

# 泥水を飲み水に変えるろ過実験 ～身近なもので最強ろ過装置を作ろう！～

呉市立片山中学校 1年 重田 優奈

## 1 研究しようと思ったわけ

4年前、西日本豪雨で実際に断水の被害にあい、自衛隊の方々からの支援を受けたことがあった。その時はなかなか水が手に入らず、飲み水の確保が難しかった。この体験から、日常生活で当たり前前に飲んでた飲み水の大切さを、身に染みて実感できた。また、現在でも各地で自然災害が多発しているため、いざという時に飲み水が確保できるようにしたいと思った。

さらに、小学6年生の社会科で学習したSDGsの中の目標6である、『安全な水とトイレを世界中に』について、私ができることは何か探してみたとき、小学5年生で学習したろ過実験を思い出した。以上のことから、私は身近なもので作れる最強ろ過装置を作りたいと思い、研究に至った。

## 2 研究の計画

- ①身近なものを使って簡易ろ過装置を作る
- ②ペットボトルを使ってろ過装置を作る
- ③ミョウバンと重曹などの薬品を使った実験
- ④最強ろ過装置の開発

## 3 身近なものを使って簡易ろ過装置を作ろう

### ○ 実験方法

1. 身近なものを使って、泥水(100g)をろ過する。
2. それぞれ3回ずつ繰り返し実験・観察を行い、ろ過後の泥水の様子(透明度、沈殿物の有無とその様子、色や匂い、量など)や、ろ過にかかった時間などの結果を表にまとめる。
3. リトマス紙や顕微鏡、水質調査紙を用いて、どのろ過後の泥水が一番飲み水に近いのか、水道水と比較してまとめる。

### ○ 予想(ろ過後の泥水が飲み水に近くなるもの)

- 1位 使わなくなった服(綿100%)
- 2位 不織布マスク

### ○ 結果

- 1位 コーヒーフィルター
- 2位 余った布(綿100%)



ろ過後の泥水は、1回目のろ過からほぼ透明に近く、匂いもほぼ無臭だった。



ろ過の回数を増やすと、ろ過時間も増加したが、色や匂いは水道水に近づいた。

### ○ 考察

- コーヒーフィルターは布(綿100%)よりも密度が高く、より泥水をろ過するのに適しているのではないかと考えた。
- 不織布マスクは、菌が通れないほどの小さな穴しか開いていないため、泥水も通れなかったのではないかと考えた。

## 4 ペットボトルを使ってろ過装置をつくろう

### ○ 実験方法

3での実験結果で一番優れていたコーヒーフィルターとペットボトルを加工したものを組み合わせ、ろ過装置を作った。そのろ過装置の中に実験するもの(砂利や活性炭など)を入れて泥水をろ過し、結果を水道水と比較した。

### ○ 結果・・・1位 小石 2位 砂利 3位 活性炭

### ○ 考察・・・密度が小さすぎると泥水が通りにくくなり、大きくなりすぎるとろ過できないので、適度な大きさの小石が一番ろ過に適しているのではないかと考えた。

## 5 ミョウバンと重曹を使った薬品実験

### ○ 仮説

- ミョウバン・・・水の汚れを固める力がある。
- 重曹・・・ミョウバンの働きを助ける力がある。

⇒最初にミョウバンを入れて泥水の中の汚れを固め、その後重曹を入れることでより汚れを落とし、泥水がきれいになると考えた。

### ○ 結果

- ① 仮説ではミョウバン→重曹の順で加えると水に近づくと考えていたが、重曹→ミョウバンの順で加えた方が、水に近づくとという結果になった。
- ② 図1の折れ線グラフより、ミョウバン→重曹の方は5分経ってもまだ少しにごっていたのに対し、重曹→ミョウバンの方は、5分経つと汚れは固まり、ろ過後の泥水は透明になっていた。

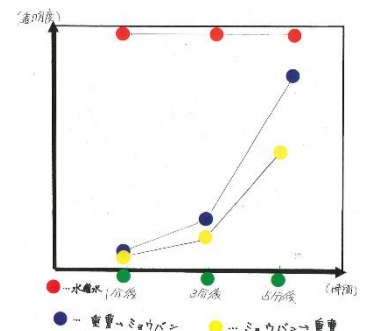


図1 時間と透明度の変化

### ○ 考察

- 重曹を先に入れることで、よりミョウバンの働きを助ける効果が泥水の中に広がり、強く作用したのではないかと考えた。

## 6 最強ろ過装置の開発

### ○ 仮説

- これまでの実験から得た結果をすべて活用することで最強のろ過装置を作ることができると考えた。
- 小学6年生で学習した地層の働きから、最強ろ過装置でも大きい順でろ過すると、より飲み水に近づくとのではないかと考えた。

### ○ 結果

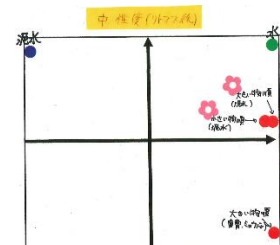


図2 透明度と中性度

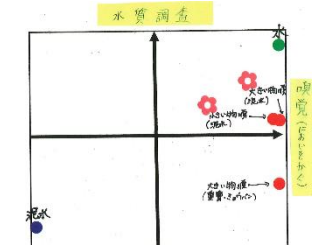


図3 においと水質調査

- 最強ろ過装置において、粒が大きいものから順に入れて作ったものと、粒が小さいものから順に作ったものを比較すると、ろ過後の泥水はどちらも水に近いものになった。

## 7 まとめ

この研究を通して、コーヒーフィルターが一番ろ過に適しており、ろ過に対して適度な大きさである小石を組み合わせることで、よりろ過の能力が向上したこと、また、重曹とミョウバンの入れる順番によってろ過後の泥水の透明度が変化したり、地層の働きはろ過の能力とはあまり関係がないことなどが分かった。

## 8 振り返り

今回の実験を通して、防災グッズの中にコーヒーフィルターなどのろ過装置を入れておくことで、いざというときに透明な水をつくることができるということとをみんなに伝えていきたい。また、太陽光を利用してろ過した水を加熱し飲み水に近づけることで命を守る方法を、実験を通して解き明かしていきたい。

研究に対する動機がしっかりと述べられており、そこからどのような研究の過程をたどるのか、フローチャートで分かりやすく提示しているところに感じました。また、すべての実験において、仮説や実験方法、表にまとめられた実験結果、考察が書かれており、自分が実験する前の仮説と実験結果がどのように違ったのか、また、なぜ違う結果になったのかを、理科の見方・考え方を働かせて考察しています。それらの結果を基に、防災グッズの提案やさらなる品質改善のためのアイデアを生み出していることで、研究自体に一貫性が見え、素晴らしい作品に仕上げられていると感じました。