

高齢者における歯・口腔の健康と 全身の健康の関連に関する医療費分析調査

宮崎秀夫¹⁾，葭原明弘²⁾，岩崎正則¹⁾，佐藤美寿々¹⁾

1) 新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔健康科学講座予防歯科学分野

2) 新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔生命福祉学講座口腔保健学分野

2014 年 3 月

目次

1.要旨	1
2.緒言	2
・ 高齢者の医療費	
・ 歯・口腔の健康と医療費	
・ 新潟市在住 80 歳高齢者を対象とした医療費分析調査	
・ 先行研究との相違点	
3.方法	7
・ 研究デザイン	
・ 参加者	
・ 参加者のリクルート方法	
・ ベースラインデータの収集	
・ 医療費の集計	
・ 統計・分析方法	
・ 目的変数	
・ 説明変数	
・ 統計学的解析	
4.結果	18
・ 参加者の特徴	
・ 研究期間を通じた参加者の医療費	
・ ベースライン時の現在指数と医療費の関連	
・ ベースライン時の歯周組織状態と医療費の関連	
5.考察	42
6.結論	42
参考文献	43
学会発表	45

指定研究事業報告書

高齢者における歯・口腔の健康と全身の健康の関連に関する医療費分析調査

宮崎秀夫¹⁾，葭原明弘²⁾，岩崎正則¹⁾，佐藤美寿々¹⁾

¹⁾新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔健康科学講座予防歯科学分野

²⁾新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔生命福祉学講座口腔保健学分野

【要旨】

近年の歯・口腔の健康と全身の健康の関連についての調査研究から、歯の喪失や歯周病が長期・高額な医療を要する非感染性疾患のリスクファクターとなりうるようになってきている。我々は新潟市在住 80 歳高齢者 294 名を対象に歯科疾患が医療費に与える影響を評価する前向きコホート研究を実施し、歯の喪失または歯周病はその後 33 ヶ月間の医療費の増加に関連することを明らかにした。高齢者において歯・口腔の健康を保持することが全身の健康の保持、さらには医療費の抑制につながることを示唆された。

【緒言】

■ 高齢者の医療費

高齢化が急速に進展するなか、国民医療費の伸びは、国民所得の伸びを上回っている。非感染性疾患に代表される慢性疾患は治療期間が長く、さらに高額な医療技術を要するため、医療費増加の要因となっている。こうした長期・高額な医療を要する必要性は高齢になるほど高くなることから、高齢化が進む我が国では医療保険制度における課題の一つである。2008年度の1人当たり国民医療費を見ると、65歳以上では年間67.3万円であるのに対し、65歳未満では年間15.9万円となっており、世代間不公平を生じている。全世代に配慮した長期的に維持可能な医療保険制度を堅持するためには、高齢者へ給付を抑制し、現役世代の負担を軽減する必要がある¹⁾。そのためには長期・高額な医療の引き金となる非感染性疾患等の慢性疾患の発症予防、重症化予防が重要である。

■ 歯・口腔の健康と医療費

近年の歯・口腔の健康と全身の健康の関連についての調査研究から、歯の喪失や歯周病が糖尿病、心血管疾患、慢性腎臓病等の非感染性疾患のリスクファクターとなりうることが示唆されている²⁻⁴⁾ (図1)。糖尿病、心血管疾患、慢性腎臓病は高齢者医療費全体に占める割合が高い疾病であり、65歳以上の医療費(14兆5,991億円)の22.8%(3兆3,250億円)を占める⁵⁾。こうしたことから、歯・口腔の健康と全身疾患に関連する医療費には関連があることが予測される。

アメリカのある民間医療保険会社の被保険者116,306人を対象とした歯周病と医療費の関係をみた調査がある⁶⁾。研究参加の適格基準は(1)会社が提供する保険サービスに2001年1月から2002年12月までの2年間、継続して加入していた者でかつ(2)糖尿病、心疾患、脳血管疾患のうち少なくとも一つを有する者である。

研究参加者は歯科医療の利用状況に従い表1のように分類された。各群間で一人当たり一か月当たりの総医療費を比較した結果、糖尿病、心疾患、あるいは脳血管疾患を持ち、歯周炎治療を受けた者(著者らは歯周炎患者と定義)はその他の群に比べ有意に総医療費が高いことが分かった($p < 0.001$; 表1)。本研究結果から歯周炎は全身疾患を有する者(糖尿病、心疾患、脳血管疾患患者)の総医療費に影響を与えていることが示唆された。

図 1. 歯・口腔の健康と全身の健康の関連

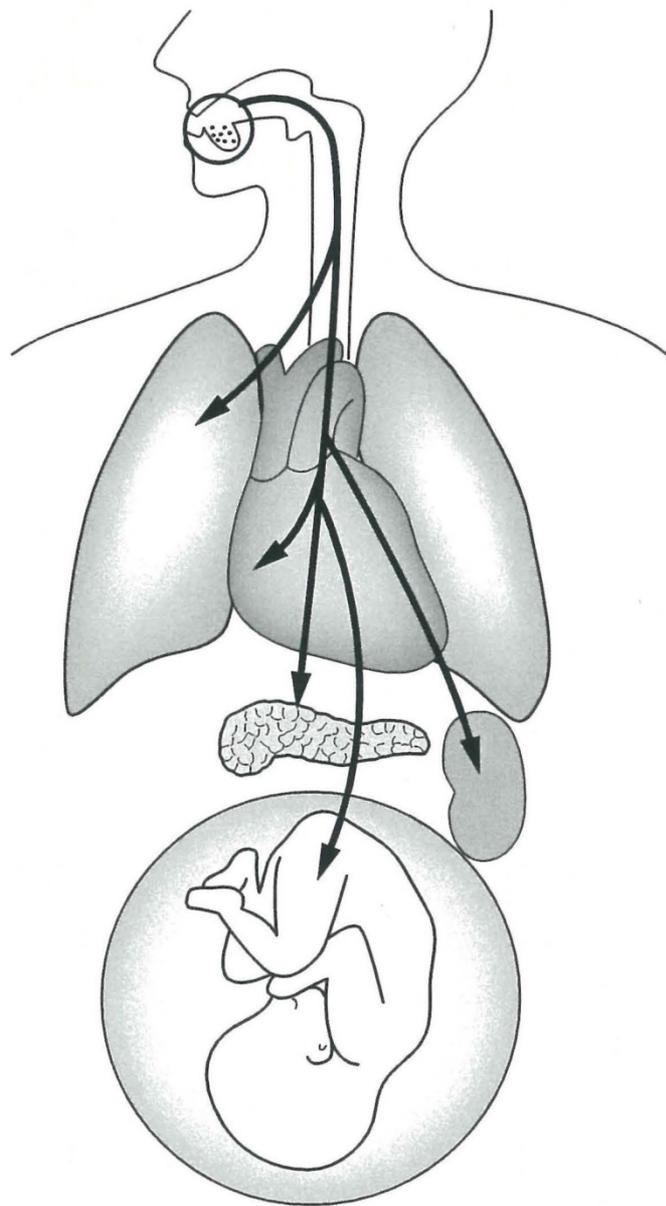


表1. 全身疾患（糖尿病，心疾患，脳血管疾患）別，歯科医療の利用状況別にみた総医療費

歯科医療の利用状況	糖尿病		心疾患		脳血管疾患	
	n数 (パーセント)	総医療費	n数 (パーセント)	総医療費	n数 (パーセント)	総医療費
歯周炎治療	3,829 (7.4%)	\$158.67 (\$3.95)	4,783 (6.4%)	\$161.63 (\$3.89)	1,109 (5.0%)	\$146.28 (\$3.62)
歯肉炎治療	3,403 (6.6%)	\$134.57 (\$3.60)	5,099 (6.8%)	\$121.57 (\$3.41)	1,455 (6.5%)	\$107.36 (\$3.07)
メイデンテナンス	27,699 (53.7%)	\$130.96 (\$3.60)	42,990 (57.1%)	\$118.75 (\$3.36)	12,367 (55.8%)	\$93.13 (\$3.01)
その他	1,473 (2.9%)	\$127.47 (\$3.23)	2,341 (3.1%)	\$115.52 (\$3.10)	801 (3.6%)	\$76.80 (\$2.78)
利用なし	15,156 (29.4%)	\$127.26 (\$3.35)	20,049 (26.6%)	\$113.71 (\$3.22)	6,421 (29.0%)	\$92.40 (\$2.94)

* = $p < 0.001$

しかしながら本研究は年齢、性別以外の情報がないため、喫煙、社会経済的水準といった交絡因子による調整が行われていない。また、歯周病の重症度を示すデータ（ポケット深さやプロービング時の出血等）がないため、歯周病の病態を詳細に評価することができない。さらに研究参加者全員が同一の保険会社の被保険者という特性上、結果をそのまま一般の地域住民に当てはめるには慎重を要する。

歯・口腔の健康と全身の健康との関連をみた医療費分析調査は数が少なく、更なる調査によりエビデンスを蓄積していく必要がある。

■ 新潟市在住 80 歳高齢者を対象とした医療費分析調査

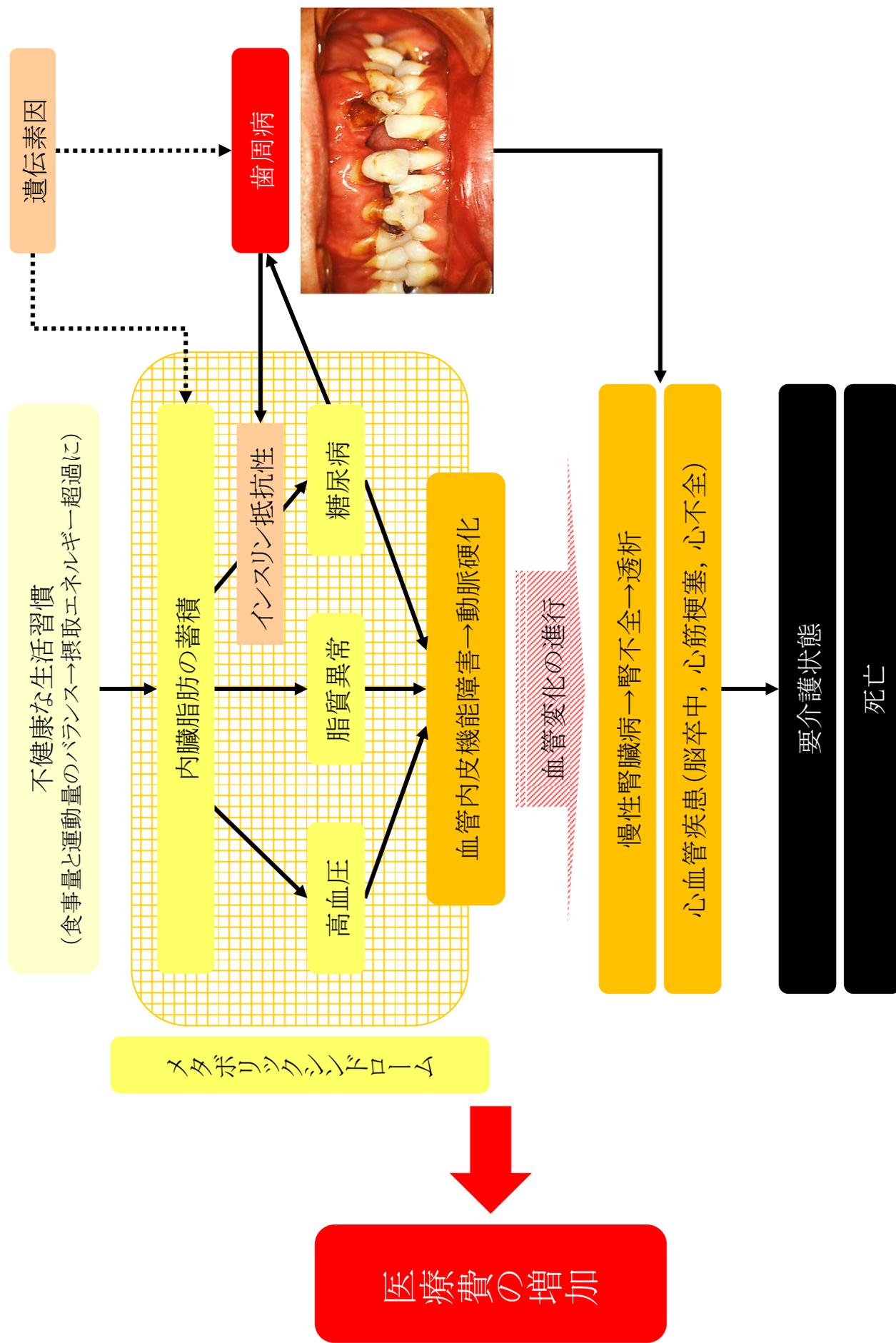
以上を踏まえ我々は「日本人高齢者において歯科疾患が高額な医療費に繋がる非感染性疾患の発症・重症化につながり、結果として高齢者の医療費を増加させる」との仮説（図 2）を設定し、歯科疾患が医科診療医療費に与える影響を評価することを目的とする医療費分析調査を実施した。

