

池干し効果を底質外観から簡便に池干し効果を推定する方法の検討

日本大学工学部土木科 学生会員 ○平野 泰生
日本大学工学部土木科 非会員 笠原 瑞樹
日本大学工学部土木科 正会員 手塚 公裕

1 研究背景・目的

池干しとは溜池の水を抜くことで底質中の有機物分解の促進や湛水後の底質からの栄養塩溶出抑制を簡便に行うことができる溜池管理方法である。しかし、効果的に池干しをする方法は確立されておらず、短すぎる期間では効果が得られないことがある。また、池干し期間を長くすることで水利用に影響を及ぼす等の問題点もある。そこで適切な池干し終了時期を判断するため、干しに伴う底質、間隙水水質の経日変化と底質外観の経日変化を照らし合わせることで専門知識のない溜池管理者でも底質外観から簡便に池干し効果を推定できる方法を検討した。

2 調査方法・実験方法

実験用底質の採取地点を図-1に示す。実験用底質は福島県白河市の南湖で平成30年10月4、5日に不攪乱型柱状採泥器を用いて採取した。底質に含まれている水生植物やごみ等を除去した後、混合・均一化した。そして約0.8m×1.2m×0.5mの実験槽に泥の深さ17cmまで充填した。同様の実験槽を2つ用意し、それぞれ底質分析用と概観観察用とした。池干しは温度30℃、暗条件で行い、池干し0、10、20、30、40、50、60日目に底質分析を実施した。分析試料は上層(0～5cm)と中層(5～10cm)と下層(10～15cm)に切り分けて採取した。分析項目は含水率、強熱減量、粒度分布、底質中のEhとした。底質中の間隙水は、遠心分離機を用いて抽出した後、ガラス繊維濾紙でろ過し、T-N、T-P、COD等を分析した。分析は底質調査方法に従って行った。

3 実験結果及び考察

実験槽内の底泥外観の変化を図-2に示す。0日目から10日目にかけて表面の水がなくなった。また、底質の深さが17cmから15cmへと減少し、表層の色が黒色から灰色に変化した。このことから乾燥収縮が進んでいることが確認できた。11日目からは小さなヒビ割れが生じ始めた。20日目にそのヒビの幅が広がり本数も増えた。30日目ではヒビの幅が最大で約4cm広がった。底質の乾燥に伴いヒビの本数が増えていく様子が伺えた。40日目以降は底質外観の変化はあまり見られなくなり、ヒビの幅は最大で約1cmしか減少しなかった。50日目から60日目にかけて底質の縮小がほとんど見られなくなり、ヒビの幅は最大で約1cmの減少で新しいヒビはほぼ増えていなかった。乾燥収縮によるヒビ割れは20日目には実験槽の底まで達していたことから、ヒビ割れ

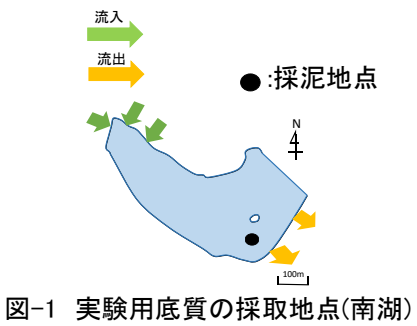


表-1 実験に用いた底質の性状

間隙水	底質	
COD (mg/L)	28.14	含水率 (%)
T-N(mg/L)	5.07	強熱減量 (%)
NO ₃ -N (mg/L)	0.00	COD (mg/DW)
NO ₂ -N (mg/L)	0.25	T-N(mg/kgDW)
NH ₄ -N (mg/L)	3.10	T-P(mg/kgDW)
T-P (mg/L)	0.06	メジアン径 (μm)
PO ₄ -P (mg/L)	0.01	算術平均粒径 (μm)
総鉄 (mg/L)	1.01	モード径 (μm)
Fe (II) (mg/L)	2.11	
		82.08
		24.49
		48.90
		6300
		1200
		17.83
		24.44
		18.51

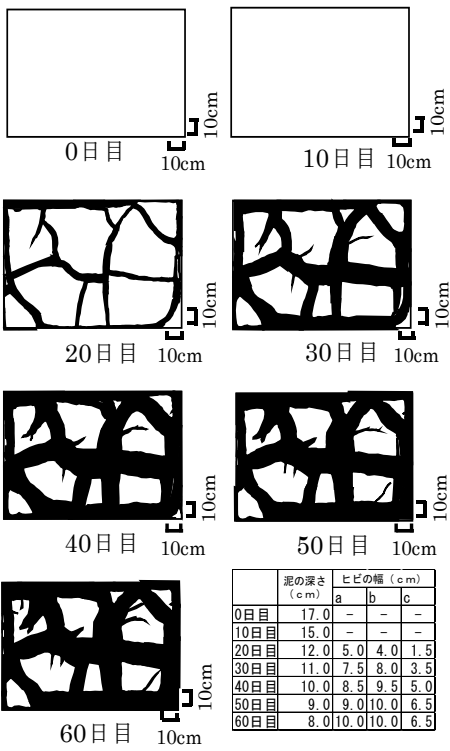


図-2 実験槽内の底質外観の変化

キーワード:池干し 底質 南湖 室内実験 底質外観

連絡先:〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原1 日本大学工学部 水環境システム研究室 TEL024-956-8724

