

## 石巻湾におけるアカガイ資源に関する調査

松浦裕幸\*<sup>1</sup>・阿部修久\*<sup>2</sup>

Investigation of Ark Shell *Scapharca broughtonii* Resources in Ishinomaki Bay.

Hiroyuki MATSUURA \*<sup>1</sup>・Nobuhisa ABE \*<sup>2</sup>

キーワード：アカガイ, 石巻湾, 資源量, 浮遊幼生

アカガイは内湾沿岸の泥域に分布する無水管・有足糸型二枚貝である<sup>1)</sup>。仙台湾海底のシルト帯はアカガイの好漁場となっており、収益性の高い二枚貝として古くから漁獲され、味・身入り・色調が市場から高く評価されている。過去には生物特性、資源性状等に関する研究により資源増大が図られ<sup>2)</sup>、本県でのアカガイ漁獲量は、近年、100～300トン台で推移していたが、1998～1999年および2001～2002年に頻発した貧酸素水の影響を受け<sup>3)</sup>、2001年以降急激に減少し2004年は20トンを下回るまでになった。仙台湾の友湾である石巻湾においても同様の傾向を示しており、2004年の年間漁獲量は約7トンで1997年の5.2%にまで低下している(図1)。急激に減少するアカガイ資源を今後も有効に維持活用していくためには、近年の石巻湾における資源量の推定および再生産の現状を把握し、今後の資源回復のための管理に役立てる必要がある。そこで、浮遊幼生の天然発生と資源の現状について調査したので報告する。なお、アカガイ採

取の協力および漁獲に関する記録をご提供頂いた渡波漁船漁業協同組合の皆様には厚く御礼申し上げます。

### 材料と方法

#### 1) 産卵期推定

2003年3～11月まで、2ヶ月毎に殻長60～70mmの5個体を採取し、生殖巣の発達過程を成熟度指数(成熟度指数 = (軟体部横断面径 - 消化盲嚢部横断面径) × 100 / 軟体部横断面径)として把握、生殖巣を摘出し生物顕微鏡観察してその変化から産卵期を推定した。また、生息水深の20m層の水温を計測し、産卵が始まる目安となる18℃(産卵臨界水温<sup>4)</sup>)に達した時期を推定した。

#### 2) 浮遊幼生調査

2003年9月に4回、2004年9月に3回、2005年9～10月に5回、石巻湾内に定点を決めて(図2)浮遊幼生の採集を行った。採集には北原式定量プランクトンネット

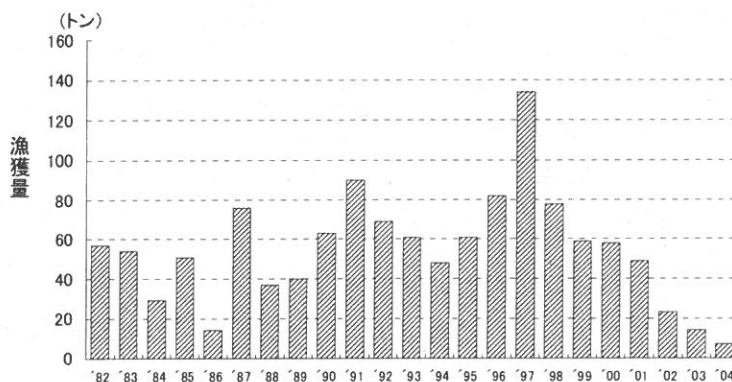


図1 渡波漁船漁協所属におけるアカガイ漁獲量の推移(1982～2004年)

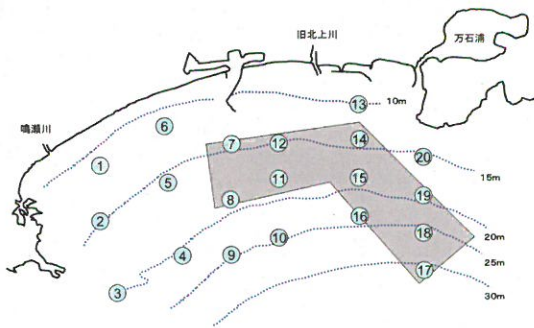


図2 石巻湾におけるアカガイ浮遊幼生分布調査図の配置

左枠：アカガイ漁場(共同漁業権142号)の範囲を示す

(口径22.5cm, XX13)を用い、海底より2m上層から表層まで垂直1回曳を行った<sup>5)</sup>。採取したサンプルは5%ホルマリンで固定して個体数計測まで保存した。夏季の海水中には多数種の二枚貝浮遊幼生が観察され小型幼生では形態的種判別が難しいことから<sup>6)</sup>、本種としての特徴が観察可能となる殻長150 $\mu$ m以上の幼生を対象とした。ただし、本種と判別不能他のフネガイ科幼生も含めアカガイ幼生として個体計数した。また、調査点毎にネットを曳く距離が異なることから、浮遊幼生の密度は1 $\text{m}^3$ 当たりに換算した。

