

還元剤利用型赤色生葉染めの条件



愛媛県立松山商業高等学校
科学部

山崎美祐
田王怜

豊島真帆
森田帆南

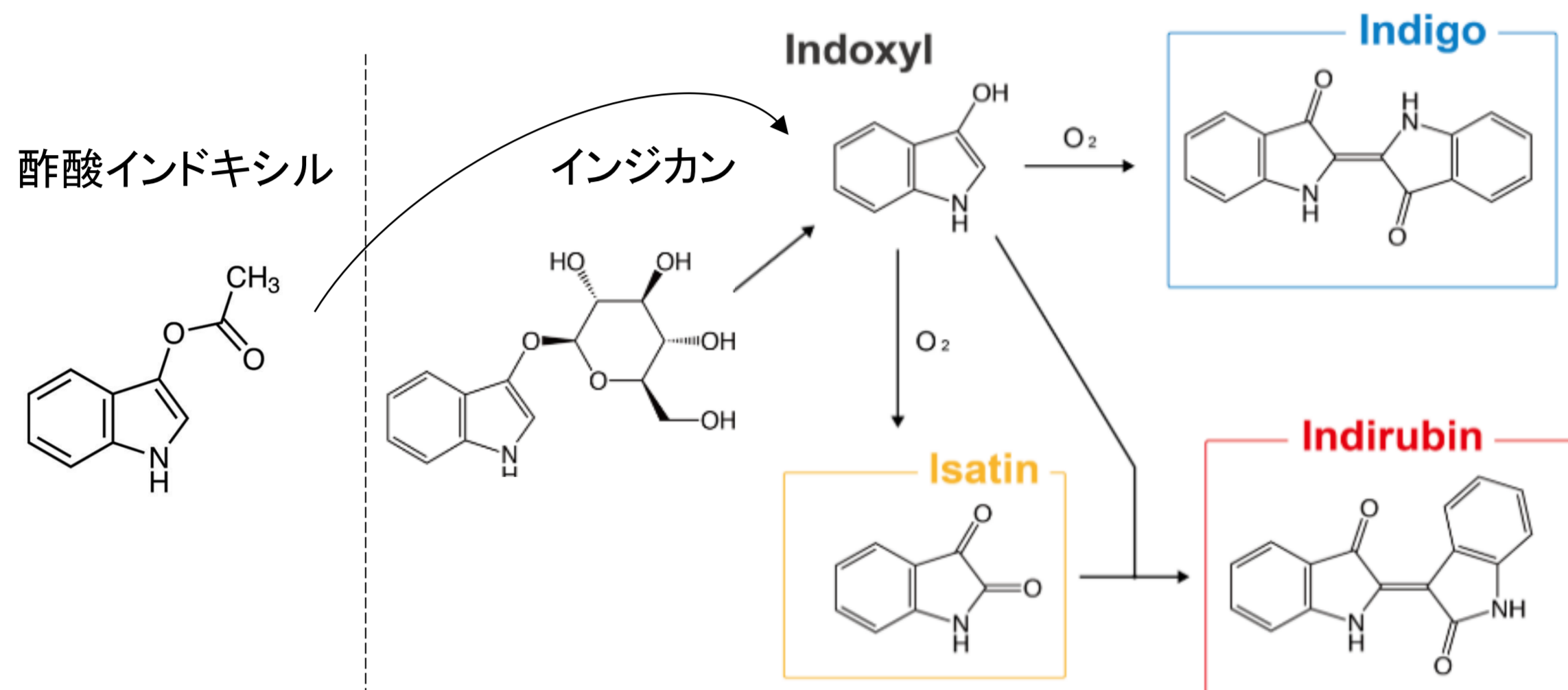
指導 高橋寛明

はじめに

- ・伝統産業藍染は石油由来の**合成藍(インジゴ)**の開発で衰退¹⁾。愛媛県の伝統工芸伊予絣も危機的状況にある。
- ・**色彩を豊か(赤色)にすることで新たな需要を創出できないか。**



タデアイ



藍染めの化学反応経路

- ・薬品を用いた擬似生葉染め実験では、**インジゴ(青色)**と**インジルビン(赤色)**が同時に合成されるが、ネジロ試験管に蓋をして**溶存酸素量を制限するとインジルビン合成を優位に進められる²⁾**。

