

### 「咀嚼回数に関する基礎的検討」

分担研究者 葎原明弘 (新潟大学大学院准教授)

研究協力者 伊藤加代子 (新潟大学医歯学総合病院助教)

岩崎正則 (新潟大学大学院)

### 「咀嚼回数に関する疫学調査」

#### 研究要旨

本研究の目的は、後期高齢者を対象とし、高齢者における食べる速さを食行動指標のひとつとしてとらえ、栄養素等の推定摂取量との関連を検討すること、ならびに、高齢者における咀嚼回数と食品群および栄養素等の推定摂取量との関連を検討することである。

80歳高齢者354名(男性174名、女性180名)を対象とした。「食べる速さ」に基づき分けられた2群間で、栄養素等の推定摂取量について比較を行った。さらに「食べる速さ」と栄養素等の推定摂取量との関連について重回帰分析を用いて評価した。食べる速さの違いによる栄養素等の推定摂取量の比較から、亜鉛、銅、クリプトキサンチン、およびビタミンCにおいて食べる速さが速いと回答した者で有意に摂取量が多かった( $p=0.012$ ,  $p=0.022$ ,  $p=0.007$  および  $p=0.049$ )。さらに重回帰分析の結果から、共変量で調整したモデルにおいても、上記4栄養素の摂取量が食べる速さが速いと回答した者で有意に多かった( $p=0.027$ ,  $p=0.039$ ,  $p=0.004$  および  $p=0.043$ )。

さらに、75歳高齢者349名(男性182名、女性167名)を対象とした。咀嚼回数の測定には煎餅を用い、食品群および栄養素等の摂取量の推定には簡易自己式食事歴質問票を用いた。咀嚼回数と食品群および栄養素等の推定摂取量との関連について重回帰分析を用いて評価した。重回帰分析の結果から、咀嚼回数の多い者は食品群として、魚介類( $p=0.041$ )、乳類( $p=0.029$ )の摂取量が統計学的に有意に多く、菓子類( $p=0.007$ )の摂取量が有意に少なかった。栄養素等摂取量では、総たんぱく質( $p=0.001$ )、動物性たんぱく質( $p=0.001$ )、カルシウム( $p=0.008$ )、リン( $p=0.001$ )、亜鉛( $p=0.009$ )、ビタミンD( $p=0.001$ )、ビタミンB2( $p=0.010$ )、ビタミンB6( $p=0.031$ )、ビタミンB12( $p=0.004$ )、パントテン酸( $p=0.001$ )、コレステロール( $p=0.034$ )の摂取量が咀嚼回数の多い者で有意に多かった。

本研究の結果から、後期高齢者において、食べる速さが速いと自己評価して

いる者の方が肉・魚介類，野菜・果物に多く含有されている栄養素等の摂取量が多いことが示唆された。さらに，高齢者において咀嚼回数の多い者の方が食品群として魚介類，乳類の摂取量が多く，菓子類の摂取量が少ないこと，また栄養素等として，たんぱく質，ミネラル，ビタミン類，コレステロールの摂取量が多いことが示唆された。

## 研究 I 簡易自己式食事歴質問票 BDHQ による 80 歳高齢者の食べる速 さと栄養素等摂取状況との関連

### A. 研究目的

近年，わが国は過去に例を見ない速さで高齢化が進行している。65 歳以上の人口の総人口に占める割合が 2007 年（平成 19 年）には 20% を超える超高齢社会となった。超高齢化社会の中では健康の維持，増進のための対策は不可欠である。したがって高齢者における食事摂取状況に関しては，栄養素等摂取状況との関連，さらに肥満，メタボリックシンドロームの予防，全身の健康との関連においても正確に状況を把握する必要がある。

肥満およびメタボリックシンドローム発症にかかわる食行動要因のひとつとして早食いが挙げられる。過去の調査より，内臓脂肪型肥満に早食いが深く関与していることが分かっている。また BMI の増加量と食事速度との正の相関も報告されている。

従来より，高齢者においては歯の喪失などにより咀嚼能力が低下し，総摂取エネルギー量および各栄養素の摂取量に影響を与えることが報告されている。また，我々も以前の研究より，高齢者において，咀嚼能力の低下と総

エネルギー摂取量，緑黄色野菜群およびその他の野菜・果物群の摂取量の低下との関連を示した。さらに高齢者において，現在歯数の低下と野菜・魚介類に多く含まれるミネラル・ビタミン類などの栄養素の摂取量の低下が関連していることを示した。このように高齢者における栄養素等摂取量に関する情報の整理，および歯・口腔の健康状態との関連に関しては検討が加え始められているが，早食い，咀嚼回数等の食行動と栄養素等摂取状況および歯・口腔との関連については依然不明確な点が多い。

DHQ（self-administered diet history questionnaire）は日本に住む成人を対象として，過去 1 か月間の食習慣（栄養素摂取量や食品摂取量）を定量的に調べるために佐々木らによって設計された。DHQ は，食物摂取頻度法質問票を中心に，食行動に関する質問も含まれている質問票で，400 項目以上の質問から構成され，149 種類の食品と 30 種類以上の栄養素について摂取量が算出される。その DHQ の簡易版として開発された簡易式自記式食事歴法質問票（brief-type self-administered diet history questionnaire：BDHQ）は DHQ の特徴をある程度保ちつつ，構造を簡略化し，回答やデータ処理を簡

便にしたもので、大規模な栄養疫学研究に用いることを目的としている。

BDHQ を用いることで個人ごとの栄養素摂取量、食品摂取量、その他、若干の定性的な食行動指標の情報を得ることができる。

本研究の目的は、BDHQ から得られた 80 歳高齢者における食べる速さを食事摂取状況としてとらえ、歯・口腔の健康状態を考慮した上での栄養素等の推定摂取量との関連を検討することである。

## B. 研究方法

### 1. 対象者

2008 年に行われた新潟市高齢者調査に参加し、口腔内診査、BDHQ 調査、および質問紙による咀嚼能力判定に協力の得られた新潟市在住 80 歳高齢者 354 名（男性 174 名、女性 180 名）を本研究対象とした。

新潟市高齢者調査は 1998 年に開始され、2008 年に終了した新潟市在住高齢者を対象とした 10 年追跡調査である。初年度の対象者の選択は以下のように行った。まず 1998 年 4 月の時点で新潟市に住民票を有する 70 歳全員（4542 名）に対し、調査への参加希望に関する質問調査票を郵送した。調査票の返送がなかった者に対して 3 週間後に再度調査票を郵送した。調査への参加の可否を確認し、参加希望者の中から男女比をほぼ 1:1 として 600 名を無作為に抽出した (14)。調査は毎年一回、新潟市内の地区センターや学校施設において実施された。本研究は新潟

大学歯学部倫理委員会の承認を得て実施された(平成 12 年 5 月 15 日承認)。

### 2. 調査方法

1) 口腔内診査および咀嚼能力の判定  
対象者の現在歯数を調べるため口腔内診査を行った。診査は、事前に十分なキャリブレーションを行った 4 名の歯科医師により、十分な照明下にて行われた。現在歯数には第三大臼歯を含む健全歯（要観察歯：CO 含む）、処置歯、未処置歯（C1, C2, C3）が含まれ、残根（C4）は含まれない。また歯周組織状態については考慮されていない。咀嚼能力については、山本の調査で用いられた咀嚼能率判定（以下、山本式咀嚼能率判定法）の変法を用いた。質問紙を用い食品の硬さを代表する 15 食品（1.ピーナッツ、2.たくあん、3.堅焼き煎餅、4.フランスパン、5.ピフテキ、6.酢だこ、7.らっきょう、8.貝柱のひもの、9.するめ、10.イカの刺身、11.こんにやく、12.ちくわ、13.ごはん、14.まぐろの刺身、15.うなぎの蒲焼き）がそれぞれ噛めるかどうか調査した。質問紙を事前に郵送し、自己記入式で回答を求め、調査当日に結果を収集した。質問内容について不明な点または記入漏れがある場合、調査当日に面接聞き取りにて調査者が記入した。

