

福井市内中小河川の水質状況

辰 巳 佳 次 *

The water quality situation of the minor rivers in Fukui city

Yoshitsugu Tatsumi

In order to understand the water environment of minor rivers in Fukui city, the field survey and the water survey were performed for the Mawatari River, Sokobami River, and Kitsune River. By observation by viewing, in all three rivers, aquatic lives, waterfowls, etc., such as a fish and a tortoise, live, and it is thought that a certain amount of water environment is maintained. However, garbage, such as an empty can and a garbage bag, dissipates and there is a problem in scene. As for the result of water quality measurement, the further improvement is desired in response to the influence of drainage of the fiber dyeing place of business, and a sewer and a human waste treatment plant.

1. はじめに

かつて川は、水遊びや魚とりなどを始めとして、我々の生活の中に密接な繋がりを持っていた。しかしながら、わが国の高度経済成長に伴い、自然の浄化能力を超えた生活排水や工場排水などの河川への流入、災害や危険防止のための河川改修などの原因により、河川環境が悪化することとなった。この河川環境の悪化を防ぐため、水質汚濁防止法の制定などの法整備や行政機関、市民団体などのさまざまな取り組みが行われるようになり、河川の水質においては生活環境保全に関する項目のうち生物学的酸素要求量 (BOD) の環境基準達成率が河川 87.2% (平成 17 年度)¹⁾と著しく悪化した昭和 50 年代に比べ大幅に改善された。また近年では、河川改修においても防災・安全を主眼にした改修だけではなく、人とのふれあい、河川に生息する生物の多様性の維持や再生を考慮に入れたものになってきている。このように、河川の水環境の保全・維持・再生や人と川とのふれあいを取り戻す動きが活発となってきているが、それらを効果的に行うためにはわれわれを取り巻く河川環境がどのような状態にあるかを十分把握しておく必要がある。

そこで、本論文では河川の水環境が現在どのような状態であるのかを把握することを目的として、福井市内の中小河川 (馬渡川・底喰川・狐川) を調査対象とし、河川の様子や周辺の状況などの観察と水質測定の結果を基に、調査対象河川の河川環境の現状について検討した結果を報告する。

2. 河川概要

今回調査対象とした馬渡川、底喰川及び狐川は、九頭竜川支派川水系で、福井市内 (馬渡川は二ノ宮、底喰川は大願寺、狐川は羽水) を起点とし、福井市内を流下し、九頭竜川に合流 (狐川はまず日野川に合流した後に九頭竜川に合流) する河川である。また、底喰川上流 (玉川橋から

* 環境・生命未来工学科

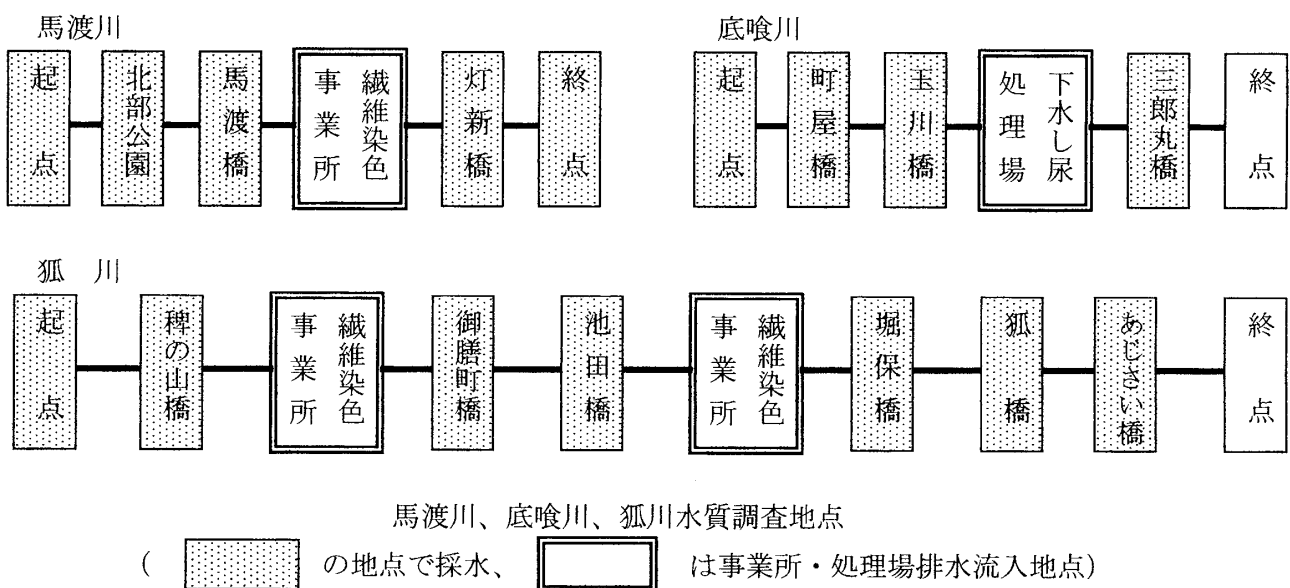
上流の水域、H9.3.21 指定) では B 類型、底喰川下流 (玉川橋から下流の水域、H9.3.21 指定) 及び狐川 (H10.3.6 指定) では D 類型と水質汚濁に係わる環境基準の水域類型の指定がなされている河川である²⁾。

