16a-P1-1

## 臨界・亜臨界二酸化炭素雰囲気中における レーザーアブレーション現象の観察

Observation of laser ablation dynamics

in subcritical and supercritical conditions of carbon dioxide

名大工<sup>1</sup>, ITS Surabaya<sup>1,2</sup>, 北大工<sup>3</sup>

<sup>0</sup>高田昇治<sup>1</sup>, ワーユディオノ<sup>1</sup>, シティ・マームダー<sup>1,2</sup>, 佐々木浩一<sup>3</sup>, 後藤元信<sup>1</sup>

Nagoya Univ.<sup>1</sup>, ITS<sup>2</sup>, Hokkaido Univ.<sup>3</sup>

<sup>O</sup>N. Takada<sup>1</sup>, Wahyudiono<sup>1</sup>, Siti Machmudah<sup>1,2</sup>, K. Sasaki<sup>3</sup>, M. Goto<sup>1</sup>

E-mail: takada@nuee.nagoya-u.ac.jp

**はじめに** 超臨界流体は、その圧力と温度を制御することにより、流体の溶解度、イオン積、誘 電率、電気伝導度などの物性値が大きく変化する。この特徴を活かして、これまでに天然物質中 の特定成分の抽出や物質の洗浄や分解などに応用されてきた。<sup>(1)</sup> また、超臨界流体中でのレー ザーアブレーションにより特異な特性を有するナノ粒子が形成されることも既に報告されている。 <sup>(2),(3)</sup> 故に、超臨界流体雰囲気は、反応性に富んだ魅力のある高温・高圧場であり、レーザーアブ レーションプロセスと組み合わせることにより、今後更に特色のあるナノ粒子生成の可能性を秘

めている。本研究では、超臨界二酸化炭素に注目し、超 臨界・亜臨界二酸化炭素雰囲気中での材料合成を目的と している。今回、異なる密度雰囲気においてレーザーア ブレーション現象の時間変化を観測したので報告する。 <u>実験</u>図1に示したステンレス製の容器内に二酸化炭素 を導入して内部の温度および圧力をそれぞれ室温から 80 ℃および大気圧から12 MPaまで変化させた。容器中央 に金ターゲットを設置して波長1.06 µm、パルス幅約8 ns のNd:YAGレーザー光を照射し、アブレーション空間 をICCDカメラおよび高速度カメラで観察した。

<u>結果</u> 図2は、アブレーションプラズマ発光強度分布 の時間変化を一例として示した。圧力を8 MP に固定 をして温度を40 ℃から80 ℃まで変化させた。発光 強度の最大値は、温度に依存せずレーザー照射から 8-10 ns 経過後に観測された。更に、40 ℃の場合に 最も発光強度が大きくなり、温度の減少と共に発光 強度は減少した。40 ℃、8MPa は密度に換算すると 約 280 kg/cm<sup>3</sup>となるが、異なる温度と圧力の条件に おいても、ほぼ同じ密度の場合に強い発光が観測さ れた。詳細は講演で報告する。

(1) S. Machmudah, et al., J. Food Eng., 108, 290-296, 2012
(2)魏,加治屋,齋藤,応用物理学会学術講演, 2009
(3)竹内,高田,越崎,佐々木,応用物理学会学術講演会, 2013



Fig.1 Schematic drawing of experimental setup for observing laser ablation phenomena in subcritical and supercritical carbon dioxide.



Fig.2 Optical emission images from ablation plasma observed using an ICCD camera at delay times of 4, 8, 12, 16, and 20 ns. The temperatures in (a), (b) and (c) were 40, 60 and 80 °C, respectively, and the pressure was fixed at 8 MPa.