

17a-F7-7

Enhanced Ionization のボーム経路解析 2

Analysis of Enhanced Ionization by Bohmian Trajectories 2

東大院工 ○澤田 亮人, 佐藤 健, 石川 顕一

Univ. Tokyo ○Ryohto Sawada, Takeshi Sato, Kenichi L. Ishikawa

E-mail: sawada49@atto.t.u-tokyo.ac.jp

【イントロダクション】

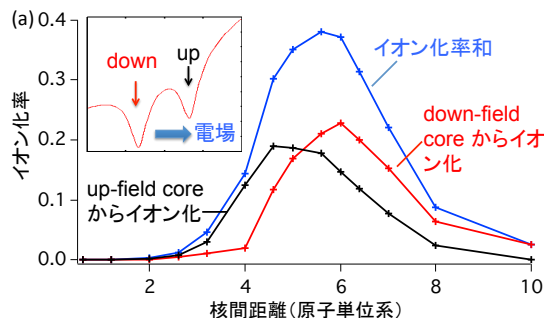
高強度レーザーパルス下での電子・原子ダイナミクスの研究は、電子・原子のアト秒、オングストローム精度の測定・制御への応用が期待されている。本研究では、高強度場現象の一つである Enhanced Ionization (高強度レーザーを分子に照射した際、イオン化率が原子核間距離に対してピークを持つ現象) のメカニズムをボーム経路解析によって明らかにする。

【研究手法の特徴・概要】

ボーム経路解析は波動関数から得られる電子密度の流速を用いた解析である。そのため、蛍光ビーズによる流体解析と同じ要領で電子の挙動を明快に把握できる。また、ボーム経路は波動関数から求められるため、ボーム経路の集合は波動関数と等価な情報を持つ。本研究では 1 次元 2 電子系の水素分子の Enhanced Ionization を対象にシミュレーションを行った。

【研究結果】

図(a)の青線は、原子核間距離 R に対するイオン化率のプロットである。 $R = 5.8$ 付近でイオン化率がピークを持っているのが解る。図(b,c)は電子がイオン化する瞬間の電子密度と流束を異なる原子核間距離でプロットしたものである。従来、Enhanced Ionization ではエネルギーの高いポテンシャル井戸 (up-field core) に局在した電子が、内部バリアを超えてイオン化するのが主と考えられていたが (図(b) 赤矢印)、本研究によって低いポテンシャル井戸 (down-field core) からイオン化するプロセスも重要な (図(c) 赤矢印) ことが明らかになった。さらに、電子がどちらのプロセスでイオン化するかは励起状態の位相差に依存することと、双方のプロセスでイオン化率がピークを持つこと (上図: 黒線、赤線) が明らかになった。



図(a) 原子核間距離に対するイオン化率 (青: イオン化率の和、黒: up-field core のイオン化、赤: down-field core からのイオン化)。図(b,c) 電子がイオン化する際の電子密度と流束。電場によって電子は負の方向に力を受けている。

