

## アコヤガイ（ピース貝）種苗生産手法の検討

中本 崇  
(研究部)

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し、真珠養殖がスタートした。真珠養殖に必要なピース貝は、防疫上の問題で他産地から持ち込めないため、新たに無病の相島産アコヤガイから選抜し、種苗生産しなければならない。相島における真珠養殖においてピース貝の必要個体数は、約10,000個程度であるため、大量生産する必要はなく、小規模の水槽で成長の良好な稚貝を必要個体数、数系統生産することが重要である。そこで本研究では、成長の良い個体を選別するとともに種苗生産をより安定させ、浮遊幼生期の飼育密度を適切に管理できるようにプランクトンネットで選別できる殻長、殻高を明らかにした。また、餌料については容易に入手できる市販の濃縮餌料4種の給餌時期を検討した結果、飼育初期はパプロバ、イソクリシスを給餌し、殻長約100 $\mu\text{m}$ からキートセラスカルスシトランス、殻長約120 $\mu\text{m}$ からキートセラグラシリスを給餌するのが適していると思われた。

キーワード：アコヤガイ、種苗生産、真珠養殖

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。本県では天然、無病、純国産の特性を生かし維持する養殖方法に取り組み、高品質真珠の生産を目指している。<sup>1)</sup>

真珠は母貝にピースと呼ばれる外套膜の小片を核とともに移植し、このピースが核を取り巻き真珠質を分泌することにより形成される。<sup>2)</sup>一般に白色系真珠は、黄色系真珠よりも商品価値が高いが、真珠の色は母貝よりもピースの特質に影響を受けると言われ、このため各産地では真珠層が白色系のアコヤガイを選抜し、種苗生産し、ピース貝として確保している。

相島では天然無病の特性を維持するため、現地に生息するアコヤガイの遺伝的多様性を確保し天然採苗したアコヤガイを母貝として用いている。高品質の真珠を生産するために必要なピース貝については、防疫上他産地から持ち込めないため、新たに無病の相島産アコヤガイから選抜し、種苗生産しなければならない。

アコヤガイの種苗生産は、1952年にタンク内で人工採苗に成功し、<sup>3)</sup>以来、様々な研究がなされているが、他の生産機関でのアコヤガイの種苗生産は、ピース貝に加え母貝も人工採苗しており、生産量も多い。そのため飼育方法については、飼育密度を上げ、歩留まりを高くし、効率的な生産を目的としているが、密度管理等の詳細なデータは報告されていない。また、生産量が多いため、

使用量が多くなる餌料は、コストの低減できる自家培養した餌料を単独給餌している。

一方、現在の相島における真珠養殖規模では、ピース貝の必要個体数は、約10,000個程度であるため、他機関のように大量生産する必要はなく、小規模の水槽で良好な飼育環境を維持し、成長の良好な稚貝を必要個体数、数系統生産すればよいが、アコヤガイの外形については地方的変異が多いとされていることから、相島の条件に適した生育密度や餌料給餌手法等の効率的なピース貝の種苗生産手法の確立が必要である。

そこで本研究では、浮遊幼生の成長段階に応じた密度管理と最適な餌料を明らかにするため、まず、プランクトンネットのオープニング(目合い)での幼生サイズ選別手法を検討した。次に餌料については、安定的で容易に入手できる市販の濃縮餌料を用い、幼生サイズ別の餌料系列の検討を行った。

### 方 法

#### 1. 供試浮遊幼生

供試した浮遊幼生の作出方法、特性、飼育方法は以下のとおりで、これは現在、相島真珠養殖のピース貝種苗生産で行われている手法である。親貝は従来からのピース貝5系統(F2:1系統, F1:2系統, 戻し交雑F1:2系統)と天然採苗したものを真珠層の色で分別した2系統

を用いた。7 系統の親貝から目視で殻幅が厚く、形状が正常なものを選別し、生殖腺の検鏡で雌雄を分別した。雌貝は採卵の 11 日前に研究所へ搬入し、キートセラスグラシリス（以下、グラシリス）を飽食になるように毎日定量ポンプで給餌し、卵質の向上を図った。7 系統の親貝は真珠層の白色系で選別し黄色系を除外した。受精方法は、切開法で行った。14 種類の掛け合わせを作出し、24 時間止水飼育した。24 時間後に正常な D 型幼生、トロコフォア幼生、奇形、未受精卵を計数し、ふ化率および受精率を算出した。ふ化率は正常 D 型幼生の割合とした。14 種類の D 型幼生は 7 系統に分け 100 および 500/アルテミア水槽で飼育した。収容密度は 100l アルテミア水槽で 11 ~ 12 個体/ml, 500l アルテミア水槽は 5.8 個体/ml とした。飼育水は自然水温とし、2 日に 1 回全換水した。餌料は市販の濃縮餌料 4 種を用いた。

