

## 1. はじめに

植物は同一種内であっても、生育地によってさまざまな違いがあると認められている。採取してきた場所と生育させる場所の条件の違いによっては植物が環境を悪化させる場合もある。このため、より効率的に植物を利用し、河川の浄化を行うには、遺伝的な違いおよび生理的な違いを考慮することが必要になる。そこで、本研究では少なくとも2つ以上の遺伝的・生理的な違いがあると考えられるヨシ (*Phragmites australis*) を用い、塩分の影響を受ける環境（堀川の水を用いて）において、生育地の違いが浄化能力や生長量に対してどのような差を生み出すかについての検討を行うこととした。

## 2. 実験方法

実験にはイネ科ヨシ属のヨシ (*Phragmites australis*) を用いた。海水が流れ込む汐川干潟と一般的な淡水域に当たる庄内川の2ヶ所で採取した。採取したヨシは茎を残し、根と葉を切り取り、容器に1本ずつ入れた。容器に入れたヨシは採取場所（汽水域のヨシと淡水域のヨシ）と与える水（堀川の水・水道水・食塩水）を変えて、生育させた（図1）。

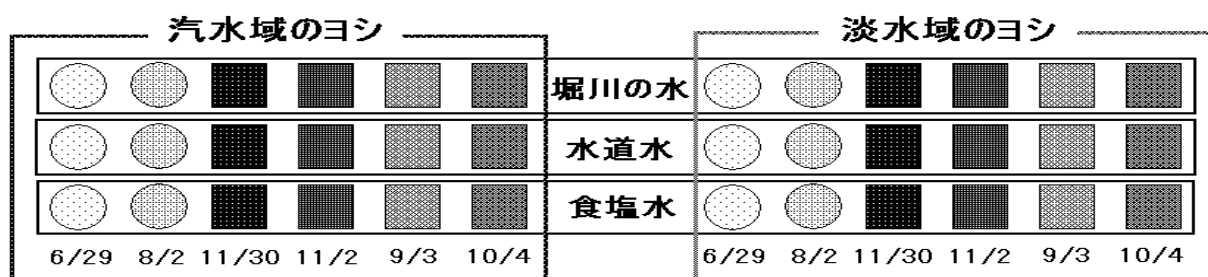


図1 ヨシの生育条件

芽の本数・葉の枚数・茎径は月1回、測定した。

水質浄化能力については、月2回測定を行った。堀川の水で生育しているヨシ（汽水域のヨシと淡水域のヨシ）の入った容器と砂のみ入った容器、何も入っていない容器を準備し、堀川の水をそれぞれ2Lずつ与えた。24時間後にそれぞれの水を回収し、浄化前の堀川の水質と比較した。検査項目は亜硝酸 ( $\text{NO}_2^-$ )・硝酸 ( $\text{NO}_3^-$ )・アンモニウム ( $\text{NH}_4^+$ ) リン酸 ( $\text{PO}_4^-$ ) の4項目で、パケットテスト（株）共立理化学研究所）を用いた。

また、毎月1つのシリーズずつのヨシを刈り取り（図1）、乾燥後、地上・地下茎・根に分け、乾燥重量を測定した。さらに、地上・地下茎・根の一部を切り取り、CHN-1000型炭素・水素・窒素同時分析装置（LECO社）により、窒素固定率を測定した。窒素固定量は窒素固定量×乾燥重量により求めた。

## 3. 実験結果と考察

図2は汽水域のヨシと淡水域のヨシを3種類の水で生育させた時の芽の本数を示している。2種類のヨシを水道水で生育させた場合は、ほぼ同じような成長を示し、両者の間に有意な差は認められなかった（t検定； $t=0.255$ , N.S.）。塩分のある環境（堀川・食塩水）では、汽水域のヨシが淡水域のヨシより常に大きい値を示していた。両者の間には有意な差があると認められた（t検定；堀

