



Title	臼歯部咬合支持の喪失と食行動との関係 : 吹田研究
Author(s)	竹村, 佳代子
Citation	大阪大学, 2013, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/46126
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

学位論文

臼歯部咬合支持の喪失と食行動との関係：吹田研究

大阪大学大学院歯学研究科

統合機能口腔科学専攻顎口腔機能再建学講座

(歯科補綴学第二教室)

竹村佳代子

指導

大阪大学大学院歯学研究科

統合機能口腔科学専攻顎口腔機能再建学講座

前田芳信 教授

緒 言

平成20年4月から40歳以上を対象とした特定健診ならびに特定保健指導が開始され、メタボリックシンドローム（以下MetS）の概念に基づく動脈硬化性疾患予防の取り組みが行われている¹⁾。MetSは、生活習慣病の集積による循環器疾患発症のリスクを表す病態であり、わが国ではMetS罹患者が1070万人、その予備軍が940万人と言われている²⁾。現行の特定健診制度では、検査結果から生活習慣病の予防効果が多く期待できる者に対して、特定保健指導として生活習慣を見直すサポートが行われ、リスクに応じて動機付け支援や積極的支援がなされている。すなわち、初回では20分以上の個別面接または8名以下のグループ面接を80分以上行い、専門的知識・技術を持った者（医師・保健師・管理栄養士等）が対象者に合わせた実践的なアドバイスを行う。続いて、リスクに応じて3カ月以上の継続的な支援が行われ、6カ月後に実績評価として、面接・電話・メール等で健康状態・生活習慣（改善状況）の確認が行われる³⁾。平成22年度の特定健診の対象者は約5,219万人、受診者は2,255万人（実施率43.2%）であり、そのうちこうした特定保健指導の対象者は約413万人であった⁴⁾。

BellocとBreslow⁵⁾が1972年に報告して以来、成人の疾病予防における食行動の重要性が認識されるようになった。彼らは、適度の睡眠、運動、体重を維持すること、喫煙や過度の飲酒をしないことに加えて、毎日朝食をとり間食をしないという食行動2項目を挙げ、これら7項目のうち実施している習慣が多いほど疾患の罹患が少なく、また、寿命も長いことを、6,928名の米国人を対

象とした調査で明らかにした。現在、特定健診において食行動問診は必須項目の一つであり、厚生労働省の「標準的な検診・保健指導に関するプログラム（確定版）」⁶⁾には、肥満との関連が強いとされる「早食い」、「夕食後の間食」、「遅い夕食」、「朝食抜き」に関する4項目が収録されている。

一方、近年慢性的な歯周病罹患や歯の喪失と生活習慣病罹患との関連性が注目されている。慢性的な歯周病の罹患については、高血圧⁷⁾、動脈硬化⁸⁾、耐糖能異常⁹⁾、血清脂質異常¹⁰⁾、肥満¹¹⁾などとともにMetS¹²⁾、さらには動脈硬化性疾患罹患との関連が指摘されている。歯周病は、我が国における50-79歳の歯の喪失原因の半数を占めており、平成23年歯科疾患実態調査¹³⁾では、一人平均喪失歯数は50歳代の3.4本から60歳代で6.6本、70歳代で11.9本、80歳以上で17.9本と、いずれの年代でも先進国としては多い。これまで、歯数や無歯顎状態と全死亡との関連^{14,15)}、癌、脳卒中、心疾患などの致命的疾患発症との関連¹⁶⁻¹⁹⁾、大動脈弁硬化²⁰⁾、アテローム性動脈硬化症^{21,22)}、HDLコレステロール低値、中性脂肪高値、BMI高値²³⁾、MetS罹患²⁴⁾などとの関連について横断的あるいは縦断的な疫学調査が行われ、いずれも歯数の減少がリスク因子になると報告されている。

歯数の減少に関しては、これまで主として咀嚼能力の低下、咀嚼のしやすさの自覚、特定の食品に対する受容性などに影響することが報告されてきた²⁵⁻³³⁾。英国のSheihamら²⁸⁾の調査では、65歳以上の高齢者において、咀嚼能力の低下は総摂取エネルギー量だけでなく各栄養素の摂取量とも関連していた。米国のWaylerら^{25,26)}の調査では、可綴性有床義歯の装着が食品選択に影響を与え、義歯装着者は繊維質の強い野菜や果物、海藻類の摂取量が少なかった。我が国の74歳の高齢者を対象としたYoshiharaら³⁰⁾の調査では、歯の本数といくつかの

栄養素（総蛋白、動物性蛋白、ビタミン類）の摂取量が有意に関連しており、歯が20本以上残っている人の方が野菜や魚類、貝類を多く摂取していた。また、歯の健康と代謝性疾患との関連に重点をおいた平成16年度の国民栄養調査^{32,33)}の結果からは、現在歯数が少ない群ほど炭水化物の量が多く、ミネラル、ビタミン類、食物繊維の摂取量が少ない傾向が認められた。

こうした背景から、歯の喪失と共に生じる咀嚼能力の低下が食行動の変化を招き、食行動の変化から生じる栄養摂取状態の悪化が生活習慣病ならびにMetS罹患を促進する経路が想定される。しかしながら、口腔健康と食行動との関連について一般住民を対象に調査した研究はこれまでに見当たらない。そこで、本研究では、大阪府吹田市在住一般住民のランダムサンプルを対象とした循環器疾患コホート研究「吹田研究」の基本健診にとりいれられている食行動に関する項目と歯科健診のデータから、特定保健指導に採用されている肥満の原因となる食行動と咀嚼能力低下に関連する口腔健康因子との関連を横断的に解析することを目的とした。

方 法

1. 対象者

本研究の被験者は、平成20年6月から平成24年3月までの期間に、国立循環器病研究センター予防健診部が実施している循環器疾患コホート研究「吹田研究」の基本健診と歯科検診を受診した50歳から79歳まで大阪府吹田市一般住民1760人（男性787名、女性973名、平均年齢66.9歳±7.9歳）である。なお、本研究は国立循環器病センターの倫理委員会の承認（承認番号：M19-62）を得

たものであり、事前にインフォームドコンセントの得られた受診者のみを対象とした。

2. 口腔内診査

4名の歯科医師があらかじめキャリブレーションを行い、十分な明るさをもつ、人工照明下で対象者の口腔内診査を行った。

1) 機能歯数

機能歯数の対象歯は埋伏や捻転 傾斜の頻度が高い第三大臼歯を除く最大28本とし、ブリッジやインプラント支持による固定性補綴装置のポンティックを含めた。

2) 咬合支持

咬合支持の評価については、補綴臨床で一般に用いられている Eichner 分類（表1）を用いて、左右の小白歯部および大臼歯部の4ブロックの咬合支持域に分けて評価した。

3) 歯周組織の健康状態

歯周組織の健康状態の評価には Community Periodontal Index (CPI)^{34,35)}を用いた。対象歯は上下顎左右側の第一大臼歯および第二大臼歯、上顎右側中切歯、下顎左側中切歯とし、対象歯の欠損により審査が不可能な際は隣在歯を検査した。対象歯種および隣在歯が全て欠損している場合は評価しなかった。歯周状態は WHO プローブを用いて1歯につき6点の歯周ポケットについて以下の基準で診査し、最高コード値を記録した。コード0:炎症の歯肉に炎症の所見が認められない、コード1:プロービング後に出血が認められる、コード2:歯石の沈着（歯肉縁下4mmまでのプロービングによる検出

