

편광방향이 평행한 이색펄스를 이용한 고차조화파의 발생

Generation of high-order harmonics in parallel polarized two-color laser field

김이중, 김형택, 김철민, 이계황, 이용수, 성재희, 남창희

한국과학기술원 물리학과/결맞는 X선 연구단

TEL : +82-42-869-8423, FAX : +82-42-869-2510

kimijong@kaist.ac.kr

최근에 저희 연구단에서는 이색펄스를 이용한 매우 강한 세기의 고차 조화파를 발생시키는데 성공하였다 [1]. 수렴하는 레이저 펄스 내에 BBO 결정을 삽입함으로써 발생된 기본 펄스와 이차 조화파 펄스가 기체 매질과의 상호작용을 통해 짝수차수를 포함한 모든 차수에 걸쳐 강한 고차 조화파를 발생시켰다. 특히 이차 조화파 펄스의 홀수 차수에 해당하는 $2(2n+1)$ 차 (단 n 은 정수) 고차 조화파에서는 상대적으로 이웃한 차수보다 훨씬 강하게 발생하였다. 이 때 두 펄스 간의 편광 방향은 90도이고 상대위상차는 고정되어 있었다. 이후에 우리는 매우 얇은 글라스 판 (glass plate)을 BBO 결정 뒤에서 회전시켜 두 펄스간의 상대위상을 바꿈으로써 특정 고차조화파 차수의 세기 변조를 확인할 수 있었다 [2]. 실제로 이론적인 전산시뮬을 통한 이색펄스에서 발생하는 고차 조화파는 두 펄스 간의 편광, 상대위상차 그리고 세기 비율의 차이에 따라 재미있는 특성을 보이고 있고 아토초 펄스 발생에도 특이한 점을 보이고 있다 [3,4,5]. 따라서 보다 다양한 조건의 이색펄스를 이용한 고차조화파의 발생양상을 관측하기 위해서는 간섭계를 이용할 필요가 있다. 그래서 저희 연구단에서는 마이켈슨 형태의 간섭계를 이용하여 이색 펄스 간의 편광방향을 바꾸어 실험을 수행하였다.

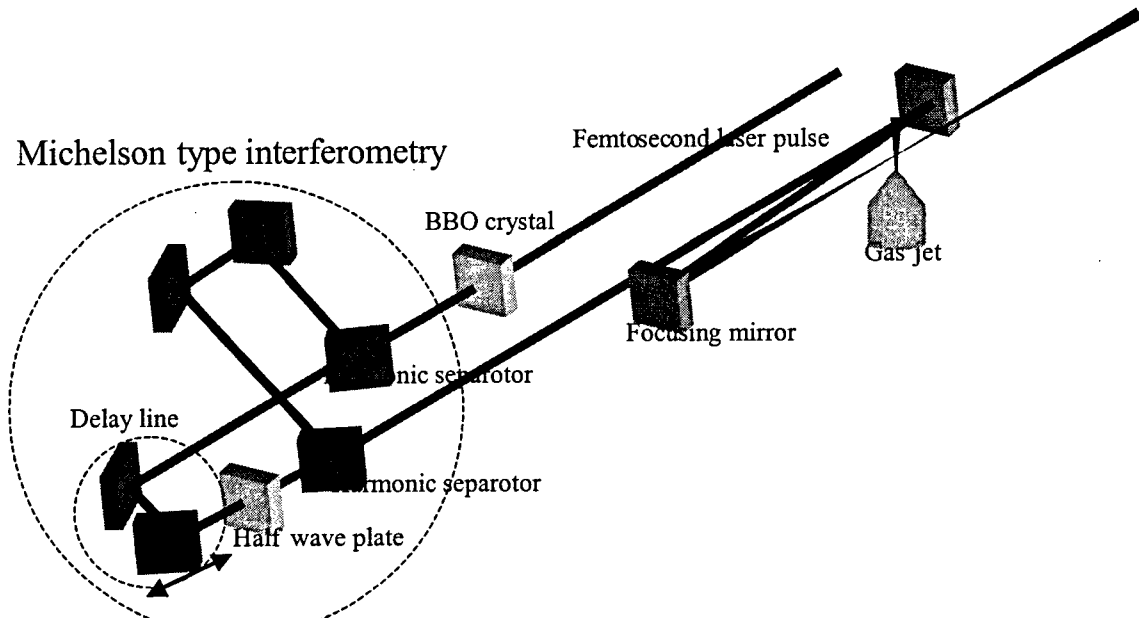


그림1. 편광 방향이 평행한 이색펄스를 이용한 고차 조화파의 발생을 위한 간섭계 구성

참고문헌

1. I.J.KIM, H.T.KIM, C.M.KIM, J.J.PARK, Y.S.LEE, K.-H.HONG, C.H.NAM, "Efficient high-order harmonic generation in a two-color laser field," Appl. Phys. B. **78**, 859-861 (2004)
2. I Jong Kim, Hyung Taek Kim, Chul Min Kim, Yong Soo Lee, Gye-Hwang Lee, and Chang Hee Nam "Efficient high-order harmonic generation and intensity modulation by controlling the relative phase in a two-color laser pulse" APLS 2004 (2004)
3. Avner Fleischer, Vitali Averbukh, and Nimrod Moiseyev, "Non-Hermitian quantum mechanics versus the conventional quantum mechanics : Effect of the relative phasing of bichromatic fields on high-order harmonic generation," Phys. Rev. A **69**, 043404 (2004)
4. Milosevic DB, Becker W, "Attosecond pulse trains with unusual nonlinear polarization" Phys. Rev. A **62**, 011403 (2000)
5. Chul min Kim, I Jong Kim, Chang Hee Nam, "High-order harmonic generation with orthogonally polarized two-color field : signal enhancement and polarization characteristics," 한국물리학회 (2004)