2) 食べる速さ、および栄養素等摂取状況

本研究では食べる速さを参加者の食行動指標として採用した。BDHQ を用い、食べる速さについて「かなり速い」、「速い」、「普通」、「遅い」、および「か

なり遅い」の5段階で最も当てはまる回答をひとつ選んでもらった。栄養素等摂取状況については五訂増補日本食品標準成分表に基づいたBDHQ専用の計算プログラムを用い栄養素等の推定摂取量を算出した。

### 3) その他の項目

体格の指標として身長、体重、Body mass index (BMI)、および腹囲を採用した。喫煙状況について質問紙(「現在たばこを吸いますか。」「たばこを吸った経験がありますか。»)により調査した。

### 3. 分析方法

咀嚼能力判定において、すべて噛めると答えた者を「咀嚼能力が高い群」、噛めない食品があると答えた者を「咀嚼能力が低い群」と定義した。なお、義歯を装着している者に関しては、装着状態での咀嚼能力を評価している。また、BDHQの回答結果から、「かなり速い」、「やや速い」と回答した者を「速い」に、「普通」、「やや遅い」、「かなり遅い」と回答した者を「遅い」の2カテゴリーに再分類し、以後の解析を行った。さらに腹囲85cm以上(男性)、80cm以上(女性)を内臓脂肪蓄積と定義し、一度でも喫煙経験のある参加者を喫煙者と定義した。

まず身長、体重、BMI、内臓脂肪蓄積、喫煙状況、食べる速さ、現在歯数、および咀嚼能力に関して男女別に比較した。次にBDHQより得られた「食べる速さ」に基づき分けられた2群間で、身長、体重、BMI、内臓脂肪蓄積、喫煙状況、現在歯数、咀嚼能力、およ

びBDHQより推定した栄養素等の摂取量について比較を行った。これらの2群間の比較においては、平均値の検定にはt検定、比率の検定には $\chi^2$ 検定を行った。

さらに「食べる速さ」と栄養素等の推定摂取量との関連について、各栄養素等の推定摂取量を目的変数とし、「食べる速さ」を説明変数、また性別、BMI、現在歯数、および咀嚼能力を共変量とする重回帰分析を用いて評価した。すべての統計解析において $p=0.05$ を有意水準とした。すべての統計計算にはSTATA10を用いた。

### C. 研究結果

1. 性別にみた身長、体重、BMI、内臓脂肪蓄積、喫煙状況、食べる速さ、現在歯数、および咀嚼能力  
身長、体重、内臓脂肪蓄積、および喫煙状況において、いずれも男性で有意に高かった(それぞれ $p<0.0001$ ,  $p<0.0001$ ,  $p<0.0001$ , および $p<0.0001$ ; 表1)。また、男性と比較して女性の方が咀嚼能力が高い者が多く、統計学的に有意だった( $p=0.046$ ; 表1)。その他の項目について男女間で有意な差は認められなかった。

2. 食べる速さの違いによる身長、体重、BMI、内臓脂肪蓄積、喫煙状況、現在歯数、および咀嚼能力  
表2に食べる速さの違いによる身長、体重、BMI、内臓脂肪蓄積、喫煙状況、現在歯数、および咀嚼能力の比較を示す。食べる速さが「速い」群は「遅い」群に比べてBMIが有意に高かった

( $22.8 \pm 3.1 \text{ kg/m}^2$  vs  $21.8 \pm 3.1 \text{ kg/m}^2$ ,  $p=0.023$ ) が、内臓脂肪蓄積と定義された者の割合は「速い」群で 59.7%, 「遅い」群で 49.0% であり, 2 群間で有意差は認められなかった。さらに咀嚼能力が高い者の割合は食べる速さが「速い」群で 56.5%, 「遅い」群で 42.1% であり, 食べる速さが「速い」群で有意 ( $p=0.039$ ) に高かった。また, 食べる速さの違いに基づく 2 群間でその他の項目に統計学的に有意な差は認められなかった。

### 3. 食べる速さと栄養素等の推定摂取状況との関連

表 3 に食べる速さの違いによる栄養素等の推定摂取量の比較を示す。2 群間で有意差のあった栄養素等は亜鉛, 銅, クリプトキサンチン, およびビタミン C であった。亜鉛の摂取量は「遅い」群では  $4.4 \pm 0.6 \text{ mg/1000kcal}$  であり, 「速い」群では  $4.7 \pm 0.7 \text{ mg/1000kcal}$  であった。銅の摂取量, 「遅い」群では  $0.69 \pm 0.10 \text{ mg/1000kcal}$ , 「速い」群では  $0.72 \pm 0.11 \text{ mg/1000kcal}$  であった。クリプトキサンチンの摂取量, 「遅い」群では  $216 \pm 164 \mu \text{ g/1000kcal}$ , 「速い」群では  $282 \pm 201 \mu \text{ g/1000kcal}$  であった。そしてビタミン C の摂取量は「遅い」群では  $91 \pm 29 \text{ mg/1000kcal}$  であるのに対し, 「速い」群では  $99 \pm 33 \text{ mg/1000kcal}$  であり, 4 つの栄養素等それぞれで食べる速さが「速い」群において栄養素等の推定摂取量が有意に多かった ( $t$ -test,  $p=0.012$ ,  $p=0.022$ ,  $p=0.007$ , および  $p=0.049$ )。さらに重回帰分析の結果から, 性別, BMI, 現

在歯数, および咀嚼能力で調整したモデルにおいても, 食べる速さが速いと自己評価している者は, 亜鉛, 銅, クリプトキサンチン, およびビタミン C の摂取量が有意に多かった (標準偏回帰係数  $\beta = 0.12$ ;  $p=0.027$ ,  $\beta = 0.11$ ;  $p=0.039$ ,  $\beta = 0.15$ ;  $p=0.004$ , および  $\beta = 0.11$ ;  $p=0.043$ ; 表 4)。

### D. 考察

本研究の結果から, 80 歳高齢者において, 食べる速さが速いと自己評価しているの方が亜鉛, 銅, クリプトキサンチン, およびビタミン C の摂取量が多いことが示唆された。亜鉛の欠乏は味覚障害と関連し, さらに近年銅欠乏に伴う血球減少が注目されている。クリプトキサンチンは骨代謝を改善させる作用が報告されている。そしてビタミン C は抗酸化剤としての重要性が認められており, 血管内皮細胞の機能障害の防止と関連することが分かっている。また五訂増補日本食品標準成分表によると亜鉛を多く含む主な食品として牡蠣, するめなどの魚介類, 銅を多く含むものとして牛レバー, しゃこ, ほたるいかななどの肉・魚介類, クリプトキサンチンを多く含むものとして温州みかんなどの果物, そしてビタミン C を多く含むものとして赤ピーマンなどの野菜が挙げられる。このことから, 80 歳高齢者では自身を食べる速さが速いと自己評価している者は肉・魚介類, 野菜・果物の摂取量が多いことが推測される。

