

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）

「食育における歯科口腔保健の推進のための研究」

令和4年度 分担研究報告書

食事パターンと歯周病の関連についての疫学調査研究

研究分担者 岩崎正則 東京都健康長寿医療センター研究所 研究副部長

研究要旨

【目的】 男性労働者における主食の重ね食べ（1回の食事で炭水化物の供給源となる主食を2種類以上同時に食べること）と歯周病の関連を明らかにすることを目的に横断研究を実施した。

【方法】 福岡県内の一企業で行われた定期健康診断にあわせて実施した歯科健診，食事調査，質問紙調査に参加した539名の男性従業員（平均年齢47.9歳）のデータを用いた。歯科健診では10歯の代表歯の歯周ポケット深さを計測した。食事調査では1日あたりの炭水化物摂取量を推定し，摂取量上位20%を多量摂取と定義した。そして4mm以上の歯周ポケットを有する歯数を目的変数とし，主食の重ね食べの頻度「1日1食以上」「1日1食未満」を説明変数とする負の二項回帰モデルを用いて両者の関連を解析した。さらに，主食の重ね食べの頻度が高い者には炭水化物を多量に摂取している者が多く，歯周病へ影響を与えているとの関連を仮定し，一般化構造方程式モデリング（GSEM）を用いて3者の関連を解析した。

【結果】 解析対象集団の14.8%が1日1食以上の主食の重ね食べをしていた。主食の重ね食べの頻度が1日1食未満の群と比較して，1日1食以上の群では4mm以上の歯周ポケットを有する歯数が有意に多かった（発生率比=1.47，95%信頼区間=1.10-1.96）。GSEMを用いた分析の結果，主食の重ね食べの頻度が高いことは炭水化物の多量摂取と関連があり，主食の重ね食べが歯周病に与える影響の一部は炭水化物の多量摂取を介していることが示された。

【結論】 主食の重ね食べの頻度が1日1食未満の群と比較して，1日1食以上の群では4mm以上の歯周ポケットを有する歯数が有意に多かった。さらに主食の重ね食べの頻度が高いことは炭水化物の多量摂取と関連があり，主食の重ね食べが歯周病に与える影響の一部は炭水化物の多量摂取を介していることが示された。

A. 研究目的

早食いなどの食行動が肥満など全身疾患のリスク因子となるという：食・栄養→全身の健康という疫学調査研究は多いが、食・栄養→口腔の健康を見た研究は少ない。そのような状況の中、特定の栄養素、食品群の摂取状況、さらには食事パターンが歯周病に与える影響を調査した研究が存在する。食事摂取状況と歯周病の関連の背景には栄養素の持つ炎症状態の調節機能が関わっているとされている。ドイツで行われた無作為化比較試験では炭水化物を減らし、オメガ3脂肪酸、ビタミンC、ビタミンD、抗酸化物質、食物繊維を増やすような食事パターンを適用した群（介入群）は対照群と比較して歯周炎症表面積（periodontal inflamed surface area：PISA）が有意に減少したことが報告されている¹⁾。また、Hamasakiら²⁾は、歯周組織の状態が悪い者（community periodontal index [CPI]個人コードが3~4）は、良い者（CPI個人コードが0~2）の者と比較して、総摂取エネルギーに対する炭水化物の構成比率が高く、脂質の構成比率が低かったことを報告している。3大栄養素の一つである炭水化物は、主にエネルギー源として利用される大切な栄養素であるが、その多量摂取は肥満、糖尿病などのリスクとなること、また種々の炎症性疾患による死亡リスクが上昇することが示されている^{3-5) 6)}。

炭水化物の摂取量に着目した食事パターンとして「主食の重ね食べ」がある。2015年大阪版健康・栄養調査では、米・パンと麺類や粉もの（粉もん：お好み焼き、たこ焼きなど）の組み合わせなど、炭水化物の供給源となる主食を2種類以上同時に食べることを「主食の重ね食べ」と定義している。2015年大阪版健康・栄養調査の結果ではBody Mass Index（BMI）が25kg/m²以上の者で主食の重ね食べの頻度が高かった。野菜類やビタミン類に着目した栄養素・食事摂取状況と歯周病の関連はこれまでに研究されてきているが^{7,8)}、炭水化物の摂取量に影響する主食の重ね食べと歯周病の関連は明らかとなっていない。私たちは一企業で行われる定期健康診断にあわせて歯科健診、食事調査、質問紙調査を実施する機会を得た。そこで今回、男性労働者を対象に、主食の重ね食べの状況と歯周病の関連を明らかにすることを目的とする研究を実施した。

B. 研究方法

1. 対象

本研究は福岡県で実施された職域歯科コホート研究にて得られたデータを用いて行った。職域歯科コホート研究は2017年に福岡県の一企業で実施され、定期健康診断（法定健診）に歯科健診、質問紙調査を追加した形で構成されている。研究の対象となった企業の業種は道路旅客運送業である。対象企業における女性従業員の割合は10%未満と非常に少なく、本研究では男性従業員のみを対象とした。さらに、データが不完全な者、および歯周病検査を実施するための対象歯がない者を解析から除外した。本研究は九州歯科大学倫理委員会の承認を得て実施され（承認番号：17-102，21-5）、全ての研究参加者に研究内容について十分に説明し書面にて同意を得た。

