

要介護高齢者の口腔微生物叢の改善のための
歯科保健医療データベース構築研究報告書

平成16年3月

財団法人8020推進財団

平成 16 年 3 月 31 日

要介護高齢者の口腔微生物叢の改善のための歯科保健医療データベース構築研究報告書

研究協力者：	坂井 剛	財団法人8020推進財団常務理事
	泉福英信	国立感染症研究所細菌第一部室長
	加藤友久	愛知県歯科医師会理事
	山崎統資	東京医科歯科大学大学院障害者歯科助教授

研究の目的

近年、口腔内の微生物感染症の新しい概念としてバイオフィルム感染症が提唱された。これは、歯面および口腔内組織の表層に付着した細菌などの微生物が菌体外に産生した多糖体に周囲の無機物や有機物が取り込まれて形成される EPS (Extracellular polymeric substance) なかで微生物が増殖コロニーを維持し、歯や口腔組織の表面をフィルム状に被覆した結果として生じる感染症の一型である。この場合、EPS が微生物の付着を助長するだけでなく、バイオフィルムという増殖様式そのものが生体防御系や抗菌薬などに対する抵抗性を賦与して慢性持続感染が生ずることになる。このような口腔内の持続感染病巣から、歯周組織、口腔粘膜、扁桃、気道、そして食道等を経由して遠隔感染を生じたり、場合によっては血行性に様々な臓器での感染症を生じることとなるだけでなく、局所等で生じる免疫応答が全身性の慢性炎症性疾患の発症とその増悪に関与することとなる。

口腔バイオフィルムを形成する細菌として、齲蝕や歯周病の発症に病原性を示すグラム陽性レンサ球菌やグラム陰性桿菌の他に、真菌、腸内細菌、肺炎桿菌、肺炎球菌、黄色ブドウ球菌、緑膿菌、そしてセラチア菌なども関与する。このような多種類の菌が口腔内に多数検出される場合には、日常生活活動度の低下から口腔内清掃が不十分となっている場合だけではなく、宿主側の細

菌感染に対する抵抗力の低下などが深く関わっている。過去 2 年間の厚生科学研究において要介護高齢者の口腔微生物叢を検討した結果、*Candida albicans* が歯垢中で 38%と高率に検出され、また *Enterobacter cloacae* も歯垢中で 16%と高率に検出された。*Klebsiella pneumoniae*(9%)、*Pseudomonas* sp.(12%)も検出された。低率であるが *Staphylococcus aureus* (MRSA; MSSA)も歯垢で検出された。歯垢細菌と歯数との相関性について検討した結果、20 本以上の歯を有する要介護高齢者からは、*C. albicans*, *Pseudomonas* sp., MSSA が無歯顎の高齢者より高率に検出された。また歯垢中に *Pseudomonas* sp.が検出された要介護高齢者において、10～19 本の歯を有する高齢者の心臓疾患を有する割合(71%)は、無歯顎や 1～9 本の高齢者(13%、25%)に比べ有意に高い事が明らかとなった。また、20 本以上の高齢者(40%)よりも高率であった。

以上のことから、口腔にこれらの細菌が日和見的に感染しているために歯を喪失しつつある要介護高齢者では、全身疾患へのリスクが高い事が考えられる。しかし、この現象は加齢という基本的背景に偶発的に合併している様々な全身疾患が複合した結果である可能性は否定できず、感染している口腔細菌と個々の疾患を直接結び付けて考えることは困難である。いずれにしてもこのような病原菌が高頻度に口腔に検出されるならば、それらの菌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、愛知県、島根県、宮城県、静岡県および鹿児島県在住の介護施設に入居している高齢者に口腔ケアを施し、その口腔内の病原菌を検討することにより、口腔ケアが菌の除去に有効であるか検討することを目的とした。

