



Title	高齢者における口腔機能と軽度認知機能低下との関連
Author(s)	武下, 肇
Citation	大阪大学, 2015, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.18910/52327">https://doi.org/10.18910/52327</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

# 高齢者における口腔機能と 軽度認知機能低下との関連

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

有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野

武下 肇

指導

大阪大学大学院歯学研究科

統合機能口腔科学

前田芳信教授

## 【目次】

緒言	4
方法	9
1. 対象者	9
2. 口腔機能の評価	11
3. 認知機能の評価	12
4. 高次生活機能の評価	14
5. 全身的既往歴ならびに生活習慣の評価	15
6. 握力の評価	16
7. 経済状況ならびに同居状況の評価	17
8. 教育年数の評価	17
分析1 対象者の概要についての検討	19
分析結果1	21
分析2 生活機能維持群と生活機能低下群の比較	34
分析結果2	35
分析3 生活機能維持群における認知機能と 口腔機能、他の変数の関連	46
分析結果3	47

<b>分析4 多変量解析による認知機能と口腔機能、</b>	
他の変数の関連	52
分析結果4	53
考 察	54
1.研究デザインについて	54
2.対象者について	54
3. 生活機能維持群、生活機能低下群の定義について	57
4.測定項目について	58
5. 生活機能維持群における分析結果について	65
総括ならびに結論	83
謝 辞	84
参考文献	85
<b>図表</b>	106

## 【緒言】

2014年9月に総務省が発表した我が国の人口推計(1)によると、65歳以上の高齢者は、全人口の25.9%であり、日本は、世界有数の超高齢社会である。高齢化の進行に伴い、認知症患者は増加の一途をたどり、厚生労働省が発表した研究結果(2)によると、2013年の時点で有病者は推計439万人とされている。認知症は早期発見、介入が重要であるとされ、近年、認知症の前駆段階である軽度認知機能低下が注目を浴びている。軽度認知機能低下は、正常と認知症の間に位置する概念で、要因や診断基準については議論の途上であるが、上述の研究によると、日本全国で有病者の推計は約360万人であり(2)、アメリカならびにカナダにおける研究では10-15%がアルツハイマー病に移行していると報告されている(3)。

一方、これまでに、認知機能低下と歯科、口腔領域との関連について、いくつかの研究が報告されている。動物を対象とした研究では、マウスやラットの臼歯を抜去(4)または切断(5)すると、学

習や空間記憶能力が低下したと報告されている。また、ヒトを対象とした疫学研究については、修道女を対象としたアメリカの縦断研究において、12年間の追跡の結果、歯数が0～9本の者は、10本以上の者と比較して、認知症発症のハザード比が2.2倍であったという報告(6)や、スウェーデンでの横断研究において、複数歯の欠損がある者(オッズ比1.36)、咀嚼困難を感じる者(同1.72)では、認知機能低下が多かったという報告がある(7)。また、地域住民ではなく糖尿病患者を対象とした研究であるが、縦断研究において、無歯頸の者は、22本以上残存歯がある者と比較して、認知症発症のハザード比が1.48、認知機能低下のハザード比が1.39であったという報告もみられる(8)。イギリスの65歳以上の地域高齢者を対象にした横断研究の結果、無歯頸の者は、認知機能低下のオッズ比が高いと報告されている(9)。日本における研究では、Okamotoらが、65歳以上の高齢者約3000人を対象に行った横断研究の結果を報告した2つの論文(10, 11)で、残存歯10歯以下の者は、22歯以上の者と比

べて、軽度記憶障害のリスクが約1.7倍であったと述べている。また、入院中の高齢者という限定された者を対象とした研究ではあるが、Shimazakiらは、6年間のコホート研究の結果、無歯顎で義歯を使用していない者は、20歯以上残存している者と比較して認知症発症のオッズ比が2.4であったと報告している(12)。このように、多数の結果が報告されているが、口腔と認知機能との関連については、未だ見解の一致が得られておらず、Weijenberglらは、咀嚼と認知機能との関係についてのレビュー論文(13)において、動物実験ならびにヒトを対象とした研究から、咀嚼と認知機能との関連は示唆されるものの、因果関係を確定するエビデンスは未だ揃っていないと結論付けている。

口腔と認知機能との関連について、両者の因果関係を明らかにするには、縦断研究が必要であるが、過去には決して多くない。高齢者を対象とした研究では、対象者の身体的、社会的な状況が極めて多様であり、認知機能に影響する多数の要因を調整する必要性から、多くの調査対象者が必要

であると考えられる。認知機能が低下した高齢者は、引き続いて生活機能が低下する(14)ことが知られており、その結果、口腔清掃が難しくなり(15)、口腔内の状態が悪化すると考えられる。したがって、横断研究において、生活機能が低く、口腔内の状態も悪い対象者がいた場合、それは、生活機能低下に起因する口腔の状態悪化である可能性が高い。

そこで本研究では、高齢者の中でも生活機能が正常に維持された者のみを対象として、口腔と認知機能との関連を検討することで、横断研究においても、生活機能低下による口腔への影響を除外し、口腔機能の低下による認知機能への影響を検討することができるのでないかと考えた。そのような生活機能が維持された高齢者においても、軽度の認知機能低下が認められる場合があることが報告されている(14)。

また、過去の、口腔の状態と認知機能との関係を検討した研究においては、口腔の評価として、歯数(6, 8, 10-12, 16), または歯の有無(17)が用い

られているものがほとんどであり，一部で主観的な咀嚼困難感（7）などが用いられているものの，定量的な口腔機能を検討している研究はほとんどない。平成23年度の歯科疾患実態調査によると，70-74歳の高齢者のうち91.4%に歯の欠損があり，86.5%の者は何らかの欠損補綴治療を受けている（18）。したがって，現在の日本における高齢者の口腔内状態の評価として，残存歯数のみによる評価は，欠損補綴による機能回復を考慮していないため，不十分である。補綴状況も含めて，口腔機能を評価すべきであると考えられる。

以上のことから，本研究では，生活機能が正常に維持された地域高齢者を対象に，認知機能に影響するとされているさまざまな要因を調整した上で，口腔機能と軽度認知機能低下との関連を検討することとした。

## 【方法】

現在，我々は，70歳，80歳，90歳と100歳以上の高齢者を対象に，健康長寿の関連要因を探索するSONIC(Septuagenarian, Octogenarian, Nonagenarian Investigation with Centenarian) Studyを行っている。SONIC Studyでは，大阪大学大学院歯学研究科，同医学系研究科，同人間科学研究科，東京都健康長寿医療センター研究所，慶應義塾大学医学部，東京大学大学院医学系研究科が共同で，さまざまな専門分野から高齢者の健康や長寿の要因を探索する，学際的研究を行っている。

### 1. 対象者

本研究の対象者は，SONIC Studyにおける70歳，80歳参加者とした。SONIC Studyの調査地域として，日本の東西に長い地理的特徴（関西/関東）および耕作地面積や産業構成の状況（都市部/非都市部）を加味し，地域特性が多様になるように，兵庫県および東京都における都市部および非都市部

の4地域を選定した。兵庫県では、都市部として伊丹市、非都市部として朝来市を選定し、東京都については、都市部として板橋区、非都市部として西多摩郡を選定した。まず、対象地域の住民基本台帳から、対象年齢の者全てを抽出し、69-71歳(70歳群)4267名(男性2071名、女性2196名)と79-81歳(80歳群)5378名(男性2241名、女性3137名)に調査参加への依頼状を送付した。そして、その中から研究参加の同意が得られた70歳群1000名(男性477名、女性523名)と、80歳群973名(男性457名、女性516名)を調査の対象とした。そのうち、本研究の調査項目全てを終了することができた70歳群770名(男性348名、女性422名)と80歳群435名(男性193名、女性242名)合計1205名を分析の対象とした。その上で、後述する方法により、対象者を生活機能維持群と生活機能低下群に分類し、特に生活機能維持群について、口腔機能と認知機能との関連を二変量および多変量により検討した(図1)。調査会場は、各地域の公民館、市民ホール等とした。70歳群については2010年度に、80歳群については

2011年度に会場調査を実施した。

なお本研究は、大阪大学大学院歯学研究科倫理審査委員会の承認を得て実施している(承認番号：H22-E9)。

## 2. 口腔機能の評価

大阪大学歯学部附属病院 咀嚼補綴科所属の歯科医師が、口腔内検査ならびに口腔機能の評価を行った。まず、口腔内検査により、歯数、欠損補綴状況を記録した。

口腔機能の評価には、最大咬合力ならびに刺激時唾液分泌速度を用いた。最大咬合力の測定にはデンタルプレスケール(50H, Rタイプ, ジーシー社, 東京)を用い、対象者に、咬頭嵌合位にて3秒間、努力し得る最大の力で噛みしめを行わせ、オクルーザーFPD-707(ジーシー社)を用いて最大咬合力を算出した。その際、可撤性義歯の使用者は、義歯を装着した状態で最大咬合力を測定した。残存歯や義歯による咬合支持がなく、最大咬合力の測定ができなかった者(5人)や、検査者の指示を理

解できなかった者(31人)は、分析の対象から除外した。

刺激時唾液分泌速度の測定は、検査用パラフィンペレット(Ivoclar Vivadent社、リヒテンシュタイン)を用い、対象者に2分間の咀嚼運動を行わせ、その間に分泌された唾液を採取し、その半量を1分間の唾液分泌量とした(19)。可撤性義歯装着者は、義歯を装着した状態で咀嚼運動を行わせた。

### 3. 認知機能の評価

認知機能の評価は、日本語版(20)Montreal Cognitive Assessment(21)(以下MoCA-Jとする)を用いた。MoCAならびにMoCA-Jは、個別面接式の認知機能評価検査であり、30点満点で評価が行われ、10分程度で実施が可能なものである。高得点であるほど、高い認知機能を有するとされる。記憶、言語、実行機能、注意機能、視空間認知、概念的思考、見当識など、多面的に認知機能を評価する課題構成となっている。課題は、5つの単語を遅延して再生させるもの、復唱、イラストを見て

命名させるもの， 音韻語想起課題， 数字の順唱と逆唱， 計算， Trail Making Test(図に示された数字とひらがなを交互に結ぶ)， Target Detection課題(ランダムにアルファベットを読み上げ， 指示されたアルファベットが現れたら手を叩かせる)， 立方体の図形模写， 時計描画， 類似課題(抽象的概念)， 見当識である。この検査は， 従来用いられてきた Mini-Mental State Examination(MMSE)(22)では健常範囲とされてしまう様な軽度の認知機能低下を判別できることが特長であり， 多数の言語に翻訳されて世界中で用いられている。また， 地域住民を対象とした使用にも適していることが示されている(23)。元来は30点満点中25点/26点をカットオフポイントとして軽度認知機能低下をスクリーニングするために開発されたものであるが， 過去の報告において， 地域高齢者を対象とした場合， カットオフポイントが高すぎるのではないかと指摘されており(24, 25)， 本研究ではMoCA-J得点を連続変数として使用した。また， 検査にあたり， 調査会場では対象者にヘッドホンを装着させ， 周囲

の騒音を遮断した状態で，検査者がパソコン上に表示された課題を見せ，マイクロフォンを通じて指示を与えた。MoCA-Jの検査は，大阪大学大学院人間科学研究科ならびに東京都健康長寿医療センター研究所の研究者が担当した。

#### 4. 高次生活機能の評価

研究対象である地域高齢者のうち，目的で述べた生活機能が維持された者を抽出するため，高次生活機能の評価として，Koyanoらが開発した，老研式活動能力指標(26)を用いた。この指標は，自記式の高齢者用生活機能評価尺度であり，手段的自立(5項目)，知的能動性(4項目)，および社会的役割(4項目)の3因子13項目から構成されている(表1)。全ての項目について，その可否を「はい」「いいえ」で回答し，それぞれ1点と0点を与える。可能得点範囲は0点から13点であり，高得点になるほど生活機能が高い状態を示す。この老研式活動能力指標は，高次の生活機能を評価することが可能であり，在宅高齢者の活動能力を評価するのに

適しているとされている(27).

生活機能の評価は、大阪大学大学院人間科学研究科ならびに東京都健康長寿医療センター研究所の研究者が担当した。Fujiwaraらは、本指標で満点に及ばない高齢者は高次生活機能に何らかの障害が生じていると定義している(27)。そこで、本研究では、老研式活動能力指標が満点の者を高次生活機能維持群と定義して抽出し、最終的な分析対象者とした。

## 5. 全身的既往歴ならびに生活習慣の評価

問診により、心疾患、脳卒中、高血圧、高脂血症、慢性腎疾患、高尿酸血症、糖尿病の既往、ならびに飲酒、喫煙習慣を確認した。飲酒習慣については、「全く飲まない」「飲酒の習慣がある」「大量に飲酒する習慣がある」の3点法で、喫煙習慣については、「喫煙経験がない」「過去に喫煙していた」「現在喫煙している」の3点法で回答させた。

認知機能低下のリスク因子について検討したシ

ステマティックレビューによると、糖尿病・高血圧の既往、喫煙習慣は、認知機能低下のリスクを高めると報告されている(28)。また、脳卒中は、脳血管性認知症のリスク因子であると考えられ、その他の疾病は、高齢期における一般的な慢性疾患として、認知機能に関連する可能性を考え、分析に用いた。

これらの問診は、大阪大学大学院医学系研究科、東京都健康長寿医療センター研究所ならびに慶應義塾大学医学部所属の医師が行った。

## 6. 握力の評価

過去の報告において、握力は、全身の筋力との相関が認められること(29)、認知機能(30, 31)と関連していることが示されている。また、簡便でかつ安全に測定することができる指標である。握力の測定では、利き手を尋ね、椅子座位で2回測定し、平均値(kgf)を算出した。握力の測定は、事前に訓練された研究協力者が行った。

## 7. 経済状況ならびに同居状況の評価

質問票により、現在の家計の状況ならびに同居状況を調べた。経済状況は、「ゆとりがある、または普通」「ゆとりがない」の2点法で、同居状況は「家族その他と同居している」「独居」の2点法で調査した。Leeらの報告によると、高齢の女性において、収入が多い方が認知機能低下のリスクが低く(32)、またFratiglioniらは、独居が認知機能低下のリスク因子であると報告している(33)。

## 8. 教育年数の評価

質問票により、教育年数を調べた。小学校から大学院まで教育を受けた年数を合計して算出した。教育年数は認知機能検査の結果と関連があるとされ(32, 34)、MoCAの評価においては、教育年数が12年以下の者はスコアに1点を加えることになっている(20)。しかし、Rossettiらの報告によると、画一的な1点の加算は必ずしも適切ではないとされており(24)、本研究ではMoCA-J得点を素点のまま使用し、多変量解析において、教育年数を調整

変数とすることで対応した。

## 【分析1 対象者の概要についての検討】

対象者の概要について検討するためには、まず、歯数、最大咬合力、刺激時唾液分泌速度、MoCA-J得点、老研式活動能力指標、握力、教育年数の各調査項目において、ヒストグラムを作成した。次に、それぞれの項目について、男女別に、70歳群と80歳群の平均値、中央値、25パーセンタイル、75パーセンタイルを示し、2つの年齢群間の有意差の有無について、Mann-WhitneyのU検定を用いて検討した。続いて、既往歴、喫煙習慣、飲酒習慣、経済状況、同居状況について、男女別に、70歳群と80歳群の違いをカイ二乗検定により検討した。

さらに、対象者のうち、歯の欠損補綴を受けている者については、その状況を調べた。また、使用・保有している補綴装置の種類によって、最大咬合力に違いがみられるか、一元配置分散分析を用いて検討した。その際、複数の補綴装置を使用・保有している者は、分析から除外した。

分析には、分析用ソフトウェア SPSS Version 20.0 (IBM Japan, 東京)を用いた。有意水準は5%

と し た .

## 【分析結果1】

歯数，最大咬合力，刺激時唾液分泌速度，MoCA-J得点，老研式活動能力指標，握力，教育年数についてヒストグラムを(図2-図8)，男女別に70歳群と80歳群の平均値，中央値，25パーセンタイル値，75パーセンタイル値(表2)を示す。

### 1. 歯数

男性の歯数は，70歳群で平均20.9本，中央値24.0本，80歳群では平均15.6本，中央値19.0本であり，70歳群の方が，80歳群より歯数が多く，有意な差がみられた( $p<0.001$ )。

女性の歯数は，70歳群で平均21.1本，中央値24.0本，80歳群では平均13.9本，中央値15.0本であり，70歳群の方が，80歳群より歯数が多く，有意な差がみられた( $p<0.001$ )。

また，70歳群男性の5.5%，同女性の3.8%，80歳群男性の17.6%，同女性の16.5%が無歯顎であった。

## 2. 最大咬合力

男性の最大咬合力は、70歳群で平均602N、中央値549N、80歳群で平均348N、中央値307Nであり、70歳群の方が、80歳群より最大咬合力が大きく、有意な差がみられた( $p<0.001$ ).

女性の最大咬合力は、70歳群で平均492N、中央値456N、80歳群で平均287N、中央値226Nであり、70歳群の方が、80歳群より最大咬合力が大きく、有意な差がみられた( $p<0.001$ ).

## 3. 刺激時唾液分泌速度

男性の刺激時唾液分泌速度は、70歳群で平均1.79ml/分、中央値1.58ml/分、80歳群で平均1.59ml/分、中央値1.45ml/分であり、70歳群の方が、80歳群より刺激時唾液分泌速度が大きく、有意な差がみられた( $p=0.032$ ).

女性の刺激時唾液分泌速度は、70歳群で平均1.31ml/分、中央値1.16ml/分、80歳群で平均1.33ml/分、中央値1.22ml/分であり、両群の間に有意な差はみられなかった( $p=0.620$ ).

#### 4. MoCA-J得点

男性のMoCA-J得点は、70歳群で平均22.7点、中央値23.0点、80歳群で平均21.1点、中央値21.0点であり、70歳群の方が、80歳群よりMoCA-J得点が高く、有意な差がみられた( $p<0.001$ ).

