

亜熱帯地方小規模貯水池における放線菌カビ臭対策に関する現地調査

埼玉大学 正会員 ○古里 栄一

北開水工コンサルタント 三塚 直美

北開水工コンサルタント（水圏環境科学研究所） 正会員 橘 治国

沖縄県南部農林土木事務所 山本 彰裕

島根大学 鮎川和泰

1. 目的

ダム貯水池やため池における水質問題は、社会資本の一つである水資源施設のストックマネジメントとして重要な課題である。従来、こうした貯留水の品質の劣化に関しては、冷水、濁水、富栄養化等の様々な問題についての技術学術的取り組みが行われてきた。近年までに多くの問題に関して一定の解決が達成されており、特に富栄養化に伴う有害藍藻類のアオコであれば、気泡循環対策ではほぼ確実に抑制できるレベルに達している。一方、類似した水質問題である微生物由来のカビ臭現象については、その発生機構についても不明な点が多く、対策手法の確立が求められている。本研究は、こうしたカビ臭現象が発生している沖縄県久米島町における小規模ため池である山城池を対象にして、底泥の放線菌に由来するカビ臭現象に対する気泡循環対策の効果に関する現地実験結果を報告するものである。

2. 材料と方法

現地調査は沖縄県久米島町の小規模ため池の山城池で実施した。本水域では従来より成層期にカビ臭が発生しており、対策が求められていた。現地調査は、2016年夏季から2017年夏季までの約1年間以下の複数の方法により実施した。気象や水温、D₀等の機器観測の可能な項目については、現地に気象および水質鉛直分布観測施設を設置し、観測を行った(図1)。室内分析項目としては、先行研究で報告されていたカビ臭原因物質

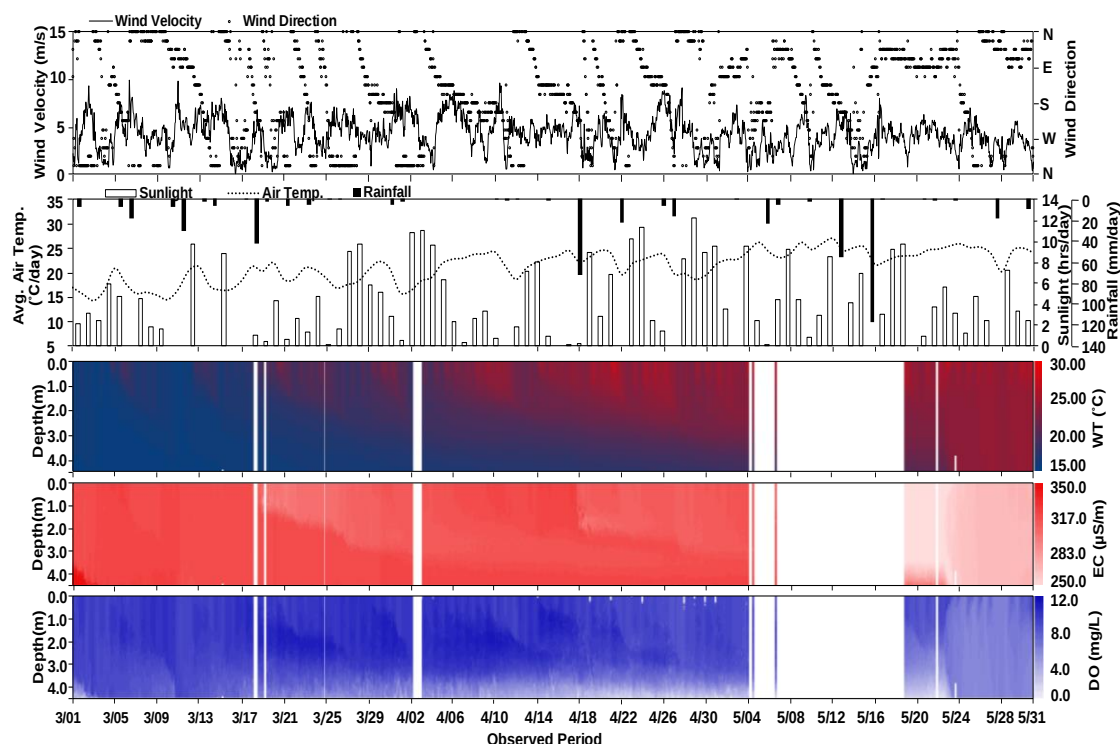


図-1 山城池における気象および水温 D₀ 鉛直分布の実験期間中における時系列変化(白色部は欠測)

キーワード 山城池, 放線菌, カビ臭, ジオスミン, 気泡循環, 揮発効果

連絡先 〒1338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保 255 埼玉大学理工学研究科 TEL 048-858-3561