を含む)、コード 3:歯周ポケットの深さが 4mm 以上、6mm 未満、コード 4:歯周ポケットの深さが 6mm 以上。なお事前に歯周検査を担当する 4 名の歯科医師がキャリブレーションを行い、さらに 6 人の被験者の CPI 対象 10 歯の各 6 部位における CPI コードについて Cohen の κ 値を求めたところ、0.78 と十分な一致度が得られた。

4) 義歯の診査

義歯装着者の場合、義歯の種類を確認したのち、義歯の維持について、視診と触診を行い、「良好」か「不良」（手指あるいは開口によりほとんど抵抗なく外れる）の二段階で評価した。

3. 口腔機能検査

1) 最大咬合力

咬合力の測定には、測定時の姿勢は座位で頭部を床に対しフランクフルト平面に平行になるように設定した。咬合力測定システム用フィルム（デンタルプレスケール、50H R-タイプ、ジーシー社、東京）³⁶⁾を用い、咬頭嵌合位における最大かみしめ時の全歯列咬合力 (N) をオクルーザー FPD-703（ジーシー社、東京）を用いて算出した。なお、測定は 2 回行い、その平均値を最大咬合力とした。

2) 咀嚼能率

咀嚼能率の測定には、検査用グミゼリーによる咀嚼能率検査法を用いて測定した。まず、検査用グミゼリー（20×20×10mm、5.5±0.5g、ユーハ味覚糖社、大阪）1 個を、嚥下しないように指示し 30 回自由咀嚼させた後、咬断片を口腔内に残さないようすべて吐き出させた。次に、咬断片表面に付着した

唾液やグルコースを溶出させるため、水道水にて 30 秒間の水洗を行った。その後、改めて咬断片表面からグルコースを溶出させるため、咬断片を 35°C、15ml の水中で 10 秒間スターラー（400rpm）により攪拌後、その上澄みを採取し、グルコース濃度を簡易型血糖値測定装置（グルテストエブリ、三和化学社、愛知）にて測定した。得られたグルコース濃度から、回帰式（ $y=15x-250$ ）を用いて咬断片表面積増加量（単位：mm²）を算出し、咀嚼能率とした³⁷⁾。

4. 基本健診

対象者全員に前もって受診前12時間の絶食を指示し、健診当日の朝、医師による全身既往歴問診後、Mets構成因子である腹囲の測定の他に、空腹時血液検査、収縮期血圧及び拡張期血圧の測定を行った。検査内容を以下に示す。

1) 血液生化学検査

採血 4 ml を執り行い、空腹時血糖値、血中高比重リポ蛋白（HDL）コレステロール濃度、血中中性脂肪濃度を測定した。

2) 血圧測定

被験者には、少なくとも 5 分以上安静時座位ののち、1 分以上の間隔をおいて医師により水銀血圧計にて血圧測定を 2 回行い、平均を各収縮期血圧、拡張期血圧の値とした。

5. 食行動問診

吹田研究における食行動の問診項目の設定に当たっては、まず厚生労働省「標準的な検診・保健指導に関するプログラム（確定版）」⁶⁾記載の「標準的

な問診票」における食行動に関する4つの問診項目、「人と比較して食べる速度が速いですか？」（以下[早食い]）、「夕食後に間食をとることが週に3回以上ありますか？」（以下[夕食後の間食]）、「就寝前の2時間以内に夕食をとることが週に3回以上ありますか？」（以下[遅い夕食]）、「朝食を抜くことが週に3回以上ありますか？」（以下[朝食抜き]）を採用した。それらに加えて、管理栄養士が栄養学の立場から独自に考案したカロリー一過多になりやすい食行動として「他の人より食べる量が多いですか？」（以下[大食い]）、「食事以外の間食を日に3回以上しますか？」（以下[頻繁な間食]）、「甘い飲料を日に3回以上とりますか？」（以下[甘い飲料]）を含む合計7項目とし、経験豊富な看護師が問診を行って各食行動の有無を判定した。

6. 生活習慣問診

生活習慣問診は規格化された問診票を用いて、食行動問診と同様に看護師により実施した。

1) 飲酒状態

酒（アルコール飲料）を「飲む」、「禁酒した」、「飲まない」の3つの選択肢から選択させた。本研究の分析では、「飲む」を飲酒習慣あり群、「飲まない」と「禁酒した」を飲酒習慣なし群の2群に分けた。

2) 喫煙状態

タバコ類を「吸う」、「禁煙した」、「全く吸わない」の3つの選択肢から選択させた。本研究の分析では、「吸う」を喫煙習慣あり群、「禁煙した」、「全く吸わない」を喫煙習慣なし群の2群に分けた。

7. メタボリックシンドローム (MetS) 診断基準

本研究における MetS 診断基準には、基本的に国際統一基準である NCEP/ATPⅢ (National Cholesterol Education Program's Adults Treatment Panel III) ³⁸⁾を一部改変して用いた。すなわち血圧高値の指標になる収縮期血圧、拡張期血圧では、収縮期血圧で 130mmHg 以上かつ/もしくは拡張期血圧で 85mmHg 以上の値の場合を異常値とした。血糖値については、空腹時血糖 100mg/dl 以上を異常値とした。血清脂質については、中性脂肪が 150mg/dl 以上かつ/もしくは HDL コレステロールが男性 40mg/dl、女性 50mg/dl 未満の場合に異常値とした。腹囲に関してのみ欧米とは体格が異なるため、2005 年版の ATPⅢ 基準で設定されているアジアの診断基準である男性 90cm、女性 80cm 以上を異常値とした。上記の血圧、血糖値、中性脂肪、HDL コレステロール、腹囲の 5 項目のうち 3 項目以上で異常値を示すものを MetS と診断した。

8. 分析方法

分析に先だって各項目の検査結果より得られた各変数をカテゴリー化した。歯科変数については、機能歯数19歯以下を機能歯数減少、CPIコード4を重度歯周病、Eichner分類のB4とCを咬合支持喪失、咬合力と咀嚼能率はそれぞれ四分位値未満を咬合力低値、咀嚼能率低値とした。食行動の各項目とMetS罹患については、すべてにおいてその有無で2群に分けた。

まず、各年代の対象者背景、食行動、歯科変数の比較をするために、性・年齢調整 χ^2 検定を用いて検討した。次に、咬合支持喪失と食行動7項目との関連について、年齢、性別、喫煙、飲酒、を調整したロジスティック回帰分析を行

い検討した。さらに、食行動の重積とメタボリックシンドロームとの関係についても、同様の調整因子を用いたロジスティック回帰分析を行った。統計解析にはPASW Statistics 18 (SPSS Japan Inc. an IBM company. Japan) を用い、有意水準は5%とした。

結 果

1. 各年代の対象者背景 (表 2)

全対象者1760名中50歳代360名、60歳代が616名、70歳代が784名であり、高年代層ほど、男性の割合とメタボリックシンドロームの罹患率が高く、喫煙率と飲酒率は低かった。

2. 各年代の食行動 (表 3)

