

## 분무배소로의 제작 및 분무배소법에 의한 금속산화물 분말의 제조

## (Manufacture of Spray Roaster and the Production of Metal Oxide Powder by Spray Roasting Process)

호서대학교

유재근

본 연구에서는 분무배소법에 의하여 고기능성 자성재료의 원료분말을 제조하기 위하여 원료용액을 효율적으로 액적으로 미립화시킨 후 반응로 내로 분무시킬 수 있으며, 반응로 내부는 균일한 열분포를 이루어 복합산화물 분말을 형성하는 열분해 반응이 완전하게 진행될 뿐만 아니라, 생성된 초미립의 분말을 cyclone 및 bag filter 등의 포집장치에서 효율적으로 포집할 수 있으며, 열분해반응에 의해 형성되는 유해가스를 청정시킬 수 있는 장치까지 포함하는 전체 분무배소로 system을 개발하였다. 또한 본 연구에서는 제작된 분무배소로 내로 유입될 원료용액 내에 존재하는 불순물들 중  $\text{SiO}_2$ , Al 및 P 성분들을 용액의 pH를 4 ~ 4.5 정도로 조절하여 공침반응을 일으킴으로써 20ppm 이하로 감소시킬 수 있었다. 반면 Ca 및 Na 성분들은 용액의 pH 조절에 의해서는 전혀 제거되지 않았지만 용액의 열분해에 의해 생성된 분말을 수세시킴에 의해 역시 20ppm 이하로 감소시킬 수 있었다.

정해진 조성의 Fe와 Mn 성분을 함유하고 있는 정제된 복합 산용액을 nozzle을 통하여 분무배소로 내부로 분무시킴으로써 Fe-Mn 계의 복합산화물 분말을 제조하였으며, 반응온도, 원료용액 및 공기의 유입속도, 원료용액의 농도 및 nozzle tip 크기 등의 주요 반응조건의 변화에 따른 생성분말의 특성변화를 파악하였다. 대부분의 반응조건에서 생성된 분말들의 입도는 기존의 연구 결과와는 달리 10 ~ 50nm의 초미립의 입도분포를 나타내었다. 이 사실은 액적이 고상화된 후 표면장력 및 열적이력현상등에 의해 급격히 미세하게 분열되는 현상 및 생성된 초미립입자들의 반응로 내에서의 부분소결 등의 상반되는 역할을 하는 인자들이 복합적으로 작용하여 나타난 결과로 사료된다. 한편 원료용액의 유입속도가 증가할수록 분말들의 입도는 다른 반응인자들의 변화에 비해 비교적 크게 증가하였으며, 이 결과는 용액의 유입속도가 증가할수록 열분해과정에서의 증발열이 증가되며 이에 따라 고상화된 액적의 급격한 분열이 감소되는 현상에 기인하는 것으로 사료된다.

생성된 분말들의 형상은 대부분의 반응조건에서 구형을 나타내고 있었으며, 조성 및 입도분포가 매우 균일하게 혼합된 형태로 나타남으로써 본 기술개발에 의해 제작된 분무배소로 system의 우수성을 확인할 수 있었다. 한편 본 반응조건 하에서 생성된 대부분의 분말입도가 약 50nm이하의 초미립상태로 나타나고 있는 사실은 본 기술개발에서 제작한 분무배소 system을 이용함에 의해 Fe-Mn 계 뿐만 아니라, Ni, Cu 및 희토류계 염화물로부터 초미립의 산화물 분말을 제조할 수 있을 뿐만 아니라, 반응분위기의 변화에 따라 초미립 순금속 분말의 제조도 충분히 가능할 것으로 사료된다.