方法

1 研究計画及び方法

1) 経過報告

・第 1 回協議会 平成15年5月25年

場所:鶴見大学同窓会会館

出席者:泉福英信、加藤友久

内容:14年度の結果報告及び15年度研究計画の協議を行う。

・第2回協議会 平成15年7月27日

場所:国立感染症研究所

出席者:泉福英信、加藤友久、山崎統資

内容:15年度研究計画および本調査歯科協力医研修会の準備のための協議

・協力医研修会 平成15年8月10日

場所:愛知県歯科医師会館

内容:協力医への研修会を行う。

2) 対象者

対象者は、介護施設および在宅の要介護高齢者で愛知県、島根県、宮城県、静岡県および鹿児島県在住(約 170 名)の 65 歳以上である。協力歯科医 17 人をお願いし、協力医 1 名に対して 1 施設 10 名を選び、介入群 5 名、コントロール群 5 名にわけた。介入の方法は、平成 14 年度の検討から得られた知見をもとに、A [介入群：e ブラシのみ コントロール群：e ブラシと通常の口腔ケアなし] B [介入群：e ブラシのみ コントロール群：e ブラシと通常の口腔ケアあり] C [介入群：通常の口腔ケア コントロール群：e ブラシと通常の口腔ケアなし] に分けた。

3) 調査期間

平成 15 年 9 月～平成 16 年 3 月

4) 調査場所と調査方法

それぞれの県の要介護施設、病院、自宅における歯科医師および歯科衛生士による口腔ケアおよび歯科検診

(1) 歯科検診: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)を調べる。歯垢の付着判定は Silness と Le の判定基準に準ずるが、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する。

(2)細菌検査:口腔微生物検出のための試料(歯垢)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う。対象部位に歯がない者については、対象部位外であっても 3 は以上の歯牙歯頸部から前述の方法にて拭う。どうしても歯牙表層から採取できない場合は、舌上サンプルも滅菌綿棒を用いて、5 回拭うことにより採取する。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。今回は、カンジダの定量と好気性菌の半定量分析を行うためそれぞれのサンプルを 2 本用意した。サンプルのカンジダ定量を(株)ビー・エム・エルにて実施した。好気性菌については、検出された被験者の菌量を 3 段階に分けて測定し、少量：1、中程度量：2、多量：3とした。それぞれの結

果を加算し、総菌量として表した。

(3) 口腔ケア:本研究にて行う口腔ケアは、e ブラシを用いる方法および手用ブラシ、スポンジ、舌清掃、歯間ブラシ、うがい薬液(―)、うがい薬液(+)を用いる方法を行うことにする。特に e ブラシの使用を主とし行うことにする。また口腔ケア時に使用する洗浄液はポピドンヨード液を用いる予定であるが、その使用の難しい要介護高齢者は水を用いることとする。

A) e ブラシ

e ブラシは吸引装置を取り付けた歯ブラシで、歯ブラシの先から液が出て歯ブラシの先から吸引する歯ブラシである。すなわち、磨きながら洗浄液が出て磨いた後に出てくる汚液を磨きながら吸い込むものである。よって、e ブラシを用いた口腔ブラッシング方法は、ブラッシング時に汚液が口内外に飛び出す可能性の少ない口腔清掃方法である。これは通常の歯ブラシで磨くより汚液が少なくなることから、高齢者の汚液の誤嚥が少なくなり、また口腔外への汚液の飛散防止につながるようになる。その観点で限り無く少ない洗浄水の量でまたその効果が期待できる量を設定することができる。漏れることなく、1回に使用する清掃液の量は約 12 ml 以下に押さえることができる。

e ブラシの毛先に清掃液を出す方法は、シリンジを用いた手動式で適当な時に清掃液を出すことができる。シリンジの使い方は、右ききの人には右手に歯ブラシを持ち左手に水の入ったシリンジを持つ方法でブラッシングを行うことにする。歯ブラシおよびシリンジともに自由に動かせるようにチューブを用いた接合方法を採用する。これは、ブラッシングや口腔内への清掃液の注入を自分のコントロール下に置く事で、過って水を口外へ飛散させることを防ぎ、またブラッシング時の事故を防ぐことになる。トラブルが生じた際にブラッシングを自由に中止することができるなど、全自動式よりも手動式は様々な利点があり要介護高齢者におけるブラッシング方法に適していると考えられる。