2. ネットによる稚貝のサイズ選別

ネットによる稚貝のサイズ選別を行うため、幼生の発生段階に応じて使用するネットのオープニングを変えた。具体的には、6 日齢時には 60 $\mu$ m, 14 日齢時に 80 $\mu$ m, 18 日齢時に 100 $\mu$ m, 26 日齢時に 120 および 140 $\mu$ m, 30 日齢時に 160 $\mu$ m を使用した。換水時に各ネットで浮遊幼生を回収し、軽く海水を掛け流し、ネットに残存した個体と通過した個体に選別した。選別した浮遊幼生は、ホルマリン固定後に殻長と殻高を万能投影機（Nikon V-12B）で測定し、平均値を算出した。

3. 市販の濃縮餌料による餌料系列の検討

濃縮餌料を使用した幼生の成長段階に適した効率的な飼育手法を検討した。まず、濃縮餌料には、市販のパプロバ、イソクリシス、キートセラスカルシトランス（以下、カルシトランス）、グラシリスの 4 種類を用いた。浮遊幼生は、前述の 60, 80, 100 $\mu$ m ネットで通過した個体を 24 ~ 48 時間無給餌で飼育し、試験に供した。試験区は、各濃縮餌料を 1l ビーカーに約 30 万 cell/ml に調整した。対照区は、ろ過海水のみとした。各ビーカーに浮遊幼生を 1 個/ml になるように収容し、2 時間静置した。2 時間後にホルマリンで固定し、150 個体について顕微鏡下で腸管内の餌料の有無を観察し、各餌料を摂餌していた個体数の割合を算出した。

結 果

1. 供試浮遊幼生

採卵およびふ化の結果を表 1 に示した。各掛け合わせの受精率は、最も高いものが天然 B × 天然 B の 99.3%、

最も低いものが F1-B × 戻し交雑 F1-A の 80.5% で全て 80% 以上であった。ふ化率は、最も高いものが天然 A × F2 の 93.2%、最も低いものが戻し交雑 F1-B × 天然 A の 56.2% であった。奇形率は、最も高いものが F1-B × 戻し交雑 F1-A の 6.0%、最も低いものが天然 A × 天然 A の 1.1% であった。飼育期間中の水温は、23.4 ~ 27.8  $^{\circ}$ C で推移した（図 1）。浮遊幼生は、日齢 18 日目に眼点の形成を確認した。日齢 22 日目に付着基を投入し、30 日目まで付着させた。

2. ネットによる稚貝のサイズ選別

図 2 に各ネットで選別し、通過および残存した浮遊幼生の殻長と殻高関係を示した。60 $\mu$ m ネットでは、概ね殻長 90 $\mu$ m, 殻高 80 $\mu$ m を境に残存と通過する個体が選別される傾向が見られ、ネットを通過した個体の殻長および殻高の範囲は、殻長 76 ~ 96 $\mu$ m（平均 86.2  $\pm$  4.1 $\mu$ m）、殻高 63 ~ 85 $\mu$ m（平均 74.2  $\pm$  4.1 $\mu$ m）でネットに残存した個体の殻長および殻高の範囲は、殻長 83 ~ 99 $\mu$ m（平均 93.4  $\pm$  3.3 $\mu$ m）、殻高 77 ~ 92 $\mu$ m（平均 83.3  $\pm$  3.8 $\mu$ m）であった。80 $\mu$ m ネットでは、概ね殻長 110 $\mu$ m, 殻高 100 $\mu$ m を境に残存と通過する個体が選別される傾向が見られ、ネットを通過した個体の殻長および殻高の範囲は、殻長 91 ~ 111 $\mu$ m（平均 103.5  $\pm$  4.8 $\mu$ m）、殻高 82 ~ 102 $\mu$ m（平均 93.2  $\pm$  3.9 $\mu$ m）でネ

