

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观点を

導入することの効果に関する研究

(H19-循環器等(生習) - 一般 - 020)

平成20年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 柳澤 繁孝

平成21(2009)年 4月

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

導入することの効果に関する研究

(H19-循環器等(生習)一般-020)

平成20年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 柳澤 繁孝

平成21(2009)年 4月

目 次

I. 総括研究報告	
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の 効果に関する研究	
柳澤 繁孝	1
II. 分担研究報告	
1. 咀嚼法による体重コントロール効果に関する研究	4
柳澤繁孝ほか	
(資料1) 資料名検査項目の調査用紙	
(資料2) 咀嚼がメタボリックシンドロームに及ぼす影響の 研究・調査のためのアンケート用紙	
(資料3-1) 食行動質問表1	
(資料2-2) 食行動質問表2	
(資料4) 咀嚼・体重表1	
(資料5) 咀嚼・体重表2	
2. 咀嚼法の実践に関する事後アンケート調査結果	
柳澤繁孝ほか	21
(資料) 資料名	
3. 咀嚼と肥満の関連についての文献レビュー	
安藤雄一ほか	29
(資料) 資料名	
4. 咀嚼法導入によるメタボリックシンドロームの予防効果	
吉松博信	39
(資料) 資料名	
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	42

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

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の
効果に関する研究

研究代表者 柳澤 繁孝 大分大学医学部・名誉教授

研究要旨

一口30回咀嚼法を健康維持のために広く実施するに当たって、30回咀嚼の実施が困難であるか、また実施する上で改善する点があるかなどを明らかにするためにアンケート調査を実施した。対象は昨年度の一口30回咀嚼介入試験に参加した67名の被験者である。30回咀嚼は困難であるとの回答が多かったが、その内容には咀嚼の回数確認や記録、さらに食事時間の延長に関するものが少なくなかった。また、アンケート回収時に20回を超える咀嚼を維持していたものが半数であった。

早食いの是正と肥満改善に関する42論文のレビューを行った。時間をかけてゆっくり食べることが肥満解消につながるか否かについては調査事例が少なく、効果を期待できるものの、現状では肥満予防効果を支持するエビデンスは十分とは言えない。

入院下の肥満症患者を用いて咀嚼法の体重、腹囲、血圧、血中中性脂肪、血糖の変化を解析した。

分担研究者

田川俊郎 三重大学医学部教授
草間幹夫 自治医科大学医学部教授
河野憲司 大分大学医学部准教授
花田信弘 鶴見大学歯学部教授

研究協力者

安藤雄一 国立保健医療科学院室長

A. 研究目的

2007年度の1口30回咀嚼で平均BMIが25超の男性群では体重、腹囲の有意の減少をみとめ、また、30回咀嚼完遂率の高い方で体重減少が認められた。肥満入院患者を対象に低カロリー食と咀嚼法をあわせた群では満腹感が形成されることがわかった。

このことから本年度の研究では

1. 咀嚼法を保健・健康増進法の一つとして取り入れるために課題として、一般社会人での咀嚼法実践の可否を検討する。
2. 肥満症患者では咀嚼法の導入で血圧と肥満に関連した臨床検査値への影響を明らかにする。
3. 咀嚼と肥満、メタボリックシンドームに関連する到達点を明らかにする。

B. 研究方法

1. 前年度の67名の被験者を対象に15項目のアンケート調査を実施した。
2. 肥満症患者を入院下で1日400キロカロリーの超低エネルギー食を導入し、咀嚼法導入前の入院前と、咀嚼法を行った入院後の体重、腹囲、血圧、中性脂肪、血糖値などの変化を解析した。
3. PubMed、医中誌、CiNiiなどの文献データベースとハンドサーチを主体に文献収集を行った。

C. 研究結果

1. アンケート

15項目からなる質問表への回答は45名から得られ、回収率67.2%であった。30回咀嚼の遵守度と苦痛度の平均VAS値は3.18、3.60であり中間よりもやや右側（良好）に位置していた。

苦痛であった具体的内容は、咀嚼記録に関するものが最も多く、食事に関する内容がこれに次いだ。顎関節異常は4名(8.9%)に発現した。調査終了後に30回咀嚼を実行している者は少なくものの、平均咀嚼回数は15回で、一口20回以上咀嚼しているものが半数であった。

2. 肥満患者

体重は117.5 \pm 9.5kgから108.5 \pm 6.5kgへ、腹囲121.3 \pm 6.0cmから107.5 \pm 6.3cmへと減少した。空腹時血糖は有意差なかったが、収縮期血圧が156 \pm 9mg/dlより122 \pm 5mmHg、高中性脂肪血症が213.5 \pm 14.9mg/dlより126.3 \pm 9.5mg/dlの改善を認めた。

3. 文献検索

- 1) 早食いと肥満の関係を調査した観察研究：BMIおよびBMI増加量ともに「早食い」であるほど高値を示し、「早食い」かつ「お腹いっぱい食べる」群は、そうでない（早食いでない、かつ、お腹いっぱい食べない）群に比べてBMIが高い。また、早食いの群はインスリン抵抗性が高いとする報告が見られた。咀嚼習慣・回数と血糖値との関連について分析したところ、普段よく噛む者は、粗噛みの咀嚼習慣を持つ群に比べ、昼食後の血糖値が低く保たれていたことを示した。また肥満度と摂食時間が有意な負の相関関係を示し、過体重者は早食いであることが示された。
- 2) 肥満予防のための咀嚼行動をコントロールする介入研究：早食いを是正し、噛む習慣確立の試みに関する論文は少ない。経産婦を対象に1口30回咀嚼指導によるBMI減少・健康への関心・不安緩和に対する有効性についてRCT（無作為化比較対照試験）の報告では介入群は対照群に比べて咀嚼達成度が有意に高かった。女子大生に対するRCT研究では動機づけ介入（実験群）と知識提供介入のどちらが咀嚼に関する行

