

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）

総括研究報告書

70 歳、80 歳、90 歳の高齢者の歯・口腔の状態が  
健康長寿に及ぼす影響についての前向きコホート研究

研究代表者 前田 芳信 大阪大学大学院歯学研究科 教授

研究要旨:本研究では、高齢者のコホートを対象とした前向き大規模観察研究を実施し、歯・口腔の状態と健康・長寿との関係を明らかにすることを目的とした。歯ならびに口腔機能の評価、簡易型自記式食事歴法質問票を用いた栄養摂取状況の調査を行った。70 歳時と 73 歳時の両調査に参加した分析対象者は 610 名（男性 302 名、女性 308 名）であった。残存歯数が 70 歳時よりも 73 歳時の方が平均で 0.8 本減少した。また、唾液分泌速度は、70 歳時よりも 73 歳時の方が 0.23 ml/min 増加し、開口量や口腔乾燥感、つまりやむせなどの自覚症状、摂取可能食品の項目では、ほとんど変化が見られなかった。一方、栄養摂取調査の結果では、70 歳時よりも 73 歳時の方が、健康維持に重要な野菜類や肉類などの摂取が多かった。70 歳から 73 歳の 3 年間に於ける比較では、各項目において著明な変化は認められず、口腔状態は概ね維持されたと考えられるが、今後さらに長期的な研究や他の年齢での研究を続けることにより、口腔状態を良好に維持することに関連する要因、あるいは悪化に関連する要因を検討していく必要がある。

研究分担者

池邊 一典

大阪大学大学院歯学研究科 准教授

村上 伸也

大阪大学大学院歯学研究科 教授

北村 正博

大阪大学大学院歯学研究科 准教授

新谷 歩

大阪大学大学院医学系研究科

寄付講座教授

A. 研究目的

本研究は歯・口腔の状態と健康・長寿との関係を、70 歳約 1000 名、80 歳約 1000 名、90 歳約 300 名の高齢者を対象にして、前向きコホート研究によって明らかにすることを目的とした。対象地域は、関西と関東のそれぞれ都市部と農村部とし、地域の中の特定の地区の全住民を対象とした悉皆調査である。

これまで、生活習慣病や運動・認知機能の低下と歯・口腔の健康との関係につ

いての報告は多いが、ほとんどが欧米の研究であり、歯の評価は、自己評価や歯科医が診たとしても歯数や義歯の有無であり、口腔機能を検査した報告は皆無である。さらに、歯と健康・長寿との関係には、全身疾患や社会経済的、心理学的な要因の交絡が数多くあるものの、それらの要因について十分考慮されているとは言えない。

大阪大学と東京都健康長寿医療センターを中心とした我々の研究グループは、歯学のみならず、医学、栄養学、心理学、社会学、臨床統計学の各分野の専門家が参加した健康長寿に関する学際的な研究を進めている。また、基本属性、社会・経済的側面、ライフスタイル、歯ならびに口腔機能、生活習慣病（問診、血液検査、理学検査）運動能力、認知機能、栄養摂取状況などについてのベースライン調査は既に完了している。口腔機能については、歯と歯周組織の検査に加えて、咀嚼能率、咬合力、唾液分泌、味覚、口腔感覚などの客観評価を行った。さらに、会場ならびに訪問調査による追跡調査を行い、同様の検査項目の変化や疾患の発症を観察した。

さらに、縦断研究の結果より、健康日本 21（第二次）に掲げられている「生活習慣病の発症予防・重症化予防」・「健康寿命の延伸」のための「歯・口腔の健康や咀嚼機能の維持」の役割、ならびに介護予防事業における「口腔機能の向上」の効果を明らかにすることを本研究の目

的とした。

## B. 研究方法

### 1. 歯ならびに口腔機能の評価

#### a) 歯の状態と歯科治療状況、歯周組織検査

各被験者につき、一名の歯科医師により、口腔内の残存歯数、補綴状況、義歯使用の有無、歯周ポケット深さについて記録した。

#### b) 咀嚼能率検査

検査用グミゼリーを食事するのと同じように 30 回咀嚼するよう指示し、どのくらい細かく碎けているかを観察して、それをスコア化した(Nokubi T *et al.* *Gerodontology* 2013)。スコア化する際は、2 名以上の歯科医師が同時に、スコア表に照らし合わせながら行った(図 1)。

#### c) 咬合力検査

咬合力は、デンタルプレスケール(50H、R タイプ、ジーシー社、図 2)を用いて測定した。これは、厚さ 98

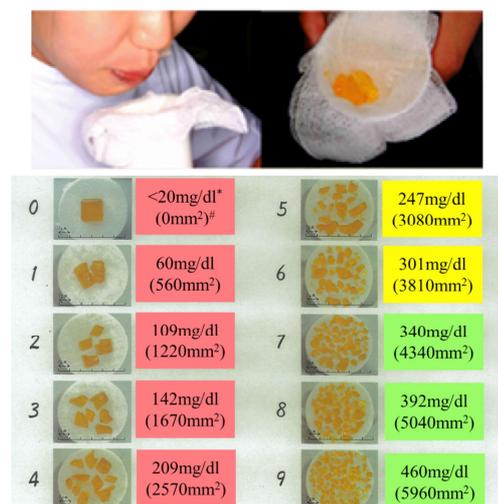


図1. 咀嚼能率の測定



図2. 咬合力の測定

μm の感圧シートで、ポリエチレンテレフタラートのシートの中に、発色剤を含むマイクロカプセルが含まれているものである。圧力が加わると、そのマイクロカプセルが崩壊し、赤色に発色する。圧力の大きさにより発色の濃度が高くなり、その面積と濃度をイメージスキャナー（オクルーザーFPD-707、ジーシー社、図2）で読み取り、咬合力を算出した。

