結論

再生治療は、患者ごとに骨欠損へ至った原因やリスクが異なるため、「特定の材料を使用したから成功した」と説明できる単純なプロセスではない。

病態を正しく診断し、欠損形態と創傷治癒環境を理解したうえで、必要な機能に応じて材料を配置することで、バイオマテリアルの特性を臨床的に最大化できる。

本稿の4症例では、Bio-Oss® / Bio-Oss® Collagenを一貫して骨伝導性の足場およびスペース・ボリューム維持材料として位置づけ、Bio-Gide®は必要時の組織区画化、移植材保持、創傷安定化に用いた。

一方、EMD、DFDBA、軟組織移植は、それぞれの症例で不足する生物学的・構造的機能を補う目的で選択した。

「バイオマテリアルは生物学を支えるものであり、生物学そのものを置き換えるものではない。」
Biomaterials should serve biology — not replace it.

参考文献

1. Wang HL, Boyapati L. “PASS” principles for predictable bone regeneration. Implant Dent. 2006;15:8-17.
2. Cortellini P, Tonetti MS. Clinical concepts for regenerative therapy in intrabony defects. Periodontol 2000. 2015;68:282-307.
3. Jepsen K, Sculean A, Jepsen S. Complications and treatment errors related to regenerative periodontal surgery. Periodontol 2000. 2023;92:120-134.
4. Cortellini P, Cortellini S. Microsurgical regenerative approach to intrabony defects. Clin Adv Periodontics. 2026;16(Suppl 1):S111-S122. doi:10.1002/cap.70033.
5. Haugen HJ, Sanz J, Perale G, Saiz AM, Romandini M, Rahmati M. Bone Grafts: Everything You Need to Know. J Periodontal Res. 2026:1-29. doi:10.1111/jre.70087.
6. Sanz M, Lindhe J, Alcaraz J, Sanz-Sánchez I, Cecchinato D. Effect of placing a bone replacement graft in the gap at immediately placed implants: a randomized clinical trial. Clin Oral Implants Res. 2017;28:902-910.
7. Monje A, Roccuzzo A, Buser D, Wang HL. Influence of buccal bone wall thickness on peri-implant hard and soft tissue dimensional changes: a systematic review. Clin Oral Implants Res. 2023;34(Suppl 26):8-27.
8. Tavelli L, Barootchi S, Avila-Ortiz G, Urban IA, Giannobile WV, Wang HL. Peri-implant soft tissue phenotype modification and its impact on peri-implant health: a systematic review and network meta-analysis. J Periodontol. 2021;92:21-44.
9. Stefanini M, Barootchi S, Sangiorgi M, et al. Do soft tissue augmentation techniques provide stable and favorable peri-implant conditions in the medium and long term? A systematic review. Clin Oral Implants Res. 2023;34(Suppl 26):28-42.
10. Jensen SS, Aghaloo T, Jung RE, et al. Group 1 ITI Consensus Report: role of bone dimensions and soft tissue augmentation procedures on stability of implant treatment outcomes. Clin Oral Implants Res. 2023;34(Suppl 26):43-49.
11. Tavelli L, Barootchi S, Akhondi S, et al. Long-term stability of soft tissue augmentative procedures at implant sites. Periodontol 2000. 2025;00:1-45. doi:10.1111/prd.70016.
12. Monje A, González-Martín O, Avila-Ortiz G. Impact of peri-implant soft tissue characteristics on health and esthetics. J Esthet Restor Dent. 2023;35:183-196.
13. van Nimwegen WG, Raghoebar GM, Zuiderveld EG, Jung RE, Meijer HJA, Mühlemann S. Immediate placement and provisionalization of implants in the aesthetic zone with or without a connective tissue graft: a randomized controlled trial. Clin Oral Implants Res. 2018;29:671-678.
14. Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. Effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. J Periodontol. 2000;71:546-549.
15. Schmidt JC, Walter C, Amato M, Weiger R. Treatment of periodontal-endodontic lesions - a systematic review. J Clin Periodontol. 2014;41:779-790.
16. Jepsen S, Gennai S, Hirschfeld J, Kalemaj Z, Buti J, Graziani F. Regenerative surgical treatment of furcation defects: a systematic review and Bayesian network meta-analysis of randomized clinical trials. J Clin Periodontol. 2020;47(Suppl 22):352-374.
17. Cortellini P, Cortellini S, Tonetti MS. Papilla preservation flaps for periodontal regeneration of molars severely compromised by combined furcation and intrabony defects: retrospective analysis of a registry-based cohort. J Periodontol. 2020;91(2):165-173. doi:10.1002/JPER.19-0010.
18. Jaiswal R, Deo V. Evaluation of the effectiveness of enamel matrix derivative, bone grafts, and membrane in the treatment of mandibular Class II furcation defects. Int J Periodontics Restorative Dent. 2013;33:e58-e64.
19. Miron RJ, Dard M, Weinreb M. Enamel matrix derivative, inflammation and soft tissue wound healing. J Periodontal Res. 2015;50:555-569.