女性のMoCA-J得点は、70歳群で平均23.1点、中央値23.0点、80歳群で平均20.8点、中央値21.0点であり、70歳群の方が、80歳群よりMoCA-J得点が高く、有意な差がみられた( $p<0.001$ ).

#### 5. 老研式活動能力指標

男性の老研式活動能力指標は、70歳群で平均12.0点、中央値12.0点、80歳群で平均値11.6点、中央値12.0点であり、70歳群の方が、80歳群より老研式活動能力指標が高く、有意な差がみられた( $p=0.005$ ).

女性の老研式活動能力指標は、70歳群で平均12.4点、中央値13.0点、80歳群で平均値11.9点、中央値12.0点であり、70歳群の方が、80歳群より老研

式活動能力指標が高く、有意な差がみられた  
( $p < 0.001$ ).

## 6. 握力

男性の握力は、70歳群で平均32.3kgf、中央値32.0kgf、80歳群で平均27.8kgf、中央値28.0kgfであり、70歳群の方が、80歳群より握力が大きく、有意な差がみられた( $p < 0.001$ ).

女性の握力は、70歳群で平均19.1kgf、中央値19.0kgf、80歳群で平均16.9kgf、中央値17.0kgfであり、70歳群の方が、80歳群より握力が大きく、有意な差がみられた( $p < 0.001$ ).

## 7. 教育年数

男性の教育年数は、70歳群で平均12.7年、中央値12.0年、80歳群で平均11.6年、中央値11.0年であり、70歳群の方が、80歳群より教育年数が長く、有意な差がみられた( $p < 0.001$ ).

女性の教育年数は、70歳群で平均11.7年、中央値12.0年、80歳群で平均10.8年、中央値11.0年であり、

70歳群の方が、80歳群より教育年数が長く、有意な差がみられた( $p<0.001$ ).

次に、各群における心疾患、脳卒中、高血圧、糖尿病、高脂血症、腎疾患、高尿酸血症の既往がある者の割合を表3に示す。

#### 8. 心疾患の既往

男性では、70歳群の15.2%、80歳群の19.7%に心疾患の既往があったが、両者の間に有意な差はみられなかった( $p=0.189$ )。女性では、70歳群の8.3%、80歳群の18.2%に心疾患の既往があり、80歳群の方が、既往のある者の割合が大きく、有意な差がみられた( $p<0.001$ )。

#### 9. 脳卒中の既往

男性では、70歳群の3.7%、80歳群の10.9%に脳卒中の既往があり、80歳群の方が、既往のある者の割合が大きく、有意な差がみられた( $p=0.002$ )。女性では、70歳群の1.7%、80歳群の3.3%に脳卒中の

既往があつたが、両者の間に有意な差はみられなかつた ( $p=0.183$ ).

## 10. 高血圧の既往

男性では、70歳群の40.2%，80歳群の54.9%に高血圧の既往があり、80歳群の方が、既往のある者の割合が大きく、有意な差がみられた ( $p=0.001$ ).

女性では、70歳群の33.9%，80歳群の51.7%に高血圧の脳卒中の既往があり、80歳群の方が、既往のある者の割合が大きく、有意な差がみられた ( $p<0.001$ ).

## 11. 糖尿病の既往

男性では、70歳群の19.3%，80歳群の15.5%に糖尿病の既往があつたが、両者の間に有意な差はみられなかつた ( $p=0.295$ ). 女性では、70歳群の19.7%，80歳群の9.9%に糖尿病の既往があり、70歳群の方が、既往のある者の割合が大きく、有意な差がみられた ( $p<0.001$ ).

## 12. 高脂血症の既往

男性では、70歳群の18.1%，80歳群の31.6%に高脂血症の既往があり、80歳群の方が、既往のある者の割合が大きく、有意な差がみられた( $p<0.001$ ).

女性では、70歳群の28.0%，80歳群の42.1%に高脂血症の既往があり、80歳群の方が、既往のある者の割合が大きく、有意な差がみられた( $p<0.001$ ).

## 13. 腎疾患の既往

男性では、70歳群の7.2%，80歳群の4.7%に腎疾患の既往があったが、両群の間に有意な差はみられなかった( $p=0.273$ ). 女性では、70歳群の2.6%，80歳群の3.7%に腎疾患の既往があったが、両群の間に有意な差はみられなかった( $p=0.481$ ).

## 14. 高尿酸血症の既往

男性では、70歳群の10.6%，80歳群の11.4%に高尿酸血症の既往があったが、両群の間に有意な差はみられなかった( $p=0.775$ ). 女性では、70歳群の0.7%，80歳群の2.0%に高尿酸血症の既往があった

が，両群間に有意な差はみられなかった( $p=0.148$ ).

次に，各群の飲酒習慣，喫煙習慣の状況を表4に示す.

### 15. 飲酒習慣

男性では，70歳群の36.5%，80歳群の51.3%が，「飲酒しない」と回答した。「適度に飲酒する」と回答した者は，70歳群の54.6%，80歳群の47.7%であった。「大量に飲酒する」と回答した者は，70歳群の8.9%，80歳群の1.0%であった。70歳群の方が，飲酒の習慣がある者の割合が大きく，有意な差がみられた( $p<0.001$ ).

女性では，70歳群の86.0%，80歳群の95.0%が「飲酒しない」と回答した。「適度に飲酒する」と回答した者は，70歳群の13.3%，80歳群の5.0%であった。「大量に飲酒する」と回答した者は，70歳群の0.7%，80歳群ではいなかった。70歳群の方が，飲酒の習慣がある者の割合が大きく，有意な差がみられた( $p<0.001$ ).

## 16. 噫煙習慣

男性では、70歳群の32.8%，80歳群の30.1%が「喫煙経験がない」と回答した。「過去に吸っていた」と回答した者は、70歳群の60.9%，80歳群の67.8%であった。「現在吸っている」と回答した者は、70歳群の6.3%，80歳群の2.1%であった。80歳群の方が、喫煙経験のある者の割合が大きかったが、有意な差はみられなかった( $p=0.052$ )。

女性では、70歳群の93.1%，80歳群の93.8%が「喫煙経験がない」と回答した。「過去に吸っていた」と回答した者は、70歳群の5.2%，80歳群の5.8%であった。「現在吸っている」と回答した者は、70歳群の1.7%，80歳群の0.4%であった。70歳群と80歳群の間に有意な差はみられなかった( $p=0.353$ )。

次に、各群の経済状況、同居状況を表5に示す。

## 17. 経済状況

男性では、70歳群の22.1%，80歳群の20.7%が「経済的にゆとりがない」と回答した。両群間に有意

な差は認められなかった( $p=0.744$ )。女性では、70歳群の20.4%，80歳群の20.7%が「経済的にゆとりがない」と回答した。両群間に有意な差は認められなかった( $p=0.921$ )。

#### 18. 同居状況

男性では、70歳群の6.6%，80歳群の6.7%が独居しており、両群間に有意な差は認められなかった( $p=1.000$ )。女性では、70歳群の18.5%が、80歳群の31.4%が独居しており、両群間に有意な差が認められた( $p<0.001$ )。

次に、各群の欠損補綴の状況を表6に示す。性別、各年齢群における可撤性義歯の使用者、固定性架橋義歯の保有者、固定性インプラント義歯の保有者の割合を示す。複数の補綴装置を使用・保有する者もいるため、各割合の合計は、100%とならない。また、補綴装置の種類ごとの最大咬合力の平均を、表7に示す。複数の補綴装置を使用・保有している者は除外した。

#### 19. 可撤性義歯使用者の割合

男性では、70歳群の36.8%，80歳群の59.6%が可撤性義歯を使用しており、両群間に有意な差が認められた( $p<0.001$ )。女性では、70歳群の40.3%，80歳群の72.7%が可撤性義歯を使用しており、両群間に有意な差が認められた( $p<0.001$ )。

#### 20. 固定性架橋義歯保有者の割合

男性では、70歳群の45.8%，80歳群の44.0%が固定性架橋義歯を保有しており、両群間に有意な差は認められなかった( $p=0.719$ )。女性では、70歳群の53.8%，80歳群の44.2%が固定性架橋義歯を保有しており、両群間に有意な差が認められた( $p=0.019$ )。

#### 21. 固定性インプラント義歯保有者の割合

男性では、70歳群の3.2%，80歳群の3.1%が固定性インプラント義歯を保有しており、両群間に有意な差は認められなかった( $p=1.000$ )。女性では、70歳群の4.3%，80歳群の1.2%が固定性インプラン

ト義歯を保有しており、両群間に有意な差は認められなかった( $p=1.000$ ).

## 22. 補綴装置の種類による最大咬合力の違い

70歳群の男性における最大咬合力の平均値は、補綴装置のない者で783N、可撤性義歯使用者で385N、固定性架橋義歯保有者で669Nであった。固定性インプラント義歯のみを保有している者はいなかった。一元配置分散分析の結果、補綴装置のない者と比較して可撤性義歯使用者ならびに固定性架橋義歯保有者で、固定性架橋義歯保有者と比較して可撤性義歯使用者で最大咬合力が小さく、有意な差が認められた( $p<0.05$ ).

70歳群の女性における最大咬合力の平均値は、補綴装置のない者で517N、可撤性義歯使用者で238N、固定性架橋義歯保有者で466N、固定性インプラント義歯保有者で307Nであった。一元配置分散分析の結果、補綴装置のない者と比較して可撤性義歯使用者で、固定性架橋義歯保有者と比較して可撤性義歯使用者で最大咬合力が小さく、有意

な差が認められた( $p<0.05$ ).

80歳群の男性における最大咬合力の平均値は、補綴装置のない者で671N、可撤性義歯使用者で302N、固定性架橋義歯保有者で566N、固定性インプラント義歯保有者で549Nであった。一元配置分散分析の結果、補綴装置のない者と比較して可撤性義歯使用者ならびに固定性架橋義歯保有者で、固定性架橋義歯保有者と比較して可撤性義歯使用者で最大咬合力が小さく、有意な差が認められた( $p<0.05$ ).

80歳群の女性における最大咬合力の平均値は、補綴装置のない者で534N、可撤性義歯使用者で182N、固定性架橋義歯保有者で464Nであった。固定性インプラント義歯のみを保有している者はいなかった。一元配置分散分析の結果、補綴装置のない者と比較して可撤性義歯使用者で、固定性架橋義歯保有者と比較して可撤性義歯使用者で最大咬合力が小さく、有意な差が認められた( $p<0.05$ ).

## 【分析2 生活機能維持群と生活機能低下群の比較】

本研究の対象者のうち、生活機能が維持された高齢者を選択するため、老研式活動能力指標が13点満点の高齢者を抽出し、それらを生活機能維持群と定義した。12点以下の者を、生活機能低下群とした。続いて、生活機能維持群が、どのような集団であるかを検討するため、歯数、最大咬合力、刺激時唾液分泌速度、MoCA-J得点、握力、教育年数について、生活機能維持群と生活機能低下群を、Mann-WhitneyのU検定を用いて比較した。また、既往歴、喫煙習慣、飲酒習慣、経済状況、同居状況、欠損補綴の状況について、生活機能維持群と生活機能低下群を、カイ二乗検定により比較した。分析には、分析用ソフトウェアSPSS Version 20.0(IBM Japan, 東京)を用いた。有意水準は5%とした。

## 【分析結果2】

性別、各年齢群における生活機能維持群の割合を表8に示す。

男性では、70歳群のうち165人(47.4%)、80歳群のうち69人(35.8%)が、老研式活動能力指標が13点満点であり、生活機能維持群となった。その割合は、70歳群の方が大きく、両群の間に有意な差が認められた( $p=0.009$ )。女性では、70歳群のうち271人(64.2%)、80歳群のうち115人(47.5%)が、老研式活動能力指標が13点満点であり、生活機能維持群となつた。その割合は、70歳群の方が大きく、両群の間に有意な差が認められた( $p<0.001$ )。

続いて、生活機能維持群ならびに生活機能低下群の、歯数、最大咬合力、刺激時唾液分泌速度、MoCA-J得点、握力、教育年数の平均値、中央値、25パーセンタイル値、75パーセンタイル値を表9(70歳群)および表10(80歳群)に示す。

### 1. 歯 数

70歳群では、男性( $p=0.594$ )、女性( $p=0.058$ )とともに、生活機能維持群と生活機能低下群の歯数に有意な差は認められなかった。80歳群でも、男性( $p=0.603$ )、女性( $p=0.449$ )とともに、生活機能維持群と生活機能低下群の歯数に有意な差は認められなかつた。

### 2. 最大咬合力

70歳群では、男性( $p=0.907$ )、女性( $p=0.132$ )とともに、生活機能維持群と生活機能低下群の最大咬合力に有意な差は認められなかつた。80歳群でも、男性( $p=0.617$ )、女性( $p=0.173$ )とともに、生活機能維持群と生活機能低下群の最大咬合力に有意な差は認められなかつた。

### 3. 刺激時唾液分泌速度

70歳群では、男性( $p=0.883$ )、女性( $p=0.281$ )とともに、生活機能維持群と生活機能低下群の間に、有意な差は認められなかつた。80歳群では、男性で

は生活機能維持群と生活機能低下群の間に、有意な差は認められなかった( $p=0.887$ )。女性では、生活機能維持群の方が、生活機能低下群より刺激時唾液分泌速度が大きく、有意な差が認められた( $p=0.015$ )。

#### 4. MoCA-J得点

70歳群の男性では、生活機能維持群と生活機能低下群のMoCA-J得点に、有意な差は認められなかった( $p=0.681$ )。女性では、生活機能維持群の方が、生活機能低下群より高い値を示し、有意な差が認められた( $p=0.016$ )。80歳群の男性では、生活機能維持群と生活機能低下群の間に有意な差は認められなかった( $p=0.184$ )。女性では、生活機能維持群方が、生活機能低下群より高い値を示し、有意な差が認められた( $p=0.001$ )。

#### 5. 握力

70歳群の男性では、生活機能維持群と生活機能低下群の間に有意な差は認められなかった

( $p=0.947$ ). 女性では、生活機能維持群の方が、生活機能低下群より高い値を示し、有意な差が認められた( $p=0.006$ ). 80歳群の男性では、生活機能維持群と生活機能低下群の間に、有意な差は認められなかった( $p=0.602$ ). 80歳群の女性では、生活機能維持群の方が生活機能低下群より高い値を示し、有意な差が認められた( $p=0.001$ ).

## 6. 教育年数

70歳群の男性では、生活機能維持群と、生活機能低下群との間に、有意な差は認められなかった( $p=0.597$ ). 一方で、女性では、生活機能維持群の方が、生活機能低下群70歳群より高い値を示し、有意な差がみられた( $p=0.032$ ). 80歳群では、男性( $p=0.036$ ), 女性( $p=0.004$ )とともに、生活機能維持群の方が、生活機能低下群より教育年数が長く、有意な差がみられた.

次に、生活機能維持群ならびに生活機能低下群における心疾患、脳卒中、高血圧、糖尿病、高脂

血症，腎疾患，高尿酸血症の既往がある者の割合を表11に示す。

#### 7. 心疾患の既往

70歳群では，男性( $p=0.881$ )，女性( $p=1.000$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかった。80歳群でも，男性( $p=1.000$ )，女性( $p=0.868$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかつた。

#### 8. 脳卒中の既往

70歳群では，男性( $p=0.581$ )，女性( $p=0.430$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかつた。80歳群でも，男性( $p=0.146$ )，女性( $p=0.286$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかつた。

## 9. 高 血 壓 の 既 往

70歳群では，男性( $p=0.125$ )，女性( $p=0.199$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかった。80歳群でも，男性( $p=0.072$ )，女性( $p=0.249$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかつた。

## 10. 糖 尿 病 の 既 往

70歳群では，男性( $p=0.077$ )，女性( $p=0.525$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかつた。80歳群でも，男性( $p=0.539$ )，女性( $p=0.668$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかつた。

## 11. 高 脂 血 症 の 既 往

70歳群では，男性( $p=0.676$ )，女性( $p=0.114$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかつた。80歳群でも，男性

( $p=0.334$ )、女性( $p=0.365$ )とともに、生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかつた。

### 12. 腎疾患の既往

70歳群では、男性( $p=0.535$ )、女性( $p=0.533$ )とともに、生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかつた。80歳群でも、男性( $p=1.000$ )、女性( $p=1.000$ )とともに、生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかつた。

### 13. 高尿酸血症の既往

70歳群では、男性( $p=0.121$ )、女性( $p=1.000$ )とともに、生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかつた。80歳群でも、男性( $p=1.000$ )、女性( $p=0.194$ )とともに、生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかつた。

次に，生活機能維持群ならびに生活機能低下群における飲酒習慣，喫煙習慣の状況を表12に示す。

#### 14. 飲酒習慣

飲酒の習慣がある者の割合について，70歳群では，男性( $p=0.875$ )，女性( $p=0.956$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかった。80歳群でも，男性( $p=0.494$ )，女性( $p=0.142$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかった。

#### 15. 喫煙習慣

喫煙の経験がある者の割合について，70歳群では，男性( $p=0.594$ )，女性( $p=0.102$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかった。80歳群でも，男性( $p=0.826$ )，女性( $p=0.430$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかった。

次に，生活機能維持群ならびに生活機能低下群における経済状況，同居状況を表13に示す。

#### 16. 経済状況

70歳群では，男性( $p=0.158$ )，女性( $p=0.131$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかった。80歳群男性では，生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかった( $p=0.854$ )。80歳群の女性では，生活機能低下群の方が，「ゆとりがない」と回答した者の割合が多く，有意な差が認められた( $p=0.039$ )。

#### 17. 同居状況

70歳群では，男性( $p=0.830$ )，女性( $p=0.434$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかった。80歳群でも，男性( $p=0.385$ )，女性( $p=0.582$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群との間に有意な差は認められなかった。

次に，生活機能維持群ならびに生活機能低下群における欠損補綴の状況を表14に示す。

各年齢群における，可撤性義歯の使用者，固定性架橋義歯の保有者，固定性インプラント義歯の保有者の割合を示すが，複数の補綴装置を使用・保有する者もいるため，合計は100%とならない。

#### 18. 可撤性義歯使用者の割合

70歳群( $p=0.502$ )，80歳群( $p=0.180$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群の間に有意な差は認められなかった。

#### 19. 固定性架橋義歯保有者の割合

70歳群( $p=0.771$ )，80歳群( $p=0.242$ )とともに，生活機能維持群と生活機能低下群の間に有意な差は認められなかった。

#### 20. 固定性インプラント義歯保有者の割合

70歳群( $p=1.000$ )，80歳群( $p=0.503$ )とともに，生活

機能維持群と生活機能低下群の間に有意な差は認められなかった。

### 【分析3 生活機能維持群における認知機能と口腔機能、他の変数の関連】

生活機能維持群を対象に、認知機能がどのような変数と関連しているかを検討するため、まず、Mann-WhitneyのU検定を用い、MoCA-J得点を性別、年齢群、経済状況、同居状況、既往歴の有無で比較した。次に、Kruskal-Wallis検定ならびにMann-WhitneyのU検定を用いて、MoCA-J得点を飲酒習慣、喫煙習慣の違いで比較した。最後に、男女別に、MoCA-J得点と歯数、最大咬合力、刺激時唾液分泌速度、握力、教育年数の相関をSpearmanの順位相関係数を用いて検討した。分析には、分析用ソフトウェアSPSS Version 20.0 (IBM Japan, 東京)を用いた。有意水準は5%とした。

### 【分析結果3】

Mann-WhitneyのU検定による性別，経済状況，同居状況ごとのMoCA-J得点を，表15に示す。

#### 1. 性別による比較

MoCA-J得点の平均値は，男性で22.4点，女性で23.0点であり，有意差がみられた( $p=0.037$ )。

#### 2. 年齢による比較

MoCA-J得点の平均値は，70歳で23.2点，80歳群で21.7点であり，有意差がみられた( $p<0.001$ )。

#### 3. 経済状況による比較

MoCA-J得点の平均値は，経済的に普通またはゆとりがあると答えた者で22.9点，ゆとりがないと答えた者で21.9点であり，有意差がみられた( $p=0.004$ )。

#### 4. 同居状況による比較

MoCA-J得点の平均値は，家族等と同居している

者で22.8点，独居の者で22.5点であり，有意な差は認められなかった( $p=0.383$ ).