■ 先行研究との相違点

本研究が先行研究と異なる点は、以下の通り。

- 現在歯数、歯周病検査結果等、歯・口腔の健康に関する詳細な情報を利用できる。
- 全身の健康、栄養、運動に関する幅広い情報を利用できる。
- 研究参加者全員が同年齢、同地域（新潟市）の一般住民で構成されており、得られた結果の一般化可能性がある程度担保されている。

図2. 歯周病を要因とした場合の研究仮説



【方法】

■ 研究デザイン

本研究はベースラインを 2008 年 6 月、フォローアップ期間を 2011 年 2 月までの 33 ヶ月間とする前向きコホート研究としてデザインされた。

■ 参加者

2008 年 6 月に新潟市にて行われた歯・口腔と全身の健康に関する調査（新潟高齢者コホート調査）に参加した 80 歳高齢者 359 名中、同意が得られ、すべてのデータが揃った 273 名を解析対象とした。

■ 参加者のリクルート方法（図 3）

新潟高齢者コホート調査は、歯・口腔の健康が全身の健康にどのような影響を与えるか（また、全身の健康が歯・口腔の健康にどのような影響を与えるか）を明らかにするため 1998 年に開始された。なお、本調査は新潟大学歯学部倫理委員会の承認を得ている。（承認番号：22-R15-10-07）

1998 年当時の新潟市在住の 70 歳全員（4,542 人）に書面にて研究への参加の可否について問い合わせを行い、同意の得られた者から、最終的に 70 歳 600 人が新潟高齢者コホート調査の参加者として選定された。

その後、2008 年までの 10 年間、毎年 1 回、歯・口腔および全身健康状態を把握するフォローアップ調査が実施され、研究参加者の健康状態が追跡された。10 年間に 241 名が脱落した。理由は下記の通り。

- 拒否 122 名
- 入院 31 名
- 死亡 80 名
- 転居 8 名

2008 年のフォローアップ調査に参加した対象者は 359 名であり、全員が後期高齢者である（80 歳）。359 名中、データが不完全な者 11 名を除く 348 名に医療費分析調査への参加を追加で依頼した。同意が得られた者は 294 名であった。

■ ベースラインデータの収集

● 歯科診査

トレーニングを行った 4 名の歯科医師により以下の診査を実施した。

- 歯牙診査
- パノラマ X 線検査
- 6 点法による歯周組織診査（ポケット深さ、アタッチメントレベル、プロービング時の出血）

- 身体計測（身長・体重・腹囲等）
- 骨密度測定
- 血圧測定
- 心電図検査
- 血液生化学検査（血清アルブミン，ヘモグロビン A1c，クレアチニン，GOT，GPT， γ -GTP，総コレステロール，HDL コレステロール，LDL コレステロール，中性脂肪，ナトリウム，カリウム等）
- 尿検査
- 問診（服薬状況，既往歴，現病歴等）
- 質問紙調査
質問紙を使用し，以下の情報を収集した。
 - 性別
 - 社会経済的状態（世帯年収，学歴等）
 - 健康行動（飲酒状況，喫煙状況，口腔清掃回数，歯間清掃補助器具の使用の有無，歯科メンテナンスの有無等）
 - 日常生活活動能力（老研式活動能力指標）
- 栄養調査
- 体力測定

■ 医療費の集計

同意が得られた 294 名の健康保険被保険者証の保険者番号を新潟県後期高齢者医療広域連合に送り、レセプト情報の提供を受けた。2008 年 6 月から 2011 年 2 月までの 33 ヶ月分のレセプト情報を元に、医科診療医療費（薬局調剤医療費、入院時食事・生活医療費を除く）、歯科診療医療費、調剤医療費の集計を行った。

レセプト情報の電子データ化に関し、留意した点は以下の通り。

- データ入力作業は入力と検入力（二度打ち）を行う。
- 入力データのチェック（入力ミス、記入内容の確認作業）はレセプト原本のコピーを参照し行う。
- 医科、歯科データにおける傷病名は疾病及び関連保健問題の国際統計分類（International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems : ICD）10 コードへ変換する。
- 傷病名における修飾語（～の疑い）については別途分類可能な形でコード化する。
- 調剤データにおける調剤名は社会保険診療報酬支払基金利用のコードへ変換する。

レセプトサンプル(調剤)

3242



調剤録番号 [REDACTED] 受付番号 [REDACTED] 提出先: 2 国保 ページ番号: 008, 578-00
 レセプト番号 [REDACTED] 任給①: [REDACTED] 任給②: [REDACTED] 証明番号: [REDACTED]

平成 21 年 11 月分 県番: [REDACTED]

4 調剤 3 後期 1 単独 8 高外一

公負①	公受①
公負②	公受②

保険者番号	[REDACTED]
記号・番号	[REDACTED]

氏名 [REDACTED] 特記事項 [REDACTED]
 職務上の事由 [REDACTED]

保険薬局の所在地及び名称 [REDACTED]

至	1	8	受保	1 回
存	2	7	付	① 回
機	3	8	回	② 回
関	4	9		
	5	10		

No.	医師番号	処方月日	調剤月日	処方		単位薬剤料点	調剤数量	調剤報酬点数			公費分点数①	公費分点数②
				負担	医薬品名・規格・用量・剤形・用法			薬剤料	薬剤料	加算料		
1	1	11-17	11-17		【一包】 1日1回朝食後 (01)アムロジピン錠5mg「EMEC」 1錠 (02)フルイトラン錠2mg 1錠 (03)プロプレス錠8 8mg 1錠 (04)オイグルコン錠2. 5mg 1錠	24	28	0	872			
2	1	11-17	11-17		【内服】 1日1回夕食後 (01)アムロジピン錠2. 5mg「EMEC」 1錠	3	28	0	84			
3	1	11-17	11-17		【内服】 1日1回就寝前 (01)デバス錠0. 5mg 2錠 (02)ハルシオン0. 25mg錠 1錠	3	28	0	84	向	8	
4	1	11-17	11-17		【一包】 1日2回朝夕食後 (01)アンギナル錠2.5mg 2錠	1	28	0	28			
5	1	11-17	11-17		【一包】 1日3回食後 (01)ガスモチン錠5mg 3錠 *** (続く) ***	7	28	356	196	後発	2	

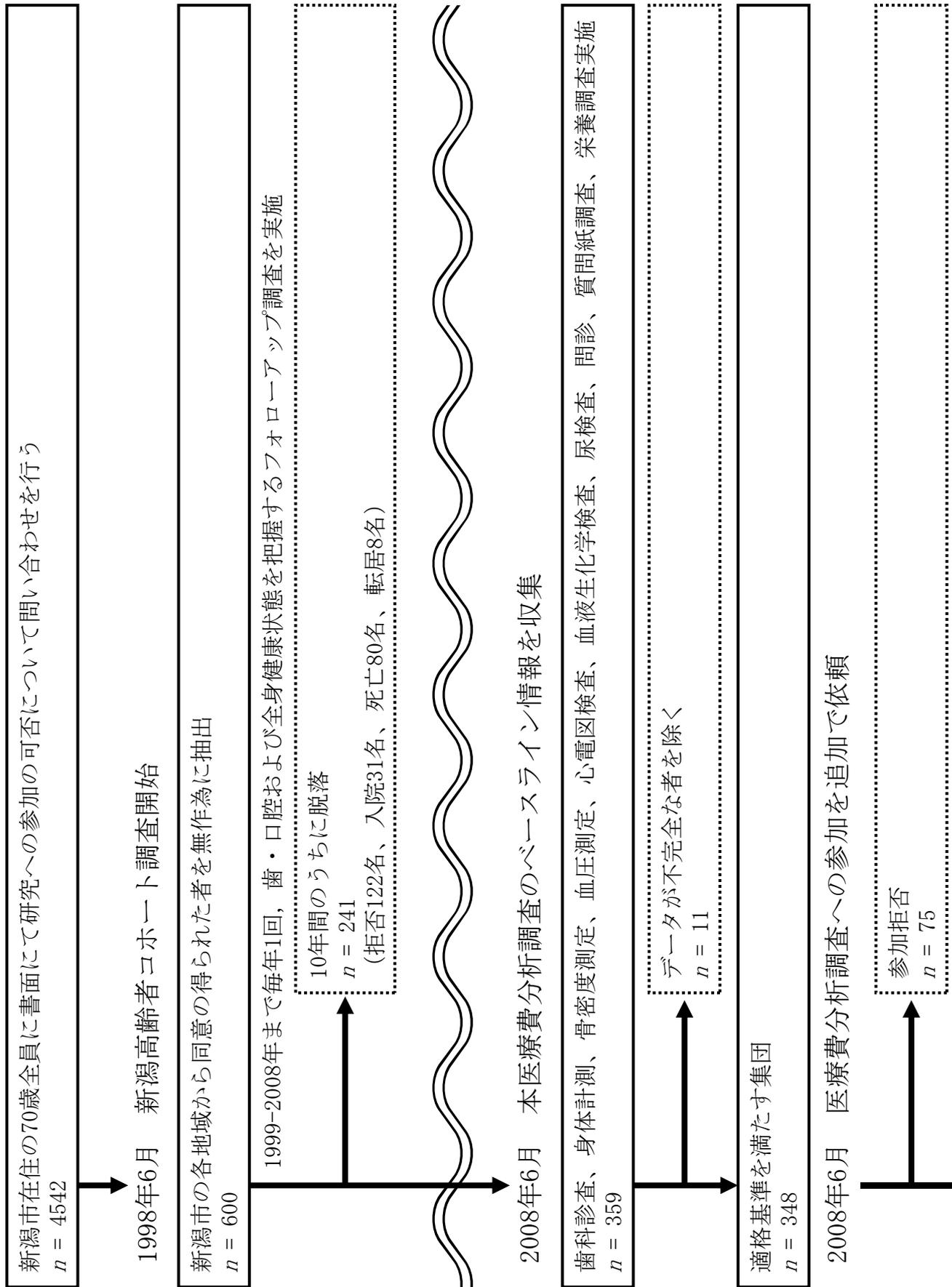
摘要 11/17 一包化は医師の指示により
 ※高額療養費 円
 ※公費負担点数① 点
 ※公費負担点数② 点

保険料	請求	※法定	一部負担金額	基本料	時間外	薬学管理料	
						基	高1
	1,722 点	点	円	54 点	0 点		35 点
①	点	点	円	点	点		点
②	点	点	円	点	点		点