20. Schwartz Z, Mellonig JT, Carnes DL Jr, et al. Ability of commercial demineralized freeze-dried bone allograft to induce new bone formation. J Periodontol. 1996;67:918-926.
21. Moreno Rodríguez JA, Caffesse RG. A new papilla preservation technique for periodontal regeneration of severely compromised teeth. Clin Adv Periodontics. 2018;8:33-38.
22. Moreno Rodríguez JA, Ortiz Ruiz AJ, Caffesse RG. Periodontal reconstructive surgery of deep intraosseous defects using an apical approach: NIPSA. J Periodontol. 2019;90:454-464.
23. Moreno Rodríguez JA, Ortiz Ruiz AJ. Apical approach in periodontal reconstructive surgery with enamel matrix derivate and enamel matrix derivate plus bone substitutes: a randomized, controlled clinical trial. Clin Oral Investig. 2022;26:2793-2805.
24. Lekovic V, Camargo PM, Weinlaender M, et al. A comparison between enamel matrix proteins used alone or in combination with bovine porous bone mineral in the treatment of intrabony periodontal defects in humans. J Periodontol. 2000;71:1110-1116.
25. Yamamoto S, Masuda H, Shibukawa Y, Yamada S. Combination of bovine-derived xenografts and enamel matrix derivative in intrabony periodontal defects in dogs. Int J Periodontics Restorative Dent. 2007;27:471-479.
26. Troiano G, et al. Addition of enamel matrix derivatives to bone substitutes for the treatment of intrabony defects: A systematic review, meta-analysis and trial sequential analysis. J Clin Periodontol. 2017;44:729-738.
27. Herrera D, Berglundh T, Schwarz F, et al. Prevention and treatment of peri-implant diseases - EFP S3 level clinical practice guideline. J Clin Periodontol. 2023;50(Suppl 26):4-76.
28. Monje A, Schwarz F. Principles of combined surgical therapy for the management of peri-implantitis. Clin Adv Periodontics. 2022;12:57-63.
29. Aghazadeh A, Persson RG, Renvert S. Impact of bone defect morphology on the outcome of reconstructive treatment of peri-implantitis. Int J Implant Dent. 2020;6:33.
30. Schwarz F, Sahm N, Schwarz K, Becker J. Impact of defect configuration on clinical outcome following surgical regenerative therapy of peri-implantitis lesions. J Clin Periodontol. 2010;37:449-455.
31. Monje A, Pons R, Amerio E, Wang HL, Nart J. Resolution of peri-implantitis by means of implantoplasty as adjunct to surgical therapy: a retrospective study. J Periodontol. 2022;93:110-122.
32. Regidor E, Ortiz-Vigón A, Romandini M, Dionigi C, Derks J, Sanz M. Adjunctive effect of a resorbable membrane to a xenogeneic bone replacement graft in reconstructive peri-implantitis therapy: a randomized clinical trial. J Clin Periodontol. 2023;50:765-783.
33. Isler SC, Soysal F, Ceyhanli T, Unsal B, Imber JC, Roccuzzo A. Long-Term Treatment Outcomes of Peri-Implantitis Reconstructive Therapy: 7-Year Survival and Success of a Randomized Clinical Trial. Clin Oral Implants Res. 2025;36:1202-1218.
34. Froum SJ, Froum SH, Rosen PS. A regenerative approach to the successful treatment of peri-implantitis: a consecutive series of 170 implants in 100 patients with 2- to 10-year follow-up. Int J Periodontics Restorative Dent. 2015;35:857-863.
35. Bosshardt DD, Brodbeck UR, Rathe F, et al. Evidence of re-osseointegration after electrolytic cleaning and regenerative therapy of peri-implantitis in humans: a case report with four implants. Clin Oral Investig. 2022;26:3735-3746.
36. Wang IC, Chan HL, Kinney J, Wang HL. Volumetric facial contour changes of immediately placed implants with and without immediate provisionalization. J Periodontol. 2020;91:906-916. doi:10.1002/JPER.19-0308.
37. Wittneben JG, Molinero-Mourelle P, Hamilton A, et al. Clinical performance of immediately placed and immediately loaded single implants in the esthetic zone: A systematic review and meta-analysis. Clin Oral Implants Res. 2023;34(Suppl 26):266-303. doi:10.1111/clr.14172.
38. Freitas da Silva EV, dos Santos DM, Sonego MV, de Luna Gomes JM, Pellizzer EP, Goiato MC. Does the presence of a cantilever influence the survival and success of partial implant-supported dental prostheses? Systematic review and meta-analysis. Int J Oral Maxillofac Implants. 2018;33:815-823. doi:10.11607/jomi.6413

