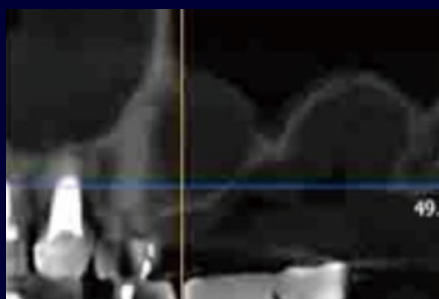


# 非吸収性HA顆粒による骨造成の経過について

水口 稔之

水口インプラントセンター新宿（東京都）



インプラント治療をする上で、既存骨が十分な場合はその予知性は高い。しかし、歯を失うと同時に骨も減少するケースが多く、そこで骨造成が必要になる。骨造成の方法は様々な報告がなされて、さらに骨造成時に使用される骨補填材も様々である<sup>1,3)</sup>。どの骨補填材が最もいいかは解明されていないため、各術者がその知識や好みによって選択されているのが現状といえる。

骨造成された骨は次第に吸収される。造成骨でない既存骨でさえ1998年のトロント会議によると、1年に0.2mmまで

は問題ない骨吸収とされている。

では、造成された骨様組織はそのボリュームを維持できるのだろうか？

筆者が使用する骨補填材は、「 $\beta$ -TCP」と「非吸収性のHA」を50%ずつ混和させて使用している。この場合、非吸収性のHAを使用していることで、骨造成部のボリューム減少は少ないのではないかと考えられる<sup>4)</sup>。そこで本稿では、 $\beta$ -TCPと非吸収性のHAを50%ずつ混和させて骨造成を行った症例に対してのボリュームの減少について報告する。

背景

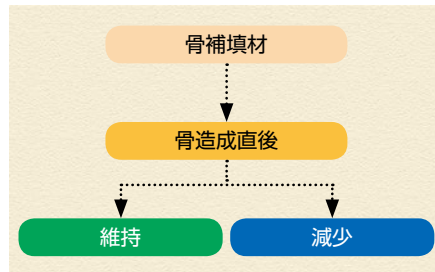
骨造成された部位にインプラント埋入をする場合、その造成された骨様組織がどの程度維持できるのかが問題である。もちろん、グラフト時(骨造成手術直後)のボリュームは、骨造成部の骨様組織化とともに減少をすることは想定内といえる(図A)。Sterioらは、グラフト時のボリュームは治療中に50%減少すると報告している<sup>5)</sup>。

しかし、上部構造装着後に経年的に造成骨が減少してインプラントの維持に障害が生じてしまうことは、大きな問題であり、骨造成によるインプラント治療の見直しを考慮しなければならない。したがって、骨造成された骨様組織のボリュームの変化を検証することが必要である。

骨造成における骨補填材の種類は術者によって様々なタイプが選択される。Gultekinらは、GBR (Guided bone regeneration) による骨造成では84%の造成骨の維持を報告しているが、同時に腸骨移植では58%の造成骨の維持を報告している<sup>6)</sup>。

またサイナス内での骨造成について、Shanbhagらはシステムテックレビューにおいて自家骨では55%の造成骨の維持があり、骨補填材では78～82%の造成骨の維持があると報告している<sup>7)</sup>。つまり、自家骨での骨造成では、他の材料を使用するよりも骨吸収は大きいといえる。

では、どのような骨補填材が造成骨のボリューム維持に有効なのだろうか？



図A：骨造成手術直後のボリュームは、骨造成部が骨様組織化とともに減少をすることを想定されている。

筆者は吸収性のβ-TCPと非吸収性HAの顆粒を50%ずつ混和して使用し、グロソファクターは使用していない。

理由としては、吸収性のβ-TCPは吸収することで新生骨に置換することを期待し、非吸収性HAは吸収しないことでボリュームの維持をするためである。

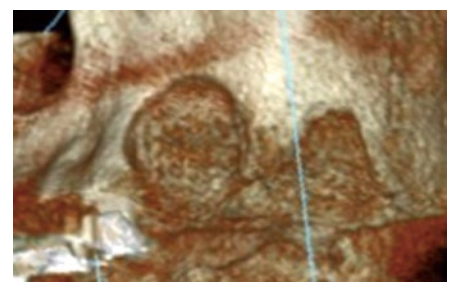
る。つまり最初から、造成骨が全て骨になることは期待していない手法になる。ただし、組織検査像において、非吸収性HA周囲に新生骨が認められている(参考症例①)。

