

緑膿菌、腸内細菌、肺炎桿菌などの好気性菌が検出される。一方で、口腔内嫌気性菌も検出される。また自立高齢者も含め、このような菌の感染と全身疾患との関わりが注目されるようになってきている。このような病原菌が高頻度に口腔に検出されたならば、それらを除去していく口腔ケアの手法を開発する必要がある。そこで、現在東京都豊島区で口腔ケアの介入が行われている介護施設に入居している高齢者の口腔細菌を検討することにより、口腔ケアと口腔バイオフィルム形成の関係を検討し、病原菌を口腔から除去できる手法を開発することを目的とした。口腔微生物検出指標菌の検討も併せて検討を行った。

## B. 材料および方法

埼玉県名栗村在住の自立高齢者 50 名平均年齢 73 才（女性 59 名、男性 66 名）と東京都豊島区要介護施設 13 名平均年齢 75 才（女性 9 名、男性 4 名）。歯垢試料は、対象者の左側上顎臼歯部 5, 6, 7 番（第 2 小臼歯・第 1 大臼歯・第 2 大臼歯）相当部、頬側歯頸部の歯垢をシードスワブ 1 号の滅菌キャップ付綿棒で数回（5 往復）擦過し、更に綿棒の綿球 180 度回転し 5 往復擦過後、キャリブレア・チューブに投入する。扁桃粘膜上および舌上試料も歯垢と同様にシードスワブ 1 号にて擦過後試料を擦過後、キャリブレア・チューブに投入する。唾液は、パラフィンガムを 5 分間咬み 15ml の試験管に集める。シードスワブの綿棒に唾液を十分にしみ込ませ、その綿棒を輸送培地に入れる。すべての試料は（株）ビー・エム・エルへ輸送す

る。菌の同定は培養法にて行った。試料の入った溶液をスパイラルシステムを用いて血液寒天培地へ植菌し、48 時間炭酸ガス培養後コロニーを採取し、それぞれの菌に対する選択培地にさらに植菌し、培養後菌の同定を行った。それぞれの微生物が検出された人数の全体における割合を算出した。

## C. 研究結果と考察：

自立高齢者歯垢内における口腔微生物の検出をおこない、その割合を検討した。その結果、好気性菌において、*Candida* spp. や *Haemophilus parainfluenzae* や *Acinetobacter calcoaceticus* などが高率に検出された（表 1）。これらの微生物が、1 か月後に同じ被験者から検出される割合を検討した。その結果、*Flavobacterium indologenes* が検出者は 2 と少ないが、100%の検出再現性が認められた（表 2）。嫌気性菌において、*Capnocytophaga* spp.、*Prevotella melaninogenica*、*Prevotella oris* などが高率に検出された（表 3）。1 か月後に同じ人から検出される割合は、*Capnocytophaga* spp. や *Prevotella denticola* で 100%、*Prevotella oris* や *Fusobacterium nucleatum* で 90%の検出率であった。これらの結果、嫌気性菌の方は好気性菌よりも比較的 1 か月後においても同じ人から検出される割合が高いことが明らかとなった。よって、口腔ケアの口腔微生物への除去効果を調べる場合、安定して検出される嫌気性菌の定性分析は有用である可能性が考えられた。

一方で、口腔ケアを評価する場合、口腔微

生物を定量的に検討する必要がある。そこで、要介護高齢者で高頻度に検出される *Candida* spp. の定量方法にて検討することを試みた。豊島区要介護高齢者 6 人の歯表面菌垢サンプルと唾液サンプル中の *Candida* spp. の定量解析を行った。その結果、菌垢、唾液ともに 5000/ml 以上の *Candida* spp. が認められたのは 1 人しかいなかった。通常の要介護施設ではもっと多く認められることから、この結果はこの豊島区歯科医師会による口腔ケアの介入が効果的に *Candida* sp. を減らすのに役立ったものと考えられる。今後は、被験者数をもっと増やすために、インフォームドコンセントを多くの施設でとることを行っている。その際に使用する資料を後ろに添付した。現在は、約 60 以上の要介護高齢者の同意書を得ることができた。

#### D. 研究発表

1. T. MURATA, H. MIYAZAKI, H. SENPUKU, and N. HANADA. Oral health conditions and concentrations of serum interleukin-6 and interleukin-10 in the general elderly population. *J. J. Infect. Dis.* 54: 69-71. 2001.
2. K. HIROTA, K. NAGATA, Y. NOROSE, S. FUTAGAMI, Y. NAKAGAWA, H. SENPUKU, M. KOBAYASHI and H. TAKAHASHI. Identification of an antigenic epitope in *Helicobacter pylori* urease that induces neutralizing antibody production. *Infect. Immun.* 69: 6597-6603. 2001.
3. Y. NOMURA, H. SENPUKU, S. TSUGE, M. HATASHI, A. SASAKI, H. TAMURA, H. IDA, E. YOSHIKAWA, F. NISHIGAWARA, S. KAWAMURA, K. KOKUBO and N. HANADA. Controlling opportunistic pathogens in the oral cavity of pre-school children by the use of 3DS. *J. J. Infect. Dis.* 54: 199-200. 2001.
4. M. A. SALAM, H. SENPUKU, Y. NOMURA, K. MATIN, H. MIYAZAKI and N. HANADA. Isolation of opportunistic pathogens in dental plaque, saliva and tonsil samples from elderly. *J. J. Infect. Dis.* 54: 193-195. 2001.
5. Y. NOMURA, H. TAKEUCHI, H. SENPUKU, K. KOYAMA, N. KANAZAWA, N. HANADA. Prevalance of opportunistic pathogens in oral cavity among dental hygienists and healthcare workers. *Japanese Association for Bacterial Adherence Research* 15: 2002. in press.
6. K. MATIN, S. Md. ABDUS, J. AKHTER, N. HANADA and H. SENPUKU. Role of Stromal Cell derived factor-1 (SDF-1) in the development of autoimmune diseases in nonobese diabetic (NOD) mice. *Immunology* 2002. in press.
7. Y. NOMURA, H. TAKEUCHI, H. SENPUKU, H. IDA, E. YOSHIKAWA, K. KOYAMA, N. KANAZAWA, N. HANADA. Survey of dental hygienists and health care workers for microorganisms in the oral cavity. *J Infect Chemother.* 2002 in press.
8. 泉福英信、十亀輝、由川英二、花田信弘 :

特別養護老人ホーム等施設内高齢者の口腔バイオフィルム内細菌群と全身疾患との関係、Bacterial Adherence 研究会講演集, 14: 21 - 26, 2000.

