

厚生労働科学研究費補助金(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)  
分担研究報告書

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 NMA 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			咀嚼の主観的评价									
	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

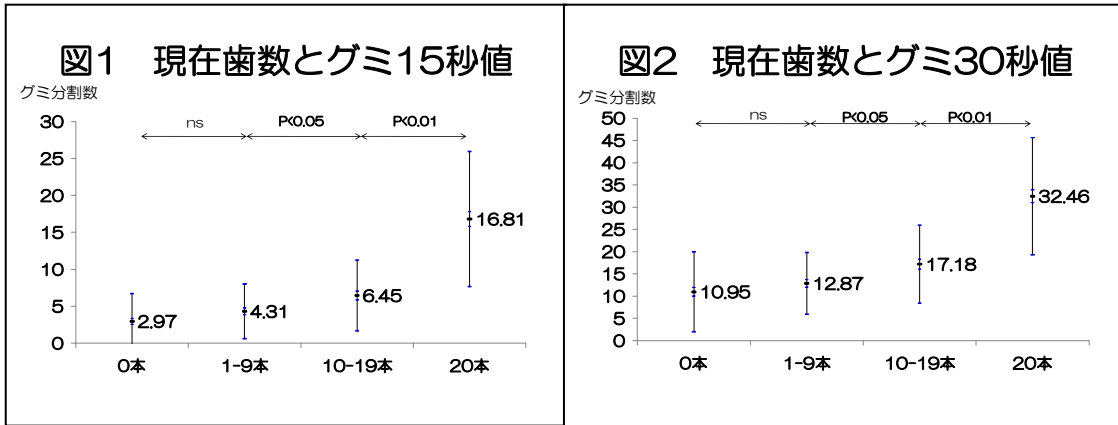
項目	食事のペース		同居人数			調理			調理の工夫						
	同じようにできる	同じようにできない	一人	二人	三人以上	毎日調理	時々調理	調理しない	毎日工夫	時々工夫	工夫しない				
全体	92.26	7.74	100	20.20	42.09	37.71	100	56.57	18.86	24.58	100	45.79	27.95	26.26	100
男	95.83	4.17	100	8.33	46.88	44.79	100	9.38	32.29	58.33	100	20.83	30.21	48.96	100
女	90.55	9.45	100	25.87	39.80	34.33	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。咀嚼の主観的评价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>。

