

咀嚼能力と生活習慣，運動能力との関係 — 高校1年生女子生徒の場合 —

Relationships of Mastication Ability with Lifestyles and Physical Ability — Female High School Freshmen —

大橋 美佳，中村 美保，内田 あや，松田 秀人
Mika OHASHI, Miho NAKAMURA, Aya UCHIDA, Hideto MATSUDA

近年，生活習慣病が急増し，その若年齢化が大きな問題となっている．思春期女子の食習慣や生活習慣を見直すことは，将来子どもを産み，家族の健康を担う母親としての役割は大変大きい．思春期女子生徒の咀嚼能力と運動能力や生活習慣との関係を解明する目的で，高校1年生女子を対象に調査した．その結果咀嚼能力や噛む速さについて，よく噛んでいるという意識とは必ずしも一致しなかった．運動に関しては，咀嚼能力と筋力間に有意差が認められ，噛み合わせと運動能力との関連性が示唆された．咀嚼は獲得性のある随意運動であるため，幼児期からの正しい食生活，咀嚼機能の獲得が望ましいと考えられる．同時に，養育者の食生活への考え方が，幼児の健康や食生活の基礎形成へもたらす影響は大きいと考えられた．養育者に対する食教育の必要性が示唆されたため，思春期である女子生徒への食教育は，望ましい日本型食生活の伝承につながると考えられた．

Recently, lifestyle related diseases have been increasing rapidly, and the increase in younger age groups has become a great problem. Reconsidering the eating habits and lifestyles of females in puberty is important, since they give birth to children and have large roles in family health as mothers in the future. We investigated female high school freshmen to clarify the relationships of mastication ability with physical ability and lifestyles concerning female students in puberty. As for mastication ability and its speed, the results were not always consistent with awareness of chewing well. As for physical ability, a significant difference was found between mastication ability and muscle strength, indicating the relationship between occlusion and physical ability. Since mastication is an acquired voluntary movement, it is considered desirable to acquire correct eating habits and mastication function from early childhood. At the same time, it was also considered that ideas about eating habits held by people who raise children greatly influence the health of children and the basic formation of their eating habits. Because the necessity of education about eating for people that raise children was indicated, education about eating for female students in puberty was considered, to enable them to hand down a desirable Japanese-style eating lifestyle.

キーワード：咀嚼能力，生活習慣，運動習慣，高校1年生女子生徒

Mastication ability, Lifestyles, Exercise habits, Female high school freshmen

I. 序論

食生活やライフスタイルの欧米化、運動不足、ストレスなどにより生活習慣病が急増し、その若年齢化が大きな問題となっている¹⁾。

その中で思春期というのは、自我や社交性が発達する時期であるが、身体的にも急激に性成熟する時期であるため心理的变化が著しく、性的関心が強くなり異性を意識するようになる。また、身体の急激な成長・発達のために精神的にも不安定となりがちで、大人になることへの漠然とした不安、異性問題、友人問題、家族問題、受験、学校生活など、さまざまな問題を起こしやすい時期でもある¹⁾。

思春期、青年期は成長のラストスパートの時期であり、成長を促進するためにはバランスよく、必要な栄養を摂取しなければならない。しかし、この時期は身体の成長の形態には個人差が大きく、また、運動系クラブ活動に熱中する人や受験勉強に向かう人など、生活における活動量にも個人差が大きくみられるため、個人の必要に見合った量を過不足なく摂取させることは難しい。同時にこの時期は精神面においても自立する時期であり、自分で生活全般を管理するようになる時期でもある。したがって、この時期の食生活や運動への心配りが今の自分の健康に大きく関わり、また、将来の健康の基礎をつくるという事実を十分に認識させ、「食べるだけの人」から「自分で考えて、ときには食事作りに参加する人」になるように、そして、自分で自分の健康をコントロールできるように指導することが必要である²⁾。

