

Let's Clean Water !

We are researching on cleaning water. When we were searching for information on the Internet, we found that activated charcoal was often used to clean water. This is because it has porosity. However, it has some negative points. For example, it cannot absorb some toxic substances such as ammonia. So, we discovered substitutes which can absorb substances and made original devices which combine activated charcoal and these substitutes. From the above, our goal is to make original devices which can clean domestic wastewater and deliver them to many countries which don't have sewage plants and discharge domestic wastewater into rivers and oceans. We made our own sewage and investigated the water purification effect of cotton, activated carbon, oyster shells and bamboo charcoal. As a result, we discovered some substitutes which can absorb more toxic substances than activated charcoal. By combining these substitutes and activated charcoal, we can make the best original device which can absorb more toxic substances.

【テーマ】下水が処理されていない地域の生活排水を浄化しよう

【背景】世界には技術的、金銭的に浄水場が建てられず垂れ流しになっている地域がある。

→施設の代わりになるような装置を作ることによってSDGs達成への一歩につながる。

→**活性炭の短所(亜硝酸塩や水中のアンモニアを吸着しない)**を補う浄化剤の発見・組み合わせを見つける。



【実験1】目的: 複数回汚水を循環した時の浄水効果を調べる。

[試薬]
NH₄Cl、KNO₃
K₃PO₄
[浄化剤]
活性炭、貝殻
珊瑚、陶器

[実験方法1]
試薬が全て入った汚水を同じ装置に繰り返し流す

[結果1] 減少率 * 値が増加し減少率が出せなかった

試料	活性炭	貝殻	珊瑚	陶器
硝酸イオン	43%	31%	19%	21%
リン酸態リン	88%	88%	81%	81%
アンモニウム態窒素*	0%	86%	0%	0%

[考察]
活性炭が全体的に浄水効果が高かった。1回目の減少率しか取れなかった。

【実験2】目的: 1回の使用での浄水効果 及び 使用可能回数を調べる。

[実験方法2]

①試薬(NH₄Cl、KNO₃、**植物油**)をそれぞれ蒸留水に混ぜ調整し、汚水を作る。

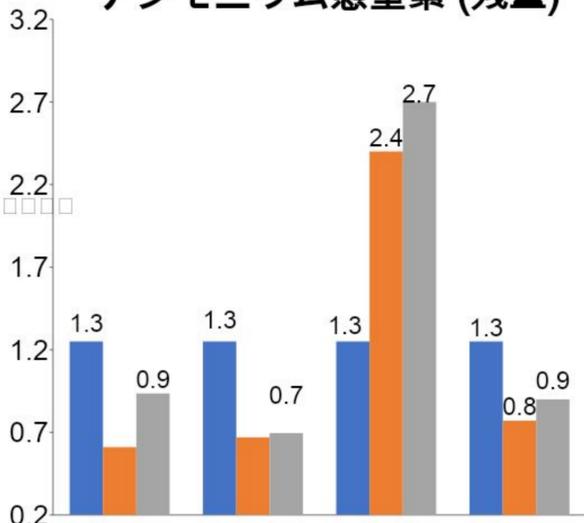
②各汚水を浄化剤(**脱脂綿**、活性炭、貝殻、**竹炭**)を入れた簡易装置に流す。

[結果・考察2]