さらに本研究では食べる速さが遅い

と自己評価している者の方が咀嚼能力が高い者の割合が少なかった。以前の調査より咀嚼能力が低いと容易に摂取できる食品の種類が限定されること、また咀嚼能力の低下と野菜・果物類および魚介類の摂取の低下との関連が報告されている。したがって80歳高齢者においては食べる速さが遅いと自己評価している者は、咀嚼能力が低下していることが考えられる。本研究の参加者354人に寝たきり者は含まず健常高齢者といえる。すなわち本研究結果は、自立して日常生活を営んでいる80歳高齢者においての食べる速さと栄養素等摂取状況との関連を評価するものである。また、食べる速さについてBDHQの質問紙票による自己評価という方法を採用した。「食べる速さは」との質問に対し選択肢が「かなり速い」から「かなり遅い」までの5つが用意され回答者が最も自身に当てはまると思う選択肢を一つ選ぶ方法である。本研究での食べる「速さ」とは速度ではなく、所要時間である。栄養素等摂取状況調査として採用したBDHQについてはDHQが基となっている。DHQはさまざまな方法でその妥当性が検討され、その信頼性が明らかにされている調査法である。食物摂取は人の日常的な基本行動であり、身体活動、健康維持に必要な栄養素は通常、食事を通じて補給されている。今回「食べる速さが速い」と回答した者の方が咀嚼能力が高い者の割合が多かった。また、性別、BMI、

現在歯数、および咀嚼能力により調整したモデルにおいても「食べる速さが速い」と回答した者で特定の栄養素の摂取量が有意に多いことが分かった。このことから、80歳高齢者において「食べる速さ」についての質問は咀嚼状態および栄養素等摂取状態を把握する有用な指標と考えられた。一方本研究において、食べる速さが「速い」群でのBMIは「遅い」群と比較して有意に高かったが、その値は正常範囲内であった。さらに食べる速さの違いによる2群間で、腹囲より内臓脂肪蓄積と定義された者の割合に有意差がなかったことから、成人期と異なり、80歳高齢者においては食べる速さと肥満およびメタボリックシンドロームとの関連は薄いと考えられる。本調査結果は断面情報に基づいていることから、食べる速さと栄養素等摂取状況、また食べる速さと肥満およびメタボリックシンドロームとの関連について因果関係を示すものではない。また、メタボリックシンドロームの診断に用いる血液生化学的情報を含んでいない。今後、より詳細な因果関係の解明には、血液生化学的な情報、および経年的な評価を追加していく必要があるだろう。結論として80歳高齢者においては食べる速さが速いと自己評価している者の方が咀嚼能力が高く、肉・魚介類、および野菜、果物に多く含有されている栄養素の摂取量が多いことが示唆された。

G. 研究発表

1. 論文発表

岩崎正則，葭原明弘，村松芳多子，渡邊令子，宮崎秀夫：簡易自己式食事歴

質問票 BDHQ による 80 歳高齢者の食べる速さと栄養素等摂取状況との関連．口腔衛生学会雑誌，60：30-37，2010.

## 研究Ⅱ 高齢者における咀嚼回数と食品群別摂取量および栄養素等摂取量との関連

### A. 研究目的

肥満およびメタボリックシンドロームと摂食行動（食品群別摂取量，栄養素等摂取量，咀嚼回数など）との関連については近年の疫学および基礎研究により明らかにされつつあり，「咀嚼法」が「肥満治療ガイドライン」に位置づけられるなど注目を集めている。

大隈らは，肥満症患者に対し，日本食化超低エネルギー食，ならびに低エネルギー食を用いた入院減量プログラムに1口30回咀嚼の成否を○×で用紙に記録させる「咀嚼法」を併用した。退院後に追跡調査にて，退院後さらに減量できた減量群とそうでない非減量群を比較したところ，減量群では咀嚼を含む食行動に有意な改善が認められ，満腹感覚も有意に回復していたことが示された。さらに，内野らは，普段よく噛む咀嚼習慣を有している対象者（精咀嚼群）と粗噛みの咀嚼習慣を持つ群（粗咀嚼群）を比較し，精咀嚼群は昼食後の血糖値が低く保たれていたことを示した。また，咀嚼と食品群選択との関連についても調査が行われており，斉藤らは噛まない者に比べてよく噛む者の方が野菜，果実類の摂取が多いことを示した。このように咀嚼回数は肥満・メタボリックシンドローム，また食品群選択と関連す

る重要な指標であることが考えられる。しかし，先行研究では調査対象が若年層から中年層が主であり，高齢者における咀嚼回数と肥満・メタボリックシンドローム，食品群別摂取量，栄養素等摂取量，および歯・口腔との関連については依然不明確な点が多い。本研究の目的は，高齢者における咀嚼回数と食品群および栄養素等の推定摂取量との関連を歯・口腔の健康状態を考慮した上で検討することである。

### B. 研究方法

#### 1. 対象者

2003年に行われた新潟市高齢者調査に参加し，口腔内診査，咀嚼回数測定，質問紙による咀嚼能力判定，および簡易自己式食事歴質問票（brief-type self-administered diet history questionnaire : BDHQ）調査に協力の得られた新潟市在住75歳高齢者349名（男性182名，女性167名）を対象とした。

新潟市高齢者調査は1998年に開始され，2008年に終了した新潟市在住高齢者を対象とした10年追跡調査である。初年度の対象者の選択は以下のように行った。まず1998年4月の時点で，新潟市に住民票を有する70歳全員（4542名）に対し，調査への参加希望に関する質問調査票を郵送した。調査票の返送がなかった者に対して3週間後に再度調査票を郵送した。調査への参加の可否を確認し，参加希望者の中から男女比をほぼ1:1として600名を



無作為に抽出した。調査は毎年一回、新潟市内の地区センターや学校施設において実施された。本研究は新潟大学歯学部倫理委員会の承認を得て実施された(平成12年5月15日承認)。

## 2. 調査方法

### 1) 口腔内診査, 咀嚼能力判定, および咀嚼回数の測定

口腔内診査は, 事前に十分なキャリブレーションを行った4名の歯科医師により, 十分な照明下にて行われた。診査項目は現在歯数, 義歯使用の有無である。なお, 現在歯数には第三大臼歯を含む健全歯(要観察歯: CO含む), 処置歯, 未処置歯(C1, C2, C3)が含まれ, 残根(C4)は含まれない。また歯周組織状態については考慮されていない。

咀嚼能力については, 山本の調査で用いられた咀嚼能率判定(以下, 山本式咀嚼能率判定法)の変法を用いた。質問紙を用い食品の硬さを代表する15食品(1.ピーナッツ, 2.たくあん, 3.堅焼き煎餅, 4.フランスパン, 5.ピフテキ, 6.酢だこ, 7.らっきょう, 8.貝柱のひもの, 9.するめ, 10.イカの刺身, 11.こんにやく, 12.ちくわ, 13.ごはん, 14.まぐろの刺身, 15.うなぎの蒲焼き)がそれぞれ噛めるかどうか調査した。質問紙を事前に郵送し, 自己記入式で回答を求め, 調査当日に結果を収集した。質問内容について不明な点または記入漏れがある場合, 調査当日に面接聞き取りにて調査者が記入した。