ブラッシングを行う時間は、通常 5 分間として指導を行う。しかし、要介護高齢者によって難しい場合は、間隔おいて口腔ケアを行う。口腔ケアを行う直前に介護者により 6 ml の清掃液の入ったシリンジをeブラシに取り付ける。歯表面のブラッシング部位を5 分割しブラッシング部位と洗浄する時期を固定して行うことにする。1 回目は左唇および頬側上下 1~7 番、2 回目は右唇および頬側上下 1~7 番、3 回目は左口蓋側上下 1~7 番、4 回目は右口蓋側上下 1~7 番、5 回目は全歯交合面を水を使わずに磨き、6 回目は全箇所を 6 ml の清掃液を出し磨きながら洗浄することとする。1 回目から 6 回目までで少なくとも 1 回は全部の歯牙の表面部分を洗浄することにする。介護者により 6 ml の清掃液の入ったシリンジを空のシリンジと交換し次の口腔ケアに備える。7 回目以降は 1 回目から 6 回目までの方法をくり返すことにする。12

回目で再び全箇所を 6 ml の水を出し磨きながら洗浄し、口腔ケアを終了することにする。

B) 手用ブラシを用いた方法

通常使用している歯ブラシを用いて通常のブラッシングを行う。

C) スポンジを用いた方法

2.5 x 2.5 x 2.5 cm の円柱形のスポンジが取り付けられた棒を用いて、e ブラシと同様な方法にて口腔ケアを行う。洗浄液はスポンジに染み込ませて用いることとする。

(4) 調査表

それぞれの調査の項目について、チェックができるように調査表を作製した。調査表には被験者の基礎データに加え、口腔ケアの行った項目を記載し、調査終了時に国立感染症研究所細菌第一部泉福英信まで郵送する。

結果

協力医1名の脱落者以外は、順調に調査を終えることができた。調査票は現在まで協力医14名から送付され、被験者2名の死亡および4名の拒否者を除き134名分のデータを得ることができた。134名分の解析を行い、歯垢や舌上サンプルを採取できた被験者およびカンジダの初期値が Log 値 2.0 を越える被験者について、それぞれの項目とカンジダ量との関係の解析を行った。歯垢カンジダの結果では、e ブラシも口腔ケアも行わなかった人数が 23 名、e ブラシなしで口腔ケアを行った人数が 6 名、e ブラシのみ行った人数が 14 名、e ブラシと口腔ケアを同時に行った人数が 25 名であった。カンジダの効果判定は、初期値と比べ 1 か月、3 か月、4 か月目のカンジダ量が少なくとも 2 回減少している被験者を効果がありとされた。その結果、e ブラシも口腔ケアも行わなかった場合は 23 人中 7 人にカンジダの減少が認められた (30%) (表1)。e ブラシなしで口腔ケアを行った場合は 6 人中 4 人 (67%)、e ブラシのみ行った場合は 14 人中 7 人 (50%)、e ブラシと口腔ケアを同時に行った場合は 25 人中 11 人 (44%)、e ブラシか口腔ケアどちらか必ず行った合計は 45 人中 22 人 (49%) にカンジダの減少が認められた (表1)。それぞれのサンプル採取時期のカンジダの菌量平均値と標準偏差を計算し比較検討すると、その減少効果は緩やかであった (図1)。これらの結果から、e ブラシの使用を含めた口腔ケアは、歯垢中カンジダを緩やかに減少させる効果を有することが示唆された。次に、e ブラシを行った回数とカンジダの減少効果を比較検討すると、e ブラシの

回数とカンジダ減少効果は、1～25 回では 23%、25～75 回では 50%、75 回以上では 57% と回数に依存する傾向が認められた(表2)。この結果は、4か月で25回以上(週2回以上)e ブラシ口腔ケアを行えば、50%以上の要介護高齢者で歯垢カンジダを減少させることを示している。

