

# 農業排水路の底泥の栄養塩類 Sediment Nutrients in a Drainage Canal

○濱 武英\* 青木 丈\* 中村公人\* 川島茂人\*

Hama Takehide, Aoki Takeru, Nakamura Kimihito, Kawashima Shigeto

**1. はじめに** 琵琶湖に隣接する水田地区に実施された循環灌漑を調査し、循環灌漑による栄養塩類の排出負荷削減効果を評価した。循環灌漑による効果は、排水の再利用に伴う地区排水量の減少によって得られるものである。循環灌漑の実施により地区外へ排出されなかった栄養塩類は、一部が灌漑用水とともに水田へ還元され、一部が排水路内に貯留される。しかし、栄養塩類の排水路内の貯留は、降雨時の排出負荷を増大させる可能性がある。すなわち、循環灌漑の効果を正確に評価するためには、排水路における栄養塩類の動態を明らかにする必要がある。ここでは、2008年度の調査結果に基づいて、排水路の底泥に含まれる栄養塩類について報告する。

## 2. 調査概要

**2.1. 調査地** 調査地は琵琶湖の南東に位置する水田地区である (Fig.1)。地区面積は約 150ha であり、土地利用のほとんどは水田である。水田では 3 年周期で転作が実施され、小麦と大豆が栽培される。

農地からの排水と用水の余剰分は、東西 14 本の小排水路を経て幹線排水路にすべて流入する。一方、用水はすべて幹線排水路の南北末端に設置されたポンプによって取水される。

本地区では、中干し期間 (2008 年は 6/25 ~7/5) の前後で大きく異なる 2 つの灌漑方式がとられる。本地区では、4 月下旬の灌漑期間の開始から中干し期間前まで、幹線排水路の排水を灌漑用水として利用する循環灌漑が行われる。ただし、灌漑用水の 10 ~30% は琵琶湖水によって補われる。一方、中干し期間後から 8 月下旬の灌漑期間の終了までは、琵琶湖水による灌漑が行われる。

**2.2. 調査方法** 毎月、幹線排水路内 3 地点 (Fig.1 の S, C, N) において底泥を採取し、全窒素、全炭素、全リン、 $\text{NH}_4\text{-N}$  (KCl 溶液抽出) 等を分析した。また、週に 1 度、幹線排水路の排水を採水し、窒素項目 (T-N, DT-N,  $\text{ANH}_4\text{-N}$ ,  $\text{NO}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$ )、リン項目 (T-P,  $\text{PO}_4\text{-P}$ )、TOC 等を分析した。さらに、幹線排水路の南端に設置した自動採水器により、1 日間隔で排水を採水し、T-N と T-P を分析した。水文諸量は、地区内に設置した雨量計、全天日射計、風速計、温度計および南北水門に設置した流量計による計測値から推定した。

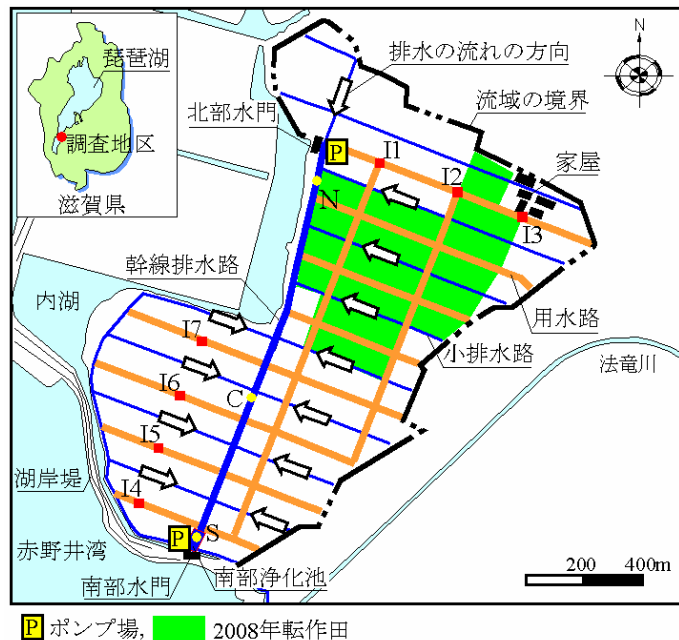
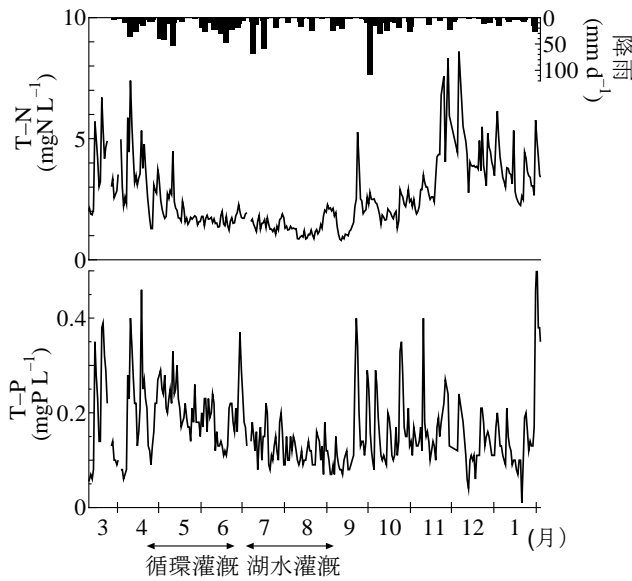


