燥下顎骨を用いて下顎頭像に生じる歪みを分析した。なお、照射時にはカセットが二次スリットの後方で水平移動するが、その方向は、標準撮影と側方向撮影ではX線束による走査と逆方向、P-A 方向撮影では順方向である。

1. 基本的撮影機構

1) 断層面と断層域

Orthophos の一次スリット側に図 3 のように回転シャッター(新井製作所)を取り付けた。そして、咬合面に相当する位置に水平台を設置し、その上に EKTASPEED Dental X-ray Film E-2(Kodak) を固定して 0.2 秒間隔のX線束パルス照射した。そのフィルムより、X線束の水平入射角、X線束回転軸の位置ならびに回転角速度を求めた。また、カセット内のフィルムを用いてパルス間距離を計測し、フィルム送りの速度を算出した。

以上のデータをもとに Welander¹⁾ の式

$$r = \frac{V \cdot C}{A \cdot \omega - V}$$

r : X線束回転軸-断層面間距離

V : フィルム送りの速度

C : X線管焦点-X線束回転軸間距離

A : X線管焦点-フィルム間距離

ω : X線束の角速度

によって断層面の位置を求めた。

次いで、McDavid¹⁵⁾ の報告に従って断層域を求めた。まず、断層面からX線管焦点側へ 30 mm、フィルム側へ 30 mm の範囲で、5mm ごとの各位置における記録系の MTF (Modulation Transfer Function、X線管焦点の MTF、運動の MTF をそれぞれ求め、それらの積からなる総合的な MTF を算出した。次に、これを自乗した後、次式に示すように空間周波数について積分するこ

とにより ITF (Information Transfer Factor) を算出した。なお、断層面付近の両側 5 mm の範囲では、1 mm ごとに ITF を計算した。そして、その最大値の 75% 以上の値を示す範囲を断層域とした。

$$I(dr) = \int_{\nu} [Ms(\nu)]^2 d\nu$$

dr : 断層面からの距離

I(dr) : ITF

ν : 空間周波数

Ms(ν) : 総合的な MTF

以上の計算はすべてパーソナルコンピュータ FM-11 AD2 (富士通) を用いて BASIC で作成したソフトにより行った。

2) 拡大率

各撮影プログラムの断層面上の拡大率を算出した。断層面上では水平および垂直拡大率が一致する¹⁾ので、拡大率は X 線管焦点-フィルム間距離を X 線管焦点-断層面間距離で除して求めた。

3) X 線束の入射角

X 線束が記録されたフィルムと計算で得た断層面とを重ね合わせ、各 X 線束ごとに断層面に対する水平入射角を求めた。角度は X 線束の走査方向になす角を計測した。また、下顎頭に対する X 線束の入射方向を検討するために、左右下顎頭を結ぶ前額断面を基準とする水平入射角を調べた。角度は、X 線束が正中矢状面方向より入射するときを 0 度とし、反時計回りに表した。さらに、下顎頭の高さでの断層面に対する X 線束の垂直入射角を求めた。Orthophos では撮影時に図 4 に示すようなコンタクトセグメントを使用し、その先端を鼻柱基部に設定する。このコンタクトセグメントには 2 種類あり、撮影プログラムによって使い分ける。これによって下顎頭の上下的位置が決まる。垂直入射角は X 線管焦点と下顎頭位置との幾何学的関係から求めた。

2. 像の歪み

1) 球体表面の投影位置

歪みの分析には、図 5 に示すような厚さ 1 mm のアクリル板に直径 1 mm のスチールボール 17 個を埋め込んだファントムを用いた。スチールボールは円の中心と半径 5 mm、10 mm の各円周上の 8 方位に埋め込んだ。各撮影プログラムにおいて、この投影位置分析ファントムを垂直方向を軸として回転させ、それぞれの角度での画像を得た。回転角は、正中矢状面に直交する方向を 0 度とし、反時計回りに 10 度ずつ 170 度までとした。ファントムの設定位置は、各撮影プログラムとも左側照射開始時の X 線束と断層面との交点を照射開始点とし、断層面上において 10 mm 間隔とした。なお、ファントムの垂直的位置は各撮影プログラムの基準に従って設定した。撮影条件は 60 kVp, 16 mA とし、適正な写真濃度が得られるように一次スリットに鉛箔を付けた。

得られた画像を CCD カメラ FCD-10 (池上通信機) を用いて汎用画像処理装置 SPICCA- II (日本アビオニクス) に取り込み、各スチールボール像の重心を (X, Y) 座標値として求めた。そして、

ファントムの中心にあるスチールボールの投影位置を原点、原点を通り垂直方向をY軸、原点を通りY軸と直交する方向をX軸とする座標値に変換した。このデータをもとに、球形被写体を撮影した際に生じる画像歪みを調べた。

分析は、ファントムの垂直軸に対して対称な位置に存在するスチールボールの座標データを組合せて行った。そして、それぞれの組合せでの座標データすべてを同一グラフに表して球形被写体表面のフィルム上の投影位置を分析した。さらに、輪郭の水平方向の歪みを詳細に検討するため、ファントムの回転角とスチールボールのX座標値をもとに輪郭形成位置の分析図を作成した。この図は、正中矢状面と同一方向を縦軸、正中矢状面と直交する方向すなわち前額断面を横軸とし、この横軸と動径とがなす角でファントムの回転角を示す。スチールボールの水平投影位置は、原点を通るX線束までの距離がX座標値に一致する動径上の点として表した。

2) 下顎頭像の歪み

ほぼ正常と思われる乾燥下顎骨を用い、図6のように下顎頭の内側極 [1] に▼、外側極 [2] に▲の鉛箔の薄片を、下顎頭関節面頭頂部①および下顎頸部前面②～⑤と後面⑥～⑧に3.5 mm 間隔で直径1 mmのスチールボールをパラフィンワックスを用いて固定した。さらに、下顎頭の中央付近を通る水平面上で、最も正方形に近い平行四辺形をなすように、前面⑨⑩および後面⑪⑫に各2個のスチールボールを固定した。この下顎骨をファントムと同じ設定位置で撮影した。そして、付けられた標識が画像上のどの位置に投影されているかを調べた。

成 績

1. 基本的撮影機構

1) 断層面と断層域

図7a、b、cは各撮影プログラムにおける断層面と断層域とを0.2秒ごとのX線束とともに示したものである。断層面は、標準撮影と側方向撮影ではX線束回転軸とフィルムとの間に、P-A方向撮影ではX線束回転軸とX線管焦点との間に存在した。

図7aの標準撮影による断層面は、下顎枝部で外側に大きく広がり、それより前方では歯列弓と同様の形態を示した。断層幅は、最も広い下顎枝部の照射開始点で13.5 mm、最も狭い前歯部で5.0 mmであった。図7bの側方向撮影の断層面は、正中矢状面に対してほぼ平行であった。断層幅は、照射開始点から途中までは17.0 mmで、以後次第に狭くなり照射終了点では11.0 mmとなった。図7cのP-A方向撮影の断層面は、正中矢状面に近い照射開始点より外側前方に向かって湾曲していた。断層幅は、照射開始点で3.5 mmと狭く、以後次第に広くなり照射終了点では7.0 mmであった。

2) 拡大率

図8は各撮影プログラムの断層面上の拡大率を示している。標準撮影では照射開始点で1.14となり、その後X線束の移動に伴ってわずかに増加した。側方向撮影の拡大率は、断層面上のどの位

置においてもほぼ1.20であった。P-A方向撮影では照射開始点での1.59から1.84まで大きく増加した。

3) X線束の入射角

図9は各撮影プログラムの断層面に対するX線束の水平入射角を示したものである。標準撮影では、照射開始点の42度から80mm付近の112度まで増加し、その後減少した。側方向撮影では、86度から116度までほぼ直線的に増加した。P-A方向撮影では48度から42度までわずかに減少した。

図10は前額断面に対するX線束の水平入射角を示している。照射開始点からの距離の増加に伴って、角度が標準撮影、側方向撮影、P-A方向撮影でそれぞれ17度から276度、7度から320度、232度から164度まで変化した。

図11は各撮影プログラムでの下顎頭の高さにおけるX線束の垂直入射角を示している。角度は標準撮影で最も大きく、次いでP-A方向撮影、側方向撮影の順であった。標準撮影とP-A方向撮影はわずかに増加傾向を示し、側方向撮影ではほぼ一定となった。

2. 像の歪み

1) 球体表面の投影位置

分析は照射開始点より断層面上の10mm間隔の位置で行ったが、標準撮影とP-A方向撮影では、最初の10mm点でファントム1回転分の完全なデータを得ることができなかった。このため、標準撮影では20mm～50mm、側方向撮影では10mm～50mm、P-A方向撮影では20mm～40mmの範囲で分析を行った。最も大きな歪みを示したのは球形被写体表面の水平方向の最突出点に相当する東西方向の2個であったので、分析範囲の両端におけるその結果を示す。

図12-14の各aはX線束、断層面、ファントムの設定位置の関係を示している。各bは東西方向のスチールボールによるフィルム上の投影位置の分析図で、○印はファントムの半径5mm、●印は10mmの結果である。各cは輪郭形成位置の分析図である。この図は、横軸の正中矢状面に向かう方向を0度とし、反時計回りにファントムの回転角を表している。この角度表示は図10のX線束の水平入射角と同じである。実線で示した2つの円は、スチールボールが描く円の半径にファントムの設定位置での拡大率を乗じて得たものである。これを基準円とする。また、矢印はファントムの中心を通過するX線束の方向を、放射状の線は30度ごとのスチールボールの回転角を示している。画像の輪郭を形成する投影位置は、このX線束に対して直交する方向での最突出点となる。

図12bは標準撮影による20mm点、50mm点での投影位置の分析図を示している。20mm点では、各スチールボールの投影位置は半径5mm、10mmともにY軸から離れるに従って次第にその間隔が小さくなった。また、その間隔はY座標が負の領域に比べて正の領域で大きかった。Y軸に対して最外方にある投影位置はY座標が正の領域にあった。50mm点でも20mm点と同様の結果を示したが、Y軸方向の投影位置の変化が大きくなった。図12cは輪郭形成位置の分析図である。X線束の水平入射角は、図10に示したように20mm点では9度、50mm点では352度であった。20mm

点では、画像の輪郭を形成する投影位置は半径5 mm、10 mmともに90度方向と290度方向であった。90度方向は基準円のやや内側に、290度方向はやや外側に位置した。50 mm点における輪郭形成位置は、半径5 mm、10 mmともに70度方向および270度方向であった。70度方向は基準円のやや内側に、270度方向は基準円上に位置した。各基準円に対する断層面の走行方向は、図12aより、20 mm点では237度方向から57度方向、50 mm点では243度方向から85度方向であった。

図13bは側方向撮影による投影位置の分析図である。標準撮影と同様の結果であったが、照射開始点からの距離によるY軸方向の投影位置の変化が小さかった。図13cは輪郭形成位置の分析図である。X線束の水平入射角は、10 mm点では0度、50 mm点では332度であった。10 mm点では、80度方向と280度方向が輪郭形成位置で、両者とも基準円のやや外側に位置した。50 mm点では、50度方向と250度方向が輪郭形成位置で、50度方向は基準円上に、250度方向はやや内側に位置した。断層面の走行方向は、10 mm点では273度方向から93度方向、50 mm点では267度方向から84度方向であった。

図14bのP-A方向撮影による半径5 mm、10 mmのスチールボールの投影位置は、他の撮影プログラムと大きく異なり、左右非対称であった。投影位置の間隔はY座標が負の領域で大きかった。Y軸方向の投影位置の変化も大きかった。また、Y軸に対して最外方にある投影位置は、Y座標が負の位置にあった。図14cの輪郭形成位置の分析図も、標準撮影、側方向撮影とは著しく異なっていた。X線束の水平入射角は、20 mm点では202度、40 mm点では183度であった。輪郭形成位置は、20 mm点では90度方向と310度方向、40 mm点では80度方向と290度方向で、いずれも基準円より外側に位置した。断層面は20 mm点では344度方向から154度方向、40 mm点では325度方向から138度方向に走行した。

2) 下顎頭像の歪み

図15～17は、標準撮影の20 mmと50 mm、側方向撮影の10 mmと50 mm、P-A方向撮影の20 mmと40 mmの各点において下顎頭像の歪みを調べた結果である。各aは下顎頭と断層面、X線束の関係を示しており、各bは下顎頭のX線画像である。写真中の①および②は下顎頭の内側極および外側極に固定した鉛箔小片、①は下顎頭関節面頭頂部のスチールボールを示す。また、②～⑤は下顎頭部前面、⑥～⑧は後面のスチールボールである。⑨～⑫は平行四辺形を形成する4個のスチールボールで、⑨は下顎頭の内側前面、⑩は外側前面、⑪は内側後面、⑫は外側後面に位置するものである。

図15bは標準撮影による下顎頭像で、20 mm点では下顎頭内側極の①と外側極の②は大きく離れていた。下顎頭関節面頭頂部の①は輪郭線上にあり、下顎頭部前面の②～⑤、後面の⑥～⑧は下顎頭部内側に位置した。また、⑨と⑪は⑩と⑫より上方に投影されており、その距離が大きかった。50 mm点では①と②の距離は小さくなり、②～⑤、⑥～⑧は輪郭線に近接した。⑨と⑪は⑩と⑫より上方に投影されており、その距離が大きかった。なお、スチールボール像はすべて円形であった。

図16bは側方向撮影で、10 mm点では①と②は大きく離れていた。①は輪郭線上に、②～⑤

は輪郭線よりわずかに内側にあり、⑥～⑯は輪郭線に近接していた。⑨と⑪は⑩と⑫より上方に投影されており、その距離が大きかった。50 mm 点では、**1**と**2**の投影位置が10 mm 点とは逆になった。また、②～⑤が輪郭線に接近し、⑥～⑧は輪郭線上となった。⑨と⑪は⑩と⑫より上方に投影されており、その距離が大きかった。スチールボール像はすべて円形であった。

図17bはP-A方向撮影による下顎頭像で、20 mm 点では**1**、**2**ともに輪郭線に近接していた。①は輪郭線上にあり、②～⑤、⑥～⑧は下顎頭部内側でそれぞれ曲線上に並び、両者は大きく離れて存在した。⑨と⑩は⑪と⑫より下方に投影されており、その距離が大きかった。40 mm 点では**1**、**2**ともに下顎頭像内に移動し、②～⑤、⑥～⑧は輪郭線に接近した。また、⑨と⑩は⑪と⑫より下方に投影されていたが、⑨と⑩の距離と⑪と⑫の距離はほぼ等しかった。なお、スチールボール像は①がほぼ円形を呈したのに対して、断層面よりX線束回転軸側に位置したものは水平方向に拡大し、下方のものほどその程度が大きくなった。逆に、X線管焦点側に位置したものは縮小した。

考 察

1. 基本的撮影機構

1) 断層面と断層域

図7に示したように、各撮影プログラムによる断層面と断層域の形態は各々の撮影目的に適していると思われた。P-A方向撮影では断層面の位置はX線管焦点とX線束回転軸との間に位置したが、これはフィルム送りの方向が他とは逆であることによる。また、断層幅が狭いのは、断層面がX線束回転軸に近いためである¹⁶⁾。

2) 拡大率

断層面上の拡大率は、図8のように標準撮影と側方向撮影においてはほぼ1.2であった。P-A方向撮影ではほぼ1.6から1.8と大きな値を示した。これは断層面がX線管焦点に近いことによる。

3) X線束の入射角

X線束が断層面に対して90度で入射するとき、最も歪みの小さい像が得られる。水平入射角が90度となるのは、図9のように標準撮影で約55 mm、側方向撮影で約10 mmの点であった。しかし、標準撮影の55 mmの点は顎関節領域をはずれていた。また、P-A方向撮影では該当する点なかった。

実際の撮影においては、歪みは下顎頭長軸に対するX線束の入射角によって影響を受ける。鍋木¹⁷⁾、上條¹⁸⁾らによれば、下顎頭長軸と正中矢状面との平均的角度は約75度となる。正しい側面像を得るためには、この角度すなわち前額断面に対する角度として345度で入射するX線束が必要である。また、P-A方向像を得るためには前額断面に対して約255度で入射するX線束が必要となる。前額断面に対して345度で入射するX線束は、図10のように標準撮影では57 mm、側方向撮影では30 mmの点であった。しかし、P-A方向撮影では前額断面に対して255度で入射するX線束

が存在しなかった。

下顎頭の高さにおけるX線束の垂直入射角は、図11のように各撮影プログラムによって大きく異なっていた。これは、下顎頭の高さがコンタクトセグメントで決定され、さらに断層面とX線管焦点との距離がそれぞれ異なることによる。また、いずれの撮影プログラムにおいても、照射開始点からの距離による変化はわずかであった。これは断層面とX線管焦点との距離の変化が小さいためである。

2. 像の歪み

1) 球体表面の投影位置

3次元的な被写体を対象とし、その表面の各位置と画像上の投影位置とを対応付けることは困難である。そこで、スチールボールを半径5 mm、10 mmの円周上に配置した投影位置分析ファントムを作製し、これを回転させて得た画像から球体表面の投影位置を調べた。ファントムの半径は下顎頭の前後径が約9mm、左右径が約20 mm¹⁷⁾であることに基づいて決定した。そして、歪みが生じる位置と程度を明らかにするために、東西方向のスチールボールの全投影座標データをもとにフィルム上の投影位置および輪郭形成位置の分析図を作成した。

フィルム上の投影位置の分析図は、図12～14のbのように標準撮影および側方向撮影ではほぼ同様の結果となり、P-A方向撮影では全く異なっていた。投影位置の間隔は、標準撮影と側方向撮影では投影位置のY座標が負の領域で小さく、P-A方向撮影では正の領域で小さかった。これは、図11に示した中心線の垂直入射角とX線束の垂直的広がり、さらに図12～14aに示したX線管焦点、X線束回転軸、ファントム、フィルムの位置関係によると思われる。すなわち、X線管焦点に近い方がフィルムの上方に投影され、X線束回転軸に近い方が広い間隔で投影されることに起因するものと考えられた。Y軸に対して最外方にある投影位置が、標準撮影と側方向撮影ではY座標が正の領域にあり、P-A方向撮影で負の領域にあるのも同様の理由によると思われる。P-A方向撮影でY軸方向の投影位置の変化が大きかったのは、ファントムの位置がX線管焦点に近く、中心線の垂直入射角とX線束の垂直的広がりが大きく影響したためと考えられた。

下顎頭像の歪みに関して、臨床上特に問題となるのは輪郭線の歪みである。すなわち、回転パノラマX線撮影法では、目的とする被写体を断層面上に設定するため、被写体の断層面上の輪郭が画像の輪郭線を形成し、しかもその歪みが小さいことが望ましい。その場合、輪郭形成位置の分析図は断層面の走行する方向が輪郭形成位置になると同時に、その方向のスチールボールの投影位置が基準円上に位置することになる。基準円はファントムの半径にファントムの設定位置での拡大率を乗じて得たものである。このため、スチールボールの投影位置が基準円上であれば、球体表面とその中心との拡大率が等しい、すなわち歪みが生じなかったことを意味する。

画像の輪郭形成位置は、図12～14のcのように撮影プログラムとファントムの設定位置によって異なっていた。標準撮影の20 mm点では、断層面は237度方向から57度方向に走行していた。輪郭形成位置は、図12cのように半径5 mm、10 mmともに90度方向および290度方向で、断層面の走行方向とは一致していなかった。このことから、得られる画像の輪郭線は断層画像として目的

に合致した位置のものではないと思われた。しかし、輪郭形成位置の90度方向は基準円のやや内側、290度方向はやや外側にあり、輪郭線の歪みは小さいと考えられた。50 mm点においては、断層面は243度方向から85度方向に走行しており、輪郭形成位置は70度方向および270度方向で、完全には一致しなかったが近接していた。また、70度方向は基準円のやや内側、270度方向は基準円上にあることから、20 mm点での画像に比べて、より適正な位置での歪みの小さい輪郭が得られるものと考えられた。

側方向撮影の10 mm点では、断層面は273度方向から93度方向に走行していた。輪郭形成位置は、図13cのように半径5 mm、10 mmともに断層面方向と近接する80度方向および280度方向であった。両方向とも投影位置は基準円よりわずかに外側にあり、適正な位置での歪みの小さな輪郭が得られると思われた。50 mm点での断層面の走行方向は267度方向から84度方向で、輪郭形成位置は基準円上となった50度方向と基準円よりやや内側に位置した250度方向であった。このことから、輪郭線は適正な位置のものではないが、歪みは小さいと思われた。

P-A方向撮影の20 mm点においては、断層面は344度方向から154度方向に走行していた。輪郭形成位置は、図14cのように半径5 mm、10 mmともに90度方向および310度方向で、断層面の走行方向とは一致しなかった。しかも、90度方向は基準円より大きくはずれて外側に、310度方向もやや外側に位置した。すなわち、輪郭線が適正な位置のものではなく歪みも大きい画像が得られると考えられた。40 mm点においては、断層面の走行方向は325度方向から138度方向であった。輪郭形成位置は80度方向および290度方向で断層面とは一致せず、両方向とも投影位置が基準円より外側に大きくはずれていた。すなわち、20 mm点と同様に、輪郭線が適正な位置のものではなく歪みも大きい画像が得られると考えられた。

以上のように、標準撮影と側方向撮影では同様の傾向を示し、断層面上のどの位置でも輪郭線の歪みは小さかった。しかし、両撮影プログラムともに断層面の走行方向と輪郭線の形成位置が完全に一致する点は存在しなかった。P-A方向撮影では、断層面上のどの位置においても断層面の走行方向と輪郭形成位置が大きくずれ、しかも大きな歪みが生じた。なお、いずれの撮影プログラムにおいても被写体の大きさによる違いは顕著ではなかった。

