

厚生労働科学研究費補助金  
循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業

口腔機能に応じた保健指導と肥満抑制やメタボリックシン  
ドローム改善との関係

(H21－循環器等(生習)－一般－012)

平成21年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 安藤 雄一

平成22(2010)年 5月



## 目次

### I. 総括研究報告

- 「口腔機能に応じた保健指導と肥満抑制やメタボリックシンドローム改善との関係」  
安藤 雄一 …………… 1

### II. 分担研究報告

#### 1. 咀嚼法の一般集団に対する有用性を検証

- ① 歯科保健指導が肥満に及ぼす効果 —観音寺市における調査—  
柳澤 繁孝 森田 学 木村 年秀 古田 美智子 …………… 7
- ② 口腔機能に応じた咀嚼指導マニュアルの試作  
安藤 雄一 柳澤 繁孝 石濱 信之 大津 孝彦 青山 旬 佐藤 眞一  
古田 美智子 神崎 夕貴 深井 稔博 …………… 25
- ③ 早食いと咀嚼状況の関連～Web 調査による検討～  
安藤 雄一 葭原 明弘 伊藤 加代子 …………… 39

#### 2. 咀嚼回数に関する基礎的検討

- ① 咀嚼回数に関する文献レビュー  
葭原 明弘 伊藤 加代子 …………… 51
- ③ 咀嚼回数に関する基礎的検討：咀嚼回数カウンターの開発」  
花田 信弘 塩澤 光一 …………… 61
- ③ 咀嚼回数に関する基礎的検討：咀嚼回数に関する疫学調査  
葭原 明弘 伊藤 加代子 岩崎 正則 …………… 67

#### 3. 咀嚼機能が低下した人達に対する有効な食事栄養指導の方法論を確立

- ① 公衆栄養と地域歯科保健との連携に関する質的研究  
三浦 宏子 佐藤 加代子 …………… 91
- ② 公衆栄養活動における歯科との連携の現状と課題に関する量的解析  
三浦 宏子 佐藤 加代子 …………… 95

4. 「咀嚼回数の測定法および肥満者に対する咀嚼指導法等に関する意見交換会」報告 伊藤 加代子 .....	103
Ⅲ. 研究成果の刊行物・別刷 .....	129

# I . 総括研究報告



平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金  
(循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業)  
総括研究報告書

口腔機能に応じた保健指導と肥満抑制やメタボリックシン  
ドローム改善との関係についての研究  
(H21 - 循環器等 (生習) - 一般 - 012)

研究代表者：安藤雄一（国立保健医療科学院・口腔保健部 口腔保健情報室長）

**研究要旨**

目的：

早食いは肥満・メタボリックシンドロームのリスクであり、食べ物をゆっくりとよく噛む習慣（咀嚼法）が肥満治療の 1 つとして有用であるとされている。また、高齢期になると歯の喪失により食物を咀嚼するのに支障を来す人が多くなり、栄養摂取に悪影響を及ぼす。本研究では、一般集団に対する咀嚼法の有用性を検討することと、咀嚼機能が低下した人達に対する有効な食事栄養指導の方法論を確立することを目的としている。なお、前者については咀嚼回数に関する科学的知見の集積が不十分なことから、このデータ収集も併せて行う。

方法：

一般集団に対する咀嚼法の有用性検討については、特定健診・特定保健指導の場における予備的介入を行い有効性を評価した。関連事項として、早食いと咀嚼に関する指導を行う標的集団を確認すること等を目的とした Web 調査を行った。また、咀嚼法に関する保健指導マニュアルの試作版を作成した。

咀嚼回数に関する基礎的な検討として、咀嚼回数測定機器の開発と高齢者に対する疫学調査データの解析を行った。

咀嚼機能が低下した人達に対する有効な食事栄養指導の方法論の確立については、まず歯科および栄養の専門職間における連携の現状について質的・量的な調査を実施した。

結果および考察：

咀嚼法の有効性に関する予備的調査では、よく噛むことが体重減少に効果がある可能性を示した。Web 調査では、早食いは比較的若い層に多く、咀嚼に支障があるのは高齢層であることを概ね確認できた。指導用マニュアルの試作版は、今後現場での活用を図りながら内容に充実を図っていく予定である。また、咀嚼回数に関する検討については、基礎的な知見が得られたので、さらに調査を進めていく予定である。

咀嚼機能が低下した人達に対する有効な食事栄養指導の方法論を確立については、口腔と栄養の専門職という人的資源の連携について現状を知ることができた。今後は、具体的なアプローチや事例収集を行っていく必要がある。

## 研究分担者(50音順)

柳澤繁孝 大分岡病院  
花田信弘 鶴見大学歯学部探索歯学講座  
葭原明弘 新潟大学大学院医歯学総合研究  
科口腔健康科学講座予防歯科学  
分野  
三浦宏子 国立保健医療科学院・口腔保健  
部

## A. 研究目的

現在、国が定める特定健診の項目に口腔領域の項目は入っていない。しかしながら、メタボリックシンドロームが食生活の影響を強く受けること踏まえると、口腔領域とりわけ咀嚼との関連を基盤に、口腔保健の関係者が果たす役割について見直す必要がある。

咀嚼は肥満と高い関連を有することが示されており、肥満治療における行動療法の一つとして位置づけられている(日本肥満学会：肥満治療ガイドライン 2006)。しかしながら、疫学データ蓄積は必ずしも十分とはいえなかった、また、歯の喪失等により咀嚼機能が不十分な状態に陥った人達は栄養摂取バランスが崩れていることが近年の研究で示されてきたが、これらの人達に対する有効な食事栄養指導の方法論は未だ確立されていない。

本研究では、以上の現状に鑑み、①咀嚼法の一般集団に対する有用性を検証すること、また、②咀嚼機能が低下した人達に対する有効な食事栄養指導の方法論を確立することを目的とする。なお、①については実態が明らかとなっていない咀嚼回数などの基礎データの収集も併せて行う。

## B. 研究方法

咀嚼法の有用性の検討については、すで

に特定健診・特定保健指導のなかに口腔関連の診査・指導を取り入れている香川県観音寺市において予備的な調査を実施し、同市の特定健診時で動機づけ支援が必要と判定された人たちに対して、よく噛むことを重視した保健指導を行った。対照群は設けなかったため前後比較で評価した。

本研究班では咀嚼に関する保健指導のマニュアルを最終的な成果物として作成する予定であったが、早めに作成に取りかかる必要があると認識し、マニュアルの試作版を作成した。

また早食いと咀嚼に支障を持つ人達に対する保健指導を行う際の標的集団を明確にしておく必要があることから、Web調査を実施して主として記述疫学的な検討を行った。

咀嚼回数に関する基礎的な検討として、咀嚼回数カウンターの開発と高齢者に対する疫学調査データの解析を行った。咀嚼回数カウンターは最近発売された子供用の咀嚼回数カウンターを大人でも使用できるようにしたものである。また疫学調査は、新潟市で行われた高齢者に対する調査データを用いて、食べる速さと栄養素等摂取状況との関連、咀嚼回数と食品・栄養摂取量との関連をみた。

咀嚼機能が低下した人達に対する有効な食事栄養指導の方法論の確立については、まず歯科および栄養の専門職間における連携の現状に焦点を当て、インタビュー調査と質問紙調査を実施した。

## C. まとめ

### 1. 咀嚼法の一般集団に対する有用性の検証

#### ① 歯科保健指導が肥満に及ぼす効果 —観音寺市における調査—

香川県観音寺市での特定保健指導時に、咀嚼法の実施(一口30回の咀嚼)を勧め、

歯科保健指導に沿った咀嚼回数・食行動を実践した者と実践しなかった者の間で、その後の体重や腹囲の変化を比較することを目的とした。

平成21年6～7月の特定健康診査を受診後、「動機付け支援」が必要と判定された者のうち、特定保健指導（H21年10月）に参加した者25名を研究対象とした。対象者には、身長、体重、腹囲の測定を行い、歯科保健指導として、咀嚼法の講話の実施と食事時間・咀嚼回数の記録依頼を行った。

その結果、特定健診時から6～7カ月間で20名中16名(80%)、特定保健指導から2カ月間で18名中15名(83%)に体重減少が認められた。腹囲に関しては、減少傾向はあまり認められなかった。食事時間・咀嚼回数の記録の分析結果より、ほとんどの者(18名)が毎回の食事時間が「11～30分」であり、65%(13名)の者が20回以下で咀嚼する者となった。特定健診から6～7カ月後の一人平均体重変化量は、20回以下で咀嚼する者で $-0.52 \pm 0.93\text{kg}$  (平均値±標準偏差)であったのに対し、21～30回咀嚼する者では $-1.64 \pm 1.31\text{kg}$ となり、約1kgの違いが認められた。

歯科保健指導による、一口21～30回咀嚼の実践は体重減少に有効であることが示唆された。

## ② 口腔機能に応じた咀嚼指導マニュアルの試作

口腔機能に応じた保健指導法の確立を図る一環として、口腔機能に応じた咀嚼指導のフローチャートを作成し、特定保健指導の場において早食いの人たち適切な保健指導を行うための指導者用マニュアルの試作版を作成した。今後、現場での活用を図りながら、改良に努める予定である。

## ③ 早食いと咀嚼状況の関連 ～ Web 調査

### による検討～

早食いと咀嚼に支障がある（噛めない）人たちに対する保健指導を効果的に行うための基礎資料として、30～70代の男女計624名を対象としたWeb調査を行った。食べる速さについては、全体の約1割が「かなり速い」、約3分の1が「やや速い」と回答し、男性では年齢が若い層ほど早食いの傾向が顕著であった。咀嚼状況については、全体の2割強が支障を有しており、男性では高齢者ほどその割合が高かった。

早食いの関連要因を調べたところ、食事にかかる時間、食べ物を噛む回数、三食の食事時間、食事の時間的余裕との関連が強かった。咀嚼状況と関連の高い要因は、左右の奥歯をかみしめられるか否か、現在歯数、口の乾燥、食べ物の飲み込みにくさと水の関係であった。

早食いと咀嚼状況の関連をみたところ、相互の関連は低かったが、早食いは比較的若い年齢層に多く、咀嚼に支障がある人は比較的高年齢層に多かった。この傾向は男性において顕著であった。しかしながら本分析のサンプルのうち高齢者層は一般集団に比べて口腔状態が良好な人たちが多いため、今回得られた結果のうち、とくに咀嚼に支障を有する高齢者については結果が一般集団で予想されるものよりも過少に出ている可能性があり、注意が必要と思われた。

## 2. 咀嚼回数に関する基礎的検討

### ① 咀嚼回数に関する文献レビュー

咀嚼回数増加が肥満予防につながるという報告が散見される。しかし、専門分野の域を超えて咀嚼回数に関するレビューを行った事例は少なく、理想の咀嚼回数や「早食い」の明確な定義はないのが現状である。よって、本研究遂行にあたって、咀嚼回数に関する文献レビューを行った。

PubMed および医学中央雑誌のデータ

ベースを使用して、文献検索を行った。その結果、咀嚼回数は、咀嚼能力、姿勢、生育環境、食品物性などによって規定されるが、これらの因子が咀嚼回数を増加させるのか、あるいは減少させるのかについては、見解の一致を得ていない。また理想の咀嚼回数に関するエビデンスは得られなかった。また、肥満者は「早食い」であることが多いが、その明確な定義はないこと、一般の集団における肥満者に対して咀嚼回数指導を行った介入研究はなされていないことが明らかになった。

今後、早食いの定義、指導する咀嚼回数を検討するとともに、一般の集団における咀嚼回数指導が肥満およびメタボリックシンドロームを改善しうるかどうか、介入研究を行う必要がある。

## ② 咀嚼回数カウンターの開発

顎顔面形態の異なる小児から成人何れの人でも、食品咀嚼時の咀嚼回数を正確に測定できる簡単な"咀嚼回数カウンター"の開発を目標として、ヘッドギアタイプの測定装置を試作した。試作した咀嚼回数カウンターの精度を調べるため、咀嚼時の閉口筋筋電図を同時記録した。その結果、試験食品咀嚼時の"咀嚼回数カウンター"表示回数と筋電図記録から求めた咀嚼回数との間に有意な差が認められなかったことから、今回開発した"咀嚼回数カウンター"による咀嚼回数表示はほぼ正確な回数を示していると考えられる。

## ③ 咀嚼回数に関する疫学調査

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。

### 3. 咀嚼機能が低下した人達に対する有効な食事栄養指導の方法論を確立

#### ① 公衆栄養と地域歯科保健との連携に関する質的研究

本研究では、公衆栄養と地域歯科保健の連携の現状と今後の課題について明らかにするために、既に公衆栄養と地域歯科保健との連携が円滑に実施されている自治体の担当者にインタビュー調査を行い、その結果について質的分析を行った。対象者は、関東圏の3つの自治体（2県、1特別区）の行政管理栄養士で、歯科保健との連携事業を担当されている方とした。調査項目は「公衆栄養と歯科保健との連携事業の現状」と「両者の連携における今後の課題」の2点とし、質的研究を行った。その結果、公衆栄養と歯科保健の連携は、食育推進基本計画の立案を契機に大きく進展したことが明らかになった。これを契機として、組織・体制においても管理栄養士と歯科専門職が同じ班に配属され、日常的に情報共有・交換が可能となったことで、さらに業務連携が円滑になされるようになった。本研究の対象自治体にて、現在実施されている主な連携事業は、子どもに対する食育と高齢者に対する口腔機能向上であり、メタボリックシンドローム対策に歯科的観点を活かしている事例はなかった。しかし、30～40歳代の親世代への食育の強化という見地から、咀嚼に関する指導は今後重要性が増す可能性が高いことが示唆された。

#### ② 公衆栄養活動における歯科との連携の現状と課題に関する量的解析

本研究では、公衆栄養と地域歯科保健の連携の現状と今後の課題について明らかにするために、既に公衆栄養と地域歯科保健との連携が円滑に実施されている自治体の担当者にインタビュー調査を行い、その結果について質的分析を行った。対象者は、関東圏の3つの自治体（2県、1特別区）の行政管理栄養士で、歯科保健との連携事業を担当されている方とした。調査項目は「公衆栄養と歯科保健との連携事業の現状」と「両者の連携における今後の課題」の2点とし、質的研究を行った。その結果、公衆栄養と歯科保健の連携は、食育推進基本計画の立案を契機に大きく進展したことが明らかになった。これを契機として、組織・体制においても管理栄養士と歯科専門職が同じ班に配属され、日常的に情報共有・交換が可能となったことで、さらに業務連携が円滑になされるようになった。本研究の対象自治体にて、現在実施されている主な連携事業は、子どもに対する食育と高齢者に対する口腔機能向上であり、メタボリックシンドローム対策に歯科的観点を活かしている事例はなかった。しかし、30～40歳代の親世代に対する食育の強化という見地から、咀嚼に関する指導は今後重要性が増す可能性が高いことが示唆された。

### 4. 咀嚼回数の測定法および肥満者に対する咀嚼指導法等に関する意見交換会

2010年2月22日（月）午後14～17時に、咀嚼関連の研究や保健指導に造詣の深い方々10名を招き、研究班メンバー15名とともに、「咀嚼回数の測定法および肥満者に対する咀嚼指導法等に関する意見交換会」を行った（会場：オフィス東京、東京都千代田区）。

進行は、本研究班研究代表者（安藤）による主旨説明、基調報告（今回のテーマに関する文献レビュー：伊藤研究協力者）の後、研究班以外の参加メンバー9名によるミニレクチャーが行われた。その後、休憩をはさんで4グループに分かれてディスカッションを行い、最後に全体討議を行った。

本意見交換会の開催によってさまざまな専門分野の研究者による情報交換を活発に行うことができた。また、介入研究を開始するにあたっての問題点と検討事項を明確にすることができ、有意義な交換会になった。また今回得られたネットワークがさらに拡大するように努めていく必要がある。

#### D. 考察

観音寺市で得られた成果は、対照群のない予備的調査であるが、よく噛むことが体重減少に有効に働く可能性を示したものであり、今後はより広範囲の地域等で介入研究を行い、効果を検証していく必要がある。

併せて指導用マニュアルの充実を図り、より使いやすいものに仕上げていく必要性がある。

Web調査の分析結果は、高齢者のサンプルが一般母集団を代表していない可能性があるものの、早食いおよび咀嚼に支障のある人々に対する保健指導を行う標的集団を概ね明らかにすることができたと思われる。

咀嚼回数に関する基礎的な検討のうち、咀嚼回数カウンターについては、使い勝手の向上に加えて、今後より多くの食品についてデータを得ていく必要がある。疫学調査についても同様であり、今後、咀嚼回数に関してより多くのデータ収集を行う必要がある。

咀嚼機能が低下した人々に対する有効な

食事栄養指導の方法論を確立については、口腔と栄養の専門職という人的資源の連携について現状を知ることができた。今後は、具体的なアプローチや事例収集を行っていく必要がある。

年度末に行った識者との意見交換会は有用であったので、人的な交流を深め、研究に関わる人的資源のネットワーク構築に務めていく必要がある。

#### E. 結論

本研究の主目的の1つである早食いの是正を図るための咀嚼法の有効性に関する検討では、前後比較による予備的調査で有効性である可能性を示すことができた。現在、指導用マニュアルを作成中であり、今後、調査を進めながら内容の充実を図る予定である。また、これに関連する咀嚼回数の検討では測定器機を試作した。咀嚼機能に支障を来す人々への保健指導については、その前段階として歯科と栄養に関する行政専門職の連携の現状を知ることができた。

#### F. 健康危機情報

なし

#### G. 研究発表

各分担研究報告・研究協力者報告に記載

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

## II. 分担研究報告



## 歯科保健指導が肥満に及ぼす効果 —観音寺市における調査—

研究分担者

柳澤繁孝（大分大学 口腔外科学 名誉教授）

研究協力者

森田 学（岡山大学大学院 医歯薬学総合研究科・予防歯科学分野 教授）

木村年秀（香川県観音寺市 三豊総合病院）

古田美智子（岡山大学大学院 医歯薬学総合研究科・予防歯科学分野 大学院生）

### 要旨

香川県観音寺市での特定保健指導時に、咀嚼法の実施（一口 30 回の咀嚼）を勧め、歯科保健指導に沿った咀嚼回数・食行動を実践した者と実践しなかった者の間で、その後の体重や腹囲の変化を比較することを目的とした。

平成 21 年 6, 7 月の特定健康診査を受診後、「動機付け支援」が必要と判定された者のうち、特定保健指導（H21 年 10 月）に参加した者 25 名を研究対象とした。対象者には、身長、体重、腹囲の測定を行い、歯科保健指導として、咀嚼法の講話の実施と食事時間・咀嚼回数の記録依頼を行った。

その結果、特定健診時から 6～7 カ月間で 20 名中 16 名 (80%)、特定保健指導から 2 カ月間で 18 名中 15 名 (83%) に体重減少が認められた。腹囲に関しては、減少傾向はあまり認められなかった。食事時間・咀嚼回数の記録の分析結果より、ほとんどの者 (18 名) が毎回の食事時間が「11～30 分」であり、65% (13 名) の者が 20 回以下で咀嚼する者となった。特定健診から 6～7 カ月後の一人平均体重変化量は、20 回以下で咀嚼する者で  $-0.52 \pm 0.93\text{Kg}$  (平均値±標準偏差) であったのに対し、21-30 回咀嚼する者では  $-1.64 \pm 1.31\text{Kg}$  となり、約 1kg の違いが認められた。

歯科保健指導による、一口 21-30 回咀嚼の実践は体重減少に有効であることが示唆された。

### A. 目的

「早食い」は肥満と関連が高いことが近年の疫学調査から実証されつつある<sup>1,2)</sup>が、これを是正する手段として「咀嚼法（一口 30 回の咀嚼）」が肥満治療における行動療法として位置づけられている<sup>3)</sup>。咀嚼法は身近に実施で

きる食行動の改善手段であり、メタボリックシンドロームの予防手段として適した方法と思われる。柳澤らは、歯科医師 67 名に対して介入研究を行い、咀嚼法の有効性を示した<sup>4)</sup>。しかし、一般集団での適用に関するエビデンスは十分とはいえない。そこで、本研究では香川県観音寺市での特定保健指導

時に、咀嚼法の実施をすすめ、歯科保健指導に沿った咀嚼回数・食行動を実践した者と実践しなかった者の間で、その後の体重や腹囲の変化を比較することを目的とした。

## B. 方法

### 1. 対象者

平成 21 年 6, 7 月の特定健康診査を受診した結果「動機付け支援」が必要と判定された観音寺市住民のうち、その後に行われた一回目の特定保健指導 (H21 年 10 月, 以後「特定保健指導」) に参加した者 25 名 (平均年齢 67.4±6.7 歳, 男性 14 名, 女性 11 名) を対象とした。

### 2. 介入内容

特定保健指導の際、歯科医師が、咀嚼の重要性, 30 回噛むことの重要性を講義した。

さらに、特定保健指導後、希望制で歯科の個別指導 (歯科フリーコース) を行った。指導内容は、歯科医師または歯科衛生士によるブラッシング指導である。

### 3. 調査内容および方法 (図 1)

#### 1) 体格測定

特定健康診査時と 3 カ月後 (中間評価) に、体格測定 (身長, 体重, 腹囲) を行い、Body Mass Index (BMI) を算定した。

#### 2) 咀嚼習慣の記録

体重, 食事にかかった時間, 咀嚼回数について、特定保健指導から中間評価 (3 ヶ月後に実施) まで毎日 (3 回/日), 3 カ月間記録してもらうよう依頼した。

食事にかかった時間は「食べなかった」/「0~10 分」/「11~30 分」/「30 分以上」の 4 区分, 咀嚼回数は「0~10 回」/「11~20 回」/「21~30 回程度」の 3 区分のうち、どれか一つを選択していただいた。

また、体重の実測値を記録する他に、グラフ化することは希望で行ってもらった。

#### 3) 質問調査

特定健康診査時と 3 カ月後 (中間評価) に、食行動の質問調査<sup>3)</sup>と口腔に関する質問調査を実施した。食行動質問票の 55 項目のうち、食べ方に関する質問の 5 項目を分析した<sup>5)</sup>。

#### 4. 倫理面への配慮

対象者には、本研究の主旨を口頭で説明し、研究目的以外では個人データを使用しないことを理解していただいた上で同意を得た。データの管理はコード番号等で行い、個人情報外部に漏れることがないように十分留意した。

尚、本研究は平成 21 年 11 月 24 日に岡山大学病院倫理審査委員会の承認 (306 号) を得た。

	特定健診 (H21 年 6, 7 月)	特定保健指導 (H21 年 10 月)	中間評価 (H22 年 1 月)
体重・腹囲測定	○	○	○
食事・咀嚼・体重記録		○-----毎日記録-----	○
食行動調査		○	○

図 1 プロトコル

## C. 結果

### 1. 分析対象者

H22年1月の中間評価に参加した者20名(男性12名,女性8名)を分析対象とした。年齢分布は,60歳未満:1名,60~69歳:10名,70歳以上:9名であった。特定健診時のBMIは,26.2±2.2(平均値±標準偏差)であった。

### 2. 体重及び腹囲の変化

#### 1) 一人平均体重, 腹囲

特定健診時,保健指導実施時,12月時点,そして1月の中間評価での一人平均体重,腹囲の変化を表1に示す。

なお,年末・年始にかけて(12月末から

1月中旬評価時の間)体重が増加した者が20名中17名であった(③~④の間)。この時期は,通常の時節とは異なると考えられるため,以降の分析では,特定健診時から12月までのデータ(①~③)を分析した。

#### 2) 体重減少した人数の割合

①特定健診時から③12月までの間に20名中16名(80%),②初回特定保健指導から③12月までの間に18名中15名(83%)に体重減少が認められた。

#### 3) 腹囲が減少した人数の割合

①特定健診時から③12月までの間に20名中6名(30%),②特定保健指導から③12月までの間に18名中15名(83%)に腹囲の減少が認められた。

表1 一人平均体重, 腹囲の変化

	①特定健診 (H21年6,7月)	②特定保健指導 (H21年10月)	③H21年12月	④中間評価 (H22年1月)
平均体重 Kg	67.1±8.8	67.4±8.8	66.1±8.8	67.0±8.8
平均腹囲 Cm	91.5±4.6	94.2±5.2		93.0±5.0

N=20 (ただし, 特定保健指導のみ N=18)

### 3. コンプライアンスの評価(体重, 食事回数, および咀嚼回数の記録)

対象者がこちらの依頼通りに自己の体重, 食事時間, および咀嚼回数を記録しているのか, すなわち参加者のコンプライアンスの程度を算出した。3か月間毎日(1日3回)記録したと仮定した場合を100%として, 各人が3か月間の間に, 体重, 食事にかかった時間, 咀嚼回数を記録している回数を算出し, その記録の割合を求めた。その結果, 表2に示すように, 多くの者が依頼通りに毎日記録していた。

表2 体重, 食事回数, および咀嚼回数の記録(人数分布, 名)

	100% 記録	90~99% 記録	90%未満 記録
体重記録	5名	9名	6名
食事時間	7名	9名	4名
咀嚼回数	7名	9名	4名

#### 4. 食事時間、咀嚼回数による対象者の分類

3 カ月間の記録を通じて、食事時間、咀嚼回数の記録の粗集計を行った。その結果、食事時間の分布では「食べなかった」1.3%、「0～10分」19.5%、「11～30分」61.2%、そして「30分以上」18.1%であった。また、咀嚼回数の分布では、「0～10回」10.9%、「11～20回」58.0%、「21～30回程度」31.1%であった。従って、食事時間が「11～30分」、咀嚼回数が「11～20回程度」が最も多かつ

た。

そこで、個々の対象者を、「主に 11～30 分間食事時間を費やす者」と「主に 30 分以上食事時間を費やす者」に、また「主に 21～30 回咀嚼する者」と「主に 20 回以下で咀嚼する者」とに分類したところ表 3 に示すごとく、ほとんどの者 (18 名) が毎回の食事時間が「11～30 分」であり、65% (13 名) の者が「20 回以下で咀嚼する者」となった。

表 3 食事にかかった時間、咀嚼回数による対象者の分布

		人数(名)	割合(%)
食事にかかった時間	11～30 分の記録が最も多かつた者	18	90.0
	30 分以上の記録が最も多かつた者	2	10.0
咀嚼回数	0～10 回の記録が最も多かつた者	1	5.0
	11～20 回の記録が最も多かつた者	12	60.0
	21～30 回の記録が最も多かつた者	7	35.0

#### 5. 歯科保健指導に沿った咀嚼回数を実践した者と実践しなかった者との比較

##### 1) 咀嚼回数による体重・BMI、腹囲の変化の比較

表 3 の結果から、食事時間の差で体重や腹囲の変化量を比較することには無理があると思われる。したがって、対象者を咀嚼回数により 2 群 (0～20 回咀嚼群 13 名 : 0～10 回の記録が最も多かつた者もしくは 11～20 回の記録が最も多かつた者, 21～30 回咀嚼群 7 名 : 21～30 回の記録が最も多かつた者) に分類して、体重、BMI や腹囲の変化を比較した。

その結果を表 4、図 1 に示すように、①特定健診から③12 月までの間における一人平均体重変化量は、0-20 回咀嚼群で  $-0.52 \pm 0.93\text{Kg}$  であつたのに対し、21-30 回咀嚼群では  $-1.64 \pm 1.31\text{Kg}$  となり、約 1kg

の違いが認められた。一人平均 BMI 変化量は、①特定健診から③12 月までの間では、0-20 回咀嚼群で  $-0.19 \pm 0.39$  であつたのに対し、21-30 回咀嚼群では  $-0.62 \pm 0.47$  であつた (表 4、図 2)。一方で、腹囲は 2 群とも増加していた。

体重減少割合でみると①特定健診～③12 月の間で、0-20 回咀嚼群で 9 名 (69.2%)、21-30 回咀嚼群で 7 名 (100.0%) に改善が認められた。

**表 4. 咀嚼回数による体重・BMI、腹囲の変化**

観察期間		0-20 回咀嚼群 (N=13)	21-30 回咀嚼群 (N=7)
体重変化量 (Kg)	①特定健診～③12月	-0.52±0.93	-1.64±1.31
	②特定保健指導～③12月	-1.20±1.01	-1.36±1.65
BMI 変化量	①特定健診～③12月	-0.19±0.39	-0.62±0.47
	②特定保健指導～③12月	-0.45±0.35	-0.56±0.63
腹囲変化量 (cm)	①特定健診～④中間評価	1.31±4.60	1.44±2.05
	②特定保健指導～④中間評価	-1.77±2.53	-1.20±0.96
体重・BMI 減少人数 (%)	①特定健診～③12月	9 (69.2)	7 (100.0)
	②特定保健指導～③12月*	10 (90.9)	6 (85.7)
腹囲減少人数 (%)	①特定健診～④中間評価	4 (30.8)	2 (28.6)
	②特定保健指導～④中間評価	9 (81.8)	6 (85.7)

\*:0-20 回咀嚼群 (N=11)

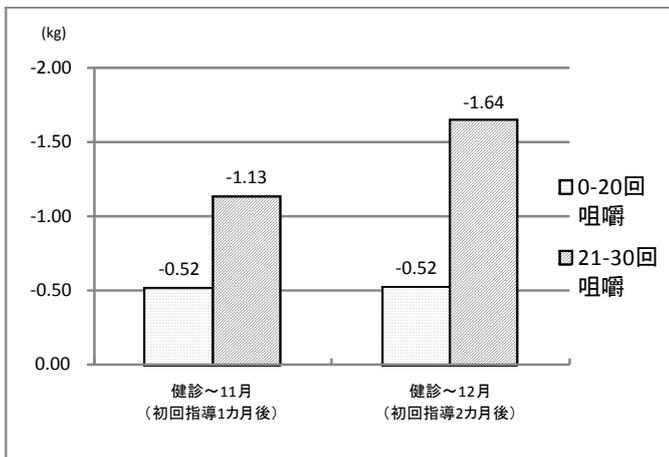


図 1. 咀嚼回数による体重減少量

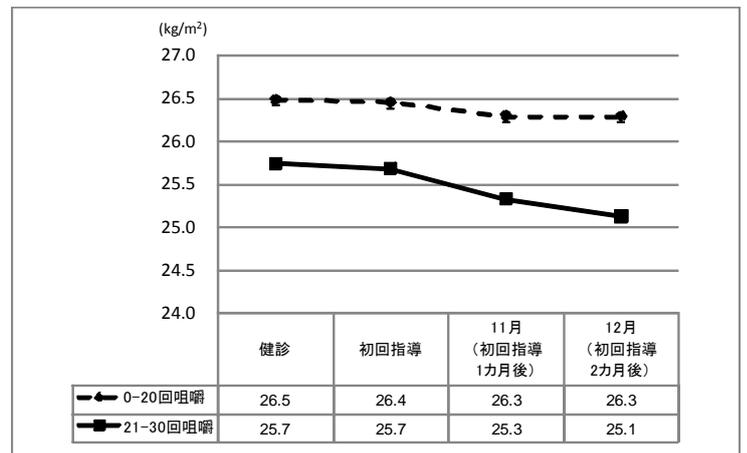


図 2. 咀嚼回数による BMI の変化

## 2) 咀嚼回数による食行動の違い

咀嚼回数別に分けた 2 群間で、食行動に関する質問調査の結果を比較した (表 5)。②特定保健指導時、④中間評価、いずれの時期においても 0-20 回咀嚼群のほうが、

「一般的に良くないとされている食行動」を持つ者の割合が高かった。また、両咀嚼群で、②特定保健指導時と④中間評価との間で食行動に違いは認められなかった。

**表 5 咀嚼回数による食行動の比較**

食行動	観察時期	0-20 回咀嚼群 (N=13)	21-30 回咀嚼群 (N=7)
早食いである	②特定保健指導時	10 (76.9)	3 (42.9)
	④中間評価	9 (69.2)	1 (14.3)
人から「よく食べるね」と言われる	②特定保健指導時	5 (38.5)	0
	④中間評価	6 (46.2)	1 (14.3)
よく噛まない	②特定保健指導時	10 (76.9)	2 (28.6)
	④中間評価	7 (53.8)	2 (28.6)
口一杯詰め込むように食べる	②特定保健指導時	4 (30.8)	1 (14.3)
	④中間評価	3 (23.1)	0
食事の時は食べ物を次から次へと口に入れて食べてしまう	②特定保健指導時	6 (46.2)	0
	④中間評価	6 (46.2)	0

**3) 咀嚼回数による口腔内自覚症状と口腔保健行動の違い**

咀嚼回数別に分けた 2 群間で、口腔に関する質問調査の結果を比較した (表 6)。21-30 回咀嚼群のほうが、「何でもかんで食べられる」と答えた者の割合が高かった。「歯磨き時の歯肉からの出血の有無」、「歯

肉の腫脹の自覚」、「歯の動揺の自覚」といった歯周病に関連した質問項目で、21-30 回咀嚼群のほうが歯周病を自覚する者が少なかった。また、咀嚼回数 2 群間で、口腔保健行動の違いは認められなかった。

**表 6 咀嚼回数による歯科質問調査結果の比較**

	0-20 回咀嚼群 (n=13)	21-30 回咀嚼群 (n=7)
何でもかんで食べられる (%)	10 (76.9)	7 (100.0)
歯みがき時の歯肉からの出血 (%)	8 (61.5)	4 (37.1)
歯肉の腫脹 (%)	6 (46.2)	3 (42.9)
歯の動揺 (%)	3 (23.1)	0
歯間補助清掃道具の使用 (%)	5 (38.5)	3 (42.9)
フッ素入り歯みがき剤の使用 (%)	7 (53.8)	4 (57.1)
歯科医院への定期来院 (%)	6 (46.2)	4 (57.1)
義歯使用 (%)*	3 (25.0)	3 (42.9)
治療による歯科医院受診あり (%)	3 (23.1)	0
現在歯数 (平均±標準偏差)	19.5±9.1	16.9±11.3

\*:0-20 回咀嚼群 (N=12)

## 6. 体重が増加した者と減少した者の食行動の比較

表 4 に示したように、特定健診から 12 月までの間に体重が減少したものは 16 名、

変化無し・増加した者は 4 名であった。そこで、この 2 群間で、食行動を比較した結果、表 7 のようになった。一般的に良い食行動の者は体重が減少していた。

表 7 特定健診時から 12 月まで、体重が増加した者と減少した者の食行動の比較

	増加・不変 (N=4)	減少 (N=16)
初回指導時		
早食いである	4 (100.0)	9 (56.3)
人から「よく食べるね」と言われる	3 (75.0)	2 (12.5)
よく噛まない	4 (100.0)	8 (50.0)
口一杯詰め込むように食べる	2 (50.0)	3 (18.8)
食事の時は食べ物を次から次へと口に入れて食べてしまう	2 (50.0)	4 (25.0)

## 7. 歯科フリーコース参加者と不参加者の比較

歯科フリーコースに参加した者は 5 名、参加しなかった者は 15 名であった。歯科フリーコース参加者と不参加者の特性と初回特定保健指導時の歯科質問調査結果を表 8 に示す。参加者は男性が多かったが、年齢や BMI で参加者と不参加者に違いは認められなかった。不参加者に比べ、参加者は「歯磨き時の歯肉からの出血」、「歯肉の腫脹の

自覚」、「歯の動揺の自覚」といった歯周病に関連した症状のある者が少なかった。また、歯科フリーコース参加者のほうが、21-30 回咀嚼を実施していた者の割合が高かった。

歯科フリーコース参加・不参加による体重・腹囲の変化を表 9 に示す。歯科フリーコース参加者のほうが、体重減少量が小さかった。

**表 8 歯科フリーコース参加者と不参加者の特性と歯科質問調査結果**

	歯科フリーコース	
	不参加 (n=15)	参加 (n=5)
男性 (%)	8 (53.3)	4 (80.0)
年齢 (平均±標準偏差)	66.5±7.9	70.0±3.9
BMI (平均±標準偏差)	26.5±2.0	25.3±2.8
歯科質問項目		
何でもかんで食べられる (%)	12 (80.0)	5 (100.0)
歯みがき時の歯肉からの出血 (%)	10 (66.7)	2 (40.0)
歯肉の腫脹 (%)	8 (53.3)	1 (20.0)
歯の動揺 (%)	3 (20.0)	0
歯間補助清掃道具の使用 (%)	7 (46.7)	1 (20.0)
フッ素入り歯みがき剤の使用 (%)	9 (60.0)	2 (40.0)
歯科医院への定期来院 (%)	7 (46.7)	3 (60.0)
義歯使用 (%)	3 (21.4)	3 (60.0)
治療による歯科医院受診あり (%)	3 (20.0)	0
現在歯数 (平均±標準偏差)	19.4±8.3	16.2±13.9
咀嚼 21-30 回記録 (%)	3 (20.0)	4 (80.0)

