

岩手医科大学附属病院でインプラント治療のために 施行した術前 CT 検査の臨床統計学的検討

東海林 理, 中里 龍彦, 泉澤 充, 佐藤 仁, 星野 正行, 高橋 徳明, 小豆嶋正典

岩手医科大学歯学部歯科放射線学講座

(主任 : 小豆嶋正典 教授)

岩手医科大学医学部放射線医学講座

(主任 : 江原 茂 教授)

(受付 : 2007年11月2日)

(受理 : 2007年11月22日)

Abstract : The diagnosis of jaw bones using X-ray computed tomography (CT) is important to determine placement of dental implants. A Clinico-statistical study were made on 490 cases which applied preoperative dental mutiplannar reconstructing CT (dental MPR) imaging for dental implant treatment in Iwate Medical University Hospital, during a five-year period from 2002 to 2006.

The following results were obtained :

- 1) The 490 cases consisted of 179 males and 311 females. They ranged in age from 16 to 80 years, the average age was 53.6 years old.
- 2) The largest number of cases were in their 50's and, in most generations, there were more female cases than male.
- 3) similar cases have been increasing every year.
- 4) Most patients were referred from other clinics to our hospital.
- 5) Of the cases that underwent CT scanning more were mandible than maxilla.
- 6) Implantation prearranged region revealed a predominance of mandible in anterior teeth, and maxilla in molar teeth.
- 7) The cases that were using diagnostic surgical stents increased in the first three years, but were constant afterwards.

Key words : dental implant, CT, multiplanar reconstruction, clinico-statistical study

緒 言

歯の欠損に対するインプラント治療は、オッ

セオインテグレーションの概念が普及し長期的に良好な予後が得られている¹⁾。近年埋入の手法が進歩し、材質の向上がはかられ、インプラ

Clinico-Statistical Study on the Patients who were Applied Preoperative CT Imaging for Dental Implant Treatment in Iwate Medical University Hospital

Satoru SHOJI, Tatsuhiko NAKASATO*, Mitsuru IZUMISAWA, Hitoshi SATOH, Masayuki HOSHINO, Noriaki TAKAHASHI, Masanori SHOZUSHIMA

Department of Dental Radiology, School of Dentistry, Iwate Medical University (Chief : Prof. Masanori SHOZUSHIMA)

*Department of Radiology, School of Medicine, Iwate Medical University (Chief : Prof. Shigeru EHARA)

1-3-27 Chuo-dori, Morioka, Iwate 020-8505, Japan

岩手県盛岡市中央通1丁目3-27 (〒020-8505)

