

茨城県立
つくばサイエンス高等学校
Tsukuba Science High School

植物・微生物・凝集剤での 効率的な水質浄化

科学技術科 化学生物領域 2 年
田口壮一郎 田澤初季 中村伸隆

目次

1. 背景と研究目的
2. 材料と方法
3. 結果
4. 考察
5. まとめ
6. 謝辞

目次

1. 背景と研究目的

2. 材料と方法

3. 結果

4. 考察

5. まとめ

6. 謝辞

3つの手法について
それぞれ提示

1. 背景と研究目的

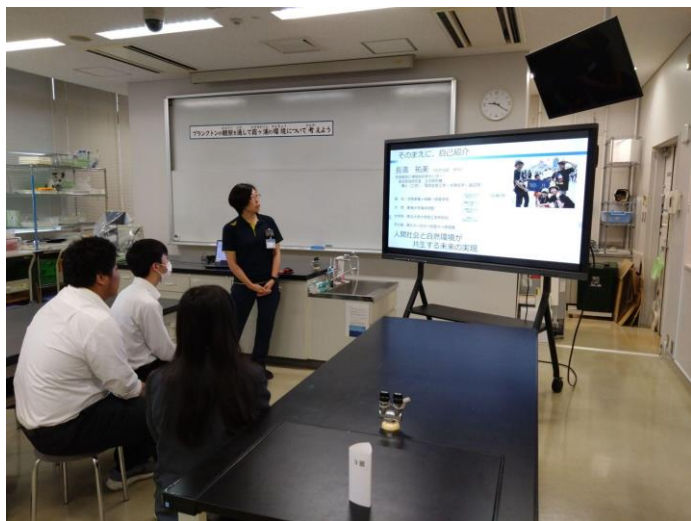
霞ヶ浦付近に在住！

霞ヶ浦をもっと良くしたい！



1. 背景と研究目的

霞ヶ浦環境センターの機能や
センターの実験方法などを実地で学びました！



1. 背景と研究目的

茨城県霞ヶ浦環境科学センター 長濱 祐美 様に聞かれた

「皆さんが考えるキレイな水の定義とは？」

田口：CODの値が低い水！

中村：生き物がすみやすい水！

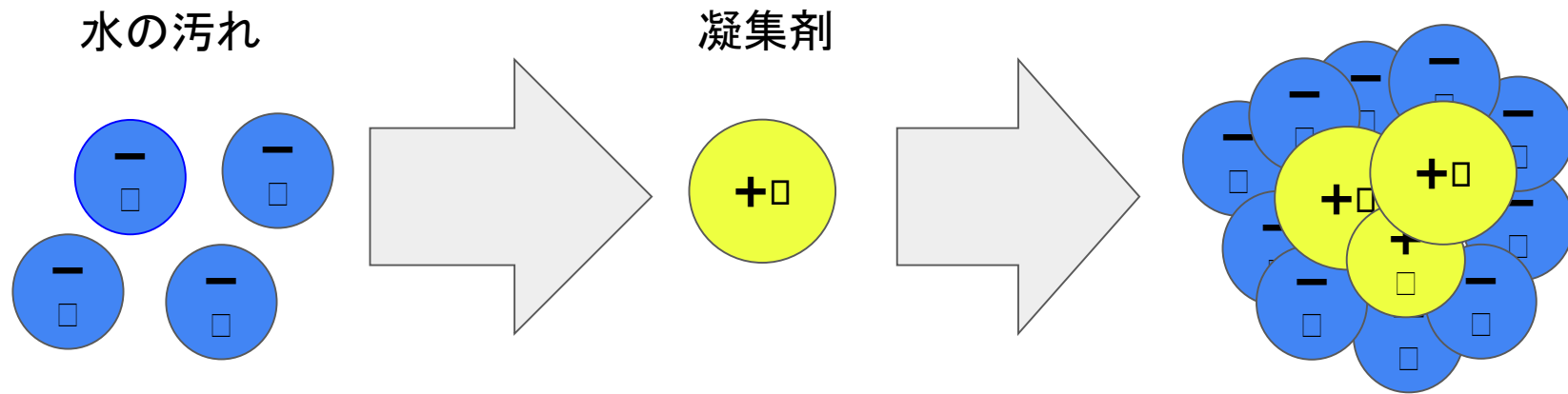
田澤：人が入れ、生物が生存できる水！

それぞれの考えから

凝集剤 ・ オオミジンコ ・ アサザ という手法

凝集剤

凝集剤の原理

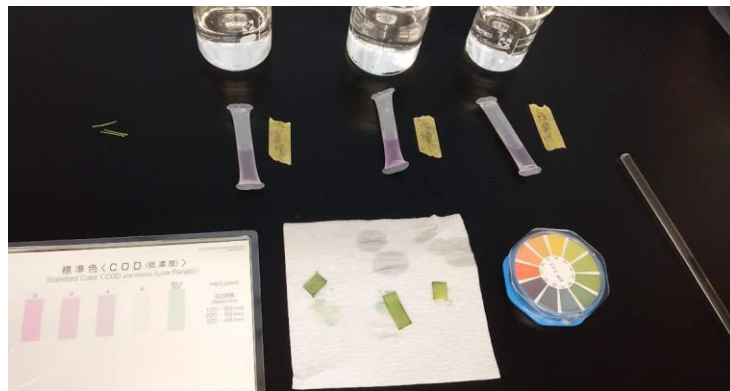


他の手法に比べてのメリット