次に，既往歴の有無によるMoCA-J得点を，表16に示す.

### 5. 既往歴による比較

80歳群男性において，MoCA-J得点の平均値は，心疾患の既往のある者で23.5点，ない者で21.2点であり，有意差がみられた( $p=0.030$ ). 同様に，高脂血症の既往のある者で22.9点，無い者で平均21.0点であり，有意差がみられた( $p=0.038$ ). 腎疾患の既往のある者で25.7点，無い者で21.5点であり，有意差がみられた( $p=0.035$ ). 高尿酸血症の既往のある者で24.5点，無い者で21.3点であり，有意差がみられた( $p=0.018$ ). 一方で，70歳群女性において，MoCA-J得点の平均値は，高血圧の既往の無い者で23.9点，ある者で22.8点であり，有意差がみられた( $p=0.014$ ). 他の疾患，ならびに70歳群男性，80歳群女性では，既往歴の有無によって

MoCA-J得点に有意な差は認められなかった。

次に、飲酒習慣、喫煙習慣によるMoCA-J得点を表17に示す。

## 6. 飲酒習慣による比較

男性では、Kruskal-Wallis検定による検討の結果、70歳群において、飲酒習慣が異なってもMoCA-J得点に有意な差はみられなかった( $p=0.217$ )。

Mann-WhitneyのU検定による検討の結果、80歳群男性でも、飲酒習慣が異なってもMoCA-J得点に有意な差はみられなかった( $p=0.942$ )。

女性では、Kruskal-Wallis検定による検討の結果、70歳群において、飲酒習慣が異なってもMoCA-J得点に有意な差はみられなかった( $p=0.077$ )。

Mann-WhitneyのU検定による検討の結果、80歳群女性でも、飲酒習慣が異なってもMoCA-J得点に有意な差はみられなかった( $p=0.923$ )。

## 7. 喫煙習慣による比較

男性では、Kruskal-Wallis検定による検討の結果、70歳群において、喫煙習慣が異なっても、MoCA-J得点に有意な差はみられなかった( $p=0.921$ )。80歳群でも、喫煙習慣が異なっても、MoCA-J得点に有意な差はみられなかった( $p=0.087$ )。

女性では、Kruskal-Wallis検定による検討の結果、70歳群において、喫煙習慣が異なっても、MoCA-J得点に有意な差はみられなかった( $p=0.168$ )。80歳群においても、喫煙習慣が異なっても、MoCA-J得点に有意な差はみられなかった( $p=0.405$ )。

## 8. MoCA-J得点と口腔機能、握力、ならびに教育年数との関連

Spearmanの順位相関係数による検討の結果を表18に示す。男性では、MoCA-J得点と、歯数( $rs=0.222$ ,  $p=0.001$ )、最大咬合力( $rs=0.283$ ,  $p<0.001$ )、刺激時唾液分泌速度( $rs=0.178$ ,  $p=0.006$ )、握力( $rs=0.206$ ,  $p=0.001$ )、教育年数( $rs=0.345$ ,  $p<0.001$ )との間に有意な相関が認められた。女性

では、MoCA-J得点と、歯数 ( $rs=0.156$ ,  $p=0.002$ )、最大咬合力 ( $rs=0.218$ ,  $p<0.001$ )、握力 ( $rs=0.194$ ,  $p<0.001$ )、教育年数 ( $rs=0.326$ ,  $p<0.001$ )との間に有意な相関が認められたが、MoCA-J得点と刺激時唾液分泌速度との間には、有意な相関は認められなかつた ( $p=0.750$ ).

## 【分析4 多変量解析による認知機能と口腔機能、他の変数の関連】

最後に、高次生活機能維持者を対象に、認知機能と口腔機能、ならびに他の変数との関連を、多変量解析により分析した。

強制投入法による重回帰分析を用い、目的変数をMoCA-J得点、説明変数を歯数(本)、最大咬合力(N)、刺激時唾液分泌速度(ml/分)、性別(男性=0、女性=1)、年齢(70歳群=0、80歳群=1)、教育年数(年)、握力(kgf)、同居状況(家族その他と同居=0、独居=1)、経済状況(ゆとりがある、普通=0、ゆとりがない=1)、飲酒・喫煙習慣(なし=0、あり=1)、既往歴(なし=0、あり=1)とした。分析には分析用ソフトウェアSPSS Version 20.0 (IBM Japan, 東京)を用いた。有意水準は5%とした。

## 【分析結果4】

MoCA-Jを目的変数とした重回帰分析の結果を表19に示す。決定係数  $R^2$ は0.198であった。説明変数のうち、性別(標準化偏回帰係数  $\beta = 0.350$ ,  $p < 0.001$ )、教育年数( $\beta = 0.272$ ,  $p < 0.001$ )、握力( $\beta = 0.194$ ,  $p = 0.001$ )、適度に飲酒する習慣( $\beta = 0.104$ ,  $p = 0.018$ )、年齢( $\beta = -0.096$ ,  $p = 0.023$ )、経済状況( $\beta = -0.091$ ,  $p = 0.014$ )に加えて、最大咬合力( $\beta = 0.101$ ,  $p = 0.040$ )が有意な説明変数となった。歯数、刺激時唾液分泌速度、既往歴、大量に飲酒する習慣、喫煙習慣は、有意な説明変数とならなかった。すなわち、男性より女性で、教育年数が長い者ほど、握力が大きい者ほど、適度に飲酒する習慣のある者で、80歳群より70歳群で、経済状況にゆとりのない者より、普通かゆとりのある者で、認知機能が高い結果となった。さらに、それらの変数とは独立して、最大咬合力が大きい者ほど、認知機能が高いことが明らかとなった。

## 【考察】

### 1. 研究デザインについて

本研究は、地域高齢者を対象にした横断研究である。対象とした地域高齢者のうち、老研式活動能力指標を用いて高次生活機能を評価し、生活機能が維持されている高齢者を抽出し、口腔機能と認知機能との関連について多変量解析を用いて検討した。高齢者において、認知機能低下は、引き続いて生活機能を低下させ(35)、生活機能低下が口腔状態を悪化させる(15)ことが知られている。口腔機能と認知機能との因果関係を検討するには、縦断研究における分析が必須であるが、本研究では、分析対象を生活機能が維持された高齢者に限定することで、生活機能低下による口腔機能への影響を除外することを試みた。

### 2. 対象者について

まず、対象地域の住民基本台帳に登録されている対象年齢の者全員に、調査参加依頼の手紙を送った。その上で、調査参加に同意が得られた者の

うち，本研究の調査項目全てを終了することができた1205名を対象とした。したがって，本研究の対象者は，比較的健康な70歳ならびに80歳の高齢者となり，選択バイアスが生じている可能性がある。本研究の対象者における老研式活動能力指標の平均値は，70歳群男性において12.0，70歳群女性において12.4，80歳群男性において11.6，80歳群女性において11.9であった。古谷野らの報告(36)によると，東京都小金井市在住の高齢者の老研式活動能力指標の値は，70-74歳男性で11.8，同女性では11.6，80-84歳男性では10.0，同女性では8.1であった。また，Chenらが高知県の地域高齢者(平均年齢75.0歳)を対象とした研究の結果によると，老研式活動能力指標の平均値は11.7点であった(37)。これらより，本研究の対象者の生活機能は，自立した地域高齢者として特異ではないと考えられる。

Akuneら(38)による報告では，調査会場まで歩行することが可能な日本の高齢者(平均年齢74.9歳)において，男性の握力の平均値は35.7kgf，女性

では23.0kgfであった。本研究の対象者の平均握力は70歳群男性において32.3kgf、同女性において19.1kgf、80歳群男性において27.8kgf、同女性において16.9kgfであった。このことから、本研究の対象者の握力はAkuneらの研究の対象者である比較的健康な高齢者と比較するとやや低いと考えられる。

本研究の対象者における平均歯数は、70歳群男性において20.9本、同女性において21.1本、80歳群男性において15.6本、同女性において13.9本であった。平成23年の歯科疾患実態調査の69-71歳、79-81歳における平均残存歯数は、それぞれ19.5本、13.0本であり(18)、本研究の対象者の平均残存歯数の方がわずかに多かった。このことから、口腔の健康状態について、本研究の対象者は、日本の一般的な高齢者よりも口腔の健康が良好である可能性がある。

### 3. 生活機能維持群、生活機能低下群の定義について

本研究の対象者のうち、老研式活動能力指標が13点満点の者を生活機能維持群、12点以下の者を生活機能低下群と定義したところ、本研究の対象者全体のうち、生活機能維持群と判断された者は70歳群男性の47.4%、同女性の64.2%、80歳群男性の35.8%、同女性の47.5%であった。過去の報告において、Fujiwaraらは縦断研究で地域高齢者の生活機能低下を捉えるために老研式活動能力指標が13点満点の者のみを追跡している(27)ほか、衣笠らは老研式活動能力指標12点以下の者が低体力者であると結論づけており(39)、高齢者を生活機能によって区分する方法として妥当であると考えられる。本研究における生活機能維持群と生活機能低下群の口腔状態に関する比較では、80歳群女性における刺激時唾液分泌速度が、生活機能維持群の方が生活機能低下群より大きく、有意差がみられた。一方で、それ以外の群では有意な差は無く、また、歯数、最大咬合力ならびに欠損補綴状況に

も有意な差は認められなかった。したがって、両者の口腔機能に大きな差はなかったと考えられる。全身的既往歴、同居状況、飲酒・喫煙習慣についても両者の間に有意な差は無かった。一方で、女性は認知機能、教育年数、握力が、生活機能維持群の方が有意に高い値を示し、また80歳群男性において、生活機能維持群は、教育年数が長く、80歳群女性の生活機能低下群は、経済的にゆとりのない者が多かった。したがって、生活機能維持群と生活機能低下群は、特に認知機能、教育年数、握力、経済状態、唾液分泌速度に若干の違いがみられたものの、歯の状態やその他の口腔機能にはほとんど差はみられなかった。

#### 4. 測定項目について

##### 1) 最大咬合力の測定

本研究における口腔機能評価の一つとして、咬頭嵌合位付近の全歯列における最大咬合力を用いた。咬合力の測定法には、ロードセル等を咬合させることによって個歯咬合力を測定するもの(40,

41), 齒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(42-44), 可撤性義歯に取り付けたロードセル等を介して咬合時の上下顎間の圧力を測定するもの(45)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し, 対象者の歯列全体の状態を反映しているとはいえない。また, 本研究のような高齢者を対象とした研究の場合欠損歯を持つ対象者が多く, 適当でないと考えられる。その一方で, 本研究で使用した厚さ98 $\mu\text{m}$ の感圧シートは, 全歯列による最大咬合力を計測することが可能である。

感圧シートによって算出された咬合力の値は, 咬頭嵌合位付近における咬合時の各接触面積とその平均圧力の総和であり, 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, 感圧シートを用いて最大咬合力を測定する利点として, シートの厚みが非常に薄く, 咬頭嵌合位に近い状態で測定ができること, 測定時にはシート以外の特殊な機器を使用せず, 簡便であること, 測定にかかる時間が短く, 多人数に対して行う調査に適し

ていること等が挙げられる。さらに、算出された咬合力の値は、正確性が高く(46)、再現性が高い(47)ことも報告されている。

また、過去の研究において、最大咬合力と咀嚼能率との関連が報告されている。Okiyamaら(44)は、検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率と最大咬合力との間に有意な正の相関関係を認めたと報告している。さらに、Ikebeら(43, 48)は、検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率を従属変数とした重回帰分析を行った結果について報告している。それによると、年齢、性別、唾液分泌量、Eichner分類もしくは歯数による影響を調整した上でも、最大咬合力は、検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率と有意に関連していた。以上のことより、本研究では口腔機能の指標の一つとして、感圧シートによる最大咬合力の測定を行った。

本研究の対象者における最大咬合力の平均値は、70歳群男性で602N、同女性で492N、80歳群男性で348N、同女性で287Nであり、Okiyamaらが報告している、本研究と同じ方法で測定した若年男性(平

均年齢 $28.3 \pm 1.9$ 歳)の平均最大咬合力727N(44)と比較すると低いといえる。また、本研究における最大咬合力の全体平均は494Nであった。過去にIkebeらは、地域住民(平均年齢 $66.2 \pm 4.2$ 歳)を対象に、同様の方法で測定したところ、最大咬合力の平均は444Nであったと報告しており、本研究における最大咬合力の値は、妥当なものであったと考えられる。

また、欠損補綴装置の種類による比較においては、すべての年齢群、性別において、可撤性義歯を使用している者の最大咬合力は、他の補綴装置を保有している者、欠損補綴装置のないものと比較して、小さく、有意な差がみられた。Miyauraらは、天然歯列者と比較して、固定性義歯、可撤性義歯、全部床義歯の順に、発揮できる最大咬合力は小さくなると報告している(49)。一般に、有床義歯による欠損補綴の場合、残存歯のみならず、頸堤粘膜も咬合力を負担することから、発揮できる最大咬合力は固定性架橋義歯と比較すると小さくなると考えられる。また、遊離端欠損や多数歯

欠損のような，固定性架橋義歯が適用できない欠損の場合も，最大咬合力は小さくなると考えられる。

### 2) 刺激時唾液分泌速度の測定について

本研究では，唾液分泌速度の測定としてパラフィンペレット咀嚼による刺激時唾液分泌速度を用いた。Ikebeらの報告によると(19)日本の高齢者(平均年齢66.2歳)の平均刺激時唾液分泌速度は1.16ml/分であり，また海外ではフィンランドの高齢者(75歳，80歳，85歳)の平均刺激時唾液分泌速度は1.44mlと報告されている(50)。本研究の対象者の平均刺激時唾液分泌速度は，70歳男性で1.79ml/分，同女性で1.31ml/分，80歳男性で1.59ml/分，同女性で1.33ml/分であり，日本の従来の報告と比較すると，刺激時唾液分泌速度は高いが，海外での報告と同程度であったといえる。

### 3) 認知機能の測定について

本研究では，認知機能の測定に日本語版Montreal

Cognitive Assessment(MoCA-J)を用いた。MoCAはカナダのNasreddineらによって開発された個別面接式の認知機能検査である(21)。従来、認知機能検査としてはMini-Mental State Examination(MMSE)(22)や改訂長谷川式簡易知能評価スケール(HDS-R)(51)が用いられてきたが、MoCAは、MMSEやHDS-Rと比較してさらに軽度な認知機能低下の検出を目的として作成され、多数の言語に翻訳されて使用されている。日本語版はFujiwaraらによって2010年に作成されている(20)。本研究の対象者におけるMoCA-Jの平均値は、70歳男性で22.7、同女性では23.1、80歳男性では21.1、同女性では20.8であった。Oharaらの報告によると、日本の地域高齢者(平均年齢73.5歳)のMoCA-J平均値は23.2であった(52)。また、アメリカにおける研究では、18歳から85歳までの地域住民のMoCA平均値は23.4(24)、ポルトガルにおける研究では、65歳以上の地域高齢者のMoCA平均値は22.7と報告されており(53)、本研究におけるMoCA-J得点は、先行研究と近似していると考えられる。一方、

