

## 5.1 壊れないためのインプラント上部構造

新井聖範、長谷川孝、庄野太一郎

### 5.1.1 壊れないためのインプラント上部構造装着後の留意点

プロビジョナルレストレーション装着期間中の口腔周囲筋の機能回復(口腔筋機能療法: oral myofunctional therapy)の重要性を述べてきた。

では、義歯の場合はどうであろうか。

Hirschfeld ら<sup>1)</sup>、Bloom ら<sup>2)</sup>の報告では、義歯を長い期間使用している場合でも、上下の義歯をずっと使用している人は80%である。およそ7%の患者は義歯をまったく使用することができないでいる。

Misch ら<sup>3)</sup>の報告によると、104名の無歯顎患者が治療を求めている内容を報告している。患者の88%は会話が難しいと主張している。下顎の義歯が動くことが気になっている患者は62.5%であり、16.5%の患者は絶対に義歯を使用しないと表明した。上顎義歯に関しては約半数(32.6%)が不快感を訴えた。0.9%はときどきしか義歯を使用しないと述べ、17%の患者は義歯を使用しないほうが効率よく咀嚼できると述べた。

このため、外出を控え食事の内容を選択するようになる。義歯は完全でない分、インプラント埋入後即時補綴治療への期待感が高まる。筋肉、舌の動作、表情筋を含めた改善が必要であり、上部構造を装着しただけでは舌の動作、唾液の分泌、顔面表情筋の変化を短時間で治療できるとは限らないことと固定性補綴物の重要性を理解させる必要がある。また、歯の喪失により、垂直顎間距離が短縮していた患者には、筋長が急激に伸長した状態となるため、プロビジョナルレストレーション時には、その状況に慣れるまでできる限りカンチレバーを与えて

はいけない。筋の収縮により、咬合圧を操作するわけであるが、食物の種類・味覚・嗅覚により歯根膜のないインプラントは咬合圧を適切に動作させるため、5番までのカンチレバーのないプロビジョナルレストレーションが妥当である。

たとえば全顎的インプラント埋入後即時補綴治療の一つである、All-on-4 テクニックでは、5番相当部が最後方インプラントとなり、プロビジョナルレストレーションでは5番排列、最終補綴物では6番カンチレバー排列となる。

つまり、プロビジョナルレストレーションの段階で、6番相当部まで歯冠部を延長した場合、歯根膜のないインプラントは、3章3で述べたようにインプラントを介してその圧力を骨内に感じ、また筋長の収縮を行い、食物に荷重をどの程度与えるか理解するわけであり、垂直顎間距離が短く、舌の動作が緩慢であった患者が、食塊形成をし、舌で上下顎の間に適当な破碎できる大きさに食塊を舌で押し込み、咽頭へ持ち込む動作に慣れていない時、破碎できない大きさの食塊をはさみこむなど、舌の動作が食物の大きさ・種類により円滑に動作しない時にカンチレバーを臼歯部に付与すると破損の原因となることがある。このため、6番相当部のプロビジョナルレストレーションのレジンの上部周辺構造では破損・破折する可能性がある。つまり、この段階で急激に上げた筋長に収縮の力のコントロールをすることはまだできない時期に、カンチレバー部をできる限り短縮することは上部構造の破損・破折を防ぐ効果がある

前方部は、不適合義歯の動揺などがあった場合、咬み切る行為ができなかったのに、動揺しない固定性のボー



## 5.1 壊れないためのインプラント上部構造



図5.1.1a、b 歯の喪失による心理学的側面を考慮して最終補綴の設計を行う。

アンカーブリッジタイプの装着により、前歯部で食物を噛み切り、砕く動作が増加する。つまり“噛める”ということが、前歯部の噛み切る動作を増加することになるので、プロビジョナルレストレーション時には特に破折の可能性がある。

カンチレバー(6番相当部)の存在により、咬筋、側頭筋の活動が向上する一方、それともなう顎位の変化に注意しなければならない。

3章2で述べているように、前方で偏心運動を行う時に、クリステンセン現象が起き、臼歯部に離開が生じ、前歯部に荷重がかかり上部構造が破折しやすい。また、歯根膜のないインプラントは筋長(垂直顎間距離が長くなるため)が長くなり、その収縮力により筋力を発揮するのであるが、臼歯部でどれぐらいの収縮力が必要なのかを食物の種類ごとに理解する必要がある。この過程で上部構造の破折が起きやすい。そのため、実際の臨床においては、最終補綴物装着後の変化に対応するために繰り返し早期接触のチェックを行うことが重要となる(図5.1.1)。

