

## 義歯洗浄剤 何を使ったら良いのでしょうか？

二川浩樹, 田地 豪

How do you choose denture cleansers?

Hiroki Nikawa, DDS, PhD and Tsuyoshi Taji, DDS, PhD

### 抄 録

義歯の汚れ，デンチャープラークは義歯表面に形成される微生物バイオフィームであり，義歯性口内炎や口腔カンジダ症の原因になることが知られている。また，義歯自体が微生物の温床となり，その微生物を持続的に飲み込むことで誤嚥性肺炎をはじめ，種々の全身疾患の危険性が指摘されている。このため，高齢者の健康を考えた場合，適切なデンチャープラークコントロールは必須であり，義歯洗浄剤を用いた化学的洗浄はデンチャープラークコントロールにおいて重要であることが報告されている。

本総説では，まず義歯の汚れの主体であるデンチャープラークとは何かについて解説し，続いて義歯洗浄剤について解説していきたい。

### キーワード

デンチャープラーク，義歯洗浄剤，高齢者

### ABSTRACT

Denture plaque has been recognized as microbial biofilm on denture, and has been reported to be a causative factor of oral candidiasis like denture induced stomatitis, angular cheilitis, and oral thrush. In addition, denture becomes a plaque harbor, to cause respiratory and/or gastrointestinal infections. Hence appropriate denture plaque control is essential to health for the elderly.

In this review, we describe what is denture plaque, and then the feature of the commercially available denture cleansers.

### Key words:

Denture plaque, Denture cleanser, The elderly

### I. デンチャープラークとその病原性

1980 年には，Theilade と Budtz-Jorgensen によって，デンチャープラークは「十分な清掃を行わない際に義歯上に集積する物質」と定義されている<sup>1)</sup>。1980 年代以降，デンチャープラークとして広まってきたが，その定義は，プラーク＝「細菌塊」や「細菌と代謝産物」から変化し，90 年代後半にかけて，デンチャープラ

ークは義歯表面に形成される微生物バイオフィームであるという概念で捉えられるようになった<sup>1)</sup>。現在では，図 1 のようにデンチャープラークは単なる微生物の集塊ではなくバイオフィームであるため「義歯表面に形成される湿重量 1 g 当たり  $10^{11}$  ～  $10^{12}$  の微生物を含むバイオフィームである」と定義される<sup>1)</sup>。

初期のデンチャープラークでは，主として *Streptococcus sanguis*, *Strep. mutans* など口腔レンサ球菌や *Staphylococcus aureus* などのグラム陽性球菌が