動変容に有効かを検討したもので、実験群では自己効力感と食事管理へ、ダイエットへの意識が高かった。

- 3) 小児に対する調査：肥満児「一口30回噛んで、ゆっくり味わって食事をする」ことを特に指導した。咀嚼回数が20回以上に増えた小児11名では肥満度が有意に減少した。

D. 考察

一口30回咀嚼を継続することは試験中においても容易ではなかった。今回のアンケートでは実行に困難を感じる主要な要因が記載と咀嚼回数の計測にあることがわかった。また、試験終了後から10ヶ月経たアンケートの実施時期においても回答者の半数が20回以上の咀嚼習慣を確立していたことは、本咀嚼法が咀嚼習慣の改変に有効と考えられる。また、早食いと体重やBMIの関連、咀嚼への介入研究ではその研究内容に違いがあるものの咀嚼習慣の改変に有効であるとの論文が散見され、その内容はアンケート結果を支持するものであった。今後の課題として、咀嚼回数の計測については学童用ではあるが既に市場にあり、その導入や改造したものの利用で30回咀嚼実行の妨げの解決が望める。

E. 結論

一口30回咀嚼を実施することで咀嚼習慣の改変が期待できる。

F. 健康危険情報

顎関節の異常を訴えたものがあつたが、その詳細はあきらかでない。

G. 研究発表

1. 論文発表
無し

2. 学会発表

- (1) 一口30回咀嚼法がメタボリックシンドロ

ームの予防・改善に貢献する介入研究。
柳澤繁孝, 田川俊郎, 草間幹夫, 花田信弘,
安藤雄一, 吉松博信, 河野憲司, 山形純平,
神崎夕貴, 佐藤忠, 野口忠秀, 山崎あかね,
菊地公治. 第19回日本肥満学会, 2008年
10月18日, 大分県大分市(iichiko総合
文化センター)。

- (2) 咀嚼法による体重コントロール効果に関する介入研究. 花田 信弘, 安藤雄一, 柳澤繁孝, 田川俊郎, 草間幹夫, 吉松博信, 河野憲司, 山形純平, 神崎夕貴, 佐藤忠, 野口忠秀, 山崎あかね, 菊地公治. 第19回日本疫学会学術大会, 2009年1月23日 金沢市(金沢市文化ホール)。

H. 知的財産権の取得状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

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)
メタボリックシンドロームの保健指導に歯科の観点を導入することの効果に関する研究
(H19-循環器等(生習)-一般-020)

咀嚼法による体重コントロール効果に関する介入研究

分担研究者：柳澤繁孝（大分大学医学部 名誉教授）
田川俊郎（三重大学医学部・医学系研究科・病態修復医学講座
口腔・顎顔面外科学 教授）
草間幹夫（自治医科大学・歯科口腔外科学講座 教授）
河野憲司（大分大学 歯科口腔外科 准教授）
花田信弘（鶴見大学歯学部・探索歯学 教授）
研究協力者：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）
神崎夕貴（大分大学 歯科口腔外科 医員）
山形純平（大分大学 歯科口腔外科 助教）
佐藤 忠（三重大学大学院 口腔・顎顔面外科学分野 助教）
野口忠秀（自治医科大学 歯科口腔外科 講師）

要旨

本研究に参画した 3 大学の口腔外科系講座の医局員に対して、「咀嚼法」（一口 30 回咀嚼）を約 3 ヶ月間実施した。研究開始～終了時における体格に関するデータが完備していた 49 名（男性 27 名：35 ± 10 歳、女性 22 名：33 ± 9 歳）を分析対象として、体重コントロール効果を検討した。体重コントロールのための他の介入対策は行わなかった。

その結果、男性では、開始～1 ヶ月後にかけて、体重・BMI・腹囲の有意な減少が認められた。3 ヶ月後の時点では、いずれの指標も開始時に比べて低い傾向は続いていたが、有意差は認められなかった。女性では、開始～3 ヶ月後において腹囲の有意な減少が認められた。補助的指標である血液検査値では、男女ともに開始～3 ヶ月後における HbA1c の有意な増加と開始～1 ヶ月後における高分子型アディポネクチンの有意な増加が認められた。「咀嚼法」の実践状況については、全咀嚼の約 3 分の 2 において「咀嚼法」が実践されていた。

本研究は、伝承的・臨床経験論的に言われたきた「食物をよく噛んで食べること」による体重コントロールを評価した数少ない介入研究であり、この実践により体重をコントロールできる可能性が示唆された。

今回の対象は、咀嚼法の実践を徹底しやすい医局関係者という特殊な集団であったが、今後、特定保健指導など保健指導の場面などでの活用を視野に入れ、より一般的な集団に適用可能な介入方法と有効性について検討していきたい。

A. 目的

食物をゆっくりと良く噛んで食べることは健康のためによいと古くから言い伝えられているが、近年、早食いと肥満は関連が強いことを示す観察疫学研究が相次いで報告されている¹⁻⁸⁾。また、肥満症患者に対する治療では、「咀嚼法」が行動療法の1つとして「肥満治療ガイドライン」⁹⁾に位置づけられている。しかしながら、観察疫学研究の成果を一般集団に活かそうとする介入疫学研究の試みは今まで散見される程度¹⁰⁻¹³⁾で、十分行われているとは言い難い。