対象者には、デンタルプレスケールを、咬頭嵌合位にて3秒間可及的に強い力で噛みしめてもらった。また義歯装着者は、義歯を装着した状態で測定した。これにより、義歯装着者においては、義歯装着の効果も反映した歯列全体の状態を評価することができる（Ikebe K *et al.* *J Dent* 2005, Hidaka O *et al.* *J Dent Res* 1999）。咬合力の測定は、大阪大学歯学部附属病院咀嚼補綴科に所属しており、トレーニングを受けた経験豊富な歯科医師が行った。

#### d) 唾液分泌速度測定

パラフィンワックス（Ivoclar Vivadent

社）を2分間咀嚼させた際に分泌された、1分間あたりの分泌量を記録した。  
e) 最大開口量測定

最大開口時の上下顎中切歯切端間距離（前歯部に義歯を使用している場合は中切歯人工歯の切端間距離）と、垂直的被蓋量をノギスを用いて計測し、それぞれを合計したものを最大開口量として記録した。

#### f) 口腔乾燥感、歯科保健行動ならびに摂取可能食品の調査

食事時の口の渇き、夜間の口の渇き、つまり・むせ、歯磨き回数、かかりつけ歯科医の有無、定期歯科検診受診の有無、10種の食品の摂取可能状態について、事前質問票を用いて記録した。

#### 2. 栄養摂取状況の調査（研究協力者：東京大学医学系研究科 佐々木 敏）

食品・栄養摂取の評価には、簡易型自記式食事歴法質問票（BDHQ：a brief-type self-administered diet history questionnaire）を用いた。これは、過去1か月間の各食品の摂取頻度、摂取量、普段の食行動、調理方法を回答する質問票であり、各食品は我が国において一般的なもの58種類としている。日本人の食事摂取基準に基づいて開発された、専用の栄養価計算プログラムにより、15種類の食品群（穀類、豆類、いも類、菓子類、果実類、緑黄色野菜、その他の野菜、魚介類、肉類、卵類、乳類、甘味料類、油脂類、嗜好飲料類）と多数の栄養素（たんぱく質、脂質、炭水化物、灰分、ナトリウム、カリウム、

カルシウム、マグネシウム、リン、鉄、亜鉛、銅、マンガン、レチノール、ビタミン D、ビタミン E、ビタミン K、ビタミン B<sub>1</sub>、ビタミン B<sub>2</sub>、ナイアシン、ビタミン B<sub>6</sub>、ビタミン B<sub>12</sub>、葉酸、パントテン酸、ビタミン C、飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸、コレステロール、食物繊維、食塩、ショ糖、アルコール、n-3 系脂肪酸、n-6 系脂肪酸など)の摂取重量を算出することができる (Kobayashi S *et al. Public Health Nutr* 2011, Kobayashi S *et al. J Epidemiol* 2012)。対象者には自宅で BDHQ に回答するよう指示し、調査会場にて東京大学大学院医学系研究科の研究者(管理栄養士)または大阪大学歯学部附属病院咀嚼補綴科に所属している歯科医師が、BDHQ の回答内容の確認を行った。各食品群・栄養素の摂取量に関しては、過大申告や過少申告による影響を最小限にするために密度法を用い、1000 kcal あたりの摂取量である、“摂取重量”を用いた。また、エネルギーを産生する栄養素については、総エネルギーのうちのその栄養素の割合を示す、%エネルギー(下記)を用いた。

(各食品群・栄養素の摂取重量) = (各食品群・栄養素の摂取量) / (総エネルギー摂取量) × 1000

栄養調査による対象者の除外基準は、1) 総エネルギー摂取量が 600 kcal 以下または 4000 kcal 以上の者、2) 医師や栄養士に食事指導を受けて食事のコントロールをしている者、またはこの 1 年間に意

識的に食事習慣を変更した者とした。

### 3. 統計解析

残存歯数、刺激時唾液分泌速度、開口量、70 歳時と 73 歳時との間に有意な差があるか、対応のある *t* 検定、Wilcoxon の符号付き順位検定を用いて検討した。また、栄養摂取状況の調査結果の分析では、同一被験者における各食品群と栄養素の 70 歳時と 73 歳時の摂取重量の中央値と四分位範囲を示し、その比較には、Wilcoxon の符号付き順位検定を用いた統計学的分析を行った。

### 4. 倫理面への配慮

#### a) 研究への参加に関する任意性

本研究に参加しても、被験者の口腔機能や症状の改善に繋がるものでないことを説明した。また、被験者が研究への参加、不参加、辞退のいずれを選択した場合にかかわらず、その後不利益が生じないことを十分に説明した。その上で、インフォームド・コンセントが得られた被験者に対して、大阪大学所定の書式に沿った研究参加同意書に署名を得た。

#### b) 被験者のプライバシー確保に関する対策

個人情報の保護には細心の注意を払った。データの分析は、匿名化した後に行った。研究結果を学会、学術誌に発表する際には、被験者個人を特定不可能な形式(集団の平均等)を用いた。

#### c) 被験者から採取した生体材料及び個人データの取り扱いについて

i) 個人情報と計測データは連結可能匿名化の後に電子ファイルでパーソナルコンピュータに保管した。連結情報媒体は、分担研究者の権藤恭之が管理し、大阪大学大学院人間科学研究科臨床死生学・老年行動学研究室に保管した。

ii) 電子ファイルのリムーバブルメディア等による研究室外へのデータの持ち出し、私物コンピュータへのコピーは禁止とした。

iii) パーソナルコンピュータの使用権限は主任・分担研究者のみに与え、パスワードで管理を行った。

iv) 紙媒体に記録された資料は、施錠管理された研究室（顎口腔機能再建学講座 歯科補綴学第二教室 第6研究室）に保管した。資料のコピーは禁止とし、研究終了後に資料を裁断後に廃棄処分する予定である。

