

면방전형 AC-PDP의 Closed와 Stripe 격벽구조에서 Xe 여기종 ($1s_5$) 밀도 측정 결과와 수치해석 데이터의 비교

홍영준, 오필용, 김정현, 조석호, 손찬희, 홍병희, 최은하

광운대학교 전자물리학과 PDP연구센터

면방전 구조의 AC-PDP는 방전 시 Xe 플라스마에서 발생하는 VUV (Vacuum Ultra Violet)에 의해 형광체가 여기된다. VUV는 공명상태 (resonance states)로부터 바닥상태로 천이하며 발생하는 147 nm와 준안정 상태 (metastable states)에서 천이될 때 발생하는 173 nm를 사용한다. 이것은 각각 828 nm와 823 nm의 IR (Infrared)과 밀접한 연관이 있다. Xe 여기종은 828 nm의 공명 준위를 거쳐 147 nm의 진공자외선을 방출하며 823 nm의 준안정준위를 거쳐 173 nm의 진공자외선을 낸다. 이러한 Xe 여기종의 밀도를 측정하기 위해서는 828 nm와 823 nm의 레이저를 외부에서 인위적으로 조사하여 흡수되는 정도를 관측한다. 흡수전과 흡수 후의 빛의 세기를 알면 Xe 여기종의 밀도를 계산할 수 있다. 즉 간접적인 방법으로 여기종의 시공간적인 분포를 관측하는 것이다. 이러한 밀도 데이터는 AC-PDP의 효율을 개선하는데 있어 중요한 자료가 된다. 본 실험에서는 823 nm에 초점을 두었으며 LAS (Laser Absorption Spectroscopy) 기법을 통해 이것의 시공간적인 분포를 관측하였다. 실험에 사용된 셀은 격벽형태에 따라 Closed type과 Stripe type의 두 가지로 사용하였다. 가로, 세로 크기는 동일하게 $450 \times 200 \mu\text{m}$ 이며 격벽높이는 각각 $220 \mu\text{m}$ 과 $140 \mu\text{m}$ 으로 제작이 되었다. 방전기체 Ne-Xe (7%)의 압력은 350 Torr, ITO 전극간격 $50 \mu\text{m}$, 상판의 유전체 보호막은 $30 \mu\text{m}$ 두께로 구성되었다. 그리고 IR 레이저가 투과해야 하기 때문에 하판의 유전체와 형광체는 도포하지 않았다. $1 \mu\text{s}$ 의 시간에서 두 타입 모두 최대 밀도 값을 나타냈으며 각각 $1.28 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$, $1.45 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ 로 나타났다. 방전효율 면에서 Closed type이 Stripe type에 비해 15% 증가되는 효과를 관측하였다. 본 연구는 light tool 프로그램을 이용하여 방전효율이 증가되는 물리적인 요인을 살펴보고자 한다. 실험값과 컴퓨터 수치해석 데이터의 비교는 이러한 원인을 분석하는데 유용한 자료로 활용될 것이다.