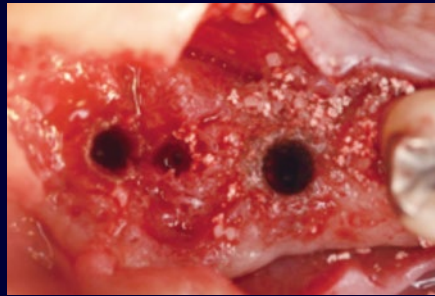
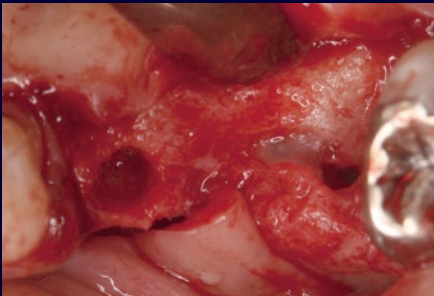


クレスタルアプローチにおける 洞粘膜損傷に対する様々なリカバリー法

Part 1

水口 稔之 + 北村 英嗣
水口インプラントセンター新宿（東京都）



上顎臼歯部へのインプラント治療では、多くのケースで上顎洞底挙上は避けて通れない。近年、ピエゾサージェリーを使用する方法やサイナスリフトバーやバルーンを使用する方法など様々な上顎洞底挙上術の手法が開発されてきた。

しかし、上顎洞底挙上においてはラテラルアプローチ、クレスタルアプローチに限らず、上顎洞底粘膜と上顎洞底骨の間に骨増成が必要であり、薄い上顎洞粘膜がパーフォレーションを起こさないことが重要になる。様々な工夫と慎重な手技により高い確率で成功する術式が確立

されたとしても、上顎洞粘膜のパーフォレーションのリスクはゼロではない。

筆者は、自身が開発した「オステオプッシャー」によりクレスタルアプローチによる上顎洞底挙上術を行っており、既存骨が少ない場合でも高い成功率で手術を行っている。しかしながら、わずかな症例では上顎洞粘膜のパーフォレーションを起こし、リカバリーを必要とした。

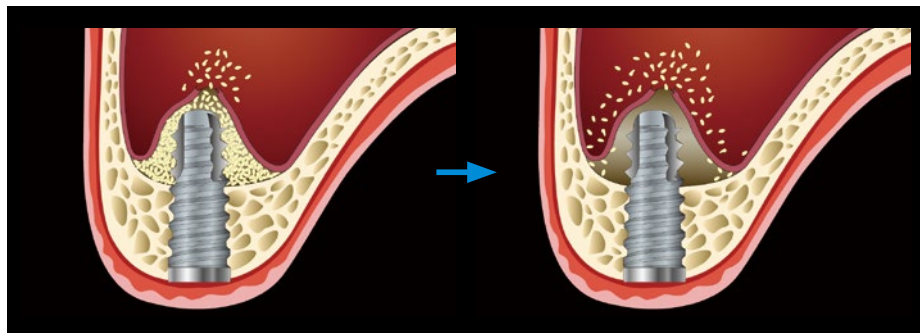
そこで今回と次回の2回に分けて、クレスタルアプローチにおける洞粘膜損傷に対する様々なリカバリー方法を報告する。

上顎洞底挙上術の歴史

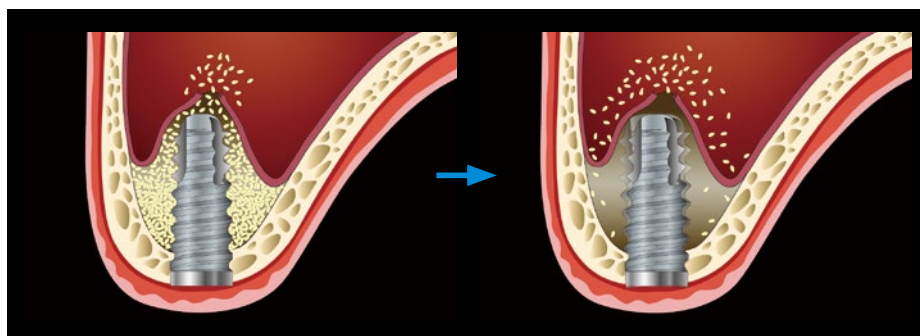
最初の上顎洞底挙上は、Tatum¹⁾が1975～1976年にかけて上顎洞側壁から上顎洞粘膜を挙上した後に骨移植を行い、同時にインプラントの埋入をしたものである。その後、1980年にByoneとJames²⁾によって側方開窓術が報告された。1994年にはSummers^{3～6)}によってオステオトームテクニックの2法が報告された。上顎洞底挙上を上顎洞側壁からのラテラルアプローチで行うか、歯槽頂部からのクレスタルアプローチで行うかは既存骨の厚みにより選択されるという提言がなされてきた。多くは既存骨の垂直的骨幅が5～6mmあればクレスタルアプローチが可能であり、それ以下ではラテラルアプローチが推奨されるというものであった。しかし、これらはいわゆる「エキスパートオピニオン」であり、エビデンスとして高く位置づけられているものではないといえる。

「第4回ITIコンセンサス会議議事録」では、「確固たる根拠がないにもかかわらず、骨造成前における既存骨の垂直的幅が5mm以上あれば、上顎洞底挙上術と同時のインプラント埋入が可能であると言及されていることが多いが、本レビューでは既存歯槽骨の垂直的幅が2～4mmでも同時埋入法で良好な結果が示されている。」^{7～11)}としている。