d) 本研究は、大阪大学大学院歯学研究科（H22-E9）ならびに大阪大学ゲノム

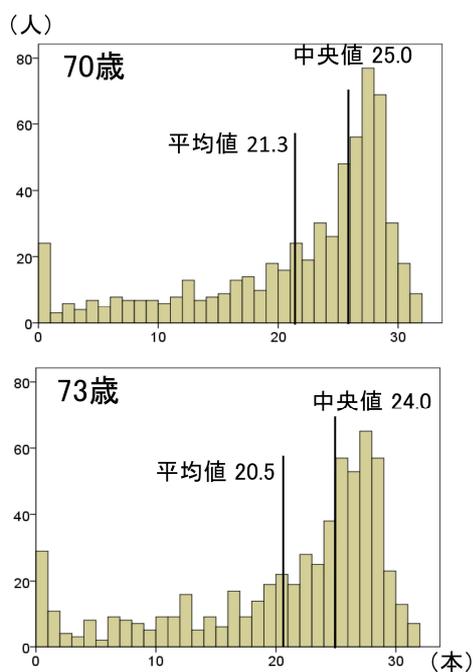


図3. 残存歯数

研究の倫理審査委員会（445）の承認を得ている。

### C. 研究結果

70歳時と73歳時の両調査に参加した分析対象者は610名（男性302名、女性308名）であった。

1. 歯数・歯周組織の状態（図3、表1～3）

表1. 残存歯数、刺激時唾液分泌速度、開口量の平均値および中央値（全被験者 n=610）

		平均値	95% 信頼区間	<i>p</i>	中央値	25%値	75%値	<i>p</i>
残存歯数 (本)	70歳	21.3	20.6-21.9	<0.01	25.0	17.0	27.0	<0.01
	73歳	20.5	19.8-21.2		24.0	16.0	27.0	
唾液分泌速度 (ml/min)	70歳	1.56	1.48-1.63	<0.01	1.38	0.86	2.00	<0.01
	73歳	1.79	1.70-1.87		1.60	1.03	2.38	
開口量 (mm)	70歳	50.1	49.5-50.8	0.074	50.0	46.0	55.0	0.297
	73歳	50.8	50.3-51.3		50.0	47.0	55.0	

表 2 . 残存歯数、刺激時唾液分泌速度、開口量の平均値および中央値（男性 n=302）

		平均値	95% 信頼区間	<i>p</i>	中央値	25%値	75%値	<i>p</i>
残存歯数 (本)	70 歳	21.1	20.1-22.1	<0.01	25.0	16.0	27.0	<0.01
	73 歳	20.3	19.3-21.4		24.0	14.0	27.0	
唾液分泌速度 (ml/min)	70 歳	1.76	1.65-1.88	<0.01	1.57	1.00	2.34	<0.01
	73 歳	2.14	2.01-2.27		1.90	1.30	2.90	
開口量 (mm)	70 歳	51.9	51.0-52.7	0.451	51.0	47.0	56.0	0.932
	73 歳	52.0	51.1-52.8		51.0	47.0	57.0	

表 3 . 残存歯数、刺激時唾液分泌速度、開口量の平均値および中央値（女性 n=308）

		平均値	95% 信頼区間	<i>p</i>	中央値	25%値	75%値	<i>p</i>
残存歯数 (本)	70 歳	21.4	20.6-22.3	<0.01	24.0	18.0	27.0	<0.01
	73 歳	20.7	19.8-21.7		24.0	18.0	27.0	
唾液分泌速度 (ml/min)	70 歳	1.36	1.26-1.45	0.016	1.16	0.79	1.76	0.012
	73 歳	1.45	1.35-1.54		1.30	0.85	1.89	
開口量 (mm)	70 歳	48.8	47.9-49.7	0.021	49.0	45.0	53.0	0.109
	73 歳	49.8	49.2-50.5		50.0	46.0	53.0	

70 歳時の残存歯数の平均値は 21.3 本、中央値は 25.0 本、73 歳時の残存歯数の平均値は 20.5 本、中央値は 24.0 本であり、73 歳時には平均値で 0.8 本、中央値で 1.0 本歯が減少した ( $p<0.01$ 、 $p<0.01$ )。男性では、70 歳時の残存歯数の平均値は 21.1 本、中央値は 25.0 本、73 歳時の残存歯数の平均値は 20.3 本、中央値は 24.0 本であり、73 歳時には平均値で 0.8 本、中央値で 1.0 本歯が減少した ( $p<0.01$ 、 $p<0.01$ )。女性では、70 歳時の残存歯数の平均値は 21.4 本、中央値は 24.0 本、73 歳時の残存

歯数の平均値は 20.7 本、中央値は 24.0 本であり、73 歳時には平均値で 0.8 本の歯が減少した ( $p<0.01$ 、 $p<0.01$ )。

最大ポケット深さは、70 歳時には 3 mm 以下の者が 24.0%、4~5 mm の者が 37.3%、6 mm 以上の者が 34.8%であったのに対し、73 歳時には 3 mm 以下の者が 15.2%、4~5 mm の者が 43.4%、6 mm 以上の者が 36.4%であった (図 4)。