症例1～4に筆者が行った骨造成処置の骨造成部経時的変化を示す。

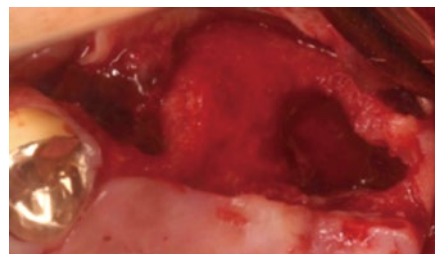
参考症例①



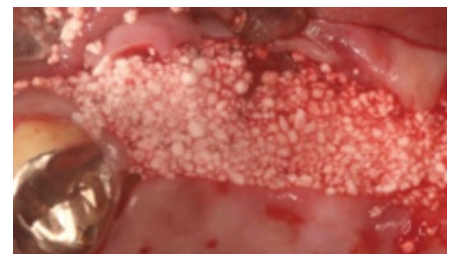
図①-1：術前のCT像。



図①-2：術前のCT 3D画像。



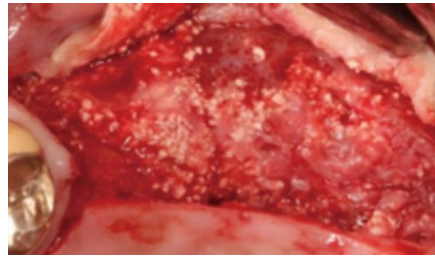
図①-3：切開剥離後に不良肉芽および感染源となるうる組織を除去した。



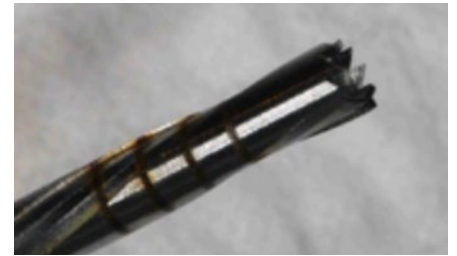
図①-4：骨補填材(β-TCP：非吸収性HA=1：1)填入後の口腔内所見。



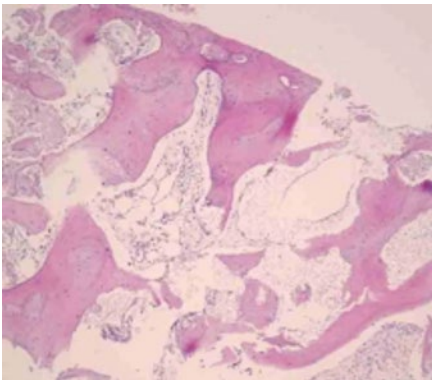
図①-5：骨補填材填入後のCT像。



図①-6：●カ月後の骨造成部リエントリー時の口腔内所見。



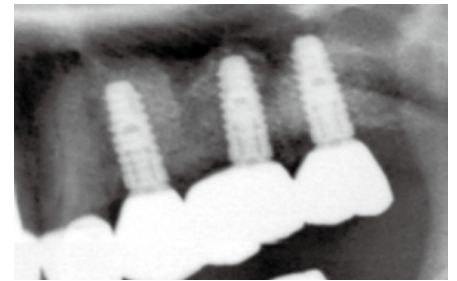
図①-7：骨造成部の組織検査を行うためにトレフィンバーでインプラント床形成部の骨を採取した。



