

咬合力測定に基づく、利き手・偏咀嚼・握力の変化の差異の検討

小林優奈^{1★}, 江川広子²¹ 桐原歯科医院 (燕市), ² 明倫短期大学 歯科衛生士学科

The Study of Differences in the Changes of Handedness, Mastication Predominance, Grip Strength Based on Bite Force Measurement

Yuna Kobayashi¹, Hiroko Egawa²¹ Kiriara dental clinic, ² Department of Dental Hygiene and Welfare, Meirin College

社会環境の変化を背景とした食事の軟食化は、若い世代の咬合力の低下に繋がっていると報告されている¹⁾。そこで、江川ら³⁾の研究を参考として咬合力測定、握力測定を実施し、咀嚼を行う際の習慣性咀嚼側・偏咀嚼側を測定して、咬合力と利き手・偏咀嚼・握力に関することの比較検討を行った。

対象は、M短期大学の女子学生113名で、測定前に質問形式で、①被験者の利き手の確認、②普段の摂食時の咀嚼側について回答を得た。その後、左右側の咬合力と握力測定を行った。その結果、被験者の6番の平均咬合力は、右側31.5kgf、左側35.2kgfであった。江川ら³⁾の研究と比較すると、多少の低下傾向を示した。

また、習慣性咀嚼側を自覚している者は被験者の68%と多く、歯科知識の修得による口の関心度の高まりであり、歯科領域疾患の発症や治療によるものと考えられる。

咬合力と利き手の関係は、咬合力値が高く利き手側と反対側の者が多く62.7%であった。このことから、口に食物を運ぶ際、利き手と反対側が食物を運びやすいことから、利き手と反対側の咀嚼筋が発達し、咬合力上昇に繋がったと考えられる。

咬合力と偏咀嚼の関係は、咬合力値が高く偏咀嚼側が同じ者は35.8%であった。これは、常に同側で咀嚼を繰り返すことで、偏咀嚼側の咀嚼筋はより発達し、高い咬合力の値を示したことが伺える。

咬合力と握力の関係は、5番において咬合力値と握力値はほぼ同等で高い値を示した。これの結果から、5番は咀嚼の意味合いもあるが、上下の咬合を決定する要素の方が強いと考えられる。

本研究から、咬合の維持は、超高齢社会における老人の虚弱等の全身管理にも強く関わると考える。また、筋力の維持は、誤嚥性肺炎や活動性の低下、廃用などを防ぐことができるため、健康寿命の延伸にも繋がる。このことから、口腔介護におけるリハビリテーションを積極的に取り入れ、行なっていくことが推奨される。偏咀嚼においても、リスク評価を行い、原因が明らかな咀嚼の偏りは治療が必要であるということを伝え、事前に歯列不正や顎関節症を防ぐことができるよう、歯科衛生士として歯科保健指導の場で役立てていく必要がある。

キーワード：咬合力、利き手、偏咀嚼、握力

Keywords: Bite Force, Handedness, Mastication Predominance, Grip Strength

I. 緒言

ここ近年の若い世代は、軟食の傾向が強く、咀嚼回数の少ないファーストフードや健康補助食品の多

量摂取、朝食の欠食などによる不十分な咀嚼が目立っている。これは激変した社会環境を背景として多大な影響を及ぼしており、このことは、特にこの世代の咬合力の低下に繋がっていると報告されてい

★小林優奈：明倫短期大学歯科衛生士学科19回生、同専攻科口腔保健衛生学専攻第8回生

原稿受付：2018年3月9日、受理 2018年6月27日

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

本論文は2018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「学修成果・試験の審査」に合格したものに加筆・修正したものである。

る¹⁾。咬合力低下による咀嚼力の低下は、多くの弊害が認められ、咀嚼筋や顎骨が十分発達せず、歯列不正や顎関節症の原因となるだけでなく、視力低下やIQ低下、生活習慣病にも繋がるという実験結果も同様に報告されている¹⁾。反面、咀嚼により、食物を噛み砕き、唾液を混ぜて嚥下に適した食塊を形成することができれば、唾液分泌促進によるう蝕や歯周病の予防、上下顎骨や顔面の筋肉発達による顎の成長に繋がるとされている^{1,2)}。

