

# 分担研究報告書

## 厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）

## 分担研究報告書

## 唾液指標と摂食機能の関連に関する研究

研究代表者 柿木保明

(九州歯科大学 生体機能制御学講座摂食機能リハビリテーション学分野 教授)

## 研究要旨

本分担研究は、唾液を指標として口腔機能や摂食機能障害のリスク度の予測から口腔機能向上プログラム作成に生かすことを目的に実施した。昨年までに唾液の分泌量や性状が口腔機能と関連する可能性が示唆された。本年は効果的な口腔機能向上プログラム作成のために唾液を指標とする口腔機能のリスク判定法の応用とそれらに関連した課題の研究を進めた。

口腔機能向上プログラム作成ではアセスメント指標が重要で検査実施において、要介護高齢者では拒否やその理解度から困難な場合がある。そこで口腔内乾燥状態を知る簡便で安全な唾液湿潤度の検査を要介護高齢者に応用した結果、日常の唾液嚥下困難などの口腔機能や嚥下機能低下の推察ができた。したがって、客観的な口腔乾燥状態に加え口腔機能の評価に本法を応用する価値は高く、口腔機能向上プログラム作成への応用は有効と考えられた。要介護高齢者を対象とした調査では十分な食事がとれていないとの回答が多く、義歯に関する問題点を感じるも歯科治療の必要性を理解していなかった。高齢入院患者の調査から高齢の摂食・嚥下障害者は低栄養状態に陥りやすく、重篤な状態では口腔乾燥度が高くなった。摂食・嚥下障害の重症度と口腔乾燥度には相関を認め、口腔機能低下が口腔乾燥度と関連していると推測できた。口腔乾燥症の外来患者では唾液流出量、粘膜保湿度および唾液曳糸性検査が病態の評価法として有用であったが、軽度の評価には十分な感度が得られにくい可能性が推察された。若年者対象の調査から、若年者も口腔や目の主観的乾燥を感じていた。安静時唾液検査のワッテ法と吐唾法、刺激唾液検査のサクソテストの間に相関を認めた。唾液分泌に関する研究では、味刺激は唾液分泌を促すが味質によって味の持続性が異なっていた。クエン酸およびショ糖は唾液分泌を促すが、これらはう蝕を促進するのでMSGが良好な唾液促進物質だと考えられた。また、唾液分泌は口腔内pHに敏感に依存し、口腔内環境の恒常性に寄与していた。舌背、口蓋、頬粘膜、歯に形成された剥離上皮の構成は重層扁平上皮由来の角質変性物で口腔粘膜由来とわかった。高齢者施設で口腔ケアに関わる職種を対象にした調査では歯科専門家関与の必要性を多く感じていた。口腔機能向上事業実施予定の歯科医師を対象にした調査では、本事業実施に関する積極性および摂食・嚥下リハビリテーションに関する知識と興味は高いものの過去に具体的な導入方法が解らなかつたり、実施機会が得られなかった可能性があった。水素水の口腔乾燥症への有効性について検討したところ、有効である可能性が示唆されたが、有害事象の発現も確認された。

以上から唾液の客観的評価は口腔機能向上プログラム作成上、不可欠と考えられた。

## A. 研究の目的

本分担研究は、唾液を指標として口腔機能や摂食機能障害のリスク度の予測から口腔機能向上プログラム作成に生かすことを目的に実施した。本年は効果的な口腔機能向上プログラム作成をするための口腔機能の客観的なリスク判定に唾液を指標とした方法を応用可能になるように基礎研究から臨床応用、また関連する高齢者や歯科医療従事者側の課題などの11課題について研究を進めた。

## B. 対象と方法

各課題ごとの研究方法について述べる。

### 1) 自立高齢者と要介護高齢者の口腔機能測定に関する解析 (柿木、尾崎ら)

自立高齢者176名(平均年齢82.2±6.8歳)および要介護高齢者184名(平均年齢84.6±8.9歳)を対象に歯科医師が口腔機能に関する実態を調査し、その測定結果を比較検討した。

舌上10秒と舌下10秒の唾液湿潤度(キソウエット\*:キソサイエンス株式会社)、保湿前および保湿後の反復唾液嚥下テスト(RSST)、口唇圧閉鎖力測定(口唇閉鎖力測定器BHC-V01:株式会社パタカラ社製、リップデカム)、咬合力測定(咬合力測定機オクルーザルフォースメーター)の6項目の調査を両群に実施した。自立高齢者には安静時唾液量(ワッテ法30秒法)、唾液中アミラーゼ濃度、食塩味覚閾値および咀嚼判定ガムの4項目を追加し、要介護高齢者に対しては口腔ケア指数(OCI)と舌上および頬粘膜において口腔水分計(口腔水分計ムーカス:ライフ社)による測定を追加した。

### 2) 要介護高齢者の口腔機能に関するアンケート調査 (柿木、尾崎ら)

要介護高齢者1716名(84.6±7.9歳)を対象とし、選択式のアンケートに各自記入をする方

法とした。本人が記入困難の場合には、家族、介護者による聞き取りによって記入された。

調査内容は、年齢、性別、要介護度のほかに全身状態に関する6項目、食事に関する項目9項目、口の健康状態に関する12項目、有床義歯に関する5項目、かかりつけ歯科医に関する6項目、歯科治療に関する5項目とし、それぞれについて比較検討を行った。なお、質問項目毎に集計作業を行い、有効回答を定めた。

### 3) 高齢入院患者における口腔乾燥度と摂食・嚥下能力との関係についての調査研究 (岩佐、柿木)

摂食・嚥下機能評価あるいは訓練の依頼された65歳以上の入院患者499名を対象とした。カルテより初診時の年齢、BMI、血清アルブミン(以下Alb)値、口腔乾燥度(柿木の臨床診断基準)、摂食・嚥下障害者における摂食状況のレベル(以下Lv.)の5項目について調査を行った。群分けについては、口腔乾燥度は柿木の臨床診断基準で0度を正常群、1度を軽度乾燥群、2~3度を重度乾燥群として3群に分類した。年齢、BMI、Alb値は中央値で2群に分け、Lv.はLv.1~3を非経口群、Lv.4~6を併用群、Lv.7,8,9はそのまま群として合計5群とした。その後、口腔乾燥度とこれら4項目について統計学的検討を行った。

### 4) 唾液を用いたドライマウス検査結果と口腔乾燥症関連疾患との関連に関する研究 (安細、柿木)

本学附属病院ドライマウス外来を受診した患者178名(男性43名、女性135名:平均年齢62歳)を対象とした。

現在の健康状態、現病歴、既往歴、服薬の有無や種類、喫煙歴、生活習慣、口腔の自覚症状等の問診項目の結果、安静時の唾液流出量検査(5分間、吐唾法)、刺激時の唾液流出量検査

(5 分間、ガム法)、粘膜上皮内水分量 (舌背粘膜、口腔水分計：ライフ社)、粘膜保湿度 (舌背部、エルサリボ：ライオン歯科衛生研究所) および唾液曳糸性 (dry 法と wet 法、Neva Meter：石川鉄工所) について疾患群およびノーマル群に分類し群間の比較を行った。なお、自己免疫疾患や放射線治療歴のある者ならびにデータ欠損がみられる者は除外した。

#### 5) 口腔乾燥感質問票と安静時・刺激時全唾液検査 (岸本、柿木)

対象は56人 (男性30名、女性26名、22歳~37歳：平均23歳) の成人とした。

調査は主観的口腔乾燥感の質問紙調査 (2 択式質問票、11 択式質問表)、Visual Analog Scale 値 (0-100%)、安静時唾液検査 (ワッテ法、吐唾法)、刺激全唾液検査 (サクソンテスト)、口腔内の湿潤度検査 (キソウエット：KISO サイエンス株式会社)、口腔粘膜水分量検査 (口腔水分計：ライフ社) を行った。

