

## 2. 陶材溶着用チタンに関する研究

### —溶着破断面の観察—

○神成 克映, 坂口 邦彦, 日景 盛,  
白井 伸一, 柳谷 昌士, 山本 達也,  
多田 浩二, 清水 里織, 菅生 貴亮,  
鳴野 隆博, 秋馬 秀成, 林 桂一郎  
(歯科補綴学第II講座)

#### I. 目的

今回、我々はチタンと陶材の溶着機構を解明することを目的として、アルミナサンドブラスト処理と酸化熱処理等の表面処理条件が溶着機構にどのような影響を与えるかを調べた。

#### II. 方法

純チタンを鋳造して、板状試料を作成し、チタン用陶材をその上に築盛した。チタン表面処理を組み合わせ、各種条件で実験した。すなわち、陶材溶着チタン試料を機械的に剥離し、金属側と陶材側の元素分析を行った。また、陶材焼成前のチタンの表面処理の違いによる表面性状も観察し、検討した。

#### III. 結果と考察

陶材焼成チタン板状試料の断面を観察したところ、アルミナサンドブラストを行い酸化熱処理したもの(A)は、アルミナサンドブラストを行わなかったもの(B)に比べ

て、金属と陶材の界面がはっきりとせず、界面で酸化物が双方へ拡散していると考えられた。

さらに、同一試験を機械的に陶材を剥離し、チタンと陶材の破断面を観察し元素分析したところ、(A)は金属側、陶材側ともにチタン、シリカ、アルミニウムが多く分布していた。金属面には陶材が、陶材面にはチタン酸化物が十分に溶着していると考えられる。(B)は金属側に陶材成分が認められたが、陶材側には(A)ほどチタンの含有量は多くなかった。したがって(B)の場合は機械的嵌合力が主体で、ボンディングポーセレンが積極的に化学的結合をしていないと考えられる。

チタンの表面性状(A)をSEMにより観察した結果、アルミナサンドブラスト処理後、鋭角的に粗造になった面が、酸化熱処理によって丸みを帯び、表面に針状様構造物の成長が確認され、チタンと陶材の溶着に関与している可能性が示唆された。

## 3. 抗菌レジンモノマーの開発とその抗菌効果に関する研究

○近澤 慶<sup>1)</sup>, 久保 裕治<sup>1)</sup>, 坂口 邦彦<sup>1)</sup>,  
越智 守生<sup>1)</sup>, 松本 弘幸<sup>1)</sup>, 馬場 久衛<sup>2)</sup>,  
荒木 吉馬<sup>3)</sup>, 小田 和明<sup>4)</sup>, 町田 實<sup>4)</sup>

(歯科補綴学第二講座<sup>1)</sup>, 口腔細菌学講座<sup>2)</sup>, 歯科理工学講座<sup>3)</sup>, 薬学部薬化学講座<sup>4)</sup>)

#### 【目的】

歯科補綴材料の中でもレジン系の材料は、陶材や金属材料と比較して口腔内でプラークが付着しやすく、微生物の増殖をおこしやすい性質がある、そのため、歯科用レジンに抗菌性物質を混入して抗菌性を持たせる研究が従来より行われている。そこで今回我々は、消毒剤として広く使用されている塩化ベンザルコニウムの抗菌性が即時重合レジンに固定化されることを期待して重合基であるメタクリロイル基を導入した分子構造を持つ試作抗菌モノマーを合成し、この試作抗菌モノマーの抗菌性について検討した。

#### 【材料と方法】

本実験では、抗菌剤benzalkonium chlorideに、メタクリロイル基をエステル結合によって導入した分子構造を持つ試作抗菌モノマー12-methacryloxy benzalkonium chloride (以下MBKC)と試作モノマーの抗菌力を評価するための供試菌株、*S. sagus*, *A. viscosus*, *C. albicans*, *S. mutans*を用いた。まず、MBKCの各菌に対するMIC(最小発育阻止濃度)を測定した後、固定化抗菌剤の抗菌効果判定方法に準じた方法で、各種条件の0.5% MBKC含有即時重合レジン中の抗菌効果を評価した。

