

時間遅延補償分光器によって次数選択した円偏光高次高調波の偏光計測

Polarimetry of a single-order circularly polarized high harmonic separated by a time-delay compensated monochromator

北大工¹ ○(M1)伊東 健吾¹, (D)原口 英介¹, 金島 圭佑¹, 関川 太郎¹

Hokkaido Univ.¹, °Kengo Ito¹, Eisuke Haraguchi¹, Keisuke Kaneshima¹, Taro Sekikawa¹

E-mail: lisahreb1729@eis.hokudai.ac.jp

円偏光の極端紫外光は、物質の磁気特性や分子のキラリティ等を調べるための光源として有用である[1]。このような光源のなかでも近年注目を集めているのが円偏光高次高調波である。実験室レベルでの発生が可能なことと、パルス幅が短いことが特徴で、キラリティの違いによるフェムト秒〜アト秒スケールの化学反応の観測への利用も期待される。

高次高調波発生では、すべての次数の高調波が同軸上に発生するが、光電子分光などの実験に応用する際、1つの次数を選択する必要があることが多い。次数選択の方法として回折格子の回折角の違いを利用する方法がよく用いられるが、回折時の空間的な分散により高調波のパルス幅が長くなってしまう[2]。そのため我々は、回折格子を2枚用いた時間遅延補償分光器(TDCM)を使用し、1回目の回折で伸びたパルス幅を2枚目の回折格子で補償するという方法で次数選択を行っている。しかし、回折効率の異方性のため回折時の偏光の変化が大きくなると予想される。

そこで本研究では、パルス幅を短く保ったままで単一次数の円偏光高次高調波を生成するために、TDCMが高調波の偏光に与える影響を調べた。まず、基本波(800nm)と2倍波(400nm)(楕円度はそれぞれ0.99、0.98)から円偏光高次高調波を発生させ、TDCMにより17次(47nm)を選択した後の高調波の楕円度を見積もったところ、0.29であった。この結果からTDCMによって偏光が大きく歪められるということが確認された。

次に、基本波と2倍波の偏光を操作することで楕円偏光の高調波を発生させ、次数選択後の偏光を調べた。基本波と2倍波の楕円度をそれぞれ0.48、0.52 (Fig.2a)としたとき、17次高調波の楕円度が0.84となり (Fig.2b)、高い楕円度の単一次数高次高調波の生成に成功した。

[1] O. Kfir, et al., Sci. Adv. 2017; 3 eaao4641

[2] H. Igarashi, et al., Opt Express 20, 3725 (2012)

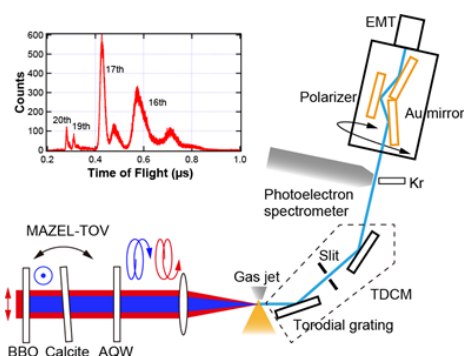


Fig.1 : Experimental setup and the time-of-flight spectrum

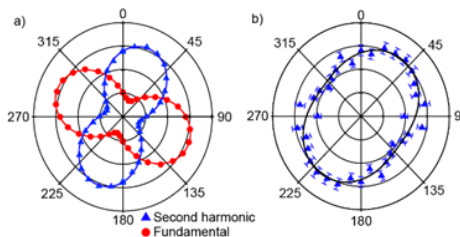


Fig. 2 : Transmitted intensities of a) the fundamental (800nm) and second harmonic (400nm). b) 17th harmonic (47nm)