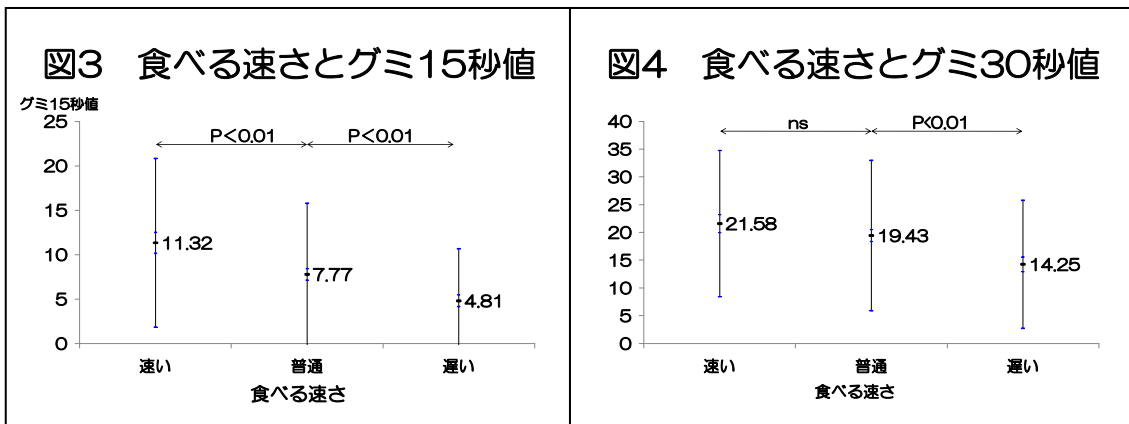
### 3) 食べる速さと有意な相関関係を示す調査項目について

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	*

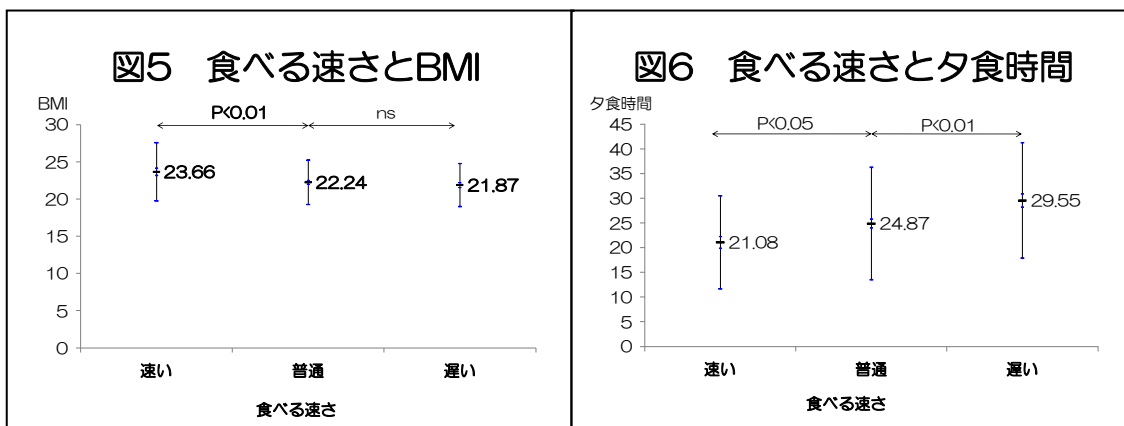
\*\* : 両側確率 \* : 上側確率

表3 食べる速さとの相関関係 (スピアマン検定)



MNA の質問項目で乳製品、豆、卵、肉、魚といったタンパク質の摂取頻度を質問しており、食べる速さが速いとタンパク質の摂取量が減少する傾向が観察された。MNA・CC とは MNA における検査項目でふくらはぎの周囲長を示している。

同様に食べる速さとBMI、夕食時間の平均値について比較すると、図5と6のグラフのようになった。夕食時間は各グループ間で有意差が確認(P<0.01)されたが、BMIの場合、普通と遅いの間で



有意差が確認されなかった。表3の結果と図3、4、5、6は概ね整合した結果を示していた。

#### 4) 食べる速さと窒息の危険

食べる速さを、とても速い、やや速い、普通、やや遅い、かなり遅い、の5段階に区分しそれぞれの、グループで過去一年間に食べ物がのどに詰まったことが有る者の割合はそれぞれ、14.29%、2.27%、3.87%、4.35%、25.0%であった。表4に示すように、とても速いとかなり遅いのグループに特徴的に多くみられる傾向があった。(食べる速さの5段階と、のどに詰まった経験の有無の発生日数には統計的に有意な特徴が観察された  $\chi^2$  検定 P=0.021)

食べる速さ		とても速い	やや速い	普通	やや遅い	かなり遅い
窒息の危険	無かった人数	18	43	149	66	6
	あった人数	3	1	6	3	2
	経験した割合%	14.3	2.3	3.9	4.3	25.0
BMI		24.4	23.3	22.3	22.0	20.3

表4 食べる速さの5段階とBMIおよび窒息の危険性

#### 5) 調理の頻度と咀嚼能力

調理を毎日する者と、調理をしない者とは咀嚼能力に違いがあるかどうか調べてみると表5に示すように、毎日調理する者が、しない者に比べて咀嚼能力が低い傾向がみられ、0本における毎日調理する者と、しない者との間にグミ15秒値、グミ30秒値の平均値に有意差(グミ15 P<0.05、グミ30 P<0.01 t検定)が観察された。毎日調理する者のMNAが良い傾向にあるが、20本のグループにおいてのみ両者のMNA平均値に有意差(P<0.05 上側 t検定)が観察された。また、現在歯数が増えるほど調理の有無で、咀嚼能力の差が小さくなる傾向が観察された。

