

平成16年度厚生労働科学研究費補助金

医療技術評価総合研究事業

地域住民の口腔保健と  
全身的な健康状態の関係についての総合研究

(H16-医療-020)

平成16年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 小林 修平

平成17年3月

和洋女子大学

## 厚生労働科学研究費補助金：平成16年度総括・分担研究報告書 目次

### I. 総括研究報告書

地域住民の口腔保健と全身的な健康状態の関係についての総合研究

小林修平 ----- 3-14 頁

### II. 分担研究報告

「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－」河野正司 ----- 17-23 頁

「歯科治療による高齢者の身体機能の改善」才藤栄一 ----- 25-47 頁

「糖尿病患者・肥満症患者の口腔状況に関する研究－口腔と全身健康の相互関係－」井上修二 - 49-52 頁

「口腔微生物と全身の健康についての研究」泉福英信 ----- 53-55 頁

「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」

安藤雄一、花田信弘、若井健二 ----- 57-59 頁

「口腔の状態と睡眠についての研究」花田信弘、佐藤亮、吉田友明 ----- 61-65 頁

「口腔とにおい」今井 奨 ----- 67-73 頁

「咀嚼と肥満の関連性に関する研究」石井拓男 ----- 75-81 頁

「摂食・嚥下機能の回復」植松 宏 ----- 83-86 頁

「高齢者の追跡調査」宮崎秀夫 ----- 87-230 頁

### III. 研究成果の刊行に関する一覧表

### IV. 研究成果の刊行物・別刷

# I. 総括研究報告

地域住民の口腔保健と全身的な健康状態の関係

についての総合研究 (H16-医療-020)

小林修平

厚生労働科学研究補助金（医療技術評価総合研究事業）  
総括研究報告書

地域住民の口腔保健と全身的な健康状態の関係についての総合研究

主任研究者 小林修平 和洋女子大学客員教授

研究要旨：

地域住民の口腔保健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 16 年度は合計 10 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 1998 年に新潟市に在住した 70 歳、600 名に対する 6 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、唾液の性状、ストレス、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－」新潟市在住の 76 歳 408 名を対象とした。咬めると答えた食品の数は、両顎天然歯の場合に高い値を示した。アイヒナー分類で、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大きく減少し、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、歯科治療が高齢障害者の ADL に与える影響を科学的に証明するため、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てきた。平成 15 年度研究では、大規模例（527 名）での層別無作為化試験を行った。この研究により、歯科治療による食事を中心とした ADL、さらにフェイススケールによる QOL 改善が明らかであった。また、ADL や QOL の改善は専ら歯科介入によることが確認された。

「歯周病と糖尿病－介入試験」では、糖尿病患者において、歯周病治療による血糖コントロールへの影響を検討した。歯周病治療群（23 例）は、9 週の歯周病の集中治療により PD4mm 以上の菌数、PD 4 mm 以上の部位数は 21 週的全観察期間有意の減少を示したが、PD の平均値では有意の変化を認めなかった。一方血糖コントロールについては歯周病集中治療期間は HbA<sub>1c</sub> の有意の低下を示したが、17 週、21 週では低下傾向を示したが、有意ではなかった。高感度 CRP は歯周病の集中治療中は有意に低下した。歯周病非治療群（31 例）はいずれも有意な変動を示さなかった。以上、歯周病治療により慢性炎症状態は改善し、血糖コントロールも改善したが、治療後の観察期間は血糖コントロールは再び悪化する傾向がみられた。従って、血糖コントロールの改善の継続には継続的な歯周病の治療が必要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、LPS を迅速診断するシステムを開発し、LPS 量の測定、歯周病の進行症状、全身の健康状態との関連性を明らかにすることを目的として研究を行った。LPS の量と歯周ポケットの深さ、出血の程度に関連があることが明らかとなった。

「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」では、自記式調査票によって歯科医師において、多くの栄養素について、喪失歯数が多いほど摂取量が低い傾向が認められた。歯科医師では歯牙喪失に対する治療（補綴、床義歯など）が適切に実施されていると予想されるにもかかわらず、このような関連がみられたことは、十分な栄養摂取には歯牙喪失の予防が重要であることを示唆していると考えられる。

「口腔の状態と睡眠についての研究」では、咬合関連症候群の患者に対する下顎位の誘導により睡眠異常を軽減させた。

「口腔とにおい」では、口臭の原因物質の一つとされる VSC（揮発性硫化物）測定の有用性を検証することを目的に、8020 高齢者追跡調査に参加した被験者のうち、口気中 VSC 測定器で刺激唾液量が 2ml 以上の 12 名を対象として唾液由来 VSC を測定した。唾液由来総 VSC 濃度と、歯周組織状況（口腔内総菌数、歯肉出血部位割合、PD4mm 部位割合、PD3mm 以上増加部位割合、唾液流量）との間に相関が認められた。また、メチルメルカプタン／総 VSC 比と、歯周組織状況（口腔内総菌数、PD4mm 部位割合、歯肉出血部位割合、唾液流量）との間にも相関が認められた。以上より唾液の VSC 産生能から、歯周疾患をスクリーニングする可能性が示唆された。

「咀嚼と肥満の関連性に関する研究」では、成人 32 名を対象に 1 日 1 回の咀嚼機能訓練ガムによる 70 日間（12 月～2 月）の毎日の継続的な咀嚼の刺激と BMI、血液の生化学所見、生活習慣との関係について調査した。その結果、ガムを継続的に咀嚼した群が BMI の平均改善値が高い傾向が示された。

「摂食・嚥下機能の回復」では、臨床的嚥下機能検査を用いて、急性期脳卒中における摂食・嚥下機能を評価し、その回復変化を捉えることができるかを検討した。

以上の研究を総合すると地域住民の全身的な健康状態の維持には口腔保健が幅広い分野で関連することが示された。☒

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  
泉福英信 国立感染症研究所室長  
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  
佐藤 亨 東京歯科大学教授  
今井 奨 国立保健医療科学院室長  
石井拓男 東京歯科大学教授  
植松 宏 東京医科歯科大学大学院教授

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)、五十嵐敦子 (新潟大学大学院助教授)  
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  
(新潟大学医歯学総合病院助手)、高野尚子 (新  
潟大学医歯学総合病院)、出口知也 (新潟大学大  
学院)、アントンラハルジョ (新潟大学大学院)  
綾部誠也 (北海道大学大学院)、飛奈卓郎 (北  
海道大学大学院)、樋口博之 (中村学園大学)  
永山 寛 (鹿屋体育大学)、王 晶 (鶴見大学)

(河野班)

佐藤 (五十嵐) 直子 (新潟大学大学院医歯学総合  
研究科助手)、清田義和 (新潟大学大学院医歯学総  
合研究科助手)、澤田宏二 (新潟大学大学院医歯学  
総合研究科助手)、葭原明弘 (新潟大学大学院医歯  
学総合研究科助教授)、宮崎秀夫 (新潟大学大学院  
医歯学総合研究科教授)

(才藤班)

鈴木美保 (藤田保健衛生大学医学部リハビリテー  
ション医学講座 助手)、岡崎英人 (藤田保健衛生  
大学医学部医学研究科 大学院)、加藤友久 (愛知  
県歯科医師会理事)、坂井 剛 (坂井歯科)、三串  
伸哉 (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) 能登谷 洋子 (東京医科大学  
第3内科助教授) 石川 烈 (東京医科歯科大学大  
学院歯周病学教授) 新田 浩 (東京医科歯科大学大  
学院歯科医療行動科学助教授) 長澤 敏行 (東京  
医科歯科大学大学院歯周病学助手) 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) 広  
瀬 寛 (慶應義塾大学保健管理センター 内科講  
師) 金村 成智 (京都府立医科大学歯科助教授)  
中村 直登 (京都府立医科大学大学院医科学研究科  
内分泌機能制御学助教授) 宮内 孝 (東京通信病  
院 歯科医長) 宮崎 滋 (東京通信病院内科部長)  
小野 富昭 (国立国際医療センター歯科口腔外科部  
長) 葛谷 信明 (国立国際医療センター内科部長)  
田辺 晴康 (東京慈恵会医科大学歯科学教授) 宇  
都宮 一典 (東京慈恵会医科大学内科学講座助教  
授) 市ノ川 義美 (帝京大学医学部歯科口腔外  
科学講師) 山内 俊一 (帝京大学医学部内科教授)  
和泉 雄一 (鹿児島大学大学院医歯学総合研究科歯  
周病態制御学教授) 鄭 忠和 (鹿児島大学病院血  
液内分泌・糖尿病センター教授) 稲垣 幸司 (愛知  
学院大学 歯学部歯科保存学第3講座講師) 松原  
達昭 (愛知学院大学歯学部内科学講座教授) 鴨井  
久一 (日本歯科大学歯学部歯周病学講座教授) 河  
村 博 (日本歯科大学歯学部附属病院内科学教室教  
授) 根岸 淳 (北海道大学大学院歯科学研究科歯  
周・歯内療法学教室助手) 吉岡 成人 (北海道大  
学付属病院第二内科助教授) 安藤 雄一 (国立  
保健医療科学院口腔保健部情報室室長) 花田 信弘  
(国立保健医療科学院口腔保健部)

