

無電解白金黒触媒を担持した 3 接合 III-V 族太陽電池の水素生成反応

Hydrogen generation of 3-junction III-V solar cell with electroless platinum black catalyst

千葉工業大学¹, 蘇州ナノテク研²

○(M2) 三上雄一¹, 仲村友希¹, 小田島慧¹, 吉田亘汰¹, 杉田凌希¹, 山本輝竜¹, 渋谷大河¹,
青木祐真¹, 李雪飞², 杨文献², 陆书龙², 内田史朗¹

Chiba Institute of Technology¹, Suzhou Institute of Nano-Tech and Nano-Bionics, CAS²,

○(M2) Yuichi Mikami¹, Yuki Nakamura¹, Kei Odashima¹, Kota Yoshida¹, Ryoki Sugita¹, Kiryu

Yamamoto¹, Taiga Shibuya¹, Yuma Aoki¹, Li Xuefei², Yang Wenxian², Shulong Lu², Shiro Uchida¹

E-mail: s1521304ul@s.chibakooudai.jp

【序論】近年、半導体セルへの光照射による水素生成の研究が注目されつつあり、国内では 2017 年に InGaP / GaAs / Ge の 3 接合太陽電池と水素生成触媒に電解めっき成膜した白金黒を使用し 11.2% の水素変換効率が報告されている [1]。その報告では、光化学反応による起電流値が約 9 時間後に 10% 減少し表面の TiO₂ 保護膜の変色劣化が観察されていた。本研究では、触媒電極の成膜方法を無電解めっきへ変更した結果、新たな劣化現象が見られたのでこれを報告する。

【方法】無電解白金黒めっきを 18 分間施した InGaP / GaAs / Ge の 3 接合太陽電池と対向電極に IrO₂ を、電解液には KHCO₃ 溶液を使用した。窒素ガスを反応容器内に噴入して内部の酸素濃度を約 0.01% になるまで低下させた後、擬似太陽光を太陽電池セルに照射して生成された水素生成量を測定した。

【結果と考察】今回得られた水素変換効率は 3.5% であったが、反応起電流値は約 1 時間後から緩やかに低下し 10 時間後に約 20% の劣化が確認された (図 1)。また、表面の反射防止膜は大きな変色は見られなかった (図 2)。我々は無電解めっきでめっきを行なったことがその劣化要因ではないかと推測し、白金黒めっきを電子顕微鏡で観察したところ表面が繊維状に侵食されているのを観察した。反射防止膜の劣化に関しては、めっき表面が反射防止膜よりも脆弱であった為、触媒めっきが先に劣化したことで反射防止膜の劣化の進行が遅れたのではないかと考えた。

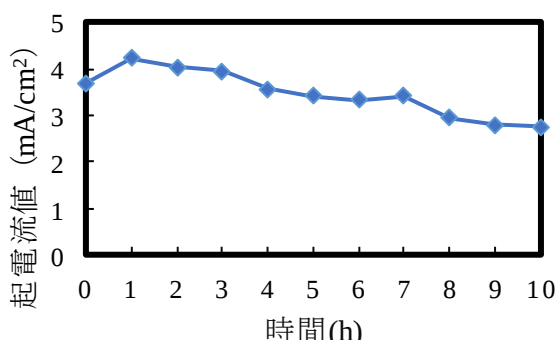


図 1 起電流値の時間変化

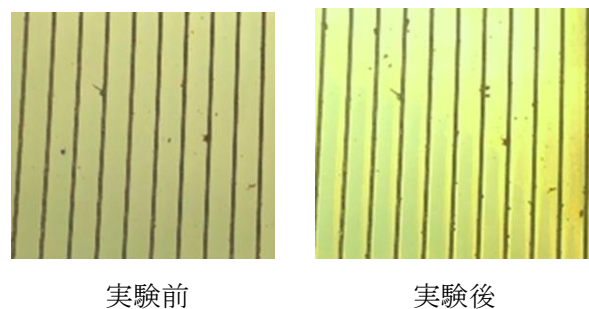


図 2 反射防止膜の変色

参考文献[1] S. Okamoto et al., “Modulated III-V Triple-Junction Solar Cell Wireless Device for Efficient Water Splitting”, J. Phys. Chem, C 121(3), 1393(2017).