

題目 環境に配慮した河川の浄化に関する基礎研究

名古屋工業大学 学生会員 ○丸田泰司

名古屋工業大学 正会員 増田理子

1. はじめに

窒素とリンは富栄養化の原因物質であり、水質を悪化させることが知られている。現在多くの都市河川では浄化施設で除去しきれなかったそれら栄養塩が流入することが問題となっている。解決策としてイオン交換樹脂法などによる除去方法があるが、海水の遡上がある環境では海水の影響で効率があがらない。また、浄化施設の拡大・高度化も考えられるが、都市において開発は困難でコストが大きな問題となる。一方、近年低コストで環境に優しいエコテクノロジーを用いた水質浄化法が注目を集めている。なかでも、汽水域・淡水域での生育が確認されているヨシ（*Phragmites communis Trin.*）を用いた浄化の研究が進められている。しかしながら、植物浄化の実施は淡水域のみで、汽水域での実施の報告は見られない。

そこで本研究では、海水の流入がある堀川の水（塩分濃度 0%～1.5%）で汐川干潟と蝸池の 2 ヲ所で採取したヨシを生育させることで、汽水域での栄養塩の除去効果と固定量を調査することとした。

2. 実験概要

実験に用いたイネ科ヨシ属のヨシは、汽水域と淡水域での生長量に違いがある（Irwin A. Ungar, 1991）事が知られている。実験はバケツ（直径 22cm、高さ 19cm）の中で行った。バケツ内にはヨシのラメット 10 本ずつ、赤玉土を 1.5L 入れ、水が 1.5L 入るようにした。干潟と池のヨシの 2 種類と堀川、水道、食塩の与える水を 3 種類変える事で 6 種類の実験条件を準備した（表 1）。

水替えは週 3 回行い、食塩水は堀川の塩分濃度と同程度となるよう食塩を用いて調整した。実験は 6 月 20 日から 11 月 28 日までの 160 日間、名古屋市熱田区尾頭町において行った。計測項目は植物の重量、

浄化能力、葉の窒素含有量とし、毎月調査を行った。

表 1 ヨシの生育条件

		ヨシの採取場所									
		汐川干潟由来のヨシ					蝸池由来のヨシ				
与える水の種類	堀川の水	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		11/28	8/25	11/5	9/19	10/15	11/28	8/25	11/5	9/19	10/15
	食塩水	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		11/28	8/25	11/5	9/19	10/15	11/28	8/25	11/5	9/19	10/15
	水道水	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		11/28	8/25	11/5	9/19	10/15	11/28	8/25	11/5	9/19	10/15

○はバケツ、中の数字はバケツに入れたラメット数、下の日付はヨシを刈り取った日付を示している

3. 計測方法

重量は刈り取り後のヨシを 24 時間 80 ° の環境で完全に乾燥させたのちに計測した。

浄化能力の計測は浄化前の堀川の水質、バケツ内で 24 時間赤玉土、干潟由来のヨシ、池由来のヨシにより浄化された水質を計測した。

窒素含有量はケルダール法を用いて葉の成長点での窒素含有量を測定した。

4. 結果・考察

図 1 は、3 種類の水条件で生育させた 2 種類のヨシ 6 群の乾燥重量を地上部と地下部に分けて、積み重ねて示したものである。図 1 からは干潟由来のヨシ > 池由来ヨシという結果が示された。また、塩分を含む堀川水と食塩水と塩分を含まない水道水を比較すると、両由来のヨシも水道水での生育が良いことがわかる。

キーワード ヨシ 栄養塩 窒素含有量 窒素固定

連絡先 〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町 名古屋工業大学 社会開発工学科 Tel. 052-735-7449

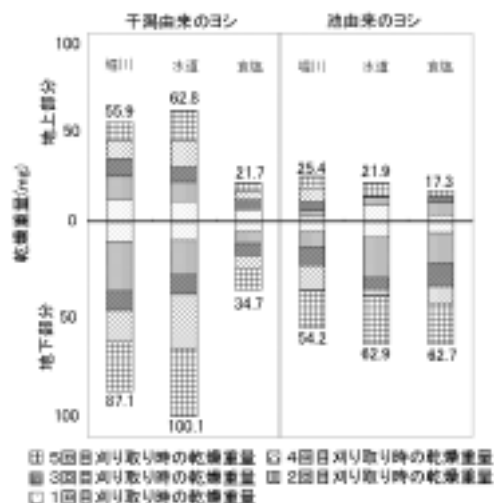


図1 乾燥重量

図2はT-N、T-Pの時系列を示したものである。T-N、T-Pともに堀川の水で改善が見られ、塩分のある環境でも浄化が認められた。しかし、干潟由来のヨシと池由来のヨシの間には浄化能力の有意な差は認められず固定速度の差からの浄化に適したタイプは判別できなかった。これは、バケツ内に入る水が1.5Lと少なかったために、両由来のヨシが24時間でほとんど浄化してしまったためだと考えられる。

