

府中湖水質浄化対策手法の検討 (第2報)

二枚貝を用いた水質改善の検討

Examination of Lake Fuchu Water Purification Methods (2nd Report)
Examination of Water Quality Improvement Using Bivalves長尾 裕一
Yuichi NAGAO平田 由香里*
Yukari HIRATA安藤 真由美
Mayumi ANDOU

要 旨

府中湖水質浄化対策の一策として、二枚貝による府中湖水の水質浄化効果を確認するため、ドブガイを水槽で飼育しその結果を確認した。二枚貝の有するろ過摂食により SS、Chl. a の大幅な削減効果は認められたものの、TOC、T-N、T-P については期待したほどの削減は確認できなかった。飼育期間のドブガイ個体での物質収支を検証した結果、飼育期間が短かったため、栄養塩成分の同化は確認できなかったものの、平均すると T-N では 21%、T-P では 31% が擬糞として排出され、SS、Chl. a の短期的な削減も擬糞によるものと考えられた。府中湖ではドブガイより排出された擬糞の回収は困難であるため、ドブガイにより一時的な水質浄化が得られても、その浄化効果を保つためには擬糞からの栄養塩成分の再溶出を十分に制御する必要があると考える。

また、府中湖内でドブガイの生息数については多くないものと推察され、加えてラボ試験では一定の効果が確認出来たものの、フィールド試験での水質浄化能の検証は他の物理的・生物的変動要因の制御が困難であり課題が多いのではないかとと思われる。

キーワード：湖沼 水質浄化 二枚貝 ろ過摂食

I はじめに

府中湖は、工業用水の確保を図るために設置された府中ダムの貯水池で綾川の河口から約 9 キロメートル上流地点にある。湖内には漕艇場が整備され国内大会の競技場として利用されるのみならず、2020 東京オリンピック・パラリンピック代表チームの事前合宿地として利用されることが決定している(香川県広域水道企業団 HP より)。

湖水の水質については、工業用水としての水質基準の超過は無いものの、夏季にはアオコの発生による景観の問題や悪臭問題に悩まされ、近隣住民からも対応が求められている状況である。

アオコの発生は、一般的に富栄養化した水域内で豊富な栄養塩を利用して植物プランクトンが大量発生することが原因であるとされており、湖沼での水質浄化技術としては、外部から流入する汚濁負荷量の削減や、湖の持つ水質浄化機能を利用した内部負荷の削減に大別される。

近年、水域内部での負荷量の削減対策として、有機物

や藻類をろ過摂食することで、水質浄化効果が期待される二枚貝を用いた浄化対策検討事例が多数報告されている^{1)~9)}。

本法では、府中湖流入水系のひとつである綾川水系にて採取した大型二枚貝のドブガイをラボで飼育し、ドブガイの物質収支を測定し、水質浄化効果を確認したので、報告する。

また、府中湖でのドブガイ生息状況を調査したので結果についてもあわせて報告する。

II 調査方法

1 浄化効果試験

i) 試験装置概要

事前検討にてドブガイによる SS、Chl. a の削減を確認したものの、飼育試験後の水質で T-N、T-P が増加する結果が得られた。山中らの¹⁾ 報告にもあるように、二枚貝が利用せず排出する擬糞からの再溶出が原因と考え、擬糞のみを回収できるよう飼育装置は飼育容器 3L の中に擬糞回収容器 300mL を入れた二重構造とした(図 1)。

