

〔原著〕 松本歯学 19 : 22~28, 1993

key words : denture cleanser — dental alloys — surface characteristics

市販義歯洗浄剤の義歯床用金属への影響 —その1— 評価方法について

大内源之, 黒岩昭弘, 鷹股哲也, 米田隆紀,
佐藤 崇, 湯本光希子

松本歯科大学 歯科補綴学第1講座 (主任 鷹股哲也 助教授)

Effects of Denture Cleanser on Denture Materials Part 1 Evaluation process

MOTOYUKI OHUCHI, AKIHIRO KUROIWA, TETSUYA TAKAMATA,
TAKANORI YONEDA, TAKASHI SATOH and MIKIKO YUMOTO

*Department of Complete and Partial Denture Prosthodontics, Matsumoto Dental College
(Chief : Asso. Prof. T. Takamata)*

Summary

A denture cleanser is acceptable for use in cleaning dentures and other removable appliances as part of a program for good oral hygiene to supplement, the regular professional care required for oral health. However, the effects of denture cleanser on denture materials, especially the precious or non-precious metal used in removable appliances are not well known. Four denture cleansers and three dental alloys were used to evaluate the color differences, luster, surface roughness and pH.

The results were as follows :

1. The luster for Titanium decreased in Evaclean and Dentfree cleansers.
2. The surface roughness for Ag-Pd-Au alloy and Co-Cr alloy increased in Evaclean cleanser.
3. The Evaclean was alkaline in pH measurement in three denture cleansers.
4. It was suggested that the measurement of luster was useful to evaluate the surface characteristics for dental alloys used in removable appliances.

緒 言

義歯装着後の良好な術後経過の要因の1つとし

(1993年2月26日受理)

て、義歯の清掃状態は顎堤粘膜の健康維持という点で重要と思われる。義歯の清掃方法については、1) 流水下でゆすぐもの、2) 水、石鹸または穏やかな洗剤を用いてブラッシングするもの、3) 化学的作用を有する溶剤や洗剤に浸漬するもの

(超音波洗浄器の併用のものも含む)^{1,2)}などがある。これらを大別すると、機械的清掃法と化学的清掃法に分けられ、このうち化学的清掃法としては義歯洗浄剤が数多く市販されている。しかしながら義歯洗浄剤を用いて清掃する方法についてはその効果や作用については不明な点が多く、またこれらの義歯洗浄剤は、ほとんどの製品はアクリリックレジンを対象に作られ^{3,4)}、義歯床の金属部分に対しての義歯洗浄剤の影響について考慮されたものは少ない。

著者らは義歯洗浄剤におけるこれらの問題点に着目し、各種歯科鑄造用合金の表面状態に与える影響を検討することを目的として、どのような評価方法が最も優れているかを検討した。今回、色差、光沢度、表面あらさについて測定した結果、若干の知見を得たので報告する。

材料と方法

1. 実験材料

今回実験に使用した鑄造用合金は、12%金含有銀パラジウム合金、Co-Cr合金、Ti(JIS 第2種)を用いた(表1)。

また使用した洗浄剤は、EVACLEAN, POLIDENT, DENTFREE, PIKA である(表2)。なおコントロールとして蒸留水を用いた。

2. 試料作製

ワックスパターンに、厚さ約1.5 mm のパラフィンワックス(GC社製)を10 mm×10 mm に切断し用いた。鑄造は12%金含有銀パラジウム合

金はクリストバライト埋没材(GC社製 クリストバライトモデルインベスメント 混水比0.32)にて埋没し遠心鑄造器によって鑄造した。Co-Cr合金についてはワックスパターンをリン酸塩系埋没材(GC社製 セラベストG 混水比0.24)にて埋没を行いアルゴンキャスト(松風社製)を用いて鑄造した。またTiについてはワックスパターンをAl₂O₃, MgOを主体としたスピネル生成型埋没材(モリタ社製チタベストCB 混液比0.23)にて埋没し、加圧吸引型チタン鑄造器サイクラーク(モリタ社製)を用いて鑄造した。