日本では習慣的に、ラテラルアプローチによる上顎洞底挙上術のことを「サイナスリフト」、クレスタルアプローチによる上顎洞底挙上術を「ソケットリ



図A：既存骨の垂直的骨幅が5～6mmあれば、骨補填材が漏れてしまってもインプラントはインテグレーションを得て維持できる。

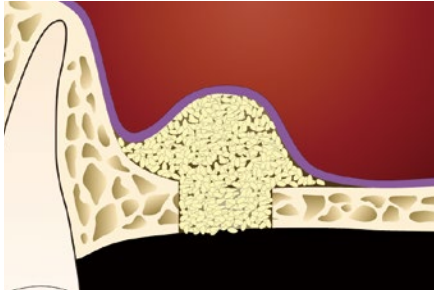


図B：既存骨の垂直的骨幅が3mm以下の場合、骨補填材が漏れてしまうとインプラントは動揺を来し臨床的な失敗となってしまいます。

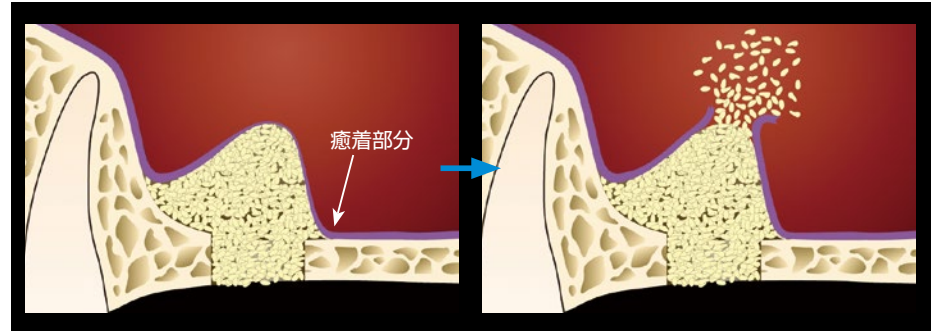
フト」と呼んでいるが、海外ではソケットリフトとは呼ばず、オステオトーム法もしくはクレスタルアプローチ、サマーズ法などと呼ばれている。上顎洞底挙上術の手術は近年増え続け、インプラントの上顎洞内への迷入や、上顎洞粘膜の損傷により骨補填材を上顎洞内に散乱させ、上顎洞炎を惹起するトラブルも増えてきている¹²⁾。

筆者は、2006年にプラトンジャパンと共同開発した「オステオブッシャー」を使用したクレスタルアプローチを採用し良好な成績を得ているが、特に注意を要するのは既存骨の垂直的幅が3mm以下のケースである。これらのケー

スでの上顎洞粘膜のパフォーマンスは臨床で大きな問題を持つ。既存骨が垂直的に6～7mm程度あれば上顎洞粘膜がパフォーマンして骨補填材が漏れてしまってもインプラントはオッセオインテグレーションを得て機能することは可能だが(図A)、既存骨が3mm以下の場合ではインプラントが臨床での機能を維持できない(図B)。加えて上顎洞粘膜と洞底骨に癒着や強い結合が存在する場合は、骨補填材の填入だけに依存する上顎洞粘膜の挙上だとパフォーマンスのリスクはさらに高まるため、補助器具による隔離操作などを併用するのが望ましい(図C～E)。

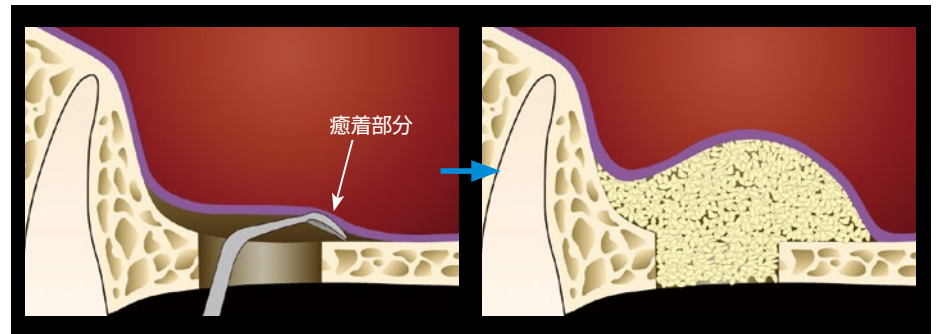


図C：骨補填材填入の圧力によって剥離・挙上された上顎洞粘膜。



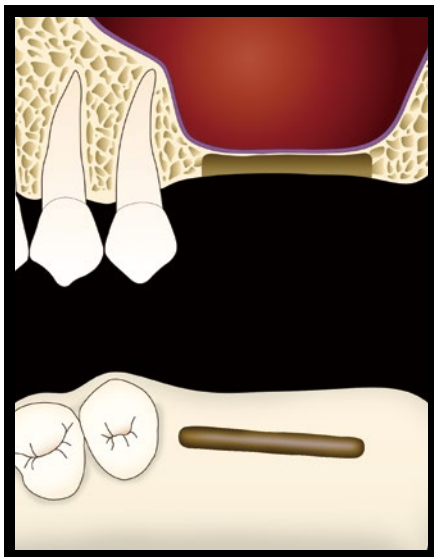
図D：上顎洞粘膜が上顎洞底骨に癒着を起こしている場合は、骨補填材填入の圧力により上顎洞粘膜にテンションがかかってしまい、上顎洞粘膜の損傷を起こしてしまう。

そこで、オステオプッシャーによるクレスタルアプローチ法では、既存骨の垂直的幅が3mm以下のケースに対してより安全で確実な手法として、上顎洞粘膜の剥離操作を併用する「スリットリフト法(図F-①～⑦)」を考案し、これを採用することにより94%の成功をおさめている(参考症例a,b)。

