C-14

P_2O_5 함량에 따른 PDMS로 수식된 SiO_2-CaO-P_2O_5 복합체의 합성과 생체활성도
Synthesis and Bioactivity of PDMS-modified SiO_2-CaO-P_2O_5 hybrid Gel with different P_2O_5 contents

인하대학교 서동원 ,김상목, 김진균, 황진명

1. 서론

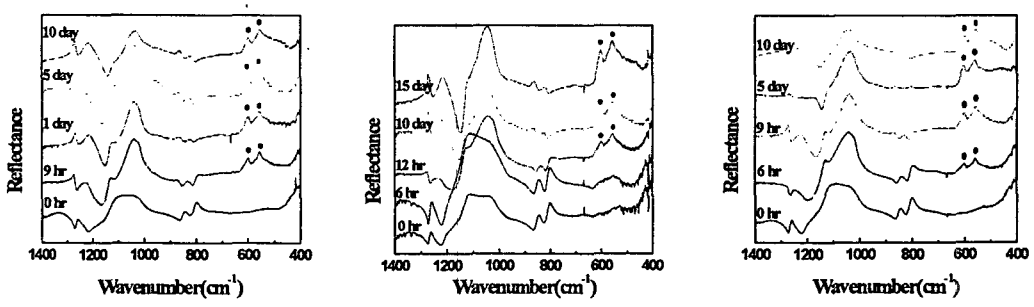
생체 활성 세라믹 재료는 뼈와 결합할 수 있어 뼈 대체용 재료 및 생체활성 coating 재료로서 각광을 받고 있다. 본 연구에서는 sol-gel 공정을 이용해 P_2O_5의 농도를 변화시켜가며 PDMS-SiO_2-CaO-P_2O_5 hybrid Gel을 합성하였다. 제조된 시편을 생체 유사 용액과 반응 시켜 생체 활성도를 측정하여 P_2O_5가 apatite 생성에 미치는 영향를 규명 하고자 한다.

2. 실험방법

SiO_2-CaO-P_2O_5 계의 유리를 합성하기 위한 출발물질로는 시약등급인 $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$, tetraethoxysilane (TEOS), triethyl-phosphate (TEP)를 사용하였고, 유기성분으로 polydimethylsiloxane (PDMS)를 선택하여 hybrids gel을 합성하였다. PDMS는 20wt%, CaO/TEOS의 몰비는 0.15로 고정을 하고, TEP/TEOS의 몰비를 0, 0.01, 0.03의 비로 변화시켜 시편을 제작하였다. 제조된 시편을 생체 유사 용액과 다양한 시간동안 반응시킨 다음 시편 표면에 apatite의 생성을 확인하기 위해 TF-XRD와 FT-IR로 관찰하였다. 시편 표면의 형상을 관찰하기 위해서는 SEM을 사용하고, 시편과 생체 유사 용액과의 반응시간에 따른 생체 유사 용액의 이온농도 변화는 ICP를 이용해 측정한다.

3. 실험결과

TEP/TEOS의 몰비에 따른 생체 활성도를 관찰하기 위해 FT-IR spectra를 아래 Fig.1 에 나타내었다. FT-IR에서 apatite의 특성피크는 566과 598cm^{-1}에서 나타나며 TEP/TEOS의 몰비가 0인 경우는 9시간만에 apatite가 생성되고 TEP/TEOS의 몰비가 0.03인 경우는 6시간만에 apatite가 생성되었다. 시편과 반응후 SBF용액의 Si의 농도는 반응시간에 따라 증가하고, Ca와 P의 농도는 초반에는 증가하였다가 다시 감소하는 경향을 보인다. 이는 용액의 Ca와 P이온이 apatite의 주성분으로서 apatite의 핵생성과 성장에 소비됨을 나타낸다.



(a) (b) (c)

Fig. 1. FT-IR spectra of surfaces of samples (a) TEP/TEOS=0 (b) TEP/TEOS=0.01 (c) TEP/TEOS=0.03 soaked in SBF for various periods