

浚渫後のため池における植生の変化が水質に及ぼす影響 —大根池(名古屋市天白区)の事例—

土山ふみ[※]

1. はじめに

沿岸域やため池における水草は、一次生産者としての機能的な役割と共に動物の住処、岸辺の保護、穏やかな水辺景観の形成などのさまざまな役割があり、水質浄化機能があることでも知られている^{1) 2)}。中でもヨシやガマなどの抽水植物の水質浄化機能については、多くの研究が行われてきた。しかし、実際の水域での長期間の植生や生育面積の変化と水質との関連を調べた事例は多くない。また、今多くの水域で護岸改修工事や底泥の浚渫などが行われているが、その後の植生の回復等についても長期にわたって経過を観察した事例は極めて少ない。

名古屋市天白区のため池「大根池」については、水質については1972年から、植生については1984年から継続して調査してきた。この池では、1983年と2003年の二回の浚渫工事により、池内での植生と生育面積が大きく変化した。1984～2006年の22年間における抽水植物の生育面積の変化とそれに伴う水質の変化については既に報告した³⁾。

ここでは、その後の2年間の変化を含めた1984～2008年の24年間の植生と水質の変化を報告し、浚渫した場所からの浮葉植物（ヒシ）の生育に伴う水質の変化についても報告する。

2. 調査池の概要

調査池は、名古屋市の東部丘陵地（天白区天白町の天白公園内）にある周囲600mほどのため池「大根池」である。池の概要については表1に示す。この池は、もともとは水田のかんがい用に作られたため池であるが、現在はかんがい用には使われておらず、治水としての役割が大きい。池の護岸は直立のコンクリート護岸であるが、池とその周辺の緑豊かな自然は都市の貴重な水辺空間となっている。

表2に、調査池で行われた工事等について示す。1980～1983年に池の改修工事に伴って底泥の浚渫（第1期浚渫）が行われ、集水域では1986年まで下水道整備事業が行われた。第1期の浚渫後、1980年代の後半頃からヨシとヒメガマを中心とする抽水植物が年毎に生育面積を拡大してい

表1 大根池の概要

池面積(m ²)	25,000
池容積(m ³)	8,000
洪水調整容量(m ³)	42,900
平均水深(m)	0.50
流域面積(m ²)	1,163,000

表2 大根池で行われた工事等の概要

期間	事業	主な影響
1974～1986年	下水道整備	流入負荷量の減少
1980～1983年	護岸改修工事 (第1期浚渫)	底泥の浚渫
2003年	治水対策工事 (第2期浚渫)	底泥の浚渫 抽水植物の減少

※名古屋市環境科学研究所（〒457-0841 名古屋市南区豊田5-16-8）

き、1990年代の前半には池全面を覆うほど繁茂した。しかし、2003年に行われた池の治水対策工事（第2期浚渫：貯水量を増やすための浚渫工事）により、抽水植物の生育面積は、約1/4と著しく変化した。

3. 調査方法

1). 水質調査

池の水質調査は、1984年4月から2009年1月までの24年間、春（4月）、夏（7月）、秋（10月）、冬（1月）の年4回行った。池の流出口付近で採水した水を表層水とみなして分析した。

分析は、湖沼調査指針⁴⁾にある方法に従った。

2) 植生調査

1984年から2008年までの大根池の水草の植生調査は、池の堤及び池の岸辺からの目視及び写真で行った。工事前の2003年の植生は文献⁵⁾（2003年の夏）に基づき、工事後は2005年6月に池にボートを出して調査した。

4. 調査結果及び考察

1) 植生の変遷

1983年の第1期の浚渫工事が終わった時点で、池の堤はすべてコンクリートの護岸となり、池には水草の姿はなかった。1980年代の後半から1990年代の前半にかけてヨシとヒメガマを主とする抽水植物が生育面積を拡大してゆき、1992年には池全面を覆うのが観察された。その後1992～2002年までは、抽水植物がほぼ池全面を覆ったまま経過した。2003年の第2期の浚渫工事で植生は一変した。池面積の3/4にあたる18,989m²について底泥7,000m³を浚渫し、抽水植物は池の東の岸部と池の中央にある小島周辺に残された。これにより、抽水植物の生育面積は1/4に減り、0.3mほどであった池の深さは0.5m（一部1.0m）に戻った。

