

TEM microstructures of carbon-fiber-reinforced Si_3N_4 -ceramics using semiconductor waste-Si sludge

유정호, 김해두*, 이병택

공주대학교 공과대학 신소재공학부
한국기계연구원 요업재료 그룹*

반도체 산업에서 Si웨이퍼 제작시 절삭공정에서 파생되는 폐Si슬러지는 수화반응으로 인하여 다량의 산소를 함유하게 된다. 이로 인하여 폐 Si를 이용하여 GPS-RBSN Si_3N_4 세라믹을 제조시 O' -sialon의 생성으로 조대한 β - Si_3N_4 의 입성장을 억제하게되어 물성의 향상이 이루어지지 않고 있다. 본 연구에서는 폐 Si를 이용하여 반응소결법에 의해 Si_3N_4 분말을 제조하고 이 분말과 강화제로써 Carbon fiber를 혼합하여 Hot press에 의해 Si_3N_4 세라믹 복합재료를 제조하였다. 이 소결체의 미세조직 및 결정상을 XRD, SEM, 및 TEM을 이용하여 평가하고 주요 기계적 특성을 비교 평가하였다.

소결체의 미세조직은 강화제인 carbon-fiber가 산소의 함유량에 비례하여 외부에서 내부로의 결정화가 진행되어져 기계적 특성의 향상을 가져오지 못했고 matrix내부에는 nanometer-size의 SiC 입자들이 균일하게 분포하므로써 Si_3N_4 grain size가 현저하게 미세화됨을 알 수 있었다.

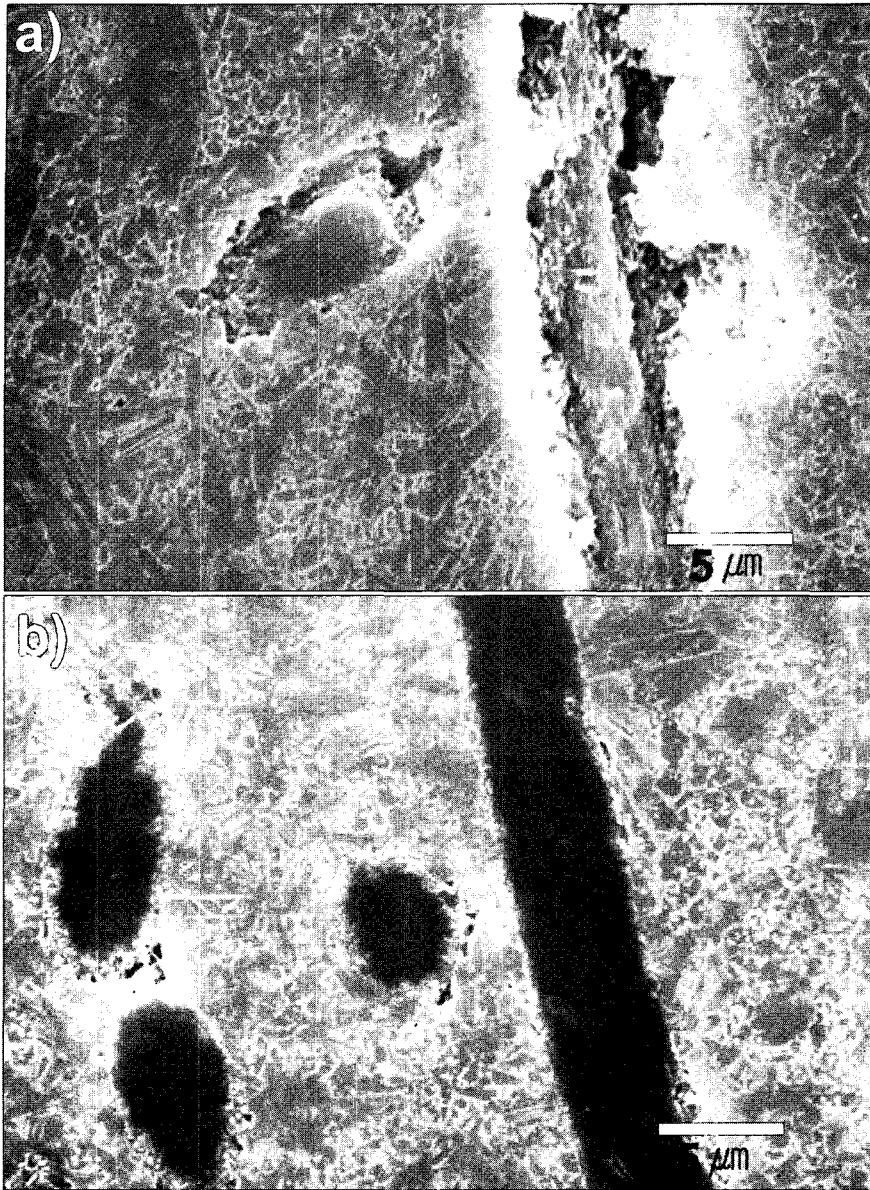


Fig. 1. Plasma-etched SEM morphologies of $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-C}_{\text{fiber}}$ using 0wt% carbon (a) and 3wt% carbon contents (b).

