

アコヤガイ幼生の付着基質に関する基礎研究

中本 崇・松井繁明・秋本恒基・濱田弘之
(研究部)

本県相島における真珠養殖の特色は、相島に生息するアコヤガイの遺伝的多様性に考慮し、天然採苗したアコヤガイを母貝として用いることにある。そのため、天然採苗による稚貝の確保は非常に重要である。本研究では、天然採苗に関する漁場試験と室内試験を行い、相島での効率的な天然採苗手法開発の基礎資料を得ることを目的とした。漁場試験と室内試験において、付着基質として網類およびアワビ種苗生産用の付着板（以下、付着板）で採苗試験を行った結果、漁場では、魚類による食害が大きいと考えられた。また、付着板においては、横置きの方が縦置きよりも稚貝が付着しやすいことが確認された。さらに付着基質の色は黒色の方が、透明、白色および褐色よりも稚貝が付着しやすいことが明らかとなった。また、相島の漁場に多数生息するカワハギの稚魚およびベニツケガニが、アコヤガイ稚貝を多数捕食することを確認した。これらのことから天然採苗を行う上で重要なことは、魚類およびカニ類の食害を防ぐような構造を有し、なおかつ付着面積が広く、潮通しが良くアコヤガイ幼生の接触機会が多いことが必要であると考えられる。また、アコヤガイ幼生が付着基質として好む色も考慮に入れる必要があると思われる。

キーワード：アコヤガイ、付着基質、真珠養殖

1994年以降、全国の真珠養殖産地では、アコヤガイに大量死をもたらす感染症（赤変症）がまん延し、真珠の生産量が減少した^{1,2)}。そのため、真珠養殖に用いる貝は、天然採苗貝から人工種苗貝に大きく切り替わり、本疾病に耐病性を示す中国産アコヤガイ等との交雑種が用いられるようになった。この様な中、本県相島において無病で純国産のアコヤガイが確認され、2007年には(株)ミキモト博多真珠養殖が設立され、真珠養殖がスタートした。本県での真珠養殖の特色としては、相島に生息するアコヤガイの遺伝的多様性に考慮し、天然採苗したアコヤガイを母貝として用いることにある。天然採苗手法については、古くからの試験研究や生産者の経験からアコヤガイ稚貝の付着基質として杉葉が用いられてきた。しかし、天然杉葉を使った天然採苗手法は、大きな杉葉を漁場に投入し、アコヤガイ幼生が付着した頃に陸上に取り上げ、細かく切り分けた後（切り込み）、養殖カゴに詰め直し再度漁場に吊し、稚貝が成長した後、杉葉から取り外し（稚貝もぎ）稚貝養殖を行うといった多くの作業が必要になる。また、杉葉は、毎年用意し、1回使用した後は廃棄物として処理しなければならない。これまでの真珠養殖は内湾性の漁場で行われてきたが、相島は外洋性でその環境は他と大きく異なる。これらのことから、従来の杉葉での天然採苗よりもさらに効率的に天然採苗出来

る手法の確立が必要である。

そこで本研究では、天然採苗に関する漁場試験と室内試験を行い、相島での効率的な天然採苗手法開発の基礎資料を得ることを目的とした。

方 法

1. 付着基質の材質・形状試験

(1) 漁場試験

相島の浮消波堤内側の筏に付着基質としてノリ網（1.8m×18m）を用い、4枚重ねたもの、2つ折りにしたもの、束にしたものと形状を変えた。また、付着板（0.45m×0.45m：FRP波板10枚）を縦置きおよび横置きと配置を変えた。さらに魚類の中間育成用の囲網（5m×5m×3.5m、目合い：10mm）を束ねたものも用いた。これらの付着基質を食害防止のために設置した囲網の内側に設置し、さらに外側にもノリ網の束および2つ折りにしたもの、付着板横置きを垂下した。水深は、2～3mに設定した。2008年7月23日に設置し、10月16日に回収後、付着したアコヤガイ稚貝をすべて計数した。

(2) 室内試験

2 kI 円形 FRP 水槽に付着基質としてノリ網（0.75m

×0.75m) を2つ折りおよび束にしたものを用いた。また、付着板を縦置きおよび横置きと配置を変えて同様に垂下した。各試験はそれぞれ2セットとした。さらに対照区として付着板と同程度の体積の天然杉葉を1個垂下した。水槽中央にエアストーンを設置し、ゆっくりとした水流を作った。種苗生産で作出した眼点が見られる付着間近の浮遊幼生を1週間後に0.1個体/mlになるように収容した。5日間止水し、その後1回転/日で流水飼育した。餌料は、市販の濃縮キートセロスグラシリスを適宜給餌した。2008年10月20日に浮遊幼生を投入し、41日間飼育後に付着したアコヤガイ稚貝をすべて計数し、各試験区の平均付着数を求めた。

