

水生植物の刈り取りによる窒素・磷の除去について

道上隆文 ・ 南條吉之 ・ 宮原典正
九鬼貴弘* ・ 洞崎和徳**

The removal of nitrogen and phosphorus by the mowing of water plants

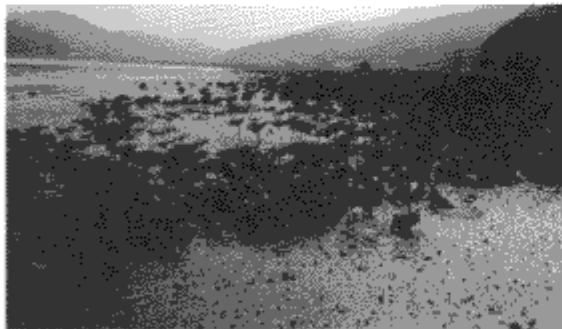
Takafumi MICHIE, Yoshiyuki NANJOU, Norimasa MIYAHARA,
Takahiro KUKI*, Kazunori HORASAKI**

Abstract

The plant which inhabits a waterside on the lake absorbs the nitrogen and the phosphorus where it is the place of the inhabiting environment such as the fish and where is in water on the lake as the nutritional source and it is growing.

Therefore, We studied how much it is absorbing nitrogen and phosphorus in the water that five kinds of plants which inhabit the lake Koyamaike located in Tottori Prefecture with water pollution.

Also, we checked it was possible to remove nitrogen and phosphorus from the lake Koyamaike how much when mowing.



1 はじめに

鳥取県東部に位置する湖山池でのアオコの発生等に見られる水質問題について、水質浄化対策として鳥取県では、平成3年に「湖山池水質管理計画」を策定し、生活排水対策実践活動の推進、下水道及び農業集落排水処理施設の整備促進等の各種浄化対策を行っている。

又、昭和46年にあてはめを行っている湖沼環境基準類型A(COD 3 mg/l)に加え、平成8年4月

には窒素・磷に係る湖沼環境基準類型Ⅲ(全窒素0.4mg/l、全磷0.03mg/l)のあてはめを行い、目標達成に向けて上記を含む各種施策を行っているところであるが、平成9年度の水質は、年平均値でCOD5.1mg/l、全窒素0.62mg/l、全磷0.069mg/l(中央部)と、依然として環境基準の達成が難しい状況である。

そこで当所では、これらの既実施済み施策に加え、平成8年度から湖山池に自生するヨシ等の水生植物の刈り取りを行った場合、湖沼から窒素・磷がどの程度除去可能であるか調査を開始し、平成9年度は前年度に実施した予備調査を踏まえ、年3回の刈り取り調査を行い、刈り取り時期等の検討を行った。

2 調査方法

(1) 調査対象植物

湖山池に自生する水生植物のうち、実際の作業

で刈り取り可能なヨシ、ガマ、マコモ、ハス、ヒシの5種類であり、詳細は表2に示した。

(2) 調査時期

第1回(6月下旬)、第2回(9月上旬)、第3回(10月下旬)の年3回実施した。

(3) 植生面積算出方法

地上測量及び航空機写真による。(表1)

(4) 刈り取り方法

各植物毎に平均的な成長をしていると見られる3~5地点を0.5m又は1.0m四方の枠を用いて坪刈り(単位面積当たりの刈り取り)を行い、刈り取り部分は、実際の事業として刈り取りが行われることを想定し、ヨシ、ガマ及びマコモについては水面から上部、ヒシ、ハスについては水面上部及び浮遊部分を採取した。

表1 植物面積(湖山池)

植物名	植生面積 (㎡)
ヨシ	43,930
ガマ	72,258
マコモ	6,093
ヒシ	62,293
ハス	47,630
合計	232,204

(5) 分析方法

ア、前処理 採取した水性植物を風乾後、ウィレー粉砕器で粉砕し分析に用いた。

又、粉砕試料の一部を乾燥機で乾燥(105℃ 5hr)し乾燥物重量を求めた。

以降、得られた結果はこの乾燥物重量を用い

たものである。

イ、分析方法 窒素…硫酸によるケルダール分解後、水蒸気蒸留により得られた検液を0.025 mol/l硫酸で滴定し窒素を測定した。

磷…硝酸一過塩素酸により加熱分解後、分解物を濾紙で濾過し検液としモリブテン青吸光度法により定量した。

3 結果及び考察

(1) 単位面積当たりの除去量

窒素、磷の除去量は次(図1、2)に示すとおりであり、概ねヨシ、マコモ、ガマ、ハス、ヒシの順に除去量が大きかった。

各水生植物による窒素、磷の除去量を刈り取り時期別に見るとヨシ、ガマ及びヒシは第1回目に大きく、ハスは第2回目、マコモは第3回目の刈り取り時期に大きかった。

このことは、各水生植物の成長時期とはほぼ一致しているが、第2回目の時期にヨシの除去量が低下していることについては、これら5種類の植物の中でヨシは最も浅瀬(水深:約0.5~1.0)に好んで生育するが、逆に水上部分は最も高い(約2m)ため、第1回目の刈り取り後に発生した台風や強い風雨によって植物体が破損や倒壊等してしまったこと、翌年成長するための栄養源を根茎に蓄積するため、水上部分(茎、葉)の窒素・磷含量が減少した要因と考えられる。