Dent. J. Iwate Med. Univ. 32 : 181-188, 2007

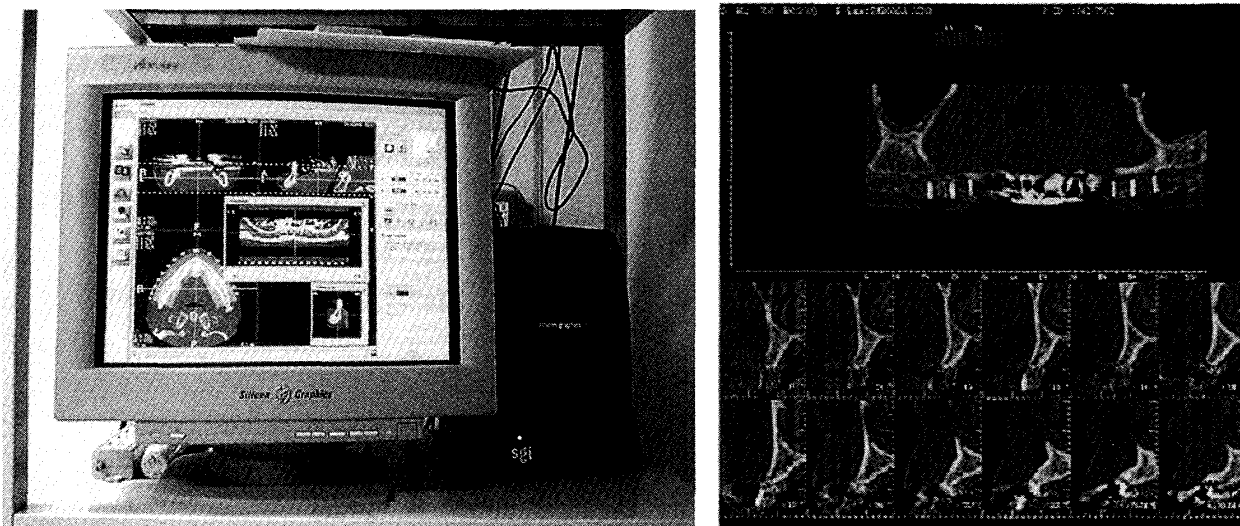


Fig. 1. Diagnostic image processing system ALATOVIEW® and an example of detail MPR display.

ント治療の術式が確立してきた。他施設の報告によれば、インプラント治療を希望する患者数は年々増加しているとされている²⁻³⁾。

インプラント体の埋入に際しては、術前に顎骨の形態や関連する解剖学的形態を精査することがその適否を判断する上で重要であり、画像検査として断層撮影⁴⁻⁶⁾やCT検査⁷⁻⁹⁾を行う必要がある。ヘリカルスキャン、マルチスライスが可能なCT装置の開発により短時間でスライス厚の薄い画像を多数得ることが可能となり、得られた軸位断画像をもとに三次元的な多断面再構成 (multiplaner reconstruction : MPR) 画像をコンピュータ上で作成できるようになった。近年は歯科領域の多断面再構成 (Dental MPR) をするためのソフトウェアが開発され、インプラント治療の術前検査および埋伏歯の位置確認をはじめとする様々な疾患の検査に用いられている。本学でも2000年にマルチスライスCTを購入して以来、頭頸部領域の検査にも応用しており、近藤らは、CTを施行した本学附属病院歯科医療センターの例数は年々増加傾向にあることを報告した¹⁰⁾。

そこで今回、岩手医科大学附属病院でCT検査を行った症例のうち、インプラント治療のために術前にDental MPRを施行した症例についてレトロスペクティブに調査し、臨床統計学

的に分析を行った。

対象および方法

2002年1月から2006年12月までの5年間にデンタルインプラント埋入の術前診査のために本学附属病院でCTを施行した490例を対象とした。

CT撮影は本学中央放射線部第3CT室に設置されている multidetector-row CT である Aquilion® (東芝メディカル) で0.5mm間隔で行った。得られたデータを、画像処理用ワークステーション ALATOVIEW® (東芝メディカル) を用いて Dental MPR 画像の再構成を行いサーバーに保存した。作成した画像の例を Fig. 1 に示した。

その後、以上の Dental MPR 画像をコンピュータ上で DICOM 画像ビューソフト Array AOC® (アレイ社) を用いて開き、サージカルステント使用の有無、歯の欠損部位などの情報をカルテ、依頼伝票と照合して確認した。以上の情報をもとに、性別および年齢分布、検査例数の推移、検査の依頼元、検査部位、インプラント埋入予定部位、サージカルステント使用の有無についてまとめ、臨床統計学的に検討した。

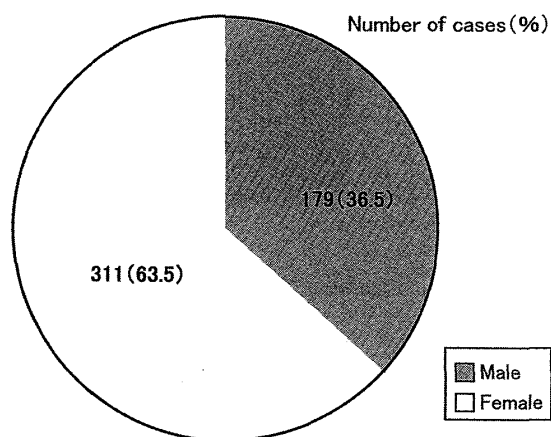


Fig. 2. Gender distribution of cases.

