

論 文

食物の咀嚼回数を増加させる食品の組み合わせと唾液分泌量の影響

佐藤菜美^{1★}, 本間和代²¹椿田病院 (新潟市), ²明倫短期大学歯科衛生士学科

The Combination of Foodstuffs to Increase the Masticatory Frequency and the Effect of Salivary Flow rate

Nami Sato¹, Kazuyo Honma²¹Tubakida Hospital, ²Department of Dental Hygiene and Welfare, Meirin College

食を通して健康寿命を延伸するためには、その基盤からなる小児期から高齢期に至るまで、食べる器官である口腔の健康と関連させて健康づくりをすることが求められている。近年、わが国では食物一口30回を目指して噛むことを目標に「噛ミング30：カミングサンマル」のキャッチフレーズで国民に周知活動を展開していることから、日常摂取することの多い食品の咀嚼回数と、回数を増やすことを目的に意図的に工夫した食品との咀嚼回数を比較した。

被験者は健康者で正常歯列の女性7名とした。主食品は白飯、食パン、麺の3種類で、白飯にはたくあんおよび佃煮を、食パンにはハムおよびきゅうりを、麺には味付油揚げおよびイカ天を各々組み合わせた。個々の食品の一口の噛み始めから嚥下終了までの咀嚼回数を被験者自らが数えた。また、5分間の唾液分泌量を計測し、1分間の唾液分泌量を求めた。

その結果、被験者間の咀嚼回数には個人差が認められたものの、被験者個人における個々の食品別咀嚼回数にはあまり差はなかった。咀嚼回数が最も多かったのは、白飯+たくあんの 63.0 ± 19.9 回で白飯のみに比較して15.4回多かった ($p=0.007$)。咀嚼回数が最も少なかったのは、麺のみの 22.2 ± 9.7 回であった。全体的に主食品のみよりも、他の食材を加えたものの方が、咀嚼回数が増えた。しかし、白飯のみと白飯+佃煮、麺のみと麺+味付け油揚げにおいては有意差が認められなかった。また、唾液分泌量が少ないと咀嚼回数が僅かに多くなった ($p=0.05$)。食事時の咀嚼回数に対する意識では、よく噛むことを意識している者が過半数であった。今後は、咀嚼回数のみでなく、ライフステージに対応した「食べ方支援」の具体的な実践方法を確立することが必要であると考えた。

キーワード：食物、咀嚼回数、食品の組み合わせ、唾液分泌量

Keywords：Foodstuffs, Masticatory Frequency, Assortment of Foodstuffs, Salivary Flow Rate

I. 緒 言

食を通して健康寿命を延伸するためには、その基盤からなる小児期から高齢期に至るまで、食べる器官である口腔の健康と関連させて健康づくりをする

ことが求められている¹⁾。

厚生労働省の諮問機関である「歯科保健と食育の在り方に関する検討会」は、平成21年に「歯・口の健康と食育～噛ミング30（カミングサンマル）を目指して～」を提唱した¹⁾。これは地域における食育

★佐藤菜美：明倫短期大学歯科衛生士学科12回生、同専攻科口腔保健衛生学専攻 第3回生

原稿受付：2012年11月2日、受理 2012年12月20日

連絡先：〒950-2086 新潟市西区真砂3-16-10 明倫短期大学 本間和代 TEL.025-232-6351 (内線183)

本論文は2012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」に合格したものである。

を推進するための一助として、より健康な生活を目指すという観点から、食物一口を30回以上噛むことを目標として「噛ミング30」というキャッチフレーズで国民に周知活動を展開しているものである。今後、歯科保健・歯科臨床の現場では、歯科衛生士がその食育支援に関わることは多いと考えられる。

また咀嚼とは、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を形成する一連の過程であるが、人が食物を咀嚼し嚥下するまでの時間・回数は、それぞれ異なると言われている²⁾。

そこで、これからの食育支援に役立たせることを目的に、日常、主食として摂取することの多い、白飯、食パン、麺の3食品の咀嚼回数と、それらに、咀嚼回数を増やすため意図的に他の副食品を加えた主食の咀嚼回数について調べ、比較し検討した。

また、咀嚼回数には唾液分泌量も影響を及ぼすと言われていることから²⁾、唾液分泌量を測定しその観点からも検討した。さらに、被験者の食習慣に関するアンケートを実施した。

