

ハーフサイクルカットオフ近傍の光電子運動量分布と断熱理論を用いた分子標的の再散乱過程の研究

Investigation of rescattering photoelectron momentum distribution near a half-cycle cutoff from a molecular target

東大物性研¹, モスクワ物理工科大², 電通大

○水野 智也¹, 楊 添淇¹, 栗原 貴之¹, 石井 順久¹, 金井 輝人¹, Oleg I. Tolstikhin²,
森下 亨³, 板谷 治郎¹

ISSP, Univ. Tokyo.¹, Moscow Institute of Physics and Technology², Univ. Electro-Comm.³

○Tomoya Mizuno¹, Tianqi Yang¹, Takayuki Kurihara¹, Nobuhisa Ishii¹, Teruto Kanai¹, Oleg I. Tolstikhin², Toru Morishita³, Jiro Itatani¹

E-mail: mizuno.tomoya@issp.u-tokyo.ac.jp

高強度レーザー光を原子・分子に集光するとトンネルイオン化により電子が放出され、電子波束の一部はレーザー電場の反転に伴って親イオンに衝突する。この現象は「再散乱」と呼ばれており、現在、弾性散乱過程の散乱角度微分弾性散乱断面積を光電子運動量分布から精度よく抽出する手法などが提案され[1-3]、実証研究が進んでいる。特に分子標的からの再散乱光電子運動量分布から散乱過程を定量的に導出することが可能になれば、分子構造をアト秒精度で決定することが可能になるため非常に注目されている。われわれは、CEP 安定なサブ 2 サイクルパルスを用いた再散乱におけるカットオフ近傍の光電子の運動量分布が、一意的な電場強度をもつ単一ハーフサイクル電場による現象として理解できることに着目し、再散乱過程の定量的な理解を試みてきた。

本研究では高強度赤外パルス(波長 1.6 μm , パルス幅 11-13 fs, CEP 安定)を CO_2 に集光し光電子を飛行時間型光電子分光器(TOF)によりエネルギー分析した。入射光の偏向は TOF 分光器の軸と平行の条件で測定を行い、CEP を 0.1π 毎にスキャンしてそれぞれ光電子スペクトルの測定を行った。図 1 に測定結果を示す。発表では断熱理論より求めた電子波束を用いて光電子運動量分布を解析することにより再散乱過程について詳細に議論する。

参考文献

- [1] T. Morishita *et al.* PRL **100**, 013903 (2008), M. Okunishi *et al.* PRL **100**, 014001 (2008)
- [2] H. Geiseler *et al.* PRA 94, 033417 (2016),
- [3] T. Mizuno *et al.* PRA 103, 043121 (2021)

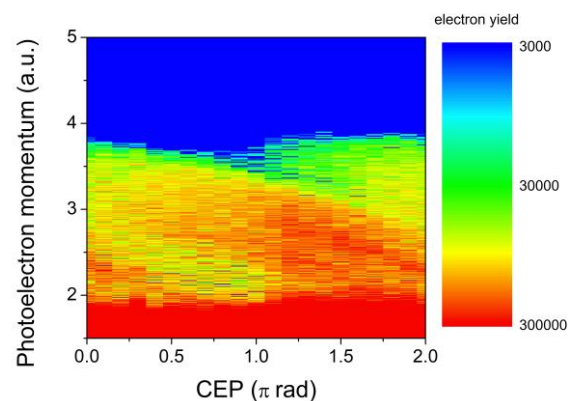


Fig. 1. Measured photoelectron momentum distribution from a CO_2 as a function of the CEP.