各試料鑄造後、大気中にて放冷し、鑄型から掘り出し付着している余剰な埋没材を除去し、スプルーの切断を行った。

この後、試験体をエポキシ樹脂(Struers社製)に包埋した(図1)。

研磨は Buller 社製回転自動研磨機を使用し(図2)、180, 320, 400, 600, 800番の順に耐水研磨紙を用いて研磨し、試料調製後、表面あらさ計、色差計を用いて測定し、この値から平均値、標準偏差を求め、これから大きく値が外れた試料は実験群から除外した。

3. 浸漬方法

容量300 ml のビーカーに洗浄液別に金属試料片を入れ、蒸留水200 ml(約20°C)と錠剤を投入し、義歯洗浄液は24時間毎に交換した。

4. 測定方法

色差の測定を色差計(日本電色社製 ND-300A)(図3)で行った。色差計の測定ヘッドの孔径は直径6 mm とした。光沢度の測定には、光沢計(日本電色社製 VGS-300A)(図4)を使用し、測定角度は60°にて行った。表面あらさの測定を表面あらさ計(ミットヨ社製 サーフテスト501)(図5)で行った。いずれも測定は10日、20日、30日、60日経過後の試料を洗浄液より取り出し、蒸留水で水洗し、乾燥後、測定した。

pH測定は、pHメーター(トダ社製 HM-50S)(図6)を用いて各洗浄剤を容量300 ml のビーカーに、蒸留水200 ml と洗浄剤を投入し、錠剤が溶解した後 pH を測定した。なお、今回の実験は各洗浄剤が金属に対しての影響を有効に調べる測定方法の検討のため測定試料は1つとし、3回測定の前平均値を算出した。

