

身近な植物を用いた色素増感太陽電池の作製

竜ヶ崎第一高等学校 山崎美優

動機

色素増感太陽電池(以下DSSC)は、色素の光励起の特性を用いた太陽電池である。先輩方の先行研究で、バラの色素を用いたものが作られていた。そこで、自然に繁殖する身近な植物の色素を用いてDSSCを作製すれば、費用を抑えられるのではないかと考えた。

目的

自然に繁殖している身近な植物を用いてDSSCを作製し、起電力を計測する。
色素を抽出する溶媒が消毒用エタノールの場合、90℃の湯の場合の2パターンを作製し、結果を比較する。

実験方法

- ① 酸化チタン、ポリエチレングリコール、蒸留水を混ぜ酸化チタンペーストを作製する。
- ② 酸化チタンペーストを導電性ガラスの導電面に塗布し、550℃で焼き付ける。
- ③ 焼き付けた導電性ガラスをホトケノザを溶媒とともにすりつぶした色素抽出液に60分浸す。
- ④ 異なる導電性ガラスの導電面に4B鉛筆でグラファイトを塗布する。
- ⑤ ④または③の導電性ガラスの導電面にヨウ素液を2、3滴落とし、もう一方の導電性ガラスの導電面と重ね合わせ、固定する。
- ⑥ ①～⑤で作製したDSSCを照明装置から4cmの位置に置いて光を当て、電流、電圧を測定する。

結果

消毒用エタノールで色素を抽出した場合
解放電圧 0.021v 直流電流 17.6 μ A

90℃の湯で色素を抽出した場合
解放電圧 0.011v 直流電流 9.5 μ A

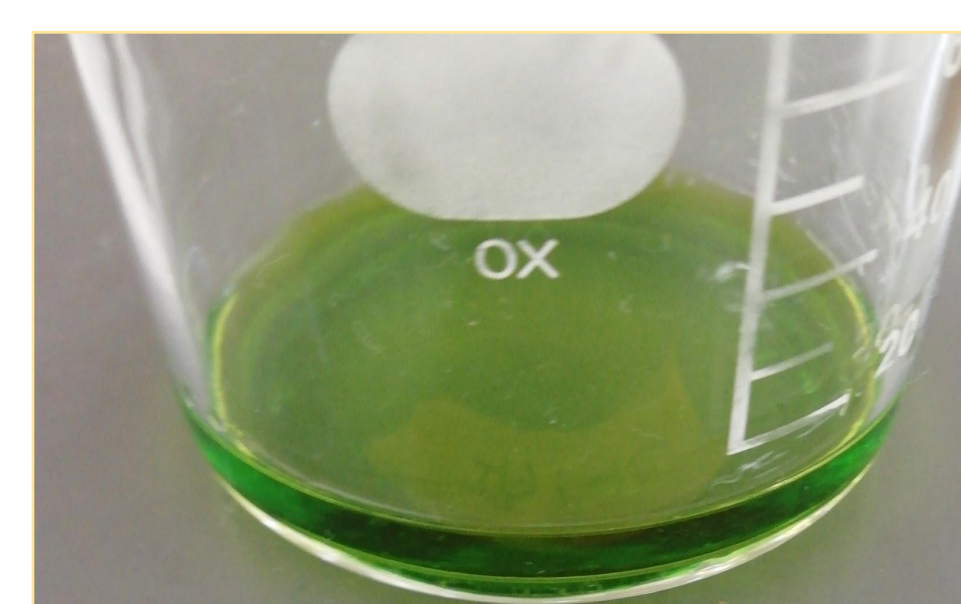


図1
エタノールで抽出した色素の様子

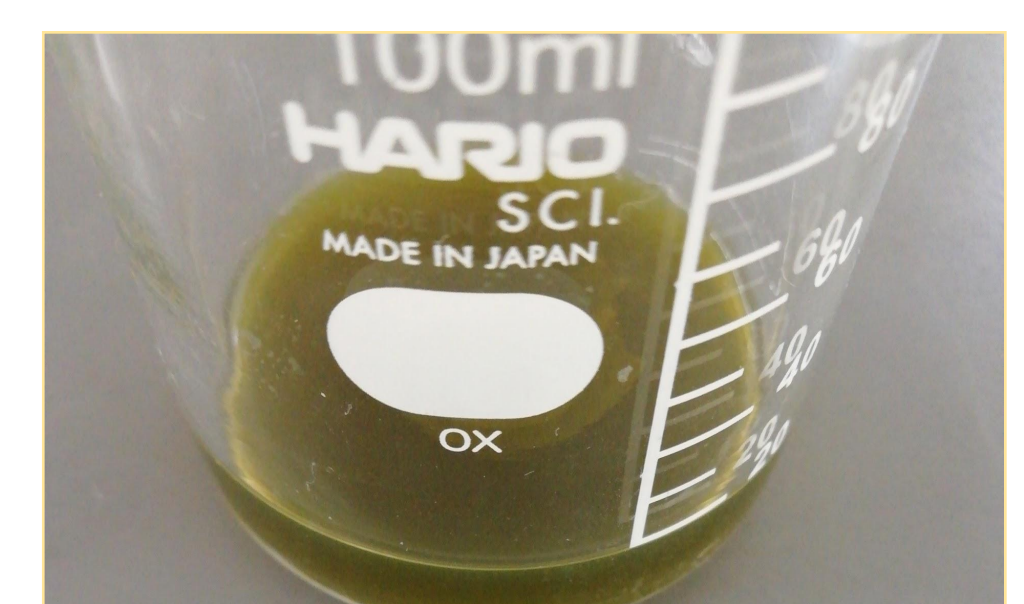


図2
90℃の湯で抽出した色素の様子

考察・改善点

消毒用エタノールを用いたDSSCの方が湯を用いたものより電圧、電流の数値が高いため、湯よりも消毒用エタノールを用いたDSSCの方が起電力が高くなると考えられる。試作品の起電力測定の際、完成したDSSCの酸化チタンペーストがはがれてしまうことがあったので、酸化チタンペーストの塗布方法を見直す必要がある。

参考文献

高山弘太郎/光合成を目で見る/おもしろ科学実験室(工学のふしぎな世界)/国立大学55工学系学部ホームページ/2019/11/15/<https://www.mirai-kougaku.jp/laboratory/pages>
大塚祐輝/DSSCのさらなる効率化/スーパーサイエンスハイスクール探究報告書ー2期目第2年次ー/竜ヶ崎一高/2020/p61