

論 文

義歯使用者と正常な天然歯列者における咀嚼能力の違い

今川絵美^{1★}, 江川広子²¹あおき歯科・矯正歯科クリニック (上越市), ²明倫短期大学 歯科衛生士学科

Difference of the Chewing Ability between Normal Tooth and Denture

Emi Imagawa¹, Hiroko Egawa²¹Aoki Dental Clinic, ²Department of Dental Hygiene and Welfare, Meirin College

咀嚼は、食物を口腔内に取り入れて、上下の歯列間に保持し、これを切断、粉碎して、唾液を混合することによって、嚥下できるまでの食塊を形成する一連の過程である。人が食物を咀嚼するときの速さ・力・時間などは人それぞれに違いがあるが、それは天然歯列や義歯使用の違いに関係しているのではないかと考えられる。多数歯欠損が生じた場合、固い食べ物が噛みにくいといった機能に問題が起きるが、義歯を装着することにより、再び、自らの口で噛むことができるようになる。しかし、義歯を装着すると、天然歯列のときと比較して義歯では噛めない食物があり、食事に制約があることをよく聞く。

そこで、本研究では義歯使用者と正常な天然歯列者における咀嚼能力の違いを歯科用器具ならびにそれぞれの食材等を用いて調査した。

キーワード：義歯使用者、正常な天然歯列、咀嚼能力の相違

Keywords: Denture User, Normal Dentition's, The Difference of Chewing Ability

I. 緒 言

咀嚼とは、食物を口腔内に取り込んで、これを上下顎の歯や歯列間で切断、粉碎して、唾液と混合することによって、嚥下できるまでの食塊形成する一連の過程である¹⁾。人が食物を咀嚼するときの速さ・力・時間などは人それぞれに違いがあるが、それは正常な天然歯列（以下、天然歯と略す。）や義歯使用の違いに関係しているのではないかと考えられる。

また、咀嚼の効能について、第1に、しっかり咀嚼すると唾液の分泌が促進されることから、食道や胃の粘膜の保護、食物の発がん物質の抑制があり、第2に脳内血流の増加から、脳の広範的な部分を活性化して認知症の予防になり、第3にエネルギー覚醒の高揚からやる気を出させる効果がある。第4に肥満中枢のコントロールから肥満防止、糖尿病の予

防で、第5に咀嚼筋やそれに関する表情筋の活性化から姿勢問題の防止、第6に食物を小さくし、食塊を適正な大きさにすることから抗原性を弱め各種アレルギーの防止となる。第7に骨代謝の増進から、骨粗しょう症の予防につながるなどわかってきた²⁾。これらのことから、我々が日ごろ食事をしている際に、食べ物のおいしさを感じ、口から食べてしっかり噛んで味わう過程でも咀嚼はとても重要である。

多数歯欠損が生じた場合、固い食べ物が噛みにくいといった機能に問題が起きるが、義歯を装着することにより、再び自らの口で噛むことができるようになる。義歯を使用すると咀嚼能力が回復されるだけでなく、顔貌・審美性も若返り、高齢者にとってはQOLの向上へとつながってくる³⁾。しかし義歯を装着すると、天然歯のときと比較して義歯では噛めない食物があり、食事に制約があることをよく聞く。

★今川絵美：明倫短期大学歯科衛生士学科第17回生、同専攻科口腔保健衛生学専攻第6回生

原稿受付：2016年3月28日、受理 2016年4月28日

連絡先：〒950-2086 新潟市市西区真砂3-16-10 明倫短期大学 江川広子 TEL.025-232-6351 (内線173)

本論文は2016年2月、独立行政法人大学評価・学位授与機構の学士の学位授与の申請に係わる「学習成果・試験の審査」に合格したものに加筆・修正したものである。

そこで、本研究では義歯と天然歯の咀嚼能力の違いを調査することを目的に、山本式総義歯咀嚼判定表⁴⁾の3段階目から6段階目の食品15品目を抜粋しアンケートを行い、その結果から各段階の食品一品を選択し、テストフードによる咀嚼実態の観察や咬合力について調べた。さらに、食塊形成も咀嚼をするときの重要な過程といえるため、食塊形成能力も測定し、その視点からも検討した。

