

# 歯科鑄造用Ag-In合金の耐食性に及ぼすAu添加の影響 (北海道医療大学歯学会第25回学術大会 一般講演 抄録)

著者名(日)	中嶋 智仁, 遠藤 一彦, 大野 弘機, 川島 功, 山根 由朗, 柳 智哉
雑誌名	北海道医療大学歯学雑誌
巻	26
号	1
ページ	43-44
発行年	2007-06
URL	<a href="http://id.nii.ac.jp/1145/00010002/">http://id.nii.ac.jp/1145/00010002/</a>

## ワンステップ型ボンディング材に対する吸水の影響

○星野友宏, 伊藤 修一, 立松祐哉, 斎藤隆史  
北海道医療大学歯学部歯科保存学第二講座

【目的】本研究の目的は、市販の3種類のワンステップ型ボンディング材の吸水率と溶解率を測定し、さらにSEM観察を行うことにより、ワンステップ型ボンディング材の経時的な物性の変化を調べることである。

【方法】ワンステップ型ボンディング材としてAbsolute (Dentsply Sankin, 以後AB), Fluoro Bond Shake-One (Shofu, 以後SO), Clearfil tri-S Bond (Kuraray Medical, 以後TS), 対照として従来から用いられているセルフエッチング型ボンディング材Fluoro Bond (Shofu, 以後FL)を使用した。直径10mm×厚さ1.3mmのレジンドイスクをそれぞれ10試料ずつ作成し、10mlのヘキサデカンあるいは人工唾液中に37℃の環境下で5試料ずつ保管した。これらを経時的に取り出し重量を測定し、レジンの吸水率を計算した。レジンドイスクの重量が変化しなくなったところで、シリカゲルで満たされた密閉容器に試料を移した。その後、経時的に重量を測定し、変化が認められなくなったところで、これらの値と最初の乾燥状態の重

量の差から溶解率を計算した。さらにSEM観察を行い最初のレジンドイスクとの性状の比較を行った。

【結果および考察】吸水率、溶解率の測定において、ワンステップ型ボンディング材は、ヘキサデカン中に保管したものではほとんど変化がみられなかったが、人工唾液中に保管したものでは大きな変化がみられた。セルフエッチング型のFLではヘキサデカン、人工唾液ともに大きな変化はみられなかった。SEM観察においては、人工唾液中に保管したAB, SO, TSにおいてわずかなレジンの崩壊像がみられた。FLではほとんど崩壊していないが、人工唾液由来の石灰化物と思われる吸着像がみられた。

【結論】ワンステップ型ボンディング材は、吸水率、溶解率とも人工唾液中において経時的に大きく変化した。またSEM観察にて崩壊像が確認された。このことから親水性が高いワンステップ型ボンディング材を臨床に用いる場合、接着界面においてその物性が経時的に変化しやすいことが示唆された。

## 歯冠修復用材料による対合天然歯の磨耗に関する研究 —磨耗評価法の確立—

○嶋根竜人, 大野弘機, 遠藤一彦, 川島 功, 山根由朗, 柳 智哉  
北海道医療大学歯学部歯科理工学講座

【目的】最近の審美性修復材料について、天然歯磨耗の観点から研究した報告は少ない。また、現状では、審美修復材料による対合天然歯および対合歯冠修復物の磨耗を評価する方法も明確になっていない。そこで天然歯を磨耗させない材料、すなわち“天然歯に優しい材料”を判定する方法を確立する必要がある。本研究では、回転滑走磨耗試験機を設計・製作し、その有効性を検証するために、5種類の歯冠用硬質レジンによるエナメル質の磨耗を調べた。

【方法】回転滑走磨耗試験機は、咬合力に相当する荷重を可変できることと、滑走による磨耗を評価できることをコンセプトに設計・製作した。エナメル質の磨耗は、深さ1mm、幅10mmの溝に硬質レジンに均等に張り付けた回転棒をシンクロモーターで回転させ、これにエナメル質試験片を装着した垂直支持棒を一定の荷重で押し付けることによって評価した。硬質レジンには、フィラーの形態や含有量の異なる5種類の製品を用いた。シンクロモーターの回転速度は

