

## エビデンス 「口腔機能とバランスのよい食生活との関連」

研究分担者	中西 明美	女子栄養大学 栄養学部 准教授
研究分担者	佐藤 眞一	千葉県衛生研究所 技監
研究分担者	岩崎 正則	北海道大学 大学院歯学研究院 教授
研究分担者	安藤 雄一	国立保健医療科学院 生涯健康研究部 特任研究官
研究協力者	深井 穂博	深井歯科医院、深井保健科学研究所 所長
研究代表者	田野 ルミ	国立保健医療科学院 生涯健康研究部 上席主任研究官

### 研究要旨

#### 【目的】

ゆっくりよく噛んで食べるためには、口腔機能が良い状態であることが前提となる。バランスの良い食事をよく噛んで食べることを実現する口腔機能とはどんなものであるか、逆に、口腔機能が悪いと栄養摂取や食生活の何に問題が生じるのか、これまで、この問いに対し栄養・食生活の内容を詳細にレビューした報告は見当たらない。この点に焦点を当てたエビデンスを整理することは、歯科と栄養の専門家が連携した食育を実施する際に必要な資料となるものである。本研究では、口腔機能と栄養・食生活に関するエビデンスを収集し、ゆっくりよく噛んで食べることを実現するためのエビデンスを「よく噛める」という視点から整理することを目的とした。

#### 【方法】

Pubmed と医中誌 web を用いて、2022年9月から11月に検索した。2012年1月～2022年11月までの論文を検索した。ハンドサーチによる論文収集も行った。その後、選定した論文の本文を精読して、(1)対象者のライフステージが異なる、(2)対象者が患者、(3)実態調査、(4)曝露要因が口腔機能以外、(5)アウトカムが食生活以外の論文は除外した。

#### 【結果及び考察】

口腔機能と栄養・食生活に関する論文をレビューした結果、小児期1件、成人期5件、高齢期18件を抽出した。アウトカムである栄養・食生活の調査項目で最も多かったのは、栄養素摂取量と食品群別摂取量であった。そのほとんどは、労力のかからない食物摂取頻度法によるものであった。小児期は、咬合力が高い方が野菜を多く摂取していた。成人期は、歯肉や咀嚼能力の状態が良い方が望ましい食物摂取であった。小児期と成人期はエビデンスが限られていたため、今後蓄積していく必要がある。高齢期は、現在歯数や義歯使用の有無やオーラルフレイルと食物摂取や食行動、QOLとの関連が検討されていた。これらのエビデンスから高齢者のQOLを下げることをしない食支援とは何か検討していく必要がある。

#### 【結論】

口腔機能と栄養・食生活に関する論文をレビューした結果、ライフコースの視点から、食育に必要なエビデンスを収集・整理することができた。

## A. 研究目的

ゆっくりよく噛んで食べることは、肥満予防や生活習慣病予防に有効である。そのためには、口腔機能が良いことが前提となる。口腔機能は、小児期から成人期、高齢期へ続くライフコースにおいて、歯科疾患の蓄積により低下していく。「何でも噛んで食べることができる」国民の割合は、40歳代で92%、50歳代で85.6%、60歳代で71.5%、70歳代で63.2%と、年代があがるにつれ減少し、70歳代では、なんでも噛める人は6割程度まで減少する<sup>1)</sup>。

農林水産省は、口腔機能の獲得・維持・向上と関連させた食育が重要であることから、ゆっくりよく噛んで食べる国民を増やすことを目標に掲げている<sup>2)</sup>。しかし、現在、ゆっくりよく噛んで食べる国民の割合は47.3%と半数以下にとどまっている<sup>2)</sup>。令和7年度には55%以上を目標としており<sup>2)</sup>、ゆっくりよく噛んで食べる食育の推進が重要である。

農林水産省は、「朝食を欠食する国民を減らす」、「栄養バランスに配慮した食生活を実践する国民を増やす」、「農林漁業体験をした国民を増やす」、「朝食又は夕食を家族と一緒に食べる共食の回数を増やす」についてはレビューによるエビデンステーブル<sup>3)</sup>を作成しているが、「ゆっくりよく噛んで食べる国民を増やす」については、まだ作成していない。口腔機能と栄養・食生活についても、効果的な食育を実施していくためには、レビューによるエビデンスが必要となる。

「咀嚼支援マニュアル」<sup>4)</sup>は、エビデンスに基づいた噛み方や速食いの指導に必要となるモニタリング・評価項目が具体的に示され有用な教材である。しかし、食事内容との関連については示されておらず、望ましい食事につなげる咀嚼指導までは行いづらい。

口腔機能と栄養・食生活との関連については、いくつかのレビューが報告されている。「健康長寿社会に寄与する歯科医療・口腔保健のエビデンス2015」<sup>5)</sup>には、歯・口腔と栄養の関連についてのエビデンスが示され、歯の喪失は栄養状態や栄養摂取に悪影響を与えていることを明らかにしている。本レビューの栄養の変数は、食品群別摂取量や栄養素摂取量等の栄養摂取とMNAスコアやBMI等の栄養状態であった。Iwasakiらの口腔機能と栄養の関連のレビュー<sup>6)</sup>は、高齢者を対象にしたもので、栄養の変数には、前述のレビューと同様に、栄養摂取と栄養状態がとりあげられていた。さらに、エビデンスを基に執筆された「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」<sup>7)</sup>には、口腔保健や栄養の専門家が活用できるエビデンスが紹介され、口腔保健と栄養摂取の関係についての論文が整理されていた。

これらの報告は、いずれも口腔機能と栄養・食生活の関連のエビデンスが整理されているが、アウトカムである栄養・食生活の内容には、食物摂取や食生活だけでなく、その結果である身体状況にあたる栄養状態も含まれていた。今後、口腔保健分野と栄養・食生活分野が協働して食育を実施していく上では、栄養・食生活の変数は、食物摂取や食行動等の人の食習慣に着目した変数による整理が必要である。しかし、これまで、この視点で、口腔機能と栄養・食生活についてレビューした報告は見当たらない。

そこで、本研究では、口腔機能と食習慣に着目した栄養・食生活に関するエビデンスを収集し、ゆっくりよく噛んで食べることを実現するためのエビデンスを「よく噛める」という視点から整理

することを目的とした。レビューのリサーチクエスションは、「口腔機能が悪いと食物摂取や食生活の何に問題が生じるのか」とした。

本レビューの強みは、小児期、成人期、高齢期の各ライフステージのエビデンスを整理比較することで、ライフコースの視点から、食育に必要なエビデンスを明らかにできることである。

## B. 研究方法

### 1. 対象と手続き

NCBI（国立生物科学情報センター）が作成しているデータベースであるPubmedと医学中央雑誌刊行会が運営するデータベースである「医中誌web」を用いて論文を検索した。検索は、2012年1月～2022年11月までの論文を対象に、2022年9月から11月に実施した。検索式と検索条件の詳細は、表1に示した通りである。研究の種類は、横断研究、縦断研究、介入研究とし、レビュー文献は除いて検索した。検索は、小児期、成人期、高齢期別に検索式をたてた。検索語は、ライフステージの口腔機能や食生活・栄養状態の特徴に合わせて設定した。検索範囲は、タイトル及び抄録とした。なお、今回はエビデンスを幅広く集めるため、ハンドサーチによる論文も収集した。

### 2. 論文の分析方法（図1）

論文の選考過程を図1に示した。電子データベース検索により抽出された論文は、タイトルと抄録を読み精査した。採択基準は、口腔機能と栄養・食事のバランス、栄養状態、健康状態との関連を検討した論文とし、重複論文は除外した。その後、ハンドサーチにより論文を追加した。その後、選定した論文の本文を精読して、(1)対象者のライフステージが異なる、(2)対象者が患者、(3)実態調査、(4)曝露要因が口腔機能以外、(5)アウトカムが食生活以外の論文は除外した。

本レビューでは、電子データベース検索とタイトルと抄録による精査は、アウトカムに栄養・食生活と栄養状態、健康状態に関する変数を含む論文を抽出後、本文精査時に栄養・食生活に関する論文に絞った。

### 3. レビュー文献に使用された口腔機能および食生活に関する変数（表2, 3, 4）

本レビューでは、曝露要因及び介入方法は「口腔機能」、アウトカムは「栄養・食生活」とした。

曝露要因および介入方法である口腔機能の変数は、歯列（喪失・義歯含む）、歯周病（歯肉炎・歯周炎）、咀嚼能力（客観的評価、咬合状況）、口腔機能低下全般（咀嚼能力除く）、口腔不潔・口腔乾燥・口腔衛生に分類された。

アウトカムの栄養・食生活に関する変数については、食関連QOL（食事の満足感、食事のおいしさ、食事の楽しさ）、食物摂取量（エネルギー及び栄養素摂取量、食品群別摂取量、料理の皿数、血漿成分）、食形態（普通食、刻み食等）、食行動（間食頻度、食品摂取の多様性得点[DVS]、咀嚼の困難さ）、食嗜好、食態度に分類された。食物摂取量については、いくつかの調査方法が用い