表 1 2010 年度ピース貝種苗生産状況

♀	種類	貝数	×	♂	種類	貝数	孵化率 (%)	受精率 (%)	奇形 (%)	飼育水深 (L)	飼育密度 (個/ml)
F2	3	×	天然 A	10	57.5	86.1	3.6			100	11.2
天然 A	7	×	F2	6	93.2	98.6	2.4				
F1-A	3	×	天然 A	10	61.9	87.4	2.3			100	11.3
天然 A	7	×	F1-A	9	85.2	92.8	1.3				
F1-B	3	×	天然 A	10	64.0	80.9	2.1				
F1-B	3	×	天然 A	10	58.1	81.1	1.3			100	11.8
天然 A	7	×	F1-B	13	64.3	91.6	1.2				
F1-B	3	×	戻し交雑 F1-A	9	61.8	80.5	6.0				
F1-B	3	×	戻し交雑 F1-A	9	64.6	84.3	1.8			100	11.6
戻し交雑 F1-A	3	×	F1-B	13	69.9	98.5	1.3				
戻し交雑 F1-B	3	×	天然 A	10	56.2	83.2	1.3			100	11.4
天然 A	7	×	戻し交雑 F1-B	5	87.6	89.7	2.8				
天然 B	2	×	天然 B	1	98.4	99.3	2.0			100	11.1
天然 A	7	×	天然 A	5	90.8	97.9	1.1			500	5.8

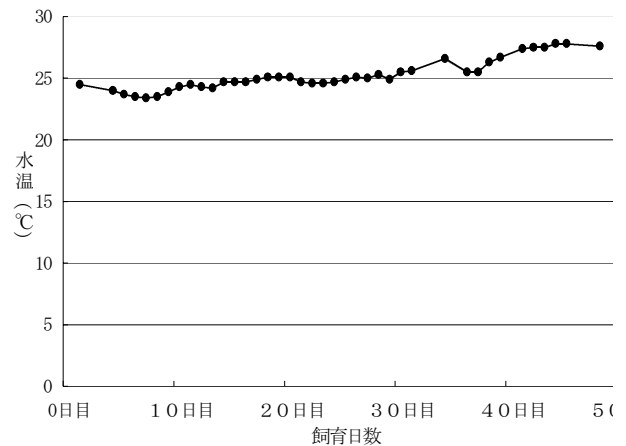


図 1 浮遊幼生飼育水温の推移

ットに残存した個体の殻長および殻高の範囲は、殻長 97 ~ 177 $\mu\text{m}$  (平均 123.1  $\pm$  14.7 $\mu\text{m}$ )、殻高 88 ~ 159 $\mu\text{m}$  (平均 114.0  $\pm$  13.6 $\mu\text{m}$ ) であった。100 $\mu\text{m}$  ネットでは、概ね殻長 140 $\mu\text{m}$ 、殻高 130 $\mu\text{m}$  を境に残存と通過する個体が選別される傾向が見られ、ネットを通過した個体の殻長および殻高の範囲は、殻長 112 ~ 139 $\mu\text{m}$  (平均 126.6  $\pm$  7.3 $\mu\text{m}$ )、殻高 104 ~ 137 $\mu\text{m}$  (平均 117.6  $\pm$  7.4 $\mu\text{m}$ ) でネットに残存した個体の殻長および殻高の範囲は、殻長 116 ~ 216 $\mu\text{m}$  (平均 150.1  $\pm$  22.1 $\mu\text{m}$ )、殻高 111 ~ 192 $\mu\text{m}$  (平均 139.9  $\pm$  19.8 $\mu\text{m}$ ) であった。120 $\mu\text{m}$  ネットでは、概ね殻長 170 $\mu\text{m}$ 、殻高 160 $\mu\text{m}$  を境に残存と通

