

# のこの 研究



パート 4

4年本庄梨花

# もくじ

## 1 研究しようと思ったわけと研究の目的

研究しようと思ったわけ  
研究の目的

## 2 研究方法と内容

### 2.1 クラスメイトへのアンケート調査

アンケートの目的  
アンケート項目内容  
実施内容

参考 アンケート：プランクトンと琵琶湖の水について

### 2.2 水質調査とプランクトン調査の方法

水質調査で使った道具

調査項目

汚れを表す値CODの調べ方

コーヒーフィルターを使った汚れの調べ方について

### 2.3 プランクトンの調査方法

けんべい皿の使い方

見つけたプランクトンの種類と特徴

## 3 調査結果と考察

### 3.1 アンケート結果考察

### 3.2 水質調査の結果

調査した場所

気温と水温の関係

水の色とCOD

「水の動き」と「プランクトンの有無」

「水温」と「プランクトンの種類数」

### 3.3 プランクトンの種類と季節変化

場所ごとのプランクトンの種類と季節変化

コーヒーフィルターを用いた汚れとの関係

## 4 まとめと感想

## 5 参考文献

5.1 コーヒーフィルター

5.2 プランクトンのリスト



# 1 研究しようと思ったわけと研究の目的

## 研究しようと思ったわけ

ミジンコはとてもふしぎな生き物で、泳ぎ方が魚とはちがって水の中でひよんひよんはねるように動きます。しかも、水そうのすみっこにみんなが集まる姿がとてもかわいらしいと思います。私はメダカも大好きで、ミジンコをメダカにあげるととても喜んでくれます。ふしぎでかわいいミジンコについてもっとくわしくなりたいと思い、私は1年生の時からミジンコについて研究を続けています。

1年生の研究では、ミジンコの生活と好きな環境や好きな色について調べました。その実験の結果、ミジンコが「明るいピンク」を特に好むことがわかりました。2年生の研究では、ミジンコをたくさん増やすための条件を実験で調べました。調べた条件はエサの種類や水の温度、音楽がミジンコにどう影響するかです。結果、よく増える条件には温かい環境で、エサには「ヨーグルト」が一番良いことがわかりました。ただし、エサの与えすぎは水をくさくしてしまい、ミジンコも死んでしまうこともわかりました。音楽を聞かせても増える数には変わりありませんでしたが、ミジンコがよく動くことがわかりました。3年生の研究では、春に沢山いたミジンコが夏にかけて急にいなくな



る理由を知りたいと思いました。そこでミジンコのオスが生まれる条件と特別な卵「耐久卵」のふ化条件を調べました。結果、寒い環境、暗い環境ではオスが生まれやすく、明るくて温かい環境で「耐久卵」がふ化しやすいことがわかりました。寒すぎや暑すぎる環境ではミジンコがすぐにいなくなり、洗剤を入れた水でもミジンコがすぐにいなくなることがわかりました。

これまでの研究からミジンコや水に住むプランクトンは水のきれいさを教えてくれる大事な存在であることに気が付きましたが、学校でプランクトンが原因で「アオコ」という環境問題があることを習いました。私の住む滋賀県には琵琶湖があります。ミジンコやプランクトンの生活や好みを知ることは、私たちの住む環境を守るためにも重要です。ミジンコやプランクトンがどのように暮らしているか、どんな条件で元気に育つのかを調べることで、自然をもっとよく理解し、環境を守る手助けができると考えました。そこで今年の研究では、ミジンコとその仲間たちがどんな環境で元気に過ごしているかを前の研究よりも、さらに詳しく調べたいと思いました。







## 研究の目的

今年の研究の目的は、私の住んでいる滋賀県の琵琶湖やその周辺の湖、川で、プランクトンがどんな環境で暮らしているか、季節によってどのように暮らす場所が変わっていくのかを知ることです。さらに、みんながプランクトンについてどれくらいよく知っているかを明らかにすることです。そのために、今回は滋賀県の湖沼について採水調査を行いプランクトンの分布調査を行います。また、クラスのみんなや学校の先生にアンケートに協力してもらい、プランクトンやアオゴについてどれくらい知っているのかについても調査します。

## 2 研究方法と内容

### 2.1 クラスメイトへのアンケート調査

#### アンケートの目的

このアンケートの目的は、稲枝西小学校のみんながプランクトンやアオゴについてどれくらい知っているかを調べることです。どんなことを知っているのか、どうやって知ったのかを確認しました。

#### アンケート項目内容

アンケートできいた内容は

- 知っているか：プランクトンと琵琶湖の基本的なことを知っているかを調べます。





- 詳しく知っているか：プランクトンの役割や赤潮アオコがどんなときに起こるかなど、どれぐらいよく理解しているかを確認します。
- 実際に見たことがあるか：実際にプランクトンや赤潮アオコを見たことがあるかを調べます。

以上の3つの内容で、全部で17個の質問をおこないました。

実施内容

アンケートに参加してくれた人：稲枝西小学校のみんな、家族

アンケートをした日付：7月1日から16日

回答数：25名



## アンケート：プランクトンと琵琶湖の水について



こんにちは！4年1組の本庄梨花です。自由研究でプランクトンについて調べています。みんなの意見や知識を教えてください！

7月16日までに、4年1組の本庄梨花まで提出してください。よろしくお願いします。

回答者名：\_\_\_\_\_

**全部で17個の質問があります。当てはまる記号に○を付けてください。**

1. どんなプランクトンを知っていますか？（いくつでもOK）
  - a. ミジンコ
  - b. ワムシ
  - c. ボルボックス
  - d. クンショウモ
  - e. その他（具体的に：\_\_\_\_\_）
  - f. 知らない
2. プランクトンはどこにいると思いますか？（いくつでもOK）
  - a. 川
  - b. 湖
  - c. 池
  - d. 湿地
  - e. たんぼ
  - f. 海
  - g. その他（具体的に：\_\_\_\_\_）
3. プランクトンの役割について知っていますか？（ひとつだけ）
  - a. はい（どんな役割か具体的に：\_\_\_\_\_）
  - b. いいえ
4. プランクトンやミジンコを観察したことがありますか？（ひとつだけ）
  - a. はい（どこで：\_\_\_\_\_）
  - b. いいえ
5. ミジンコを見たことがありますか？（ひとつだけ）
  - a. はい
  - b. いいえ
6. ミジンコはどの季節にもっとも多く見られると思いますか？（ひとつだけ）
  - a. 春
  - b. 夏
  - c. 秋
  - d. 冬
  - e. わからない
7. ミジンコはどこに多くいると思いますか？（いくつでもOK）
  - a. 川
  - b. 湖
  - c. 池
  - d. 湿地
  - e. たんぼ
  - f. 海
  - g. その他（具体的に：\_\_\_\_\_）
8. 琵琶湖の水は北と南どちらがきれいだと思いますか？（ひとつだけ）
  - a. 北
  - b. 南
  - c. わからない

うらの質問にも答えてください







9. 赤潮とアオコを知っていますか？（ひとつだけ）  
a. はい b. いいえ
10. 赤潮とアオコを見たことがありますか？（ひとつだけ）  
a. はい（いつどこで：\_\_\_\_\_） b. いいえ
11. 赤潮やアオコはもっともどの季節におきると思いますか？（ひとつだけ）  
a. 春 b. 夏 c. 秋 d. 冬 e. わからない
12. 赤潮やアオコはどこで起きると思いますか？（いくつでも OK）  
a. 川 b. 湖 c. 池 d. 湿地 e. たんぼ f. 海  
g. その他（具体的に：\_\_\_\_\_）
13. 赤潮はどんなときに起きると思いますか？（いくつでも OK）  
a. 水温が高いとき b. 水温が低いとき c. 水が汚れているとき  
d. 水の中の栄養が多いとき e. 雨が多いとき f. 雨が少ないとき  
g. その他（具体的に：\_\_\_\_\_）  
h. わからない
14. アオコはどんな水の時に起きると思いますか？（いくつでも OK）  
a. 水温が高いとき b. 水温が低いとき c. 水が汚れているとき  
d. 水の中の栄養が多いとき e. 雨が多いとき f. 雨が少ないとき  
g. その他（具体的に：\_\_\_\_\_）  
h. わからない
15. 赤潮やアオコが発生すると、漁業や観光にどんな影響が出るか知っていますか？  
（ひとつだけ）  
a. はい（どんな影響があるのか具体的に：\_\_\_\_\_） b. いいえ
16. 赤潮やアオコを防ぐための方法を知っていますか？（ひとつだけ）  
a. はい（具体的に：\_\_\_\_\_） b. いいえ
17. 赤潮やアオコを防ぐためにはどんな工夫をすれば良いと思いますか？自由に書いてください。
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

ご協力ありがとうございます！皆さんの回答を元に、より詳しい研究を進めていきます。





## 2.2 水質調査とプランクトン調査の方法

### 調査に使った道具と調査方法

水質調査とプランクトン調査は、川や湖に実際に行って採水を行いました。気温の変化や季節の変化によって住んでいるプランクトンも変わる可能性があるため、4月から8月の毎月1度調査を行いました。

### 採水調査で使った道具

記録表

温度計2本 (気温用、水温用)

水取り用のバケツ

ろと

白いボール (水の汚れ確認(ニフかう))

採水用ペットボトル (採水する場所分)

コーヒフィルター

スポット

デジタルカメラ



マスキングテープ

ペン

キッチンタイマー

COD検査キット



## 調査項目

調査した項目は、気温、水温、水の流れているか（水の動き）

目に見えるプランクトンがいるか、水の色、水におい、周りの様子

（生き物、植物）、COD、コーヒーフィルターで濾したときの着色  
汚れ具合の9つです。

## 汚れを表す値 COD の調べ方

COD（化学的酸素要求量）は、水がどれだけ汚れているかを測るための数値です。CODは主に水に含まれる汚れた物質が四酸化素を使う量を測ります。だから、CODはプランクトンの量を直接測るものではありません。CODを測定するためには、通常特定の薬品と水を反応させて、その反応によって汚れの量を測定します。

市販のバックテストを使うと、簡単に測定できます。



## パックテストの手順

- 1 パックに水を入れる：チューブの先端のせんをとり、パックを押しつぶして中の空気を追い出します。容器がもとの形に戻ろうとする力を使って、測りたい水を容器に入れます。
- 2 色を調べる：決まった時間がたったところで水の色を色見本と比べます。色見本には、色ごとに数値が書かれています。
- 3 結果を記録する：どれくらい汚れているかの数字を読みとって、結果を記録します。

## コーヒーフィルターを使った汚れの調べ方について

ボール1杯分の水を、コーヒーフィルターでこします。フィルターに残ったものが、水の中にどんな汚れや浮遊物があったかを教えてくれます。たとえば、たくさんの泥やゴミがフィルターに残ると、その水は汚れていることがわかります。また、フィルターに残ったものをよく観察して、どのようなものが含まれているかを見ることで、水の状態をさらに詳しく知ることができます。