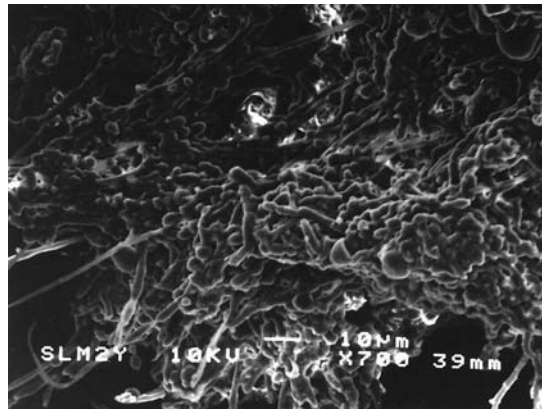


図1 A scanning electron micrograph of biofilm on denture  
義歯表面に形成された微生物バイオフィルム

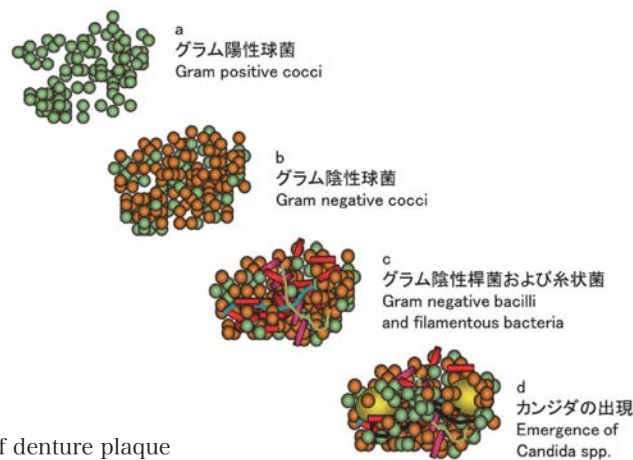


図2 Maturation of denture plaque  
デンチャープラークの成熟課程

Denture plaque mainly comprises of gram positive bacteria, like oral streptococci in the early stage (a). Then gram negative and anaerobic bacteria gradually increase (b), and in the matured plaque, emergence of filamentous bacteria (c) and fungi (d) are often observed.

初期のデンチャープラークでは、主として口腔レンサ球菌などのグラム陽性球菌が優勢であり、4～6層堆積し、細胞間は無構造な細胞間マトリックスで埋められている (a)。デンチャープラークが成熟するとともに、グラム陰性球菌 (b)・桿菌および糸状菌が何層にも堆積し (c)、嫌気性菌の増加に引き続き、糸状菌および *Candida* 属の増加が認められる (d)。

優勢であり、4～6層堆積し、細胞間は無構造な細胞間マトリックスで埋められている<sup>1,2)</sup>。デンチャープラークが成熟するとともに、グラム陽性球菌に加え、*Veillonella* などのグラム陰性球菌、*Actinomyces*、*Lactobacillus*、*Porphyromonas gingivalis* などの桿菌および糸状菌が何層にも堆積し、特に *Veillonella* や *Fusobacterium* などの嫌気性菌の増加に引き続き、糸状菌および *Candida* 属の増加が認められることが報告されている<sup>1,2)</sup> (図2)。この他に、*Klebsiella*、*coliform*、*Haemophilus influenzae* あるいは *Helicobacter pylori* など呼吸器・循環器・消化管・腸管内感染性あるいは髄膜炎起炎性の微生物や胃潰瘍の原因菌なども検出されている<sup>1)</sup>。

このようにデンチャープラークは、多種類の微生物

から構成されるバイオフィルムであるため、種々の病原性を示すことが報告されている。

まず、床下粘膜に対して義歯性口内炎を引き起こすことが知られている。義歯性口内炎は、口角炎、鵝口瘡、舌炎、口腔および口腔咽頭カンジダ症などの急性浅在性カンジダ症を合併することがよくあるとされている<sup>1)</sup>。また、部分床義歯では残存歯や鉤歯、隣接歯などに対してカリエス、根面カリエス、歯周病などを助長する可能性が指摘されている。さらに、義歯自体がプラークハーバーすなわち微生物の温床となることで、全身に対して伝搬することも指摘されている<sup>1)</sup>。特に高齢者では、口腔機能や反射が低下し、また全身の抵抗性も低下しているため、その口腔内に不潔な義歯を入れておくことは、持続的にデンチャープラーク中

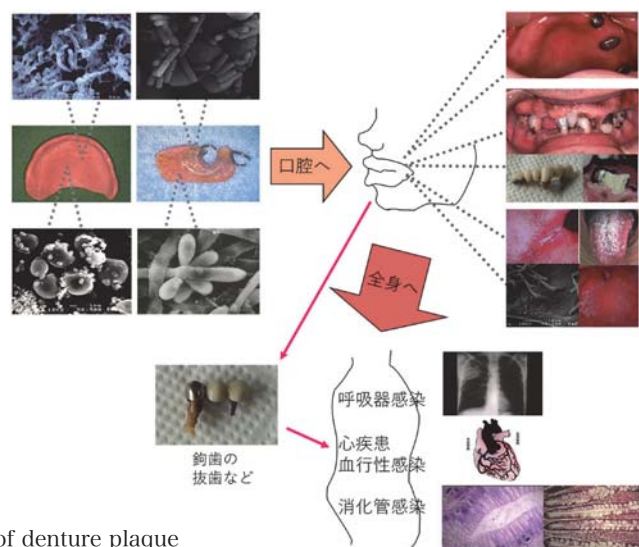


図 3 Pathogenicity of denture plaque  
デンチャープラークの病原性

Since denture plaque has been reported to include cariogenic bacteria, periodontal burdens, and microorganisms which causes respiratory or gastrointestinal infections, it has been pointed out that denture become a reservoir for pathogenic bacteria, and become a source for systemic disease.

