

症 例 報 告

腸骨移植後に埋入した2種類の異なる表面性状の
インプラント体の臨床的検討

高藤 恭子, 鬼原 英道, 畠山 航, 横田 潤, 折祖 研太, 近藤 尚知
岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

(主任: 近藤 尚知 教授)

(受付: 2019年6月10日)

(受理: 2019年7月26日)

抄 録

近年インプラント治療が欠損補綴の1つとして必要不可欠なものとなっており, それに伴いインプラント体の表面性状の開発も目覚ましく発展している. これまで, 腸骨移植による上顎洞底挙上術における比較研究の報告は機械研磨のインプラント表面に関するものが多く, 表面処理されたインプラント体に関する報告は少ない. 今回, 両側臼歯部の顎堤が高度に萎縮した上顎を腸骨移植による上顎洞底挙上術で再構築した2症例に, 陽極酸化処理をしたインプラントあるいはサンドブラストと酸処理をしたインプラントを埋入し, 術後の経過について臨床的検討を行ったので報告する. いずれの症例とも術後の骨吸収など, 顕著な異常を認めなかった. 現在までに, 炎症などの異常所見は認めず, 3カ月に1回メンテナンスを行っており, 経過は良好である. 異なる表面性状のインプラント体を使用した2症例で, 大きな差異は認められなかった. 長期的に良好な予後が得られていることから, インプラント体の表面性状にかかわらず, 上顎洞の容積が大きく, 大量の移植骨が必要で, 口腔内からの骨移植では十分な骨量を得られない場合には, 腸骨移植が有効だと考えられる. また, 患者の主訴である咀嚼困難や審美不良の改善が認められたことから, 患者のQOLの向上に大きく貢献できたものと考えられる.

キーワード: デンタルインプラント, 表面性状, 上顎洞底挙上術, 腸骨移植

緒 言

近年インプラント治療が欠損補綴の1つとして必要不可欠なものとなっており, それに伴いインプラント体の表面性状の開発も目覚ましく

進展してきた. 表面性状はオッセオインテグレーションに関する重要な因子となることが報告されている¹⁻³⁾. そして表面性状の改良によって, インプラント埋入後の治療期間の短縮や骨接触率の向上が可能となることが明らかと

Clinical evaluation of two different surface implants after iliac bone grafting
Kyoko TAKAFUJI, Hidemichi KIHARA, Wataru HATAKEYAMA, Jun YOKOTA, Kenta ORISO, Hisatomo KONDO

Department of Prosthodontics and Oral Implantology School of Dentistry, Iwate Medical University,
Morioka, Japan

(Chief: Prof. Hisatomo KONDO)

1-3-27 Chuodori, 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. 44 : 55-63, 2019

なり⁴⁾, インプラント治療の適応症の拡大にもつながっている。これまで、表面性状に関する多くの比較研究が報告されているが、腸骨移植による上顎洞底挙上術における比較研究の報告は機械研磨のインプラント表面に関するものが多く⁵⁻⁷⁾, 粗面加工処理されたインプラント体に関する報告は少ない。

今回、両側臼歯部の顎堤が高度に萎縮した上顎を腸骨移植による上顎洞底挙上術で再構築した2症例に、陽極酸化処理 (TiUnite[®]) インプラントあるいはサンドブラスト+酸処理 (SLA[®]) インプラントを埋入し、術後の経過について臨床的検討を行ったので報告する。