本研究班では、こうした背景を受け、昨年度、研究班メンバーが勤務する大学講座の医局員等に対して、3ヶ月間、毎食時に一口30回噛む習慣を徹底させる介入研究を実施し、一口30回噛んだか否かを毎食・毎咀嚼時に記録し続け、研究の前後および期間中に計3回、体重・腹囲や食行動・生活習慣の質問紙調査などを行い、昨年度の報告書では、その調査方法の詳細を報告した¹⁴⁾。

本報告では、その成果について報告する。

なお、本研究で行った「毎食時に一口30回噛む」習慣を徹底させた介入手段を本稿では「咀嚼法」と呼ぶこととする。「肥満治療ガイドライン」⁹⁾では咀嚼法について、「一口20回なら20回、30回なら30回の噛み数を厳守することが肝要である」と記されており、本研究で行った「咀嚼法」と若干異なっていることに留意されたい。

B. 方法

1. 調査対象

対象者は、筆者らが勤務する大学講座に医局員で、以下の条件を満たす者とした：

『健常成人、および肥満であっても治療を必要としない成人で研究の意義を理解し、研究計画に自主的に同意したものの。咀嚼機能を担保するため臼歯が3本以上欠損している者は補綴治療がされていても除外した。』

表1に大学・性別にみた対象者数を示す。各大学の人数は20～25名で、男性がやや多かった。表2表2は対象者の年齢分布を性別に示したものである。男女ともに20～30歳代が大半を占めていた。

表1. 調査対象者数(大学・性別)

大学名	人数		
	男	女	計
1 大分大	11	9	20
2 三重大	14	11	25
3 自治医大	14	8	22
計	39	28	67

表2. 調査対象者の年齢分布(性別)

人数		男	女	計
	20歳代	12	12	24
	30歳代	14	11	25
	40歳代	5	4	9
	50歳代	4	1	5
	60歳代	2	0	2
	不詳	2	0	2
	計	39	28	67
	平均値	36.3	33.0	34.9
	標準偏差	10.8	7.8	9.7

2. 介入内容と調査項目

介入前に第1回目の調査を行い、体格測定(身長、体重、腹囲)、口腔関連(DMFT、CPIなど)、血圧、血液検査、生活習慣・食行動に関する質問紙調査を行った。

その後、各対象者は、咀嚼法の実践を行い、一口30回の咀嚼を行うように努め、毎食時の実践状況を記録した。さらに体重

測定を毎日行うように奨めたが、体重計を保有していない対象者が多かったので、体重記録はできなかった。体重コントロールのための他の介入対策（食事・運動療法など）は一切行わなかった。

介入開始後1ヶ月後に第2回目の調査を、3ヶ月後に第3回目の調査を行った。

介入調査の実施期間は3ヶ月で、実施時期は大分大と三重大が2007年10～12

月、自治医大が2008年2～4月である。

調査項目は、体格測定（体重、腹囲）、血圧、血液検査、生活習慣・食行動に関する質問紙調査である。

表3は、調査項目の一覧と、それぞれの実施状況を記したものである。調査内容の詳細については、資料1～資料5を参照されたい。

表3. 調査項目の一覧と実施状況

		1回目	2回目 (1ヶ月後)	3回目 (3ヶ月後)	備考	資料 番号
	身長	○				1
	体重	○	○	○		
	BMI	○	○	○		
	腹囲	○	○	○		
	血圧	○	○	○		
血液 検査値	血糖値	○	○	○		
	アディポネクチン	○	○	○		
	中性脂肪	○	○	○		
	HDL-コレステロール	○	○	○		
	インスリン	○	○	○		
	HbA1c	○	○	○		
口腔関連	総コレステロール	○	○	○		
	CPI	○				
	DMFT(歯式)	○				
	咀嚼率	○				
	唾液量	○				
	生活習慣(質問紙)	○	○	○	全17問	2
	食行動(質問紙)	○	○	○	全55問	3
咀嚼・体重 確認表	咀嚼	毎食事時(1回目調査以後)			食事の際に、食べ物を30回以上噛んだか否かを各咀嚼時について記録	4、5
	体重	毎日(1回目調査以後)			毎日の体重と各食事に要した時間(および概ね30回以上噛んだか否か)を記録	

3. 分析方法

分析対象は、研究開始時～3ヶ月後における体格に関する指標が完備していた49名（男性27名：35±10歳、女性22名：33±9歳）とした（表4、表5）。

表3に示した調査項目で毎回測定した項目のうち、体重・BMI・腹囲を主要指標、血液検査値を補助的指標として、男女別に推移を検討した。検定は、対応のあるt検定を用いた。さらに、体重、BMI、

表4. 分析対象者数(大学・性別)

【注】研究開始時～3ヶ月後における体格に関する指標が完備していた49名

大学名	人数		
	男	女	計
1 大分大	6	6	12
2 三重大	9	10	19
3 自治医大	12	6	18
計	27	22	49

腹囲の変化量（減少量）を算出し、その基礎統計量を求め、他の要因との関連についてクロス集計を行った。また、一口30回咀嚼「咀嚼法」の実践状況を評価する指標として、30回咀嚼の完遂率を求め、推移をみた。これは、一口ごとに30回咀嚼を行った割合を示すものである。

表5. 分析対象者の年齢分布(性別)

【注】研究開始時～3ヶ月後における体格に関する指標が完備していた49名

	男	女	計
人数			
20歳代	10	11	21
30歳代	10	6	16
40歳代	4	4	8
50歳代	2	1	3
60歳代	1	0	1
計	27	22	49
平均値	34.9	32.9	34.0
標準偏差	10.0	8.6	9.4

C. 結果

1. 介入前の状態(対象集団のプロフィール)

