

Ⅶ－1

内倉湿原におけるヨシ植生管理に関する検討

福島工業高等専門学校専攻科 学生会員 ○小林佑季子

福島工業高等専門学校 正会員 原田 正光

1. はじめに

内倉湿原は、食虫植物が生息する浮島状の特殊な湿原として、平成3年3月にいわき市から天然記念物に指定されている。しかしながら、当時と比較してヨシやマコモなどの抽水植物が増殖し、これらの植物の地下部現存量の増加や枯死体の堆積により、浮島の面積の拡大・湿原の水量の減少が起こり、湿原の価値そのものの低下が危惧されている。本研究では、抽水植物であるヨシの拡大を抑制することにより、湿原の環境を保全するための手法の確立を目指して、内倉湿原の現況調査やヨシの生体および枯死体からの栄養塩類の溶出など富栄養化への影響という観点から検討を行った。

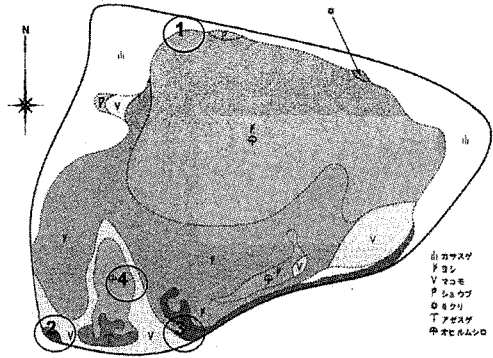


図-1 内倉湿原の概要と調査定点

2. 研究方法

2-1. 内倉湿原の現況調査

内倉湿原の現状について、現地調査・文献調査および聞き取り調査を通じて、その把握を行った。水質調査では、図-1に示す調査定点 No.1～No.4 を設けて、pH, SS, COD, アンモニア態窒素、リン酸態リンの各水質項目について、夏季と秋季に行った。また、ヨシの植生状況については1m×1mのコドラートをを用いた調査を3地点で行い、茎高さや茎太さおよび茎密度の測定を行った。

2-2. ヨシ体からの溶出実験

湿原から採取したヨシ生体とヨシ枯死体のそれぞれ葉と茎を用いて、室内実験により有機物および栄養塩類の溶出量を求めた。実験では、それぞれのサンプルを5cm程度の大きさに切断し、湿潤重量で5.00gを2Lの蒸留水を満たしたビーカーに入れ、マグネチックスターラーで攪拌しながら、定期的に30mLずつ採水し、水質分析を行った。実験室は、暗状態にすることより光合成の影響をなくし、温度は20±2℃に保つようにした。

水質分析項目は、有機態炭素 (TOC)、アンモニア態窒素 (NH₄-N)、リン酸態リン (PO₄-P) とした。TOC の分析には TOC 計(島津製作所製 TOC-5000A)を、栄養塩類の分析にはオートアナライザー (ブラン・ルーベ社製 AACS-II) を用いた。

表-1 内倉湿原の水質

地点 No.	pH (-)	SS (mg/L)	COD (mg/L)	NH ₄ -N (mg/L)	PO ₄ -P (mg/L)
1	5.99	5.9	3.0	0.15	0.004
2	6.10	5.0	4.6	0.23	0.010
3	6.07	8.8	3.8	0.28	0.010
4	6.07	7.0	3.4	0.20	0.008

3. 結果および考察

3-1. 内倉湿原の現況

内倉湿原の面積は約 0.81ha であり、集水面積は約 33ha である。また、表-1に内倉湿原における夏季から秋季にかけての水質の現況を示す。地点 No.1 の流入部の水質よりも、地点 No.2 および No.3 の流出部の水質のほうが悪くなる傾向が見られた。ヨシが繁茂している地点 No.4 においても、ヨシによる浄化が行われている状況は見られなかった。ヨシ枯死体などの堆積物からの負荷による水質汚濁と考えられた。

地点 No.4 におけるヨシの調査 (9月13日) から、茎密度 148 本/m²、平均茎高さ 1.95m、平均茎太さ 0.6mm、葉茎現存比 0.41 を得た。

3-2. ヨシ生体および枯死体を用いた溶出実験

(1) ヨシ体からの溶出実験結果

図-2 は、溶出実験の結果を示す。ヨシの枯死体からの溶出は、茎よりも葉からの溶出が顕著であった。これはヨシの茎は含水率が低下し立ち枯れ状態になると非常に硬くなり組織が壊れにくいこと、通気組織内に水が浸透しにくく浮体状態になり、水と接する面積が確保しにく

いこと、等のためではないかと考えられた。また、ヨシの生体は枯死体に比べて、特に栄養塩類に関して溶出量が多くなる傾向を示した。ヨシは、夏季の終わり頃から、翌春の萌芽のための栄養分として地上部から地下部へ栄養塩類が転流され、枯死体の栄養塩類含有量は少なくなっていることが報告されている¹⁾²⁾。さらに、生体の場合は、枯死体に比べて含水率も高く、体内に蓄えられていた栄養塩類が水中に移行しやすかったためではないかと考えられた。