川,  $t=2.712, p<0.05$ , 食塩水,  $t=3.316, p<0.05$ ). このことから, 水道水ではヨシによる違いは表れない

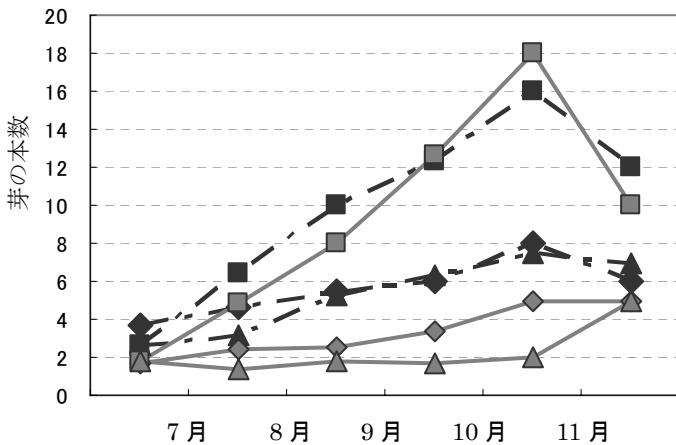


図2 芽の本数

—◆— 汽水堀川 —■— 汽水水道水 —▲— 汽水食塩水  
—◆— 淡水堀川 —■— 淡水水道水 —▲— 淡水食塩水

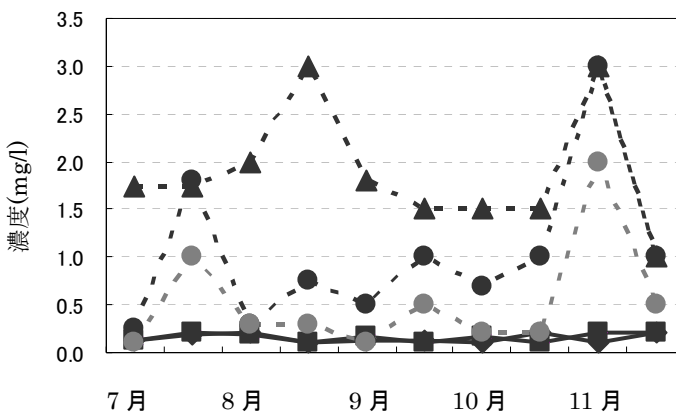


図3  $\text{NH}_4^+$

—◆— 汽水のヨシ —■— 淡水のヨシ -▲- 浄化前の堀川  
-◆- 水のみ -■- 土+水

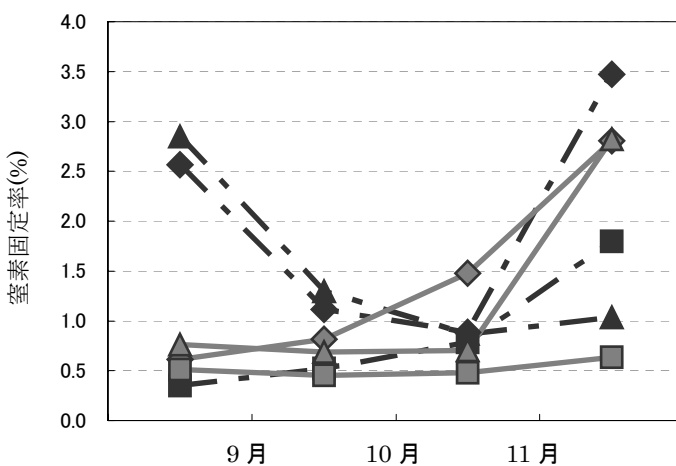


図4 窒素固定率

—◆— 汽水堀川 —■— 汽水水道水 —▲— 汽水食塩水  
—◆— 淡水堀川 —■— 淡水水道水 —▲— 淡水食塩水

が, 塩分を含む環境 (堀川・食塩水) ではヨシによる違いが表れていることがわかった. 塩分を含む環境では淡水性のヨシの生育が抑制されている結果となった.

図3はアンモニウムイオン ( $\text{NH}_4^+$ ) の時系列を示している.  $\text{NH}_4^+$ については, 浄化前の堀川>水のみ>土+水>ヨシ入りの容器の順で浄化能力があるということが示された. しかし, ヨシの種類による違いは判別できなかった. これは, 容器内の水を24時間以内にはほぼ浄化してしまったためと考えられる.

図4は地下茎部分の窒素固定率を時系列で示している. 地下茎部分の窒素固定率のグラフは一般的には, 10月頃まで一定の低い値を示し, その後右上がりのグラフになると知られている. 今回の結果では, 多くの場合がその形のグラフとなっている. 窒素固定率に関しては, 水質による違いも, ヨシによる違いも認められなかった.

塩分を含む環境では, 成長は抑制されるが, 窒素は固定されていたことがわかった. このことから, 体内の塩分を排出することにエネルギーを使うため, 成長に使うエネルギーが少なくなり, 成長が乏しくなったと考えられる.

#### 4. 結論

生長量 (芽の本数や茎径) においては若干, 汽水由来の個体と淡水由来の個体間に違いが認められた. しかし, 堀川の水の浄化能力に関しては汽水由来の個体と淡水由来の個体間に顕著な違いは認められなかった.