図①-8：組織検査像の結果、非吸収性HA周囲に新生骨の形成が認められた。



図①-9：インプラント埋入後の口腔内所見



図①-10：上部構造装着後のデンタルX線像。

## 症例 1



図1-1：術前の口腔内所見。歯槽堤が著しく狭窄していた。

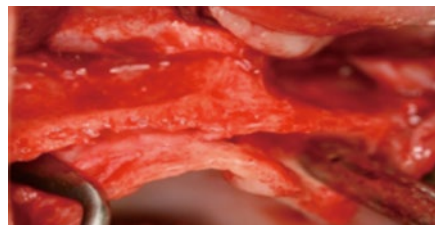


図1-2：切開剥離を行い骨面を露出させたところ、ナイフエッジ状の骨が認められた。

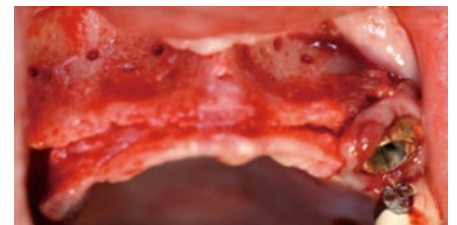


図1-3：唇側の骨吸収部位に骨造成を行うため、唇側骨面にデコルチケーションを行った。

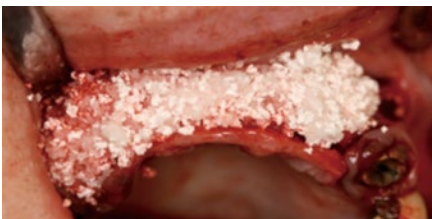


図1-4：骨補填材(β-TCP：非吸収性HA = 1 : 1) 填入後の口腔内所見。



図1-5：縫合終了時の口腔内所見。



図1-6：●カ月後の骨造成部を示す。十分なボリュームを維持した骨様組織化が確認できた。

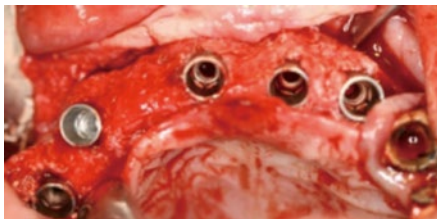


図1-7：インプラント埋入後の口腔内所見。



図1-8：インプラント埋入後のパノラマX線像。



図1-9：インプラント埋入後のCT像。



図1-10：上部構造装着後の口腔内正面観。上顎前歯部唇側歯肉のボリュームが維持されているのが確認できる。

## 症例2

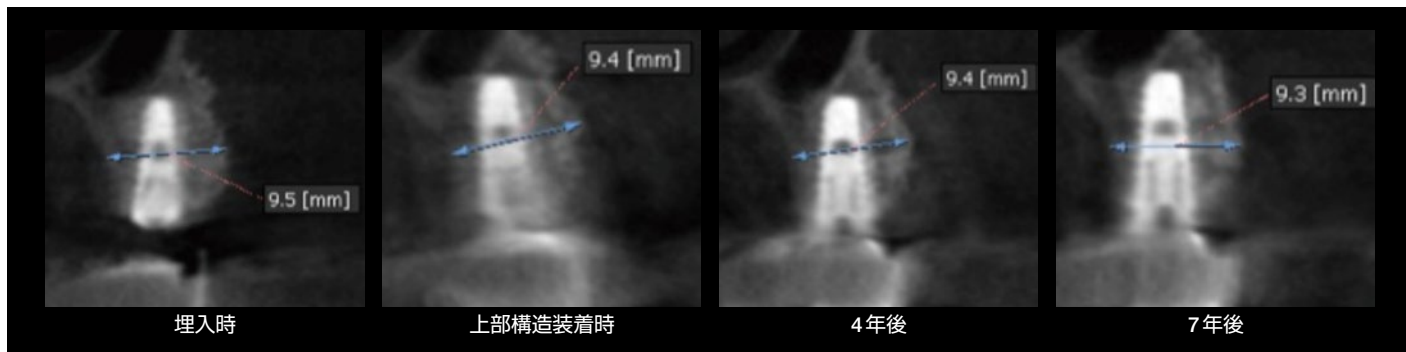


図2：上顎白歯部骨造成部におけるCT像による経過推移。