(仮説)
還元剤添加によりインジルビン合成優位状態をつくりだせるのではないか。

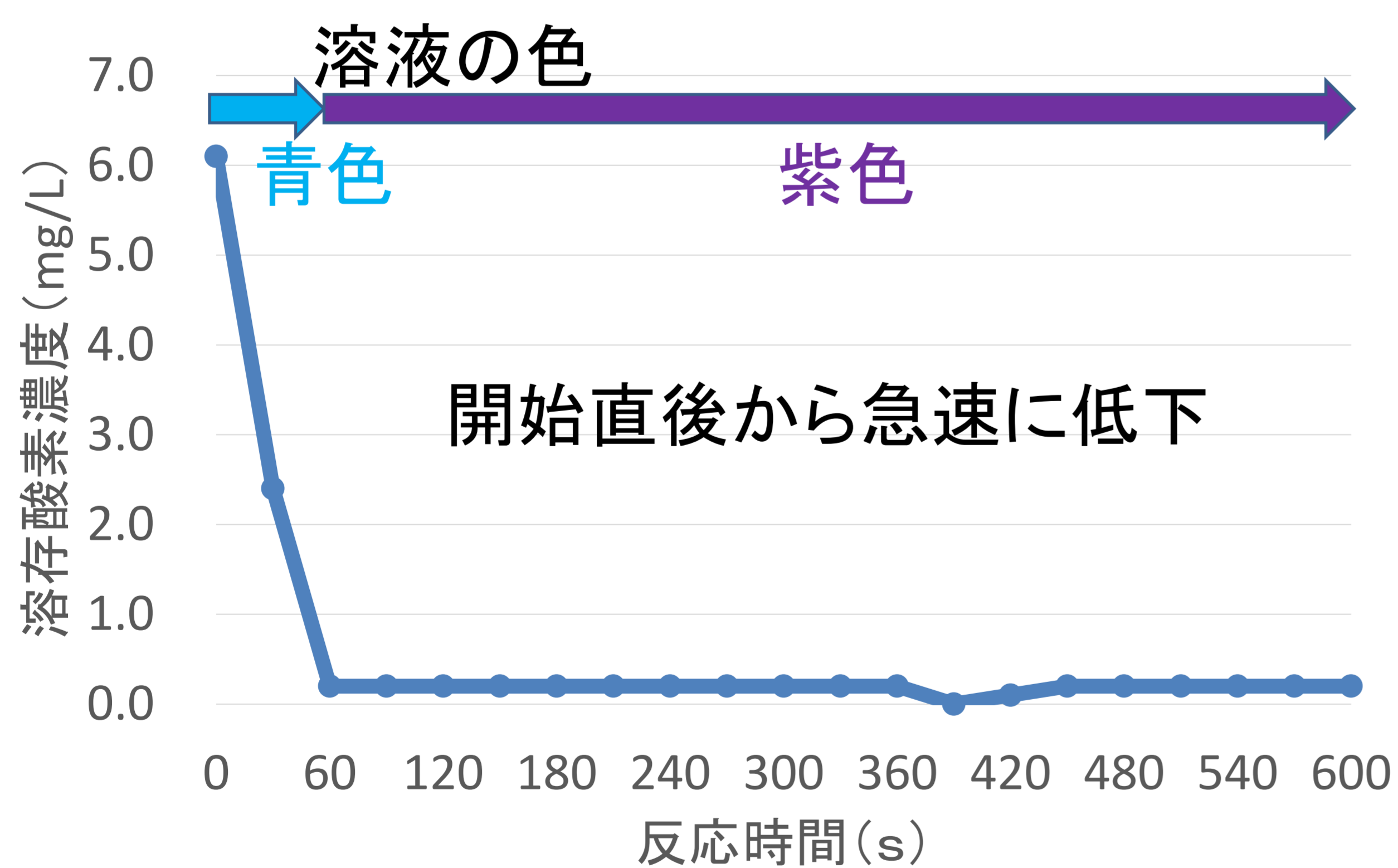
目的

赤色溶液生成に適した還元剤の種類と量を決定する。

方法・結果

(実験1) 溶存酸素量の変化

エタノール81mL、0.0182mol/LNaOHaq 99mL、酢酸インドキシル0.1gをスターラーで攪拌し、色変化に伴う溶存酸素量を測定した。



- ・1分程度で溶存酸素は急速に消費された。
- ・溶存酸素量0.2mg/Lあたりから溶液が紫色に変色していき、赤色色素の合成が確認できた。
- ・1分以降は空気中から溶液への酸素の溶け込みと、溶液中での酸素の消費が釣り合っているため、化学反応が制限されているのではないか。

方法・結果

(実験2) 還元剤の選定

エタノール8.1mL、0.0182mol/LNaOHaq9.9mL、酢酸インドキシル0.01gに、グルコース、アスコルビン酸を加え、蓋を外し、65°Cで2時間加熱した。