デンチャープラークには、う蝕や歯周病関連細菌、肺炎起炎菌、消化管感染菌など非常に多くの病原微生物が検出され、義歯が微生物のリザーバーとなり口腔内から全身へと伝搬する危険性が指摘されている。

の菌群の誤飲、誤嚥することによる消化管や呼吸器への感染症、すなわち消化管感染や誤嚥性肺炎などのリスクを高める因子としても考えられている<sup>1,2)</sup> (図 3)。

## II. デンチャープラークコントロールの方法<sup>1)</sup>

### 1. 機械的清掃

義歯の清掃という場合、すなわち従来通りのデンチャープラークコントロールの方法には、大きく分けて 2 つが考えられる。その一つは、機械的清掃であり、もう一つは化学的洗浄である。義歯洗浄剤と称する薬剤あるいは消毒薬を用いて、義歯を化学的に洗浄し、微生物の除去あるいは殺菌効果を期待するものである。また、この他に義歯性口内炎の治療法の一つとして、ティッシュコンディショナーなどの義歯裏装材中に抗真菌剤や無機系抗菌剤を混入することあるいは抗真菌剤を塗布するなどが過去に報告されている。ただし、高齢者に対しては抗真菌剤などの使用を積極的に行うのではなく、義歯自体の汚れやバイオフィームを除去することを優先するほうが好ましいと考えている。

機械的清掃はプラークコントロールの基本であり、ブラシによるものや、超音波洗浄によるものがこれに属する。バイオフィーム菌は浮遊菌と比較して薬剤耐性が非常に高く、バイオフィームを可及的に壊して義歯洗浄剤などの化学的洗浄を行うのが好ましいと考え

られる。しかしながら、高齢の患者によるブラシのみの清掃では、義歯床粘膜面の形態などからプラーク除去を十分に行うことは困難であり、また、ティッシュコンディショナーなどの軟質材料には微生物が侵入することが知られているがブラッシングを行うことが難しい。このような場合には、超音波洗浄を併用することも有効である。

超音波とは、「周波数が高くて、人間の耳には聞こえない音波」であり、高周波域で 20 kHz 以上の音波が超音波と定義されている。この超音波を利用して、水や溶剤を振動させ、複雑な形状物の洗浄や壊れやすい物体に傷をつけずに丸洗いすることを超音波洗浄という。この洗浄の原理は、主に①キャビテーション効果②加速度③物理化学的反応の促進の 3 つの作用によるものと言われている。

通常の義歯洗浄剤のみでは、2 時間以上できれば一晩浸漬しても十分にバイオフィームを取り去ることは困難であるが、超音波洗浄の効果は、(超音波振動子の良し悪しに左右されるが) 一般的には 5 分程度でかなりの効果を期待できる。また、義歯洗浄剤と併用した場合、非常に高い効果を期待できる (図 4)。

### 2. 義歯洗浄剤

義歯洗浄剤は、その効果の主成分/有効成分から次亜塩素酸系、過氧化物系、過酸化に酵素を添加したもの、酵素系、銀系無機抗菌剤、酸、生薬、界面活性

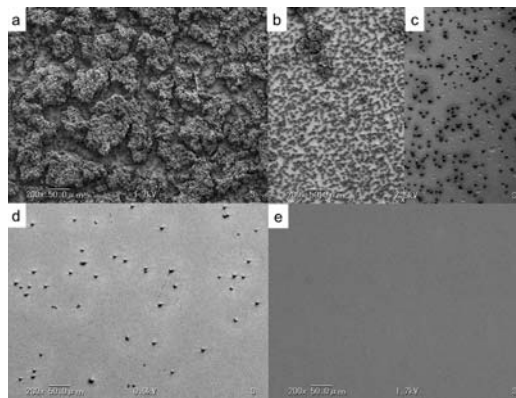


図4 Effects of ultrasonic cleansing  
超音波洗浄の効果

Ultrasonic cleansing is expected to be the most efficacious methods to remove the biofilm on denture. Combination of ultrasonic device and denture cleanser increase the removal effects. SEM shows the biofilm immersed into ultrapure water (a), or washed with commercial denture cleanser A (b), commercial denture cleanser B (c), ultrasonic device (d), and combination of ultrasonic device and denture cleanser (e)

