

高齢者の食事と栄養, 口腔ケア

Advances in Aging and Health Research 2019

口腔ケア

1. 口腔機能と栄養

渡邊 裕



公益財団法人 長寿科学振興財団

第5章 各論3 口腔ケア

1. 口腔機能と栄養

北海道大学大学院歯学研究院口腔健康科学分野
高齢者歯科学教室 准教授
渡邊 裕



1：はじめに

適切な栄養の摂取は健康な生活を営むために不可欠である。適切な食事は認知症^{1,2)}、フレイル^{3,4)}、非感染性疾患 (Non-communicable Disease : NCD : 不健康な食事や運動不足、喫煙、過度の飲酒などの原因が共通しており、生活習慣の改善により予防可能な疾患) を予防し、健康寿命の延伸にも不可欠なものである。う蝕や歯周病、口腔乾燥や口腔粘膜疾患は歯の喪失、口腔機能の低下、さらには適切な栄養の摂取を障害する^{5,6)}。一方、菓子類など糖質の多い食品はう蝕のリスクを増大させる⁷⁾。不健康な食事や低栄養は口腔疾患、特に歯周病のリスクとなる可能性がある⁸⁾、低栄養や抗酸化物質と歯周病、全粒穀物、野菜、果実の摂取と口腔がん、チーズと牛乳 (カルシウム、

カゼイン) とう蝕との関連など、食事が口腔疾患に及ぼす影響は数多く報告されている⁹⁾。一方、歯の喪失をはじめとする口腔機能の低下は、摂取する食品や栄養素、食事の多様性にも影響する^{10,11,12)}。高齢者の栄養状態は、口腔の環境や機能と関連し^{13,14)}、歯の喪失に伴う咀嚼能力の低下は、食品の選択に影響を及ぼす¹⁵⁾。つまり口腔の健康と適切な栄養摂取は相互に関連していると考えられる。

2：口腔の状態と栄養の関係

1. 歯数と栄養

歯数は口腔機能に最も大きく影響する因子であり、口腔の健康の代表的な指標であることから、これまで栄養との関係については多くの研究が行われてきた。日本の地域在住高齢者を対象に食事の多様性と現在歯数の関連を調

プロフィール

Yutaka Watanabe

最終学歴 1994年 北海道大学歯学部卒 主な職歴 2012年 国立長寿医療研究センター室長 2016年 東京都健康長寿医療センター副部長 2019年 北海道大学大学院歯学研究院高齢者歯科学教室准教授 現在に至る 専門分野 高齢者歯科、口腔外科、疫学

べた研究では、現在歯数20本以上、10-19本、1-9本の3群に分けて男女別に食事の多様性スコアを比較したところ、女性において現在歯数が少ないほど食事の多様性のスコアが有意に低かったとの報告がある¹⁶⁾。日本の歯科医師20,366名を対象とした調査では、無歯顎者と現在歯数25本以上の者を比較したところ、無歯顎者では米および菓子類の摂取量がそれぞれ9.5%および29.6%多く、栄養素別では炭水化物の摂取量が6.1%多いとの報告がある¹²⁾。また、別の研究では現在歯数が19本以下の群と20本以上の群を比較したところ、食品群として野菜、魚介類の摂取量が有意に低く、栄養素としてたんぱく質、ナトリウム、ビタミンD、ビタミンB₁、ビタミンB₆、ナイアシンおよびパントテン酸の摂取量が有意に低値を示したと報告している¹⁷⁾。野菜・果物類には噛みにくいと考えられている食品が多く、現在歯数が少ない群ではこれら食品の摂取を避ける傾向があると考察されている。

2. 咬合と栄養

歯数は一度失われてしまうと回復することはできないが、咬合は義歯等の補綴治療によって回復することができ、歯の喪失により低下した口腔機能も改善することができる。これまで咬合と栄養に関する研究もいくつか行われている。日本の地域在住高齢者286名を対象とした研究では、75歳の時点で十分な咬合を有していた群と、喪失していた群に分けて75歳と80歳の時点で摂取していた栄養素、食品群別摂取量の変化量を算出した。結果は、75歳時点で咬合を喪失していた群は有していた群よりも栄養素別では、たんぱく質、ナトリウム、カリウム、カルシウム、ビタミンA、ビタミンEおよび食物繊維の摂取量の減少が有意に大きく、

食品群別では野菜類、肉類の摂取量の減少が有意に大きかったと報告している(図1)¹⁰⁾。つまり無歯顎の者は口腔機能の低下によって、食べやすく、糖質の多い栄養価が高い食品を摂取する傾向にあると推察される。咬合支持、義歯の適合と食事の多様性の関連を調べた研究では、義歯の適合に問題があると感じている群は、咬合支持が維持されている群と比較して食事の多様性スコアが有意に低いことが明らかにされている¹⁸⁾。

