

자외선 조사에 의한 플라즈마 내 미세입자 전하량 변화 측정

선창래¹, 박호용¹, 채길병¹, 최원호¹, 신용현², 정광화²

¹한국과학기술원 물리학과, ²한국표준과학연구원

플라즈마 내 트랩되어 있는 미세입자에 자외선을 조사하여 변화된 전하량을 측정하였다. DC 플라즈마를 발생시키고, 지름이 40 μm 인 알루미늄 미세입자를 외부로부터 플라즈마 내로 주입하였다. 미세입자들은 플라즈마 내에서 전자와 이온의 운동성 차이로 인해 음전하로 대전된다. 대전된 미세입자들은 중력과 전기력이 평형을 이루며, 음극 위에 트랩된다. 트랩된 미세입자의 전하량은 전극으로부터의 트랩위치를 알 경우, 포물선 함수의 플라즈마 덮개 모델 (parabolic sheath)을 이용하여 측정할 수 있다. 본 연구에서는 트랩된 미세입자에 자외선을 조사하여 광전효과를 관찰하였다. 트랩된 미세입자를 레이저와 CCD 카메라를 이용하여 관찰하고, 자외선을 조사하여 입자의 트랩위치가 바뀌는 것을 확인하였다. 자외선이 직접 플라즈마에 미치는 영향이 있는지를 조사하기 위해 광방출 분광법(OES)를 이용하여 영향이 없음을 확인하였고, 자외선에 의해 입자가 광전효과를 일으킴을 알 수 있었다. 자외선에 의해 변경된 입자 트랩위치를 측정하여, 광전효과에 의해 변화된 입자의 전하량을 측정하였다. 다양한 방전조건에서 실험을 하여, 전자밀도가 감소할수록, 트랩된 위치에서 입자의 전하량이 크고, 변경된 트랩위치에서의 전하량도 큰 것을 알 수 있었다.