*香川県広域水道企業団水質管理課

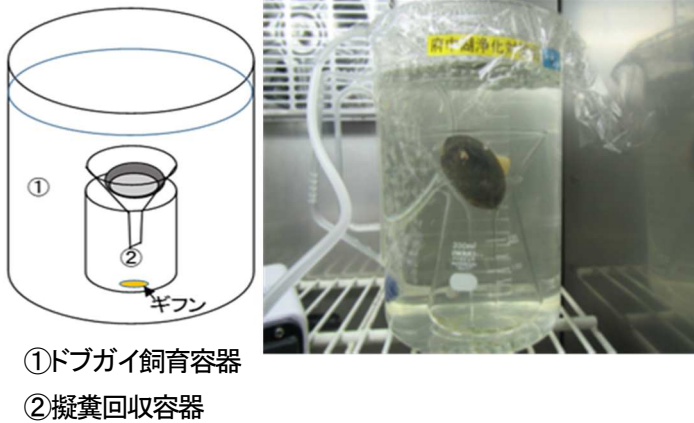


図1 ドブガイ飼育容器

ii) 試験方法

ドブガイ(表1)は、試験開始前に飼育環境に慣らすだけでなく、無給餌状態期間を設け、体内の擬糞を排出させた後、府中湖水を満たした飼育容器に入れ、25°Cの恒温装置内でバブリングを行いながら丸一日飼育し、飼育開始前と開始後の飼育容器内の水、擬糞回収容器内の水の水質を測定した(表2)。なお、ドブガイを入れない同条件でのブランク試験を並行しながら8クール実施した。

表1 ドブガイの大きさ

	縦(cm)	横(cm)	重さ(g)
ドブガイNo1	3.7	6.0	22
ドブガイNo2	3.9	6.7	29

表2 検査項目

ドブガイ飼育容器①	SS、TOC、T-N、T-P、Chl. a
擬糞回収容器②	T-N、T-P

2 ドブガイの生息状況調査

府中湖内のドブガイの生息状況について調査を行った(2018年7月30日実施)。調査は、府中湖において生育に適していると思われた、流れがあり、比較的水深が浅く、溶存酸素が確保できる砂または泥質である6地点において、湖泥を採取しドブガイの有無を確認した。陸上から近づけない地点は、船から採泥器を用いて、1地点につき複数回採泥した。

III 結果及び考察

1 浄化効果試験

水質項目別に飼育開始前と飼育後の水質を比較し、削減率を示した(図2)。今回用いた2匹のドブガイともに飼育後にSS、Chl. a 濃度の大幅な削減が確認されたが、西尾ら³⁾の報告と同様にTOC、T-N、T-P濃度は期待したほどの削減は確認できなかった。

並行して実施したブランク試験では、全ての検査項目の測定値に変動がないことより、バブリングや経時変化による減少ではなく、ドブガイにより削減したことが推察された。

二枚貝は、プランクトンなど水中の微粒子を粘液で固め口元まで運んで食べるが必要以上のものはそのまま擬糞として放出し、水中の汚濁物質を減らし、水中のT-N、T-Pも同化することにより、削減すると考えられている。

今回の結果から擬糞回収容器内のT-N、T-Pの増加が確認されたことにより、貝は飼育期間中に湖水を体内に取り込み、利用しなかったT-N、T-Pを擬糞として排出したものと推定された。

そこで、飼育前と飼育後の飼育容器内と擬糞回収容器内のT-NとT-Pの濃度差からドブガイに吸収されたT-NとT-P量を同化量とし、ドブガイ1匹/日あたりの物質収支を計算した結果を(図3)に示した。

今回の試験では、飼育期間が短かったため、T-N、T-Pの同化は確認できず、擬糞回収容器内を擬糞量として、飼育前量の平均でT-Nでは20%、T-Pでは31%が擬糞として排出されていた。

山中ら¹⁾によると温度、飼育期間、汚濁原因物質により削減率に違いがあることより、今回のラボ試験の結果がそのまま単純にフィールドでの府中湖水の浄化効果とはならないものの、一定の削減効果があることも確認できた。

2 生息状況調査

調査実施日においてはどの地点もドブガイの生息を確認することはできなかった。調査日程が限定的であり、全体像を把握できているとは言い難いが、府中湖の湖形状は水深が浅い地点が少なく、また溶存酸素が確保出来る地点が限定的である。以上のことから府中湖内でのドブガイの生息数については多くないものと推察された。

