

保健・栄養指導時に活用可能な咀嚼能力チェックリストの開発と  
その応用性の検討

分担研究者 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

研究要旨

**目的：**保健師や管理栄養士が活用できる咀嚼能力評価指標は、歯科と栄養分野の連携を深めるのに効果的であるばかりでなく、咀嚼状態を踏まえた上での栄養指導にも有用である。そこで、本研究では、保健・栄養指導等に活用できる咀嚼能力チェックリストを考案した。

**方法：**65～74歳の地域住民214名に対して、先行研究をもとに25食品を選び、その摂取可能状況について詳細に分析を行った。食品ごとに通過率（リスクなしと判断される者の率）と無答率を算出することにより、調査項目の絞り込みを行い、保健指導用・咀嚼能力チェックリスト案を作成した。また、その信頼性と妥当性について統計的に検証した。

**結果および考察：**25品目のうち、9割以上の被験者が容易に噛むことができると回答した食品は10品目であった。また、「食べたことがない」等の理由で、低い回答率だった食品が6品目であった。これらの通過率と無答率の結果より、「鳥のからあげ、りんご、生キャベツ、大根漬、あられ、ピーナッツ、生人参、干しいも、かた焼きせんべい」の9品目からなる地域保健用・咀嚼能力チェックリスト案を作成した。その信頼性を検証するために、クロンバック $\alpha$ 係数を求めたところ0.90であった。次に、妥当性を調べるために、外的基準を越野らの咀嚼スコアとし、咀嚼能力チェックリスト評価値との相関係数を求めたところ $r_s=0.95$ （ $p<0.001$ ）であった。今回、考案された咀嚼能力チェックリストは、簡便かつ十分な信頼性と妥当性を有するものであることから、地域保健指導において有用であるものと考えられた。

A. 研究目的

咀嚼機能の良否は食生活と密接な関連性を有する。特に、咀嚼機能の低下により、野菜や果物の摂取量が低下する傾向にあることが、いくつかの研究報告によって明らかにされている<sup>1-3</sup>。メタボリックシンドローム予防のためにも、野菜・果物の摂取量を高め、バランスの良い食品選択を行うことは極めて重要である。すなわち、特定

健診後の栄養指導や保健指導の場においても、対象者の咀嚼機能の現状を把握することは重要であると考えられる。

咀嚼は複合的な機能であるため、歯、咀嚼筋、舌、口唇、口蓋等、さまざまな器官が関係しあう。そのため、咀嚼機能を評価する方法としては複数あり、それぞれについて利点と欠点がある<sup>4, 5</sup>。客観的検査法としては、既定の咀嚼試料を用いて、咀嚼

後の試料の状態を客観的数値として表わす方法が用いられることが多いが、実際に食品を咀嚼してもらう必要があるとともに、測定するための器具・器材が必要となるため、設備面と費用面の観点から保健指導に実施するのは難しい。一方、摂取可能食品についての質問紙調査は、主観的要素が入りこむが、テクスチャーの異なる複数の食品について、それぞれ咀嚼可能であるかどうかを評価するものであり、咀嚼能力についての総合的な情報を被験者から得ることができる。しかし、質問紙による咀嚼能力評価法は、主として歯科補綴での活用を主眼として開発されているため、質問項目数も多く煩雑であり、そのため保健指導での実施の際には課題が残る。

歯科治療による咀嚼能力の向上と栄養状態との関連性についての先行研究において、歯科治療のみの介入では栄養状態の改善は認められないが、歯科治療による咀嚼能力の回復の後に栄養指導を受けた場合には、バランスの良い栄養状態となり、栄養摂取状態となることが報告されている<sup>6</sup>。咀嚼機能の低下がもたらすアンバランスな食生活の場合、栄養指導の前に歯科治療を行い、咀嚼機能の向上を図ることが極めて重要である。そのためには、咀嚼機能の現状を簡便に評価できる手法の開発が求められるところである。また、前年度の研究においても、「情報の共有化」は歯科と栄養の連携推進のために不可欠なものであり、両分野にて共通に使用できる咀嚼能力評価指標は、保健指導の場面で大きく役立つものと考えられる。

