## フェムト秒パルスレーザの3次元強度分布とフェムト秒パルスレーザ照 射により形成された気泡の形状との関係

Discussion about the relationship between 3-dimensional intensity distribution of

femtosecond laser pulses and shapes of bubbles generated in water by the

irradiation of the single-shot laser pulse

静大工<sup>1</sup>,静大創科院<sup>2</sup>,静大グリーン研<sup>3</sup>

○(B)西村 拓己¹, (B)下林 紀幸¹, (D)水谷 浩也², 齋藤 隆之³

Shizuoka Univ.<sup>1,2</sup>, Research Institute of Green Science and Technology, Shizuoka Univ.<sup>3</sup>

<sup>o</sup>Takumi Nishimura<sup>1</sup>, Noriyuki Shimobayashi<sup>1</sup>, Hiroya Mizutani<sup>2</sup>, Takayuki Saito<sup>3</sup>

E-mail: saito.takayuki@shizuoka.ac.jp

フェムト秒パルスレーザ (fs レーザ) が物質 に作用すると, 非線形光学効果により多光子吸 収や自己集束など様々な現象を引き起こす[1].

我々は、単発fsパルスを水中に照射すると、 ナノ秒パルスレーザ照射によるレーザキャビ テーション気泡(球形)とは異なる形状の気泡 が生成されることを報告している[2].本報告 では、fsパルスの空間強度分布とfsレーザに より生成された気泡の形状との関係を考察す る.まず、ナイフエッジ法により空気中におけ るfsレーザパルスの強度の3次元分布を計測 した.非線形性を考察するため、fsレーザ、 He-Neレーザの2種類を用いた.対物レンズに は3種類(開口数NA:0.14,0.28,0.42)用い、 それぞれのNAに対して、3段階でレーザ光の 強度を変え、光強度分布の相違を考察した.

NA0.28 の対物レンズを使用した際に発生す る気泡核(イオン化による屈折率変化部分の可 視化画像)と生成された気泡の可視化画像を Fig. 1 と Fig. 2 に示す.気泡核の長軸長と気泡 の長軸長とはほぼ一致する.NAにより同一の パルス強度でも気泡形状が異なる.また,液体 のバンドギャップにより生成する気泡のサイ ズが異なる.これらの相違はレーザの空間分布 (すなわち液体に注入される光エネルギーの 分布)によって決まると思われる.

Fig. 3 に, fs レーザの空間強度分布を示す. HeNe レーザとは分布形状が異なっていること が分かる.fs レーザの非線形光学効果を示すも のである.空間光強度分布とイオン化領域との 関係,空間光強度分布と気泡形状との詳細な関 係については,講演時に報告する.





Fig. 1: Ionization area (NA: 0.28, time: 800 ps after the irradiation of an fs-pulse)

Fig. 2: Generated bubble (NA: 0.28, time: 100 ns after the irradiation of an fs-pulse)



Fig. 3: Intensity profile of fs-laser pulses area (NA: 0.28)

- [1] 平尾一之, 邱建栄, フェムト秒テクノロ ジー, 化学同人(2006).
- [2] Y. Mizushima and T. Saito 2015 APL. 107 114102