レジン表面に形成させたカンジダバイオフィームに対して、超音波洗浄は5分間でも効果的な除去効果を示す。また、超音波洗浄と義歯洗浄剤を併用した場合には、より高い効果が期待できる。超純水に浸漬したバイオフィーム(a)、市販義歯洗浄剤Aで洗浄後のバイオフィーム(b)、市販義歯洗浄剤Bで洗浄後のバイオフィーム(c)、超音波洗浄後のバイオフィーム(d)、超音波と義歯洗浄剤を併用した場合のバイオフィーム(e)のSEM像

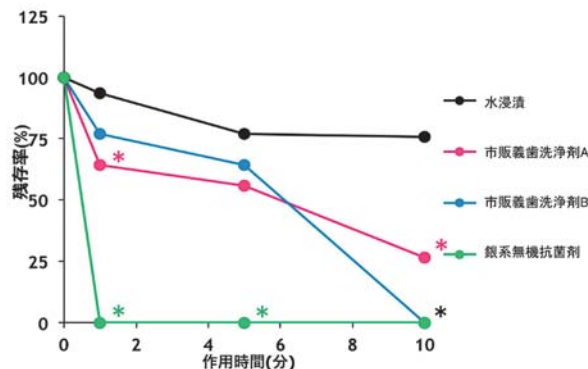


図5 Germicidal effect of commercial denture cleansers against floating cells of *Candida albicans*  
*Candida albicans* の浮遊菌に対する市販義歯洗浄剤の殺菌効果

A product containing silver ion showed the highest antimicrobial effect.  
銀系無機抗菌剤配合の義歯洗浄剤は、非常に高い殺菌効果を示した。

剤、二酸化チタン、固定化抗菌剤に大別できる。この一方で義歯表面の汚れにはデンチャーペリクル、食物残渣、デンチャープラーク、歯石様沈着物、色素沈着があり、特にデンチャープラーク、歯石様沈着物、沈着した色素を除去したいが、これら全てに有効な義歯洗浄剤はなく、それぞれの汚れの種類や義歯洗浄剤の長所・短所を理解した上で選択する必要がある。以下では、特徴的な義歯洗浄剤について簡単に解説する。

主として茶シブやタバコのヤニなどによる外来性色素の沈着に対しては、次亜塩素酸を配合した義歯洗浄剤が有効である。歯科医院専用であるため、歯科医院来院時などで行われるのが良いと考えられる。また、

次亜塩素酸系の義歯洗浄剤は、訪問介護の現場などで見かけるような極度に汚れた義歯などの汚れを除去することにも適しており、訪問診療の最初の訪問時などに使用されるのも良いと考えている。ただし、長期に渡っての使用や毎日使用する必要はなく、むしろ長期使用や頻回に渡る使用は義歯材料の劣化につながる危険性がある。

歯石様沈着物に対しては、酸を主体とする義歯洗浄剤、特にリン酸を主体とするものが有効である。製品のほとんどが次亜塩素酸タイプの義歯洗浄剤同様に歯科医院専用のため、歯石様沈着物の除去に関しては、歯科医院来院時や訪問診療時に歯科医療関係者によつ

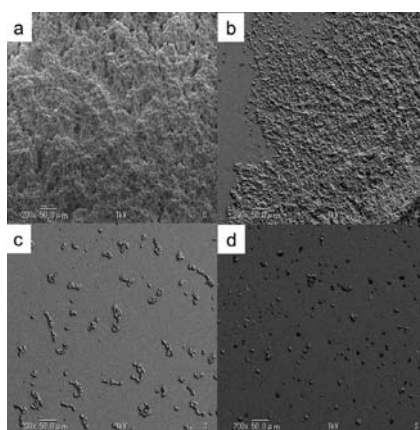


図 6 Removal ability of denture cleansers against *Candida* biofilm  
カンジダバイオフィームに対する除去効果

