

유도 결합 플라즈마에서 밸런스 파워에 의한 전자밀도의 증가 효과

김현준¹, 최익진², 이영광³, 정진욱*

한양대학교 전기공학과

공정용 유도 결합 플라즈마(ICP)에서 강자성체인 페라이트를 이용하여 제작한 발룬 변압기 (balun transformer)를 사용하여 플라즈마 밀도를 높이는 실험을 수행하였다. 실험에서는 2개의 발룬 변압기를 이중구조 안테나에 설치하여 실제 인가되는 전압이 접지전위 대비 +V에서 $\pm V/2$ 로 변환되도록 구성하였다. 20~100 mTorr 압력 범위의 아르곤 기체 50 sccm에 30~70 W범위의 전력을 인가하여 반응용기의 중앙과 벽면에서 부유 탐침법을 적용하여 플라즈마 밀도를 측정 하였다. 같은 압력과 같은 전력에서 발룬 변압기를 사용했을 때와 회로에서 변압기만 제거한 실험을 비교하면 반응용기 중앙에서 플라즈마 밀도가 평균 10% 증가함을 보였다. 이는 안테나에 발란스 된 전압이 인가되면 플라즈마 균일도가 증가하고 부유전위(floating potential) 대비 플라즈마 전위(plasma potential)가 낮아져서 이온에 의한 손실이 줄어들어 전자가 더 많은 에너지를 흡수해서 나타나는 현상이다. 특히 E-mode에서 H-mode로 전환되면 플라즈마 밀도가 크게 증가함을 보였고, 반응용기 벽면에서는 발룬 변압기를 사용했을 때 밀도가 낮다가 H-mode로 전환 시 비교실험 대비 밀도가 크게 증가함을 볼 수 있었다.

Keywords: 플라즈마, 발룬 변압기, 플라즈마 밀도