II. 対象および方法

1. 被験者

被験者は、平成20年2月に脳梗塞を発症、左半身に軽度の麻痺がある83歳男性。口腔内の所見は、上顎は総義歯、下顎は右側臼歯部に4本残存歯があり、局部床義歯を装着している。もう1人の被験者は、心身ともに健康で口腔内所見は上下顎ともに欠損歯はなく28本残存している22歳女性。それぞれの被験者には、書面および口頭にて本研究の目的を十分に説明し、同意を得たうえで実験を行った。

2. 実験方法

1) 咬合力の測定

被験者には、咬合力計の使用方法についての事前説明と十分な練習を行った。

個歯咬合力計「オクルーザルフォースメーター GM10[®] (長野計器)」を用いて測定した。背もたれのある椅子に被験者を座らせて、上体を直立した姿勢で行った。測定部位は上下第一大臼歯間とし、左右側を交互に1回ずつ測定した(図1, 図2)。

2) 咀嚼できる食品

(1) 噛める食品アンケート

山本式総義歯咀嚼能力判定表⁴⁾は図3に示す表で6段階あり、この食品の段階は液状から硬い食品の形状になっている。今回のアンケートでは、その中の3段階目から6段階目の食品15品目をもとにアンケートを行った。アンケートは、「次の食品について噛むことができますか。」という質問に対して、噛むことができるものに丸印をつける方式で行った。

(2) テストフードによる咀嚼実態の観察

アンケートの食品の中から、各群一品ずつ選び、一群は「まぐろ」、二群では「ちくわ」三群では「するめいか」四群では「古たくあん」を抜粋し、被験者に主咀嚼側で志賀ら研究において同様の調査時間として20秒間噛んでもらう⁵⁾。噛み終わったらティッシュペーパー上に出してもらい、どの程度噛



図1 咬合力測定器：オクルーザルフォースメーター

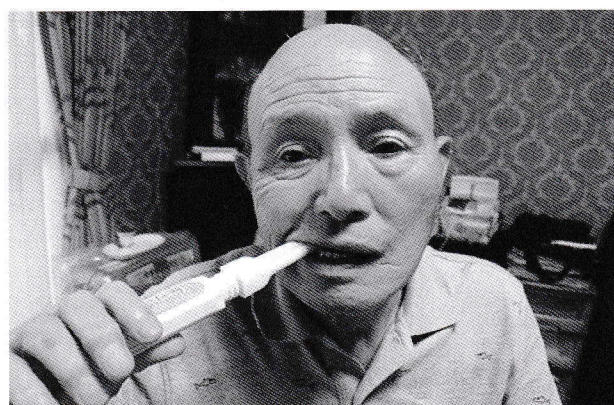


図2 測定風景

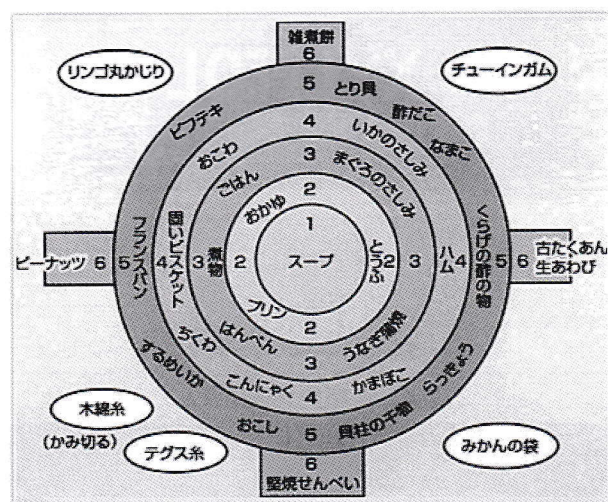


図3 山本式総義歯咀嚼能力判定表

めているのか観察し比較した。

3) 咀嚼力の測定

咀嚼力の測定は咀嚼能力判定ガム（ロッテ社製：歯科用キシリトールガム[®]）を用いて、咀嚼力を判定した。マニュアルの指示に従ってガム1枚を一挙に口に挿入し、自由咀嚼で噛むように指示をした。83歳男性は義歯使用者のため3分間噛んでもらう。