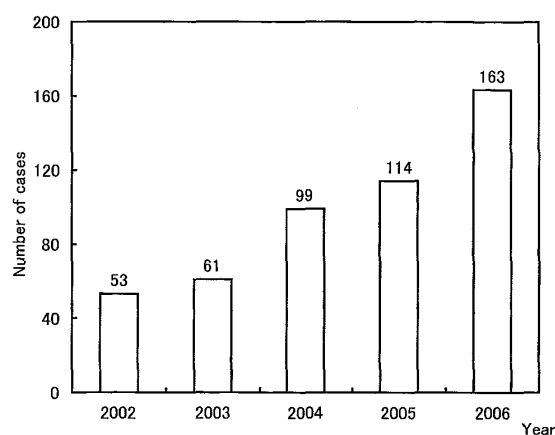


Fig. 3. Age distribution of cases.

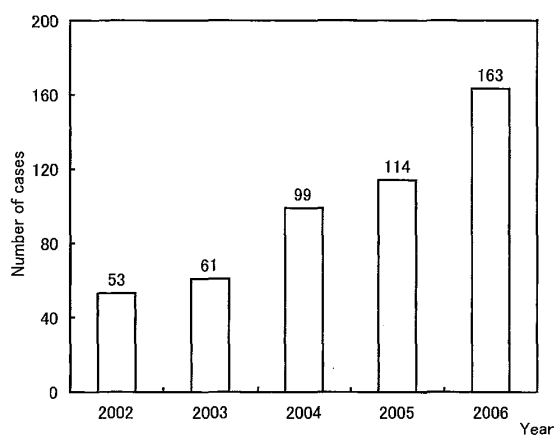


Fig. 4. Yearly changes in number of cases.

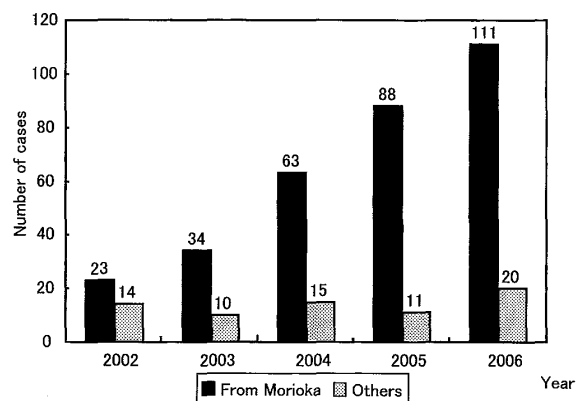


Fig. 5. Distribution of cases by years according to the origin of reference.

結 果

1. 性別

全症例のうち、男性が179例 (36.5%)、女性が311例 (63.5%) で女性の占める割合が男性の約2倍であった (Fig. 2)。

2. 年齢分布

年齢は16~80歳と広範囲にわたり、平均年齢は男性が52.3歳、女性が53.9歳と大きな違いはなく、全体では53.6歳であった。年齢分布では50歳代が180例 (36.7%) と最も多かった。60歳代が131例 (26.7%)、40歳代が95例 (19.4%)、30歳代が34例 (6.9%)、70歳代が28例 (5.7%)、20歳代が18例 (3.7%)、10歳代が3例 (0.6%)、80歳

代が1例 (0.2%) と続いた。10歳代、30歳代、80歳代以外のすべての年代で女性の例数が男性より多かった (Fig. 3)。なお10歳代の3例はすべて1歯のみの欠損であった。

3. 検査例数の年次的推移

検査例数は2002年が53例、2003年が61例、2004年が99例、2005年が114例、2006年が163例と年次的に増加し、5年間で3倍以上になった (Fig. 4)。

4. 検査の依頼元

検査の依頼元を学内、学外に分けたところ、すべての年で学外からの依頼数が多かった。年次的に見ると学外から依頼された例数は、2002年が37例、2003年が44例、2004年が78例、2005

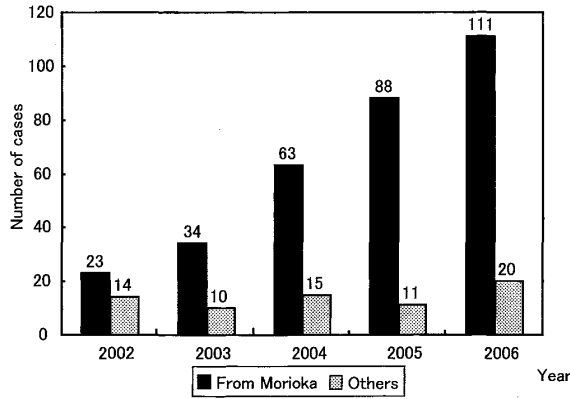


Fig. 6. Distribution of cases by years referred from other clinics.