## 2. 唾液分泌速度 (図 5、表 1~3)

70 歳時の刺激時唾液分泌速度の平均値は 1.56 ml/min、中央値は 1.38 ml/min、

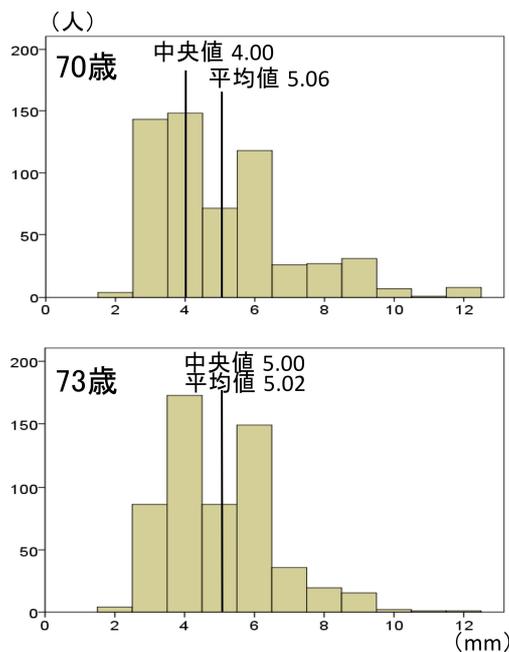


図4.最大ポケット深さ

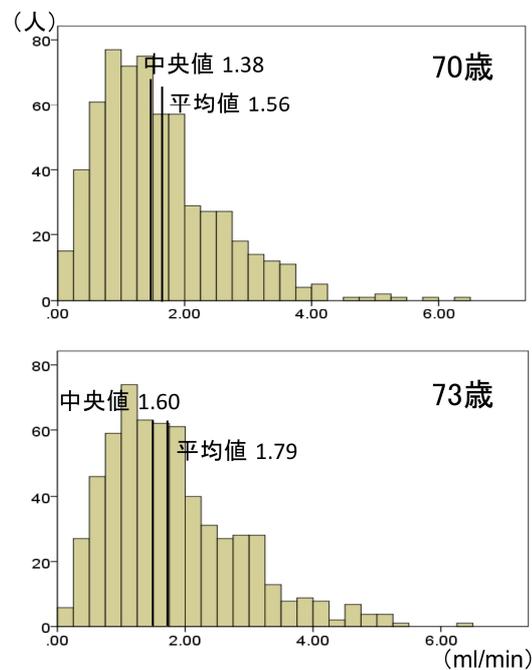


図5.刺激時唾液分泌速度

73 歳時の平均値は 1.79 ml/min、中央値は 1.60 ml/min であり、73 歳時には平均値で 0.23 ml/min、中央値で 0.22 ml/min 刺激時唾液分泌速度が増加した ( $p<0.01$ 、 $p<0.01$ )。男性では、70 歳時の刺激時唾液分泌速度の平均値は 1.76 ml/min、中央値は 1.57 ml/min、73 歳時の平均値は 2.14 ml/min、中央値は 1.90 ml/min であり、73 歳時には平均値で 0.38 ml/min、中央値で 0.33 ml/min 刺激時唾液分泌速度が増加した ( $p<0.01$ 、 $p<0.01$ )。女性では、70 歳時の刺激時唾液分泌速度の平均値は 1.36 ml/min、中央値は 0.79 ml/min、73 歳時の平均値は 1.45 ml/min、中央値は 1.30 ml/min であり、73 歳時には平均値で 0.09 ml/min、中央値で 0.14 ml/min 刺激時唾液分泌速度が増加した ( $p=0.016$ 、 $p=0.012$ )。

### 3. 最大開口量 (図 6、表 1~3)

70 歳時の開口量の平均値は 50.1 mm、

中央値は 50.0 mm、73 歳時の開口量の平均値は、50.8 mm、中央値は 50.0 mm であり、有意差は認められなかった ( $p=0.074$ 、 $p=0.297$ )。男性では、70 歳時の開口量の平均値は 51.9 mm、中央値は 47.0 mm、

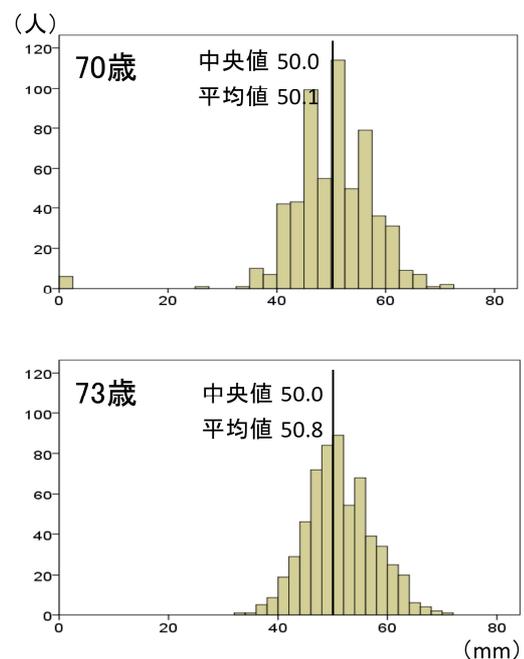


図6.開口量

73 歳時の開口量の平均値は、52.0 mm、中央値は 47.0 mm であり、有意差は認められなかった ( $p=0.451$ 、 $p=0.932$ )。女性では、70 歳時の開口量の平均値は 48.8 mm、中央値は 49.0 mm、73 歳時の開口量の平均値は、49.8 mm 中央値は 50.0 mm であり、平均値では 1.0 mm 開口量は増加した ( $p=0.021$ ) が、中央値では有意差は認められなかった ( $p=0.109$ )。

#### 4. 口腔乾燥感 (表 4)

食事時の口の渇きについて、渇いていると回答した者は 70 歳時、73 歳時ともに 6.6%、渇いていないと回答した者は 70 歳時、73 歳時ともに 93.4%であった。夜間の渇きについて、70 歳時に渇いていると回答した者は 38.9%、渇いていないとした

者は 61.1%であったのに対し、73 歳時には、渇いていると回答した者は 41.3%、渇いていないと回答した者は 58.7%だった。

#### 5. つまり、むせ (表 5)

つまりやむせの有無について、70 歳時にありと回答した者は 24.6%、なしと回答した者は 75.4%であったのに対し、73 歳時にはありと回答した者は 23.4%、なしと回答した者は 76.6%だった。

#### 6. 歯科保健行動 (表 6、7)

歯磨き回数について、70 歳時に 1 回 / 日以下と回答した者は 25.5%、2 回 / 日以上と回答した者は 74.5%であったのに対し、73 歳時には 1 回 / 日以下と回答した者は 23.1%、2 回 / 日以上と回答した者は 76.9%だった。また、かかりつけ歯科医の