表1：金属の種類

金属	製品名	製造会社
Ag-Pd-Au	Castwell	GC
Co-Cr	Summ alloy-TITAN	松風
Ti	JIS2: KS50	神戸製鋼

表2：洗浄剤の種類

洗浄剤	製造会社	製造番号
エヴァクリーン	ネオ製薬	GB03
ポリデント	小林製薬	G207
デントフリー	ライオン	02742
ピカ	ロート製薬	B312

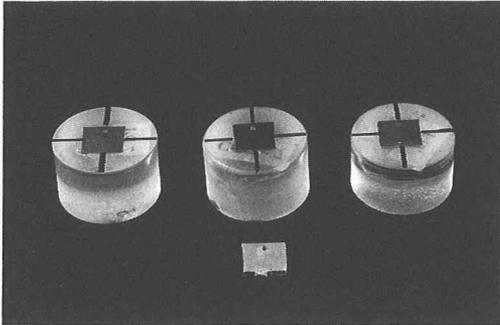


図1：金属試料片をエポキシ樹脂に包埋



図4：光沢計

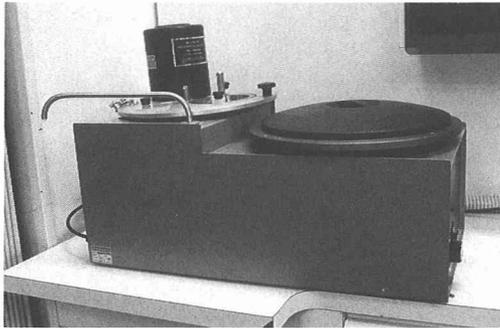


図2：回転自動研磨機

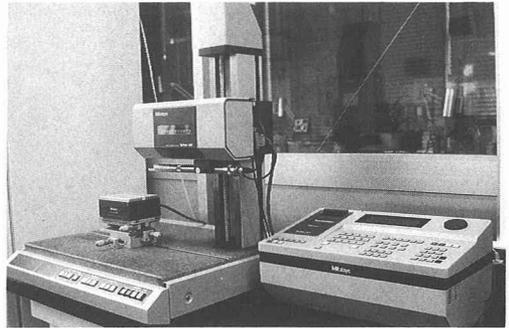


図5：表面あらさ計



図3：色差計

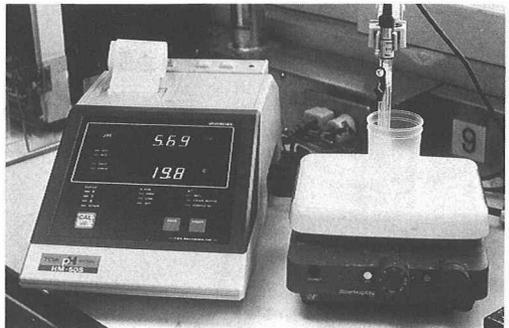


図6：pH測定器

結 果

1. 色差の測定

12%金含有銀パラジウム合金の ΔE (以下、色差とする)(図7)では、すべての試料において30日までの変化は大きく、30日以後ではコントロールの変化が増加したが、他の試料の変化は少ない傾向を示した。

