

【S-09】

CO₂ gas cluster 이온빔 특성 조사

송재훈, 최덕균*, 최원국

한국과학기술연구원 박막기술연구센터, *한양대학교 무기재료공학과

150 kV CO₂ 가스 클러스터 이온 빔 소스를 제작하여 retarding field analyzer와 time-of-flight를 이용하여 이온 빔 특성을 조사하였다. 클러스터 빔을 만들기 위하여 CO₂ 가스를 석영 Laval 노즐을 통하여 실온에서 1기압에서 5기압까지 분출시켰으며 생성된 클러스터 빔을 열전자를 이용하여 이온화시킨 후 가속시켰다. 클러스터 빔은 실온에서 4기압에서부터 생성되는 것을 확인할 수 있었으며 평균 클러스터의 개수는 500개 이상이였다. 또한 가스의 온도에 따른 효과를 조사하였으며 공급되는 기체의 온도가 감소함에 따라서 생성되는 클러스터의 평균 크기가 증가하는 것을 확인할 수 있었으며 5기압 223K에서의 평균 클러스터 개수는 1048로 증가하였으며 333K에서는 500개로 감소하였다. 생성된 클러스터의 존재를 확인하기 위하여 HOPG (Highly Oriented Pyrolytic Graphite) 와 p-type Si wafer를 이용하여 40 kV와 60 kV로 2초간 처리한 후 표면을 AFM(Atomic Force Microscope)으로 관찰하였다. 그 결과 gas cluster와 HOPG 및 Si 표면간의 충돌로 인해 생긴 폭 20 nm, 높이 0.8 nm 크기의 hillock이 형성된 것을 관찰할 수 있었다.

[참고문헌]

1. O. F. Hagena and W. Obert, "Cluster formation in expanding supersonic Jets: effect of pressure, temperature, nozzle size, and test gas," J. Chem. Phys. 56, 1793, (1972).
2. N. Toyoda, M. Saito, N. Hagiwara, J. Matsuo and I. Yamada, "Cluster size measurement of large Ar cluster ions with Time of Flight," 1998 Int. Conf. Ion Implan. Technol. Proc., 1234 (1999).
3. T. Seki, T. Kaneko, D. Takeuchi, T. Aoki, J. Matsuo, Z. Insepov, I. Yamada, "STM observation of HOPG surfaces irradiated with Ar cluster ions," Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B 121, 498 (1997)
4. J.-H. Song, S. N. Kwon, D.-K. Choi, and W. K. Choi, "Assessment of an Ionized CO₂ gas cluster accelerator," Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B (to be published)