症 例

症例 1

患者：36歳（初診時）、男性。

初診日：2009年12月。

主 訴：審美不良，咀嚼困難。

既往歴：特記事項なし。

現病歴：18歳頃から齲蝕による抜歯を繰り返し、上顎無歯顎となる。全部床義歯を使用していたが、審美不良を訴え、インプラント治療を希望して当科に来院した。

顔貌所見：顔貌は左右対称で、顔色は良好である。

口腔内所見：上顎は無歯顎で、前歯部から臼歯部にかけて顕著な顎堤の吸収を認める。下顎は、左側臼歯部が欠損しており、残存歯部の歯槽骨に水平的な骨吸収を認める。

検査項目：全身状態を把握するために血液検査（生化学一般）ならびに尿検査を行った。また、顎骨および残存歯の状態を把握

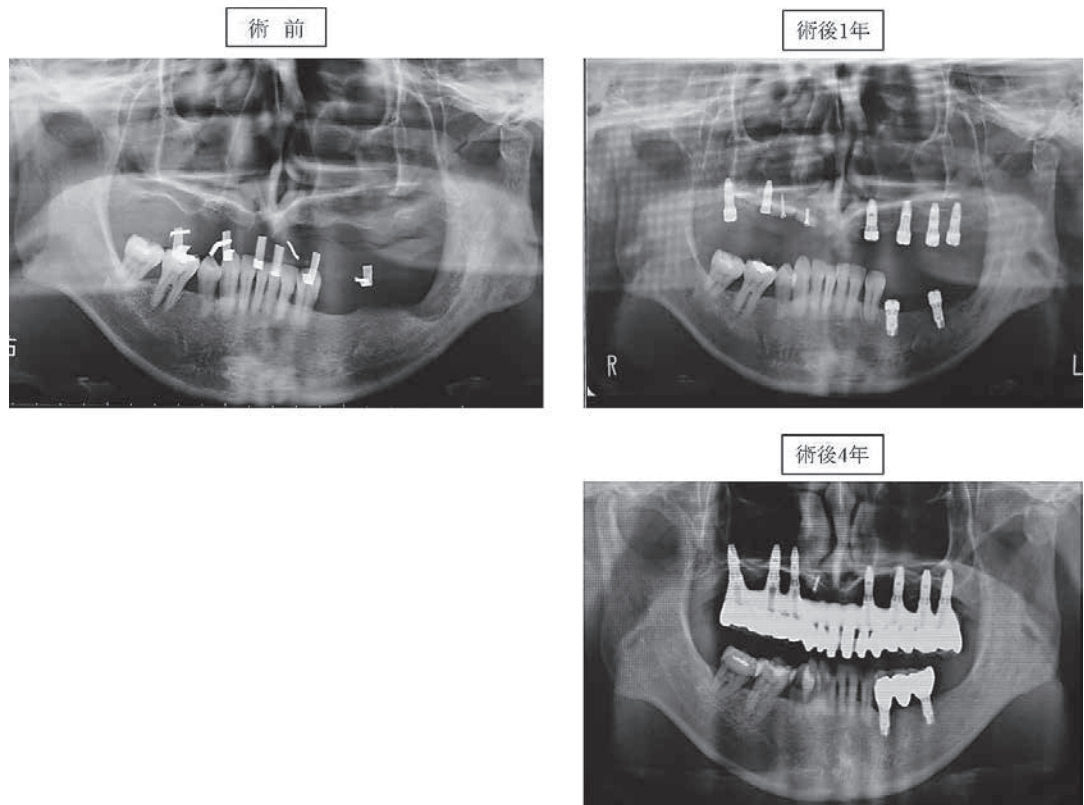


図 1：腸骨移植術前および術後1年と4年のパノラマエックス線写真（症例1）

するためにパノラマエックス線撮影ならびにCBCT 撮像を行った。

臨床検査所見：血液検査および尿検査では異常所見は認められなかった。

画像所見：パノラマエックス線では上顎洞底の近接が認められた。CBCT では歯槽頂部から洞底部までの垂直的骨量は765┘567相当部が約1~2mm, 4┘4相当部が約2mm程度であった(図1左, 図2上段)。

臨床診断：7┘7欠損。

処置および経過：2010年8月, 全身麻酔下

にて左腸骨稜より海綿骨を約10ml採取し, 側方アプローチによる両側上顎洞底挙上術を施行した。同年10月にCBCT 撮影を行ったところ, 7┘567相当部では約10mm 挙上されていたが, 543┘相当部の垂直的骨量は洞底部まで3mmほどしか認められなかったため, 12月に局所麻酔下にて左側下顎枝より採骨し, 右側のみ再度側方アプローチによる上顎洞底挙上術を行い, 同時に7┘3567相当部にTiUnite® インプラント (NOBELSPEEDY™ RP φ 4.0 × 10mm, Nobel Biocare, Zürich,

