

分担研究報告書

「特定健診対象者における早食いと検査結果と生活習慣に関する観察研究」

～大分県：H20年特定健診データから～

研究分担者：柳澤 繁 孝（大分大学名誉教授、社会医療法人大分岡病院名誉院長）

研究協力者：大津 孝彦（大分県福祉保健部健康対策課）

神崎 夕貴（大分大学医学部歯科口腔外科学講座）

研究要旨

平成20年度から特定健診・特定保健指導が導入され、市町村等各保険者は、メタボリックシンドロームに着目した保健指導を実施している。

都道府県は、市町村等が行う健診・保健指導計画の立案・策定の支援を行うとともに、特定健診等のデータを分析・評価し、市町村等保険者における健康づくり施策に反映することが必要である。

今回、県内全市町村より得られた特定健診データを使用して、特に食べる速度に注目し、標準的な質問票との関係について集計した。

それぞれの分類における、食べる速さが速いと答えた者の割合を比較したが、BMI、メタボリックシンドローム該当者、中性脂肪高値の者にその割合が高かった。

また、20歳時から10kg以上体重増加があった者、1年間に±3kg以上体重変化があった者にも食べる速さが速いと答えた割合が高く、早食いが体重増加の誘引となっていることが示唆された。

A 研究目的

早食いにに関して肥満との関係が強いことが、近年の疫学調査から実証されつつあるが、特定健診のデータからも、その傾向を見いだすためにデータを用い、食べる速度と各種項目との関係について調査した。

B 方法

1. 対象者

平成20年度の大分県内18市町村の国民健康保険被保険者の特定健診結果77,964件（男性30,202件、女性47,762件）を解析対象とした。

なお、健診データの使用に関しては、平成22年9月に県内全市町村より文書にて同意を得た。

健診結果及び標準的な質問票の22項目を用い、質問項目の回答状況を集計し、それぞれ

の回答のうち食べる速度が速いと回答した者の割合を比較した。

項目ごとの欠損値については、集計の際にそれぞれ対象から除外したため、集計項目ごとに総計値は異なる。

2. 分析項目

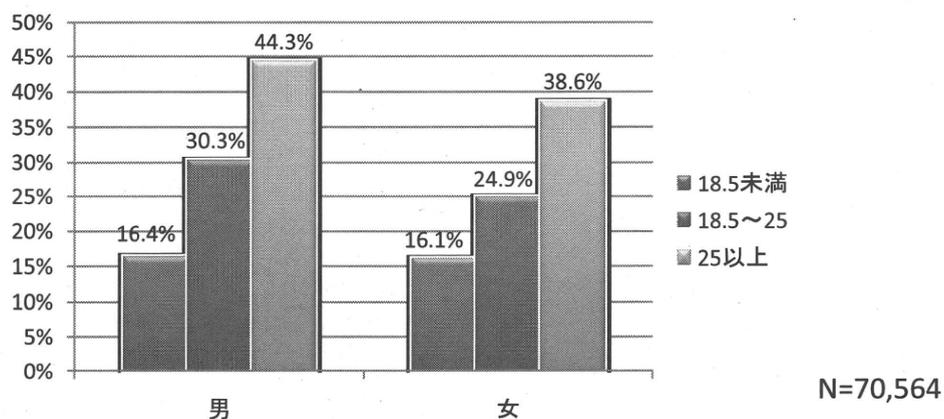
それぞれの健診結果、回答項目における「食べる速度が速いと思っている者の割合」を比較した。

(表1)

(健診結果別)	(質問別)
<ul style="list-style-type: none"> ・ BMI判定別 ・ メタボリックシンドローム判定別 ・ 血圧の値 ・ 中性脂肪の値 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 貧血と言われたことがあるもの別 ・ 歩行速度別 ・ 飲酒頻度別 ・ 喫煙習慣別 ・ 1日30分、週2回の運動の有無別 ・ 朝食の摂取状況別 ・ 夕食後の間食摂取別 ・ 就寝前2時間以内夕食をとる者別 ・ 20歳時から10kg以上体重増加があった ・ 1年間に ±3kg以上体重変化があった ・ 睡眠での休養がとれている者別

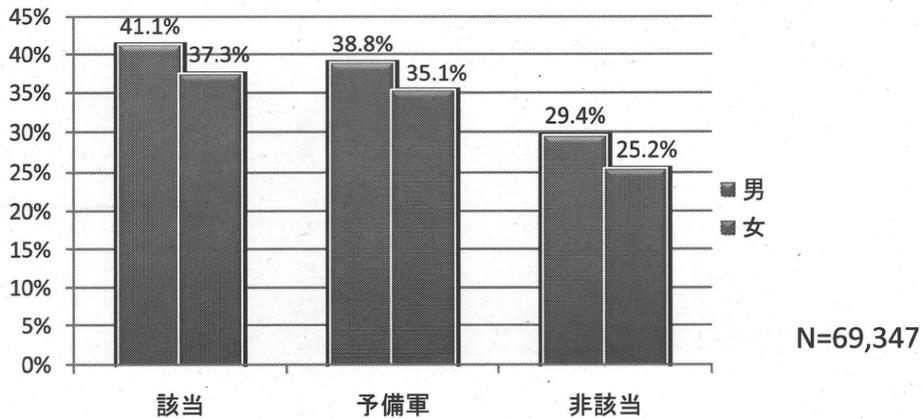
C 結果

図1. BMI判定別にみた食べる速度が速いと思っている人の割合



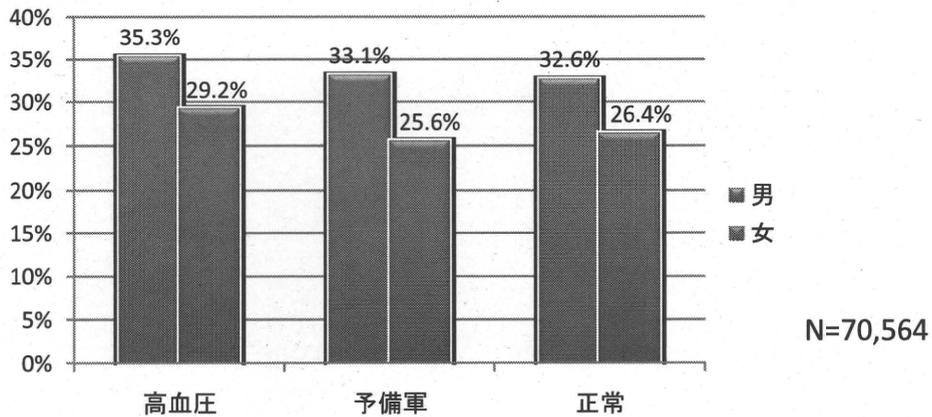
男女とも、BMIが25以上の者が他に比べ、食べる速度が速いと答える割合は高い。BMIが18.5未満の者は食べる速度が速いと答える割合は低い。

