

植物の他感作用による藻類過剰増殖防止技術 —有効な植物の探索と性能評価—

鹿島建設(株) 正会員 ○林 文慶、中村華子

1. はじめに

近年、建物の外構緑化や土木工事に伴う環境配慮の点からビオトープなど生物多様性に関連する技術が多く求められている。しかし、造成されたビオトープ池や水路、調整池などの閉鎖性水域では、藻類が大量に発生しやすく(写真-1)、景観を損なうだけでなく、維持管理においても労力と多額の費用を要する問題が生じている。藻類の大量発生対策には、遮光、栄養塩除去(水質浄化)や殺藻剤投入などが挙げられる。しかし、立地条件の制約や貧栄養水域でも増殖できる糸状緑藻には効果的ではないなどの課題があり、有効な対策技術が確立されていない。一方で、植物が放出する化学物質(アレロケミカル)が他の生物の成長に阻害的、または促進的な作用を及ぼす現象として植物の他感作用(アレロパシー)が知られている¹⁾。このアレロパシーを活用し、大量発生したアオコ(藍藻類)の増殖抑制の研究成果²⁾が報告されており、環境調和型の藻類抑制技術への適用が期待される。

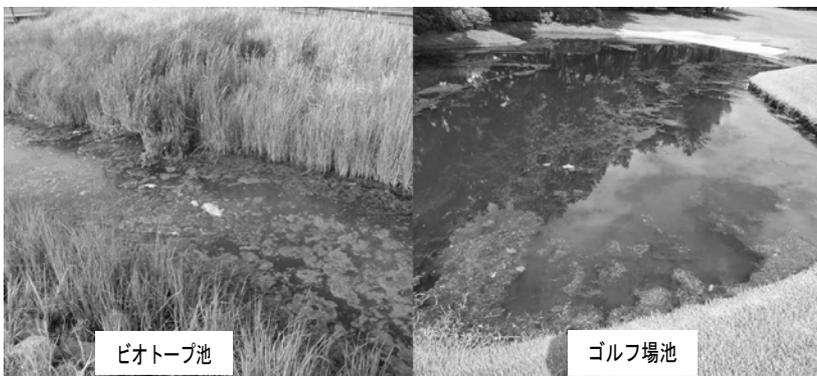


写真-1 糸状藻類が過剰増殖した状況

本研究では、アレロパシーを活用して閉鎖性水域の緑藻の過剰増殖を防止し、生物多様性を損なわずに他の生物と共存できる技術の確立を目指している。本報では、外構緑化の植栽によく用いられている在来種の植物であるチガヤ、ハンゲショウ、ミソハギとユキヤナギを用いて、糸状緑藻(アオミドロ等)の過剰増殖の抑制効果を検証した結果について報告する。

2. 糸状緑藻の増殖抑制に関与する植物の探索試験

(1) 材料および方法

材料は前出の植物4種について、それぞれの葉部を乾燥処理(室温、24時間)した後、数百μmにまで粉砕したものを使用した。さらに、これらの粉砕物を20°Cの水道水で24時間浸漬抽出処理した後、その溶液を遠心分離(3000rpm、15分)し、上澄みを藻類の増殖抑制試験用の抽出液とした。藻類の増殖抑制試験は、国立環境研究所から分譲された *Klebsormidium sp.* (NIES-329) 糸状緑藻(長さ約1mm)の藻体を対象とし、4mLの藻類用培地液(C培地)と表-1に示す濃度で調整した抽出液を加えて、12穴マルチウェルプレートに投入して培養することで行った。なお、培養期間は14日間で、培養条件は水温24°C、照度4500lx(12時間明暗周期)である。培養期間終了後、各試験ケースの培養液のクロロフィルa濃度を吸光法³⁾で計測し、その濃度から植物種ごとの藻類の増殖抑制能力を評価した。

表-1 試験ケース

培養藻類種類	糸状緑藻類 <i>Klebsormidium sp.</i>			
植物種類	抽出液添加濃度 (ppm)			
チガヤ	0 対照区	50	100	200
ハンゲショウ				
ミソハギ				
ユキヤナギ				

キーワード 植物、アレロパシー、藻類、増殖抑制、生物多様性

連絡先 〒240-0111 神奈川県三浦郡葉山町一色 2400 鹿島建設(株) 技術研究所葉山水域環境実験場 TEL 046-876-1018

(2) 試験結果

14日間培養後の対照区に対する増殖量(クロロフィルa濃度)の比率を図-1に示す。チガヤとハンゲショウでは、抽出液添加によって明確な藻類の増殖阻害は見られなかった。これに対して、ミソハギとユキヤナギは、抽出液添加量の増加に従って増殖比率が低くなり、糸状緑藻の増殖阻害効果が確認された。