II. 方 法

1. 被験者

被験者は健常者で正常歯列の女性7名（平均年齢±標準偏差：34.3±15.8歳）とした。各被験者には書面および口頭にて本研究の目的を十分説明し、同意を得た上で実施した。

2. 時期

実験は平成23年6月15日～7月28日の間に4回（主食品のみ2回、他の食材を加えた主食品：2回）、約一週間間隔で行った。なお、測定は空腹時、満腹時の影響を受けないよう、10時から11時（朝食と昼食の間）、15時から16時（昼食と夕食の間）に行った。

3. 実験方法

1) 材料

材料は、白飯（白米を標準水量で炊いたもの）10g、食パン（ヤマザキパン6枚切り、芳醇）2枚（2.5×2.5cm、うち1枚は一つの面に耳があるもの）7g、スプーン1杯の麺つゆをかけた麺（加藤産業製、麺有楽 播州ひやむぎ）10gである。

さらに咀嚼回数を増やす目的で、意図的に白飯には、たくあん（CGC 製宮崎産 田舎の香）を5切れ（1切：1×1×1cm）、およびわかさぎの佃煮（カネハツ食品製、つくだに村ソフトわかさぎ）を2匹、

各々加えた10gである。食パンでは、ハム（伊藤ハム製、ロースハム）1枚（2.5×2.5cm）を挟んだ食パン7g、および約3mmの厚さのきゅうり1枚を挟んだ食パン7gとした。麺には、味付け油揚げ（イマイ製、味付けいなり）を2枚（1×1cm）、およびイカの天ぷら（清水フード製）1個（2×2cm）を加えた麺10gとした。

なお、食品の計測にはデジタル計測器（AS ONE 電子天秤）を使用した。

2) 咀嚼方法

咀嚼は自由咀嚼（左右側を限定せずに相互に咀嚼）により、1回に主食のみの3食品を1週間間隔で2回、他の食材を加えた6食品をいずれも一週間間隔で2回の計4回行った。1回につき同一食品を一口分5回（5口）ずつ咀嚼し、5回の咀嚼回数の平均値を個体値とした。噛み始めから嚥下終了までの咀嚼回数は被験者自らが数えた。

3) 唾液分泌量の測定方法

唾液分泌量の測定は、無味無臭のパラフィンペレット（1g、ビバデント社）（図1-A）を用い、座位の状態で食品咀嚼前に採取した。まず、被験者に口腔内に残った唾液をできる限り嚥下させたのち、パラフィンペレットを5分間噛ませながら、その間に口腔内に貯留した唾液を採取容器に吐き出させて回収した（図2-B）。採取した唾液は5分間の刺激唾液分泌量としてその体積を計測し、そこから1分間あたりの唾液分泌量を求めた。

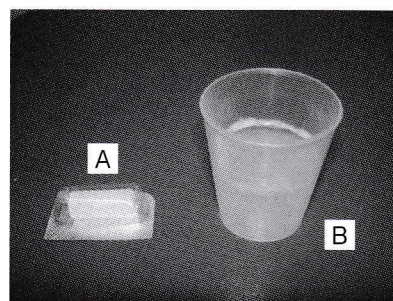


図1 A：パラフィンペレット B：唾液採取容器

III. 結 果

1. 咀嚼回数

各食品の咀嚼回数は次のとおりであった。

白飯のみ、白飯+たくあん、白飯+佃煮の咀嚼回数は、図2-1・2-2・2-3に示すとおりで、3食品の咀嚼回数の変化は図2-4に示すとおり、咀嚼回数が最も多かったのは白飯+たくあんの組み合わせであった。

