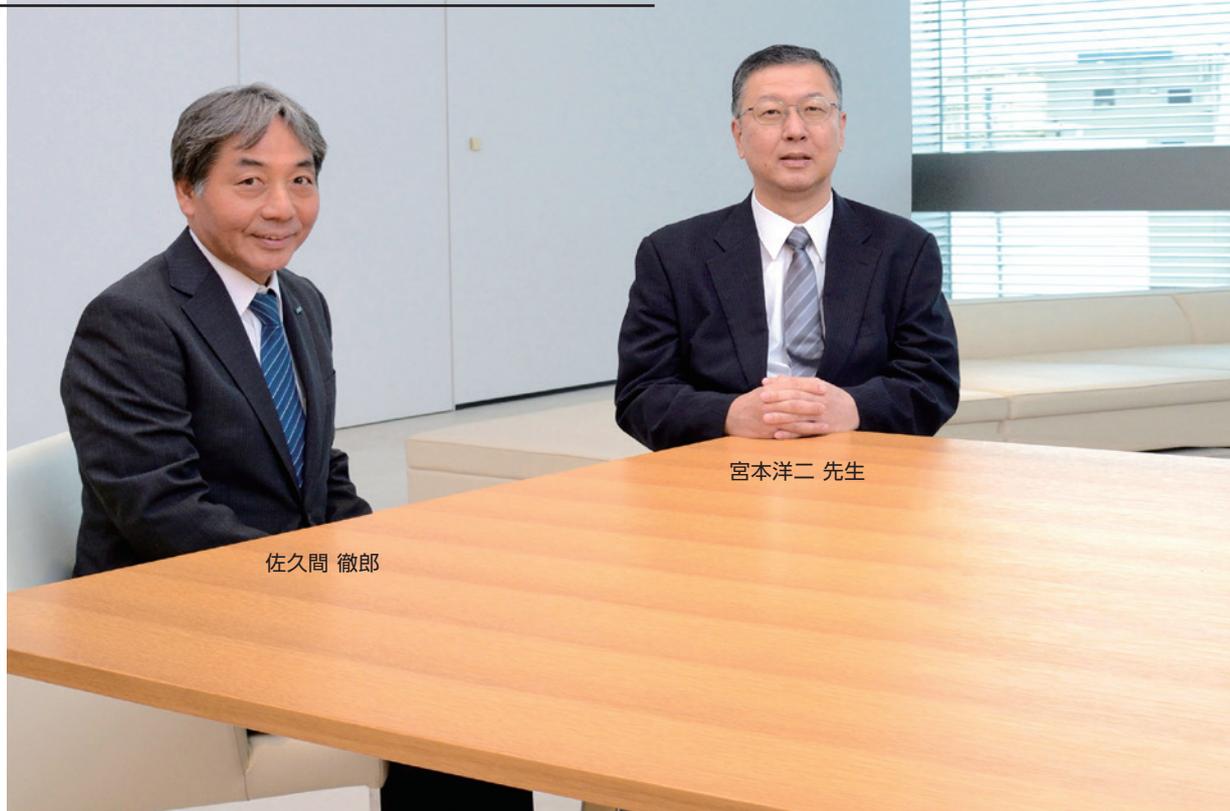


新しい骨補填材・ 炭酸アパタイトの可能性

国内初のインプラント適用が認められた
骨補填材「サイトランス® グラニュール」



佐久間 徹郎

宮本洋二 先生

骨補填材を用いるケースは、インプラント関連の症例が大半を占めますが、国内においてインプラント周囲で薬事承認の取れた骨補填材はありませんでした。2018年2月、国内で初めてインプラント治療で使用が認められた炭酸アパタイト製骨補填材「サイトランス® グラニュール」が発売されました。そこで今回、完全人工合成の炭酸アパタイトを骨補填材として実用化した研究者の一人である宮本洋二先生をコーディネーターとしてお迎えし、新しい骨補填材の特徴や臨床的な留意点についてゲストの奥野幾久先生、片山明彦先生、丹野 努先生とともにお話を伺いました。

• コーディネーター

宮本洋二 先生

Youji MIYAMOTO

1958年生まれ
徳島大学大学院医歯薬学研究所
口腔外科学分野 教授

• ゲスト

奥野幾久 先生

Ikuhisa OKUNO

1972年生まれ
医療法人 歯研会
奥野歯科医院 理事長

• ゲスト

片山明彦 先生

Akihiko KATAYAMA

1972年生まれ
医療法人社団 明佳会
有楽町デンタルオフィス 理事長

• ゲスト

丹野 努 先生

Tsutomu TANNO

1973年生まれ
医療法人 ゆたか会
丹野歯科医院 理事長

• ジーシー

佐久間 徹郎

Tetsuro SAKUMA

1957年生まれ
株式会社ジーシー
専務取締役 開発本部長



奥野幾久 先生

片山明彦 先生

丹野 努 先生

ヒトの骨は炭酸アパタイト

佐久間 さて今回の座談会は、完全人工合成の炭酸アパタイト製骨補填材をテーマに進めてまいります。コーディネーターは徳島大学大学院医歯薬学研究部 口腔外科学分野 教授の宮本洋二先生をお願いいたしました。そして、ゲストには奥野歯科医院の奥野幾久先生、有楽町デンタルオフィスの片山明彦先生、丹野歯科医院の丹野努先生をお迎えして一緒にお話を伺ってまいります。どうぞよろしくお願い申し上げます。