つまり、確実な咀嚼を得るために必要なのは歯であり、それに伴う咬合力であると言えるだろう。この口腔の機能には、食物を噛み砕く、飲み込む、唾液を分泌する、言葉を発する、表情を表すなど様々な働きがある。話すことや、ものを噛んで飲み込む、すなわち食べるという行為は、健康な生活を営むために非常に重要なことであると学んだ。これらのことから、社会環境の変化を背景とした食事の軟食化は、若い世代の咬合力の低下に繋がっているという仮説のもと、江川ら³⁾の研究を参考とし、2000年の調査と本研究の咬合力値の変化を比較した。人は咀嚼を行う際、左右側の噛み癖、あるいは噛みやすい側で咀嚼することを習慣性咀嚼側、主咀嚼側など呼び、片側でよく噛むという動作・習慣を偏咀嚼、片側咀嚼などと呼ぶ⁴⁾。筆者らは、口腔にものを入れたときに偏った側で咀嚼することを「偏咀嚼」、右側か左側かのうちよく噛む側を「習慣性咀嚼側」とした。偏咀嚼は広範なう蝕、歯痛、歯の欠損などの後天的な要因により生じる可能性が報告されている^{5,6)}。左右均等に噛めないことは、目や口角の位置の歪みや、顎関節症の原因ともなる。このような影響が起きないように、咀嚼運動は可及的に左右側均等な頻度であることが望ましく、原因が明らかな咀嚼の偏りについては治療が必要であると考えられる。反対に咀嚼の偏りの程度を知ること、これらのリスクを事前に評価することができる。一般的に、右利きの場合、主に噛むのは左側であり、左利きはその逆で右側であると言われている⁴⁾。このように、従来から咬合力に関する多くの研究がなされている^{1,6)}。そこで、本研究では、咬合力の数値は利き手、偏咀嚼、握力に関係するのではないかと考え、実験を行った。

II. 対象および方法

1. 倫理的な配慮

本研究にあたり本学歯科衛生士学科教員により審

査し、了承を得て実施した。また、被験者には、研究の趣旨を説明し、研究への協力は自由意思であり、途中で研究を拒否することも可能であること、それに生じる不利益は生じないことを伝えた。また、研究で得られたデータは匿名性を確保し、データを研究目的以外には使用しないことを保証する旨の説明を行い、書面による同意を得た。

2. 対象

最初に予備実験として、本研究の目的、咬合力計ならびに握力計の使用方法について事前に説明し、文書でも十分に理解した後、研究協力に同意を得たM短期大学専攻学生5名(21~22歳、平均年齢21.6±0.5歳)を対象とした。

その後、M短期大学歯科衛生士学科の女子学生113名(19歳~38歳、平均年齢19.7±2.5歳)を被験者に、同様に説明、同意を得た上で本研究データを測定した。

3. 測定方法

測定する前に質問形式として、①被験者の利き手はどちらか、②普段、摂食時においてどちらで咀嚼しているか、について回答を得た。その後、左右の咬合力と両手の握力の測定を行った。

1) 咬合力の測定

(1)被験歯：左右側第二小臼歯(以下、5番と略す。)および第一大臼歯(以下、6番と略す。)の2歯種を採用した。

(2)咬合力測定器：Occlusal Force-Meter GM10[®](長野計器製作所)を使用した。従来から測定器にはバネ式、抵抗線歪計式などを用いたものがあるが、本器は液圧式であり、外形を図1に示す。

(3)測定方法：Occlusal Force-Meter GM10[®]を用い、説明書に従って標準モード設定にし、測定値を求めた。験者の姿勢は座位に統一し、正面を向いた状態で測定を行った。測定にあたって、図2に示すように、測定器の先にディスプレイカバーキャップをかぶせて、咬合部(直径10mmの円形領域)を口腔内に挿入し、力一杯咬み締

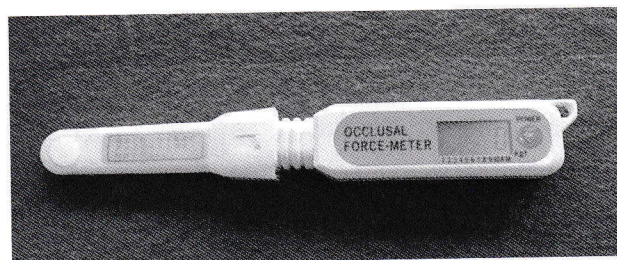


図1 Occlusal Force-Meter GM10[®]

