

アコヤガイを用いた内湾環境修復技術の開発

—アコヤガイの摂餌活動並びに殻体運動の計測に関する検討—

川井 仁、内田 浩*、粕谷 智之、山口 仁士

Study on Environmental Restoration in Enclosed Water using the Pearl oyster, *Pinctada fucata martensii*. Preliminary Study on the Measurement of Oyster's Feeding and Shell Activities.

Hitoshi KAWAI, Hiroshi UCHIDA, Tomoyuki KASUYA and Hitoshi YAMAGUCHI

Key words: Eutrophication, Chlorophyll-a concentration, Dissolved oxygen concentration, Omura Bay
キーワード: 富栄養化、クロロフィル a 濃度、溶存酸素 (DO) 濃度、大村湾

まえがき

筆者らは、海底からの曝気と真珠養殖を組み合わせることによって内湾環境修復と高品質真珠生産とを両立させることを目的として、平成18年度～平成20年度までの3箇年の予定でアコヤガイを用いた内湾環境修復技術の開発に取り組んでいる¹⁾。本技術開発を達成するために必要な3つの仮説を立て、平成18年度はその一つである仮説「養殖環境が向上することで、アコヤガイの摂餌活動が良好になる」の検証に取り組んだ。

当該仮説を検証するため、溶存酸素 (DO) 濃度の変化に伴う殻体運動並びに摂餌活動の計測を行うこととした²⁾。殻体運動の計測は二枚貝殻体運動測定装置 (貝リング)³⁾ で行い、摂餌活動の計測はクロロフィル a 減少量によって評価することにした。

しかしながら、アコヤガイの摂餌活動をクロロフィル a 減少量で評価するためには、餌料に用いる植物プランクトンの生産に関する影響を検討する必要がある。また、DO 濃度変化に伴うアコヤガイの殻体運動に関してはすでに報告されている³⁾が、DO 濃度変化に伴う殻体運動と摂餌活動の関係については報告されていない。さらに、殻体運動における供試貝の個体差については実験結果に大きく影響することが懸念される。

そこでまず第一にクロロフィル a 減少量を計測する場合の植物プランクトンの生産量について検討を行った。次に、DO濃度の変化に伴う殻体運動と摂餌によるクロロフィル a 減少量の計測方法について適正か否かの検討を行った。最後に、殻体運動の個体差を軽減することを目的として、

永井らの報告³⁾と同様の殻体運動を示す供試貝の選定を試みた。

調査方法

1 植物プランクトンの生産量の検討

小型メモリークロロフィル濁度計 (以降、クロロフィル計) を収容した20Lのポリ容器に、実験海水 (Whatman製 GF/C Circles 47mmφ を用いてろ過したもの) を注入し、餌料として用いる珪藻 (*Chaetoceros gracilis*) が $5.0 \times 10^4 \text{ cell} \cdot \text{mL}^{-1}$ ($95.7 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$) になるように調整した後、気泡が残らないように密栓をし、常温で暗所に3時間静置した。実験終了後、クロロフィル計を回収し、時間経過によるクロロフィル a 濃度の変動による生産量について検討を行った。

2 DO濃度変化に伴う殻体運動とクロロフィル a 減少量の計測方法に関する検討

供試貝43個体の中から無作為に選んだ8個体すべての貝殻に接着剤で貝リングのセンサーコードを取り付けた (センサー等については別報²⁾に記載)。その後、実験海水 10L を入れた水槽に吊り下げ、餌を加え、曝気を行いながら24時間静置した。

実験水槽を3基 (以下、水槽 A、水槽 B および対照水槽とする) 用意し、それぞれに実験海水 10L と曝気器具、DO 計およびクロロフィル計を入れた。水槽 A 及び B それぞれに4個体ずつ供試貝を中層に吊した後、水槽 A は DO 濃度が $0.5 \sim 0.8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ になるように窒素曝気を行い、水槽 B は DO 濃度が $7.0 \sim 8.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ になるように空気

