

2025年 夏休み 自由研究

**浄化槽と生活に必要な水の水質検査
～きれいな水を科学で守る～**



部門：B 観察・採取を中心に研究したもの

**碧南市立新川中学校
1年2組 大村允天**

研究の前に

皆さんは、こんな形をした車を見たことはありますか？



この車は、碧南市内を走っているバキュームカーです。

見たことのある人がほとんどだと思います。

ですが、実際にはどのような水を吸い取っているのか、

具体的に知っている人は少ないと思います。

今回の実験で皆さんの知らない事も知ってもらおうと思います。

目次

1. はじめに
 - 1-1. 動機
 - 1-2. 目的
2. 浄化槽とは
3. 浄化槽の構造と仕組み
4. 実験に使用する水の採取
 - 4-1. 浄化槽の水の採取
 - 4-2. 生活用水の採取
5. 実験 1 : 浄化槽の水質検査
 - 5-1.採取ごとの水の色やにおいを水道水と比較
 - 5-2.水の汚れや水の様子を顕微鏡で観察
 - 5-3.塩素測定にて色の変色を確認
6. 実験 2 : 生活用水の水質検査
7. 考察
8. 今後の課題
9. 感想
10. 参考資料・協力者一覧

1. はじめに

1-1. 動機

私達は毎日、水を使って生活しています。

たとえば、料理や洗たく、トイレやお風呂と言ったことに使ったりと、

水は生活にとってなくてはならないものです。でも、水は使えば汚くなります。

