

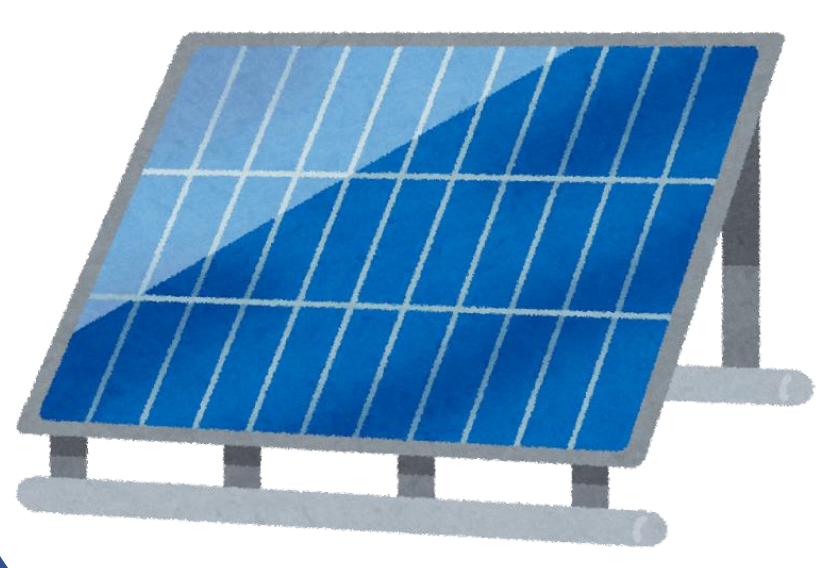
カラフル天然色素増感太陽電池の作製に向けて

京都工学院高等学校サイエンスクラブ 化学班 水巻 力哉 若林 慧宗

＜背景＞

宇宙に移住するにあたって…

太陽電池



単色
高コスト
鮮やかでない

気が滅入ってしまう

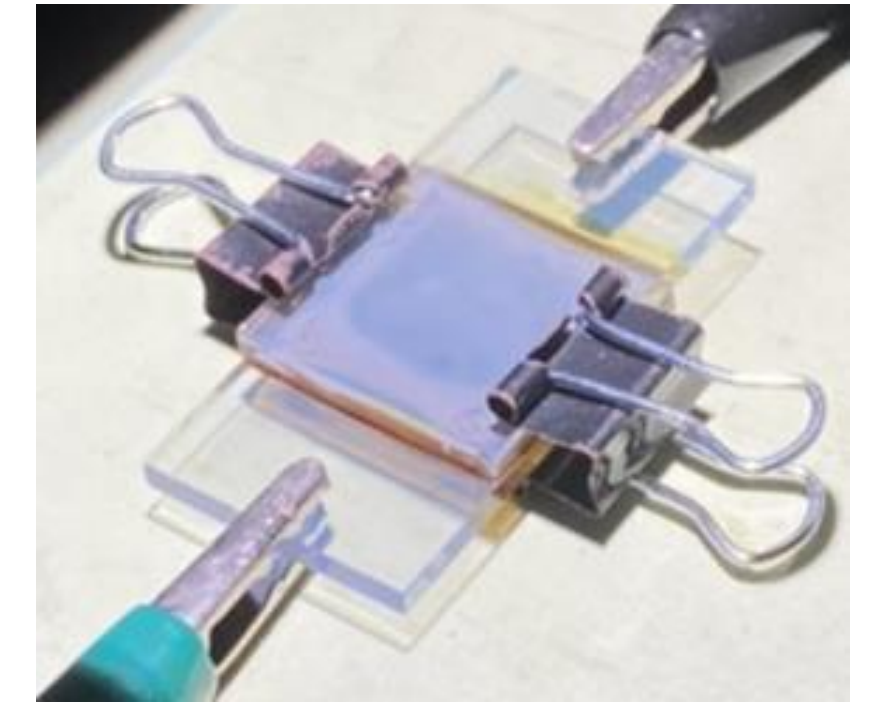
楽しい太陽電池を作ろう

色素増感太陽電池

＜色素増感太陽電池とは＞

カラフル

色鮮やか



酸化物半導体の表面に色素を吸着させることで発電する太陽電池

＜実験手法＞

カラフルな太陽電池を作る

色素溶液を混ぜる



基準を合わせるため薄める

吸光度を1に統一



紫外可視分光光度計

色素溶液を薄めた影響

使用した色素



Del-3-Sam



クルクミン



テルナチンB1

＜酸化チタン上の見た目＞



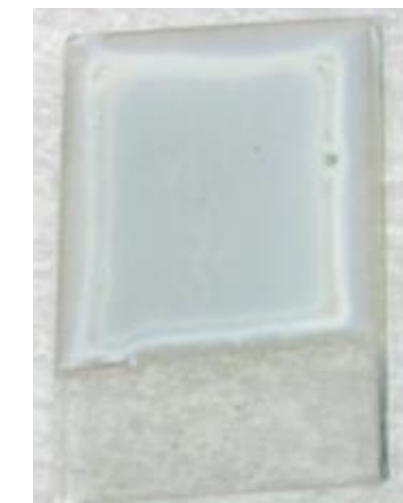
Del-3-Sam

濃い



クルクミン

