

VII - 2 ヨシ群落における水位の違いが窒素・リン減少量に及ぼす影響

東北工科大学院 学生会員 ○藤田光則
 国立環境研究所 矢部 徹、林 誠二
 東北工大 正会員 小浜暁子、江成敬次郎

1. はじめに

近年閉鎖性水域での富栄養化が問題になっている。その解決のため、水質浄化を目的として人工湿地にヨシを植栽した施設が作られている。

ヨシは水位が地表面より下にある場所のヨシ群落を「陸ヨシ」、上にある群落は「水ヨシ」と呼ばれている¹⁾。自生地である琵琶湖²⁾で陸ヨシは約52ha、水ヨシは約76ha³⁾の面積がある。また、夏季の最大地上部現存量の乾燥重量は、水ヨシで1000～1800gDW・m⁻²、陸ヨシで1800～2500gDW・m⁻²（平均値731.4±170.0gDW・m⁻²）⁴⁾と違いがある。このように、水ヨシと陸ヨシとが共存して水質浄化能力を発揮していると考えられるが、既往の研究は水ヨシがほとんどである。

そこで本研究では、水ヨシと陸ヨシの水質浄化機能の相違を把握することを目標として、ここでは水位のみが異なる人工湿地ヨシ群落において水ヨシと陸ヨシの水質浄化機能を比較検討することを目的とした。

2. 実験方法

2.1 実験地

茨城県つくば市の国立環境研究所にある実験池を使用した。ヨシ植栽後10年以上経過した4m×4m×1.8m（縦×横×高さ）有底枠実験池を2枠（A区、B区）と無植栽状態の有底枠実験池2枠（C区、D区）を用いた。実験開始前にヨシの成長を促進させる⁵⁾ために枯死体を全て刈り取った。

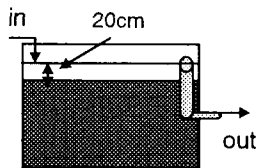


図1 実験池模式図

2.2 実験条件

水位は地表面を0cmとして、A区とC区を-20cm、B区とD区を+20cmとした（表1）。A区、B区はヨシ群落全体での機能を示し、（A区-C区）、（B区-D区）はヨシのみによる機能を示すと考えられる。また、水位変動が起こることによる影響を把握するためにA区とC区の水位を一時的に上げ、23日経過後に

元の水位に戻した（表2）。このような条件で水質浄化機能を比較した。

表1 実験条件

		水位	
		-20cm	+20cm
ヨシ	有り	A区：低水位・ヨシ	B区：高水位・ヨシ
	無し	C区：低水位・裸地	D区：高水位・裸地

表2 水位変化

	I 期(47日間) 8/30～10/17	II 期(23日間) 10/18～11/9	III 期(20日間) 11/10～11/29
A区・C区	-20cm	+20cm	-20cm
B区・D区	+20cm	+20cm	+20cm

実験池の流入部（in）と流出部（out）で採水し、それを孔径0.45μmのメンブランフィルターでろ過後、オートアナライザーTRACCS 800TM（BRAN+LUEBBE、東京）を用いて全窒素（TN）、全リン（TP）を測定した。

高水位と低水位が植物体に及ぼす影響を評価するために、2004年10月27日にA区とB区から地上30cmの位置で各10本刈り取った。草高、稈の直径、葉数、節数を計測後、80℃で48時間乾燥させ、放冷後重量を測定した。

3. 結果及び考察

3.1 TN

実験区内における減少量を（1）式より算出し、ヨシ群落における除去量とした。

$$Q_1 \times C_1 - Q_2 \times C_2 = \text{除去量 (mg} \cdot \text{d}^{-1}) \quad (1)$$

Q_1 ; 流入量 (l・d⁻¹)

Q_2 ; 流出量 (l・d⁻¹)

C_1 ; 流入部濃度 (mg・l⁻¹)

C_2 ; 流出部濃度 (mg・l⁻¹)

（1）式よりTNの除去量を求め図2に示した。全期間の平均値で最も高い除去量を示したのはD区で237.0±73.5mg・d⁻¹であった。次いでB区、A区、C区という結果になった。B区とD区は高水位のため糸状藻類が大量に発生した。ヨシだけの条件を維持するために糸状藻類を除去した。その結果、藻類に吸収されたTNがそれと共に除去されたため高い除去量を示したと考えられる。

（1）式で求めた除去量から、各水位におけるヨシによる除去量 (mg・d⁻¹)（A区-C区、B区-D区）を求め図3に示した。

全期間の平均値は、低水位(A区-C区)で $13.0 \pm 144.0 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$ 、高水位(B区-D区)では $-21.3 \pm 70.1 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$ であった。