表6に分析対象者49名の介入前（1回目調査時）における身長・体重・腹囲・BMIの基礎統計量を示す。

表7は、同様の基礎統計量を分析対象から除外された脱落者について示したものである。分析対象者（表6）と脱落者（資料7）の身長・体重・腹囲・BMIに

は有意差が認められず、男女別にみても同様であった。

一方、分析対象者の男女差をみたところ、身長差が約10cmであるのに対して体重差が約25kgと大きかった。BMIの値は男性25.5、女性が20.2であり、その差は有意であった（t検定、 $p < 0.001$ ）。BMIが25以上の肥満傾向者の割合は、男性では半数近く（48%）と高い割合を示したが、女性では皆無であった。

表6. 分析対象者49名^[注]の介入前(1回目調査時)における身長・体重・腹囲・BMIの基礎統計量

[注] 1～3回目の体格指標が完備

	男				女				計			
	身長	体重	腹囲	BMI	身長	体重	腹囲	BMI	身長	体重	腹囲	BMI
人数	27	27	27	27	22	22	22	22	49	49	49	49
平均	172.0	75.2	87.8	25.5	153.0	51.3	69.7	20.2	163.5	64.5	79.7	23.2
SD	6.8	13.0	9.5	3.6	31.0	5.4	5.7	2.1	23.2	15.7	12.1	4.0
最小値	160	58	70	18	15	41	62	17	15	41	62	17
第1四分位 (25%タイル値)	169	66	81	23	155	47	65	19	160	53	70	20
第2四分位 (50%タイル値 =中央値)	172	72	88	25	159	51	69	20	165	62	79	23
第3四分位 (75%タイル値)	175	87	95	28	163	56	74	22	172	76	88	26
最大値	189	109	105	33	166	64	79	24	189	109	105	33

表7. 脱落者^[注]の介入前(1回目調査時)における身長・体重・腹囲・BMIの基礎統計量

[注] 1～3回目の体格指標が完備しておらず分析対象から除外された者

	男				女				計			
	身長	体重	腹囲	BMI	身長	体重	腹囲	BMI	身長	体重	腹囲	BMI
人数	7	6	7	6	5	5	5	5	12	11	12	11
平均	169.4	77.2	88.8	26.9	158.6	52.9	71.0	21.1	164.9	66.1	81.4	24.3
SD	5.8	7.0	9.2	4.1	2.7	5.9	8.4	2.0	7.2	14.1	12.5	4.4
最小値	158	70	80	23	156	46	64	19	156	46	64	19
第1四分位 (25%タイル値)	166	70	82	24	157	48	66	19	158	55	70	22
第2四分位 (50%タイル値 =中央値)	171	77	84	26	158	55	68	22	165	70	82	23
第3四分位 (75%タイル値)	172	84	96	28	159	58	72	23	172	81	90	28
最大値	176	85	104	34	163	59	85	23	176	85	104	34

表8に、初回調査時における主要指標間の相関係数を示す。男女ともに、身長・腹囲・BMIの3者は高い相関を示したが、身長と体重は男性では比較的高い相関($r=0.54$)を示したのに対して、女性では低かった($r=0.21$)。

表8. 主要測定項目間の相関係数(初回調査時)

	男(N=27)				女(N=22)			
	身長	体重	腹囲	BMI	身長	体重	腹囲	BMI
身長	1				1			
体重	0.54 **	1			0.21	1		
腹囲	0.20	0.84 ***	1		0.00	0.85 ***	1	
BMI	0.06	0.84 ***	0.84 ***	1	-0.04	0.73 ***	0.85 ***	1

2. 「30回咀嚼」完遂率

表9に「一口30回咀嚼」をどの程度遂行したかを示す完遂率の各調査時点での基礎統計量を示す。概ね3回のうち2回は

「一口30回咀嚼」を実践しており、調査時点による差はほとんどなかった。また、性差や大学による差も小さかった。

表9. 「30回咀嚼」の完遂率 (単位%)

	人数	平均値	SD	最小値	最大値
1週間後	42	67.9	24.1	8.6	100.0
1ヶ月後	24	66.7	22.8	15.0	100.0
最後の2週	22	67.5	20.7	27.6	100.0

3. 主要指標(体重、腹囲、BMI)の変化

表10に主要指標の変化を示す。男性では、1～2回目にかけて体重・腹囲・BMIのすべてが有意な減少を示し、体重が0.5kg程度、腹囲が1cm程度減少した。

しかし、2回目以降、これらの減少傾向は止まり逆に少し増加したため、1～3回目の変化で見ると、有意な変化は認められなかった。一方、女性では腹囲が減少し、1～3回目では有意であった。

表10. 主要指標(体重、腹囲、BMI)の変化

性	評価指標	回数	人数	平均	SD	レンジ		p値(t検定:対応あり)		
						最小	最大	1→2	2→3	1→3
男	体重	1回目	27	75.21	12.95	58.0	108.5	0.031	0.395	0.171
		2回目	27	74.71	12.67	57.7	106.0			
		3回目	27	74.88	12.57	57.0	106.0			
	腹囲	1回目	27	87.80	9.49	70.0	105.0	0.003	0.372	0.057
		2回目	27	86.46	9.40	70.4	105.0			
		3回目	27	86.86	9.72	66.0	103.0			
	BMI	1回目	27	25.54	3.63	18.4	33.1	0.031	0.362	0.056
		2回目	27	25.29	3.53	18.2	32.4			
		3回目	27	25.40	3.64	18.4	32.4			
女	体重	1回目	22	51.31	5.41	41.1	63.5	0.704	0.171	0.318
		2回目	22	51.37	5.36	42.5	65.0			
		3回目	22	51.12	5.50	42.5	65.0			
	腹囲	1回目	22	69.74	5.75	62.0	79.0	0.194	0.081	0.042
		2回目	22	69.19	5.83	61.5	80.0			
		3回目	22	68.85	5.88	61.5	80.0			
	BMI	1回目	22	20.25	2.06	16.9	23.9	0.866	0.323	0.505
		2回目	22	20.26	2.00	16.9	24.5			
		3回目	22	20.20	2.06	16.9	24.5			