馬渡川流域には繊維染色事業所 1 箇所、底喰川流域には下水及びし尿処理場各 1 箇所、狐川流域には繊維染色事業所が 2 箇所ある河川であり、福井市内の中小河川の中で水質汚濁が問題とされる河川である。特に、馬渡川及び狐川においては、未規制発生源に由来するダイオキシン類による河川への影響が報告³⁻⁵⁾ され、さらに狐川では除草剤であるモリネートが狐橋で指針値 ($5 \mu\text{g/L}$) を超える $9.1 \mu\text{g/L}$ が検出^{6, 7)} され、また同じく狐橋で内分泌攪乱作用を有する可能性があるとして環境庁の「環境ホルモン戦略計画 SPEED'98」にリストアップされている化学物質 4-t-オクチルフェノール (水質)、ノニフェノール (水質及び底質) が検出⁸⁾ されており、ダイオキシン類や農薬等の化学物質の汚染が問題となっている。

なお、狐川流域では昭和 62 年のユスリカの大発生をきっかけに、地域住民が立ち上がり、地道な草の根運動が行われた結果、地域住民・行政・専門家 3 者連携による狐川の自然再生の試みが始まり、生態系再生実験が行われ、その成果を基に「狐川流域まちづくり協議会」が発足し、狐川の再生を進め自然と共生するまちづくりに取り組んでいる。また、国土交通省へ申請が行われ平成 17 年 3 月に「水辺の楽校プロジェクト」として登録を受けるなどし、地域住民・行政・専門家が連携し、狐川の自然再生・流域の新しいまちづくりに積極的に取り組まれている河川である。

3. 調査内容

まず、予備調査として本研究で対象とした河川の概略及び水質調査地点を決定するために、河川の起点から終点まで徒歩により現地調査を行った。その調査内容は、河川の景観 (護岸や川底などの様子、水の色や濁り、ごみの有無など)、河川の周囲の状況 (住宅地、田畑、工場の有無、他の河川の流入など)、パックテスト・試験紙法などによる簡易測定や携帯型水質測定機器による水質測定を行った。



そして、目視観察、簡易水質測定結果を基に本調査として、上記の通り、馬渡川・底喰川 5 箇

所、狐川 7 箇所の水質測定地点を決定し、馬渡川・底喰川では平成 18 年 11 月及び 12 月に 3 回、狐川では平成 19 年 10 月及び 11 月に 5 回採水し、現地及び研究室において水質測定を行った。なお、測定項目は気温、水温、pH、懸濁物質 (SS)、溶存酸素 (DO)、電気伝導度 (EC)、アルカリ度 (pH4.8)、酸度 (pH8.3)、オルトリン酸性リン、アンモニア性窒素、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、化学的酸素要求量 (COD) である。

