

高齢者における現在歯数と食事摂取状況の関連

The Relationship between Currently the number of teeth and Dietary Intake in Elderly

鎌田由香*

Yuka KAMADA

I. Introduction: It is concerned that the energy ingestion becomes less the nutritional condition become diminished in the elderly when their chewing ability becomes lower; therefore, it is important to maintain tooth condition well. In this study, the current number of teeth, mastication ability and dietary intake condition were examined in the elderly who live at home.

II. Methods: 1. Subjects were 28 elderly people aged 65 or older living at home. 2. A survey was performed between July and November 2017. 3. Survey methods: (1) The mastication ability was evaluated by ① Hardness of ingestible food by a self-administered questionnaire; ② Xylitol Chewing Force Testing Gum; (2) A diet survey was conducted by recording meals for 3-day meal, the nutritional intake and food groups were calculated based on the weight of “Staple food”, “Main dish”, “Side dish”, “Dairy”, “Fruits”, “Confectionery”, “Sugar/Sweeteners” and “Sugary drink”.

III. Results: 1. A positive correlation was observed between the current number of teeth of the elderly and the hardness of ingestible foods; however, no positive correlation was found in the evaluation by Chewing Force Testing Gum. 2. The subject number was 17 and 11 persons in the group with 20 or more teeth and the group with less than 20 teeth, respectively. 3. For the energy intake, no significant difference was obtained between the two groups. The energy rates of protein and lipids were low and the energy rate of carbohydrates was high in the group with less than 20 teeth. Also, the consumption of “Staple food” and “Confectionery” was high and that of “Main dish” and “Side dish” was low in the group with less than 20 teeth.

IV. Discussion: 1. We considered that the evaluation of the hardness of ingestible foods could comprehensive evaluation on the chewing ability. 2. BMI of the group with less than 20 teeth was higher than the average BMI of Japanese adults, and it was assumed that the energy consumption was sufficient. 3. The sources of energy intake was mainly carbohydrates such as “Staple food”, “Confectionery”, “Sugar / Sweeteners” and “Sugary drink”. It is considered that these are because of ingestion of foods, which can be easily to adjust its hardness by preparation and water amount, as well as food requiring no mastication.

V. Conclusion: A positive correlation was found between the current number of teeth of the elderly living at home and the hardness of ingestible foods. When the current number of teeth and the amount of food intake are compared in groups with 20 or more teeth and with less than 20 teeth, the energy intake from carbohydrates such as “Staple food” and “Confectionery” was high, and that from “Main dish” and “Side dish” were low in the group with less than 20 teeth; however, there was no significant difference in the energy intake.

Keywords: elderly person, Current number of teeth, dietary intake situation
高齢者, 現在歯数, 食事摂取状況

1. 緒言

平成28年版厚生労働白書によると、平成27年の日本の総人口に占める65歳以上人口割合（高齢化率）は、過去最高の26.7%となっており、将来においても、2060年まで一貫して上昇していくことが見込まれている。我が国の平均寿命は男性80.79年、女性87.05年と世界トップクラスの長寿国となり、「健康上の問題で日常生活が制限されることなく生活できる期間」である健康寿命についても、平

成25年時点で、男性71.19年、女性74.21年と世界トップクラスとなっている。一方で、平均寿命と健康寿命の推移について見てみると、平均寿命と健康寿命との差である日常生活に制限のある「不健康な期間」は、平成13年から平成25年にかけて、男性で8.67年から9.02年、女性で12.28年から12.40年へと若干広がり縮まっていない¹⁾。「不健康な期間」の拡大は、個人や家族の生活の質（QOL：Quality Of Life）の低下を招くとともに、医療費や介護給付

*宮城学院女子大学食品栄養学科

費等の社会保障費の増大にもつながることから、我が国の健康寿命の延伸は喫緊の課題である。

健康寿命の延伸にむけて、健康日本21（第2次）では、栄養・食生活、身体活動・運動、休養、飲酒、喫煙及び歯・口腔の健康に関する生活習慣及び社会環境の改善について、目標が設定されている。そのなかで、歯・口腔の目標は、健全な口腔機能を生涯にわたり維持することができるよう、歯周病予防、う蝕予防及び歯の喪失防止に加え、口腔機能の維持及び向上等について設定されている。このような目標の達成に向けて、歯科口腔保健に関する知識等の普及啓発や「80歳で20本以上の歯を保つことを目的とした：8020（ハチマル・ニイマル）運動」の更なる推進等に取り組むことが示されている²⁾。