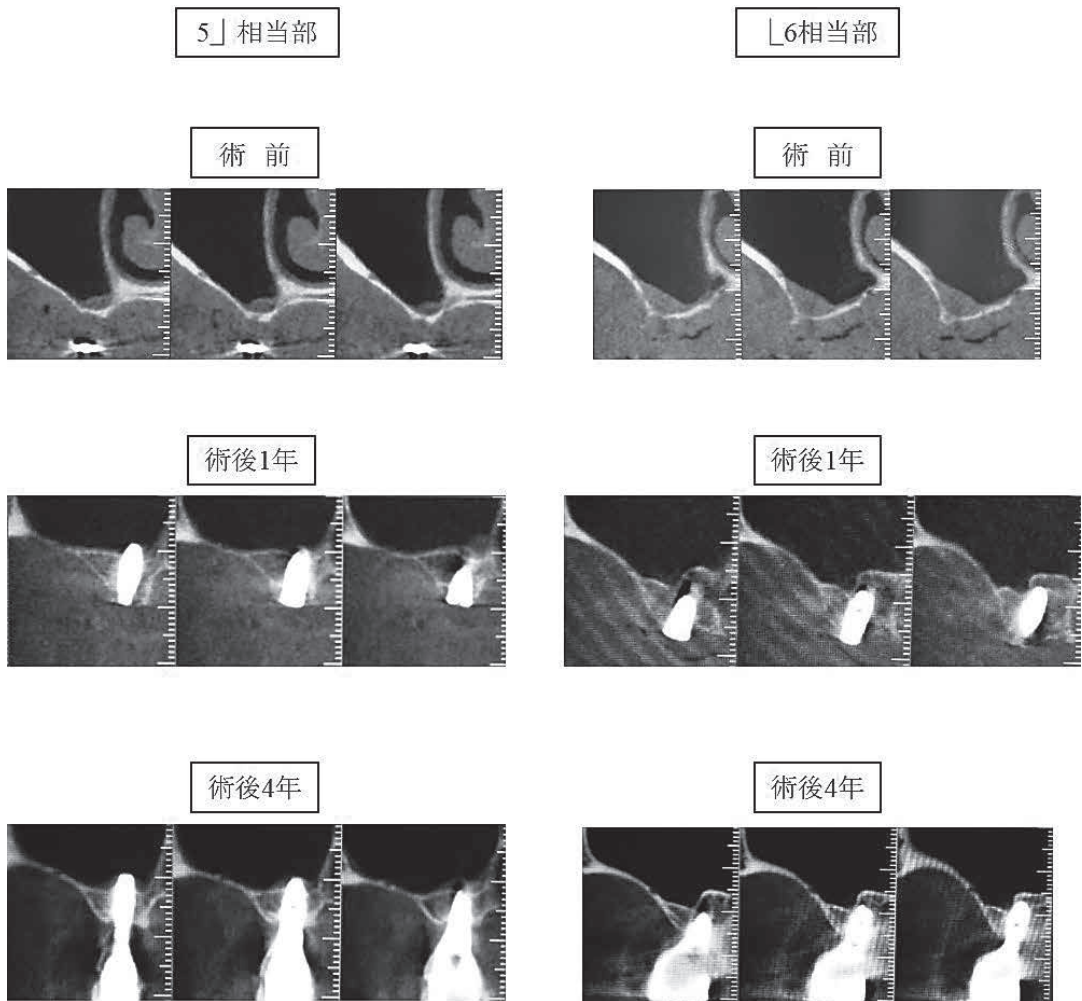


図2：腸骨移植術前および術後1年と4年のCBCT写真(症例1)

Switzerland) を埋入した。4」相当部へブロック骨移植を行う予定であることを考慮して、軟らかい移植骨でも初期固定の得やすいセルフタッピングインプラントを選択した。2011年8月、同部位の二次手術と最終的に約10mm 挙上された5」相当部へTiUnite[®]インプラント(NOBELSPEEDY[™] RP ϕ 4.0 × 10mm, Nobel Biocare, Göteborg, Sweden) の埋入および上顎右側小白歯部のブロック骨移植を施行した。採骨は右側下顎枝より行った。同年12月に4」相当部へTiUnite[®]インプラント(NOBELSPEEDY[™] NP ϕ 3.3 × 11.5mm, Nobel Biocare, Zürich, Switzerland) を埋入し、2012年8月5」相当部の二次手術を行った。同年12月、通法に従って印象

採得と咬合採得を行い、プロビジョナルレストレーションを装着し(図5左上段)、2013年7月に最終上部構造を装着した(図5左下段)。最終上部構造装着後は3カ月に1回のメンテナンスを行っている。

症例2

患者：48歳(初診時)、男性。

初診日：2010年10月。

主訴：咀嚼困難。

既往歴：糖尿病、高血圧症。

現病歴：2010年4月ごろ、齲蝕により抜歯し上顎無歯顎になった。近医で全部床義歯を製作するも違和感が強く摂食困難を訴え、インプラント治療を希望して、当院に来院した。

