

固体プラズマハイブリッドターゲットによるレーザー加速電子パルスの高強度化
 Highly intensified emission of the laser accelerated fast electrons by using solid-plasma
 hybrid target

京大化研 ○井上 峻介, (P)中宮 義英, (D)寺本 研介, 橋田 昌樹, 阪部 周二

Kyoto Univ. Institute for Chemical Research, °Shunsuke Inoue, Yoshihide Nakamiya, Kensuke

Teramoto, Masaki Hashida, Shuji Sakabe

E-mail: sinoue@laser.kuicr.kyoto-u.ac.jp

高強度短パルスレーザーを固体に照射した際に加速・放出される高速電子は高エネルギー・大電流密度なパルス電子源として注目されており、高速点火方式のレーザー核融合や、超高速電子線回折[1]、超高速電場測定[2]などへの応用が研究されている。レーザー加速高速電子は固体物質中やプラズマ中を通過する際に偏向されるため、レーザー加速高速電子を効率よく輸送・利用することは重要な課題となっている。超高速電子線回折や超高速電場測定などの、高速電子を短パルスのプローブパルスとして用いる研究においては、高強度レーザー生成プラズマより真空中へと放出される電子数を増やすことが極めて重要である。しかしながら、高強度レーザーを固体物質に照射すると、真空と物質の境界（密度分布が急峻な領域）に準静的な強電場が形成され、高速電子の偏向や束縛が発生し[3]、真空中への放射電子数が抑制されてしまう。これまでの研究により、真空中へと放出される電子は加速されたレーザーにより加速された電子のうちおよそ1%程度であることが報告されており[4]、高速電子を効率よく用いることができないという問題点があった。本講演では、真空中へと放出される高速電子の数を増やすことを目的とした研究結果を報告する。高速電子を発生させるレーザー（CPA1, 図1）を固体薄膜へと照射する数百ピコ秒前に、ターゲットの密度分布を制御するためのレーザー（CPA2, 図1）を照射することで、単一レーザー照射の場合に比べて放射電子数を大幅に向上することに成功した（図2）。CPA2により形成されるプラズマを考慮したPICシミュレーション、および解析的なモデル計算により本結果を再現することに成功し、ターゲットプラズマの密度分布及び形状が、逃走電子の増加に影響を与えていることが示唆された。

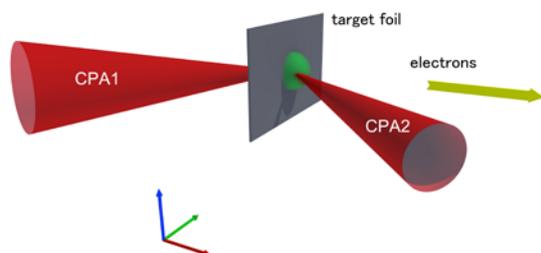


Fig. 1. Schematic of experimental setup

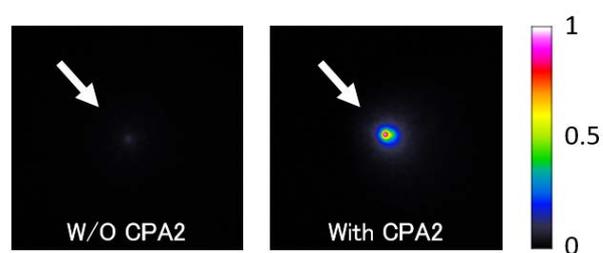


Fig. 2. Images of fast electrons emitted from laser plasma

[1] S. Tokita et al., Phys. Rev. Lett. 105, 215004 (2010).

[2] S. Inoue et al., Phys. Rev. Lett. 109, 185001 (2012).

[3] A. J. Mackinnon et al., Phys. Rev. Lett. 88, 215006 (2002).

[4] K. Quinn et al., Phys. Rev. Lett. 102, 194801 (2009). G. Malka et al., Phys. Rev. Lett. 77, 75 (1996).