

御清水川の水環境について

辰巳佳次*

The study on the water environment of the Osyozu River

Yoshitsugu Tatsumi

Although mass mortality of fishes sometimes occurs in the Osyozu River, the cause is not necessarily clear. Therefore, the water environment of the river was evaluated by testing the water quality for the purpose of the conservation of the river. The measured values for COD and total phosphorus were almost unchanged regardless of industrial waste water from peripheral factories. On the other hand, the determined values for total nitrogen considerably exceeded environmental standards. This indicates that the polluted water effluents from the factories may occur. Further investigation of the water effluents from the factories is required for the conservation the water environment of the Osyozu River.

Keywords: 環境保全, 環境分析, 水質事故

1. はじめに

我が国の水環境について概観¹⁾すると、水質汚濁に係る環境基準のうち、人の健康の保護に関する環境基準（健康項目）については、平成 22 年度の公共用水域における環境基準達成率が 98.9 %（平成 21 年度 99.1 %）であり、ほとんどの地点で環境基準を満たしている。一方、生活環境の保全に関する環境基準（生活環境項目）のうち、有機汚濁の代表的な水質指標である生物化学的酸素要求量（BOD）または化学的酸素要求量（COD）の環境基準の平成 22 年度における達成率は、87.8 %（平成 21 年度 87.6 %）である。水域別にみると、河川 92.5 %（同 92.3 %）、湖沼 53.2 %（同 50.0 %）、海域 78.3 %（同 79.2 %）であり、湖沼では依然として達成率が低くなっている。

福井県の水環境²⁾については、平成 22 年度の公共用水域における環境基準達成率が、健康項目において河川 98 %、湖沼 100 %、海域 100 %であるのに対して、生活環境項目のうちの BOD または COD の環境基準の達成率は、河川 100 %、湖沼 25 %、海域 100 %であり、福井県においても湖沼での達成率が低くなっている。福井県は年間を通して雨の日が多く、降水量も全国上位で、地下水に恵まれていることから、一般家庭で使用される上水道の水源の 7 割以上を地下水で賄っている。また、国が選んだ名水百選、平成の名水百選、水源の森百選にはそれぞれ 3 箇所が

* 環境生命化学科

選ばれており、非常に水資源に恵まれている。このため、福井県では県内の湧水等を調査し、飲用可能な48箇所を「ふくいのおいしい水」³⁾として認定している。

以上のように、福井県は良好な水環境に恵まれているにもかかわらず、事業所における油類や有害物質の不適切な取り扱いによる油の流出や魚のへい死などの水質事故(平成22年度においては22件)²⁾が発生している。本論文で取り上げる越前市にある御清水川においても、度々水質事故が発生しており、その原因のほとんどが不明とされている。水質事故の原因にもよるが、ひとたび事故が発生すると、水産資源や農作物への影響、さらには我々の飲料水への影響などの様々な問題が生ずることとなる。

そこで、本論文では良好な河川環境の保全を目的として、水質事故を度々起こしている御清水川の水環境の現状について調査した結果を報告する。

2. 河川概要

今回対象とした御清水川は、越前市北府(JR武生駅から北へ約1.5km)付近を始点とし、同市家久町付近で日野川に合流する全長約2km、川幅3m程度、水深40~50cmの小規模な河川である。始点周辺部に化学系事業所があり、本河川の水量のほとんどがこの事業所からの排水となっている。また、コンクリート及び化学系事業所がある別の工業団地からの用水路も本河川に合流している。なお、御清水川の周辺は、そのほとんどが住宅地または田畑によって占められている。

河川を概観(水の流れや透明度、におい等)する限りにおいて、特に問題点は見られないが、魚のへい死などの水質事故が度々起きている。2011年12月20日に発生した水質事故の概要は、以下のとおりである。

<水質事故の概要>⁴⁾

2011年12月20日16時20分頃、越前市に一般住民から「御清水川で大量の魚が死んでいる」との通報があった。この通報を受け、越前市などの関係機関により現地調査を行った結果、数百匹の魚(オイカワ、ウグイ)がへい死しているのを発見した。また、現地で実施された簡易水質検査では、アルカリ性を示していた。原因については、不明である。