2. 付着板の構造試験

付着基質として6種類の付着板を作成した(表1)。各試験区は、6枚(0.2m×0.2m)を1セットとし、それぞれ2セット用意し、2 l円形FRP水槽に垂下した。水槽中央にエアストーンを設置し、ゆっくりとした水流を作り、各試験区の垂下場所で流速を測定した。種苗生産で作出した眼点が見られる付着間近の浮遊幼生を1週間後に0.05個体/mlになるように収容した。5日間止水し、その後1回転/日で流水飼育した。餌料は市販の濃縮キートセロスグラシリスを適宜給餌した。2009年7月21日に浮遊幼生を投入し、23日間飼育後、付着したアコヤガイ稚貝を計数し、付着板1枚当たりの平均付着数を求めた。得られた値はStat view ver5.0 (SAS Institute Inc 製)を用い多重比較検定 (Tukey-test) によって試験区間で比較を行った。

3. 食害試験

供試魚は、相島の天然採苗漁場に多く見られるカワハギ5個体(全長:48.2±4.2mm)、ニジギンポ5個体(全長:41.8±1.8mm)、ベニツケガニ1個体(甲幅:25.2mm)を用いた。30 lパンライト水槽に種苗生産したアコヤガイ稚貝100個体を収容し、水槽底面に付着させた。24時間無給餌にした供試魚を各試験区の水槽に投入した。水槽には、エアストーンを設置した。また、対照区としてアコヤガイ稚貝のみの水槽も設置した。24時間後に生残したアコヤガイ稚貝をすべて計数した。

結 果

1. 付着基質の材質・形状試験

(1) 漁場試験

食害魚防除目的で設置した囲網内部に全長約5cmのカワハギ類およびニジギンポ等が多数侵入し、囲網では魚

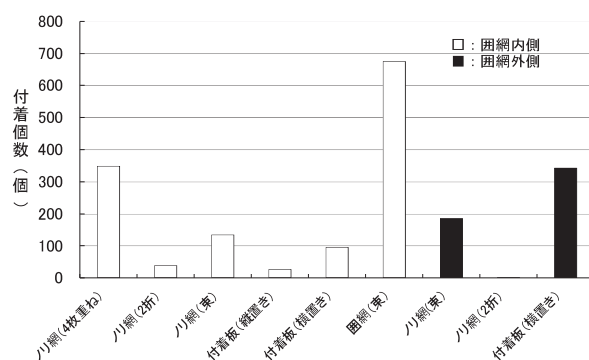


図1 各付着基質へのアコヤガイ稚貝付着数

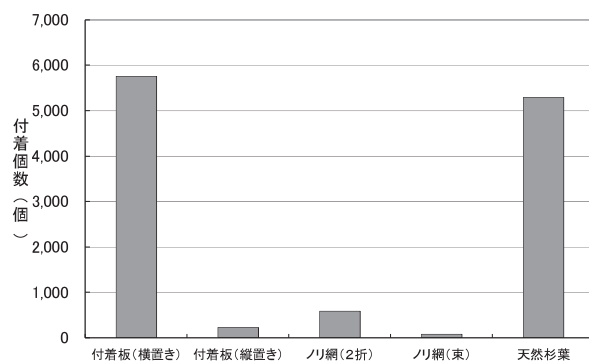


図2 各付着基質へのアコヤガイ稚貝付着数

表1 各試験区設定と流速

試験区	I	II	III	IV	V	VI
形状	板	板	波板	波板	波板	波板
色	黒	透明	透明	白	褐色	褐色
表面	なめらか	なめらか	なめらか	なめらか	なめらか	ざらざら
流速①	1.55	2.18	2.59	2.80	2.23	2.64
流速②	2.67	2.11	2.97	2.51	2.38	2.53

類の侵入を防ぐことが出来なかった。これら魚類の侵入経路は不明であった。

各付着基質へのアコヤガイ稚貝の付着数を図1に示した。付着基質で多くアコヤガイ稚貝が付着したのは、囲網を束にしたもので675個体、次いでノリ網を4枚重ねたもので350個体、囲網外の付着板横置きで343個体であった。最も少なかったのは、囲網外側のノリ網2つ折りで3個体であった。ノリ網1枚当たりの付着数でみると束にした方が2つ折りよりも多く付着した。また、付着板では、横置きの方が縦置きよりも多く付着した。付着板横置きでは、稚貝は、付着板の最上面に付着は見られず、2~10枚目の上面に多く付着していた。また、付着板縦置きでは、稚貝は付着板外側の2面に付着は見られず、内側の面に付着していた。

