

AgPd@Pd/TiO₂ 触媒を用いたギ酸分解による水素生成における UV-Vis 光照射の効果

Effects of UV-Vis Photo-irradiation under Hydrogen Generation from

Decomposition of Formic Acid by Using AgPd@Pd/TiO₂ Catalysts

嶋本 大祐¹、服部 真史²、吾郷 浩樹^{1,3}、〇辻 正治⁴ (1. 九大総理工、2. 東工大フロンティア、
3. 九大先導研、4. 九大炭素センター)

Daisuke Shimamoto¹, Masashi Hattori², Hiroki Ago^{1,3}, Masaharu Tsuji⁴ (1.GSES, Kyushu Univ.,
2.Frontier, Tokyo Inst. Tech. 3.IMCE, Kyushu Univ. 4.Carbon center, Kyushu Univ.)

E-mail: tsuji@cm.kyushu-u.ac.jp

[研究目的、背景] 近年、CO₂を排出しないクリーンエネルギーとして水素が注目されているが、水素は常温・常圧では気体であるため貯蔵や運搬に莫大なスペースが必要となる。この問題を解決する一つの手段として、容量が小さな液体試料であるギ酸を室温で金属触媒を用いて分解する技術の開発が活発に行われている。最近、我々はギ酸分解用の水素生成触媒として、AgPd@Pdコアシェルナノ粒子触媒をマイクロ波加熱で合成し、TiO₂ナノ微粒子上に担持すると触媒活性が著しく向上することを見いだした[1]。今回、触媒活性がUV-Vis光照射下で、さらに向上することを見いだしたので報告する。

[実験] AgPd合金コアPdシェルナノ粒子の合成およびそのアナターゼ型TiO₂微粒子上への担持には既報の水中での二段階のマイクロ波加熱法を用いた[1]。UV-Vis光照射の光源としては朝日分光社製の300Wキセノンランプ(300-600 nm)を用いた。ギ酸分解時の初期水素生成速度は、室温水中でギ酸(0.25 M, 20 mL)を分解した際の生成ガス量の経時変化から導出した。

[結果と考察] 図1に光非照射下、照射下(315-400 nmでの光量289, 580 W/m²)での全ガス(CO₂+H₂)発生量の反応時間依存性を示す。図1の結果から初期水素発生速度を算出すると、光非照射下で31.67 L/gh、光量289 W/m²照射下で46.29 L/gh、光量580 W/m²照射下で48.55 L/ghという値が得られた。このことは初期水素発生速度がUV-Vis光照射により約50%増大することを示す結果である。これまでの光非照射下での研究においてPdシェルへの電子移動の促進が触媒活性の向上に寄与することを見いだしている[1]。今回UV-Vis照射下では、TiO₂表面

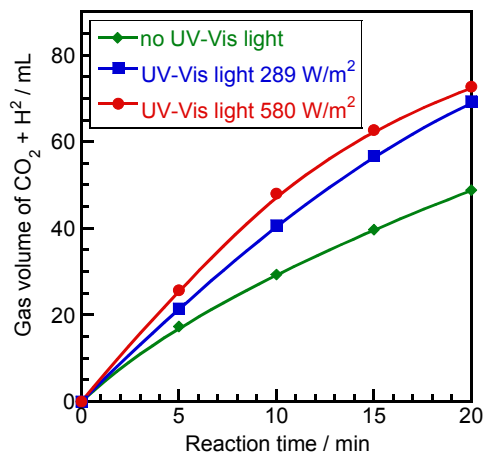


図1. ギ酸分解時の生成ガス量の計時変化.

に生成する電子—正孔ペアの電子がPd表面に移動し、さらに活性が向上したものと考えられる。

[まとめ] 本研究では、水溶媒中でのマイクロ波加熱法によって合成したAgPd@Pd/TiO₂粒子の触媒活性に対するUV-Vis光照射効果を研究した。その結果、UV-Vis光照射により室温での水素発生触媒活性が約50%向上することを見いだした。

[参考文献] [1] M. Hattori, D. Shimamoto, H. Ago, M. Tsuji., *J. Mater. Chem. A*, **3**, 10666 (2015).