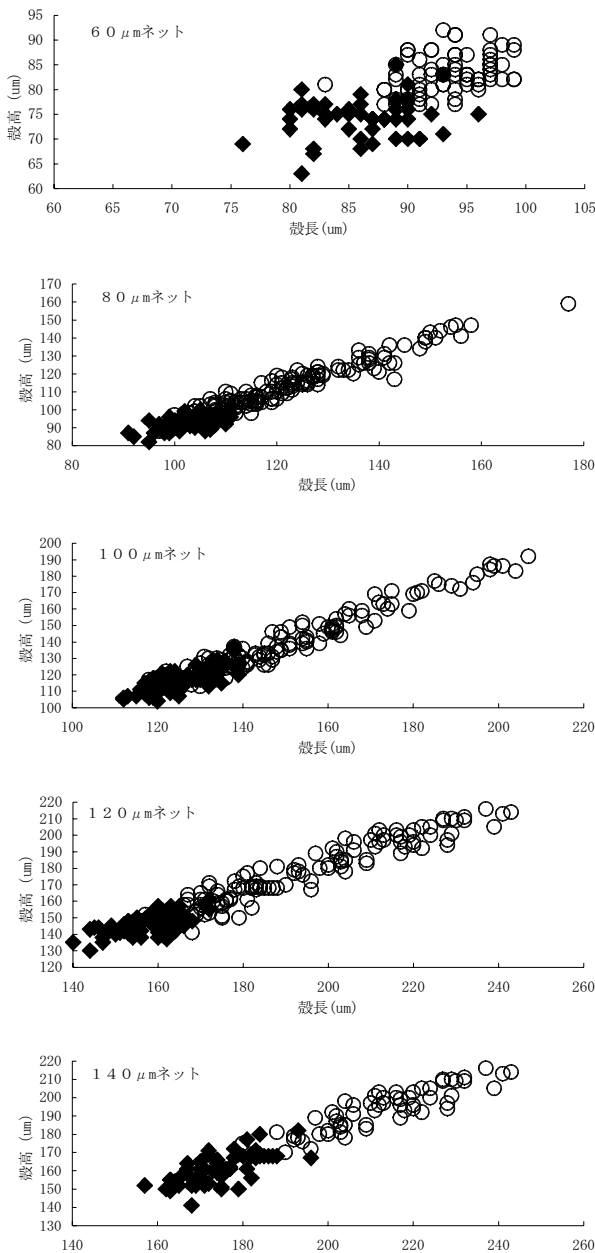


図2 各ネットでは選別した浮遊幼生の殻長と殻高 (◆: 通過個体, ○: 残存個体)

過する個体が選別される傾向が見られ、ネットを通過した個体の殻長および殻高の範囲は、殻長 140 ~ 172 $\mu\text{m}$  (平均 157.3  $\pm$  7.2 $\mu\text{m}$ )、殻高 130 ~ 161 $\mu\text{m}$  (平均 145.9  $\pm$  6.2 $\mu\text{m}$ ) でネットに残存した個体の殻長および殻高の範囲は、殻長 157 ~ 243 $\mu\text{m}$  (平均 194.2  $\pm$  22.3 $\mu\text{m}$ )、殻高 110 ~ 216 $\mu\text{m}$  (平均 177.1  $\pm$  19.9 $\mu\text{m}$ ) であった。140 $\mu\text{m}$  ネットでは、概ね殻長 190 $\mu\text{m}$ 、殻高 180 $\mu\text{m}$  を境に残存と通過する個体が選別される傾向が見られ、ネットを通過した個体の殻長および殻高の範囲は、殻長 157 ~ 196 $\mu\text{m}$  (平均 175.2  $\pm$  8.1 $\mu\text{m}$ )、殻高 141 ~ 182 $\mu\text{m}$  (平均 161.6  $\pm$  8.3 $\mu\text{m}$ ) でネットに残存した個体の殻長および殻高の範囲は、殻長 180 ~ 243 $\mu\text{m}$  (平均 213.1  $\pm$  14.6 $\mu\text{m}$ )、殻高 110 ~ 216 $\mu\text{m}$  (平均 192.4  $\pm$  15.8 $\mu\text{m}$ ) であった。160 $\mu\text{m}$  ネットでは、概ね殻長 230 $\mu\text{m}$ 、殻高 200 $\mu\text{m}$  を境に残存と通過する個体が選別される傾向が見られ、ネットを通過した個体の殻長および殻高の範囲は、殻長 178 ~ 231 $\mu\text{m}$  (平均 208.2  $\pm$  11.4 $\mu\text{m}$ )、殻高 169 ~ 205 $\mu\text{m}$  (平均 188.7  $\pm$  8.9 $\mu\text{m}$ ) でネットに残存した個体の殻長および殻高の範囲は、殻長 215 ~ 271 $\mu\text{m}$  (平均 237.0  $\pm$  12.9 $\mu\text{m}$ )、殻高 188 ~ 249 $\mu\text{m}$  (平均 212.3  $\pm$  13.3 $\mu\text{m}$ ) であった。