又、ハス、ヒシについては一定の成長を遂げた後、水中に還元していくため単位面積当たりの刈り取り重量が低下していることが原因と考えられる。

表2 調査対象水生植物

種名	科名	学名		
ヨシ<アシ>	イネ科	Phragmites communis Trin.	多年草	
ガマ	ガマ科	Typha latifolia L.	多年草	抽水植物
マコモ	イネ科	Zizania latifolia Turcz.	多年草	
ハス	スイレン科	Nelumbo nucifera Gaertn.	多年草	浮葉植物
ヒシ	ヒシ科	Trapa japonica flerov	1年草	

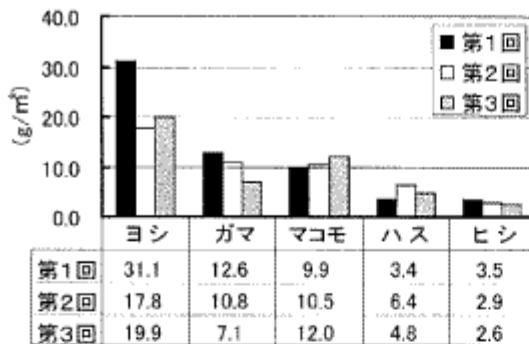


図1 単位面積当たりの除去量(窒素)

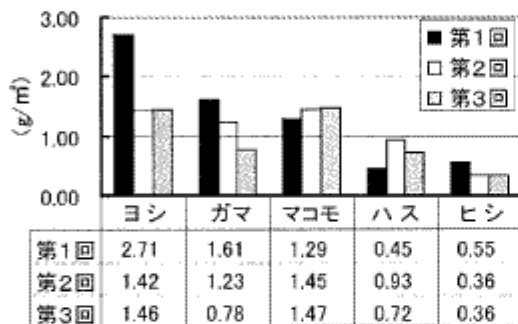


図2 単位面積当たり除去量(磷)

(2) 湖山池全体での除去量

各時期別に刈り取りを実施することを想定し、湖山池全体での窒素、磷の除去量を上記の単位面積当たりの除去量と平成8年度に調査した各水生植物の植生面積(表1)から求めると次のとおりであり、窒素、磷ともに第1回目の刈り取り時期での除去効果が大きく、窒素2,700kg、磷290gであった。

又、最大の効果を得るために各植物種が窒素、磷を最も多く吸収する時期に刈り取りを実施した場合は窒素2,800kg、磷320kgとなった。

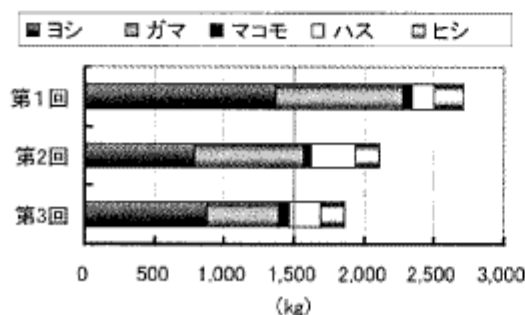


図3 湖山池全体での時期別除去量(窒素)

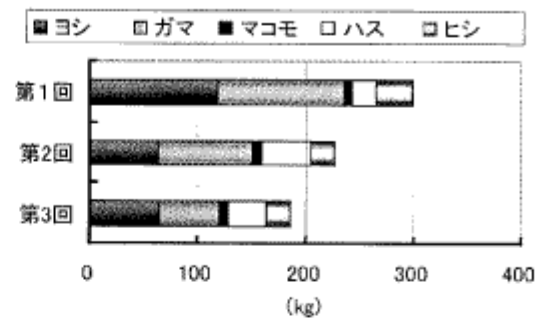


図4 湖山池全体での時期別除去量(磷)

4 まとめ

今回行った3回の刈り取り調査結果からは、第1回目(6月下旬)の時期に刈り取りを行えば窒素、磷の最大の除去効果が期待できることが分かったが、植物種毎に見てみるとヨシ、ガマ及びヒシについては第1回目(6月下旬)、ハスは第2回目(9月上旬)、マコモは(10月下旬)と成長過程等により異なっており、各植物の成長期に合わせた刈り取りを行うことも必要と考えられる。

又、実際の刈り取り作業では今回得られた結果とともに、各水生植物群落が次年度にまた再生できるよう、根茎への栄養分の蓄積後や種子の放出後に刈り取りを実施することや、鳥類、魚類の羽化や越冬するに必要な時期や面積を考慮する必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 細見正明：湿地による生活排水浄化技術，河川・湖沼の水質浄化技術の開発と汚染対策(工業技術会)P128～141
- 2) 大滝末男・石戸 忠：日本水生植物図鑑
- 3) 鳥取県：平成9年度公共用水域及び地下水の水質測定結果