Co-Cr合金(図8)では、コントロール、PIKA、の変化が大きく、その他の試料では、変化が少な

かった。

Ti(図9)では、PIKAの変化が大きく、その他の試料は変化が少なかった。

2. 光沢度の測定

12%金含有銀パラジウム合金(図10)では、PIKAは変化が大きく、その他の試料は10日以後変化は少なかった。

Co-Cr合金(図11)では、全ての洗浄液において著明な変化は見られず、Co-Crの光沢は安定していた。

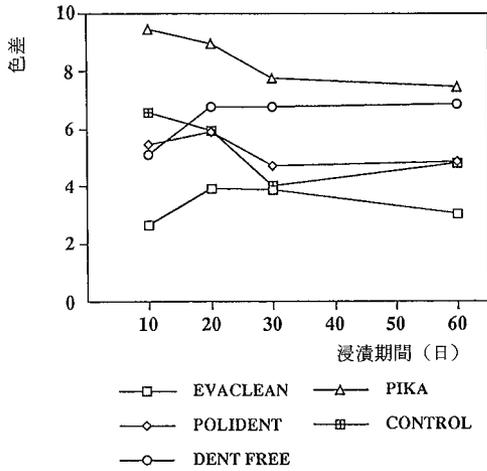


図7: Ag-Pd-Auの色差

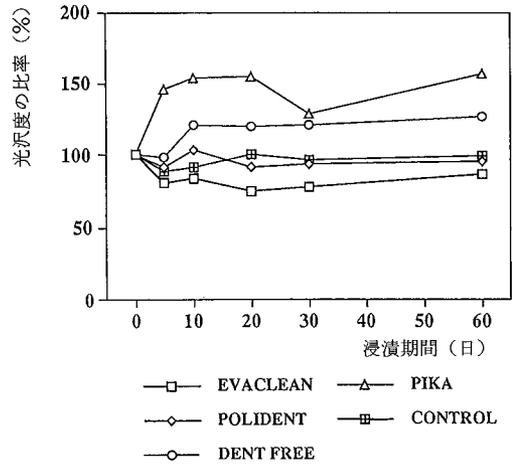


図10: Ag-Pd-Auの光沢度

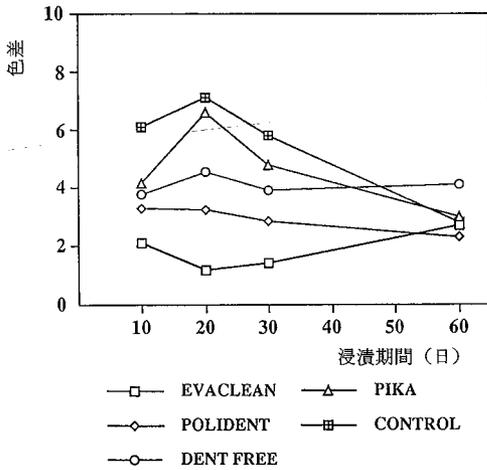


図8: Co-Crの色差

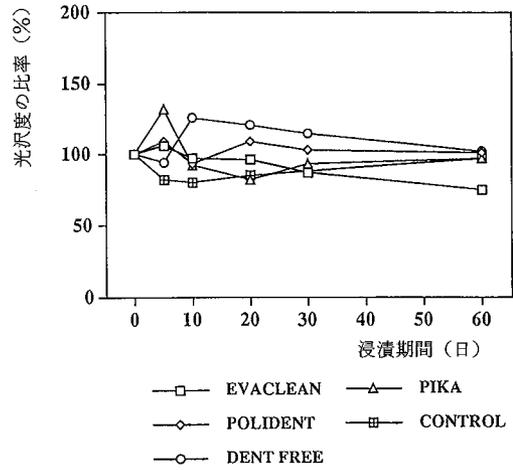


図11: Co-Crの光沢度

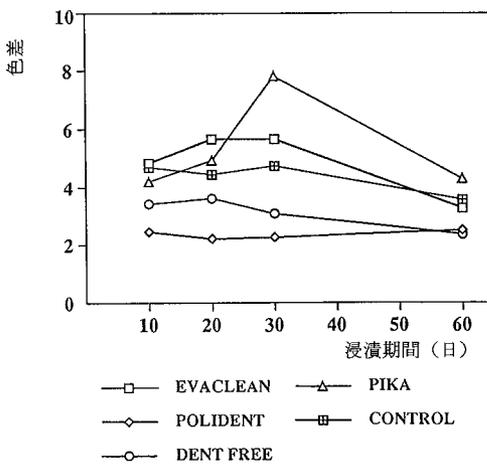


図9: Tiの色差

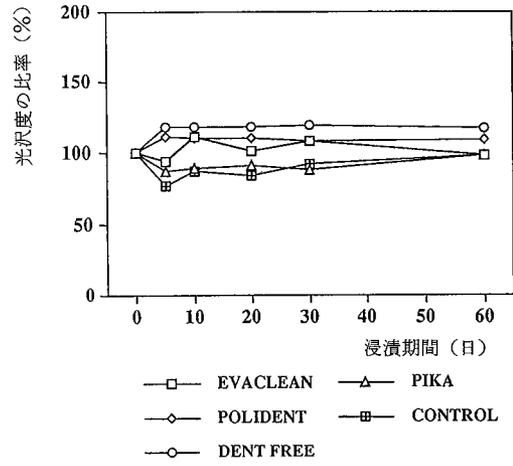


図12: Tiの光沢度

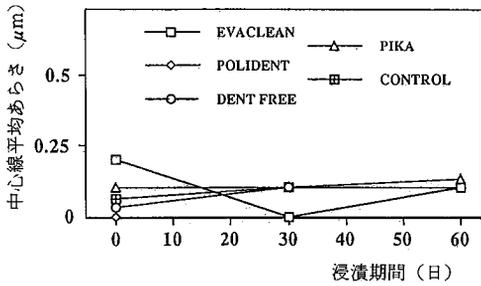


図13：Ag-Pd-Auの表面あらし

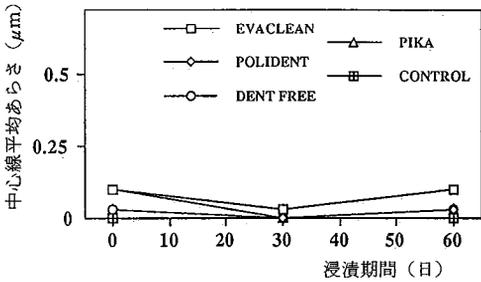


図14：Co-Crの表面あらし

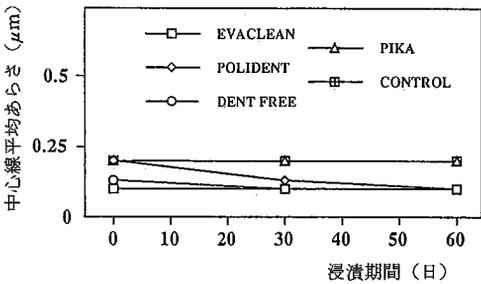


図15：Tiの表面あらし

Ti (図12) では、特に PIKA, DENTFREE は 20日までの変化が大きく、30日以降は EVACLEAN, DENTFREE の光沢は減少した。

3. 表面あらしの測定

図13～図15は中心線平均あらしの測定結果である。

12%金含有銀パラジウム合金の表面あらし (図13) では、EVACLEAN において、浸漬後30日までは減少し、再び上昇する傾向を示した。他の洗浄剤においては顕著な変化は確認できなかった。

