

学位申請論文

現在歯数と体重増加・肥満の発生の関連

-企業歯科検診受診者を対象とした前向きコホート研究-

瀧内 博也

Association between the Number of Present Teeth and Weight Gain or Obesity

-A Prospective Cohort Study with Japanese Employees at a Health Food Company-

Hiroya Takiuchi

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 機能再生・再建科学専攻

インプラント再生補綴学分野

主任教授

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 インプラント再生補綴学分野

窪木 拓男

緒言

近年、食生活の欧米化に伴う高脂肪食の増加、生活の利便化に伴う運動量の低下により、世界の肥満人口は爆発的に増えている^{1,2)}。本邦においても、男性の肥満人口割合は年々増加している³⁾。

肥満は様々な全身疾患発症のリスク因子である。BMIが高いものほど、虚血性心疾患⁴⁾、出血発作⁵⁾のリスクが高くなること、さらに、BMIが高くなるにつれて男性では食道癌、胃癌、大腸癌、肝臓癌、胆のう癌、すい臓癌、肺癌、前立腺癌、腎臓癌リスクおよび総合の癌死亡リスクが、女性では大腸癌、肝臓癌、胆嚢癌、すい臓癌、肺癌、乳癌、子宮頸癌リスクおよび総合の癌死亡リスクが高くなると報告されている⁶⁾。また、BMIが高くなるにつれて死亡率が高くなる⁷⁾。本邦でも、現行の7つの大規模コホートを統合した約35万人のデータから、男性ではBMIが27以上で、女性ではBMIが25以上で、死亡リスクが高くなると報告されている⁸⁾。

さらに最近では、肥満だけでなく、肥満の前段階である体重増加にも注目が集まっている。例えば、青年期から中高年期までに体重が5kg以上増加した者は、虚血性心疾患や2型糖尿病の発症リスクが高くなるといわれている^{4,9)}。さらに、中年期の5年間に体重が5kg以上増加もしくは減少した者は、総死亡のリスクが高くなり、女性では体重が5kg以上、または10%以上増加した者は、循環器疾患や脳血管障害による死亡リスクが高くなることが報告されている^{10,11)}。これらの報告から、肥満でない者でも、長期的および短期的な体重増加が、疾患の発症リスクや死亡リスクを増加させることが明らかになりつつある。すなわち、肥満者への対策や肥満発症の予防はもちろん、その前段階である体重増加を予防することも非常に重要なアプローチといえる。

最近では、肥満と口腔内環境の関連を示唆する研究も徐々に増えている。Osterbergらは、60歳以下で現在歯数が20歯未満の者、55-74歳の女性無歯顎者は肥満リスクが高かった¹²⁻¹⁴⁾と報告している。また、60歳以上の高齢者では、現在歯数8歯以下の者は肥満リスクが高いこと¹⁵⁾、20-59歳で現在歯数が20歯以下の者は、BMIが高いことも報告されている¹⁶⁾。これらの報告から、歯の喪失が肥満発症のリスク因子である可能性が指摘されている。

しかし、これまでの現在歯数と肥満に関する研究は、多くが60歳代以降を対象としている。本邦の世代別肥満人口割合は、男性では30歳代以降に増加し、40歳、50歳代が最も高く、女性では40歳代以降で増加している³⁾。また、歯の欠損は男女ともに40歳、50歳代以降で増加している¹⁷⁾。そのため、これまでの60歳代以降を対象とした研究では、すでに現在歯数が減少し、肥満を発症した集団にフォーカスが当てられており、これから新たに肥満の発生や歯の欠損が

発生する若い世代でも同様の傾向があるかは不明である。

また、過去の研究のほとんどが横断研究であり、現在歯数と肥満の関連を縦断的に検討した研究はほとんどない。すなわち、すでに発生した現在歯数の減少と肥満の関連を横断的に示しているに過ぎず、現在歯数の減少が、将来的な肥満発症のリスク因子であるかどうか明らかにする臨床エビデンスは稀少である。さらに、現在歯数と体重増加の関連に至っては、研究自体が見当たらない。