MoCA-Jは、元来30点満点中の25/26点をカットオフ値として軽度認知機能低下を検出するものであったが(20), Rossettiらは、地域住民を対象にした研究において、MoCAの25/26点のカットオフ値を適応した場合、66%が軽度認知機能低下と判定されてしまうと報告している(24). 本研究においても、25/26点のカットオフ値を適応した場合、70歳男性の67.5%，同女性の64.5%，80歳男性の77.2%，同女性の80.6%が軽度認知機能低下と判定される。Rossettiらは、前述の文献においてカットオフ値に疑問を投じており、未だにカットオフ値についてのコンセンサスは得られていないといえる。そのため、本研究においても、MoCA-J得点を素点のまま、連続変数として扱った。

#### 4) 歯周組織の評価について

本研究では、歯周組織の評価は、分析対象としていない。一般に大規模調査における歯周組織の評価法として、Community Periodontal Index(54)が用いられるが、一般的に、評価する歯が決まっており、高齢者を対象とした研究においては、該

当歯が欠損している場合があるため適切ではないと考えられる。また、無歯顎者では、歯周組織の評価ができないため、本研究では歯周組織の評価を分析対象としていない。しかし、Okadaらは、臼歯部の咬合支持が維持されている高齢者において、他の要因を調整した上でも歯周組織の状態と最大咬合力に有意な関連があったと報告している(55)。また、Takeuchiらは、欠損の少ない(平均歯数24.3本)者を対象にした研究において、歯周組織の状態が悪い者は最大咬合力が小さいと報告している。これらのことから、本研究で測定している最大咬合力が、対象者の歯周組織の状態を間接的に反映していると考えられる。

## 5. 生活機能維持群における分析結果について

1)認知機能と性別、年齢、経済状況、同居状況との関連について

本研究の生活機能維持群における分析の結果、男性の高齢者と比較して、女性の高齢者の方が、

認知機能が高かった。FreitasらはMoCA得点と性別には有意な関連はみられなかったと報告している(53)が、その一方で、Robertsらは、縦断研究の結果より男性の方が女性と比較して軽度認知機能低下のリスクが高いと報告しており(56)、本研究の結果とは矛盾しないと考えられる。

また、本研究の対象者は、80歳群より70群の方が、認知機能が高く、これは高齢になるほどMoCA得点が低く、すなわち、認知機能が年齢とともに低下するという過去の報告と一致している(23, 53)。

経済状況については、「ゆとりがない」と回答した者は「普通またはゆとりがある」と回答した者より、認知機能が低く、これは過去の報告と一致している(32, 57)。しかし、本研究では対象者の主観的な評価を2点法で評価したに過ぎず、どの程度の収入、経済状況の違いが認知機能と関連するかは明らかではない。

同居状況については、独居が認知症のリスクであるとした報告があるが(33)、本研究では認知機

能との関連は認められなかった。上述の報告はスウェーデンにおける研究であり、社会情勢の違いや、本研究が軽度の認知機能低下を扱っていることが、異なる結果となった要因であると考えられる。

## 2) 認知機能と飲酒・喫煙習慣との関連について

過去の研究において、アルコールの摂取量が中等度であれば認知症のリスクが低下し、多量のアルコール摂取は逆にリスクを上昇させる、「U字型」の効果がみられたとの報告がある(58)一方で、飲酒習慣を継続している者の方が、認知機能が高いとする報告もみられる(59)。しかし、本研究では70歳群、80歳群、男性、女性のどの群においても、飲酒習慣の違いと認知機能には有意な関連はみられなかった。これは飲酒習慣と認知機能の二変量での関係を検討した結果であり、本研究の対象者においては後述する教育年数、口腔機能等、他の要因の影響が大きかったためと考えられる。

また、過去の縦断研究において、喫煙と認知機能低下との関連について、喫煙習慣が認知症のリスクを増加させるとする報告がある(60)一方で、全く関連がないとする報告(61)もみられる。本研究においては、男性、女性、70歳群、80歳群すべてにおいて、喫煙習慣が異なっても認知機能に有意な差はみられなかった。本研究の生活機能維持群において、男性の約70%に喫煙経験があるのに対し、女性では10%未満であったことが、分析3における、男女別の分析結果に影響していると考えられる。

### 3) 認知機能と握力との関連について

Alfaro-Achaらは、握力の小さい高齢者は、7年後の認知機能検査の得点が低かったと報告している(30)。また、Boyleらは、縦断研究においてベースライン時の身体活動性が低い者は、軽度認知機能低下のリスクが高く、また、軽度認知機能低下を発症した者は、そうでない者と比較してベースライン時の握力が小さかったと報告している(31)。

本研究の生活機能維持群において、男性、女性共に、握力が大きい者ほど認知機能が高い結果となり、これは先行研究の結果と一致していると考えられる。

#### 4) 認知機能と教育年数との関連について

本研究の生活機能維持群において、MoCA-J得点と教育年数との間に有意な正の相関が認められ、教育年数が長いほど認知機能が高いことが分かった。過去の研究においても、教育レベルの高い者は、認知機能低下のリスクが低いとの報告(32)や、また、教育と認知機能得点との間に関連がみられるとした報告(34)があり、本研究の結果と一致している。さらに、現在70歳、80歳の高齢者にとって、教育歴が長い、すなわち高等教育を受ける機会があったということは、社会的、経済的に恵まれていたと考えられ、その結果として全身の健康状態に影響した可能性がある。

## 5) 認知機能と全身的既往歴との関連について

### i) 心疾患の既往と認知機能との関連

本研究の生活機能維持群における分析の結果、80歳群男性において、心疾患の既往のある者が、ない者と比較して認知機能が高いという結果になった。過去の研究において、心疾患の既往は、糖尿病や高血圧を合併した場合に、アルツハイマー病のリスクを増加させるが、単独では影響しないと報告されている(62)。本研究において、心疾患の既往と、認知機能に正の相関があった要因は定かではないが、本研究の対象者は、自主的に会場調査に参加した、比較的健康な地域高齢者であり、その中でも生活機能維持群においては、問診において心疾患の既往ありと回答した者でも、比較的軽度な病態であった可能性が高いと考えられる。

### ii) 脳卒中の既往と認知機能との関連

過去の報告では、臨床的脳卒中の発症の前後

で認知機能が低下する(63)とされていたが、本研究の生活機能維持群において、脳卒中の既往の有無によって、認知機能に有意差は認められなかった。本研究における生活機能維持群は、比較的健康な地域高齢者であり、脳卒中の既往がある者の割合が、最小で80歳群女性の1.7%，最大で80歳群男性の5.8%と小さかったことが関係していると考えられる。また、既往のある者も、生活機能が維持または回復された、比較的軽症な者であった可能性がある。

### iii) 高血圧の既往と認知機能との関連

本研究の生活機能維持群において、高血圧の既往の有無によって認知機能に有意差は認められなかった。過去の縦断研究において、70歳時点での高血圧が10から15年後のアルツハイマー病のリスクを増加させると報告されている一方で(64)，高血圧の治療を受けることで認知症のリスクが低下するとの報告もある(65). 本研究において有意差が認められなかった原

因として、高血圧の既往があると回答した者の中でも、その多くが降圧剤等による治療を受けていると考えられるため、認知機能との関係に一定の傾向がみられなかったのではないかと推察される。

#### iv) 糖尿病の既往と認知機能との関連

本研究の生活機能維持群において、糖尿病の既往の有無によって認知機能に有意差は認められなかった。過去の研究において、糖尿病は認知症の発症リスクを増加させると報告されているが(66)，本研究における糖尿病の既往を有する者の病態が、認知機能への影響が小さい程度であった可能性が高い。

#### v) 高脂血症の既往と認知機能との関連

80歳群男性において、高脂血症の既往のある者がいない者より認知機能が高い結果となった。高コレステロール血症がアルツハイマー病のリスクを増加させるという過去の報告(64)とは

一致しない。その一方で、メカニズムは明確ではないが、高脂血症の治療薬として最も普及しているスタチンが、認知機能低下を妨げる効果があると報告されており、本研究の結果との関連が推察される(67)。

#### vi) 腎疾患の既往と認知機能との関連

80歳群男性においてのみ、腎疾患の既往のある者がない者より認知機能が高い結果となつた。腎疾患と認知機能の関連を検討した文献は少ないが、慢性腎疾患患者を対象とした研究において、腎機能が低い者は認知機能が低いという結果が報告されている(68)。本研究の生活機能維持群のうち80歳群男性では、腎疾患の既往を有する者の割合が4.3%と小さかったため、このような結果となつた可能性がある。

#### vii) 高尿酸血症の既往と認知機能との関連

80歳群男性においてのみ、高尿酸血症の既往のある者がない者より認知機能が高い結果と

なった。地域高齢者を対象とした過去の研究において、尿酸値の高い群で、認知症の割合が大きいと報告されており(69)，本研究は過去の報告と矛盾する結果となった。本研究の生活機能維持群のうち80歳群男性では、高尿酸血症の既往を有する者の割合が11.8%であり、有意差は無いが70歳群よりも大きかった。したがって結果に偏りが生じた可能性が考えられる。

以上のように、全身疾患と認知機能との関係について考察を行ったが、いくつかの疾患において、その既往のある者の方が、ない者よりも認知機能が高い傾向がみられた。その罹患割合が低いため、バイアスを生じている可能性もあるが、その他に考えられる原因として、本研究特有の問題が挙げられる。本研究の対象者は、自主的に会場調査に参加する、比較的健康な高齢者であり、しかも、認知機能と既往歴の関係は生活機能維持群を対象に検討した。したがって、ある特定の疾患に罹患していて、重篤な状態の高齢者は調査に参加して

おらず、したがって、その疾患に罹患していても状態は重篤でないか、あるいは、以前症状がみられたものの、現在は十分に回復している者が多く含まれていると考えられる。したがって、本研究では、特定の疾患の既往の有無が真に認知機能と関連しているかを検討することは困難であると考えられた。

#### 6) 認知機能と口腔機能との関連について

口腔機能と認知機能の関連を、Mann-WhitneyのU検定ならびにSpearmanの順位相関係数の検定を用いて二変量で検討した結果、歯数が多いほど、最大咬合力が大きいほど、また、男性では、唾液分泌速度が大きいほど、認知機能が高いことが示された。すなわち、口腔機能と認知機能との間に、正の相関が認められた。しかし、二変量間における検討のみでは、それぞれの変数間に存在すると考えられる交絡を排除できない。たとえば、握力が大きい者ほど、歯数の多い者ほど、最大咬合力は大きくなると考えられ、本研究の生活機能維持

群において、他の変数を調整しない二変量間の分析においては、歯数と最大咬合力との間に有意な強い正の相関(男性で $rs=0.710$ ,  $p<0.001$ , 女性では $rs=0.679$ ,  $p<0.001$ )が、握力と最大咬合力との間に有意な正の相関(男性で $rs=0.198$ ,  $p=0.002$ , 女性では $rs=0.215$ ,  $p<0.001$ )が認められた。また、歯数の多少や、最大咬合力の大きさは、対象者の全身的な健康状態や、社会経済状況を反映しているに過ぎないかも知れない。

したがって、二変量間の検討における交絡因子を調整し、多変量解析による検討を行った。認知機能と口腔機能との関連を包括的に検討するため、目的変数を認知機能、説明変数を口腔機能ならびにその他の変数とした重回帰分析を用いた。また、説明変数には、歯数、最大咬合力、刺激時唾液分泌速度に加え、対象者の基本属性である性別、年齢等や、認知機能に関連すると考えられる、教育年数、飲酒・喫煙習慣、既往歴等の変数すべてを、強制的に投入した。その結果、年齢、性別、教育年数、経済状況、飲酒習慣、握力に加えて、最大

咬合力が有意な変数となつた。

また、重回帰分析における共線性の指標であるVIFは、最大で性別の3.407であり、一般的に、多重共線性の危険があるとされる4を下回っているため(70)、本結果において、変数間の多重共線性は無視できると考えられる。したがって、他の変数と独立して、最大咬合力が大きい者ほど認知機能が高いと言える。最大咬合力は過去の研究において咀嚼機能との関連が示されており、本結果から咀嚼機能と認知機能との関連が示唆された。

Steinらは、12年間の縦断研究において、歯数が10本未満の者は、10本以上の者と比較して、認知症発症のハザード比が2.2であったと報告している(6)。当該研究では、補綴の状況については言及されていないが、一般に、多数歯欠損の者は咀嚼機能が低下するため、本研究の結果が示す、最大咬合力と認知機能低下の関係は、Steinらの報告と矛盾しないと考えられる。また、日本の地域高齢者を対象とした、比較的状況の類似した研究として、Okamotoらの報告が挙げられる(10, 11)。彼ら

は、65歳以上の地域高齢者約3000人を対象とした横断研究において、残存歯数が10本以下の者は、22本以上の者と比較して、軽度記憶障害が約1.7倍みられたと報告している。これも、欠損補綴や定量的な口腔機能については評価していないが、Steinらと同様に、多数歯欠損の者における口腔と認知機能との関連を示唆する結果となっている。

口腔と認知機能との関連について、過去の研究では、歯周疾患の存在、歯の欠損による歯根膜感覺の減少、双方に共通の遺伝因子、双方に共通の環境因子、栄養摂取の変化、の5つのメカニズムが推察されている。

歯周疾患は、局所における感染症であり、広範な歯周疾患の存在や、歯周組織の感染と、血清中の炎症性サイトカイン濃度や、C反応性蛋白(CRP)値が関連しており(71)、また、局所の感染反応とアルツハイマー病(72)や軽度認知機能低下(73)との関連が報告されていることから、歯周疾患がアルツハイマー病の発症と関連しているのではないかと報告されている(74)。

また、動物実験において、臼歯の歯冠切除や抜去を行うと、大脳皮質のコリン性神経が機能低下する(75)、錐体細胞数が減少する(76)という報告があり、咀嚼困難や歯数の減少が脳の機能低下に関連している可能性が考えられている。

双方に共通する遺伝因子として、炎症性サイトカインに関連する遺伝子多型がアルツハイマー病(77)、歯周疾患(78)にそれぞれ関連していると報告されており、両者に影響している可能性が考えられる。

口腔状態と認知機能に共通する環境因子として、社会経済的因素が考えられる。前述のように、認知機能には教育年数、経済状況が関連しており、さらに、これらの因子は口腔を含めた健康に対する意識や習慣、治療を受ける機会に影響していると考えられる。

また、認知機能低下のリスク因子として、血中のホモシスティン濃度や、その代謝に関連する栄養素の摂取量が指摘されている。ホモシスティンは、必須アミノ酸のひとつであるメチオニンの中

間代謝物であり、血中ホモシスティン濃度が高いと、心血管疾患、冠動脈疾患、脳血管疾患に加えて、アルツハイマー病ならびに認知症のリスクが高いと報告されている(79)。ホモシスティンの代謝には葉酸、ビタミンB<sub>6</sub>、ビタミンB<sub>12</sub>が関与しており、また、これらの栄養素が、認知機能低下を妨げると報告されている(80-82)。さらに、抗酸化物質が、アルツハイマー病の原因物質であるアミロイド $\beta$ 蛋白を減少させると報告されており、そのような抗酸化物質の一種であるビタミンC、ビタミンEの摂取が、アルツハイマー病のリスクを低下させるとの報告がみられる(83)。また、縦断研究において、魚類に多く含まれる、 $\omega$ -3脂肪酸の摂取が多い群は、アルツハイマー病やその他の認知症の発症が少なかったとの報告もある(84)。

一方で、Inomataらは、日本の地域高齢者において、咬合力が小さい者ほど、ビタミンA、ビタミンC、ビタミンB<sub>6</sub>、葉酸、食物繊維の摂取量が少ない傾向にあったと報告している(85)。また、下顎無歯顎患者を対象とした比較対照研究において、

インプラントオーバーデンチャーを適用した群は、術後にナッツ類、野菜類、果物類の咀嚼困難感が改善し、血中のビタミンB<sub>12</sub>濃度も上昇したとの報告がみられる(86)。これらのことから、本研究の対象者においても、最大咬合力が間接的に示している咀嚼機能が、栄養摂取を介して認知機能に影響している可能性がある。ただし、重回帰分析の結果では、従来から認知機能と関連するとされている握力、教育年数、経済状況も有意な説明変数であり、標準化偏回帰係数の大きさから、最大咬合力の影響が、握力や教育年数を上回るものではないと推察される。

一方で、歯数は有意な説明変数とならなかったが、これは、本研究の対象である高齢者は、歯の欠損がある者の割合が高く、欠損補綴を受けた場合は、発揮できる口腔機能が、歯数のみでは決定されないためであると考えられる。本研究の対象者の場合、分析2の結果より、生活機能維持群のうち70歳男性で70.1%，同女性で72.7%，80歳男性で85.5%，同女性で92.2%が何らかの欠損補綴を受け

ている。Matsudaらは、適切な全部床義歯を製作することで、最大咬合力が向上すると報告している(87)。また、主観的な評価に留まっているが、上述のように、インプラントオーバーデンチャーの適応による咀嚼困難感の改善も報告されている。したがって、歯の欠損を有する高齢者においては、補綴治療の状態が口腔機能、とくに、本研究では最大咬合力に影響していたと示唆される。現在日本では、「8020運動」によって、歯を残すことの重要性は国民に浸透してきているといえるが、本研究結果から、歯数が少なくなった高齢者では、欠損補綴治療によって、大きな最大咬合力など、高い口腔機能を発揮させることが、認知機能を維持する上でも、重要であると考えられる。

## 【総括ならびに結論】

健康で自立した生活を送っている高齢者のうち，生活機能が維持された者のみを抽出し，口腔機能と認知機能の関連について多変量解析を用いて検討した。その結果，他の変数を調整した上で最大咬合力の大きい者は，認知機能が高いことが明らかになった。一方で，歯数と認知機能は有意な関連を示さず，歯数そのものよりも欠損補綴を含めた口腔機能の重要性が示唆された。また，これらの対象者は，高次の生活機能が維持された高齢者であることから，高齢者における認知機能低下の初期段階において，口腔機能のひとつである咬合力が関連する可能性が示された。

## 【謝辞】

稿を終えるにあたり、本研究を行う機会を与えていただき、終始変わらぬ御指導を賜った大阪大学 前田芳信教授に深甚なる感謝の意を示します。また、本研究課題を遂行するにあたり、詳細、多岐にわたる御教示、御指導を賜った大阪大学歯学部附属病院 池邊一典講師、大阪大学大学院歯学研究科 松田謙一助教、香川良介先生、同人間科学研究科 権藤恭之准教授に心から感謝いたします。

最後に、本研究をすすめるにあたり、ご理解、ご協力を頂きました本学顎口腔機能再建学講座 有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野教室員各位ならびに研究の対象者の皆様に深く御礼申し上げます。

## 【参考文献】

1. 総務省. 人口推計の結果の概要 平成26年9月  
報 <http://www.stat.go.jp/data/jinsui/pdf/201409.pdf>.  
2014.10.1 アクセス
2. 朝田 隆. 都市部における認知症有病率と認知  
症の生活機能障害への対応.  
<http://mhlw-grants.niph.go.jp/niph/search/NIDD00.do?resrchNum=201218011A>. 2014.10.1 アクセス
3. Panza F, D'Introno A, Colacicco AM, Capurso C,  
Del Parigi A, Caselli RJ, et al. Current epidemiology  
of mild cognitive impairment and other predementia  
syndromes. *The American Journal of Geriatric  
Psychiatry* 2005;13: 633-44.
4. Onozuka M, Watanabe K, Nagasaki S, Jiang Y,  
Ozono S, Nishiyama K, et al. Impairment of spatial  
memory and changes in astroglial responsiveness  
following loss of molar teeth in aged SAMP8 mice.  
*Behavioural Brain Research* 2000;108: 145-55.
5. Watanabe K, Ozono S, Nishiyama K, Saito S,  
Tonosaki K, Fujita M, et al. The molarless condition

in aged SAMP8 mice attenuates hippocampal Fos induction linked to water maze performance.

