

生物を使った水質浄化

4年C組 飯野 さくら

指導教員 矢野 幸洋

1. 要約

水質浄化作用があるといわれているアサリやシジミにどれくらいの効果があるのかを調べた。しかし、条件によっては浄化出来ているのかが分からなかったり、数値化することができなかつたりしたため、どのような条件で実験し、なにを測定すると数値化できるのかを調べた。その結果、牛乳で汚染した水をアサリで浄化することが一番良いという結論になった。

キーワード 水質浄化、アサリ、シジミ、数値化

2. 研究の背景と目的

以前、あるテレビ番組で、生き物が生息することができないほど汚い海岸を自然のものを使って再生させるという企画が放送された。それを見て、生き物などがなぜ水を浄化できるのかを不思議に思い、また、その効果を他に応用できないかと考え、この研究をはじめた。

3. 研究内容

〈実験①〉 米粉を使った実験

生活排水に含まれる米の研ぎ汁を再現するために米粉を使う。

方法

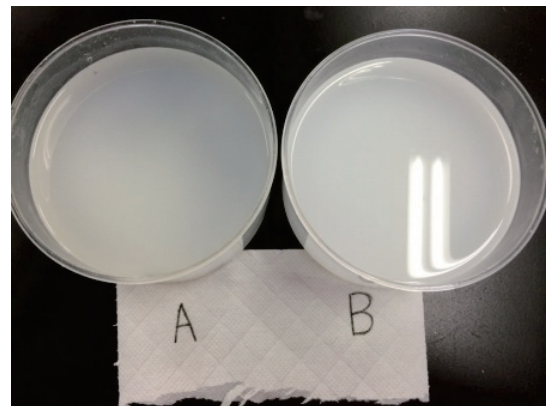
次のAとBをシジミが活発に活動する暗い所に2時間放置し、見た目に変化があるか観察し、実験前と実験後にCODとpHをそれぞれ測定する

A 蒸留水 10に米粉 5gを混ぜシジミを25匹入れる

B 蒸留水 10に米粉 5gを混ぜる

結果

- ・外観
変化が見られなかった
- ・COD
A・B共にパックテストの測定範囲である100ml/lを2回とも超えたため測定できなかった
- ・pH
A 7.7(実験前)→7.2(実験後)
B 7.3(実験前)→7.2(実験後)
- ・その他
途中で死ぬシジミが続出した



<実験②-1> デンプン水溶液を使った実験

濃度の変化をヨウ素液により簡単に知ることができるデンプン水溶液を使う。

方法

次のA・B・Cを暗い所に6時間放置し、外観の変化とヨウ素液による変化を1時間ごとに観察し、CODと NH_4^+ を実験前と実験後にそれぞれ測定する。

- A 0.5%のデンプン水溶液 800ml にシジミ 16匹を入れる
- B 0.5%のデンプン水溶液 800ml にシジミ 8匹を入れる
- C 0.5%のデンプン水溶液 800ml

結果

- ・外観
変化は見られなかった
- ・ヨウ素液による変化
変化は見られなかった



- ・COD
A・B・Cすべてが2回とも50~100ml/lだったため変化がわからなかった
- ・ NH_4^+
A 実験前より実験後のほうが多かった
B 実験前より実験後のほうが多かった
C 変化がなかった
- ・その他
途中で死ぬシジミがいた

<実験②-2> デンプンの量とヨウ素液の変化

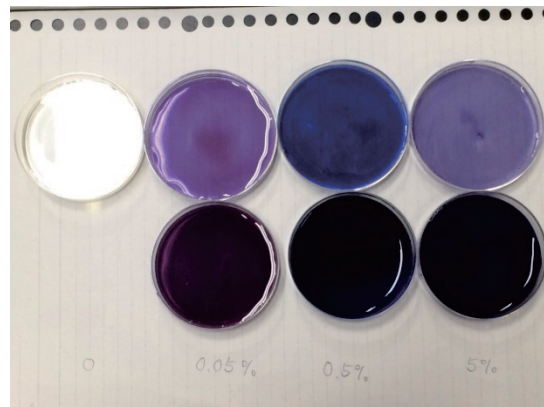
方法

次のA・B・C・Dにヨウ素液を入れ色の変化を観察する

- A 蒸留水
- B 0.05%のデンプン水溶液
- C 0.5%のデンプン水溶液
- D 5%のデンプン水溶液

結果

- A ヨウ素液の色に変化はなかった
- B 薄い紫色になった
- C 青色になった
- D 濃い紫色になった



左からA・B・C・Dの順で、上段はヨウ素液1滴、下段はヨウ素液2滴落としたものである。

<実験③> 牛乳を使った実験

シジミよりも大きいアサリを使い、アサリは海に生息しているため食塩水を使う。また、水にとけて、濃度によって見た目が変化する牛乳を使う。

方法

次のA・B・C・Dを暗い所に14時間放置し、外観・COD・pH・濁度・色度を実験前と実験後にそれぞれ測定する。

- A 3%の食塩水 500ml に牛乳 0.5ml を混ぜ、アサリ 8 匹を入れ、エアレーションを行う
- B 3%の食塩水 500ml に牛乳 0.5ml を混ぜる
- C 3%の食塩水 500ml にアサリ 8 匹を入れ、エアレーションを行う
- D 3%の食塩水 500ml

