

西の湖流域内の人工湿地における水質浄化機能の評価

Estimation of Water Purification Function of the Constructed Wetland in Nishinoko Basin

○谷田清史*・松野裕*・八丁信正*

Kiyoshi TANIDA, Yutaka MATUNO, Nobumasa HATCHO

1.はじめに：琵琶湖の内湖である西の湖流域では、農業排水などの影響による水質汚濁が懸念されている。そこで、面源負荷流出対策の一つとして人工湿地「ヨシきりの池」が、干拓地からの農業排水浄化の目的で西の湖東岸部に建設された。本研究では、「ヨシきりの池」での窒素・リンの物質収支を把握し水質浄化機能を算定するとともに、人工湿地管理モデル構築の為に基礎データを収集することを目的とした。

2.対象地の概要：「ヨシきりの池」は、小中の湖干拓地から流出する農業排水の一部を流入させる構造になっている。池へ流入、流出する水路は各々一箇所であり、池内部には、水質浄化を促進させるためのヨシやキショウブが植えられている。また、年末になると地元の住民によるヨシ刈りやヨシ焼きの実施により、一度吸収された栄養塩が池へ再流出しないような取り組みが行われている。さらに、定期的に池の底に溜まった泥を人工的に取り除く作業も実施されている。

3.調査方法：「ヨシきりの池」における水の流入、流出水路において、2009年4月初旬～2010年1月中旬の間、全窒素と全リン濃度および流量を測定し流入、流出負荷量を算出した。灌漑期は月に約3回、非灌漑期は月に約1～2回の頻度で水質分析の為に採水を行った。これに加え、代掻き期には大きく変動する負荷量を算定するために採水を毎日行った。池の流入、流出部には、自動水位計を設置して定時の水位変動を把握できるようにした。水位データと水質データからH・Q式とC・Q式を求め、調査期間中の流入、流出入負荷量を算出した。水質分析には吸光光度法を使用した。

4.調査結果と考察：

(1)負荷量変化：全窒素の流入、流出負荷量は、代掻き期間中が最も高い値となった(図1)。代掻き期間以後は流入、流出負荷量ともに減少傾向を示した。流入負荷量は通常灌漑期間(代掻き期以外の灌漑期)中は大きな変動はなかった。これに対して、流出負荷量は代掻き期間から7月頃まで減少する傾向がみられた。原因として、ヨシやキショウブなどの水生植物の成長量が大きくなるため、成長に伴い吸収される窒素量が增大することや、気温上昇により水中での微生物の活動が活発になることにより、脱窒反応が加速されたことなどが考えられる。8月に流出負荷量の減少が停滞したのは、水生植物の成長が止まった事が原因であると考えられる。非灌漑期に入ると水路流量の減少により、流入、流出負荷量は大きく減少した。(図1)。

全リンにおいては、5月に流出負荷量が大きく増加し流入負荷量を上回った。5月に流出負荷量が増加した要因としては、4月下旬から代掻き期に入り流量が大きく増加したため、池の底に沈殿していたリンが巻き上げられ、5月になり流出したことが考えられる。また、8月にも

*近畿大学農学部 (School of Agriculture, Kinki University)

キーワード：物質循環、人工湿地、水質浄化

流出負荷量の増加が見られた。この要因としては、全窒素同様に、水生植物の成長が止まったことが考えられる。通常灌漑期の終了とともに流入量が減少するため、非灌漑期に入ると流入、流出負荷量は大きく減少した(図 2)。

(2)期間別の浄化率と負荷量減少量：期間別の浄化率と負荷量減少量について検討した。浄化率は次式で求めた。

$$\text{浄化率} = \frac{\text{流入負荷量} - \text{流出負荷量}}{\text{流入負荷量}} \times 100(\%)$$

全窒素・全リンともに非灌漑期において最も高い浄化率となった。この要因として、流入量が少ないため水の滞留時間が長くなり、浄化率としては高い値になったものと考えられる。浄化率が最も低かったのは、全窒素が代掻き期で、全リンが通常灌漑期だった。全期間を通じての平均浄化率は、全窒素が約 30%、全リンが約 10%となった(表 1)。また、表 2 に示すように、期間別の負荷量減少量では、全窒素は通常灌漑期(5.1kg/day)、全リンは代掻き期(2.1 kg/day)が最も高い減少量になった。非灌漑期には高い浄化率を示していたが、負荷の減少量は全窒素・全リンともに最も低い値となった。

5.まとめ：「ヨシきりの池」は農業排水の水質浄化機能のある程度果たしているが、浄化量は灌漑期間と水質項目により大きく変動することが示された。今後は本研究を継続させ、複数年に渡るより詳細なデータを得るとともに、人工湿地管理モデルを構築し、水生植物の群生密度の変化や流出入量の調節による池の水質浄化機能向上の可能性を検討していく計画である。

謝辞：本研究は、びわこ揚水土地改良区および琵琶湖干拓小中之湖土地改良区の協力のもとに実施された。ここに記して謝意を表する。

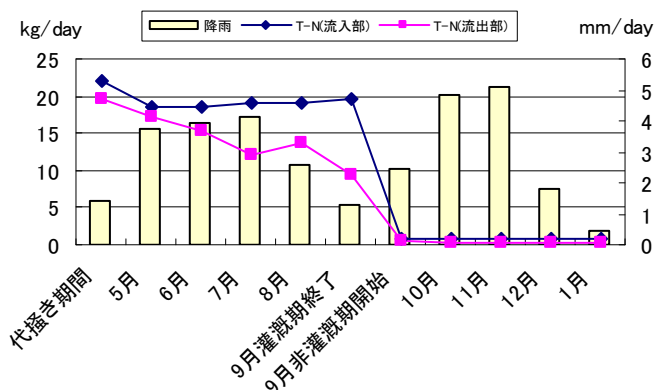


図 1 全窒素の月別負荷量

Fig1. Monthly T-N loading

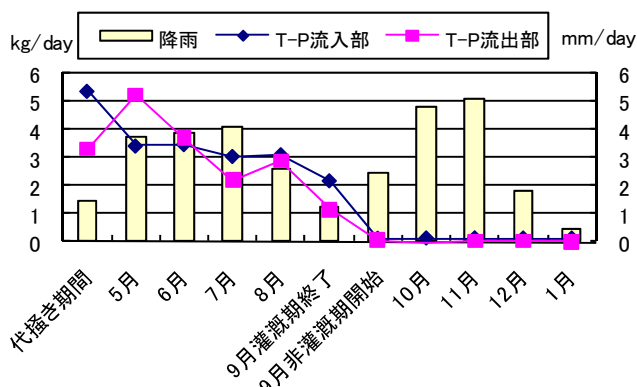


図 2.全リンの月別負荷量

Fig.2 Monthly T-P loading

表 1.期間別の浄化率

Table1. Purification Rate in Different Period

	T-N(%)	T-P(%)
代掻き期	11.2	38.6
通常灌漑期	27.2	2.7
非灌漑期	60.7	83.8
全期間	30.1	10.4

表 2 期間別による負荷量

Table2. Average loadings in Different Period

	流入部	流出部	流入部	流出部
	T-N	T-N	T-P	T-P
	(kg/day)	(kg/day)	(kg/day)	(kg/day)
代掻き期	22.1	19.7	5.4	3.3
通常灌漑期	18.6	13.6	3.1	3.0
非灌漑期	0.8	0.3	0.1	0.0
全期間	11.0	7.7	1.9	1.7