*長崎大学水産学部

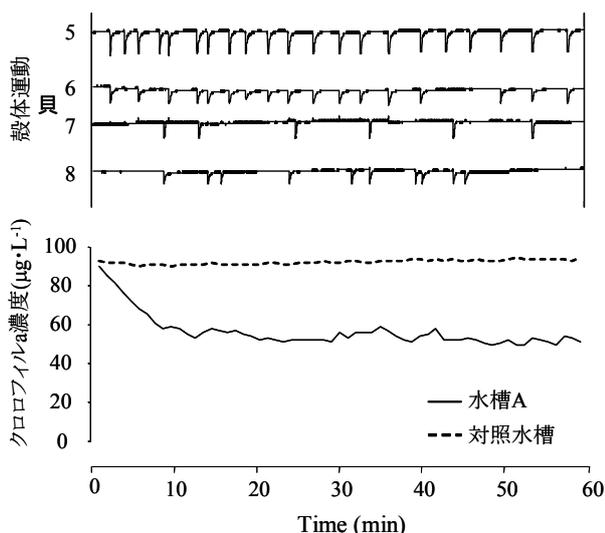


図1 水槽A (DO濃度:0.5~0.8 mg·L⁻¹) における殻体運動とクロロフィルa濃度の変化

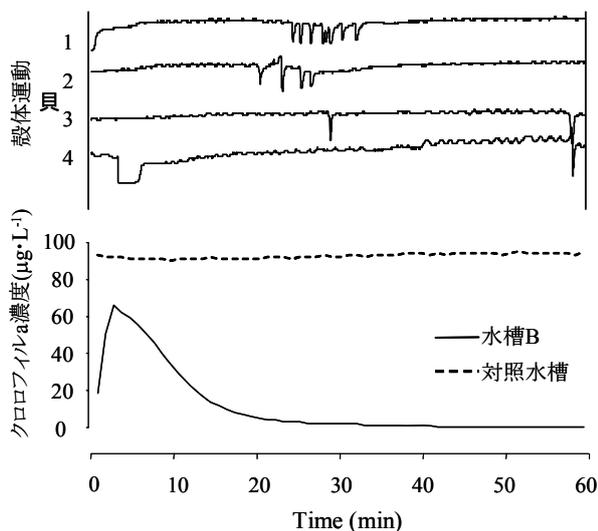


図2 水槽B (DO濃度:7.0~8.0 mg·L⁻¹) における殻体運動とクロロフィルa濃度の変化

曝気を行った。また、実験海水 10L と曝気器具、DO 計およびクロロフィル計を入れたのみで供試貝を収容しない対照水槽を準備し、曝気は行わなかった。各水槽内の海水はマグネチックスターラーを用いてゆっくりと攪拌した。

1時間以上静置した後、水槽AおよびBのDO濃度が安定し、さらにアコヤガイの殻体運動が安定したのを貝リングルで確認してから、水槽A、Bおよび対照水槽に餌として同量の *C. gracilis* を添加し、貝リングルによる殻体運動の計測を開始した。1時間後に測定を終了し、DO計並びにクロロフィル計を回収した。なお、すべての計測は暗

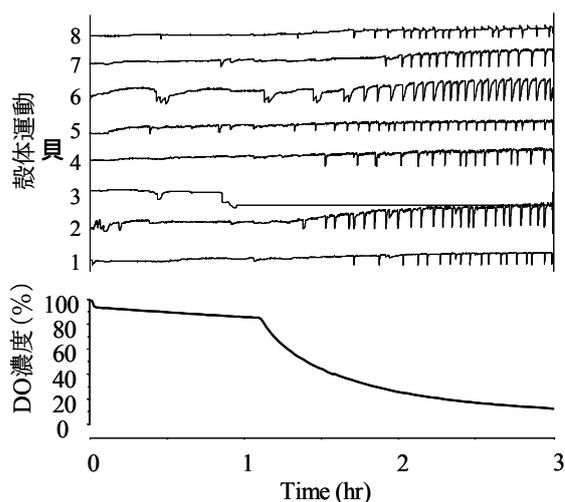


図3 アコヤガイの殻体運動とDO濃度との関係

条件下で行った。

3 共通の殻体運動を示す供試貝の選別

先の検討で用いたアコヤガイ8個体に貝リングルのセンサーコードを取り付け、10Lの実験海水を入れた水槽に吊り下げた。水槽にはDO計と曝気器具を設置した。水槽内の海水はマグネチックスターラーを用いてゆっくりと攪拌した。実験開始とともに貝リングルでの計測を開始し、意図的にDO濃度を変化させるために空気曝気を1時間、次いで窒素曝気を2時間行った。3時間後に測定を終了し、DO計を回収した。

結果と考察

1 植物プランクトンの生産量の検討

実験開始時のクロロフィル a 濃度は、 $95.7\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ であったが、3時間後は $98.2\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ まで増加した。実験結果から3時間経過しても、*C. gracilis* の生産量は初期餌量の3%以下と極めて小さいため、実験時間が3時間以内であれば、餌に用いる *C. gracilis* の細胞密度は一定であると判断した。

2 DO濃度変化に伴う殻体運動とクロロフィル a 減少量の計測方法に関する検討

図1に示すように、DO濃度が低い水槽Aでは、殻体運動は鋭いスパイク波形を示した。また、クロロフィル a 濃度は $91.0\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ から約 $51.0\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ まで減少した。それに対して、DO濃度の高い水槽Bでは、殻体運動はほとんど見られなかった(図2)。また、クロロフィル a 濃度は $66.0\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ から約 $0.1\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ まで減少した。

実験結果から、DO濃度の高低による殻体運動とクロロフィル a 減少量には明瞭な相関が見られた。したがって、DO濃度の変化に伴う殻体運動と摂餌によるクロロフィル a

減少量の計測方法は適正であると考えられる。また、波形データが示す通り、殻体運動の傾向には共通点が見られるものの、個々の供試貝の殻体運動には個体差が見られた。したがって、以後の検証実験では殻体運動の個体差を軽減するため、供試貝の選定が必要であると考えられる。

3 共通の殻体運動を示す供試貝の選別

図3に示すように、貝 1、4、7、8 では DO 濃度が高いときにはスパイク波形はほとんどみられなかったが、DO 濃度が低いときには鋭いスパイク波形が均一な間隔で多く見られた。これは郷らの報告⁴⁾と同様の結果であった。また、貝 2、3、5、6 では DO 濃度とスパイク波形に明瞭な相関は見られなかった。よって DO 濃度に対応した殻体運動を示した貝 1、4、7、8 の4個体を以後の検証実験²⁾で用いることとした。

参考文献

- 1) 川井仁, 他:アコヤガイを用いた内湾環境修復技術の開発ー研究の背景ー, 長崎県環境保健研究センター所報, 資料, (2006)
- 2) 川井仁, 他:アコヤガイを用いた内湾環境修復技術の開発ーアコヤガイの殻体運動と摂餌活動との関係ー, 長崎県環境保健研究センター所報, 報文, (2006)
- 3) 永井清仁, 他:貝が報せる海の異変! :「貝リンガル」で読み解く二枚貝との貝(会)話, バイオサイエンスとインダストリー, 63, (4), 265~267, (2005)
- 4) 郷譲治, 他:非接触センサーによる殻体運動測定技術の開発-3 貧酸素と硫化水素に対するアコヤガイの殻体運動応答. 水産学会講演要旨, (2004)