でも、使い終わった水がそのあとどうなるのか、あまり考えたことはありませんでした。

ある日、家の近くで「浄化槽」の点検をしているのを見て、

「この中で水がキレイになるのかな？」と気になりました。

また、テレビやニュース等で、川や海がゴミで汚れているという話を

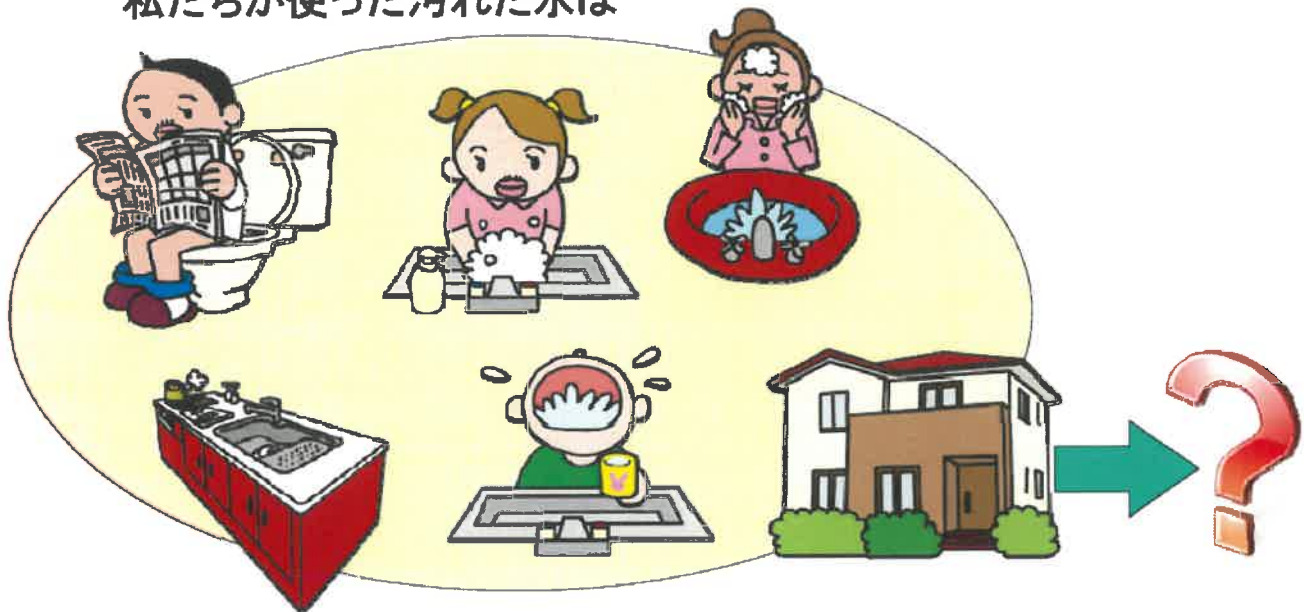
見たり聞いたりすることがあり、自分たちの使った水が、

自然にどんな影響を与えているんだろう？と思うようになりました。

学校の授業でも、水をキレイにしてから自然に返すことが大切だと学び、

浄化槽のしくみやはたらきについてもっと調べてみたいと思いました。

私たちが使った汚れた水は

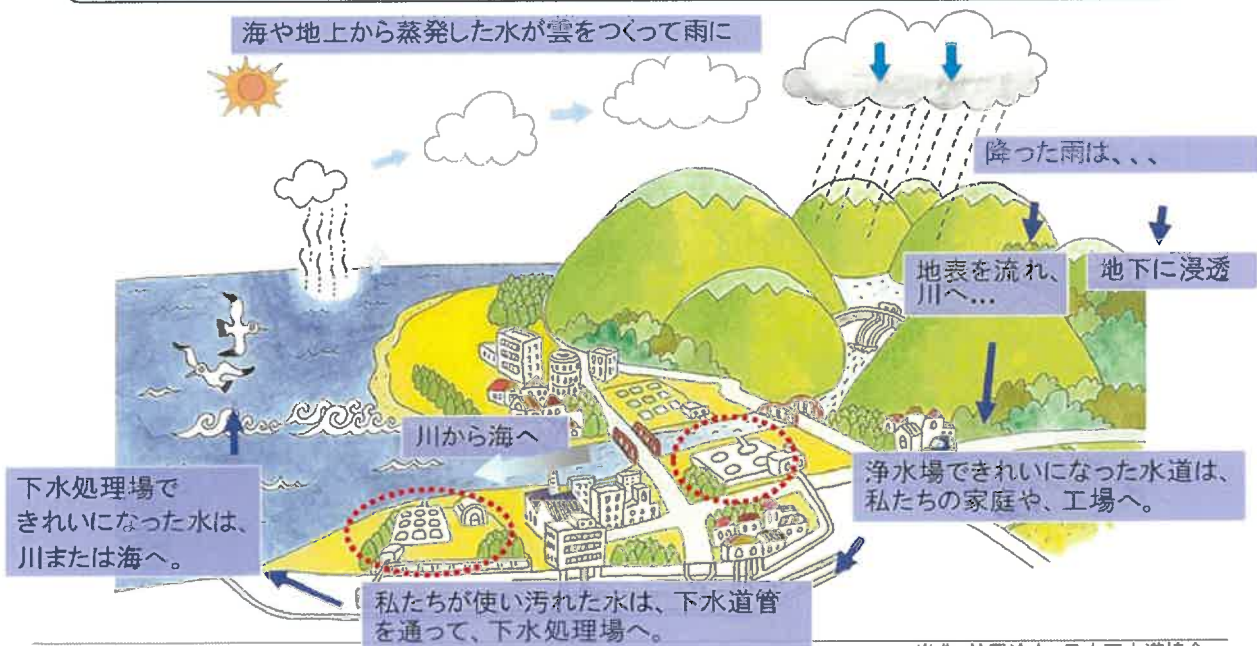


1-2. 目的

生活排水を処理する「浄化槽」のしくみを調べ、その中でも浄化槽の中がどうなっているのか、どのように水がきれいになるのか理科の視点で考察します。また、碧南市にある矢作川や油ヶ淵（あぶらがふち）、新川港など、地元の水辺の水質調査も行いました。きれいな水を保つために、どのような工夫がされているのかを調べるために、理科の実験や観察で学んだ「水質検査」や「顕微鏡検査」を使いました。親と一緒に「塩素測定」も教えてもらいながら行いました。こうした学習や実験を通して、生活と環境のつながりについてまとめたいと思います。

