

運動障害性咀嚼障害を伴う高齢者の食形態の決定

菊谷 武

Determination for modified food for the elderly patients with motor masticatory disorders

Takeshi Kikutani, DDS, PhD

抄 録

国民の健康意識の増進により多くの歯を持つ高齢者が増加し、咬合支持を失っている者の数は減少している。一方で、障害を抱えながら地域で暮らす高齢者の多くは口腔器官の運動障害を有し、その数は増加の一途にある。咀嚼器官の運動障害に伴う咀嚼障害は、その原因によっては改善が不可能であるため、咀嚼機能に合わせた食形態の指導が窒息予防や低栄養の予防の観点から重要である。しかし、これまでの咀嚼機能評価は食形態を推し量ることを目的としてきたものはなく、機能に合致した適切な食形態を提示することが困難であった。本稿では、著者が試みている口腔移送試験や咀嚼運動の外部観察評価による咀嚼機能評価を紹介し、さらに、食形態を地域で共有する必要性を述べた。

キーワード

運動障害性咀嚼障害, 食形態, 新しい咀嚼機能評価法, 地域連携

I. はじめに

人口動態調査によると食物による窒息事故は年間約 5,000 人にもおよぶといい、年々増加している。同様に高齢者において多いとされる交通事故はこの 20 年で半減していることから考えるとよりその問題が浮き彫りになる¹⁾。また、原因食品をみると、第 1 位の餅と一時期話題になったカップゼリーを除くと、普段我々が食べている「ごはん」「パン」「肉」「野菜」が多くを占め、特別な食品でないことがわかる²⁾。高齢者が増加する日本において、窒息事故は、ヒトの咽頭の構造を原因とした避けることができない事故ともいわれている。一方で、咽頭機能にのみその原因を負わせることはできないと考えられ、咀嚼の問題や食行動の問題も原因となるのは明らかである。増加する窒息事故に対して歯科医療は有効な予防法の提案を行っていないと考えられ、本稿では、その原因のひとつである運動障害性咀嚼障害の考え方を提示し、評価法について提案する。

II. 療養現場で何が起きているのか？

施設や在宅の現場で私たちが目にする光景は、本人の咀嚼機能と摂取している食形態の大きな乖離である。筆者の所属する日本歯科大学口腔リハビリテーション多摩クリニックで施設入居中の高齢者や在宅療養中の高齢者に行った訪問診療の際に、本人の咀嚼機能と摂取している食形態の乖離の状況が明らかになった(図 1)³⁾。対象はそれぞれ、260 名、213 名である。このうち、本人の咀嚼機能に合致しない食形態を摂取していた者はそれぞれ、35%、68% に及んだ。食事の提供が施設職員によって行われている介護施設においても機能にあった食形態の調整が行われていないことを知ると同時に、在宅でみられる大きな乖離に対して問題意識を持つ必要があると考える。これらの患者の多くに、訪問診療などを通じて歯科が最近までまたは評価当初も関与していたという事実がある。これらの患者への歯科のかかわりは、義歯の調整などの器質的な対応と口腔ケアなどの感染管理に重点が置かれ、咀嚼機能といった機能面への関与が少ないかを物語っている。