9. 泉福英信、由川英二、花田信弘：う蝕予防の IT 革命 - 検査に基づく新しいう蝕予防システムの臨床導入 -、クインテッセンス、19: 77-85、2000.

10. 泉福英信、花田信弘：バイオフィルム 2000 に参加して、The Nippon Dental Review, 696: 236-237, 2000.

11. 泉福英信、花田信弘、由川英二：培養法による口腔の日和見感染菌の検出、アポロニア 21、11: 4 - 11. 2000.

12. 泉福英信：緑膿菌と心臓疾患との関連；高齢者の口腔清掃が「不可欠」な理由、アポロニア 21、4: 45 - 47. 2001.

13. 泉福英信、花田信弘：ここまでわかってきた口腔バイオフィルム感染症の実体とその予防、デンタルダイヤモンド、26 : 82-86、2001.

14. 野村義明、泉福英信：トレーを用いたクロールヘキシジンによる *S. mutans* 除菌に関する臨床研究、The Nippon Dental Review, 703: 173-175, 2001.

15. 泉福英信：口腔バイオフィルム感染症と全身の健康、The Nippon Dental Review, 704: 61-66, 2001.

表1 自立高齢者の歯垢における好気性菌の検出率

好気性細菌、真菌	検出率
<b>Candida sp.</b>	<b>42% (14)</b>
<b><i>Haemophilus parainfluenzae</i></b>	<b>39% (13)</b>
<b><i>Acinetobacter calcoaceticus</i></b>	<b>30% (10)</b>
<b>Corynebacterium sp.</b>	<b>21% (7)</b>
<b>Bacillus sp.</b>	<b>18% (6)</b>
<b><i>Enterobacter cloacae</i></b>	<b>12% (4)</b>
<b>Coagulase (-) staphylococcus</b>	<b>12% (4)</b>
<b><i>Klebsiella pneumoniae</i></b>	<b>12% (4)</b>

表2 自立高齢者の歯垢における好気性菌の検出率  
1か月後の追跡調査でその菌が再び検出された割合

好気性細菌、真菌	検出率
<b>Flavobacterium indologenes</b>	<b>100% (2/2)</b>
<b>Candida sp.</b>	<b>50% (7/14)</b>
<b><i>Klebsiella oxytoca</i></b>	<b>50% (1/2)</b>
<b><i>Acinetobacter calcoaceticus</i></b>	<b>40% (4/10)</b>
<b>Bacillus sp.</b>	<b>33% (2/6)</b>
<b><i>Haemophilus parainfluenzae</i></b>	<b>31% (4/13)</b>
<b>Corynebacterium sp.</b>	<b>29% (2/7)</b>

表3 自立高齢者の歯垢における嫌気性菌の検出率

嫌気性細菌	検出率
<i>Capnocytophaga</i> sp.	70% (23)
<i>Prevotella melaninogenica</i>	67% (22)
<i>Prevotella oris</i>	30% (10)
<i>Fusobacterium nucleatum</i>	30% (10)
<i>Prevotella intermedia</i>	21% (7)
<i>Fusobacterium necrophorum</i>	15% (5)
<i>Prevotella denticola</i>	9% (3)
<i>Fusobacterium</i> sp.	9% (3)

表4 自立高齢者の歯垢における嫌気性菌の検出率  
1か月後の追跡調査でその菌が再び検出された割合

嫌気性細菌	検出率
<i>Capnocytophaga</i> sp.	100% (23/23)
<i>Prevotella denticola</i>	100% (3/3)
<i>Prevotella oris</i>	90% (9/10)
<i>Fusobacterium nucleatum</i>	90% (9/10)
<i>Prevotella intermedia</i>	71% (7/7)
<i>Fusobacterium necrophorum</i>	60% (3/5)
<i>Prevotella melaninogenica</i>	55% (12/22)
<i>Fusobacterium</i> sp.	0% (0/3)



平成 14 年 3 月 吉日

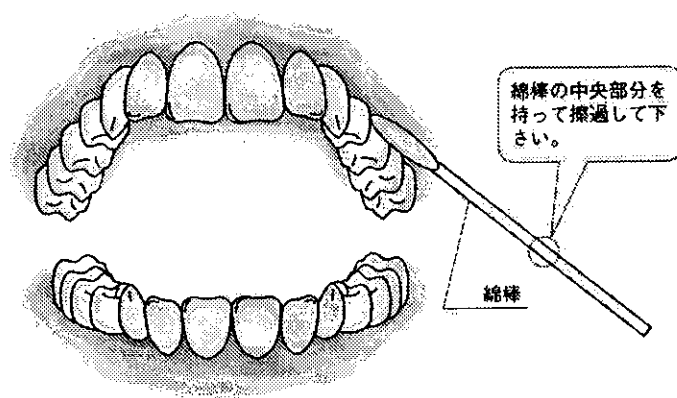
ご家族の方々へ

高齢者の肺炎予防調査協力をお願い

高齢化社会を迎えた日本では、高齢者の肺炎特に誤嚥性肺炎が問題となっています。肺炎による死亡者の殆どが高齢者であり、その死亡率は70歳を過ぎると急上昇を示します。しかしながら、その予防や治療に関する調査は殆ど行われておりません。今回、我々は豊島区歯科医師会のご協力を得て、口腔中の細菌の調査を行い今後の高齢者医療に生かしていきたいと考えております。

調査の方法は綿棒によって歯面や舌の上を擦るだけの簡単な処置で、受診者には痛みや不快感を与えることは有りません。また、費用は一切かかりません。なにとぞ研究の趣旨をご理解頂き、ご協力をお願い致します。