**表 9. 歯科フリーコース参加・不参加による体重・腹囲の変化**

観察期間	歯科フリーコース		
	不参加 (n=15)	参加 (n=5)	
体重変化量 (Kg)	①特定健診～③12月	-2.73±1.36	-0.83±0.33
	②特定保健指導～③12月	-2.20±1.32	-0.73±1.74
腹囲変化量 (cm)	①特定健診～④中間評価	1.77±1.50	1.20±2.59
	②特定保健指導～④中間評価	-1.50±1.13	-0.98±0.91
体重減少人数 (%)	①特定健診～③12月	11 (73.3)	5 (100.0)
	②特定保健指導～③12月	13 (92.9)	3 (75.0)
腹囲減少人数 (%)	①特定健診～④中間評価*	12 (85.7)	3 (75.0)
	②特定保健指導～④中間評価	4 (26.7)	2 (40.0)

\*: フリーコース不参加(N=14), 参加(N=4)

## 8. 付録（特定保健指導参加者の感想）

中間評価時に、参加者から感想・意見を自由に述べていただいた。

<参加者全体の感想>

- ・30回噛むように指導されたが、実際は難しい。(参加者の9割以上)
- ・20回噛む程度なら実践できる。(参加者の9割以上)
- ・毎日記録することは問題なくできた。(参加者の9割以上)
- ・体重をグラフ化することはよかった。(参加者の3割程度)

<個人の感想>

- ・記録を毎日かかさずしていたら、妻に褒められた。
- ・体重だけでなく、体脂肪もグラフにしてみた。
- ・記録をすることで、噛むことに意識するようになった。
- ・玄米食にして噛む回数を増やすようにした。
- ・食事が減った。

## D. 考察

観音寺市の特定健診参加者のうち、「動機付け支援」と判定された者は、保健指導によって、2カ月間で83%の者に体重減少が認められたが、腹囲の減少には効果があまり認められなかった。また、一口20回以下で咀嚼する者に比べ、21-30回咀嚼する者は、体重減少量が大きく、よく噛んで食べることは体重減少に有効であることが示唆された。

本研究で、咀嚼回数や食事時間の記録を行ったが、体重や食事や運動を記録させる方法が肥満の行動療法で一般的に用いられている<sup>6)</sup>。これは、問題となる行動を自分

で観察させ、それを記録するという自己監視法である。柳澤らは、一口30回噛む習慣を徹底させる目的で、歯科医師に対し、毎食・毎咀嚼時に一口30回噛んだか否かを記録させている<sup>4)</sup>。これに対して、本研究の対象は一般集団であり、細かい記録は負担が大きく、長続きしにくいと思われたため、毎食の記録に留めた。毎食の記録であったが、多くの者が毎日記録しており、記録頻度としては一般集団であっても実行可能であると考えられる。また、本研究における咀嚼回数を記録する目的は、よく噛むことに意識してもらうことにあった。

食行動質問調査の結果より、体重が減少している者は、体重増加・不変の者に比べ、一般的に良い食行動をしている（早食いでない）傾向があった。さらに、良い食行動の者は、一口21~30回咀嚼を実施していた。つまり、潜在的に早食いでない者が、一口21~30回咀嚼を実施し、体重の減少量が大きかったことが伺える。これは、歯科保健指導として、肥満解消における咀嚼の重要性、一口30回噛むことの重要性を講義したが、よく噛むために実践すべきことを具体的に提示できなかったことが原因として考えられる。食事時間や咀嚼回数の記録で、よく噛むことに意識するようになっても、実践できるようにするには、咀嚼回数を増やすための指導を今後行っていくべきだと思われる。また、咀嚼回数の記録を行っても、食行動の有意な改善が認められなかったことから、よく噛むための指導が必要であることがいえる。

初回特定保健指導後、ブラッシング指導を中心とした歯科個別指導に参加した者は、21-30回咀嚼を実施していた割合が高かった。個別指導によって、一口30回咀嚼の動機付けが強く行われ、行動が持続可能にな

ったことが考えられる。また、体重変化については、歯科個別指導の参加者のほうが、体重減少量が小さかった。これは、観音寺市における平成 20 年度の特定保健指導参加者を対象とした木村らの報告<sup>7)</sup>と異なる。木村らによると、歯科個別指導参加者のほうが、不参加者に比べ、体重や腹囲の減少量が大きかったと報告している。木村らの調査に比べ、本研究の対象人数が少なかったことが要因として考えられる。今後、平成 21 年 8 月以降の特定健診参加者の評価が順次行われる予定であるが、歯科個別指導の参加者は、21-30 回咀嚼を実施する傾向にあり、体重や腹囲の改善量が大きいことが予測される。

本研究の課題として、一口 30 回噛むことの重要性を講義することや咀嚼回数を記録するだけでは、食行動の改善（早食いの是正）や腹囲の減少には不十分であったことが挙げられる。よって、肥満改善の効果を上げるためには、咀嚼回数を増やすための指導をさらに検討する必要がある。

## E. 結論

特定保健指導の参加者に対し、咀嚼法を指導し、一口 21-30 回の咀嚼を実践することは体重減少に有効であった。しかし、腹囲の減少についてはあまり効果がなかった。肥満改善のために食行動の改善（早食いの是正）は必要であるが、それを改善するには、咀嚼回数の記録の実施に加えて、咀嚼回数を増やすための指導を今後検討する必要がある。

## F. 研究発表

なし

## G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

## H. 引用文献

- 1) Otsuka R, Tamakoshi K, Yatsuya H, Murata C, Sekiya A, Wada K, Zhang HM, Matsushita K, Sugiura K, Takefuji S, OuYang P, Nagasawa N, Kondo T, Sasaki S, Toyoshima H. Eating fast leads to obesity: findings based on self-administered questionnaires among middle-aged Japanese men and women. *J Epidemiol.* 2006; 16(3):117-24.
- 2) Maruyama K, Sato S, Ohira T, Maeda K, Noda H, Kubota Y, Nishimura S, Kitamura A, Kiyama M, Okada T, Imano H, Nakamura M, Ishikawa Y, Kurokawa M, Sasaki S, Iso H. The joint impact on being overweight of self reported behaviors of eating quickly and eating until full: cross sectional survey. *BMJ.* 2008 Oct 21;337:a2002
- 3) 坂田利家 編. 肥満症治療マニュアル. 医歯薬出版, 東京, 第 1 版, 1996.
- 4) 柳澤繁孝. 厚生労働科学研究費補助金 循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業 メタボリックシンドロームの保健指導に歯科的な観点を導入することに関する研究. 平成 20 年度 総括・分担研究報告書.
- 5) 吉松博信. 肥満症患者の行動療法. *臨床と研究* 2006;84(8):35-43.
- 6) 畑栄一, 土井由利子 編. 行動科学 健康づくりのための理論と応用. 南江堂, 東京, 第 2 版, 2009.
- 7) 木村年秀, 増田芳彦, 高橋弥生, 戸田知美, 中津守人, 安藤瞳, 山岡京子, 大西節子. メタボリックシンドロームへの歯科からのアプローチ-特定健診・保健指導における歯科介入の効果について-. *三豊総合病院雑誌* 2009;30:12-9.

(資料 1) 体重, 食事時間, 咀嚼回数の記録用紙

(資料 2) 歯科質問票

(資料 3-1) 食行動質問票 1

(資料 3-2) 食行動質問票 2

(資料 3-3) 食行動質問票 3

(資料 4) 体重グラフ記録用紙



資料 2

SG

D125 平成21年度観音寺市歯科保健指導モデル事業記録票

氏名		ESTABLISHED 1972
生年月日		
住所	観音寺市	
連絡先		
区分 (該当に○)	積極的支援・ <u>動機づけ支援</u> ・その他 ( )	

<※検査結果>

		初回検査	終了検査
検査日		平成 21 年 10 月 23 日	平成 22 年 / 月 18 日
唾液検査結果	Hb (ug/ml)	1.23 (良)	0.28 (良)
	LDH (u/l)	209 (良)	223 (良)
咀嚼力判定検査	30 回	噛めてない・噛めている・十分噛めている	噛めてない・噛めている・十分噛めている
腹囲		90.6 cm	86.0 cm
体重		55.95 kg	55.8 kg

<※歯科保健指導モデル事業アンケート>

内 容	初 回		評 価	
	はい	いいえ	はい	いいえ
1.何でもかんで食べられる	(はい)	いいえ	(はい)	いいえ
2.歯磨き時に歯ぐきから血がでることがある	はい	(いいえ)	はい	(いいえ)
3.歯ぐきが腫れることがある	はい	(いいえ)	はい	(いいえ)
4.歯がぐらぐらする	はい	(いいえ)	はい	(いいえ)
5.デンタルフロスや歯間ブラシを使って歯と歯のすき間もきれいにしている	はい	(いいえ)	(はい)	いいえ
6.フッ素入り歯磨き剤を使っている	はい	(いいえ)	(はい)	いいえ
7.定期的(年1回以上)に検診や予防のために歯科医院を受診している(しようと思う)	(はい)	いいえ	(はい)	いいえ
8.ご自分の歯は何本ありますか？(数えてみてください。かぶせた歯も入ります。)	( 28 )本		( 28 )本	
9.入れ歯を使用している	はい	(いいえ)	はい	(いいえ)
10.現在、治療のために歯科医院を受診している	はい	(いいえ)	はい	(いいえ)

<※行動目標>

わたしは、



1. かかりつけ歯科をもって、定期的に歯のケアをしてもらう
2. 歯間ブラシ等を使用し、1日に1回は歯と歯の間を丁寧に磨く
3. 3 しっかりかんで、ゆっくり食べる
4. その他 ( ) に気をつけます。

<お口の中の改善度> 終了時評価

1. 悪くなった    2. 以前と変わらなかった    3. 少し良くなった    4. 良くなった

## 食行動質問票

D124

氏名 ( ~~XXXXXXXXXX~~ )

下記の問いであてはまるものを黒で塗りつぶしてください。

良い例 ● 悪い例 ⊗ ⊙

	そんなこと はない	時々そういう ことがある	そういう 傾向がある	全く その通り
1 早食いである	○	●	○	○
2 太るのは甘いものが好きだからだと思う	○	○	○	●
3 コンビニをよく利用する	●	○	○	○
4 夜食をとることが多い	○	●	○	○
5 冷蔵庫に食べ物が少ないと落ち着かない	●	○	○	○
6 食べてすぐ横になるのが太る原因だと思う	○	○	●	○
7 宴会・飲み会が多い	●	○	○	○
8 人から「よく食べるね」と言われる	○	●	○	○
9 空腹になるとイライラする	●	○	○	○
10 風邪をひいてもよく食べる	○	○	●	○
11 スナック菓子をよく食べる	●	○	○	○
12 料理があまるともったいないので食べてしまう	○	○	○	●
13 食後でも好きなものなら食べられる	○	○	○	●
14 濃い味好みである	●	○	○	○
15 お腹一杯食べないと満腹感を感じない	○	●	○	○
16 イライラしたり心配事があるとつい食べてしまう	●	○	○	○
17 夕食の品数が少ないと不満である	●	○	○	○

資料 3-2

	そんなこと はない	時々そういう ことがある	そういう 傾向がある	全く その通り
18 朝が弱い夜型人間である	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19 麺類が好きである	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
20 連休や盆、正月はいつも太ってしまう	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21 間食が多い	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22 水を飲んでも太る方だ	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23 身の回りにいつも食べ物を置いている	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24 他人が食べているとつられて食べてしまう	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25 よく噛まない	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26 外食や出前が多い	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27 食事の時間が不規則である	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28 外食や出前を取るときは多めに注文してしまう	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29 食事のメニューは和食よりも洋食が多い	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30 ハンバーガーなどのファーストフードをよく利用する	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31 何もしていないとついものを食べてしまう	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32 たくさん食べてしまった後で後悔する	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33 食料品を買うときには、必要量よりも多めに買っておかないと気が済まない	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34 果物やお菓子が目の前にあるとつい手が出てしまう	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35 一日の食事中、夕食が豪華で量も多い	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
36 太るのは運動不足のせいだ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
37 夕食をとるのが遅い	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

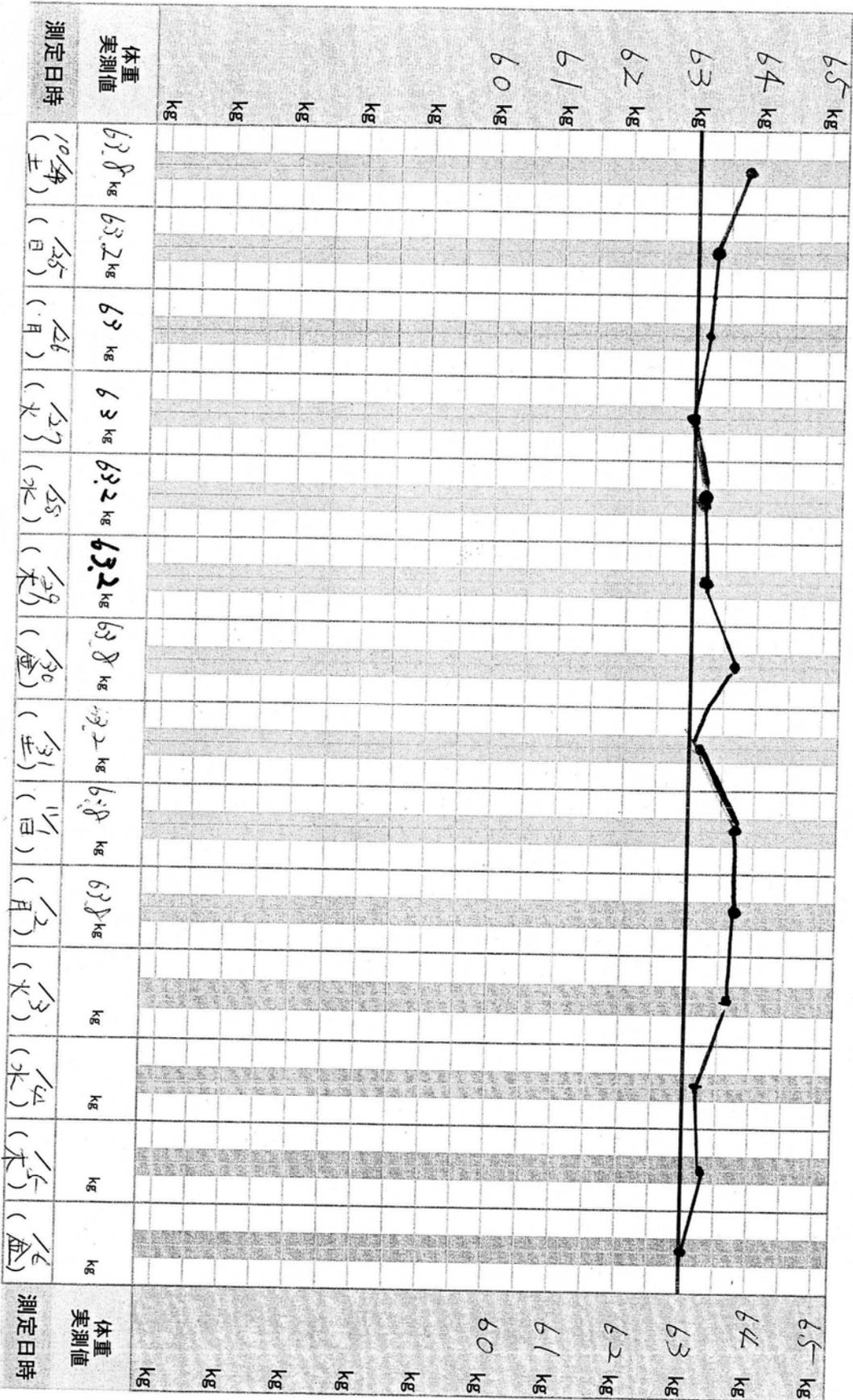
資料 3-3

	そんなこと はない	時々そういう ことがある	そういう 傾向がある	全く その通り
38 料理を作る時には、多めに作らないと 気が済まない	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39 空腹を感じると眠れない	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
40 菓子パンをよく食べる	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
41 ロー杯詰め込むように食べる	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
42 他人よりも太りやすい体質だと思う	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
43 油っこいものが好きである	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
44 スーパーなどでおいしそうなお品があると 予定外でもつい買ってしまふ	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
45 食後すぐでも次の食事のことが気になる	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
46 ビールをよく飲む	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
47 ゆっくり食事をとる暇がない	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
48 朝食をとらない	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
49 空腹や満腹感がわからない	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
50 お付き合いで食べることが多い	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
51 それほど食べていないのに痩せない	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
52 甘いものに目がない	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
53 食前にはお腹が空いていないことが多い	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
54 肉食が多い	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
55 食事の時は食べ物を次から次へと 口に入れて食べてしまふ	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

資料 4

体重記録表

氏名 ( ██████████ ) D109





平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）  
「口腔機能に応じた保健指導と肥満抑制やメタボリックシンドローム改善との関係  
についての研究」

（H21－循環器等（生習）－一般－012、主任研究者：安藤雄一）

## 分担研究報告書

### 口腔機能に応じた咀嚼指導マニュアルの試作

研究代表者：安藤 雄一（国立保健医療科学院・口腔保健部 口腔保健情報室長）  
研究分担者：柳澤 繁孝（大分岡病院 名誉院長）  
研究協力者：石濱 信之（三重県伊勢保健福祉事務所保健衛生室地域保健課 主幹）  
研究協力者：大津 孝彦（大分県中部保健所・由布保健部・地域保健課 課長）  
研究協力者：青山 旬（栃木県立衛生福祉大学校歯科技術学部 部長）  
研究協力者 佐藤 眞一（千葉県衛生研究所 技監）  
研究協力者：古田美智子（岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 大学院生）  
研究協力者 神崎 由貴（大分大学医学部・歯科口腔外科 助教）  
研究協力者：深井 穂博（日本歯科医師会・地域保健委員会 委員長）

#### 研究要旨

口腔機能に応じた保健指導法の確立を図る一環として、口腔機能に応じた咀嚼指導のフローチャートを作成し、特定保健指導の場において早食いの人たち適切な保健指導を行うための指導者用マニュアルの試作版を作成した。今後、現場での活用を図りながら、改良に努める予定である。

#### A. 目的

本研究班では、成人集団に対して、肥満との関連が強いこと<sup>1-6)</sup>が示されている早食いに対して「咀嚼法」を、歯の喪失等により咀嚼機能が不十分な状態に陥った人たちに対して有効な食事栄養指導を行う方法論を確立することを目指している。このように口腔機能に応じた保健指導法の確立を目指すことは、社会資源の有効活用にもつながり、近年提唱されている Common Risk Approach<sup>7)</sup>の面からみても重要と考えられる。

当初、研究班では、これらの保健指導に関する指導マニュアルを研究の最終年度に作成する方針を立てていたが、地域で介入研究実施の段取りを進めていくなかで、当初から現場で活用できる内容のものを作成すべきで、これを適宜整えていくことにより、最終的に研究班の最終成果物に仕上がるという見通しを立てた。

そこで、本稿では、現時点における指導用マニュアルの内容を紹介する。

本研究班では、①咀嚼法の一般集団に対する有用性を検証すること、②咀嚼機能が低下

した人達に対する有効な食事栄養指導の方法論を確立すること、の2つを大きな研究目的として掲げているが、このうち初年度は①を中心にとりくんできたので、本稿で紹介する内容は①に関連するものを中心になっている。

## B. 対象および方法

まず、研究班全体の方向性を示す意味で、「口腔機能に応じた咀嚼指導のフローチャート」を作成した。

次いで、早食いに対する咀嚼指導の部分に焦点を当てた指導用マニュアルの試作版を作成した。作成に際しては、早食いと肥満に関する疫学研究および情報提供サイト<sup>1-6)</sup>、(株)万有製薬における先駆的な保健指導の事例<sup>8)</sup>や本研究班が支援しているフィールドでの取り組み<sup>9)</sup>などを参照した。

## C. 結果および考察

### 1. 口腔機能に応じた咀嚼指導のフローチャート

資料1にフローチャートを示す。このフローチャートでは早食いでリスクの高い人に対して行う認知行動療法による咀嚼指導が主要な柱になっているが、食べ物を咀嚼するのに支障のある人に対して行う歯科治療と咀嚼指導ももう1つの柱として示されている。

### 2. 早食いに対する咀嚼指導の部分に焦点を当てた指導用マニュアルの試作版

資料2に早食いに対する咀嚼指導の部分に焦点を当てた指導用マニュアルの試作版を示す。全9ページで構成は以下の通りである(表紙は1ページとした)。

- ・メタボリックシンドロームに関する概説(2頁)
- ・早食いと肥満の関係<sup>1-6)</sup>(3頁)
- ・咀嚼指導の効果の実践例<sup>9)</sup>(4頁)
- ・セルフチェックの流れ<sup>9)</sup>(5頁)
- ・ゆっくりよく噛むための具体的方法の紹介<sup>9)</sup>(6頁)
- ・食行動の記録票<sup>9)</sup>(7-8頁)
- ・咀嚼と栄養摂取の関連の解説<sup>10)</sup>(8頁)
- ・参考文献(9頁)

マニュアルの持つ1つの要件として、実践面で役立つものである必要があるが、今後、今回紹介したマニュアル案を現場で活用しながら、内容をよりよいものにしたいと考えている。

## D. 結論

口腔機能に応じた保健指導法の確立を図る一環として、口腔機能に応じた咀嚼指導のフローチャートを作成し、特定保健指導の場において早食いの人たち適切な保健指導を行うための指導者用マニュアルの試作版を作成した。今後、現場での活用を図りながら、改良

に努める予定である。

#### E. 研究発表

1. 論文発表  
なし
2. 学会発表  
なし

#### F. 知的財産権の出願・登録状況

なし

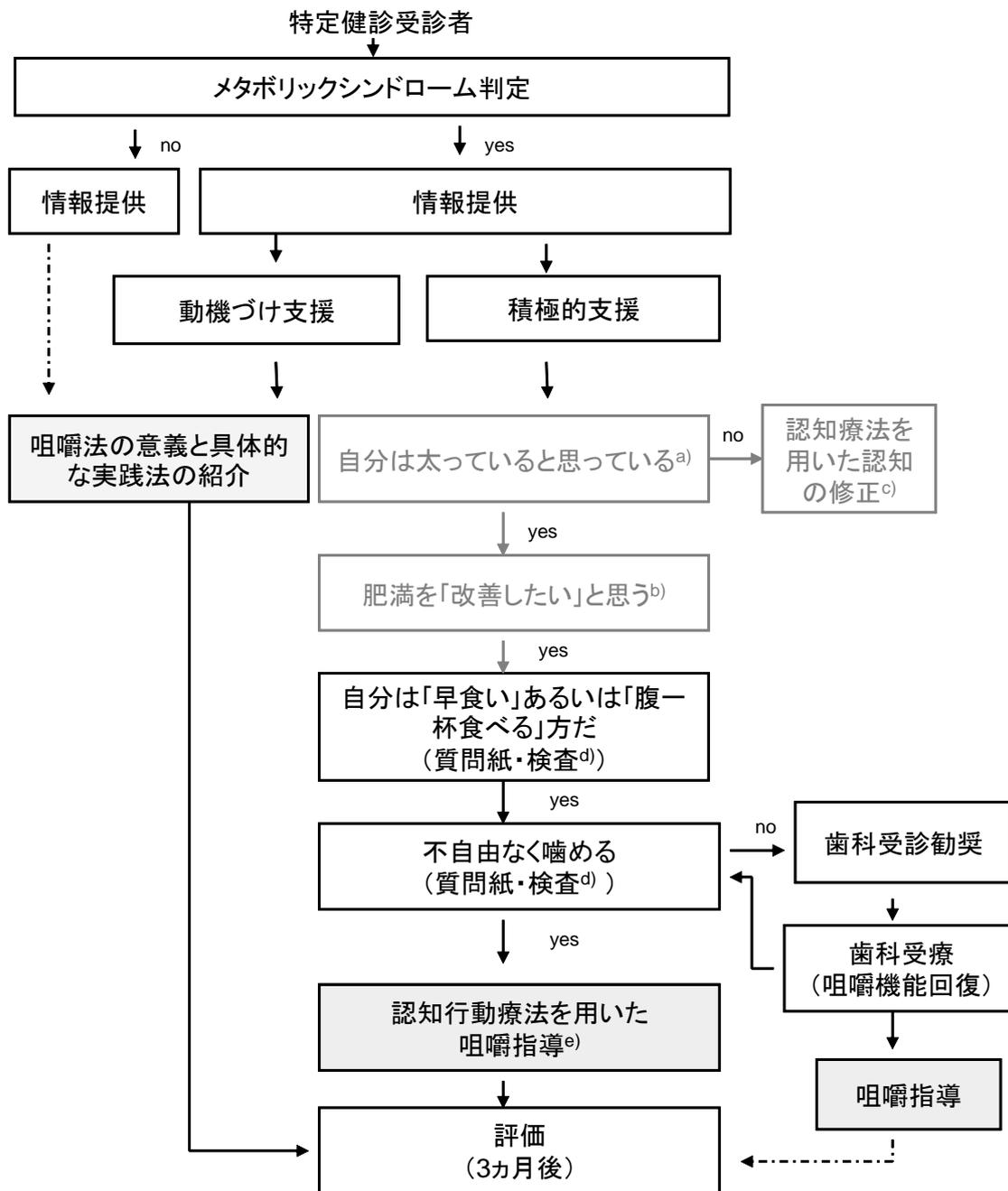
#### G. 引用文献

- 1) Otsuka R, Tamakoshi K, Yatsuya H, Murata C, Sekiya A, Wada K, Zhang HM, Matsushita K, Sugiura K, Takefuji S, OuYang P, Nagasawa N, Kondo T, Sasaki S, Toyoshima H. Eating fast leads to obesity: findings based on self-administered questionnaires among middle-aged Japanese men and women. *J Epidemiol.* 2006 ; 16(3):117-24.
- 2) Maruyama K, Sato S, Ohira T, Maeda K, Noda H, Kubota Y, Nishimura S, Kitamura A, Kiyama M, Okada T, Imano H, Nakamura M, Ishikawa Y, Kurokawa M, Sasaki S, Iso H. The joint impact on being overweight of self reported behaviours of eating quickly and eating until full: cross sectional survey. *BMJ.* 2008 Oct 21;337:a2002. doi: 10.1136/bmj.a2002.
- 3) 安藤雄一、花田信弘、柳澤繁孝. 「ゆっくりとよく噛んで食べること」は肥満予防につながるか?. *ヘルスサイエンス・ヘルスケア* 2008; 8(2): 54-63.
- 4) 保健指導における学習教材集 (確定版) D-35 あなたは何回噛んでいますか? : <http://www.niph.go.jp/soshiki/jinzai/koroshoshiryo/kyozai/index.htm> (国立保健医療科学院 Web サイト、2010年5月17日アクセス)
- 5) 特定保健指導の実践的指導実施者研修教材について [1]食生活改善指導担当者研修「食生活改善指導担当者テキスト」(4)健康教育 : <http://www.mhlw.go.jp/bunya/shakaihoshho/iryouseido01/pdf/info03k-05.pdf> (厚生労働省 Web サイト、2010年5月17日アクセス)
- 6) e-ヘルスネット「歯の健康」－「早食いと肥満」 : <http://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/teeth/h-10-002.html> (厚生労働省 e-ヘルスネット Web サイト、2010年5月17日アクセス)
- 7) Watt RG. Strategies and approaches in oral disease prevention and health promotion. *Bull World Health Organ.* 2005; 83: 711-8.
- 8) 白土孝子. 応用行動分析学を応用した減量プログラムの試み. *産業衛生学雑誌* 2009 ; 51(臨増) : 46-47.
- 9) 森田学、木村年秀、古田美智子. 歯科保健指導が肥満に及ぼす効果 —観音寺市における調査— In : 厚生労働科学研究費補助金 (地域医療基盤開発推進研究事業研究

事業) 口腔機能に応じた保健指導と肥満抑制やメタボリックシンドローム改善との関係についての研究(研究代表者:安藤雄一、H21-循環器等(生習)-一般-012、) 口腔保健と全身のQOL関係に関する総合研究(主任研究者:花田信弘、H19-医療-一般-008) 平成21年度 総括研究報告書;2010 (印刷中).

- 10) 安藤雄一、野村義明、北村雅保、齋藤俊行. 平成16年国民健康・栄養調査データを用いた口腔状態と栄養摂取・身体状況等との関連についての研究. In: 厚生労働科学研究費補助金(医療安全・医療技術評価総合研究事業) 口腔保健と全身のQOL関係に関する総合研究(主任研究者:花田信弘、H19-医療-一般-008) 平成19年度 総括研究報告書;2008. 207-267頁.

資料1. 口腔機能に応じた咀嚼指導のフローチャート(案)



口腔機能に応じた咀嚼指導のフローチャート

a,b,cはeに含めることも可、d検査とは、指定食品による咀嚼回数測定およびガムを用いた咀嚼機能検査等  
 d質問紙・検査は分けてフローチャートに位置づけることは研究成果に基づいて検討、「よく噛めない」場合の咀嚼指導の可否については検討課題

資料2. 指導用マニュアルの試作版

# 咀嚼指導マニュアル

—食べ方からのアプローチ—

## はじめに

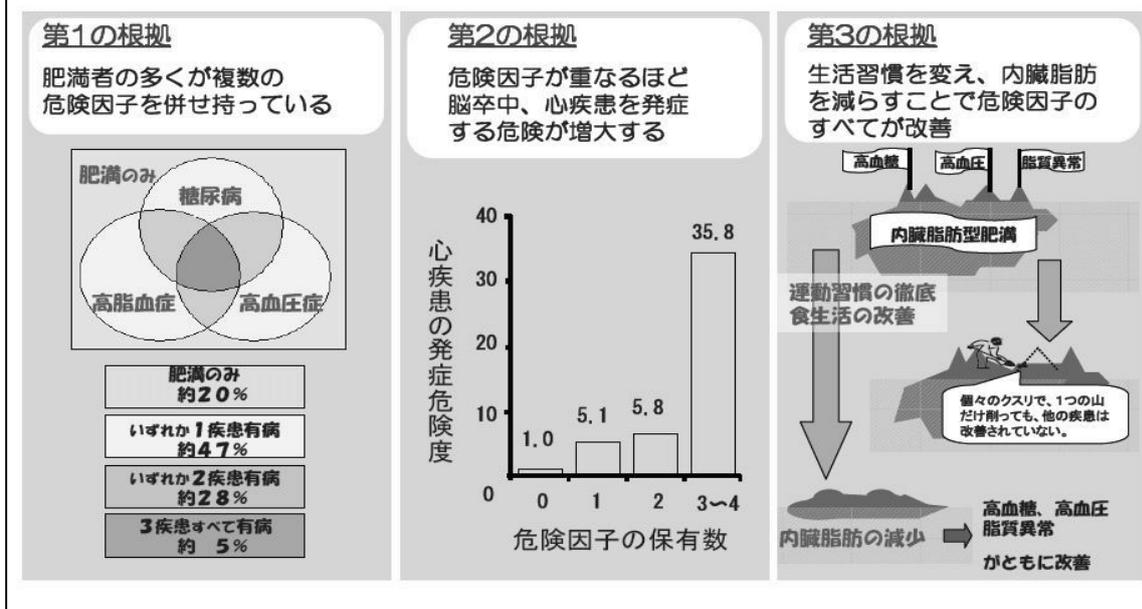
メタボリックシンドロームは、内臓脂肪型肥満を共通の要因として高血糖、脂質異常、高血圧が引き起こされる状態をいいます。放置していると脳卒中、心疾患など重大な病気につながりやすくなり、特に日本人においてこれら3つの状態(高血糖、脂質異常、高血圧)が重なっていると心疾患発症の危険度は30倍以上になることが報告されています。

メタボリックシンドロームは体重の減量、とくに内臓脂肪減量により確実な予防効果が期待できます。したがってリスクの高い対象者への、実効性のある生活習慣改善支援が重要になります。

指導の際は、メタボリックシンドロームの内容、生活習慣と健診結果の関係の理解や生活習慣の振り返り、行動計画や行動目標の設定等を含む支援とします。

生活習慣の改善によって、過栄養の是正や運動習慣の獲得などによる内臓脂肪減少から代謝が改善することについてはすでに事例が報告されています。

図1. メタボリックシンドロームを標的とした対策が有効と考えられる3つの根拠



過栄養の是正＝食行動の改善では何をどのように食べるかが重要です。そこには栄養素、食材、食品、調理などについての栄養指導に加え、食べる機能、食べ方などについての咀嚼指導も含まれます。咀嚼指導を行う際には本来、歯の喪失、むし歯、歯周病などの状況に即した支援が必要ですが、このマニュアルは個々の口腔内ではなく「よく噛むこと」に広く焦点を当てています。

このマニュアルは常に携帯していただけるように容量、ページをできる限り抑えました。

保健指導の担当者の方々にまずお読みいただき、実際の食べ方指導に使える部分については複写していただき、対象者のお一人お一人と一緒に考えていくときに使ったり、お渡ししたりとさまざまな使い方で活用していただくことを目的に作成いたしました。

## 1. 早食いと肥満の関係

早食いの習慣のある人には肥満の人が多いことが近年行われた調査により、わかってきました。

図2は、35～69歳（平均年齢48歳）の成人（男性3,737人、女性1,005人）を対象とした調査の結果で、食べる速さと肥満度 BMI : Body Mass Index の関連をみたところ、早食いの人は、現在のBMIが高い傾向にあること、さらには20歳時点からのBMI増加量も高いことがわかりました。

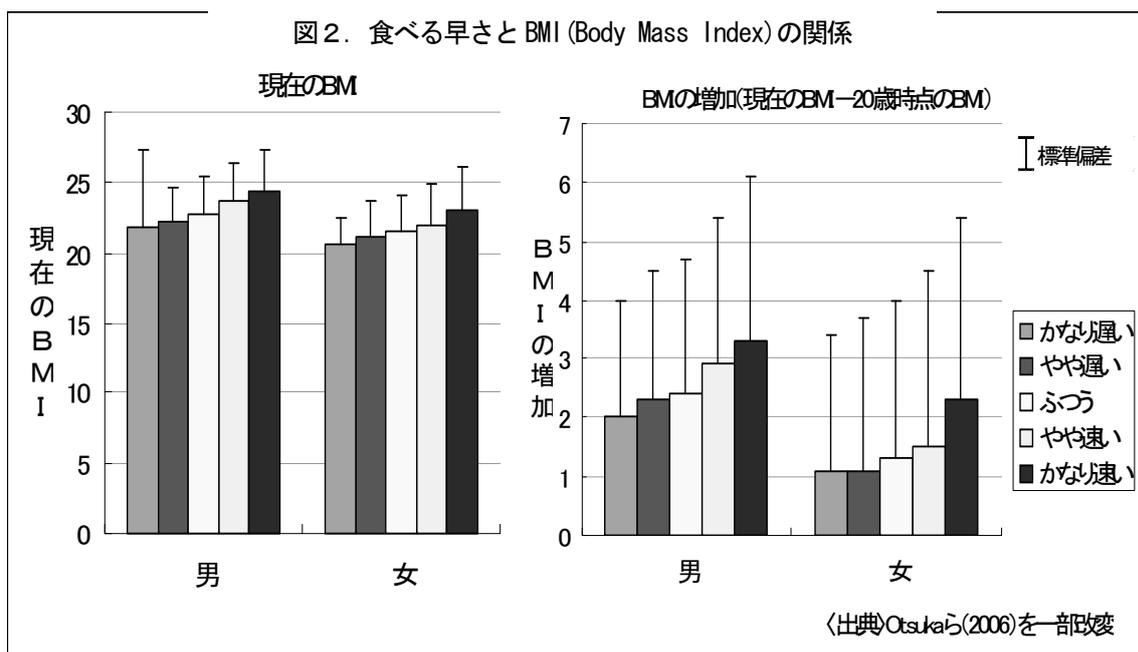
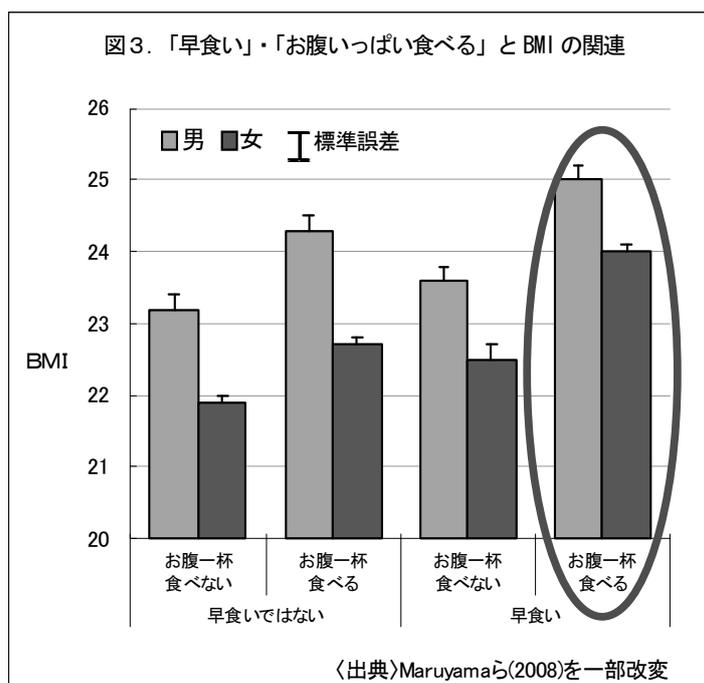


