

医療技術評価総合研究事業

口腔保健と全身的な
健康状態の関係について

(H13-医療-001)

平成15年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 小林 修平

平成16年3月

和洋女子大学

厚生労働科学研究費補助金研究報告書目次

目次

I. 総括研究報告

- 口腔保健と全身的な健康状態の関係について -----3
小林修平

II. 分担研究報告

1. 高齢者の追跡調査 -----17
宮崎秀夫
2. 高齢者の咬合に関する追跡調査—高齢者の顎機能および身体機能との関連— -----236
河野正司
3. 歯科治療による高齢者の身体機能の改善 -----244
才藤栄一
4. 歯周病と糖尿病—介入試験 -----256
井上修二
5. 口腔の状態と睡眠についての研究 -----262
石川達也
6. 口腔微生物と全身の健康についての研究 -----269
泉福英信
7. 歯科医師における歯と全身の健康、栄養との関連に関する縦断研究 -----333
若井建志、斉藤毅、安藤雄一、花田信弘
8. 口腔とにおい -----335
植松 宏
9. 咀嚼と肥満の関連性に関する研究 -----345
石井拓男

III. 研究成果の刊行に関する一覧表 -----351

IV. 研究成果の刊行物・別刷 -----355

I. 総括研究報告

口腔保健と全身的な健康状態の関係について
小林修平

厚生科学研究補助金（医療技術評価総合研究事業）
総括研究報告書

口腔保健と全身的な健康状態の関係について

主任研究者 小林修平 和洋女子大学教授

研究要旨：

口腔の状態に起因する各種の疾患や病態を検証し、口腔保健が全身の健康状態に影響を及ぼしている状況を科学的に評価するために、平成 15 年度は 9 つの研究班を組織して研究を行った。

「高齢者の追跡調査」では、新潟市在住の 70 歳 599 名を対象として追跡調査を行った。その結果、口腔健康状態と全身健康状態として栄養、運動機能、体格、日常活動動作との間に有意な関連が認められた。本調査結果を踏まえ、口腔保健と全身的な健康状態の関係を示した。

「高齢者の咬合に関する追跡調査－高齢者の顎機能および身体機能との関連－」では、咬合力が高い者ほど咬める食品の数は多い傾向を示し、補綴状態別では両顎天然歯の場合に高い値を示した。また、咬合力が高くなるにつれ一人平均握力が高くなる傾向が認められた。更に、臼歯部の支持が少ない場合ほど、義歯の装着により咀嚼回数は減少し、食塊形成能力が改善することが示された。

「歯科治療による高齢者の身体機能の改善」では、歯科医師会の協力を得て 527 名の層別無作為化試験を行った。その結果、歯科治療群の前後比較で意識状態、人見当識、FIM 食事・更衣、FIM 合計、Face scale に有意な改善が、前後差に関する両群間比較で、人見当識、FIM 合計、Face scale に治療群で有意な改善が明らかとなった。高齢障害者への歯科治療により ADL 改善がもたらされることが証明できた。

「歯周病と糖尿病－介入試験」では、糖尿病患者において、1) 歯科介入による歯周病治療による血糖コントロールへの影響及び、2) 内科介入による血糖コントロールによる歯周病病変への影響を検討した。歯科介入試験において、歯周病治療群(14 例)は空腹時血糖、HbA_{1c} 及び高感度 CRP が有意に低下した。

「口腔の状態と睡眠についての研究」では、上下顎の無歯顎患者において、咬合関係の明確な義歯を使用した睡眠は良好な睡眠を得ることが可能であることが示唆された。

「口腔微生物と全身の健康についての研究」では、バイオフィーム形成を介した炎症性疾患や動脈硬化ならびに腎結石への影響など、口腔を起点とする全身への影響を提示することができた。

「歯科医師における歯と全身の健康、栄養との関連に関する縦断研究」では、歯科医師を対象とする調査で、口腔の健康と全身の健康との関連は十分検討可能と考えられた。歯周の状況や歯牙喪失の関連要因は先行研究と矛盾しておらず、自記式調査票によっても歯科医師では利用可能な口腔状態のデータが得られることが示唆された。また歯科医師集団においても、歯牙喪失が栄養素摂取量の低下に関連していた。

「口腔とにおい」では、918 床を有する複合施設においてにおいを評価した。職員にとって患者の体でにおいが一番気になる部位は口腔であった。病室内のにおい環境の改善には

「咀嚼と肥満の関連性に関する研究」では、よく噛むことによって満腹に達するまでの食事量が有意に低下した。食後のインスリン分泌量は、通常の噛み方より、よく噛む方が有意に低いことが示された。

分担研究者

宮崎秀夫 新潟大学大学院教授

河野正司 新潟大学大学院教授

才藤栄一 藤田保健衛生大学教授

井上修二 共立女子大学教授

石川達也 東京歯科大学学長

泉福英信 国立感染症研究所室長

植松 宏 東京医科歯科大学大学院教授

石井拓男 東京歯科大学教授

安藤雄一 国立保健医療科学院室長

斉藤 毅 日本大学教授

花田信弘 国立保健医療科学院部長

研究協力者

(宮崎班)
葭原明弘 (新潟大学大学院助教授)
西牟田守 (国立健康栄養研究所室長)
吉武 裕 (鹿屋体育大学教授)
前田伸子 (鶴見大学教授)
田中宏暁 (福岡大学教授)
泉福英信 (国立感染症研究所室長)
渡邊令子 (県立新潟女子短期大学教授)
佐久間汐子 (新潟大学医歯学総合病院講師)
八木 稔 (新潟大学大学院助手)
清田義和 (新潟大学大学院助手)
廣富敏伸 (新潟大学医歯学総合病院助手)
小川祐司 (新潟大学医歯学総合病院助手)
山賀孝之 (新潟大学歯学部附属病院助手)
高野尚子 (新潟大学医歯学総合病院)
金子 昇 (新潟大学医歯学総合病院)
綾部誠也 (北海道大学大学院)
樋口博之 (中村学園大学)

(河野班)

五十嵐直子 (新潟大学大学院助手)
清田義和 (新潟大学大学院助手)
澤田宏二 (新潟大学大学院助手)
葭原明弘 (新潟大学大学院助教授)
宮崎秀夫 (新潟大学大学院教授)

(才藤班)

園田 茂 (藤田保健衛生大学七栗サナトリウム 病院長)
鈴木美保 (藤田保健衛生大学七栗サナトリウム 助手)
花田信弘 (国立保健医療科学院部長)
安藤雄一 (国立保健医療科学院室長)
野村義明 (財団法人 8020 推進財団 研究員)、
栗崎吉博 (名古屋歯科医師会副会長)
坂井 剛 (日本歯科医師会常務理事)
加藤友久 (愛知県歯科医師会理事地域保健部 部長)
植松 宏 (東京医科歯科大学大学院口腔老化 制御学分野 教授)
角 保徳 (国立療養所中部病院・長寿医療研 究センター 歯科医長)
元橋靖友 (東京医科歯科大学大学院口腔老化 制御学分野 大学院)
内宮洋一郎 (東京医科歯科大学大学院口腔老 化制御学分野 大学院)

(井上班)

千葉博茂 (東京医科大学口腔外科教授)
松尾 朗 (東京医科大学口腔外科講師)

金沢真雄 (東京医科大学第3内科講師)
田中彰彦 (東京医科大学第3内科助手)
石川 烈 (東京医科歯科大学歯周病学教授)
長澤敏行 (東京医科歯科大学歯周病学助手)
新田 浩 (東京医科歯科大学歯科医療行動科学 助教授)
内村 功 (東京医科歯科大学内分泌代謝内科 講師)
朝波 惣一郎 (慶應義塾大学医学部歯科口腔 外科助教授)
武井 泉 (慶應義塾大学医学部内科講師) 金 村成智 (京都府立医科大学歯科助教授) 吉田 俊秀 (京都府立医科大学第1内科教授) 廣富 敏伸 (新潟大学大学院医歯学総合研究科)
鈴木克典 (新潟大学大学院医歯学総合研究科)
安藤雄一 (国立保健医療科学院室長)
花田信弘 (国立保健医療科学院部長)

(石川班)