4. 補助的指標(血液検査値)の変化

表 11 に補助的指標 (血液検査値) の変化を示す。有意な変化が認められたのは、HbA1c、中性脂肪、高分子型アディポネクチンの 3 項目のみであった。

HbA1c では男性において 0.1 今日の増加が認められ、その差は有意であった ($p < 0.001$ 、対応のある t 検定)。

高分子型アディポネクチンでは、男性の 1 ~ 2 回目において有意な増加が認められ

た ($p=0.015$ 、対応のある t 検定)。しかしながら、2 回目以降は値が減少し、1 ~ 3 回目の変化には有意差が認められなかった。女性でも男性と同様、1 ~ 2 回目に増加が認められたが有意ではなかった

($p=0.063$ 、対応のある t 検定)。

中性脂肪では、女性の 1 ~ 2 回目において有意な増加が認められたが、男性では有意な変化は認められなかった。

表 11. 補助的指標(血液検査値)の変化

性	評価指標	人数	平均	SD	レンジ		p値(t検定:対応あり)			
					最小	最大	1→2	2→3	1→3	
男	血糖値	1回目	27	96.63	13.16	64.0	132.0	0.274	0.891	0.390
		2回目	27	94.70	8.82	79.0	120.0			
		3回目	27	94.41	12.60	77.0	132.0			
	HbA1c	1回目	27	5.02	0.43	4.5	6.4	0.033	0.023	0.000
		2回目	27	5.07	0.41	4.6	6.3			
		3回目	27	5.13	0.46	4.6	6.4			
	インスリン	1回目	27	8.74	5.70	2.6	27.2	0.192	0.166	0.536
		2回目	27	7.84	4.85	1.7	22.3			
		3回目	27	9.51	6.52	0.6	29.6			
	中性脂肪	1回目	27	140.22	77.23	40.0	324.0	0.583	0.995	0.552
		2回目	27	151.56	120.60	30.0	544.0			
		3回目	27	151.37	120.59	39.0	571.0			
	HDLコレステロール	1回目	27	56.95	14.60	40.0	92.4	0.592	0.316	0.470
		2回目	27	56.21	15.21	34.0	99.1			
		3回目	27	57.80	14.93	36.0	87.5			
総コレステロール	1回目	27	199.48	26.00	162.0	254.0	0.918	0.275	0.086	
	2回目	27	199.89	30.56	155.0	299.0				
	3回目	27	204.04	27.01	155.0	258.0				
高分子型アディポネクチン	1回目	15	1.73	1.33	0.5	5.6	0.015	0.182	0.596	
	2回目	15	2.01	1.56	0.4	6.5				
	3回目	15	1.80	1.15	0.5	5.0				
アディポネクチン	1回目	27	7.83	3.61	3.0	20.2	0.958	0.721	0.742	
	2回目	27	7.82	4.11	2.6	22.0				
	3回目	27	8.02	4.03	1.7	17.9				
女	血糖値	1回目	22	86.73	5.76	77.0	98.0	0.107	0.100	0.979
		2回目	22	89.14	7.60	78.0	108.0			
		3回目	22	86.77	7.71	76.0	102.0			
	HbA1c	1回目	22	4.82	0.22	4.5	5.3	0.793	0.079	0.048
		2回目	22	4.83	0.28	4.2	5.3			
		3回目	22	4.89	0.26	4.3	5.4			
	インスリン	1回目	22	5.63	1.81	2.8	9.6	0.157	0.936	0.346
		2回目	22	6.18	2.12	3.7	12.0			
		3回目	22	6.24	3.07	1.3	13.7			
	中性脂肪	1回目	22	64.05	30.02	35.0	157.0	0.024	0.386	0.188
		2回目	22	74.09	33.32	34.0	153.0			
		3回目	22	70.05	31.31	32.0	157.0			
	HDLコレステロール	1回目	22	75.34	14.86	54.1	121.0	0.737	0.519	0.371
		2回目	22	75.73	15.73	57.0	122.0			
		3回目	22	77.22	14.13	59.0	118.0			
総コレステロール	1回目	22	194.27	28.26	150.0	240.0	0.451	0.462	0.129	
	2回目	21	198.71	26.75	151.0	242.0				
	3回目	22	201.27	30.86	160.0	264.0				
高分子型アディポネクチン	1回目	16	4.17	1.87	1.6	8.0	0.063	0.263	0.651	
	2回目	16	4.63	2.03	1.4	9.5				
	3回目	15	4.37	2.40	1.5	11.0				
アディポネクチン	1回目	22	14.90	4.95	8.1	27.7	0.871	0.129	0.110	
	2回目	22	14.80	5.04	4.3	24.2				
	3回目	21	16.10	5.60	9.0	33.7				

表 12 に主要指標の減少傾向が強かった 1～2 回目における体重・BMI・腹囲の減少量と関連要因(大学、調査開始前の BMI、1 週間後の咀嚼完遂率)とのクロス集計結果を示す。有意な変化が認められたのは、男性における咀嚼完遂率と BMI、大学と腹囲の 2 つだけで、前者では咀嚼完遂率が高い群では BMI の減少量が大きく、後