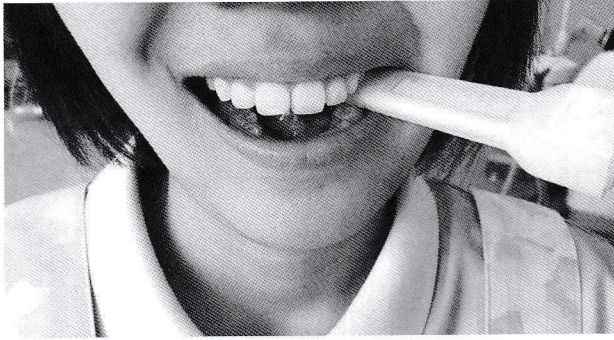


図2 咬合力の測定

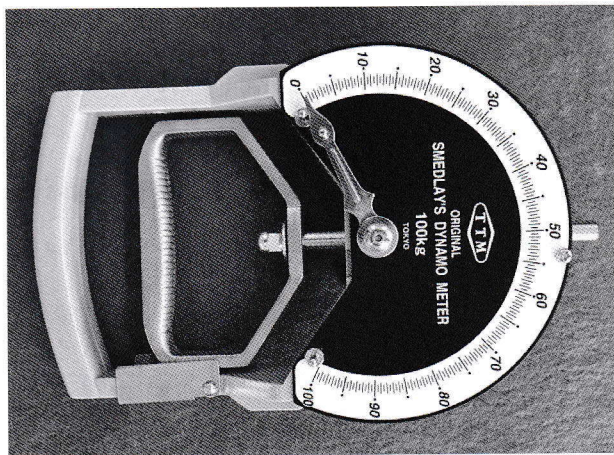


図3 ツツミ握力計®

めさせ、上下顎同名対合歯間に生ずる相対性の咬合力を測定値とした。

2) 握力の測定方法

(1) 握力測定器はツツミ握力計®を使用した。本器はスプリングと測定による変位を伝える電動装置、および主な骨格である樹脂ボディからなる。今回はスメドレー/幼健式型を用いて行った。重さは490 gである。本器の外形を図3に示す。

(2) 測定方法：握力計を用い、説明書に従って測定値を求めた。被験者の姿勢は図4に示すように、直立に統一し、正面を向き両足を自然に開いた状態で測定を行った。測定にあたって、握力計の指針が身体の外側になるように持ち、グリップ幅は握った際に第二指の第二関節が直角になるように調整した。その状態のまま、拳を絞るようにし、力一杯に握り締めさせた。

4. 測定値の評価項目

1) 咬合力

M短期大学歯科衛生士学科1～3年それぞれの5番、6番の左右の平均咬合力を求め、学年別に比較

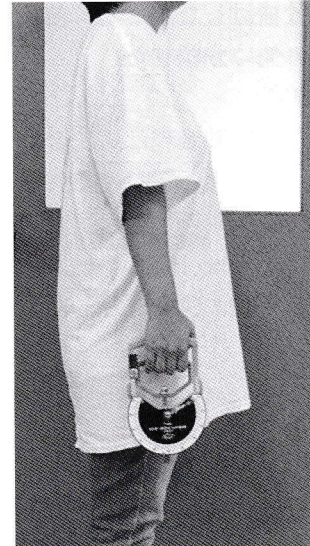


図4 握力測定方法

した。また、1～3年の6番の平均咬合力と、江川ら³⁾の研究データと対比した。

2) 習慣性咀嚼側

被験者に、習慣性咀嚼側を聞いた。習慣性咀嚼側が右側の者、左側の者、左右側を自覚していない者、意識的に両側で噛んでいる者の割合を求めた。

3) 咬合力と利き手の関係について

6番の左右の咬合力値を比較し、左右側いずれか高いものに分類した。さらに、その分類に基づき、左右間における咬合力値の高い方と利き手が同じである者（以下、A群と略す。）の割合と、咬合力値の高い方と利き手が反対である者（以下、B群と略す。）の割合を求め比較検討した。また、前条件にあてはまらない者はその他に分類した。

4) 咬合力と偏咀嚼の関係について

3)と同様に6番の左右の咬合力値を比較し、左右側いずれか高いものに分類した。さらに、その分類に基づき、咬合力値の高い方と偏咀嚼側が同じである者（以下、C群と略す。）の割合と、咬合力値の高い方と偏咀嚼側が反対である者（以下、D群と略す。）の割合を求め比較検討した。また、前条件にあてはまらない者はその他に分類した。