られており、食事記録法、食物摂取頻度調査法（自記式食事歴法質問票[DHQ]、簡易型自記式食事歴法質問票[BDHQ]）、24時間思い出し法、生体指標（血漿中の抗酸化物質）に分類された。

#### 4. 倫理的配慮

本研究は、個人情報扱うことはなく、倫理的な配慮は不要であった。

### C. 研究結果

#### 1. 採択した論文（図1）

論文の選考結果を図1に示した。採択した論文は、各ライフステージ別に電子データベース検索結果を精査した。

小児期の論文については、電子データベース検索の結果、266件の論文が抽出され、タイトルと抄録から採択基準に合わない論文と重複論文を計257件除外した。ハンドサーチにより3件の論文を追加後、12件の論文の本文を精読した結果、対象者が小児以外1件、実態調査1件、曝露要因が口腔機能以外2件、アウトカムが食生活以外7件（このうち、1件は健康状態、4件は栄養状態に関する論文）であった。合計11件の論文を除外した結果、最終採択論文は1件（横断研究1件）であった。

成人期の論文については、電子データベース検索の結果、570件の論文が抽出され、タイトルと抄録から採択基準に合わない論文と重複論文を計533件除外した。高齢期の検索結果より1件の論文を追加後、38件の論文の本文を精読した結果、対象者が成人以外1件、実態調査1件、曝露要因が口腔機能以外7件、アウトカムが食生活以外24件（このうち、18件は健康状態に関する論文）であった。合計33件の論文を除外した結果、最終採択論文は5件（横断研究1件、縦断研究4件）であった。

高齢期の論文については、電子データベース検索の結果、636件の論文が抽出され、タイトルと抄録から採択基準に合わない論文と重複論文を計514件除外した。ハンドサーチにより34件の論文を追加後、156件の論文の本文を精読した結果、対象者が高齢者以外1件、対象者が患者1件、総説論文1件、曝露要因が口腔機能以外17件、アウトカムが食生活以外117件（このうち、68件は健康状態、44件は栄養状態に関する論文）であった。合計137件の論文を除外した結果、最終採択論文は19件（横断研究11件、縦断研究1件、介入研究6件）であった。

#### 2. 小児期における口腔機能と栄養・食生活の関連を検討した論文

小児期の論文は、横断研究1件<sup>8)</sup>が抽出された。報告者、報告年、設定、人数、年齢、調査地域、曝露要因、アウトカム、主要な結果を表2にまとめた。山本ら<sup>8)</sup>は、日本の小学5年生を対象に咬合力測定システムにより測定した咬合力と食品群別摂取量との関連を検討した。これは、本レビューの中で唯一の小児を対象とした研究であった。咬合力の高い群では、緑黄色野菜、海藻類の摂取量が有意に多く、咬合力と関連がみられた。さらに、咬合力の高い群は低い群より、間食の摂取頻度が少なかった。

### 3. 成人期における口腔機能と栄養・食生活の関連を検討した論文

成人期の論文は、横断研究4件<sup>9)10)11)12)</sup>、縦断研究1件<sup>13)</sup>、計5件が抽出された。

横断研究4件の内容を表2にまとめた。C. B. Magraw<sup>9)</sup>らの曝露要因は歯の状態（喪失・義歯使用含む）で、18～35歳を対象に下顎智歯周囲炎に起因する痛みと口腔機能の問題との関連を検討したものがあった。下顎智歯周囲炎に起因する痛みが強いほど、普段の食事の摂取する際及び食物を咬む際の問題が大きかった。Akemi Hosodaら<sup>10)</sup>の曝露要因は、歯肉（歯肉炎・歯周病）で、日本の大学生を対象に地域歯周病指数（CPI）によるプロービングデプスと栄養素等摂取量、食品群別摂取量、野菜種類別摂取量、硬い食品の摂取量との関連を検討した。プロービングデプスが深いPD群は非PD群に比べ、ミネラルやビタミン、食物繊維の栄養素摂取量が有意に少なく、緑黄色野菜類やその他の野菜類の摂取量も有意にすくなかった。さらに、各食品群の摂取量に各咀嚼筋の習慣的な食事中の活動量を乗じて算出した硬い食品の摂取量も有意にすくなかった。次に、2件の論文<sup>11)12)</sup>の曝露要因は、客観的評価による咀嚼能力であった。栗岡ら<sup>11)</sup>は、日本の大学生を対象に咀嚼判定用ガムにより測定した咀嚼能力と栄養素等摂取量、食品群別摂取量との関連を検討した。咀嚼能力高群はキャベツ、白菜、大根・かぶ、にんじん、かぼちゃ、魚の干物・塩蔵魚・魚介練り製品・煮魚等の食品群別摂取量で群間差が認められ、普通群や低群に比べ、摂取量が多かった。栄養素摂取量では、有意な関連のあった食品群に多く含まれる栄養素では、摂取量が多い傾向がみられた。咀嚼能力に関するもう1件の論文は、50～70歳代の地域住民を対象に、いくつかの咀嚼能力関連因子と肥満の原因となる食行動との関連を検討したものだった。咬合支持の喪失のリスクは、朝食抜き、遅い夕食、夕食後の間食、頻繁な間食、甘い飲料と関連がみられた。

縦断研究1件の内容を表3にまとめた。S. Tajbakhshら<sup>13)</sup>は、アメリカの成人を対象に総義歯を装着していた無歯顎患者に、上顎総義歯と下顎インプラント支持人工歯で再建し1年後、5年後に追跡調査を行った。その結果、硬いもの（パン、ナッツ）、生もの（りんご、人参）、繊維質のもの（鶏肉、豚肉）を咀嚼することの困難さが減少した。野菜摂取の皿数はベースライン時に比べ、1年後、5年後共に有意に増加した。乳製品、果物、脂肪、肉、パンの摂取量は、5年間で統計的に有意な変化を示さなかった。公共の場における食事の快適性や楽しみは改善された。

### 4. 高齢期における口腔機能と栄養・食生活の関連を検討した論文

高齢期の論文は、横断研究11件<sup>14)-24)</sup>、縦断研究<sup>25)</sup>、介入研究6件<sup>26)-31)</sup>、計19件が抽出された。

横断研究11件の内容を表2にまとめた。歯列（喪失・義歯含む）を曝露要因とする論文は6件であった<sup>14)-19)</sup>。最も対象者数が多かったのは、R. B. Ervinら<sup>15)</sup>の論文で、地域住民4984名を対象に、現在歯数と歯列状態による群と24時間思い出し法による栄養素等摂取量との関連を検討した論文であった。自然歯か義歯かの種類に関係なく、完全歯列の人の方が不完全歯列の人よりも、男性のエネルギー量、女性のβカロテンの摂取量が有意に多かった。歯列（喪失・義歯含む）と食物摂取量との関連を検討した別の論文<sup>17)</sup>では、現在歯数と義歯の使用による群分け、すなわち、歯数20本

以上、歯数20本未満で義歯使用、歯数20本未満で義歯なしの3群と複合栄養摂取量変数（栄養素摂取量を米国食品医薬品局（FDA）が作成した推奨摂取量により十分に摂取している「0」～十分に摂取していない「13」までを合計したもの）を比較したところ、歯数20本以上の人に比べ栄養不足のリスクは、歯数20本未満で義歯なし（OR1.20）、歯数20本未満で義歯使用（OR1.15）であった。義歯を除いた現在歯数と食物摂取量との関連を検討した論文<sup>16)</sup>では、食品群別摂取量を各食品群による検討に加え、料理区分別に主材料の合計重量で検討されていた。主食は穀類、主菜は豆類、魚介類、肉類、卵類の合計重量、副菜はいも類、緑黄色野菜、その他の野菜、きのこ類、海藻類の合計重量で検討されていた。主食（穀類）、菓子類は、20本以上群が20本未満群より有意に少なかった。その結果、主菜の主材料、副菜の主材料は20本以上群が20本未満群より有意に多かった。M. Nakamuraら<sup>18)</sup>は、義歯を除いた現在歯数と栄養素等摂取量及び食品群別摂取量との関連の検討に、SESによる検討を行った。その結果、現在歯数が少ない程、穀類、野菜類、肉類の摂取量は少なくなるという関連は、SESの低い人ほど顕著であった。義歯使用の有無と食形態との関連を検討した論文<sup>19)</sup>では、義歯装着状況と食形態（レベル4：普通食、レベル3：刻み食、極刻み食、レベル2：ミキサー食、レベル1：静脈栄養法）との関連を検討した。義歯使用者の方が食事レベルの高い者の割合が高かった。

次に、横断研究の2件は咀嚼能力と食物摂取量との関連を検討したものだった<sup>21)22)</sup>。アイヒナー分類による咬合状態と栄養素摂取量及び食品群別摂取量との関連を検討した論文<sup>21)</sup>では、咬合支持域を説明変数、肉類・魚介類を従属変数とした重回帰分析の結果、魚介類は60歳以上の男性で傾向があり、40～59歳の女性で有意な関連を認めた。感圧シートにより咀嚼能力を客観的に評価した論文<sup>22)</sup>では、咬合力の低い者の方が緑黄色野菜、その他の野菜、ビタミンA、ビタミンC、ビタミンB6、葉酸、食物繊維の摂取量が有意に低かった。