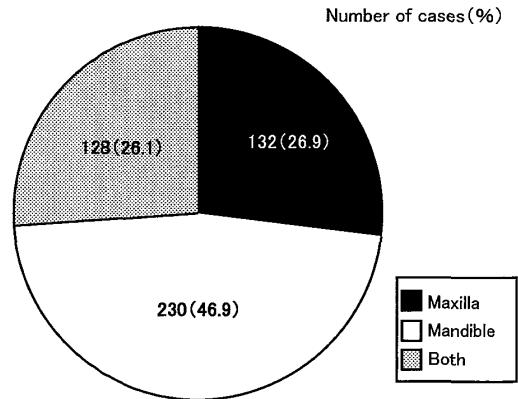


Fig. 7. Distribution of jaws that underwent CT scanning.

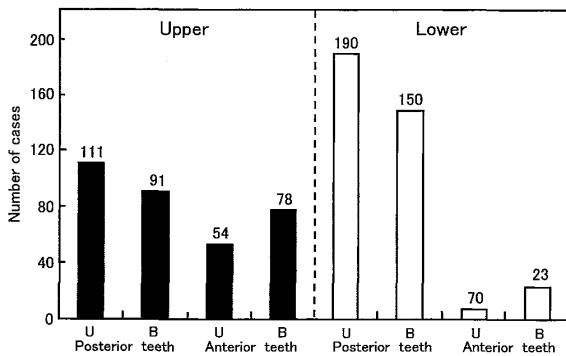


Fig. 8. Distribution of implantation presumptive region. (U : Unilateral, B : Bilateral)

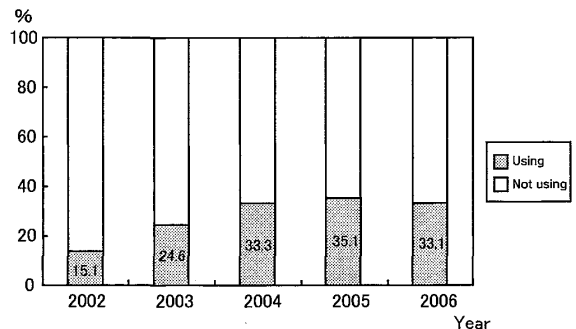


Fig. 9. Percentage of cases that were using the diagnostic surgical stent.

年が99例, 2006年が131例と増加傾向を示した。それに対して, 学内からの依頼数は15~32例の間で推移し大きな変動がなかった (Fig. 5)。

また学外からの依頼数を依頼元により盛岡市内, 市外に分けて比較したところ, すべての年で市内からの依頼のほうが多かった。年次的に見ると市内から依頼された例数は, 2002年が23例, 2003年が34例, 2004年が63例, 2005年が88例, 2006年が111例と増加傾向を示した。それに対して, 市外からの依頼数は10~20例の間で推移し大きな変動がなかった (Fig. 6)。

5. 検査部位

検査部位は上顎のみが132例 (26.9%), 上・下顎128例 (26.1%) とほぼ同数であったのに対し, 下顎のみは230例 (46.9%) で全体の半数近

くをしめた (Fig. 7)。

6. 埋入予定部位

依頼元から示された全例の埋入予定部位を集計した結果をFig. 8に示す。下顎片側臼歯部が190例と最も多く, 下顎両側臼歯部が150例, 上顎片側臼歯部が111例, 上顎両側臼歯部が91例, 上顎両側前歯部が78例, 上顎片側前歯部が54例, 下顎両側前歯部が23例と続き, 下顎片側前歯部が7例と最も少なかった。

