

## 口腔機能と舌上部湿潤度の関連性に関する研究

主任研究者 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  
 榊原 葉子 同上

## 研究要旨

高齢社会の到来で要介護高齢者の増加がみられ、介護保険における介護予防に口腔機能向上サービスが組み込まれた。口腔機能向上は、誤嚥性肺炎のリスク予防も含めて実施されるサービスであるが、臨床の現場では口腔機能の客観的指標が少ないために、職種間での意思統一が図りにくいのも現状である。

そこで今回、口腔乾燥症のスクリーニング検査としても利用され、また口腔内の唾液分布度の数値化として利用されている湿潤度検査に着目して、口腔機能と湿潤度の関連性を明らかにする目的で調査研究を行った。

調査対象は、17年12月から20年2月までに病院歯科および歯科診療所を受診した患者および老人保健施設等に入所中の65歳以上の高齢者395名を含む621名とした。対象者に対しては、口腔乾燥の自覚症状についての問診のほか、食べ物の咬みにくさ（咀嚼状態）、乾燥した食品の噛みにくさ（乾いた食物の咀嚼困難感）および食品の飲み込みにくさ（嚥下困難感）の3項目について調査した。いずれも調査の目的や概要について説明を行い、同意を得られた者を対象とした。

唾液の湿潤度については、キソウエット教育研究用（KISOサイエンス株式会社）を用いて、舌尖部から10mmの舌背部の湿潤度を10秒法で測定した。また、舌下部の湿潤度も同様に10秒法で測定し、これらの結果と口腔機能の点数との関連性について統計学的に解析した。

その結果、高齢者の咬みにくさからみると3mm以上5mm未満、乾いた食物の咀嚼からは6mm以上、嚥下困難感からは4mm以上5mm未満群が最も良好であることが示された。また、1mm未満群ではいずれの症状でも自覚症状を示す者の割合が高く、要注意群であることが認められた。

高齢者の舌上唾液湿潤度が6mm以上8mm未満群では嚥下困難感を示す者が多くなることから、舌上の唾液湿潤度には適度な範囲があることが示唆され、舌機能や唾液の性状、嚥下機能なども考慮して判断することが必要であると思われた。

唾液湿潤度1mm未満群では、口腔機能の低下を示す者が有意に高いことから、このような数値を示す高齢者では、積極的な介入が必要と考えられた。また、唾液湿潤度を口腔機能から見ると、適度な範囲があることが認められた。

## A. 研究の目的

介護保険における口腔機能向上サービスは、誤嚥性肺炎の予防など、口腔の機能だけでなく

高齢者の全身状態の改善に寄与するために創設された。これらの機能向上プログラムは、多くの職種が関連して実施することから、口腔機

能の客観的評価が重要となるが、高齢者の口腔機能の評価においては、多くの問題点があることから、簡便で客観的な指標はいまだ見られないのが現状である。そこで今回は、口腔乾燥症のスクリーニング検査としても利用され、また口腔内の唾液分布度の数値化として利用されている湿潤度検査に着目して、口腔機能と湿潤度の関連性を明らかにする目的で調査研究を行った。

## B. 対象と方法

調査対象は、平成 17 年 12 月から平成 20 年 2 月の約 2 年間に、病院歯科および歯科診療所を受診した患者および老人保健施設等に入所中の 65 歳以上の高齢者 621 名とした (表 1)。対象者に対しては、口腔乾燥の自覚症状 (口腔乾燥感) についての問診のほか、乾燥した食品の噛みにくさ (咀嚼困難感) および食品の飲み込みにくさ (嚥下困難感) について調査した (表 2)。

咀嚼困難感、嚥下困難感、乾いた食品咀嚼困難感についての問診項目は、それぞれ、0:なし、1:時々・少し、2:あるの 3 段階とした (表 3)。

舌粘膜の湿潤度は、湿潤度検査紙 (キソウエット教育研究用) を用いて、舌先端から 10mm の舌背部に垂直に 10 秒間保持して、10 秒間で吸湿した幅 (mm) を読み取り、記録した (図 1、図 2)。

対象者に対しては、研究趣旨について説明を行い、外科的侵襲など生体への害が無い事を説明し、同意を得て、調査を実施した。

統計処理は、データをパソコンに入力後、SPSS およびエクセル統計 2002 を用いて行った。統計学的検定は、一元配置分散分析法およびノンパラメトリック法を用いて行い、危険率 0.05 をもって、有意とした。

表 1 : 対象者

年代	合計	男性	女性
16-29	26	4	22
30-39	23	7	16
40-49	41	15	26
50-59	62	25	37
60-69	80	30	50
70-79	160	56	104
80-89	176	35	141
90-100	53	9	44

表 2 : 検討項目

年齢・性別	
口腔乾燥感 (自覚症状 : 3 段階)	
咀嚼困難感 (5 段階)	
乾いた食品の咀嚼困難感 (3 段階)	
嚥下困難感 (3 段階)	
湿潤度検査紙による評価 (舌上 10 秒法)	
同上 (舌下 10 秒法)	

表 3 : 口腔機能の自覚症状

咀嚼困難感 (咬みにくさ)	
0 : 咬める	
1 : やや咬みにくい	
2 : 咬みにくい	
3 : 咬めない	
4 : 食べない	
乾いた食品の咀嚼困難感	
0 : ない	
1 : 少し、時々ある	
2 : ある	
嚥下困難感	
0 : ない	
1 : 少し、時々ある	
2 : ある	

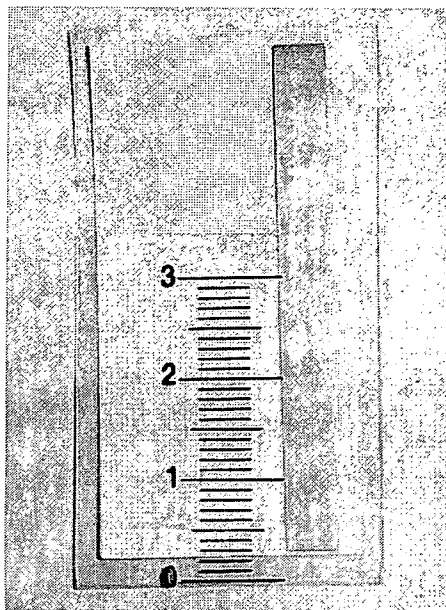


図1:唾液湿潤度検査紙

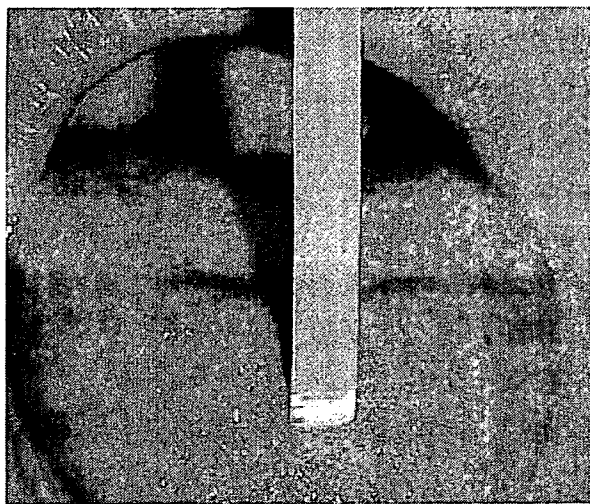


図2:唾液湿潤度検査紙の測定  
(舌粘膜上の測定 舌上10秒法)

## C. 結果

### 1) 湿潤度との関連性

#### (1) 舌上からみた舌下部の湿潤度

舌上湿潤度(10秒法)からみた舌下部湿潤度について検討した。その結果、舌上湿潤度が高くなるにしたがって、有意( $p < 0.01$ )に舌下部の湿潤度も高くなることが示された、また、舌上1mm未満群では、他の群に比較して舌下部湿潤度の低下を示す者が有意( $p < 0.01$ )に多いことが認められた(図3)。

#### (2) 舌下からみた舌上部の湿潤度

動揺に舌下部の湿潤度と舌上の湿潤度には有意( $p < 0.01$ )の相関があることが認められた。舌h下部の湿潤度が1mm未満群では、舌上部の湿潤度も1mm未満の者がほとんどであり、舌下部の唾液が舌上部の湿潤度に大きく影響していることが示された(図4)。

#### (3) 咬みにくさとの関連性

咬みにくさと唾液の湿潤度との関連性では、舌上の湿潤度との間には、統計学的な関連性はみられず、1mm以上2mm未満と7mm以上10mm未満では、咬めないと回答した者がみられず、他の群に比較すると、良好であることが認められた。一方、1mm未満群と5mm以上7mm未満群では、咬めないと回答した群が多く、舌上の唾液が少ないことが咬みにくさに影響しているとは考えにくいことが示された(図5)。

65歳未満の非高齢者群では、各湿潤度群の間で、統計学的な有意さはみられなかった(図6)。

高齢者群においては、非高齢者群に比較して咬みにくさを自覚する者が多くみられ、舌上部の唾液湿潤度が1mm未満では、ややかみにくいと回答した者が約60%と他の群に比較して多いことが認められた(図7)。

高齢者の唾液湿潤度を群別で解析したところ、咬みにくいあるいは咬めないと回答した群は、0mm以上1mm未満群と5mm以上7mm未満群で約40%と他の群よりも多く見られ、もっとも良好な群は、3mm以上5mm未満群であることが示された(図8)。

#### (4) 乾いた食品の咀嚼困難感との関連性

乾いた食品の咀嚼困難感についてみたところ、唾液湿潤度が高くなるにつれて、有意( $p < 0.05$ )に、咀嚼困難感を自覚するものが減少することが認められ、舌上部の唾液湿潤度が1mm未満群では約半数が咀嚼困難感を自覚していた(図9)。