思春期における栄養面からの問題点として国民栄養調査によると、BMI18.5未満の低体重者が特に若年女性において増加傾向にあり、またその傾向の低年齢化が指摘されている。「やせ願望」や「ダイエット」については、男子と比べ女子においてその傾向が強かった。適正に体型を評価している者は女子の方で少なく、やせているにもかかわらず「太っている」と評価した者が思春期女子で約15%いた。さらに、やせている者やダイエット経験者において不整月経者や骨密度の低い者が多いと報告されていたことから、誤ったダイエットなどにより健全な心身の発達に悪影響が及ぶことを防ぐためにも、正しい食習慣や食事観の確立を狙った栄養・食教育プログラムが早期に実施されることが望まれる³⁾。

また、女子学生の隠れ肥満と生活習慣に関する研究によると、BMIが「やせ群」および「普通群」に属

しながら体脂肪率が高い「隠れ肥満群」は、欠食あり、睡眠時間7時間以上、スナック菓子の食習慣有り、少ない摂取品目数、牛乳をあまり飲まない、ダイエットの経験有り、運動習慣無しであった⁴⁾。 unnecessaryなダイエットにより、筋肉量を減らしてしまい、リバウンドにより体脂肪を増加させるといった悪循環を引き起こしている場合も多い。

このように、思春期というのは多感な時期であり、食生活も乱れやすい。栄養面、生活面での問題点はいくつもあり、それらは特に女子に関して顕著である。思春期という子どもから大人への移行期間での食事、生活習慣を見直すことは、将来的に子どもを産み、家族の健康を担う者として大変重要なことである。家族が健康的な生活を送ること、これは母親の健康への意識に大きく左右されるものと考えられるため、思春期という時期の正しい食事、生活、運動習慣といったものを考える必要がある。

よく噛むことは、顎の発達を促進し永久歯の歯並びを良くする。唾液や胃液の分泌を促し消化機能を高める。歯肉を刺激し歯周疾患を防ぐなどの効果がある¹⁾。また、噛みしめることによりストレスに関連したホルモンの上昇も抑えられる⁵⁾。私たちが幼い頃から食事の際に「よくかんで食べなさい」と言われてきたことには、このような理由がある。咀嚼というのは、習慣性の反射運動であり獲得性のものであるといわれているが、随意運動でもある⁶⁾。

スポーツ選手が、力を入れるときに奥歯を噛みしめるのも集中力を高めるための自然な働きであり、現在では、プロスポーツ選手は、身体能力や集中力を高めるために、噛み合わせの治療をすることが常識になってきている。このことは、噛み合わせの治療をすることで、競技成績が上がるという実証例が多数あることから、スポーツ医学の研究をしている人たちの間でも確かめられている⁷⁾。一般女子学生の場合、咀嚼能力と運動能力の関連性や生活習慣との関係などを解明する目的で、今回高校1年生女子の咀嚼能力と運動能力、生活習慣との関係を検討した。この研究はヘルシンキ宣言にもとづいて、名古屋文理大学倫理委員会の承認を得て実施した。

II. 方法

1. 調査対象

愛知県立I高等学校1年の女子生徒139名

2. 調査期間

2006年1月

2) 生活習慣の調査(表1)

生活習慣に関する8項目の質問に回答させた。

3. 調査方法

1) 咀嚼能力の測定

- ①咀嚼能力測定ガム(ロッテ社製;歯科用キシリトールガム, 以下, ガムと記す)を, 市販のチャック付ポリ袋(商品名ユニパック MARK-B, 85×60×0.04(mm))に入れ個人に配布した。
- ②ポリ袋の白地の部分に番号と氏名を記入させた。
- ③ガムを口の中に入れ, 咀嚼側は限定せず随意のリズムと速さにより40回噛ませた。
- ④噛み終わったら元のポリ袋に入れてチャックを閉じさせ, 回収後, 重量を測定した。
- ⑤減少した重量が溶け出した糖量(以下, 溶出糖量と記す)となる。溶出糖量が咀嚼能力に相当する。
- ⑥40回噛むのに要した時間(秒)を測定した。