## 症例3

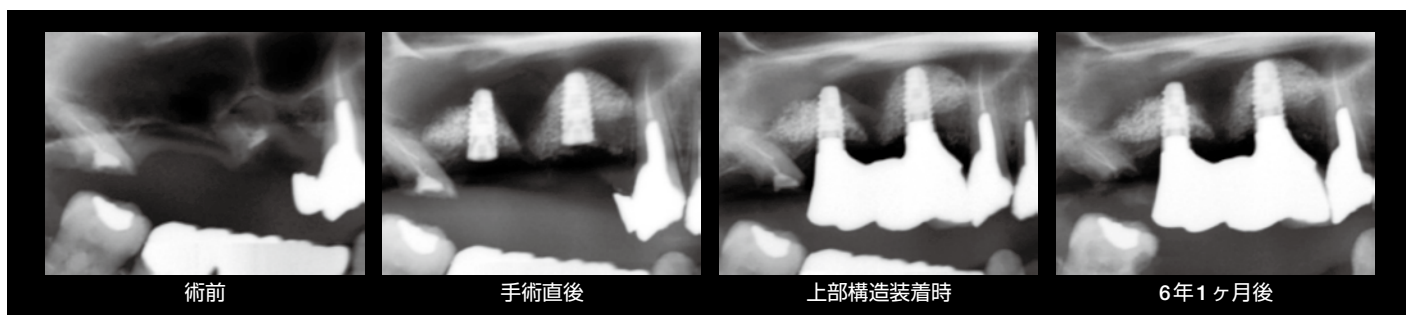


図3：上顎洞底挙上部におけるX線像による経過推移。

## 症例4

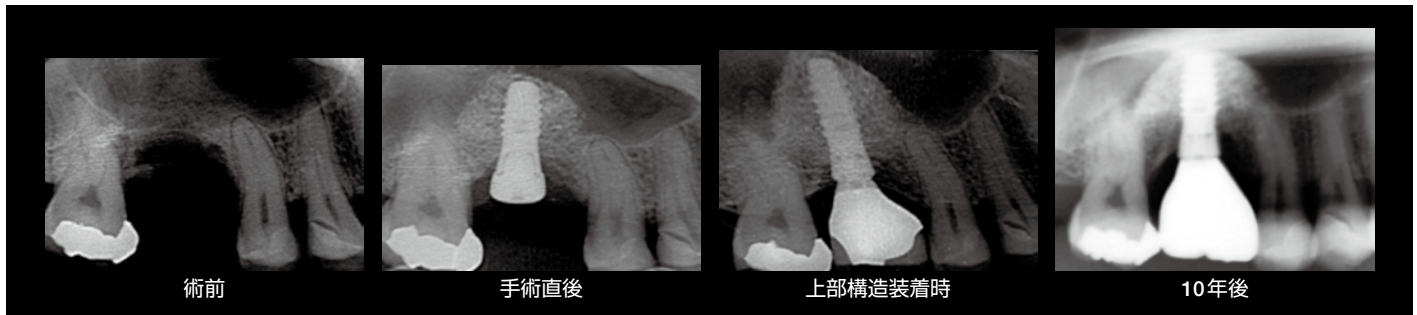


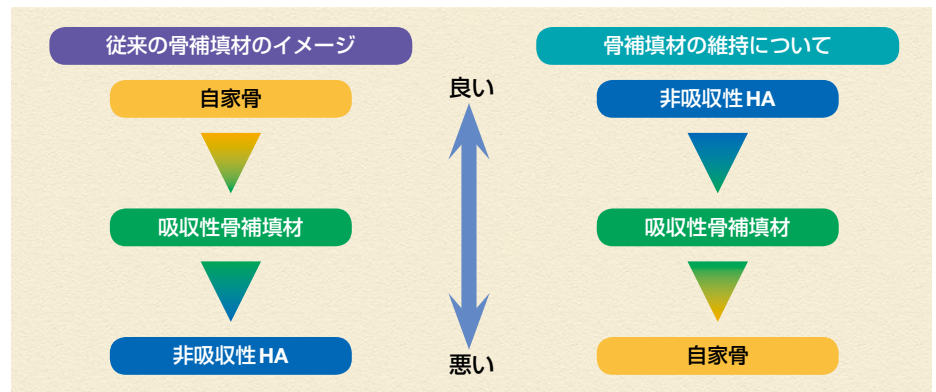
図4：上顎洞底挙上部におけるX線像による経過推移。10年後に上部構造のメタルボンドの破損によりジルコニアクラウンに変更したが、造成骨の吸収はほとんど認められない。

## 考察

前述のSterioらの報告では、グラフト時のボリュームは治療中に50%減少するとしているが<sup>5)</sup>、本法では大きなボリュームの減少は認められなかった。

またGultekinらは、GBRによる骨造成では84%の造成骨の維持を、同時に腸骨移植では58%の造成骨の維持を報告しているが<sup>6)</sup>、本法では唇側的な幅が上部構造装着時では3.7mmのボリュームが7年後では3.6mmであった。つまり7年での骨の減少はほとんどないといえる。

またサイナス内での骨造成について、Shanbhagらはシステムテックレビューにおいて自家骨では55%の造成骨の維持があり、骨補填材では78～82%の造成骨の維持があると報告している<sup>7)</sup>。つまり骨補填材による方が自家骨よりも造成骨が維持できており、さらに本法の造成骨がほぼ維持できている結果から、本法における骨補填材がより造成骨の維持に有利である可能性があると考えられる。