どのような被験者の口腔環境において e ブラシの効果 that 認められるか検討するために、口腔診査の結果と減少効果の関係を検討した。その結果、0 や 1～3 本の被験者の効果がそれぞれ 40%、29% に比べ、4～8 本、9 本以上ではそれぞれ 63%、50% と高い効果が認められた(表3)。歯数と相関性は 1～9 本では 33%、10～19 本、20 本以上ではそれぞれ 50%、48% と、10 本以上を有するもので高い効果が認められた(表4)。年齢と減少効果との検討では、80 才以下で 64% の効果、80～90 才で 44%、90 才以上で 20% と若い程その効果が認められた(表5)。寝たきり度とのカンジダの減少効果になんらかの相関性は認められなかった(表6)。口腔ケアの舌上カンジダへの効果を検討すると、口腔ケアありが 100% の減少効果を認め、ない場合(40%) よりも高かった(表7)。上述の結果において、 χ^2 検定による有意差は認められなかった。好気性菌については、e ブラシの効果が γ -streptococci, *Neisseria* sp. のような口腔常在菌において強く認められたが、*E. cloacae*、*P. aeruginosa*、*K. pneumoniae* のような日和見菌においては強く認められなかった(図2)。

考察

今回の研究は、いままで要介護高齢者の調査研究にはない統一された口腔ケアの手法を用い、また微生物検出においてより精度を向上させるためにカンジダの定量検査を含めて検討を行った。カンジダは口腔に存在する常在性の菌であるものの、健康な高齢者では非常に少なく、また要介護高齢者において他の菌と共に増加する傾向であるため口腔の汚れの指標として使用できる。また緑膿菌とともに口腔におけるカンジダの増加傾向が全身疾患に関与することも指摘されているため、健康の維持のための口腔の指標としても有用である。

初年度で行った研究成果を踏まえて、被験者のグループ分けおよび被験者数の増加、ならびに検出菌種の増加を行い本年度の検討を行った。各施設は 10 名に固定し、そのうち5人を介入群、5人をコントロール群とし、その比較検討を行うことにした。e ブラシ単独の効果や通常の口腔ケアとの比較を行うため、B グループのように e ブラシのみの介入群と e ブラシと口腔ケアを同時に行うコントロール群をつくりまた C グループのように口腔ケアのみの介入群となにもしないコントロール群をつくり比較検討した。初年度の成果である、寝たきりの程度が軽く、残存歯、健全歯の多い要介護高齢者において減少効果が認められる傾向であることを注目して検討を行った。本研究の結果、

健全歯や、歯数が多いほど e ブラシ口腔ケアのカンジダ減少効果が高い初年度の成果を確認することができたが、寝たきりの程度との関連性は認めることが出来なかった。また e ブラシ口腔ケア単独でも通常の口腔ケアのみでもまた併用しても同様の減少効果となった。年齢が若いほど、その効果が高くなることも新たに明らかとなった。今回の結果により、少なくとも歯垢中のカンジダへの効果は歯表面を清掃する行為であれば認められると示唆された。しかし、e ブラシや通常の口腔ケアによるカンジダ減少傾向が認められたものの、サンプリングだけのなにもしない場合と比較して統計学的な有意差はなく、カンジダ量の平均値を検討してもその効果は緩やかと考えられる。

通常の口腔ケアの方法は各施設において異なっているので施設間の口腔ケアの違いも分析しなければいけないが、今回の e ブラシのように統一された口腔ケア方法を用いた結果は信頼度が高いと考えられる。吸引装置付き歯ブラシは清掃しながら汚液を吸引し誤嚥を回避でき、また弱いながらもカンジダ減少効果を有する可能性も示されたことから、要介護高齢者の口腔を清掃する器具として推奨できるものである。e ブラシ口腔ケアの回数は、1週間に2回以上行くとカンジダ減少効果が高くなることが示唆された。また健全歯や、歯数が多いほど e ブラシのカンジダ減少効果が高いことも示唆された。このことは、定期的な口腔ケアを行いう蝕や歯周病を予防することが健全歯および残存歯を増やすことになり、相乗的に要介護高齢者の他の菌に対する口腔ケア効果を高めることにつながると考えられる。さらに舌上のような口腔粘膜において口腔ケアのカンジダ減少効果は高く、e ブラシに加えうがいや舌清掃などを併用すると口腔ケアの効果がいっそう高まると考えられる。

