

(8) 石川工業高等専門学校 (石川県)

REHSE「高校生による環境安全とリスクに関する自主研究活動支援事業」

平成 28 年度 研究活動報告書

研究課題名	「水質汚濁と近隣河川の水質調査」		
研究分野	<input type="checkbox"/> 化学物質 <input type="checkbox"/> 生物・バイオ <input checked="" type="checkbox"/> 環境 <input type="checkbox"/> その他		
研究チーム名	俺物語 (4名) (石川工業高等専門学校)		
研究メンバー	木村 隼 (2年)	齊藤 恭頭 (2年)	久保 宏貴 (2年)
	松原 未紗 (1年)		
指導教員名 (担当教科)	畔田 博文 (化学)		高野 典礼 (水環境工学)
【活動概要】			
1) 出前講義	該当なし		
2) 見学 ー施設見学 ー現場見学 等	①日時：平成 28 年 9 月 2 日 (日) 場所：川原市用水 見学の目的：水の採取、用水の環境調査 ②日時：平成 28 年 10 月 31 日 (月) 場所：川原市用水 見学の目的：水の採取、用水の環境調査		
3) 研究成果 の発表	①日時：平成 28 年 10 月 29 日(土), 30 日(日) 11 時 00 分～15 時 00 分 発表の場：第 51 回紀友祭 発表題目：「水質汚濁の原因の探求と近隣河川の水質調査」 発表形態：口頭発表、ポスター発表 発表者名：木村 隼 (2年)、齊藤 恭頭 (2年)、久保 宏貴 (2年)		
4) その他の 活動	該当なし		
5) 受賞等	該当なし		
6) 他の助成	該当なし		
7) 研究課題 を選んだ 理由	【本研究課題を選んだ理由や、その背景】 私たちは近隣河川の水質調査として普段目にはしている河原市用水という農業用水の水質調査を行うこととした。この農業用水を選んだのは、普段目にはしている事と夏場に異臭を感じるような水を使っても問題がないのか気になったからである。そのため、この調査研究では河原市用水の水が「農業用水として問題点がないか調べる」「汚濁や臭いの原因について調査、考察する」この2つを主な目的としている。		
8) 成果概要	【本研究活動で得られた成果】 (1)河原市用水の水質調査と水質測定項目 汚濁の程度を測定するために、河原市用水の上流から約 6.9 km の間の 6 つ地点で水を採水し、測定を行った。1 回目の採水は平成 28 年 9 月 2 日(天候：晴れ 気温：25.0 度)、2 回目の採水は 10 月 31 日(天候：晴れ 気温：14.0 度)に行った。採水した水は、BOD(生物化学的酸素要求量)、色度、濁度、透視度を測定した。2 回目の測定では COD (化学的酸素要求量) を加えて水質調査を行った。		

①BOD(生物化学的酸素要求量)

BOD：生物が有機物を分解するときに使用する酸素量によって有機物の量を測定できる。つまり BOD の値が大きいと有機物の量が多く汚れていることになる。

②濁度、色度

濁度：水の濁りの程度であり、値が大きいほど濁っていることを表す。

色度：水の色合いの程度であり、値が大きいほど濁っていることを表す。

③透視度

透視度：人の目で川を覗いた時にどの程度の深さまで物を確認できるのかを示す。測定値が大きいほど可視範囲は広く、濁りは少ないことを表す。

透視度計は参考文献をもとにペットボトルや牛乳パックなどを用いて自作した。

④COD(化学的酸素要求量)

COD：有機物を酸化剤によって酸化させ酸化剤の消費量を調べ有機物の量を測定することができる。つまり、COD の値が大きいと有機物の量が多く汚れていることがわかる。