3. 咀嚼と栄養

咀嚼は栄養摂取に関連する最も重要な口腔機能であり、栄養との関係についていくつかの研究が行われている。日本の平成16年度国民健康・栄養調査データを用いた研究では、咀嚼に問題がある群は咀嚼に問題がない(なんでも噛んで食べられる)群よりも穀類摂取量および摂取エネルギー全体の穀類エネルギーの割合が有意に高いと報告している。日本の高齢者を対象とした調査において、硬さの異なる15の食品を摂取可能であるか問う質問紙を用いた咀嚼能力評価を用いて、咀嚼能力の高い群と低い群で栄養摂取状況を比較したところ、咀嚼能力の低い男性は総エネルギー量、緑黄色野菜および野菜・果物群の摂取量が有意に減少していた¹⁹⁾。地域在住高齢者を対象に咀嚼力判定ガムを用いて、客観的に咀嚼機能を評価し食品・栄養素等摂取量について検討したところ、よく噛める群に対して、噛めない群は多くの栄養素、食品群別摂取量で低値であった(図2)。特に摂取量に10%以上の差を認めたのは、栄養素ではたんぱく質、脂質、鉄、ビタミンA、ビタミンC、食品群別摂取量では、いも類、緑黄色野菜、その他の野菜、海藻類、豆類、魚介類、肉類、種実類であった。咀嚼機能の低下して

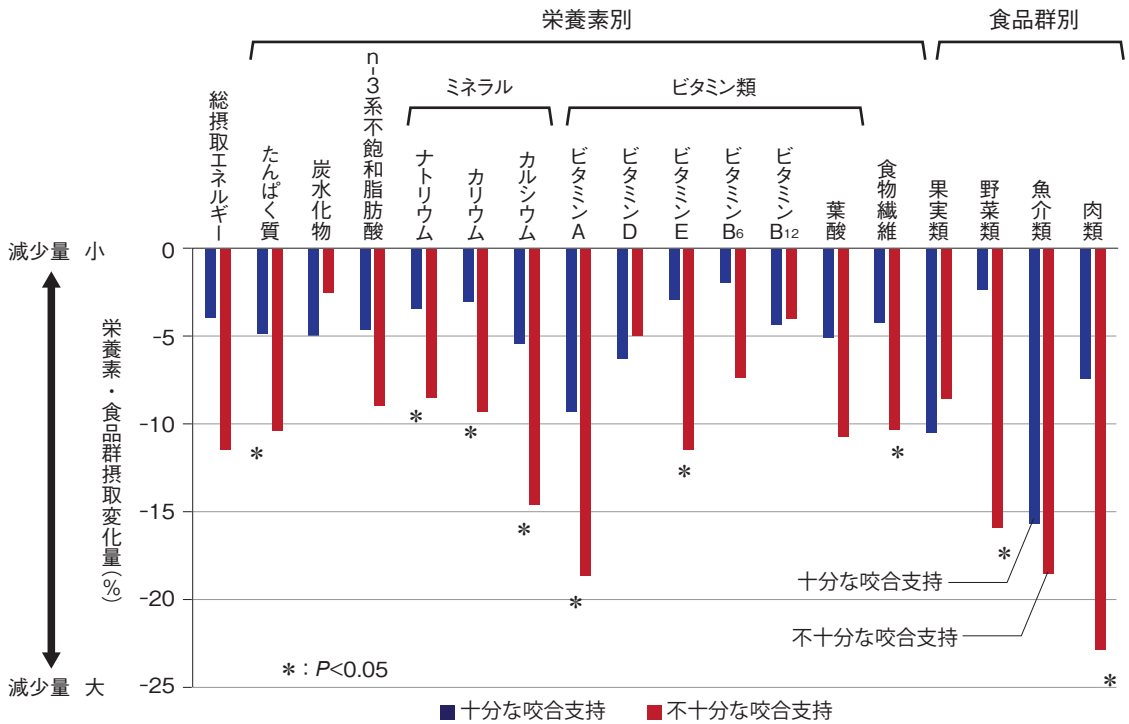
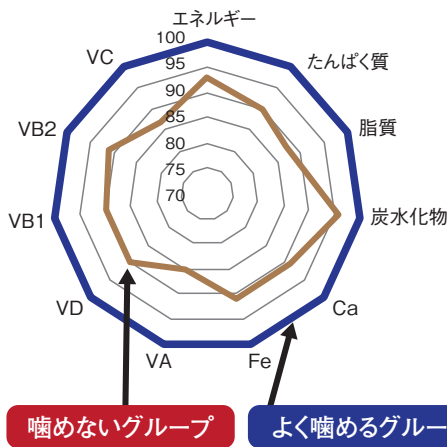
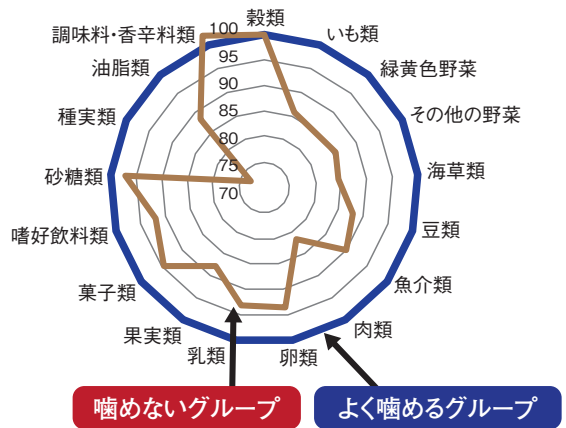