25rpmとし、荷重は1kgとした。磨耗したエナメル質の円弧状に形成されたクボミの深さは、表面形状計測器で計測した。

【結果および考察】5種類の硬質レジンによるエナメル質の磨耗を調べた結果、フィラーの形態とエナメル質の磨耗の間には密接な関係があることが分かった。すなわち、粒径5 $\mu$ m程度の大きな無機質フィラーを含有する硬質レジンでは、表面に突出した硬いフィラーによって天然歯が磨耗した。一方、0.1 $\mu$ m以下の無機質フィラーを含む硬質レジンや有機質とMFRフィラーを複合した製品では、天然歯の磨耗量は少ないことが明らかとなった。また、原子間力顕微鏡で硬質レジン表面を調べた結果、磨耗過程で、マトリックスレジンが選択的に除去され、突出した粒径5 $\mu$ m以上の硬いフィラーが対合関係にある天然歯を磨耗させることが明らかとなった。

【結論】開発した回転滑走磨耗試験機によって、歯冠修復材料によるエナメル質の磨耗が簡便に評価できることが確かめられた。

## 歯科鑄造用Ag-In合金の耐食性に及ぼすAu添加の影響

○中嶋智仁, 遠藤一彦, 大野弘機, 川島 功, 山根由朗, 柳 智哉  
北海道医療大学歯学部歯科理工学講座

【目的】JIS第2種銀合金(Ag-In)合金は、歯台鑄造用や歯冠修復用に使用されているが、耐食性が低く口腔内で腐食・変色することが多い。演者等は既に、電気化学的手法を用いてAg-In合金の腐食挙動を0.9%NaCl溶液中で調べ、Auを1~6%添加することによ

り、合金の耐食性が向上することを報告している(本学会第23回学術大会)。そこで本研究では、溶出イオンの定量と腐食生成物の分析を行うことによって、0.9%NaCl溶液中における腐食機構を検討し、AuがAg-Inの耐食性を向上させるメカニズムを解明することを

目的とした。

【方法】Ag-20InにAuを1～6%添加した合金を作製し、0.9% NaCl溶液中で耐食性を評価した。試験片は通法に従って14×14×1 mmの大きさに铸造し、表面を鏡面に仕上げ実験に供した。溶出イオンは、グラファイト炉原子吸光法を用いて定量した。合金の表面に生成した腐食生成物は、SEMとX線光電子分析装置(XPS)を用いて調べた。

【結果および考察】Auを含まないAg-In合金は、0.9% NaCl溶液中で腐食し、表面に結晶性の腐食生成物を生成して変色した。XPSを用いた分析の結果、腐食生成物はInの酸化物(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)であることが分かった。腐食生成物の量は、Auを1%添加することによって著

しく減少した。また、Auを6%添加した合金の表面には、腐食生成物はほとんど認められなかった。一方、溶出イオン量を調べた結果、Ag-In合金ではInが選択的に溶出していたが、Auの添加によってInの溶出が抑制されるとともに、Agの溶出量がわずかに増加することが分かった。

【結論】Auの添加は、Ag-In合金の耐食性と耐変色性の向上に有効であることが確かめられた。また、Auの添加によって、結晶性のIn酸化物の生成とInの溶出は著しく抑制されたが、微量のAgが溶出するようになり、合金の腐食機構が大きく変化することが明らかとなった。

### Moigbacterium timidumと歯周疾患(1)

#### —M. timidumに及ぼす嫌気性グラム陰性桿菌の影響—

○宮川博史, 藤田真理, 鎌口有秀, 中澤 太  
北海道医療大学歯学部口腔細菌学講座

【目的】難培養性の糖非分解性偏性嫌気性グラム陽性桿菌である*Mogibacterium timidum*は、歯周ポケット深部から多数分離されることから歯周疾患との関連が指摘されている。しかし、本菌の病原性や歯肉溝細菌叢における役割などについてはほとんど明らかになっていない。今回我々は、本菌の歯周疾患における役割を明らかにする目的で、口腔細菌による本菌への増殖効果と共凝集活性について検討した。