7. サージカルステント使用例数の割合

Fig. 9に全例におけるサージカルステント使用例数の割合の年次的推移を示す。2002年が15.1%, 2003年が24.6%, 2004年が33.3%と増加傾向を示したが, 以降は2005年が35.1%, 2006年が33.1%とほぼ同じ割合であった。

考 察

インプラントの術前に顎骨の形態、歯槽頂から上顎洞または下顎管までの距離、骨の緻密性を精査することは重要である。従来のデンタルやパノラマエックス線写真からもある程度の解剖学的な構造の評価は可能であるが詳細な構造、特に顎骨の頬舌的な断面の評価は不可能である。顎骨の断面像が得られるので CT はインプラント術前検査に有用である。

CT 機器は進歩し、検出器数の増加、ヘリカルスキャンの導入により短時間で多数の軸位断面像が得られる様になった。そして得られた画像を用いコンピューター上でボリュームデータを作成し、それをもとに任意の断面での再構成を行う MPR の手法が開発された。近年 DentaScan[®] 等の歯科領域における Dental MPR 画像を再構成するためのソフトウェアが開発され、三次元的な顎骨の評価が可能となった^{7,11-12}。そのため、インプラントの術前検査としての CT の需要が高まってきている。

本学でも2000年4月にマルチスライス CT が導入されて以来、得られた画像データをもとに Dental MPR 画像を作成している。近藤ら¹⁰は2000年度から2002年度までに本学歯科医療センターの患者で CT を施行した症例について臨床統計学的に検討した。その結果 Dental MPR を行った症例数が年次的に増加し、中でも、インプラント術前検査や顎骨嚢胞の検査が増加傾向にあったと報告した。そこで今回、2002年から2006年までの5年間に本学附属病院で行った Dental MPR CT のうち、インプラントの術前検査のために施行された490例について臨床統計学的に検討した。

患者の年齢は16歳から80歳と広範囲にわたり、平均年齢は53.6歳であった。インプラント手術を施行した患者の平均年齢は、鳥越ら(明海大学)は44.1歳¹³、濱野ら(鹿児島大学)は50.1歳¹⁴であったと報告している。本学でインプラント術前 MPR CT を行った患者の平均年齢は濱野らの報告に近かった。これは地域や各

病院に来院する患者の年齢層の違いによるものと考える。

性別では女性が311例(63.5%)、男性が179例(36.5%)で女性が男性のおよそ2倍であった。他の多くの施設においてもインプラントを希望する患者は女性の方が多いとされている^{3,13-15}。佐藤ら¹⁶は部分床義歯を新たに装着した患者の義歯に対する満足度を評価したところ、女性の方が男性より不満を示す傾向が高いとしている。男性より女性がインプラント治療を希望する傾向がある理由として、クラスプを用いた義歯の装着感、審美性に対する抵抗感が強いことが考えられる。また片桐ら¹⁷が述べるとおり、男性の場合就労しているため、大学病院の診療時間に CT 検査を受けることが困難であることも理由であると推測される。

年齢分布では、50歳代が180例と最も多く、60歳代が131例、40歳代が95例と続き、これらの年代では、いずれも女性の例数が男性より多かった。インプラント治療を希望するのは50歳代の女性が最も多いという点においては、濱野ら¹⁴、塩田ら¹⁵の報告と一致した。平成17年度歯科疾患実態調査報告によれば、喪失歯数の1人あたり平均値は、50~54歳で3.7本、55~59歳で5.0本と年齢に伴い多くなっている¹⁸。すなわち50歳代は歯を喪失する可能性が高い年代であり、そのためインプラント治療を希望する患者数も多いものと思われる。

検査件数は年次的に増加し2002年が53例だったのに対し、2006年は163例と5年間で3倍になった。インプラント治療患者について臨床統計学的に検討した他施設の研究^{2,3,17}でも患者数は年々増加していたと報告している。インプラントについてはマスメディアにより広く紹介されており、患者の間でもインプラント治療に対する知識とニーズは高くなっている。また近年治療技術、用いる機材・材料が進歩、確立を遂げ良好な予後が得られており、近年インプラント治療を行う歯科医師が増えている。以上の理由から検査依頼数が増加していると思われる。