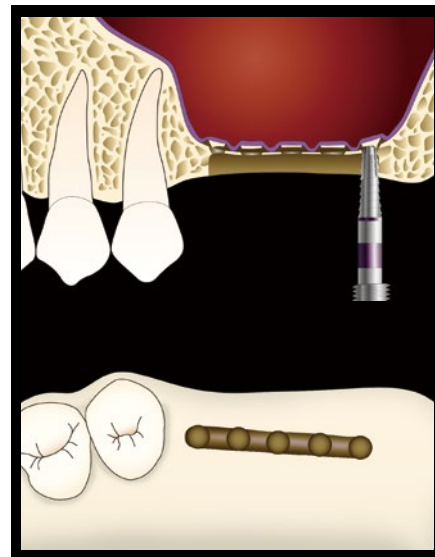


図E：上顎洞粘膜と上顎洞底骨に癒着があり、上顎洞粘膜の挙上量が多い場合でも、上顎洞粘膜を器具で直接剥離できればテンションがかからず安全性は向上する。

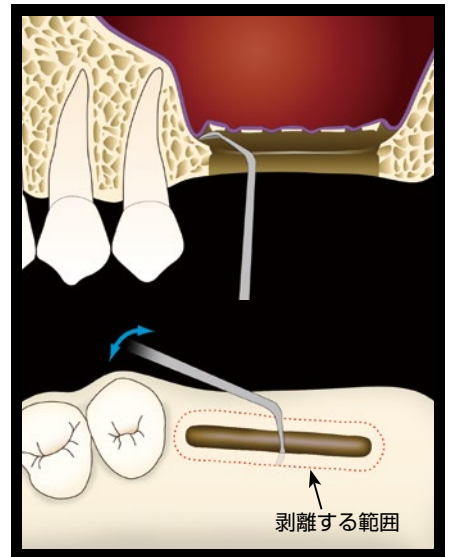
スリットリフト法(図F-①～⑦).....



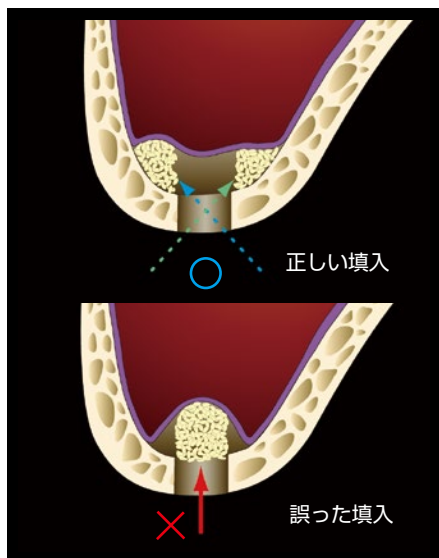
図F-①：スリットリフト法・ステップ1
スリットの形成。



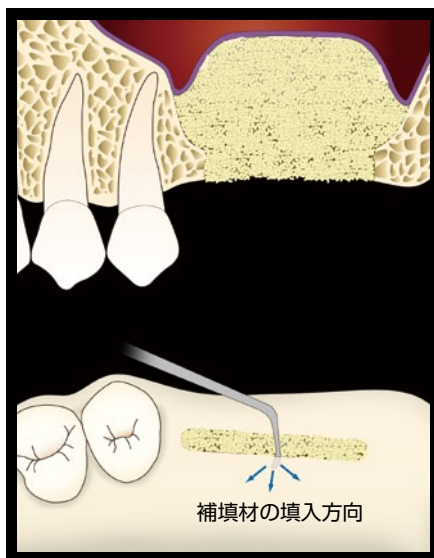
図F-②：スリットリフト法・ステップ2
オステオプッシャーによる上顎洞底骨の穿通。



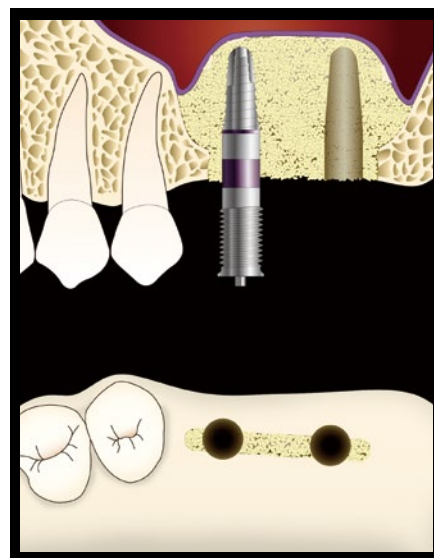
図F-③：スリットリフト法・ステップ3
手用器具にてスリットを完成させ、さらにスリットの縁から2～3mm程度の範囲を剥離する。



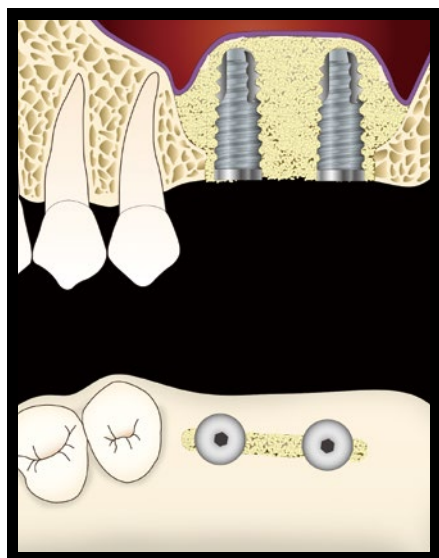
図F-④：スリットリフト法・ステップ4
骨補填材の填入。骨補填材は垂直に入れるのではなく、なるべく骨に添って水平に填入するようにする。