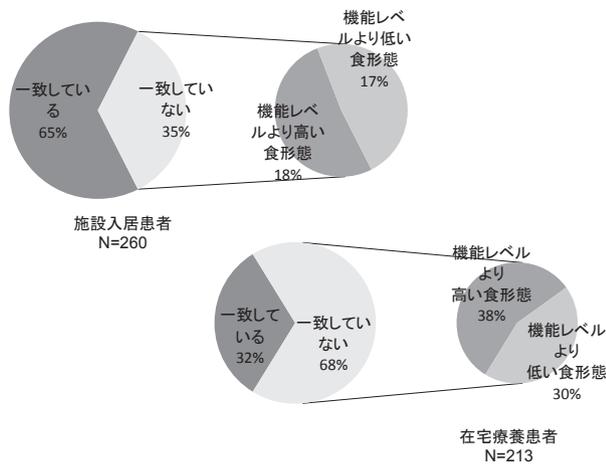


図1 施設入居高齢者、在宅療養高齢者における口腔機能と食系他の関係
咀嚼機能、嚥下機能に合致した食形態を摂取している者は少ない。

III. 咀嚼機能は維持向上するのか？

咀嚼機能を維持することは、偏りのない栄養を摂取できることにつながり、健康的な食生活を支え、健康長寿に寄与することが大きいと考えられる。実際に多くの研究で、咀嚼機能の維持に欠かせないと考えられている咬合支持の存在や、現在歯数の維持が、栄養摂取の適正化や栄養状態の維持、生命予後の改善に寄与することが報告されている⁴⁾。そのため、歯科疾患の予防により、現在歯数を増加させることが、高齢者が健康な生活を送るための目標にもなっている。一方、咀嚼機能は、咬合支持の存在や現在歯数だけでなく、口腔の運動機能からも影響を受けると考えられる⁵⁾。舌の運動機能をはじめとする口腔機能は加齢により低下し⁶⁾、加えて脳血管疾患の後遺症や神経変性疾患等によっても口腔機能は障害される⁷⁾。つまり高齢者においては歯の喪失による咀嚼障害(器質性咀嚼障害)のみならず、口腔機能の低下による咀嚼障害(運動障害性咀嚼障害)に対する対応も必要であると考えられる。加齢とともに変化するまたは上記の疾患等によって侵される咀嚼機能は、あらゆる手を尽くしても改善を見ないケースが多いことは抗えない事実であり、多くの高齢者は咀嚼障害を抱えたまま生活することが求められる。我々歯科医師には、正しく咀嚼障害の重症度を診断し、成しえない障害の改善に徒勞するのではなく、重症度に応じた代償的方法の提案を緊急性を持って行うことが求められている。その一つが咀嚼機能診断に基づく食形態の提案である。咀嚼機能を無視して機能と異なる食形態を摂取することは2つのリスクを招

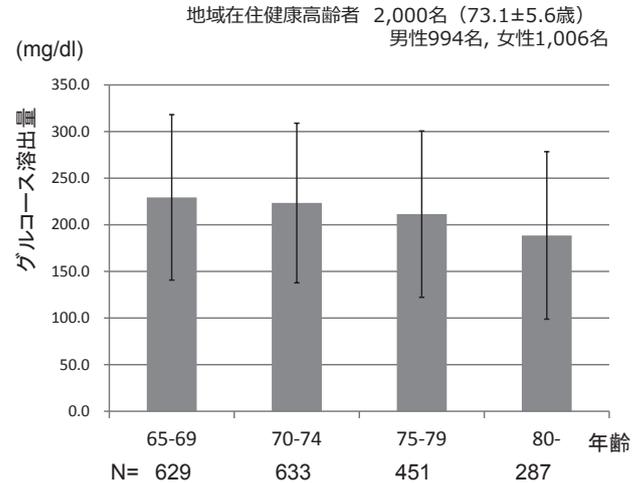


図2 咀嚼力は加齢に伴い低下する
グミゼリーによる咀嚼能力検査結果

く、一つは、先に述べた窒息や誤嚥のリスクであり、もう一つは、低栄養のリスクである。食品に咀嚼を必要としない形態に加工する際には、多くは加水が必要となり、エネルギーやたんぱく質をはじめとする栄養量が単位体積当たり低下するためである。

IV. 運動障害(運動低下)に伴う咀嚼障害

咀嚼機能は加齢に伴い低下する(図2)。これは地域在住高齢者を住民台帳より各年齢ごとに無作為に抽出した対象者より得られたデータである。対象となったのは、2,000名(73.1±5.6歳)男性994名、女性1,006名であった。グミゼリーによる咀嚼力検査の結果を示している。各年齢群ごとに有意な咀嚼力の低下を示している(図2)。あたかも、加齢そのものが咀嚼機能の低下を招くようにも見えるが、咀嚼力に最も大きな影響を与えていた因子は、残存歯数と咬合力であった。すなわち、加齢に伴い喪失歯を有するものが増加し、その結果咀嚼機能に影響を与えていたことになる。一方で、この対象のなかで、28歯以上天然歯を有する者377名(71.2±4.6歳)に注目し咀嚼力を検討すると、咀嚼力への関与は、舌の運動の速度と舌の運動の力(舌圧)であることが示された(図3)⁸⁾。