検査の依頼元は学外からが学内より多く、

2002年37例であったのに対し2006年は131例まで増加していた。また学外からの依頼元を盛岡市内と市外に分けたところ, 市内からの依頼数が多く, こちらも2002年は34例で, 2006年は111例と例数が増加傾向を示した。越智らは¹⁹⁾北海道地区でインプラント治療を行っている歯科医師にアンケートから取ったところ, 半数が外部機関に画像検査を依頼していると回答し, その81.8%がCT検査であったとしている。インプラント治療に際しての術前CTの重要性は学会誌, 商業誌で唱えられている。学外からの依頼例数が学内より多かった理由として, 一般開業歯科医においても正確な治療を行う上での術前CT検査の必要性に対する認識が高くなってきたためであると考ええる。

学外の依頼元で盛岡市内からのものが市外からより多かった理由としては, 本学附属病院が盛岡市内の中心地にあるため来院する時間的などの利便性が高いこと, インプラント治療を行っている歯科医師数が盛岡市内が市外より多いことなどが推察される。

インプラント埋入予定部位は臼歯部では下顎が上顎より多く, 下顎片側が190例と最も多く, 下顎両側が150例, 上顎片側が111例, 上顎両側が91例と続いた。下顎大臼歯は他の歯より早期に抜去される可能性が高く, 平成17年度歯科疾患実態調査報告によれば, その残存率は40歳代初めにおよそ90%であるのに対し, 50歳代後半には60%台まで下がっている¹⁸⁾。また澤田ら²⁰⁾は片側大臼歯部欠損義歯を装着した患者にアンケート調査を行い, 毎日使っていると回答したのは約半数で, まったく使用しないと回答したのは全体の23.4%で, 症例数は下顎義歯が上顎より多かったとしている。以上のように喪失率が高く, 有床義歯が受け入れられないことが, 片側下顎臼歯部にインプラントを希望する例が多い理由であると考ええる。

一方, 前歯部では上顎のほうがインプラントを希望する例数が多く, 上顎両側, 上顎片側, 下顎両側, 下顎片側の順だった。馬越ら¹³⁾も前歯部のインプラント埋入例は上顎が下顎に対し

て3倍であったとしている。上顎前歯は審美性および発語機能を担う役割が高い。また外傷により喪失するリスクが高い。そのため, インプラント補綴を希望する例数が多いと思われる。

検査側は上顎のみが132例, 上・下顎が128例とほぼ同数であったのに対し, 下顎のみが230例と全体の半数を占めた。前述の通り下顎大臼歯部が喪失時期が早いこと, 下顎義歯が受け入れられにくいことがその要因と推察する。

本学でのインプラント術前CT検査の中でサージカルステントを使用した症例の割合は2000年から2004年までは増加していたがそれ以降は30%台で推移していた。他施設ではサージカルステントの使用割合は全体の69.5%で, 使用目的の46.7%はインプラント埋入方向の規制であったとしている¹⁹⁾。サージカルステントの有効性を示唆する報告は多数ある²¹⁻²³⁾。入谷らは²¹⁾サージカルステントの有用性を検討し, 診断用ステントを併用したCT画像検査によりインプラント埋入予定部位の解剖学的情報と対合歯との関係を把握でき, 診断用ステントを改造した手術用ステントを使用することで計画した位置と方向にインプラント窩を形成できたとしている。正確で安全な治療計画の立案, インプラントの埋入のため, 術前検査時にサージカルステントを併用する症例数が今後増えることが望まれる。

近年CTで得られた画像データを用いてパソコン上でインプラントの埋入シミュレーションを行うソフトウェアが開発され²⁴⁻²⁵⁾治療計画に用いられている。そのために学外から検査を受ける際に画像をフィルムにプリントしたものに加え, 検査データをメディアにコピーしたものも送付するように頼まれるケースが増えてきている。また, 顎顔面領域専用のコーンビームCTが各社から発売されている。それらの機器は従来のCT装置に比べ, 被曝量が少ない, 空間分解能が高いなどの利点がある。澤田らは²⁶⁾歯科用CTとマルチスライスCTの画像の寸法精度および画質について比較し, 歯科用CTのほうが寸法精度, 画質ともすぐれていたとして