3) 運動能力の測定

体力テストの握力の結果を「筋力」, 上体起こしの結果を「筋持久力」(以下, 持久と記す), 長座体前屈の結果を「柔軟性」(以下, 柔軟と記す), 反復横とびの結果を「敏捷性」(以下, 敏捷と記す), 持久走の結果を「全身持久力」(以下, 全身と記す), 50メートル走の結果を「走力」, 立ち幅跳びの結果を「跳躍力」(以下, 跳躍と記す), ボール投げの結果を「投力」とし, それらのデータを体力テストの5段階評価判定表(表2)を用いて比較した。

4. 解析方法

i. 咀嚼能力による分類

溶出糖量の平均値と標準偏差を計算した。平均値+

表1 生活習慣に関する質問表

Q1	運動が大好きですか	はい or いいえ
Q2	中学時、部活動は運動部ですか	はい or いいえ
Q3	友達と比べて運動量は多いですか	はい or いいえ
Q4	よくかんで食べますか	はい or いいえ
Q5	食べる速さはいかがですか	速い or 遅い
Q6	きれいな食べ物がたくさんありますか	はい or いいえ
Q7	朝食は毎朝かならず食べますか	はい or いいえ
Q8	寝る前によく食べたり飲んだりしますか	はい or いいえ
Q9	インスタント食品やスナック菓子をよく食べますか	はい or いいえ

表2 運動能力の5段階判定表
(同学年基準による)

体力テスト	運動能力名	評価				
		1	2	3	4	5
握力	筋力	~29kg	30~36	37~42	43~49	50~
上体起こし	筋持久力	~17回	18~22	23~27	28~32	33~
長座体前屈	柔軟性	~28cm	29~38	39~49	50~59	60~
反復横跳び	敏捷性	~38点	39~45	46~52	53~59	60~
持久走	全身持久力	~476秒	475~420	419~364	90~112	113~
50m 走	走力	~8.68秒	8.67~1.99	7.98~7.30	7.29~6.61	6.60~
立ち幅跳び	跳躍力	~181cm	182~205	206~229	230~252	253~
ボール投げ	投力	~17m	18~22	23~27	28~32	33~

標準偏差以上を「咀嚼能力が強い群」、平均値－標準偏差値未満を「咀嚼能力が弱い群」、それ以外を「咀嚼能力が普通の群」とし、人数と溶出糖量を表示した。

ii. 咀嚼能力別の比較

1) 咀嚼能力とガムを40回噛むのに要する時間との比較

咀嚼能力別にガムを40回噛むのに要する時間の平均時間と標準偏差を表示した。

2) 咀嚼能力と生活習慣との比較

「Q1 運動が大好きですか」の質問に「はい」と答えた人数を咀嚼能力別にパーセントを算出し、「運動が大好き」と表示した。以下同様に「Q2 中学時、部活動は運動部ですか」の質問に「はい」と答えたのを「運動部だった」と表示、「Q3 友達と比べて運動量が多いですか」の質問に「はい」と答えたのを「運動量が多い」と表示、「Q4 よく噛んで食べますか」の質問に「はい」と答えたのを、「よく噛んで食べる」と表示、「Q5 食べる速さはいかがですか」の質問に「速い」と答えたのを「食べる速さ(速い)」と表示、「Q6 嫌いな食べ物がたくさんありますか」の質問に「はい」と答えたのを「嫌いな食べ物が多い」と表示、「Q7 朝食は毎朝必ず食べますか」の質問に「はい」と答えたのを「毎朝朝食を食べる」と表示、「Q8 寝る前によく食べたり飲んだりしますか」の質問に「はい」と答えたのを「寝る前に飲食が多い」と表示、「Q9 インスタント食品やスナック菓子をよく食べますか」の質問に「は

い」と答えたのを「インスタント食品利用頻度(多い)」と表示した。

3) 咀嚼能力と運動能力との比較

各体力テストの5段階評価の平均点を咀嚼能力別に表示した。

iii. 検定の方法

得られた結果を、Stat View 5.0 (SAS) の統計ソフトにより分散分析で検定し有意差を求めた。

III. 結果

i. 咀嚼能力による分類(表3)