薄い



テルナチンB1

変化なし

＜考察＞

Del-3-Sam

薄めると電流値が上がった

花から抽出

液胞から抽出できるもの

色素

不純物

代謝産物

老廃物

など…

ハイビスカス



https://lovegreen.net/flower/p108831/

濃度が高い

不純物が多い

不純物によって電流値が下がる

クルクミン

$$\text{吸光度} = \text{モル吸光係数} \times \text{長さ} \times \text{濃度}$$

色素ごとのモル吸光係数

	クルクミン	Del-3-Sam	テルナチンB1
モル吸光係数	66000	30300	13000

吸光度を1にすると…

モル吸光係数が高い

濃度が低くなる

テルナチンB1

開花時期 六月～九月 分布 熱帯や亜熱帯

チョウマメ



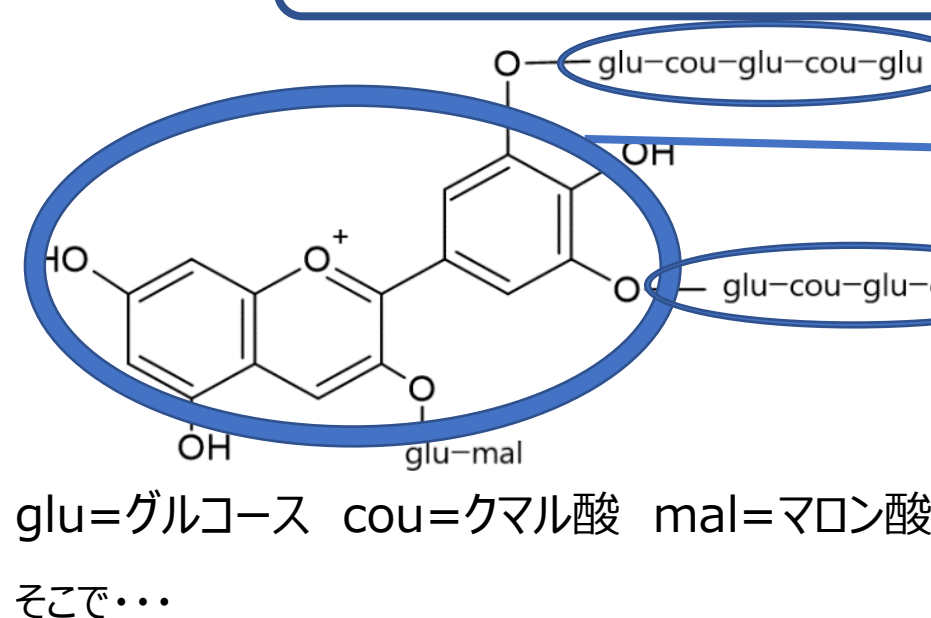
https://www.kankitsuakeip.com/entry/2019/08/15/172103