図2. メタボ判定別にみた食べる速度が速いと思っている人の割合



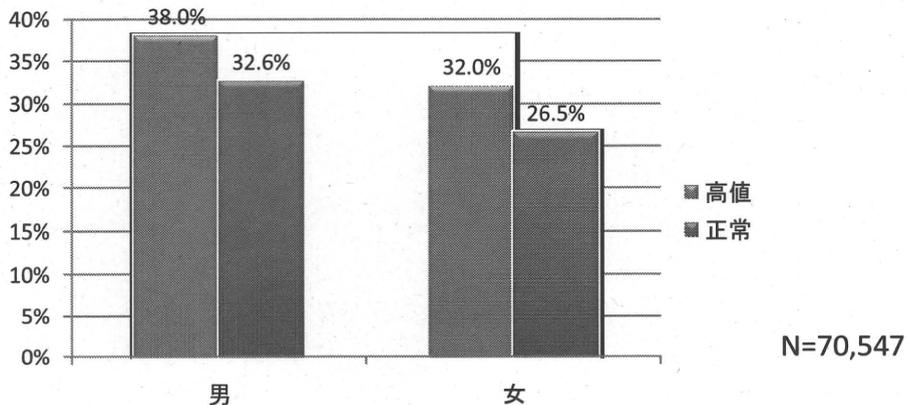
男女ともメタボリックシンドローム該当者の方が食べる速度が速いと答える割合が高い。

図3. 血圧の値による食べる速度が速いと思っている人の割合



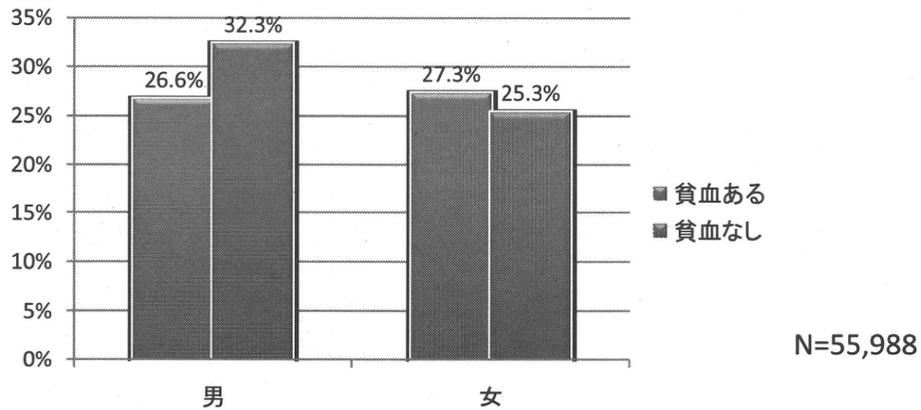
男女とも高血圧該当者の方が食べる速度が速いと答える割合がわずかに高い。

図4. 中性脂肪の値による食べる速度が速いと思っている人の割合



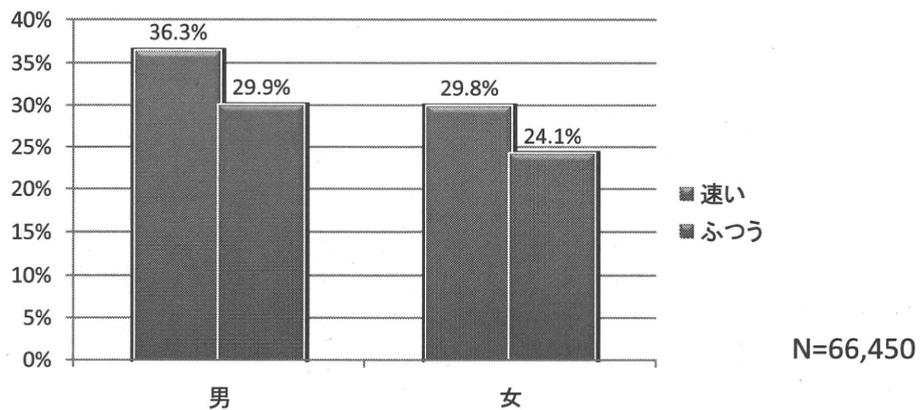
男女とも中性脂肪高値 (150mg/dl以上) の者の方が食べる速度が速いと答える割合が高い。

図5. 貧血と言われたことがある者別にみた食べる速度が速いと思っている人の割合



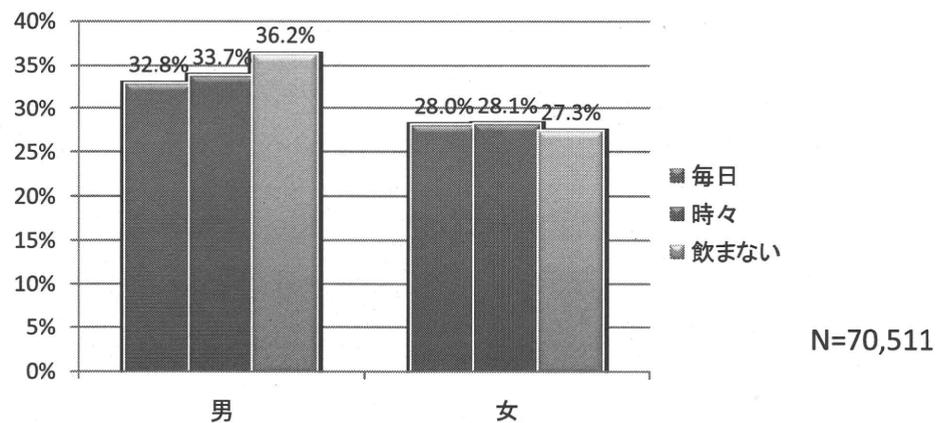
男性は貧血と言われことがない者の方が、食べる速度が速いと答える割合が高い。
 女性は貧血と言われことがある者の方が、食べる速度が速いと答える割合が高い。