人数	0本				1-19本				20本			
	毎日調理		調理しない		毎日調理		調理しない		毎日調理		調理しない*	
	37		33		76		30		55		26	
	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD
グミ15秒値	1.92	1.44	3.24	2.92	4.80	3.95	6.20	5.19	16.76	9.65	16.92	8.17
グミ30秒値	7.89	5.87	13.42	9.36	14.63	7.90	16.03	9.47	32.80	14.49	31.73	10.05
MNA	24.11	3.07	23.97	4.04	25.49	2.63	25.10	2.66	25.14	2.75	23.87	2.70
BMI	21.98	2.89	22.79	3.47	23.03	3.62	22.42	2.59	22.14	2.96	22.36	4.31

20本の「調理しない\*」は「時々調理する」と「調理しない」を合計した値

表 5 調理の頻度と咀嚼能力

## 6) 多変量解析

栄養指標 (MNA) との関係性を調べるため、目的変数を MNA として、全体、男性と女性、現在歯数 0 本、1-19 本、20 本以上に分類してそれぞれの中で MNA を目的変数とするステップワイズ法による重回帰分析 ( $P \leq 0.05$  を有意な説明変数として選択) を行った。

### 変数の事前調整について

そのまま投入したものは、年齢、MNA、BMI、グミ 15 秒値、グミ 30 秒値、一年間の歯科受診回数、夕食にかかる時間、お口の困りごとの数 (複数回答) であった。順序尺度化してそれを比例尺度とみなして投入したものは、食べる速さ (速い; 3、普通; 2、遅い; 1)、食事の満足度 (とても美味しい; 3、美味しい; 2、普通および美味しくない; 1)、食事への期待感 (とても楽しみ; 3、楽しみ; 2、普通および楽しくない; 1)、食事の摂取量 (十分摂れている; 3、摂れている; 2、普通および不足; 1)、調理の頻度 (毎日する; 3、時々する; 2、しない; 1)、食べやすいように調理に工夫する頻度 (毎日する; 3、時々する; 2、しない; 1)、同居人数 (三人以上; 3、二人; 2、独居; 1)、生活費 (十分にある; 3、ある; 2、やや不足および不足; 1) と読み替えて投入した。ダミー変数処理して投入した項目は、性 (女性、男性、基準; 男性)、歯の数 (0 本、1-9 本、10-19 本、20 本以上、基準; 20 本以上)、主観的咀嚼能力 (全部噛める、噛めないものがある、基準; 噛めないものがある)、義歯の有無 (義歯有り、義歯なし、基準; 義歯なし)、義歯の調子 (義歯の調子悪い、良い、基準; 調子良いおよび義歯なし)、食事のペースとして、周囲の人と同じように食事ができるかどうか (出来る、出来ない、基準; 出来ない)、過去一年間に食事がのどに詰まったことがありますか (ない、有る、基準; ある) 以上の 8 項目であった。

重回帰分析の結果 (表 6)、において全体では他の説明変数に独立して有意な関係にある項目は年齢、BMI、困りごとの数、食事摂取量、調理の頻度、主観的咀嚼能力、食事のペース (食事が周りと同じようにできる) であった。偏回帰係数の符号から MNA と正の相関関係にあるものは、BMI、食事の摂取量が十分、調理の頻度が多い、周囲の人と同じように食事ができると思っている者は、できないと思っている者に比べて有意に MNA が高い値を示すことが分かった。お口の困りごとの数が多い方が、MNA が低くなる傾向が観察された。主観的咀嚼能力に関しては噛めない食品があると思っている者に比べ、全ての食品が噛めると思っている者の方が MNA が低下する傾向が観察された。

現在歯数 0 本、1-19 本、20 本以上、男性、女性に分類し各グループの中で同様にステップワイズ法による重回帰分析を行った。ただし、各グループでは、歯の数はそのまま投入 (男性、女性



ではダミー変数を投入)した。特徴的な傾向として、客観的咀嚼能力(グミ15、30秒値)と MNA の関係がより強く観察されるカテゴリは、現在歯数 0 本と 20 本であった。0 本ではグミ 30 秒値が、20