V. これまでの咀嚼機能検査と求められる咀嚼機能検査

これまで、咀嚼能力を直接測定する方法はチューイングガムやグミゼリー、米などの咀嚼検査試料を用いて実際に対象者に咀嚼させ評価する方法など多く開発されてきた。その応用として、義歯やインプラント義

歯などの補綴治療の成果を測定するものとして利用された。また、いくつかの具体的な食品を提示した咀嚼能率判定表を用いて、摂取可能かどうか対象者に答えさせることで、評価、判定する方法がある。この方法は、患者の対象者の主観的判断に頼っているものの、低栄養や身体機能との関連も示され有用である⁹⁾。しかし、いずれの方法においても、患者の咀嚼力を測定し、どのような食形態を摂取することが適当なのかを判断するために開発されたものではない。窒息事故や低栄養の予防には、咀嚼機能を正しく評価し、本人の機能にあった食形態を提示するための咀嚼機能検査の開発が望まれる。

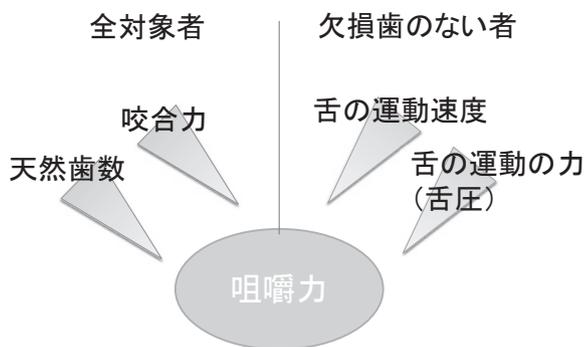


図3 咀嚼力への関与因子
無作為抽出した全対象者については、天然歯数や咬合力が強く関与し、欠損歯が全くない者については、舌の機能が強く関与していた。

VI. 食形態の違いによってどのような咀嚼機能が求められるのか

ひとが固形食品を摂取するためには、食品を咀嚼により粉碎処理し、食塊形成する必要がある。すなわち、歯や歯ぐきなどで“すりつぶす”また、舌と口蓋で“押しつぶす”ことで粉碎し、さらには、咀嚼によりばらばらに粉碎された食品やペースト状の食べ物を一塊にまとめあげる(食塊形成)といった一連の機能が重要とされる。日本摂食嚥下リハビリテーション学会では、「嚥下調整食学会分類2013」を公表し¹⁰⁾、病院や施設での食形態の分類を提案している。ここでは、それぞれの食形態に必要な咀嚼能力や嚥下能力を示している。食物に対する咀嚼能力は求めず、嚥下能力のみが残存している人には、コード0や1を、捕食した後、送り込む力がある人にはコード2-1を、食塊形成に関する能力がある人には、コード2-2を、押しつぶす力、すりつぶす力がある人にはそれぞれ、コード3,4といった食形態が推奨されている(表1)。

VII. 食形態決定のための咀嚼機能検査法開発の取り組み

食形態の提案可能な咀嚼機能検査法の開発が望まれている。著者は咀嚼機能を(図4)のような公式で表すことができると考えている。先のデータに示したように、咀嚼力には咬合支持の状態、口腔の運動の巧拙が関与している。さらに言えば、咀嚼機能には食物を