表1 噛める食品アンケート

アンケート			
次の食品について噛むことができますか？ 噛める食品に○をつけてください。			
1 ごはん	()	}	一群
2 煮物	()		
3 まぐろ	()		
4 はんぺん	()		
5 かまぼこ	()	}	二群
6 こんにゃく	()		
7 ちくわ	()		
8 固いビスケット	()		
9 らっきょう	()	}	三群
10 するめいか	()		
11 貝柱の干物	()		
12 フランスパン	()		
13 ピーナッツ	()	}	四群
14 堅焼きせんべい	()		
15 古たくあん	()		

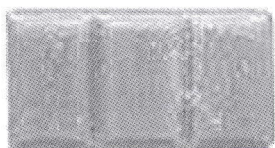


図4 咀嚼能力判定ガム

咀嚼時間とガムの色調変化

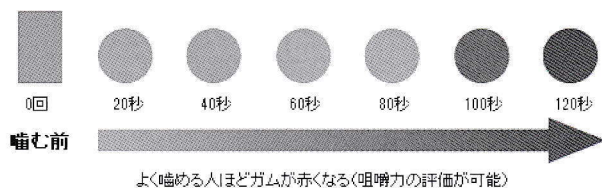


図5 カラーチャート

22歳女性は天然歯のため2分間噛んでもらう。それぞれ噛んだ後に白い紙の上に出し、カラーチャートと比較して咀嚼状態を判定した(図4、図5)。

4) 食塊形成能力の測定

被験食品として、一口サイズのせんべい「いかみりん®」(イケダヤ製菓)1枚を用い、一度に口腔内に入れ、自由に咀嚼してもらう(図6)。最初の嚥下が行われるまでに要した咀嚼回数は実験者が目視にて計測し、被験者が最初に嚥下したくなった時点で挙手を指示した。初回嚥下は、被験者が咀嚼開始後初めて、食塊を嚥下したくなった時点とした。83歳男性は義歯を使用しているため義歯を装着している状態で計測を行った。22歳女性は天然歯のため通常どおりの状態で計測を行った。



図6 試験に用いたせんべい

Ⅲ. 結 果

1. 咬合力の測定

83歳男性の右側第一大臼歯の咬合力の最大咬合力は0.27kgであった。左側は義歯不適合のため、噛むことができず測定不能だった。22歳女性の右側第一大臼歯の咬合力の最大咬合力が50.6kgであった。左側の咬合力は51.2kgであった。両者の間に大きな差

が認められた。

表2 第一大臼歯における咬合力の測定結果

	右側第一大臼歯	左側第一大臼歯
83歳男性	0.27kg	義歯不適合のため測定不能
22歳女性	50.6kg	51.2kg

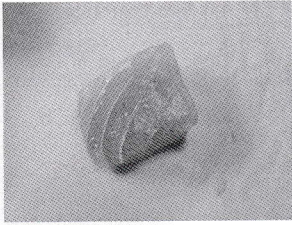
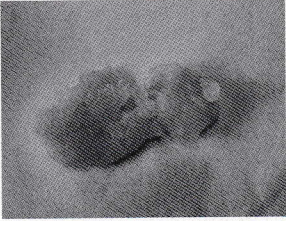
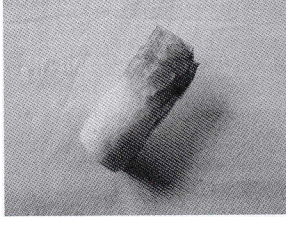
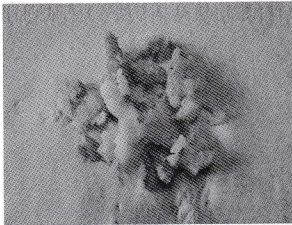
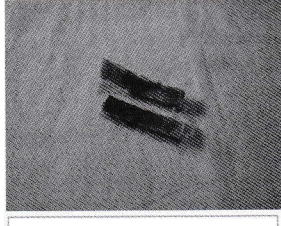
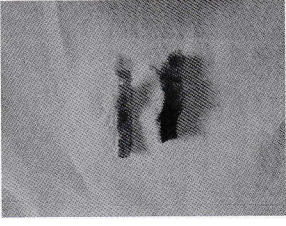
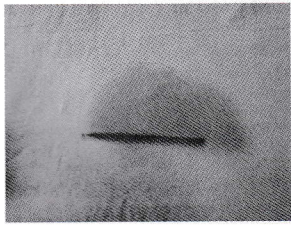
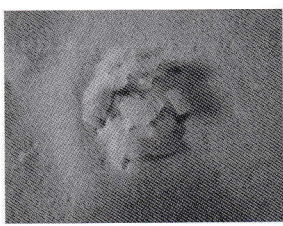
対 象	食 品	咀 嚼 後 (20秒間)
83歳男性	 まぐろ	 <ul style="list-style-type: none">・噛み切れていなく、ひとつの塊のままであった・ほぐされている様子がみられる。・飲み込むには困難な形態であった。
	 ちくわ	 <ul style="list-style-type: none">・細かく噛んでいたがところどころ大きい塊がみられた。・すりつぶしたような感じも見られた。・飲み込みに問題はなかった。
	 するめいか	 <ul style="list-style-type: none">・全く噛めていなく、咀嚼前の形態とほぼ変化は見られなかった。
	 古たくあん	 <ul style="list-style-type: none">・噛めているが粉碎状態に大きい箇所がみられた。・全体的に噛めている。

