

閉鎖性海域の環境創生プロジェクト研究 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および適正養殖量を推定する。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排泄物量（アンモニア・糞）と水温条件との関係を調べた。

1) アンモニア排泄量とアコヤガイの大きさとの関係

方 法

供試貝は日本貝、交雑貝および中国貝の3系統であり、それぞれ2年貝および3年貝を用いた（表1）。測定は、各系統各年齢28個体（ろ過海水9ℓ入り水槽に1個体ずつ収容）を用い、5、6月に水温25℃で行った。採水は、供試貝収容直後（0時間後）および収容後12、24時間後に100mlずつ行った。測定後、供試貝の生理状態測定を行った。アンモニア分析はTRAACS2000（BRAN+LUEBBE社）で行った。

表1 各ろ水量調査の供試貝の殻長

調査項目	系統	(mm)					
		2年貝			3年貝		
		平均	最小	最大	平均	最小	最大
大きさ	日本	38.0	22.8	54.9	56.8	46.5	67.7
	交雑	46.8	39.2	53.6	53.8	44.8	60.6
	中国	35.8	24.4	47.5	49.0	37.7	57.2
水温変化	日本	55.4	46.2	63.9			
	交雑	54.2	47.7	64.4			
	中国	51.7	42.8	63.5			
季節変化 および 成分	日本	50.4	30.4	64.7	63.9	50.8	81.0
	交雑	52.1	41.9	64.4	59.6	43.2	72.3
	中国	48.1	30.5	74.1	53.6	44.8	66.2

結果と考察

水温25℃における各系統各年齢の供試貝について、アンモニア排泄量と貝肉乾重量の関係を図1に示した。アンモニア排泄量は、個体による差が大きく、各系統間で明確な差は見られなかった。水温25℃における貝肉乾重量 $W_D(g)$ と1個体あたりの1日のアンモニア排泄量 $E(W_D)$ の関係式として、3系統共通の式 $E(W_D)=43.241W_D^{1.187}$ を求めた。

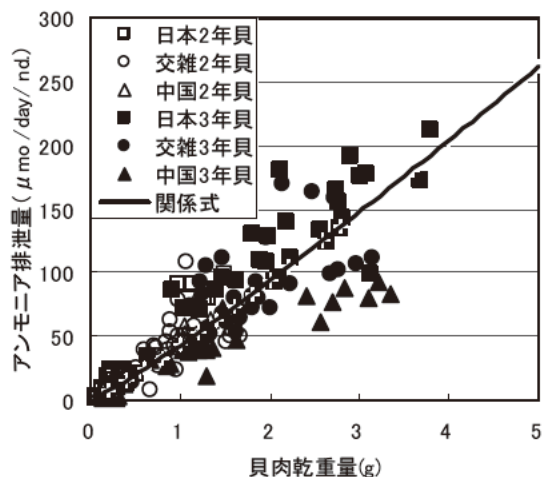


図1 貝肉乾重量とアンモニア排泄量

2) アンモニア排泄量と水温変化との関係

方 法

供試貝は3系統の2年貝を用いた（表1）。測定水温は13、16、19、22、25、28、30および32℃の8水温区を設定し、各水温区につき各系統12個体ずつ測定した。飼育漁場である英虞湾立神地先の水温が22℃になった11月に、供試貝を実験室に運びこみ、1日1℃水温を変化させた。設定した水温に到達後24時間以上温度馴致させ、ろ過海水25ℓ入り水槽に3個体ずつ収容し、測定を行った。採水は、供試貝収容直後および収容後3、6時間後に100mlずつ行った。測定後、供試貝の生理状態測定を行った。アンモニア分析はTRAACS2000（BRAN+LUEBBE社）で行った。

