

湖山池に生育するヒシの発芽特性と生育環境

【水環境対策チーム】

森 明寛

1. はじめに

近年、湖山池ではカビ臭発生、ヒシの大繁茂、夏場の貧酸素化、アオコの発生など様々な問題が生じている。このうち、ヒシは2004年頃から急激に繁茂し始め、数年で約60haまで広がり(図1)、その面積は実に湖面積の約9%を占めるようになった¹⁾。湖の周辺では、このヒシの大繁茂により、悪臭の発生や景観の悪化などの問題を引き起こしている。湖山池では、これまで水門管理により塩分濃度を低く調整されていたが、今後は塩分濃度を高く管理する方向で、現在検討されているところである。

そこで、湖山池で大繁茂しているヒシが塩分により受ける影響等を把握するため、室内発芽試験を行った。併せて、他湖沼におけるヒシの生育状況と塩化物イオン濃度の情報から、ヒシの生育環境について検証を行った。

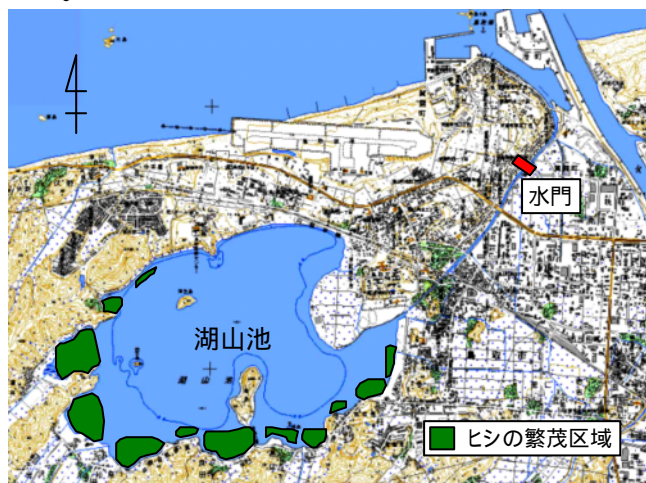


図1 湖山池のヒシの繁茂状況(2010.7)

2. 試験方法

発芽試験には湖山池で採取されたコオニビシの種子を用いた。現在、湖山池に生育するヒシ属は、大部分がコオニビシという種で占められ、一部ヒシが混在している。いずれも全国の湖沼やため池に群生する一年生の浮葉植物でごく普通に見られる種である²⁾。

まず、採取された種子を水温5(約2ヶ月間)で春化处理した。次に、1試験区あたり25個の種子をポットに入れて暗条件で栽培(各2系列)し、1日おきに発芽の有無を観察した。なお、2mm以上の芽が出たものを発芽したものとして計数した。

また、試験終了後(21日経過後)における芽の長さをデジタルノギスで計測した。

表1 各試験区の水温及び塩化物イオン濃度

水温()	10、15、20
塩化物イオン(mg/L)	0、500、1,000、2,000、6,000、10,000

3. 結果及び考察

1) 水温特性

各試験区の発芽状況を観察したところ、水温15以上では発芽が見られたが、10では塩化物イオン濃度にかかわらず全く発芽が見られなかった(図2)。また、発芽までに要した期間は、水温15では7~21日、20では5~16日であり、水温が高くなるにつれて発芽までに要する期間が短くなる傾向が見られた。

水生植物の発芽は水温が重要な因子となっている。実験結果より、ヒシの発芽における水温の閾値は、10~15の範囲にあると考えられる。発芽には種子が一定期間低温にさらされた後、この閾値以上の水温が数日間続くことが必要であると考えられる。

年度により多少の変動はあるが、湖山池では概ね3月下旬から4月下旬にかけてこの水温域に達しており、この時期に一齐に発芽するものと考えられる。このことは、漁業関係者から聞き取りした発芽時期の情報と概ね一致している。また、昨年度ヒシが繁茂した区域では、今年4月18日の調査において、底泥中に発芽したばかりの種子が確認された。これらの地点の底泥直上の水温は12.7~13.0であり、室内実験で得られた水温域に達していることがわかった。