咀嚼回数測定については, 煎餅(亀田製菓製, さくさくサラダせん)を使用

した。直径4cmの煎餅を半分に割り, 半円形2枚として, 被検者に自由に咀嚼してもらった。観察者が被験者のオトガイ部の動きを目視して咀嚼回数を計測し, 被験者に初回嚙下で挙手してもらい, 初回嚙下までの咀嚼回数を咀嚼回数の値として用いた。なお, 義歯を装着している者に関しては, 装着状態での咀嚼回数を測定した。

### 2) 食品群および栄養素等の摂取量の推定

食品および栄養素等の摂取量の推定にはBDHQを用いた。BDHQは過去1か月間の食習慣(食品摂取量や栄養素摂取量)を定量的に調べるために佐々木らによって設計されたDHQ(self-administered diet history questionnaire)の簡易版として開発された。BDHQはDHQの特徴をある程度保ちつつ, 構造を簡略化し, 回答やデータ処理を簡便にしたもので, 大規模な栄養疫学研究に用いることを目的としている。BDHQを用いることで個人ごとの食品および栄養素等の摂取量の情報を得ることができる。質問紙の回答項目から食品および栄養素等の摂取量を算出するにあたり, 五訂増補日本食品標準成分表に基づいたBDHQ専用の計算プログラムを用いた。測定項目は食品群15項目, および栄養素等36項目である。

### 3) その他の項目

体格の指標として身長, 体重, およびBody mass index (BMI)を採用した。メタボリックシンドローム関連指標として血清中の中性脂肪値, HDL コレス

テロール値、および HbA1C 値を測定し、さらに血圧を測定した。喫煙状況については質問紙（「現在たばこを吸いますか。」「たばこを吸った経験がありますか。」）により調査した。

### 3. 分析方法

分析に使用する栄養素等摂取量については粗栄養素等摂取量に対してエネルギー調整を行ったエネルギー調整済み値である栄養素密度（エネルギーを産生する栄養素である、たんぱく質、脂質、および炭水化物では%エネルギーとして調整、それ以外の栄養素等は重量/kcal として調整）を用いた。始めに対象者を咀嚼回数により三等分し、それぞれ咀嚼回数が「多い」、「中間」、「少ない」と定義した。さらに対象者を義歯装着・非装着者別に同じく咀嚼回数により三等分し、それぞれ咀嚼回数が「多い」、「中間」、「少ない」と定義した。次に咀嚼能力判定において、15 食品すべて噛めると答えた者を「咀嚼能力が高い群」、噛めない食品があると答えた者を「咀嚼能力が低い群」と定義した。また、メタボリックシンドローム関連指標として中性脂肪値 150mg/dL 以上、HDL コレステロール値 40mg/dL 未満のいずれか、又は両方に該当する者を血清脂質異常、最高血圧 130mmHg 以上、または最低血圧 85mmHg 以上に該当する者を血圧高値、また HbA1C6.5%以上に該当する者を高血糖と定義した。さらに一度でも喫煙経験のある参加者を喫煙者と定義した。まず体格、メタボリックシンドローム

関連指標、喫煙状況、咀嚼回数、口腔内状況、咀嚼能力に関して男女別に比較した。次に咀嚼回数に基づき分けられた3群間で、性別、体格、メタボリックシンドローム関連指標、喫煙状況、口腔内状況、および咀嚼能力について比較を行った。比率の検定には $\chi^2$ 検定、2群間の平均値の検定にはt検定、3群間の平均値の検定にはANOVAを用いた。次に咀嚼回数と食品群および栄養素等の推定摂取量との関連について単回帰分析を用いて評価した。さらに咀嚼回数と食品群および栄養素等の推定摂取量との関連について、食品群および栄養素等の推定摂取量を目的変数とし、咀嚼回数を説明変数、また性別、BMI、喫煙状況、現在歯数、義歯使用の有無、および咀嚼能力を共変量とする重回帰分析を用いて評価した。すべての統計解析において $p=0.05$ を有意水準とし、統計計算にはSTATA10 (Stata Corporation, テキサス, 米国) を用いた。

### C. 研究結果

1. 性別にみた体格、メタボリックシンドローム関連指標、喫煙状況、咀嚼回数、口腔内状況、および咀嚼能力  
表5に性別にみた体格、メタボリックシンドローム関連指標、喫煙状況、咀嚼回数、口腔内状況、および咀嚼能力の比較を示す。男女間においてメタボリックシンドローム関連指標、咀嚼回数、および口腔内状況について統計学的な有意差は認められなかった。体格の指標である、身長、体重、および

BMI, さらに喫煙状況, 咀嚼能力で男女差が有意であり, 男性で身長, 体重, 喫煙者率が, 女性で BMI, 咀嚼能力が低い者の割合がそれぞれ高かった (それぞれ  $p < 0.0001$ ,  $p < 0.0001$ ,  $p < 0.0001$ ,  $p = 0.03$ , および  $p < 0.0001$ ; 表 5)。

2. 咀嚼回数の差にみた性別, 体格, メタボリックシンドローム関連指標, 喫煙状況, 口腔内状況, および咀嚼能力

表 6 に全対象者, および義歯装着・非装着者別の咀嚼回数の差による性別, 体格, メタボリックシンドローム関連指標, 喫煙状況, 口腔内状況, および咀嚼能力の比較を示す。全対象者における咀嚼回数 (平均±標準偏差) はそれぞれ「多い」群で  $54.5 \pm 10.4$  回, 「中間」で  $38.0 \pm 2.7$  回, 「少ない」で  $27.3 \pm 4.8$  回であった。義歯非装着者の咀嚼回数はそれぞれ「多い」群で  $55.1 \pm 10.6$  回, 「中間」で  $38.6 \pm 2.5$  回, 「少ない」で  $27.4 \pm 4.9$  回であり, 義歯装着者ではそれぞれ「多い」群で  $54.6 \pm 10.5$  回, 「中間」で  $38.1 \pm 3.0$  回, 「少ない」で  $27.5 \pm 4.8$  回であった。全対象者での咀嚼回数に基づき分けられた 3 群間で男性の占める割合について, 咀嚼回数が「多い」群で 42.5%, 「中間」で 58.4%, 「少ない」で 56.0% であり, 喫煙者率について, 咀嚼回数が「多い」群で 54.3%, 「中間」で 54.9%, 「少ない」で 35.8% であり, さらに口腔内状況として現在歯数が「多い」群で  $14.5 \pm 9.5$  本, 「中間」で  $17.0 \pm 9.4$  本, 「少ない」で  $17.9 \pm 9.3$  本であり, それぞれ統計学的に有意な差を

認めた ( $p = 0.031$ ,  $p = 0.004$ , および  $p = 0.018$ ; 表 6)。

義歯非装着者において, 全ての項目について咀嚼回数に基づき分けられた 3 群間で有意差は認められなかった。一方, 義歯装着者では喫煙者率について, 咀嚼回数が「多い」群で 55.6%, 「中間」で 54.9%, 「少ない」で 35.9% であり, 口腔内状況として現在歯数が「多い」群で  $9.2 \pm 7.4$  本, 「中間」で  $11.6 \pm 7.8$  本, 「少ない」で  $13.7 \pm 8.7$  本であり, さらに咀嚼能力の低い者の割合が「多い」群で 84.7%, 「中間」で 80.3%, 「少ない」で 68.0% であり, それぞれ統計学的に有意な差を認めた ( $p = 0.023$ ,  $p = 0.004$ , および  $p = 0.038$ ; 表 6)。