#### 6) 後味の強さと唾液分泌相関に関する研究 (稲永、柿木)

大学2年生82名のうち、安静時唾液が毎分0.1ml以上の男女71名 (20歳~36歳：平均22.7±3.7歳) を対象とした。

刺激溶液3mlを被験者に口に含んでもらい、30秒間は口をなるべく動かさないようにそのまま保持してもらった。30秒経過後、刺激溶液とともに分泌された唾液をカップに吐いてもらい、さらに30秒後 (刺激から1分後)、その後10分まで1分毎にカップに唾液を吐き出してもらい、唾液の重量を電子天秤で測定した。味刺激は、100mM グルタミン酸ナトリウム (うま味刺激、MSG)、3.8mM クエン酸 (酸味刺激、citric acid)、150mM NaCl (塩味刺激)、200mM スクロース (甘味刺激、sucrose) とし、純水をコントロールとした。また、被験者には、呈味刺激に

対する感覚の程度を最初の味とほとんど変わらない、少し弱くなった、ほとんど味を感じなくなった、まったく味を感じなくなったの4段階で表記してもらった。

#### 7) 清涼飲料摂取が口腔内唾液pHに及ぼす影響 (高橋、荻原ら)

全身的に健康であり、現在服薬していない成人男女10名 (男性4名、女性6名：25歳~40歳) を対象とした。実験前に安静時唾液を1分間、Dawesらの方法で3回採取し、重量とpHの測定した。次に100%オレンジ果汁飲料 (pH3.8) 20mlを、口腔内にて5秒間攪拌し、嚥下終了後5、15、30、60、180、300秒に安静時唾液同様の方法で全唾液を採取した。その間の舌の不必要な動作を禁じた。0-5秒、5-15秒、15-30秒、30-60秒、60-180秒、180-300秒、300-600秒の各区間に採取した唾液のpHを測定した後、各重量を測定して1分間の分泌速度に換算した。また嚥下後10、20、30分後には1分間唾液を採取し、同様にpHを測定した後重量を測定し、これを分泌速度とした。

#### 8) 口腔乾燥に起因する剥離上皮膜の光顕的所見~剥離上皮膜は痰か、痂皮か?~ (小笠原、川瀬ら)

要介護高齢者72名 (80.3±8.7歳) を対象とした。懐中電灯とミラーで口腔内にみられる剥離上皮膜の形成部位を記録し、可及的にピンセットで採取した。剥離上皮膜を17名の口蓋側から、8名の舌から、4名の頬粘膜から、7名の歯から採取できた。ヘマトキシリン エオジン (HE) 染色、PAS染色、免疫染色 (サイトケラチン1)、グラム染色法などによるそれらの病理標本を作成し、光顕的所見を観察した。さらHE染色標本は画像解析 (マジカルアート社 マジカルIP®) により上皮成分とタンパク質成分とを分け、形成部位別の剥離上皮膜の構成比を検討した。

9) 高齢者介護施設における口腔ケアに関する多職種連携の必要性に関する検討(原、柿木)

九州および北陸に位置する2県の介護老人保健施設および介護老人福祉施設全施設に郵送調査を実施し、回答のあった335件中、自由記述のあったのべ162件の自由記述を分析した。

調査方法は質問紙を各施設長あてに3部ずつ同封し、施設内の看護師と介護士それぞれ1名と、言語聴覚士もしくは歯科衛生士いずれか1名に調査を依頼した。調査内容は現在行っている口腔ケアの困難点および歯科専門家との連携への期待について自由記述で回答を求めた。分析は記述内容から意味内容による要素を抽出し、要素のカテゴリー化を行い質的に検討した。

10) 口腔機能向上事業開始前の某歯科医師会における摂食・嚥下リハビリテーションに関する調査(遠藤、野本ら)

某地区歯科医師会会員を対象とした口腔機能向上事業に関する研修会に参加した歯科医師23名に対して無記名、自記式の質問票を講義前に配布し回収する方法とした。

調査項目は、性別、年齢、職種、摂食・嚥下リハビリに興味を示してから期間、口腔機能および本事業に関する知識・意識・態度とした。知識に関する項目は、生理機能、身体の危険性、介助・訓練法、食形態・調理法、解剖、診査・診断法および介護保険について各11~12項目として全79項目とした。意識に関する項目は、本事業に関する意識(本事業に対する興味、期待、参加の意思、不安、不満、負担)と困っていること(実施時間、経済的なこと、人材、機(器)材、書類、他職種との連携、実施場所)とした。態度に関しては、摂食・嚥下リハや食指導に関する過去、現在、未来の行動に関する項目とした。

11) 老年病対策としての高濃度水素水による

口腔乾燥症(ドライマウス)の症状改善に対する科学的検証 ~Phase I 及び前期 Phase II 臨床試験~ (内山、柿木)

健康成人男性を対象に安全性の検討後、口腔乾燥患者を対象とした。投与1日量のレベル設定は、唾液量および尿量の1日平均が約1.5ℓ、毎日継続可能な量そしてアルミ容器の制限などの条件より、1日量を800cc、1,200cc、1,600ccとした。800ccから行い順次ドーズアップし、1,600ccまで達した場合に終了とし、投与期間は各4週間とした。

## C. 結果

10課題ごとに以下に結果を述べる。

1) 自立高齢者と要介護高齢者の口腔機能測定に関する解析(柿木、尾崎ら)

自立高齢者の舌上湿潤度は、0~10mm(平均 $2.89 \pm 1.8$ mm)であった。舌下湿潤度は、0mm~23mm(平均は $4.37 \pm 4.6$ mm)で、5mm未満の者が127名にみられた。一方、10mm以上の場合には、貯留しすぎている可能性があると思われた。

一方、要介護高齢者では、舌背の唾液湿潤度10秒値が平均 $3.33 \pm 2.72$ mm、舌下の唾液湿潤度10秒値は平均 $10.25 \pm 6.82$ mmで、舌背の唾液湿潤度10秒値が2mm以下は82名、3mm以上5mm未満は46名、5mm以上は41名であった。自立高齢者に比較すると、要介護高齢者では、有意に湿潤度が高かった。比較すると、要介護高齢者の舌下10秒法では、有意に高いことが認められた。自立高齢者のRSST回数は0~11(平均 $3.69 \pm 2.0$ )回で、3回未満は58名(30.1%)であった。保湿後の回数は0~10(平均 $4.03 \pm 1.9$ )回で、3回未満者は、57名(24.2%)であった。保湿前後のRSST回数間に有意差を認めた( $p < 0.001$ )。

要介護者のRSST平均は保湿前で $1.6 \pm 1.30$ 回、保湿後は $2.1 \pm 1.15$ 回で有意( $p < 0.02$ )に増加を認めた。誤嚥の危険性から保湿前後の検討がで

きなかったものは84名(45.1%)であった。

口唇閉鎖力は、自立高齢者が0.28~9.32N(平均3.6±3.0N)、要介護高齢者の最大値の平均値が2.9±3.44Nであった。要介護高齢者で測定できなかったものは106名(57.6%)であった。自立高齢者の値のほうが有意( $p<0.02$ )に高かった。

自立高齢者の咬合力は0~991N(平均203.3±191.8N)で、対象者によって大きな差があった。要介護高齢者の咬合力の平均では、右側で37.9±48.89kN、左側で43.5±60.52kNであった。咬合支持がないもの、理解不能で測定不可能者は右側113名(61.4%)、左側114名(62.0%)であった。