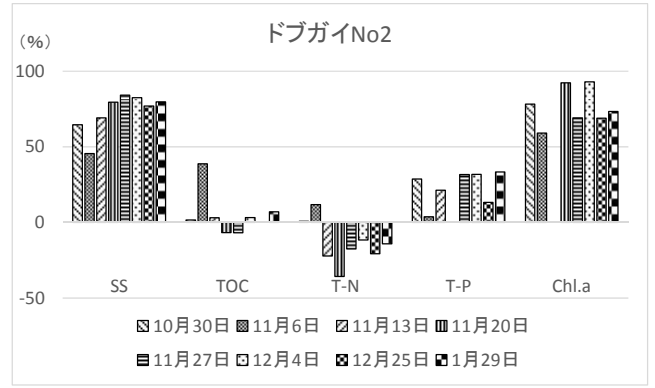
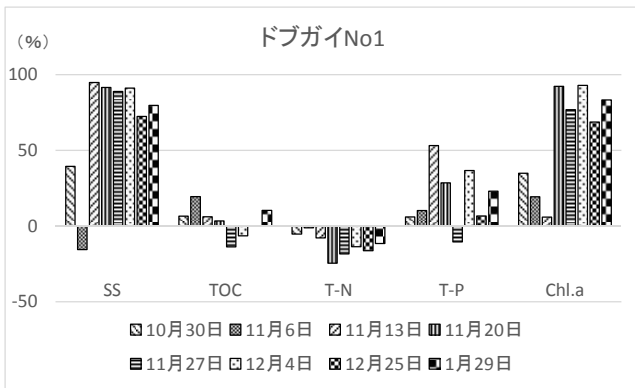


図2 水質項目別の削減率

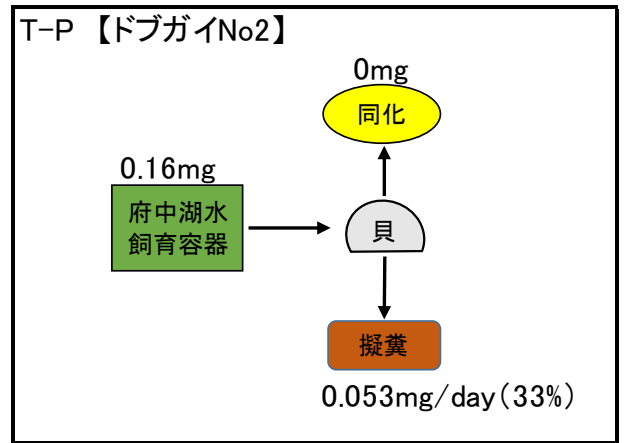
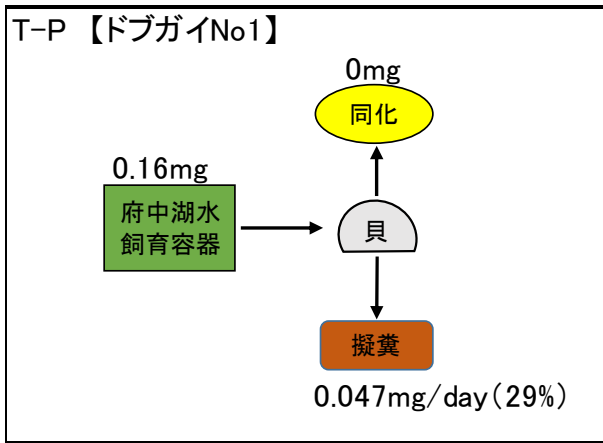
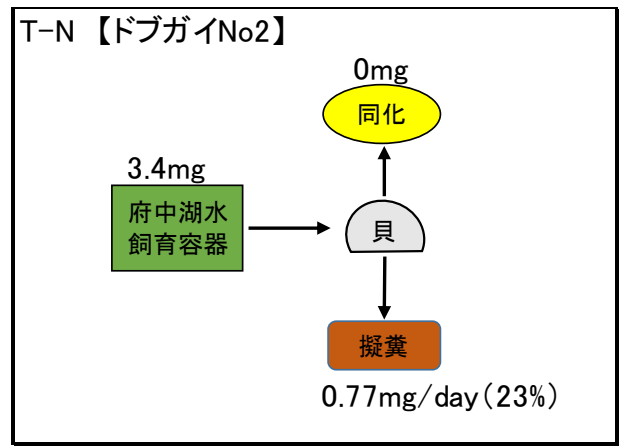
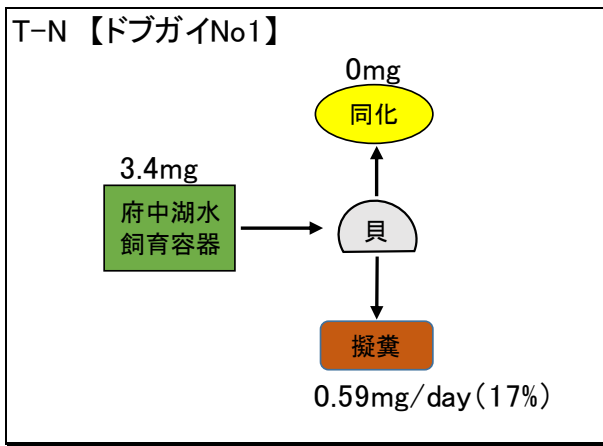


