

고출력레이저와 중수소 클러스터의 반응

남성모, 한재민, 이용주, 이용우*

한국원자력연구소, *영남대학교 물리학과

소형고출력레이저를 이용한 입자가속은 다양하게 연구되어지고 있다. 특히 쿨롬파열에 의해 가속된 중수소를 이용한 중성자발생이 Ditmire에⁽¹⁾ 의해 실증되고 난 후, 다양한 형태의 표적을 사용한 핵융합연구가 함께 진행되고 있다^{(2),(3)}.

본 연구에서는 액체질소로 냉각되는 저온 중수소 클러스터 발생용 진공장치를 개발하고, 레일레이산란법을 이용하여 가스압력변화에 따른 클러스터의 밀도를 측정하였다. He-Ne 레이저 파장에서 Ne 가스의 산란신호는 $P_0^{2.47}$ 에 비례하고, 중수소 가스는 $P_0^{2.8}$ 에 비례하였다. 클러스터의 평균 원자밀도는 약 10000개 정도로 핵융합에 필요한 조건을 만족시켰다⁽⁴⁾. 10 테라와트 출력의 펄스초레이저를 f/12의 렌즈로 중수소 클러스터에 집속하여 에너지 전달 효율을 측정하였다. 이온의 비행시간측정을 통하여 이때 쿨롬파열로 발생된 이온의 에너지 분포를 구하고 핵융합에 필요한 조건들을 최적화 하였다.

[참고문헌]

1. T. Ditmire, J. Zweiback, V. P. Yanovsky, T. E. Cowan, G. Hays, and K. B. Wharton, *Nature*, 398, 492 (1999).
2. G. Grillon, Ph. Balcou, J.-P. Chambaret, D. Hulin, *Phys. Rev. Lett.* 89, 065005 (2002)
3. L. Disdier, J.-P. Garçonnet, G. Malka, and J.-L. Miquel, *Phys.Rev. Lett.* 82, 1454 (1999)
4. R. A. Smith, T. Ditmire, and J. W. G. Tisch, *Rev. Sci. Instrum.* 69, 3798 (1998)