図7-1 83歳男性フードテストによる咀嚼の実態

対 象	食 品	咀 嚼 後 (20秒間)	
22歳女性	 <div>まぐろ</div>		<ul style="list-style-type: none"> ・しっかり噛み切れて, 粗いすり身状になっていた.
	 <div>ちくわ</div>		<ul style="list-style-type: none"> ・まんべんなく噛んでいた ・食品が細かく咀嚼されていた.
	 <div>するめいか</div>		<ul style="list-style-type: none"> ・咀嚼前の形は残ってなく, しっかり噛んでいた.
	 <div>古たくあん</div>		<ul style="list-style-type: none"> ・細かく噛めて, 食塊形成ができていた.

図7-2 22歳女性フードテストによる咀嚼の実態

2. 咀嚼できる食品

1) 噛める食品アンケート

食品アンケートの結果, 83歳男性は15品目中13品目に丸印をつけ, 「するめいか」と「貝柱の干物」は選択しなかった. 同アンケートで22歳女性はすべての食品に噛めると丸印をつけていた.

2) テストフードによる咀嚼実態の観察

テストフードによる咀嚼実態の観察の結果は, 83

歳男性は図7-1に示す通りである. 「まぐろ」が噛み切れておらず, ひとつの塊のままであり, ほぐされている様子はみられた. 「ちくわ」は細かく噛んでいたがところどころ大きい塊がみられた. 「するめいか」は全く噛めておらず, 咀嚼前とほぼ変化は見られなかった. 「古たくあん」は噛めているが粉碎状態に大きい箇所がみられた. 22歳女性は図7-2に示す通り, すべての食品に対し細かく粉碎されていた.

