

気泡循環設備を用いた全層循環による底泥放線菌由来のカビ臭抑制 — 沖縄地方小規模貯水池での事例 —

水資源機構総合技術センター ○古里栄一
島根大学エスチュアリー研究センター 鮎川和泰, 清家泰

1. はじめに

本発表は、沖縄県久米島の多目的ダムである儀間ダムに導入された気泡循環設備の効果としての、底泥放線菌によるカビ臭現象の抑制について報告する。当ダムは旧儀間池の再開発事業で築造された。旧儀間池では底泥に存在する放線菌から、底層嫌気化によって枯死した細胞から水中に放出されたジオスミンが、上水利用におけるカビ臭障害を発生させていた。第1著者らによる旧儀間池における研究において、全層循環対策で底層嫌気化を抑制した結果ジオスミンの溶出がほぼ発生しなかったことが明らかになっている。この知見に基づいて儀間ダム総合開発事業においては、試験湛水中に全層循環を目的とした気泡循環設備が導入された。ここでは近年国内外で発生が報告されているが、有効な対策手法が確立されていると言いつい難い、底泥生育放線菌の下層嫌気化による枯死で発生するカビ臭現象に対する全層循環対策の効果について述べる。

2. 材料と方法

対象貯水池および気泡循環設備の詳細は前報(古里ら2020)を参考にされたい。儀間ダムは、貯水容量57.5万m³、湛水面積0.096km²、最大水深12.1mの小規模貯水池を形成している。気泡循環設備は2.2kwコンプレッサー1基で生産された約240NL/min.の圧縮空気が4基の吐出装置に分配されたのち、最深部の吐出口から水中に放出され、全層循環が行われている。

水質データは多目的ダムで行われている一般的な計測および分析方法によって得られた値を用いた。

3. 結果と考察

本ダムにおける水温成層構造に対する影響については、水工学論文集において第1, 2著者が発表したように(古里ら2020)、全層循環効果によって夏季であっても貯水池全域が鉛直混合状態となったことが報告されており本発表では省略する。

図1に、再開後の儀間ダム貯水池における気泡循環対策実施中のDOの時系列変化を示す。図中では、参考として旧儀間池で観測されたDOの最高値(FX)と最低値(FM)も示した。表層および中層、下層のDOが全季節を通じてほぼ同レベルであること、旧儀間池における最低DO濃度がほぼ0mg/Lに近いほど低かったことに比べて、気泡循環設備による全層循環効果によりDOの鉛直方向の均質化が達成されていたことが認められる。図2に、気泡循環対策の適用前後におけるジオスミン濃度を比較して示す。左側の旧儀間ダムにおいては、上流側から徐々にジオスミン濃度が

上昇すること、水温・DO成層が発達していたフサキナ池と旧儀間池では深部ほどジオスミン濃度が高い傾向が確認できる。これらは、複数貯水池が存在する儀間川水系では、停滞性水域である上記2つの池を経過するたびに底層の嫌気化によってジオスミン濃度が上昇する傾向があることを示している。一方右図においては、儀間ダム流入河川において既にジオスミンが検出されているが、儀間ダムにおいては流入河川よりも低濃度となっている。儀間ダム貯水池においては下層で表層よりも高い値が観測されているがこれは流入河川の密度流としての貫入の影響であると推察される。こうしたジオスミンの動態については、水理学的機構を含めて当日は詳細な説明を行う。

【参考文献】

- 1) 古里栄一、・鮎川和泰, 上原 幸彦, 亜熱帯島嶼の小規模貯水池における気泡循環による貯水池水温成層構造への影響, 土木学会論文集 B1(水工学), Vol.76, No.2, I_1369-I_1374, 2020.

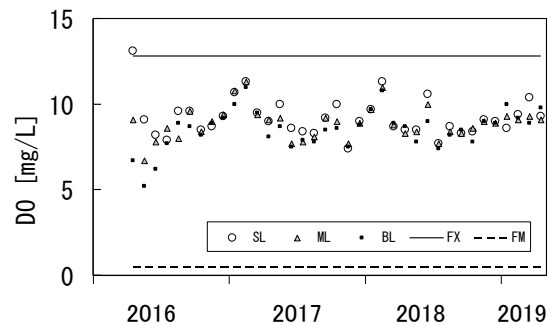


図-1 儀間ダム貯水池における湛水後から数年間における表層(SL), 中層(ML), 底層(BL)のDO濃度

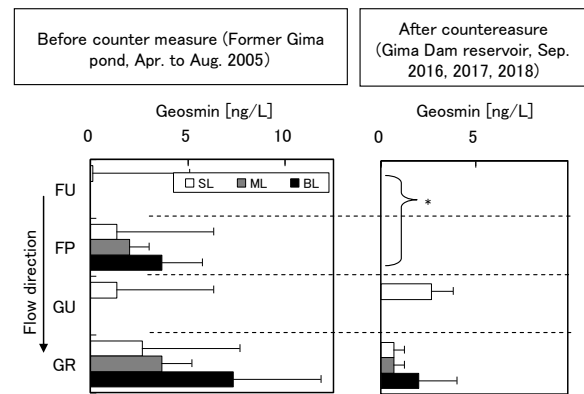


図-2 儀間ダム(GR)およびその上流河川(GU), 7ヶ村池(FP)およびその上流河川(FU)におけるカビ臭濃度の対策前後での比較