高齢者用菓子類の食感に求められる要素

宅見 央子, 中村 弘康*, 白石 浩荘
米谷 俊

江崎グリコ株式会社 健康科学研究所

Preferred Factors in the Texture of Confectionary for the Elderly

Hiroko Takumi, Hiroyasu Nakamura*, Koso Shiraishi and Takashi Kometani

Institute of Health Sciences, Ezaki Glico Co., Ltd.

*equal contribution

This study examines how masticatory performance affects elderly people's preference for confectionary and texture (stiffness and adhesiveness). We conducted an online questionnaire survey of 90 males and 94 females (aged in their 60s to 80s), who eat confectionary more than three times per week. The subjects were asked to answer questions concerning: (1) physical characteristics in the mouth, (2) masticatory performance, (3) confectionary choice, and (4) preferred texture. We assigned the subjects to four groups based on the masticatory performance, and analyzed the data by using the chi-square test and Cochran Armitage test. Masticatory performance was related to their age and physical characteristics in the mouth. The subjects with lower masticatory performance were more concerned about confectionary texture. The subjects with lower masticatory performance tended not to choose hard confectionary such as rice crackers and fried sugar-coated dough. They preferred a softer texture.

Regardless of the masticatory performance, the subjects wanted a less adhesive and easily triturated texture. This tendency was observed more clearly among the subjects with lower masticatory performance. The results of this study demonstrate that masticatory performance was related to confectionary preference and texture preference. These results suggest that elderly people with a lower masticatory performance preferred a softer and less adhesive texture.

Jpn. J. Nutr. Diet., 68 (2) 131~140 (2010)

Key words: elderly people, masticatory performance, confectionary, texture

緒 言

摂食行動には、咀嚼機能、舌機能、嚥下機能などの口腔機能が影響している。高齢者は個人差があるものの、歯数の減少や唾液分泌量の低下などの要因により、口腔機能の低下が認められる^{1~6)}。口腔機能の低下は、食の受容性を狭めるばかりか、食事の量や質を低下させ、低栄養の原因になることが指摘されている^{7~9)}。

高齢者が食べにくい食品物性には、①硬くて破断に強い力を要する食品、②柔らかいが噛み切りにくく、噛みしめるのに力を要する食品、③繊維質の食品、④食塊形成の難しい食品という特徴のあることが報告されている¹⁰⁾。食品の硬さと摂食に関しては、過去に多数の報告がある。硬い食品を食べるときは、粉碎するための仕事量が増加するために、高齢者のみならず、一般成人でも

食物を破壊するときに咀嚼筋にかかる力を増加させたり、咀嚼回数や時間を増加させたりする^{11, 12)}。

筆者らは、食品物性の中でも、特に付着性に着眼し、今までに菓子類の付着性と摂食との関連性について検討してきた^{13, 14)}。食品の付着性と摂食との関連性を調べた研究では、食品の付着性が高い場合ほど、嚥下までの咀嚼時間や咀嚼回数は増加することが知られている^{15, 16)}。菓子類は食品の中でも、「おいしさ」が重要視されるので、「おいしさ」に大きく影響する物性を検討することは意義があると考えている。また、加齢などが原因で口腔機能が低下すると、菓子類の選択や菓子類の食感に関する要望にも影響が及ぶものと考えられる。

そこで、本研究では、高齢者を対象に、インターネットを介した質問表により、主観的な咀嚼能力と菓子類の摂

キーワード: 高齢者, 咀嚼能力, 菓子, 食感(連絡先: 宅見央子 〒555-8502 大阪府大阪市西淀川区歌島4-6-5 江崎グリコ株式会社 健康科学研究所
電話 06-6477-8424 FAX 06-6477-8471 E-mail takumi-hiroko@glico.co.jp)

食状況および菓子類の食感（硬さや付着性）に関する要望との関連性を調べることを目的に調査を行い、高齢者用菓子類の食感に求められる要素について考察を行った。調査対象者は、これまでに80歳以上の高齢者の調査が非常に少ないことを考慮し、80歳代の高齢者も含めた全国に居住する60-80歳代の高齢者約180名とした。食感には複数の要因が含まれるが、調査の煩雑性を考慮し、今回は高齢者の食べやすさに大きく影響する硬さと付着性について調べた。

口腔機能を評価する方法は、咀嚼能力検査という名目で、既に数種類報告されている¹⁷⁾。捕食から嚥下にいたるまでには、粉碎、混和、食塊形成という過程があるが、近年まで、これらの検査の主目的が歯科補綴物の評価であったことから、主として粉碎・混和する能力を評価の対象にした検査方法が主流であった。本研究では、咀嚼障害評価法のガイドラインの定義¹⁷⁾に沿い、咀嚼能力を「食物を粉碎、混和する能力」と定義した。咀嚼能力を評価する方法は、篩分法による咀嚼効率との間に有意な相関のあることが確認された越野らの咀嚼機能評価法¹⁸⁾を用いた。本法は、質問表の妥当性の検討結果を元に改良され¹⁹⁾、25種の食品の食べやすさより咀嚼能力を判定する評価法であり、近年の咀嚼力調査にも活用されている²⁰⁾。