2. 調査方法

1) 口腔内診査

あらかじめ研修を行い訓練された 21 名の歯科医師が、十分な照明下にて口腔内診査を実施し、歯数（歯冠部を欠く残根歯 [C4] は含めない）を計測した。歯周病検査は 10 歯の代表歯を診査する部分診査法とし、WHO プローブを用いて、17, 16, 11, 26, 27, 47, 46, 31, 36, 37 の 10 歯について、歯周ポケット深さを全周にわたって計測した¹⁵⁾。10 歯それぞれについて、歯周ポケットの最大値に応じて、0~3mm のポケット、4~5mm のポケット、6mm 以上のポケット、診査対象歯なしの 4 カテゴリーで記録した。なお、前歯部の対象歯（11 あるいは 31）が欠損している場合は、反対側同名歯（21 あるいは 41）を検査対象とした。臼歯部の対象歯については代替歯を設けなかった。

2) 主食の重ね食べの状況の把握

主食の重ね食べの状況を質問紙から把握した。「普段、「主食の重ね食べ」をしますか？ ※「主食の重ね食べ」とは、ラーメンとご飯のセット、うどんとかやくご飯のセットなど複数の炭水化物を一緒に食べることを指します。」に対して「よくする（目安：1日1食以上）、たまにする（目安：週1~6食）、あまりしない（目安：週1食未満）、全くしない」の4つの選択肢から1つを選んで回答してもらった。そして主食の重ね食べの頻度に応じて、「1日1食以上」「1日1食未満」に2値化した。

3) その他のデータの収集

定期健康診断の結果から、喫煙習慣、身体計測値（身長、体重）、糖尿病治療薬の使用、空腹時血糖または随時血糖に関する情報を得た。喫煙習慣は「現在、たばこを吸っていますか」の質問に対して「吸わない、禁煙した、吸う、時々吸う」の4つの選択肢から1つを選んで回答してもらった。そして「吸う」または「時々吸う」と回答した者を「現在喫煙者」、「禁煙した」と回答した者を「過去喫煙者」、「吸わない」と回答した者を「喫煙未経験者」と定義した。身長、体重の値から Body Mass Index (BMI [kg/m²]) を算出し、BMI25kg/m² 以上を肥満と定義した。空腹時血糖 126 mg/dL 以上、随時血糖 200 mg/dL 以上、糖尿病治療薬使用のどれか1つでも当てはまる場合を糖尿病と定義した。

質問紙調査から運動習慣、ブラッシングの頻度、歯間清掃補助器具の使用、歯科定期健診に関する情報を得た。1回30分以上の軽く汗をかく運動を週に2回以上1年間継続している場合を「運動習慣あり」と定義した。ブラッシングの頻度は「1日2回以上」「1日2回未満」に2値化した。

歯間清掃補助器具の使用と歯科定期健診については「あり」「なし」に2値化した。1日あたりのアルコール摂取量 (g/日)、エネルギー摂取量 (kcal/日)、炭水化物摂取量 (g/日) は妥当性が確認された食物摂取頻度調査票¹⁶⁾により評価した。1日あたりのアルコール摂取量がエタノール換算で40g以上の場合を「生活習慣病のリスクを高める飲酒量」と定義した。炭水化物摂取量は残差法にてエネルギー調整を行った後、研究対象集団における摂取量上位 20%を多量摂取と定義した。

3. 分析方法

統計計算には STATA 17.0 (Stata Corporation, College Station, TX, U.S.) を用いた。有意水準は $\alpha=0.05$ とした。

まず、主食の重ね食べの習慣「1日1食以上」「1日1食未満」にみた参加者の特性を

比較した。群間の連続変数に関する解析には t 検定あるいは Mann-Whitney の U 検定を、カテゴリカル変数には χ^2 検定を用いた。

主食の重ね食べの状況と歯周病の関連について、4mm 以上の歯周ポケットを有する歯数を目的変数とし、主食の重ね食べの習慣「1日1食以上」「1日1食未満」を説明変数とする負の二項回帰モデルを用いて評価した。分散が平均よりも大きい過分散の計数データを目的変数とするため負の二項回帰モデルを用いた（本研究対象集団における 4mm 以上の歯周ポケットを有する歯数の平均は 2.3、分散は 6.7、標準偏差は 2.6）。歯周組織検査の対象となった歯数の自然対数をオフセット項とした。多変量モデル構築の際には、年齢、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣、糖尿病、肥満、ブラッシングの頻度、歯間清掃補助器具の使用、歯科定期健診を共変量の候補とした。単変量分析で目的変数と有意に関連する変数のみを共変量とするモデル、およびすべての共変量の候補を組み込んだモデル、の 2 つのモデルを構築した。また、炭水化物の多量摂取についても、歯周病との関連を単変量、多変量解析を用いて評価した。多変量解析においては、主食の重ね食べ、炭水化物の多量摂取の 2 つの説明変数について、それぞれ単独に投入したモデル、および同時に投入したモデルを構築した。

次に、主食の重ね食べの頻度が高い者には炭水化物を多量に摂取している者が多く、歯周病へ影響を与えているとの関連を仮定し、一般化構造方程式モデリング (GSEM) を用いて 3 者の関連を分析した。歯周病を示す変数「4mm 以上の歯周ポケットを有する歯数」に対して負の二項回帰モデルを適用し、発生率比（主食の重ね食べの頻度が 1日1食未満の群に対する 1日1食以上の群の 4mm 以上の歯周ポケットを有する歯の発生率の比）を算出するため、リンク関数をログ、分布を負の 2 項分布と指定し、さらに歯周組織検査の対象となった歯数の自然対数をオフセット項とした。変数「炭水化物の多量摂取」に対してロジスティック回帰モデルを適用しオッズ比を算出するため、リンク関数をロジット、分布をベルヌーイ分布と指定した。3 者の関連について、年齢、喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣、糖尿病、肥満、ブラッシングの頻度、歯間清掃補助器具の使用、歯科定期健診で調整した。標準誤差はブートストラップ法（1000 回）から推定した。

