

尼崎運河に優占するコウロエンカワヒバリガイによる 懸濁物質除去と排泄物分解実験

徳島大学大学院	学生会員	○板東伸益	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	日亜化学工業(株)	非会員	田邊一也
徳島大学大学院	学生会員	森紗綾香	いであ(株)	正会員	森 友佑
徳島大学大学院	学生会員	一色圭佑	兵庫県	正会員	高橋秀文

1. はじめに

尼崎運河は大阪湾北部の尼崎港の港奥部に位置し(図1), 閉鎖性が強く, 水環境が著しく劣化している. そのため, 現在「尼崎シーブルー事業」として本運河における環境改善に共同で取り組んでおり, 生態系工学に基づく技術の現地実証実験を行っている. そのなかのひとつである「水塊構造非破壊型曝気手法」(図2)は, 対象を護岸近傍に限定し, 底層水を表層に巻き上げないように緩やかに曝気を行い, 付着生物生息域の拡大による物質循環機能の向上を目的としている¹⁾. 現在, 尼崎運河護岸壁面ではコウロエンカワヒバリガイが付着生物の優占種となっている. 本種は懸濁物食性二枚貝であるため, 植物プランクトン量を減少させ, 底層への沈降物量削減が期待できる. しかし, 付着生物生息域が拡大されるとともに, それらの排泄物が水環境に悪影響を及ぼすと考えられる. そこで, 本報では尼崎運河の冬季におけるコウロエンカワヒバリガイの懸濁物除去量を試算した. さらに, 曝気による付着生物の排泄物の好氣的分解量を明らかにすることを目的とする.

2. 実験概要

図2に示すように, 実験系は矢板を利用し, 水深約3.3mに散気盤を設置し, 曝気を行うもの(実験系A)と, 曝気を行わないもの(実験系C)の2種類とした. また, 付着生物の現存量を把握するため, 15×20cmの亚克力製の付着生物用基盤を水深0.5mから3.0mまで0.5m毎に設置した. 実験は2007年10月12日より開始し, 2008年11月25日に生物サンプルの採取を行った.

3. 北堀運河におけるコウロエンカワヒバリガイの現存量

生物採取には, 付着生物用基盤の15×15cmのコドラート内をスクレイパーを用いて剥ぎ取り調査を行った. 採取したコウロエンカワヒバリガイは生死判別, 個体数を計測し, 生存個体のみ殻長測定を行った. 生存率は, 実験系Cでは水深1.5mで84%, 水深2.0mで74%であり, 深いほど貧酸素化により減少した. 一方, 実験系Aでは曝気を行っていることにより, 生存率はいずれの水深でも90%を維持していた. 図3に現存量および殻長組成を示す. 曝気の有無に関わらず, 個体数に変化はなかったが, 平均殻長は曝気有りの系が12.2mmであり, 曝気無しの系(11.1mm)と約1mmの差異があり, 曝気の効果認められた.

