

閉鎖性海域の環境創生プロジェクト研究事業 適正養殖量把握のためのアコヤガイ成長モデルの開発 II アコヤガイの呼吸量と環境条件との関係についての試験

増田 健・渥美 貴史

目 的

英虞湾は真珠養殖の盛んな海域である一方、英虞湾の底質は悪化の一途をたどっている。英虞湾のような底質汚染が進行している閉鎖性海域で養殖業を行いつつ環境保全を行っていくには、適正養殖量を把握することが重要である。そこで、漁場環境条件とアコヤガイの成長との関係をモデル化するアコヤガイ成長モデルを構築し、これを生態系モデルに組み込むことにより適正養殖量を評価する。その一環として呼吸量と環境条件との関係についてデータ収集を行った。

方 法

酸素消費量を測定することにより、アコヤガイの呼吸量の見積もりを行った。実験には、日本貝、交雑貝および中国貝の2年貝と3年貝（日本貝は2年貝のみ）を用い、平成15年10月30日～平成16年3月11日に測定を行った。供試貝の殻長を表1に示した。測定を行った水温は25℃と19℃であり、25℃には2年貝と3年貝、19℃には2年貝を用いた。各系統、各年齢、各水温区あたり、6～9個体を実験に用いた。測定に用いたアコヤガイは1週間～2週間かけて温度馴致させた後、測定水温で *Chaetoceros gracilis* および米粉を餌料として給餌飼育を

行った。試験中に排泄された糞による酸素消費の影響を避けるために実験開始前の1週間～2週間は無給餌で飼育し、実験に用いた。実験には図1に示した装置を用いた。海水を満たした容量720mlのチャンパーに供試貝を1個体ずつ設置し、エアレーションにより酸素飽和状態にした海水を18～46ml/min. (16～40分で1回入れ替わる)の速度でチャンパー内に送り、海水交換をおこなった。チャンパー通過前の海水の溶存酸素量とチャンパー通過後の溶存酸素量を溶存酸素計Oxi340 (WTW製)で測定し、その差から呼吸量を見積もった。各供試貝は46～73時間の連続測定を行った。供試貝は呼吸量測定終了後、生理状態の測定を行った。

結 果

呼吸量の経時変化を各個体で見ると、約70%の個体では測定開始直後に呼吸量が大きい値を示した。その後数時間かけて値は徐々に減少し、測定開始から30分～13時間後に安定した。その後は、まれに大きな低下が見られるもののほぼ一定の値を保つ傾向が見られた。測定開始直後のピーク時の呼吸量は安定後の2倍前後の値であった。

水温25℃における各系統・各年齢の供試貝について1日の呼吸量を求め、1個体あたりの呼吸量と貝肉乾重量の関係を図2に示した。1日の呼吸量には、各供試貝

表1 供試貝の殻長

(mm)					
水温	年齢	日本貝	交雑貝	中国貝	
19	2	48.5 ~ 64.2	50.7 ~ 55.5	36.6 ~ 50.2	
25	2	45.9 ~ 61.4	40.5 ~ 51.8	35.4 ~ 47.8	
25	3	—	57.7 ~ 69.4	41.5 ~ 53.3	

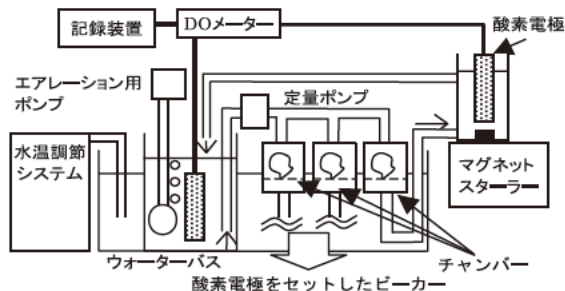


図1 呼吸量測定装置略図

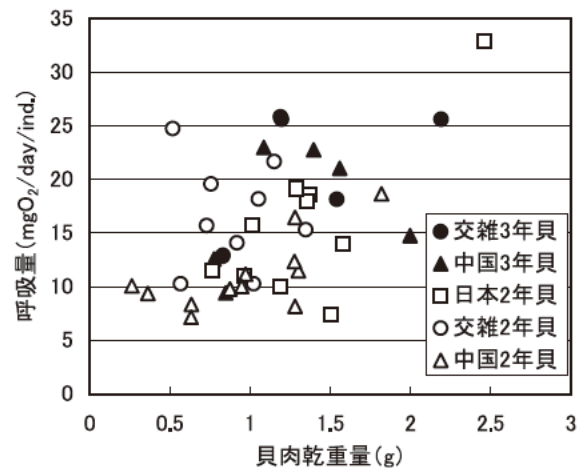


図2 各供試貝の呼吸量と貝肉乾重量

の呼吸量が安定した後の24時間の積算値を用いた。1個体あたりの呼吸量は7.1~32.9mgO₂/day/ind.であり、平均値は15.5mgO₂/day/ind.であった。個体差は大きいものの、大きな個体ほど呼吸量も大きい傾向が見られた。貝肉乾重量1gあたりの呼吸量は4.9~47.8mgO₂/day/g dryであり、平均値は15.3mgO₂/day/g dryであった。貝肉乾重量1gあたりの呼吸量と貝肉乾重量の関係をみると、小さな個体ほど貝肉乾重量1gあたりの呼吸量が大きい傾向が見られた。呼吸量は、各系統・各年齢の間で明確な差は見られなかった。