図F-⑤：スリットリフト法・ステップ5
補填材の填入。

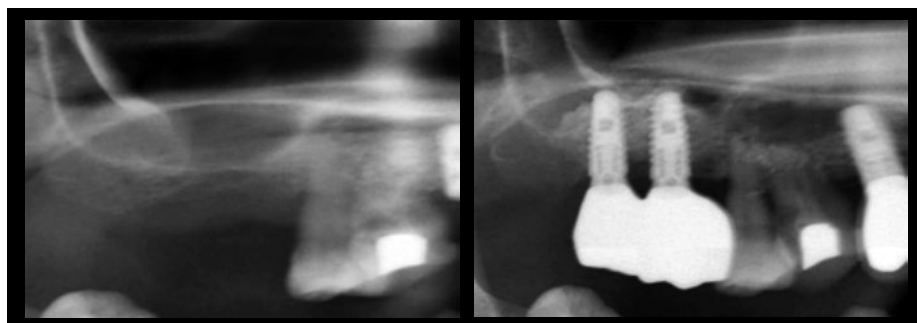


図F-⑥：スリットリフト法・ステップ6
オステオプッシャーによるインプラント埋入床の形成。

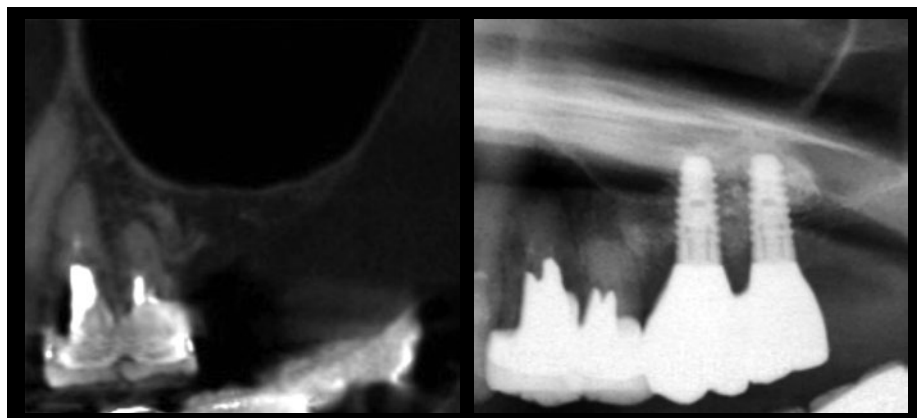


図F-⑦：スリットリフト法・ステップ7
インプラントの埋入

スリットリフト法の詳細については、筆者の著書「インプラント治療 難症例 攻略テクニック」（ゼニス出版）を参考にさせていただきたい。



参考症例a：既存骨が1mm程度の症例だが、スリットリフト法によって約10mmの挙上を行い、インプラントを同時に埋入した。埋入から4ヶ月後に上部構造を製作した。

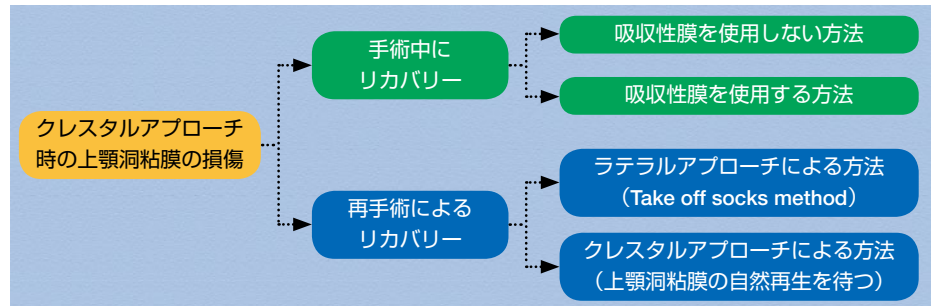


参考症例b：既存骨が2～3mm程度の症例。スリットリフト法によって7～8mm程度の挙上を行った。

クレスタルアプローチにおける上顎洞粘膜損傷に対するリカバリー

スリットリフト法は94%の成功率と高確率ではあるが、6%は上顎洞粘膜損傷に対するリカバリーが必要であった。本項では、クレスタルアプローチ時の上顎洞粘膜損傷に対するリカバリー法について検証する。

図Gのようにクレスタルアプローチのトラブルに対する対処法としては、手術中にリカバリーする場合と、再手術によるリカバリーがある。これは、上顎洞粘膜の損傷の大きさや手術法な