平成28年歯科疾患実態調査によると、20本以上の歯を有する者の割合は、65～69歳で73.0%、70～74歳で63.4%、75～79歳で56.1%、80～84歳で44.2%、85歳以上で25.7%と年齢が高くなるほど歯の喪失が進むことが示されている³⁾。健康高齢者における咀嚼能力は残存歯数が少ないほど低く⁴⁾、咀嚼能力が低いほどエネルギー摂取量が少ないこと^{4～6)}、さらに歯牙欠損が放置され適切な補綴処置がなされていない者ほどエネルギー摂取量が少なくなり⁷⁾栄養状態の低下が懸念されることから、歯の状態を良好に維持することが重要となる。一方で80歳で20歯以上保持する者は多くの食品を摂取するものの、20歯未満の者よりもエネルギー摂取量が少ない⁸⁾とされる報告や、歯数の減少とともに総摂取エネルギー、炭水化物、米、菓子類は多くなるとの報告もあり⁹⁾、歯の喪失によりエネルギー摂取量が減少するとは限らない。そこで、本研究では、介護を必要としない自宅で生活している高齢者を対象に、現在歯数と咀嚼能力および食事摂取量の関連について検討した。

II. 方法

1. 調査対象

仙台市内の大学に通う大学生の祖父母で、自宅で生活し、日常生活を送るために最低限必要な「起居動作・移乗・移動・食事・更衣・排泄・入浴・整容」動作の介助を必要としない65歳以上の高齢者28名（男性6名、女性22名）を対象とした。

2. 研究期間

調査は平成29年7月～11月に実施した。

3. 調査方法

(1) 咀嚼能力の評価

咀嚼能力の評価は、①自記式質問紙調査、②キシリトール咀嚼力判定ガムにより行った。

①自記式質問紙調査

自記式質問紙により、摂取可能な食品の硬さについて質問した。摂取可能な食品の硬さは、関口らの「硬さ触覚センサによる食品の硬さの分類」¹⁰⁾に示されている8群251品目の中から代表的な139品目を抜粋した。食品の硬さを

分類した周波数変化量は、500 Hz ごとに分類されたものをさらに250 Hz ごとに分類し、2500 Hz 以上の食品については該当する食品が少ないことから1000 Hz ごとに分類した12群による調査票を作成した（表1）。

群ごとに、普通に食べられる、困難だが食べられる、義歯になり食べていない、食べられない、の4段階で回答させ、普通に食べられる3点、困難だが食べられる2点、義歯になり食べていない1点、食べられない0点と点数化し、合計点数を算出した。

②キシリトール咀嚼力判定ガム

キシリトール咀嚼力判定ガム（ロッセ社）はキシリトールのほか、クエン酸、未発色色素、赤色色素、青色色素、黄色色素が含まれている。未発色色素は酸性環境下では無色で、中性・アルカリ性になると赤色に変色する。咀嚼の進行とともにクエン酸が唾液中に流出すると、ガム内部のpHが中性・アルカリ性へと変化し、未発色色素が赤くなることで、咀嚼前には黄緑色のガムが赤色へと変化していくものである。この色の変化により、咀嚼能力を判定する方法である^{11～13)}。

咀嚼前の準備として、食後および歯磨き後30分間は測定を避け、咀嚼直前に水で5秒間以上ぶくぶくうがいをするように指示した。咀嚼の方法として、①ガムを60回咀嚼する（ただし、総入れ歯など著しく咀嚼能力が低下している方は100回咀嚼）、②1秒に1回のペースで噛む、③左右自由に噛む（両方で噛んでも良い）、④上下の歯が毎回しっかり噛み合うように噛むことを指示した。咀嚼後の判定については、時間経過によりガムの色が変わること¹⁴⁾から、①色の判定は咀嚼直後に行うこと、②噛んだガムを白い紙の上に出し、ガムの袋とともに写真を撮影すること、③咀嚼後のガムとガムの袋に載っている色調を比較し、黄緑、薄黄緑、薄ピンク、ピンク、濃いピンクの5段階から一番近い色を選び、黄緑色を1点、薄黄緑色2点、薄ピンク3点、ピンク4点、濃いピンクを5点として記録（判定が難しい場合は、「2.5」「4.5」などの表記でも構わない）した。