採取方法：歯面を付綿棒で数回（5往復）擦過します。



調査研究機関：国立感染症研究所 細菌部  
日本歯科大学歯学部 衛生学講座  
(社) 東京都豊島区歯科医師会  
代 表 者：国立感染症研究所 細菌部  
主任研究官 泉福英信

宛名：分担研究者 花田信弘 殿

B. 指定課題名：平成13年度医療技術評価総合研究事業

「高齢者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」

研究協力課題名：「自立生活高齢者および要介護高齢者における口腔微生物叢に関する研究」

研究協力者：泉福英信 国立感染症研究所口腔科学部

佐藤勉 日本歯科大学衛生学

高田将成 日本歯科大学衛生学

中村 諭 日本歯科大学衛生学

E. 研究目的：

近年、口腔疾患と全身疾患との関連性が注目されており、口腔状態と消化器系疾患<sup>1)</sup>、歯周疾患と循環器系疾患<sup>2)</sup>や糖尿病<sup>3)</sup>との関連性について調べた報告がみられる。一方、我が国は急速に高齢社会に突入したことから、高齢者に対する保健・医療対策が急務となっている。厚生労働省の人口動態統計によると、1980年以降65歳以上の高齢者では肺炎による死亡が全死因の第4位となっているが、直接死因としては肺炎および感染症が半数を占めるとの報告もみられる<sup>4)</sup>。さらに、肺炎で死亡する人のおよそ92%が65歳以上の高齢者であることが示されている<sup>5)</sup>。Grantonら<sup>6)</sup>とNiederman<sup>7)</sup>は、60歳以上の者では自立生活者においても施設入所者においても肺炎予防が健康維持に重要であることを報告している。さらに高齢者や要介護高齢者にみられる肺炎では、嚥下性肺炎が高い割合を示していることから<sup>7, 8)</sup>、その対策は高齢社会における重要課題の一つになってきている。肺炎の起炎細菌として *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae*, *Klebsiella pneumoniae* などが知られている<sup>9)</sup>。これらの細菌は口腔常在菌としてみられる場合も多いことから<sup>10-12)</sup>、嚥下性肺炎の発症と口腔細菌との関連が調べられている<sup>12-14)</sup>。

弘田ら<sup>15)</sup>は特別養護老人ホーム入所者を対象に、5か月間にわたり口腔ケアを実施し、咽頭からの総細菌数、レンサ球菌数およびブドウ球菌数の変動を観察した。その結果、歯科医師と歯科衛生士による口腔ケアはいずれの細菌数も減少させたことから、積極的な専門家による口腔ケアは口腔感染症の予防のみならず、呼吸器感染症を含む種々の全身感染症を軽減する疾病予防につながる可能性を示している。米山ら<sup>16)</sup>は同じく特別養護老人ホームに入所している要介護高齢者に対して2年間の口腔ケアを実施し、その前後における肺炎発症率を比較した。その結果、口腔ケア後では発熱および肺炎の発症率が低下し、肺炎予防における口腔ケアの効果を



明らかにしている。

Margaret ら<sup>17)</sup>は55歳以上の358名について、肺炎発症と医・歯科学的リスクファクターとの関連性を調べた。9年間の追跡調査期間に50名が肺炎を発症しており、種々のリスクファクターに対するロジスティック回帰モデルを用いた分析を行った結果、口腔健康状態の改善が肺炎の発症率低下をもたらすことを示している。さらに泉福ら<sup>18)</sup>は要介護高齢者において、寝たきりの程度と口腔起炎菌の検出状況との関連性を明らかにし、*Klebsiella pneumoniae* や *Pseudomonas sp.* を指標とした口腔ケアの重要性を報告している。このような研究結果は、要介護高齢者における口腔起炎菌の適切なコントロールが肺炎予防を始めとする健康管理に効果的であることを示している。

一般に高齢者は、老化や種々の全身性疾患を有する場合が多いことから感染に対する防御機能が低下していると考えられる<sup>19)</sup>。すなわち、高齢者における口腔ケアは介護の必要性の有無にかかわらず重要となってくる。従来、要介護高齢者の好気性細菌や真菌を調べた報告はみられるが、介護を必要としない自立生活高齢者（以後自立高齢者とする）を対象とした研究は少ない。特に嫌気性細菌にも着目し、自立高齢者と要介護高齢者における検出状況を同時に比較した報告はみることができない。

本研究では、自立高齢者と要介護高齢者の口腔における好気および嫌気性微生物を調べる目的で、調査開始時と1年後の2時点において起炎菌を中心に検出を試みた。さらに、これら微生物の検出状況と口腔状態、および口腔衛生習慣との関連性についても検討した。

## 研究方法：

### 1. 対象者

自立高齢者は埼玉県某村在住の65歳以上の男女計41名（男22名、女19名）で、同村保健センターにおいて実施した健康調査を受診した者である。調査開始時の年齢は66～86歳（平均年齢73.4±5.6歳）であった。要介護高齢者は東京都内の老人病院または特別養護老人ホームに入院/入所している男女20名で、調査開始時の年齢は64～96歳（平均年齢77.1±9.4歳）であった。要介護の程度は対象者全員が「準寝たきり状態<sup>19)</sup>」であった。本研究を実施するにあたって、対象者や介護者に対して研究内容の十分な説明を行い、同意を得た。

### 2. 方法

#### 1) 口腔診査

対象者の口腔状況を把握する目的で、現在歯数と歯垢の付着程度(PII: Plaque Index)を調べた。歯垢の付着判定はSilness と Loe の判定基準<sup>20)</sup>に準じたが、測定部位は現在歯全てとして歯数あたりの平均値を算出した。なお、無歯顎者は除外した。