また、Vol.2の4章でも述べたようにプロビジョナルレストレーション期間中のみではなく、最終補綴物装着後も繰り返し口腔周囲筋トレーニングを行うことも重要と言える。

義歯を欠損部の第一選択と考える場合、上記のように義歯に対する不満を抱えている患者が、相当数いることを考えねばならない。たとえば粘膜負担のパーシャルデンチャーは、患者側からは受け入れられない治療方法の

1つである。欠損状態によっては患者は義歯を装着しないほうが咬めると言う場合がある。このような義歯を装着1年後でも使用しているのは、約80パーセントだったとスカンジナビアの研究<sup>4, 5)</sup>で報告している。さらに半年後では60%まで下がる。

つまり、第一選択にした義歯を製作した後にどのような問題が起こっているのか、歯科医師はもっと関心を持つべきである。最大咬合力は従来の義歯では0.35~3.5kg/cm<sup>2</sup>であり、インプラント支持補綴では治療完了後2カ月以内に最大咬合力が85%向上し、3年後の平均では咬合力は300%近くまで向上する。結果、インプラント支持補綴は天然歯の補綴に近い咬合力を発揮するのである。現時点ではコストの問題もありインプラントをすべての人が選択するのは不可能ではあるが、咬合力、舌圧の回復、表情筋、嚥下力、将来起こり得るサルコペニアへの過程を考えると、歯科医師側も十分に義歯、インプラントについて説明を加えるべきであり、インプラントに比較して義歯は口腔内環境を十分に満足できる状態に回復するには十分なものではないと考える。

### 5.1.2

#### 壊れないためのインプラント上部構造の設計

残念ながら、絶対に壊れない最終補綴物は存在しない。しかし材質の選択や設計、咬合様式の与え方などの工夫により破損を最小限に抑えることは可能と考えられる。

## 5章 壊れないためのインプラント上部構造と壊れたインプラント上部構造のリカバリー



図5.1.2a Cast(鋳造)フレーム。



図5.1.2b CAD/CAM(チタン) フレーム。



図5.1.2c CAD/CAM(ジルコニア) フレーム。

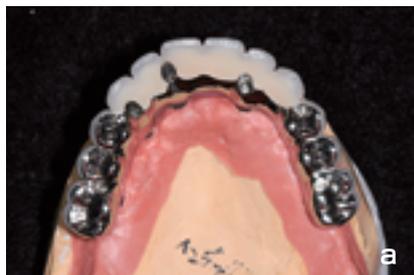


図5.1.3a~c メタルフレーム+ハイブリッド症例である。上顎白歯部においてはコバルト CAD/CAM フレームを咬合面まで設計し強度を付与した。下顎咬合面、唇側側面はハイブリッドセラミックにより審美的要素を確保した。



図5.1.3d 審美的要素を損なわない範囲で、破折防止のためのサポート形態を付与する。

### 5.1.2.1 フレームの選択

フレームの種類としては、Vol 2の5章でも述べたように大きく分けて、CAD/CAM フレームと CAST(鋳造) フレームが存在するが、物性の不均衡性、製作時の煩雑さによる適合度の問題、また口着部の機械的強度の問題などにより CAST フレームは避けるべきと考えられる。したがって、あらゆる面で CAD/CAM フレームが強固で適合の良いフレームであると考えてよい(図5.1.2)。

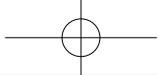
実際、われわれの製作したフルアーチの症例の87%が CAD/CAM フレームである(現在では、ほぼ100% CAD/CAM フレームである)。

### 5.1.2.2 フレームの設計(サポート形態のパターン)

#### 5.1.2.2a メタルフレーム(コバルトクロム)+ハイブリッドセラミック症例

本症例は、CAD/CAM コバルトクロムフレームに直接ハイブリッドレジンを築盛したものであり、審美的要素を担保しつつ白歯部咬合面をメタル対応で摩耗などによる垂直顎間距離の安定を図ると同時に、白歯部での破壊を最小限にすることを目的としている。

