

八郎湖流入河川馬踏川の流下に伴う水質変化

秋田高専専攻科環境システム専攻 学生会員 ○藤原 篤
秋田高専 環境都市工学科 正会員 羽田 守夫

1. はじめに

現在、八郎湖の水質は、湖水の循環利用による汚濁負荷や、流入河川の水質汚濁によって悪化傾向を持続している。これは、流域内の農業利用や、生活排水によるため、環境基準を大きく上回る状態が依然として続いている。そこで我々は、八郎湖に流入している河川の中で、最も汚濁が進行している馬踏川を対象に水質の調査を行い、汚濁状況の評価と八郎湖への影響について検討した。

2. 研究方法

馬踏川の水質状況を調べるためにH18年4月から1月まで毎月一回、上流から下流にかけて6地点で採水を行ない、気温、水温、BOD、T-COD、D-COD、T-N、D-N、T-P、D-P、Chl-a、pH、濁度、Cl⁻イオンの各項目の測定を行った。また、秋田県環境センター提供の八郎湖流入河川の過去の水質データを解析し、月、年ごとの傾向の比較、検討を行った。

3. 馬踏川の特徴

八郎湖流域は、低い山地と平野部が混在する地域で、平野部での土地利用は水田耕作が多い。降水量は五城目観測地点の31年間のデータより、平均約1540mmと秋田市に比べ約10%少なく、21の小さな河川が八郎湖に流入している。馬踏川は最も南に位置し、上流部には油田地帯や廃棄物処分場などもある農業地帯である。河川には堰や水門が多くあり、せき止めて農業用水として使われ、排水として再流入するなど複数回農業に利用されている。また河川には、生活排水なども流入しており、他の八郎湖流入河川よりも水質の汚濁が進行している。採水点1は堰地点で、2の間に水門が二つあり、下流の水門はほぼ年間を通して閉まっている。2と3の間にも水門があり、これは農業期間だけ閉鎖される水門である。ここから下流は水門はないが3と4の上流からは農業排水が流入し、また5地点から下流は勾配が緩く、流速も小さい河口区間となっており、5は基準地点である。

4. 結果と考察

CODの流下状況を見ると、図2、図3、図4はそれぞれ、流下に伴うCODの変化のグラフである。人為的な影響のないと思われる4月や12月以降は流下に伴って徐々に濃度は増加するが最大でも濃度は4mg/L程度以下で、特に汚染が著しいとは言えない。しかし、農業の影響が見られる5月以降は急激に濃度が増大して最大で18mg/L程度にも達し、かつ途中地点の2や4が最大値を示すなど上流域の影響が大きい。また、この増加には浮遊性CODが大きく影響している。8月以降は上流地点のピークは無くなって濃度も8~10mg/Lと低下してフラット化し、4~6地点が最大値を示す。また5から6地点ではD-CODは低下するがT-CODに大きな変化はなく、12月以降に自然の状態に戻るという傾向が見られた。Pについても、CODと同様に5月以降急激に増大して最大濃度が0.35mg/L程度に達し、夏以

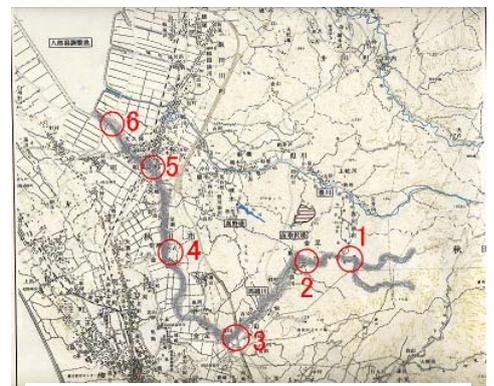


図1 馬踏川流域と採水地点

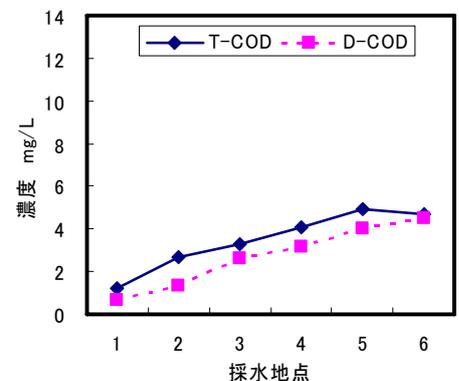


図2 流下に伴うCODの変化4月

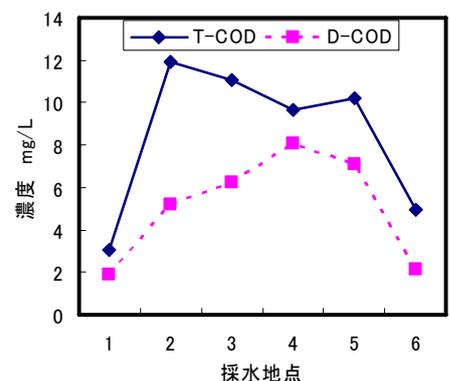


図3 流下に伴うCODの変化5月

降は 0.15mg/L 程度まで低下してフラット化している。河口付近での D-P の低減傾向も同様であった。N は、中流部以降からは 4 月からベースの濃度が高く、変動の幅は比較的小さい。一方、11 月に濃度が急増する変化が見られた。これらの変化に対して Chl-a は、5、6 月に地点 2 で最大 80 μ g/L 程度まで急増し、上流からの影響の大きさを裏付けた。また 8 月には地点 5 で最大 90 μ g/L 程度に達するが、以降 11 月までは図 5 のように、最下流の地点 6 で最大値を示す傾向も見られ、これは BOD と類似した変化であった。4 月と 12 月以降は全地点で 5 μ g/L 程度の清流に近い値で、人為的な影響は見られなかった。