そこで、我々は現在歯数の多寡や減少が、将来的な体重増加や肥満の発症に関連があるかを明らかにすることを目的に、青年層および中高年層を対象とした前向きコホート研究を開始した。本研究では3年間の追跡調査結果として、追跡期間中の体重増加、肥満の発症を観察し、ベースライン時の現在歯数の多寡と、追跡期間中の体重増加の発生の関連を検討した。

方法

1. 対象

包含基準は、平成22年2月時点で岡山ヤクルト販売株式会社に勤務する全従業員とし、除外基準は研究に同意が得られなかった者とした。

すべての対象者には事前に研究内容について説明を行い、全員から同意が得られたため、最終的に80名（男性32名，女性48名，平均年齢は 46.3 ± 9.0 歳）を調査対象とした。

本研究は、岡山大学大学院医歯薬学総合研究科疫学研究倫理審査委員会の承認（承認番号718）を得て実施された。

2. 調査項目と調査方法

平成22年に、ベースライン調査として口腔内診査および自己記入式アンケート調査を行った。口腔内診査は事前に診査基準について十分なキャリブレーションを行った、岡山大学病院クラウンブリッジ補綴科所属の歯科医師が実施した。また一般財団法人淳風会健康管理センターが同日に健康診断を実施しており、後日企業から健康診断の結果の提供を受けた。調査終了後に、作業基準を決めた上で、1名の研究者が口腔内診査、健康診断、アンケート調査の結果から以下の項目についてデータの抽出を行った。

1) 体重, Body Mass Index (BMI)

身長 (m), 体重 (kg) のデータをそれぞれ抽出した。BMIは体重 (kg) / 身長 (m)²の式より算出した。本研究では、BMIが25以上の者を肥満と定義した¹⁸⁾。

2) 現在歯数

現在歯数は、歯冠を有する歯と残根歯を区別することなく、智歯を除く口腔内に残存する歯の総数とした（0-28本）。

3) その他の調査項目

肥満、体重増加との関連が過去に報告されている、もしくは関連が疑われる因子として、以下の項目について調査した。

① 基礎疾患

健康診断の結果から、肥満がリスクファクターである高血圧、糖尿病、虚血性心疾患、脳血管障害、脂質異常症、高尿酸血症、悪性腫瘍、痛風の疾患を抽出した。ひとつでも該当する場合を基礎疾患あり、該当しない場合を基礎疾患なしと分類とした。

② 生活習慣

自己記入式アンケートより回答を抽出した。運動習慣、飲酒習慣については、回答に（ある・なし）の2件法を使用した。喫煙習慣については、回答に（ある・なし・過去に吸っていた）の3件法を使用した。（過去に吸っていた）と回答した場合もベースライン時の喫煙習慣は無いものと判定し（なし）に再分類した。

③ 健康関連 Quality of Life (QOL)

健康関連 QOL の評価には 8-Item Short-Form Health Survey (SF-8) の日本語版¹⁹⁾を使用した。日本語版は福原ら¹⁹⁾によって作成され、文化的側面を配慮した表現の修正や軽量心理学的検討が行われ、信頼性や妥当性が確認されている²⁰⁾。SF-8 は、8 項目の質問で構成され、評価項目は身体機能 (Physical Functioning)、日常身体的役割機能 (Role Physical)、体の痛み (Bodily Pain)、全体的健康観 (General Health)、活力 (Vitality)、社会生活機能 (Social Functioning)、日常精神的役割 (Role Emotional)、心の健康 (Mental Health) の 8 つの下位尺度からなる。また、8 つの下位尺度をもとに、2 つのサマリースコアである身体的健康度 (Physical Component Summary : PCS) と精神的健康度 (Mental Component Summary : MCS) の算出を行うことができる。得点が高いほうが、健康関連 QOL が高いことを示す。本研究では、PCS と MCS を評価に使用した。

