

VII-14 ポット栽培におけるマコモおよびヨシの窒素・リン減少量の比較

東北工大 学生会員 ○町田 敦
 東北工大 正会員 江成 敬次郎
 東北工大 正会員 小浜 暁子

1. 研究の背景と目的

近年、水域の富栄養化の問題に対して水生植物を利用した植生浄化が注目されている。この植生浄化法をより効果的に行うには、水生植物の吸収特性を把握し、場に適した植栽を行う必要がある。そこで本研究では同じイネ科の水生植物であるマコモとヨシに着目し、ポット栽培におけるマコモおよびヨシの窒素・リン減少量の比較を行った。

2. 実験に使用した水生植物

マコモ (*Zizania latifolia*) はイネ科の多年草であり、全国の湿地や湖沼などに生育する。一方、ヨシ (*Phragmites australis*) もイネ科の多年草であり、全国の湿地や湖沼などに生息するが耐塩性があり汽水域にも生育する。

3. 実験方法

3-1 実験装置および実験条件

本実験では図1のようにプラスチック製植木鉢（以下ポット）1個につきマコモまたはヨシを1本植えた。ポット数とその内訳はマコモを植えたものを3個、ヨシを植えたものを3個、対照系として植栽なしのブランクを1個の計7個である。植栽基材には吸着を防ぐためにガラスビーズを用い各ポットに13kg入れた。空隙は5.5lである。実験のサイクルは1サイクルを14日間とし、まず10日間、表1に示した組成の栽培液を滞留させ、その後ローラーポンプ（古江サイエンス（株）社製 RP-MRF）を用い、栽培液をポット下の流入部より上向流で連続流入させ4日間通水してその後採水した。通水時の流量は3~3.5 (l・day⁻¹) とし、その際の滞留時間は約2日間となる。採水点はポット上部の流出点（流出水）とポットに流入する直前のポット下部の流入点（流入水）である。

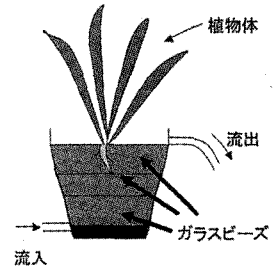


図1 実験装置

表1 栽培液組成

要素	濃度(mg・l ⁻¹)
NH ₄ -N	14
NO ₃ -N	14
P	6.2
K	23.4
S	9.6
Ca	12
Mg	14.6
Fe	2.5
B	0.5
Mn	0.5
Cu	0.02
Zn	0.05
Mo	0.01

表2 実験期間中の時期区分

期	時期(日数)
1	8/1~8/12(12)
2	8/13~8/26(14)
3	8/27~9/16(21)
4	9/17~9/30(14)
5	10/1~10/14(14)
6	10/15~10/28(14)
7	10/29~11/11(14)
8	11/12~11/25(14)
9	11/26~12/9(14)
10	12/10~12/23(14)

3-2 測定項目および測定方法

測定項目は流入水量、流出水量、pH、EC（電気伝導度）、硝酸態窒素（NO₃-N）・亜硝酸態窒素（NO₂-N）・アンモニア態窒素（NH₄-N）・リン酸態リン（PO₄-P）濃度、植物体長である。流入水と流出水を0.45 μmメンブレンフィルターでろ過し、NO₃-N・NO₂-N・NH₄-N・PO₄-P濃度についてはオートアナライザー（BRAN+LUEBBE 社製 AACs-II）で測定した。pHおよびECについてはpHメーター・ECメーター（東亜DKK（株）社製 WM-50EG）で測定した。

3-3 実験期間

実験期間は2005年8月1日から12月23日であった。表2に実験期間中の時期区分を示す。途中8月27日に、発生したアブラムシを駆除するために薬を散布し、その薬を流すために通水したので採水しない期間を1週間設けた。そのために3期の生長の値は3週間の値となっている。

4. 窒素・リン減少量の考え方

ポットの流入部と流出部の間での物質量的変化、つまり減少量を以下のように算定する。ポット流入部の流量をQ₁、流入部の濃度をC₁、流出部の流量をQ₂、流出部の濃度をC₂とすると{(Q₁×C₁-Q₂×C₂)-ブランクの減少量}=減少量で求めることができる。その際、使用しているマコモ・ヨシに関するデータは中央値である。

5. 結果および考察

5-1 植物体生長量の生育変化

図2に植物体生長量の経期変化を示す。実験初期段階ではマコモがヨシよりも生育が良かったが、実験の後半ではヨシがマコモより生長量が大きくなった。

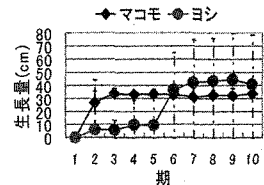


図2 植物体生長量の経期変化

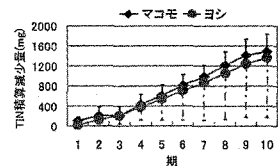


図3 TIN積算減少量の経期変化

マコモは3期に最大になって以降は生育が停滞し8期には枯れ始めた。ヨシは5期から6期にかけての時期が特に生長した。10期におけるマコモとヨシの植物体生長量を比較した場合、マコモがヨシの1.22倍であった。