下野正基 (東京歯科大学教授)
石井拓男 (東京歯科大学教授)
佐藤 亨 (東京歯科大学教授)
吉田友明 (老年歯科医学総合研究所)
飯島国好 (飯島口腔科医院院長)
巽 浩一郎 (千葉大医学部助教授)

(泉福班)

公文裕巳 (岡山大学大学院医歯学総合研究科 泌尿器病態学教授)
狩山玲子 (岡山大学大学院医歯学総合研究科 泌尿器病態学助手)
上原慎也 (岡山大学大学院医歯学総合研究科 泌尿器病態学医員)
高柴正悟 (岡山大学大学院医歯学総合研究科 歯周病態学教授)
西村英紀 (岡山大学大学院医歯学総合研究科 歯周病態学助教授)
姫井猛 (岡山県健康づくり財団附属病院 病 院長)
久山佳代 (日本大学松戸歯学部病理学 講師)
山本浩嗣 (日本大学松戸歯学部病理学 教 授)

(斉藤、安藤、花田班)

若井建志 (愛知県がんセンター研究所・疫学・ 予防部・主任研究員)
川村 孝 (京都大学・保健管理センター・教授)
梅村長生 (愛知三の丸病院・歯科口腔外科・部 長)
小島正彰 (愛知県歯科医師会・調査室・参与)
内藤真理子 (京都大学・大学院医学研究科・リ

サーチレジデント)

(植松班)

櫻井千裕 (東京医科歯科大学大学院口腔老化制御学分野)

藤本篤士 (医療法人溪仁会西円山病院歯科)

(石井班)

柳沢幸江 (和洋女子大学助教授)

折津政江 (日本赤十字社医療センター検診部長)

武井典子 ((財)ライオン歯科衛生研究所 研究部 主任)

小笠原妙子 (ライオン(株)健康管理室 主任)

村越倫明 (ライオン(株)オーラルケア研究所 主任研究員)

渋谷耕司((財)ライオン歯科衛生研究所 研究部長)

A. 研究目的

「高齢者の追跡調査の研究目的」

本調査では、70歳高齢者の5年間にわたる調査情報から、口腔疾患の自然史および口腔健康状態と全身的健康状態との関連性を解明することを目的としている。

「高齢者の咬合に関する追跡調査－高齢者の顎機能および身体機能との関連－の研究目的」

一般に咀嚼は食物を噛み砕くだけの機能と思われがちである。しかし、咀嚼は、口腔内に取り込まれ粉砕した食物を、食塊形成して嚥下に導くものという捉え方をする必要がある。

「食塊形成」とは、細かく粉砕された食物を、歯列の内側(固有口腔)に移送蓄積し、唾液と混和し、嚥下可能な性状にするという作業である。今回の調査においては、「食物の粉砕」能力の一端を評価するのに咬合力を、また「食塊形成」能力を評価するのに本間ら(2003)が考案した方法を用いて、高齢者の咀嚼能力の実態について調べた。また、咀嚼能力と補綴状態および身体機能との関連について分析を行った。

「歯科治療による高齢者の身体機能の改善の研究目的」

平成14年度に一重盲検層別無作為化試験により高齢障害者195名の歯科治療の全身への影響を検討した結果、対照群(97名)に比較して歯科治療群(98名)でFIMの食事と更衣、口腔の客観的情報で有意な改善を認め

た。

平成15年度研究では、14年度の結果を確認するために全国12歯科医師会の協力を得て非盲検ではあるが大規模例(527名)での層別無作為化試験を行った。

「歯周病と糖尿病－介入試験の研究目的」

本研究は糖尿病患者において、1) 歯科介入による歯周病集中治療の血糖コントロールへの影響及び 2) 内科介入による血糖コントロールの歯周病病変への影響を検討する。

「口腔微生物と全身の健康についての研究の目的」

本研究では高齢者の口腔微生物と全身の健康との関係を明らかにすることを研究目的として、詳細に検討を行った。

「口腔の状態と睡眠についての研究の目的」

高齢者の多くが使用している義歯における就寝時の取り扱いにおいては、床下粘膜の安静と血液循環の活性化を図るために義歯を取り外して就寝する指導と、残存歯と粘膜との関係、顎機能、ブラキシズム、就寝時の審美性、動揺歯のスプリントなどを考慮し義歯を使用して就寝する指導の相反する指導がある。しかしこれらは経験的なものから主として考えられており、義歯の使用あるいは咬合関係の確保が睡眠状態、睡眠の質などにどのように影響を与えているかを考慮したものではない。

そこで義歯の使用の有無による咬合確保と睡眠状態との関係を解明するため、研究方法の確立に関する検討をおこなった。

「歯科医師における歯と全身の健康、栄養との関連に関する縦断研究の研究目的」

口腔の健康と全身の健康、とりわけ重大疾病への罹患や死亡との関連を検討するためには、横断的研究よりもコホート研究が望ましい。しかし地域住民を対象とした場合、大規模コホート研究には莫大な費用と労力を要し、追跡調査も容易ではない。そこで自記式調査票によってもかなり正確に口腔状態を把握でき、歯科医師会を通じた追跡調査が可能な歯科医師を対象としたコホート研究を計画した。

「口腔とにおいの研究目的」

生活の場としての病院には、さまざまなにおいが溢れている。においの発生源がたくさんあるためである。これらのおいには日常生活

を送る上で必然的に生じるにおいである。しかし、昨今の清潔志向のわれわれの生活ではにおいが強い物は敬遠される傾向にある。そこで、病院内のどのようなにおいが意識されるか、日内変動はあるか、またその中で不快と感じるにおいは何か、その中で特に不快と感じるにおいは何か等、病院内の環境臭の実態を明らかにする目的で本研究を実施した。

「咀嚼と肥満の関連性に関する研究の研究的」

本研究では、咀嚼することと肥満予防との関連性を食後の血液の生化学的所見から検討し、肥満を予防するための咀嚼に関連した食育教育のエビデンスを得ることを目的とした。

B. 研究方法

「高齢者の追跡調査の研究方法」

1. 調査対象

1998年、新潟市に在住していた70歳の全住民4,542人に質問紙調査を実施し、回答が得られた者に対して、健診受診の希望状況を踏まえ、男女比が1:1になるように対象者を選定した。その結果、1998年には600名が受診した。1998年以降、同様の診査項目により1回/年の間隔で経年調査を実施した。5年後の2003年には408名が調査に参加した。主な未受診の理由は、死亡:26名、登録削除希望:21名、入院・自宅療養:59名であった。

2. 診査項目

(1)口腔診査 (2)栄養調査 (3)体力検査 (4)血液検査 (5)尿検査 (6)その他:社会的要因、全身の身体的不調、保健行動など

3. ドロップアウト調査

2003年6月の調査に未受診だった者のうち30名を選択し、2003年12月にドロップアウト調査を実施した。家を訪問し、現在歯数、BMI、握力/体重を測定した後、2003年6月の調査に受診した408名と比較した。

「高齢者の咬合に関する追跡調査—高齢者の顎機能および身体機能との関連—研究方法」

1. 対象

1998年4月の時点で、新潟市に住民票を有する70歳全員に対し、本調査への参加希望等に関する質問紙調査票を郵送した。本調査における対象者の選定については、事前調査で回答の得られた者の中から健診受診を希望

した者を優先して、男女同数になるようにサンプリングを行った。最終的に、70歳600名(男306名、女294名)が選ばれ、実際の調査対象者となった。

1998年7月に新潟市内の地区センターや学校施設にてベースライン調査を行った。さらに5年後の2003年6月に追跡調査を実施した。追跡できた者は408名(男216名、女192名:追跡率68.0%)であった。

2. 調査方法

1) 咬合力

左右の第一大臼歯部における咬合力を個歯咬合計(オクルーザルフォースメーター:長野計器・モリタ)にて測定した。測定回数はそれぞれ1回のみで、義歯所有者は義歯を装着した状態で測定した。左右の最大値をもって個人の最大咬合力とした。

2) 食塊形成能力(咀嚼回数計測)