非高齢者群では、各群による有意な差はみられなかったが、咀嚼困難感を自覚するものについて

みると、2mm 以上 3mm 未満群、6mm 以上 7mm 未満群、9mm 以上群では、みられなかった (図 10)。

高齢者群では、非高齢者群に比較して咬みにくさを自覚する者が多くみられ、舌上部の唾液湿潤度が低くなるにつれて、乾いた食品の咀嚼困難感を自覚する者の割合が有意 ( $p<0.05$ ) に高くなることが認められた。1mm 未満では、咀嚼困難感を自覚する者が約 7 割と高く、舌上の唾液湿潤度と乾いた食品の咀嚼困難感との関連性が示された (図 11)。

高齢者の唾液湿潤度を群別でみると、乾いた食品の咀嚼困難感を自覚する者の割合が有意 ( $p<0.05$ ) に低下することが示された (図 12)。

#### (6) 嚥下困難感との関連性

嚥下困難感についてみると、唾液の湿潤度が高くなると、嚥下困難感を自覚する者の割合が低下する傾向がみられたが、1mm 以上 8mm 未満群では有意な低下はみられなかった。最も困難感を自覚する者の割合が高かったのは 1mm 未満群で、約半数の者が嚥下困難感を自覚していた。

非高齢者群では、6mm 以上群においては困難感を自覚するものはほとんどみられず、常時嚥下困難感を自覚する者は 5mm 未満群であった。その中でも最も少なかったのは、2mm 以上 3mm 未満群であった (図 14)。

高齢者群では、非高齢者に比較して有意 ( $p<0.01$ ) に嚥下困難感を自覚する者の割合が多いことが認められた。嚥下困難感の自覚の割合が最も多かったのは、1mm 未満群で、約 6 割の者が嚥下困難感を自覚していた。一方、6mm 以上 8mm 未満群でもやや多い傾向がみられ、4mm 以上 5mm 未満群と比較すると有意 ( $p<0.01$ ) に高いことが示された (図 15)。

高齢者の唾液湿潤度を群別でみると、嚥下困難感を自覚する者の割合は、舌上の唾液湿潤度が高くなるにしたがって、有意 ( $p<0.05$ ) に減少することが示された。最も少ないのは、7mm 以上群で、次いで 3mm 以上 5mm 未満群であった (図 16)。

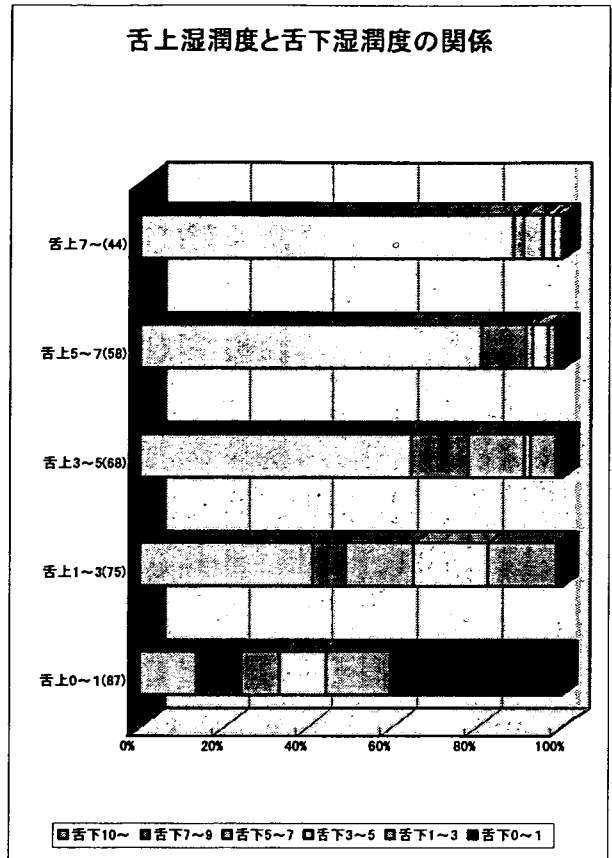


図 3 : 舌上からみた舌下部湿潤度

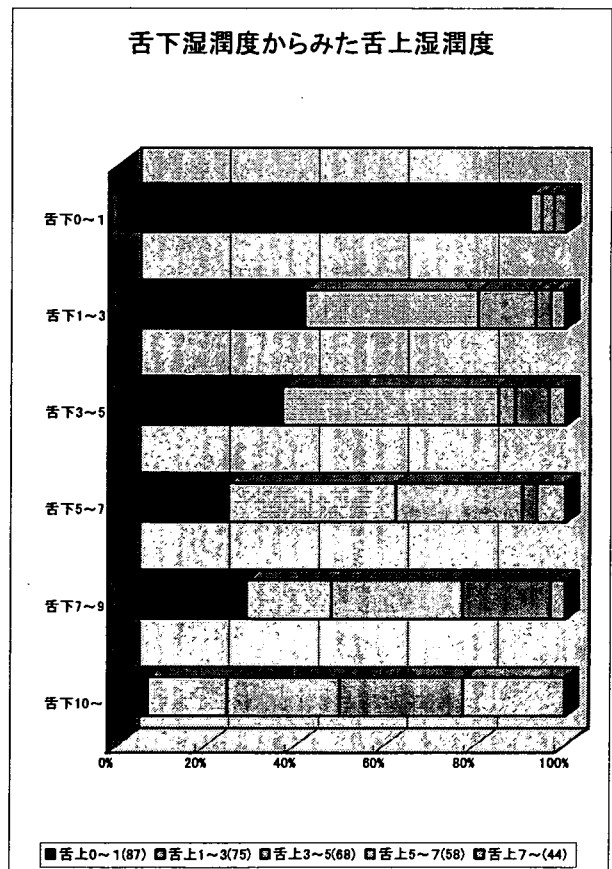


図 4 : 舌下からみた舌上部の湿潤度

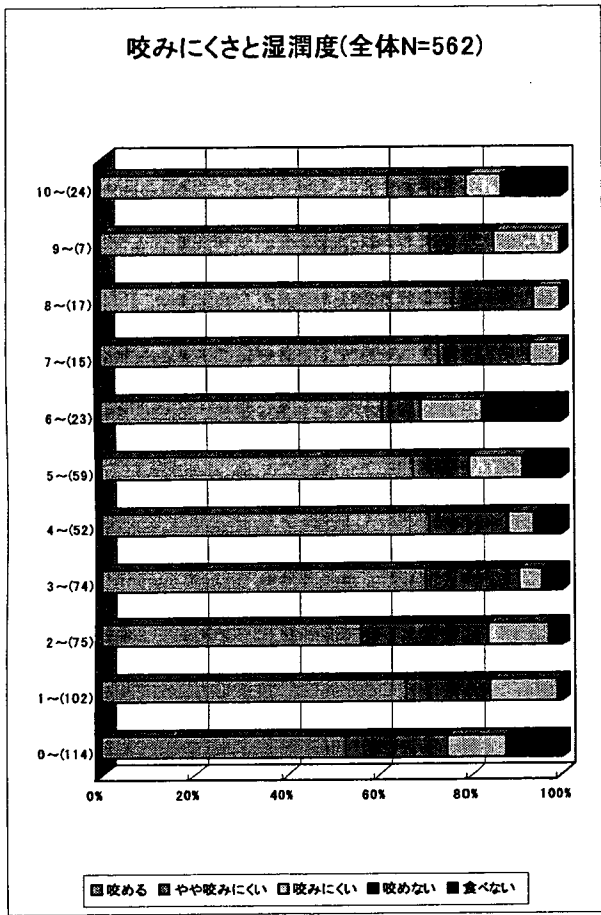


図5：咬みにくさと舌上部の湿潤度

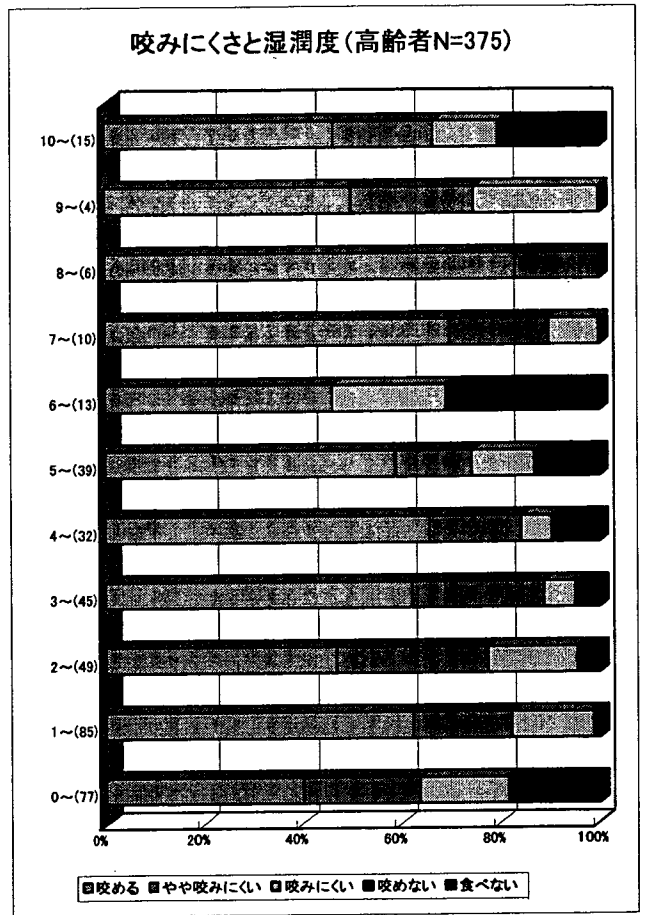


図7：咬みにくさと湿潤度(高齢者)