生物的手法に比べて、準備期間が短く、即効性がある点。

凝集剤 研究方針

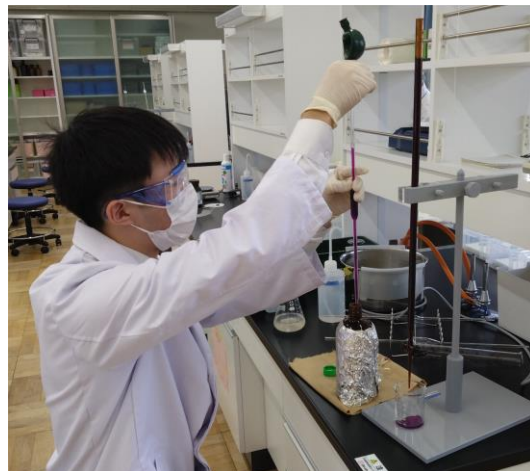
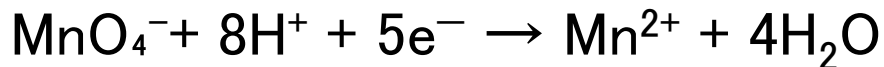
- (1) 水質評価方法の修得 (COD、DO、pH、温度)
- (2) 凝集剤の選定



凝集剤 2. 実験方法

COD測定

逆滴定により有機物の酸化で消費された過マンガン酸カリウムの量を求め、酸化された有機物の量を、消費された過マンガン酸カリウムの量に相当する酸素量として表される。



凝集剤 3. 結果

使った式 $\text{COD}[\text{mg/L}] = (a-b) \times 1000/V \times 0.2 \times f$

滴定量 滴定からブランクを引いた値は 3.66 mL

試料量 50 mL

結果の値は 15.37 mg/L

凝集剤 4. 考察

- ・ DO、pH、CODの測定をできるようになった。

今後の予定

- ・ 今後はCOD測定手法を用い、
組み合わせた凝集剤でキレイになるかを調べる予定

オオミジンコ

オオミジンコの特徴

オオミジンコ (*Daphnia magna*) とは :

1-5mm など大型で扱いやすく、

化学物質に対する感受性が他のミジンコ種と比較して高い

オオミジンコを使うメリット :