宮本 コーディネーターを務めさせていただきます宮本です。どうぞよろしくお願い申し上げます。まず、私から骨補填材としての炭酸アパタイトの開発と

薬事承認の経緯について紹介させていただきます。

歯科領域ではさまざまな理由から骨欠損が生じることが多々あります。骨欠損に対する治療のgold standardは自家骨移植ですが、自家骨採取による患者さんへの負担が大きいなどの問題があります。この問題を解決する方法として、人工の骨補填材が使用されてきました。その代表がハイドロキシアパタイト製骨補填材で、優れた生体親和性と骨伝導能を有しており、1970年代から長年使用されています。しかし生体内でのハイドロキシアパタイトの吸収性はきわめて低く、長期にわたって体内に残存し、ときに感染源にもなります。

以前、徳島大学病院に来られた患者さんで、膿が喉に流れ込んでくると

言われた方がいました。上顎には鼻腔や上顎洞に突出したインプラントが入っており、CT画像を見るとその周囲に上顎洞炎が起きていて、上顎洞内に石灰化像が観察されました(図1)。インプラントを施術した歯科医師に問い合わせたところ、海外のハイドロキシアパタイト系の材料を使用していたことが分かりました。この残存していたハイドロキシアパタイトが感染源となって、上顎洞炎が発症したと考えられました。体の中に長期に残存する材料は非常に怖いと考えさせられた一例です。

炭酸アパタイトを用いた骨補填材の開発では、体内に異物として残らない材料を作りたいという想いを強く持っていました。九州大学大学院歯



コーディネーター・宮本洋二 先生

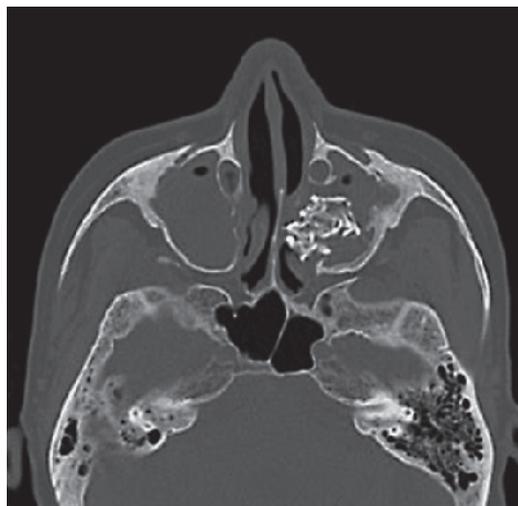


図1 ハイドロキシアパタイト系の骨補填材が感染源となり、上顎洞炎が発症したと考えられる症例。左：鼻腔に突出したインプラント、右：左側の上顎洞内に不透過性の異物（ハイドロキシアパタイト）がみられる。

学研究院生体材料学分野の石川邦夫教授と共に、「異物として残らず、骨に置換する、あるいは本当の骨に近い生体材料を作る。」というコンセプトで研究を進めてきたのです。

人の骨もアパタイト（骨アパタイト）できていますが、骨アパタイトはリモデリングにより吸収され、新しい骨に置換します。つまり、骨の無機成分である骨アパタイトは、非吸収性のハイドロキシアパタイトではないということです。骨にはさまざまな微量元素が含まれており、なかでも重要なのが炭酸基で、7%程度の炭酸基を含んだ炭酸アパタイト、これが骨の無機成分、骨アパタイトなのです。これは以前から知られていましたが、炭酸アパタイトを低温で合成する方法は分かっていませんでした。石川先生が低温での炭酸アパタイトブロックの完全人工合成に成功したことで、今日の道が開けたのです。

わが国ではインプラントのための骨造成術で承認の取れた骨補填材はなかった

宮本 その後、骨補填材としての炭酸アパタイトについてさまざまな動物実験を行い、臨床応用への期待が膨らんできましたが、製品化には大きな壁がありました。炭酸アパタイトを用いた骨補填材は、医科も含めて初めて人に用いられる生体材料だったので、薬事の取得が困難なものでした。それに向けての取り組みは2006年の国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）の育成研究から始まり、日本医療研究開発機構（AMED）の委託開発へと進み、この段階で製品化を担当するジーシー社に加わって頂き、開発を進めました。

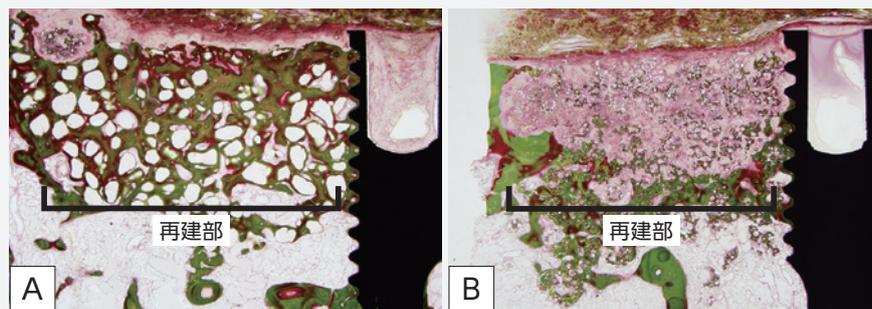
併せて、薬事承認までの一貫した指導・審査をする医薬品医療機器総合機構（PMDA）との交渉も行いまし

た。PMDAからは「歯科では、とくにインプラント分野で、薬事未承認品が多々使用されていますね」との忠告を受けました。インプラントのための骨造成術に認可された骨補填材はないわけですから、インプラント周囲で使用している骨補填材はすべて適応外使用です。PMDAはこれを問題視していたのです。

ウシ骨由来のハイドロキシアパタイト系骨補填材（バイオオス）は歯周病にしか適用がありません。同じくウシ骨由来のハイドロキシアパタイト系骨補填材（ボーンジェクト）には口腔外科関連の適応がありますが、これにもインプラントに関する適応がありません。 β -TCP系骨補填材（セラソルブM）では、「インプラントの植立を前提とした適応を除く。」と明記されています。人工合成のハイドロキシアパタイト系骨補填材（ネオボーン）はインプラントが



