

池に発生するアオミドロの除去対策としてのホテイアオイの有効性 と池植生の新たな構築について

大淀川學習館
主任学芸員 江頭 順史

【要 約】

池に発生するアオミドロは季節により繁殖に差があることが判明した。このアオミドロの除去ならびに池の景観の向上を目的としてホテイアオイを導入した結果、繁殖抑制に一定の効果が認められた。しかし水質の悪化も懸念されたため、ホテイアオイの利用には①梅雨時期前の人手によるアオミドロの除去、②梅雨時期に限定して池（下流部）にホテイアオイを投入し、アオミドロを除去する方法を提案することとした。

また、ホテイアオイは夏から秋にかけて薄紫色の美しい花が咲くことから、観賞価値や昆虫の蜜源植物としての利用価値を生かした配置をすることで、池の景観の向上が図られると考えられる。

はじめに

大淀川學習館の本館横に池がある。池は上流部と下流部からなっており、上流部は半円形で直径が約5.6m、水深約0.6m、下流部はゆるやかな線を描く台形のような形で底辺部が約1.9m（縦）×1.0m（横）×0.1～0.20m（水深）である。（画像1，2）

吐出口から排出された水は上流部に貯留され、満水になると下流部へ流れる。下流部は底面に吸込口があり、水は電動ポンプにより上流部吐出口へと循環される。池の水位は通常一定であるが、雨が降ると満水になり、晴れると蒸発して水位が下がる。このため循環に支障があると判断した場合には、手動で水を供給して一定の水位を保つようしている。

画像1 池（上流部）



画像2 池（下流部）



池に生息する生物はギンブナ、オイカワ、メダカといった魚類やヌマエビなどの甲殻類、ギンヤンマやシオカラトンボなどの成虫や幼虫（ヤゴ）である。植物はヒメガマ、スイレン、セリ、オオカナダモなどが植えられている。

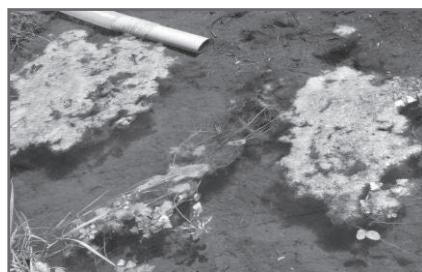
池にはアオミドロが繁殖している。アオミドロはホシミドロ科アオミドロ属に属する淡水性の緑藻類の総称である。春先から夏にかけて池の底砂利や他の植物に糸状となって絡み付きながら繁殖し、冬季には接合胞子で休眠する。繁殖期は光合成で気泡を発し、軽くなつた藻体が浮かんで景観的に見苦しい状態となっている。(画像3)

このアオミドロを除去するには、水面の光を遮断して光合成を抑制することが効果的であると考えられるが、池全体をシートなどで覆うことは他の植物にも悪影響を及ぼす可能性が高い。そこで水面を覆う自然の素材という観点から、ホテイアオイという植物に焦点を当てた。(画像4)

ホテイアオイは南米ブラジル原産のミズアオイ科ホテイアオイ属の浮標性多年性植物で、現在は世界各地で繁殖している。成長が早く爆発的に増えるため、水中の酸素が少なくなることや、冬季には枯れて腐敗し悪臭を発することもあり、岡山県や福岡県など各地で除去対策がなされているケースもある。¹⁾

しかしその一方、ホテイアオイの水中に溶け込んだ栄養塩をよく吸収する特徴から、富栄養化対策として水質改善に対する有効利用の観点で、佐賀県ではホテイアオイ炭化物を用いたクリーク水の浄化実験が行われたり²⁾、九州大学ではホテイアオイの藍藻類増殖抑制物質に関する実験が行われる³⁾など、各方面でプラスの取組みがあることが分かった。

画像3 水面に浮かぶアオミドロ



画像4 ホテイアオイの株



さらに一般にはメダカの産卵場としても活用される植物でもあることから、本館横の池でもアオミドロの繁殖を抑制する効果があるのではないかと考えた。また、薄紫色の美しい花が咲くことから、池の景観向上にも役立つと思われる。

