

および  $p=0.004$  ; 表 1)。

#### 高齢期 :

男性の方が高身長, 高体重であった (それぞれ  $p<0.001$ , および  $p<0.001$  ; 表 1) が BMI, 腹囲には男女間で統計学的な有意差は認められなかった。また男性で喫煙者率, および固い物が食べにくいと答えた者の割合が高く (それぞれ  $p=0.041$ , および  $p=0.023$  ; 表 1), 女性で咀嚼回数が多かった ( $p=0.012$  ; 表 1)。

#### 2. 咀嚼回数にみた体格, 現在歯数, 咀嚼能力, および食べる速さ 内臓脂肪蓄積 :

成人期男性において, 内臓脂肪蓄積者の割合は 25~30 回の群で少なく, 24 回以下の群と 31 回以上の群で多いという U 字型の分布を示した。内臓脂肪蓄積者の割合は咀嚼回数が 24 回以下の群で 38.2%, 25~30 回の群で 13.8%, そして 31 回以上の群で 39.5% であった。3 群間の内臓脂肪蓄積者の割合には統計学的な有意差があり ( $p=0.049$  ; 図 1), また 24 回以下の群と 25~30 回の群, および 25~30 回の群と 31 回以上の群の間にも有意差が認められた (それぞれ  $p=0.029$ , および  $p=0.021$  ; 図 1)。一方, 高齢期男性では咀嚼回数と内臓脂肪蓄積の間に統計学的に有意な関連は認められなかった。

女性では成人期, 高齢期ともに咀嚼回数と内臓脂肪蓄積の間に統計学的に有意な関連は認められなかった。

#### 肥満 :

成人期男性において, 肥満者の割合の分布は内臓脂肪蓄積者の割合と同様に 25~30 回の群で少なく, 24 回以下の群と 31 回以上の群で多いという U 字型の分布を示した。肥満者の割合は咀嚼回数が 24 回以下の群で 26.5%, 25~30 回の群で 6.9%, そして 31 回以上の群で 34.2% であった。3 群間の肥満者の割合には統計学的な有意差があり ( $p=0.030$  ; 図 2), また 24 回以下の群と 25~30 回の群, および 25~30 回の群と 31 回以上の群の間にも有意差が認められた (それぞれ  $p=0.041$ , および  $p=0.008$  ; 図 2)。一方, 高齢期男性では成人期と異なり, 肥満者の割合は咀嚼回数が多い群ほど減る傾向を示した。肥満者の割合は咀嚼回数が 24 回以下の群で 25.9%, 25~30 回の群で 18.0%, そして 31 回以上の群で 9.5% であり, 24 回以下の群と 31 回以上の群の間に有意差が認められた ( $p=0.043$  ; 図 2)。女性では成人期, 高齢期ともに咀嚼回数と肥満の間に統計学的に有意な関連は認められなかった。

#### 痩せ :

成人期男性では咀嚼回数と痩せの間に統計学的に有意な関連は認められなかった。

高齢期男性において, 痩せの者の割合は咀嚼回数が多い群ほど増える傾向を示した。痩せの者の割合は咀嚼回数が 24 回以下の群で 0%, 25~30 回の群で 2.6%, そして 31 回以上の群で

12.7%であった。3群間の痩せの者の割合には統計学的な有意差を認めた ( $p=0.041$ ; 図 3)。

女性では成人期、高齢期ともに咀嚼回数と痩せの間に統計学的に有意な関連は認められなかった。

#### 現在歯数：

成人期、高齢期ともに咀嚼回数が多い群ほど現在歯数が減少する傾向を示した。成人期男性における現在歯数は24回以下の群で  $28.9 \pm 1.5$  本 (平均  $\pm$  標準偏差)、25~30回の群で  $27.3 \pm 2.9$  本、そして31回以上の群で  $24.3 \pm 5.6$  本であった。3群間、およびそれぞれの2群間で統計学的な有意差を認めた (3群間、 $p < 0.001$ 、24回以下の群 vs 25~30回の群、 $p=0.004$ 、25~30回の群 vs 31回以上の群、 $p=0.012$ 、および24回以下の群 vs 31回以上の群、 $p < 0.001$ ; 図 4)。高齢期男性における現在歯数は24回以下の群で  $26.5 \pm 4.7$  本、25~30回の群で  $22.3 \pm 8.4$  本、そして31回以上の群で  $19.2 \pm 9.4$  本であった。3群間、24回以下の群と25~30回の群の間、および24回以下の群と31回以上の群の間で統計学的な有意差を認めた (3群間、 $p=0.001$ 、24回以下の群 vs 25~30回の群、 $p=0.022$ 、および24回以下の群 vs 31回以上の群、 $p < 0.001$ ; 図 4)。

成人期女性でも咀嚼回数が多い群ほど現在歯数が減少する傾向を認めたが、24回以下の群と31回以上の群の間で統計学的有意差を示す ( $p=0.025$ ; 図 4) のみであった。また、

高齢期女性では咀嚼回数と現在歯数の間に統計学的に有意な関連は認められなかった。

#### 咀嚼能力：

成人期男性において、固い物が食べにくいと答えた者の割合は咀嚼回数が24回以下の群が他の2群に比べ少なかった。固い物が食べにくいと答えた者の割合は咀嚼回数が24回以下の群で2.9%、25~30回の群で24.1%、そして31回以上の群で21.1%であった。3群間の固い物が食べにくいと答えた者の割合には統計学的な有意差があり ( $p=0.038$ ; 図 5)、また24回以下の群と25~30回の群、および24回以下の群と31回以上の群の間にも有意差が認められた (それぞれ  $p=0.012$ 、および  $p=0.020$ ; 図 5)。高齢期男性では固い物が食べにくいと答えた者の割合は咀嚼回数が多い群ほど増える傾向を示した。固い物が食べにくいと答えた者の割合は咀嚼回数が24回以下の群で22.2%、25~30回の群で38.5%、そして31回以上の群で46.0%であり、24回以下の群と31回以上の群の間に有意差が認められた ( $p=0.034$ ; 図 5)。

女性では成人期、高齢期ともに咀嚼回数と咀嚼能力の間に統計学的に有意な関連は認められなかった。

#### 食べる速さ：

成人期男性において、早食いの者の割合は咀嚼回数が多い群ほど減る傾向を示した。早食いの者の割合は咀嚼回数が24回以下の群で73.5%、25~30

回の群で 58.6%，そして 31 回以上の群で 47.4%であった。24 回以下の群と 31 回以上の群の間に有意差が認められた ( $p=0.024$ ；図 6)。高齢期男性では咀嚼回数と食べる速さの間に統計学的に有意な関連は認められなかった。

女性では成人期，高齢期ともに咀嚼回数と食べる速さの間に統計学的に有意な関連は認められなかった。

### 3. 咀嚼回数と体格の関連

表 2 にロジスティック回帰分析を用いた咀嚼回数と体格の関連を示す。内臓脂肪蓄積，肥満および痩せをそれぞれ目的変数とした。痩せについては 24 回以下の群に例数が少なく，咀嚼回数を 3 カテゴリー変数としてモデルに加えることが出来なかったため，咀嚼回数を 2 カテゴリー変数（咀嚼回数 30 回以下の群，31 回以上の群）として扱った。現在歯数および喫煙状況を共変量とし，共変量調整前，および調整後のオッズ比をそれぞれ示した。

#### 成人期における咀嚼回数と内臓脂肪蓄積の関連：

調整無しモデルにおいて，男性で咀嚼回数 25～30 回の群を基準としたとき，24 回以下の群および 31 回以上の群の内臓脂肪蓄積オッズ比はそれぞれ 3.87，4.08 であり，統計学的に有意だった ( $p=0.036$ ，および  $p=0.026$ ；表 2)。共変量で調整した後も関連は有意であり，24 回以下の群および 31 回以上の群の内臓脂肪蓄積オッズ比はそ

れぞれ 4.69，4.83 ( $p=0.021$ ，および  $p=0.020$ ；表 2) であった。咀嚼回数 24 回以下の群および 31 回以上の群の男性は 25～30 回の群の男性と比較して，内臓脂肪蓄積オッズ比が有意に高かった。

女性では咀嚼回数と内臓脂肪蓄積の間に統計学的に有意な関連は認められなかった。

#### 高齢期における咀嚼回数と内臓脂肪蓄積の関連：

男性および女性において咀嚼回数と内臓脂肪蓄積の間に統計学的に有意な関連は認められなかった。

#### 成人期における咀嚼回数と肥満の関連：

調整無しモデルにおいて，男性で咀嚼回数 25～30 回の群を基準としたとき，31 回以上の群の肥満オッズ比は 7.02 であり，統計学的に有意だった ( $p=0.016$ ；表 2)。共変量で調整した後も関連は有意であり，31 回以上の群の肥満オッズ比は 8.78 ( $p=0.010$ ；表 2) であった。咀嚼回数 25～30 回の群を基準としたとき，31 回以上の群の男性は有意に肥満オッズ比が高かった。

女性では咀嚼回数と肥満の間に統計学的に有意な関連は認められなかった。

#### 高齢期における咀嚼回数と肥満の関連：

男性および女性において咀嚼回数と肥満の間に統計学的に有意な関連

は認められなかった。

#### 成人期における咀嚼回数と痩せの関連：

男性および女性において咀嚼回数と痩せの間に統計学的に有意な関連は認められなかった。

#### 高齢期における咀嚼回数と痩せの関連：

調整無しモデルにおいて、男性咀嚼回数 30 回以下の群を基準としたとき、31 回以上の群の痩せのオッズ比は 9.45 であり、統計学的に有意だった ( $p=0.037$ ；表 2)。共変量で調整した後も関連は有意であり、31 回以上の群の痩せのオッズ比は 11.19 ( $p=0.028$ ；表 2) であった。咀嚼回数 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。