4. 測定方法

水質測定は、気温はガラス棒状温度計を用い、水温及び DO は HACH 社製 LDO™HQ10 ポータブル溶存酸素計または東亜電波工業株式会社製水質チェッカ WQC-22A、EC は堀場製作所製コンパクト導電率計または東亜電波工業株式会社製水質チェッカ WQC-22A を用い現地で測定を行った。硝酸性窒素・亜硝酸性窒素・アンモニア性窒素・オルトリン酸は HACH 社製多項目迅速水質分析計 DR/4000、COD は HACH 社製多項目迅速水質分析計 DR/4000 または JIS 規格 K0102、SS・酸度 (pH8.3)・アルカリ度 (pH4.8) は JIS 規格 K0102⁹⁾ に基づいて研究室に持ち帰り測定を行った。

なお、今回測定に用いた HACH 社製多項目迅速水質分析計 DR/4000 は、メーカーで調整された試薬を用いることにより、プログラム済みの分析方法で迅速に高精度の測定が行うことができる分光光度計であり、今回測定した項目については USEPA (アメリカ環境保護局) の水及び排水の標準試験方法に準拠または承認されているものである。

5. 調査結果と考察

今回調査を行った 3 河川の大部分は住宅地に囲まれており、その他は水田や畑地となっている。また、河川内にはいたるところに空き缶やゴミ袋等をはじめとしたゴミが多数散逸しており、河川によっては廃タイヤ、家電製品等の大型ゴミが投棄されているところもあったが、魚や亀・水鳥等が観察され、ある程度の水質は保たれているようである。しかし、馬渡川や狐川においては、繊維染色事業所の排水により河川水の色が濃い茶色に変色しており、事業所排水が河川水に大きな影響を与えていることが判断される。水の変色については、馬渡川が九頭竜川に合流後した後も長距離にわたり影響を与えていることも確認された。予備調査における簡易水質測定においても事業所排水の影響を裏付ける結果が得られた。また、底喰川においては河川水の水の変色は認められなかったが、簡易水質測定の結果から下水・し尿処理場の排水が河川水の水質に若干ながら影響を与えていることが認められた。

そこで、より詳細に 3 河川の水質の状況について判断するために水質測定を行った。なお、測定結果については、若干のばらつきが生じた。これは、降雨等の気象条件により水量の変化等が生じ、測定結果に影響を与えたものと考えられ、本研究のような環境水を分析する上では、当然の結果として問題となるものである。しかしながら、それぞれの測定結果を見るとその傾向は同じであり、水質の状況を判断する上でほとんど問題ないと思われる。

水温についての測定結果を図 1-1 から図 1-3 に示す。馬渡川においては灯新橋で、狐川においては御膳町橋及び堀保橋で水温の上昇が見られた。これは調査内容に述べた通り、馬渡川では馬渡橋－灯新橋間、狐川では稗の山橋－御膳町橋間及び池田橋－堀保橋間に繊維染色事業所からの排水が流入しており、この事業所排水により水温が上昇したのと考えられる。狐川の堀保橋－狐橋間の水温の下降及び狐橋以降一定値を示した結果は、事業所排水により上昇した水温が

流下に伴い徐々に放冷しながら下降し、外気温との平衡温度に達し一定温度を示したものと考えられる。しかし、馬渡川においては灯新橋以降の水温の下降は見られなかった。これは、灯新橋から終点までの距離が短いため、水温の変動が少ないためであると考えられる。

