

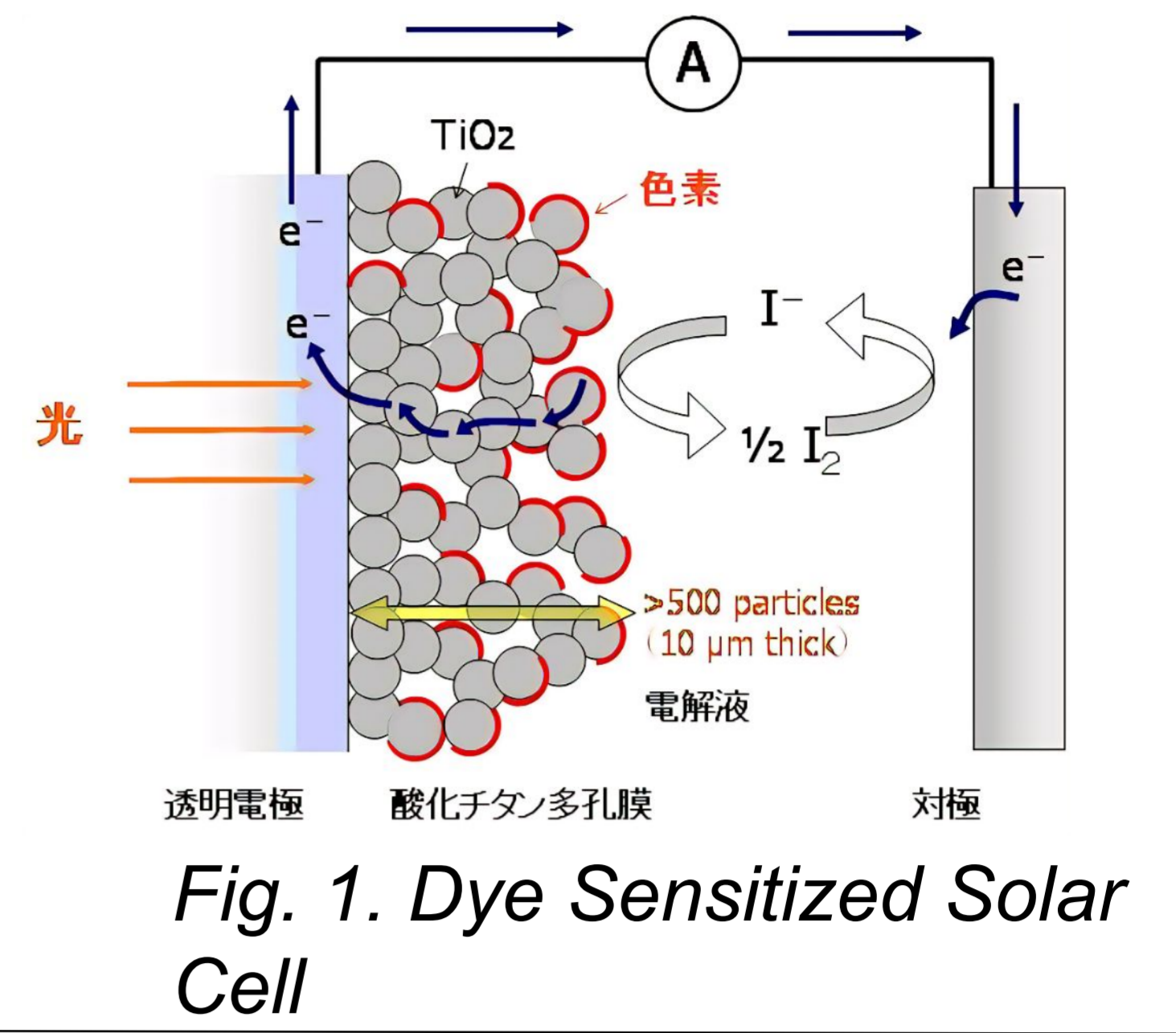


溶液をゲル化した色素増感型太陽電池の作成

桜丘高等学校

Introduction

近年、注目を集めている太陽電池は化石燃料を使用しないことから、発電時に二酸化炭素を排出しないなど、クリーンなエネルギーである一方で、一般的に最も普及しているシリコン型は製造時に二酸化炭素を多量に排出し、破棄が難しいという欠点がある。そこで、近年、シリコンを使用しない色素増感型に注目が集まっている。色素増感太陽電池とは原理的には酸化亜鉛など金属酸化物などによる電子と正孔の分離によって起電力を得る湿式太陽電池として古くから知られている。しかし、起電力が向上したとはいえ、起電力が非常に低く、使用する材料の中に液体があるため、液漏れが起こる可能性があり、さらに劣化が激しいなどの欠点もある。本研究では使用する溶液をゲル化することで、液漏れを防ぎ、再利用を可能にしたゲル化太陽電池を作製した。また、作製した太陽電池の評価を行った。



Experiments 1 液体のゲル化及び太陽電池の作成

①金属板の準備

1. ポリエチレングリコール(#200)0.40g 酸化チタンを0.80g混合
