

〔原著〕 松本歯学 28 : 126~132, 2002

key words : CT - 3次元画像 - X線

## 歯科用小型コーンビーム CT (3DX) 運用 1 年における 150 症例の分析

永山 哲聖, 新井 嘉則, 内田 啓一, 塩島 勝  
深澤 常克\*, 児玉 健三\*, 安河内知美\*\*

松本歯科大学 歯科放射線学講座

\*松本歯科大学病院 放射線検査室

\*\*松本歯科大学病院 総合診療科

Analysis of 150 clinical cases diagnosed  
by limited dental cone beam CT (3DX)

TESSEI NAGAYAMA, YOSHINORI ARAI, KEIICHI UCHIDA, MASARU SHIOJIMA,  
TSUNEKATU FUKASAWA\*, KENZOU KODAMA\* and TOMOMI YASUKOHCHI\*\*

*Department of Oral Radiology, Matsumoto Dental University School of Dentistry*

*\*Department of Oral Radiology, Matsumoto Dental University Hospital*

*\*\*Department of Interdisciplinary Dentistry, Matsumoto Dental University Hospital*

### Summary

The conventional radiography is used for diagnosis of dental field. But those images cannot diagnose any cases because they are two-dimensional images. The conventional computed tomography can be used in some cases, but there are big problems about radiation dose, resolution of images and the cost of examinations.

Therefore, the newly computed tomography for dental use was developed whose name was "3DX multi image micro CT" (3DX, J. Morita. MFG, Kyoto, Japan). The advantages of this system are very low dose, small in size and distinct tomographic images. The 3D sectional images by this system are very useful especially for dental use. The purpose of this study was to analyze these cases, and investigate the usefulness of 3DX.

The first system was run in Matsumoto Dental University Hospital in May 2001. The cases investigated monthly and total number of cases, average, maximum and minimum ages of patients, gender and the condition of orders (objects, clinical, diagnosis etc) during one year.

There were 150 cases from Jun 2001 to May 2002. The monthly number was 20 cases in Jun 2001. The maximum one was 43 cases in May 2002. The average age of patient was 34.4 years old (max.76, min.6). The gender was 70 females and 80 males. The distribution

of clinical diagnosis was as follows ; Impacted teeth 37 cases, apical periodontitis 35 cases, implant 15 cases, temporomandibular disorder 12 cases, supernumerary teeth 7 cases, fracture 4 cases and other diseases were 40 cases.

According to the analysis of 150 cases, it is proved that 3DX is very useful for dental clinics. Since 3DX images cannot only present dental information of the disease in dental field but also this system can be effective for general practice and oral surgeons.

緒 言

臨床的な診断方法は多数あるが、顎骨内に発生した病変に対してはX線画像による診断が多用されている。しかし、顎骨や歯の形態は複雑で口内法X線撮影法やパノラマX線撮影法では、二次元的な重積像しか得られず、診断が困難な場合がある。断層撮影装置により、多方向から断面像が得られるがその解像力は低く、診断の為の情報十分に得られない場合もある。また、三次元的画像診断にはX線CT<sup>1-3)</sup>やMRIが使用されているが、装置が大型で、コストも高く、大学病院等の3次医療機関での使用に限られ、一般に普及するには至っていない。しかし今回、歯科用小型X線CTの試作機を新井らが開発し、技術移転によって実用機 multi image micro CT (モリタ製作所、京都、以下3DX)が開発され、2001年12月に薬事承認を受け一般歯科臨床に使用できるようになった<sup>4-8)</sup>。3DXはセンサーとして小型X線画像増倍管 (I. I. ; Imaging Intensifier) を搭載し、照射野は回転中心で高さ30 mm、直径40 mmとした。撮影時にX線管球とI. I. が撮影部位の周囲を1回転することで、360度方向からの投影データを収集し、コンピュータに取り込み、フィルター逆投影法によって画像再構成が行われる。撮影条件は、管電圧80 kV、管電流 2 mA、撮影時間17秒を標準とした。画像再構成は約3分で行われる。画像表示は、XYZ方向の3画面に表され、コンピュータ上で連続的に断面を動かし、骨や歯の立体的な構造を、容易に観察することができる。また、画面を回転させることで、任意の方向の、断面を再構築することも可能である。この第1号機が松本歯科大学病院放射線検査室に2001年6月に導入されてから1年が経過し多くの症例を累積した。本研究では、それらの症例について分析し、同時に代表的症例を供覧し3DXの有用性について報告する。