C. 研究結果

1. 研究参加者の特性

職域歯科コホート研究の対象となった福岡県の一企業での 2017 年の定期健康診断受診者は 902 名（男性 837 名、女性 65 名）であった。837 名の男性従業員のうち、541 名が職域歯科コホート研究に参加し、歯科健診、質問紙調査を受けた（参加率 64.6%）。データが不完全な者 1 名、歯周病検査を実施するための対象歯がない者 1 名を除外した 539 名（平均年齢 47.9 歳）を解析対象とした。

主食の重ね食べの状況別にみた研究参加者の特性を表 1 に示す。主食の重ね食べが 1日1食未満の群と比較して 1日1食以上の群では、ブラッシング回数 1日2回未満の者、歯間清掃補助器具を未使用の者、歯科定期健診未受診の者の割合が有意に高かった。また、主食の重ね食べが 1日1食未満の群と比較して 1日1食以上の群は 1日あたりのエネルギー摂取量と炭水化物摂取量が有意に多かった。

2. 主食の重ね食べの状況、およびその他の研究参加者の特性と歯周病の関連についての単変量解析結果

負の二項回帰モデルを用いた単変量解析結果を表2に示す。1日1食以上主食の重ね食べをすることは4mm以上の歯周ポケットを有する歯数が多いことと有意に関連していた(発生率比=1.55, 95%信頼区間=1.15-2.08)。また、炭水化物の摂取量(1標準偏差あたりの発生率比=1.12, 95%信頼区間=1.01-1.25)および炭水化物の多量摂取(発生率比=1.45, 95%信頼区間=1.11-1.89)も4mm以上の歯周ポケットを有する歯数と有意に関連していた。その他、年齢(1標準偏差あたりの発生率比=1.35, 95%信頼区間=1.28-1.43)、歯間清掃補助器具未使用(発生率比=1.30, 95%信頼区間=1.02-1.65)が4mm以上の歯周ポケットを有する歯数と有意に関連していた。

3. 主食の重ね食べの状況、炭水化物の摂取状況と歯周病の関連についての多変量解析結果

負の二項回帰モデルを用いた多変量解析結果を表3に示す。年齢、および歯間清掃補助器具の使用で調整した後も、1日1食以上主食の重ね食べをすることは4mm以上の歯周ポケットを有する歯数が多いことと有意に関連していた(表3上段・モデル1: 発生率比=1.48, 95%信頼区間=1.11-1.98)。喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣、糖尿病、肥満、ブラッシングの頻度、歯科定期健診を追加して調整しても有意な関連性は維持された(表3上段・モデル2: 発生率比=1.47, 95%信頼区間=1.10-1.96)。また、炭水化物の多量摂取も4mm以上の歯周ポケットを有する歯数が多いことと有意に関連していた(表3中段・モデル1: 発生率比=1.47, 95%信頼区間=1.14-1.90, モデル2: 発生率比=1.49, 95%信頼区間=1.14-1.93)。さらに主食の重ね食べと炭水化物の多量摂取を同時にモデルに投入した場合、両者とも4mm以上の歯周ポケットを有する歯数が多いことと有意に関連していた(表3下段・主食の重ね食べに対する結果, モデル1: 発生率比=1.39, 95%信頼区間=1.04-1.86, モデル2: 発生率比=1.38, 95%信頼区間=1.03-1.85, 炭水化物の多量摂取に対する結果, モデル1: 発生率比=1.39, 95%信頼区間=1.07-1.81, モデル2: 発生率比=1.42, 95%信頼区間=1.09-1.84)。

4. 主食の重ね食べの状況、炭水化物の摂取状況、および歯周病の関連についてのGSEMによる分析結果

図1にGSEMの分析結果を示す。主食の重ね食べの状況、炭水化物の摂取状況、および歯周病について、私たちが仮定した変数間の影響関係の方向をパスで示し、推定された効果の大きさを共変量で調整した発生率比またはオッズ比としてパスに添えている。主食の重ね食べは炭水化物の多量摂取に影響を与え(オッズ比=2.85, 95%信頼区間=1.61-5.04)、炭水化物の多量摂取は歯周病へ影響を与えていた(発生率比=1.42, 95%信頼区間=1.12-1.79)。一方で、主食の重ね食べは炭水化物の多量摂取を介すことなく直接歯周病へ影響を与えていることも明らかとなった(発生率比=1.38, 95%信頼区間=1.07-1.77)。

D. 考察

1. 男性従業員における主食の重ね食べの状況と歯周病の関連

本研究では男性従業員を対象に、定期健康診断のデータと健診と同時に実施した歯科健診および質問紙調査から得られたデータを用いて、主食の重ね食への状況と歯周病の関連を検討した。1日1食以上主食の重ね食をする者では4mm以上の歯周ポケットを有する歯数が有意に多かった。さらにGSEMの結果から、主食の重ね食が歯周病に与える影響の一部は炭水化物の多量摂取を介していることが示された。