者では三重大が自治医大に比べて腹囲の減少量が大きかった。女性では有意な関連が認められなかった。

表 13 は、1～3 回目における体重・BMI・腹囲の減少量と関連要因とのクロス集計結果を示したものであるが、男女ともに有意な変化は認められなかった。

表 12. 体重・BMI・腹囲の減少量(1～2 回目)に関するクロス集計結果

		体重				BMI				腹囲				
		平均	標準偏差	人数	p値	平均	標準偏差	人数	p値	平均	標準偏差	人数	p値	
男	大学	大分	-0.300	1.293	6	0.144	-0.083	0.426	6	0.173	1.400	1.918	6	0.021
		三重	0.811	0.929	9		0.287	0.314	8		2.778	2.587	9	
		自治	0.667	1.106	12		0.219	0.380	12		0.233	1.206	12	
		計	0.500	1.140	27		0.170	0.385	26		1.341	2.160	27	
	BMI (1回目)	25未満	0.336	1.094	14	0.129	0.364	14	0.943	2.259	14	0.330		
		25以上	0.677	1.205	13	0.448	0.218	0.420	12	0.568	1.769		2.048	13
咀嚼完遂率 (1週間後)	中央値未満	-0.144	0.885	9	-0.069	0.324	9	0.556	1.740	9	0.715			
	中央値以上	0.927	1.404	11	0.063	0.314	0.420	11	0.038	0.782		0.944	11	
	計	0.445	1.291	20		0.142	0.418	20		0.680	1.326	20		
女	大学	大分	0.133	1.007	6	0.697	0.083	0.412	6	0.623	1.833	2.787	6	0.153
		三重	-0.070	0.891	10		-0.020	0.297	10		0.180	0.579	10	
		自治	-0.233	0.468	6		-0.090	0.173	6		-0.117	2.088	6	
		計	-0.059	0.720	22		-0.011	0.300	22		0.550	1.922	22	
	BMI (1回目)	25未満	BMI25未満がないため、集計せず											
		25以上	BMI25未満がないため、集計せず											
咀嚼完遂率 (1週間後)	中央値未満	-0.150	0.888	8	-0.040	0.385	8	0.250	1.512	8	0.825			
	中央値以上	-0.312	0.577	8	0.671	-0.115	0.225	8	0.641	0.475		2.386	8	
	計	-0.231	0.728	16		-0.078	0.307	16		0.362	1.933	16		

表 13. 体重・BMI・腹囲の減少量(1～3 回目)に関するクロス集計結果

		体重				BMI				腹囲				
		平均	標準偏差	人数	p値	平均	標準偏差	人数	p値	平均	標準偏差	人数	p値	
男	大学	大分	0.367	2.009	6	0.805	0.217	0.862	6	0.868	1.583	2.268	6	0.191
		三重	0.111	1.150	9		0.100	0.307	8		1.767	2.582	9	
		自治	0.475	0.800	12		0.158	0.294	12		-0.017	2.208	12	
		計	0.330	1.217	27		0.154	0.392	26		0.933	2.420	27	
	BMI (1回目)	25未満	0.407	1.224	14	0.167	0.404	14	1.414	2.719	14	0.293		
		25以上	0.246	1.253	13	0.739	0.138	0.395	12	0.856	0.415		2.029	13
咀嚼完遂率 (1週間後)	中央値未満	0.144	0.849	9	0.044	0.306	9	-0.222	2.386	9	0.197			
	中央値以上	0.900	1.481	11	0.192	0.345	0.459	11	0.110	0.982		1.829	11	
	計	0.560	1.268	20		0.210	0.417	20		0.440	2.043	20		
女	大学	大分	0.183	1.065	6	0.251	0.100	0.385	6	0.821	2.000	3.162	6	0.251
		三重	-0.040	0.806	10		-0.010	0.338	10		0.460	1.083	10	
		自治	0.583	0.788	6		0.010	0.299	5		0.467	1.033	6	
		計	0.191	0.875	22		0.026	0.330	21		0.882	1.905	22	
	BMI (1回目)	25未満	BMI25未満がないため、集計せず											
		25以上	BMI25未満がないため、集計せず											
咀嚼完遂率 (1週間後)	中央値未満	0.425	0.908	8	0.079	0.399	8	0.475	1.596	8	0.589			
	中央値以上	-0.025	0.991	8	0.360	-0.083	0.301	7	0.398	0.975		2.001	8	
	計	0.200	0.947	16		0.003	0.354	15		0.725	1.788	16		

D. 考察

本研究では、「一口 30 回咀嚼」という介入が研究の対象者に高い負担を招くことが予想されたので、一般集団に比べて高い遵守度が期待できる本研究班メンバーが勤務する大学講座の医局員等という対象集団を設定した。その意味では、特殊なサンプルといえるが、男性では BMI の平均値が約 25 と高く (表 6)、結果的に本研究の主旨に適したサンプルを確保できた。

この男性集団では、介入研究開始後 1 ヶ月 (1 ~ 2 回目) において体重・腹囲・BMI がともに有意な減少を示した (表 10)。ここで、30 回咀嚼完遂率が高い群での体重・BMI の減少が有意に高かった (表 12) ことは、よく噛んだ人ほど効果が現れたという意味で、「咀嚼法」の有効性を支持する知見と考えられる。また、高分子型アディポネクチンが有意に増加したこと (表 11) も、この検査値が肥満度と高い相関を有し¹⁵⁾、メタボリックシンドロームのリスクを反映しやすい指標である点¹⁶⁾を踏まえると、本研究結果の整合性を示していると思われる。2 ~ 3 回目 (1 ~ 3 ヶ月後) では効果が芳しくなく、研究期間全体では有意な効果が得られなかった (表 10) が、腹囲と BMI の減少は有意水準に近かったこと ($p=0.056 \sim 0.057$)、また体重コントロールのための他の介入がほとんど行われていなかった点を踏まえると、「咀嚼法」は、軽度肥満の集団に対してある程度の効果を期待できる方法とみることができる。