(2) 食事調査

家庭での日常的な食事について、秤量法により3日間の食事調査を行った。献立名、食材名、食材の重量を記録し、喫食前に写真を撮影させた。食材の計量については、調理前の食材計量を基本とし、これが困難な場合は、調理後の料理を計量することとした。また、写真を撮影する際は、食品の大きさを把握し食事調査の精度を高めるために、千円札とともに写真を撮影するように依頼した。これらの情報をもとに、栄養計算ソフトのエクセル栄養君 Ver.8（建帛社）を用いて摂取栄養量および食品群別の重量を算出した。摂取栄養量は、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、糖質、食物繊維総量、カリウム、カルシウム、リン、鉄、亜鉛、銅、ビタミンB1、ビタミンB2、ビタミンC、ビタミンD、食塩相当量を算出した。食品群

表1 摂取可能な食品の硬さ調査票*

群	周波数変化量 (Hz)	食品名			
1	0～	茶碗蒸し	プリン		
2	250～	卵豆腐 なす（炒） ゼリー	木綿豆腐 まぐろ（生） こんにやく	ぶどう 高野豆腐	アスパラガス（水煮缶詰） 鮭（水煮缶詰）
3	500～	鶏卵卵白（茹） かつお（生） あさり（煮）	たこ（茹） 寒天 かんぴょう（煮）	うなぎ（蒲焼き） かに（生）	グレープフルーツ たらこ（生）
4	750～	梅干し まぐろ（水煮缶詰） パパロア さといも（煮）	さんま（焼） 納豆 かつお（煮） ぎんなん（茹）	なす（ぬかみそ漬） パスタ（茹） マカロニ（茹）	肉団子 さば（揚） ホキ（焼）
5	1000～	鶏卵卵黄（茹） グリーンピース（炒） たまねぎ（煮） あわび（煮）	キャベツ（煮） キウイフルーツ メロン 牛肉（焼）	練りようかん 白菜（塩漬） 竹輪	ほたて貝（煮） いんげん豆（炒） 卵焼き
6	1250～	えび（茹） ホキ（煮） 鶏もも肉（煮） おはぎ 果汁グミ かずのこ（塩蔵） 干しぶどう さけ（焼） スイートコーン（茹） ささみ（揚）	にんじん（煮） かぼちゃ（煮） たまねぎ（炒） コンビーフ 焼き豚 あんず じゃがいも（煮） 中華めん（茹） ごぼう（煮） さば（焼）	いくら（生） ブロッコリー（茹） いわし（焼） あじ（揚） いんげん豆（茹） うどん（茹） うずら豆（煮） チーズ 大根（福神漬）	あじ（焼） くらげ ロースハム カニクリームコロッケ わかさぎ（揚） 寿司めし 大福もち えび（炒） 揚げパン
7	1500～	牡蠣（揚） 柿 鶏もも肉（揚） ながいも（生） にんじん（炒） 焼きそば ピーマン（炒） なし 白米（炊） たこ焼き 大根（煮） ソーセージ れんこん（煮）	くし団子 ドーナツ じゃがいも（揚） ハンバーグ 甘納豆 らっきょう（甘酢漬） えび（揚） ロールパン 大根（たくあん漬） きゅうり（塩漬） 白米（蒸） いか（揚） バナナ	かます（揚） そば（茹） さつまいも（蒸） 赤飯（蒸） もやし（茹） まんじゅう コーンフレーク めだい（焼） しらす（生） にら（炒） どら焼き くり（茹） 小松菜（茹）	マシュマロ さといも（生） えだ豆（茹） 即席中華麺（湯戻） スイートポテト スパゲッティ（茹） 春巻き カステラ 魚肉ソーセージ かまぼこ ベーコン シュークリーム さつまいも揚げ
8	1750～	いちご スポンジケーキ じゃがいも（生） 豚もも肉（焼） 大根（生） 白菜（生） ピーマン（生） にんじん（生）	いんげん豆（生） ふ菓子 食パン ミートコロッケ さつまいも（生） たまねぎ（生） きゅうり（生） みかん	もち（焼） ホットケーキ フランスパン ねぎ（生） なす（生） りんご もなか ウエハース	トマト（生） アップルパイ 豚ヒレ肉（焼） キャベツ（生） サラミソーセージ アスパラガス（生） ポップコーン ビスケット
9	2000～	かつばえびせん カシューナッツ クッキー 豆菓子	ピスタチオ 落花生 アーモンド せんべい	ポテトチップ ブリッツ 卵ボーロ	おかき ビーフジャーキー 乾パン
10	2250～	するめ	かりんとう	柿の種	
11	2500～	板チョコレート			
12	3500～	キャンディー	チューイングガム（噛む前）	キャラメル	

