

24Ca07 衝撃波点火条件における高速電子発生のパラメータ依存性

Dependences of hot electron generation for irradiation conditions in shock ignition regime

井手坂朋幸¹⁾、弘中陽一郎¹⁾、川崎昂輝¹⁾、玉川拓実¹⁾、田中大裕¹⁾、尾崎典雅²⁾、兒玉了祐^{1),2)}、
瀧澤龍之介¹⁾、藤岡慎介¹⁾、余語覚文¹⁾、三間罔興¹⁾、長友英夫¹⁾、千徳靖彦¹⁾、有川安信¹⁾、
城崎知至³⁾、森芳孝⁴⁾、山田 英明⁵⁾、D. Batani⁶⁾、G. Cristoforetti⁷⁾、重森啓介¹⁾
IDESAKA Tomoyuki¹⁾、HIRONAKA Yoichiro¹⁾、KAWASAKI Koki¹⁾、
TAMAGAWA Takumi¹⁾、TANAKA Daisuke¹⁾、et al.

阪大レーザー研¹⁾、阪大院工²⁾、広大院工³⁾、光産創大⁴⁾、産総研⁵⁾、ボルドー大⁶⁾、INO-CNR⁷⁾
ILE, Osaka Univ. ¹⁾, Graduate School of Engineering, Osaka Univ. ²⁾, Hiroshima Univ. ³⁾,
GPI⁴⁾, AIST⁵⁾, Univ. of Bordeaux⁶⁾, INO-CNR⁷⁾

レーザー核融合における衝撃波点火方式は、比較的低い強度のレーザー照射であらかじめ圧縮した後に、高い強度のスパイクパルスによって点火条件に到達させる方法である[1]。この方式では、従来は燃料の先行過熱により爆縮性能を低減させる因子であるとされていた高速電子を衝撃波の増強に用いることで、超高圧力を実現することを目指している。[2]

衝撃波点火方式に用いるレーザー強度領域において、高速電子は主にレーザープラズマ不安定性である誘導ラマン散乱と二電子波崩壊不安定性によって生成される。本研究では、ターゲット材料の水素含有率によって、誘導ラマン散乱によって生じる高速電子の発生・吸収にどのような違いが表れるかを明らかにすることを目的として、レーザーパラメータやターゲット材料の条件を変化させてレーザー照射実験を行った。ターゲット材料には水素含有率が異なる、ダイヤモンド、ポリスチレン、ポリエチレンの3種類の材料を用いた。

材料の水素含有率の依存性について、同様のレーザー照射条件において、ポリエチレン、ポリスチレン、ダイヤモンドの順に誘導ラマン散乱による散乱光の強度が増加した。高速電子の発生・吸収量にも同様の傾向が見られた。これらのことからターゲット材料の水素含有率が高いほどレーザープラズマ不安定性によって生じる高速電子の発生が促進されるということが示唆された。

本講演では実験結果の詳細とその解析等について報告する。

[1] R. Betti et al., Phys. Rev. Lett. 98, 155001 (2007).

[2] S. Gus'kov et al., Phys. Rev. Lett. 109, 255004 (2012).

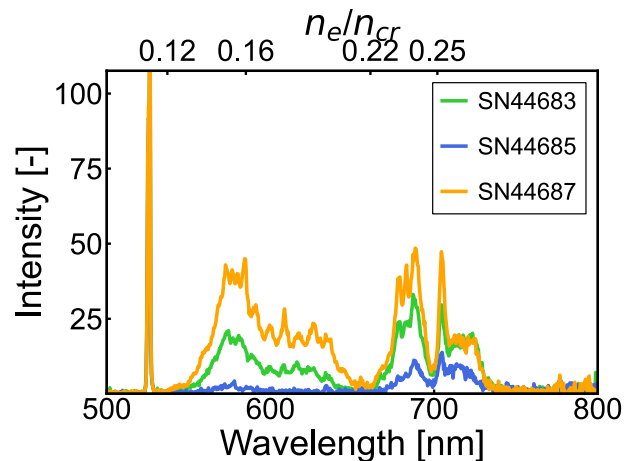


Fig. 1. Time-integrated backscatter spectrum of polystyrene, diamond, and polyethylene for 3ω irradiation with pre-pulse. (polystyrene : SN44683, diamond : SN44685, polyethylene : SN44687)

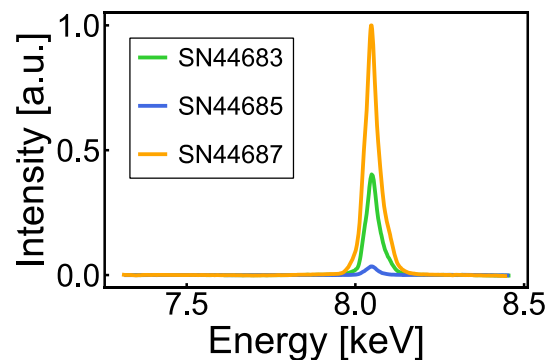


Fig. 2. Cu-K α spectra by the x-ray spectrometer of polystyrene, diamond, and polyethylene for 3ω irradiation with pre-pulse. (polystyrene : SN44683, diamond : SN44685, polyethylene : SN44687)