

特別企画

臼歯部インプラント補綴患者における 咬合面ベニア材料について—材料選択の基準—

小樽市・医療法人熊澤歯科 熊澤歯科クリニック

上浦庸司, 田中 毅, 内澤朋哉, 平川 直, 大島美和子

Part1 修復物選択におけるリスク判定



はじめに

近年、患者からの審美的要求と相俟って臼歯部においても歯冠色を希望される症例が増加している。セラミック、ハイブリッドセラミック（以下、ハイブリッド）は審美性に優れるが、金属と比較しセラミックは破折、ハイブリッドは摩耗、着色などの問題点がある。今回、臼歯部にインプラントを埋入した症例において、修復物の相違による合併症（破折、摩耗）について検討を行った。また、インプラントの生存率の向上とともに、患者さんのインプラントに対する評価は高まっていると考えられるが、今後は補綴物の生存率を向上させることが肝要である。



文献的考察

インプラントの合併症には生物学的合併症（biological complication）と技術的合併症（technical complication）が存在する。前者にはインプラント周囲炎、骨吸収、後者にはベニア（ポーセレン、レジン）材料の破折、スクリューの緩みなどが存在する（表1）。

また、別のシステマティックレビュー²⁾においても、最も多い技術的合併症はベニア材料の破折であるとしている。以上から、インプラント補綴物の長期的成功（生存）には如何にベニア材料の破折を防ぐことが重要であるかが理解できる。

ベニア材料であるセラミックの破折に影響を与え

る4つの因子について文献的に考察してみる（図1）。4つの因子とは、「1. 支持（天然歯、インプラント）」、「2. 部位（前歯、臼歯）」、「3. 補綴物の種類（クラウン、ブリッジ）」、「4. 材料（ガラスセラミック、強化型ガラスセラミック、ガラス浸透型アルミナ、高密度焼結型アルミナ、ジルコニア）」である。

モデルケースとして、3歯欠損においてインプラントブリッジによりオールセラミックス修復（コーピングはジルコニア）を行った症例を呈示する。果たして文献による各種リスクファクターより、この症例のリスクはどのように判断されるだろうか？以下、モデルケースに対して4つの因子に関して文献的考察を行ってみる（図2～5）。

1. 材料

1) メタルセラミックとオールセラミック

インプラント補綴における5年生存率を比較してみると、メタルセラミックの95.4%に対し、オールセラミックは91.2%であった（有意差あり、 $p < 0.05$ ）（図6）。一つの研究でメタルセラミッククラウンとオールセラミッククラウンを比較したものはなかった³⁾。

天然歯補綴における5年生存率を比較してみると、有意差はないものの、メタルセラミック95.5%に対し、オールセラミックは93.3%であった⁴⁾（図7）。インプラント、天然歯ともにオールセラミックに比し、メタルセラミックの生存率が高かった。

臼歯部インプラント補綴患者における咬合面ベニア材料について

表1 固定性補綴におけるインプラントの合併症
(Goodacre 2003¹⁾より)

機械的合併症	
ベニアの破折(レジジン)	22%
ベニアの破折(セラミック)	14%
対合の補綴の破折	12%
補綴物のスクリューの緩み	7%
アバットメントスクリューの緩み	6%
補綴物のスクリューの破折	4%
メタルフレームワークの破折	3%
アバットメントスクリューの破折	2%
インプラント体の破折	1%

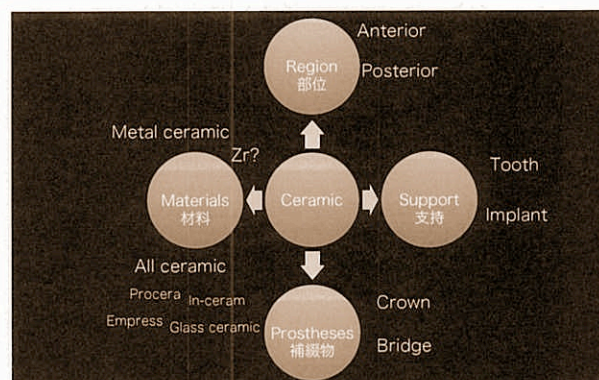


図1 ベニア材料であるセラミックの破折に影響を与える4つの因子



図2 初診時の口腔内



図3 インプラント埋入時 (4): Ø4.1mm × 10mmRN, 6: Ø4.8mm × 10mm WN, Straumann社)

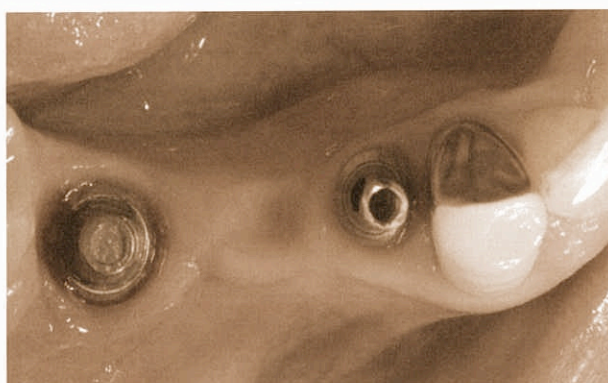


図4 アバットメント装着 (4): 15° アングルアバットメント, 6: ソリッドヘッド4.0mm, Straumann社)



図5 ブリッジ装着。ZrO₂フレーム (Everest, Kavo社) にセラミックを築盛

2) 各種のオールセラミック⁴⁾

次に、各種オールセラミック (表2⁵⁾) の生存率について見ていきたい。

天然歯前歯補綴における5年生存率が高い順に、プロセラ (高密度アルミナ浸潤セラミック)、インセラム (ガラス浸潤型セラミック)、エンプレス (強化型ガラスセラミック)、ガラスセラミックであり、

ガラスセラミックのみがメタルセラミックに比し、有意に低い生存率であった ($p < 0.05$) (図8)。

以上をまとめると、メタルセラミックがオールセラミックよりもやや高い生存率であり、各種オールセラミックではガラスセラミックが他のセラミックに比し、低い生存率であった。