群ごとに回答：普通に食べられる(3点)，困難だが食べられる(2点)，義歯になり食べていない(1点)，食べられない(0点)

* 関口浩ほか：硬さ触覚センサによる食品の硬さ評価改変¹⁰⁾

は、穀類の重量を「主食」、豆類と魚介類と肉類と卵類の合計の重量を「主菜」、いも類と緑黄色野菜とその他の野菜ときのご類と海藻類の合計の重量を「副菜」、乳類、

「果物」、 「菓子類」、 「砂糖・甘味料類」、嗜好飲料のなかからお茶とアルコール飲料を除いた「甘い飲料」の重量を算出した。

4. 統計解析

統計解析は IBM SPSS Statistics24.0(日本アイ・ビー・エム株式会社) を用いて spearman の相関分析を行った。平均の比較には独立したサンプルの t 検定を行った。有意確率 (両側) $p < 0.05$ を統計学的に有意差ありとした。

5. 倫理的配慮

本研究では、研究の目的及び方法、データの取り扱いについては個人情報厳守すること、測定されたデータは匿名化すること、研究以外の目的には使用しないこと、個人に不利益が生じないように配慮すること、研究途中で辞退することが可能であることを説明し、書面による同意を得た。宮城学院女子大学の倫理審査委員会に申請し承認を得た(承認番号: 2017-3号, 承認年月日: 2017年 5月23日)。

III. 結果

1. 対象者の特性を表 2 に示す。65~69歳は 4 名(14.3%), 70~79歳は16名 (57.1%), 80歳以上は 8 名 (28.6%) で、現在歯数が20本以上の者、すなわち「8020 (ハチマル・ニイマル)」を達成した者は 2 名 (80歳以上の者の25.0%) であった。現在歯数は平均 20.6 ± 8.5 本であった。

2. 現在歯数と咀嚼能力の関連を表 3 に示す。

①摂取可能な食品の硬さ

現在歯数と摂取可能な食品の硬さは、正の相関 ($r = 0.473, p < 0.05$) がみられた。義歯の本数と摂取可能な食品の硬さは、負の相関 ($r = -0.471, p < 0.05$) があり、現在歯と義歯の合計本数と、摂取可能な食品の硬さについては相関がなかった。

②咀嚼力判定ガム

現在歯数、義歯の本数、現在歯と義歯の合計本数と、咀嚼力判定ガムによる咀嚼能力については、いずれについても相関がなかった。

2. 現在歯数を20本以上群と20本未満群に分類した。20本以上群は17名で20本未満群は11名であり、20本未満群は平均年齢と BMI が高く、摂取可能な食品の硬さの点数は低かった (表 4)。

①摂取栄養量

摂取エネルギー量は、20本以上群で $1,704 \pm 224$ kcal, 20本未満群で $1,602 \pm 328$ kcal と 2 群間で有意差がなかった。現体重および標準体重 1 kg 当たりのエネルギー量においても同様に有意差がなかった。たんぱく質摂取量は、

表 2 対象者特性

	対象者 (n=28)	男 (n=6)	女 (n=22)
65~69歳 : (人, %)	4 (14.3%)	0 (0%)	4 (14.3%)
70~79歳 : (人, %)	16 (57.1%)	4 (14.3%)	12 (42.9%)
80歳以上 : (人, %)	8 (28.6%)	2 (7.1%)	6 (21.4%)
65~69歳 : 現在歯数20本以上(人, %)	4 (14.3%)	0 (0%)	4 (14.3%)
70~79歳 : 現在歯数20本以上(人, %)	11 (39.3%)	3 (10.7%)	8 (28.6%)
80歳以上 : 現在歯数20本以上(人, %)	2 (7.1%)	1 (3.6%)	1 (3.6%)
BMI (kg/m ²)	23.1 ± 3.3	23.0 ± 2.3	23.2 ± 3.6
現在歯数(本)	20.6 ± 8.5	23.5 ± 3.5	19.8 ± 8.8
義歯(本) †	5.3 ± 7.6	3.0 ± 7.3	6.0 ± 7.8
現在歯数と義歯の合計(本)	25.9 ± 3.3	26.5 ± 3.7	25.7 ± 3.3