歯周病と炭水化物の摂取について調査した研究としては平成17年歯科疾患実態調査のデータを利用した研究がある。Hamasakiら²⁾は総摂取エネルギーに対する炭水化物の構成比率が高く、脂質の構成比率が低いことが不良な歯周組織状態と関連していることを報告している。ドイツで行われた無作為化比較試験では食事からの炭水化物を減らす介入がPISAの有意な減少に寄与していた¹⁾。本研究の結果はこれらの先行研究の結果を支持するものである。そして本研究の主要な新発見は、炭水化物の多量摂取に繋がる食事パターンとして主食の重ね食に着目し、主食の重ね食と歯周病の間の有意な関連を見いだした点である。

主に食事によって体に取り込まれる主要栄養素および微量栄養素は炎症性サイトカイン誘導性情報伝達カスケードおよび酸化ストレスの増幅、又は抑制に働き、結果として個々人の基礎的な炎症状態を調整している⁹⁾。炭水化物に含まれる糖質は、その多量摂取が食後の高血糖状態を引き起こす。食後の高血糖状態が繰り返されると酸化ストレスの原因物質であるフリーラジカルや炎症性サイトカインの過剰産生につながる^{10,11)}。酸化ストレスや血中炎症性サイトカイン濃度の高値は歯周病のリスク因子であることが示唆されている^{9,12)}。以上から、本研究で観察された炭水化物の多量摂取として特徴づけられる主食の重ね食と歯周病の関連の背景として、栄養素の持つ炎症状態の調節機能があることが推測される。一方でGSEMからは主食の重ね食の状況と歯周病の間には炭水化物摂取を介さない経路も確認された。主食の重ね食は炭水化物以外の栄養素類や食品群へも影響を与えているのかもしれない。本研究では炭水化物以外の栄養素や食品群を加えた検討は仮説検定が複雑になりすぎてしまうために実行できていない。あるいは主食の重ね食の背景に、今回の解析では考慮できていない、心理的ストレスや精神的健康状態があるのかもしれない。今後、本研究とは独立した研究を実施し、主食の重ね食の状況と歯周病についてさらなる解明を目指す。

2. 研究結果の一般化可能性

解析対象集団（平均年齢47.9歳男性）における1日1食以上主食の重ね食をする者の割合は14.8%であり、2015年大阪版健康・栄養調査における40～64歳男性での割

合 20.3%と比較して低かった。主食の重ね食へには地域の食文化・食習慣が関連していると考えられる。本研究対象の企業は福岡県にあり、調査地域の違いが1日1食以上主食の重ね食へをする者の割合に影響を与えていると考えられる。

解析対象集団における4mm以上の歯周ポケットを持つ者の割合は64.9%であり、2016年歯科疾患実態調査における40～64歳男性での割合37.0%と比較して高かった。本研究で認められた主食の重ね食への状況と歯周病の関連が、福岡県以外の地域にも当てはまるかは不明である。さらに本研究対象者は福岡県内の一企業の男性従業員、そして企業の業種は道路旅客運送業に限定されている。本研究結果の一般化可能性の検証にはさらなる研究が必要である。

3. 研究の限界

本研究には以下の限界点が存在する。第一に、本研究は横断研究であり、主食の重ね食への状況と歯周病の関連についての時間的前後関係や因果関係は評価できない。ただし、歯周病があることで主食の重ね食へに繋がることは考えづらく、GSEMで仮定した主食の重ね食への状況が歯周病へ影響を与えるという方向性は一定の蓋然性を有すると考える。今後は主食の重ね食への状況と歯周病の関連についての縦断研究の実施とともに、主食の重ね食への頻度を減らすような介入が歯周組織へ与える影響を評価する介入研究を実施することで因果関係の検討を進めていく。第二に、歯周組織検査が部分診査法で実施されており、口腔全体の結果を反映できておらず、研究参加者の歯周病の状態を過小評価している可能性がある¹³⁾。さらに部分診査法から得られたデータでは、広く用いられている歯周疾患の疫学的指標^{14,15)}を適応できない。一方で、10歯の代表歯の歯周ポケット深さから、その最大値を個人の代表値とするような手法は採用しなかった。そのような手法は得られたデータが持つ情報量を制限し、また、歯周病の広がりを評価できないと考えたためである。深い歯周ポケットを有する歯の本数をアウトカムとする手法は先行研究¹⁶⁾でも用いられている。第三に、本研究では歯周組織検査方法を十分に理解した歯科医師が口腔内診査を実施したが、検査者間信頼性の算出などによる判定の厳密な評価は行っていない。第四に、主食の重ね食へを、2種類以上の主食を同時に食べることに定義したが、主食の組み合わせに関する情報を得ていない。主食の組み合わせによって歯周組織へ与える影響も変わる可能性がある。第五に、主食の重ね食への状況と歯周病の関連について、社会経済状況が交絡因子となりえるが、本研究ではデータがない。さらにうつや心理的ストレスといった口腔と食に大きく影響する可能性がある因子を取得することができていない。残差交絡の可能性もある。ただし、本研究で

は参加者を同一企業の従業員に限定しているため、社会経済状況がある程度揃っていることが考えられる。

E. 結論

福岡県内一企業に務める男性従業員を対象とし、主食の重ね食べの状況と歯周病の関連を検討した。解析対象集団の14.8%が1日1食以上の主食の重ね食べをしていた。主食の重ね食べの頻度が1日1食未満の群と比較して、1日1食以上の群では4mm以上の歯周ポケットを有する歯数が有意に多かった。さらに主食の重ね食べの頻度が高いことは炭水化物の多量摂取と関連があり、主食の重ね食べが歯周病に与える影響の一部は炭水化物の多量摂取を介していることが示された。