女性では咀嚼回数と痩せの間に統計学的に有意な関連は認められなかった。

#### D. 考察

咀嚼回数と現在歯数の関連を見ると、男性で咀嚼回数の多い群ほど現在歯数が少なく、現在歯数の低下、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可能性が示唆された。また、咀嚼回数と食べる速さの関連を見ると、男性では早食いである者の割合が咀嚼回数が少ない群ほど多い傾向にあった。食べる速さが速いと感じている者は実際に咀嚼回数が少

なく、自覚的な質問票結果と他覚的な検査結果がよく相関していることが分かった。

咀嚼回数と体格の関連において成人期男性と高齢期男性では異なる結果が認められた。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、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ことから、「早食いである」、「よく噛まない」、「よく噛めない」は全て過栄養と関連する可能性が示唆された。「早食いである」、「よく噛まない」ことが肥満に繋がる機序については基礎研究により明らかになっている。咀嚼によって生じる口腔内固有感覚情報は脳内ヒスタミン神経系を賦活し、放出された神経ヒスタミンは満腹情報として食事を終了させる機能を果たす(吉松博信 and 坂田利家 2001; 吉松博信 2007)。よって早食い、粗咀嚼では、咀嚼による満腹感形成促進作用がうまく働かず、摂食量の増加から過栄養に繋がるとされている。一方、成人期男性における「よく噛めない」と過栄養の関連について先行研究から、歯の喪失、咀嚼能力の低下が食品選択に影響を与え、結果として栄養摂取バランスの悪化を招くことが示唆されている。現在歯数が少ないとミネラル・ビタミン類と食物繊維の摂取量が少ない反面、炭水化物の摂取量が多いことが分かっている(日本歯科総合研究機構 2009; Wakai, Naito et al. 2010)。成人期において、咀嚼回数の多い群での内臓脂肪蓄積、肥満のオッズ



比が高いことは、比較的噛みやすい高エネルギー食物の摂取増加が関連している可能性がある。

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こと、さらに咀嚼回数が多い群ほど現在歯数が少なく、固い物が食べにくいと答えた者の割合が増えることから、成人期とは異なり「よく噛めない」は低栄養と関連する可能性が示唆された。高齢期では現在歯数の低下、咀嚼能力の低下は、総エネルギー摂取の低下に繋がる(Sheiham, Steele et al. 2001; 神森秀樹, 葎原明弘 et al. 2003)。高齢期における咀嚼回数の増加は低栄養のリスク増加に繋がることが本研究から示唆された。一方早食い、粗咀嚼と肥満との関連は認められなかった。この結果は我々が依然80歳高齢者354名を対象とした調査を行った結果と同様である(岩崎正則, 葎原明弘 et al. 2010)。高齢期では食行動と肥満の関連は薄く、痩せとの関連が強いことが分かった。

女性では、咀嚼回数と体格の関連が認められなかった。女性は男性と比べ、調理の担い手である場合が多く、食事や栄養に気を使っている者の割合が高いことが報告されている(神森秀樹, 葎原明弘 et al. 2003)。したがって女性は食品、料理の知識が豊富であり、健康的な食品選択や調理が可能のため、咀嚼回数と体格の間に関連が認められなかったと考えられる。

咀嚼回数に影響を与える他の要因として、嚥下機能の低下が挙げられる。嚥下機能が低下することで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(長屋政博 2009)。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。また、咀嚼能力に影響する、歯肉の疼痛、腫脹、歯の動揺といった口腔内要因も含まれていない。さらに本研究は対象者の咀嚼回数を測定し、体格との関連を見た観察研究であるため、「早食いである」、「よく噛まない」、「よく噛めない」といった問題を抱える者が、本研究で健康上好ましい咀嚼回数であった25~30回の咀嚼回数を獲得することで体格、また全身健康状態にどのような影響を与えるかについて論じることは出来ない。今後、咀嚼と体格の関連についてのさらなる解明には、より詳細な口腔、全身健康状態に関する情報を追加した調査研究、また介入研究が必要と考える。

結論として、男性では咀嚼と体格の関連は成人期と高齢期では異なることが本研究結果から示唆された。

## E. 文献

- Krall, E., C. Hayes, et al. (1998). "How dentition status and masticatory Function affect nutrient intake." Journal of the American Dental Association 129(9): 1261-1269.
- Maruyama, K., S. Sato, et al. (2008). "The joint impact on being overweight of

- self reported behaviours of eating quickly and eating until full : cross sectional survey." British Medical Journal 337: -.
- Nowjack-Raymer, R. E. and A. Sheiham (2003). "Association of edentulism and diet and nutrition in US adults." Journal of dental research 82(2): 123-126.
- Otsuka, R., K. Tamakoshi, et al. (2006). "Eating fast leads to obesity: Findings based on self-administered questionnaires among middle-aged Japanese men and women." Journal of Epidemiology 16(3): 117-124.
- Sheiham, A., J. G. Steele, et al. (2001). "The relationship among dental status, nutrient intake, and nutritional status in older people." Journal of Dental Research 80(2): 408-413.
- Wakai, K., M. Naito, et al. (2010). "Tooth loss and intakes of nutrients and foods: a nationwide survey of Japanese dentists." Community dentistry and oral epidemiology 38(1): 43-49.
- 安藤雄一, 青山旬, et al. (2003). "口腔が健康状態に及ぼす影響と歯科保健医療." 保健医療科学 52(1): 23-33.
- 岩崎正則, 葭原明弘, et al. (2010). "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(1): 30-37.
- 吉松博信 (2007). "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(1): 6-18.
- 吉松博信 and 坂田利家 (2001). "肥満症の行動療法." 日本内科学会雑誌 90(5): 902-913.
- 金田恒, 土田幸弘, et al. (1999). "咀嚼における片側遊離端義歯装着の意義." 日本補綴歯科学会雑誌 43(3): 592-601.
- 神森秀樹, 葭原明弘, et al. (2003). "健常高齢者における咀嚼能力が栄養摂取に及ぼす影響." 口腔衛生学会雑誌 53(1): 13-22.
- 大隈和喜, 穴井学, et al. (2003). "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.
- 瀧口徹, 蓑輪眞澄, et al. (1994). "歯科疾患と全身健康指標との関連—厚生省歯科疾患実態調査と国民栄養調査との 3 年分のリンケージ—." 口腔衛生学会雑誌 44: 536-537.
- 中村丁次 and 細谷憲政 (1986). "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.
- 長屋政博 (2009). "【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(4): 476-482.
- 日本歯科総合研究機構 (2009). "健康寿命を延ばす歯科保健医療."
- 日本肥満症学会・肥満症ガイドライン作成委員会 (2006). "肥満症ガイドライン 2006." 肥満研究 12(臨時増刊号): 33-39.

本間済, 河野正司, et al. (2004). "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.

鈴木亜季, 中島こずえ, et al. (1994). "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.

G. 研究発表  
なし

表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

	20~64歳				65歳以上			
	全体 (n = 334)	男性 (n = 101)	女性 (n = 233)	p 値 <sup>†</sup>	全体 (n = 280)	男性 (n = 129)	女性 (n = 151)	p 値 <sup>†</sup>
年齢	51.0 ± 12.7	51.3 ± 12.0	50.8 ± 13.0	0.781	69.7 ± 3.7	69.5 ± 3.4	70.0 ± 4.0	0.279
性別								
男性 (%)	30.2	-	-	-	46.1	-	-	-
女性 (%)	69.8	-	-	-	53.9	-	-	-
体格								
身長 (cm)	159.7 ± 8.5	166.3 ± 7.8	156.8 ± 7.1	<0.001	155.9 ± 8.6	161.0 ± 7.4	151.5 ± 6.9	<0.001
体重 (kg)	56.1 ± 10.9	62.5 ± 11.4	53.3 ± 9.4	<0.001	54.6 ± 9.4	59.0 ± 8.7	50.8 ± 8.2	<0.001
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>‡</sup>	21.9 ± 3.3	22.5 ± 3.2	21.6 ± 3.2	0.029	22.4 ± 2.8	22.7 ± 2.4	22.1 ± 3.1	0.104
腹囲 (cm)	80.0 ± 9.0	81.6 ± 9.0	79.3 ± 8.9	0.032	81.9 ± 7.8	82.8 ± 6.6	81.1 ± 8.6	0.093
喫煙状況								
喫煙者 (%)	16.5	24.8	12.9	0.007	6.8	10.2	4.0	0.041
歯・口腔に関する測定項目								
現在歯数	26.2 ± 4.9	26.7 ± 4.3	26.0 ± 5.2	0.224	22.0 ± 8.1	21.7 ± 8.7	22.2 ± 7.5	0.558
咀嚼回数 (連続量)	31.2 ± 12.0	30.6 ± 13.8	31.5 ± 11.2	0.565	34.2 ± 11.7	32.3 ± 10.5	35.8 ± 12.4	0.012
咀嚼回数 (カテゴリー)								
24回以下 (%)	29.9	33.7	28.3	0.332	17.5	20.9	14.6	0.224
25~30回 (%)	26.4	28.7	25.3		28.6	30.2	27.2	
31回以上 (%)	43.7	37.6	46.4		53.9	48.8	58.3	
歯・口腔に関する質問項目								
固い物が食べにくい (%)	19.2	15.8	20.6	0.310	31.9	38.8	26.0	0.023
早食いである (%)	47.6	59.4	42.5	0.004	37.1	34.1	39.7	0.331