(2)河原市用水の水質結果

前述の方法で河原市用水の地点 1(川下)から地点 6(川上)までの各地点で行った BOD の結果を図 1 に示した。

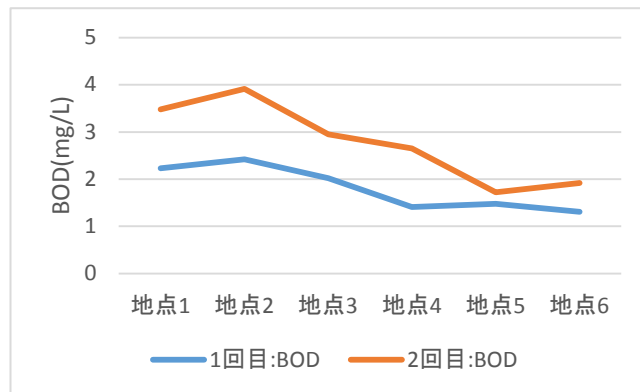


図 1

前述の方法で河原市用水の地点 1(川下)と地点 6(川上)で行った COD の結果を図 2 に示した。

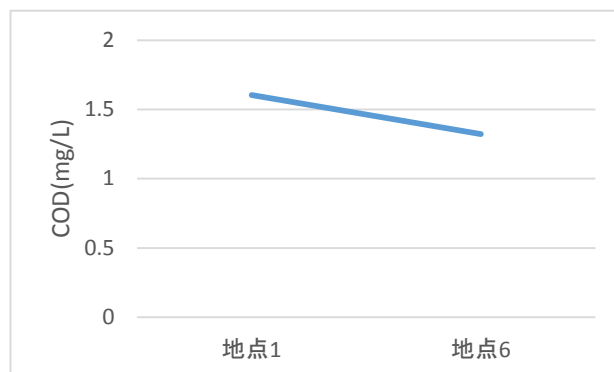


図 2

(3)河原市用水の水質について

BOD、COD と共に農業用水の基準値(BOD : 8 mg/L 以内、COD : 5 mg/L 以内※COD は湖沼の基準値)を下回っていたので農業用水として使用しても問題ないことがわかった。ただし、全国の用水 (239 か所) の BOD の平均値は 1.0mg/L であり、その値よりも河原市用水の BOD は 2 倍から 4 倍程度と大きいことが分かった。また、用水の水は上流から下流に向けて汚れが増していることが BOD、COD の値から分かった。それに加え、上流から下流に向けて色度、濁度の値が大きくなり、透視度の値が小さくなったことから上流から下流にかけて汚れが増していることが確認された。この汚れの原因として、藻の繁茂により有機物の量が増え汚れているのではないかと考えた。

(4)河川の浄化作用について

河原市用水は、用水路の両端、底がコンクリートで固められたコンクリート 3 面張りになっている。この構造はコンクリート 2 面張りの用水や土水路に比べ希釈、沈殿、ろ過、掃流、吸着、分解などの水の浄化能力を失っていると考えた。また、コンクリート 2 面張りや土水路の用水は、コンクリート 3 面張りの用水路より水生生物がすみやすくそれらによる浄化にも期待できる。

(5)河川の流れと汚れの関係について

水路の流れは緩やかであり、層流と考えられる。このため、川下ほど酸素が底まで行き届かない状態となっており、このような環境下では用水の底に有機物の分解に必要な溶存酸素が減っていく。これにより有機物の分解が緩慢となり富養化した水が層流状態でゆっくり流れると川底ではよりいっそう酸素が不足し、水中が嫌気状態となる。それにより嫌気性微生物が住みつき、硫酸イオンを還元し異臭の元となる硫化水素イオンを発生させるため、これにより川下の地点 1 では、悪臭が感じられたのではないかと考えた。また、硫化水素イオンは鉄と反応することで黒くドロドロしたヘドロを生成し、これもまた臭いや川の汚染に繋がっていると思われる。このような水の汚濁が起こることがわずかな要因かもしれないが、河北潟の汚染の一因として繋がっているように思う。これらのことから、用水開発については水資源を使う利便性だけではなく水質管理についても配慮が必要であると考え。また、河北潟のように地域の水が集約される環境では、流れ込む河川や用水についてよりいっそうの水質管理が求められるのではないかと思う。

【本活動を通じて活動に参加したメンバーが学んだこと、今後の展開、課題】

川の臭いや汚れの原因など簡単にわかりそうなことでもいざ調べてみると、とても奥深いものなんだとわかった。河川の汚れの原因は人間による外的要因以外にも、内的要因も多いという事実を知ることができた。

化学や物理などの学校の授業で行う実験は教員の指導の下、示された手順に従って行ってきた。しかし、本活動の実験では自分たちだけで手順の確認をした。それにより、手順や試料の扱い方などで難航し、容易に精度の高いデータが得られなかった。

計画を自ら立てて実行していくことの難しさを経験することができた、これからの活動にもこの経験を活かしていきたい。