高齢期の論文には、口腔機能低下全般（咀嚼能力除く）を曝露要因とした論文<sup>20)23)</sup>も抽出された。食関連QOLをアウトカムとする論文<sup>20)</sup>では、オーラルフレイル該当者は非該当者に比べて、食事の味を「とてもおいしい/おいしい」と回答する者のオッズ比は、OR 0.49（95%CI0.29～0.83）であった。この論文<sup>20)</sup>では、残存歯数と食事の満足感との関連も検討されていたが、有意な関連は認められなかった。食品摂取の多様性得点（DVS）との関連を検討した論文<sup>23)</sup>では、75-79歳では、食品摂取の多様性得点（DVS）と地域高齢者誤嚥リスク評価指標（DRACE）との間に有意な負の相関を認めた。さらに、口腔不潔・口腔乾燥を曝露要因とした論文<sup>24)</sup>では、刺激唾液流量により唾液分泌低下群と唾液分泌低下なし群により栄養素摂取量及び食品群別摂取量の関連を検討した。唾液分泌低下群は、唾液分泌低下なし群に比べ、n-3系多価不飽和脂肪酸、カリウム、ビタミンD、ビタミンE、ビタミンB<sub>6</sub>、葉酸の摂取量、野菜類、魚介類の摂取量が有意に少なかった。

縦断研究1件の内容を表3にまとめた。M. Iwasaki<sup>25)</sup>らは、日本の地域住民を対象に機能的歯列の障害の有無と栄養素等摂取量及び食品群別摂取量との関連を5年間追跡調査した。機能的歯列に障害のある人は、歯列に障害のない人に比べて、5年後のタンパク質、ナトリウム、カリウム、カルシウム、ビタミンA、ビタミンE、食物繊維等の栄養素摂取量および野菜類や肉類等の食品群別摂取

量の減少率が有意に大きかった<sup>25)</sup>。

介入研究6件の内容を表4にまとめた。6件の介入研究<sup>26)-31)</sup>全てがランダム化比較試験[RCT]であった。このうち、3件<sup>26)27)28)</sup>は、インプラント装着群と義歯装着群による食物摂取量への影響を検討している。カナダで1年間介入した論文<sup>27)</sup>では、IOD群はCD群に比べ、QOLは向上したにもかかわらず、栄養面での利点を示されなかった。この研究では、どちらの群も食事指導を行わず実施したものであった。ブラジルで6か月間介入した論文<sup>26)</sup>でも、食事指導は行わず、シングルインプラントオーバーデンチャー[SIO]群とCD群の食物摂取量を比較した研究であった。ナトリウムの摂取量はSIO挿入後に減少したが、その他の栄養素の摂取量に有意な差は認められなかった。イギリスで6か月間介入した論文<sup>26)</sup>では、インプラント支持下顎オーバーデンチャー[IOD](介入)群とコンプリートデンチャー装着[CD](対照)群の両方に食事指導を実施した。NSP(食物繊維)の摂取量は、CD群では、有意な変化がなかったが、IOD群では、3ヶ月後に有意な増加が見られた。果物および野菜の摂取量は両群とも増加したが、群間の摂取量に差はなかった。血清中の抗酸化状態は、両群とも改善したが、IOD群はCD群と比較して介入後の血漿抗酸化能が有意に高かった。

さらに、新規総義歯作製と食事指導の複合的な効果を検討するため、日本で3か月間介入した論文<sup>29)30)</sup>が抽出された。義歯の手入れに関するアドバイスをする群よりパンフレットを用いた簡単な食事指導をした群の方が、鶏肉、骨ごと食べる魚、にんじん・かぼちゃを有意に多く摂取していた<sup>29)</sup>。栄養素摂取量では、タンパク質、脂質、カリウム、鉄、亜鉛、ビタミンB群等多くの栄養素は、食事指導をした群の方が義歯の手入れに関するアドバイスをする群より有意に多かった。

口腔機能低下を改善する介入研究<sup>31)</sup>では、“CAMCAM食感ランチ”を食べながら、口腔機能、栄養、フレイルやオーラルフレイルを防ぐための食事摂取について学ぶプログラムを実施した。フレイル群において、食感のある食べ物はどの程度好きか(食嗜好)、十分なたんぱく質を摂る頻度(食行動)は、プログラム終了後に有意に改善した<sup>31)</sup>。

## D. 考察

### 1. 栄養・食生活に関する調査項目

本レビューでは、アウトカムに食習慣に着目した栄養・食生活に関する調査項目の論文を抽出した。最も多かったのは、栄養素摂取量と食品群別摂取量であった。これらは、いくつかの食事調査法により把握されていた。時間や労力を要する食事記録法や24時間思い出し法によるものは少数であり、多くはあまり労力を要しない食物摂取頻度調査法によるものであった。どちらの調査方法でも栄養素摂取量や食品群別摂取量を算出することはできるが、研究対象者が、どんな料理をどのような調味や調理によったものを食べているかは、食事記録法や24時間思い出し法による調査でしか把握することはできない。食事記録法や24時間思い出し法による研究の蓄積が望まれる。さらに、料理レベルでの食物摂取を検討したエビデンスも限られていた。今後、対象者自身が食事のバランスを理解して行動変容を目指すためには、主食、主菜、副菜等の目で見えてわかる料理レベルの指標で検討されたエビデンスの蓄積が求められる。

この他多くはないが、食関連 QOL の食事の楽しさや食行動の間食の摂取頻度や 10 食品群の摂取頻度等もみられた。食物摂取量とともに、これらの変数について把握することは、どのように食べているのか、その状況を詳細に把握できるため、食育を実施する上での有用な情報となると考える。

## 2. 小児期における口腔機能と栄養・食生活との関連

ライフステージにより論文数に差がみられ、小児期は口腔機能と栄養・食生活に関する論文は横断研究1件<sup>8)</sup>のみであった。小児が将来、成人、高齢者になった時に健康な口腔機能を保つために、必要となるエビデンスが不足していた。

## 3. 成人期における口腔機能と栄養・食生活との関連

成人期においては、横断研究の結果から、歯周病（歯肉炎、歯周炎）や咀嚼能力と食事との関連を検討したエビデンスがみられた<sup>10)11)12)</sup>。成人期に罹患率の高い歯肉炎については、歯肉炎の痛みによって普段の食事を摂ったり食物を噛んだりする際に問題が生じ、野菜類や硬い食品の摂取量が減ってしまい、それらに含まれるミネラルやビタミン、食物繊維の摂取量が減ってしまうと考えられた。歯周病は生活習慣病との関連<sup>32)33)</sup>もあるため、その原因が食事を介している可能性も示唆された。しかし、これらのエビデンスはいずれも横断研究であったため因果関係は不明である。今後、縦断研究や介入研究により因果関係を確認する必要がある。

成人期の縦断研究では、アメリカの成人男女を対象とした5年間の追跡調査から、無歯顎患者は、総義歯を装着していたより上顎総義歯と下顎インプラント支持人工歯を入れた方が硬い食品や野菜の摂取量が増えた。成人では下顎にインプラントを装着した方が、食物摂取が望ましくなることが示された。成人期の縦断研究はこの1件のみであったため、さらなる研究の蓄積が必要である。

## 4. 高齢期における口腔機能と栄養・食生活との関連

高齢期においては口腔機能と栄養・食生活との関連の横断研究は多数抽出できた。現在歯数や義歯使用の有無と食物摂取量との関連が検討されていた。義歯やインプラントを装着していない咬合状態のよい方が、総義歯装着より、野菜類や肉類の摂取量が多かった<sup>14)</sup>。別の論文では、義歯と自然歯での違いはなく、義歯を含む現在歯数が21本以上ある方が20本未満より、エネルギー、食物繊維、ビタミンC等の栄養素摂取量が多いという結果<sup>15)</sup>もあり、横断研究による結果は異なっていた。

縦断研究では、咀嚼能力と食物摂取量との関連について、機能的歯列に障害のある人は、歯列に障害のない人に比べて、5年後のタンパク質、ナトリウム、カリウム、カルシウム、ビタミンA、ビタミンE、食物繊維等の栄養素摂取量および野菜類や肉類等の食品群別摂取量の減少率が有意に大きかった<sup>25)</sup>。この結果は、単に歯があるだけでなく咬合できるかどうかことが重要であることを示すものであった。高齢者でもこうした縦断研究は少ないため、今後エビデンスを蓄積して有効性を確かめていく必要がある。



介入研究では、義歯装着の場合とインプラント装着の場合でどちらが食物摂取量を改善するか検討されていた。インプラント装着者は義歯装着者より QOL が向上した<sup>34)</sup>にもかかわらず、栄養素摂取量について差はみられなかった<sup>34)28)</sup>。義歯装着者とインプラント装着者のそれぞれに食事指導を合わせて実施した場合、両群とも野菜や果物の摂取量が増加した。義歯装着とインプラント装着は食物摂取の面からは違いは少なく、食事指導を合わせて実施した場合に望ましい食物摂取と関連があることが示された。