材料及び方法

本学病院に3DXが2001年6月に設置された。データベースに撮影日、カルテ番号、患者氏名、年齢、性別、依頼科と担当医、部位、診断名が登録された。

それらを、月別、患者の平均年齢、性別、さらに、依頼科、診断名に分類して、集計した。

結 果

月別では(図1)、3DXの撮影を行い始め昨年9月は3件と最低であったが、本年1月以降から増加傾向を示し、6月には、累計150例となった。150例の、患者の平均年齢は34.4歳で、最高76歳、最低6歳であった。性別では男性80、女性70例であった。依頼科別では(図2)、口腔外科

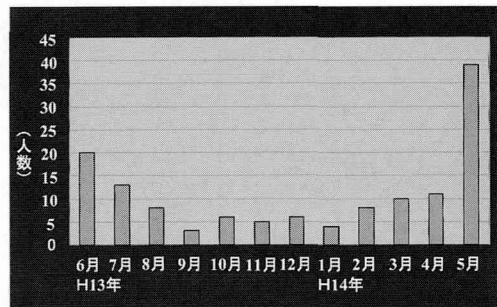


図1：月別の症例数

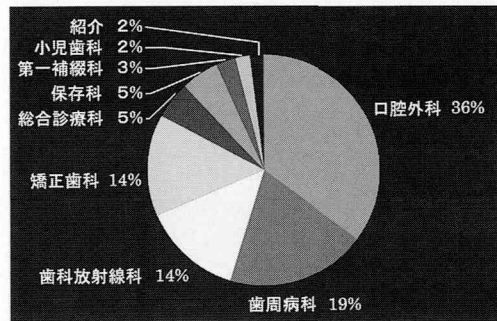


図2：依頼科別

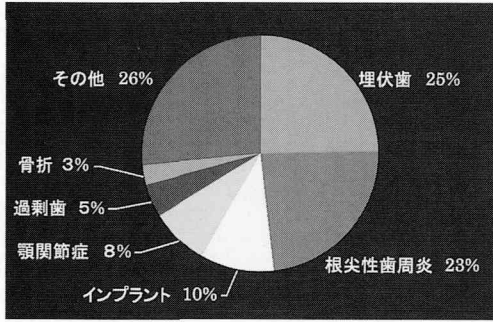


図3：診断名別

53例 (36%)、歯周病科29例 (19%)、歯科放射線科21例 (14%)、矯正歯科21例 (14%)、総合診療科8例 (5%)、保存科8例 (5%)、第一補綴科4例 (3%)、小児歯科3例 (2%)、院外より紹介3例 (2%)であった。診断名別では(図3)、埋伏歯が37例 (25%)、根尖性歯周炎35例 (23%)、インプラント15例 (10%)、顎関節症12例 (8%)、過剰歯7例 (5%)、骨折4例 (3%)、その他40例 (26%)であった。

以下、代表例を供覧する。

症例1 埋伏歯症例 (図4)

患者は17歳女性。下顎左側第二大臼歯の精査のため、歯科矯正科から検査依頼があった埋伏歯の症例である。パノラマX線写真により、下顎左側第二大臼歯の埋伏を認めた。また、同部位は、頬舌的に傾斜しており、埋伏歯と周囲組織との位置関係を把握するために、3DXの撮影を行った。

パノラマX線写真では、下顎左側第一大臼歯の遠心根は、第二大臼歯の歯冠部と重積し、根の吸収が疑われた。しかし、3DXの頬舌側面では、根の吸収は認めないが、きわめて近接していることが判断できた。水平断面では、第二大臼歯は、歯冠部を舌側に向けて、頬舌的に水平に埋伏していることが観察できた。歯列横断像も、下顎左側第二大臼歯は頬舌的にほぼ水平に埋伏し、歯冠部は舌側皮質骨を圧迫、菲薄化していることが観察できた。

症例2 歯周病症例 (図5)

