

助触媒担持による 3C-SiC 光電極の性能向上

Performance improvement of 3C-SiC photoelectrodes by supporting catalysts

○市川 尚澄、加藤 正史、市村 正也 (名古屋工業大学)

○Naoto Ichikawa, Masashi Kato, Masaya Ichimura (Nagoya Inst. of Tech.)

E-mail: cko16508@stn.nitech.ac.jp

3C-SiC は化学的に安定、可視光吸収可能と光電極材料に適した特徴を持つ。我々は以前に-12mA/W の光電流を示す 3C-SiC 光電極の報告をした[1]。今回我々はこの 3C-SiC 光電極に助触媒として Pt、Pd を担持することで性能向上を達成したため報告する。

試料として p 型 3C-SiC 膜を p⁺型 4H-SiC 基板上 Si 面にエピタキシャル成長させ、基板側にオーミック電極を作製したものを用いた[1]。また、試料の 3C-SiC 膜上に Pt、Pd をそれぞれ担持したものを作製した。Pt の担持は H₂PtCl₆ を 0.05 mol/L、HCl を 1 mol/L 加え 40°C で一定にした水溶液中で、試料に -800 μA/cm² の電流を 50 秒間流すことで行った。Pd の担持は PdCl₂ を 2 mmol/L、HCl を 30 mmol/L 加えた水溶液中で、試料に対し照射強度 20 mW/cm² の超高压水銀ランプ光を 120 秒間照射することで行った。実験は 2 電極式の光電気化学セルを用い、作用電極として試料、対向電極として Ni を硫酸水溶液(1 mol/L)の電解液に浸した。照射強度 1 W/cm² のソーラーシミュレータにより試料に対し光照射を行い、光電流の観測、ガスクロマトグラフィーによる水素生成量の確認を行った。

図 1 に光電流の時間変化を示す。Pt、Pd 担持の試料では生成された水素の気泡が試料表面に付着、剥離することで光照射面積が変わるため、光電流値が増減している。未担持、Pd 担持、Pt 担持の試料での照射強度あたりの光電流値はそれぞれ -12 mA/W、-15 mA/W、-21 mA/W を示した。図 2 に水素生成量の時間依存性を示す。未担持、Pd 担持、Pt 担持の試料の順に水素生成量が多くなっているおり、Pt 担持の試料での水素生成量は未担持の試料に比べ約 2 倍に増加した。従って助触媒、特に Pt を担持することで 3C-SiC 光電極の性能向上が達成できる。

本研究は JSPS 科研費 新学術領域「人工光合成」25107516、15H00872 の助成を受けたものです。

[1] 市川尚澄 他 第 62 回応用物理学会春季学術講演会 12a-B4-8

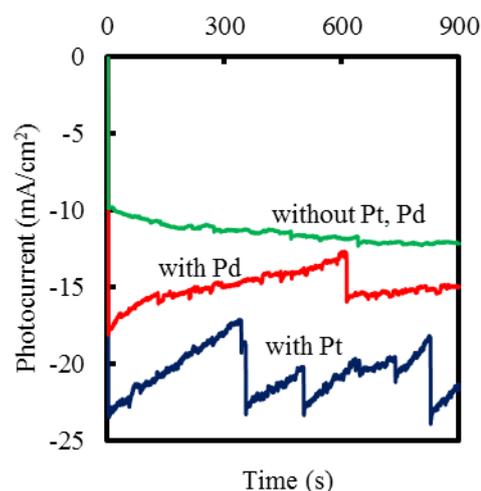


図 1. 光電流の時間依存性

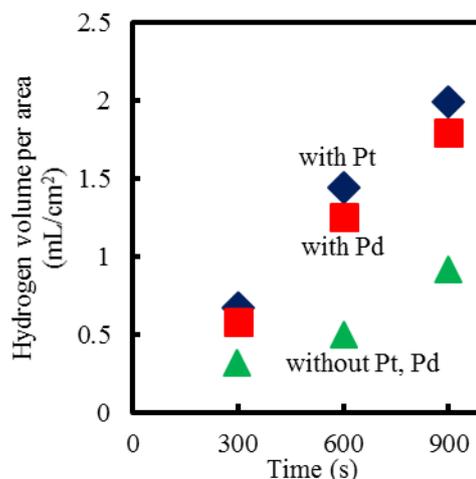


図 2. 水素生成量の時間依存性