5) 咬合力と握力の関係について

3)と同様に5番、6番の左右の咬合力値を比較し、左右側いずれか高いものに分類した。さらに、その分類に基づき、左右間における咬合力値の高い方と、握力値の高い方が同じである者（以下、E群と略す。）の割合と、咬合力値の高い方と、握力値の高い方が反対である者（以下、F群と略す。）の

割合を求め比較検討した。また、前条件にあてはまらない者はその他に分類した。

5. 統計学的解析

本研究における統計処理は、咬合力と利き手、咬合力と偏咀嚼、咬合力と握力のそれぞれの関係について、母比率の差の検定を使用し、片側 p 値でみた。統計解析ソフトはExcel統計バージョン2.14を使用し、危険率は5%および1%とした。

Ⅲ. 結 果

1. 咬合力測定

1) 咬合力

学年別咬合力値の結果を表1に示す。1年において、6番の右側28.3kgf、左側28.2kgf、5番の右側20.1kgf、左側20.2kgfであった。2年において、6番の右側27.3kgf、左側32.1kgf、5番の右側20.7kgf、左側20.6kgfであった。3年において、6番の右側39.0kgf、左側45.4kgf、5番の右側28.6kgf、左側30.1kgfであった。学年別咬合力は、学年が上がるにつれ咬合力が上昇するという結果であった。1～3年までの咬合力平均値として、6番の右側31.5kgf、左側35.2kgf、5番の右側23.1kgf、左側23.6kgfであった。

また、江川ら³⁾の研究における6番の咬合力のデータと、筆者らの1～3年の6番の咬合力の平均値を比較したところ、それほど大きな咬合力の変化はみられなかったが、1、2年は低下傾向を示し、3年は上昇傾向がみられた。

2) 習慣性咀嚼側

習慣性咀嚼側の結果を図5に示す。1年において、習慣性咀嚼側が右側の者32%、左側の者17%、両側で噛むことを意識している者5%、自覚のない者46%であった。2年において、習慣性咀嚼側が右側の者42%、左側の者20%、両側で噛むことを意識している者16%、自覚のない者22%であった。3年に

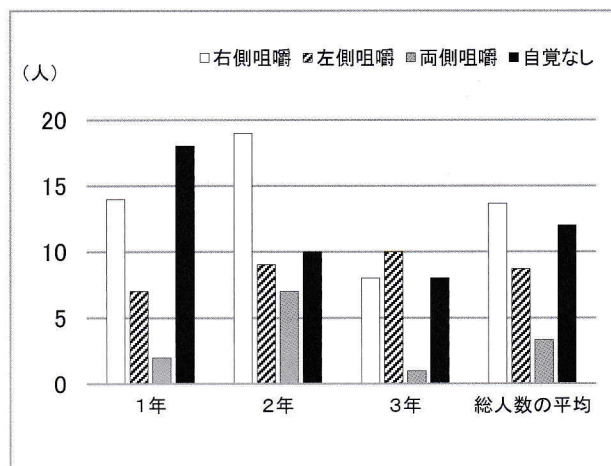


図5 習慣性の咀嚼側 (n=113)

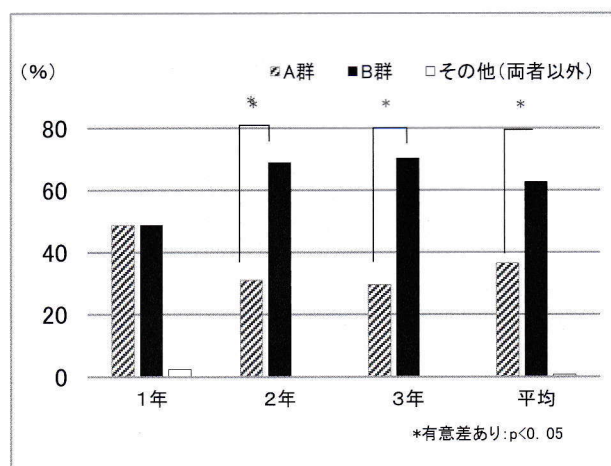


図6 咬合力と利き手の割合 (n=113)