顔貌所見：顔貌は左右対称で、顔色は良好

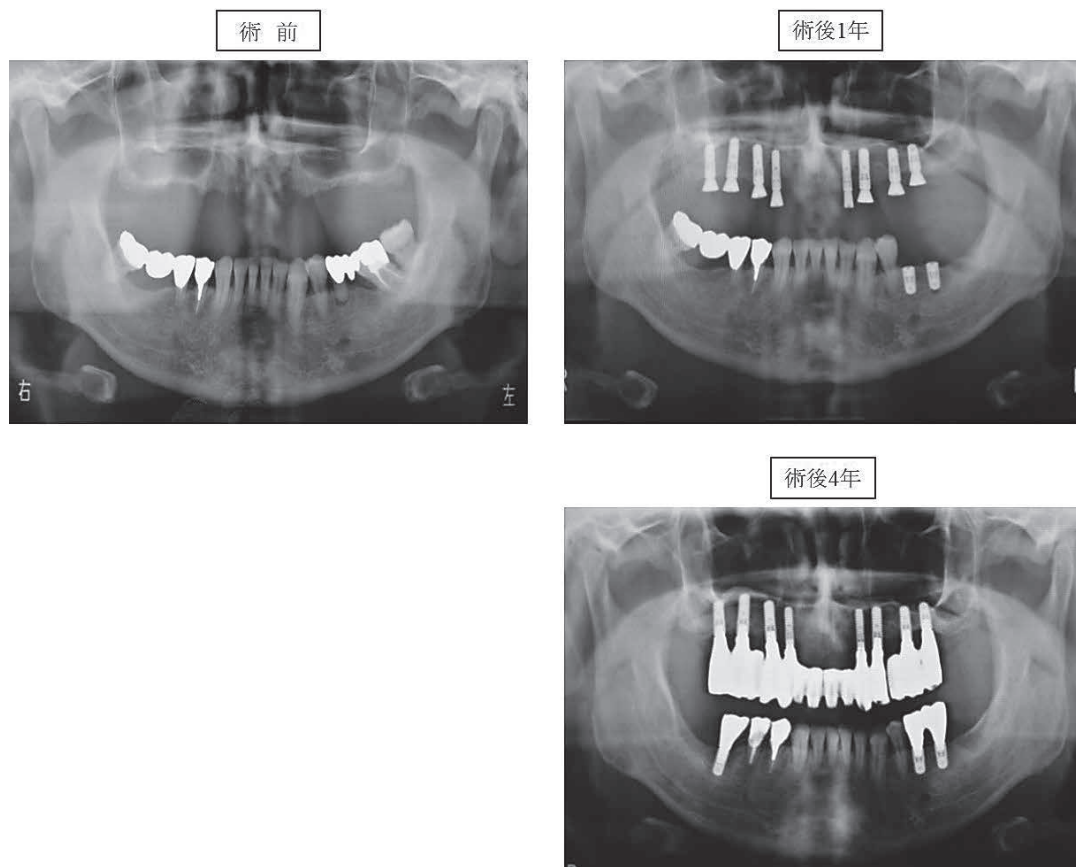


図3：腸骨移植術前および術後1年と4年のパノラマエックス線写真(症例2)

である。

口腔内所見：上顎は無歯顎。右側の顎堤の吸収は顕著で、角化粘膜が不足している。下顎は右側第一小臼歯の補綴装置、左側臼歯部ブリッジの不適合を認める。また残存歯部の歯槽骨に水平的な骨吸収を認める。

検査項目：全身状態を把握するために血液検査（生化学一般）ならびに尿検査を行った。また、顎骨および残存歯の状態を把握するためにパノラマエックス線撮影ならびにCBCT撮像を行った。

臨床検査所見：血液検査および尿検査では異常所見は認められなかった。

画像所見：パノラマエックス線では両側臼歯部に顕著な骨吸収を認めた。CBCTでは歯槽頂部から洞底部までの垂直的骨量は765 ± 567相当部が約1～2mm、4 ± 4相当部が約2～3mm程度であった（図3左、図4上段）。

臨床診断：7 ± 7欠損。

処置および経過：2010年12月、全身麻酔下にて左腸骨稜より海綿骨を約10ml採取し、側方アプローチによる両側上顎洞底挙上術を行い、両側の上顎洞底を10～15mm挙上した。2011年6月静脈内鎮静法を併用し、局所麻酔下にてSLA[®]インプラ