表 4 . 口腔乾燥感

	70 歳時渇き	なし		あり	
	73 歳時渇き	なし	あり	なし	あり
食事時の渇き (%)		89.8	3.6	3.6	3.0
夜間の渇き (%)		47.4	13.7	11.3	27.6

表 5 . つまり、むせ

	70 歳時	なし		あり	
	73 歳時	なし	あり	なし	あり
つまり、むせ (%)		65.7	9.7	10.9	13.7

表 6. 1 日あたりの歯磨き回数

	70 歳時	1 回以下		2 回以上	
	73 歳時	1 回以下	2 回以上	1 回以下	2 回以上
1 日あたりの歯磨き回数 (%)		20.0	5.5	3.1	71.4

表 7. かかりつけ歯科医，定期健診受診の有無

	70 歳時	なし		あり	
	73 歳時	なし	あり	なし	あり
かかりつけ歯科医 (%)		3.4	5.4	2.6	88.6
定期検診受診 (%)		16.8	12.9	7.7	62.6

表 8. 食品摂取可能状況

	70 歳時	摂取可能		摂取不可能	
	73 歳時	可能	不可能	可能	不可能
ごはん		99.7	0.3	0.0	0.0
焼いた食パン		98.8	0.7	0.0	0.5
生キャベツ		98.7	1.0	0.1	0.2
りんご		97.6	1.3	0.6	0.5
こんにゃく		98.7	0.5	0.3	0.5
かまぼこ		99.3	0.3	0.2	0.2
焼いた牛肉		97.0	1.2	1.0	0.8
ピーナッツ		93.1	3.6	1.5	1.8
堅焼きせんべい		89.1	4.6	2.8	3.5
グミゼリー		85.6	6.6	4.3	3.5

有無について、70 歳時にありと回答した者は 91.2%、なしと回答した者は 8.8%であったのに対し、73 歳時にはありと回答した者は 94.0%、なしと回答した者は 6.0%であった。定期検診について、70 歳時に受けていると回答した者は 70.3%、なしと回答した者は 29.7%であったのに対し、73 歳時には受けていると回答した者は 75.5%、受けていないと回答した者は 24.5%であった。

#### 7. 食品摂取可能状況 (表 8)

ご飯 (米) について、70 歳時に食べら

れると回答した者は 100%であったのに対し、73 歳時には食べられると回答した者は 99.7%、食べられないと回答した者は 0.3%であった。焼いた食パンについて、70 歳時に食べられると回答した者は 99.5%、食べられないと回答した者は 0.5%であったのに対し、73 歳時には食べられると回答した者は 98.8%、食べられないと回答した者は 1.2%であった。生キャベツについて、70 歳時に食べられると回答した者は 99.7%、食べられないと回答した者は 0.3%であったのに対し、73 歳時には食

表 9. 70 歳（平成 22 年度）と 73 歳（平成 25 年度）の各食品群の 1000 kcal あたりの摂取重量の比較

食品群 (g/1000 kcal)	70 歳時		73 歳時		$p^{**}$
	中央値	IQR*	中央値	IQR*	
穀類	208	170-252	194	151-246	<0.001
いも類	27	13-43	28	13-42	0.748
砂糖類	2.6	1.8-4.1	2.6	1.7-4.2	0.620
豆類	35	22-55	36	23-53	0.671
緑黄色野菜	63	42-85	65	42-94	0.042
その他の野菜	100	73-126	99	70-137	0.307
果実類	73	42-115	75	41-118	0.083
魚介類	52	33-73	51	33-71	0.911
肉類	30	21-41	33	23-53	<0.001
卵類	17	11-28	17	11-29	0.665
乳類	73	26-105	84	34-113	0.025

\*IQR ( Interquartile range ): 25、75 パーセンタイル値

\*\*Wilcoxon の符号付き順位検定

べられると回答した者は 98.8%、食べられないと回答した者は 1.2%であった。りんごについて、70 歳時に食べられると回答した者は 98.9%、食べられないと回答した者は 1.1%であったのに対し、73 歳時には食べられると回答した者は 98.2%、食べられないと回答した者は 1.8%であった。こんにゃくについて、70 歳時に食べられると回答した者は 99.2%、食べられないと回答した者は 0.8%であったのに対し、73 歳時には食べられると回答した者は 99.0%、食べられないと回答した者は 1.0%であった。かまぼこについて、70 歳時に食べられると回答した者は 99.6%、食べられない

と回答した者は 0.4%であったのに対し、73 歳時には食べられると回答した者は 99.5%、食べられないと回答した者は 0.5%であった。焼いた牛肉について、70 歳時に食べられると回答した者は 98.2%、食べられないと回答した者は 1.8%であったのに対し、73 歳時には食べられると回答した者は 98.0%、食べられないと回答した者は 2.0%であった。ピーナッツについて、70 歳時に食べられると回答した者は 96.7%、食べられないと回答した者は 3.3%であったのに対し、73 歳時には食べられると回答した者は 94.6%、食べられないと回答した者は 5.4%であった。堅焼きせん