本研究では、高齢者を対象とした調査結果より、高齢者の咀嚼能力の低下が、日常の食生活で摂取する菓子類の選択、さらには、菓子類の食感（硬さや付着性）に対する要望に影響を及ぼす可能性について検討することとした。

方 法

1. 対 象 者

対象者は、調査専門会社を介して調査目的と調査内容をインターネット上に掲載し、募集した。自主的に応募してきた高齢者に事前調査を行い、週に3回以上菓子を食べることを条件とし、調査への参加を依頼した。その際、調査に自主的に参加する意志を再度確認した。最終的に全国の60-80歳代の男性90名と女性94名の合計184名を調査対象者とした。なお、対象者の居住地域は、北海道・東北（14.7%）、関東（35.2%）、甲信越・北陸（3.3%）、東海（12.0%）、近畿（22.8%）、中国・四国（3.8%）、九州・沖縄（8.2%）であった。調査対象者は、地域別人口とあまり異ならない比率で集めることができた。

2. 調 査 方 法

調査は、菓子の摂取状況や菓子の食感に対する要望に加えて、歯の状態および咀嚼能力に関する内容とし、2008年1月にインターネットにより実施した（付表1）。

咀嚼能力については、食べにくい食品の有無を初めにQ1で質問し、食べにくいと感じる食品が「たくさんある」または「すこしある」と回答した対象者には、咀嚼能力を把握するために、25種の食品の食べやすさにより咀嚼能力を判定する越野ら¹⁸⁾の質問表にも回答するように依頼した。

咀嚼能力の算出では、まず、Q2の25種の食品を摂取難易度によって五群に分類した。すなわち、最も摂取容易な第Ⅰ群には、（ゆで）きゃべつ、（煮）さといも、（煮）たまねぎ、（煮）にんじん、バナナ、第Ⅱ群には、いちご、かまぼこ、こんにゃく、佃煮こんぶ、ハム、第Ⅲ群には、（生）きゃべつ、（漬）なす、（揚）鳥肉、（焼）鳥肉、りんご、第Ⅳ群には、あられ、イカ刺身、（漬）だいこん、ピーナッツ、（焼）豚肉、最も難度が高い第Ⅴ群には（生）あわび、酢だこ、するめ、たくあん、（生）にんじん、と分類した。次に、回答者ごとの調査結果において、「容易に食べられる」場合は「2」、「困難だが食べられる」場合は「1」、「困難で食べられない」場合は「0」とし、各群の点数を合計した。なお、本質問表を作成する過程で、食べやすさを評価する25種の食品には、嗜好幅の狭い食品を除き、一般的に食べられている食品を選択するように検討されているが、「嫌いだから食べない」または「食べたことがない」の場合は、越智らの方法に準じて「2」とした。これら各群の合計点に各群の摂取難易度係数（第Ⅰ群は1.00、以下、第Ⅱ群1.06、第Ⅲ群1.22、第Ⅳ群1.38、第Ⅴ群2.23）を乗じた。回答者が全て「2」と回答した場合、最高得点は $2 \times 5 \times (1.00 + 1.06 + 1.22 + 1.38 + 2.23) = 68.9$ となるので、最後に最高点が100点となるように、合計点数に $100/68.9$ を乗じた。

咀嚼能力は点数化し、四群に群分けして解析した。すなわち、食べにくい食品がないと回答した対象者と25種の食品全て咀嚼に問題の無い回答者を第1群（100点、56名）とし、その他の128名を等位に三群に分け、以下、順に、咀嚼能力が低くなる第2群（平均93.7点、42名）、第3群（平均84.0点、43名）、第4群（平均61.0点、43名）とした（表1）。

前述したように、筆者らはこれまで食品の硬さや付着性に着目した研究を行ってきた。そこで、今回、高齢者が日常の食生活において、硬さや付着性をどの程度気にしているか調べるため、食感を硬さや付着性に限定した質問を設定した（付表1のQ3とQ4）。Q5とQ6で質問した日常的に摂取する菓子の種類は、家計調査²¹⁾の品目分類を参考とした。

なお、本研究は、人体への負荷または介入を伴わず、調査対象者に居住地区と年代のみ回答を依頼したが、氏名や住所などの個人情報に関わる質問はしなかったため、

付表1 インターネットによる調査内容（質問と回答項目）

Q1	あなたは日頃、食事をされるうえで、食感（かたさや歯への付着）において、食べにくいと感じる食品がありますか。（回答1～4の中からお選びください。）
回答1	たくさんある
回答2	すこしある
回答3	ない
回答4	不明