図1 咬合の有無に関する栄養素別、食品群別の摂取量の変化量 (%) の比較 (深井 穂博 (編) : 健康長寿のための口腔保健と栄養をむすぶエビデンスブック. 医歯薬出版, 東京, 2019.より引用改変)

栄養素等摂取量



食品群別摂取量



※Ca : カルシウム、Fe : 鉄、VA : ビタミンA、VD : ビタミンD、VB1 : ビタミンB₁、VB2 : ビタミンB₂、VC : ビタミンC

図2 咀嚼機能と栄養素別摂取量・食品群別摂取量

(本川 佳子 : 高齢期の栄養ケア 歯科と栄養の連携. 老年歯科医学 2019; 34: 81-85.より引用改変)
よく噛めるグループの1日の摂取量を100%とした時の、噛めないグループの摂取量の割合。
咀嚼能力は咀嚼能力判定ガムを用いてを客観的に評価した。

いる群は、噛みごたえのある食品を避けることや偏食傾向があることが示唆され、たんぱく質の摂取量も減少していることが明らかになった²⁰⁾。また、日本の高齢者を8年間追跡したコホート研究では、食事の多様性を低下させる要因として、配偶者の喪失、知的活動の低下の他に、咀嚼能力の低下が関連していると報告している²¹⁾。日本以外でも、2013年に実施された韓国の国民健康栄養調査のデータを用いた研究において、咀嚼、嚥下および口の痛みなどの問題がある者はエネルギー、ビタミンC、チアミン、リボフラビン、ナイアシン、カルシウム、リン、ナトリウム、カリウム、鉄の摂取量が有意に少なく、特に咀嚼に問題がある群は野菜、果物、ビタミンC、カリウム、カルシウムの摂取量が少ないとの報告がある²²⁾。同様に韓国の高齢者を対象とした縦断調査においても、主観的評価に基づく口の痛み、咀嚼および嚥下困難感と食事の質の低下は有意に関連していることが報告されている²³⁾。歯を喪失し咀嚼能力が低下した高齢者は、野菜、果物や肉類、魚介類、豆類などの食品摂取量や^{17, 24)}、たんぱく質、カルシウム、鉄、ナイアシン、ビタミンCなどの栄養素摂取量が低下する傾向になることが報告されている²⁵⁾。これら食品・栄養素摂取量の低下は、サルコペニア²⁶⁾、骨粗しょう症²⁷⁾、心血管疾患²⁸⁾など様々な全身疾患の誘因となり、超高齢社会にある我が国においては、重要な課題であると考えられる。

以上の結果から、咀嚼機能が低下している高齢者は食事のバランスが悪く、特に栄養素では、たんぱく質、脂質、鉄、ビタミン類が、食品群別では、いも類、緑黄色野菜、その他の野菜、海藻類、豆類、魚介類、肉類、種実類の摂取率が少なくなる。反対に炭水化物や調味料・香辛料、穀類、砂糖類、菓子類の摂取

率が多くなる傾向がある。つまり水分の多い軟らかい食事は咀嚼を必要としないため、味が感じにくく、砂糖や塩など調味料の使用量が相対的に多くなる。これにより糖尿病や高血圧症などの管理が困難になる可能性がある。また、たんぱく質摂取に効率的な赤身の肉や魚は、咀嚼を必要とするため、咀嚼機能の低下により敬遠される可能性がある。また、ビタミン、ミネラル、食物繊維の摂取に必要な野菜や海藻類も同様に、咀嚼機能の低下により敬遠される食品が多い。低栄養状態にある高齢者は食欲が低下しており、摂取エネルギー量の維持に苦慮することが多いが、食物繊維の摂取不足は便秘を助長し、食欲低下を悪化させる可能性があることから、十分な配慮が必要となる。つまり栄養の質、量ともに良好な状態を維持し、慢性疾患の管理や感染症の予防をはかるためにも咀嚼機能の維持は不可欠である。