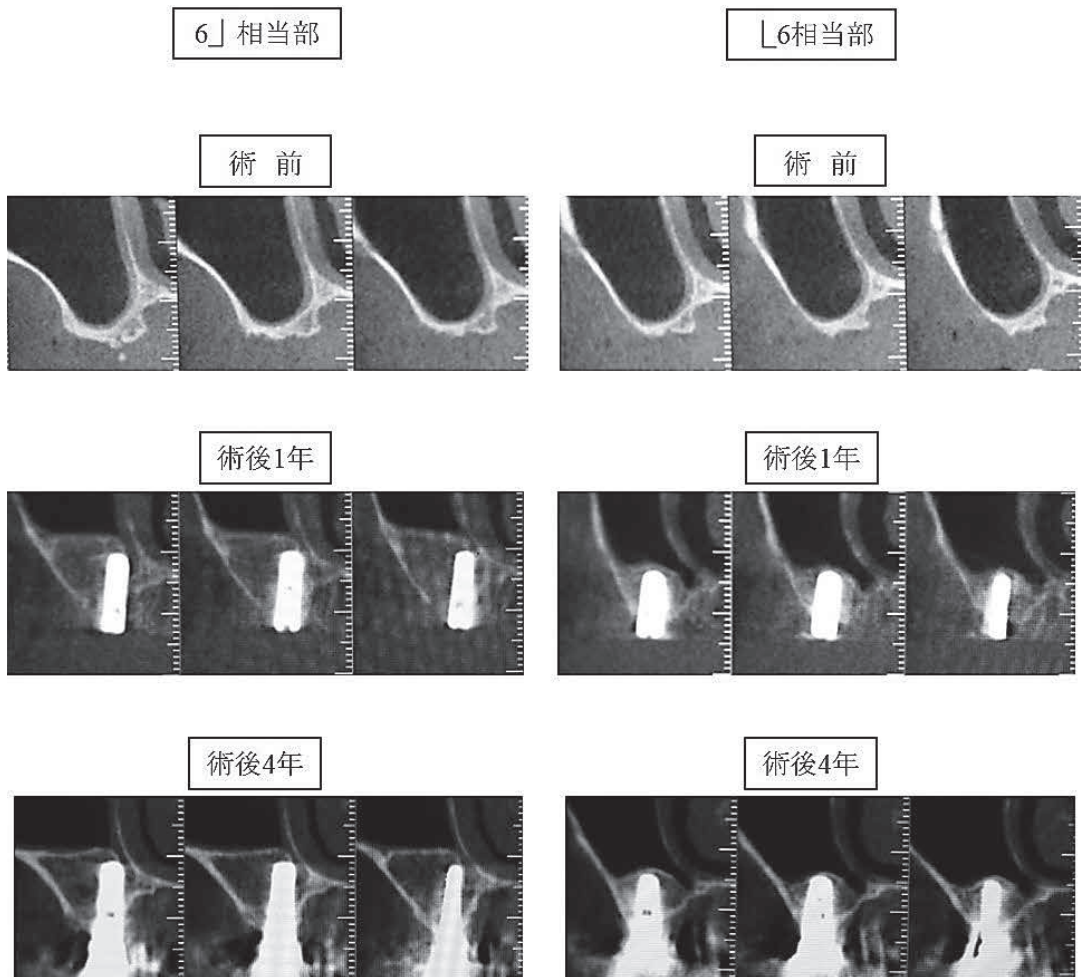


図4：腸骨移植術前および術後1年と4年のCBCT写真（症例2）

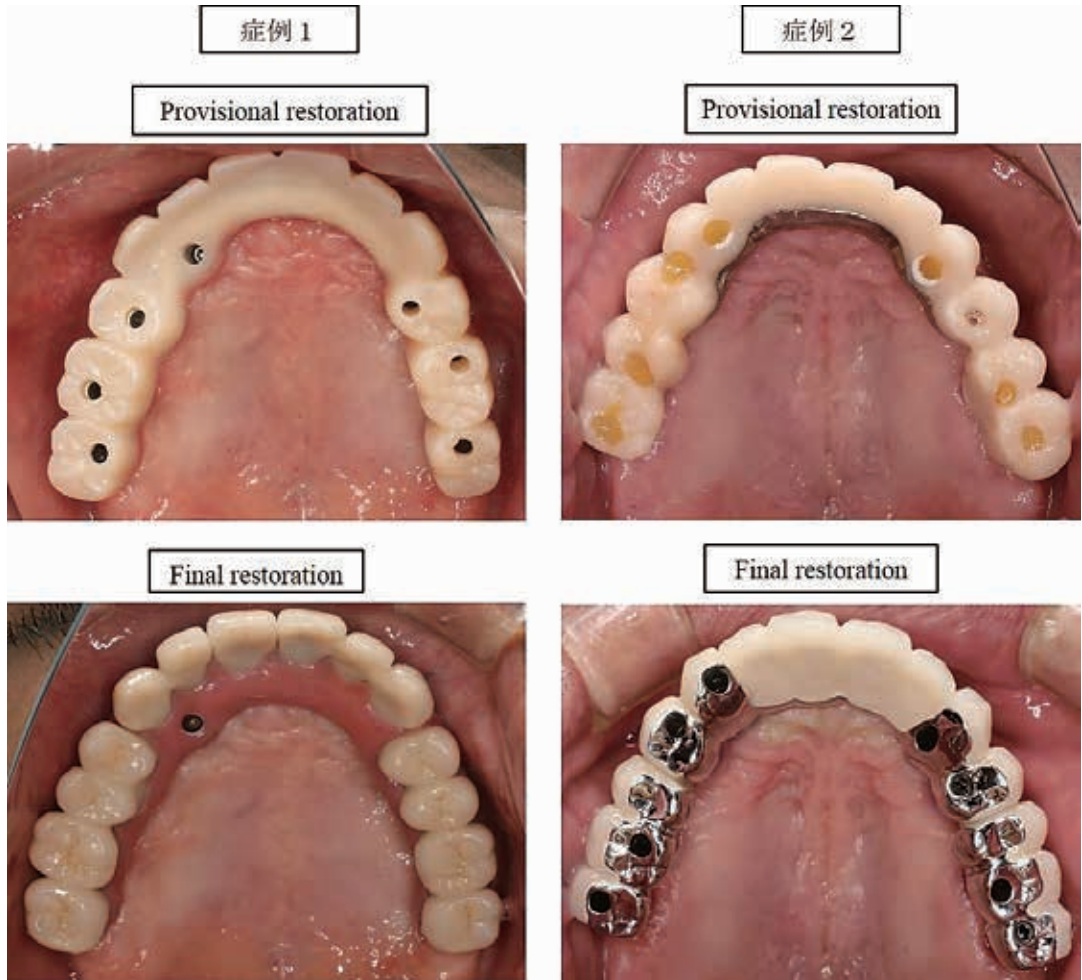


図5：プロビジョナルレストレーションと最終上部構造装着時の口腔内写真（症例1，2）

ント (Straumann, Basel, Switzerland) を埋入した。糖尿病の既往があることから、術後のインプラント周囲炎の発生の抑制を考慮し、頸部顎骨吸収がより少ないと考えられているプラットフォームスイッチングが可能なインプラント体を選択した。7 ⊥ 6 部には BL, RC φ 4.1 × 10mm, 64 ⊥ 4 部には BL, RC φ 4.1 × 12mm, ⊥ 7 部には BL, RC φ 4.1 × 8mm, 3 ⊥ 3 部には BL, NC φ 3.3 × 12mm を埋入した。同年 11 月に二次手術を行い、12 月にプロビジョナルレストレーションを装着したのち (図 5 右上段)、2012 年 12 月に左右臼歯

部、前歯部の 3 ユニットのスクリー固定式最終上部構造を装着した (図 5 右下段)。最終上部構造装着後は 3 カ月に 1 回のメンテナンスを行っている。

症例 1, 症例 2 ともに腸骨移植術の 1 年後、4 年後にパノラマエックス線撮影, CBCT 撮像を行った (図 1 右, 図 2 中段, 下段, 図 3 右, 図 4 中段, 下段)。どちらの症例においても術後の異常な骨吸収は認められなかった。現在までに、炎症などの異常所見は認めず、経過は良好である。腸骨移植から 4 年経過後の CBCT 撮像においても、上顎洞内の粘膜の肥厚、インプラント体周囲の骨吸収は認めなかった。

結 果