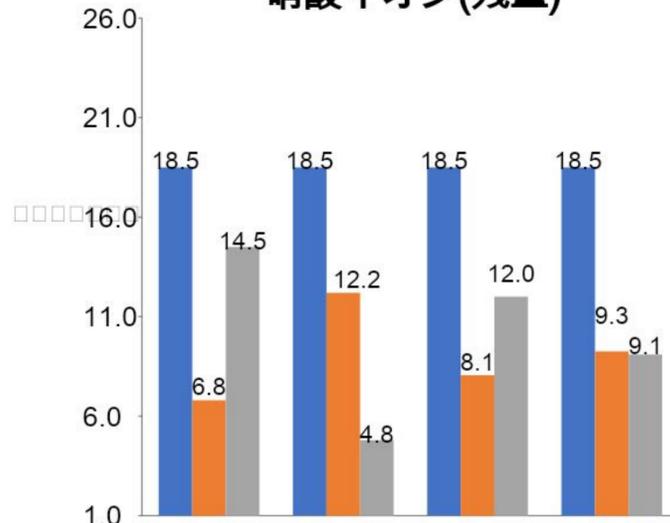
グラフは各試料の残量、表は減少率

■ 基準値 ■ 回目 2 ■ 目

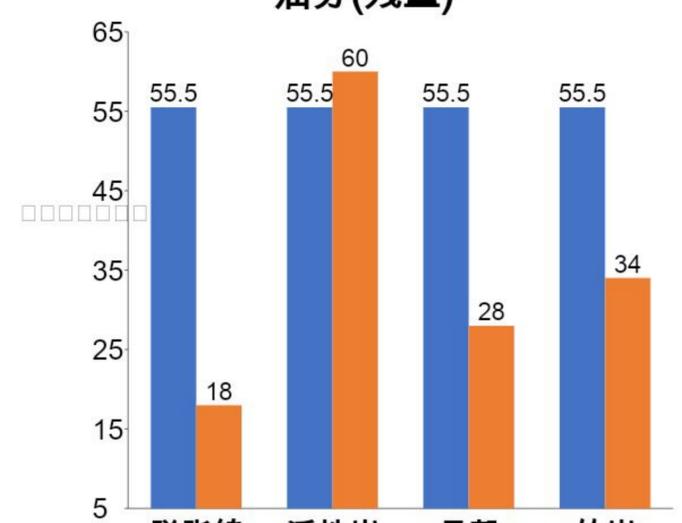
アンモニウム態窒素 (残量)



硝酸イオン(残量)



油分(残量)



* は基準値より値が増加し減少率が計算できなかった

- 脱脂綿はどの試料でも1回目から2回目にかけて値が増加している。⇒長く使えない
- 硝酸イオンでは活性炭、竹炭で回数を重ねてもよく減少している。⇒炭は硝酸イオンを吸着しやすい可能性がある。
- 貝殻でアンモニウム態窒素が増加して吸着効果が見られなかった。

【結論】

- アンモニウム態窒素と硝酸イオンについては**活性炭の浄水効果が高い**と考えられる。
 - ⇔活性炭の表面は非極性の性質を持つため極性分子のアンモニウムや硝酸イオンは吸着しない。
 - ⇒活性炭の多孔質の物理吸着、脱脂綿が吸着した可能性が考えられる。
- 油分については**貝殻の浄水効果が高い**と考えられる。

【展望】

- 脱脂綿の層の厚さによる浄水効果の違いを調べる。
- 活性炭と貝殻を組み合わせることでアンモニウム態窒素や硝酸イオンに特化した装置を作ることが出来る可能性が示唆される。**⇒各浄化剤の量などの配合や新たな浄化剤について調べていく。

[参考文献]
 手作り浄水装置の作り方<http://www.kitakata-suidou.jp/kids/handicraft.php> 世界の生活排水処理状況<https://www.mlit.go.jp/common/001037533.pdf> 珊瑚について<http://www.onroad.co.jp/coral.html>
 陶器についてhttps://touroji.com/elementary_knowledge/toukinohoonsei.html 吸着<http://www.kuraray-c.co.jp/activecarbon/about/02.html> 活性炭吸着https://www.tohkemy.co.jp/technology/kasseitan_kyuchaku/
 活性炭のデメリット<https://xn--u8jta8d.club/archives/756.html> 生活排水と海の汚染https://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005320413_00000 日本の下水道普及率<https://www.jswa.jp/sewage/qa/rate/>
 外掛けフィルターの仕組み<http://meganuma161.com/other-filters/characteristics-of-exterior-filter/> 分子の極性https://www.nhk.or.jp/kokokoza/tv/kagakukiso/archive/kagakukiso_16.pdf
 汚水処理の開発課題https://www.jica.go.jp/aboutoda/sdgs/news/ku57pq00002jdrb9-att/20190313_09.pdf 牡蠣殻の成分https://www.pref.okayama.jp/uploaded/life/338186_1621075_misc.pdf
 活性炭吸着構造https://www.tohkemy.co.jp/technology/kasseitan_kyuchaku/ 極性分子https://www.nhk.or.jp/kokokoza/library/tv/kagakukiso/archive/kagakukiso_16.pdf