2) 下顎頭像の歪み

下顎頭は単純な球体と異なり、その形状が複雑である。そこで、下顎頭の種々の位置につけた標識が画像上のどこに投影されるかを調べた。

下顎頭の側面像を得る標準撮影および側方向撮影においては下顎頭長軸方向の輪郭が、正面像を得るP-A方向撮影では長軸と直交する方向の輪郭が正しく得られなければならない。しかも、撮影位置のずれによる歪みや水平方向と垂直方向の拡大率の相違による歪みのない画像であることが望まれる。その場合には、標準撮影および側方向撮影では内側極と外側極の①と②が鉛直方向に並ぶと同時に、下顎頭関節面頭頂部の①、下顎頸部前面の②~⑤、後面の⑥~⑧が画像の輪郭線上に位置することになる。また、平行四辺形の頂点をなす⑨と⑩の2点間の距離が⑩と⑫の距離と等しくなる。さらに、すべてのスチールボール像は歪みのない円形となる。一方、P-A方向撮影

では①と②および③が輪郭線上に存在し、④～⑤と⑥～⑧がそれぞれ同一の鉛直線上に並ぶ。⑨と⑩の距離が⑪と⑫の距離と等しくなり、すべてのスチールボール像が歪みのない円形になる。なお、標準撮影および側方向撮影においては下顎頭長軸と直交する方向すなわち④～⑤、⑥～⑧の位置が、P-A方向撮影では下顎頭長軸方向すなわち①、②の位置が断層面と一致することも重要である。

下顎頭関節面頭頂部の③については、いずれの場合もほぼ輪郭線上に存在した。したがって、垂直方向の輪郭形成は適正な位置で行われていると考えられた。しかし、水平方向に関しては撮影プログラム、下顎頭の設定位置によって輪郭形成位置が異なり、特徴的な歪みが生じた。

標準撮影での①、②は、図15bのように20mm、50mmのいずれの設定位置でも左右に離れており、50mm点の方がその距離は小さかったが、投影位置のずれに伴う歪みが生じていた。図12cの輪郭形成位置の分析図で示したように、下顎頭中心を通るX線束は20mm点で9度方向、50mm点で352度方向から入射した。一方、下顎頭長軸は正中矢状面と約75度の角度をなすため^{16)・17)}、分析図の165度方向から345度方向に走行する。すなわち、20mm点ではX線束が下顎頭長軸に対して内側前方より24度の角度で入射し、50mm点では内側前方より7度と小さな角度で入射することになる。このため、①と②の投影位置にずれが生じ、また、50mm点でその距離が小さくなったものと思われた。図10に示したように、下顎頭の設定位置を57mmの点とした場合には、X線束と下顎頭長軸の方向が一致するため、①と②が鉛直線上に並ぶものと予想された。④～⑤、⑥～⑧に関しては、20mm点では画像内に存在したが、50mm点では輪郭線に近接した。これは、分析図が示すように④～⑤、⑥～⑧の位置が20mm点では輪郭形成位置から離れ、50mm点では近接するためと考えられた。④～⑤、⑥～⑧と断層面とは、20mm点では離れており、50mm点ではほぼ一致した。下顎頭の設定位置を断層面上のさらに前方に移動した場合には、④～⑤、⑥～⑧は輪郭形成位置と一致し、断層面とも一致すると予想された。しかし、その位置は顎関節領域をはずれることになる。また、いずれの設定位置においても⑨と⑩は⑪と⑫より上方に投影され、その距離が大きかった。これは、図12bの結果と同様に⑨、⑩がX線管焦点およびX線束回転軸と近い位置に存在するためと思われた。スチールボール像はいずれもほぼ円形を示し、水平方向と垂直方向の拡大率の相違による歪みは小さかった。以上のことから、標準撮影においては、すべてのスチールボール像は歪みのない円形をし、水平方向と垂直方向の拡大率の相違による歪みは小さかった。しかし、下顎頭部前面の④～⑤、後面の⑥～⑧が断層面上にあるとともに画像の輪郭線上に位置し、しかも内側極と外側極の①と②が鉛直方向に並び、平行四辺形の頂点をなす⑨と⑩の2点間の距離が⑪と⑫の距離と等しくなる、すなわち断層面上で正確な輪郭が得られ、投影位置のずれによる歪みを生じないような設定位置は存在しなかった。下顎頭の設定位置を57mmの点とすれば、①と②が鉛直線上に並び、④～⑤、⑥～⑧が断層面および輪郭形成位置に一致すると予想された。しかし、この設定位置は顎関節領域をはずれるため、標準撮影で正しい側面像を得ることは困難であると考えられた。

側方向撮影での①、②は、図16bのように10mm点、50mm点でその位置が逆転した。これは、下顎頭中心を通るX線束が10mm点では下顎頭長軸に対して内側前方より15度で入射する

のに対し、50 mm 点では内側後方より 13 度で入射することに起因すると思われた。なお、結果としては示さなかったが、30 mm 点において①と②はほぼ鉛直線上に並び、投影位置のずれはみられなかった。これは、図 10 に示したように X 線束と下顎頭長軸の方向が一致するためである。②～⑤に関しては、10 mm 点で輪郭線よりわずかに内側にあり、50 mm 点では輪郭線に近接した。⑥～⑧については、10 mm 点で輪郭線に近接し、50 mm 点では輪郭線上であった。すなわち、側方向撮影での輪郭はほぼ正確と思われた。これは、図 13c の分析図で示したように、いずれの点においても②～⑤、⑥～⑧の位置が輪郭形成位置と近接しているためと思われた。②～⑤、⑥～⑧と断層面とは、10 mm、50 mm のいずれの点でも近接していた。10 mm 点、50 mm 点ともに⑨と⑩が⑪と⑫より上方に投影され、その距離が大きかったのは、標準撮影と同様の理由によると考えられた。スチールボール像はいずれもほぼ円形を示し、標準撮影と同様、水平方向と垂直方向の拡大率の相違による歪みは小さかった。以上のことから、側方向撮影においては、すべてのスチールボール像は歪みのない円形をし、水平方向と垂直方向の拡大率の相違による歪みは小さかった。また、30 mm の点で下顎頭前面の②～⑤、後面の⑥～⑧が断層面上に位置するとともに輪郭線上に投影され、しかも内側極と外側極の①と②が鉛直線上に並ぶことから、適正な位置での正確な輪郭を有する歪みの小さい側面像が得られるものと思われた。ところが、図 13c の輪郭形成位置の分析図では 10 mm 点で最も良好な画像が得られることになり、下顎頭像による結果と異なる。これは、10 mm 点において X 線束の入射方向と下顎頭長軸の方向が一致しないことに起因するもので、下顎頭を回転させて両者を一致させれば、より正しい歪みの小さい側面像が得られると考えられた。

P-A 方向撮影での①、②は、図 17b のように 20 mm 点では下顎頭像の輪郭線に近接し、40 mm 点では画像内に位置した。ところが、図 14c の分析図によれば①、②は 20 mm 点、40 mm 点ともに輪郭形成位置と離れた位置に存在し、輪郭線から内側に大きく移行して投影されるはずである。このような相違が生じたのは、分析図が球形被写体を対象としているのに対して実際の下顎頭は長軸と直交する方向が偏平な形状をしており、しかも 20 mm 点では投影位置の変化が小さいことによると考えられた。①、②と断層面とは、20 mm 点では近接していたが、40 mm 点では離れていた。②～⑤、⑥～⑧が 20 mm 点、40 mm 点ともに大きく離れて存在したのは、下顎頭中心を通る X 線束と下顎頭長軸に直交する方向との角度が 20 mm 点では 53 度、40 mm 点では 72 度と非常に大きいためと思われた。また、いずれの点でも⑨と⑩が⑪と⑫より下方に投影されたのは、図 14b の結果と同様に⑨と⑩の方が X 線管焦点から遠いためと考えられた。20 mm 点で⑨と⑩の距離が⑪と⑫の距離より大きかったのは、⑨と⑩の方が X 線束回転軸に近いためと思われた。40 mm 点ではほぼ等しくなったのは、下顎頭長軸と入射 X 線束との角度が小さくなり、X 線束回転軸との位置関係がほぼ等しくなったためと思われた。スチールボール像は、20 mm 点、40 mm 点ともに①より右方に位置したものは水平方向に拡張し、しかも下方にいくほどその程度が大きくなった。逆に、①より左方に位置したものは縮小傾向を示した。これは、X 線束回転軸に近いほど垂直方向に対する水平方向の拡大率が大きくなるが、①より右方では回転軸側に位置し、下方にいくほどより回転軸に近くなるためと思われた。逆に、①より左方では X 線管焦点側に位置することから、水平方向の拡大率が小さくなるためと考えられた。以上のことから、P-A 方向撮影による 20 mm 点では、

内側極と外側極の①と②は輪郭線に近接していたが、下顎頸部前面の②～⑤と後面の⑥～⑧が大きく離れて存在した。また、スチールボール像は円形ではなかった。すなわち、輪郭線はほぼ正しいが、歪みが大きく、正しいP-A方向像とは言い難いと思われた。40 mm点では①と②が画像内に移動したため、輪郭線に関しても正しくなく、もはやP-A像とは言えないと考えられた。

森田¹⁹⁾は、下顎頭に種々の金属指標を貼付し、AUTO 1000(朝日レントゲン工業)の標準軌道と顎関節専用軌道で得られる下顎頭側面像の外形線について分析している。その結果によれば、標準軌道では近心部から頭頂部にかけての外形線は下顎頭外側部の骨によって、頭頂部付近は中央部の骨によって、下顎枝後縁につながる遠心部は内側部の骨によって形成されていた。一方、顎関節専用軌道では正しい側面像が得られていた。このように、本研究とは使用した装置と分析方法が異なるが、得られた結果はほぼ一致すると思われた。

以上、各撮影プログラムによる被写体表面の投影位置を分析し、画像の輪郭形成位置と歪みについて検討した。結果は、撮影プログラムと断層面上の設定位置によって種々変化した。輪郭線が正しく得られ、しかも歪みが小さいのは側方向撮影のみであった。この原因として、下顎頭長軸または長軸と直交する方向に対するX線束の入射方向が大きく関与しているものと思われた。通常、回転パノラマX線撮影法における画像形成について検討する際、主に断層面の位置と断層幅が問題とされる。しかし、画像に生じる歪みは、むしろ投影位置のずれによって決定されるものと考えられる。

回転パノラマX線撮影法では、顎関節部を簡便に撮影できるのが特徴である。したがって、様々な大きさの顎を有する患者に対して煩雑な位置付けを行うことなく正しい下顎頭像を得るためには、入射方向を考慮したX線束の移動と断層面の設計を行う必要があると考えられた。

結 論

コンピュータ制御の回転パノラマX線撮影装置 Orthophos を用いて、標準パノラマ撮影、側方向顎関節撮影、P-A方向顎関節撮影による下顎頭像の歪みについて検討した。各撮影プログラムの基本的撮影機構を調べ、自作ファントムと乾燥下顎骨とを用いて下顎頭像の輪郭および画像内に生じる歪みについて分析した。その結果、次の結論を得た。

1. 標準パノラマ撮影においては、X線束が断層面に対して90度で水平入射するのは照射開始点より55 mmの位置、下顎頭長軸方向から入射するのは57 mmの位置であった。これらの設定位置は顎関節領域をはずれていた。画像の輪郭形成位置と断層面とが一致する設定位置も顎関節領域をはずれていた。しかし、輪郭線の歪みは小さかった。下顎頭像に関しては、輪郭が正確で歪みが小さい像は顎関節領域では得られなかった。
2. 側方向顎関節撮影においては、X線束が断層面に対して90度で水平入射するのは10 mmの位置、下顎頭長軸方向から入射するのは30 mmの位置であった。画像の輪郭形成位置と断層面とはいずれの設定位置でも近接していた。輪郭線の歪みはいずれの位置でも小さかった。下顎頭像に関しては、X線束と下顎頭長軸の方向が一致するような設定位置で、輪郭が正確で歪みが小さい像を得ることができた。

3. P-A方向顎関節撮影においては、X線束が断層面に対して90度で水平入射する位置、下顎頭長軸と直交する方向から入射する位置は存在しなかった。輪郭形成位置と断層面とが一致する設定位置もなかった。輪郭線の歪みは大きかった。下顎頭像に関しても、輪郭は不正確で画像の歪みは大きかった。

以上、回転パノラマX線撮影法による下顎頭像の歪みを検討した結果、歪みのない下顎頭の側面像あるいは正面像を得るためには、断層面の位置が適切であるとともに、X線束が下顎頭長軸方向あるいは長軸に直交する方向から入射するような撮影機構の設計が必要と考えられた。

本研究の一部は東京歯科大学口腔科学研究センター保健情報学研究室の設備を利用して行なった。

謝 辞

稿を終わるにあたり、種々の御協力を頂いた講座関係各位に深謝致します。

文 献

- 1) Welander, U. : A mathematical model of narrow beam rotation methods, *Acta Radiol Diagn*, 15 : 305 ~ 317, 1974.
- 2) Samfors, K.-A. and Welander, U. : Angle distortion in narrow beam rotation radiography, *Acta Radiol Diagn*, 15 : 570 ~ 576, 1974.
- 3) Samfors, K.-A. and Welander, U. : Area distortion in narrow beam rotation radiography, *Acta Radiol Diagn*, 15 : 650 ~ 655, 1974.
- 4) Sjoblom, A., Samfors, K.-A. and Welander, U. : Form distortion in narrow beam rotation radiography, *Acta Radiol Diagn*, 16 : 565 ~ 571, 1975.
- 5) Welander, U. and Wickman, G. : Image distortion in narrow beam rotation radiography. A mathematical analysis, *Acta Radiol Diagn*, 19: 507 ~ 512, 1978.
- 6) Tronje, G., Welander, U., McDavid, W.D. and Morris, C.R. : Image distortion in rotational panoramic radiography. General considerations, *Acta Radiol Diagn*, 22 : 295 ~ 299, 1981.
- 7) Tronje, G., Eliasson, S., Julin, P. and Welander, U. : Image distortion in rotational panoramic radiography. I. Vertical distances, *Acta Radiol Diagn*, 22 : 449 ~ 455, 1981.
- 8) Tronje, G., Welander, U., McDavid, W.D. and Morris, C.R. : Image distortion in rotational panoramic radiography. III. Inclined objects, *Acta Radiol Diagn*, 22 : 585 ~ 592, 1981.
- 9) Tronje, G., Welander, U., McDavid, W.D. and Morris, C.R. : Image distortion in rotational panoramic radiography. IV. Object morphology; outercontours, *Acta Radiol Diagn*, 22: 689 ~ 696, 1981.
- 10) Tronje, G. : Image distortion in rotational panoramic radiography. V. Object morphology; inner

- structures, *Acta Radiol Diagn*, 23 : 59 ~ 62, 1982.
- 11) Tronje, G., Welander, U., McDavid, W.D. and Morris, C.R. : Image distortion in rotational panoramic radiography. VI. Distortion effects in sliding systems, *Acta Radiol Diagn*, 23: 153 ~ 160, 1982.
 - 12) Welander, U., McDavid, W.D., Tronje, G. and Morris, C.R. : Imaging characteristics of seven panoramic x-ray units. V. Image distortion in planes at different object depths, *Dentomaxillofac Radiol Suppl*, 8 : 35 ~ 43, 1985.
 - 13) 和光 衛, 上野博康, 原田功一, 黒柳錦也:パノラマ断層撮影法における拡大率算定のための数学的アプローチ特に ghost image を対象として-, 歯科学報, 91 : 515 ~ 524, 1991.
 - 14) 黒柳錦也, 早川吉彦, 和光 衛, 山本一普, 藤森久雄, 太田淑子:パントモX線像の歪みはどのように現れるか, 歯ジャーナル, 27 : 367 ~ 375, 1988.
 - 15) McDavid, W.D., Welander, U., Kanerva, H. and Morris, C.R. : Transfer function analysis in rotational panoramic radiography, *Acta Radiol Diagn*, 24 : 27 ~ 32, 1983.
 - 16) Welander, U. and Wickman, G. : Blurring and layer thickness in narrow beam rotation radiography, *Acta Radiol Diagn*, 18: 705 ~ 714, 1977.
 - 17) 鎗木雅昭:下顎頭の解剖学的研究1. 有歯顎と無歯顎の差異, 歯科学報, 70:1520 ~ 1531, 1970.
 - 18) 上條雍彦:1 骨学 (頭蓋学), 口腔解剖学 第6版, 271 ~ 272, アナトーム社, 東京, 1975.
 - 19) 森田五月:回転パノラマX線写真による顎関節部の画像形成に関する研究, 鶴見歯学, 23: 365 ~ 376, 1997.

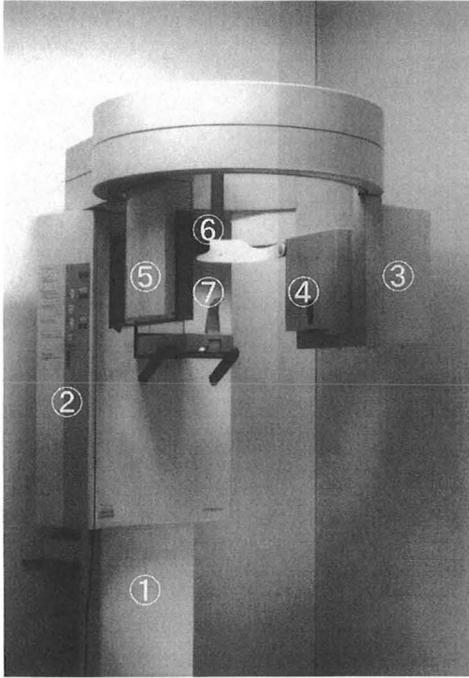


図1 回転パノラマX線装置 Orthophos

- ① 支柱 ② 患者位置付け用制御パネル
- ③ チューブヘッド ④ 一次スリット
- ⑤ カセットホルダ ⑥ ヘッドポジションナ
- ⑦ コンタクトセグメント

