

## 분무건조법에 의해 제조된 Ti/Co계 복합산화물 분말의 환원/침탄 반응에 미치는 고체탄소의 영향

### Effect of the Solid Carbon on the Carbothermal Reduction of the Mixture of the Titanium Oxide and Cobalt Oxide Synthesized by the Spray Dry Process

문창민, 이길근, 김태환, 김병기\*  
 부경대학교 신소재공학부, \*한국기계연구원  
 (velocity9\_2@yahoo.co.kr)

#### 1. 서론

TiC는 고경도, 고강도, 고용점 등의 우수한 기계적 성질을 가져 공구재료, 금형재료 및 기타 내마모 소재로 널리 사용되고 있다. 이러한 TiC 분말재료는 carbothermal reduction법, 수소화탄법, 용융석출법, 그리고 자전연소합성법 등으로 제조되어지고 있다. 그러나 이러한 제조방법에 대한 연구는 주로 단일 Ti 산화물( $TiO_2$ )을 대상으로 하여 이루어져 왔으며, 복합산화물 분말의 환원/침탄 반응에 대한 연구는 미미한 실정이다. 따라서 본 연구에서는  $TiO_2$ 를 Cobalt nitrate( $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ ) 염과 혼합하여 분무건조시켜 제조된 Ti/Co계 복합산화물 분말들의 carbothermal reduction 반응에 있어서 고체탄소가 환원/침탄 반응에 미치는 영향을 분석하고자 하였다.

#### 2. 실험방법

평균입자 크기가 약 50nm인 anatase 구조의  $TiO_2$  분말과 Cobalt nitrate( $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ ) 염을 목적 조성 TiC-15wt.%Co 조성으로 혼합한 혼합용액을 분무건조하였다. 분무건조된 분말을 대기중에서 염제거 열처리를 하여 Ti/Co계 복합산화물 분말을 제조하였다. 제조된 Ti/Co계 복합산화물 분말을 입자크기가 500nm, 50nm인 두 종류의 고체 탄소와 각각 혼합하여 Ar 분위기 중에서 환원/침탄 처리하였다. 고체탄소의 입자크기가 환원/침탄 반응에 미치는 영향은 TGA, FE-SEM, TEM, 그리고 XRD 등으로 분석하였다.

#### 3. 실험결과

$TiO_2$  분말과 Cobalt nitrate를 원료로 하여 분무건조법에 의해 합성된 Ti/Co계 복합산화물 분말을 고체탄소를 이용하여 1200°C에서 환원/침탄 시키므로써 입자크기가 약 30~60nm 크기를 가지는 TiC/Co 복합분말을 제조할 수 있었다. 고체탄소의 입자크기가 작을수록 Ti/Co계 복합산화물 분말의 환원/침탄 온도가 저하하는 경향을 나타내었다. 또한 제조된 TiC 분말의 crystalline size와 격자 상수는 고체탄소의 입자크기가 작을수록 증가하는 경향을 나타내었다.

“본 연구는 과학기술부의 21세기 프론티어 연구개발사업의 일환인 ‘차세대소재성형기술개발사업단’의 연구비 지원으로 수행되었습니다.”