値は平均±標準偏差, またはパーセントにてあらわす。

太字は統計学的に有意であることを示す。

<sup>†</sup>性別で比較した際のp値

<sup>‡</sup>Body mass index

表2. 咀嚼回数と体格の関連

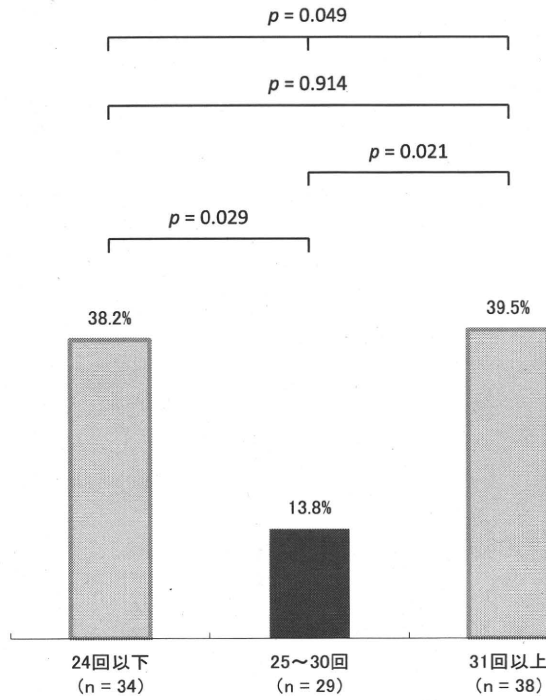
内臓脂肪蓄積	20~64歳				65歳以上			
	男性 (n = 101)		女性 (n = 233)		男性 (n = 129)		女性 (n = 151)	
調整無しモデル	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z
咀嚼回数25~30回(基準)	1	-	1	-	1	-	1	-
咀嚼回数 24回以下	3.87	0.036	1.28	0.630	0.69	0.462	0.69	0.573
咀嚼回数 31回以上	4.08	0.026	1.36	0.500	0.43	0.050	0.91	0.835
調整済みモデル	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z
咀嚼回数25~30回(基準)	1	-	1	-	1	-	1	-
咀嚼回数 24回以下	4.69	0.021	1.36	0.564	0.68	0.472	0.80	0.748
咀嚼回数 31回以上	4.83	0.020	1.20	0.701	0.44	0.064	0.98	0.957
現在歯数	0.95	0.302	0.88	<0.001	1.00	0.983	0.96	0.087
喫煙者	2.26	0.129	1.76	0.28	0.29	0.122	0.74	0.789
肥満	男性 (n = 101)		女性 (n = 233)		男性 (n = 129)		女性 (n = 151)	
調整無しモデル	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z
咀嚼回数25~30回(基準)	1	-	1	-	1	-	1	-
咀嚼回数 24回以下	4.86	0.057	1.17	0.767	1.60	0.438	0.79	0.725
咀嚼回数 31回以上	7.02	0.016	1.29	0.598	0.48	0.222	0.79	0.614
調整済みモデル	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z
咀嚼回数25~30回(基準)	1	-	1	-	1	-	1	-
咀嚼回数 24回以下	5.04	0.056	1.30	0.65	1.38	0.608	0.97	0.970
咀嚼回数 31回以上	8.78	0.010	1.10	0.857	0.56	0.339	0.87	0.774
現在歯数	0.95	0.302	0.87	<0.001	1.05	0.217	0.95	0.058
喫煙者	2.26	0.129	1.29	0.668	0.45	0.463	0.93	0.950
痩せ	男性 (n = 101)		女性 (n = 233)		男性 (n = 129)		女性 (n = 151)	
調整無しモデル	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z
咀嚼回数 30回以下(基準)	1	-	1	-	1	-	1	-
咀嚼回数 31回以上	1.74	0.456	1.18	0.668	9.45	0.037	1.03	0.961
調整済みモデル	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z	オッズ比	P> z
咀嚼回数 30回以下(基準)	1	-	1	-	1	-	1	-
咀嚼回数 31回以上	1.99	0.390	1.27	0.556	11.19	0.028	1.05	0.933
現在歯数	1.04	0.703	1.08	0.161	1.03	0.538	1.01	0.811
喫煙者	1.23	0.813	0.70	0.577	-	-	1.60	0.680

太字は統計学的に有意であることを示す。

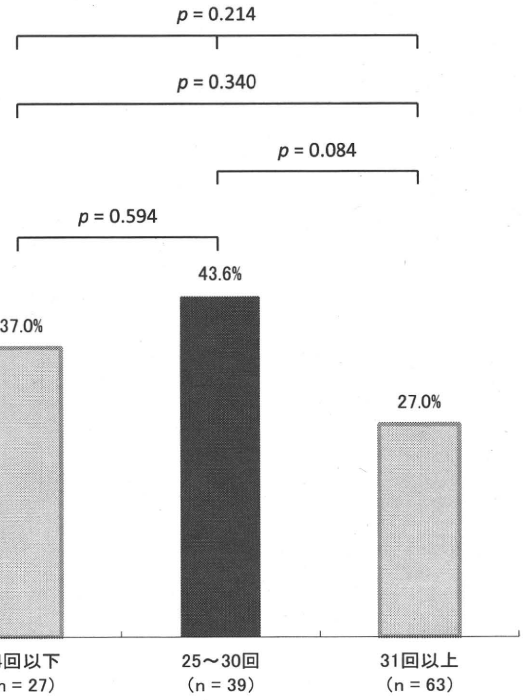
図1. 咀嚼回数と内臓脂肪蓄積の関連

内臓脂肪蓄積者の割合

成人期(20~64歳)男性 (n = 101)

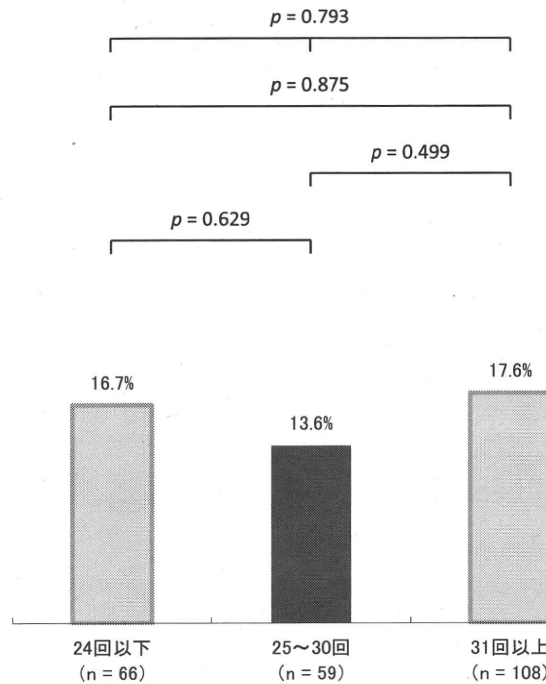


高齢期(65歳以上)男性 (n = 129)



内臓脂肪蓄積者の割合

成人期(20~64歳)女性 (n = 233)



高齢期(65歳以上)女性 (n = 151)

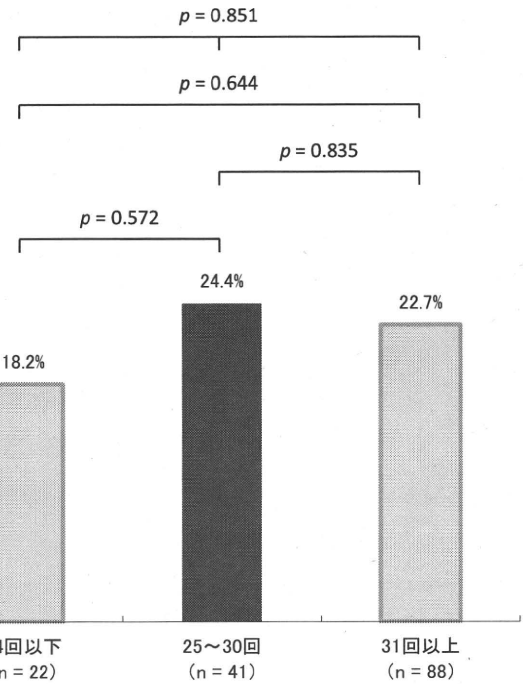
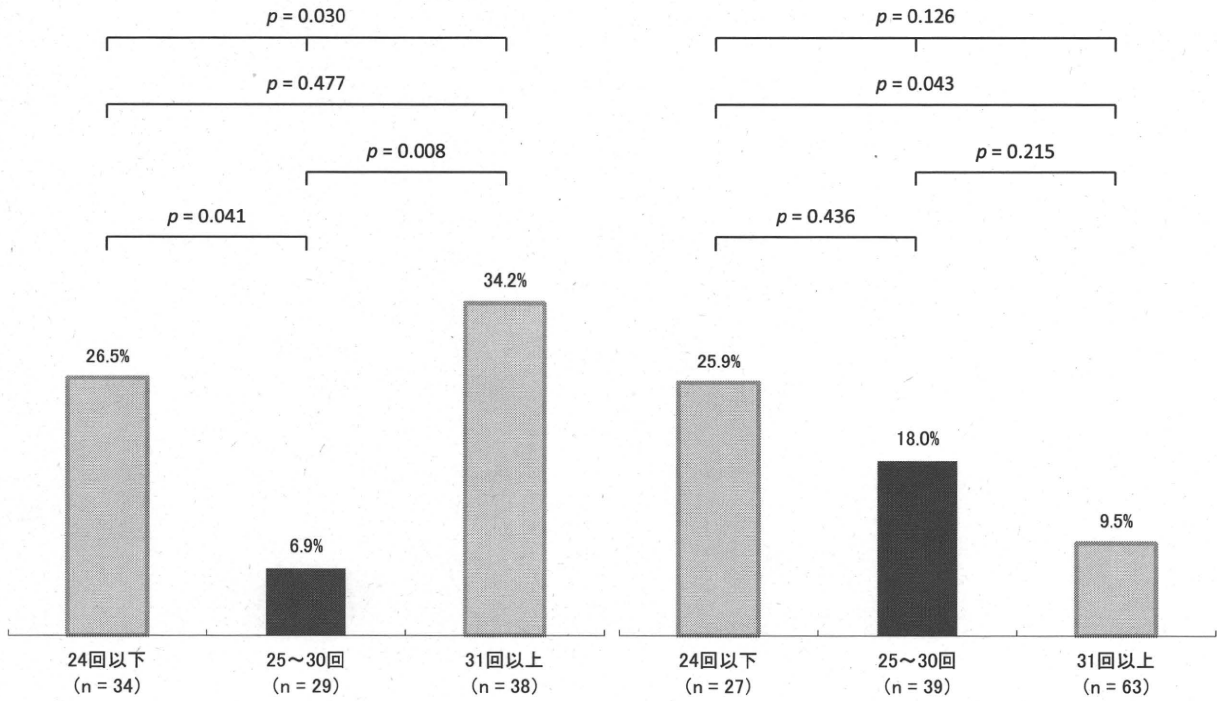