[REDACTED] 0000020121118000000000000000000015431822

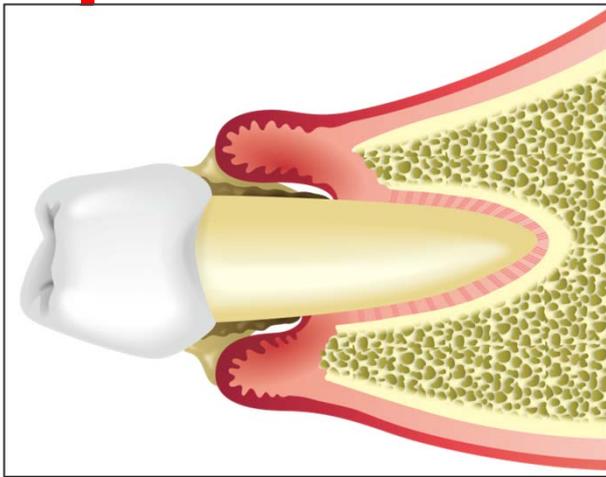
図3. 参加者のリクルート方法

1998年4月

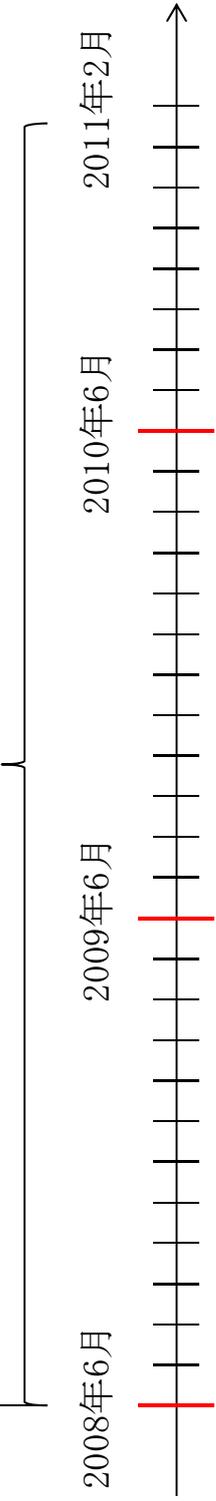




医療費分析参加者
 $n = 273$



2008年6月時点の歯・口腔の健康状態がその後
33ヵ月間の医科医療費に与える影響を評価



■ 統計・分析方法

ベースライン時の歯と全身の健康に関する調査項目（歯科検査，質問紙調査，問診，血液生化学検査，血圧測定等）と医療費データを突合し，歯・口腔の健康が医療費に及ぼす影響について評価した。

■ 目的変数

医科診療医療費を主要な目的変数とした。フォローアップ期間中の医療費（円）を国保加入期間（月）で除し，1人あたり1ヶ月間の医療費を算出した。なお，歯科診療医療費，薬局調剤医療費，訪問看護医療費，療養費等は本解析では使用していない。

1.

- 医科診療医療費（=入院医療費 + 入院外医療費）
- 入院医療費
- 入院外医療費

2.

- 疾病別医療費（被保険者1人当たり）

利用するレセプト抽出の原則

- 利用するレセプトは，生活習慣病に関係する病名により抽出（下記表）。
- レセプトの病名は主傷病と副傷病に分かれているが，両方とも拾う。さらに，生活習慣病に関係する病名が主傷病か副傷病かを分類するため，主傷病が分かるようにデータを抽出する。
- 病名コードは，ICD 分類に基づくものとする

対象とした疾患は以下の通り。

- 糖尿病
- 心血管疾患
心血管疾患のサブグループとして^{7,8)}
 - 虚血性心疾患/冠状動脈性心疾患
 - 脳梗塞
- 慢性腎臓病
- 肺炎

■ 説明変数

1.

現在歯数

現在歯数を基に対象者を 8020（ハチマルニイマル）達成者，非達成者に分けた。

2.

歯周組織状態

- 歯周病の有無

歯周診査結果を基に 4mm 以上の歯周ポケットを 1 箇所以上持ち，かつ BOP が 10%以上の者を歯周病有病者と定義し，対象者を有病者，非有病者に分けた。

- 歯周組織の炎症部位面積（Periodontal inflamed surface area=PISA）

6 点法による歯周診査結果（歯周ポケット深さ，アタッチメントレベル，プロービング時の出血）から炎症の程度を定量化した PISA を算出した^{9,10}。PISA は歯周組織の炎症部位の面積を平方ミリメートル（mm²）で示している。PISA の値に基づき対象者を上位 25%（炎症面積が広い）と下位 75%で分けた二区分変数を用いた。

■ 統計学的解析

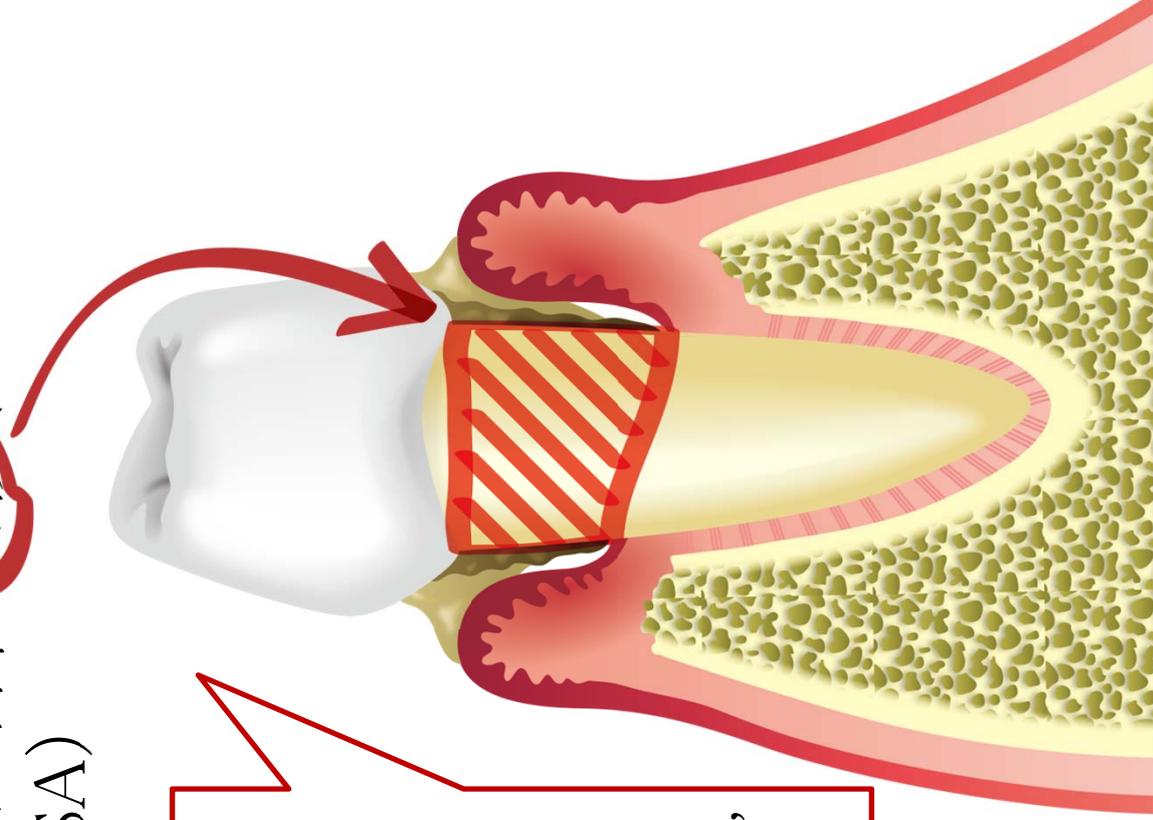
医療費を目的変数，現在歯数あるいは歯周組織状態に基づき定義した変数を主要な説明変数，また性別，収入，教育水準，日常生活活動能力，飲酒状況，喫煙状況，body mass index（BMI）および血圧を共変量とする一般線形モデルを用いて，歯・口腔の健康が医療費に及ぼす影響を評価した。歯周病の二区分変数あるいは PISA が説明変数の場合，上記の共変量に加え，現在歯数にて調整を行った。歯周病の二区分変数が説明変数の場合，無歯顎者 28 名は解析から除外した。PISA が説明変数の場合，無歯顎者 28 名は PISA が 0 mm²と定義し，解析に加えた。すべての統計解析において $\alpha = 0.05$ を有意水準とし，統計計算には STATA12（Stata Corporation，テキサス，米国）を用いた。

目的変数：歯周組織の炎症部位面積 (Periodontal
inflamed surface area: PISA)

アタッチメントレベル、ポケット
深さ、プロービング時の出血か
ら出血を伴うポケット上皮の面
積を各歯ごとに算出



歯ごとの値を個人ごとに合算し、
PISAを得る



【結果】

■ 参加者の特徴

2008年6月から2011年2月までのフォローアップ期間（33ヵ月間）中、3名の脱落が確認された。脱落理由は死亡であり、2010年5月（レセプト集計期間24ヵ月間）に1名、2010年12月（レセプト集計期間31ヵ月間）に2名であった。

性別あるいは歯・口腔の健康状態にみた参加者の特徴を表2に示す。

表2. 参加者のベースライン時の特徴

	全参加者 n = 273	男性 n = 135	女性 n = 138	p*
歯・口腔に関する診査項目				
PISA (mm ²)	56.3 ± 95.4	56.3 ± 98.3	56.2 ± 92.7	0.998
歯周病 ^{†‡}	63 (25.7)	30 (25.2)	33 (26.2)	0.861
現在歯数	14.5 ± 9.6	14.8 ± 9.4	14.2 ± 9.8	0.594
無歯顎	28 (10.3)	12 (8.7)	16 (11.9)	0.390
平均AL [†]	3.4 ± 1.0	3.1 ± 0.8	3.7 ± 1.1	<0.001
AL≥4 mmのサイトの割合 [†]	38.9 ± 28.7	29.8 ± 25.9	48.7 ± 28.4	<0.001
平均PD [†]	2.1 ± 0.5	2.0 ± 0.5	2.2 ± 0.4	0.047
PD≥4 mmのサイトの割合 [†]	7.6 ± 10.9	7.0 ± 10.9	8.2 ± 10.9	0.393
BOP [†]	8.2 ± 12.1	8.2 ± 12.6	8.2 ± 11.7	0.977
年齢, 性別, 社会経済的状況				
年齢 [§]	80	80	80	-
性別				
男性	135 (49.5)	-	-	-
女性	138 (50.5)	-	-	-
世帯年収				
≥2,000,000円	233 (85.3)	110 (79.7)	123 (91.1)	0.008
<2,000,000円	40 (14.7)	28 (20.3)	12 (8.9)	
通学年数				
≥10年	180 (61.2)	80 (59.3)	79 (57.3)	0.736
<10年	114 (38.8)	55 (40.7)	59 (42.7)	
血清値				
アルブミン (g/dL)	4.1 ± 0.2	4.1 ± 0.2	4.0 ± 0.2	<0.001
クレアチニン (mg/dL)	0.8 ± 0.6	0.7 ± 0.1	1.0 ± 0.7	<0.001
HbA1c (%)	5.7 ± 0.6	5.7 ± 0.5	5.7 ± 0.7	0.941
T-C (mg/dL)	196.1 ± 29.5	206.0 ± 28.4	186.1 ± 27.2	<0.001
LDL-C (mg/dL)	113.1 ± 25.9	119.4 ± 25.7	106.6 ± 24.5	<0.001
HDL-C (mg/dL)	58.5 ± 14.0	60.5 ± 14.9	56.6 ± 12.8	0.020
中性脂肪 (mg/dL)	127.8 ± 64.6	135.4 ± 64.5	120.1 ± 64.0	0.050
CRP (mg/dL)	0.2 ± 0.8	1.0 ± 0.1	0.3 ± 1.1	0.012
健康状態, 健康行動				
血圧				
最高血圧 (mmHg)	135.7 ± 16.6	134.0 ± 15.7	137.3 ± 17.3	0.101
最低血圧 (mmHg)	69.3 ± 10.7	67.4 ± 10.2	71.3 ± 10.9	0.003
高血圧				
最高血圧 <140 かつ最低血圧 <90 mm Hg	159 (58.2)	86 (62.3)	73 (54.1)	0.167
最高血圧 ≥140mm Hg または最低血圧 ≥90mm Hg	114 (41.8)	52 (37.7)	62 (45.9)	
身長 (cm)	155.0 ± 8.4	148.6 ± 5.3	161.5 ± 5.5	<0.001
体重 (kg)	53.2 ± 9.0	49.3 ± 7.7	57.2 ± 8.5	<0.001
腹囲 (cm)	87.8 ± 8.5	88.1 ± 9.3	87.5 ± 7.5	0.581
臀部囲 (cm)	92.3 ± 6.0	92.3 ± 5.9	92.3 ± 6.2	0.944
腹囲/臀部囲比	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.1	0.9 ± 0.1	0.636
BMI (kg/m ²)	22.1 ± 3.0	22.3 ± 3.1	21.9 ± 2.8	0.267
肥満 (BMI≥25kg/m ²)	40 (14.7)	23 (16.7)	17 (12.6)	0.341
痩せ (BMI<18.5kg/m ²)	35 (12.8)	18 (13.0)	17 (12.6)	0.911
低アルブミン血症				
アルブミン ≥4.0g/dL	200 (73.3)	111 (80.4)	89 (65.9)	0.007
アルブミン <4.0g/dL	73 (26.7)	27 (19.6)	46 (34.1)	
eGFR (mL/min/1.73 m ²)	66.8 ± 17.1	66.8 ± 14.9	66.8 ± 19.1	0.987
腎機能低下				
eGFR ≥60mL/min/1.73 m ²	182 (66.7)	96 (69.6)	86 (63.7)	0.304
eGFR <60mL/min/1.73 m ²	91 (33.3)	42 (30.4)	49 (36.3)	
蛋白尿				
試験紙法 ' - ' または ' +/- '	210 (76.9)	114 (82.6)	96 (71.1)	0.024
試験紙法 ' 1+ ' またはそれ以上	63 (23.1)	24 (17.4)	39 (28.9)	
高血糖				
HbA1c<6.5%	249 (91.2)	128 (92.8)	121 (89.6)	0.362
HbA1c≥6.5%	24 (8.8)	10 (7.3)	14 (10.4)	
高T-C血症				
T-C <220mg/dL	217 (79.5)	96 (69.6)	121 (89.6)	<0.001
T-C ≥220mg/dL	56 (20.5)	42 (30.4)	14 (10.4)	

