

明石高専建築・都市システム工学専攻 学生会員 ○工藤 祐希
 明石高専都市システム工学科 神田 紗英
 明石高専都市システム工学科 正会員 渡部 守義

1. はじめに

これまでの社会の発展で日本に生息する多くの野生生物が、生息場所の破壊や生息環境の悪化により姿を消した。その一方で近年、身近な水辺環境で水に触れ生物の生態について直接学べる場に対する要求も高まってきている。近年、池ビオトープの構築が盛んに行われているがその生態系を安定させるには人為的な管理が必要となる。本研究では、水環境の現状と夏から秋にかけて大発生しているアオミドロの発生抑制に関して HEP を用いた検討を行う。

2. 学内池ビオトープの概要

学内池ビオトープ（図 1）は、明石高専の中庭に位置し、貯水面積が約 80[m²]、貯水量が約 60[m³] の長方形の池を 2009 年に改修したものである。壁面に生物の住める空間を作るため、コンクリート壁の前に石垣を積んで護岸を築き、多孔質となっている。本研究では石垣内を研究の対象とした。

調査は平成 21 年度から平成 25 年度にかけて行い、月 2 回以上の頻度で行った。測定した水質項目は水温、無機態窒素、PO₄-P など 18 項目である。図 2 に平成 24 年度と平成 25 年度の PO₄-P の結果を示す。富栄養化の基準は全リンで 0.03[mg/l] 程度である¹⁾。各年度の全リンの測定結果は、富栄養化の基準値と比較して高い水準を示している。これより学内池ビオトープは富栄養状態にあり、アオミドロ発生の一因となっている。

図 3 は池ビオトープの水温を 8 月から 12 月まで水面、水底に分割し 1 時間毎に 24 時間測定したものである。この結果から、学内池ビオトープは水深 70 [cm] と浅いにも関わらず水面と水底では季節で場合によっては 5[°C] 以上の温度差があることがわかった。これは、水深の浅いビオトープでも層によって異なった環境を作り出していることを示しており、生物の生息環境にも大きな影響を与えると考えられる。

3. HEP を用いたアオミドロの生息場環境評価

3・1 アオミドロの概要

アオミドロとはホシミドロ目ホシミドロ科アオミドロ属に属する藻類の総称である。淡水中に見られ、糸状で多細胞、細胞内の葉緑体がりボン状で螺旋形になっているのが特徴である。春から初夏にかけて水田や池で発生し、繁殖しすぎると景観悪化の原因となる。その発生方法は 5 月頃接合子を作り、休眠後それらが分裂することにより新しいアオミドロとなる²⁾。



図 1 学内池ビオトープ

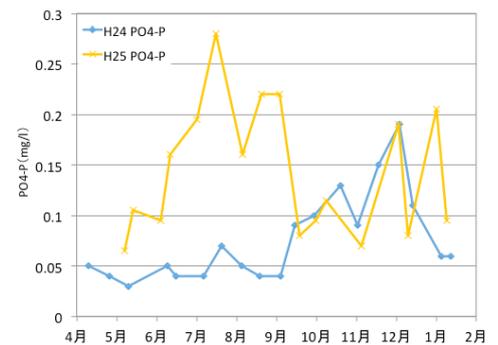


図 2 PO₄-P の経月変化

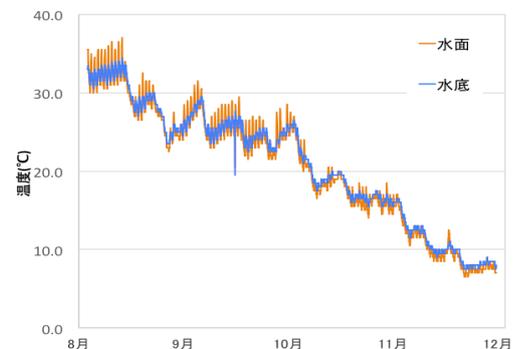


図 3 水温の経月変化

3・2 評価手順および作成手順

HEP (Habitat Evaluation Procedure : ハビタット評価手続き) とは、野生生物のハビタットとしての可否という視点から、生態系を総合的に評価する手続きのことである。HEP には評価内容によってレベルが 1 から 5 まであり、本研究ではレベル 2 の HSI (Habitat Suitability Index : ハビタット適性指数) を用いた。HSI とは、ある土地における特定の野生生物のハビタット (生息環境) としての適性値を求めるためのモデルである。適性値は 0 (不適) ~1 (最適) で表され、HSI の作成には SI 曲線を複数個用いる。本研究では、文献の調査と専門家の意見を合わせ作成する第一種を用いる。表 1-2 の文献の情報をもとに作成したアオミドロの水温における SI 曲線を図 4 に示す。リン溶存量、硝酸性窒素、日照時間、水深の SI 曲線も同様に作成した。HSI の計算式について以下に示す。