### 3. 市販の濃縮餌料による餌料系列の検討

4 種類の市販濃縮餌料製品の餌料密度、サイズ、内容量および保存期間を表2に示した。パプロバ、イソクリシスは、密度が非常に高く、保存期間が4~5ヶ月と長い。キートセラス2種は前2種に比べ密度は低く保存期間も20日間と短い。60 $\mu\text{m}$  ネットを通過した平均殻長および平均殻高 86.2  $\pm$  4.1 $\mu\text{m}$  および 74.2  $\pm$  4.1 $\mu\text{m}$  の個体群では、パプロバ、イソクリシスおよびカルシトランスを摂餌した個体割合は、それぞれ 67.1, 74.0 および 0.65% であった。グラシリスと対照区では、0% であった。80 $\mu\text{m}$  ネットを通過した平均殻長および平均殻高 86.2  $\pm$  4.1 $\mu\text{m}$  および 74.2  $\pm$  4.1 $\mu\text{m}$  の個体群では、パプロバ、イソクリシス、カルシトランスおよびグラシリスを摂餌した個体割合は、それぞれ 76.9, 98.8, 80.8 および 58.9% であった。対照区は 0% であった。100 $\mu\text{m}$  ネットを通過した平均殻長および平均殻高 126.6  $\pm$  7.3 $\mu\text{m}$  および 117.6  $\pm$  7.4 $\mu\text{m}$  の個体群では、パプロバ、イソクリシス、カルシトランスを 100% 摂餌していた。

表2 各市販濃縮餌料の品質

種類	パプロバ	イソクリシス	キートセラス カルシトランス	キートセラス グラシリス
餌料密度	33億cell/ml	25億cell/ml	1億cell/ml	1億cell/ml
餌料サイズ	~5-7 $\mu\text{m}$	~4-7 $\mu\text{m}$	3~5 $\mu\text{m}$	5~7 $\mu\text{m}$
内容量	1L	1L	10L	10L
保存期間	5~6ヶ月(冷蔵)	5~6ヶ月(冷蔵)	20日(冷蔵)	20日(冷蔵)

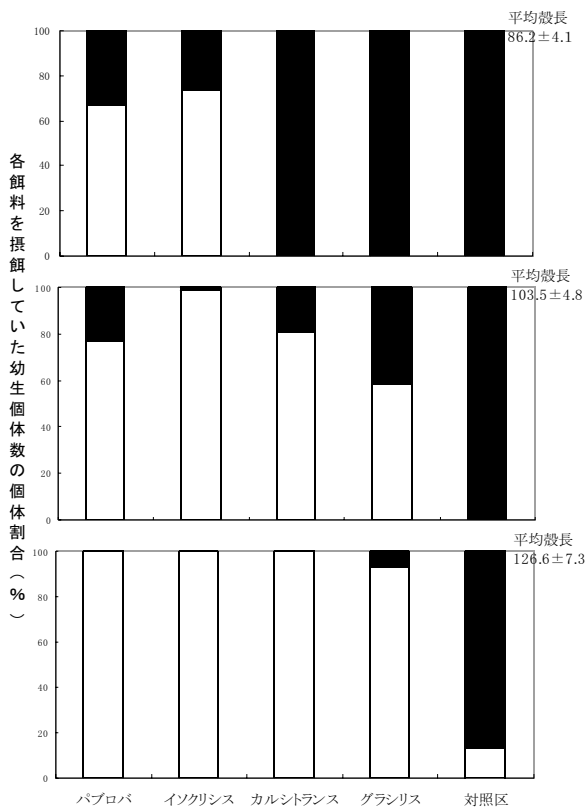


図3 餌料種類別浮遊幼生サイズ別摂餌個体数の割合 (□: 未摂餌個体, ■: 摂餌個体)

グラシリスは93.3%, 対照区は13.3%であった(図3)。

### 考 察

供試した浮遊幼生は、受精率、ふ化率および奇形率の全てにおいて良好で他県の生産機関におけるアコヤガイの種苗生産結果と同程度であった。<sup>4,5)</sup>このことから今回試験に供した浮遊幼生の種苗性に問題は無いと判断した。