薬品など人工物を使わないから、環境を汚染する心配がない。

単為生殖で繁殖するため、数を揃えやすい

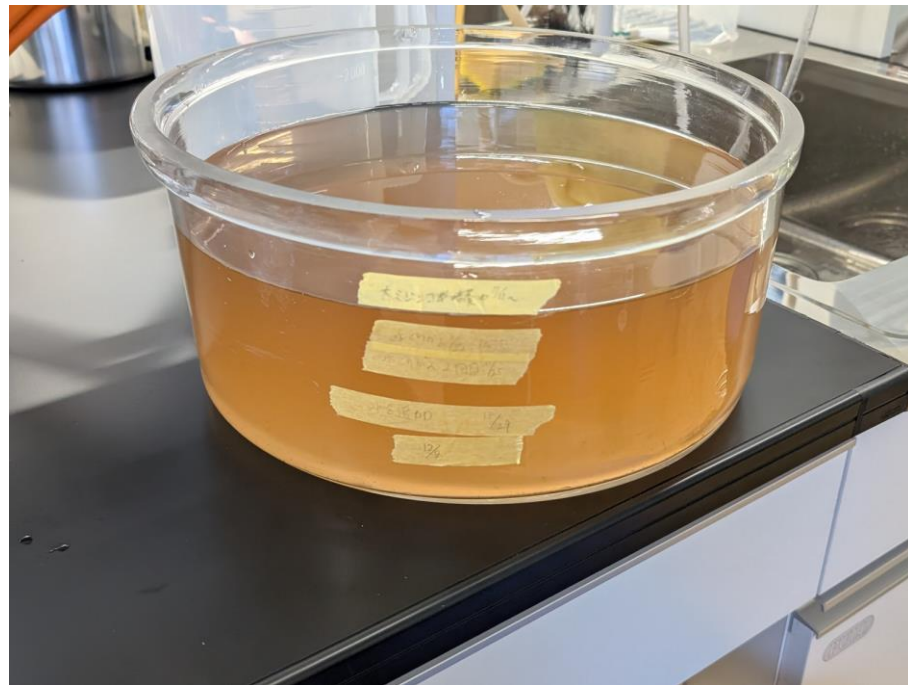
なぜミジンコ？ : イギリス・バーミンガム大学の実験

PFOSを除ける能力が発見→ 応用できるのではないかな？



微生物 研究方針

- (1) 培養して相当量増やす
- (2) 顕微鏡による形態観察

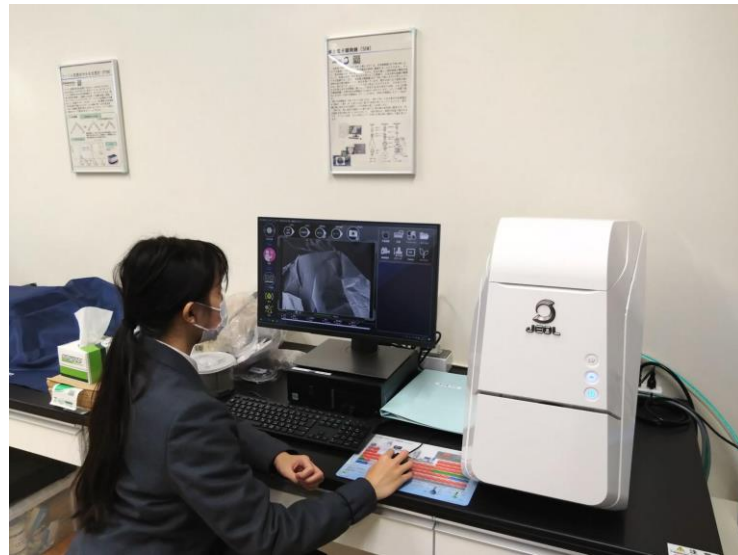
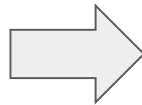
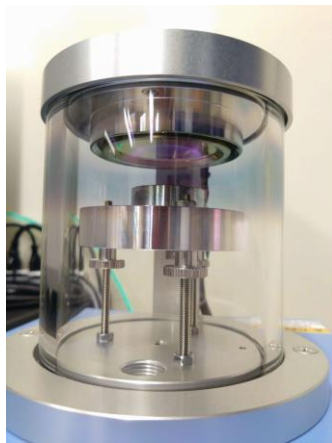
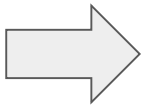