いる。従来型のインプラント術前 CT の需要はこれからも増加すると予想されるが、前述のソフトウェアと小型の歯科用 CT 装置を購入して自分で術前検査を行う開業医も増えてくることが予想される。

今回の研究結果を踏まえ、これからもインプラント術前 CT 検査についての臨床統計学的な検討を継続して行う所存である。

結 語

2002年から2006年までの5年間に本学でインプラントの術前 Dental MPR CT 検査を施行した症例について統計学的に検討した結果以下のことが明らかになった。

- 1) 性別では女性が男性より例数が多く、約2倍であった。
- 2) 年齢分布では50歳代が最も多く、60歳代、40歳代と続いた。また10歳代、30歳代、80歳代以外のすべての年代で女性が男性より例数が多かった。
- 3) インプラント治療のための術前 Dental MPR CT 検査の例数は年次的に増加しており、5年間で3倍以上になった。
- 4) 依頼元は学外からの依頼数が学内より多く、その中で、盛岡市内からの依頼が市外からの依頼より多かった。
- 5) 検査部位数は下顎のみが最も多く、上顎のみおよび上下顎はほぼ同数だった。
- 6) インプラント埋入予定部位数は片側下顎が最も多かった。また臼歯部では下顎が多いのに対し、前歯部では上顎が多かった。
- 7) サージカルステントを用いたものの割合は2002年～2004年までに増加傾向にありその後は変化がなかった。

なお、本論文の要旨は第37回日本インプラント学会学術大会(2007年9月、熊本)において発表した。

文 献

- 1) Adell, R., Lekholm, U., Rockler, B., and Brånemark, P.-I.: A 15-years study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw., *Int. J. Oral Surg.*, 10 : 387-416. 1981.
- 2) 比嘉輝夫, 鍋島弘充, 樋口拓哉, 中島克仁, 水野真木, 脇田壮, 中野雅哉, 黒岩裕一朗, 矢島哲弥, 伊藤康弘, 加藤麦夫, 栗田賢一: 愛知学院大学歯学部口腔外科学第一診療室におけるインプラント治療の臨床統計—2001年より4年間の検討—: *愛知院歯誌*, 43 : 663-668, 2005.
- 3) 色川裕士, 佐藤孝弘, 藤井規孝, 橋本明彦, 野村修一: 当科における過去5年間のインプラント治療の臨床統計学的検討, *新潟歯会誌*, 32 : 285-289, 2002.
- 4) Lee, H. S., Roger, W.M., David K., Jerry, J. G., and Michael, D.L.: Linear Tomography in Conjunction with Pantomography in the Assessment of Dental Implant Recipient Sites, *J. Oral Implantol.*, 20 : 111-117, 1994.
- 5) 川植克豊, 内藤宗孝, 川俣明敏, 鬼頭政勝, 疋田久登, 原正幸, 鈴木純二, 有地榮一郎: パノラマ X 線装置による顎骨横断撮影を利用したインプラント術前診断, *日口腔インプラント誌*, 13 : 388-394, 2000.
- 6) 竹内康史, 山内茂宏, 猪木一雄, 川本眞奈美, 芦澤靖, 村上万里子, 久保茂正, 石見隆夫, 西村敏治: 同時多層断層撮影装置によるフィクスチャーの埋入位置の確認法について—13mmの金属性ピンを用いて—. *日口腔インプラント誌*, 8 : 209-218, 1995.
- 7) 荒木久生, 申基喆, 宮田隆: CT 再構成画像のインプラント術前診査への応用, *明海大歯誌*, 26 : 279-285, 1997.
- 8) 木村洋子, 和田志津子: インプラント術前診断における CT 撮影の方法, *道歯会誌*, 54 : 223-227, 1999.
- 9) 内藤宗孝, 泉雅治, 大崎千秋, 天野優一郎, 竹内一夫, 塚本信隆, 栗田賢一, 有地榮一郎:

CTを用いたインプラント術前計画の評価：下顎前歯部におけるCT検査の意義について，日口腔インプラント誌，15：360-366，2002.