被験食品として水分吸収量が高く、比較的柔らかい「さくさくサラダせん」1枚を用いた。これを半分に割り、一度に口腔内に入れ、左右自由に咀嚼してもらった。術者は、最初の嚥下が行われるまでに要した咀嚼回数を計測し、その値をもって咀嚼能力を評価した。すなわち、咀嚼回数が少ないほど、咀嚼能力が高く、嚥下可能な食塊が早く形成できると評価され、逆に咀嚼回数が多いほど咀嚼能力は低く、たくさん咬まないと嚥下可能な食塊が形成されないと評価される。義歯所有者は、義歯を装着した状態と外した状態で試験を行った。

3) 補綴状態

上下左右の第一大臼歯が天然歯であるか、可撤性義歯であるかを調査し、臼歯部の補綴状態の指標とした。補綴状況別に、上下顎とも天然歯/片顎が天然歯、片顎が義歯/上下顎とも義歯の3つの群に分類して比較を行った。固定性ブリッジの場合は、第一大臼歯がポンティックであっても天然歯として分類した。

4) 咬める食品の数

山本式総義歯性能判定表で示された食品群のうち15品目を提示し、質問紙を用いて、「以下の食物を噛めますか」という質問に対し、「咬める/かめない」の2段階で回答してもらった。

5) 握力測定

Smedley式握力計を使用して左右2回ずつ測定し、最大値を個人の代表値とした。

「歯科治療による高齢者の身体機能の改善の

研究方法

老人保健施設・特別養護老人ホーム等の施設における歯科治療の必要な高齢障害者を対象とした。全国 12 地区の歯科医師会の協力を得た。登録総数は 690 名であった。そのうち、調査未実施 39 例、途中脱落 87 例、調査表記載不備 37 例を除き、解析総数は 527 名となった (表 1)。その内訳は、男性 138 名、女性 389 名、平均年齢 81.70 ± 8.68 歳であった。

原疾患は、脳血管障害 286 名、痴呆 42 名、パーキンソン症候群 23 名、整形外科疾患 80 名、内科的疾患 35 名、その他 61 名であった。

対象者を歯科検診後、施設毎に年齢群で層別した上で乱数表を用いた無作為化により治療群と対照群に振り分け、歯科的介入の効果を「前調査」とその約 8 週間後の「後調査」とで比較した (層別無作為化)。治療群とは、「前調査」の後すぐに歯科治療を開始した群であり、対照群は、「前調査」後の 8 週間に歯科的介入を行わなかった群である。歯科治療と評価は、各地の協力歯科医が行った。

調査指標は、平成 13 年度の調査表をもとにした。意識レベルと知的評価、日常生活活動 [FIM の食事、更衣 (上半身)、移乗 (ベッド・椅子)、表出、4 項目合計]、Face scale、食事内容、その他の介入の有無、口腔機能評価、口腔の客観情報とした。

「歯周病と糖尿病—介入試験の研究方法」

1) 歯科介入試験：40~60 歳代の血糖コントロール不良 ($HbA_{1c} 6.5 \sim 8.5\%$) の糖尿病患者で歯周病ポケット 4mm 以上の歯が 4 歯以上ある歯周病合併患者に、ブラークの染め出し、スクラッピング、歯肉縁上及び縁下スケーニング、抗生物質投与、歯みがき口腔内清潔等で 8 週間以内に 3 回以上の通院で歯周病の集中治療を実施し、治療後 8 週間毎に血糖 HbA_{1c} 、血中脂質 (総コレステロール、トリグリセリド、HDL-コレステロール)、高感度 CRP の測定を行い、6 ヶ月間観察した。

2) 内科介入試験：70 歳以下の糖尿病患者で $HbA_{1c} 7.5\%$ 以上、重篤な糖尿病合併症を有しない患者に 1 ヶ月毎に経口剤、インスリン剤投与開始あるいは増量を実施し、血糖コントロールを改善し、6 ヶ月間歯周病病変を観察した。内科的検査は歯科介入と同一項目を測定した。歯周病病変評価は両プロトコールともに歯周ポケットの深さ、プロービング時の出血を主な指標とした。

「口腔微生物と全身の健康についての研究の方法」

国立感染症研究所、岡山大学大学院医歯学総合研究科と岡山県健康づくり財団付属病院が連携して 3 研究課題、国立感染症研究所と日本大学松戸歯学部で 1 研究課題を担当し、それぞれの方法で研究を実施した。

「口腔の状態と睡眠についての研究の方法」

被験者はインフォームドコンセントにより本研究の意義を理解し、協力できる 70 歳男性 1 名とした。睡眠の判定のため、脳波 (EEG)、眼電図 (EOG)、頤筋電図 (chin EMG) の測定を同時に行い睡眠段階の判定を行うとともに、動脈血酸素飽和度 (SaO_2)、いびき、無呼吸などの測定を行い、呼吸情報を記録した。

実験条件は義歯を装着した就寝を 1 日、義歯を装着しない就寝を 1 日の計 2 日間の睡眠状態を計測した。なお睡眠時の計測装置、通常の睡眠場所からの変更、等を考慮し、実験日前日に計測装置等を装着した実験状態と同様の就寝を 1 日とってもらうこととした。

「歯科医師における歯と全身の健康、栄養との関連に関する縦断研究の研究方法」

研究対象者は日本歯科医師会の会員 (約 64,000 名) であり、3-4 万名の参加を目標とする。ベースライン調査は自記式調査票により行い、年齢、歯科医師従事歴、既往歴・家族歴、口腔状態 (喪失歯数、歯周の状態など)、喫煙・飲酒習慣、食習慣 (栄養素摂取量が推定可能な食物摂取頻度調査票を使用)、運動習慣、睡眠習慣、心理要因 (General Health Questionnaire [GHQ] による精神的健康度を含む) などの情報を収集する。研究参加者の追跡調査には、同意をあらかじめ得た上で、各県歯科医師会が共済事業などで把握した疾病罹患・死亡情報を用いる。ベースライン時点での口腔状態と、疾患罹患 (循環器疾患や癌など)・死亡との関連を、主にコホート研究の解析方法により分析する。

「口腔と心臓の研究の方法」

調査の対象とした病院は介護療養型医療施設、回復期リハビリテーション病棟、特殊疾患療養病棟、一般病棟などの複合施設であり、合わせて 918 床の規模であった。

においては調査に当たった歯科医師と、病院に勤務する職員による官能検査で測定した。においては慣れがあるため、職員が入室して

きた時点で臭いに関する簡単なインタビューを行った。さらに職員に病院内のにおい、患者の体から発する臭いについてアンケートを行った。

「咀嚼と肥満の関連性に関する研究の研究手法」

咀嚼方法は「よく噛む」と「通常の噛み方」の2パターンとし、食事終了点を満腹感が得られるまでとして、食後の血液の生化学値の比較を行った。

C. 研究結果・考察

「高齢者の追跡調査の研究結果と考察」

(1) 栄養と口腔疾患

57名に対し実施した秤量調査のデータから評価した。マクロ栄養素3項目についてみると、Clinical attachment levelでは、エネルギーと炭水化物において、また現在歯数に対してはタンパク質、特に動物性タンパク質および灰分において統計学的に有意な関連が認められた。ミネラル成分では、Clinical attachment levelに対して有意な関連性の認められる成分はなかった。一方、現在歯数に対しては、Na、K等5成分において統計学的に有意な関連が認められた。ビタミン成分では、Clinical attachment levelに対しては関連性の認められる成分はなかった。一方、現在歯数に対しては、ビタミンD、ビタミンEなど8成分において統計学的に有意な関連が認められた。尿中成分の中でZn/Cre、Ca/Mg(モル比)、および $\ln[(Ca \times iP)/(Mg \times Cre)]$ がClinical attachment levelおよび現在歯数と統計学的に有意な関連が認められた。

さらに、現在歯数の0-19、20-の2分類に対し食品群を比較すると、野菜群および魚介類で、摂取量の差は統計学的に有意だった。

(2) 口腔関連項目と日常身体活動状況

2002年と2003年のデータに基づいて評価した。アンケート項目のうち、「日常身体活動状況編」23項目の質問に対するそれぞれの回答を「あり(+1点)」「なし(-1点)」に分類し、それら得点の合計を個人の「日常身体活動スコア」とした。つぎに、アンケート項目「口腔に関する訴え」のうち「歯そのものの状態についてどう感じているか」についての回答を同様に算定した後、「改善」(変化が+)「不変」(変化が0)「悪化」(変化が-)に分類した。また、調査直前1カ月に経験した口腔の症状に関する9つの質問それ