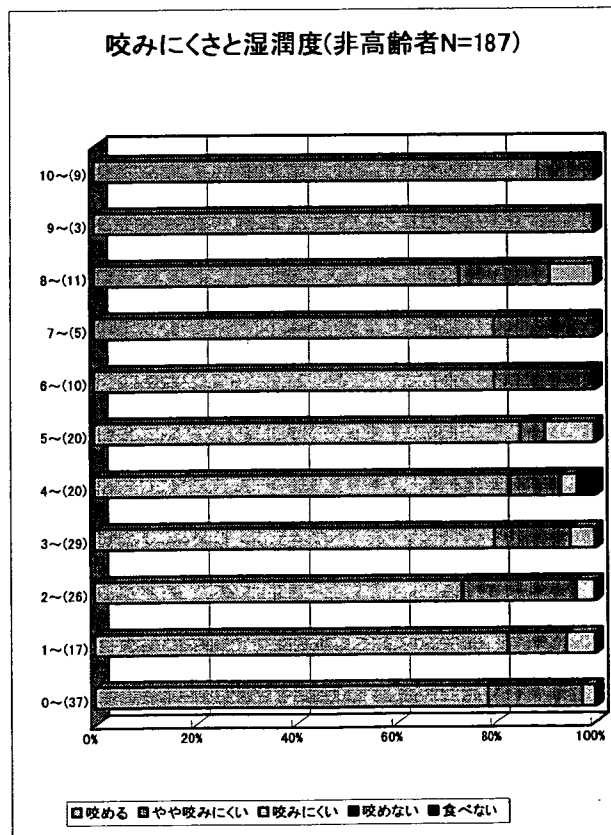


図6：咬みにくさと湿潤度(非高齢者)

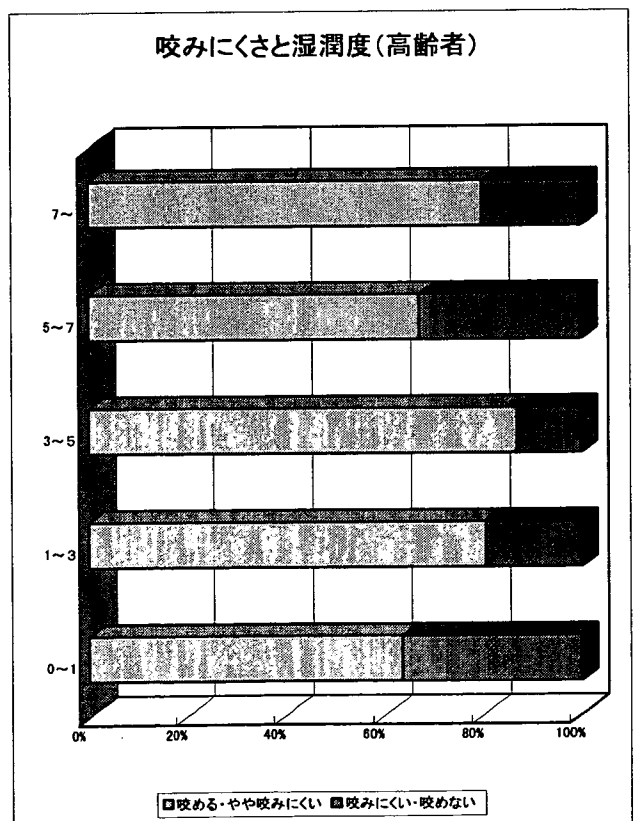


図8：咬みにくさと湿潤度群(高齢者)

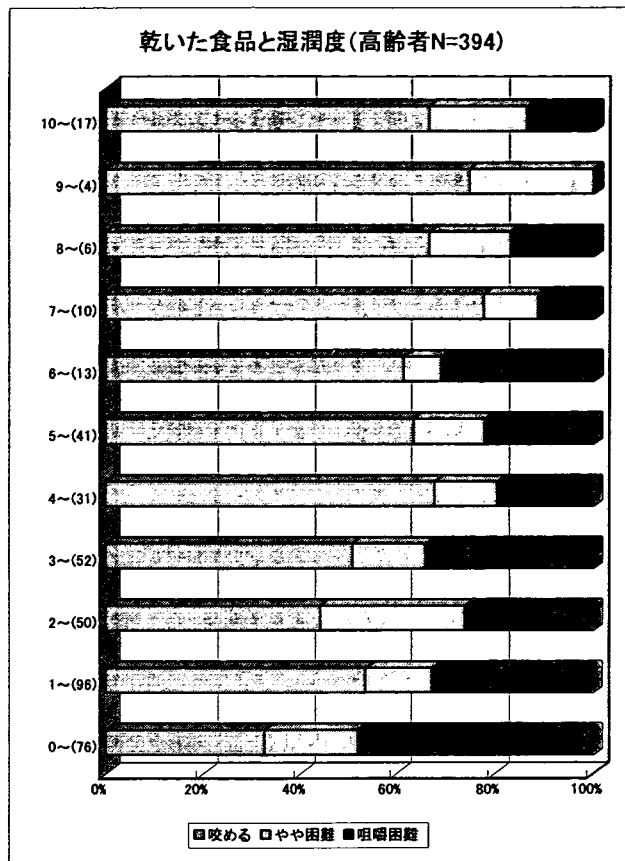
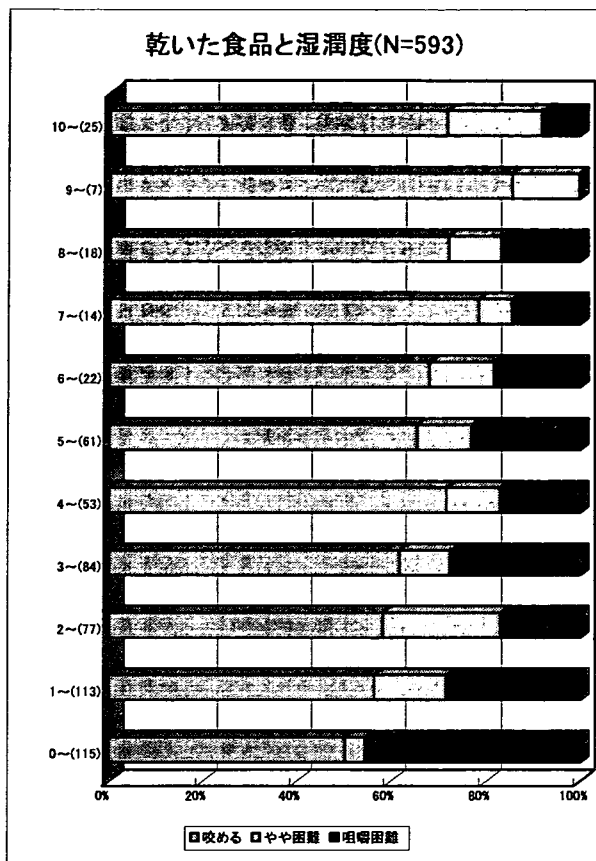


図 9：乾いた食品と湿潤度

図 11：乾いた食品と湿潤度(高齢者)

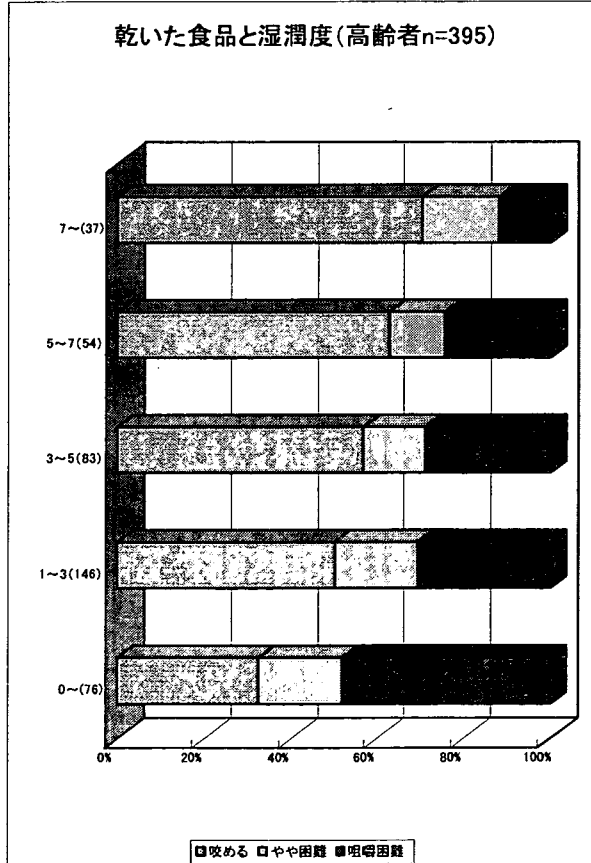
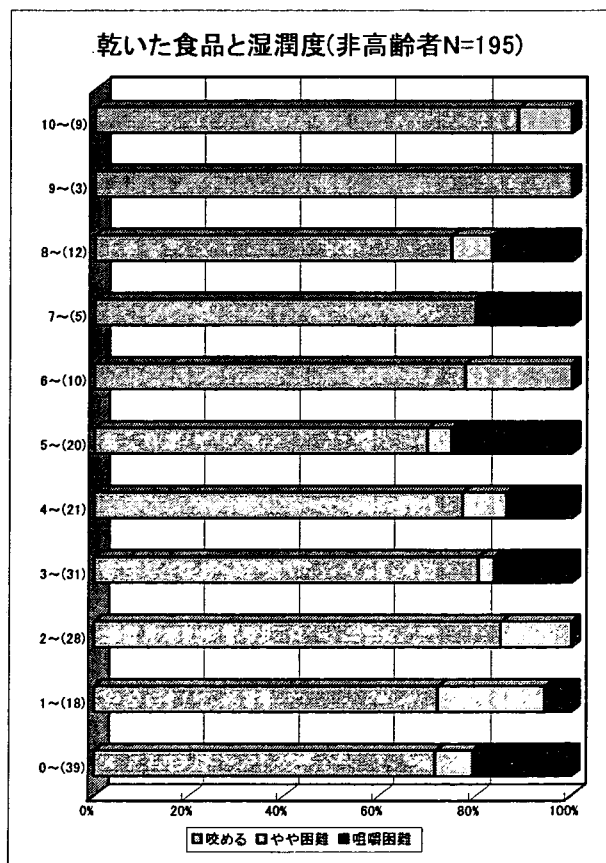