## 2.3 プランクトンの調査方法

### 顕微鏡けいびきょうの使い方

プランクトンを顕微鏡で観察し写真を撮影しました。顕微鏡を使うと、とても小さなプランクトンを大きく拡大して見る事ができるので、形や動き、細かい特徴をしっかりと観察することができます。ここでは、顕微鏡を使ったプランクトンの観察方法を説明します。

#### ①. サンプルを準備する

採取したペットボトルに入れた水をコーヒーフィルターでろ過しプランクトンを集めます。スポイトを使って、スライドガラス（プレパラート）に一滴たらしめます。

#### ②. カバーガラスをのせる

スライドガラスの上に、カバーガラスを静かにのせます。カバーガラスをのせるときは、プランクトンがつぶれないように気をつけます。

#### ③. 顕微鏡で観察する

スライドガラスを顕微鏡にセットして、まず低い倍率で観察を始めます。もっと細かい部分を観察したいときは、高倍率（100倍や400倍）に切り替えます。

#### ④. 観察結果を記録する。





顕微鏡で見たプランクトンの形や色、動き方などを記録します。

また、デジタルカメラで写真を撮りプランクトンの名前や特徴を調べ

るために、図鑑やインターネットで調べます。





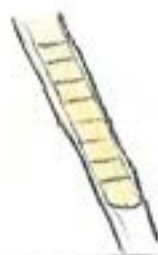
## 見つけたプランクトンの種類と特徴

私が今回の自由研究で滋賀県の湖や川で見つけたプランクトンの姿と特徴をまとめました。結果考察で使うために写真をもとにわかりやすくイラストにしました。

### ラン藻のなかま

アオコの原因となるプランクトンです。

- ・ リングビア: 細長い糸状で黄色をしています。



- ・ マイクロキステイス: 水まんじゅうのような丸い形をしています。斑点があります。



- ・ アナベナ: 細胞が連なり、ひも状の形をしています。青緑色です。





- アウラセイラ: 淡い黄色で細長い体をしていぼす。



### ケイ藻のなかま

体にシリカというガラスみたいな物質があるプランクトンです。

- タルケイソウ: 円柱のような形をしています。



- ホシガタケイソウ: 星のように広がった形状が特徴です。



- イスガタケイソウ: 黄緑色でS字に曲がった形で、すべるように動きます。





## 繊毛虫類のなかま

体に生えた繊毛を動かして、泳いだり、食べ物を運んだりします。

- ナガツノオビムシ: 移動するときにくるくる回るような動きをします。



- ウチワセゲムシ: 扇子のような形をしており緑色です。



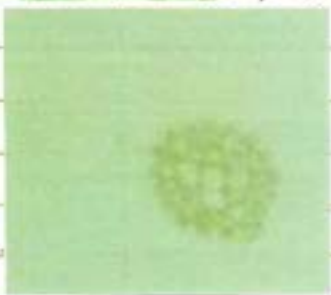
## 緑藻のなかま

光合成をして太陽の光からエネルギーを作り出します。

- ボルボックス: 丸い玉の形で鮮やかな緑色で、透明感があります。



- クンショウモ: 平らな円盤が緑から淡い黄緑色の色合いです。







• ミカツキモ: 緑色、三日月のような形状をしています。



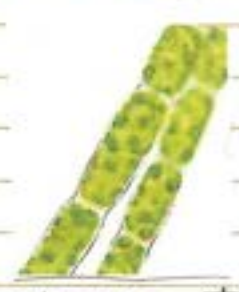
• セネデスムス: 棍棒状の細胞が連なり、長い棒のように見えます。



• コエラストルム: 鮮やかな緑色でいくつかの細胞が集まっています。



• サヤミドロ: 緑色で長い糸のような形状をしています。



• アオミドロ: 青緑色で、長い糸のような形状をしています。





- スタウラストルム: 星形の細胞が特徴の緑藻<sup>おんそう</sup>です。



- ヒゲマフリ: 動くときに繊毛が振動し、ぐるぐる回るような動きが見られます。



### 原生物

- ゾウリムシ: 体に多数の繊毛があり、だ円形で、透明感があります。



### ワムシのなかま

口の周りにあるひげを使って植物プランクトンやバクテリアなどを食べます。

- ツボワムシ: 体にかがらびっていて、背面に4本のとげがでている。





- テマリワムシ: 根元で仲間とつながっており、先端はハート型をしています。



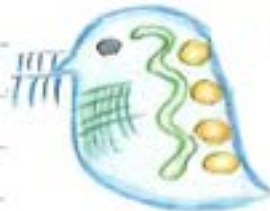
### ミジンコのなかま

ヒレのようなうでを使って泳ぎ、植物プランクトンなどを食べます。

- ゾウミジンコ: ゾウの鼻のような<sup>ふん</sup>物を持ち、体は、やや丸みを帯びています。



- ミジンコ: ヒレみたいなうでを使って水中をまわっており、体は半透明です。



- ケンミジンコ: やや細長い体を持ち、なめらかに泳ぎます。



- ・ カイミジンコ: 硬い殻でおおわれており体は丸いです。真水で泳ぎます。



### 昆虫類 (幼虫)

- ・ フナカ: 幼虫は淡水で生活し、体は細長くて透明感があります。





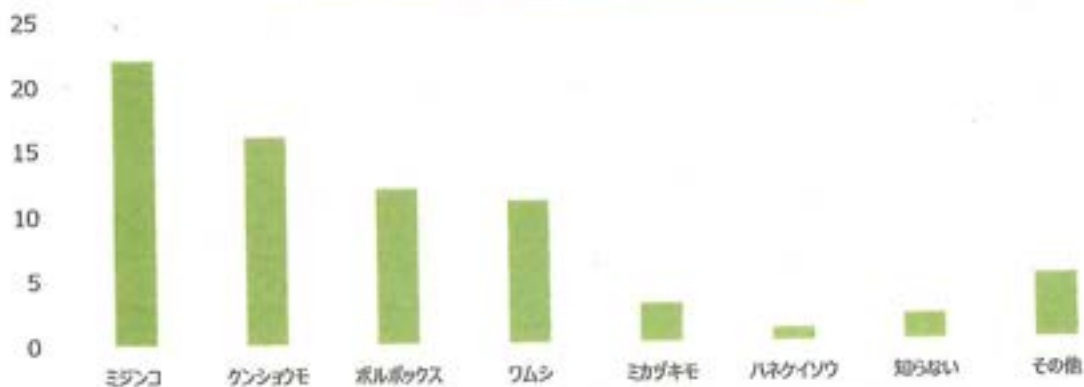
### 3. 調査結果と考察

#### 3.1. アンケート結果と考察

25人が協力してくれました。質問ごとに結果を見ていきます。

1

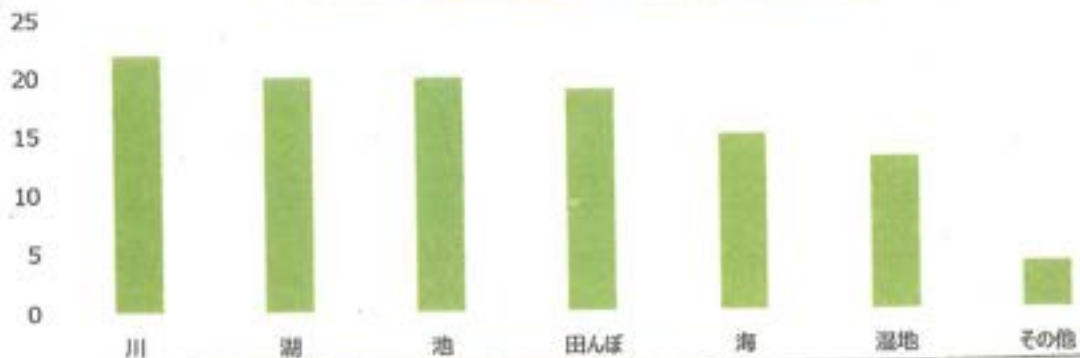
1. どんなプランクトンを知っていますか？ (いくつでもOK)



多くの人々が「ミジンコ」や「クンショウモ」を知っており、次いで「ワムシ」や「ボルボックス」を知っている人が多かったです。「ミカヅキモ」が知られていないのは驚きでした。

2

2. プランクトンはどこにいますか？ (いくつでもOK)



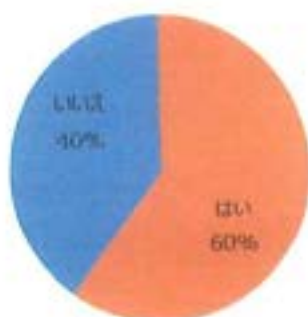
プランクトンは川や湖、田んぼや池によくいると考えられています。

海にプランクトンがいると答えた人は比較的少ないです。



3

3. プランクトンの役割について知っていますか？（ひとつだけ）

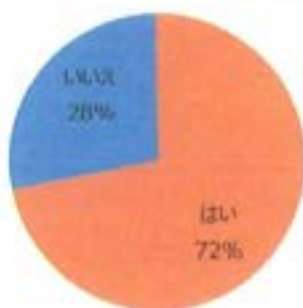


|                |   |
|----------------|---|
| 「はい」と答えた人は具体的に |   |
| 水をきれいにする       | 5 |
| 魚の餌になる         | 3 |
| 光合成で二酸化炭素を吸収する | 1 |
| 湖をきれいにする       | 1 |
| 光合成            | 1 |
| 小さな生物のエサになる    | 1 |
| 他の生物のエサ        | 1 |

多くの方がプランクトンが水をきれいにしたり、魚のエサになったりする役割を知っています。

4

4. プランクトンやミジンコを観察したことがありますか？（ひとつだけ）

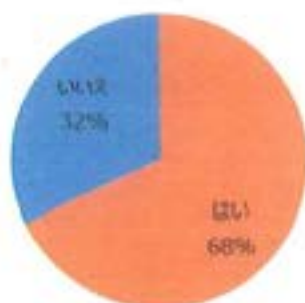


|                |   |
|----------------|---|
| 「はい」と答えた人は具体的に |   |
| りんかさんの自由研究     | 1 |
| 家で             | 3 |
| 琵琶湖の周り         | 1 |
| 忘れた            | 1 |
| フローティングスクール    | 5 |
| 学校（小中高大学などの授業） | 5 |

