

KSTAR 2009 실험을 통하여 얻어진 플라즈마 대향부품 내부의 수소 흡착량과 향후 고주파 가열에 미치는 효과 분석

곽종구¹, 김선호¹, 왕선정¹, 나훈균², 박재민²

¹한국원자력연구원, ²국가핵융합연구소

핵융합로에서 플라즈마 대향부품(Plasma facing components) 내부에 흡착되는 수소에 대한 조절은 삼중수소의 흡착으로 인한 운전시간 제한뿐만 아니라 원활한 토카막 방전유지를 위하여 매우 중요한 문제이다. 특히 고주파 가열에서는 수소를 소수종으로 사용하는 경우 수소 농도에 대한 수 % 이내의 정밀한 조절이 필요하므로 플라즈마 대향부품 내부의 수소 함유량에 대한 조절이 매우 중요하다. 2009 KSTAR 실험에서는 인보드와 아웃보드에 흑연재질의 플라즈마 대향부품을 사용하였다. 이들은 설치후 진공배기 이전까지 장시간 공기에 노출되었으므로 상당량의 수소와 물이 흡착되었으리라고 예상되었다. 본 발표에서는 잔류가스분석기 및 분광법을 이용하여 토카막 방전중의 수소와 중수소의 비율을 측정하였고 이들을 토카막 방전유지시간, 방전세정과정 등을 매개변수로 분석하였다. 한달여의 토카막 실험을 통하여 플라즈마 대향부품에 대한 활발한 세정활동이 이루어졌음에도 불구하고 중수소에 대한 수소의 농도는 50 % 근방의 값을 유지하였다. 2010년도 실험에서는 신규 설치되는 디버터도 흑연을 사용할 계획이므로 플라즈마 대향부품의 수소흡착량은 더욱 증가할 것이다. 따라서 2010년도에 KSTAR 플라즈마에서 효과적인 고주파 가열을 달성하기 위하여는 강력한 세정 활동을 포함한 수소의 농도 제거활동이 선행되어야한다.