(2) 室内試験

各付着基質へのアコヤガイ稚貝の付着数を図2に示した。最も多くアコヤガイ稚貝が付着したのは、付着板横置きの5,759個体で、天然杉葉の5,301個体とほぼ同数で

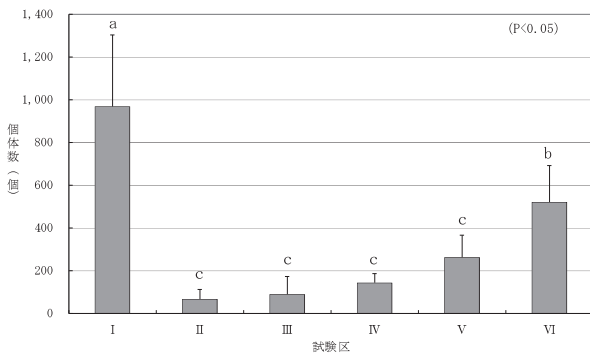


図3 1枚当たりの平均付着数

表2 アコヤガイ稚貝の食害試験後の生残率(%)

試験区	カワハギ	ニジギンポ	ベニツケガニ	対照区
1回目	1	100	5	100
2回目	0	100	1	100

あった。付着板縦置きは237個体で横置きは4.1%であった。付着板横置きでは、付着板の上面に多く付着し、最上面にも2枚目以降の上面と同様に付着していた。付着板縦置きでは全ての面に同様に付着していた。ノリ網は、2つ折りで593個体、束にしたもので88個体となり、束にしたものは2つ折りの14.8%であった。

2. 付着板の構造試験

各試験区付近の流速を表1に示した。流速は試験区Iの1つで1.55 cm/sで最も低く、他は2～3 cm/sの間であった。

各付着基質へのアコヤガイ稚貝の付着数を図3に示した。1枚当たりの付着数で最も多かったのは、試験区I (967.6±334.7個体)となり他に比べて有意に多く付着した。次いでVI (522.3±169.3個体)となった。V (263.0±102.4個体)、IV (144.2±42.0個体)、III (89.7±83.7) およびII (68.9±44.4個体)間では有意な差は見られなかった。各試験区ともそれぞれの板の上面に多く付着する傾向が見られた。また、最上面にも同様に多く付着していた。また、板(II)と波板(III)間においては付着数に有意な差が見られなかった。

3. 食害試験

各試験区のアコヤガイ稚貝の生残率を表2に示した。カワハギおよびベニツケガニを入れた区では、アコヤガイ稚貝は捕食され、その生残率は0～5%であった。カワハギは投入直後から積極的にアコヤガイ稚貝を捕食することが観察された。カワハギおよびベニツケガニを入れた区では、終了時に細かく粉砕された貝殻が確認された。生残したアコヤガイ稚貝は、エアストーンの下に付着していた個体であった。ニジギンポを入れた区では、

すべてのアコヤガイ稚貝が生残し、捕食している様子は観察されなかった。また、対照区では、すべてのアコヤガイ稚貝が生残し、水槽底面に付着していた。

考 察

アコヤガイの天然採苗手法については、戦後の真珠産業の発展に伴う母貝需要の急増から様々な試験研究が行われた。³⁾ 付着基質としては、古漁網、セメント塗籠、竹籠、アワビ貝殻、カキ殻、タール染古金網、シュロ網、杉葉、松葉、木枝等が試された。^{4,5)} これら付着基質の中で1951年頃から使われ始めた杉葉は、非常に好成績だったと報告されている。⁴⁾

本研究においては、囲網、ノリ網および付着板について検討した。漁場においてノリ網は、広げたものよりも束にしたものの方が多く稚貝が付着したが、室内試験においては広げたものの方が多く稚貝が付着し、全く逆の結果となった。室内試験においては、ノリ網を広げた方が、付着面積が多く、水通しも良くなるため、多くの稚貝が付着したと考えられる。漁場では、広げたノリ網に付着した稚貝は魚類等に容易に食害され、逆に束にした方は、網の隙間に付着した稚貝が魚類等に食害されにくく生残したと推察された。

