

Science

咬合を考える vol.5: 咀嚼力について



札幌歯科医師会会員
西28デンタルクリニック
菅原 哲夫

【略歴】

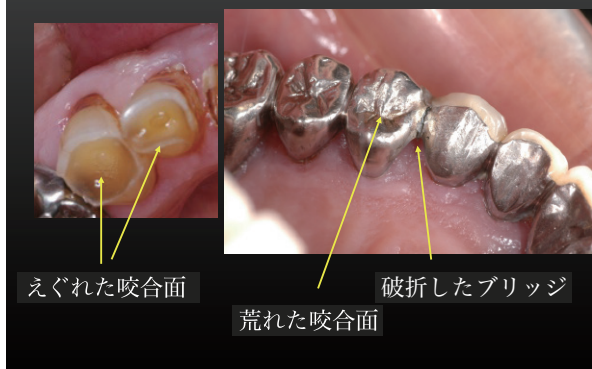
1988年 北海道医療大学歯学部卒業
1988年 北海道医療大学歯学部補綴学
第一講座 病院助手
1991年 北海道医療大学付属医科歯科クリ
ニック 病院助手

1992年 北海道医療大学付属医科歯科クリニック 助手
1993年 池田歯科クリニック勤務（副院長）
1998年 日本歯周病学会認定医（現 歯周病専門医）
2000年 歯学博士
2011年 北海道大学歯学部臨床講師
2013年 北海道大学歯学部臨床教授
2013年 西28デンタルクリニック開業

はじめに

修復物の脱落や歯の破折、歯周病の悪化など、口腔健康の予後に関わる大きな問題の一つに咬合性外傷がある。筆者は、その中でも強い咬合性外傷になるものとして、夜間や日中のBruxism 以外に咀嚼力を考えている。そこで、今回は一般的に認識の薄い咀嚼力がなぜ問題を引き起こすのか、そしてどのようにコントロールするのかを述べてみたい。（スライド1）

咀嚼時の力が強いと評価したファセット



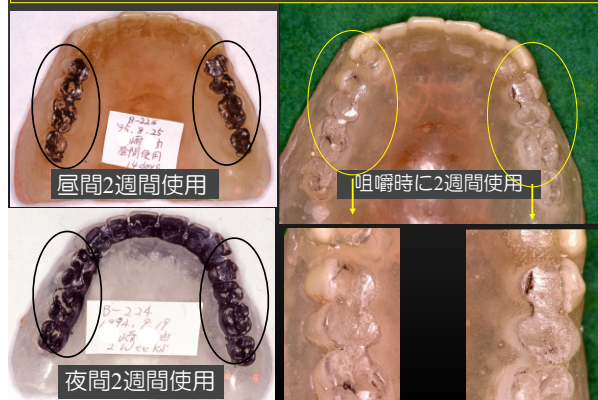
スライド1 咀嚼力が強い患者さんに見られるファセット。

咀嚼力への気付き

私は、2013年5月に開業するまで日本歯周病学会理事で歯周病指導医であられる池田雅彦先生の歯科医院、池田歯科クリニックで20年間副院長を勤めさせていただいた。その期間にBruxismに関する研究を北海道大学歯学部第2保存学教室と北海道大学歯学部第2補綴学教室と共同研究してきた。その中で、Bruxism以