高齢期においては、健康課題であるフレイルと口腔機能低下との関連が報告されている<sup>35)-38)</sup>。オーラルフレイルの高齢者に噛み応えがあり栄養バランスのとれた食事を提供するプログラムの実施により、オーラルフレイルの高齢者のたんぱく質の摂取頻度があがったり、食感のある食べ物を好むようになったりした<sup>31)</sup>。オーラルフレイルの状態であっても適切な支援があれば、食事内容や食嗜好を改善できる可能性が示唆された。今後も高齢者の QOL を下げることのない食支援とは何か検討していく必要がある。

## 5. 本研究の限界

本レビューの限界は2点ある。1点目は、文献検索に用いたデータベースが PubMed と医中誌 web の2つのみであった点である。これら2つのデータベースに収載されていない雑誌の論文は網羅できていない。2点目は、研究対象者が成人期と高齢期の両方を対象とする場合があった点である。エビデンスとしてどちらに分類するかは、口腔機能の内容やアウトカムの内容により判断した。以上のような限界はあるものの、口腔機能と栄養・食生活に関するエビデンスを小児期、成人期、高齢期の全ライフステージで収集することができた。ライフコースを通じた食育における歯科口腔保健の推進のための有効な資料となると考える。

## E. 結論

口腔機能と栄養・食生活に関する論文をレビューした結果、小児期1件、成人期5件、高齢期18件を抽出した。アウトカムである栄養・食生活の調査項目で最も多かったのは、栄養素摂取量と食品群別摂取量であった。そのほとんどは、労力のかからない食物摂取頻度法によるものであった。

小児期のエビデンスから、咬合力が高い方が野菜を多く摂取していた。成人期のエビデンスからは、歯肉や咀嚼能力の状態が良い方が望ましい食物摂取であったことが示された。小児期と成人期はエビデンスが限られていたため、今後蓄積していく必要がある。高齢期のエビデンスから、現在歯数や義歯使用の有無やオーラルフレイルと食物摂取や食行動、QOL との関連が検討されていた。現在歯数が多いこと、咬合状態のよい方が、そうでない高齢者に比べ、肉類や野菜類の摂取が多いことが示唆された。これらのエビデンスから高齢者の QOL を下げることのない食支援とは何か検討していく必要がある。

本研究では、ライフコースの視点から、食育に必要なエビデンスを収集整理することができた。

## F. 文献

- 1) 令和元年 国民健康・栄養調査結果. Editor, 編. Book 令和元年 国民健康・栄養調査結果. 2019;
- 2) 厚生労働省. 第4次食育推進基本計画. chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.mhlw.go.jp/content/000770380.pdf (2024年5月8日検索)
- 3) 農林水産省. 「食育」ってどんないいことがあるの?.  
https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/evidence/(2024年5月8日検索)
- 4) 安藤雄一 石濱信之, 古田美智子, 城田圭子. 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) 咀嚼支援マニュアルの作成. chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.niph.go.jp/soshiki/koku/kk/sosyaku/report11/report2011\_2.pdf (2024.05.08 アクセス可能).
- 5) 深井稜博. 健康長寿社会寄与する歯科医療・口腔保健のエビデンス 2015. 日本歯科医師会. chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.jda.or.jp/pdf/ebm2015Ja.pdf (2024年5月8日検索)
- 6) Iwasaki M, Hirano H, Ohara Y, et al. The association of oral function with dietary intake and nutritional status among older adults: Latest evidence from epidemiological studies. *Jpn Dent Sci Rev* 2021; 57: 128-137.
- 7) 深井稜博編著. 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. 医歯薬出版株式会社. 2019. 東京
- 8) 山本 亜衣, 吉岡 慶子. 児童における咀嚼力、食物摂取状況と肥満との関連性. 中村学園大学薬膳科学研究所研究紀要 2016; 23-31.
- 9) Magraw CB, Golden B, Phillips C, et al. Pain with pericoronitis affects quality of life. *J Oral Maxillofac Surg* 2015; 73: 7-12.
- 10) Hosoda A, Komagamine Y, Kanazawa M, et al. The Association between Dietary Habits and Periodontal Disease in Young Adult Women. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* 2021; 67: 48-56.
- 11) 栗岡 優希, 尾崎 哲則, 山田 恒代, 他. 咀嚼・咬合状況と食品別摂取量との関連についての検討 若年者を対象として. *日本咀嚼学会雑誌* 2019; 29: 8-16.
- 12) 竹村 佳代子, 吉牟田 陽子, 小野 高裕, 他. 咀嚼能力関連因子と食行動との関係 吹田研究. *日本咀嚼学会雑誌* 2013; 23: 81-89.
- 13) Tajbakhsh S, Rubenstein JE, Faine MP, et al. Selection patterns of dietary foods in edentulous participants rehabilitated with maxillary complete dentures opposed by mandibular implant-supported prostheses: a multicenter longitudinal assessment. *J Prosthet Dent* 2013; 110: 252-258.

- 14) Cousson PY, Bessadet M, Nicolas E, et al. Nutritional status, dietary intake and oral quality of life in elderly complete denture wearers. *Gerodontology* 2012; 29: e685-692.
- 15) Ervin RB, Dye BA. Number of natural and prosthetic teeth impact nutrient intakes of older adults in the United States. *Gerodontology* 2012; 29: e693-702.
- 16) 鎌田 由香. 高齢者における現在歯数と食事摂取状況の関連. *生活環境科学研究所研究報告* 2018; 50: 9-16.
- 17) Lee S, Sabbah W. Association between number of teeth, use of dentures and musculoskeletal frailty among older adults. *Geriatrics & Gerontology International* 2018; 18: 592-598.
- 18) Nakamura M, Ojima T, Nagahata T, et al. Having few remaining teeth is associated with a low nutrient intake and low serum albumin levels in middle-aged and older Japanese individuals: findings from the NIPPON DATA2010. *Environ Health Prev Med* 2019; 24: 1.
- 19) 西條 光雅, 竹下 玲, 松本 勝, 他. Relationship between Degree of Independence in Daily Activities and Denture Wearing Status of Residents of Special Nursing Homes for Elderly Persons. *口腔衛生学会雑誌* 2021; 71: 147-152.
- 20) 西本 美紗, 田中 友規, 高橋 競, 他. オーラルフレイルと食事の満足感の関連 地域在住高齢者による横断検討(柏スタディ). *日本老年医学会雑誌* 2020; 57: 273-281.
- 21) 乾 明成, 小林 恒, 高橋 一平, 他. 残存歯数が栄養摂取量に与える影響. *体力・栄養・免疫学雑誌* 2015; 25: 127-130.
- 22) Inomata C, Ikebe K, Kagawa R, et al. Significance of occlusal force for dietary fibre and vitamin intakes in independently living 70-year-old Japanese: from SONIC Study. *J Dent* 2014; 42: 556-564.
- 23) 三好 早苗, 齊藤 歩, 重石 英生, 他. 通いの場へ参加する後期高齢女性の食事の多様性と口腔機能との関係. *日本歯科衛生学会雑誌* 2021; 15: 62-69.
- 24) Iwasaki M, Yoshihara A, Ito K, et al. Hyposalivation and dietary nutrient intake among community-based older Japanese. *Geriatrics & Gerontology International* 2016; 16: 500-507.
- 25) 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.
- 26) Moynihan PJ, Elfeky A, Ellis JS, et al. Do implant-supported dentures facilitate efficacy of eating more healthily? *J Dent* 2012; 40: 843-850.
- 27) Hamdan NM, Gray-Donald K, Awad MA, et al. Do implant overdentures improve dietary intake? A randomized clinical trial. *J Dent Res* 2013; 92: 146s-153s.
- 28) Amaral CFD, Souza GA, Pinheiro MA, et al. Sensorial Ability, Mastication and Nutrition of Single-Implant Overdentures Wearers. *Braz Dent J* 2019; 30: 66-72.
- 29) 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.
- 30) 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.
- 31) R. Hidaka<sup>1</sup>, Y.M. K. Ogawa<sup>3</sup>, T. Tanaka<sup>4</sup>, M. Kanazawa<sup>5</sup>, K. Suzuki<sup>6</sup>, M. Stading<sup>7,8</sup>, K. Iijima<sup>4,9</sup>, K. Matsuo<sup>1</sup>. Impact of the Comprehensive Awareness Modification of Mouth, Chewing and Meal (CAMCAM) Program on the Attitude and Behavior Towards Oral Health and Eating Habits as Well as the Condition of Oral Frailty: A Pilot Study. J Nutr Health Aging 2023 3:
- 32) 青山 典生, 須田 智也, 池田 裕一, 他. 東京医科歯科大学歯学部附属病院歯周病外来初診患者での全身状態に関する調査. 口腔病学会雑誌 2017; 84: 37-44.
- 33) Kim JS, Kim SY, Byon MJ, et al. Association between Periodontitis and Metabolic Syndrome in a Korean Nationally Representative Sample of Adults Aged 35-79 Years. Int J Environ Res Public Health 2019; 16:
- 34) 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.
- 35) Tanaka T, Takahashi K, Hirano H, et al. Oral Frailty as a Risk Factor for Physical Frailty and Mortality in Community-Dwelling Elderly. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2018; 73: 1661-1667.
- 36) 元川 賢一朗. 在宅自立前期高齢者における摂食嚥下機能およびフレイルに関する研究. 北海道歯学雑誌 2018; 38: 185-194.
- 37) 安倍 嘉彦, 高橋 収, 本多 丘人, 他. 高齢者におけるオーラルフレイルの診断とサルコペニアおよびメタボリック・シンドロームとの関連について. 北海道歯学雑誌 2018; 38: 234-242.
- 38) Shimazaki Y, Nonoyama T, Tsushita K, et al. Oral hypofunction and its association with frailty in community-dwelling older people. Geriatrics & Gerontology International 2020; 20: 917-926.