図 10：乾いた食品と湿潤度 (非高齢者)

図 12：乾いた食品と湿潤度群 (高齢者)

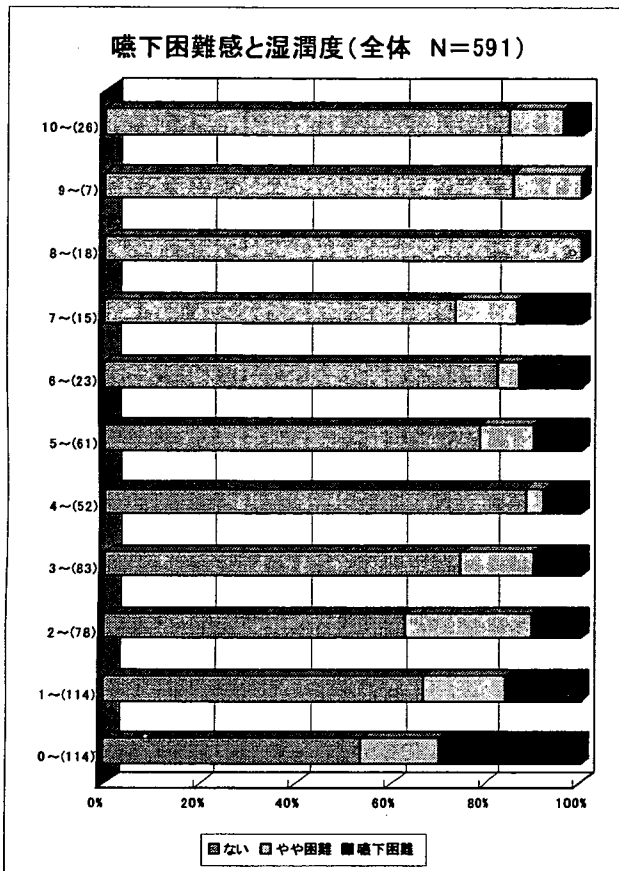


図 13：嚥下困難感と湿潤度

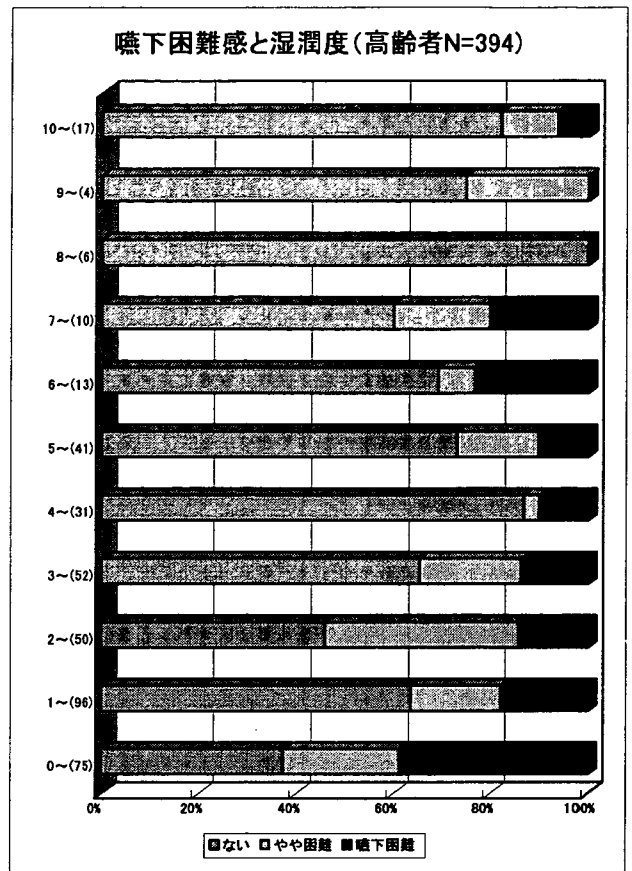


図 15：嚥下困難感と湿潤度(高齢者)

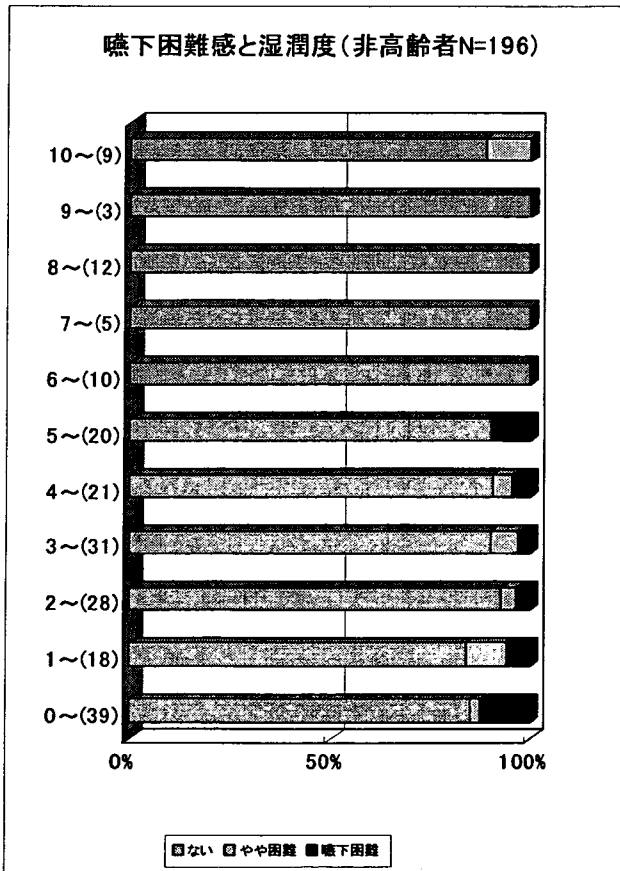


図 14：嚥下困難感と湿潤度(非高齢者)

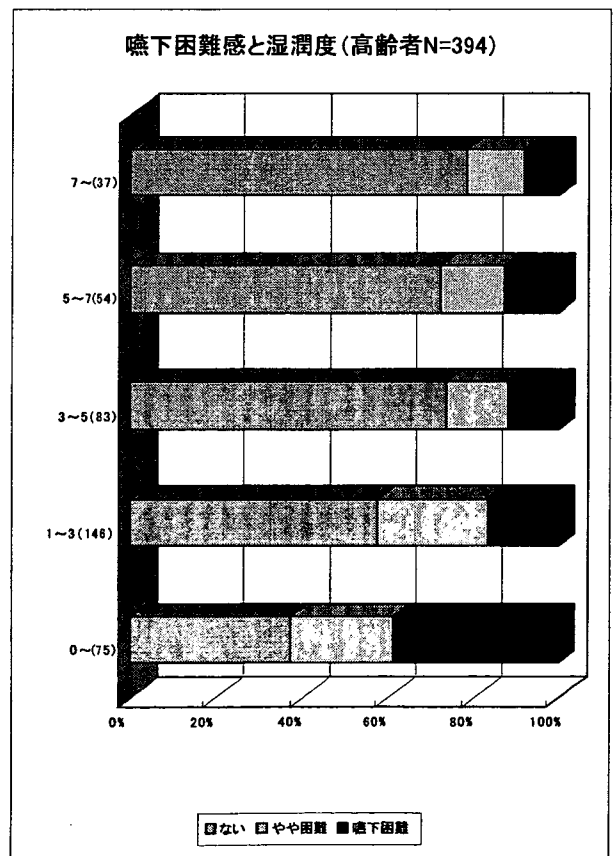


図 16：嚥下困難感と湿潤度群(高齢者)

#### D. 考察

口腔機能は、舌の動きや咀嚼機能、嚥下機能などとも関連していることから、今回は咬みにくさ、乾いた食品の咀嚼困難感、嚥下困難感の3項目を中心に、舌上部の唾液湿潤度との関連性についてみた。

その結果、唾液湿潤度が高い群では、口腔機能が良好になる傾向がみられたが、詳細にみると必ずしも唾液湿潤度が高ければよいというわけではないことが示された。特に、高齢者における咬みにくさについてみると、1mm以上3mm群が最も良好な群であり、1mm未満群や6mm以上7mm未満群では、咬みにくさを自覚する者の割合が高いことが示された。高齢者の湿潤度群でみたところ、3mm以上5mm未満群が最も良好であることが示された。

乾いた食品の咀嚼困難感では、唾液の湿潤度が高くなるにしたがって、困難感を自覚する者の割合が有意に低下していることが認められた。高齢者群では、その傾向が特に著明であり7mm以上群が最も良好な結果を示していた。