Q2	次の食品において、ご自身にあてはまるものを回答1～5の中からお選びください。
Q2-1	（生）あわび
Q2-2	あられ
Q2-3	イカ刺身
Q2-4	いちご
Q2-5	かまぼこ
Q2-6	（生）きゃべつ
Q2-7	（ゆで）きゃべつ
Q2-8	こんにゃく
Q2-9	（煮）さといも
Q2-10	酢だこ
Q2-11	するめ
Q2-12	（漬）だいこん
Q2-13	たくあん
Q2-14	（煮）たまねぎ
Q2-15	佃煮こんぶ
Q2-16	（漬）なす
Q2-17	（揚）鳥肉
Q2-18	（焼）鳥肉
Q2-19	（生）にんじん
Q2-20	（煮）にんじん
Q2-21	バナナ
Q2-22	ハム
Q2-23	ピーナッツ
Q2-24	（焼）豚肉
Q2-25	りんご
回答1	容易に食べられる
回答2	困難だが食べられる
回答3	困難で食べられない
回答4	嫌いだから食べない
回答5	食べたことがない

Q3	お菓子について、日頃気にしていることはありますか。（回答1～11の中で、あてはまるものを全てお選びください）
回答1	おいしさ
回答2	食感（かたさや歯への付着）
回答3	カロリー
回答4	糖分
回答5	塩分
回答6	脂肪分
回答7	値段
回答8	1袋の量
回答9	目新しさ
回答10	なじみ深いこと
回答11	その他

Q4	あなたは、お菓子を食べる上で、食感（かたさや歯への付着）に対してどの程度気にしていますか。（回答1～5の中からお選びください。）
回答1	いつも気になる
回答2	ときどき気になる
回答3	たまに気になる
回答4	ほとんど気にならない
回答5	全く気にならない

Q5	あなたは普段、洋菓子では、どんなお菓子を食べますか。（回答1～15の中で、あてはまるものを全てお選びください）
回答1	ビスケット（クッキー）
回答2	ケーキ
回答3	パイ
回答4	ウエハース
回答5	クラッカー
回答6	スナック菓子
回答7	キャラメル
回答8	あめ・キャンディー
回答9	ラムネ（錠菓）
回答10	チョコレート
回答11	チョコレート菓子（ポッキーのようなチョコレート付きの菓子）
回答12	ガム
回答13	その他
回答14	洋菓子は食べない

Q6	あなたは普段、和菓子では、どんなお菓子を食べますか。（回答1～11の中で、あてはまるものを全てお選びください）
回答1	せんべい
回答2	まんじゅう
回答3	カステラ
回答4	大福もち
回答5	どら焼き
回答6	まんじゅう
回答7	ようかん
回答8	かりんとう
回答9	ボーロ
回答10	その他
回答11	和菓子は食べない

Q7	『ビスケット（クッキー）』の食感について、下記の回答項目ようになって欲しいと感じることはありますか。（回答1～9の中で、あてはまるものを全てお選びください）
回答1	やわらかくする
回答2	かたくする
回答3	口どけをよくする
回答4	口の中でネチャネチャしないようにする
回答5	歯につきにくくする
回答6	口に残らないようにする
回答7	飲み込みやすくする
回答8	その他
回答9	特にない

Q8	『ケーキ（マドレーヌやパウンドケーキなど）』の食感について、下記の回答項目のようになって欲しいと感じることはありますか。（回答1～9の中で、あてはまるものを全てお選びください）
回答1	やわらかくする
回答2	かたくする
回答3	口どけをよくする
回答4	口の中でネチャネチャしないようにする
回答5	歯につきにくくする
回答6	口に残らないようにする
回答7	飲み込みやすくする
回答8	その他
回答9	特になし

Q9	『スナック』の食感について、下記の選択項目のようになって欲しいと感じることはありますか。（回答1～9の中で、あてはまるものを全てお選びください）
回答1	やわらかくする
回答2	かたくする
回答3	口どけをよくする
回答4	口の中でネチャネチャしないようにする
回答5	歯につきにくくする
回答6	口に残らないようにする
回答7	飲み込みやすくする
回答8	その他
回答9	特になし

Q10	『せんべい』の食感について、下記の選択項目のようになって欲しいと感じることはありますか。（回答1～9の中で、あてはまるものを全てお選びください）
回答1	やわらかくする
回答2	かたくする
回答3	口どけをよくする
回答4	口の中でネチャネチャしないようにする
回答5	歯につきにくくする
回答6	口に残らないようにする
回答7	飲み込みやすくする
回答8	その他
回答9	特になし