Co-Cr 合金(図14)では、12%金含有銀パラジウム合金とほぼ同様に EVACLEAN に同様な変

化が認められた。

Ti (図15) では、大きな変化は認められなかった。

4. pH 測定

EVACLEAN (表3) が強いアルカリ性の値を示した。

表3：pH 測定結果

	pH	g/ml($\times 10^2$)
EVACLEAN	11.76	1.5
POLIDENT	6.71	1.5
DENTFREE	8.70	1.45
PIKA	5.84	1.00

考 察

1. 義歯洗浄剤

1945年⁵⁾義歯洗浄剤に関する報告がなされて以来、今日まで多数の洗浄剤が市販されてきた。1951年⁶⁾に義歯洗浄剤に関するアンケート調査の報告が見られるがその中で24.3%は何らかの市販義歯洗浄剤を使用していた。歴史的には早期から義歯洗浄剤が使用されていたことが考えられる。

義歯洗浄剤は、一般にその成分組成から(1)過酸化化物、(2)次亜塩素酸、(3)酸、(4)酵素、(5)消毒薬に分類される⁷⁾。

過酸化物は発泡機構でアルカリ性と中性に分類され、一般にアルカリ性のものは着色性の汚れに有効であるが、義歯材料への為害作用がある。中性のものは幼若プラークに有効であるが、着色性の汚れには効果がないとされている。

次亜塩素酸は過酸化と同様に発泡機構からアルカリ性と中性に分類される。次亜塩素酸系義歯洗浄剤は着色を取り去り、ムチンや有機物を溶解し、細菌あるいは真菌の殺菌効果があるとされている。しかし、このような効果の一方で金属を腐食させたり、レジン漂白する欠点がある。

酸は市販されているタイプのもは、塩酸又はリン酸を配合している。着色性の汚れや歯石の除去に非常に有効的である一方で、金属を腐食させるという大きな欠点を有している。

酵素は近年、注目を集めている義歯洗浄剤の一つであり、現在食物残渣除去の点からプロテアーゼ、アミラーゼ、リパーゼなどの消化酵素、ある

いは抗菌, 抗プラーク作用などを有するムタナーゼ, デキストラナーゼ, β -1, 3 グルカナーゼ, リゾチームなどを配合した義歯洗浄剤が試作または市販されている。これらの酵素系義歯洗浄剤は, 一般にその作用は大きくないが, 義歯材料に対する為害性が少ない⁸⁾とされている。

消毒薬は一般に, グルコン酸クロルヘキシジンやサリチル酸が使用されている。これらの消毒薬は殺菌効果はあるものの, 除去されずに残存した死菌による為害性などが指摘されている⁸⁾。このように義歯洗浄剤は, 日常におけるデンチャープラークコントロールの実践においては不可欠なものになりつつある。

義歯床用材料には, 金属, レジン, そのほか軟性義歯材料等があり, それぞれの物性の特徴を活かして使用されている。しかしながら, 長期の使用により材料の物性に由来する材質の劣化や, プラーク付着による材質の劣化, 義歯洗浄剤を使用する時に起きる化学的変化による材質の劣化が考えられる。

長期の使用により材料の物性に由来する材質の劣化, すなわち摩耗や弾性の減少等, 機械的性質の劣化は, これらを防止するための方法は現在のところ見あたらない。しかし, プラーク付着や洗浄剤による材質の劣化は, 義歯の取り扱い方によることが多く, なんらかの対策を立てることで抑制できる。