嚥下困難感では、非高齢者群では、6mm以上群では常時嚥下困難感を自覚する者はみられず、6mm未満であっても高齢者群に比較するとその割合は少なかった。高齢者群では、1mm未満群と6mm以上8mm未満群にピークがみられタ。最も良好であったのは4mm以上5mm未満群で、他の群に比較して有意に低いことが示された。

今回の結果からは、高齢者の咬みにくさからみると3mm以上5mm未満、乾いた食品の咀嚼からは6mm以上、嚥下困難感からは4mm以上5mm未満群が最も良好であることが示された。また、1mm未満群ではいずれの症状でも自覚症状を示す者の割合が高く、要注意群であることが認められた。また、高齢者の舌上唾液湿潤度が6mm以上8mm未満群では嚥下困難感を示す者が多くなることから、舌上の唾液湿潤度には適度な範囲があることが示唆され、舌機能や唾液の性状、嚥下機能なども考慮して

判断することが必要であると思われた。

#### E. 結論

口腔機能と唾液の湿潤度との関連性について検討を行った。その結果、唾液湿潤度1mm未満群では、口腔機能の低下を示す者が有意に高いことから、このような数値を示す高齢者では、積極的な介入が必要と考えられた。また、唾液湿潤度を口腔機能から見ると、適度な範囲があることが認められた。

なお、本調査に用いたデータの一部については、下記の先生方のご協力によるデータが一部含まれており、ご協力に感謝申し上げます。

岸本悦央（岡山大学大学院歯学総合研究科）

板東達夫（高松市歯科医師会・板東歯科医院）

小林直樹（万成病院歯科）

内山 茂（内山歯科医院）

渡辺 茂（明海大学歯学部小児歯科）

迫田綾子（広島赤十字看護大学）

大鶴 洋（国立病院機構東京医療センター歯科  
口腔外科）

井上裕之（国立病院機構九里浜アルコール症センター  
歯科）

小関健由（東北大学大学院予防歯科学分野）

有田正博（九州歯科大学第一補綴学講座）

金杉尚道（社会福祉法人新緑風会）

山本幸恵（元福岡リハビリテーション病院）

#### F：参考文献

- 1) 柿木保明：口腔乾燥症の診断・治療・ケア。歯界展望 100-2：366-376, 2002.
- 2) 柿木保明：高齢者の口腔乾燥症。Dental Diamond. 27(3)：42-47, 2002.
- 3) 柿木保明：口腔乾燥症の診断・評価と臨床対応—唾液分泌低下症候群として考える—。歯界展望 95-2：321-332, 2000.



## 口腔乾燥患者の受け入れ医療機関に関する調査研究

研究協力者 小笠原 正 松本歯科大学障害者歯科学講座  
 川瀬 ゆか 医療法人千秋病院歯科（愛知県）  
 宮下 展子 医療法人千秋病院歯科（愛知県）  
 主任研究者 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

### 研究要旨

要介護高齢者では、剥離上皮膜が形成されていることがあり、口臭や出血を起こしやすい状態となっている。剥離上皮膜は経管栄養の患者にみられることが多いが、どのような経管栄養の者が剥離上皮膜を形成しやすいかは明らかになっていない。今回寝たきりの経管栄養患者を対象に剥離上皮膜の形成部位とその要因について検討した。

口腔内に剥離上皮膜を形成していた者は23名（54.8%）であった。剥離上皮膜が形成されている部位は舌背部が42.5%で最も頻度が多く、次に口蓋部（35.7%）、前歯部歯面（19.0%）、頬粘膜（14.3%）の順で、統計学的に部位で形成頻度に有意な差があることが認められた。なお舌下部には1例も認められなかった。

ロジスティック解析により剥離上皮膜の形成要因を検討したところ、相関比が0.668となり、有意な要因は舌背部の保湿度でオッズ比が85.5（95%信頼区間：8.7 - 839.40）であった。他の要因はすべて有意ではなかった。要介護高齢者において舌背部への保湿剤の使用が剥離上皮膜の形成予防につながる可能性があることが示唆された。

### A. 研究の目的

要介護高齢者では、剥離上皮膜<sup>1)</sup>が形成されていることがあり、口腔ケアの現場では痂皮とも呼ばれている<sup>2)</sup>。特に経管栄養の患者にみられることが多いが、どのような経管栄養の者が剥離上皮膜を形成しやすいかは明らかになっていない。形成要因を明確にすることにより予防法の手がかりとなり、末期の要介護高齢者のQOLを歯科医療界から貢献できると思われる。そこで、今回我々は寝たきりの経管栄養患者を対象に剥離上皮膜の形成要因について検討した。

### B. 研究対象および方法

調査対象者は、千秋病院入院中の患者のうち経管栄養者42名（平均年齢80.3±9.4歳）であつ

た。全員が寝たきり度判定基準はC2で、自分では寝返りができない、発語がない者であった。

調査方法は、入院記録より年齢、疾患、寝たきり度、最近の血液検査結果（ヘマトクリット、尿素窒素、クレアチニン、BUN/Cr、アルブミン、血清総蛋白、血清Na）を調査した。意識レベル、意思疎通の有無、発語の可否、介助磨きの頻度は担当看護師から聴取した。懐中電灯とミラーにより歯科医師が剥離上皮膜形成部位、Plaque Index, Gingival Index, DMF、開口状態の有無、舌苔（小島の分類）などを評価し、記録した。またCPI（WHO探針による）、唾液緩衝能（Dentobuff Strip）、RDテスト、粘膜保湿度（舌背部、舌下粘膜：エルサリボ®）などを評価した。

統計学的解析は剥離上皮膜の形成の有無と64

項目との関連性をそれぞれ $\chi^2$ 検定あるいはFisherの直接確率計算により検定した。説明要因はP値が0.15未満の項目のうち項目間の関連性がないものを選択し、ロジスティック解析(変数増加法ステップワイズWald)を用いて分析した。

### C. 研究結果

#### 1) 形成の有無

口腔内に剥離上皮膜を形成していた者は23名(54.8%)であった。

#### 2) 形成部位

舌背部に剥離上皮膜が形成されている者は17名(42.5%)で最も頻度が多かった。口蓋部は15名(35.7%)、前歯部歯面が8名(19.0%)、頬粘膜が6名(14.3%)で、統計学的に部位で形成頻度に有意な差があることが認められた。

#### 3) 形成要因

##### (1)説明要因の選択

64項目中P値が0.15以上であった項目は、舌背部の保湿度(P=5.87E-07)、開口状態(常に開口、閉じる時ある、通常は閉口)(P=6.82E-05)、Gingival Index(P=0.04)、皮膚疾患(P=0.06)、舌下粘膜の保湿度(P=0.14)などであった。なお舌背部の保湿度と開口状態は関連性が認められたので、P値が高い開口状態は説明変数から除外した。

##### (2)ロジスティック解析

解析の結果、相関比が0.668となり、有意な要因は舌背部の保湿度であった。オッズ比は85.5(95%信頼区間:8.7-839.40)であった。他の舌下粘膜の保湿度、皮膚疾患の有無、Gingival Indexは、方程式にない変数とされ、すべて有意ではなかった。

### D. 考察

経管栄養患者のうち54.8%の者が口腔内に剥離上皮膜を形成していた。剥離上皮膜は、口腔粘膜のうち舌下粘膜だけには形成されていなかった。これは舌下小丘部にある唾液腺開口部があり、

比較的保湿されやすいので、舌下粘膜は剥離上皮膜が形成されにくいと思われた。剥離上皮膜は舌背部、口蓋粘膜、前歯部歯面、頬粘膜の順に多く認められた。または歯面に剥離上皮膜がみられ、口唇粘膜に認められなかったので、部位的にみて、歯面の剥離上皮膜は口唇粘膜が剥離して歯に付着したものと考えられた。

上皮膜の形成要因として舌背部の保湿度と開口状態が関連し、他の要因に関連性が認められなかった。特に舌背部が乾燥している者は、そうでない者に比較して剥離上皮膜を85.5倍形成しやすい傾向が認められた。この結果から、舌背部への保湿剤の使用が剥離上皮膜の形成予防につながる可能性があると思われた。また舌下部の保湿度が十分であっても舌背部に乾燥を認めた者がいたことから、唾液の分泌量低下が招く口腔乾燥症だけではなく、嚥下障害による絶食、発語が無い等による口腔機能の低下が剥離上皮膜の形成要因と考えられた。つまり、舌下部の唾液量や保湿度に関係なく、意識障害や麻痺により口腔機能低下をきたしている要介護高齢者に対しても舌背部への保湿剤使用の必要性を示唆するものと考えられた。このことは、脳血管疾患等の急性期症状で入院し、意識障害がある患者への口腔ケアにおける保湿の必要性を示す結果であると考えられた。

臨床の間では口腔ケア時に剥がした上皮を誤嚥させてしまう、また剥離上皮膜を剥がすことによって口腔内に創傷を作って出血させてしまうことが少なくない。剥離上皮膜の形成を予防することが患者の歯科的健康や全身への安定に寄与するものと考えられ、そのためには舌背部が乾燥し、剥離上皮膜形成のリスクがある者へは、口腔ケア時の保湿剤使用が有効であることが示唆された。

### E. 結論

寝たきりで、経管栄養、発語がない要介護高齢者において舌背部が最も剥離上皮膜を形成しやすい部位であった。剥離上皮膜の形成要因は、舌

背の乾燥（オッズ比 85.5）であった。

### 参考文献

1) 小笠原 正：要介護高齢者（障害高齢者）における口腔乾燥症、歯界展望、103：65-69、2004.

2) 岩佐康行：口腔に痂皮のある患者の口腔ケア、老年歯学 20 (2)：140-145、2005.