図3は、成人3,387人（平均年齢53.4歳）に対して行われた調査の結果で、「早食い」に加えて「お腹いっぱい食べる」かどうかとBMIの関連が分析されました。その結果、「早食い」の習慣を持つ人と「お腹いっぱい食べる」習慣を持つ人は、BMIが高く、両方の習慣を持つ人はさらにBMIの値が高いことがわかりました。これらの傾向は、運動習慣・エネルギー摂取量・喫煙等の要因を考慮しても明らかな差があることが認められています。



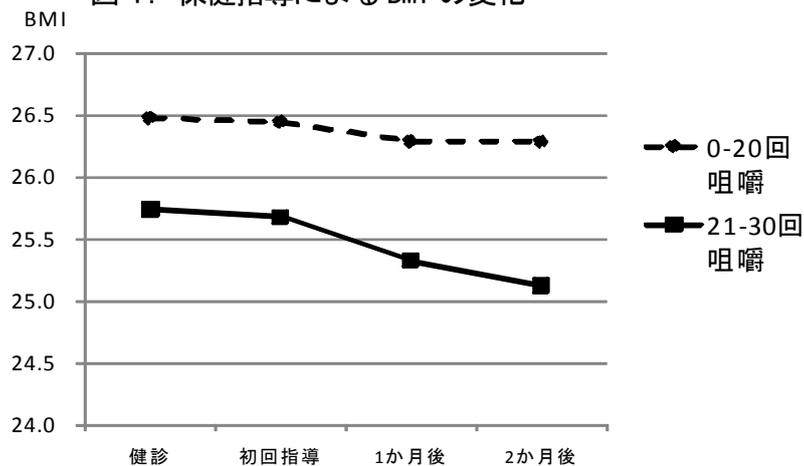
## 2. 咀嚼指導（食べ方からのアプローチ）のたいせつさ

肥満治療においては、行動療法の1つとしてゆっくりよく噛んで食べるという「食行動の修正」が実践されています(肥満治療ガイドライン)。

特定健診・保健指導が始まり、食習慣・運動など普段の生活習慣を変えることが求められる場がさらに増えつつあります。食習慣を変えようとするときに、食品や料理の種類・量・質・頻度に加え、食べる早さについても伝えることにより、効果的な指導が行えます。

一口0-20回咀嚼した者に比べて、21~30回咀嚼した者はBMIの減少が大きかった。

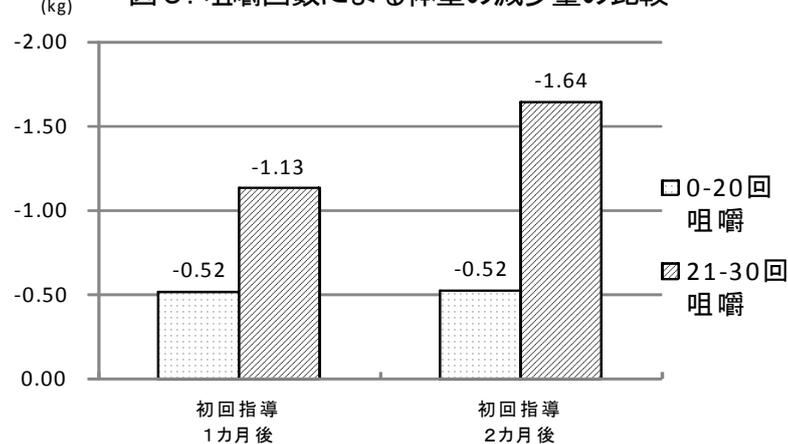
図4. 保健指導によるBMIの変化



柳澤繁孝、森田 学、木村年秀、古田美智子、歯科保健指導が肥満に及ぼす効果 —観音寺市における調査—、平成21年厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）「口腔機能に応じた保健指導と肥満抑制やメタボリックシンドローム改善との関係についての研究」（研究代表者：安藤雄一、H21-医療—一般-015）；2010。（印刷中）

一口0-20回咀嚼した者に比べて、21-30回咀嚼した者は体重の減少が大きかった。

図5. 咀嚼回数による体重の減少量の比較



柳澤繁孝、森田 学、木村年秀、古田美智子、歯科保健指導が肥満に及ぼす効果 —観音寺市における調査—、平成21年厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）「口腔機能に応じた保健指導と肥満抑制やメタボリックシンドローム改善との関係についての研究」（研究代表者：安藤雄一、H21-医療—一般-015）；2010。（印刷中）

ゆっくりよく噛むということばかりは、一口ごとに噛む回数、食事に要する時間、雰囲気、時間のゆとりなどイメージはいろいろ思い浮かびます。

一人ひとりにとって、ゆっくりよく噛むということはどういうことか、それまでの食事を振り返り、自分の食生活の何をどう変えるのかをはっきりと確かめることが重要です。

※ゆっくりとよく噛むことは、肥満の予防・BMI減少だけでなく、健康への関心の向上・不安の緩和に有効であるとの報告もあります

## 今までを振り返り、これからどうするか考えてみましょう

- 肥満の予防は大切です。自分の状態を確かめてみましょう
- 早食いが肥満と密接な関係があることを知りましょう
- 自らの食生活とくに食べる早さを振り返ってみましょう
- ゆっくりよく噛んで食べることにより体重のコントロールができることを知りましょう
- いくつかある食習慣の改善項目の中で、「ゆっくり食べる」は取り組んでみようと思いますか
- よく噛むためには歯や口の機能が大切です。チェックをしてみましょう

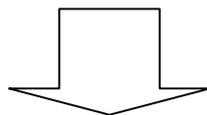


## 「歯について」おたずねします

### 保健指導における学習教材集【歯周病・噛む・歯の健康】より

1. 何でもかんで食べられる	はい・いいえ
2. 歯みがき時に歯ぐきから血が出ることもある	はい・いいえ
3. 歯ぐきが腫れることもある	はい・いいえ
4. 歯がぐらぐらする	はい・いいえ
5. デンタルフロスや歯間ブラシを使って歯と歯のすき間もきれいにしている	はい・いいえ
6. フッ素入り歯磨き剤を使っている	はい・いいえ
7. 定期的（年に1回以上）に検診や予防のために歯科医院を受診している	はい・いいえ

香川県特定健診・保健指導モデル事業推進検討会



**ゆっくりよく噛んで食べるには歯・口が健康であることが必要です。もし歯や歯周病があるとなかなか噛むことができなくなります。**  
**食べにくい物があつたり、自覚症状があつたら歯科医院へ行きましょう\*1**

## ゆっくりよく噛むためには実際にはどうしたらいいでしょう

### ご提案

- 1. 一口30回ずつ噛む
- 2. 飲み込もうと思ったら後10回噛む
- 3. 形がなくなったら飲み込む
- 4. 先の食べ物を飲み込んでから  
次の物を口に入れる
- 5. 水分と一緒に飲み込まない
- 6. はし置きを使う
- 7. ご飯の上におかずをのせて食べない
- 8. 一口ごとに箸、スプーンなど食べるための道具を置く
- 9. これらの他に思いついたあなたのアイディアをお書きください

- ①箸を箸置きの上に置く
- ②空腹感を自分に問いかける
- ③右手で上から、箸をつまんで持ち上げる
- ④左手で下から箸の中央を持つ
- ⑤右手に持ち替えて、正しく箸を持つ
- ⑥食べ物を口に運んで入れる
- ⑦噛まずに、左手で下から箸の中央を持つ
- ⑧右手で上から、箸をつまんで箸を持つ
- ⑨箸を箸置きの上に置く
- ⑩ゆっくり噛む
- ⑪飲み込む

取り組みそうなものがいくつありますか？

※私はこれに取り組みそうです(番号を77の中に)

出典：医歯薬出版「健康寿命を延ばす歯科保健医療」：  
万有製薬保健指導よく噛むためのお作法「噛むトレ」

- 10. ご自分の食行動を記録するようにしましょう

# 食行動の記録：私の健康カレンダー

氏名 ( ) )

あてはまるものを塗りつぶしてください。良い例 ● 悪い例 ⊗ ⊙

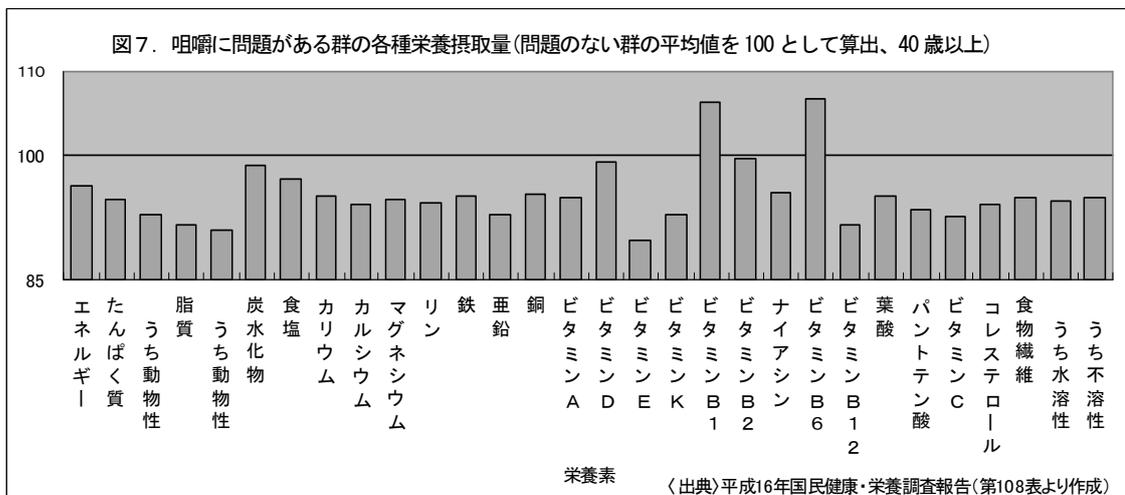
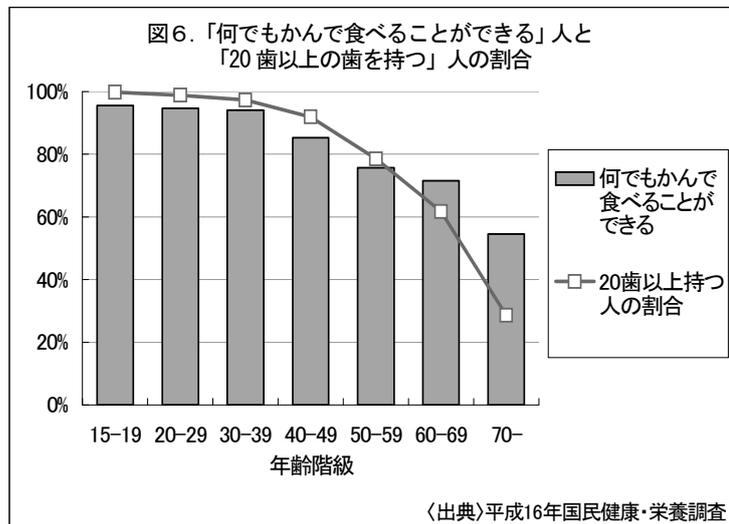
記載日	行事	運動	歩数	食事	間食	体重	食事記録時間	食べなかつた	食事にかかった時間				一回回かきましたか			コメント		
									0~10分	11~30分	30分以上	0~10回	11~20回	21~30回 ぐらいい				
/ ( )						kg	朝食 朝食 夕食	<input type="checkbox"/>										
/ ( )						kg	朝食 朝食 夕食	<input type="checkbox"/>										
/ ( )						kg	朝食 朝食 夕食	<input type="checkbox"/>										
/ ( )						kg	朝食 朝食 夕食	<input type="checkbox"/>										
/ ( )						kg	朝食 朝食 夕食	<input type="checkbox"/>										
/ ( )						kg	朝食 朝食 夕食	<input type="checkbox"/>										
/ ( )						kg	朝食 朝食 夕食	<input type="checkbox"/>										
/ ( )						kg	朝食 朝食 夕食	<input type="checkbox"/>										
/ ( )						kg	朝食 朝食 夕食	<input type="checkbox"/>										
/ ( )						kg	朝食 朝食 夕食	<input type="checkbox"/>										
/ ( )						kg	朝食 朝食 夕食	<input type="checkbox"/>										
/ ( )						kg	朝食 朝食 夕食	<input type="checkbox"/>										
/ ( )						kg	朝食 朝食 夕食	<input type="checkbox"/>										
/ ( )						kg	朝食 朝食 夕食	<input type="checkbox"/>										

記録の一例：体重・食事時間・一口噛んだ回数食事時間、噛んだ回数については毎香川県観音寺市における調査報告

わたしの健康カレンダー										氏名 ( )		あてはまるものを塗りつぶしてください。良い例 ● 悪い例 ⊗ ⊙		
記載日	行事	運動	歩数	食事	間食	体重	食事記録時間	食事にかけた時間			一口何回かみましたか			コメント
								食べなかった	0~10分	11~30分	30分以上	0~10回	11~20回	
10/16(金)		○	1万	△	×	60.5kg	朝食 ● 昼食 ○ 夕食 ○	○	○	○	○	○	○	
17(土)		△	6,000	○	△	61.2kg	朝食 ○ 昼食 ○ 夕食 ○	○	○	○	○	○	○	
18(日)		×	500	○	△	60.5kg	朝食 ○ 昼食 ○ 夕食 ○	○	○	○	○	○	○	雨が降ったので歩けなかった。
19(月)	町内会	○	7,000	○	△	60.0kg	朝食 ○ 昼食 ○ 夕食 ○	○	○	○	○	○	○	
20(火)	友人と食事会	○	6,500	×	×	kg	朝食 ○ 昼食 ○ 夕食 ○	○	○	○	○	○	○	食事会であったため、食べ過ぎてしまった。
21(水)		○	1,000	○	○	60.5kg	朝食 ○ 昼食 ○ 夕食 ○	○	○	○	○	○	○	

\*1

日本人の高齢者では歯の喪失が進み、70歳以上では、食べ物をよく噛めない人が半数近くになるのが現状です。食べ物をよく噛めなくなると、硬い食品を避けるようになり、ミネラル・ビタミン・食物繊維などの摂取量が低くなり、栄養摂取バランスの崩れにつながります(図7:平成16年国民健康・栄養調査)。



**噛むことに問題がある人の栄養摂取量は全般的に低く特にミネラル類・ビタミン類・食物繊維で顕著でした。よく噛めなことがわかったら、歯科受診がたいせつです。**

## 参考文献

1. 新たな健診・保健指導と生活習慣病対策標準的な健診・保健指導プログラム. 厚生労働省生活習慣病対策室
2. Otsuka R et al. Eating fast leads to obesity: findings based on self-administered questionnaires among middle-aged Japanese men and women. *J Epidemiol.* 2006; 16(3): 117-124.
3. Maruyama K et al. The joint impact on being overweight of self reported behaviours of eating quickly and eating until full : cross sectional survey. *BMJ.* 2008 Oct 21; 337: a2002. doi: 10. 1136/bmj. a2002.
4. 柳澤繁孝、森田 学、木村年秀、古田美智子. 歯科保健指導が肥満に及ぼす効果 —観音寺市における調査—. 平成 21 年厚生労働科学研究費補助金 (循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業) 「口腔機能に応じた保健指導と肥満抑制やメタボリックシンドローム改善との関係についての研究」(研究代表者: 安藤雄一、H21-医療-一般-015); 2010. (印刷中)
5. 日本肥満症学会・肥満症ガイドライン作成委員会. 肥満症ガイドライン 2006. *肥満研究* 2006 ; 12 (臨時増刊号) : 33-39.
6. 安藤雄一、花田信弘、柳澤繁孝: 「ゆっくりとよく噛んで食べること」は肥満予防につながるか? . *ヘルスサイエンス・ヘルスケア* 2008 ; 8(2) : 54-63 . ([http://www.fih.org/health.html#8\\_2](http://www.fih.org/health.html#8_2))
7. 平成 16 年国民健康・栄養調査報告 第 4 部 生活習慣調査の結果. 第 108 表. (<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoubu06/pdf/01-04.pdf>)
8. 日本歯科総合編集機構編: 健康寿命を延ばす歯科保健医療—科学的根拠とわかりつけ歯科医—. 2009. 医歯薬出版
9. 足達淑子、田中みのり: 特集行動科学の発展と展望—理論から実践へ 肥満と体重コントロール. *J. Natl. Inst. Public Health*, 2009. 58(1)
10. 山内豊明、高木美智子、藤内美保: 「早食い」についての認識. *医療マネジメント学会雑誌*. 2003. Vol. 4. No2

平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）  
「口腔機能に応じた保健指導と肥満抑制やメタボリックシンドローム改善との  
関係についての研究」

（H21－循環器等（生習）－一般－012、主任研究者：安藤雄一）

分担研究報告書

早食いと咀嚼状況の関連  
～ Web 調査による検討～

研究代表者：安藤 雄一（国立保健医療科学院・口腔保健部 口腔保健情報室長）

研究分担者：葭原 明弘（新潟大学大学院・予防歯科学分野 准教授）

研究協力者：伊藤加代子（新潟大学医歯学総合病院 加齢歯科診療室 助教）

**研究要旨**

早食いと咀嚼に支障がある（噛めない）人たちに対する保健指導を効果的に行うための基礎資料として、30～70代の男女計624名を対象としたWeb調査を行った。食べる速さについては、全体の約1割が「かなり速い」、約3分の1が「やや速い」と回答し、男性では年齢が若い層ほど早食いの傾向が顕著であった。咀嚼状況については、全体の2割強が支障を有しており、男性では高齢者ほどその割合が高かった。

早食いの関連要因を調べたところ、食事にかかる時間、食べ物を噛む回数、三食の食事時間、食事の時間的余裕との関連が強かった。咀嚼状況と関連の高い要因は、左右の奥歯をかみしめられるか否か、現在歯数、口の乾燥、食べ物の飲み込みにくさと水の関係であった。

早食いと咀嚼状況の関連をみたところ、相互の関連は低かったが、早食いは比較的若い年齢層に多く、咀嚼に支障がある人は比較的高齢層に多かった。この傾向は男性において顕著であった。しかしながら本分析のサンプルのうち高齢者層は一般集団に比べて口腔状態が良好な人が多いため、今回得られた結果のうち、とくに咀嚼に支障を有する高齢者については結果が一般集団で予想されるものよりも過少に出ている可能性があり、注意が必要と思われた。

**A. 目的**

早食いは肥満・メタボリックシンドロームとの関連が高く<sup>1-3)</sup>、本研究班では健診の場などを通じて、この是正を図る指導法を検討しているところであるが、研究班としての大きな柱は「口腔機能に応じた保健指導」であることを踏まえると、保健指導として介入すべき点は早食いだけではなく、咀嚼機能に支障をきたしている人たちへのアプローチも重要である。ことに地域住民員を対象として健診事業を行うような場合は、対象者層には年

齢の高い人たちも多く、歯の喪失が進んでいて咀嚼に支障が生じている人たちが相当数存在することが予想される。

早食いの人と噛めない人に対する保健指導のアプローチは全く異なるので、健診などの場を有効に機能させるためには、両者がどのような対象層に多いのかという記述疫学的な分析、また両者の関連についての分析疫学的なアプローチが必要である。

しかしながら、これらについて現段階で利用できる既存資料・学術知見は、おそらくは皆無と思われたので、本研究班において情報収集を重ね、仮説形成を積み重ねていく必要がある。

そこで、今回、比較的手軽に実施することができる Web 調査<sup>4,5)</sup>を行い、早食いと咀嚼の状況、およびその関連要因などについて、質問紙調査を行った。本稿ではその概要を紹介する。

## B. 対象および方法

対象は Web 調査を専門とする調査会社であるマクロミル社のモニター会員で、40～70 歳代の男女の計 8 階層から各 75 名、計 600 名を予定して調査を実施した。調査は 2010 年 3 月 24 日の 18 時 40 分から開始し、すべての階層で回答者が 75 名を超えた翌 3 月 25 日 21 時 40 分に終了した。最終的な回答者数は各階層 78 名、計 624 名であった。

回収率は対象全体で 45%であり、比較的若い年齢層が低く、男女差はほとんどなかった

(表 1)。なお、Web 調査の場合、回収数の上限に併せてモニター会員へのメール配信数を調整するので、回収率の計算方法は、郵送法など既存の紙媒体を用いた質問紙調査などは異なる。

表 2 に質問項目の一覧を示す。質問数は 23 で、食べる速さ (Q1～6)、咀嚼と歯・口の状態 (Q8～16)、保健行動 (Q7、Q17～20)、メタボリックシンドローム (Q21～23) に関するものに大別される。

分析は、まず各質問の基礎集計を行って分布などを確認した。次いで、本分析における主要指標である食べる速さ (Q1) と咀嚼状況 (Q8：かんで食べる時の状態) について、回答者の属性および他の質問項目とクロス集計を行い、それぞれの関連要因を検討した。さらに両者の関連について分析を行った。

なお、対象者はデータが商品開発、研究などに利用されることを承諾して登録したモニター会員であり、個人情報も保護されている。

表 1. 質問紙調査の回答状況

性	年齢階級	メール 配信数 (a)	回答数 (b)	回収率 ( $b \div a \times 100$ )
男性	40歳代	205	78	38.0%
	50歳代	158	78	49.4%
	60歳代	143	78	54.5%
	70歳代	143	78	54.5%
女性	40歳代	258	78	30.2%
	50歳代	166	78	47.0%
	60歳代	143	78	54.5%
	70歳代	163	78	47.9%
全体		1,379	624	45.3%

表2. 質問項目一覧

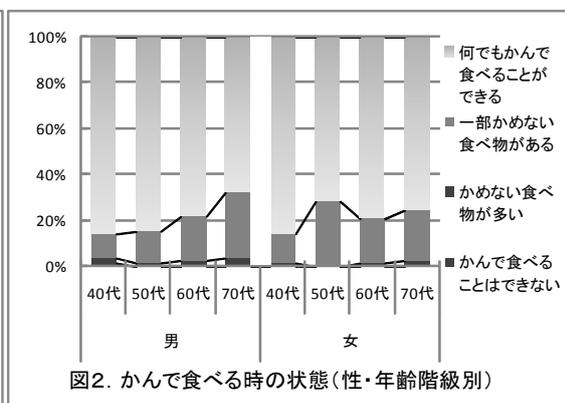
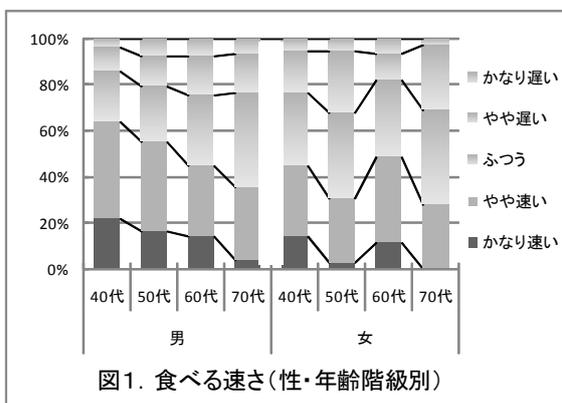
番号	質問内容
Q1	食べる速さはどのくらいか
Q2	食事には十分な時間をかけるか
Q3	食べ物を噛む回数は多いほうだと思うか
Q4	三食の食事時間はどのくらいか
Q5	食事をとる際の時間的余裕
Q6	食事は、普段、どこで誰と食べるか
Q7	間食(三食以外に食べるもの)として甘味食品・飲料を1日何回とるか
Q8	かんで食べる時の状態について
Q9	自分の歯または入れ歯で左右の奥歯をしっかりと噛みしめらめるか
Q10	以下の食品をかむことができるか: スルメ、タクアン、固焼きせんべい、人参(生)、牛肉(煮る)、イカタコ(ゆで)、大根(生)、キュウリ
Q12	歯の抜けたところはおぎなっているか
Q13	抜けた歯を何でおぎなっているか
Q14	口の乾燥を感じるか
Q15	食事の時、水を飲まないとお食を飲み込みにくい
Q16	自分の歯の状態についてどう思うか
Q17	歯科医院にはどのような場合に受診するか
Q18	一番最後に歯科治療を受けたのは、どのくらい前か(今受けている治療も含む)
Q19	過去1年間に、健診等(健康診断、健康診査、人間ドック)を受けたことがあるか
Q20	どのような機会に健診等を受けたか
Q21	健診で、メタボリックシンドロームといわれたか
Q22	「ゆっくりとよく噛んで食事をとる」ことが肥満やメタボリックシンドロームの予防に有効だという話を聞いたことがあるか
Q23	「前問で「ある」と回答した場合 → どこからその情報を得たか(MA)

## C. 結果

### 1. 回答者の属性と基礎統計

資料1に対象者の居住地、職業、未既婚、子供の有無を示す。居住地は47都道府県のうち1県を除く都道府県に分布していた。

資料2に各質問の回答状況を示す。今回の分析における主要指標の一つである食べる速さ(Q1)で「かなり速い」は10.6%、「やや速い」33.5%であった。図1は、性・年齢階級別にみた分布を示したもので、男性では若い年齢層で早食いが多い傾向が認められたが、女性では不明瞭であった。一方、もう一つの主要指標である咀嚼状況(Q8)では、「何でもかんで食べることができる」が78%で、何らかの支障を有している人が22%であった。図2は、性・年齢階級別にみた分布を示したもので、男性では年齢が高くなるにつ



れて咀嚼に支障を有する人が多い傾向にあったが、女性では明瞭な傾向が認められなかった。

## 2. 早食いと咀嚼状況の関連要因

### 1) 早食い(Q1)

Q1を「かなり速い」と回答したか否かで2値化して、他の回答肢対象者の属性および他の質問項目とクロス集計を行った。その結果、食事にかかる時間と食べ物を噛む回数(図3)、三食の食事時間(図4)、食事の時間的余裕(図5)との関連が強かった。

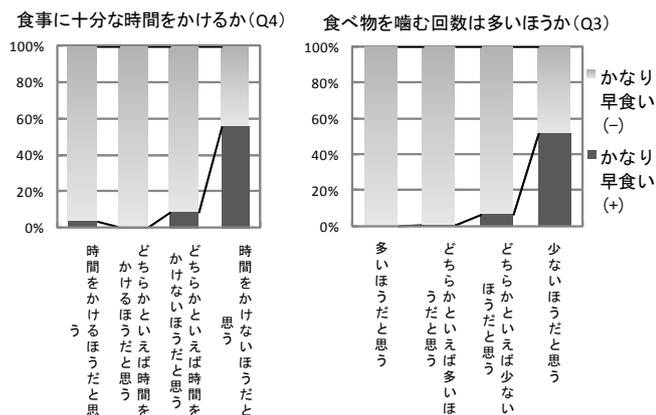


図3. 早食い(かなり速い)と食事にかかる時間および食べ物を噛む回数に関する認識との関連

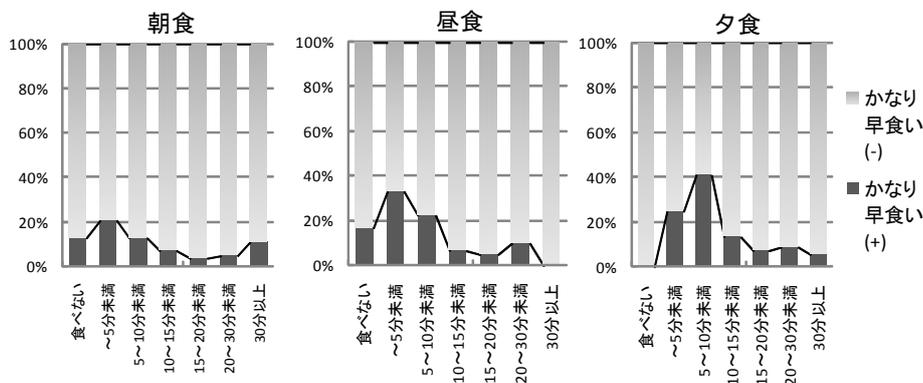


図4. 早食い(かなり速い)と三食の食事時間の関連

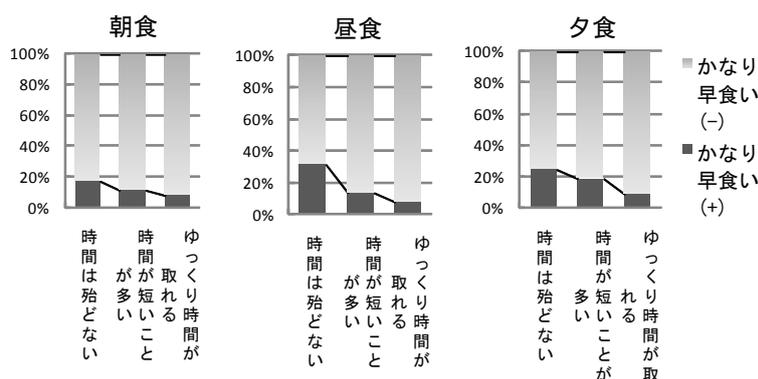


図5. 早食い(かなり速い)と食事の時間的余裕との関連

## 2) 咀嚼状況 (Q8)

咀嚼状況 (Q8) について何らかの支障があるか否かで2値化し、他の回答肢対象者の属性および他の質問項目とクロス集計を行った。その結果、左右の奥歯をしっかりと噛しめられるか (Q9)、現在歯数 (Q11)、口の乾燥を感じるか (Q14)、水を飲まない食べ物飲み込みにくい (Q15) との関連が強かった (図6)。

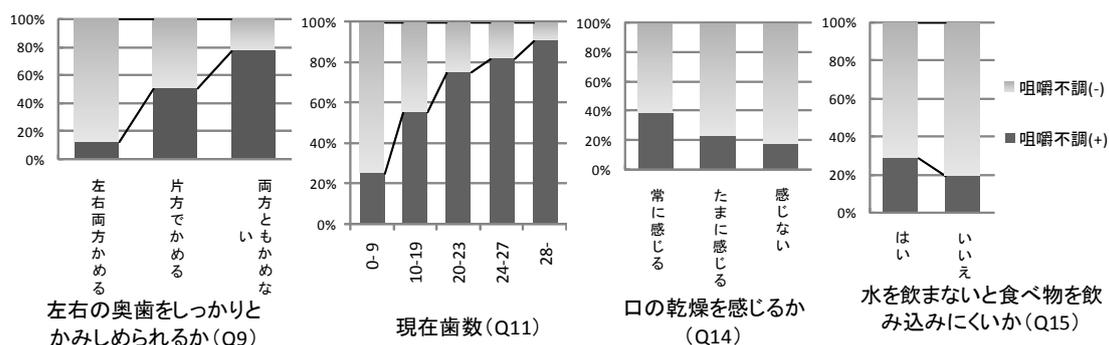
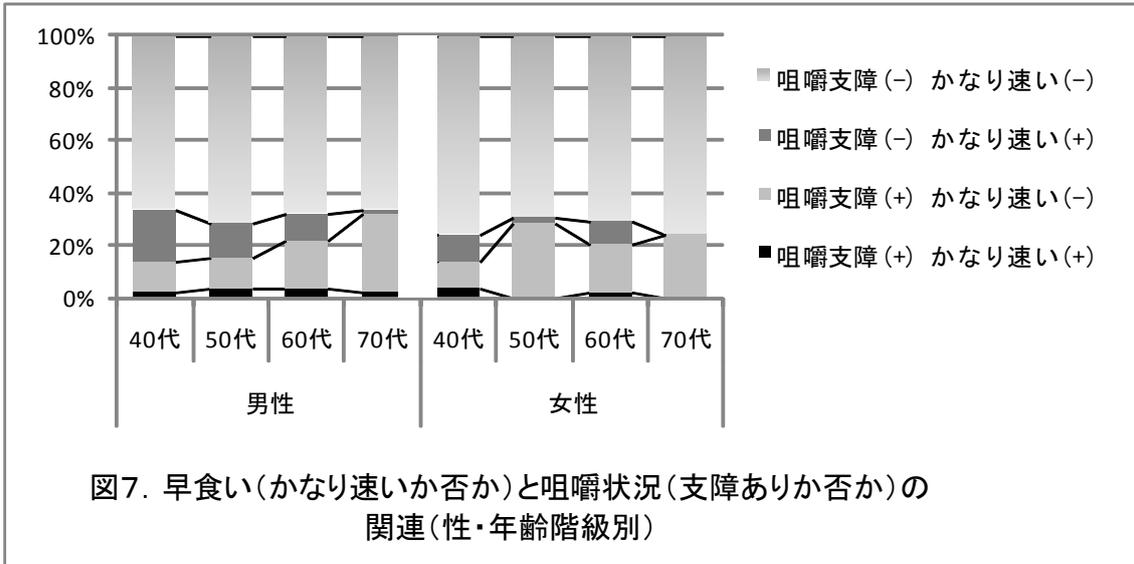


図6. 咀嚼の「支障あり」と関連が認められた質問項目

## 3. 早食いと咀嚼状況の相互関連

上述した早食い (Q1) と咀嚼状況 (Q8) を2値化した変数から、両者の状況を一括して示す合成変数を作成し、性・年齢階級別に傾向をみた (図7)。男性においては、比較的若い年齢層で「早食い (とても速い)」の割合が高く、高齢者では「咀嚼 (支障あり)」の割合が高いことが認められた。女性の場合は、この傾向が不明瞭であった。また、咀嚼に支障がある人は男女ともに比較的若い40歳代でも比較的多かったが、70歳代で早食い (かなり速い) に該当する人はいなかった。



上述した早食い(Q1)と咀嚼状況(Q8)を2値化した変数を用いて、両者の関連を男女別に検討したところ、有意な関連は認められなかった(表3)。

表3. 早食い(かなり速いか否か)と咀嚼状況(支障ありか否か)の関連(性別)

		咀嚼状況								
		男			女			男女計		
		支障(-)	支障(+)	計	支障(-)	支障(+)	計	支障(-)	支障(+)	計
食べる 速さ	とても速い(-)	213	55	268	227	63	290	440	118	558
	とても速い(+)	34	10	44	17	5	22	51	15	66
	計	247	65	312	244	68	312	491	133	624
p値( $\chi^2$ 検定)		0.739			0.913			0.767		

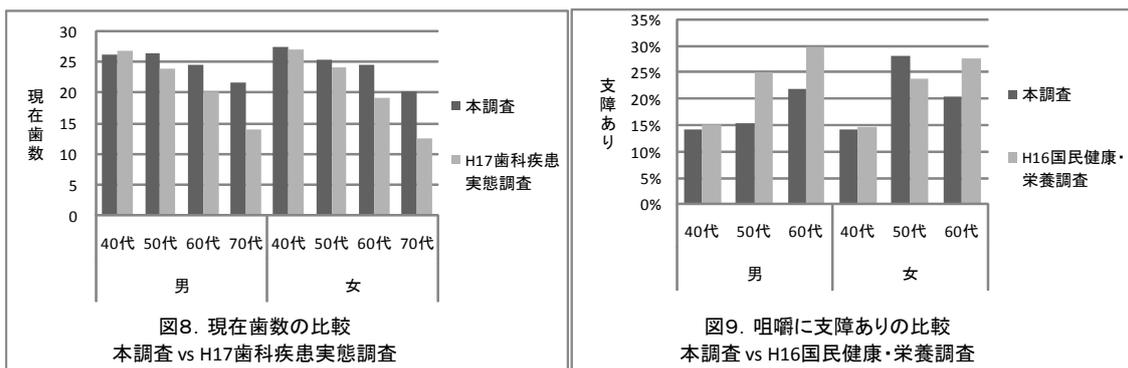
D. 考察

今回の調査では、「早食い」と「咀嚼に支障がある(嚙めない)」人たちに対する保健指導を住民健診などの場で行う際の基礎資料として、これらの性・年齢層別にみた分布などの記述疫学的な情報を得ることを主たる目的とした。結果は概ね予想通りで、早食いは比較的若い層に多く、高齢者層では早食いは少なく、咀嚼に支障を持つ人が多いことを確認できた(図7)。また、早食いと咀嚼状況は相互の関連性が低く(表3)、「早食い」で「嚙めない」という特性を兼ね備えた対象者は少ない(図7)ことから、両者は本質的に異なるものであることが示唆される。

同じ成人健診でも受診者の年齢層は場によって異なる。とくに地域で実施する際には比較的高齢者層が多い場合が予想され、早食いよりも咀嚼状況に焦点を当てる必要がある。逆に比較的若い層に対しては早食いの是正を図るアプローチを重視する必要性が示唆されたが、40～50歳代でも早食い(とても速い)と同じくらいの数の対象者が咀嚼に支障があることが示されており(図7)、歯科保健の観点から注視すべき結果と考えられる。

本調査はWeb調査として実施されたものであり、調査会社は依頼主が求める階層(今回は40・50・60・70歳代の男女の計8階層)ごとに実質1日程度で調査が完了するようにモニター会員宛てに調査依頼メールを送信し、会員がメールから質問が置かれている

Web にアクセスして回答する。Web 調査は、かつては特殊なサンプルになりがちで一般性に欠けるといった指摘があったが、近年のインターネットの普及とともに、Web 調査の対象者は一般集団を代表した層に近づきつつあると思われる。しかしながら高齢者ではパソコンやインターネットが十分浸透していないため、モニター会員の高齢者は一般集団を代表するとは言い難い。今回の調査で用いた質問項目で他調査と比較可能な現在歯数と咀嚼状況について、他調査（現在歯数は平成 17 年歯科疾患実態調査、咀嚼状況は平成 16 年国民健康・栄養調査）と比較したところ、いずれも年齢の高い層における差が顕著であった（図 8、図 9）。



そのため、本調査結果のうち、とくに咀嚼状況については一般的な高齢者集団で期待される結果が過小に出ていると思われる、この点を踏まえて分析結果を捉える必要がある。一方、早食いについては、比較的若い年齢層で問題視されるべきもので（図 7）、Web 調査におけるこの年齢層の偏りは高齢者に比べて小さいと考えられるので、一般集団に比較的近い結果が得られているのではないかと推察される。

従来、早食い（Q1）に関する疫学調査では質問紙がよく用いられてきた<sup>1-3)</sup>が、早食いという行動は幾つかの要素が複合されたものであることも指摘され<sup>6)</sup>、保健指導などによる介入を行うためには、さらに踏み込んだ情報収集が必要である。そこで今回の調査では、食事にかかる時間（Q2）、噛む回数（Q3）、三食にかかる時間（Q4）・時間的余裕（Q5）など、早食いという行為の構成要素に関する質問を設けた。その結果、予想通り、全体的に高い関連（図 5）が認められ、早食いの人は食事時間が短く（図 3、図 5）、咀嚼回数が少ないこと（図 3）を確認できた。また、食事をとる時間的な余裕にも左右されている（図 5）ことなどがわかった。今後は、実際に時間を測定して関連をみたりして、早食いという行動を、より具体的に示すようにする必要があると思われる。

## E. 結論

早食いと咀嚼に支障がある（噛めない）人たちに対する保健指導を効果的に行うための基礎資料として、30～70代の男女計 624 名を対象とした Web 調査を行った。食べる速さについては、全体の約 1 割が「かなり速い」、約 3 分の 1 が「やや速い」と回答し、男性では年齢が若い層ほど早食いの傾向が顕著であった。咀嚼状況については、全体の 2 割強が支障を有しており、男性では高齢者ほどその割合が高かった。

早食いの関連要因を調べたところ、食事にかかる時間、食べ物を噛む回数、三食の食事

時間、食事の時間的余裕との関連が強かった。咀嚼状況と関連の高い要因は、左右の奥歯をかみしめられるか否か、現在歯数、口の乾燥、食べ物の飲み込みにくさと水の関係であった。

早食いと咀嚼状況の関連をみたところ、相互の関連は低かったが、早食いは比較的若い年齢層に多く、咀嚼に支障がある人は比較的高齢層に多かった。この傾向は男性において顕著であった。しかしながら本分析のサンプルのうち高齢者層は一般集団に比べて口腔状態が良好な人たちが多いため、今回得られた結果のうち、とくに咀嚼に支障を有する高齢者については結果が一般集団で予想されるものよりも過少に出ている可能性があり、注意が必要と思われた。

## F. 研究発表

1. 論文発表  
なし
2. 学会発表  
なし

## G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

## H. 引用文献

- 1) Otsuka R, Tamakoshi K, Yatsuya H, Murata C, Sekiya A, Wada K, Zhang HM, Matsushita K, Sugiura K, Takefuji S, OuYang P, Nagasawa N, Kondo T, Sasaki S, Toyoshima H. Eating fast leads to obesity: findings based on self-administered questionnaires among middle-aged Japanese men and women. *J Epidemiol.* 2006 ; 16(3):117-24.
- 2) Maruyama K, Sato S, Ohira T, Maeda K, Noda H, Kubota Y, Nishimura S, Kitamura A, Kiyama M, Okada T, Imano H, Nakamura M, Ishikawa Y, Kurokawa M, Sasaki S, Iso H. The joint impact on being overweight of self reported behaviours of eating quickly and eating until full: cross sectional survey. *BMJ.* 2008 Oct 21;337:a2002. doi: 10.1136/bmj.a2002.
- 3) Sasaki S, Katagiri A, Tsuji T, Shimoda T, Amano K. Self-reported rate of eating correlates with body mass index in 18-y-old Japanese women. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2003 Nov;27(11):1405-10.
- 4) 康永秀生, 井出博生, 今村知明, 大江和彦. インターネット・アンケートを利用した医学研究. *公衆衛生会誌* 2006 ; 53(1) : 40-50.
- 5) 筒井昭仁, 安藤雄一: ウェブ調査 (Web-based survey) によるフッ化物応用に関するリスク認知. *口腔衛生会誌* 2010 ; 60(2) : 119-126.
- 6) 山内豊明, 高木美智子, 藤内美保. 『早食い』についての認識. *医療マネジメント学会雑誌* 2003 ; 4(2) : 311-318.