また、舌側全周に渡りメタルバックギングによるサポート形態の付与により、築盛部分の破折を最小限に抑えることができる(図5.1.3)。



## 5.1 壊れないためのインプラント上部構造



図5.1.4a~c ジルコニアフレームに直接ポーセレンを築盛したケースである。ガム部にはピンクポーセレンを使用。



図5.1.5a、b ジルコニアフレームはもっとも審美的な上部構造であるが、フレームそのものの強度にも配慮が求められる。

### 5.1.2.2b ジルコニアフレーム+セラミック症例

本症例は、CAD/CAM ジルコニアフレームに直接ポーセレン(歯肉部はピンクポーセレン)を築盛焼き付けしたものである。審美的要素はもちろんのこと、歯肉との親和性の面でも安定しており、もっともすぐれた上部構造の一つと考えられる。

しかしながら、金属製(チタン、コバルトクロム)CAD/CAM フレームと比較すると強度の問題で劣るといえる。したがって、フレームの厚みを担保するためにも、審美性を損なわない部位、範囲に可能な限りのサポート形態を付与することが重要と考えられる(図5.1.4、5)。

## 5章 壊れないためのインプラント上部構造と壊れたインプラント上部構造のリカバリー



図5.1.6a~e ジルコニアフレームのパターン。

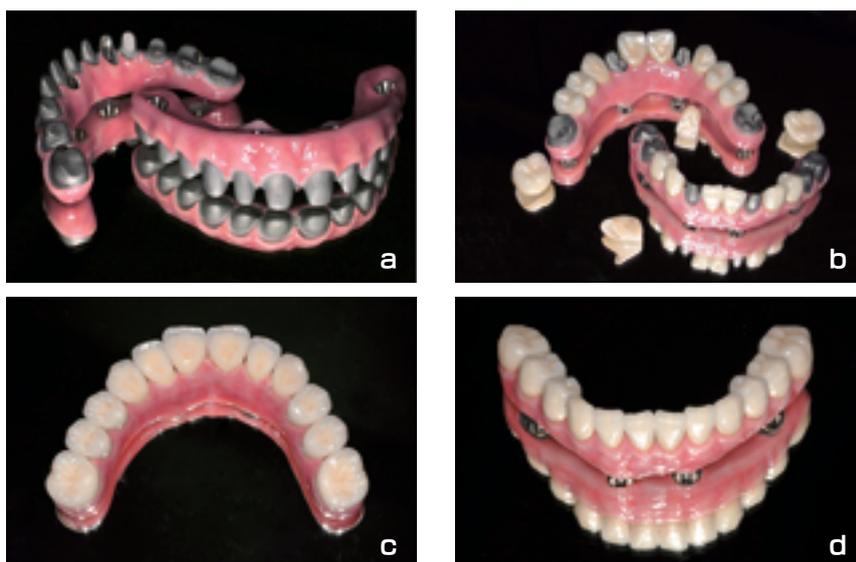


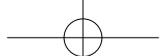
図5.1.7a~d CAD/CAM フレーム(チタン、コバルトクロム、ジルコニア) + Individual Crown(個々歯)。

### 5.1.2.2c その他ジルコニアフレームデザイン

先ほど述べたように、ジルコニアフレーム+セラミックスを用いた上部構造は、もっともすぐれた要素を兼ね備えた一つといえるが、患者の咬合、被蓋、またくいしばりの有無や審美性への要求度などを考慮しつつ強度を担保しなければならない。そのためにも歯科技工士と連携し、フレームの設計段階からさまざまな要素をクリアしておかなければならない(図5.1.6)。

### 5.1.2.2d CAD/CAM フレーム(チタン、コバルトクロム、ジルコニア) + Individual Crown(個々歯)

Individual Crownを歯冠部材料として用いる方法は、各材料の特性を活かし、またトラブルの際にも個々に対応しやすく、審美エリアに見えるアクセスホールを隠すことができるなどさまざまな利点がある(OIR vol.2の5章参照)。しかしながら、コスト的制約や、ワイン樽の理論によるトラブルの発生、個々の歯をセメンティングすることにより長期経過を見るとセメントラインが表出