本資料は製品の効果および性能等の一部のみを強調して取りまとめたものではなく、製品の適正使用を促すためのものです。
製品の詳細に関しては添付文書等でご確認いただくか、弊社営業担当へご確認ください。

ガイストリッヒファーマジャパン株式会社
〒105-0001 東京都港区虎ノ門4-1-17 神谷町プライムプレイス9階
www.geistlich.co.jp

一般的名称：非吸収性骨再生用材料 / 販売名：ガイストリッヒ バイオオス
医療機器承認番号：22300BZI00026000 / 高度管理医療機器
一般的名称：歯科用コラーゲン使用骨再生材料 / 販売名：ガイストリッヒ バイオオス コラーゲン /
医療機器承認番号：30700BZI00023000 / 高度管理医療機器
一般的名称：吸収性歯周組織再生用材料 /販売名：ガイストリッヒ バイオガイド
医療機器承認番号：22500BZI00003000 / 高度管理医療機器

販売業者 ガイストリッヒファーマジャパン株式会社　選任製造販売業者 AJMD株式会社

GPJ0042

leading regeneration

Geistlich

Geistlich Case Report vol.09

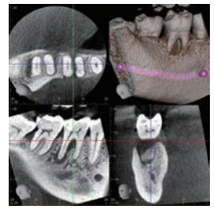
生物学に基づく再生治療の意思決定

4つの病態から考える Geistlichバイオマテリアルの適応と選択

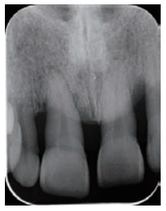


岸本 隆明 先生
大分ペリオデンタルオフィス 院長
米国歯周病学ボード認定専門医
（Diplomate, American Board of Periodontology）

症例1
PRESERVE
（組織温存）



症例2
DIAGNOSE & RETAIN
（診断・保存）



症例3
RECONSTRUCT
（再構築）



症例4
RECOVER
（回復）

PRESERVE（組織温存）/ DIAGNOSE & RETAIN（診断・保存）/ RECONSTRUCT（再構築）/ RECOVER（回復）

はじめに

歯周組織再生療法およびインプラント周囲組織再建治療の成否には、原因・リスクの特定とコントロール、患者因子、歯・インプラント因子、骨欠損形態、血液供給と細胞供給源、再生スペース、創傷安定性、一次閉鎖などが相互に関与する。[1-4]したがって本稿では、材料ありきではなく「診断 → 欠損形態 → 創傷治癒環境 → 必要な生物学的機能・バイオマテリアル → 治療結果」の順に4症例を検討する。近年の骨補填材に関するレビューでは、アログラフトやゼノグラフトは主として骨伝導性とボリュームの安定性を提供し、歯周組織再生療法ではスペース維持が必要な場面で生物学的製剤との併用が選択される一方、インプラント周囲炎の再建治療における追加的利益は限定的である可能性が示されている。[5]本稿でもBio-Oss® / Bio-Oss® Collagenは主に骨伝導性の足場とスペース・ボリュームの維持を目的に、Bio-Gide®は必要に応じた組織区画化、移植材の保持、創傷安定化を目的に使用した。また、全ての症例はマイクロスコープ下にて一連の処置を行った。

再生治療における意思決定

1.診断	2.骨欠損形態	3.創傷環境	4.再生戦略	5.治療結果
病因・予後・患者リスク	骨壁に囲まれた欠損 / 骨壁支持が乏しい欠損 深さ・角度・残存骨壁	一次閉鎖・血流 スペース・安定性	細胞 / 生物学的シグナル / 足場 / バリア	臨床評価 / X線的評価

診断、創傷治癒、欠損形態、生物学的要因に基づく再生治療の基本概念。[1-5]

症例1

PRESERVE（組織温存）

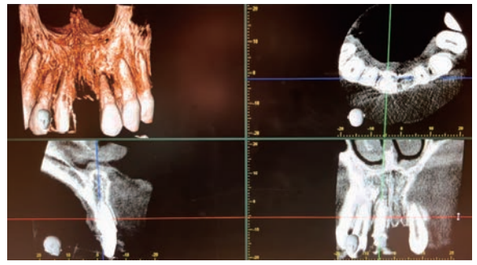
Type 1A：抜歯即時インプラント埋入・即時プロビジョナル修復 — Bio-Oss® Collagen＋結合組織移植（CTG）