全対象者1760名中1014名が問診票における食行動7項目のうち少なくとも1項目を有し、項目別では [早食い]が34%と最も多く、以下[大食い] 18.6%、[遅い夕食]14.4%、[夕食後の間食]11.4%、[甘い飲料]7.9%、[朝食ぬき]5.2%、[頻繁な間食]4.3%であった。460名 (26.1%) が複数の食行動を有していた。年代別に比較した場合、[甘い飲料]以外の食行動を有する者の割合はすべて50歳代で最も高かった。

[早食い]、[大食い]、[朝食抜き]、[遅い夕食]、[夕食後の間食]、[頻繁な間食]、において年代間で有意差が認められ、50歳代はすべての食行動において他の年代よりも高い割合を示した。一方、[甘い飲料]だけは年代間で有意差が認められなかった。

3. 食行動とMetSとの関係（表4）

食行動とMetS罹患との関連については、単独で関連を認めたのは[早食い]のみであった。[早食い]がある場合に1.91であったOdds比は、[早食い]に[大食い]が重積した場合は2.60（1.4倍）、[夕食後の間食]が重積した場合は2.80（1.5倍）となり、さらに[早食い]に[大食い]と[夕食後の間食]が重積した場合は4.58（2.4倍）、[大食い]と[遅い夕食]が重積した場合は4.92（2.6倍）と高い値を示し、MetS罹患のリスクが高いことが示唆された。

4. 各年代の口腔健康状態（表5）

機能歯数減少は382名（21.7%）、重度歯周病は260名（15.7%）、咬合支持喪失は277名（15.7%）、咬合力低値は439名（24.9%）、咀嚼能力低値は444名（25.2%）に認められ、すべての口腔健康の低下を示す項目を有する者の割合は高年代層ほど高いという傾向を示した。中でも、歯の欠損が進行して咬合支持の喪失に至った者の割合は、50歳代はわずか1.1%であるのに対して、60歳代では10.9%、70歳代では26.3%と明らかに高かった。なお、咬合支持喪失者の96.4%は可綴性の有床義歯装着者であり、このうち、維持が良好と判定された者は92.9%であった。

5. 食行動と口腔健康因子との関係（表6～8）

食行動各項目と咬合支持喪失の関連性について、年齢、性別を調整した χ^2 検定を行ったところ（表6）、咬合支持喪失は5項目の食行動（[朝食ぬき]、[遅い夕食]、[夕食後の間食]、[甘い飲料]、[頻繁な間食]）との間に有意な関連を認めたのに対し、咬合力低値と機能歯数減少とは2項目（[朝食ぬき]、[甘い飲

料])、咀嚼能率低値とは1項目([甘い飲料])であった。重度歯周病と食行動7項目との間には有意な関連を認めなかった。一方、食行動7項目中、早食いと大食いに関しては口腔健康因子との関連が認められなかった。

また、食行動を目的変数、咬合支持喪失を説明変数、年齢、性別、喫煙、飲酒を調整変数としたロジスティック回帰分析の結果(表7)、咬合支持を喪失した場合、咬合支持のある場合と比較して、[朝食ぬき]、[遅い夕食]、[夕食後の間食]、[頻繁な間食]、[甘い飲料]の食行動を有するOdds比は、それぞれ2.11、1.74、1.80、2.62、2.08(いずれも $P<0.001$)となった。

さらに、咬合支持喪失者が極端に少ない50歳代を除いて、年代別、男女別に解析すると(表8)、[朝食抜き]については60歳代の全体と男女それぞれにおいて有意な関連が認められた。その他の食行動についてはすべて70歳代の全体で、[甘い飲料]については男性においても認められた。

考 察

1. 研究方法について

1) 吹田研究について

吹田研究とは、我が国の循環器疾患予防対策を推進するため、国立循環器病研究センター予防健診部と吹田市医師会により平成元年から開始された、大阪府北部に位置する中核都市である吹田市(人口約35万人)の住民基本台帳から無作為抽出された一般住民を対象とした循環器疾患に関する我が国唯一の都市部における前向きコホート研究である。日本のコホート研究はこれまで、人の移動の少ない農村地域の一般住民を対象として住民の検診データを用いて

行ったものが多い。しかし、国勢調査で用いられる「人口集中地区」を都市部と考えると、日本の総人口の約3分の2が都市部に居住していることになるため、日本人の健康に関するエビデンスはむしろ残り3分の1に関するものが多いというのが現状である。都市部は住民の移動が多く、農村地区と比較して追跡が難しいが、吹田市や吹田医師会の協力により参加率55%、追跡率90%と高い水準を保っている。吹田研究参加者は、平成元年に性年齢階層別に12,200名、平成8年に3,000名が無作為に抽出され、そのうち国立循環器病研究センターにおいて基本検診を受診した一次コホート対象者が6,485名（参加率53.2%）、二次コホート対象者が1,329名（参加率44.3%）を数え、さらにボランティア集団546名を加えた8,360名より構成されている³⁹⁾。本研究の対象者は、こうした吹田研究参加者のうち、検診時または結果説明時に歯科検診を受診することに同意した50歳から79歳までの1760名を対象としており、我が国の都市部一般住民の全身ならびに口腔の健康状態と食行動について断面的に評価する上で適当な集団であると考えられる。

2) 食行動問診について

本研究で用いた問診項目のうち、[朝食ぬき]、[遅い夕食]、[夕食後の間食]、[頻繁な間食]、[甘い飲料]の5項目は一日あるいは一週間のうち何回その食行動をとるかという客観的な基準を問診の中に設けている。しかし、[早食い]は「他の人と比較して食べる速度が速いですか?」、[大食い]は「他の人より食べる量が多いですか」と、いずれも他人と比較してどうか、という質問形式になっているため、あくまで主観的かつ相対的な評価である。しかし、今回の調査は経験豊富な看護師が問診時に対象者からの疑問や質問に的確に答える環境が整っており、回答内容に関する確認も行なっているため、質問の意味を

誤解したり事実と異なる回答をしたりする可能性は低いと考えられる。

[早食い]は早い速度で食べる行為であり、[大食い]は大量に食べる行為である。食事をとるペースが速い場合、多くの場合において血糖値が上昇して満腹感が得られた時点で大量に食べているという結果になりやすいことから、過栄養・肥満につながるとされている⁴⁰⁾。また、Sasakiら⁴¹⁾とOtsukaら⁴²⁾は、日本人において食べる速さと肥満度（BMI）との間に関連がみられたと報告している。さらに、平成9年国民健康栄養調査結果³¹⁾によれば、肥満者は普通体重の者に比べて夕食後に間食をとることが多く、[遅い夕食]、[朝食抜き]も同様に頻度が高くなる傾向にあった。また、これらの食行動には互いに関連があり、夕食時間が不規則な者は（規則的な者に較べて）朝食抜きが多く、また夕食後に間食をとる者も（とらない者に較べて）朝食抜きが多かった。そして、「夕食に塩分の多い食品や料理を食べる」、「夕食に揚げ物が多い」、「夕食に野菜を食べない」、「夕食に主食抜き」という回答は、朝食抜きの者に多かった。したがって、[遅い夕食]、[朝食抜き]の2項目は、食行動の良否を評価する上で重要であると思われる。

3) 口腔健診方法について

(1) 歯周検査について

歯周病の評価の指標にはCPIコードを使用した。レントゲン写真やプロービング等によるAlveolar Bone Loss (ABL) やClinical Attachment level (CAL) の評価については、CPIよりも歯槽骨の破壊の程度を精密に評価できる指標であるものの、エックス線被爆や再現性に問題があり、採用しなかった。CPIは、簡便で再現性が高い方法であり³⁴⁾、測定に時間を要しないため、多人数に対して行う調査に適しており、本研究でも4名の験者間の一致度（Cohen's κ