④ 口腔関連 QOL

口腔関連 QOL の評価には General Oral Health Assessment Index (GOHAI)²¹⁾ の日本語版²²⁾を使用した。GOHAI は、12 項目の質問で構成され、口腔に関連した包括的な健康関連 QOL を測定する尺度である。一般の高齢者ならびに職域集団における信頼性・妥当性などの計量心理学的評価が行われている

る²²⁾。回答には5段階の順序変数を用いている。得点が高いほうが、口腔関連QOLが高いことを示す。12問の合計得点(12-60点)を対象者の口腔関連QOL得点と評価した。

⑤ 職業性ストレスレベル

職業性ストレス簡易調査票²³⁾を用いた。職業性ストレス簡易調査票は、46項目の質問で構成され、回答には4段階の順序変数を用いている。46項目の回答より得られた下位尺度18項目の合計得点(18-72点)を対象者の職業性ストレスレベルと評価した。得点が高いほうが、職業性ストレスレベルが高いことを示す。

⑥ 一日平均労働時間：自己記入式アンケートによる申告結果を用いた。

⑦ 歯周病

1982年に Ainamo ら²⁴⁾がWHOの提案として発表した地域歯周疾患指数(Community Periodontal Index : CPI)を用いて歯周組織の評価を行った。プロービングにはWHOのCPI歯周ポケットプローブを用いた。CPIは口腔内を6群に分割し、それぞれの分面の代表歯を被験歯として評価した。被験歯が欠損している場合は同一群内の代替歯を選択して被験歯とした。本研究ではKunmarら²⁵⁾の報告をもとに、個人の最大コードが3, 4を歯周病あり、個人の最大コードが0, 1, 2を歯周病なしと分類した。

3. 追跡調査およびアウトカム

平成23, 24, 25年に追跡調査を行った。健康診断結果の提供を受け、ベースライン調査と同様に身長(m)、体重(kg)のデータをそれぞれ抽出しBMIの算出を行った。

本研究では、追跡調査時のエンドポイントを肥満の発生および体重増加の発生と設定した。肥満の発生は、BMIが25未満であった者が、体重増加に伴いBMIが25を超えることと定義した。体重増加は、体重増加と全身健康に関する過去の報告に基づき²⁶⁾、1年間に5%以上の体重増加が起こることと定義した。

3年間の追跡期間中に、前年度の調査結果と比較し、エンドポイントの発生が1度も認められなかった場合を、肥満/体重増加のアウトカムの発生なし、1度でもエンドポイントの発生が認められた場合を、肥満/体重増加のアウトカムの発生ありと判定した。追跡期間中のエンドポイントの発生の有無をアウトカムとして使用した。

4. データ解析

すべての統計解析は男女別に検討を行った。まず、対象者の基礎特性をMann-Whitney U testまたはchi-square testを適宜用いて比較した。

続いて縦断データでの検討に先立ち、ベースライン時の横断データを使用し、肥満の有無と観察因子との関連を、単変量解析を用いて確認した。単変量解析には Mann-Whitney U test および chi-square test を適宜用いた。

最後に、縦断データでの解析を行った。まず、ベースライン時に肥満であった者 15 名を除外し、非肥満者 53 名を対象に、追跡期間中の肥満の発生までの経過年数を加味した Kaplan-Meier 法を用いて累積発生率を算出した。また、体重増加の累積発生率は、非肥満者も含めた全対象 68 名のデータから算出した。

つづいて、ベースライン時の現在歯数の多寡とその後の体重増加の発生との関連を検討するため、単変量解析および多変量解析を用いて検討した。単変量解析は Mann-Whitney U test および chi-square test を適宜用いた。多変量解析は強制投入法による重回帰分析を用いた。従属変数は追跡期間中の体重増加の発生の有無とし、現在歯数、年齢、運動、喫煙、飲酒習慣の有無および職業性ストレスレベルの 6 因子を説明変数とした。解析には SPSS Statistics 17.0 (SPSS Japan Inc., 東京, 日本) を使用し、統計学的有意水準は 5%未満とした。