平均値 ± 標準偏差

† 義歯: 有床義歯(局部床義歯, 総義歯), さし歯, ブリッジ, インプラント義歯の総数

表 3 現在歯数と摂取可能な食品の硬さおよび咀嚼力判定ガムによる咀嚼能力の関連

	現在歯数	義歯の本数	現在歯と 義歯の合計本数
	相関係数 †	相関係数 †	相関係数 †
摂取可能な食品の硬さ(点)	0.473 *	-0.471 *	0.343
咀嚼判定ガム(点)	0.213	-0.173	0.045

* $p < 0.05$

† spearmanの相関分析

表4 現在歯数別の摂取栄養量および食品群別摂取量

	現在歯数	
	20本以上 (n=17)	20本未満 (n=11)
年齢	73.7±4.9	80.1±3.6**
BMI	22.1±2.5	24.8±3.8*
BMI <25.0(人, %)	14(50.0%)	7(25.0%)
BMI ≥25.0(人, %)	3(10.7%)	4(14.3%)
摂取可能な食品の硬さ(点)	35.5±1.1	32.3±3.7**
エネルギー(kcal)	1704±224	1602±328
エネルギー(kcal/kg)：現体重	31.7±5.1	28.6±4.4
エネルギー(kcal/kg)：標準体重	31.6±6.9	32.0±6.0
たんぱく質(g)	73.1±14.5	58.5±11.6*
たんぱく質(g/kg)：現体重	1.4±0.2	1.0±0.2**
たんぱく質(g/kg)：標準体重	1.4±0.3	1.2±0.2
たんぱく質エネルギー比(%)	17.1±1.9	14.8±2.7*
脂質(g)	52.5±14.1	39.8±13.1*
脂質エネルギー比(%)	27.3±4.8	22.3±5.3*
炭水化物(g)	223.4±23.3	235.8±46.4
炭水化物エネルギー比(%)	53.0±6.7	59.3±7.8*
糖質(g)	205.9±23.7	222.8±43.9
食物繊維(g)	17.5±7.6	13.0±4.1
カリウム(mg)	2752±524	2305±673
カルシウム(mg)	494±110	398±125*
リン(mg)	1089±194	894±167*
鉄(mg)	7.9±1.6	6.3±1.8*
亜鉛(mg)	8.1±1.6	6.6±1.5*
銅(mg)	1.2±0.2	1.0±0.2*
ビタミンB1(mg)	0.99±0.31	0.79±0.17
ビタミンB2(mg)	1.16±0.27	0.95±0.19*
ビタミンC(mg)	97±36	83±26
ビタミンD(mg)	9.4±4.9	7.7±3.3
食塩相当量(g)	10.3±2.5	9.4±2.6
主食(g) [†]	366±57	423±89*
主菜(g) [‡]	290±85	217±97*
豆類(g)	92.4±49.2	66.8±58.9
魚介類(g)	72.0±30.9	70.2±29.7
肉類(g)	75.8±42.1	52.3±37.6
卵類(g)	49.8±24.5	27.4±16.7*
副菜(g) [§]	370±76	291±102*
いも類(g)	50.6±27.5	25.0±18.6*
緑黄色野菜(g)	132.3±67.3	103.5±54.0
その他の野菜(g)	174.9±65.8	148.0±60.0
きのこ類(g)	7.8±8.9	7.6±6.2
海藻類(g)	4.6±8.2	6.6±8.1
乳類(g)	88±44	71±71
果物(g)	42±51	38±30
菓子(g)	2±6	18±26*
砂糖・甘味料類(g)	8.1±4.5	10.6±7.6
嗜好飲料	154.3±167.2	226.5±309.8
甘い飲み物(g)	21±42	59±148

平均値±標準偏差

*p<0.05, **p<0.01

[†] 主食：穀類の重量(g)

[‡] 主菜：豆類・魚介類・肉類・卵類の合計重量(g)

[§] 副菜：いも類・緑黄色野菜・その他の野菜・きのこ類・海藻類の合計重量(g)