COD について測定した結果を図 2-1 から図 2-3 に示す。馬渡川・底喰川においては水温と同様に、事業所排水の影響を受け COD 値が上昇している。また、狐川では堀保橋以降 COD 値が減少する結果が得られた。これは流下に伴い、自然浄化作用や他の支流からの河川水の流入による希釈等によるものと考えられる。底喰川においては、玉川橋付近で COD 値が上昇し、三郎丸橋付近で一旦減少して、その後再び上昇するという結果が得られた。これは、玉川橋手前から川幅が広がり、河川水の流速が遅くなり、COD の原因となる有機物が見かけ上滞留しているような状態となり、COD 値が上昇したのと考えられる。そして、三郎丸橋手前の下水・し尿処理場からの排水により水量が増え、有機物の濃度が希釈されることにより COD 値が減少し、その後の COD 値の上昇は他の支流からの生活排水等の流入によるものであると考えられる。なお、底喰川の 12 月 13 日の COD の測定結果は、他の結果と異なりあまり変動がないのは、降雨により水量が増えたことによるものと考えられる。

オルトリン酸イオン及び硝酸性窒素の測定結果を図 3-1 から図 3-3 及び図 4-1 から図 4-3 に示す。すべての河川において事業所及び処理場の排水の影響を受け、オルトリン酸イオン及び硝酸性窒素濃度が上昇している結果が得られた。なお、底喰川では、水温や COD の測定結果から処理場排水の影響は見られず、オルトリン酸イオンや硝酸性窒素の測定結果で排水の影響が現れた理由としては、COD の原因となる有機物については下水・し尿処理施設でほぼ処理されほとんど影響を与えないが、リン化合物及び窒素化合物は完全に除去されずに排水されたためであると考えられる。

その他の測定項目においても、事業所排水の影響が現れている結果が得られている。また、狐川下流域では、亜硝酸性窒素濃度の上昇が見られた。これは、狐川は流域内で発生した雨水や農業、生活、事業活動に伴う排水路的性格を持った河川であるため、生活・農業排水の影響が現れたものであると考えられる。

以上の通り、馬渡川及び狐川においては、流域内に存在する繊維染色事業所の排水の影響が、今回測定を行ったほとんどの水質項目に現れており、事業所排水が河川の水質に大きく影響を与えていると判断される。また、底喰川においては、いくつかの項目において下水・し尿処理場で処理しきれない汚濁物質の影響が現れており、処理場排水も若干ながら水質に影響を与えているものと判断される。

6. まとめ

福井市内を流下する中小河川の水環境を理解するために、馬渡川・底喰川及び狐川を対象とし、現地調査並びに水質調査を行った。目視による観察では、3 河川共に魚や亀等の水生生物や水鳥等が生息しており、ある程度の水環境が保たれていると考えられる。しかしながら、空き缶やゴミ袋等のゴミが散逸され景観的には問題がある。さらに、馬渡川及び狐川においては、流域内にある繊維染色事業所排水流入地点から河川水の色が変色しており、この河川水の変色はこれら河川において大きな問題といえる。また、底喰川・狐川は水質汚濁に係わる環境基準の水域類型の指定を受けており、その水域類型の環境基準値を満たしているが、水質を測定した結果を見ると

繊維染色事業所及び下水・し尿処理場の排水が河川の水質に影響を与えているのは明らかであり、馬渡川においても、繊維染色事業所の排水の影響を受けており、より良い水環境を目指し、さらなる改善が望まれる。