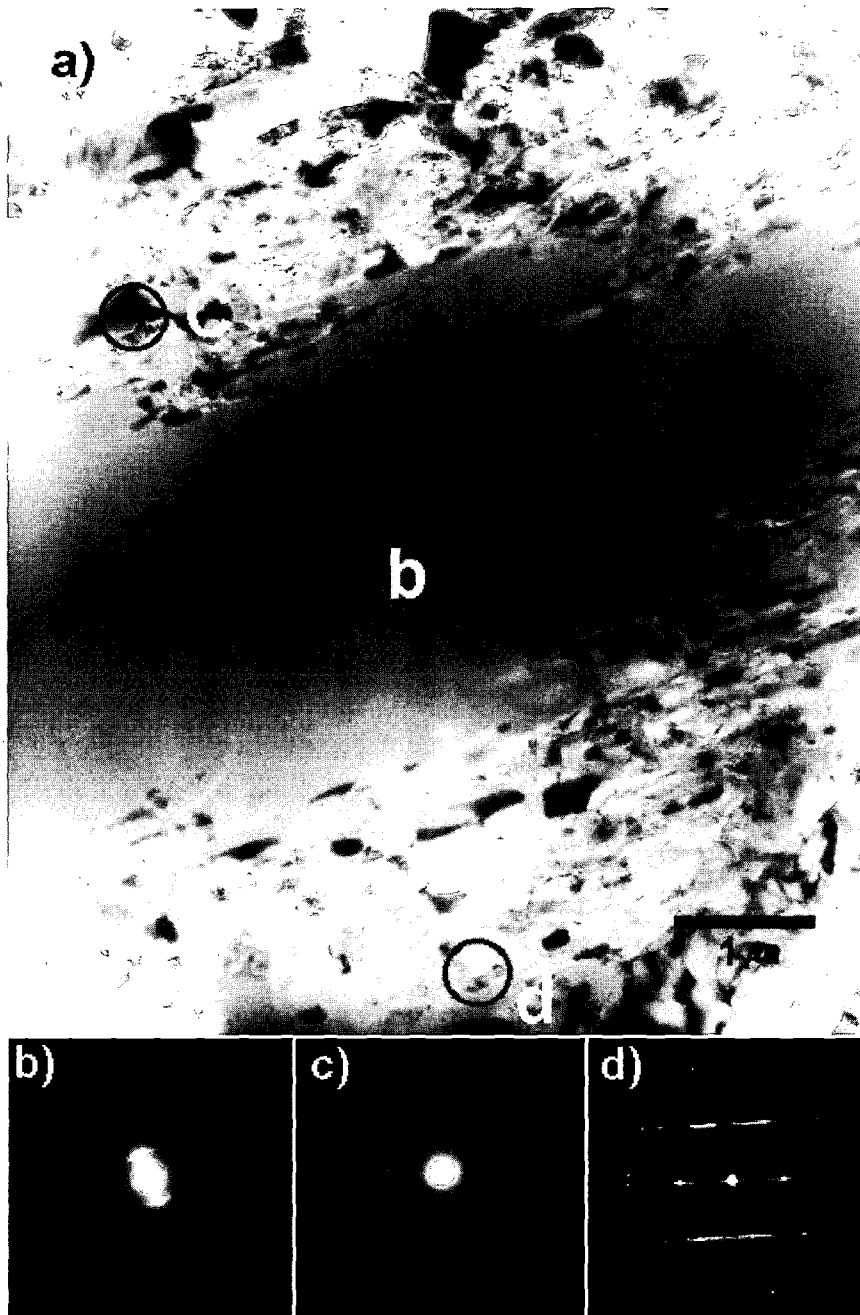


Fig. 2. TEM micrographs(a) and electron diffraction patterns (b, c and d were taken from the marked b, c, and d regions, respectively) of Si_3N_4 -C_{fiber} composites using 3wt% carbon contents.