異なる表面性状のインプラント体を使用した2症例で、術後5年の経過や予後に関して大きな差異は認められなかった。長期的に良好な予後が得られていることから、インプラント体の表面性状にかかわらず、上顎洞の容積が大きく、大量の移植骨が必要で、口腔内からの骨移植では十分な骨量が得られない場合には、腸骨移植が有効だと考えられる。また、患者の主訴である咀嚼困難や審美不良の改善が認められたことから、患者のQOLの向上に大きく貢献できたものと考えられる。

考 察

本症例により、腸骨移植後の顎堤に対し、TiUnite[®]、SLA[®]、どちらのタイプのインプラント体でも良好に経過していることが確認された。腸骨は長期的にみると骨吸収が大きいという報告もあるが、そのほとんどは機械研磨のインプラント表面に関するものであった⁵⁻⁷。機械研磨表面のインプラント体とSLA[®]表面のインプラント体とを比較した報告⁸⁻¹⁰は数多くみられ、腸骨移植による上顎洞底挙上術を行った比較・検討に関する報告のほとんどはSLA[®]表面のインプラント体の生存率が高いというものであった。SLA[®]表面は骨系細胞の保持に優れており、埋入手術後の治癒期間が短いとする報告に対し、機械研磨表面のインプラント体はオッセオインテグレーションが獲得できずに脱落する場合や負荷後短期間で脱落する方が比較的多いという報告がある。これらのことから、機械研磨表面のインプラント体は新生骨の骨誘導や代謝活性に乏しく、有用な骨補填材である腸骨を用いて上顎洞底挙上術を行っても、良好な長期経過は得られづらかったと考えられる。症例1で使用したTiUnite[®]表面のインプラント体は、高い骨伝導性を有しているため、骨との接触が得られやすく、治癒期間の短縮にもつながっている。本症例における術後1年と4年のパノラマエックス線写真およびCBCT画像を