図2. 咀嚼回数と肥満の関連

肥満者の割合

成人期(20~64歳)男性 (n = 101)

高齢期(65歳以上)男性 (n = 129)



肥満者の割合

成人期(20~64歳)女性 (n = 233)

高齢期(65歳以上)女性 (n = 151)

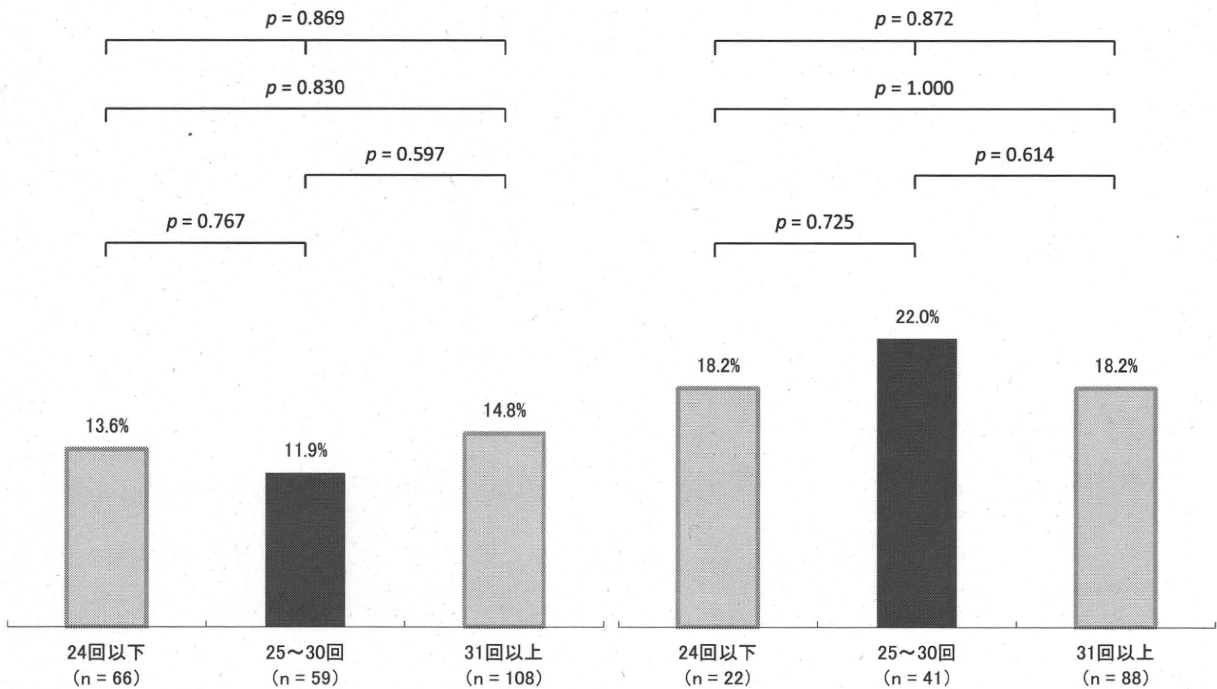
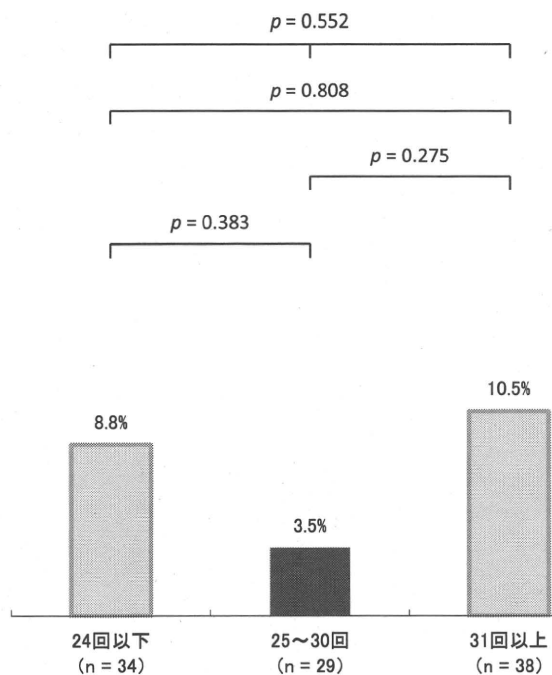


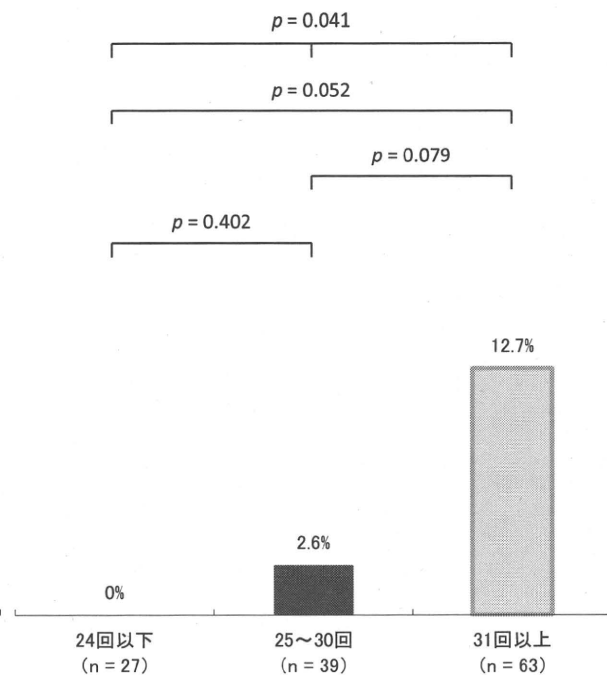
図3. 咀嚼回数と痩せの関連

痩せの者の割合

成人期(20~64歳)男性 (n = 101)

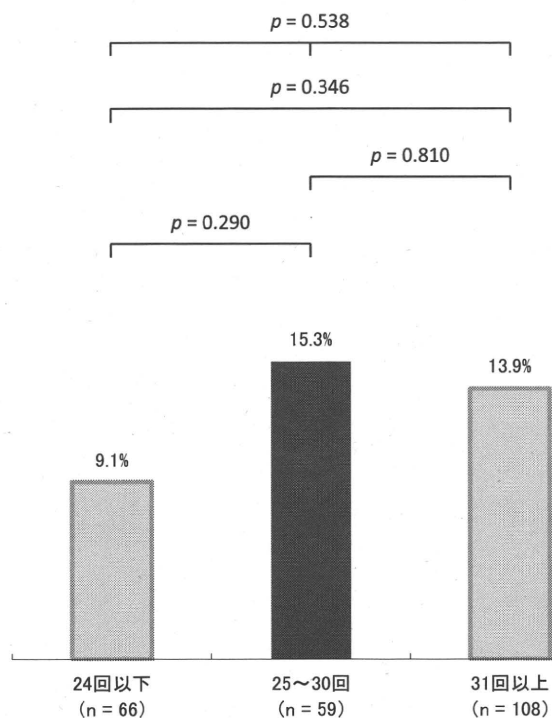


高齢期(65歳以上)男性 (n = 129)



痩せの者の割合

成人期(20~64歳)女性 (n = 233)



高齢期(65歳以上)女性 (n = 151)