食パンおよび食パン+ハム、食パン+きゅうりの

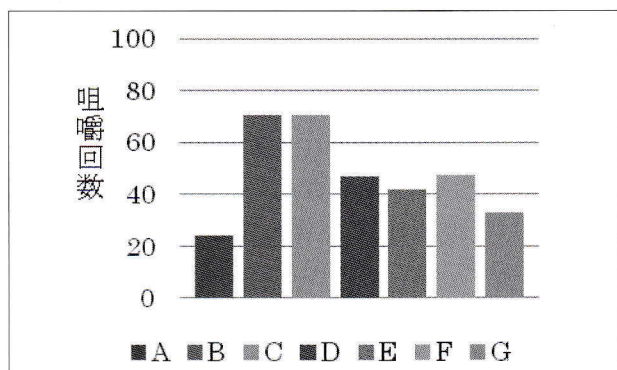


図2-1 白飯の咀嚼回数

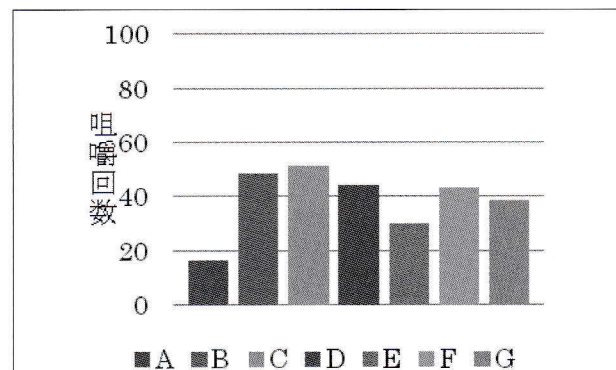


図3-1 食パンの咀嚼回数

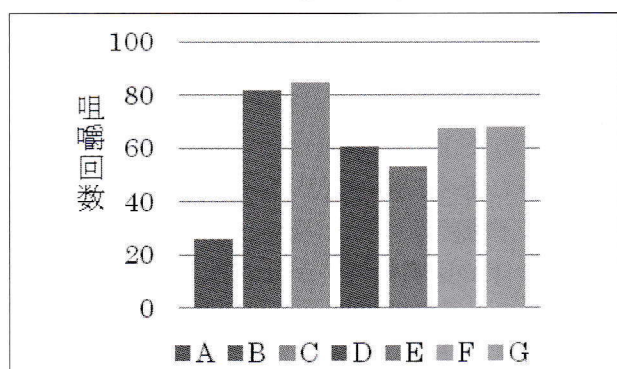


図2-2 白飯+たくあんの咀嚼回数

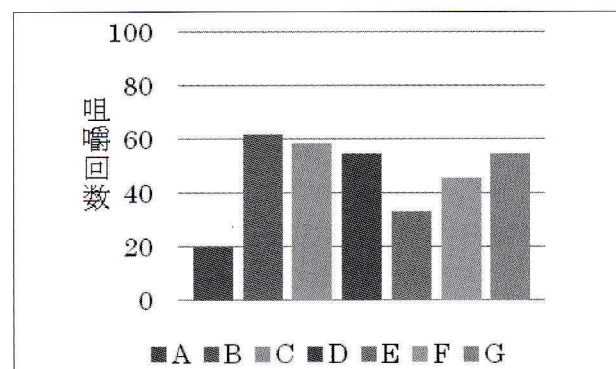


図3-2 食パン+ハムの咀嚼回数

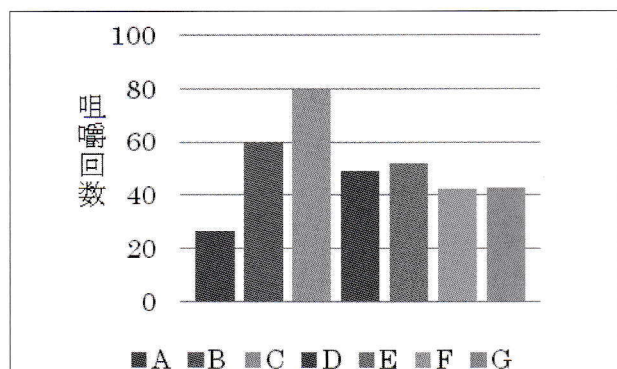


図2-3 白飯+佃煮の咀嚼回数