患者は52歳女性。上顎右側第一大臼歯、第二大臼歯部精査のため歯周病科から検査依頼があっ

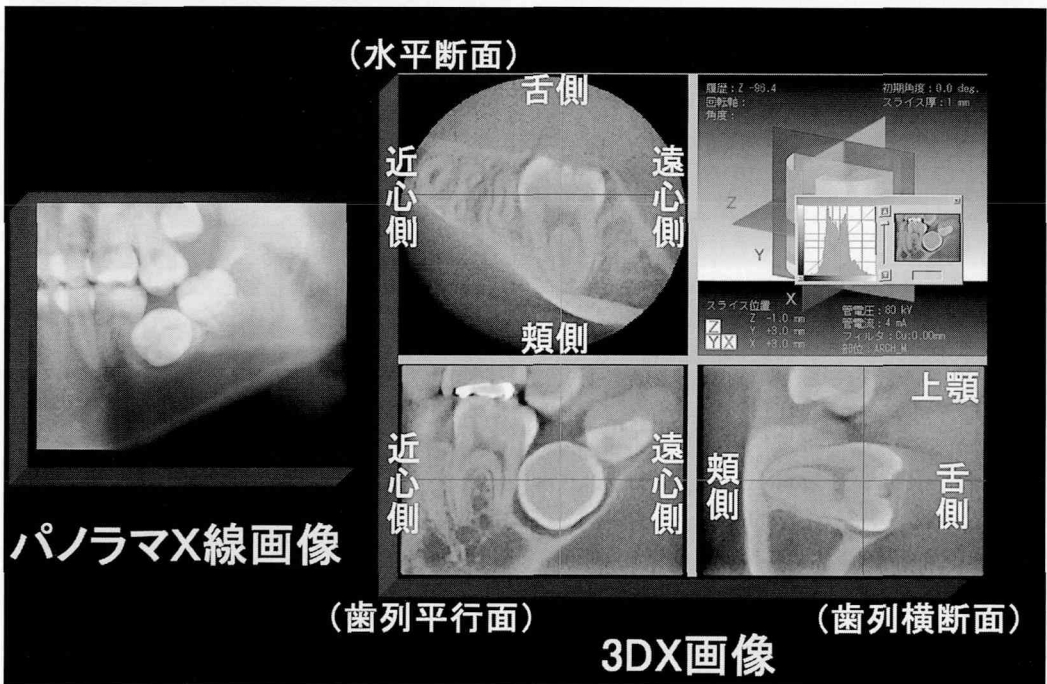


図4：下顎第二大臼歯埋伏症例 (パノラマ画像, 3DX画像)

