

中赤外レーザー光照射による Au/TiO₂ 触媒でのメタン生成効率の向上

Improvement in efficiency of CH₄ production using Au/TiO₂ catalysts

by irradiation of mid-infrared laser light

東北工大工 °佐藤 篤, 阿部凌太, 近藤 翼, 丸尾容子

Tohoku Inst. of Tech., °Atsushi Sato, Ryota Abe, Tsubasa Kondoh, and Yasuko Y. Maruo

E-mail: atsushi@tohotech.ac.jp

1. はじめに

筆者らは、温室効果ガスとして知られる CO₂ をメタンなどのガス燃料にリサイクルするためのエネルギー変換技術として、光触媒を用いた CO₂ リサイクルシステムの開発を進めている^{1,2)}。このシステムでは、相対湿度 50% の CO₂ ガスセル内に置かれた Au/TiO₂ 触媒に深紫外(DUV)光を照射することによりメタンや CO が生成されるが、DUV 光照射と同時に波長 2.05μm 帯レーザー光による CO₂ の振動励起を行うことにより、さらなる高効率化を目指している。本研究では、2μm レーザー光照射のメタン生成効率への影響について実験的に検討したので報告する。

2. 実験結果

Fig.1 に DUV 光及び 2μm レーザー光の同時照射下におけるメタン生成実験系の構成を示す。光触媒は、金ナノ粒子がコートされたアナターゼ型 TiO₂ であり、20mm×20mm の石英ろ紙上に固定されている。Au/TiO₂ 触媒は、ガスセル内の DUV 光入射窓付近に置かれており、ガスセルを傾けて設置することにより、DUV 光が照射される。使用した 2μm レーザーは、波長 2.05μm 付近で発振する Tm,Ho:GdVO₄ レーザーであり、デューティー比 10%、平均出力 0.4W でパルス動作させた。レーザーの光路は、ガスセルの前後に置かれたミラーにより、Au/TiO₂ 触媒の表面を 6 回通過するように調整した。Fig.2 にメタン生成実験の結果を示す。メタン生成量の評価は、DUV 光を照射し、1 時間ごとに FT-IR でメタンの吸収線波長における吸光度の変化をモニターすることにより行った。DUV 光とレーザー光の同時照射下では、DUV 光のみの照射時に比べ、高いメタン生成効率を得られた。今後、安定的なメタン生成技術の確立を目指し、再現性の検証などを進める。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 26630498 の助成を受けたものです。

参考文献 1) 佐藤他, 第 63 回応用物理学会春季, 21a-S322-2 (2016).

2) Y. Y. Maruo *et al.*, IEEE NANO 2016, paper WePo2.6 (2016).

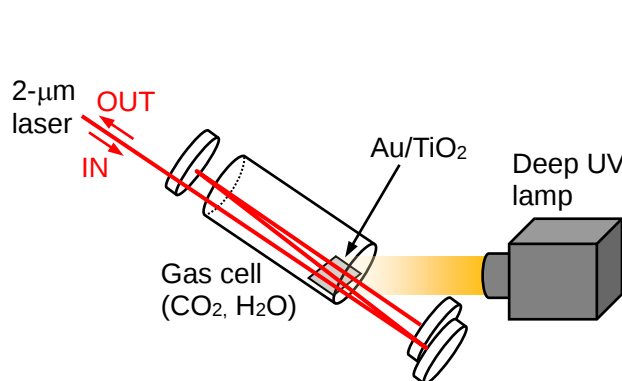


Fig. 1 Experimental setup.

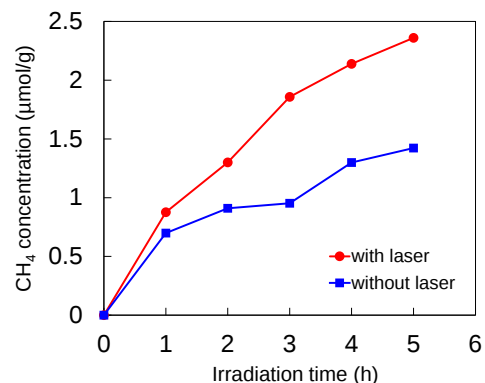


Fig. 2 CH₄ concentration as a function of irradiation time.