義歯に付着した汚れはブラシによる機械的清掃や洗浄剤による化学的清掃によって除去しなければならないが, 機械的清掃は微細な部位や, 内部に侵入した汚れは除去できず, 化学的清掃に頼らなければならない。特に軟質裏装材のように表面性状の軟質のものは, 洗浄剤に依存する割合が高く, プラークによる劣化を防ぐために, 洗浄剤の使用は不可欠である。洗浄剤の種類によっては, 軟質裏装材に材質の劣化をきたすものがあり, 気泡発生や表面の荒れなどが認められる^{9,10)}。また, 洗浄剤の長期使用によってレジンの漂白や金属の腐食等が認められることが報告されている。表4にこれらの義歯の材質の劣化と義歯洗浄剤の組み合わせを示す¹¹⁾。

種々の市販義歯洗浄剤が出ているが, それぞれには利点, 欠点があり, これらの性質ならびに効果を十分に理解して患者においては賢明に使い分

表4: 義歯の材料と洗浄剤の組み合わせ¹¹⁾

義歯洗浄剤 義歯用材料	酸化物系	次亜塩 素酸系	酵素系
レジン床	○	×	○
金属床(Co-Cr)	○	×	○
ティッシュ コンディショナー	×	×	○
陶 歯	○	○▲	○

○: 使用上問題が少ないもの

×: 使用により義歯材料の劣化するもの

△: 製品間の差がかなり認められるので, ここでは一例として示した

▲: 維持のための金属部分が腐食することがある

ける必要があると同時に, 歯科医である我々は, その特徴を十分患者に説明する必要がある。

2. 物理学的計測について

1) 色差

日常われわれが目にする物体の判断は感覚的に行われている。言い換えれば, 物体に入射した光は反射光として人間の眼球を通して網膜に入り, 微小な電気信号に変換されて神経線維を伝達し大脳の視覚領に送られる。ここで色彩の情報が知覚され, さらに高次の大脳系により様々な感情を誘起する¹²⁾。したがって, 同じ色を見てもその表現は色々で, 色を正確に表現し, 伝えるための測定法が考えられている。一般に, 測色法は, 直接, 人の目により色を判定する視感的方法と, 目の代わりに受光器を用いる物理的方法に大別¹³⁾され, 視感的測定法は JIS Z 8723 にみられるように色を直接比較する方法と, 混色による測色とに分けられる。いずれにせよ人間の目による色の比較ということになり, その判断は定量的ではない。今回の実験においては値の定量性を考え, 色差計を用いて測定した。色差計は, 色を色相, 明度, 彩度という数値で表し, 色と色の差(色差)を数値で表したものである。今回, 測定試料片が1片であるため, 測定結果の平均を見ることができなかったが, 測定対象となる試料によっては, 測定値にばらつきがあり, 再度試料片を増やして測定する必要がある。

2) 光沢度

JIS に定められている歯科用合金の変色試験は, 耐水研磨紙にて研磨した試料を0.1%硫化ナトリウム溶液に浸漬した後, 視感により標準指標と

比較することによって行われる。しかし、それには大きな欠点があり、有彩色金属は色のほかに光沢があるから測定値が曖昧になってしまう。光沢は正反射成分を測定することによって比較されている。金属はいわゆる金属光沢を有する。殆どの金属は、光を一旦吸収した後、可視光線領域では殆ど全てを反射するが、金や銅などの有色金属は、あるいは光沢を有する有彩色な変色試料などは特定の波長域を吸収すると言われている¹⁴⁾。

3) 表面あらさ

金属の変色が見られた場合、表裏一体現象である腐食が考えられる。腐食は化学的あるいは電気化学的作用によって表面から消耗する現象であるので、腐食を定量的に表現するために表面あらさを測定し、特に今回は、中心線平均あらさを求めた。中心線平均あらさは、あらさ曲線からその中心線の方向に測定長さの部分を取取り、この取取り部分の中心線とあらさ曲線との絶対値を平均した値である。EVACLEAN に浸漬した12%金含有銀パラジウム合金と Co-Cr 合金において表面あらさについて変化が見られ、その原因は EVACLEAN が高い pH であるからであると考えられる。これは pH が中性とアルカリ性の違いにより義歯材料に影響が及ぼすとの報告⁹⁾に一致した。