■ 水は循環しているよ！

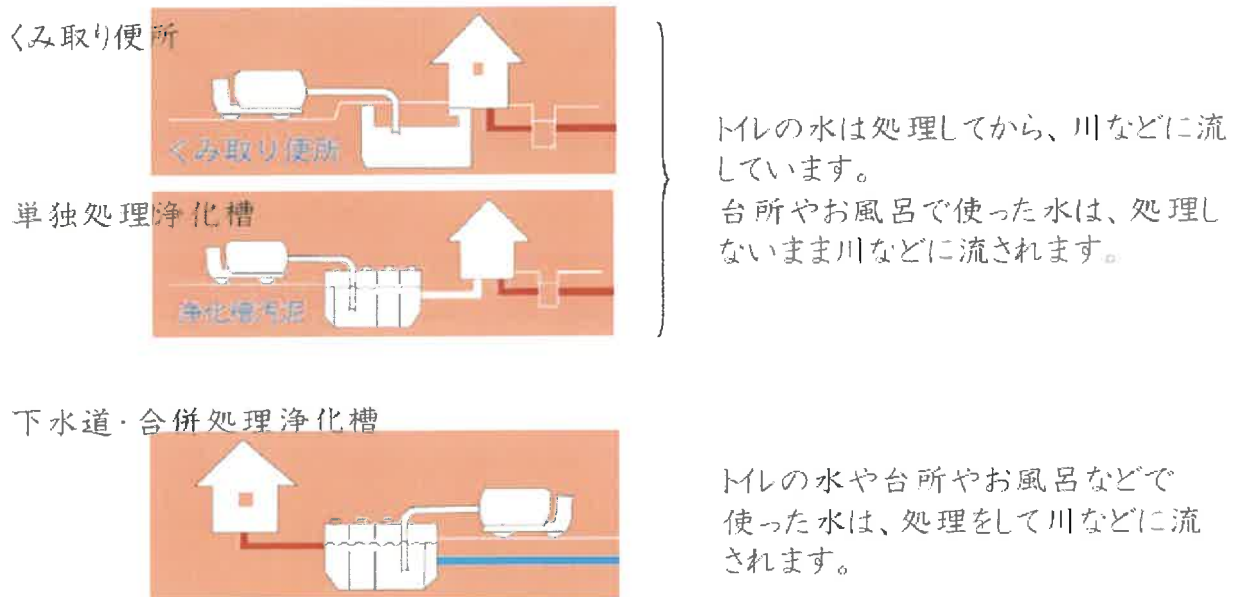
水が形を変え、地球上を巡ることを「水の循環」と言います。
つまり、私たちが使っている水は、地球上を繰り返し循環しているのです。