結果と考察

供試貝の大きさによる影響を1)の式で補正し、各水温区における貝肉乾重量3g相当のアコヤガイ1個体あたりの1日のアンモニア排泄量を求め、図2に示した。水温変化に対するアンモニア排泄量の変化は、各系統とも同じような傾向を示し、著しい違いは見られなかった。各系統の供試貝のアンモニア排泄量は、水温22℃以下ではほぼ一定であり、水温22℃以上では水温が高くなるほど大きくなり、水温32℃で最大となった。アンモニアは体内のアミノ酸が酸化的脱アミノ反応されて生産される物質である(波部ら1999)。高水温になると炭水化物や脂質のみでは必要なエネルギーを獲得することができないため、体内のアミノ酸(タンパク質)を分解し、エネルギーを得、その結果としてアンモニアの排泄が多くなると考えられた。

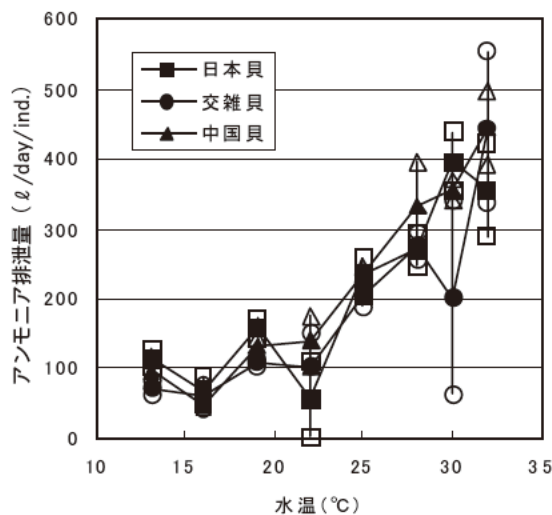


図2 水温とアコヤガイのアンモニア排泄量 (各測定値は貝肉乾重量3gの大きさに換算)

3) アンモニア排泄量の季節変化について

方法

供試貝は3系統の2年貝および3年貝を用いた(表1)。測定水温は13, 16, 19, 22, 25, 28および30℃の7水温区を設定した。飼育漁場の水温が、これら設定水温になった時に随時測定を行った。1回の測定につき各系統各年齢12個体を測定(ろ過海水9ℓ入り水槽に3個体ずつ収容)に用いた。採水は、供試貝収容直後および収容後6時間後に100mlずつ行った。測定後、供試貝の生理状態測定を行った。アンモニア分析はTRAACS2000(BRAN+LUEBBE社)で行った。

結果と考察

供試貝の大きさによる影響を1)の式で補正し、貝肉乾重量3g相当の大きさの各系統各年齢アコヤガイ1個体あたりの1日のアンモニア排泄量の季節変化を図3に示した。アンモニア排泄量の季節変化は、各系統各年齢とも同じような傾向を示し、著しい違いは見られなかった。各系統各年齢の供試貝のアンモニア排泄量は8月(30℃)、9月(28℃)に著しく大きくなった。このことは、高水温時にエネルギー獲得のため、体内のアミノ酸(タンパク質)を分解し、エネルギーとした結果であると考えられた。その他の時期では、季節変化とアンモニア排泄量に明確な関係は見られず、季節変化とは関係なくほぼ一定の排泄量を示した。

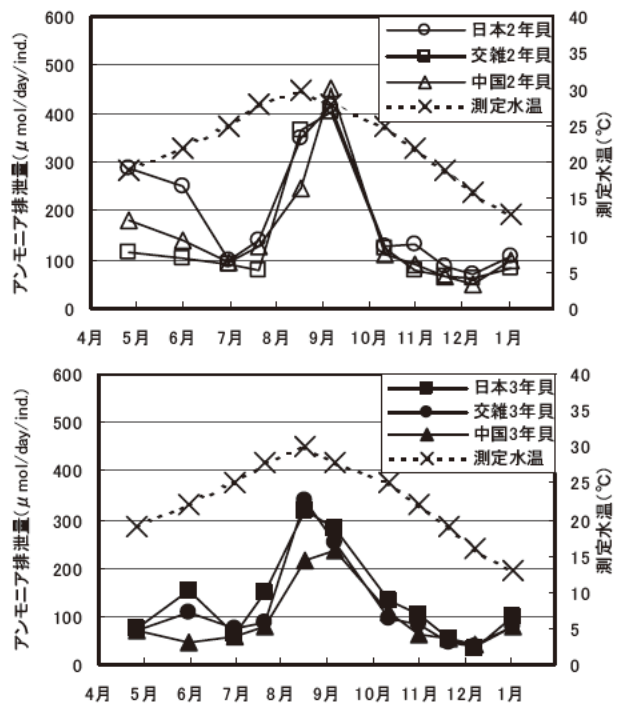


図3 漁場における水温とアコヤガイのろ水量の季節変化 (各測定値は貝肉乾重量3gの大きさに換算)