(泉福班)

早乙女裕彦 (東京医科歯科大学大学院 医歯学総  
合研究科口腔老化制御学分野)、武内博朗 (国立保  
健医療科学院口腔保健部)

(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・室長)、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)、内藤真理子 (名古屋大学・大学院医学系研  
究科・助手)、内藤 徹 (福岡歯科大学・講師)

(花田、佐藤班)

吉田友明 (財団法人老年歯科医学研究所 理事長)

(今井班)

藤山友紀 (国立保健医療科学院口腔保健部協力研  
究員)

(石井班)

武井典子 ((財)ライオン歯科衛生研究所 研究部  
主任)、折津政江 (日本赤十字社医療センター検診  
部部長)、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)、柳沢幸江 (和洋女子大学助  
教授)、渋谷耕司 ((財)ライオン歯科衛生研究所  
研究部部長)

(植松班)

元橋靖友 (東京医科歯科大学大学院 高齢者歯科  
学分野)

## A. 研究目的

### 「高齢者の追跡調査の研究目的」

高齢社会を迎え、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。本調査も 7 年目を迎え、調査対象者は 76 歳になった。過去の多くの調査により、身体的な衰えは、75 歳を超えた後期高齢者において顕著に表れることが示されている。本調査では、70 歳高齢者の 6 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」

咀嚼は栄養摂取による身体の健康の維持だけでなく、たとえば食事の楽しみというような、精神的な健康の維持にも寄与する重要な機能である。咀嚼能力が十分に発揮されているかどうかは、高齢者の口腔内の総合的な状態を端的に表すものと言える。咀嚼能力については数多くの研究が行われているが、咀嚼の概念を確立するための実験的な研究が多く、高齢者を対象とした疫学研究は少ない。今回の調査においては咀嚼能力の一端を表す指標として、咬合力と食塊形成能力について調査を行い、高齢者の咀嚼能力の実態について調べた。また、咬合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」

近年の高齢化をむかえた社会情勢は、医療により単に余命がのびることのみならず、日々の満ち足りた生活を過ごすこと、つまり QOL に重きを置くようになってきている。とりわけ、「食べること」に関わる歯科治療が QOL に与える影響は無視できないものであろう。

### 「歯周病と糖尿病－介入試験の研究目的」

我々は以前に糖尿病患者 652 名、肥満症患者 225 名、対照群 166 名を対象として糖尿病患者と肥満症患者には歯周病の合併が多いことを報告した。本研究では糖尿病患者において、歯科介入すなわち歯周病集中治療が血糖コントロールへ与える影響を検討した。

### 「口腔微生物と全身の健康についての研究の目的」

LPS は血管内に入るとエンドトキシンショックを引き起こしたり、生体内の免疫細胞を刺激して細胞障害性のあるサイトカインの分泌を促進して血管内皮細胞の損傷を誘導する。よって LPS は、口腔バイオフィームから発した全身疾患の病因となりうる。そこで本研究では口腔バイオフィーム内 LPS を迅速診断するシステムを開発し、LPS 量、歯周病の進行程度、全身の健康状態との関連性を明らかにすることを目的とする。

### 「口腔の状態と睡眠についての研究の目的」

口腔保健と全身的な健康状態の関係を解明するための一つとして咬合関連症候群患者における睡眠異常を取り上げて考究する。

### 「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・実施している。今回はとくにベースライン調査データを用いて、歯牙喪失と栄養素摂取状況との関連を検討した。

### 「口腔とにおいの研究目的」

歯周病スクリーニング方法に、揮発性硫化物 (VSC: Volatile sulfur compound) 濃度測定を利用することの有用性を検証することである。

### 「咀嚼と肥満の関連性に関する研究の研究目的」

全身的な健康にとって肥満の予防は極めて重要な要素である。従って、肥満と食事習慣、特に食べ方や噛み方といった咀嚼に関わる事柄との関連性をより明確にすることは、口腔保健と全身的な健康状態の関係を探るための重要な要素の一つである。近年、チューインガムによる咀嚼が口腔内のみならず、全身にも影響を及ぼすことが報告されている。そこで今回、よく噛んで肥満を予防するための方法を検討するため、咀嚼機能訓練ガムによる 70 日間の毎日の継続的な咀嚼の刺激と BMI や生活習慣との関係について調査した。

### 「摂食・嚥下機能の回復の研究目的」

脳卒中は高齢化が進む現在、機能的摂食・嚥下障害の原疾患として最大の割合を占める。摂食・嚥下障害は、二次的に誤嚥性肺炎や脱水・低栄養を引き起こし、回復過程を阻害するのみならず、脳梗塞再発や死亡の原因となる場合も少なくない。しかし、回復過程を経時的に追跡した研究は比較的少ない。そこで、本研究では簡便でリスクの低い反復唾液嚥下テスト (RSST)、改訂水飲みテスト (MWST)、食物テスト (FT) を用いて繰り返し評価し回復過程の検討を行った。

## 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。6年後の2004年には368名が調査に参加した。

## 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：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

「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

新潟市に住民票を有する昭和2年生まれ402名 (男214名, 女188名：追跡率67.0%)。

### 2. 調査方法

咀嚼は単に食物を噛み砕くだけの機能でなく、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ことがある。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、調査を行った。

#### 1) 咬合力

通常、粉砕能力は咀嚼した食物の細かさを計測したり、溶出する糖の量を計測するなどにより評価しているが、いずれも処理が煩雑なため、疫学調査には向いていない。食物の粉砕は食物を歯で捉えて砕く作業なので、歯の状態や咀嚼筋群の筋力に影響を受けると考えられる。今回は、これらを反映すると考えられる咬合力をもって、食物粉砕能力の一端を評価するものとした。

左右の第一大臼歯部における咬合力を個歯咬合力 (オクルーザルフォースメーター) 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)

「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。

食塊形成能力は、固有口腔への食物の集積度、唾液量等の影響を受けると言われている。本間らが考案した方法では、食物の粉砕と独立して、食塊形成能力を評価することができる。

被験食品として水分吸収量が高く、比較的柔らかい煎餅「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、咀嚼側を規定することなく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、たくさん咬まないで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で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。提示した食品は、ピーナッツ、たくあん、堅焼き煎餅、フランスパン、ピフテキ、酢だこ、らっきょう、貝柱の干物、するめ、イカの刺身、こんにやく、ちくわ、ごはん、まぐろの刺身、ウナギの蒲焼きの15品目とした。

#### 5) 握力測定

Smedley式握力計を使用して左右側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」

研究1：代表的な包括的評価尺度であるSF-36 (福原ら：SF-36日本語版マニュアル, Ver1.2, パブリックヘルスリサーチ, 東京, 2001) を用いた場合、リハビリテーション目的で入院中の脳卒中患者において、どの程度QOLを評価できるか調査した。