図6. 歩行速度別にみた食べる速度が速いと思っている人の割合



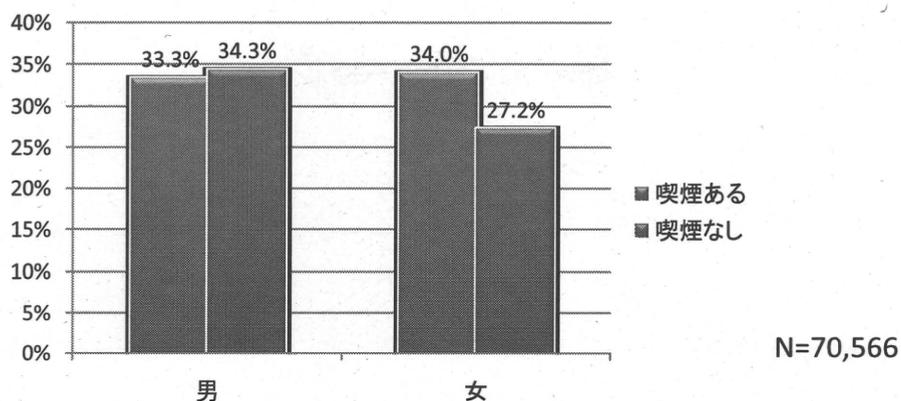
男女とも歩く速度が速い者の方が食べる速度が速いと答える割合が高い。

図7. 飲酒頻度別による食べる速度が速いと思っている人の割合



男性は飲酒頻度が少ない者の方が、食べる速度が速いと答える割合が高い。
 女性は飲酒頻度と、食べる速度が速い割合とは、あまり変化がない。

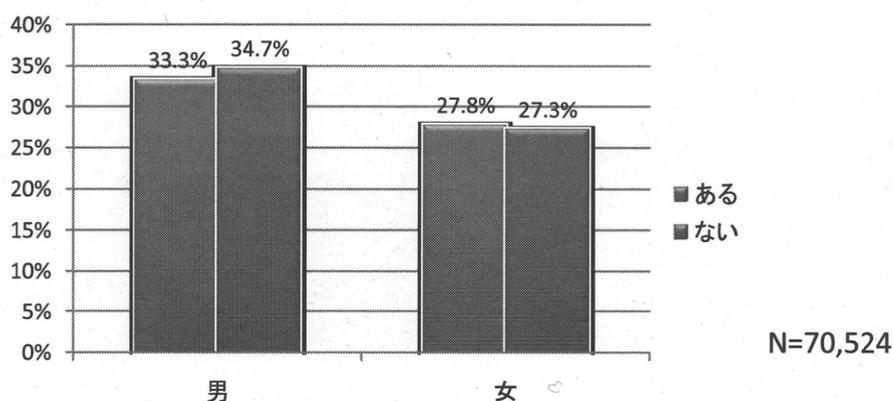
図8. 喫煙習慣別による食べる速度が速いと思っている人の割合



男性は喫煙をしない者の方が、食べる速度が速いと答える割合が高い。

女性は喫煙を行う者の方が、食べる速度が速いと答える割合が高い。

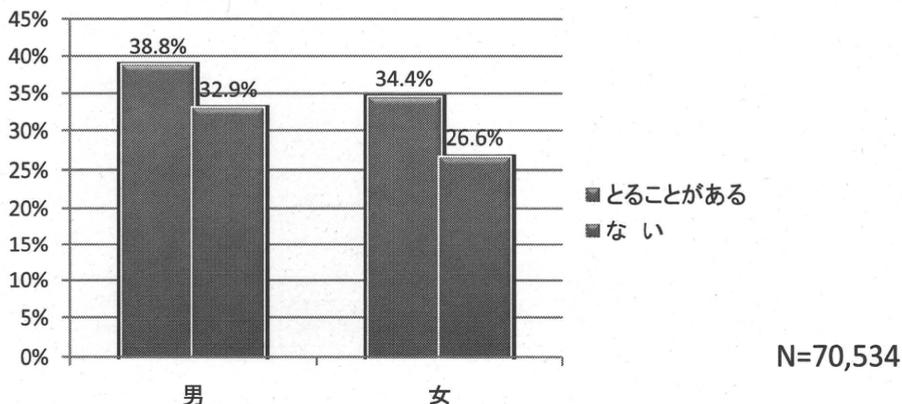
図9. 1日30分、週2回の運動の有無別による食べる速度が速いと思っている人の割合



男性は運動を行っていない者の方が、食べる速度が速いと答える割合が高い。

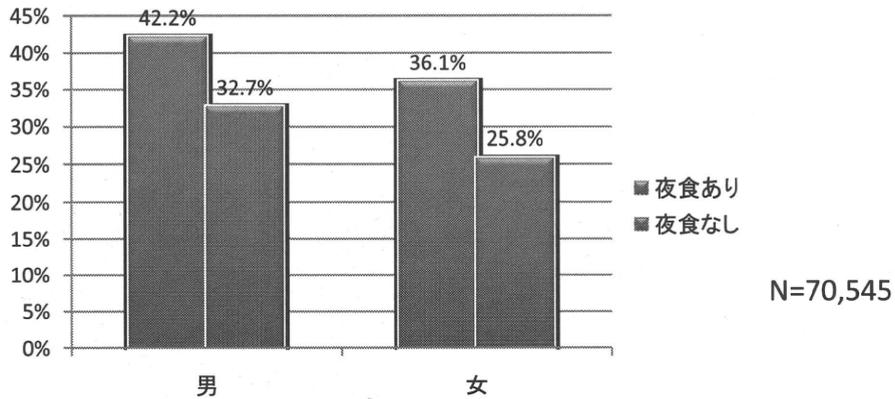
女性は運動を行っている者の方が、食べる速度が速いと答える割合がわずかに高い。

図10. 就寝前2時間以内夕食をとるか別による食べる速度が速いと思っている人の割合



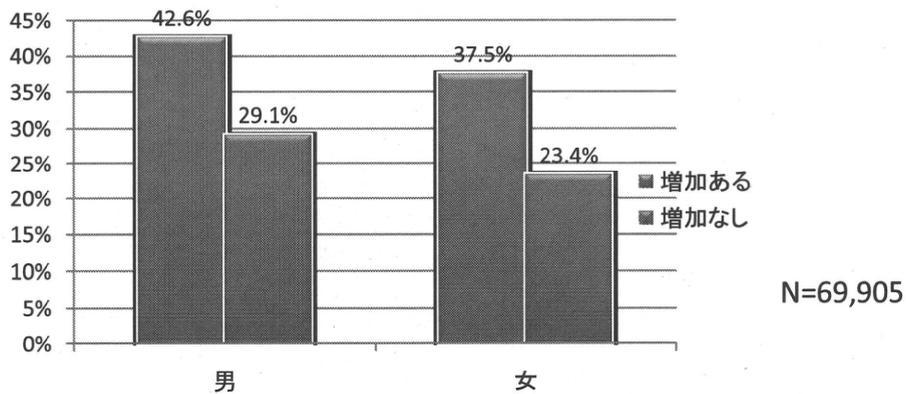
男女とも就寝前2時間以内夕食をとる（週3回以上）者の方が食べる速度が速いと答える割合が高い。

図11. 夕食後の間食摂取別による食べる速度が速いと思っている人の割合



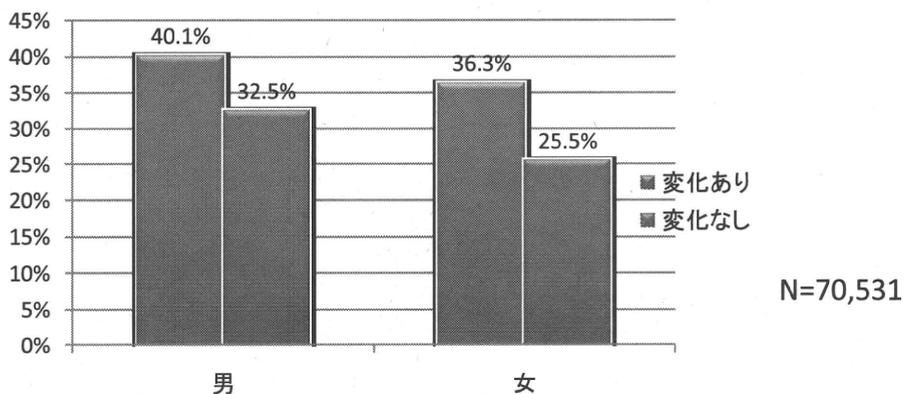
男女とも夕食後に間食（3食以外の夜食、週3回以上）をとるの方が食べる速度が速いと答える割合が高い。

図12. 20歳時から10kg以上体重増加があった者別食べる速度が速いと思っている人の割合



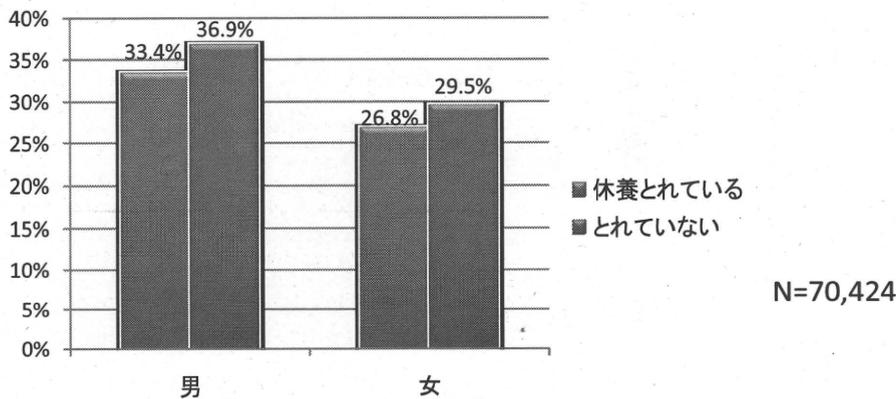
男女とも20歳時から10kg以上体重増加があった者のほうが食べる速度が速いと答える割合が高い。