図2 ビーグル犬の下顎に作製した骨欠損にサイトランス グラニュールとチタン製インプラントを埋入した。対照としてネオボーンを使用。



(月刊 DENTAL DIAMOND] 2018年7月号P193より)

図3 ビーグル犬の下顎に作製した骨欠損にインプラントを埋入し、残りの骨欠損をサイトランス グラニュール (A) およびネオボーン (B) で再建した際の3か月後の病理組織像。ピラヌエバ・ゴールドナー染色。炭酸アパタイトを埋植した場合、歯槽頂部まで成熟骨（緑色）が形成されている。

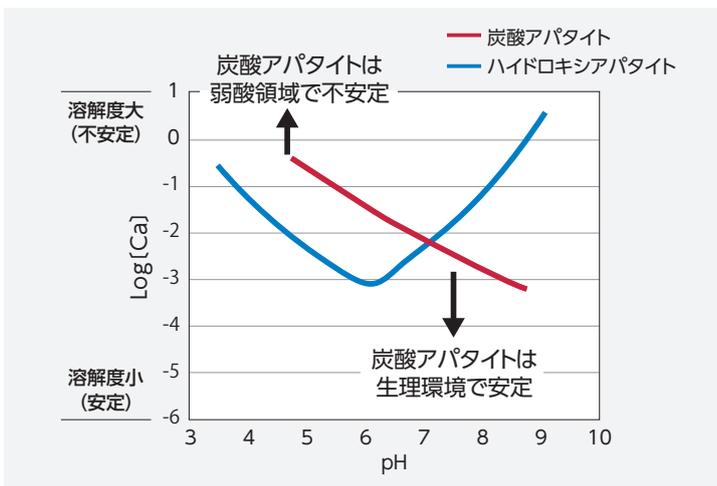


図4 pHに依存した炭酸アパタイトと水酸化アパタイトの溶解度。炭酸アパタイトは生理的環境では安定しているが、弱酸性領域では溶解性が高いため、破骨細胞によって吸収される。

露出した部分を補填するために用いると記載があるのですが、「インプラントの固定は顎骨や移植骨によって確保されている場合に限る。」と限定されています。このような現状を鑑みて、PMDAとの相談において、上顎洞底挙手術（サイナスリフト）で臨床試験（治験）を行い、それが成功すれば、歯科領域全般の骨欠損に対する補填に適用が認められることとなりました。

治験は2015年2月から始まり、九州大学、東京医科歯科大学、徳島大学で行い、2017年5月に終了しました。その後、薬事承認を取得し、2018年2月にジーシー社から「サイトランス グラニュール」として発売されたのです。

炭酸アパタイトは骨リモデリング・サイクルに乗って吸収・骨置換する

奥野 炭酸アパタイトの骨再生が速

いのはなぜですか。

宮本 炭酸アパタイトは水酸化アパタイトや β -TCPと比べて、優れた骨伝導性を有していることがイヌの試験で確認されています（図2、3）。特に、歯槽頂や皮質骨部分の骨再生は速いので、インプラントの植立には有利だと考えられます。その理由はまだ完全には分かっていませんが、炭酸アパタイトから放出されたカルシウムイオンが、骨芽細胞を刺激して活性化することで、骨再生を促していると考えています。特に、この作用が歯槽頂や皮質骨部分で顕著なのは、骨膜内の骨芽細胞が活性化しているからだろうと考えられます。

片山 吸収性に関することですが、水酸化アパタイトは体内で吸収しないのに、なぜ炭酸アパタイトは吸収するのでしょうか。

宮本 炭酸アパタイトと水酸化アパタイトの溶解性の違いが原因で

す。図4はpHに依存した炭酸アパタイトと水酸化アパタイトの溶解度を示しています。このグラフでは、値が下にあるほど安定で、上にあるほど溶解性が高いことを意味します。まず、生体の生理的環境であるpH7.4では炭酸アパタイトのグラフが水酸化アパタイトよりも下にあります。よって、生理的環境では炭酸アパタイトの方が水酸化アパタイトよりも安定なので、骨は炭酸アパタイトなのです。一方、破骨細胞が骨を吸収するpH3~5では、炭酸アパタイトのグラフは水酸化アパタイトより上にあります。すなわち、溶解性が高いため、生体内で破骨細胞によって吸収されるという訳です。

片山 骨補填材には早期に吸収する材料と、長期にわたってゆっくり吸収する材料があります。炭酸アパタイトの吸収速度はどうでしょうか。

宮本 吸収速度は難しい問題で、使用する部位によっても変わります。私どもの動物実験の結果からは、バイオオスよりは吸収速度が速いことが分かっています。個人的な感触ですが、炭酸アパタイトはちょうど自家骨移植に用いる皮質骨と同じ程度か、それよりもやや遅いのではないかと考えています。