#### (1) 対象者

藤田保健衛生大学七栗サナトリウム回復期リハビリテーション病棟に入院していた脳卒中片麻痺患者38名を対象とした。いずれも何らかのADL改善が期待できるとリハビリテーション専門医が判断のうえ入院決定されていた患者であった。明らかな意識障害患者は除外した。内訳は、男性24名、女性14名であり平均年齢60歳、発症から評価までの期間が平均89日 (35-217日) であった。原疾患としては、脳梗塞16名、脳出血20名、くも膜

下出血 2 名であった。脳の障害側は、右脳障害が 21 名、左脳障害が 17 名であった。

## (2) 調査・介入方法

対象患者の QOL を SF-36 を用いて、自己記入式で評価した。ADL と認知能力の評価には FIM を用いた。麻痺の程度の評価には SIAS の運動項目 5 項目の合計を用いて評価した。SF-36 は評価マニュアルに準拠して下位項目が半分以上回答できないときに評価不能とし、評価不能の場合は、その主要因を調査した。

### 「歯周病と糖尿病一介入試験の研究方法」

40~60 歳代の血糖コントロール不良 ( $HbA_{1c}$  6.5~8.5%) の糖尿病患者で歯周ポケット 4mm 以上の歯が 4 歯以上ある歯周病合併患者を対象とした。歯ブラシ、デンタルフロス、歯間ブラシを用いた口腔衛生指導後、歯肉縁上スクレーピングと歯周ポケット内の抗生物質の局所投与を行った。その後、抗生物質投与と縁下スクレーピングからなる歯周病の集中治療を 8 週間以内に 3 回以上の通院で実施した。集中治療後 4 週間毎に歯周病の検査および内科的検査 (血糖  $HbA_{1c}$ 、血中脂質、高感度 CRP) を行い、6 ヶ月間観察した。解析対象例は歯周病介入 23 例と、歯周病非介入 31 例であった。

### 「口腔微生物と全身の健康についての研究の方法」

対象者；一般歯科医院に来院した成人 11 名 (男性 6 名、女性 5 名、23 歳~76 歳)。歯周検査 (6 点法) を実施し、歯周ポケットが平均 3mm 以上 (4 名) および 3mm 未満 (7 名) の被験者を対象とした。試料採取方法：縁上バイオフィームは、ブラッシングした後、蒸留水 (大塚蒸留水) 10ml で洗い流し吸引採取した。縁下バイオフィームは歯周ポケット内をソニケーションした。ソニケーションからでる水には蒸留水を用い、吸引採取した。さらに、ソニケーション終了後に歯周ポケット内をシリンジを用いてサンプル総量が 50ml になるよう蒸留水を調節しながら洗い流し、吸引採取した。採取したサンプルは、凍結乾燥した後、蒸留水で乾燥重量 5mg/ml になるよう調整した。LPS の測定：キットエンドスペー ES24S セット (生化学工業) を使用して、既知のエンドトキシンと蒸留水を測定して検量線を描きエンドトキシンユニット量 (EU) を測定した。

### 「口腔の状態と睡眠についての研究の方法」

咬合関連症候群 (Occlusion Related Syndrome; ORS) 患者 120 名のうち、睡眠障害 (不眠) を訴える 107 名から抽出した 30 名 (年齢 17~69 歳、男 6 名、女 24 名) を対象者とし、咬合関係をその個人の正常咬合へ誘導/修正した。

### 「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 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した。

ベースライン調査データによる横断的研究として、歯周病および歯の喪失の関連要因を、ロジスティックモデルにより検討した。また歯の喪失と栄養素摂取状況との関連を検討し、喪失歯数群別 (0-4、5-14、15-24、25-28 本) に、食物摂取頻度調査票による推定栄養素摂取量の平均値 (共分散分析により、性・年齢・喫煙習慣・エネルギー摂取量を調整) を算出した。

### 「口腔とにおいの研究方法」

#### 1. 調査対象者

2004 年 6 月に新潟市で実施した、8020 高齢者追跡調査に参加した対象者で、調査現場において口腔内の VSC の測定が行われた人のうち、刺激唾液が 2ml 採取可能であった 12 名 (男性 7 名、女性 5 名) を対象とした。

#### 2. フィールド調査

簡易ガスクロマトグラフィー方式口臭測定器 (OralChroma<sup>®</sup>) を使用し、口腔内気体 (以下「口気」という) 中の硫化水素、メチルメルカプタン及びジメチルサルファイド、以上 3 種類の VSC 濃度を測定をおこなった。その後、刺激唾液の採取を行った。パラフィンワックスを 3 分間噛み続けることにより、刺激唾液の採取を行った。採取された唾液のうち 2ml を、炭酸ガス入り試験管 (嫌気ポーター II) に、シリンジを利用して分注した。これらサンプルは凍結し、保存した。また、*P. gingivalis* 菌数等の測定のため、唾液 0.5ml をプラスチック試験管に分注した。その後、歯周組織検査を実施し、Pocket Depth、歯肉出血部位、歯石の有無等の観察が行われた。3mm 以上 PD が増加した部位の割合については、1 年前 (2003 年) の歯周組織検査結果と比較し、1 年間で 3mm 以上 PD が増加した部位の割合を算出した。

#### 3. 歯周病関連菌の算定

刺激唾液に含有されている、主な口腔内総細菌数、*P. gingivalis* 菌数の測定を行った。

#### 4. VSC 濃度測定

2 日間凍結保存した後、唾液の VSC 産生能について実験を行った。まず、唾液 2ml を解凍した後、嫌気ボックス内へ移し、ボックス内にて試験管のキャップを緩めた。15 分後、33mM L-システイン 30  $\mu$ l と 33mM L-メチオニン 30  $\mu$ l を加え、キャップを閉めた。2 時間、嫌気ボックス内で、唾液と 33mM

L-システイン及び 3mM L-メチオニンを反応させた後、試験管を嫌気ボックスから取り出し、ポリエステルバッグに唾液 1.8ml を入れた後、純窒素ガスを加え、室温にて 1 時間反応させた。ポリエステルバッグ内のガスをシリンジにて 1 ml 採取し、ガスクロマトグラフィー、オーラルクロマにて VSC 濃度を測定した。

#### 「咀嚼と肥満の関連性に関する研究の研究方法」

##### 1. 被験者

被験者は、成人 32 名 (23~59 歳、 $41.3 \pm 10.3$  歳) である。その内訳は、男性が 23 名 (27~59 歳、 $43.2 \pm 10.0$  歳)、女性が 9 名 (23~58 歳、 $36.7 \pm 10.9$  歳) である。

##### 2. 方法

2004 年 11 月に第 1 回調査を行った。調査内容は、身長・体重 (BMI、 $\text{Kg}/\text{m}^2$ ) の測定および質問紙調査を行った。質問紙調査の内容は、食習慣に関する項目 (朝食の摂取・夕食の時間・就寝までに 2 時間あるかないか・夜食の摂取・外食の頻度・間食の頻度)、食べ方に関する項目 (食べる速さ・食事量・一口の量)、健康習慣に関する項目 (喫煙・飲酒・運動・健康について気をつけていること)、その他の 18 項目である。その際、咀嚼機能訓練ガムの咀嚼方法について説明した。被験者には、「噛む・かむ・カムカレンダー」を配布して、ガムの噛み方を説明した。A と B の 2 個の非常に硬いガムを同時に 300 回噛むことにより、色がピンク色に変化するため、カレンダーの下段の色見本を参考に「濃いピンク」色に変わるまで噛むこと、1 日 1 回、原則として昼食前にガムを噛むこと、ガムを噛んだ日はカレンダーに「○」、噛まなかった日は「×」をつけること、昼食前以外にガムを噛んだ場合はその時間を記入すること、最初に、噛み始めてからガムの色が変化した時間と回数をカレンダーに記入することを依頼した。

咀嚼機能訓練ガムを 1 日 1 回昼食前に咀嚼することを 70 日間継続した後、2005 年 2 月に第 2 回調査を実施した。調査項目は第 1 回に追加して、質問紙調査は、ガムを噛んで変化した項目 (食欲・食事量・間食・食べる速さ・食事時間)、調査期間内の生活習慣の変化、よく噛んで食べる方法、早食いの習慣の改善に関する意識について追加した。また、血液検査を実施した。