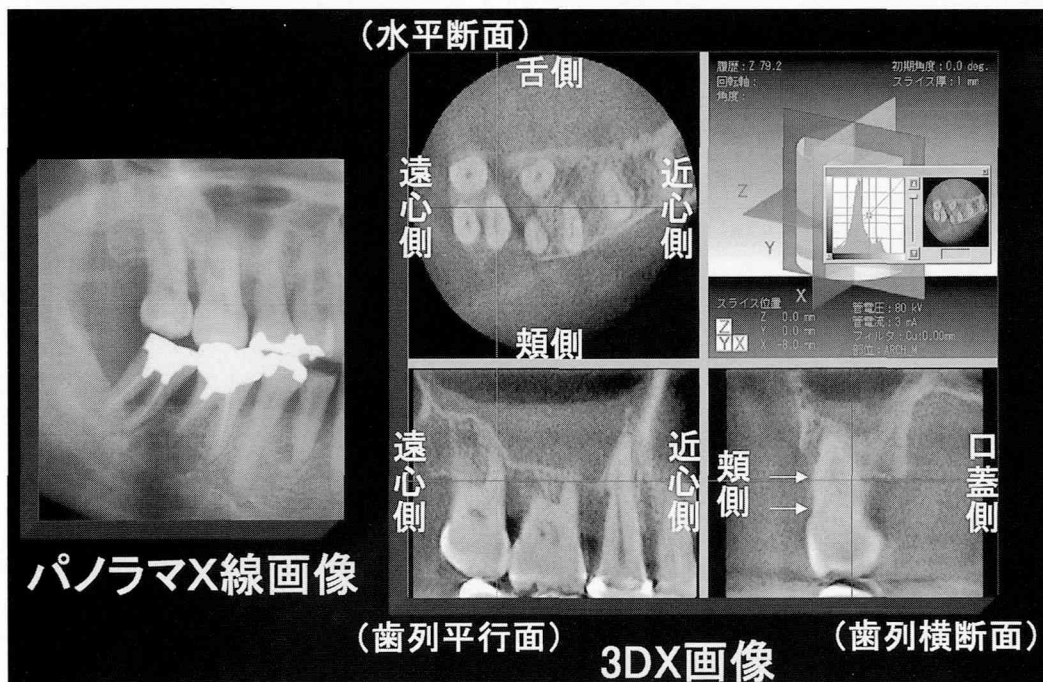


図5：歯周病症例（パノラマ画像，3DX画像）

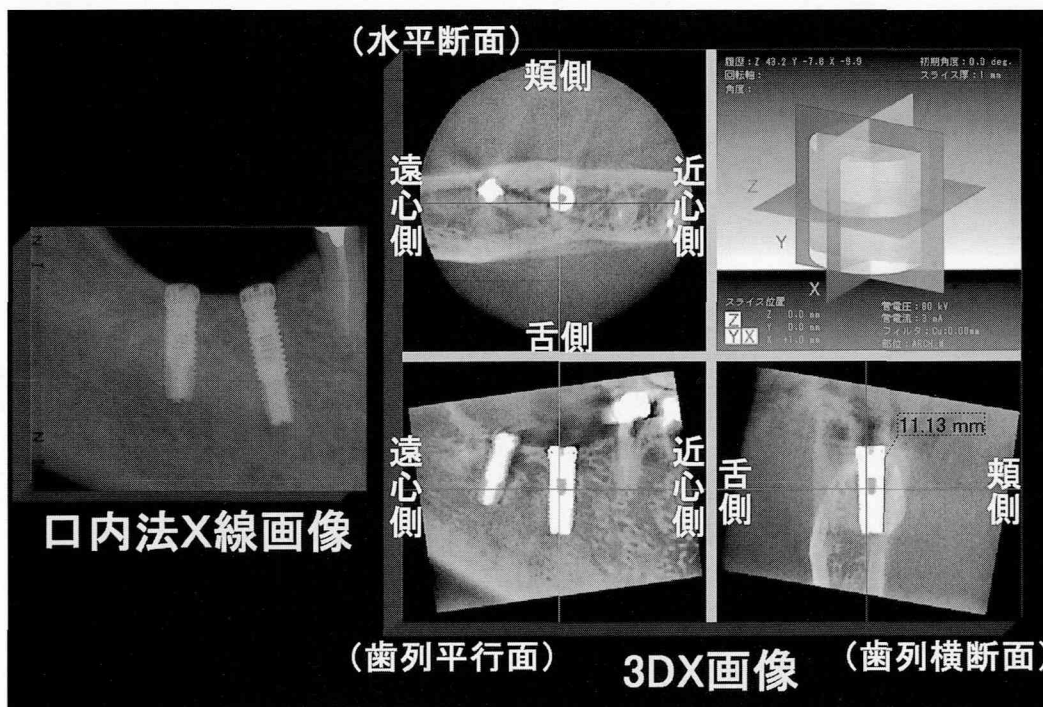


図6：インプラント症例（口内法X線画像，3DX画像）

た。パノラマX線写真では、上顎右側第二大臼歯の骨吸収を認めるも、詳細な観察はできなかつたため、3DXの撮影を行った。3DX画像水平断面、歯列平行断面からは、上顎右側第一大臼歯と第二大臼歯との間の歯槽骨は、完全に消失していることが判断できた。また、パノラマX線写真では読影が困難であった頬側、口蓋側の骨の状態も、歯列横断面で、上顎右側第二大臼歯の近心頬側根の頬側において骨がほぼ完全に消失していることが判断できた。(矢印)

#### 症例3 インプラント埋入後経過観察(図6)

患者は57歳女性。下顎右側臼歯部の術後経過観察のため口腔外科から検査依頼があった。インプラント体の顎骨に対する三次元的な位置が把握できた。

#### 症例4 顎関節症例(図7)

患者は59歳女性。右側顎関節の雑音、疼痛のため総合診療科から検査依頼があった。3DXの矢状断面像では、両側の関節頭は、後方に位置しており、また、右側関節頭においては皮質骨の粗造化、骨棘、関節窩で骨の粗造化も認められ、前額