1. 材料

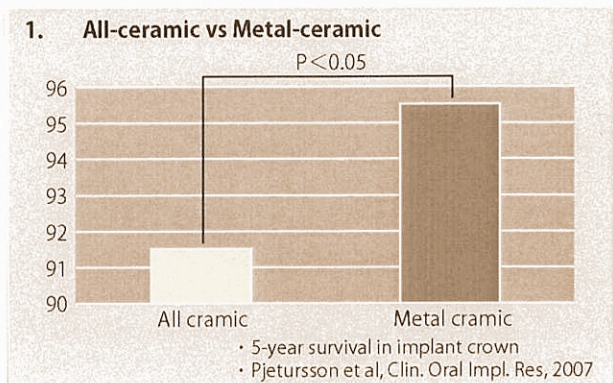


図6 インプラント補綴におけるオールセラミックとメタルセラミックの5年生存率の比較 (Pjetursson et. al.⁴⁾より)

表2 各種オールセラミックの分類 (K-H. Kunzelmann et. al.⁵⁾より)

大項目	中項目	商品名
シリカベース系	ガラス (長石) セラミック	Vitablocs, Jacket crown
	強化型 (加圧成形) ガラスセラミック	Empress, e. Max Press, e. Max CAD
金属酸化物系	ガラス浸潤型アルミナ	In-ceram
	高密度焼結型アルミナ	Procera
	ジルコニア (半焼結・HIP)	Cercon, Everast, Lava, Etkon

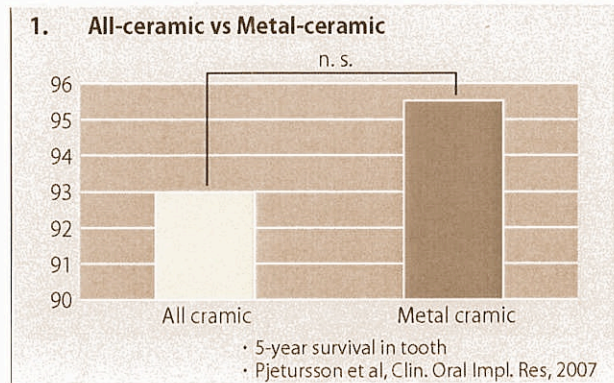


図7 天然歯補綴におけるオールセラミックとメタルセラミックの5年生存率の比較 (Pjetursson et. al.⁴⁾より)

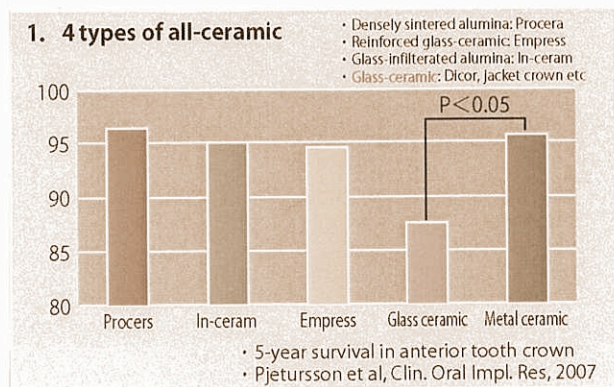


図8 各種オールセラミックの天然歯前歯補綴における5年生存率 (Pjetursson et. al.⁴⁾より)

2. 部位

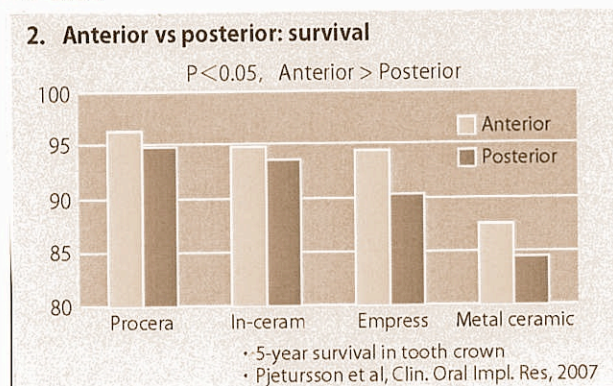


図9 オールセラミック修復の前歯、臼歯の5年生存率 (Pjetursson et. al.⁴⁾より)

2. 部位

1) 前歯と臼歯⁴⁾

天然歯前歯補綴における各種のオールセラミックに関して生存率を調べた研究によると、前歯に比べて臼歯が低い生存率を示した ($p < 0.05$) (図9)。

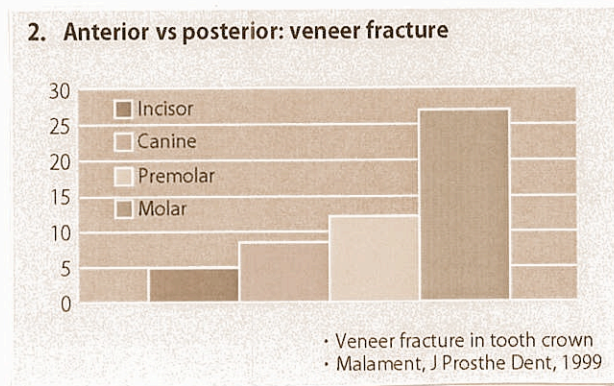


図10 天然歯における部位別破折頻度 (ガラスセラミック, Dicor) (Malament et. al.⁶⁾より)

オールセラミックの種類別に生存率を調べた研究によると、全ての材料において前歯に比べて臼歯が低い生存率を示し、インセラムとガラスセラミックに有意差が認められた ($p < 0.05$)。

2) 部位別⁶⁾

3. 支持

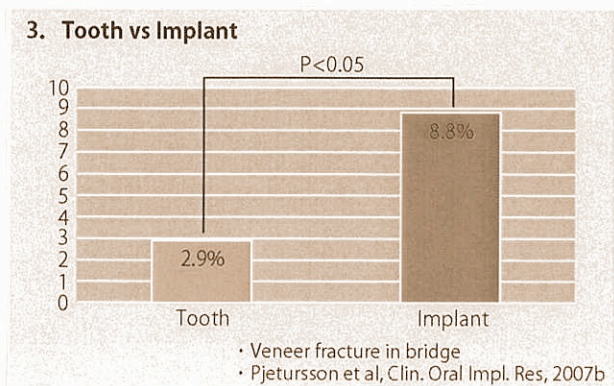


図11 天然歯とインプラントにおけるブリッジのベニア材料の破折

表3 修復材料決定時のリスク判定表

	Low risk	Middle risk	High risk
Material	Material ceramic e-Max	Prosera, Empress, InCeram, Zirconia	Glass ceramic
Region	Incisor	Premolar Canine	Molar
Support	Tooth		Implant
Prosthesis	Crown	Bridge	Cantilever Bridge

