

열플라즈마공정을 이용한 구리 나노분말의 제조

신무갑, 손홍선, 박동화*
인하대학교 화학공학과
(dwpark@inha.ac.kr*)

합성된 금속 나노분말은 기존 원료물질과는 전기적, 자기적, 물리적, 화학적으로 다른 성질을 가지고 있다. 특히 원료물질이 나노화가 되면 단위부피당 표면에 존재하는 원자개수의 비율이 증가하게 되므로 표면효과에 의한 촉매능, 흡착능, 강한 응집력, 모세관 응축 등의 성질이 나타나게 된다. 이러한 특성을 가진 금속 나노분말은 여러 분야에서 활용이 기대되고 있다. 본 연구는 MLCC(Multi Layer Ceramic Capacitor)소재로 관심이 높아지고 있는 구리 나노분말 제조에 대한 연구를 수행하였다. 본 실험에서는 비이송식 직류 플라즈마 제트를 이용하여 벌크형태의 구리봉과 마이크로 사이즈의 구리를 전구체로 사용하여 구리 나노분말을 제조하였다. 효과적인 공정 개발을 위해서 아르곤, 질소 플라즈마 가스를 선택적으로 혼합 하였으며, 마이크로 사이즈의 구리를 이용하여 나노분말을 제조하였을 경우 이송기체(carrier gas)의 유량에 따른 생성된 분말의 특성을 파악하였다.

본 실험을 통해서 크기가 100-200nm인 나노분말을 얻을 수 있었다. 생성된 입자는 질소 유량을 증가시키면 따라서 크기가 작아지고, 또한 모양이 구형에 가까워 짐을 확인할 수 있었다. 질소 유량의 증가는 해리된 질소원자들의 재결합시 발생하는 열을 이용하기 때문에 증발이 촉진된다고 사료된다. 또한 이송기체(carrier gas)의 유량을 증가시킬수록 나노분말의 입자의 크기가 증가함을 알 수 있었다. 합성 과정에서 파악된 입자의 증발정도, 형태, 크기, 양, 열적안정성을 고려하였으며 이는 XRD, SEM, PSA, TGA를 사용하여 분석하였다.