Fig.1 調査地と採泥地点  
Study site and sediment sampling points

\* 京都大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Kyoto University

キーワード：排水路、底泥、栄養塩類



**Fig.2** 排水の T-N と T-P  
T-N and T-P of the drainage water

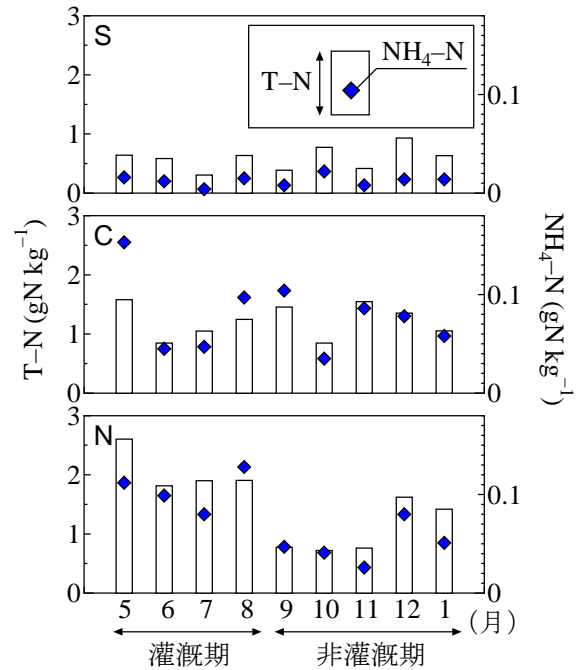
**3. 結果と考察** Fig.2 に排水の T-N, T-P の経時変化を示す. 灌漑期では, 窒素, リンともに 5 月初めの代かき時期と降雨日に高い値を示した. 非灌漑期では, 窒素は降雨日のみならず, 晴天日においても高い濃度を示した. 12 月の高い T-N は,  $\text{NH}_4\text{-N}$  と  $\text{NO}_3\text{-N}$  がそれぞれ  $1.4\sim 2.4$ ,  $0.4\sim 5.7\text{mgN L}^{-1}$  と高かったことから, 転作田に施用された肥料の流出が主因と考えられる.

Figs.3,4 に底泥の T-N と  $\text{NH}_4\text{-N}$  および T-P を地点別に示す. 5~1 月の 3 地点の T-N の平均値はおよそ  $1.1\text{gN kg}^{-1}$  であり, 隣接する琵琶湖南湖の値  $2.3\text{gN kg}^{-1}$  (西村, 2000) に比べ小さかった. 底泥には有機態窒素の割合が高く, T-N に占める  $\text{NH}_4\text{-N}$  の割合は 10% 未満であった. 底泥の T-N は, 底泥に含まれる粘土粒子の割合に左右されると考えられる. ポンプ施設や水門 (2008 年度は地区排水のために南部水門のみが開放された) に近く, 排水の流速の大きかった S 地点では, 粘土粒子が堆積しにくく, T-N も少なくなったと推察される.

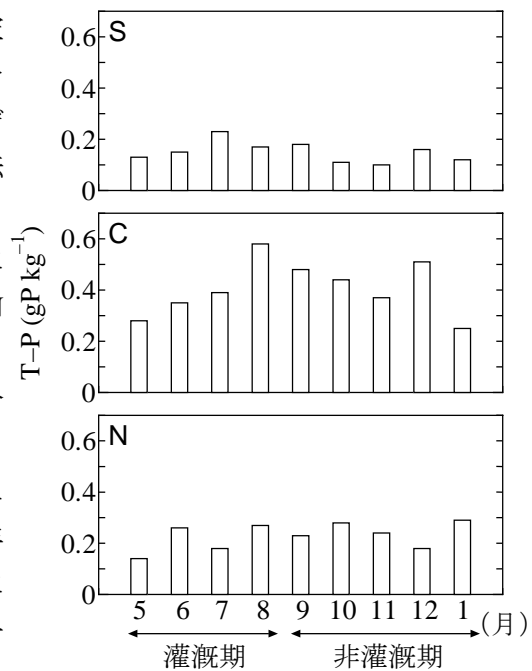
T-P の 5~1 月の 3 地点平均値は  $0.26\text{gP kg}^{-1}$  であり, T-N と同様, 琵琶湖南湖の値  $0.76\text{gP kg}^{-1}$  よりも低かった. 特に, 年間を通じて高い水位が保たれる N 地点では, 底泥が還元状態にあり, リンの溶出が生じやすかったと考えられる.

**4. おわりに** 底泥の栄養塩類は, 循環灌漑が実施される灌漑期に蓄積し, 非灌漑期に栄養塩類の溶出や底泥の巻き上げにより減少すると考えたが, 今回の調査結果にそのような傾向は見られなかった. 今後は, 実験室での溶出試験の結果を加味しながら, 農業排水路における底泥と上層水の栄養塩類の関係を明らかにしていきたいと考えている.

**謝辞** 本調査では, 木浜土地改良区, 木浜農業組合, 滋賀県, 守山市の関係諸氏に多大なご協力を頂いた. 付記して謝意を表す. **参考文献** 西村文武 (2000): 琵琶湖の化学-底質-, 宗宮功編著「琵琶湖」, 技報堂出版, p.147.



**Fig.3** 底泥の T-N と  $\text{NH}_4\text{-N}$   
T-N and  $\text{NH}_4\text{-N}$  of the sediments



**Fig.4** 底泥の T-P  
T-P of the sediments