

## 尼崎運河におけるコウロエンカワヒバリガイを用いた懸濁物除去水槽について

神戸市	正会員	○柴田雄輝	徳島大学大学院	正会員	山中亮一
徳島大学大学院	正会員	上月康則	徳島大学大学院	学生会員	一色圭佑
徳島大学大学院	学生会員	森紗綾香	徳島市	正会員	板東伸益
徳島大学大学院	学生会員	前田真里	兵庫県	正会員	高橋秀文

### 1. はじめに

尼崎運河は大阪湾湾奥部に位置する閉鎖性の海域であり、水質汚濁が顕在化している。そのため現在「尼崎シーブル一事業」が進められており、著者らは生物の浄化機能を利用した水質改善技術の実証実験を行っている。そのなかの一つの手法である懸濁物除去水槽は、尼崎運河護岸壁面の優占種であるコウロエンカワヒバリガイ<sup>1)</sup>の懸濁物除去能を利用した水質改善手法である。尼崎運河の表層では、富栄養化のため植物プランクトンが大量に発生している<sup>2)</sup>。

そこで本研究ではその表層水をくみ上げ、陸上の水槽内でコウロエンカワヒバリガイに摂餌させ、懸濁態の栄養塩を固定、または溶存態に変換し、変換後の海水は別の浄化施設にて除去するシステムを考案した(図1)。

本報では、夏季における懸濁物除去水槽の懸濁物除去能力を明らかにすることを目的とする。

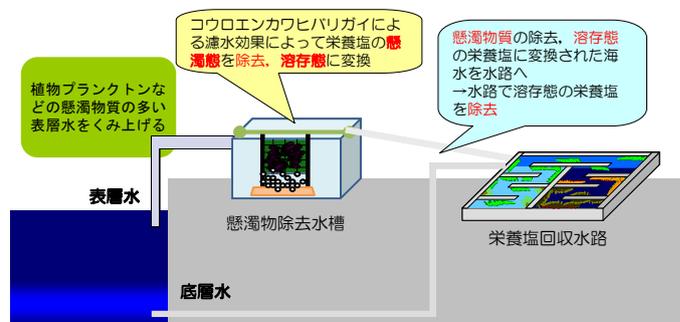


図1 除去システムのコンセプト

### 2. 実験方法

夏季におけるコウロエンカワヒバリガイの懸濁物(以下SS)除去能およびコウロエンカワヒバリガイが水質に与える影響を把握するために実験を行った。

実験に使用したコウロエンカワヒバリガイは、現地にて約1年間に垂下しておいたネットに付着したものである。実験の前日にコウロエンカワヒバリガイに付着しているイソギンチャク、フジツボやなどの生物および汚れを落とし、SSの少ない水中に1日間、絶食状態にした。実験は、コウロエンカワヒバリガイを内寸780×540×480(mm)の容器に運河の表層水150ℓを入れた系で行った。投入するコウロエンカワヒバリガイの湿重量は1~12kgの間で変化させ複数回実験を行った。実験時間は40分間で、10分ごとに多項目水質計(Hydrolab社製DS-5)を用いて溶存酸素(以下DO)を計測した。栄養塩測定のために実験開始後0分、20分、40分に採水を行い、アンモニア態窒素(以下NH<sub>4</sub>-N)、懸濁態有機窒素(以下PON)、懸濁態有機炭素(以下POC)の分析を行った。除去率は、実験前の濃度と実験後の濃度を比較し算出した。なお実験中は日光による植物プランクトンの生産が懸念されたため、暗条件で行った。

### 3. 結果

#### 3.1 SSの除去率

生物量8kgのコウロエンカワヒバリガイを投入したときのSS濃度の経時変化を図1に、実験開始40分における各生物量に対するSS除去率を図2に示す。図1から、時間が経過するにつれて、SSの濃度が低下しているのがわかる。また図2では、実験条件下ではコウロエンカワヒバリガイの生物量2kgで約50%、4kgで約60%、8kgで約65%のSSが除去できることがわかった。また、コウロエンカワヒバリガイを4kg以上投入しても、除去率はあまり上昇しなかった。

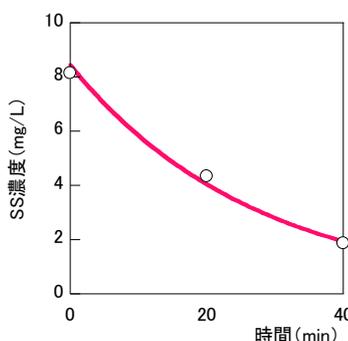


図1 生物量8kgでのSS濃度の経時変化

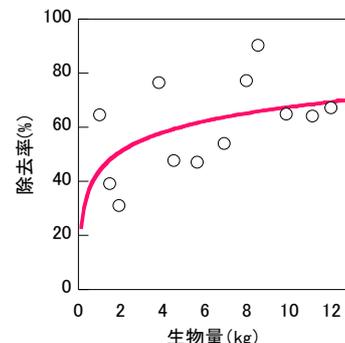


図2 実験開始後40分における各生物量に対するSS除去率

### 3.2 栄養塩の変化

コウロエンカワヒバリガイによる PON, POC の 40 分後の変化を図 3 に示す。コウロエンカワヒバリガイの投入量 2kg で PON, POC ともに約 60%, 8kg では 80%, 10kg にすると、除去率が約 90% であることがわかった。