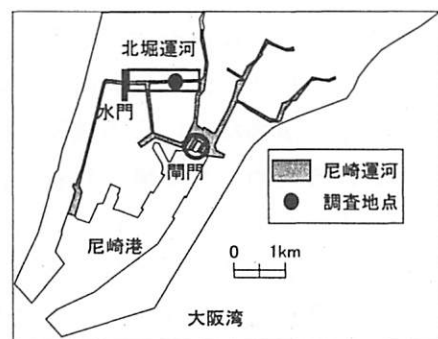


図1 調査地点

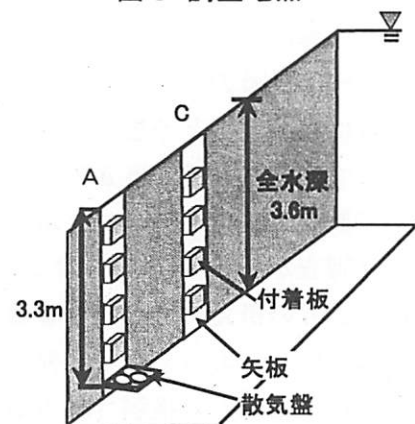


図2 水塊構造非破壊型曝気実験概要図

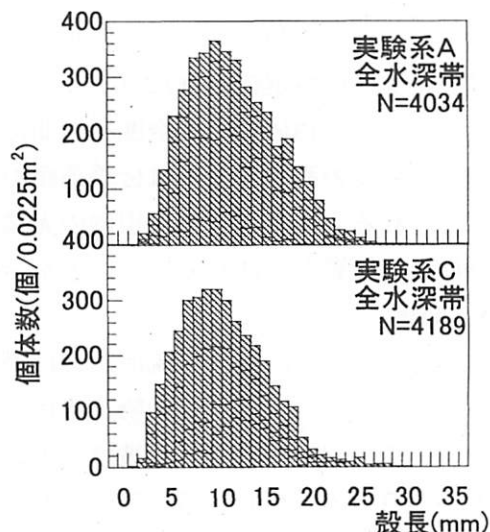


図3 曝気の有無による現存量および殻長組成の相違

4.北堀運河の冬季におけるコウロエンカワヒバリガイの同化量

同化量を明らかにするため、摂餌実験を行った。実験は、殻長10, 15, 20, 25mm±1mmの4種類をそれぞれ5個体ずつ用いた。また、餌として、尼崎運河に優占する*Skeletonema costatum*(NIES-324)を濾過海水2800ml中に一定量懸濁した。実験は冬季における環境条件を再現するため、平均水温、平均塩分に調節し、表層(水深0.5m, 水温11℃, 塩分21psu)、底層(水深2.0m, 水温13℃, 塩分28psu)のそれぞれの条件下で6時間実験を行った。実験前と実験後の実験装置内の海水を減圧濾過し、懸濁浮遊物(SS)の測定を行った。また、摂餌実験終了後の排泄物を捕集するため、濾過海水2800ml中に24時間投入した。実験後の海水を上記と同じように減圧濾過し、SSの測定を行った。乾燥後の濾紙は酸処理を行った後に、懸濁態有機炭素(POC)、懸濁態窒素(PN)を分析した。図4に測定の結果を示す。これより、コウロエンカワヒバリガイの同化量を明らかにした。

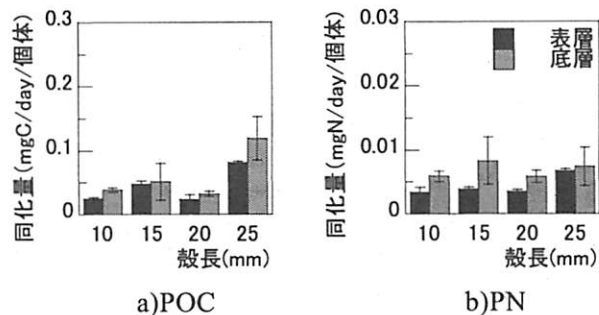


図4 表層および底層の条件下における殻長ごとの同化量

5.曝気による排泄物の好氣的分解

排泄物を捕集するため、壁面曝気実験を行っている矢板で約1ヶ月間、セジメントトラップを設置した(図5)。セジメントトラップには、口径31mm, 高さ93mmのフィルムケースを加工したものを作製し、水深2.5mに設置した。また、コウロエンカワヒバリガイをネットに入れ、水深1.5mに設置した。捕集した沈降物は、酸処理を行った後、POC, PNを分析した。図6に実験結果を示す。曝気を行うことによってPOCが約9%, PNが約17%低く、C/Nは約0.5高い値を示していた。POC, PN, C/Nは曝気の有無によって、統計的な有意な違いが認められた。(Mann-Whitney U-test, $P<0.01$)一般に、窒素は易分解性有機物に多く存在し、それが分解されるとC/Nが大きくなると報告されている²⁾。よって、曝気により、好氣的分解が促進されたと考えられる。

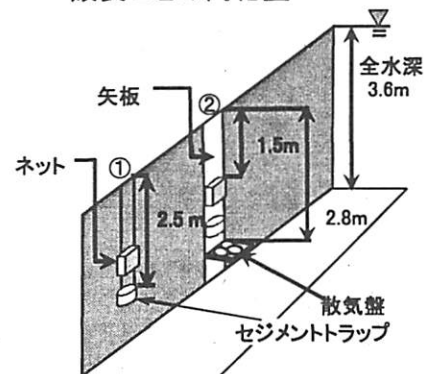


図5 沈降物実験概要図

6.現地における水質改善効果

上記の結果を基に、調査地点である北堀運河の冬季における水質改善効果を算出した。北堀運河の護岸総延長は2km, また1日あたりに運河周辺の事業所からの排水により流入する量は窒素が32.9kg/日, リンが0.11kg/日である³⁾。北堀運河護岸総延長と護岸単位幅あたりに生息するコウロエンカワヒバリガイの現存量に同化量を乗じると、窒素の同化量は2.8kg/日, リンは0.17kg/日となった。この結果より、運河周辺の事業所から排水される窒素の8.4%, リンの154.6%に相当する量が固定されると見積もられた。また曝気を行うことによって、好氣的分解が起こり、沈降物中の炭素が約9%, 窒素が約17%分解され、底層への負荷を和らげることがわかった。

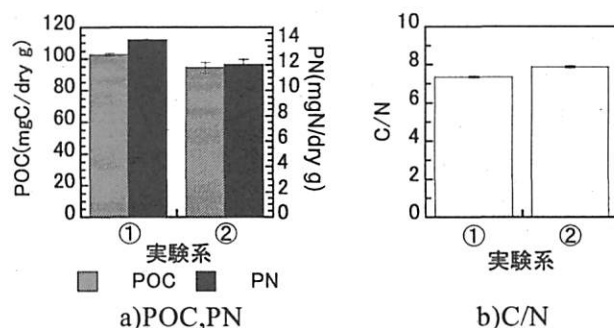


図6 沈降物の POC, PN および C/N(mean±SE)

参考文献

- 1)山中亮一, 上月康則, 森友佑, 森紗綾香, 板東伸益, 高谷和彦, 上嶋英機(2008): 尼崎運河での水環境改善に向けた新しい曝気手法に関する現地実験, 海岸工学論文集, 第55巻, pp.1246-1250.
- 2)宮岡修二, 山本緑, 辻博和(2001): 閉鎖性水域における新生堆積物の挙動に関する実態調査, 大林組技術研究所報, No.63, pp.91-96.
- 3)尼崎シーブルー事業計画技術検討会資料, 資料-3 尼崎運河の事業計画(案).