以上のことからホテイアオイの池への導入を試みることとし、以下の項目について実験を行った。

- ①季節変化におけるアオミドロの繁殖状況の調査
- ②池へのホテイアオイ導入によるアオミドロ除去実証実験
- ③ホテイアオイ粉碎溶液によるアオミドロ除去の効果(②の補助的な実験)

第1章 実験（計画）

1-1 季節変化におけるアオミドロの繁殖状況の調査

目視によりアオミドロの発生状況の確認を行った。また、気象庁ホームページから引用した宮崎市の1月から12月までの日照率ならびに月別平均気温とアオミドロの繁殖状況との比較を行った。

1-2 ホティアオイ導入によるアオミドロ除去実証実験

8月から12月までホティアオイを池に導入し、アオミドロの繁殖抑制に対する効果ならびに池の景観向上に対する効果に関する実験を以下のように行った。

- ①4月～5月 人手によるアオミドロ除去ならびにホティアオイの採集
- ②6月～7月中旬 梅雨のためアオミドロの除去作業を中止
- ③8月～12月 ホティアオイの池への投入ならびにアオミドロ抑制状況の確認

なお、実験区には縦横が50cm四方、高さ25cmの箱を準備し、この箱を4つ作って池に設置した。そのうち3つの箱にはホティアオイをそれぞれ15株ずつ投入し、残り1つの箱は対照実験区としてホティアオイを導入しないものを設置した。(画像5, 6)

画像5 実験区の様子1



画像6 実験区の様子2



1-3 ホティアオイ粉碎溶液による実験（1-2の補助的実験）

九州大学が行った実験⁴⁾ではホティアオイ抽出成分による藍藻類の抑制実験でその効果が見られたことから、1-2の補助的実験としてホティアオイ粉碎溶液を用いたアオミドロの重量変化測定実験を以下のように行った。

- ①12月11日 室温20～24°Cに保たれた部屋で実施した。
- ②ホティアオイを上部（葉及び茎）と下部（根）に切り分け、水400mlを加えてミキサーで粉碎してろ過し、A～Dの4種について200mlずつビーカーに分けた。(画像7)

A：葉・茎（上部）+根（下部）

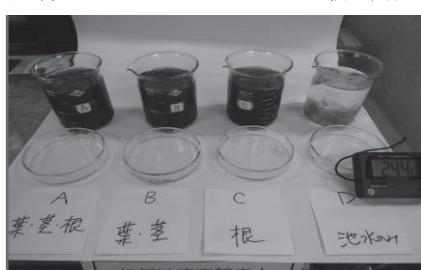
B：葉・茎（上部）

C：根（下部）

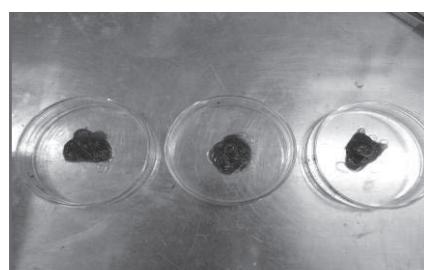
D：水のみ

- ③各溶液にアオミドロ2gずつを投入した。(画像8)