#### 「摂食・嚥下機能の回復の研究方法」

総合病院脳神経外科に脳卒中発症にて入院した患者のうち、発症後 2 週以内に評価を開始し、発症後 4 週以上経過が追跡できた 101 名 (男性 63 名、女性 38 名) を対象とした。平均年齢は  $67.3 \pm 11.7$  歳 (29~87 歳) であった。疾患の内訳は脳梗塞 50 名、脳出血 35 名、SAH16 名で、初発例 60 名、再発例 41 名であった。病巣側は、左側 39 名、右側 36 名、両側 26 名であった。

50 項目からなる摂食・嚥下機能評価表 (所要時間約 30 分) を作成し、初回評価から 1 週毎に繰り

返し評価した。追跡期間は最長で評価開始から退院・転科あるいは発症後 3 か月まで行ったが、本研究では発症後 2 週 (発症後平均  $11.0 \pm 3.48$  日、中央値 11 日、以下 2 週) と発症後 4 週 (発症後平均  $27.8 \pm 4.39$  日、中央値 28 日、以下 4 週) に着目した。評価項目のうち食物形態、合併症、Japan Coma Scale (以下 JCS)、摂食・嚥下障害臨床的重症度分類 (DSS)、RSST、MWST、FT の 7 項目について分析した。

#### C. 研究結果・考察

##### 「高齢者の追跡調査の研究結果と考察」

##### 口腔疾患と全身健康状態との関連

##### (1) 栄養と歯周疾患

2004 年の調査の情報をもとに、血清アルブミン値と歯周疾患との関連を評価した。その結果、6mm 以上の LA 部位が全診査部位の 10% 以上ある対象者を歯周疾患ハイリスク群として分類したところ、ハイリスクでない群に比べ血清アルブミン濃度の有意な低下が認められた。さらに血清アルブミン濃度を目的変数にして、6mm 以上の LA の部位%、総タンパク、カルシウム、総コレステロールを説明変数に用いて重回帰分析を行った結果、6mm 以上の LA の部位% と血清アルブミン濃度に弱いながらも有意な相関が認められた。

##### (2) 日常身体活動状況と歯の喪失の関連

1999 年の診査受診者における有酸素性作業能および 1999 年から 2004 年間で歯の喪失の有無を測定をし、歯数維持群と歯喪失群の 2 群に振り分けた。「有酸素精査業能」有酸素性作業能の評価を目的にステップテストを行い、乳酸性作業閾値に相当する METs を算出した。

その結果、歯数維持群の乳酸閾値は、歯喪失群に比して有意に高かった。

##### (3) 骨関連要因と歯の喪失

2004 年度の受診者から無作為に選出した 126 名を対象とした

顎骨の評価としてパノラマエックス線写真による「下顎下縁皮質骨形態分類」を用いた。「下顎下縁皮質骨形態分類」とは、下顎下縁皮質骨の幅径と皮質骨断裂の所見を視覚的に 1~3 型に形態分類したものである。

1 型 (C1): 両側皮質骨の内側表面がスムーズである。  
2 型 (C2): 皮質骨の内側表面は不規則となり、内側近傍の皮質骨内部に線状の吸収を認める。  
3 型 (C3): 皮質骨全体にわたり、高度な線状の吸収と皮質骨の断裂を認める。

「下顎下縁皮質骨形態分類」と現在歯数との関連をみたところ、下顎皮質骨に異常所見がみられる群は、正常群と比較して有意に現在歯数が少ないことがわかった (1 型: 19.5 本、2 型: 14.8 本、3 型: 13.2 本)。さらに、重回帰分析の結果、従属変数の現在歯数に関して、「下顎下縁皮質骨形態分類」は有意な独立変数であった。

#### (4) ストレスと口腔疾患、保健行動との関連

2004年の情報をもとに、精神健康状態と、う蝕、歯周疾患などの口腔健康状態との関連を評価した。なお、精神健康状態の調査についてはGHQ精神健康調査票の30項目版（以下GHQ）を用いた。

現在歯数、根面う蝕歯面数（根面DPS）、歯全体のう蝕歯数（DFT）、Pd平均、LA平均、唾液流量（ml/分）をそれぞれ従属変数、性別、精神健康状態（GHQ）、フロス・歯間ブラシの使用の有無、毎日の間食の有無、毎日の飲酒の有無、現在の喫煙の有無、昨年健診後に歯科治療の有無の7変数を独立変数として重回帰分析を行ったところ、GHQが有意な独立変数であったのはPd平均、LA平均、唾液流量の3つのモデルにおいてであった。回帰係数より、GHQスコアが高い（神経症）者ほど、Pd平均、LA平均が小さく、唾液流量が少なかった。

「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－研究結果・考察」

#### 1. 咬合力

両顎天然歯の場合、咬合力の平均は、男性  $47.9 \pm 24.5$  kgf、女性  $31.8 \pm 19.3$  kgf を示し、これは20歳代の咬合力に比べると、男性ではほぼ同等の値を示し、女性では約26%低い値であった。一方、片顎義歯・片顎天然歯、および両顎義歯の場合には、 $15.2 \pm 12.3$  kgf から  $9.7 \pm 7.3$  kgf と、両顎天然歯の場合に比べて有意に低い値を示した。しかし片顎義歯の場合と両顎義歯の間には、咬合力に有意な差はなかった。

咬合力は、咀嚼筋の筋力や歯周組織など様々な要素によって影響を受ける。今回の調査においても、天然歯同士の咬合支持を持つ場合には高い咬合力を示し、歯を有することが重要であることが分かる。

一方、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。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。

#### 2. 噛める食品の数と補綴状態の関係

第一大臼歯の補綴状態によって群分けし、咬める食品の数を比較したところ、上下顎とも天然歯同士であった場合には、咬める食品数が多い傾向にあった。一方、片顎義歯、両顎義歯の場合には、両顎天然歯の場合に比べて有意に低い値を示した。片顎義歯と両顎義歯の場合に、有意な差はなかった。

天然歯同士は食品を噛む際に、生理的な歯根膜

感覚入力により、咬合力が増強され、緩衝作用により臼磨がスムーズに行われる。一方、片顎義歯、両顎義歯の場合には、義歯装着による咀嚼能力の低下と咀嚼困難な食品の回避に加え、不適合の義歯装着による不満や痛みに対する恐怖による心理的な要因により噛める食品の減少に繋がったのではないかと考えられる。これらの事より上下顎が天然歯同士の咬合支持が重要であり、安定した義歯の必要性が指摘される。今後義歯による心理的ストレスなどによる影響も考えていく必要がある。

#### 3. 噛める食品の種類と補綴状態の関係

山本式分類3と4に属する、ごはん、マグロの刺身・うなぎの蒲焼き・こんにやく・ちくわ、分類3のらっきょうのように、比較的柔らかく、容易に咬断できる食物では、義歯の有無にかかわらず、一様に高い値を示していた。

一方、分類4のイカの刺身、分類5のピフテキ・フランスパン・酢だこ・貝柱の干物・するめ・たくあんといった、擦り切るような咀嚼を必要とする食物においては、噛める割合は義歯の有無に影響を受けており、両顎天然歯で最も高く、義歯を有する場合は低く、また片顎義歯の場合は両顎義歯に比べて高い傾向を示した。このことは、擦り切るような咀嚼運動においては、片顎でも天然歯を有することが有利に働くことを示している。これは、歯根膜の感覚が、咬合力の発揮だけではなく、緻密な顎運動のコントロールに寄与しているためであろう。

さらにピーナッツ・堅焼き煎餅などの硬くても破砕性の食物においては、両顎天然歯の場合に咬める割合が高い傾向を示したが、片顎義歯、両顎義歯の間に違いは無かった。

以上のことから、両顎天然歯と義歯を有する場合との間の機能的差異は、発揮できる咬合力と関連があり、また片顎義歯と両顎義歯との間の機能的差異は緻密な顎運動の可否と関連があると考えられる。したがって、充実した食生活を送るためには、片顎でも天然歯を有する方が望ましいと言える。