図3 ドブガイ1匹/日での物質収支

IV まとめ

綾川水系にて採取したドブガイを用いて府中湖水の浄化効果試験を行った結果、ろ過摂食による水質浄化効果を有することを確認した。

物質収支を検証した結果、飼育期間が短かったため、栄養塩成分の同化は確認できなかったが、平均するとT-Nでは約20%、T-Pでは約31%が擬糞として排出されていた。

ただ、府中湖では二枚貝より排出された擬糞は、湖底に沈降し、分解され無機態として再溶出するため、湖内のT-NやT-Pの総量が削減されるのではなく、T-NやT-Pを擬糞や貝の生体内に一時的に保留していると考えられる。

また、生息状況調査の結果、府中湖内でのドブガイの生息については、全体像を把握できていないもの、多くないものと推察された。

さらに、ドブガイによる府中湖水の水質浄化効果はラ

が試験では確認できたものの、加村ら⁶⁾にも報告されているようにフィールド試験としての水質浄化効果能の検証は他の物理的・生物の変動要因の制御が困難であり課題が多いのではないかとと思われる。

謝辞

本報のドブガイの生息調査において、香川県広域水道企業団には御協力いただき、ならびに、試験に用いたドブガイを採取するにあたり北水利組合にも御協力いただき、深く感謝申し上げます。

文献

- 1) 山中亮一・上月康則・桶川博教・沓掛安宏・一色圭祐・山中健太郎・島巡露霽・中西敬・川井浩史・石垣衛・上嶋英機・今中治夫：尼崎運河での優占二枚貝を活用した水中懸濁物除去手法の開発，土木学会論文集，Vol. 69, No2, I1086-I1090, (2013)
- 2) 藤田和男・宮崎清：貝類による水中の懸濁物質への影響に関する考察，岡山県環境保健センター年報，33, 37-42, (2009)
- 3) 西尾孝之・大島詔・北野雅昭：二枚貝を用いたアオコの繁殖した都市公園池の水質改善の試みにおける擬糞回収の有効性評価，日本水処理生物学会誌，第50巻，第1号，7-14 (2014)
- 4) 和田桂子・水上幸夫・久納誠：二枚貝による水質浄化効果の検証，学会誌EICA，第15巻，第2・3合併号 (2010)
- 5) 吉澤一家・高橋一孝・池口仁・芹澤(松山)和世・御園生拓・平田徹・森一博・宮崎淳一・芹澤如比古・永坂正夫：自然公園における湖の水質の向上に関する研究，山梨県総合理工学研究機構研究報告書，6号，(2011)
- 6) 加村聡・藤澤真也・片山貴之・齋藤達昭・田原実・岸本英昭：港湾内に設置した生物生息気質の水質浄化機能の定量化，土木学会論文集，B3 (海洋開発)，vol167, No2, (2011)
- 7) 田中仁志・金主・鈴木章・星崎寛人、渡辺真利代、渡邊定元：既存生態系を活用したバイオマニピュレーション手法による汚濁湖沼の水質改善に関する研究，埼玉県環境科学国際センター報，第5号，(2004)
- 8) 石崎修造、浦伸孝、右田雄二：イケチョウガイによる諫早湾干拓調整池の水質浄化に関する研究，長崎県環境保健研究センター所報，53, (2007)
- 9) 中村義治、寺澤和彦、中村幹雄、三村信男：宍道湖ヤマトシジミ個体群の水質浄化機能の評価解析，土木学会，海岸工学論文集，第48巻，1236-1240, (2001)