

Title	DYE-SENSITIZATION OF SEMICONDUCTOR ELECTRODES IN ELECTROCHEMICAL PHOTOCELLS
Author(s)	松村, 道雄
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/714">http://hdl.handle.net/11094/714</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	松 村 道 雄
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 4 7 9 7 号
学位授与の日付	昭 和 55 年 1 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	電気化学的光電池に用いられた半導体電極に対する色素増感効果
論文審査委員	(主査) 教授 坪村 宏 (副査) 教授 大塚齊之助 教授 成田信一郎 教授 浜川 圭弘 教授 又賀 昇 助教授 山本 直登

### 論 文 内 容 の 要 旨

電解質溶液に浸した半導体電極の電位が光照射によって変化する現象は古くから知られていたが、近年、太陽エネルギー利用の観点から注目されるようになった。しかし、溶液中で安定な半導体のほとんどのものは禁止帯幅が大きく、紫外光しか利用できないという問題がある。本研究ではこのような半導体電極の感光波長領域を可視部にまで広げる目的で、色素による増感作用についての検討を行った。その結果、酸化亜鉛などの n 型半導体において観測された色素増感光電流は以下のような基本的性質を持つことが明らかになった。

- 1 光電流は励起された色素から半導体の伝導帯への電子移動によって生じる。
- 2 光照射を続けると、光電流の発生と共に電極上の色素が酸化されてゆくため光電流は減衰する。この減衰過程を解析することにより光電流の量子収率が決定された。
- 3 溶液中に還元剤を加えると光電流は減衰しなくなる。これは、還元剤が酸化された色素に効率よく電子を補給するためと考えられる。
4. 色素増感光電流は半導体内に存在する不純物等によって悪影響を受けにくい。

そのほか、色素増感光電流に及ぼす溶液の PH の効果等について詳しく検討を行ない。その原因を明らかにした。

以上の知見をもとに、色素増感光電流を利用した光電池をつくることを試みた。その結果、多孔質な酸化亜鉛焼結体電極にローズベンガルを吸着させ、白金を対極とし、溶液中に KI/I<sub>2</sub> の酸化還元剤を加えた場合に、562 nm の光を約 2.5% とかなり高い効率で電気エネルギーに変換できることがわかった。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、酸化亜鉛等の半導体を一方の電極とし金属を対極として電解質溶液にたてた電気化学光電池（湿式光電池）に対する色素増感の効果を系統的にくわしくしらべ、その機構を論じたものである。これにより、色素増感効果は、電極面上に吸着された色素が、光励起により半導体電極へ電子注入を行うことによっておこることを結論した。さらに光電流収率におよぼす還元剤・pH・化学エッチング等の効果をくわしくしらべ、これらの効果が主として電極への色素の吸着量を左右することから生じることを明らかにした。これらの知見をもとに、多孔質焼結電極を用いれば、大きい光電流収率をえることを予測し、これを実現して、従来より飛躍的に大きい光電流を生じる電池系をつくることに成功した。また色素増感光電池が光エネルギー変換素子として有する特長的機能について独創的な解釈を与えている。以上により本論文は学位論文として価値あるものと認める。