F. 引用文献

- 1) Woelber JP, Bremer K, Vach K, et al.: An oral health optimized diet can reduce gingival and periodontal inflammation in humans - a randomized controlled pilot study. *BMC Oral Health* 17:28, 2016.
- 2) Hamasaki T, Kitamura M, Kawashita Y, et al.: Periodontal disease and percentage of calories from fat using national data. *J Periodontal Res* 52:114-121, 2017.
- 3) Nanri A, Mizoue T, Noda M, et al.: Rice intake and type 2 diabetes in Japanese men and women: the Japan Public Health Center-based Prospective Study. *The American Journal of Clinical Nutrition* 92:1468-1477, 2010.
- 4) Villegas R, Liu S, Gao YT, et al.: Prospective study of dietary carbohydrates, glycemic index, glycemic load, and incidence of type 2 diabetes mellitus in middle-aged Chinese women. *Arch Intern Med* 167:2310-2316, 2007.
- 5) Austin GL, Ogden LG, Hill JO: Trends in carbohydrate, fat, and protein intakes and association with energy intake in normal-weight, overweight, and obese individuals: 1971-2006. *Am J Clin Nutr* 93:836-843, 2011.
- 6) Buyken AE, Flood V, Empson M, et al.: Carbohydrate nutrition and inflammatory disease mortality in older adults. *Am J Clin Nutr* 92:634-643, 2010.
- 7) Wright DM, McKenna G, Nugent A, et al.: Association between diet and periodontitis: a cross-sectional study of 10,000 NHANES participants. *Am J Clin Nutr* 112:1485-1491, 2020.

- 8) Jauhiainen LM, Ylöstalo PV, Knuuttila M, et al.: Poor diet predicts periodontal disease development in 11-year follow-up study. *Community Dent Oral Epidemiol* 48:143-151, 2020.
- 9) Chapple IL: Potential mechanisms underpinning the nutritional modulation of periodontal inflammation. *J Am Dent Assoc* 140:178-184, 2009.
- 10) Qi L, Hu FB: Dietary glycemic load, whole grains, and systemic inflammation in diabetes: the epidemiological evidence. *Curr Opin Lipidol* 18:3-8, 2007.
- 11) Dickinson S, Hancock DP, Petocz P, et al.: High-glycemic index carbohydrate increases nuclear factor-kappaB activation in mononuclear cells of young, lean healthy subjects. *Am J Clin Nutr* 87:1188-1193, 2008.
- 12) Pink C, Kocher T, Meisel P, et al.: Longitudinal effects of systemic inflammation markers on periodontitis. *Journal of clinical periodontology* 42:988-997, 2015.
- 13) Eke PI, Thornton-Evans GO, Wei L, et al.: Accuracy of NHANES periodontal examination protocols. *J Dent Res* 89:1208-1213, 2010.
- 14) Eke PI, Page RC, Wei L, et al.: Update of the case definitions for population-based surveillance of periodontitis. *J Periodontol* 83:1449-1454, 2012.
- 15) Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS: Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Periodontol* 89 Suppl 1:S159-s172, 2018.
- 16) Saxlin T, Ylostalo P, Suominen-Taipale L, et al.: Association between periodontal infection and obesity: results of the Health 2000 Survey. *Journal of clinical periodontology* 38:236-242, 2011.

G. 研究発表

岩崎正則, 福原正代, 大田祐子, 藤澤律子, 角田聡子, 片岡正太, 茂山博代, 正木千尋, 安細敏弘, 細川隆司 日本人男性労働者における主食の重ね食べと歯周病の関連についての横断研究. *口腔衛生学会雑誌*. 2023. 73 (1): 42-50.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表 1. 主食の重ね食べの状況別にみた研究参加者の特性

| | 合計 N=539 | 主食の重ね食べの習慣 | | p 値 |
|---------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------|-------|
| | | 1 日 1 食未満 N=459 | 1 日 1 食以上 N=80 | |
| 年齢 [†] | 47.9 (9.2) | 48.1 (9.3) | 46.6 (8.0) | 0.18 |
| 4mm 以上のポケットを持つ歯数 [‡] | 1 (0-4) | 1 (0-4) | 2 (0-5) | 0.19 |
| 歯周病検査対象歯数 [‡] | 10 (9-10) | 10 (9-10) | 10 (8-10) | 0.36 |
| 現在歯数 [‡] | 28 (26-29) | 28 (26-29) | 27 (25-29) | 0.08 |
| 喫煙習慣 [§] | | | | 0.41 |
| 喫煙未経験 | 215 (39.9%) | 182 (39.7%) | 33 (41.3%) | |
| 過去喫煙 | 185 (34.3%) | 154 (33.6%) | 31 (38.8%) | |
| 現在喫煙 | 139 (25.8%) | 123 (26.8%) | 16 (20.0%) | |
| 生活習慣病のリスクを高める量の飲酒習慣あり [§] | 301 (55.8%) | 259 (56.4%) | 42 (52.5%) | 0.51 |
| 運動習慣なし [§] | 418 (77.6%) | 351 (76.5%) | 67 (83.8%) | 0.15 |
| 糖尿病 [§] | 70 (13.0%) | 63 (13.7%) | 7 (8.8%) | 0.22 |
| BMI (kg/m ²) [†] | 24.4 (3.6) | 24.4 (3.5) | 24.5 (3.6) | 0.82 |
| 肥満 [§] | 192 (35.6%) | 161 (35.1%) | 31 (38.8%) | 0.53 |
| ブラッシング回数 1 日 2 回未満 [§] | 184 (34.1%) | 148 (32.2%) | 36 (45.0%) | 0.03 |
| 歯間清掃補助器具未使用 [§] | 368 (68.3%) | 301 (65.6%) | 67 (83.8%) | <0.01 |
| 歯科定期健診未受診 [§] | 352 (65.3%) | 292 (63.6%) | 60 (75.0%) | 0.048 |
| エネルギー摂取量 (kcal/日) [†] | 1741 (515) | 1715 (493) | 1892 (611) | <0.01 |
| 炭水化物摂取量 (g/日) ^{*†} | 230.7 (35.0) | 229.2 (34.6) | 238.7 (36.1) | 0.03 |
| 炭水化物の多量摂取 [§] | 107 (19.9%) | 81 (17.6%) | 26 (32.5%) | <0.01 |