第2期浚渫工事後2年を経過した2006年頃から、浚渫を行った場所で、ヒシを主とする浮葉植物の姿が見られるようになった。

大根池における水草がない時(1984年)、第2期浚渫前(2002年夏)、第2期浚渫後(2005年6月)の抽水植物の分布を図1に示す。

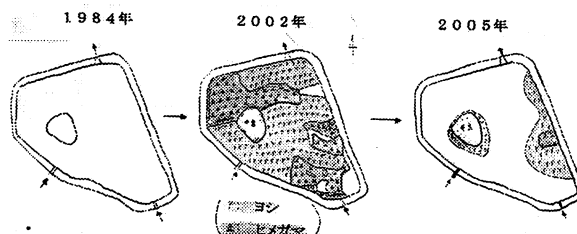


図1 大根池における植生の変化

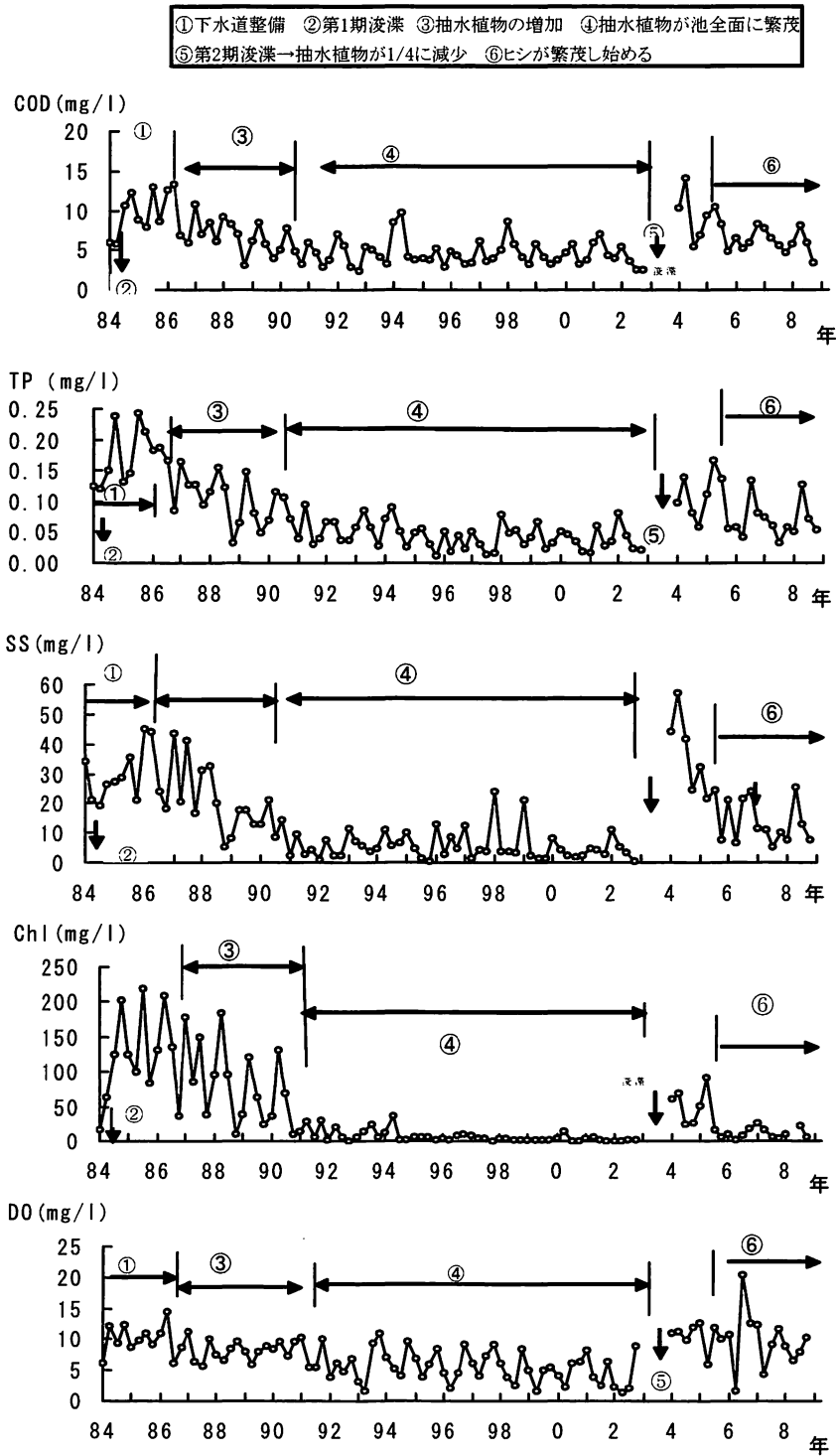


図2 植生の変化に伴う水質の変動(大根池)

2)水質の変遷

大根池の1984年4月～2009年1月の24年間の水質の変遷を図2に示す。

(1) 抽水植物の生育面積の変化が水質に及ぼす影響 (1987～2005年の水質の変遷)

1987年～1990年の前半にかけて、COD、TP(全リン)、SS(浮遊物質)、クロロフィルaの値が年を経る毎に減少しているのが観察される。これは、ヨシ・ヒメガマの抽水植物がその生育面積を拓げてゆく時と一致しており、その浄化作用によるものと思われる。

1992年頃～2002年は、抽水植物が池全面をほぼ覆うほどに繁茂していた。その間、COD、リン、SSクロロフィルa等の水質については、季節毎の変動は見られるが大きな経年変動はなかった。

2003年の池底の浚渫で、抽水植物を採り除き、その生育面積は約1/4となった。その後再び水を貯めた。2004年の池の水質は大きく変わり、COD、TP(全リン)、SS(浮遊物質)、クロロフィルaの値が著しく上昇した。これにより、ヨシ・ヒメガマを主とする抽水植物が、ため池の水質浄化に大きく寄与していたことが明らかとなった。

