

양극산화 티타늄의 생체 적합성에 관한 연구

이 민호 진 영철 배 태성 추 용호
전북 대학교

A study on the Biocompatibility by anodized titanium

Min-Ho Lee Young-Chul Jin Tae-Sung Bae Young-ho Chu
Chonbuk National University

1. 서 론

티타늄의 우수한 내식성은 낮은 온도에 있어서 형성된 대단히 얇은 산화 피막이 수용액이나 화학적 환경에서 보호성을 지니고 있기 때문이다. 어떠한 이유로 이 산화 피막이 파손되었을때 곧바로 산화 피막이 재생되어지는 조건하에서 티타늄의 재료는 극히 안정하고 우수한 내식성을 유지한다. 그러나 水分(水)이 전혀 없는 환경에서 형성된 산화피막은 고온산화의 경우와 동일한 보호성을 지니지 못한다. 또한 티타늄은 대기중에서 산소와의 친화력이 매우커서 산화피막이 형성되어 자연적으로 내식성을 갖게되나 자연발생적인 산화피막은 표면 산화층이 불균일하고 공식등이 발생하기 쉬워 우수한 부동태 피막이라고는 할 수 없다.

따라서, 본 연구에서는 티타늄이 갖는 산소와의 친화력을 이용하여 티타늄 표면에 양극 산화 피막을 형성시켜 티타늄 산화물의 생성과정, 표면 부동태 피막의 내식성 및 생체 적합성을 고찰하는데 그 목적이 있다.

2. 실험방법

본 실험에 사용된 시편은 일본 NILACO 제 Titanium Sheet를 1 X 10 X 10mm로 절단한 것을 산세액 (60Vol% HNO₃(98%), 25Vol% HF(98%), 15Vol% H₂O)으로 약 5초 산세하여 표면에 자연적으로 생성된 산화 피막과 불순물을 완전히 제거한 후, 알코올과 증류수로 세척하여 건조시켜 양극으로 하고, 음극은 불활성 백금판을 사용하여 양극 산화시켰다.

또한, 일정 전압에 따른 전류와 시간변화를 고찰한 후 SEM, XRD를 이용하여 조직과 생성된 상을 관찰 하였으며

Balb/c 3T3 cell에서 분리한 Fibroblasts를 DMEM배지를 사용해 5일간 배양된 세포를 광학 현미경으로 관찰 하였다.

부동태 피막 형성 전 후의 내식성 평가에는 Physiological NaCl, 5% HCl 및 5% H₃PO₄에 각각의 시편을 7일간 침지 후에 ICP로 금속 용출량을 조사하였다.

3. 실험 결과 및 고찰

산화전압과 전류와의 관계에서는 피막 형성과 성장에 따른 저항이 증가하여 전류는 감소하나 최저 전류값은 전압이 상승 함에 따라 증가 함을 볼 수 있었고, 전압이 높을수록 최저전류(피막의 완전 성장)에 이르는 시간은 짧아졌다.

X선 회절 분석 결과 5V에서 60V까지는 TiO₂의 양이 증가함을 보였고, 70V에서 90V까지는 약간씩 감소함을 보였다.

또한, SEM 결과 6각형을 이루면서 입계형성이 뚜렷한 산화물 조직이 형성되었으며, 세포 적합성에 대한 결과로 순 티타늄과 양극산화 처리된 티타늄에서 공히 양호한 적합성을 나타내었다.

내식성 시험에서는 양극 산화한 것이 산화하지 않은 것에 비해 뛰어난 내식성을 나타내었다.

참 고 문 헌

- 1) L.L.Shreir : Corrosion, Vol.1, PP 115-128(1985)
- 2) 私市優 : 表面技術, Vol.40, NO.1, PP 66-67(1989)