学校やフローティングスクールでプランクトンを見たことがある人が多いです。家で観察する人は少ないです。

5

5. ミジンコを見たことがありますか？（ひとつだけ）

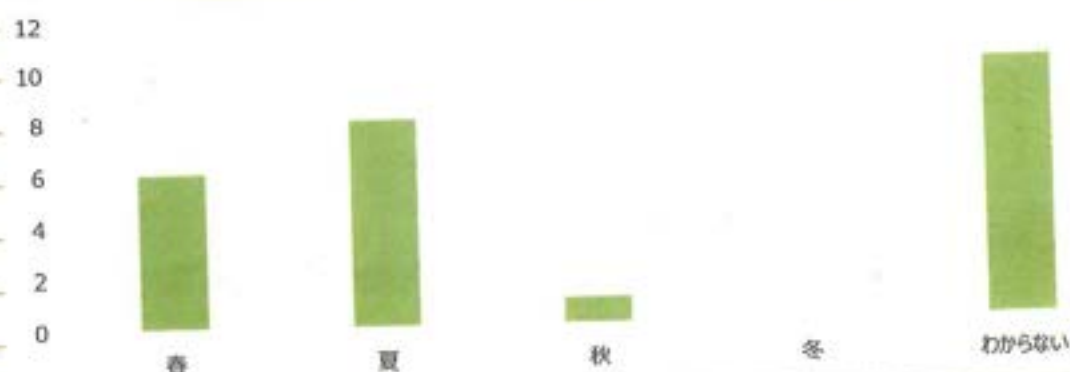




大半の人がミジンコを見たことがあり、ミジンコは身近な生物であることがわかります。

6

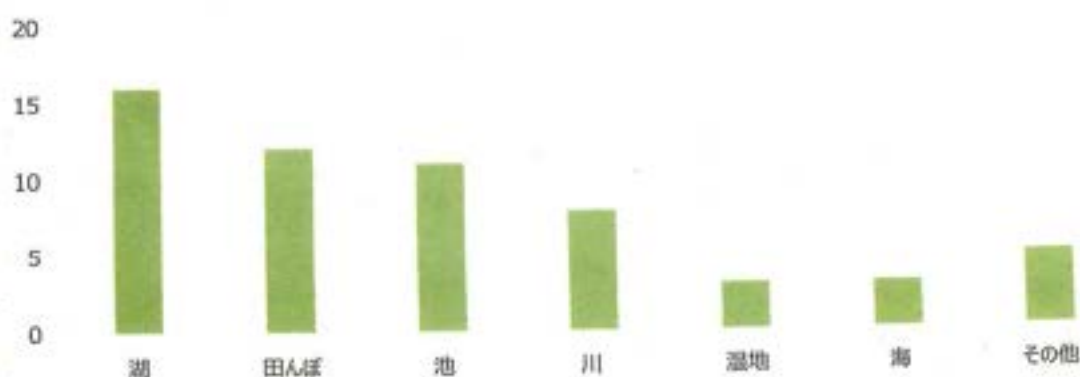
6. ミジンコはどの季節にもっとも多く見られると思いますか？（ひとつだけ）



夏にミジンコが多く見られると考えている人が多いですが、正確な季節を知らない人もいます。

7

7. ミジンコはどこに多くいると思いますか？（いくつでもOK）



湖や田んぼ、池などでミジンコが多くいると考えられており、川でも見られると思っている人がいます。



8

8. 琵琶湖の水は北と南どちらがきれいだと思いますか？ (ひとつだけ)



多くの人が琵琶湖の北の方が南よりも水がきれいだと考えています。

9

9. 赤潮とアオコを知っていますか？ (ひとつだけ)



ほとんどの人が赤潮やアオコを知っています。

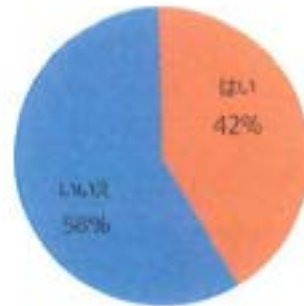






10

10. 赤潮とアオコを見たことがありますか？（ひとつだけ）



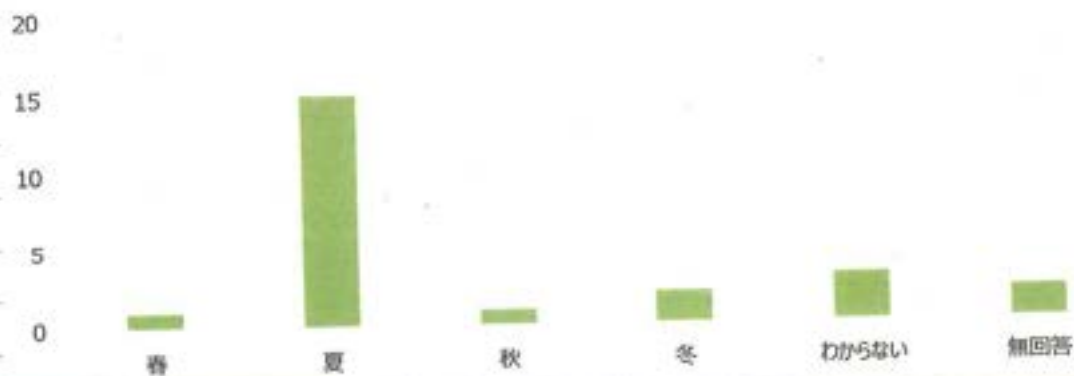
「はい」と答えた人は具体的に

|     |   |
|-----|---|
| 教科書 | 1 |
| 川   | 1 |
| 琵琶湖 | 5 |
| 写真  | 1 |

半数以上の人赤潮やアオコを見たことがないと答えており、実際に見たことがある人は少ないです。琵琶湖でも見たことがある人がいます。

11

11. 赤潮やアオコはもつとどの季節におきると思いますか？（ひとつだけ）

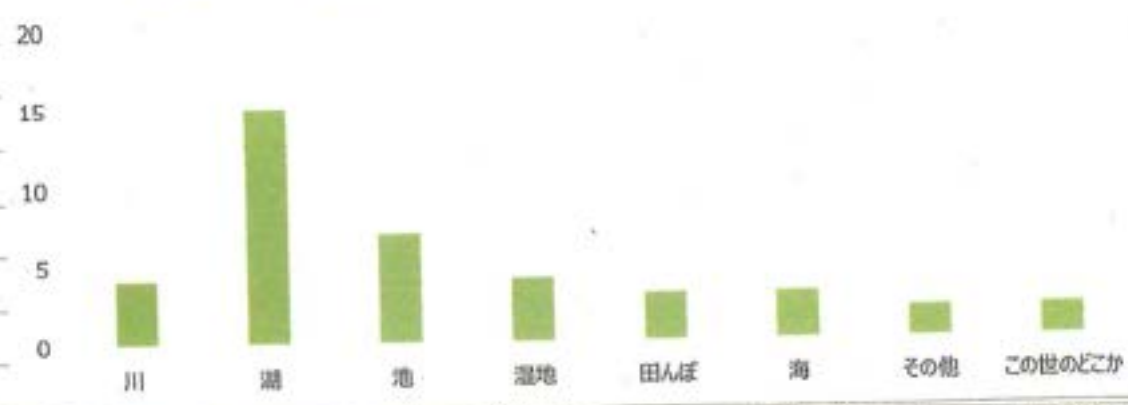


夏に赤潮やアオコが多く発生すると思っている人が多いですが季節についてはつきりとわからない人もいます。



12.

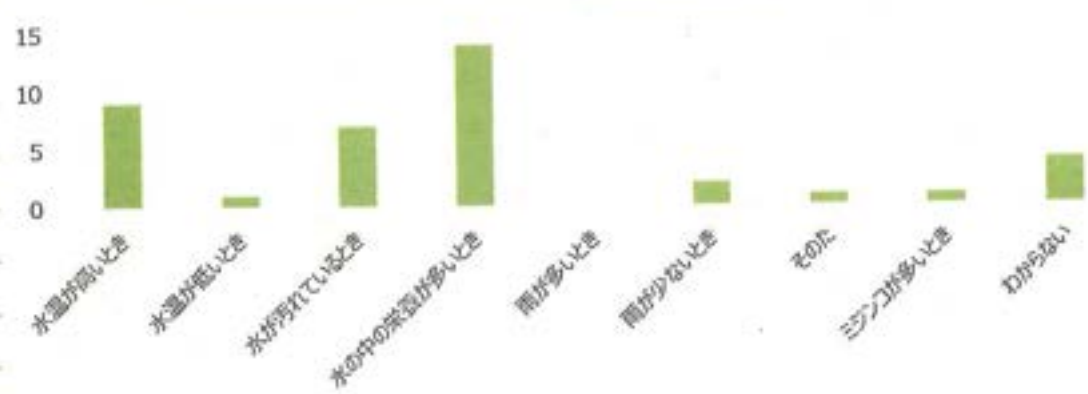
12. 赤潮やアオコはどこで起きると思いますか？ (いくつでもOK)



多くの方が湖で赤潮やアオコが起きると思っており、その他に池や川でも起きると考えられています。

13.

13. 赤潮はどんなときに起きると思いますか？ (いくつでもOK)



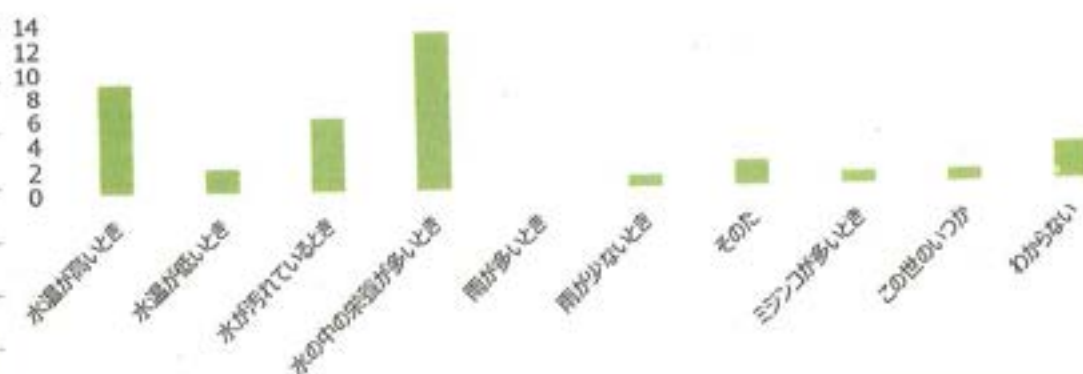
水温が高いときや、水の中の栄養が多いときに赤潮が起きると考えている人が多いです。





14

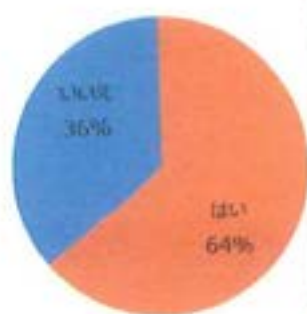
14. アオコはどんな水の時に起きると思いますか？ (いくつでもOK)