天然歯に装着したセラミッククラウンの部位別破折頻度を調査した研究によると、破折の頻度が高い順に大白歯、小白歯、犬歯、切歯であった（図10）。

以上をまとめると、咬合力が大きくなる後方歯になるほど、ベニア材料の破折頻度が増すようになる。また、各種オールセラミックを臼歯部に用いた場合、エンプレス、プロセラはメタルセラミックと同等の値であったが、インセラム、ガラスセラミックは低い生存率を示した⁴⁾。

3. 支持—天然歯とインプラント²⁾

天然歯とインプラントのブリッジにおけるベニア材料の破折をみた研究によると、インプラントは8.8%で、天然歯の2.9%よりも高い値を示した（ $p < 0.05$ ）（図11）。

4. 補綴物

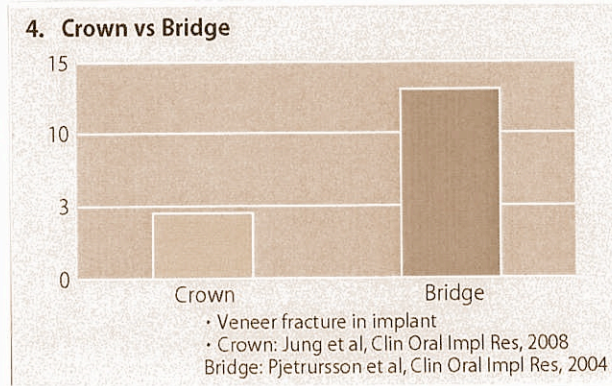


図12 ●におけるクラウンとブリッジのベニア材料の破折頻度 **インプラント補綴**

表4 図2～5のモデルケースをリスク判定表に当てはめた結果、中等度～高リスクと判定された

	Low risk	Middle risk	High risk
Material	Material ceramic e-Max	Prosera, Empress, InCeram, Zirconia	Glass ceramic
Region	Incisor	Premolar Canine	Molar
Support	Tooth		Implant
Prosthesis	Crown	Bridge	Cantilever Bridge

Pjetursson の
2004

4. 補綴物—クラウンとブリッジ^{3, ●}

インプラント補綴におけるベニア材料の破折は、クラウンが3.5%に対し、ブリッジは8.8%であった（図12）。



リスク判定

以上の4つの因子について低リスク、中等度リスク、高リスクを考慮して筆者がまとめた判定表が表3であり、修復物を決定する際のリスク判定に用いる。

図2～5で提示したモデルケースの結果をこの判定表に当てはめると、中等度～高リスクと判定された（表4）。

また、咬合因子として、ITIのSAC classification⁷⁾からブラキシズムとアンテリアガイダンスを追加した（表5）。天然歯によるアンテリアガイダンスが確立されていると臼歯部は保護され、またガイ

表5 咬合因子を追加した修復材料決定に際するリスク判定表

	Low risk	Middle risk	High risk
Material	Material ceramic	Procera, Empress, InCeram	Glass ceramic
Region	Incisor	Premolar Canine	Molar
Support	Tooth		Implant
Prosthesis	Crown	Bridge	Cantileverbridge
〈咬合因子〉			
ブラキシズム	なし	軽度	重度
アンテリア・ガイダンス	あり	なし	
補綴物によるガイダンス	関与しない	関与する	
(ベニア材料のリスク分析, 上浦 2010)			

ダンスに関与しない補綴物はベニア材料の破折の危険性が低くなる。また、ブラキシズムなどのパラファンクションはベニア材料の破折やスクリューの

緩みなどの技術的な合併症を引き起こすので注意が必要である⁸⁾。

Part2 当院における調査



はじめに—調査の背景—

海外論文や歯科専門誌では、補綴物にセラミックを選択することが多い傾向にあるが、本邦における実際の臨床ではどうであろうか？ 全国に支所を有するある技工所のインプラント補綴におけるベニア材料の割合を図13に示す。おおよそハイブリッドセラミック6割、セラミック3割、金属1割であり、実際の臨床ではハイブリッドセラミック（以下・ハイブリッド）が多用されているようである。

当院ではインプラント導入初期は、セラミック（1980年前半～）を主に用い、1995年に天然歯同等の耐摩耗性を有するアートグラス（Heraeus-Kulzer

社）が発売されたのを機に、ハイブリッドを中心に補綴を行ってきた。しかし摩耗や着色の問題から、最近はセラミックや他社のハイブリッドを用いることが多くなっている。このような経緯を踏まえ、セラミックとハイブリッドの予後を検討することを目的として、当院における補綴物の摩耗・破折の頻度を調査した（図14）。



調査対象と方法

当院で治療した患者117名の補綴修復後1年以上経過（平均5.1年）した白歯部インプラント症例において、ハイブリッドセラミック修復（575本）・セラミック修復（267本）を臨床的に検討・評価し、

