

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 III アコヤガイの排泄物量と環境条件との関係についての試験

渥美貴史・増田 健

目的

英虞湾は真珠養殖の盛んな海域であるが、英虞湾環境（特に底質）は悪化の一途をたどっている。その原因の一つに真珠養殖の影響があると考えられるが、その影響の程度は不明である。そこでアコヤガイの生理学的知見を蓄積し、アコヤガイ成長モデルを作成する。そして、生態系モデルとあわせることでアコヤガイの英虞湾環境に与える影響を推定する。現在、真珠養殖には交雑貝が主に使われているが、これらの貝についての生理学的知見は乏しい。そこで、アコヤガイ成長モデルの開発のため、日本、交雑および中国のアコヤガイのアンモニア排泄量と漁場水温との関係を調べた。

方法

供試貝は日本貝、交雑貝および中国貝の3系統の3年貝を用いた。試験に用いたアコヤガイの殻長は、日本貝が46~75mm、交雑貝が49~74mm、中国貝が46~67mmであった。測定水温は、13、19、25、28および32℃の5水温区を設定した。測定は、供試貝を飼育している漁場（立神地先）の水温が、これら設定水温になった時に随時行った。測定は、平成15年8月24日から平成15年12月22日の間に行った。ろ過海水を10ℓ入れた30ℓ水槽（実験水槽）にアコヤガイ1個体を収容し、アンモニア排泄量測定を行った。各測定水槽は、ウォーターバス方式で測定水温に調節した。測定中、各実験水槽は通気し、海水の攪拌を行った。また、測定中の人影によるアコヤガイへの光刺激を軽減するため、実験室内はできる限り暗くし、ウォーターバスの周囲はアルミホイルで遮光した。各水温区で、各系統4個体を測定に用いた。

アンモニア排泄量測定は、供試貝を各実験水槽に収容し、無給餌下で供試貝収容直後および収容後2、4、24時間後にそれぞれ実験水槽の海水を100ml採水した。また、対照区として供試貝を収容していない水槽を用意し、各実験水槽同様に採水した。試水は、あらかじめ450℃で2時間焼いたガラスファイバーフィルター（WhatmanGF/F）でろ過し、TRAACS2000（BRAN+LUEBBE社）でアンモニア分析を行った。収

容24時間後の採水後は、供試貝の生理状態測定を行った。

アンモニア排泄量の計算は、次のとおり行った。実験水槽の採水時間（時間）とその時のアンモニア濃度を図に示した。そして、アンモニア濃度の採水時間に対する回帰直線の傾きを求めた。この回帰直線の傾きの絶対値をアコヤガイの見た目のアンモニア排泄係数（c）とした。また、対照区についても、実験水槽同様に回帰直線の傾きを求めた。対照区回帰直線の傾きを海水中のアンモニア濃度増減係数（d）とした。アコヤガイの見た目のアンモニア排泄係数と海水中のアンモニア濃度増減係数から次式により、アコヤガイのアンモニア排泄係数（e）を求めた。

$$e = c + d \quad (1)$$

そして、eを用いて供試貝1個体あたりの1日のアンモニア排泄量（E）を次式により求めた。

$$E = e \times V \times 24 \text{hrs.} \quad (2)$$

ここでは、Eは供試貝1個体あたりの1日のアンモニア排泄量（ $\mu \text{mol/day/ind.}$ ）、Vは水槽内水量（ℓ）を表す。

さらに、貝肉乾重量1gあたりの1日のアンモニア排泄量（E'）を次式により求めた。

$$E' = E/W_b \quad (3)$$

ここでは、E'は貝肉乾重量1gあたりの1日のアンモニア排泄量（ $\mu \text{mol/day/g dry}$ ）、 W_b は貝肉乾重量（g）を表す。

また、英虞湾の真珠養殖の現状（持ち貝数、養殖手法等）を把握するため英虞湾および五カ所湾の真珠養殖業者を対象に、持ち貝数等に関するアンケート調査を実施した。

結果および考察

各実験水槽におけるアンモニア濃度の経時変化を図1に示した。供試貝収容後の経過時間とアンモニア排泄量は直線的な関係にあり、アコヤガイは常に一定量のアンモニアを排泄すると考えられた。