高LDL-C血症				
LDL-C <140mg/dL	240 (87.9)	1113 (81.9)	127 (94.1)	0.002
LDL-C ≥140mg/dL	33 (12.1)	25 (18.1)	8 (5.9)	
低HDL-C血症				
HDL-C ≥40mg/dL	259 (94.9)	131 (94.9)	128 (94.8)	0.966
HDL-C <40mg/dL	14 (5.1)	7 (5.1)	7 (5.2)	
中性脂肪高値				
中性脂肪 <150mg/dL	188 (68.9)	88 (63.8)	100 (68.9)	0.066
中性脂肪 ≥150mg/dL	85 (31.1)	50 (36.2)	35 (25.9)	
CRP高値				
CRP ≤0.3mg/dL	247 (90.5)	133 (96.4)	114 (84.4)	0.001
CRP >0.3mg/dL	26 (9.5)	5 (3.6)	21 (15.6)	
日常生活活動能力				
TMIG index	11.7 ± 1.7	11.6 ± 2.0	11.8 ± 1.4	0.378
TMIG index >11	192 (70.3)	98 (71.0)	94 (69.6)	0.802
TMIG index ≤11	81 (29.7)	40 (29.0)	41 (30.4)	
喫煙状況				
まったく吸ったことがない	170 (62.3)	134 (97.1)	36 (26.7)	<0.001
以前吸っていた、または吸っている	103 (37.7)	4 (2.9)	99 (73.3)	
飲酒状況				
1日飲酒量がエタノール換算で 20g/日 未満	240 (87.9)	103 (76.3)	137 (99.3)	<0.001
1日飲酒量がエタノール換算で 20g/日 以上	33 (12.1)	32 (23.7)	1 (0.7)	

カテゴリー変数は人数（パーセント），連続変数は平均±標準偏差で示す。

太字は統計学的に有意であることを示す(p<0.05)。

PISA = periodontal inflamed surface area; AL = アタッチメントレベル; PD = ポケット深さ; BOP = ブローピング時の出血; HbA1c = ヘモグロビンA1c; T-C = 総コレステロール; LDL-C = low-density lipoprotein コレステロール; HDL-C = high-density lipoprotein コレステロール; CRP = C反応性蛋白; BMI = body mass index; eGFR = estimated glomerular filtration rate; TMIG index = Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology index.

*男女での比較。

† 解析対象人数 = 245名

‡ 4mm以上の歯周ポケットを1箇所以上持ち、かつBOPが10%以上の者を歯周病有病者と定義。

§ 参加者はすべて80歳。

対象者 273 名における現在歯数の平均値は 14.5 本（標準偏差=9.6），歯周病と判定されたものは 63 名（25.7%），PISA の平均値は 56.3 mm²（標準偏差=95.4）であった。

■ 研究期間を通じた参加者の医療費

表 3 に診療種類別のレセプト数および医療費を示す。33 ヶ月の研究期間を通じた医科入院外レセプト件数は 13,533 件，総額 163,703,590 円，医科入院レセプト件数は 132 件，総額 48,761,720 円であり，医科診療医療費（=入院医療費 + 入院外医療費）は 212,465,310 円であった。解析対象者 1 人当たり月平均の金額は入院外がひと月当たり 18,197 円，入院がひと月当たり 5,420 円であった。

■ ベースライン時の現在歯数と医療費の関連

表 4-10 にベースライン時の現在歯数と医療費の関連を示す。8020 達成者/非達成者の間で総医療費に有意差は認められなかったが，非達成者では脳梗塞関連医療費が有意に高かった（最小 2 乗平均値は達成者で 1,589 円，非達成者で 5,577 円， $p = 0.040$ ）。また，肺炎関連医療費が 8020 非達成者において高い傾向を示したが，統計学的に有意な差は認められなかった（最小 2 乗平均値は達成者で 1,575 円，非達成者で 4,051 円， $p = 0.056$ ）

■ ベースライン時の歯周組織状態と医療費の関連

表 11-17 にベースライン時の現在歯数と医療費の関連を示す。PISA 上位 25% は下位 75% と比較して，また歯周病有病者は歯周組織が健全な者と比較して医科総医療費が有意に高かった（最小 2 乗平均値は PISA 上位 25% で 42,026 円，下位 75% で 27,802 円， $p = 0.011$ ，歯周病有病者で 42,975 円，歯周組織が健全な者で 28,123 円， $p = 0.010$ ）。疾病別医療費でみると PISA 上位 25% と下位 75% の間では，糖尿病，心血管疾患，および慢性腎臓病に関連する医療費で統計学的に有意な差を認めた。PISA 上位 25% ではこれらの医療費が有意に高かった（それぞれ， $p = 0.042$ ， $p = 0.042$ ，および $p = 0.026$ ）。また歯周病有病者は歯周組織が健全な者と比較して，糖尿病，心血管疾患，虚血性心疾患，および慢性腎臓病に関連する医療費が有意に高かった（それぞれ， $p = 0.012$ ， $p = 0.038$ ， $p = 0.041$ ，および $p = 0.031$ ）。また，肺炎関連医療費が PISA 上位 25% あるいは歯周病有病者において高い傾向を示したが，統計学的に有意な差は認められなかった（それぞれ， $p = 0.075$ ，および $p = 0.079$ ）。

表3-1. 研究期間を通じた参加者の医療費

対象	種別		レセプト数 (件)	受診者数	実日数	総額	
						総額	受診者 一人当たり総額
平成20(2008)年6月～平成23(2011)年2月 33ヵ月分 研究参加者294名	医科	外来	14,658	293	29,381	180,015,170	614,386
		入院 [†]	166	67	2,081	67,158,350	1,002,363
		DPC [†]	61	37	713	32,433,560	876,583
	歯科	外来	2,528	250	4,782	31,267,960	125,072
		入院 [†]	2	2	3	81,470	40,735
	調剤		10,011	283	-	117,328,170	414,587
平成20(2008)年6月～平成23(2011)年2月 33ヵ月分 解析対象者273名	医科	外来	13,533	272	26,981	163,703,590	601,851
		入院 [†]	132	59	1,470	48,761,720	826,470
		DPC [†]	58	35	640	30,185,010	862,429
	歯科	外来	2,400	231	4,537	29,255,810	126,649
		入院 [†]	2	2	3	81,470	40,735
	調剤		9,297	263	-	107,676,310	409,416

[†]入院時食事療養費・入院時生活療養費を除く。

*研究参加期間（月）で除した金額。

DPC = Diagnosis Procedure Combination（診断群分類別包括評価）方式

金額 (円)			入院経験あり
受診者 一人当たり月平均*	研究参加者または解析対象 者 一人当たり総額	研究参加者または解析対象 者 一人当たり月平均*	
18,638	612,296	18,579	89 (30.2%)
30,532	228,430	6,931	
26,829	110,318	3,347	
3,790	106,354	3,227	
1,234	277	8	
12,569	399,075	12,109	
18,259	599,647	18,197	81 (29.7%)
25,223	178,614	5,420	
26,415	110,568	3,355	
3,838	107,164	3,252	
1,234	298	9	
12,412	394,419	11,969	

表3-2. 研究期間を通じた参加者の疾病別医療費

疾病分類	対象	種別		レセプト数 (件)	人数	実日数	総額
糖尿病	平成20(2008)年6月～平成23(2011)年2月 33ヵ月分 研究参加者294名	医科	外来	2,169	162	3,385	41,660,620
			入院 [†]	49	29	261	21,546,500
			DPC [†]	3	2	31	1,741,680
	平成20(2008)年6月～平成23(2011)年2月 33ヵ月分 解析対象者273名	医科	外来	1,955	148	3,078	37,223,910
			入院 [†]	35	23	209	14,135,050
			DPC [†]	3	2	31	1,741,680
心血管疾患	平成20(2008)年6月～平成23(2011)年2月 33ヵ月分 研究参加者294名	医科	外来	7,059	261	11,470	98,354,040
			入院 [†]	110	49	448	49,904,060
			DPC [†]	30	21	234	15,836,170
	平成20(2008)年6月～平成23(2011)年2月 33ヵ月分 解析対象者273名	医科	外来	6,536	241	10,496	89,214,270
			入院 [†]	90	43	364	37,207,280
			DPC [†]	29	20	206	14,928,890
虚血性心疾患	平成20(2008)年6月～平成23(2011)年2月 33ヵ月分 研究参加者294名	医科	外来	1,523	95	2,618	32,203,570
			入院 [†]	33	19	166	15,719,990
			DPC [†]	2	2	27	1,116,760
	平成20(2008)年6月～平成23(2011)年2月 33ヵ月分 解析対象者273名	医科	外来	1,376	85	2,363	29,360,980
			入院 [†]	28	16	134	12,804,640
			DPC [†]	2	2	27	1,116,760
脳血管疾患	平成20(2008)年6月～平成23(2011)年2月 33ヵ月分 研究参加者294名	医科	外来	2,324	143	3,678	41,055,990
			入院 [†]	54	23	201	25,588,580
			DPC [†]	4	4	49	2,197,110
	平成20(2008)年6月～平成23(2011)年2月 33ヵ月分 解析対象者273名	医科	外来	2,059	127	3,262	36,833,790
			入院 [†]	39	18	144	16,592,060
			DPC [†]	4	4	49	2,197,110
脳梗塞	平成20(2008)年6月～平成23(2011)年2月 33ヵ月分 研究参加者294名	医科	外来	1,456	122	2,076	17,193,060
			入院 [†]	25	16	114	9,419,680
			DPC [†]	3	3	20	1,487,980
	平成20(2008)年6月～平成23(2011)年2月 33ヵ月分 解析対象者273名	医科	外来	1,280	109	1,835	15,146,860
			入院 [†]	20	14	94	6,437,630
			DPC [†]	3	3	20	1,487,980
慢性腎臓病	平成20(2008)年6月～平成23(2011)年2月 33ヵ月分 研究参加者294名	医科	外来	358	33	928	17,827,410
			入院 [†]	24	6	68	9,092,850
			DPC [†]	1	1	17	501,440
	平成20(2008)年6月～平成23(2011)年2月 33ヵ月分 解析対象者273名	医科	外来	317	30	872	17,201,140
			入院 [†]	24	6	68	9,092,850
			DPC [†]	1	1	17	501,440
肺炎	平成20(2008)年6月～平成23(2011)年2月 33ヵ月分 研究参加者294名	医科	外来	118	48	203	1,821,920
			入院 [†]	33	15	180	14,112,760
			DPC [†]	1	1	17	501,440
	平成20(2008)年6月～平成23(2011)年2月 33ヵ月分 解析対象者273名	医科	外来	97	43	178	1,528,300
			入院 [†]	22	12	129	7,366,900
			DPC [†]	1	1	17	501,440