図G：クレスタルアプローチ時の上顎洞粘膜損傷に対するリカバリー法の分類

どにより選択しなければならない。

今回は、上顎洞粘膜の損傷に対する手術中におけるリカバリーで吸収性膜を使用しない方法と、使用する方法について症例を通して説明する。

症例1 手術中におけるリカバリー・吸収性膜を使用しない方法1

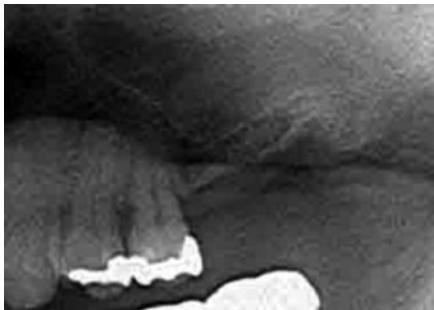


図1-1：術前のX線像。既存骨は3mm程度であった。



図1-2：術前の口腔内所見。

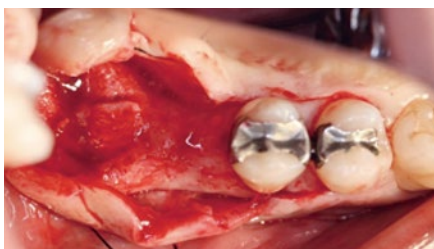


図1-3：全層弁で粘膜骨膜を切開・剥離し、骨面を露出させた。



図1-4：M-ダイヤモンドバー（プラトンジャパン）でインプラント床のパイロットホールを形成した。



図1-5：オステオブッシャーによって上顎洞底骨を圧迫穿通させる。



図1-6：上顎洞底骨の圧迫穿孔が完了した状態。



図1-7：上顎洞粘膜は穿孔せずにすんだが、その確認をするために手用器具にて触知したところ、患者が閉口したために「Z」部の上顎洞粘膜が穿孔してしまった。

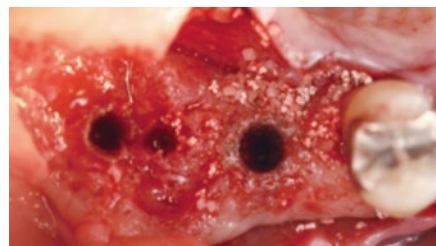


図1-8：そこで「Z」部のパイロットホールから2mm程度遠心に新たにパイロットホールを設定し、再度オステオブッシャーにてアプローチしてインプラント床を形成した。

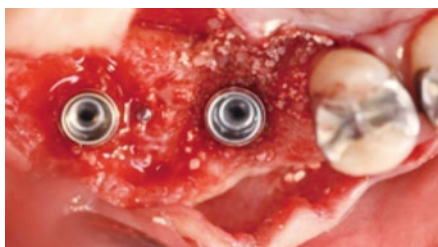


図1-9：骨補填材を填入する際に「Z」部の穿孔部からの漏れがないように、穿孔部に暫間インプラントを埋入して、骨補填材の填入及びインプラント埋入後に撤去した。



図1-10：上部構造装着後の口腔内所見。破折のリスクを回避するためにメタルを選択した。



図1-11：術後X線像ではドーム状の挙上が認められ、骨補填材の漏れは認められなかった。

症例2 手術中におけるリカバリー・吸収性膜を使用しない方法2

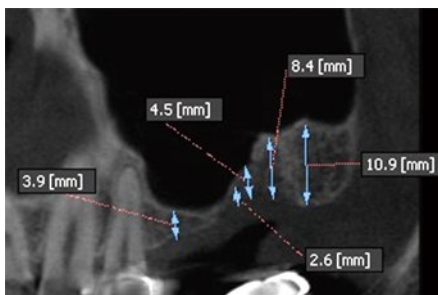


図2-1：術前のCT像。

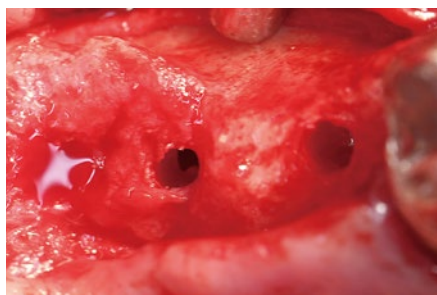


図2-2：「6」欠損において、「Z」相当部のクレスタルアプローチで上顎洞粘膜のパーフォレーションを認めた。

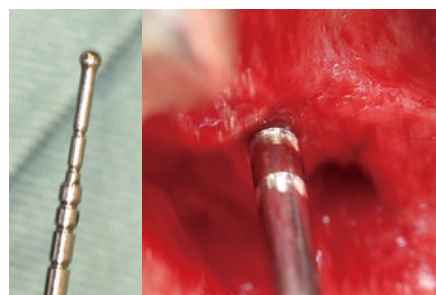


図2-3：ボールエンドデプスゲージでも上顎洞粘膜のパーフォレーションを確認した。

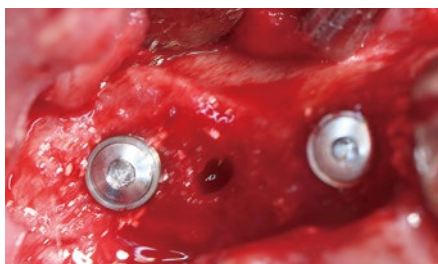


図2-4：上顎洞粘膜の損傷はさほど大きくなかったため、「Z」部は予定より少し遠心に埋入を行った。

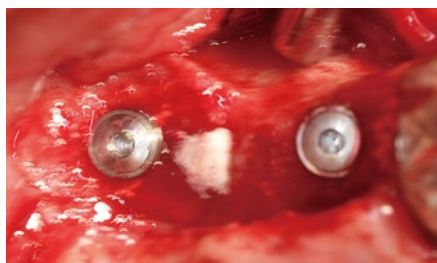


図2-5：上顎洞粘膜が損傷した部分はスポンゼルで閉鎖した。

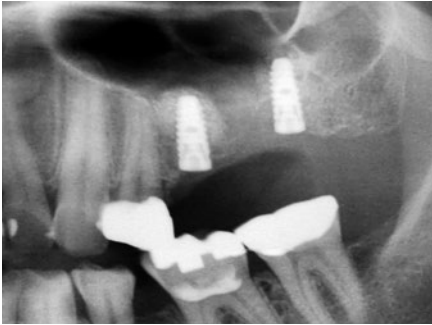


図2-6：インプラント埋入後のX線像。|6、|7部ともに骨補填材の漏れは認められなかった。

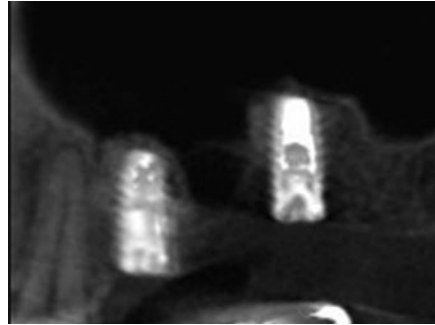


図2-7：術後のCT像。

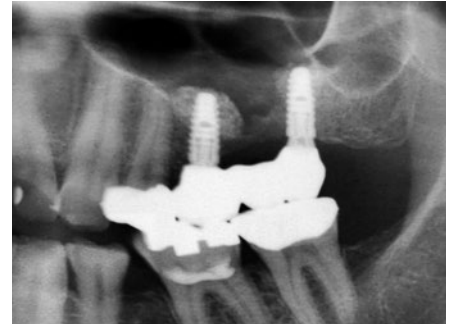


図2-8：上部構造装着後のX線像。

症例3 手術中におけるリカバリー・吸収性膜を使用する方法1

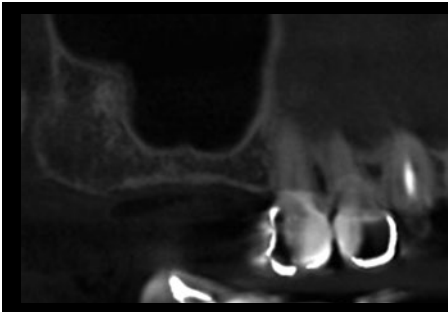


図3-1：術前のCT像。7|6|相当部には約4mm程度の既存骨が認められる。

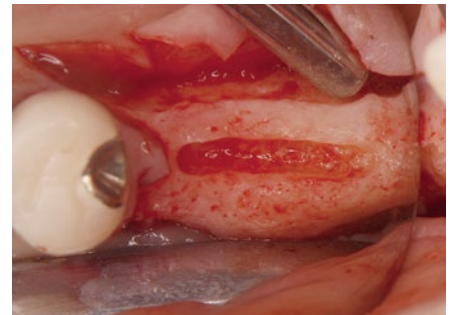
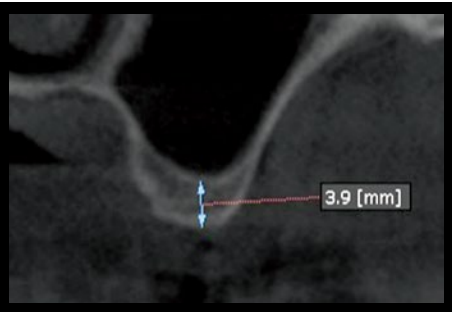


