

猪苗代湖北部水域における流入河川の負荷特性

日本大学工学部 学生員 渡辺卓也, 尾形恵弥,
正会員 藤田 豊, 中村玄正

1. はじめに

近年、猪苗代湖は北部流域の市街化に伴う流入負荷量の増大により自然浄化作用とのバランスが崩れ、水質汚濁が徐々に進行している状況にある。そのため水質環境を考える上で水質の変動を調査し工学的に明らかにすることは重要である。そこで本研究では、特に水質が悪化していると思われる北部流域の流入河川の水質調査を行なった。北部流入河川負荷量と大腸菌群数を把握し、季節ごとの変化や上・下流の比較から猪苗代湖の水質に及ぼす影響について考察する。

2. 調査概要

図-1は調査対象の河川や人工水路のある北部流域の概要図であり、●印は観測地点、実線は河川を表している。次に対象河川の内、最も重要な小黒川は河口地点から1km上流地点までに市街地や農地を貫流するように派川になっていることから合流前後にそれぞれ採水地点を設けた。高橋川、小黒川の上流は農業用水路である土田堰であり、小黒川上流域では土田堰の水を図中の矢印に示した個所から取水しておりそこを観測地点とした。また、高橋川では本川の合流地点の直上・下流に観測地点を設けた。農業用の人工水路は年間を通して流量がある個所を採水地点として、その他の赤沼川、牛沼川、松の橋川、新田堀川は猪苗代湖に影響があるものと考え調査を行った。調査方法は現地では採水と流量観測、水温測定を行い、実験室においてはpH, BOD, T-N, T-P, DT-P, $\text{NH}_4^+\text{-N}$, $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$, SS, VSS, 大腸菌群数(MPN法)等の主要項目の分析を行った。



図-1 猪苗代湖北部流域と観測点

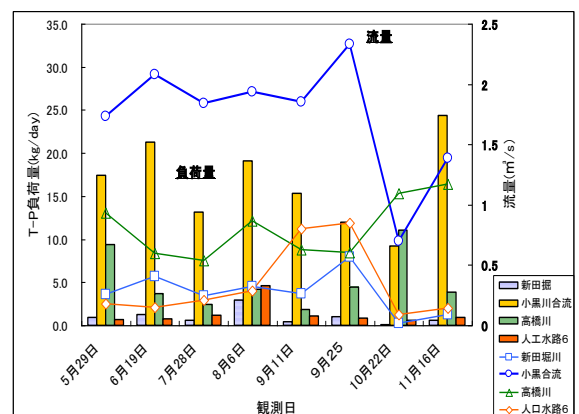


図-2 T-P 負荷量と流量の経月変化

3. 結果及び考察

3.1 T-P 負荷量経月変化

水質分析結果から各観測日におけるT-P負荷量と流量の関係を各河川のT-Pの平均負荷量と濃度の関係をそれぞれ図-2及び図-3に示す。図-2において、流量、負荷量とも小黒川が最も大きい値を示した。特徴的には小黒川の5月の流量およびT-P負荷量が大きい値で推移していたものが9月中旬以降減少傾向にあることが得られた。これは稲作など営農に伴う戻り水が減ったことが要因となっていることが推測された。一方、平野部の西側に位置する高橋川においては、稲作が終わる時期から5月以降の観測値より若干大きめの流量規模と負荷量となっており、9月以降の土田堰からの取水量が小黒川で減ったことにより高橋川に流下が増したことに起因するものと推測された。負荷量の増加については、河道内に繁茂している植物の枯死や流量増加に伴う河道堆積物の影響が考えられる。すなわち猪苗代平野における負荷特性としては土田堰から小黒川、高橋川等の稲作に伴う農業取水規模に要因する特性があることがわかった。

各河川の河口部におけるT-P負荷量と平均濃度の関係を図-3に示す。小黒川合流におけるT-P負荷量が際立って大きい結果が得られた。これは河川が市街地を貫流していることが原因と思われる。また農業用水路の総負荷量も大きい結果も得られた。

北部流域の流入河川の流入規模について観測結果から求めた流入量の割合を図-4に示す。流量の多い順で小黒川、高橋川となっている。人工水路群を合計すると20%弱で2番目の多さを示していることが新たにわかった。したがって、北部水域における水質汚濁はこれらの河川のみならず、人工水路群からの負荷量も無視できないことがわかった。

上・下流のT-P負荷量の経月変化の特性を把握するため、負荷量と流量の関係を図-5に示す。これより下流負荷量がやはり大きく、磐梯山麓を西流する土田堰から猪苗代湖に至る平野部で点原負荷や面原負荷の影響が大きいことを示していることがわかった。また季節的には特に8月の負荷量が上流、下流共に負荷量が大きい結果も得られた。またこれらの観測・分析結果から上・下流でT-P負荷量の増加量が21.7kg/dayであった。

