

## 치과 임플란트용 Ti-Nb-Si합금의 부식 특성

### Corrosion Characteristics of Ti-Nb-Si Alloy for Dental Implant

박수정<sup>a\*</sup>, 추현식, 장재명<sup>b</sup>, 이현규<sup>c</sup>

<sup>a\*</sup>조선대학교 금속재료공학과(E-mail:iamed@chsoun.ac.kr), <sup>b</sup>(주)뉴환경소재연구소, <sup>c</sup>조선대학교 신소재공학과

#### 1. 서론

각종 산업재해나 사고 및 고령 인구의 증가 등으로 인해 인체가 회복 불가능한 손상을 입게 되면 과거에는 고전적인 외과수술 방법으로 일단 손상된 장기나 조직을 제거한 후 나머지 신체기능을 유지하며 일생을 마치게 되었다. 그러나 재료공학 및 조직공학 등과 함께 생명공학과 의학의 눈부신 발전으로 손상된 장기의 외과적 대체 수술뿐만 아니라 잃어버린 인체 기능까지 회복할 수 있는 생체소재의 개발 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서는 생체에 직접 매식되는 생체용 금속재료로서 인체 내에서 내식성 및 생물학적 안정성이 우수하고 생체적합성이 좋은 Ti계 합금을 개발할 목적으로 생물학적으로 안정한 원소인 Nb, Si을 각각 Ti에 첨가하여 전기화학적 방법에 의하여 부식특성을 고찰하였다.

#### 2. 본론

본 연구에서 시편의 합금제조는 고순도의 Ti(99.98 wt%), Nb(99.99 wt%), Si(99.90 wt%)을 사용하여 이들 금속들을 정량한 후 진공아크용해로를 이용하여 Ar 가스분위기에서 용해한다. 제조된 합금은 내부의 응력제거와 가공조직을 회복하고 재결정시키기 위하여 1,050 °C에서 24시간 동안 균질화열처리를 한다. 미세조직 관찰을 위한 시편은 고속 다이아몬드 정밀절단기를 이용하여 10 × 10 × 5 mm 크기로 절단한 후 SiC 연마지로 2000 grit까지 단계적으로 습식 연마하고 최종적으로 0.3 μm 알루미나 분말로 마무리 한 후 초음파 세척을 한다. 준비한 시편은 2 ml HF + 3 ml HCl + 5 ml HNO<sub>3</sub> + 190 ml H<sub>2</sub>O Keller's 용액으로 에칭한 후 OM(B2, Olympus Co, Japan)과 SEM(S-3000N, Hitachi Co, Japan)을 이용하여 기조직을 관찰하고, 각 시료에 성분변화를 확인하기 위하여 EDX분석을 한다. 결정구조 분석은 X-선 회절분석기(Rigaku D/Max-Rc, Japan)를 사용하였으며 스캔범위는 20~80도의 2θ 구간을 측정한다. 또한 경도시험은 마이크로 비커스경도시험기를 사용하였으며 각 시편의 경도는 10회 측정 후 최고 및 최저 값을 제외한 나머지 값을 평균한 것으로 정한다. 또한, 실험 합금의 부식 특성을 전기 화학적 방법을 통해 정량적으로 평가하기 위해 동전위 시험을 한다. 시편을 SiC 연마지로 1200 grit까지 습식 연마하고, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 분말을 이용하여 1.0 - 0.3 μm까지 연마한 후 분극거동을 확인하기 위하여 0.9 % NaCl 전해액에서 1.66 mV/sec의 주사 속도로 동전위 분극시험을 실시한다. 시험에 사용된 장비는 소프트웨어(Princeton Applied Research, USA)로 제어되는 potentiostat(EG&G, model 263, USA)을 이용한다.

#### 3. 결론

Ti-Nb-Si합금에 Nb이 증가할수록 α + β 상에서 β 상으로 형성했다. 경도값은 α+β 형 Ti-30Nb-0.4Si합금이 평균 421 HV으로 β 형 Ti-20Nb-0.4Si 합금의 평균 346 HV보다 높게 측정되었다. 36.5±1 °C의 0.9 % NaCl 전해액에서 전기화학적 부식거동을 조사한 결과, Nb의 함량이 증가할수록 내식성이 증가하였으며, α + β 상 보다 β 상 합금의 전기화학적 특성이 더 우수하였다.

#### 참고문헌

1. H. Suh, Tissue Engineering for Artificial Organs, Yonsei Univ.13(1999).
2. Pierre B, Frank M. Microstructure transformation during warm working of β-treated lamellar Zircaloy-4 within the upper α-range. Mater Sci and Eng 431(2006)pp59-67.
3. J. H. Kim, K. H. Lee, Biomaterials research, 3(1999)p28.
4. D. J. Kim, S. Y. Kim, H. J. Choi, Biomaterials research, 7(2003)p66.