また、溶存酸素(DO)と植生の関連では、最も抽水植物の繁茂していた時期(1993～2002)には、1993年頃から夏期にDO(溶存酸素)が著しく低く(2.0mg/L以下)なることがたびたび観察された。水深が0.3m位の浅さにもかかわらず、夏期には1.7mg/L(1993年7月)、1.6mg/L(1998年8月)、1.4mg/L(2002年7月)といった低い酸素濃度になることがしばしば観察された。水質浄化力はあるが、生き物の生息場としてのため池としては、明らかに抽水植物が繁茂しすぎているといえよう。一方、浚渫後の2年間(2004～2005年)のDO(溶存酸素)は、夏季に若干低く(6.0mg/L)なるが、他の季節には藻類の増殖で過飽和(～12.7mg/L)であった。どの位の密生度が、池を管理する上で適正なのかは、今後の検討課題である。

(2) 浚渫後の新たな植生(浮葉植物)の生育が水質に及ぼす影響 (2005～2008年の水質の変遷)

工事後2年を経過した2006年頃から、浚渫を行った場所で、浮葉植物のヒシが繁茂し始め、ホソバミズヒキモの姿も見られるようになった。それに伴い、クロロフィルa、SSの著しい減少とCODの低下等の水質の向上が観察された。ヒシ等の浮葉植物も水質の向上に寄与することが示唆される。しかし、ヒシが池の水面を覆いつく程に繁茂した2002年7月には、DO(溶存酸素)は1.4mg/Lと著しく低下した。浮葉植物の過度の密生がDOの低下をまねいたものと思われる。

5. 抽水植物の水質浄化能力の評価

抽水植物があることによるため池での水質浄化能力を評価するために、2003年の第2期浚渫前と浚渫後の水質を比較し、表3(年平均値)に示した。水質浄化率は、「2期浚渫後の水質」と「浚渫前の水質」の差を「2期浚渫後の水質」で除したものを抽水植物の「見かけの水質浄化能力」と見なして試算した。