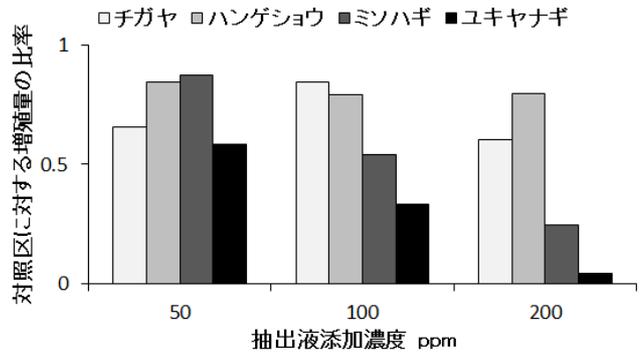


図-1 植物抽出液による藻類の増殖抑制効果

3. 小型水槽の糸状藻類増殖抑制試験

(1) 材料および方法

ミソハギとユキヤナギからの抽出液による糸状緑藻の長期的な増殖抑制効果を検証するために、ガラス製角型水槽(幅200×長さ200×高さ250mm)を用いた藻類増殖試験を行った(写真-2)。本試験では、8Lの水道水に *Spirogyra sp.* 糸状緑藻体(梶京都科学譲渡株) 0.5g 湿重量を投入後、HYPONeX 培地を施肥し、水温24℃、照度9000lx(明暗周期12時間)で28日間培養を行った。水槽底部には、藻類の増殖抑制効果が見られた両植物の葉粉砕物(投入量0.8g)を不織布袋に充填し、固定した。培養期間中、微量の曝気を行いながら、7日間毎に培養水の溶存酸素濃度、pHと電気伝導度を測定した。培養試験終了後、藻体の増殖量を求めるために藻体の湿重量を計量した。なお、試験区ごとに3反復の培養試験を行った。

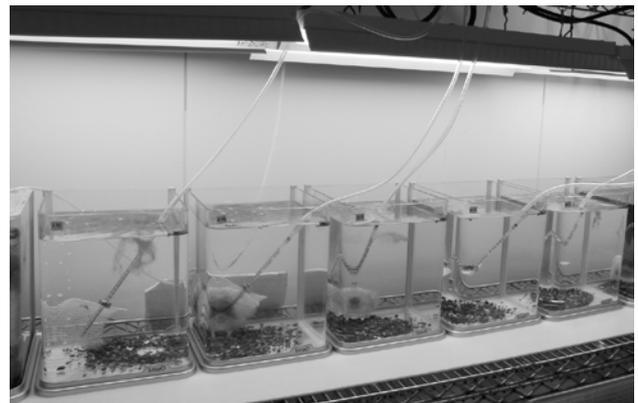


写真-2 小型水槽での藻類増殖試験の状況

(2) 試験結果

各試験区で28日間増殖した藻類の湿重量から日間増殖量を求め、図-2に示す。ミソハギ、ユキヤナギいずれも対照区に比べて両植物の葉粉砕物投入によって糸状緑藻の日間増殖量がほぼ半減し、藻類の増殖抑制効果が示された。また、試験期間中の照明照射時には、両植物投入区の溶存酸素濃度の上昇幅が対照区に比べて小さく、アレロパシー作用によって糸状緑藻類の光合成が阻害された結果であると推測された。

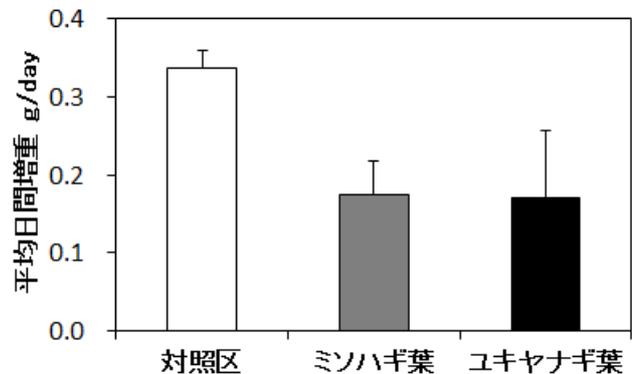


図-2 藻類の日間増殖量(平均±標準偏差)

4. おわりに

今後、実水域における投入試験を行い、長期的な糸状緑藻の増殖抑制効果を検証する。また、ビオトープや緑地において、藻類の過剰増殖抑制に有効な植物を持続的に活用できるように、該当植物の植栽と維持管理方法に関する合理的な手法を検討して行く計画である。

参考文献

- 藤井義晴: 4. 植物のアレロパシー、生物と化学、Vol. 28、No. 7、471-478 (1990).
- (独) 農業環境技術研究所: アオコの増殖抑制植物を検定する「リーフディスク法」の開発、農業環境研究成果情報、22、30-31 (2006).
- 西条八東: クロロフィルの測定法、陸水学雑誌、Vol. 36、103-109 (1975).