それについてその症状があれば-1点を与え、それら得点の合計を個人の「口腔症状スコア」とした。さらに、記載された15種類の食品について「かめる」とこたえた食品にそれぞれ1点を与え、それら得点の合計を個人の「かめる食品スコア」とした。歯みがきに関する7つの項目それぞれについて行っている場合は1点を与え、それら得点の合計を個人の「歯みがきスコア」とした。調査までの1年間に受けた歯科的な処置を11項目あげ、それぞれ受けたものがあれば1点を与え、それら得点の合計を個人の「歯科的処置スコア」とした。

その結果、自分の「歯そのもの」について感じていることと「日常身体活動スコア」との間に統計的に有意な関連がみられた($p=0.042$)。

2) 咬合力と日常生活活動能力の関連

1. 高齢者における咬合力の実態

最大咬合力は、男性で最大122.4kgf、女性で最大81.6kgfに達した。平均は男性30.2kgf、女性21.9kgfを示し、男性の方が女性より高い値を示した。これは20歳代男女の平均65.4kgf、46.8kgfに比べ半分程度の値であった。加齢に伴う歯牙の状態の劣化や筋力の低下によるものであることが推測される。

2. 測定歯の補綴状態と咬合力

第一大臼歯の補綴状態によって群分けし、最大咬合力を比較した。群分けにあたっては、最大咬合力を出した側の補綴状態を採用した。第一大臼歯が上下とも天然歯同士であった場合に比べ、義歯と天然歯とで咬合している場合、および上下とも義歯の場合の咬合力は半分程度の咬合力を示した。片顎が天然歯であっても、対合が義歯であれば、両顎が義歯の場合と同程度の咬合力しか発揮できない。すなわち、咬合力を十分に発揮するには、天然歯同士の咬合接触が必要であると考えられる。日常臨床においては、片顎であっても歯根膜を有する方が咬みやすく、力が入る、と考えられているが、この見解は、本調査の結果とは相容れない。咬みやすさ、咬みごたえは歯根膜感覚に依存していると思われるが、今回測定した個歯咬合力は、歯根膜感覚、歯牙の状態だけでなく、特に義歯の安定にも影響を受けるものであると考えられる。したがって、片顎でも義歯を装着している場合には、咬合力が低値を示したものと推測される。

3. 噛める食品数と咬合力・補綴状態の関係

咬合力別に噛める食品の数（最大 15）を調べたところ、咬合力が高いほど噛める食品の数が多い傾向が認められた。

また、第一大臼歯の補綴状態によって群分けし、噛める食品の数を比較したところ、上下とも天然歯同士であった場合には、噛める食品数が多い傾向にあった。上下顎とも天然歯である場合には、高い咬合力を発揮できるだけでなく、十分な歯根膜感覚を有することにより、精密な下顎運動のコントロールも可能となり、歯牙で食物を把持し効率よく咬断臼磨することができるかと推測される。

4. 咬合力と身体機能の関連

咬合力 10kgf 未満、10-20kgf、20-30kgf、30kgf 以上の 4 群別に、握力の平均値を男女別に比較したところ、咬合力が高くなるにつれ一人平均握力が高くなる傾向が認められた（ANOVA： $p=0.0005$ ）。握力は高齢者の身体活動性全般を簡便に推測する指標といわれており、高齢者の口腔機能と身体機能との間には何らかの関連性があることが示唆された。しかし、今回の結果は断面調査に基づいているため、口腔機能が身体機能の維持に寄与するという解釈にただちに結びつけることはできない。今後は、縦断調査により得られたデータをもとに分析する必要があると考えられる。

5. 食塊形成能力

咀嚼回数計測において、初回嚥下までに要した咀嚼回数は、男性 15~113 回、女性 8~106 回に達した。平均は男性 40.5 回、女性 38.8 回を示した。20 歳代の平均男性 24.8 回、女性 27.0 回と比較すると 1.5 倍程度の値で、嚥下するまでによりたくさん咀嚼する必要があることがうかがわれる。食塊形成能力は固有口腔への食物の集積度、唾液量の影響を受ける。高齢者においては、若年者に比べ、唾液量の低下や歯牙の欠損による固有口腔への食物移送能力の低下等のため食塊形成能力が低下しているものと推測される。

6. 義歯装着と食塊形成能力

義歯を有する者 149 名を対象として、義歯装着時と非装着時の咀嚼回数を調べ、後者より前者を引いた値を咀嚼回数の差とした。この咀嚼回数の差とアイヒナー分類の関係について分析した。

その結果、義歯装着者では、アイヒナー分類において臼歯部の支持が少なくなるほど、咀嚼回数の有意な減少を認めた。

金田ら(1999)は、食物を固有口腔へ移送し食塊形成を円滑に行うには、固有口腔が仕切られ確立されていることが重要だと述べている。咬合接触に関係なく、臼歯部に義歯のような物体が存在することで、固有口腔を仕切り、食物を舌でまとめる作業が容易になるという。今回の調査の結果は、歯牙欠損が大きいほど義歯の装着によって食塊形成能力は改善することを示しており、金田らの説を支持するものである。

「歯科治療による高齢者の身体機能の改善の結果・考察」:

治療群と対照群の前調査結果間には有意な差が認めなかった。

治療群と対照群各群の前・後比較の結果（Wilcoxon 検定）と、両群の前調査と後調査の差の比較の結果（Man-Witney U 検定）、対照群では前・後比較で有意差を認めた項目がなかったのに対して、治療群では意識状態、人の見当識、FIM の食事・更衣・4 項目合計、治療者からみた Face scale で後調査で有意に改善していた。前調査と後調査の差の両群間の比較では、治療群において、人の見当識、FIM の 4 項目合計、治療者からみた Face scale が有意に改善していた。

平成 9 年度以来、厚生労働科学研究においてシリーズで高齢障害者の日常生活活動（ADL）能力など全身状態へ及ぼす歯科治療効果に関する介入研究を行った。そして 14 年度に高齢障害者 195 例における一重盲検での層別無作為化試験、さらに今年度（15 年度）に全国 12 歯科医師会の協力を得て大規模例（527 名）での層別無作為化試験を行い、歯科治療による ADL 改善効果について一貫性のある結果を得ることができた。表 5 に全年度の結果を簡単にまとめて示す。これらは、全て、歯科治療の必要性を有する高齢障害者に対しほぼ 8 週間の治療を行った後の ADL を中心とした障害の指標の変化を観察した介入研究であった。平成 13-14 年度の症例を除いた対照群では、いずれの指標にも後調査で改善変化は認められなかった（平成 12 年度の FIM 移乗は悪化）。一方、治療群（介入群）ではいずれの調査でもほぼ一貫して FIM 合計で有意な改善を認めた（但し、FIM の選択項目には一部変更あり）。そして特に食事に関し

てはほぼ全調査で有意な改善があった。以上を勘案すると、高齢障害者への歯科治療により ADL 改善がもたらされることが実証できたと考えられた。

「歯周病と糖尿病—介入試験の研究結果・考察」

1) 歯科介入試験：歯周病治療介入 18 例、歯周病治療非介入 14 名のうち、データの不備のない歯周病介入により確実に歯周病変の改善した糖尿病患者と歯周病非介入糖尿病患者各 14 例を比較すると歯周病介入群は BOD 部位数、歯周ポケットの深さの平均値、歯周ポケット深さ 4mm 以上の部位数、ポケットの深さ 4mm 以上の歯数とも有意に改善したが歯周病非治療群は、いずれの項目も有意な変動は見られなかった。その結果、歯周病治療群では血糖、HbA_{1c}、高感度 CRP の有意な低下を認めた。

2) 内科介入試験：詳細な解析はこれからであるが、血糖コントロール改善した症例では早期に歯周病病変の改善を認められる群と遅れて改善を示す群に分かれる傾向を示した。

