

Tungsten Carbide Nanopowders Synthesized by Carbothermal Reduction and its Densification Behavior

서경원^{1,2}, 양효승², 이승용², 김성현¹, 박종구^{2,*}

¹고려대학교 화공생명공학부;

²한국과학기술연구원 나노재료연구센터

(jkpark@kist.re.kr*)

탄화텨스텐(WC)를 주성분으로 하는 복합재료는 경도가 높고, 강도가 높아 각종 절삭공구, 내마모공구, 내충격공구로 사용되고 있다. 공구성능의 개선에 대한 요구는 공구소재의 미세조직화를 견인하고 있다. 현재 나노미터급 미세 탄화물 입자(WC)로 구성된 나노구조의 초경합금 개발에 관심이 집중되고 있으며, 이를 위한 WC 나노분말 제조기술의 개발이 활발하다. 본연구에서는 WC 분말의 상업적 제조에 이용되고 있는 탄소열환원법 (Carbothermal reduction)을 이용하여 WC 나노분말을 제조하였다. 산화텨스텐과 흑연, 카본블랙 분말의 혼합체를 질소분위기 혹은 진공에서 가열하여 산화텨스텐의 환원반응에 의한 텨스텐 분말의 탄화반응을 유도하였다. 반응중의 변화는 시차열분석(DSC), 진공도변화, X-선회절분석을 통하여 조사 하였다. 각 단계에서의 입자의 모양은 주사전자현미경(SEM), 투과전자현미경(TEM)으로 관찰하였다. 생성된 WC 나노분말의 크기는 측정된 비표면적으로부터 계산하였다. 최종적으로 공정 최적화 단계를 거쳐 탄소함량이 6.15%로 제어된 평균직경 100나노미터의 WC 나노분말을 제조하였다. 제조된 WC 나노분말의 소결성(치밀화)을 무가압소결(진공소결), 열간가압소결(Hot pressing)의 방법으로 평가하였다. 탄소열환원법으로 제조한 WC 나노분말은 결합체 금속의 첨가 없이도 양호한 소결성을 나타내었다.