図13. 1年間に±3kg以上体重変化があった者別食べる速度が速いと思っている人の割合



男女とも1年間に±3kg以上体重変化があった者のほうが食べる速度が速いと答える割合が高い。

図14. 睡眠での休養が十分とれているか別による食べる速度が速いと思っている人の割合



男女とも睡眠で休養がとれていないの方が食べる速度が速いと答える割合が高い。

D 考察

BMIが高いものほど、食べる速さが速いと答える割合が高い傾向にあった。また、メタボリックシンドローム該当者に食べる速さが速い傾向が示唆された。

健診結果との関係では、中性脂肪値が高いの方が食べる速さが速いと答える割合が高い傾向にあった。高血圧でも正常な者に比べるとやや高い傾向にあった。

生活習慣においては、歩行速度が速いと思っている者ほど、食べる速さが速いと答える割合が高い傾向にあった。飲酒では男性において、ほとんど飲まないものの方が食べる速さが速いと答える割合が高い傾向にあった。また、喫煙については女性の喫煙者に同様の傾向が見られた。

運動習慣では大きな差は認められなかった。

食事習慣では、朝食抜きの者が、また、就寝2時間以内に夕食をとるの方が、さらに夜食をとるの方が食べる速さが速いと答える割合が高い傾向にあった。

体重増加では、20歳時から10kg以上体重増加があったの方が、また、1年間に±3kg以上体重変化があったの方が食べる速さが速いと答える割合が高い傾向にあった。

睡眠で休養が十分にとれていないの方が、食べる速さが速いと答える割合が高い傾向にあった。

E 結論

今回、それぞれの分類における、食べる速さが速いと答えた者の割合を比較したが、BMI、メタボリックシンドローム該当者、中性脂肪高値の者にその割合が高かった。

また、20歳時から10kg以上体重増加があった者、1年間に±3kg以上体重変化があった者にも食べる速さが速いと答えた割合が高く、早食いが体重増加の誘引となっていることが示唆された。

規則正しい食生活を送れていない者も早食いの傾向があり、その是正が体重減少につながることも示唆された。

今後、有意差検定を行うとともに、年齢別等より詳細な分析を行うことが必要である。

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

資料 1 特定健康診査 標準的な質問票

資料 2 特定健診質問票項目別にみた食べる速度が速いと思っている人の割合（表）

標準的な健診・保健指導プログラム（確定版）

特定健康診査 標準的な質問票

■ 回答欄の該当する番号に○印を記入してください。

	質問項目	回答
1-3	現在、a からcの薬の使用の有無	
1	a. 血圧を下げる薬	①はい ②いいえ
2	b. インスリン注射又は血糖を下げる薬	①はい ②いいえ
3	c. コレステロールを下げる薬	①はい ②いいえ
4	医師から、脳卒中(脳出血、脳梗塞等)にかかっているといわれたり、治療を受けたことがありますか。	①はい ②いいえ
5	医師から、心臓病(狭心症、心筋梗塞等)にかかっているといわれたり、治療を受けたことがありますか。	①はい ②いいえ
6	医師から、慢性の腎不全にかかっているといわれたり、治療(人工透析)を受けたことがありますか。	①はい ②いいえ
7	医師から、貧血といわれたことがある。	①はい ②いいえ
8	現在、たばこを習慣的に吸っている。 (※「現在、習慣的に喫煙している者」とは、「合計100本以上、又は6ヶ月以上吸っている者」であり、最近1ヶ月間も吸っている者)	①はい ②いいえ
9	20歳の時の体重から10kg以上増加している。	①はい ②いいえ
10	1回30分以上の軽く汗をかく運動を週2日以上、1年以上実施	①はい ②いいえ
11	日常生活において歩行又は同等の身体活動を1日1時間以上実施	①はい ②いいえ
12	ほぼ同じ年齢の同性と比較して歩く速度が速い。	①はい ②いいえ
13	この1年間で体重の増減が±3kg以上あった。	①はい ②いいえ
14	人と比較して食べる速度が速い。	①速い ②ふつう ③遅い
15	就寝前の2時間以内に夕食をとることが週に3回以上ある。	①はい ②いいえ
16	夕食後に間食(3食以外の夜食)をとることが週に3回以上ある。	①はい ②いいえ
17	朝食を抜くことが週に3回以上ある。	①はい ②いいえ
18	お酒(清酒、焼酎、ビール、洋酒など)を飲む頻度	① 毎日 ② 時々 ③ ほとんど飲まない(飲めない)
19	飲酒日の1日当たりの飲酒量 清酒1合(180ml)の目安:ビール中瓶1本(約500ml)、焼酎35度(80ml)、ウイスキーダブル一杯(60ml)、ワイン2杯(240ml)	① 1合未満 ② 1~2合未満 ③ 2~3合未満 ④ 3合以上
20	睡眠で休養が十分とれている。	①はい ②いいえ
21	運動や食生活等の生活習慣を改善してみようと思いませんか。	①改善するつもりはない ②改善するつもりである(概ね6か月以内) ③近いうちに(概ね1か月以内)改善するつもりであり、少しずつ始めている ④既に改善に取り組んでいる(6か月未満) ⑤既に改善に取り組んでいる(6か月以上)
22	生活習慣の改善について保健指導を受ける機会があれば、利用しますか。	①はい ②いいえ

資料2 特定健診質問票項目別にみた食べる速度が速いと思っている人の割合

BMI	男			男 集計	女			女 集計	総計
	normal	obese	yase		normal	obese	yase		
食べる速度が速い	5,542	3,674	154	9,370	7,481	3,864	484	11,829	21,199
ふつう	11,120	4,196	586	15,902	19,848	5,510	1,995	27,353	43,255
遅い	1,633	420	198	2,251	2,693	640	526	3,859	6,110
総計	18,295	8,290	938	27,523	30,022	10,014	3,005	43,041	70,564
	男			男 集計	女			女 集計	総計
	normal	obese	yase		normal	obese	yase		
食べる速度が速い	30.29%	44.32%	16.42%	34.04%	24.92%	38.59%	16.11%	27.48%	30.04%

メタボリックシンドローム	男				男 集計	女				女 集計
	該当	予備軍	非該当	判定不能		該当	予備軍	非該当	判定不能	
食べる速度が速い	2,797	2,144	4,365	59	9,365	1,961	1,549	8,200	112	11,822
ふつう	3,572	3,035	9,065	228	15,900	2,942	2,582	21,274	551	27,349
遅い	430	347	1,392	79	2,248	361	286	3,045	162	3,854
総計	6,799	5,526	14,822	366	27,513	5,264	4,417	32,519	825	43,025
	男				男 集計	女				女 集計
	該当	予備軍	非該当	判定不能		該当	予備軍	非該当	判定不能	
食べる速度が速い	41.14%	38.80%	29.45%	16.12%	34.04%	37.25%	35.07%	25.22%	13.58%	27.48%