出典：社団法人 日本下水道協会

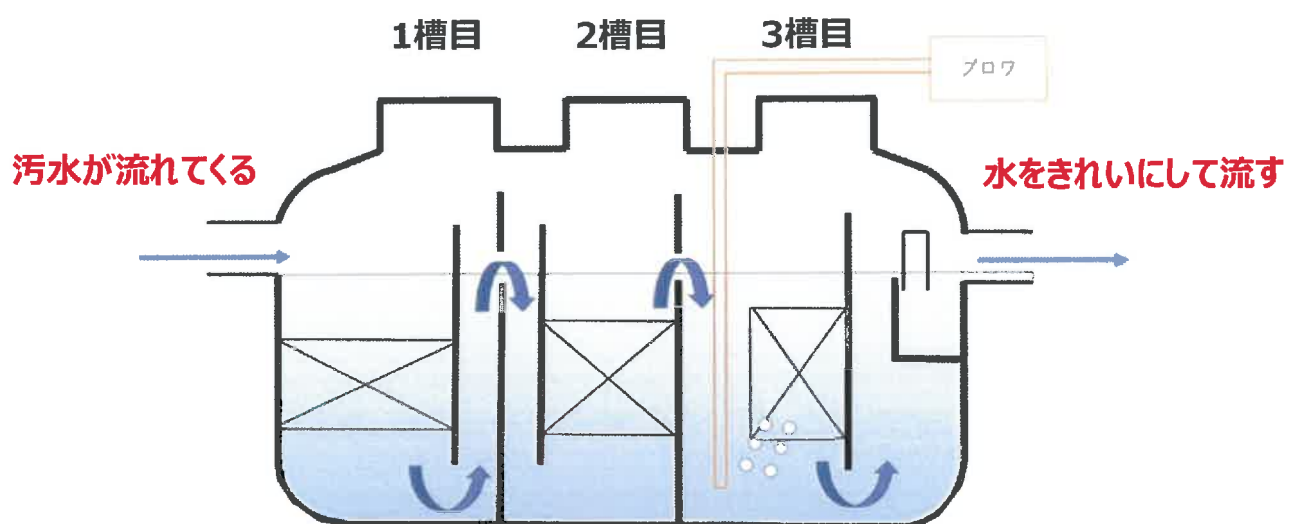
2.浄化槽とは

浄化槽とは、家庭や施設から出る汚れた水（トイレや台所などの生活排水）をきれいにしてから自然（川や海など）に戻す装置です。とくに下水道がない地域では家庭に1つずつ設置されています。浄化槽の中はいくつかの部屋（槽）に分かれていて、順番に水がきれいになっていきます。最終的には、浄化槽で処理された水は、においも少なくきれいな状態になって川や側溝に流されます。一部のバクテリアや沈んだゴミはバキュームカーで回収しています。



<https://www.21stgesui.jp/kankyo-kyoiku/index.html>

3.浄化槽の構造としくみ



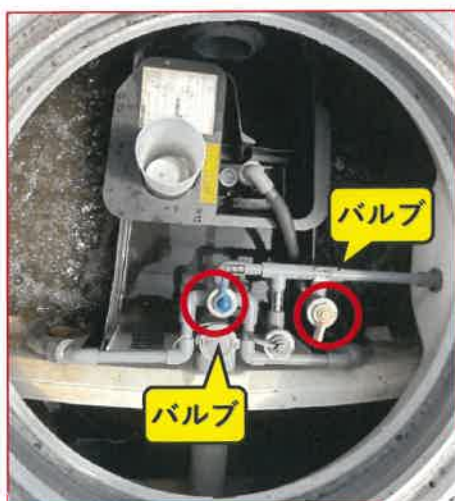
1. 排水の受け入れ：トイレや生活排水が浄化槽に流れ込みます。
2. 固形物と液体の分離：排水内の固形物と液体が分けられ、微生物が固形物を分解します。
3. 微生物による分解：酸素を嫌う微生物が初期の分解を行い、その後、酸素を好む微生物がブロー（空気を送り込む機械）によって提供された酸素の存在下でさらに分解します。
4. 水の消毒と放流：処理された水は消毒され、周囲の環境に放流されます。

<https://www.21stgesui.jp/kankyo-kyoiku/index.html>

4. 実験に使用する水の採取

4-1. 浄化槽の水の採取

まずは、碧南市東山町で行われていた作業を許可をいただいてから見させてもらい、実際に作業も作業員の方の指導のもと3槽目のバルブ操作を行い浄化槽の水を移送させる体験をさせていただきました。



3槽目の中の状態



2槽目の中の状態



1槽目の中の状態



採取風景



採取した水

4-2. 生活用水の採取

【採取を行った場所】

- ・矢作川
- ・油ヶ淵の池
- ・新川港
- ・水道水
- ・ミネラルウォーター

(必要な道具)

