

ハンディポットで活用できる植物は何だろうか

福井県立武生高等学校 酒井優里那 嶋川小春 高木元翔 堀江遥貴 山田心春

Abstract

Our title is “What plants can be used in a handy pot?” A handy pot is a water purification device that uses plant roots to absorb substances in wastewater. It is mainly used in Cambodia. Previous research used Water hyacinth. However, we wondered what other plants are suitable for a handy pot. Therefore, we investigated the change in Chemical Oxygen Demand(COD) of wastewater using various plants. We used water from washing rice instead of actual wastewater. We investigated the purification abilities of plants such as Water hyacinth, Ceratophyllum demersum, Japanese knotweed, and Japanese kudzu vine. Additionally, this research aims to contribute to the spread of a handy pot and to SDGs “Goal 6:Clean Water and Sanitation.”

キーワード

ハンディポット, 浄水, CODを減少させる植物

1 はじめに

1.1 世界の水問題と現状

人間の生命活動で一番重要となるのは水である。しかし現在、世界のほとんどの地域で水道水をそのまま飲むことができない。その理由の一つとして水質が悪く、不衛生であることが挙げられる。河川へのゴミの大量放棄、未処理の生活・工場排水や農薬による水質汚染などが原因で、浄水施設を通っても安全に飲めるようになるまで水を浄化できない地域もある。東南アジアでは水質汚染された水を生活で利用し、多くの子どもが下痢、食中毒、内臓疾患、皮膚がんなど様々な健康被害によって命を落としている。このような現状を改善するために水質改善の研究を進めていくことが大切である。

1.2 ハンディポット

カンボジアでは水質汚染に対する対策としてハンディポットを用いている。ハンディポットとは、無酸素状態での嫌気処理と植物の浄化作用を活用して汚水を処理できる装置である。植物にはカンボジアに広く生息しているホテイアオイが有効活用されている。また、電気を使わないため、低コストで使用することができる。このハンディポット作成はSDGsのNo.6「安全な水とトイレを世界中に」という目標をテーマに行われている。そこで私達はハンディポットをカンボジアだけにとどまらせ、世界中で活用したいと考え、植物に焦点を当てて研究した。

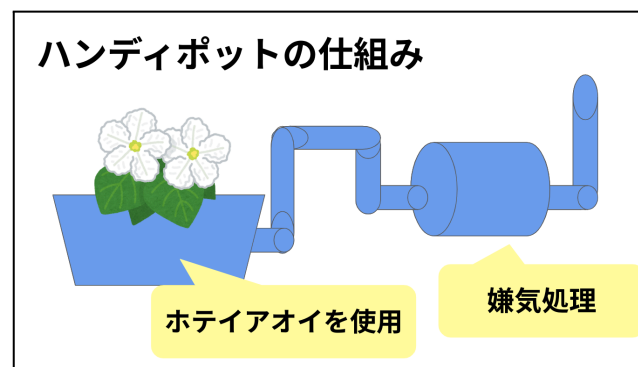


図1 ハンディポットの仕組み

1.3 SDGs達成に向けて

ハンディポットの発展によって、SDGs6番「安全な水とトイレを世界中に」の達成への貢献が期待でき、多くの問題が解決される。



2 実験1

2.1 実験器具

COD測定キット、コメの研ぎ汁、マツモ、クズ、ホテイアオイ、イタドリ、タライ

2.2 手順

タライを4つ用意し、コメの研ぎ汁を入れる。(写真1) 種類ずつ植物をそれぞれのタライに入れ、1日ごとにCODの値を計測する。



写真1(右からホテイアオイ、マツモ、クズ、イタドリ)

2.3 結果

CODの値はすべての植物で一定だった。しかし、実際はCOD測定キットで測れる値よりも高い値の範囲で変化していることがわかった。また、陸上植物であるクズとイタドリは枯れてしまった。

2.4 考察

クズとイタドリが枯れてしまったことから、水生植物が浄水に適している。また、全ての植物の容器内に膜が張ったり、沈殿ができたりしていたことから、植物が十分に生育できる環境でなくなったのではないかと考えられる。したがって、浄水には水生植物を使用し、装置はコメの研ぎ汁を循環させて、膜や沈殿ができないような環境にすれば良いと考えた。