[†]入院時食事療養費・入院時生活療養費を除く。

*研究参加期間(月)で除した金額。

DPC = Diagnosis Procedure Combination (診断群分類別包括評価)方式

金額 (円)				入院経験あり
受診者 一人当たり総 額	受診者 一人当たり月平均*	研究参加者または解析対象者 一人当たり総額	研究参加者または解析対象者 一人当たり月平均*	
257,164	7,814	141,703	4,306	31 (10.5%)
742,983	22,606	73,287	2,230	
870,840	26,389	5,924	180	
251,513	7,645	136,351	4,144	25 (9.2%)
614,567	18,738	51,777	1,579	
870,840	26,389	6,380	193	
376,835	11,438	334,538	10,154	60 (20.4%)
1,018,450	30,999	169,742	5,166	
754,103	23,220	53,865	1,659	
370,184	11,238	326,792	9,920	54 (19.8%)
865,286	26,376	136,290	4,155	
746,445	23,006	54,685	1,685	
338,985	10,272	109,536	3,319	21 (7.1%)
827,368	25,174	53,469	1,627	
558,380	16,921	3,799	115	
345,423	10,467	107,549	3,259	18 (6.6%)
800,290	24,373	46,903	1,428	
558,380	16,921	4,091	124	
287,105	8,701	139,646	4,232	25 (8.5%)
1,112,547	33,739	87,036	2,639	
549,278	17,106	7,473	233	
290,030	8,789	134,922	4,089	20 (7.3%)
921,781	27,966	60,777	1,844	
549,278	17,106	8,048	251	
140,927	4,271	58,480	1,772	18 (6.1%)
588,730	17,877	32,040	973	
495,993	15,645	5,061	160	
138,962	4,212	55,483	1,682	16 (5.9%)
459,831	13,976	23,581	717	
495,993	15,645	5,450	172	
540,225	16,389	60,637	1,840	7 (2.4%)
1,515,475	47,226	30,928	964	
501,440	15,195	1,706	52	
573,371	17,395	63,008	1,912	7 (2.6%)
1,515,475	47,226	33,307	1,038	
501,440	15,195	1,837	56	
37,957	1,152	6,197	188	16 (5.4%)
940,851	28,973	48,003	1,478	
501,440	15,195	1,706	52	
35,542	1,079	5,598	170	13 (4.8%)
613,908	19,182	26,985	843	
501,440	15,195	1,837	56	

表4. ベースライン時の現在歯数と医療費の関連[†]

説明変数	目的変数 = 1人あたり1ヶ月間の医療費 (円)		
	最小二乗平均値	標準誤差	p [‡]
現在歯数	医科総医療費		
8020非達成	36,358	4,736	0.126
8020達成	28,795	5,825	

[†]性別, 収入, 教育水準, 日常生活活動能力, 飲酒状況, 喫煙状況, Body mass indexおよび血圧にて調整。

[‡]8020達成者/非達成者での比較。

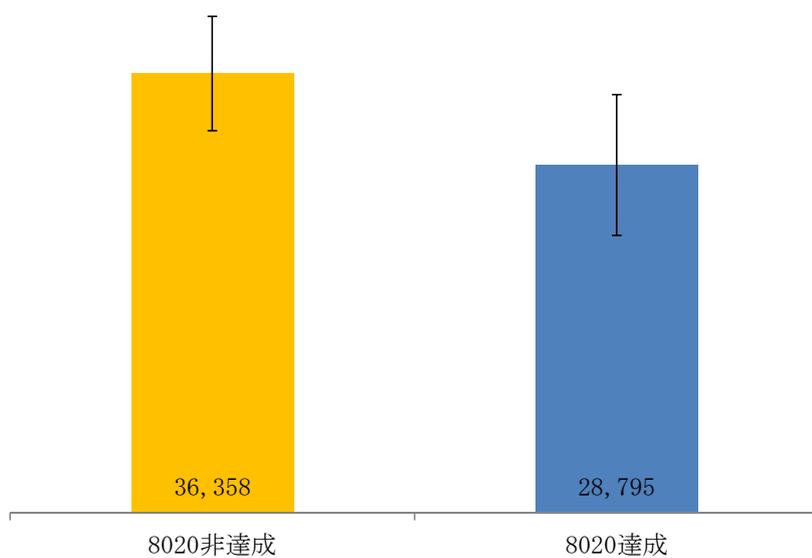


表5. ベースライン時の現在歯数と医療費の関連[†]

説明変数	目的変数 = 1人あたり1ヶ月間の医療費 (円)		
	最小二乗平均値	標準誤差	p [‡]
	疾病別医療費 糖尿病		
現在歯数			
8020非達成	9,042	3,065	0.375
8020達成	6,206	3,770	

[†]性別, 収入, 教育水準, 日常生活活動能力, 飲酒状況, 喫煙状況, Body mass indexおよび血圧にて調整。

[‡]8020達成者/非達成者での比較。

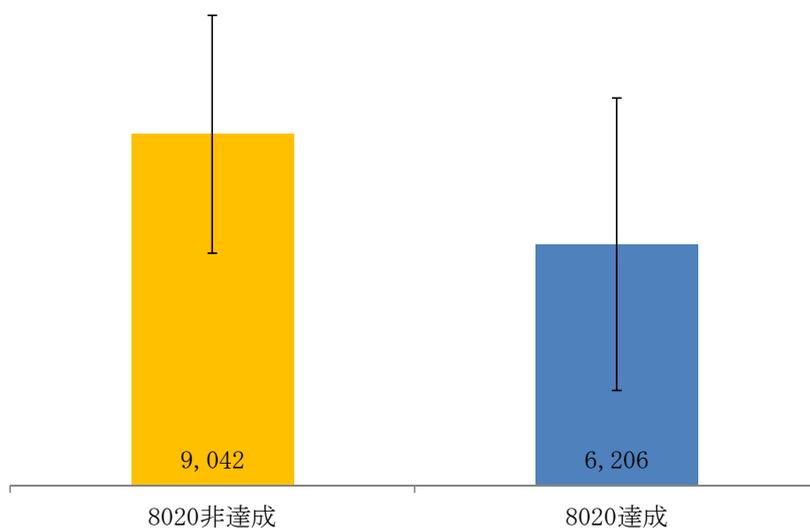


表6. ベースライン時の現在歯数と医療費の関連[†]

説明変数	目的変数 = 1人あたり1ヶ月間の医療費 (円)		
	最小二乗平均値	標準誤差	p [‡]
現在歯数	疾病別医療費 心血管疾患		
8020非達成	20,843	4,296	0.154
8020達成	14,447	5,284	

[†]性別, 収入, 教育水準, 日常生活活動能力, 飲酒状況, 喫煙状況, Body mass indexおよび血圧にて調整。

[‡]8020達成者/非達成者での比較。

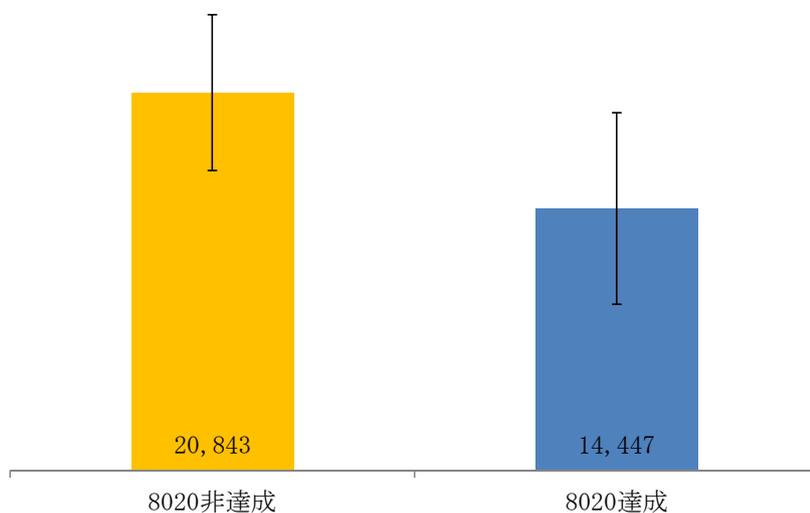


表7. ベースライン時の現在歯数と医療費の関連[†]

説明変数	目的変数 = 1人あたり1ヶ月間の医療費 (円)		
	最小二乗平均値	標準誤差	p [‡]
現在歯数	疾病別医療費 虚血性心疾患		
8020非達成	8,152	3,007	0.541
8020達成	6,237	3,699	

[†]性別, 収入, 教育水準, 日常生活活動能力, 飲酒状況, 喫煙状況, Body mass indexおよび血圧にて調整。

[‡]8020達成者/非達成者での比較。

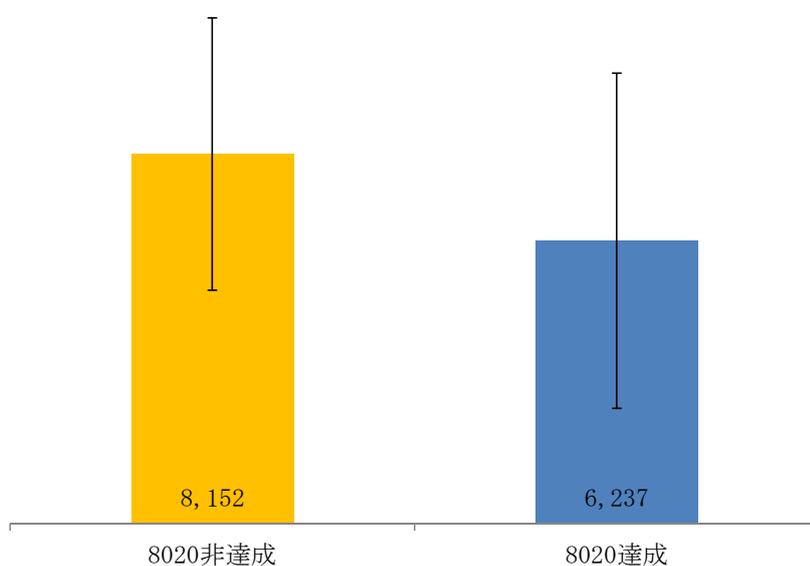


表8. ベースライン時の現在歯数と医療費の関連[†]

説明変数	目的変数 = 1人あたり1ヶ月間の医療費 (円)		
	最小二乗平均値	標準誤差	p [‡]
	疾病別医療費 脳梗塞		
現在歯数			
8020非達成	5,577	1,860	0.040
8020達成	1,589	2,288	