水の中の栄養が多いときや、水温が高いときにアオコが発生する  
 と思っている人が多いです。

15

15. 赤潮やアオコが発生すると、漁業や観光にどんな影響が出るか知っていますか？



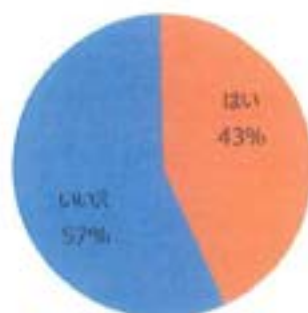
「はい」と答えた人は具体的に

|             |   |
|-------------|---|
| きれいにする      | 1 |
| 魚が死ぬ        | 5 |
| 青臭くなる       | 1 |
| 見た目が良くない    | 3 |
| 魚の漁獲量が減る    | 3 |
| くさい         | 3 |
| 海の生物が死んでしまう | 1 |
| 無回答         | 1 |
| いいえ         | 9 |

多くの人が赤潮やアオコが漁業や観光に悪影響を与えることを知  
 っており、魚が死んだり、見た目が悪くなったりすると考えています。

16

16. 赤潮やアオコを防ぐための方法を知っていますか？ (ひとつだけ)



赤潮やアオコを防ぐ方法を知っている人もいますが、具体的な対策についてはあまり広まっていないようです。

17

17. 赤潮やアオコを防ぐためにはどんな工夫をすれば良いと思いますか？自由に書いてください。

生活排水をきれいにする。窒素やリンを含むものを流さない

車の排水を少なくして、浄水場などで水をきれいにしてから海や湖、川へ流す。

プランクトンが増えすぎないようにエサとなるものを減らす努力をする。

海や川が汚れないように、汚れた水を流さない、ごみを流さないなどしていくことがなと思います。

洗剤を種類別にやさしいものにする。使いすぎない

生活で使った水などをそのまま流さないようにする。

海をきれいにする。

アオコが出ないようにする。

水をきれいにする。

わからない

琵琶湖の水位を下げすぎない。藻を刈る。洗剤とか川へ流さない

そうじをこまめにする。

魚を死なせない

環境を整える。

1  
1  
1  
1  
1  
1  
1  
1  
1  
1  
2  
1  
1  
1

多くの人が生活排水やごみを減らすこと、水をきれいに保つことが赤潮やアオコを防ぐために重要だと考えています。



## アンケート結果のまとめ

アンケート結果から、多くの人々がプランクトンを知っており、特に川や湖、池といった淡水に存在することを認識していることがわかりました。また、プランクトンは「水をきれいにする」「魚のえさになる」など、自然環境で重要な役割を果たしていることも知られています。

赤潮やアオコに関しては、多くの人々がその存在を知っている一方で、実際に見たことがある人は少なく、その発生原因として「水温が高い」「栄養が多い」といった要因が考えられていることがわかりました。さらに、赤潮やアオコが発生すると、魚の死や見た目の悪化といった影響が漁業や観光に及ぶことを、多くの人々が認識していることが確認されました。

このように、アンケートを通じて、プランクトンの重要性や赤潮・アオコの問題点について、多くの人々が基本的なことを知っていることがわかりました。

### 3.2. 水質調査の結果

滋賀県のいろいろな川や湖で採水して水質を調査した結果をみていきます。まず調査した場所について、どんなところか、周りの様子が4月から8月までの5回の調査でどのように様子が変わったのかをまとめました。次に、水質調査をして、とくに注目した項目についてまとめました。注目したところは、

- ①、「気温」と「水温」の関係
- ②、「水の色」と「COD」
- ③、「水の動き」と「プランクトンの有無」
- ④、「水温」と「プランクトンの種類数」の4つです。

#### 調査した場所

調査をした場所は全部で10個あり、

琵琶湖が4か所（姉川河口、片山トンネル手前、北船木漁港、琵琶湖大橋）、川が3か所（姉川上流、西の湖下流、大田川）、池や湖が2か所（余呉湖、内湖）、田んぼが1か所です。場所の特徴と季節の変化を表にまとめました。



# 調査した場所のいち



① 姉川河口

② トンネル手前

③ 姉川上流

④ 余呉湖

⑤ 北船木漁港

⑥ 堅田内湖

⑦ 湖南

⑧ 西の湖下流

⑨ 大同川

⑩ 田んぼ



# 調査した土場所の変化

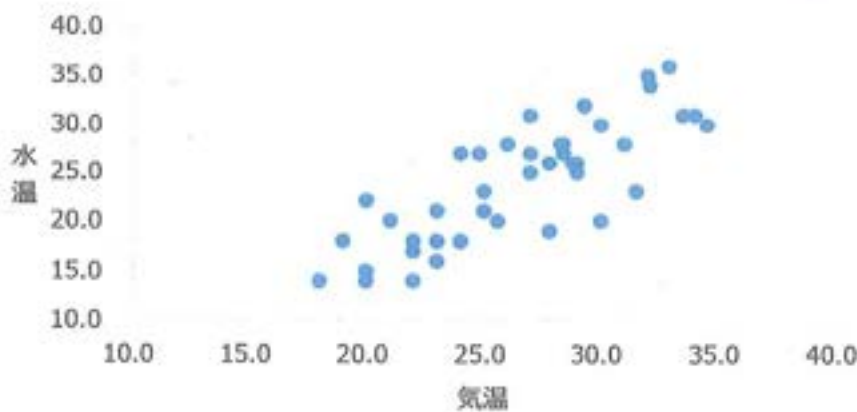
| 場所    | ①<br>埴川河口 (埴野湖)  | ②<br>トンネル手前 (埴野湖)  | ③<br>埴川上流  | ④<br>余呉湖  | ⑤<br>北船木漁港 (埴野湖)                                      | ⑥<br>豊田 内湖   | ⑦<br>湖南 (埴野湖)                              | ⑧<br>西の湖下流  | ⑨<br>大同川 船登川   | ⑩<br>田んぼ                          |
|-------|--|--|--|---|---|--|--|---|--|-----------------------------------|
| 緯度    | 35.27514577<br>136.7261778   | 35.45887213<br>136.1888883                                 | 35.51918881<br>136.2584841                       | 35.52429193<br>136.1882887  | 35.33216738<br>136.87278                              | 35.11848481<br>135.8222857                                   | 35.17488762<br>135.879584                  | 35.18853857<br>135.8886627  | 35.16487811<br>136.1589484                           | 35.28788775<br>136.1884777        |
| 周りの様子 | 周りは住宅があり交通量の多い道路に面しているコンクリートで整備された川。ひざよりも低い車が走っている。おだやかな流れがあり小さな魚がいた | 交通量の多い道路が横に走っている埴野湖の湖畔。イチョゴケの石がたくさんあり、釣りをする人もいた。波が打ち寄せていた。 | 山の中で水や竹がたくさん生えていた。グレープフルーツぐらいの石がたくさんあり水の流れは急だった。 | 岸辺には石が敷かれていた波が打ち寄せていた。湖のまわりは木がたくさん生えていた。観光に来ている人もたくさんいた。石にこけが生えていた。 | 交通量の少ない湖に面した埴野湖の湖畔。波が打ち寄せていた。まわりは草と木が生えていた。人はほとんどいない。 | 湖の中にある島。放棄された舟が沈んでいた。雑草もたくさん生えていた。水はにごっていた。岸壁はコンクリートで修繕されていた | 湖の駅に面した埴野湖。砂浜があり波が打ち寄せていた。観光客にきている人がたくさんいた | 西の湖から埴野湖へ流れるおおきな川。交通量の多い道路に面して釣りをしている人もたくさんいる。西の湖は「アオコ」が発生することがある湖。 | 田んぼに面された川。交通量の多い道路に面している。カメや魚もいた。釣りをしている人もいる。流れは緩やかな | 湖の中にある田んぼ。毎年5月に田植えをして、お米をつくっています。 |
| 4月    |  | 調査をしていなかった   |  | <br>水がすんでいてとてもきれいな景色だった   |   |  | <br>砂浜になっていて景色がきれいだった                      |   | <br>川岸に魚のタマゴがあった                                     |                                   |
| 5月    | <br>小さな魚が泳いでいた   | <br>水切りができるくらい石がたくさんあった                                    |  | <br>涼しくてキャンプや観光に来ている人がたくさんいた  |   | <br>水が濁っていてくさい   |  |   | <br>田んぼに水を張るために茶色い水が流れ込んでいた                          |                                   |
| 6月    |  |  |  |   |   | <br>湖の駅には観光客がいっぱい  |  |   |  |                                   |
| 7月    |  | <br>岸に木の枝などゴミがひらがついていた                                     |  | <br>水が茶色くなってきていた  |   |  | <br>みずが茶色くにごっていた                           |   | <br>草が大きくなっていった                                      |                                   |
| 8月    |  |  | <br>泳ぎに来ている人がいた                                  | <br>水が濁っていた   |   |  | <br>アオコが発生していた                             |   | <br>暑くらいまで草が大きくなっていった。水がなくなっていた                      |                                   |





## 気温と水温の関係

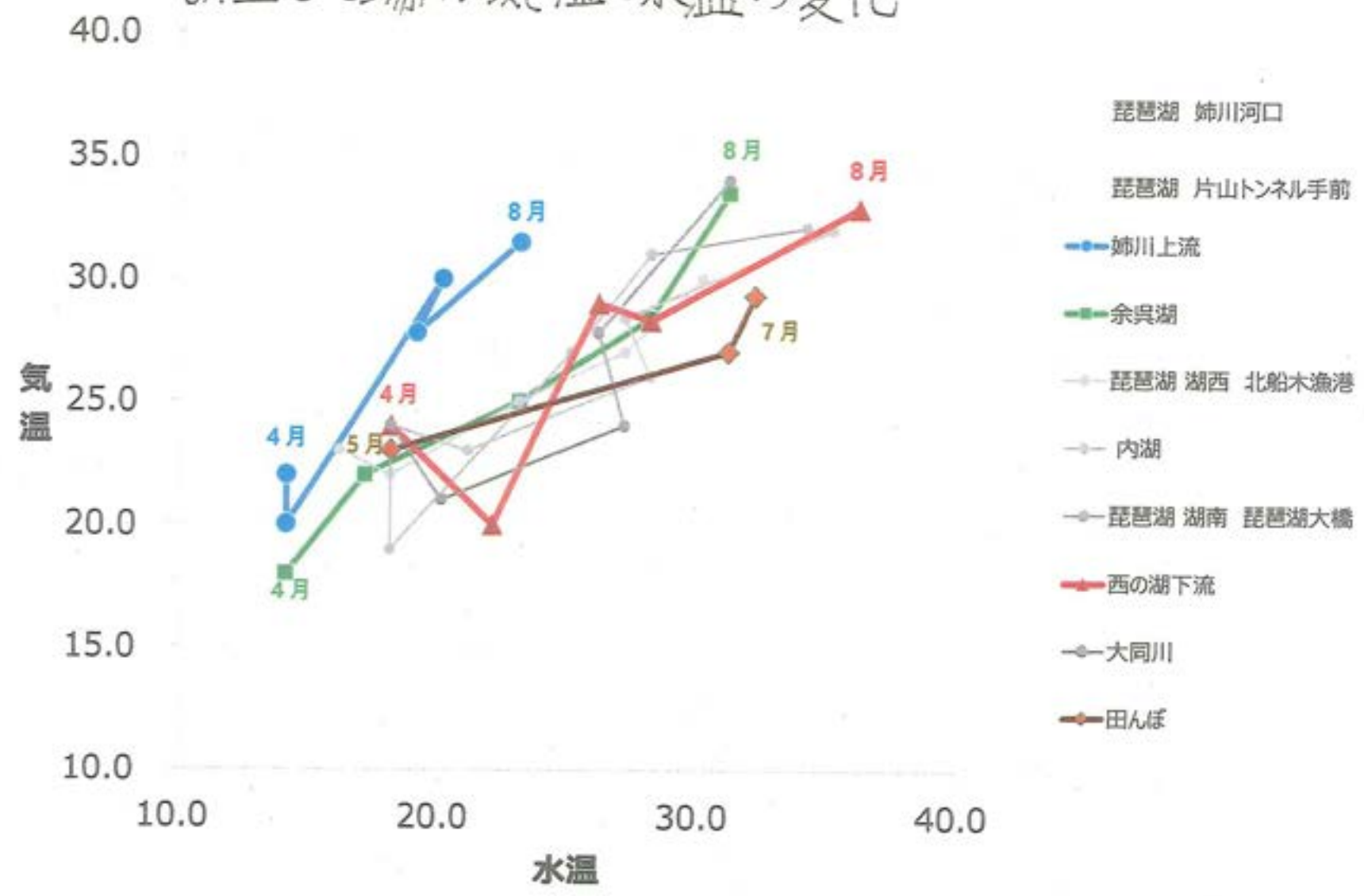
場所によってどんな気温、水温なのか、気温と水温に関係があるのかを調べました。結果を見てみると、気温が高くなると水温も高くなることがわかります。また、気温よりも水温の方が高くなる場合もあることがわかりました。