断面より右側の関節頭に、陥凹を認めた。

### 考 察

1973年にHounsfieldによってX線CTが開発<sup>1)</sup>されてから、歯科医療にも応用されるようになった。しかし、装置は大型でコストも高く、被曝線量は回転パノラマ撮影法100倍以上あるため<sup>9)</sup>、広範囲での炎症や嚢胞、腫瘍などの診断に限定的に使用された。したがって、歯科で一般的な埋伏や根尖病巣などの診断には使用されることは少なかった。下顎第三大臼歯の抜歯に際して下顎管との位置関係は非常に重要であるが、口内法X線写真やパノラマX線写真などでは、三次元の物体を二次元に投影した重積像であったため把握することが困難であった。そこで、それらを補う方法として、咬合法が使用されたが、三次元的な把握が困難な場合があった。

そこで、歯科用の小型X線CTを歯科医療に最適化したCTに求められる特性には①高解像度であること、②低被曝線量であること、③装置が小型であること、④撮影時間が短く、患者への負担が少ないこと、⑤任意の断層像が自由に得られること、⑥断層位置が直感的に理解できること、

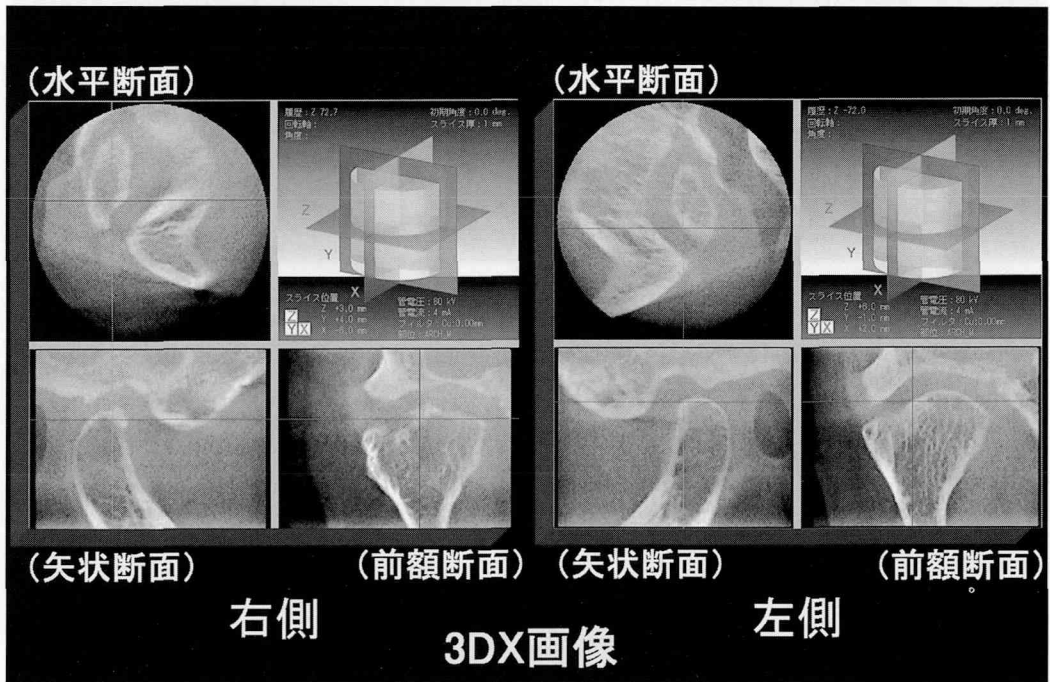


図7：顎関節症例(3DX画像)

⑦画像再構成が10分以下であること, ⑧コストが安いことなどが挙げられる。

新井は1997年に、これら全ての特性を満たす装置の開発に成功し完成させた<sup>7)</sup>。この装置の解像度は0.25 mm程度であった。被曝線量はほぼ回転パノラマ撮影装置と同様で、従来のCTと比較して1/30から1/100程度である。また、1回の撮影で直径4 cm、高さ3 cmの円柱形の範囲内であれば、自由な方向からの断層像が得られる。

本学では、累積症例が150例になるまでに約1年を要した。導入初期においては撮影依頼も少なかったが、2002年1月からは増加傾向にある。撮影依頼は口腔外科が最も多く、特に埋伏歯の抜歯に対しての術前検査が多くあった。画像は、患部の把握、治療計画の立案、患者へのインフォームド・コンセントを行うために利用された。特に、3DXの画像は、従来の口内法X線撮影法と比較して、病変に対する三次元的な位置関係を把握しやすく、患者へ術前に処置内容の説明を行い、患者の理解を得ることが非常に容易になった<sup>10,11)</sup>。