保健指導レベル	男			男 集計	女			女 集計	総計
	積極的支援	動機付け	情報提供		積極的支援	動機付け	情報提供		
食べる速度が速い	1,038	1,814	6,510	9,362	477	1,527	9,814	11,818	21,180
ふつう	1,135	2,817	11,933	15,885	723	2,682	23,919	27,324	43,209
遅い	121	326	1,797	2,244	92	300	3,451	3,843	6,087
総計	2,294	4,957	20,240	27,491	1,292	4,509	37,184	42,985	70,476
	男			男 集計	女			女 集計	総計
	積極的支援	動機付け	情報提供		積極的支援	動機付け	情報提供		
食べる速度が速い	45.25%	36.59%	32.16%	34.05%	36.92%	33.87%	26.39%	27.49%	30.05%

貧血と言われた	男		男 集計	女		女 集計	総計
	貧血あり	貧血なし		貧血あり	貧血なし		
食べる速度が速い	142	6,835	6,977	602	8,129	8,731	15,708
ふつう	308	12,591	12,899	1,328	21,069	22,397	35,296
おそい	83	1,733	1,816	278	2,890	3,168	4,984
総計	533	21,159	21,692	2,208	32,088	34,296	55,988
	男		男 集計	女		女 集計	総計
	貧血あり	貧血なし		貧血あり	貧血なし		
食べる速度が速い	26.64%	32.30%	32.16%	27.26%	25.33%	25.46%	28.06%

喫煙	男		男 集計	女		女 集計	総計
	喫煙あり	喫煙なし		喫煙あり	喫煙なし		
食べる速度が速い	2,359	7,012	9,371	550	11,279	11,829	21,200
ふつう	4,126	11,776	15,902	925	26,429	27,354	43,256
遅い	606	1,645	2,251	145	3,714	3,859	6,110
総計	7,091	20,433	27,524	1,620	41,422	43,042	70,566
	男		男 集計	女		女 集計	総計
	喫煙あり	喫煙なし		喫煙あり	喫煙なし		
食べる速度が速い	33.27%	34.32%	34.05%	33.95%	27.23%	27.48%	30.04%

20歳から10kg体重増加	男		男 集計	女		女 集計	総計
	体重増加あり	なし		体重増加あり	なし		
食べる速度が速い	4,294	5,075	9,369	4,657	7,168	11,825	21,194
ふつう	5,192	10,705	15,897	6,933	20,402	27,335	43,232
遅い	597	1,654	2,251	836	3,018	3,854	6,105
総計	10,083	17,434	27,517	12,426	30,588	43,014	70,531
	男		男 集計	女		女 集計	総計
	体重増加あり	なし		体重増加あり	なし		
食べる速度が速い	42.59%	29.11%	34.05%	37.48%	23.43%	27.49%	30.05%

朝食	男		男集計	女		女集計	総計
	朝食抜き	なし		朝食抜き	なし		
速い	996	8,365	9,361	1,091	10,730	11,821	21,182
ふつう	1,220	14,668	15,888	1,648	25,688	27,336	43,224
遅い	200	2,049	2,249	296	3,559	3,855	6,104
総計	2,416	25,082	27,498	3,035	39,977	43,012	70,510
食べる速度が速い	41.23%	33.35%	34.04%	35.95%	26.84%	27.48%	30.04%

飲酒	毎日			時々			飲まない			女集計	総計
	毎日	時々	飲まない	毎日	時々	飲まない	毎日	時々	飲まない		
食べる速度が速い	4,252	2,098	3,017	9,367	715	2,020	9,080	11,815	21,182		
ふつう	7,709	3,668	4,518	15,895	1,582	4,598	21,153	27,333	43,228		
遅い	987	461	801	2,249	255	576	3,021	3,852	6,101		
総計	12,948	6,227	8,336	27,511	2,552	7,194	33,254	43,000	70,511		
食べる速度が速い	32.84%	33.69%	36.19%	34.05%	28.02%	28.08%	27.30%	27.48%	30.04%		

睡眠で休養	男		男集計	女		女集計	総計
	睡眠	休養		睡眠	休養		
食べる速度が速い	7,426	1,931	9,357	8,670	3,132	11,802	21,159
ふつう	13,103	2,765	15,868	20,973	6,328	27,301	43,169
遅い	1,704	542	2,246	2,697	1,153	3,850	6,096
総計	22,233	5,238	27,471	32,340	10,613	42,953	70,424
食べる速度が速い	33.40%	36.87%	34.06%	26.81%	29.51%	27.48%	30.05%

TG	男		男集計	女		女集計	総計
	異常	正常		異常	正常		
食べる速度が速い	2,770	6,599	9,369	2,366	9,461	11,827	21,196
ふつう	4,022	11,876	15,898	4,463	22,882	27,345	43,243
遅い	492	1,758	2,250	558	3,300	3,858	6,108
総計	7,284	20,233	27,517	7,387	35,643	43,030	70,547
食べる速度が速い	38.03%	32.62%	34.05%	32.03%	26.54%	27.49%	30.05%

HT	男			男集計	女			女集計	総計
	高血圧	正常	予備群		高血圧	正常	予備群		
食べる速度が速い	4,960	3,018	1,393	9,371	5,399	4,828	1,602	11,829	21,200
ふつう	8,064	5,348	2,490	15,902	11,578	11,667	4,109	27,354	43,256
遅い	1,034	888	329	2,251	1,517	1,781	559	3,857	6,108
総計	14,058	9,254	4,212	27,524	18,494	18,276	6,270	43,040	70,564
食べる速度が速い	35.28%	32.61%	33.07%	34.05%	29.19%	26.42%	25.55%	27.48%	30.04%

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による食品別咀嚼回数の検討

分担研究者 花田信弘 鶴見大学歯学部探索歯学講座 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
協力研究者 中道敦子 徳島大学大学院保健科学部門口腔保健学講座 講師

研究要旨：新たに開発した“咀嚼回数カウンター”が日常の食生活での咀嚼回数をどの程度正確に計測できるかを調べるために、硬さの異なる食品や調理法を施した食品咀嚼時の咀嚼回数を閉口筋の筋電図記録と比較して検討した。硬さの異なる7種類の食品を咀嚼した場合の最終嚥下までの咀嚼回数は食品の硬さが増すと有意に増加したが、“咀嚼回数カウンター”で求めた咀嚼回数と筋電図記録から求めた咀嚼回数は有意な正の相関を示した。このことから“咀嚼回数カウンター”を用いた咀嚼回数の測定は極めて正確であることが示された。また筋電図記録で求めた咀嚼回数と咀嚼時間は有意な正の相関を示したことから、“咀嚼時間”の計測は実際の咀嚼回数を推察する際の有力な手段になると思われる。調理法の相違による咀嚼回数の変化を“咀嚼回数カウンター”を用いて調べた結果、野菜の茹で時間の増加は有意に咀嚼回数を減少させたが、刻み目（隠し包丁）を入れた場合には、キュウリ（生野菜）などでは必ずしも食べやすくない（咀嚼回数が減少しない）食品が存在していることが示された。

A. 研究目的

日常の食生活において我々は実に様々なタイプの食品を咀嚼している。食品の摂取から嚥下までの咀嚼回数は摂取する食品の物性、特に食品の硬さ（hardness）によって大きな影響を受けることが報告されている¹⁾。また、咀嚼しやすくする調理法として、茹で時間を長くする²⁾、あるいは食品に刻み目（隠し包丁）を入れることなどが行われている。昨年、我々は簡単に咀嚼回数を計測できる“咀嚼回数カウンター”を開発した³⁾。そこで今回この“咀嚼回数カウ