表 10. 70 歳（平成 22 年度）と 73 歳（平成 25 年度）の各栄養素の%エネルギーまたは 1000 kcal あたりの摂取重量

栄養素	70 歳時		73 歳時		p <sup>**</sup>
	中央値	IQR*	中央値	IQR*	
タンパク質（%エネルギー）	15.8	13.8-18.2	16.1	14.0-18.4	0.015
脂質（%エネルギー）	25.3	21.5-28.3	26.4	22.8-29.4	<0.001
n-3 系脂肪酸（%エネルギー）	1.4	1.1-1.7	1.5	1.3-1.9	<0.001
炭水化物（%エネルギー）	54.2	49.2-59.1	53.3	47.5-58.7	0.006
カリウム（mg/1000 kcal）	1543	1268-1833	1580	1277-1874	0.009
カルシウム（mg/1000 kcal）	336	267-420	345	284-434	0.026
マグネシウム（mg/1000 kcal）	151	128-176	153	130-175	0.078
リン（mg/1000 kcal）	612	526-724	621	533-728	0.004
ビタミン A（1000 kcal）	444	325-589	446	318-583	0.920
ビタミン C（mg/1000 kcal）	78	55-102	82	56-106	0.016
ビタミン D（mg/1000 kcal）	9.6	5.7-13.3	9.2	5.9-13.1	0.876
ビタミン E（mg/1000 kcal）	4.3	3.6-5.0	4.4	3.7-5.1	0.001
ビタミン B <sub>1</sub> （mg/1000 kcal）	0.45	0.39-0.52	0.47	0.39-0.53	<0.001
ビタミン B <sub>2</sub> （mg/1000 kcal）	0.78	0.64-0.91	0.79	0.66-0.92	0.058
ナイアシン（mg/1000 kcal）	9.5	7.9-11.4	9.6	8.0-11.5	0.043
ビタミン B <sub>6</sub> （mg/1000 kcal）	0.75	0.64-0.89	0.75	0.65-0.91	0.006
ビタミン B <sub>12</sub> （μg/1000 kcal）	6.0	4.0-8.0	6.0	4.2-7.8	0.942
葉酸（μg/1000 kcal）	215	175-269	218	175-272	0.362
パントテン酸（mg/1000 kcal）	3.7	3.2-4.2	3.7	3.2-4.4	<0.001
食物繊維（g/1000 kcal）	7.4	6.1-8.8	7.5	6.0-9.2	0.067

\*IQR（Interquartile range）：25、75 パーセンタイル値

\*\*Wilcoxon の符号付き順位検定

べいについて、70 歳時に食べられると回答した者は 93.7%、食べられないと回答した者は 6.3%であったのに対し、73 歳時には食べられると回答した者は 91.9%、食べられないと回答した者は 8.1%であった。

グミゼリーについて、70 歳時に食べられると回答した者は 92.2%、食べられないと回答した者は 7.8%であったのに対し、73 歳時には食べられると回答した者は 89.9%、食べられないと回答した者は 10.1

表 11 . 各疾患の罹患状況と 70 歳時の歯科データとの関連

		残存歯数 (本)	<i>p</i>	最大ポケット 深さ (mm)	<i>p</i>	唾液分泌速度 (ml/min)	<i>p</i>
中 脳 卒	発症なし (n=540)	21.3	0.859	4.99	0.012	1.54	0.167
	73 歳時に新規 発症 (n=18)	22.2		4.44		1.77	
	70 歳時から罹 患 (n=28)	20.8		6.04		1.85	
心 疾 患	発症なし (n=473)	21.6	0.151	4.98	0.465	1.56	0.687
	73 歳時に新規 発症 (n=33)	19.5		5.18		1.57	
	70 歳時から罹 患 (n=85)	20.2		5.25		1.65	
高 血 圧	発症なし (n=315)	21.2	0.907	4.90	0.198	1.62	0.365
	73 歳時に新規 発症 (n=58)	21.8		5.07		1.48	
	70 歳時から罹 患 (n=231)	21.2		5.21		1.51	
糖 尿 病	発症なし (n=445)	21.5	0.468	4.99	0.583	1.56	0.107
	73 歳時に新規 発症 (n=27)	20.1		5.38		1.22	
	70 歳時から罹 患 (n=125)	20.6		5.08		1.66	

%であった。

#### 8. 食品栄養摂取状況

70 歳時と 73 歳時の両方のデータがあり、栄養調査の除外基準に該当しなかつ

た、今回の分析対象者は 426 人(男性 216 人、女性 210 人)であった。

同一被験者の、70 歳時の総エネルギー摂取量は  $1956 \pm 612$  kcal であり、73 歳時

は  $1985 \pm 548$  kcal であった。同被験者の主要な食品群の摂取重量について、70 歳時と 73 歳時との間に有意な差が認められるか、Wilcoxon の符号付き順位検定を用いて検討した (表 9、10)。その結果、穀類の摂取重量は、70 歳時に比べて 73 歳時の方が小さかった ( $p < 0.001$ )。その一方で、緑黄色野菜 ( $p = 0.042$ )、肉類 ( $p < 0.001$ )、乳類 ( $p = 0.025$ ) の摂取重量は、70 歳時に比べて、73 歳時の方が大きかった。その他の食品群については、有意な差は認められなかった。

次に、同被験者の主要な栄養素の摂取重量について、70 歳時と 73 歳時との間に有意な差が認められるか、同様に Wilcoxon の符号付き順位検定を用いて検討した。その結果、炭水化物の%エネルギーは、70 歳時に比べて 73 歳時の方が小さかった ( $p < 0.001$ )。その一方で、タンパク質 ( $p = 0.015$ )、脂質 ( $p < 0.001$ )、n-3 系脂肪酸 ( $p < 0.001$ ) の%エネルギーは、70 歳時に比べて、73 歳時の方が大きかった。また、カリウム ( $p = 0.009$ )、カルシウム ( $p = 0.026$ )、リン ( $p = 0.004$ )、ビタミン C ( $p = 0.016$ )、ビタミン E ( $p = 0.001$ )、ビタミン B<sub>1</sub> ( $p < 0.001$ )、ナイアシン ( $p = 0.043$ )、ビタミン B<sub>6</sub> ( $p = 0.006$ )、パントテン酸 ( $p < 0.001$ ) の摂取重量は、70 歳時に比べて、73 歳時の方が大きかった。

#### 9. 口腔状態と全身疾患 (表 11)

脳卒中、心疾患、高血圧、糖尿病について、70 歳から 73 歳の 3 年間の間に発症していない者、73 歳時点で新規に発症し

た者、70 歳時点ですでに発症していた者の 70 歳時点での残存歯数、最大ポケット深さ、刺激時唾液分泌速度の状態を分析するために、一元配置分散分析を行った。

70 歳時から脳卒中を発症していた者は、発症していない者、73 歳時に脳卒中を新規発症した者に比べて、最大ポケット深さが深かったが、それ以外では、各疾患の罹患状況と 70 歳時の口腔状態との間に有意な関連は認められなかった。