## 5.1 壊れないためのインプラント上部構造

表5.1.1 Individual Crown(個々歯)の利点と欠点

利点	上部構造を構成する歯冠・歯肉およびフレーム材料それぞれにおいて最前の選択が可能である
	アクセスホールが唇側に(審美エリアに)露出する場合でも個々歯を用いて被覆することにより審美性が確保される
	歯冠部の一部に破損・破折などのトラブルが生じても、個々に対応しやすい
	CAD/CAMによる歯冠部製作時のデータが存在すれば、印象操作など必要なく個々の歯を新製することが可能となる
欠点	歯冠部材料をサポートするための歯肉部(ガム部)の設定が基本的に必要となる
	材料の選択によっては製作コストがかかる
	経年的な変化により、個々歯を仮着または合着しているセメントラインが目立つ場合がある
	個々歯におけるワイン樽理論によるセラミックスなどの破折(特にメタルボンドクラウン)トラブルの場合がある

Individual Crownはインプラントに特有の補綴デザインであり、メリットも多い上部構造の製作方法であるが、欠点についても考慮しておく必要がある。



図5.1.8a 人工歯(硬質レジン)を用いた症例において、破折や脱離を最小限にするためにメタルにサポート形態を付与する。



図5.1.8b 硬質レジン歯の長期的欠点として摩耗も挙げられる。

してしまう恐れがあるなどのデメリットに対する考慮も必要である(図5.1.7、表5.1.1)。

### 5.1.2.2e CAD/CAM フレーム+人工歯

CAD/CAM フレームにアクリリック+人工歯を用いた症例である。インプラント埋入後即時補綴治療(特にAll-on-4)においてもっともポピュラーで多くの症例に

使用されているのが現状である。しかしながら、人工歯の摩耗の問題や強度的に人工歯が破折したりと補綴物の安定性としては疑問が残る。ただし、人工歯に対してサポート形態を付与したり、臼歯部咬合面に対磨耗性の強い材料(メタル、ジルコニア、セラミックなど)を用いることにより、予知性は高まると考えられる(図5.1.8)。

### 5.1.3 ファイナルレストレーション装着後のマウスピースの必要性

Vol.2の4章にて、マウスピースの活用法について述べた。歯と歯槽骨の吸収により垂直顎間距離が低下し、それにともない舌の動作が緩慢となり、舌根沈下を起こす。舌骨上筋・下筋の収縮も鈍感となり、舌は前下方へ移動、舌は乾き免疫能力は低下、口呼吸をとまなう多くの問題を抱える状態となった患者に、インプラントを埋入し、即時荷重の上部構造を装着するわけであるが、長年の習癖があり、筋長にどれぐらいの収縮力が要るかを筋肉に理解させ疲労感のないようにするにはMFT(筋機能訓練)などが必要となる。

また、筋長は伸び、その筋長を収縮させることで咬合力を発揮させるわけである。

しかしながら、プロビジョナルレストレーション装着期間～ファイナルレストレーション装着後の日々の生活や引き続きの口腔周囲筋トレーニングにより意識下での口腔機能は飛躍的に回復するものの、無意識下でのパラファンクション(異常機能習慣)の抑制には限界があると考えられる。歯と歯槽骨を失った患者にインプラントの上部構造を与えても、患者は安静空隙量を完全に把握するのは難しい場合がある。安静空隙をとる場合、舌は切歯乳頭に舌尖を置き、ニュートラルポジションをとり、舌を乾燥させないような動作をする。

そして、口を軽く閉じた状態を保持するわけであるが、舌が長年の習癖により、萎縮し緩慢な状態からニュートラルポジションをとらず、患者の固有の安静空隙が理解しにくい場合、筋肉の収縮が上手くいかず、夜間に過緊張になる場合がある。舌の動作、筋長の収縮、安静空隙量の理解と、複雑な動作をコントロールする上でもマウスピースを装着し筋長のコントロールを行い、合わせてマウスピースによる口の閉鎖により、口呼吸を防ぐ必要もある。夜間唾液は出にくい状況であるため、口を閉じる必要もある。

また、垂直顎間距離を確保したことで、上部構造を通して「軽いくいしぼり」により筋肉の緊張とストレスを取り除く動作を夜間に行うことがあり、この「軽いくいしぼり」の筋肉の収縮の増減が破損・破折の原因となるこ

とも理解する必要がある。

歯を喪失し、上下顎での咬合が長期間喪失している場合、舌と口蓋が接触できるように下顎を可能な限り引き上げて舌で食物を押し潰して食塊形成を行って摂食活動をしている。この食べ方に慣れていない場合、下顎を安静位以上に引き上げる咀嚼力の筋力が必要であり、上部構造装着後必要以上に、筋力を収縮させる可能性があり、上部構造の破損の原因となる。上部構造装着後も必要以上に筋力を収縮させる可能性があり、上部構造破損の原因となる。もし、インプラントや義歯による上部構造が装着されない場合、下顎の挙上が年齢とともに困難になると、舌と口蓋の接触が弱くなり、食塊形成や咽頭への移送が困難となり、摂食・嚥下障害を引き起こし、サルコペニア(筋力低下)を惹起するのである。

