

치과주조용 Ni-Cr합금 소결체의 표면특성

Surface Characteristics of Sintered Ni-Cr Alloy for Dental Casting

김현주<sup>a\*</sup>, 김은실<sup>a</sup>, 김성환<sup>a</sup>, 조채익<sup>a</sup>, 박근형<sup>b</sup>, 최한철<sup>a</sup>  
<sup>a\*</sup>조선대학교 치과대학 치과재료학교실(E-mail:hcchoe@chosun.ac)  
<sup>b</sup>미치과기공소

**초 록:** 본 연구에서는 치과용 주조합금의 개발을 위하여 Ni-Cr 및 Ni-Cr-Ti합금을 소결체를 제조하고 그 표면특성을 조사하였다. 결정조직은 Ti가 첨가되면 결정립이 미세화되는 경향을 나타내었으며 Ti가 첨가되면 결정구조가 다르게 나타났다. Ti함량이 증가할수록 경도 값은 증가하였으며 Ti가 10wt% 첨가되었을 때 가장 높은 값을 보였다. 또한 압분체 < 소결체 < 벌크상태로 증가하는 경향을 보였다. 부식실험 결과 내식성은 Ti 함량이 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였으며 벌크상태의 시편이 가장 좋은 내식성을 보였다.

1. 서론

현재 일반적으로 많이 사용되고 있는 PFG(porcelain fused to gold)는 금합금 프레임으로 최근 경제가 어려워지면서 2007년도에 비해서 금합금 재료비가 50%이상 상승하게 되어 PFG 재료를 사용하다가 부담스러워지면서 이를 대체하기위한 PFM용 메탈을 개발해야 할 필요성이 치과계의 큰 관심이 되었다. 최근 급등하고 있는 금값과 맞물려 금을 대신할 합금으로, 금속으로 인한 블랙 검 현상과 Ni알러지의 발생 되지 않고 금에 비해 월등히 가벼운 저 비중 합금이 필요하게 되었다. 이를 위하여 현재 판매중인 Ti-Ni-Cr-Mo합금, Ni-16Cr합금, 및 Co-Cr합금보다 우수한 잇몸친화성과 도재 수복이 용이하여 작업성 및 부착성이 좋고, 가볍고 저렴한 Ti-Cr-Ni합금의 소결체 개발이 필요하게 되었다. 따라서 본 연구에서는 이를 개선하기위하여 Ni-Cr 및 Ni-Cr-Ti합금을 소결체를 제조하고 그 표면특성을 조사하였다.

2. 실험방법

합금의 설계는 Ni-13Cr에 1~10Ti 합금원소의 조성을 Cr 13 wt%, Ti (1~10 wt%)로 칭량하여 제조하였다. 합금의 분말은 물분사법으로 제조된 규칙형 분말을 사용하여 분말혼합기를 이용하여 균일하게 혼합하였으며 혼합분말을 직경이 10mm 이고 높이가 40mm인 성형다이를 사용하여 각각 성형밀도가 6.8g/cm<sup>2</sup>가 되도록 4.8~5.3 bar의 압력으로 disk형의 제품을 성형하고 Ar가스 분위기에서 40℃/min.의 속도로 1100℃까지 가열하여 30분 동안 소결한 후 수냉하였다. 잉곳 및 소결체에 행한 열처리조건은 소결온도에서 수냉하여 용체화처리하였다. 또 이 두 종류의 시편에 대해 결정구조는 XRD로 조사하였고 EDS분석 및 SEM을 통하여 다른 석출물이 존재하는지 확인하였다. Ni-Cr-Ti 합금의 시편을 2000 grit의 SiC 연마지까지 단계적으로 습식 연마하고 표면 거칠기가 없어질 때까지 최종적으로 0.3µm 알루미나 분말로 마무리 하고 초음파 세척한 후 x400 배율로 0.3kg의 하중을 주어 표면경도를 측정하였다. 총 10회에 걸쳐서 측정하여, 최대값과 최소값을 제외한 그 평균 값으로 경도 값을 나타내었다. 잉곳 및 소결체의 전기화학적인 특성에 미치는 합금원소 및 열처리의 영향을 조사하기 위하여 정전위차계(Model PARSTAT 2273, EG&G, USA)를 이용하여 36.5±1℃의 0.9%NaCl용액에서 양극동전위 방법으로 표면부식거동은 조사하였다. 이때 인가전위는 -1500mV에서 1000mV까지 1.67mV/min의 주사속도로 인가하여 시험을 수행하였으며 분극곡선으로부터 부식전위와 부식전류밀도 및 부동태영역의 전류밀도로 부터 금속표면의 용출거동을 조사하였다. 부식이 끝난 시편은 부식표면은 FE-SEM을 사용하여 조사하였다.

3. 결론

결정조직은 Ti가 첨가되면 결정립이 미세화되는 경향을 나타내었으며 Ti가 첨가되면 결정구조가 다르게 나타났다. Ti함량이 증가할수록 경도 값은 증가하였으며 Ti가 10wt% 첨가되었을 때 가장 높은 값을 보였다. 또한 압분체 < 소결체 < 벌크상태로 증가하는 경향을 보였다. 부식실험 결과 내식성은 Ti 함량이 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였으며 벌크상태의 시편이 가장 좋은 내식성을 보였다. (본 연구는 2012년 중소기업청 산학연공동기술개발사업지원으로 수행된 과제임)

참고문헌

1. V.S.Saji, H.C.Choe, Transactions of Nonferrous Metals Society of China, 19 (2009) 785.