【方法】5種の口腔細菌(*Streptococcus mutans*, *Actinomyces viscosus*, *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia*)を予め培養した血液寒天培地、または、液体培養後の培養上清を遠心、ろ過して調整した培地に*M. timidum*を接種して培養し、増殖効果を調べた。共凝集活性の測定は、まず、各細菌を共凝集用緩衝液に懸濁後、5分間超音波処理し、O.D.600nmで1.0に調整した。次に、2種の菌液を同時に混合し、経時的にO.D.の変化を測定して、共凝集活性とした。

【結果および考察】歯周病原性細菌である嫌気性グラム陰性桿菌(*P. gingivalis*, *F. nucleatum*, *P. intermedia*)を予め培養した血液寒天培地に*M. timidum*を接種した場合、その増殖は著しく促進されることが観察された。また、その増殖促進はこれらのグラム陰性桿菌を培養した培養上清でも見られたことから、嫌気性グラム陰性桿菌の代謝産物が*M. timidum*の増殖に重要な役割を果たしていることが示唆された。共凝集試験でも、それらの嫌気性グラム陰性桿菌と*M. timidum*の強い凝集活性が観察された。この増殖促進作用や凝集活性は*A. viscosus*や*S. mutans*のグラム陽性菌ではほとんど観察されないことから、*M. timidum*がグラム陰性桿菌の多く見られる歯周疾患病巣における病態細菌叢の維持や病態の慢性化に関与していることが示唆された。

【結論】*M. timidum*は嫌気性グラム陰性桿菌の存在下において歯周疾患の進行に重要な役割を演じていることが示唆された。

### *Porphyromonas gingivalis*のspontaneous mutantのバイオフィーム形成性について

○鎌口有秀, 藤田真理, 宮川博史, 中澤 太  
北海道医療大学歯学部口腔細菌学講座

【目的】*Porphyromonas gingivalis*は成人性歯周炎の主原因細菌の1つとされ、*P. gingivalis*が歯肉溝バイオフィーム形成菌の一員として長期存在することが本疾患の主要な要因の1つと考えられている。しかし、*P. gingivalis*のバイオフィーム形成因子の詳細については明確にされていない。今回、*P. gingivalis*のspontaneous mutantの中でバイオフィーム形成能が増加する株がみだされたことより、この株の性状について検討を行った。

【方法】spontaneous mutantは*P. gingivalis* ATCC33277(親株)をGAM半流動寒天培地で継代を繰り返すことにより得た。バイオフィーム形成能の測定は96穴プレート用い行った。N-末端アミノ酸解析は菌体をSDS-PAGE後、PVDFメンブランに転写し、目的のバンドをプロテインシークエンサーにて解析した。

【結果および考察】GAM半流動培地で約20代の継代により無色の

コロニーとなるnp8株とnp11株を得た。親株、np8株、np11株のバイオフィーム形成能を比較したところ、np11株が他の2株より多くのバイオフィームを形成することがわかった。np11株は他の2株よりGAM液体培地中で強い凝集性が観察された。菌体のSDS-PAGEによる解析の結果、np11株は他の2株に比較して17kDaと26kDaの2本のタンパク質バンドが増加していた。これらのN-末端アミノ酸解析とBLAST searchの結果、前者はflavodoxinであり、後者は3-oxoacyl-(acyl-carrier protein) reductaseであった。

【結論】本研究の結果、*P. gingivalis*のバイオフィーム形成性及びその凝集性にflavodoxin及び3-oxoacyl-(acyl-carrier protein) reductaseの2種類のタンパク質発現が強く関与していることが明らかとなった。