

古川池における持続可能な水環境管理を目指した 現地実験による池干し効果の検討

日本大学工学部土木工学科 学生会員 ○松本隆和
日本大学工学部土木工学科 非 会 員 新岡淳平
日本大学工学部土木工学科 正 会 員 手塚公裕

1. 背景・目的

阿武隈川旧河道である古川池では、2021 年から日本大学工学部では持続可能な防災親水公園化プロジェクトが進められている。持続可能な水環境管理を実現するためには、低コストかつ簡便で、地域住民により実施できる「池干し」が適していると考えられる。しかし、古川池で池干しを行ったことがない。そこで本研究では古川池の底質を用いた現地実験により、池干しの水質・底質の改善効果を検討した。

2. 池干し実験方法

福島県郡山市に位置する古川池において 2021 年 9 月に採泥を行った。表層約 20 cm の底質を採取し、トロ舟 (400L) に入れて混合して夾雑物を取り除いた底質を 6 槽の実験槽 (約 130 cm × 86 cm × 47 cm) へ深さ 30 cm 充填した。この際、トロ舟や実験槽内の底質が均質になるように混合した。数日間静置して、浮上してきた水を除去した後に再度、実験槽内の底質を混合したものを池干し実験の試料とした。

2021 年 9 月 21 日から 2021 年 12 月 30 日にかけて現地による池干し実験を行った。雨水を実験槽に貯まらないように透明な波板で屋根作り屋根と水槽の間に 10 cm 開けて設置した。現地で実験槽から底質を採取する際、底質の深さを測り 10 層に底質を分けて 1 層目を表層、2 層目を上層、5 層目を中層、10 層目を下層として底質を採取した。ORP 計による底質の計測は 10 層で行い、中央 1 点と端 4 点の計 5 点行った、0、20、40、60、80、100 日間および 100 日間湛水した条件で池干し効果の評価を検討した。

3. 底質分析の結果及び考察

3.1 乾燥減量・強熱減量の経日変化

池干しによる乾燥減量の経日変化を図-1 に示す。池干し 100 日目是最も値が減少していた。乾燥減量の初期値は 75.6% から池干し 100 日目の減少率が表層 61.3%、上層 55.6%、中層 56.67%、下層 61.0% となり、湛水 100 日目については表層 69.8%、上層 67.8%、中層 67.8%、下層 66.9% となった。池干し 100 日目と湛水 100 日目では最大 12% の違いがみられる。池干しにより底質中の乾燥減量が表層から下層まで減少していた。このことから底質が池干しにより乾燥していることがわかる。しかし、池干し 100 日目の表層が上層に比べ含水率が高くなった。これは、100 日目の採泥の際、表層が凍ってしまったことが要因と考えられる。

強熱減量の経日変化を図-2 に示す。強熱減量の初期値は 16.1% から池干し 100 日目の減少率が表層 16.9%、上層 15.8%、中層 15.7%、下層 16.0% となり、湛水 100 日目については表層 15.6%、上層 15.2%、中層 15.21%、下層 14.7% となった。池干し 100 日目と湛水 100 日目では最大 0.9% の違いがみられる。池干しにより底質が乾燥して有機物が分解されてやや減少している。しかし、表層のみ値が上がった。原因とし

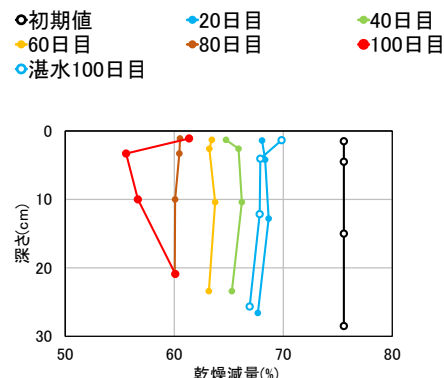


図-1 乾燥減量の経日変化

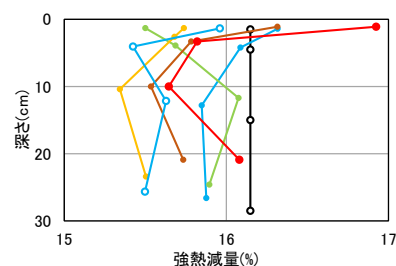


図-2 強熱減量の経日変化

キーワード: 古川池、池干し、現地実験、水環境管、持続可能

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 TEL: 024-956-8724

ては表面に増殖したアオミドロによる影響だと考えられる。

3.2 底質 ORP・間隙水 COD の経日変化

底質の ORP (中央) の経日変化を図-3、底質 ORP (端) の経日変化を図-4、底質 ORP (平均) の経日変化を図-5、に示す。池干しにより乾燥して底質に酸素が供給されることにより酸化が進み好気状態になっていることがわかる。80 日目の底質はひび割れが発生していたため、底質が好気状態になり ORP の値が高くなると考えられる。中央より端の値が大きく出ている。乾燥により底質が収縮して実験槽に間があり、このことからひびが入ると ORP の値が高くなると考えられる。

