

西ノ川流域における栄養塩の流出源に関する研究

豊橋技術科学大学 学生会員 ○村上雅俊
豊橋技術科学大学 正会員 井上隆信 横田久里子

1. はじめに

栄養塩の流出源は排水処理施設や畜産・養鶏施設などの特定汚染源と森林や田畑などの非特定汚染源に分けられ、非特定汚染源からの流出割合が増加傾向にある。三河湾に面している愛知県三河地方は全国でも有数な農業地帯であり、毎年多くの農産物を生産するための肥料が使用されている。

三河湾のような閉鎖性水域では様々な河川からの栄養塩の流出が考えられるため、濃度だけでは影響を与えている河川を特定できないだけでなく、水質改善の評価ができない。ここで、負荷量での評価も必要になり、海域に流入する汚濁負荷を総合的に削減する総量規制の考えも重要である。

2. 研究目的

過去の調査から、三河湾湾奥流入河川のうち、流量割合の小さい河川でも窒素およびリンの負荷量の多い河川があることがわかっている。西ノ川流域は畑地が多く、この傾向が強くみられるため対象とした。環境条件により、同じ地点であっても汚濁物質の流出量に変化がある。特に、降雨時は非特定汚染源からの流出割合が大きい傾向にあるが、まずは、環境条件の影響をあまり受けない平水時の流出源を把握することを本研究の目的とする。

3. 調査地域

西ノ川は豊橋市の南西部に位置している。本研究では本流と支流の各地点で調査を行った。調査地域の全体図と地点 1-4, 2-3-4 付近を図-1, 図-2 に示す。

4. 測定項目

現地測定項目として、pH, 電気伝導度(EC), 水温, 流量を測定した。実験室測定項目として、採水した試料を用いて、懸濁態物質(SS), 全窒素(TN), 溶存態窒素(DN), 硝酸性窒素および亜硝酸性窒素($\text{NO}_3\text{-N}+\text{NO}_2\text{-N}$), アンモニア性窒素($\text{NH}_4\text{-N}$), 全リン(TP), 溶存態リン(DP)の濃度を測定した。また、TN と DN の差から懸濁態窒素(PN), DN と $\text{NO}_3\text{-N}+\text{NO}_2\text{-N}$ および $\text{NH}_4\text{-N}$ の差から有機溶存態窒

素(DON), TP と DP の差から懸濁態リン(PP)を算出した。

5. 結果及び考察

各地点における窒素濃度を図-3 に示す。地点 1-6 で高い値を示しており、 $\text{NH}_4\text{-N}$ が $52.0(\text{mg/l})$, PN が $41.6(\text{mg/l})$ と大きな割合を占めている。地点 1-6 の影響で地点 1-3~1-5 間で値が高くなっている。各地点におけるリン濃度を図-4 に示す。窒素濃度と同様に地点 1-6 で高い値を示している。また、その上流側の地点 1-7 でも高い値であることから地点 1-7 からの影響を受けていると分かる。また、他の地点では地点 1-6 などに比べリン濃度が極めて低いことが分かる。

窒素負荷量は図-5 に示すように、地点 2-3 で多くなっている。これは、その上流部の地点 2-3-3 の影響であり、地点 2-3-3 は地点 2-3-4 と地点 2-3-5 の影響を受けているといえる。リン負荷量は図-6 に示

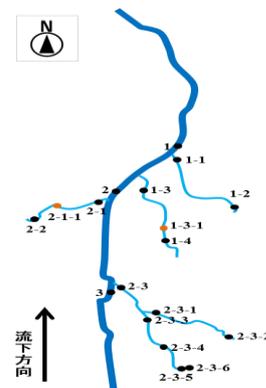


図-1 調査地域

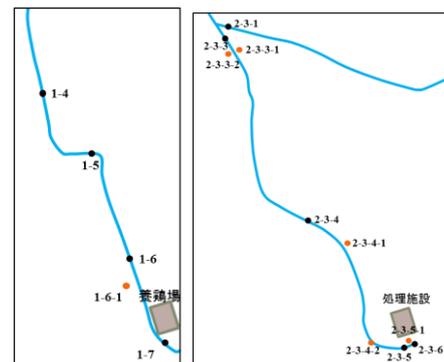


図-2 地点 1-4, 地点 2-3-4 付近拡大図

すように、地点 1-3～地点 1-7 の河川からの流出であるといえる。

本流の最下流部の地点 1 における各点の流量割合を図-7 に示す。主なものでは、地点 2-3-5 (16%)、地点 2-3-1 (14%)、地点 1-1 (10%) となっている。各支流部からの流出は 64% であり、地下水などの要因と考えられる「その他」は 36% となっている。

地点 1 に対する TN, TP の負荷量割合を図-8, 図-9 に示す。窒素負荷量は地点 2-3-1～地点 2-3-5 までの河川が大きな割合を占めている。特に、地点 2-3-5 の割合が大きく、これは、地点 2-3-5-1 が下流部の地点 2-3-5 に濃度と流量の増加をもたらしたことが要因であるといえ、地点 2-3-5-1 の流出源である豊橋市廃棄物最終処理場伊古部浸出水処理施設からの影響が大きい。リン負荷量では地点 1-3 が TP で約 7 割を占めている。これは、地点 1-6 からの流出によるものであり、地点 1-6 の上流側にある養鶏場からの糞尿などの汚濁物質の流出が考えられる。