3. 咀嚼回数と食品群の推定摂取量との関連

表 7 に単回帰分析, および重回帰分析を用いた咀嚼回数と食品群の推定摂取量との関連を示す。単回帰分析より咀嚼回数と統計学的に有意な相関のあった食品群は魚介類, および菓子類であった (標準偏回帰係数  $\beta = 0.11$ ;  $p = 0.048$ , および  $\beta = -0.14$ ;  $p = 0.009$ )。咀嚼回数の多い者ほど多くの魚介類を摂取し, 咀嚼回数の少ないものほど多くの菓子類を摂取していた。さらに重回帰分析の結果から, 性別, BMI, 現在歯数, および義歯使用の有無で調整したモデルにおいて, 魚介類および乳類の摂取量が咀嚼回数の多い者で統計学的に有意に多かった ( $\beta = 0.11$ ;  $p = 0.041$ , および  $\beta = 0.12$ ;  $p = 0.029$ )。また咀嚼回数の少ない者で菓子類の摂取量が統計学的に有意に多かった ( $\beta$

=-0.15;  $p=0.007$ )。

#### 4. 咀嚼回数と栄養素等の推定摂取量との関連

表8に単回帰分析, および重回帰分析を用いた咀嚼回数と栄養素等の推定摂取量との関連を示す。単回帰分析より咀嚼回数と統計学的に有意な相関のあった栄養素等は総たんぱく質 ( $\beta =0.14; p=0.008$ ), 動物性たんぱく質 ( $\beta =0.16; p=0.003$ ), リン ( $\beta =0.13, p=0.016$ ), ビタミン D ( $\beta =0.15, p=0.006$ ), ビタミン B2 ( $\beta =0.11, p=0.047$ ), ビタミン B12 ( $\beta =0.15, p=0.006$ ), およびパントテン酸 ( $\beta =0.12; p=0.024$ ) であった。それぞれの栄養素等で咀嚼回数が増える程摂取量が増えるという正の相関を示した。さらに重回帰分析の結果から, 性別, BMI, 喫煙状況, 現在歯数, 義歯使用の有無, および咀嚼能力で調整したモデルにおいて, 総たんぱく質 ( $\beta =0.18; p=0.001$ ), 動物性たんぱく質 ( $\beta =0.19; p=0.001$ ), カルシウム ( $\beta =0.14, p=0.008$ ), リン ( $\beta =0.18, p=0.001$ ), 亜鉛 ( $\beta =0.14, p=0.009$ ), ビタミン D ( $\beta =0.18, p=0.001$ ), ビタミン B2 ( $\beta =0.14; p=0.010$ ), ビタミン B6 ( $\beta =0.12; p=0.031$ ), ビタミン B12 ( $\beta =0.16; p=0.004$ ), パントテン酸 ( $\beta =0.18; p=0.001$ ), およびコレステロール ( $\beta =0.12; p=0.034$ ) で有意な相関を認めた。それぞれの栄養素等で咀嚼回数が増える程摂取量が増えるという正の相関を示した。

なお, 義歯非装着者, 装着者に層化してそれぞれ解析を行った場合, 単回

帰分析より, 義歯非装着者では, ビタミン B2 ( $\beta =0.22; p=0.012$ ), およびパントテン酸 ( $\beta =0.27; p=0.002$ ) で有意な相関を認めた。また義歯装着者では, 総たんぱく質 ( $\beta =0.15; p=0.029$ ), 動物性たんぱく質 ( $\beta =0.17; p=0.011$ ), 植物性たんぱく質 ( $\beta =-0.14; p=0.039$ ), リン ( $\beta =0.14, p=0.032$ ), ビタミン D ( $\beta =0.20, p=0.001$ ), ビタミン B12 ( $\beta =0.19; p=0.004$ ), n-3 系脂肪酸 ( $\beta =0.11; p=0.024$ ), およびコレステロール ( $\beta =0.11; p=0.036$ ) で有意な相関を認めた。義歯非装着者では咀嚼回数と上記栄養素等に正相関を認め, 義歯非装着者では植物性たんぱく質と咀嚼回数との間に逆相関を認め, それ以外の栄養素等と咀嚼回数との間に正相関を認めた。さらに重回帰分析より, 義歯非装着者では調整したモデルにおいて, 動物性たんぱく質 ( $\beta =0.18; p=0.046$ ), ビタミン B2 ( $\beta =0.25; p=0.007$ ), およびパントテン酸 ( $\beta =0.31; p<0.001$ ) で有意な相関を認めた。また義歯装着者では, 総たんぱく質 ( $\beta =0.19; p=0.005$ ), 動物性たんぱく質 ( $\beta =0.21; p=0.003$ ), カルシウム ( $\beta =0.17, p=0.010$ ), リン ( $\beta =0.21, p=0.002$ ), ビタミン D ( $\beta =0.23, p=0.001$ ), ビタミン B12 ( $\beta =0.21; p=0.003$ ), n-3 系脂肪酸 ( $\beta =0.16; p=0.024$ ), およびコレステロール ( $\beta =0.15; p=0.036$ ) で有意な相関を認めた。

#### D. 考察

本研究の結果から, 75 歳高齢者において, 咀嚼回数の多い者の方が食品群として, 魚介類, 乳類の摂取量が多く,

逆に菓子類の摂取が少なかった。さらに咀嚼回数の多い者の方が栄養素等として、総たんぱく質、動物性たんぱく質、カルシウム、リン、亜鉛、ビタミンD、ビタミンB2、ビタミンB6、ビタミンB12、パントテン酸、およびコレステロールの摂取量が多かった。咀嚼回数と食品群選択との関連については斉藤らが高校生を対象とした調査で自己記入式アンケートにおいて噛まないと回答した者に比べてよく噛むと回答した者の方が野菜、果実類の摂取が多いことを示し、食品群選択（噛みごたえのある食品）が咀嚼回数に影響を与えている可能性について示唆した。本研究では魚介類、乳類の摂取と咀嚼回数が正相関を示し、菓子類の摂取が咀嚼回数と逆相関を示した。しかし魚介類、乳類、および菓子類の摂取のみで咀嚼能力との関連を考察することは難しく、若年者で指摘されたような、噛みごたえのある食品選択が咀嚼回数に影響を与えているとは本研究結果からは言えない。若年者と異なり、高齢者においては食品選択と咀嚼回数の関連は薄く、後述する現在歯数や咀嚼能力といった歯、口腔関連因子がより咀嚼回数と関連していると思われる。

たんぱく質、脂質は我々の活動に必要なエネルギー源となり、リンは骨や歯を構成する成分として使用される。カルシウムおよびビタミンD摂取不足は骨粗鬆症との関連が認められ、ビタミンB12の欠乏は貧血と関連している。亜鉛の欠乏は味覚障害と関連し、

さらに水溶性Bビタミン群の欠乏が心疾患のリスクファクターとなる可能性について注目されている(27)。これらのことを踏まえると、咀嚼回数が多いことは、栄養摂取バランス、さらに全身の健康に寄与している可能性がある。

本研究の参加者349人に寝たきり者は含まず健常高齢者といえる。すなわち本研究結果は、自立して日常生活を営んでいる高齢者における咀嚼回数と食品群および栄養素等の推定摂取量との関連を評価するものである。本研究では栄養素等の摂取量に対してエネルギー調整を行い、総エネルギー摂取量が栄養素等摂取量に及ぼす影響を取り除いた上で、栄養素等摂取量と咀嚼回数との関連を検討している。また、食品群および栄養素等の摂取量を算出する上で採用したBDHQについてはDHQが基となっている。DHQはさまざまな方法でその妥当性が検討され、その信頼性が明らかにされている調査法である。