「口腔の状態と睡眠についての研究の結果・考察」

Sleep latency(睡眠までの導入時間)、REM latency(REM 睡眠までの時間)はそれぞれ、義歯装着時、112.0 min, 152.5 min, 義歯未装着時、39.5 min, 39.0 min であった。総睡眠時間は義歯装着時、441.5 min, 義歯未装着時、511.0 min であった。義歯装着時のほうが Sleep latency, REM latency は長い傾向であったが、総睡眠時間は短い傾向であった。

睡眠ステージの結果において、Total Sleep, NREM Sleep, REM Sleep は、義歯装着時、386.0 min, 332.0 min (86%), 54.0 min (14%), 義歯未装着時、285.5 min, 239.5 min (83.9%), 46.0 min (16.1%) であった。また Sleep Efficiency は義歯装着時、69.4%、義歯未装着時、51.3% であった。これらの結果から、睡眠状態は義歯装着時のほうがよいと考えられる。

呼吸において、義歯装着時は無呼吸の回数は 0 回、1 時間あたりの指数は 0.0 であった。無呼吸と低換気の合計回数は 5 回、1 時間あたりの指数は 0.5 であった。無呼吸のうち、最も長い無呼吸時間は 0 秒で、酸素飽和度は 85% まで低下した。義歯未装着時は無呼吸の回数は 1 回、1 時間あたりの指数は 0.1 で

あった。無呼吸と低換気の合計回数は 1 回、1 時間あたりの指数は 0.1 であった。無呼吸のうち、最も長い無呼吸時間は 10 秒で、酸素飽和度は 87% まで低下した。呼吸における状態では、義歯装着時も未装着時もほぼ同様の結果であった。

「歯科医師における歯と全身の健康、栄養との関連に関する縦断研究の研究結果・考察」

平均喪失歯数(男性)は 50-54 歳 2.1 本、60-64 歳 3.7 本、70-74 歳 11.3 本、6ヶ所の疫学診査部位のうち 1ヶ所以上が CPI 2 以上であった者の割合は、50-54 歳 43.3%、60-64 歳 52.0%、70-74 歳 51.7% で、いずれも一般住民(平成 11 年歯科疾患実態調査)より良好であった。

さらに横断的検討ではあるが、歯周病(CPI 2 以上、37.3%) および歯牙喪失(5 本以上、18.5%) の関連要因を、ロジスティックモデルにより検討した。歯周病と有意に関連、またはその傾向($p < 0.10$)を示した要因は、喫煙、投薬を伴う糖尿病、ブラッシング頻度、精神的健康度、激しい運動であった。一方、5 本以上の歯牙喪失と関連する要因は、喫煙、投薬を伴う糖尿病、収縮期血圧、精神的健康度であった。

また 20 歯以上有する群と 19 歯以下の群で、食物摂取頻度調査票による推定栄養素摂取量(1 日あたり、性・年齢・喫煙・エネルギー調整平均値)を比較したところ、脂質、ビタミン E の摂取量が 20 歯以上群で有意に多く、ビタミン C も同様の傾向であった。

「口腔微生物と全身の健康についての研究の結果・考察」

1) 口腔バイオフィルムとしての Nanobacteria の病原的意義に関する研究：Nanobacteria は新しく発見された微生物でありナノサイズ(直径 0.2 μm 以下)と微小であることにくわえて、表層に EPS としてリン酸カルシウム(アパタイト)の外被を形成する特徴を有すると報告されている。尿路結石と歯石に着目して Nanobacteria-like organism(NLO)の培養と形態観察を行ったところ、尿路結石からは高率に NLO が検出され分離培養も可能であったが、歯石からは NLO に相当する特徴的粒子は観察されなかった。NLO に関する研究は未だ初期段階であるが、腎結石をはじめとする異所性石灰化が新規微生物によるある種の持続感染症である可能性が示された。その定着や拡がりに歯石が

関与する可能性、さらには NLO の微生物としての増殖様式などを含めて更なる解析を必要とする重要事項と考えられた。

2) 口腔バイオフィルムの感染症として発症する歯周炎の炎症マーカーに関する研究：歯周炎が生体にとってどの程度の炎症反応を惹起するかを知る手がかりとして、歯周炎によって末梢の炎症マーカーが上昇するかどうか、その場合上昇したマーカーが歯周治療によって低下するかどうかを検討した。歯周治療に伴って歯周ポケット内の総細菌数が有意に低下するとともに高感度 CRP 値も有意に低下した。血中 TNF- α 濃度も微量ではあるものの有意に低下した。臨床的には全歯周ポケットに占める 4mm 以上のポケットの割合、ならびに 6mm 以上のポケットの割合も有意に改善した。

以上により、重度の歯周炎によって高感度 CRP 値が上昇し、治療に伴って低下することを明らかにした。また、この上昇の程度は健康者において虚血性心疾患のリスクを 2~2.5 倍亢進させるとされる炎症の程度に匹敵するものであることが明らかとなった。

3) 前立腺癌患者における手術前後における歯垢中の細菌の同定：前立腺癌患者の手術前後における歯垢中の微生物を調査し、手術侵襲や合併症の影響による口腔内微生物の変化につき検討を行った。術後のカンジダ陽性率は、多少増加 (47%から 57%に増加) するを認めた。術前合併症との関係を検討してみると、術前合併症のある 7 例中 4 例 (57%) が術前カンジダ陽性であり、術後カンジダ量が上昇したのは 1 例しかいなかった。合併症のない症例 7 例には術前カンジダ陽性例は 1 名であり、4 例 (57%) は術後カンジダ量が上昇した。カンジダ以外に好気性菌および嫌気性菌の術前術後において、有意な差が認められなかった。

以上より、合併症を有さない患者において、口腔から遠い所に位置する前立腺癌手術であっても手術侵襲が加われば、歯垢中のカンジダ量が上昇するような口腔内細菌叢に変化が生じる可能性が考えられた。合併症を有する患者および手術後の患者は、口腔内細菌叢に変化を生じている可能性があり、術後肺炎などの合併症を予防する観点からも口腔内ケアは重要と示唆された。

4) 口腔内環境と嚥下性肺炎の病態変化機構

の解明：高齢者の口腔剥離細胞診標本にみられたカンジダ属の形態計量学的検索、培養同定検査、唾液緩衝能検査および唾液中 EGF・s-IgA の測定を行った。

要介護高齢者の口腔粘膜からは形態の大きなカンジダが高頻度で検出され、とくに検出グループにおける唾液の評価を緩衝能、s-IgA 定量および EGF 濃度(という側面から行った結果、いずれも低い値が得られた。以上の結果から、これら唾液因子はカンジダ病原性を発揮させる環境を構成する 1 要因である可能性が示唆された。

「口腔とのおいの結果・考察」

身体でおいが気になる部分をアンケートでまとめた結果は、意外にも排泄物より口臭が気になるという解答が上回った。口腔ケアが徹底しており、口腔内の清潔が保たれているにも拘らず、患者の体でおいが一番気になる部位は口腔であった。

「咀嚼と肥満の関連性に関する研究の結果・考察」

多咀嚼・通常の 2 日間の実験中、体調の差は殆どないことが確認された。また、多咀嚼では一口当たりの咀嚼回数 50 回以上が確実に実施されており、双方に咀嚼レベルの明確な違いが認められた。

咀嚼方法と食事時間・摂取量

多咀嚼では平均食事時間が 33.7 分であったのに対し、通常咀嚼は 17.2 分であり、両者に有意の差が認められた。また、満腹感を感じた平均時間は、食事時間よりわずかに短く、満腹感を感じた後食事を終えていることが示された。このように多咀嚼でも通常でもともに満腹感を感じたが、摂取量は有意の差が認められ、多咀嚼の方がおむすびとして平均 165g 少なかった。これはエネルギーに換算すると 244kcal 相当の減少となる。

次におむすび負荷量を糖量に換算し、被験者の BMI と咀嚼方法の違いによる糖負荷量の差の関連を見た。BMI 値が低い方が、咀嚼方法による差が大きい。

2. 咀嚼方法と食後血糖値

満腹達成時間と血糖値との関連性については、通常ではほとんどの被験者が血糖値が最大値に達する前に満腹感を感じ食事を止めているのに対して、多咀嚼では食事終了時点と血糖値のピーク発現時点とがかなり一致することが認められた。

