

II-674

阿武隈川の水質に及ぼす養魚池の影響について

日本大学大学院○学生員 高橋幸彦 黒澤幸二
日本大学工学部 正 員 中村玄正 松本順一郎

1. はじめに

福島県中通り地方を北に貫流する阿武隈川は中通り地方の重要な水資源である。本川は那須連峰旭岳にその源を発して極めて清流であるが、白河市に入るとともに、下水道未整備に起因する生活雑排水や各種産業排水などの影響により、都市河川の様相を帯びる傾向がある。さらに昭和40年代から、阿武隈川を水道水源とする福島市渡利浄水場では夏季低水時に市民から異臭味の苦情があり、折角の豊かな流れが水資源としての価値を低下しかねない状況にある。本研究は、阿武隈川の水質の問題点を河川の富栄養化の観点から明らかにしようとするものであり、養魚池に起因する藻類の現存量と流出が阿武隈川本川の水質にどの程度影響を及ぼしているかを報告するものである。

2. 研究方法

2.1 対象河川と調査

調査対象は図-1に示すように、福島県郡山市の笹原川、南川流域である。笹原川は郡山市高旗山に源を発し、田園地帯を流下する河川延長21.0km、流域面積79.2km²の一級河川である。また南川は、郡山市北沢池から源を発し、人口密集地帯を流下する河川延長14.8km、流域面積14.4km²の一級河川である。両河川の流域内には、かつて灌がい用に使用されたため池が多数存在する。明治に入り安積疏水の完成に伴い不要になり、多くは漁業養殖池として利用されるようになってきている。現在、郡山市には29の養殖池(総水面積95.9ha)がある。平成4年度の福島県の生産量は1448tonで全国3位の実績であり、郡山市がその大部分を占めている。一連の調査は天候および流況の安定した1994年10月末から11月に実施した。調査時の水温は、16.5~20.1℃の範囲であった。

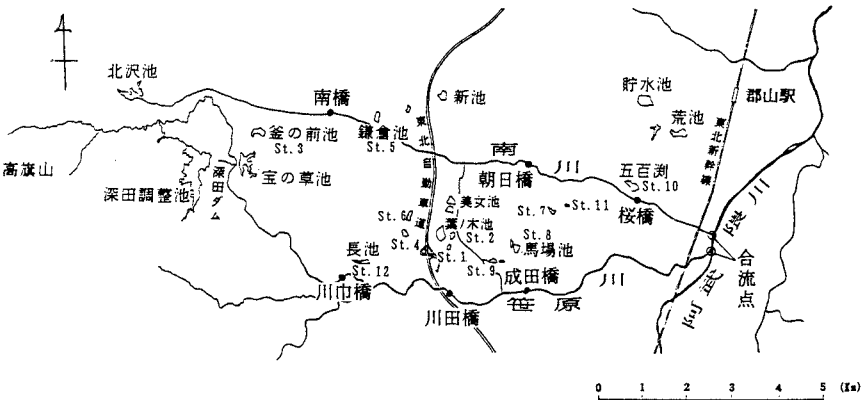


図-1 調査地点

長14.8km、流域面積14.4km²の一級河川である。両河川の流域内には、かつて灌がい用に使用されたため池が多数存在する。明治に入り安積疏水の完成に伴い不要になり、多くは漁業養殖池として利用されるようになってきている。現在、郡山市には29の養殖池(総水面積95.9ha)がある。平成4年度の福島県の生産量は1448tonで全国3位の実績であり、郡山市がその大部分を占めている。一連の調査は天候および流況の安定した1994年10月末から11月に実施した。調査時の水温は、16.5~20.1℃の範囲であった。

2.2 水質分析

現場では水温、透視度の測定とDO固定を行った。採水試料は実験室に持ち帰りpH、ORP、DO、BOD、COD、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、T-N、りん酸イオン、T-P、SS、VSS、クロロフィルaについて上水試験方法に準じて分析した。

3. 結果と考察

鯉養殖池への流入水はほとんどの池で猪苗代湖からの安積疏水が利用されている。疏水の水質は極めて良好であり、窒素、りん、有機物濃度は零mg/lである。一方池では鯉の養殖のための配合飼料の投入がある。配合飼料や鯉の排泄

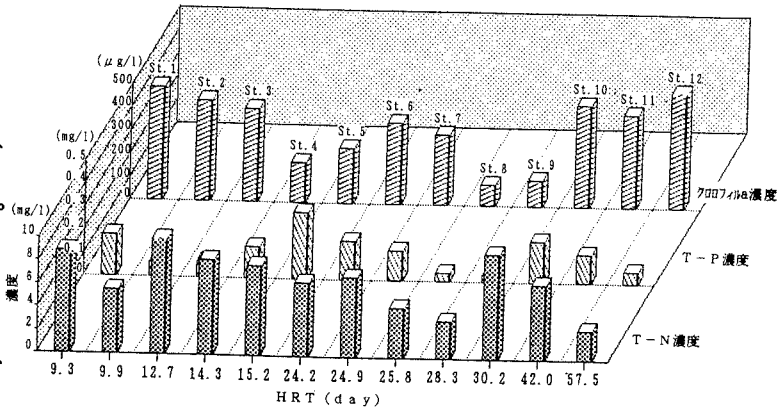


図-2 養魚池の滞留時間とT-N、T-P及びクロロフィルa

物のため、池ではかなりの有機物や内部生産による藻類が存在するようになる。これら養魚池からの流出水が笹原川、南川に流入している。池流出水中のBOD濃度は15.8～35.3 mg/lの範囲であった。透視度は10cm以下であった。一般的にクロロフィルa年平均濃度が25 $\mu\text{g/l}$