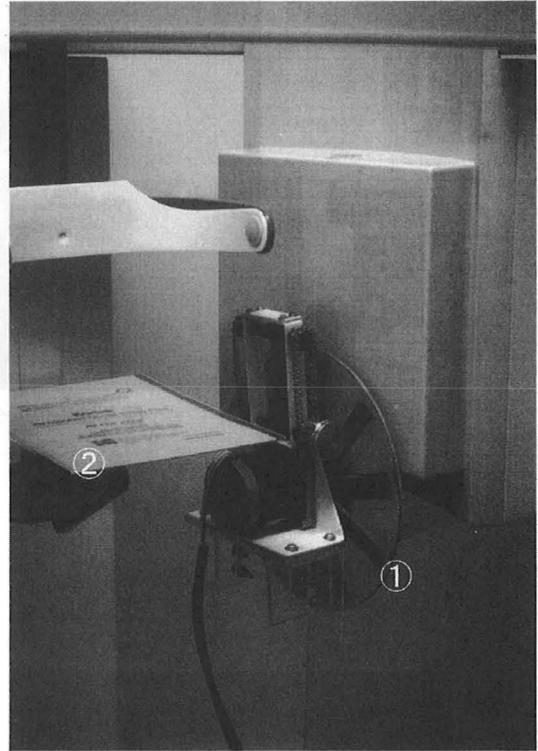


図3 X線束を記録する器材

- ① 回転シャッター ② 水平台上のフィルム

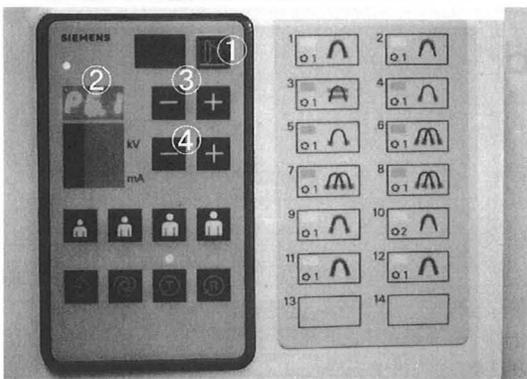


図2 制御板

- ① X線照射ボタン ② 撮影プログラムおよび照射時間表示板
- ③ 撮影プログラム選択ボタン ④ 管電圧および管電流選択ボタン

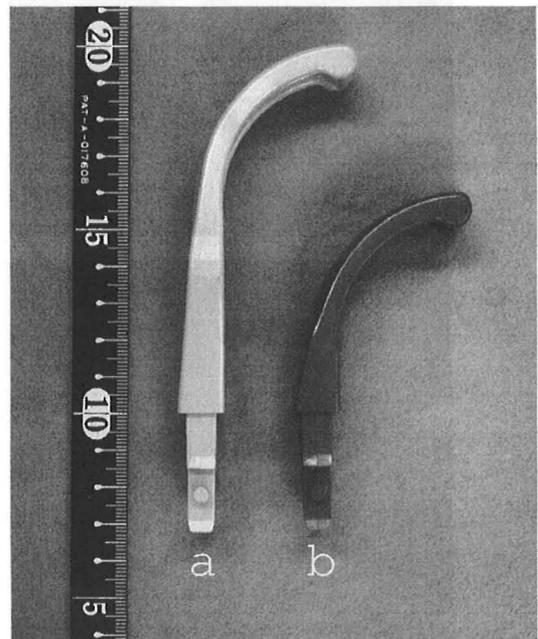


図4 コンタクトセグメント

- a 標準撮影用
- b 側方向撮影、P-A方向撮影用

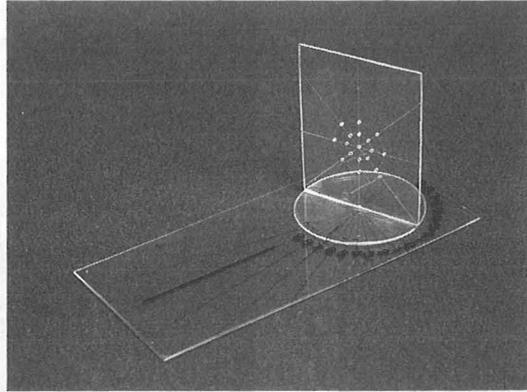


図5 投影位置分析ファントム

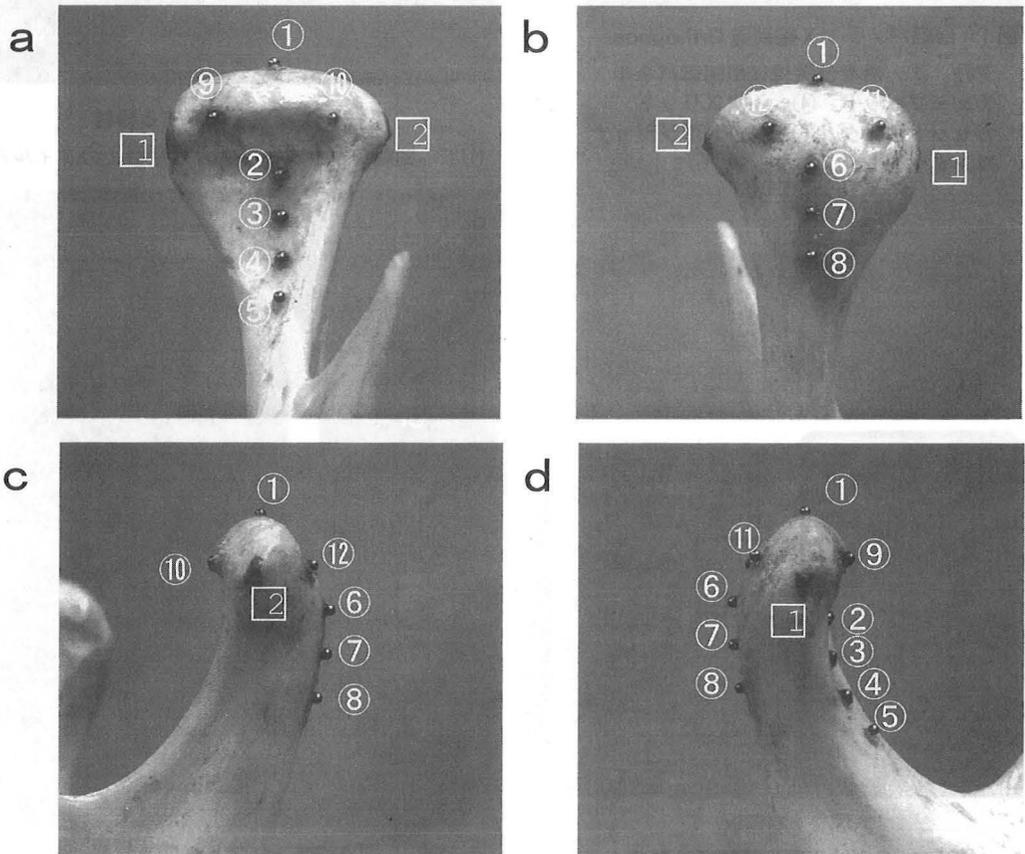


図6 標識を付けた下顎骨

a 全面 b 後面 c 外側面 d 内側面

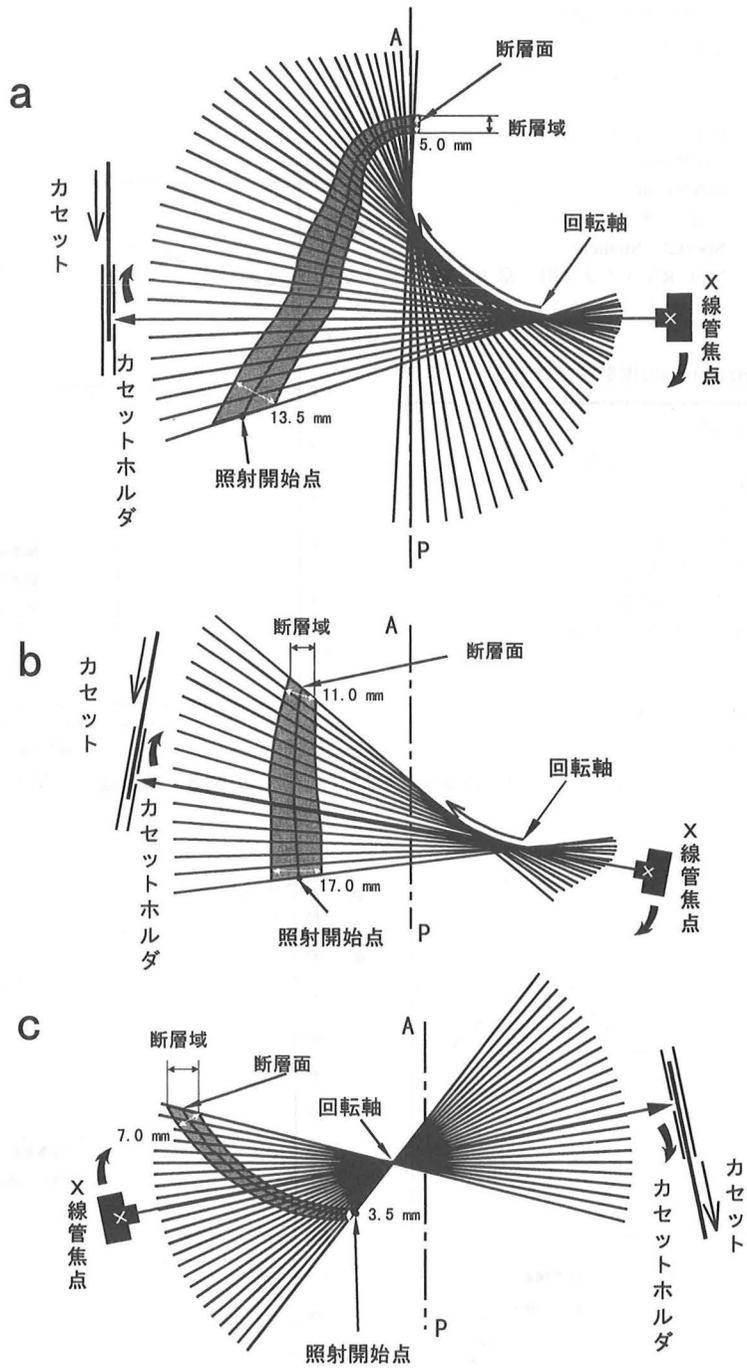


図7 断層面と断層域

a 標準撮影 b 側方向撮影 c P-A方向撮影

表1 Orthophosの主な仕様

管電圧	60~90 kV (11段階可変)
管電流	9~16 mA (7段階可変)
整流方式	直流方式 (18kHz)
総濾過	2.5 mmAl当量
照射時間	6.3~16.4 sec (撮影プログラムで異なる)
X線管焦点	0.6×0.6 mm
一次スリット	幅1.0 mm
二次スリット	幅6.0 mm
カセット	平面, 硬
増感紙	Spezial (Siemens)
フィルム	New RXパノラマ用 (富士写真フィルム)

表2 Orthophosの撮影プログラム

1	標準パノラマ撮影
2	上行枝を除く標準パノラマ撮影
3	上顎洞2層断層撮影
4	側方向顎関節撮影
5	P-A方向顎関節撮影
6	開閉口位側方向顎関節撮影
7	開閉口位P-A方向顎関節撮影
8	プログラム4, 5の顎関節撮影
9	側方向顎関節とプログラム2の撮影
10	小児歯列撮影
11	均等拡大率撮影 (倍率1.2)
12	前歯部広断層撮影

数字：プログラム番号

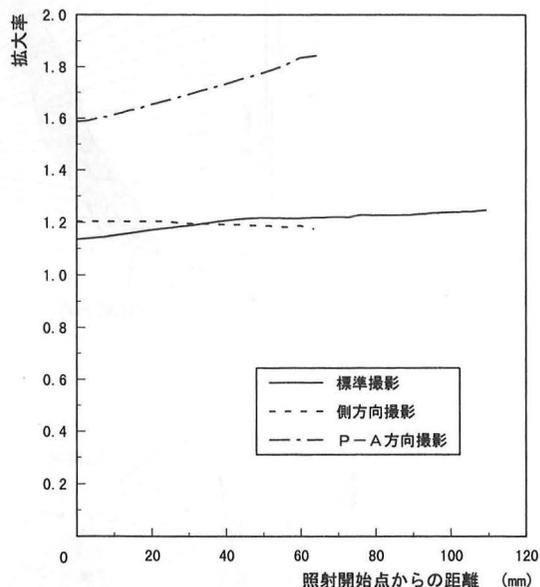


図8 断層面上の拡大率

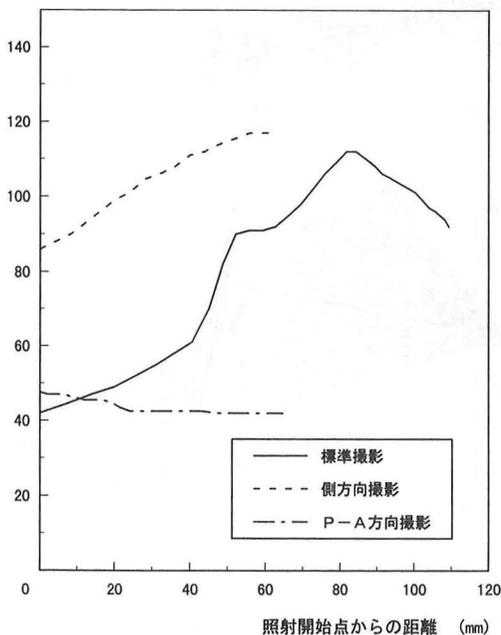


図9 断層面に対するX線束の水平入射角

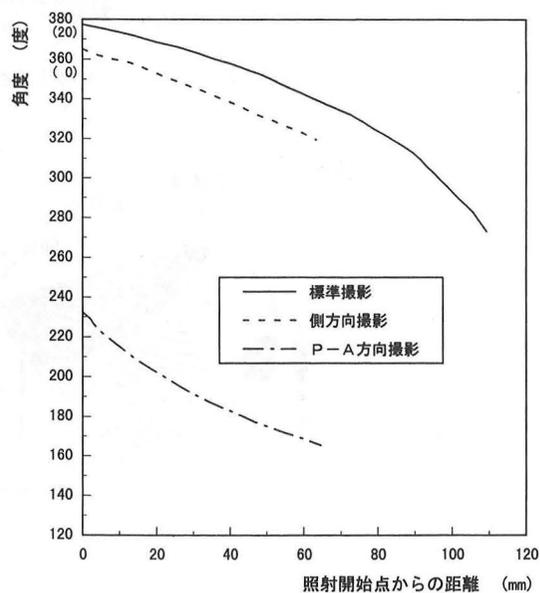


図10 前額断面に対するX線束の水平入射角

a

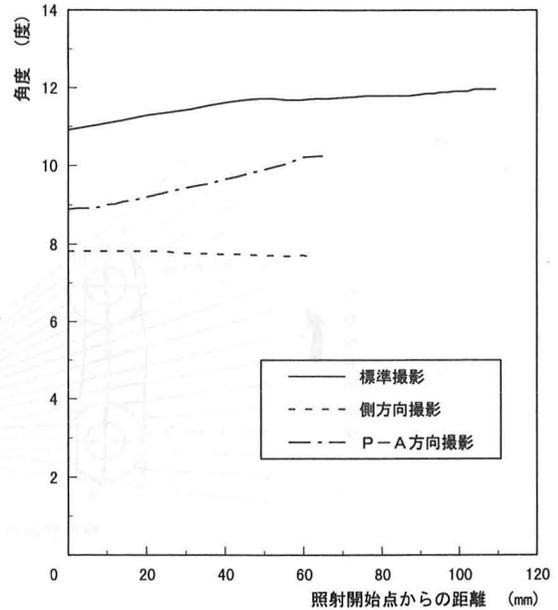
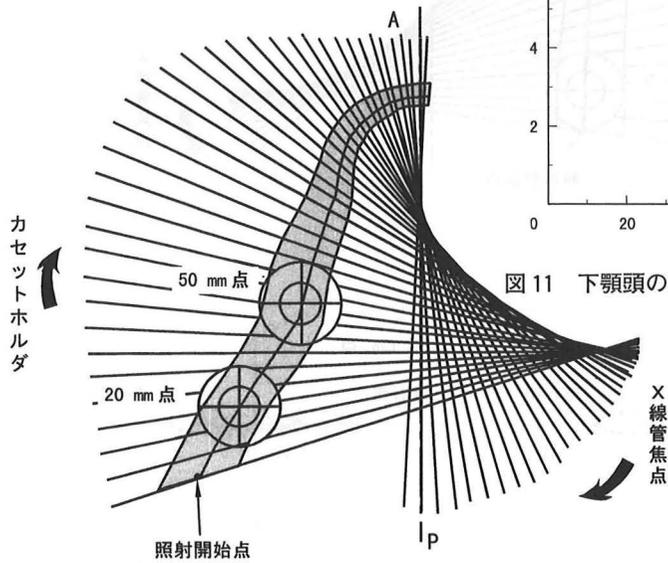
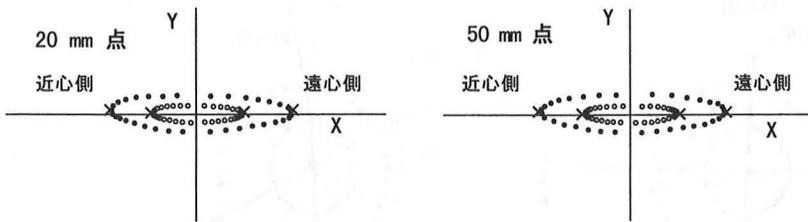


図 11 下顎頭の高さにおけるX線束の垂直入射角

b



c

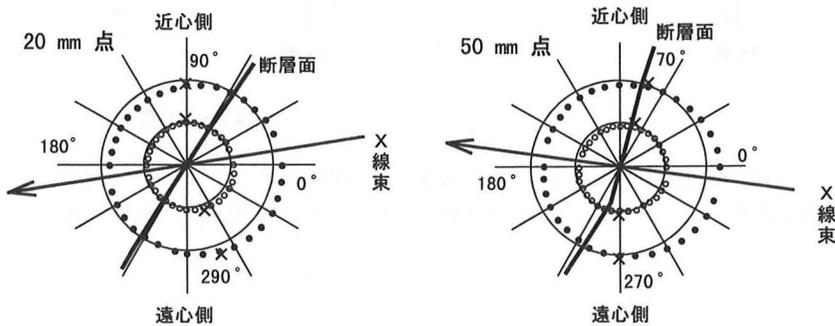


図 12 標準撮影におけるスチールボールの投影位置

a ファントムの設定位置 b フィルム上の投影位置の分析図 c 輪廓形成位置の分析図

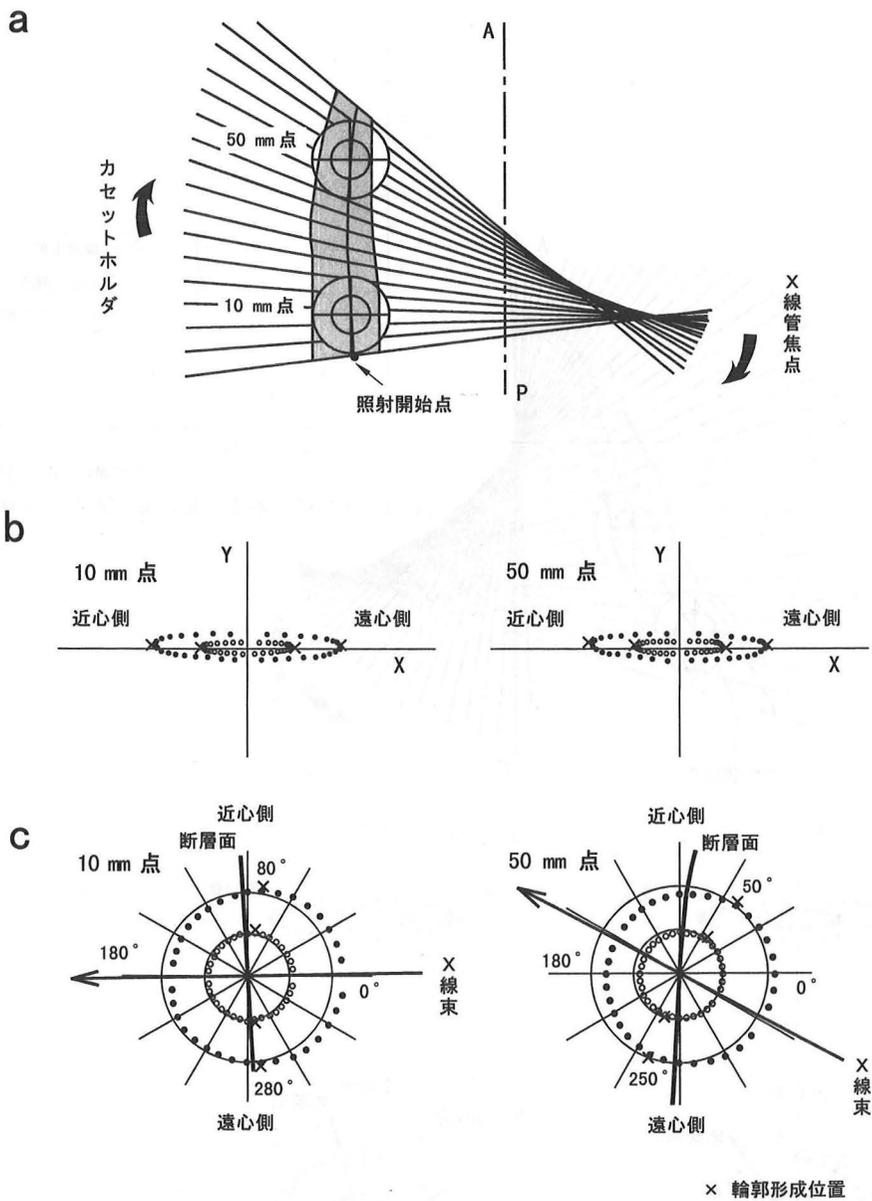


図 13 側方向撮影におけるスチールボールの投影位置
 a ファントムの設定位置 b フィルム上の撮影位置の分析図 c 輪郭形成位置の分析図

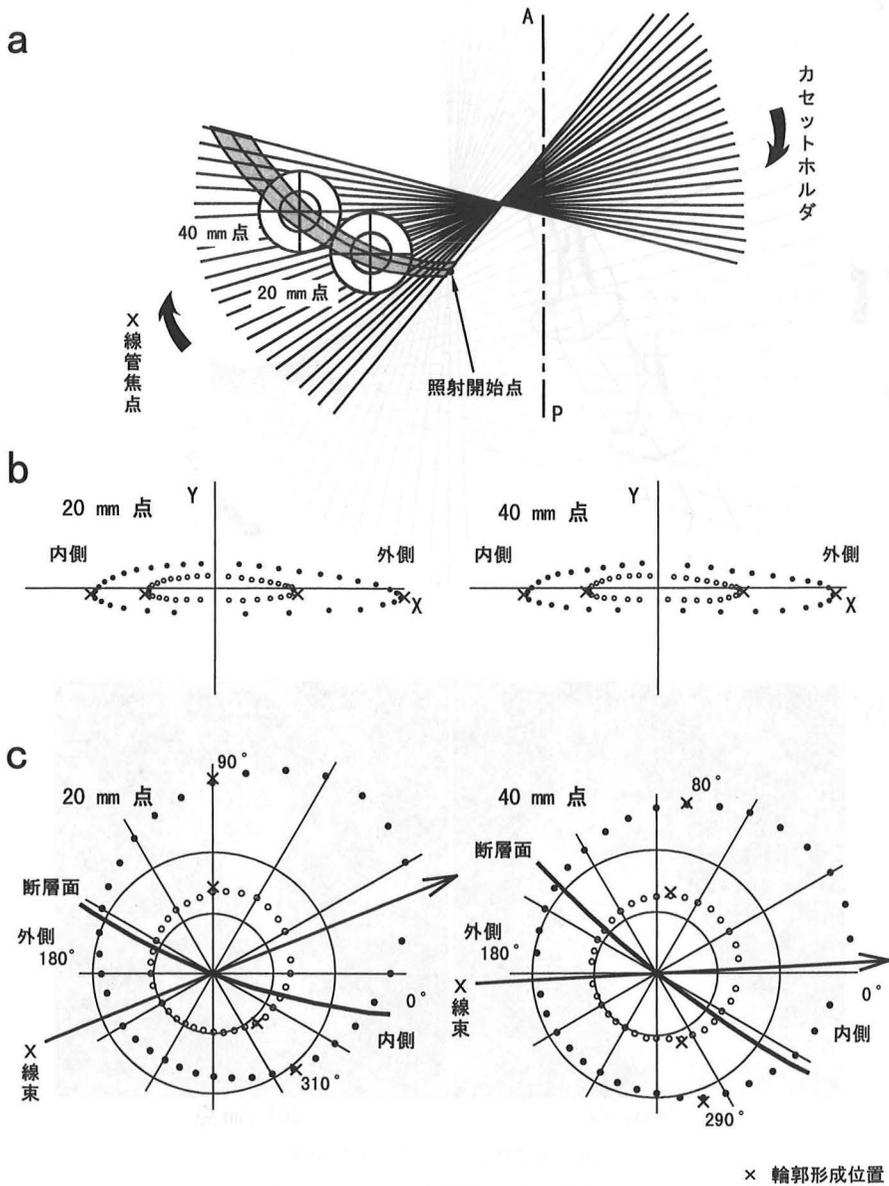


図 14 P-A 方向撮影におけるスチールボールの投影位置

a ファントムの設定位置 b フィルム上の投影位置の分析図 c 輪郭形成位置の分析図

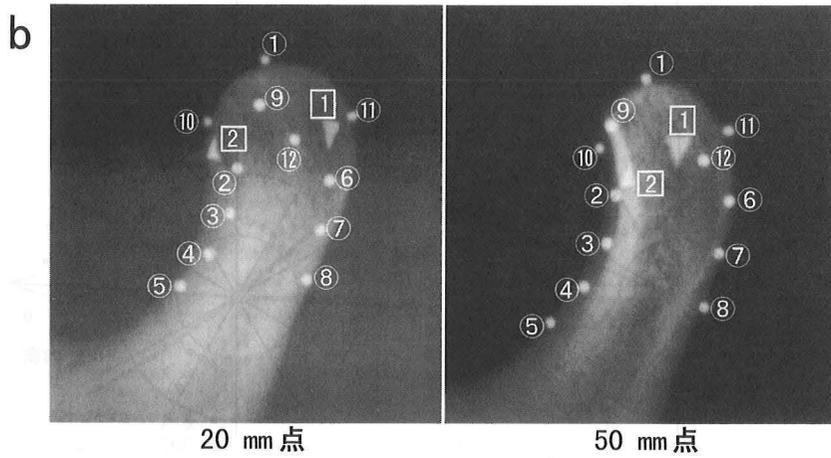
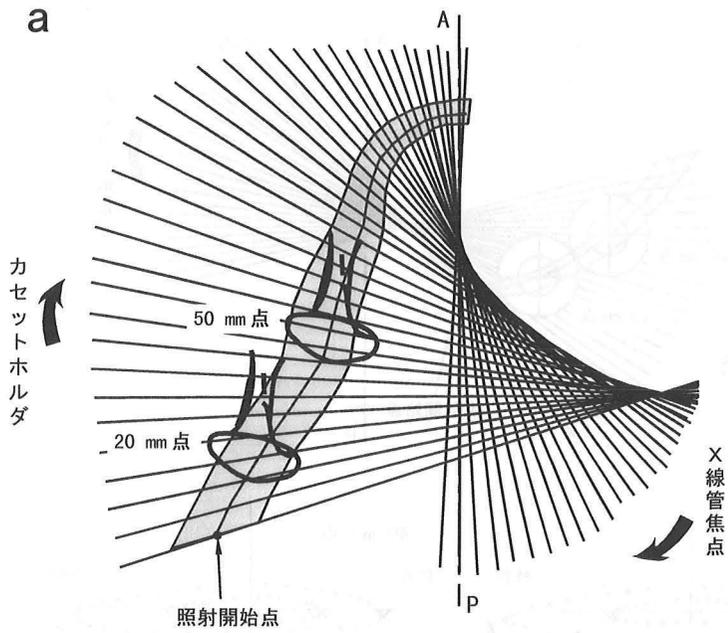