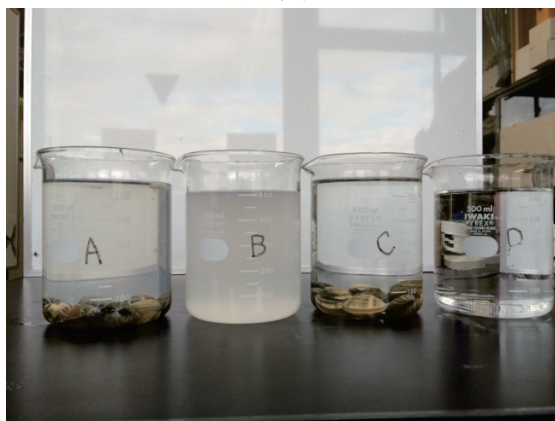
結果

・外観

- A 濁りがかなり減った
アサリの排泄物だと考えられる白い帯状の物が浮いている
- B 変化なし
- C 白い帯状のものが少し浮いている
- D 変化なし



実験前



実験後

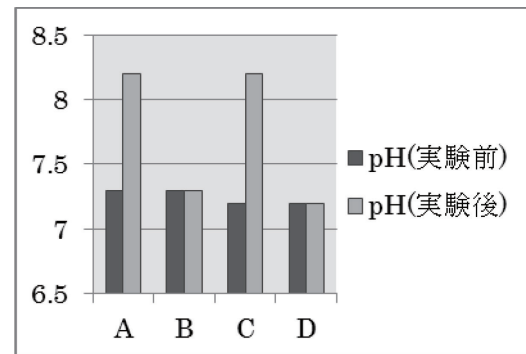
・COD

- A 実験前・実験後ともに 20~50ml/l だったため変化がわからなかった
- B 実験前・実験後ともに 20~50ml/l だったため変化がわからなかった
- C 実験前が 0ml/l だったのに対して実験後は 10~13ml/l になった
- D 実験前・実験後ともに 0ml/l だった



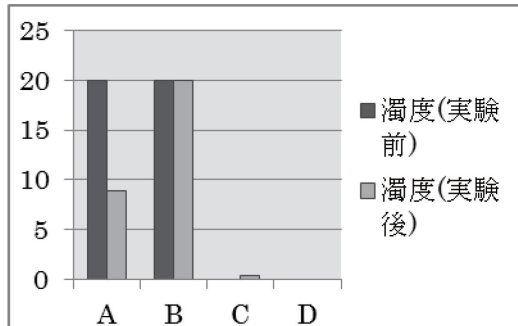
実験後

pH



- A 7.3(実験前)→8.2(実験後)
- B 7.3(実験前)→7.3(実験後)
- C 7.2(実験前)→8.2(実験後)
- D 7.2(実験前)→7.2(実験後)

- ・濁度 (20 が測定できる最大値)



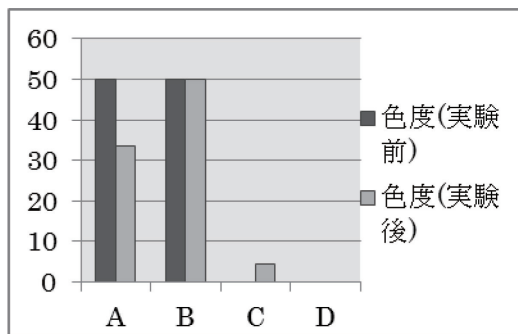
A 20(実験前)→8.9(実験後)

B 20(実験前)→20(実験後)

C 0(実験前)→0.4(実験後)

D 0(実験前)→0(実験後)

- ・色度 (50 が測定できる最大値)



A 50(実験前)→33.5(実験後)

B 50(実験前)→50(実験後)

C 0(実験前)→4.5(実験後)

D 0(実験前)→0(実験後)

4. 考察

- ・実験①より、米粉はこの実験には適していないことがわかった。
- ・実験②-1 で変化が見られなかったのは、②-2 より、デンプン水溶液に対するヨウ素液の量が多かったことと、実験を開始した 0.5%のデンプン水溶液ではヨウ素液の色が変わりにくかったためと考えられる。

- ・実験③より水質を人工的に汚染するためには牛乳が適していることがわかった。
- ・シジミで予想していたような結果がでなかったのはシジミの浄化する量に比べて、排泄物の量も多かったことが原因だと考えている。
- ・エアレーションを行うことで、途中で死ぬアサリが減った。
- ・実験③の A の COD 値に変化がなかったのは、C の COD 値が増えたことや、実験②-1 で NH_4^+ が増えたことから、アサリからの排出物が関係していると考えられる

5. 今後の課題

- ・アサリやシジミが実験の途中で死んでしまうことが多かったため、長期間生きたままで保つ方法を調べる。
- ・アサリやシジミの生死がはっきりしないため、はっきりさせる方法を考える。
- ・実験③と同じ実験をシジミでも行ったが変化が見られなかったためアサリとシジミで実験結果に差が出る原因を調べる。
- ・COD 値に変化がなかったのが、パックテストの目盛が粗かったから変化がわからなかったのか、アンモニアやその他の原因があつて変化がなかったのかを調べる。
- ・アサリやシジミ以外のものでも調べて、それぞれどのような特徴があるのかを調べる。

6. 謝辞

今回の研究をするにあたり、指導してくださいました矢野先生に、深く感謝いたします。