A denture cleanser incorporated with silver-based inorganic antimicrobial agent, which shows the high potential to kill the floating fungi, does not show the high ability to remove *Candida* biofilm. BSEM shows the biofilm on acrylics immersed in ultrapure water (a), or wahed with denture cleanser containing silver-based inorganic antimicrobial agent (b), peroxide type commercial denture cleanser A (c), and B (d).

銀系無機抗菌剤を配合し浮遊菌に対する殺菌能の高い義歯洗浄剤であってもカンジダバイオフィームに対する除去効果が高いとは限らない。超純水に浸漬したバイオフィーム (a), 銀系無機抗菌剤を配合した義歯洗浄剤で洗浄したバイオフィーム (b), 市販義歯洗浄剤 A で洗浄後のバイオフィーム (c), および市販義歯洗浄剤 B で洗浄後のバイオフィーム (d)。

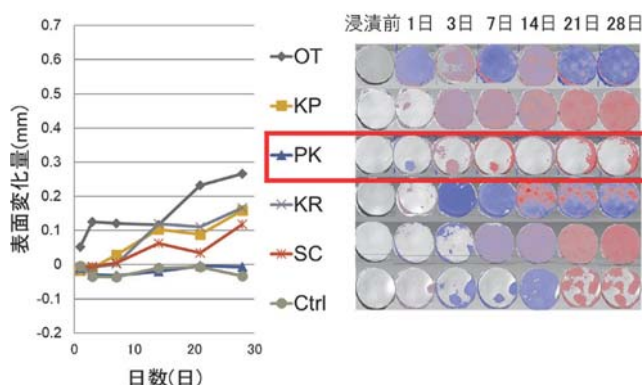


図 7 Deterioration of tissue conditioners caused by repeated immersion into denture cleanses  
義歯洗浄剤への浸漬によるティッシュコンディショナーの劣化

The deterioration of tissue conditioners caused by repeated immersion into denture cleanses were examined by 3 dimensional measurements. The results have shown that enzyme-based denture cleanser was compatible with tissue conditioner.

1 日 8 時間義歯洗浄剤に浸漬し、残り 16 時間を超純水に浸漬するサイクルを 28 日間繰り返した場合のティッシュコンディショナーの劣化を 3 次元計測によって表面形状の変化で示す。酵素系洗浄剤 PK では水に浸漬した場合 (Ctrl) と同様に表面の変化が最小であった。

て行われるのが良いと考えられる。

微生物に対して高い抗菌性を示す義歯洗浄剤は銀系無機抗菌剤である。図 5 のように浮遊菌に対する抗菌性は一般的な市販製品と比較して非常に高い。しかしながら、図 6 のようにバイオフィーム除去効果は決して高くなく、論文などのデータなどの解釈には注意が必要である。むしろ、バイオフィームの除去効果に関しては、界面活性剤を主体とした義歯洗浄剤の効

果が高く、両イオン界面活性剤を主体とした製品などはバイオフィーム除去効果も高く、また軟質材料に対しても使用可能であると考えている。通常の義歯洗浄剤の場合は、2 時間以上浸漬すればある程度の効果を期待することができる。

軟質材料を劣化させにくい義歯洗浄剤として酵素系や生薬配合の義歯洗浄剤が優れている。一例として酵素系義歯洗浄剤とティッシュコンディショナーの劣化

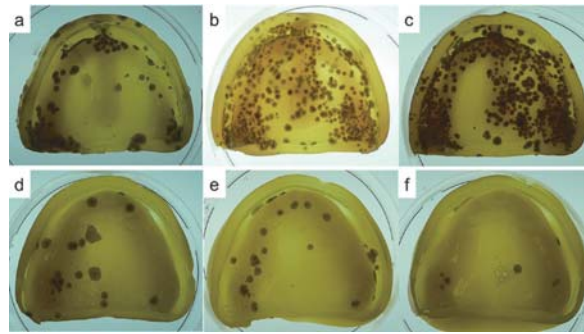


図 8 An example of microbial colonization on denture, washed with water, or a denture cleanser incorporated with immobilizing antimicrobial agent  
固定化抗菌剤配合の義歯洗浄剤の使用例