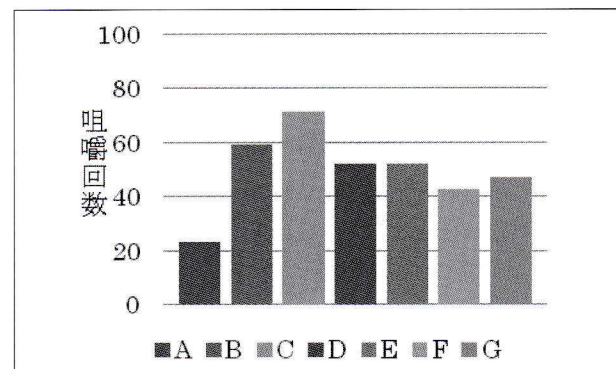


図3-3 食パン+きゅうりの咀嚼回数

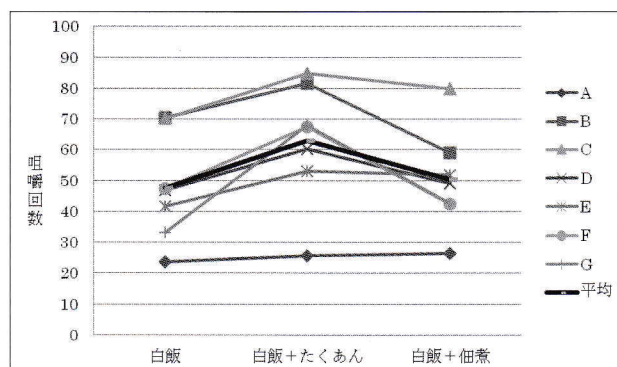


図2-4 白飯の咀嚼回数の変化

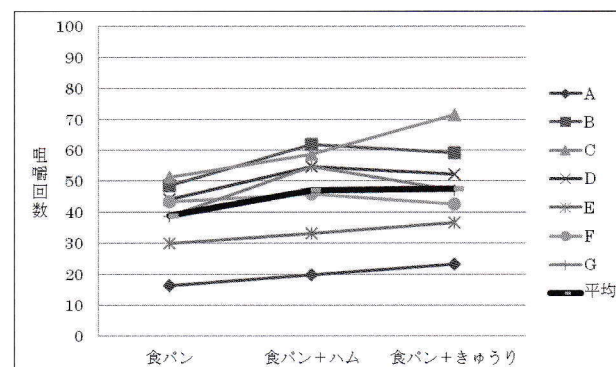


図3-4 食パンの咀嚼回数の変化

咀嚼回数は、図3-1・3-2・3-3に示すとおりで、3食品の咀嚼回数の変化は図3-4に示すとおり、咀嚼回数が最も多かったのは食パン+きゅうり、食パン+ハムの順であった。

麺および麺+味付け油揚げ、麺+イカ天の咀嚼回数は図4-1・4-2・4-3に示すとおりで、3食品の咀嚼回数の変化は、図4-4に示すとおり、咀嚼回数が最も多かったのは、麺+イカ天であった。