臼歯部インプラント補綴患者における咬合面ベニア材料について

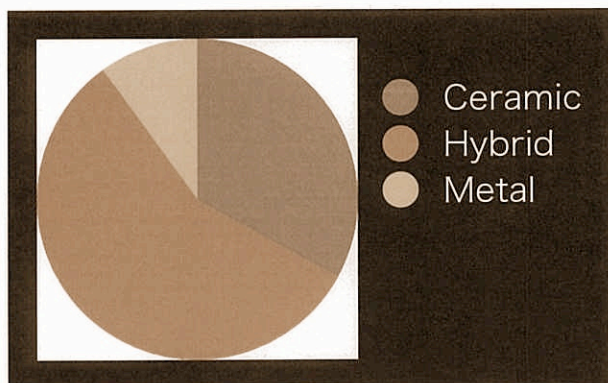


図13 ある技工所で作製されたインプラント上部構造の材質

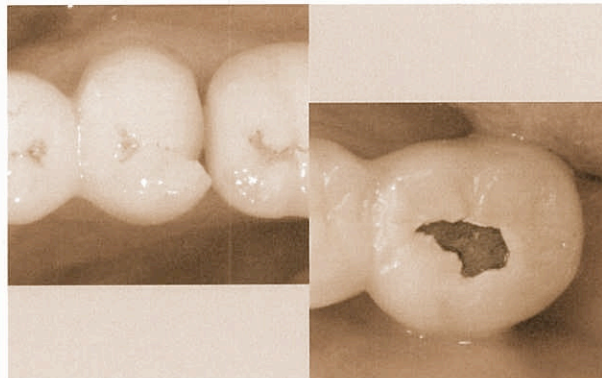


図14 当院におけるベニア材料の破折

表6 当院における臼歯部インプラント修復における基準

咬頭嵌合位	インプラント遠心に歯がある場合はインプラント部位においてストリップス1枚が抜ける程度、または均等接触	インプラント遠心に歯がない場合は均等接触
ガイダンス	ガイドとなる天然歯がある場合は天然歯(犬歯中心)による誘導、または天然歯とインプラントによる誘導	ガイドとなる天然歯がない場合はインプラントによるグループファンクション誘導
定期健診	年に2～4回の定期検診時に咬合調整を行う、主にpoint centricの確立ならびにガイダンスの調整	

対合との組み合わせにより合併症の発症率(破折ならびに摩耗の認められるもの)を算出した。

口腔内写真と臨床記録(カルテ)より破折の有無、摩耗(裂溝が失われたものを基準)について一人の歯科医が判定を行った。また、統計学的検討として有意差の検定には χ^2 -乗検定を用いた。平均経過年数はハイブリッド5.4年、セラミック4.5年であった(有意差なし、Mann-Whitney-U検定)。また、セラミック、ハイブリッド間に性別、年齢、歯種にも有意な差はなかった。

結果を「①対象:天然歯, 対合:天然歯」「②対象:天然歯, 対合:インプラント」「③対象:インプラント, 対合:天然歯」「④対象:インプラント, 対合:インプラント」と4つに分類し、②, ③はまとめて結果を算出した。

また、当院では臼歯部インプラント修復に関して、表6の基準に則って行っている。咬合付与に関

しては、現在、インプラントの咬合に関する統一した見解は存在しないが、本邦のエキスパートの論文を参考にしている⁹⁻¹¹⁾。



結果と考察

①対象:天然歯, 対合:天然歯(図15)

対合が天然歯(エナメル質)の場合、セラミックに比べてハイブリッドの合併症発症率が高い傾向が認められた(有意差はなし $P>0.05$)。

②, ③対象:天然歯, 対合:インプラント(図16), 対象:インプラント, 対合:天然歯(図17)

対合がセラミックの場合は、セラミックに比べてハイブリッドの合併症発症率が高い傾向が認められた(有意差はなし $P>0.05$)。

④対象:インプラント, 対合:インプラント(図

対象	対合	天然歯	
		セラミック	ハイブリッド
天然歯	歯（エナメル質）	0.0%	17.6%
	金属	8.8%	7.6%
	セラミック	4.5%	11.5%
	ハイブリッド	3.8%	4.8%
	総合	5.3%	7.5%

図15 「①対象：天然歯，対合：天然歯」における合併症発症率

対象	対合	天然歯	
		セラミック	ハイブリッド
インプラント	歯（エナメル質）	—	—
	金属	20.0%	16.7%
	セラミック	14.3%	30.0%
	ハイブリッド	4.0%	10.0%
	総合	9.8%	15.9%

図17 ③「対象：インプラント，対合：天然歯」における合併症発症率

対象	対合	天然歯	
		セラミック	ハイブリッド
インプラント	歯（エナメル質）	—	—
	金属	20.0%	16.7%
	セラミック	14.3%	30.0%
	ハイブリッド	4.0%	10.0%
	総合	9.8%	15.9%

図19 総合での合併症発症率

18)

対合が金属の場合に合併症の発症率がやや低い傾向が見られた（有意差はなし $P > 0.05$ ）。セラミック、ハイブリッドは10%前半の値を示した。

対象	対合	インプラント	
		セラミック	ハイブリッド
天然歯	歯（エナメル質）	12.5%	0.0%
	金属	8.0%	9.8%
	セラミック	5.0%	19.2%
	ハイブリッド	0.0%	5.9%
	総合	5.6%	9.1%

図16 「②対象：天然歯，対合：インプラント」「③対象：インプラント，対合：天然歯」を合わせた合併症発症率

対象	対合	インプラント	
		セラミック	ハイブリッド
インプラント	歯（エナメル質）	—	—
	金属	0.0%	50.0%
	セラミック	18.2%	25.0%
	ハイブリッド	0.0%	5.0%
	総合	13.3%	18.8%

図18 「④対象：インプラント，対合：インプラント」における合併症発症率

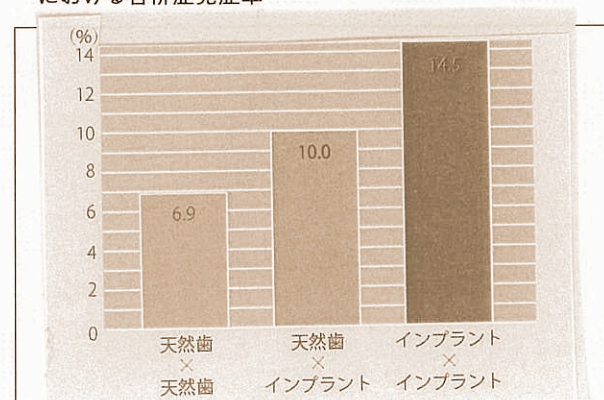


図20 支台別合併症発症率

・全体（図19）

対合が天然歯（エナメル質）またはセラミックの場合，セラミックに比べてハイブリッドの合併症発症率が5%以上高い傾向が見られた（ $p > 0.05$ 有意差なし）。