場所別に気温と水温の関係を詳しくみてみました。場所別の気温と水温のグラフを32ページに書いています。グラフでは場所ごとの4月から8月の値を線でつないでいます。グラフをみると、どの場所も4月から8月になるにつれて気温と水温が高くなっていきます。姉川上流（青色）は他の場所よりも水温が低いことがわかります。8月には気温は30℃を超えていますが水温は最高でも22℃までしかあがりません。姉川上流は他の場所よりも水温の季節変化が少なく涼しい場所だとわかりました。



# 調査した場所の気温と水温の変化





余呉湖（緑色）は4月には気温も水温も20℃以下ですべての場所において最も低かったですが8月は気温と水温が30℃を超え高くなっています。季節によって気温と水温の変化がおおきな場所だとわかります。西の湖下流は5月に気温よりも水温が高くなっており、8月には水温がすべての場所のなかで最も高くなっています。田んぼは4月と8月は水がなく土がむき出しでした。5月から6月にかけての温度の変化は最も大きい場所でした。気温とCODの関係についてもみてみましたが、様々な組み合わせがあり、関係性を見出すことはおぼつかしかったです。

## 水の色とにおいとCOD

次に水の色とにおいの関係に注目しました。水の色が汚いとくさい水になっているはずだと思ったからです。水の色は「無色、緑色、薄黄色、黄色、薄茶色、茶色」の6つ、においは「なし、少しくさい、くさい、とてもくさい」の4つで調べました。色とにおいの関係を表であらわしています。表を見ると、無色のときはにおいが「なし」のことが多くなっています。ただし1つだけ無色でも「とてもくさい」ことがありました。色がついていると表においがあることが多く、とくに茶色のときは、「くさい」「とてもくさい」でした。





水の色からその水がきれいかどうかをある程度判断できることがわかります。

| 水の色 | なし | 水のおい  |     |        |
|-----|----|-------|-----|--------|
|     |    | 少しくさい | くさい | とてもくさい |
| 無色  | 20 | 2     | 0   | 1      |
| 緑色  | 0  | 0     | 2   | 0      |
| 薄黄色 | 3  | 0     | 2   | 0      |
| 黄色  | 0  | 0     | 1   | 0      |
| 薄茶色 | 2  | 1     | 3   | 0      |
| 茶色  | 2  | 1     | 6   | 1      |

次に水の色とCODとの関係に注目しました。汚い色の水は汚れていて生き物の住みにくい水になっているはずだと思ったからです。水の色とCODの値の結果を表にまとめました。無色の水ではCODは3~10の間ですが、茶色の水では6~60と高くなっています。色の濃い水ほど汚れた物質を多く含んでいることがわかります。今回緑色の値は1つしかありませんが、CODの値が18と高いです。もしかすると黄色よりも緑色の水の方が住みにくい水なのかもしれません。今後さらに他の緑色の水についても調べることで何色の水が最もCODが高くなるのか調べたいと思います。





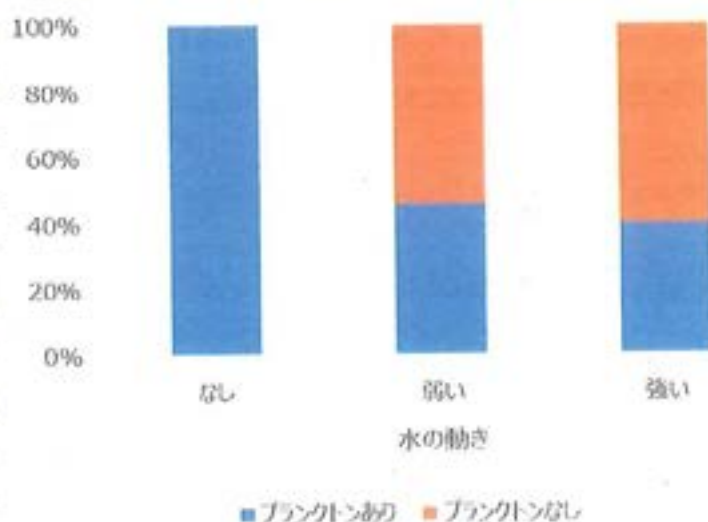


表 水の色とCODとの関係

| Date | COD | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 15 | 18 | 30 | 40 | 60 |
|------|-----|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|      | 無色  | 1 | 3 | 3 | 2 | 5 | 2 | 1  |    |    |    |    |    |    | 1  |    |
|      | 緑色  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | 1  |    |    |    |
|      | 薄黄色 |   |   | 2 | 1 |   |   | 1  |    | 1  |    |    |    |    |    |    |
|      | 黄色  |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 1  |    |    |    |    |    |
|      | 薄茶色 |   |   | 1 | 1 | 1 | 1 |    | 1  |    |    |    |    | 1  |    |    |
|      | 茶色  |   |   | 2 |   |   |   | 1  |    | 2  |    | 1  |    | 1  |    | 1  |

## 「水の動き」と「プランクトンの有無」

3つ目に水の動きがある場所と目に見えるミジンコなどのプランクトンがいるかどうかを調べました。水の動きは「なし」「弱い」「強い」の3つに分け、目に見えるプランクトンがいたかを割合でグラフにしています。グラフを見ると、水の動きが「なし」では、プランクトンが100%いました。水の動きがある「弱い」と「強い」ではプランクトンが「あり」になっているのは半分くらいになっています。さらに「弱い」に比べて「強い」の方がすこし「あり」の割合が少なくなっていることがわかります。この結果から、目に見えるくらいのプランクトンは水がはげしく動くところよりも落ち着いているところのほうが好きだということがわかりました。



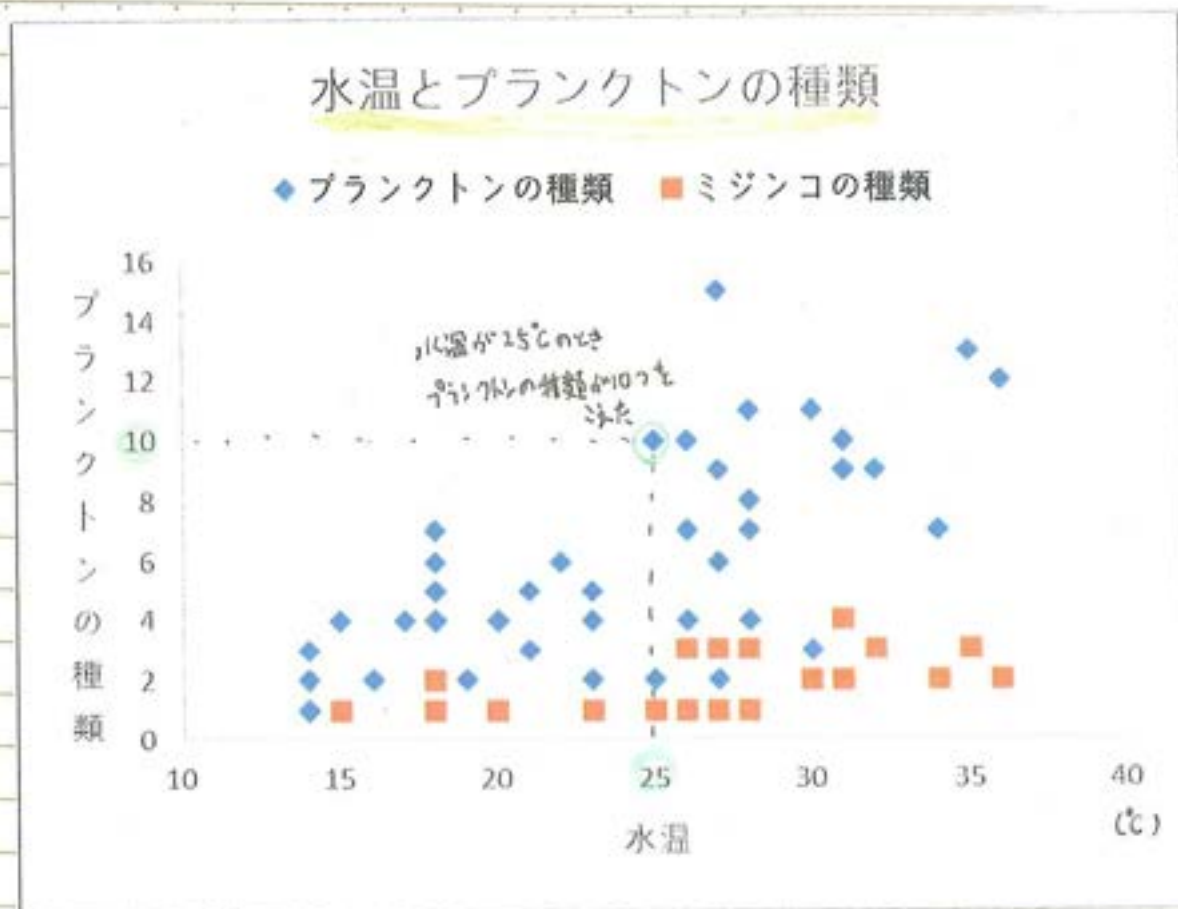


## 「水温」と「プランクトンの種類数」

4つ目に水温とプランクトンの種類の数に注目しました。水温が高くなるほどプランクトンが活発になるので、水温が高いほどたくさん種類がいるはずだと思ったからです。調査した結果をグラフにまとめました。水温とプランクトンの種類との関係を青色の点であらわしています。結果をみると予想のとおり水温が高くなるほど、種類が多くなっていることがわかります。水温が25度のところでプランクトンの種類が10種類を超え一気に増えていることがわかります。さらにグラフでは、ミジンコの仲間の種類数をオレンジ色で示しています。ミジンコの仲間は水温が15℃以上で見られ、25℃を超えたところで3種類が見つかりました。さらに、水温が31℃を超えた場所では、今回見つけた4種類すべてのミジンコが確認されました。これにより、ミジンコの仲間は夏の高温を好むことがわかりました。この結果からミジンコが田んぼからいなくなるのは気温が原因ではなく、水がなくなるからと考えられます。