好気性菌の結果において口腔ケアは口腔常在菌を著しく減少させたが、日和見的に検出される細菌に対しての明らかな減少効果は認められなかった。好気性菌の半定量検査はカンジダ定量検査よりも正確さが劣るため断定はできないが、日和見菌の中でカンジダのように口腔ケアにより減少させられる菌とさせられない菌があることが推測される。以上の結果を総合的に考察すると、カンジダや他の菌を減少させるためには、口腔内清掃のみでは不十分である。日和見的な感染は、宿主側の菌に対する抵抗力の低下などが深く関わっているため、口腔ケアだけで短期間に著しくそれらの菌を著しく減少させることは難しいと考えられる。口腔ケアは菌への直接的な効果に加え ADL や意識レベルの上昇といった 2 次的効果も期待できるため、長期にわたる口腔ケアによる菌への効果について、抵抗力や意識レベルの上昇を併せて検討を行う必要がある。

表1 eブラシと口腔ケアの歯垢中カンジダへの効果

	効果のある被験者の%
eブラシなし、口腔ケアなし (n = 23)	7/23 (30%)
eブラシなし、口腔ケア (n = 6)	4/6 (67%)
eブラシのみ (n = 14)	7/14 (50%)
eブラシおよび口腔ケア (n = 25)	11/25 (44%)
eブラシ、口腔ケアの合計 (n = 45)	22/45 (49%)