図3-2：スリットリフト法によって上顎洞にアプローチした。M-ダイヤモンドバーにて8～9mm程度のスリットを形成した。

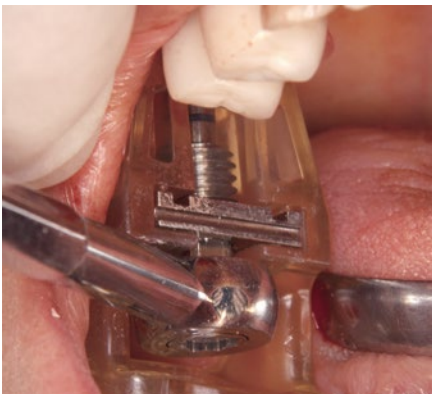


図3-3：オステオブッシャーにて薄い骨を圧迫しながら穿通する。

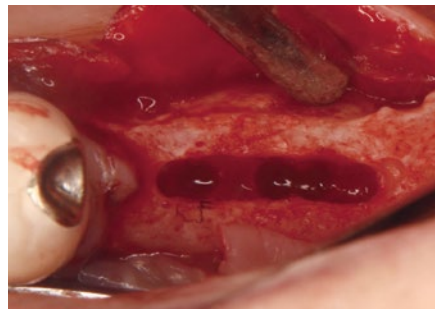


図3-4：オステオブッシャーにて数ヶ所の骨穿通部を設けた。

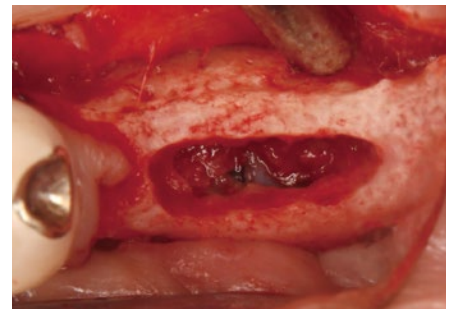


図3-5：手用器具にて残った骨を取り除くが、この時点で、上顎洞粘膜の穿孔が認められた。

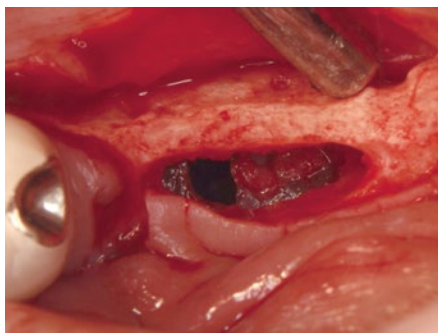


図3-6：上顎洞粘膜の損傷範囲は比較的大きい。



図3-7：上顎洞粘膜損傷部を塞ぐための吸収性膜。

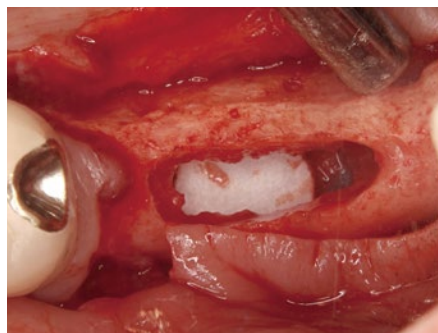


図3-8：損傷範囲よりも大きくトリミングした吸収性膜で上顎洞粘膜損傷部を被覆する。

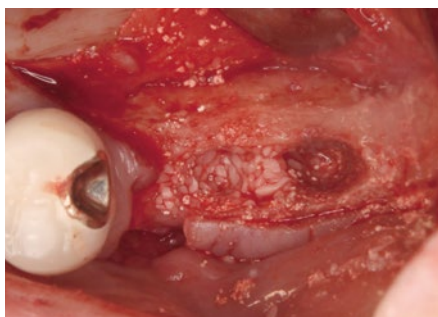


図3-9：吸収性膜の上から骨補填材を填入する。



図3-10：インプラントは初期固定が取れないため、予め挿入用のジグを外して大きめのカバーキャップを付けて埋入する。

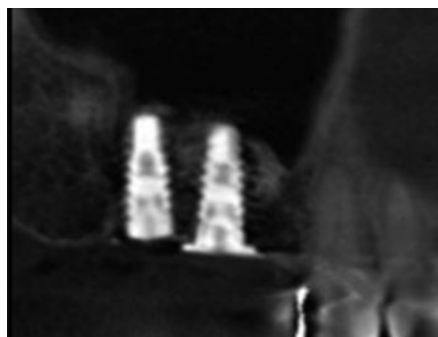


図3-11：インプラント埋入後のCT像。吸収性膜により骨補填材の漏れは認められず、手術は良好な結果を得た。

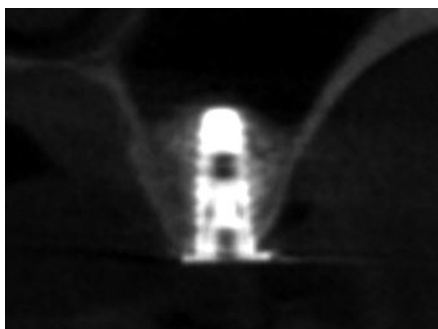


図3-12：インプラント埋入後の 6 部CT像。