溶出糖量平均値が0.615g、標準偏差が0.118gだったので、0.74g以上で咀嚼能力の強い群が22名(15.8%)、0.49g未満で咀嚼能力の弱い群が28名(20.1%)、0.49g以上0.74g未満で咀嚼能力の普通群89名(64.0%)であった。

表3 咀嚼能力による分類

咀嚼能力	人数	%	溶出糖量 (g)
強	22	15.8	0.74以上
普通	89	20.1	0.49以上0.74未満
弱	28	64.0	0.49未満

ii. 咀嚼能力別の比較

1) 咀嚼能力とガムを40回噛むのに要する時間との比較

「ガムを40回噛むのに要する時間」は、咀嚼能力の

表4 咀嚼能力と運動習慣及び生活習慣

生活習慣	咀嚼能力					
	強 (22人)		普通 (89人)		弱 (28人)	
	人数	%	人数	%	人数	%
運動が大好き	9	40.9	43	48.3	17	60.7
運動部だった	9	40.9	24	27.0	10	35.7
運動量が多い	5	22.7	11	12.4	4	14.3
よく噛んで食べる	9	40.9	45	50.6	9	32.1
食べる速さ(速い)	4	18.2	7	7.9	3	10.7
嫌いな食べ物が多い	9	40.9	29	32.6	14	50.0
毎朝朝食を食べる	18	81.8	67	75.3	24	85.7
寝る前に飲食が多い	10	45.5	40	44.9	15	53.6
インスタント食品利用頻度(多い)	15	68.2	58	65.2	14	50.0

強い群では平均42秒であり、標準偏差10秒である。咀嚼能力の標準群では平均37秒であり、標準偏差9秒である。咀嚼能力の弱い群では平均33秒であり、標準偏差5秒である。咀嚼能力の普通群において「ガムを40回噛むのに要する時間」と溶出糖量との間に有意差がみられた ($P=0.0610$)。

2) 咀嚼能力と生活習慣との比較 (表4)

咀嚼能力と運動習慣及び生活習慣に関しては、生活習慣に関するアンケートの結果、表4のとおりである。

分散分析の結果、咀嚼能力の強い群で、寝る前に飲食の多い群と溶出糖量との間に有意差がみられた ($P=0.0500$)。

3) 咀嚼能力と運動能力との比較 (表5)

運動能力については、咀嚼能力が弱い群において、筋力と溶出糖量との間に関連があった ($P=0.0832$)。同様に、咀嚼能力が強い群において、跳躍と溶出糖量との間に関連があった ($P=0.0831$)。

IV. 考察

i. 咀嚼能力別の比較

1) 咀嚼能力と生活習慣の比較

表4のアンケートおよび咀嚼能力とガムを40回噛むのに要する時間との比較の結果から、食べ物をよく噛んでいるという自己認識のある生徒が咀嚼能力の強い群では40.9%であり、「ガムを40回噛むのに要する時間」については他の群と比較すると、平均42秒と長い。これらからよく噛んで食べているという自己認識が高いというよりは、むしろ無意識にしっかり噛んでいることがわかる。また、食べる速さが速いと感じている生徒は、咀嚼能力が弱い群では10.7%であるが、「ガムを40回噛むのに要する時間」において平均33秒と短かったため、ここでも自己認識との間にずれが生じていることがわかる。咀嚼運動というのは、獲得性のあ

る随意運動であるため、ガムを40回噛む速さが普通の咀嚼の速さと考えられる。咀嚼能力の弱い群にガムを噛む速さが速い傾向が見られ、溶出糖量が少ないことから、十分な咀嚼が行われているとは言えない。