図 15 標準撮影における下顎頭像
 a 下顎頭の設定位置 b 下顎頭像

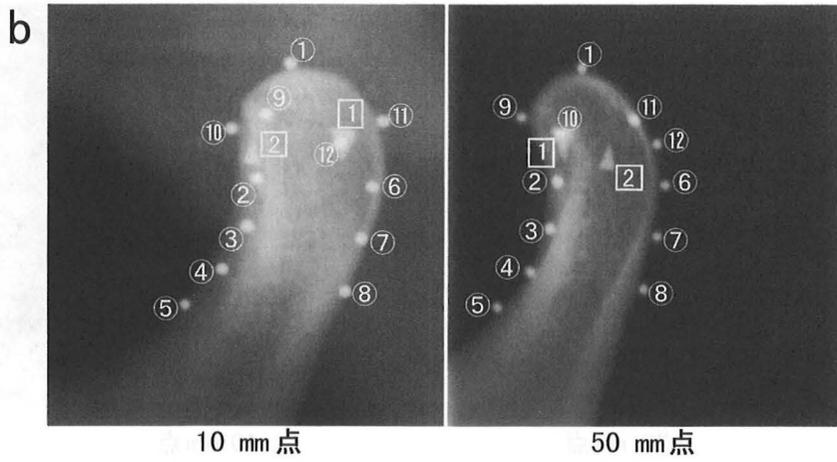
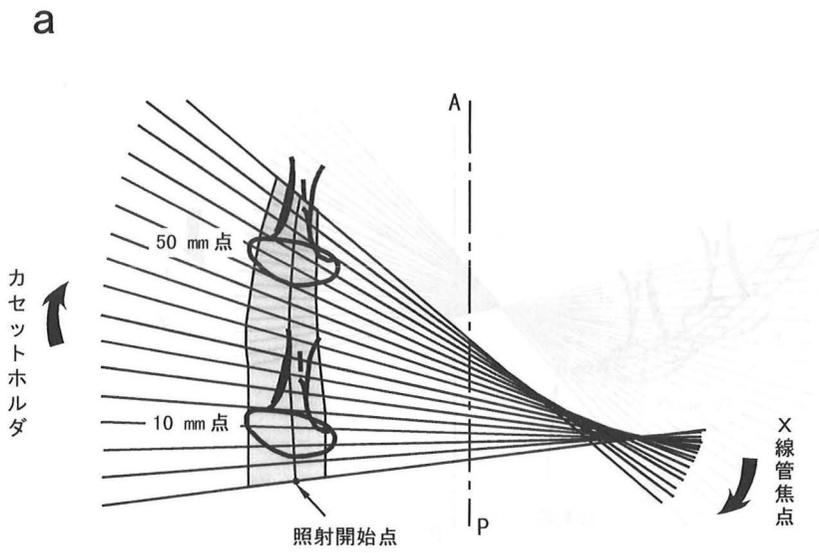


図 16 側方向撮影における下顎頭像

a 下顎頭の設定位置 b 下顎頭像

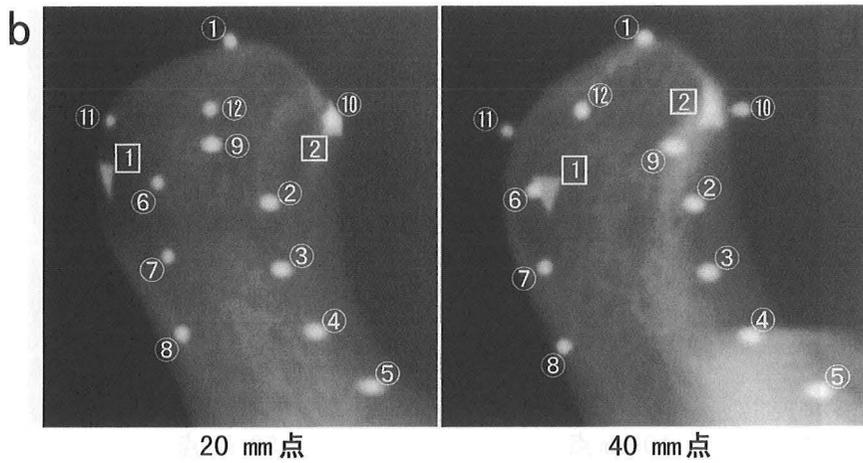
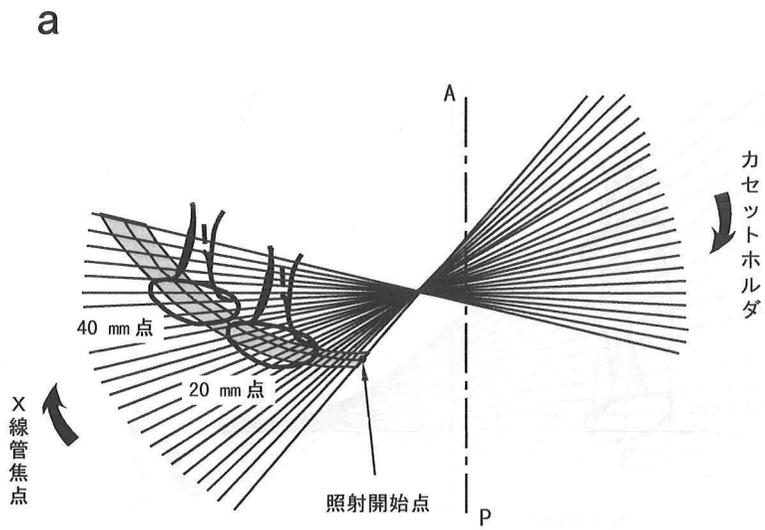


図 17 P - A 方向撮影における下顎頭像
 a 下顎頭の設定位置 b 下顎頭像

[会員研究発表]

顎関節 X 線 CT 検査時の被曝線量の推定

鶴見大学歯学部附属病院放射線科

三島 章、小林 馨*、木村由美、田中 守

鶴見大学歯科放射線学教室*

山本 昭*

目 的

当院では 1998 年 10 月に高速螺旋型 X 線 CT を導入し、それまで断層装置を用いて行なってきた、顎関節の断層撮影やインプラント植立の術前診査に必要な断面像の撮影などを CT で行なうようになった。

CT を扱う上では CT 撮影時の患者の被曝線量を知る必要があるため、今回は volume scan による顎関節撮影時の被曝線量を算定した。

方 法

CT 設置時に、ガントリーのカバーを外して CT 装置の X 線照射線量を測定した。はじめに、検出器側のコリメータ上に電離箱を固定し、X 線管側のコリメータを限界まで開いて照射を行なった。この時の電離箱に対する X 線照射幅は 2cm であった。照射条件を管電圧 100kV、120kV、130kV について、管電流 25mA、50mA、100mA、200mA、300mA と変化させて測定した。このとき X 線管は回転させずに、それぞれの条件について 5 回照射し積算線量を測定した。

次に通法に従い、大気補正とエネルギー依存性の補正を行ない測定照射線量を補正した。また、CT 装置の線量測定の幾何学的制約によって電離箱に対する X 線照射幅が狭いため、一般撮影用 X 線装置で照射幅を変えて線量測定をし、照射野依存性を求めてその補正を行なった。次に補正した照射線量から照射線量率を求め、距離の逆二乗の法則により CT 回転中心における照射線量率を算出した。

被曝線量の評価として Energy Fluence 法を用い、積分吸収線量を算出した。照射した X 線エネルギーを被写体が全て吸収すると仮定すると、回転中心における X 線束の総エネルギー E_t は、

$$E_t = \frac{0.00873}{\left(\frac{\mu_{ab}}{\rho}\right)_{air}} \cdot A \cdot X \quad (J)$$

で求められる。ただし A：回転中心照射面積、X：総照射線量である。なお、空気の質量減弱係数 $\left(\frac{\mu_{ab}}{\rho}\right)_{air}$ は半価層 (8.9mmAl) から算出した実効エネルギーから求めた。

結 果

それぞれの条件において算出した積分吸収線量を Table.1、Fig.1 に示す。

Fig.1 においてはそれぞれの管電圧について、最小二乗法により直線回帰した際の相関係数 0.99 であるから、出力とそれに基づく被曝線量の増加は高い直線性をもっている。

	25mA	50mA	100mA	200mA	300mA
100 kV	0.56	1.02	2.08	4.17	6.25
120 kV	0.84	1.56	3.17	6.37	9.50
130 kV	0.98	1.83	3.64	7.52	11.1

Table.1 1 スライスあたりの積分吸収線量 mJ (slice 厚 1mm)

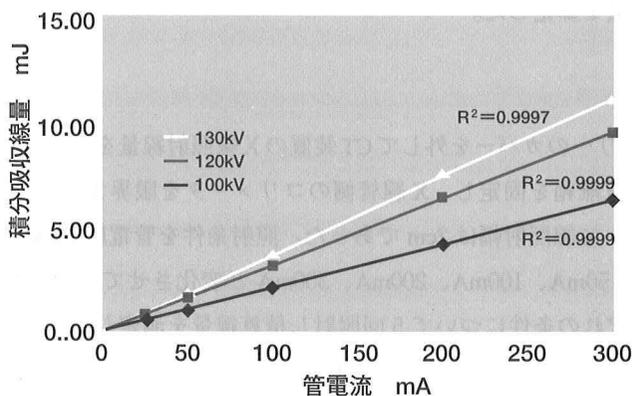


Fig.1 1 スライスあたりの積分吸収線量 (slice 厚 1mm)

以上の結果から、現在用いている撮影条件である 120kV、150mA、1sec.(volume scan)、slice 厚 1mm で CT 撮影を行なうと、1 スライスあたりの積分吸収線量は 4.8mJ となる。臨床的に顎関節撮影時には約 4cm、40 スライスの撮影を行なうこととすると、volume scan で現在の撮影条件を求めたところ 191mJ と推定できた。

考 察

これに対し以前に当施設で測定及び算出した両側の矢状断、前頭断の断層撮影時の積分吸収線量は 20.2 mJ であり、CT の積分吸収線量は断層の約 10 倍ということになる。

このように CT 撮影時の被曝線量は非常に高いことから、CT 撮影時の撮影条件の選択や検査症例の選択が重要である。そして検査症例については、できるだけ多くの情報を引き出すような我々の努力が必要である。

[会員研究発表]

口腔内撮影におけるデジタル画像最適化への基礎的検討

[標本化について]

○ 隅田博臣¹⁾・大塚昌彦²⁾・山根由美子¹⁾・砂屋敷忠³⁾・宇津見博基¹⁾・谷本啓二²⁾

- 1) 広島大学歯学部附属病院歯科放射線科
- 2) 広島大学歯学部歯科放射線学講座
- 3) 広島県立保健福祉短期大学放射線技術科学科

【目的】 口腔内撮影におけるデジタル装置は、IPやCCD等を使用した装置が、多数開発され、数年前より個々の装置の性能については検討されていますが、デジタル化に伴う画像の基礎的検討は、あまり行なわれていないのが現状で、特に口腔内撮影においては、ノンスクリーンタイプからデジタルへ移行したので、感度上昇と鮮鋭性劣化が同時に行われているため、基礎的検討は必須と思われる。今回、デジタル化における基礎的検討のなかで、標本化（サンプリングピッチ）について検討したので報告する。

【方法】 隣接面カリエス（C1）有り・無し of 歯牙X線写真各々20枚を、サンプリングピッチ50・100・150・200 μm でデジタル化し、ROCの資料とし、CRTにて観察した。観察の順番は、200・150・100・50 μm で、観察日、及び表示の順は変えて行った。画像処理は行わず観察をした。観察者は、臨床経験2～12年の歯科放射線科所属の歯科医師3人で行い、評価結果は平均値を使用した。また、ROC解析は5カテゴリーのROCFITを使用した。

【使用機器】 デジタイザーは簡易型フィルムスキャナーを使用した。光源はLEDで、受光体は9.4 μm の正方形CCDを使用し、単色で8bit入出力でデジタル化される。

フィルムをデジタル化すると濃度1.5付近で濃度とデジタル値の関係が変化する。(Fig. 1) これは、光源の弱さに起因するものと考えられるが、今回ROCに使用した濃度域は1.5付近までであるため、実験結果に大きな影響はないと考えた。

【結果】 ROCカーブをFig.2に示すが、サンプリングが小さくなるに従い、ROCの評価が良くなっていることが分かる。感度の上昇とフォールスネガティブフラクション（FNF）が低下していることがうかがえる。ROCの各項目を評価すると、特異度は150 μm から飽和することが分

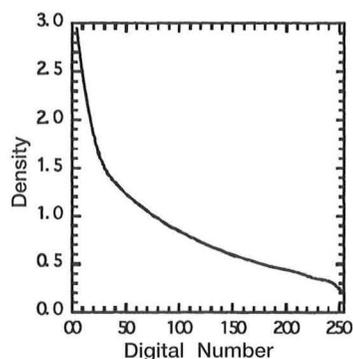


Fig. 1 フィルムスキャナー濃度変換特性

かった。感度と A_z は $50 \mu\text{m}$ まで上昇し、 FNF は $50 \mu\text{m}$ まで下降するが、 $100 \mu\text{m}$ 以降で飽和傾向を示すと思われた。

【考察】 特異度は $150 \mu\text{m}$ で飽和すが、感度、 FNF 及び A_z はサンプリングが小さくなるに従い改善される。しかしながら、 $100 \sim 50 \mu\text{m}$ で飽和傾向を示した。

コントラスト分解能 8bit であれば標準化は最低 $100 \mu\text{m}$ 以下で行う必要があると考えられる。市販されている殆どの口腔内デジタル撮影装置は、画素サイズが $50 \mu\text{m}$ 以下でコントラスト分解能は 8bit 以上であるため臨床に適応できると思われるが、IP やスクリーン等伝達特性を劣化させる受光体を使用している口腔内デジタル画像撮影装置では、それらの特性も考慮する必要があるため、これらの点についても今後検討しなければいけないと考える。また、観察者の人数を増やしたり、連続確信度法による ROC 評価を使用することで、実験精度の向上を行うとともに、量子化（コントラスト分解能）の検討や、観察環境（CRT 等）の検討を行ない総合的なデジタル画像の基礎的特性を調べる必要があると考える。

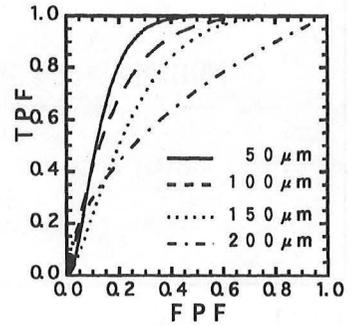


Fig. 2 ROC CURVE

[会員研究発表]

歯科系病院での医療画像の一元管理

大阪大学歯学部附属病院・放射線科

角田 明

【目的】1998年春、CRの新規導入に際し当病院における全面的なデジタル化と、その画像のDICOM Serverによる一元管理システムを計画した。これを遂行するにあたり、下記の3つの問題点があった。

- (1) DICOM非対応のFCRを採用した為、如何にFCRのパラメータを付けたままDICOM Serverへ転送するか。
- (2) 既設の旧機器(DSA、MRI等)を如何に低コストで簡単な操作でDICOM Serverに転送するか。
- (3) 歯科系病院の特有な口内法を如何にデジタル化し、且つDICOM Serverに転送するか。

【FCRのDICOM接続方法と機能】Fig.1は当院のDICOM Serverの概略図である。DICOM Server本体はSUN Ultra2で、横河電機製のDICOM Server Image ARQSである。OSはソラリス、データベースはオラクル7を使用した。ディスクアレイは合計156GBで約3ヶ月間の画像保管が可能である。最終的な画像保管はCRは2倍の可逆圧縮、その他の画像については非圧縮を採用し、パイオニア製CD-Rチェンジャ合計1500GBで約7年間分の画像保管が可能である。Fig.2は、フジネットからDICOMへの変換方法の概略図である。フジネットに接続されている、フジ製HIC-654から画像パラメータを付けたままGE社製CR-QAへ画像データを送り、DICOMに変換されてDICOM Serverへ転送される。一連の作業は自動化され、ほぼリアルタイムに行われる為、フジネット上でフィルムが排出される頃には、ネット上の画像も転送されている。ここで重要な事は、DICOM Serverはフジの諸パラメータを付けた画像を受け取っている為、その画像をクライアント側でそのまま表示しても適正な画像となっている。Fig.3は、既設機器からDICOM Serverへの転送と、プリントの方法の概略図である。通常システムではDSAや旧MRIは、フジフォーマットMF-300Lを通しレーザーイメージャCR-LPDでプリントされる。DICOM Serverへ転送する場合は、同じ方法でMF-300LからDICOMゲートウェイCR-DM666を通しDICOM Serverが接続されているイーサネットへ送る。プリントサービスの方法は、DICOM Serverへ格納されている全ての画像をゲートウェイCR-PS667を通しMF-300Lへ転送し、フジレーザーイメージャでプリントアウトされる。その具体的な方法は、イーサネットに接続されているクライアントからDICOMサーバーに登録されている患者を検索し、目的画像を確認した後、プリント命令する。

【口内法装置の改造とDICOM接続方法】Fig.4は口内法読み取り装置の改造方法の概略各図である。この装置の通常の使用方法は中央に図示しているDigoraSystemで単独で使用するものである。改造は、最初に患者を撮影した後、RISサーバから患者基本情報を検索、取り込み、ディゴラシステム

で画像を作成し、DICOM 変換し、DICOM サーバへ転送する方法である。

【まとめ】 Fig.5 は、当院での DICOM における一元管理の全体図である。最初に FCR 画像が DICOM Server へ転送可能となり、DSA、MRI、US、口内法の画像が順次転送可能となった。また DICOMViewer、DICOM Print Service も可能となり DICOM による一元管理が完成した。当科で発生する全ての医療画像は、実用レベルでデジタル化→ DICOM Server へ転送可能となり、診断レポート端末での画像参照・レポート作成及び、各診療科のオーダーリング端末からの画像参照が実用レベルで運用可能となった。

