

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 情報理工学研究科 基盤理工学専攻 博士前期課程		
氏 名	濱川 悠真	学籍番号	2133087
論 文 題 目	二色直線偏光高強度レーザー照射による光電子の焦線の計算		
<p style="text-align: center;">要 旨</p> <p>原子に高強度のレーザーを照射するとトンネル効果によりイオン化が起こる.イオン化により放出された電子の位置・運動量を観測することで物質の構造や特性といった情報を間接的に可視化する研究が行われている.実験ないし試行的シミュレーション[1]により導かれている結果を,理論を用いて説明することが本研究の最終的なねらいである.</p> <p>再散乱現象はトンネルイオン化による電子の放出→レーザー電場のクーロン力による古典的な運動→再衝突・再散乱という 3 ステップモデルで表される[2]. 2 つ目のステップについて, 与えられた最終運動量に対して再衝突するまでに取る経路(trajectory)が複数存在し.この経路が 1 つに重なるような条件では最終運動量が極大となる.これを焦線(caustics)とよぶ.[1]</p> <p>二色電場の場合には電子の運動はより複雑となり,振幅比・位相差のパラメータによって変化する複数の焦線が存在する.パラメータを変化させそれらの焦線がちょうど 1 つに重なるような点を決定すれば,高次高調波発生に関する研究[3]同様に量子力学的手法による光電子運動量分布・微分断面積の計算結果と関連付けることができると考えられる.</p> <p>本研究では卒業研究[2]で用いたものを拡張する形で焦線を計算するプログラムを実装し,二色直線偏光電場について光電子の最終運動量と焦線を計算した. さらに,二色直線偏光について焦線が 1 つに重なるような電場パラメータを求め,単色直線偏光について光電子運動量分布を計算した.</p> <p>[1] Morishita, Toru, and Oleg I. Tolstikhin. "Adiabatic theory of strong-field photoelectron momentum distributions near a backward rescattering caustic." <i>Physical Review A</i> 96.5 (2017): 053416.</p> <p>[2] 濱川 悠真, 高強度レーザー場中の電子の古典軌道と再散乱条件,令和 2 年度 電気通信大学卒業論文,2021</p> <p>[3] Raz, Oren, et al. "Spectral caustics in attosecond science." <i>Nature Photonics</i> 6.3 (2012): 170-173.</p>			