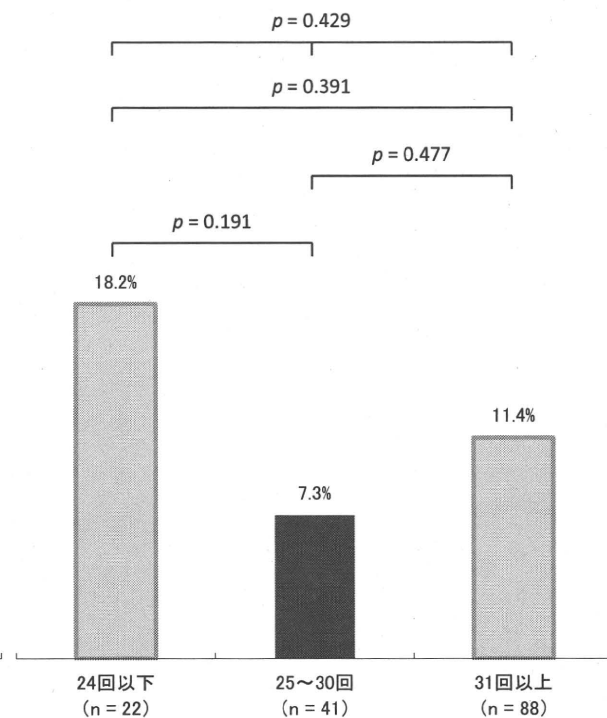
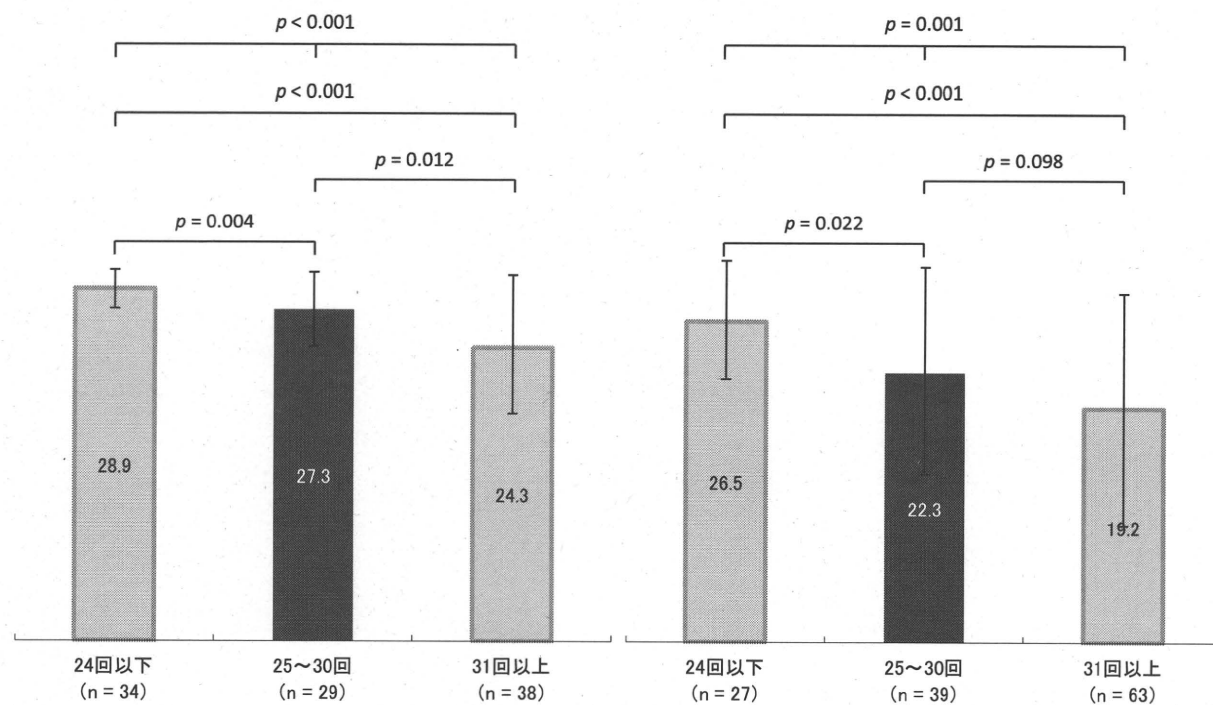




図4. 咀嚼回数と現在歯数の関連

成人期(20~64歳)男性 (n = 101)

高齢期(65歳以上)男性 (n = 129)



成人期(20~64歳)女性 (n = 233)

高齢期(65歳以上)女性 (n = 151)

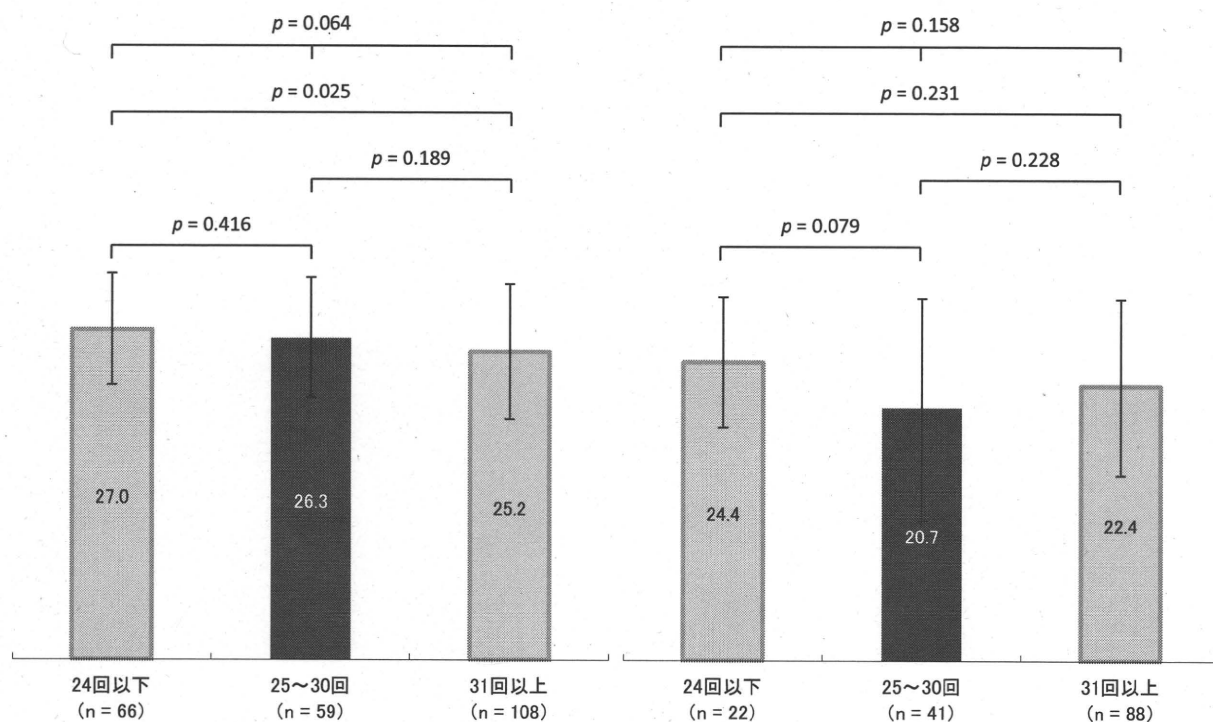
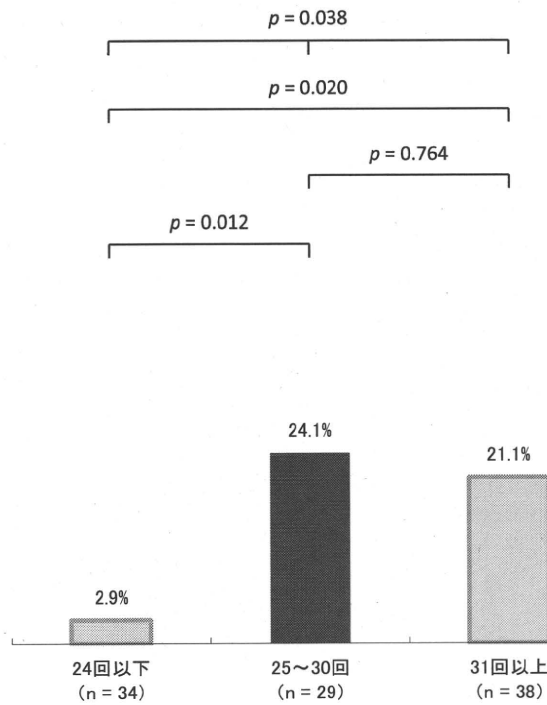
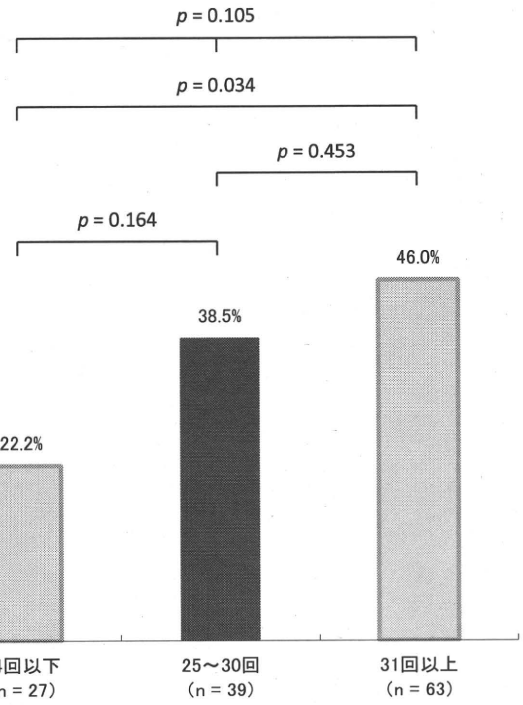