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

保健医療科学に投稿予定

### 2. 学会発表

なし

## H. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし

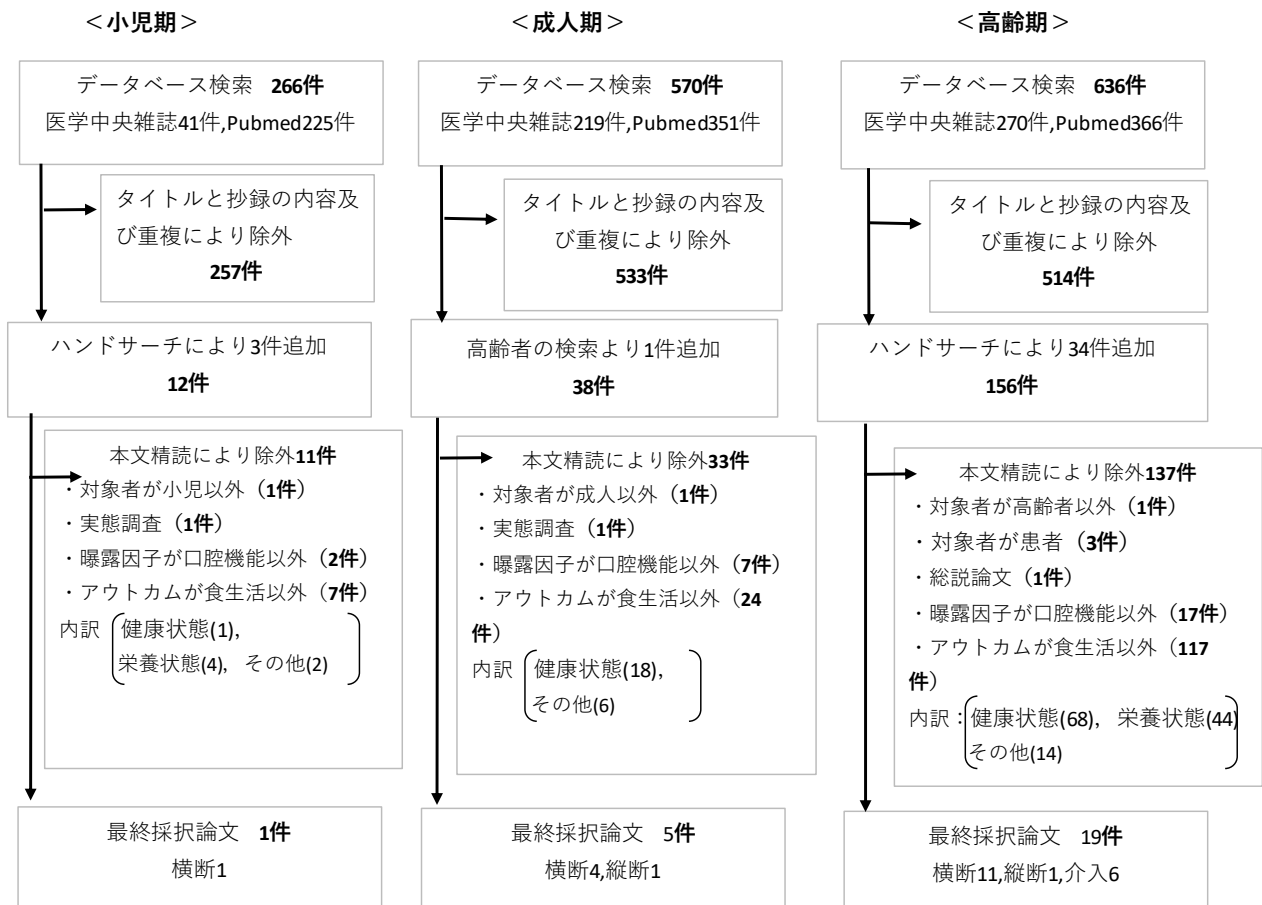


図1 論文の選考

表1 文献収集のための検索式

データベース	ライフステージ	予測因子	アウトカム	検索式	検索条件
pubmed	小児期	口腔機能	バランスの良い食事 栄養状態 健康状態	(oral health[MH] OR tooth loss[MH] OR Tooth Diseases[MH] OR functional dentition OR "dental prosthesis"[MH] OR Mastication[MH] OR Deglutition[MH] OR "Deglutition Disorders"[MH] OR dysphagia OR "cough refle" OR "occlusal force" OR "Mouth Diseases"[MH] ) AND (Nutritional Status[MH] OR Diet Surveys[MH] OR Eating[MH] OR dietary intake OR nutrient intake OR Thinness[MH] OR Obesity[MH] OR "Body Weight"[MH] OR "Body Mass Index"[MH] OR Growth[MH] OR "Activities of Daily Living"[MH] OR "Social participation"[MH]) NOT (hospitalized OR inpatient) NOT animal AND english[Language] NOT ("Meta-Analysis"[PT] OR "Review"[PT])	Filters: Full text, Comparative Study, Observational Study, Randomized Controlled Trial, in the last 10 years, Humans, English, Japanese, Child: birth-18 years
医中誌	小児期	口腔機能	バランスの良い食事 栄養状態 健康状態	((((口腔保健/TH) or (歯牙喪失/TH) or (歯牙疾患/TH) or (機能的な歯列/AL) or (歯科補綴物/TH) or (咀嚼/TH) or or/AL and (嚥下/TH) or (嚥下障害/TH) or (むせ/AL) or ((咬合力/TH) or (咬合力/AL) or (口腔疾患/TH)) and ((栄養状態/TH) or (食事調査/TH) or (摂食/TH) or ((摂食/TH) or (食物摂取/AL)) or (栄養摂取/AL) or (やせ/TH) or (肥満/TH) or (体重/TH) or (BML/TH) or (成長/TH) or (日常生活活動/TH) or (社会参加/TH)))	((DT=Y) DT=2012:2022 LA=日本語,英語 PT=原著論文,会議録除く SB=看護,歯学 RD=ランダム化比較試験,準ランダム化比較試験,比較研究 (CK=ヒト) AND (CK=新生児,乳児(1~23ヶ月),幼児(2~5),小児(6~12),青年期(13~18)))
pubmed	成人期	口腔機能	バランスの良い食事 栄養状態 健康状態	(oral health[MH] OR tooth loss[MH] OR Tooth Diseases[MH] OR functional dentition OR Mouth, Edentulous[MH] OR "dental prosthesis"[MH] OR Mastication[MH] OR "occlusal force" OR "Mouth Diseases"[MH] OR "oral pain" OR "mouth pain" ) AND (Nutritional Status[MH] OR Diet Surveys[MH] OR Eating[MH] OR dietary intake OR nutrient intake OR Thinness[MH] OR Obesity[MH] OR "Body Weight"[MH] OR "Body Mass Index"[MH] OR Noncommunicable Diseases[MH] OR "Activities of Daily Living"[MH] OR "Social participation"[MH]) NOT (hospitalized OR inpatient) NOT animal AND english[Language] NOT ("Meta-Analysis"[PT] OR "Review"[PT])	Full text, Comparative Study, Observational Study, Randomized Controlled Trial, in the last 10 years, Humans, English, Japanese, Adult: 19-44 years, Middle Aged: 45-64 years
医中誌	成人期	口腔機能	バランスの良い食事 栄養状態 健康状態	((((口腔保健/TH) or (歯牙喪失/TH) or (歯牙疾患/TH) or (機能的な歯列/AL) or (無歯口腔/TH) or (歯科補綴物/TH) or (咀嚼/TH) or ((咬合力/TH) or (咬合力/AL) or (口腔疾患/TH) or (口腔痛/AL) or (口腔内の疼痛/AL) and ((栄養状態/TH) or (食事調査/TH) or (摂食/TH) or ((摂食/TH) or (食物摂取/AL)) or (栄養摂取/AL) or (やせ/TH) or (肥満/TH) or (体重/TH) or (BML/TH) or (非感染性疾患/TH) or (日常生活活動/TH) or (社会参加/TH)))	DT=2012:2022 LA=日本語,英語 (PT=症例報告・事例除く) AND (PT=原著論文,会議録除く) SB=看護,歯学 RD=ランダム化比較試験,準ランダム化比較試験,比較研究 (CK=ヒト) AND (CK=成人(19~44),中年(45~64)))
pubmed	高齢期	口腔機能	バランスの良い食事 栄養状態 健康状態	(oral health[MH] OR tooth loss[MH] OR Tooth Diseases[MH] OR functional dentition OR Mouth, Edentulous[MH] OR "dental prosthesis"[MH] OR Mastication[MH] OR Deglutition[MH] OR "Deglutition Disorders"[MH] OR dysphagia OR Pneumonia, Aspiration[MH] OR "cough refle" OR "occlusal force" OR "Mouth Diseases"[MH] OR Saliva[MH] OR "oral frailty" OR "oral pain" OR "mouth pain" OR "tongue pressure" OR "tongue-lip motor function" OR "oral-facial muscles" ) AND (Nutritional Status[MH] OR Diet Surveys[MH] OR Eating[MH] OR dietary intake OR nutrient intake OR Malnutrition[MH] OR Thinness[MH] OR Obesity[MH] OR "Body Weight"[MH] OR "Body Mass Index"[MH] OR Frailty[MH] OR systemic diseases OR undernutrition OR "Activities of Daily Living"[MH] OR "Social participation"[MH]) NOT (hospitalized OR inpatient) NOT animal AND english[Language] NOT ("Meta-Analysis"[PT] OR "Review"[PT])	Filters applied: Full text, Comparative Study, Observational Study, Randomized Controlled Trial, 10 years, Humans, English, Japanese, Aged: 65+ years.
医中誌	高齢期	口腔機能	バランスの良い食事 栄養状態 健康状態	(((((口腔保健/TH) or (歯牙喪失/TH) or (歯牙疾患/TH) or (機能的な歯列/AL) or (無歯口腔/TH) or (歯科補綴物/TH) or (咀嚼/TH) or (嚥下/TH) or (嚥下障害/TH) or (肺炎-誤嚥性/TH) or (むせ/AL) or ((咬合力/TH) or (咬合力/AL)) or (口腔疾患/TH) or (唾液/TH) or (オーラルフレイル/TH) or (口腔痛/AL) or (口腔内の疼痛/AL) or (舌圧/TH) or (舌圧/AL) or (舌唇運動機能/AL) or (口腔顔面筋/AL)) and ((栄養状態/TH) or (食事調査/TH) or (摂食/TH) or ((摂食/TH) or (食物摂取/AL)) or (栄養摂取/AL) or (栄養失調/TH) or (やせ/TH) or (肥満/TH) or (体重/TH) or (BML/TH) or (フレイル/TH) or (全身疾患/AL) or ((栄養失調/TH) or (低栄養/AL)) or (日常生活活動/TH) or (社会参加/TH))))	DT=2012:2022 and LA=日本語,英語 and (PT=症例報告・事例除く) and (PT=原著論文,会議録除く) and SB=看護,歯学 and RD=ランダム化比較試験,準ランダム化比較試験,比較研究 and CK=ヒト)