画像7 ホティアオイの粉碎溶液



画像8 実験に用いたアオミドロ



- ④12月19日 各溶液からアオミドロを取り出し重量を計測した。

第2章 結果と考察

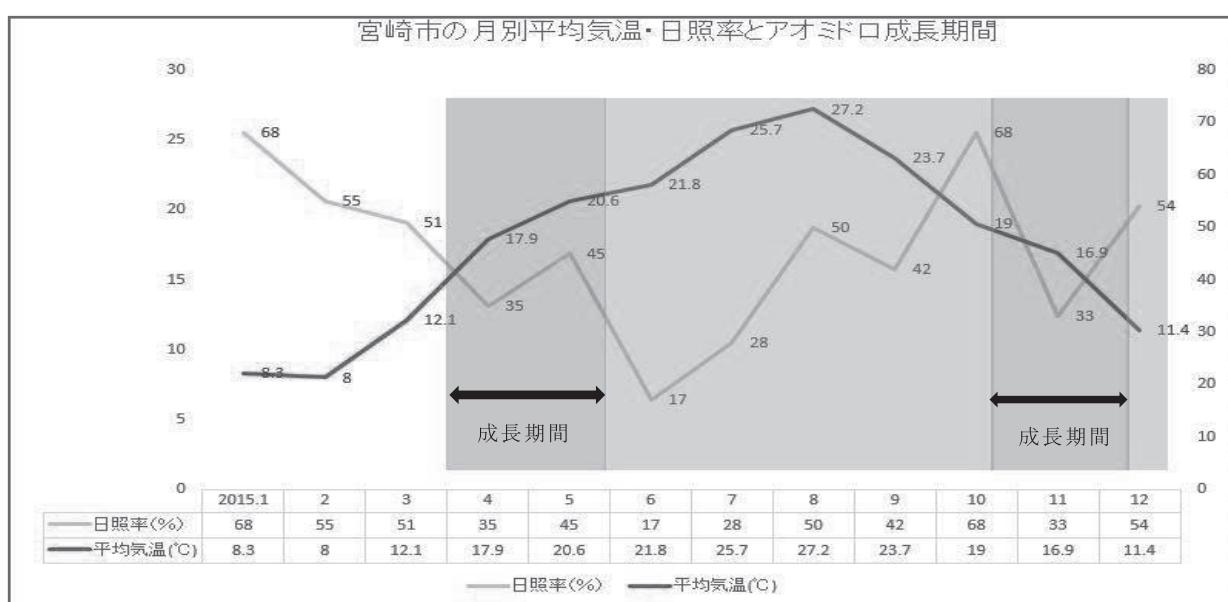
2-1 季節変化におけるアオミドロの繁殖状況の調査結果

池での観察をもとに、アオミドロの繁殖時期を気象庁が公表した宮崎市の日照率・月別平均気温データと重ねたものが下のグラフ（図1）である。

これを見ると、アオミドロは4月から5月にかけて、また10月下旬から12月上旬にかけて繁殖していることが分かる。これには日照率と気温の変化がその繁殖に大きな影響を及ぼしていると考えられる。

日照率が30%以上でなつかつ月別平均気温が10°C～20°Cの間ではアオミドロが繁殖している。一方、日照率が20%以下になるかもしくは月別平均気温が20°Cを超えると、繁殖が抑制される。特に日照率が10%台ではアオミドロの大部分が消滅し、その後4カ月間はわずかな発生に留まっていたことから、日照の影響は大きいものと考えられる。（表1）

図1 宮崎市の月別平均気温・日照率とアオミドロの成長期間に関するグラフ



- 1) 気象庁ホームページから日照率、月別平均気温のデータを引用⁴⁾
- 2) 2015年1月～12月までの宮崎市における日照率（—線）と月別平均気温（—線）
- 3) 1月～3月は未確認

表1 条件別によるアオミドロ繁殖状態表

| 条件1 | 条件2 | 結果 |
|----------|-------------------|----------|
| 日照率30%以上 | 気温10～20°Cの間 | 繁殖 |
| | 気温10°C以下または20°C以上 | 現状維持 |
| 日照率30%未満 | 気温10～20°Cの間 | 繁殖抑制（減少） |
| | 気温10°C以下または20°C以上 | 繁殖抑制（減少） |

2-2 ホティアオイ導入によるアオミドロ除去実証実験結果

池にホティアオイを導入したアオミドロ除去に関する実験結果は次のとおりとなった。

(1) 成果に関する事項

- ・7月から10月中旬にかけてアオミドロの発生が見られなかった。
- ・ホティアオイの真下ではアオミドロの発生は見られなかった。
- ・ホティアオイの周辺10～15cm幅でもアオミドロの発生の抑制が確認できた。
- ・ホティアオイは夏から秋にかけて薄紫色のきれいな花が咲き、観賞や昆虫の蜜源として役立った。

(2) 課題に関する事項

- ・ホティアオイを水から取り上げた後の底砂利周辺から腐敗臭が感じられた。
- ・メダカなど魚類が卵を産み付けた形跡は確認できなかった。
- ・12月以降気温が10℃を下回ると枯葉が目立つようになった。