#### 4. 高齢者における咬合力の5年間の変化

被験者全体の咬合力は、1998年時において、最大咬合力は、 $22.7 \pm 19.2$  kgf を示したのに対し、2003年時には、 $23.7 \pm 20.6$  kgf を示し、有意差はなかった。これに対し、全身の体力の指標として握力を見てみると、1998年時平均  $32.7 \pm 8.9$  kgf、2003年時平均  $30.3 \pm 8.2$  kgf と有意に低下しており、咬合力の推移は握力の推移と合致していない。

加齢に伴って、身体活動性は低下し、関係する握力や脚力などの筋力も低下していくのに対し、咀嚼が生存に必要不可欠であるために咀嚼筋群は常に活動性が高いと考えられる。そのため、咬合力は脚力や握力に比べて低下しにくいと推測される。

また、咬合力を咬合構成の変化と咬合力の変化について観察したところ、咬合構成が5年後も同

じであった群では咬合力に変化がなかったのに対し、歯を喪失し、咬合構成がより低い方へシフトした群では、咬合力は低下する傾向にあった。

すなわち、咬合力は、歯での咬合支持が喪失しなければ、加齢によっても体力ほど大きく低下しないといえることができる。

## 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 12~350 回、女性 12~80 回であった。平均は男性 39.0 回、女性 39.2 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 1.6 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 124 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」:

### 研究 1 の結果と考察

SF-36 が評価可能であったのは 19 名 (50%) であり、半数の 19 名は評価不能であった。表 4 に評価不能群・可能群のプロフィールを示す。FIM 運動項目、認知項目、SIAS 運動項目で評価可能群と有意な差を認めた。FIM 運動項目合計点にかかわらず、FIM 認知項目合計点が 25 点以下であれば評価不能であった。FIM 運動項目についても 46 点以下であれば評価不能であった。

評価不能で認知項目合計点が 26 点以上の患者は調査拒否が原因であり、認知項目合計点が 25 点以下では、失語が主因 8 名、その他は痴呆などの重度認知障害であった。FIM コミュニケーション項目合計点 10 点以下または、FIM 社会認知項目合計点が 13 点以下の場合に SF-36 での評価不能であった。

リハビリテーション目的の活動的な脳卒中患者の 50% において SF-36 が評価できないことが示され

た。失語のために質問項目が読めなかったり答えを記載できなかったり、痴呆により質問が理解できなかったりする可能性は大きい。総じて、基本的なコミュニケーションが可能で、日常起こる問題にも対応できる患者にのみ SF-36 の評価は可能である。SF-36 の定義上、運動能力が低いことでは採点不能はなり得ない。脳障害の程度が大きい場合は、認知・運動能力共に低下するので、見かけ上 SF-36 の結果と運動能力との関連があるようにみえるのであろう。

### 研究 2 の結果と考察

治療前の本人評価の平均は 9.16、歯科医評価は平均 9.06 であり、有意差は認められなかった。いずれも中央値は 10 であった。フェイススケールの治療前後をプロットしたところ 4 つのグラフともに  $y=x$  上にプロットされるデータが多かったが、統計的には、治療群の歯科医評価で治療前後に有意差を認めた。すなわち、歯科治療群の本人評価は、治療前/後で、平均 9.10/8.42 であり、歯科医評価は治療前/後で、8.95/7.86 と統計学上の有意差を認めた。対照群の本人評価は、治療前/後 (8 週間後) で、9.22/9.49 であり、歯科医評価は 9.18/9.15 であった。

治療前の本人評価と歯科医評価の相関は、 $r=0.51$ 、治療後は  $r=0.61$  であった。(  $p<0.01$  )。図 6 に治療前、治療後での本人評価と歯科医評価の相関図を示す。

脳血管障害の 284 名中 42 名 (14.8%) が本人による評価不能であった。本人による評価不能群は、知的評価平均 2.76 点、表出平均 2.6 点と、低い点数に分布していた。本人による評価不能群のうち 15 名は失語であった。

我々は、これまでの調査で、フェイススケールを用いてきたが、いずれの場合も統計学的有意差をもって改善を認めてきた。フェイススケールは、その時の患者の感情 (オリジナルでは mood と表現される) を評価するものであるため、近時に起こった興奮や悲哀などの感情の影響が大きく、また、評価する側の先入観で評価が異なる可能性がある。脳血管障害患者中、本人では評価できなかったのは 14.8% で、SF-36 を用いた研究 1 における回答不能率 50% より、はるかに低い数値であり、大規模調査におけるフェイススケールの有用性・簡便性が示された。本人による評価不能群では、研究 1 同様に、失語や痴呆により質問が理解できなかったと考えられた。

### 「歯周病と糖尿病一介入試験の研究結果・考察」

歯周治療介入群は歯周ポケット深さ 4mm 以上の歯数、歯周ポケット深さ 4mm 以上の部位数、と BOP 部位数は有意の低下を示したが、歯周病ポケット深さの平均値には有意な変化は見られなかった。それに対して歯周治療非介入群はいずれの項目も有意な変動は見られなかった。

内科的検査では、歯周治療介入群で  $HbA_{1c}$  は歯周病の集中治療期間中有意に低下したが、その後

の観察期間では再び悪化する傾向を示した。高感度CRPは歯周病治療中は有意な低下を示した(図6)。歯周病非介入群ではいずれの項目も有意な変動を示さなかった。

「口腔の状態と睡眠についての研究の結果・考察」  
不眠評価「重度3」の18例中10名が咬合治療によって正常睡眠に回復した。残りの8症例は改善を示した。

「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結果・考察」

2005年2月20日現在、43都道府県の県歯科医師会にてベースライン調査を実施済または実施中であり、これまでに約21,600名が研究に参加している。また一部の県歯科医師会では追跡調査も開始している。

以下、データ入力が終了した17府県の県歯科医師会におけるベースライン調査結果(n=9,625、女性632名、平均年齢±標準偏差51.8±12.1歳、有効回答率46.8%)を示す。

平均喪失歯数(男性)は50-54歳2.2本、60-64歳4.0本、70-74歳11.5本、6カ所の疫学診査部位のうち1カ所以上がCPI2以上であった者の割合は、50-54歳41.4%、60-64歳51.9%、70-74歳49.8%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。80歳以上で20歯以上を有する者の割合は、男24.4%、女13.8%であった。

歯周病(CPI2以上、36.9%)と有意に関連、またはその傾向(p<0.10、\*は負の関連)を示した要因は、年齢、喫煙、投薬を伴う糖尿病、ブラッシング頻度\*、収縮期血圧、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(18.8%)と関連する要因は、年齢、喫煙、投薬を伴う糖尿病、歯間清掃用具の使用\*、収縮期血圧、激しい運動\*であった。

喪失歯数群別の推定栄養素摂取量の平均値(性・年齢・喫煙習慣・エネルギー摂取量を調整、推定エネルギー摂取量が極端な値[1,000kcal未満または4,000kcal以上]を示した者を除く)を表1に示す。喪失歯数が多い群ほど、蛋白質、脂質、カルシウム、鉄、カロテン、ビタミンCおよびE、食物繊維の摂取量は少なかった。逆に炭水化物については、喪失歯数が多い群ほど摂取量が多い傾向が認められた。

「口腔微生物と全身の健康についての研究の結果・考察」

歯周ポケットが平均3mm以上の被験者において剥がされたバイオフィルム内LPS濃度は $21.0 \pm 12.4 \times 10^4$  EU/mlであり、3mm以下の被験者のLPS濃度は $10.2 \pm 15.6 \times 10^4$  EU/mlよりも高い傾向となった。また、出血した割合を検討すると3mm以上の被験者は $38.9 \pm 5.2\%$ であり、3mm未満の被験者は $16.2 \pm 16.5\%$ と比較して高い傾向となった。これらの結果と喫煙率、DMFTとの相関性は認められなかつ

た。よってこの方法は、口腔バイオフィルムの歯周病に対するリスク因子であるLPSを測るために有用な方法であることが明らかとなりまた平均3mm以上のポケットの深さとLPSの量と出血の程度になんらかの関連があることが認められた。

「口腔とにのいの結果・考察」

メチルメルカプタン/総VSC比と唾液流量(p=0.009)、口腔内総細菌数(p=0.011)、歯肉出血部位割合(p=0.02)、PD4mm部位割合(p=0.019)、との間に、相関が認められた。