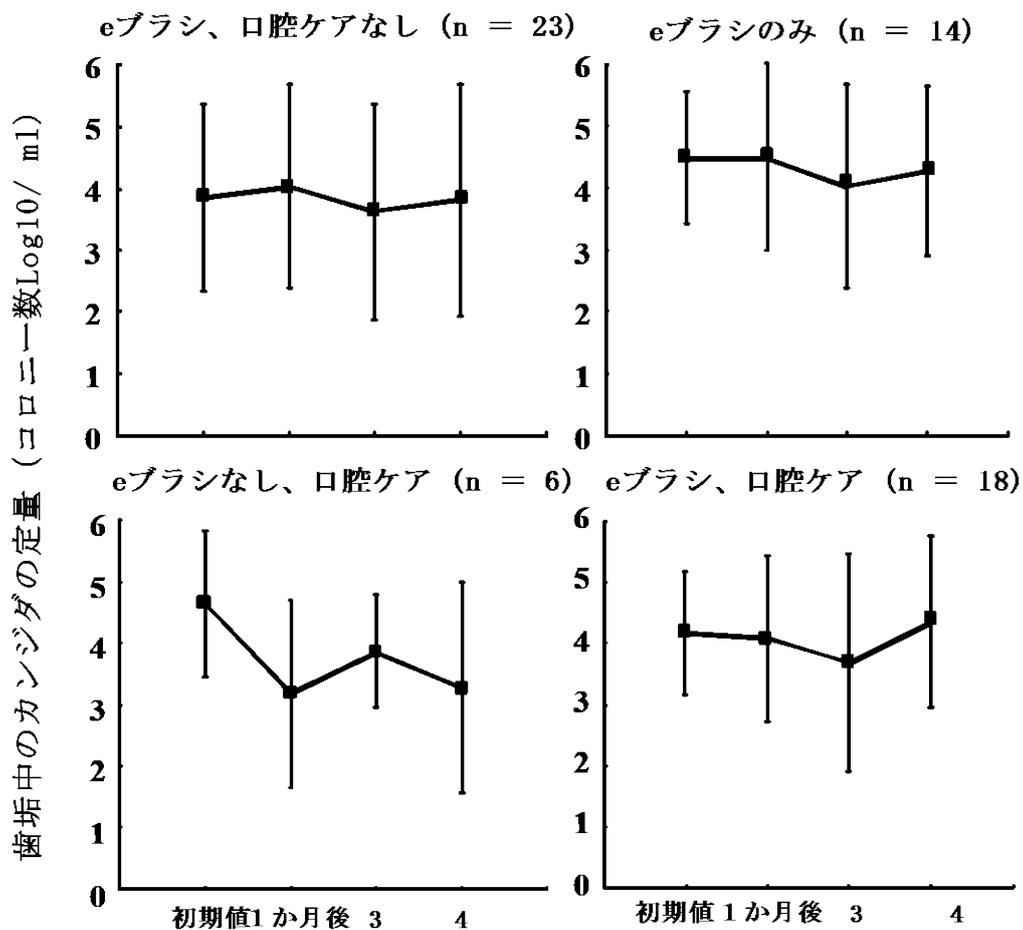


図1 eブラシ、口腔ケアによる歯垢カンジダの経時変化

表2 eブラシの回数と歯垢中カンジダとの関係

回数	効果のある被験者の%
1~25	3/11 (23%)
25~75	7/14 (50%)
75~	8/14 (57%)

表3 健全歯数とeブラシの効果

健全歯数	効果のある被験者の%
0	4/10 (40%)
1~3	2/7 (29%)
4~8	5/8 (63%)
9~	7/14 (50%)

表4 歯数とeブラシの効果

歯数	効果のある被験者の%
1~9	2/6 (33%)
10~19	6/12 (50%)
20~	10/21 (48%)

表6 寝たきり度とeブラシの効果

	効果のある被験者の%
準寝たきり	5/10 (50%)
寝たきり	12/23 (52%)

表5 年齢とeブラシの効果

年齢	効果のある被験者の%
~80	9/14 (64%)
80~90	7/16 (44%)
90~	1/5 (20%)

表7 口腔ケアと舌上カンジダへの効果

口腔ケア	効果のある被験者の%
なし	2/5 (40%)
あり	6/6 (100%)