口呼吸は無呼吸症候群を併発することがあり、いびきなどがともなうと酸素飽和度の低下から大腸がんなどを惹起することがある。また、心筋梗塞の発症が4倍になるとも言われ、口腔内の問題が癌などを併発することがあることを理解する必要がある。

また、即時インプラントによる上部構造装着後、マウスピースにより過緊張をとることで口呼吸を防ぐことができる。長期にわたって不適合義歯が装着されている場合、外舌筋や内舌筋、舌骨舌筋、茎突舌筋などが舌尖を出す動作が緩慢なため舌が下垂する。口を閉じられず、食べ物が前方にこぼれ、舌骨の動作が鈍いので、食物を飲み込むことができない。このため抵抗力も低下する。誤って食物が気管に入ってしまう窒息することもある。

人間は、1日に600回ゴクンと嚥下している。この内、食事時に200回、残りは無意識に唾液などを飲み込んでいる。口を閉じることができず、飲み込めなければ、唾液や痰が一日中喉に貯留し、せきや喘鳴(喘息時の音)の原因となる。誤嚥性肺炎の原因となるのである。

つまり、マウスピースにより緊張の収縮が過緊張になることを防ぎ、垂直顎間距離が増えた分でその空間に下垂した舌にニュートラルポジションをとらせ(安静空隙時の歯と歯の距離を認識させ、安静空隙時、舌はニュートラルポジションをとるとき、軽く歯と歯は開いており、口唇はしまった状態になる)、口呼吸を防止する。

われわれ歯科医師は、上部構造選択時に舌の動作を大



## 5.1 壊れないためのインプラント上部構造

きな要素として考え、マウスピースの効果を考えるべきである。マウスピース使用時は、就寝時横向けで寝るのではなく、顔に圧力のかからない仰向け寝が必要である。

インプラントには天然歯と異なり歯根膜感覚が小さいため、舌感、食感、嗅覚、味覚により筋の収縮力を決める動作をさせる必要がある。歯根膜がある場合は、歯に初期動揺があり、どの程度の硬さのものを砕く必要があるかを筋肉はすぐに理解する。歯根膜がない場合、筋肉の収縮力のみで粉碎力をコントロールするため、上部構造の破損・破折の原因となることがある。したがって、ファイナルレストレーション装着後のマウスピースの使用により、就寝時に筋肉の過緊張をマウスピースにより軽減し、上部構造の破損を防ぐ必要がある。

インプラントと天然歯の固有感覚の違いは、歯冠部分に圧力をかけた場合、天然歯の方が8.75倍、感覚受容にすぐれている。つまり、インプラントには天然歯より8.75倍の圧力、咬合力がかかって始めて、噛んでいるという感覚があるということであり、筋肉の収縮には常にMFTなどの筋機能訓練と口腔内が唾液などで満たされて舌などが円滑に動作するように注意する必要がある。歯と歯槽骨を失ったことで、安静空隙量は把握しにくくなっており、その上、味覚なども舌の乾燥から退化していると考えられる。筋肉に収縮量を理解させ、夜間の過緊張をとることは非常に重要なことである。

また、全顎治療に至るまでに睡眠時無呼吸症候群による低酸素状態<sup>6~8)</sup>、他の呼吸障害、くいしばりが関係する場合、頭痛の原因となることが多い。睡眠時無呼吸症候群(Sleep Apnea Syndrom : SAS)は、舌の動作が緩慢となり口腔内機能の低下から起こる。眠りが浅くなり日中の強い眠気や疲労感、集中力記憶力の低下、夜間頻尿、不眠を引き起こす。呼吸が停止する状態(無呼吸)や止まりかける状態(低呼吸)を何度も繰り返す。無呼吸、低呼吸が1時間に5回以上認められ、呼吸が止まると、脳が短時間覚醒するため生活の基本となる眠りが浅くなり、重症のSASは死亡率が約4倍上昇すると言われている<sup>9)</sup>。