「咀嚼と肥満の関連性に関する研究の結果・考察」

1. 第1回調査結果(BMI、食・生活習慣)  
食・生活習慣でBMIと関連性があった項目は、21時以降の遅い夕食、食べる早さ、喫煙習慣であった。21時以降の遅い夕食を毎日摂取する者は摂取しない者に比較してBMIが高いことが認められた。食べる速さが早い者は遅い者と比較してBMIが高いことが認められた。喫煙習慣がない者は、やめた者またはある者と比較してBMIが高いことが認められた。

2. 70日間のガム咀嚼日数・咀嚼回数・時間  
ガムの咀嚼日数で、未咀嚼日数が0~9回(14名)、10~19回(14名)、20日以上(4名)の3群に分類してBMIおよび血液検査値を検討した。また、ガムが濃いピンク色に変わるまでの咀嚼回数は、最小258~最大710回、平均 $444.4 \pm 110.8$ であった。男女差は認められず、年代が低いほど咀嚼回数が多い傾向が示されたが、有意な差は認められなかった。

3. BMIの改善と性別・年代別・第1回調査BMI・ガムの咀嚼日数  
男女別のBMIの改善値でガム咀嚼による男女差は認められなかった。同様に年代別のBMIの改善値は、40歳代で改善値が低い傾向を示したが有意差は認められなかった。

4. ガムの咀嚼日数と血液検査値の変化  
血液検査値とガム未咀嚼日数では有意な差や傾向は認められなかった。

5. 食・生活習慣の変化  
第2回調査においても第1回と同様の食・生活習慣に関する調査を行った。両者を比較すると、食べる速さで遅い者、食べる量で小食や腹八分目、一口の量で少ない者、間食の頻度、健康に関して気をつけている項目数の増加傾向を示した。逆に、外食と運動の頻度は減少傾向を示したが、全ての項目で有意な差は認められなかった。

6. ガム咀嚼日数と変化した食習慣・ガム咀嚼の継続について

食欲に関しては、ガム未咀嚼日数が0~9回では、食欲が減少した者が存在し、20日以上では、増加した者の割合が多い傾向を示した。同様に食事量に関しても、ガム未咀嚼日数が0~9回では、食事量が減少した者が存在し、20日以上では、増加した者の割合が多い傾向を示した。間食に関してもガム未咀嚼日数が0~9回では、間食が減少

した者が存在した。食べる速さに関しては、ガム未咀嚼日数が0～9回および20日以上で遅くなった者が存在した。食事時間に関しても、ガム未咀嚼日数が0～9回および20日以上で長くなった者が存在した。

#### 7. ガム咀嚼により変化した項目とBMIの改善

さらに、ガムを噛んで変化した項目とBMIの改善値を0以下(8名)、0.1-0.2(11名)、0.3-0.4(5名)、0.5以上(8名)の4群に分けて検討した。食欲・間食およびガム咀嚼の継続について有意な差や傾向は認められなかった。食事量に関しては、BMIの改善値0.5以上で食事量が減少した者が存在した。同様に、食べる速さおよび食事時間に関しても、BMIの改善値0.3-0.4および0.5以上で食べる早さが遅くなった者、食事時間が長くなったものが存在したが、いずれも有意な差は認められなかった。

#### 8. ガムの咀嚼回数・時間とBMIの改善

被験者が申告したガムが濃いピンク色に変わるまでの咀嚼回数とBMIの改善値を0以下(8名)、0.1-0.2(11名)、0.3-0.4(5名)、0.5以上(8名)の4群に分けて検討した結果、BMIの改善値が高いほどガム咀嚼回数が多い傾向が認められたが、有意な差は認められなかった。同様に咀嚼時間について検討した結果、有意な差や傾向は認められなかった。

#### 9. よく噛んで食べる方法と早食いの習慣

第2回調査では、よく噛んで食べる方法を実行している項目としていない項目に分けて調査した。実行している項目としては、「飲み込んでから次の物を口に入れる」53%、「水分と一緒に飲み込まない」37%、「少しずつ口に入れる」32%、「噛み応えのある物を選択する」32%であった。また、現在は実行していないが、実施可能な項目としては、「多品種のメニューを選ぶ」44%、「会話を楽しみながら食べる」41%、「少しずつ口に入れる」34%、「ゆっくり噛む」31%、「水分と一緒に飲み込まない」31%、「噛み応えのある物を選択する」31%であった。

早食いの習慣は改善しやすいか調査した結果、「その気になれば改善する」58%、「習慣なので改善しにくい」23%、「小さい頃からの習慣が大切」13%、「簡単に改善できる」6%であった。早食いの習慣に関する意識を第2回目の調査結果で「食べるのが速いか遅いか」と検討した結果、食べるのが早いと答えた者は遅いと答えた者、どちらでもないと答えた者と比較して、「早食いの習慣は改善しにくい」と答えた者が多く、「その気になれば改善する」と答えた者が少なかった。

#### 「摂食・嚥下機能の回復の研究結果・考察」

各嚥下機能検査とDSS、食物形態の相関係数は2週(0.187～0.544)より4週(0.484～0.626)の方が高かった。またすべての嚥下機能検査において食物形態よりDSSの方がより相関係数が高かった。各嚥下機能検査間の相関係数は0.236～0.414だった。2週における食物形態、MWSTとRSST、FT以外の相関係数は高い信頼性を認めた。

#### D. 結論

##### 「高齢者の追跡調査の結論」:

新潟市に在住する70歳、600名に対する6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、唾液の性状、ストレス、日常活動動作との間に有意な関連が認められた。今後、対象者が後期高齢期を迎えることを踏まえ、身体的、精神的変化を捉えると共に口腔健康状態との関連を評価していく必要がある。

##### 「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—の結論」:

咀嚼能力のうち食物粉碎能力の一端として咬合力を調査したところ、一人平均最大咬合力は、男性30.2 kgf、女性21.9 kgfで性差が認められ、20歳代平均値の約半分の値を示した。咬合力は測定歯の補綴状態に影響を受け、両顎天然歯の咬合の場合は、片顎義歯、両顎義歯の場合と比較して約2倍の値を示した。アンケート調査にて咬めると答えた食品の数は、両顎天然歯の場合に高い値を示した。食品別では、すり切りのような咀嚼運動が必要な食物において義歯を有する場合にかみづらい傾向を示した。5年間の咬合力と握力の推移を見たところ、握力が低下したのに対し、咬合力には変化がなく、口腔機能は加齢の影響を受けにくいことが示された。

咀嚼能力のうち食塊形成能力の評価のため、咀嚼回数計測法を用いて嚥下までに要する咀嚼回数を調査したところ、男性39.0回、女性39.2回を示し、20歳代の平均値に比べ約1.5倍の回数を要した。また、義歯を有する者を対象として、義歯装着時と非装着時の咀嚼回数を調べたところ、アイヒナー分類で、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大きく減少し、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」:

歯科治療によりQOLが改善する構造としては、ADL改善あるいは摂食機能回復を経由する道筋と、歯科医が介入することの非特異的効果として直接QOLが高まる道筋と歯そのものの不快感や痛みからの解放による道筋が考えられた。

QOL評価法については、研究1から、リハビリテーション目的の活動的な脳卒中患者38名の19名(50%)においてSF-36が評価できないことが示された。SF-36を用いる場合には、その結果は認知能力の良い患者に限られた結果であることを考慮することが必要である。研究2から、フェイススケールを用いた場合の、回答不能率は14.8%とSF-36を用いた場合より、はるかに低い数値であり、大

規模調査におけるフェイススケールの有用性・簡便性が示された。ただし、フェイススケールの数字だけで、健康観や満足度といった概念を評価するのは困難であると考えられる。

#### 「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。しかし、血糖コントロール改善の維持には歯周病の継続的な治療が必要であることも示唆された。

#### 「口腔微生物と全身の健康についての研究の結論」

平均3mm以上のポケットの深さとLPSの量と出血の程度に関連があることが明らかとなった。

#### 「口腔の状態と睡眠についての研究の結論」

咬合の異常が睡眠障害の発生に関与していることが明らかになった。

#### 「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結論」

歯周組織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。

また歯科医師においても、多くの栄養素について、喪失歯数が多いほど摂取量が低い傾向が認められた。歯科医師では歯牙喪失に対する治療（補綴、床義歯など）が適切に実施されていると予想されるにもかかわらず、このような関連がみられたことは、十分な栄養摂取には歯牙喪失の予防が重要であることを示唆していると考えられる。