一方、女性では、もともと BMI が約 20 と低い集団 (表 6) であったが、腹囲については有意な減少が認められた (表 10)。また、有意ではなかったものの、1 ~ 2 回目にかけて高分子型アディポネクチンの上昇が認められた (表 11)。本研究における

女性集団のような BMI が低い値を示す集団に対して、そもそも体重コントロールを目的とした介入を行う必要があるか否かという点を念頭に置く必要もあるが、「咀嚼法」は BMI が高くない集団でも体重コントロール効果が期待できる可能性を有していることを示す知見と思われる。

本研究は、伝承的・臨床経験論的に言われたきた「食物をよく噛んで食べること」による体重コントロールを評価した数少ない介入研究のひとつである¹⁰⁻¹³⁾。この方法がメタボリックシンドロームや肥満の予防に有効であるか否かについての科学的検証の段階という観点でみると、予備調査的な研究が必要な段階と位置づけるのが妥当であろう。その意味で、本研究のような協力の得られやすい集団において介入研究を行ったことは、研究全体の進展からみると、概ね妥当であったと思われる。介入の遵守度を示す指標である「一口 30 回咀嚼」の完遂率は 66 ~ 67% であり (表 9)、介入の負荷の大きさからみると、まずまずの励行状況であったといえる。これには、対象者が帰属する集団の特性が強く影響したと考えられ、健常者集団で期待できる遵守度の上限レベルと捉えることができる。

以上をまとめると、本研究では、「食物をよく噛んで食べること」の有効性について、十分とはいえないものの、今後期待できる成果は得られたので、これからは一般集団における有効性を検証していく必要性は強い。今後、特定保健指導などの保健事業の場面における介入手段の 1 つとして活用されることなどを視野に入れ、より一般的な集団に適用可能な介入方法と有効性について検討を行っていきたい。

E. 結論

本研究に参画した3大学の口腔外科系講座の医局員に対して、「咀嚼法」(一口30回咀嚼)を約3ヶ月間実施した。研究開始～終了時における体格に関するデータが完備していた49名(男性27名:35±10歳、女性22名:33±9歳)を分析対象として、体重コントロール効果を検討した。体重コントロールのための他の介入対策は行わなかった。

その結果、男性では、開始～1ヶ月後にかけて、体重・BMI・腹囲の有意な減少が認められた。3ヶ月後の時点では、いずれの指標も開始時に比べて低い傾向は続いていたが、有意差は認められなかった。女性では、開始～3ヶ月後において腹囲の有意な減少が認められた。補助的指標である血液検査値では、男女ともに開始～3ヶ月後におけるHbA1cの有意な増加と開始～1ヶ月後における高分子型アディポネクチンの有意な増加が認められた。「咀嚼法」の実践状況については、全咀嚼の約3分の2において実践されていた。

以上より、「食物をよく噛んで食べること」による体重コントロールは可能であることが示唆された。

F. 研究発表

- 1) 柳澤繁孝, 田川俊郎, 草間幹夫, 花田信弘, 安藤雄一, 吉松博信, 河野憲司, 山形純平, 神崎夕貴, 佐藤忠, 野口忠秀, 山崎あかね, 菊池公治. 一口30回咀嚼法がメタボリックシンドロームの予防・改善に貢献するか. 肥満研究 2008; 14 (Suppl): 252.
- 2) 花田信弘, 安藤雄一, 柳澤繁孝, 田川敏郎, 草間幹夫, 吉松博信, 河野憲司, 山形純平, 神崎夕貴, 佐藤忠, 野口忠秀,

山崎あかね, 菊池公治. 咀嚼法による体重コントロール効果に関する介入研究. Supplement to Journal of Epidemiology 2009; 19(1): 250.

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) Otsuka R, Tamakoshi K, Yatsuya H, Wada K, Matsushita K, OuYang P, Hotta Y, Takefuji S, Mitsuhashi H, Sugiura K, Sasaki S, Kral JG, Toyoshima H. Eating fast leads to insulin resistance: findings in middle-aged Japanese men and women. *Prev Med.* 2008;46(2):154-9.
- 3) 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.
- 4) 丸山広達、大平哲也、野田博之、久保田芳美、黒川通典、西村節子、佐藤眞一、北村明彦、木山昌彦、岡田武夫、今野弘規、前田健次、石川善紀、磯博康。中高年者における食べる速さ・量が肥満の出現に与える影響。第18回日本疫学会学術総会講演集、182頁、2008。
 - 5) 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.
 - 6) 川島由起子。食べることの重要性和今後の問題点 栄養相談やNST活動を通じて考
 - 7) 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。聖徳栄養短期大学紀要 2000; 31: 27-30。
える。保団連 2008; 985: 19-24.
 - 8) 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 1986; 44(2): 69-78.
 - 9) 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.
 - 10) 松田秀人、高田和夫、浅井寿、栗崎吉博、長嶋正實、町田元實、斎藤滋。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との関係。日本咀嚼学会雑誌 2000; 10(1): 35-40.
 - 11) 石田貞代。褥婦への咀嚼指導が BMI 減少・健康への関心・不安緩和におよぼす効果。お茶の水医学雑誌 2005; 53(3): 67-76.
 - 12) 岡美智代、宗像恒次。一人暮らしの女子学生のダイエット行動への動機づけ介入と知識提供介入の比較 自己効力感を中心として。看護研究 1998; 31(1): 67-75.
 - 13) 鈴木亜季、中島こずえ、北原里美、渡部明子、町田悦子。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 1994; 20: 6-9.
 - 14) 柳澤繁孝。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の効果に関する研究。平成19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(H20-循環器等(生習)一般-020)、2008.
 - 15) 小牧宏一、相馬正義、坂田悍教、小菅琴子、青井則子、羽毛田公、中山智祥、岡本順子、細川武、土居通哉、五味敏昭、松本紘一。高齢者住民検診における血漿高分子量アディポネクチン濃度。埼玉県立大学紀要 2007; 8: 33-37.
 - 16) 竹内秀史、陸岡淳、栗本誠一、木戸公一。メタボリックシンドロームマーカーの個体内生理的変動幅の算出と保健指導効果判定への適用。日本未病システム学会雑誌 2008; 14(1): 12-18.