## 資料1. 回答者の属性(性・年齢以外)

### 都道府県(単一回答)

	N	%
北海道	26	4.2
青森県	3	0.5
岩手県	2	0.3
宮城県	12	1.9
秋田県	2	0.3
山形県	3	0.5
福島県	3	0.5
茨城県	12	1.9
栃木県	6	1.0
群馬県	6	1.0
埼玉県	41	6.6
千葉県	44	7.1
東京都	98	15.7
神奈川県	75	12.0
新潟県	3	0.5
富山県	5	0.8
石川県	3	0.5
福井県	3	0.5
山梨県	2	0.3
長野県	6	1.0
岐阜県	9	1.4
静岡県	14	2.2
愛知県	25	4.0
三重県	5	0.8
滋賀県	7	1.1
京都府	11	1.8
大阪府	44	7.1
兵庫県	38	6.1
奈良県	12	1.9
和歌山県	8	1.3
鳥取県	3	0.5
島根県	1	0.2
岡山県	7	1.1
広島県	15	2.4
山口県	10	1.6
徳島県	3	0.5
香川県	7	1.1
愛媛県	3	0.5
高知県	2	0.3
福岡県	25	4.0
佐賀県	0	0.0
長崎県	1	0.2
熊本県	3	0.5
大分県	8	1.3
宮崎県	1	0.2
鹿児島県	6	1.0
沖縄県	1	0.2
全体	624	100.0

### 地域(単一回答)

	N	%
北海道	26	4.2
東北地方	25	4.0
関東地方	282	45.2
中部地方	75	12.0
近畿地方	120	19.2
中国地方	36	5.8
四国地方	15	2.4
九州地方	45	7.2
全体	624	100.0

### 職業(単一回答)

	N	%
公務員	24	3.8
経営者・役員	30	4.8
会社員(事務系)	61	9.8
会社員(技術系)	45	7.2
会社員(その他)	34	5.4
自営業	55	8.8
自由業	22	3.5
専業主婦	165	26.4
パート・アルバイト	72	11.5
学生	0	0.0
その他	116	18.6
全体	624	100.0

### 未既婚(単一回答)

	N	%
未婚	112	18.0
既婚	512	82.1
全体	624	100.0

### 子供の有無(単一回答)

	N	%
子供なし	143	22.9
子供あり	481	77.1
全体	624	100.0

資料2. 各質問の回答状況

Q1	食べる速さはどのくらいですか。 単一回答	N	%
1	かなり遅い	35	5.6
2	やや遅い	110	17.6
3	ふつう	204	32.7
4	やや速い	209	33.5
5	かなり速い	66	10.6
	全体	624	100.0

Q2	食事には十分な時間をかけますか。 単一回答	N	%
1	時間をかけるほうだと思う	29	4.6
2	どちらかといえば時間をかけるほうだと思う	207	33.2
3	どちらかといえば時間をかけないほうだと思う	325	52.1
4	時間をかけないほうだと思う	63	10.1
	全体	624	100.0

Q3	食べ物を噛む回数は多いほうだと思いますか。 単一回答	N	%
1	多いほうだと思う	17	2.7
2	どちらかといえば多いほうだと思う	162	26.0
3	どちらかといえば少ないほうだと思う	368	59.0
4	少ないほうだと思う	77	12.3
	全体	624	100.0

Q4	三食の食事時間はどのくらいですか。平日を想定して、該当するもの1つをそれぞれお選びください。 単一回答	全体	1	2	3	4	5	6	7
			食べない	～5分未満	5～10分未満	10～15分未満	15～20分未満	20～30分未満	30分以上
1	朝食	624 100.0	54 8.7	88 14.1	187 30.0	157 25.2	86 13.8	43 6.9	9 1.4
2	昼食	624 100.0	6 1.0	24 3.8	121 19.4	220 35.3	149 23.9	78 12.5	26 4.2
3	夕食	624 100.0	2 0.3	4 0.6	39 6.3	96 15.4	157 25.2	185 29.6	141 22.6

Q5	以下の食事をとる際の時間的余裕についてお尋ねします。平日を想定して、該当するもの1つをお選びください。 単一回答	全体	1	2	3
			時間は殆どない	時間が短いことが多い	ゆつくり時間が取れる
1	朝食	570 100.0	65 11.4	238 41.8	267 46.8
2	昼食	618 100.0	16 2.6	231 37.4	371 60.0
3	夕食	622 100.0	4 0.6	85 13.7	533 85.7

Q6	以下の食事について、普段、どこで誰と食べますか。平日を想定して、該当するもの1つをお選びください。 単一回答	全体	1	2	3	4
			家で家族と一緒に	家で1人	外で誰かと一緒に	外で1人
1	朝食	570 100.0	326 57.2	235 41.2	1 0.2	8 1.4
2	昼食	618 100.0	192 31.1	199 32.2	121 19.6	106 17.2
3	夕食	622 100.0	500 80.4	110 17.7	7 1.1	5 0.8

Q7	間食(三食以外に食べるもの)として甘味食品・飲料を1日何回とりますか。該当するもの1つをお選びください。 単一回答	N	%
1	0回	82	13.1
2	1回	284	45.5
3	2回	179	28.7
4	3回	51	8.2
5	4回以上	28	4.5
	全体	624	100.0

Q8	かんで食べる時の状態について、あてはまるものを1つお選びください。 単一回答	N	%
1	何でもかんで食べることができる	491	78.7
2	一部かめない食べ物があ	120	19.2
3	かめない食べ物が多	12	1.9
4	かんで食べることはできな	1	0.2
	全体	624	100.0

Q9	自分の歯または入れ歯で左右の奥歯をしっかりとかみしめられますか。 単一回答	N	%
1	左右両方かめる	498	79.8
2	片方にかめる	108	17.3
3	両方ともかめない	18	2.9
	全体	624	100.0

Q10	以下の食品をかむことができますか。それぞれについてお答えください。 【注】普段食べていないような場合は、想像で差し支えありませんので、どちらかを選んでください。 単一回答	全体	1	2
			かめる	かめない
1	スルメ	624 100.0	552 88.5	72 11.5
2	タクアン	624 100.0	605 97.0	19 3.0
3	固焼きせんべい	624 100.0	564 90.4	60 9.6
4	人参(生)	624 100.0	571 91.5	53 8.5
5	牛肉(煮る)	624 100.0	619 99.2	5 0.8
6	イカタコ(ゆで)	624 100.0	601 96.3	23 3.7
7	大根(生)	624 100.0	596 95.5	28 4.5
8	キュウリ	624 100.0	618 99.0	6 1.0

Q11	あなたの口には現在、何本の歯が残っていますか。本数を御記入ください。	
	平均値	24.5
	標準偏差	7.9
	人数	624

Q12	歯の抜けたところはおぎなっていますか。あてはまるものを1つお選びください。 単一回答	N	%
1	全部おぎなっている	294	47.1
2	一部おぎなっている	166	26.6
3	まったくおぎなっていない	164	26.3
	全体	624	100.0

Q13	抜けた歯を何でおぎなっていますか。あてはまるものを全てお選びください。 複数回答	N	%
1	総入れ歯	19	4.1
2	部分入れ歯	202	43.9
3	ブリッジ	290	63.0
	全体	460	100.0

Q14	口の乾燥を感じますか。あてはまるものを1つお選びください。 単一回答	N	%
1	常に感じる	34	5.4
2	たまに感じる	329	52.7
3	感じない	261	41.8
	全体	624	100.0

Q19	過去1年間に、健診等(健康診断、健康診査、人間ドック)を受けたことがありますか。 単一回答	N	%
1	ある	439	70.4
2	ない	185	29.6
	全体	624	100.0

Q15	食事の時、水を飲まないとか食べ物飲み込みにくいですか。あてはまるものを1つお選びください。 単一回答	N	%
1	はい	103	16.5
2	いいえ	521	83.5
	全体	624	100.0

Q20	どのような機会に健診等を受けましたか。あてはまるものを全てをお選びください。 複数回答	N	%
1	市町村等で行う健診(医療機関で行う場合も含)	198	45.1
2	職場における健診	155	35.3
3	学校における健診	4	0.9
4	人間ドック(市町村や職場など上記の3つ以外の健診で行うもの)	75	17.1
5	その他【 】	44	10.0
	全体	439	100.0

Q16	自分の歯の状態についてどう思いますか。 単一回答	N	%
1	よい方だと思う	74	11.9
2	ややよい方だと思う	81	13.0
3	ふつう	209	33.5
4	やや悪い方だと思う	178	28.5
5	悪い方だと思う	82	13.1
	全体	624	100.0

Q21	健診で、メタボリックシンドロームといわれましたか？以下のうち、あてはまるものを1つをえらんでください。 単一回答	N	%
1	いわれた	78	17.8
2	いわれていない	348	79.3
3	わからない	13	3.0
	全体	439	100.0

Q17	歯科医院にはどのような場合に受診されますか。あてはまるものを1つお選びください。 単一回答	N	%
1	定期的	156	25.0
2	早めに行く	65	10.4
3	症状が出てから行く	319	51.1
4	なるべくいかない	69	11.1
5	受診したことはない	15	2.4
	全体	624	100.0

Q22	「ゆっくりとよく噛んで食事をとる」ことが肥満やメタボリックシンドロームの予防に有効だという話を聞いたことがありますか。 単一回答	N	%
1	ある	463	74.2
2	ない	161	25.8
	全体	624	100.0

Q18	一番最後に歯科治療を受けたのは、どのくらい前でしたか(今受けている治療も含みます)。 単一回答	N	%
1	6ヶ月未満	245	40.2
2	6ヶ月～1年未満	92	15.1
3	1～2年未満	108	17.7
4	2～5年未満	87	14.3
5	5年以上	77	12.6
	全体	609	100.0

Q23	前問で「ある」とお答えの方に伺います。どこからその情報を得ましたか。あてはまるものを全てをお選びください 複数回答	N	%
1	新聞	199	43.0
2	テレビ	322	69.5
3	雑誌	93	20.1
4	インターネット	77	16.6
5	医師や保健師などの専門職から聞いた	128	27.6
6	知り合いから聞いた	52	11.2
7	その他【 】	12	2.6
	全体	463	100.0

分担研究者 葎原明弘

指定課題名 咀嚼回数に関する基礎的検討

研究協力課題名 咀嚼回数に関する文献レビュー

研究協力者氏名 伊藤加代子 新潟大学医歯学総合病院 加齢歯科診療室

研究要旨：

咀嚼回数増加が肥満予防につながるという報告が散見される。しかし、専門分野の域を越えての咀嚼回数に関するレビューは少なく、理想の咀嚼回数や「早食い」の明確な定義はないのが現状である。よって、本研究遂行にあたって、咀嚼回数に関する文献レビューを行った。

Pub Med および医学中央雑誌のデータベースを使用して、文献検索を行った。その結果、咀嚼回数は、咀嚼能力、姿勢、生育環境、食品物性などによって規定されるが、これらの因子が咀嚼回数を増加させるのか、あるいは減少させるのかについては、見解の一致を得ていない。また理想の咀嚼回数に関するエビデンスは得られなかった。また、肥満者は「早食い」であることが多いが、その明確な定義はないこと、一般の集団における肥満者に対して咀嚼回数指導を行った介入研究はなされていないことが明らかになった。

今後、早食いの定義、指導する咀嚼回数を検討するとともに、一般の集団における咀嚼回数指導が肥満およびメタボリックシンドロームを改善しうるかどうか、介入研究を行う必要がある。

A. 研究目的

食事のスピードをコントロールすることによって、肥満を予防しようと試みた介入研究がいくつか報告されている。松田らは「一口30回かんでゆっくり味わって食事をする」という指導によって、咀嚼回数が20回以上に増えた小児は、20回未満の小児と比較して、肥満度が有意に減少したと報告している<sup>1)</sup>。また、柳澤らは、医局員に対して「一口30回咀嚼」を指導したところ、3か月間で体重、BMI、腹囲が変化したと報告している<sup>2)</sup>。しかし、指導した咀嚼回数は研究者によって異なっており、理想の咀嚼回数に関する報告は少ない。また、咀嚼回数に関する文献は、栄養学、歯科補綴学、顎機能学、矯正学などで散見されるが、専門分野の域を越えてのレビューは少ないのが現状である。

よって、「口腔機能に応じた保健指導と肥満

抑制やメタボリックシンドローム改善との関係についての研究」をテーマとした本研究遂行にあたって、咀嚼回数に関する文献レビューを行った。

B. 研究方法

2010年2月28日現在のPub Med、医学中央雑誌のデータベースを使用して、文献検索を行った。キーワードは、和雑誌においては、咀嚼回数、咀嚼能力、咀嚼力、咀嚼機能検査、肥満、早食い、洋雑誌においては、chewing、mastication、eatingを主検索語とし、speed、speed ability、speed quickly、stroke、strokes、time、times、cycle、cyclesの語で追加検索した。また、文献は抄録が英語で記載されているもののうち、ヒトを対象とした研究に限定して検索した。

## C. 研究結果

文献検索の結果を表に示す。

ほとんどの研究において咀嚼回数が測定されていたが、その測定法は文献によって異なっており、ビデオで撮影した後にカウントする方法や、筋電図を用いる方法、顎運動計測装置を用いる方法などがあった。ビデオ撮影法と筋電図の同時測定では、一致率が88.1%、同一観察者内での再現率は92.7%であった<sup>3)</sup>。

検索した文献の内容を、1. 咀嚼回数を規定する因子、2. 肥満および生活習慣病と咀嚼との関連、3. 肥満および生活習慣病改善を目的とした咀嚼回数指導による介入研究、の3つに分けて記す。

### 1. 咀嚼回数を規定する因子

咀嚼回数を規定する因子は、口腔に関するもの、全身に関するもの、環境に関するもの、食品に関するもの、の4項目に分類することができた。

#### 1) 口腔に関する因子

まず、歯数および義歯について、歯牙が20本以下あるいは可撤義歯を使用している者は咀嚼機能が低下しており、咀嚼時間を長くすることで補償しているという報告<sup>4, 5)</sup>や、義歯使用者は、咀嚼回数が多く咀嚼時間が長い<sup>6)</sup>という報告が多くみられた。その一方で、食塊が大きいまま嚥下しているケースもあるため、咀嚼機能に問題がある者が必ずしも長く咀嚼するわけではない<sup>7)</sup>。

咀嚼能力については、健常者において、咀嚼効率と嚥下閾に至るまでの咀嚼回数との間には負の相関が認められた<sup>8)</sup>。一方、小学生においては、咬合力と食行動との間に有意な相関は認められなかった<sup>9)</sup>。特に幼児では個人による違いが大きく、一口ごとのばらつき<sup>10)</sup>や、ダラダラ食べなど<sup>11)</sup>、食品性状以外の因子が影響している可能性がある。

唾液分泌量については、煎餅咀嚼において、唾液分泌量が多いと咀嚼回数が減少していた<sup>12)</sup>という報告がある一方、唾液分泌量と嚥下までの咀嚼回数には相関が認められなかった<sup>13)</sup>という報告もある。また、健常者への介入研究で、唾液分泌を抑制すると咀嚼時間の延長、咀嚼回数の増加、嚥下時食塊水分量の減少、嚥下時の食物粉碎率の増加がみられた<sup>14)</sup>という報告もあり、見解の一致を得ていない。

### 2) 全身に関する因子

坐位より仰臥位の方が、最終嚥下までの咀嚼回数、咀嚼時間が増加した<sup>15)</sup>。

また、鼻閉時における咀嚼時間、咀嚼回数は、正常時より有意に延長・増加していたが、嚥下時食塊水分量、咀嚼効率には有意差は認められなかった<sup>16)</sup>。一方、咀嚼回数は鼻閉下で減少した<sup>17)</sup>という報告もあり、見解の一致を得ていない。

性差については、成人女子は成人男子より有意に咀嚼時間が長い<sup>18)</sup>が、長いのは総咀嚼時間のみであり、一口当たりの咀嚼回数と咀嚼時間には有意差が認められなかった<sup>19)</sup>と小林らは報告している。しかし、この傾向が咀嚼能力といった機能の影響か、気質的な差なのかわかっていない<sup>20)</sup>。

### 3) 環境に関する因子

生育環境では、「授乳量」と「食事の量」「食欲」「食事の速度」、「授乳方法」と「口から出す」、「離乳期の食欲」と「食事の水物」、「偏食のしつけ」と「偏食」、「食事をせかす」と「食事の量」に有意の正の相関が、「離乳期の食欲」は「片側咀嚼」と有意の負の相関があった<sup>21)</sup>。また、両親が肥満の子供は、朝食が不規則、早食い、長時間のテレビ視聴、短い睡眠時間が特徴で、これらの生活様式は肥満になる危険因子となりうること<sup>22)</sup>、両親が肥満である場合、子供の肥満リスクは高い<sup>23, 24)</sup>

ことが報告されていた。加えて、小児期から習慣化した早食いの矯正は困難であり、咀嚼法などの長期にわたる練習が必要になる<sup>25)</sup>との記載もあった。

食品選択について、よく噛む者は、歯ごたえのある食品、特に根菜類、果実類の摂取が有意に多かった<sup>26)</sup>。一方、高齢者においては、食べにくいと感じる野菜（すじっぼいほうれん草、さつまいもなど）ほど、咀嚼回数が多く<sup>27)</sup>、歯牙が減少すると、やわらかく噛みやすい食物を選択する傾向があった<sup>28)</sup>。

#### 4) 食品に関する因子

咀嚼回数が多くなるのは、硬さが硬い食品、含まれる水分が少ない食品<sup>29-35)</sup>、大きさが大きい食品<sup>36)</sup>であった。硬さの他、凝集性、弾力性、ガム性などの食品物性と咀嚼回数との間にも有意な正の相関がある<sup>37)</sup>という報告や、一口量が増えるほど咀嚼回数も増加したという報告が多くみられた<sup>13, 29, 30, 38, 39)</sup>。しかし、健常者は、食品の物性、特に硬さによって、咀嚼回数が増加する群と、咀嚼回数は変化しない群に分けられる<sup>40)</sup>という研究結果もあった。

食品の物性のほか、メニューにより、総食事時間、咀嚼時間、咀嚼回数は変化するが、咀嚼リズムの変動はわずかであった<sup>20)</sup>。酸味のある食品では咀嚼回数が減少し、苦味では咀嚼回数が増加した<sup>29)</sup>。また、口腔内への味の広がり度の拡大と、咀嚼回数には相関が認められた<sup>41, 42)</sup>。

## 2. 肥満および生活習慣病と咀嚼との関連

過体重者は咀嚼回数が少なく摂食時間が短い「早食い」であったという報告が多い<sup>9, 43-45)</sup>。青年期女子を対象としたアンケート調査では、「1日の摂取食品数が10食品程度と少ない」、「食事量は満足するまで食べることがある」、

「食事時間がたまに不規則」、「摂食速度が早い」、「1口当たりの咀嚼回数が10回未満と少ない」「まとめ食いを時々する」と答えた群は、体脂肪率が有意に高かった<sup>46)</sup>。しかしこの「早食い」に関する明確な定義はないが、食事時間が「10分未満」、「15分未満」、「あまり噛まない」者を「早食い」<sup>47)</sup>、一口あたり20-30回噛み、20-30分以上かけて食べることを「ゆっくりよく噛んで食べる」<sup>1)</sup>としている研究があった。また、イメージ調査によると、「早食い」は「全体の食事時間が2-20分」「一口当たりの咀嚼回数が2-30回」が多く、「ゆっくりよく噛んで食べる」は、「全体の食事時間が15分-1時間」、「一口当たりの咀嚼回数が10-100回」が多かった<sup>47)</sup>。

早食いの人のBMIは高く<sup>48, 49)</sup>、血圧上昇、脂質代謝異常、血糖上昇も認められた<sup>50)</sup>。早食いは、メタボリックシンドロームのリスクを男性において1.7倍増加させる<sup>51)</sup>という報告もあった。摂食後、ブドウ糖濃度が上昇するにはある程度の時間が必要である。しかし、早食いではこの時間が不十分であるために、食欲中枢の抑制が十分に働かず<sup>43)</sup>、摂取量が増加してしまうことが理由として考えられる。

## 3. 肥満および生活習慣病改善を目的とした咀嚼回数指導による介入研究

「一口30回かんでゆっくり味わって食事をする」という指導によって、咀嚼回数が20回以上に増えた小児は、20回未満の小児と比較して、肥満度が有意に減少した<sup>1)</sup>。また、医局員に対して「一口30回咀嚼」を指導したところ、3か月間で体重、BMI、腹囲が変化した<sup>2)</sup>。これは、噛む回数を増やせば食べ物の口腔内にとどまる時間が長くなり、満腹信号のひとつの決め手となること<sup>52)</sup>によると考

えられる。その一方で Spiegel らは、やせ群と肥満群では、食行動に差が認められなかったため、肥満の人にゆっくり食べるように指導することには疑問の余地がある<sup>53)</sup>と述べている。

#### D. 考察

咀嚼回数を規定する因子は、口腔に関する因子として、咬合状態、咀嚼能力、唾液分泌量、全身に関する因子として姿勢、鼻閉、性差、環境に関する因子として、生育環境、食品の選択、食品に関する因子として物性と味があげられることがわかった。しかし、これらの因子が咀嚼回数を増加させるのか、あるいは減少させるのかについては、見解の一致を得ていないものが多かった。

肥満者は咀嚼回数が少なく、咀嚼時間も短い、いわゆる「早食い」であることが多くの文献で示唆されていたが、「早食い」の明確な定義はなく、今後、統一する必要がある。

肥満者に対して、咀嚼回数を増加するように指導を行うと体重が減少したという介入研究結果が報告されていた。しかしこれらは、対象者の職業や年齢層が限定されており、一般の集団における咀嚼回数指導が肥満およびメタボリックシンドロームを改善しうるかどうかはわからなかった。また、ヒトの平均咀嚼回数や、理想の咀嚼回数に関するエビデンスは得られなかった。

今後、本研究班では、一般の集団を対象とし、咀嚼回数を指導する介入研究を行う予定である。研究遂行にあたっては、早食いの定義、指導する咀嚼回数を検討することが必要であるといえる。

#### E. 結論

咀嚼回数は、咀嚼能力、姿勢、生育環境、

食品物性などによって規定されるが、これらの因子が咀嚼回数を増加させるのか、あるいは減少させるのかについては、見解の一致を得ていない。また理想の咀嚼回数に関するエビデンスは得られなかった。

肥満者は「早食い」であることが多いが、その明確な定義はない。また、一般の集団における肥満者に対して咀嚼回数指導を行った介入研究はなされていない。

今後、早食いの定義、指導する咀嚼回数を検討するとともに、一般の集団における咀嚼回数指導が肥満およびメタボリックシンドロームを改善しうるかどうか、介入研究を行う必要がある。

#### G. 研究発表

なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

##### 1. 特許取得

なし

##### 2. 実用新案登録

なし

##### 3. その他

なし

#### I. 参考文献

1. 松田秀人, 高田和夫, 浅井寿, 栗崎吉博, 長嶋正實, 町田元實, et al.: 小児肥満解消セミナーにおける肥満度の改善と咀嚼回数の関係, 日本咀嚼学会雑誌, **10(1)**:35-40, 2000.

2. 柳澤繁孝, 田川俊郎, 草間幹夫, 河野憲司, 花田信弘, 安藤雄一, et al.: 咀嚼法による体重コントロール効果に関する介入研究, 平成 20 年度厚生労働科学研究費補助金(循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業) 報告書:4-20, 2009.

3. 斎藤やよい: ビデオ観察法による食行動に関

する研究 観察方法と食事摂取スタイル, 民族衛生, **61(5):276-284**, 1995.

4. Budtz-Jorgensen E, Chung JP, Rapin CH: Nutrition and oral health, *Best Pract Res Clin Gastroenterol*, **15(6):885-896**, 2001.

5. 越野寿, 平井敏博, 横山雄一, 牧浦哲司, 松実珠千, 田中慎介, et al.: 嚙下関からみた全部床義歯装着者の咀嚼機能評価, *日本補綴歯科学会雑誌*, **51(1):42-48**, 2007.

6. Veyrone JL, Lassauzay C, Nicolas E, Peyron MA, Woda A: Mastication of model products in complete denture wearers, *Arch Oral Biol*, **52(12):1180-1185**, 2007.

7. Fontijn-Tekamp FA, van der Bilt A, Abbink JH, Bosman F: Swallowing threshold and masticatory performance in dentate adults, *Physiol Behav*, **83(3):431-436**, 2004.

8. 虫本栄子, 田中久敏, 古山智成: 開・閉口筋筋電図による嚙下動作の評価法, *日本補綴歯科学会雑誌*, **44(2):292-299**, 2000.

9. 赤尾登紀子, 渡辺順子, 浜野美代子, 古川利温: 児童の咬合力と食行動, 運動習慣, 体型との関連についての検討, *小児保健研究*, **63(6):619-625**, 2004.

10. 松山順子, 八木和子, 三富智恵, 田邊義浩, 田口洋: 幼児の咀嚼回数に関する研究, *小児歯科学雑誌*, **41(3):532-538**, 2003.

11. 弓削公, 小田博雄, 斎藤滋: 食育における食行動指標の客観的評価法 学校給食時の食行動の関連性から, *日本食育学会誌*, **3(1):39-47**, 2009.

12. 本間済, 河野正司, 武川友紀, 小林博, 櫻井直樹: 煎餅を用いた食塊形成能力からみた咀嚼能力評価法, *日本顎口腔機能学会雑誌*, **10(2):151-160**, 2004.

13. Gaviao MB, Engelen L, van der Bilt A: Chewing behavior and salivary secretion,

*Eur J Oral Sci*, **112(1):19-24**, 2004.

14. 阿部真之介: 食塊の物性が嚙下関に与える影響, *小児歯科学雑誌*, **39(3):704-711**, 2001.

15. 堀尾強, 川村洋二郎: 姿勢の相違による咀嚼動作の変化とその機序に関する研究, *歯科基礎医学会雑誌*, **30(4):524-532**, 1988.

16. 坂口也子, 太田勲, 浅香めぐみ, 菅原美佳, 五十嵐清治: 咀嚼機能に対する鼻閉の影響 咀嚼効率からの検討, *小児歯科学雑誌*, **37(1):119-127**, 1999.

17. 浅香めぐみ, 太田勲, 坂口也子, 菅原美佳, 五十嵐清治: 小児の鼻閉時における呼吸周期及び咀嚼周期, *小児歯科学雑誌*, **38(1):212-217**, 2000.

18. 広瀬寿秀, 伊藤学而: チューインガム法で測定した咀嚼能力と咬合および顎顔面形態との関連, *日矯歯誌*, **47:746-756**, 1988.

19. 小林千里, 福島伸一, 田口洋, 野田忠: 復元学校給食による咀嚼実験 副食の違いによる咀嚼への影響, *小児歯科学雑誌*, **43(3):389-399**, 2005.

20. 弓削公, 斎藤滋: ビデオによる食行動の定量的評価 学校給食時の学童の咀嚼行動について, *日本咀嚼学会雑誌*, **12(1):33-41**, 2002.

21. 小笠原修子, 小椋幹記, 上村健太郎, 他: 矯正患者にみられた食習癖, *西日本歯科矯正学会雑誌*, **35(1):12-20**, 1990.

22. Sekine M, Yamagami T, Saito T, Nanri S, Kawaminami K, Tokui N et al.: Characteristic Lifestyles in 6-year-old Children with Obese Parents: Results of the Toyama Birth Cohort Study, *Environmental Health and Preventive Medicine*, **6(2):104-108**, 2001.

23. Wardle J, Guthrie C, Sanderson S, Birch L, Plomin R: Food and activity preferences in children of lean and obese parents, *Int J Obes Relat Metab Disord*, **25(7):971-977**, 2001.

24. He Q, Ding ZY, Fong DY, Karlberg J: Risk factors of obesity in preschool children in China: a population-based case-control study, *Int J Obes Relat Metab Disord*, **24**(11):1528-1536, 2000.
25. 吉松博信, 坂田利家: 肥満症の行動療法, *日本内科学会雑誌*, **90**(5):154-165, 2001.
26. 斎藤寛子, 江田節子: 高校生の咀嚼力と肥満・食習慣との関連, *山形県米沢女子短期大学紀要*, **37**:149-159, 2002.
27. 戸田貞子, 高松美穂, 香西みどり, 畑江敬子: 高齢者の口腔内状態の分類と野菜の食べやすさ, *日本家政学会誌*, **59**(12):969-978, 2008.
28. Chauncey HH, Muench ME, Kapur KK, Wayler AH: The effect of the loss of teeth on diet and nutrition, *Int Dent J*, **34**(2):98-104, 1984.
29. 塩沢光一, 柳沢慧二, 吉野壮一郎, 他: 咀嚼試料の味質及び物性が嚥下までの咬筋活動量及び咀嚼回数に与える影響, *鶴見歯学*, **17**(2):301-311, 1991.
30. 中村隆志: 咀嚼運動調節機構の生理的特性に関する研究, *大阪大学歯学雑誌*, **32**(1):36-55, 1987.
31. 田中康隆, 虫本栄子, 三谷春保: 咀嚼運動のEMG的検査に用いる各種被検食品の適量について, *歯科医学*, **48**(2):242-257, 1985.
32. 田村厚子: 小児における咀嚼運動の筋電図学的研究 食品の硬さについての成人との比較, *日大歯学*, **62**(3):299-311, 1988.
33. 高橋肇, 伊藤彰, 江川広子, 渡辺紀之, 井上誠, 新井映子, et al.: 高齢者向け米菓の研究, *日本咀嚼学会雑誌*, **16**(2):70-82, 2006.
34. Kohyama K, Yamaguchi M, Kobori C, Nakayama Y, Hayakawa F, Sasaki T: Mastication effort estimated by electromyography for cooked rice of differing water content, *Biosci Biotechnol Biochem*, **69**(9):1669-1676, 2005.
35. 中山裕子, 神山かおる: かたさの異なる米飯の咀嚼筋電図, *日本咀嚼学会雑誌*, **14**(2):43-49, 2004.
36. 道脇幸博, 衣松令恵, 横山美加, 角保徳, 高堀哲雄, 道健一: 食品の大きさとテクスチャーによる咀嚼運動の変化, *日本口腔科学会雑誌*, **50**(1):70-75, 2001.
37. 泉麗奈, 井村麻貴子, 今村暢良, 五百井秀樹, 名方俊介, 中島昭彦: 食習慣指導と関連した食品物性と咀嚼筋活動の評価, *Orthodontic Waves-Japanese Edition*, **64**(3):167-172, 2005.
38. Kohyama K, Sawada H, Nonaka M, Kobori C, Hayakawa F, Sasaki T: Textural evaluation of rice cake by chewing and swallowing measurements on human subjects, *Biosci Biotechnol Biochem*, **71**(2):358-365, 2007.
39. 樋口裕一, 小池伸子, 浅井崇嗣, 高橋一也: バリウム含有ゼリーの硬さが若年健常者の咀嚼と嚥下に与える影響, *老年歯科医学*, **17**(1):3-8, 2002.
40. Horio T, Kawamura Y: Effects of texture of food on chewing patterns in the human subject, *J Oral Rehabil*, **16**(2):177-183, 1989.
41. 沼尾尚也, 山下秀一郎, 富田美穂子, 浅沼直和: 咀嚼が味覚に及ぼす影響について 咀嚼回数と口腔内での味の広がり方(新しい方法による検討), *日本味と匂学会誌*, **13**(3):447-450, 2006.
42. 沼尾尚也, 山下秀一郎, 笠原隼男, 富田美穂子, 浅沼直和: 味の広がりを感じるのに必要な咀嚼回数に影響する要因, *日本味と匂学会誌*, **14**(3):595-598, 2007.
43. 中村丁次, 細谷憲政: 過体重者の摂食行動と

身体活動状況に関する研究, 栄養学雑誌, **44**(2):69-78, 1986.