食物摂取は人の日常的な基本行動であり、身体活動、健康維持に必要な栄養素は通常、食事を通じて補給されている。咀嚼に影響する口腔内要因として現在歯数、補綴状況が挙げられるが、今回現在歯数、義歯使用の有無、咀嚼能力、性別、BMI、および咀嚼能力により調整したモデルにおいても咀嚼回数が多い者で特定の食品群および栄養素等の摂取量が有意に多かった。このことから、高齢者において咀嚼回数は現在歯数、義歯使用、咀嚼能力な

どの歯・口腔状態と独立して食品群および栄養素等摂取量と関連する有用な指標となる可能性が示唆された。また現在歯数と咀嚼回数との関連について、全対象者で見ると現在歯数の少ない者ほど、咀嚼回数が多い傾向が認められた。さらに義歯装着者においては現在歯数に加え、咀嚼能力も咀嚼回数と逆相関していた。このことから高齢者においては歯の喪失、咀嚼能力の低下による代償行為として咀嚼回数が増加することが考えられる。また、嚥下機能の低下が、口腔内での食物の貯留時間の延長を引き起こし、結果として咀嚼回数が増加することも考えられる。しかし本研究では対象者の嚥下機能の測定を行っていない。この先、食行動改善の指針として一口あたりの推奨咀嚼回数等を考える際、口腔内環境、咀嚼能力、嚥下機能が咀嚼回数に与える影響を考慮する必要がある。本研究結果のみでは高齢者において推奨される咀嚼回数等については推定することはできない。各人の口腔内環境、咀嚼能力、嚥下機能、生活活動強度、「日本人の食事摂取基準」で示される推奨量、目安量等を含めたより広範な調査、研究が今後必要であると思われる。

一方、本研究において咀嚼回数と体格の指標である BMI、およびメタボリックシンドローム関連指標との間に有意な関連は認められなかった。高齢者では、BMI や体重の増加の有無に関わらず内臓脂肪が増え、下肢などの皮下脂肪量が減少するといわれている。

内臓脂肪の蓄積は高血圧、糖尿病、高脂血症、高尿酸血症等の発症と関連する。さらに、中年から高齢の健常女性を対象に体格と心血管リスクの関連を検討した米国の調査で、腹囲臀囲比が心血管リスクファクターの合併や生命予後とよく相関することが報告された。これは内臓脂肪の蓄積が、高齢者でも健康障害の要因となることを示すデータとして注目されている。本調査では内臓脂肪蓄積と関連する腹囲、臀囲、およびメタボリックシンドローム診断基準に含まれる空腹時血糖値情報を含んでいない。さらに、本調査結果は断面調査に基づいていることから、咀嚼回数と肥満およびメタボリックシンドロームとの関連、また咀嚼回数と食品群および栄養素等摂取量について因果関係を示すものではない。今後、成人期との比較、また、より詳細な因果関係の解明には、内臓脂肪蓄積と関連する情報、メタボリックシンドロームの診断基準に基づいた情報、および経年的な評価を追加していく必要があるだろう。

結論として高齢者において咀嚼回数の多い者の方が食品群として魚介類、乳類の摂取量が多く、菓子類の摂取量が少ないこと、また栄養素等として、たんぱく質、ミネラル、ビタミン類、およびコレステロールの摂取量が多いことが示唆された。および野菜、果物に多く含有されている栄養素の摂取量が多いことが示唆された。

#### G. 研究発表

1. 論文発表

岩崎正則，葭原明弘，村松芳多子，渡邊令子，宮崎秀夫：高齢者における咀嚼回数と食品群別摂取量および栄養素等摂取量との関連．口腔衛生学会雑誌，印刷中，2010.

表1. 性別にみた身長, 体重, BMI, 内臓脂肪蓄積, 喫煙状況, 食べる速さ, 現在歯数, および咀嚼能力

項目	男性 (N = 174)	女性 (N = 180)	p 値
<b>体格</b>			
身長 (cm) <sup>a</sup>	161.0 ± 5.8	148.1 ± 5.8	<0.0001
体重 (kg) <sup>a</sup>	56.7 ± 8.4	48.8 ± 7.8	<0.0001
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>*a</sup>	21.8 ± 2.8	22.2 ± 3.3	NS <sup>†</sup>
内臓脂肪蓄積 <sup>b</sup>	61.5	40.6	<0.0001
<b>喫煙状況</b>			
喫煙者 <sup>b</sup>	70.1	2.8	<0.0001
<b>食行動</b>			
食べる速さが速い <sup>b</sup>	17.8	17.2	NS <sup>†</sup>
<b>口腔内状況</b>			
現在歯数 <sup>a</sup>	15.4 ± 10.0	15.4 ± 9.3	NS <sup>†</sup>
<b>咀嚼能力</b>			
咀嚼能力が高い <sup>b</sup>	50.0	60.6	0.046

<sup>a</sup>平均±標準偏差

<sup>b</sup>パーセント

\*Body mass index.

NS: not significant



表2. 食べる速さの違いによる身長, 体重, BMI, 内臓脂肪蓄積, 喫煙状況, 現在歯数, および咀嚼能力

項目	食べる速さ		p 値
	速い (N = 62)	遅い (N = 292)	
<b>体格</b>			
身長 (cm) <sup>a</sup>	153.8 ± 8.9	154.7 ± 8.5	NS
体重 (kg) <sup>a</sup>	54.0 ± 8.6	52.4 ± 9.1	NS
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>*a</sup>	22.8 ± 3.1	21.8 ± 3.1	0.023
内臓脂肪蓄積 <sup>b</sup>	59.7	49.0	NS
<b>喫煙状況</b>			
喫煙者 <sup>b</sup>	35.5	36.0	NS
<b>口腔内状況</b>			
現在歯数 <sup>a</sup>	16.8 ± 9.1	15.1 ± 9.7	NS
<b>咀嚼能力</b>			
咀嚼能力が高い <sup>b</sup>	56.5	42.1	0.039

<sup>a</sup>平均±標準偏差

<sup>b</sup>パーセント

\*Body mass index.