要介護高齢者における口腔水分計測定値の平均は舌粘膜で25.9±6.04、頬粘膜で28.1±4.44であった。口腔ケア指数OCIの全額的の平均は、歯垢(P)で1.41±1.40、残渣(R)で0.56±0.93、炎症(G)で0.68±0.92であり、P、R、Gの総計の平均は15.8±11.5であった。調査拒否者が観察部位により4~6名(2.2~3.3%)認められた。

## 2) 要介護高齢者の口腔機能に関するアンケート調査(柿木、尾崎ら)

要介護高齢者では昨年度実施した自立高齢者の調査結果に比較して有意に歩行障害が多いことが認められ、移動範囲についても制限されていることが明らかになった。治療中の病気は、認知症、脳梗塞、心臓疾患の罹患率が高く、服用薬剤も同様の結果であった。日常生活におけるストレスについては、約6割で自覚していることが認められた。食事については、要介護高齢者の7%が経口摂取できていないことが明らかになった。食事の楽しみは、約8割で楽しみにしていることが認められたが、要介護高齢者では十分に食事が取れていないと回答した者が多くみられた。

口腔症状では、要介護者では咀嚼障害を自覚

している者が56.7%であった。また、要介護高齢者では嚥下障害やムセの自覚を有する者が3割以上にみられ、自立高齢者の結果に比較して極めて有意に高かった。また、口腔乾燥を自覚する者も自立高齢者に比較して有意に多かった。さらに義歯の状態も要介護高齢者で有意に問題が多いことも明らかになった。このような口腔症状があるにも関わらず、歯科治療の必要性については、要介護者で必要性を自覚していない者が有意に多いことが認められた。

## 3) 高齢入院患者における口腔乾燥度と摂食・嚥下能力との関係についての調査研究(岩佐、柿木)

本研究における対象者の平均年齢は84.1歳(65歳~101歳)であった。年齢と口腔乾燥度について相関関係は認められなかった。BMIの平均値は18.03、Alb値は3.10g/dlであり、それぞれで口腔乾燥度との間に相関が認められた。BMI17.6未満の群は17.6以上の群と、Alb値3.1g/dl未満の群は3.1g/dlの群と比べて、それぞれ有意に(BMI:  $p<0.05$ , Alb:  $p<0.01$ )口腔乾燥度が高かった。Lv.と口腔乾燥度との間に有意な相関関係を認めた。非経口群と併用群は、Lv.9群およびLv.8群と比べて有意に( $p<0.01$ )口腔乾燥度が高かったが、Lv.7群とは有意差が認められなかった。またLv.7群はLv.9群と比べて有意に( $p<0.05$ )口腔乾燥度が高かった。

## 4) 唾液を用いたドライマウス検査結果と口腔乾燥症関連疾患との関連に関する研究(安細、柿木)

唾液流出量および粘膜保湿度は病態が重いほど有意に低値を示した。一方、口腔水分計による粘膜上皮内水分量の群間における差は有意でなかった。唾液曳糸性は重度な口腔乾燥症患者とノーナル群との間に有意差がみられたが、軽度疾患群との間については関連性が低かった。

5) 口腔乾燥感質問票と安静時・刺激時全唾液検査 (岸本、柿木)

成人若年層においても「口唇の乾燥、目の乾燥、朝起きた時いつものどが渇いている」などの主観的乾燥感は存在した。眼と口腔周囲の乾燥感とは別の因子によるものと思われた。各検査の平均値は、唾液関連で湿潤度検査  $4.3 \pm 3.3$ 、口腔水分計 (舌背中央  $32.1 \pm 1.5$ 、右頬粘膜  $32.2 \pm 1.5$ )、ワッテ法  $0.6 \pm 0.4 \text{g/min}$ 、吐唾法  $0.43 \pm 0.27 \text{g/min}$ 、サクソンテスト  $2.2 \pm 0.9 \text{g/min}$ であった。吐唾法では男性が女性よりも有意に多く、他の唾液検査法でもその傾向が見られた。安静時唾液検査のワッテ法と吐唾法と、また刺激唾液検査のサクソンテストの間に相関が認められた。

6) 後味の強さと唾液分泌相関に関する研究 (稲永、柿木)

クエン酸刺激では最初多くの唾液が出てきた。一方、MSGでは、最初クエン酸ほど唾液は出なかったが、持続的に分泌された。NaCl刺激では、最初はMSGとほぼ同じように分泌され、2分後からはクエン酸刺激と同じような時間経過を示した。ショ糖刺激とMSG刺激による唾液分泌の時間経過は非常に似ていた。5種類 (クエン酸、NaCl、MSG、ショ糖および純水) の刺激に対して10分間に分泌された唾液量を比べると、クエン酸、NaCl、MSG、ショ糖は純水に比べ有意に高かった ( $p < 0.0001$ )。また、クエン酸に比べ、MSG刺激では多くの唾液が分泌された。NaClに比べ、MSGおよびショ糖刺激では多くの唾液が分泌された。クエン酸で呈味刺激に対する感覚の強さは急激に減少したが、MSGは感覚の強さは「後味として」永く残った。後味の残り具合は、MSG > ショ糖 > NaCl > クエン酸の順に短くなった。つまりMSGが後味として最も長く残り、唾液分泌の持続性も長かった。一方、クエン酸の後味は早く消失し、無刺激唾液分泌量に戻る

までの時間が最も早かった。以上より、MSGやショ糖による唾液分泌の持続性は後味の持続性と相関していると考えられた。

7) 清涼飲料摂取が口腔内唾液pHに及ぼす影響 (高橋、荻原ら)

清涼飲料摂取により変化した全唾液分泌速度およびpHは、飲料摂取後10分程度で摂取前の安静状態とほぼ同程度となった。10名の被験者の安静時全唾液平均pHは7.26で、pHが5.4を下回ったのは10名中4名であったが60秒後にはそれを上回る回復が4名全員に認められた。嚥下終了後から300秒までの区間において唾液分泌速度とpHの間には逆相関が見られた。また同区間において分泌された唾液量総量の被験者平均値は4.34mlであった。

8) 口腔乾燥に起因する剥離上皮膜の光顕的所見～剥離上皮膜は痰か、痂皮か?～ (小笠原、川瀬ら)

剥離上皮膜は、重層扁平上皮由来の角質変性物が舌背で平均91.3%、歯面が91.0%、口蓋が84.3%、頬粘膜が82.4%で、統計学的に部位間で比率に有意な差が認められなかった。ムチンは8.7~17.6%含まれていた。グラム陽性の球菌は、どの部位においてもみられた。また炎症性細胞は4部位ともに認められた。痂皮の成分である血小板の凝集塊や痰の成分である繊毛細胞などはみられず、剥離上皮膜は、角質変性物が主体を成すもので、口腔粘膜由来であった。

9) 高齢者介護施設における口腔ケアに関する多職種連携の必要性に関する検討 (原、柿木)

口腔ケアの困難点に関する自由記載は113件で162の要素が抽出され、《スキル》《環境》《連携》《関心》《情報》《口腔機能向上加算》などの7つのカテゴリーに分類された。《スキル》においては認知症の症状への対応と摂食嚥下障害に関連した経管栄養、口腔乾燥、開口困難、うがい

困難などへの対応が挙げられた。《環境》では時間、人手、物品コストに関するものがあった。歯科専門職との連携の課題に関する自由記載は49件で55の要素が抽出された。『往診体制の課題』や『歯科技術の課題』が挙げられたほか、『定期的に利用者の口腔内チェックをしてほしい』『摂食嚥下を含めた具体的技術指導をしてほしい』『相談に乗ってほしい』などの期待が挙げられた。

