

蛭田川と四時川（2）  
～河川の比較と自浄作用について～

福島県立勿来高等学校 理科研究部

松本勇輝 深谷隼人 鈴木七未 阿部奈々美 齊藤  
奈美 田子直輝 宮内葵 渡邊将己

1. はじめに

理科研究部では、1996年より学校周辺の蛭田川について水質調査を継続して行っている。昨年度からは勿来地区の主要河川の一つである四時川での調査を行い、月ごとの水質の変化、蛭田川と四時川の水質比較などを発表した。その中で、両河川は  $\text{NH}_4^+$  と  $\text{PO}_4^{3-}$  の値において大きく異なっており、その理由について調べる課題ができた。

今回も蛭田川と四時川の水質の比較を行った。また、水質調査する中で四時川の中流域の中州から粘土鉱物が発見された。粘土鉱物は堆積岩の風化作用に地質環境中で汚染物質の吸着および拡散抑制することが知られている。そこで、粘土鉱物が四時川の自浄作用の一端を担っていると仮定し、粘土鉱物の水質浄化能について検証実験した結果を発表する。

2. 材料と方法

i) 蛭田川と四時川の比較：8月（中流域、1回）

ii) 四時川水質調査：6-8月（月1回×4地点）

パケットテスト（共立理化）を用い COD、pH、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$  の6項目について水質測定を行った。昨年同様、四時川のダムの上流（以後、源流と表記）、ダム下の起点である上流、中流、下流の4地点を調査した。

iii) 四時川土砂・粘土の水質浄化能の検証実験（10月）

〔実験条件〕

河川水 100mL と模擬排水（米のとぎ汁 50mL + 河川水 50mL）100mL の2種類の水標本、土砂・粘土なし（陰性対照）、土砂 10g、粘土鉱物 10g の3種類の川底の環境を用意した。

さらに、実際の川を想定し、酸素供給が多い瀬を再現するためにエアポンプを投入したもの、流れが弱い淵を再現するためにエアポンプなしの流水の環境を用意した。

〔実験方法〕

実験開始時（0時間）、1日後（24時間）にパケットテスト（共立理化）を用い、COD、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$  の3項目について水質測定を行った。

3. 結果と考察

i) 蛭田川と四時川の比較

それぞれの中流域のデータを比較すると、蛭田川において  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$  が昨年度同程度検出され、四時川では検出されなかった。昨年度、蛭田川より四時川で  $\text{NH}_4^+$  が高かったが、今年度は逆の結果となった。原因としては昨年10月に上陸した台風19号により流量が増加したことが考えられる。また、今年度はコロナ禍の影響か中流域でBBQなどを行う人の数が少なく、ゴミの放置が少なかったためこのような結果となった可能性がある。

蛭田川で  $\text{PO}_4^{3-}$  が高いことは、昨年まで9月調査時のデータとも一致し、これまでの考察にもあるように蛭田川では田畑の肥料の河川流出の可能性、四時川では後述の粘土鉱物、土砂による自浄作用による低下が考えられる。

河川名 調査項目	蛭田川	四時川
COD	7	4
pH	7.5	7.3
$\text{NH}_4^+$	0.35	0
$\text{NO}_2^-$	0.075	0
$\text{NO}_3^-$	0.2	0.2
$\text{PO}_4^{3-}$	0.35	0

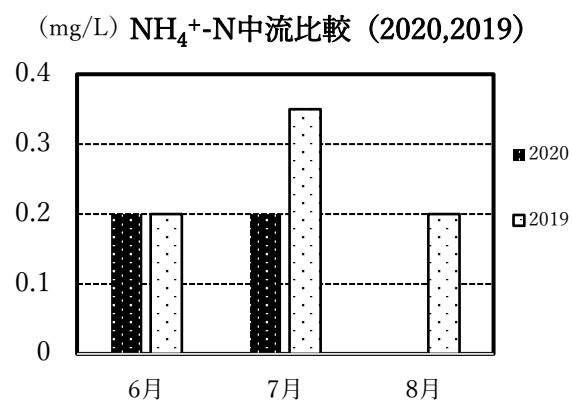
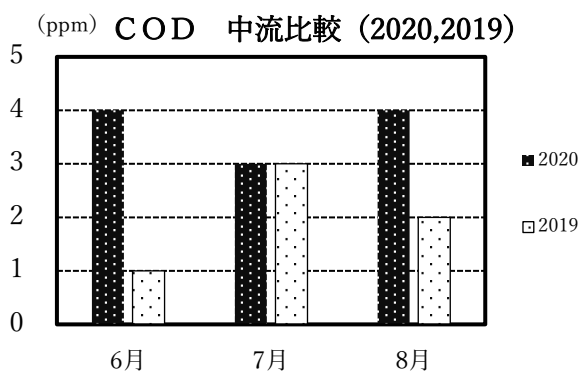
ii) 四時川 水質調査