結果

1. 解析対象

平成 22 年のベースライン調査時にアンケートの回答に不備のあった者 2 名、平成 23, 24, 25 年の追跡調査時に定年退職および中途退職に伴い追跡不可能であった 10 名 (平成 23 年 : 4 名, 平成 24 年 : 5 名, 平成 25 年 : 1 名) を除いた 68 名 (男性 28 名, 女性 40 名, 平均年齢 46.4 ± 8.2 歳, 追跡率 85.0%) を本研究の解析対象とした (図 1)。

ベースライン時の解析対象の基礎特性を表 1 に示す。平均現在歯数は男女ともに約 26 本であり、欠損を有する者は少ない集団であった。女性に比べ男性の方が有意に BMI の平均値が高く ($p=0.04$), 肥満に分類される者も多かった。また男性の方が高血圧, 糖尿病, 高脂血症の基礎疾患を有する者, 喫煙習慣を有する者が多かった。男女ともに, 虚血性心疾患, 脳血管障害, 高尿酸血症, 悪性腫瘍, 痛風を有するものはいなかった。

2. ベースライン時の肥満と観察因子の関連

ベースライン時に肥満であった者は, 男性 28 名中 10 名 (35.7%), 女性 40 名中 5 名 (12.5%) であった。肥満の有無によるベースライン時の基礎特性の差を, 単変量解析を用いて検討したところ, すべての観察因子と肥満の有無に

有意な関連を認めなかった（表 2）。

3. 追跡期間中の体重, BMI の推移

3 年間をとおして, 男女とも BMI の評価では普通と判定される者が最も多く, 男性では低体重と判定される者はいなかった（表 3）。ベースライン時に肥満であった 15 名は, 追跡 3 年目も全員が肥満であった。

4. 肥満・体重増加の累積発生率

ベースライン時に BMI が 25 未満であった 53 名（男性 18 名, 女性 35 名）のうち, 追跡 3 年間で男性では 3 名に, 女性では 1 名に肥満の発生が認められ, その累積発生率は 16.7%, 2.9%であった（図 2）。両者の累積発生率に有意差は認めなかった（ $p=0.08$ ）。

追跡 3 年間で男性では 5 名に, 女性では 13 名に 1 年あたり 5%以上の体重増加の発生が認められ, その累積発生率は 17.9%, 32.5%であった（図 3）。両者の累積発生率に有意差は認めなかった（ $p=0.17$ ）。

5. 体重増加の発生と観察因子の関連

追跡期間中の体重増加の発生の有無によるベースライン時の基礎特性の差を, 単変量解析を用いて検討した。男性では, 体重増加ありのほうが, 有意に年齢が若かった（ $p=0.03$ ）。一方, 女性では体重増加ありのほうが, 有意に MCS 得点が低く（ $p<0.01$ ）, 職業性ストレスレベル得点が高かった（ $p=0.02$ ）（表 4）。

6. 体重増加の発生に関連する因子の検討

ベースライン時の現在歯数の多寡とその後の体重増加との関連を, 年齢, 運動習慣, 喫煙習慣, 飲酒習慣の有無, 職業性ストレスレベルで調整した重回帰分析により検討したところ, 男性では, 現在歯数, 年齢ならびに職業性ストレスレベルの 3 因子が, 女性では, 職業性ストレスレベルの 1 因子のみが, 体重増加に関連する独立した因子であると同定された（表 5）。

考察

本研究は 20, 30 歳代の青年層, 40, 50 歳代の中老年層を含む群を対象に, 現在歯数と肥満および体重増加との関連を縦断的に検討した初めての研究である。

本研究では, 多変量解析を用いて年齢, 運動・喫煙・飲酒習慣の有無, 職業性ストレスレベルで調整を行い, 男性においてはベースラインの現在歯数がこ

これらの交絡の影響を調整したうえでも、将来の体重増加発生と関連することを明らかにした。過去の報告では、現在歯数と体重増加の関連を、縦断的に調査し、交絡の影響を調整する多変量解析を用いて解析したものはなく、新たな知見をもたらしたと言える。