#### 10) 口腔機能向上事業開始前の某歯科医師会における摂食・嚥下リハビリテーションに関する調査(遠藤、野本ら)

知識では、解剖が他の全項目に、生理機能および身体の危険性は解剖以外の項目に比較して知っているとの解答者が有意に高かった。意識では、摂食・嚥下リハおよび本事業に関して興味があるとの回答が各74%、88%に認められた。本事業に対して、期待するおよび積極的に参加したいとの回答が76%に認められた。一方、不安が81%、負担が49%の者であると回答した。態度では、過去および現在に比較して未来の項目の間に有意差を認めた。

#### 11) 老年病対策としての高濃度水素水による口腔乾燥症(ドライマウス)の症状改善に対する科学的検証 ～Phase I 及び前期 Phase II 臨床試験～ (内山、柿木)

口腔乾燥症の重症度 VAS スコアを水素水投与前と比較した結果、投与後2、4、8および12週の全ての測定時において、両群とも有意に改善した。安静時唾液分泌量は水素水投与前と比較し、800cc 群では各測定時において増加傾向を示し、投与後2、4、12週では有意に増加した。口腔内疼痛は800cc 群では、70%に疼痛の訴えがあったが、投与8週目には30%に減少した。1200cc 群では、40%に疼痛の訴えがあったが、投与8週目には20%に減少した。高頻度に発現

した有害事象として「頻尿」があげられ、これは水素水の中断により改善したことより「明らかに関連がある」と考えた。

#### D. 考察

口腔機能向上プログラム作成にあたっては、アセスメントによる指標が重要になるためどんな対象者であってもその状態を的確に反映する指標が必要である。要介護高齢者に嚥下機能評価として各種の検査を実施するも、多くの場合において拒否やその理解度から測定困難であった。そこで口腔内乾燥状態を知る簡便で安全な唾液湿潤度の検査を要介護高齢者に応用した結果、日常の唾液嚥下困難などの口腔機能や嚥下機能低下の推察ができた。したがって、客観的な口腔乾燥状態に加え口腔機能の評価に本法を応用する価値は高く、口腔機能向上プログラム作成への応用は有効であると考えられた。

要介護高齢者を対象に食機能に関する質問紙法による調査から、自立高齢者に比較して十分な食事がとれていないとの回答が多く認められた。義歯の状態や使用についても問題点を理解しているにもかかわらず、歯科治療の必要度性を理解していないことが理解でき、早急に地域医療における体制作りが必要と思われた。

高齢入院患者を対象とした口腔乾燥度と摂食・嚥下能力についての調査から高齢の摂食・嚥下障害者では低栄養状態に陥りやすく、重篤な低栄養状態では口腔乾燥度が高くなる可能性があった。また、摂食・嚥下障害の重症度と口腔乾燥度には有意な関係があり、特に咀嚼機能を中心とした口腔機能低下が口腔乾燥度と関連していると推測でき、高齢者の口腔機能の維持・向上は重要と考えられた。

口腔乾燥症の外来患者において唾液流出量と粘膜保湿度および唾液曳糸性検査は病態の評価法として有用であることが示唆された。しかし比較的軽度な病態を評価するには十分な感度が



得られにくい可能性があり、今後の検討が必要である。本研究対象は外来患者であり、施設入所高齢者のケースとは異なることが予想されるので、今後は対象者範囲を広げて検討をする必要があると考えられた。

成人若年者を対象に実施した質問調査から若年者においても「口唇の乾燥、目の乾燥、朝起きた時いつものどが渇いている」などの主観的乾燥感が存在していることがわかった。成人若年層では安静時唾液検査のワッテ法と吐唾法と、また刺激唾液検査のサクソテストの間に相関が認められた。また、唾液量には男女差があり男性が有意に高かった。眼と口腔周囲の乾燥感は別の因子によるものと考えられた。

後味の強さと唾液分泌相関に関する研究では、味刺激は唾液分泌を促すが、味質によって味の持続性が異なることがわかった。口腔の湿潤性低下による口腔乾燥を呈する場合の対策として、唾液分泌を促進させることが上げられる。クエン酸およびショ糖により唾液分泌は促されるが、これらはう蝕を促進させることから、MSGは、持続的に唾液を分泌させる良好な唾液促進物質だと考えられる。

清涼飲料摂取後の唾液分泌状況およびpH環境の調査から、唾液は口腔内pHに敏感に依存して分泌され、これは口腔内環境の恒常性に寄与していることが示された。

剥離上皮膜の光顕的所見を検討から、舌背、口蓋、頬粘膜、歯に形成された剥離上皮は、重層扁平上皮由来の角質変性物が80%以上で、唾液成分であるムチンが8~20%を占め、形成部位で性状に有意な差がなかった。剥離上皮膜には、細菌や炎症性細胞の存在も部位ごとに差異がなく、同質のものであった。剥離状皮膜は、痂皮や痰ではなく口腔粘膜由来であるので、歯科による対応が必要であることが示唆された。

高齢者施設において口腔ケアに関わる職種を対象にした質問調査から施設利用者の口腔

ケアにかかわる困難点は、認知症症状に関連する対応と摂食嚥下障害に関連する経管栄養、口腔乾燥、開口障害、うがい困難などの対応の課題に加え、口腔内の不具合が密接に関与しており、歯科専門家の関与の必要性を多くの人が感じていた。今後は歯科衛生士の常駐化など効果的に歯科専門家が関与することで看護・介護職の負担も軽減することが期待された。

口腔機能向上事業実施予定の某地区歯科医師会所属の歯科医師の質問調査から、対象者は摂食・嚥下リハに関する知識と興味が高いものの過去に摂食・嚥下リハビリテーションを含む口腔機能に関する指導などを具体的に導入する方法が解らなかつたり、実施する機会が得られなかつた可能性が推測できた。このように事業実施前に各会員の知識・意識・態度についての現状が理解でき、今後の本事業を継続していく上での問題点が把握できた。対象歯科医師は本事業や摂食・嚥下リハに関する業務への興味や実施に対しての積極性が高いことから、事前の問題点把握は今後の事業展開をより円滑にするものと推察された。

水素水の有効性及び安全性について検討したところ、水素水は口腔乾燥症に有効であるという可能性が示唆されたが、有害事象の発現も確認された。特に、高頻度に発現した有害事象として「頻尿」があげられ、これは水素水の中断により改善したことより「明らかに関連がある」と考えた。日常生活に支障は出なかったが、頻尿に伴う全身への影響は危惧された。

## E. 結論

唾液と口腔機能向上に関する研究を多方面から実施し、唾液を指標とした客観的評価は口腔機能向上プログラム作成上、不可欠と考えられた。

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）  
分担研究報告書

口腔細菌学的な口腔環境に関する研究

研究分担者 西原 達次  
(九州歯科大学感染分子生物学分野)

研究要旨

今年度、分担研究者として、ヒトの唾液中の細菌について研究を進めてきた。被験者を唾液の分泌量という観点から2つのグループに分け、一定の時間に採取した唾液中の細菌叢と抗菌力について検討を加えた。今回の研究事業が唾液という切り口で口腔機能プログラムを考えようとするものであることから、ここでは、唾液中の分泌量の違いで細菌の動態がどのように変化するかを中心に据えて研究を展開した。

一方、口腔における二大感染症と言われている齲蝕と歯周病のうち、歯周病の原因菌は心筋梗塞、糖尿病など生活習慣病関連しているという調査研究に加えて、今ではメタボリックシンドロームとの関わりが指摘されている。そのような背景を踏まえて、昨年度から開始した微小流路を用いて実験系を改良していくなかで、今年度は、大量生産が可能となった微小流路チップを用いて単球・マクロファージの凝集を可視化し、定量化することに成功した。歯周病細菌由来のLPSで活性化したマクロファージの付着性が亢進することを実証し、そのメカニズムの一端が明らかとなった。