A. 術前口腔内写真



B. デンタルX線写真



C. CBCT

図1｜術前診断

症例概要と治療方針

30歳、女性。全身疾患・喫煙歴なし。
上顎前歯部のインプラント治療を目的に他院から紹介され来院した。
#21は外傷により既に欠損し、#11は歯根破折のため保存困難と診断した。
#11部の頬側骨壁厚は約1.2 mm、歯肉フェノタイプはThickタイプ、リップラインはHighであり、インプラントの初期固定獲得に利用可能な根尖側既存骨は約6 mmであった。
#11・#21に2本の隣接インプラントを埋入すると、限られた近遠心的スペースの中で十分なインプラント間距離を確保しにくく、インプラント間歯槽頂骨および歯間乳頭の維持に不利と判断した。[14]
そこで#11に補綴主導の3次元的位置で1本のインプラントを埋入し、#21はカンチレバー補綴とする計画を選択した。
部分欠損に対するインプラント支持固定性補綴装置のシステマティックレビュー／メタ解析では、カンチレバーの有無でインプラント生存率や辺縁骨吸収に有意差は認められなかった一方、カンチレバー群では技術的合併症への注意が必要とされた。[38]
ただし、同レビューは審美領域の単独インプラントから隣接欠損部へ延長した短いカンチレバーを直接検証したものではなく、採用された4研究はいずれも低い質と評価されている。
そのため本症例への適用は間接的な根拠として解釈し、カンチレバー長、咬合接触、清掃性を慎重に管理することを前提とした。

頬側骨壁厚	歯肉フェノタイプ	リップライン	根尖側既存骨	治療戦略
1.2 mm	Thickタイプ	High	6 mm	Type 1A

抜歯即時インプラント埋入のみでは抜歯後の頬側組織の形態変化を完全には防げず、特に薄い頬側骨壁は硬・軟組織の寸法変化と関連する。[6,7]
一方、審美領域におけるType 1A（抜歯即時埋入＋即時修復／荷重）は、63研究を対象としたシステマティックレビュー／メタ解析でインプラント生存率99.2%（1年）、95.8%（5年）と良好な成績が報告されており、適切な症例選択下では予知性の高い治療選択肢となり得る。[37]

手術・治療結果



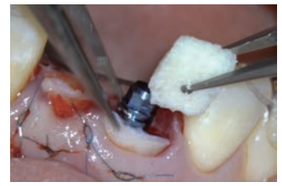
A. 低侵襲な抜歯



B. ガイデッドサージェリーによるインプラント埋入：Straumann BLT 4.1 x 12mm



C. 軟組織増大



D. 結合組織移植（CTG）＋Bio-Oss® Collagen（50mg）

図2｜手術手順

生物学的・材料選択の根拠

Bio-Oss® Collagenは、インプラントと抜歯窩壁の間隙に骨伝導性の足場を提供し、再生スペースの維持と硬組織の寸法変化軽減を目的に使用した。
Deproteinized Bovine Bone Mineral (DBBM)コラーゲン（DBBM-C）をインプラントー抜歯窩間隙に填入したランダム化比較試験では、頬側水平方向の骨寸法変化が有意に軽減された。[6]
結合組織移植（CTG）は、インプラント周囲粘膜辺縁の安定化と3次元的な軟組織ボリュームの維持を目的とした。[8-13]
また、即時プロビジョナル修復は軟組織形態を支持する目的で用いた。
Wangらのランダム化比較試験では、12か月時の頬側組織の容積減少率がヒーリングアバットメント群17.4%に対し即時プロビジョナル群11.9%と有意に小さく、審美領域のボリューム維持に寄与する可能性が示された。[36]



A. 術前口腔内写真



B. 即時プロビジョナル修復



C. 2年後口腔内写真



D. 術前デンタルX線写真



E. 2年後デンタルX線写真

図3｜即時プロビジョナルおよび2年後の臨床・X線所見

観察期間	BOP	排膿	PES/審美評価（Belser et al. 2009）	評価
2年後	(-)	(-)	9/10	口腔内写真・X線写真

Belser UC et al. Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single-tooth implants using objective esthetic criteria: a cross-sectional, retrospective study in 45 patients with a 2- to 4-year follow-up using pink and white esthetic scores. J Periodontol. 2009 Jan;80(1):140-51.