オオミジンコ 2. 材料と方法

(1) 実体顕微鏡による観察

(2) 電子顕微鏡 (SEM) による観察

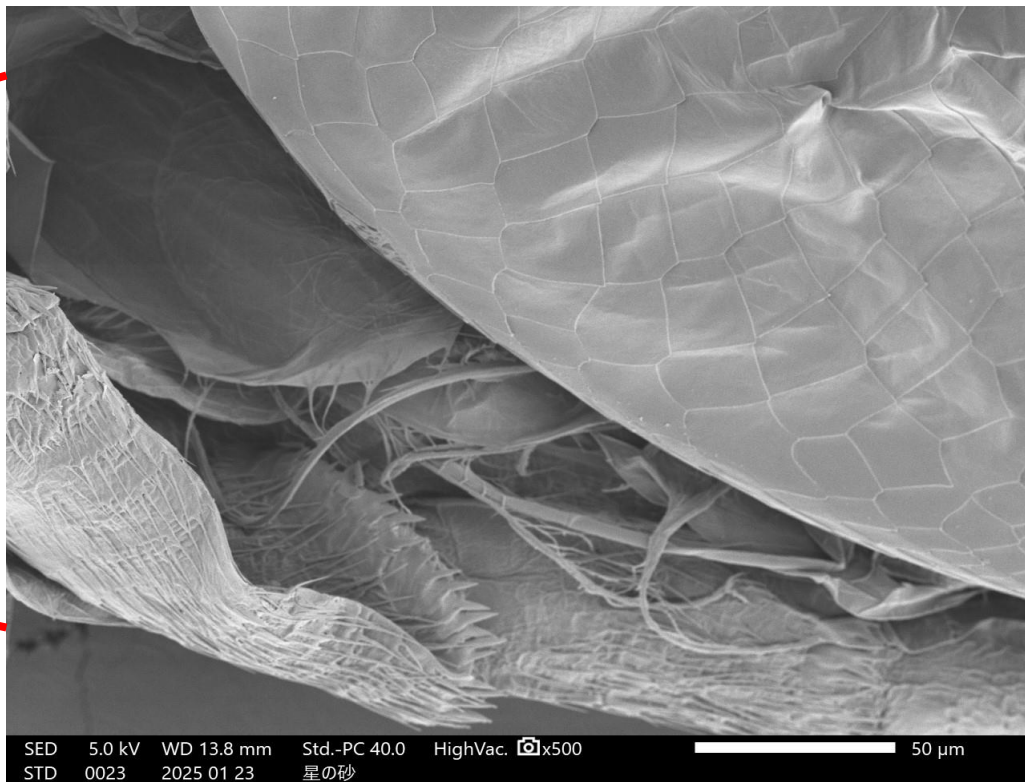
風乾→金蒸着→SEM観察



オオミジンコ 3. 結果



オオミジンコ 3. 結果



オオミジンコ 4. 考察・参考文献

- ・ 結果の動画やSEM画像から、ミジンコの濾過摂食を利用出来れば水質浄化に貢献できる可能性

今後の予定

そのためには？→量を増やす

イギリスの研究と同じように

一旦休眠卵にしてから再実験する

アサザ

アサザの特徴

アサザ (*Nymphoides peltatum*) 日本の在来種

絶滅の危機に瀕している

浮葉植物であり、根が水中に広がる

根は水中の栄養塩を吸収する

他の水質改善手法に比べて何がメリット？

- ・生態系が一度確立されれば手を加えなくて良い



アサザ 研究方針

- (1) アサザの栽培
- (2) アサザの水槽にいる生物を撮影、同定
- (3) CODの推移を調べる



アサザ 2. 材料と方法

(1) アサザの栽培

人工気象器25℃

日照時間一日の半分

オオミジンコの廃液

(汚れた水の代わり)

(2) 実体顕微鏡を使用した撮影

および画像検索



アサザ 2. 材料と方法

(3) CODの推移測定

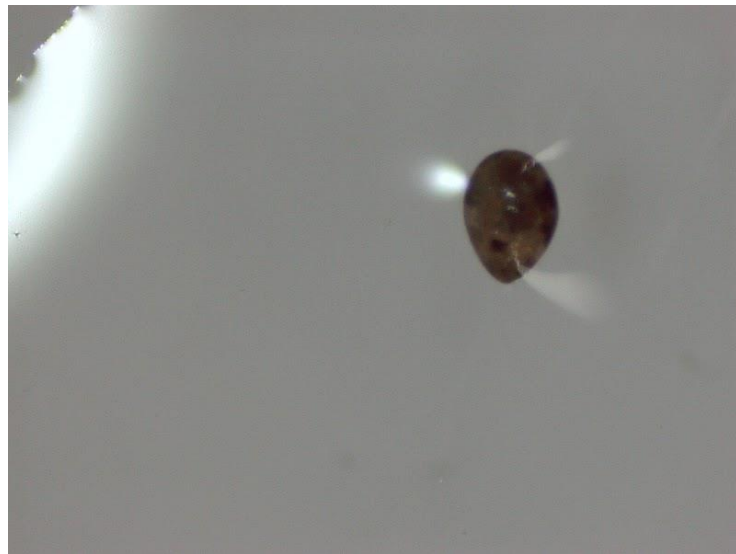
- ① アサザと水槽の全体写真撮影
- ② 温度測定
- ③ 希釈（5～10倍）
- ④ パックテスト

アサザ 3. 結果

↓サカマキガイ (*Physa acuta*)



↓カイミジンコ (*Ostracoda*)