A. 研究の目的

ヒトの口腔内の常在細菌叢は、多種多様な細菌からなり、通常は安定し、外来の病原性細菌の侵入を防ぐなど、生体にとって有益な役割を果たしている。しかし、口腔内細菌が異所性感染症を誘発して亜急性心内膜炎を引き起こしたり、高齢者で重篤な症状を呈することが報告されている。

細菌学的にみると、口腔内の細菌は浮遊した状態で存在するわけではなく、いわゆるバイオフィルムを形成し、その中で生息している。このような特殊な環境下で生育している細菌は、口腔内に栄養源を求めるが、有機成分を多量に含むことから、唾液は貴重な栄養供給源となる。

反面、唾液中には複数の抗菌物質が存在するこ

とは古くから知られている。とくに、リゾチームやラクトフェリンなどに関しては、抗菌力の発現メカニズムも明らかになっている。したがって、唾液の分泌量の違いは、単に唾液の流れといった物理的な側面だけでなく、化学的視点からも抗菌作用に影響してくる。

本研究のような長寿科学研究事業の対象となる高齢者の口腔内の環境について、唾液中の細菌叢を例にあげると、これまでの研究で成人とは全く異なる様相を呈していると言われている。しかし、唾液の分泌という視点で研究報告は少ない。そこで、今回は、口腔環境を唾液の分泌という視点でとらえ、細菌学的な検討を加えた。

一方、今年度も昨年度に引き続き、歯周病と生

活習慣病との関連について、微小流路を用いた実験系を改善し、歯周病細菌による細胞凝集能の発現メカニズムの解析を行った。そこで、歯周病細菌が単球・マクロファージを刺激して、凝集塊を形成する過程を可視化することに成功した。

## B. 研究対象および方法

今年度の研究事業では、2つの視点に立って研究を進めた。

- ① 唾液の分泌量の違いが細菌叢および抗菌活性におよぼす影響
- ② 歯周病細菌由来のリポ多糖による細胞凝集塊形成メカニズムの解析

このうち、前者に関しては、通常の細菌学的手法である培養法を用いて、生菌数を指標として評価する方法を用いた。後者に関しては、歯周病により誘発される心筋梗塞について検討することに傾注した、昨年度の研究事業で、歯周病細菌がマクロファージの付着・集積におよぼす影響について明らかにすることができたので、今年度は、そのメカニズム解析を中心に検討を加えた。

## C. 研究結果

(1) 唾液の分泌量の違いによる口腔内細菌叢の変化について

今回の研究で、唾液の分泌量の違いを指標として、総菌数を比較検討したところ、唾液の分泌の多い被験者グループにおいて、検出された菌数が少ないことを確認できた。さらに、唾液による抗菌活性を調べたところ、齶蝕レンサ球菌である *Streptococcus mutans* に対する抗菌力に有意な差が認められた。

(2) 歯周病細菌の血栓形成メカニズムの解析

昨年度、マイクロチップ上に設計した微小流路を用いた in vitro での観察系を確立しているので、今年度は、このマイクロチップを用いて、顕微鏡下で動画として観察するシステムを構築した。これによって、一定の流速で培養細胞を流して細胞の付着状態を可視化することが可能となり、細胞が集積していく画像を用いて定量的解析

が行えるようになった。さらに、分子生物学的手法を用いて、細胞表層に存在する分子を検索した。その結果、歯周病細菌由来のリポ多糖で刺激した単球・マクロファージでは、その表層に発現された intracellular adhesion molecule-1 (ICAM-1) が、細胞の凝集に関与しているということが明らかになった。

## D. 考察

高齢者社会となり、要介護者が増加していくなかで、口腔環境の改善や摂食機能支援の重要性が指摘されている。しかし、口腔内環境を唾液という視点で評価することの妥当性について、一定の見解が得られているとは言い難い状況である。

そこで、我々は、唾液中の総細菌数と抗菌活性を調べ、唾液量と細菌数が口腔内環境の指標となり得るかについて検討した。今回の実験で調べた被験者数は少なかったが、唾液の分泌量が多い被験者で検出された細菌数は少なく、さらに、齶蝕レンサ球菌に対する抗菌活性が強いという傾向を確認することができた。今後、より多くの被験者を調べ、唾液の分泌と口腔内細菌の関連を明確にしていく

一方、歯周病と心血管系疾患、とくに心筋梗塞の引き金となる梗塞巣の形成メカニズムに関しては、歯周病細菌由来のリポ多糖により細胞凝集の速度が速められ、さらに量的にも著しく増加することが明らかとなった。その現象は、細胞表層に存在する ICAM-1 により誘発されているという結果が得られ、凝集塊の形成抑制への道が開かれてきた。

## E. 結論

今年の究事業で行ってきた研究により、唾液の分泌不全は口腔内細菌の総菌数に影響することが明らかとなった。さらに、我々が開発した細胞の凝集塊の形成観察システムは、動画として可視化することができることから、今後の応用範囲が広いということが明らかとなった。

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）  
分担研究報告書

安静時唾液と刺激唾液の口腔と全身の健康への関連

研究分担者 小関 健由

（東北大学大学院歯学研究科 口腔保健発育学講座予防歯科学分野 教授）

研究要旨

唾液は常に口腔内を潤して口腔環境そのものを構成する最も基本的な要素である。この唾液の流出量は口腔内の湿潤度を規定し、唾液の持つ機能を十分に発揮することが出来れば口腔内の恒常性を維持して口腔健康の基盤となる。唾液はその分泌速度によって、機能が異なる刺激唾液と安静時唾液に分類される。よって、口腔健康の維持増進を考える上で、刺激唾液と安静時唾液の分泌と性状に関する理解は極めて重要である。本研究では、安静時唾液と刺激唾液の役割の違いとそれが口腔と全身の健康に及ぼす影響を中心に、唾液の口腔内環境と口腔と全身の関連を唾液を通して検索し、さらに唾液流出量の臨床診断基準の提案を目指した。

刺激唾液流出量を規定する因子に関しては、性別・年齢階級・舌苔の厚さ・健全歯数が、安静時唾液では、性別・年齢が有意に関与した。本研究からは齲蝕に関わる指標が刺激唾液流出量と関連する因子として選出され、安静時唾流出量は、歯周疾患罹患状況とも有意な関連があることが示された。さらに、唾液中の炎症由来成分・抗菌性成分に関しては、刺激唾液中の LDH はこれまでの報告と同様に歯周疾患のリスクのマーカーとして役立つことが示され、安静時唾液中の Lactoferrin 量がリスク・マーカーとして役立つ可能性が示された。

安静時唾流出量と刺激唾流出量の全身と口腔内現症との関連の検索からは、刺激唾流出量に関わる全身の指標としては、身長、飲酒頻度、服薬の有無、収縮期血圧の判定が抽出され、安静時唾流出量に関わる全身の指標としては、年齢と性別が抽出された。さらに、服薬が無く生化学検査等でも全く問題がないといった、全く健康である成人の安静時唾流出量と刺激唾流出量を規定する因子の検索に関しては、高齢者では該当する対象者が多く集まらない問題はあるものの、刺激唾では、年齢、性別、体重、喫煙歴の項目に、安静時唾流出量では、CPI が 3 と 4 の部位数に関連が見られた。

本研究では、大規模疫学調査から日々の臨床までに応用が可能な唾液流出量測定法・採取法を提案し、安静時唾液と刺激唾の生理的機能と生体防御の面からの役割が解析された。今後、この研究成果を発展させ、唾液流出量を能動的にコントロールする手法や唾液を補う機能的補充療法の開発に繋げてゆきたい。