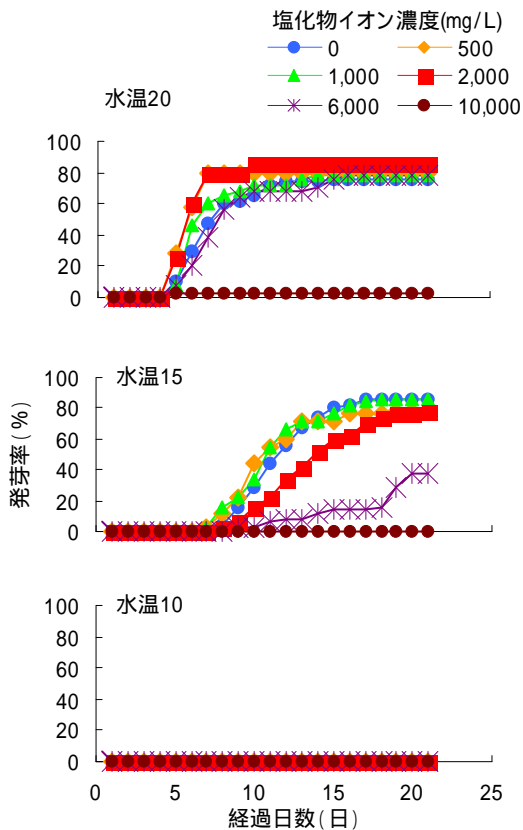


図2 各試験区における発芽率の推移

2) 塩分濃度特性

各水温における塩化物イオン濃度と最終発芽率の関係を図3に示した。水温 20 では、塩化物イオン濃度が 6,000mg/L 以下で7割以上の種子で発芽が見られ、発芽率に大きな違いは見られなかった。10,000mg/L では発芽率が2%以下であり、ほとんど発芽が見られなかった。

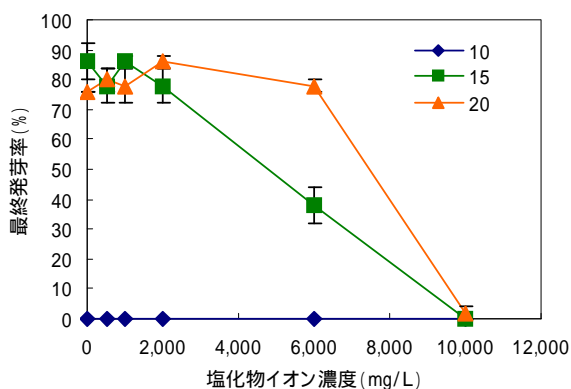


図3 各試験区における最終発芽率

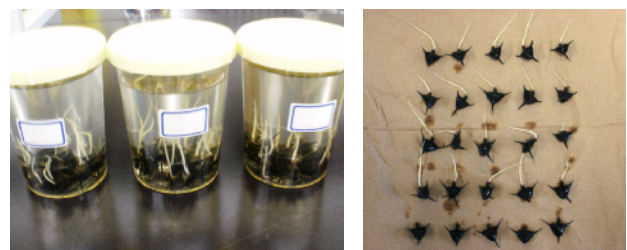
また、水温 15 では、2,000mg/L 以下で同様に7割以上の種子で発芽が見られた。しかし、6,000mg/L では約4割前後の発芽率にとどまり、10,000mg/L では全く発芽しなかった。このことから、塩化物イオン濃度が高くなると、ヒシの発芽が抑制されることが伺える。また、2,000mg/L 以下の塩化物イオン濃度では、発芽に与える影響はあまり無いが、あっても少ないものと考えられ、十分に発芽できることがわかった。

一方、水温 10 では塩化物イオン濃度の違いに関わらず、すべての試験区で発芽は見られなかった。前述より、発芽に必要な水温の閾値は 10~15 にあると推察され、10 で発芽しなかったのは水温の影響によるものと考えられる。

3) 発芽後の芽の伸長

ポットの底で発芽した種子は、そのまま水面に向かって芽が伸びた(図4)。発芽試験終了後に観察された芽の長さは、すべての塩分濃度で水温が高いほど長く成長していた。水温 20 では、塩化物イオン濃度が 500mg/L 以下でポットの水深(100mm)を超える長さには達していた。