次にネットによる浮遊幼生の選別であるが、前述したように本県のピース貝の生産数は、多くを必要としない。そのため、生残率を向上させるよりも成長の良い個体を選別し、必要量の稚貝を生産することが重要である。愛媛県の栽培漁業センターにおいても成長の劣る個体は、換水時にネットを選別し廃棄している<sup>6)</sup>が、詳細なネットの目合い等は報告されていない。今回の試験では60μm ネットで約殻長90μm、殻高80μmを境に選別することができる。同様に80μm ネットでは、殻長110μm、殻高100μmで、100μm ネットでは、殻長140μm、殻高130μmで、120μm ネットでは、殻長170μm、殻高160μmで、140μm ネットでは、殻長190μm、殻高180μmを境

に選別が可能であることが明らかとなった。このため、あらかじめ飼育水槽内の殻長組成と密度を把握し、各ネットの選別サイズから逆算すれば、ネット使用後の幼生の残存殻長と密度が推測でき、希望する密度に調整することも容易となる。また、換水時にネットの目合いを順次大きくすれば、成長の早い個体を選別するとともにへい死個体および残餌等の水質を悪化させるものもより多く除去できる。また、密度を順次低下させることで給餌量も低減できる。

二枚貝類の餌料については、パブロバ、イソクリ、カルシトランス、グラシリスが主に使用されているが、生産機関によって自家培養や市販の濃縮餌料と様々である。和田<sup>6)</sup>は、アコヤガイの餌料生物としてパブロバ、カルシトランス、クロレラの三種を単独あるいは混合して給餌し、成長を調べた結果、パブロバの単独あるいは混合した区が成長が良かったと報告している。西村<sup>7)</sup>は、パブロバ、キートセラス、クロレラ、不明種の4種を単独あるいは混合して給餌した結果、パブロバとキートセラスの混合、単独ではキートセラスが良いと報告している。現在の種苗生産においては、三重県ではパブロバ単独給餌で浮遊幼生を飼育している。<sup>7)</sup>また、愛媛県では飼育初期にパブロバ、10日齢頃からカルシトランスを給餌している。<sup>8)</sup>他機関でのアコヤガイの種苗生産は、早期採卵で浮遊幼生飼育を24℃程度に恒温で行っているため、年毎の水温による成長の差は少ないと思われるが、本県においては自然水温のため、年毎の成長差が懸念される。そのため、日齢ではなく殻長を基準に餌料系列を検討した。パブロバ、イソクリスは、すべてのサイズでよく摂餌していた。殻長が大きくなるにつれてカルシトランス、グラシリスの順に摂餌が観察された。パブロバおよびイソクリスは、高密度で保存期間を長くするため、細胞は生きていない。そのため、これらの給餌量が多くなると残餌が出た場合に水質への影響が懸念されるが、キートセラス2種は細胞が生きているため水質への影響が少ないと思われる。そのため、パブロバ、イソクリの給餌を初期飼育にとどめ、殻長約100μmからカルシトランス、殻長約120μmからグラシリスを給餌するのが適していると思われた。

### 文 献

- 1) 濱田弘之・吉岡武志・大嶋雄治・秋本恒基・池内仁：良質ピース貝生産技術開発試験。福岡県水産海洋技術センター事業報告；平成18年度：33-35。

- 2) 和田克彦：アコヤガイ貝殻真珠層選別系統で生産された真珠について．養殖研報 1969；No.7：1765-1820.
- 3) 小林新二郎・結城了伍：アコヤガイ (*Pinctada martensii*) のタンク内人工飼育．日本水産学会誌 1952；17(8.9)：65-72.
- 4) 三重県水産振興事業団：アコヤガイ種苗生産，平成 21 年度三重県栽培漁業センター事業報告 2010；20-26.
- 5) 愛媛県中予栽培漁業センター：アコヤガイ種苗生産，愛平成 17 年度媛県中予栽培漁業センター事業報告 2006；16-19.
- 6) 和田克彦：三種類の微細藻類を与えたアコヤガイの生長．国立真珠研報 1973；17：2075-2083.
- 7) 西村昭史：昭和 50 年度指定調査研究総合助成事業報告書アコヤガイ種苗生産技術研究；1-6.