*残差法にてエネルギー調整済

[†] 平均値 (標準偏差) で示す

[‡] 中央値 (四分位範囲) で示す

[§] 人数 (割合) で示す

表 2. 主食の重ね食べの状況, およびその他の研究参加者の特性と歯周病の関連についての単変量解析結果

| モデル=負の二項回帰モデル* | | | |
|-------------------------|------|----------------|-------|
| 目的変数=4mm以上の歯周ポケットを有する歯数 | | | |
| 説明変数 | 発生率比 | 95%信頼区間 | p値 |
| 1日1食以上主食の重ね食べをする | 1.55 | (1.15- 2.08) | <0.01 |
| 年齢 (1標準偏差あたり) | 1.35 | (1.28- 1.43) | <0.01 |
| 喫煙習慣 | 0.98 | (0.78- 1.24) | 0.89 |
| 喫煙未経験 | 基準群 | | |
| 過去喫煙 | 1.01 | (0.78 to 1.31) | 0.93 |
| 現在喫煙 | 1.02 | (0.77 to 1.35) | 0.88 |
| 生活習慣病のリスクを高める量の飲酒習慣あり | 1.09 | (0.64- 1.84) | 0.76 |
| 運動習慣なし | 1.15 | (0.88 to 1.51) | 0.30 |
| 糖尿病 | 1.15 | (0.83- 1.59) | 0.41 |
| 肥満 | 1.08 | (0.86- 1.37) | 0.50 |
| ブラッシング回数1日2回未満 | 1.16 | (0.91 to 1.46) | 0.23 |
| 歯間清掃補助器具未使用 | 1.30 | (1.02 to 1.65) | 0.03 |
| 歯科定期健診未受診 | 1.20 | (0.95 to 1.52) | 0.13 |
| エネルギー摂取量 (1標準偏差あたり) | 0.96 | (0.86- 1.07) | 0.42 |
| 炭水化物摂取量 (1標準偏差あたり) | 1.12 | (1.01- 1.25) | 0.03 |
| 炭水化物を過剰に摂取している | 1.45 | (1.11- 1.89) | 0.01 |