ゲスト・奥野幾久 先生



ゲスト・片山明彦 先生



ゲスト・丹野 努 先生

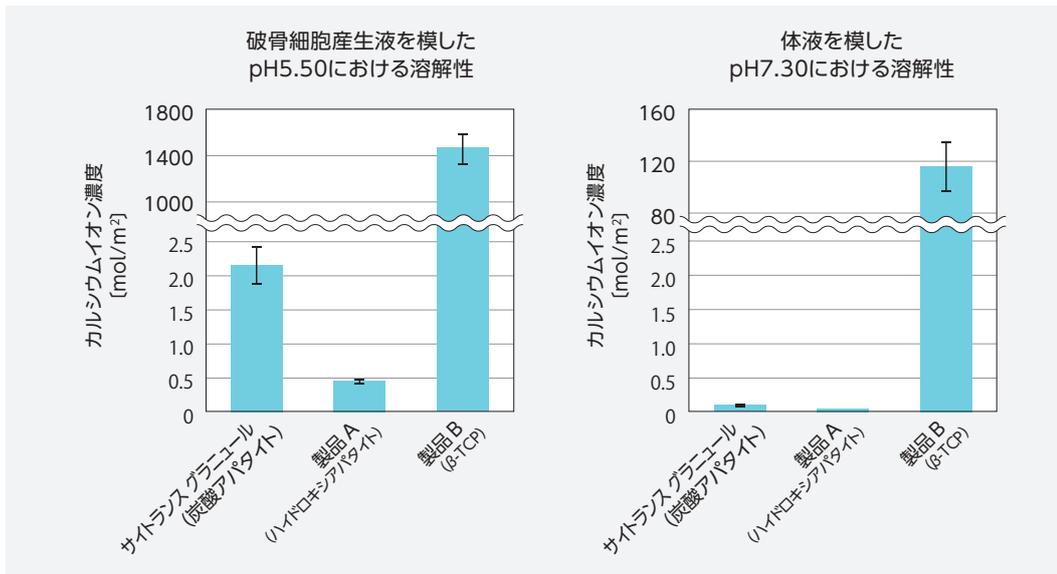


図5 骨補填材の溶解性試験。サイトランス グラニューールは生理環境のpHでは安定であるが、破骨細胞が骨を溶解させるpHではハイドロキシアパタイトよりも溶解性が高い。よって、破骨細胞により吸収される(第47回 日本口腔インプラント学会学術大会)。

丹野 サイナスリフトではウシ由来の骨補填材(バイオオス)が使われる先生が多いと思うのですが、なかにはβ-TCPが使われる先生方もいらっしゃいます。その理由は、バイオオスは動物由来の材料なので感染症が怖いということなのですが、一方、β-TCPでは、長期的に必ず目減りしていくという問題もあります。

宮本 そうです。吸収速度が非常に速い場合には骨形成が追いつかないということがあると思います。また、吸収が速い場合には、その分解成分によって炎症反応が惹起されることも気になります。

佐久間 先ほどのpHによる溶解性の違いを、私どもも実際に溶解性試験で確認し、第47回日本口腔インプラント学会学術大会で発表しました(図5)。体液を模した中性のpH7.3の状態と、破骨細胞が作り出す弱酸性環境下のpH5.5の状態を比較すると、炭酸アパタイトとハイドロキシアパタイトは中性領域では安定してほぼ溶けません。しかし、β-TCPは体内に入れた瞬間から溶解がおこります。その溶解性は炭酸アパタイトと比較すると600倍近くになります。これが体積の減る理由かもしれません。

治験を行った全症例で平均9~10mmの上顎洞底の挙上を確認

佐久間 治験の結果は上々だったのですが、宮本先生から少し詳しく治験についてお話いただけますか。

宮本 治験はすべて上顎洞底挙上術で行い、1回法(インプラント体の同時埋入)が8名、2回法(インプラント体の待時埋入)が14名でした。インプラント体はそれぞれ9本と18本を埋入しました。

片山 メンブレンを併用されたのですか。

宮本 治験ではメンブレンなどは一切使えませんでした。填入するにあたっては生理食塩水とだけ混ぜて良いということだったので、血液も使用することができませんでした。材料だけで処置を行うという非常に厳しい条件でした。ですから、フラップを開いて炭酸

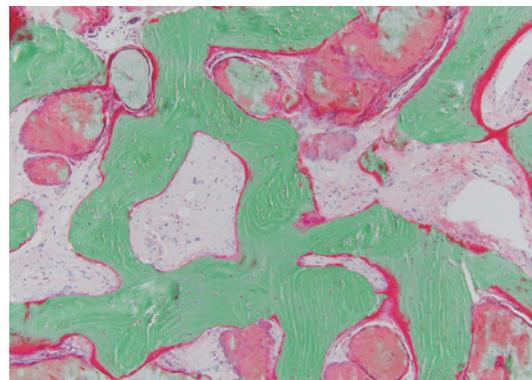


図6 治験におけるインプラント埋入部の骨生検像。採取した試料の全域で新生骨(緑色)が形成されている。さらに、サイトランスグラニューールの周囲に類骨(赤色)が形成され、新生骨に置き換わっている。

アパタイトを充填し、フラップを戻しただけです。ただ、これから使用される先生には患者さんの血液と混合して使用することをお勧めします。

術前の骨の高さは1mmから6mmまでさまざまでしたが、平均すると1回法では術前5.2 ± 0.8mmが術後14.0 ± 1.9mmとなり、上顎洞底が約9mm挙上され、9~11.5mmの長さのインプラント体が埋入できました。2回法では術前3.4 ± 1.3mmが術後13.0 ± 1.9mmとなり、10mmほど挙上され、8~11.5mmの長さのインプラント体が埋入できました。また、使用した炭酸アパタイトの量は1回法で平均0.9cc、2回法では1.3ccで、やや少なめです。これは初めて人に使用したので、やや安全な症例を選んだためです。インプラント埋入後まだ3年半位です。観察期間は短いのですが、全症例でインプラントは問題なく機能し

- | | |
|--------|---|
| 1. 薬事 | 国内初のインプラント適用が認められた骨補填材である。歯科領域（口腔外科、歯周外科）の様々な骨欠損補填に使用可能である。 |
| 2. 性能 | 骨伝導性が高く、骨形成が亢進する。動物試験結果で十分なエビデンスがある。 |
| 3. 安全性 | 完全人工合成品である。人の骨由来、動物由来ではない。純国産の製品である。 |
| 4. 新規性 | 最新の技術である。世界初の顆粒状の炭酸アパタイト製人工骨である。 |