#### 2) 口腔微生物の検出

口腔微生物検出のための試料（菌垢）採取は、滅菌綿棒（シードスワブ1号，栄研）を用いて対象者の左側上顎第二小臼歯，第一大臼歯および第二大臼歯相当部位の頬側歯頸部を5回拭った後に，綿棒を180度回転させてさらに同部位を5回拭うことにより行った<sup>18)</sup>。対象部位に菌がない者については，相当部位付近を前述の方法にて拭った。その後直ちに，綿棒に付属している検体保存輸送用培地に移した。検体採取後6時間以内に以下に示す各種培地を用いて，5% CO<sub>2</sub>培養および嫌気培養（AnaeroPack・ケンキ，三菱ガス化学）を開始した。①コロンビア5%ヒツジ血液寒天培地〔Nippon Becton Dickinson Company (BD)〕，②BTB培地(BD)，③チョコレートII寒天培地(BD)，④OPAブドウ球菌寒天培地(BD)，⑤PASA培地(BD)，⑥ブルセラ血液寒天培地(栄研)，⑦サブロー培地(BD)

24～48時間の初代分離培養を行った後，コロニーを釣菌し，以下に示す確認培地および同定キットを用いて，起炎菌を中心に目的菌の同定を行った。①MRSA(methicillin resistant *Staphylococcus aureus*)およびMSSA(methicillin sensitive *Staphylococcus aureus*)：PSラテックス(栄研)・ウサギプラズマ(栄研)・MRSAスクリーニング培地(BD)，②*Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens*, *Moraxella (Branhamella) catarrhalis* および他のグラム陰性桿菌：VITEK〔bioMerieux vitek Japan (BVJ)〕，③β溶連菌：セロアイデントストレプトキット(栄研)・rapid ID32 strep API (BVJ)，④*Streptococcus pneumoniae*：肺炎球菌鑑別用ディスク/タキソPディスク(BD)・ストレプト(BVJ)，⑤*Haemophilus influenzae*：ヘモフィルスID4分画(BD)，⑥*Candida sp.*：カンジダチェック(ヤトロン)

### 3) 口腔衛生習慣に関するアンケート調査

対象者の口腔衛生習慣を調べる目的で，調査開始から1年間の状況を中心に，質問票（資料1）によるアンケート調査を行った。調査は聞き取り方式で，対象者に対して実施したが，要介護高齢者は必要に応じて介護者の協力を得た。なお，咀嚼能率は山本式咀嚼能率指数判定表<sup>21)</sup>を用いて求めた。

### 3. 統計学的解析

平均値の差の検定にはt検定，微生物の検出率の比較には割合の差の検定，検出状況と口腔衛生習慣との関連については $\chi^2$ 検定を行い，それぞれ危険率5%を基準に有意差または関連性有りと判定した。

### 研究結果：

#### 1. 対象者の年齢分布

図1に対象者の年齢分布を示した。自立高齢者，要介護高齢者ともに70～74歳が最も多かつ

た。

## 2. 口腔診査結果

表1に対象者の現在歯数およびPIIを示した。調査開始時の自立高齢者における現在歯数は5本以下が全体の51.2%を占めていた。さらに1年後の現在歯数は対象者個人においても明らかな変化は認められなかった。これに対して、調査開始時の要介護高齢者における現在歯数は5本以下が全体の40.0%を占めていた。1年後でも自立高齢者と同様に、対象者個人においても明らかな変化は認められなかった。歯垢付着状態を示すPIIは、両群ともに調査開始時と1年後のPIIに有意差はみられなかった。さらに各時点におけるPIIについても、自立高齢者と要介護高齢者間で有意な差は認められなかった。

## 2. 口腔微生物の検出結果

### 1) 自立高齢者

図2aと図2bに、自立高齢者における口腔微生物の検出結果を示した。1人あたりの検出菌種数は調査開始時が1～7種で平均 $3.0 \pm 1.3$ 種であったのに対し、1年後では1～8種で平均 $4.3 \pm 1.7$ 種と有意に増加していた( $p < 0.01$ )。

好気性微生物については図2aに示したように、調査開始時では10菌種が確認された。最も多くの対象者から検出されたのは*Candida sp.*で、検出率は26.8%であった。次いで*Haemophilus parainfluenzae* (23.9%), *Bacillus sp.* (12.0%), *Enterobacter cloacae* (12.0%)の順であった。これらの微生物の検出率は1年後においてもほぼ同様であったが、*Acinetobacter calcoaceticus*と*Corynebacterium sp.*の検出率は、それぞれ調査開始時に比べ有意に高値であった( $p < 0.001$ )。また1年後では1名(2.4%)から*Pseudomonas sp.*が検出された。

嫌気性微生物の検出結果を図2bに示した。調査開始時には8菌種が確認されたが、好気性微生物に比べて検出率が高いものが多かった。検出率が30%を超えたものは、*Prevotella melaninogenica* (80.6%), *Campylobacter sp.* (70.2%), *Prevotella denticola* (31.3%)であった。1年後の検出率は、*Prevotella denticola*と*Clostridium sp.*が調査開始時に比べ有意に低値を示し(前者： $p < 0.01$ , 後者： $p < 0.001$ )、*Prevotella intermedia*は有意に高値であった( $p < 0.001$ )。

### 2) 要介護高齢者

図3aと図3bに要介護高齢者における口腔微生物の検出結果を示した。1人あたりの検出菌種数は調査開始時、1年後ともに1～8種であり、前者が平均 $3.3 \pm 1.5$ 種、後者が平均 $3.5 \pm 1.6$ 種であった。

好気性微生物については図3aに示したように、調査開始時では自立高齢者で確認された10菌種に加え、*Stenotrophomonas maltophilia*とMRSA(methicillin resistant *Staphylococcus aureus*)が検出された。最も多くの対象者から検出されたのは自立高齢者と同じく*Candida sp.*

で、検出率は80.0%であった。次いで *Corynebacterium sp.* (25.0%), *Enterobacter cloacae* (20.0%), *Klebsiella pneumoniae* (20.0%) の順であった。また、1名(5.0%)から MRSA (methicillin resistant *Staphylococcus aureus*) が検出された。1年後については MRSA (methicillin resistant *Staphylococcus aureus*) は検出されず、これを除くと調査開始時と同じ菌種が同様の検出率で確認された。