3 実験2

3.1 実験器具

ポリタンク、タライ、ホテイアオイ、マツモ、コメの研ぎ汁、COD測定キット、布、輪ゴム

3.2 実験方法

底を切り取ったポリタンクを2つ用意し、底を上にしてコメの研ぎ汁を入れる。(写真2)ホテイアオイ、マツモをそれぞれに入れ、ポリタンクの口を閉じておく。コメの研ぎ汁を布に通してたらいに出し、1日ごとにCODを測定する。その後、出したコメの研ぎ汁をポリタンクの中に戻す。



写真2(ホテイアオイ)

3.3 結果

ホテイアオイの実験では、CODの値は、はじめは減少傾向にある。しかし、11日目にCODの値が増加した。(図1)

マツモの実験では、CODの値は、はじめは減少傾向にある。しかし、5日目に一気に実験前のCODと同じ値まで増加し、7日目にCODの値が減少した。(図2)また、7日目以降の減少の時に匂いが強くなった。

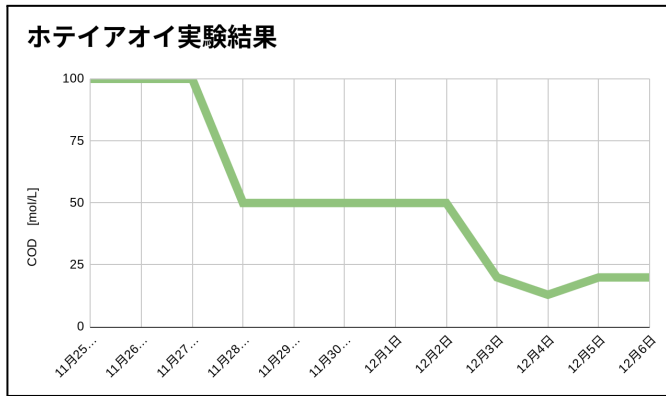


図1 ホテイアオイの実験結果

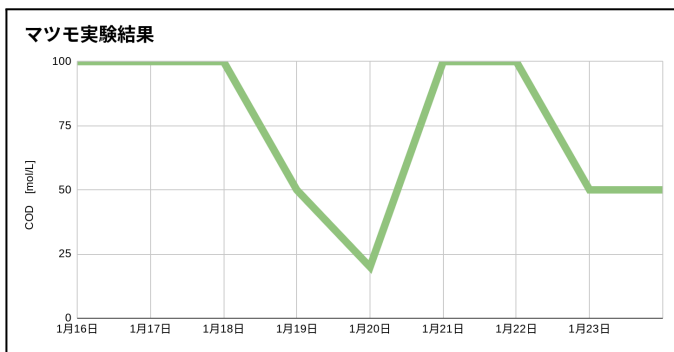


図2 マツモの実験結果

3.4 考察

両植物の1度目のCOD減少については、藻類が少ないため光合成により酸素量が増加し、好気性微生物が有機物を分解したからと考えられる。その後の、両植物の1度目のCOD増加については、時間とともに藻類が増加して光合成作用が弱まったり、その藻類(有機物)の増加自体がCOD増加につながったと考えられる。また、マツモには2回目のCOD減少があった。このとき、悪臭が発生していた。この前に、藻類が増加したことなどから、酸素量が少なくて嫌気処理が行われていたと考える。

4 結論、まとめ

CODを短時間で減少させることができる植物はマツモである。CODの上昇が少ない植物はホテイアオイである。以上のことから、ハンディポットに適している植物は、長期的にCODを減らす効果が期待されるホテイアオイである。

5 今後の展望

今後は、揃えられなかった気温や酸素量などの実験条件を揃えた上で実験回数を重ねて、多くのデータを集めていきたい。また、植物の種類を増やして実験を行ったり、水中の空気量を調節したりなどの条件を変えて比較していきたいと思う。

参考文献

- ジェームズ・ウィッキン ”カンボジアの水上村で衛生環境を改善するために” WaterAid 2017-4-25
<https://www.wateraid.org/jp/blogs/the-handypod-chronicles> (参照 2024-04)
- 大森亮一 小堀志津子 ”沈水植物による水の浄化の教材化” J-Stage 2000-3-25
https://www.istage.ist.go.jp/article/issr/14/5/14_KJ00001544189/pdf/-char/ja (参照 2024-04)
- 晃華学園中学校。`ハンディポットを通して、カンボジアを考える`2018-12-08
<https://jhs.kokagakuen.ac.jp/2018/12/04/23899/> (参照 2024-04)
- 大阪大学工学部 環境・エネルギー工学科 ”植物による水質浄化とは”
<http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/wb/home/database/gainen.htm>