The microbial colonization gradually increases at day 1 (a), day 3 (b) and day 7 (c) on a denture surface washed with water. In contrast, the colonies of fungi gradually decreased by 1 (d), day 3 (e) and day 7 (f) on denture washed with immobilizing antimicrobial agent incorporated cleanser, implying the denture surface may be made to be antibacterial.

水洗のみで使用している義歯の微生物量は、1日後 (a)、3日後 (b)、7日後 (c) と経日的に増加しているが、固定化抗菌剤を配合したスプレーを使用している義歯では、1日後 (d)、3日後 (e)、7日後 (f) と経日的にコロニー数が減少しており、義歯床粘膜面が抗菌加工されていると考えられる。

について図 7 に示すが、酵素系の義歯洗浄剤に浸漬した場合、水に浸漬したコントロールとほとんど差を認めない。

固定化抗菌剤 Etak<sup>3)</sup> を主体とした義歯を抗菌加工できる義歯洗浄剤も特徴的な義歯洗浄剤の一つである。Etak は、第四級アンモニウム塩に分類できる抗菌剤で、その反対側をエトキシシラン化合物とすることで、メトキシ基などのように加水分解時に有害な物質を生ずることなく、安全にいろいろな表面に固定化できるようにしたものである<sup>3,4)</sup>。第四級アンモニウム塩を用いていることもあり界面活性作用も期待できる。図 8 に使用例を示すが、水洗のみで使用している義歯の微生物量は経日的に増加しているが、固定化抗菌剤を配合したスプレーを使用している患者では、コロニー数が減少しており、義歯床粘膜面が抗菌加工されていると考えられる<sup>4)</sup>。

### III. おわりに

高齢者のオーラルヘルスケアを考えた場合、患者や介助者の義歯管理に対する心がけが重要である。また、義歯の装着に伴い、口腔、唾液あるいは咽頭の微生物が増加する可能性があり、義歯の汚れだけに目を向けるのではなく、口腔内全体の衛生状態の改善が必須である。これに加えて、医療従事者である歯科医師、歯科衛生士、介助者の各施設におけるオーラルヘルスケアの現状の把握と正しい認識が必要である。

このように高齢義歯装着者のオーラルケアは、デンチャープラークコントロールを行うと同時に、残存歯や粘膜に対するオーラルケアを行って、はじめて達成されるものであり、高齢者、特に、寝たきり老人などに対しては、口腔内清拭や舌清掃あるいは残存歯、特に鉤歯などのプラークコントロールも有効な一手段である。

### 文 献

- 1) 浜田泰三, 二川浩樹, 夕田貞之. 義歯の洗浄 デンチャープラーク・フリーの最前線. 東京: デンタルダイヤモンド社; 2002, 21-64.
- 2) 濱田泰三, 二川浩樹. 高齢者の口腔内衛生環境 デンチャープラークの病原性とオーラルヘルスケア. 植松宏, 渡邊 誠, 稲葉 繁編, 高齢者歯科ガイドブック, 東京: 医歯薬出版; 2003, 298-312.
- 3) 二川浩樹, 坂口剛正. 新しい固定化抗菌剤の開発とその抗菌・抗ウイルス作用・効果. 技術情報協会編, 抗菌・抗ウイルス材料の開発・評価と加工技術, 東京: 技術情報協会; 2013, 109-114.
- 4) 二川浩樹. 歯科口腔抗菌考 むし歯菌・歯周病菌・カンジダ菌の研究がもたらしたもの. 東京: メディア株式会社; 2015, 87-127.

著者連絡先: 二川 浩樹

〒 734-8553 広島市南区霞 1-2-3

Tel: 082-257-5097

Fax: 082-257-5797

E-mail: hirocky@hiroshima-u.ac.jp