73.1±14.5 g (1.4±0.2 g/kg) v.s.58.5±11.6 g (1.0±0.2 g/kg) と20本以上群が多かった。脂質摂取量は、52.5±14.1 g v.s.39.8±13.1 g と20本以上群が多かった。一方、炭水化物については、223.4±23.3 g v.s.235.8±46.4 g と有意差はないものの20本未満群が多かった。炭水化物を糖質と食物繊維に分けて検討したところ、糖質は205.9±23.7 g v.s.222.8±43.9 g、食物繊維は17.5±7.6 g v.s.13.0±4.1 g と有意差はないものの20本未満群の食物繊維が少ない傾向であった。

たんぱく質のエネルギー比は17.1±1.9% v.s.14.8±2.7%、脂質エネルギー比は27.3±4.8% v.s.22.3±5.3%といずれも20本以上群が多かったが、炭水化物エネルギー比は53.0±6.7% v.s.59.3±7.8%と20本未満群が多かった。このほか、20本以上群が多かった栄養素は、カルシウム494±110 mg v.s.398±125 mg、リン v.s.1089±194 mg v.s.894±167 mg、鉄7.9±1.6 mg v.s.6.3±1.8 mg、亜鉛8.1±1.6 mg v.s.6.6±1.5 mg、銅1.2±0.2 mg v.s.1.0±0.2 mg、ビタミン B21.16±0.27 mg v.s.0.95±0.19 mg であった。

②食品群別摂取量

食品群別摂取量について示す。「主食」は20本以上群366±57 g、20本未満群423±89 g と20本未満群が多かった。「主菜」は290±85 g v.s.217±97 g と20本未満群が少なかった。「主菜」のなかでは卵類が49.8±24.5 g v.s.27.4±16.7 g と有意差がみられた。「副菜」については370±76 g v.s.291±102 g と20本未満群が少なかった。「副菜」のなかではいも類が50.6±27.5 g v.s.25.0±18.6 g と有意差がみられた。そのほか群間で有意差があった食品群は、菓子類が2±6 g v.s.18±26 g と20本未満群が多かった。また、「砂糖・甘味料」と「甘い飲料」については、統計学的有意差は認められないものの20本未満群が多かった。

IV. 考察

はじめに、現在歯数と咀嚼能力の関連について述べる。咀嚼能力を、摂取可能食品の硬さについての質問紙調査および咀嚼力判定ガムにより行ったところ、現在歯数と摂取可能食品の硬さに有意な正の相関がみられたが、咀嚼力判定ガムとは相関がなかった。咀嚼には食物を摂取してから嚥下までの流れのなかで、摂食、咬断、粉碎、混合、食塊形成、嚥下などのさまざまな機能があり、各機能は相互に関連し影響し合っている。咀嚼能力の評価法には、摂取可能食品の調査による評価法や、試験食品を物理的に粉碎し混和する能力の評価法などがあり、摂取可能食品の調査評価法は、咀嚼に関してある程度総合的な評価が可能と考えられている。一方、試験食品を物理的に粉碎、混和する能力の評価法は客観的な数値を示す利点があるものの、あくまでも咀嚼の一部のみに関連した測定を行っていると考えられている¹⁵⁾。現在歯数は、摂取可能食品の硬さに関連を認めたことから、食物を摂取してから嚥下までの総合

的な機能を反映するものと推測される。一方で、咀嚼力判定ガムによる咀嚼の方法として、①ガムを60回咀嚼する(ただし、総入れ歯など著しく咀嚼能力が低下している方は100回咀嚼)、②1秒に1回のペースで噛む、③左右自由に噛む(両方で噛んでも良い)、④上下の歯が毎回しっかり噛み合うように噛むことを指示している。咀嚼時の下顎運動や筋運動、咬合力などの口腔機能に問題がなければ、喪失歯と異なる場所で咀嚼することが可能であると考えられるため、現在歯数との相関がなかったものと推測する。