表2 ライフステージ別口腔機能と食生活との関連 横断研究

ライフステージ	曝露要因分類				アウトカム				主要な結果	
	報告者	報告年	設定	人数	年齢	調査地域	分類	曝露要因		分類
小児期	山本亜衣 ほか	2016	学校	56	小5	日本	咀嚼能力 (客観的 評価)	咬合力測定システム (オクルーザー-FPD-707) 咬合力により3群(高い、 普通、低い)に分類。 普通群は、咬合力の中央 値±16%とした。	食物摂取強度調査票Fq(ver3.0) (高橋啓子ら) 食品群別摂取量(g) 間食頻度(よくある、時々、ほとんどない)	・咬合力の高い群では、緑黄色野菜、海藻類の摂取量が有意に多く、咬合力と 関連がみられた(緑黄色野菜:高群79.4±37.4g、普通群59.1±51.8g、低群 43.4±23.3g、海藻類:高群5.6±4.2g、普通群2.1±3.1g、低群1.7±1.3 g)。その他の食品群は、咬合力と有意な関連はみられなかった。 ・咬合力の高い群の方が低い群より、間食の摂取頻度が少なかった。
成人期	C. B. Magraw et al.	2015	病院	113	18~35	アメリカ	歯の状態 (喪失・ 義歯使用 含む)	下顎智歯周囲炎に起因す る痛み (7段階の自己評価:最大 の痛み、および平均的な 痛みをそれぞれ聴取)	口腔機能の問題(5段階の自己評価:普段の食事の摂取す る際、食物を咬む際、口を開ける際、および話す際の問 題)	下顎智歯周囲炎に起因する痛みが強いほど、普段の食事の摂取する際 ( $r=0.67$ , $P<0.0001$ )、および食物を咬む際の問題( $r=0.66$ , $P<0.0001$ )が大き かった。
成人期	Akemi Hosoda et al.	2021	大学	120	平均20.4	日本	歯周病 (歯肉 炎・歯周 病)	地域歯周病指数(CPI) によるプロービングデプ ス(PD) ・PD群(コード0-2) ・非PD群(コード3-4)	自記式食事歴法質問票(DHQ) 栄養素等摂取量(kcal/d) 食品群別摂取量(g/1000kcal) 野菜種別摂取量(g/1000kcal) 硬い食品の摂取量( $m \cdot V/1000kcal$ ) 各食品群の摂取量 に各咀嚼筋の習慣的な食事での活動量を乗じた値	・PD群は、非PD群に比べ、ミネラル(ナトリウム、カリウム、カルシウム、 マグネシウム、リン、鉄)、ビタミン(ビタミンA、ビタミンE、ビタミンK、 ビタミンB6、葉酸、パントテン酸)食物繊維(総量、水溶性、不溶性)の栄養 素摂取量が有意に少なかった。 ・PD群は、非PD群に比べ、緑黄色野菜、その他の野菜の摂取量が有意に少な かった(緑黄色野菜:PD群51.2±29.4g、非PD群68.5±38.5g、その他の野 菜:PD群53.3±27.5g、非PD群67.3±37.7g)。 ・PD群は、非PD群に比べ、緑黄色野菜の人参とプロコラー、その他の野菜 のキャベツの摂取量が有意に少なかった(人参:PD群6.7±5.8g、非PD群9.1 ±5.9g、プロコラー:PD群5.1±7.8g、非PD群7.7±10.2g、キャベツ: PD群11.2±11.3g、非PD群17.1±16.6g)。 ・PD群は非PD群に比べ、硬い食品の摂取量が有意に少なかった。 ・栄養素等摂取量は咀嚼能力評価高群、普通群、低群で有意な差は認められ なかったが、ビタミンA、カリウム、カリウム、マグネシウムが、高群の方が摂取量が多 い傾向がみられた( $p<0.1$ )。 ・食品群別摂取量では、咀嚼能力評価高群、普通群、低群で、干物、キャベ ツ・白菜、にんじん・かぼちゃ、大根・かぶ、マヨネーズ・ドレッシング等で 有意な群間差が認められた。
成人期	栗岡優希 ほか	2019	大学	91	平均21.4	日本	咀嚼能力 (客観的 評価)	咀嚼能力 による咀嚼能 力 低群 普通群 高群	簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ) 栄養素摂取量 食品群別摂取量(g)	・栄養素等摂取量は咀嚼能力評価高群、普通群、低群で有意な差は認められ なかったが、ビタミンA、カリウム、カリウム、マグネシウムが、高群の方が摂取量が多 い傾向がみられた( $p<0.1$ )。 ・食品群別摂取量では、咀嚼能力評価高群、普通群、低群で、干物、キャベ ツ・白菜、にんじん・かぼちゃ、大根・かぶ、マヨネーズ・ドレッシング等で 有意な群間差が認められた。
成人期	竹村佳代 子 ほか	2013	地域	1760 男性787 女性973	50~70代 平均66.9 ±7.9	日本	咀嚼能力 (客観的 評価)	咀嚼能力関連因子 ・歯周病、歯数、咬合支 持、最大咬合力、咀嚼能 率	食行動 夕食後の間食、遅い夕食、朝食抜き、大食い、頻繁な間食、 甘い飲料	・咬合支持の喪失のリスクは、「朝食抜き」(OR2.11, 95%CI 1.20-3.72)、 「遅い夕食」(OR1.74, 95%CI 1.18-2.55)、「夕食後の間食」(OR1.80、 95%CI 1.16-2.79)、「頻繁な間食」(OR2.62, 95%CI 1.40-4.92)、「甘い飲 料」(OR2.08, 95%CI 1.33-3.25)であった。
高齢期	P. Y. Cousson et al.	2012	地域	97	対照者 70.1±6.1 総義歯群 70.1±8.1	フランス	歯の状態 (喪失・ 義歯含 む)	義歯の有無 ・総義歯装着(研究)群 ・対照群 アイヒナー分類A型で 部分義歯やインプラント 装着無	食事記録法(3日間:平日2日、休日1日) ・栄養素等摂取量	・対照群は、総義歯の被験者(研究群)よりもエネルギー量、脂質、炭水化 物、食物繊維、マグネシウム、リン、カルシウム、鉄、ビタミンB1、B2、葉 酸、レチノールを有意に多く摂取していた。