臼歯部インプラント補綴患者における咬合面ベニア材料について ■■■■

対合がハイブリッドの場合、セラミック、ハイブリッドともに合併症の発症率が低い傾向にあった。

セラミック修復の合併症の発症率は、対天然歯6%、対金属8%、対ハイブリッドセラミック2%、対セラミック9%、総合で7%、一方ハイブリッド修復の合併症の発症率は、対天然歯4%、対金属6%、対ハイブリッドセラミック5%、対セラミック17%、総合で8%であった。セラミック修復とハイブリッドセラミック修復間において有意な差は認められなかった。

・支台別 (図20)

支台別の合併症の発症率は、天然歯同士が7%、インプラントと天然歯が6%、インプラント同士が12%であった。



考察—臨床調査から—

・Pjetrusonn⁴⁾のシステマティックレビューでは、インプラント単独修復において8.8% (5年) のベニアポーセレンの破折が報告されており、今回の結果においては摩耗を含め7.6%とほぼ同程度の値

であった。

・セラミックとハイブリッドの比較では全体的にセラミックが高い成功率を示したが、対金属の場合にハイブリッドがやや高い値を示した。

・「天然歯同士」では天然歯 (エナメル質) に対してセラミックが高い成功率を示したが「インプラントと天然歯」では天然歯 (エナメル質) に対してハイブリッドが高い成功率を示した。

・支台別な合併症発症率は「天然歯同士」が7%、「インプラントと天然歯」が6%、「インプラント同士」が12%であった。

「インプラント同士」が低い原因として、インプラントには感覚受容器がないことにより大きな咬合力が加わることが考えられる (Stappert 2009) が、片側に天然歯がある場合は天然歯側の感覚受容器により咬合力がコントロールされることも考えられる。また、最近の研究によると¹²⁾、インプラントも天然歯ほど鋭敏ではないが、何らかの感覚受容器を有するとの報告もあり、インプラントも何らかのセンサー (骨によるosseoperception) によりある程度咬合がコントロールされている可能性もある。

Part3 理工学的観点



硬さから

咬合面材料の選択において、材料の理工学的な性質を知っておくことが重要であり、破折に対しては曲げ強さ、破壊靱性、摩耗に対してはビッカース硬さ、ヌーブ硬さについて検討する¹³⁾。

エナメル質を1とした場合のグラフを図21～24、表7に示す。

エナメル質を基準に考えた場合、ハイブリッドや金合金は軟らかく、セラミックは硬い。そのためセラミックでは、対合のエナメル質を損傷してしまう可能性がある。ただし材料の種類に関わらず、粗い表面ではヤスリ効果で摩耗が顕著であるが、よく研磨された表面では最小限の摩耗であると考えられる。興味深いことに、ビッカース硬さとその対合の

補綴物の合併症発症率に関連が見られた (図25)。



咬合力から

各歯牙にかかる力は、前歯部で100-200MPa、小臼歯部で約200MPa、大臼歯部で300MPa前後である (参考文献 Schwickerath H. オールセラミック・システムの材料試験より引用改変) (図26)。曲げ強さが360MPaであるCAD/CAMセラミック (e. max CAD) は、大臼歯部の咬合力に十分耐えうると考えられるが、通常の築盛に用いられるセラミックの曲げ強さは100MPa程度 (表7) であるので臼歯部のクレンジングには耐えられない可能性が高い。

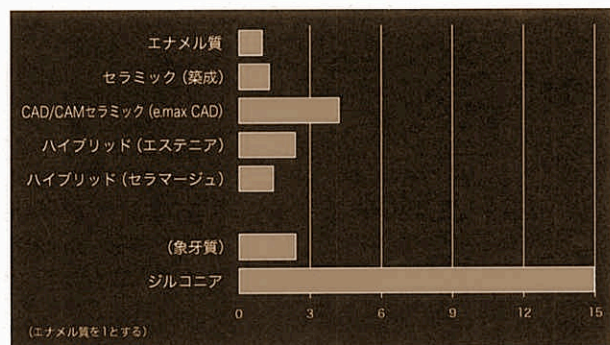


図21 曲げ強さの比較 (伴 2007, 13より改変)

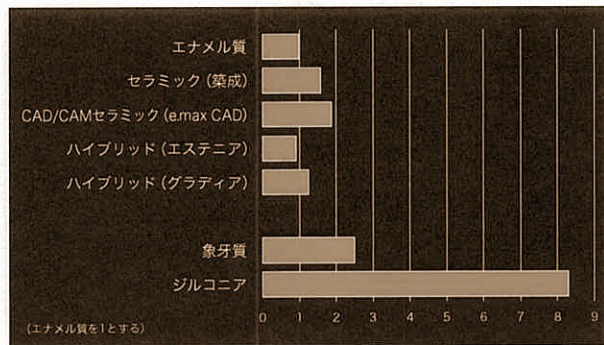


図22 破壊靱性の比較 (伴 2007, 13より改変)

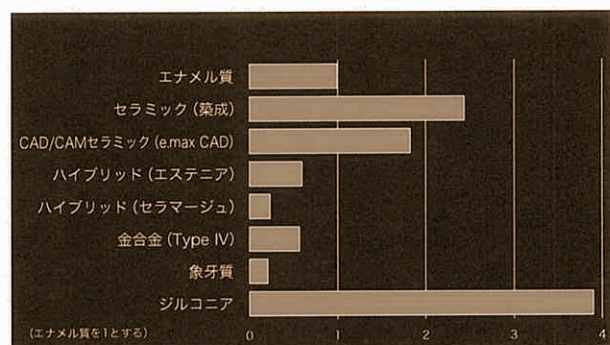


図23 ビッカース硬さの比較 (伴 2007, 13より改変)