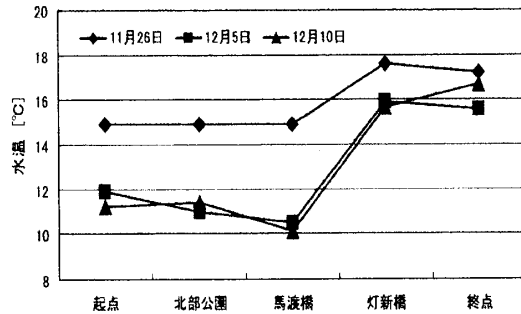


図1-1 馬渡川における測定地点毎の水温

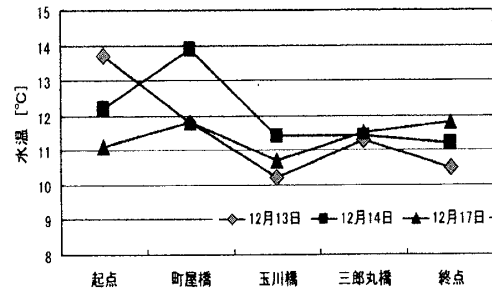


図1-2 底喰川における測定地点毎の水温

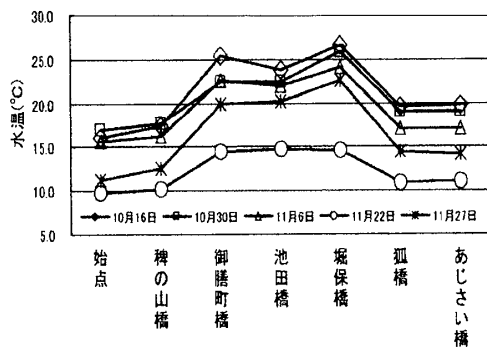


図1-3 狐川における測定地点毎の水温

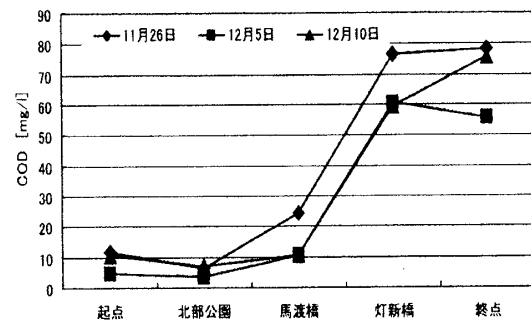


図2-1 馬渡川における測定地点毎のCOD値

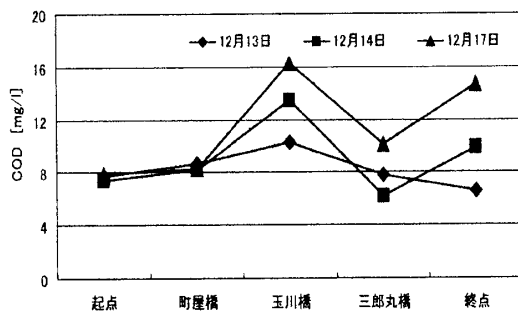


図2-2 底喰川における測定地点のCOD値

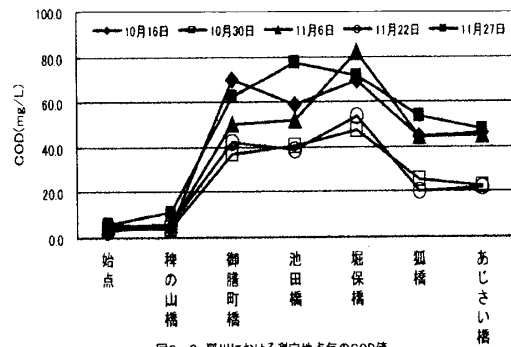


図2-3 狐川における測定地点毎のCOD値

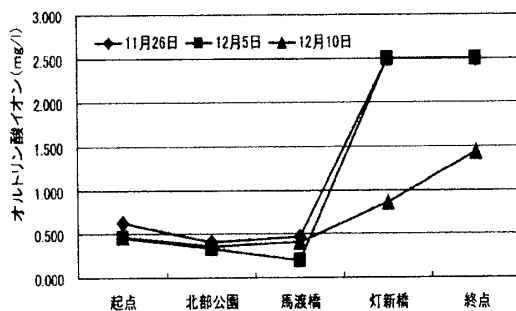


図3-1 馬渡川における測定地点毎のオルトリン酸イオン濃度

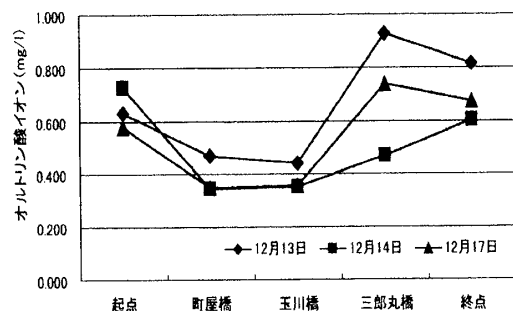


図3-2 底喰川における測定地点毎のオルトリン酸イオン濃度

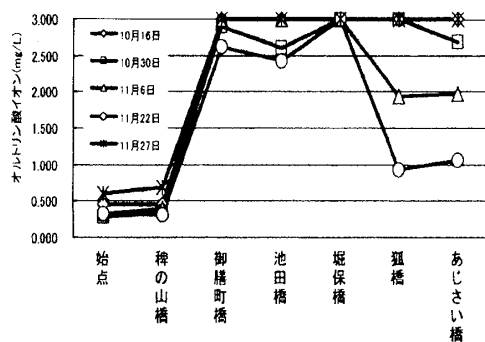


図3-3 狐川における測定地点毎のオルトリン酸イオン濃度

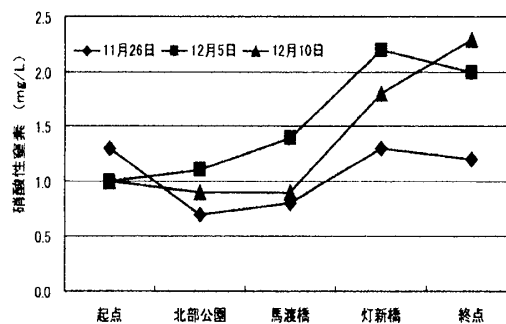


図4-1 馬渡川における測定地点毎の硝酸性窒素濃度