臨床的要点

Bio-Oss® Collagenの役割は、抜歯即時埋入部の間隙(Jumping gap)に安定した骨伝導性の足場を提供し、硬組織の寸法変化を軽減することである。

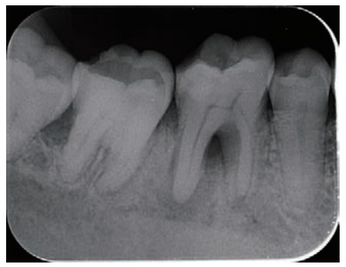
症例2

DIAGNOSE & RETAIN(診断・保存)

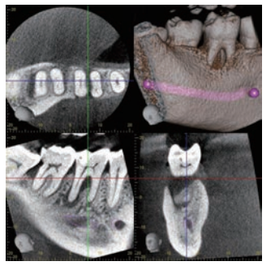
歯内・歯周病変 ― 分岐部再生療法に先立つ段階的診断



A. 初診時口腔内写真

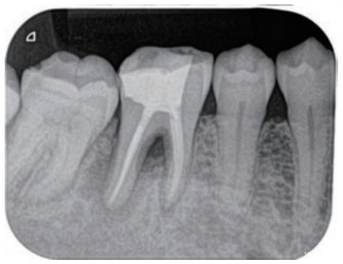


B. 初診時デンタルX線写真

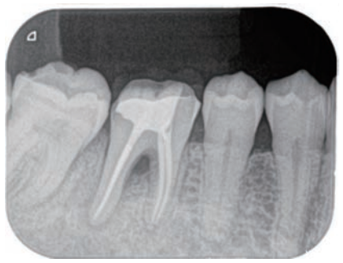


C. 初診時CBCT

図4｜初診時の臨床・画像所見



D. 根管治療直後



E. 根管治療6か月後の再評価

図5｜根管治療後の組織反応

診断・治療の流れ

54歳、男性。

高血圧あり、5年前に禁煙。#46に広範な骨吸収、頬側サイナストラクト、プロービング値(PD) 7 mm、BOP(+)、排膿(+)、Hamp分類III度の分岐部病変を認め、コールドテストおよび電気歯髄診(EPT)は陰性であった。臨床所見とCBCT所見から歯内・歯周病変を疑った。

歯内・歯周病変では、まず根管治療を行い、一定の治癒期間を置いて組織反応を再評価したうえで追加治療を決定する段階的アプローチが合理的である。[15]

本症例では、根管治療後3か月および6か月に再評価を行った。6か月時点では3か月時点と比較して臨床・X線所見に明らかな追加改善を認めなかったことから、歯内由来病変に対する根管治療の治癒反応は概ね安定したと判断した。PDは5 mm、排膿(ー)、Hamp分類II度、X線的欠損深さ3.7 mmまで改善した一方、歯周由来と考えられる欠損が残存したため、歯周組織再生療法へ移行した。

項目	初診時	根管治療後 / 再生療法前	最終評価
頬側分岐部PD	7 mm	5 mm	2 mm
頬側分岐部CAL	7 mm	5 mm	2 mm
BOP	+	+	―
排膿	+	―	―
分岐部病変(Hamp)	III	II	I
X線的欠損深さ	6.1 mm	3.7 mm	0.47 mm

PD=Probing Depth, CAL=Clinical attachment level, BOP=Bleeding on Probing

歯周組織再生療法



A. フラップ形成・アクセス:NIPSA*



B. 欠損部デブライドメント



C. 分岐部欠損形態



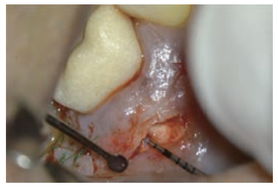
D. EMD塗布



E. 骨補填材填入



F. Bio-Gide®の適合



G. Bio-Gide®の適合



H. 最終縫合

* NIPSA=Non-incised papillae surgical approach

図6｜術中写真

術中欠損形態と再生戦略

Hamp分類II度の分岐部病変は歯周組織再生療法の適応となり得るが、近遠心の骨レベル、垂直的骨欠損の程度、歯の動揺、患者のプラークコントロールやメインテナンスへの協力度などが治療結果を左右する。[3,16]

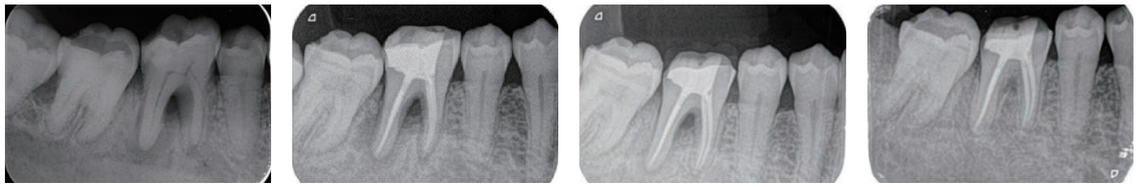
分岐部病変と垂直性骨欠損が併存する重度罹患大臼歯でも、歯間乳頭温存・低侵襲アプローチと再生療法により長期的な改善が維持された症例集積研究が報告されている。[17]

Enamel matrix derivative(Emdogain, EMD)＋骨補填材＋メンブレンを用いた比較臨床研究でも下顎II度分岐部病変で臨床的改善の可能性が示されている。[18]