この他にも、周辺住民から水質事故例があることを聴取しており、何らかの問題があると思われる。

3. 環境白書等からみた御清水川の状況

環境白書で報告される水環境の現状については、各都道府県で毎年策定される「公共用水域および地下水の水質の測定に関する計画(以下、測定計画)」に基づいて測定され、「公共用水域および地下水の水質測定結果報告書(以下、結果報告書)」として公表されているデータを集計し、まとめられている。福井県の測定計画では、御清水川は日野川と合流する水門地点(測定地点名:御清水川水門)で平成16年度まで計画に挙げられ、測定が行われていた。なお、越前市においては、御清水川流域5地点で現在も測定を行っている。環境省環境管理局水環境部から報告された

結果報告書を見ると、健康項目の一つである「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素」の環境基準超過地点として報告⁵⁾されている。その報告内容をまとめたものを表1に示す。環境基準値 10 mg/L に対して、平均値としても倍以上の値が報告されており、該当の事業所に対して改善指導がなされているが、効果が上がっていない。平成 17 年度以降については、福井県の計画から外れたため報告はなされていないが、越前市環境白書⁶⁾を見ると 27 mg/L (平成 23 年 8 月 29 日測定) と報告されており、現在も環境基準値は達成されていない。

表 1 健康項目（硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素）環境基準超過地点として報告された御清水川の内容

年度	最大値	平均値	m/n	対 策
H12	42	28	3/4	改善指導
H13	24	20	4/4	改善指導
H14	38	22	3/4	排水基準値以下であるが改善を指導
H15	35	22	4/4	排水基準値以下であるが改善を指導
H16	51	36	4/4	窒素分の回収や硝酸を使用しない製品の検討

(平成 12 年度から平成 16 年度環境白書参考資料を基に作成)

- 注：1) 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 環境基準値：10 mg/L 以下
 2) 環境基準値超過地点は、同一測点における年間の総検体の測定値の平均値が、環境基準値を超過した地点である。
 3) m/n は、(環境基準値を超える検体数) / (総検体数) である。
 4) 排水基準：アンモニア、アンモニウム化合物亜硝酸化合物及び硝酸化合物
 100 mg/L(アンモニア性窒素に 0.4 を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量)

次に、越前市環境白書⁷⁾のデータを基に生活項目である pH と BOD の平成 18 年度から平成 22 年度の 5 ヶ年分の場所別データを図 1 及び図 2 に示す。pH においては、河川の生活環境基準 (AA から C 類型) の 6.5 以上 8.5 以下の範囲内である。しかし、BOD においては、工場排水流入後に増加しており、事業所からの排水が影響していることが伺える。また、ここには示していないが、工場排水流入前ではほぼ外気温に比例した値を示していた水温の値が、排水流入後約 20 °C に上昇し一定値を示すという結果が得られており、水温においても事業所排水の影響が見受けられる。

以上のように、公共用水域および地下水の水質測定結果報告書や環境白書からも、事業所排水の御清水川への何らかの影響が伺える。

4. 現地調査

(1) 調査地点と測定項目・測定方法

調査地点は、排水流入前、排水流入後、日野川合流前、流入後と合流前の中間地点 (コミュニティーセンター前) の 4 箇所とし、COD、全窒素及び全リンについて測定を行った。なお、測定を 2 回行い、2 回目のみ硝酸性窒素についても測定した。COD は株式会社共立理化学研究所社製