NS: not significant

表3. 食べる速さの違いによる栄養素等の推定摂取量の比較

栄養素等の推定摂取量 (/日)	食べる速さ				p 値
	速い (N = 62)		遅い (N = 292)		
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
エネルギー (kcal)	2017	612	2089	661	NS
総たんぱく質 (%E)	16.7	3.4	16.1	3.2	NS
動物性たんぱく質 (%E)	10.1	3.9	9.3	3.5	NS
植物性たんぱく質 (%E)	6.6	1.1	6.7	1.0	NS
脂質 (%E)	28.3	5.1	29.4	5.0	NS
炭水化物 (%E)	52.5	7.6	51.6	7.1	NS
ミネラル					
カルシウム (mg/1000kcal)	368	113	358	99	NS
鉄 (mg/1000kcal)	5.2	1.02	5.0	0.95	NS
亜鉛 (mg/1000kcal)	4.7	0.7	4.4	0.6	0.012
銅 (mg/1000kcal)	0.72	0.11	0.69	0.10	0.022
マンガン (mg/1000kcal)	2.05	0.57	1.93	0.49	NS
ビタミン					
ビタミンA (μgRE/1000kcal)	462	205	468	218	NS
αカロテン (μg/1000kcal)	243	158	283	192	NS
βカロテン (μg/1000kcal)	2417	1185	2522	1194	NS
クリプトキサンチン (μg/1000kcal)	282	201	216	164	0.007
ビタミンD (μg/1000kcal)	11.8	7.5	10.7	6.2	NS
ビタミンE (mg/1000kcal)	5.1	1.2	5.2	1.1	NS
ビタミンK (μg/1000kcal)	226	98	222	93	NS
ビタミンB6 (mg/1000kcal)	0.85	0.19	0.82	0.17	NS
ビタミンB12 (μg/1000kcal)	7.3	4.2	6.6	3.2	NS
葉酸 (μg/1000kcal)	245	68	237	63	NS
ビタミンC (mg/1000kcal)	99	33	91	29	0.049
脂肪酸					
n-3系脂肪酸 (g/1000kcal)	1.9	0.6	2.0	0.6	NS
n-6系脂肪酸 (g/1000kcal)	6.6	1.4	6.9	1.4	NS
総食物繊維 (g/1000kcal)	8.3	2.0	8.4	2.1	NS

NS: not significant

表4. 「食べる速さ」の自己評価と栄養素等の推定摂取量との関連(重回帰分析)

目的変数 (/日)	説明変数 <sup>†</sup>		
	食べる速さが速い		
	標準偏回帰係数*	p 値	寄与率
エネルギー (kcal)	-0.04	NS	0.05
総たんぱく質 (%E)	0.06	NS	0.03
動物性たんぱく質 (%E)	0.07	NS	0.02
植物性たんぱく質 (%E)	-0.06	NS	0.02
脂質 (%E)	-0.09	NS	0.06
炭水化物 (%E)	0.07	NS	0.03
ミネラル			
カルシウム (mg/1000kcal)	0.03	NS	0.06
鉄 (mg/1000kcal)	0.08	NS	0.03
亜鉛 (mg/1000kcal)	0.12	0.027	0.07
銅 (mg/1000kcal)	0.11	0.039	0.06
マンガン (mg/1000kcal)	0.08	NS	0.02
ビタミン			
ビタミンA (μgRE/1000kcal)	-0.003	NS	0.01
αカロテン (μg/1000kcal)	-0.07	NS	0.07
βカロテン (μg/1000kcal)	-0.03	NS	0.06
クリプトキサンチン (μg/1000kcal)	0.15	0.004	0.05
ビタミンD (μg/1000kcal)	0.06	NS	0.02
ビタミンE (mg/1000kcal)	-0.04	NS	0.07
ビタミンK (μg/1000kcal)	0.01	NS	0.03
ビタミンB6 (mg/1000kcal)	0.06	NS	0.02
ビタミンB12 (μg/1000kcal)	0.06	NS	0.01
葉酸 (μg/1000kcal)	0.04	NS	0.03
ビタミンC (mg/1000kcal)	0.11	0.043	0.07
脂肪酸			
n-3系脂肪酸 (g/1000kcal)	-0.03	NS	0.03
n-6系脂肪酸 (g/1000kcal)	-0.07	NS	0.05
総食物繊維 (g/1000kcal)	-0.02	NS	0.05

<sup>†</sup>「食べる速さ」速い, 「遅い」の2値変数

\*各栄養素等の推定摂取量を目的変数とし, 性別, BMI, 現在歯数, 咀嚼能力, および「食べる速さ」の自己評価を説明変数とした重回帰分析における「食べる速さ」の自己評価の標準偏回帰係数

NS: not significant

表5. 性別にみた体格, メタボリックシンドローム関連指標, 喫煙状況, 咀嚼回数, 口腔内状況, および咀嚼能力

項目	男性 (N = 182)	女性 (N = 167)	p 値
<b>体格</b>			
身長 (cm)	162.0 ± 5.2	148.6 ± 5.2	<0.0001
体重 (kg)	59.5 ± 8.5	51.7 ± 7.8	<0.0001
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>†</sup>	22.7 ± 2.9	23.4 ± 3.2	0.03
<b>メタボリックシンドローム関連指標<sup>‡</sup></b>			
血清脂質異常 (%)	39.6	35.9	NS*
血圧高値 (%)	42.9	47.9	NS*
高血糖 (%)	9.9	9.0	NS*
<b>喫煙状況</b>			
喫煙者 (%)	85.7	7.2	<0.0001
咀嚼回数	40.5 ± 11.9	39.1 ± 14.4	NS*
<b>口腔内状況</b>			
現在歯数	16.8 ± 9.7	16.2 ± 9.2	NS*
義歯使用 (%)	61.0	65.9	NS*
<b>咀嚼能力</b>			
咀嚼能力が低い (%)	55.0	74.3	<0.0001

値は平均±標準偏差, またはパーセントにてあらわす

\*Not significant

<sup>†</sup>Body mass index

<sup>‡</sup>血清脂質異常: 中性脂肪値150mg/dL以上, HDLコレステロール値40mg/dL未満のいずれか, 又は両方に該当する者; 血圧高値: 最高血圧130mmHg以上, または最低血圧85mmHg以上に該当する者; 高血糖: HbA1C6.5%以上に該当する者.

表6. 咀嚼回数の差にみた性別、体格、メタボリックシンドローム関連指標、喫煙状況、口腔内状況、および咀嚼能力

項目	咀嚼回数 (全対象者 N = 349)			p 値	
	カテゴリー	多い	中間		少ない
	カテゴリー別咀嚼回数	54.5 ± 10.4	38.0 ± 2.7		27.3 ± 4.8
	N数	116	113		120
性別					
男性 (%)	42.5	58.4	56.0	0.031	
体格					
身長 (cm)	155.8 ± 8.7	156.0 ± 8.7	154.9 ± 8.0	NS*	
体重 (kg)	56.6 ± 9.6	55.6 ± 9.3	55.1 ± 8.3	NS*	
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>†</sup>	23.3 ± 3.1	22.8 ± 3.1	23.0 ± 2.9	NS*	
メタボリックシンドローム関連指標 <sup>‡</sup>					
血清脂質異常 (%)	44.0	31.0	38.3	NS*	
血圧高値 (%)	44.0	45.1	46.7	NS*	
高血糖 (%)	10.3	8.9	9.2	NS*	
喫煙状況					
喫煙者 (%)	54.3	54.9	35.8	0.004	
口腔内状況					
現在歯数	14.5 ± 9.5	17.0 ± 9.4	17.9 ± 9.3	0.018	
義歯使用 (%)	64.7	60.2	65.0	NS*	
咀嚼能力					
咀嚼能力が低い (%)	70.7	65.5	56.7	NS*	

  

項目	咀嚼回数(義歯非装着者 N = 128)			p 値	
	カテゴリー	多い	中間		少ない
	カテゴリー別咀嚼回数	55.1 ± 10.6	38.6 ± 2.5		27.4 ± 4.9
	N数	41	42		45
性別					
男性 (%)	58.5	64.3	44.4	NS*	
体格					
身長 (cm)	157.1 ± 8.1	158.2 ± 8.4	155.5 ± 8.5	NS*	
体重 (kg)	57.2 ± 8.5	57.0 ± 9.9	55.0 ± 9.5	NS*	
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>†</sup>	23.1 ± 2.6	22.7 ± 3.1	22.7 ± 2.7	NS*	
メタボリックシンドローム関連指標 <sup>‡</sup>					
血清脂質異常 (%)	36.6	38.1	42.2	NS*	
血圧高値 (%)	46.3	33.3	51.1	NS*	
高血糖 (%)	12.2	11.9	8.9	NS*	
喫煙状況					
喫煙者 (%)	51.2	54.8	37.8	NS*	
口腔内状況					
現在歯数	24.0 ± 4.3	25.3 ± 3.3	25.6 ± 3.4	NS*	
咀嚼能力					
咀嚼能力が低い (%)	43.9	45.2	35.6	NS*	

