

一般に臼歯部の咬合力は50~70kgfとするならば、Ni-Cr合金同士のPrewettingされたものは十分適応で

きるものである。

2. 鑄造冠用 Ni-Cr 合金のくり返し鑄造における物性についての研究

紀田樹介, 白井伸一, 石川健二
関根清文, 上埜由紀子, 市川恭成
木村茂隆, 桐部祐児, 竹沢恵美子
田中 収, 坂口邦彦
(補綴II)

Ni-Cr合金は、鑄造性、適合性、生態安定性など様々な問題点が残された状態ではあるが鑄造技術の改善、そして安価であるため鑄造冠用材料として頻繁に用いられている。しかし、一般に用いるには未だ十分な研究がなされていないように思われる。従前より、我々はNi-Cr合金に関する研究を行ってきたが、今回は物性を調べる目的で、直径2.4mm長さ24mm円柱の両端に維持部を設けた試料、さらに鑄流れ性を調べるべく12:1のテーパを与えたくさび型の試料を作製し、くり返し鑄造、すなわち、バージンアロイを用いた第1回鑄造(1st. cast)と1回鑄造されたアロイを用いた第2回鑄造(2nd. cast)とその中間的要因としてバージンアロイ1/2と1回鑄造されたアロイ1/2を用いたV+1 st. castにおいて引っ張り強さ、硬度、表面あらさ、鑄流れ性、断面の状態を調べた結果

1) 引っ張り強さ、0.2%耐力、ブリネル硬度においては1st. castに比べ V+1st. castおよび2nd. castはあ

きらかに減少する結果となった。

2) 表面あらさ、鑄流れ性においても劣る傾向がうかがえるが、その差は大きくなかった。

3) のび率では2nd. castにおいて大きくなる傾向がうかがえた。

4) 電子顕微鏡におけるSEM像からは、バージンアロイに比べ1st. cast, V+1st. cast, 2nd. castの順にクラック様のものが増加する傾向がうかがえた。X線分析から、その分布からはNi, Cr, Mo元素の量的な変化は見られず、面分析において不均一さがみられた。

質 問 大野 弘機 (歯科理工)

合金の繰返し鑄造による物性の劣化は合金成分の変動に起因していると考えられるが、その合金成分は何か?

回 答 紀田 樹介 (補綴II)

金属の熔融時に微量元素の喪失等合金成分の変化は考えられるが、本実験では検出されなかった。

3. 修復用光重合レンジ内部における重合状態の解析

—— 透過光強度の測定および核磁気共鳴装置による重合度の分析 ——

山根由朗, 荒木吉馬, 川島 功
相良昌宏, 大野弘機, 新川 齊*
五十嵐清治*(歯科理工, 小児歯科*)

光重合レジンは、操作性の利点から臨床で広く使用されるようになったが、歯髄刺激性や硬化深度が浅いなど欠点がいくつか指摘されている。それらは光照射下におけるレジンの重合特性によるものと考えられているが、化学反応の観点からこれを解明した報告はない。

そこで、今回種々な照射条件下での重合状態を定量的にとらえる為に、可視光で重合させたレジンについてプロトンのNMR分析を行った。また、あわせてレジン内

の深さ方向の照射光の強さ(照度)を調べ、NMR分析から得られた重合度との関係を調べた。

実験材料として市販の光重合レジンス松風社製LITEFIL前歯部用を使用した。レジンをテフロン製リング(内径5mm, 厚さ1mm)に充填し、極く薄いプラスチックフィルムを介してこれを3層に重ね合わせ、直上から専用照射器にて照射した。24時間後、各層のレジンを粉碎して重クロロホルム中に浸漬し、未反応物を

溶解させた。次に遠心分離機にかけて未溶解の沈澱物を除外し、残った溶液をNMR測定試料とした。NMR分析は日本電子社製高分解能 FT-NMR を使用した。また照度測定は、ミノルタ社製照度計 T-1L を用いて行った。

NMR スペクトルの面積比を比較すると重合体から溶出したレンジの量は、上の第1層が35%、第2層が62%、第3層では85%であった。さらに、溶出物中の二重結合の量からモノマーを定量すると各層とも溶出量の約80%であった。

照度測定の結果、第1層通過では照射光の強度の30%以下となり、さらに第2層を通過すると10%以下、第3層まで通過すると数%にまで減少し、レジン層を通過するごとに急激に減少することが明らかになった。そして、

レジン層通過時に吸収された光の強さの対数と、二重結合の消費率に相当する重合度との間には直接関係があることがわかった。

質問 倉橋 昌司 (口腔生理)

重合反応に伴う二重結合の減少量と硬さ変化の比例性はどのようになっているのでしょうか？

回答 山根 由朗 (歯科理工)

当然、二重結合が減少すると、硬さが向上すると考えられます。歯髄為害性の原因であるといわれている未反応モノマーの量は、硬さ測定では判定できない。したがって本実験のような化学的方法による重合度の測定を行う必要がある。

4. Ag-Pd 合金の時効過程における粒内反応に及ぼす微量添加元素の影響

川島 功, 神澤康夫, 山根由朗
相良昌宏, 荒木吉馬, 大野弘機
(歯科理工)

鑄造用銀パラジウム合金に、Al, Co, Sn, Cr, In を単独に微量添加し、時効硬化過程でこれらの元素が粒内反応を抑制するか、または促進するかを明らかにするとともに、粒内の硬さを向上させる因子についても検討した。

合金の組成は、Pd25mass%, Cu10mass%, Ag64mass%で、残り1 mass%を各添加元素で置き換えた。1回の溶製量は30gとした。

300°Cの等温時効による硬さ測定において、Al, Co の場合硬化が遅れた。Sn, Cr, In では逆に粒内の硬化が促進し、早期に最高硬さに達した。特に、Cr 添加の場合、溶体化時の硬さ値が高く、急冷中に粒内反応が進行することが示唆された。

本系合金の昇温電気抵抗曲線は、大きく4段階に分けられ、低温側から第2段目が粒内反応に、第3段目が粒界反応に対応している。第2段目の傾きは、Co がもっとも大で、Cr, In, Sn, 無添加の順になった。この負の傾きの大きさは粒内反応の促進を意味する。しかし、Co の

場合は、粒内反応の開始時期が、極端に高温側に移動し、反応の開始が遅延した。しかし、粒内反応が始まると急速に進行した。この第2段目の区間の傾きの大小と、300°Cの等温時効による硬化過程を促進する順序とは良い対応を示した。添加元素の粒内反応への影響は、時効温度の上昇とともに小さくなった。

粒内生成物がどのようなものであるかを知るために、復元現象の有無を調べた。その結果、各試料ともこの現象は現われず、生成物はGPゾーンのようなものでなく、より安定な相と考えられる。また、等温時効による電気抵抗変化率が、10%変化するまでの時効時間と時効温度の逆数についてアレニウスプロットを求めた。これから粒内反応の活性化エネルギーは、いずれの試料も、192~196KJ/mol となった。この値はすでに報告されているPd-Cu規則相形成のための活性化エネルギーと一致した。