#### 「口腔とにおいの結論」

唾液由来 VSC 濃度は同一被験者の口空气中 VSC 濃度と必ずしも相関性を示さなかった。唾液由来総 VSC 濃度と、歯周組織状況（口腔内総菌数、PD4mm 部位割合、PD3mm 以上増加部位割合、唾液流量）との間に相関が認められた。また、メチルメルカプタン/総 VSC 比と、歯周組織状況（口腔内総菌数、歯肉出血部位割合、PD4mm 部位割合、歯肉出血部位割合、唾液流量）との間にも相関が認められた。以上より唾液中の VSC 産生能から、歯周疾患をスクリーニングする可能性が示唆された。唾液由来 VSC の有用性を検証するためには今後さらに検討する必要がある。

#### 「咀嚼と肥満の関連性に関する研究の結論」

1日1回、昼食前に非常に硬い咀嚼機能訓練ガムを色が変化するまで70日間毎日、継続的に咀嚼して、その刺激とBMI、血液の生化学所見、生活習慣との関係について調査した。その結果、今回の条件では、BMI、血液の生化学所見、生活習慣に有意な改善が認められなかったが、ガムを継続的に咀嚼した群がBMIの平均改善値が高い傾向が示された。

#### 「摂食・嚥下機能の回復の研究の結論」

DSSとRSST、MWST、FTにはそれぞれ相関が認められ急性期脳卒中患者においても嚥下機能評価として適切であることが確認できた。

#### E. 研究発表

##### 1. 論文発表

1)Yoshihara, A., Seida, Y., Hanada, N., Miyazaki, H.: A Longitudinal study of the relationship between periodontal disease and bone mineral density in community-dwelling older adults, *J Clin Periodontol*, 31: 680-684, 2004.

2)小林孝雄, 中島啓介, 葭原明弘, 宮崎秀夫, 小鷲悠典: 高齢者における歯周組織の状態と血清IgGサブクラスとの関連, *日歯周誌*, 46(1), 31-38, 2004.

3)葭原明弘, 清田義和, 片岡照二郎, 花田信弘, 宮崎秀夫: 地域在住高齢者の食欲とQOLとの関連, *口腔衛生会誌*, 54: 241-248, 2004.

4)Watanabe, R., Hanamori, K., Kadoya, H., Nishimuta, M., Miyazaki, H.: Nutritional intakes in community-dwelling older Japanese adults: high intakes of energy and protein based on high consumption of fish, vegetables and fruits provide sufficient micronutrients. *J Nutr Sci Vitamino* 1 50, 184-195, 2004.

5)吉武裕: 高齢者の体力と生活, *Advances in Aging and Health Research* 2003, 25-30, 2004.

6)葭原明弘, 宮崎秀夫: 口腔健康指標としての血清アルブミン, *臨床検査*, 48: 567-570, 2004.

7)Senpuku, H., Tada, A., Yamaga, T., Hanada, N., Miyazaki, H.: Relationship between volatile sulphide compounds concentration and oral bacterial species detection in the elderly, *Int. Dent. J.*, 54, 149-153, 2004.

- 8) Amarasena, N., Ogawa, H., Yoshihara, A., Hanada, N., Miyazaki, H.: Serum Vitamin C-Periodontal relationship in Community-dwelling Elderly Japanese, *J Clin Periodontol*, 32:93-97, 2005.
- 9) Yoshioka, M., Ayabe, M., Yahiro, T., Higuchi, H., Higaki, Y., St-Amand, J., Miyazaki, H., Yoshitake, Y., Shindo, M., Tanaka, H.: Long-period accelerometer monitoring shows the role of physical activity in overweight and obesity. *Int. J. Obesity*, advance online publication 11 January 2005; doi:10.1038/sj.ijo.0802891.
- 10) Yoshihara, A., Sugita, N., Yamamoto, K., Kobayashi, T., Hirotsu, T., Ogawa, H., Miyazaki, H., Yoshie, H.: FcγRIIb genotypes and smoking in periodontal disease progression among community-dwelling older adults, *J Periodontol*, 2005, in press.
- 11) Nakashima, K., Kobayashi, T., Yoshihara, A., Fujiwara, J., Miyazaki, H., Kowashi, Y.: Periodontal conditions in an elderly Japanese population influenced by smoking status and serum IgG2 levels, *J Periodontol*, 2005, in press.
- 12) Yoshihara, A., Seida, Y., Hanada, N., Miyazaki, H.: Is the bone mineral density a risk factor for periodontal disease progression?, *Dental Tribune International*, 2005, in press.
- 13) Yoshihara, A., Seida, Y., Hanada, N., Nakashima, K., Miyazaki, H.: The relationship between bone mineral density and the number of remaining teeth in community-dwelling older adults, *J oral Rehabil*, 2005, in press.
- 14) 義歯の装着と咬合力および噛める食品との関係 岩船素子、五十嵐直子、河野正司、清田義和、萩原明弘、宮崎秀夫 新潟歯学会雑誌 34 巻 2 号
- 15) Kodama T., Miyazaki T., Kitamura I., Suzuki Y., Namba Y., Sakurai J., Torikai Y., Inoue S., Effects of single and long-term administration of wheat albumin on blood glucose control: Randomized controlled clinical trials. *Eur. J. Clin. Nutr.* (2005)59, 384-392
- 16) Kageyama H., Hirayama Funahashi H., Takenoya F., Kita T., Kato S., Sakurai J., Lee E Y., Inoue S., Date Y., Nakazato M., Kanazawa K., Shioda S., Morphological analysis of ghrelin and its receptor in the rat pancreas. *Regul. Peptide.* (2005) 126, 67-71
- 17) Kageyama H., Kita T., Horie S., Takenoya F., Funahashi H., Kato S., Hirayama Y., Lee E Y., Inoue S., Shioda S., Immunohistochemistry study of cholecystokinin A receptor in the rat pancreas. *Regul. Peptide.* (2005)126, 137- 143
- 18) Tsukiji J., Sango K., Uda N., Kageyama H., Ito T., Saito H., Horie H., Inoue S., Kitamura H., Hagiwara E., Ikeda H., Okubo T., Ishigatsubo., Long-term induction of  $\beta$ -CGRP mRNA in rat lungs by allergic inflammation. (2004)76, 163-177.
- 19) Tsuha Y, Hanada N, Asano T, Abei T, Yamaguchi S, Salam MA, Nakao R, Takeuchi H, Kurosaki N, Senpuku H. Role of peptide antigen for induction of inhibitory antibodies to *Streptococcus mutans* in human oral. *Clin. Exp. Immunol.* 2004. 137: 393-401.
- 20) 花田信弘、口と全身の健康、江藤一洋編、歯の健康学、岩波新書、岩波書店、東京、2004年

## **II. 分担研究報告**

**地域住民の口腔保健と全身的な健康状態の関係  
についての総合研究（H16-医療-020）**

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  
高齢者の咀嚼能力に関する研究

分担研究者 河野正司（新潟大学大学院医歯学総合研究科教授）

研究要旨

新潟市在住の76歳408名（男216名、女192名）を対象として、咀嚼能力の実態を調査し、また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。

咀嚼能力のうち食物粉碎能力の一端として咬合力を調査したところ、一人平均最大咬合力は、男性30.2 kgf、女性21.9 kgfで性差が認められ、20歳代平均値の約半分の値を示した。咬合力は測定歯の補綴状態に影響を受け、両顎天然歯の咬合の場合は、片顎義歯、両顎義歯の場合と比較して約2倍の値を示した。アンケート調査にて咬めると答えた食品の数は、両顎天然歯の場合に高い値を示した。食品別では、すり切るような咀嚼運動が必要な食物において義歯を有する場合にかみづらい傾向を示した。5年間の咬合力と握力の推移を見たところ、握力が低下したのに対し、咬合力には変化がなく、口腔機能は加齢の影響を受けにくいことが示された。