44.Wagner M, Hewitt MI:Oral satiety in the obese and nonobese, *J Am Diet Assoc*, **67**(4):344-346, 1975.

45.Hill SW, McCutcheon NB:Contributions of obesity, gender, hunger, food preference, and body size to bite size, bite speed, and rate of eating, *Appetite*, **5**(2):73-83, 1984.

46.鈴木和枝, 福島恭子:青年期女子における肥満の危険因子に関する検討 特に食習慣を中心に, 栄養学雑誌, **58**(6):273-276, 2000.

47.山内豊明, 高木美智子, 藤内美保:『早食い』についての認識, 医療マネジメント学会雑誌, **4**(2):311-318, 2003.

48.Sasaki S, Katagiri A, Tsuji T, Shimoda T, Amano K:Self-reported rate of eating correlates with body mass index in 18-y-old Japanese women, *International Journal of Obesity*, **27**:1405-1410, 2003.

49.Llewellyn CH, van Jaarsveld CH, Boniface D, Carnell S, Wardle J:Eating rate is a heritable phenotype related to weight in children, *Am J Clin Nutr*, **88**(6):1560-1566, 2008.

50.福元耕, 和田高士, 常喜真理, 前田俊彦, 橋本博子, 小田彩:早食いと高血圧,脂質代謝異常,糖代謝異常, 日本未病システム学会雑誌, **11**(1):70-72, 2005.

51.宗像正徳, 本間浩樹, 荒木高明, 明石實次, 河村孝彦, 久保田昌詞, et al.:日本人メタボリックシンドローム患者の行動学的特徴 J-STOP-MetS1 結果報告, 血圧, **15**(10):884-885, 2008.

52.坂田利家:食行動異常と肥満, 臨床科学, **26**:913-920, 1990.

53.Spiegel TA, Kaplan JM, Tomassini A,

Stellar E:Bite size, ingestion rate, and meal size in lean and obese women, *Appetite*, **21**(2):131-145, 1993.

	キーワード	件数	内訳
1-1	咀嚼回数	136件	動物実験5件、症例報告10件、消化器関連2件、食習慣関連14件、嚥下15件、咀嚼能力91件
	嚥下15件の内訳		物性関連13件、唾液関連2件
	咀嚼能力89件の内訳		咀嚼全般50件、測定法17件、義歯9件、物性5件、味覚4件、発達2件、唾液2件、矯正2件
	咀嚼回数測定法からみられた分類		回数規定20件、抄録に記載なし34件、筋電図47件、観察やビデオ13件、質問紙8件、顎運動記録3件、VF2件
1-2	咀嚼回数 肥満	5件	うち4件は「2」と重複
1-3	咀嚼回数 早食い	3件	うち1件は矯正の症例報告、1件は「3」と重複
1-4	咀嚼回数 咀嚼力	6件	補綴治療関連のみ
2-1	咀嚼機能検査	317件	うち1-1との重複21件、当目的に該当する文献13件
	咀嚼回数測定法からみられた分類		回数を規定3件、抄録に記載なし4件、筋電図2件、観察1件、質問紙1件、顎運動記録2件
3-1	Chewing	7645件	
3-2	Chewing speed	102件	嗜好品36件、顎運動22件、補綴15件、疾患14件、咀嚼運動5件、顎関節3件、発達2件、ガム咀嚼の効果2件、肥満1件、薬物1件、睡眠1件
3-3	Chewing speed ability	3件	顎運動1件、緩衝能1件、症例報告1件
3-4	Chewing speed quickly	0件	
3-5	Chewing stroke	71件	うち3-2との重複3件、脳疾患関連28件、顎運動・矯正21件、嗜好品5件、食塊形成5件、総説5件、歯科治療1件、ガム咀嚼の効果1件、口腔の状態1件、肥満1件
3-6	Chewing strokes	165件	3-5との重複68件、補綴治療41件、顎運動12件、評価方法11件、咀嚼機能10件、疾患5件、矯正5件、嚥下5件、発達5件、唾液1件、嗜好品1件、咀嚼回数1件
3-7	Chewing time	1367件	3-2との重複54件、3-5との重複35件、嗜好品266件、疾患268件、ガム咀嚼の効果195件、補綴治療178件、顎関節・矯正116件、顎運動72件、咀嚼・嚥下69件、インプラント66件、構音障害12件、唾液9件、肥満8件、発達8件、シミュレータ6件、食塊形成5件
3-8	Chewing times	372件	3-7との重複140件、嗜好品129件、疾患31件、補綴・保存治療29件、矯正18件、顎関節7件、咀嚼機能7件、唾液6件、発達3件、評価1件、嚥下1件
3-9	Chewing cycle	267件	3-2との重複10件、3-5との重複133件、3-7との重複133件、補綴治療28件、顎関節・矯正25件、

			疾患 22 件、咀嚼 21 件、顎運動 17 件、嗜好品 1 件、唾液 1 件
3-10	Chewing cycles	259 件	3-2 との重複 9 件、3-6 との重複 16 件、3-8 との重複 70 件、3-9 との重複 70 件、補綴治療 46 件、保存治療 39 件、顎運動 18 件、顎関節・矯正 18 件、咀嚼機能 15 件、疾患 7 件、嚥下 7 件、唾液 3 件、咀嚼回数 2 件
4-1	Mastication	8005 件	全て 3-1 と重複
5-1	Eating	39234 件	
5-2	Eating speed	282 件	3-2 との重複 47 件、拒食症 50 件、疾患 45 件、ホルモン 35 件、スポーツ 26 件、発達 16 件、嚥下 12 件、肥満 6 件、呼吸・循環 10 件、食習慣 4 件、嗜好品 9 件、治療 6 件、骨密度 6 件、咀嚼回数 2 件、顎関節 2 件、窒息 1 件
5-3	Eating speed quickly	4 件	疾患 2 件、早食いと感情 1 件、早食いと肥満 1 件
5-4	Eating stroke	337 件	3-5 との重複 43 件、5-2 との重複 4 件、疾患 233 件、補綴治療 16 件、発達 15 件、嚥下 14 件、食習慣 6 件、顎関節 2 件、評価 2 件、スポーツ 1 件、肥満 1 件
5-5	Eating strokes	440 件	5-4 との重複 337 件、3-6 との重複 96 件、嗜好品 2 件、疾患 2 件、糖尿病 2 件、加齢 1 件
5-6	Eating time	6696 件	3-7 との重複 677 件、5-2 との重複 70 件、5-4 との重複 60 件、5-5 との重複 1 件、5-8 との重複 137 件、5-9 との重複 38 件、疾患 2844 件、食事の時刻 960 件、発達 583 件、嗜好品 468 件、食習慣 179 件、肥満 149 件、ストレス 124 件、ホルモン 105 件、職業 79 件、スポーツ 70 件、拒食症 56 件、治療 26 件、食事回数 24 件、評価 15 件、遺伝子 15 件、嚥下 13 件、顎関節 3 件
5-7	Eating times	1538 件	3-8 との重複 228 件、5-2 との重複 5 件、5-4 との重複 9 件、5-6 との重複 406 件、5-8 との重複 21 件、5-9 との重複 6 件、疾患 216 件、嗜好品 124 件、発達 86 件、ホルモン 95 件、食事の時刻 74 件、ストレス 71 件、肥満 62 件、スポーツ 31 件、食習慣 57 件、食事回数 17 件、嚥下 11 件、評価 7 件、職業 5 件、顎関節 3 件、遺伝子 3 件、治療 1 件
5-8	Eating cycle	631 件	3-9 との重複 201 件、3-10 との重複 89 件、5-2 との重複 8 件、5-4 との重複 2 件、5-6 との重複 27 件、5-7 との重複 37 件、ホルモン 83 件、疾患 65 件、スポーツ 27 件、発達 18 件、呼吸・循環 20 件、拒食症 14 件、食事回数 14 件、肥満 13 件、治療 6 件、化学物質 3 件、評価 2 件、嚥下 2 件
5-9	Eating cycles	428 件	3-10 との重複 230 件、5-2 との重複 1 件、5-5 との重複 1 件、5-7 との重複 9 件、5-8 との重複 48 件、疾患 34 件、拒食症 31 件、ホルモン 17 件、呼吸・循環 17 件、食事回数 12 件、スポーツ 11 件、肥満 9 件、化学物質 4 件、評価 3 件、唾液 1 件



研究分担報告書  
「咀嚼回数に関する基礎的研究」  
咀嚼回数カウンターの開発

分担研究者 花田信弘 鶴見大学歯学部探索歯学 教授  
協力研究者 塩澤光一 鶴見大学歯学部生理学講座 講師

研究要旨： 顎顔面形態の異なる小児から成人何れの人でも、食品咀嚼時の咀嚼回数を正確に測定できる簡単な“咀嚼回数カウンター”の開発を目標として、ヘッドギアタイプの測定装置を試作した。試作した咀嚼回数カウンターの精度を調べるため、咀嚼時の閉口筋筋電図を同時記録した。その結果、試験食品咀嚼時の“咀嚼回数カウンター”表示回数と筋電図記録から求めた咀嚼回数との間に有意な差が認められなかったことから、今回開発した“咀嚼回数カウンター”による咀嚼回数表示はほぼ正確な回数を示していると考えられる。

A. 研究目的

食品摂取から嚥下までの咀嚼回数を記録する方法には、下顎の運動軌跡を記録する方法<sup>1)</sup>や咀嚼筋の筋電図を記録する方法<sup>2)</sup>が行われているが、これらは大がかりな装置を用いるため、簡便な方法とはいえない。近年、かみかみセンサーを用いて小学生に咀嚼指導を行う試みが報告されている<sup>3)</sup>が、この装置をそのまま下顎の大きな成人に用いることは出来ない。そこで、顎顔面形態の異なるいかなる人にも装着可能な“咀嚼回数カウンター”を試作することにした。

B. 研究方法

1. 測定装置

図1に測定装置の概要を示す。アームの長さを自由に調節できるヘッドギアタイプの装置の側のバネ部に、市販の「かみかみセンサー」（日陶科学）のセンサー本体を装着し、調節ネジによって閉口時に接点に触れるような装置を試作した。なお、センサーからの出力信号は市販の「かみかみセンサー」の表示カウンターに接続して咀嚼

回数を表示した。

2. “咀嚼回数カウンター”の精度

試作した“咀嚼回数カウンター”の精度を調べるために、咬筋筋電図と“咀嚼回数カウンター”の出力信号の同時記録を行った。図2に実験風景を示す。咀嚼試料として亀田製菓の「さくさくサラダ」1枚（図3）を用い、各被験者に嚥下まで咀嚼させた。

C. 研究結果

図4に“咀嚼回数カウンター”のセンサー出力信号（CS）と咬筋筋電図（M）との同時記録を行った代表的な一例を示す。なお咀嚼時の嚥下動作確認のために甲状舌骨筋からの筋電図（TH）と被験者自が嚥下時に手元スイッチを押した嚥下シグナル（SS）も同時に記録している。各被験者で得られた筋電図から求めた咀嚼回数（EMG）と“咀嚼回数カウンター”による咀嚼回数（Counter）を表1に示す。被験者毎のどちらの咀嚼回数も変動係数（括弧内）は極め

て小さい値を示した。12名の成人被験者(男性6名、女性6名、平均30.7歳)で得られた筋電図から測定した咀嚼回数(EMG)の平均値と“咀嚼回数カウンター”で得られた咀嚼回数(Counter)の平均値を、独立したT検定で比較した(図5)。その結果、12名の被験者で得られた咀嚼回数の平均値には有意な差( $p=0.616$ )は認められなかった。

#### D. 考察

“咀嚼回数カウンター”で求めた各被験者の咀嚼回数の変動係数は極めて小さい値を示したことから、今回開発した“咀嚼回数カウンター”は極めて安定した計測が行われることが示された。また、筋電図で計測した咀嚼回数と“咀嚼回数カウンター”で求めた咀嚼回数に有意差が認められなかったことから、筋電図を用いた場合と同程度の精度で咀嚼回数の測定が可能であることが示された。しかしながら、センサー調節ネジ(図1参照)が不十分の場合には、咀嚼途中でカウントしなくなる場合が見られることから、初期設定をLED点灯で簡便に行うことが出来る「表示器:図6」をシステムに組み込むことの重要性も明らかになった。

#### E. 結論

初年度に於いて、簡便かつ比較的正確に咀嚼時の咀嚼回数を測定することが出来る“咀嚼回数カウンター”の開発には、一応の目処がたった。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

#### I. 参考文献

- 1) Hiiemae K, Heath MR, Heath G, Kazazoglu E, Murray J, Sapper D, Hamblett K (1996) Natural bites, food consistency and feeding behavior in man. *Arch oral Biol* 41(2): 175-189.
- 2) Shiozawa K, Kohyama K, Yanagisawa K (1999) Influence of ingested food texture on jaw muscle and tongue activity during mastication in humans. *Jpn J oral Biol* 41: 27-34.
- 3) 安富和子、増田裕次(2008)肥満児童における食育の一事例、カミカミマシーンをつけて食事を食べることで. *日咀嚼誌* 18(2): 149-150.

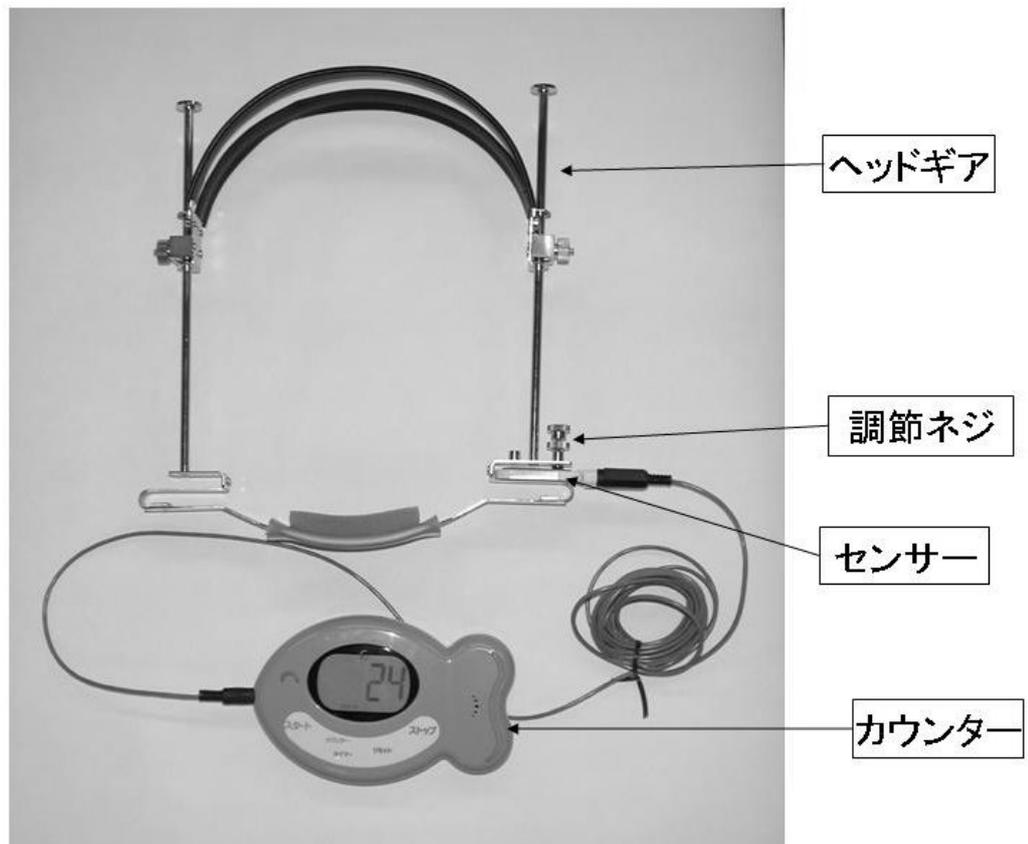


図1. 試作した“咀嚼回数カウンター”



図2. 筋電図との同時記録風景



図 3. 咀嚼試料

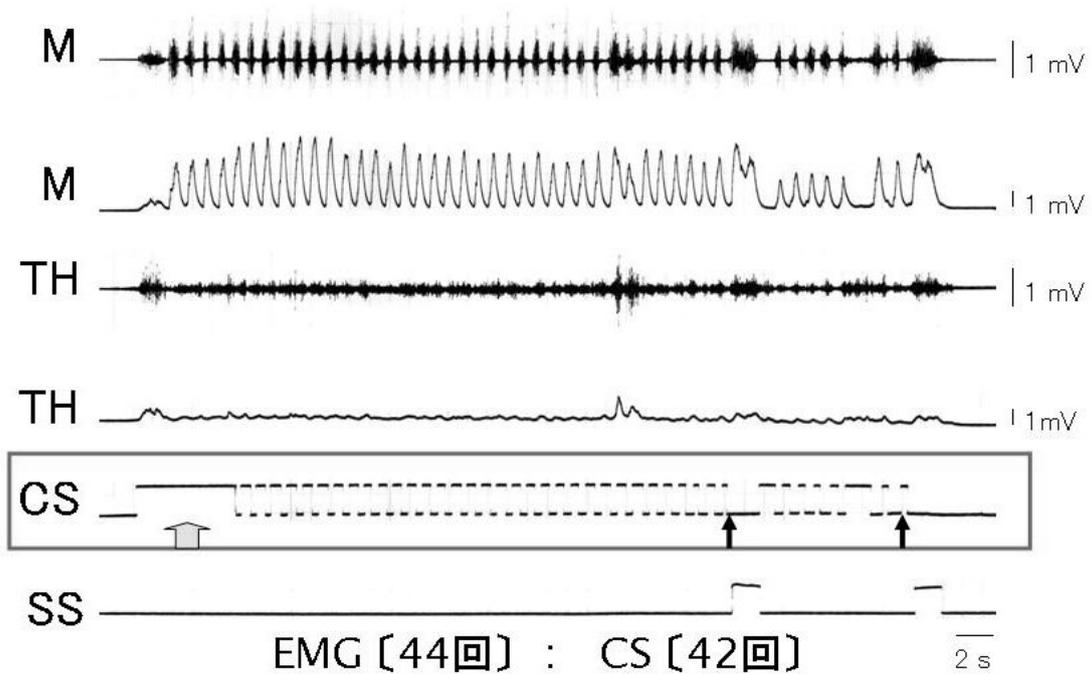


図 4. 筋電図との同時記録の一例

M, 咬筋; TH, 甲状舌骨筋; CS, センサー出力信号  
SS, 嚥下シグナル

## Number of chewing strokes

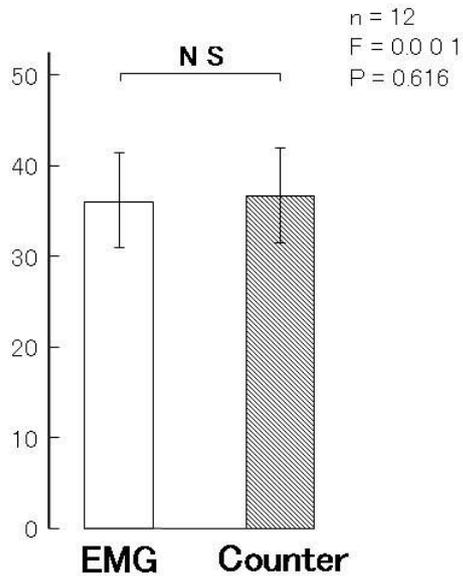


図5. 咀嚼回数平均値の比較



閉口時にライトが無点灯→点灯している状態→初期設定OK

図6. 初期設定表示器（試作品）

表1. 筋電図および“咀嚼回数カウンター”から求めた被験者毎の咀嚼回数

## Number of chewing strokes

Sub.	EMG	Counter
1 (M, 36)	40.0 (0.090)	41.7 (0.083)
2 (M, 40)	37.2 (0.089)	38.5 (0.075)
3 (M, 34)	41.4 (0.072)	44.6 (0.067)
4 (F, 38)	31.8 (0.053)	33.8 (0.050)
5 (M, 56)	41.0 (0.087)	43.3 (0.060)
6 (F, 25)	26.8 (0.081)	30.0 (0.097)
7 (M, 24)	27.5 (0.062)	29.8 (0.057)
8 (F, 22)	36.0 (0.061)	37.3 (0.091)
9 (F, 22)	41.6 (0.069)	41.2 (0.079)
10 (M, 23)	33.3 (0.045)	34.5 (0.083)
11 (F, 22)	32.3 (0.069)	32.0 (0.036)
12 (F, 26)	38.3 (0.040)	34.3 (0.034)
Mean	36.0	36.7
S. D.	5.2	5.2



### 「咀嚼回数に関する基礎的検討」

分担研究者 葭原明弘 (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, 被験者に初回嚥下で挙手してもらい, 初回嚥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多くなる程摂取量が多くな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多くなる程摂取量が多くな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)



研究分担報告書

公衆栄養と地域歯科保健との連携に関する質的研究

研究分担者 三浦 宏子 国立保健医療科学院・口腔保健部 部長

研究協力者 佐藤 加代子 駒沢女子大学・人間健康学部 教授／

国立保健医療科学院・人材育成部 客員研究員

研究要旨：

本研究では、公衆栄養と地域歯科保健の連携の現状と今後の課題について明らかにするために、既に公衆栄養と地域歯科保健との連携が円滑に実施されている自治体の担当者にインタビュー調査を行い、その結果について質的分析を行った。対象者は、関東圏の3つの自治体（2県、1特別区）の行政管理栄養士で、歯科保健との連携事業を担当されている方とした。調査項目は「公衆栄養と歯科保健との連携事業の現状」と「両者の連携の今後の課題」の2点とし、質的研究を行った。その結果、公衆栄養と歯科保健の連携は、食育推進基本計画の立案を契機に大きく進展したことが明らかになった。これを契機として、組織・体制においても管理栄養士と歯科専門職が同じ班に配属され、日常的に情報共有・交換が可能となったことで、さらに業務連携が円滑になされるようになった。本研究の対象自治体にて、現在実施されている主な連携事業は、子どもに対する食育と高齢者に対する口腔機能向上であり、メタボリックシンドローム対策に歯科的観点を活かしている事例はなかった。しかし、30～40歳代の親世代への食育の強化という見地から、咀嚼に関する指導は今後重要性が増す可能性が高いことが示唆された。

A. 研究目的

口腔は摂食機能を担う器官であることから、公衆栄養活動の質の向上を図るうえでも、地域歯科保健との連携のもとで、口腔機能に応じた栄養指導を行うことは、大きな意義を有する。しかし、行政における公衆栄養と歯科保健との連携については、今まで十分になされておらず、地域歯科医師会と栄養士会との連携についても、十分に実施されてこなかった。

そこで、本研究では、公衆栄養と歯科保健専門職の両者による連携の実績を有する自治体にインタビュー調査を行い、その連携の現状と課題を把握し、口腔機能に応じた栄養指導導入の可能性を検討した。

B. 研究方法

1. 調査対象

調査対象とした自治体は、関東圏にある2県（A県とB県）と1特別区（C区）である。いずれの自治体も、今まで積極的に公衆栄養と歯科保健との連携事業を実施してきた経験を有しており、管理栄養士と歯科専門職が配属されている。これらの自治体にて、歯科との連携事業に携わっている行政管理栄養士の方を対象として、以下の調査を行った。

2. 調査方法

上記の対象者に対して、公衆栄養活動における歯科との連携の現状と今後の課題について、半構造的面接調査を行った。調査期間は

平成 21 年 9 月から 11 月とした。

調査項目は「公衆栄養と歯科保健の連携事業の具体的内容（対象者、実施体制、連携によって得られた成果、連携を図るうえで留意したこと等）」と「今後の公衆栄養と歯科保健の連携事業についての課題」の 2 つであり、得られた結果をもとに県と特別区に分けて質的研究を行った。

## C. 研究結果

### 1. 県への調査から得られた公衆栄養と歯科保健の連携の現状と課題

食育推進基本計画立案を契機に、公衆栄養と歯科保健との連携は大きく進展した。特に、今回調査した A 県と B 県では、栄養専門職と歯科専門職を同じ部署に配属しており、日常の業務も含めて緊密な連携体制が構築されていた。30 回咀嚼を目指した「噛ミング 30（カミングサンマル）」<sup>1)</sup> が平成 21 年 7 月に出されたことも追い風となり、食育を中核にして公衆栄養と歯科保健の連携についての取り組みは、以前より実施しやすくなっている。

都道府県では、一般地域住民に対して公衆栄養ならびに歯科保健活動を実施しないため、連携事業の具体的内容として、講演会の企画・実施における連携や障害者・児に対する摂食機能支援事業などが主たるものであった。また、連携を促進するためのひとつの手段として、栄養と歯科の共通スケールとしての咀嚼評価法や指導マニュアルは有効であるとの指摘があった。

### 2. 特別区への調査から得られた公衆栄養と歯科保健の連携の現状と課題

C 区では、健康日本 21 計画策定の際に、地域住民を巻き込んだ参加型グループワークを導入しており、ヘルスプロモーションの基盤が構築されていたこともあり、食育推進基

本計画の立案ならびに実施を契機として、公衆栄養と歯科保健の連携が活発に展開されている。C 区では、保健医療を重点政策と位置付けていることも体制の基盤強化につながっており、「子どもへの食育を切り口に、全世代を対象とする食育推進」を目指して、咀嚼機能を踏まえた 4 つの推進目標（表 1）を達成すべく活動していた。区内のすべての保健センターに歯科衛生士が現在、複数名配備されており、管理栄養士と歯科衛生士の連携だけでなく、保健師との連携体制も構築されている等、組織・体制面の整備は進んでいる。

表 1 A 区の食育推進の 4 つの柱

- 
- 1) 生活リズムの改善と朝ごはんの啓発
  - 2) 肥満と生活習慣の予防
  - 3) よく噛み、おいしく食べる環境づくりの推進
  - 4) 地域ぐるみの食育情報発信と体験の推進
- 

上記の目標のひとつでもある咀嚼に着目した食育プログラムについても、歯の健康活動を行っている域内の住民ボランティアグループを活用して、表 2 に示す「歯と口から考える食育プログラム」を実施している。

表 2 歯と口から考える食育プログラム

- 
- 1) 「噛むカムランチ」メニューの考案  
考案したメニューは区役所食堂にて販売
  - 2) 「噛むカムランチ」セミナー  
小学生親子を対象にし、親世代にも働きかける。食べ方についても言及。
  - 3) 咀嚼判定ガムを用いた体験型イベント
-

#### D. 考察

本研究の結果、公衆栄養と歯科保健との連携については、食育推進基本計画の立案を機に大きく進展したことが確認された。そのため、現在、行政で展開されている栄養と歯科との連携事業は食育を中心として実施されており、成人保健分野での両者の連携実績は少ない。しかし、子どもの食育を切り口にして、親の食生活の改善を図る複合型の保健プログラムも展開され始めており、今後両者の連携はより強化されていくものと考えられる。

今回、調査を行った自治体にて共通してみられたことは、組織編成を工夫して、栄養専門職と歯科専門職を同じ部署に置くことにより、両者の情報交換・共有が日常的になされていることであった。また、栄養と歯科の両者で共通に使用できる咀嚼評価スケールや指導マニュアルの開発は、公衆栄養活動における歯科との連携を促進する要因になりえることが示唆された。

#### E. 結論

公衆栄養と歯科保健の連携は、食育中心で実施されており、メタボリックシンドローム対策における両者の連携についてはなされていなかった。しかし、子どもの食育を介して、その親の世代に対して、食べ方（咀嚼法）も含めた食育プログラムが実施されつつあり、両者の連携はますます必要となるものと考えられる。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1) 論文発表

1. 三浦宏子、安藤雄一、守屋信吾. 高齢者

歯科保健活動の評価の現状と課題. 保健医療科学 2009 ; 58 (4) : 344-348.

##### 2) 学会発表

1. 守屋信吾、鄭漢忠、井上農夫男、安藤雄一. 行政機関・歯科医師会・大学の連関に基づく地域高齢者への口腔保健プログラム、第3回保健医療科学研究会、埼玉県和光市、11月、2009年.

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

#### I. 参考文献

1) 歯科保健と食育の在り方に関する検討会報告書「歯・口の健康と食育～嚙ミング30（カミングサンマル）を目指して～」、平成21年7月.



## 公衆栄養活動における歯科との連携の現状と課題に関する量的解析

研究分担者 三浦 宏子 国立保健医療科学院・口腔保健部 部長  
研究協力者 佐藤 加代子 駒沢女子大学・人間健康学部 教授／  
国立保健医療科学院・人材育成部 客員研究員

### 研究要旨：

本研究では、行政管理栄養士を対象にして、地域保健における栄養と歯科の連携の現状を明らかにするとともに、その栄養要因について調べた。自記式質問紙を用いた留置調査法を用いて、行政に勤務している管理栄養士 60 名に対して、歯科保健分野との連携に係る項目について調査を行った。その結果、歯科との連携経験を有する者は 80.0%と高率であった。また、その具体的連携内容として高率に挙げられていたものは「口腔ケア」(66.7%)と「食育」(46.7%)であった。「連携の有無」に有意に関連していた項目は「歯科関係者との情報交換頻度」、「連携必要度」と「勤務先の属性」の 3 項目であった。さらに多重ロジスティック回帰分析を用いて、両者の連携に影響を与える要因分析を行ったところ、「歯科関係者との情報交換頻度」と「連携の必要性」が抽出された。連携を図る上で必要だと考えられる要因について、テキストマイニングを用いた分析を行ったところ、50.0%の者において「情報共有」を挙げている。

これらの結果より、公衆栄養活動における歯科との連携を推進していくためには「情報の共有化」が極めて重要な要因であり、栄養と歯科で共通に使用できる評価スケールや栄養指導に活用できる「咀嚼指導マニュアル」が必要であることが示唆された。

### A. 研究目的

咀嚼は、食品摂取状況や栄養状態に影響を及ぼすことが、いくつかの疫学研究によって明らかにされている。したがって、バランスの良い食生活を営むためには、健全な咀嚼が営める口腔機能・環境であることが重要であり、栄養指導においても咀嚼等の口腔機能を考慮する必要がある。このように、公衆栄養活動に歯科の観点を導入するためには、地域保健における栄養と歯科との緊密な連携が不可欠である。しかし、両者の連携についての調査研究は少なく、現状は明らかになっていない。

そこで、本研究では現在、自治体に勤務し

ている行政管理栄養士を対象にして、公衆栄養活動の実施における歯科との連携の現状を明らかにした。また、両者の連携に影響を与える要因についても 2 変量解析と多変量解析を行うことによって明らかにした。

### B. 研究方法

#### 1. 調査対象

本研究の調査対象は、2009 年 11 月 1 日の時点で行政に勤務している管理栄養士 60 名である。対象者の行政勤務平均年数は 12.5 ± 8.4 年であった。また、勤務先の属性については、都道府県が 36 名 (60.0%)、特別区・政令市 15 名 (25.0%)、市町村 9 名 (15.0%)

であった。本研究では、特別区・政令市の勤務者と市町村の勤務者を併せて「市型」、都道府県の勤務者を「都道府県型」として分類し、以下の解析に用いた。

## 2. 調査方法

本研究では、自記式質問紙を用いた留置調査の手法を用いて、対象者に対して公衆栄養活動における歯科との連携内容について調べた。調査期間は平成 21 年 12 月から平成 22 年 1 月であった。

調査項目は大別すると、①回答者の属性(行政経験、勤務先の属性)、②歯科との連携経験、③今後の歯科との連携に関する展望、④連携スキル評価であった。連携事業の具体的な内容と、栄養と歯科との連携が必要な領域についての意見は自由回答とした。また、公衆栄養と歯科保健との連携の必要性については Visual Analogue Scale (VAS) を用いて、0~100 で評価した。一方、連携スキル評価については、連携活動尺度<sup>1)</sup>を用いて調べた。

上記の調査項目のうち、量的データについては t 検定/Welch 検定、 $\chi^2$  検定などの 2 変量解析と多重ロジスティック回帰分析を用いて分析し、連携経験の有無に影響を及ぼす要因について調べた。一方、自由回答欄の内容についてはテキストマイニングの手法を用いてコーディングを行った。これらの統計解析は SPSS Ver.18.0 と SPSS Text Analysis for Surveys を用いて実施した。

## C. 研究結果

### 1. 公衆栄養活動における歯科との連携の現状

公衆栄養活動において、歯科との連携の実績を有していた者は 48 名 (80.0%) であった (表 1)。また、連携の実績がない 12 名 (20.0%) に対して、その理由を調べたとこ

ろ「前例がない」(3 名)、「必要性を感じていない」(2 名)、「財源がない」(2 名)、「連携の仕方がわからない」(2 名)、「連携相手がない」(1 名) といった理由が挙げられた (表 1)。

公衆栄養と歯科保健との連携内容に関する自由回答について、テキストマイニングによるコーディングを行ったところ、「口腔ケア」(40 名、66.7%) と「食育」(28 名、46.7%) の 2 つが主要項目として抽出された (図 1)。

一方、歯科関係職との情報交換の頻度について、3 件法 (定期的に行っている、必要のあるときのみ行っている、行っていない) にて調べたところ、「必要のあるときのみ行っている」と回答した者が 44 名 (73.3%) であり、最も高率であった。一方、まったく行っていないと回答した者も 9 名 (15.0%) であった (表 2)。

また、公衆栄養と歯科保健との連携の必要性について認識度に関して、VAS スケールを用いて「0~100」で評価したところ、その平均値は  $66.0 \pm 21.1$  であった。

### 2. 公衆栄養と歯科保健の連携の有無に対する影響要因の分析

両分野の連携経験の有無に影響を及ぼす要因を調べるために、2 変量解析を行った後に多変量解析を実施した。2 変量解析としては t 検定、Welch 検定、 $\chi^2$  検定を用い、多変量解析としては多重ロジスティック回帰分析を用いた。

これらの 2 変量解析の結果、「連携の有無」と有意な関連性を有していた項目は「情報交換頻度」、「連携の必要性についての認識度」と「勤務先の属性」の 3 項目であった (表 3)。

さらに、交絡要因の影響を除くために、多重ロジスティック回帰分析を用いて、連携の

有無に有意に関係する項目を調べたところ、「情報交換頻度」と「連携の必要性についての認識度」の2項目が抽出された(表4)。特に、「情報交換頻度」のオッズ比は7.30(95%信頼区間=1.35-39.75)と高い値を示した。

### 3. 公衆栄養と歯科保健の今後の連携の在り方

公衆栄養と歯科保健の連携を図る上で、最も重要だと考える要因に関する自由回答について、テキストマイニングを用いたコーディングを行ったところ「情報共有」(30名、50.0%)、「人材・役割分担」(23名、38.3%)、「連携の必要性についての強い認識」(22名、36.7%)の3項目が主要要因として抽出された(図2)。

### 4. 連携スキルに影響を及ぼす要因

公衆栄養と歯科保健の連携の有無に、本研究の対象者自身の連携スキルが影響を及ぼしているかどうかについて調べた。対象者の連携スキルについては、筒井が開発した「連携活動尺度」を用いて、総スコアと4つの下位項目のサブスコア(「情報共有」、「業務協力」、「関連職種との交流」、「処理管理」)を算出することにより、評価を行った。

その結果、これらの総スコアならびに下位サブスコアについて、連携状態との間に有意な関連性は認められなかった。

一方、連携活動尺度によるスコアと有意な関連性を示したのは、「勤務先の属性」であり、「情報共有」サブスコアと「業務協力」サブスコアにおいて、市型の方が都道府県型に比較して有意に高い値を示した( $P<0.05$ 、表5)。

## D. 考察

本研究においては、8割の行政管理栄養士が歯科と何らかの連携を有していたことが明

らかになった。具体的な連携内容としては「口腔ケア」と「食育」の2領域が大多数を占め、「生活習慣病対策」に関する連携は少なかった。

公衆栄養と歯科保健の連携に最も大きな影響を与える項目としては、歯科関係者との日頃の情報共有であった。情報共有は、連携に関する先行研究<sup>2)</sup>においても主要な項目として挙げられているが、対象者自身の連携スキルを連携活動尺度で評価したところ、歯科との連携の有無と対象者自身の連携スキルとの間には、有意な関連性は認められなかった。これらのことより、歯科関係者との情報共有が十分でない理由として、行政管理栄養士の連携スキルの問題というよりは、栄養と歯科の両分野で使用できる共通のマニュアルや評価指標がない等、連携を支える支援体制が十分整備されていないことが大きく影響している可能性が示唆された。

連携実績が多く報告された「口腔ケア」と「食育」においては、具体的な連携方法や手順について、各種マニュアルや関連講演会・書籍等を介して得ることができるため、目的と情報を共有化しやすいものと考えられる。しかし、メタボリックシンドロームの保健指導の場合、そこに歯科的観点を導入することの利点やそのための具体的な手法についての良質なマニュアル等が不足しており、栄養と歯科との連携について、メタボリックシンドローム対策では十分になされていない一因であると考えられる。

## E. 結論

本研究の結果、公衆栄養活動における歯科との連携経験を有する者は8割を占めた。また、連携の有無に影響を及ぼす最も大きな要因は、「歯科関係者との情報共有の頻度」であ

り、管理栄養士と歯科専門職が共通して使用できる評価ツールや情報共有システムの必要性が示唆された。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1) 論文発表

1. 三浦宏子、安藤雄一、守屋信吾. 高齢者歯科保健活動の評価の現状と課題. 保健医療科学 2009 ; 58 (4) : 344-348.