この試算は、抽水植物そのものの水質浄化作用を評価するものではない。抽水植物の浄化力は、土砂や汚濁物質の流入阻止、有機物質の分解、湖水と底泥から栄養塩の吸収、植物プランクトンの抑制などの物理化学的作用によると言われている。が、それだけでなく、抽水植物の存在の元

表3 大根池における抽水植物による見かけの水質浄化能力の試算(年平均値)

	抽水植物の 生育面積(m ²)	水質	pH	透視度	DO	COD	BOD	T-P	SS	Chl.a
				(cm)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(μg/L)
浚渫前 (2000-2年)	約 24,000	平均値	7.1	78	4.6	4.4	1.5	0.038	4.3	3
		最大値	7.9	100	9.0	7.0	3.0	0.080	11.0	15
		最小値	6.5	35	1.4	2.5	1.0	0.016	0.7	1
浚渫後 (2004年)	約 5,000	平均値	7.8	14	11.0	9.1	5.6	0.094	42.0	46
		最大値	8.7	19	11.9	14.0	7.6	0.140	57.0	69
		最小値	7.3	10	9.8	5.4	3.0	0.057	24.6	25
抽水植物による見かけの水質浄化率(%)						52	73	59	90	92

に共存すると考えられるさまざまな動植物類などの働きも関係していると考えられる。したがって、ここでの水質浄化能力の評価は抽水植物そのもの浄化力ではなく、それがあることによって起こる水質の変化と考え、「見かけの水質浄化能力」とした。

池面積の3/4を占める抽水植物の水質浄化能力の年平均値は、COD 52%、BOD 73%、全リン(TP) 59%、浮遊物質(SS) 90%、クロロフィル 92%と試算された。工事前と工事後とでは、水質の濃度は著しく異なるが、春から夏にかけてCOD、リン、クロロフィル濃度が高くなる傾向は同様であった。この水質の変動は植物プランクトンの増減に連動しているものと思われる。

6. まとめ

本研究の主な結論は、以下のようになる。

- 1) 水草(抽水植物)の存在は、ため池の水質浄化に大きく貢献する。池面積の3/4を占める抽水植物の「見かけの水質浄化能力」は、COD 52%、BOD 73%、全リン(TP) 59%、浮遊物質(SS) 90%、クロロフィル 92%と試算された。「見かけの水質浄化能力」としたのは、植物そのものの浄化力だけでなく、植物と共に共存すると考えられるさまざまな動植物類などの働きの影響も含むからである。
- 2) 浚渫後、2年目頃からヒシを主とする浮葉植物の姿が見られるようになり、それに伴い、COD、クロロフィルa、SSなどで水質の向上が観察された。浮葉植物の生育が水質浄化に寄与することが示唆された。
- 3) 抽水植物、浮葉植物のいずれも過度な密生は、夏期に溶存酸素(DO)の低下をもたらす。適正な植生の管理が必要であることが示唆された。

7. 謝辞

この報告は、名古屋市緑政土木局の受託調査を主にし、名古屋市環境科学研究所と名古屋市緑政土木局及び(独)国立環境研究所との共同研究「ため池の多面的な利用と保全・再生に関する基礎的研究」に関連するものである。調査の機会を与えて下さった緑政土木局、資料提供等でご協力をいただいた天白土木事務所及び調査のまとめにあたって御教示いただいた高村典子博士に

お礼申し上げます。

8. 参考文献

- 1) 中村圭吾、天野邦彦(2005)：湖沼沿岸帯の自然再生、土木技術資料、47(9)40-45
- 2) (社) 日本水産資源保護協会(2000)：平成11年度漁場富栄養化対策事業、河川・湖沼総合浄化対策促進事業報告書、196p.
- 3) 土山ふみ、鎌田敏幸、安藤良、榊原靖、鈴木直喜(2007)：流入負荷量の削減と水草の生育面積の変化がため池の水質に及ぼす影響、用水と廃水、49(12)51-56
- 4) 湖沼環境調査指針：日本水質汚濁研究協会(1982)
- 5) 名古屋市天白土木事務所(2003)：大根池・新池浚渫工事に伴う環境調査業務委託「環境調査報告書」