表2 ライフステージ別口腔機能と食生活との関連 横断研究(続き)

ライフステージ	報告者	報告年	設定	人数	年齢	調査地域	曝露要因分類			アウトカム	主要な結果
							分類	曝露要因	分類		
高齢期	R. B. Ervin <i>et al.</i>	2012	地域	4984	60~	アメリカ	歯の状態 (喪失・義歯含む)	現在の歯数と歯列状態による群分け(4群) ・完全自然歯 (基準群) ・不完全自然歯 ・完全混合歯 ・不完全混合歯 完全: 21本以上 混合: 自然歯と修復歯	食物摂取量 栄養素等摂取量	24時間思い出し法 (1日間) 栄養素等摂取量	・完全混合群、不完全自然群、混合群の栄養摂取量のβ係数を基準群 (完全自然群) と比較において、男性: 歯の種類に関係なくエネルギーは完全歯列群と不完全歯列群の間 (2054 kcal, 1815 kcal)、ビタミンCは不完全天然歯列群と不完全混合歯列群の間 (64 mg, 37 mg) に有意な差が認められた。 女性: 歯の種類に関係なくβ-カロテンは完全歯列群と不完全歯列群の間 (957 μg, 738 μg) で有意な差が認められた。 (年齢、人種/民族、教育、喫煙を調整後)
高齢期	鎌田由香	2018	地域	28 男性6 女性22	65~	日本	歯の状態 (喪失・義歯含む)	現在の歯数 (義歯除く) ・20本以上群 ・20本未満群	食物摂取量 栄養素等摂取量	食事記録法 (写真法または秤量法) (3日間) 栄養素等摂取量	・エネルギーは20本未満群と20本以上群で有意な差は認められなかった。 ・たんぱく質、脂質、カルシウム、リン、鉄、亜鉛、銅、ビタミンB2は、20本以上群が20本未満群より有意に多かった。 ・主食 (穀類)、菓子類は、20本以上群が20本未満群より有意に少なかった。 ・主食の主材料、卵類、副菜の主材料、いも類は20本以上群が20本未満群より有意に多かった。
高齢期	Seoyoung Lee <i>et al.</i>	2018	地域	1852 男性924 女性928	平均62.9	アメリカ	歯の状態 (喪失・義歯含む)	現在の歯数 ・20本以上の歯 ・20本未満で義歯を使用 ・20本未満で義歯なし	食物摂取量 栄養素摂取量	24時間思い出し法 栄養素摂取量 米国食品医薬品局 (FDA) が作成し推奨摂取量により、十分に摂取している「0」~十分に摂取していない「13」までを合計した複合栄養摂取量変数を作成	・栄養摂取量と歯数・義歯の使用の関係は、20本以上の人に比べて栄養不足リスクは、歯数20本未満で義歯を使用していない人 (OR1.20)、義歯を使用していない人 (OR1.15) であった。
高齢期	M. Nakamura <i>et al.</i>	2019	地域	2049	50~	日本	歯の状態 (喪失・義歯含む)	現在の歯数 (義歯除く) 年齢別の四分位値 (Q1~Q4) に分類	食物摂取量 栄養素等摂取量 食品群別摂取量	食事記録法 NHNS 2010の近似割合による1日世帯ベースの食品計量法 栄養素等摂取量 (/1000kcal) 食品群別摂取量 (/1000kcal)	・歯の数が少ない人ほど、食物繊維、タンパク質、動物性たんぱく質、一価不飽和脂肪酸、カリウム、マグネシウム、鉄、亜鉛、ビタミンA、βカロテン、ビタミンE、ビタミンK、ビタミンB1、ビタミンB6、ビタミンB12、葉酸、ビタミンCの摂取量は少なかった。 ・Q1 (歯が少ない) とQ4 (歯が多い) では、穀物の摂取量が31g多く、野菜と肉の摂取量はそれぞれ30gと8g少なかった。 ・歯の本数と穀類、野菜類、肉類の摂取量の関連は、SESの低い人ほど顕著であった。



表2 ライフステージ別口腔機能と食生活との関連 横断研究(続き)

ライフステージ	報告者	報告年	設定	人数	年齢	調査地域	曝露要因分類		主要な結果	
							分類	曝露要因		
							アウトカム			
高齢期	西條光雅 ほか	2021	施設	80	平均86.3 ±7.8	日本	歯の状態 (喪失・ 義歯含 む)	義歯 ・義歯使用 ・義歯不使用	食形態 レベル4：普通食、レベル3：刻み食、極刻み食、レベル 2：ミキサー食、レベル1：静脈栄養法	・義歯装着状況は食形態と有意な関連が認められた。義歯使用者の方が食事レ ベルの高い者の割合が高かった。
高齢期	乾 明成 ほか	2015	地域	1105 男性419 女性686	20～	日本	歯の状態 (喪失・ 義歯含 む)	現在歯数 ・咬合状態 アイヒブナー分類	簡易型自己記式食事歴法質問票 (BDHQ) 食物摂取 量 栄養素摂取量 食品群別摂取量	・現在歯数を説明変数、栄養素・食品群摂取量を従属変数とした重回帰分析の 結果、60歳以上の男性で、脂質 ( $\beta=0.199, p=0.028$ )、動物性脂質 ( $\beta$ = $0.193, p=0.033$ ) で有意な関連がみられた。40～59歳の女性では、動物性脂質 ( $\beta=0.152, p=0.045$ )、蛋白質 ( $\beta=0.188, p=0.013$ )、動物性蛋白質 ( $\beta$ = $0.191, p=0.012$ )、魚介類 ( $\beta=0.163, p=0.031$ ) で有意な関連がみられた。 ・咬合支持域を説明変数、肉類・魚介類を従属変数とした重回帰分析の結果、 魚介類は60歳以上の男性で傾向があり、40～59歳の女性で有意差を認めた。
高齢期	C. Inomata <i>et al.</i>	2014	地域	757	69～71歳	日本	咀嚼能力 (客観的 評価)	感圧シート ・歯槽部位における両側最 大咬合力 (高、中、低)	簡易型自己記式食事歴法質問票 (BDHQ) 栄養素摂取量 (/1000kcal) 食品群別摂取量 (/1000kcal)	・咬合力の低い者が緑黄色野菜、その他の野菜、ビタミンA、ビタミン C、ビタミンB6、葉酸、食物繊維の摂取量が有意に低かった (P for trend < 0.05) (性別、社会経済的地位、現在の歯数調整後)。
高齢期	西本美紗 ほか	2020	地域	940	76.3±5.1	日本	歯の状態 (喪失・ 義歯含 む)	現在歯数 ・現在歯数 ・オーラルフレイル 該当者/非該当者	食事の満足感 (3項目) 食事のおいしさ 食事の味はいかがですか？ 食事の楽しさ 食事をすることは楽しいですか？ 食事量 1日の食事量は同世代の同じ性別の方と比べてどのよう に感じますか？	・残存歯数20本以上/未満の間で食事の満足感に有意差は認められなかった。 ・オーラルフレイル該当者は非該当者に比べて、食事の味を「とてもおいしい /おいしい」と回答する者のオッズ比は、OR 0.49 (95%CI 0.29～0.83)、食事 量を「多い、やや多い」と回答した者のオッズ比は、OR 0.36 (95%CI 0.15～ 0.84)、食事量を「ふつう」と回答した者のオッズ比はOR 0.44 (95%CI 0.22 ～0.85) であった (対象者特性調整後)。
高齢期	三好早苗 ほか	2021	地域	152	80.7±4.0	日本	口腔機能 低下全般 (咀嚼能 力除く)	・現在歯数 ・口腔粘膜潤滑度 ・舌圧 ・オーラルディアドコキ ネンス ・地域高齢者誤嚥リスク 評価指標(DRACE)	食品摂取の多様性得点 (DVS) 0～6点：低得点群、7～10点：高得点群 DVS 10食品群の1週間間の摂取頻度を把握して食事を評価する質 問紙	・75～79歳では、食品摂取の多様性得点 (DVS) と地域高齢者誤嚥リスク評価 指標 (DRACE) との間に有意な負の相関を認めた ( $r=-0.38, p=0.002$ )、この 他の項目は有意な関連はみられなかった。
高齢期	Masanori Iwasaki <i>et al.</i>	2016	地域	352	80代	日本	口腔不 潔・口腔 乾燥	刺激唾液流量 <0.5 mL/min 未満：唾液 分泌低下 ・唾液分泌低下群 ・唾液分泌低下なし群	簡易型自己記式食事歴法質問票 (BDHQ) 栄養素摂取量 食品群別摂取量	・唾液分泌低下群は、唾液分泌低下なし群に比べ、n-3系多価不飽和脂肪酸、 カリウム、ビタミンD、ビタミンE、ビタミンB6、葉酸の摂取量が有意に少な かった (対象者特性調整後)。 ・唾液分泌低下群は、唾液分泌低下なし群に比べ、野菜類、魚介類の摂取量が 有意に少なかった (対象者特性調整後)。