において、習慣性咀嚼側が右側の者30%、左側の者37%、両側で噛むことを意識している者4%、自覚のない者30%であった。1～3年の習慣性咀嚼側の平均値においては、右側の者35%、左側の者25%、両側で噛むことを意識している者8%、自覚のない者33%の値を示した。

3) 咬合力と利き手の関係について

咬合力と利き手の結果を図6に示す。1年においては、A群は48.8%、B群は48.8%で、双方に有意差は認められなかった。その他2.4%であった。2年においては、A群31.1%、B群68.9%で双方に有意差が認められた ($p<0.05$)。その他0%であった。3年においては、A群29.6%、B群70.4%で双方に有意差が認められた ($p<0.05$)。その他0%であった。1～3年の平均値においては、A群36.5%、B群62.7%で双方に有意差が認められた ($p<0.05$)。その他0.8%の値を示した。

4) 咬合力と偏咀嚼の関係について

咬合力と偏咀嚼の結果を図7に示す。1年におい

表1 咬合力の測定値 (n=113)

	咬合力 (kgf)			
	6番		5番	
	右	左	右	左
1年	28.3	28.2	20.1	20.2
2年	27.3	32.1	20.7	20.6
3年	39.0	45.4	28.6	30.1
平均	31.5	35.2	23.1	23.6
江川ら	35.5 ^{a)}	36.5 ^{a)}	—	—

a) 江川らの測定値, n=99名

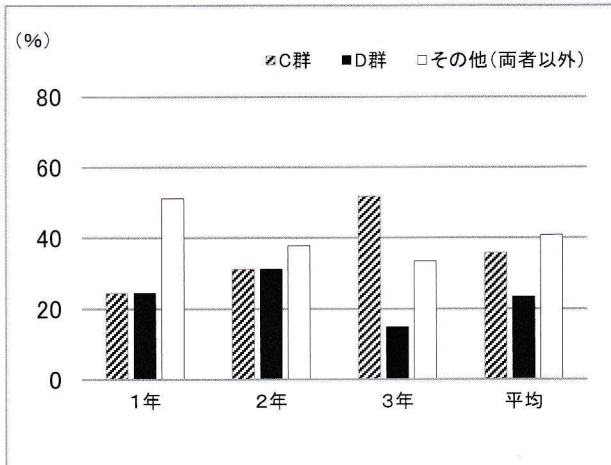


図7 咬合力と偏咀嚼の割合 (n=113)

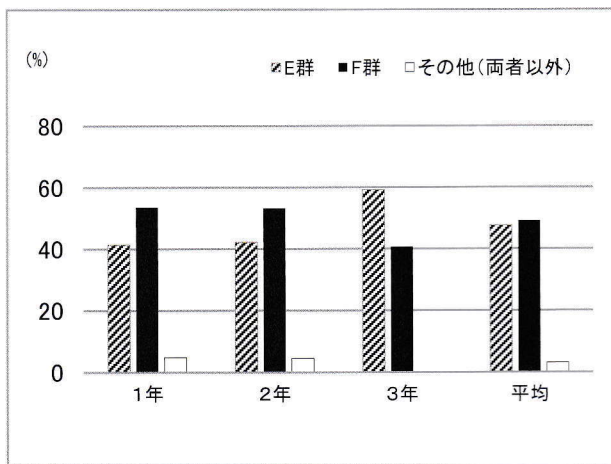


図8 上下顎左右側第2小臼歯の咬合力と握力の割合 (n=113)

では、C群・D群共に24.4%，その他51.2%であった。2年においては、C群・D群共に31.1%，その他37.8%であった。3年においては、C群51.9%，D群14.8%，その他33.3%であった。1～3年の平均値においては、C群35.8%，D群23.4%，その他40.8%の値を示した。群とD群の間に有意差は認められなかった。

5) 咬合力と握力の関係について

5番における咬合力と握力の結果を図8に示す。1年においては、E群41.5%，F群53.7%，その他4.9%であった。2年においては、E群42.2%，F群53.3%，その他4.4%であった。3年においては、E群59.3%，F群40.7%，その他0%であった。1～3年の平均値においては、E群47.6%，F群49.2%，その他3.1%であった。今回の研究において、E群とF群の間に有意差は認められなかった ($p < 0.05$)。