図5. 咀嚼回数と咀嚼能力の関連

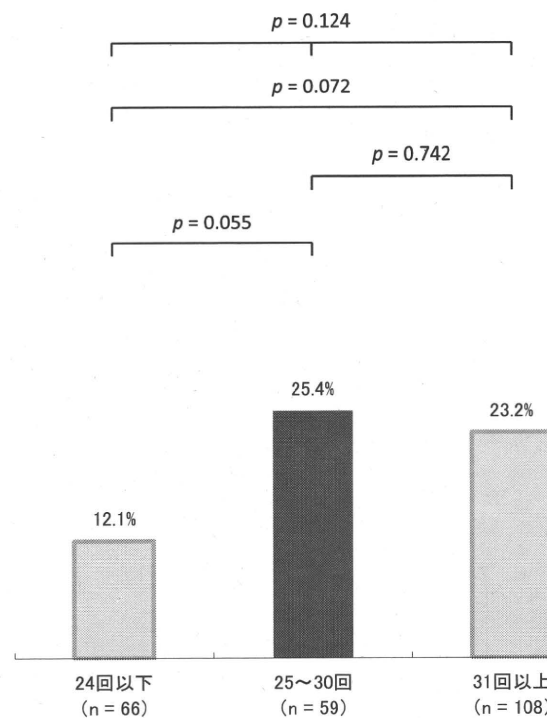
固い物が食べにくいと答えた者の割合  
成人期(20~64歳)男性 (n = 101)



高齢期(65歳以上)男性 (n = 129)



固い物が食べにくいと答えた者の割合  
成人期(20~64歳)女性 (n = 233)



高齢期(65歳以上)女性 (n = 151)

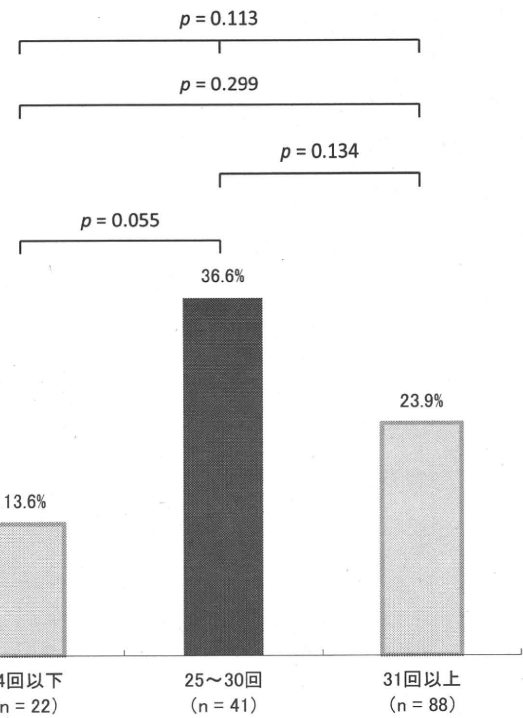
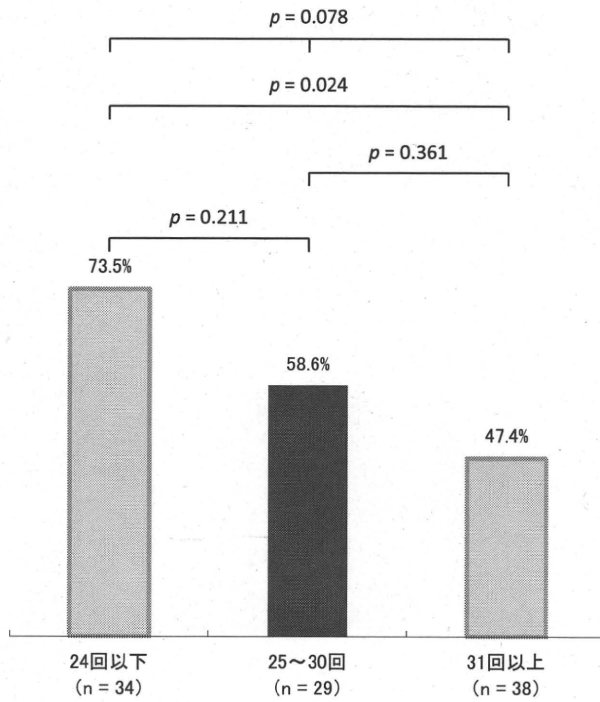


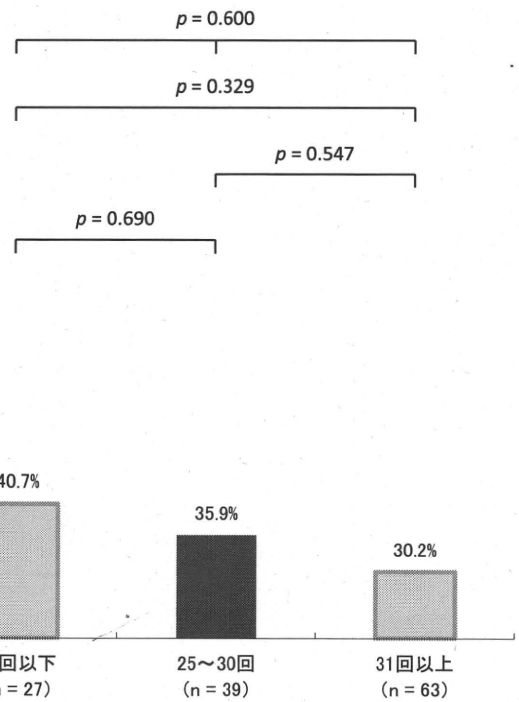
図6. 咀嚼回数と食べる速さの関連

早食いの者の割合

成人期(20~64歳)男性 (n = 101)

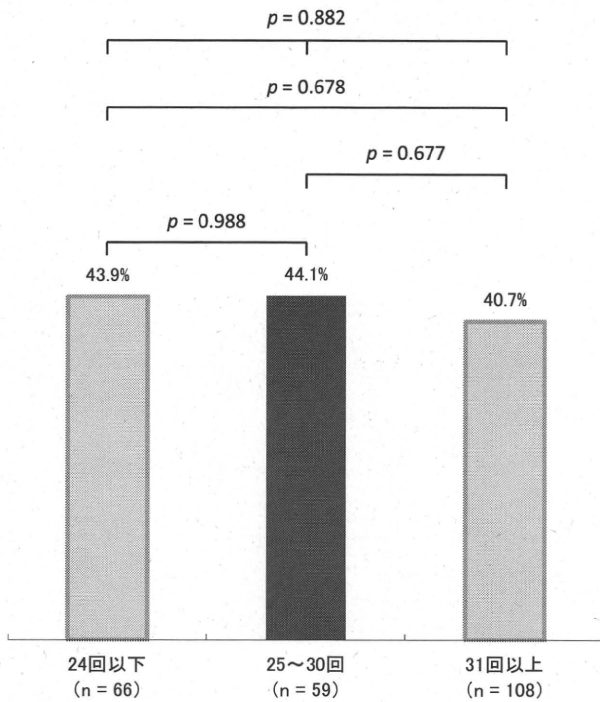


高齢期(65歳以上)男性 (n = 129)

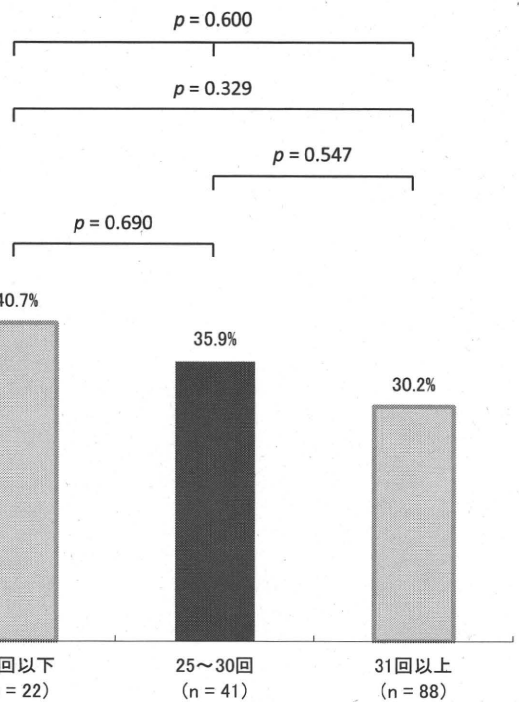


早食いの者の割合

成人期(20~64歳)女性 (n = 233)



高齢期(65歳以上)女性 (n = 151)



咀嚼能力・早食い・栄養摂取等に関する疫学調査(島根県邑南町)

研究協力者:富永一道 (富永歯科医院)

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

安藤らによって現在歯数の減少に伴う咀嚼能力の低下が、栄養摂取に偏りを生じさせることが示されたことを受けて、以前に行ったグミを咀嚼し、その分割数を客観的咀嚼能力とする手法(グミ咀嚼検査)と、高齢者の栄養状態を評価する指標である MNA (Mini Nutritional Assessment) を採用し、客観的咀嚼能力と高齢者の栄養状態や食べ方との関係を調べる目的で、地域の高齢者を対象として本調査を行った。その結果、食べる速さの速い者は客観的咀嚼能力も高く、BMI も食べる速さに相関して大きかったが、食べ物をのどに詰まらせてしまう経験を有する者も多い傾向があった。逆に食べる速さが遅い者は咀嚼能力の低い者が多く、誤嚥した経験を持つ者も多い傾向があった。客観的咀嚼能力(グミ 15 秒分割数)と MNA は単回帰分析で緩やかな正の相関関係があることが分かった ( $R=0.139$ , 調整済み決定係数  $R^2=0.016$ , 分散分析  $P=0.0163$ ) が、説明力は弱く他の説明変数の存在が強く示唆された。そこで、説明変数として年齢、性別、BMI、現在歯数、一年間の歯科受診回数、夕食時間(分)、グミ15秒および30秒咀嚼検査、主観的咀嚼能力、食事の満足度、食事への期待感、食事摂取量、食事のペース、家族構成、調理の頻度、調理の工夫、食べる速さ、窒息の危険、生活費を投入し、客観的咀嚼能力と MNA の関係が有意となる条件を、ステップワイズ法による重回帰分析 ( $P \leq 0.05$  を選択の基準) を行いながら検索した。その結果、客観的咀嚼能力が急速に低下する現在歯数 0-19 本のグループを「毎日調理する」グループと「調理しない」グループに分類した時に、調理の有無によってグループ分けする前と比較して、MNA に対する説明力  $R^2$  (調整済み決定係数) は向上し、かつ「調理しない」グループでは MNA と客観的咀嚼能力が有意な正の相関を示した。これに対して、「毎日調理する」グループでは客観的咀嚼能力は有意でなく、調理の工夫の頻度が有意な変数として選択されていた。栄養状態と口腔機能の関係を議論する場合、間に介在する重要な要因として、「調理」があることは一般的な認識として捉えられてきたことは確かであるが、現在歯数が 20 本未満となり咀嚼能力が低下してくると、自らの口腔機能を知り、調理を工夫して食べるか、咀嚼能力を現在歯数 20 本以上のレベルまで改善することが、改めて重要であることが確認された。