図B：骨補填材の維持については従来のイメージとは逆の内容になる可能性が高いのではないかとと思われる。

今回の人工骨は非吸収性HAと $\beta$ -TCPが50%ずつであった。その意図として、 $\beta$ -TCPは吸収して骨に置換し<sup>8)</sup>、非吸収性のHAは造成骨のボリュームの維持を担うためである<sup>9)</sup>。

従来の一部の考えでは、骨造成において自家骨が最も有効でゴールドスタンダードと言われてきたが、実際には造成骨の維持においては自家骨が最も悪いと言える。

また、非吸収性の骨補填材は「いつまでも骨にならない」「いつまでも存在

しているのが感染源になる」という一部の考えも見聞するが、筆者は400以上の骨造成症例において常にHA顆粒を使用しているが、インプラント周囲炎の発生において、骨造成症例と非骨造成症例の差は感じられない。

そして、造成骨の維持については本法が最も良好な結果がでているといえる。確かなデータに基づいた結果ではないが、図Bのように従来のイメージとは逆の内容になる可能性が高いのではないかとと思われる。

## おわりに

造成された骨様組織は、どれだけ信用されていたのであろうか？そもそも全く信用していない術者もいる。それは、従来多くの術者が自家骨を使用した骨造成を行っていて、造成骨が吸収してなくなってしまうことが一因だと推測される。しかし、エビデンスでも明らかなように自家骨よりも骨補填材の方が造成骨の維持に有利であり、多くの術者が骨補填材にシフトしてきているように感じられる。

本稿では、非吸収性HAが造成骨維持に対してより有効である可能性を示唆できたと考えている。

筆者にとっての宿題は「非吸収性HAによる造成骨の維持をデータに基づいた結果で示す」「非吸収性HAを使用した骨造成の感染についてデータを示す」ことである。

近い将来、上記についてのご報告を違う形で行い、多くの術者と患者に貢献できたら幸いである。

## 参考文献

- 1) Kao ST, Scott DD.: A review of bone substitutes. Take off socks method. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 19(4):513-521, 2007.
- 2) AlGhamdi AS, Shibly O, Ciancio SG.: Osseous grafting part II: xenografts and alloplasts for periodontal regeneration--a literature review. *J Int Acad Periodontol.* 12(2):39-44, 2010.
- 3) Kolk A, Handschel J, Drescher W, Rothamel D, Kloss F, Blessmann M, Heiland M, Wolff KD, Smeets R.: Current trends and future perspectives of bone substitute materials - from space holders to innovative biomaterials. *J Craniomaxillofac Surg.* 40(8):706-718, 2012.
- 4) Cosso MG, de Brito RB Jr, Piattelli A, Shibli JA, Zenóbio EG.: Volumetric dimensional changes of autogenous bone and the mixture of hydroxyapatite and autogenous bone graft in humans maxillary sinus augmentation. A multislice tomographic study. *Clin Oral Implants Res.* 25(11):1251-1256, 2014.
- 5) Sterio TW, Katancik JA, Blanchard SB, Xenoudi P, Mealey BL.: A prospective, multicenter study of bovine pericardium membrane with cancellous particulate allograft for localized alveolar ridge augmentation. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 33(4):499-507, 2013.
- 6) Gultekin BA, Cansiz E, Borahan MO.: Clinical and 3-Dimensional Radiographic Evaluation of Autogenous Iliac Block Bone Grafting and Guided Bone Regeneration in Patients With Atrophic Maxilla. *J Oral Maxillofac Surg.* 75(4):709-722, 2017.
- 7) Shanbhag S, Shanbhag V, Stavropoulos A.: Volume changes of maxillary sinus augmentations over time: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 29(4):881-892, 2014.
- 8) Bilk D.: Cerasorb® M in dental surgery post-marketing surveillance study with 148 patients. *EDI Journal.* 3(4):40-46, 2007.
- 9) Ghanaati S, Lorenz J, Obreja K, Choukroun J, Landes C, Sader RA.: Nanocrystalline hydroxyapatite-based material already contributes to implant stability after 3 months: a clinical and radiologic 3-year follow-up investigation. *J Oral Implantol.* 40(1):103-109, 2014.

## 筆者紹介



水口 稔之 (歯学博士)  
 水口歯科クリニック 院長  
 水ロインプラントセンター理事長  
 日本インプラント臨床研究会会員  
 日本口腔インプラント学会専門医  
 国際インプラント学会認定医  
 グローバル・インプラント・アカデミー認定医  
 アジア口腔インプラント学会認定医  
 日本歯周病学会会員  
 日本歯科審美学会会員  
 日本歯科放射線学会優良医