咀嚼方法と食後インスリン値

通常・多咀嚼ともに同等に満腹感を感じ、血糖の上昇には差がないのに対して、インスリンの分泌量は多咀嚼の方が少なく、またピーク値も小さいことが示された。各採血時間でのインスリン値を合計した Σ インスリン値を比べても、全ての被験者で通常より多咀嚼の方が、低下もしくは同等であり、平均値で比較すると、多咀嚼の方が、有意に Σ インスリン値が小さいことが示された。

被験者の満腹感の状態を見ると多咀嚼の満腹感平均値は 2.56 で通常の方が 2.22 であった。スコア 2 は「やや食べ過ぎ」であり、スコア 3 は「調度よい満腹感」であることから、今回の摂取量が満腹感としては、調度よいからやや食べ過ぎの範囲内であったことが示される。実験での平均摂取量は通常が 693g (1026kcal) 多咀嚼が 528g (781kcal) であり、被験者のエネルギー所要量と比べて、特に通常咀嚼での摂取エネルギー量がかかなり高かった。

咀嚼方法の違いによってほぼ同等の満腹感を得るのに必要な食事量には、おにぎりとして平均 165g の差が認められた。これは 244kcal に相当する量であり、1 食のエネルギー所要量と比べても、かなりのエネルギーの差と言える。

ただし、これらの咀嚼による食事量の低下効果は BMI が 2.5 以下の正常な体重の被験者でも、痩せぎみの者の方が大きく、逆に BMI の値が大きくなるほど、摂取量の低下が少なくなるという傾向が得られた。食後血糖の上昇およびインスリン分泌に関しては、摂取量の違いがあったにも関わらず、食後の血糖値には噛み方による差が認められなかった。また、血糖値のピークは双方とも食事開始後 30 分に見られている。食事時間が通常咀嚼では平均 17.2 分であるのに対して、多咀嚼は 33.7 分であり、通常では血糖値のピークが得られる前に食事を止めている。しかし多咀嚼は食事終了時間と血糖値のピークとがほぼ同時時刻になるため、摂取量が押さえられるのではないかと考えられた。

多咀嚼では通常に比べ、インスリンの分泌量は有意に少なくなった。インスリンの過剰な分泌を押さええることは、肥満の予防や糖尿病の予防にもつながるだけに、食事においてよく噛むことは多面的に有効であることが示された。

D. 結論

「高齢者の追跡調査の結論」:

1998 年に新潟市に在住する 70 歳、600 名に対する 5 年間の調査から、横断および縦断分析を行った。その結果、口腔健康状態と全身健康状態として栄養、運動機能、体格、日常活動動作との間に有意な関連が認められた。

「高齢者の咬合に関する追跡調査—高齢者の顎機能および身体機能との関連—の結論」: アンケート調査にて咬めると答えた食品の数は、咬合力が高い者ほど多い傾向を示し、補綴状態別では両顎天然歯の場合に高い値を示した。咬合力と握力との関連では、咬合力が高くなるにつれ一人平均握力が高くなる傾向が認められた。義歯装着時と非装着時の咀嚼回数を調べたところ、臼歯部の支持が少ない場合ほど、義歯の装着により咀嚼回数は減少し、食塊形成能力が改善することが示された。

「歯科治療による高齢者の身体機能の改善の結論」:

リハビリテーション医学・医療の観点から眺めた場合、高齢障害者の口腔衛生不良などの口腔問題は、「非常に頻度の高い合併症 (complication)」と捉えることが出来る。すなわち、リハビリテーション患者には歯科的問題が高頻度に存在しやすく、換言すれば、「障害は歯科的問題の重要な危険因子」とみることが出来る。一方、高齢障害者の歯科治療が ADL 改善をもたらす現象は、歯科的問題を「機能帰結を阻害する併存症 (comorbidity)」と解釈できる。つまり、これまで見逃されてきたが機能帰結を左右する高頻度で重要な阻害因子が歯科的問題である。従って、リハビリテーション医療場面における歯科治療の充実が要請される。

「歯周病と糖尿病—介入試験の結論」

糖尿病患者における歯周病治療は二次的に血糖コントロールの改善をもたらすことが示唆された。

「口腔微生物と全身の健康についての研究の結論」

口腔バイオフィルム制御を目的とする口腔保健サービスの提供によって高齢者の全体的な健康状態の向上が図れるものと推測された。

「口腔の状態と睡眠についての研究の結論」

無歯顎者において、義歯を使用した睡眠は良好な睡眠を得ることが可能であることが示

唆された。

「歯科医師における歯と全身の健康、栄養との関連に関する縦断研究の結論」

自記式調査票によっても歯科医師では利用可能な口腔状態のデータが得られることが示唆された。また歯科医師集団においても、歯牙喪失が栄養素摂取量の低下に関連していた。

「口腔とにおいの結論」

病室内におい環境の改善には口腔ケアがより重要であることがわかった。

「咀嚼と肥満の関連性に関する研究の結論」

通常の咀嚼方法よりよく噛むことによって、少ない摂取量で満腹感が得られること、また血糖値の上昇は同等であるのに対して、よく噛む方がインスリンの分泌量を少なくおさえられることが示された。

E. 研究発表

1. Yoshihara, A., Hanada, N., Miyazaki, H.: Association between serum albumin and root caries in community-dwelling older adults, *J Dent Res*, 82 (3): 218-222, 2003.

2. Takano, N., Ando, Y., Yoshihara, Y., Miyazaki, H.: Factors associated with root caries incidence in an elderly population, *Community Dental Health*, 20: 217-222, 2003.

3. 神森秀樹, 葭原明弘, 安藤雄一, 宮崎秀夫: 健常高齢者における咀嚼能力が栄養摂取に及ぼす影響, *口腔衛生会誌*, 53: 13-22, 2003.

4. 樋浦健二, 葭原明弘, 宮崎秀夫: パノラマ X 線を用いた高齢者の辺縁部および根尖部の歯周組織健康状態に関する研究, *口腔衛生会誌*, 53: 130-136, 2003.

5. 高野尚子, 葭原明弘, 安藤雄一, 小川祐司, 廣富敏伸, 山賀孝之, 花田信弘, 宮崎秀夫: 高齢者の根面う蝕の有病状況と歯冠部う蝕との関連, *口腔衛生会誌*, 53: 592-598, 2003.

6. Ayabe, M., Yahiro, T., Mori, Y., Takayama, K., Tobina, T., Higuchi, H., Ishii, K., Sakuma, I., Yoshitake, Y., Miyazaki, H., Kiyonaga, A., Shindo, M., Tanaka, H.: Simple assessment of lactate threshold

by means of the bench stepping in older population, *International Journal of Sport and Health Science*, 1 (2): 207-215, 2003.

7. 樋口博之, 綾部誠也, 進藤宗洋, 田中宏暁, 吉武 裕: 加速度センサーを内蔵した歩数計による若年者と高齢者の日常身体活動量の比較, *体力科学*, 52, 111-118, 2003.

8. Iwamoto Y, Nishimura F, Soga Y, Takeuchi K, Kurihara M, Takashiba S, Murayama Y: Antimicrobial periodontal treatment decreases serum C-reactive protein, tumor necrosis factor-alpha, but not adiponectin levels in patients with chronic periodontitis. *J Periodontol*, 74:1231-1236, 2003.

9. Senpuku H, Sogame A, Inoshita E, Tsuha Y, Miyazaki H and Hanada N. Systemic diseases in association with microbial species in oral biofilm from elderly requiring care. *Gerontology* 2003 49: 301-309.

10. 門田晃一, 公文裕巳: 難治性尿路感染症の課題と展望 尿路バイオフィルム感染症の課題と展望. *日本化学療法学会雑誌*, 51(7): 426-430, 2003.

11. 若井建志, 川村 孝, 栗崎吉博, 小島正彰, 中垣晴男, 梅村長生, 内藤真理子, 内藤 徹, 横田 誠. 歯科医師自身が参加するコホート研究: 歯の健康と全身の健康とのかかわりに関するエビデンス発信をめざして. *ザ・クインテッセンス* 2003; 22: 121-124.

花田信弘, 安藤雄一, 口腔と全身の健康を探る一歯を残すことは「養生訓」につながるか?, *8020 (はちまるにいまる)*, 2: 24-31, 2003.