4. 補綴治療と栄養

歯を喪失した高齢者に対しては、咀嚼能力の改善を図るために義歯等による欠損補綴治療が行われる。不適合な義歯を装着している高齢者は、適合の良い義歯を装着している高齢者と比較して、野菜・魚介類などの食品摂取量、たんぱく質・カルシウム・ビタミン類などの栄養素摂取量が低いとの報告がある²⁹⁾。米国民健康栄養調査 (National Health and Nutrition Examination Survey: NHANES) に参加した50歳以上4,820名を現在歯18本以上の群、18本未満で義歯の適合に問題がないと感じている群、18本未満で義歯の適合に問題があると感じている群の3群に分類し食事の質を比較したところ、現在歯数18本以上の群と比較して、義歯の適合に問題があると感じている群の食事の質は有意に低く、現在歯数18

本以上の群と義歯の適合に問題がないと感じている群の間には有意差がなかった³⁰⁾。また、総義歯を使用している者は自分の歯を有する者と比較して、野菜・果物の摂取量が少なく、砂糖を多く含む甘い食品などの摂取量が多いとの報告もある³¹⁾。

欠損補綴治療に加えて、食事や栄養指導を行うことの効果に関する研究も行われてきている。総義歯を使用している者とそれと同等の欠損補綴治療が行われた者に対して、管理栄養士によるテーラーメイドの食事や栄養指導を行ったところ、野菜や果物の摂取量が増加したとの報告がある³²⁾。同様に無作為化比較対照試験においても野菜、果物の摂取量、およびビタミンC、βカロテンの摂取量が有意に改善したとの報告もある³³⁾。また義歯安定剤の使用に加えてパンフレットを用いた簡便な食事指導により、野菜、果物の摂取量およびビタミンCが増加したとの報告もある³⁴⁾。日本の研究では総義歯の新製に加えて簡便な食事指導を行う効果に関する無作為化比較試験の結果、ニンジン、カボチャ、鶏肉などの食品摂取量が有意に増加し³⁵⁾、たんぱく質、ナトリウム、マグネシウム、ビタミンB群などの栄養素摂取量が改善³⁶⁾、さらに栄養状態も改善するとの報告がある³⁷⁾。

これらの結果は歯や咬合などが失われたり、義歯の不適合などで口腔機能が低下したりすることで食事の質が損なわれることを示唆している。つまり歯を喪失した高齢者の食事の質、栄養状態を改善するためには、適切な欠損補綴治療を行うことはもちろんのこと、栄養面への指導や支援を行っていく必要がある。

3：認知症、フレイル、NCDにおける口腔と栄養の関係

アルツハイマー型認知症（以下AD）の発症に食事、栄養が関係しているとの報告がある^{38,39)}。低エネルギーの食事は酸化ストレスを減らし、認知機能低下に対して保護的な効果を発揮し、高エネルギーの食事は酸化ストレスを増大させ、認知機能の低下を招く可能性が示唆されている⁴⁰⁾。また、食事パターンとして「地中海食」が認知機能低下に予防的に作用するという報告がある^{41,42)}。

日本においても食事と認知症の関係を調査した研究で、大豆、大豆製品、緑黄色野菜、淡色野菜、藻類、牛乳・乳製品の摂取が多く、米の摂取量が少ない傾向が強いほど認知症の発症リスクが有意に低いとの報告がある²⁾。また、AD、および脳血管性認知症のいずれにおいても、牛乳および乳製品の摂取量が多いほど発症率が有意に低下する傾向が認められている⁴³⁾。約6年間のコホート研究において、魚の摂取が多い群は少ない群に比べて、認知症のリスクが有意に低下するとの報告もある⁴⁴⁾。AD患者の介護者を対象とした栄養教育プログラムが患者の認知機能を改善する可能性があるとの報告もある⁴⁵⁾。以上の結果と、前項の口腔機能と栄養の関係から口腔機能の維持と食事の質の維持、改善は認知機能低下の予防に効果があると考えられている。

歯周病や歯数についても認知症の発症に関し多くの研究が行われている⁴⁶⁻⁵⁰⁾。重度歯周病とADは有意な関連があるとの報告、歯の喪失は認知症およびADの発症リスクを増加させるとの報告、要介護高齢者で口腔ケアを受けている者は口腔ケアを受けていないものに比べて、有意に認知機能の低下が抑制されたと

の報告もある⁵¹⁾。以上のことから、口腔衛生状態を良好にし、歯周病や歯の喪失を予防し、口腔機能を維持改善し、管理栄養士等と連携して、口腔機能にあった健康な食事を摂取することによって⁵²⁾、認知機能の低下や認知症の発症予防、進行を抑制する可能性があり、今後研究が行われていくことが期待される。