4) pH 値

浜田ら¹⁰⁾は義歯洗浄剤中の同一成分においても、その量や pH の違いで義歯材料に影響があると報告している。今回、各洗浄剤の pH 値を測定した結果、EVACLEAN は、高いアルカリ性の値を示し、義歯材料への影響があると考えられるものの、アルカリ性の洗浄剤は着色性の汚れには有効であるという利点から、適切な使用方法を用いることによって効果の期待できる洗浄剤といえる。

結 論

市販義歯洗浄剤を用いて義歯床用金属への影響を調査するために、その評価方法について検討した。その結果次の結論が得られた。

1. Ti を EVACLEAN, DENTFREE に浸漬したところ光沢度が減少した。
2. 12%金含有銀パラジウム合金と Co-Cr 合金を EVACLEAN に浸漬した時に表面あらさ

に変化が生じた。

3. 各種義歯洗浄剤の pH を測定したところ、EVACLEAN はアルカリ性であった。
4. 一般に光沢度の測定が金属の表面変化を調べるのに有効であることが示唆された。

文 献

- 1) 関根 弘, 松尾悦郎, 津留宏道, 降手 敏, 小室智 (1971) アタッチメントの術後経過観察, 補綴臨床, 4: 476-491.
- 2) 関根 弘, 溝上隆男, 多田集一, 関塚弥夫, 小宮山弥太郎, 片桐利男 (1973) 義歯清掃剤“ステラデント”の臨床的検討, 第1報, 義歯の汚れの状態と“ステラデント”の持続的浸漬による清掃効果, 歯科学報, 73: 968-976.
- 3) 山木昌雄, 若狭邦男, 平 雅之, 廣瀬知二(1991) 床用レジンの諸性質に及ぼす義歯洗浄剤の影響, 第1報, 機械的性質について, 广大歯誌, 23, 42-46.
- 4) 若狭邦男, 廣瀬知二, 平 雅之, 山木昌雄(1991) 床用レジンの諸性質に及ぼす義歯洗浄剤の影響, 第2報, in vitro での洗浄効果, 广大歯誌, 23, 47-51.
- 5) Osborne, J. (1945) Clinical survey of acrylic resin dentures. Brit. dent. J. 128: 324-329.
- 6) Sexson, J. C. and Philips, R. W. (1951) Studies on the effects of abrasives on acrylic resins. J. Prosthet. Dent. 1: 454-471.
- 7) Budtz-Jørgensen, E (1979) Materials and methods for cleaning dentures, J. Prosthet. Dent. 42: 619-623.
- 8) 浜田泰三, 二川浩樹 (1991) デンチャーブランク, 33-38, 医歯薬出版.
- 9) 佐藤博信, 竹内敏洋, 鱈見進一, 篠原 功, 豊田静夫, 井上勝一郎, 柿川 宏, 服部信一, 上原秀樹, 鬼塚 雅 (1982) 義歯裏装材および機能的印象材に対する義歯清掃材の影響(第1報), 補綴誌, 26: 840-848.
- 10) 浜田泰三, 重頭直文, 穴吹昇三, 石田 浩, 森 博己 (1984) 義歯洗浄剤浸漬による tissue conditioners の変化, 補綴誌, 23: 109-115.
- 11) 浜田泰三, 駒井 正, 重頭直文 (1985) 義歯の汚れ, デンタルダイヤモンド, 3: 16-30.
- 12) 納谷嘉信 (1987) 産業色彩学, 9-32. 朝倉書店, 東京.
- 13) 側垣博明(1987)側色, 川上郎, 児玉 晃富家 直ほか編, 色彩の事典, 53-69. 朝倉書店, 東京.
- 14) 塩田隆蔵 (1974) 金の色, 金属, 44(10): 56-60.