各材料の役割は、EMD＝歯周創傷治癒を補助する生物学的シグナル[19]、demineralized freeze-dried bone allograft(DFDBA)＝骨伝導性基質＋製品依存の骨誘導能の可能性[20]、Bio-Oss®＝スペース維持を担う骨伝導性の足場、Bio-Gide®＝必要に応じた移植材の保持・組織区画化と定義した。[5]

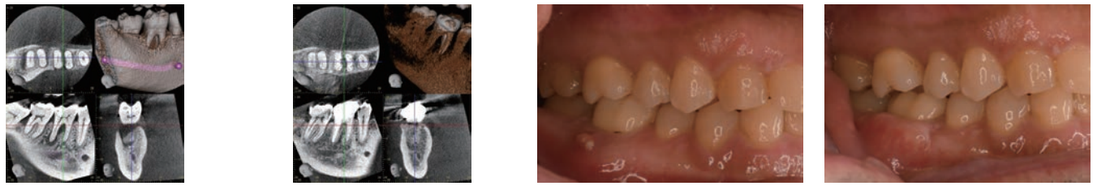
垂直的欠損深さ	水平的分岐部深さ	分岐部病変(Hamp)	残存骨壁	歯根形態
4 mm	7 mm	II度・深部	1壁性	凹面形態あり

X線・CBCTによる治療結果



A. 初診時　B. 根管治療直後　C. 再生療法前　D. 再生療法6か月後

図7｜デンタルX線写真の経時変化



E. 初診時CBCT　F. 再生療法1.5年後CBCT　G. 初診時口腔内写真　H. 1.5年後口腔内写真

図8｜CBCTおよび臨床所見による経過評価

臨床的要点

正確な診断と段階的評価によって「歯周組織再生療法の難易度と治療予知性」を判断する。根管治療後の再評価によって、残存する歯周由来の欠損のみを再生療法の対象とした。

症例3

RECONSTRUCT（再構築）

欠損形態に基づく歯周組織再生療法 ― 前歯部1–2壁性垂直性骨欠損



A. 初診時口腔内写真　B. 術前デンタルX線写真　C. 術前CBCT

図9｜#22近心の初診時臨床・画像所見

症例概要

43歳、男性。
喫煙者であったが歯周治療開始前に禁煙し、その後も禁煙を継続している。
高血圧の既往あり。
主訴は「歯のぐらつきを改善したい」で、歯周炎治療を目的に他院から紹介された。
診断は広汎型Stage III、Grade C歯周炎。
初診時歯周組織検査では、#22近心にPD 8.5 mm、CAL 8.5 mm、BOP（+）、動揺度I度、X線的欠損深さ6.5 mmを認め、CBCTおよび術中所見では1–2壁性の骨壁支持が乏しい欠損成分を含む深い垂直性骨欠損を認めた。

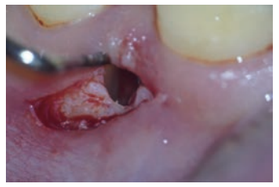
近心平均PD	近心平均CAL	欠損深さ	残存骨壁数	欠損角度	歯肉フェノタイプ
8.5 mm	8.5 mm	6.5 mm	1–2	30°	厚いタイプ

垂直性骨欠損形態は歯周組織再生療法の治療結果を左右する主要因であり、欠損の深さ・角度・残存骨壁数、歯の動揺、軟組織条件を術前から評価する必要がある。[2-4]
2026年のマイクロサージェリーに関するレビューでも、フラップ・歯間乳頭の温存、一次閉鎖、創傷安定性、欠損形態に応じた材料選択の重要性が整理されている。[4]
本症例では残存骨壁が少なく、再生スペースの虚脱と術後歯肉退縮を主なリスクと判断し、歯間乳頭・辺縁組織に切開を加えないNon-incised papillae surgical approach（NIPSA）を選択した。
NIPSAは深い骨壁支持が乏しい欠損に対して軟組織温存を図る根尖側からのアクセス法として報告され、コホート研究およびランダム化比較試験でPD減少、CAL獲得、歯間乳頭・軟組織の温存が示されている。[21-23]