2. 溶液を金属板に半分だけ塗布する
3. 250°Cで30分間焼き付け

②ゲルの準備

1. 10%ゼラチン溶液にヨウ素液(イソジン)を混合し、室温で凝固
 2. ツツジの葉からエタノールで色素を抽出し、同様にゲル化
- ※ゲル化の際、10%ゼラチン溶液20mLに2.0mLを混合

③電池の作成

- 下記の条件で電池を作成
- <A> 両極にTiO₂を塗布した電極+ヨウ素のみゲル化
 - アルミニウムだけの電極+ヨウ素のみをゲル化
 - <C> 両極にTiO₂を塗布した電極+ヨウ素・色素をゲル化
 - <D> アルミニウムだけの電極+ヨウ素・色素をゲル化

Experiments 2 色素を変更しての作成

①食紅を使用しての測定

1. 10%ゼラチンにヨウ素液を1ml入れ、常温で凝固
2. 黄、赤、緑の食紅を飽和させて色素とし、前述と同様ゲル化を行った
3. アルミ板→ヨウ素→色素→アルミ箔の順に載せて、光照射下でマルチメーターにて測定を行った

②色素を変更しての作成

1. 市販のドリップコーヒーを300mlで淹れ、10%のゼラチンで凝固
2. 対照実験として紅茶を使用し、上記と同様にして作成
3. ①と同様の順番に載せて、光照射下でマルチメーターにて測定を行った。