5-2 TIN (全無機態窒素) 減少量

図3にTIN積算減少量の経期変化を示す。全期間での積算減少量は、マコモ1606mg、ヨシ1363mgでありマコモがヨシの1.18倍となった。10期までのTIN積算減少量は全期間でマコモの方がヨシより大きかった。したがって、マコモのほうがヨシよりも多くのTINを減少させている。なお、有意差検定を行った結果、有意水準10%のとき10期のうち2期で有意差が認められ、20%のとき7期で有意差が認められた。

5-3 PO₄-P 減少量

図4にPO₄-P積算減少量の経期変化を示す。10期までの積算減少量は、マコモ272mg、ヨシ215mgでありマコモがヨシの1.27倍となった。PO₄-P積算減少量はマコモの方がヨシより大きかった。したがって、マコモのほうがヨシよりも多くのPO₄-Pを減少している。マコモ・ヨシともに順調にPO₄-Pを減少させているが3期に多くのPO₄-Pが減少させている。なお、有意差検定を行った結果、有意水準10%で10期のうち5期で有意差が認められ、20%のとき6期で有意差が認められた。

5-4 TIN 減少量と PO₄-P 減少量の比について

図5にTIN減少量とPO₄-P減少量の比(N/P比)を示す。実験初期の1期を除けば、マコモは概ね4~12、ヨシは概ね6~12の間で推移している。実験中期ではマコモがヨシよりも3~4高いが、後期では逆にヨシがマコモより3~4高くなっている。

5-5 植物体生長量と TIN および PO₄-P 減少量の比について

図6、図7に植物体生長量とTIN減少量およびPO₄-P減少量の比を示す。TINは、5期までヨシが植物体生長量1cm当たりに対して多く吸収していたが、6期以降は少なくなり4mg前後であった。6期でヨシが大きく成長していることが要因であると考えられる。マコモは実験中期を中心に6mg前後で安定している。PO₄-Pは、マコモ・ヨシともに概ね1~2mgの吸収で安定している。

5-6 pH および EC について

図8、図9にpHとECの経期変化を示す。pHはマコモ・ヨシともに徐々に低下傾向であり、高い値ではマコモが1期で6.7、ヨシが1期で7.1であった。低い値ではマコモが5期と6期と10期で6.2であり、ヨシが7期でと10期で6.0であった。ECはマコモ・ヨシともに概ね40~50mS/mで推移していた。

6. まとめ

- 1) 植物体生長量はマコモは実験初期に急激に生長し、その後は横ばい傾向が続いた。一方、ヨシは実験初期は横ばい傾向であったが、6期に急激に生長した。しかし、その後は横ばい傾向であった。
- 2) ポット栽培によるTIN・PO₄-Pの積算減少量はマコモのポットのほうがヨシのポットよりもやや大きく、TINではマコモがヨシの1.18倍、PO₄-Pではマコモがヨシの1.27倍であった。よって窒素・リン除去に関してはマコモのほうがヨシよりもやや優れていることが示唆された。
- 3) TIN減少量とPO₄-P減少量の比(N/P比)は実験の中期でマコモがヨシよりも高かったが、後期ではヨシがマコモよりも高くなった。
- 4) 植物体生長量とTIN・PO₄-P減少量の比については植物体生長量1cmにつき、マコモがTINは6mg前後で、PO₄-Pが1~2mgで安定していた。ヨシは、PO₄-Pは1~2mgで安定していたが、TINは5期までは15mgを超えることもある大きい減少量だったが、6期以降は4mg前後であった。
- 5) pHはマコモ・ヨシともに実験初期と実験後期を比べると若干であるが、初期より後期の方が低下した。ECはマコモ・ヨシともに大きな変化は見られなかった。

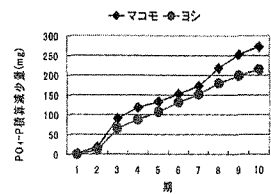


図4 PO₄-P 積算減少量の経期変化

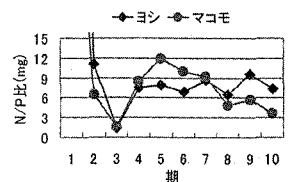


図5 N/P 比の経期変化

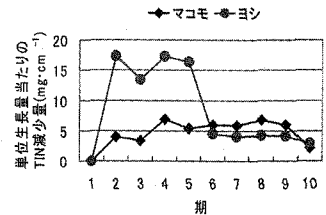


図6 植物体生長量1cm当たりのTIN減少量の経期変化

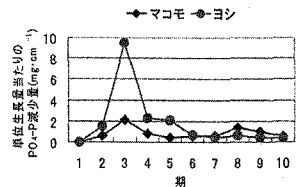


図7 PO₄-P 減少量の経期変化

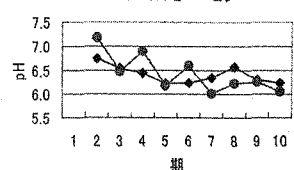


図8 pHの経期変化

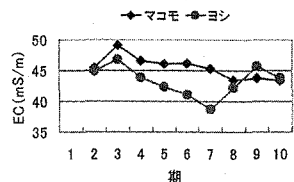


図9 ECの経期変化