次に図 4 に生物量 8 kg のコウロエンカワヒバリガイ投入前後の DIN の変化, 図 5 に各生物量あたりの NH<sub>4</sub>-N の増加速度を示す。図 4 より, 40 分間で NH<sub>4</sub>-N が増加したことがわかる。図 5 より, コウロエンカワヒバリガイの生物量の増加に比例して NH<sub>4</sub>-N が増加している。NH<sub>4</sub>-N の増加は, コウロエンカワヒバリによるし尿の排泄の影響であると考えられる。

### 3.3 DO の変化

図 6 にコウロエンカワヒバリガイの呼吸速度を示す。この結果から, 夏季と冬季におけるコウロエンカワヒバリガイの重量あたりの呼吸速度は  $R$  (呼吸速度 mgO<sub>2</sub>/min) = 2.04W (生物量 kg) によって算出することができる。

この式より, 本実験条件下において生物量 8 kg の時, 運河の夏の平均的な溶存酸素量 (DO=5.5mg/L) は, 約 50 分でなくなってしまう。

### 3.4 流入水の想定

水槽に水が流入したときの SS 除去率の変化を図 7 に示す。図から流入水の流量が多いほど除去率が低くなっているのがわかる。また, 生物量を多くしても, 除去率に大きな変化がないことがわかる。

### 4. おわりに

以上から, 今回の実験条件下では, コウロエンカワヒバリガイの投入量 8kg で SS が約 65%, PON, POC が約 90% 除去された。

また, コウロエンカワヒバリガイによって NH<sub>4</sub>-N が増加し, PON, POC が減少したことにより懸濁態が溶存態に変換されることが確認できた。

水の流入を想定した場合, 除去率は流量に大きな影響を受けるが, 生物量にはあまり影響を受けないことがわかった。

今後, 栄養塩の収支の把握や水量を変えた実験を行う必要がある。

### 参考文献

- 1) 森紗綾香, 山中亮一, 上月康則, 田邊一也, 森友佑, 板東伸益, 一色圭佑, 高橋秀文 (2009) : 尼崎運河の護岸壁面付着生物相とその影響因子について, 土木学会四国支部第 15 回技術研究発表会講演概要集, pp.351-352
- 2) 森紗綾香, 山中亮一, 森友佑, 板東伸益, 竹田友架, 上月康則, 高谷和彦, 上嶋英機 (2008) : 尼崎運河における水質の日変動特性について, 第 42 回水環境学会年会講演集, p.35.

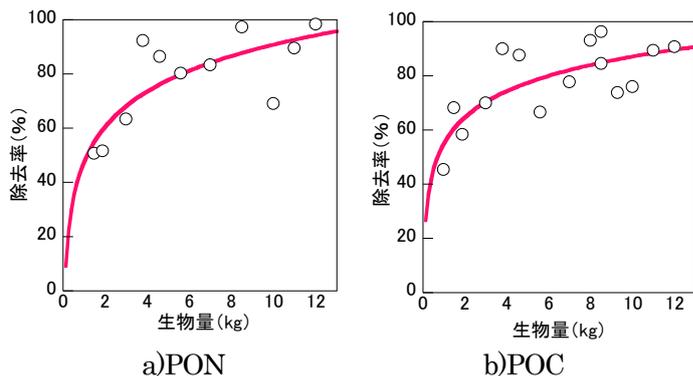


図 3 コウロエンカワヒバリガイ投入 40 分後の除去率

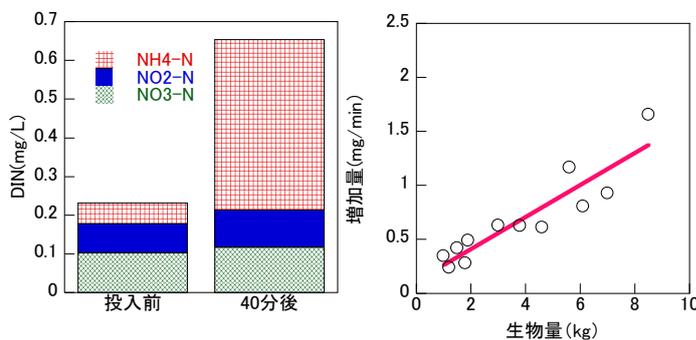


図 4 生物量 8 kg 投入前後の DIN の変化

図 5 各生物量あたりの NH<sub>4</sub>-N の増加速度

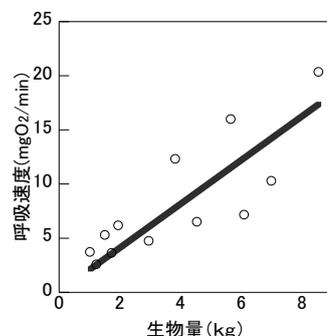


図 6 コウロエンカワヒバリガイの生物量あたりの呼吸速度

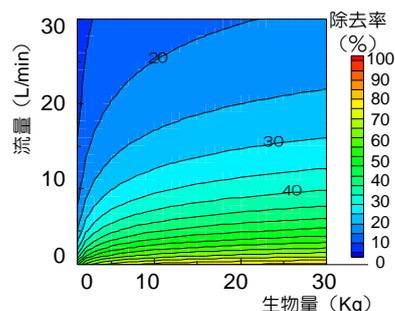


図 7 各流量とコウロエンカワヒバリガイの生物量における除去率