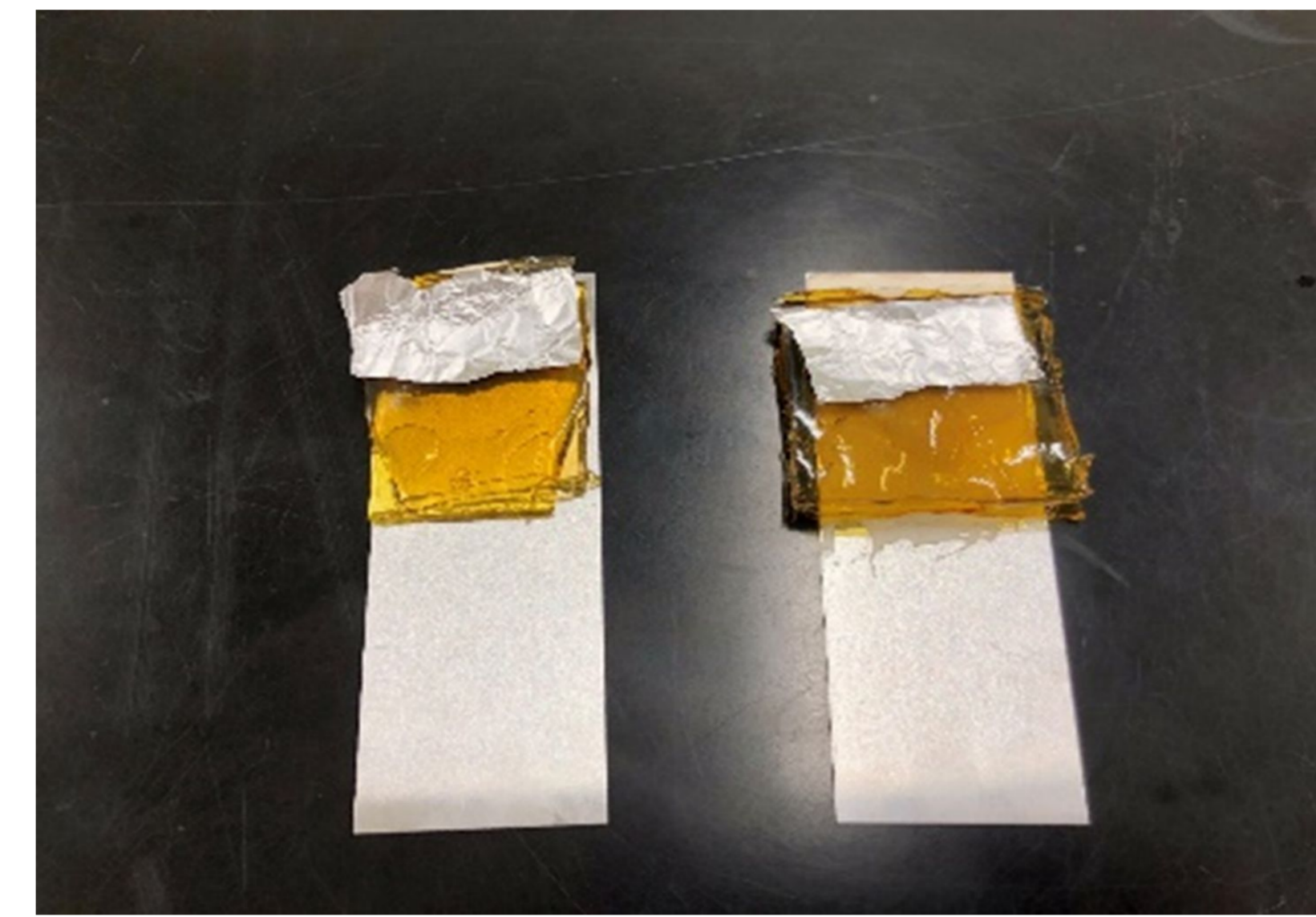


Fig. 2 Dye Sensitized Solar Cell in this study.