*Behavioural Brain Research* 2002;128: 19-25.

6. Stein PS, Desrosiers M, Donegan SJ, Yepes JF, Kryscio RJ. Tooth loss, dementia and neuropathology in the Nun study. *Journal of the American Dental Association* 2007;138: 1314-22; quiz 81-2.

7. Lexomboon D, Trulsson M, Wardh I, Parker MG. Chewing ability and tooth loss: association with cognitive impairment in an elderly population study.

*Journal of the American Geriatrics Society* 2012;60: 1951-6.

8. Batty GD, Li Q, Huxley R, Zoungas S, Taylor BA, Neal B, et al. Oral disease in relation to future risk of dementia and cognitive decline: Prospective cohort study based on the Action in Diabetes and Vascular Disease: Preterax and Diamicron Modified-Release Controlled Evaluation (ADVANCE) trial. *European Psychiatry* 2013;28: 49-52.

9. Stewart R, Hirani V. Dental health and cognitive

impairment in an English National Survey Population.

*Journal of the American Geriatrics Society* 2007;55:

1410-14.

10. Okamoto N, Morikawa M, Okamoto K, Habu N,

Hazaki K, Harano A, et al. Tooth loss is associated

with mild memory impairment in the elderly: the

Fujiwara-kyo study. *Brain Research* 2010;1349: 68-75.

11. Okamoto N, Morikawa M, Okamoto K, Habu N,

Iwamoto J, Tomioka K, et al. Relationship of tooth

loss to mild memory impairment and cognitive

impairment: findings from the Fujiwara-kyo study.

*Behavioral and Brain Functions* 2010;6: 77.

12. Shimazaki Y, Soh I, Saito T, Yamashita Y, Koga

T, Miyazaki H, et al. Influence of dentition status on

physical disability mental impairment, and mortality

in institutionalized elderly people. *Journal of Dental*

*Research* 2001;80: 340-45.

13. Weijenberg RA, Scherder EJ, Lobbezoo F.

Mastication for the mind--the relationship between

mastication and cognition in ageing and dementia.

*Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 2011;35:  
483-97.

14. Dodge HH, Kadokawa T, Hayakawa T, Yamakawa M, Sekikawa A, Ueshima H. Cognitive impairment as a strong predictor of incident disability in specific ADL-IADL tasks among community-dwelling elders: the Azuchi Study. *Gerontologist* 2005;45: 222-30.

15. Catovic A, Bergman V, Catic A. Qualitative evaluation of elderly home residents' fixed and removable prostheses in relation to the ADL index.

*Journal of Dentistry* 2003;31: 3-8.

16. Paganini-Hill A, White SC, Atchison KA. Dentition, dental health habits, and dementia: the Leisure World Cohort Study. *Journal of the American Geriatrics Society* 2012;60: 1556-63.

17. Stewart R, Weyant RJ, Garcia ME, Harris T, Launer LJ, Satterfield S, et al. Adverse oral health and cognitive decline: the health, aging and body composition study. *Journal of the American Geriatrics Society* 2013;61: 177-84.

18. 厚生労働省. 平成23年歯科疾患実態調査.

<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/d1/62-17c23-1.pdf>.

2014.10.1アクセス

19. Ikebe K, Matsuda K, Kagawa R, Enoki K, Okada

T, Yoshida M, et al. Masticatory performance in older subjects with varying degrees of tooth loss. *Journal of Dentistry* 2012;40: 71-6.

20. Fujiwara Y, Suzuki H, Yasunaga M, Sugiyama M,

Ijuin M, Sakuma N, et al. Brief screening tool for

mild cognitive impairment in older Japanese:

validation of the Japanese version of the Montreal

Cognitive Assessment. *Geriatrics & Gerontology International* 2010;10: 225-32.

21. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bedirian V,

Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The

Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief

screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society* 2005;53: 695-9.

22. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR.

"Mini-mental state". A practical method for grading

the cognitive state of patients for the clinician.

*Journal of Psychiatric Research* 1975;12: 189-98.

23. Gluhm S, Goldstein J, Loc K, Colt A, Van Liew C, Corey-Bloom J. Cognitive Performance on the Mini-Mental State Examination and the Montreal Cognitive Assessment Across the Healthy Adult Lifespan. *Cognitive and Behavioral Neurology* 2013;26: 1-5.

24. Rossetti HC, Lacritz LH, Cullum CM, Weiner MF. Normative data for the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in a population-based sample. *Neurology* 2011;77: 1272-5.

25. Luis CA, Keegan AP, Mullan M. Cross validation of the Montreal Cognitive Assessment in community dwelling older adults residing in the Southeastern U.S. *International Journal of Geriatric Psychiatry* 2009;24: 197-201.

26. Koyano W, Shibata H, Nakazato K, Haga H, Suyama Y. Measurement of competence: reliability and validity of the TMIG Index of Competence. *Archives*

*of Gerontology and Geriatrics* 1991;13: 103-16.

27. Fujiwara Y, Shinkai S, Kumagai S, Amano H, Yoshida Y, Yoshida H, et al. Longitudinal changes in higher-level functional capacity of an older population living in a Japanese urban community.

*Archives of Gerontology and Geriatrics* 2003;36: 141-53.

28. Plassman BL, Williams JW, Jr., Burke JR, Holsinger T, Benjamin S. Systematic review: factors associated with risk for and possible prevention of cognitive decline in later life. *Annals of Internal Medicine* 2010;153: 182-93.

29. Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *Journal of Applied Physiology* 2003;95: 1851-60.

30. Alfaro-Acha A, Al Snih S, Raji MA, Kuo YF, Markides KS, Ottenbacher KJ. Handgrip strength and cognitive decline in older Mexican American's.

*Journals of Gerontology Series a-Biological Sciences and Medical Sciences* 2006;61: 859-65.

31. Boyle PA, Buchman AS, Wilson RS, Leurgans SE, Bennett DA. Physical frailty is associated with incident mild cognitive impairment in community-based older persons. *Journal of the American Geriatrics Society* 2010;58: 248-55.

32. Lee SM, Buring JE, Cook NR, Grodstein F. The relation of education and income to cognitive function among professional women. *Neuroepidemiology* 2006;26: 93-101.

33. Fratiglioni L, Wang HX, Ericsson K, Maytan M, Winblad B. Influence of social network on occurrence of dementia: a community-based longitudinal study. *Lancet* 2000;355: 1315-9.

34. Wilson RS, Hebert LE, Scherr PA, Barnes LL, de Leon CFM, Evans DA. Educational attainment and cognitive decline in old age. *Neurology* 2009;72: 460-65.

35. Njegovan V, Hing MM, Mitchell SL, Molnar FJ.

The Hierarchy of Functional Loss Associated With Cognitive Decline in Older Persons. *The Journals of Gerontology Series A, Biological Sciences and Medical Sciences* 2001;56: M638-43.

36. 古谷野 亘, 柴田 博, 中里 克治, 芳賀 博, 須山 靖男. 地域老人における活動能力の測定 -老研式活動能力指標の開発-. 日本公衆衛生雑誌 1986;34: 109-14.

37. Chen W, Fukutomi E, Wada T, Ishimoto Y, Kimura Y, Kasahara Y, et al. Comprehensive geriatric functional analysis of elderly populations in four categories of the long-term care insurance system in a rural, depopulated and aging town in Japan. *Geriatrics & Gerontology International* 2013;13: 63-9.

38. Akune T, Muraki S, Oka H, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, et al. Exercise habits during middle age are associated with lower prevalence of sarcopenia: the ROAD study. *Osteoporosis International* 2014;25: 1081-8.

39. 衣笠 隆, 芳賀 僕光, 江崎 和希, 古名 丈

人，杉浦 美穂ら. 低体力高齢者の体力，生活機能，健康度に及ぼす運動介入の影響：無作為化比較試験による場合. 日本運動生理学雑誌 2005;12: 63-75.

40. Yeh CK, Johnson DA, Dodds MW, Sakai S, Rugh JD, Hatch JP. Association of salivary flow rates with maximal bite force. *Journal of Dental Research* 2000;79: 1560-5.

41. Tortopidis D, Lyons MF, Baxendale RH. Bite force, endurance and masseter muscle fatigue in healthy edentulous subjects and those with TMD.

*Journal of Oral Rehabilitation* 1999;26: 321-8.

42. Takeuchi N, Yamamoto T. Correlation between periodontal status and biting force in patients with chronic periodontitis during the maintenance phase of therapy. *Journal of Clinical Periodontology* 2008;35: 215-20.

43. Ikebe K, Matsuda K, Kagawa R, Enoki K, Yoshida M, Maeda Y, et al. Association of masticatory performance with age, gender, number of teeth, occlusal force and salivary flow in Japanese older

adults: is ageing a risk factor for masticatory dysfunction? *Archives of Oral Biology* 2011;56: 991-6.

44. Okiyama S, Ikebe K, Nokubi T. Association between masticatory performance and maximal occlusal force in young men. *Journal of Oral Rehabilitation* 2003;30: 278-82.

45. Muller F, Heath MR, Ott R. Maximum bite force after the replacement of complete dentures.

*Gerodontology* 2001;18: 58-62.

46. Suzuki T, Kumagai H, Watanabe T, Uchida T, Nagao M. Evaluation of complete denture occlusal contacts using pressure-sensitive sheets. *The International Journal of Prosthodontics* 1997;10: 386-91.

47. Matsui Y, Ohno K, Michi K, Suzuki Y, Yamagata K. A computerized method for evaluating balance of occlusal load. *Journal of Oral Rehabilitation* 1996;23: 530-5.

48. Ikebe K, Matsuda K, Morii K, Furuya-Yoshinaka M, Nokubi T, Renner RP. Association of masticatory

- performance with age, posterior occlusal contacts, occlusal force, and salivary flow in older adults. *The International Journal of Prosthodontics* 2006;19: 475-81.
49. Miyaura K, Morita M, Matsuka Y, Yamashita A, Watanabe T. Rehabilitation of biting abilities in patients with different types of dental prostheses. *Journal of Oral Rehabilitation* 2000;27: 1073-6.
50. Narhi TO, Kurki N, Ainamo A. Saliva, salivary micro-organisms, and oral health in the home-dwelling old elderly--a five-year longitudinal study. *Journal of Dental Research* 1999;78: 1640-6.
51. 加藤伸司. 改訂長谷川式簡易知能評価スケール(HDS-R)の作成. *老年精神医学雑誌* 1991;2: 1339-47.
52. Ohara Y, Hirano H, Watanabe Y, Obuchi S, Yoshida H, Fujiwara Y, et al. Factors associated with self-rated oral health among community-dwelling older Japanese: A cross-sectional study. *Geriatrics & Gerontology International* 2014: [Epub ahead of

print].

53. Freitas S, Simoes MR, Alves L, Santana I.

Montreal Cognitive Assessment (MoCA): normative study for the Portuguese population. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 2011;33: 989-96.

54. Organization WH. Oral Health Surveys Basic Methods. Geneva. 1997: 36-8.

55. Okada T, Ikebe K, Inomata C, Takeshita H, Uota M, Mihara Y, et al. Association of periodontal status with occlusal force and food acceptability in 70-year-old adults: from SONIC Study. *Journal of Oral Rehabilitation* 2014;41: 912-9.

56. Roberts RO, Geda YE, Knopman DS, Cha RH, Pankratz VS, Boeve BF, et al. The incidence of MCI differs by subtype and is higher in men: the Mayo Clinic Study of Aging. *Neurology* 2012;78: 342-51.

57. Cagney KA, Lauderdale DS. Education, wealth, and cognitive function in later life. *The Journals of Gerontology Series B, Psychological Sciences and*

*Social Sciences* 2002;57: 163-72.

58. Kalmijn S, van Boxtel MPJ, Verschuren MWM, Jolles J, Launer LJ. Cigarette smoking and alcohol consumption in relation to cognitive performance in middle age. *American Journal of Epidemiology* 2002;156: 936-44.

59. Bond GE, Burr R, McCurry SM, Rice MM, Borenstein AR, Kukull WA, et al. Alcohol, gender, and cognitive performance - A longitudinal study comparing older Japanese and non-Hispanic white Americans. *Journal of Aging and Health* 2004;16: 615-40.

60. Ott A, Slooter AJ, Hofman A, van Harskamp F, Witteman JC, Van Broeckhoven C, et al. Smoking and risk of dementia and Alzheimer's disease in a population-based cohort study: the Rotterdam Study. *Lancet* 1998;351: 1840-3.

61. Peters R, Beckett N, Geneva M, Tzekova M, Lu FH, Poulter R, et al. Sociodemographic and lifestyle risk factors for incident dementia and cognitive

decline in the HYVET. *Age and Ageing* 2009;38:  
521-7.

62. Luchsinger JA, Reitz C, Honig LS, Tang MX,  
Shea S, Mayeux R. Aggregation of vascular risk  
factors and risk of incident Alzheimer disease.

*Neurology* 2005;65: 545-51.

63. Weinstein G, Preis SR, Beiser AS, Au R,  
Kelly-Hayes M, Kase CS, et al. Cognitive performance  
after stroke - The Framingham Heart Study.

*International journal of stroke : official journal of  
the International Stroke Society* 2014;9 Suppl A100:  
48-54.

64. Kivipelto M, Helkala EL, Laakso MP, Hanninen  
T, Hallikainen M, Alhainen K, et al. Midlife vascular  
risk factors and Alzheimer's disease in later life:  
longitudinal, population based study. *British Medical  
Journal (Clinical Research Ed)* 2001;322: 1447-51.

65. Forette F, Seux ML, Staessen JA, Thijs L,  
Birkenhager WH, Babarskiene MR, et al. Prevention of  
dementia in randomised double-blind

placebo-controlled Systolic Hypertension in Europe

(Syst-Eur) trial. *Lancet* 1998;352: 1347-51.

66. Biessels GJ, Staekenborg S, Brunner E, Brayne C, Scheltens P. Risk of dementia in diabetes mellitus: a systematic review. *Lancet Neurology* 2006;5: 64-74.

67. Swiger KJ, Manalac RJ, Blumenthal RS, Md MJB, Martin SS. Statins and Cognition: A systematic review and meta-analysis of short- and long-term cognitive effects. *Mayo Clinic Proceedings* 2013;88: 1213-21.

68. Yaffe K, Ackerson L, Tamura MK, Le Blanc P, Kusek JW, Sehgal AR, et al. Chronic kidney disease and cognitive function in older adults: findings from the chronic renal insufficiency cohort cognitive study.

*Journal of the American Geriatrics Society* 2010;58: 338-45.

69. Ruggiero C, Cherubini A, Lauretani F, Bandinelli S, Maggio M, Di Iorio A, et al. Uric Acid and Dementia in Community-Dwelling Older Persons. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders* 2009;27: 382-89.

70. Pan Y, Jackson RT. Ethnic difference in the relationship between acute inflammation and serum ferritin in US adult males. *Epidemiology and Infection* 2008;136: 421-31.
71. Bretz WA, Weyant RJ, Corby PM, Ren D, Weissfeld L, Kritchevsky SB, et al. Systemic inflammatory markers, periodontal diseases, and periodontal infections in an elderly population. *Journal of the American Geriatrics Society* 2005;53: 1532-7.
72. Akiyama H, Barger S, Barnum S, Bradt B, Bauer J, Cole GM, et al. Inflammation and Alzheimer's disease. *Neurobiology of Aging* 2000;21: 383-421.
73. Galimberti D, Schoonenboom N, Scheltens P, Fenoglio C, Bouwman F, Venturelli E, et al. Intrathecal chemokine synthesis in mild cognitive impairment and Alzheimer disease. *Archives of Neurology* 2006;63: 538-43.
74. Kamer AR, Craig RG, Dasanayake AP, Brys M, Glodzik-Sobanska L, de Leon MJ. Inflammation and

Alzheimer's disease: Possible role of periodontal diseases. *Alzheimers & Dementia* 2008;4: 242-50.

75. Kato T, Usami T, Noda Y, Hasegawa M, Ueda M, Nabeshima T. The effect of the loss of molar teeth on spatial memory and acetylcholine release from the parietal cortex in aged rats. *Behavioural Brain Research* 1997;83: 239-42.