(2) 溶出速度

表-2 に、ヨシの生体および枯死体からの溶出速度を示す。生体および枯死体ともに茎よりも葉のほうが溶出速度は大きかった。さらに、枯死体よりも生体のほうが溶出速度は大きく、その違いは TOC で 2~20 倍程度、アンモニア態窒素で 130~150 倍程度、リン酸態リンで 180~300 倍程度と、TOC よりも栄養塩類において生体の溶出速度が大きくなる傾向が見られた。これは、枯死に伴う地上部から地下部への養分の転流は、栄養塩類のほうが TOC よりも多く起こる³⁾ことが原因ではないかと考えられた。

3-3. 水質汚濁負荷量の推定

室内実験から得られた溶出速度と現地調査によるヨシ植生データを用いて、ヨシ枯死体による栄養塩類の汚濁負荷量について推定を行った。ヨシの乾燥重量を求める計算式³⁾を用いて、湿原のヨシの葉乾燥重量および茎乾燥重量を推定すると、それぞれ約 6350kg、約 9550kg であった。

文献²⁾からの栄養塩類含有率を用いて、湿原におけるヨシ体に占める窒素とリンの含有量を求めると表-3 のような結果が得られた。枯死体からの栄養塩類の溶出速度を用いて、水中に回帰する栄養塩類量を求めると年間で窒素 19.3kgN、リン 0.73kgP となると推定され、これらの回帰量は堆積時に蓄積されているものの窒素で 16%、リンで 11%であることが見積もられた。

これに対して、夏季の生体の刈取りは、枯死体に比べて、窒素で 1.8 倍、リンで 2.9 倍の栄養塩類を湿原の外に取り出し得ることが試算された。しかし、刈取り後に全体の 2%に相当するヨシの残骸を湿原に残しただけでも、年間では窒素 57.3kgN、リン 4.2kgP の溶出が起こり、これは枯死体を全く刈り取らずに水中に堆積させてしまったときの溶出量と比べて、窒素で約 3 倍、リンで約 6 倍もの負荷となることが示された。刈り取ったヨシ生体の残骸をできるだけ残さないようにする等、刈取りの方法などを検討する必要があると考えられた。

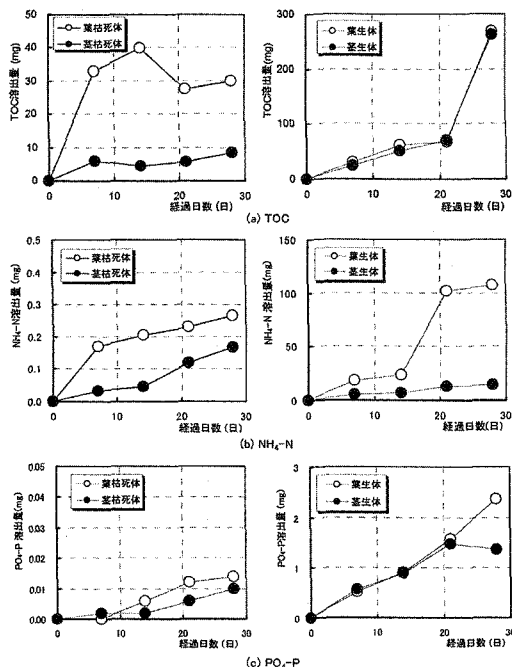


図-2 ヨシからの溶出実験結果

表-2 ヨシからの栄養塩類溶出速度

水質	アンモニア態窒素 (mgN/g/day)		リン酸態リン (mgP/g/day)	
	葉	茎	葉	茎
枯死体	0.0056	0.0018	0.00023	0.00010
生体	0.87	0.24	0.043	0.031

4. まとめ

本研究では、ヨシ等の拡大で地域から環境保全が望まれている、内倉湿原をモデルケースとして、現地調査とヨシ生体および枯死体を用いた室内溶出実験を通して、ヨシからの栄養塩類の負荷量の試算を行い、ヨシ植生管理に関する基礎的な検討を行った。その結果、ヨシ植物体からの有機物および栄養塩類の溶出は、茎よりも葉からのほうが多く、枯死体よりも生体のほうが溶出速度は大きくなることが示された。そのほか、ヨシ生体の刈取りのほうが枯死体の場合よりも 2 倍~3 倍程度の栄養塩類の除去効果があること、ヨシ生体の刈取りでは葉や茎などの残骸を水中にできるだけ残さずに行う方法を検討する必要があること、等が示唆された。

参考文献

- 1) 湯谷賢太郎, 浅枝 隆, シロミ・カルナラツス(2002)夏季の刈取りがヨシの成長に及ぼす影響, 水環境学会誌, Vol.25, pp.157-162.
- 2) 栗原 康編著 (1996) 河口・沿岸域の生態学とエコテクノロジー, 2.塩性湿地, 東海大学出版会, pp.145-149.
- 3) 原田正光 (2004) ヨシ地上部現存量の推定方法, 福島工業高等専門学校研究紀要, No.44, pp.31-37.