10) 近藤大輔，佐藤仁，東海林理，星野正行，泉澤充，高橋徳明，小豆嶋正典，坂巻公男，中里龍彦，江原茂：岩手医科大学歯学部附属病院におけるエックス線CT検査の臨床的検討，みちのく歯誌，34：1-2，2003.

11) 岡野友宏，関健次：X線CTの最前線DentaScan[®]によるインプラント術前検査，the Quintessence，13：1994-2215，1994.

12) 中曾根良樹，久保田文隆，宮久保満之，石北朋宏，豊泉修，根岸明秀，茂木健司：DentaScan（歯科用CTソフトウェア）画像のインプラント治療への使用経験，群馬歯医学会誌，10：27-31，2006.

13) 馬越誠之，岡田宗久，江田哲，鈴木正二，坂下英明：当科におけるインプラント患者の臨床統計学的観察，明海大歯誌：147-151，2001.

14) 濱野徹，古市保志，篠原直幸，吉田雅司，野添悦郎，田中卓男，杉原一正，三村保，和泉雄一，長岡英一：鹿児島大学医学部・歯学部附属病院における歯科インプラント外来の臨床統計的検討，鹿歯紀要，25：25-37，2005.

15) 塩田真，金子隆二，岡田常司，平健人，立川敬子，榎本昭二：インプラント治療部への新来患者に関する臨床統計学的検討，口病誌，66：15-19，1999.

16) 佐藤雅之，谷田部優，藍稔，若林則幸，中村和夫：新たに装着した部分床義歯に対する患者の満足度の評価，補綴誌43：871-876，1999.

17) 片桐慎吾，高森等，小倉晋，大村真基，田外貴弘，平賀泰，代居敬，石崎勤：日本歯科大学附属病院インプラント診療センターの新来患者に関する臨床統計学的観察，日口腔インプラント誌，19：14-24，2006.

18) 厚生労働省医政局歯科保健課編：平成17年度歯科疾患実態調査報告，口腔保健協会，東京

：27，2007

19) 越智守生，國安宏哉，廣瀬由紀人，伊藤仁，高島成悟，白井伸一，加々見寛行，八島明弘，嶋野隆博，神成克映，坂口邦彦，平博彦，有末眞：北海道地区の口腔インプラントの現状調査－本学卒業生のアンケート調査より－，東日本歯誌，19：37-54，2000.

20) 澤田萬喜子，奥田啓行，内田慎爾，畦崎泰男，南正高，川野晃，西崎宏，兼平治和，前田照太，井上宏：局部床義歯使用状況に関するアンケート調査－片側大臼歯欠損遊離端症例について－，補綴誌47：76-85，2003.

21) 入谷治，塩田真，立川敬子，榎本昭二：インプラント埋入におけるステントを併用したX線CTの応用，口病誌，65：380-386，1998.

22) 大谷和男，横塚智昭，木内徹，亀沢広嗣，松野敬宣，加賀山文雄，横塚繁雄：インプラントの埋入時に使用するサージカルステントの有効性について，歯学，79：1560-1567，1992.

23) 石上友彦，内藤宗孝，栗田賢一，大崎千秋，天野優一郎，平沼謙二：歯科インプラント治療におけるフィクスチャー埋入位置診査用ステントとその有用性の検討，日口腔インプラント誌，10：61-68，1997.

24) 國安裕哉，廣瀬由紀人，越智守生，新井田淳，細川洋一郎，田中力延：CTデータを用いたインプラント術前シミュレーションソフト「SIMPlant[®]」について，東日デンタルトピックス，38：12-17，2005.

25) 金修澤，佐藤裕二：インプラント埋入シミュレーションソフト（SIM/Plant）を用いたインプラント治療計画，昭歯誌，23：57-59，2003.

26) 澤田久仁彦，松本邦史，加島正浩，里見智恵子，荻原芳幸，新井嘉則：口腔インプラント術前診査に対する歯科用CTとマルチスライスCTの有用性の基礎的検討，日大歯学，80：5-9，2006.