

超音波還元法により Ag 助触媒を担持した Ga₂O₃ 光触媒の Cr 化合物被覆による CO₂ 還元性能向上

(住友金属鉱山株式会社¹・京都大学²) ○西本 大夢¹・寺村 謙太郎²・田中 庸裕²
 Improvement of Photocatalytic Activity for CO₂ Reduction by Chromium Compound Coating of Ga₂O₃ Photocatalyst with Ag Cocatalyst Loaded by Ultrasonic Reduction Method
 (¹Sumitomo Metal Mining Co., Ltd., ²Kyoto Univ.)
 ○Masamu Nishimoto¹, Kentaro Teramura², Tsunehiro Tanaka²

Ag cocatalyst were loaded on Ga₂O₃ particles by the ultrasonic reduction method. The obtained Ag/Ga₂O₃ particles were mixed with an aqueous solution of chromium nitrate. After drying, they were heated at 723 K in air. Silver chromate (Ag₂CrO₄) were generated on the surface of Ag/Ga₂O₃ particles. Regarding photocatalytic activities for CO₂ reduction, CO evolution rate when using the photocatalyst coated with Ag₂CrO₄ was 2.5 times higher than that without coating.

Keywords : Ag; CO₂ Reduction; Cr; Photocatalyst; Ultrasonic Reduction Method

超音波還元法を用いて Ga₂O₃ 粒子表面へ Ag ナノ粒子助触媒を担持させた¹⁾。この Ag/Ga₂O₃ 粒子の表面に残留した有機物を除去するために大気中で 473 K、1 時間の熱処理を行った²⁾。次に、得られた Ag/Ga₂O₃ 粒子に対して、含浸法と光電析法でクロム化合物被覆を行った。含浸法の場合、Ag/Ga₂O₃ 粒子と硝酸クロム水溶液を混合し 353 K で溶媒を蒸発させた後、大気中 723 K で熱処理することにより Cr 化合物被覆を行った。光電析法の場合、硝酸クロム水溶液中に Ag/Ga₂O₃ 粒子を分散させた状態で Ar 雰囲気下において 1.5 時間紫外光を照射することで Cr 化合物被覆を行った。

含浸法で Cr 化合物被覆した場合、XRD パターンから Ag₂CrO₄ の生成を確認した。CO₂ 還元光触媒性能評価結果を図 1 に示す。CO 生成速度は被覆前の約 2.5 倍に向上し、CO 選択率 (CO 生成速度 / (H₂ + CO 生成速度) × 100) は被覆前の 72% から 69% へとわずかに低下したのみであった。一方、光電析法で Cr 化合物被覆した場合は、XRD パターンにおいて明確な Cr 化合物のピークが検出されなかったため、アモルファス状態の水酸化クロムが生成していると推測した。CO₂ 還元光触媒性能評価の結果、被覆前と比較して CO 生成速度は約 1.8 倍に向上したが、CO 選択率は 28% まで低下した。

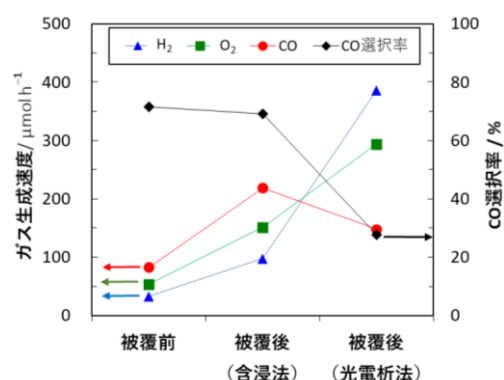


図 1 CO₂ 還元光触媒性能評価結果

1)西本大夢, 阿部能之, 寺村謙太郎, 田中庸裕, 日本化学会第 100 春季年会, 2PB-083 (2020).

2)西本大夢, 阿部能之, 寺村謙太郎, 田中庸裕, 日本化学会第 101 春季年会, P02-3am-01 (2021).