外の力の影響によると思われる歯根破折した患者さんに遭遇したことがきっかけとなり、咀嚼力に注目し始めた。（スライド2）

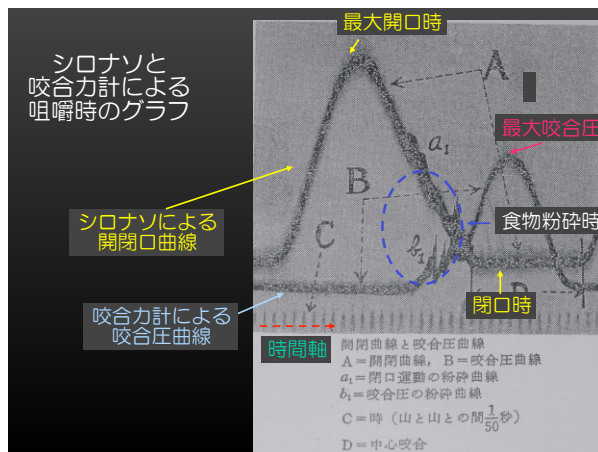
強いブラキシズムに匹敵する著しいファセット



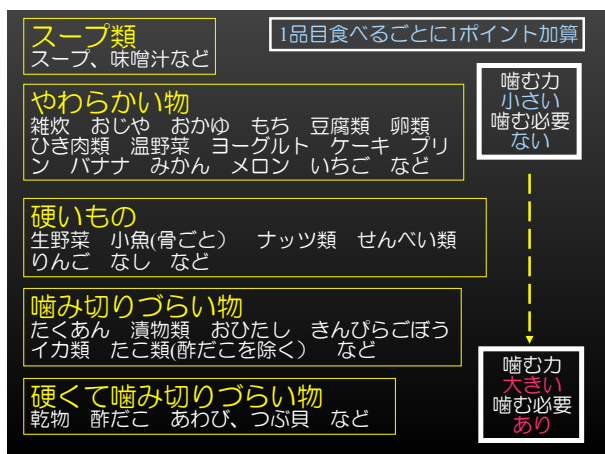
スライド2 歯根破折した患者さんの夜間 Bruxism 評価用、昼間のBruxism 評価用、咀嚼力評価用の複製義歯。それぞれ2週間使用させた状態。患者さんの義歯を複製し、普段感じている違和感や咬合状態を可及的に再現した。（咬合面はBruxism 評価用レジンを使用）この患者さんは夜間、昼間のBruxism は弱かったが、咀嚼時の力が「強いBruxism」に匹敵するほど強かった。

咀嚼力の大きさは、食べ物の種類でなくほとんどは「咬む力の出し方の癖」の問題だ

（スライド3）は咀嚼力を計測した研究である。Br のボンテックに咬合力計を組み込み、顎の開閉運動も同時に記録し解析を行っている。この図から示されるように、咀嚼力は、食べ物が粉碎される時に徐々に大きくなるが、最も強くなるのは、食べ物を粉碎した後に上下の歯



スライド3 『咬合圧(咀嚼圧)に関する研究』より。咀嚼時の一部を抜粋したグラフだが、時間軸を見ると噛み切ってから、最大咬合力が出ている。すべての咀嚼時に同じようなグラフが見られた。



スライド4 患者さんの咀嚼スプリントを用いたときの食事記録を分類。

(弱い) M-1 46人		(かなり強い) M-4 44人	
1. 044	スープ類	0. 964	
3. 010	やわらかい物	2. 915	
0. 879	硬い物	1. 082	
1. 077	噛み切りづらい物	1. 178	
0. 023 (8人)	硬い噛み切りづらい物	0. 133 (7人)	
()内は食べた人数			
1人あたり1日に食べるポイント数の平均			

スライド5 スライド4の内容を一人1日あたり何回食べたかの平均値。「固い噛み切りづらい物」には咀嚼力の強い人と弱い人に差が出たが食べた人は一部の人で、しかも平均値を引き上げるような何回も食べた人は4人だけだった。この4人以外は食べ物と咀嚼時の強さはあまり関係ないという結果が出た。

が嵌合したときである。また、池田歯科クリニックで私たちが行った研究(スライド4、5)では、咀嚼力が強いグループ46人と弱いグループの44人の1週間以上の食事内容を食べ物の固さで比較した結果、ほとんどの人は食べ物の硬さでの差が出なかったことから、咀嚼力は食べ物の硬さ由来というよりも「咬む力の出し方の癖」に影響されているという考察に至った。