今回はCODと $\text{NH}_4^+$ について月ごとの変動グラフ、年ごとの比較グラフを示す。

CODについてはどの流域においても昨年度の同

時期より高い月が多かった (5/12)。この要因として6月から7月にかけての大雨により、土砂が運搬されたことが考えられる。特に6/27 調査した下流域は台風に乗った護岸工事が進んでいたこともあり 5ppm という昨年度の最大値以上の値を記録している。

一方でNH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N については源流、中流域において昨年度同時期と比べ、非常に低かった (5/6)。この要因として中流域 i)でも述べたようにゴミの放置が少なくなったことが考えられる。しかし、源流域で同様の変動が起こった原因についてはわからなかった。

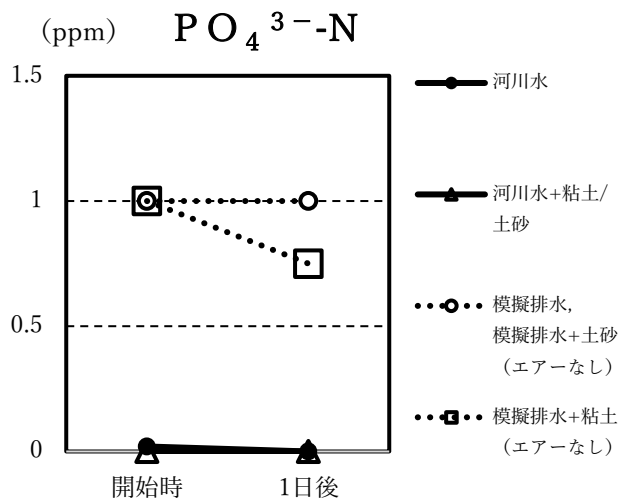
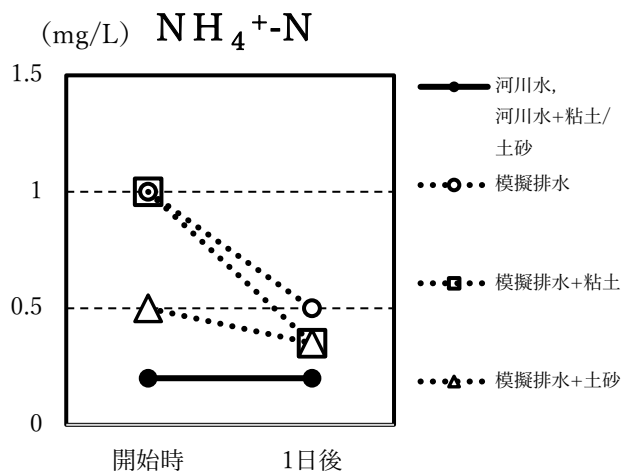


### iii) 四時川土砂・粘土の水質浄化能の検証実験

NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N は河川水では変化はなかったが、模擬排水ではエアポンプあり/なしに関わらず、24 時間後には低下した。粘土や土砂が入っているときにはより低下していた。このことから、今回の模擬排水のような富栄養化がおこった場合に粘土や土砂によ

って水質浄化できることがわかった。

同様にPO<sub>4</sub><sup>3-</sup>-N は河川水では変化はなかった。模擬排水では、エアポンプありの時はより低下していた。特に粘土が入っている模擬排水ではエアなしの場合でも低下しており、酸素供給の少ない淵のような環境でも粘土・土砂物は水質浄化できる可能性が示された。



### 4. 参考文献

水しらべの基礎知識 環境学習から浄化の実践まで  
山田一裕著 オーム社