

3.3 インプラント上部構造の破折・破損に材料は関係するのか？

長尾龍典、新井聖範、岩城正明、五十嵐一

3.3.1 歯科材料による対合歯の摩耗

上部構造に硬質レジンクラウンを装着した場合、咬合面の摩耗のため、咬合が少しずつ低くなることもあり、数年ごとに上部構造の歯牙部分の変更が必要となることがある。ハイブリッド歯でも破折・破損のため、修復が必要な場合がある。

ジルコニアクラウンではどうであろうか。一般的に硬度が非常に高く (Flexural strength : 900~1200Mpa、Fracture : 9~10Mpa)、フルジルコニアクラウンの対合歯に及ぼす摩耗パターンについて、硬度の高いフルジルコニアクラウンは対合歯に対する摩耗が大きいのではないかというイメージがある。補綴材料として使用される材料の摩耗度は天然歯のエナメル質に近いものが理想である (天然歯の1年間の摩耗度 : 20~40 μ m)。ポーセレンの対合歯の摩耗は1年あたり0.6~0.9mmと、エナメル質の摩耗より大きいという結果が示されている¹⁾。

粗い表面形状を持つポーセレンは滑沢なものより対合歯の摩耗が大きく、金合金、アマルガム、コンポジット

レジン、エナメル質と比較するとポーセレンが対合歯に対してもっとも大きな摩耗を起こすとも考えられる (図 3.3.1a~c)²⁾。

歯科材料における対合歯への摩耗度はその材料の種類、微細構造、表面形状、強度により左右される。

フルジルコニアは基本的に従来のポーセレン二ケイ酸リチウムクラウンと比較すると、エナメル質に対する摩耗は一番少ない。フルジルコニアはCAD/CAMで製作され、最終研磨を行ったフルジルコニアの対合歯に対する摩耗度は非常に低い。

一方、グレーズのみを表面に行うフルジルコニアの対合歯の摩耗度は、最終研磨を行ったものより非常に高くなる。摩耗度が最終研磨により大きく左右されることから、CAD/CAMなどによるオールセラミッククラウンも均一性という点で見ると、即時荷重インプラントの上部構造には、対合歯の摩耗度が低いと考える^{3~14)}。

現在まで、咬合面に求められる条件は、咬合面の形態が摩耗せず、かつ対合歯の摩耗を生じさせないということで、硬質レジンが十分に咀嚼に耐え得ることを Bassit



図3.3.1a~c 咬合面に使われる材料。メタル(a)、ジルコニア・セラミック面付形態(b)、ジルコニア形態(c)。近年、さまざまな材料が咬合面に使用されている。審美性および強度、磨耗性などを考慮に入れ製作される。



3.3 インプラント上部構造の破折・破損に材料は関係するのか？



図3.3.2a、b 過去の破損例から前歯部、最後臼歯部の破損が多くみられたため、前歯部、最後臼歯部にジルコニア冠を配し、コスト削減のため小臼歯部には硬質レジン歯を用いた症例。

ら⁴⁾が口腔内実験で明らかにしたように、硬質レジン歯がおもに使用されてきた。確かにクリアランスが十分にあり、ジルコニアやチタンプレートを土台に個々歯として硬質レジン歯を装着した場合も十分に咬合面材料として衝撃吸収性が有効であると考えられるが、クリアランス不足や切端咬合、吸収した骨形態などにより予測不可能な咬合が存在する場合は、硬質レジンのみでは破折・破折の原因となる。

しかし上記のように咬合が安定し、複雑な咬合が増加すると歯根膜がない状態でかつ筋長の収縮力のコントロールが難しいため、硬質レジン歯の咬合面が摩耗する可能性もあり、破折しやすい上下顎の側切歯、第二小臼歯、第一大臼歯部にジルコニア、均一性の高いCAD/CAM製作のセラミック歯を装着することも考慮する必要がある(6章参照)。

3.3.2 コストパフォーマンス

われわれの破折、破損の集計では、最終補綴物装着後も約3年程は歯冠部の破損の可能性があり、特に破折しやすい部位も予測できるようになってきている(6章参照)。

上部構造の歯冠部には、垂直顎間距離の減少を防ぐために臼歯部にフルジルコニアクラウンかオールセラミッククラウンを配置することで、破折・破損を防げると考える。ジルコニアクラウンの光透過性は、いまだフルセ

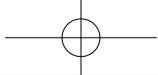
ラミッククラウンには近づいていない。この現状では、前歯部に適用するにはセラミック部分の頬側への付与が必要である。

また、すべての歯冠部をジルコニアなどで製作するのではなく、上下顎の側切歯、第二小臼歯、第一大臼歯部など垂直顎間距離の維持に最低必要な部分のみセラミック歯、ジルコニア歯を選択することで、コストを抑え、製作の簡素化が図れる(図3.3.2)。