3.2 TP

(1) 式よりTPの除去量を求め図4に示した。全期間の平均値で最も高い除去量を示したのはD区で $216.0 \pm 33.5 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$ であった。次いでB区、A区、C区という結果になった。D区ではTN除去量と同様に高水位区に発生した糸状藻類の除去によって高い除去量になったと考えられる。

(1) 式で求めた除去量から、各水位におけるヨシによる除去量 ($\text{mg} \cdot \text{d}^{-1}$) を求め図5に示した。全期間の平均値は、低水位(A区-C区)で $41.2 \pm 32.9 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$ 、高水位(B区-D区)で $9.5 \pm 30.1 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$ であった。

3.3 地上部現存量

低水位と高水位の違いによる地上部現存量を表3に示した。数値は平均±標準偏差として示した。草高、直径、葉数、乾燥重量はA区のほうがB区より大きかった。草高、直径は1.2倍、乾燥重量は1.6倍、地上部現存量は1.5倍大きかった。この結果から、草高、直径で有意な差が見られたので、A区では長くて太く成長し、B区では短くて細く成長することが分かった。また、琵琶湖の結果と比べても遜色ない結果であったので自然条件と同様な成長がみられたと考えられる。

4 まとめ

ヨシによるTN、TP除去量は高水位区より低水位区の方が高かったが、ヨシ群落として見ると高水位区の方が高かった。高水位区のヨシ群落ではヨシによる吸収に加え、根圏における硝化・脱窒作用や水中に存在する藻類などによる吸収によって減少したと考えられる。

参考文献

- 1) 吉良竜夫：ヨシ生態おぼえがき、琵琶湖研究所報，1991
- 2) ヨシ群落現存量等把握調査報告書（ヨシ群落調査編），滋賀県，p.3，1992
- 3) 森田尚：琵琶湖の水位変動に伴う水ヨシ群落冠水面積の変化，滋賀県水産試験場，2003，
<http://www.pref.shiga.jp/g/suisan/s/seika/h15/index.html>
- 4) 琵琶湖のヨシ再生に向けた植栽条件にかかわる調査研究，

(財) 淡水環境保全財団，2002

- 5) 内田泰三：刈り取り高さがヨシ (*Phragmites australis* (Cav.) Trin.) の再生反応に及ぼす影響、日緑工誌、24 (3・4)，1999

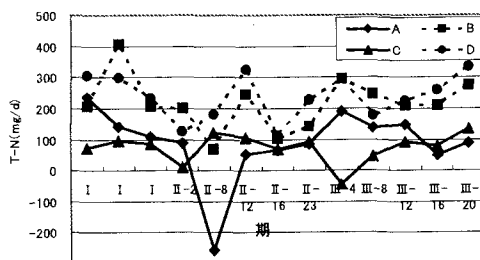


図2 TN除去量

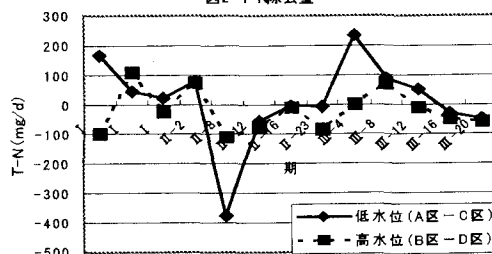


図3 ヨシによるTN除去量

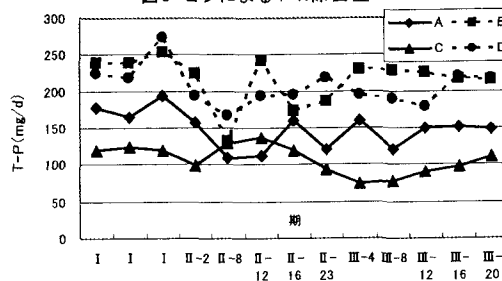


図4 TP除去量

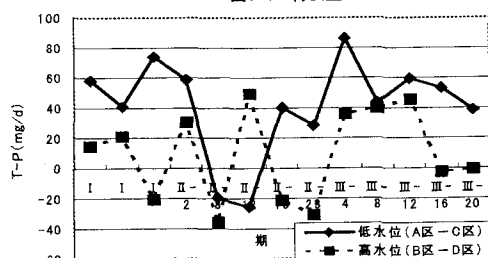


図5 ヨシによるTP除去量

表3 A区とB区における地上部現存量

	A区	B区
草高(mm)	2330±121	1965±177
直径(mm)	6.7±0.4	5.5±0.6
葉数(枚)	17.7±1.6	16.1±1.1
節数(個)	18.0±2.2	17.0±1.9
乾燥重量(gDW・本 ⁻¹)	25.3±9.5	16.2±4.2
本数(本・m ⁻²)	60.0±17.0	62.0±8.5
地上部現存量(g・m ⁻²)	1536.2±550.8	1011.4±206.6