

湖山池における湖岸環境と水生植物の生育に関する研究

鳥取大学工学部 正会員 矢島 啓
 鳥取大学大学院 学生員 井上 賀雅
 甲賀市役所 非会員 宮原 義和
 福井市役所 非会員 針谷 勇樹

1. はじめに 世界各地で様々な湖沼の再生事業が行われている。鳥取市にある湖山池も、鳥取県が平成16年に湖山池水辺環境整備工事のための護岸整備状況や、周辺の自然環境の調査を行い、湖沼沿岸帯復元を含めた環境再生の方向へ進んでいる。本研究では、今後の豊かな湖岸整備を行う基礎資料として、現地調査から湖山池における水生植物の生育環境を知ることで、植生が繁茂しやすい環境を把握する。

2. 湖山池概要 本研究で対象とする湖山池は、鳥取県東部に位置し、池と名の付く国内の自然湖沼の中で最大規模を誇る。東西 4km, 南北 2.5km, 平均水深 2.8m, 最大水深 6.8m の海跡湖である。

3. 調査概要 各調査における調査地点を図1に示す。湖山池の沿岸帯の底質状態を把握するため、湖岸付近の底泥採取及び粒度試験を、地点 1~30 で行い、採泥時に、底泥採取地点の水深の計測、セッキ―板を用いた透明度の計測、周辺の水生植物の分布状態の調査を行った。調査は夏季の平成19年7月28日と秋季の平成19年9月22日に行った。

また、平成18年に行った調査によると、沈水植物の生育には湖底に届く光と、波浪が関係していると考えられた。そこで、地点 A1, A2, B1, B2 において、平成19年8月20日~平成19年12月31日にわたり、光量子計(アレック電子株式会社製 MDS MKV/L), 波高計(アレック電子株式会社製 AWH-CMP), 多項目水質計(Hydrolab 社製 DataSonde 5X)を用いて、光、波浪、水質の長期観測を行った。

表1に観測地点の詳細をまとめる。

そして、抽水植物の繁茂状態を、水深と湖底の勾配から知るため、抽水植物詳細調査を行った。調査は平成19年8月24日に行い、地点 B1, 地点 C, 地点 D において図2に示すように基線を取り、この基線に沿ってメジャーとスタッフを用いて、水深と岸からの距離を計測した。

● 大規模な抽水植物群落あり ✕ 抽水植物なし
 ▲ 小規模な抽水植物群落あり ● 長期観測及び抽水植物詳細調査地点

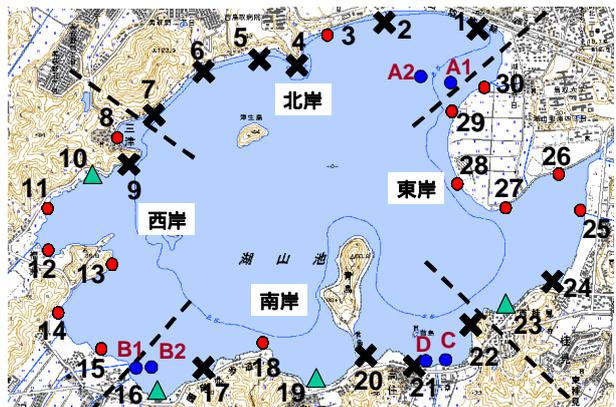


図1 各調査地点と抽水植物の有無

表1 長期観測設置地点

地点	水深	設置場所	植生帯幅	岸からの距離
A1	0.5m	抽水植物群落内	100m	60m
A2	1.0m	抽水植物群落外		100m
B1	0.5m	抽水植物群落内	20m	5m
B2	0.5m	抽水植物群落外		20m

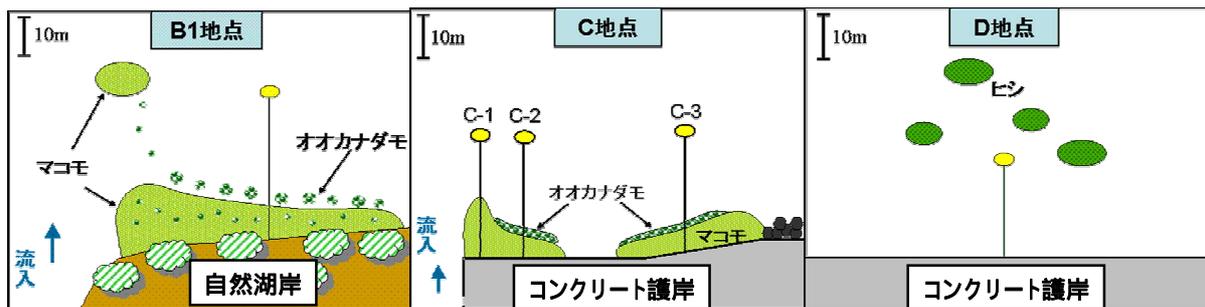


図2 各地点における基線の設置状況

4. 調査結果 湖山池において確認された湖岸形態は、人の手が加わっていない自然のままの湖岸である自然湖岸、人工的な湖岸として、コンクリート護岸および柳護岸、石積み護岸、ふとんかごであった。柳護岸、石積み護岸、ふとんかごは粒径の大きな石を設置し、石の間隙を生物の住処とするもので、環境に対し若干配慮されている。