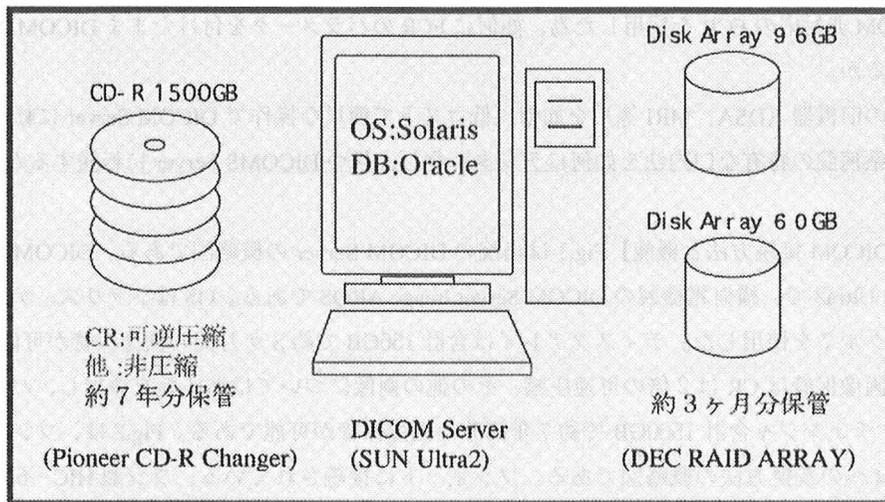


Fig.1 DICOM Server のスペック

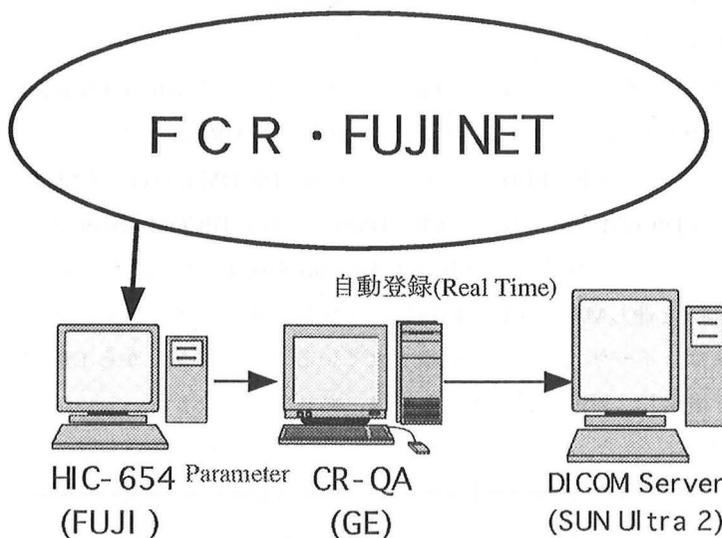


Fig.2 FUJI NET から DICOM への変換方法

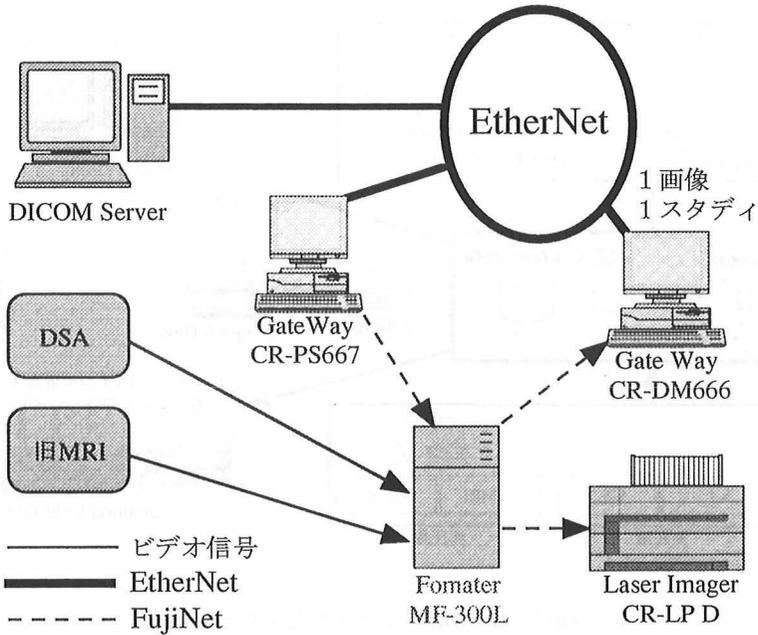
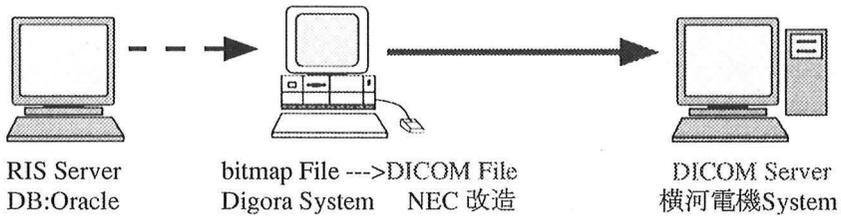


Fig.3 既設機器から DICOM Server への転送とプリント



- 1) 撮影検査の実施。
- 2) 患者 ID をキーにし、オーダ情報 (RIS) を検索する。
- 3) ディゴラシステムによる画像作成 → オーダ情報のマッチング。
- 4) bmp 画像 → DICOM 画像 (スケール等の埋込) の作成。
- 5) 画像表示画像処理 (デフォルト) を行う。
- 6) 感熱紙へプリントする。→ 依頼科へ
- 7) 転送指示で、DICOM Server へ画像転送。
- 8) ディゴラ内画像の自動削除

Fig.4 口内法読取装置の改造方法

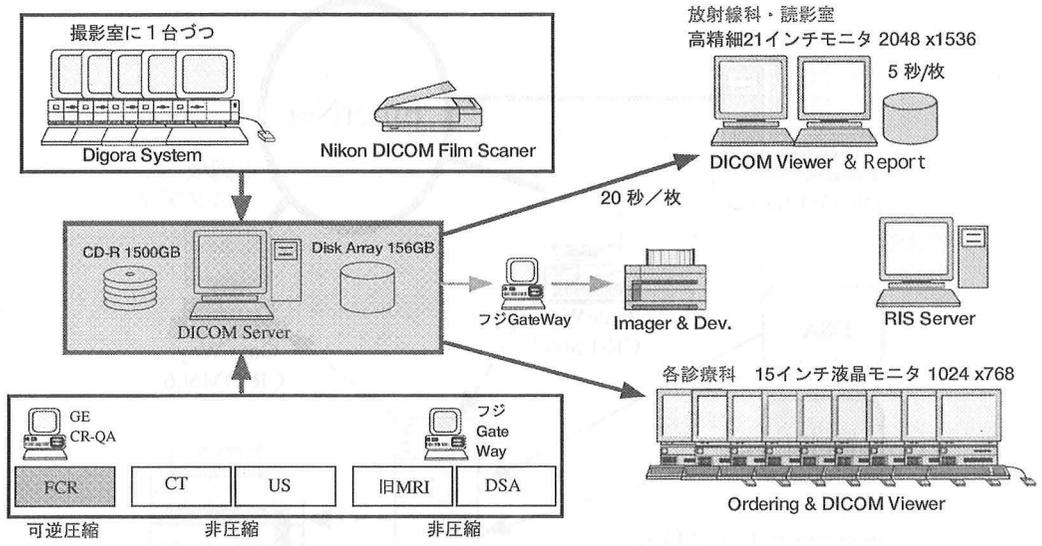


Fig.5 DICOM による医療画像の一元管理

[会員消息]

低線量放射線影響に関する公開シンポジウム 印象記

北海道医療大学 輪嶋隆博

放射線防護の基本概念は「どんなに微量でも有害である」という直線仮説を前提にして厳重な規制と管理がおこなわれている。しかし、近年分子生物学の急速な発展によって低線量放射線影響のメカニズムの解明が進み、直線仮説は妥当性を欠くとする「しきい値論議」がおきている。この論議は私共医療放射線技術者にとっても看過できない注目すべき動きである。つまり現状の医療放射線防護の考え方に根底から変更を迫る内容を持っているからに他ならない。

平成 11 年 4 月 21 日、東京でこの論議をふまえ国際的にも一線級の研究者が勢ぞろいして画期的ともいえる国際シンポジウムが開催された。講演者に放射線ホルミシス論の T.D.Luckey 博士の出席があったのはこのシンポジウムの目玉であった。参加希望者が先着順の受付定員 500 人をはるかに上回る状況であったが、私はこの記念すべき会合に出席することができたのでこの内容について報告する。

1 「低線量放射線影響に関する公開シンポジウム」の概要

1-1 講演内容

[座長] 山田 武 前東邦大学医学部教授
J. B. マッカハイド 放射線・科学・健康協会会長

- (1) 少しの放射線ではがんにならない
田ノ岡宏 前国立がんセンター放射線研究部長
- (2) ラドンと健康：ヨーロッパでの研究成果
K. ベッカー 前ドイツ原子力基準委員会委員長
- (3) 生物になくしては困る放射線
T. D. ラッキー ミズリー大学名誉教授
- (4) 低線量全身照射併用によるがん放射線療法
坂本澄彦 東北大学名誉教授
- (5) 少しの放射線は免疫を活性化させる
S. Z. リュウ 中国白求恩医科大学教授・元学長
- (6) 放射線ホルミシス —研究成果の紹介—
服部禎男 電力中央研究所特別顧問
- (7) 少しの放射線は健康に有益・・・ではなぜか
M. コリーブ 米国原子力規制委員会医学顧問、カリフォルニア大学名誉教授

(8) 放射線：“悪玉”が“善玉”になる場合

R. ミッチェル カナダ原子力公社、チョークリバー研究所

(9) 放射線はどんなに少なくとも有害と仮定すべきか

E. ロース 世界原子力発電事業協会パリセンター、ドイツRWE社

(10) 少しの放射線にはびくともしない人体 ー 生体の防御機能はすばらしいー

近藤宗平 大阪大学名誉教授

1-2 シンポジウムの位置づけ

このシンポジウムの方向性はICRPの提唱する現状放射線リスク概念(しきい値なし直線仮説)の見直しである。いままで直線仮説の否定を主張する専門家はいわば個別の場であったから、公の場でしきい値の存在・直線仮説の否定を「宣言」したものと私は受けとめた。これは注目に値する。

1-3 直線仮説否定根拠の提示

放射線リスク論争では論点・焦点部分に対する科学的事実の検証が一番重要である。このシンポジウムでは常にこの部分が話題の中心となった。講演者の主張は以下の主旨であった。(輪嶋要約)

- ①酸素呼吸で生じるフリーラジカルは低線量放射線によるものと同じである。その1日の量は1年間の自然放射線による量と同じである。フリーラジカルによって生じるDNA損傷に対しては、修復力と抵抗力が生体にそなわっている。これからいうと、少なくとも自然放射線被ばく量の100倍程度までは害があるとは思えない。
- ②DNA損傷は修復されるが、まれに修復エラーがおこる。低線量被ばくの場合は、修復エラーがおきた細胞はP53遺伝子によるアポトーシスによって細胞ごと生体組織から排除される。したがって放射線被ばくは量が少ないなら無害であっても不思議でない。しきい値が存在する。直線仮説は自然被ばく程度の低線量では間違いである。
- ③高い自然放射線地域に居住する住民疫学調査では、直線仮説で予想されるガン死の増加は認められない。逆に減少するデータもある。
- ④低線量放射線の影響は高線量放射線の障害をそのまま縮小したモデルでは無いことは科学的事実である。逆にまったく反対のことが起きている。少しの放射線は免疫機能を活性化させる。

1-4 リスク論議の綱引きの力関係

「結論が放射線専門家に委ねられているのなら(しきい値の存在することを)すぐにでも出せる」これは講演者の言葉である。こと放射線に限っては、リスクが取り決めによってなされているのは考えてみると妙といえは妙である。つまりリスクの取り決めには①現場 ②行政 ③社会の力関係がはたらいっている。昔は現場(原子力業界・医療界・研究部門)と行政が友好関係(?)にあったが、現在はどちらも社会と行政が友好関係(?)という発言は分かりやすい状況分析のたとえである。この部分の突っ込んだ説明をすると行政は現場に強いが社会に弱い。社会の発言で無視できない

のがマスコミ、環境原理主義者（グリーンピースなどの団体）の主張である。行政の姿勢（規制の強化）はこの動きに影響を受ける。リスク論議は科学的事実の論争と別な部分も持っている。放射線リスク概念の方向で利害を生じる立場の人がいるからであって、それは①②③のなかにそれぞれ存在する。

1-5 しきい値の設定妥当レベルは？

- ① 1年間で自然放射線の100倍程度（50mGy）は最低保証できる。
- ② 低い線量でしきい値を設定してしまうとホルミシス論の不足線量の問題(?)がでてくる。過剰線量が年間で1Gyだから、そこまでは大丈夫だ。

しきい値の設定の質問に対し講演者から上記の数値が提案されたが、実施にあたっては問題点を伴うから細かな調整が必要、とのコメントも併せてされた。

1-6 放射線影響に関する経緯と最近の動き

40年前のICRP勧告によって構築されてきた「しきい値なし直線仮説」の概念に対して異論が生じている。それは分子生物学上の新しい知見からくるものであって、これは最近20年のあいだの出来事である。このなかで1993年近藤宗平（大阪大学名誉教授）著 Health Effects of Low-level Radiation が世界的反響を呼び、世界の放射線専門家が競ってこの本を読むようになった。この反響が巡り巡って米国政府を動かすことになったのは知られるところである。このような最近の「放射線パラダイムの変革」と呼ばれる動きの引きがねとなったのは、T.D.Luckey博士の「放射線ホルミシス」に他ならない。

低線量放射線健康影響の研究に米国では99年度から国家予算をかけ、研究が始まった。カナダ、フランスでは研究センターが設立された。

2 論争の焦点とその対応について

いままで述べたことがらが公開シンポジウム概略の報告である。講演内容の詳細は予稿集が発行されているのでそちらを参考にされたい。なお、私共医療放射線技術者にとって論争と焦点部分の論議の対応は重要であるので、これについて言及する。

2-1 再掲 論争の焦点部分

放射線リスク論議を整理して理解するために、「直線仮説」と「しきい値」の論点を双方比較してみる必要がある。双方の主張の違いを（直）・・・直線仮説（し）・・・しきい値存在支持で比較してみる。以下が争点部分であると考え、再掲した（輪鳴集約）。

① 原爆被爆者の被ばく量と発癌の関係

（直）被爆者の線量～発ガンの直線性は低線量レベルまでフィットするので直線仮説は妥当である。

（し）20cGy以下の線量ではエラーが多い。また1Gy以下の被爆者の生存率は対照群と比べて逆に延びている。被爆者のデータは1回の高線量率大量被ばくであるから、同じ線量でも低線量率

被ばくの効果とは単純に比較できないしこれを基に直線仮説を立証することはできない。

② 実験データ

(直) 培養細胞での照射実験では線量～障害の直線性が認められ下限がない。

(し) 生物への影響を閉鎖系の実験で直線仮説を検証するのは正当ではない。動物実験（個体系）が重要であり、ものをいう。動物実験ではしきい値の存在を検証するデータが山ほどある。

③ DNA 損傷の修復

(直) DNA 損傷の二本鎖切断は放射線特有のものであって修復不可能であり、発ガンの原因となる。この損傷の確率は線量と比例し、線量の下限はない。

(し) 微量域での DNA 損傷は一本鎖切断であり、これは容易に修復される。二本鎖切断はこれより高い線量率でおきるが、アポトーシスにより排除される。したがってある線量レベルまで障害はおきない。

④ マーラーのショウジョウバエ突然変異実験

(直) 染色体異常・突然変異の発現は線量に比例し下限がない。

(し) ショウジョウバエの精子細胞の DNA には損傷修復機能がない。ショウジョウバエの実験と人間への影響を同じレベルで論じることは嫌気性菌に酸素と紫外線は害だから人間にも害だ、と主張するのと同じだ。

⑤ 疫学調査

(直) 自然放射線の高い地域の住民にはガンの少ないものがあるが、逆に子宮ガンが多かったという報告がある。ラドンの疫学調査ではラドン濃度と住民の肺ガンの相関は正の相関である。

(し) 自然放射線の高い地域の疫学調査ではガンの増加は認められない。三朝温泉の住民の疫学調査ではガンの減少が認められた。ラドンの疫学調査ではラドン濃度と住民の肺ガンの相関は負の相関である。

2-2 医療放射線の現場での対応

リスク論議は医療放射線の現場ではもっと活発であるべきである。それは将来リスク論の変更がなされた場合、この直撃を受ける現場であり相当な混乱が予想されるからである。しかしリスク論議が活発であれば混乱は最小限に済むと思われる。またリスク論議は最新情報・知識を身につける生きた学習の場でもある。このことからいっても、指摘したいのは旧態依然とした防護教育である。医療系の放射線防護の教科書では直線仮説領域の線量の影響は「よくわかっていない」と相当に昔の知識が書かれているし、最近の知識の記述が省略されている。「よくわかっていない」とするのなら最低限、論争の焦点部分の解説があるべきである。なぜなら診断目的で使用される放射線量は「よくわかっていない線量範囲」のものだからである。焦点部分の情報がなくてはリスク論議は片手落ちである。

以上がリスク論議（直線仮説 or しきい値説）の代表的な論争部分、その対応についてを私なりにまとめてみた。浅学のため誤りがあることと思う。ご批判を頂きたい。いままでリスク論議に閉塞

感を感じていたのは、比較論議がなかったからだと思う。

リスク論議で重要なことは医療現場に適用できる科学的事実である。



歯科口内撮影の体系化

歯科口内撮影法委員 藤森久雄

4) 撮影の実際

(1) 二等分法

フィルムは患者自身の手指により固定する。上顎右側は左の拇指で、左側は右の拇指で、また下顎は同様に人差し指を用いるが、困難な場合には拇指と人差し指を逆に用いると良い場合もある。フィルムを固定する時つい力が入り過ぎてフィルムが彎曲したりズレたりすることがあるので固定は軽く行ってもらおう。そしてフィルム上の手指の固定する方向(力の入れる方向)は、横方向より上下、体軸方向にする。

① 上顎切歯 21|12

患者の正中矢状面は床と垂直、咬合面は床と水平か垂直(臥位の場合)にするとコーンの位置付けが容易である。確認は患者の正面より行う。また、側切歯のみの場合は頭部を傾けて歯牙が中切歯の位置にくるようにすると撮影が容易である。さらに、歯列弓がV字型をしていたり狭い場合には、フィルムを彎曲させて撮る方法もある。中切歯が大きく一枚のフィルムに収まらない場合には左右二枚で撮影する。

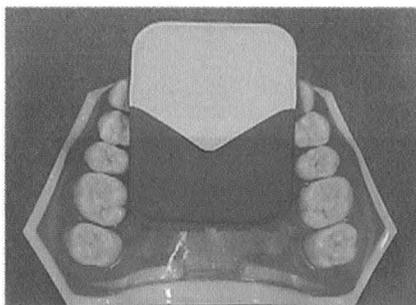


図1 切歯・側切歯

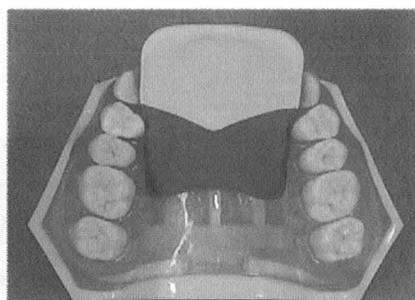


図2 歯列弓が狭い場合

② 上顎犬歯 3|3 432|234

この部位は歯列弓の変化が大きく、フィルムの位置付けが困難であるが、犬歯のみの場合はフィルムの対角線方向に歯牙が投影されるようにするとフィルムの固定が容易である。また、432|234ではフィルムの口蓋部近心側コーナを折り曲げると安定性がある。フィルムを固定する手指は術者の位置と反対側の手指を用いる。

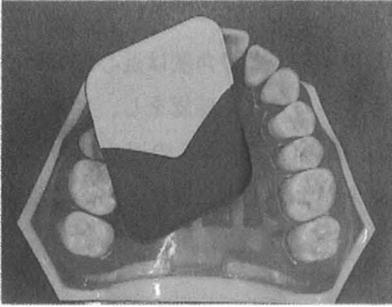


図3 犬歯のみ

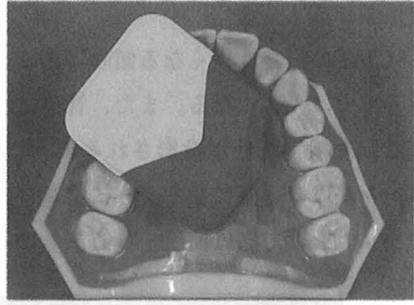


図4 フィルムの角を折る

③ 上顎小白歯 54|45 654|456

これらの部位は口蓋が近心部で浅く、遠心に向かって深くなっており、撮影はいずれも犬歯部と同様にフィルムの口蓋部近心側コーナを折り曲げるとフィルムの固定が容易である。また、654|456ではフィルムの遠心部を固定する事により、フィルムの大きな彎曲を防ぐことができる。

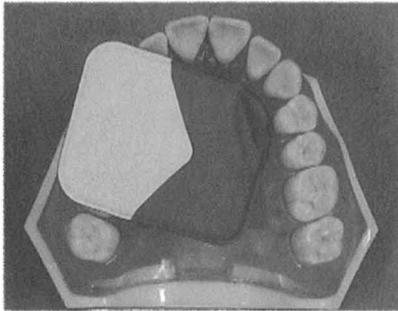


図5 犬歯・小白歯



図6 X線写真

④ 上顎大白歯 876|678

上顎智歯が正常に萌出していることは希である。したがって76|67を撮影する場合には、フィルムの位置付けはフィルム近心部のエッジを第一小白歯の近心部まで挿入する。また智歯も必要な場合には第一小白歯の遠心部まで挿入し、第一、二大白歯の歯冠がフィルムのエッジいっぱいになる様にする。手指はフィルム近心部の歯冠に近い部位に固定する。

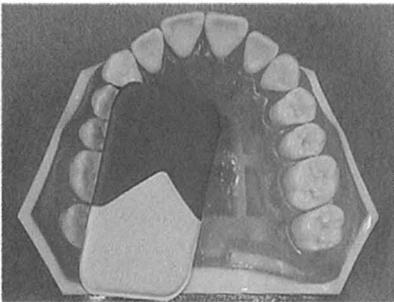


図7 第一・二大白歯



図8 X線写真

⑤ 上顎智歯 818

智歯部の口蓋は浅くなる傾向にある。したがって歯牙とフィルムとの角度は近心部では小さく遠心部では大きくなる。また、智歯は埋伏していることも多いので良く確認をし、フィルムは可能な限り根尖部分が投影されるように上方に位置付ける。撮影はフィルムの近心部のエッジにコーンがほぼ垂直になるように位置づけて行う。さらに歯牙がより上方に埋伏している場合にはフィルムを縦方向に使用する方法もある。