/l以上だと過栄養湖とされるが、調査した池では94～520 $\mu\text{g/l}$ の範囲にあり、藻類の代謝の結果と考えられるpH値は7～9の範囲であった。池内の藻類を顕微鏡で観察した結果、主に藍藻類の *Microcystis* であることが確認されている。南川流域の五百湖池においては毎年夏季に藍藻類の異常増殖の結果の「青粉」が見られ、しばしば周囲に異臭が感じられる。図-2に池の水理学的滞留時間HRTと池流出水のT-N濃度、T-P濃度およびクロロフィルa濃度との関係を示す。池内に十分な窒素とりんが存在しても滞留時間が藻類の増殖に要する時間よりも短ければ、藻類の代表量であるクロロフィルaは低い値を示すと考えられる。*Microcystis*の比増殖速度は、水温、照度その他の要因で変化するが、水温が20℃前後で0.1day⁻¹であるので、増殖には滞留時間が10日以上必要であると考えられる。藻類の存在量と滞留時間の関係は必ずしも一定傾向を示していないが、これは投与配合飼料量の与え方による影響もあると考えられる。表-1に阿武隈川および笹原川、南川合流地点の低水時における水質状況を示す。笹原川、南川流域は下水道未整備部分が多く、生活雑排水などの流入のために都市河川の傾向を示し、BOD、窒素、りん等の濃度が高く阿武隈川の汚濁の要因になっている。一方、図-2に示されるような傾向から、笹原川、南川においてクロロフィルaは平均的にそれぞれ14.9 $\mu\text{g/l}$ 、28.0 $\mu\text{g/l}$ である。郡山市内にある29の養殖池におけるクロロフィルa負荷量を算出し、これをもとに阿武隈川における流量と推定クロロフィルa濃度の関係を図-3に示す。先にも述べたようにクロロフィルa濃度25 $\mu\text{g/l}$ が富栄養化の基準レベルと考えるとき、流量が9m³/sec以下で河川の富栄養化現象がみられると推定される。阿武隈川河口から羽太橋（白河市上流）間は約20.0kmであり、低水時平均流速0.5 m/secと仮定した場合、流下時間は4.6日である。途中のダム滞留を考慮しても、この間に藻類が富栄養化問題を呈するまで異常増殖すると思われるよりも、相応の藻類流入とその後の増殖が阿武隈川の富栄養化の原因と考えるべきであろう。

福島市渡利浄水場管内で異臭味問題が生じることがあるようであるが、これは阿武隈川流域の下水道未整備による生活排水、工場排水、畜産排水等の流入が藻類増殖の潜在環境をつくり、養魚池等で異常増殖した藍藻類が本川に流入してなお増殖し、異臭味の引金になるものと考えられる。従って、阿武隈川流域においては、下水道などの生活排水対策とともに、養魚池、畜産、工場排水も含めた総合的排水対策を進めることによって水質保全がなされるものと考えられる。今後、養魚池内の飼料の負荷と藻類内部生産、最速飼料投与条件、藻類処理法についても検討する必要がある。

4. まとめ

- (1) 阿武隈川の富栄養化の引金となる養魚池からの藻類除去、藻類流出抑制が急務である。
 - (2) 阿武隈川の水環境保全の観点から、下水道等の整備により本川のBOD濃度、窒素濃度、りん濃度等の低下、負荷の削減を図らなければならない。
 - (3) 家庭・工場・畜産・水産養殖等の排水対策を考慮した総合的な水質管理が望まれる。
- 〔参考文献〕1)古今書院：印旛沼・手賀沼 水環境への提言、1993年

- 2)日本水質汚濁研究協会編(1982)：『湖沼環境調査指針』公害対策技術同友会、257p.

表-1 阿武隈川、笹原川、南川の水質

	Flow (m ³ /sec)	BOD (mg/l)	T-N (mg/l)	T-P (mg/l)	クロロフィルa ($\mu\text{g/l}$)	BOD (t/day)	T-N (t/day)	T-P (kg/day)	クロロフィルa (kg/day)
阿武隈川	33.3	3.9	1.9	0.04	8.9	11.2	5.5	115.1	25.6
笹原川	2.2	9.4	2.0	0.47	14.9	1.8	0.4	89.3	2.8
南川	0.2	18.3	4.6	0.28	28.0	0.3	0.1	4.8	0.5

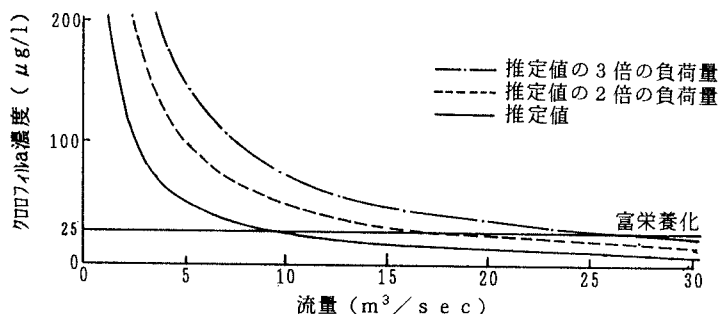


図-3 阿武隈川の流量とクロロフィルa濃度の推定値