13. 安藤雄一, 青山旬, 花田信弘, 口腔が健康状態に及ぼす影響と歯科保健医療、保健医療科学、52 (1)、23-33、2003.

II. 分担研究報告

報告書
厚生科学研究補助金（医療技術評価総合研究事業）
分担研究報告書

口腔保健と全身的な健康状態の関係について
高齢者の追跡調査

分担研究者	宮崎秀夫	（新潟大学大学院教授）
研究協力者	葭原明弘	（新潟大学大学院助教授）
	西牟田守	（国立健康栄養研究所室長）
	吉武 裕	（鹿屋体育大学教授）
	前田伸子	（鶴見大学教授）
	田中宏暁	（福岡大学教授）
	泉福英信	（国立感染症研究所室長）
	渡邊令子	（県立新潟女子短期大学教授）
	佐久間汐子	（新潟大学医歯学総合病院講師）
	八木 稔	（新潟大学大学院助手）
	清田義和	（新潟大学大学院助手）
	廣富敏伸	（新潟大学医歯学総合病院助手）
	小川祐司	（新潟大学医歯学総合病院助手）
	山賀孝之	（新潟大学歯学部附属病院助手）
	高野尚子	（新潟大学医歯学総合病院）
	金子 昇	（新潟大学医歯学総合病院）
	綾部誠也	（北海道大学大学院）
	樋口博之	（中村学園大学）

研究要旨

1998年の70歳600人を対象に実施した5年間の調査情報により、口腔健康状態と全身的健康状態の関連について検討した。

調査項目は、口腔診査、栄養調査、体力検査、血液検査、尿検査、その他（社会的要因、全身の身体的不調、保健行動）である。

その結果、全身健康状態では下肢筋力の経年的低下が著しかった。栄養摂取量は必要量を充足していた。また、尿検査項目では、 Ca/Mg および $\ln\{(\text{Ca} \times \text{iP})/(\text{Mg} \times \text{Cre})\}$ に経年的な減少傾向が認められた。

さらに口腔疾患との関連をみると、5年間で、対象者の49.8%に根面う蝕の発症が認められた。刺激唾液量、唾液中 Lactobacilli レベル、血清アルブミン濃度、血清 IgG 濃度、血清クレアチニン濃度、口腔保健行動と根面う蝕の発症に関連が認められた。また、同

じく5年間で76.5%の人に歯周疾患の進行を認めた。揮発性硫黄化合物濃度、骨密度、血清IgG濃度、血清IgA濃度、血清γGTP濃度、血清ビタミンC濃度、免疫系遺伝子多型と、Additional Attachment LossまたはClinical Attachment Levelとの関連が認められた。さらに、唾液抗PAc(361-386)ペプチドIgA抗体と、歯周ポケットおよび歯石沈着状況との関連が認められた。5年間の喪失歯の発生者率は56.3%であった。咬合状態、根面う蝕の有無、クラウン装着状況、唾液中Lactobacilliレベルと歯の喪失に有意な関連が認められた。栄養指標についてみると、ミネラル、ビタミン、尿中骨代謝関連指標と歯の喪失または歯周疾患との関連が認められた。質問紙調査から口腔関連の事柄と日常身体活動状況との間に関連が示唆された。

今後、対象者が後期高齢期に入ることを踏まえ、特に口腔疾患とADL、QOLとの関連を分析することが必要と考えられた。

A. 研究目的

高齢化社会を迎え、健康増進法や健康日本21にも示されているように、高齢者の健康寿命の延伸が課題となっている。そのため、高齢者歯科学においても、全身の一部としての口腔の位置づけを明確にし、歯科学のみならず、医学、栄養学、社会学等もまじえた学際的アプローチが求められている。従来の研究から、身体的衰えは主に75歳以上の後期高齢期に生じることが考えられていることから、70歳以降の長期にわたる情報の蓄積が必要と考えられる。

本調査では、70歳高齢者の5年間にわたる調査情報から、口腔疾患の自然史および口腔健康状態と全身的健康状態との関連性を解明することを目的としている。

B. 対象および方法

1. 調査対象

1998年現在、新潟市に在住している70歳（昭和2年生まれ）を対象とした。

事前に70歳の全住民4,542人に質問紙調査を実施し、回答が得られた者に対して、

健診受診の希望状況を踏まえ、男女比が1:1になるように対象者を選定した。その結果、1998年には600名が受診した。1998年以降、同様の診査項目により1回/年の間隔で経年調査を実施した。5年後の2003年には408名が調査に参加した。主な未受診の理由は、死亡：26名、登録削除希望：21名、入院・自宅療養：59名であった。

2. 診査項目

- (1) 口腔診査：口腔粘膜、歯周組織（PD, LA, 歯石, BOP）、歯（歯冠、根面）、補綴状況・治療要求度、顎関節、咀嚼能力、パノラマレントゲン撮影、刺激唾液流量、口腔細菌検査（ミュータンス連鎖球菌、乳酸桿菌、真菌、緑膿菌、ブドウ球菌、腸内細菌、肺炎桿菌）など
- (2) 栄養調査：秤量法による食事調査
- (3) 体力検査：身長、体重、身体活動性、最大握力、体重あたりの最大脚力伸展力、体重あたりの最大脚伸展パワー、10秒間のステップ回数、開眼片足立ち時間、日常身体活動量調査、ステップテストなど
- (4) 血液検査：総タンパク、アルブミン、

クレアチニン, CL, K, Ca, IP, Mg, Fe,
総コレステロール, 中性脂肪, IgG,
IgA, IgM, HbA1c, GOT, GPT など

(5)尿検査:尿酸, タンパク, Na, Cl,
K, Zn, Ca, Mg, クレアチニン, IP
など

(6)その他:社会的要因, 全身の身体的不
調, 保健行動など

3. キヤリブレーション

4名の診査者は大学附属病院予防歯科診
療室を受診した18名(848歯面)を対象
に診査者間の基準の一致状況を測定した。
Kappa値は根面では0.60-0.79, 歯冠では
0.80-0.95であった。また, 歯周ポケット
では0.79-0.93, Clinical attachment levelで
は0.56-0.92であった。

4. ドロップアウト調査

2003年6月の調査に未受診だった者の
うち30名を選択し, 2003年12月にドロ
ップアウト調査を実施した。家を訪問し,
現在歯数, BMI, 握力/体重を測定した後,
2003年6月の調査に受診した408名と比
較した。

C. 結果

1. 高齢者における全身健康状態

1)体力

1999年と2003年との値を比較した。ス
テッピングと脚伸展パワー以外の体力にお
いて有意な低下が認められた。特に, 上肢
筋力(握力)より下肢筋力(脚伸展力)の
低下が著しかった。また, 日常の身体活動
状況と健全歯数との関係において, 身体活
動水準を維持している人に健全歯数の減少
が有意に少ない傾向が認められた。

2)栄養

2001年の秤量調査により栄養摂取状況を
評価した。エネルギー摂取量は男女それぞ
れ 44.8 ± 7.7 kcal/kg/日, $38.1 \pm$
 7.6 kcal/kg/日, たんぱく質摂取量は男性
 1.80 ± 0.35 g/kg/日, 女性 $1.51 \pm$
 0.26 g/kg/日で, 六次所要量(RDA)と比
較すると著しく高かった。また, たんぱく
質摂取量に占める動物性たんぱく質の割合
は, 男女それぞれ57.8%, 52.8%であっ
た。脂質摂取量は, 男性で 1.05 ± 0.27 g/kg/
日, 女性で 1.01 ± 0.28 g/kg/日, かつ飽和
脂肪酸, 一価不飽和脂肪酸, 多価不飽和脂
肪酸の摂取割合も3:4:3と望ましいも
のであった。タンパク質・糖質・脂肪エネ
ルギー比率は, 男性では16:58:22, 残
りの4はアルコール由来であり, 女性で
は16:62:22であった。また, ミネラル
(Na, K, Ca, Mg, P, Fe, Zn, Cu, Mn),
ビタミン(A, D, E, K, B1, B2, ナイ
アシン, B6, B12, 葉酸, パントテン酸, C)
摂取量も, 平均値ではすべて六次所要量
(RDA)より高値で, エネルギー, たん
ぱく質摂取量に相応した摂取量であった。
食物繊維も10.9g/1,000kcal/日で目標摂取
量を充足していた。