6. 結論

窒素負荷量の全体において豊橋市廃棄物最終処理場伊古部浸出水処理施設が大きな割合を占めている。リン負荷量の大部分は養鶏場からの影響である。

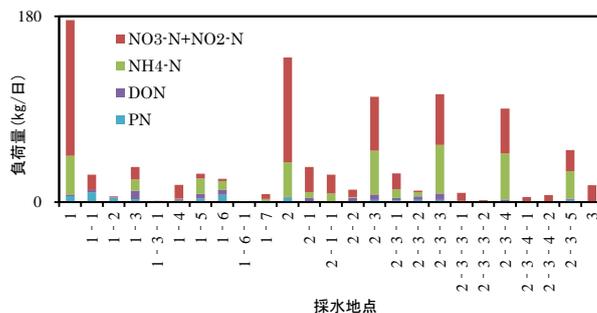


図-5 窒素負荷量

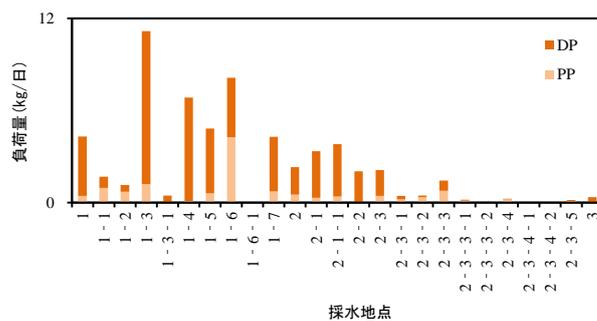


図-6 リン負荷量

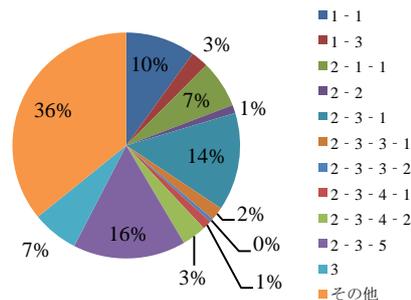


図-7 地点 1 に対する各点の流量割合

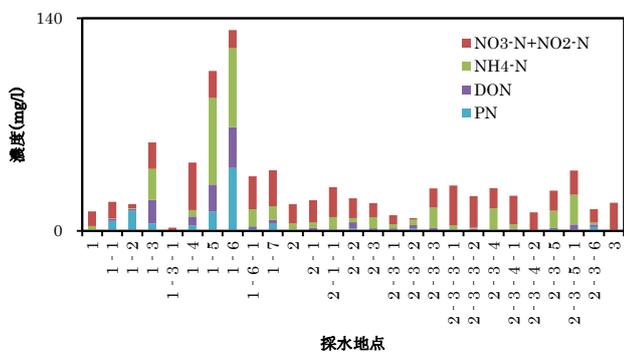


図-3 窒素濃度

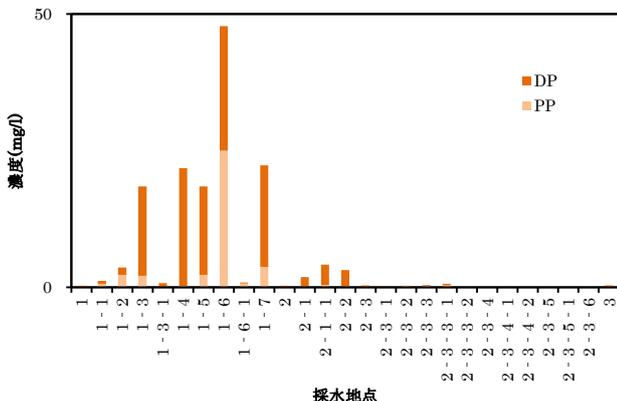


図-4 リン濃度

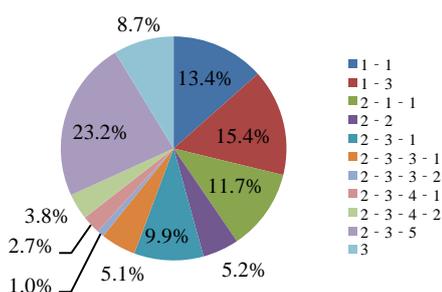


図-8 地点 1 に対する TN 負荷量割合

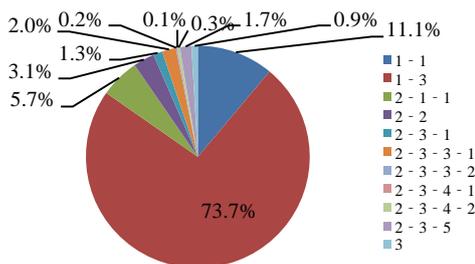


図-9 地点 1 に対する TP 負荷量割合