表1 “日本摂食・嚥下リハビリテーション学会嚥下調整食分類2013”引用

- コード0j(嚥下訓練食品0j)
均質で、付着性が低く、凝集性が高く、硬さがやわらかく、離水が少ないゼリーで、スプーンですくった時点で適切な食塊状となっているもの。
- コード0t(嚥下訓練食品0t)
均質で、付着性が低く、粘度が適切で、凝集性が高いとろみの形態、スプーンですくった時点で適切な食塊状となっているもの。コード0jと並び、最重度の嚥下障害者に評価も含めて訓練する段階において推奨する形態のひとつである。
- コード1j(嚥下調整食1)
咀嚼に関連する能力は不要で、スプーンですくった時点で適切な食塊状になっている。均質でなめらかな離水の少ないゼリー・プリン・ムース上の食品である。
- コード2(嚥下調整食2)
スプーンですくって、口腔内の簡単な操作により適切な食塊にまとめられるもので、送り込む際に多少意識して口蓋に押し付ける必要のあるもの。一般的にはミキサー食、ピューレ食、ペースト食と呼ばれることが多い。コード2の中でなめらかで均質なものを2-1、柔らかい粒などを含む不均質なものを2-2とする。ペースト状の粥は2-1、粒の残っている粥は2-2となる。
- コード3(嚥下調整食3)
形はあるが、歯や義歯がなくとも押しつぶしが可能で、食塊形成が容易であり、口腔内の操作時に多量の離水がなく、ばらけやすいもの。やわらか食、ソフト食などと呼ばれることが多い。
- コード4(嚥下調整食4)
硬すぎず、ばらけにくく、貼りつきにくいもので、箸やスプーンで切れるやわらかさをもつ。咀嚼に関する能力のうち、上下の歯ぐきで押しつぶしすりつぶしの能力が要求される。軟飯や全粥など。

$$\begin{array}{c} \text{咀嚼力} = \\ \text{咬合支持} \\ \times \\ \text{口の力強さ, 巧みな動き} \\ \times \\ \text{認知機能} \end{array}$$

図4 咀嚼力を表す公式

認知する能力が強く関与していると考えている。私たちが食品を咀嚼する際には、食品の物性を過去の経験から想起し、さらに初めて食す食品であれば咬断時に感知した物性から咀嚼の要、不要、咀嚼の程度を判断し、捕食した食品を咀嚼するためである。

口腔の運動機能を評価するには、オーラルディアドコキネシスや舌筋力の測定などが知られている。一方でこれらは認知機能が低下した者には測定は困難である。また、認知機能の評価にはMMSE (Mini Mental Examination) のような患者に質問をする方法で評価する方法や日常生活の観察評価によって行うCDR (Clinical Dementia Rating) が汎用される。しかし、物性に対する判断の可否に加え、意図した動作が行えるかどうかの評価は困難である。そこで、直接、試験食品を利用して食物に対する認知機能とともに運動機能を測定できないかという発想に至った。

1. 口腔移送試験による咀嚼機能評価の試み

私たちは、スティック状の食品を利用し、捕食後の臼歯部への口腔移送に要する閉口回数を測定する口腔移送試験を臨床に用いている¹¹⁾。健康高齢者の場合には、95%を超える者が、2回以下で臼歯部に移行可能であることが確認されている。さらに、要介護高齢者約200名で検討したところ、口腔移送に要する回数とFAST分類 (Functional Assessment Staging) で示す認知症の重症度評価とに関連がみられた。このうち移送に3回以上要した者は約半数存在し、義歯によっても咬合を回復していない者において、食形態との有意な関連を示した (図5)。咬合支持崩壊患者において、本試験が口腔の運動機能とともに、食物認知を評価していることと考えられた。