これまでに、現在歯数と体重増加の関連を検討した研究は見当たらないが、現在歯数が少ないもの、咬合支持域の少ないものほど、野菜や果物の摂取量が少なく、総摂取エネルギーが多いという複数の報告がある²⁷⁻³¹⁾。また、野菜や果物の摂取量が少ないほど、体重増加リスクや肥満発症のリスクが高いという、大規模前向きコホート研究の結果も報告されている³²⁾。これらから、現在歯数の減少は、野菜や果物の摂取の減少や摂取エネルギーの増加という栄養摂取の変化をもたらし、その結果、体重増加が起きた可能性が考えられる。

多変量解析では、現在歯数のほか、年齢と職業性ストレスレベルも体重増加に関連する独立した因子として同定された(表5)。ベースライン時に、年齢が高いものほど現在歯数が有意に少ないことを考えると、現在歯数が少ないもの、年齢が若いものの2因子が同時に選択されるこの結果には矛盾を感じるかもしれない。しかし、多変量解析において選択される因子は、説明因子間の交絡の影響が調整され、多重共線性は排除された上で、独立した因子であるということが言える。平成23年度の国民健康栄養調査によると、本邦の男性の肥満有病率は20歳代が21.2%、30歳代が32.9%と、30歳代で急激に増加し、40歳(34.8%)、50歳(33.4%)代で横ばいになり、60歳(31.5%)代以降で減少している³⁾。またLevitskyらは、論文5編の統合データから、男女ともに年齢が若いほど、1年あたりの体重増加量は大きい³³⁾と報告しており、これらの結果は、年齢が若いことと体重増加に関連が見られたことを支持するデータであると考えられる。

男性では職業性ストレスレベルが低い方が、女性では職業性ストレスレベルが高い方が体重増加を発生しやすいことが示され、職業性ストレスレベルと体重増加の発生の関連は、男女で逆であった。既存の研究では、男性では職業性のストレスと飲酒量や喫煙量に関連があり^{34, 35)}、女性ではストレスと食事量の増加³⁶⁾や肥満³⁷⁾に関連があると報告されている。本邦でも、厚生労働省が実施した平成14年国民栄養に関するアンケート調査にて、「ストレスを感じているとき体重が減る」と回答した者の割合は、男性で10.2%と、「体重が増える」6.2%を上回っていた。一方女性では「体重が増える」と回答した者は15.8%であり、「体重が減る」12.5%を上回っていた³⁸⁾。この結果から、男性に比べ女性の方がストレスにより食事量が増加しやすく、体重増加を起こす頻度が高いと考えられる。

本研究では、女性において現在歯数と体重増加の関連は見出されなかった。過去に、性差によって現在歯数と体重増加や肥満の関連が異なるという報告は

ほとんどないが、Osterberg らは 55-74 歳の女性に限定して、無歯顎者が肥満になるリスクが高かったと報告している¹⁴⁾。本邦において、男性の肥満有病率のピークは 40, 50 歳代であり、女性は 60, 70 歳代である³⁾。海外でも同様に女性の肥満発症のピークは男性よりも遅い³⁹⁾。よって、この報告では女性の肥満有病率のピークに近い 50-70 歳代を対象としているために、その年代で肥満のピークを過ぎている男性には関連が認められなかったと考えられる。反対に、本研究で男性にのみ関連が認められたのは、本研究の対象が男性の肥満発症のピークに近い年齢層を対象としていることが考えられる。

過去の同様の研究では、多くの対象者を集めた大規模研究も散見されるが、大規模ゆえに現在歯数や体重、肥満、全身疾患といった観察因子は自己記入式アンケートによって収集されているものが多い。しかし、対象の自己申告であるが故に、現在歯数に補綴装置や義歯を含めるかといった、カウント方法の統一は難しく、さらに、自己申告の体重は実際の体重より低くなると言われており⁴⁰⁾、データ自体の信頼性には疑問が残る。本研究では、対象を一企業に絞ったため、得られたサンプル数は少なかったが、歯科検診によって正確な歯式や歯周状態を把握し、健康診断データを用いることにより、信頼性の高い測定系を維持し、内的妥当性を担保することができたと考える。