嫌気性微生物の検出結果を図3bに示した。調査開始時では自立高齢者と同種の8菌種が確認された。要介護高齢者においても、好気性微生物に比べて嫌気性微生物で検出率が高いものが多く認められた。検出率が30%を超えたものは、*Prevotella melaninogenica* (90.0%), *Capnocytophaga sp.* (85.0%), *Prevotella oris* (35.0%), *Fusobacterium nucleatum* (30.0%) であった。1年後においても調査開始時と同じ菌種が同様の検出率で確認された。

### 3) 自立高齢者と要介護高齢者における検出率の比較

自立高齢者と要介護高齢者の両群において共通に検出された菌種について、調査開始時と1年後の各時点で検出率の比較を行った。

嫌気性細菌の検出率はいずれの菌種も両群間で有意な差が認められなかった。好気性細菌および真菌では、*Candida sp.*, *Corynebacterium sp.*, *Klebsiella pneumoniae* および MSSA (methicillin sensitive *Staphylococcus aureus*) の検出率が調査開始時あるいは1年後、もしくは両時点において自立高齢者に比べ要介護高齢者で有意に高かった(表2)。

### 3. 口腔衛生習慣に関連したアンケート調査の結果

自立高齢者と要介護高齢者の口腔衛生習慣に関連したアンケート調査の結果を表3と表4に示した。自立高齢者では間食・夜食を控えている者が68.3%と多く、歯磨き習慣は全員が1日1回以上行っていた。義歯を常時装着している者の割合は73.2%であったが、比較的硬いものを噛めるが多数を占めていた。

一方、要介護高齢者は施設に入院/入所していることから、種々の生活習慣は自立高齢者と異なるものがみられた。間食・夜食習慣は原則として摂る時間が決められていることから、全員が「控えている」という回答であった。歯磨きは、夜食後の介護者もしくは自身によるブラッシング、および朝昼食後の介護者によるガーゼを用いた口腔内清拭により行われていた。義歯を常時装着している者の割合は50.0%、持っていない者の割合は30.0%であったが、比較的硬いものを噛める者が多かった。また、表中に示していないが、義歯装着者における義歯の洗浄回数については、自立生活者では「毎日洗浄する」が30名中7名(23.3%)、「週に2~3回」が13名(43.3%)、「週に1回」が10名(33.3%)であった。一方、要介護者の義歯洗浄は介護者により毎日行われていた。

### 4. 口腔微生物の検出結果と口腔衛生習慣との関連性

自立高齢者における歯磨き回数と検出菌種数との関連について表5に示したが、両者間に有意な関連は認められなかった。なお、前項で示した通り、要介護高齢者では全員が同一の口腔清掃方法を実施していたので、検討を行わなかった。さらに、自立高齢者と要介護高齢者について義歯装着の有無と検出菌種（1年後）との関連、および自立高齢者について義歯の洗浄回数と検出菌種（1年後）との関連をそれぞれ検討した。検討菌種は調査開始時および1年後ともに検出率が高かった好気性および嫌気性微生物各2種と、調査開始時と1年後の検出率に有意差が認められたものとした。

義歯装着の有無と微生物の検出結果との関連を、表6aと表6b（自立高齢者）および表7aと表7b（要介護高齢者）にそれぞれ示した。自立高齢者では、いずれの菌種についても義歯装着の有無と間に有意な関連性は認められなかった。

要介護高齢者については、義歯装着の有無と *Candida sp.* の検出率との間に有意な関連性が認められ ( $p < 0.05$ )、義歯非装着者に比べ装着者で検出率が高かった。他の菌種では関連がみられなかった。

自立高齢者における義歯の洗浄回数と検出菌種との関連について、表8a（好気性微生物）と表8b（嫌気性微生物）に示した。*Candida sp.* および *Prevotella melaninogenica* の2菌種について、それぞれの検出率と義歯洗浄回数との間に有意な関連が認められ（前者  $p < 0.05$ 、後者  $p < 0.01$ ）、いずれも洗浄回数の少ない者で検出率が高かった。

考察：

#### 1. 口腔状況について

自立高齢者と要介護高齢者の口腔状況を現在歯数とPIIから評価した。平均現在歯数は両群ともに10本程度であったが、5本以下の者が自立高齢者で約半数、要介護高齢者で4割を占めていた。

平成11年の歯科疾患実態調査報告<sup>23)</sup>によると、1人平均現在歯数は20～24歳が最も多く28.6本であった。以降、年齢が上がるとともに現在歯数は漸次減少していくが、60歳代から70歳代にかけて急激に減少し、80～84歳で7.4本、85歳以上では4.0本であった。

本研究においては、自立高齢者および要介護高齢者ともに70～74歳が最も多いことから、この年齢階級における前述の歯科疾患実態調査結果をみると12.7本であった。自立高齢者および要介護高齢者ともに現在歯数が5本以下の者が多いことから、本研究における自立高齢者および要介護高齢者の現在歯数は全国平均よりも低値であることが推測された。

PIIについては全国規模の調査結果がないことから、数値に対する相対的な評価はしにくい。しかしながら、自立高齢者および要介護高齢者のPIIは、調査開始時および1年後ともに「よい」または「普通」に分類されことから<sup>23)</sup>、両群ともに現在歯数は少ないものの、歯垢の付着状況からみた口腔清掃状況は概ね良好と考えられた。

2. 口腔微生物の検出結果および口腔状況についてヒト口腔内には350種にも及ぶ細菌を始めとする微生物が生息していると考えられている<sup>29)</sup>。これら口腔微生物叢のうち、う蝕や歯周疾患の発症に関連するものについては膨大な数の研究が行われてきている。

近年、口腔の状態と全身の健康との関連が注目されており、口腔細菌と全身性疾患に関する研究が行われるようになった<sup>1-3)</sup>。なかでも、高齢者や要介護高齢者において高い死亡率を示している嚥下性肺炎の発症に口腔細菌が関与しているとの報告は多い<sup>4-10)</sup>。こうした研究成果をふまえ、高齢者や要介護高齢者に対する口腔ケアは、単に嚥下性肺炎予防のためだけでなく、全身の健康面からも重要であり、さらにはQOLの向上につながっていくものと認識されるようになってきた<sup>15,16)</sup>。