2. 試験食咀嚼時の外部評価による運動障害性咀嚼障害の評価

嚥下内視鏡検査を用いると、咀嚼時の舌根部の動き

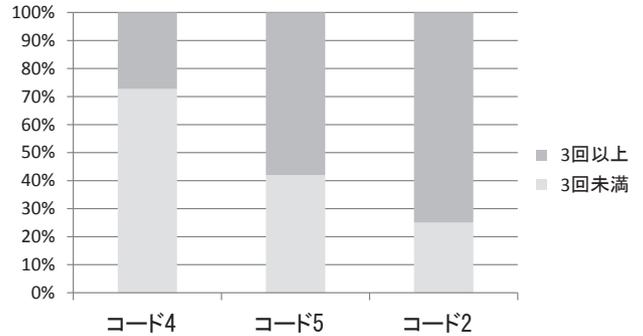


図5 口腔移送試験の結果と食形態との関連

表2 咀嚼運動時の外部評価項目

Stage	咀嚼運動時の外部評価項目
I	常に開口もしくは閉口しており、捕食できない。
II	常に開口しているが、ゼリー食を口腔内に捕食させると閉口して嚥下できる。常に閉口しているが、口唇を触れたりすると捕食できゼリーを嚥下できる
III	下顎の上下運動は可能であるが、ゼリーやヨーグルトの摂食時に、下顎の動きに応じて口唇も開閉口する。
IV	口唇を閉鎖したままでの下顎の上下運動が可能である。
V	下顎の咀嚼側への偏位があり、口角の咀嚼側への牽引が認められるもの、口唇が軽く開いたり、下顎の側方への動きが大きすぎたりする。
VI	下顎の咀嚼側への偏位があり、口角の咀嚼側への牽引も認められ、口唇は閉鎖したままである。

を観察することが可能で、これらを指標に私たちは運動障害性咀嚼障害の検討を行ってきた¹²⁾。咀嚼運動の際には、舌は食塊の咀嚼面への移送のために側方運動を示す。その際に舌根部においてはねじれる様な動きを呈する。このような動きの有無と咀嚼の際に観察される下顎の回転運動¹³⁾や口角の遠心側への動き (口角の引き)¹⁴⁾を基準に運動障害性咀嚼障害を検討したものである。また、嚥下内視鏡検査では咀嚼され食塊形成された食塊が咽頭部に流入し喉頭蓋谷に一時的に停滞する所見を見ることができ、この方法を用いることで、咀嚼機能を評価する試みがこれまで行われてきた¹⁵⁾。これらをもとに、私たちは、市販されている咀嚼嚥下訓練食品¹⁶⁾を用いて咽頭部で観察される食塊の状態と外部観察評価から見らみた咀嚼運動との関連を検討している (対象50名、平均年齢80.4±8.9歳)。外部観察評価は菊谷、吉田らの報告による咀嚼運動時の外部評価¹⁷⁾により (表2)、また、咽頭内での食塊の様子は、「均一」「一部不均一」「不均一」「そのまま」の4段階とした。その結果、外部観察評価による咀嚼運動評価と咽頭部の食塊の状態には関連が認められ (図6)、本食品を用いた外部観察評価は、運動障害性