そこで、本研究では、保健・栄養指導の場でも活用できるように、簡便性を考慮した咀嚼能力チェックリストの作成を行なっ

た。また、このチェックリストの信頼性と妥当性についても統計的に検討を行った。

## B. 研究方法

### (1) 対象者

対象者は、宮崎県北部地域に居住している 65～74 歳の地域住民 274 名のうち、完全回答が得られた 214 名である（回収率 78.1%）。これらの対象者は、事前に本調査の主旨を十分に理解し、本人の同意が得られた者であり、研究期間を通じて、各項目の診査や評価が円滑に実施できた者である。また、調査実施前には本調査の内容についての説明会を行った上で、本人同意を得た。

### (2) 方法

研究デザインは、自記式質問紙を用いた横断研究である。主な調査項目は①基本属性（年齢ならびに性別）、②摂取可能食品調査（表 2）、③5 件法による主観的咀嚼状態、④咀嚼スコアの 4 つである。

摂取可能食品調査の実施にあたっては、越野らが開発した咀嚼能力指標<sup>7</sup>、山本らの咬度表<sup>8</sup>、佐藤らの評価指標<sup>9</sup>で用いられている食品群を参考にして、表 1 に記載する 25 品目の食品について、「容易に噛むことができる」、「少し噛みづらいが食べることができる」、「硬くて噛めない」の 3 件法にて回答を求めた。「食べたことがない」についても併せて調査を行い、無答率の算出に用いた。一方、食品目ごとに、「容易に噛むことができる」者の割合から、各項目の通過率（リスクなしと判定される者の率）を求めた。

先行研究<sup>10</sup>に準拠して、通過率が 90%以上の項目ならびに無答率が 5%以上の項目については削除し、保健指導用・咀嚼能力チェックリストを作成した。その信頼性の

検証には、食品項目の回答状況から求めたクロンバック  $\alpha$  係数を用いた。一方、併存的妥当性の検証には、越野らの咀嚼スコアを外的基準として用いて、それとの間の相関係数を求めた。また、主観的咀嚼能力自己評価との関連性について調べ、構成概念妥当性についても検証した。

### (3) 統計分析

得られたデータについては、統計パッケージソフトウェア SPSS Ver. 18 を用いて、クロンバック  $\alpha$  係数の算出ならびに相関係

数の算出等の統計分析を行った。

### (4) 倫理面への配慮

国立保健医療科学院の研究倫理審査委員会の審査・承認を得たうえで（承認番号 NIPH-IBRA#10050）、調査を実施した。調査実施前には、本研究の目的、方法、手順、起こりえる危険性について口頭ならびに文書にて十分に説明した上で、書面にて同意を得るなど、インフォームドコンセントをはじめとする倫理面への十分な配慮を行った。

表1 摂取可能調査のための 25 品目

1. バナナ	2. (ゆで) キャベツ	3. (煮) 人参	4. (煮) さといも	5. (煮) たまねぎ
6. いちご	7. ハム	8. かまぼこ	9. 佃煮昆布	10. こんにやく
11. (揚) 鶏肉	12. ローストチキン	13. リンゴ	14. (漬) なす	15. (生) キャベツ
16. (焼) 豚肉	17. (漬) 大根	18. あられ	19. ピーナッツ	20. いか刺身
21. (生) 人参	22. 酢ダコ	23. スルメ	24. 干し芋	25. かた焼きせんべい

## C. 結果

### (1) 通過率・無答率について

表1に、今回の調査に用いた 25 品目の食品についての通過率と無答率を示す。通過率が 90% を超えた食品は、「バナナ、(ゆで) キャベツ、(煮) 人参、(煮) さといも、(煮) たまねぎ、イチゴ、ハム、かまぼこ、佃煮

昆布、こんにやく」の 10 品目であった。一方、「食べた事がない」などの理由で、咀嚼摂取可能状況についての回答が得られなかった割合が 5% 以上に上った食品は、「(漬) なす、(焼) 鶏肉、豚の生姜焼き、いか刺し、酢ダコ、スルメ」の 6 品目であった。