=0.78) は良好であった。さらに、本研究ではコード0-3と4の間をカットオフし、進行した歯周病に焦点を当てているため、目的に応じた精度は得られているものとする。

(2) 咬合力測定について

咬合力の測定法には、ロードセルなどを咬合させることによって個歯咬合力を測定するもの^{27,43)}、歯列型のシート等を用いて全歯列の咬合力を測定するもの^{36, 44, 45)}、義歯に取り付けたロードセルなどを介して咬合時の上下顎間の圧力を測定するもの⁴⁶⁾などがある。個歯咬合力は、測定する歯の状態が大きく影響するため、対象者の歯列全体の状態を反映しているとはいえない。一方で、デンタルプレスケールはシートの厚みが約98 μm と薄く、咬頭嵌合位に近い状態で測定できるため、対象者の歯列全体の状態を反映していると考えられる。また、測定時にはシート以外の特殊な機器は使用せず、簡便で測定に時間を要しないため、多人数に対して行う調査に適している。加えて、再現性と正確性が高いことも報告されていることから³⁶⁾、本研究ではデンタルプレスケールを用いて全歯列による最大咬合力を計測した。

(3) 咀嚼能力評価法について

咀嚼能力評価法は、直接的検査法と間接的検査法に大別される⁴⁷⁾。直接的検査法としては、咀嚼された咀嚼試料（ピーナッツ、グミゼリー、ATP顆粒など）の状態を客観的数値として表す方法と、問診や質問紙を用いた食品摂取可能性や咀嚼能率判定表から判定する方法があり、間接的検査法としては運動生理学的なパラメータにより評価する方法がある。本研究で用いた検査用グミゼリーを試料とする咀嚼能率測定法は、グミゼリーの咬断片表面積増加量を指標としたもので、摂取した食品を粉碎して表面積を増加させ、消化酵素と反応させて

分解し、必要な栄養素の吸収を促進するという咀嚼の生理学的意義に忠実な検査法であると考えられる³⁷⁾。また、一連の操作の温度と時間管理を厳密に規定することによって高い正確性と再現性を得られることが確認されている⁴⁵⁾。

4) メタボリックシンドローム (MetS) 診断基準について

現在日本では、日本肥満学会、日本動脈硬化学会、日本糖尿病学会、日本高血圧学会、日本循環器学会、日本腎臓病学会、日本血栓止血学会、日本内科本学会の8学会が2005年4月にまとめた内臓脂肪蓄積（内臓脂肪面積100cm²以上）のマーカーとして、ウエスト周囲腹径が男性で85cm、女性で90cm以上を必須項目とし、その中で①血清脂質異常（トリグリセリド値150mg/dl以上、またはHDLコレステロール値40mg/dl未満）、②血圧高値（最高血圧130mmHg以上、または最低血圧85mmHg以上）、③高血糖（空腹時血糖値110mg/dl）の3項目のうち2つ以上を有する場合をMetSと診断すると規定している⁴⁸⁾。一方海外では、国際糖尿病連合（IDF）と米国コレステロール教育プログラム(NCEP)が中心となって2009年度に、国際統一基準として中性脂肪で150 mg/dl以上かつ/もしくはHDLコレステロールで男性40 mg/dl、女性50 mg/dl未満、収縮期血圧で130mmHg以上かつ/もしくは拡張期血圧で85mmHg以上の値の場合、空腹時血糖100 mg/dl以上、腹囲男性102 cm以上、女性88 cm以上の5項目の内3項目以上該当する場合をMetSと診断すると暫定的に規定している⁴⁹⁾。

このように、日本の基準と国際基準との間には相違点が存在するが、Kokuboら⁵⁰⁾は吹田研究において、腹囲のみアジアの基準（男性90cm以上、女性80cm以上を肥満）とした改変NCEP-ATP III基準によりMetS構成因子と心血管疾患

(CVD) 発症率の関連を検討し、腹部肥満の有無にかかわらず、男女ともMetS構成因子の数が多いほどCVD発症率が高くなること、保有するMetS構成因子の数と同じであれば、CVD発症率について腹部肥満の有無による違いはみられないことを確認した。また、改変NCEP- ATP III基準を用いるとMetSとCVD発症リスクとの有意な関連がみとめられたが、日本基準を用いると、女性においてのみ有意な関連がみとめられた⁵¹⁾。以上の結果を総合すると、腹部肥満を必須とする日本基準よりも、改変NCEP-ATP IIIによるMetS構成因子の集積のほうがCVD発症リスクと強く関連していると考えられるため、本研究においてもMetS診断基準として改変NCEP-ATP IIIを採用した。

5) 生活習慣問診について

喫煙、飲酒に関しては、過去の報告からも歯数の減少⁵²⁾とともにメタボリックシンドローム⁵³⁾及びその構成因子^{39, 54)}に大きく影響を及ぼすリスク因子として知られている。また、飲酒はエネルギー過剰摂取や肥満を伴いやすい。両者ともに量依存的なファクターであるが、吹田研究のこれまでの基準に倣い^{17, 55)}、「毎日喫煙している」者と「毎日飲酒している」者を喫煙者と飲酒者の判定基準とした。喫煙と飲酒についても食行動問診と同様に、経験豊富な看護師が正確な回答が得られるように必要に応じて説明と確認を行った。

2. 研究結果について

1) 各年代の対象者背景

本研究の対象者を50歳代、60歳代、70歳代に分けて、男性、喫煙者、飲酒者、MetS罹患者の比率を年代間で比較したところ、いずれの項目についても有意差が認められ、男性とMetS罹患者の比率は高年代層ほど高くなり、逆に

喫煙者と飲酒者の割合は高年代層ほど低くなった。また、50歳代、60歳代、70歳代における喫煙者の男女別の比率は、男性でそれぞれ27.1%、25.9%、12.9%、女性でそれぞれ8.6%、2.6%、1.5%であり、飲酒者の割合は、男性でそれぞれ73.6%、71.2%、62.2%、女性でそれぞれ37.4%、30.1%、18.5%と各年齢層で男性が高かった。これらのことから、口腔健康、食行動、MetSの関連を分析するにあたっては、交絡因子である年齢と性別を調整する必要があることが確認された。

2) 各年代の食行動

食行動7項目の回答率を年代間で比較したところ、[甘い飲料]を除く6項目については、年代間に有意差を認め、回答率は50代において最も高く、高年代層ほど低い傾向を示した。この背景には、勤労世代である50歳代において繁忙なライフスタイルに影響されやすい食行動（[早食い]、[大食い]、[朝食抜き]、[遅い夕食]）になりやすいことや、若い世代ほど食生活が豊かで間食の習慣（[夕食後の間食]、[頻繁な間食]）が普及しているという世代効果が考えられる。特に主観的な質問項目である[早食い]が50歳代で41.7%と高い回答率を示しているのは、勤労世代のライフスタイルを反映していると考えられる。一方、[甘い飲料]に関しては、50歳代で9.4%、60歳代で8.1%、70歳代で7.0%と高年代層ほど回答率は低かったものの年代間の有意差が認められなかったのは、嗜好に影響される面が強いためと考えられる。また、これらの食行動のうち、[甘い飲料]、[頻繁な間食]、[夕食後間食]は医科的な観点から肥満の要因であると同時に、歯科的な観点からは齲蝕や歯周病の要因でもある。我が国の抜歯原因を調べた安藤⁵⁶⁾やAidaら⁵⁷⁾の報告によると、50～79歳の主な歯の喪失原因は、「歯周病」（約50%）、「虫歯」（30%）、「破折」（15%）であった。した