デジタルパックテストマルチ、全窒素、全リン及び硝酸性窒素は HACH 社製多項目水質分析計 DR4000 を用いて測定を行った。

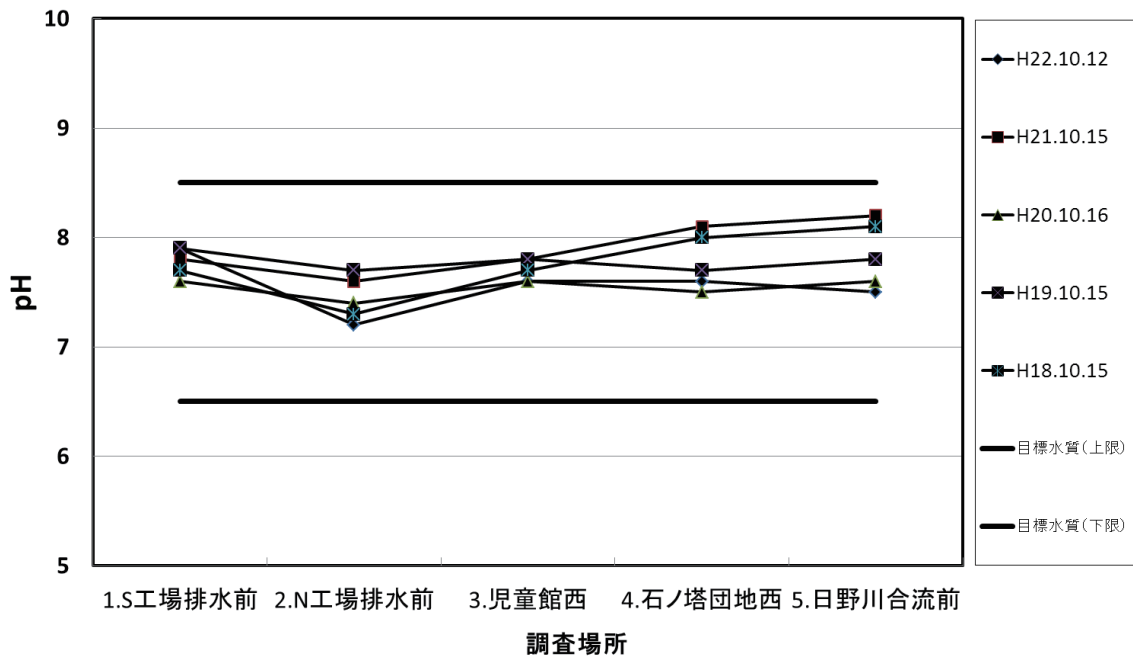


図1 年度・調査場所別データ pH

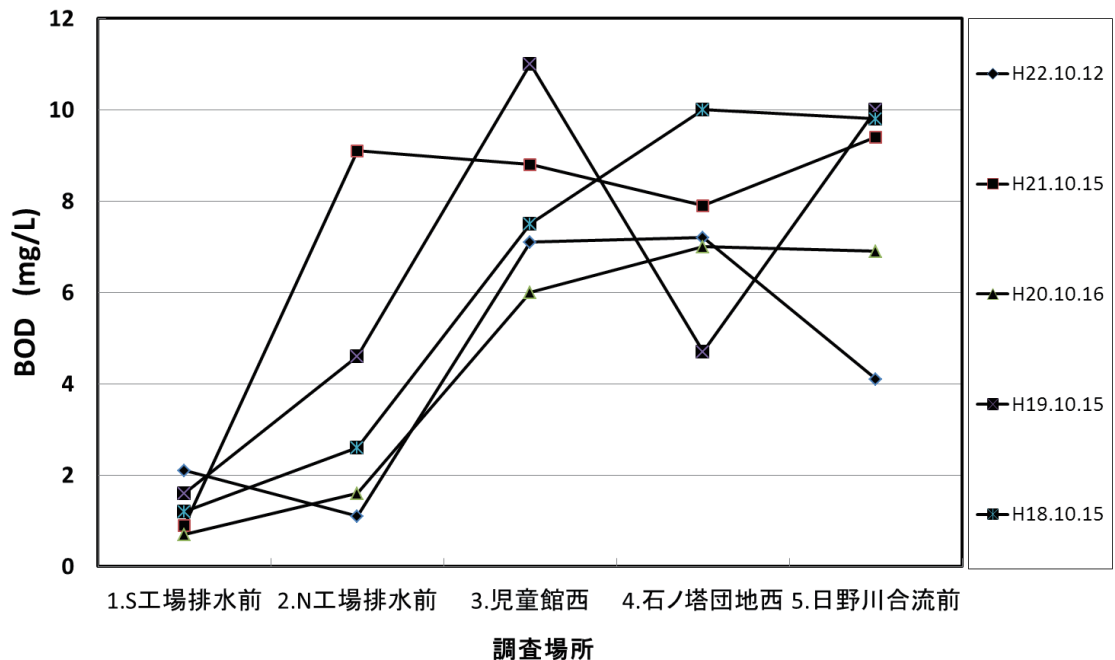


図2 年度・調査場所別データ BOD

(2)測定結果と考察

測定した結果を表 2 に示す。なお、表に示した参照地点は、排水流入前の測定地点横に流れている側溝の水を測定したものである。COD 値については、特に問題はないと考えられる。全リン

