

〔学会記録〕

東日本学園大学歯学会第11回学術大会

(平成5年度総会)

—一般講演抄録—

(平成5年2月13日, 歯学部D-4講堂)

1. 金銀パラジウム合金の硫化変化機構の解明と高耐硫化合金の開発

遠藤一彦, 大野弘機, 荒木吉馬
川島 功, 山根由朗
(歯科理工)

現在市販されている金銀パラジウム合金の金及びパラジウムの含有量は, それぞれ規格下限値の12%, 20%に設定されており, 口腔内で腐食, 変色する例が少くない。審美的観点から, あるいは生体に対する安全性の観点から, より高い耐食性が要求される。

既に演者等は, 金銀パラジウム合金の口腔内に於ける変色の原因は, 合金成文の硫化物生成であることを明らかにしている。そこで本研究では, 0.1%硫化ナトリウム溶液中における本合金の腐食, 変色挙動を電気化学的手法を用いて調べた。特に合金組織と硫化物生成機構の関係を詳細に調べるとともに, 生成した硫化物をX線回折装置およびX線光電子分析装置(ESCA)で分析した。さらに, これらの結果に基づいて, 口腔内環境で変色しない硫化合金の組成を検討した。

0.1%硫化ナトリウム溶液中における市販の金銀パラ

ジウム合金のアノード分極曲線には, 硫化物生成反応に基づく電流ピークが-520mVと-425mVに認められた。電流の主ピークが存在する-520mVでは, Ag-rich相の腐食に伴い, 硫化銀が生成した。この低電位域でおこる硫化銀生成が, 変色の原因となっていることが明らかとなった。硫化銀の生成反応を抑制し, 耐変色性を向上させるために, パラジウム含有量の高い合金を施作したところAg-45Pd-18Cu-12Au合金は, 鑄造状態でPd-rich固溶体単相となることが分かった。また, アノード分極曲線上で-520mVに見られる硫化銀生成反応に由来する電流ピークは消失しており, 硫化物溶液中で腐食, 変色しないことが明らかとなった。口腔内よりも腐食環境の厳しい0.1%硫化ナトリウム溶液中で変色しないことから, 本合金は耐硫化性が極めて高く, 口腔内で全く変化を起こさないものと考えられる。

2. Gaによる歯科用貴金属合金の拡散接合に関する基礎的研究

川島 功, 大野弘樹, 荒木吉馬
遠藤一彦, 山根由朗
(歯科理工)

【目的】 歯科補綴物のろう付けは, 主としてブローパイプによりろう合金を溶解して行われているが, このため, 母材は高温酸化により材質が低下したり, ろう付け後の

補綴物の位置関係にくるいを生じることがある。そこで, ろう付温度を低温に設定することが出来れば, これらの欠点を防止できる。低温での接合が可能ならろう合金とし

ては、常温で液状であるGa基共結晶合金のいくつかが考えられる。これらのろう合金で接合後、接合部を硬化処理が達成され、かつ母材固定用のせっこうの収縮が発現しない350°C以下で加熱し、ろうの構成成分を母材中に拡散させることができれば、接合部分での強度の増加および耐食性の低下の軽減が期待される。今回はそのための基礎データを得る目的で単純な系を含むAgベースの合金系で、接合処理および拡散処理を行い接合部の拡散層の観察を行った。

【材料および方法】 各母材は、CuまたはSnを含むAg固溶体、市販の低融Ag合金、金銀パラジウム合金および低カラット合金である。これらの合金を冷間加工により、5X5X2の板状とし、時効硬化可能な合金は溶体化処理を

施した後、接合用母材とした。接合面を鏡面研磨した後、母材を40°Cに加熱し、研磨面に純Gaをレジン棒で薄く塗布し2枚の板を圧接した。次の、この接合させた試料をピンチコックで固定し、真空中で拡散処理(350°C, 1hr)を施した。処理後の試料の接合部分について、顕微鏡観察、硬さ測定(荷重25g)、EPMAによる観察およびX線回折を行い、本接合法の可能性を検討した。

【結果】 数%のCuまたはSnを含むAg固溶体中では、Gaの拡散層の幅は約30ミクロンであるが、さらに多元系になると、その幅は減少する傾向にあった。金銀パラジウム合金、低カラット合金の拡散層の硬さは時効処理により硬化した母材と同程度(Hv=260)となった。以上のことにより、低温での接合処理の可能性が示唆された。

3. 各種被着貴金属表面改質法(Adlloy法, Vプライマー法, シリコータ法)で改質した金属とレジンの接着界面における耐水性の比較

山根由朗, 大野弘機, 荒木吉馬
遠藤一彦, 川島 功
(歯科理工)

【目的】 歯科用貴金属合金と接着性レジンの接着性を向上させるために、スズ電析法、シリコータ法、高温酸化法などが開発された。近年さらに簡便な表面改質法として、液状Ca-Sn合金Adlloyや、接着性プライマー法が登場してきた。そこで本研究では、歯科用貴金属合金および試作合金を、Adlloy法、シリコータ法、接着プライマー法、スズ電析法、高温酸化法で合金表面を改質し、接着界面の耐水性を比較検討した。

【材料及び方法】 被着合金としてタイプIV合金と14K合金および金銀パラジウム合金を使用した。また合金組成の影響を検討するために、Au-Cu, Au-In, Au-Sn, Au-Zn合金についても併せて検討した。耐水性試験は、18×18mmの被着金属表面に、各法で改質操作を行った後、0.2mmのPMMA板を厚さ0.05mmの4-META/MMA-TBB系接着性レジンで接着させ、37°Cの乾燥空气中に24hr放置した。次に、37°Cの水中に3 days浸漬し

た。これを、液体窒素(-196°C)と40°Cの水に交互に1 min浸漬する熱サイクルを20回加えた。熱衝撃によって剥離した面積を測定し、剥離率から接着界面の耐水性を評価した。

【結果】 Adlloy法と、スズ電析法がタイプIV合金、14K合金、金銀パラジウム合金ともに優れた耐水性を示した。接着性プライマー法では、タイプIV合金、14K合金は20~30%の剥離率、金銀パラジウム合金は60%の剥離率であった。高温酸化の場合はタイプIV合金、14K合金は40%の剥離率で金銀パラジウム合金は20%の剥離率であった。シリコータ法は、タイプIV合金で優れた耐水性を示したが、14K合金では約40%の剥離率であった。金銀パラジウム合金では約60%の剥離率であった。接着性プライマー法は、SnとZnに対してあまり効果がなかった。シリコータ法は、Cuの添加量が多くなると耐水性は著しく低下し、組成依存性が強く現れた。