がって、口腔健康と食行動との関連を分析するにあたっては、年代間の食行動の差異と同時に、双方向の因果関係の可能性を考慮する必要があると考えられる。

3) 食行動とメタボリックシンドローム (MetS) の関係

平成21年度特定健診受診者の食行動を肥満に着目して分析した結果⁵⁸⁾によれば、肥満者は、[早食い]ありが35.0% (非肥満者24.2%)、[遅い夕食]ありが20.4% (同14.8%)、[夕食後の間食]ありが19.9% (同17.9%)、[朝食抜き]ありが12.1% (同10.2%)と、いずれの項目においても肥満の有無による有意差が見られた。また、奈倉ら⁵⁹⁾は、吹田研究において生活習慣とMetSとの関連について検討し、[大食い]、[早食い]、不規則な睡眠、運動不足の4項目はすべての年代でMetSとの関連がみられ、これらを多く満たすほどリスクが高かったと報告している。本研究においては、年齢、性別、飲酒、喫煙を調整した多変量解析の結果MetSと単独で関連があった食行動は[早食い] (Odds比1.91)のみであった。しかし、そこに[大食い]、[遅い夕食]、[夕食後間食]が重積することによってMetSのリスクが1.4~2.6倍に増加したことから、これらの食行動は都市部一般住民のMetSの予防と治療において重要であることが示唆された。

[早食い]と肥満の関係について、Otukaら⁴²⁾は、食べる速さと肥満度 (BMI) の関連を摂取エネルギー量、年齢、喫煙、身体活動、飲酒を調整して解析した結果、早食いの人はBMIが高く、20歳代からBMI増加量も高いと報告している。また、Maruyamaら⁶⁰⁾は、「早食い」に加えて「腹いっぱい食べる」か否かとBMIとの関連について分析した結果、喫煙、運動習慣、職業、総エネルギー摂取量、食物繊維摂取量、居住地域を調整しても、「早食い」の習慣を持つ人と「腹いっぱい食べる」習慣を持つ人はBMIが高く、両方の習慣を持つ人はさら

にBMIが高かったと報告している。[遅い夕食]と[夕食後間食]については、いずれも就寝前のカロリー摂取であり、就寝中は摂取エネルギーが消費されにくいため、肥満の原因になりやすいと思われる。

4) 各年代の口腔健康状態

本研究において口腔健康低下の指標として設定した5種類の項目（機能歯数減少、重度歯周病、咬合支持喪失、咬合力低値、咀嚼能力低値）の割合は年代間で有意差を認め、いずれの項目も高年代層ほど該当者の割合が高い傾向を示した。このうち歯数については50歳代で25.8本（全国平均24本）、60歳代で23.1本（同22本）、70歳代で19.0本（同17本）と、いずれの年代層においても全国平均を上回っていた。また、全被験者の歯周状態（CPIの最高コード値）については、コード0：34.3%（全国平均12%）、コード1：1.2%（同8%）コード2：11.3%（同26%）コード3：32.5%（同33%）コード4：14.9%（同13%）と、全国平均と比較してコード0-3の比率が高く、歯周状態は良好であった。これらのことを考慮すると、本研究の対象集団である吹田研究基本健診受診者は、全国平均と比較して多くの歯数を有し歯周状態が良好な集団であると考えられる。

それでもなお、咬合支持喪失者は60歳代で10.9%、70歳代で26.3%に及んでおり、咬合力ならびに咀嚼能率低値を示す者の割合の高さとともに、年代が高いほど咀嚼能力が低い様子がうかがえる。Eichner分類によって評価された咬合支持域は咀嚼能力と密接な関連を有しており、特に臼歯部の咬合支持を喪失したEichnerB4とCは、可撤性の有床補綴装置を装着していても咀嚼能力の低下が顕著であることが報告されている⁴³⁾。本研究においては、臼歯部の咬合支持域が喪失した者における義歯装着率は96.4%と高く、義歯装着者全体で維

持良好な者の割合は92.9%であり、臼歯部咬合支持域をすべて喪失した義歯装着者においても86.5%であった。以上のことから、本研究の対象者である都市部一般住民の口腔健康状態は我が国の全国平均より良好であるが、年代層が上がるとともに咬合支持が減少・喪失し、そのほとんどが適切な義歯治療を受けているにもかかわらず、咀嚼能力が低い傾向にあると考えられる。

5) 食行動と口腔健康因子との関係

年齢と性別を調整した χ^2 検定の結果、咬合支持喪失は、口腔健康因子の中で最も多い5項目の食行動との関連性を有していた。すなわち、咬合支持の喪失により[朝食抜き]、[遅い夕食]、[夕食後の間食]、[頻繁な間食]、[甘い飲料]を有する危険率が1.66～2.46高くなることが示された。これに対して、咬合支持喪失の前段階と言える機能歯数減少と関連を認めた食行動は[遅い夕食]と[甘い飲料]の2項目のみ（相対危険度：1.55～1.74）であり、機能歯数減少と咬合支持喪失の原因となる重度歯周病は単独では食行動との関連を認めなかった。また、咬合支持喪失の結果と考えられる咬合力低値は、[朝食抜き]と[甘い飲料]の2項目（相対危険度：1.96～2.05）、咀嚼能率低値は[甘い飲料]の1項目のみ（相対危険度：1.59）であった。年齢、性別に加えて喫煙と飲酒を調整因子に加えたロジスティック回帰分析においても、これらの関連性はほぼ同等のOdds比（1.74～2.62）で確認されたことから、上下顎臼歯間の咬合支持を喪失した状態は、年齢、性別、飲酒・喫煙の有無に関わらず、これらの食行動との関連性を有することが明らかとなった。

この結果を口腔健康から食行動を経てMetS罹患へという方向で解釈した場合、咬合支持を喪失した高齢者においては、就寝前に夕食をとる、あるいは夕食後に間食をとる傾向が強く、そのことが早食いや大食いなどの習慣と重複し

た場合、MetSに罹患するリスクが高いとすることができる。一方、逆方向に解釈した場合は、MetS罹患者は齲蝕や歯周病の原因となる甘味飲料の摂取や間食などの食行動を有する傾向があり、そのことによって歯数が減少し咬合支持喪失に至るリスクが高いとすることができる。食行動には、ライフスタイル、性格、嗜好など今回は調整因子に加えることができなかった多くの因子が関与しており、それぞれの食行動についていずれの方向が優位であるかの判定にはさらに多くの情報収集と、長期間の追跡研究を必要とするであろう。咬合支持の喪失との関連を有する食行動5項目のうち、[遅い夕食]と[夕食後の間食]は、前述のように本研究の対象者においてMetS罹患と関連する因子であった。しかし、MetS罹患とより強い関連を有すると考えられる[早食い]、[大食い]については、咬合支持喪失との間には関連が認められなかった。こうしたところにも、今回調整できなかった因子の影響が考えられる。