*歯周組織検査の対象となった歯数の自然対数をオフセット項と設定

表 3. 主食の重ね食べの状況，炭水化物の摂取状況と歯周病の関連についての多変量解析結果

モデル=負の二項回帰モデル*

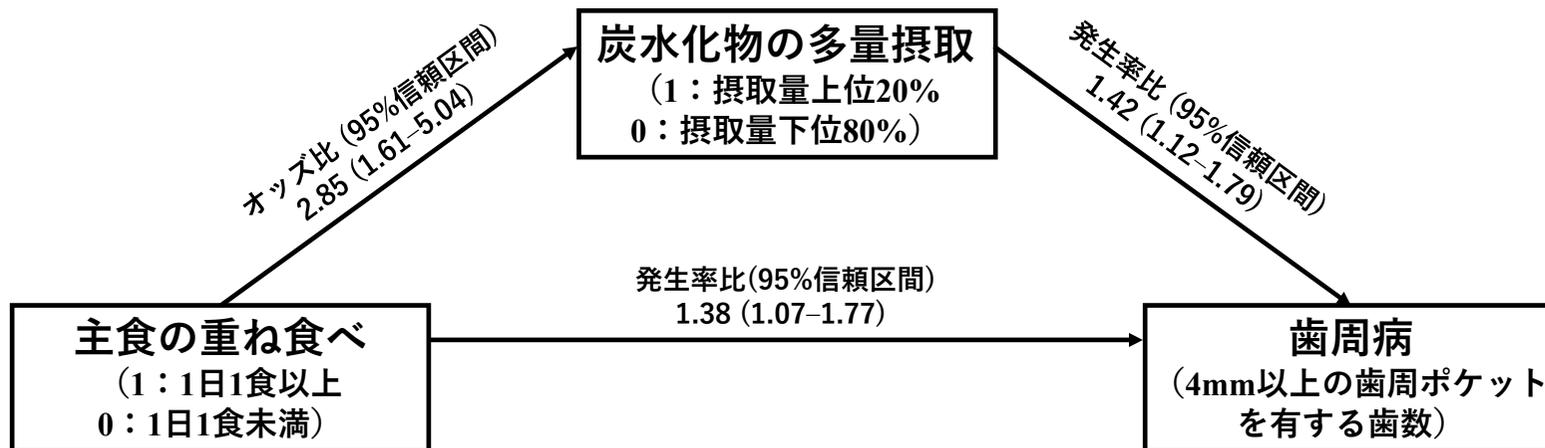
目的変数=4mm以上の歯周ポケットを有する歯数

| 主食の重ね食べのみをモデルに投入する場合 | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------|--------------|-------|-----------------------|--------------|-------|
| 説明変数 | 多変量モデル 1 [†] | | | 多変量モデル 2 [‡] | | |
| | 発生率比 | 95%信頼区間 | p 値 | 発生率比 | 95%信頼区間 | p 値 |
| 1日1食以上主食の重ね食べをする | 1.48 | (1.11- 1.98) | 0.01 | 1.47 | (1.10- 1.96) | 0.01 |
| 炭水化物の摂取状況のみをモデルに投入する場合 | | | | | | |
| 説明変数 | 多変量モデル 1 [†] | | | 多変量モデル 2 [‡] | | |
| | 発生率比 | 95%信頼区間 | p 値 | 発生率比 | 95%信頼区間 | p 値 |
| 炭水化物を過剰に摂取している | 1.47 | (1.14- 1.90) | <0.01 | 1.49 | (1.14- 1.93) | <0.01 |
| 主食の重ね食べと炭水化物の摂取状況を同時にモデルに投入する場合 | | | | | | |
| 説明変数 | 多変量モデル 1 [†] | | | 多変量モデル 2 [‡] | | |
| | 発生率比 | 95%信頼区間 | p 値 | 発生率比 | 95%信頼区間 | p 値 |
| 1日1食以上主食の重ね食べをする | 1.39 | (1.04- 1.86) | 0.03 | 1.38 | (1.03- 1.85) | 0.03 |
| 炭水化物を過剰に摂取している | 1.39 | (1.07- 1.81) | 0.01 | 1.42 | (1.09- 1.84) | 0.01 |

*歯周組織検査の対象となった歯数の自然対数をオフセット項と設定

[†]年齢，歯間清掃補助器具の使用で調整

[‡]年齢，喫煙習慣，飲酒習慣，運動習慣，糖尿病，肥満，ブラッシングの頻度，歯間清掃補助器具の使用，歯科定期健診で調整



Akaike's information criteria = 7460
 Schwarz's Bayesian information criteria = 7568

表 1. 主食の重ね食べの状況別にみた研究参加者の特性

| | 合計 N=539 | 主食の重ね食べの習慣 | | p 値 |
|---------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------|-------|
| | | 1 日 1 食未満 N=459 | 1 日 1 食以上 N=80 | |
| 年齢 [†] | 47.9 (9.2) | 48.1 (9.3) | 46.6 (8.0) | 0.18 |
| 4mm 以上のポケットを持つ歯数 [‡] | 1 (0-4) | 1 (0-4) | 2 (0-5) | 0.19 |
| 歯周病検査対象歯数 [‡] | 10 (9-10) | 10 (9-10) | 10 (8-10) | 0.36 |
| 現在歯数 [‡] | 28 (26-29) | 28 (26-29) | 27 (25-29) | 0.08 |
| 喫煙習慣 [§] | | | | 0.41 |
| 喫煙未経験 | 215 (39.9%) | 182 (39.7%) | 33 (41.3%) | |
| 過去喫煙 | 185 (34.3%) | 154 (33.6%) | 31 (38.8%) | |
| 現在喫煙 | 139 (25.8%) | 123 (26.8%) | 16 (20.0%) | |
| 生活習慣病のリスクを高める量の飲酒習慣あり [§] | 301 (55.8%) | 259 (56.4%) | 42 (52.5%) | 0.51 |
| 運動習慣なし [§] | 418 (77.6%) | 351 (76.5%) | 67 (83.8%) | 0.15 |
| 糖尿病 [§] | 70 (13.0%) | 63 (13.7%) | 7 (8.8%) | 0.22 |
| BMI (kg/m ²) [†] | 24.4 (3.6) | 24.4 (3.5) | 24.5 (3.6) | 0.82 |
| 肥満 [§] | 192 (35.6%) | 161 (35.1%) | 31 (38.8%) | 0.53 |
| ブラッシング回数 1 日 2 回未満 [§] | 184 (34.1%) | 148 (32.2%) | 36 (45.0%) | 0.03 |
| 歯間清掃補助器具未使用 [§] | 368 (68.3%) | 301 (65.6%) | 67 (83.8%) | <0.01 |
| 歯科定期健診未受診 [§] | 352 (65.3%) | 292 (63.6%) | 60 (75.0%) | 0.048 |
| エネルギー摂取量 (kcal/日) [†] | 1741 (515) | 1715 (493) | 1892 (611) | <0.01 |
| 炭水化物摂取量 (g/日) ^{*†} | 230.7 (35.0) | 229.2 (34.6) | 238.7 (36.1) | 0.03 |
| 炭水化物の多量摂取 [§] | 107 (19.9%) | 81 (17.6%) | 26 (32.5%) | <0.01 |