咀嚼力の大きさは、どの程度か

スライド2で述べた咀嚼力が問題であった患者さんは、Bruxismに匹敵するほどかなり強く咬んでおり、強いBruxism(100Kg以上?)程度の咀嚼力が出ていた可能性もあると思われる。しかし、咀嚼時において実際にどの程度、力が加わるのか調べた研究は少なく、特に有歯顎者での咀嚼力の研究はほとんど見られない。

研究された論文から引用すると、煎餅で最大値14.2kg 平均値8.5kg スルメ最大値19.8kg 平均値12.4kg

カステラ最大値13.0kg 平均値7.0kgなどとなる。最大値と平均値が有ることは、同じ食べ物でも、咀嚼力の大小が、被験者によって異なることを示している。ところが実際に必要な咀嚼力はこれよりさらに小さいのである。前述したカステラよりもしっかりした咬みごたえが有るスパゲッティを機械(レオメータNRM3002D)でつぶすと、1cmあたり(約大臼歯と同じ大きさ)僅か500g前後の力でつぶれるのだ。つまり、噛み切った直後に上下の歯が接触する時点での力が、食物裁断に必要な力以上に大きいのである。

歯の劣化と咀嚼回数の問題

「スルメイカを食べても20kg程度の力なら、歯は丈夫であり影響はさほど多くはない」と考える人も多いと思われるが、咀嚼回数から考えてみるとこの咀嚼力でも影響が出ることが見えてくる。現代は1食の咀嚼回数が昔より減ったといわれながらも620回である。1日3食取ると、1860回である。一生歯を使うとすると平均寿命が短い男性でも80歳まで生きる。シンプルに計算しても永久歯が萌出してから約70年使用しなくてはならない。70年では何と4600万回以上に達する。人の永久歯は、生え変わりは無く、1度萌出した後は、歯の大部分の組織は劣化するだけである。たとえ、咀嚼時の力が強い人と弱い人の差がさほど大きくなくても、これだけ咬む回数が多ければ歯や修復物などへの影響に差が出てくると思われる。

咀嚼力をコントロールするには評価が重要

では、咀嚼力が強いと感じている人は、どの程度いるだろうか。実は、咀嚼力が強い人の中でも、咀嚼力が強いと感じている人はほとんどいないのが現状である。なぜならば、咀嚼は、通常行われているごく自然な行為であり、咀嚼時にどのくらいの力を出して咬んでいるのかは、「咀嚼をしている人個人の主観」だからである。つまり、自分に取って弱いと思われる咬む力の人が他人と咀嚼力を比較した時、決して弱いとは限らないのである。そこで、客観的な評価が重要になる。当院では、咀嚼力評価用のスプリント(スライド6)を咀嚼時に2週間使用してもらい、スプリントが劣化、割れるまでの時間で、咀嚼力を評価している。(スライド7)評価基準は図の通りだが、実際に患者さんと一緒にスプリントを観察することで咀嚼力をコントロールすることの重要性を伝えやすい。咀嚼力評価用スプリントにヒビが入ったり壊れたりする場合、ほとんどの場合が対合歯が当たった部位である。これは、固い食べ物を咬んだからではなく、咀嚼力は食べ物を噛み切った後の力であることを伝えるのに解りやすい。自分

で咬む力をどのように調節すべきなのか、このように装置の評価で理解すると、自ら咀嚼力をコントロールしようとする意志が芽生えてくる。

咀嚼力の評価基準

M-1 (咀嚼時の力が弱い)
2w使用後、
異常が見られない

M-2 (咀嚼時の力が中程度)
2w使用後、
わずかなひびが見られた

M-3 (咀嚼時の力が強い)
1w～2wで破折した

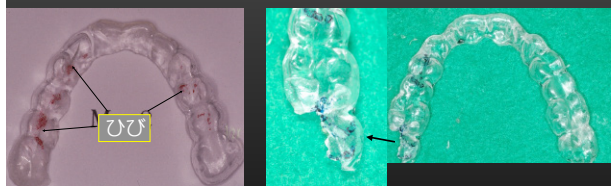
M-4 (咀嚼時の力がかなり強い)
1w以内で破折した



咀嚼力評価用スプリント

スライド6 当院で用いている咀嚼スプリントと評価基準。
スプリントは熱可塑性のバイオクリルC (ロッキーマウンテン・モリタ社製) 1.5mmのシートだが、作り方を工夫し、臼歯部が0.8ミリ程度になるようにしている。