また、塩化物イオン濃度が高くなるにつれて、芽の長さは短くなる傾向が見られた。2,000mg/L では芽の長さが極端に短く、6,000mg/L 以上ではほとんど伸長が見られなかった(図5)。このことから、2,000mg/L 程度では生育への影響が見え始め、6,000mg/L 以上では全く生育できないものと考えられる。



(左) 左から Cl^- : 0, 500, 1,000mg/L (右) Cl^- : 500mg/L

図4 発芽試験の状況(水温 20、12日後)

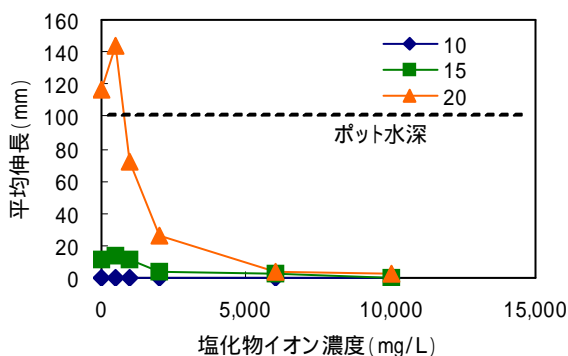


図5 各試験区における発芽後の芽の伸長

4) 実際の湖沼の現状

実際の湖沼におけるヒシの生育状況からヒシの塩分特性を推測するため、湖山池以外のいくつかの湖沼も含めて、ヒシの生育状況と塩化物イオン濃度の情報の整理を行った。

三方五湖(福井県)は5つの湖が連なり海へと接しており(図6)、上流から段階的に塩化物イオン濃度が高くなっている。

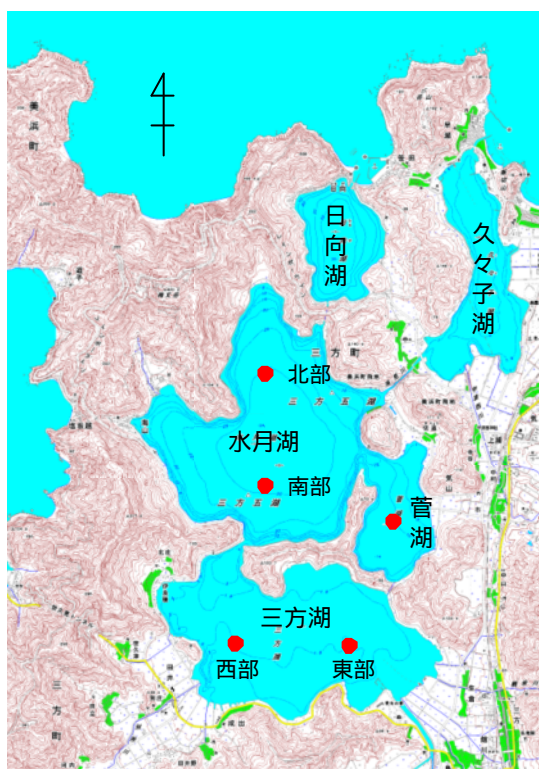


図6 三方五湖の主な水質測定地点

最上流に位置する三方湖ではヒシが湖面の約 60% を占めるほどに大繁茂している³⁾。一方、三方湖の下流に並列している菅湖と水月湖では、いずれもヒシは生育しておらず、三方湖と菅湖を結ぶ水路でのみ生育が見られる。また、東郷池(鳥取県)ではヒシの生育は見られない。

これらの湖沼におけるヒシの生育状況と塩化物イオン濃度の関係を図7に示す。ヒシは淡水性の水生植物であるが、この図からも塩化物イオン濃度が高い湖ではヒシが生育できないことが伺える。