76. Onozuka M, Watanabe K, Mirbod SM, Ozono S, Nishiyama K, Karasawa N, et al. Reduced mastication stimulates impairment of spatial memory and degeneration of hippocampal neurons in aged SAMP8 mice. *Brain Research* 1999;826: 148-53.

77. McGeer PL, McGeer EG. Polymorphisms in inflammatory genes and the risk of Alzheimer disease. *Archives of Neurology* 2001;58: 1790-92.

78. Galbraith GMP, Hendley TM, Sanders JJ, Palesch Y, Pandey JP. Polymorphic cytokine genotypes as markers of disease severity in adult periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology* 1999;26: 705-9.

79. Seshadri S, Beiser A, Selhub J, Jacques PF,

Rosenberg IH, D'Agostino RB, et al. Plasma homocysteine as a risk factor for dementia and Alzheimer's disease. *New England Journal of Medicine* 2002;346: 476-83.

80. Duthie SJ, Whalley LJ, Collins AR, Leaper S, Berger K, Deary IJ. Homocysteine, B vitamin status, and cognitive function in the elderly. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2002;75: 908-13.

81. Ravaglia G, Forti P, Maioli F, Martelli M, Servadei L, Brunetti N, et al. Homocysteine and folate as risk factors for dementia and Alzheimer disease. *American Journal of Clinical Nutrition* 2005;82: 636-43.

82. Kado DM, Karlamangla AS, Huang MH, Troen A, Rowe JW, Selhub J, et al. Homocysteine versus the vitamins folate, B6, and B12 as predictors of cognitive function and decline in older high-functioning adults: MacArthur Studies of Successful Aging. *The American Journal of Medicine* 2005;118: 161-7.

83. Engelhart MJ, Geerlings MI, Ruitenberg A, van Swieten JC, Hofman A, Witteman JC, et al. Dietary intake of antioxidants and risk of Alzheimer disease.

*Journal of the American Medical Association*

2002;287: 3223-9.

84. Kalmijn S, Launer LJ, Ott A, Witteman JC, Hofman A, Breteler MM. Dietary fat intake and the risk of incident dementia in the Rotterdam Study.

*Annals of Neurology* 1997;42: 776-82.

85. Inomata C, Ikebe K, Kagawa R, Okubo H, Sasaki S, Okada T, et al. Significance of occlusal force for dietary fibre and vitamin intakes in independently living 70-year-old Japanese: from SONIC Study.

*Journal of Dentistry* 2014;42: 556-64.

86. Morais JA, Heydecke G, Pawlik J, Lund JP, Feine JS. The effects of mandibular two-implant overdentures on nutrition in elderly edentulous individuals. *Journal of Dental Research* 2003;82: 53-58.

87. Matsuda K, Ikebe K, Ogawa T, Kagawa R, Maeda

Y. Increase of salivary flow rate along with improved occlusal force after the replacement of complete dentures. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics* 2009;108: 211-5.

対象地域の住民基本台帳から対象年齢の者すべてを抽出

70歳群4267名（男性2071名，女性2196名）  
80歳群5378名（男性2241名，女性3137名）

研究参加に同意した者：調査の対象者

70歳群1000名（男性477名，女性523名）  
80歳群973名（男性457名，女性516名）

調査項目を終えられなかった者：768名

調査項目すべてを終了した者

70歳群770名（男性348名，女性422名）  
80歳群435名（男性193名，女性242名）

生活機能の評価

生活機能保持群

70歳群436名  
(男性165名，女性271名)  
80歳群184名  
(男性69名，女性115名)

口腔機能と認知機能  
との関連を検討

生活機能低下群

70歳群334名  
(男性183名，女性151名)  
80歳群251名  
(男性124名，女性127名)

