

## 高強度レーザーによる固体媒質の 多段階電離ダイナミクスとトリガーの物理機構

京大エネ科 川人 大希, Feng Wu, 岸本 泰明

Multi-stage ionization dynamics and trigger mechanism by the interaction between high power laser and solid matter

GSES Kyoto Univ. Daiki Kawahito, Feng Wu and Yasuaki Kishimoto

レーザーはその発明以来、高出力化が追求されており、その強度は、原子内部の場を超え、電子を相対論領域まで加速できるようになった。このような高強度のレーザーを受けて、固体媒質の表面はもちろん、その内部まで電離が進行する。この電離過程は、初期段階の内部構造を決定するものであり、レーザー駆動の小型加速器の開発やレーザー核融合(高速点火)研究においても重要となる。しかしながら、ほとんどのシミュレーション研究において、完全に電離した状態を初期条件としており、その前の物理過程はまだ明らかにされていない。本研究の着眼点は、粒子コードに電離過程を導入し、初期の物理過程を明らかにすることである。

高強度の直線偏光レーザーを受けた6価の炭素固体は、図1の様な多数の過程を経て電離する。この結果は、場と衝突の電離過程を含めたPICコードから解析されたものであり、それぞれの効果が各段階における電離進展を決めている。その中でも、4価への突発的な電離進展は、特筆すべき現象である。固体表面の電子はレーザーによって相対論領域まで加速される。これが内部へと伝搬する事によって、突発的な場の電離<sup>[1]</sup>が引き起こされていた。それに対して、 $v \times B$ の摂動がない円偏光では、突発的な電離進展は起きず、その物理機構は大きく異なるものであった。我々は、それぞれの加速機構が、固体表面におけるレーザーの動重力、荷電分離による静電力、そして圧力の平衡過程に起因すると結論づけた。本発表の主題は、それぞれの偏光を元とした固体表面における電子の加速機構と、それによって進行する電離過程の解明である。

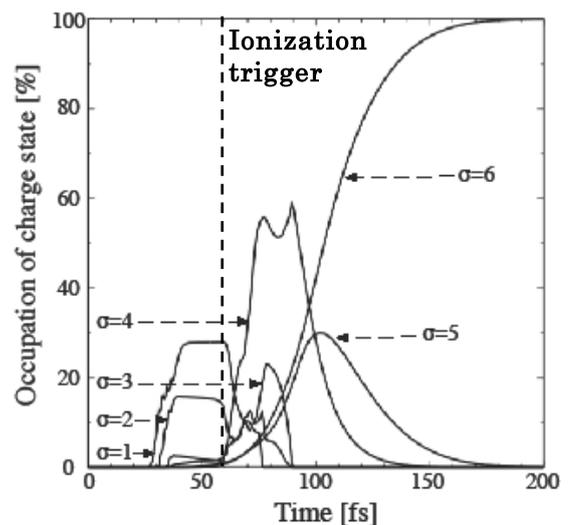


図1 炭素固体における価数占有率( $\sigma=1\sim 6$ )の時間変化.  $t=60\text{fs}$ において4価の電離トリガーが生じる。

[1] A. Debayle and V. T. Tikhonchuk, Phys. Plasmas 14, 073104 (2007).