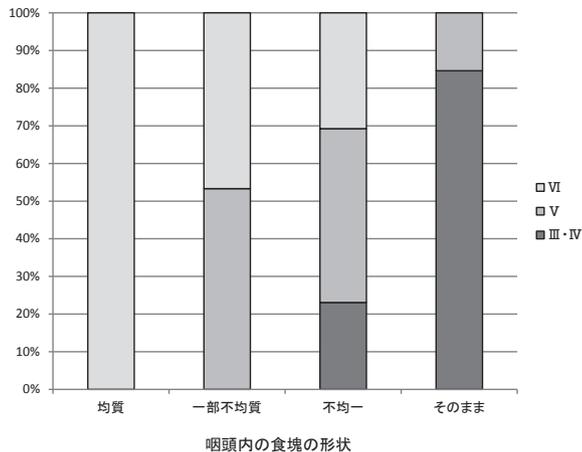


図6 咀嚼運動時の外部評価と咽頭内の食塊の形状との関係

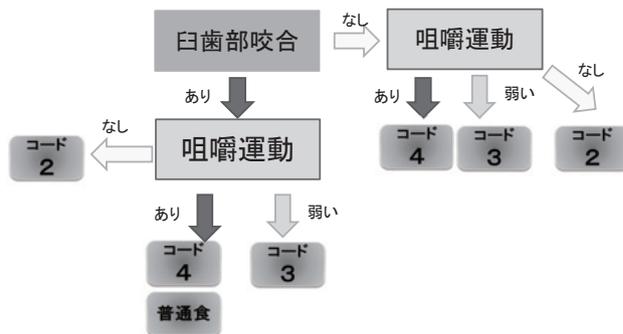


図7 食形態決定のフローチャート

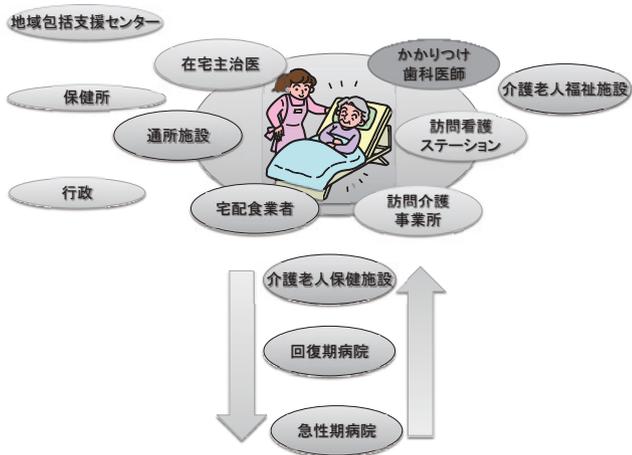


図8 在宅を中心に病院、施設など地域における一貫した支援を必要としている



図9 嚥下調整食学会分類2013と他の分類との対応
現在、病院と施設で中心に使用されている「学会分類」に準じて市販介護食(スマイルケア食)が在宅を中心に選択できるように互換性のある基準づくりが進んでいる。右は、消費者庁特別用途食品「えん下困難者用食品」の分類と日本介護食品協議会の「ユニバーサルデザインフード自主規格」を示す。

咀嚼障害を推し量る指標となる可能性を示していると考えられた。さらに、これをもとに外部観察評価から食形態に導く簡単なフローチャートを提案している(図7)。介護現場における食形態決定の検査の一つとしての応用が期待される¹⁸⁾。

VIII. 食形態を地域で共有する必要性

形態を調整した食品を必要とする運動障害性咀嚼障害患者は、病院、施設、在宅など地域に広く生活し、地域における一貫した支援を必要としている(図8)。そのためには、地域全体で同様の食形態の基準を設け

ることが必要である。農林水産省では、市販の介護食を“スマイルケア食”と称して、形態に配慮した市販食品に先の学会分類に準拠した基準とし、その一部をJAS規格として整備し普及を促進している。これにより、入院中や施設入居者ばかりでなく、歯科外来患者、在宅訪問患者に対しても、咀嚼機能に応じてこの規格を提示することが可能となった(図9)。このように、咀嚼困難者に対する社会システムの整備は進みつつある。今後、地域での認知度が向上するのにそれほど時間を要しないであろう。

IX. おわりに

たとえ障害を持って地域で暮らし続けることが実現できるよう地域包括ケアシステムの構築が急務であると言われている。そのなかで、歯科医師は、治療に導くことができない咀嚼障害患者をどのように支えるかが求められている。専門職種としての歯科医師の役割とは、咀嚼機能に対する適確な評価に基づく食形態の提示と患者を介した地域とのつながりを持つことであると考えられる。