##### 2) 学会発表

1. 守屋信吾、鄭漢忠、井上農夫男、安藤雄一. 行政機関・歯科医師会・大学の連携に基づく地域高齢者への口腔保健プログラム、第3回保健医療科学研究会、埼玉県和光市、11月、2009年.

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

#### I. 参考文献

- 1) 筒井孝子、東野定律. 全国の市区町村における「連携」の実態に関する研究. 日本公衆衛生学会雑誌 53:762-776, 2006.
- 2) Foster-Fishman PG, et al. Facilitating interorganizational collaboration: The contributions of interorganizational alliances. American Journal of Community Psychology 29: 875-905, 2001.

表1 公衆栄養活動における歯科保健との連携経験

	人数	%
連携経験あり	48名	80.0%
連携経験なし	12名	20.0%
(連携経験がない理由)		
① 前例がない	(3名)	
② 必要性を感じていない	(2名)	
③ 財源がない	(2名)	
④ 連携の仕方がわからない	(2名)	
⑤ 連携相手がない	(1名)	

表2 歯科保健関係者との情報交換の頻度

	人数	%
定期的に行っている	7名	12.7%
必要があるときのみ行っている	44名	73.3%
行っていない	9名	15.0%

表3 連携に影響を与える要因についての2変量解析

(a)

	連携の有無		有意差
	あり (N=48)	なし (N=12)	
行政経験 (年)	12.92±8.72	10.67±6.79	NS
情報交換頻度*	1.13±0.49	0.67±0.49	P<0.05
連携の必要性の認識	69.58±19.57	51.67±21.67	P<0.05

\* 情報交換頻度

2点：定期的に行っている、1点：必要がある時のみ行っている、

0点：行っていない

(b)

勤務先の属性	連携経験あり	有意差
都道府県型 (N=36)	25名 (69.4%)	P<0.05
市型 (N=24)	24名 (100.0%)	

表4 多重ロジスティック回帰分析を用いた連携の有無に係る要因の分析

	$\beta$	Wald	有意確率	オッズ比	95%信頼区間	
					下限	上限
情報交換頻度	1.99	5.31	0.02	7.30	1.35	39.57
連携の必要性	0.04	4.74	0.03	1.04	1.00	1.08

表5 連携活動尺度に影響を及ぼす要因

	勤務先の属性		有意差
	市型	都道府県型	
情報共有サブスコア	6.75±1.85	5.66±1.33	P<0.05
業務協カサブスコア	6.21±1.59	5.12±1.45	P<0.05
関係職種との交流サブスコア	10.88±2.64	10.00±2.78	NS
処理管理サブスコア	4.13±1.87	4.03±1.62	NS
総スコア	28.13±7.31	24.94±6.00	NS

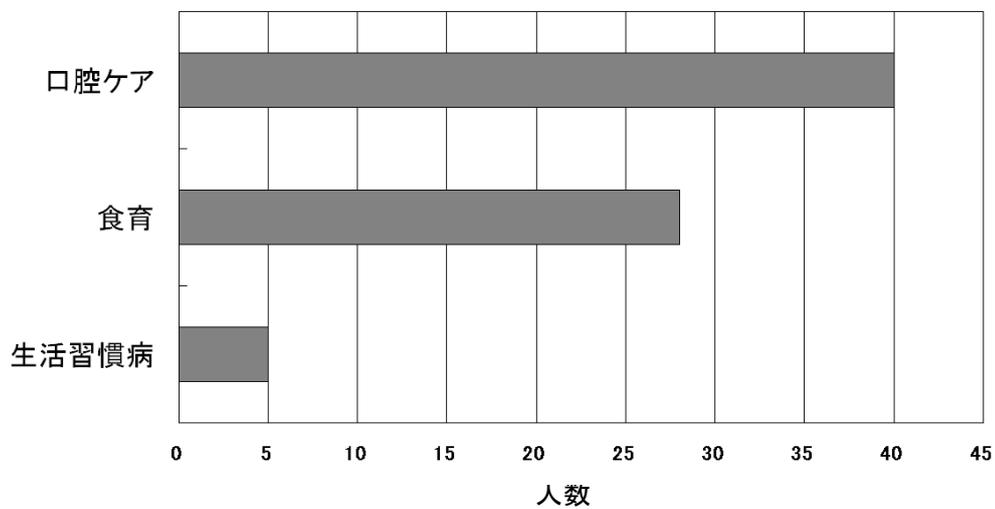


図1 テキストマイニングによる公衆栄養と歯科保健との連携内容

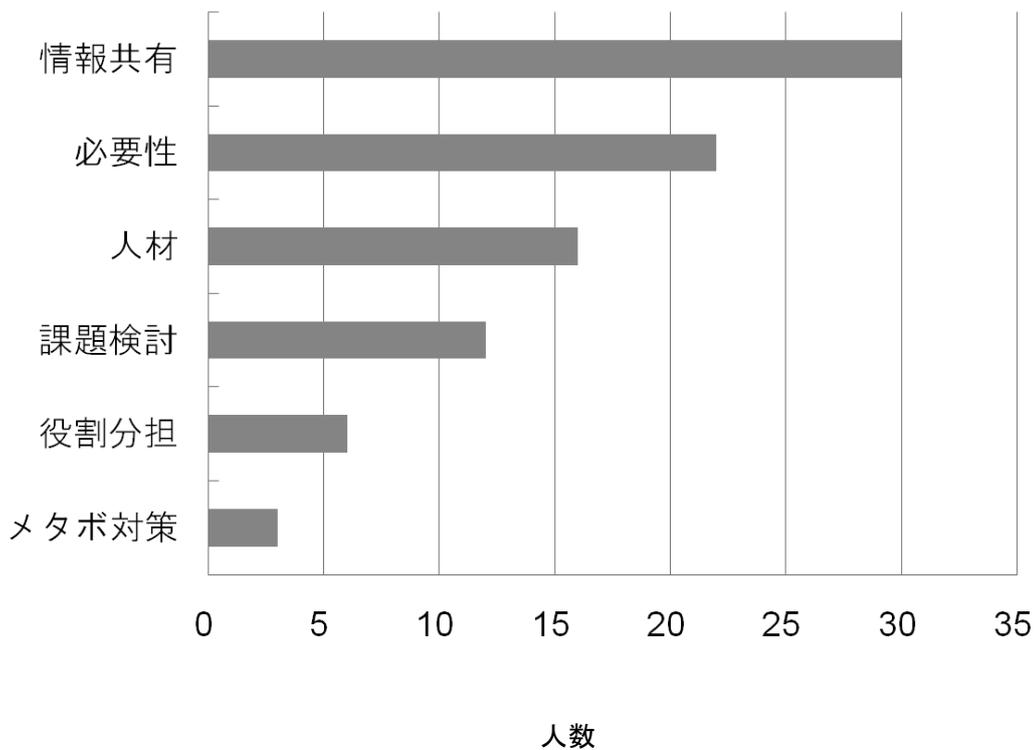


図2 テキストマイニングによる連携を図る上での一番大切だと思う要因の抽出



厚生労働科学研究補助金(循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業)  
「咀嚼回数の測定法および肥満者に対する咀嚼指導法等に関する意見交換会」報告

研究協力者 新潟大学医歯学総合病院 加齢歯科診療室 伊藤加代子

主催： 厚生労働科学研究（（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）

「口腔機能に応じた保健指導と肥満抑制やメタボリックシンドローム改善との関係についての研究（研究代表者：安藤雄一）

日時： 2010年2月22日（月）14時～17時

場所： オフィス東京・会議室L

#### A. 目的

本研究班および本意見交換会に関連するテーマの研究者は地理的・分野的に散在しているのが現状である。よって、意見交換会を開催し、咀嚼回数の測定法および肥満者に対する咀嚼指導法等に関する情報交換を行う。また、今回の会合を機にお互いのつながりを深め、研究の進展に資することが目的である。

#### B. 進行

##### 1. 主旨説明

安藤雄一(国立保健医療科学院・口腔保健部、研究代表者)

##### 2. 基調報告（文献レビュー）

伊藤加代子（新潟大学歯学部・加齢歯科、研究協力者）

##### 3. 参加者による研究報告

- 1) 丸山広達(大阪大学大学院・医学系研究科・公衆衛生学)：早食い・満腹まで食べることと肥満との関連
- 2) 武井典子(財団法人ライオン歯科衛生研究所・研究部)：歯・口の健康と食育～嚙ミング30を目指して～
- 3) 白土孝子(万有製薬株式会社・健康管理センター)：応用行動分析学を応用した減量プログラムの試み

4) 柳沢幸江(和洋女子大学・家政学群・健康栄養学類)：咀嚼と栄養・食生活

5) 松山順子(新潟大学歯学部・小児歯科学講座)：ビデオによる幼児の咀嚼回数の測定

6) 齋藤俊行(長崎大学大学院医歯薬学総合研究科・口腔保健学)：長崎県「かむかむダイエットによる生活習慣病予防事業」

7) 神山かおる(食品総合研究所・食品物性ユニット)：食品物性と咀嚼量

8) 寺岡加代(東京医科歯科大学・口腔保健学科)：歯科衛生士教育からみた食と咀嚼の問題

9) 弘中祥司(昭和医科大学歯学部・口腔衛生学教室)：早食いと食品による窒息予防の関連

4. グループディスカッションおよび全体討論  
5. 閉会挨拶

#### C. 発表および検討内容

##### 1. 主旨説明（安藤）

研究班員以外の外部参加者が多いため、まず本研究班の主旨説明を行った。また、参加者の自己紹介を行った。

##### 2. 基調報告（伊藤、別紙資料参照）

咀嚼回数に関する文献レビューの報告を行った。具体的には、2009年7月1日までの医

中誌および Pub Med を検索対象とし、咀嚼回数に影響を与える因子、咀嚼回数と肥満との関連、およびその介入研究について検索した。その結果、咀嚼回数に影響を与える因子として、咬合状態、唾液分泌量、姿勢、性差、生育環境、食品の物性などがあげられるものの、それぞれの与える影響については見解が一致していないことがわかった。また、咀嚼回数と肥満に関する介入研究は非常に少なかった。今後、本研究班で介入研究を行うには、指導する咀嚼回数や、咀嚼回数の測定法などについて検討を行う必要があるとの報告があった。

### 3. 参加者による研究報告

#### 1) 早食い・満腹まで食べることで肥満との関連 (丸山、別紙資料参照)

「早食い」「満腹まで食べる」という2つの食行動およびその組み合わせと肥満との関連について、A 県地域住民 3,287 名を対象とした検討を行った。その結果、男女とも早食いと肥満、満腹まで食べることで肥満には有意な関連があることが示された。また、満腹かつ早食いという組み合わせにより、個々のリスクの和よりも強い関連性があることが示された。肥満予防のために早食いや満腹まで食べるという食行動に留意を払う必要があることが報告された。

#### 2) 歯・口の健康と食育～嚙ミング 30 を目指して～ (武井、別紙資料参照)

就業者の肥満と食習慣に関する研究の結果、BMI と食習慣、とくに早食いなどの食べ方との関連性が明らかになり、今後、食べ方を含む健康教育が必要である可能性が示唆された。また、健康づくりセミナー参加者を対象とした質問紙調査では、参加後 1 年間は BMI が減少したが、フォローアップを中断した 2 年後からは増加したとの報告があった。咀嚼方法の違いによる血糖値とインスリンの比較では、

よく噛むことでインスリンの分泌量が少なくなっていた。肥満を防止するために、咀嚼訓練ガムを使用することも検討されており、ガムを継続的に咀嚼した群では、平均 BMI の改善値が高い傾向が示されていた。

#### 3) 応用行動分析学を応用した減量プログラムの試み (白土、別紙資料参照)

体重測定の実行、食行動の訓練、人の目の活用を取り入れた、3 ヶ月間の減量プログラムを実行した。体重は、記録票に記入し、視覚刺激が行動変容を促すかどうか、その関連性を検討した。食行動は、一口ごとに箸を置くことなどを盛り込んだ「噛むトレ」を指導した。また、周囲の人にプログラムの進行状況を開示し、サポートを得た。その結果、体重は有意に減少していた。プログラム終了後のフォロー期間もその減少が継続しており、本プログラムが有効であることが報告された。

#### 4) 食品の咀嚼量・かみごたえ度と食事 (柳沢、別紙資料参照)

咀嚼を意識し、咀嚼量を増やす食事の社会的普及ツールとして、「かみごたえ早見表」と「咀嚼回数ガイド」を作成した。かみごたえ度は、筋電計による咀嚼筋活動量とテクスチャー測定値から、かみごたえを算出した後、かみごたえと咀嚼筋活動量の回帰式を得た。144 食品の物性測定値より、10 ランクの表を作成した。また、料理別の咀嚼ガイドを作成した。食品や調理方法によって咀嚼回数が増える。よって、一口 30 回咀嚼の咀嚼法に加えて、かみごたえのある食材や咀嚼回数の大きな料理の選択を推奨することの重要性が報告された。

#### 5) ビデオによる幼児の咀嚼回数の測定 (松山、別紙資料参照)

保育園児の給食の様子をビデオに撮影し、咀嚼回数をカウントする研究を行った。その

結果、咀嚼回数が多い食品は、被験児によって異なっていた。幼児では一口量のばらつきが大きい。咀嚼回数の目安を食品に関係なく、一律に決めることには問題があるのではないかという提起があった。また、咀嚼回数の測定法について、ビデオ観察法は自然な咀嚼を場所を選ばずに測定できる。また、筋電図による咀嚼回数とビデオ観察法はほぼ一致するため、ビデオ撮影法によって、ある程度の咀嚼回数は測定可能であるという報告があった。

6) かむかむダイエットによる生活習慣病予防事業（斎藤）

生活習慣病予防事業において、かむかむダイエットを導入したプログラムを実施した。咬合回数計測器で咀嚼回数を測定するとともに、血液検査、身長・体重および腹囲測定を行った。また、カウンターの開発も行った。結果については、現在分析中であるとの報告があった。

#### 7) 食品物性と咀嚼量（神山、別紙資料参照）

一口量あたりでは、加水量が多い飯のほうが食べやすいことが示されているが、量が増えるため、必要カロリーを摂取するのは困難であるといえる。また、刻むとかさが増す。実際、同量のニンジンと刻んだものとブロックのものを被験者に見せたところ、刻みは、多く見えていることがわかった。つまり、食品の外観によって、食物量の知覚の操作が可能であり、これは食事指導に活かすことができる可能性があるという報告があった。

#### 8) 歯科衛生士教育の保健指導（寺岡）

歯科衛生士の教育課程および卒後の研修においては、口腔衛生指導のみでなく、食事指導、栄養指導の知識も習得することが必要であるといえる。しかし、食事指導や栄養指導についてのエビデンスが少ないのが現状であり、教育に結びつけることが困難である。今

後、介入研究などによって、エビデンスを得ることができれば、衛生士の教育にも導入することができるのではないかという提案があった。

#### 9) 早食いと食品による窒息予防の関連（弘中、別紙資料参照）

食品による窒息で死亡する者は、年間 4000 人以上、1 日に約 11 人であるといわれている。窒息しやすい食べ方には、一口量が多いこと、よくかめていないこと、食事中に急に上を向いたり、しゃべったりすることなどがあげられる。しっかりと噛んで食べることは窒息予防に効果的であると考えられる。特に小児期では、遊び食べの早食いと、機能発達よりも早い食品を与えてしまうことによる「早」食いに注意する必要がある。また、高齢期では、認知症状の悪化による早食いにも注意が必要であるという報告があった。

#### 4. グループディスカッションおよび全体討論

メタボリックシンドローム改善を目的とした介入研究について検討するグループ（2 グループ）と、咀嚼回数の測定法について検討するグループ（2 グループ）の計 4 グループに分かれてディスカッションを行った。

##### 1) メタボ介入チーム①

介入研究を行うにあたって、まず自己決定を促すような指導をすることが大切である。介入研究の期間は長いため、受動的な態度では継続できない可能性もある。よって、行動の例示をあげて、それから参加者自身に目標を決めてもらうことも有効であるかもしれないという提案があった。

また、成果の確認として記録をつけることが必要である。記録がないと、現状を把握することも困難であるし、また成果を視覚的に確認することができない。数値としての成果

を確認することができれば、それが次のモチベーションにつながる可能性があるという指摘があった。

#### 2) メタボ介入チーム②

介入研究遂行にあたっては、モチベーションをあげることが必要である。そのために、家族で来てもらうことも有効なのではないかという提案があった。また、先行研究として行われた観音寺市の介入研究は、時期が年末年始にあっていたので、時期をずらすことも考えた方がよいという指摘があった。体重と季節との関連性について、冬は太りやすいため、数値に効果が表れにくく、モチベーションの低下につながる可能性がある。よって、開始時は夏の方がよいのではないかという意見もあった。

#### 3) 咀嚼回数測定チーム①

まず大前提として、摂取量を減らすための咀嚼指導であって、幼児の咀嚼機能の発達を促すための指導ではないことを確認した。介入研究を行うにあたっては、評価用の食材選択、食材選択の指導が必要であると考えられる。具体的には、評価のための食材は、国際的基準を目指すならビーフジャーキー、りんごなどが、日本の食文化を考えるなら米飯がよいのではないかという検討がなされた。食材の選択にあたっては、咀嚼を促すようなものを選択するとともに、食べる順番を指導する（栄養学的アプローチが必要だが、デンプンや脂肪分が最後）ことも必要である。咀嚼回数の測定では、現行の測定器は会話や嚥下を拾ってしまう可能性があるため、開発あるいは改良する必要があるという意見が多かった。また、咀嚼回数の指導について、30回を理想とするのではなく、自分の咀嚼回数を認識した上で、それを増やすように指導することもよいのではないかという提案がなされた。

#### 4) 咀嚼回数測定チーム②

介入研究開始前に、対象者のメタボリックシンドロームが食事に起因するものなのか、他の原因によるものなのかをスクリーニングするために基準食をいくつか決めて回数をカウントし、早食いかどうかを判定することが必要であるという意見が出された。また、一律30回というのは、指導としては使いにくいので、対象者の状態に合わせて、回数を決めるという指導があるのではないかという提案があった。

#### 5) 全体討論

各グループからの発表を受け、全体討論が行われた。

主な論点は、介入研究の実施にあたって、目標とする咀嚼回数や、早食いという定義をどのように決めるかということであった。まず前者について、文献レビューで30回という回数に対する検討はあまりなされていないことがわかった。本研究の目的は、咀嚼回数に関する学術的なエビデンス作成ではなく、咀嚼回数による肥満改善であるため、30回という回数にこだわらず、回数を設定するのもよいのではないかという意見が多かった。後者の早食いの定義では、食事量が異なる可能性があるために、単に食事時間のみで判定することは困難である。よって、同じメニューで比較する必要もあるのではないかという意見があった。また、早食いの認識には個人による偏りがあるため、明確に示す必要がある。

本意見交換会開催によってさまざまな専門分野の研究者による情報交換を活発に行うことができた。また、介入研究を開始するにあたっての問題点と検討事項を明確にすることができ、有意義な交換会になった。

## 咀嚼回数に関する文献レビュー



新潟大学医学総合病院  
加齢歯科診療室  
伊藤 加代子

## 何を明らかにしたいのか？

1. 咀嚼回数とは？
2. 咀嚼回数と、肥満や生活習慣病は関連あり？
3. 咀嚼回数の指導によって、肥満や生活習慣病は改善する？

## 文献検索の結果

キーワード	件数	内容
1-1 咀嚼回数	136件	動物実験5件、症例報告10件、消化器関連2件、食事習慣関連1件、嚥下15件、咀嚼能力31件
嚥下15件の内容		嚥下関連13件、嚥下関連2件
咀嚼力の評価の内訳		咀嚼力測定5件、測定法11件、食後9件、嚥下4件、嚥下2件、嚥下2件
咀嚼回数の測定法からみた分類		回数規定20件、砂糖に記載なし34件、筋電図4件、観察やビデオ13件、質問紙8件、嚥下動作記録3件、V22件
1-2 咀嚼回数 食行動	17件	うち4件は「2」と重複
1-3 咀嚼回数 肥満	5件	うち1件は嚥下の症例報告、1件は「3」と重複
1-4 咀嚼回数 早食い	3件	うち1件は嚥下の症例報告、1件は「3」と重複
1-5 咀嚼回数 咀嚼力	6件	咀嚼力測定関連のみ
2-1 咀嚼機能検査	317件	うち1-1との重複21件、目的別に該当する文献19件
咀嚼回数の測定法からみた分類		回数規定20件、砂糖に記載なし4件、筋電図2件、観察1件、質問紙1件、嚥下動作記録2件
3-1 Chewing behavior	13188件	動物実験411件、英語以外212件
3-2 Chewing behavior	3257件	動物実験86件、英語以外382件
3-3 Chewing time	2222件	動物実験68件、英語以外222件、3-5との重複54件、3-6との重複35件、砂糖なし25件、嗜好品20件、疾患28件、ガム咀嚼の効果16件、嚥下関連17件、嚥下部・嚥下11件、嚥下動作12件、咀嚼・嚥下6件、インプラント56件、構音障害12件、嚥下3件、肥満8件、嚥下8件、シミュレータ6件、嚥下動作5件
3-4 Chewing cycle	425件	動物実験16件、英語以外10件、3-2との重複13件、3-5との重複10件、3-6との重複9件、砂糖なし4件、補綴治療28件、嚥下部・嚥下25件、疾患22件、咀嚼21件、嚥下動作17件、嗜好品1件、嚥下1件
3-5 Chewing speed	164件	動物実験44件、英語以外18件、嗜好品3件、嚥下動作22件、嚥下15件、疾患14件、咀嚼動作5件、咀嚼部3件、嚥下2件、ガム咀嚼の効果2件、肥満1件、嚥下1件
3-6 Chewing stroke	140件	うち3-5との重複3件、動物実験55件、英語以外14件、臨床関連28件、嚥下動作・嚥下21件、嗜好品5件、嚥下動作5件、嚥下5件、嚥下5件、ガム咀嚼の効果1件、口腔の状態1件、肥満1件
3-7 Chewing speed ability	6件	動物実験1件、英語以外2件、嚥下動作1件、嚥下動作1件
3-8 Chewing speed quickly	0件	
4-1 Mastication	3005件	全て3-1 Chewingと重複
5-1 Eating	78350件	動物実験3289件、英語以外6236件
5-2 Eating behavior	83788件	動物実験37675件、英語以外5147件
5-3 Eating speed	989件	動物実験107件、英語以外22件、3-5との重複62件、砂糖なし4件、疾患・治療102件、咀嚼機能24件、咀嚼・嚥下22件、肥満16件、嚥下6件、嚥下4件、嚥下3件
5-4 Eating stroke	495件	うち3-5との重複9件のみ、動物実験106件、英語以外46件
5-5 Eating speed quickly	6件	動物実験3件、早食いと嚥下1件、早食いと肥満1件

## キーワードと該当文献数

医中誌とPubMedのみ

キーワード	検索結果	該当文献	
咀嚼回数 136件	× 食行動	17件	17件
	× 肥満	5件	5件
	× 早食い	3件	2件
	× 咀嚼力	6件	6件
	× behavior	3257件	2095件
Chewing 13188件	× time	2222件	1073件
	× cycle	425件	118件
	× speed	164件	66件
	× stroke	140件	35件
	× behavior	85577件	3050件
Eating 79527件	× time	2192件	1644件
	× speed	989件	178件
	× stroke	495件	335件
咀嚼機能検査	317件	13件	

## 咀嚼回数を規定する因子

- I. 口腔に関する因子
- II. 全身に関する因子
- III. 環境に関する因子
- IV. 食品に関する因子
- V. その他

### 咀嚼回数を規定する因子

#### I. 口腔に関する因子

##### 1. 咬合状態

- ・義歯使用者は、咀嚼回数 ↗、咀嚼時間 ↗
- ・歯牙が20本以下、義歯使用者は咀嚼機能 ↘  
(咀嚼時間を長くすることで補償)
- ・健康者では、咀嚼効率と咀嚼回数に負の相関あり

##### 2. 咀嚼能力

- ・小学生 咬合力と食行動に相関なし
- ・幼児期 食行動と咬合力、咀嚼能力に相関あり
- ・bad chewerの咀嚼回数が多いとは限らない (丸飲み)

##### 3. 唾液分泌量

- ・唾液分泌量 ↗ だと、咀嚼回数 ↘ (煎餅咀嚼)
- ・唾液分泌量 ↘ だと、咀嚼回数 ↗、咀嚼時間 ↗
- ・唾液分泌量と咀嚼回数に相関なし

咀嚼回数を規定する因子

## II. 全身に関する因子

### 1. 姿勢

- ・座位より仰臥位のほうが、咀嚼回数 ↗、咀嚼時間 ↗

### 2. 鼻閉

- ・鼻閉で咀嚼回数 ↗、咀嚼時間 ↗
- ・鼻閉で咀嚼回数 ↘

### 3. 性差

- ・早食が多いのは 男性（咀嚼能力？気質？）
- ・咀嚼時間が長いのは 女性
- ・総咀嚼時間、食物を口に取り込む回数が多いのは 女性
- ・一口あたりの咀嚼回数と咀嚼時間は有意差なし

・咀嚼時間、咀嚼回数は、気質・年齢・健康状態・食欲で決まる

咀嚼回数を規定する因子

## III. 環境に関する因子

### 1. 生育環境

- ・授乳量 ⇔ 食事量、食欲、食事速度
- ・食事をせかす ⇔ 食事の量
- ・肥満の両親の子供は、朝食不規則、早食いが特徴  
（生活様式が肥満になる危険因子）
- ・小児期から習慣化した早食いの矯正は困難

### 2. 食品選択

- ・よく噛む者は、歯ごたえのある食品、野菜を多く選択
- ・よく噛む女性は、根菜類、果実類の摂取が多い。
- ・高齢者では、食べにくい野菜ほど、咀嚼回数が多い。
- ・歯牙が減少すると、やわらかく噛みやすい食物を選択
- ・偏食 ⇔ 食事の速度、  
軟らかいもの ⇔ 噛みごたえ

咀嚼回数を規定する因子

## IV. 食品に関する因子

### 1. 物性

- ・咀嚼回数が多く、咀嚼時間が長いのは、  
硬く、大きく、多く、乾いた(含有水分量が少ない)食品
- ・食品の硬さは咀嚼回数に影響しない
- ・メニューで、総食事時間、咀嚼時間、咀嚼回数は変化

### 2. 味

- ・酸味は咀嚼回数 ↘、苦味は咀嚼回数 ↗
- ・キニーネガムは濃度が濃いほど咀嚼回数 ↘
- ・口腔内への味の広がり度と、咀嚼回数には相関あり

咀嚼回数を規定する因子

## V. その他

### 1. 発達

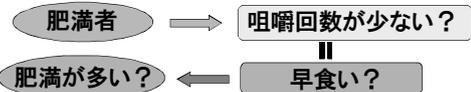
- ・幼稚園児の咀嚼回数は 年少 > 年中・年長
- ・乳歯では、咀嚼回数と咬合力に相関あり
- ・一口あたりの咀嚼回数  
成人では品目によって一定の傾向あり  
幼児では個人による違いが大きい

## 何を明らかにしたいのか？

### 1. 咀嚼回数とは？

↓ 口腔、全身、環境、食品などの因子によって規定される

### 2. 咀嚼回数と、肥満や生活習慣病は関連あり？



### 1. 咀嚼回数が少なく、咀嚼時間が短い（＝早食い？）

- ・肥満の小学生は、食事時間が短い。
- ・スピードが早く、咀嚼回数が10回未満だと、体脂肪率が高い
- ・よく噛む者の割合は、肥満群に少ない。

### 2. 環境行動要因

- ・食品選択(多い米食・卵・肉、少ないパン食・ジュース)、  
早食い、睡眠時間、長いテレビ視聴、少ない運動

### 3. 食行動に差がないという説もあり

- ・咀嚼様式、食行動に差なし

肥満者 → 咀嚼回数が少ない？
   
 ||
   
 肥満が多い？ ← 早食い？

---

**1. 早食いの人に肥満が多い**

- ・早食いの人のBMIは高い。
- ・食事速度とBMIは、正の相関あり。
- ・早食いは、メタボリックシンドロームのリスクを1.7倍増加

**2. なぜ早食いの人に肥満が多い？**

- ・食物の口腔内滞留時間が少ないと満腹信号が出にくい。
- ・よく噛めば噛むほど、カロリーに依存せずに満腹を感じる。
- ・食事時間が短いと、ブドウ糖濃度が上昇して食欲中枢が抑制される前に、ますます摂取する。

## 何を明らかにしたいのか？

---

**1. 咀嚼回数とは？**

↓ 口腔、全身、環境、食品などの因子によって規定される

**2. 咀嚼回数と、肥満や生活習慣病は関連あり？**

↓

肥満者 → 咀嚼回数が少ない？
   
 ||
   
 肥満が多い？ ← 早食い？

↓

**3. 咀嚼回数の指導によって、肥満や生活習慣病は改善する？**

## 咀嚼回数に関する介入研究は？

---

**1. 咀嚼回数増加によって、肥満が改善**

- ・「30回かんで、ゆっくり味わって食事をする」という指導で、咀嚼回数が20回以上に増えた小児は、肥満度が減少
- ・咀嚼法を実践した医局員の体重・BMI・腹囲が減少
- ・褥婦への咀嚼指導によって、BMIが減少
- ・肥満症患者に咀嚼法実施すると、体重減少

しかし、  
 一般の集団におけるデータは少ない。

## 介入研究をするにあたっての要検討事項

---

**1. 早食いとは何か？**

- ・食事時間を「10分未満」、「15分未満」、「あまり噛まない」とするものもあるが、明確な定義なし。
- ・「ゆっくりよく噛んで食べる」とは、一口あたり20～30回噛み、20～30分以上かけて食べる。

**2. 理想の咀嚼回数は？**

- ・咀嚼法では30回推奨だが、根拠は乏しい。

**3. 咀嚼回数の測定法とは？**

- ・ビデオ撮影法と観察法の数値はほぼ一致。
- ・自己申告によるものもある。

**4. 指導マニュアルは？**

## 早食い・満腹まで食べることと 肥満との関連

(BMJ. 2008 Oct 21;337:a2002. doi: 10.1136/bmj.a2002.)

大阪大学大学院・医学系研究科・公衆衛生学  
丸山 広達

## 背景

- **食行動と肥満との関連**  
自己申告で「早食い」の者は、エネルギー摂取量・BMIが高い  
(Sasaki et al. Int J Obes 2003, Otsuka et al. J Epidemiol 2006)
- 「過食症者」は、そうでない者よりエネルギー摂取量・BMIが高い  
(Raymond NC et al. Obes Res 2003, Hill AJ. Obes Rev 2007, Yanovski SZ. Int J Eat Disord. 2003)
- 「食事回数が少なく1回の食事が過大」なものは、そうでないものに比べエネルギー摂取量が高い  
(Drummond SE et al. Int J Obes 1998)
- 日常的にストレスを感じている者において、満腹まで食べる者の5年後の体重増加量が、満腹まで食べない者に比べ統計学的有意に高い  
(Toyoshima et al. J Epidemiol 2009)

## 目的

単一の食行動とBMIとの関連を検討した報告はみられるが、複数の食行動の組合せを検討した報告や、肥満をアウトカムとした疫学研究は少ない



- 「早食い」及び「満腹まで食べる」という2つの食行動と肥満との関連
  - 「早食い」及び「満腹まで食べる」の2つの食行動の組合せと肥満との関連
- 以上について検討を行った

## 方法

### 対象:

秋田県井川町及び大阪府八尾市南高安地区の地域住民において、2003～2006年度の循環器健診を受診した30～69歳の男女4,140名の内、「早食い」および「満腹まで食べる」ことについての質問の無回答者、循環器疾患等既往歴のある者、エネルギー摂取量が500kcal未満もしくは4,000kcal以上の者を除いた、男性1,122名、女性2,165名、計3,287名を対象として横断的に分析を行った。

### 測定項目:

- 身長、体重、BMI
- 喫煙習慣(頻度、本数)
- 運動習慣(1日15分以上の運動を週1回以上行っているか? →はい/いいえ)
- 職業
- 食習慣

## 方法

### 食行動:

- 「満腹まで食べる」  
問診:「つついとお腹いっぱい食べてしまうことがあるか」  
→回答は「はい/いいえ」の2項目  
→「はい」を「満腹まで食べる」と定義
- 「早食い」

### 簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ):「食べる速さ」の質問

- 回答は「かなり速い」、「やや速い」、「ふつう」、「やや遅い」、「かなり遅い」の5項目
- 「かなり速い」、「やや速い」を「早食い」と定義

### 栄養素等摂取量:

エネルギー及び主要栄養素摂取量については、BDHQにより算出をした

### 肥満の基準: BMI 25kg/m<sup>2</sup>以上

### 調整変数

年齢、喫煙、運動習慣の有無、職業形態、エネルギー、食物繊維、アルコール摂取量、調査地域

### 分析(男女別に分析):

- 「早食い」及び「満腹まで食べる」ことと肥満との関連の検討(ロジスティック回帰分析)
- 「早食い」及び「満腹まで食べる」こととの組み合わせと肥満との関連の検討(ロジスティック回帰分析)
- Relative Excess Risk due to Interaction(RERI)
- RERI%

- Relative Excess Risk due to Interaction (RERI):  
2つの食行動の組合せの交互作用が肥満のリスクをどの程度増やすかを示す

$$RERI = \left\{ \left[ \begin{array}{c} \text{満腹かつ早食いの} \\ \text{オッズ比} \end{array} \right] - \left\{ \left[ \begin{array}{c} \text{満腹のみの} \\ \text{オッズ比} \end{array} \right] + \left[ \begin{array}{c} \text{早食いのみの} \\ \text{オッズ比} \end{array} \right] - 1 \right\}$$

Z検定を用いて、RERI=0という帰無仮説についての検定を行った  
→この帰無仮説を棄却する場合(p<0.05)は、  
「満腹かつ早食いのオッズ比」は「満腹のみのオッズ比」+「早食いのみのオッズ比」と同じでない(≧よりも大きい)ことを意味する

- RERI%  
交互作用が肥満の増加リスクにどれだけ寄与しているかを示す

$$RERI\% = \frac{RERI}{\left[ \begin{array}{c} \text{満腹かつ早食いの} \\ \text{オッズ比} \end{array} \right] - 1} \times 100$$

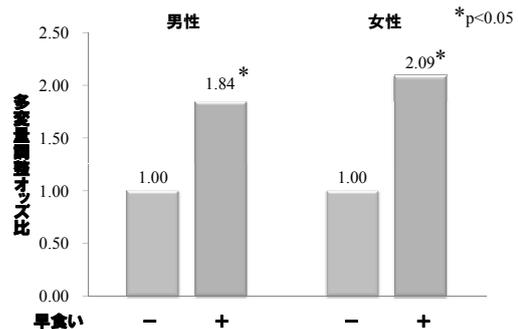
### 対象特性(男性:年齢調整値)

	満腹まで食べる		しない		
	早食い	しない	しない	する	
人数, 人		352	258	199	313
年齢, 歳		58.1	54.8	57.0	51.4
身長, cm		164.8	165.8	165.9	166.6
体重, kg		63.1	66.8	64.9	69.6
Body Mass Index, kg/m <sup>2</sup>		23.2	24.3	23.6	25.0
エネルギー摂取量, kcal		2190	2296	2143	2296
タンパク質摂取量, %Energy		14.1	13.8	14.2	13.7
脂質摂取量, %Energy		23.2	22.6	23.0	22.7
炭水化物摂取量, %Energy		53.2	53.2	53.2	53.8
総食物繊維摂取量, g/1000kcal		5.5	5.4	5.6	5.4
アルコール摂取量, %Energy		7.7	8.6	7.7	7.9
肥満者, %		23.1	33.1	30.2	48.7
現在喫煙者, %		51.0	46.7	52.6	40.6
事務作業, %		10.5	11.8	9.4	10.3
運動習慣のある者, %		35.6	32.7	36.5	36.3

### 対象特性(女性:年齢調整値)

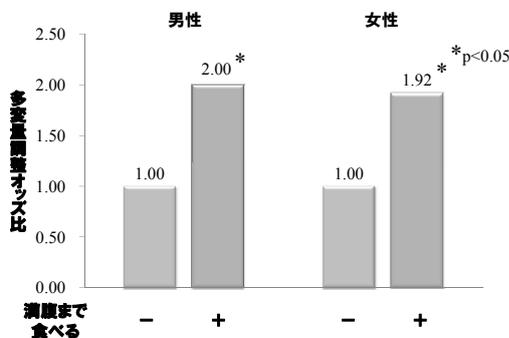
	満腹まで食べる		しない		
	早食い	しない	しない	する	
人数, 人		668	712	232	553
年齢, 歳		54.6	51.2	53.2	50.9
身長, cm		153.5	153.9	154.1	154.7
体重, kg		51.6	53.7	53.4	57.5
Body Mass Index, kg/m <sup>2</sup>		21.9	22.7	22.5	24.0
エネルギー摂取量, kcal		1693	1812	1719	1840
タンパク質摂取量, %Energy		15.7	15.2	15.4	15.4
脂質摂取量, %Energy		27.6	27.0	27.5	27.3
炭水化物摂取量, %Energy		53.9	55.0	54.7	55.0
総食物繊維摂取量, g/1000kcal		6.9	6.7	7.1	6.8
アルコール摂取量, %Energy		1.4	1.4	1.1	1.0
肥満者, %		14.0	19.9	19.9	34.3
現在喫煙者, %		10.5	8.5	11.2	10.7
事務作業, %		4.0	5.5	5.8	6.2
運動習慣のある者, %		39.0	35.5	41.7	38.9

### 「早食い」と肥満との関連



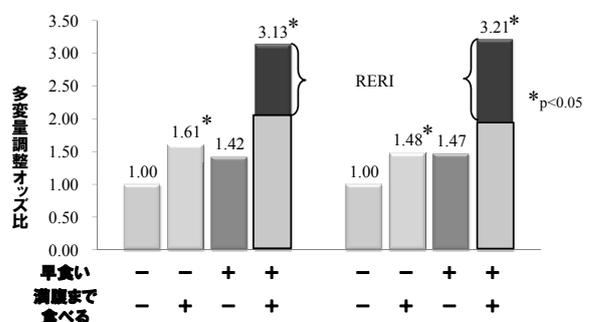
年齢、喫煙、運動習慣の有無、職業形態、エネルギー、食物繊維、アルコールの摂取量、調査地域を調整

### 「満腹まで食べる」と肥満との関連



年齢、喫煙、運動習慣の有無、職業形態、エネルギー、食物繊維、アルコールの摂取量、調査地域を調整

### 「満腹」と「早食い」の組み合わせと肥満との関連



RERI(RERI%): 男性=1.10 (51.6%)、女性=1.27 (57.4%)、男女ともp<0.05  
年齢、喫煙、運動習慣の有無、職業形態、エネルギー、食物繊維、アルコールの摂取量、調査地域を調整

## まとめ

### • 食行動と肥満との関連

1. 男女とも「早食い」、「満腹まで食べる」と肥満との間に有意な関連が認められた。
2. 「満腹」かつ「早食い」という組み合わせにより、個々のリスクの和よりも強い関連を示した。

本研究結果は、横断調査成績であるため、因果関係の解釈には慎重を要するが、肥満予防のために「早食い」や「満腹まで食べる」という食行動に留意を払う必要性を示唆している。

2010.2.22  
厚生労働科学研究「安藤班」意見交換会

**歯・口の健康と食育**  
～<sup>サンマル</sup>嚙ミング30を目指して～  
咀嚼と肥満の関連性と食べ方支援



財団法人ライオン歯科衛生研究所  
研究部 武井典子

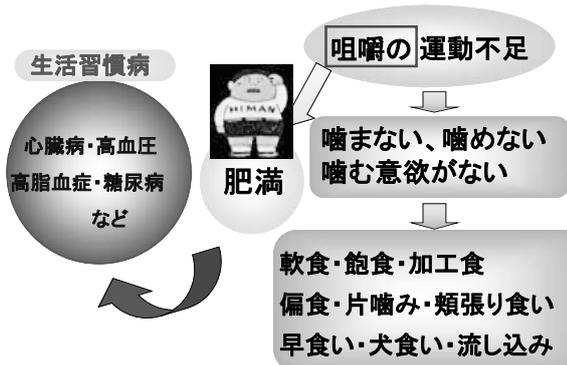
**ライフステージに対応した食育推進の在り方**

小児期:「食べ方を育てるステージの食育」  
口腔機能の発達と咀嚼習慣の育成への支援  
成人期:「食べ方で健康を維持するステージの食育」  
食べ方による生活習慣病予防への支援  
高齢期:「食べ方で活力を維持するステージの食育」  
窒息・誤嚥の予防に考慮した食べ方支援、口腔機能向上サービスの強化

**『食べ方』支援**

歯科保健と食育の在り方に関する検討会報告書より(厚生労働省、2009.7.)