#### 10. 口腔状態と認知機能・運動機能・精神的健康 (表 12)

認知機能、握力、歩行速度、IADL、精神的健康について、70 歳から 73 歳の 3 年間の間に低下した群、低い水準で維持した群、高い水準で維持した群、改善した群において、それぞれ 70 歳時点での残存歯数、最大ポケット深さ、刺激時唾液分泌速度の状態を分析するために、一元配置分散分析を行った。

認知機能を低い水準で維持した群は、高い水準で維持した群に比べて残存歯数が低かった。また、握力を低い水準で維持した群は、高い水準で維持した群に比べて有意に唾液分泌量が低かった。歩行速度を低い水準で維持した群・改善群は、高い水準で維持した群に比べて最大ポケット深さが浅かった。

#### D. 考察

今回の調査結果では、残存歯数が 70 歳時よりも 73 歳時の方が 0.8 本減少し、唾液分泌速度は、70 歳時よりも 73 歳時の方

表 12 . 認知機能、握力、歩行速度、IADL、精神的健康の変化と 70 歳時の歯科データとの関連

		残存歯数 (本)	<i>p</i>	最大ポケット 深さ (mm)	<i>p</i>	唾液分泌速度 (ml/min)	<i>p</i>
認知機能	低下 (n=98)	21.6	0.013	4.98	0.419	1.75	0.030
	低維持 (n=244)	19.9		5.00		1.43	
	高維持 (n=181)	22.4		5.01		1.62	
	改善 (n=88)	22.1		5.39		1.60	
握力	低下 (n=42)	20.7	0.529	5.00	0.403	1.51	<0.01
	低維持 (n=121)	20.7		4.76		1.24	
	高維持 (n=394)	21.2		5.12		1.67	
	改善 (n=43)	22.8		4.95		1.65	
歩行速度	低下 (n=141)	21.2	0.190	5.05	0.012	1.53	0.393
	低維持 (n=167)	22.4		4.80		1.58	
	高維持 (n=191)	20.5		5.39		1.65	
	改善 (n=104)	20.8		4.70		1.46	
IADL	低下 (n=105)	20.9	0.060	5.28	0.094	1.49	0.318
	低維持 (n=218)	20.6		5.12		1.57	
	高維持 (n=242)	22.3		4.82		1.62	
	改善 (n=47)	19.7		5.05		1.36	
精神的健康	低下 (n=86)	21.7	0.457	5.06	0.739	1.67	0.463
	低維持 (n=279)	20.7		5.07		1.58	
	高維持 (n=177)	21.9		4.93		1.52	
	改善 (n=76)	21.0		5.24		1.44	

が 0.23 ml/min 増加した。一方、開口量や口腔乾燥感、つまりやむせの有無、歯科保健行動において有意な変化は見られなかった。唾液分泌量は通常、加齢とともに穏やかに減少すると考えられるが、本研究結果では反対に増加している。原因としては、追跡調査時には初回調査時の

ような緊張感が減ったために副交感神経が優位となり、リラックスした状態で検査を受けることができた被験者が多かった可能性がある。その他の項目は、70 歳から 73 歳の 3 年間では著明な変化を認めなかった。すなわち、口腔状態は維持されたと考えられるが、今後さらに長期的

なコホート研究を続けることにより、口腔状態を良好に維持することに関連する要因、あるいは悪化に関連する要因を検討していく必要があると考える。また、70歳コホートでは変化を示さない可能性もあり、80歳コホートでの変化を比較する必要もあるだろう。

栄養摂取調査結果によると、70歳時よりも73歳時の方が、健康維持に重要な野菜類や肉類などの摂取が多かった。この理由として、自立して生活しており、さらに3年ぶりに2回目の調査に参加するような被験者は、特に健康意識が高く、加齢に従い、一般的に健康維持に重要であるとされている食品を、積極的に摂取している可能性が考えられる。我々の仮説においては、「加齢により、口腔の状態が悪化すると、健康維持に重要な野菜類や肉類などの栄養の摂取が少なくなる」と考えている。この3年間では、歯数など口腔の状態に大きな変化が起こっている被験者が少なかったため、我々の仮説を検討するには追跡期間が十分ではなかったと思われる。

歯周疾患の指標のひとつである最大ポケット深さは、本結果において70歳以前より脳卒中に罹患している者が、脳卒中を発症していない者、および73歳時点で脳卒中を新規に発症した者に比べて高値であった。歯周病原菌は血流を通じて全身へ伝搬され、脳卒中の原因となる動脈硬化を引き起こす可能性が示唆されている。しかし、今回3年後の追跡調査に

参加した対象者は比較的健康な集団と考えられる。そのため、70歳から73歳の3年間では各疾患ともに新たに罹患した者は多くなく、それぞれの罹患状況と歯科データとの関連が認められなかった可能性がある。さらに、認知機能を低い水準で維持した群は、高い水準で維持した群に比べて残存歯数が低かったが、これまで報告されてきたように、歯数が減少すると咀嚼機能が低下し、認知機能が低下したと考えられる。

## E. 結論

70歳から73歳の3年間における比較では、調査を行った残存歯数、唾液分泌速度、開口量、口腔乾燥感、歯科保健行動、摂取可能食品の各項目において著明な変化は認められなかった。また、口腔状態と脳卒中、心筋梗塞、高血圧の罹患や発症との関連もみられなかった。この結果より、3年の観察期間において口腔状態は維持されたと考えられるが、今後さらに同じ集団を長期的に継続して観察することにより、口腔状態を良好に維持することに関連する要因、あるいは悪化に関連する要因を検討し、歯・口腔の状態と健康・長寿との関係を解明する必要がある。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) Inomata C, Ikebe K, Kagawa R *et al.* Significance of occlusal force for dietary fiber and vitamin intakes in