次に、食事調査から得られた摂取栄養量について述べる。エネルギー摂取量は、現在歯数20本以上群と20本未満群の2群間で有意差はみられなかった。先行研究により、咀嚼能力が低いほどエネルギー摂取量が少ないこと^{4~6)}が報告されているが、本研究においては異なる結果であった。20本未満群では、平均年齢が高いにもかかわらず、標準体重1 kg 当たりの摂取エネルギー量は32.0±6.0 kcal で、エネルギーが十分に摂取されており、BMI 平均値が24.8±3.8 kg/m²と日本人成人の平均値¹⁶⁾よりも高かったと推測する。20本未満群のたんぱく質、脂質、炭水化物のエネルギー比率(P:F:C)をみると、14.8:22.3:59.3で適正なバランスを示したものの、20本以上群と比較すると、たんぱく質と脂質エネルギー比が少なく、炭水化物エネルギー比が高かった。さらに、炭水化物を糖質と食物繊維に分け、平成28年国民健康・栄養調査報告¹⁶⁾による70歳以上の食物繊維摂取量(16.5 g)と比較すると、20本以上群では17.5 g と多かったが20本未満群では13.0 g と少なかった。咀嚼力と食事摂取状況について検討した先行研究によると、咀嚼能力が低い群は炭水化物エネルギー比率が高いこと⁴⁾⁶⁾⁹⁾を報告しており、本研究における現在歯数の少ない者は、咀嚼しにくい食物繊維を多く含む食品が少なく、さほど咀嚼を必要としない糖質を多く含む食品を選択している可能性が考えられた。

そこで、食事調査から算出された食品群から、「主食」、「主菜」、「副菜」の食事の形式について、および糖質の供給源である「砂糖・甘味料類」、「菓子類」、「甘い飲料」について検討したところ、「主食」は20本以上群と比較して20本未満群が有意に多く摂取されていた。主食であるごはんやパン、麺などの穀類は、咀嚼の状態に合わせて水分量や加熱時間、調理法を変更することで軟らかく調理しやすい食品であることから、現在歯数が減少しても、摂取量は減少しないのではないかと推測する。また、「菓子類」についても20本未満群が有意に多く摂取されていた。さらに、統計学的有意差は認められないものの、「砂糖・甘味料類」と咀嚼を必要としない「甘い飲料」についても20本未満群が多く摂取されていた。

Wakai らは⁹⁾、歯数の減少とともに、野菜類の摂取が少なく、逆に総摂取エネルギー、炭水化物、米、菓子類は多いと報告しており、本研究でも同様の結果を示した。ま

た、保有歯数が過去の「歯肉出血」, 「歯肉腫脹」, 「甘味嗜好」と関連し¹⁷⁾, 歯周病とう蝕は抜歯の原因となる¹⁸⁾ことから、「菓子類」「砂糖・甘味料類」「甘い飲料」を多く摂取する食習慣が歯の喪失につながった可能性が考えられる。さらに、食事の際によく噛むことは、唾液の分泌を促し、歯の表面の汚れを取り除くため、虫歯予防に有効とされている。20本未満群では食物繊維を含む「副菜」の摂取量が有意に少なかったことも歯の喪失につながった可能性が考えられる。

最後に、歯の喪失が身体に与える影響について述べる。Aidaらは¹⁹⁾65歳以上の約4,400人を約4年間追跡調査し、残存歯が20本以上の者に比べ、19本以下で、しかも食べにくい食品のある者は、心血管系疾患による死亡率が1.8倍、呼吸器系疾患による死亡率が1.9倍であったことを報告している。Osterbergらは²⁰⁾, スウェーデンで、ベースライン時55-84歳の約16,000人を最長22年間追跡した結果、無歯顎であった女性は、肥満になる割合が3倍以上になったと報告している。歯の状態が悪いと、むしろ食事が高エネルギー高脂肪になり、肥満になるという結果が報告されている²¹⁾ことを踏まえ、高齢者の健康寿命の延伸に向けた取り組みを行う際には、歯の喪失による低栄養の予防のみならず、噛みやすい食品を中心とした食生活による栄養の偏りや、肥満についても考慮する必要がある。

V. 結論

自宅で生活している高齢者の現在歯数と摂取可能な食品の硬さには、正の相関がみられた。現在歯数と食事摂取量を、現在歯数20本以上群と20本未満群で検討したところ、20本未満群は「主食」「菓子類」などによる糖質からのエネルギー摂取が多く、「主菜」「副菜」は少なかったことから、エネルギー摂取量には差がないものの、摂取する食品に違いがあった。

謝辞

最後に本研究を行うにあたり、調査にご協力いただいた皆様、2017年度鎌田ゼミ生（山下紗英氏、北原里奈氏）に厚く感謝いたします。また、本研究は、宮城学院女子大学2017年度研究助成費により行われたものであることを記し、謝意を表します。