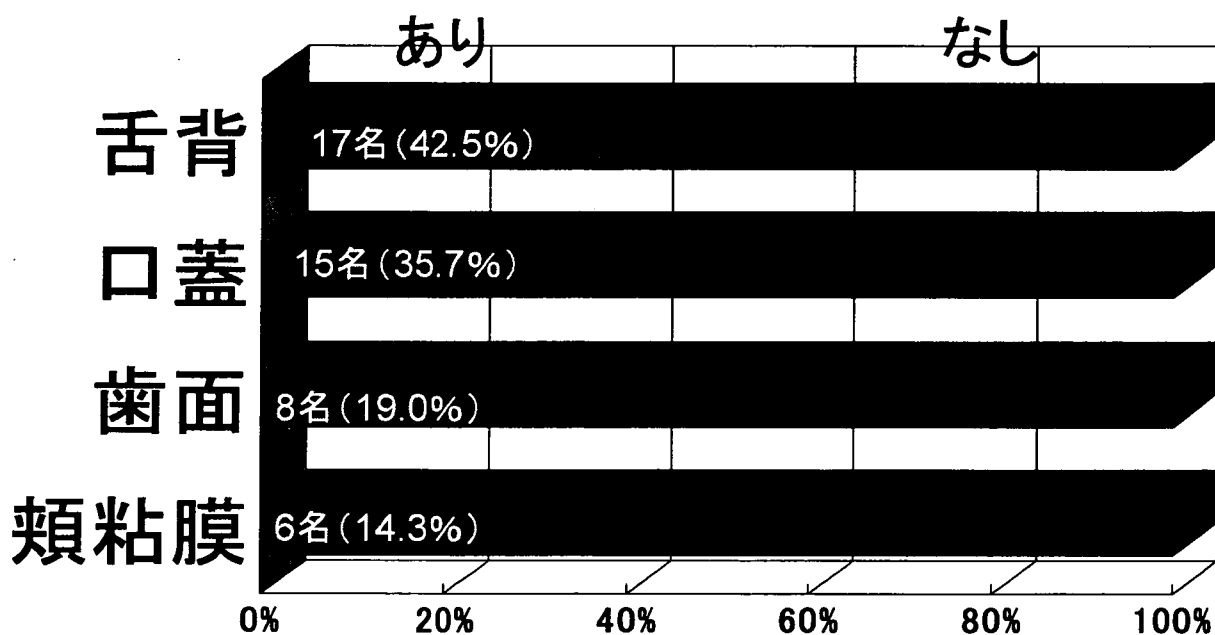


図1. 剥離上皮膜の形成部位と頻度

$\chi^2$ 検定 P<0.05

表 1. 剥離上皮膜の形成と各項目との関連性

NO	項目	P 値
1	舌背保湿度	5.87E-07
2	開口状態	6.82E-05
3	GI	0.04
4	皮膚疾患	0.06
5	舌下保湿度	0.14
6	皮膚疾患	0.06
7	口唇の亀裂	0.165
8	BUN/C r	0.217
9	尿素窒素	0.22
10	唾液 pH	0.245
11	理解度	0.258
12	酸素療法	0.263
13	クレアチニン	0.266
14	F 歯数	0.275
15	健全歯	0.292
16	ヘマトクリット	0.32
17	血清 Na	0.379
18	残存歯の有無	0.38
19	総蛋白	0.402
	他 45 項目	P>0.4

## 口腔内フッ素クリアランスの覚醒時、および睡眠時の部位特異性について

研究協力者 渡部 茂 明海大学歯学部形態機能成育学講座口腔小児科学分野  
白 正華 同上  
主任研究者 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

## 研究要旨

睡眠時は唾液の分泌が著しく減少するが、唾液クリアランスに関する研究はそのほとんどが覚醒時に行われており、睡眠時の様相は不明である。本研究では口腔内フッ素クリアランスについて、覚醒時と睡眠時における比較を行った。顎口腔系に異常を認めない成人6名を対象にシーネを作製し、そこに寒天ホルダー（直径4mm、深さ1mm）を接着させた。そのホルダーには3種類の濃度のNaF（10、20、40mg）を含む寒天を固形化させた。寒天ホルダーのシーネへの接着部位は上顎前歯部唇側面（UAB）、下顎前歯部舌側面（LAL）、上顎臼歯部頬側面（UPB）の3か所とした。シーネを一定時間内口腔に放置した後、ホルダーから取り出した寒天からNaFを全て溶出させ、フッ素濃度をフッ素電極で測定した。睡眠時における実験ではシーネを装着したまま12:00に就寝させ、朝6:30に起床させ、シーネから各部位の寒天を取り出して溶出したフッ素濃度の測定を行った。その結果、NaF濃度のhalftime（はじめの濃度が1/2になる時間）はLALが最も速く、UABは最も遅かった。同一部位における3種類の濃度のクリアランス率は同じであった。この傾向は睡眠時も同様であった。睡眠時のフッ素の残留率については、覚醒時の約6倍を示した。この結果から、フッ素の残留率は唾液分泌速度の影響を受けていることが明らかとなった。またフッ素の口腔内残留時間を長くするためには睡眠前に洗口することがひとつの良い方法であることが示された。

## A. 研究の目的

ヒトの1日で安静時の占める時間が最も長いことから、この安静時における唾液クリアランスのシステムは齲蝕や歯周病の発生や予防に最も重要とされている<sup>1)</sup>。三大唾液腺、小唾液腺から口腔に分泌された唾液は歯牙表面、あるいは粘膜表面を一枚の薄いフィルム状に覆い、移動していく。歯牙表面に付着したプラークからは酸、食渣あるいは細菌などがこのフィルムに拡散し、やがて嚥下によって口腔外に排出されることにより、口腔内のクリアランス（希釈）が行われている<sup>2)</sup>。生理的嚥下をはさんで、嚥下直前に口腔に停滞する唾液量（VMAX）、嚥下直後に口腔に残留する唾液量（RESID）がどの程度この希釈に影響を及ぼすのか、Dawes<sup>3)</sup>は口腔を不完

全なサイフォンに例えて説明している。その結果、唾液量が多く、VMAXが少なく、RESIDも少ない人のほうが、口腔内での希釈が能率よく進むことを明らかにした。

一方口腔内に分泌された唾液は直ちによく混ざり合って、各部位に均等に配分されるわけではないことはLecomteら<sup>2)</sup>、Weatherellら<sup>4)</sup>の研究で明らかにされている。また、Weatherellらはフッ素溶液で洗口後の口腔内各部位に残留するフッ素濃度を計測することによって、口腔内の唾液流量の部位特性を明らかにした<sup>4)</sup>。Largelof<sup>1)</sup>、Primosch<sup>6)</sup>、Watanabeら<sup>7)</sup>、Suzukiら<sup>8)</sup>によって、唾液クリアランスの部位特異性に関するメカニズムは明らかにされているが、これらの研究は全て、ヒトの覚醒時

における口腔内、すなわち安静時唾液分泌速度が常時平均0.3ml/min程度分泌されている状態<sup>9)</sup>での口腔環境下で観察されている。口腔乾燥症は唾液分泌量が極端に減少する劣悪な環境となることが報告されているが<sup>10)</sup>、全てのヒトが日常的に経験している睡眠中の口腔内環境についての報告は見られない。睡眠中、唾液分泌速度はほとんど停止することはSchneyer<sup>11)</sup>によって示されており、睡眠中の口腔環境は重症の口腔乾燥症状態にあることが推察されている。

本研究では以上のような、口腔内環境の部位特異性に関する研究を背景として、寒天中のフッ化ナトリウム濃度を比較することにより、口腔内フッ素クリアランスの覚醒時、および睡眠時の部位特異性について検討を行った。

## B. 材料と方法

### 1) 被験者：

顎口腔系に異常を認めない、口呼吸をしない成人6名(平均年齢32歳、男性3名、女性3名)を被験者とし、実験に際してはあらかじめ被験者の同意を得て行った。(明海大学歯学部倫理委員会承認番号A0407)

### 2) シーネと寒天ホルダーの作製：

各被験者よりアルギン酸印象材にて上下顎の印象を採得し、石膏模型を作成した。その石膏模型からバキュームマシン(Biostar Schen-Dental Co. Germany)にて厚さ約0.2mmの上下顎のシーネを作成した。寒天ホルダーはアクリル樹脂で直径4mm、深さ1mmの円筒形で、同時に作成した寒天をそのホルダーに流し込み、固形化させた後重量を測定し、その平均値の±1S.D.以内のホルダーを実験に用いた。寒天ホルダーのシーネへの接着部位はFig. 1に示すように、これまでの報告から、最も唾液クリアランス率の劣っている部位、上顎前歯部唇側面(UAB)、最も優れている部位、下顎前歯部舌側面(LAL)、そしてその中間に位置する部位、上顎臼歯部頬側面(UPB)の3か所とした。なお各部位に

それぞれ2個ずつの寒天ホルダーをシーネに接着した。



Fig 1. シーネ

### 3) 寒天作成法：

3種類の濃度のNaF(10、20、40mg)を含む寒天を作成した。各NaFと0.15gの寒天パウダーを蒸留水5mlでそれぞれ溶解し、シーネに接着させた寒天ホルダーに注入し、プラスチック板で表面を覆い固形化させた。その後、実験が始まるまで表面をパラフィルムで覆い水分の蒸発を防止した。

### 4) 寒天中NaF濃度の測定法：

ホルダーから取り出した寒天を、2mlの蒸留水中に90分間浸漬して、寒天中のNaFを全て溶出させた後、0.2mlのイオン強度剤を加え、フッ素電極(Thermo Orion Model 19609BN, USA)及びイオンメーターを用いて行った。実験中は飲食、喫煙を禁じた。