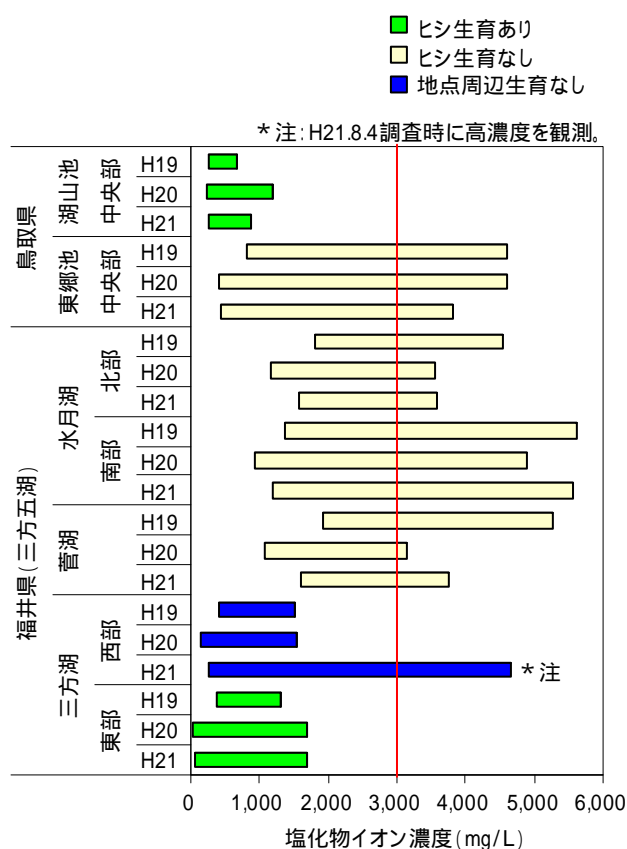


図7 各湖沼の塩化物イオン濃度

近年の湖内の塩化物イオン濃度の年間最大値は、ヒシが生育する三方湖東部で 1,320 ~ 1,710mg/L であった。一方、ヒシが生育してない菅湖で 3,140 ~ 5,270mg/L、水月湖で 3,560 ~ 5,610mg/L、東郷湖で 3,700 ~ 4,800mg/L であった。

また、三方湖西部では衛星画像及び空中写真より、

河口部から測定地点周辺までの区間でヒシの繁茂は見られていない³⁾。平成21年8月4日の水質調査では通常の3倍近い塩化物イオン濃度(4,660mg/L)が確認されている⁴⁾。この地点は水月湖に繋がる河口部に近いことから、三方湖河口域では下流に位置する水月湖から塩化物イオン濃度の高い湖水が一時的に流入⁵⁾することが考えられる。この周辺の水深は概ね2m前後であり、ヒシの生育できる水深となっているが、水月湖からの一時的な塩水の流入によりヒシの生育が抑制されている可能性が考えられる。

これらの湖のヒシの生育状況と湖内の塩化物イオン濃度の状況から、塩化物イオン濃度が約3,000mg/L以上となる湖では生育できないものと推察される。

4.まとめ

- 1) ヒシの発芽に必要な水温の閾値は10~15の範囲にあると考えられ、現在の湖山池では3月下旬から4月下旬にかけて発芽可能になると考えられる。
- 2) 塩化物イオン濃度が6,000mg/L以下では発芽できるが、塩化物イオン濃度が高くなるにつれ、ヒシの発芽が抑制されることがわかった。
- 3) 発芽後における芽の成長も塩化物イオン濃度の影響を受けることがわかった。2,000mg/L以上では芽の生育に影響が見られるものと考えられる。
- 4) 実際の湖沼の現状から、塩化物イオン濃度が約3,000mg/L以上ではヒシの生育が困難であると考えられる。

5.参考文献

- 1) 鳥取県：湖山池河川浄化工事「水質調査委託」報告書, H20.3
- 2) 角野康郎：日本水草図鑑, 1994
- 3) 若狭町：ヒシのキモチ, 広報わかさ, 10月号, 2010
- 4) 福井県、鳥取県：公共用水域測定結果, H19~H22
- 5) Back SANG-HO, Shinya OTAKE, Takashi YOSHIDA, Shingo HIROISHI : Development of a Competition Model for Two Cyanobacteria Species in Lake Mikata , The Japanese Society of Fisheries Engineering , Vol.44

No.1, 1-9, 2007

謝辞

発芽試験にあたりヒシの種子を提供いただいた湖山池漁業協同組合に感謝申し上げます。