**健康な歯でよく噛むことの意義**



**1. 就業者の肥満と食習慣に関する研究**

**目的**

咀嚼の重要性の健康教育の充実を目指して、食習慣と生活習慣病のリスク要因(肥満)との関連性を明らかにする。

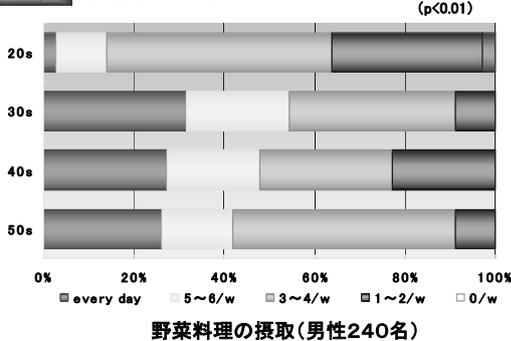
**対象**

対象者は、某事業所の1～4月生まれの子供を全就業者を対象とした定期健康診断受診者340名である。

年代	男性	女性	合計
20歳代	40名	41名	81名
30歳代	60名	19名	79名
40歳代	51名	9名	60名
50歳代以上	108名	12名	120名
合計	259名	81名	340名

武井典子、伊藤謙三、渋谷耕司、小笠原妙子、石井拓男: 就業者の食習慣と生活習慣病のリスク要因について、口腔衛生学会誌、51(4)、702-703、2001。

**結果 食習慣の年齢階級ごとの比較** (p<0.01)



20歳代の男性は、好ましくない食習慣の者が多く、これらの食習慣は年齢階級が高くなるほど減少することが認められた。20歳代女性も同様の傾向であった

**結果 BMIと食習慣との関連性**

**BMIと食習慣との比較で有意差があった項目**

(\* : P<0.05, \*\* : p<0.01)

	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	20-30	40-50	全年代
朝食の摂取							
遅い夕食							
夕食後2時間							
夜食の摂取							
早食い			**		*	**	**
よく噛む	*		*		*	**	**
腹八分目							
一口の量				**		**	**
肉料理の摂取				**			
野菜料理の摂取	*						**

BMIは25以上、25~18.5、18.5未満の3群に分けて検討

BMIと食習慣との比較で有意差があった項目は、全年齢群では、食べ方と食事の内容に関する項目であった

## 結論



1. 20歳代の男性は、好ましくない食習慣の者が多く、これらの食習慣は年齢階級が高くなるほど減少することが認められた。
2. BMIと食習慣、とくに、「早食い」などの食べ方との関連性が明らかとなった。
3. 今後、生活習慣病の予防には、食べ方を含む健康教育も必要であることが示唆された。

## 2. 肥満予防のためのセミナーの効果

### 目的

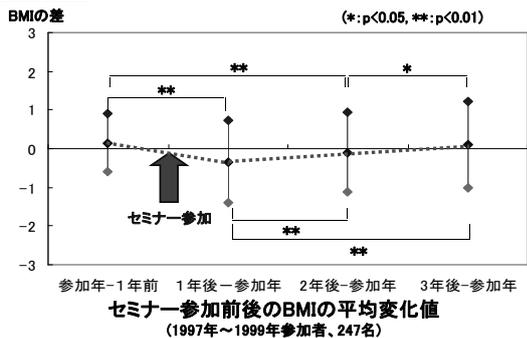
肥満予防の「健康づくりセミナー」の効果をもBMIの変動や健康目標の実施状況から明らかにする。

### 対象

対象者は、健康づくりセミナー参加者381名(平均年齢:49.0±7.2歳)のうち、2003年に実施した質問紙調査回答者175名(回収率:46%)である。

渋谷耕司、武井典子、小笠原妙子、石井拓男:就業者の食習慣と肥満に関する研究～肥満予防のためのセミナーの効果～、平成14年度 8020公募研究事業研究報告書、財団法人8020推進財団、142～148、2002。

## 結果 肥満予防セミナーの効果: BMIの変動から



セミナー参加者は、参加後1年間はBMIが減少したが、フォローアップを中断した2年後からは増加して3年後にはセミナー参加前の状態に戻っていた

## 結論



1. セミナー参加者は、参加後1年間はBMIが減少したが、フォローアップを中断した2年後からは増加した。
2. 「よく噛む」、「食事量の減少」、「飲酒量の減少」は、目標を立てた者は多いが、実行した者は少なかった。

## 3. 咀嚼方法の違いによる食後の生化学検査の比較

### 目的

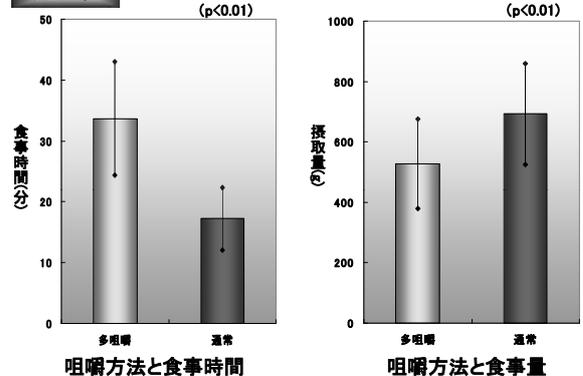
咀嚼に関する健康教育の根拠を得ることを目的に、咀嚼方法の違いと生化学検査値との関連性について検討した。

### 対象

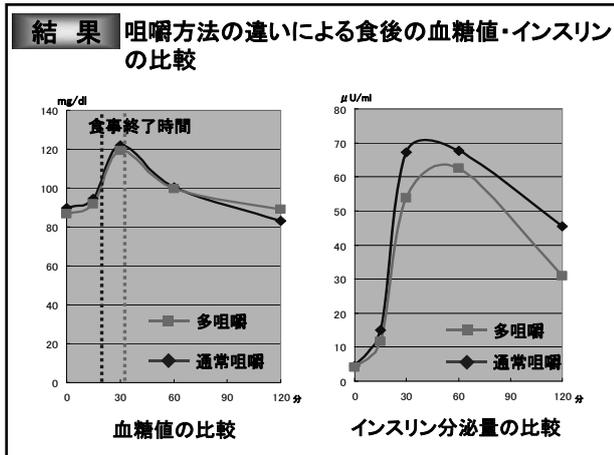
30歳代のBMIが25以下の健康な男性9名

石井拓男(主任)、武井典子、折津政江、柳沢幸江、小笠原妙子、渋谷耕司:咀嚼と肥満の関連性に関する研究 咀嚼方法の違いによる食後の生化学検査の比較、平成14年度厚生労働科学研究費補助金(医療技術評価総合研究事業H13-医療-001)報告書、353-356、2003。

## 結果 咀嚼方法の違いによる食事時間と量の比較



多咀嚼では食事時間が有意に長く、食事量(摂取量)は有意に少なかった



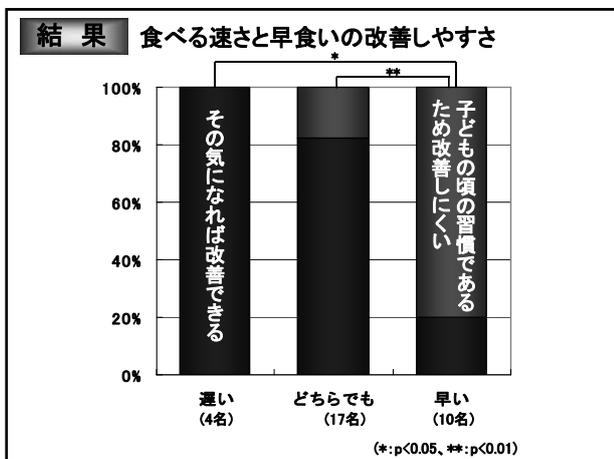
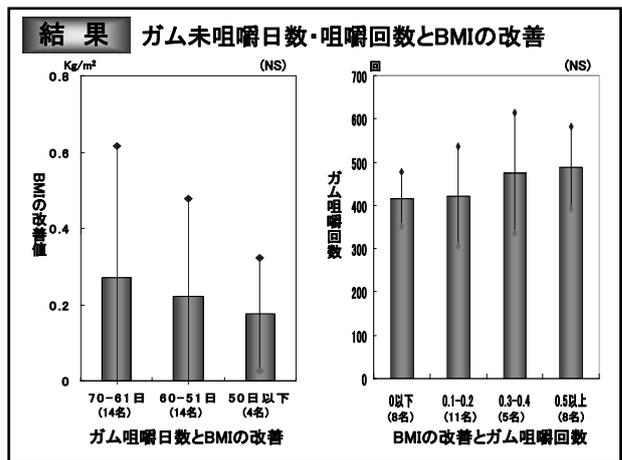
**結論**

- よく噛んで食べると、摂取量が少なくても満腹感を感じた。
- よく噛むことでインスリンの分泌量が少なくなった。
- よく噛むと、いわゆるインスリンダイエットと同様な効果がえられるように思われた。

**4. 肥満を防止する咀嚼方法の検討  
～咀嚼訓練ガムの効果～**

**目的**  
よく噛んで肥満を予防するための方法を検討するため、**ガムによる咀嚼の刺激がインスリンなどの血液検査値に影響をおよぼすことに注目して、日常生活の中で負担が少なく、いつでも誰でも可能な方法の1つとして咀嚼機能訓練ガムによる継続的な咀嚼の刺激とBMI・血液の生化学所見・生活習慣との関係について調査した。**

1) 石井拓男(主任)、武井典子、折津政江ら：平成16年度厚生労働省科学研究、地域住民の口腔保健と全身的な健康状態の関係についての総合研究「咀嚼と肥満の関連性に関する研究」肥満を防止する咀嚼方法の検討、平成16年度総括・分担研究報告書、75-81, 2005.  
2) 石山育朗、鈴木政登、松原 茂、滝口俊男、鈴木義久：ガム咀嚼時とハンドグリップ運動時の血圧、血中カテコールアミン、乳酸および遊離脂肪酸応答の比較、日本咀嚼学会誌、10, 17-27, 2000.  
3) 橋本和佳、松田秀人、高田和夫、吉田真琴、高橋健太、滝口俊男、齊藤 滋：咀嚼とインスリン分泌に関する研究—ガム咀嚼後の経口ブドウ糖負荷試験—、日本咀嚼学会誌、14(1)、23-28, 2004.



**結論**

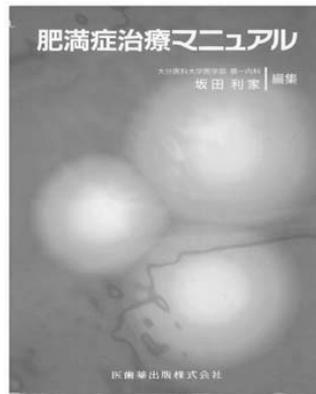
1日1回の70日間(実際には58日間)の継続的な咀嚼による刺激では、BMI・血液の生化学所見・生活習慣に有意な改善が認められなかったが、ガムを継続的に咀嚼した群でBMIの平均改善値が高い傾向が示された。今後、対象者の年齢階級・BMI・習慣等の基準を検討した選択、ガム咀嚼の意義の伝達、調査時期と期間、1日のガム咀嚼回数等の検討が必要である。

# 応用行動分析学を応用した減量プログラムの試み

Health Management Center  
Banyu Pharmaceutical Co.,Ltd.



## 肥満者に特有な食行動を学ぶ



咀嚼法

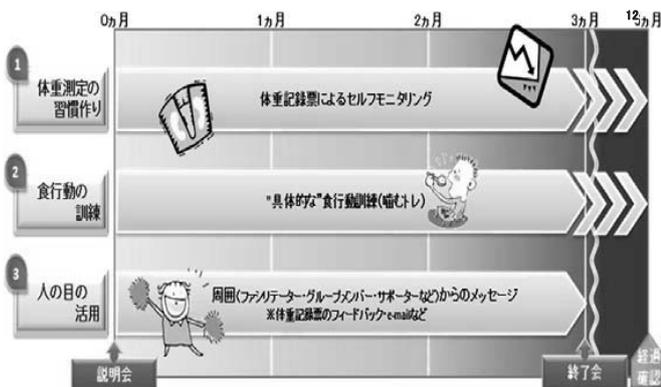


早食い

ほとんど噛まない

スライド提供：大分大学医学部 坂田利家先生

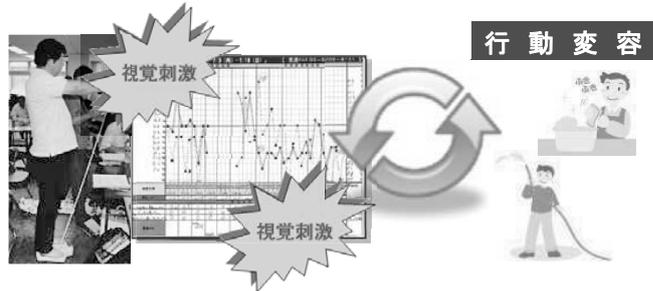
## 3ヶ月間のプログラムの全体像



## 体重測定の習慣づくり

よい結果(刺激)が出現すると、行動は変わる → デジタル体重計の数字に結果が  
悪い結果(刺激)が出現すると、行動は変わる

毎日の生活 と 体重数値 のリンクを確かめる



## 体重グラフ記入法 虎の巻

体重グラフ記入法 虎の巻

- 一、 体重グラフは、油性の黒色マーカーペンで記入すべし
- 二、 体重グラフは、クリップボードに挟んで、体重計のそばに置くべし
- 三、 体重計のそばには、赤規、電卓、メガネを置くべし
- 四、 体重は、「起床直後」「朝食直後」「夕食直後」「就寝直前」の1日4回測るべし
- 五、 測定体重からは、着衣の重さも正確に引くべし
- 六、 起床直後の体重は、排便、排尿後に測定すべし
- 七、 起床直後に排便がなかった場合は、その旨記載すべし
- 八、 体重グラフの赤線の目標は、前体重グラフの最終「朝食直後」体重とすべし
- 九、 一目標を二〇プログラムとすべし
- 一〇、 体重の測定は、黒丸で記入すべし
- 一一、 線の測定点とは、必ず定規を使って線が通るべし
- 一二、 体重測定ができなかった場合は、空欄にしておくべし
- 一三、 空白の前線の測定点は線が通るべし
- 一四、 体重測定ができなかった場合は、理由を記載すべし
- 一五、 誤って記入した場合は、取消線で削除後、訂正すべし
- 一六、 体重記録表を額面に扱うべからず

## 人の目の活用



## 咀嚼 = 体重を減らし、内臓脂肪を削る =

### ① 食欲を抑える

\* 摂取量の減少

\* 摂取速度(早食い)の低下

### ② 内臓脂肪の分解

### ③ 満腹感覚の習得

### ④ 減量体重の長期維持



(日本肥満学会「肥満症治療ガイドライン」)

## 食行動の訓練 “噛むトレ”

肥満者には“指示や”  
説得”は効かない

- ① 箸を箸置きの上に置く
  - ② 空腹感を自分に問いかける
  - ③ 右手で上から、箸をつまんで持ち上げる
  - ④ 左手で下から箸の中央を持つ
  - ⑤ 右手に持ち替えて、正しく箸を持つ
  - ⑥ 食べ物を口に運んで入れる
  - ⑦ 噛まずに、左手で下から箸の中央を持つ
  - ⑧ 右手で上から、箸をつまんで箸を持つ
  - ⑨ 箸を箸置きの上に置く
  - ⑩ ゆっくり噛む
  - ⑪ 飲み込む
- ★一口ごとに繰り返す



## 噛むトレ練習帳

噛むトレ練習帳

社員番号、氏名を記入

日付を記入

食事の種別に○

食事の所要時間を記入

食事直前の満腹度を▲  
食事直後の満腹度を●  
食後10分の満腹度を★

お作法を繰り返しながら食べ、①～⑪のそれぞれについて“遵守度”をグラフ中に×で印を入れる  
(遵守度10=遵守度が高い)

噛むトレを実施して、気づいたこと・感じたことを記入

サポーターからのコメント  
サポーターにコメントを書いてもらい、第1ピリオドの体重記録表・気づき&励ましメッセージと一緒に健康管理センターへ送付

ファシリテーター(健康管理センター)がコメントを書いて返却

## 噛むトレカード(携帯用)



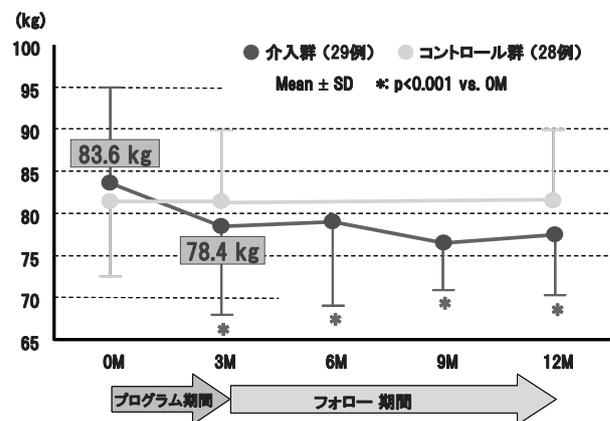
- お作法
- ① 箸を箸置きの上に置く
  - ② 空腹感を自分に問いかける
  - ③ 右手で、上から、箸の持ち手をつまんで、箸を持ち上げる
  - ④ 左手で、下から、箸の中央を持つ
  - ⑤ 右手を持ち替えて、正しく箸を持つ
  - ⑥ 食べ物を口に運んで入れる
  - ⑦ 噛まずに、左手で、下から箸の中央を持つ
  - ⑧ 右手で、上から、箸の持ち手をつまんで、箸を持つ
  - ⑨ 箸を箸置きの上に置く
  - ⑩ ゆっくり噛む
  - ⑪ 飲み込む
- ★ ②～⑩を繰り返す。

## 参加者とコントロール群の参加基準・背景

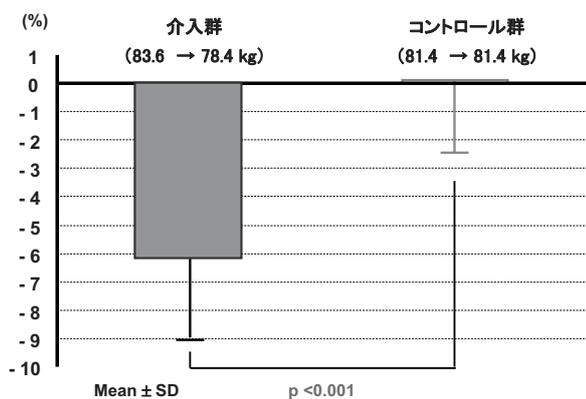
- 参加基準
- 20歳以上49歳以下の男性
  - BMI 25 kg/m<sup>2</sup> 以上
  - 心疾患、糖尿病を除く
  - ホームページ上に体重等の公表の同意書提出

	介入群(N=29)	コントロール群(N=28)	P値
年齢(歳)	39.4 ± 7.0	40.1 ± 6.6	N.S.
体重(kg)	83.6 ± 11.2	81.4 ± 8.8	N.S.
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	28.2 ± 3.1	28.6 ± 2.7	N.S.
喫煙率	44.8%	42.9%	N.S.
飲酒率	89.7%	85.7%	N.S.
有所見数 (0/1/2/3/4)	5/14/5/5/0	5/8/8/6/1	N.S.
業務内容 (営/研/管/他)	19/6/3/1	18/5/1/4	N.S.

## 体重の推移



## プログラム終了直後の体重変化率

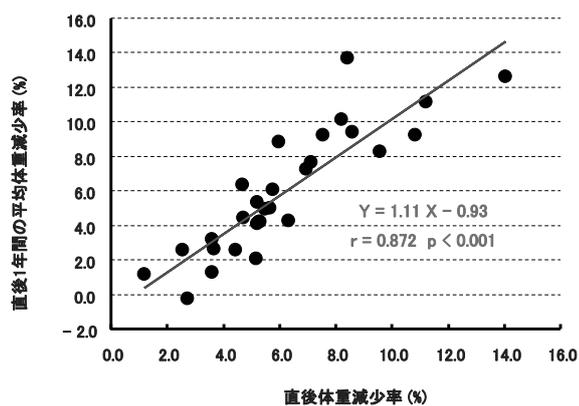


## プログラム前後の臨床検査値の推移

	n	介入前	介入後	変化率	P 値
GOT (IU/L)	28	27.6 ± 12.3	23.3 ± 8.5	-9.9%	<0.05 <sup>1)</sup>
GPT (IU/L)	28	43.2 ± 31.3	29.1 ± 18.4	-23.3%	<0.001 <sup>1)</sup>
γGTP (IU/L)	28	60.0 ± 33.5	41.4 ± 25.2	-25.9%	<0.001 <sup>1)</sup>
総コレステロール (mg/dL)	29	202 ± 31	189 ± 32	-5.8%	<0.01 <sup>2)</sup>
中性脂肪 (mg/dL)	29	174 ± 103	133 ± 98	-15.0%	<0.01 <sup>1)</sup>
HDL-C (mg/dL)	29	48.4 ± 11.4	48.1 ± 11.2	0.6%	NS <sup>2)</sup>
LDL-C (mg/dL)	29	125 ± 28	123 ± 28	-0.2%	NS <sup>2)</sup>
尿酸 (mg/dL)	29	6.84 ± 1.59	6.36 ± 1.40	-6.1%	<0.01 <sup>2)</sup>
グリコアルブミン (%)	21	13.4 ± 1.0	13.5 ± 1.0	1.3%	NS <sup>2)</sup>
HbA <sub>1c</sub> (%)	28	4.99 ± 0.38	4.87 ± 0.36	-2.3%	<0.05 <sup>2)</sup>
空腹時血糖 (mg/dL)	29	96 ± 11	95 ± 12	-1.0%	NS <sup>2)</sup>
インスリン (μU/mL)	24	12.40 ± 8.19	8.45 ± 4.13	-11.9%	<0.05 <sup>1)</sup>
レプチン (ng/mL)	25	8.16 ± 4.02	5.91 ± 2.51	-21.2%	<0.01 <sup>1)</sup>
75 g OGTT 2h (mg/dL)	24	118 ± 30	118 ± 27	3.4%	NS <sup>2)</sup>
HOMA-R	24	2.86 ± 1.81	1.94 ± 0.97	-12.2%	<0.05 <sup>1)</sup>

Mean ± SD. <sup>1)</sup> by Wilcoxon signed rank test, <sup>2)</sup> by paired t test

## 直後体重減少率と1年間の平均体重減少率との相関



# 食品のかみごたえ度・咀嚼量 と食事

和洋女子大学  
柳沢 幸江

咀嚼を意識し、咀嚼量を増やすことを  
めざした食事

その社会的普及活動のツールとしての

「かみごたえ早見表」と  
「咀嚼回数ガイド」

## 食物かみごたえ早見表



研究背景 (柳沢幸江・赤坂守人・寺元芳子ら)  
 ・食品の物性と摂食機能に関する研究  
 ー第1報 食品物性の器機的測定、並びに食品分類についてー  
 ー第2報 食品物性による筋電図学的考察  
 小児歯科雑誌(1986)  
 ・咀嚼筋活動量とテクスチロメータ特性値の相関性  
 家政学雑誌(1989)  
 ・食物の咀嚼筋活動量および食物分類に関する研究  
 小児歯科雑誌(1989)  
 ・風人社より(1988) 作成  
 標語:  
 「よく噛む」8大効用  
 ひみこのはがしいげ  
 学校食事研究会 阿部氏より提供  
 本キャッチフレーズの現在での利用  
 ・8020財団による噛むカムチェックガム判定表に  
 「噛むことの効用」として記載

## かみごたえ度 の算出 (1)

筋電計による咀嚼筋活動量とテクスチャー測定値 との関係

物 性 咀嚼筋活動量との相関・  
重相関係数

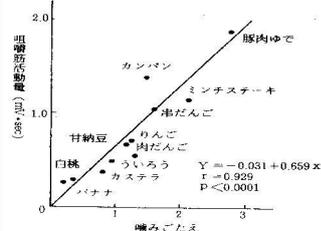
硬さ	0.865 **
ひずみ	0.379
凝集性	0.440
硬さ・ひずみ	0.959**
硬さ・凝集性	0.944**
ひずみ・凝集性	0.447

咀嚼筋測定条件: 左右の咀嚼側頭筋(前腹・後腹)計6筋  
 20-30歳代: 男性10名・女性10名

\*: p<0.05 \*\*; p<0.01

## かみごたえ度の算出(2)

### 機器測定値(かみごたえ)と筋電図との対応性



かたさ・凝集性・弾力性から  
「かみごたえ」算出

かみごたえと咀嚼筋活動量  
の回帰式より  
物性値より咀嚼筋活動量を  
推定

144食品の物性測定値(テクスチロメータ使用)より、推定咀嚼筋活動量を推定し、10ランクのかみごたえ表を作成

## 食品かみごたえの 食事調査への応用

〃 自記式食事歴法質問票(DHQ-L)による、食事のかみごたえ量分析

佐々木ら(2006)によって開発されたDHQ-Lを用いることで、食品摂取頻度調査から、食事のかみごたえ度を算出(摂取量×咀嚼筋活動量)することが可能  
 (佐々木氏との協同研究者 村上氏が算出プログラムを開発)  
 Murakami K. et al ( Am J Clin Nutr 2007; 86:206-213)  
 柳沢によるかみごたえ表と塩野による食品の筋電図活動量(口腔衛生. 36:179-188(1986)併用)

〃 「お食事マップ」による高齢者の、咀嚼能力判定

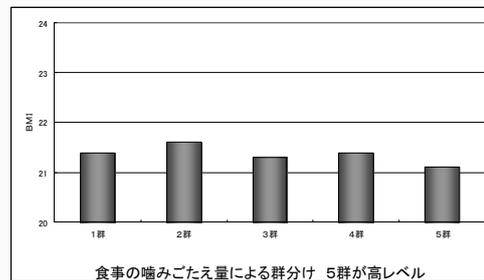
東京都老人総合研究所歯科介護予防プログラムで実施  
 1): 阿部尚美他 (2004) 咀嚼筋活動量による食物分類と咬合力との対応表  
 続介護予防完全マニュアル: 東京都老人総合研究所鈴木・大淵ら監修(2005)

## 食事の噛みごたえ量と食事状況

	1群 (n=90)	2群 (91)	3群 (91)	4群 (91)	5群 (91)
食事 かみごたえ量 mV・s /1000kcal	137	161	176	193	223
エネルギー 摂取量 Kcal/d	1885	1770	1782	1665	1704 **
脂肪摂取量 %(エネルギー 比)	31	30.3	29.8	27.7	28.6 ***
対象: 日本人女性18-22歳 n=467 食物繊維 摂取量 g/1000kcal	6	6.3	6.6	7.1	9.5 ***

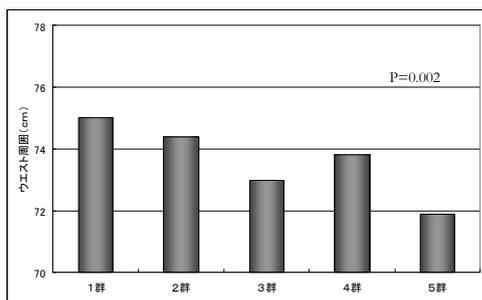
Murakami K. et al (Am J Clin Nutr 2007)

## 食事の噛みごたえ量とBMI



Murakami ら (2007)

## 食事の噛みごたえ量と腹囲



Murakami ら (2007)

## 料理別咀嚼回数ガイド



## 咀嚼回数測定方法

- 〃 実施方法 18-20歳男女 合計165名
  - 昼食時に数種の試料を摂取(一定量の自由咀嚼)し、観察者が咀嚼回数を計測。試料10gあたりに換算。1試料につき5人が摂取。
- 〃 基準試料による咀嚼回数の標準化
  - 被験者全員が物性特性の異なる5種の食品を摂取し、単位量あたりの咀嚼回数を測定。5種の平均咀嚼回数から、各個人の咀嚼特性係数を算出(ういろう・かすてら・ソーセージ・つまみかつお・たくあん)
- 〃 各試料の咀嚼回数の算出
  - 咀嚼回数実測値に各個人の咀嚼特性係数をかけ、標準化した咀嚼回数を求める。5名の標準咀嚼回数を平均し各試料(料理)の咀嚼回数とする。

## かみごたえ・咀嚼回数と食事

- 〃 食品・調理方法によって、咀嚼回数は変わる。



一口30回の咀嚼による咀嚼法に加え、「かみごたえのある食材」や「咀嚼回数の大きな料理」の選択を推奨することも大切と考える。(切り方・水分量・かみごたえ)

おいしくやせる社員食堂(朝日新聞2010年2月21日付)  
メニューの特徴:500kcalで、かみごたえのあるメニュー、野菜を多く

## ビデオによる幼児の咀嚼回数の測定

新潟大学大学院医歯学総合研究科・小児歯科学分野  
松山 順子

## 研究の紹介

### 研究のきっかけ

果たして、子どもたちは何回噛んでいるのか。

一口、30回という根拠は。

年齢が違えば、かむ回数も違うはず。

子どもたちの咀嚼回数を、実際の食事でカウントした研究は意外と少なかった

食事している様子をビデオに撮影してみたところ、咀嚼回数がかウントできた

## 保育園児の給食時の咀嚼回数

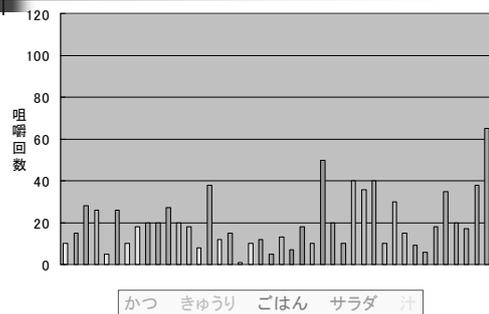
被験児A 4歳9か月  
B 4歳7か月  
C 4歳1か月  
D 4歳0か月

食べている様子をビデオに撮影  
↓  
咀嚼回数をカウント

献立	内容	重量
ごはん	納豆・青菜かけ	70~90g
みそ汁	(なめこ・麩)	110g
とんかつ		25g
野菜サラダ		65g
	(キャベツ・きゅうり・みかん缶)	
きゅうり		30g

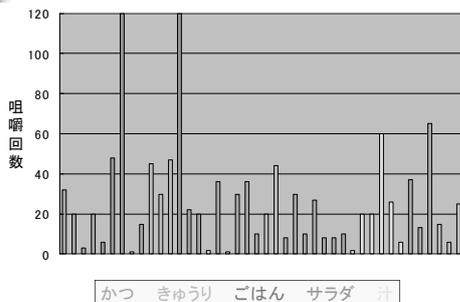
## 被験児Aの咀嚼回数

総咀嚼回数 851回  
食物を口へ運んだ回数 42回  
一口平均咀嚼回数 20.3回



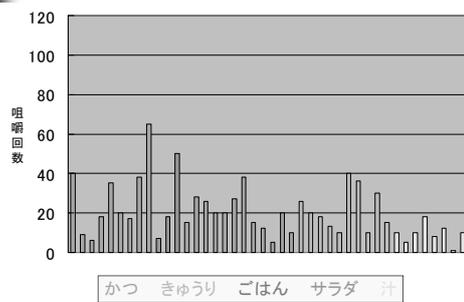
## 被験児Bの咀嚼回数

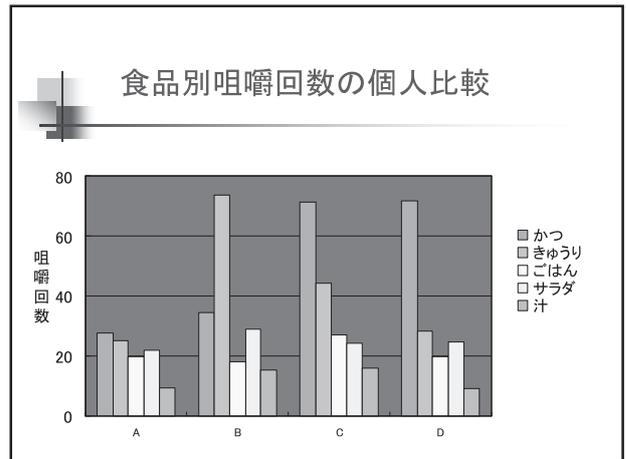
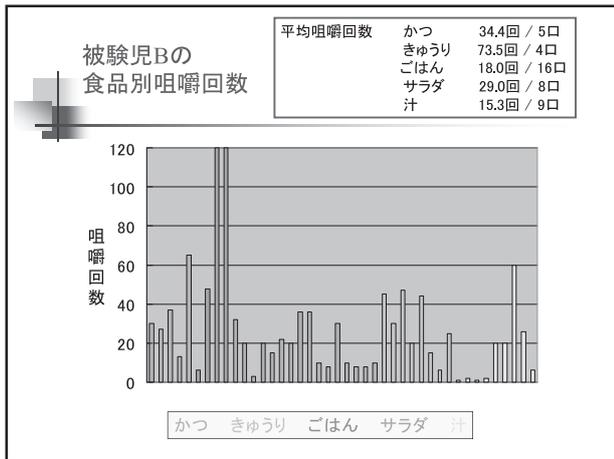
総咀嚼回数 1124回  
食物を口へ運んだ回数 42回  
一口平均咀嚼回数 26.8回