### 【結果と考察】

今回の実験の結果、MBKCは塩化ベンザルコニウムと同様にグラム陽性球菌、グラム陽性桿菌、真菌に対して強い抗菌力を示していたことから考えて、固定化のためにメタクリロイル基を導入しても塩化ベンザルコニウムの抗菌特性への影響は少ないことが確認できた。しかし、

MBKCを即時重合レジンに混入し重合して作製したwellを用いた実験において、試料を水中浸漬して未重合モノマーを除去すると浸漬前のような強い殺菌作用は発現せず、僅かな増殖抑制しか起らなかった。このため、今後はMBKCとMMAの重合状態の確認や、より適切な抗菌試験の方法についても検討してゆく必要がある。

## 4. レジン接着用金合金の開発

### —卑金属を添加した金合金の高温酸化による接着強さの向上—

相良 昌宏, 大野 弘機, 荒木 吉馬,  
遠藤 一彦, 川島 功, 山根 由朗  
(歯科理工学講座)

貴金属合金は、Co-Cr系合金やNi-Cr系合金に比べ、接着性レジンに対する接着強さが劣っている。金属と4-METAレジンとの接着には、合金表面に形成された酸化物の種類が両者の接着に重要な役割を担っていることが知られている。そこで本報告では、金合金に微量の卑金属成分を添加し、高温酸化法により酸化物層の構造と酸化物の種類を制御し、4-METAレジンと合金の接着性を改善することを目的とした。

ADAタイプIVの金合金にNi, In, Crをそれぞれ2 wt%添加した場合について、合金表面を鏡面に研磨し、次に1次加熱として大気中で800°C20分酸化後、酸洗いをを行い、最後に2次加熱として大気中で500°C10分加熱した。この酸化面に4-METAレジン接着させた。接着試験片を1日間、室温に放置後、引張試験を行った。

接着強さは、Niを2%添加した合金、次にCrを2%添加した合金、続いてInを2%添加した合金、最後に卑金属

を添加しない合金の順に小さくなった。Niを添加した合金では、卑金属を添加しない合金に比べ、約50%接着強さが向上していた。

添加元素の種類と接着強さの関係を調べるために、それぞれ3段階の処理後の酸化層の表面構造について、EPMA, X線回析, ESCA, SEMで調べた。

その結果、卑金属を添加した合金では、800°C20分の1次加熱によって、酸化銅の外部酸化層のほかに、添加元素の酸化物による内部酸化が起った。これに酸洗いを施すと外部酸化層は溶かされて、内部酸化粒子の穴が観察され、合金の表面状態が微細になることが明らかとなった。さらにこれを500°C10分の2次加熱を行うとより微細な酸化物粒子が形成された。これら酸化物はそれぞれ添加元素の種類によって、CuO, NiO, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>であった。

## 5. コンポジットレジンの重合収縮によって発生した窩洞辺縁の微小クラック

○今北 将人<sup>1)</sup>, 大野 弘機<sup>2)</sup>, 松田 浩一<sup>1)</sup>,  
荒木 吉馬<sup>2)</sup>, 遠藤 一彦<sup>2)</sup>, 荊木 裕司<sup>1)</sup>  
(歯科保存学第二講座<sup>1)</sup>, 歯科理工学講座<sup>2)</sup>)

コンポジットレジンとは、重合過程で収縮する。この重合収縮に伴う応力は、窩洞壁からコンポジットレジン充填物を剥離させる力として作用する。窩洞形成後の歯質に、コンディショナー、プライマー、ボンディング材を塗布し、コンポジットレジンと歯質の接着を強固にしようとした場合においても、この重合収縮によってギャップが生じることがある。このギャップは、窩洞辺

縁における微少漏洩による接着や二次齲蝕の原因となり、臨床的に大きな問題とされてきた。

今回、我々は、実際の口腔内でコンポジットレジンで充填した場合、及び抜去歯に充填した場合について、充填物辺縁のエナメル質を光学顕微鏡と走査型電子顕微鏡を用いて詳細に観察した。すなわち、①窩洞形成前の試料作製時、②窩洞形成後、③コンポジットレジン充填直