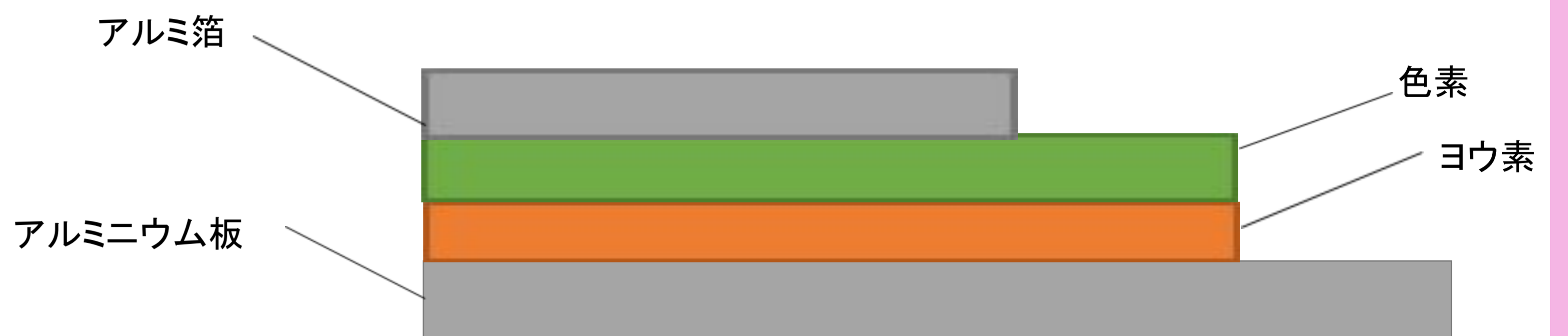


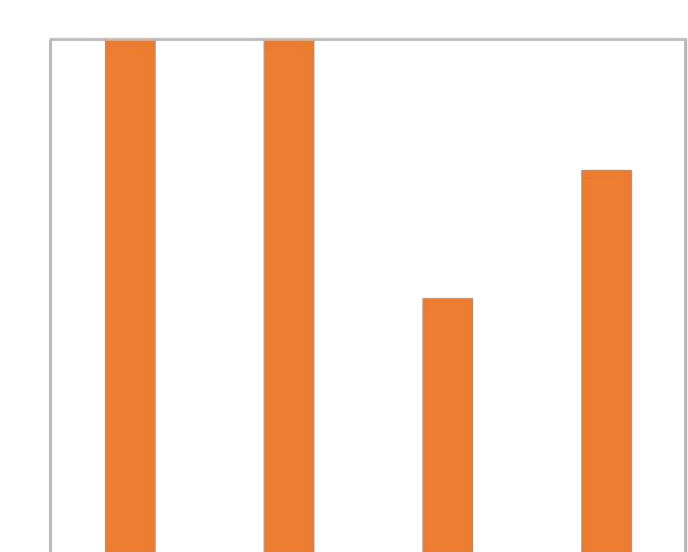
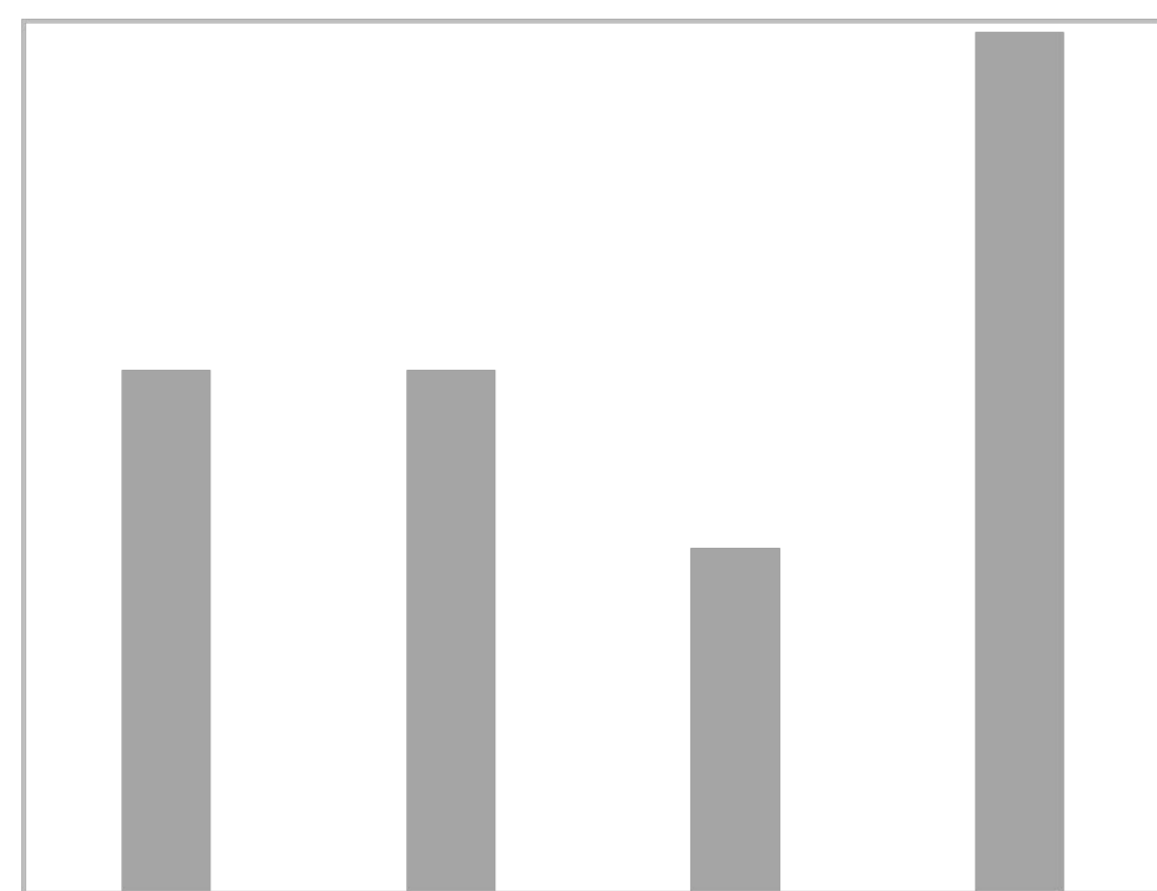
