

ポリオール法を用いた酸化ガリウム光触媒への銀助触媒担持の検討と二酸化炭素還元活性評価

(阪公大院工¹・名大院工²) ○高城友紀恵¹・吉田朋子^{1,2}・田辺哲朗^{1,2}・米谷紀嗣¹

Study of loading silver cocatalyst on gallium oxide photocatalyst using the polyol method and evaluation of its carbon dioxide reduction activity (¹Osaka Metropolitan University, ²Nagoya University) ○Yukie Takashiro,¹ Tomoko Yoshida,^{1,2} Tetsuo Tanabe,^{1,2} Noritsugu Kometani¹

Ga₂O₃ photocatalysts effectively reduce CO₂ to produce H₂, O₂ and CO using water as an electron source. Furthermore, loading Ag nanoparticle as a cocatalyst enhances the production of industrially useful CO. Since the CO production enhancement is largely influenced by the size and shape of Ag nanoparticles, the size and shape controlled Ag nanoparticles loading is critically important. To this end, we have employed the polyol method which is more suitable than conventional loading methods such as photodeposition and impregnation. Ag nanoparticles were actually grown in heated diethylene glycol with polyvinylpyrrolidone (PVP) and HCl as capping agents and were successfully loaded on Ga₂O₃ in the process. Ag loading amount, synthesis time and PVP molecular weight were varied as parameters for structural control; as shown in Fig. 1, the highest activity was observed at an Ag loading amount of 1.0 wt%. In the presentation, the effects of other parameters will also be discussed.

Keywords : CO₂ reduction; photocatalyst; gallium oxide; Ag nanoparticles; polyol method

酸化ガリウム (Ga₂O₃) 光触媒は、水を電子源として CO₂ を還元し、H₂、O₂、CO を生成する。また、Ga₂O₃ に Ag 助触媒を担持することにより、工業的に有用な CO の生成が促進される。CO 生成活性向上は Ag ナノ粒子の粒子径と形状に大きく影響されるため、粒子径と形状を制御した Ag 担持が重要となる。一方、光析出法や含浸法などの従来の担持法は助触媒の構造制御が困難である。そこで本研究では、ナノ粒子の粒子径や形状を制御することができるポリオール法を Ga₂O₃ への Ag ナノ粒子担持に応用することを試みた。

実際に加熱したジエチレングリコール中でポリビニルピロリドン (PVP) と HCl をキャッピング剤として用いながら Ag ナノ粒子を成長させ、その過程で Ga₂O₃ 上に担持することに成功した。構造制御のパラメーターとして、Ag 担持量、合成時間、PVP 分子量を変化させた。Fig.1 に示すように、Ag 担持量は 1.0 wt% で最も高い活性を示した。発表では、その他のパラメーターによる影響についても議論する。

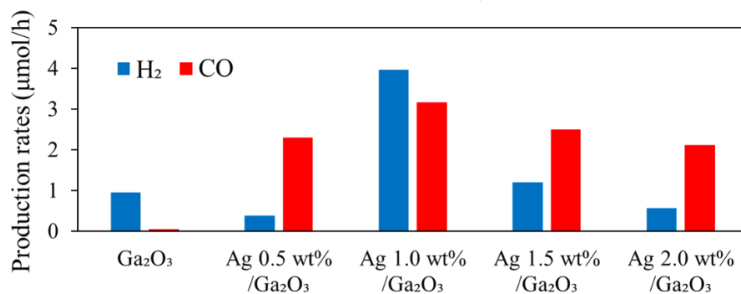


Fig.1 Comparison of H₂ and CO production rates in Ag/Ga₂O₃ with different among of Ag.