が深層への酸素供給に寄与すると考えられる。

池干しによる底質の経日変化を図-3に示す。池干し期間が長いほど含水率、強熱減量、底質 COD は減少する傾向がみられた。一方、底質の Eh は池干し期間が長いほど増加する傾向がみられた。また、これらの傾向は表層で強く、下層で弱いことから、池干しによる底質の酸化が表面から徐々に下層へ進んでいくものと推測される。この際、底質に生じたヒビを通じて酸素が供給されたと考えられる。

底質 Eh は池干し後に全層で同様に上昇し、ヒビ割れの生じ始めた頃から層による差が大きくなり、その後は上昇が緩やかになった。従って、Eh は底質にヒビが入り始めれば十分に上昇していると推定できる。

底質 COD は、0日目から10日目の上層で大幅に減少が確認された。これは10日目までに表面の乾燥が進んだためと考えられる。中層、下層でも減少していたが大幅な減少ではなかった。20日目から30日目では乾燥収縮により底質面積が小さくなるにつれて全層の底質 COD が急激に減少していた。従って、ヒビがある程度発達するまでは底質の有機物分解が進むため池干しを継続した方が良いと考えられる。

底質間隙水の COD、窒素、リン濃度の経日変化を図-4に示す。間隙水の COD 濃度は、初期値に比べ10日目で増加したが20日目には減少した。このことから、池干しにより底質間隙水中の有機物の分解が促進されたことが分かった。間隙水の T-N 濃度は、池干し期間が長くなるに連れて増加した。この増加は池干しにより有機物が分解したためと考えられる。間隙水の T-P 濃度は、池干し期間が長くなるに連れて減少した。底質 Eh が増加しており、好気的な環境となったためリンが底質中の鉄等と結合したことが要因と考えられる。間隙水の T-P 濃度の減少は上層では10日目、中層や下層では20日目に顕在化した。底質のヒビ割れが生じて暫くしてから中層、下層に影響が及んでいるため、底質からのリンの溶出抑制を目指す場合はヒビが入った後も池干しを継続した方が良いと考えられる。

4 まとめ

- 1) 底質 Eh は、底質に小さなヒビが入り始めるころに最大値に達し、その後は緩やかに上昇した。
- 2) 底質 COD、底質間隙水の T-P 濃度は、ヒビが入り始めてからも減少した。
- 3) 底質中の有機物分解や底質からのリンの溶出を抑制するためには、底質にヒビが入り、そのヒビがある程度発達するまで池干しを継続することが重要と考えられる。

謝辞

本研究は白河市文化財課の土田真守氏、(有)水月の皆様にご協力を頂きました。ここに記し謝意を表します。

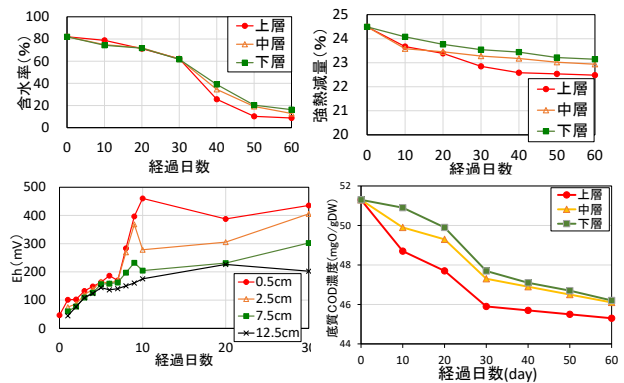


図-3 池干しによる底質の経日変化

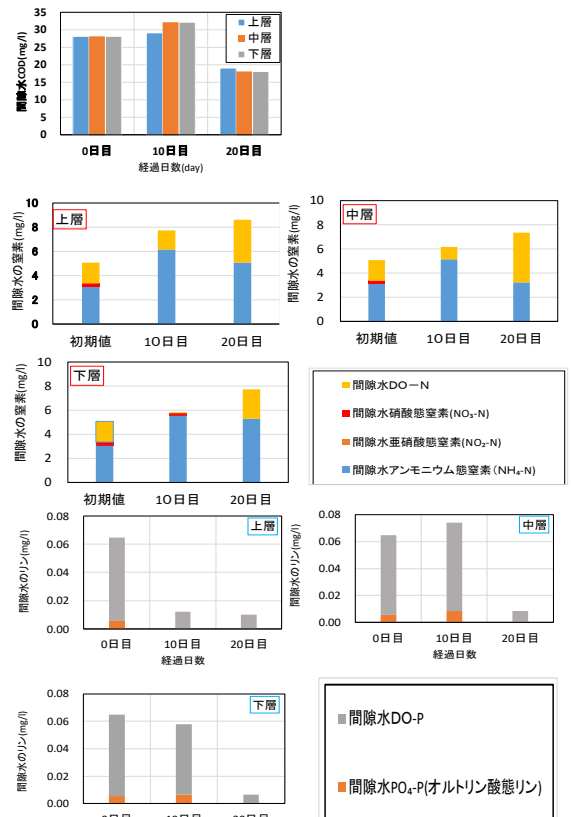


図-4 底質間隙水の COD、T-N、T-P