咬合支持の喪失による咀嚼能力低下の回復は有床義歯補綴治療の重要な目的である。今回の咬合支持喪失者277名のうち96.4%が義歯装着者であり、そのうち92.9%が維持良好と判定されたにも関わらず、86.3%は咬合力と咀嚼能力のいずれか／両方が低値であった。したがって、今回咬合支持喪失者に認められた食行動との関連は、義歯装着者、咀嚼能力低下者の傾向と言いかえることもできる。今回関連が認められなかった[早食い]と咀嚼能力との関連については、自覚的な咀嚼能力が良好な者ほど食事の早さに気をつけよく噛みながらゆっくり食事をとっているとする報告がある⁶¹⁾。また、[早食い]の一般的な解釈として「食事時間が短い」と「一口当たりの咀嚼回数が少ない」の2通りがあることが指摘されており⁶²⁾、今後さらに咬合支持喪失者の咀嚼行動について調査する必要があると考えられる。さらに、60歳代においてよりも70歳代にお

いてより多くの食行動と咬合支持喪失との関連が認められたことは、咀嚼能力が低下した状況が長期化することによって食行動との関連性が強まる可能性を示唆している。したがって、咬合支持喪失者に対しては、歯科医師が安定した義歯を装着するだけでなく咀嚼能力を客観的に検査し、それをもとに食行動に関する指導を行うことは、MetS予防における医科・歯科連携として有用ではないかと考えられる。

結 論

50歳代から70歳代の都市部一般住民を対象とした調査の結果、咬合支持の喪失とメタボリックシンドローム予防を目的とした健診における食行動問診項目との関連について以下のような知見が得られた。

1. 咬合支持喪失者の割合は、50歳代で1%、60歳代で約11%、70歳代で約26%と高年代層ほど高かった。
2. [早食い]、[大食い]、[朝食ぬき]、[遅い夕食]、[夕食後の間食]、[頻繁な間食]の食行動6項目は、高年代層ほど該当者の割合が低かった。[甘い飲料]については、年代間に差が見られなかった。
3. 咬合支持喪失の有無をみた場合、年齢、性別、飲酒、喫煙を調整しても、[朝食抜き]、[遅い夕食]、[夕食後の間食]、[頻繁な間食]、[甘い飲料]の食行動を有する割合が有意に高かった。
4. 咬合支持喪失と食行動との関連は、60歳代よりも70歳代において顕著であった。

以上の知見は、咬合支持喪失と食行動との関連性という観点から、医科・歯

科連携した生活習慣病予防の方策の可能性を示唆するものである。すなわち、歯科においては、歯と咬合支持の喪失を予防するために食行動に関する指導を行うとともに、咬合支持喪失者に対して義歯による咀嚼能力の回復をはかること、医科においては、メタボリックシンドローム予備軍該当者に対して食行動に関する指導を行うだけでなく歯科受診を推奨すること、が具体策として考えられる。

謝 辞

稿を終えるにあたり、本研究を行う機会を与えて頂き、御指導、御高閲を賜りました大阪大学大学院歯学研究科統合機能口腔科学専攻顎口腔機能再建学講座（歯科補綴学第二教室）前田芳信教授に謹んで感謝の意を表します。また研究の遂行において終始変わらぬご指導を賜りました同教室の小野高裕准教授、吉牟田陽子博士、国立循環器病センター予防健診部宮本恵宏部長ならびに小久保喜弘医長に深く感謝いたします。さらに本研究に際し、終始ご理解とご協力を頂きました大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座（歯科補綴学第二教室）教室員各位に心から御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 生活習慣に着目した疾病対策の基本的方向性について（意見具申）
<http://www1.mhlw.go.jp/shingi/1217-1.html> Accessed Jan 15,2013
- 2) 平成19年 国民健康・栄養調査結果の概要について
http://www.mhlw.go.jp/houdou/2008/12/dl/h1225-5d_3.pdf. Accessed Jan 15,2013
- 3) 特定健康診査及び特定保健指導の実施に関する基準
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/shakaihoshou/iryouseido01/dl/info03i-5.pdf> Accessed Jan 15,2013
- 4) 平成 22 年度 特定健康診査・特定保健指導の実施状況(確報値)
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002qxla.html>
Accessed Jan 15,2013
- 5) Belloc NB, and Breslow J. Relationship of physical health status and health practices. *Internal Prev* 1972;1:409-421.
- 6) 標準的な検診・保健指導に関するプログラム（確定版）
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/seikatsu/pdf/02.pdf> Accessed Jan 15,2013
- 7) Angeli F, Verdecchia P, Pellegrino C, Pellegrino RG, Pellegrino G, Prosciutti L, Giannoni C, Cianetti S, and Bentivoglio M. Association between periodontal disease and left ventricle mass in essential hypertension. *Hypertention* 2003;41:488-492.
- 8) Beck JD, Elter JR, Heiss G, Couper D, Mauriello SM, and Offebacher S. Relationship of periodontal disease to carotid artery

- intima-media wall thickness: the atherosclerosis risk in communities (ARIC) study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2001;**21**:1816-1822.
- 9) Saito T, Shimazaki Y, Kiyohara Y, Kato I, Kubo M, Iida M, and Koga T. The severity of periodontal disease is associated with the development of glucose intolerance in non-diabetics: the Hisayama study. *J Dent Res* 2004;**83**:485-490.
 - 10) Cutler CW, Shinedling EA, Nunn M, Jotwani R, Kim BO, Nares S, and Iacopino AM. Association between periodontitis and hyperlipidemia: cause or effect?. *J Periodontol* 1999;**70**:1429-1434.
 - 11) Shimazaki Y, Egami Y, Matsubara T, Koike G, Akifusa S, Jingu S, and Yamashita Y. Relationship between obesity and physical fitness and periodontitis. *J Periodontol* 2010;**81**:1124-1131.
 - 12) Shimazaki Y, Saito T, Yonemoto K, Kiyohara Y, Iida M, and Yamashita Y. Relationship of metabolic syndrome to periodontal disease in Japanese women: the Hisayama Study. *J Dent Res* 2007;**86**:271-275.
 - 13) 平成23年歯科疾患実態調査
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/62-23.html> Accessed Jan 15,2013
 - 14) Holm-Pedersen P, Schultz-Larsen K, Christiansen N, and Avlund K. Tooth loss and subsequent disability and mortality in old age. *J Am Geriatr Soc* 2008;**56**:429-435.
 - 15) Absent CC, Qiao YL, Dawsey SM, Dong ZW, Taylor PR, Mark SD. 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 Epidemiology* 2005;**34**:467-474.
- 16) Choe H, Kim YH, Park JW, Kim SY, Lee SY, and Jee SH. Tooth loss, hypertension and risk for stroke in a Korean population. *Atherosclerosis* 2009;**203**:550-556.
- 17) Joshipura KJ, Hung HC, Rimm EB, Willett WC, and Ascherio A. Periodontal disease, tooth loss, and incidence of ischemic stroke. *Stroke* 2003;**34**:47-52.
- 18) Desvarieux M, Schwahn C, Volzke H, Demmer RT, Ludemann J, Kesler C, Jacobs DR, Jr. John U, and Kocher T. Gender differences in the relationship between periodontal disease, tooth loss, and atherosclerosis. *Stroke* 2004;**35**:2029-2035.
- 19) Taguchi A, Sanada M, Sueti Y, Ohtsuka M, Lee K, Tanimoto K, Tsuda M, Ohama K, Yoshizumi M, and Higashi Y. Tooth loss is associated with an increased risk of hypertension in postmenopausal women. *Hypertension* 2004;**43**:1297-1300.
- 20) Volzka H, Schwahn C, Hummel A, Wolff B, Kleine V, Robinson DM, Dahm JB, Felix SB, John U, and Kocher T. Tooth loss is independently associated with the risk of acquired aortic valve sclerosis. *Am Heart* 2005;**150**:1198-1203.
- 21) Okoro CA, Balluz LS, Eke PI, Ajani UA, Strine TW, Town M, Mensah GA, and Mokdad AH. Tooth loss and heart disease: findings