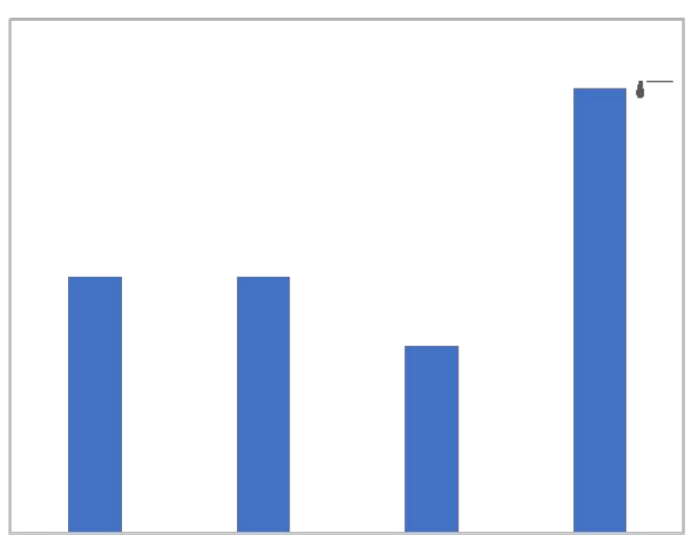
Fig. 3. Dye Sensitized Solar Cell in this study.