過去の報告では、食事内容や食事の回数、朝食の摂取の有無、外食頻度、食事の時間の不規則性などに代表される食習慣と肥満の関連が報告されている⁴¹⁾。本研究でもベースライン調査においてこれらの因子の調査を行った。しかし、これらを食習慣として包括的に評価する方法が無かったため、本研究の解析に含めることはできなかった。そのため、現在歯数、体重増加および肥満と食習慣の交絡の検討は今後の重要な課題であると考えられる。

本研究は、現在歯数が多く、肥満者が少ない青年層・中年層コホートを対象に、現在歯数と体重増加の関係を明らかにした。これは、若い年代においても、歯科が全身健康の維持に寄与できる可能性を示す有意義な結果といえる。しかし、現在の追跡期間は 3 年であり、統計解析に供するのに十分な肥満の発症数を観察することはできなかった。本コホートでは、今後、肥満の発症が増加することが期待される。引き続き追跡率を維持した調査を続けるとともに、対象数を増やし、ベースラインの観察因子のみならず、追跡期間中に発生する抜歯や健康状態の変動を予測因子とした時間依存性解析を行い、現在歯数の減少と体重増加や肥満発症との因果関係を明らかにすることも重要な課題と考えている。

結語

青年層，中年層を含む中小企業の全従業員を対象に前向きコホート研究を行い，ベースライン時の現在歯数の多寡とその後 3 年間での肥満の発生および体重増加の発生の関連について検討を行った結果

1. 肥満の累積発生率は，男性：16.7%，女性：2.9%であった。また，1年あたり 5%以上の体重の増加の累積発生率は，男性：17.9%，女性：32.5%であった。
2. 男性において，現在歯数が少ないこと，年齢が若いこと，職業性ストレスレベルが低いことが，1年あたり 5%以上の体重増加に関連する因子である可能性が示唆された。
3. 女性において，職業性ストレスレベルが高いことが，1年あたり 5%以上の体重増加に関連する因子である可能性が示唆された。

謝辞

稿を終えるにあたり，御懇切なる御指導と御校閲を賜った岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野窪木拓男教授に深甚なる感謝の意を表します。また，研究の遂行に際し，多大な御教示，御示唆をいただいた岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野大野（木村）彩助教に謹んで感謝の意を表します。

最後に本研究を進めるにあたり種々の御配慮，御援助，御助言をいただきました岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野前川賢治准教授ならびに諸先生各位に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) World Health Organization: Obesity-prevention and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. *World Health Organ. Tech. Rep. Ser.*, 894, 1-253, 2000.
- 2) Wang. H., Dwyer-Lindgren. L., Lofgren. K. T., Rajaratnam. J. K., Marcus. J. R.: Age-specific and sex-specific mortality in 187 countries, 1970-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, 380, 2071-2094, 2012.
- 3) 厚生労働省：平成 23 年国民健康・栄養調査結果の概要. 2013.