最近、摂食速度が栄養摂取にも影響することが国立健康・栄養研究所などの研究グループが全国の女子大生を対象に実施した大規模調査で明らかにされた。その結果、早食いの人ほど太っている傾向があることが明らかになった。満腹感を感じる前に必要以上に食べてしまうのではないかと推察されている。特に近年、小児の肥満が問題視されているが、食べ方も考慮に入れる必要がある。咀嚼中に分泌される唾液にはアミラーゼが含まれているが、その酵素作用により食物の澱粉が分解される。アミラーゼは胃の中に入ってもなお30分程はその作用を持続する。咀嚼をしなくて食物を飲み込むと胃に対する負担が大きくなり胃炎を起しやす。また、歯が欠損すると食物をよく粉砕しないまま嚥下するため食物の消化が悪く、胃に対する負担が大きくなって胃や腸の障害を起す。また、咀嚼筋を十分機能させているかどうかによって咀嚼器官が正常に成長するかどうかに関係する。このことを「食」や口腔の健康について同じように教育することが大切である⁸⁾。

さらに、復元学校給食を用いて、主食の違いが咀嚼に与える影響について検討を行った文献⁹⁾によると、その結果、副食の硬さを変化させても、それぞれの給食を食べ終えるまでの咀嚼時間や咀嚼回数には大きな違いを認めなかった。各食品を単品で摂取した場合にも、それぞれの食品間で、一口あたりの咀嚼時間や咀嚼回数に違いは認められなかった。一方、一口あたりの摂取量では、最もやわらかいコロッケが最も多いという結果が得られた。以上より、摂取する食品の物性が変わっても、一口あたりの咀嚼回数や咀嚼時間は一定となるように認知期での高次脳機能によって一口量は調節されていることが考えられた。このような一口

表5 咀嚼能力と運動能力の5段階判定表との比較

咀嚼能力	人数	運動能力 (平均点)							
		筋力	持久	柔軟	敏捷	全身	走力	跳躍	投力
強	22	2.9	3.2	2.8	3.1	2.1	2.5	2.9 [#]	3.2
普通	89	3.0	3.2	2.8	3.1	2.3	2.8	2.9	3.0
弱	28	2.7 [#]	3.4	2.6	3.0	2.0	3.0	2.6	3.2

: $P=0.08$

量の調節は、個人の摂食能力や食経験に応じて獲得されていくものであろうと推察される。したがって、食経験の浅い小児では、一口量の判別能力が成長発育に応じて無理なく獲得できる食環境を整える必要があると思われる⁹⁾。

今日の食環境は、小児期の咀嚼など摂食の機能を正常に発達させ、獲得するに適した状況にあるとは言えないばかりか、これら機能の低下は、さらに他の顎口腔系の機能障害、そして全身の体や心の健康にも影響を及ぼしている¹⁰⁾。食物の軟食化と水による流し込み食べなどの食習慣が新たな疾患をもたらす¹¹⁾。噛める歯を有することが成長発達において大きな役割を持つため、幼児期における好ましい咀嚼の獲得は大変重要である。

2) 咀嚼能力と運動能力との比較

表5の結果から、咀嚼と運動に関しては、咀嚼能力の弱い群において筋力と溶出糖量との間に関連がみられた。筋力というのは、握力での測定を指す。運動習慣を実施している中高年女性の咬合力と握力および栄養摂取状況について調べた結果、咬合力と筋出力パワーである握力との間に有意な相関関係が認められ、咬合力は運動機能に関与していることがわかった¹²⁾。思春期の女子学生においても同様のことがいえると考えられる。握力は、測定時に歯を食いしぼる。そのため、咬合力と握力が相関関係にあるとすると、咀嚼能力の弱い群は咬合力が弱く筋力も低いと考えられる。同様に、咀嚼能力の強い群では跳躍と溶出糖量との間に関連がみられた。跳躍というのは、垂直跳びでの測定を指す。力を入れる際に、奥歯を噛みしめるのも集中力を高めるための自然な働きである。

咀嚼による唾液の分泌が神経を集中させる働きがあるといわれているホルモン NGF (神経成長因子) を多く分泌させることから集中力を高めることにもなる。そして大脳皮質の興奮を高めるということで、最大筋力を生むというパフォーマンスに結びつくことになる。そのため、噛むという動作は、スポーツパフォーマンスの向上に寄与する可能性が十分に考えられる⁶⁾。

