

총회초청강연 II 7월 19일(목) 11:10~12:00 그랜드볼룸(지하 1층)



# Temporal Characterization of Attosecond High Harmonic Pulses

## 아토초 고차조화파 펄스의 시간 특성 측정

남창희 교수

KAIST 물리학과 결맞는 엑스선 연구단

042-861-1173 e-mail : chnam@kaist.ac.kr

지난 십여 년간 펨토초 레이저 기술의 눈부신 발전에 힘입어 초고속 현상에 대한 탐구에 많은 발전이 있어왔다. 펨토초 레이저를 이용한 펨토화학의 발전은 1999년 즈웨일 교수의 노벨화학상 수상을 가져 왔다. 이제는 펨토초 계측에서 이보다 훨씬 빠른 아토초 계측의 시대로 발전하고 있다. 펨토초 레이저를 기체원자에 집속하면 원자의 상태가 주기적으로 변조되면서 레이저주파수의 홀수 차수에 해당하는 고차의 조화파가 발생한다. 이 고차조화파는 레이저 주파수의 2배에 해당하는 규칙적인 간격을 가지면서 넓은 주파수 영역에 분포한다. 이 고차조화파의 위상이 잘 정렬되도록 고차조화파 발생 조건을 조절하면, 즉, 위상이 록킹되도록 하면, 레이저 모드 록킹에서 매우 짧은 펄스를 만드는 것처럼 고차조화파 발생을 통해 아토초 펄스를 생성할 수 있다.

이 고차조화파 아토초 펄스는 초고속 현상의 측정 한계를 현재의 펨토초 영역에서 아토초 영역으로 넓혀주어 아토초 과학이라는 새로운 학문 분야를 열고 있다.

고차조화파 아토초 펄스를 제대로 활용하기 위해서는 고차조화파 펄스의 시간 특성을 측정할 수 있어야 한다. 아토초 펄스를 생성하기 위한 고차조화파의 발생 파장영역은 극자외선에서 연엑스선 영역이므로, 아토초 펄스 계측을 위해서는 이 파장영역에서 비선형 과정을 일으키는 현상을 이용해야 한다. 펨토초 레이저 펄스의 계측에 주로 이용하는 자기상관함수 측정방법은 저차 조화파를 이용하는 경우 적용할 수 있으나, 고차의 조화파가 활용되는 경우에는 단광자 이온화로 인해 적용하기 어렵다. 이에 따라 고차조화파와 펨토초 레이저 펄스의 교차상관을 광이온화 현상을 통해 구하는 방법을 연구하고 있다. 본 발표에서는 펨토초 레이저를 이용한 고차조화파 발생과 이를 통해 얻은 아토초 펄스의 계측에 대해 발표하고, 앞으로 있을 아토초 과학의 발전 방향에 대해 설명할 것이다.

### • Biograph

- 1977 서울대학교 핵공학과 졸업
- 1979 한국과학기술원 물리학 석사
- 1988 Princeton University 플라즈마 물리 박사
- 1973. 3 ~ 1982. 7 부산대학교 기계공학과 전임강사
- 1988. 5 ~ 1989. 8 Princeton Plasma Physics Laboratory X-ray Laser Group Staff Research Physicist
- 1989. 8 ~ 현재 한국과학기술원 물리학과 교수
- 1999. 10 ~ 현재 결맞는 X-선 연구단(과학기술부 창의연구단) 물리학과 단장

#### 수상 실적 :

1. 과학기술단체총연합회 우수논문상 (1998. 5. 19.)
2. 한국광학회 공로상 (2000. 2. 17.)
3. 과학기술부/과학재단 이달의 과학기술자상 (2002. 5. 23.)
4. 한국과학기술원 우수연구상 (2002. 2. 16.)
5. 한국물리학회 학술상 (2003. 4. 25.)
6. 한국광학회 학술상 (2007. 2. 8.)