表2 25食品目の通過率と無答率

食品目	通過率 (%)	無答率 (%)
バナナ	97.3	0.9
(ゆで)キャベツ	90.9	0.5
(煮)人参	96.4	0.9
(煮)さといも	97.8	0.9
(煮)たまねぎ	95.0	2.7
いちご	97.7	2.3
ハム	98.7	5.0
かまぼこ	93.6	1.8
佃煮昆布	90.0	3.2
こんにやく	92.3	0.5
(揚)鶏肉	80.0	2.3
ローストチキン	75.4	10.0
リンゴ	85.5	0.9
(漬)なす	85.9	0.9
(生)キャベツ	86.9	0.9
(焼)豚肉	80.9	9.1
(漬)大根	80.0	0.9
あられ	78.6	4.1
ピーナッツ	70.0	2.7
いか刺身	70.9	8.2
(生)人参	63.2	2.3
酢ダコ	68.2	16.4
するめ	49.5	8.2
干し芋	59.5	4.5
かた焼きせんべい	62.7	3.2

(2) 保健指導用・咀嚼能力評価指標案の作成と、その信頼性と妥当性の検証

前項の通過率と無答率の結果をもとに、通過率が90%未満で、かつ無答率が5%未満の食品を選び、9食品から構成される保健指導用・咀嚼能力評価指標案を作成した(表3)。これらの9項目について、「容易に噛むことができる」、「少し噛みづらいが食べることができる」、「硬くて噛めない」の3件法にて回答を求め、各々2点、1点、0点を付与し、各項目の合計点(最大点18点)を求めた。

これらの9項目からなる咀嚼能力チェックリストの信頼性を検証するために、クロンバック $\alpha$ 係数を求めたところ0.90であり、十分な内的整合性が示された。一方、妥当性を検証するために、越野らの咀嚼スコアと主観的咀嚼能力自己評価結果とのスピアマン順位相関係数を求めたところ、それぞれ $r_s=0.95$ 、 $r_s=0.61$ であり、ともに有意な相関関係が認められた( $p<0.001$ 、表4)。

(3) 保健指導用・咀嚼能力チェックリスト案の得点分布

図1に、保健指導用・咀嚼能力チェックリスト得点の分布を示す。平均値は15.2±3.66であり、中央値ならびに25パーセンタイル値、75パーセンタイル値は、各々17.0、13.0、18.0であった。

表3 保健指導・咀嚼能力チェックリスト案

食品名	咀嚼状況		
	容易に噛める	少し噛みづらい	噛めない
鳥のから揚げ	2	1	0
りんご	2	1	0
生のキャベツ	2	1	0
大根の漬物	2	1	0
あられ	2	1	0
ピーナッツ	2	1	0
生の人参	2	1	0
干しいも	2	1	0
かた焼きせんべい	2	1	0