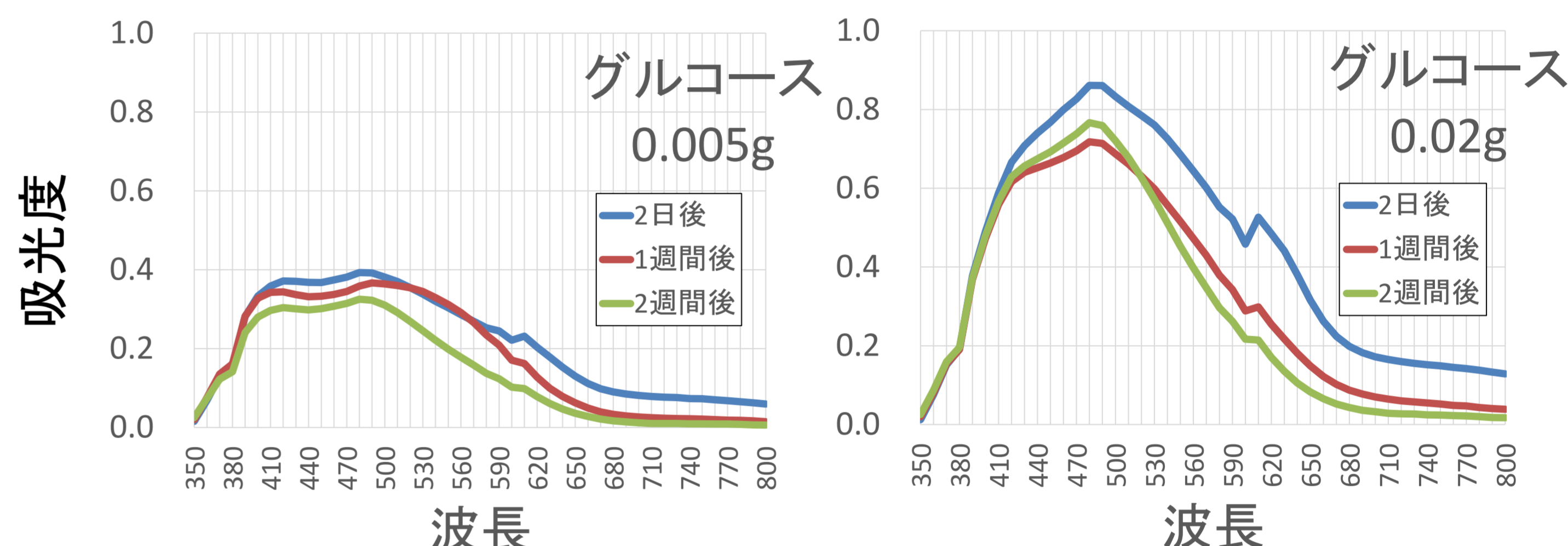
2日後の溶液の色

グルコース	溶液の色	アスコルビン酸	溶液の色
0.005g	赤色	0.005g	ごく薄い橙色
0.01g	濃い赤色	0.01g	薄い橙色
0.02g	濃い赤色	0.02g	薄い橙色

- ・実験直後は全て黒～濃い紫色に濁り、翌日以降沈殿が進み色の確認が可能になった。

(実験3) 還元剤の量の検討と経時的色変化

実験2の条件で、グルコース量を0.005g、0.01g、0.02g、0.03g、0.04g、0.05gとした。2日後、1週間後、2週間後に色指標を用いて色を測定した。0.005g～0.02gについては吸光度を測定した。



グルコース量の差による吸光度の変化

- ・2日後には0.005gで薄い赤色、0.01～0.02gで赤色、0.04～0.05gで濃い赤色になった。
- ・0.02g以上では2週間以上赤色が持続した。
- ・吸光度から、グルコース量が多い方が色素の収率が高い。(確認できているのは0.02gまで)
- ・0.02gでは、2週間後でもインジルビンの生成が続いている可能性がある。

考察

- ・溶存酸素量0.2mg/L以下では、インジルビンの生成反応が優先的に進んでいる可能性が高い。
- ・2週間という期間で見れば、本実験条件の還元剤としてはグルコース0.04g以上が適している。
- ・グルコース添加により、蓋なしでも高い再現性で赤色溶液が得られる(仮説を支持)。

今後の課題

- ・染色方法の検討
- ・タデアイの葉を用いた実験。

参考文献

1. 佐々木健郎(2015) 蓼藍の成分と機能性について—機能性を併せ持つ染料の化学— 東北薬科大学研究誌62巻 p25-p37
2. 山内結葉ほか(2020) 藍の生葉染め再現実験における赤色発現条件、愛媛県高文祭ポスター発表
3. 牛田 智(2003) 藍の生葉染めの活用 繊維機械学会誌 Vol.56, No.1 p30-p35