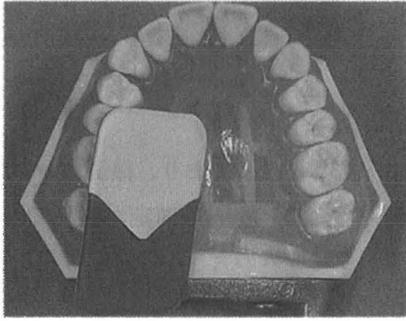


図9 大白歯



図10 X線写真



＜全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会規約＞

- (名称) 第1条 本会は、全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会（全国歯放技連絡協議会）と称する。
- (目的) 第2条 本会は、会員が相互に連絡をもって研鑽し、医育機関病院の診療放射線技師としての資質の向上を図り、歯科医療の発展に貢献することを目的とする。
- (事務所) 第3条 本会の事務所は、会長の勤務場所に置く。
- (会員) 第4条 本会は、全国の歯科大学・歯学部附属病院に勤務する各施設の診療放射線技師で構成する。
- 2 本会对し、特に功績のあった会員、またはそれに準ずる人を総会の決定により、名誉会員とすることができる。名誉会員は会費納入の義務が免除される。
- 3 本会の趣旨に賛同する診療放射線技師で、会長が認めた者を個人会員とすることができる。
- (役員) 第5条 本会は、次の役員を置く。
- | | | | |
|---------|-----|-----------|-----|
| (1) 会 長 | 1 名 | (2) 副 会 長 | 1 名 |
| (3) 総 務 | 1 名 | (4) 会 計 | 1 名 |
| (5) 幹 事 | 若干名 | (6) 会計監査 | 1 名 |
- 2 会長、副会長および会計監査は総会において選出し、総務、会計および幹事は会長の指名により任命する。
- 3 役員任期は2年とし、再任を妨げない。
- (会議) 第6条 総会は、原則として毎年1回開催するものとする。
- 2 総会は、会長がこれを召集し重要な事項を審議する。
- 3 総会の議長は、出席者の中から選出する。
- 4 総会の議決は、出席者の過半数による。ただし、可否同数の場合には、議長の決するところによる。
- 5 その他、会長が必要と認める場合には、臨時の会議を開催できる。
- (会計) 第7条 本会の経費は、会費およびその他の収入をもってこれに充てる。
- 2 本会の会計年度は、毎年4月1日より、翌年3月31日迄とする。
- 3 会費は、1施設年額5,000円とする。
- 4 個人会員の会費は、年額2,000円とする。
- (付則) 第8条 本規約の変更は、総会の承認を必要とする。
- 2 本会則は、平成元年10月19日から実施する。
- (平成4年7月11日に一部改正)
- (平成6年7月9日に一部改正)
- (平成8年7月28日に一部改正)

編集後記

放射線オーダー、RIS、HIS、画像処理機器と今や歯科放射線科はコンピュータのオンパレード。皆さんの職場では2000年問題への対策は万全ですか？

今ですら、院内LAN、動作不良で院内乱！ てな状況です。一体来年の正月はどんな幕開けになるんでしょう。

東北大学の皆さんには大変ご苦勞かけて申し訳ありませんが、米どころ、酒どころの味の魅力に加え、日本三景の自然の魅力を満喫させていただきます。

端的に言えばタンテキ食べたい一心です！

今回は藤森技師長の学位論文をMOで送って頂きましたが、かなりの容量のため、私のコンピュータはフリーズしてしまいました。

学位とは凍りつく程堅いもの？

編集作業、思い出す学生時代の一夜漬け！ 早く原稿来ないかな！

(加藤)

編集委員：九州大学歯学部附属病院

加藤 誠・松尾 利明・辰見 正人

平成11年6月30日発行

編集 全国歯放技連絡協議会
発行人 全歯放技会長 田中 守
発行所 〒230-8501
横浜市鶴見区鶴見2-1-3
鶴見大学歯学部附属病院レントゲン室
☎ (045) 581-1001
定価 1,000円 (送料 当方負担)

掲載広告

株式会社フラット

朝日レントゲン工業株式会社

第一製薬株式会社

ワイティティ株式会社

山之内製薬株式会社

日本コダック株式会社メディカルイメージング事業部

株式会社阪神技術研究所

コニカ株式会社

富士写真フィルム株式会社・富士メディカルシステム株式会社

株式会社ヨシダ

株式会社東芝・東芝メディカル株式会社

スズキ商事株式会社

サトウ商会

島津製作所

エーザイ株式会社

シーメンス旭メディテック株式会社

株式会社モリタ

株式会社日立メデイコ

日本シェーリング株式会社

西本産業株式会社

西日本エムシー株式会社

(以上、順不同)

X-RAY

AUTOMATIC PROCESSOR

LEVEL BGO

HORIZONTAL SERIAL ROLLER CARRYING SYSTEM

SL & SB

特殊ローラーの使用で今までにない仕上りの自動現像機です。



製造発売元

fat 株式会社 コラット

■本 社/〒658 神戸市東灘区本山中町2-1-14 TEL078(451)4620代 FAX078(451)2749
■東京営業所/〒121 東京都足立区西伊興1-6-16 TEL03(3857)9271 FAX03(3857)9272
■仙台営業所/〒981 仙台市青葉区北根2-5-18 TEL022(272)0446 FAX022(272)0447
■工 場/〒679-43 兵庫県揖保郡新宮町千本1832 TEL07917(5)3146 FAX07917(5)4420

高度な基本、ハイレベルの機能を備えた
AZ3000シリーズは、歯科領域におけるさまざまな
X線写真の診断情報を提供します。



通商産業省選定
グッドデザイン商品

多軌道・多軸断層・パノラマX線撮影装置

AZ 3000

多軌道・多軸断層・パノラマ・セファロX線撮影装置

AZ 3000 CM

直流方式による

●パノラマ撮影モード

歯顎撮影
顎関節撮影
上顎洞撮影

●断層撮影モード

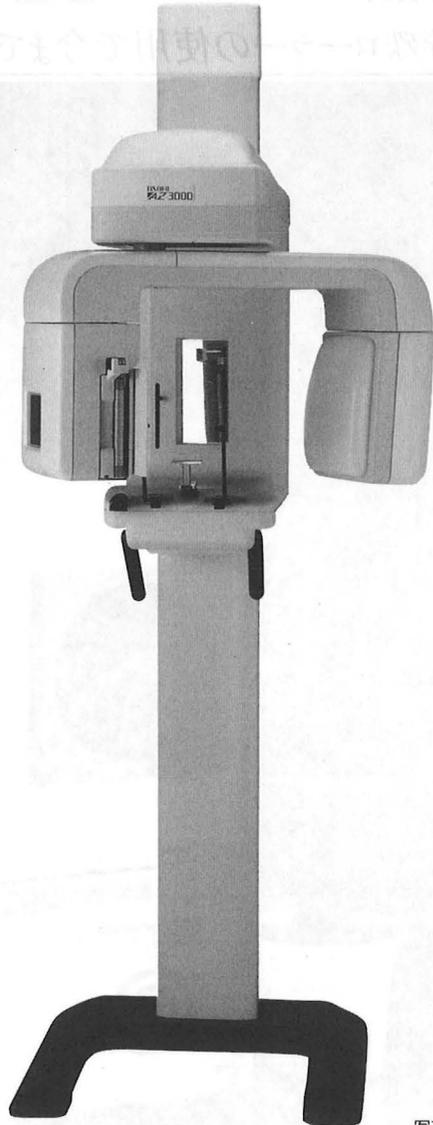
同時多層断層撮影
断層撮影

●スキャノグラフィ撮影モード

左側・右側・正面

●セファロ撮影モード

側面・正面・45°撮影



写真はAZ3000

承認番号04B第0128号

Asahi は信頼のブランドです

朝日レントゲン工業株式会社

本社営業部 〒601 京都市南区久世築山町376番地の3 ☎(075)921-4330(代)
東京営業所 〒105 東京都港区芝1丁目13番16号芝橋ビル3F ☎(03)3455-6790(代)
九州営業所 〒812 福岡市博多区豊2丁目2番28号ティワンビル ☎(092)451-7278(代)



Omnipaque

Ready to Use

Omnipaque

シリンジ



使いやすさと、
優れた造影効果を追求。

CT用自動注入器適合（根本杏林堂製）

■警告

ショック等の重篤な副作用が
あらわれることがある。

●本剤は尿路・CT用造影剤であり、脳槽・脊髄造影には
使用しないこと。

■使用上の注意

下記のことにご注意してください。

1. 一般的注意

- 1) ショック等の発現に備え、十分な問診を行うこと。
- 2) 投与量と投与方法の如何にかかわらず、まれに過敏反応を示すことがある。
本剤によるショック等の重篤な副作用は、コード過敏反応によるものとは限らず、それを確実に予知できる方法はないので、予備的なテストを含め、投与に際しては必ず救急処置の準備を行うこと。
- 3) 投与にあたっては、患者の状態を観察しながら、過敏反応の発現に注意し、慎重に投与すること。また、異常が認められた場合は、ただちに投与を中止し、適切な処置を行うこと。
- 4) 重篤な遅発性副作用（ショックを含む）等があらわれることがあるので、投与中および投与後も、患者の状態を十分に観察すること。
- 5) 外来患者に使用する場合には、本剤投与開始より1時間～数日後にも遅発性副作用の発現の可能性があることを患者に説明した上で、発疹、発熱、悪心、めまい、胸内苦悶感等の副作用と思われる症状が出現した場合には、速やかに主治医に連絡するように指示するなど適切な対応をとること。

2. 禁忌（次の患者には投与しないこと）

- 1) ヨドまたはヨド造影剤に過敏症の既往歴のある患者
- 2) 重篤な甲状腺疾患のある患者（ヨドが甲状腺に集積し、症状が悪化するおそれがある。）

3. 原則禁忌（次の患者には投与しないことを原則とするが、特に必要とする場合には慎重に投与すること）

- 1) 一般状態の極めて悪い患者
- 2) 気管支喘息のある患者（喘息発作を誘発するおそれがある。）
- 3) 重篤な心障害のある患者（本剤投与により、血圧低下、不整脈、徐脈等の報告があり、重篤な心障害患者においては症状が悪化するおそれがある。）
- 4) 重篤な腎障害のある患者（症状が悪化するおそれがある。）

- 5) 重篤な腎障害（無尿等）のある患者（本剤の主たる排泄経路は腎臓であり、腎機能低下患者では排泄遅延から急性腎不全等、症状が悪化するおそれがある。）
- 6) 急性肺炎の患者（症状が悪化するおそれがある。）
- 7) マクログロブリン血症の患者（類薬において静脈性胆管造影で血液のゼラチン様変化をきたし、死亡したとの報告がある。）
- 8) 多発性骨髄腫の患者（多発性骨髄腫の患者で特に脱水症状のある場合、腎不全（無尿等）を起こすおそれがある。）
- 9) テタニーのある患者（血中カルシウムの低下により、症状が悪化するおそれがある。）
- 10) 褐色細胞腫のある患者およびその疑いのある患者（血圧上昇発作が起こることで副腎静脈造影は避けること、やむをえず動脈より注入する場合には静脈確保の上、フェントラミン等のα遮断薬を投与し、患者の状態を十分に観察しながら慎重に投与すること。）

4. 慎重投与（次の患者には慎重に投与すること）

- 1) 本人または両親、兄弟に気管支喘息、発疹、じん麻疹等のアレルギーを起こしやすい体質を有する患者
- 2) 薬物過敏症の既往歴のある患者
- 3) 脱水症状のある患者（急性腎不全を起こすおそれがある。）
- 4) 高血圧症の患者（血圧上昇等、症状が悪化するおそれがある。）
- 5) 動脈硬化のある患者（心・循環器系に影響をおよぼすことがある。）
- 6) 糖尿病の患者（急性腎不全を起こすおそれがある。）
- 7) 甲状腺疾患のある患者（「禁忌」2）の項参照）
- 8) 高齢者（「高齢者への投与」の項参照）
- 9) 幼小児

5. 相互作用

併用に注意すること

ピグアナイド系糖尿病薬（塩酸メホルミン、塩酸ブホルミン等）（類薬で乳酸アシドーシスを起こしたとの報告がある。）

6. 副作用（「まれに」：0.1%未満 「ときに」：0.1～5%未満

副作用なし：5%以上または頻度不明）

1) 重大な副作用

(1) ショック

まれにショック（遅発性を含む）を起こすことがあるので、観察を十分に行い、必要に応じ適切な処置を行うこと。また、軽度の過敏症状も重篤な症状に進展する可能性がある

て、観察を十分に行うこと。

(2) アナフィラキシー様症状

まれに呼吸困難、咽・喉頭浮腫等のアナフィラキシー様症状（遅発性を含む）があらわれることがあるので、観察を十分に行い、必要に応じ適切な処置を行うこと。

(3) 腎不全

まれに急性腎不全があらわれることがあるので、このような場合には必要に応じ適切な処置を行うこと。

(4) 痙攣発作

まれに痙攣発作があらわれることがあるので、このような場合にはフェニトイン/ピラセミド等バルビツール酸誘導体またはジアゼパム等を投与すること。

(5) 肺水腫

まれに肺水腫があらわれることがあるので、このような場合には必要に応じ適切な処置を行うこと。

2) 海外での重大な副作用

一過性麻痺、また、脳血管造影では失神、意識消失等の神経系の副作用が報告されているので、観察を十分に行い、必要に応じ適切な処置を行うこと。

3) その他の副作用

下記の副作用があらわれることがあるので、このような場合には必要に応じ適切な処置を行うこと。

(1) 過敏症

ときに発疹、じん麻疹、発赤、痒痒感等。

(2) 循環器

ときに血圧低下、熱感、また、まれに血圧上昇、頻脈、徐脈、不整脈、顔面蒼白、動悸等。

(3) 呼吸器

まれに喘息発作、呼吸困難、せき、しゃみ、咽・喉頭不快感等。

(4) 精神神経系

まれに頭痛、めまい、目のかすみ、一過性盲等の視力障害（脳血管造影等）等。

(5) 消化器

ときに悪心、嘔吐、また、まれに腹痛等。

(6) その他

まれに倦怠感、発熱、寒寒、胸内苦悶感等。

7. 高齢者への投与

一般に高齢者では生理機能が低下しているため患者の状態を十分に観察しながら慎重に投与すること。

★その他の使用上の注意等の詳細につきましては、製品添付文書をご参照ください。

非イオン性造影剤

イオヘキソール注射液

薬価基準収載

オムニパーク®

240シリンジ 300シリンジ

いのち、ふくらまそう。

第一製薬株式会社

資料請求先
東京都中央区日本橋三丁目14番10号

<主な取扱い品目>

- レントゲンフィルム
- ドライ現像システム
- デュポン不織布製品各種
- 究極の皮膚保護クリーム
- 歯科用レーザー治療機



<ヤツホリスティックスクエアのご案内>

八ヶ岳南麓に位置した弊社直営のクラブです。小グループの研修やレジャー（テニス、ゴルフ、スキー、乗馬、ハイキング、登山等）などのベースキャンプとしてご利用いただけます。

- ご利用総人数17～18名
- 北欧パイン製ログハウス
- 主な設備
 - ・サウナルーム
 - ・暖炉・寝具一式
 - ・冷蔵庫・食器々具一式

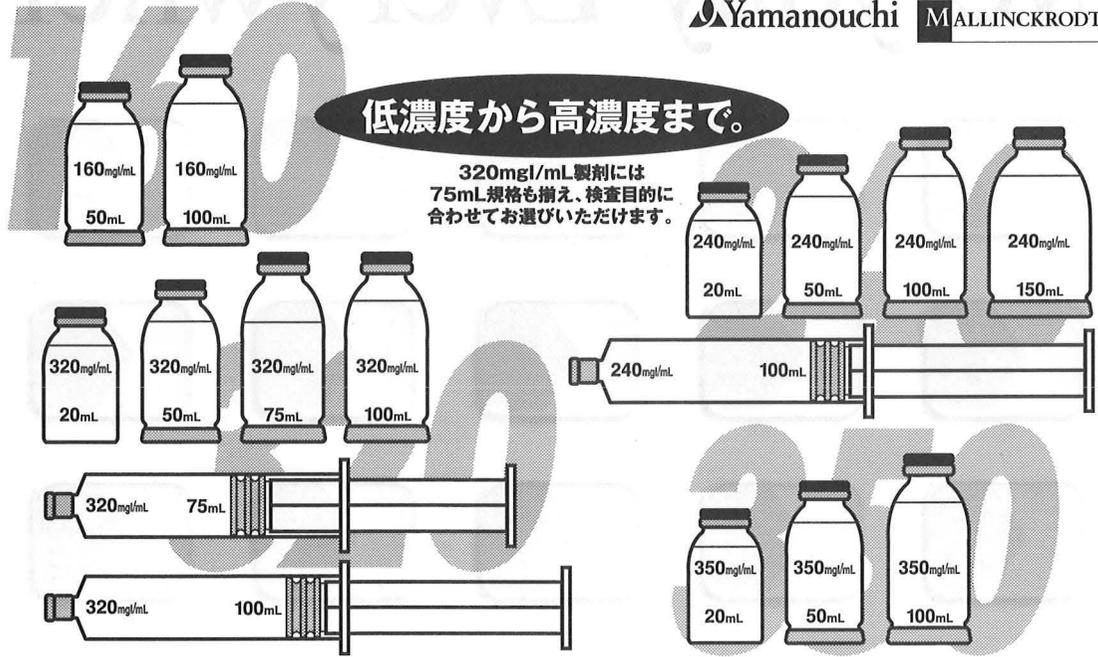
商品・YHSクラブのお問い合わせはワイティティ株式会社までどうぞ。



Human Health Care

ワイティティ株式会社

〒247 横浜市栄区笠間町349-4 TEL: 045-893-1751



低濃度から高濃度まで。

320mg/mL製剤には
 75mL規格も揃え、検査目的に
 合わせてお選びいただけます。

【警告】
 (1)ショック等の重篤な副作用があらわれることがある。
 (2)本剤を脳・脊髄腔内に投与すると重篤な副作用が
 発現するおそれがあるので脳槽・脊髄造影には使用
 しないこと。

【禁忌(次の患者には投与しないこと)】(抜粋)
 (1)ヨードまたはヨード造影剤に過敏症の既往歴のある
 患者
 (2)重篤な甲状腺疾患のある患者

**【原則禁忌(次の患者には投与しないことを原則とする
 が、特に必要とする場合には慎重に投与すること)】(抜粋)**
 (1)一般状態の極度に悪い患者 (2)気管支喘息のある
 患者 (3)重篤な心障害のある患者 (4)重篤な肝障害の
 患者 (5)重篤な腎障害(無尿等)のある患者 (6)急性
 膀胱炎の患者 (7)マクログロブリン血症の患者 (8)多発
 性骨髄腫のある患者 (9)テタニーのある患者 (10)褐色
 細胞腫のある患者及びその疑いのある患者

【使用上の注意】(抜粋)
 1.慎重投与(次の患者には慎重に投与すること) (1)本人又は両親、兄弟に気管
 支喘息、発疹、蕁麻疹等のアレルギーを起こしやすい体質を有する患者 (2)
 薬物過敏症の既往歴のある患者 (3)脱水症状のある患者 (4)高血圧症の患
 者 (5)動脈硬化のある患者 (6)糖尿病の患者 (7)甲状腺疾患のある患者 (8)
 高齢者 (9)小児

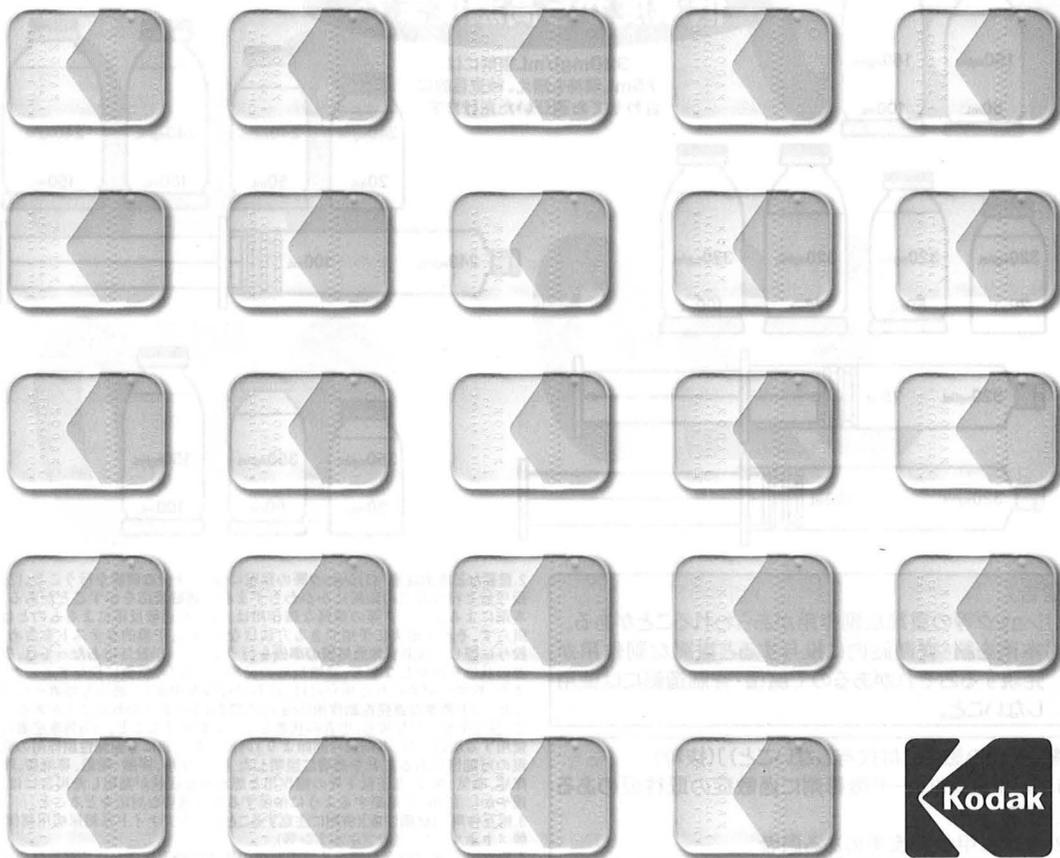
2.重要な基本的注意 (1)ショック等の発現に備え、十分な問診を行うこと。(2)
 投与量と投与方法の如何にかかわらずまれに過敏反応を示すことがある。
 本剤によるショック等の重篤な副作用は、ヨード過敏反応によるものとは
 限らず、それを確実に予知できる方法はないので、予備的なテストを含め、
 投与に際しては必ず救急処置の準備を行うこと。(3)投与にあたっては、患
 者の状態を観察しながら、過敏反応の発現に注意し、慎重に投与すること。
 また、異常が認められた場合には、直ちに投与を中止し、適切な処置を行う
 こと。(4)重篤な遅発性副作用(ショックを含む)等があらわれることがあるの
 で、投与中及び投与後も、患者の状態を十分に観察すること。(5)外来患者に
 使用する場合には、本剤投与開始より1時間～数日後にも遅発性副作用の発
 現の可能性があることを患者に説明した上で、発疹、浮腫・腫脹、蕁麻疹、痒
 痒感、嘔気、嘔吐、血圧低下等の副作用と思われる症状が発現した場合には、
 速やかに主治医に連絡するように指示するなど適切な対応をとること。
 3.相互作用 【併用注意】(併用に注意すること) ビグナイド系糖尿病用薬(塩
 酸メトホルミン、塩酸プロホルミン等)
 4.副作用 承認時迄の調査及び市販後の使用成績調査における評価対象症
 例10,673例中、本剤との関連が疑われた副作用(臨床検査値の異常を含む)
 は180例(1.7%)242件であり、その主な副作用は嘔気59件(0.6%)、嘔吐27
 件(0.3%)、蕁麻疹15件(0.1%)、痒痒感14件(0.1%)、血圧低下13件(0.1%)
 等であった。(再審査申請時) (1)重大な副作用(まれに<0.1%未満) 1)シ
 ョック:まれにショック(遅発性を含む)を起こすことがあるので、観察を十分に
 行い、必要に応じ適切な処置を行うこと。また、軽度の過敏症状も重篤な症
 状に進展する場合がありますので、観察を十分に行うこと。2)アナフィラキシー
 様症状:まれに呼吸困難、喉頭浮腫等のアナフィラキシー様症状(遅発性を含
 む)があらわれることがあるので、観察を十分に行い、必要に応じ適切な処
 置を行うこと。3)心室細動:血管心臓撮影において、まれに心室細動があら
 われることがあるので、このような場合には、適切な処置を行うこと。4)腎
 不全:まれに急性腎不全があらわれることがあるので、このような場合には
 必要に応じ適切な処置を行うこと。5)肺水腫:まれに肺水腫があらわれるこ
 とがあるので、このような場合には、必要に応じ適切な処置を行うこと。6)
 失神(意識消失等):まれに失神(意識消失等)があらわれることがあるので、
 このような場合には、必要に応じ適切な処置を行うこと。7)痙攣発作:まれ
 に痙攣発作があらわれることがあるので、このような場合には、フェノバル
 ビタール等バルビツール酸誘導体またはジアゼパム等を投与すること。8)
 麻痺:脳血管撮影でまれに麻痺があらわれることがあるので、このような場
 合には、必要に応じ適切な処置を行うこと。