Q11	『まんじゅう』の食感について、下記の選択項目のようになって欲しいと感じることはありますか。（回答1～9の中で、あてはまるものを全てお選びください）
回答1	やわらかくする
回答2	かたくする
回答3	口どけをよくする
回答4	口の中でネチャネチャしないようにする
回答5	歯につきにくくする
回答6	口に残らないようにする
回答7	飲み込みやすくする
回答8	その他
回答9	特になし

Q12	あなたは、入れ歯を用いていますか。（回答1～5の中からお選びください。）
回答1	総入れ歯をいつも使用
回答2	総入れ歯をときどき使用
回答3	部分入れ歯をいつも使用
回答4	部分入れ歯をときどき使用
回答5	使用していない

表1 咀嚼能力別の年齢、性別および歯の状態

	第1群（100点） <i>n</i> = 56 人数（%）	第2群（93.7点） <i>n</i> = 42 人数（%）	第3群（84.0点） <i>n</i> = 43 人数（%）	第4群（61.0点） <i>n</i> = 43 人数（%）
60歳代	23 (41.1)	16 (38.1)	16 (37.2)	10 (23.3)
70歳代	19 (33.9)	18 (42.9)	16 (37.2)	17 (39.5)
80歳代	14 (25.0)	8 (19.0)	11 (25.6)	16 (37.2)
男 性	30 (53.6)	20 (47.6)	23 (53.5)	17 (39.5)
女 性	26 (46.4)	22 (52.4)	20 (46.5)	26 (60.5)
総義歯を使用	1 (1.8)	10 (23.8)	10 (23.3)	14 (32.5)
一部義歯を使用	17 (30.3)	18 (42.9)	21 (48.8)	26 (60.5)
義歯不使用	38 (67.9)	14 (33.3)	12 (27.9)	3 (7.0)

対象者の咀嚼能力を点数化し、四群に群分けした。食べにくい食品がないと回答した対象者と越野らの咀嚼機能評価法¹⁸⁾にて25種の食品全て咀嚼に問題のない対象者を第1群（100点、56名）とし、その他の128名を等位に三群に分け、順に、咀嚼能力が低くなる第2群（平均93.7点、42名）、第3群（平均84.0点、43名）、第4群（平均61.0点、43名）とした。

咀嚼能力と年代、咀嚼能力と歯の状態に有意な関連性が見られた（ χ^2 検定、 $p < 0.01$ ）。

江崎グリコ株式会社研究倫理審査委員会に申請した結果、研究倫理審査委員会の代表者である委員長より、審査の対象には及ばないとの決定を受けている。

3. 統計解析

咀嚼能力別に分けた群、年齢、歯の状態の3項目における関連性の検証および咀嚼能力別に分けた群とQ4（食感を気にする頻度）の関連性の検証には、 χ^2 検定を用いた。また、咀嚼能力別に分けた群とQ3（お菓子について日頃気にしている事項）の回答、Q5とQ6（普段どんなお菓子を食べているか）の回答、Q7からQ11（食感がどのようなになってほしいか）の回答に関しては、コクラン・アーミテージ検定の傾きの検定を用いた。解析には、エクセル統計2008（SSRI 株式会社）を使用し、全ての検定の有意水準は5%とした。

結 果

1. 咀嚼能力、年齢、歯の状態との関連性

表1に示すとおり、咀嚼能力と年齢には有意な関連性が見られた（ χ^2 検定、 $p<0.01$ ）。第1群では、過半数の41.1%の人が60歳代、80歳代は25.0%であったが、第4群では、60歳代の割合は23.3%で80歳代の割合が37.2%であった。また、咀嚼能力と歯の状態にも関連性が見られた（ χ^2 検定、 $p<0.01$ ）。第1群では義歯を使用していない人が67.9%、総義歯を使用している人は1.8%あったが、第4群では義歯を使用していない人は7.0%、総義歯を使用している人は32.5%であった。図1に示すように、年齢と歯の状態にも関連性が見られた（ χ^2 検定、 $p<0.01$ ）。すなわち、年齢、歯の状態、咀嚼能力の3項目には関連性が見られた。

2. 咀嚼能力と菓子について日頃気にしていることとの関連性

菓子について日頃気にしていることを「おいしさ」、「食感（かたさや歯への付着）」、「カロリー」、「糖分」、「塩分」、「脂肪分」、「値段」、「1袋の量」、「目新しさ」および「なじみ深いこと」の項目について選択させた結果では、「おいしさ」に対する関心が最も高く、全ての群

図2 菓子について日頃気にしていること

咀嚼能力（第1～4群）別に各項目の該当者の割合を示した。コクラン・アーミテージ検定の傾きの検定：** $p<0.01$

で約80%を示した（図2）。次に関心が高かったのは、「食感（かたさや歯への付着）」で、全体では48.4%であった。咀嚼能力と関連が見られたのは、「食感（かたさや歯への付着）」のみであり、咀嚼能力が低い群ほど「食感（かたさや歯への付着）」を気にしている人の割合が高かった（コクラン・アーミテージ検定、 $p<0.01$ ）。