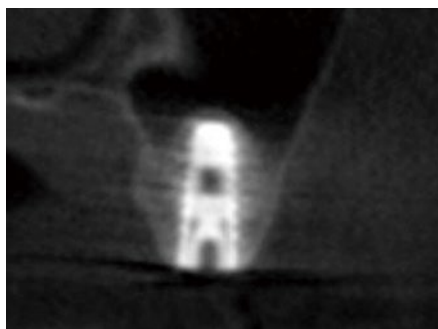


図3-13：インプラント埋入後の 7 部CT像。

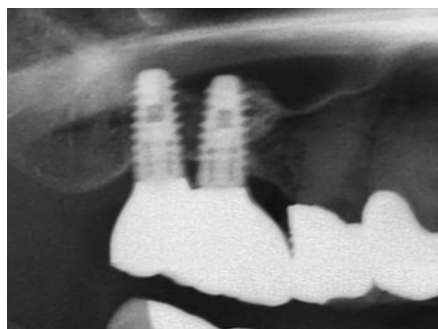


図3-14：上部構造装着後のX線像。

症例4 手術中におけるリカバリー・吸収性膜を使用する方法2

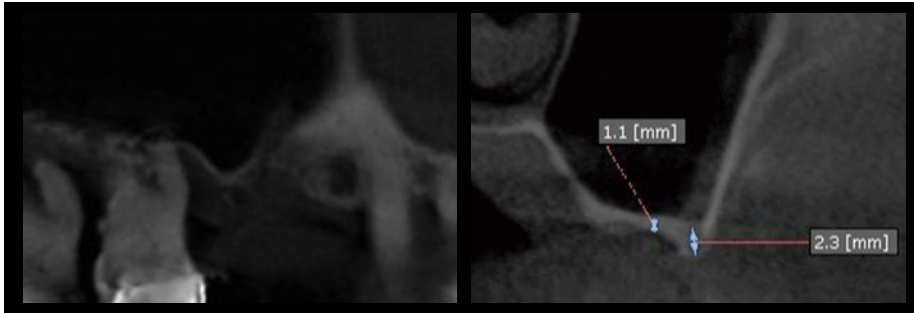


図4-1：術前のCT像。⑥相当部には既存骨が1mm程度しかない。

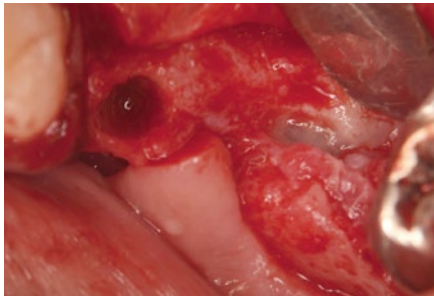


図4-2：⑥部はダークシェードが認められるまで、M-ダイヤモンドバーで削合する。

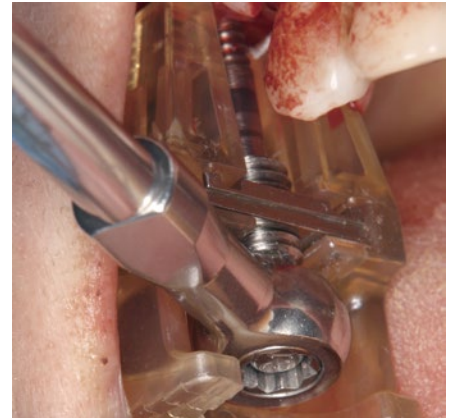


図4-3：オステオブッシャーにて薄い骨を圧迫しながら穿通する。

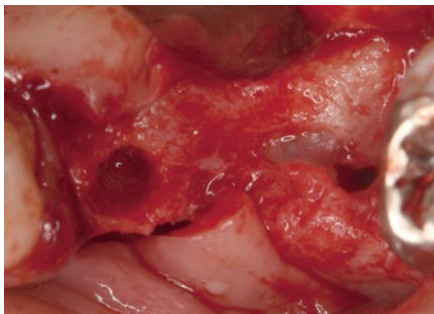


図4-4：しかし、この時点で上顎洞粘膜の損傷が認められた。

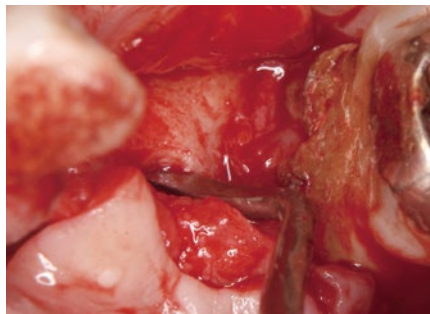


図4-5：上顎洞粘膜の損傷部は範囲が小さいので、それを広げないように注意しながらさらに上顎洞粘膜を骨から剥離する。この時、可能な限り広く剥離することが必要である。

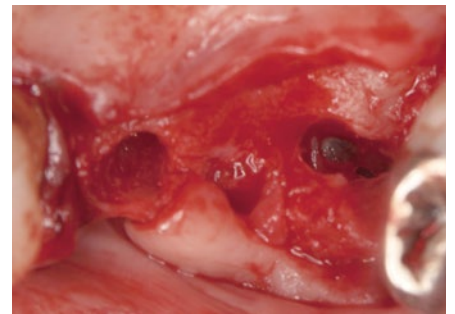


図4-6：上顎洞粘膜剥離後の口腔内所見。



図4-7：本症例のスリットは通常よりも短いため大きな吸収性メンブレンは挿入しにくい。しかし、骨補填材が漏れないためには大きなメンブレンが必要になる。そこでメンブレンをM字に折って挿入して、挿入後に上顎洞内で広げるようにした。