- independently living 70-year-old Japanese: from SONIC (Septuagenarians, Octogenarians, Nonagenarians Investigation with Centenarians) Study. *J Dent.* 2014; 42: 556-564.
- 2 ) Yoshinaka M, Ikebe K, Furuya-Yoshinaka M *et al.* Prevalence of torus mandibularis among a group of elderly Japanese and its relationship with occlusal force. *Gerodontology.* 2014; 31: 117-122.
- 3 ) Okada T, Ikebe K, Inomata C *et al.* Association of periodontal status with occlusal force and food acceptability in 70-year-old adults. *J Oral Rehabil.* 2014; 41: 912-919.
- 4 ) Kurushima Y, Ikebe K, Matsuda K *et al.* Influence of genetic and environmental factors on oral diseases and function in aged twins. *J Oral Rehabil.* 2014; 42: e275-282.
- 5 ) Inomata C, Ikebe K, Okubo H *et al.* Impact on dietary intake of removable partial dentures replacing a small number of teeth. *Int J Prosthodont (in press).*
- 6 ) Takeshita H, Ikebe K, Kagawa R *et al.* Association of personality traits with oral health-related quality of life independently of objective oral health status: A study of community-dwelling elderly Japanese. *J Dent.* 2014; 43: 342-349.
- 7 ) 北村正博, 村上伸也. 糖尿病. 内分  
泌・糖尿病・代謝内科 2015; 40:  
115-120.
2. 学会発表
- 1 ) 池邊一典. 健康長寿についての歯科  
医学・栄養学・内科学・心理学の共同  
研究: 歯科補綴学からのアプローチ.  
日本補綴歯科学会疫学調査委員会・学  
術委員会共同シンポジウム 2014年.  
東京.
- 2 ) 池邊一典. 高齢者の口腔機能と全身  
の運動機能との関連: 栄養摂取の介在  
について-SONIC 研究より-. 「これ  
からの健康科学」~産業保健における  
ダイバーシティ・マネジメントストラ  
テジー~. 第 87 回日本産業衛生学会.  
2014. 岡山.
- 3 ) 池邊一典. 高齢者の歯と口腔機能が  
健康長寿に及ぼす影響: 文理融合型コ  
ホート研究より. 歯学教育改革コンソ  
ーシアム設立記念シンポジウム. 2014.  
岡山.
- 4 ) 池邊一典. 口腔機能と栄養. 高齢者  
の自立喪失の様相と栄養の役割. 日本  
臨床栄養学会. 2014年. 東京.
- 5 ) 池邊一典, 岡田匡史, 猪俣千里ほか.  
高齢者の歯と口腔機能が健康長寿に及  
ぼす影響: 文理融合型前向きコホート研  
究より. 第 30 回歯科医学を中心とした  
総合的な研究を推進する集い 2014年.  
東京.
- 6 ) 池邊一典, 三原佑介, 前田芳信ほか.  
歯の欠損と心血管系疾患との関連につ  
いての遺伝・環境要因の解明. 「口の難

- 病」プロジェクト研究, 2014 年度上半期  
成果報告会 . 2014 . 大阪 .
- 7 ) Ikebe K, Mihara Y, Uota M *et al.*  
Cognitive function and oral perception in  
independently-living octogenarians.  
American Association for Dental  
Research Annual Meeting. 2014.  
Charlotte, U.S.A.
- 8 ) 岡田匡史 , 池邊一典 , 香川良介ほか .  
咬合力と歩行の速さの関連 タンパク  
質摂取の媒介の検証-SONIC study よ  
り- . 日本補綴歯科学会 . 2014 . 仙台 .
- 9 ) 猪俣千里 , 池邊一典 , 香川良介ほか .  
Eichner B1-B2 群の部分床義歯使用の  
有無と栄養摂取との関連-SONIC  
Study より- . 日本補綴歯科学会 . 2014 .  
仙台 .
- 10 ) 三原佑介 , 池邊一典 , 松田謙一ほか .  
高齢者における唾液分泌と栄養摂取  
との関連-SONIC STUDY より- . 日本  
老年歯科医学会 . 2014 . 福岡 .
- 11 ) 魚田真弘 , 池邊一典 , 松田謙一ほか .  
70 歳の歯数 , 咬合力と BMI との関係  
-SONIC STUDY より- . 日本老年歯科  
医学会 . 2014 . 福岡 .
- 12 ) Mihara Y, Ikebe K, Inomata C *et al.*  
Association of salivary flow rate with  
dietary intakes in elderly. 92nd  
International Association for Dental  
Research General Session. 2014. Cape  
Town, South Africa.
- 13 ) 岡田匡史 , 池邊一典 , 猪俣千里ほか .  
握力と嚥下機能 (RSST) との関連に  
ついて-SONIC study 73 歳調査より- .  
サルコペニアフレイル研究会 . 2014  
年 . 東京 .
- 14 ) Inomata C, Ikebe K, Gondo Y *et al.*  
Occlusal force is a better indicator for  
dietary intakes than number of teeth in  
80-year-old persons. Gerontological  
Society of America Scientific Meetings.  
2014. Washington DC, USA.
- 15 ) Uota M, Ikebe K, Okada T *et al.* Factors  
related to the taste acuity among  
Japanese older people. Annual meeting  
of Japanese Association for Dental  
Research General Session. 2014. Osaka.
- 16 ) Mihara Y, Ikebe K, Matsuda K *et al.*  
Background factors of edentulousness in  
Japanese octogenarians. Annual meeting  
of Japanese Association for Dental  
Research General Session. 2014. Osaka.
- 17 ) Tada S, Ikebe K, Okada T *et al.*  
Relationship between Posterior Occlusal  
Support and Atherosclerosis Among  
70-years Adults. 93rd International  
Association for Dental Research  
General Session. 2015. Boston, USA.

## G . 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得  
該当事項なし
2. 実用新案登録  
該当事項なし
3. その他  
該当事項なし