ター”を用いると、物性の異なる食品を咀嚼した場合の咀嚼回数をどの程度正確に計測できるかを調べるとともに、咀嚼回数に影響を及ぼす調理法の効果についても調べた。

B. 研究方法

物性の異なる食品咀嚼時の最終嚥下までの咀嚼回数には図1に示した7種の食品試料（各10g）を12名の成人被験者、また、茹で時間の実験にはブロッコリーを、また刻み目の実験では、2,3mm角の刻み目を入れ

たキュウリとカマボコ（各 10g）をそれぞれ 9 名の成人被験者に咀嚼させた（図 2）。これら試料食品咀嚼時の被験者の咬筋から表面電極で筋電図を導出し、“咀嚼回数カウンター”の出力信号とともに同時記録した。



図 1. 硬さの異なる 7 種類の食品試料（各 10g）

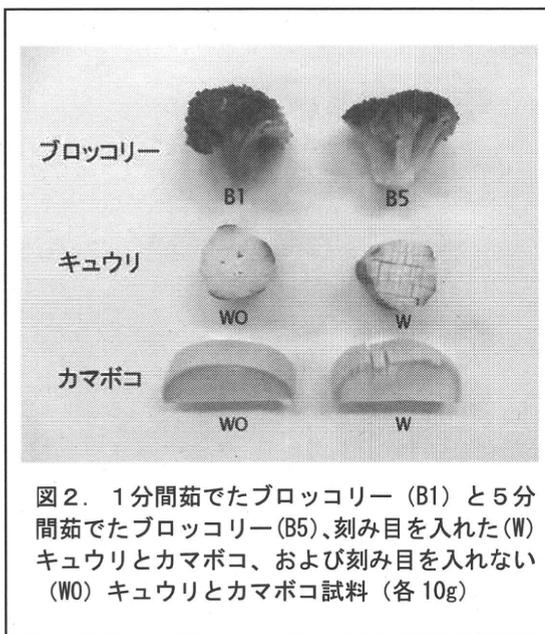


図 2. 1 分間茹でたブロッコリー (B1) と 5 分間茹でたブロッコリー (B5)、刻み目を入れた (W) キュウリとカマボコ、および刻み目を入れない (WO) キュウリとカマボコ試料（各 10g）

C. 研究結果

1. 食品の硬さと咀嚼回数

図 3 に 7 種の食品を嚥下まで咀嚼したときの“咀嚼回数カウンター”の出力信号

(CS) と咬筋筋電図 (M) の同時記録の一例を示す。12 名の成人被験者で得られた

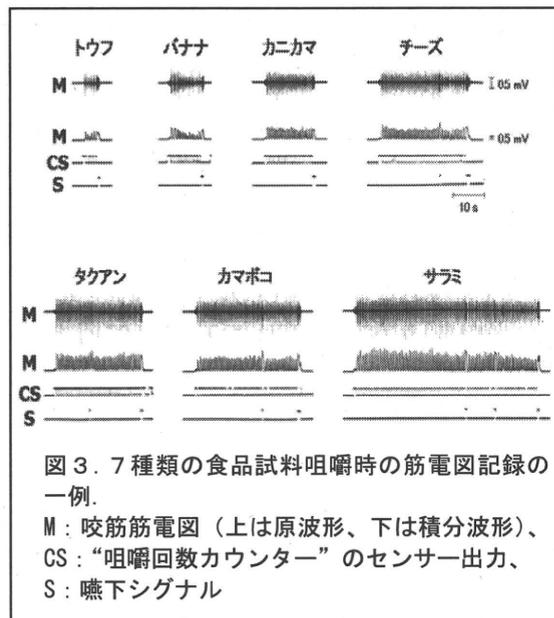


図 3. 7 種類の食品試料咀嚼時の筋電図記録の一例。

M: 咬筋筋電図（上は原波形、下は積分波形）、CS: “咀嚼回数カウンター”のセンサー出力、S: 嚥下シグナル

“咀嚼回数カウンター”で求めた咀嚼回数および筋電図から求めた咀嚼回数の平均値はどちらも食品の硬さが増すと有意に増加した（図 4）。

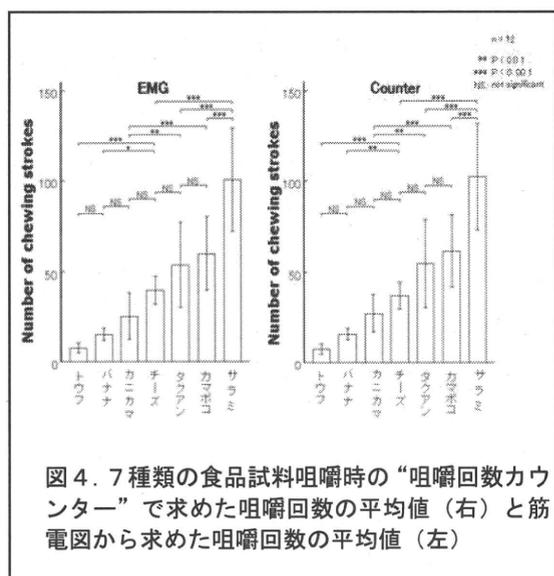
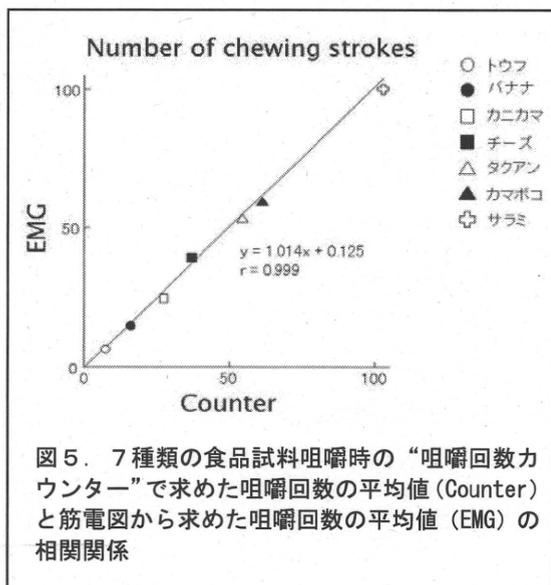
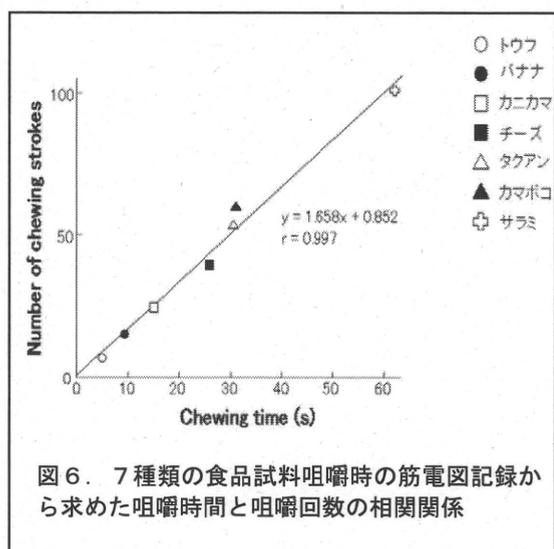