6番における咬合力と握力の結果を図9に示す。

1年においては、E群36.6%，F群58.5%で双方に有

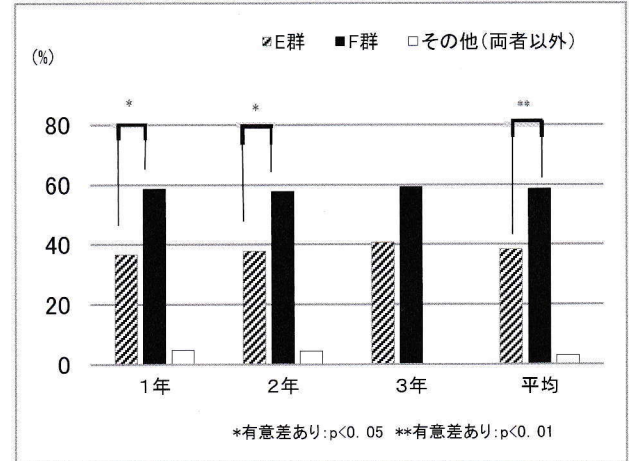


図9 上下顎左右側第1大臼歯の咬合力と握力の割合 (n=113)

意差が認められた ($p < 0.05$)。その他4.9%であった。2年においては、E群37.8%，F群57.8%で双方に有意差が認められた ($p < 0.05$)。その他4.4%であった。3年においては、E群40.7%，F群58.5%で、E群とF群の間に有意差は認められなかった。その他0%であった。

1～3年の平均値においては、E群38.4%，F群58.5%で双方に有意差が認められた ($p < 0.01$)。その他3.1%であった。

IV. 考 察

1. 咬合力

江川ら³⁾の研究では6番の咬合力のデータと、本研究の1～3年の6番の咬合力の平均値を比較したところ、大きな咬合力の変化はみられなかったが、多少の低下傾向を示していた。これは、軟食の傾向が強く、咀嚼回数の少ない食品や健康補助食品の摂取の増加、朝食の欠食などによる不十分な咀嚼が一番の原因と考える。咀嚼回数が減少することで、顎の成長不足による歯列不正が起こる。上下顎の歯を噛み合わせた位置関係が正しければ、持ち合わせている咬合力を十分に発揮することができるが、歯列不正により正しい位置で噛むことが不可能な場合、本来の咬合力発揮は難しく、結果として咬合力低下に繋がると考える。今後も、軟食化や朝食の欠食率等が進行するようであれば、歯列不正等においても影響を与え、咬合力は低下傾向を示していくことが考えられる。

また、学年が上がるにつれて咬合力が上昇したことは、体力や力が関係していると推測される。本学の3年は週4日間の臨地・臨床実習において、長時

間立った状態であることや、重い荷物を持つことが多い。その中で、自ずと体力や力がつき、結果として咬合力の上昇に繋がったと考えられる。1年は座学中心の生活であるため、咬合力は低い数値を示したと思われる。2年においては、臨地・臨床実習前の準備として実習頻度が増加したことにより、1年と比較すると咬合力は高い数値を示したことが伺える。

2. 習慣性咀嚼側

1～3年の結果を比較したところ、1年は左右どちらに習慣性咀嚼側があるのかを自覚していない者が、約半数を占めていた。これは口腔に対する意識の違いによるものと考えられる。1年はM短期大学歯科衛生士学科に入学してからまだ日が浅く、他の学年に比べ、基礎知識も少ない。学年が上がるにつれて歯科学との関わりが増加するため、1年時より自分自身の口腔に対する関心度が高まり、このような結果が得られたと推測される。さらに、習慣性咀嚼側を自覚している者は、歯科知識の修得による口腔の関心度の高まりの他に、歯科領域疾患の発症や治療によって自覚した者や、噛みにくい等の原因により、咀嚼側を意図的に代えたものと考えられる。

3. 咬合力と利き手の関係について

咬合力と利き手の関係において、B群の割合の結果が多かったことは、口に食物を運ぶ際、利き手と反対側に食物を運びやすいため、利き手と反対側の咀嚼筋が発達し、咬合力の上昇に繋がったと考えられる。また、右利きの場合、主に噛むのは左側であり、左利きはその反対で右側である場合が多いという研究結果⁴⁾を踏まえて、この説が有力であると思われる。