図4-8：吸収性膜で上顎洞粘膜損傷部を被覆する。

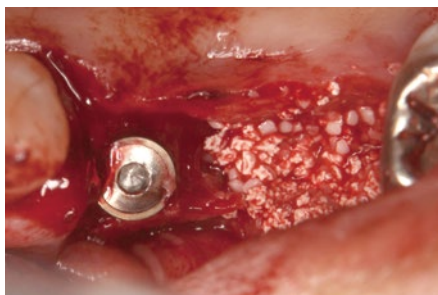


図4-9：吸収性膜の上から骨補填材を填入する。



図4-10：インプラントが洞内に迷入しないように、予め大きめのヒーリングスクリューを付けて埋入する。

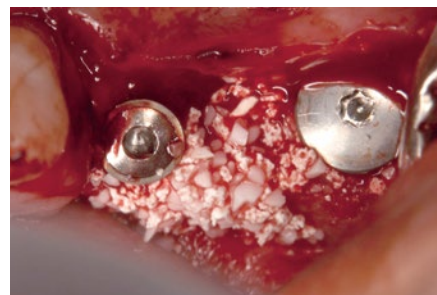


図4-11：インプラント埋入時の口腔内所見。



図4-12：インプラント埋入時のデンタルX線像。

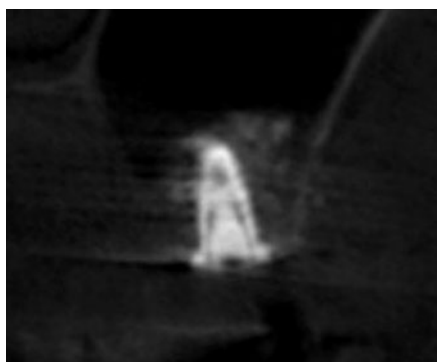


図4-13：インプラント埋入時のCT像。骨補填材の漏れは認められない。

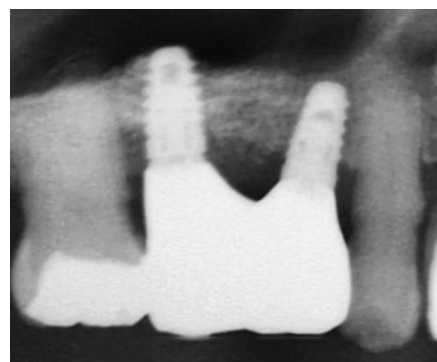


図4-14：上部構造装着後のX線像。

考察

クレスタルアプローチによる上顎洞底挙上術のリカバリーとは、すなわち上顎洞粘膜損傷のリカバリーである。

上顎洞粘膜が損傷した場合、手術中にリカバリーを行う場合と再手術を行う場合がある。もちろん可能なら手術中にリカバリーするのがより良いが、あくまで条件がそろわないとできない。

手術中のリカバリーでは、上顎洞へのアプローチするポイント、つまりインプラントの埋入位置を変更することができる症例ではリカバリーは容易であるが、そのような選択は、挙上量が少ない場合のみに可能となる。

つまり手術中のリカバリーでのポイ

ントは、損傷した上顎洞粘膜にテンションをかけてしまって、その損傷部をより広げてしまうということがないように注意することである。

スリットリフトは、上顎洞損傷部位に吸収性膜を使用してリカバリーすることができるという大きなメリットがある手法であるが、もしリカバリー中に上顎洞損傷部を大きくしてしまう場合には、再手術によるリカバリーが適していると思われる。

今回は再手術におけるリカバリーの方法を詳しく説明する。

上顎洞底挙上術のリカバリーに限らず、再手術におけるリカバリーで重要な点は以下の点である。

- ① 患者がリカバリーを許容してくれるように、日ごろから患者との信頼関係を築いておく。
- ② 可能であれば、術前から起こりえるトラブルを説明しておく。
- ③ トラブル時に真摯な態度で、起こったことへの説明とリカバリーの計画を伝える。
- ④ 術者が、その手術におけるトラブルへのリカバリーの知識を持っていること。

本稿がクレスタルアプローチのトラブル時におけるリカバリー法の一対処法として、患者と術者へ役立つことを願う。

参考文献

- 1) Tatum H Jr.: Maxillary and sinus implant reconstructions. Dent Clin North Am. 30(2):207-229, 1986.
- 2) Boyne PJ, James RA.: Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. J Oral Surg. 38(8):613-616, 1980.
- 3) William R Raney.: Glossary of oral and Maxillofacial Implants 2008.
- 4) Summers RB.: A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. Compendium. 15(2):152, 154-6, 158 passim; quiz 162, 1994.
- 5) Summers RB.: The osteotome technique: Part 2 -The ridge expansion osteotomy (REO) procedure. Compendium. 15(4):422, 424, 426, passim; quiz 436, 1994.
- 6) Summers RB.: The osteotome technique: Part 3 -Less invasive methods of elevating the sinus floor. Compendium. 15(6):698, 700, 702-704 passim; quiz 710, 1994.
- 7) Peleg M, Mazor Z, Garg AK.: Augmentation grafting of the maxillary sinus and simultaneous implant placement in patients with 3 to 5 mm of residual alveolar bone height. Int J Oral Maxillofac Implants. 14(4):549-556, 1999.
- 8) Cordioli G, Mazzocco C, Schepers E, Brugnolo E, Majzoub Z.: Maxillary sinus floor augmentation using bioactive glass granules and autogenous bone with simultaneous implant placement. Clinical and histological findings. Clin Oral Implants Res. 12(3):270-278, 2001.
- 9) Mangano C, Scarano A, Perrotti V, Iezzi G, Piattelli A.: Maxillary sinus augmentation with a porous synthetic hydroxyapatite and bovine-derived hydroxyapatite: a comparative clinical and histologic study. Int J Oral Maxillofac Implants. 22(6):980-986, 2007.
- 10) Mardinger O, Nissan J, Chaushu G.: Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement in the severely atrophic maxilla: technical problems and complications. J Periodontol. 78(10):1872-1877, 2007.
- 11) Jensen SS, Terheyden H.: Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. Int J Oral Maxillofac Implants. 24 Suppl:218-236, 2009.
- 12) Kunihiro T, Araki Y, Oba T.: Minimally invasive endoscopic middle meatal antrostomy for the prevention of maxillary sinusitis in association with dental implantation in the posterior maxilla -a proposal. Fukuoka Igaku Zasshi. 105(9):182-189, 2014.

筆者紹介



水口 稔之 (歯学博士)
 水口歯科クリニック 院長
 水口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



北村 英嗣 (歯学博士)
 水口インプラントセンター新宿 院長
 日本大学松戸歯学部兼任講師
 日本インプラント臨床研究会会員
 日本インプラント学会会員
 日本口腔外科学会会員
 日本歯科放射線学会優良医