表4 保健指導用・咀嚼能力チェックリスト評価値と咀嚼スコアならびに主観的咀嚼能力自己評価結果との関連性 —順位相関係数 ( $r_s$ ) による検討—

	$r_s$	P 値
vs 保健指導用・咀嚼能力チェックリスト		
咀嚼スコア	0.95	<0.001
主観的咀嚼能力自己評価値	0.61	<0.001

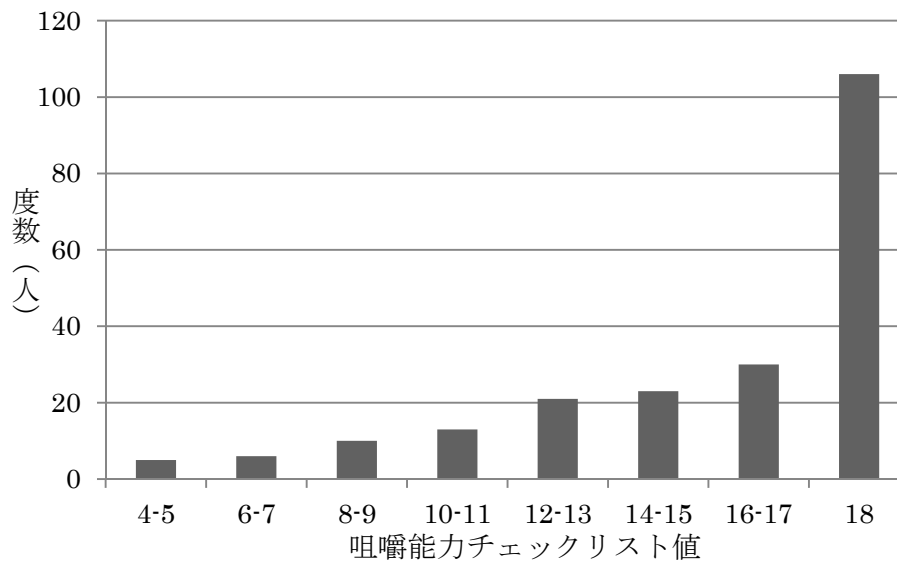


図1 保健指導用・咀嚼能力チェックリスト評価値の分布

#### D. 考察

咀嚼機能の低下が、摂取食品の選択に影響を与え、その結果として、果物や野菜の摂取量低下をもたらすことが報告されているように、咀嚼機能と栄養摂取状況は密接な関連性を有する<sup>1-3</sup>。すなわち、対象者の身体的状況を勘案した栄養指導を行う上でも、咀嚼機能を的確に簡易評価できるチェックリストがあれば、咀嚼機能の現状を踏まえた食品形状を提示できるばかりでなく、咀嚼機能低下ハイリスク者に対して、歯科受診を勧奨するなどの歯科と栄養との連携アプローチを行うことが容易となる。本研究にて提示した保健指導用咀嚼能力チェックリストは、管理栄養士や保健師といった歯科以外の地域保健専門職が、保健指導対象者の咀嚼能力を簡便に把握するためのツールとして開発した。

咀嚼機能の良否は、歯数や咬合力の強さ、舌運動の巧緻性などの種々の要素が相互に関連し合うものであり、単一の要因のみで決定されるものでないため、その評価においては、歯科専門職による臨床的方法や、基準食品を実際に咀嚼してもらい、その破碎状況を数量的に把握するなど、専門スキルや機材を必要とすることが多かった<sup>4, 5</sup>。そのため、地域保健領域の研究においては、主観的2区分尺度（「噛める」、「噛めない」）を用いることが多かったが、欠損歯数が多くなると客観的評価値との統計的一致度が低下する傾向にある<sup>11, 12</sup>。一方、異なるテクスチャーを有するいくつかの食品群のそれぞれについて、摂取可能状態を評価することにより、より詳細な咀嚼能力に関する情報を得ることができる。

本研究では、義歯などの治療効果をみるために歯科臨床分野で開発された、数種の

摂取可能食品アンケート調査項目をもとに、25品目からなる調査アイテムプールを作成した。義歯の治療効果を見る場合、対象者の多くにおいて、咀嚼能力がかなり低下している場合があるが、特定健診後の保健指導の場合では、その状況は大きく異なるものと推察された。そこで、本研究では、指標開発に関する一般的な手順に従い、通過率と無答率について、地域住民214名からの回答を元に算出した。通過率が90%以上であった10食品は、柳沢らのテクスチャーランクにおいて低値を示していたものであった。無答率が5%以上であった6食品についても、指標の信頼性を担保するために削除項目とし、保健指導用・咀嚼能力チェックリスト項目案として9項目を挙げた。先行研究においては、テクスチャーの違いを反映させた重み付け計算を行い最終的なスコア値としていたが、本研究では保健指導の場での使い勝手を考え、それぞれの食品について、「容易に噛める」、「少し噛みづらいが食べることができる」、「噛めない」の3段階で評価を行い、それぞれ2点、1点、0点を付与し、9食品での合計値を用いた。

信頼性の検証については、クロンバック $\alpha$ 係数が0.90と高い値を示し、一定レベル以上の内的整合性を示す基準値である0.70を大きく上回っていた。また、保健指導用・咀嚼能力チェックリスト値は、越野らの咀嚼スコアとの順位相関係数が0.95と高い値を示したことより、十分な基準連関妥当性を有するものと考えられた。また、保健指導用・咀嚼能力チェックリスト値が、主観的咀嚼能力自己評価と有意な関連性を示したことから、構成概念妥当性も有するものと考えられた。