3.3.3 生理学的観点から考慮する上部構造の破折・破損

上部構造の破折・破損に関係するものを考える場合、以下のことが患者の口腔内で起こっていることを理解する必要がある。

- ① 歯を失うと舌は前下方に押し出され、舌の形が大きくなり低位舌をとる。舌は乾き、食塊を咽頭に送り込むには舌の疲労感が増す。舌が乾くことから味覚の感受性は低下する。
- ② 舌は萎縮し、歯を喪失していることから垂直顎間距離は短くなり、ドンダースの空隙は少なくなり舌を前へ突き出し空隙をつくる習癖があるため、前方部で咬合する習癖により、舌前部の歯牙部分が破折する可能性がある。
- ③ 顎下腺・舌下腺への刺激は舌の下垂から低下し、咬筋の収縮(垂直顎間距離の短縮で起こる)により、耳下腺



3章 長期的に見てなぜインプラントの上部構造は壊れるのか？

管からの唾液量は減る。噛み砕いた物を食塊にしにくいため、②の状況により空隙をつくり食物の体積を確保しようとし、また前歯部領域が破損する。

- ④また、不適合義歯を装着あるいは歯が喪失していた期間が長いと前歯部で噛み切る行為がほとんどできない。その状況から、インプラント埋入後即時補綴治療によるボーンアンカーブリッジを装着することで、噛み切る→前歯部を使う→舌が動作して臼歯部に送り込み→同時に唾液が出て食塊にし→噛み潰す→咬む回数が増える、と変化する。この動作により、十分に咀嚼できないために飲みこんでいた状況から、細かく砕いて噛み潰す行為ができるようになる。つまり、噛み切

る行為は、咬む回数が増えると増加する。上部構造を装着した段階から、前歯部上部構造の破折・破損の可能性はある。

- ⑤歯根膜のないインプラントは感覚受容が天然歯より劣っているため、咬合力を食物によりどの程度にするかは視覚・味覚・食感などにより筋肉に理解させる必要があり、口呼吸などにより口腔内が乾燥している場合、舌の動作の緩慢などにより上部構造の破折・破損の危険性がある。

これらのことを理解し、上部構造の材料などを選択する必要がある。

参考文献

1. al-Hiyasat AS, Saunders WP, Sharkey SW, Smith GM, Gilmour WH. Investigation of human enamel wear against four dental ceramics and gold. *J Dent* 1998 ; 26(5-6) : 487-495.
2. Monasky GE, Taylor DF. Studies on the wear of porcelain, enamel, and gold. *J Prosthet Dent* 1971 ; 25(3) : 299-306.
3. 蒲池久美子. フルジルコニアは万能か？米国情勢と論文にみるフルジルコニアの今. *QDT* 2015 ; 40(3) : 38-52.
4. Christel P, Meunier A, Heller M, Torre JP, Peille CN. Mechanical properties and short-term in-vivo evaluation of yttrium-oxide-partially-stabilized zirconia. *J Biomed Mater Res* 1989 ; 23(1) : 45-61.
5. Piconi C, Maccauro G. Zirconia as a ceramic biomaterial. *Biomaterials* 1999 ; 20(1) : 1-25.
6. Lambrechts P, Braem M, Vuylsteke-Wauters M, Vanherle G. Quantitative in vivo wear of human enamel. *J Dent Res* 1989 ; 68(12) : 1752-1754.
7. Lawson NC, Janyavula S, Syklawer S, McLaren EA, Burgess JO. Wear of enamel opposing zirconia and lithium disilicate after adjustment, polishing and glazing. *J Dent* 2014 ; 42(12) : 1586-1591.
8. Hara M, Takuma Y, Sato T, Koyama T, Yoshinari M. Wear performance of bovine tooth enamel against translucent tetragonal zirconia polycrystals after different surface treatments. *Dent Mater J* 2014 ; 33(6) : 811-817.
9. Sripetchdanond J, Leevailoj C. Wear of human enamel opposing monolithic zirconia, glass ceramic, and composite resin: an in vitro study. *J Prosthet Dent* 2014 ; 112(5) : 1141-1150.
10. Park JH, Park S, Lee K, Yun KD, Lim HP. Antagonist wear of three CAD/CAM anatomic contour zirconia ceramics. *J Prosthet Dent* 2014 ; 111(1) : 20-29.
11. Preis V, Weiser F, Handel G, Rosentritt M. Wear performance of monolithic dental ceramics with different surface treatments. *Quintessence Int* 2013 ; 44(5) : 393-405.
12. Burgess JO, Janyavula S, Lawson NC, Lucas TJ, Cakir D. Enamel wear opposing polished and aged zirconia. *Oper Dent* 2014 ; 39(2) : 189-194.
13. Preis V, Schmalzbauer M, Bougeard D, Schneider-Feyrer S, Rosentritt M. Surface properties of monolithic zirconia after dental adjustment treatments and in vitro wear simulation. *J Dent* 2015 ; 43(1) : 133-139.
14. Janyavula S, Lawson N, Cakir D, Beck P, Ramp LC, Burgess JO. The wear of polished and glazed zirconia against enamel. *J Prosthet Dent* 2013 ; 109(1) : 22-29.
15. Bassit R, Lindström H, Rangert B. In vivo registration of force development with ceramic and acrylic resin occlusal materials on implant-supported prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002 ; 17(1) : 17-23.