## 水質調査のまとめ

調査の結果、次のことがわかりました。

気温と水温の関係：気温が高くなると、水温も高くなることが多いですが、場所によっては気温が高くても水温があまり上がらないことがあります。たとえば、姉川上流では、気温が30°Cを超えても水温は22°Cくらいまでしか上がりませんでした。





水の色とにおい、COD の関係：無色の水は、においが少なく汚れも少ないことが多いです。しかし、茶色の水はにおいが強く、汚れが多いことがわかりました。

水の動きとプランクトンの有無：水がほとんど動かない場所では、プランクトンがたくさん見られましたが、水が強く動く場所では、プランクトンが少なくなることがわかりました。プランクトンは静かな水が好きなようです。

水温とプランクトンの種類数：水温が高くなるほど、プランクトンの種類が増えることがわかりました。特に水温が  $25^{\circ}\text{C}$  を超えると、プランクトンの種類が一気に増えます。また、ミジンコの仲間は水温が高いほどよく見られ、夏が好きだとわかりました。



# 参考 調査結果詳細

| 番号 | 月 | 場所           | 時間    | 気温   | 水温   | 水の動き | プランクトン | 水の色 | 水のにおい  | 魚の群生 (目撃)   | 鳥の群生 (目撃)    | COD |
|----|---|--------------|-------|------|------|------|--------|-----|--------|-------------|--------------|-----|
| 1  | 4 | 柳川河口 (琵琶湖)   | 10:30 | 20.0 | 14.0 | 弱い   | なし     | 無色  | なし     | 鳥           | ささ           | -   |
| 2  | 4 | トンネル手前 (琵琶湖) |       |      |      |      |        |     |        |             |              |     |
| 3  | 4 | 柳川上流         | 11:00 | 22.0 | 14.0 | 強い   | なし     | 無色  | なし     | 虫           | 竹、ささ         | -   |
| 4  | 4 | 余呉湖          | 11:30 | 18.0 | 14.0 | 強い   | なし     | 無色  | なし     | 虫           | 雑草           | -   |
| 5  | 4 | 北船木池畔 (琵琶湖)  | 13:00 | 23.0 | 16.0 | 強い   | なし     | 無色  | とてもくさい | 虫・鳥         | 雑草           | -   |
| 6  | 4 | 野田内湖         | 13:40 | 24.0 | 18.0 | なし   | あり     | 緑色  | くさい    | 虫           | 雑草           | -   |
| 7  | 4 | 湖前 (琵琶湖)     | 14:30 | 23.0 | 18.0 | 弱い   | なし     | 無色  | なし     | 虫           | 雑草           |     |
| 8  | 4 | 西の湖下流        | 15:00 | 24.0 | 18.0 | 弱い   | なし     | 茶色  | くさい    | 虫・カメ        | 雑草           | -   |
| 9  | 4 | 大岡川 能登川      | 15:15 | 24.0 | 18.0 | 弱い   | なし     | 茶色  | くさい    | 虫           | 雑草           | -   |
| 10 | 4 | 田んぼ          | :     |      |      |      |        |     |        |             |              | -   |
| 1  | 5 | 柳川河口 (琵琶湖)   | 9:54  | 20.0 | 15.0 | 弱い   | あり     | 無色  | なし     | 虫           | 雑草           | 8   |
| 2  | 5 | トンネル手前 (琵琶湖) | 10:38 | 20.0 | 15.0 | 弱い   | なし     | 無色  | なし     | 鳥           | ささ           | 8   |
| 3  | 5 | 柳川上流         | 11:00 | 20.0 | 14.0 | 強い   | なし     | 無色  | なし     | 魚           | 雑草           | 5   |
| 4  | 5 | 余呉湖          | 11:30 | 22.0 | 17.0 | 強い   | なし     | 無色  | なし     | 虫           | 雑草           | 8   |
| 5  | 5 | 北船木池畔 (琵琶湖)  | 13:40 | 22.0 | 18.0 | 強い   | あり     | 無色  | なし     | 虫           | 雑草           | 3   |
| 6  | 5 | 野田内湖         | 14:40 | 23.0 | 21.0 | なし   | あり     | 薄茶色 | くさい    | 虫           | 雑草           | 9   |
| 7  | 5 | 湖前 (琵琶湖)     | 15:10 | 19.0 | 18.0 | 弱い   | なし     | 薄茶色 | 少しくさい  | 虫           | 雑草           | 6   |
| 8  | 5 | 西の湖下流        | 15:56 | 20.0 | 22.0 | 弱い   | なし     | 茶色  | くさい    | 虫           | コンクリート       | 12  |
| 9  | 5 | 大岡川 能登川      | 16:30 | 21.0 | 20.0 | 弱い   | なし     | 薄茶色 | なし     | 虫           | 雑草           | 11  |
| 10 | 5 | 田んぼ          | 10:27 | 23.0 | 18.0 | なし   | あり     | 茶色  | なし     | 魚、虫         | 雑草           | 6   |
| 1  | 6 | 柳川河口 (琵琶湖)   | 10:22 | 25.0 | 21.0 | 弱い   | なし     | 無色  | なし     | 小魚          | 雑草           | 9   |
| 2  | 6 | トンネル手前 (琵琶湖) | 11:20 | 29.0 | 25.0 | 弱い   | なし     | 無色  | なし     | 虫           | 雑草           | 10  |
| 3  | 6 | 柳川上流         | 11:49 | 30.0 | 20.0 | 強い   | なし     | 無色  | なし     | 虫           | 竹、雑草         | 8   |
| 4  | 6 | 余呉湖          | 12:35 | 25.0 | 23.0 | 強い   | なし     | 無色  | なし     | 虫、鳥         | 雑草           | 7   |
| 5  | 6 | 北船木池畔 (琵琶湖)  | 13:50 | 25.0 | 23.0 | 強い   | あり     | 薄黄色 | なし     | 虫、鳥         | 雑草           | 6   |
| 6  | 6 | 野田内湖         | 14:48 | 26.0 | 28.0 | なし   | あり     | 薄黄色 | くさい    | 虫           | 雑草           | 12  |
| 7  | 6 | 湖前 (琵琶湖)     | 15:17 | 27.0 | 25.0 | 弱い   | あり     | 薄黄色 | くさい    | 虫、トンビ       | 砂浜、雑草        | 10  |
| 8  | 6 | 西の湖下流        | 16:10 | 29.0 | 26.0 | 弱い   | あり     | 茶色  | くさい    | 虫           | コンクリート、雑草、土  | 60  |
| 9  | 6 | 大岡川 能登川      | 16:44 | 24.0 | 27.0 | 弱い   | なし     | 茶色  | なし     | 虫、鳥         | 田んぼ、雑草、土     | 15  |
| 10 | 6 | 田んぼ          | 17:01 | 27.0 | 31.0 | なし   | あり     | 無色  | 少しくさい  | 虫、カエル       | 雑草、土         | 40  |
| 1  | 7 | 柳川河口 (琵琶湖)   | 8:13  | 25.6 | 20.0 | 弱い   | あり     | 無色  | なし     | 小魚、カ        | 草            | 6   |
| 2  | 7 | トンネル手前 (琵琶湖) | 9:00  | 24.8 | 27.0 | 弱い   | なし     | 無色  | なし     | カ、砂利        | 草、鳥          | 7   |
| 3  | 7 | 柳川上流         | 9:25  | 27.8 | 19.0 | 強い   | なし     | 無色  | なし     | 虫           | 木、草、竹林       | 5   |
| 4  | 7 | 余呉湖          | 9:57  | 28.4 | 28.0 | 強い   | なし     | 薄黄色 | なし     | カ、トンビ、アヒ、ドク | 草、木          | 7   |
| 5  | 7 | 北船木池畔 (琵琶湖)  | 11:26 | 27.0 | 27.0 | 強い   | あり     | 無色  | なし     | カ、カ、トンビ、ドク  | 草、木、花        | 9   |
| 6  | 7 | 野田内湖         | 12:33 | 28.4 | 27.0 | なし   | あり     | 薄茶色 | くさい    | 虫           | 草、木、花        | 30  |
| 7  | 7 | 湖前 (琵琶湖)     | 12:51 | 31.0 | 28.0 | 弱い   | あり     | 薄黄色 | なし     | 虫           | 草、木          | 6   |
| 8  | 7 | 西の湖下流        | 13:34 | 28.3 | 28.0 | 弱い   | あり     | 黄色  | くさい    | 虫、カラス       | 森林、草         | 13  |
| 9  | 7 | 大岡川 能登川      | 14:19 | 27.8 | 26.0 | 弱い   | あり     | 茶色  | くさい    | デントウムシ      | 木、草、水        | 10  |
| 10 | 7 | 田んぼ          | 14:31 | 29.3 | 32.0 | なし   | あり     | 茶色  | くさい    | カ、トンビ、ドク    | 田んぼ、家        | 30  |
| 1  | 8 | 柳川河口 (琵琶湖)   | 9:45  | 28.8 | 26.0 | 弱い   | あり     | 無色  | 少しくさい  | カ、カ、トンビ、ドク  | 木、雑草         | 6   |
| 2  | 8 | トンネル手前 (琵琶湖) | 10:41 | 34.5 | 30.0 | 弱い   | なし     | 無色  | なし     | カ、トンビ、ドク    | 森林           | 8   |
| 3  | 8 | 柳川上流         | 11:07 | 31.5 | 23.0 | 強い   | あり     | 無色  | なし     | アリ、セミ、ハチ    | 森林、竹林        | 5   |
| 4  | 8 | 余呉湖          | 11:57 | 33.5 | 31.0 | 強い   | あり     | 茶色  | 少しくさい  | セミ、トンビ、チョウ  | 木、雑草         | 6   |
| 5  | 8 | 北船木池畔 (琵琶湖)  | 13:17 | 30.0 | 30.0 | 強い   | あり     | 無色  | なし     | セミ、トンビ      | 木、雑草         | 6   |
| 6  | 8 | 野田内湖         | 14:25 | 32.0 | 35.0 | なし   | あり     | 茶色  | とてもくさい | セミ          | 木、雑草         | 12  |
| 7  | 8 | 湖前 (琵琶湖)     | 14:25 | 32.1 | 34.0 | 弱い   | あり     | 薄茶色 | なし     | セミ          | 大きな橋、湖の岸     | 8   |
| 8  | 8 | 西の湖下流        | 15:04 | 32.9 | 36.0 | 弱い   | あり     | 緑色  | くさい    | セミ          | 湖、土、コンクリート、土 | 18  |
| 9  | 8 | 大岡川 能登川      | 15:56 | 34.0 | 31.0 | 弱い   | あり     | 薄茶色 | くさい    | コイ、トンビ、ハチ   | 雑草           | 7   |
| 10 | 8 | 田んぼ          | :     |      |      |      |        |     |        |             |              |     |