目的変数 カテゴリ	MNA											
	全体 297		女 201		男 96		0本 86		1-19本 130		20本以上 81	
人数	重回帰係数	P 値	重回帰係数	P 値	重回帰係数	P 値	重回帰係数	P 値	重回帰係数	P 値	重回帰係数	P 値
年齢	-0.054	0.021			-0.099	0.039						
性 女(基準:男)												
BMI	0.380	0.000	0.372	0.000	0.392	0.000	0.425	0.000	0.425	0.000	0.325	0.000
歯の数(基準: 20本以上)	10-19本						なし					
	1-9本											
	0本											
グミ15秒値			0.045	0.010							0.076	0.005
グミ30秒値							0.094	0.005				
歯科受診回数												
夕食時間											0.045	0.013
困りごとの数	-0.223	0.007			-0.435	0.016	-0.345	0.023			-0.320	0.038
食べる速さ												
食事の満足度			0.810	0.001								
食事への期待感												
食事摂取量	1.070	0.000	0.669	0.002	1.366	0.000	1.596	0.000	0.883	0.000	1.141	0.000
調理の頻度	0.398	0.020									1.172	0.001
調理の工夫の頻度			0.406	0.040					0.560	0.020		
同居人数							-0.779	0.045				
生活費												
全部噛める(基準:噛めない)	-0.566	0.050			-1.376	0.022						
齧歯あり(基準:なし)												
齧歯開き悪い(基準:良い)												
食事同じ様にできる(基準:出来ない)	1.386	0.009			4.997	0.001						
詰まったことはない(基準:ある)									-2.079	0.016		
修正済み決定係数R2	0.360		0.424		0.364		0.413		0.369		0.422	
分散分析P値	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	

表 6 MNA を目的変数としたステップワイズ法による重回帰分析 (P ≤ 0.05)

本ではグミ 15 秒値が MNA と有意な正の相関を示した。逆に現在歯数 1-19 本のグループでは MNA との関係の説明できる説明変数が少なかった。また、食事を詰まらせた経験がある者の方が MNA が高い傾向にあるという結果がこのグループで観察された。女性において有意に関係する説明変数は BMI、グミ 15 秒値、食事の満足度、食事摂取量、調理の工夫の頻度の 5 項目だった、一方、男性では年齢、BMI、困りごとの数、食事摂取量、主観的咀嚼能力、食事を周囲と同じようにできるかの 6 項目であった。

目的変数 カテゴリ	MNA					
	20本以上		20本以上毎日調理		20本以上調理しない*	
人数	81		55		26	
	重回帰係数	P 値	重回帰係数	P 値	重回帰係数	P 値
年齢						
性 女(基準:男)						
BMI	0.325	0.000	0.500	0.000		
歯の数					-0.669	0.002
グミ15秒値	0.076	0.005	0.077	0.006		
グミ30秒値					0.105	0.039
歯科受診回数						
夕食時間	0.045	0.013				
困りごとの数	-0.320	0.038				
食べる速さ						
食事の満足度						
食事への期待感						
食事摂取量	1.141	0.000	0.952	0.005		
調理の頻度	1.172	0.001				
調理の工夫の頻度						
同居人数						
生活費						
全部噛める(基準:噛めない)						
齧歯あり(基準:なし)						
齧歯開き悪い(基準:良い)						
食事同じ様にできる(基準:出来ない)						
詰まったことはない(基準:ある)						
修正済み決定係数R2	0.422		0.532		0.309	
分散分析P値	0.000		0.000		0.005	

表 7 現在歯数 20 本 ステップワイズ法による重回帰分析

グループ分けの仕方によっては、MNA と客観的咀嚼能力の関係が有意になる可能性があることが考えられたことと、表 5 より現在歯数が増加すると、自らの調理の有無によるグミ分割数に差がなくなる傾向が見られさらに、口腔機能と栄養を結び付ける架け橋の一つが、調理および調理形態であることは間違いないと思われたので、調理の有無と現在歯数によりグループ分け(毎日調理す