比べても、骨レベルの変化や骨吸収がほとんど認められないことが確認できる。症例1は患者の都合により二次手術までの期間が8カ月あるが、本来であればもう少し早く行う予定であった。今後、優れた表面性状の開発が進めばさらに短期間での治療が行えるようになると期待できる。

近年では、自家骨に代わる骨補填材の開発の研究が急速に進み、骨造成術の際に自家骨移植を適用しない症例も増えてきているが、上顎洞底挙上術に関しては自家骨を使用した場合に最も良好な治療成績が期待できるという報告が多数みられる¹¹⁻¹³。骨移植材としての自家骨は、確実な骨造成のための血液供給、血管再構築、新生骨への置換、感染のリスクが低いという点で他の移植材よりも優れている。その中でも腸骨は海綿骨に富んだ大量の骨採取が可能で、広範囲な骨移植を必要とする場合には非常に有効な手法である。腸骨移植に関する基礎的研究として、1956年Axhausenは、骨移植術後、海綿骨に含まれる骨形成能を持つ細胞により新生骨が形成され、その後この新生骨に骨改造が生じ移植部の母床骨に類似した骨に置換すると報告した¹⁴。また、1964年Burwellは海綿骨に含まれる骨形成能を持つ細胞は未分化間葉系細胞に由来すると報告した¹⁵。また、腸骨からは厚みのある皮質骨も採骨することができるため、ブロック骨移植を行う際にも十分な骨量を確保することが可能となる。

最近では、自家骨も骨移植材も使用せずに上顎洞底挙上術を行う方法が普及してきている¹⁶が、その臨床報告はまだ少ない。また、挙上した上顎洞粘膜をその位置に維持させる術式が確立されていないため、長期的な予後は不透明で、治療成績も不安定である。一方、自家骨移植の中でも腸骨移植は、全身麻酔下で行わなければならないことや、術後の合併症の発生頻度が高いことなど、患者の負担は大きくなるが、それでも長期的な臨床結果は、他の骨移植材を使用して行った場合や骨移植材を使用せずに行った場合と比べて良好であると報告されている¹⁷。

本症例においては, 当初患者への侵襲をできるだけ最小限にとどめるために人工骨を使用することを検討した。しかし, 人工骨を使用して上顎洞底挙上術を行い術後6カ月でインプラント埋入を行った際, 人工骨の置換はまだ完全に行われていない症例をしばしば経験している。すなわち, 人工骨が骨に置換するまでに6~8カ月以上の治癒期間が必要であることが経験的に分かっている。その点自家骨は, 6カ月で既存骨とほぼ一体化していることが多く認められたことや, 前述した自家骨の有利な点を考慮して, 上記の症例においては腸骨移植による上顎洞底挙上術を選択した。

今回, 症例1において右側のみ腸骨移植の際に上顎洞粘膜を一部損傷してしまい, 十分な骨移植が行えなかったため, 再度自家骨で上顎洞底挙上術を行った。しかしながら, 2例とも埋入されたすべてのインプラントの術後経過は良好で, 上部構造装着後も順調に機能しており, 本術式の有効性が示唆された。今後はエビデンスの構築のために, 症例数を増やし, さらなる検討が必要であると考えられる。