漁場において付着板横置きは、波板最上面への付着は見られなかったが、室内試験では最上面へも2枚目以降と同様に付着し、違う結果となった。付着板の各波板の間隔は15 mmと狭いため、漁場では最上面に付着した稚貝のみ魚類等に食害され、2枚目以降は魚類の進入が阻害され稚貝が生残したと考えられた。また、付着板の配置を変えて設置した場合は、漁場および室内試験の両方において横置きの方が多く付着した。西村⁶⁾は、付着基質にアコヤガイ、ヒオウギガイ、イタヤガイの貝殻を用い、縦吊りと横吊りでは、横吊りの方が多く付着すると報告し、これは本試験と同様の結果であった。また、その原因としては、アコヤガイ幼生の沈着・匍匐しやすさを指摘している。試験2の試験区VとVIを比較すると付着基質表面は、ざらざらした方が有意に多く付着したが、これも幼生の沈着・匍匐のしやすさに起因していると考えられる。

付着板の形状については、板よりも波板の方が付着面積が若干大きくなるが、付着数に有意な差は見られなかったことから形状は付着数に影響を与えないと判断された。付着板の色については、黒色の方が、透明、白色および褐色よりも有意に多く付着した。これはアコヤガイ幼生は付着基質の色を識別している可能性を示唆していると思われる。小竹⁷⁾は、アコヤガイ採苗には採苗器が

適度に汚れて光沢を失うことが必要であると指摘しており、同様の結果を示しているものと思われる。

天然採苗時に付着したアコヤガイ稚貝が、食害にあうことは、古くから指摘されている。食害魚種としては、クロダイ、ボラ、ウナギ、タコ、ニシ等が挙げられている。³⁾本食害試験により相島の採苗漁場に多数生息するカワハギ類の稚魚およびベニツケガニは、アコヤガイ稚貝を大量に捕食することが明らかとなった。漁場においてもこれら捕食者が容易に侵入できる場所に付着したアコヤガイ稚貝は、生残出来ないと思われた。

これまでの天然採苗において杉葉が使用されてきた理由として、鋭い葉先に守られた狭い隙間は、付着面積が大きく、さらに魚類からの食害を防いでいると考えられる。また、採苗の途中で陸上に取り上げ、細かく切り込むことは、杉葉の中に住み着いたカニ類の駆除にもなる。切り込んだ杉葉をカゴに入れることは、杉葉の腐食による稚貝の脱落を防ぐと共にさらに魚類の食害を防いでいると考えられる。杉葉の切り込みの作業は、稚貝の脱落を防ぐために必要な作業であるが、人工構造物を付着基質にし、稚貝を回収サイズ（2～5 cm 程度）まで海中に置ければ、作業量は大きく低減できる。

今回の研究から付着基質として付着板を用いる場合は、横置きで設置し、付着面はざらざら、色は黒色が良いと判断された。板の枚数およびサイズは、多くおよび大きい方が良いと思われるが、作業性等を考慮する必要がある。板の間隔については、魚類の侵入を防ぎ、カニの定着できない間隔をさらに検証する必要がある。

付着基質として網類を用いる場合は、束にし食害を防ぐ必要があるが、付着面積を減らさないような構造を再検討する必要がある。また、色についても考慮する必要がある。本試験において網類と付着板の付着数の比較は、

付着基質の大きさが異なるためできなかった。また、漁場においてはアコヤガイ稚貝の他にフジツボや付着藻類等多種多様な生物が付着し、付着基質の色も大きく変化する可能性がある。今後は、漁場においてこれら付着基質をコストおよび作業効率も含めて検証し、相島に適した天然採苗手法を確立する必要がある。

文 献

- 1) 永井清仁：アコヤ真珠の原点を求めて 永井清仁論文集，株式会社真珠新聞社，東京，2008. pp. 19-26.
- 2) 黒川忠英・鈴木徹・岡内正典・三輪理・永井清仁・中村弘二・本城凡夫・中島員洋・芦田勝朗・船越将二：外套膜片移植および同居飼育によるアコヤガイ *Pinctada fucata martensii* の閉殻筋の赤変化を伴う疾病の人為感染. 日水試, 65(2), 241-251(1999).
- 3) 松井佳一：真珠の辞典，株式会社北隆館，pp. 203-513.
- 4) 三重県水産試験場：昭和26年度養殖業者真珠貝採苗事業の現況，三重県水産試験場時報，pp. 12-13 (1951).
- 5) 三重県水産試験場：真珠貝稚貝付着状況の一例，三重県水産試験場時報，pp. 4-6(1953).
- 6) 西村守央：アコヤガイ幼生の付着器の選択性に関する予備実験. 三重県浜島水産試験場年報 昭和51年度，pp. 33-34(1978).
- 7) 小竹子之助：アコヤガイ増殖に関する研究—I アコヤガイ浮遊幼生の出現時期について. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, vol. 19, No. 3 145-150(1953).