る、調理しない、および 0 本、0-19 本、20 本)を行い、現在歯数により階層化した時に、調理の有無と咀嚼能力が MNA にどのように影響しているか調べる目的でステップワイズ法による重回帰分析( $P \leq 0.05$ )を行った。

現在歯数 0 本および 0-19 本で「毎日調理」するグループでは MNA に対する有意な説明変数として、グミ 15 および 30 秒値のいずれも採用されず、調理の工夫の頻度が採用された(表 8 および 9)。一方「調理しない」グループではグミ 15 または 30 秒値のいずれかが採用された(表 8 および 9)。同様に 20 本以上のグループについても比較してみると、自らの調理の有無に関係なく両者にグミ 15、または 30 秒値が採用されており、かつ両者に調理の工夫の頻度は採用されなかった(表 7)。さらに、興味深いことに現在歯数のそれぞれのグループで修正済み決定係数(R<sup>2</sup>)を比較すると、「毎日調理」「調理しない」「調理時々及びしない」で R<sup>2</sup> がほとんどのケースで増加していることが確認された。

目的変数	MNA					
	0-19本		0-19本毎日調理		0-19本調理しない	
カテゴリ	216		113		63	
人数	216		113		63	
	偏回帰係数	P 値	偏回帰係数	P 値	偏回帰係数	P 値
年齢						
性	女(基準:男)					
BMI	0.409	0.000	-1.738	0.033		
歯の数						
グミ15秒値						
グミ30秒値					0.084	0.026
歯科受診回数						
夕食時間						
困りごとの数						
食べる速さ						
食事の満足度						
食事への期待感						
食事摂取量	1.187	0.000	0.888	0.000	1.890	0.000
調理の頻度						
調理の工夫の頻度	0.460	0.025	1.068	0.003		
同居人数						
生活費						
全部噛める(基準:噛めない)						
齧歯あり(基準:なし)						
齧歯調子悪い(基準:良い)						
食事同じ量にできる(基準:出来ない)	1.246	0.030			4.013	0.003
詰まったことはない(基準:ある)			-2.427	0.047		
修正済み決定係数R <sup>2</sup>	0.355		0.488		0.403	
分散分析P値	0.000		0.000		0.000	

表 8 現在歯数 0-19 本 ステップワイズ法による重回帰分析

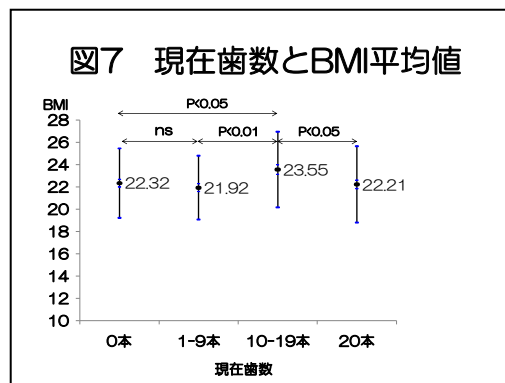
目的変数	MNA					
	0本		0本毎日調理		0本調理しない	
カテゴリ	86		37		33	
人数	86		37		33	
	偏回帰係数	P 値	偏回帰係数	P 値	偏回帰係数	P 値
年齢						
性	女(基準:男)					
BMI	0.425	0.000	0.642	0.000		
歯の数						
グミ15秒値						
グミ30秒値	0.094	0.005			0.128	0.047
歯科受診回数						
夕食時間			-0.082	0.024		
困りごとの数	-0.345	0.023	-0.413	0.008		
食べる速さ						
食事の満足度			1.177	0.001		
食事への期待感						
食事摂取量	1.596	0.000			2.406	0.001
調理の頻度						
調理の工夫の頻度			1.211	0.010		
同居人数	-0.779	0.045				
生活費						
全部噛める(基準:噛めない)						
齧歯あり(基準:なし)						
齧歯調子悪い(基準:良い)						
食事同じ量にできる(基準:出来ない)					5.762	0.006
詰まったことはない(基準:ある)						
修正済み決定係数R <sup>2</sup>	0.413		0.750		0.417	
分散分析P値	0.000		0.000		0.000	