フレイルの予防については、単一の食品・栄養素の摂取ではなく、様々な食品を摂取する多様性の重要性も指摘されている。日本の高齢者を対象とした研究で、魚介類、肉類、卵、牛乳、大豆・大豆製品、緑黄色野菜類、海藻類、いも類、果物類、油脂類の10食品をそれぞれ「毎日食べる」を1点、それ以外を0点とした10点満点の食品摂取の多様性スコア⁵³⁾を調査したところ、フレイル群、プレフレイル群に比較して健康群は有意に高値であるとの結果が得られている⁵⁴⁾。様々な食品を食べることが、たんぱく質をはじめ抗酸化物質等といったビタミンやミネラルの十分な摂取につながり、フレイルの予防、筋量・筋力の維持に貢献する可能性が示唆されている。

NCDについても野菜、果物、魚介類はビタミン類、不飽和脂肪酸の優秀な供給源で、抗炎症作用を持ち、炎症性サイトカインの産生や酸化ストレスを抑制し、NCDの発症や重度化の予防に役立つと考えられている^{55,56)}。穀類などGlycemic Index (GI: 食後血糖値の上昇度を示す指標) の高い食品の過剰摂取は2型糖尿病のリスクを上昇させる。歯数の減少などによる口腔機能の低下は栄養という経路を介してNCDのリスクと深く関わっていると考えられる。29,584名を対象とした15年間の追跡調査において、歯の喪失がNCDによる死亡リスクと関連していることが報告されている⁵⁷⁾。急いで食べる時に比べて、ゆっくり食べる時の方が

食後のエネルギー消費量が有意に増加し、消化管の血流もゆっくり食べた時の方が有意に高くなるとの報告がある⁵⁸⁾。これはゆっくり食べることで消化・吸収活動が増加し、エネルギー消費量が高くなるためと考えられている。また、2型糖尿病患者59,717人を対象にした調査において、肥満 (BMIが25以上) の割合は食べる速度がゆっくりである者ほど低く、ウエスト周囲径も細くなる傾向があったとの報告がある⁵⁹⁾。日本の調査で歯科治療を行った後に、一口あたり30回咀嚼するという保健指導を行った結果、3か月後の体重減少効果が認められたという報告もある。これらの結果から咀嚼することは肥満を予防しNCDを防ぐ可能性があると考えられる。

4：おわりに

う蝕や歯周病など口腔疾患も、個人の健康に対する意識や行動によって左右される生活習慣病としての側面を持つことから⁶⁰⁾、行動変容を目指す保健指導が行われている。口腔保健における栄養に関する指導としては、これまでは小児、学童に対する砂糖摂取や間食に関する食生活指導が行われてきた。しかし、健康日本21 (第二次) では、歯・口腔の健康は、栄養・食生活と並び健康寿命の延伸と健康格差の縮小、生活習慣病 (NCD) : がん、循環器疾患、糖尿病およびCOPD (慢性閉塞性肺疾患) の発症予防と重症化予防の徹底、社会生活を営むために必要な機能の維持および向上、健康を支え守るための社会環境の整備という4項目を実現し、国民の健康増進を形成する基本要素の1つと位置づけられており、これからは高齢者に対する保健指導においても、認知症、フレイル、NCDと口腔と栄養の関係を考慮し

た対応が行われていく必要がある(図3)。そのため高齢者は口腔機能を維持するだけでなく、よく噛むといった行動が、バランスの良い食生活および食事の多様性に貢献することを踏まえ、口腔機能を十分に活用し、適切な栄養を摂取するという視点が必要である。今後口腔機能と栄養に関する多くの研究が行われ、有益なエビデンスが公表されていくことに期待する。

文献

- 1) Otsuka R, Nishita Y, Tange C, et al.: Dietary diversity decreases the risk of cognitive decline among Japanese older adults. *Geriatr Gerontol Int* 2017; 17: 937-944.
- 2) Ozawa M, Ninomiya T, Ohara T, et al.: Dietary patterns and risk of dementia in an elderly Japanese population: the Hisayama Study. *Am J Clin Nutr* 2013; 97: 1076-1082.
- 3) Beasley JM, LaCroix AZ, Neuhouser ML, et al.: Protein intake and incident frailty in the Women's Health Initiative observational study. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58: 1063-1071.
- 4) Leon-Munoz LM, Garcia-Esquinas E, Lopez-Garcia E, et al.: Major dietary patterns and risk of frailty in older adults: a prospective cohort study. *BMC Med* 2015; 13: 11.
- 5) Joshipura KJ, Douglass CW, Willett WC: Possible explanations for the tooth loss and cardiovascular disease relationship. *Ann Periodontol* 1998; 3: 175-183.
- 6) Joshipura KJ, Willett WC, Douglass CW: The impact of edentulousness on food and nutrient intake. *J Am Dent Assoc* 1996; 127: 459-467.