従来、要介護高齢者における嚥下性肺炎について、口腔の好気性細菌や真菌に関する疫学調査が行われているが、嫌気性微生物や自立高齢者について同時に調べた研究はみることが出来ない。

本研究結果から、自立高齢者および要介護高齢者の口腔から複数種の好気および嫌気性の起炎性微生物が検出された。検出時期は調査開始時と1年後の2時点であったが、両時期において同一の起炎性微生物が検出された。したがって、自立高齢者および要介護高齢者の口腔内には、これらの微生物が一過性ではなく持続的に感染していることが推測された。自立高齢者における1人あたりの平均検出菌種は、調査開始時に比べ1年後で有意に増加しており、加齢に伴う口腔微生物叢の増加が考えられた。現在、本研究の対象者に対して専門的な口腔ケア等を実施しており、口腔微生物叢の変化について縦断的に検討していく予定である。

また、自立高齢者および要介護高齢者では、好気性微生物に比べ*Prevotella melaninogenica*や*Capnocytophaga sp.*のような嫌気性微生物の検出率が高かったことから、嫌気性微生物による口腔感染のリスクが高まっているものと考えられた。嫌気性微生物は、肺炎や心臓疾患などの全身性疾患の発症に関与していることから<sup>26-28)</sup>、高齢者においては好気性微生物とともにこれらの嫌気性微生物の検出状況を指標とした口腔ケアの実施が重要となることが示された。

さらに、要介護高齢者では自立高齢者に比べ、*Candida sp.*、*Corynebacterium sp.*、*Klebsiella pneumoniae*やMSSAの検出率が高かったことから、肺炎の発症リスクが高い状況にあると考えられる。一方で、歯垢の付着量の指標であるPIIは自立高齢者と要介護高齢者とで差が認められなかった。したがって、肺炎のリスク判定並びに口腔ケア効果を評価する際には、歯垢の付着程度よりも歯垢を含む口腔微生物叢について検討することが重要であると考えられた。

### 3. 口腔微生物の検出結果と口腔衛生習慣

口腔微生物と義歯装着との関連については装着者で*Candida sp.*の感染率が高いとの報告がみられる<sup>29-31)</sup>。本研究の自立高齢者における微生物の検出状況は義歯装着の有無で違いがみられなかった。一方、要介護高齢者における*Candida sp.*の検出率は、義歯装着者が非装着者に比べ高く、従来の報告と一致していた。自立高齢者の1日の歯磨き回数は1回の者が40%以上

を占めており、このことが義歯の装着の有無に係わらず、微生物の感染を引き起こしているものと推察された。

自立高齢者における義歯の洗浄回数と微生物の検出率との関連は、*Candida sp.* と *Prevotella melaninogenica* において負の相関が認められた。したがって、口腔ケアが十分に行き届かない高齢者では、義歯洗浄を含めた口腔清掃が起炎菌減少に効果的であることが考えられた。

本研究結果から、高齢者の健康管理には口腔からの起炎性微生物の除菌またはコントロールが重要であることが明らかにされた。さらに、高齢者自身によるケアや介護者によるケアだけでは必ずしも十分な効果があがっていないことも推察された。したがって、今後高齢者やその介護者に対して、口腔ケア法を指導・教育して必要性が示された。

今回調べた要介護者については、軽度の痴呆を有する者が2名で、他の者は日常生活に支障を来すような症状等はなかった。痴呆度により口腔衛生行動に違いが生ずることも考えられることから、両者の関連や口腔微生物叢について検討する必要があると考えられた。

#### まとめ

1. 調査開始時の現在歯数は5本以下の者が自立高齢者で51.2%、要介護高齢者で40.0%を占めていた。その割合は両群ともに1年後でもほぼ同様であった。
2. 調査開始時と1年後におけるPIIは、自立高齢者がそれぞれ平均 $1.1 \pm 0.9$ と $1.1 \pm 0.6$ 、要介護高齢者がそれぞれ平均 $1.0 \pm 0.9$ と $0.9 \pm 0.8$ であった。
3. 自立高齢者における1人あたりの口腔微生物検出種数は調査開始時に平均 $3.0 \pm 1.3$ 種であったが、1年後では平均 $4.3 \pm 1.7$ 種と有意に増加した。要介護高齢者における1人あたりの口腔微生物検出種数は調査開始時で平均 $3.3 \pm 1.5$ 種、1年後で平均 $3.5 \pm 1.6$ 種であり、両調査間で差がみられなかった。
4. 自立高齢者、要介護高齢者ともに好気性微生物では *Candida sp.*、嫌気性微生物では *Prevotella melaninogenica* が最も高率に検出された。さらに両群ともに、好気性微生物に比べ嫌気性微生物で検出率が高いものが多く認められた。
5. 義歯を装着している要介護高齢者で *Candida sp.* の検出率が高かった。また、自立高齢者では1日の義歯洗浄回数と微生物検出率とで負の関連がみられた。

#### 文献

- 1) 岩倉政城, 安野陽子, 志村匡代, 渋谷芳郎, 坂本征三郎: 胃集団健診結果と口腔状態の関係について. 口腔衛生会誌 42:452-453, 1992.
- 2) DeStefano, F., Anda, R. F., Kahn, H. S., Williamson, D. F., Russell, C. M.: Dental disease and risk of coronary heart disease and mortality. BMJ 306:688-691, 1993.
- 3) George, W. T., Walter, J. L., Margaret, S. T.: Impact of oral diseases on systemic health

in the elderly: Diabetes mellitus and aspiration pneumonia. *J. Public. Health. Dent.* 60:313-320, 2000.

4) 佐々木英忠, 中山勝敏, 鎌仲正人: 誤嚥性肺炎のメカニズムと最近の知見. *歯界展望* 91: 1280-1287, 1998.

5) 米山武義: 口腔ケアの今日的とらえ方と誤嚥性肺炎予防. *歯界展望* 91: 1276-1479.