表3 ライフステージ別口腔機能と生活との関連 縦断研究

ライフステージ	曝露要因				アウトカム							
	報告者	報告年	設定	人数	年齢	調査地域	研究期間	分類	内容	分類	内容	主要な結果
成人期	S. Tajbakhsh <i>et al.</i>	2013	病院	32 女性23 男性9	38~79 平均58	アメリカ	5年間	歯の状態 (喪失・齧歯 含む)	総齧歯を装着していた無歯 顎患者に、上顎総齧歯と下 顎インプラント支持人工歯 で再建 ・ベースライン ・1年後 ・5年後	食物摂取量 食関連QOL 食行動	食事記録法 (4日間) データをフードピラミッド (米国の基準) で定義された分 得ように変換 食品群別摂取量 (皿数) (野菜、乳製品、果物、肉、パ ン) 食事の楽しさ 咀嚼の困難さ (硬いもの、生もの、繊維質のもの)	・参加者の野菜摂取量は、ベースライン時に平均2.6皿±1.2皿、1年後 に3.5皿±1.6皿 (1皿=野菜1/2カップ) に増加し (P=0.012)、5年後に は3.0皿±1.1皿に増加した。 ・乳製品、果物、脂肪、肉、パンの摂取量の変化は、5年間の追跡期間 中、統計的に有意な変化を示さなかった。 ・参加者の公共の場での食事の快適性や食事の楽しみは、総齧歯治療 では50%が不快であったのが、5年後にはわずか4%になり、有意に改 善された。 ・硬いもの (パン、ナッツ)、生もの (りんご、人参)、繊維質のも の (鶏肉、豚肉) を咀嚼することの困難さが減少した。
高齢期	M. Iwasaki <i>et al.</i>	2016	地域	286	75	日本	5年間	咀嚼能力 (咬 合状態)	機能性歯列に障害の有無 機能性歯牙単位 (FTU) 対合歯5本以下は歯列障害 と定義	食物摂取量 栄養素等摂取量 食品群別摂取量	簡易型自己式食事歴法質問票 (BDHQ) 栄養素等摂取量 食品群別摂取量	・歯列に障害のある人は、歯列に障害のない人に比べて、5年後に、複 数の栄養素 (タンパク質、ナトリウム、カリウム、カルシウム、ビタ ミンA、ビタミンE、食物繊維) および食品群 (野菜類、肉類) の摂取 量の減少率が有意に大きかった (性別、SES、BMI疾患調整後)。

表4 ライフステージ別口腔機能と食生活との関連 介入研究

報告者	報告年	設定	年齢	人数	年齢	調査地域	研究期間	介入方法	内容	分類	アウトカム	主要な結果
<b>ライフステージ</b>												
<b>高齢期</b>	R. Hidaka et al.	2012 病院	54 CD群72.5 IOD群	66.3	イギリス	6か月	【介入群】インプラント支 持下顎オーバーデンチャー (IOD) 群 【対照群】コンプリートデンチャー装着 (CD) 群 ともに食事アドバイス (個別指導2回、持ち帰り用資料)	食物摂取量	【介入群】インプラント支 持下顎オーバーデンチャー (IOD) 群 【対照群】コンプリートデンチャー (CD) 装着 ※両群とも栄養指導はなし	食物摂取量	食事記録法 (3日間、平日2日、休日1日) 栄養素等摂取量 食品群別摂取量 (g) (果物と野菜) 血液中の抗酸化物質	・NSP (食物繊維) の摂取量は、CD群では、有意な変化がなかった。IOD群では、3ヶ月後に有意な増加が見られた。総脂肪からのエネルギー比率は、IOD群では3か月と6か月で有意に減少した。飽和脂肪からのエネルギー比率は、IOD群では3か月と6か月で有意に減少した。CD群では、6か月で有意に減少した。6か月後では群間の摂取量に差はなかった。 ・果物および野菜の摂取量両群とも食事介入後3か月および6か月で増加したが、群間の摂取量に差はなかった。 ・血清中の抗酸化状態は、両群とも改善したが、IOD群はCD群と比較して介入後の血漿抗酸化能力が有意に高かった。
<b>高齢期</b>	M. Iwasaki et al.	2013 地域	217 65~	カナダ	1年間	【介入群】インプラント オーバーデンチャー (IOD) を装着 【対照群】コンプリートデンチャー (CD) 装着 ※両群とも栄養指導はなし	食物摂取量	【介入群】インプラント オーバーデンチャー (IOD) を装着 【対照群】コンプリートデンチャー (CD) 装着 ※両群とも栄養指導はなし	食物摂取量	24時間思い出し法 (3日間、平日2日、休日1日) 栄養素等摂取量	・食物繊維、マクロおよびミクロ栄養素、エネルギーの平均値および中央値は、ペースラインおよび治療後の両群間に有意差は見られなかった。 ・全ての栄養素 (TDF、エネルギー、マクロ栄養素、微量栄養素) と治療との関連は、ペースライン値および性別で調整した結果、有意な相関は見られなかった。 ・インプラントオーバーデンチャー (IOD) により、QOLがの向上したにもかかわらず、2つのインプラントを装着した健康高齢者の栄養面での利点を示さなかった。	
<b>高齢期</b>	C. F. D. Amaral et al.	2019 病院	12 60-	ブラジル	2か月	【介入群】シングルインプラントオーバーデンチャー (SIO) 【対照群】従来の総義歯 (CD) ※両群とも栄養指導はなし	食物摂取量	【介入群】シングルインプラントオーバーデンチャー (SIO) 【対照群】従来の総義歯 (CD) ※両群とも栄養指導はなし	食物摂取量	食事記録法 (連続した3日間) 栄養素等摂取量	・ナトリウムの摂取量はSIO挿入後に減少した。その他の栄養素の摂取量に有意な差は認められなかった。	
<b>高齢期</b>	N. Amagai et al.	2017 病院	62 77.0 ± 7.6	日本	3か月	【介入群】新規総義歯作製 +パンフレットを用いた簡単な食事指導 【対照群】新規総義歯作製 +義歯の手入れに関する指導	食物摂取量	【介入群】新規総義歯作製 +パンフレットを用いた簡単な食事指導 【対照群】新規総義歯作製 +義歯の手入れに関する指導	食物摂取量	簡易型自記式食事歴調査票 (BDHQ) 食品群別摂取量	・ペースライン時、両群の食事摂取量に有意な差はなかった。 ・3か月後の評価では、介入群は対照群と比較して、鶏肉、骨ごと食べる魚、にんじん・かぼちゃを有意に多く摂取していた。	
<b>高齢期</b>	H. Suzuki et al.	2018 病院	62 77.0 ± 7.6	日本	3か月	【介入群】新規総義歯作製 +パンフレットを用いた簡単な食事指導 【対照群】新規総義歯作製 +義歯の手入れに関する指導	食物摂取量	【介入群】新規総義歯作製 +パンフレットを用いた簡単な食事指導 【対照群】新規総義歯作製 +義歯の手入れに関する指導	食物摂取量	簡易型自記式食事歴調査票 (BDHQ) 栄養素等摂取量	タンパク質、脂質、ナトリウム、カリウム、マグネシウム、リン、鉄、亜鉛、ビタミンB1、ビタミンB2、ビタミンB6、ナイアシン、葉酸、パントテン酸は介入群が対照群と比較して治療後3ヶ月の時点で有意に多かった。	
<b>高齢期</b>	R. Hidaka et al.	2023 地域	249 72.3 ± 5.7	日本	6か月	口腔機能低下 全般 (咀嚼能力除く) 【口腔虚弱群】【健常群】CAMCAMプログラム CAMCAM食感ランチを食べながら、口腔保健、口腔機能、栄養、全身健康や口腔虚弱を防ぐための食事摂取について学ぶ。	食行動 食嗜好 食態度	Oral Frailty Index-8 (OFI-8) により 【口腔虚弱群】【健常群】CAMCAMプログラム CAMCAM食感ランチを食べながら、口腔保健、口腔機能、栄養、全身健康や口腔虚弱を防ぐための食事摂取について学ぶ。	食行動 食嗜好 食態度	CAIMCAM チェックリスト 全くない (1点) ~いっつもある (5点) の合計6~30点満点 Q1食感のある頻度、Q5.十分なたんぱく質を摂る頻度、Q6.食事の時間を楽しも頻度 Q2.食感のある食べ物はどの程度好きか Q3.食べ物を噛むことを意識する頻度、Q4.栄養バランスについて考える頻度	・CAMCAMの総合得点は、いずれの被験者グループでも有意な変化はなかった。CAMCAMのチェック項目Q2、Q5は口腔虚弱群で、Q3は健常群で有意に改善された。Q1、Q4、Q6はプログラム終了後、大きな変化はなかった。	