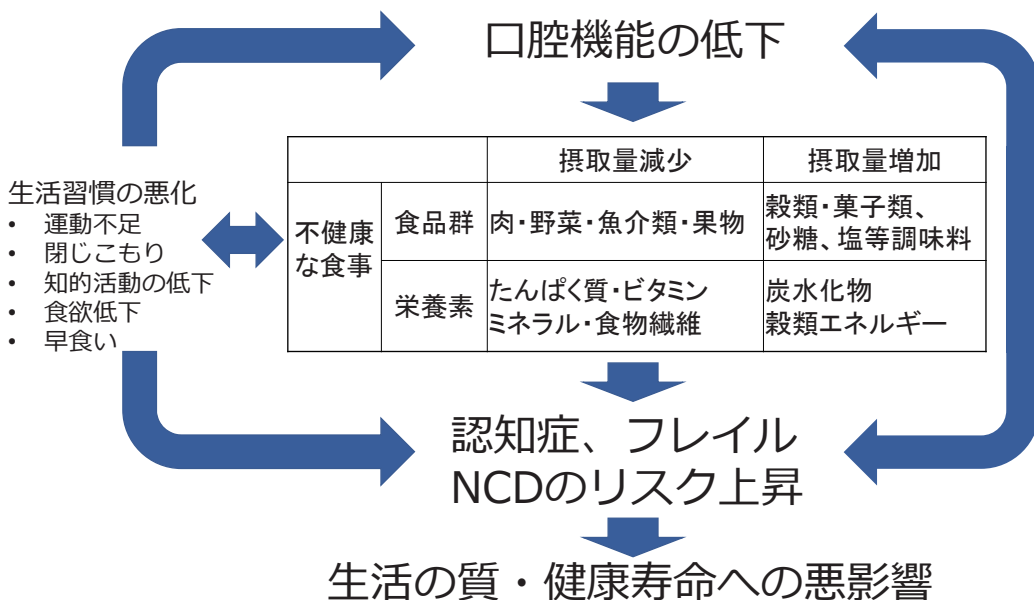


図3 口腔機能低下による栄養への影響

(深井稜博(編):健康長寿のための口腔保健と栄養をむすぶエビデンスブック. 医歯薬出版, 東京, 2019. より引用改変)

- 7) Moynihan P, Petersen PE: Diet, nutrition and the prevention of dental diseases. *Public Health Nutr* 2004; 7: 201-226.
- 8) Iwasaki M, Moynihan P, Manz MC, et al.: Dietary antioxidants and periodontal disease in community-based older Japanese: a 2-year follow-up study. *Public Health Nutr* 2013; 16: 330-338.
- 9) Moynihan PJ, Kelly SA: Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. *J Dent Res* 2014; 93: 8-18.
- 10) Iwasaki M, Yoshihara A, Ogawa H, et al.: Longitudinal association of dentition status with dietary intake in Japanese adults aged 75 to 80 years. *J Oral Rehabil* 2016; 43: 737-744.
- 11) Kimura Y, Ogawa H, Yoshihara A, et al.: Evaluation of chewing ability and its relationship with activities of daily living, depression, cognitive status and food intake in the community-dwelling elderly. *Geriatr Gerontol Int* 2013; 13: 718-725.
- 12) Wakai K, Naito M, Naito T, et al.: Tooth loss and intakes of nutrients and foods: a nationwide survey of Japanese dentists. *Community Dent Oral Epidemiol* 2010; 38: 43-49.
- 13) Soini H, Muurinen S, Routasalo P, et al.: Oral and nutritional status--Is the MNA a useful tool for dental clinics. *J Nutr Health Aging* 2006; 10: 495-499; discussion 500-501.
- 14) Wu LL, Cheung KY, Lam PYP, Gao XL: Oral Health Indicators for Risk of Malnutrition in Elders. *J Nutr Health Aging* 2018; 22: 254-261.
- 15) Walls AW, Steele JG: The relationship between oral health and nutrition in older people. *Mech Ageing Dev* 2004; 125: 853-857.
- 16) Iwasaki M, Kimura Y, Yoshihara A, et al.: Association between dental status and food diversity among older Japanese. *Community Dent Health* 2015; 32: 104-110.
- 17) Yoshihara A, Watanabe R, Nishimuta M, et al.: The relationship between dietary intake and the number of teeth in elderly Japanese subjects. *Gerodontology* 2005; 22: 211-218.
- 18) Iwasaki M, Kimura Y, Akihiro Y, et al.: Low dietary diversity among older Japanese adults with impaired dentition. *Journal of Dentistry and Oral Hygiene* 2015; 7: 71-77.
- 19) 神森秀樹, 葭原明弘, 安藤雄一, 宮崎秀夫: 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* 2003; 53: 13-22.
- 20) 本川 佳子: 高齢期の栄養ケア 歯科と栄養の連携. *老年歯科医学* 2019; 34: 81-85.
- 21) Kwon J, Suzuki T, Kumagai S, et al.: Risk factors for dietary variety decline among Japanese elderly in a rural community: a 8-year follow-up study from TMIG-LISA. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60: 305-311.
- 22) Kwon SH, Park HR, Lee YM, et al.: Difference in food and nutrient intakes in Korean elderly people according to chewing difficulty: using data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2013 (6th). *Nutr Res Pract* 2017; 11: 139-146.
- 23) Bailey RL, Ledikwe JH, Smiciklas-