6) Granton, J. T., Grossman, R. F.: Community-acquired pneumonia in the elderly patient. Clinical features, epidemiology, and treatment. *Clin. Chest. Med.* 14:537-553, 1993.

7) Niederman, M. S.: Nosocomial pneumonia in the elderly patient. Chronic care facility and hospital considerations. *Clin. Chest. Med.* 14:479-490, 1993.

8) Ely, E. W., Haponik, E. F.: Pneumonia in the elderly. *J. Thorac. Imaging.* 6:46-61, 1991.

9) Marrie, T. J., Durant, H., Yates, L.: Community-acquired pneumonia requiring hospitalization: 5-year prospective study. *Rev. Infect. Dis.* 11: 586-599, 1989.

10) Bates, H. J., Campbell, G. D., Barron, A. L.: Microbial etiology of acute pneumonia in hospitalized patients. *Chest.* 101: 1005-1012, 1992.

11) 新里 敬, 斎藤 厚: 呼吸器感染症における口腔内常在菌の意義. *メディヤサークル* 39: 189-195, 1994.

12) 斎藤 厚, 河野 茂: 呼吸器感染症における口腔内常在細菌の意義-とくに嫌気性細菌について-. *Prog. in Med.* 9: 15-19, 1989.

13) 三宅洋一郎: 口腔粘膜. *Today's Therapy* 2: 5-8, 1995.

14) 奥田克爾: 老人性肺炎と口腔細菌. *日歯医師会誌* 49:4-12, 1996.

15) 弘田克彦, 米山武義, 太田昌子, 橋本賢二, 三宅洋一郎: プロフェッショナル・オーラル・ヘルス・ケアを受けた高齢者の咽頭細菌数の変動. *日老医誌* 34: 125-129, 1996.

16) 米山武義: 誤嚥性肺炎予防における口腔ケアの効果. *日老医誌* 38: 476-477, 2001.

17) Margaret, S. T., George, W. T., Dennis, E. L., Connie, K. K., B. Liza D. Walter, J. L.: Aspiration pneumonia: Dental and oral risk factors in an older veteran population. *A. Am. Geriatr. Soc.* 49:557-563, 2001.

18) 泉福英信, 十亀 輝, 由川英二, 花田信弘: 特別養護老人ホーム等施設内高齢者の口腔バイオフィーム内細菌群と全身疾患との関連. *Bacterial Adherence 研究* 14: 21-26, 2000.

19) 泉福英信: 口腔バイオフィーム感染症と全身の健康. *日本歯科評論* 61: 61-66, 2001.

20) Silness, J., Loe, H.: Periodontal disease in pregnancy 2. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta odont. scand.* 22: 121-135, 1964.

21) 山本為之: 総義歯歯部人工菌の配列について(その2)-特に反対咬合について-. *補綴臨床* 5: 395-400, 1972.

22) 厚生労働省医政局歯科保健課編: 平成11年歯科疾患実態調査報告-厚生省健康政策局調



- 査- (財) 口腔保健協会, 東京, 第1版, 2001, 81頁.
- 23) 中垣晴男, 丹羽源男, 神原正樹: 臨床家のための口腔衛生学, 永末書店, 京都, 第1版, 1996, 191頁.
- 24) 厚生労働省医政局歯科保健課編: 平成11年歯科疾患実態調査報告 -厚生省健康政策局調査- (財) 口腔保健協会, 東京, 第1版, 2001, 31頁.
- 25) 奥田克爾: 新口腔感染症とアレルギー, 一世出版, 東京, 2000年, 311頁.
- 26) Bartlett, J. G., Gorbach, S. L., Finegold, S. M.: The bacteriology of aspiration pneumonia. *Am. J. Med.* 56: 202-207, 1974.
- 27) Lorber, B., Swenson, R. M.: Bacteriology of aspiration pneumonia. *Ann. Intern. Med.* 81: 329-331, 1974.
- 28) Rosenthal, S., Tager, I. B.: Prevalence of gram-negative rods in the normal pharyngeal flora. *Ann. Intern. Med.* 83: 355-357, 1975.
- 29) 品田佳世子, 寺岡加代, 浅香次夫, J.G.O. Corderio, 尾崎文子, 下山和広, 長尾正憲: 高齢者の *Candida* と *Mutans Streptococci* の口腔内分布および口腔環境との関連性について. *口病誌* 64: 512-517, 1997.
- 30) 池邊一典, 喜多誠一, 吉備政仁, 難波秀和, 谷岡望, 小野高裕, 野首孝嗣: 要介護高齢者の義歯への *Candida* 菌付着状況-生活環境, 痴呆および就寝時の義歯装着による影響-. *老年歯学* 12: 213-219, 1998.
- 31) 武藤隆嗣, 譽田英喜, 前田伸子, 松本亀治, 森戸光彦: 長期療養者ならびに寝たきり者の口腔常在微生物叢に関する研究. *口腔衛生会誌* 50: 351-360, 2000.