高血圧、心臓病、脳卒中、糖尿病の合併をしている場合が多い。このため、歯を喪失したことで舌の動作が不活発な場合は、①舌を前に出す②舌を回転し持ち上げる。

③口をすぼめる、などのOIR Vol.1の舌の筋機能訓練を行う。

インプラントや適切な義歯により咀嚼機能を十分に回復しながら、舌の筋機能訓練を行うことで口呼吸をかなりの部分、改善できるものと考えられる。

この上記のように、舌の動作を咀嚼機能の回復とともに重要と考えるのは、歯とともに舌が咀嚼に対して非常に大きな役割を担っているからである。円滑な咀嚼、上部構造に適切な大きさの食塊を持ち込むのは頬筋と舌の協力により成り立つ。食物が口腔に取り込まれる時、舌は前方に少し突出し、食物を迎えるような動きをする。舌は口蓋に沿わせるように咀嚼側の白歯部に食物を運ぶ。これを歯冠部により砕き、適切な大きさにできるまで繰り返していく。舌後方は軟口蓋と接すること(舌口蓋閉鎖)で咽頭への食塊の流入量のタイミング調整を行う。嚥下の際には、舌の前方から順次後方にかけて、口蓋に舌は接し、口腔内の食物を咽頭に送り込む。

舌の動作が緩慢になり、舌がニュートラルポジションを取れなくなると、舌は口蓋への接触を十分に行うことができず食塊の移送、咽頭への食物移送が困難になる。

上部構造の装着により、舌の動作の空間を確保し、上記の問題を解決できるように舌の機能訓練を行うことで、サルコペニアへの過程を少なくとも遅らせ、嚥下力の回復を行うことができる。われわれ歯科医師はこの舌の力に関心を払うべきである。また、歯ぎしりを持つ者の40%以上に起床時の頭痛がある<sup>10, 11)</sup>と報告されていることから、ファイナルレストレーションの装着後もMFT(筋機能訓練)を継続し、マウスピースを装着する必要があると考える。嚥下障害、構音障害の患者は舌圧が弱く、食事のむせも多く、食塊を飲み込む動作がうまくできない。舌が咀嚼に大きく関与しておりインプラントや、適切な義歯の装着で十分な舌の動作の空間を得て、サルコペニアの状態になる前に、患者に舌の筋機能訓練と舌の機能についての知識を伝えるべきである。

### 5.1.3.1 マウスピースの材質、硬さ

現在市販されているマウスピース素材は各社さまざまであるが、大きく大別してハードタイプとソフトタイプとなる(図5.1.9)。

## 5章 壊れないためのインプラント上部構造と壊れたインプラント上部構造のリカバリー



図5.1.9a 顎関節症の治療に用いるスプリント。ハードタイプの素材を用いることが多い。



図5.1.9b シートを加熱、作業用模型に吸引成形して製作するソフトタイプスプリント。

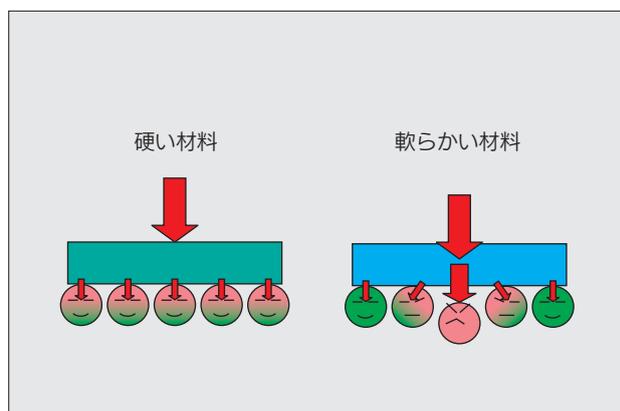


図5.1.10 硬さと衝撃吸収。前田芳信, 松田信介. マウスガードだけじゃない成形器利用マニュアル. 東京: クインテッセンス出版, 2006; 13. より引用<sup>12)</sup>。