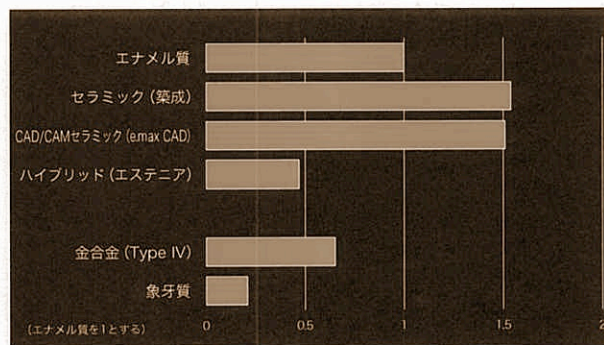


図24 ミクロ硬さの比較 (伴 2007, 13より改変)

表7 各種材料の物性値 (伴 2007, 13より)

	曲げ強さ (MPa)	破壊靱性 (Mpa/m1/2)	ビッカース硬さ (Hv)	ミクロ硬さ
エナメル質	85	1.2	318	335-431
象牙質	204	3	66.5	70-90
金合金 (Type IV)	-	-	180	250
セラミック (築成)	80-120	1.9 (Vitadur)	775 (Vitadur)	-
CAD/CAMセラミック (e. max CAD)	360	2.25	580	580
ジルコニア (Lava frame)	1272	10	1250	-
ハイブリッド (エステニア)	203	1.1	190	180
ハイブリッド (セラマージュ)	124	1.5 (グラディア)	74	-

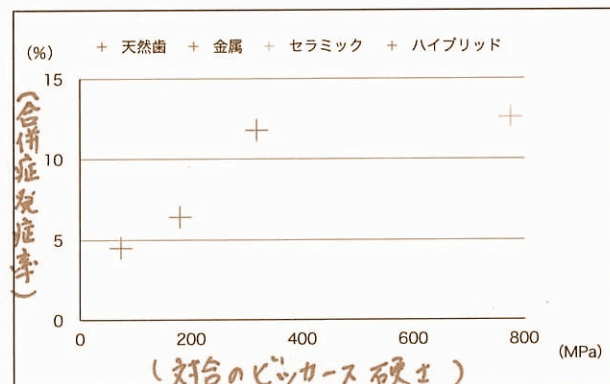


図25 対応のビッカース硬さと合併症発症率

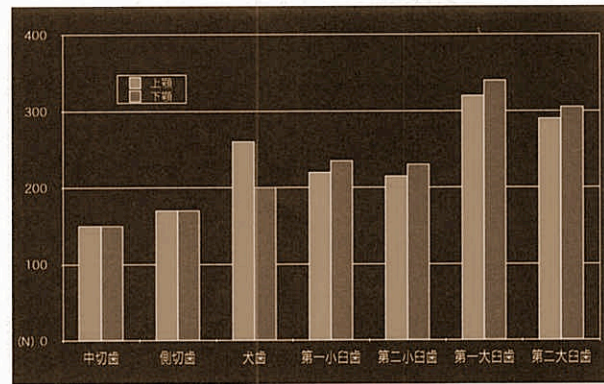


図26 成人男性のクレンチング時に各歯にかかる負荷 (Schwickerath, H. より)

臼歯部インプラント補綴患者における咬合面ベニア材料について

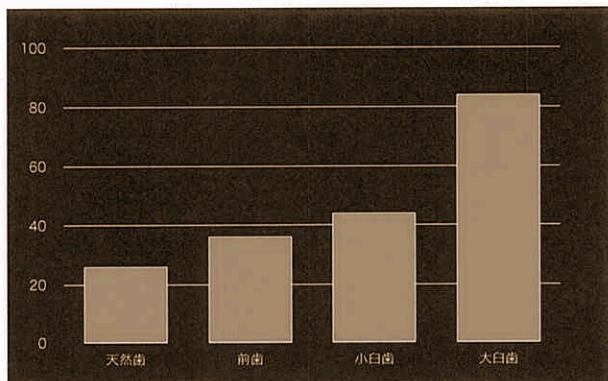


図27 ハイブリッドセラミック（アートグラス）の部位別摩耗量（Stober, ¹⁴⁾より）

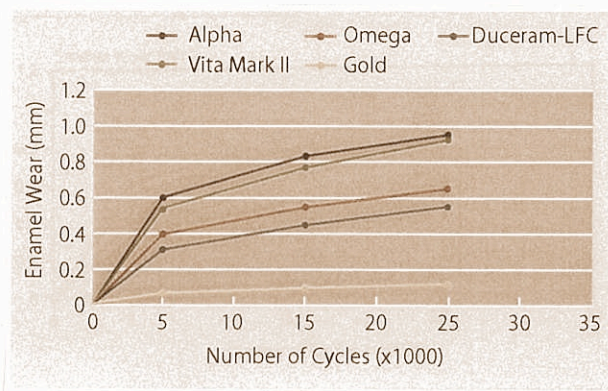


図29 4種セラミックと金合金がエナメル質摩耗に与える影響（Al-Hiyasat et al. ¹⁶⁾より）

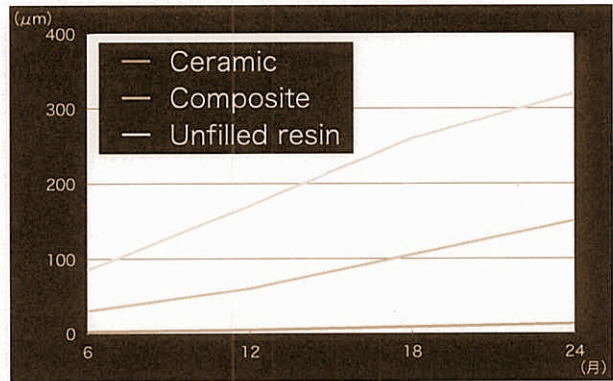


図28 各種ベニア材料の摩耗量（Wisskott et al. ¹⁵⁾より）

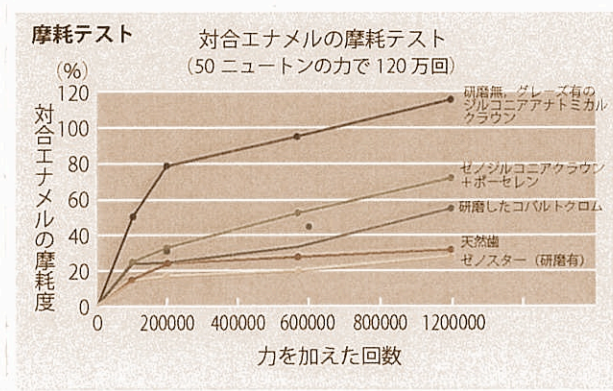


図30 ジルコニア（ゼノスター；Wieland社）の対合エナメル質の摩耗度

咬合関係

臼歯部のセラミックの破折を予防するには、アンテリアガイダンスにより臼歯部の離開を確立することが重要であるが、セラミックの破折は非機能咬頭にも散見されることから、咬頭嵌合位、ならびに限界運動の側方運動時の咬合調整のみならず、咀嚼経路や顎骨の撓みなども影響することを認識しておく必要がある。