## A. 研究の目的

唾液は常に口腔内を潤して口腔環境そのものを構成する最も基本的な要素である。この唾液の流出量は口腔内の湿潤度を規定し、唾液の持つ機能を十分に発揮することが出来れば口腔内の恒常性を維持して口腔健康の基盤となる。この唾液はその分泌速度によって、性状が著しく異なる刺激唾液と安静時唾液に分類される。よって、口腔健康の維持増進を考える上で、刺激唾液と安静時唾液の分泌と機能に関する理解は極めて重要である。本研究では、先に報告した安静時唾液の分泌と抗菌成分濃度に関わる研究と、今回実施した刺激唾液に関する研究結果を統合して、口腔全体を潤す唾液に関して、その生理学的・病理学的な性状を明らかにした。本年度の分担研究では、刺激唾液の解析を加え、安静時唾液と刺激唾液の役割の違いとそれが口腔と全身の健康に及ぼす影響を中心に、唾液の口腔内環境と口腔と全身の関連を唾液を通して検索し、さらに唾液流出量の臨床診断基準の提案を目指して研究を行った。

## B. 新しい刺激唾液採取法を用いた刺激唾液流出量測定値と口腔内現症の関連

口腔内を潤す唾液は多くの口腔環境を規定する機能を持つ。中でも食事などの刺激時に分泌される刺激唾液は漿液性で、自浄作用・溶解味覚作用・消化作用・排泄作用・緩衝作用・再石灰化作用を担うと考えられる。本研究では、この刺激唾液流出量を規定する因子を解析した。

住民一般健康診査の会場に併設して節目者 179 名を対象とした歯周疾患健診を実施した。この歯周疾患検診の受診者に、キシリトール 100%ガムを用いた改良刺激唾液採取法を用いて刺激唾液流出量を計量した。

刺激唾液流出量に対する単相間に関しては、年齢階級、処置歯数、喪失歯数は有意な負の相関、健全歯数が有意な正の相関、性別の有意な関連を示した。同様に安静時唾液流出量に関しては、年齢階級、処置歯数、喪失歯数、最大 CPI 値、CPI が 3 と 4 の部位数は有意な負の相関、健全歯数が

有意な正の相関、性別の有意な関連を示した。唾液流出量に関する線形回帰からは、刺激唾液流出量に関しては、性別・年齢階級・舌苔の厚さ・健全歯数が、安静時唾液では、性別・年齢が有意に流出量を規定していることが示された。

本研究からは齲蝕に関わる指標が刺激唾液流出量と関連する因子として選出され、刺激唾液の齲蝕予防における役割を示すことが考えられ、一方で、安静時唾流出量は、刺激唾液で有意な単相間がみられた項目の他にも、歯周疾患罹患状況とも有意な関連があることが示された。

## C. 刺激唾液中の炎症由来成分・抗菌性成分の解析と口腔内疾病に関連について

唾液は口腔内の環境を規定し口腔内の健康状態を反映する生体情報量が大量に含まれている。特に唾液の機能として重要な抗菌成分が大量に含まれるので、刺激唾液と安静時唾液中に含まれる細胞成分や血液成分、抗菌成分の量を検索し、その口腔内疾病のリスク診断への応用の可能性を考える。

疫学調査にて刺激唾液流出量を測定した刺激唾液は、採取後直ぐに唾液検査用保存溶液を等量加えて数回振って攪拌し、4℃に保存して 48 時間以内に乳酸脱水素酵素 (LDH) と遊離ヘモグロビン (Hb) を測定した。安静時唾液中の成分に関しては、前年度の研究時のデータを再解析した

刺激唾液中の成分の単相関は、LDH は刺激唾液流出量と負の、Hb と正の有意な相関が見られたが、Hb は刺激唾液流出量との相関が見られなかった。安静時唾液に関しては、安静時唾液流出量と LDH は正の、IgA, Lactoferrin は負の単相関を示した。成分間では、LDH は Hb と IgA が負の単相関、IgA と Lactoferrin が正の相関を示した。さらに唾液中成分の濃度に線形回帰を行い、その濃度を規定する口腔内因子を検索した。刺激唾液では、LDH の濃度を規定する因子は CPI が 3 と 4 の部位数、年齢、性別、が有意に抽出され、Hb 濃度は CPI が 3 と 4 の部位数が有意に抽出された。一方、安静時唾液では、LDH は舌苔の広

がり、IgA は年齢と、Lactoferrin は、年齢、CPI が 3 と 4 の部位数が有意に抽出された。

今回検索した唾液内成分は、それぞれ由来が異なる。LDH は細胞内酵素であり特に口腔内では細胞が壊死を起こす歯周ポケット内からの白血球由来であり、口腔内に出血があると Hb 濃度が上がる。分泌型 IgA と Lactoferrin は唾液中に分泌される。よって、炎症由来と考えられる LDH と Hb は相関が強く、同様に唾液中分泌糖タンパクである IgA と Lactoferrin は相関が高いことが確認された。刺激唾液中の LDH はこれまでの報告と同様に歯周疾患のリスクのマーカーとして役立つことが示された。しかしながら安静時唾液では、LDH も Hb も強い関連を示さないが、Lactoferrin 量がリスクのマーカーとして役立つ可能性が示された。

#### D. 安静時唾液流出量と刺激唾液流出量の全身と口腔内現症との関連の検索

口腔と全身の健康の関連については、食事の際の栄養の偏りや歯周疾患の全身に及ぼす影響の面から捉えられる機会が多く、健康推進のためには口腔の健康が必須と考えられている。本研究では、唾液流出量と全身状態の関連を検索し、口腔の全身との関わり合いを唾液分泌の視点から考察する。

唾液流出量を従属変数として線形回帰を行うと、刺激唾液流出量に関わる全身の指標としては、身長、飲酒頻度、服薬の有無、収縮期血圧の判定が抽出された。一方で安静時唾液流出量に関わる全身の指標としては、年齢と性別が抽出された。

身長は各臓器の大きさを表す指標であると考えられるが、生活習慣病の飲酒頻度に関しては詳細な検討が必要である。高齢者の服薬の頻度として多いものは降圧剤の服用である。よって、収縮期血圧の判定が治療が必要とされ、それによって降圧剤の服薬が有る場合が考えられるので、今後服薬の状態の関しても検索が必要である。安静時唾液流出量の年齢と性別に関わる結果はこれまでの報告と一致するものである。今後の課題とし

て、大規模疫学調査にて両唾液を同時に測定する実験を組み、口腔乾燥の病理を正確に把握する必要がある。

#### E. 安静時唾液流出量と刺激唾液流出量の臨床診断基準値の設定について

大規模疫学調査時の唾液流出量の臨床検査には、刺激唾液に関してはキシリトールガム法を、安静時唾液に関しては改良ワッテ法を開発した。一方で高齢者は、何かしらの慢性疾患をかかえ、服薬にて日々の生活を支障なく行っているものが多い。よって、服薬がなく疾病を持たない健康な状態の高齢者の生理学的な唾液流出量に関して検索した。

刺激唾液について検索した成人 181 名の内、「服薬がなく、生化学検査等でも全く問題がない」被験者は 19 名 (10.5%)、安静時唾液に関しては成人 645 名の内、38 名 (5.9%) であった。この「服薬がなく、生化学検査等でも全く問題がない」被験者群について、刺激唾液では、年齢、性別、体重、喫煙歴の項目に相関が見られた。一方で安静時唾液流出量では、CPI が 3 と 4 の部位数に相関が見られた。キシリトールガム法と改良ワッテ法の臨床診断基準を用いて刺激唾液流出量を臨床診断を行うと、男性で「服薬がなく、生化学検査等でも全く問題がない」被験者と、「服薬がなく、生化学検査等で要医療の判定のない」被験者では 0%、「服薬中か、生化学検査等で要医療判定が出た」被験者では 6% が流出量が極めて少ないと診断された。女性では、順に 9%、3%、16% である。一方で、安静時唾液流出量では、男性では順に 0%、4%、9% で、女性では順に 4%、11%、16% である。