表 2 に湖山池における湖岸形態の割合を示す。湖山池では人工的な湖岸が約 7 割を占めており、自然のままとなっている湖岸は、約 3 割程度である。また、図 3 より自然湖岸は東岸と西岸に多く分布していることが分かる。

沿岸帯 30 地点での底泥採取地点の水深と抽水植物群落の分布状況を図 4 に示す。また、図を見やすくするため、水深が浅い順に地点を並べ変えている。図中の赤い点線は、水深 1m のラインである。自然湖岸の地点は、水深に関わらず全地点で抽水植物群落を確認された。コンクリート護岸の地点は、地点 16、23 を除き、水深 1m が以上であり、抽水植物群落も地点 24 以外確認されていない。柳護岸の地点も水深が 1m 以上になる地点が多い。そして、水深が 1m 以上の地点において抽水植物が存在しない。ふとんかごの地点は地点 28、29 しかないため、傾向は把握できないが、どちらの地点も水深が 1m 程度であり、抽水植物群落が存在する。

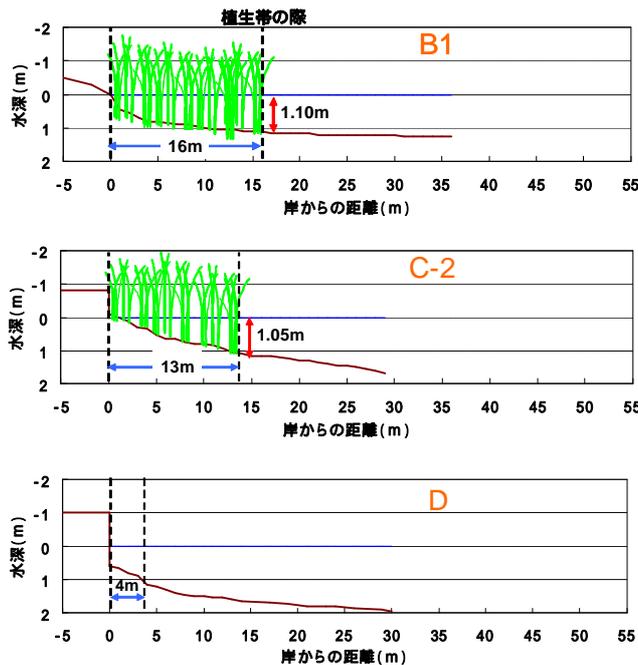


図 5 湖岸形状と抽水植物群落の生育状態

以上のことから、人工護岸は自然湖岸と比べ、湖岸付近の水深が深くなりやすい。そのため、人工護岸では抽水植物が生育しにくいと考えられる。

表 2 湖岸形態の割合

湖岸形態	割合 (%)
自然湖岸	27
コンクリート護岸	42
ふとんかご	5
柳護岸	17
石積み護岸	5
緩傾斜湖岸	3



図 3 湖山池における湖岸整備状況

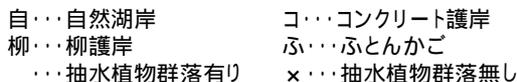
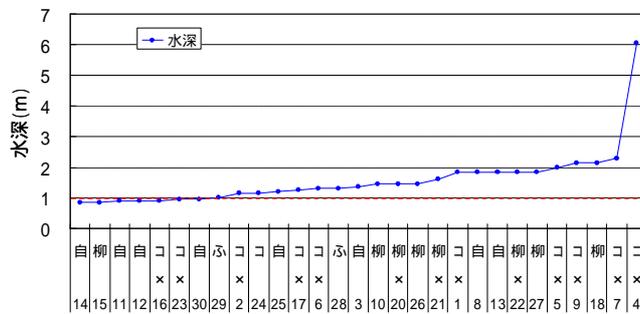


図 4 水深と湖岸状況の比較

表 3 抽水植物詳細調査結果

基線	生育限界水深	植生帯幅	勾配
B1	1.1 m	16 m	1/15
C-1	0.95 m	19 m	1/10
C-2	1.05 m	13 m	1/11
C-3	1 m	13 m	1/11
D	1 m	4 m	1/7

図 5 に抽水植物詳細調査における、各地点の湖底形状と抽水植物群落の生育状態を示す。ただし、基線 C-1 と C-3 は省略した。調査結果を表 3 にまとめる。この表における生育限界水深とは、図 5 に示す抽水植物が生育しなくなる地点の水深である。ただし、抽水植物群落が存在しない地点 D では、水深が 1m となる地点までの距離から勾配を算出した。