- Wright H, et al.: Persistent oral health problems associated with comorbidity and impaired diet quality in older adults. *J Am Diet Assoc* 2004; 104: 1273-1276.
- 24) Kagawa R, Ikebe K, Inomata C, et al.: Effect of dental status and masticatory ability on decreased frequency of fruit and vegetable intake in elderly Japanese subjects. *Int J Prosthodont* 2012; 25: 368-375.
- 25) Sheiham A, Steele JG, Marcenes W, et al.: The relationship among dental status, nutrient intake, and nutritional status in older people. *J Dent Res* 2001; 80: 408-413.
- 26) Paddon-Jones D, Campbell WW, Jacques PF, et al.: Protein and healthy aging. *Am J Clin Nutr* 2015; 101: 1339S-1345S.
- 27) Mahdavi-Roshan M, Ebrahimi M, Ebrahimi A.: Copper, magnesium, zinc and calcium status in osteopenic and osteoporotic post-menopausal women. *Clin Cases Miner Bone Metab* 2015; 12: 18-21.
- 28) Tuohimaa P, Jarvilehto M.: Niacin in the prevention of atherosclerosis: Significance of vasodilatation. *Med Hypotheses* 2010; 75: 397-400.
- 29) Iwasaki M, Taylor G, Manz MC, et al.: Oral health status: relationship to nutrient and food intake among 80-year-old Japanese adults. *Community Dent Oral Epidemiol* 2014; 42: 441-450.
- 30) Sahyoun NR, Krall E.: Low dietary quality among older adults with self-perceived ill-fitting dentures. *J Am Diet Assoc* 2003; 103: 1494-1499.
- 31) Jauhiainen L, Mannisto S, Ylostalo P, et al.: Food Consumption and Nutrient Intake in Relation to Denture Use in 55- to 84-Year-Old Men and Women -Results of a Population Based Survey. *J Nutr Health Aging* 2017; 21: 492-500.
- 32) Moynihan PJ, Elfeky A, Ellis JS, et al.: Do implant-supported dentures facilitate efficacy of eating more healthily? *J Dent* 2012; 40: 843-850.
- 33) Bradbury J, Thomason JM, Jepson NJ, et al.: Nutrition counseling increases fruit and vegetable intake in the edentulous. *J Dent Res* 2006; 85: 463-468.
- 34) Bartlett DW, Maggio B, Targett D, et al.: A preliminary investigation into the use of denture adhesives combined with dietary advice to improve diets in complete denture wearers. *J Dent* 2013; 41: 143-147.
- 35) Amagai N, Komagamine Y, Kanazawa M, et al.: The effect of prosthetic rehabilitation and simple dietary counseling on food intake and oral health related quality of life among the edentulous individuals: A randomized controlled trial. *J Dent* 2017; 65: 89-94.
- 36) Suzuki H, Kanazawa M, Komagamine Y, et al.: The effect of new complete denture fabrication and simplified dietary advice on nutrient intake and masticatory function of edentulous elderly: A randomized-controlled trial. *Clin Nutr* 2018; 37: 1441-1447.
- 37) Suzuki H, Kanazawa M, Komagamine Y, et al.: Changes in the nutritional statuses of edentulous elderly patients after new denture fabrication with and without providing simple dietary advice. *J Prosthodont Res* 2019; 63: 288-292.

