폐기물 처리와 나노입자 합성을 위한 열플라즈마 기술

최수석*
인하대학교
(schoi@inha.ac.kr*)

열플라즈마는 만도 이상의 높은 온도와 대열용량의 특성을 가지고 있고, 초고온 상태에서 다량의 화학적 활성종을 발생시키며, 급속한 온도구배를 가지고 있어서 폐기물의 효과적인 분해와 새로운 나노입자의 합성이 가능하다. 이러한 열플라즈마의 특성을 직접 측정하는 데에는 한계가 있기 때문에, 열플라즈마의 특성을 이해하기 위해서는 전통적인 유체유동 해석에 전자기적 효과를 고려한 자기유체역학(MHD, Magnetohydrodynamics)에 기반한 전산해석 및 엔탈피탐침법이나 방출분광분석법과 같은 특성화된 진단방법이 필요하다. 응용에 있어서 열플라즈마는 폐기물의 상태와 종류에 관계없이 높은 온도에서 열분해가 가능하며, 공정기체와 출력의 변화가 자유롭기 때문에 처리용량의 증가 및 폐기물 처리시 발생되는 부산물의 제어가 용이하다. 특히 최근에는 난분해성 지구온난화 기체를 분해하거나 유기 폐기물의 분해처리로부터 합성가스를 생산하는 가스화 공정에 열플라즈마를 이용할 수 있다. 나노입자 합성에 열플라즈마를 이용할 경우, 원료 물질을 완전히 기화시키고 급속한 냉각 환경에서 증기포화로부터 핵생성 및 나노입자를 만들 수 있다. 초고온의 열플라즈마는 모든 물질을 기화시킬 수 있으므로, 물질의 종류에 관계없이 나노입자의 합성이 가능하며, 특히 보론과 같은 기화점이 높거나 우주먼지와 같이 특수한 나노물질의 합성도 가능하다.