

成羽川水質改善への取り組み！

岡山県立川上農業高等学校

中川陽介

1. はじめに

川上農業高校は高等学校再編整備の対象となり、平成16年度から募集停止となり、新しく高梁城南高校が開講した。生物科学科では、農業生産に関する基礎的な知識・技術と自然環境の探求について学習することに重点を置いた。この研究は、自然環境の探求として汚染が進んだ成羽川の水質環境悪化の原因解明や水質浄化の研究に取り組んだものである。

2. 実験・調査内容

成羽川流域をA区：黒鳥ダム下 B区：佐々木
C区：渡雁 D区：高梁警察署前と上流から下流に
4つの地点に区分した。

(1) 水質調査

水温 pH(水素イオン濃度)

COD(化学的酸素要求量)

亜硝酸性窒素(NO_2)

(2) 植物プランクトン(ケイ藻)の形質調査

乾燥重 灰量 灰分量

(3) 植物プランクトン(ケイ藻)の培養培地検討

自然水(成羽川の水)培地

0.1%ハイポネックス培地

(4) 植物プランクトン(ケイ藻)のアユによる捕食調査

(5) 培養増殖した新鮮なプランクトンの放流とその後の水質調査

3. 実験・調査の実施

(1) 水質調査

水温・太陽を背にして水深30cmの位置に温度計を設定して、5分後に計測する。7月25日～26日と9月9日～10日の2日について、15時～翌15時まで3時間ごと計測を行った。

pH・pH測定器を用いて、7月25日～26日、9月9日～10日の2回、15時～

翌15時まで3時間ごとに水を採取し計測を行った。

COD(化学的酸素要求量)・(株)共立理化学研究所/中村理科工業(株)製の調整試薬を使用し、指定された手順にそって実験を進めた。サンプル水の水温に従った反応時間後(標準=20で5分)標準色に比色して値を求めた。

亜硝酸性窒素(NO_2)・CODと同じ要領で行い、反応時間は定められたとおりとした。

地点ごとの比較

A区～D区で水温・気温・pH・COD・亜硝酸の5項目を測定、平均値を出した。

(2) 植物プランクトン(ケイ藻)の形質調査

川底の石を採取

藻の剥脱

乾燥・灰化・灰分量の測定

(3) 植物プランクトン(ケイ藻)の培養培地検討

自然水培地(pH7.8)と0.1%ハイポネックス培地(pH7.0)をそれぞれ回転培養と静置培養の培養容器に分注し、オートクレーブ処理後、顕微鏡下で植物プランクトン(ケイ藻)を1個ずつ取り出し植え付けた。培養条件は24、16時間日長、2000ルクスとした。

(4) 植物プランクトン(ケイ藻)のアユによる捕食調査

実験(3)で培養したケイ藻を水槽に入れ、アユが食べるかどうか観察(写真1)し、一定時間後のケイ藻の数をカウントした。



写真1 アユの捕食調査実験

4. 結果

(1) 水質調査

水温
平均すると9月が水温が高い。
しかし、7月の午前3時に急激に上昇し23を記録した。(図1)

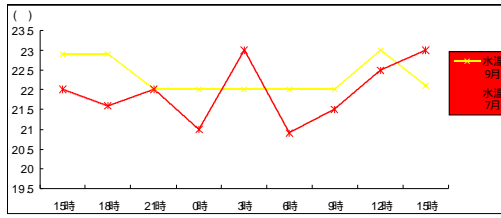


図1 水温の経時変化 (A区)

pH(A区の時間比較)

7月の12時から15時の値が高い。天気や気温から炭酸同化作用によって炭酸が吸収され

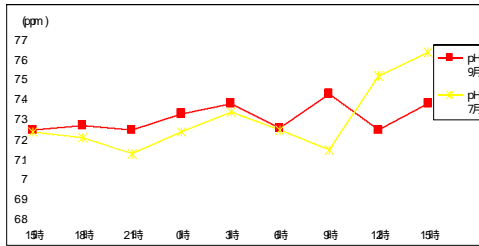


図2 pHの経時変化 (A区)

たためと考えられる。夜間は下がるのが普通と考えられるが、0時~6時の間が高かった。(図2)