図 4. 7 種類の食品試料咀嚼時の“咀嚼回数カウンター”で求めた咀嚼回数の平均値（右）と筋電図から求めた咀嚼回数の平均値（左）

“咀嚼回数カウンター”で求めた咀嚼回数と筋電図記録から求めた咀嚼回数は極めて高い正の相関 ($r = 0.999$) を示した (図5)。

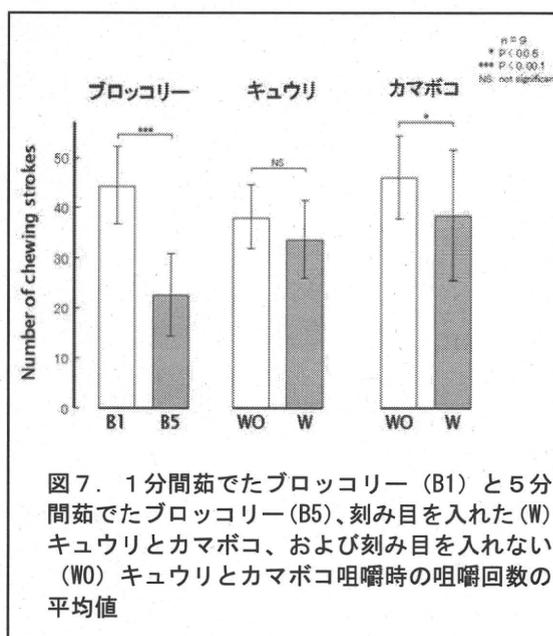


また、筋電図記録から求めた6種の食品それぞれの咀嚼に要した咀嚼回数の平均値と咀嚼時間の平均値は極めて高い正の相関 ($r = 0.997$) を示した (図6)。



2. “茹でる” および “刻み目” の効果

1分間茹でたブロッコリー (B1) に比べて5分間茹でたブロッコリー (B2) の嚥下までの咀嚼回数は有意 ($P < 0.001$) に少ない値を示した (図7)。また刻み目を入れたカマボコ (W) では刻み目を入れないカマボコ (WO) に比べて有意 ($P = 0.014$) に少ない咀嚼回数を得られたが、キュウリでは刻み目を入れる効果は認められなかった (図7)。



D. 考察

“咀嚼回数カウンター”で得られた咀嚼回数は食品試料の硬さの増大に従い有意に増加した。これは、硬い食品ほど嚥下に適する食塊を形成するためにはより多くの咀嚼が必要であることを示している。野菜の茹で時間を長くすると野菜の硬さが減少する (2)。したがって5分間茹でたブロッコリーの咀嚼回数が有意に減少した結果も硬さの減少した咀嚼試料であるためと考えられる。

カマボコに刻み目を入れると隣同士の結合が失われるために全体としての硬さが減少し、このために咀嚼回数の有意な減少が得られたが、キュウリでは刻み目を入れても個々のキュウリの硬さは変わらず、刻み目の効果が得られなかったことが考えられる。

E. 結論

1. 日常生活で食される硬さの異なる7種類の食品咀嚼時の“咀嚼回数カウンター”で得られた咀嚼回数は筋電図で得られた咀嚼回数と極めて高い正の相関が得られたことから、“咀嚼回数カウンター”を用いることにより通常の食品咀嚼時の咀嚼回数を正確に計測出来ることが示された。また、咀嚼回数と咀嚼時間は極めて有意な正の相関を示したことから、“咀嚼時間”の計測は実際の咀嚼回数を推察する為の有力な手段になると思われる。
2. 野菜の茹で時間の増加は咀嚼回数を有意に減少させることから、なるべく茹で時間を短くすることが咀嚼回数増加につながることを示された。また、刻み目を入れても咀嚼回数に影響を受けない食品が存在することが示された。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

塩澤光一、花田信弘 (2010) 試作した“咀嚼回数カウンター”の精度について. 日咀嚼誌 20 (1) :27-34.

2. 学会発表

塩澤光一、大塚敦子、花田信弘：咀嚼回数カウンターを用いた食品咀嚼時の咀嚼回数計測. 第21回日本咀嚼学会学術大会 (2010, 10月2.3日)、於：東京医科歯科大学

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

I. 参考文献

- 1) Pereira LJ, Gavião MBD, Van Der Bilt (2006) Influence of oral characteristics and food products on masticatory function. Acta Odont Scand 64: 193-201.
- 2) 中川弥子、畑江敬子、又井直也、島田淳子 (1991)咀嚼性に基づく食品テクスチャーの評価. 日家政学誌 42: 355-361.
- 3) 塩澤光一、花田信弘 (2010) 試作した“咀嚼回数カウンター”の精度について. 日咀嚼誌 20 (1) :27-34.

「咀嚼回数に関する基礎的検討」

研究協力者 岩崎正則 (新潟大学大学院助教)

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)

「咀嚼回数に関する疫学調査 (新潟県上越市)」

研究要旨

本研究の目的は一定の性状を持つ食物の初回嚥下までの咀嚼回数を食行動の指標とし、咀嚼回数と体格の関連を成人期と高齢期に分けて比較検討することで、こうした関連に年代による差異が存在するかどうかを明らかにすることである。

2009, 2010 年に行われた調査に参加した 614 名を本研究対象とした。煎餅を用いた咀嚼回数の測定を行い、対象者を咀嚼回数 25 回以下, 25~30 回, 31 回以上の 3 群に分けた。また身体計測結果から内臓脂肪蓄積, 肥満, および痩せを定義した。そして年代 (成人期: 20~64 歳, 高齢期: 65 歳以上), 性別で層化し, 現在歯数, および喫煙状況を共変量とするロジスティック回帰モデルを用い咀嚼回数と体格の関連を評価した。

成人期では咀嚼回数が 25~30 回の群を基準としたとき, 24 回以下の群の男性は内臓脂肪蓄積のオッズ比が有意に高かった (調整済みオッズ比=4.69, $p=0.021$)。また 31 回以上の群の男性は内臓脂肪蓄積, 肥満のオッズ比が有意に高かった (それぞれ, 調整済みオッズ比=4.83, $p=0.020$ および調整済みオッズ比=7.02, $p=0.016$)。高齢期では咀嚼回数が 30 回以下の群を基準としたとき, 31 回以上の群の男性は痩せのオッズ比が有意に高かった (調整済みオッズ比=9.45, $p=0.037$)。

本研究結果から, 男性において咀嚼と体格の関連は成人期と高齢期では異なることが示唆された。

A. 研究目的

咀嚼とは、「食物を摂取して粉碎し、唾液と混和して食塊にするまでの一連の過程」であり、初回嚥下までの咀

嚼回数には食品の量, 性状に加え, 現在歯数, 唾液分泌能等の歯・口腔環境要因が影響を与える(本間済, 河野正司 et al. 2004)。咀嚼回数に関連する食

行動上の問題には「早食いである」,
「よく噛まない」,そして「よく噛め
ない」が挙げられる。先行研究より,
こうした食行動上の問題は体格,およ
び栄養摂取に影響を与えることが指
摘されている。

咀嚼回数の低下に反映される「早食
いである」,「よく噛まない」といった
食行動は肥満に繋がることが主に小
児・成人を対象とした近年の疫学およ
び基礎研究(Otsuka, Tamakoshi et al.
2006; 吉松博信 2007; Maruyama, Sato
et al. 2008)により明らかにされつつあ
り,1口30回咀嚼の成否を用紙に記録
させる「咀嚼法」が「肥満治療ガイド
ライン」(日本肥満症学会・肥満症ガイ
ドライン作成委員会 2006)に位置づけ
られるなど注目を集めている(鈴木亜
季, 中島こずえ et al. 1994; 大隈和喜,
穴井学 et al. 2003)。こうした食行動と
肥満の関連は公表されている平成 21
年国民健康・栄養調査結果*1において,
体型別にみた食べる速さについて,肥
満者(BMI \geq 25)では,速いと回答し
た者の割合は男性 63.9%,女性 46.5%で
あり,痩せ(BMI<18.5)及び普通(18.5
 \leq BMI<25)のものに比べて多いことと
も一致している。