図1 対象者の抽出，分割

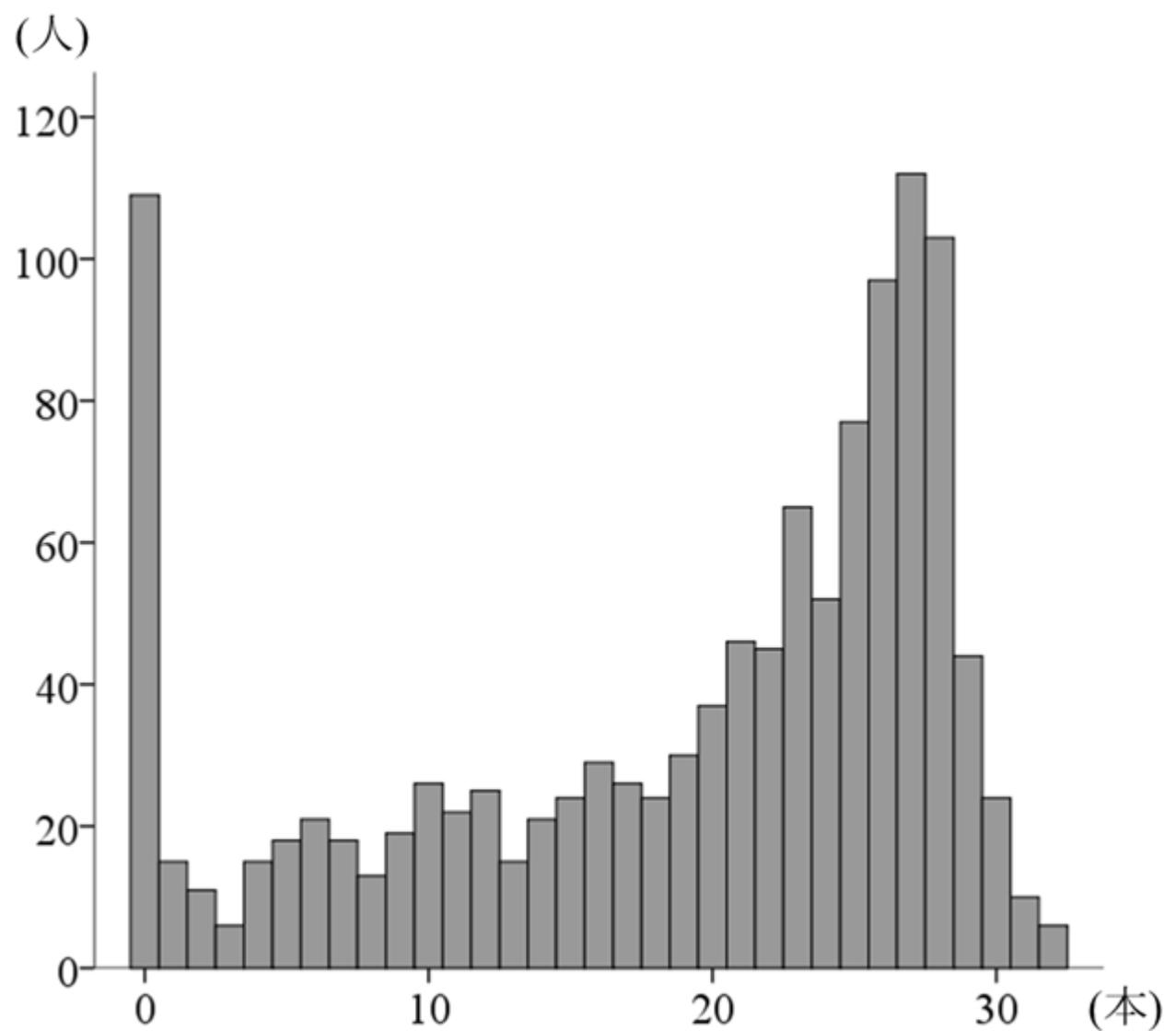


図2 歯数の分布

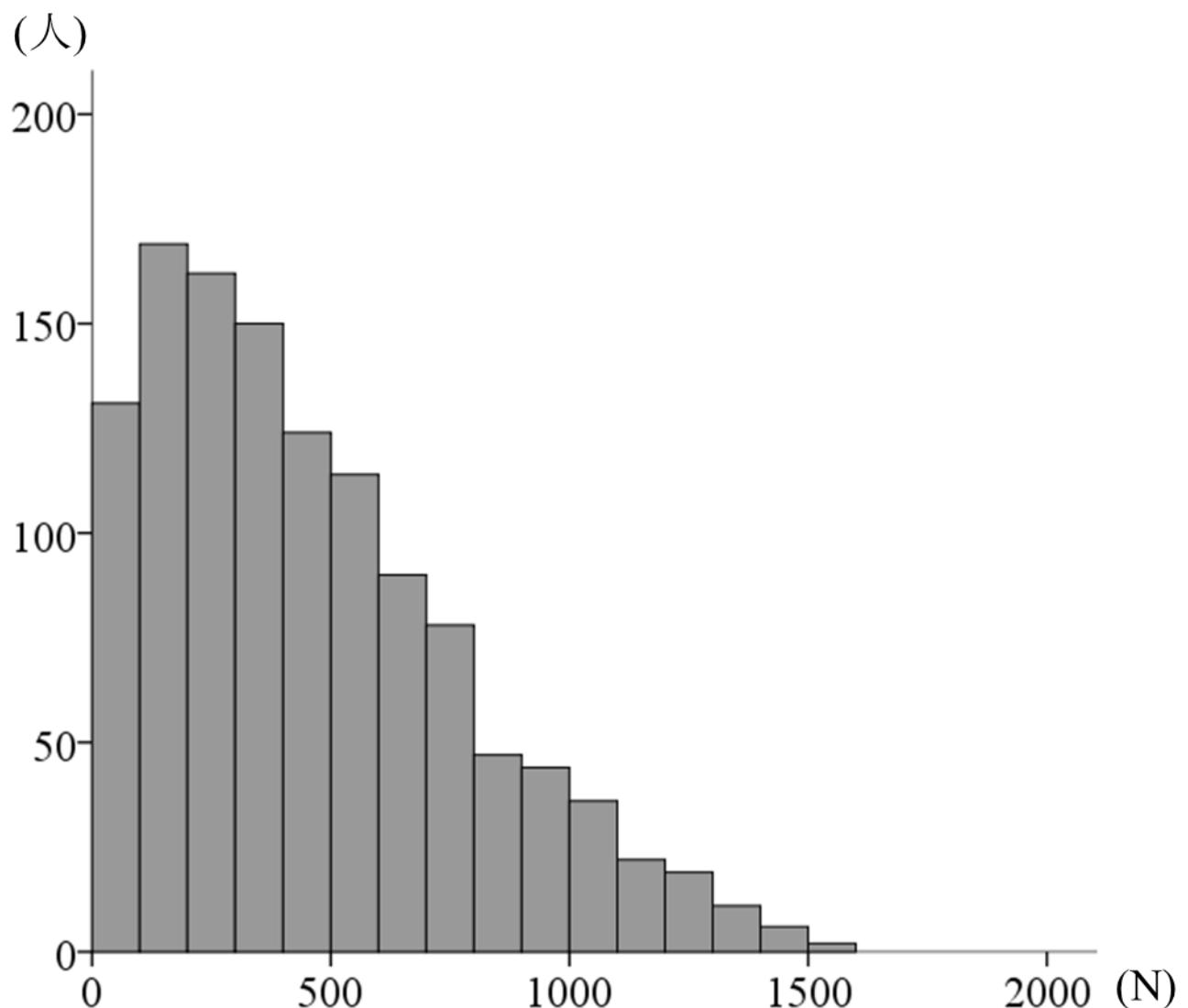


図3 最大咬合力の分布

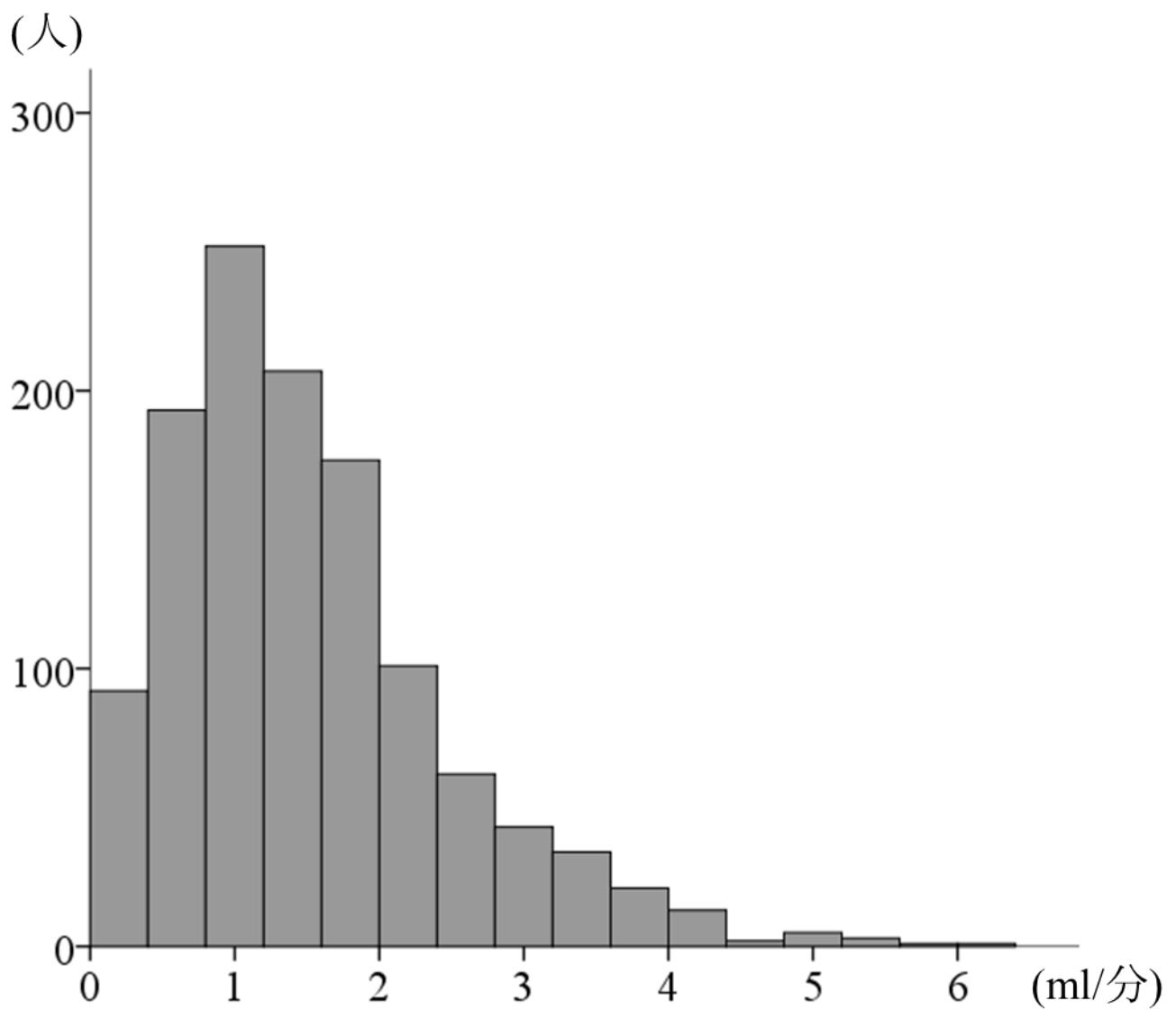


図4 刺激時唾液分泌速度の分布

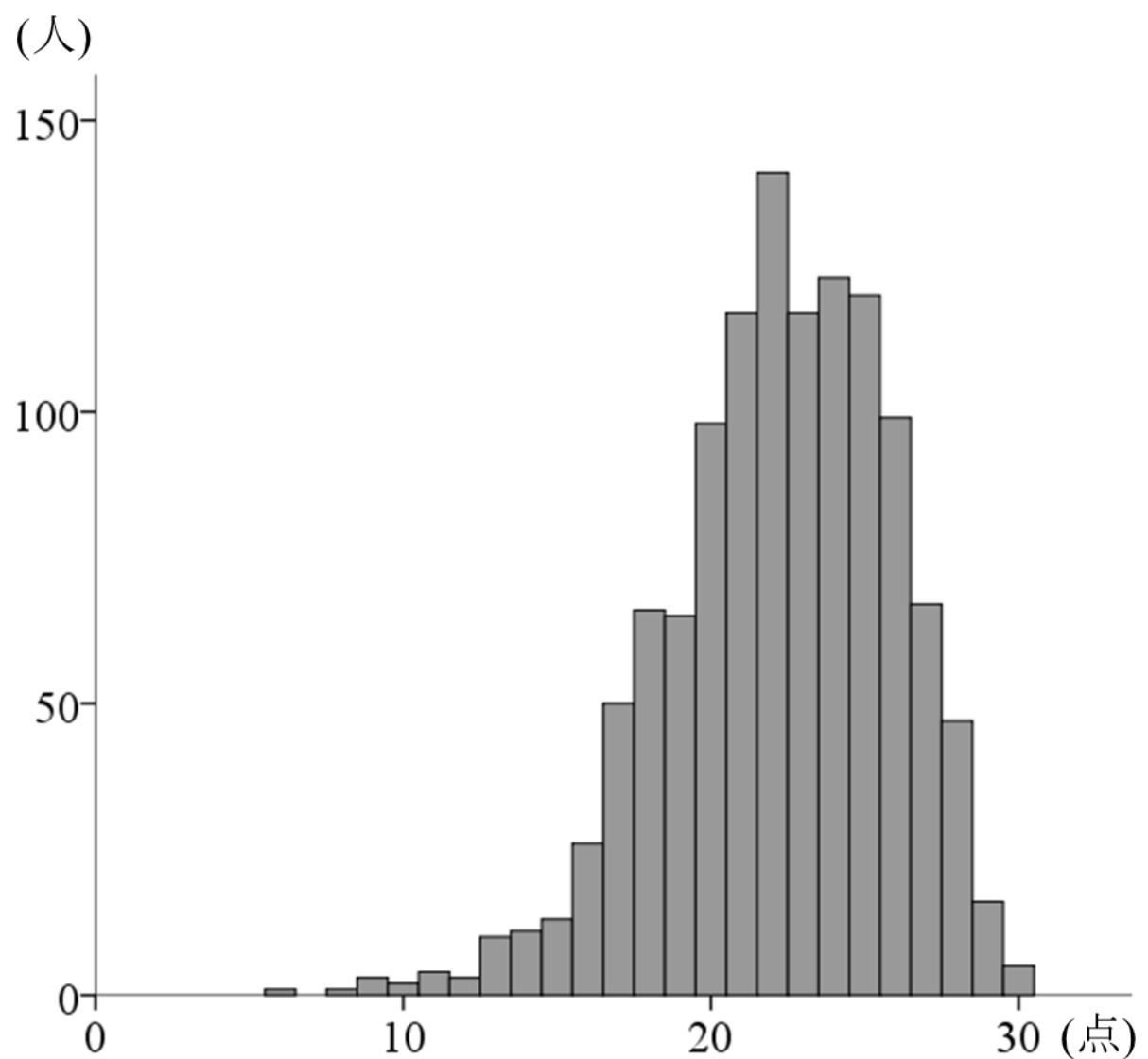


図5 MoCA-J得点の分布

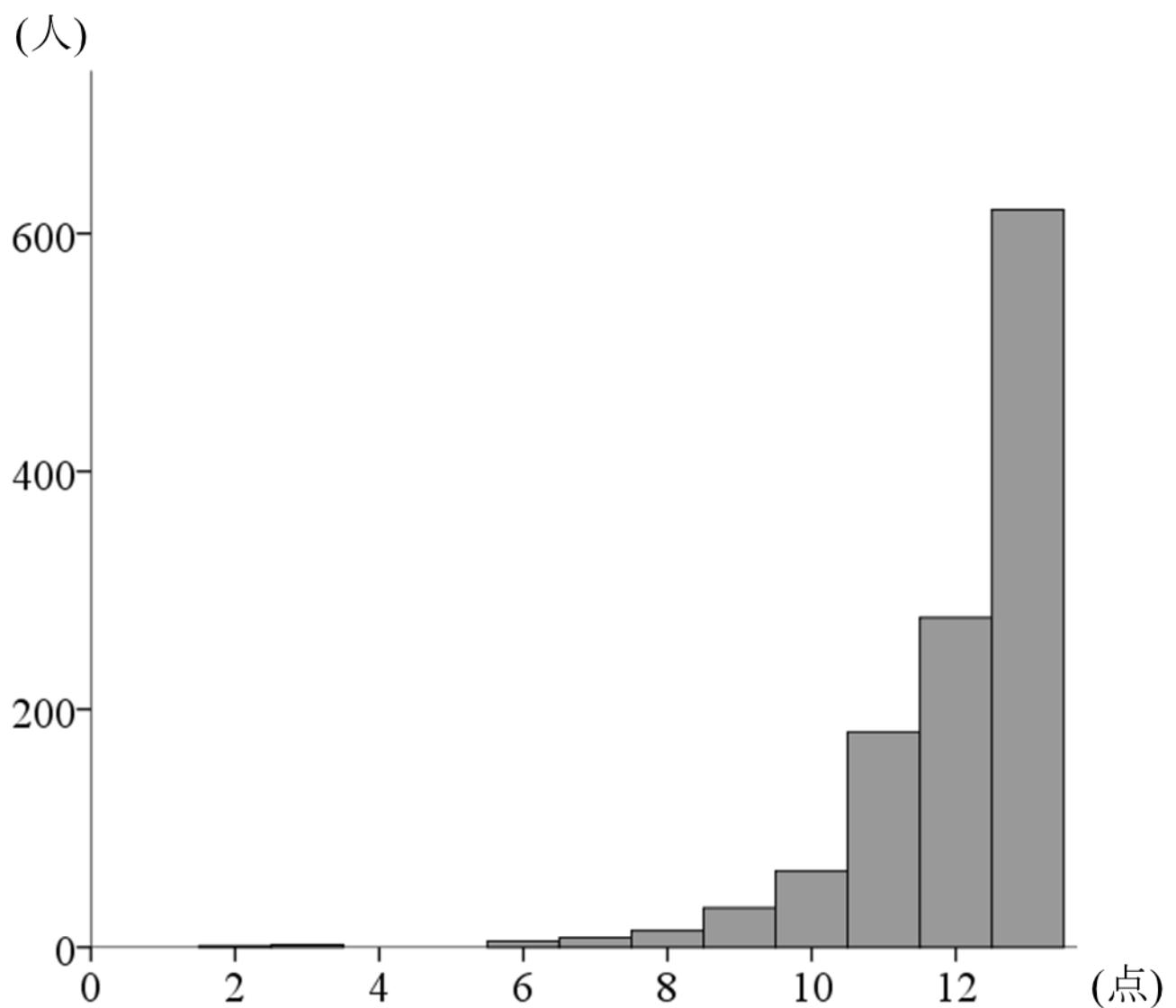


図6 老研式活動能力指標の分布

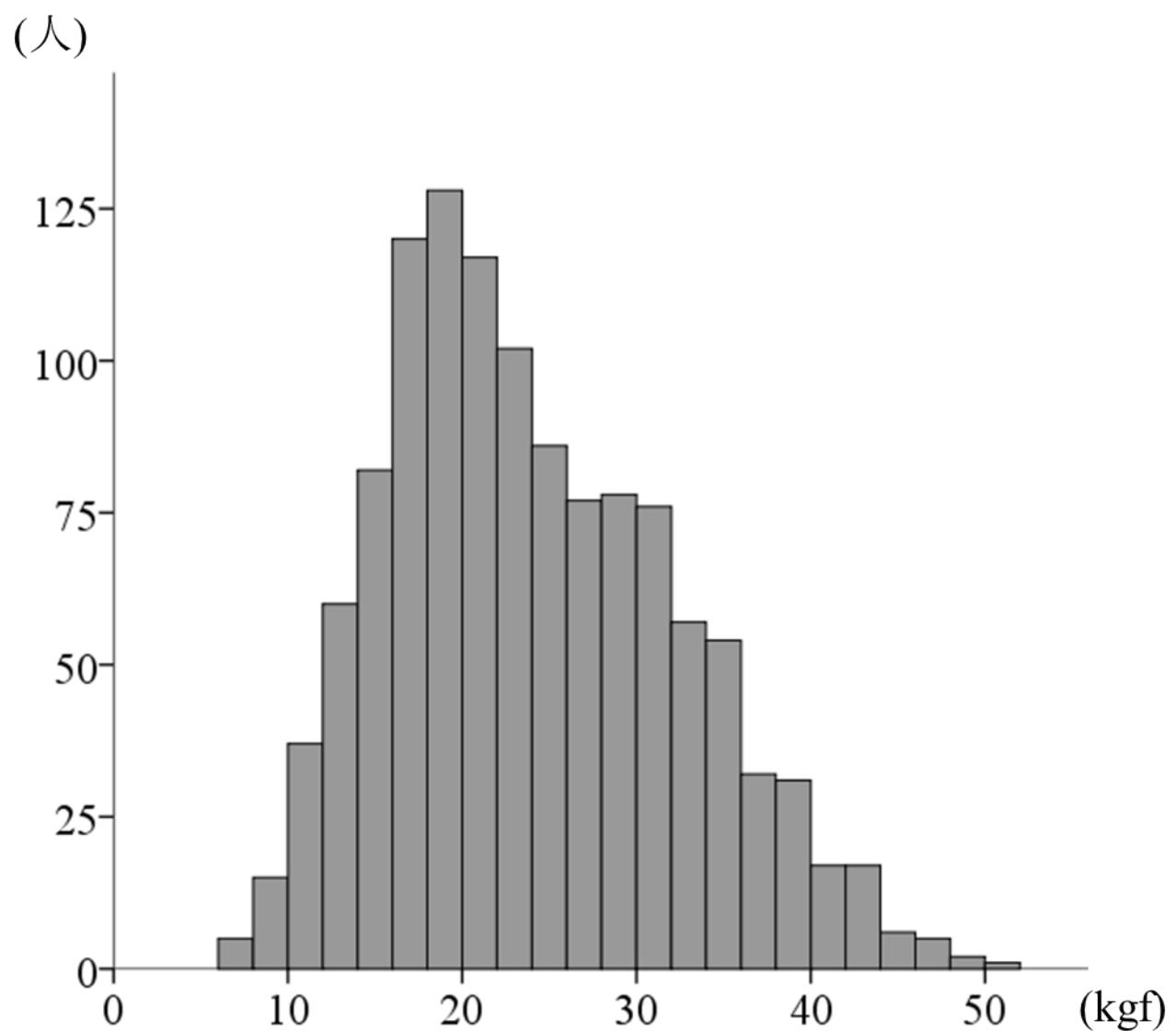


図7 握力の分布

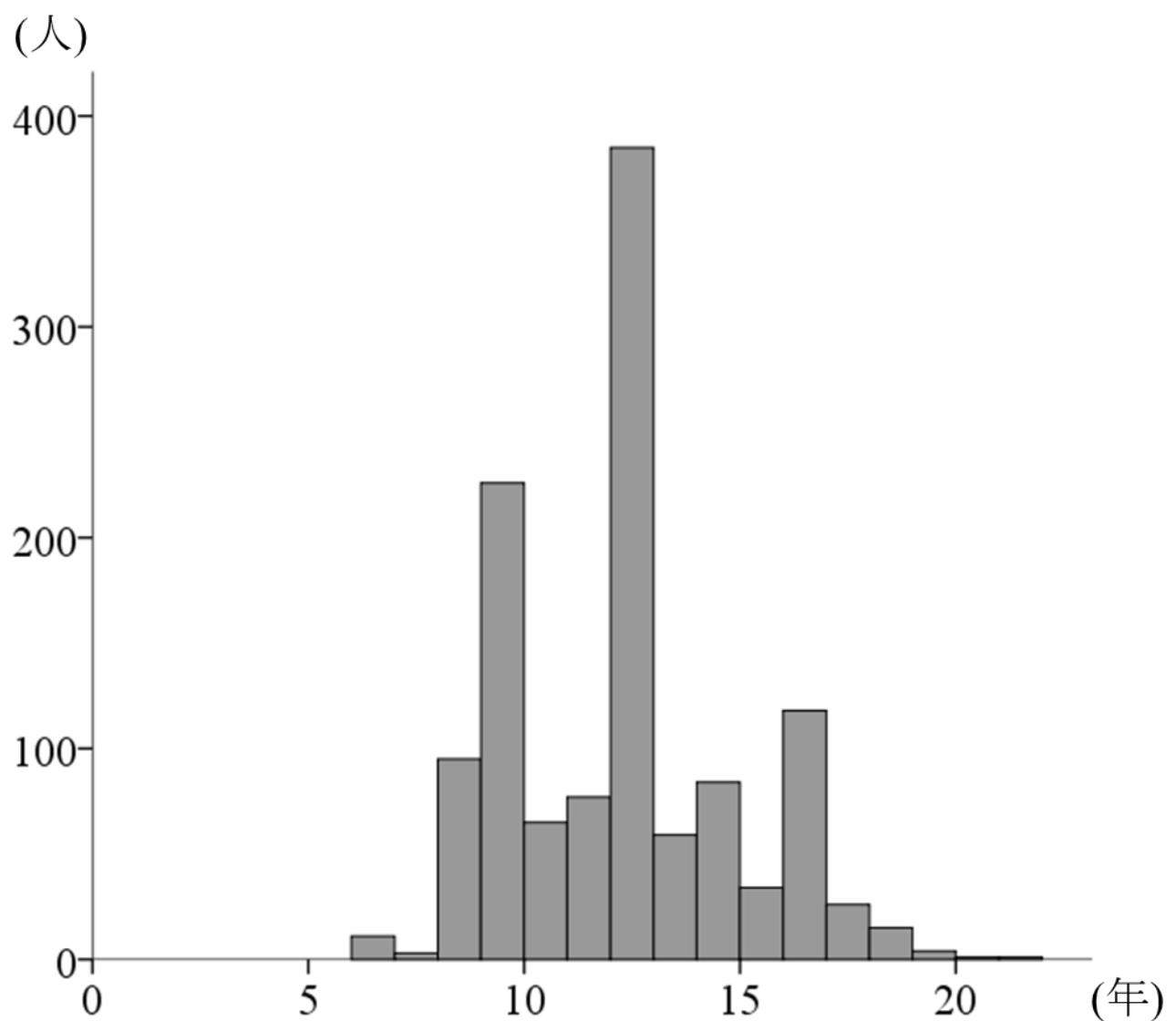


図8 教育年数の分布

表1 老研式活動能力指標

評価	質問項目
手段的自立	バスや電車を使って一人で外出ができますか
	日用品の買い物ができますが
	自分で食事の用意ができますか
	請求書の支払いができますか
	銀行預金、郵便貯金の出し入れが自分でできますか
	年金などの書類が書けますか
知的能動性	新聞などを読んでいますか
	本や雑誌などを読んでいますか
	健康についての記事や番組に関心がありますか
社会的役割	友達の家を訪ねることがありますか
	家族や友達の相談にのることができますか
	病人を見舞うことができますか
	若い人に自分から話しかけることがありますか
「はい」「いいえ」で回答し、それぞれ1点と0点を与える。13点満点。	

表2 対象者の概要

項目	性別	年齢	平均値	中央値	25-75パーセンタイル		*p	
					25%	75%		
歯数(本)	男性	70歳群	20.9	24.0	16.3	—	27.0	<0.001
		80歳群	15.6	19.0	5.0	—	25.0	
	女性	70歳群	21.1	24.0	17.8	—	27.0	<0.001
		80歳群	13.9	15.0	5.0	—	23.0	
最大咬合力(N)	男性	70歳群	602	549	306	—	856	<0.001
		80歳群	348	307	150	—	474	
	女性	70歳群	492	456	259	—	691	<0.001
		80歳群	287	226	110	—	381	
刺激時唾液分泌速度(ml/分)	男性	70歳群	1.79	1.58	1.03	—	2.35	0.032
		80歳群	1.59	1.45	0.83	—	2.11	
	女性	70歳群	1.31	1.16	0.71	—	1.73	0.620
		80歳群	1.33	1.22	0.71	—	1.76	
MoCA-J(点)	男性	70歳群	22.7	23.0	21.0	—	25.0	<0.001
		80歳群	21.1	21.0	19.0	—	24.0	
	女性	70歳群	23.1	23.0	21.0	—	26.0	<0.001
		80歳群	20.8	21.0	18.0	—	24.0	
老研式活動能力指標(点)	男性	70歳群	12.0	12.0	11.0	—	13.0	0.005
		80歳群	11.6	12.0	11.0	—	13.0	
	女性	70歳群	12.4	13.0	12.0	—	13.0	<0.001
		80歳群	11.9	12.0	11.0	—	13.0	
握力(kgf)	男性	70歳群	32.3	32.0	28.0	—	36.9	<0.001
		80歳群	27.8	28.0	24.0	—	31.5	
	女性	70歳群	19.1	19.0	16.0	—	22.5	<0.001
		80歳群	16.9	17.0	14.3	—	19.6	
教育年数(年)	男性	70歳群	12.7	12.0	12.0	—	16.0	<0.001
		80歳群	11.6	11.0	8.0	—	14.0	
	女性	70歳群	11.7	12.0	9.0	—	12.0	<0.001
		80歳群	10.8	11.0	9.0	—	12.0	

\* : Mann-WhitneyのU検定により群間の差について検討した.

表3 対象者の全身的既往歴

疾患	性別	年齢	既往あり と答えた者(%)	*p
心疾患	男性	70歳群	53 (15.2)	0.189
		80歳群	38 (19.7)	
	女性	70歳群	35 (8.3)	<0.001
		80歳群	44 (18.2)	
脳卒中	男性	70歳群	13 (3.7)	0.002
		80歳群	21 (10.9)	
	女性	70歳群	7 (1.7)	0.183
		80歳群	8 (3.3)	
高血圧	男性	70歳群	140 (40.2)	0.001
		80歳群	106 (54.9)	
	女性	70歳群	143 (33.9)	<0.001
		80歳群	125 (51.7)	
糖尿病	男性	70歳群	67 (19.3)	0.295
		80歳群	30 (15.5)	
	女性	70歳群	83 (19.7)	0.001
		80歳群	24 (9.9)	
高脂血症	男性	70歳群	63 (18.1)	<0.001
		80歳群	61 (31.6)	
	女性	70歳群	118 (28.0)	<0.001
		80歳群	102 (42.1)	
腎疾患	男性	70歳群	25 (7.2)	0.273
		80歳群	9 (4.7)	
	女性	70歳群	11 (2.6)	0.481
		80歳群	9 (3.7)	
高尿酸血症	男性	70歳群	37 (10.6)	0.775
		80歳群	22 (11.4)	
	女性	70歳群	3 (0.7)	0.148
		80歳群	5 (2.0)	

\*: カイ二乗検定により群間の差について検討した.

表4 対象者の飲酒・喫煙習慣

項目	性別	年齢	飲酒しない(%)	適度に飲酒する(%)	大量に飲酒する(%)	*p
飲酒習慣	男性	70歳群	127 (36.5)	190 (54.6)	31 (8.9)	<0.001
		80歳群	99 (51.3)	92 (47.7)	2 (1.0)	
	女性	70歳群	363 (86.0)	56 (13.3)	3 (0.7)	<0.001
		80歳群	230 (95.0)	12 (5.0)	0 (0)	
項目	性別	年齢	喫煙経験なし(%)	過去に吸っていた(%)	現在吸っている(%)	*p
喫煙習慣	男性	70歳群	114 (32.8)	212 (60.9)	22 (6.3)	0.052
		80歳群	58 (30.1)	131 (67.8)	4 (2.1)	
	女性	70歳群	393 (93.1)	22 (5.2)	7 (1.7)	0.353
		80歳群	227 (93.8)	14 (5.8)	1 (0.4)	

\* : カイ二乗検定により群間の差について検討した.