ペットボトル、ろうと、ひも、バケツ

水を採取するために使用した道具 ※自作して準備



新川港

新川港を含む水域では、日常的な工業・生活排水の影響を受けやすい港。

採取場所MAP



新川港での採取風景



油ヶ淵

油ヶ淵は碧南市と安城市にまたがる、愛知県唯一の天然湖沼で、
周囲約6 km、水深は平均3 mほどの汽水湖です。

採取場所MAP



油が淵での採取風景



矢作川

矢作川は豊田市・岡崎市・碧南市などの飲料水源でもあり、農業用水・工業用水にも利用されています。

採取場所MAP



矢作川での採取風景



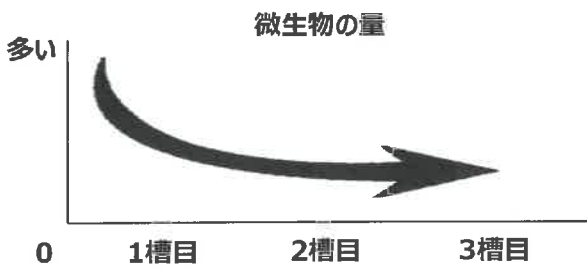
5. 実験1：浄化槽の水質検査

【実施手順】

- 5-1.採取ごとの水の色やにおいを水道水と比較
- 5-2.水の汚れや水の様子を顕微鏡で観察
- 5-3.塩素測定にて色の変色を確認

【仮説】

浄化槽のにおいから微生物の量を予測



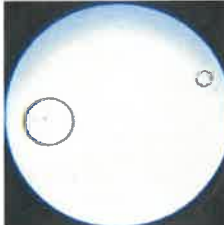
私の予想

1槽から2槽目、3槽目と続くにつれて
微生物の量が減少していくと予想。
また、種類も同様に減っていくと予想してみた。

5-1.採取ごとの水の色やにおいを水道水と比較

浄化槽から 採取した水				
色	茶色く 汚れている	少し黄色く 濁っている	薄っすら黄色い	透明
におい	ドブ臭い ×	アンモニア臭 △	薄っすら塩素臭 ○	無臭

5-2.水の汚れや水の様子を顕微鏡で観察

浄化槽種類	顕微鏡検査による写真		見つけた微生物の量	見つけた微生物の種類
1槽目			色々な種類が生息 数も多い	ボルティセラ ワムシ 名前の分からない 他2種類
2槽目			とても小さい 微生物のみ確認	とても小さく 判別できなかった
3槽目			動く微生物を 見つけられなかった	見つけられず

5-3.塩素測定にて色の変色を確認



それぞれの水にDPD試薬を使用して遊離残留塩素の測定をする

※遊離残留塩素とは？

プールなどで先生達がプールの水を測定しているのを見たことがあると思います。
水の中に塩素がどれだけ含まれているのか測定します。
塩素濃度が濃くなることで、微生物や細菌を殺菌しています。

※浄化槽での塩素の主な役割

3槽目(放流水)の殺菌・消毒を行い、放流している。

塩素測定結果

DPD試薬を 入れて5分後			
気が付いた変化	水の汚れもあるが あまり変化していない	少し変色している	ピンクにはっきりと 変色した

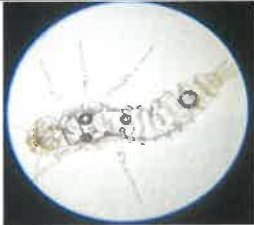
このことから、浄化槽が3槽目(消毒槽)に行くまでに、徐々に変色しており
菌を殺菌していることが分かりました。

ただし、1槽目と2槽目では変色しているが、塩素反応ではなく尿素に
反応しているだけで、消毒を行っていないことを教えていただきました。

6. 実験2：生活用水の水質検査

生活用水も浄化槽の検査と一緒に検査。

生活用水採取場所	 新川港	 油ヶ淵	 矢作川	 ミネラルウォーター	 水道水
色	透明	透明	透明	透明	透明
におい	磯臭い	無臭	無臭	無臭	無臭

生活用水採取場所	顕微鏡検査による写真		見つけた微生物の量	分かったこと
新川港			動く微生物の量を見つけれなかった	海藻なのか結晶みたいなものを見つけたが微生物を発見できなかった
油が淵			昆虫のような生き物を発見した	昆虫や小さい微生物を多数発見した
矢作川			小さい微生物が泳いでいた	草のような物や小さい微生物が多数見つかった