た。両者を比較すると、「まぐろ」と「するめいか」では差がみられたが、「ちくわ」と「古たくあん」では、差はあまり見られなかった。

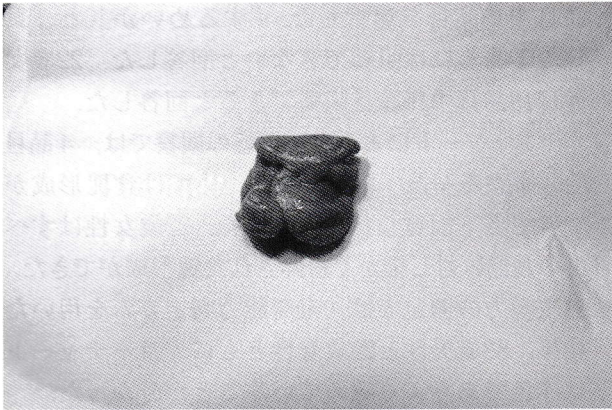


図8 83歳男性 3分間の自由咀嚼

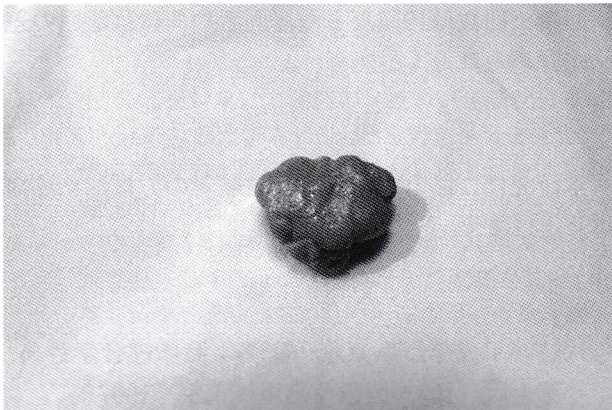


図9 22歳女性 2分間の自由咀嚼

3. 咀嚼力の測定

咀嚼力判定用ガムに付属されている咀嚼状態を判定するカラーチャートと比較した結果、83歳男性と22歳女性ともに判定色は赤色でありよく噛めていることが分かった。

4. 食塊形成能力の測定

食塊形成能力の測定結果は図10に示すとおりである。83歳男性の初回嚥下回数は39回で、22歳女性の初回嚥下回数は19回だった。両者の間には20回の嚥下回数の差が認められた。

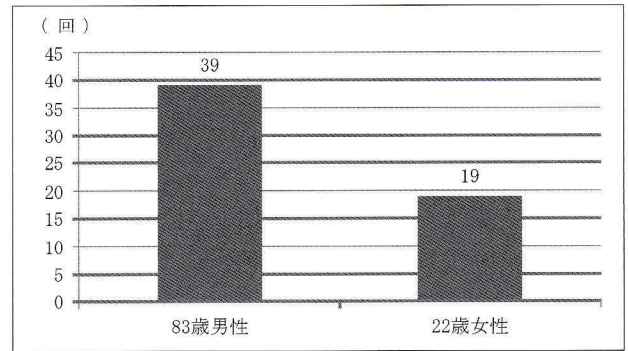


図10 初回嚥下回数

IV. 考 察

1. 咬合力の測定

咬合力の測定結果において、83歳男性と22歳女性の間には大きな差が出た。このような結果から、83歳男性の右側第一大臼歯の咬合力が0.27kg、左側第一大臼歯の咬合力が義歯の不適合のため測定不能だったのは、被験者の義歯は義歯粘膜面の適合が悪く、咀嚼時に義歯の移動があり、上下間の咬合がうまくできなかったことと、強く咬合すると義歯が破折してしまうのではないかと、という不安による心理的な要因もあったと考えられる。22歳女性は正常な歯列状態で、偏咀嚼の癖もなく正常な咬合であったと考えられる。阿部ら⁶⁾の研究では、天然歯における咬合力は約50～90kgあると言われ、義歯での咬合力は約2～15kgとなり天然歯の約1/5以下になると言われていることから、両者の差が大きくなったと考えられる。

2. 咀嚼できる食品

1) 噛める食品アンケート

噛める食品アンケートから、83歳男性は、15品目のうち13品目噛めると回答した。2品目を選択しなかったことは、義歯装着による咀嚼能力の低下と咀嚼困難な食品の回避に加えて、不適合の義歯装着による噛めないかもしれない、という不安による心理的な要因から噛める食品を選択したことがうかがえる。22歳女性は天然歯のため咬合力があり、食品の咀嚼がスムーズに行われ、噛める食品数は高い割合を示したと考えられる。

2) テストフードによる咀嚼実態の観察

83歳男性の結果から、「まぐろ」が噛めなかったのは、「まぐろ」が軟らかすぎたことと、「まぐろ」の表面が滑らかであり義歯の咬合面にまぐろが固定されていない状態で咀嚼していたからではないかと

考えられる。「ちくわ」は比較的やわらかく容易にかみ切れる食物であるため噛めていたと考えられる。「するめいか」は10kg以上の咬合力がないと噛めない食品と言われており⁷⁾、咬合力の測定結果から83歳男性は咬合力が足りず「するめいか」が噛めなかったと考えられる。「古たくあん」はやや硬いが、表面が滑らかではないため咬合面にしっかり固定された状態で咀嚼できたためよく噛めていたと考えられる。22歳女性は正常な歯列状態で、偏咀嚼の癖もなく正常な咬合であったため、すべての食品を食塊形成されたと考えられる。