の値も流入前よりも大きくなっているが、流入後の測定地点周辺で工事が行われており、その影響も考えられるが、詳細については不明である。ただし、全リンの2回目の測定値において、排水流入前の値が排水流入後の値より大きくなった原因として、排水流入前の採水地点での水量が少なかったことが考えられる。しかし、全窒素の値については、排水流入後非常に大きく増加している。この大きな変化は、一般的な河川の水質においては説明することはできない。しかし、御清水川の水の大部分が事業所の排水であり、排水流入前と流入後の区間での全窒素の変化を説明できるものが事業所の排水以外ないことから、この全窒素の値の増加は事業所の排水の影響であると推測される。また、2回目に測定した硝酸性窒素の値も表1に示した値と同様な値が得られており、事業所からの排水による窒素系の汚染が考えられる。

以上のことから、御清水川に対して隣接する事業所からの排水の影響（特に、窒素系の汚染）が大きいと思われる。

表2 御清水川水質測定結果

測定地点		排水流入前	排水流入後	コミュニティー センター前	日野川合流前	参照地点*
COD(mg/L)	1回目	5.7	3.1	<2.0	4.1	2.3
	2回目	3.2	<2.0	3.0	4.0	---
全窒素(mg/L)	1回目	0.6	58	45	39	0.4
	2回目	6.0	58	68	35	---
全リン(mg/L)	1回目	0.42	1.16	1.58	2.30	0.42
	2回目	0.46	0.27	1.23	1.95	---
硝酸性窒素(mg/L)	2回目	2.1	17	18	17	---

*：2回目の測定時において、参照地点では水が流れておらず、採水できなかった。

5. まとめ

良好な河川環境の保全を目的とし、水質事故を度々引き起こしている御清水川について調査を行った。これまでに報告されている環境白書等のデータ並びに本調査の測定結果から、御清水川においては、事業所由来の高濃度の窒素系の汚染が考えられる。しかし、事業所からの排水は、排水基準（窒素に関するものとして、アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物 100 mg/L 以下）を満たしており、法的には何ら問題はない。しかし、御清水川の水量のほとんどが排水によるものであるため、その影響が強く現れているともものと考えられる。そのため、上流部から導水するなどの何らかの方法で御清水川の水量を増やすことができれば、希釈によって排水の影響をある程度軽減することができるのではないと思われる。

さらに、御清水川には、コンクリート及び化学系事業所が立地している別の工業団地からの用水路が合流している。処理が行われていないコンクリート由来の排水は、アルカリ性を示すこと

が知られており、実際に水質事故時の調査において、河川水がアルカリ性を示していたことが報告されていることから、当該工業団地からの排水または事故による未処理水の漏水の影響が考えられる。

以上のように、御清水川の水環境に大きく影響を与えているものとして、事業所の排水が考えられる。そのため、御清水川の保全を考える上で、事業所によるさらなる排水対策や事故による漏水の防止、上流部からの導水による水量の増加等、何らかの対策が必要であると考えられる。

本研究は、私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「北陸地域における環境の計測と保全に関する研究拠点形成」の補助を受けて行われたものであり、謝意を表します。また、有益な情報を頂きました越前市柳原町町内会の皆様に深く感謝致します。

参考文献

- 1) 環境省編，平成 24 年版環境・循環型社会・生物多様性白書，環境省(2012)
- 2) 福井県，平成 23 年度版環境白書（福井県），福井県(2012)
- 3) 福井県環境政策課，水環境の保全活用（ふくいのおいしい水），
<http://www.pref.fukui.jp/doc/kankyuu/water/tasty.html>（2012）
- 4) 九頭竜川・北川水系河川水質汚濁防止連絡協議会，普通河川御清水川（越前市家久地先）で魚へい死，
<http://www.kkr.mlit.go.jp/fukui/press/h23/pdf/2011122102.pdf>
- 5) 環境省環境管理局水環境部，公共用水域水質測定結果 健康項目環境基準超過地点一覧，環境省
- 6) 越前市，平成 24 年度版環境白書，越前市(2012)
- 7) 越前市，環境白書，越前市，
<http://www.city.echizen.lg.jp/office/060/051/jyoreihakusyo/hakusho.html>（2012）から各年度のデータを引用
- 8) 福井県県民生活部，魚類へい死事故対応手引き（平成 5 年 3 月），福井県(1993)

(平成 25 年 3 月 31 日受理)