咀嚼能力のうち食塊形成能力の評価のため、咀嚼回数計測法を用いて嚥下までに要する咀嚼回数を調査したところ、男性39.0回、女性39.2回を示し、20歳代の平均値に比べ約1.5倍の回数を要した。また、義歯を有する者を対象として、義歯装着時と非装着時の咀嚼回数を調べたところ、アイヒナー分類で、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大きく減少し、食塊形成能力が改善することが示された。

研究協力者

佐藤（五十嵐）直子（新潟大学大学院医歯学総合研究科助手）

清田義和（新潟大学大学院医歯学総合研究科助手）

澤田宏二（新潟大学大学院医歯学総合研究科助手）

葭原明弘（新潟大学大学院医歯学総合研究科助教授）

宮崎秀夫（新潟大学大学院医歯学総合研究科教授）

咀嚼は栄養摂取による身体の健康の維持だけでなく、たとえば食事の楽しみというような、精神的な健康の維持にも寄与する重要な機能である。咀嚼能力が十分に発揮されているかどうかは、高齢者の口腔内の総合的な状態を端的に表すものと言える。咀嚼能力については数多くの研究が行われているが、咀嚼の概念を確立するための実験的な研究が多く、高齢者を対象とした疫学研究は少ない。今回の調査においては咀嚼能力の一端を表す指標として、咬合力と食塊形成能力について調査を行い、高齢者の咀嚼能力の実態について調べた。また、咬合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。

A 研究目的

## B 対象および方法

### 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。

また、2004年6月に一部の調査項目について、追跡調査を行った。追跡できた者は402名(男214名、女188名：追跡率67.0%)であった。

### 2. 調査方法

咀嚼は単に食物を噛み砕くだけの機能でなく、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。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、調査を行った。

#### 1) 咬合力

通常、粉砕能力は咀嚼した食物の細かさを計測したり、溶出する糖の量を計測するなどにより評価しているが、いずれも処理が煩雑なため、疫学調査には向いていない。食物の粉砕は食物を歯で捉えて砕く作業なので、歯の状態や咀嚼筋群の筋力に影響を受けると考えられる。今回は、これらを反映すると考えられる咬合力をもって、食物粉砕能力の一端を評価するものとした。

左右の第一大臼歯部における咬合力を個歯咬合力計(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：本間ら, 2003)

「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。食塊形成能力は、固有口腔への食物の集積度、唾液量等の影響を受けると言われている。本間らが考案した方法では、食物の粉砕と独立して、食塊形成能力を評価することができる。

被験食品として水分吸収量が高く、比較的柔らかい煎餅「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、咀嚼側を規定することなく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。提示した食品は、ピーナッツ、たくあん、堅焼き煎餅、フランスパン、ピフテキ、酢だこ、らっきょう、貝柱の干物、するめ、イカの刺身、こんにゃく、ちくわ、ごはん、まぐろの刺身、ウナギの蒲焼きの15品目とした。

#### 5) 握力測定

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

## C 研究結果と考察

### 1. 咬合力 (図1)

両顎天然歯の場合、咬合力の平均は、男性  $47.9 \pm 24.5\text{kgf}$ 、女性  $31.8 \pm 19.3\text{kgf}$  を示し、これは20歳代の咬合力に比べると、男性ではほぼ同等の値を示し、女性では約26%低い値であった。一方、片顎義歯・片顎天然歯、および両顎義歯の場合には、 $15.2 \pm 12.3\text{kgf}$  から  $9.7 \pm 7.3\text{kgf}$  と、両顎天然歯の場合に比べ有意に低い値を示した。しかし片顎義歯の場合と両顎義歯の間には、咬合力に有意な差はなかった。

咬合力は、咀嚼筋の筋力や歯周組織など様々な要素によって影響を受ける。今回の調査においても、天然歯同士の咬合支持を持つ場合には高い咬合力を示し、歯を有することが重要であることが分かる。

一方、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。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。

### 2. 噛める食品の数と補綴状態の関係 (図2)

第一大臼歯の補綴状態によって群分けし、咬める食品の数を比較したところ、上下顎とも天然歯同士であった場合には、咬める食品数が多い傾向にあった。一方、片顎義歯、両顎義歯の場合には、両顎天然歯の場合に比べて有意に低い値を示した。片顎義歯と両顎義歯の場合に、有意な差はなかった。

天然歯同士は食品を噛む際に、生理的な歯根膜感覚入力により、咬合力が増強され、緩衝作用により臼磨がスムーズに行われる。一方、片顎義歯、両顎義歯の場合には、義歯装着による咀嚼能

力の低下と咀嚼困難な食品の回避に加え、不適合の義歯装着による不満や痛みに対する恐怖による心理的な要因により噛める食品の減少に繋がったのではないかと考えられる。これらの事より上下顎が天然歯同士の咬合支持が重要であり、安定した義歯の必要性が指摘される。今後義歯による心理的ストレスなどによる影響も考えていく必要がある。

### 3. 噛める食品の種類と補綴状態の関係 (図3)

山本式分類3と4に属する、ごはん、マグロの刺身・うなぎの蒲焼き・こんにやく・ちくわ、分類3のらっきょうのように、比較的柔らかく、容易に咬断できる食物では、義歯の有無にかかわらず、一様に高い値を示していた。

一方、分類4のイカの刺身、分類5のピフテキ・フランスパン・酢だこ・貝柱の干物・するめ・たくあんといった、擦り切るような咀嚼を必要とする食物においては、噛める割合は義歯の有無に影響を受けており、両顎天然歯で最も高く、義歯を有する場合は低く、また片顎義歯の場合は両顎義歯に比べて高い傾向を示した。このことは、擦り切るような咀嚼運動においては、片顎でも天然歯を有することが有利に働くことを示している。これは、歯根膜の感覚が、咬合力の発揮だけではなく、緻密な顎運動のコントロールに寄与しているためであろう。

さらにピーナッツ・堅焼き煎餅などの硬くても破砕性の食物においては、両顎天然歯の場合に咬める割合が高い傾向を示したが、片顎義歯、両顎義歯の間に違いはなかった。

以上のことから、両顎天然歯と義歯を有する場合との間の機能的差異は、発揮できる咬合力と関連があり、また片顎義歯と両顎義歯との間の機能的差異は緻密な顎運動の可否と関連があると考えられる。したがって、充実した食生活を送るためには、片顎でも天然歯を有する方が望ましいと言える。

### 4. 高齢者における咬合力の5年間の変化 (図4、5)

被験者全体の咬合力は、1998年時において、最大咬合力は、 $22.7 \pm 19.2$  kgf を示したのに対し、2003年時には、 $23.7 \pm 20.6$  kgf を示し、有意差はなかった。これに対し、全身の体力の指標として握力を見てみると、1998年時平均  $32.7 \pm 8.9$  kgf、2003年時平均  $30.3 \pm 8.2$  kgf と有意に低下しており、咬合力の推移は握力の推移と合致していない。

加齢に伴って、身体活動性は低下し、関係する握力や脚力などの筋力も低下していくのに対し、咀嚼が生存に必要不可欠であるために咀嚼筋群は常に活動性が高いと考えられる。そのため、咬合力は脚力や握力に比べて低下しにくいと推測される。

また、咬合力を咬合構成の変化と咬合力の変化について観察したところ、咬合構成が5年後も同じであった群では咬合力に変化がなかったのに対し、歯を喪失し、咬合構成がより低い方へシフトした群では、咬合力は低下する傾向にあった。

すなわち、咬合力は、歯での咬合支持が喪失しなければ、加齢によっても体力ほど大きく低下しないということができる。

## 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 12~350 回、女性 12~80 回であった。平均は男性 39.0 回、女性 39.2 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 1.6 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 (図 6)

義歯を有する者 124 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。

## D 発表論文

義歯の装着と咬合力および噛める食品との関係 岩船素子、五十嵐直子、河野正司、清田義和、藤原明弘、宮崎秀夫 新潟歯学会雑誌 34 巻 2 号 p 49~54