[†]性別, 収入, 教育水準, 日常生活活動能力, 飲酒状況, 喫煙状況, Body mass indexおよび血圧にて調整。

[‡]8020達成者/非達成者での比較。

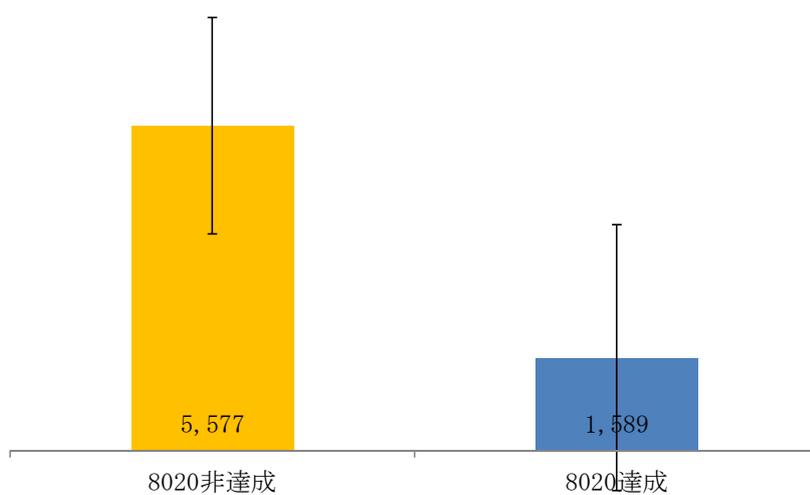


表9. ベースライン時の現在歯数と医療費の関連[†]

説明変数	目的変数 = 1人あたり1ヶ月間の医療費 (円)		
	最小二乗平均値	標準誤差	p [‡]
現在歯数	疾病別医療費 慢性腎臓病		
8020非達成	4,862	3,071	0.771
8020達成	3,931	3,777	

[†]性別, 収入, 教育水準, 日常生活活動能力, 飲酒状況, 喫煙状況, Body mass indexおよび血圧にて調整。

[‡]8020達成者/非達成者での比較。

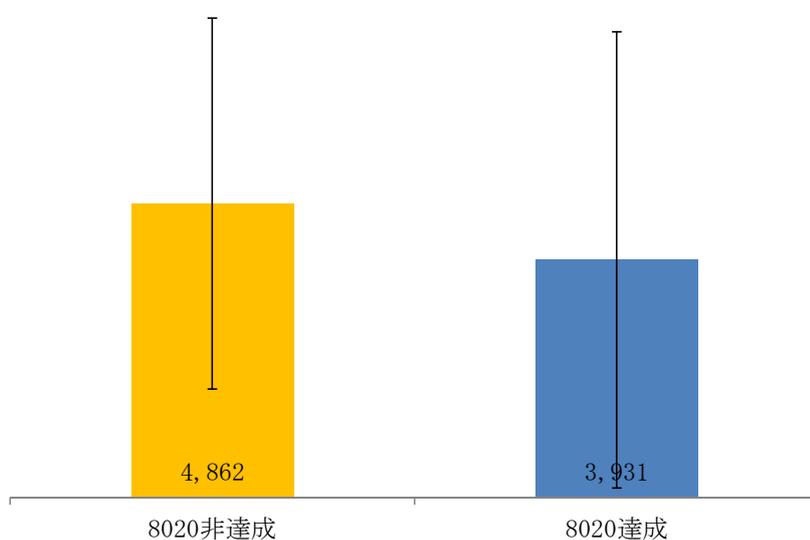


表10. ベースライン時の現在歯数と医療費の関連[†]

説明変数	目的変数 = 1人あたり1ヶ月間の医療費 (円)		
	最小二乗平均値	標準誤差	p [‡]
現在歯数	疾病別医療費 肺炎		
8020非達成	4,051	1,238	0.056
8020達成	1,575	1,523	

[†]性別, 収入, 教育水準, 日常生活活動能力, 飲酒状況, 喫煙状況, Body mass indexおよび血圧にて調整。

[‡]8020達成者/非達成者での比較。

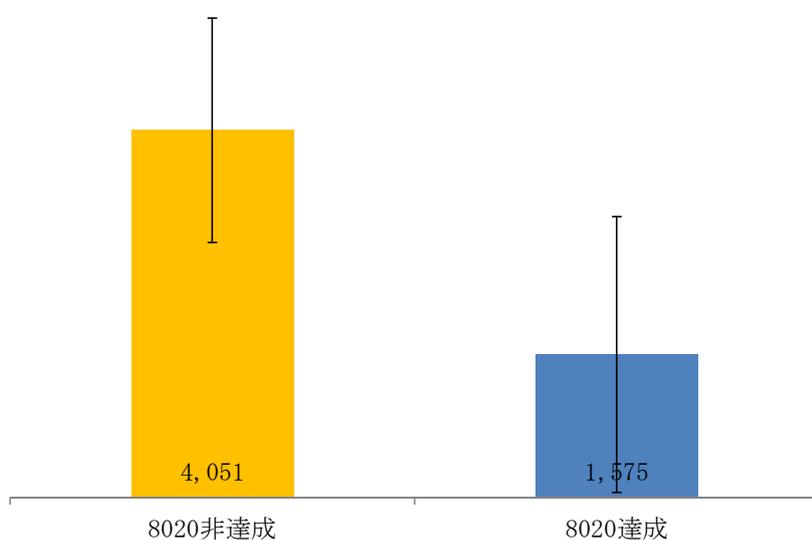


表11. ベースライン時の歯周組織状態と医療費の関連[†]

説明変数	目的変数 = 1人あたり1ヶ月間の医療費 (円)		
	最小二乗平均値	標準誤差	p [‡]
医科総医療費			
<i>n</i> = 273 (無歯顎者 [<i>n</i> = 28]はPISA=0と定義)			
PISA			
PISA上位25%	42,026	6,347	0.011
PISA下位75%	27,802	4,545	
<i>n</i> = 245 (無歯顎者 [<i>n</i> = 28]は解析から除外)			
歯周病 [§]			
歯周病(+)	42,975	6,619	0.010
歯周病(-)	28,123	5,181	

PISA = periodontal inflamed surface area

[†]性別, 収入, 教育水準, 日常生活活動能力, 飲酒状況, 喫煙状況, Body mass index, 血圧および現在歯数にて調整。

[‡]2群間での比較。

[§]4mm以上の歯周ポケットを1箇所以上持ち、かつBOPが10%以上の者を歯周病有病者と定義。

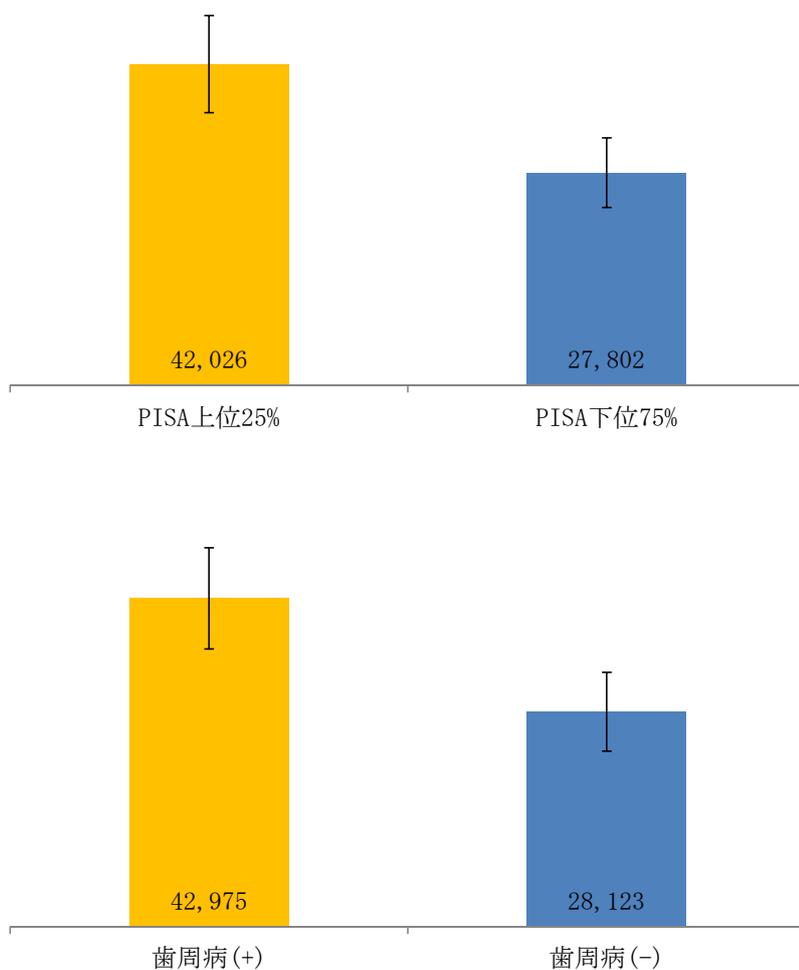


表12. ベースライン時の歯周組織状態と医療費の関連[†]

説明変数	目的変数 = 1人あたり1ヶ月間の医療費 (円)		
	最小二乗平均値	標準誤差	p [‡]
疾病別医療費 糖尿病			
<i>n</i> = 273 (無歯顎者 [<i>n</i> = 28] はPISA=0と定義)			
PISA			
PISA上位25%	14,604	4,176	0.042
PISA下位75%	7,143	2,990	
<i>n</i> = 245 (無歯顎者 [<i>n</i> = 28] は解析から除外)			
歯周病 [§]			
歯周病(+)	16,233	4,358	0.012
歯周病(-)	6,652	3,412	

PISA = periodontal inflamed surface area

[†]性別, 収入, 教育水準, 日常生活活動能力, 飲酒状況, 喫煙状況, Body mass index, 血圧および現在歯数にて調整。

[‡]2群間での比較。

[§]4mm以上の歯周ポケットを1箇所以上持ち、かつBOPが10%以上の者を歯周病有病者と定義。

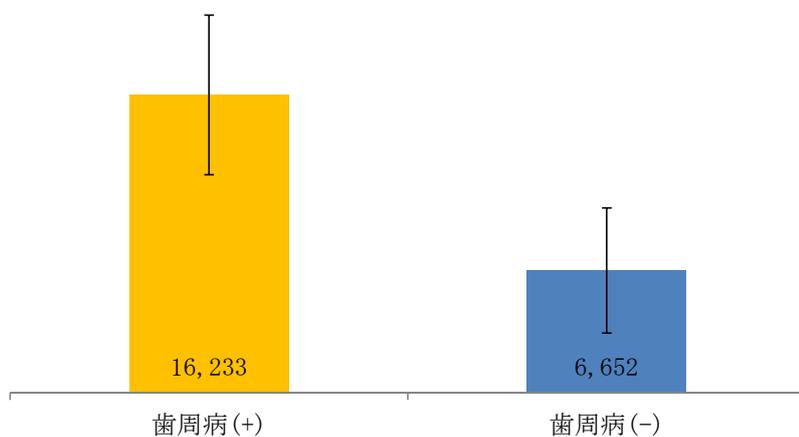
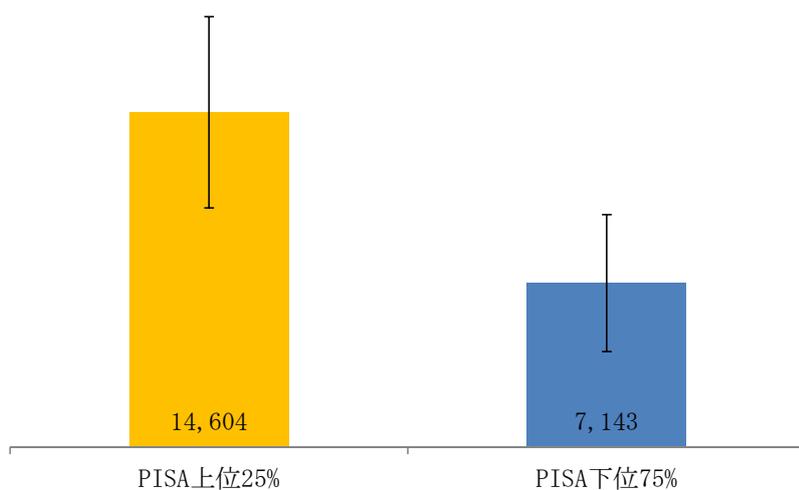