資料1

検査項目

No. 501

	1回目	2回目	3回目
	2007年9月6日	2007年10月11日	2007年12月 日
身長(m)	1.889	1.889	1.889
体重(kg)	87.6	86.0	83.5
BMI	24.5	24.1	
血圧(mmHg)	88.5 132/90	130/89	128/95
ウエスト(cm)	88.5	86.3	84
血糖値	95	90	92
アディポネクチン 高	✓ 1.3	✓ 2	✓ 2
中性脂肪	112	265	115
HDL-コレステロール	46	46	50
インスリン	5.4	5.2	28
HbA1c	4.9	5.0	48
総コレステロール	183	211	199
咀嚼率	0.3		
唾液量	7.3		

口腔内所見

・CPITN コード

0	0	0		0	0
7	6	1		6	7
7	6			1	6
0	0			0	0

8	7	6 ^{In}	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7 ^{In}	8
8	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8

Fck In In

 D M F 5

備考



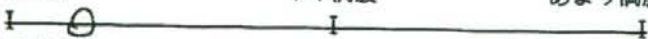
0.5
0.4
0.1

資料2

咀嚼がメタボリックシンドロームに及ぼす影響の研究・調査のためのアンケート

12月 No. 0-1

以下の質問にお答え下さい

- 1: 健康に対して普段から気にしていますか?
 ①とても気にしている ②たまに気にする ③あまり気にしていない
- 2: タバコを吸いますか?
 ①毎日吸う ②吸わない ③時々吸う
- 3: 現在の自分の体型をどう思いますか?
 ①やせていると思う ②普通だと思う ③太っていると思う
- 4: あなたは食べることが好きですか?
 ①好きである ②嫌いである ③どちらでもない
- 5: 規則正しく食事が摂れていますか?
 ①摂れている ②あまり摂れていない ③摂れていない
- 6: 一日平均して何回食事を摂っていますか?
 ① 3回 ② 2回 ③ 1回
- 7: 間食をしますか?
 ①毎日する ②時々する ③あまりしない
- 8: 1週間のうちお酒をどれほど飲みますか?
 ①毎日 ②2・3日 ③ほとんど飲まない
- 9: 一回の食事の所要時間は長いほうですか?短いほうですか?
 ①長いと思う ②普通だと思う ③短いと思う
- 10: 具体的な所要時間を教えてください
 朝食 (10)分 昼食 (10)分 夕食 (30)分
- 11: 何時に食事をしていますか?
 朝食 (午前 7) 時 昼食 (午前・午後) 10 時 夕食 (午後 7) 時
- 12: 普段から食事の時に噛む回数を気にしていますか?
 ①気にしている ②時々気にしている ③気にしていない
- 13: 自分では噛む回数についてどの様に感じていますか?
 横線のおおよそ該当する位置に丸印を記入して下さい。
 よく噛んでいる あまり噛んでいない

- 14: 普段は何回位噛んでから飲み込んでいますか?
 約 (10) 回
- 15: 好きなご飯のかたさを教えてください
 かたい やわらかい

- 16: どれほどの満腹感が得られるまで食事をしますか?
 かなり満腹 やや満腹 あまり満腹ではない

- 17: 好きな食べ物を教えてください (複数回答可)
 肉、みそ、カレー、とんかつ

資料3-①

食行動質問表

10月

登録番号

0-1

次に示す番号で以下の問いにお答えください。

- (1. そんなことはない 2. 時々そういうことがある 3. そういう傾向がある
4. 全くその通り)

- | | |
|----------------------------|-------|
| 1. 早食いである | (4) |
| 2. 肥るのは甘いものが好きだからだと思う | (1) |
| 3. コンビニをよく利用する | (2) |
| 4. 夜食をとることが多い | (2) |
| 5. 冷蔵庫に食べ物が少ないと落ち着かない | (1) |
| 6. 食べてすぐ横になるのが肥る原因だと思う | (3) |
| 7. 宴会・飲み会が多い | (3) |
| 8. 人から「よく食べるね」と言われる | (3) |
| 9. 空腹になるとイライラする | (3) |
| 10. 風邪をひいてもよく食べる | (4) |
| 11. スナック菓子をよく食べる | (3) |
| 12. 料理があまるともったいないので食べてしまう | (4) |
| 13. 食後でも好きなものなら入る | (4) |
| 14. 濃い味好みである | (1) |
| 15. お腹一杯食べないと満腹感を感じない | (3) |
| 16. イライラしたり心配事があるとつい食べてしまう | (3) |
| 17. 夕食の品数が少ないと不満である | (4) |
| 18. 朝が弱い夜型人間である | (1) |
| 19. 麺類が好きである | (4) |
| 20. 連休や盆、正月はいつも肥ってしまう | (4) |
| 21. 間食が多い | (2) |
| 22. 水を飲んでも肥る方だ | (1) |
| 23. 身の回りにいつも食べ物を置いている | (1) |
| 24. 他人が食べているとつられて食べてしまう | (2) |
| 25. よく噛まない | (4) |