表 9 現在歯数 0 本 ステップワイズ法による重回帰分析

## D. 考察

### 1) 現在歯数の違いによる食べ方と栄養指標への影響について

今回の調査ではBMIと現在歯数は直線関係ではなく、現在歯数 10-19 本のグループで上に凸となっていた(図 7)。この傾向は北村ら<sup>5)</sup>の報告にも見られており、現在歯数と食べ方そして栄養摂取との関係を知る上で興味深い。グミ 15 秒値、グミ 30 秒値は現在歯数 20 未満で極端に低下し、主観的咀嚼機能も低下することより、現在歯数 10-19 本のグループの特徴として主観と客観が整合して低下していくことが理解される。つまり、噛めなくなることをより強く感じるようになるのに、このグループの BMI が有意に大きいことや、肥満者の割合が有意に高い(表 10)ことと関係している要因は何か興味深い。



つまり、「噛めないのに食べている」、別な言い方をすればMNAと調理の工夫の頻度との関係が採用されたことから、「噛めないから食べやすいように工夫して食べている」ことが想像された。

現在歯数 1-19 本のグループでは、義歯と歯が同時に口腔内に存在することになり、このことが

	0本	1-9本	10-19本	20本	全体	邑南町*
肥満者%	17.44	8.82	30.65	19.75	18.86	19.83

\* ; 邑南町特定健診70-74歳における肥満者の発生割合

表 10 調査対象者 (平均年齢 77 歳) における肥満者の発生割合

(現在歯数 0 本は義歯のみ、20 本以上は義歯の必要度が少ない)が、口腔機能をより複雑化している可能性があるように思われる。現在歯数が 0 本または、20 本以上の場合 MNA と有意に正の相関を示す変数でグミ 30 秒値、とグミ 15 秒値が採用された点はこのことと関係があるかもしれない、つまり、口腔内の環境がシンプルであるほど、客観的咀嚼能力(グミ咀嚼値)と栄養状態の関係が強くなることを示しているように思われた。

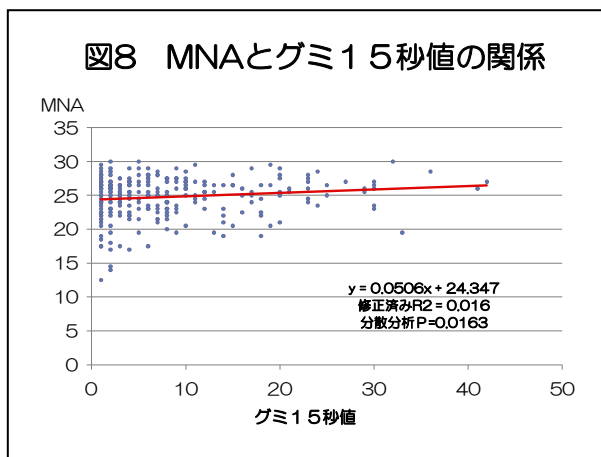
また、食べる速さが速い者は BMI も相関して大きかったが、咀嚼能力も高かった。咀嚼能力が高いから、速く食べられるとも言える。つまり、加齢と共に現在歯数は減少し咀嚼能力は低下することより、自然と食べる速さは遅くなっていくであろう、そうであるからこそ「食べるのが周囲と同じようにできるかどうか」にかなりのこだわりがあるようで、そのことが MNA に影響していることが解った。食べるのが速い者は食べ物をのどに詰めて、窒息する危険もあることが解ったが、高齢者にとっての食べる速さについて、考えてみる必要があるように思われた。

### 2) 口腔機能と栄養を結び付ける要因について

MNA と客観的咀嚼能力(グミ 15 秒値)は回帰分析では緩やかな正の相関関係にあることが確認された(図 8)。Okada ら<sup>8)</sup>も高齢者を対象に色変わりチューインガムを用いて咀嚼能力と血清アルブミン値との関係を調べたところ正の相関関係があったとしている。栄養状態と咀嚼能力とは相関