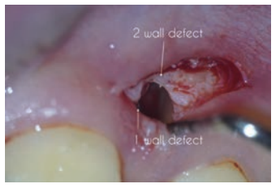
手術とバイオマテリアル選択



A. NIPSA切開



B. 骨欠損の露出



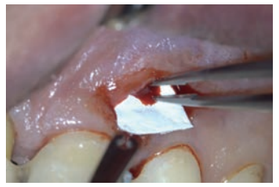
C. 術中欠損形態



D. DFDBA＋Bio-Oss®＋EMD



E. Bio-Gide®設置



F. Bio-Gide®設置：Double layer membrane techniqueを応用



G. 最終縫合

図10｜術中手順

生物学的・材料選択の考え方

本症例では「複数材料を使用すること」自体を目的とせず、1–2壁性骨欠損で不足するスペース維持機能を補完するためにBio-Oss®を骨伝導性の足場として用いた。Haugenらの2026年レビューでは、処理済みアログラフトやゼノグラフトは主として骨伝導性とボリューム安定性を担い、歯周組織再生療法ではスペース維持が必要な場合にEMDなどの生物学的製剤と併用する考え方が整理されている。[5]ヒト臨床研究ではEMD＋DBBMがEMD単独と比較して骨欠損充填やCALで良好な結果を示した報告があり[24]、前臨床組織学的研究でもEMD＋DBBMによる新生骨・新生セメント質形成が示されている。[25] 一方、システマティックレビューでは骨補填材へのEMD追加による臨床的上乗せ効果はばらつきが大きく一貫していないことも同時に示唆されている。[26]

3年経過



A. 術前臨床写真

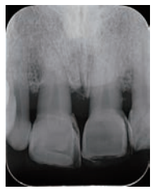


B. 3年後臨床写真

図11｜術前と3年後の臨床所見



A. 術前デンタルX線写真



B. 再生療法1年後



C. 再生療法3年後

図12｜規格デンタルX線写真の経時変化

評価項目（#22近心）	術前	3年後	変化量
近心平均PD	8.5 mm	3.0 mm	−5.5 mm
近心平均CAL	8.5 mm	3.5 mm	5.0 mm獲得
近心平均歯肉退縮量	0 mm	0.5 mm	0.5 mm増加
BOP	+	−	消失
動揺度	I	0	改善
X線的欠損深さ	6.5 mm	0 mm	6.5 mm改善

臨床的要点
骨壁支持が乏しい垂直性骨欠損では失われたスペース維持機能と血管新生や創傷安定性をどのように再構築するかが重要である。

症例4

RECOVER（回復）

インプラント周囲炎に対する切除・再建併用療法



A. 術前口腔内写真



B. 術前デンタルX線写真

図13｜術前のインプラント周囲炎評価

症例概要と欠損形態に基づく治療方針

73歳、女性。喫煙歴なし、高血圧の既往あり。右下インプラントは15年前に埋入され、周囲組織は安定して経過していた。
当院受診6か月前にPDの深化、BOP(+)、排膿(+)を認め、デンタルX線写真で骨吸収が確認されたため紹介受診となった。
#43・#44間の距離が狭く、インプラント撤去後の再埋入も提案したが、患者は既存インプラントの保存を希望した。
#43インプラント近心にPD 7.5 mm、BOP(+)、排膿(+)、粘膜退縮2 mm、CAL 10 mm、角化粘膜幅1 mm、X線的欠損深さ6 mmを認め、インプラント周囲炎と診断した。

近心平均PD	近心平均粘膜退縮量	近心平均CAL	BOP / 排膿	角化粘膜幅	欠損深さ
7.5 mm	2 mm	10 mm	+/+	1 mm	6 mm

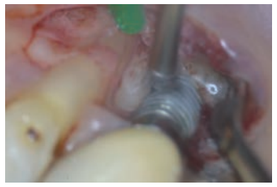
インプラント周囲炎に対する外科治療では、インプラントポジション、補綴装置の清掃性、軟組織条件、骨欠損形態を統合して、切除療法・再建療法・両者を組み合わせた治療戦略を決定する。[27,28]
切除・再建併用療法の基本は、骨内欠損など再建可能性の高い領域を再建し、骨縁上欠損や再建可能性の低い領域ではインプラントプラスティ等を併用して清掃性と炎症コントロールを図ることである。[28]
骨欠損形態は再建治療の結果に影響し、より多くの骨壁に囲まれた3–4壁性欠損や深い骨欠損では、より大きな骨欠損充填が得られやすいことが報告されている。[29,30]
本症例では、周囲骨に囲まれ再建可能性が比較的高い骨内欠損領域と、骨壁支持が乏しい骨縁上領域が混在すると判断した。

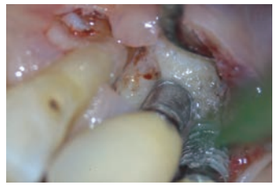
欠損領域	主目的	処置
骨縁上 / 骨壁支持が乏しい領域	インプラント表面の除染・清掃性改善	デブライドメント / 除染 / インプラントプラスティ
骨壁に囲まれた骨内欠損	失われた支持組織の再建	Bio-Oss® +DFDBA＋Bio-Gide®+EMD