図7 骨補填材「サイトランス グラニュール」の特長。

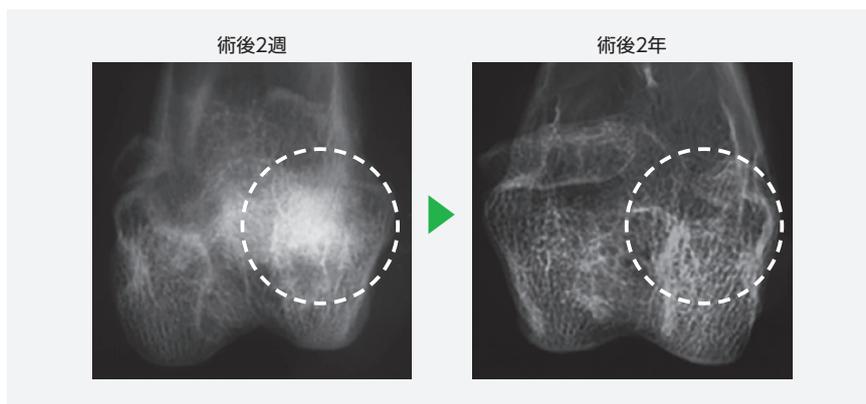


図8 ウサギ大腿骨にサイトランス グラニュールを埋植。術後2週のX線像(左図)では、埋植部にサイトランス グラニュールが確認できる。術後2年のX線像(右図)では、サイトランス グラニュールが骨に置換しているのが分かる。

ています。臨床的には自家骨よりも吸収がやや遅いというのが実感です。

それから、インプラント埋入時に骨を採取して骨生検を行いました(図6)。炎症性細胞浸潤はほとんどなく、かなりの部分で新生骨ができていて、残っている炭酸アパタイトも骨に置換される様子が分かります。骨への置換速度は人によってかなり違います。顆粒が多く残っている症例もありましたが、結果的にはすべての症例で問題なくインプラント体を埋入でき、インプラントも機能しています。

ここで、読者も含めて皆さんに注意していただきたいことがあります。それは、ハイドロキシアパタイトと炭酸アパタイトは、骨との置換性や吸収性に違いはありますが、基本的な物性はほぼ同じであるということです。ハイドロキシアパタイトはタンパクを吸着しやすい性質があります。実際この性質を利

用して、物質を分離するクロマトグラフィーの担体として使用され、各種のタンパクや抗体、核酸、ウイルスなどが分離されています。ということは、細菌や毒素なども吸着しやすいということです。したがって、炭酸アパタイトも細菌の混入リスクが高い部位、例えば軟組織や歯肉などで閉鎖できないところには使うべきではないと思います。十分な軟組織で確実に閉鎖できる部分に用いることをお勧めします。

国内初のインプラントのための骨造成術への適応が認められた「サイトランス グラニュール」

佐久間 ここまでのお話にあった経緯から、炭酸アパタイトを主成分とする骨補填材サイトランス グラニュールが生まれました。炭酸アパタイトは人体の骨に非常に近い組成ですの

で、人に優しい骨補填材といえるかと思えます。ここで、製品の簡単な紹介をさせていただきます(図7)。

4つの長所があります。

まず1つ目は国内で初めてインプラント周囲の骨造成術で薬事承認を取得したことです。厳密に言えば、インプラント体を埋入する前の骨造成にも使えますし、インプラント体埋入と同時に使えます。もちろん、それ以外の口腔外科、歯周外科といった全歯科領域の骨欠損への使用も認められました。

2つ目は性能です。骨伝導性が高く、骨形成が亢進するということです。

3つ目は安全性です。完全人工合成品ですから、ウイルスや狂牛病の原因であるプリオンなどが感染することはありません。私どもは、より安心・安全な商品として、動物や人由来のものではなく、完全人工合成した生体材料を提供していきたいと考えています。

最後は新規性です。最新の技術により歯科・歯科において世界で初めて開発された顆粒状の炭酸アパタイト組成の骨補填材であるということです。もちろん、日本で開発から製造まで行った純国産の生体材料です。

開発のコンセプトは、宮本先生からお話がありましたように、吸収されて自分の骨に置き換わる材料ということです。吸収に関しては、私たちウサギによる長期吸収性の評価を見てとても驚きました。ハイドロキシアパタイトは2年経っても吸収と置換がおこらず、材

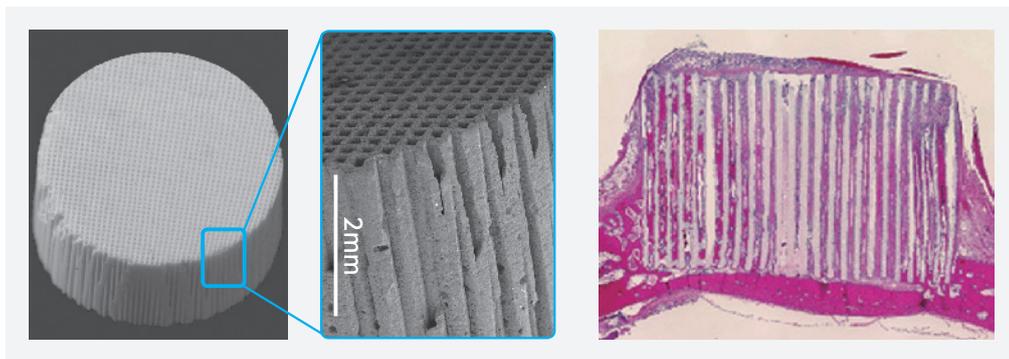


図9 一方方向に連通気孔を持つ炭酸アパタイト多孔体。ウサギの頭頂骨上に連通気孔を持つ炭酸アパタイト多孔体を置くと、上方に骨が侵入する(右)。
九州大学大学院歯学研究院 生体材料学分野 石川邦夫教授提供

料と骨を見分けることができますが、サイトランス グラニューールは材料と骨の境界が判別できないほどに骨に置換されています(図8)。今までのハイドロキシアパタイトとは全く異なる性質を有していることが分かりました。

