

열플라즈마에 의한 초미세 유리/세라믹/금속 분말의 합성

서준호*

(재)철원플라즈마산업기술연구원

(jhseo@cpri.re.kr*)

최근 디지털/전자 제품의 경박단소화 경향이 극대화 되어짐에 따라, 1 μm 이하 크기의 초미세 유리/세라믹/금속 분말들이 MLCC/LTCC와 같은 전자칩 분야와 디스플레이 및 차세대 태양전지 제조에 필수적인 핵심 나노소재로 대두되고 있다. 1 μm 이하 크기의 초미세 분말은 기계적 분쇄, sol-gel, 분무화염법 등에 의해 생산될 수 있으나 분쇄 한계에 의한 저수율, 불규칙한 입자형상, 입자간 응집 및 소량생산에 따른 가격상승 등의 문제에 의해 상용화가 곤란하다는 단점이 있다. 더구나, 이러한 나노 크기의 분말을 얻기 위해 흔히 쓰이는 침전법 등 액상법의 경우, 다량의 폐액 및 환경유해물질 배출이 불가피하다는 점에서 대체기술의 발굴이 시급한 실정이다. 초고온 플라즈마($\sim 10000\text{K}$)를 사용하여 수~수십 μm 크기의 원료분말 등을 순간적으로 용융 및 기화시키고 기화된 증기를 급랭시키는 과정에서 대량으로 구형화된 초미세 분말($< 1\mu\text{m}$)을 합성하는 방법인 열플라즈마 합성법을 이용할 경우, 상기와 같은 기존 나노 분말 제조 공정의 문제점을 많은 부분 해결할 수 있을 것이라 기대된다. 예를 들어, 구형에 가까운 형상은 불규칙한 모양 보다는 슬러리 등에서의 분산이 용이할 뿐만 아니라, 소성 시, 기포 발생 감소 등에 탁월한 것으로 알려져 있으며, 분말 생산에 있어서, 폐액 등이 나오지 않는 건식 청정 공정이 될 수 있다는 장점이 있다. 본 발표에서는 이와 같은 특징을 지닌 플라즈마 합성법을 구현하기 위한 장치 구성과 대표적 응용 예로서 200nm 이하 크기의 유리, 형광체, Ni 분말 등의 합성 결과에 대해 소개하고자 한다.