

질화규소 휘스커의 성장에 관한 연구 A Study on the Growth of Silicon Nitride Whiskers

김신우[†], 김창삼^{*}

호서대학교 신소재공학, *한국과학기술원

(swkim@office hoseo ac kr[†])

질화규소는 열적, 화학적으로 안정하며 높은 고온강도와 열충격 저항성, 내마모성 등의 우수한 기계적 성질을 가지는 세라믹재료로 구조용 응용분야에 널리 사용되고 있다. 특히 질화규소 휘스커는 긴 선 또는 막대형태의 단결정으로 표면에 결함이 매우 적어서 높은 탄성계수와 이론적 강도에 근접한 강도를 보이기 때문에 복합재료의 강화제로 매우 적합하다. 그래서 이러한 질화규소 휘스커를 경제적인 방법으로 제조하기 위하여 많은 연구가 지금까지 계속적으로 이루어져 오고 있다. 본 연구에서는 질화규소 분말을 소결하는 과정에 내부기공을 인위적으로 형성시켜 휘스커를 성장시키는 새로운 방법을 시도하였다. 질화규소 분말과 액상소결 첨가제로 알루미늄과 이트리아를 습식혼합하고 내부 기공형성을 위하여 폴리머계 비드를 첨가하여 분산한 후에 시트형태로 성형을 하였다. 성형된 시편은 탈지로에서 500°C 까지 승온하여 내부에 분산된 비드를 기화시켜 인위적 기공을 형성시켰다. 이렇게 처리된 시편은 계속해서 흑연로에서 1850°C 의 소결온도를 이용하여 질소분위기에서 2 시간동안 소결되었다. 소결된 시편의 상분해는 XRD 를 이용하였으며 파단된 시편의 휘스커는 SEM 을 이용하여 조사되었 다. 실험변수로는 내부기공의 크기, 기공의 부피분율, 질소압력을 사용하였다. 기공률이 낮은 경우에는 기공내부에 질화규소 휘스커가 잘 성장되었으나 기공률이 증가된 경우에는 휘스커의 성장이 거의 이루어지지 않았다. 한편 기공의 크기와 질소압력의 변수는 휘스커 성장에 거의 영향을 주지 않았으며 결론적으로 기공내에 휘스커를 성장시키는 중요한 조건은 닫힌 고립된 기공을 형성하는 것으로 판단되었다.