製品の仕様は粒径の違いで、SとMの2種類があります。Sは粒径が300~600 μm で、Mは600~1000 μm です。0.25gと0.5gの2種類の包装をラインナップしております。

丹野 0.25gと0.5g包装では量が少ないように思うのですが。

佐久間 あくまでも、単回使用で使い切りとしていただくためです。封を開けるだけでも空気中から細菌が混入するリスクがあるので、そのリスクを極力減らしたいからです。一方、「サイナスリフトや大規模な骨造成のケースでは、0.5gでも少ない」というご意見もいただいておりますので、2g包装を追加発売いたしました。填入量の多い症例でご使用いただくためです。小分けすることなく、必ず使い切りでご使用いただきたいと思います。

顆粒を硬く仕上げたことも、製品の特長です。填入時に顆粒が砕け、微細な粉末が組織内に残留すると、炎症反応の原因になるからです。たとえ、生体親和性の高いチタンであってもアパタイトであっても炎症を惹起することが報告されていますので、壊れにくい顆粒の製品にしたかったからです。

丹野 たしかに1 μm 以下の微細な粉末が出ると炎症を惹起しますね。

奥野 1 μm だと目に見えませんが、ほとんど防ぎようのないレベルのように思えますが、大丈夫なのでしょう。

宮本 他の骨補填材では容器の中に顆粒から発生した微粉末が底に溜まっているのを見かけることがあります。サイトランス グラニューールではこのようなことはないと考えています。ジーシー社の研究員が、瓶に入ったサイトランス グラニューールを2年間、靴に入れて持ち歩いたそうです。後に、その瓶を見せてもらいましたが瓶の中には顆粒が壊れてできる粉末は全くありませんでした。

ところで、今は炭酸アパタイトの顆粒をより大きくした多孔体構造の骨補填材の研究を行っています。トコロテンのように1軸に連通した気孔構造で、この気孔に細胞が入っていきます。

この多孔体をウサギの頭に置いてみたところ、上方を向いた気孔に骨が入っていきます(図9)。口腔外科では垂直的骨造成が一番難しいのですが、この多孔体の炭酸アパタイトを使えば歯槽骨の垂直的骨造成が簡単にできるようになるのではないかと考えています。さらに、この気孔に細胞を入れると再生医療にも応用できるため、現在、研究しているところです。

丹野 細胞が垂直に上がってくるというのは、毛細管現象みたいな感じですか。

宮本 炭酸アパタイトは骨の細胞とのなじみがすごく良いため、細胞が中に入りやすいと考えています。特に骨系の細胞は、穴の中に入っていくのが

好きなようで、アパタイトが周りの支持母体であれば、かなり小さいところにも骨系細胞が入っていきます。そしてだんだん吸収して穴が大きくなり、中に血管が連通してきて、骨髓もできてくるということです。

奥野 多孔質のメリットは良く分かったのですが、圧縮強度はなんとなく落ちそうな気がするのですが。

宮本 多孔体にするからといって、強度を下げることはないようにと考えています。これも石川先生が開発された方法で、かなり強度を保った状態で多孔質化することができます。

骨造成を成功に導くために

宮本 ところで、サイトランス グラニューールが発売されてから先生方もご使用になられたということですが、症例を見せていただけますか。

奥野 サイナスリフト(ラテラルウィンドウ テクニック)をメインにいくつかの症例に使用してみましたが、ここではあえて難しい症例をご覧いただきます。この症例は、右側上顎臼歯部にインプラントを希望された患者さんです(図10)。遠心根の歯根破折と骨の吸収で、おそらく頬側の骨がなくなっていると思われた症例でした。2018年3月に抜歯して抜歯窩にサイトランス グラニューールを填入しました。

宮本 抜歯窩の閉鎖はどのようにされましたか。

奥野 粘膜弁を減張切開して閉鎖し



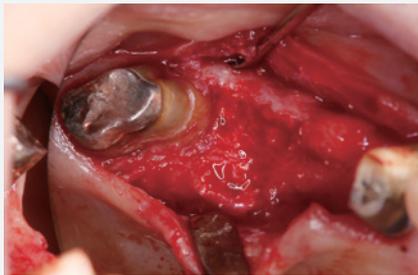
① 6| 抜歯時にサイトランス グラニュールSサイズと吸収性メンブレンを用いたソケットプリザベーションを行った。6か月経過時、抜歯窩は健全な粘膜で覆われている。



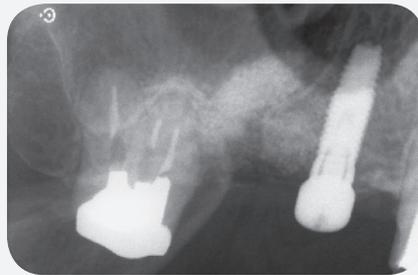
② ソケットプリザベーション後6か月経過時のデンタルX線所見。抜歯窩と相似した形態で顆粒を確認することができるが、歯槽頂部結合組織内に顆粒は見られない。



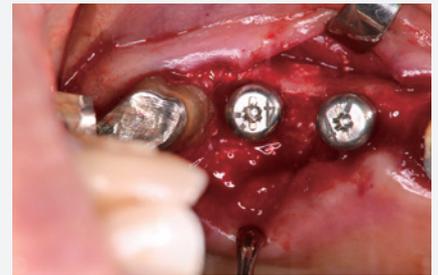
③ 頬側は骨様の硬さとなっていたが、歯槽頂部の顆粒は軟組織に被包され一塊となって剥がれたため、インプラント埋入前に搔爬し除去した。



④ 軟組織の混在した顆粒を搔爬すると、その下は骨様の硬さの組織となっていたため、インプラント埋入を予定通り行った。ただし垂直的な骨量が不足していたため、インプラント埋入時にはソケットリフトを併用した。