表13. ベースライン時の歯周組織状態と医療費の関連[†]

説明変数	目的変数 = 1人あたり1ヶ月間の医療費 (円)		
	最小二乗平均値	標準誤差	p [‡]
	疾病別医療費 心血管疾患		
<i>n</i> = 273 (無歯顎者 [<i>n</i> = 28] はPISA=0と定義)			
PISA			
PISA上位25%	24,487	5,694	0.042
PISA下位75%	14,307	4,077	
<i>n</i> = 245 (無歯顎者 [<i>n</i> = 28] は解析から除外)			
歯周病 [§]			
歯周病(+)	25,172	5,979	0.038
歯周病(-)	14,372	4,680	

PISA = periodontal inflamed surface area

[†]性別, 収入, 教育水準, 日常生活活動能力, 飲酒状況, 喫煙状況, Body mass index, 血圧および現在歯数にて調整。

[‡]2群間での比較。

[§]4mm以上の歯周ポケットを1箇所以上持ち、かつBOPが10%以上の者を歯周病有病者と定義。

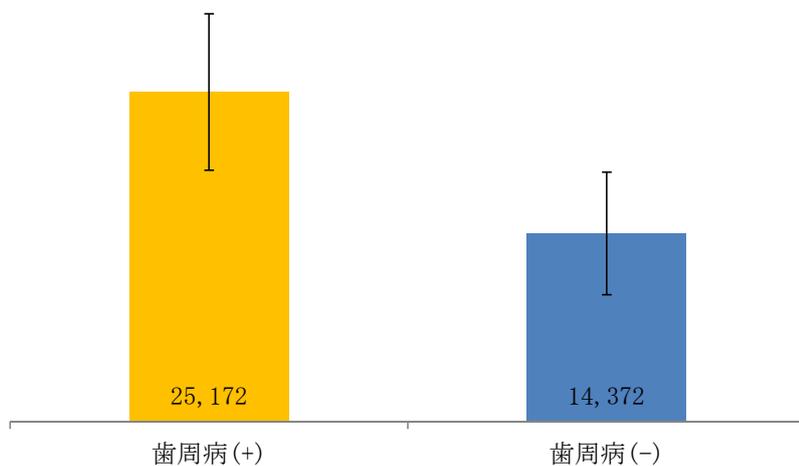
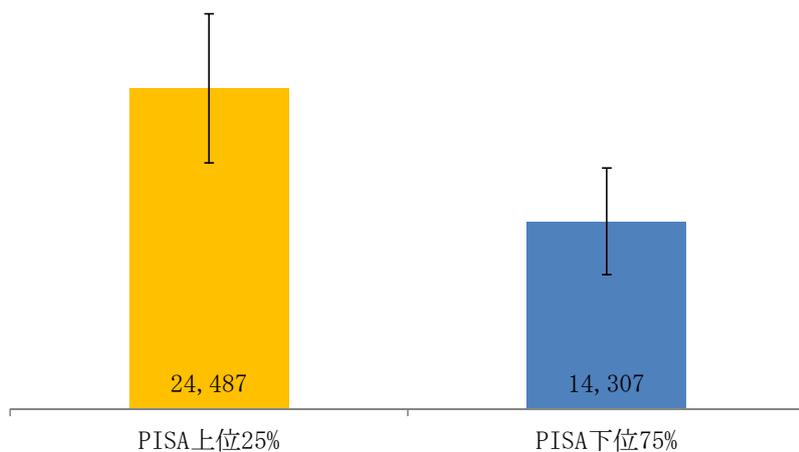


表14. ベースライン時の歯周組織状態と医療費の関連[†]

説明変数	目的変数 = 1人あたり1ヶ月間の医療費 (円)		
	最小二乗平均値	標準誤差	p [‡]
疾病別医療費 虚血性心疾患			
<i>n</i> = 273 (無歯顎者 [<i>n</i> = 28] は PISA=0 と定義)			
PISA			
PISA上位25%	11,629	4,168	0.144
PISA下位75%	6,275	2,984	
<i>n</i> = 245 (無歯顎者 [<i>n</i> = 28] は解析から除外)			
歯周病 [§]			
歯周病(+)	13,669	4,377	0.041
歯周病(-)	5,859	3,426	

PISA = periodontal inflamed surface area

[†]性別, 収入, 教育水準, 日常生活活動能力, 飲酒状況, 喫煙状況, Body mass index, 血圧および現在歯数にて調整。

[‡]2群間での比較。

[§]4mm以上の歯周ポケットを1箇所以上持ち、かつBOPが10%以上の者を歯周病有病者と定義。

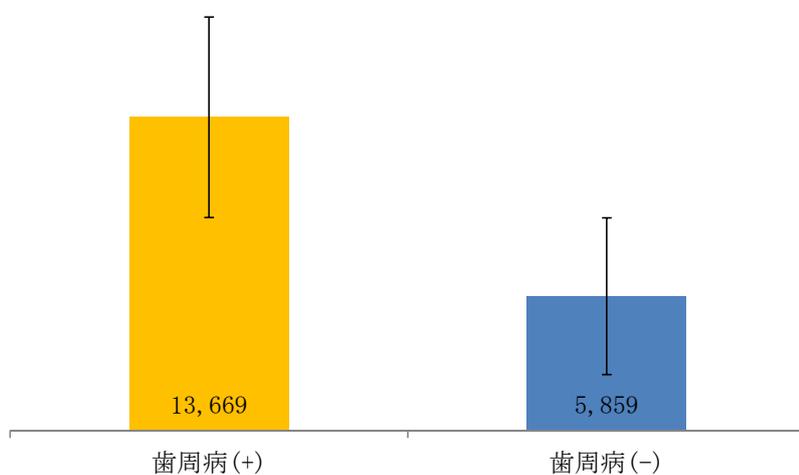
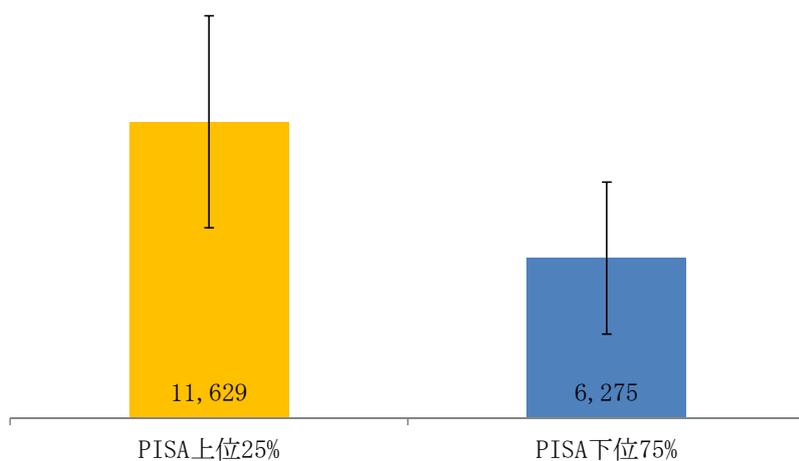


表15. ベースライン時の歯周組織状態と医療費の関連[†]

説明変数	目的変数 = 1人あたり1ヶ月間の医療費 (円)		
	最小二乗平均値	標準誤差	p [‡]
疾病別医療費 脳梗塞			
n = 273 (無歯顎者[n = 28]はPISA=0と定義)			
PISA			
PISA上位25%	1,589	1,089	0.881
PISA下位75%	1,446	780	
n = 245 (無歯顎者[n = 28]は解析から除外)			
歯周病 [§]			
歯周病(+)	2,253	1,119	0.460
歯周病(-)	1,535	876	

PISA = periodontal inflamed surface area

[†]性別, 収入, 教育水準, 日常生活活動能力, 飲酒状況, 喫煙状況, Body mass index, 血圧および現在歯数にて調整。

[‡]2群間での比較。

[§]4mm以上の歯周ポケットを1箇所以上持ち、かつBOPが10%以上の者を歯周病有病者と定義。

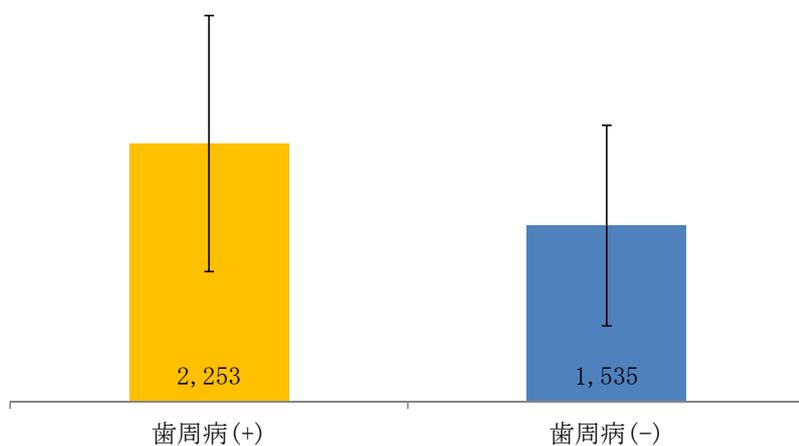
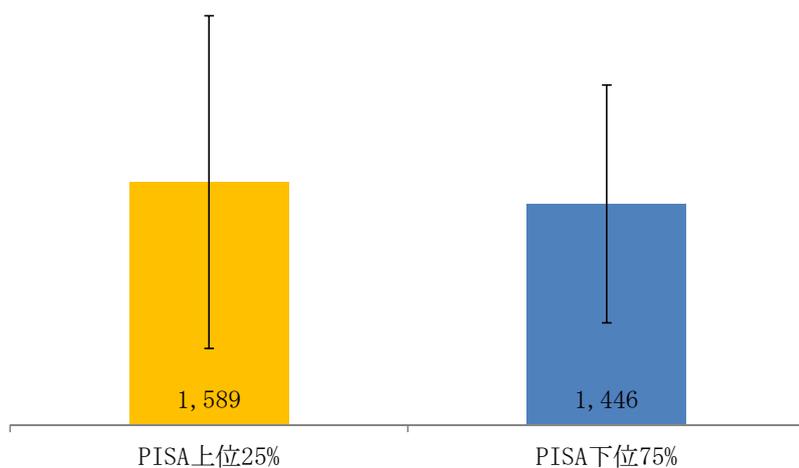


表16. ベースライン時の歯周組織状態と医療費の関連[†]

説明変数	目的変数 = 1人あたり1ヶ月間の医療費 (円)		
	最小二乗平均値	標準誤差	p [‡]
疾病別医療費 慢性腎臓病			
<i>n</i> = 273 (無歯顎者 [<i>n</i> = 28] はPISA=0と定義)			
PISA			
PISA上位25%	11,788	4,244	0.026
PISA下位75%	3,456	3,038	
<i>n</i> = 245 (無歯顎者 [<i>n</i> = 28] は解析から除外)			
歯周病 [§]			
歯周病(+)	12,123	4,481	0.031
歯周病(-)	3,721	3,507	