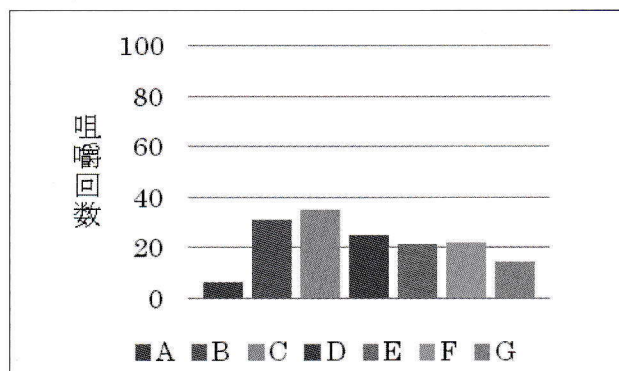


図4-1 麺の咀嚼回数

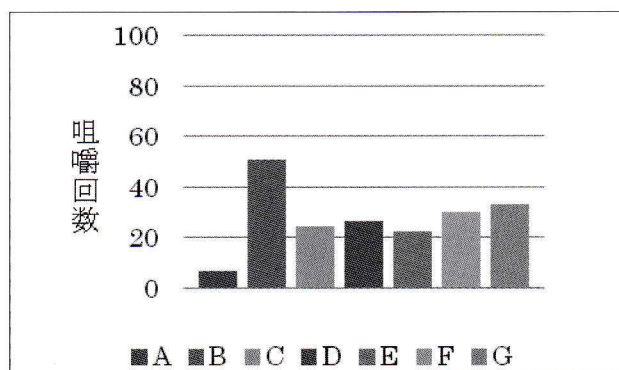


図4-2 麺+味付け油揚げの咀嚼回数

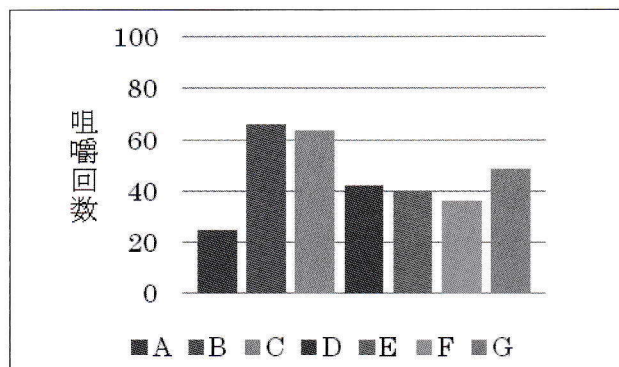


図4-3 麺+イカ天の咀嚼回数

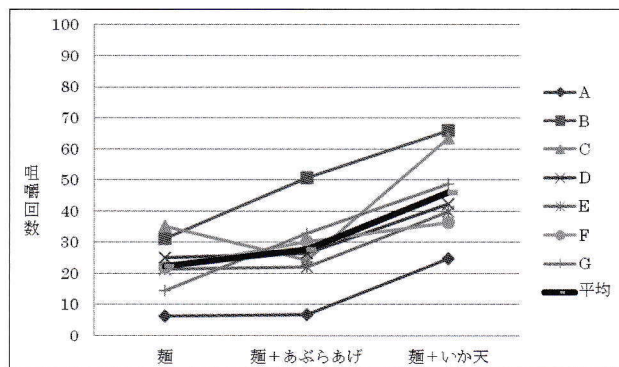


図4-4 麺の咀嚼回数の変化

各食品の咀嚼回数の平均値および最大値、最小値は表1に示すとおりで、すべての食品の中で咀嚼回数が最も多かったのは白飯+たくあんの63回で、最も少なかったのは、麺のみの22.2回であった。

白飯のみに比べ、白飯+たくあんの咀嚼回数は15.4回多かった ($p=0.007$, 一対の標本による t -検定)。白飯のみと白飯+佃煮との差は2.6回で、有意差は見られなかった。二元配置の分散分析では、白飯と比べて白飯+たくあん、白飯+佃煮の組み合わせによる咀嚼回数に有意差が見られた ($p=0.0034$)。

食パンのみに比べ、食パン+ハムの咀嚼回数は8回多く ($p=0.008$, 一対の標本による t -検定)、食パン+きゅうりの咀嚼回数は8.6回多かった ($p=0.011$, 一対の標本による t -検定)。二元配置の分散分析では、食パンのみと比べて食パン+ハム、食パン+きゅうりの組み合わせによる咀嚼回数に有意差が見られた ($p=0.005$)。

麺のみに比べ、麺+味付け油揚げの咀嚼回数は5.5回多く、有意差は見られなかった。また、麺のみと麺+イカ天の咀嚼回数の差は23.7回多かった ($p=0.0003$, 一対の標本による t -検定)。二元配置の分散分析では、麺のみと比べて麺+味付け油揚げ、麺+イカ天の組み合わせによる咀嚼回数に有意差が見られた ($p=0.00009$)。

