

銀を担持したハイドロタルサイトによる二酸化炭素の光還元

(静岡大工¹) ○渡邊 航平¹・河野 芳海¹・渡部 綾¹・福原 長寿¹

Photocatalytic reduction of CO₂ by Ag-loaded hydrotalcite (¹Graduate School of Engineering, Shizuoka University) ○Kohei Watanabe¹, Yoshiumi Kohno¹, Ryo Watanabe¹, Choji Fukuhara¹

Hydrotalcite (HT) has superior adsorption capacity for carbon dioxide and shows catalytic activity for the CO₂ photoreduction. However, the activity is generally very low. In this study, silver, which has been reported to be specifically effective for CO₂ photoreduction, was loaded on the HT surface as a co-catalyst to examine the possibility of improving the activity.

Silver was loaded on the HT surface by the evaporation to dryness method with given amount (0 to 0.5 wt%) of AgNO₃ as a precursor. After reduction treatment using L-ascorbic acid, Ag/HT was obtained. The photoreduction of CO₂ was carried out with 0.3 g of Ag/HT and 15 mL of methanol solution (25 vol%) in a quartz Erlenmeyer flask. After the gas phase was replaced by CO₂, the reaction mixture was irradiated with UV light from a 100 W high-pressure mercury lamp for 5 h. Carbon monoxide was detected as a main product by GC, and quantitatively analyzed to evaluate the photocatalytic activity.

Fig. 1 shows the amount of CO evolved by each sample after 5 h of irradiation. The activity of Ag/HT decreased along with the amount of Ag loading, and the activity of every Ag/HT was below that of unmodified HT. This might be due to the inhibition of the adsorption of CO₂ by the Ag loading on the HT surface.

Keywords : Photocatalyst; CO₂ reduction; hydrotalcite; silver; carbon monoxide

ハイドロタルサイト (HT) は CO₂ に対して優れた吸着能を有し、CO₂ 光還元の触媒活性を示すが、その低さが課題である。本研究では、CO₂ 光還元に対して特異的に有効であると報告されている銀を助触媒として HT 表面に担持し、活性向上の可能性を検証した。

銀は HT 表面に蒸発乾固法で担持し、担持後の試料に L-アスコルビンで還元処理を施すことで Ag/HT を調製した。前駆体である硝酸銀の量を変更することで担持量を 0 から 0.5 wt% に制御した。CO₂ の還元反応は石英製の三角フラスコに 0.3 g の試料と 15 mL のメタノール水溶液(25 vol%)を入れ、気相を CO₂ で置換後、100 W 高圧水銀灯からの紫外光を 5 h 照射して行った。ガスクロマトグラフを用いて生成物を分析し、主な還元生成物である CO の生成量から触媒活性を評価した。

各試料の光照射 5 h 後の CO 生成量を Fig. 1 に示す。銀を担持した試料では銀の担持量が増えるにつれて活性が低下し、いずれの試料においても無修飾の HT に比べ低活性であった。これは、HT 表面に銀を担持することで、HT 表面への CO₂ の吸着が阻害されたためであると考えた。

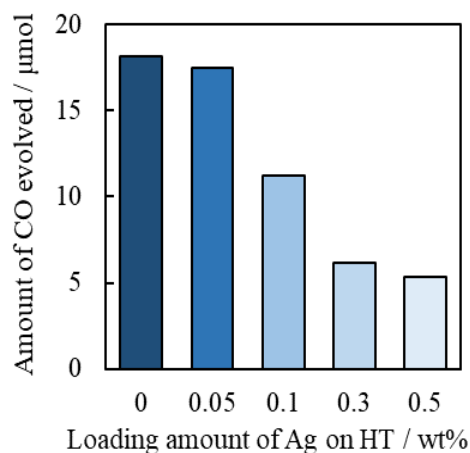


Fig. 1 Amount of CO evolved after 5 h irradiation of various Ag/HT samples under CO₂ atmosphere.