Results & Discussion

Experiments 1

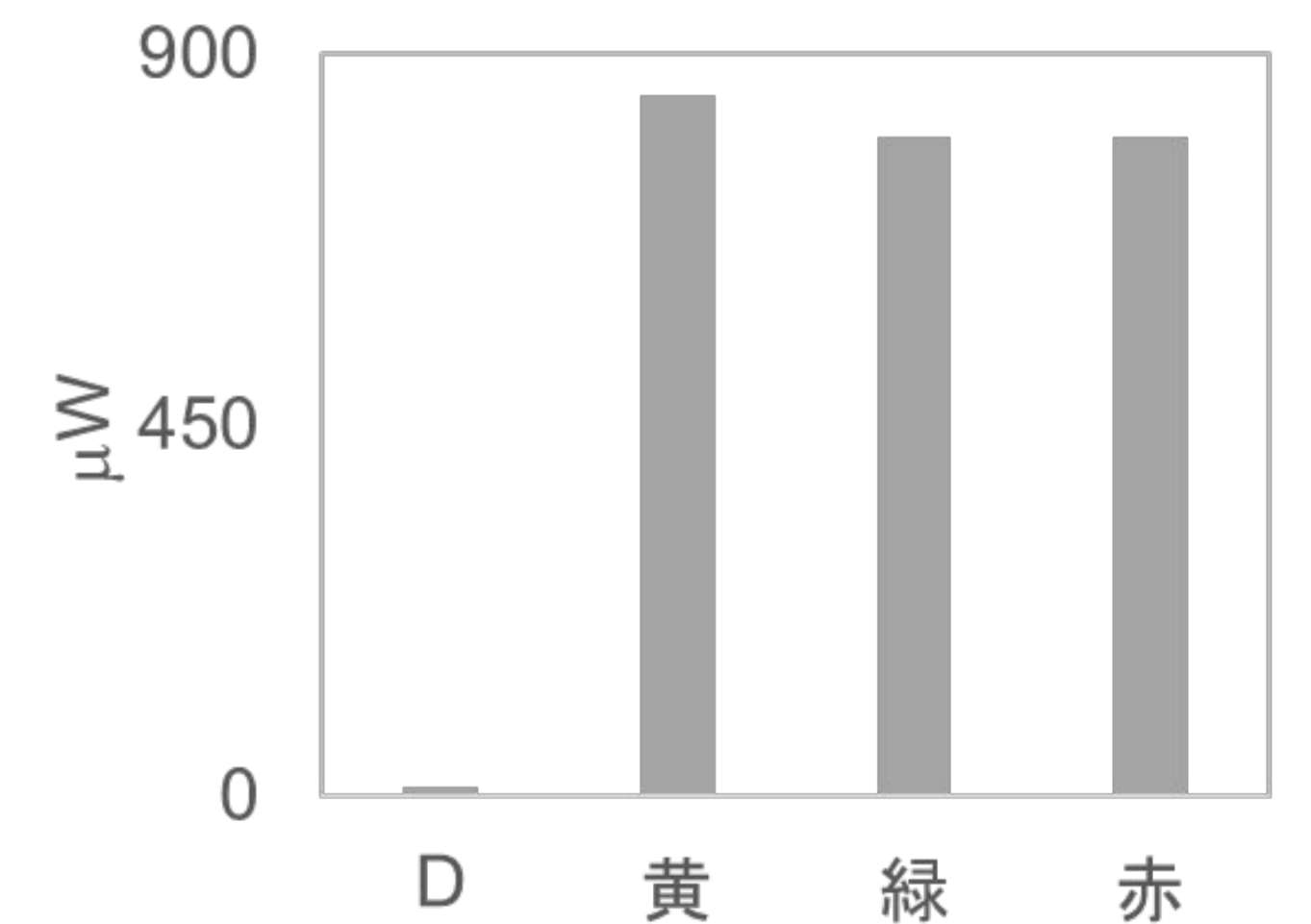
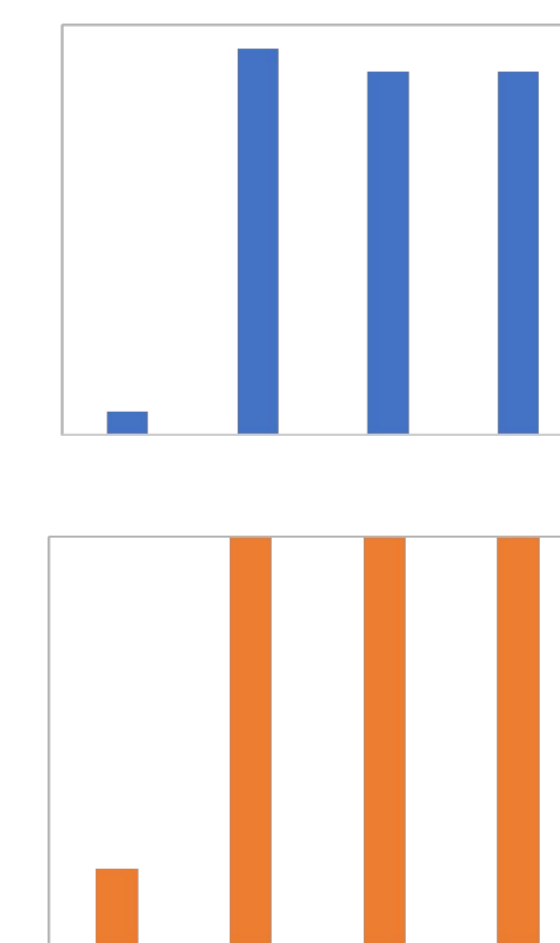
Table. Performance of Dye Sensitized Solar Cell in this study.