2. 唾液分泌量

唾液分泌量は図5-1・5-2に示すとおりである。個人における6回の唾液分泌量には大きな差は見られ

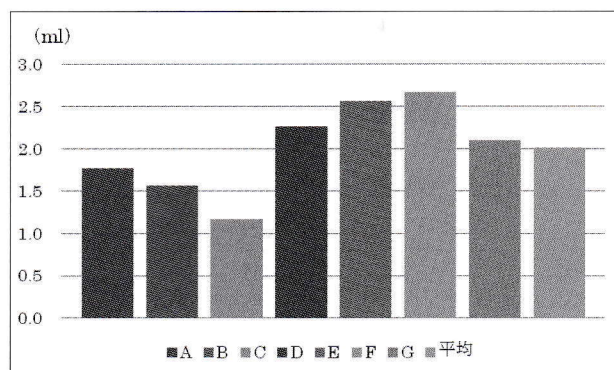


図5-1 被験者における唾液分泌量の比較

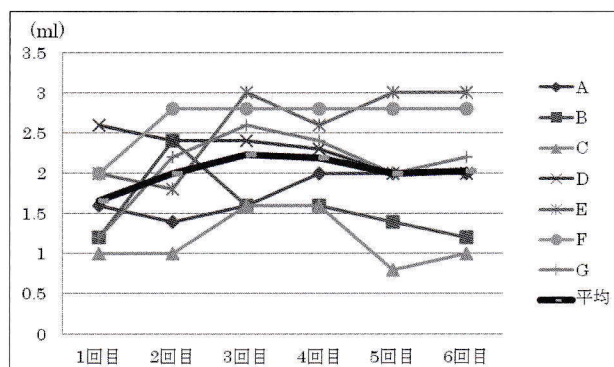


図5-2 被験者における唾液分泌量の推移

表1 各食品の咀嚼回数の平均値±標準偏差および最大値, 最小値, 平均値との差

	平均±標準偏差	最大値	最小値	平均値との差
白飯	47.6±17.5	70.3	23.8	-
白飯+たくあん	63±19.9	84.9	25.8	15.4
白飯+佃煮	50.2±16.6	79.9	26.5	2.6
食パン	38.9±12.1	51.1	16.4	-
食パン+ハム	46.9±15.3	61.9	19.8	8
食パン+きゅうり	47.5±15.6	71.4	23.2	8.6
麺	22.2±9.7	35.1	6.4	-
麺+味付け油揚げ	27.7±13.1	50.6	6.9	5.5
麺+イカ天	45.9±14.8	66	24.7	23.7

表2 唾液分泌量の平均値±標準偏差および最大値, 最小値 (ml)

被験者	平均値±標準偏差	最大値	最小値
A	1.8±0.3	2	1.4
B	1.6±0.4	2.4	1.2
C	1.2±0.3	1.6	0.8
D	2.3±0.2	2.6	2
E	2.6±0.5	3	1.8
F	2.7±0.3	2.8	2
G	2.1±0.5	2.6	1.2

なかった(図5-2)が, 被験者間においてはばらつきが大きかった(図5-1). 6回の平均値による咀嚼回数との関係を見た, 各唾液分泌量の平均値(代表値)および最大値, 最小値は表2に示す通りであった.

3. 咀嚼回数と唾液分泌量の関係

回帰分析から, 唾液分泌量が少ないと咀嚼回数は僅かに多くなることがわかった ($p=0.05$).

4. 食習慣に対する意識

日頃の食事摂取の早さに対する意識は図6-1に示すとおり, 「普通」と思っている者が57%で最も多かった. また, 食事時の咀嚼回数の意識は図6-2に示すとおり, 「時々, 意識している」者が43%で最も多かった.

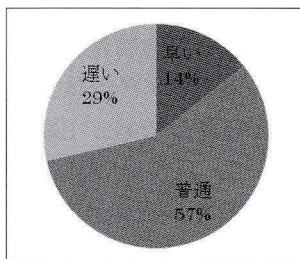


図6-1 食事摂取の早さに対する意識

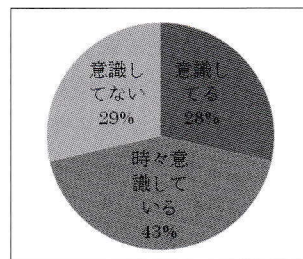


図6-2 食事時の咀嚼回数の意識

IV. 考 察

1. 咀嚼回数

各食品の咀嚼回数について, 白飯のみと白飯+たくあんの比較を行った結果, 白飯+たくあんの方が,

咀嚼回数が多く有意差がみられた. これは, たくあんが繊維性の食品で固く, 食塊になるまで時間がかかったためと考えられる. 白飯と白飯+佃煮の比較において差が見られなかったのは, 佃煮が比較的軟らかかったためと考えられる.

食パンのみと食パン+ハムの咀嚼回数を比較した結果, 食パン+ハムの咀嚼回数に有意差がみられた. ハムは比較的軟らかいことから, あまり咀嚼回数が増加しないと思われたが, 有意差が見られた. さらに, 食パン+きゅうりの比較においても有意差がみられた. これらは, 食パンは水分が少なく, 唾液と混和され食塊を作るまでに時間がかかり, よく噛むようになると考えられる. しかし, ハム, きゅうりは水分が含まれるため咀嚼回数が減ると予想したが, 食品がもつ弾力性, 粘度だけでなく, 切り方や量・大きさによって咀嚼回数は変化する^{3, 4)}ことから, ハムの弾力性, きゅうりの切り方や硬さが関係したと考えられる.