### 3.3. プランクトンの種類と分布状況

採水調査をした結果から、どんな種類のプランクトンがどこにいたのかについて結果をまとめました。まず、どこにどんな種類のプランクトンがいたのか、4月から8月にかけて場所別のプランクトンの変化に注目しました。2つ目にコーヒーフィルターで調べた水の汚れとの関係を調べました。

#### 場所ごとのプランクトンの種類と季節の変化

ページに各場所で見つけたプランクトンの種類を各場所ごとの表に表しました。この表を見ると、まず琵琶湖では北の方にはプランクトンの種類は少なく南は多くなっていることがわかります。山の中にある「姉川上流」では特にプランクトンの種類が少なく、街の中にある「内湖」「西の湖下流」「田んぼ」ではたくさんのプランクトンの種類がいることがわかります。

アンケートの質問「フ.ミジンコはどこに多くいると思いますか？」で「湿地」という項目も作っていたので「余呉湖(湿地)」についてもミジンコがいるのか、どんなプランクトンの種類がいるのかを8月の採水の際に追加調査しました。調査の結果ミジンコは



「湖」「田んぼ」「池」「川」「湿地」にいることがわかりました。

# 場所ごとのプランクトン一覧



アオの原因になるなかま

ミジンコのなかま

- 北の方はアオの原因になるなかまも ミジンコのなかまも あまり見られまい
- 南の方はアオの原因になるなかまが多い
- 田んぼは ミジンコのなかま 4種類すべて みました









次に場所ごとのプランクトンの種類の変化をしらべるために気  
温、水温、発見したプランクトンの種類を一覧にした表をつくり  
ました。場所ごとに結果をみていきます。





| 場所              | 月 | 時間    | 気温   | 水温   | 水の臭気 | SS(濁り) | 水の色 | 透明度           | 浮遊物       | COD | その他 | 見つけたプランクトン |      |   |
|-----------------|---|-------|------|------|------|--------|-----|---------------|-----------|-----|-----|------------|------|---|
| 姉川河口<br>(琵琶湖)   | 4 | 10:30 | 20.0 | 14.0 | 弱い   | なし     | 無色  | なし            | 鳥         | ささ  | -   | 3          |      | 4月から7月にかけて、ボルボックス、クンショウモやミカヅキモがよく見られましたが、他のプランクトンはほとんど見られませんでした。夏になるにつれてケンミジンコがみられました。8月には水温が26℃に達し、少しずつプランクトンの種類が増えていますが、CODは低く、水質は良いままでした。5月からケンミジンコが見られました |
|                 | 5 | 9:54  | 20.0 | 15.0 | 弱い   | あり     | 無色  | なし            | 虫         | 雑草  | 8   | 4          |      |   |
|                 | 6 | 10:22 | 25.0 | 21.0 | 弱い   | なし     | 無色  | なし            | 小魚        | 雑草  | 9   | 3          |      |   |
|                 | 7 | 8:13  | 25.6 | 20.0 | 弱い   | あり     | 無色  | なし            | 小魚、カ      | 草   | 6   | 4          |      |   |
|                 | 8 | 9:45  | 28.8 | 26.0 | 弱い   | あり     | 無色  | 小魚、セト、カモ、カ、サゴ | 木、雑草      | 6   | 4   |            |      |   |
| トンネル手前<br>(琵琶湖) | 4 |       |      |      |      |        |     |               |           |     |     | 0          | 調査なし | 5月から8月にかけて、水温がどんどん上がり、30℃に達していました。この間、クンショウモやゾウリムシが見られるようにはなりましたが、プランクトンの種類は少ないままでした。CODの変化も小さく、水質が落ち着いているため、プランクトンの種類が増えないのかもしれませんが、ミジンコの仲間は見られませんでした        |
|                 | 5 | 10:38 | 20.0 | 15.0 | 弱い   | なし     | 無色  | なし            | 鳥         | ささ  | 8   | 1          |      |   |
|                 | 6 | 11:20 | 29.0 | 25.0 | 弱い   | なし     | 無色  | なし            | 虫         | 雑草  | 10  | 2          |      |   |
|                 | 7 | 9:00  | 24.8 | 27.0 | 弱い   | なし     | 無色  | なし            | カ、砂利      | 草、鳥 | 7   | 2          |      |   |
|                 | 8 | 10:41 | 34.5 | 30.0 | 弱い   | なし     | 無色  | なし            | 大きい鯉が死んでい | 森林  | 8   | 3          |      |   |



| 場所   | 月 | 時刻    | 気温   | 水温   | 水の動き | 透明度 | 水の色 | におい | 臭気            | COD    | 汚濁 | 見つけたプランクトン |  |  |
|------|---|-------|------|------|------|-----|-----|-----|---------------|--------|----|------------|--|--|
| 姉川上流 | 4 | 11:00 | 22.0 | 14.0 | 強い   | なし  | 無色  | なし  | 虫             | 竹、さ    | -  | 1          |  | <p>姉川上流では、水温がそれほど高くなり、8月でも23℃とつめたいままでした。CODは5~8で8月でも5と低いままです。ここでは、主にクンショウモが見られましたが、他のプランクトンはほとんどいませんでした。5月にナガツノオビムシが出現し、7月にはさらにミクロキスティスが見られました。8月にはケンミジンコが見られました。</p> <p>調査した中では最も水の流れが強い場所だったので、水の動きの強さが水温とプランクトンの種類の数に関係しているのかもしれない。</p> |
|      | 5 | 11:00 | 20.0 | 14.0 | 強い   | なし  | 無色  | なし  | 虫             | 雑草     | 5  | 2          |  |  |
|      | 6 | 11:49 | 30.0 | 20.0 | 強い   | なし  | 無色  | なし  | 虫             | 竹、雑草   | 8  | 1          |  |  |
|      | 7 | 9:25  | 27.8 | 19.0 | 強い   | なし  | 無色  | なし  | 虫             | 水、草、竹林 | 5  | 2          |  |  |
|      | 8 | 11:07 | 31.5 | 23.0 | 強い   | あり  | 無色  | なし  | アリ、セミ、ハチ      | 森林、竹林  | 5  | 2          |  |  |
| 余呉湖  | 4 | 11:30 | 18.0 | 14.0 | 強い   | なし  | 無色  | なし  | 虫             | 雑草     | -  | 1          |  | <p>水温が4月から8月にかけてだんだん上昇し、31℃に達しました。この間、プランクトンの種類も増えていきました。特にクンショウモやミカツキモ、リングピアが頻繁に見られ、夏に向かってプランクトンの種類が増えていき、とくに、アオコの原因となるプランクトンが目立ちます。</p> <p>一方で8月に向かってCODの値は大きく変化せず、大きくなっていません。こんかいの調査からCODの値からだけではプランクトンの様子を知ることは難しいことがわかりました</p>        |
|      | 5 | 11:30 | 22.0 | 17.0 | 強い   | なし  | 無色  | なし  | 虫             | 雑草     | 8  | 4          |  |  |
|      | 6 | 12:35 | 25.0 | 23.0 | 強い   | なし  | 無色  | なし  | 虫、鳥           | 雑草     | 7  | 5          |  |  |
|      | 7 | 9:57  | 28.4 | 28.0 | 強い   | なし  | 濁黄色 | なし  | ガ、チョウ、フ、アリ、セミ | 草、水    | 7  | 4          |  |  |
|      | 8 | 11:57 | 33.5 | 31.0 | 強い   | あり  | 茶色  | かき  | ガ、トンビ、チョウ     | 木、草    | 6  | 9          |  |  |



| 場所             | 月     | 時間    | 気温   | 水温   | 水の動き | 透明度 (透明度) | 水の色 | 臭気 (臭気) | 浮遊生物 (浮遊生物)    | 底生生物 (底生生物) | COD | 浮遊植物 (浮遊植物) | 見つけたプランクトン |  |
|----------------|-------|-------|------|------|------|-----------|-----|---------|----------------|-------------|-----|-------------|------------|--|
| 北船木漁港<br>(琵琶湖) | 4     | 13:00 | 23.0 | 16.0 | 強い   | なし        | 無色  | なし      | 虫・鳥            | 雑草          | -   | 2           |            | 北船木漁港では、4月から8月までに水温が上がり、30℃になりました。この間、ボルボックスやクンショウモが見られました。8月には、さらに多くのプランクトンが見られ、特にリングピアやアナベナが出現しました。CODの値は3~9の間であり変化していません。この場所では、水温の上昇とともにプランクトンが活発に増えているようです。 |
|                | 5     | 13:40 | 22.0 | 18.0 | 強い   | あり        | 無色  | なし      | 虫              | 雑草          | 3   | 5           |            |  |
|                | 6     | 13:50 | 25.0 | 23.0 | 強い   | あり        | 濁黄色 | なし      | 虫・鳥            | 雑草          | 6   | 4           |            |  |
|                | 7     | 11:26 | 27.0 | 27.0 | 強い   | あり        | 無色  | なし      | セミ、カ、チョウ、フ、バッタ | 草、木、花       | 9   | 9           |            |  |
| 8              | 13:17 | 30.0  | 30.0 | 強い   | あり   | 無色        | なし  | セミ、トンビ  | 木、雑草           | 6           | 11  |             |            |  |
| 堅田内湖           | 4     | 13:40 | 24.0 | 18.0 | なし   | あり        | 緑色  | くさい     | 虫              | 雑草          | -   | 6           |            | 4月から8月にかけて水温が大幅に上がり、35℃まで上がりましたCODも最大30まで上がっています。この場所では、7月からプランクトンの種類が非常に多くなりました。  |
|                | 5     | 14:40 | 23.0 | 21.0 | なし   | あり        | 濁黄色 | くさい     | 虫              | 雑草          | 9   | 5           |            |  |
|                | 6     | 14:48 | 26.0 | 28.0 | なし   | あり        | 濁黄色 | くさい     | 虫              | 雑草          | 12  | 7           |            |  |
|                | 7     | 12:33 | 28.4 | 27.0 | なし   | あり        | 濁黄色 | くさい     | 虫              | 草、木、花       | 30  | 15          |            |  |
| 8              | 14:25 | 32.0  | 35.0 | なし   | あり   | 茶色        | くさい | セミ      | 木、雑草           | 12          | 13  |             |            |  |