塩素測定結果

DPD試薬を入れて5分後	 新川港	 油ヶ淵	 矢作川	 ミネラルウォーター	 水道水
気が付いた変化	少し変色している	ピンクにはっきりと変色	ピンクにはっきりと変色	変色なし	少し変色している

このように測定してみると新川港が一番薄く矢作川が一番色が濃く塩素濃度が高いことが分かりました。
驚いたことは、水道水とミネラルウォーターではどちらも飲み水なのにミネラルウォーターは変化がなく塩素が入っていないことが分かりました。
私の予想では全て塩素が入っていてピンクく変色すると思っていましたが違いました。

7. 考察

結果を表にまとめました。

水の種類	浄化槽 (1槽目)	浄化槽 (2槽目)	浄化槽 (3槽目)	新川港	油が淵	矢作川	水道水	ミネラル ウォーター
色	茶色く 濁っている	少し黄色く 濁っている	薄っすら 黄色い	透明	透明	透明	透明	透明
匂い	ドブ臭い	アンモニア臭	無臭	磯臭い	無臭	無臭	無臭	無臭
塩素 反応	変色なし	少し変色	はっきり 変色	少し変色	はっきり 変色	はっきり 変色	少し変色	変色なし
生き物の 有無	有	有	無	無	有	有	無	無

矢作川や油が淵等のように、塩素濃度が濃い中でも微生物や昆虫が生息しており、新川港では塩素濃度が低い結果となったのに微生物が発見出来なかったことで、塩素濃度＝殺菌では無く、塩素濃度だけがきれいな水の条件ではないことが、今回の実験で分かりました。何か別の浄化方法や条件があるように思います。

例えば

浄化方法では工場地帯付近での独自の水の浄化処理方法があったりや、条件では気象による違いや、潮の満ち引き、流れの早さや水の量によっても違いが出てくるのではと考えました。

また、ミネラルウォーターはきれいな水のはずなのに、塩素反応が出なかったので塩素による殺菌を行っていないことから、特別な方法で水をきれいにしていると思うので今後の課題として、ミネラルウォーターをきれいにする方法を見つけ身近な生活に活かされているのか調査しようと思います。

8. 今後の課題

試験方法を更に追加して水のきれいな条件調査を行います。

- ① pH(ペーハー)試験
- ② 水中酸素濃度測定
- ③ 気象条件調査(4月・8月・12月)
- ④ 潮の満ち引きによる違い(海限定)
- ⑤ 流れの早さや水流による違い(川限定)
- ⑥ ミネラルウォーターの作り方
- ⑦ ミネラルウォーターと水道水の違い

9.感想

この研究を通して、普段何気なく使っている水について深く考えることができました。

浄化槽のような水をきれいにする場所で何度も繰り返し使えるように、

上手く微生物等の小さい生き物の力を使ってきれいにしてくれているんだと分かりました。

また、汚くなった汚泥はバキュームカーを使って回収して、

勝手に水がきれいになっているのでは無く、色々な人の力があって、

きれいな水にしてから自然に帰している事が分かりました。

微生物は強い洗剤や漂白剤、殺虫剤、油などを大量に使用しすぎると、

殺菌されて死んでしまい微生物が水をきれいにするができなくなるので、

少しでも事実をみんなに知ってほしいと思いました。

そして、これからは水を大切に使い、環境を守ることを心がけたいです。

10.参考資料・協力者一覧

- ・東海保全株式会社 浄化槽管理士 佐藤弘康（管理士番号・第74860号）
- ・碧南市東山町T邸 合併浄化槽
『浄化槽メーカー：フジクリーン 型式：CE-7人槽 処理方式：小型合併・接触ろ床』
- ・社会法人 日本下水道協会ホームページ