利益相反

本論文に関して, 開示すべき利益相反はない。

文 献

- 1) Ogle, O. E.: Implant surface material, design, and osseointegration. *Dent Clin North Am.*, 59: 505-520, 2015.
- 2) Kubasiewicz-Ross, P., Hadzik, J., and Dominiak, M.: Osseointegration of zirconia implants with 3 varying surface textures and a titanium implant: A histological and micro-CT study. *Adv Clin Exp Med.*, 27: 1173-1179, 2018.
- 3) Herrero-Climent, M., Romero, Ruiz^a, M. M., Calvo, P. L., Santos, J. V. R., Perez, R. A., and Gil, Mur, F. J.: Effectiveness of a new dental implant bioactive surface: histological and histomorphometric comparative study in minipigs. *Clin Oral Investig.*, 22:1423-1432, 2018.
- 4) Annunziata, M., and Guida, L.: The Effect of Titanium Surface Modifications on Dental Implant Osseointegration. *Front Oral Biol.*, 17: 62-77, 2015.
- 5) Pinholt, E. M.: Brånemark and ITI dental implants in the human bone-grafted maxilla: a comparative evaluation. *Clin Oral Implants Res.*, 14: 584-592, 2003.
- 6) Raghoobar, G.M., Timmenga, N.M., Reintsema, H., Stegenga, B., and Vissink, A.: Maxillary bone grafting for insertion of endosseous implants: results after 12-124 months. *Clin Oral Implants Res.*, 12:279-86, 2001.
- 7) Sjöström, M., Sennerby, L., Nilson, H., and Lundgren, S.: Reconstruction of the atrophic edentulous maxilla with free iliac crest grafts and implants: a 3-year report of a prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.*, 9:46-59, 2007.
- 8) Persson, L. G., Berglundh, T., Lindhe, J., and Sennerby, L.: Re-osseointegration after treatment of peri-implantitis at different implant surfaces. An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res.*, 12: 595-603, 2001.
- 9) Arlin, M. L.: Survival and success of sandblasted, large-grit, acid-etched and titanium plasma-sprayed implants: a retrospective study. *J Can Dent Assoc.*, 73: 821, 2007.
- 10) Martines, R. T., Sendyk, W. R., Gromatzky, A., and Cury, P. R.: Sandblasted/acid-etched vs smooth-surface implants: implant clinical reaction to experimentally induced peri-implantitis in Beagle dogs. *J Oral Implantol.*, 34: 185-189, 2008.
- 11) Carg, A. K.: Augmentation grafting of the maxillary sinus for placement of dental implants: anatomy, physiology, and procedures. *Implant Dent.*, 8: 36-46, 1999.
- 12) Kalk, W. W., Raghoobar, G. M., Jansma, J., and Boering, G.: Morbidity from iliac crest bone harvesting. *J Oral Maxillofac Surg.*, 54: 1424-1429, 1996.
- 13) 寺田麻理, 松井義郎, 代田達夫, 鈴木規子, 大野康亮, 道健一: 自家骨移植後の経過に関する臨床的研究. *日本口腔インプラント学会誌*, 16: 415-422, 2003.
- 14) Axhausen. W.: The osteogenetic phases of regeneration of bone. *J Bone Joint Surg.*, 38: 593-600, 1956.
- 15) Burwell, R. G.: Studies in the transplantation of bone VII. The fresh composite homograft-autograft of cancellous bone. *J Bone Joint Surg.*, 46: 110-140, 1946.
- 16) Hatano, N., Sennerby, L., and Lundgren, S.: Maxillary sinus augmentation using sinus membrane elevation and peripheral venous blood for implant-supported rehabilitation of atrophic posterior maxilla: case series. *Clin Implant Dent Relat Res.*, 9:150-155, 2007.
- 17) Kortebein, M. J., Nelson, C. L., and Sadove, A. M.: Retrospective analysis of 135 secondary alveolar cleft grafts using iliac or calvarial bone. *J Oral Maxillofac Surg.*, 49:493-498, 1991.

Clinical evaluation of two different surface implants after iliac bone grafting

Kyoko TAKAFUJI, Hidemichi KIHARA, Wataru HATAKEYAMA, Jun YOKOTA,
Kenta ORISO, Hisatomo KONDO

Department of Prosthodontics and Oral Implantology School of Dentistry, Iwate Medical University,
Morioka, Japan

(Chief : Prof. Hisatomo KONDO)

[Received : June 10 2019 : Accepted : July 26 2019]

Abstract : In recent years, dental implants have become indispensable treatment for missing teeth, and the development of the implant surface has been advanced. So far, comparative studies on maxillary sinus floor elevation by iliac crest have been reported and have often employed machined surface implants. On the other hand, there have been few reports, comparing different implant surfaces. In this case report, two different patients with highly atrophic maxilla had anodized surface implants or sandblasted with large grit and acid-etched (SLA) surface implants placed after reconstruction by maxillary sinus floor elevation with iliac bone graft. Case 1: A thirty-six-year-old male. In August 2010, bilateral maxillary sinus floor elevation was performed using iliac bone. In December of the same year, anodized surface implants were placed. Case 2: A forty-eight-year-old male. In December 2010, bilateral maxillary sinus elevation was performed using iliac transplantation. In June 2011, the SLA surface implant was placed.

No abnormal bone resorption after surgery was observed in the cases. Abnormal findings such as inflammation and swelling have not been observed and the cases are now uneventful. Different implant surface properties were used in two cases, but there was no significant difference between the two cases.

When the volume of the grafting bone, which is harvested from the oral cavity, is insufficient and a large amount of bone grafting is necessary, iliac bone graft should be very effective.

Key words : dental implant, implant surface, sinus floor elevation, iliac bone graft