唾液は唾液腺といった単一臓器から産生されるものの、その分泌には多くの因子が関与する。本研究では、健常人の刺激唾液、及び、安静時唾液の流出量を算出し、大規模疫学調査に用いることが出来る臨床診断手法の診断基準を決定することを目指したが、唾液分泌といった多因子に関わる生理作用の解析の難しさが示された。今後、

健常被験者による唾液流出量の規定因子の検索には、多くの被験者を集めて更なるデータの蓄積が必要である。

#### F. 結論

口腔の健康は、全身の健康へ大きな影響を与え、さらに全身の健康が口腔の健康状態に大きな影響を与えている。この口腔の環境を規定するのが唾液であり、安静時に口腔内を潤す安静時唾液と、食事時に分泌される刺激唾液ではその生理的役割が大きく違っている。本研究の視点は健康の視点から唾液の性状と機能を検索することであり、大規模疫学調査から日々の臨床までに応用が可能な唾液流出量測定法・採取法を提案してきた。一連の研究を通して、安静時唾液と刺激唾液の生理的機能と生体防御の面からの役割が解析され、このデータを元に、特に唾液流出量が減少している方の治療法に開発に結びつける糸口が見いだされてきた。今後、この研究成果を発展させ、唾液流出量を能動的にコントロールする手法や唾液を補う機能的補充療法の開発に繋げてゆきたいと考えている。

# 研究報告



## 自立高齢者と要介護高齢者の口腔機能測定に関する解析

研究代表者 柿木 保明 九州歯科大学摂食機能リハビリテーション学分野  
 研究協力者 尾崎 由衛 九州歯科大学摂食機能リハビリテーション学分野  
 上森 尚子 同上  
 唐木 純一 同上  
 木村 貴之 同上  
 新垣 文恵 同上  
 服部 信一 佐賀県歯科医師会・地域福祉委員会

## 研究要旨

高齢者における口腔機能向上は、本来の口腔機能を評価することが必要であるが、実際に口腔機能低下のために介護が必要な患者では、口腔機能の評価そのものが実施できない現状がある。そこで、自立高齢者及び要介護高齢者に対して、共通の口腔機能に関する評価を実施して、その問題点について検討した。

その結果、測定可能であった検査項目についてみたところ、自立高齢者と要介護高齢者の間で、唾液湿潤度では有意に高いことが認められたが、正常範囲を超えて嚥下機能等の問題点を抱えた高齢者が多い可能性も示唆された。保湿前後のRSSTについても実施したが、要介護高齢者群では、平均値が有意に低かった。その他の検査項目では、口腔機能低下がみられる高齢者では検査そのものが実施不可能であったことと認知症等では検査に対する拒否が見られたため、今後は、新たな評価方法を作成することが必要と思われた。

口腔機能向上プログラム作成に当たっては、唾液湿潤度の検査は簡便で安全であるため、とくに要介護高齢者においては、これらの検査を指標にした作成が有効であると思われた。

## A. 研究の目的

要介護高齢者では、身体機能の低下はもとより、口腔機能の低下も起こっていることは広く知られており、機能低下を防ぐために口腔機能の維持・向上に対する取り組みが行われている。そこで、要介護高齢者の口腔機能の実態を調査する目的で、唾液湿潤度、反復唾液嚥下テスト、咬合力、口唇閉鎖力を測定し、検討をおこなった。

## B. 対象と方法

自立高齢者 176 名（平均年齢  $82.2 \pm 6.8$  歳）  
 および要介護高齢者 184 名（平均年齢  $84.6 \pm 8.9$  歳）に対して、口腔機能に関する実態調査を行い、その測定結果の比較検討について解析した。両群に共通して実施した検査は、1. 湿潤度（舌上 10 秒）、2. 湿潤度（舌下 10 秒）、3. 反復唾液嚥下テスト（RSST）、4. 保湿後の反復唾液嚥下テスト（RSST）、5. 口唇圧閉鎖力、6. 咬合力とした。

自立高齢者に対しては、上記の評価の別に、安静時唾液量（ワッテ法 30 秒法）、唾液中アミラーゼ濃度、食塩味覚閾値、咀嚼判定ガムの 4 項目を実施し、要介護高齢者に対しては、口腔

ケア指数(OCI)、口腔水分計による測定を実施した。

唾液湿潤度は、キシウエット®(キシサイエンス株式会社)を用いて実施した。舌上10秒法では、舌尖から10mmの舌背部粘膜を標準部位として、キシウエットを10秒間垂直に保持して、唾液が湿潤した幅を記録した(図1)。舌下10秒法は、舌下小丘部にキシウエットを10秒間垂直に保持して、唾液が湿潤した幅を記録した。

口腔粘膜の保水度は口腔水分計ムーカスを用いて舌上、頬粘膜下の水分量を測定した。咬合力の測定は咬合力測定機オクルーザルフォースメーターを用いて測定した。口唇閉鎖力はリップデカムを用いて測定した。すべての測定は歯科医師によって行われた。得られたデータはパソコンに入力後 EXECCEL、EXECCEL 統計 2008 を用いて、集計、解析を行った。測定が行えなかったものは欠損値とした。

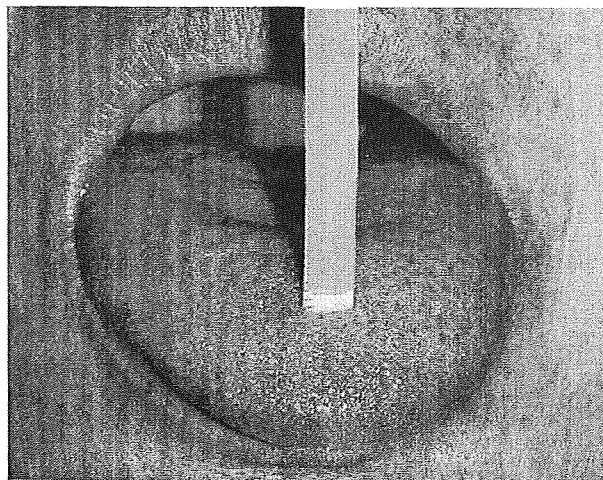
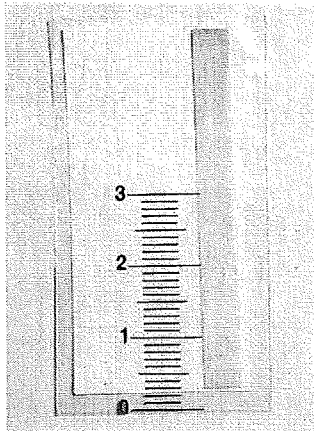


図1：唾液湿潤度検査紙(KISO-WeT)

舌粘膜上に垂直に立てて保持し、10秒間で湿潤した部分の幅を読み取る。

(未検査検査紙をカバーに入れた状態)

## C. 結果

### 1：唾液湿潤度検査

#### 1) 唾液湿潤度(舌上10秒法)

自立高齢者の舌上湿潤度は、最低値は0mm、最大値は10mmで、平均は $2.89 \pm 1.8\text{mm}$ (平均±標準偏差)であった。1mm未満の重度乾燥が2名、2mm未満の中程度乾燥が34名、正常範囲と思われる3mm以上5mm未満と豊富7mm未満をあわせると78名であった。7mm以上の場合は嚥下障害で唾液が貯留している場合もあるので、その他の所見もあわせて観察する必要があると思われた。