4. 咬合力と偏咀嚼の関係について

咬合力と偏咀嚼の関係において、C群の割合の結果が多かったことは、無意識とはいえ、常に同じ側で咀嚼を繰り返すことにより、偏咀嚼側の咀嚼筋はより発達し、咬合力は高い値を示したことが伺える。この偏咀嚼は、咀嚼時に無意識のうちに同側で噛んでいるという口腔悪習癖の一つであり、原因が明確な咀嚼の偏りは治療が必要だと考えられる。

5. 咬合力と握力の関係について

咬合力と握力の関係は、5番においては、E群とF群の割合の結果がほぼ同じであった。このことは、5番は咀嚼の関係から、上下の咬合を決定する要素の方が強いため、このような結果になったと考えられる。また、今回の研究は、咬合力測定と握力測定をそれぞれにおいて実施した結果から、高い値に

なったとも考えられる。今後の課題として、同時に咬ませて測定する方法を検討していく必要がある。

6番においては、F群の割合の結果が多かった。握力は腕や手の使用頻度が多いほど強くなる。人は掴みやすい手を使い食物を口へ運ぶため、多くは掴みやすい手と反対側に食物を運び咀嚼する。このことから、反対側の咀嚼筋が発達し、咬合力の上昇に繋がったと考えられる。

V. 結 論

社会環境の変化を背景とした食事の軟食化は、若い世代の咬合力の低下に繋がっているということが考えられ、このことから本研究では、咬合力の測定、握力の測定を実施した。咀嚼を行う際の習慣性咀嚼側、偏咀嚼側を測定し、咬合力と利き手、偏咀嚼、握力に関することを研究した。その結果から、以下のことが明らかとなった。

1. 咬合力の測定は、1～3年の6番の平均咬合力は、右側31.5kgf、左側35.2kgfであった。江川ら³⁾の研究では6番の咬合力のデータは右側35.5kgf、左側36.5kgfであり、比較すると、1.3kgf～4.0kgfの低下傾向があった。
2. 習慣性咀嚼側は、1年は2、3年と比べて、左右どちらに習慣性咀嚼側があるのかを自覚していない者が多かった。1～3年の習慣性咀嚼側の平均値において、右側の者35%、左側の者25%、両側で噛むことを意識している者8%、自覚のない者33%であった。
3. 咬合力と利き手の関係は、1～3年の平均値において、A群36.5%、B群62.7%、その他0.8%で有意差が認められた。また、各学年別においても2年、3年は有意差が認められた ($p<0.05$)。
4. 咬合力と偏咀嚼の関係は、1～3年の平均値において、C群35.8%、D群23.4%、その他40.8%であった。
5. 咬合力と握力の関係は、5番の1～3年の平均値は、E群47.6%、F群49.2%、その他3.1%の値を示した。また、6番では1～3年の平均値においては、E群38.4%、F群58.5%、その他3.1%であり、有意差が認められた ($p<0.01$)。各学年別においても1年、2年は有意差が認められた ($p<0.05$)。

謝 辞

本研究の統計処理にあたってご指導いただきました

た植木一範講師，また，本研究にご協力いただきました被験者の方々に深く感謝申し上げます。なお，本研究内容に関して，開示すべき利益相反関係はありません。

参考文献

- 1) 小林 義典：咬合・咀嚼が創る健康長寿. 日補綴会誌, 3 (3) : 189-190, 2011
- 2) 日本人の「噛む力」の弱まり. 深刻な健康被害の恐れ…IQ低下や認知症リスク増大：
http://biz-journal.jp/2016/10/post_16816.html (2017. 8. 3 アクセス)
- 3) 江川広子, 本間和代, 平澤明美ほか：歯科用咬合力計Occlusal Force-Meter GM10[®]の歯科口腔介護への応用の可能性－本学学生の咬合力測定を試み－. 明倫歯誌, 3 (1) : 43-46, 2000
- 4) 山崎 陽：健常有歯顎者と片側臼歯部欠損患者における偏咀嚼の客観的評価. 4 <http://catalog.lib.kyushu-u.ac.jp/handle/2324/26333/dent585.pdf> (2017. 8. 10アクセス)
- 5) 上田直克ほか：咀嚼得手側の自覚に関する調査. 日補綴会誌, 35(4) : 708-714, 1991
- 6) 檜山成寿ほか：習慣性咀嚼側の発現と咬合因子. 日顎口腔機能会誌, 6 (1) : 1-10, 1999