⑤ インプラント埋入後のX線写真。サイトランス グラニュールはX線不透過性であるため、本症例のようにソケットリフトを併用した術式においても、術中経過の確認が容易である。



⑥ 計画どおりインプラント埋入を完了することができた。初期固定が良好であったため、1回法を選択し、一次手術時にヒーリングアパットメントを締結した。

図10 ソケットプリザベーションにサイトランス グラニュールを用いた症例。

たのではなく、コラーゲン膜を置いて閉鎖しました。

宮本 ソケットプリザベーションをしたということですね。

奥野 そうです。正直、この術式では厳しいかなと思ったのですが、新しい材料なので、どこまでできるのかなという期待でチャレンジしました。

宮本 実際にやってみていかがでしたか。

奥野 3月にサイトランス グラニュールを填入して9月のインプラントオペ当日に開けたところ、歯槽頂部からサイトランス グラニュールのかたまりが出てきました。少し肉芽があり、触ると剥がれるような状態でした。さらに顆粒状のものを取っていくと、下にはかなり硬い骨ができていました。この症例では抜歯窩を閉鎖せずに、ソケットプリザベーションを行いました。結果的にインプラント埋入に十分な骨量が回復されていました。今のところ経過は良好です。

宮本 なるほど。ただ、ソケットプリザベーションは難しい処置ですよ。できれば、軟組織で閉鎖する方が良いと思います。他の先生方はどう思われますか。
片山 そうですね。とても難しく丁寧な手技が必要だと思います。抜歯窩にそのまま骨補填材などを填入すると結合組織が入りこむので、結局、材料ごと搔爬しなくてはならなかったという報告も多く見受けれます。

丹野 私たちのグループも同じ見解です。ソケットプリザベーションの応用は前歯部において侵襲を少なくしたいときなど、とりあえず抜歯窩に骨補填材を入れて、後でGBRを行うようなケースになるかなと思っています。

奥野 確かにそうですね。今回のソケットプリザベーションでも100%が骨に置換しておらず垂直的な骨量が不足していたため、インプラント埋入時にはソケットリフトを併用しました。ただ、通常の抜歯では欠損することが予測された頬側骨壁を温存できたの

で、主に骨幅の維持には効果的であったと考えています。

宮本 サイトランス グラニュールのソケットプリザベーションですが、慎重に行っていただきたいと思います。もし、バイオオスなどを使って、上手くソケットプリザベーションを行っている先生は、全く同じ術式でサイトランス グラニュールを使っていたら結構だと思えます。その時にメンブレンを通常、使われているのであれば、同じようにメンブレンを使っても大丈夫だと思います。ただ、もう少し安全、確実に行こうと考えるなら、粘膜骨膜弁に減張切開を加えることをお勧めします。減張切開は骨膜のみに行ってください。それ以上深く切ると、出血もありますし、術後の腫脹も大きくなります。減張切開は、上方に設定する方が粘膜骨膜弁がより多く伸びます。そして、歯肉を縫合するときに、5mm程度の余裕を作って、確実に閉鎖することが重要です。また、確実な閉鎖のためには、骨膜にしつ



① 7|頬側遠心部に歯周ポケット7mmを認める。デンタルX線、CTから近遠心部に骨縁下欠損と分岐部病変2度を認める。



② 近心部M-MIST(Modified Minimally Invasive Surgical Technique)からの遠心部に繋ぐフラップを開けた状態。近遠心部に骨縁下欠損と分岐部病変2度を認める。



③ 骨縁下欠損と分岐部病変にはリグロス®を応用後、サイトランス グラニュールとリグロス®を混和して骨欠損部、分岐部に応用。



図11 歯周病による骨欠損にFGF-2(リグロス®)とサイトランス グラニュールを用いた症例。

かり糸をかけること、マットレス縫合を追加することも大切です。とにかく、完全閉鎖のための軟組織のマネジメントが重要で、それを慎重に実践することが成功のコツだと思います。

臨床データの蓄積で 適用範囲の可能性が広がる

宮本 片山先生はいかがでしょうか。
片山 私はペリオが専門なので、歯周病による骨欠損症例に使用しました(図11)。3壁性の小さな骨欠損なら血餅だけでも治りますが、2壁性や1壁性になると骨補填材か自家骨がないと厳しいと思います。

この症例では患者さんが生物由来の骨補填材を希望されなかったこともあり、根分岐部病変と骨欠損部にサイトランス グラニュールを使用し、歯周組織再生材料のFGF-2(リグロス®)を混ぜて使用しました。術後の経過は良好でした。

宮本 丹野先生はいかがでしょうか。
丹野 765|へのインプラント症例で

す(図12)。上顎洞底に骨が少ないのでラテラルウィンドウで開けて、サイトランス グラニュールを填入し、吸収性のコラーゲンメンブレンを置いて閉鎖しました。ただ、骨補填材填入時に、圧力をかけすぎて上顎洞底粘膜を小さく破ってしまい多少漏洩してしまいました。

宮本 その後、上顎洞炎などの症状はどうですか。

丹野 1週間後は炎症所見が見られましたが、4週間ほどで落ちついてきました。サイトランス グラニュールを多めに入れたので、骨が形成されるまで十分な治療期間をとろうと考えました。8ヵ月くらい待ってみようと思います。

サイトランス グラニュールは、X線不透過性ですが、時間と共に骨と置換するので、その不透過像が骨に近づいてきます。これが目安になりますね。

佐久間 とても興味深い症例のご紹介ありがとうございました。ぜひとも予後の経過観察や新たな症例などをジーシー・サークルのケースプレゼンテーションでご発表いただければと思います。