4) アコヤガイの排泄物量とその成分について

方法

供試貝は3系統の2年貝および3年貝を用いた(表1)。測定は4月から10月で、測定水温は19, 22, 25, 28および30℃の5水温区を設定した。飼育漁場の水温が、これら設定水温になった時に随時測定を行った。1回の測定につき各系統各年齢12個体を測定(ろ過海水9ℓ入り水槽に3個体ずつ収容)に用いた。測定は、無給餌下で行い、供試貝収容直後および収容後6, 10時間後に水槽の海水を100ml採水した。貝収容後6時間までは弱く通気

し、海水の攪拌を行った。貝収容6時間後には、水槽から貝を取り上げ、その後4時間（収容10時間後）は通気せずに静置した。収容10時間後には、採水その他、水槽の底に沈殿した排泄物をサイフォンで採集した。擬糞はほとんど見られなかったため、すべて糞として扱った。測定後、供試員の生理状態測定を行った。排泄物分析について、TOCおよびTN分析は、TOC計（島津製作所）で行った。TP分析は、過硫酸カリウムで分解後、TRAACS2000（BRAN+LUEBBE社）で行った。

結果と考察

排泄物は、水槽内の通気による海水攪拌無しの時、静置後4時間で沈降する排泄物（沈降性排泄物）と、水槽内の通気による海水攪拌無しで、静置後4時間しても沈降しない排泄物（非沈降性排泄物）とに分類した。各系統間に明確な違いが見られなかったため、各年齢の供試員1個体あたりの1日の平均排泄物量を炭素、窒素、リンの成分別に沈降性排泄物量、非沈降性排泄物量として図4に示した。非沈降性排泄物中の炭素は、TOC計では測定できないほど少量であったため、アコヤガイの炭素負荷は、主に海底に影響を与えと考えられた。また、非沈降性排泄物中の窒素の多くは、アンモニアであると考えられた。非沈降性排泄物中のリンについては、現在のところどのような形状であるか不明である。

図4の各値とIVで報告する英虞湾の真珠養殖使用アコヤガイ数より平成16年4月から10月までの累積排泄物量を見積もり、表2に示した。

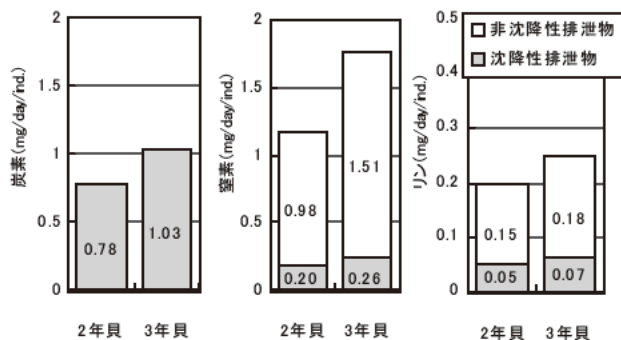


図4 年齢別の各供試員1個体あたりの成分別の1日の平均排泄物量

表2 平成16年4～10月の累積排泄物量

	(t)		
	非沈降性排泄物	沈降性排泄物	合計
TOC	-	9.65	9.65
TN	12.95	2.44	15.39
TP	1.77	0.65	2.42

参考文献

- 渥美貴史・増田健（2004）平成15年度三重県科学技術振興センター水産研究部 事業報告77-78
- 波部忠重・奥谷喬司・西脇三郎（1999）軟体動物学概説（下巻） 株式会社サイエンティスト社