PISA = periodontal inflamed surface area

[†]性別, 収入, 教育水準, 日常生活活動能力, 飲酒状況, 喫煙状況, Body mass index, 血圧および現在歯数にて調整。

[‡]2群間での比較。

[§]4mm以上の歯周ポケットを1箇所以上持ち、かつBOPが10%以上の者を歯周病有病者と定義。

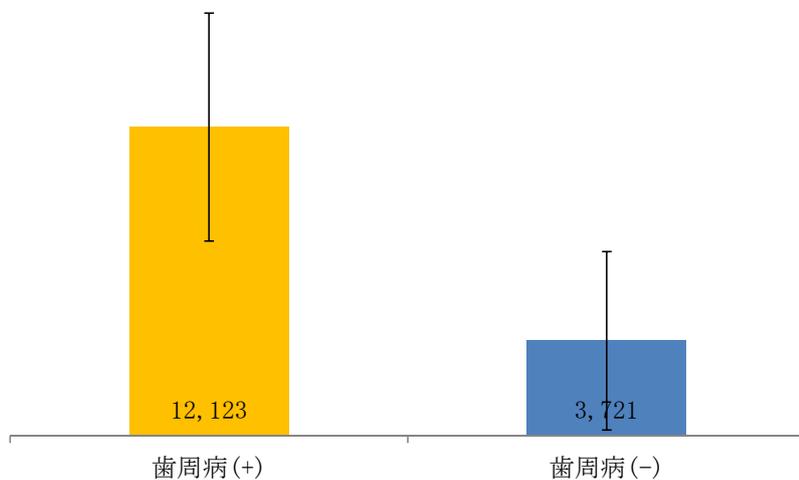
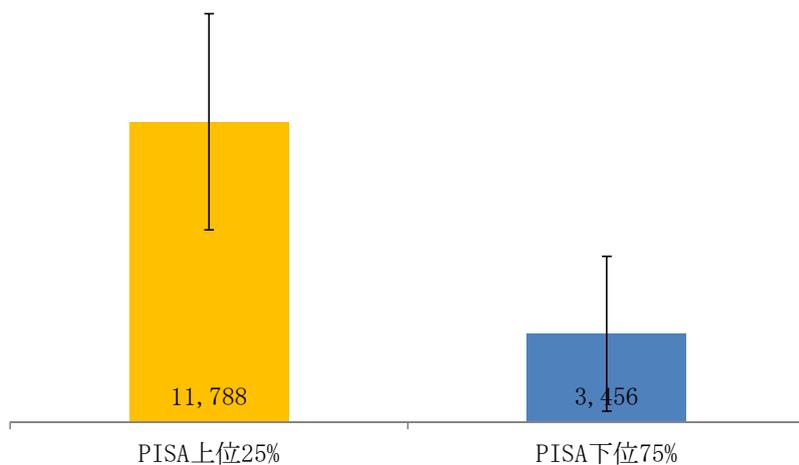


表17. ベースライン時の歯周組織状態と医療費の関連[†]

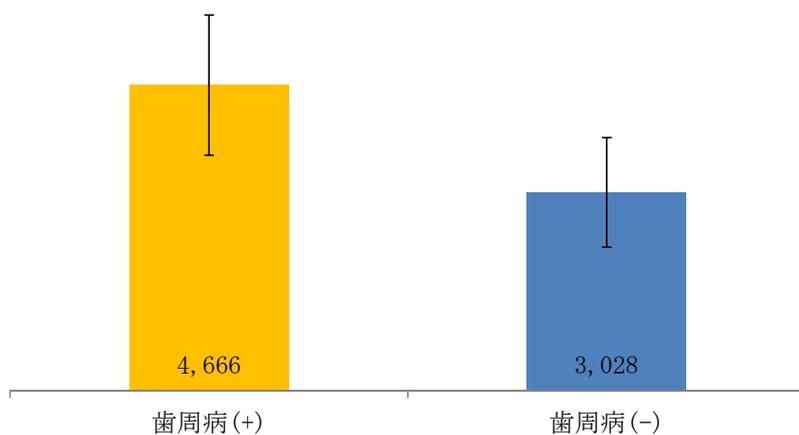
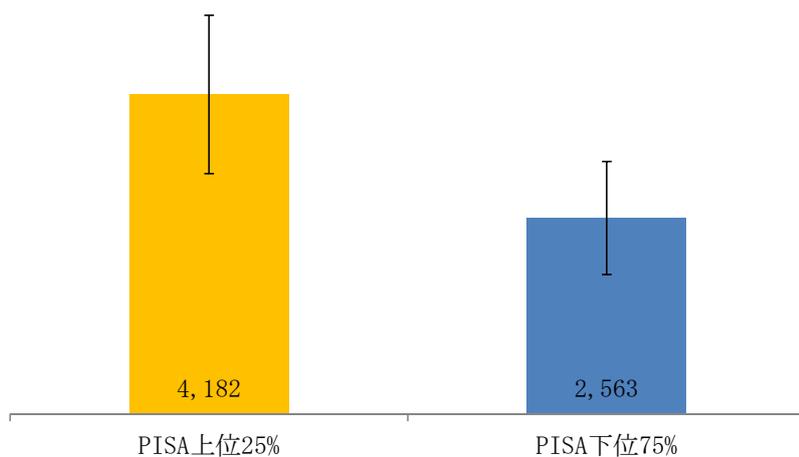
説明変数	目的変数 = 1人あたり1ヶ月間の医療費 (円)		
	最小二乗平均値	標準誤差	p [‡]
	疾病別医療費 肺炎		
<i>n</i> = 273 (無歯顎者 [<i>n</i> = 28] はPISA=0と定義)			
PISA			
PISA上位25%	4,182	1,036	0.075
PISA下位75%	2,563	742	
<i>n</i> = 245 (無歯顎者 [<i>n</i> = 28] は解析から除外)			
歯周病 [§]			
歯周病(+)	4,666	1,070	0.079
歯周病(-)	3,028	838	

PISA = periodontal inflamed surface area

[†]性別, 収入, 教育水準, 日常生活活動能力, 飲酒状況, 喫煙状況, Body mass index, 血圧および現在歯数にて調整。

[‡]2群間での比較。

[§]4mm以上の歯周ポケットを1箇所以上持ち、かつBOPが10%以上の者を歯周病有病者と定義。



【考察】

本研究結果から、80歳高齢者において歯の喪失または歯周病はその後33ヵ月間の医療費の増加に関連することが示された。今回観察された歯の喪失または歯周病と医科診療医療費の関連の背景には、以下のような口腔と全身の関連があると考えられる。

歯の喪失は咀嚼能力の低下に繋がり、個人の食品選択、食品摂取に影響を与え、結果として栄養摂取に影響を及ぼす。こうした関連について、我々は、残存歯数が19本以下の群は20本以上の群と比較して野菜・魚の摂取量が有意に少ないことを報告した¹¹⁾。野菜に多く含まれるビタミン類、また魚に多く含まれる不飽和脂肪酸は抗炎症・抗酸化作用を持ち、その摂取は脳梗塞を含めた多くの炎症性疾患のリスクを下げる^{12, 13)}。また、歯の喪失は総摂取エネルギーにも影響を与え、低栄養のリスクとなる^{14, 15)}。栄養不良状態では、免疫機能が低下し、感染症にかかりやすくなる。発展途上国における乳幼児死亡や、先進国においても、高齢者などの栄養障害による感染と免疫機能との関連が明らかにされている¹⁶⁾。

歯周病は、歯周組織において歯周病原細菌の感染と生体免疫との間で発生する慢性炎症である。①歯周病原細菌あるいは細菌産生物による直接障害作用、②歯周組織で産生された炎症性サイトカイン・炎症性メディエーターによる作用、③歯周組織で産生される活性酸素による作用（酸化ストレス）、により関連臓器および周囲血管が障害され、非感染性疾患へ繋がると考えられている⁴⁾。

本研究対象者はベースライン時の年齢が80歳である高齢者のみで構成されているため、他の年齢層に本研究結果を適用できるかは不明である。また本研究対象者は同年代の一般の集団に比べ、健康であることが示唆されているため¹⁷⁾、本研究結果のみで歯科疾患と医科医療費の関連について結論をだすことはできない。将来の更なる研究が必要であると考えられる。

【結論】

本研究結果から歯科疾患と医科医療費の間に有意な関連が認められたことで、高齢者において歯・口腔の健康を保持することが全身の健康の保持、さらには医療費の抑制につながることを示唆された。

【参考文献】

- 1) 厚生労働省ウェブサイト：全国医療費適正化計画の進捗状況に関する評価（中間評価），
<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001a65z-att/2r9852000001a6t9.pdf> (2012年8月21日アクセス).
- 2) Elter JR, Offenbacher S, Toole JF, Beck JD. Relationship of periodontal disease and edentulism to stroke/TIA. *J Dent Res.* 2003;82(12):998-1001.
- 3) Joshipura KJ, Hung HC, Rimm EB, Willett WC, Ascherio A. Periodontal disease, tooth loss, and incidence of ischemic stroke. *Stroke.* 2003;34(1):47-52.
- 4) Linden GJ, Lyons A, Scannapieco FA. Periodontal systemic associations: review of the evidence. *J Clin Periodontol.* 2013;40 Suppl 14:S8-S19.
- 5) 厚生労働省ウェブサイト：平成20年度国民医療費の概況，
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/08/> (2013年10月9日アクセス).
- 6) Albert DA, Sadowsky D, Papapanou P, Conicella ML, Ward A. An examination of periodontal treatment and per member per month (PMPM) medical costs in an insured population. *BMC Health Serv Res.* 2006;6:103.
- 7) Luengo-Fernandez R, Leal J, Gray A, Petersen S, Rayner M. Cost of cardiovascular diseases in the United Kingdom. *Heart.* 2006;92(10):1384-9.
- 8) Michaelsson K, Melhus H, Warensjo Lemming E, Wolk A, Byberg L. Long term calcium intake and rates of all cause and cardiovascular mortality: community based prospective longitudinal cohort study. *BMJ.* 2013;346:f228.
- 9) Nesse W, Abbas F, van der Ploeg I, Spijkervet FKL, Dijkstra PU, Vissink A. Periodontal inflamed surface area: quantifying inflammatory burden. *J Clin Periodontol.* 2008;35(8):668-73.
- 10) Nesse W, Linde A, Abbas F, Spijkervet FKL, Dijkstra PU, de Brabander EC, et al. Dose-response relationship between periodontal inflamed surface area and HbA1c in type 2 Diabetics. *J Clin Periodontol.* 2009;36(4):295-300.
- 11) Yoshihara A, Watanabe R, Nishimuta M, Hanada N, Miyazaki H. The relationship between dietary intake and the number of teeth in elderly Japanese subjects. *Gerodontology.* 2005;22(4):211-8.
- 12) Dauchet L, Amouyel P, Dallongeville J. Fruit and vegetable consumption and risk of stroke: a meta-analysis of cohort studies. *Neurology.* 2005;65(8):1193-7.
- 13) Xun P, Qin B, Song Y, Nakamura Y, Kurth T, Yaemsiri S, et al. Fish consumption and risk of stroke and its subtypes: accumulative evidence from a meta-analysis of prospective cohort studies. *Eur J Clin Nutr.* 2012;66(11):1199-207.
- 14) Perera R, Ekanayake L. Relationship between nutritional status and tooth loss

in an older population from Sri Lanka. *Gerodontology*. 2012;29(2):E566-E70.

15) Sheiham A, Steele JG, Marcenes W, Lowe C, Finch S, Bates CJ, et al. The relationship among dental status, nutrient intake, and nutritional status in older people. *J Dent Res*. 2001;80(2):408-13.

16) Don BR, Kaysen G. Serum albumin: Relationship to inflammation and nutrition. *Semin Dialysis*. 2004;17(6):432-7.

17) Iwasaki M, Taylor GW, Nesse W, Vissink A, Yoshihara A, Miyazaki H. Periodontal disease and decreased kidney function in Japanese elderly. *Am J Kidney Dis*. 2012;59(2):202-9.

【学会発表】

- 1) Sato M, Iwasaki M, Yoshihara A, Miyazaki H. Effects of periodontal disease on medical expenditures in elderly people. The 10th World Congress on Preventive Dentistry, Budapest, Hungary. 2013年10月9日-12日
- 2) 佐藤美寿々, 岩崎正則, 葭原明弘, 宮崎秀夫. 高齢者における歯周病が医療費に及ぼす影響. 第47回新潟歯学会総会. 2014年4月12日