一方、要介護高齢者では、舌背の唾液湿潤度10秒値が平均 $3.33 \pm 2.72\text{mm}$ 、舌下の唾液湿潤度10秒値は平均 $10.25 \pm 6.82\text{mm}$ で、舌背の唾液湿潤度10秒値が2mm以下の者は82名、3mm以上5mm未満の者は46名、5mm以上の者は41名であった。

自立高齢者に比較すると、要介護高齢者では、有意に湿潤度が高いことが認められた(表1)。

#### 2) 唾液湿潤度(舌下10秒法)

その結果、最低値0mm、最大値23mmで、平均は $4.37 \pm 4.6\text{mm}$ であった。やや乾燥傾向と思われる5mm未満の者が127名にみられた。一方、10mm以上の場合には、貯留しすぎている可能性があると思われた。

また、舌下の唾液湿潤度10秒値が2mm以下の者は31名、3mm以上5mm未満の者は22名、5mm以上の者は116名であった。拒否により測定ができなかったものは舌背、舌下ともに15名(8.1%)であった。

比較すると、要介護高齢者の舌下10秒法では、有意に高いことが認められた。しかしながら、

舌下 10 秒法では、一般に 5mm 以上 10mm 未満が正常範囲であり、10mm 以上群は、かなり高すぎる数値であると思われた (表 2)。

表 1 : 湿潤度 (舌上 10 秒法)

湿潤度 mm (舌上)	自立	要介護*
0 以上 1 未満	2	8
1 以上 2 未満	34	39
2 以上 3 未満	60	35
3 以上 5 未満	60	46
5 以上 7 未満	18	20
7 以上	12	21
平均値	2.89±1.8	3.33±2.7

\*p<0.05

表 2 : 湿潤度 (舌下 10 秒法)

湿潤度 mm (舌下)	自立	要介護**
0 以上 5 未満	127	53
5 以上 10 未満	35	26
10 以上	24	90
平均値	4.37±4.6	10.25±6.8

\*\* p < 0.001

## 2 : RSST (反復唾液嚥下テスト) (表 3)

### 1) 自立高齢者の RSST

自立高齢者において、30 秒間における唾液の空嚥下の回数を記録した。その結果、最低 0 回、最大 11 回で、平均 3.69±2.0 回であった。嚥下障害の可能性のある 3 回未満は、58 名 30.1%であった。これから、約 3 割は嚥下障害の可能性のあることが示された。

また、スプレー容器による 3 プッシュ後の水

分保湿後の空嚥下の回数を記録したところ、最低値 0 回、最大値 10 回で、平均 4.03±1.9 回であった。保湿後における嚥下障害の可能性のある 3 回未満は、57 名 24.2%であった。保湿による RSST の回数の変化についてみたところ、全体では、保湿前 3.69±2.0 回であったが、絹水スプレーによる保湿後には 4.03±1.9 回と有意 (p<0.001) に改善したことが認められた。

保湿前が 3 回未満の低下群と 3 回以上の正常群とで分けてみると、保湿後には、3 回未満群では保湿前 1.58±0.5 回が保湿後に 2.14±0.9 回と極めて有意 (p<0.001) に改善していたが、保湿前に 3 回以上であった正常群では、有意差はみられなかった。保湿による RSST の変化の内訳についてみると、3 回未満であった 57 名中 17 名 40.4% が 3 回以上に改善し、全体の 47.4% 27 名で改善がみられた。

### 2) 要介護者の RSST

RSST はスプレーによる水の噴霧の前と後に 2 度測定を行った。食事を経口摂取しておらず、誤嚥の危険があるものには 2 度目の測定を行わなかった。保湿前の RSST の平均は 1.6±1.30、保湿後は 2.1±1.15 で、有意 (p<0.02) に高くなることが認められた。保湿前に 3 回未満であった者は 100 名、3 回以上であった者は 26 名、保湿後に 3 回未満であった者は 92 名、3 回以上であった者は 35 名であった。

保湿前に協力が得られず、または理解が得られなかったため施行できなかったものは 58 名 (31.5%) であった。また、経口摂取を行っておらず、誤嚥の危険があったために保湿前後の検討ができなかったものは 84 名 (45.1%) であった。

表 3 : RSST (保湿前)

RSST	自立(176)	要介護(184)
3 回未満	58(30.1%)	100(54.4%)

3回以上(正常)	118(69.9%)	26(14.1%)
実施不可能	0	58(31.5%)
平均値	3.69±0.5**	1.6±1.3

\*\* p < 0.001

### 3) 口唇閉鎖力 (表4)

口唇閉鎖力測定器(株式会社パタカラ社製 BHC-V01)を用いて口唇閉鎖力の測定を行った。その結果、自立高齢者の測定値は最低 0.28N、最大 9.32N で平均 3.6±3.0N であった。要介護高齢者における口唇閉鎖力はリップデカムを使用して測定した。口唇閉鎖力の最大値の平均値は 2.9±3.44N であった。要介護高齢者で測定できなかったものは 106 名(57.6%) であった。自立高齢者の値のほうが有意(p<0.02)に高かった。

表4：口唇閉鎖力

	自立(176)	要介護(184)
測定器	BHC-V01	リップデカム
平均値	3.6±3.0*	2.9±3.4
実施不可能	0	106(57.6%)

\*p<0.02

### 4) 咬合力測定 (表5)

咬合力については、咬合力測定器 (G-C社) を用いて、咬合圧測定シートを上下顎の間に挿入して、きちんと咬合できるのを確認して記録した。なお、咬合圧シートの測定の前に、同じ大きさの紙を用いて練習した後に実施した。

自立高齢者では、最低 0N から最高 991N で、対象者によって大きな差があることが認められ、平均値は 203.3±191.8N であった。

一方、要介護高齢者咬合力の測定は、シートを用いる咬合力測定器の測定が煩雑で指示に従えない場合には、測定そのものが困難であるた

めに簡易な咬合測定器であるオクルーザルフォースメーターを用いて行った。右側の咬合力の平均は 37.9(±48.89)kN、左側の咬合力の平均は 43.5(±60.52) kN であった。咬合支持がないもの、理解不能で測定ができなかったものは右側 113名(61.4%)、左側 114名(62.0%)であった。

表5：咬合力

	自立(176)	要介護(184)
測定器	測定シート法	オクルーザルフォースメーター
平均値	203±191 N	41.2 ± 53 kN
実施不可能	0	114名(62.0%)

測定器が異なるので、単純比較が不可能

### 5) その他の検査

要介護高齢者では、簡易な口腔乾燥度測定器として口腔水分計を用いて評価を行った。その結果、舌粘膜の口腔水分計測定値の平均は 25.9 ± 6.04、頬粘膜の口腔水分計測定値の平均は 28.1±4.44 であった。いずれの平均値も、ほぼ正常範囲に収まっていたが、拒否を示した要介護高齢者が 5.3~7.3%にみられた。

口腔ケア指数 OCI については、歯垢(P)と残渣(R)、炎症(G)を評価した。その結果、歯垢(P)における 6 ブロックの平均はそれぞれ上右 1.43 ± 1.27、上中 1.41 ± 1.20、上左 1.26 ± 1.22、下右 1.44 ± 2.04、下中 1.74 ± 1.23、下左 1.19 ± 1.22 であり、全顎的には 1.41 ± 1.40 であった。

残渣(R)の 6 ブロックの平均はそれぞれ上右 0.65 ± 1.00、上中 0.56 ± 0.95、上左 0.51 ± 0.92、下右 0.48 ± 0.86、下中 0.67 ± 1.00、下左 0.44 ± 0.84 であり、全顎的には 0.56 ± 0.93 であった。

炎症(G)の 6 ブロックの平均はそれぞれ上右 0.63 ± 0.90、上中 0.72 ± 0.96、上左 0.65 ± 0.92、下右 0.62 ± 0.86、下中 0.89 ± 1.00、下左 0.54 ±