本研究では, 麺類はあまりよく噛まれていないことがわかった. 麺に別の食材を加えることにより咀嚼回数が増えると思われたが, 麺+味付け油揚げを加えた食品において咀嚼回数の有意差が見られなかった. これは, 味付け油揚げのサイズ(1×1cm)が小さすぎたためと考えられ, 1枚のサイズを大きくして咀嚼を行えば有意差が見られたかもしれない. 麺+イカの天ぷらとの比較では, 有意差がみられた. イカの弾力性と厚みのためと考えられる. 同一食品につき5回(5口)の咀嚼を行ったが, 咀嚼回数に個人差が見られなかったのは, 同一個体に同一食品を咀嚼させると一定の咀嚼回数を得られることや, 同一食品を咀嚼させた場合の一口の量は各個人において一定であるとの報告があることから⁵⁾, 咀嚼の個人のリズムを変えるような因子が今回の実験にはなかったと考えられる. 小児の咀嚼回数の研究では, 食べ方の特徴は幼児ほど一口あたりの咀嚼

回数や一口のばらつき、食べ方のむらがあると報告されている⁴⁾。そのばらつきは、成長発育（年齢）に伴って小さくなり、8歳ごろから自分に適した一口量が認識できるようになってくると言われている⁵⁾ことから、よく噛んで食べることの指導は子供の時から行うべきであると考えられる。

2. 唾液分泌量

EricssonとHardwickの分類から刺激唾液の「正常」は1分間で1.0～3.0ml、「少ない」のは0.7～1.0ml、「極めて少ない」のは<0.7mlであることから⁶⁾、本研究における被験者の唾液分泌量は全体平均が2±0.5mlであり、正常であった。

咀嚼時間と唾液分泌量は比例していると言われていたが⁷⁾、本研究結果は比例しなかった。それは、被験者が7名と少数であり、年齢のばらつきも大きかったことが原因ではないかと思われる。

3. 咀嚼回数と唾液分泌量の関係

食物は咀嚼により細かく粉碎され、唾液と混じって食塊を形成する²⁾。唾液は、粘膜の表面との潤滑剤として働き、食塊の滑りをよくする働きもあり、よく噛んで食べることは、唾液の流出が増えることから、咀嚼回数や嚥下に関係があると考えられる。

本研究では、個人のペースで咀嚼してもらい、正確な咀嚼回数を測定するために、話をせずに食べることに集中してもらった。しかし、家庭等で家族と楽しく会話しながら食事をするか否かも咀嚼回数に関係するのではないかと思われることから、食事の雰囲気作りも大切であると考えられる。また、人には好きな食べ物、嫌いな食べ物など心理的なことも咀嚼回数に影響をする可能性があると考えられ、それらを考慮したさらなる検討が必要であると考えられる。

V. 結 論

食物の咀嚼回数を増加させる食品の組み合わせと、唾液分泌量の影響について調べた結果、以下の結論を得た。

1. 主食品に他の食材を加えると主食品のみに比べ、咀嚼回数が多くなった。
2. 実施した9食品中、咀嚼回数が最も多い食品の組み合わせは、白飯+たくあんの63.0±19.9回であった。
また、咀嚼回数が最も少ない食品は、麺のみの22.2±9.7回であった。
3. 同一食品における被験者の咀嚼回数は、実験を繰り返しても差は見られなかった。
4. 回帰分析から、唾液分泌量が少ないと咀嚼回数は僅かに多くなることがわかった ($p=0.05$)。

今後さらに、咀嚼回数を増やすような食品の組み合わせを考え、実際の食育支援に役立てたい。

文 献

- 1) 厚生労働省：歯科保健と食育の在り方に関する検討会、「歯・口の健康と食育～噛ミング30（カミングサンマル）」を目指してwww.mhlw.go.jp/shingi/2009/07/dl/s0713-10a.pdf
- 2) 長谷川成男，坂東永一監督：臨床咬合学事典第1版，医歯薬出版，東京，103，1997
- 3) 神山かおる：食品の切り方と咀嚼特性，日本調理科学会誌41：363-369，2008
- 4) 塩沢幸一：咀嚼試料の物理的性状が咬筋筋活動および咀嚼回数に与える影響，鶴見歯学16：63-69，1990
- 5) 松山順子：小児の一口量と咀嚼回数に関する分析，新潟歯学会雑誌36（1）：59-60，2006
- 6) 安細敏弘：口臭の原因と治療を考える－歯科衛生士に求められる臨床的対応法とは－歯科衛生士雑誌27，32，2003
- 7) 柳澤幸江：栄養学的見地からの食物物性研究－米飯の物理的性状とヒトの血糖値・インスリン分泌反応－女子栄養大学紀要23，57-68，1992