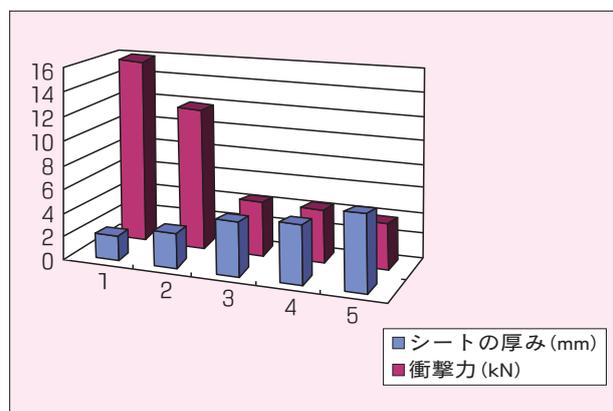


図5.1.11 マウスガードシートの厚みの効果。シートの厚みが3 mm 以上になっても衝撃力はあまり変化しない。前田芳信, 松田信介. マウスガードだけじゃない成形器利用マニュアル. 東京: クインテッセンス出版, 2006; 13. より引用<sup>12)</sup>。

ハードタイプは、硬いことにより局所に集中した力を材料全体に分散させる効果がある。

一方、ソフトタイプは材料の変形により、局所にかかった負荷は部分的に伝わり材料の変形を起こす。しかしながら、緩衝を促す作用を持ち合わせているため、実際の臨床においては明らかなブラキシズムの存在やプロビジョナルレストレーション装着期間の破折の有無などを考慮して、すべてをハードタイプにせずソフトタイプも大いに応用しているのが現状である<sup>12)</sup>(図5.1.10)。

### 5.1.3.2 マウスピースの厚み

マウスピースの厚みの基準については、ファイナルレストレーションの保護を目的とした場合、安静空隙を確保できる範囲で変形を最小限に抑える厚みということになる。

では、厚ければ変形もせず衝撃力を受け止めやすいかとなると、3 mm 以上の厚みをあたえても衝撃力はあまり変化しないと言われている<sup>12, 13)</sup>(図5.1.11)。



## 5.1 壊れないためのインプラント上部構造

### 参考文献

1. Hirschfeld L, Wasserman B. A long-term survey of tooth loss in 600 treated periodontal patients. *J Periodontol* 1978 ; 49( 5 ) : 225 - 37.
2. Bloom B, Gaft HC, Jack SS. for National Center for Health Statistics, Dental Services and Oral Health: United States, 1989 vital health statistics 10(183), DHHS Pat No (PAS)93-1511, Washington DC, US Government Printing Office.
3. Misch LS, Misch CE. Denture satisfaction--a patient perspective. *Int J Oral Implantol* 1991 ; 7 ( 2 ) : 43 - 48.
4. Koivumaa KK, Hedegård B, Carlsson GE. Studies in partial dental prosthesis. I. An investigation of dentogingivally-supported partial dentures. *Suom Hammaxlaak Toim* 1960 ; 56 : 248 - 306
5. Carlsson GE, Hedegård B, Koivumaa KK. Studies in partial dental prosthesis. IV. Final results of a 4-year longitudinal investigation of dentogingivally supported partial dentures. *Acta Odontol Scand* 1965 ; 23(5) : 443 - 472.
6. Lavigne GJ, Morisson F, Khoury S, Mayer P. Sleep-related Pain complaints: Morning headaches and tooth grinding. *Insom* 2006 : 4 - 11.
7. Culebras A. Other neurological disorders. In: Kryger HM, Roth T, Dement WC(eds). *Principles and Practice Sleep Medicine*. Philadelphia: Elsevier Saunders, 20015 : 879 - 888.
8. Alberti A. Headache and sleep. *Sleep Med Rev* 2006 ; 10(6) : 431 - 437.
9. 古谷野 潔, 玉置勝司, 馬場一美, 矢谷博文, 和嶋浩一(編集). *TMD YEAR BOOK 2012アゴの痛みに対処する*. AADRの基本声明から現代のTMD臨床を読み解く. 東京: クインテッセンス出版, 2012.
10. Bader G, Kampe T, Tagdae T, Kaelsson S, Blomqvist M. Sleep bruxism and related physiological variables in a group of subjects with longstanding bruxing behaviour. *J Sleep Res* 1996 ; 8 : 22.
11. Kampe T, Tagdae T, Bader G, Edman G, Karlsson S. Reported symptoms and clinical findings in a group of subjects with longstanding bruxing behaviour. *J Oral Rehabil* 1997 ; 24(8) : 581 - 587.
12. 前田芳信, 松田信介. マウスガードだけじゃない成形器利用マニュアル. 東京: クインテッセンス出版, 2006 ; 13.
13. Westerman B, Stringfellow PM, Eccleston JA. EVA mouthguards: how thick should they be? *Dent Traumatol* 2002 ; 18( 1 ) : 24 - 27.