

SiC/BiVO₄ 光触媒による二酸化炭素還元と生成物の測定

(東京理科大工¹) ○福田 涼介¹・永田 衛男¹

SiC/BiVO₄ Photocatalyst for Carbon Dioxide Reduction and Measurement of Product Materials (¹Faculty of Engineering, Tokyo University of Science) ○Ryosuke Fukuda,¹ Morio Nagata¹

Carbon dioxide is a substance for which the Japanese Government has set a target of equal emissions and absorption by 2050. It is also useful in C1 chemistry, where it is used as a raw material for organic compounds. Carbon dioxide is chemically stable and requires a large amount of energy to separate bonds. For this reason, the use of photocatalysts, which can catch redox reactions with light, focuses on reducing carbon dioxide at room temperature and pressure. In this study, a composite of two photocatalysts, bismuth vanadate (BiVO₄) and silicon carbide (SiC), was reacted with an aqueous ammonium bicarbonate solution under xenon lamp irradiation to improve carbon dioxide reduction, and the organic compounds obtained were analyzed.

The amount and rate of formaldehyde production were enhanced when the α -SiC paste was combined with BiVO₄ precursor solution at a volume ratio of 3:2. Furthermore, it was observed that formic acid to methanol was synthesized over time.

Keywords : Carbon Dioxide Reduction; C1 Chemistry; Silicon Carbide; Bismuth Vanadate

二酸化炭素は日本政府が 2050 年までに排出量と吸収量を同じにする目標を掲げる物質であるとともに、C1 化学で有機化合物への原料として利用されるなど有用である。二酸化炭素は化学的に安定であり、結合を切る際に大きなエネルギーが必要となる。そのため、電気エネルギーや熱エネルギーの供給によって反応を進行させやすくした研究が多い¹⁾。そこで光で酸化還元反応を起こす光触媒を使用することで、常温常圧での二酸化炭素の還元を行える点に注目した。本研究ではバナジン酸ビスマス (BiVO₄) と炭化ケイ素 (SiC) の 2 種類の光触媒を複合したものをキセノンランプ照射下で炭酸水素アンモニウム水溶液と反応させることで二酸化炭素還元の向上を狙うとともに、得られる有機化合物を分析した。

α -SiC ペーストと BiVO₄ 前駆体溶液を 3:2 の体積比で複合したところ、ホルムアルデヒドの生成量と生成速度は向上した。さらに、時間経過によりギ酸からメタノールまで合成されることが観測された。

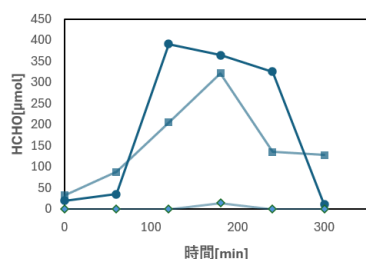


Figure1. ホルムアルデヒドの生成量

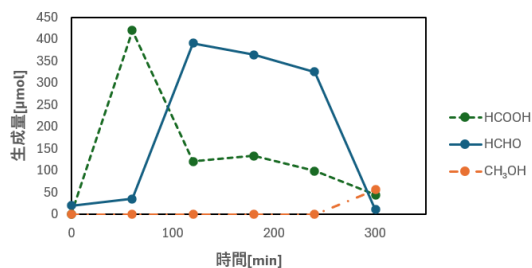


Figure2. SiC/BiVO₄=3:2の有機化合物生成量

1) Chang Woo Kim, et al., *ACS Catalysis*. **2018**, 8, 968-974.