A. 研究目的

試験食品(グミゼリー)を実際に咀嚼して評価する、客観的咀嚼能力は現在歯数依存的に変化

していくが、主観的咀嚼能力は現在歯数の減少に伴いU字型に変化し、むしろ少数歯や無歯顎で改善することが知られている<sup>3)4)</sup>。また安藤ら<sup>2)</sup>は国民健康・栄養調査を解析して、現在歯数の減少に伴う咀嚼能力の低下が代償的に炭水化物摂取の増加を特徴とする摂取栄養素の偏りの関係を明確にした。しかしながら、実際に試験食品(グミゼリーなど)を咀嚼して評価する客観的咀嚼能力と食べ方や栄養状態などの関係に関して十分に調べられているとは言えない、そこで「2009年 邑南町高齢者の健康と生きがいづくり事業」参加者に協力を求めて、客観的咀嚼能力としてグミ15秒、および30秒咀嚼検査と高齢者における栄養障害の簡便なスクリーニング法として欧州で開発され、わが国でも利用されるようになったMNA(Mini Nutritional Assessment)<sup>1)</sup>および、「お口の健康調査アンケート」を同時に行った。そして、グミ咀嚼検査とMNAとの関係を中心に解析し、口腔機能と栄養摂取に関連する項目と栄養状態の関係について検討することを目的として行った。

## B. 対象および方法

### 1) 対象

2009年 邑南町高齢者の健康と生きがいづくり事業参加者269名と「2004年 瑞穂町お口の健康調査」参加者のうち「2009年 高齢者の健康と生きがいづくり事業」に参加できなかった方で当院受診者70名、合計339名の調査票を収集できた。そのうち記載内容の不備なものを除外し、65歳以上を分析対象として297名分の調査票を集めることが出来た。

### 2) 倫理上の配慮

調査に際して、この調査の趣旨を説明し調査に協力してもらえる方は、調査用紙に署名してもらい、調査用紙を回収した

### 3) 調査項目

#### ① 身体および口腔機能・環境に関する調査

年齢、性別、身長、体重、現在歯数(自己申告後、歯科衛生士が確認した)、一年間の歯科受診回数、夕食時間(分)

#### ② グミ15秒および30秒咀嚼検査

市販のグミゼリー(商品名:ファイン組、ファイン株式会社)を15秒間にできるだけ小さくなるように咀嚼してもらい、紙コップに吐き出してもらった後、概ね3mm以上の大きさの碎片の数をかぞえて15秒値とした。同様に30秒値も測定した。

#### ③ お口の健康アンケート(内容については資料1参照)

お口の困りごとの有無、困りごとの内容、義歯の保有、義歯の調子、咀嚼能力の主観的評価(13食品を全て噛める、噛めない食品がある)食事の満足度、食事への期待感、食事摂取量、食事のペース、家族構成、調理の頻度、調理の工夫、食べる速さ、窒息の危険、生活費に関してアンケート調査した。

#### ④ MNA(Mini Nutritional Assessment)に関する調査票は、ネスレ日本株式会社ネスレニュートリションカンパニーホームページよりダウンロードして使用した<sup>1)</sup>。

MNA フルバージョン総合評価は上記調査票のスコアをすべて合計(最高 30)したもので、MNA 総合評価 24 以上は問題なし、23.5 以下 17 以上は低栄養のリスクあり、17 未満は低栄養と判定した。

計測は歯科衛生士、保健師で手分けして行い、お口の健康アンケートおよび MNA の記入は集団でアンケート項目を説明しながら行った。

使用した統計処理ソフトは「エクセル統計 2006」および Statcell II および Stata/IC を使用した。

## C. 結果

### 1) 集計結果

全体、男女、現在歯数(4 グループに分類)、により分類した時に年齢、身長、体重、BMI、MNA、一年間の歯科受診回数、グミ 15 秒値、グミ 30 秒値、歯の数、夕食時間、困りごとの数、それぞれの測定値の平均値と中央値、標準偏差を以下(表 1)に示す。

	全体			男			女					
人数	297			96			201					
割合%	100			32.32			67.68					
男%	32.32			100			0					
女%	67.68			0			100					
	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値			
年齢	77.59	6.47	77	78.06	6.26	77.5	77.37	6.58	77			
身長	1.50	0.08	1.49	1.59	0.06	1.6	1.46	0.06	1.46			
体重	50.75	9.47	50.1	56.70	8.75	56.7	47.91	8.44	47			
BMI	22.46	3.24	22.40	22.52	3.37	22.92	22.43	3.19	22.24			
MNA判定	24.74	2.97	25.5	24.49	3.50	25.5	24.86	2.68	25.5			
歯科受診回数	3.23	4.90	1	3.44	5.27	1	3.13	4.73	1			
グミ15秒	7.78	8.16	5	8.01	7.37	6	7.67	8.53	4			
グミ30秒	18.56	13.20	16	19.02	11.90	17	18.33	13.80	15			
歯の数	10.95	10.39	8	9.10	10.23	5	11.83	10.38	11			
夕食時間	25.25	11.41	25	24.95	14.04	20	25.40	9.95	25			
困りごとの数	1.44	1.73	1	1.27	1.69	1	1.52	1.75	1			
	0本			1-9本			10-19本			20本		
人数	86			68			62			81		
割合%	28.96			22.90			20.88			27.27		
男%	41.86			35.29			24.19			25.93		
女%	58.14			64.71			75.81			74.07		
	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値
年齢	81.47	5.46	82	78.09	5.31	77.5	76.95	6.14	77	73.56	6.16	73
身長	1.49	0.09	1.49	1.50	0.09	1.5	1.50	0.08	1.49	1.51	0.08	1.5
体重	49.95	9.81	50	49.67	9.13	48.1	52.80	9.17	52.65	50.93	9.53	49.9
BMI	22.32	3.11	22.90	21.92	2.86	21.70	23.55	3.39	23.23	22.21	3.42	21.98
MNA判定	24.15	3.38	25	24.77	2.90	25.25	25.55	2.51	26	24.73	2.78	25.5
歯科受診回数	1.19	2.50	0	4.72	6.45	2	4.16	5.48	2	3.44	4.17	2
グミ15秒	2.97	3.73	2	4.31	3.70	3	6.45	4.79	6	16.81	9.15	17
グミ30秒	10.95	8.99	9	12.87	6.93	12	17.18	8.76	16	32.46	13.17	31
歯の数				4.66	2.51	5	14.16	2.78	14	25.38	2.68	26
夕食時間	24.42	9.95	20	25.22	8.74	30	25.48	12.63	20	25.99	13.77	30
困りごとの数	1.33	1.96	0.5	1.40	1.62	1	1.56	1.71	1	1.49	1.60	1

表 1 計測値

自治体の健康事業では良くあることだが、女性が 6 割強を占める集団になった。現在歯数 10-19 本のグループの BMI が突出しており、MNA に関しても似たような経過をたどっていた。今回の MNA による判定結果で低栄養(MNA<17)は 3 名(1.01%)、低栄養のリスクあり(17≤MNA<24)は 90 名(30.3%)、正常(24≤MNA)は 204 名(68.69%)であった。世界における正常者の割合は



平均 54.2%、低栄養のリスクあり37.3%、低栄養 8.5%となっている<sup>6)7)</sup>。

次に、お口の健康アンケートの集計結果を示す(表 2)

項目	義歯の有無			義歯の評価			咀嚼の主観的評価			
	義歯あり	義歯なし		調子悪い	調子良い	義歯なし	全部噛める	噛めない		
全体	80.13	19.87	100	16.50	63.64	19.87	100	50.84	49.16	100
男	84.38	15.63	100	8.33	76.04	15.63	100	55.21	44.79	100
女	78.11	21.89	100	20.40	57.71	21.89	100	48.76	51.24	100
0本	100.0	0.0	100	25.6	74.4	0.0	100	38.4	61.6	100
1-9本	100.0	0.0	100	22.1	77.9	0.0	100	32.4	67.6	100
10-19本	95.2	4.8	100	16.1	79.0	4.8	100	53.2	46.8	100
20本	30.9	69.1	100	2.5	28.4	69.1	100	77.8	22.2	100