	ヨウ素のみゲル化		両溶液をゲル化	
	TiO ₂ 有 <A>	TiO ₂ 無 	TiO ₂ 有 <C>	TiO ₂ 無 <D>
μA	30	30	22	52
V	0.20	0.20	0.18	0.19

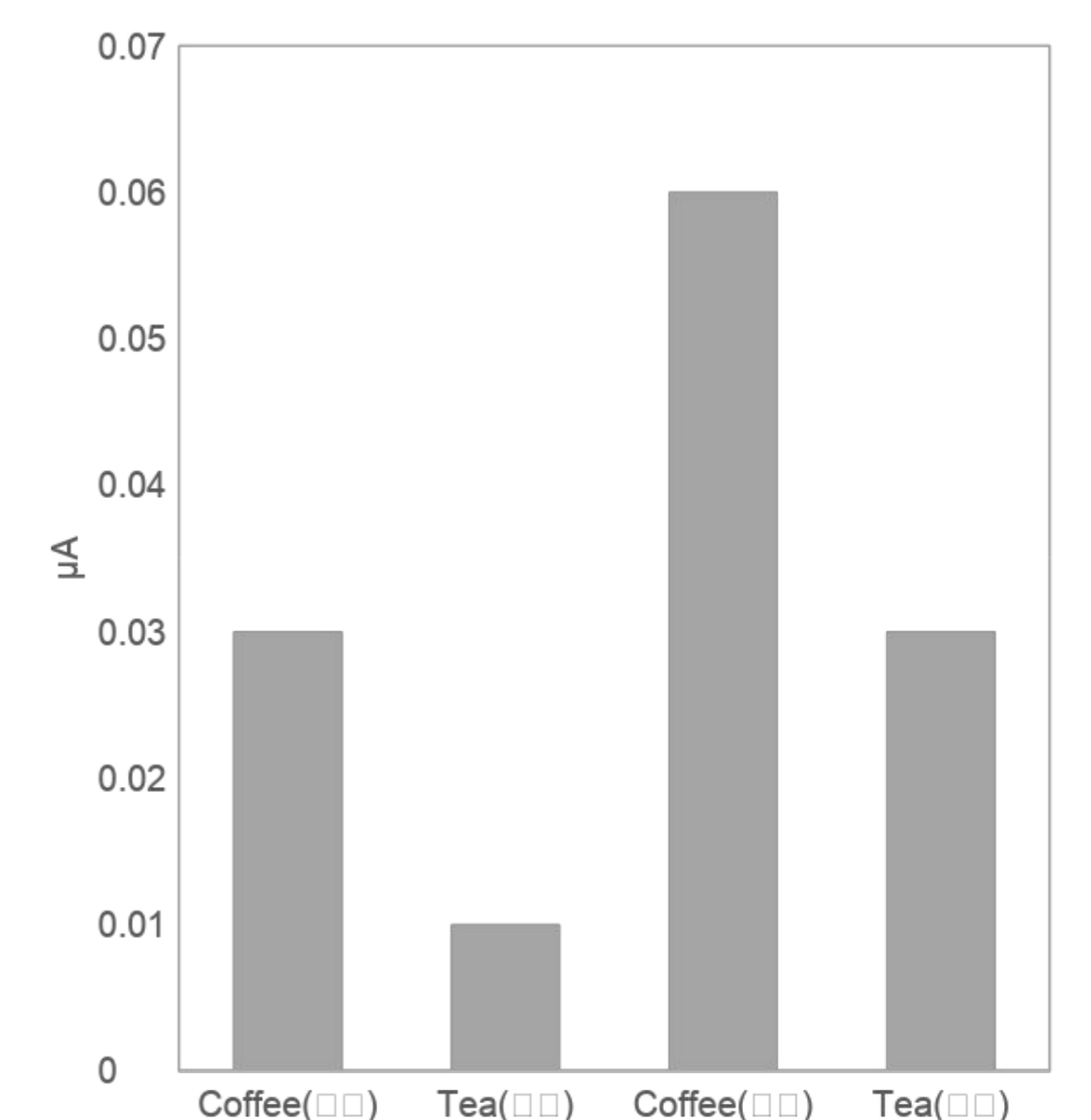
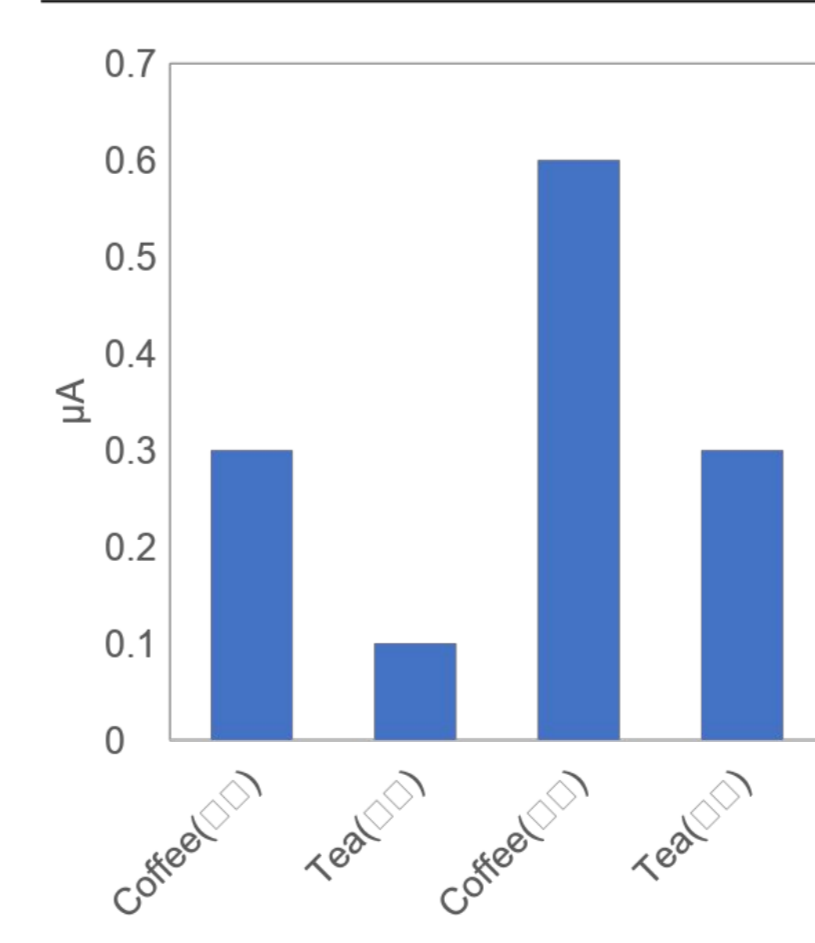


Experiments 2

	D	黄	緑	赤
μA	52	850	800	800
V	0.19	1.0	1.0	1.0



	分割して作成		混合して作成	
	Coffee	Tea	Coffee	Tea
μA	0.3	0.1	0.6	0.3
V	0.1	0.1	0.1	0.1



Summary & Foresights

測定の結果、ゲル化を行った方の電池は、片方のみをゲル化したものと比較して寿命が長く、数値も高く示された。しかし、依然として使用できる数値は見出せなかった。また、色素をより黒に近く、尚且つ過程にあるものの代表としてコーヒーと紅茶を選択して測定を行ったが、数値が実用的なレベルに達しなかった。今後は、導電性ガラスの使用や、より起電力の向上が見込める色素を検討していく。