3. 咀嚼能力と食感を気にする頻度との関連性

図3に示すように、咀嚼能力と食感を気にする頻度に対する返答には有意な違いが見られた（ χ^2 検定、 $p<0.01$ ）。第1群では、「全く気にならない」と「ほとんど

図1 歯の状態と年齢

歯の状態（全義歯、一部義歯、義歯不使用）と年齢の関係を示した。 χ^2 検定により有意差のある関連性が見られた（ $p<0.01$ ）。

図3 食感を気にする頻度

咀嚼能力（第1－4群）と「食感を気にする頻度」の関係を示した。
 χ^2 検定により有意差のある関連性が見られた (** $p < 0.01$)。

図4 普段食べている菓子

咀嚼能力（第1－4群）別に各項目の該当者の割合を示した。
 コクラン・アーミテージ検定の傾きの検定：** $p < 0.01$

気にならない」を合わせると66.1%を占めたが、第4群では、食感を気にする頻度の高い人が多く、「いつも気になる」と「ときどき気になる」を合わせると86.1%を占めた。

4. 咀嚼能力と普段食べている菓子の種類との関連性

ビスケット（クッキー）、ケーキ、スナック、せんべいおよびまんじゅうについて、普段食べているかどうかと咀嚼能力との関係を図4に示した。普段食べていると回答した人の割合は、全体で、ビスケット（クッキー）は61.4%、ケーキは73.4%、スナック菓子は30.4%、せ

んべいは59.2%、まんじゅうは78.8%であった。咀嚼能力と日常摂取しているかどうかにおいて、関連性が見られたのは、「ガム」、「せんべい」および「かりんとう」で、咀嚼能力の高い群で日常的に摂取している人の割合が高く、咀嚼能力の低い群は日常的に摂取している人の割合が低かった。（コクラン・アーミテージ検定、 $p < 0.01$ ）。

5. 咀嚼能力と菓子の食感に関する要望との関連性

次に、普段食べている人の割合が高かった菓子の中から、口腔内で咀嚼して摂取する代表的な菓子として、ビ

スケット（クッキー）、ケーキ、スナック、せんべい、まんじゅうの5種を選択し、各菓子の食感に対する要望の調査を行った（図5）。ビスケット（クッキー）の食感については、「歯につきにくくする」こと、「口どけをよくする」こと、「口の中でネチャネチャしないようにする」という点が要望として挙げられ、咀嚼能力の低い群では「やわらかくする」こと、「口どけをよくする」ことに特に強い要望が見受けられた（コクラン・アーミテージ検定、 $p < 0.01$ ）。ケーキの食感については、「歯につき

にくくする」こと、「口どけをよくする」こと、「口の中でネチャネチャしないようにする」という点が要望として挙げられ、咀嚼能力の低い群では「やわらかくする」ことに特に強い要望が見受けられた（ $p < 0.01$ ）。スナックの食感において要望として挙げたのは、「歯につきにくくする」こと、「口に残らないようにする」こと、「口どけをよくする」ことという点であり、咀嚼能力の低い群では、「やわらかくする」こと、「口どけをよくする」こと、「飲み込みやすくする」ことに特に強い要望が見受

図5 求められていた食感

咀嚼能力（第1－4群）別に各項目の該当者の割合を示した。

コクラン・アーミテージ検定の傾きの検定：** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

けられた ($p < 0.01$)。また、せんべいの食感について要望として挙げたのは、「やわらかくする」こと、「歯につきにくくする」こと、「口どけをよくする」ことという点であり、咀嚼能力の低い群では、「やわらかくする」ことと「口どけをよくする」ことに特に強い要望が見受けられた ($p < 0.01$)。まんじゅうについては、「歯につきにくくする」こと、「口の中でネチャネチャしないようにする」こと、「口に残らないようにする」ことという点が要望として挙げられ、咀嚼能力の低い群では、「口の中でネチャネチャしないようにする」こと、「歯につきにくくする」ことに特に強い要望が見受けられた ($p < 0.01$ または $p < 0.05$)。

咀嚼能力に関わらず、全体的に「歯につきにくくする」ことが強く求められていた。また、咀嚼能力の低い群は、「やわらかくする」ことと「口どけをよくする」ことを特に強く求めている。