2-3 ホティアオイ粉碎溶液による実験結果（1-2の補助的実験）

アオミドロの重量計測を行ったところ表2のような結果となった。

表2 アオミドロの重量変化（室内実験：室温20～24℃）

| 溶液 | 実験前(g) | 実験後(g) | 減少率(%) |
|-----------|--------|--------|--------|
| A (葉・茎・根) | 2.0 | 1.7 | 15 |
| B (葉・茎) | | 1.3 | 35 |
| C (根) | | 1.6 | 20 |
| D (水のみ) | | 1.7 | 15 |

各溶液の成分割合を単純に配分計算すると以下のようになる。

- A溶液　葉(33%)、茎(33%)、根(33%)
B溶液　葉(50%)、茎(50%)
C溶液　根(100%)

A溶液は各部位の配分割合が少なく、アオミドロ除去に有効な成分が含まれていても、必要量が不足している可能性がある。C溶液は根のみの成分100%であるが、水のみのD溶液とほぼ同様の減少率であり、除去成分はほとんどないと考えられる。B溶液は減少率が35%となり、他の溶液よりも除去率が高かった。葉や茎に除去成分が含まれている可能性がある。今回の実験では、ホティアオイ株全体(A溶液)、株上部(B溶液)、株下部(C溶液)に分けて実施したが、さらに葉、茎、根それぞれ単独部位での実験も行うことで、より精度の高い結果が得られるのではないかと感じた。

第3章 おわりに

池での実験では、ホティアオイの下部やその周辺10～15cm幅にはアオミドロの発生が抑制されたことから一定の除去効果が期待される。(画像9)

しかし水深20cm以下の浅い所では根が底砂利に絡み付き水の流れを妨げて悪臭を発生

し、水質の悪化を招く結果をもたらすこともある。(画像 9)

さらに、ホテイアオイは子株で繁殖し、水面を覆うことで酸素の供給が滞り、生物に悪影響を及ぼす可能性もあり、水中の生物観察にも支障を生じるようになる。

このため、池のアオミドロ除去に関しては以下の 2つの方法を提案する。

(1)梅雨時期前の人手によるアオミドロの除去

(2)梅雨時期限定でホテイアオイを下流部へ投入することによるアオミドロの除去

(1)は 4 月から 5 月の梅雨に入る前に、人手によるアオミドロの除去を継続的に行うことであオミドロの勢力を弱めておき、梅雨時期の日照量の少ない季節にアオミドロの大部分を消滅させてその後晚秋までの一定期間、その除去効果を持続させる方法である。

(2)は 4 月から 5 月にかけて、水の流れと水深がある上流部にホテイアオイをストックしておき、これを梅雨時期限定で下流部へ投入する方法である。梅雨時期はまとまった雨量があることから、池の水が外部へ流されることで水が常に新鮮な状態となり、水質悪化が起こりにくくなると考えられる。また、雨により池の観察も難しくなるため、ホテイアオイをまとまった数投入しても問題はないと考えられる。

ホテイアオイは薄紫色の美しい花が夏から秋にかけて次々と咲くことから上流部ではそのまま投入、下流部では鉢植えにして配置することで水生植物の一種としての観賞価値を高めたり、チョウなどの昆虫の蜜源として活用でき、その利用価値をさらに高めることができると考えられる。(画像 10)

どちらの方法でも植物の力のみに頼るだけでなく、人手による池の管理が必要となるが、来館者がその管理作業に興味を持って話しかけることも多いためコミュニケーションの場としても活用できるメリットがある。

画像 9 ホテイアオイ跡の砂利



画像 10 ホテイアオイの花



引用文献・参考文献・参考資料リスト

- 1) 石井 猛編著「ホテイアオイは地球を救う」内田老鶴園 1992 p. 1-25
- 2) 佐賀県有明水産振興センター 宮村 美保ほか
「松葉およびホテイアオイの炭化物を用いたクリーク水の浄化」
- 3) 九州大学大学院 学生会員 宮市 哲ほか
「ホテイアオイが生産する藍藻類増殖抑制物質の季節変動に関する考察」
土木学会第 58 回年次学術講演会 2003
- 4) 気象庁ホームページ 過去の気象データ
<http://www.data.jma.go.jp/> (参照日: 2016. 1. 15)