三次元的な歯槽骨吸収の状態(骨壁欠損)や、複根歯の根分岐部病変や根尖病巣は、従来の撮影法では把握することが困難であったが、3DXによって三次元画像の使用によってより確実な診断が可能となった。また、各根管の状態についての診断も可能であった。上顎洞内の粘膜肥厚の診断も可能であった。

インプラントの術前検査では、歯槽骨の幅、高さを測定することによって、顎骨の状態を正確に把握することが可能であった。また、下顎管、上顎洞などの隣接する組織との位置関係の把握にも有効であった。

顎関節においては、下顎頭の位置関係や骨内部の海綿骨の骨梁や皮質骨の状態、関節頭部の骨変形なども細かく診断することが可能となった<sup>5,12)</sup>。

このように、3DXでは今まで診断が困難とされた症例に対して、短時間で、被曝線量が少なく、詳細な三次元的な画像の獲得が可能となった<sup>13)</sup>。このことから、3DXは临床上、大変有効であった。

## 結 語

3DXの画像は、従来の撮影法と比較して、病変と周囲組織との位置関係を把握しやすいため、埋伏歯の抜去、根尖性歯周炎などの症例に対して、的確な治療計画の立案に有効であった。

また、患者へのインフォームド・コンセントを得るためにも有効であった。

## 文 献

- 1) Hounsfield G (1973) Computerized transverse axial scanning (Tomography) Part 1 Description of system. *Br J Radiol* **46** : 1016-22.
- 2) Kalender WA, Seissler W, Klits E and Vock P (1990) Spiral volumetric CT with single-breath-hold technique, continuous transport, and continuous scanner rotation. *Radiology* **176** : 181-83.
- 3) Vannier MW, Hildebolt CF, Conover G, Knapp RH, Crothers NY and Wang G (1997) Three-dimensional dental imaging by spiral CT. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* **84** : 561-70.
- 4) Arai Y, Tammisalo E, Iwai K, Hashimoto K and Shinoda K (1998) Development of Ortho Cubic Super High Resolution CT (Ortho-CT). In *Car'98 Computer Assisted Radiology and Surgery*. 780-5. Elsevier, Amsterdam.
- 5) Honda K, Hashimoto K and Arai Y (1998) Clinical experience with Ortho-CT for the Diagnosis of the temporomandibular joint disorders. *Dentomaxillofac Radiol* **27** (Suppl) **1** : 39. (abstract)
- 6) Iwai K, Arai Y, Nishizawa K, Tammisalo E, Hashimoto K and Shinoda K (1998) Estimation of radiation doses from Ortho Cubic Super High Resolution CT. *Dentomaxillofac Radiol* **27** (Suppl) **1** : 39. (abstract)
- 7) 新井嘉則, 岩井一男, 橋本光二, 篠田宏司 (1998) 臨床応用を目的としたMicro CTの開発. *歯科放射線* **38** : 46. (抄録)
- 8) 新井嘉則, 岩井一男, 橋本光二, 篠田宏司 (1998) 新しく開発したMicro CT-任意断層面の有用性 -. *歯科放射線* **38** : 53. (抄録)
- 9) 岩井一男, 新井嘉則, 橋本光二, 西澤かな枝 (2000) 小照射野コーンビームCT撮影における実効線量. *歯科放射線* **40** : 251-9.
- 10) 大木 亨, 新井嘉則, 橋本光二, 篠田宏司 (1998) Ortho-CTが診断に有効であった症例について. *歯科放射線* **38** : 130. (抄録)
- 11) 新井嘉則, 岩井一男, 大木 亨, 橋本光二, 篠田

- 宏司 (1998) Ortho-Cubic Super High Resolution CT (Ortho-CT) による臨床. 歯科放射線 **38** : 136. (抄録)
- 12) 本田和也, 新井嘉則, 鈴木ひとみ, 他 (1998) : 顎関節病変に対するオルソ CT の使用経験. 歯科放射線 **38** : 136. (抄録)
- 13) 新井嘉則, 他 (2000), 歯科用小型 CT (Ortho-CT) の臨床例 1000 例の統計的分析. 日歯医学会誌 **19** : 54-63.