間隙水の COD の経日変化を図-6 に示す。間隙水 COD の初期値は、27.4mg/L から池干し 100 日目の減少率が表層 59.2mg/L、上層 19.2mg/L、中層 16.6mg/L、下層 18.6mg/L となり、湛水 100 日目については表層 40.5mg/L、上層 25.9mg/L、中層 21.4mg/L、下層 26.6mg/L となった。池干しにより濃度の増減が起こっていた。底質の有機物の分解により間隙水の COD 濃度が池干しにより有機物が酸化されて濃度が減少していると考えられる。湛水 100 日目からは表層の値のみ濃度が増加していた。水中のアオミドロが増殖した影響だと考えられる。

3.3 間隙水の $\text{NH}_4\text{-N}$ の経日変化

間隙水の $\text{NH}_4\text{-N}$ の経日変化を図-7 に示す。40 日目までは変化があまり見られなかったが、60 日目から底質の有機物が微生物により分解され $\text{NH}_4\text{-N}$ となったと考えられる。しかし、80、100 日目の表層で減少傾向がみられたことから、好気化が進み硝化・脱窒が行われた可能性がある。今後は、底質の T-N 含有量の変化や脱窒菌の動態等を把握する必要がある。

3.4 間隙水の $\text{PO}_4\text{-P}$ の経日変化

間隙水の $\text{PO}_4\text{-P}$ の経日変化を図-8 で示す。初期値から 60 日目にかけて $\text{PO}_4\text{-P}$ が増加している。池干し 80、100 日目では減少した。間隙水の $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度の増加は底質の有機物が分解されたことで起こったと考えられる。一方、減少は ORP が増加した際に生じていることから、底質中の鉄と結合したことで起こったと考えられる。

4. まとめ

- 1) 池干しにより乾燥減量・強熱減量は低くなり ORP は高くなった。このことから底質の乾燥・酸化により池干し効果があることがわかる。
- 2) 池干しにより間隙水の $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度は増加傾向を示した。これは、底質の有機物が微生物により分解されたことで生じたと考えられる。一方、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度は 80 日目以降減少しており、好気化が進んだため底質中の鉄と結合したと考えられる。

謝辞 本研究で底質の採取の際に使用した栈橋の製作では平晋建設（株）高橋晋也氏（古川池愛護会会長）と社員の皆様のご協力をいただきました。また古川池の使用にあたり郡山市河川課のご協力を頂きました。ここに記し謝辞を示します。

○初期値
●60日目
●湛水100日目
●20日目
●80日目
●40日目
●100日目

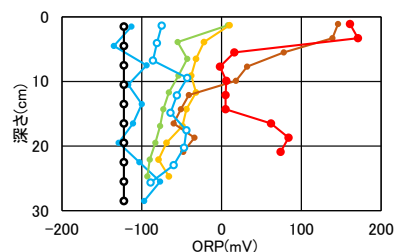


図-3 底質 ORP (中央) の経日変化

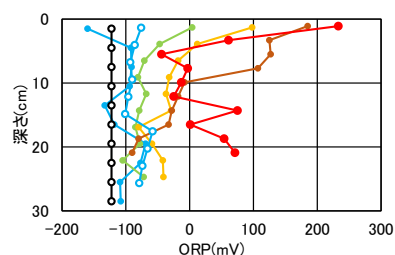


図-4 底質 ORP (端) の経日変化

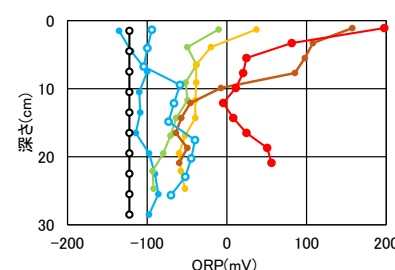


図-5 底質 ORP (平均) の経日変化

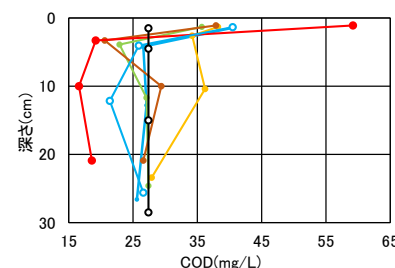


図-6 間隙水の COD の経日変化

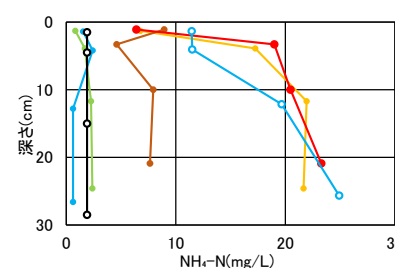


図-7 間隙水の $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度の経日変化

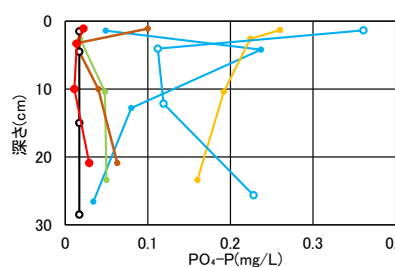


図-8 間隙水の $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度の経日変化