アサザ 3. 結果

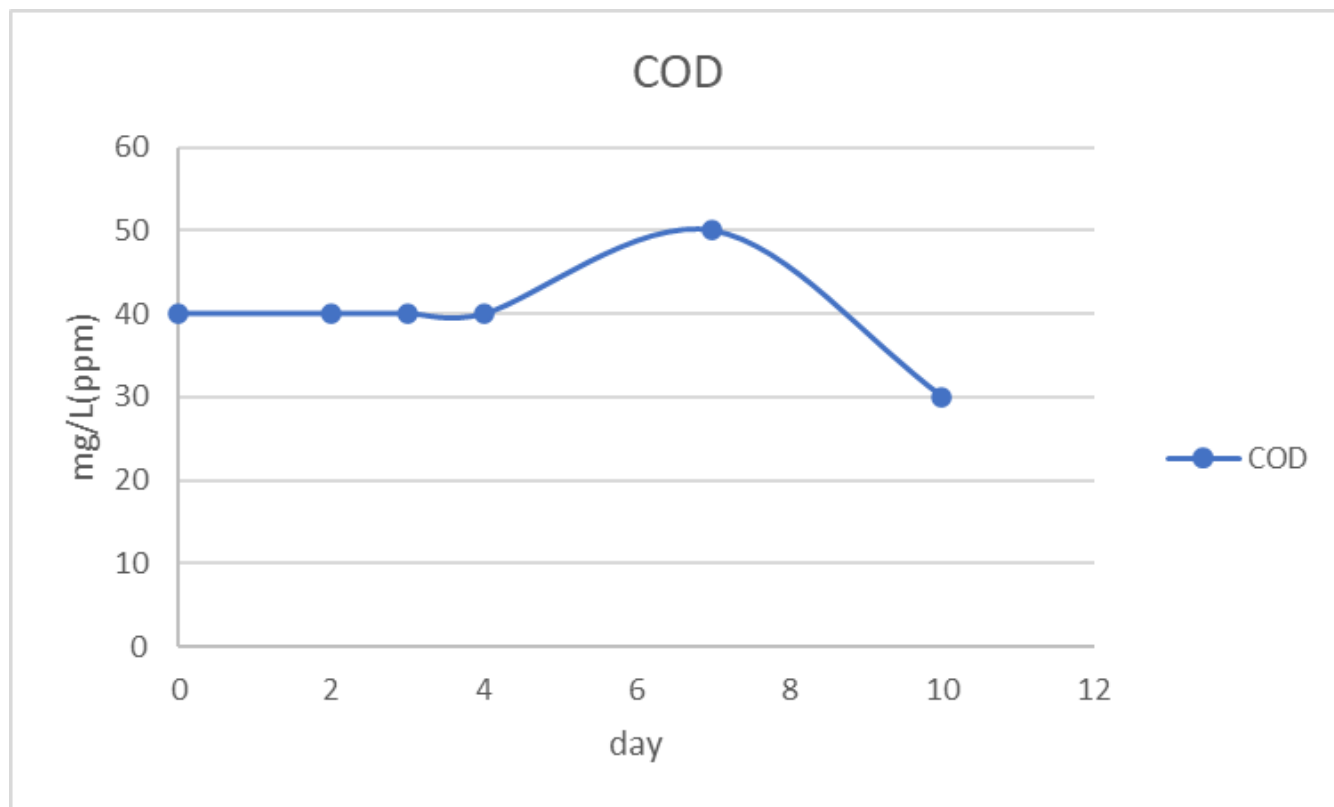
0DAY



10DAY



アサザ 3. 結果



アサザ 4. 考察

アサザがいることで生態系ができる

生態系ができることでサカマキガイやカイミジンコが藻類を食べ、

水中の汚れが落ちたと考えられる

アサザはそのサカマキガイやカイミジンコの排出物などの

栄養を吸収して育つ

- ・ 今後の予定

現在はアサザの数が二株なので株数を増やしたら

何が変わるのか調べていきたい

5. まとめ

凝集剤 : COD含め測定方法を確立した

大ミジンコ : 形態観察をしてる過摂食に関する部分を確認した

アサザ : アサザを栽培し、CODの推移を確認した

それぞれの研究を深めていき、

社会実装につながるよう試行錯誤していきたい

6. 謝辞

今回の研究にあたりご教示いただいた
長濱 祐美 様を始めとした
茨城県霞ヶ浦環境科学センターの皆様、
並びに日頃からご指導くださった
高校の先生方に深く感謝申し上げます。

参考文献のまとめ

- ・ 国土交通省,
https://www.qsr.mlit.go.jp/chikugo/siryo/02-kawa/01_chikugo/teisei/sakamakigai.htm
- ・ RIEAFO,
https://www.knsk-osaka.jp/zukan/zukan_database/mizukusa/1950b31d4767315/2750b86c4000f6c.html
- ・ 新版工業化学実習 2, 実教出版株式会社
- ・ ミジンコを使っただけのシステム / Credit:Luisa Orsini (University of Birmingham) et al.,
Science of the Total Environment (2023)

ご清聴ありがとうございました

Thank you for listening