2009年に作成された「歯科保健と食
育の在り方に関する検討会報告書」*2

*1厚生労働省ウェブサイト:平成 21 年国民健
康・栄養調査結果の概要について,
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r985200000xtwq-img/2r9852000000xu3s.pdf>
(2011年5月14日アクセス)。

*2 厚生労働省ウェブサイト: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

では,1口30回以上噛むことを目標と
する「噛ミング 30(カミングサンマル)」
運動が提唱され,「よく噛む」と
いう健康的な食行動を通じた肥満,生
活習慣病の予防を目指す動きが活発
になってきている。

また「よく噛めない」という食行動
上の問題も咀嚼回数,さらには全身健
康状態と関連している。「よく噛めな
い」の背景には,現在歯数の低下等か
ら繋がる咀嚼能力の低下が存在する。
平成 21 年国民健康・栄養調査結果*1
において,75歳以上で咀嚼に支障があ
ると答えた者の割合は現在歯数が 19
本以下の者で 53.4%,20本以上の者で
16.2%であり,現在歯数の少ない者で咀
嚼能力が低下していることがわかる。
また,咀嚼能力と咀嚼回数は逆相関す
る(金田恒, 土田幸弘 et al. 1999)。咀嚼
能力の低下が全身健康状態に及ぼす
影響として歯の喪失により咀嚼能力
が低下すると噛みにくい食品の摂取
を避けるという食品選択行動の変化
が生じ,これが生活習慣病のリスクと
なること(Nowjack-Raymer and
Sheiham 2003; 安藤雄一, 青山旬 et al.
2003),さらに,特に高齢者では加齢に
伴う歯数の減少が総摂取エネルギー
量や各栄養素の摂取量低下に繋がり,
結果として低栄養のリスクとなるこ
とが挙げられる(瀧口徹, 簗輪眞澄 et
al. 1994; Krall, Hayes et al. 1998; 神森秀

康と食育～噛ミング 30(カミングサンマル)を
目指して～」,
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/07/dl/s0713-10a.pdf>
(2011年3月18日アクセス)。

樹, 葭原明弘 et al. 2003)。高齢者では歯・口腔と低栄養の関連が深い一方で, 成人期で指摘されている早食いと肥満との関連は認められない(岩崎正則, 葭原明弘 et al. 2010)。

こうした背景を元に今回我々は, 成人期では「早食いである」, 「よく噛まない」, 「よく噛めない」は全て肥満(過栄養)と関連するが, 高齢期では「早食いである」, 「よく噛まない」と肥満(過栄養)の関連は薄く, 「よく噛めない」は痩せ(低栄養)と関連する, との仮説を設定した。本研究の目的は一定の性状を持つ食物の初回嚙下までの咀嚼回数を食行動の指標とし, 咀嚼回数と体格の関連を成人期と高齢期に分けて比較検討することで, こうした関連に年代による差異が存在するかどうかを明らかにすることである。

B. 研究方法

1. 対象者

2009, 2010 年度上越市国民健康保険特定健康診査および「歯ッピーバランス」検査に参加し, 口腔内診査, 咀嚼回数測定, 質問紙による咀嚼能力判定, 食べる速さに関する質問, および身体計測に協力の得られた 638 名中, データに欠値のない 614 名(男性 230 名, 女性 384 名)を本研究対象とした。

「歯ッピーバランス」検査は上越市国民健康保険特定健康診査受診者である 18 歳以上の市民を対象とし, 特定健康診査結果と口腔, 運動機能との関連について明らかにするため上越

市と新潟大学が共同で行った調査である。検査項目は以下の通り。

- 問診
- 口腔内診査
- 咀嚼回数
- 咀嚼能力判定

2. 調査方法

1) 口腔内診査, 咀嚼回数の測定, 咀嚼能力判定, および食べる速さに関する調査

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歯科衛生士により, 十分な照明下にて行われた。診査項目は現在歯数である。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。

咀嚼回数には食品の量, 性状が影響を与える。よって, 咀嚼回数測定時は 1 口に摂取する食品の量, 性状が対象者間で一定になるように調整する必要がある。先行研究で採用されている咀嚼回数は, 米飯を一口摂取した後の初回嚙下までの咀嚼回数(中村丁次 and 細谷憲政 1986)等であり, 対象者間でのばらつきが大きく, また再現性に欠けることが考えられる。よって今回我々は一定の量, 性状を持つ食品として煎餅(亀田製菓, さくさくサラダせん)を採用した。直径 4cm の煎餅を半分に割り, 半円形 2 枚として, 対象者に自由に咀嚼してもらった。観察者が対象者のオトガイ部の動きを目

視して咀嚼回数を計測し、対象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(本間済, 河野正司 et al. 2004)。

咀嚼能力判定は質問紙を用いて行った。「固い物が食べにくいですか」の質問に対し、「はい」、または「いいえ」で回答してもらい、質問紙による咀嚼能力の評価基準とした。

食べる速さについて質問紙を用い、「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。「かなり速い」、「速い」と回答した者を「早食い」と定義した(岩崎正則, 葭原明弘 et al. 2010)。

2) 身体計測

体格の指標として身長、体重、腹囲を測定し、Body mass index (BMI)を算出した。内臓脂肪の蓄積については標準的な健診・保健指導プログラム³の基準に準じ、男性：腹囲 85 cm以上または腹囲 85 cm未満かつ BMI25 以上、女性：腹囲 90 cm以上または腹囲 90 cm未満かつ BMI25 以上の者を内臓脂肪蓄積者と定義した。さらに BMI25 以上を肥満、BMI18.5 以下を痩せと定義した。

3) その他の項目

喫煙状況について質問紙（「現在たばこを吸いますか。」）により調査した。

³厚生労働省ウェブサイト：標準的な健診・保健指導に関するプログラム、<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/seikat-su/pdf/02b.pdf> (2011年3月19日アクセス)。

3. 分析方法

対象者を(1)年代：成人期(20～64歳)、または高齢期(65歳以上)、(2)性別：男女、および(3)咀嚼回数：25回以下、25～30回、31回以上で群分けし解析を行った。

まず咀嚼回数に基づき分けられた3群間の体格(内臓脂肪蓄積、肥満、および痩せ)、現在歯数、咀嚼能力、および食べる速さについて年代、性別で層化し比較した。検定には χ^2 検定を用いた。さらに内臓脂肪蓄積、肥満、および痩せをそれぞれ目的変数とするロジスティック回帰分析を行った。説明変数は咀嚼回数(カテゴリー変数)であり、現在歯数(連続量)および喫煙状況(喫煙・非喫煙)を共変量とした。

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. 参加者の年齢、性別、体格、喫煙状況、および歯・口腔に関する測定項目・質問項目結果

成人期：

体格の指標である身長、体重、BMI、および腹囲において男女差が有意であり、いずれも男性で値が大きかった(それぞれ $p<0.001$, $p<0.001$, $p=0.029$, および $p=0.032$; 表1)。また男性で喫煙者率、および早食いである者の割合がそれぞれ高かった(それぞれ $p=0.007$,