*残差法にてエネルギー調整済

[†] 平均値 (標準偏差) で示す

[‡] 中央値 (四分位範囲) で示す

[§] 人数 (割合) で示す

表 2. 主食の重ね食べの状況, およびその他の研究参加者の特性と歯周病の関連についての単変量解析結果

| 説明変数 | 発生率比 | 95%信頼区間 | p 値 |
|-----------------------|------|----------------|-------|
| 1 日 1 食以上主食の重ね食べをする | 1.55 | (1.15- 2.08) | <0.01 |
| 年齢 (1 標準偏差あたり) | 1.35 | (1.28- 1.43) | <0.01 |
| 喫煙習慣 | 0.98 | (0.78- 1.24) | 0.89 |
| 喫煙未経験 | 基準群 | | |
| 過去喫煙 | 1.01 | (0.78 to 1.31) | 0.93 |
| 現在喫煙 | 1.02 | (0.77 to 1.35) | 0.88 |
| 生活習慣病のリスクを高める量の飲酒習慣あり | 1.09 | (0.64- 1.84) | 0.76 |
| 運動習慣なし | 1.15 | (0.88 to 1.51) | 0.30 |
| 糖尿病 | 1.15 | (0.83- 1.59) | 0.41 |
| 肥満 | 1.08 | (0.86- 1.37) | 0.50 |
| ブラッシング回数 1 日 2 回未満 | 1.16 | (0.91 to 1.46) | 0.23 |
| 歯間清掃補助器具未使用 | 1.30 | (1.02 to 1.65) | 0.03 |
| 歯科定期健診未受診 | 1.20 | (0.95 to 1.52) | 0.13 |
| エネルギー摂取量 (1 標準偏差あたり) | 0.96 | (0.86- 1.07) | 0.42 |
| 炭水化物摂取量 (1 標準偏差あたり) | 1.12 | (1.01- 1.25) | 0.03 |
| 炭水化物を過剰に摂取している | 1.45 | (1.11- 1.89) | 0.01 |

*歯周組織検査の対象となった歯数の自然対数をオフセット項と設定

表 3. 主食の重ね食べの状況，炭水化物の摂取状況と歯周病の関連についての多変量解析結果

モデル=負の二項回帰モデル*

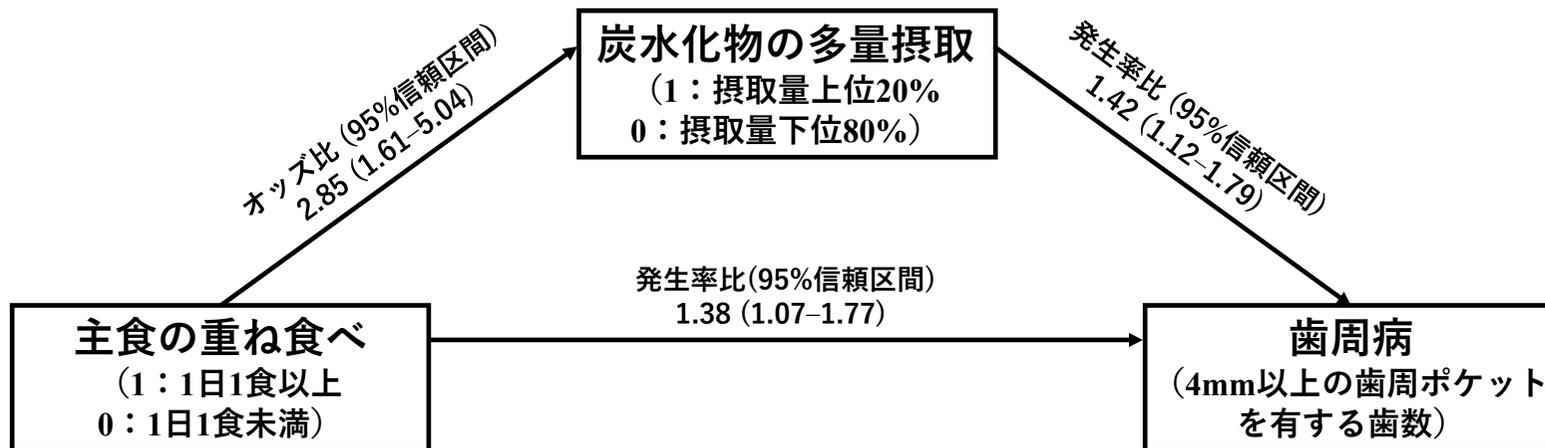
目的変数=4mm以上の歯周ポケットを有する歯数

| 主食の重ね食べのみをモデルに投入する場合 | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------|--------------|-------|-----------------------|--------------|-------|
| 説明変数 | 多変量モデル 1 [†] | | | 多変量モデル 2 [‡] | | |
| | 発生率比 | 95%信頼区間 | p 値 | 発生率比 | 95%信頼区間 | p 値 |
| 1日1食以上主食の重ね食べをする | 1.48 | (1.11- 1.98) | 0.01 | 1.47 | (1.10- 1.96) | 0.01 |
| 炭水化物の摂取状況のみをモデルに投入する場合 | | | | | | |
| 説明変数 | 多変量モデル 1 [†] | | | 多変量モデル 2 [‡] | | |
| | 発生率比 | 95%信頼区間 | p 値 | 発生率比 | 95%信頼区間 | p 値 |
| 炭水化物を過剰に摂取している | 1.47 | (1.14- 1.90) | <0.01 | 1.49 | (1.14- 1.93) | <0.01 |
| 主食の重ね食べと炭水化物の摂取状況を同時にモデルに投入する場合 | | | | | | |
| 説明変数 | 多変量モデル 1 [†] | | | 多変量モデル 2 [‡] | | |
| | 発生率比 | 95%信頼区間 | p 値 | 発生率比 | 95%信頼区間 | p 値 |
| 1日1食以上主食の重ね食べをする | 1.39 | (1.04- 1.86) | 0.03 | 1.38 | (1.03- 1.85) | 0.03 |
| 炭水化物を過剰に摂取している | 1.39 | (1.07- 1.81) | 0.01 | 1.42 | (1.09- 1.84) | 0.01 |

*歯周組織検査の対象となった歯数の自然対数をオフセット項と設定

[†]年齢，歯間清掃補助器具の使用で調整

[‡]年齢，喫煙習慣，飲酒習慣，運動習慣，糖尿病，肥満，ブラッシングの頻度，歯間清掃補助器具の使用，歯科定期健診で調整



Akaike's information criteria = 7460
 Schwarz's Bayesian information criteria = 7568