$$HSI = \frac{\text{調査区域におけるハビタットの状態}}{\text{最適なハビタットの状態}} \dots \text{式 (1)}$$

ここで、Vi : SI(適性基準)の値

ここでは全ての因子の重みを同じと仮定し以下の式で算出した。

$$HSI = (SI_{\text{水温}} + SI_{\text{PO4-P}} + SI_{\text{NO3-N}} + SI_{\text{日照時間}} + SI_{\text{水深}}) / 5 \dots \text{式 (2)}$$

3・3 生息場評価

図 5 は H24 年度と H25 年度におけるアオミドロの HSI 値と水温を比較したものである。これより春から夏にかけて HSI は高い値を示しており、アオミドロにとって好ましい環境であることがわかった。さらに HSI グラフは冬場を除いて水温変化と似た挙動を示している。また、水温が年間を通して高い H25 年度の方が HSI が H24 年度より高い値を示していることがわかる。そのため、アオミドロの発生には水温が大きく関係していると考えられ、水温の上昇を押さえることがアオミドロの発生抑制方法に効果的であると考えられる。水温は日照時間の影響を大きく受けているため、植生を増やしカバー率をあげることで、池ビオトープへの日照時間を減らし、水温上昇の抑制が可能だと考えられる。

4. おわりに

本研究では、平成 24 年度と平成 25 年度に得られた学内池ビオトープの水質調査結果とアオミドロの SI 曲線を組み合わせることにより学内池ビオトープの現状とその発生抑制方法について考察した。その結果、学内池ビオトープは慢性的な富栄養化あることがわかった。アオミドロの発生抑制方法には水温対策、水質対策、日射量対策、生物の食物連鎖を利用した対策などが考えられるが、水質対策や食物連鎖は手法が簡便ではない。従ってアオミドロの発生には水温が大きく関係していることがわかったため、カバー率を増やすなど簡便な方法で抑制可能な水温対策、日射量対策が効果的だと考えられる。

5. 参考文献

- 1) 合田健 ; 水環境指標, 思考社, p.228, 1979
- 2) 八杉貞雄・可知直毅 ; 生物辞典四訂版 電子版, 旺文社 2003

表 1 SI 曲線に用いた情報

環境要因	情報	参考文献(表1-1)
水温(°C)	高くなると増える	文献①
	25°Cで増殖しやすく、10°Cで増殖しない	文献②、③
	20°C以上で多く発生	文献④
	13~30°Cの間で増加する	文献⑤

表 1-2 参考文献

文献番号	文献名
①	滋賀の理科教材研究委員会 : 日本の淡水プランクトン・図解ハンドブック、合同出版、2006年
②	島根県環境生活部環境政策課 : H22 穴道湖で発生したアオコについて
③	野崎健太郎 : 琵琶湖北湖で大增殖する糸状緑藻アオミドロ-アオミドロの季節的消長と水温の関係-
④	鈴木雄介 : 諏訪湖におけるアオコ減少要因の検討、2006年
⑤	瀬戸浩二・中山大介・田中秀典・山口啓子 : 穴道湖におけるアオコの発生とその地球化学的特徴、2000

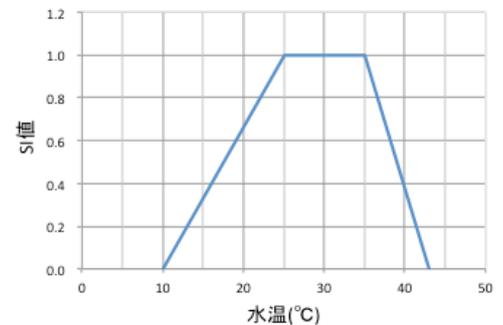


図 4 水温における SI 曲線

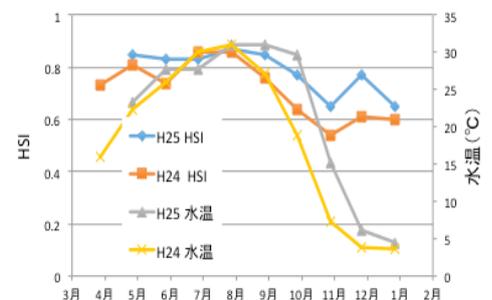


図 5 HSI および水温