咀嚼時の力評価用スプリント



対合歯と咬合した部位からひびが入り破折する



スライド7 咀嚼スプリントは、ほとんどの場合、対合歯が咬んだところからひびが入り壊れる。つまり、食べ物(硬い食べ物)でひびが入り、壊れる訳ではなく、食べ物を噛み切った後、力が入ったことを患者さんに直接理解してもらえる。

咀嚼力をコントロールする方法

咀嚼力のコントロールをどのようにすれば良いのか。ヒントは、咀嚼力の強い人も弱い人も、食べ物の硬さ的には変わらないものを食べているところにある。つまり、食べ物を食べるのに力はいらない訳だから、食べ物を咬める最低限の力で咬めば、咬む力が弱い人と同等になると思われる。これを実際に行くと、結果的に咬む回数が多くなり食事時間は長くなり当初は食べるのが辛くなる。そこで私は、この訓練を「食べ方のリハビリ」と言って患者さんに伝えている。難しい人には、実際にピーナッツを咬み、咬筋を触らせ、咀嚼力が小さくても固いものが咬めることを実感してもらっている。さらに、噛み切らずに咬む回数を1口50回以上にすると、咀嚼力は弱まるようである。

この咬み方は歯が守られるだけでなく、体の健康状態にもプラスに働くことを患者さんに強調して伝える。

終わりに

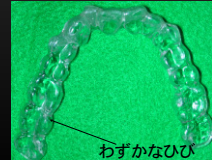
咀嚼力が、歯や口腔健康の予後にどのように影響するのか、まだ研究が遅れているのが現状である。しかし、高齢化社会において人の寿命が延びた今日、予想以上に影響があると思われる。特にインプラントにより咬合を回復させることが多くなり、それによって咀嚼力が異常に増加する場合があることが口腔健康を維持する上で最も危惧すべきことの1つと感じている。(スライド8)

咀嚼力コントロール前



M-4 (7日間で破折)

咀嚼力コントロール後



M-2 (2wでわずかなひび)

仮着したインプラント



10日間で脱落



3ヶ月間脱落しない

スライド8 インプラントを装着し咀嚼力が強くなったケース。咀嚼力をコントロールすることにより仮着した上部構造が脱落しなくなった。

参考文献

- 1) 文部省特定研究「咀嚼システムの基礎的研究」総括班：咀嚼システム入門 風人社，1987
- 2) 三浦不二夫，角田正明：咬合圧(咀嚼圧)に関する研究 日本歯科医師会雑誌，第7巻第7号 1954. 293～298
- 3) 菅原哲夫，池田雅彦，加藤熙：咀嚼時の咬合力の臨床評価方法 日本歯周病学会会誌，46. 秋期特別号. 2004. 178
- 4) 菅原哲夫，池田雅彦，関滋之，友永章雄，大畑昇：咀嚼力の臨床評価と臨床症状 補綴誌. 48. 112回特別号. 2004. 54
- 5) 菅原哲夫，池田雅彦，加藤熙，関滋之，畢良佳：咀嚼力コントロールによる臨床症状の改善効果 日本歯周病学会会誌，47. 秋季特別号. 2005. 178
- 6) 菅原哲夫，池田雅彦，加藤熙，関滋之，畢良佳：修復物脱落，歯の破折を起こした症例に対する咀嚼力コントロールの効果 日本歯周病学会会誌，47. 秋季特別号. 2005. 179
- 7) 菅原哲夫，池田雅彦，関滋之，友永章雄，有馬太郎，大畑昇：咀嚼時における歯の外傷力と摂食した食物硬さの関連について 補綴誌. 1. 118回特別号. 2009. 154