沼津工業高等専門学校　電気電子工学科　卒業研究要旨　2012 年３月

色素増感型太陽電池における色素の研究

森島　聖　　（指導教員　佐藤　憲史）

1.研究背景と目的

近年、シリコン型太陽電池が普及し始めたが、製造コストや製造工場の建築費用が非常に高いという問題がある。

そこで、色素増感型太陽電池が注目されている。これの利点は、原材料が安価で、製造プロセスも簡単という点である。しかし、光電変換効率や耐久性の問題がある。そこで、効率及び耐久面の改善を図ることが本研究の目的である。

2.実験方法

光を吸収できる範囲を広げることによって効率を改善できるため、実験キット[1]の吸収可能な波長帯を調べた。また、短絡電流の低下が著しかったため、時間経過による短絡電流の低下を測定した。

以下に実験方法を示す。

(1) 波長の違う LED を用いて、実験キットの発電量を測定し、それぞれの波長の効率を求める。

(2) 実験キットの色素を変え(1)と同様の実験を行う。なお用いた色素は、赤色の色素（アントシアニンを含む）をハイビスカスから抽出したものである。

(3)実験キットから色素を取り除き、(1)と同様の実験を行う。

(4)　(1)(2)(3)で用いた色素増感型太陽電池に、UV 光(λ=375nm)を照射し、短絡電流の低下を測定する。

3.結果と考察

実験(1),の結果を図 1 に、実験(2),(3)の結果を図 2、実験(4)の結果を図 3 に示す。

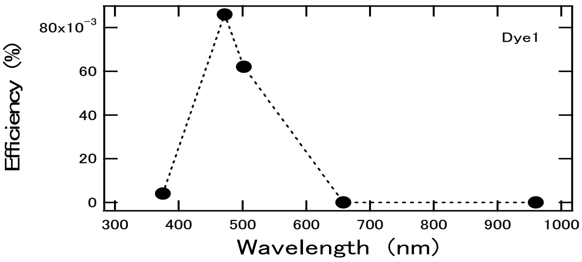

図 1　効率-波長特性　アゼピン環系色素

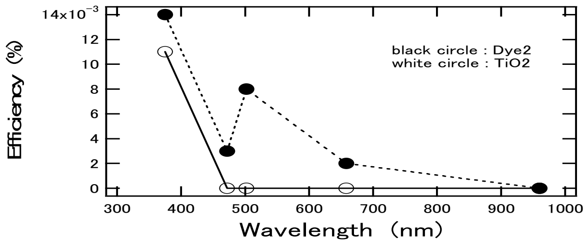

図 2　効率-波長特性　アントシアニン , TiO_2

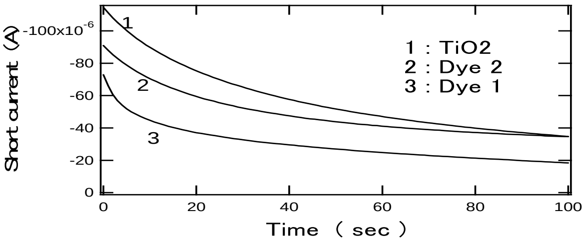

図 3　UV 光照射による経過劣化

実験(1)の色素（Dye1）は短波長での効率が高く、実験(2)の色素（Dye2）は UV 光とやや長波での効率が高い。実験(2)では実験(1)で反応しなかった波長帯での発電に成功しているが、全体的に効率が小さい。一つの要因として、TiO_2 への色素の吸着量が少ないことが考えられる。また、濃度や Ph についても考察する必要がある。UV 光の照射で発電しているのは、TiO_2 自体が UV 光に吸収帯域を持っているからである。図 3 より短時間で発電量が著しく低下していることが分かる。これは光の照射により電解液中に含まれるヨウ化物イオンが TiO_2 と結合し、サイクルが崩壊している可能性がある。

4.まとめ

色素の吸収範囲を広げるだけでは、効率が上がらないことが分かった。効率を向上させるには、酸化チタンへの色素の吸着量を増加させなければならない。

また、耐久面については UV 光の照射による劣化を防がなければならない。この原因については、まだ考察されていないため、酸化チタンへの光の照射について、詳しく検討する必要がある。

参考文献

[1] ペクセル・テクノロジーズ株式会社　http://www.peccell.com/