口腔ケアは、eブラシ、手用ブラシ
舌清掃、うがい・薬液（-）、
うがい・薬液（+）、義歯清掃など。

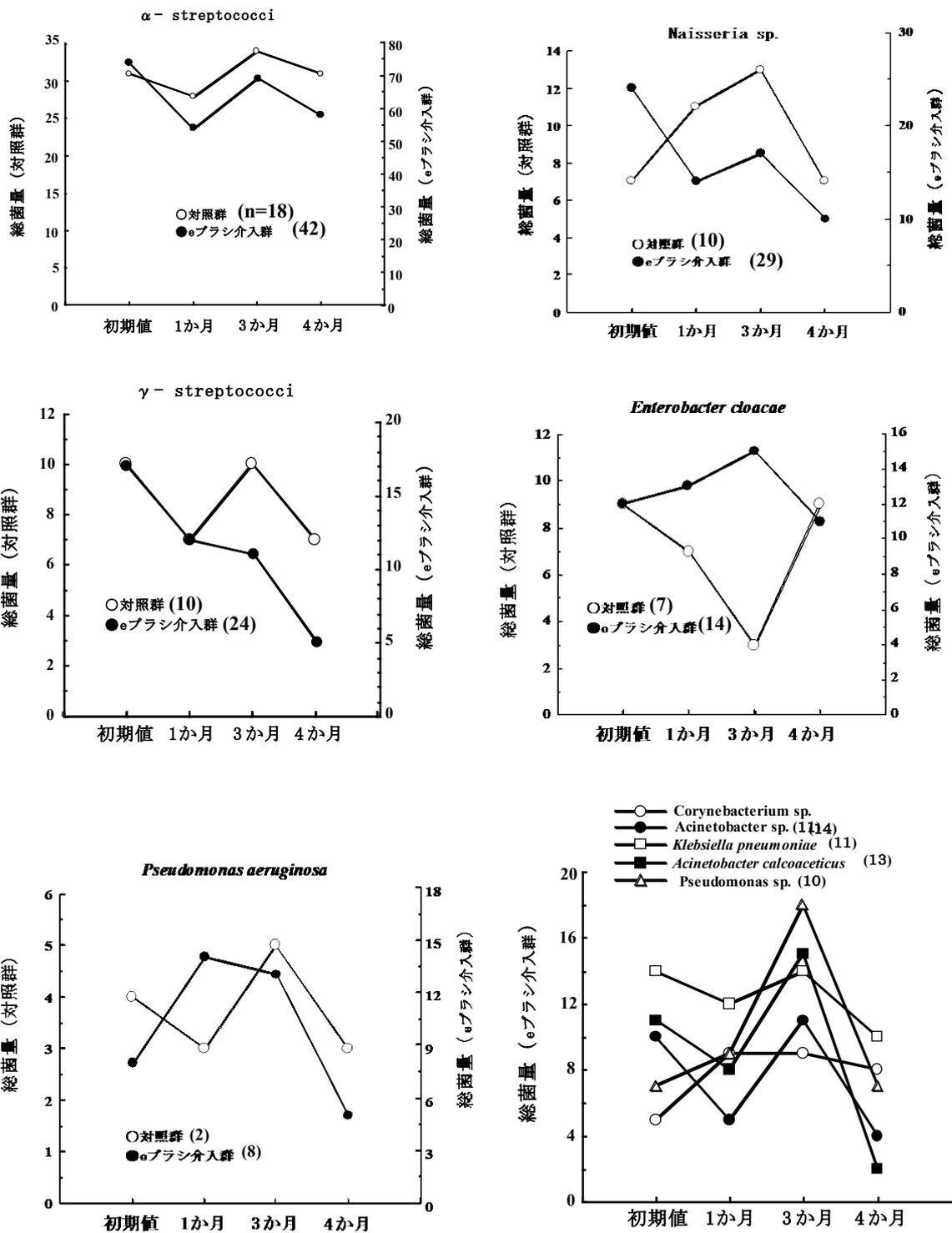


図2 eブラシ口腔ケアによる好気性菌の経時変化

本調査協力歯科医リスト 17名

地区名	協力医氏名	〒	協力医住所
愛知県	西村 助吉	〒465-0093	名古屋市名東区一社 4-199
愛知県	伊藤 和志	〒441-2301	北設楽郡設楽町大字田口字小木山 3-1
愛知県	今井 隆生	〒480-0127	丹羽郡大口町新宮 1-1129 さくら病院
愛知県	鈴木 基弘	〒498-0054	海部郡弥富町三稲 1-18
愛知県	大竹裕一郎	〒489-0927	瀬戸市川北町 1-27
愛知県	赤崎 知彦	〒475-0902	半田市宮路町 1-118 シャトー宮路 1F
愛知県	阿部 麻子	〒475-0006	半田市南大矢知町 2-41-1
島根県	富永 一道	〒696-0313	邑智郡瑞穂町山田 97-3
島根県	斎藤 誠	〒693-0021	出雲市塩冶町神前 6-4-9
島根県	斎藤 寿章	〒698-0021	益田市幸町 4-71
宮城県	斎藤 修	〒983-0043	仙台市宮城野区萩野町 2-5-4-102
宮城県	鈴木 有一	〒984-0826	仙台市若林区土樋 244
静岡県	森田 一彦	〒432-8002	浜松市富塚町 1690-1
静岡県	才川 隆弘	〒431-1111	浜松市伊左地町 5201-1
青森県	小西 史人	〒033-0052	三沢市本町 2-81-2
鹿児島県	千堂 洋一	〒890-0056	鹿児島市下荒田 3-39-13 山内ビル 1F
鹿児島県	宅間 政次	〒899-4101	曾於郡財部町南俣字南 11178-10