この保健指導用・咀嚼能力チェックリストによるスコア分布を求めたところ、18点満点であった者が最も多く、約半数を占めた。また、25パーセンタイル値は13.0であったことから、本調査の対象者においての目安であるが、このチェックリスト評価値が13未満である場合は、相対的に咀嚼能力が低下している可能性が示唆された。

本研究の限界点としては、今回、調査に協力して頂いた地域は、九州南部に位置する田園地帯であり、本研究で得られた結果が都市部の地域住民に、そのまま適用できるかは明らかでない。また、今回の調査結果だけでは、咀嚼能力低下者を明確に線引きするためのカットオフ値を求めるには至っていない。

このような限界点はあるものの、今回の保健指導用・咀嚼能力チェックリストは、栄養指導において、咀嚼能力に関する情報を簡便に提供することが可能となるツールとなる可能性が高い。特に、野菜や果物の摂取量が少ない者では、咀嚼能力が低下している可能性があるため、それらの地域住民の保健指導の際には、咀嚼能力を簡易評価することは有効な手段であると考えられる。

#### E. 結論

今回、考案された9品目の摂取可能調査による咀嚼能力チェックリストは、簡便かつ十分な信頼性と妥当性を有するものであり、10月；東京。第69回日本公衆衛生学会総会抄録集 P.427.

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

ることから、保健・栄養指導において有用であるものと考えられた。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

[1] Miura H, Yamasaki K, Morizaki N, Moriya S, Sumi Y. Factors influencing oral health-related quality of life (OHRQoL) among the frail elderly residing in the community with their family. Archives of Gerontology and Geriatrics 2010; 51 : e62-65.

##### 2. 学会発表

[1] 佐藤加代子、三浦宏子、榎本浩司. 公衆栄養活動における歯科保健との連携の現状・課題に関する研究. 第57回日本栄養改善学会；2010年9月；坂戸. 第57回日本栄養改善学会学術総会講演要旨集 p.313.

[2] 三浦宏子、角保徳、玉置洋、安藤雄一、江藤亜紀子、井上一彦. 虚弱高齢者における摂食・嚥下機能と健康関連QOLとの関連性；第59回日本口腔衛生学会；2010年10月；新潟. 第59回日本口腔衛生学会・総会抄録集 p.386.

[3] 三浦宏子、佐藤加代子、安藤雄一. 歯科保健と公衆栄養との連携推進に関する要因分析；第69回日本公衆衛生学会；2010年

##### I. 参考文献

1. 永井晴美他：地域老人における咀嚼能力と栄養摂取ならびに食品摂取との関連. 日公衛誌 38 : 853-858, 1991.

2. 寺岡加代他：高齢者の咀嚼能力と口腔内状況ならびに食生活との関連性について. 老年歯科医学 10 : 11-17、1995.
3. 神森秀樹他：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.
4. 佐々木啓一：咀嚼・嚥下機能の検査・診断. 補綴誌 46 : 463-474、2002.
5. 中島美穂子他：高齢者における咀嚼能力についての研究. 補綴誌 47 : 779-786、2003.
6. Bradbury A, et al.: Perceived chewing ability and intake of fruit and vegetables. J Dent Res 87: 720-725, 2008.
7. Koshino H, et al.: Development of new food intake questionnaire method for evaluating the ability of mastication in complete denture wearers. Prosthodont. Res. Pract. 7: 12-18, 2008.
8. 山本為之：総義歯臼歯部排列について その2. 特に反対咬合について. 補綴臨床 5 : 395-400、1972.
9. 佐藤裕二他：総義歯装着者の食品摂取状況. 補綴誌 32 : 774-779、1988.
10. 新開省二他：要介護状態化リスクのスクリーニングに関する研究－介護予防チェックリストの開発－. 日公衛誌 57 : 345-354、2010.
11. Miura H, et al. Evaluation of chewing activity in the elderly person. J Oral Rehabil 25: 190-193, 1998.
12. 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 : 345-354、2010.