考 察

高齢になると、歯数の減少、筋肉の脆弱化、咬合力の減少、舌機能の低下、唾液分泌量の減少などといった口腔機能の変化により、咀嚼能力が低下する^{1~6)}。国民健康・栄養調査²²⁾にて、年齢が高くなるほど歯数が減少することや、歯数が減少するほど食べにくい食品が増加することが報告されているのと同様に、本研究でも咀嚼能力と年齢には関連が見られ、咀嚼能力の低い群ほど年齢が高かった。また、咀嚼能力の低い群ほど総義歯および部分義歯を使用している人の割合が高く、歯の状態の悪い人ほど咀嚼能力の低い人が多かった。個人差はあるものの、加齢すると歯の状態が悪くなり、咀嚼能力が低下するという関係が示唆された。

本研究では、咀嚼能力と菓子の食感との関連性を調べるために、はじめに、「おいしさ」、「食感（かたさや歯への付着）」、「カロリー」、「糖分」、「塩分」、「脂肪分」、「値段」、「1袋の量」、「目新しさ」および「なじみ深いこと」の項目について、どの項目を気にしているかを調査した。その結果、全ての群において、「おいしさ」を気にしている人の割合が最も多く、2番目に多かったのは「食感（かたさや歯への付着）」であった。食は、「おいしさ」による精神的な満足を提供し²³⁾、Quality of Life (QOL) を向上させるという機能と共に、コミュニケーションの場をつくり、コミュニケーションを活性化するという役割がある。これらの食の特長において、本研究で対象とした菓子類が貢献していることは容易に推測できる。食感は食品の「おいしさ」に大きく影響することから、本研究結果より、食品の中でも特に「おいしさ」が重視される菓子類の食感を検討することの意義が改めて確認された。

菓子について日頃気にしていることと咀嚼能力と相関が見られたのは、「食感（かたさや歯への付着）」のみであった。第4群では、「カロリー」や栄養素摂取に関係する「糖分」、「塩分」、「脂肪分」を気にする人の割合が4群の中で最も低く、30%以下であったのに対し、「食感（かたさや歯への付着）」を気にする人は2倍以上の67%に達したことから、咀嚼能力の低い人の「食感（かたさや歯への付着）」に対する関心の高さが示唆された。また、咀嚼能力と食感（かたさや歯への付着）を気にする頻度にも有意な関連性が認められ、第4群では食感が「いつも気になる」と「ときどき気になる」を合わせると86.1%を占めたことから、咀嚼能力の低い人の食感を気にする頻度の高さが示された。これらの結果から、咀嚼能力の低い人には、硬さや付着性に配慮した、食べやすい食感の菓子類が求められていることが示唆された。

次に、咀嚼能力と日常的に摂取している菓子類の種類との関連性では、世帯主が高齢な家庭の和菓子に対する支出金額が高い²⁴⁾ことから、高齢者は、和菓子を好むと推察されるとおり、まんじゅうを日常的に摂取している人の割合は全ての群で75%を越え、調査した食品の種類の中で最も高かった。しかし、80歳代を含む高齢者でも、60%以上がビスケット（クッキー）を日常的に摂取していると回答し、スナック菓子でも30%以上が日常的に摂取していると回答したことから、高齢者の食生活において、洋菓子も一般的に摂取されている現状が示唆された。咀嚼能力と日常に摂取しているかどうかにおいて、有意な関係が見られたのは「ガム」、「せんべい」および「かりんとう」で、咀嚼能力の低い群で摂取している人の割合が少なかった。「せんべい」が高齢者において食べにくい食品の1つであることは、過去の報告²⁵⁾と一致した結果である。「ガム」については、義歯に使用している素材の影響により、象牙質の歯よりも付着しやすい²⁶⁾ことから、義歯を使用している人がガムを摂食しにくい食品と見なしていると考えられる。本研究結果は、口腔機能の低下により食べにくい食品が増加し、食の受容性を減少させるという過去の報告^{7,8)}の一例であると考えられる。なお、日常的にどんな食品を摂取しているかということには、過去からの習慣や好き嫌いも影響するので、これらの要素が結果に影響している可能性は否めない。

「ビスケット（クッキー）」、「ケーキ」、「スナック」、「せんべい」および「まんじゅう」の食感（かたさや歯への付着）に対する要望の調査結果では、咀嚼能力に関わらず、「歯つき」を少なくすることや「口どけ」の良いたことが全体的に求められていた。加齢などが原因で口腔機能が低下すると、嗜好食品の食感に対する要望にも影響が及ぶものと考えられるとおり、「ビスケット（クッキー）」、「ケーキ」、「スナック」および「せんべい」に

については、咀嚼能力と食品の硬さに対する要望について関連性が見られた。咀嚼能力の低い人ほど柔らかい食感を求める傾向にあるという結果であり、過去の報告^{19, 25)}と一致することが確認された。