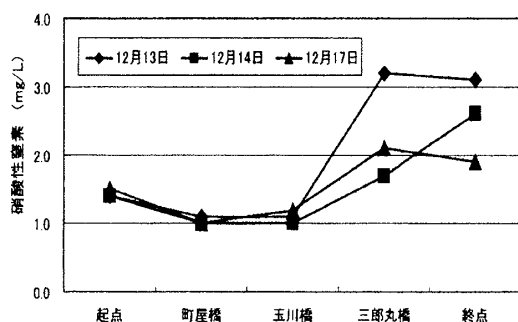


図4-2 唐喰川における測定地点毎の硝酸性窒素濃度

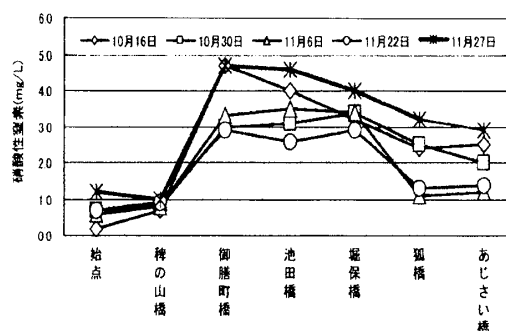


図4-3 狐川における測定地点毎の硝酸性窒素濃度

参考文献

- 1) 環境省編, 平成 19 年度版環境循環型社会白書 第 3 章, ぎょうせい (2007)
- 2) 福井県, 平成 18 年度公共用水域および地下水の水質の測定結果報告書, 福井県 (2007)
- 3) 熊谷宏之・玉柿励治, 福井県衛生環境研究センター年報, 2, 88-97, 福井県衛生環境研究センター (2003)
- 4) 熊谷宏之・玉柿励治, 福井県衛生環境研究センター年報, 3, 93-107, 福井県衛生環境研究センター (2004)
- 5) 熊谷宏之・藤井幸雄・神戸真暁, 福井県衛生環境研究センター年報, 4, 66-71, 福井県衛生環境研究センター (2005)
- 6) 山口真一・高田敏夫, 福井県環境科学センター年報, 24, 105-108, 福井県環境科学センター (1994)
- 7) 次田啓二・山口真一・坊栄二・高田敏夫, 福井県環境科学センター年報, 25, 94-97, 福井県環境科学センター (1995)
- 8) 村岡道夫・藤井幸雄, 福井県衛生環境研究センター年報, 3, 117-122, 福井県衛生環境研究センター (2004)
- 9) 日本規格協会, JIS ハンドブック 環境測定 II 水質 2006, 日本規格協会 (2006)

(平成 20 年 3 月 31 日受理)