## 被験児Aの食品別咀嚼回数

平均咀嚼回数  
かつ 27.6回 / 9口  
きゅうり 25.0回 / 3口  
ごはん 19.7回 / 12口  
サラダ 21.8回 / 10口  
汁 9.3回 / 8口





### 給食のビデオ観察から

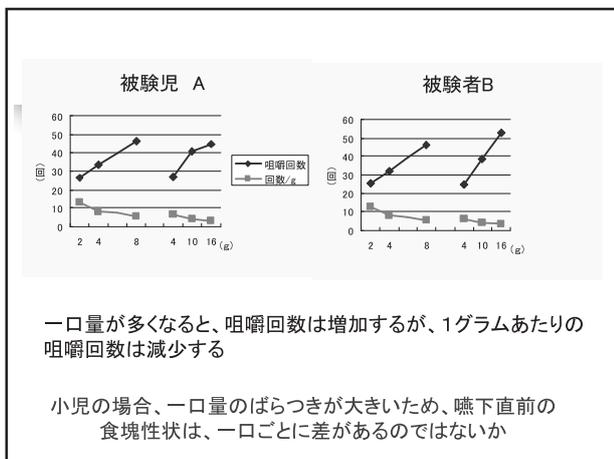
- 咀嚼回数が多い食品は、被験児によって異なっている
  - すべての食品を平均すると、一口平均咀嚼回数は、2 ⇒これを平均咀嚼回数として良いのか
  - 咀嚼回数が極端に多い食品は、一口量を学習している ⇒幼児では一口量がばらつくのではないのか
  - 幼児では一口量のばらつきが大きく、また一口あたりのばらつきも大きい
  - 咀嚼回数の目安を食品に関係なく、一律に何回と決め問題があるのではないのか

### 一口量と咀嚼回数の関係を調べる

被験児: 5歳児  
咀嚼試料: ロールパン、りんご

方法: ロールパン 2g、4g、8g、  
りんご 4g、10g、16g を試料とした。

- 各試料を一口で摂食・嚥下するように指示
- ビデオで撮影し、一口あたりの咀嚼回数、および各試料における1g当たりの咀嚼回数を求めた (それぞれ5回ずつ行い平均を求めた)



### ビデオ観察法の利点・欠点

#### ビデオ観察法の利点

- 装置などを装着しないため、自然な咀嚼ができる。(特に小児では重要)
- 場所を選ばない(保育園などに出向いて行うことができる)

#### ビデオ観察法の前の予備実験として

筋電図をつけて咀嚼している状態をビデオで撮影

筋電図による咀嚼回数と、ビデオ観察による咀嚼回数はほぼ一致していることを確認

目的よってビデオ観察法が向かないこともあるが、ある程度の咀嚼回数を計測できる

## 食品物性と咀嚼量

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
食品総合研究所食品機能研究領域食品物性ユニット  
神山 かおる

平成22年2月22日 国立保健医療科学院 厚労科研会議

## 食品テクスチャーの研究法

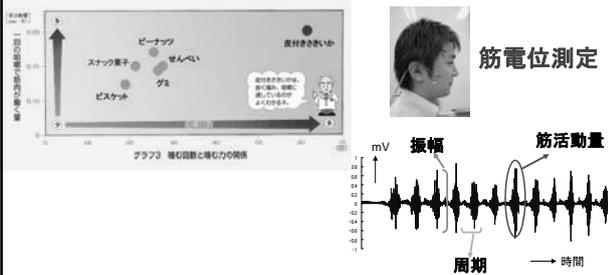
テクスチャーはヒトに知覚された食品の物性

心理学 Psychology	テクスチャー知覚 Perceived texture	感覚, 心理物理学的手法 Sensory, Psychophysical
口腔生理学 Oral physiology	口腔過程 Oral process	生理学的手法 Physiological
物理学/化学 Physics/Chemistry	食品構造 Food structure	機器測定 Instrumental

C. Wilkinson *et al.*: Trends Food Sci. Technol., 11, 442-450 (2000)

神山かおる: 化学と生物, 133-137 (2009)

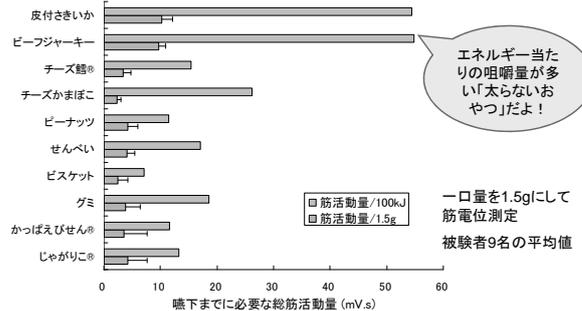
## おやつ咀嚼量の比較



株式会社なとりホームページより

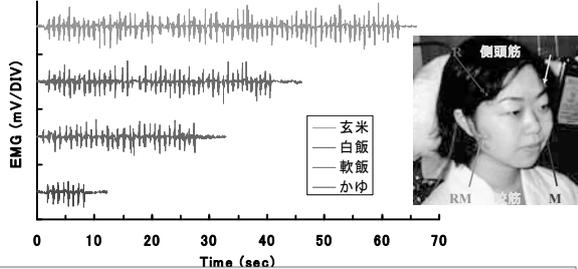
原報: 小泉敦, 西村豊, 神山かおる: 日本咀嚼学会雑誌, 1, 60-68(2008)

## おやつ咀嚼量の比較2



小泉敦, 西村豊, 神山かおる: 日本咀嚼学会雑誌, 1, 60-68(2008)

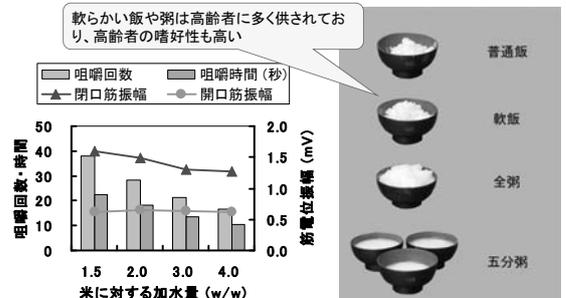
## 一口量5gの米飯を咀嚼している時の筋電図



同一重量当たりでは上から順に咀嚼量は顕著に減少し、一口量当たりでは、加水量が多い飯の方が食べやすい。しかし、エネルギー当たりの咀嚼量は白飯≧かゆである。

中山裕子, 神山かおる: 日本咀嚼学会雑誌, 1, 43-49 (2004)

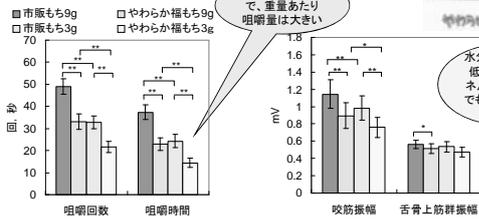
## 加水率の異なる米飯



K. Kohyama *et al.*: Biosci. Biotechnol. Biochem., 1669-1676 (2005)

粥にすると一口あたりの咀嚼量は低いが、200kcalを摂取するのは増量するので健常者でも困難。

## 餅の咀嚼筋電図結果

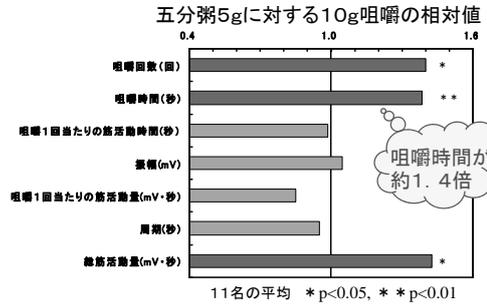


一口量を小さくしても、食べやすく食感を改良した製品を用いても、咀嚼量は低減。

やわらかもちちは水分が通常品より多いため、重量あたりのエネルギーは低い。エネルギーあたりに計算し直しても咀嚼量が少ない。

K.Kohyama et al.: Biosci. Biotechnol. Biochem., 1, 358-365 (2007)  
 神山ら: 日本摂食・嚥下リハ学会誌, 1, 115-124 (2006)

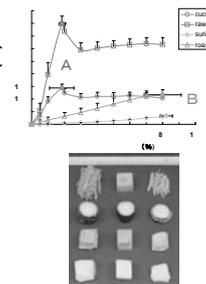
## 少しずつ食べる方が多くなる咀嚼量



中山裕子・神山かおる: 日本咀嚼学会雑誌, 1, 43-49 (2004)

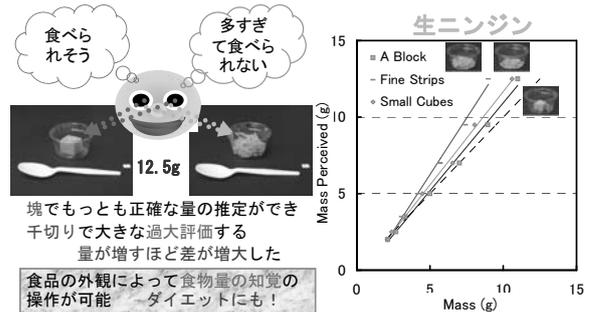
## 刻んだ食品は食べやしくない!

- 刻むとかさが増し、体積当たりの咀嚼回数や咀嚼時間は減少
- (A)破壊応力が高いが破壊ひずみは大きくない(硬くて食べにくい)生人参>きゅうり  
→ 刻むと同一重量当たりの咀嚼量が増加
- (B)破壊応力は高くないが破壊ひずみの大きい(噛み切りにくく食べにくい)焼き豚>かまぼこ → 刻んでも同一重量当たりの咀嚼量は変化しない
- (C)軟らかく壊れやすい食品は刻むと咀嚼量減少するが、刻む意味はないのでは



K.Kohyama et al.: Food Quality and Preference, 1, 313-320 (2007)

## 刻み方による量の知覚の錯視 (錯視)



Y.Wada, et al.: Appetite, , 183-190 (2007)

# 早食いと食品による窒息予防の関連

昭和大学歯学部口腔衛生学教室  
弘中祥司

## 嚙ミング30(カミングサンマル)の目指すもの

意にかかわるすべての関係者が「食育」を通じて国民(家系)を支える

「食べ方」の発達・維持・向上を口腔保健の場を軸めあからず連携して支援する

Trans-disciplinary team  
食にかかわる多分野の連携  
(緊密な連携の場には階級はなく、多職種が多様な支援の場をチームを組んで実施する。)

呼吸 痰物の咳出  
唾液の分泌  
消化液の分泌  
免疫物質の分泌  
力の発生  
呼吸器への影響  
消化器への影響  
免疫系への影響

## 食品による窒息事故に気を付けよう!

・食品による窒息で死亡する人は年間**4000人**以上です!  
・1日に約**11人**が食品による窒息で命を落としています! 知っていますか!?

食べる機能の発達・減退

食べ物がのどに詰まった状態

日本歯科医師会

## 窒息の原因食品

## 窒息しやすい食べ方

Point

- 一口の量は無理なく食べられる量にしましょう。
- 食べ物を一口入れたら、いつもより強多く噛むようにしましょう。目標は一口30回噛む事です。
- しっかり噛んでだ液とよく混ぜ合わせてから飲み込みましょう。
- よく噛んで食べる事は肥満の解消・予防にもなります。
- 嚙めない方は入れ歯をいれてしっかり噛みましょう。
- 産乳期の乳幼児は口の中の状態や機能に合った食べ物を与えましょう。

しっかりと噛んで食べることは、今すぐできる『窒息予防』

(社)日本歯科医師会

## 食品による窒息事故を防ごう!

子供や高齢者は食べる機能が成人より低い

### 窒息の原因食品

### 食べ方を学ぼう

- 食品の特性の特性を知る・安全な食べ方を知る
- 一口量を多くしない・口の奥に押し込まない
- しっかりと噛みつぶす・唾液とよく混ぜる
- 食べることに集中する・飲み込んでからおしゃべりする・食べている途中で息を上を向かない

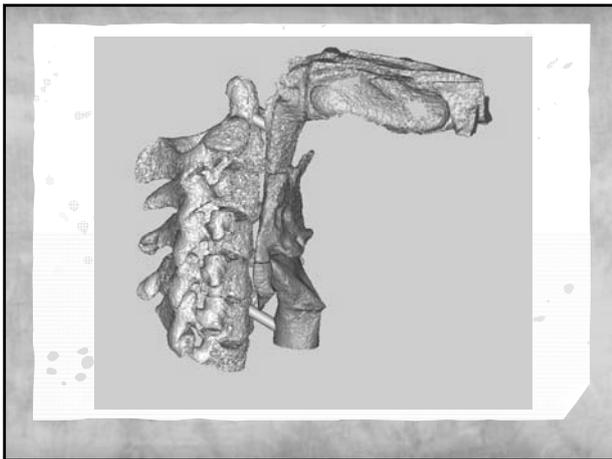
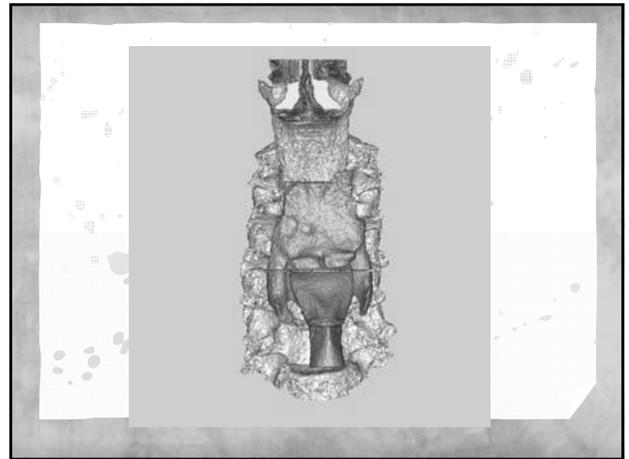
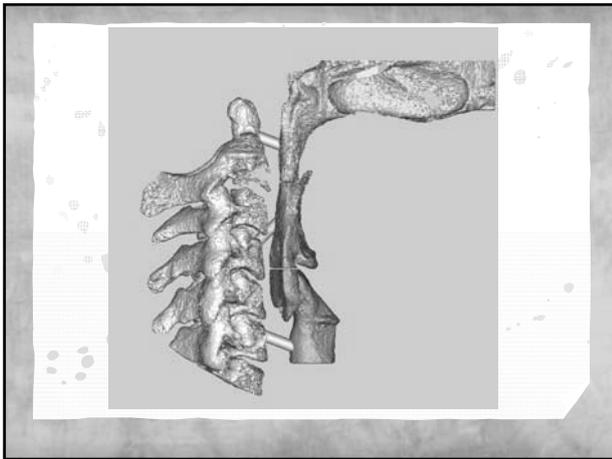
## 摂食・嚙下の概念の変遷

これまでは、先行期→準備期→口腔期→咽頭期→食道期の順として、嚙下する直前まで咀嚼するとの考え方が、主であったが、Palmerらの摂食・嚙下のプロセスモデルから、指示嚙下以外にはStagellへの移行が確認されるとの報告から、摂食・嚙下に対する概念が大きく変化した。

→蕎麦やうどんなどは、捕食から咽頭へ早期に流入する

Palmer JB, Hiemae KM. Eating and breathing: interactions between respiration and feeding on solid food. *Dysphagia*;18(3):169-78. 2003





日本救急医学会救急科専門医指定施設および救命救急センター433施設  
平成20年6月1日～平成21年1月31日までの8か月間  
0～15歳を対象  
窒息事故が12例報告(10名男児, 2名女児)平均3.0歳  
全例自宅にて事故

原因食品:5例 あめ  
3例 ビーナッツ・豆類  
1例 リンゴ, 冷凍ゼリー, ラムネ, イクラ

※大きさについては約1cm径のものが多かった

原因考察  
食品を口に入れた状態で走ったり, または遊んでいたりした, 話をしていた,  
テレビを見ていた, など食事に集中していない時が多かった。

平成20年度厚生労働特別研究(向井)より

### 統合失調症患者の摂食実態から

表4-42

先食期		口噛み期		咀嚼期	
摂食回数	(回)	摂食回数	(回)	摂食回数	(回)
お茶のみ	12	お茶のみ	8	ふた	3
ほろほろ食べ	7	噛み砕く	8		
飲み込む	5	飲み込む	3		
		咀嚼	1		
計	24	計	19	計	3

弘中祥司ほか「精神障害(統合失調症)者における摂食機能の実態」障害誌, 26(2)172-179, 2005.

### 窒息予防の観点から

小児期は、遊びによる事故が多く、食事への集中が重要と考えられた。  
その中で咀嚼回数の規定も食事に集中させる因子である。  
ただし、低年齢に対しては保護者への啓発が必要。  
遊び食べるの早食いと、  
機能発達よりも早い食品の「早」食いに注意

高齢期は、個で食事を行うケースに事故が多く、会話や見守りが必要  
集団による食事が理想であるが、現状として難しい。  
咀嚼回数の啓発により、事故が減少することが期待される。  
認知症状の悪化による早食いに注意が必要

上記について、これまでの研究から考えられた。



### Ⅲ. 研究成果の刊行物・別刷



### Ⅲ.研究成果の刊行に関する一覧表

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
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	口腔衛生会誌	60巻	128—138	2010



原 著

## 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

岩崎 正則<sup>1)</sup> 葭原 明弘<sup>1)</sup> 村松芳多子<sup>2)</sup> 渡邊 令子<sup>2)</sup> 宮崎 秀夫<sup>1)</sup>

**概要：**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検討することである。2003年に行われた調査に協力の得られた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履歴質問票を用いた。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B<sub>2</sub>( $p=0.010$ )、ビタミンB<sub>6</sub>( $p=0.031$ )、ビタミンB<sub>12</sub>( $p=0.004$ )、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。

本研究結果から、高齢者において咀嚼回数の多い者のほう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。

**索引用語：**高齢者、咀嚼回数、食品群別摂取量、栄養素等摂取量

口腔衛生会誌 60：128-138, 2010

(受付：平成22年1月9日／受理：平成22年2月3日)

### 緒 言

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<sup>1)</sup>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」<sup>2)</sup>に位置づけられるなど注目を集めている<sup>3,4)</sup>。

大隈ら<sup>5)</sup>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<sup>6)</sup>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もつ群(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<sup>7)</sup>は噛まない者に比べてよく噛む者のほうが野菜、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うえで検討することである。

### 対象および方法

#### 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

<sup>1)</sup>新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔健康科学講座予防歯科学分野

<sup>2)</sup>新潟県立大学人間生活学部健康栄養学科

表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

項目	男性 (N=182)	女性 (N=167)	p 値
体格			
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> ) †	22.7±2.9	23.4±3.2	0.03
メタボリックシンドローム関連指標‡			
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 *
喫煙状況			
喫煙者 (%)	85.7	7.2	<0.0001
咀嚼回数	40.5±11.9	39.1±14.4	NS *
口腔内状況			
現在歯数	16.8±9.7	16.2±9.2	NS *
義歯使用 (%)	61.0	65.9	NS *
咀嚼能力			
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表す。

\* Not significant

† Body mass index

‡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, また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: HbA1C 6.5% 以上に該当する者。

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<sup>8)</sup>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 (4,542 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<sup>9)</sup>。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)<sup>10)</sup>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. ビフテキ, 6. 酢だこ, 7. らっきょう, 8. 貝柱のひもの, 9. すりめ, 10. イカの刺身, 11. こんにゃく, 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

**表 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

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 N 数	54.5±10.4 116	38.0±2.7 113		27.3±4.8 120
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> ) †		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‡					
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 N 数	55.1±10.6 41	38.6±2.5 42		27.4±4.9 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> ) †		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‡					
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 *

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 4 cm の煎餅を半分に割り, 半円形 2 枚として, 被験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

表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 (つづき)

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 N 数	54.6±10.5 72	38.1±3.0 71		27.5±4.8 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> ) †		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‡					
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表す.

\* Not significant

† Body mass index

‡ 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, また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: HbA1C 6.5% 以上に該当する者.

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<sup>11)</sup>. 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 カ月間の食習慣 (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)<sup>12,13)</sup> 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<sup>14,15)</sup>. 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<sup>16)</sup> に基づいた BDHQ 専用の計算プログラム

を用いた<sup>15)</sup>. 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. はじ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

表3 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	p 値	標準偏回帰係数 <sup>†</sup>	p 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)

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<sup>17)</sup>。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 150 mg/dl 以上、HDL コレステロール値 40 mg/dl 未満のいずれか、または両方に該当する者を血清脂質異常、最高血圧 130 mmHg 以上、または最低血圧 85 mmHg 以上に該当する者を血圧高値、また HbA1C 6.5% 以上に該当する者を高血糖と定義した<sup>18-20)</sup>。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STATA 10 (Stata Corporation, テキサス, 米国)<sup>21)</sup>を用いた。

## 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1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1).

## 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2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2).

義歯非装着者において、すべ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2).

## 3. 咀嚼回数と食品群の推定摂取量との関連

表3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、咀嚼回数の少ない者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4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B<sub>2</sub>( $\beta = 0.11$ ,  $p = 0.047$ )、ビタミンB<sub>12</sub>( $\beta = 0.15$ ,  $p = 0.006$ )、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多くなる程摂取量が多くな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B<sub>2</sub>( $\beta = 0.14$ ;  $p = 0.010$ )、ビタミンB<sub>6</sub>( $\beta = 0.12$ ;  $p = 0.031$ )、ビタミンB<sub>12</sub>( $\beta = 0.16$ ;  $p = 0.004$ )、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多くなる程摂取量が多くな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B<sub>2</sub>( $\beta = 0.22$ ;  $p = 0.012$ )、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B<sub>12</sub>( $\beta = 0.19$ ;  $p = 0.004$ )、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B<sub>2</sub>( $\beta = 0.25$ ;  $p = 0.007$ )、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

表4 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 (/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/1,000kcal)	- 0.03	NS *	- 0.02	NS *
カリウム (mg/1,000kcal)	0.02	NS *	0.07	NS *
カルシウム (mg/1,000kcal)	0.08	NS *	0.14	0.008
マグネシウム (mg/1,000kcal)	0.03	NS *	0.08	NS *
リン (mg/1,000kcal)	0.13	0.016	0.18	0.001
鉄 (mg/1,000kcal)	0.0004	NS *	0.04	NS *
亜鉛 (mg/1,000kcal)	0.08	NS *	0.14	0.009
銅 (mg/1,000kcal)	0.03	NS *	0.07	NS *
マンガン (mg/1,000kcal)	- 0.04	NS *	- 0.02	NS *
ビタミン				
ビタミン A (μgRE/1,000kcal)	0.003	NS *	0.01	NS *
αカロテン (μg/1,000kcal)	0.017	NS *	0.05	NS *
βカロテン (μg/1,000kcal)	- 0.067	NS *	- 0.03	NS *
クリプトキサンチン (μg/1,000kcal)	- 0.015	NS *	0.005	NS *
ビタミン D (μg/1,000kcal)	0.15	0.006	0.18	0.001
ビタミン E (mg/1,000kcal)	- 0.05	NS *	- 0.01	NS *
ビタミン K (μg/1,000kcal)	- 0.04	NS *	0.01	NS *
ビタミン B <sub>1</sub> (mg/1,000kcal)	0.02	NS *	0.07	NS *
ビタミン B <sub>2</sub> (mg/1,000kcal)	0.11	0.047	0.14	0.010
ナイアシン (mg/1,000kcal)	0.10	NS *	0.10	NS *
ビタミン B <sub>6</sub> (mg/1,000kcal)	0.09	NS *	0.12	0.031
ビタミン B <sub>12</sub> (μg/1,000kcal)	0.15	0.006	0.16	0.004
葉酸 (μg/1,000kcal)	- 0.04	NS *	- 0.003	NS *
パントテン酸 (mg/1,000kcal)	0.12	0.024	0.18	0.001
ビタミン C (mg/1,000kcal)	- 0.05	NS *	- 0.01	NS *
脂肪酸				
n-3系脂肪酸 (g/1,000kcal)	0.06	NS *	0.11	NS *
n-6系脂肪酸 (g/1,000kcal)	- 0.06	NS *	- 0.02	NS *
コレステロール (mg/1,000kcal)	0.10	NS *	0.12	0.034
食物繊維				
総食物繊維 (g/1,000kcal)	- 0.09	NS *	- 0.04	NS *
水溶性食物繊維 (g/1,000kcal)	- 0.08	NS *	- 0.04	NS *
不溶性食物繊維 (g/1,000kcal)	- 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)

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 B<sub>12</sub> ( $\beta=0.21$ ;  $p=0.003$ ), 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。

## 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ほうが食品群として、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ほうが栄養素等として、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 B<sub>2</sub>、ビタミン B<sub>6</sub>、ビタミン B<sub>12</sub>、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<sup>7)</sup>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ほうが野菜、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、脂質はわれわれ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<sup>22)</sup>。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<sup>23)</sup>、\*1、ビタミン B<sub>12</sub> の欠乏は貧血と関連している<sup>24, 25)</sup>。亜鉛の欠乏は味覚障害と関連し<sup>26)</sup>、さらに水溶性ビタミン B 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<sup>27)</sup>。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うえで、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うえで採用した BDHQ については DHQ がもととなっている。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<sup>28, 29)</sup>。

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、全対象者でみ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<sup>30, 31)</sup>。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<sup>32)</sup>。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」\*2で示される推奨量、目安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

\*1 World Health Organization (WHO): WHO Technical Report Series 921 "Prevention and Management of Osteoporosis 2003, [http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_921.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_921.pdf) (2006 年 11 月 20 日アクセス)。

\*2 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室:「日本人の食事摂取基準」(2010 年版), <http://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/05/s0529-4.html> (2010 年 1 月 28 日アクセス)。

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かか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<sup>33,34)</sup>。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<sup>35)</sup>。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<sup>36)</sup>。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<sup>5,6)</sup>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ほう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。

## 文 献

- 吉松博信：肥満症治療のストラテジー、咀嚼法からグラフ化体重日記まで。日本歯科医師会雑誌 60：6-18, 2007.
- 日本肥満症学会・肥満症ガイドライン作成委員会：肥満症ガイドライン 2006。肥満研究 12（臨時増刊号）：33-39, 2006.
- 鈴木亜季, 中島こずえ, 北原里美ほか：食事療法を行っている糖尿病患者に咀嚼指導を試みて。東京都老人医療センター看護研究集録・教育活動報告 20：6-9, 1994.
- 大隈和喜, 穴井 学, 衛藤 宏：肥満症治療技法「咀嚼法」の導入が有効であった神経性大食症の1症例。心身医学 43：629, 2003.
- 大隈和喜, 吉松博信, 坂田利家ほか：肥満症治療における咀嚼の意義とその臨床的応用について。心身医学 40：247-253, 2000.
- 内野 玲, 豊福 明, 都 温彦：「咀嚼習慣および口腔消化」と血糖値との関係。心療内科 9：290-294, 2005.
- 齊藤寛子, 江田節子：高校生の咀嚼力と肥満・食習慣との関連。山形県立米沢女子短期大学紀要 37：149-159, 2002.
- Sasaki S: Development and evaluation of dietary assessment methods using biomarkers and diet history questionnaires for individuals (in Japanese). In: Tanaka H, editor. Research for evaluation methods of nutrition and dietary lifestyle programs held on Healthy Japan 21. Summary report, Ministry of Health, Welfare, and Labour, Tokyo, 2004, pp. 10-44.
- 安藤雄一, 葭原明弘, 清田義和ほか：高齢者を対象とした歯科疫学調査におけるサンプルの偏りに関する研究一質問紙の回答状況および健診受信の有無別にみた口腔および全身健康状態の比較一。口腔衛生会誌 50：322-333, 2000.
- 山本為之：総義歯臼歯部での人工歯の配列について（その2）一特に反対咬合について一。補綴臨床 5：395-400, 1972.
- 本間 済, 河野正司, 武川友紀ほか：煎餅を用いた食塊形成能力からみた咀嚼能力評価法。顎機能誌 10：151-160, 2004.
- Sasaki S, Yanagibori R, Amano K: Self-administered diet history questionnaire developed for health education: a relative validation of the test-version by comparison with 3-day diet record in women. J Epidemiol 8: 203-215, 1998.
- Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y et al.: Reproducibility and relative validity of dietary glycaemic index and load assessed with a self-administered diet-history questionnaire in Japanese adults. Br J Nutr 99: 639-648, 2008.
- Murakami K, Mizoue T, Sasaki S et al.: Dietary intake of folate, other B vitamins, and ω-3 polyunsaturated fatty acids in relation to depressive symptoms in Japanese adults. Nutrition 24: 140-147, 2008.
- Okuda M, Sasaki S, Bando N et al.: Carotenoid, tocopherol, and fatty biomarkers and dietary intake estimated by using brief self-administered diet history questionnaire for older Japanese children and adolescents. J Nutr Sci Vitaminol 55: 231-241, 2009.
- 文部科学省科学技術学術審議会資源調査分科会編：五訂増補日本食品標準成分表, 国立印刷局, 東京, 2008.
- 神森秀樹, 葭原明弘, 安藤雄一ほか：健常高齢者における咀嚼能力が栄養摂取に及ぼす影響。口腔衛生会誌 53：13-22, 2003.
- メタボリックシンドローム診断基準検討委員会：メタボリックシンドロームの定義と診断基準。日本内科学会雑誌 94：794-809, 2005.
- 日本糖尿病学会編：糖尿病治療ガイド, 文光堂, 東京, 2008, 16-18頁.
- Nathan DM, Balkau B, Bonora E et al.: International Expert Committee: International Expert Committee report on the role of the A1C assay in the diagnosis of diabetes. Diabetes Care 32: 1327-1334, 2009.
- Stata Press: Stata Statistical Software: Release 10: Stata Corporation, College Station, Texas, 2007.
- Kebeab E, France J, Kwakkel RP et al.: Development and evaluation of a dynamic model of calcium and phosphorus flows in layers. Poult Sci 88: 680-689, 2009.
- Peterlik M, Cross HS: Vitamin D and calcium insufficiency-related chronic diseases: molecular and cellular pathophysiology. Eur J Clin Nutr 63: 1377-1386, 2009.
- Stabler SP, Allen RH: Vitamin B<sub>12</sub> deficiency as a worldwide problem. Annu Rev Nutr 24: 299-326, 2004.
- Elmadfa I, Singer I: Vitamin B-12 and homocysteine status among vegetarians: a global perspective. Am J Clin Nutr 89: 1693S-1698S, 2009.
- Ueda C, Takaoka T, Sarukura N et al.: Zinc nutrition in healthy subjects and patients with taste impairment from the view point of zinc ingestion, serum zinc concentration and an-

- giotensin converting enzyme activity. *Auris Nasus Larynx* 33: 283-288, 2006.
- 27) Keith ME, Walsh NA, Darling PB et al: B-vitamin deficiency in hospitalized patients with heart failure. *J Am Diet Assoc* 109: 1406-1410, 2009.
- 28) Sasaki S, Yanagibori R, Amano K: Validity of a self-administered diet history questionnaire for assessment of sodium and potassium: comparison with single 24-hour urinary excretion. *Jpn Circ J* 62: 431-435, 1998.
- 29) Okubo H, Sasaki S, Rafamantanantsoa HH et al: Validation of self-reported energy intake by a self-administered diet history questionnaire using the doubly labeled water method in 140 Japanese adults. *Eur J Clin Nutr* 62: 1343-1350, 2008.
- 30) 柳沢幸江, 寺元芳子: 咀嚼活動の指標としての咀嚼回数 (第1報) 年齢・歯牙状態・食物による咀嚼回数の差異. *女子栄養大学紀要* 20: 125-130, 1989.
- 31) 安藤雄一, 花田信弘, 柳澤繁孝: 「ゆっくりとよく噛んで食べること」は肥満予防につながるか? *ヘルスサイエンス・ヘルスケア* 8: 54-63, 2008.
- 32) 長屋政博: 摂食・嚥下障害患者の“食べたい”を支える看護看護師に知ってほしい摂食・嚥下リハビリテーションの基礎知識 高齢者の摂食・嚥下障害. *臨床看護* 35: 476-482, 2009.
- 33) Cefalu WT, Wang ZQ, Werbel S et al: Contribution of visceral fatmass to the insulin resistance of aging. *Metabolism* 44: 954-959, 1995.
- 34) Rossner S: The elderly-a future matter of concern? *Obes Rev* 2: 183-188, 2001.
- 35) 稲寺秀邦: 肥満症における内臓脂肪蓄積の臨床的意義とその成因に関する臨床ならびに基礎的研究. *千葉医学* 69: 443-456, 1993.
- 36) Folsom AR, Kushi LH, Anderson KE et al: Associations of general and abdominal obesity with multiple health outcomes in older women: the Iowa Women's Health Study. *Arch Intern Med* 160: 2117-2128, 2000.

**著者への連絡先:** 岩崎正則 〒951-8514 新潟県新潟市中央区学校町通 2-5274 新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔健康科学講座予防歯科学分野  
TEL: 025-227-2860 FAX: 025-227-0807  
E-mail: masanori@dent.niigata-u.ac.jp

Relationship between the Number of Masticatory Cycles and  
Estimated Food and Nutrient Intake in Elderly Japanese

Masanori IWASAKI<sup>1)</sup>, Akihiro YOSHIHARA<sup>1)</sup>, Kanako MURAMATSU<sup>2)</sup>,  
Reiko WATANABE<sup>2)</sup> and Hideo MIYAZAKI<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Division of Preventive Dentistry, Department of Oral Health Science,  
Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University

<sup>2)</sup>Department of Health and Nutrition, Faculty of Human Life Studies,  
University of Niigata Prefecture

**Abstract:** The purpose of the present study was to investigate the relationship between the number of masticatory cycles and estimated food and nutrient intake in elderly Japanese.

The subjects were 349 patients (182 males and 167 females) aged 75 years in Niigata prefecture who participated in a dental examination, measurement of masticatory cycles, and a brief-type self-administered diet history questionnaire (BDHQ) in 2003. In the measurement of masticatory cycles, patients were instructed to chew 2 pieces of rice cracker (a rice cracker 4 cm in diameter was broken into 2 pieces). The number of masticatory cycles was counted by observing the movement of the mental region. The patients were asked to raise their hands upon initial swallowing, and the number of masticatory cycles before the first swallowing was used as the masticatory cycles. Food and nutrient intake was calculated using the program for BDHQ. The relationship between the masticatory cycles and estimated food and nutrient intake was evaluated using multiple linear regression analysis, after simultaneously adjusting for sex, body mass index (BMI), smoking status, the number of teeth present, the usage of dentures, and masticatory function. The results of multiple linear regression analysis showed that patients with a greater number of masticatory cycles had a significantly higher intake of seafood ( $p = 0.041$ ), and milk ( $p = 0.029$ ) and significantly smaller intake of snacks ( $p = 0.007$ ) as food, and significantly higher intake of total protein ( $p = 0.001$ ), animal protein ( $p = 0.001$ ), calcium ( $p = 0.008$ ), phosphorus ( $p = 0.001$ ), zinc ( $p = 0.009$ ), vitamin D ( $p = 0.001$ ), vitamin B<sub>2</sub> ( $p = 0.010$ ), vitamin B<sub>6</sub> ( $p = 0.031$ ), vitamin B<sub>12</sub> ( $p = 0.004$ ), pantothenic acid ( $p = 0.001$ ), and cholesterol ( $p = 0.034$ ).

The results of the present study suggested that the elderly with more masticatory cycles have higher seafood and milk intake, and lower snack intake as food, and higher intake of protein, mineral, vitamins and cholesterol as nutrients.

J Dent Hlth 60: 128–138, 2010

**Key words:** Elderly, Masticatory cycles, Food group intake, Nutrient intake

**Reprint requests** to M. IWASAKI, Division of Preventive Dentistry, Department of Oral Health Science, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University, 2-5274 Gakkocho-Dori, Chuo-Ku, Niigata 951-8514, Japan

TEL: 025-227-2860/FAX: 025-227-0807/E-mail: masanori@dent.niigata-u.ac.jp

# 口腔機能に応じた保健指導と肥満抑制やメタボリックシンドローム改善

## との関係

(H21－循環器等(生習)－一般－012)

平成 21 年度 総括・分担研究報告書

2010 年 5 月 31 日 発行

研究代表者 安藤 雄一

連絡先 国立保健医療科学院 口腔保健部

〒351-0197 埼玉県和光市南2-3-6

TEL 048-458-6283 FAX 048-458-6288

印刷 有限会社 正陽印刷