

色素増感電池

研究者氏名 井上奈都季 西尾恵

【概要】

色素増感電池の色素に、インジゴとハイビスカスを用い、発電の能力の違いを電流・電圧を測定することで調べた。

酸化チタン膜の染色を、回数染め(回数を重ねて色を濃くする)と時間染め(一定の時間液につけたままにしておく)の二つの種類で行い、その性能の違いについても調べた。

その結果から、インジゴよりもハイビスカスの方がよく発電することが分かった。

また、色が濃くなればなるほどよく発電するが、回数染めの方が発電の能力をより効果的に上げられることが分かった。

We used indigo and hibiscus as a pigment for dye-sensitive solar cell.

And we studied the difference of the ability to generate electricity by measuring the electric.

We surveyed in the following two ways.

First, we dyed titanium oxide films many times changing the repetition time.

Second, we kept titanium oxide film in dye solution changing the duration.

Then we compared the difference between those cells

As a result we found indigo generated more electricity than hibiscus.

Also when the color became darker, the amount of the electricity produced became larger.

On this occasion, repetition time is more effective than duration to raise the ability of power generation.

【研究の目的】

インジゴとハイビスカスの色素を用い、色素増感電池を作り発電される電流と電圧を比較する。

【仮説】

染める回数や時間を増やすほど、色素が増えて発電される電流も電圧も大きくなる。

【実験器具・装置・材料】

インジゴの液

(インジゴ 0.1 g 水酸化ナトリウム 0.3 g
 hidro sulfaito 0.3 g 40mL)

ハイビスカスの液

(ハイビスカス 0.71g 純水 20mL)

導電性ガラス板、

酸化チタンペースト (酸化チタンアナターゼ型 0.8 g, ポリエチレングリコール (PG20000) 0.4 g, 酢酸原液 0.5mL)

ヨウ素液

Image J(パソコンソフト)

鉛筆(HB)

【実験方法】

実験は酸化チタンを染色条件を変えた色素増感太陽電池を用意、その発電量を求めることで行った。

染める色素にはインジゴ、ハイビスカスを使用した。

染め方は次のようにした

①染める回数を変える・・・2回、5回、8回、10回

②染める回数は1回で色素溶液に浸ける時間を変える・・・20分、3日間

I、負極(チタン膜)作り

(1) 酸化チタンペーストをスライドガラスを使い導電性ガラス板にぬる

(2) 450℃の電気炉で40分間焼き

付ける

- (3) インジゴ、ハイビスカスの液で染める
(3分間)
- (4) (4)染めたガラス板をデジカメで撮影し、Image Jを使い色の濃さ(グレー値)をはかる

II 正極(炭素膜)作り

- (1) 導電性ガラスの導電面を鉛筆で塗る
- (2) Iの上にヨウ素液を落とし、IIを重ね、クリップで留める。Iに負極、IIに正極をつなぎオーバーヘッドプロジェクターで同じ強さの光を当て、発電された電流・電圧を調べる

III 測定

- (1) オーバーヘッドプロジェクターで正極側から同じ強さの光を当て、発電された電流・電圧を測定する。

【実験結果】

図1 グレー値と電流の関係

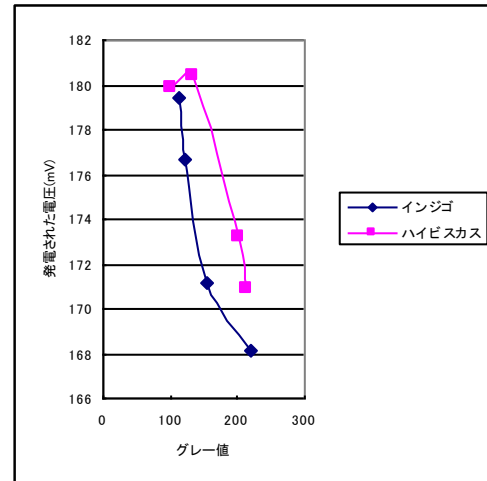
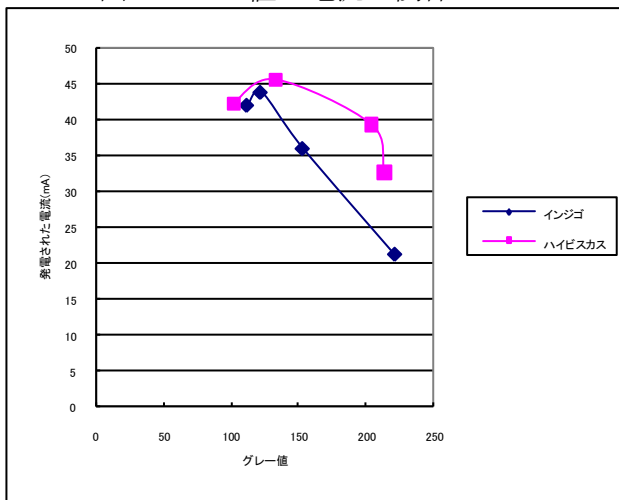


図2 グレー値と電圧の関係

【考察】

結果からインジゴよりもハイビスカスの方が電子をよく放出する色素であると考えられる。

また、インジゴもハイビスカスも8回と10回の間電流と電圧が若干小さくなっていることについては、チタン膜がはがれてしまったからだと考えられる。

インジゴとハイビスカスとを比較すると、ハイビスカスのほう

が発電するのによいと思われる

【感想】

この実験を通して、色素増感電池はまだ利用されていないので広く利用されたらいいなと思いました。

この実験で難しかったことは、グレー値を測ることがとても難しかったです。

また、満足のいく結果が出るまで時間がかかったので、とても大変でした。