興味深かったのは、食品の硬さのみならず、食品の付着性に関しても咀嚼能力と関連性が見られたことである。咀嚼能力の低い人ほど「菌つき」が少なく、「口どけ」が良い食感を求める傾向が強かった。過去の研究では、食品の付着性が低い場合ほど、嚥下までの咀嚼時間が短くなり、咀嚼回数が少なくなることが報告されている^{14, 15)}。また、口どけ感のある食品も同様に、咀嚼時間や咀嚼回数が減少する傾向が見られている¹⁴⁾。このように、「菌つき」が少なく、「口どけ」の良い食品は、容易に咀嚼できるので、咀嚼能力の低い群ほど「菌つき」や「口どけ」を求める人の割合が高かったと考えられる。また、食品の付着性は、口腔衛生にも影響を及ぼす。付着性の高い食品は、嚥下後に食物残渣が口腔内に残りやすい。摂食後の口腔内食物残留は、口腔環境を悪化させ、歯を失う原因となるう蝕や歯周病などの歯科疾患を引き起こす原因になる²⁷⁻²⁹⁾。高齢者では、歯肉退縮が進み、歯根が露出しやすいために、特に根面う蝕を起こしやすい³⁰⁾。食べやすい食感の面からも、口腔衛生の面からも、付着性の低い菓子は高齢者に好ましいと考えられる。

以上の結果より、咀嚼能力の低い人には、硬さや付着性に配慮した、食べやすい食感の菓子類が求められていることが示唆された。菓子類は、「おいしさ」により精神的な満足を提供する役割が強いので、食べにくいことを理由に摂取を控えていた菓子類の食感を食べやすく改良すると、「食べる楽しみ」を増加させ、Quality of Life (QOL) の向上に貢献できると考えられる。本研究結果で得られた、高齢者の菓子類選択と咀嚼能力との関連性および食品の食感（硬さや付着性）に関する要望と咀嚼能力との関連性に関する知見は、高齢者の食嗜好性を把握し、将来にわたる食生活改善のための基礎資料の一助となると考える。

ま と め

高齢者の咀嚼能力の低下が、日常の食生活で摂取する菓子類の選択や、菓子類の食感（硬さや付着性）に対する要望に影響を及ぼす可能性について検討することを目的に、週に3回以上菓子を食べる60-80代の男女184名を対象に、主観的な咀嚼能力と菓子の摂食状況および菓子類の食感に関する調査をインターネットにより実施した。咀嚼能力により対象者を4群に分けて解析した。

咀嚼能力と年齢および歯の状態には関連が見られた。咀嚼機能の低下した群ほど食感を気にしている人が多かった。また、咀嚼機能の低下した人は、柔らかい食感

を求めており、菓子の中で比較的硬い米菓やかりんとうを日常的に摂取している人が少なかった。咀嚼能力にかかわらず、口腔内で付着しにくく、口どけの良い食感が求められており、特に咀嚼能力の低い人はこの傾向が強かった。

以上の結果より、咀嚼能力と菓子の選択および菓子の食感に対する要望には関連が見られ、咀嚼機能の低下した高齢者には、硬さや付着性などの食感に配慮した食感が好ましいことが示唆された。

謝 辞

本研究の統計処理にあたり御助言いただきました大阪市立大学大学院医学研究科推計学研究室の福井 充先生に深く感謝いたします。

文 献

- 1) Manly, R. and Braley, L.: Masticatory performance and efficiency, *J. Dent. Res.*, **29**, 448-462 (1950)
- 2) Feldman, R.S., Kapur, K.K., Alman, J.E. and Chauncey, H.H.: Aging and mastication: changes in performance and in the swallowing threshold with natural dentition, *J. Am. Geriatr. Soc.*, **28**, 97-103 (1980)
- 3) Prinz, J.F. and Lucas, P.W.: Swallow threshold in human mastication, *Arch. Oral. Biol.*, **40**, 401-403 (1995)
- 4) Mioche, L., Bourdiol, P., Monier, S., Martin, J.F. and Cormier, D.: Changes in jaw muscles activity with age effects on food bolus properties, *Physiol. Behav.*, **82**, 621-627 (2004)
- 5) Peyron, M.A., Blanc, O., Lund, J.P. and Woda, A.: Influence of age on adaptability of human mastication, *J. Neurophysiol.*, **92**, 773-779 (2004)
- 6) van der Bilt, A., Engelen, L., Pereira, L.J., van der Glas, H.W. and Abbink, J.H.: Oral physiology and mastication, *Physiol. Behav.*, **89**, 22-27 (2006)
- 7) Wayler, A.H., Kapur, K.K., Feldman, R.S. and Chauncey, H.H.: Effects of age and dentition status on measures of food acceptability, *J. Gerontol.*, **37**, 294-299 (1982)
- 8) Wayler, A.H., Muench, M.E., Kapur, K.K. and Chauncey, H.H.: Masticatory performance and food acceptability in persons with removable partial dentures, full dentures and intact natural dentition, *J. Gerontol.*, **39**, 284-289 (1984)
- 9) 健康・栄養情報研究会編：平成16年国民健康・栄養調査報告, pp. 234-236 (2006) 第一出版, 東京
- 10) 神山かおる：咀嚼解析による高齢者が噛みにくい食品の解明, *食品工業*, **44**, 18-24 (2001)
- 11) Lucas, P.W., Ow, R.K., Ritchie, G.M., Chew, C.L. and Keng, S.B.: Relationship between jaw movement and food breakdown in human mastication, *J. Dent. Res.*, **65**, 400-404 (1986)
- 12) Wintergerst, A.M., Throckmorton, G.S. and Buschang, P.H.: Effects of bolus size and hardness on within-subject variability of chewing cycle kinematics, *Arch. Oral. Biol.*,