紫外線や熱、光が強い地域

紫外線や熱、光に弱い

安定しない

発色しなくなる



側鎖の糖が包んで守っている

安定化

酸化チタン上に吸着しなかった

側鎖の糖
デルフィニジン
側鎖の糖

側鎖の糖
デルフィニジン
側鎖の糖

酸化チタン薄膜

＜結果＞

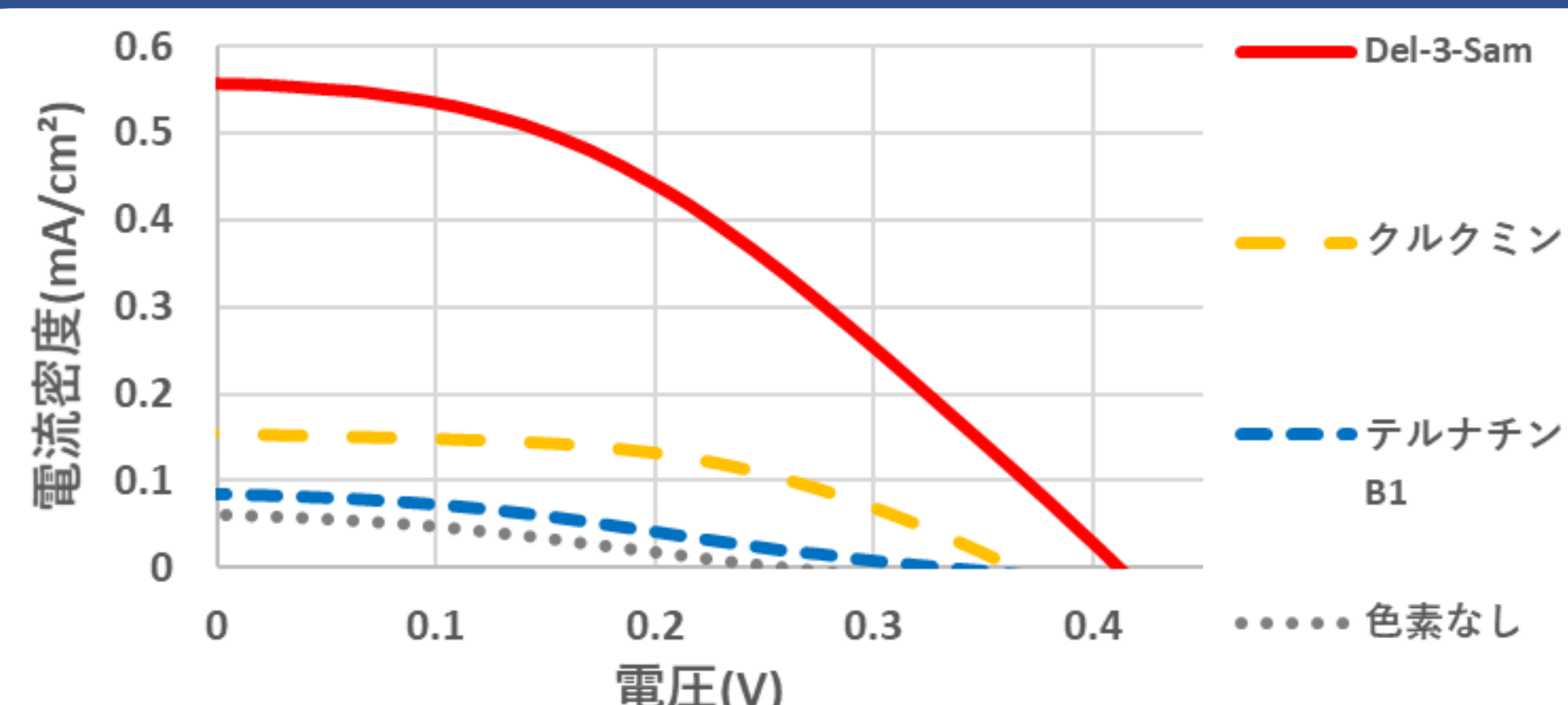


図1 各色素の光起電力特性