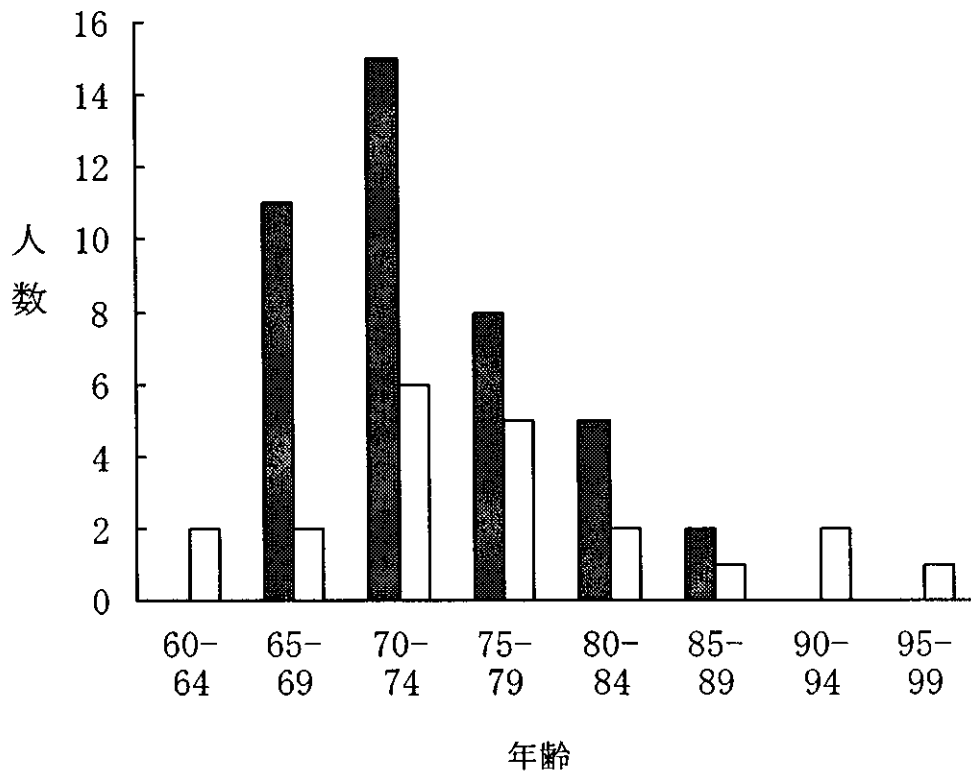


図1 対象者の年齢階級別分布

□ 要介護高齢者    ■ 自立高齢者

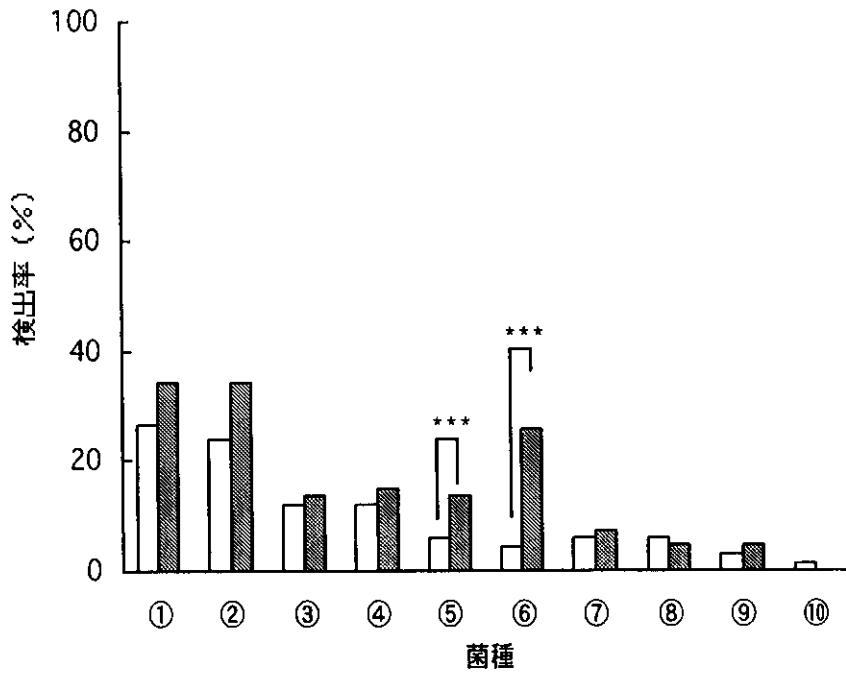


図2a 自立高齢者における好気性微生物の検出率

\*\*\*  $p < 0.001$  (調査開始時と一年後との比較)

□調査開始時                      一年後

*Candida* sp.

*Haemophilus parainfluenzae*

*Bacillus* sp.

*Enterobacter cloacae*

*Acinetobacter calcoaceticus*

*Corynebacterium* sp.

*Klebsiella pneumoniae*

*Klebsiella oxytoca*

MSSA (methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus*)

*Enterobacter aerogenes*

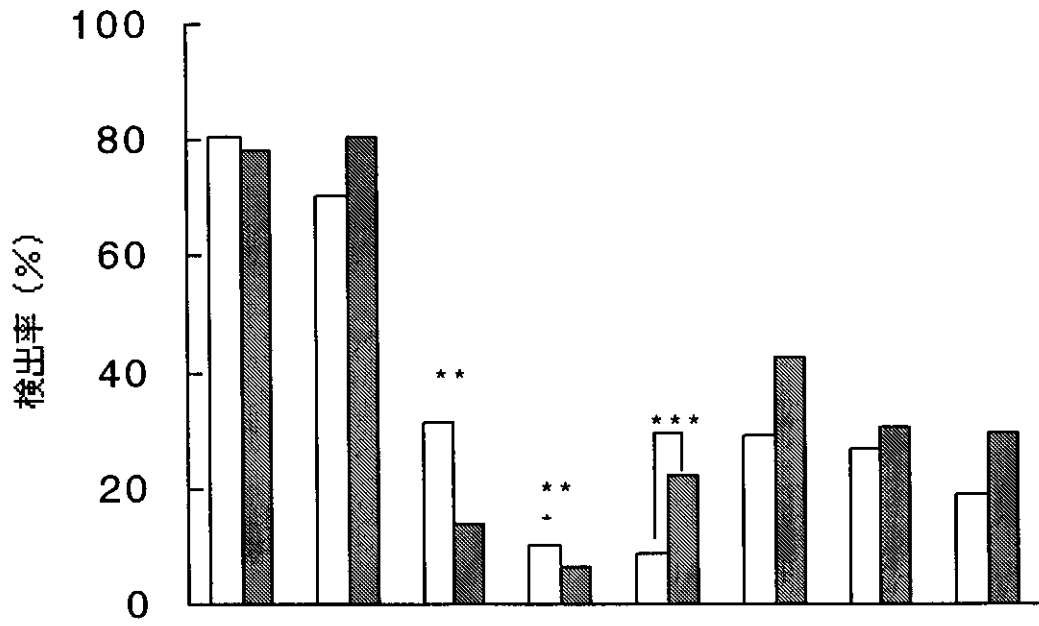


図2b 自立高齢者における<sup>菌種</sup>嫌気性微生物の検出率