| 場所          | 月 | 時間    | 気温   | 水温   | 水の臭気 | 透明度 | 水の色 | pH   | 溶存酸素      | 溶解性固形物                       | COD | 浮遊物 | 見つけたプランクトン |  |
|-------------|---|-------|------|------|------|-----|-----|------|-----------|------------------------------|-----|-----|------------|--|
| 湖南<br>(琵琶湖) | 4 | 14:30 | 23.0 | 18.0 | 弱い   | なし  | 無色  | なし   | 虫         | 雑草                           | -   | 4   |            | 4月から8月までに水温が34℃まで上昇しました。この間、リングビアやミカツキモが特によく見られましたが、夏に向かって他のプランクトンも増加しました。8月には、さらに多くのプランクトンが出現しました |
|             | 5 | 15:10 | 19.0 | 18.0 | 弱い   | なし  | 濁灰色 | 少し低い | 虫         | 雑草                           | 6   | 7   |            |  |
|             | 6 | 15:17 | 27.0 | 25.0 | 弱い   | あり  | 濁黄色 | 小さい  | 虫、ト<br>ンビ | 砂浜、<br>雑草                    | 10  | 10  |            |  |
|             | 7 | 12:51 | 31.0 | 28.0 | 弱い   | あり  | 濁黄色 | なし   | 虫         | 草、木                          | 6   | 8   |            |  |
|             | 8 | 14:25 | 32.1 | 34.0 | 弱い   | あり  | 濁灰色 | なし   | セミ        | 大きな<br>松、道<br>の駅             | 8   | 7   |            |  |
| 西の<br>湖下流   | 4 | 15:00 | 24.0 | 18.0 | 弱い   | なし  | 茶色  | 小さい  | 虫、カ<br>メ  | 雑草                           | -   | 4   |            | 西の湖下流では、5月から6月にかけてCODが急激に増えました。同時にプランクトンの種類も増え、特にミジンコの仲間、ホシガタケイソウが増加しました。8月にはさらに多くの種類が見られました       |
|             | 5 | 15:56 | 20.0 | 22.0 | 弱い   | なし  | 茶色  | 小さい  | 虫         | コンク<br>リート                   | 12  | 6   |            |  |
|             | 6 | 16:10 | 29.0 | 26.0 | 弱い   | あり  | 茶色  | 小さい  | 虫         | コンク<br>リー<br>ト、道<br>路、森<br>井 | 60  | 10  |            |  |
|             | 7 | 13:34 | 28.3 | 28.0 | 弱い   | あり  | 黄褐色 | 小さい  | 虫、カ<br>ラス | 森林、<br>草                     | 13  | 11  |            |  |
|             | 8 | 15:04 | 32.9 | 36.0 | 弱い   | あり  | 緑色  | 小さい  | セミ        | 森林、<br>大きい<br>道、<br>雑草       | 18  | 12  |            |  |









## コーヒーフィルターを用いた汚れとの関係

水の汚れを調べるために、コーヒーフィルターを使って調査しました。注目したところは、「コーヒーフィルターの着色具合と水の色」との関係、「COD」との関係、「プランクトンの種類」との関係です。

### 「水の色」との関係

水の色が濃いほど水は汚れているので、コーヒーフィルターにも着色すると考えました。調べてみると、水の色によって汚れの程度が異なることがわかりました。無色の水は汚れが少なく、茶色や緑色の水は汚れが多い傾向があります。「西の湖下流の8月」では、「緑色の水」をしており、フィルターも一面緑色になっています。一方で、「**堅田** 内湖の8月」では、水の色は濃かったですがフィルターの汚れは少なかったです。フィルターに引っかからないくらい細かい汚れやプランクトンが多かったのだとわかりました。また、ミジンコの仲間のうち、水が無色だったりフィルターの汚れが少ないところでは、「ケンミジンコ」が見られました。汚れが多いほど「ソウミジンコ」や「ミジンコ」が見られました。同じミジンコの仲間の中でも好きな場所がちがうことがわかりました。





## 「プランクトンの種類」との関係

夏になると、気温の上昇とともに水中の微生物や有機物も増えるため、コーヒーフィルターでの汚れの量も増える傾向があります。特に、水温が高くなると、より多くの汚れが見られることがわかりました。







## 「COD」との関係

調べた理由は、CODが高いと、コーヒーフィルターの色も濃くなっていると思ったからです。フィルターの色をみくらべてみると、全体的には、CODが高いとフィルターの汚れも多くなっています。「堅田内湖の7月」では他の月よりもCODが30と高くなっておりフィルターの汚れも目立ちます。またプランクトンの種類も今回の調査で最も多い15種類となっています。「西の湖下流の5月」はフィルターの汚れが濃いですがCODは12とそこまで高くありません。これは、ちょうど田んぼの時期なので稲かな土の粒がたくさん水に流れ込んだためと考えられます。



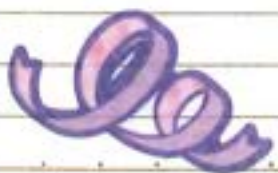


## 4. までの

今回の研究では、私の住む滋賀県の琵琶湖やその周りの川や池で見つかるプランクトンが、季節や水質によってどのように変わるかを調べました。また学校みんなにアンケートを行いプランクトンについてみんながどれくらい知っているのかも調べました。

アンケート調査では、プランクトンの名前を知っている人が少なく、どんな役割を果しているのかを知らない人がいることがわかりました。多くの人が「ミジンコ」や「クシヨウモ」そして「アオコ」については聞いたことがあるものの、それが水のきれいさや琵琶湖の環境にどんな影響を与えるのかはよく知られていないことが明らかになりました。この結果を受けて、プランクトンが琵琶湖の生態系や水質にどれだけ重要な役割を果しているのかをもっとみんなに知ってもらいたいと感じました。

プランクトンの調査では、実際に採水を行い、検査キットを使った水質調査にも挑戦しました。同じ池でも採水を行う場所が異なると水質もそこにいるプランクトンも異なってしまうため、5回の調査では同じ場所で採水するように気を付けました。







研究の結果、場所によって季節で水温や水質が全く異なること、そして、そこに見られるプランクトンの種類も変わることがわかりました。「余呉湖」では、水質の変化が大きく、4月と8月では様子が全然違ったことに驚きました。4月は水がとても透明で、景色も空気もきれいでしたが、8月になると水の色が少し濁っていて、においも気になりました。



4月の余呉湖



8月の余呉湖

場所によっては青っぽい色のアオコが発生していて、ショックでした。私の住む滋賀県でアオコが発生することは悲しく思いましたが、雨が降った後の日にはアオコは見られないなど発生条件に興味を持ちました。アオコが発生する条件を調べることで、これからはアオコが発生しにくい環境づくりができるのではないかと思いました。







6月(西の湖)



7月(西の湖)



8月(西の湖)



8月雨の次の日(西の湖)

プランクトンの中でも私が特に好きなミジンコは夏が好きで、「田んぼ」や「琵琶湖」で見つかりました。ミジンコが見つかった場所では「ラン藻」や「緑藻」もいることが多かったです。これは、ミジンコはエサになるプランクトンがいる場所しか住めないのかとも思いました。

この研究を通して、琵琶湖や川の水質を守ることが、そこに住む生き物たちにとってとても大切だとわかりました。プランクトンの数を調べることで、水がきれいかどうかをもわかることを学びました。これからも自然を守るために、いろいろなことを調べていきたいと思います。来年は、アオコが発生する原因やそのメカニズムをさらに詳しく調べ、アオコが発生しにくい環境を作るための具体的な方法を

探る研究をしてみたいです。さらに、アオコが発生しにくい環境を作るための具体的な方法を探ることも挑戦したいです。例えば、アオコの増殖を抑えるための水の中の栄養を減らす方法や、特定の植物を植えることで水を浄化する方法などを調べたいと思います。





## 研究の感想

調査では、パックテストの作業が難しく、4月は何をしたら良いのかわからずモタモタしてしまっていたけれど、8月には検査作業をマスターして父に言われなくても、自分でパックテストを行えるようになりました。

調査の合間の昼食は、琵琶湖や余呉湖の景色をながめながらピクニックもしました。気持ち良い風が吹いていて、とても心地良かったです。ピクニックも楽しんで毎月1回の調査の日が、とても楽しみでした。

小学校で実施<sup>らし</sup>したアンケートは、配った後の回収が大変でしたが、20人以上の人が協力してくれてうれしかったです。

研究をまとめる作業は、調査の何倍も大変でした。

朝から夜までがんばった日もありました。




本当に終わるか不安でしたがまとめられて良かったです。









謝辞

この自由研究のアンケートにおいて協力して下さいました。  
彦根市立稲枝西小学校の先生方、四年生のみなさん  
に感謝します。



ありがとうございました。





## 参考文献

- ①「あおい琵琶湖(中学校編)」  
滋賀県教育委員会, 滋賀県
- ②「ヤミミ日本の淡水プランクトン」  
滋賀県立衛生環境センター, 一瀬諭・若林徹哉, 合同出版株式会社
- ③「学研の図鑑 顕微鏡観察」  
植田文世, 株式会社 学習研究社
- ④「博物館のプロのスタッフが自然を調べよう ② 観察と調査」  
小川誠, 奥山清市, 矢野真志(西日本自然史系博物館ネットワーク), 株式会社少年写真新聞社
- ⑤「ホプラディア情報館 理科の実験・観察・生物・地球・天体編」  
横山正, 株式会社ホプラ社
- ⑥「絵をみてもできる生物実験 Part II」  
岩波洋造・森脇美枝・渡辺克己, 株式会社講談社
- ⑦「生き物びっくり実験! ミジロが教えてくれるよ 生物と生態系のふしぎを実験から学ぼう!!」  
花里寿幸, ソフトバンククリエイティブ株式会社
- ⑧「おもしろ ミクロ生物の世界 ミジロ・アメーバ・ゾウリムシの毎日が大集合!」  
末友靖隆, 偕成社
- ⑨「みんが知りたい! プランクトンのふしぎ 水中で暮らす微生物の特徴と魅力がわかる」  
「プランクトンのふしぎ」編集室(プランクトンのふしぎムック), 株式会社厚徳社
- ⑩「見ながら学習 調べておもしろい ずかん プランクトン」  
清水洋美, 大日本印刷株式会社
- ⑪「小学館の図鑑 NEOPOCKET 初版増訂-17 プランクトン クラゲ・ミジロ・小まな木の水生物」  
青山明子, 株式会社小学館



⑫「水草の森 プラクトンの絵本 (ちびのほけと 10)」

今森 洋輔, 岩崎書店

⑬「ミジンコのけんきゆう」

本庄梨花

⑭「ミジンコのけんきゆう パート2」

本庄梨花

⑮「ミジンコのけんきゆう パート3」

本庄梨花