文 献

- 1) 人口動態統計 2014年 総務省.
- 2) 消費者庁食品安全委員会“食品による窒息事故に関するワーキンググループの検討経緯について”,平成22年3月24日資料.
- 3) 平成27年度日本医療研究開発機構長寿科学研究開発事業「地域包括ケアにおける摂食嚥下および栄養支援のための評価ツールの開発とその有用性に関する検討」(主任研究者菊谷 武) 報告書, 2016.
- 4) Kazemi S, Savabi G, Khazaei S, Savabi O, Esmailzadeh A, Keshteli AH, et al. Association between food intake and oral health in elderly: SEPAHAN systematic review no.8. *Dental research journal* 2011; 8(Suppl1): S15.
- 5) Kikutani T, Tamura F, Nishiwaki K, Kodama M, Suda M, Fukui T, et al. Oral motor function and masticatory performance in the community-dwelling elderly. *Odontology* 2009; 97(1): 38-42.
- 6) Ackermann H, Hertrich I, Hehr T. Oral diadochokinesis in neurological dysarthrias. *Folia Phoniatrica et Logopaedica* 1995; 47(1): 15-23.
- 7) Ziegler W. Task-related factors in oral motor control: Speech and oral diadochokinesis in dysarthria and apraxia of speech. *Brain and Language* 2002; 80(3): 556-75.
- 8) 菊谷 武. サルコペニアと口腔機能との関係に関する研究,平成24年度厚生労働科学研究費補助金(長寿科学総合研究事業) 虚弱・サルコペニアモデルを踏まえた高齢者食生活支援の枠組みと包括的介護予防プログラムの考案および検証を目的とした調査研究(主任研究者飯島勝矢) 報告書, 2012.
- 9) 日本補綴歯科学会 咀嚼障害評価法ガイドライン—主として咀嚼能力検査法—.
- 10) 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会医療検討委員会, 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会嚥下調整食分類2013. *日摂食嚥下リハ会誌* 2013; 17(3): 255-267.
- 11) 菊谷 武. 暮らしを支える歯科医療—在宅歯科医療における口腔管理— *老年歯学* 2008; 23: 297-302.
- 12) 高橋賢晃, 菊谷 武, 田村文誉, 須田牧夫, 福井智子, 片桐陽香, 戸原 雄. 嚥下内視鏡検査を用いた咀嚼時の舌運動機能評価—運動障害性咀嚼障害に対する検討—. *老年歯学* 2009; 24: 20-27.
- 13) Morris SE and Klein MD. *Pre-Feeding Skill A Comprehensive Resource for Mealtime Development 2nd ed. Therapy Skill Builders. Tucson Arizona 2000.*
- 14) 金子芳洋監修, 尾本和彦編. 障害児者の摂食・嚥下・呼吸リハビリテーション その基礎と実践 第1版, 東京: 医歯薬出版; 2005, 21.
- 15) 笹生康宏, 野原幹治, 小谷泰子, 阪井丘芳. 内視鏡検査を用いた食塊形成機能評価—健常有歯顎者を対象として—. *老年歯学* 2008; 23: 42-49.
- 16) Nakagawa K, Matsuo K, Shibata S, Inamoto Y, Ito Y, Abe K, Ishibashi N, Fujii W, Saitoh E. Efficacy of a novel training food based on the process model of feeding for mastication and swallowing — a preliminary study in elderly individuals living at a residential facility —. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2014; 5: 72-78.
- 17) 菊谷 武, 吉田光由, 菅 武雄, 木村年秀, 田村文誉, 窪木拓男. 高齢者の栄養障害に対する歯科的アプローチに関するプロジェクト研究歯の喪失ならびに口腔機能低下が栄養状態に及ぼす影響—アセスメント法の開発—. *日歯医学会誌* 2015; 34: 58-62.
- 18) 菊谷 武. 外部観察から見た食形態の判定に関する研究, 農林水産省医福食農連携推進環境整備事業(医福食農連携コンソーシアム整備等支援事業) 報告書, 2015.

本研究の一部は、平成27年度日本医療研究開発総合事業「地域包括ケアにおける摂食嚥下および栄養支援のための評価ツールの開発とその有用性に関する検討」(主任研究者: 菊谷 武) によって行われた。

著者連絡先: 菊谷 武

〒184-0011 東京都小金井市東町4-44-19
日本歯科大学口腔リハビリテーション多摩
クリニック
Tel: 042-316-6211
Fax: 042-316-6212
E-mail: kikutani@tokyo.ndu.ac.jp