### 5) 覚醒時の実験：

実験開始時刻は唾液分泌速度の日内変動を考慮して午後3時から行った。準備したシーネを口腔内に装着後、15分後と45分後に各3部位の寒天ホルダーより寒天を1個取出し、2mlの蒸留水に90分間浸漬し、溶出したフッ素濃度を測定した。この実験を

3種のNaF濃度で各々3クール行った。そして始めの寒天中のNaF濃度が1/2になる時間、Halftimeを計算にて求めて比較した。Halftimeは、口腔内設置前、設置後15分後、45分後の3点より得られた寒天中NaF濃度から求めた。

(単位:分)

	LAL	UPB	UAB
10mg	9.8±2.4	19.4±5.9	39.0±9.6
20mg	9.5±1.6	18.0±3.2	30.5±10.5
40mg	8.39±2.1	14.7±2.2	28.1±8.6

6) 睡眠時における実験:

次に睡眠時、唾液分泌速度が低下したときの状態を把握するために、同じ被験者を対象に実験を行った。

午前零時にブラッシング後、覚醒時の実験に用いたシーネに、覚醒時と同様に寒天ホルダーに寒天を入れ、それを被験者の口腔に装着させたまま就寝させた。就寝時刻は12:00とし、朝6:30に起床させ、シーネから各部位の寒天を取り出し、2mlの蒸留水の入った容器に入れてNaFを溶出させた後、濃度の測定を行った。覚醒時の実験と同様に3種類のNaFを用いて3クールで行った。

7) 統計処理:

統計学的検定には分散分析相関係数(2-Way ANOVA)の検定を用いた。

Table 1. 覚醒時の実験結果

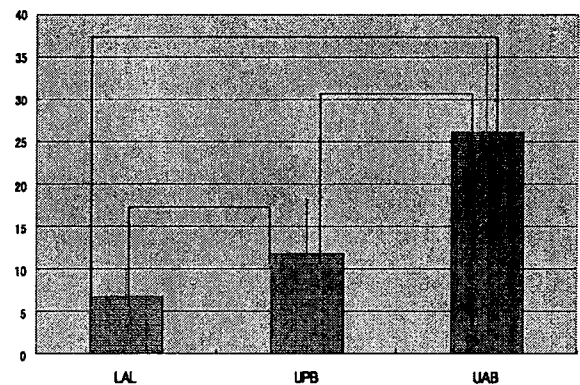


Fig. 2. 睡眠後の3か所のフッ素残留率 (%)

C 研究結果

1. 覚醒時の実験結果

Table. 1 には6人の被験者の覚醒時における3種類の濃度の平均halftimeを示した。その結果は10mgの寒天中ではLALが最も速く9.8±2.4分、最も遅い部位はUABの39±9.6分であった。20mg, 40mgの寒天でも同様にLALが最も速く、UABが最も遅い結果となった。

LALを基準として、UPBはLALの1.74倍、UABはLALの3.07倍であった。分散分析相関係数(2-Way ANOVA)の検定により、UABとUPB、LALとUAB(p<0.01)、LALとUPB(p<0.05)に有意差が認められた。

2. 睡眠時における実験結果

Fig2 は被験者の約6時間半の睡眠後のフッ素残留率を示す。その結果、LALは始めの寒天中NaFの濃度の6.9%±3.0、UPBは11.8%±6.2、UABは26.2%±10.2であった。

覚醒時の実験結果から計算すると、LALは覚醒時の約63分後、UPBは約65分後、UABは約73分後の濃度に相等していた。これらは睡眠時は覚醒時の平均約6-7倍、停滞時間が長いことを示している。Lecomteの結果と同様にNaFのクリアランス率はLALが最も速く、UABは最も遅い結果を示した。同一部位において同じ表面積で3種類の濃度を用いた場合でも、クリアランス率は同じであった。睡眠時では覚醒時に比べ、クリアランス率が遅くなり、起床時において覚醒時の約1時間後の値で推移していた。覚醒時の実験結果と同様に睡眠時の実験も、残留率が最も少ない部位はLAL、多い部位はUABであった。

#### D. 考 察

本実験における覚醒時のNaFクリアランスの実験では、口腔内3部位での比較を行ったところ、有意な差が見られ、上顎前歯部唇面が最もクリアランス率が悪く、下顎前歯部舌面が最も優れていた。

唾液分泌により口腔に唾液が満たされると嚥下が起こり、口腔に存在した例えば糖液の大部分は口腔外に排出され、残った糖液は再び唾液の分泌で希釈される。このような希釈の繰り返しによって、口腔の糖はやがてすべて口腔から排出される<sup>3)</sup>。

Lagerlofら<sup>1)</sup>, Nakagawaら<sup>2)</sup>はこの唾液クリアランスの機序を解明するために、生理的嚥下を挟んで嚥下直前に口腔に停滞する唾液量、嚥下直後に口腔に残留する唾液量、1回の嚥下量、1回の嚥下量や嚥下回数と唾液分泌量の関係について研究を行った。その結果、唾液分泌速度と嚥下回数、1回の嚥下量は正の相関を示し、唾液分泌速度が速いこと、嚥下直前および直後の口腔に存在する唾液量が少ないことが、唾液クリアランスの効率を高める因子となっていることを示した。フッ素洗口の際にももちろんフッ素の排出はこのメカニズムに沿うことになり、口腔内に放置した寒天中のNaFの表面を流れる唾液量が多い部位ほど、NaFが速やかに排出され、また覚醒時よりも唾液分泌速度が極端に遅くなる睡眠時には、排出に時間がかかることが示された。

睡眠時では唾液分泌速度が遅くなることから、口腔内環境も大きく変化することが考えられる。今回の睡眠時の実験でNaFのクリアランスは約6時間半後の起床時において、覚醒時の約60分後の状態を維持していることが明らかとなった。これは約6倍の維持率を示しており、臨床での齲蝕予防に応用できるデータと思われる。

フッ化ナトリウム溶液洗口後、あるいはフッ化物配合歯磨剤でブラッシングした後の唾液中フッ素濃度を追跡した研究は幾つか報告されている<sup>19-24)</sup>。フッ素洗口後フッ素を口腔内にできるだけ長く停滞させるための方法としては、濃度を高くする<sup>14,16)</sup>、洗口液量を少なくする<sup>17)</sup>などの方法が推奨され

ているが、同じ濃度、液量の場合は睡眠前に洗口することがより効果的であることが示された。

睡眠時の唾液クリアランスの部位特異性に関しては覚醒時と同様の傾向が示されたが、これは被験者が完全に就寝するまでの間、分泌速度は徐々に低下していくことが考えられ、その間の唾液分泌速度が影響したものと考えられる。

今回の2種類の実験を通じて、口腔環境の恒常性の維持に、唾液クリアランスが重要な影響を与えていることが明らかとなった。口腔環境の部位特性を考慮した口腔疾患の予防法を推進することが今後必要と思われる。

#### E. 結 論

1. 覚醒時と睡眠時の人工プラーク中フッ素の溶出に部位的な差が認められた。
2. 睡眠時は唾液クリアランスの効率が低下し、覚醒時に比較して、フッ素の停滞は大幅(約6倍)に延長することが示された。

#### 文献

- 1) Lagerlof F, Dawes R and Dawes C: The effects of different concentrations of sucrose, fructose, and glucose on pH changes by *Streptococcus mitior* in an artificial mouth. *J Dent Res* 64, 405-410, 1985
- 2) Lecomte P and Dawes C: The influence of salivary flow rate on diffusion of potassium chloride from artificial plaque at different sites in the mouth. *J Dent Res* 66, 1614-1618, 1987
- 3) Dawes C: A mathematical model of salivary clearance of sugar from the oral cavity. *Caries Res* 17, 321-334, 1983
- 4) Weatherell JA, Strong M, Robinson C, Nakagaki H and Ralph JP: Retention of glucose in oral fluid at different sites in the mouth. *Caries Res* 23, 399-405, 1989
- 5) Watanabe S, Suzuki A, Habe T, Kakegawa T, Son T, Sugibayashi N, Abe S, Suse K, Takamori K and



- Tokiyasu Y: Effect of Experimental Hyposalivation on Plaque Accumulation. Meikai Univ. dental J 30, 263-266, 2002
- 6) Primosch RE, Weatherell JA and Strong M: Distribution and retention of salivary fluoride from a sodium fluoride tablet following various intraoral dissolution methods. J Dent Res 65, 1001-1005, 1986
- 7) Watanabe S: Salivary clearance from different regions of the mouth in children. Caries Res 26, 423-427, 1992
- 8) 鈴木欣孝, 渡部茂: 口腔内各部位のpHの変動に与える唾液の影響. 小児歯誌 39, 1095-1099 2001
- 9) Beck H and Wainwright WW: Human Saliva XIII. Rate of flow resting saliva of healthy individuals. J Dent Res 22, 391-396, 1943
- 10) Dawes C: Physiological factors affecting salivary flow rate, oral sugar clearance, and the sensation of dry mouth in man. J Dent Res 66, 648-653, 1987
- 11) Schneyer LH and Levin LKL: Rate of secretion by individual stimulation. J Appl Physiol 7, 508-512, 1955
- 12) Nakagawa K, Watanabe S, Pai C, Minami M, Suzuki A and Takamori K: The concentration of gum component in saliva before and after swallowing during prolonged gum chewing. Ped Dent J 17, 2007 in print
- 13) Zero DT, Fu J, Espeland MA and Featherstone JDB: Comparison of fluoride concentrations in unstimulated whole saliva following the use of a fluoride dentifrice and fluoride rinse. J Dent Res 67, 1257-1262, 1988
- 14) Duckworth RM and Morgan SN: Oral fluoride retention after use of fluoride dentifrices. Caries Res 25, 123-129, 1991
- 15) Heath K, Singh V, Logan R and McIntyre J: Analysis of fluoride levels retained intraorally or ingested following routine clinical applications of topical fluoride products. Aust Dent J 46, 24-31, 2001
- 16) 川村和章: フッ化物洗口後の口腔内フッ素保持に関する研究. 神奈川歯学 32, 25-37, 1997
- 17) 山崎朝子: フッ化物配合歯磨剤使用後の唾液中フッ素保持に与える洗口の影響. 神奈川歯学 32, 137-150, 1997
- 18) 下井戸さよ: ホームケア用フッ化物製剤のう蝕予防性について 一起床時唾液中フッ素濃度からの検討. 神奈川歯学 34, 43-60, 1999