- from the Behavioral Risk Factor Surveillance System. *Am J Prev Med* 2005;**29**:50-56.
- 22) Desvarieux M, Demmer RT, Rundek T, Boden-Albala B, Jacobs DR, Jr. Papapanou PN, and Sacco RL. Relationship between periodontal disease, tooth loss, and carotid artery plaque: the Oral Infections and Vascular Disease Epidemiology Study (INVEST). *Stroke* 2003;**34**:2120-2125.
- 23) Syrjala AM, Ylostalo P, Hartikainen S, Sulkava R, and Knuuttila M. Number of teeth and selected cardiovascular risk factors among elderly people. *Gerodontology* 2010;**27**:189-192.
- 24) Holmlund A, Hulthe J, and Lind L. Tooth loss is related to the presence of metabolic syndrome and inflammation in elderly subjects: a prospective study of the vasculature in Uppsala seniors (PIVUS). *Oral Health Prev Dent* 2007;**5**:125-130.
- 25) Wayler AH, Chauncey HH. Impact of complete dentures and impaired natural dentition on masticatory performance and food choice in healthy aging men. *J Prosthet Dent* 1983;**49**:427-433.
- 26) Wayler AH, Muench ME, Kapur KK, Chauncey HH. Masticatory performance and acceptability in persons with removable partial dentures, full dentures and intact natural dentition. *J Gerontol* 1984;**39**:284-284.
- 27) Yamashita S, sasaki S, Hatsh JP, Rugh JD. Relationship between oral function and occlusal support in denture wearers. *J Oral Rehabil*

- 2000;**27**:881-886.
- 28) Sheiham A, Steele JG, Marcenes W, Lowe C, Finch S, Bates CD, Prentice A, Walls AWG. The relationship among dental status, nutrient intake, and nutritional status in older people. *J Dent Res* 2001;**80**:408-413.
- 29) Joshipura KJ, Willett WC, Douglass CW. The impact of edentulousness on food and nutrient intake. *J Am Dent Assoc* 1996;**127**:459-467.
- 30) Yoshihara A, Watanabe R, Nishimura M, Hanada N, Miyazaki H. The relationship between dietary intake and the number of teeth in elderly Japanese subjects. *Gerodontology* 2005;**22**:211-218.
- 31) Nowjack-Raymer RE, Sheiham A. Numbers of natural teeth, diet, and nutritional status in US adults. *J Dent Res* 2007;**86**:1171-1175.
- 32) 国民健康・栄養調査 | 厚生労働省
http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou_eiyou_chousa.html
Accessed Jan 15, 2013
- 33) 安藤雄一, 北村雅保, 斎藤俊行. 口腔状態と食品群・栄養素の摂取状況の関連—平成16年国民健康・栄養調査データによる解析. 厚生労働科学研究費補助金 (医療安全・医療技術評価総合研究事業) 口腔保険と全身のQOLに関する総合研究, 主任研究者 花田信弘, H19-医療一般-008.222-237
- 34) World Health Organization oral health surveys; basic methods, 4th edn. Geneva WHO:1997:36-38.

- 35) 宮武光吉, 末高武彦, 渡邊達夫, 雫石聰, 宮崎秀夫ほか. 口腔領域の疫学, 口腔保健学,第2版.東京,医歯薬出版,2003;90-91,109-110.
- 36) Matsui Y, Ohno K, Michi K, Suzuki Y, and Yamagata K. A computerized method for evaluating balance of occlusal load. *J Oral Rehabil* 1996;**23**:530-535.
- 37) 野首孝祠, 野首文公子, 吉牟田陽子, 深水皓三, 北川愛紗, 倉本崇之, 山本崇雄, 池邊一典, 小野高裕, 前田芳信. 一般歯科医院における患者の咀嚼能率に影響を及ぼす要因. 日本咀嚼学会雑誌 2009;**19**(1):10-19.
- 38) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adults Treatment Panel III). *JAMA* 2001;**16**:2486-2497.
- 39) 小久保喜弘. 都市部一般住民を対象とした循環器病コホート研究—吹田研究. 循環器研究の進歩 2010;**XXXI**:70-82.
- 40) 岩崎正則, 葭原明弘, 宮崎秀夫. 成人期および高齢期における咀嚼回数と体格の関連. 口腔衛生学会雑誌 2011;**61**(5):563-572.
- 41) Sasaki S, Katagiri A, Tsuji T, Shimoda T, Amano K. Self-reported rate of eating correlates with body mass index in 18-y-old Japanese women. *Int J Obese* 2003;**27**:1405-1410.
- 42) Otsuka R, Tamakoshi K, Yatsuya H, Murata C, Sekiya A, Wada K, Zhang HM, Matsushita K, Sugiura K, Takefuji S, OuYang P,

- Nagasawa N, Kondo T, Sasaki S, Toyoshima H. Eating fast leads to obesity: findings based on self-administered questionnaires among middle-aged Japanese men and women. *J Epidemiol* 2006;**16**(3):117-124.
- 43) 野首孝祠. 咀嚼能力検査. 口腔検査学会雑誌 2010;**2**(1):14-21.
- 44) Okiyama S, Ikebe K, and Nokubi T. Association between masticatory performance and maximal occlusal force in young men. *J Oral Rehabil* 2003;**30**:278-282.
- 45) Ikebe K, Morii K, Matsuda K, Hazeyama T, and Nokubi T. Reproducibility and accuracy in measuring masticatory performance using test gummy jelly. *Prosthodontic Res Pract* 2005;**4**:9-15.
- 46) Muller F, Heath MR, and Ott R. Maximum bite force after the replacement of complete dentures. *Gerodontology* 2001;**18**:58-62.
- 47) 日本補綴歯科学会ガイドライン作成委員会編. Ⅲ. 咀嚼障害評価法のガイドライン—主として咀嚼能力検査法—. 補綴誌 2002;**46**(4):619-625.
- 48) メタボリックシンドローム診断基準検討委員会:メタボリックシンドロームの定義と診断基準 日本内科学会雑誌 2004;**94**:188-203.
- 49) Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, et al. Harmonizing the metabolic syndrome :a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention;National Heart,Lung,and Blood Institute;American Heart Association;World Heart Federation;International Atherosclerosis Society;and international for the study of obesity. *Circulation*