関係があることは間違いないようであるが、グミ15秒値の説明力は弱く、他の説明変数の存在が強く示唆された。

客観的咀嚼能力によって現在歯数を3グループ(0本、0-19本、20本)に分類しそれぞれのグループを「調理する」と「調理しない」者に分けたときに、MNA(目的変数)と客観的咀嚼能力の関係に違いが現れるのは現在歯数が20未満で、咀嚼能力が極端に低下する時期と一致している。ここで、



調理技術を持っている者は意識的に自分の咀嚼能力の低下に合わせた調理を行い、食べる量を確保している反面、調理技術を持たない者は提供された食事を個人の口腔機能で処理することになる。つまり、栄養状態(MNA)との関係で言えば、調理技術を持たないことは口腔機能がより直接的に栄養状態(MNA)へ影響することを示しており、現在歯数が減少(20本未満)し、調理しないグループの説明変数にグミ咀嚼値が採用されるようになっていくことによって確かめられる。また、現在歯数の3グループに分けただけの重回帰分析のR2(修正済み決定係数)と各グループを調理の有無によって分けた時のR2を比較すると、明らかに調理の有無で分けた時の方が高くなっている。対象となる集団の人数は少なくなっているのに、説明力が向上したことになり、MNAを説明するためには、調理する者と調理しない者に分けて分析する方が合理的ということになる。別な言い方をすれば、口腔機能(特に咀嚼機能)と栄養の関係を解りにくくしていた要因は、自分で食べる物を調理するか、しないかということと思われた。

謝辞 調査にご協力いただいた、邑南町役場保健課の皆様へ深謝いたします。

## E. 結論

- 1) 現在歯数が20本未満となると急速に客観的咀嚼能力(グミ15秒値)は低下した。
- 2) 食べる速さの速い者は、客観的咀嚼能力も高くBMIも相関して大きかったが食べ物をのどに詰める危険に遭遇する者の割合も多かった。
- 3) 客観的咀嚼能力(グミ15秒値)とMNAは緩やかな正の相関関係にあることが解った。
- 4) 現在歯数20本未満では、自らの口腔機能に合わせて自ら調理をして食べている者は、客観的咀嚼能力とMNAが整合しない場合もあるが、調理された物を食べている者(自ら調理しない者)の場合MNAと客観的咀嚼能力の間には有意な正の相関関係があった。
- 5) 現在歯数20本以上の場合、咀嚼能力は十分にあるので、MNAと調理の工夫との間には有意な関係はみられなかった。

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) 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  
[http://www.mna-elderly.com/forms/MNA\\_japanese.pdf](http://www.mna-elderly.com/forms/MNA_japanese.pdf)
- 2) 安藤雄一、北村雅保、齋藤俊之 口腔状態と食品群・栄養素の摂取状況の関連～平成16年国民健康・栄養調査データによる解析～厚生労働科学研究費補助金 口腔保健と全身のQOL 関係に関する総合研究 平成19年度研究報告書、222-237、2008
- 3) 富永一道、安藤雄一 咀嚼能力の評価における主観的評価と客観的評価の関係 口腔衛生会誌、57、166-175(2007)
- 4) 正村一人、吉田英世、小野桂子:高齢者の主観的咀嚼満足と残存歯数および健康観との関連性、日本公衛誌、43、835-843(1996)
- 5) 北村雅保、齋藤俊行、安藤雄一:口腔保健と全身のQOLの関係に関する総合研究 国民健康・栄養調査におけるメタボリック・シンドロームと自己評価による現在歯数との関連 口腔保健と全身のQOLの関係に関する総合研究 平成20年度 総括研究報告書、161-170(2009)
- 6) 葛谷雅文、高齢者の低栄養 -実態と対策の国際比較- Geriatric Medicine、48、895-903(2010)
- 7) 平澤玲子、蕪木智子、吉野美香、尾高有希野、佐藤和人、地域在宅高齢者を対象としたMNAによる栄養評価と低栄養に関する要因の検討、日本病態栄養学会誌、12、137-147(2009)
- 8) Okada Kiwako, Enoki Hiromi, Izawa Sachiko, Iguchi Akihisa, Kuzuya Masafumi :Association between masticatory performance and anthropometric measurements and nutritional status in the elderly: Geriatrics & Gerontology International, 10, 56-63, (2010)