項目	食事の満足度				食事への期待感				食事の摂取量							
	とても美味しい	おいしい	普通	美味しくない	とても楽しみ	楽しみ	普通	楽しくない	十分摂れている	摂れている	普通	あまり摂れていない	全く摂れていない			
全体	39.39	41.41	18.18	1.01	100	35.35	37.37	26.94	0.34	100	40.74	32.32	25.59	1.01	0.34	100
男	37.50	42.71	18.75	1.04	100	30.21	41.67	28.13	0.00	100	44.79	34.38	19.79	1.04	0.00	100
女	40.30	40.80	17.91	1.00	100	37.81	35.32	26.37	0.50	100	38.81	31.34	28.36	1.00	0.50	100
0本	36.0	40.7	20.9	2.3	100	29.1	43.0	26.7	1.2	100	33.7	32.6	30.2	2.3	1.2	100
1-9本	29.4	42.6	27.9	0.0	100	29.4	35.3	35.3	0.0	100	42.6	33.8	23.5	0.0	0.0	100
10-19本	48.4	46.8	4.8	0.0	100	43.5	35.5	21.0	0.0	100	48.4	30.6	19.4	1.6	0.0	100
20本	44.4	37.0	17.3	1.2	100	40.7	34.6	24.7	0.0	100	40.7	32.1	27.2	0.0	0.0	100

項目	食べる速さ				窒息の危険		生活費				困りごと						
	かなり速い	やや速い	普通	やや遅い	とても遅い	経験なし	経験あり	充分	有る	やや不足	不足	あり	なし				
全体	7.07	14.81	52.19	23.23	2.69	100	94.95	5.05	100	16.16	67.34	13.13	3.37	100	60.61	39.39	100
男	10.42	12.50	55.21	18.75	3.13	100	90.63	9.38	100	14.58	64.58	17.71	3.13	100	53.13	46.88	100
女	5.47	15.92	50.75	25.37	2.49	100	97.01	2.99	100	16.92	68.66	10.95	3.48	100	64.18	35.82	100
0本	3.5	9.3	53.5	29.1	4.7	100	94.2	5.8	100	16.3	65.1	15.1	3.5	100	50.0	50.0	100
1-9本	4.4	16.2	47.1	30.9	1.5	100	94.1	5.9	100	13.2	69.1	13.2	4.4	100	70.6	29.4	100
10-19本	8.1	12.9	51.6	24.2	3.2	100	95.2	4.8	100	19.4	67.7	11.3	1.6	100	62.9	37.1	100
20本	12.3	21.0	55.6	9.9	1.2	100	96.3	3.7	100	16.0	67.9	12.3	3.7	100	61.7	38.3	100

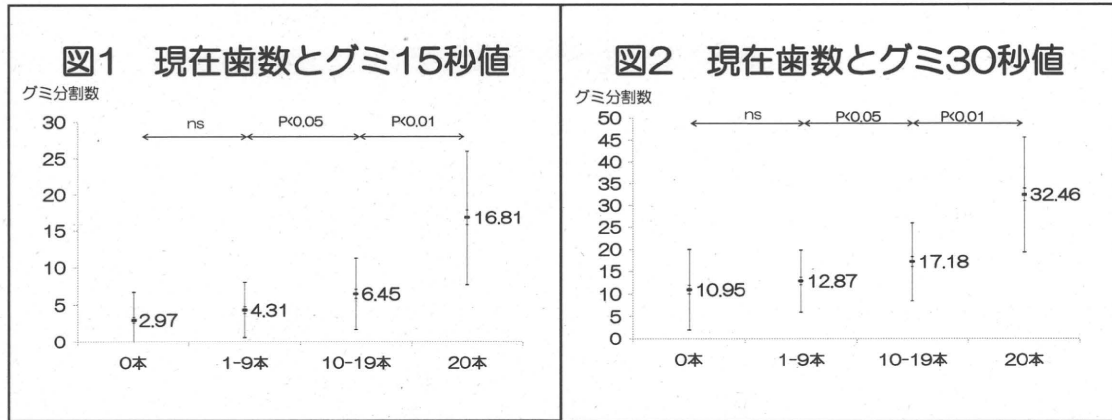
  

項目	食事のペース		同居人数			調理			調理の工夫						
	同じようにできる	同じようにできない	一人	二人	三人以上	毎日調理	時々調理	調理しない	毎日工夫	時々工夫	工夫しない				
全体	92.26	7.74	100	20.20	42.09	37.71	100	56.57	18.86	24.58	100	45.79	27.95	26.26	100
男	95.83	4.17	100	8.33	46.88	44.79	100	9.38	32.29	58.33	100	20.83	30.21	48.96	100
女	90.55	9.45	100	25.87	39.80	34.33	100	79.10	12.44	8.46	100	57.71	26.87	15.42	100
0本	91.9	8.1	100	23.3	38.4	38.4	100	43.0	18.6	38.4	100	39.5	30.2	30.2	100
1-9本	88.2	11.8	100	19.1	44.1	36.8	100	51.5	19.1	29.4	100	39.7	35.3	25.0	100
10-19本	90.3	9.7	100	17.7	41.9	40.3	100	66.1	17.7	16.1	100	62.9	17.7	19.4	100
20本	97.5	2.5	100	19.8	44.4	35.8	100	67.9	19.8	12.3	100	44.4	27.2	28.4	100

表 2 お口の健康アンケート集計結果

約 80%の者が義歯を保有しており、この数字は他の調査結果とほぼおなじであった。義歯の調子が悪い者は、全体の 20%弱に認められるが男性に少なく、女性に多い傾向が見られた。咀嚼の主観的評価は現在歯数に対して既報の文献と同様に<sup>3)4)</sup>U字型を示し、0本で改善傾向が見られた。食事の満足度は現在歯数 10-19本のグループが高く、1-9本のグループで低くなる傾向が見られた。食事への期待感もほぼ同様の傾向が見られた。食事の摂取量は現在歯数 10-19本のグループが多いと答えていた。食べる速さは男性が速い傾向にあるが顕著ではない、また、現在歯数が多いほど速い傾向が見られた。一人暮らしの世帯は、男性に少ない傾向が観察された。調理の頻度は男性、0本のグループで少なくなる傾向が見られた。食べやすいように調理を工夫する頻度は現在歯数 10-19本のグループにおいて特徴的に多くみられ、男性に少なかった。過去一年間に食べ物がのどに詰まったことがある者の割合が高い傾向にあるグループは、男性だった。困りごとのがある者が多く観察されたグループは現在歯数 1-9本、逆に少なかったのは0本のグループだった。

2) 現在歯数と客観的咀嚼能力(グミ 15秒値および 30秒値)との関係



現在歯数を4グループ(0本、1-9本、10-19本、20本以上)に分類し各グループにおけるグミ15秒値と30秒値の平均値を多重比較検定(Fisherの最小有意差法)すると、図1と2のようになった。現在歯数が20を切ると極端に客観的咀嚼能力が低下することが確認されさらに、客観的咀嚼能力は現在歯数依存的に変化していくことが再確認された<sup>3)</sup>。

### 3) 食べる速さと有意な相関関係を示す調査項目について

食べる速さを、速い(かなり速い、やや速い)、普通、遅い(やや遅い、とても遅い)の3段階に分

類し、それぞれ順序尺度(速い;

3、普通;2、遅い;1)を当てはめ

て今回の調査項目との相関関係の有無(スピアマン検定)を調

べた結果を表3に示す。食べる

速さが速い者は、咀嚼能力が高い傾向が見られた。図3と4には

食べる速さで階層化した時のそ

れぞれのグミ15秒および30秒

平均値を示している。ここで、

MNAタンパク質摂取量とは、

項目	補正相関係数	補正P値	
年齢	-0.200	0.001	**
グミ15秒値	0.310	0.000	**
グミ30秒値	0.218	0.000	**
歯の数	0.236	0.000	**
夕食時間	-0.286	0.000	**
BMI	0.147	0.012	**
MNA	0.111	0.028	*
体重	0.175	0.003	**
身長	0.097	0.047	*
MNAタンパク質摂取量	-0.122	0.035	**
MNA・CC	0.097	0.048	*
全部噛める	0.198	0.001	**
義歯が有る	-0.201	0.001	**
義歯の調子が悪い	-0.107	0.033	*
周りと同じペースで食事ができる	0.149	0.010	**
生活費	-0.097	0.048	*
毎日調理する	0.096	0.049	*

\*\*：両側確率 \*：上側確率

表3 食べる速さとの相関関係(スピアマン検定)

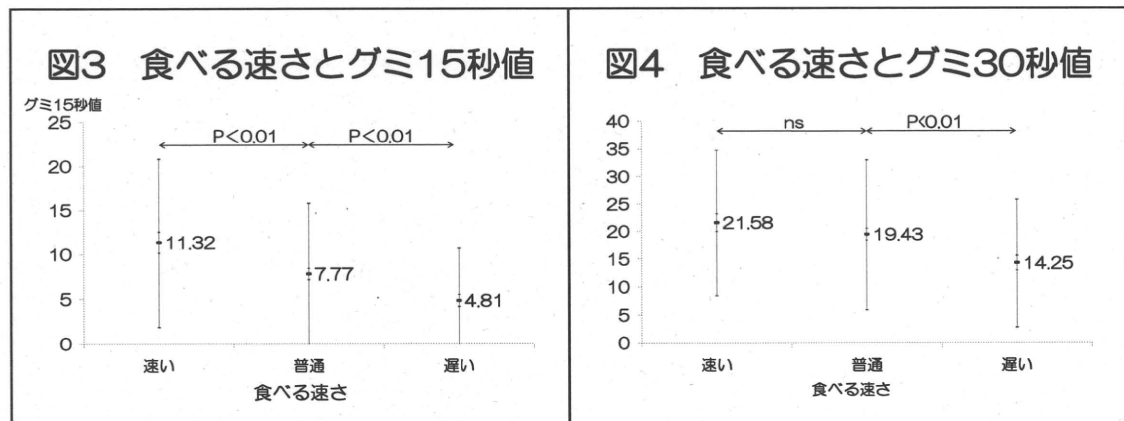


図4 食べる速さとグミ30秒値