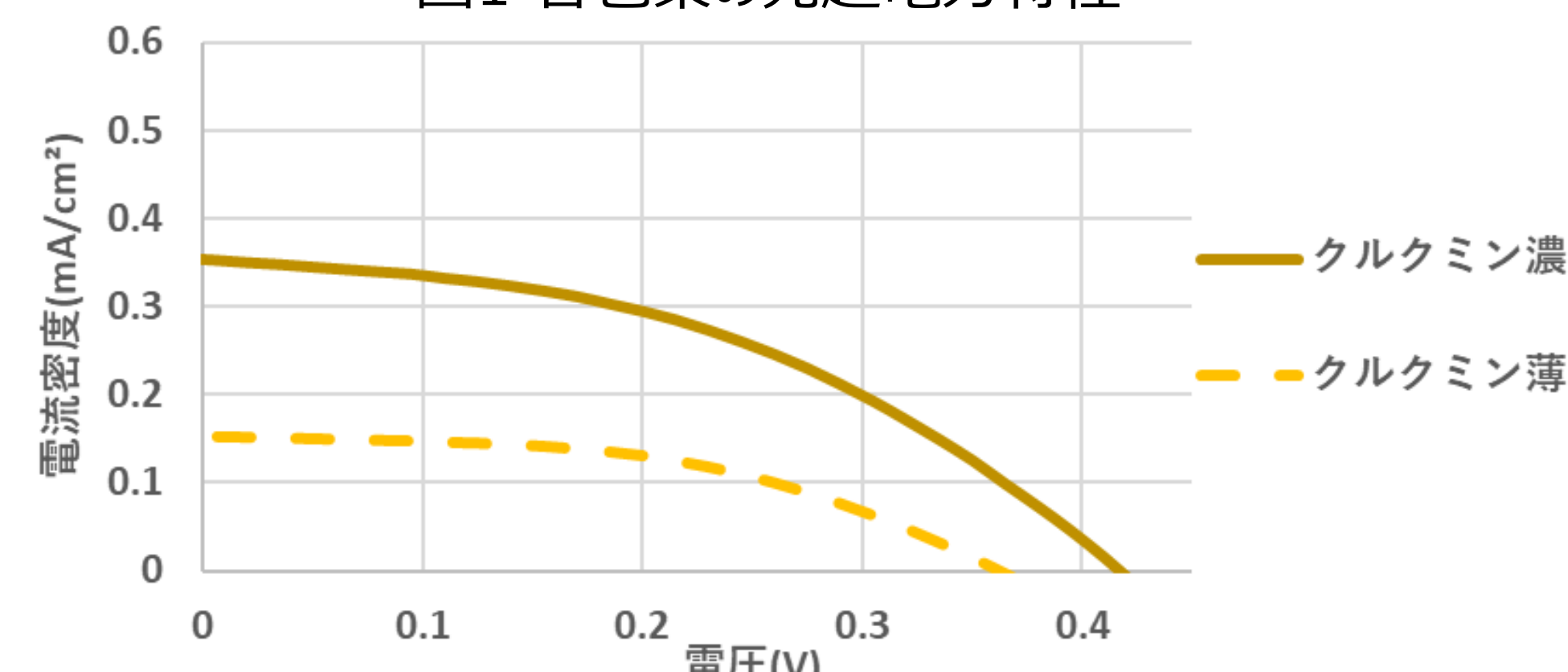


図2 濃度 4.28×10^{-4} mol/Lと 1.5×10^{-5} mol/Lのクルクミン色素溶液を吸着させた色素増感太陽電池の光起電力特性

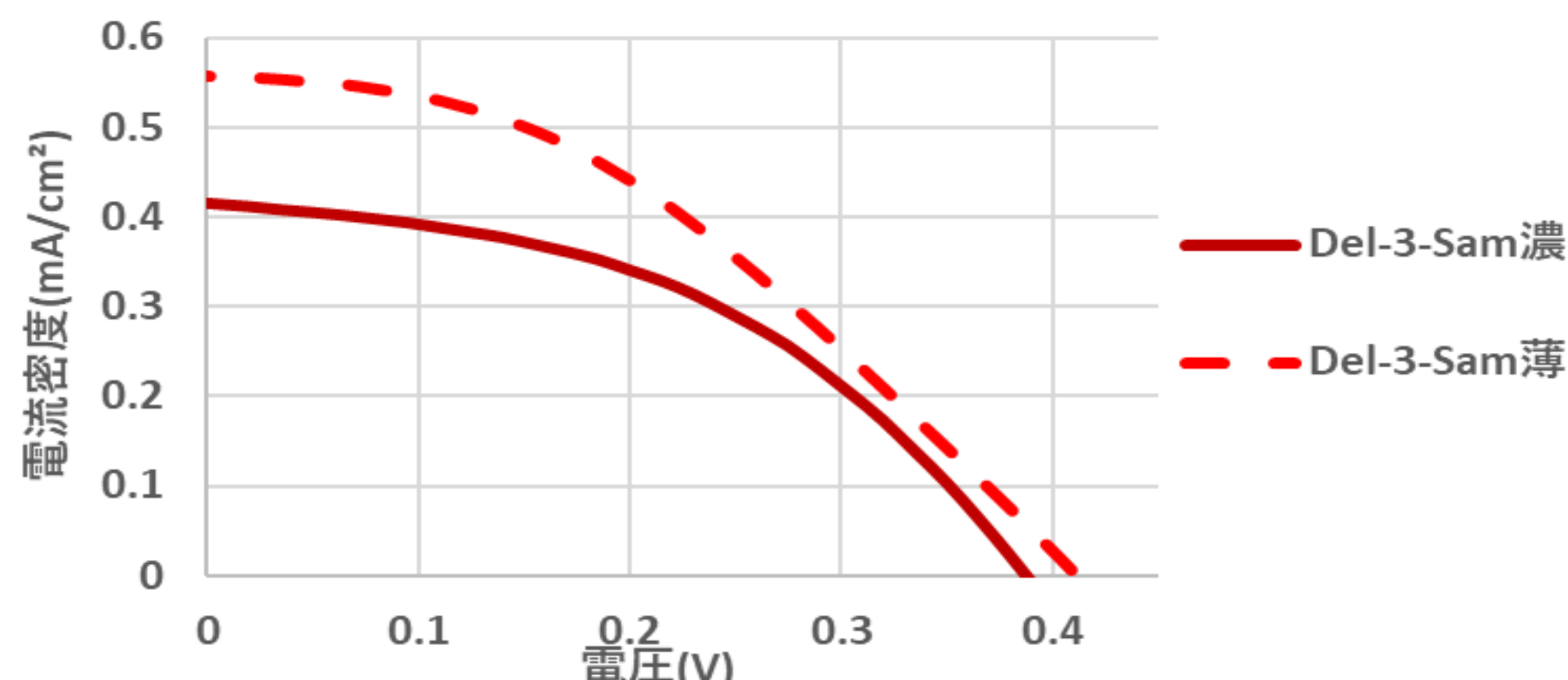


図3 濃度 1.0×10^{-4} mol/Lと 3.3×10^{-5} mol/LのDel-3-Sam色素溶液を吸着させたDSSCの光起電力特性

謝辞

本研究は公益財団法人中谷工計測技術振興財団と公益財団法人東京応化科学技術振興財団の教育助成によって行われた。

参考文献

(1)水巻,若林,全国高等学校総合文化祭2021,(2021),90p-91p
(2)寺原,西山,浦上財団研究報告書Vol.8,(2000),18p
(3)坂田,京都女子大学宗教・文化研究所研究紀要,(2015),84p