表5 対象者の経済状況ならびに同居状況

項目	性別	年齢	普通またはゆとりがある(%)	ゆとりがない(%)	*p
経済状況	男性	70歳群	271 (77.9)	77 (22.1)	0.744
		80歳群	153 (79.3)	40 (20.7)	
	女性	70歳群	336 (79.6)	86 (20.4)	0.921
		80歳群	192 (79.3)	50 (20.7)	
項目	性別	年齢	家族等と同居(%)	独居(%)	*p
同居状況	男性	70歳群	325 (93.4)	23 (6.6)	1.000
		80歳群	180 (93.3)	13 (6.7)	
	女性	70歳群	344 (81.5)	78 (18.5)	<0.001
		80歳群	166 (68.6)	76 (31.4)	

\* : カイ二乗検定により群間の差について検討した.

表6 対象者の欠損補綴の状況

補綴装置	性別	年齢	使用/保有する者数(%)	*p
可撤性義歯	男性	70歳群	128 (36.8)	<0.001
		80歳群	115 (59.6)	
	女性	70歳群	170 (40.3)	<0.001
		80歳群	176 (72.7)	
固定性架橋義歯	男性	70歳群	159 (45.8)	0.719
		80歳群	85 (44.0)	
	女性	70歳群	227 (53.8)	0.019
		80歳群	107 (44.2)	
固定性 インプラント義歯	男性	70歳群	11 (3.2)	1.000
		80歳群	6 (3.1)	
	女性	70歳群	18 (4.3)	1.000
		80歳群	3 (1.2)	

\* : カイ二乗検定により群間の差について検討した.

表7 補綴装置の種類と最大咬合力

補綴装置	性別	年齢	補綴装置 なし	可撤性 義歯	固定性 架橋義歯	固定性 インプラント 義歯
		70歳群	783	385	669	-
	男性			*		
		80歳群	517	238	466	307
最大咬合力 の平均(N)			*		*	
		70歳群	671	302	566	549
	女性			*		
		80歳群	534	182	464	-
			*		*	

複数の補綴装置を使用・保有している者は除外した。

一元配置分散分析により、群間の差について検討した。\* :  $p < 0.05$

表8 生活機能維持群の割合

性別	年齢	生活機能 維持群の数(%)	* <i>p</i>
男性	70歳群	165 (47.4)	0.009
	80歳群	69 (35.8)	
女性	70歳群	271 (64.2)	<0.001
	80歳群	115 (47.5)	

\*：カイ二乗検定により群間の差について検討した。

表9 生活機能維持群と生活機能低下群の比較: 70歳群

項目	性別	生活機能	平均値	中央値	25-75パーセンタイル	*p
歯数(本)	男性	維持群	20.8	24.0	15.0 — 27.0	0.594
		低下群	21.0	24.0	17.0 — 28.0	
	女性	維持群	21.7	24.0	19.0 — 27.0	0.058
		低下群	20.2	23.0	16.0 — 27.0	
最大咬合力(N)	男性	維持群	605	577	295 — 863	0.907
		低下群	600	515	328 — 854	
	女性	維持群	507	488	265 — 709	0.132
		低下群	464	388	250 — 661	
刺激時唾液分泌速度(ml/分)	男性	維持群	1.81	1.58	1.03 — 2.29	0.883
		低下群	1.77	1.58	0.99 — 2.45	
	女性	維持群	1.34	1.19	0.71 — 1.76	0.281
		低下群	1.24	1.11	0.70 — 1.62	
MoCA-J(点)	男性	維持群	22.6	22.0	21.0 — 25.0	0.681
		低下群	22.7	23.0	21.0 — 25.0	
	女性	維持群	23.5	24.0	22.0 — 26.0	0.016
		低下群	22.6	23.0	20.0 — 25.0	
握力(kgf)	男性	維持群	32.8	32.0	27.8 — 37.5	0.947
		低下群	32.3	32.5	28.0 — 36.0	
	女性	維持群	19.6	19.8	16.5 — 22.8	0.006
		低下群	18.3	18.0	14.8 — 21.5	
教育年数(年)	男性	維持群	12.8	12.0	12.0 — 16.0	0.597
		低下群	12.6	12.0	9.0 — 16.0	
	女性	維持群	11.8	12.0	12.0 — 13.0	0.032
		低下群	11.3	12.0	9.0 — 12.0	

\* : Mann-WhitneyのU検定により群間の違いについて検討した.

表10 生活機能維持群と生活機能低下群の比較:80歳群

項目	性別	生活機能	平均値	中央値	25-75パーセン タイル	*p
歯数(本)	男性	維持群	15.1	18.0	6.5	— 25.0
		低下群	15.9	21.0	5.0	— 25.0
	女性	維持群	14.4	14.0	7.0	— 24.0
		低下群	13.5	15.0	4.0	— 23.0
最大咬合力(N)	男性	維持群	333	281	157	— 470
		低下群	356	316	139	— 511
	女性	維持群	304	240	124	— 428
		低下群	271	210	97	— 366
刺激時唾液 分泌速度(ml/分)	男性	維持群	1.52	1.53	0.86	— 1.86
		低下群	1.63	1.43	0.80	— 2.31
	女性	維持群	1.45	1.29	0.89	— 1.86
		低下群	1.23	1.06	0.62	— 1.73
MoCA-J(点)	男性	維持群	21.7	22.0	19.0	— 25.0
		低下群	20.9	21.0	18.0	— 24.0
	女性	維持群	21.7	21.0	20.0	— 24.0
		低下群	20.0	20.0	17.0	— 23.0
握力(kgf)	男性	維持群	28.2	27.5	24.5	— 32.1
		低下群	27.6	28.0	23.8	— 31.3
	女性	維持群	17.9	18.0	14.5	— 20.5
		低下群	16.1	16.3	13.8	— 18.8
教育年数(年)	男性	維持群	12.3	12.0	9.0	— 15.0
		低下群	11.2	11.0	8.0	— 14.0
	女性	維持群	11.3	11.0	10.0	— 13.0
		低下群	10.4	10.0	8.0	— 12.0

\* : Mann-WhitneyのU検定により群間の違いについて検討した.

表11 生活機能維持群と低下群の全身的既往歴

疾患	性別	生活機能	年齢			
			70歳群		80歳群	
			既往のある者(%)	*p	既往のある者(%)	*p
心疾患	男性	維持群	26 (15.8)	0.881	14 (20.3)	1.000
		低下群	27 (14.8)		24 (19.4)	
	女性	維持群	23 (8.5)	1.000	20 (17.4)	0.868
		低下群	12 (7.9)		24 (18.9)	
脳卒中	男性	維持群	5 (3.0)	0.581	4 (5.8)	0.146
		低下群	8 (4.4)		17 (13.7)	
	女性	維持群	6 (2.2)	0.430	2 (1.7)	0.286
		低下群	1 (0.7)		6 (4.7)	
高血圧	男性	維持群	59 (35.8)	0.125	44 (63.8)	0.072
		低下群	81 (44.3)		62 (50.0)	
	女性	維持群	98 (36.2)	0.199	64 (55.7)	0.249
		低下群	45 (29.8)		61 (48.0)	
糖尿病	男性	維持群	25 (15.2)	0.077	9 (13.0)	0.539
		低下群	42 (23.0)		21 (16.9)	
	女性	維持群	56 (20.7)	0.525	10 (8.7)	0.668
		低下群	27 (17.9)		14 (11.0)	
高脂血症	男性	維持群	28 (17.0)	0.676	25 (36.2)	0.334
		低下群	35 (19.1)		36 (29.0)	
	女性	維持群	83 (30.6)	0.114	52 (45.2)	0.365
		低下群	35 (23.2)		50 (39.4)	
腎疾患	男性	維持群	10 (6.1)	0.535	3 (4.3)	1.000
		低下群	15 (8.2)		6 (4.8)	
	女性	維持群	6 (2.2)	0.533	4 (3.5)	1.000
		低下群	5 (3.3)		5 (3.9)	
高尿酸血症	男性	維持群	13 (7.9)	0.121	8 (11.6)	1.000
		低下群	24 (13.1)		14 (11.3)	
	女性	維持群	2 (0.7)	1.000	14 (3.5)	0.194
		低下群	1 (0.7)		14 (0.8)	

\* : カイ二乗検定により群間の差について検討した.

表12 生活機能維持群と低下群の飲酒・喫煙習慣

項目	性別	生活機能	飲酒しない(%)	適度に飲酒する(%)	大量に飲酒する(%)	*p
70歳群	飲酒 習慣	男性 維持群	59 (35.8)	90 (54.5)	16 (9.7)	0.875
		男性 低下群	68 (37.2)	100 (54.6)	114 (8.2)	
	喫煙 習慣	女性 維持群	234 (86.3)	35 (12.9)	2 (0.7)	0.956
		女性 低下群	129 (85.4)	21 (13.9)	1 (0.7)	
項目	性別	生活機能	喫煙経験なし(%)	過去に吸っていた(%)	現在吸っている(%)	*p
80歳群	喫煙 習慣	男性 維持群	58 (35.1)	98 (59.4)	9 (5.5)	0.594
		男性 低下群	56 (30.6)	114 (62.3)	13 (7.1)	
	飲酒 習慣	女性 維持群	253 (93.4)	16 (5.9)	2 (0.7)	0.102
		女性 低下群	140 (92.7)	6 (4.0)	5 (3.3)	
項目	性別	生活機能	飲酒しない(%)	適度に飲酒する(%)	大量に飲酒する(%)	*p
80歳群	飲酒 習慣	男性 維持群	34 (49.3)	35 (50.7)	0 (0)	0.494
		男性 低下群	65 (52.4)	57 (46.0)	2 (1.6)	
	喫煙 習慣	女性 維持群	112 (97.4)	3 (2.6)	0 (0)	0.142
		女性 低下群	118 (92.9)	9 (7.1)	0 (0)	
項目	性別	生活機能	喫煙経験なし(%)	過去に吸っていた(%)	現在吸っている(%)	*p
80歳群	喫煙 習慣	男性 維持群	21 (30.4)	46 (66.7)	2 (2.9)	0.826
		男性 低下群	37 (29.8)	85 (68.6)	2 (1.6)	
	飲酒 習慣	女性 維持群	106 (92.1)	8 (7.0)	1 (0.9)	0.430
		女性 低下群	121 (95.3)	6 (4.7)	0 (0)	

\* : カイ二乗検定により群間の差について検討した.

表13 生活機能維持群、低下群の経済状況ならびに同居状況

項目	性別	生活機能	普通または ゆとりがある(%)	ゆとりがない (%)	*p
経済状況	男性	維持群	134 (81.2)	31 (18.8)	0.158
		低下群	137 (74.9)	46 (25.1)	
	女性	維持群	222 (81.9)	49 (18.1)	0.131
		低下群	114 (75.5)	37 (24.5)	
70歳群	項目	性別	生活機能	家族等と同居(%)	独居(%)
同居状況	男性	維持群	155 (93.9)	10 (6.1)	0.830
		低下群	170 (92.9)	13 (7.1)	
	女性	維持群	224 (82.7)	47 (17.3)	0.434
		低下群	120 (79.5)	31 (20.5)	
経済状況	項目	性別	生活機能	普通または ゆとりがある(%)	ゆとりがない (%)
80歳群	項目	性別	生活機能	家族等と同居(%)	独居(%)
同居状況	男性	維持群	66 (95.7)	3 (4.3)	0.385
		低下群	114 (91.9)	10 (8.1)	
	女性	維持群	81 (70.4)	34 (29.6)	0.582
		低下群	85 (66.9)	42 (33.1)	

\* : カイ二乗検定により群間の差について検討した.

表14 欠損補綴の状況:生活機能維持群と低下群の比較

補綴装置	年齢	生活機能	使用/保有する者の数(%)	*p
可撤性義歯	70歳群	維持群	164 (37.7)	0.502
		低下群	134 (40.1)	
	80歳群	維持群	130 (70.7)	0.180
		低下群	161 (64.1)	
固定性架橋義歯	70歳群	維持群	216 (49.7)	0.771
		低下群	170 (50.9)	
	80歳群	維持群	75 (40.8)	0.242
		低下群	117 (46.6)	
固定性 インプラント義歯	70歳群	維持群	16 (3.7)	1.000
		低下群	13 (3.9)	
	80歳群	維持群	5 (2.7)	0.503
		低下群	4 (1.6)	

\* : カイ二乗検定により群間の差について検討した.

表15 生活機能維持群の性別、  
経済状況、同居状況とMoCA-J得点

	男性	女性	*p
性別			
	22.4	23.0	0.037
年齢	70歳群	80歳群	*p
	23.2	21.7	<0.001
経済状況	普通またはゆとりがある	ゆとりがない	*p
	22.9	21.9	0.004
同居状況	家族等と同居	独居	*p
	22.8	22.5	0.383

\* : Mann-WhitneyのU検定により群間の差について検討した.

表16 生活機能維持群の全身的既往歴とMoCA-J得点

疾患	性別	年齢	既往歴		*p
			なし	あり	
心疾患	男性	70歳群	22.8	22.0	0.251
		80歳群	21.2	23.5	0.030
	女性	70歳群	23.5	23.6	0.925
		80歳群	21.7	20.5	0.906
脳卒中	男性	70歳群	22.7	22.0	0.727
		80歳群	21.7	20.3	0.689
	女性	70歳群	23.5	22.2	0.596
		80歳群	21.3	22.1	0.458
高血圧	男性	70歳群	22.6	22.7	0.891
		80歳群	20.9	22.1	0.241
	女性	70歳群	23.9	22.8	0.014
		80歳群	21.3	22.1	0.156
糖尿病	男性	70歳群	22.7	22.4	0.791
		80歳群	21.7	21.4	0.591
	女性	70歳群	23.4	23.6	0.538
		80歳群	21.7	22.1	0.697
高脂血症	男性	70歳群	22.7	22.3	0.805
		80歳群	21.0	22.9	0.038
	女性	70歳群	23.5	23.4	0.935
		80歳群	21.4	22.1	0.329
腎疾患	男性	70歳群	22.6	23.5	0.331
		80歳群	21.5	25.7	0.035
	女性	70歳群	23.5	21.3	0.087
		80歳群	21.8	20.5	0.322
高尿酸血症	男性	70歳群	22.7	22.2	0.603
		80歳群	21.3	24.5	0.018
	女性	70歳群	23.5	26.0	0.233
		80歳群	21.7	21.3	0.788

\* : Mann-WhitneyのU検定により  
既往歴の有無による差について検討した.

表17 生活機能維持群の飲酒・喫煙習慣とMoCA-J得点

項目	性別	年齢	飲酒しない(%)	適度に飲酒する(%)	大量に飲酒する(%)	P
飲酒習慣	男性	70歳群	22.0	23.0	22.7	0.217*
		80歳群	21.8	21.5	—	0.942**
	女性	70歳群	23.3	24.4	24.5	0.077*
		80歳群	21.7	21.7	—	0.923**
項目	性別	年齢	喫煙経験なし(%)	過去に吸っていた(%)	現在吸っている(%)	P
喫煙習慣	男性	70歳群	22.6	22.7	22.6	0.921*
		80歳群	21.9	21.9	12.5	0.087*
	女性	70歳群	23.5	23.1	19.5	0.168*
		80歳群	21.8	20.5	25.0	0.405*

\* : Kruskal-Wallis検定により習慣の違いについて検討した.

\*\* : Mann-WhitneyのU検定により習慣の違いについて検討した.

表18 生活機能維持群におけるMoCA-J得点と歯数, 最大咬合力,  
刺激時唾液分泌速度, 握力ならびに教育歴との相関

性別		歯数	最大咬合力	刺激時唾液 分泌速度	握力	教育年数
男性	<i>rs</i>	0.222	0.283	0.178	0.206	0.345
	<i>p</i>	0.001	<0.001	0.006	0.001	<0.001
女性	<i>rs</i>	0.156	0.218	0.016	0.194	0.326
	<i>p</i>	0.002	<0.001	0.750	<0.001	<0.001

*rs*=Speramanの順位相関係数

表19 生活機能維持群における  
MoCA-J得点を目的変数とした重回帰分析

	説明変数	$\beta$	p	VIF
口腔機能	歯数	0.017	0.734	1.786
	最大咬合力	0.101	0.040	1.800
	刺激時唾液分泌速度	0.016	0.673	1.111
基本属性	年齢	-0.096	0.023	1.336
	性別	0.350	<0.001	3.407
	経済状況	-0.091	0.014	1.015
	同居状況	-0.006	0.871	1.072
	握力	0.194	0.001	2.438
	教育年数	0.272	<0.001	1.119
飲酒習慣	飲酒習慣	0.104	0.018	1.432
	大量に飲酒する習慣	0.019	0.629	1.174
喫煙習慣	過去の喫煙習慣	0.015	0.765	1.762
	現在の喫煙習慣	-0.058	0.136	1.111
既往歴	高血圧	-0.031	0.426	1.158
	糖尿病	0.033	0.378	1.047
	高脂血症	0.038	0.323	1.109
	高尿酸血症	0.041	0.281	1.095
	腎疾患	0.004	0.923	1.068
	心疾患	0.018	0.629	1.083
	脳卒中	-0.023	0.541	1.065

$\beta$  : 標準化偏回帰係数

$R^2=0.198$

目的変数 : MoCA-J得点(連続変数)

説明変数 :

最大咬合力(連続変数)

歯数(連続変数)

刺激時唾液分泌速度(連続変数)

年齢(70歳群=0, 80歳群=1)

性別(男性=0, 女性=1)

経済状況(普通またはゆとりがある=0, ゆとりがない=1)

同居状況(家族等と同居=0, 独居=1)

握力(連続変数)

教育年数(連続変数)

飲酒習慣(なし=0, あり=1)

喫煙習慣(なし=0, あり=1)

既往歴(既往なし=0, あり=1)