成功の秘訣は確実な外科処置、 完全閉鎖、感染への対応

宮本 そろそろ最後になります。先生方から読者に一言、お願いします。

奥野 まず、サイトランス グラニュールは魔法の材料ではないというのが実感です。やはり外科の基本手技は完全な創の閉鎖だと思います。基本的にはこれまでの材料と取り扱い方は変わらないので、外科の基本を忘れずに使用していただきたいと思います。

片山 多くの先生方がソケットブリザベーションに使用するのはないかと思います。しかし、成功のためには軟組織のマネジメントが根底にあることを忘れてはなりません。たとえばペリオの症例では、初期治療をしっかりと行うことです。そこまでのマネジメントができたうえで使用する、そういう材料だと思います。

丹野 骨補填材を実際に使用するときには、その材料が未承認か承認されているのかを患者さんに伝える義務があります。そのなかで、サイトラン

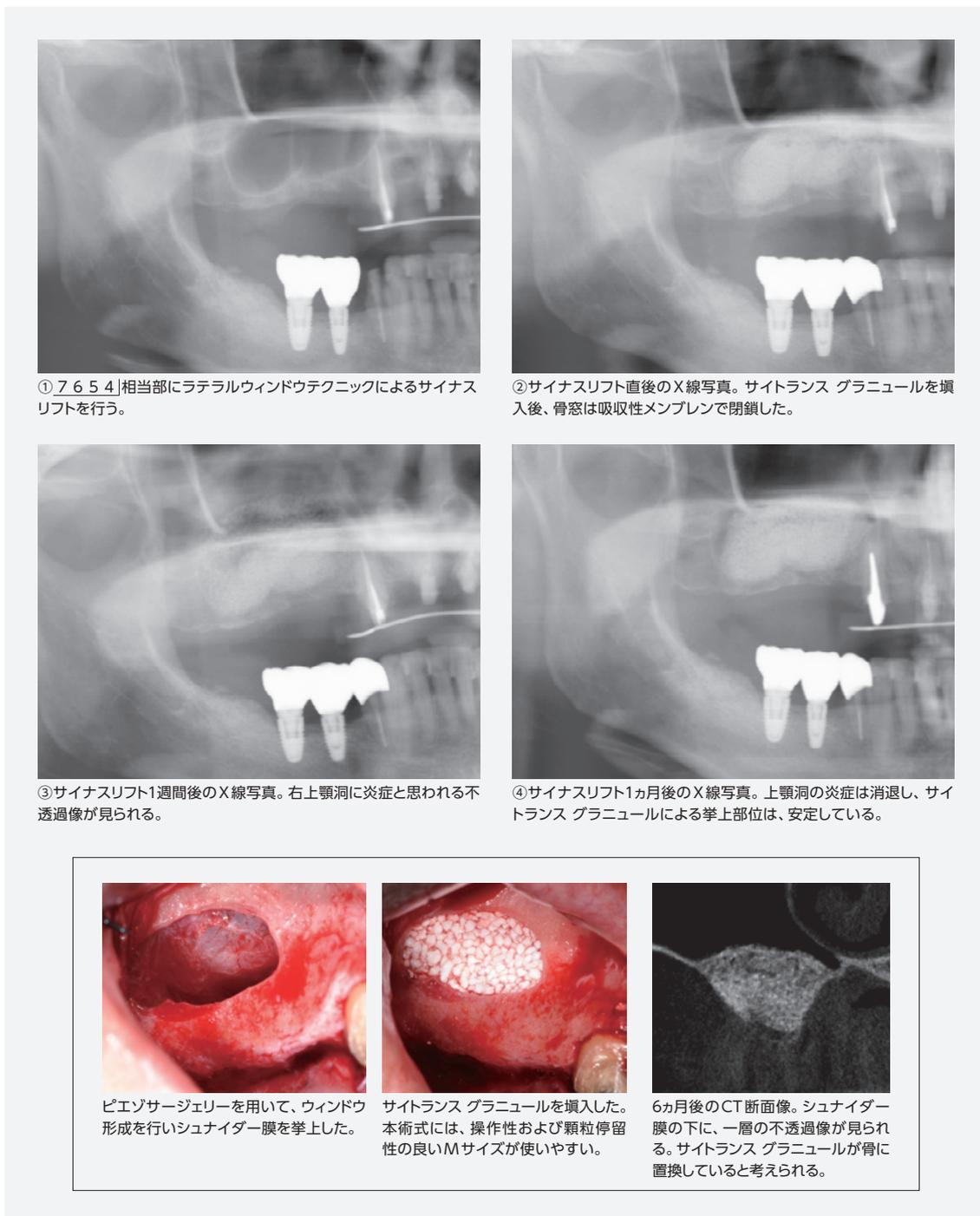


図12 サイナスリフトにサイトランス グラニュールを使用した症例。

ス グラニュールは歯科領域の骨欠損全域で薬事承認を取得している唯一の骨補填材なので、患者さんにも安心してもらえますし、歯科医師としても説明しやすいことが大きなメリットです。とにかく新しい材料なので、今後もっと臨床データが出てくれば応用できる範囲も広がっていくと思います。

宮本 完全人工合成の炭酸アパタイトであるサイトランス グラニュールはとも骨に近い組成の材料ですが、当たり前のこととして、自家骨にはかないません。一方で、骨補填材として使うのならば、骨に非常に近い材料ですので、患者さんに優しい治療です。外科処置を確実にを行い、骨補填材埋入部の完

全封鎖など感染への対応を行うことが成功への鍵になります。この点に留意して使っていただきたいと思います。

佐久間 宮本先生、奥野先生、片山先生、丹野先生、本日はお忙しいなか貴重なお話をいただきました。本当にありがとうございました。

骨補填材「サイトランス グラニュール」のご購入に際しては、「e-Learning」もしくは弊社セミナーの受講をお願いしております。詳しくは専用サイト (<https://cytrans-le.gcdental.co.jp/>) をご覧ください。

※本誌面に表示されている商標は各社の登録商標です。