■効能・効果、用法・用量、その他の使用上の注意等については製品添付文書をご参照ください。

非イオン性造影剤 (イオベルソール注射液)

<p>指定医薬品</p> <h1 style="font-size: 2em;">オプチレイ®</h1> <p style="font-size: 0.8em;">薬価収載</p>	<p>指定医薬品</p> <h1 style="font-size: 2em;">オプチレイ® シリンジ</h1> <p style="font-size: 0.8em;">薬価収載</p>
--	---

Everyday Everywhere



品質と使いやすさで選ばれています KODAK DENTAL PRODUCTS



- 口内法撮影用フィルム
 - コダック エクタスピードプラスデンタルフィルム (Eスピード)
 - コダック ウルトラスピードデンタルフィルム (Dスピード)
 - コダック パリアバケットフィルム (Eスピード Dスピード)
- パノラマ撮影用フィルム
 - ・オルソタイプフィルム (グリーン感光性)
 - コダック T-マット/RAフィルム (TMG/RA TML/RA)
 - ・レギュラータイプフィルム (ブルー感光性)
 - コダック Xオマット DBFフィルム (XDBF-15 XDBF-1)
 - コダック エクタスピードレディーバックフィルム (E-2P)
- セファロ撮影 (頭部X線規格撮影) 用フィルム
 - ・オルソタイプフィルム (グリーン感光性)
 - コダック T-マット/RAフィルム (TMG/RA-1)
 - ・レギュラータイプフィルム (ブルー感光性)
 - コダック Xオマット JBフィルム (XJB-1)
- 顎関節撮影用フィルム
 - ・オルソタイプフィルム (グリーン感光性)
 - コダック T-マット/RAフィルム (TMG/RA-1)
 - ・レギュラータイプフィルム (ブルー感光性)
 - コダック Xオマット JBフィルム (XJB-1)
- その他
 - 明室現像器
 - コダック セーフライト ランプ/フィルター
 - コダック デンタルフィルム ディスペンサー
- コダック T-マット/RAフィルム (TMG/RA-1)
 - ・レギュラータイプフィルム (ブルー感光性)
 - コダック Xオマット JB, DBFフィルム (XJB-1 XDBF-1)
- カセット/スクリーン
 - コダック Xオマティックカセット
 - コダックレイネックススクリーン (レギュラー ミディアム)
- 処理薬品
 - ・自動現像処理用
 - コダックレディマチック 現像液/定着液
 - ・手現像処理用
 - コダック GBX現像液/定着液
 - ・手現像超迅速手現像処理用
 - コダック ラビッド アクセス現像液/定着液



HEALTH IMAGING DIVISION

コダック株式会社
ヘルス イメージング事業部

本社 〒103-8540 東京都中央区日本橋小網町6-1 山万ビル
フリーダイヤル ☎0120-75-7750
(受付時間 月～金 9:30～12:00 13:00～17:00)
ホームページ <http://www.kodak.co.jp/Hi>

低曝射で患者・術者の安全を

HiTela 高感度 高コントラスト フィルム

D感度インスタントフィルム

承認番号(56B)第409号



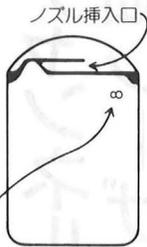
DIF・100
標準サイズ
¥3,600



DIC・100
小児サイズ
¥3,600



DIK・10
咬合サイズ
¥1,300



DIF・500
¥19,500
DIM・100
¥4,350
DICK・10
¥1,400

- 鉛製整理番号
- 包装の裏面は含鉛ビニール
(製品記号の数値は入り数表示)

- D感度フィルムに処理液を注入して30秒後に診断できます
- 画像は普通現像(自現機、暗室現像)に比べ遜色ありません
(インスタントフィルムは普通現像方式にも使用できます)

プッシャーシステム

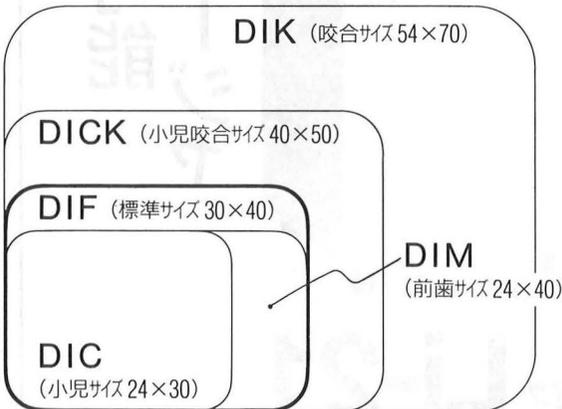
(第12回日本発明大賞受賞)



- DIP 処理液定量注入器
- APA フィルム包装の開封器
- APN フィルムのクリップ
- DIP-T プッシャーシステム整理皿

- 一押しで一定量の液を注入
- 処理液の容器上部に簡単装着
- 取扱いに便利な各種補助具

フィルム原寸サイズ (単位mm)



D感度ブラックフィルム(普通現像用)

承認番号(56B)第408号



標準サイズ
BS・100
¥4,700
BW・100
¥5,500



小児サイズ
BCS・100
¥5,200
BCW・100
¥6,000



咬合サイズ
BKS・10
¥2,000
BKW・10
¥2,500



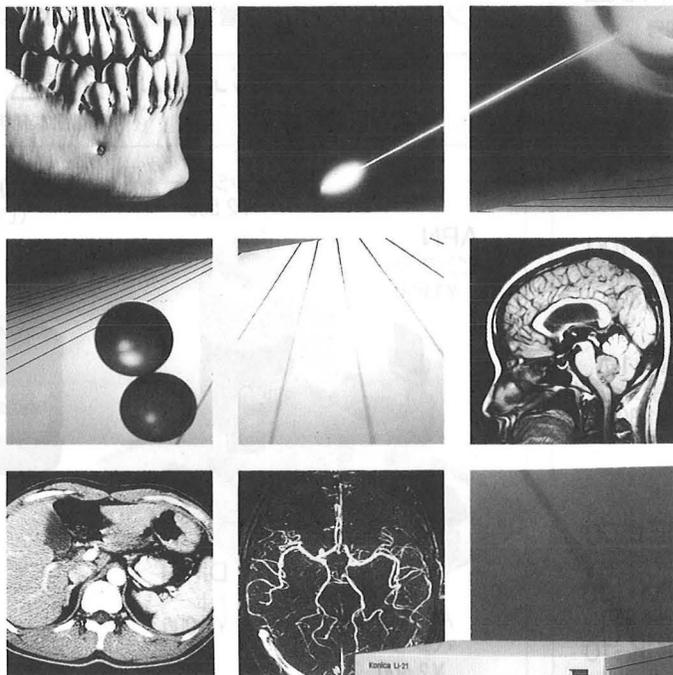
- コンパクト包装
- 鉛製整理番号付き
- 鉛箔入り(被曝量低減・背面カブリ防止)
- サイズ3種、各1枚包(S)と2枚包(W)



(株) 阪神技術研究所

本社 〒662-0927 西宮市久保町4-18 ☎0798(33)6321
東京 ☎03(3866)0106 九州 ☎092(522)1616

Konica

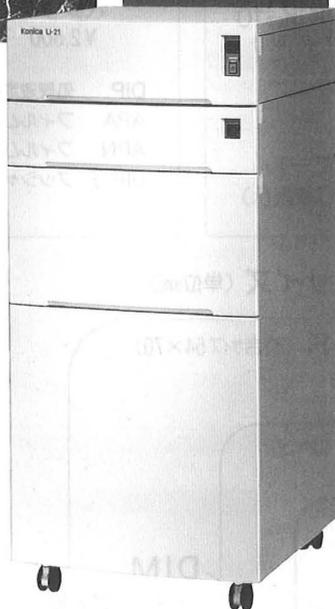


マルチ最大8チャンネル接続可能
高機能・高精細レーザーイメージャ

柔軟な拡張性と豊かな表現性を徹底追求

コニカレーザーイメージャLi-21は、ますます多様化する医用画像診断分野のニーズに、余裕をもって対応できる優れた拡張性を備えた次世代レーザーイメージャです。

- サプライマガジンは標準で2チャンネル、最大3チャンネルまで装備できます。
- 各種診断装置と最大8チャンネルまで接続して使用できる拡張性を備えています。
- 大容量680MBのハードディスクを標準装備しました。
- 5サイズ(半切~六切)のフィルムに多彩な画像フォーマットでハードコピーできます。
- 設置スペースはわずか0.39m²です。



Hi-Resolution Laser Imager

コニカレーザーイメージャ Li-21

コニカ株式会社 163-05 東京都新宿区西新宿1-26-2 TEL(03)3349-5175(代)

富士フィルムのファインケミカルテクノロジーによる高濃縮処理剤メカトロニクス技術を駆使したプロセサー、各種フィルムをシステムで追求するCEPROSシリーズに、画期的な世界最少補充量を実現したCEPROS M2システム新登場。廃液量も低減し、臭気も低く抑えた、人と環境にやさしい先進のプロセッシングシステムです。

大幅なランニングコストの低減を
実現し、環境にもやさしい
世界最少補充(廃液)システム

FUJI MEDICAL FILM PROCESSING SYSTEM

CEPROS M2 SYSTEM

45秒処理



1枚あたりの処理剤価格を
1/2にさせた高安定な現像/定着液
CE-D・F1-M2

クリーンな環境を目指して
CEPROS M2



より高画質を実現する
AD UR Series

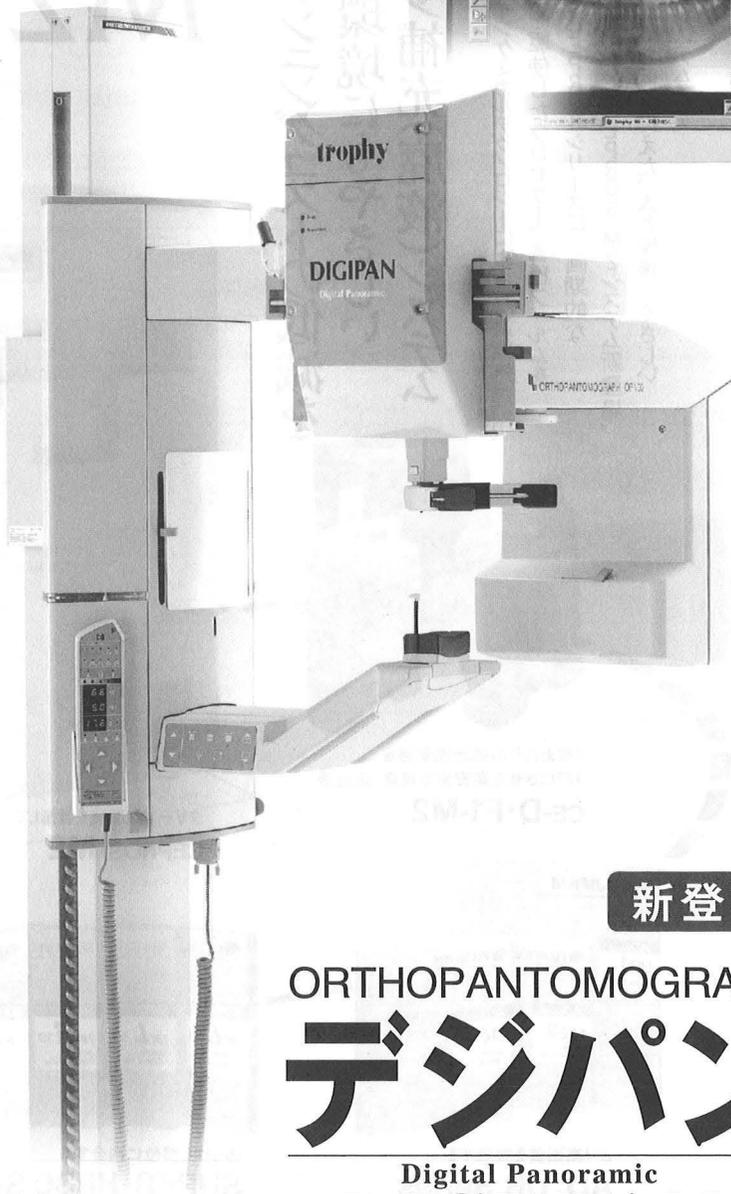
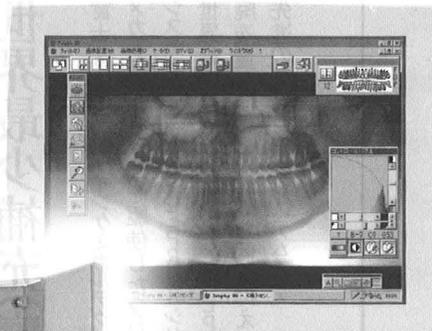
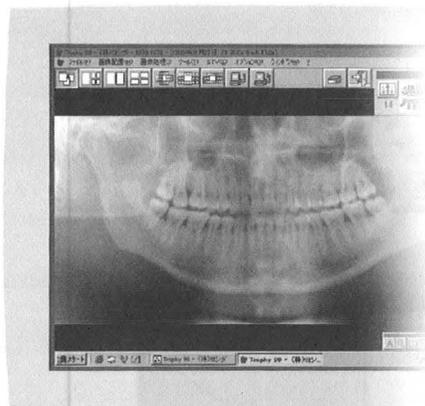


あらゆる部位に適合する
SUPER HR30 Series

(神用)第0299号 (静用)第0048号



デジタルパノラマだから、患者さんに説明しやすい
パノラマ画像が、すぐに見られます。



speed up

撮影進行中の画像が見られます
撮影進行に合わせてパノラマ画像が
画面で確認できるので、撮影ミスを防ぎます。

cost down

フィルム、現像処理不要
現像処理にかかっていた
コストを大幅にダウン。

usable

高画質&多機能を搭載。
見やすく、説明しやすい画像が
診療効率をアップ。

safety

X線照射量を70%低減
より安全で安心な撮影が可能に。

新登場

ORTHOPANTOMOGRAPH®

デジパン

Digital Panoramic
DIGI PAN

デジタルパノラマ OP100・OT

医療用具承認番号 20800BZY00797000

TOSHIBA

最新鋭MRIシステム

FLEXART™

今、MR診断に必要なことは
時代のニーズに応える
高画質と高い患者処理能力

New Product

5B217

時代のニーズに応える最高の画質

渦電流をシャットアウトするTSGC、群を抜く高性能シーケンサーRTM、洗練されたRFテクノロジーにより、先進の高画質を提供します。

- 短時間／高画質のT₂強調像を得る17エコーFastSE法
- より鮮明なMR血管像を得るSTC法
- 従来にない高画質の腹部画像が得られる、高感度の体部QDコイル

患者処理能力の飛躍的向上

スキャン中に、検査に必要なあらゆる処理を高速かつ並行に行うことで、検査効率を飛躍的に高めます。

- 高速0.5秒再構成（256×256マトリクス）、6秒MIP（256×256×64枚、フルMIP時）など、処理時間を大幅に短縮
- 全ての処理の同時並行（スキャン／再構成／MIP／フィルミング／外部記憶媒体への転送などの完全マルチタスク処理）
- スキャン条件の詳細も登録できる最先端の患者予約機能により事前作業を省略

MRの未来を拓く高度な応用性

フレキシブルな独創性を生み出す革新的高機能シーケンサーRTMを装備。RTMにより、これまでは不可能であったユニークなアプリケーションが可能になります。

- リアルタイムのダイナミック情報が得られるMRフルオロスコーピー
- 従来比4倍のスライス数増加を可能にしたQuad Scan（特許申請中）

わかりやすく簡単な操作性

操作する人に優しい、スマートな操作性を提供します。

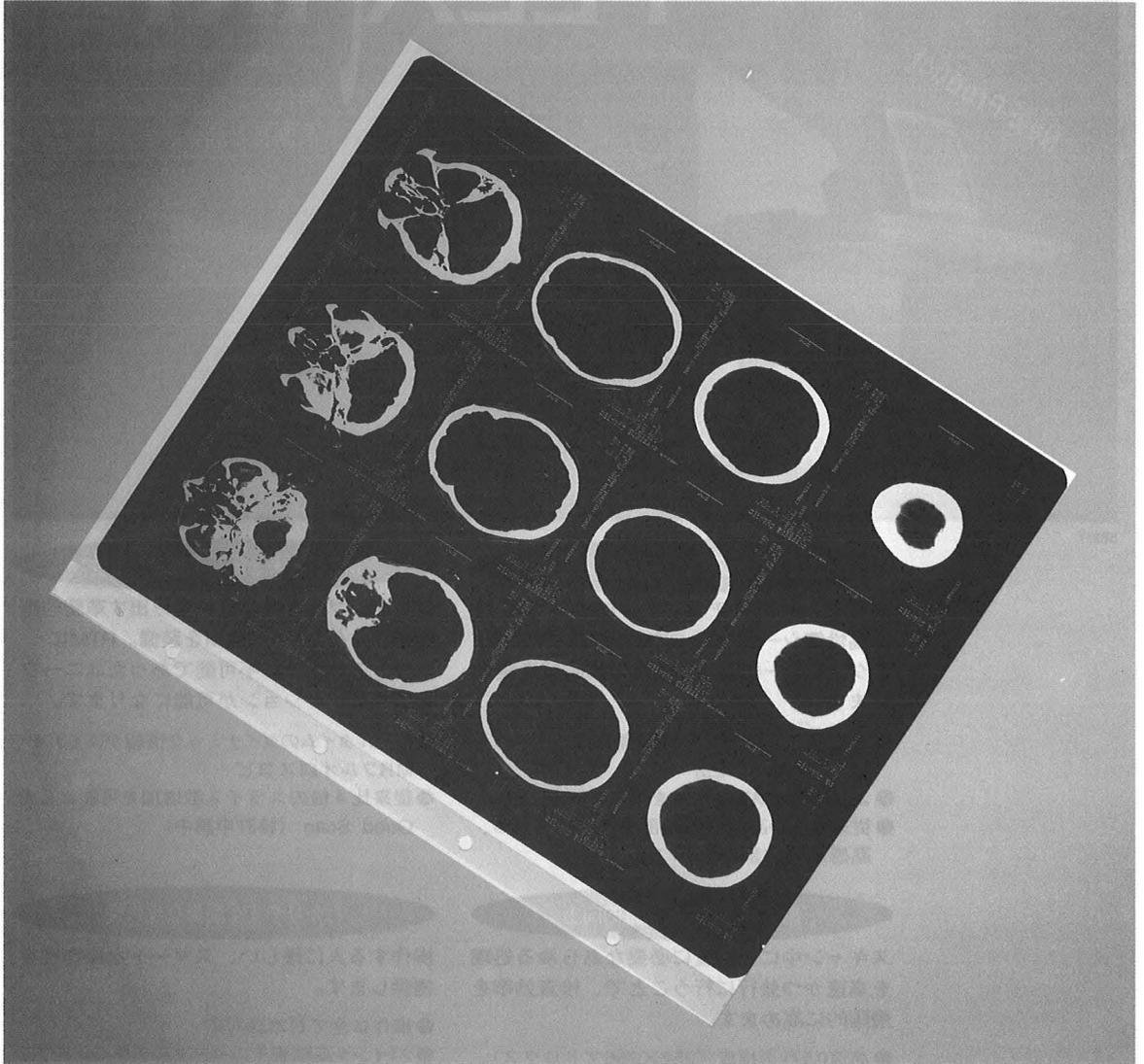
- 操作は全て日本語対応
- 21インチ高精細モニターとマルチウインドウによる見やすい操作性
- 撮影は、患者毎にカスタマイズされたルーチン条件が自動的に走るインテリジェントPASによる簡単操作

資料請求券
FLEXART

株式会社 **東芝・東芝メディカル株式会社**

本社／東京都文京区本郷3丁目26番5号 ☎113 ☎03(3818)2091 (MR営業部)

Xレイフィルム保管・管理に! SKYホルダー



- XR—バインダー用ホルダー ……………6切より半切まで
- バインダー ……………6切より半切まで
- 関節ホルダー ……………6枚掛
- XRC—フィルム保護用 ……………キャビネより半切まで

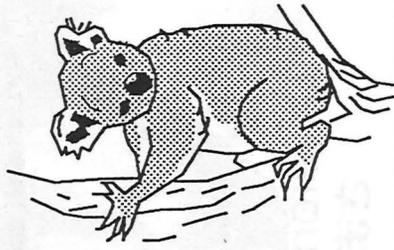
見本がございます。ご希望の方はご連絡ください。

院内持出しホルダー 特注品となります。ご希望にあわせてお作りいたします。

USCAMIHS
TEL. 03-3814-0381
FAX. 03-3815-0774

あじこころで 奉仕

X-RAY 製品



サトウ商会

東京都文京区湯島 2-31-15

Tel. 03-3814-0381 or 0391

Fax. 03-3815-0774

RF&DSA

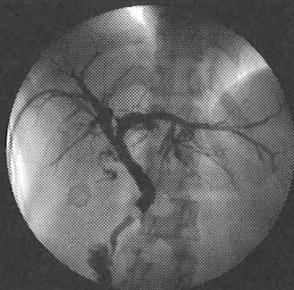
SHIMADZU

Solutions for Science
since 1875



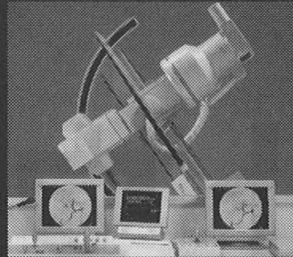
消化管検査だけでなく
IVRや血管造影も行いたい。
しかし、2台導入するには…

CvisionPROなら、高品位デジタル画像で
さまざまな検査を可能にします。



非血管系IVR(PTC)

12bit(4096階調)の高濃度分解能により
膵胆管の走行をコントラストに富んだ鮮
明画像で確認できます。



多目的フルデジタルTVシステム

多方向からの検査アプローチが
可能なCvision PROでは1024²
マトリクス12ビット(4096階調)
の高品位デジタル画像でIVRから
リアルタイムDSA、消化管造影検
査まで幅広く診断をサポートします。

Cvision PRO

人と地球の健康のために
⊕ 島津製作所

<http://www.med.shimadzu.co.jp>
医用機器事業部 604-8511 京都市中京区西ノ京桑原町1 Tel (075) 823-1271

理想の造影剤へ、さらに前進!