幼児期における正しい食生活と咀嚼機能の獲得がその後の生活習慣、運動へも関与してくると考えられる。咀嚼機能を獲得し、習慣化するには早い時期の望ましい教育が必要である。養育者の食生活への考え方が、幼児の健康、食生活の基礎を形成するのに大きく

関わってくると考えられるため、幼児のみならず、養育者への食教育の必要性が示唆された。子供のより良い食習慣形成において保護者、特に母親の影響は大きく、保護者の食に対する意欲的な態度、積極的な行動に結びつくような働きかけが必要である。そのために保護者に対する啓蒙や環境作りも重要である。

子供を産み、育てるのは次世代の若者である。今回高校1年生女子を対象とし、咀嚼能力と生活習慣、運動能力の関連性を検討した。その結果、高校1年生では、すでに咀嚼、摂食速度というのは、習慣的に獲得してしまっている。幼児期において、咀嚼、摂食速度といった食べることへの基本的機能を正しく獲得させることが重要である。食の軟食化と言われている中で、咀嚼のもたらす様々な効果をも含めた早期の食育が望まれる。

我々の食生活というものは環境によって大きく変化しうる。思春期というのは不安定な時期であり食生活も乱れやすい。また、周囲の影響を受けやすく他と同一であることを好む傾向にある。異質であることに不安を覚えることもある。思春期には、思春期に起こりうる食を含めた問題点を考慮し、正しい情報の提供や判断力を養う必要があると考えられる。

引用文献

- 1) 筑紫恒男, 思春期の栄養, 江澤郁子 (編), 津田博子 (編), 応用栄養学, 第2版, 建帛社, 108-113 (2005).
- 2) 足立蓉子, 天川葵, 池田順子, 奥村ミサヲ, 片寄眞木子, 岸本律子, 徳留裕子, 応用栄養学, アイ・ケイコーポレーション, 132 (2003).
- 3) 金田美美, 菅野幸子, 佐野文美, 西田美佐, 吉池信男, 山本茂, 我が国の子どもにおける「やせ」の現状: 系統的レビュー, 栄養学雑誌, **62-6**, 347-360 (2004).
- 4) 林真理子, 飛田美穂, 秋元とし子, 稲光礼子, 松木秀明, 女子学生の隠れ肥満と生活習慣に関する研究, 東海大学短期大学紀要, **38**, 45-50 (2005).
- 5) 松尾龍二, 小橋基, 咀嚼と味覚, 消化吸收, 井出吉信 (編), 咀嚼の事典, 初版, 朝倉書店, 75 (2007).
- 6) 石上恵一, 武田友孝, 中島一憲, 咀嚼とスポーツ, 井出吉信 (編), 咀嚼の事典, 初版, 朝倉書店, 302 (2007).
- 7) 岸本雅吉, 子どもと大人の「歯の矯正」なるほどブック, 海苑社, 12-27 (2000).

- 8) 森本俊文，「生きる力」を育む歯・口の健康づくりの実践をめざして，日本学校歯科医会会誌，**93**，26-31 (2005)．
- 9) 小林千里，福島伸一，田口洋，野田忠，復元学校給食によるそしゃく実験 副食の違いによるそしゃくへの影響，小児歯科学雑誌，**43-3**，389-399 (2005)．
- 10) 赤坂守人，「生きる力」を育む歯・口の健康づくりの実践をめざして，生きる力 口と食から考えようーとくにそしゃく機能発達の視点から考えるー，日本学校歯科医会会誌，**93**，58-63 (2005)．
- 11) 岡崎好秀，食からみた子どもの歯と健康，日本小児科医会会報，**26**，121-126 (2003)．
- 12) 内藤祐子，松本高明，運動習慣を実施している中高年女性のこう合力と握力および栄養摂取状況について，国土館大学体育研究所報，**23**，13-18 (2005)．