## 平成 21 年度 高齢者の健康と生きがいづくり事業

健康長寿の基本は食べることから！ あなたはしっかり噛んでおいしく食べていますか？

食べることは、健康を保つ基本中の基本です。今日は皆様方の咀嚼(そしゃく)する力を測定し、旧瑞穂町で行ったお口の健康調査の結果を参考にして、皆様方の食生活にとって有益なアドバイスができるように以下のアンケート調査と検査にご協力をお願いいたします。なお、アンケート結果はこの生きがいづくり事業終了後報告書を作成し皆様方へ報告させていただきますと共に、分析研究の資料とさせていただきます。なお、報告書の作成や分析の過程で個人の名前や情報が外部に流出したり、目的以外で利用されることはありません。以上のことをご理解いただき、以下の調査にご協力いただけます方は「名前」欄に氏名の記入をお願いいたします。

名前: ID: 年齢: 歳 男女 身長: cm 体重: Kg BMI:

グミ 30 秒: 個 グミ 15 秒: 個

現在のお口や体の健康についてお聞きます(○内に印をし、必要な数字を記入して下さい)

問い① ご自分の歯は何本ありますか?     本

問い② お口のことで困り事がありますか?                      ○ない      ○ある

あると答えた方は下よりお選び下さい

- 痛み ○食べ物が挟まる ○出血 ○口臭 ○歯肉が腫れる ○噛みにくい ○グラグラする○歯並 ○歯が無い  
○入れ歯が合わない ○口が開きにくい ○口が乾く ○舌が痛む ○歯ぎしり ○イビキをかく ○口内炎  
○しゃべりにくい ○味覚低下○虫歯がある ○できものがある ○水やお茶を飲むとむせる ○食事がしにくい  
○飲み込みにくい ○お口や入れ歯の手入れが出来にくい ○その他

問い③ この一年間の間に何回くらい歯科医院を受診しましたか?     回

問い④ 義歯(入れ歯)を持っていますか? ○義歯を持っている{○調子は良い ○悪い}○義歯を持っていない

問い⑤ 次の 13 食品の中で噛むことが出来るものは○内に印をつけて下さい。

- 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(茹で) ○大根(生)  
○キュウリ(生) ○かまぼこ ○こんにやく ○ウインナーソーセージ ○人参(煮る) ○まぐろ(生)

問い⑥ 食事はおいしいですか? ○とてもおいしい ○おいしい ○普通 ○あまりおいしくない ○おいしくない

問い⑦ 食事は楽しみですか? ○とても楽しみ ○楽しみ ○普通 ○楽しくない ○全く楽しくない

問い⑧ 十分な食事がとれていますか?

- 充分とれている ○とれている ○普通 ○あまりとれていない ○全くとれていない

問い⑨ 家族や周囲の方と同じように食事が出来ますか? ○同じように食事が出来る ○同じように食事は出来ない

問い⑩ 同居している人数は自分も入れて何人ですか? ○独居(一人) ○二人 ○三人以上

問い⑪ 食事の仕度をすることがありますか? ○毎日する ○時々する ○ほとんどしない

問い⑫ 食べやすいように調理に工夫していますか? ○いつも工夫している ○時々する ○しない

問い⑬ 食べる速さは? ○かなり速い ○やや速い ○ふつう ○やや遅い ○かなり遅い

問い⑭ 過去1年ほどの間に、食べ物がのどに詰まったことがありますか? ○はい ○いいえ

問い⑮ 十分な医療を受けたり満足な食生活をおくるための生活費は? ○十分にある ○ある ○やや不足  
○不足している

問い⑯ 夕食を食べる時間はおよそどれくらいですか 約 分

### 資料 1 お口の健康アンケート