ブラキシズムを有する患者さんには、ナイトガードを装着することが推奨されるが、日中のクレンジングや就眠時の装着忘れなどがあるのでナイトガードを渡すだけでセラミックの破折が予防できるというわけではない。

耐摩耗性ならびに対合歯への影響

従来、セラミックは対合歯の摩耗が問題となっていたが、ハイブリッドの先駆けとなったアートグラスが発売された当初、天然歯と同等の摩耗というこ

とで話題となった。しかし、臨床使用においては天然歯以上に摩耗が早すぎる症例が多く、ハイブリッドが摩耗してフレームの金属が見える症例も散見された。Stoberら¹⁴⁾はアートグラスの摩耗を臨床的に観察し、天然歯では1年間に15～38ミクロンの摩耗がアートグラスの場合、小白歯で44ミクロン、大白歯で84ミクロンであり有意に摩耗が大きかったと報告している（図27）。

Wiskottらの研究によると、ハイブリッド（Sinfony, 3M）は、年75ミクロンの摩耗、セラミック（Super Porcelain EX-3, ノリタケ）は、年6ミクロンの摩耗であった（図28）¹⁵⁾。ハイブリッドでは5年経過時には理論的に300ミクロン以上の摩耗となり臨床的に看過できない状況となる。

また摩耗によりフィラーがバインディングレジンから剥がれると着色も目立つことになり、摩耗や着色という問題点から、当初の話題ほど普及しなかったのが現実ではないだろうか。当院における中間歯

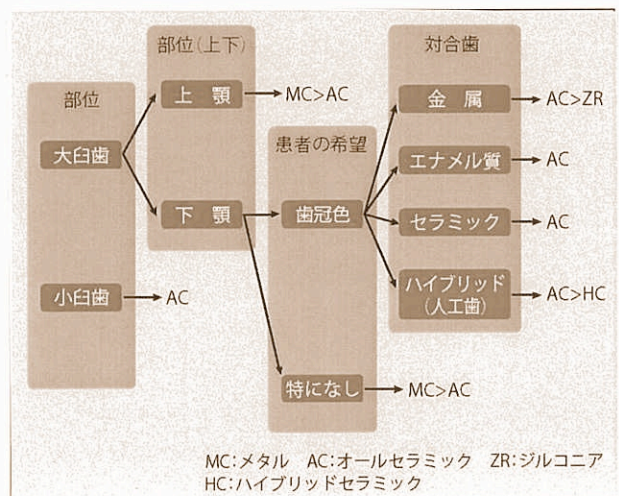


図31 補綴材料のdecision tree

欠損におけるインプラント症例においてハイブリッドを用いた場合、摩耗により咬合接触が失われている症例もあり、咬合・顎関節への影響を考えると定期的にハイブリッドを“盛り足す”など、定期的な修理をすることに前提に使用する必要性を感じている。

Al-Hiyasatらは4種のセラミックと金合金がエナメル質摩耗へ与える影響に関して実験的研究を行い、セラミックは金合金と比較するとエナメル質をより摩耗させると報告している。40N、25000回の咀嚼回数では金合金がエナメル質を90ミクロン摩耗させたのに対し、各種セラミックは540～960ミクロン（約6～10倍）と高値を示した（図29）¹⁶⁾。

ジルコニアアナトミカルクラウンについて：ジルコニアは曲げ強度が約1200MPaと築成陶材の約10倍、強化型（加圧成形）ガラスセラミックe. max-CADの約3倍の強度を有している。このジルコニアを咬合面に利用できると臨床において破折の危険性がかなり低減されるが、問題点として硬すぎて、対合を摩耗させてしまう可能性がある。

図30に最近発表されたWieland社、ゼノスターの対合エナメル質の摩耗度を示す（Stawarczyk B & Ozcan, チューリッヒ大学）。50Nで120万回（約5年間の咀嚼回数）の咀嚼機械での試験に結果では研磨されていないジルコニアアナトミカルクラウンは対合のエナメル質を摩耗させる（エナメル質

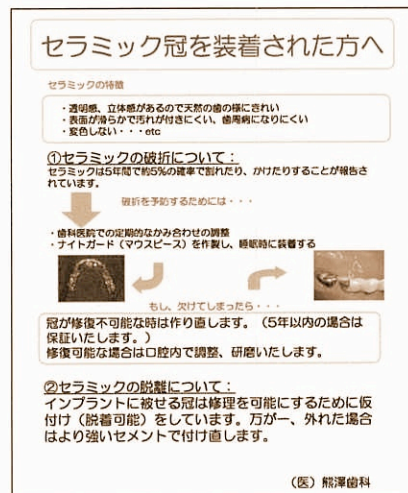


図32 当院で補綴終了時に患者さんに渡す資料

の5倍）が、研磨されたジルコニアはエナメル質とほぼ同等の摩耗度であった。この研究から、よく研磨されたジルコニアであれば対合エナメル質への影響（摩耗）は最小限に抑えられる可能性がある。



補綴材料のdecision making

以上から当院ではセラミックを基本として表3のリスク分析のもと、図31を参考に咬合面のベニア材料を選択している。

ブラキシズムを有する、プロビジョナル修復時に破折を繰り返す、咬合力が強大（骨格がプレーキーフエイシャルタイプ）、前歯のガイダンスが取りにくい（Ⅲ級）、クリアランスが少ない、など破折の可能性が高いと考えられた場合は、事前に患者さんへの説明を行っておく。図32は当院において補綴終了時に患者さんへ渡す資料である。インプラント修復は修理しやすいように仮着しておき、天然歯補綴も装着後半年～1年は経過観察として可及的に仮着を行っている。