- 4) Cho. E., Manson. J. E., Stampfer. M. J., Solomon. C. G., Colditz. G. A. : A prospective study of obesity and risk of coronary heart disease among diabetic women. *Diabetes Care*, 25, 1142-1148, 2002.
- 5) Song. Y. M., Sung. J., Davey. Smith. G., Ebrahim. S. : Body mass index and ischemic and hemorrhagic stroke: a prospective study in Korean men. *Stroke*, 35, 831-836, 2004.
- 6) Calle. E. E., Rodriguez. C., Walker-Thurmond. K., Thun. M. J. : Overweight, obesity, and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of U.S. adults. *N. Engl. J. Med.*, 348, 1625-1638, 2003.
- 7) Prospective Studies Collaboration., Whitlock. G., Lewington. S., Sherliker. P., Clarke. R. : Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet*, 373, 1083-1096, 2009.
- 8) Sasazuki. S., Inoue. M., Tsuji. I., Sugawara. Y., Tamakoshi. A. : Body mass index and mortality from all causes and major causes in Japanese: results of a pooled analysis of 7 large-scale cohort studies. *J. Epidemiol.*, 21, 417-430, 2011.
- 9) Nanri. A., Mizoue. T., Takahashi. Y., Matsushita. Y., Noda. M. : Association of weight change in different periods of adulthood with risk of type 2 diabetes in Japanese men and women: the Japan Public Health Center-Based Prospective Study. *J. Epidemiol. Community Health*, 65, 1104-1110, 2011.
- 10) Nanri. A., Mizoue. T., Takahashi. Y., Noda. M., Inoue. M. : Weight change and all-cause, cancer and cardiovascular disease mortality in Japanese men and women: the Japan Public Health Center-Based Prospective Study. *Int. J. Obes.*, 34, 348-356, 2010.
- 11) Saito. I., Iso. H., Kokubo. Y., Inoue. M., Tsugane. S. : Body mass index, weight change and risk of stroke and stroke subtypes: the Japan Public Health Center-based prospective (JPHC) study. *Int. J. Obes.*, 35, 283-291, 2011.
- 12) Österberg. A. L., Nyholm. M., Gullberg. B., Råstam. L., Lindblad. U. : Tooth loss and obesity in a defined Swedish population. *Scand. J. Public Health*, 37, 427-433, 2009.
- 13) Österberg. A. L., Bengtsson. C., Lissner. L., Hakeberg. M. : Oral health and obesity indicators. *BMC Oral Health*, 12, 50, 2012.
- 14) Österberg. T., Day. D. K., Sundh. V., Carlsson. G. E., Jansson. J.

- O. : Edentulism associated with obesity: a study of four national surveys of 16 416 Swedes aged 55–84 years. *Acta. Odontol. Scand.*, 68, 360–367, 2010.
- 15) Hilgert. J. B., Hugo. F. N., de Sousa. Mda. L., Bozzetti. MC. : Oral status and its association with obesity in Southern Brazilian older people. *Gerodontology*, 26, 46–52, 2009.
 - 16) Bernardo. Cde. O., Boing. A. F., Vasconcelos. Fde. A., Peres. K. G., Peres. M. A. : Association between tooth loss and obesity in Brazilian adults: a population-based study. *Rev. Saude. Publica.*, 46, 834–842, 2012.
 - 17) 厚生労働省：平成 23 年歯科疾患実態調査. 2013.
 - 18) 日本肥満学会：肥満研究:肥満診断基準 2011. 日本肥満学会誌, 50, 2011.
 - 19) 福原俊一, 鈴嶋よしみ: SF-8™日本語版マニュアル. NPO 健康医療評価研究機構, 62–70, 2004.
 - 20) Fukuhara. S., Bito. S., Green. J., Hsiao. A., Kurukawa. K. : Translation, adaptation, and validation of the SF-36 Health Survey for use in Japan. *J. Clin. Epidemiol.*, 51, 1037–1044, 1998.
 - 21) Atchison. K. A., Dolan. T. A. : Developmnet of the Geriatric Oral Health Assessment Index. *J. Dent. Educ.*, 54, 680–687, 1990.
 - 22) Naito. M., Suzukamo. Y., Nakayama. T., Hamajima. N., Fukuhara. S. : Linguistic adaptation and validation of the General Oral Health Assessment Index (GOHAI) in an elderly Japanese population. *J. Public Health Dent.*, 66, 273–275, 2006.
 - 23) 下光輝一, 小田切優子: 職業性ストレス簡易調査票. 産業精神保健, 12, 25–35, 2004.
 - 24) Ainamo. J., Barmes. D., Beagrie. G., Cutress. T., Martin. J. : Development of the World Health Organization (WHO) community periodontal index of treatment needs (CPITN). *Int. Dent. J.*, 32, 281–291, 1982.
 - 25) Kumar. S., Dagli. R. J., Dhanni. C., Duraiswamy. P. : Relationship of body mass index with periodontal health status of green marble mine laborers in Kesariyaji, India. *Braz. Oral Res.*, 23, 365–369, 2009.
 - 26) Andrade. F. C., Vazquez-Vidal. I., Flood. T., Aradillas-Garcia. C., Vargas-Morales. J. M. : One-year follow-up changes in weight are associated with changes in blood pressure in young Mexican adults. *Public Health*, 126, 535–540, 2012.