漁場の水温変化に伴う各系統アコヤガイの貝肉乾重量

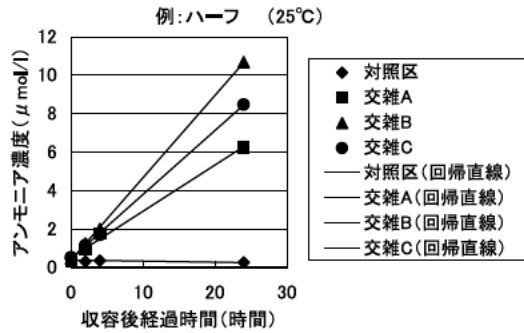


図1 各実験水槽におけるアンモニア濃度の経時変化

1 gあたりのアンモニア排泄量(平均値)を図2に示した。3系統の供試貝ともにアンモニア排泄量変化の傾向に著しい違いは見られなかった。測定期間中の貝肉乾重量1 gあたりのアンモニア排泄量は、日本3年貝で最大204.4 $\mu\text{mol/day/g dry}$ 、最小16.6 $\mu\text{mol/day/g dry}$ であった。交雑3年貝で最大127.0 $\mu\text{mol/day/g dry}$ 、最小9.59 $\mu\text{mol/day/g dry}$ であった。中国3年貝で最大108.2 $\mu\text{mol/day/g dry}$ 、最小12.4 $\mu\text{mol/day/g dry}$ であった。アンモニア排泄量は、32°Cの時に最大となり、水温の下降とともに小さくなった。日本貝は、交雑貝と中国貝に対し、どの水温区においてもアンモニア排泄量が大きかった。

アンモニア排泄量と漁場水温との関係では、図2で示したように、高水温ほどアンモニア排泄量が大きかった。これには、高水温になればなるほどアコヤガイの基礎代謝が活発になり、その結果アンモニアの排泄量が大きく

なると考えられた。

今回の実験により、英虞湾のアコヤガイが水温変化に対しどのくらいアンモニア排泄を行っているかおおよそ把握することができた。しかし、今回の実験に用いたアコヤガイは、3年貝のみであり、かつそれぞれの供試貝数も4個と十分ではなかった。よって、今後は供試貝に3系統の稚貝と2年貝を加え、3系統3年齢の貝を用い、かつ供試貝数も増し測定する必要がある。そして、そこから得られたデータを基にアコヤガイの大きさ(貝肉乾重量)とアンモニア排泄量との関係式をつくり、アコヤガイ成長モデルに組み込む必要がある。

また、アンケート調査を実施した結果、290業者から回答を得た。今後、これら調査結果をとりまとめ、英虞湾のアコヤガイが環境に与える影響を推定していく必要がある。

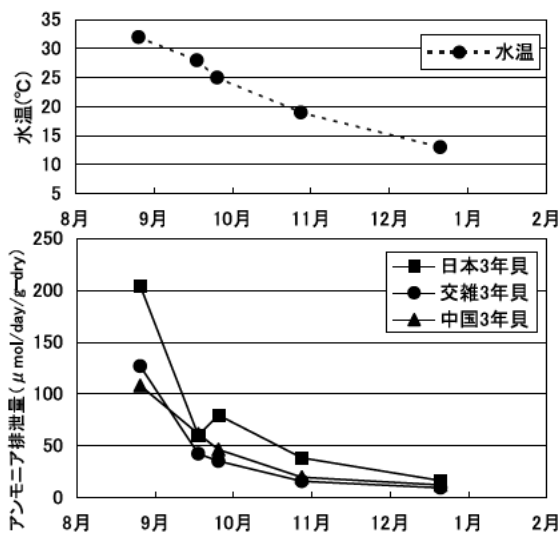


図2 漁場の水温変化に伴う各系統アコヤガイの貝肉乾重量1 gあたりのアンモニア排泄量