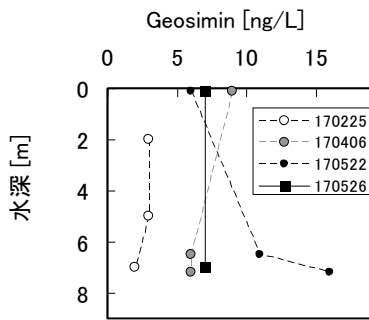


図-2 ジオスミン濃度鉛直分布の 2017 年 2 月から 5 月までの変化

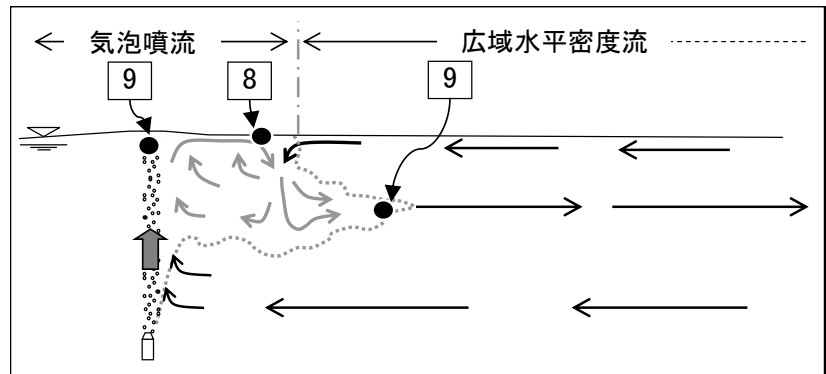


図-3 気泡噴流内でのジオスミン濃度変化 (2017 年 5 月 23 日午後, 枠内数値はジオスミン濃度 [ng/L], 黒丸は採水箇所)

であるジオスミンを現地採水および室内分析により評価した。現地採水箇所は、調査目的に応じて、以下の 2 種類とした。まず、対象水域におけるジオスミンの動態を評価するために、気泡循環装置による局所流動である気泡噴流（図 2）から数 10m 離れた湖深部で、水深方向に 2～3 サンプルを採取した。このとき、調査時点での水温や D0 の鉛直分布時系列変化を参考にして水深は決定した。次に、溶解性ジオスミンに対する気泡循環の効果の一つとして、気泡噴流内での強い流れによる水面付近での揮発性による水中からの減少効果について評価するために、気泡噴流の流動構造に合わせて、気泡コア中心部の水深 0.1m (大気接触前)、外縁部の沈み込み前および広域的イントルージョンにて採水を行った。本調査は、実験開始直後の 5/23 日の午後に行った。これは下記の稼動期間の中で、比較的気泡噴流中のジオスミン濃度が高い条件を得ることを図ったためである。なお気泡循環装置は、空気量 316NL/min., 吐出水深 6.7m とし、5/23 日午前 9 時から 30 日午前 9 時まで計 7 日間連続稼動を行った。

3. 結果と考察

図 1 に示すとおり、3/13 以降、全層循環は発生しなくなり、実験開始直前の 5/22 までは底層の D0 が徐々に低下しほぼ嫌気状態が形成されたことが確認できる。その後、水温と D0 から極めて強い循環効果で強い鉛直混合が稼動期間を通じて発生している。これに対応して、ジオスミンの鉛直分布の時間変化より、4 月以降の深層での濃度上昇と対策実施後の均一化が確認できる。久米島における近傍の貯水池における以前の実験結果と同様に、この気泡循環対策の影響により、底泥中での放線菌の枯死によるジオスミン物質の底泥間隙水中への溶解抑制効果が推定できる。ただし、気泡噴流水面での揮発効果については、図 3 に示す結果からは、気泡周辺の上昇から水面の軸対象水平噴流、周囲表層水連行後のイントルージョンの全てで濃度変化が確認できなかった。このことから、本対策の直接効果として想定された、噴流水面部における揮発によるジオスミン濃度低減効果は、本調査結果からは確認できなかった。

謝辞：本研究の一部は、公益財団法人 河川財団の河川基金助成事業、公益財団法人 高橋産業経済研究財団研究助成、独立行政法人水資源機構総合技術センターの受託研究、琉球大学国際沖縄研究所 共同利用・共同研究事業により行われた。ここに記して謝意を示す。

参考文献

- ・ 小島睦子, 鹿野愛, 橘治国, 益塚芳雄, 稲澤豊 (2002) 漁川ダム湖における臭気物質の発生機構, 土木学会第 57 回年次学術講演会論文集, 127-128.
- ・ 古里栄一・渋谷翔平・鮎川和泰・廣瀬孝, 沖縄地方島嶼の小規模貯水池における水質モニタリングの考察 ―水温成層構造および水質特性に関する現地調査―, 2016 年度 第 51 回日本水環境学会年会講演集, 2-C-12-1, 2017.
- ・ 古里栄一・久納誠・丹羽薫・梅田信, 貯水池気泡循環対策による広域水平密度流 ～低ブルーム数における実用式～, 土木学会論文集 G(環境), Vol. 71, No. 7, III_455-III_466, 2015.