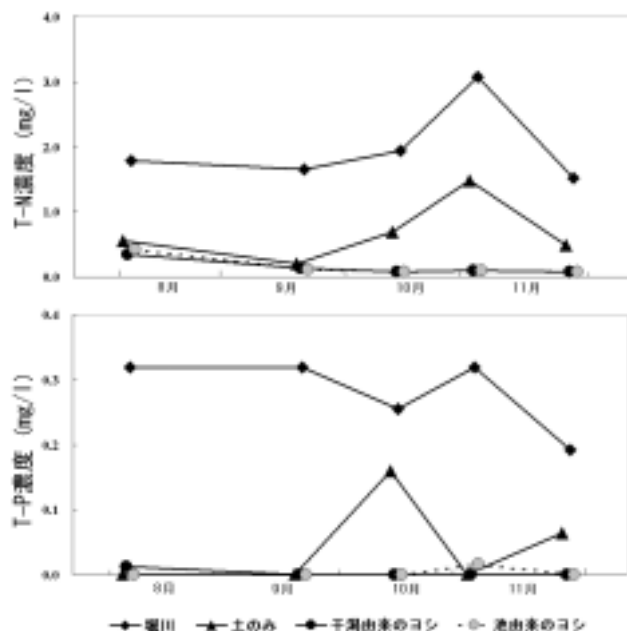


図2 水質の時系列変化

図3は葉の窒素固定率の時系列を示したものである。植物生産が終わるにしたがって低下していることが示されている。植物の乾燥試料の分析から植物の栄養状態をかなり正しく判断できる(E. J. Hewitt, 1979)とされているが、図3からは大

きな違いは見られなかった。

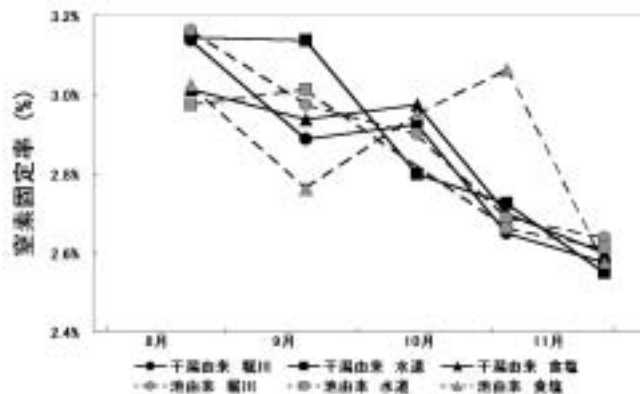


図3 窒素固定率の時系列変化

図4は葉の窒素固定量を示したものである。葉の窒素固定量は窒素固定率にヨシの乾燥重量を乗じて算出した。堀川の水と水道水で生育させた場合、干潟由来のヨシ > 池由来のヨシの傾向が認められた。窒素固定率には大きな差が認められなかったため、乾燥重量が大きかった干潟のヨシが多く固定する結果となった。

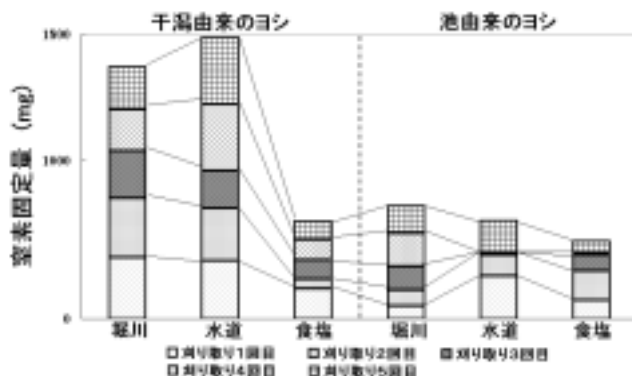


図4 葉の窒素固定量

今回の結果から塩分を含む環境で両由来のヨシがもたらす浄化効果が認められた。また、同様にヨシによる窒素固定も認められた。しかし、ヨシによる浄化には窒素固定以外にバクテリアの根茎への付着、地下部への酸素供給によりものが知られている。それには、地下茎の発達が必要であり、重量から判断すると干潟由来のヨシが塩分の影響を受ける環境では適しているといえる結果となった。

しかし、植物を用いた浄化では、気候条件などの環境の影響を受けるために、今回の結果だけでは判断はすることはできない。そのため今後も継続的な調査が必要であり、バケツごとの環境条件の差を小さくするなどの実験方法の改善も必要である。