

## ハーフサイクルカットオフ近傍の光電子収量と断熱理論を用いた 後方弾性散乱断面積の導出とその定量性評価

Extraction of elastic backscattering cross sections from photoelectron yield near a  
half-cycle cutoff

東大物性研<sup>1</sup>, モスクワ物理工科大<sup>2</sup>, 電通大<sup>3</sup>

○水野 智也<sup>1</sup>, 楊 添淇<sup>1</sup>, 石井 順久<sup>1</sup>, 金井 輝人<sup>1</sup>, Oleg I. Tolstikhin<sup>2</sup>, 森下 亨<sup>3</sup>, 板谷 治郎<sup>1</sup>

ISSP, Univ. Tokyo.<sup>1</sup>, Moscow Institute of Physics and Technology<sup>2</sup>, Univ. Electro-Comm.<sup>3</sup>

○Tomoya Mizuno<sup>1</sup>, Tianqi Yang<sup>1</sup>, Nobuhisa Ishii<sup>1</sup>, Teruto Kanai<sup>1</sup>, Oleg I. Tolstikhin<sup>2</sup>, Toru Morishita<sup>3</sup>,

Jiro Itatani<sup>1</sup>

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「再衝突」と呼ばれており、高次高調波発生や非逐次二重イオン化過程、後方弾性散乱などの興味深い現象が起こることが知られている。現在、再衝突における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抽出する手法などが提案され[1]、実証研究が進んでいる。他方で光電子運動量分布から再衝突散乱断面積の入射電子運動量依存性を含んだ弾性散乱断面積（散乱角度と入射電子運動量）を精度よく決定する手法に関しては殆ど研究が行われておらず、CEPを制御することにより入射電子運動量を制御し、その断面積を系統的に測定する方法が唯一報告されているがその手法の定量的な評価は十分では無い[2]。そこでその定量性を実験的に検証し評価することとした。

本研究では高強度赤外パルス(波長 1.6  $\mu\text{m}$ , パルス幅 11-13 fs, CEP 安定)を Xe 原子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 0.1  $\pi$  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。異なるレーザー波形を用いてほぼ重なる領域での再衝突運動量の断面積を測定し比較し、更にその結果を一電子有効近似による後方散乱断面積の結果と比較することによって定量性を評価した。

光強度が  $3.2 \times 10^{13} \text{ W/cm}^2$  (パルス幅 11 fs) と  $3.4 \times 10^{13} \text{ W/cm}^2$  (パルス幅 13 fs) の実験においては再衝突時の電子運動量が同じならば同じ後方散乱断面積を示すことが分かり、また有効一電子近似で求めた後方散乱断面積とも良く一致することが分かった。発表では、低強度で測定した実験結果も同様の手法で検討し、断面積の導出方法の定量性と本手法の適応範囲について議論する。

### 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)