3)尿中成分

1999年から2003年のデータに基づき, 尿
酸/Cre, Zn/Cre, Ca/Mg(モル比), $(Ca \times i$
 $P)/(Mg \times Cre)$ および $\ln\{(Ca \times iP)/(Mg \times Cr$
 $e)\}$ を算出した。いずれの指標も明かな男女
差が認められた。全検査に参加した対象者
では, 尿酸/Creは男女とも2002年の値が低
く, Zn/Creは女の1999年の値が高かった。
Ca/Mgおよび $\ln\{(Ca \times iP)/(Mg \times Cre)\}$ も男
女とも2002年の値が低かった。

2. 全身健康状態と口腔健康状態との関係

1) 口腔疾患の発症と口腔関連要因

(1) 根面う蝕の発症, および刺激唾液流量とう蝕有病状況

1998年から2003年までの5年間で, 根面う蝕の発生は分析対象者の49.8%にみられ, 発生歯面数は1人あたり平均1.60 ± 2.68歯面だった。対象者の平均唾液流量は, 1.12 ± 0.72ml/min(1998年), 1.33 ± 0.76ml/min(2003年)であった。いずれも女性で有意($p < 0.001$)に低かった。唾液量が豊富な2ml/min以上群(GL群)は2割に満たなかった。う蝕関連指標の3群(GL群, GM群(1~1.9ml/min群), GS群(0~0.9ml/min群)別比較では, 現在歯数, 健全歯数, 歯冠健全歯数, 根面健全歯数で唾液流量の大きい群ほど高い値を示す傾向にあった。健全歯数, 歯冠健全歯数はGS群に対しGL群で有意に高い値であった。また, 歯冠DT, 根面DTは唾液流量の大きい群ほど低い傾向にあったが群間の差は有意ではなかった。また, ベースライン時におけるGS群(BGS群)とBGL群の比較では, BGL群が健全歯数, 健全歯冠歯数, 根面健全歯数ともに有意に高かった。

(2) 歯周疾患の進行と口腔内局所要因

1998年から2003年の5年間の経年データから評価した。対象者366人のうち歯周疾患が進行した者は76.5%であった。歯周疾患の進行者における一人平均歯周疾患進行歯数は4.75 ± 4.38本, 一人平均歯周疾患進行部位数は7.93 ± 9.34部位であった。分析レベルを歯とすると, 対象歯6,553本のうち20.3%に歯周疾患の進行が認められた。分析レベルを部位とすると, 対象部位39,045部位のうち5.7%に進行が認められた。歯種による歯周疾患の進行率は上下顎ともに

大白歯で最も高く, 上顎大白歯で29.0%, 下顎大白歯で24.0%であった。歯冠の状態による進行率は健全歯で17.8%と最も低く, 処置歯, ブリッジ支台歯およびFCKでは21~24%であった。部分床義歯の鉤歯における進行率は27.6%であり, 鉤歯に用いられていない歯での進行率19.7%より高かった。歯周疾患の進行の有無を目的変数, 歯種, 歯冠の状態および部分床義歯の鉤歯を説明変数としたロジスティック回帰分析の結果, 歯種では上顎大白歯(オッズ比2.60), 下顎大白歯(オッズ比1.98)および上顎小臼歯(オッズ比1.90)で, 歯冠の状態では部分床義歯の鉤歯(オッズ比1.55)およびブリッジ支台歯(オッズ比1.34)で歯周疾患の進行の危険度が有意に高かった。

さらに, 揮発性硫黄化合物濃度との関連をみた。5年間で3mm以上のadditional attachment lossが認められた歯の本数(NAL)と有意な相関関係が認められた変数は, 揮発性硫黄化合物(VSC)濃度($r=0.173$), 性別(男性=0, 女性=1としてダミー化, $r=-0.194$), 最大AL($r=0.281$), 残存歯数($r=0.253$), 喫煙習慣($r=0.139$)および歯間ブラシの使用($r=0.142$)であった。さらに, 重回帰分析では, VSC濃度(自然対数変換, $\beta=0.189$), 最大AL($\beta=0.186$), 残存歯数($\beta=0.251$), 歯間ブラシの使用($\beta=0.130$)が有意な変数であった。

次に, 2003年の対象者より唾液サンプルを採取し, 歯周疾患と唾液中IgA抗体価について評価した。唾液抗PAc(361-386)ペプチドIgA抗体価の高いグループ($>2^2$)では, 歯周疾患の指標である歯周ポケットが4mm以上の高齢者が, 低いグループ($<2^2$)よりも少ないことが明らかとなった。また, 高いグループは少ないグループよりも歯石付着量が少ないことも

明かとなった。

(3) 歯の喪失と口腔内局所要因

1998年から2003年の5年間で1歯以上喪失した者は213名で、歯の喪失者率は56.3%、一人平均喪失歯数は 1.36 ± 1.99 本であった。歯を喪失した213名のうち、1歯のみ喪失した者は94名、2歯が52名、3歯以上が67名であった。歯単位でみると、ベースライン時に存在していた7,225歯のうち、5年間で512歯(7.09%)が喪失していた。歯種別にみると、下顎大白歯の喪失歯率が最も高く、歯の処置状況別にみると、未処置歯、クラウン装着歯、ブリッジ支台歯の喪失歯率が健全歯に比べそれぞれ有意に高かった。

3歯以上の喪失の有無を目的変数としたロジスティック回帰分析の結果、アイヒナー指数で分類されるC1, B4, B2(オッズ比はそれぞれ3.58($p < 0.05$), 4.55($p < 0.01$), 2.94($p < 0.05$); A1~3を基準)、根面未処置う蝕あり(オッズ比2.03, $p < 0.05$)、クラウン装着歯数9歯以上(オッズ比4.14, $p < 0.01$; 0~4歯を基準)、Lactobacilli菌数が 10^6 CFU/ml以上(オッズ比2.05, $p < 0.05$)、6mm以上の歯周ポケットあり(オッズ比3.01, $p < 0.01$)、の要因が統計学的に有意であった。

2) 口腔疾患と全身健康状態との関連

(1) 栄養と口腔疾患

57名に対し実施した秤量調査のデータから評価した。マクロ栄養素3項目についてみると、Clinical attachment levelでは、エネルギーと炭水化物において、また現在歯数に対してはタンパク質、特に動物性タンパク質および灰分において統計学的に有意な関連が認められた。ミネラル成分では、Clinical attachment levelに対しては統計学

的に有意な関連性の認められる成分はなかった。一方、現在歯数に対しては、Na, K等5成分において統計学的に有意な関連が認められた。ビタミン成分では、Clinical attachment levelに対しては統計学的に有意な関連性の認められる成分はなかった。一方、現在歯数に対しては、ビタミンD、ビタミンEなど8成分において統計学的に有意な関連が認められた。尿中成分の中で Zn/Cre , Ca/Mg (モル比)、および $\ln\{(Ca \times iP)/(Mg \times Cre)\}$ がClinical attachment levelおよび現在歯数と統計学的に有意な関連が認められた。

さらに、現在歯数の0-19, 20-の2分類に対し食品群を比較すると、野菜群および魚介類で、摂取量の差は統計学的に有意だった。

(2) 口腔関連項目と日常身体活動状況

2002年と2003年のデータに基づいて評価した。アンケート項目のうち、「日常身体活動状況編」23項目の質問に対するそれぞれの回答を「あり(+1点)」「なし(-1点)」に分類し、それら得点の合計を個人の「日常身体活動スコア」とした。つぎに、アンケート項目「口腔に関する訴え」のうち「歯そのものの状態についてどう感じているか」についての回答を同様に算定した後、「改善」(変化が+)「不変」(変化が0)「悪化」(変化が-)に分類した。また、調査直前1カ月に経験した口腔の症状に関する9つの質問それぞれについてその症状があれば-1点を与え、それら得点の合計を個人の「口腔症状スコア」とした。さらに、記載された15種類の食品について「かめる」とこたえた食品にそれぞれ1点を与え、それら得点の合計を個人の「かめる食品スコア」とした。歯みがきに関する7つの項目それぞれについて行っている場合は1点