## 精神障害者の唾液分泌と口臭の関連性に関する研究

研究協力者 井上 裕之 独立行政法人国立病院機構久里浜アルコール症センター歯科  
 松坂 利之 独立行政法人労働者健康福祉機構関東労災病院精神科  
 長谷 則子 神奈川歯科大学成長発達歯科学講座  
 主任研究者 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

## 研究要旨

精神障害者では病態由来や薬剤性の口腔乾燥などにより口臭が発症しやすいと考えられる。臨床場面においても口臭の有無について尋ねられたり、現実に官能的に口臭を感じるケースが多い。これまで当院では、口臭の有無を患者の病状により告知していた。一部の患者では、診断結果を伝えることにより精神症状に悪影響を与えてしまう恐れもあり積極的介入は控えていた。このたび平成14年度から実施された長寿科学研究において、唾液を数値化して測定可能な器材が開発され客観的診断が可能となった。そこで精神障害者における口臭の実態を把握し、唾液分泌との関連性を調査したので報告する。

研究方法は当科受診患者196例に対し口臭に関する聞き取り調査を実施し、協力を得られた精神障害者78例に対し唾液分泌に関する調査を長寿科学研究「高齢者の口腔乾燥症と唾液物性に関する研究」に基づき実施した。

今回の調査により、精神疾患患者では口臭の発症が多く、積極的に治療する必要性があることが示された。また、口臭発症の原因である口腔乾燥を呈す対象は約70%にのぼり、唾液分泌測定が必須であると考えられた。今回試用した唾液湿潤度試験は操作が簡便で検査が短時間ですみ、数値を本人が確認できるため安静時唾液測定に有用であると考えられる。口腔乾燥を併発し易い精神疾患患者に対し、唾液分泌状況を多くのデータとしてリアルタイムで提示可能となったことは、口臭治療はもとより、日常臨床での患者指導などに非常に有効なEBMとなると考えられる。

## A. 研究の目的

精神障害者では病態由来や薬剤性の口腔乾燥などにより口臭が発症しやすいと考えられる。臨床場面においても、口臭の有無について尋ねられたり、病棟スタッフから口臭防止に対する要望も散見するなど、現実に官能的な口臭を感じるケースが多い。これまで当院では、口臭の有無を患者の病状により告知していた。一部の患者では、診断結果を伝えることにより精神症状に悪影響を与えてしまう恐れもあり積極的介入は控えていた。従来の唾液流出量試験などでは、咀嚼能力

に問題がある場合では正確な唾液分泌状況を計測することが困難であり、数値に裏付けられた客観的診断を下せなかったためである。このたび平成14年度から実施された長寿科学研究において、唾液を数値化して測定可能な器材が開発され客観的診断が可能となった。そこで精神障害者における口臭の実態を把握し、唾液分泌との関連性を調査したので報告する。

## B. 研究対象および方法

当科受診患者196例に対し口臭に関する聞き取

り調査を実施し、協力を得られた精神障害者 78 例に対し唾液分泌に関する調査を長寿科学研究「高齢者の口腔乾燥症と唾液物性に関する研究」に基づき実施した。さらに、これまでに当科で実施した調査を分析し口臭の実態について追試した。

なおすべての調査は、当院倫理委員会の承認のもと調査目的、調査内容、個人情報保護など十分に説明し、同意が得られた者のみを対象とした。

### C. 研究結果

1) 口臭に関する聞き取り調査の結果、一般群では 92 例中 22 例 23.9%が気になっている、に対し精神疾患群では 104 例中 77 例 74.0%と高値を示した(図 1)。また、官能試験において口臭があったものが、一般群で 1 例であったのに対し、精神疾患群では 39 例 37.5%に確認された(図 2)。

2) 唾液分泌に関する調査協力者 78 例(M=21 例、F=57 例、平均年齢 41.4 歳)では、臨床分類では正常 7 例、軽度 17 例、中等度 26 例、重度 28 例が確認された。唾液湿潤度試験エルサリボ<sup>®</sup>による測定では正常 13 例、境界域 15 例、唾液分泌低下 27 例、口腔乾燥 23 例が確認された。自覚症状は、なし 23 例、時々 18 例、常に 35 例、不明 2 例であった。

3) 研究班による口腔乾燥度の臨床分類とエルサリボ<sup>®</sup>の間の相関が 0.813、 $p < 0.0001$  と高い信頼性が得られ、有用であることが示された(図 3)。

4) エルサリボ<sup>®</sup>測定で乾燥が示されたにもかかわらず、自覚症状がない対象が 14 例あった。なかでも 60 歳以上の対象では 13 例中 8 例(62%)と 59 歳以下と比較し有意に高値を示した(図 4)。

5) エルサリボ<sup>®</sup>乾燥群では DMF 歯数も有意に高値を示した(図 5)。官能的な口臭を 11 例 57.9%に認めた(図 6)。味覚異常があるものが 7 例 31.6%に存在した(図 7)。

### D. 考察

今回の調査により、精神疾患患者では口臭の発症が多く、積極的に治療する必要性があることが

示された。また、口臭発症の原因である口腔乾燥を呈す対象は約 70%にのぼり、唾液分泌測定が必須であると考えられた。今回試用した唾液湿潤度試験は操作が簡便で検査が短時間ですみ、数値を本人が確認できるため安静時唾液測定に有用であると考えられる。

口腔乾燥を併発し易い精神疾患患者に対し、唾液分泌状況を多くのデータとしてリアルタイムで提示可能となったことは、口臭治療はもとより、日常臨床での患者指導などに非常に有効な EBM となると考えられる。

図 1 口臭聞き取り調査結果

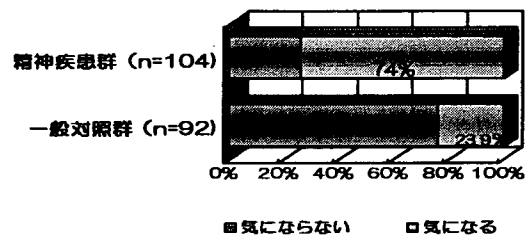


図 2 聞き取り調査時での口臭官能試験結果

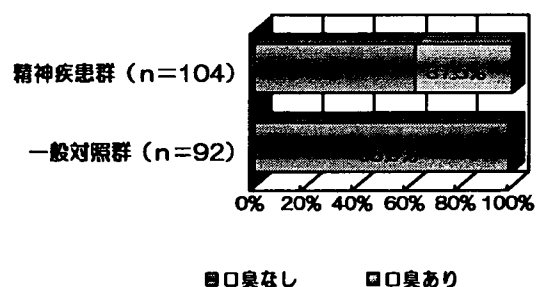


図3 エルサリボ®測定結果と臨床分類の相関

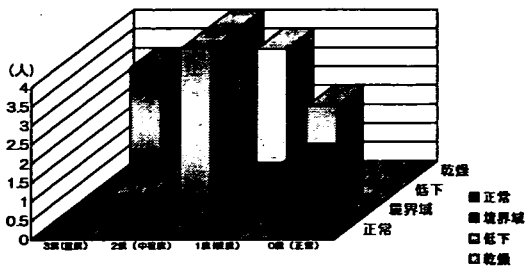


図6 エルサリボ®測定別口臭官能試験結果 (n=26)

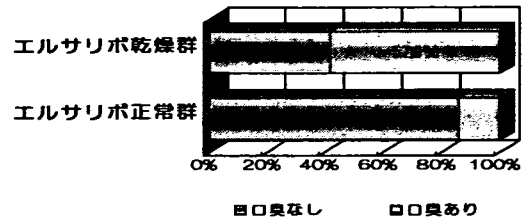


図4 自覚症状のない臨床的口腔乾燥者数 (n=14)

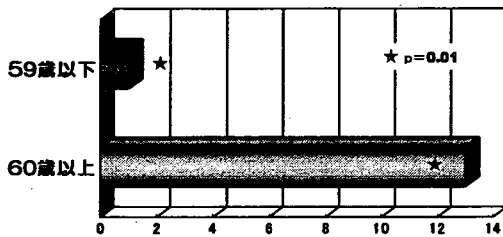


図7 エルサリボ®測定別味覚異常の有無 (n=26)

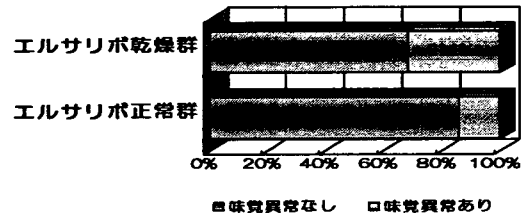


図5 エルサリボ®測定結果別DMF歯数 (n=26)