- 53, 369-375 (2008)
- 13) 南 利子, 中村弘康, 福田真一, 松田賢一, 向井美恵, 米谷 俊: 咀嚼・嚥下が容易な食品に関する研究—官能評価, 物性測定, 生体計測による検討—, 日摂食嚥下リハ会誌, **9**, 213-220 (2005)
 - 14) 宅見央子, 中村弘康, 福田真一, 水木雄亮, 住野広明, 白石浩荘, 米谷 俊, 森戸光彦, 塩澤光一: 口どけ感のあるビスケットの咀嚼中の物性特性, 日咀嚼誌, **18**, 112-121 (2008)
 - 15) 塩澤光一, 神山かおる, 柳沢慧二: 粒状試料(米飯)咀嚼について—米飯の物性が咀嚼行動に与える影響, 日咀嚼誌, **5**, 37-42 (1995)
 - 16) 塩澤光一, 神山かおる, 柳沢慧二: 嚥下閾値に及ぼすトロミ剤の影響, 日咀嚼誌, **17**, 27-34 (2003)
 - 17) 日本補綴歯科学会ガイドライン作成委員会: 歯科医療領域3疾患の診察ガイドライン, 補綴誌, **46**, 619-625 (2002)
 - 18) 越野 寿, 平井敏博, 細井紀雄, 清野和夫, 市川哲雄: 摂食可能食品アンケート法による咀嚼機能評価, 日本顎口腔機能学会雑誌, **12**, 58-59 (2005)
 - 19) 平井敏博, 安斉 隆, 金田 洸, 又井直也, 田中 収, 池田和博, 内田達郎: 摂取可能食品アンケートを用いた全部床義歯装着者用咀嚼機能判定評の試作, 補綴誌, **32**, 1261-1267 (1988)
 - 20) Koshino, H., Hirai, T., Toyoshita, Y., Yokoyama, Y., Tanaka, M., Kazuo Iwasaki, K. and Hosoi, T.: Development of New Food Intake Questionnaire Method for Evaluating the Ability of Mastication in Complete Denture Wearers, *Prosthodont. Res. Pract.*, **7**, 12-18 (2008)
 - 21) 株式会社 矢野経済研究所: 2007年版 菓子産業白書 和・洋生菓子・デザート編, pp. 471-472 (2007) 株式会社 矢野経済研究所, 東京
 - 22) 健康・栄養情報研究会編: 平成16年国民健康・栄養調査報告, pp. 222-225 (2006) 第一出版, 東京
 - 23) 谷 政八編集: 最新「栄養学」, p. 2 (2007) 中央法規出版, 東京
 - 24) 総務庁: 統計局ホームページ家計調査報告 1世帯当たり年間の品目別支出金額, 購入数量及び平均価格, <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001055113>, (2009年12月29日)
 - 25) 佐藤裕二, 石田栄作, 皆木省吾, 赤川安正, 津留宏道: 総義歯装着者の食品摂取状況, 補綴誌, **32**, 774-779 (1988)
 - 26) 坂ノ下典正, 桜井孝治, 中村泰輔, 柳沢幸江: チューインガムの付着性に関する機器分析とアンケートとの対応性, 日本食品科学工学会誌, **55**, 309-316 (2008)
 - 27) 田上順次, 花田信弘, 桃井保子: う蝕学—チェアサイドの予防と回復のプログラム—, pp. 22-24 (2008) 永末書店, 東京
 - 28) 鴨井久一, 山田 了, 伊藤公一 編集: 標準歯周病学 第4版, p. 173 (2005) 医学書院, 東京
 - 29) 中垣晴男, 神原正樹, 磯崎篤則: 臨床家のための口腔衛生学, pp. 55-57 (2004) 永末書店, 東京
 - 30) 田上順次, 花田信弘, 桃井保子: う蝕学—チェアサイドの予防と回復のプログラム—, pp. 69-72 (2008) 永末書店, 東京
- (受付: 平成21年6月19日, 受理: 平成22年1月17日)