これらを季節変化の観点からまとめると、馬踏川の水質は 5 月から 11 月まで増大するが、これには 5~6 月(春)と 8~11 月[夏と秋]の基本的に二つのピークが存在する。図 6 に例として T-P、D-P の季節変化を示した。春が大きいのは濁度、BOD、P で、夏と秋が大きいのは pH、Chl-a、N と Cl イオンで、特に N と Cl イオンは 10,11 月の秋にピークに達している。また COD はほぼ同等である。これは、農作業及び水温の増加と関係しており、春のピークは農作業と、夏のピークは水温と密接に関係していると思われる。

次に流下に伴う水質変化の観点から見ると、基本的に徐々に増加するもの、途中で最大に達し減じるものに分類される。前者は pH、BOD、Chl-a であり、後者は COD、N、P、Cl イオンで、図 7 に COD の例を示してある。前者では途中の地点 2 で BOD と Chl-a が極大に達し、後者では地点 4~5 でピークに達しその後減じるものが多い。これらは汚濁源の存在や水流のせき止めによる水質変化等の反映と考えられる。地点 2 は、集落の生活排水の影響も考えられ、また下流にある水門が閉じられ、水流も少なく多くの期間水が停滞し汚れが目立つ地点であった。このことが 5 月の Chl-a の急激な増大等に関係している。また地点 3 や 4 は農業排水等が流入する所で、これらの汚濁負荷により水質が極大や最大値に達していると思われる。河口付近での最大は、Chl-a や pH に示されるように水の滞留による汚濁の蓄積と日射量の増大による内部生産によって生じていると考えられる。また、総じて最下流の地点 6 よりも地点 5 の方が濃度が高く、この間に浮遊物の沈降や内部生産による消費によって浄化が行われていると推察される。従って、基準地点 5 の水質は 6 からの影響よりも、上流の地点 4 などの影響を反映したものであり、馬踏川の春から秋にかけての水質悪化が上流汚濁源の存在と水利用のあり方に密接に関係していると考えられる。

5、まとめ

馬踏川は、春先、上流から農業利用のために水門が閉められ、流量が減少し、停滞してしまい、そのため汚濁が進行したこと、及び中下流ではその農業排水が流入して汚濁されていることが分かった。また、河口付近では、水の停滞により内部生産が生じて水質が大きく影響を受ける事が分かった。今後の課題として、馬踏川の流量変化を把握し、汚濁負荷量としてどの様に変化するかを検討する必要がある。

本研究には、本校卒業研究生、伊藤由華、佐々木豊、田崎健祐の諸君の援助を受けた。ここに記して謝意を表す。

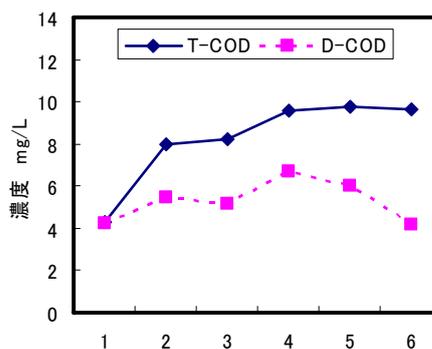


図 4 流下に伴う COD の変化 9 月

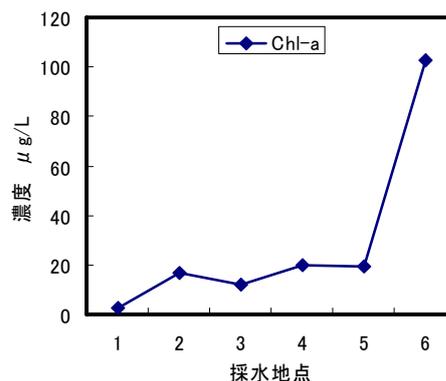


図 5 流下に伴う Chl-a の変化 10 月

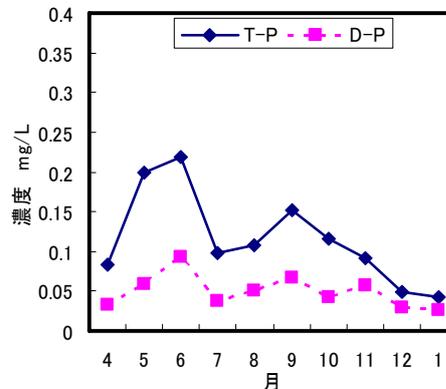


図 6 T-P の全地点平均の経月変化

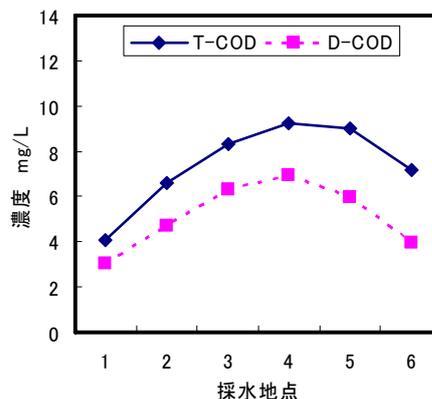


図 7 4~1 月の地点毎の COD の平均