- 27) Sahyoun. N. R., Lin. C. L., Krall. E. : Nutritional status of the older adults is associated with dentition status. *J. Am. Diet Assoc.*, 103, 61-66, 2003.
- 28) Hung. H. C., Colditz. G., Joshipura. K. J. : The association between tooth loss and the self-reported intake of selected CVD-related nutrients and food among US women. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, 33, 167-173, 2005.
- 29) Wakai. K., Naito. M., Naito. T., Kojima. M., Nakagaki. H. : Tooth loss and intakes of nutrients and foods: a nationwide survey of Japanese dentists. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, 38, 43-49, 2010.
- 30) Yoshida. M., Kikutani. T., Yoshikawa. M., Ysuga. K., Kimura. M. : Correlation between dental and nutritional status in community-dwelling elderly Japanese. *Geriatr. Gerontol. Int.*, 11, 315-319, 2011.
- 31) Ritchie. C. S., Joshipura. K., Hung. H. C., Douglass. C. W. : Nutrition as a mediator in the relation between oral and systemic disease: associations between specific measures of adult oral health and nutrition outcomes. *Crit. Rev. Oral Biol. Med.*, 13, 291-300, 2002.
- 32) He. K., Hu. F. B., Colditz. G. A., Manson. J. E., Willett. W. C. : Changes in intake of fruits and vegetables in relation to risk of obesity and weight gain among middle-aged women. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.*, 28, 1569-1574, 2004.
- 33) Levitsky. D. A., Halbmaier. C. A., Mrdjenovic. G. : The freshman weight gain: a model for the study of the epidemic of obesity. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.*, 28, 1435-1442, 2004.
- 34) Conway. T. L., Vickers. R. R. Jr., Ward. H. W., Rahe. R. H. : Occupational stress and variation in cigarette, coffee, and alcohol consumption. *J. Health Soc. Behav.*, 22, 155-165, 1981.
- 35) Mehlum. L. : Alcohol and stress in Norwegian United Nations peacekeepers. *Mil. Med.*, 164, 720-724, 1999.
- 36) Laitinen. J., Ek. E., Sovio. U. : Stress-related eating and drinking behavior and body mass index and predictors of this behavior. *Prev. Med.*, 34, 29-39, 2002.
- 37) Torres. S. J., Nowson. C. A. : Relationship between stress, eating behavior, and obesity. *Nutrition*, 23, 887-894, 2007.
- 38) 厚生労働省：平成14年国民栄養調査結果の概要。2004.

- 39) Canadian Community Health Survey: Annual Component, 2010.
- 40) John. U., Hanke. M., Grothues. J., Thyrian. J. R. : Validity of overweight and obesity in a nation based on self-report versus measurement device data. *Eur. J. Clin.*, 60, 372-377, 2006.
- 41) Ma. Y., Bertone. E. R., Stanek. E. J. 3rd., Reed. G. W., Hebert. J. R. : Association between eating patterns and obesity in a free-living US adult population. *Am. J. Epidemiol.*, 158, 85-92, 2003.
- 42) Otsuka. R., Tamakoshi. K., Yatsuya. H., Murata. C., Sekiya. A. : Eating fast leads to obesity: findings based on self-administered questionnaires among middle-aged Japanese men and women. *J. Epidemiol.*, 16, 117-124, 2006.

表題脚注

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野
(主任：窪木拓男教授)

本論文の一部は、以下の学会において発表した。

- 平成 25 年度公益社団法人日本補綴歯科学会中国・四国支部学術大会 (2012 年 8 月, 高知)

図表の説明

図1 サンプルングプロセス

図2 肥満の累積発生率

Kaplan-Meier 法を用いて累積発生率を算出し, Log-rank test を用いて男女間の累積発生率を比較した。

図3 1年あたり5%以上の体重増加の累積発生率

Kaplan-Meier 法を用いて累積発生率を算出し, Log-rank test を用いて男女間の累積発生率を比較した。