- 2009;**120**:1640-1645.
- 50) Kokubo Y, Okamura T, Yoshimasa Y, et al. Impact of metabolic syndrome components on the incidence of cardiovascular disease in a general urban Japanese population: The Suita study. *Hypertens Res* 2008;**31**:2027-2035.
- 51) Furukawa Y, Kokubo Y, Okamura T, et al. The relationship between waist circumference and the risk of stroke and myocardial infarction in a Japanese urban cohort: The Suita study. *Stroke* 2010;**41**:550-553.
- 52) 三浦宏子, 三浦邦久, 角保徳, 荒井由美子. 地域高齢者の咀嚼機能と健康習慣との関連性. 老年歯科医学 2001;**15**:248-253.
- 53) 田中恵子, 池田順子, 東あかね, 中澤敦子, 中谷素子, 入江裕子, 松村淳子, 杉野成: 男性住民における肥満と生活習慣との関連. 栄養学雑誌 2003;**61**:195-204.
- 54) 小久保 喜弘. JPHC 動脈硬化と生活習慣. *The Lipid* 2011;**22**(1):26-37.
- 55) Kokubo Y, Kamide K, Okamura T, Watanabe M, Higashiyama A, Kawanishi K, Okayama A, and kawano Y : Impact of high-normal blood pressure on the risk of cardiovascular disease in a Japanese urban cohort: the Suia study. *Hypertension* 2008;**52**:652-659.
- 56) 安藤雄一, 相田潤, 森田学, 青山旬, 増井峰夫. 永久歯の抜歯原因調査報告書. 東京, 8020推進財団, 2005.
<http://www.8020zaidan.or.jp/pdf/jigyoo/bassi.pdf>. Accessed Jan 15,2013

- 57) Aida, J., Ando, Y., Akhter, R., Aoyama, H., Masui, M., and Morita, M.
Reasons for permanent tooth extractions in Japan. *J Epidemiol*
2006;16:214-219.
- 58) 健診結果の分析（肥満に着目して）
www.city.sapporo.jp/hoken-iryō/kokuho/documents/chukan_dai5.pdf
- 59) 奈倉淳子，小久保喜弘，川西克幸，他．吹田市基本健診での生活習慣と
メタボリックシンドロームに関する研究．厚生の指標 2007;54:1-6.
- 60) Maruyama K, Sato S, Ohira T, Maeda K, Noda H, Kubota Y,
Nishimura S, Kitamura A, Kiyama M, Okada T, Imano H,
Nakamura M, Ishikawa Y, Kurokawa M, Sasaki S, Iso H; The joint
impact on being overweight of self reported behaviours of eating
quickly and eating until full: cross sectional survey. *BMJ*
2008;337:a2002. doi: 10.1136/bmj.a2002.
- 61) 瓜谷大輔，松本大輔，浅野恭代．特定健診受診者における主観的咀嚼能
力とメタボリックシンドローム関連指標との関係 特定健診結果を用
いた検討．理学療法科学 2010;25:533-537.
- 62) 山内豊明，高木美智子，藤内美保．『早食い』についての認識．医療マネジ
メント学会雑誌 2003;4:311-318.

表 1. Eichnerの分類

[A型]	4支持域すべてに咬合接触を有するもの
A1	上下顎に欠損のないもの
A2	片顎の歯列に歯の欠損があるもの
A3	上下顎の歯列に歯の欠損があるもの
[B型]	4支持域中の一部の支持域のみに咬合接触を有するもの
B1	咬合支持域が3つあるもの
B2	咬合支持域が2つあるもの
B3	咬合支持域が1つあるもの
B4	咬合支持域はすべて失われているが、前歯部の咬合接触があるもの
[C型]	すべての支持域に咬合接触がないもの
C1	上下顎に残存歯はあるが、咬合接触がないもの(すれ違い咬合)
C2	片顎が無歯顎のもの
C3	上下顎が無歯顎のもの

表 2. 各年代の対象者背景 (%)

	50歳代 (n=360)	60歳代 (n=616)	70歳代 (n=784)	全体 (n=1760)
男性(%)*	38.9	44.5	47.6	44.7
喫煙者(%)**	15.8	13.0	6.9	10.9
飲酒(%)**	51.3	48.4	39.3	44.9
MetS罹患者(%)**	50.0	53.9	61.6	56.5

* χ^2 検定で年代間に有意差あり (P<0.05)

**性別調整 χ^2 検定で年代間に有意差あり (P<0.05)

表 3. 各年代の食行動該当者の比率 (%)

	50歳代 (n=360)	60歳代 (n=616)	70歳代 (n=784)	全体 (n=1760)
早食い*	41.7	38.0	27.3	34.0
大食い*	22.2	21.1	14.9	18.6
朝食抜き*	8.3	4.7	4.1	5.2
遅い夕食*	23.1	13.5	11.1	14.4
夕食後の間食*	20.0	11.4	7.4	11.4
頻繁な間食*	7.5	3.9	3.2	4.3
甘い飲料	9.4	8.1	7.0	7.9

*性別調整 χ^2 検定で年代間に有意差あり (P<0.05)

表 4. 食行動とMetS罹患との関連

食行動	Odds比 (95%信頼区間)	P値
食行動なし	1	
早食い	1.91 (1.42-2.58)	0.000
早食い+大食い	2.60 (1.68-4.00)	0.000
早食い+遅い夕食	2.80 (1.39-5.64)	0.004
早食い+大食い+夕食後の間食	4.93 (1.29-16.3)	0.019
早食い+大食い+遅い夕食	4.92 (1.76-13.8)	0.002

ロジスティック回帰分析 (P<0.05), 調整因子: 年齢, 性別, 喫煙, 飲酒

表 5. 各年代の口腔健康状態 (%)

	50歳代 (n=360)	60歳代 (n=616)	70歳代 (n=784)	全体 (n=1760)
機能歯数19歯以下*	2.5	15.9	35.1	21.7
重度歯周病*	11.5	16.4	17.2	15.7
咬合支持喪失*	1.1	10.9	26.3	15.7
咬合力低値*	15.3	19.3	33.8	24.9
咀嚼能率低値*	13.3	19.3	35.3	25.2

*性別調整 χ^2 検定で年代間に有意差あり (P<0.05)

表6. 食行動と口腔健康因子との関係

	重度 歯周病	機能歯数 19歯以下	咬合支持 喪失	咬合力 低値	咀嚼能率 低値
早食い					
大食い					
朝食抜き			2.24	1.96	
遅い夕食		1.55	1.72		
夕食後の間食			1.66		
頻繁な間食			2.46		
甘い飲料		1.74	2.37	2.05	1.59

有意な調整相対危険度のみを表示(年齢と性別を調整, P<0.05)

表7. 咬合支持を喪失した場合に各食行動をとるリスク

	咬合支持喪失	95%信頼区間	P値
食行動なし	1		
朝食抜き	2.11	(1.20-3.72)	0.000
遅い夕食	1.74	(1.18-2.55)	0.000
夕食後の間食	1.80	(1.16-2.79)	0.000
頻繁な間食	2.62	(1.40-4.92)	0.000
甘い飲料	2.08	(1.33-3.25)	0.000

ロジスティック回帰分析 (P<0.05), 調整因子: 年齢, 性別, 喫煙, 飲酒

表 8. 各年代・性別における咬合支持喪失と食行動との関連

	60歳代			70歳代		
	全体	男性	女性	全体	男性	女性
朝食抜き	4.42	5.07	4.46			
遅い夕食				1.80		
夕食後の間食				2.05		
頻繁な間食				2.51		
甘い飲料				2.44	2.92	

有意なOdds比のみを表示，ロジスティック回帰分析（ $P < 0.05$ ）
調整因子：年齢，性別（全体のみ），喫煙，飲酒