手術手順


A. フラップデザイン

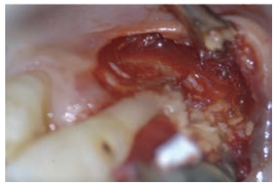

B. インプラント表面デブライドメント1

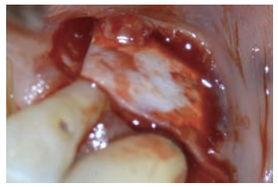

C. インプラント表面デブライドメント2


D. インプラントプラスティ


E. EMD塗布


F. メンブレン設置


G. 骨補填材填入


H. メンブレン設置


I. 最終縫合

図14｜手術手順

バイオマテリアル選択の根拠と限界

インプラントプラスティは、チタンブラシによる表面除染後、インプラント露出部および周囲骨に囲まれていない骨縁上領域に対して行った。[28,31]

また、インプラントが頬側寄りに埋入され再建スペースが限られていたことから、清掃性の改善と一次閉鎖を確実に得る目的も含めて実施した。

本症例は周囲骨の支持が乏しく、生物学的に不利な治癒環境であったため、PASS principles（一次閉鎖、血管新生、スペース維持、創傷安定性）に沿った再生環境を可能な限り構築することを治療方針とした。隣在歯根面にはEMDを塗布し、骨内欠損部にはBio-Oss®＋DFDBAを骨伝導性の足場とスペース維持を目的に填入した。Bio-Gide®は移植材の保持、組織区画化および創傷安定化を目的として使用した。

インプラント周囲炎の再建治療における生物学的製剤やメンブレンの追加効果に関するエビデンスは限定的であるため、本症例での併用は材料間の相乗効果を期待したものではなく、生物学的に不利な欠損において再生に必要な創傷治癒環境を可能な限り整えることを目的とした症例特異的な治療戦略である。[1,5,32]

2年経過と長期的視点


A. 初診時


B. 術直後


C. 2年後臨床写真

図15｜臨床所見の経時変化


D. 術前デンタルX線写真


E. 術後デンタルX線写真


F. 2年後デンタルX線写真

図16｜X線所見の経時変化

評価項目（#43インプラント近心）	術前	2年後
近心平均PD	7.5 mm	1.5 mm
近心平均歯肉退縮量	2.0 mm	3.5 mm
近心平均CAL	10 mm	5 mm
BOP / 排膿	+ / +	− / −
角化粘膜幅	1 mm	1 mm
X線的欠損深さ	6 mm	0 mm

インプラント周囲炎の再建治療では、短期的な臨床・X線的改善が長期安定を保証するわけではない。

7年間のランダム化比較試験では、治療成功率は23.1–30.8%にとどまり、30.8–34.6%で疾患再発が認められ、術前排膿は治療失敗の有意な予測因子であった。[33]

一方、長期の症例集積研究では選択症例における良好な経過も報告されている。[34]

また、X線的な骨欠損充填は組織学的な再オッセオインテグレーションと同義ではなく、ヒト組織学的エビデンスは限定的である。[35]

したがって、個々のリスクに応じた長期的なインプラント周囲組織のメインテナンスが不可欠である。

臨床的要点

インプラント周囲炎ではどの領域に再建可能性があるかを判断し、骨壁に囲まれた骨内領域など再建可能性が比較的高い領域は再建し、骨壁支持が乏しい骨縁上領域は切除的に管理することが望ましいと考えられる。

4症例に共通する一つの生物学的原則

	症例1	症例2	症例3	症例4
治療戦略	PRESERVE（組織温存）	DIAGNOSE & RETAIN（診断・保存）	RECONSTRUCT（再構築）	RECOVER（回復）
病態	抜歯即時インプラント	歯内・歯周病変 / 分岐部病変	歯周炎 / 垂直性骨欠損	インプラント周囲炎
主要な判断因子	インプラント−抜歯窩間隙 / フェノタイプ	病因 / 再評価	欠損形態	再建可能性
Bio-Oss®の役割	間隙部の骨伝導性の足場	スペース維持	スペース維持	再建部の骨伝導性の足場
主な評価項目	硬・軟組織の安定性	歯の保存	CAL獲得 / 欠損改善	疾患の消退

再生治療の成否に影響する要因

- 正確な診断 ― 材料選択よりも、病態解析に基づく原因・リスクの特定とコントロールを優先する。
- 欠損形態 ― 骨欠損の深さ・角度・残存骨壁、血流・細胞供給源を評価する。[2-5]
- 創傷治癒環境 ― 一次閉鎖、血管新生、スペース維持、創傷安定性を確保する。[1,4]
- バイオマテリアル選択 ― 自家骨、アログラフト、ゼノグラフト、生物学的製剤、メンブレンの役割を機能で定義し、材料数を増やすこと自体を目的にしない。[5]
- 客観的評価 ― 臨床評価、デンタルX線・CBCTによる画像評価、患者中心の評価を分けて検討する。