  

項目	咀嚼回数(義歯装着者 N = 221)			p 値	
	カテゴリー	多い	中間		少ない
	カテゴリー別咀嚼回数	54.6 ± 10.5	38.1 ± 3.0		27.5 ± 4.8
	N数	72	71		78
性別					
男性 (%)	54.2	54.9	42.3	NS*	
体格					
身長 (cm)	154.8 ± 9.0	154.7 ± 8.5	154.9 ± 8.0	NS*	
体重 (kg)	56.4 ± 10.2	54.7 ± 8.9	55.2 ± 7.5	NS*	
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>†</sup>	23.5 ± 3.4	22.8 ± 3.1	23.1 ± 3.0	NS*	
メタボリックシンドローム関連指標 <sup>‡</sup>					
血清脂質異常 (%)	47.2	28.2	35.9	NS*	
血圧高値 (%)	44.4	47.9	46.2	NS*	
高血糖 (%)	9.7	7.0	9.0	NS*	
喫煙状況					
喫煙者 (%)	55.6	54.9	35.9	0.023	
口腔内状況					
現在歯数	9.2 ± 7.4	11.6 ± 7.8	13.7 ± 8.7	0.004	
咀嚼能力					
咀嚼能力が低い (%)	84.7	80.3	68.0	0.038	

値は平均±標準偏差、またはパーセントにてあらわす

\*Not significant

<sup>†</sup>Body mass index

<sup>‡</sup>血清脂質異常: 中性脂肪値150mg/dL以上、HDLコレステロール値40mg/dL未満のいずれか、又は両方に該当する者; 血圧高値: 最高血圧130mmHg以上、または最低血圧85mmHg以上に該当する者; 高血糖: HbA1C6.5%以上に該当する者。

表7. 咀嚼回数と食品群の推定摂取量との関連(単回帰および重回帰分析)

目的変数 (/日)	説明変数			
	咀嚼回数			
	単回帰分析		重回帰分析	
	標準偏回帰係数	$\rho$ 値	標準偏回帰係数 <sup>†</sup>	$\rho$ 値
穀類	0.02	NS*	0.003	NS*
いも類	0.07	NS*	0.09	NS*
砂糖・甘味料類	-0.04	NS*	-0.10	NS*
豆類	0.02	NS*	0.03	NS*
緑黄色野菜	-0.06	NS*	-0.04	NS*
その他の野菜	-0.03	NS*	-0.004	NS*
果実類	-0.03	NS*	0.004	NS*
魚介類	0.11	0.048	0.11	0.041
肉類	0.02	NS*	0.02	NS*
卵類	0.07	NS*	0.07	NS*
乳類	0.09	NS*	0.12	0.029
油脂類	-0.03	NS*	-0.01	NS*
菓子類	-0.14	0.009	-0.15	0.007
嗜好飲料類	-0.01	NS*	-0.07	NS*
調味料・香辛料類	-0.05	NS*	-0.06	NS*

\*Not significant

<sup>†</sup>各食品群の推定摂取量を目的変数とし、咀嚼回数、性別、BMI、喫煙状況、現在歯数、義歯使用の有無、および咀嚼能力を説明変数とした重回帰分析における咀嚼回数の標準偏回帰係数 (N = 349)

表8. 咀嚼回数と栄養素等の推定摂取量との関連(単回帰および重回帰分析)

目的変数(ノ日)	説明変数			
	咀嚼回数			
	単回帰分析		重回帰分析	
	標準偏回帰係数	p 値	標準偏回帰係数 <sup>†</sup>	p 値
エネルギー (kcal)	0.01	NS*	-0.001	NS*
総たんぱく質 (%E)	0.14	0.008	0.18	0.001
動物性たんぱく質 (%E)	0.16	0.003	0.19	0.001
植物性たんぱく質 (%E)	-0.10	NS*	-0.10	NS*
脂質 (%E)	-0.01	NS*	0.02	NS*
炭水化物 (%E)	-0.07	NS*	-0.08	NS*
ミネラル				
ナトリウム (mg/1000kcal)	-0.03	NS*	-0.02	NS*
カリウム (mg/1000kcal)	0.02	NS*	0.07	NS*
カルシウム (mg/1000kcal)	0.08	NS*	0.14	0.008
マグネシウム (mg/1000kcal)	0.03	NS*	0.08	NS*
リン (mg/1000kcal)	0.13	0.016	0.18	0.001
鉄 (mg/1000kcal)	0.0004	NS*	0.04	NS*
亜鉛 (mg/1000kcal)	0.08	NS*	0.14	0.009
銅 (mg/1000kcal)	0.03	NS*	0.07	NS*
マンガン (mg/1000kcal)	-0.04	NS*	-0.02	NS*
ビタミン				
ビタミンA (μgRE/1000kcal)	0.003	NS*	0.01	NS*
αカロテン (μg/1000kcal)	0.017	NS*	0.05	NS*
βカロテン (μg/1000kcal)	-0.067	NS*	-0.03	NS*
クリプトキサンチン (μg/1000kcal)	-0.015	NS*	0.005	NS*
ビタミンD (μg/1000kcal)	0.15	0.006	0.18	0.001
ビタミンE (mg/1000kcal)	-0.05	NS*	-0.01	NS*
ビタミンK (μg/1000kcal)	-0.04	NS*	0.01	NS*
ビタミンB1 (mg/1000kcal)	0.02	NS*	0.07	NS*
ビタミンB2 (mg/1000kcal)	0.11	0.047	0.14	0.010
ナイアシン (mg/1000kcal)	0.10	NS*	0.10	NS*
ビタミンB6 (mg/1000kcal)	0.09	NS*	0.12	0.031
ビタミンB12 (μg/1000kcal)	0.15	0.006	0.16	0.004
葉酸 (μg/1000kcal)	-0.04	NS*	-0.003	NS*
パントテン酸 (mg/1000kcal)	0.12	0.024	0.18	0.001
ビタミンC (mg/1000kcal)	-0.05	NS*	-0.01	NS*
脂肪酸				
n-3系脂肪酸 (g/1000kcal)	0.06	NS*	0.11	NS*
n-6系脂肪酸 (g/1000kcal)	-0.06	NS*	-0.02	NS*
コレステロール (mg/1000kcal)	0.10	NS*	0.12	0.034
食物繊維				
総食物繊維 (g/1000kcal)	-0.09	NS*	-0.04	NS*
水溶性食物繊維 (g/1000kcal)	-0.08	NS*	-0.04	NS*
不溶性食物繊維 (g/1000kcal)	-0.09	NS*	-0.04	NS*

\*Not significant

<sup>†</sup>各栄養素等の推定摂取量を目的変数とし、咀嚼回数、性別、BMI、喫煙状況、現在歯数、義歯使用の有無、および咀嚼能力を説明変数とした重回帰分析における咀嚼回数の標準偏回帰係数 (N = 349)