栄養状態の指標である含水率と呼吸量の関係を図3に示した。貝肉乾重量が同程度のアコヤガイでは、含水率と呼吸量の間には明確な関係は見られなかった。

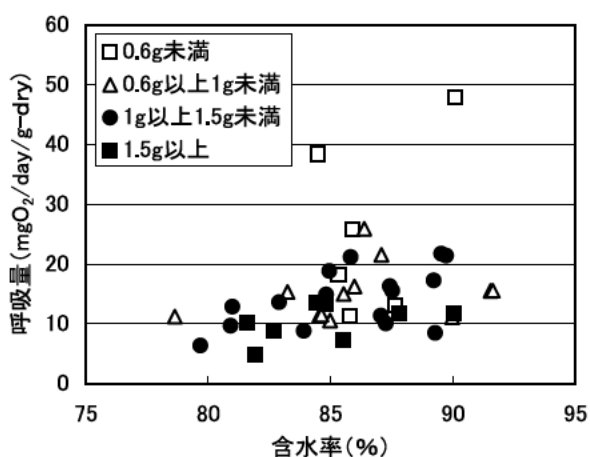


図3 含水率による呼吸量の変化

水温19℃および25℃における貝肉乾重量1gあたりの呼吸量を図4に示した。水温19℃での貝肉乾重量1gあたりの呼吸量は4.0~14.6mgO₂/day/g dryであり、平均は9.4mgO₂/day/g dryであった。

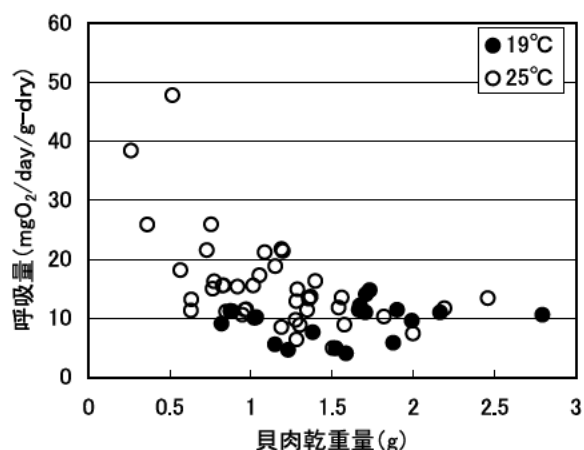


図4 水温19℃および25℃における貝肉乾重量1gあたりの呼吸量と貝肉乾重量

考察

真珠養殖で行う貝掃除は、付着物の除去だけでなく刺激により代謝を高める効果があることが知られている。同様に、アコヤガイをチャンバーに設置する操作による刺激が、多くの個体で測定開始直後に呼吸量が大きい値を示した原因となったと考えられる。

貝肉乾重量が大きいほど1個体あたりの呼吸量は大きい、貝肉乾重量が大きいほど貝肉乾重量1gあたりの呼吸量は小さいという結果は、多くの動物で標準代謝量が体重の3/4乗に比例することに近いと考えられる。そこで、呼吸が貝肉乾重量の3/4乗に比例すると仮定して水温25℃における呼吸量R (mgO₂/day/ind.)と貝肉乾重量W_D (g)の回帰式(1)を求めた。

$$R = 13.93W_D^{0.75} \quad (1)$$

阿保ら(2001)の水温と貝肉乾重量から呼吸量を求める式に水温25℃を代入し、単位を換算した場合、次式ようになる。

$$R' = 27.18W_D^{0.75} \quad (2)$$

今回得られた(1)式の係数は、(2)式の約1/2程度の値であった。今後、この差が測定を行った貝の栄養状態による差なのか環境条件の設定による差なのか調べていく必要がある。

ここまで述べてきた貝のサイズや漁場環境による呼吸量への影響と同様に、栄養状態も呼吸量に影響を与えているのではないかと予想していた。しかし、図3の平成15年度の結果からは明確な影響は見られなかった。また、たとえ栄養状態の影響があっても貝のサイズによる影響の方がより強いと考えられる。

図4の平成15年度の測定結果では、水温による呼吸量の影響を見てみると、貝肉乾重量が1.5g以下では水温が25℃の方が19℃よりも呼吸量が大きい傾向を示し、1.5g以上では明確な差は見られなかった。しかし、25℃ではサイズの大きい貝のデータが少なく、19℃ではサイズの小さな貝のデータが少ないため、現時点のデータだけでは判断するのに不十分であり、今後も測定を続けていく必要がある。

参考文献

阿保勝之(2001)アコヤガイの生理と餌料環境に基づく養殖密度評価モデル 水産海洋研究65(4), 135-144