参考文献

- 1) 厚生労働省：平成28年版厚生労働白書,
<http://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/16/>
(2017年12月21日閲覧)
- 2) 厚生労働省：健康日本21（第二次）,
http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/kenkouippon21.html (2017年12月21日閲覧)
- 3) 厚生労働省：歯科疾患実態調査,
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/62-17b.html>
(2017年12月21日閲覧)
- 4) 山内知子, 小出あつみ：高齢者の咀嚼能力と食事摂取状況の関連：名古屋女子大学紀要, (54), 89-98 (2008)
- 5) 神森秀樹, 葭原明弘, 安藤雄一ほか：健康高齢者における咀嚼能力が栄養摂取に及ぼす影響：口腔衛生学会誌 (53), 13-22 (2003)
- 6) 西村一彦, 丹下貴司, 中野道晴ほか：咀嚼力判定ガムと簡易型自記式食事歴法質問票を用いた共和町高齢女性の食習慣調査について：道衛研所報 Rep. Hokkaido Inst. Pub. Health, 65, 35-40 (2015)
- 7) 秋野憲一, 相田 潤, 本多丘人ほか：自立高齢者における歯牙欠損部の放置と栄養摂取状況との関連：北海道歯学雑誌第29巻, 第2号, 159-168 (2008)
- 8) 森田一三, 中垣晴男, 村上多恵子, 他：80歳で20歯以上保持する者の栄養食事調査：口腔衛生学会雑誌, 241-247 (1996)
- 9) Wakai K, Naito M, Naito T, et al.: Tooth loss and intakes of nutrients and foods: a nationwide survey of Japanese dentists. Community Dent Oral Epidemiol 38, 43-49 (2010)
- 10) 関口 浩, 町田幸雄, 尾股定夫：硬さ測定用触覚センサによる食品の硬さの評価：小児歯科学誌, 34 (1), 99-109 (1996)
- 11) Hama Y, Kanazawa M, Minakuchi S, et al.: Properties of color-changeable chewing gum used to evaluate masticatory performance. J Prosthodont Res, 58 (2), 102-106 (2014)
- 12) Hama Y, Kanazawa M, Minakuchi S, et al.: Reliability and validity of a quantitative color scale to evaluate masticatory performance using color-changeable chewing gum. J Med Dent Sci, 61 (1), 1-6 (2014)
- 13) Komagamine Y, Kanazawa M, Minakuchi S, et al.: Association between masticatory performance using a color -changeable chewing gum and jaw movement. J Oral Rehabil, 38 (8), 555-563 (2011)
- 14) 山賀栄次郎, 金澤 学, 内田達郎, 駒ヶ嶺友梨子, 濱 洋平, 堀江 毅, 水口俊介. 咀嚼後の保管方法が色変わりガムの咀嚼後経時的色変化に与える影響. 日本咀嚼学会雑誌, 23 (2), 75-80 (2013)
- 15) 内田達郎, 鈴木哲也, 織田展輔：摂取可能食品の調査による咀嚼能力の評価：岩医大歯誌32, 105-111 (2007)
- 16) 厚生労働省：平成28年国民健康・栄養調査報告：
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyuu/dl/h28-houkoku.pdf> (2017年12月27日)
- 17) 森田一三：80, 70および60歳世代の保有歯数と過去の食事・生活習慣, 口腔衛生学会雑誌, Journal of

- Dental Health, 46, 6S8-7068 (1996)
- 18) 8020調査研究事業, 永久歯の抜歯原因調査報告書 :
<http://www.8020zaidan.or.jp/pdf/jigyo/bassi.pdf>
(2018年1月5日閲覧)
- 19) Aida J, Kondo K, Yamamoto T, et al. Oral health and cancer, cardiovascular, and respiratory mortality of Japanese. *J Dent Res* 90, 1129-1135 (2011)
- 20) Osterberg T, Dey DK, Sundh V, et al. Edentulism associated with obesity: a study of four national surveys of 16 416 Swedes aged—84 years. *Acta Odontol Scand* 68, 360-367 (2010)
- 21) 池邊一典：高齢者の口腔機能が、栄養摂取に与える影響, 日本静脈経腸栄養学会雑誌, 31(2), 681-683 (2016)