

플라즈마 반응기내의 가스 흐름에 의한  
나노 사이즈 질화 알루미늄 분말 합성

김태희, 최수석, 박동화\*

인하대학교

(dwpark@inha.ac.kr\*)

열플라즈마 합성법에 의해 질화 알루미늄 (AlN) 나노분말을 합성하였다. 아르곤-질소 혼합 열플라즈마 제트에 의해 마이크로 사이즈의 알루미늄 (Al) 펠렛을 기화하였고, 반응가스로서 암모니아 ( $\text{NH}_3$ )가 주입되었다. 10.2 kW의 고정된 전력조건에서,  $\text{NH}_3$  는 5에서 25 L/min의 유량으로 증가하며 주입되었다. 비교적 낮은 유량인 5, 10 L/min의  $\text{NH}_3$ 가 주입되었을 경우 완전히 반응하지 못한 Al을 발견하였다. X-ray diffraction, Scanning electron microscope, Transmission electron microscope 분석으로부터 합성된 AlN 분말의 크기와 결정화도는 5에서 20 L/min까지  $\text{NH}_3$  유량을 증가시킬 때 향상됨을 확인하였다. 합성된 AlN 분말의 최대 평균 크기는 20 L/min의  $\text{NH}_3$  주입조건에서 100 nm로 분석되었다. 그러나, 25 L/min의  $\text{NH}_3$  유량에서 AlN의 크기와 결정화도는 급격히 감소하였다. 이러한 AlN 나노입자 합성에 대한 실험결과를 분석하기 위하여 열플라즈마 유동에 대한 전산모사를 수행하였다. 전산모사 결과  $\text{NH}_3$  유량의 증가가 Al 기화와 직접 관련된 온도장에는 큰 영향을 미치지 않으나, Al 펠렛 주위에서의  $\text{NH}_3$ 의 물분율이 증가하여 AlN 합성이 용이해짐을 확인하였다. 10 L/min에서 20 L/min로  $\text{NH}_3$ 의 주입유량을 늘릴 때 Al 펠렛 주변의 열플라즈마 와류가 점차적으로 강화되었다. 반면 이 와류는 25 L/min의  $\text{NH}_3$ 가 주입될 때 급격히 저하되었다. 결과적으로,  $\text{NH}_3$ 의 유량과 열플라즈마에 의한 와류의 강도가 AlN 분말의 성장 시간에 큰 영향을 끼침을 확인하였다.