メンテナンス時にセラミックで破折を繰り返す場合は、上下顎、対合の状況で対応を変える。上顎の場合は咬合面を金属（頬側はセラミックベニア）とし、下顎の場合は患者さんとの相談により、金属による補綴の承諾が得られた場合は金属とする。歯冠色を強く希望する場合、対合が金属・エナメル質であればジルコニア（よく研磨し、対合の摩耗を定期的に観察）、上顎がセラミックであれば下顎をジ

臼歯部インプラント補綴患者における咬合面ベニア材料について

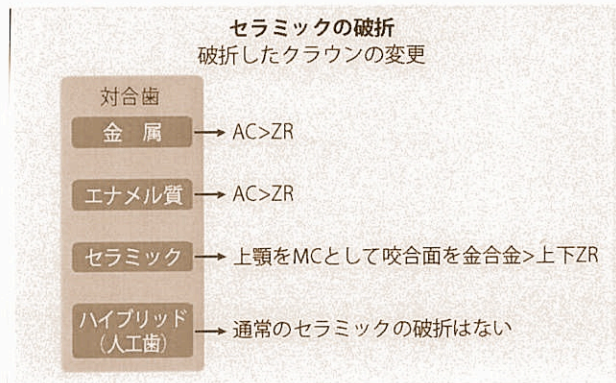


図33 セラミック破折時の対応

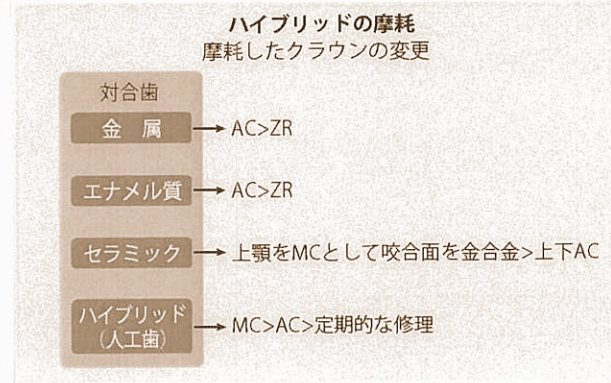


図33 ハイブリッドセラミック摩耗時の対応

ルコニアとするか、もしくは上顎の咬合面をセラミックに変更する(図33)。ハイブリッドへの対応も同様に対処している(図34)。

次号は、リスク判定表ならびにdecision treeに応じた臨床例について言及したい。

参考文献

- Goodacre, C. J., Bernal, G., Rungcharassaeng, K., Kan, J. Y. : Clinical complications with implants and implant prostheses. *J. Prosthet. Dent.*, **90** (2) : 121 ~ 132, 2003.
- Pjetursson, B. E., Sailer, I., Zwahlen, M., Hammerle, C. H. : A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part I : Single crowns. *Clin. Oral Implants. Res.*, **18** Suppl 3 : 73 ~ 85, 2007b.
- Jung, R. E., Pjetursson, B. E., Glauser, R., Zembic, A., Zwahlen, M., Lang, N. P. : A systematic review of the 5-year survival and complication rates of implant-supported single crowns. *Clin. Oral Implants. Res.*, **19** (2) : 119 ~ 130, 2008.
- Pjetursson, B. E., Bragger, U., Lang, N. P., Zwahlen, M. : Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs). *Clin. Oral Implants. Res.*, **18** Suppl 3 : 97 ~ 113, 2007a.
- K-H. Kunzelmann et. al. 山崎長郎訳／著 : All Ceramics at a Glance オールセラミックレストレーションの臨床基準。医歯薬出版, 2008, 27.
- Malament, K. A., Socransky, S. S. : Survival of Dicor glass-ceramic dental restorations over 14 years : Part I. Survival of Dicor complete coverage restorations and effect of internal surface acid etching, tooth position, gender, and age. *J. Prosthet. Dent.*, **81** (1) : 23 ~ 32, 1999.
- Dawson, A., Martin, W. : 3.4 Restoration modifiers, The classification in implant dentistry. Quintessence, 11 ~ 14, 2009.
- Bragger, U., Aeschlimann, S., Burgin, W., Hammerle, C. H., Lang, N. P. : Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function. *Clin. Oral Implants. Res.*, **12** (1) : 26 ~ 34, 2001.
- 保母須弥也 細山 愼 : インプラントの咬合。クインテッセンス出版, 2006, 89 ~ 200.
- 松下恭之, 佐々木健一, 郡 英寛, 江崎大輔, 春田明日香, 古谷野 潔 : インプラント咬合にエビデンスはあるか? 補綴誌, **52** (1) : 1 ~ 9, 2008.
- 久保隆靖, 佐藤裕二, 赤川安正 : インプラントーインプラントの咬合理論一. *DE*, **148** : 11 ~ 14, 2004
- Hsieh, W. W., Luke, A., Alster, J., Weiner, S. : Sensory discrimination of teeth and implant-supported restorations. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.*, **25** (1) : 146 ~ 152, 2010.
- 伴 清治 : オールセラミックレストレーションを実現するためのジルコニアの材料特性. 歯科学報, **107** (6) : 670 ~ 684, 2007.
- Stober, T., Dreyhaupt, J., Lehnung, U., Rammelsberg, P. : Occlusal wear of metal-free ceramic-filled polymer crowns after 2 years in service. *Int. J. Prosthodont.*, **21** (2) : 161 ~ 165, 2008.
- Wiskott, H. W., Perriard, J., Scherrer, S. S., Bois, N., Belser, U. C. : Using implant connectors to support clinical abrasion probes : a methodological study. *Dent. Mater.*, **23** (10) : 1289 ~ 1295, 2007. Epub 2007 Jan 19.
- Al-Hiyasat, A. S., Saunders, W. P., Sharkey, S. W., Smith, G. M., Gilmour, W. H. : Investigation of human enamel wear against four dental ceramics and gold. *J. Dent.*, **26** (5-6) : 487 ~ 495, 1998.