- 38) Barberger-Gateau P, Letenneur L, Deschamps V, et al.: Fish, meat, and risk of dementia: cohort study. *BMJ* 2002; 325: 932-933.
- 39) Morris MC, Evans DA, Bienias JL, et al.: Consumption of fish and n-3 fatty acids and risk of incident Alzheimer disease. *Arch Neurol* 2003; 60: 940-946.
- 40) Butterfield D, Castegna A, Pocernich C, et al.: Nutritional approaches to combat oxidative stress in Alzheimer's disease. *J Nutr Biochem* 2002; 13: 444.
- 41) Singh B, Parsaik AK, Mielke MM, et al.: Association of mediterranean diet with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: a systematic review and meta-analysis. *J Alzheimers Dis* 2014; 39: 271-282.
- 42) Trichopoulou A, Kyzozis A, Rossi M, et al.: Mediterranean diet and cognitive decline over time in an elderly Mediterranean population. *Eur J Nutr* 2015; 54: 1311-1321.
- 43) Ozawa M, Ohara T, Ninomiya T, et al.: Milk and dairy consumption and risk of dementia in an elderly Japanese population: the Hisayama Study. *J Am Geriatr Soc* 2014; 62: 1224-1230.
- 44) Tsurumaki N, Zhang S, Tomata Y, et al.: Fish consumption and risk of incident dementia in elderly Japanese: The Ohsaki Cohort 2006 Study. *Br J Nutr* 2019; 1-29.
- 45) Ngandu T, Lehtisalo J, Solomon A, et al.: A 2 year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER): a randomised controlled trial. *Lancet* 2015; 385: 2255-2263.
- 46) Cerutti-Kopplin D, Feine J, Padilha DM, et al.: Tooth Loss Increases the Risk of Diminished Cognitive Function: A Systematic Review and Meta-analysis. *JDR Clin Trans Res* 2016; 1: 10-19.
- 47) Lee YL, Hu HY, Huang LY, et al.: Periodontal Disease Associated with Higher Risk of Dementia: Population-Based Cohort Study in Taiwan. *J Am Geriatr Soc* 2017; 65: 1975-1980.
- 48) Leira Y, Dominguez C, Seoane J, et al.: Is Periodontal Disease Associated with Alzheimer's Disease? A Systematic Review with Meta-Analysis. *Neuroepidemiology* 2017; 48: 21-31.
- 49) Li J, Xu H, Pan W, Wu B.: Association between tooth loss and cognitive decline: A 13-year longitudinal study of Chinese older adults. *PLoS One* 2017; 12: e0171404.
- 50) Takeuchi K, Ohara T, Furuta M, et al.: Tooth Loss and Risk of Dementia in the Community: the Hisayama Study. *J Am Geriatr Soc* 2017; 65: e95-e100.
- 51) Kikutani T, Yoneyama T, Nishiwaki K, et al.: Effect of oral care on cognitive function in patients with dementia. *Geriatr Gerontol Int* 2010; 10: 327-328.
- 52) Ogata S, Tanaka H, Omura K, et al.: Association between intake of dairy products and short-term memory with and without adjustment for genetic and family environmental factors: A twin study. *Clin Nutr* 2016; 35: 507-513.
- 53) 熊谷修, 渡辺修, 柴田博, 他: 地域在宅高齢者における食品摂取の多様性と高次生活機

能低下の関連. 日本公衆衛生雑誌 2003; 50: 1117-1124.

54) Motokawa K, Watanabe Y, Edahiro A, et al.: Frailty Severity and Dietary Variety in Japanese Older Persons: A Cross-Sectional Study. *J Nutr Health Aging* 2018; 22: 451-456.

55) Knekt P, Ritz J, Pereira MA, et al.: Antioxidant vitamins and coronary heart disease risk: a pooled analysis of 9 cohorts. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 1508-1520.

56) Leitzmann MF, Stampfer MJ, Michaud DS, et al.: Dietary intake of n-3 and n-6 fatty acids and the risk of prostate cancer. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 204-216.

57) Abnet CC, Qiao YL, Dawsey SM, et al.: Tooth loss is associated with increased risk of total death and death from upper gastrointestinal cancer, heart disease, and stroke in a Chinese population-based cohort. *Int J Epidemiol* 2005; 34: 467-474.

58) Hamada Y, Kashima H, Hayashi N.: The number of chews and meal duration affect diet-induced thermogenesis and splanchnic circulation. *Obesity (Silver Spring)* 2014; 22: E62-69.

59) Hurst Y, Fukuda H.: Effects of changes in eating speed on obesity in patients with diabetes: a secondary analysis of longitudinal health check-up data. *BMJ Open* 2018; 8: e019589.

60) Petersen PE: World Health Organization global policy for improvement of oral health-World Health Assembly 2007. *Int Dent J* 2008; 58: 115-121.



公益財団法人 長寿科学振興財団

当財団のマークの由来

長寿科学振興財団の設立は、昭和天皇御長寿御在位60年記念慶祝事業の一環として検討されました。また、昭和天皇の一周年祭に当たり、天皇・皇后両陛下から、長寿科学研究推進に資する思し召しにより、昭和天皇のご遺産から本財団に対してご下賜金が賜与されました。

こうした経緯がありまして、昭和天皇の宮中での御印が「若竹」でありましたことに因み、いつまでもみずみずしさと若々しさの心を象徴する若竹を当財団のシンボルマークとしました。