3. 咀嚼力

83歳男性と22歳女性の検査結果は両者には差がなかった。このことは83歳男性が、与えられた時間の中でガムを咀嚼することに集中し、尚且つ咀嚼時間が3分で22歳女性よりも1分間長かったためと考えられる。22歳女性は欠損歯がなく正常な歯列状態であることから咀嚼力は垂直・頬側・舌側・近心・遠心それぞれの方向に力が入り咀嚼できたことが咀嚼能力判定ガムのカラーチャートの最高値（赤色）を示したことがうかがえる。

4. 食塊形成能力

83歳男性の食塊形成能力の測定結果は、装着義歯が不適合であり咀嚼がうまくいかなかったことと、高齢者において、唾液量の低下や歯の損失、欠損による固有口腔への食物の移送能力の低下によって食塊形成能力が低下しているものと推測される。22歳女性は唾液量の測定行っていないが、若年者で心身ともに健康であることから唾液の分泌が活発であり食塊の性状が適切で嚥下が容易に行われていることがうかがえる。

V. 結 論

義歯と天然歯との間の咀嚼能力の違いを調査し、山本式総義歯咀嚼判定表⁴⁾の3段階目から6段階目の食品15品目を抜粋しアンケートを行い、各段階の食品一品を選択し、テストフードによる咀嚼実態の観察や咬合力と食塊形成も咀嚼をするときの重要な過程なので、食塊形成能力も測定し、その結果、以下のことが明らかとなった。

1. 咬合力の測定は、83歳男性の右側第一大臼歯の咬合力の最大咬合力は0.27kgで、左側は義歯不適合のため、測定不能だった。22歳女性の右側第一

大臼歯の咬合力の最大咬合力が50.6kgであった。左側の咬合力は51.2kgであった。両者に差が認められた。

2. 咀嚼できる食品のアンケートでは、83歳男性15品目中13品目を選択した。「するめいか」と「貝柱の干物」には咀嚼できないと回答した。22歳女性は15品目中15品目咀嚼できると回答した。
3. テストフードによる咀嚼実態の観察では、4品目中「まぐろ」と「ちくわ」については食塊形成ができず嚥下困難な状態であった。22歳女性はすべての食品に対し細かく粉碎され食塊形成ができた。
4. 咀嚼力の測定では、咀嚼能力判定ガムを用いた結果、83歳男性と22歳女性ともにカラーチャートは赤色でありよく噛めていることが分かった。
5. 「せんべい」による食塊形成能力の測定では、83歳男性の初回嚥下回数は39回で、22歳女性の初回嚥下回数は19回だった。両者の間には20回の差が認められた。

謝 辞

本研究にご協力いただいた被験者の方に深く感謝申し上げます。

文 献

- 1) 長谷川成男, 坂東永一監修: 臨床咬合学辞典, 第1版, 103, 医歯薬出版, 東京, 1997
- 2) 口腔保健協会特定非営利活動法人日本咀嚼学会編: 咀嚼の本ー噛んで食べることの大切さー, 1-101, 2006
- 3) 河野正司: 咀嚼機能を支える臨床咬合論ー欠損補綴とインプラントのためにー 第1版, 187, 医歯薬出版, 2010
- 4) 山本為之: 総義歯臼歯部人工歯配列について(その2)ー特に反対咬合についてー, 補綴臨床, 5, 395-400, 1972
- 5) 志賀博, 小林義典, 横山正起, 渡邊篤士, 荒川一郎, 寺辺やよひ: 苦味の程度が異なるグミゼリー咀嚼時の運動経路, 日咀嚼誌, 21 (2), 168, 2011
- 6) 阿部晴彦: 診査・診断に基づく総義歯の臨床, 224, クインテッセンス出版, 東京, 2009
- 7) 新丸子西口歯科入れ歯診療サイト
<http://blog.net-dental.jp/article/14486428.html>
(2015.9.1アクセス)