3.2 大腸菌群数経月変化

猪苗代湖の大腸菌群の問題から北部流域の主な流入河川の上・下流で大腸菌群数を5月から11月に調査した結果を経月変化として図-6に示す。両河川とも上流では生残率が低く、他方下流においては生残率は高くなっていることが確認された。特に小黒川においては6月、7月と顕著であった。これは小黒川が市街地と農地を貫流していることによるもので、人為由来の結果と思われる。しかし、一部農地を流下もあることから、土壌由来もあり得るものと判断されるが、いずれにせよ大腸菌群の同定をする必要がある。

4. まとめ

- 1) 北部流入河川の負荷量経月変化の傾向は地域に分けてそれぞれ季節的な変化がみられる。
- 2) 北部流入河川のT-P負荷量から猪苗代湖への水質汚濁の影響が大きい河川が小黒川であると判断することができた。また、人工水路1～6も負荷割合が約20%と大きく、無視できないことがわかった。

今後はさらに調査を重ね、猪苗代湖の水質汚濁対策のため流域における面源、点源負荷などについて検討する必要がある。また、大腸菌群については詳細に種の同定を行う必要もある。

参考文献

- 1)中村・他：猪苗代湖の水質に関する現況と課題，土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集，Ⅶ-22，2008。
- 2)大和・中村・他：猪苗代湖北部水域における流入負荷と水生植物、pHについて，Ⅶ-23，2008。
- 3)尾形・藤田：猪苗代湖北部流入河川の負荷量に関する検討，日本大学工学部学術研究報告会，pp.62-65，2010。
- 4)小野・他：猪苗代湖流入河川の大腸菌群は糞便汚染に由来するのか，福島大学プロジェクト研究，2010

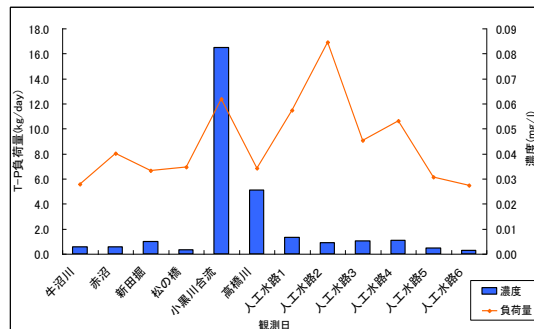


図-3 各河川の平均 T-P 負荷量と濃度

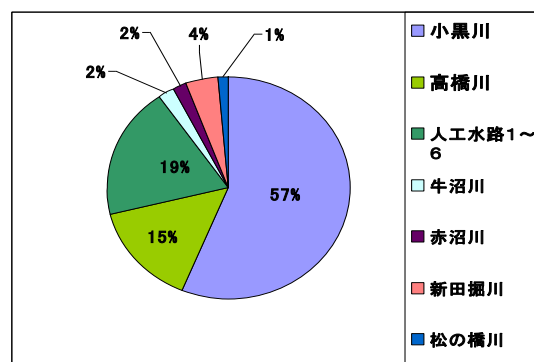


図-4 北部河川の猪苗代湖流入量割合

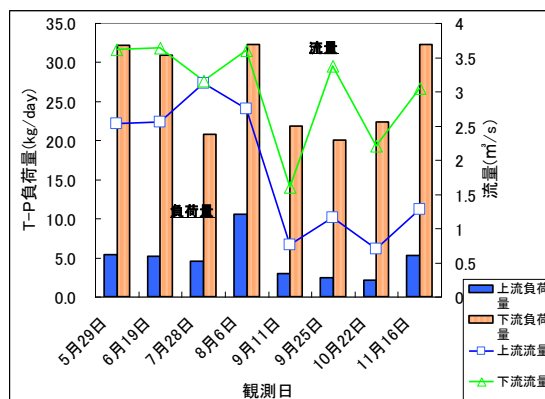


図-5 上下流の T-P 負荷量と流量

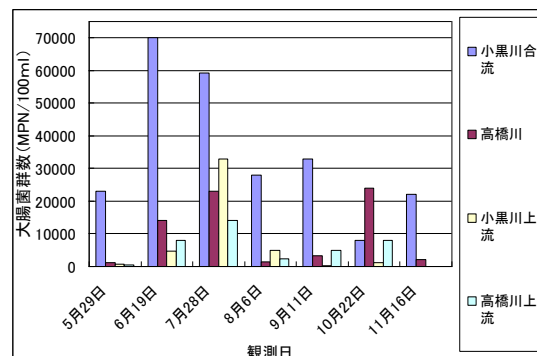


図-6 大腸菌群数の経月変化