表 3 より抽水植物群落が確認された地点 B1, C において、抽水植物の生育できる限界の水深は約 1m である。しかし、年間を通じてこの水深は一定ではない。そこで、鳥取県が湖内において観測している水位データから、抽水植物が生育する期間として平成 19 年 4 月 1 ~ 平成 19 年 11 月 1 日までの平均水深を求めると約 0.8m となる。すなわち、長期的には、水深 0.8m が抽水植物の生育に適した限界水深であると考えられる。また、表 3 より抽水植物が確認された地点 B1, C において、最も勾配が急であったのは基線 C-1 の 1/10 であった。基線 C-2, C-3 の勾配も同程度であるから、湖底の勾配が 1/10 より緩ければ抽水植物は群落を形成できると考えられる。

長期観測における 9 月 15 日 ~ 10 月 15 日までの湖底の光強度について述べる。抽水植物群落内である地点 A1, B1 は、水上で抽水植物群落により光を遮られるため、抽水植物群落外の地点 A2, B2 より、湖底の光強度は弱まる。これにより図 6(b) に示すように、全ての日で地点 B1 は地点 B2 よりも湖底の光強度は小さな値を示した。しかし、図 6(a) では抽水植物群落の外部である地点 A2 と内部である地点 A1 との湖底に届く光強度はほぼ変わらない。これは、地点 A1 より水深が深い地点 A2 の湖底では、光が大きく減衰されたためだと考えられる。これは、表 4 に示す湖底に届く平均の光強度からも分かるように、地点 B1 と地点 B2 の光強度の差が約 30 μmol であるのに対し、地点 A1 と地点 A2 の差は約 6 μmol 程度しかない。

以上のことから、湖山池において水深が深い地点では光が大きく減衰するため、沈水植物の生育は困難である。しかし、水生植物にとって、酸素の消費量が光合成による生産量を上回れば生育可能であり、この生産と消費が等しくなる水深が補償深度と呼ばれ、透明度の約 3 倍程度であるとされている¹⁾。つまり、沿岸帯の 30 地点調査で得られた透明度は最小

で 0.5m であるため、その 3 倍の水深 1.5m までは沈水植物は生育可能である。また、湖沼沿岸帯の水深は 1.5m 程度であるから、湖山池において、沈水植物は湖沼沿岸帯のほとんどの場所で生育可能であると考えられる。

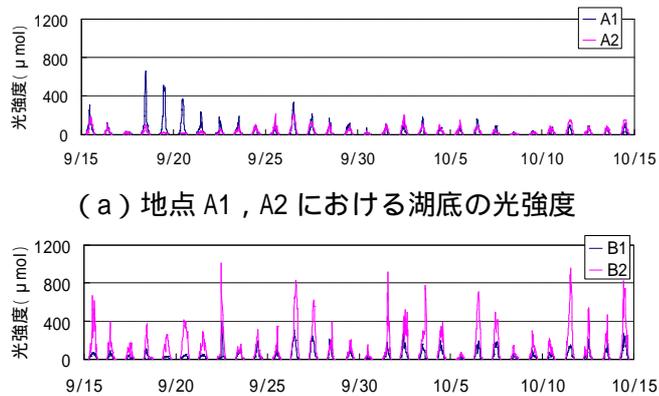
5. おわりに 湖山池における抽水植物の生育に適した水深は約 0.8m 以下であり、湖底の勾配は 1/10 より緩やかであれば、群落を形成できると考えられる。人工的な湖岸では、汀線付近の水深が深いため、抽水植物帯を復元するのであれば、勾配が 1/10 より緩やかな浅場を造成する必要があると考えられる。

また、湖山池において、光は水深 1m まで大きく減衰するが、沿岸帯において沈水植物が生育可能な光強度は届いていると考えられる。しかし、湖山池において沈水植物はあまり見られない。これは、沈水植物は一般的に根が貧弱であり²⁾、波浪が強い場所では、根が安定せず、生育できないと考えられる。

今後は、湖山池における波浪の評価を数値計算により行い、沈水植物が生育可能な底質の安定性についての評価を行うとともに、底泥の再浮上による、湖底における光条件についても評価する予定である。

(参考文献)

- 1) 有田正光編著：水圏の環境，東京電気出版局，pp.21-22，1998.
- 2) 奥田重俊，佐々木寧：河川環境と水辺植物，ソフトサイエンス社，p.59，1996.



(a) 地点 A1, A2 における湖底の光強度

(b) 地点 B1, B2 における湖底の光強度

図 6 各地点における湖底の光強度

表 4 各地点の水深，抽水植物群落状態，光強度

地点	水深	群落幅	平均光強度
A1	0.5m	100m	18 μmol
A2	1m		24 μmol
B1	0.5m	20m	35 μmol
B2	0.5m		63 μmol