—より低浸透圧・低粘度を求めて—

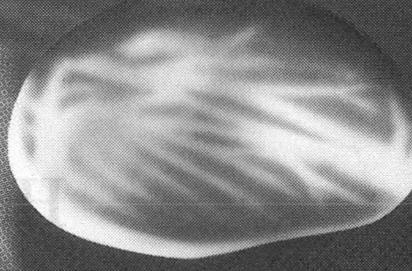
指定医薬品

非イオン性造影剤

[薬価基準収載]

イオメロン[®] 300
350
400
イオメフロール注射液 **lomeron**

300・350 (尿路・CT・血管用) / 400 (尿路・血管用)



※【警告】
(1)ショック等の重篤な副作用があらわれることがある。
※ 2) 本剤を脳・脊髄腔内に投与すると重篤な副作用が発現するおそれがあるので、脳脊髄造影には使用しないこと。

※【禁忌】(次の患者には投与しないこと)
※ (1)ヨード又はヨード造影剤に過敏症の既往歴のある患者
※ 2) 重篤な甲状腺疾患のある患者

【原則禁忌】(次の患者には投与しないことを原則とするが、特に必要とする場合には慎重に投与すること)

- (1)一般状態の極度に悪い患者
- (2)気管支喘息のある患者
- (3)重篤な心障害のある患者
- (4)重篤な肝障害のある患者
- (5)重篤な腎障害のある患者
- (6)急性肺炎のある患者
- (7)マクログロブリン血症のある患者
- (8)多発性骨髄腫のある患者
- (9)テタニーのある患者
- (10)褐色細胞腫のある患者及びその疑いのある患者

【効能・効果】

イオメロン300：脳血管造影、胸部血管造影、腹部血管造影、四肢血管造影、デジタルX線撮影法による静脈性血管造影、デジタルX線撮影法による動脈性血管造影、コンピュータ断層撮影における造影、静脈性尿路造影

イオメロン350：心臓血管造影、胸部血管造影、腹部血管造影、四肢血管造影、デジタルX線撮影法による静脈性血管造影、デジタルX線撮影法による動脈性血管造影、コンピュータ断層撮影における造影、静脈性尿路造影

イオメロン400：心臓血管造影、胸部血管造影、腹部血管造影、静脈性尿路造影

【用法・用量】

通常、成人1回下記量を使用する。なお、年齢、体重、症状、目的により適宜増減する。また、複数回投与する場合は、総使用量は250mLまでとする。

撮影の種類	イオメロン300	イオメロン350	イオメロン400
脳血管造影	5~15mL	-	-
心臓血管造影	心腔内撮影 冠状動脈撮影	- -	20~50mL 20~40mL 3~10mL 3~8mL

胸部血管造影	5~50mL	5~50mL	5~50mL
腹部血管造影	5~60mL	5~60mL	5~60mL
四肢血管造影	10~80mL	10~80mL	-
デジタルX線撮影法による静脈性血管造影	10~50mL	10~50mL	-
デジタルX線撮影法による動脈性血管造影	3~40mL	3~40mL	-
コンピュータ断層撮影における造影	40~100mL 投与するときは、適宜点滴静注等とする。	40~100mL	-
静脈性尿路造影	40~100mL 投与するときは、適宜点滴静注等とする。	30~100mL	50mL 投与するときは、静注とする。

※【使用上の注意】

1. 慎重投与(次の患者には慎重に投与すること)
(1)本人又は両親、兄弟に気管支喘息、発疹、蕁麻疹等のアレルギーを起こしやすい体質を有する患者
(2)薬物過敏症の既往歴のある患者 (3)脱水症のある患者 (4)高血圧症の患者 (5)動脈硬化のある患者 (6)糖尿病の患者 (7)甲状腺疾患のある患者 (8)高齢者 (9)幼・小児

2. 重要な基本的注意 (1)ショック等の発現に備え、十分な問診を行うこと。(2)投与量と投与方法の如何にかかわらずまれに過敏反応を示すことがある。本剤によるショック等の重篤な副作用は、ヨード過敏反応によるものとは限らず、それを確実に予知できる方法はないので、予備的なテストを含め、投与に際しては必ず緊急処置の準備を行うこと。(3)投与にあたっては、患者の状態を観察しながら、過敏反応の発現に注意し、慎重に投与すること。また、異常が認められた場合には、直ちに投与を中止し、適切な処置を行うこと。(4)重篤な遅発性副作用(ショックを含む)等があらわれることがあるので、投与中及び投与後も患者の状態を十分に観察すること。(5)外来患者に使用する場合には、本剤投与開始より1時間~数日後にも遅発性副作用の発現の可能性があることを患者に説明した上で、嘔気、胸痛、背部痛、発熱、皮疹、発疹などの副作用と思われる症状が出現した場合には速やかに主治医に連絡するように指示するなど適切な対応をとること。〔臨床成績〕の項は添付文書参照)

3. 相互作用 併用注意(併用に注意すること)
ビグアナイド系糖尿病用剤：塩酸メトホルミン、塩酸フルルミン等

※4. 副作用 総症例2,147例中、120例(5.59%)の副作用が報告されている。(承認時のバイアル製剤とシリンジ製剤を合算) (1)重大な副作用(頻度不明) 1)ショック：ショック(遅発性を含む)を起こすことがあるので、観察を十分に行い、必要に

応じ適切な処置を行うこと。また、軽度の過敏症状も重篤な症状に進展することがあるので、観察を十分に行うこと。2)アナフィラキシー様症状：呼吸困難、咽・喉頭浮腫等のアナフィラキシー様症状(遅発性を含む)があらわれることがあるので、観察を十分に行い、必要に応じ適切な処置を行うこと。3)肺水腫：肺水腫があらわれることがあるので、このような場合には、必要に応じ適切な処置を行うこと。4)痙攣発作：痙攣発作があらわれることがあるので、このような場合には必要に応じ適切な処置を行うこと。5)心室細動：心室細動があらわれることがあるので、このような場合には適切な処置を行うこと。6)麻痺：脳血管造影において麻痺が報告されているので、観察を十分に行い、必要に応じ適切な処置を行うこと。7)腎不全：急性腎不全を起こすことがあるので、観察を十分に行い、必要に応じ適切な処置を行うこと。

※2)その他の副作用

	0.1~5%未満	0.1%未満	頻度不明
過敏症(注)	発疹、発赤、痒疹感、蕁麻疹、膨疹		
※精神神経系	頭痛、ふらつき感	羞明感、めまい感、振戦	一過性盲等の視力障害、脱力、意識障害
※消化器	悪心、嘔吐	口渇	腹痛
※肝臓			肝機能障害
※循環器	血圧低下、ST低下	徐脈、期外収縮、血圧上昇	顔面蒼白、頻脈、動悸、心不全
※呼吸器	くしゃみ	呼吸困難、咳嗽	喘鳴、鼻炎、咽喉頭異常感、嚔声、呼吸停止
※その他	悪寒、発熱、背部痛	胸痛、多汗、倦怠感、熱感、BUN、血清カリウムの上昇	しびれ、結膜炎、浮腫、顔面潮紅、血管痛、味覚・臭覚異常、血清クレアチニンの上昇

注)このような症状があらわれた場合には、投与を中止するなど適切な処置を行うこと。
※1998年3月改訂

販売元

Eisai エーザイ株式会社
〒112-8088 東京都文京区小石川4-6-10

製造元

BRACCO Eisai ブラッコ・エーザイ株式会社
〒112-0006 東京都文京区小日向4-2-6

提携先

BRACCO INTERNATIONAL ブラッコ インターナショナル

●その他の使用上の注意については添付文書をご参照ください。 資料請求先：エーザイ株式会社医薬企画部

H-D1 0004

SIEMENS

これまでどこにも存在したことのないその姿が、

MRIの新しい時代の到来を物語る。

従来のMRIから完全にスケールアウトした、超コンパクト設計。
全く新しいカテゴリーのシステムかと思いがうほどの、斬新なデザイン。

そして、検査の質を一変させるニュー・アレイコイルシステム。

すべてが新しい、すべてが変わる。

シーメンスはMRIの歴史を、今、塗り替える。

MAGNETOM™ Harmony 1T & Symphony 1.5T

MAGNETOM™

ついに、未来は姿を現す

最大にして、最小
最大のパフォーマンスを世界最小* (奥行き160cm) マグネットで
世界初、パノラマ・アレイコイル・システム/IPAS
まるでコイルを着る感覚、検査スルーアクトは画期的に向上

最先端は、人に優しい
被検者に、使う人に優しいヒューマンタッチ・コンセプト
高速化への夢、叶う
シングルショットEPIを始めとする最先端フルテクニク対応

*世界主要メーカーの1.5T MRIシステムを当社で独自調査した結果による。(1997年現在)

シーメンス旭メディテック株式会社

〒141 東京都品川区東五反田3-20-14 高輪パークタワー
TEL.03-5423-8411

NEW

MORITA

高品質な診断情報を提供する

デジタルパノラマ搭載

- X線照射量を約1/2に低減。
- フィルム不要/現像不要。
- デジタル撮影、フィルム撮影が可能。
- 多彩な画像処理機能で多角的な観察が可能。
- 高分解能CCDセンサーによる高品質な画像を提供。



デジタル撮影画像

ベーシック撮影機能

- 標準パノラマ画像
- 拡大パノラマ画像
- 小児パノラマ画像
- 上顎洞パノラマ画像
- 顎関節4分割画像

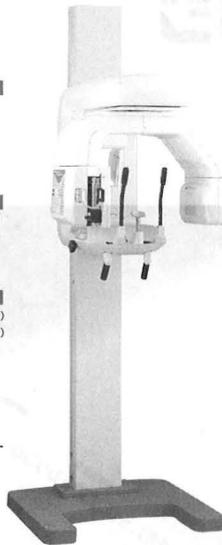
スペシャルパノラマ撮影機能

- 直交パノラマ画像
- 顎骨パノラマ画像
- 片顎パノラマ画像
- 上顎洞パノラマ撮影

クロス断層画像

- 顎骨・歯列横断面多層画像 (リニア断層)
- 顎骨・歯列平行面多層画像 (リニア断層)
- 上顎洞多層画像 (リニア断層)
- 顎関節多層画像 (リニア断層)
- 上顎洞画像 (スキャノグラム)
- 顎関節多層画像 (スキャノグラム) (前方4分割のみ)
- 頭蓋骨画像 (リニアスキャン)

●印はデジタル撮影 (縮短ビーム) が可能



ベラビューエポックスは、

CCDデジタルパノラマ撮影機能、クロス断層撮影機能、
セファロ撮影機能がバージョンアップ可能なセレクションスタイル

Veraviewepocs

歯科用直流方式パノラマX線装置 ベラビューエポックス



院内LAN対応 院内LANは、患者さんとのコミュニケーションを支援します。

■標準価格 5,250,000円より ■医療用具登録番号 20900BZ200259

※標準価格には消費税等は含まれておりません。 ※仕様及び外観は製品改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。

※デジタルパノラマ撮影機能をご利用の際は別途専用のパソコンが必要です。



JQA-0933
品質システムの国際規格
ISO 9001

製造 株式会社モリタ製作所

株式会社 **モリタ**

東京本社 東京都台東区上野2丁目11番15号 〒110-8513 TEL (03) 3834-6161
大阪本社 大阪府吹田市豊津町3丁目33番18号 〒564-8650 TEL (06) 6380-2525

株式会社 **モリタ製作所**

本社工場 京都市伏見区東浜南町680番地 〒612-8533 TEL (075) 611-2141
久御山工場 京都府久世郡久御山町大字市田小字新珠城190 〒613-0022 TEL (0774) 43-7594

株式会社 **モリタ東京製作所**

本社工場 埼玉県与野市上落合2丁目1番24号 〒338-0001 TEL (048) 852-1315
伊原工場 埼玉県北足立郡伊原町小室7129番地 〒362-0806 (M I C)

Real Time

Digital Radiography



400万画素
NEW
DR

リアルタイムデジタルラジオグラフィ装置

DR-2000AD

HITACHI

リアルタイムに、
より高精細な画像を。

●高精細画像

400万画素のCCDを使った高精細のTVカメラとI.I.を搭載した全く新しいタイプのDRですので、9インチモードでも従来のフィルム/増感紙法を超える高精細画像がえられます。

●リアルタイム画像診断

画像は撮影直後にモニターに表示されますので、撮影画像を確認しながら検査を進めることができます。このため、緊急検査などの場合に威力を発揮します。

●高速撮影

6画像/秒(1000×1000素子)の連続撮影が可能で、食道撮影などに対応できます。また、2000×2000素子モードでは1画像/秒で行えます。

●デジタル記録

大容量の磁気ディスクによって、画像をデジタル記録して保存できます。レーザープリンタ(オプション)と完全デジタル方式によって接続するので、高精細画像をフィルム出力できます。

株式会社 日立メディコ

本社 〒101-0047 東京都千代田区内神田1-1-14 日立鎌倉橋別館 ☎(03)3292-8111 (代表)

URL <http://www.hitachi-medical.hbi.ne.jp>

支店 ●北海道(札幌) 261-5651 ●東北(仙台) 221-6311 ●茨城(水戸) 225-5815 ●千葉 225-5321 ●北関東(大宮) 643-1487 ●東京 3293-1651
●官公需部 3293-1666 ●西関東(立川) 28-0051 ●横浜 311-5601 ●静岡 255-5271 ●北陸(金沢) 62-3391 ●名古屋 571-9106 ●京都 256-3092
●大阪 312-8091 ●神戸 241-8181 ●中国(広島) 243-8816 ●四国(高松) 51-4508 ●九州北(福岡) 713-5115 ●九州南(鹿児島) 223-5721

SCHERING

非イオン性尿路・血管造影剤

指 **イオパミロン® 300 シリンジ**

Iopamiron® 300 Syringe

(イオパミドール注射液)

新発売

本剤は尿路・血管造影剤であり、脳槽・脊髄造影には使用しないこと。

【警告】

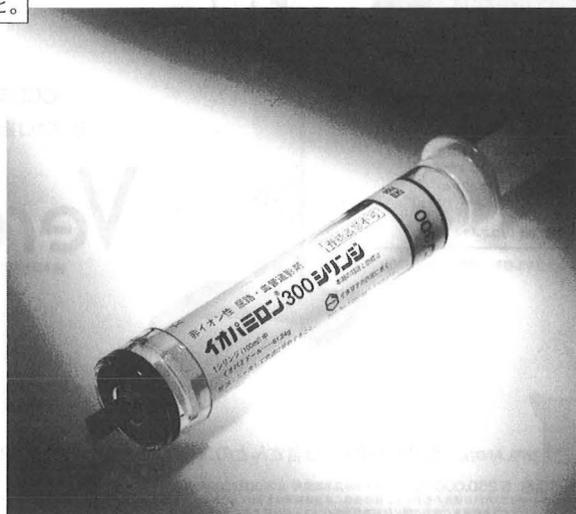
ショック等の重篤な副作用があらわれることがある。

— 使用上の注意より —

(2) 禁忌(次の患者には投与しないこと)

- 1) ヨードまたはヨード造影剤に過敏症の既往歴のある患者
- 2) 重篤な甲状腺疾患のある患者 [ヨード過剰に対する自己調節メカニズムが機能できず、症状が悪化するおそれがある]

詳細については製品添付文書をご参照下さい。



本剤の特許と商標は  イタリアの許諾に基づく
PAT. No. 1.097.667・1.109.618

— 資料請求先 —
日本シエリング株式会社
大阪市淀川区西宮原2丁目6番64号

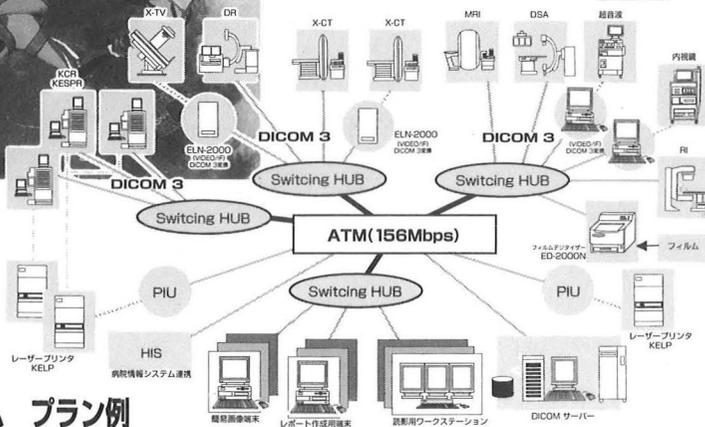
IPF5 0497



コンビネーションの良さ。

より良いネットワーク化をめざして。

ELK-INS
ELK-Information Network System
for clinic and hospital



私たちは、医用画像分野における
コーディネーターとして
将来をにらんだ最適なシステム化を
ご提案いたします。

DICOM 画像情報管理システム プラン例

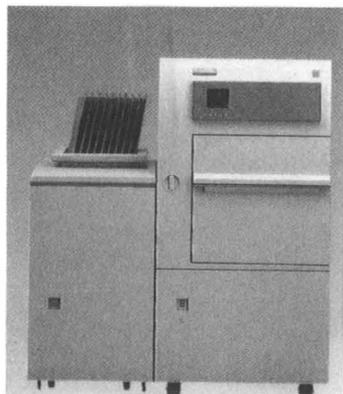
あすの医療と共に歩む

西本産業株式会社

営業本部 大阪市中央区東高麗橋1番15号 ☎(06) 942-0691(代)
 東京支店 東京都文京区湯島2丁目17番4号 ☎(03)3814-7851(代)
 大阪支店 摂津市庄屋1丁目14番12号 ☎(06) 382-3451(代)

営業所

仙台(022)236-3621・新 海(025)243-6391・千 札幌(011)736-0010・函 館(0138)51-0721
 立川(0425)23-6251・洗 谷(03)3473-7811・横 浜(045)474-6661・厚 木(0462)25-6881
 金 沢(0762)37-7511・静 岡(053)436-0061・名古屋(052)531-6231・滋 賀(0775)52-4691
 京 都(075)691-5101・奈 良(0742)35-2221・南大阪(0722)59-9241・尼 崎(06) 437-3901
 神 戸(078)651-2601・姫 路(0792)24-5401・岡 山(086)232-6721・福 山(0849)32-0721
 広 島(082)232-1341・山 口(0834)22-1681・山 陰(0852)23-2711・鳥 取(0859)32-3261
 高 松(0878)65-1511・福 岡(092)472-0241・熊 本(096)372-4901・鹿児島(099)266-3141



コダック KELP 2180
レーザープリンター

- ・コダック デンタル用製品
- ・コダック Xレイフィルム
- ・コダック X-オマツト プロセッサ
- ・コダック エクタスキャン レーザープリンター
- ・超高速CT
- ・X線防護用品
- ・環境設備関連商品
- ・医療器材商品：ペンタックス電子内視鏡
低周波治療器
- ・フィリップス商品

ヒューマンメディカルの先端へ



西日本エムシー株式会社

本社：〒812-0044 福岡市博多区千代4丁目7-82

TEL (092) 631-0131 FAX (092) 651-2180

営業所：福岡・北九州・田川・久留米・佐賀・大分・熊本・長崎