COD (化学的酸素要求量)

7月はCODの値が非常に高く、概略の数値判定により「汚染が多い」に分類された。

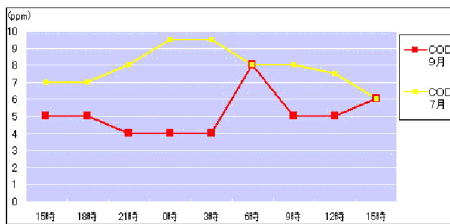


図3 CODの経時変化 (A区)

9月の午前6時は、8 ppmにまで急激な上昇を記録した。(図3)

亜硝酸性窒素 (NO₂)

7月25日の18時~21時にかけて0.03 ppmと高い数値を示した。

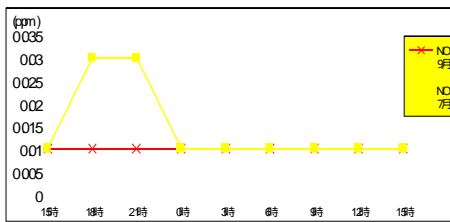


図4 亜硝酸の経時変化 (A区)

概略の数値判定により「少し汚染がある」に分類された。(図4)

調査地点別の比較

地点ごとの平均を出した結果、水、COD、pHともにA区から下流に向けて上昇した。

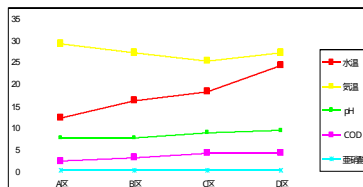


図5 調査地点別比較図

以上をまとめると午前3時の水温の上昇、夜間の

pHの上昇、時期によっては夜間のCOD値が高い点など、通常では起こらないと思われるが、これは上流の成羽川ダムの放流が影響していると推測される。調査地点別結果から下流に行くほど水質が悪化しており、CODの結果をみると生活排水による汚染の影響が推測される。

(2) プランクトン(ケイ藻)の形質調査

灰分量は45~70% (図6)と高い値になり、アユが積極的に縄張りを張る新鮮なケイ藻とはいえない

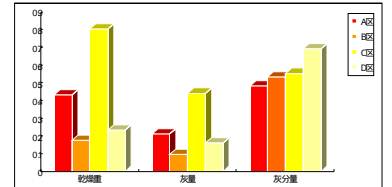


図6 地点別ケイ藻の灰分量

い。また、下流に行くほど灰分量は高い値を示した。

(3) プランクトン(ケイ藻)の培養

無菌状態の顕微鏡下でケイ藻を一個取り出し、滅菌水で洗浄し、雑菌を取り除いた。作成した培地で、それぞれ静置および回転培養を行い、45日後に同じく無菌状態の顕微鏡下で動いているケイ藻(写真5)のみ測定した。

表1 培養による増殖

	平成17年 8月26日 (日)	
	7月12日 培養開始	8月26日 値数
自然水培地 静置培養	1	2
自然水培地 回転培養	1	7
ハイボネックス培地 静置培養	1	6
ハイボネックス培地 回転培養	1	20

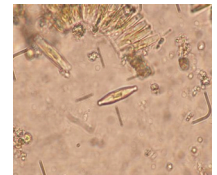


写真5 ケイ藻

表1のように自然水培地より0.1%ハイボネックス培地が、また静置培養より回転培養がより増殖した。0.1%ハイボネックス培地が20倍と他区に比べ増殖率は非常に高くなった。

5. まとめ・考察

実験1・2より成羽川は水質の汚染が進み、ケイ藻の質も低下していることが分かった。しかし、実験3で新鮮なケイ藻の培養が可能であり、培養した新鮮なケイ藻を放流することで、成羽川のケイ藻の質を向上させ、それをエサとする動物プランクトンや魚が増え、循環型の河川環境を再生させる可能性を見出すことができた。しかし、放流しても安全であるという保証はないため安全面についても研究する必要がある。今後、ケイ藻を放流し継続的に水質調査を進め、地域とも連携をはかりながら、みんなが楽しめる成羽川の再生をめざして調査・研究に力を入れたいと思う。