### 3) 資源量・分布密度推定

操業記録を残しているアカガイ漁船1隻を標本船とし、アカガイ漁場内の資源量、分布密度を推定した。漁具は貝桁網(間口1.2m, 爪幅5cm)で4丁装備し、船速1.3m/秒、各地点50分間の曳網とした。アカガイ漁場(共同漁業権142号)の面積は39,588,000 $\text{m}^2$ 、採集したアカガイは平均殻長72.9mm, 平均全重量104.1gであった。資源量推定は過去に行われた調査を参考とし、以下の算出方法で計算した<sup>3)</sup>。

- ・曳網面積 (m) = 曳網速度 (m/秒)  $\times$  曳網時間 (秒)
- ・曳網面積 ( $\text{m}^2$ ) = 曳網距離 (m)  $\times$  貝桁間口 (m)  $\times$

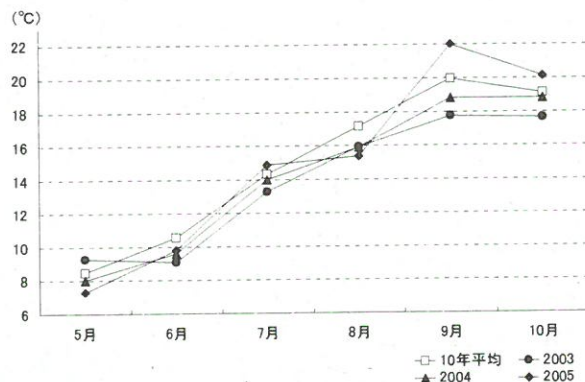


図3 石巻湾(20m層)水温推移

### 4 (丁)

- ・分布密度 (個/ $\text{m}^2$ ) = 採集個数  $\div$  曳網面積 ( $\text{m}^2$ ) / 漁具効率 (0.178)
- ・推定資源量 (t) = 漁場面積 ( $\text{m}^2$ )  $\times$  分布密度 (個/ $\text{m}^2$ )  $\times$  平均全重量 (g)  $\times 10^6$

## 結果及び考察

### 1) 産卵期推定

2003年は水温上昇が遅く、調査の実施内では生息域にあたる水深20m付近で産卵臨界水温に達した記録は得られなかった(図3)。成熟度指数は9月上旬まで高い個体が多く(図4)、9月上旬から産卵があったことが生殖巣の顕微鏡観察からも推察された。2004年および2005年は5~8月にかけて過去10年平均に比べ低く推移したが、2004年は8月下旬~9月上旬に産卵臨界水温に達し、2005年は8~9月にかけて急激な水温上昇が見られ、後述の浮遊幼生の出現状況と合わせると、水温上昇がみられたこの期間に産卵したことが予想される。本県沿岸での産卵盛期は8月中旬~9月上旬であるという過去の調査報告がある。しかしながら、長年にわたりアカガイの採捕禁止期間は7月1日~8月31日と漁業調整規則で決められており、9月からは操業が始まっている。このため、9月初旬の操業では産卵前の親貝が漁獲されていることを確認しており、十分に性成熟した親貝が再生産に貢献しないまま漁獲されている実態がある。加入量を増やしていくためには、産卵時期に合わせてアカガイ漁業者の自主的な採捕禁止期間の延長が必要であると考えられた。

### 2) 浮遊幼生調査

2003~2005年の浮遊幼生の密度と分布の調査結果を表1、図5に示した。2003年は150 $\mu$ m以上の浮遊幼生は推定された産卵時期である9月上旬~中旬に出現した。9月上旬は鳴瀬川河口周辺の東松島市矢本沖と旧北上川河口周辺の石巻市渡波沖に50個体/ $\text{m}^3$ 以上の浮遊幼生が出現

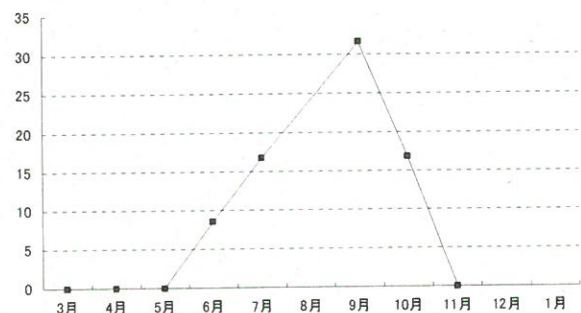


図4 成熟度指数の推移(2003年)

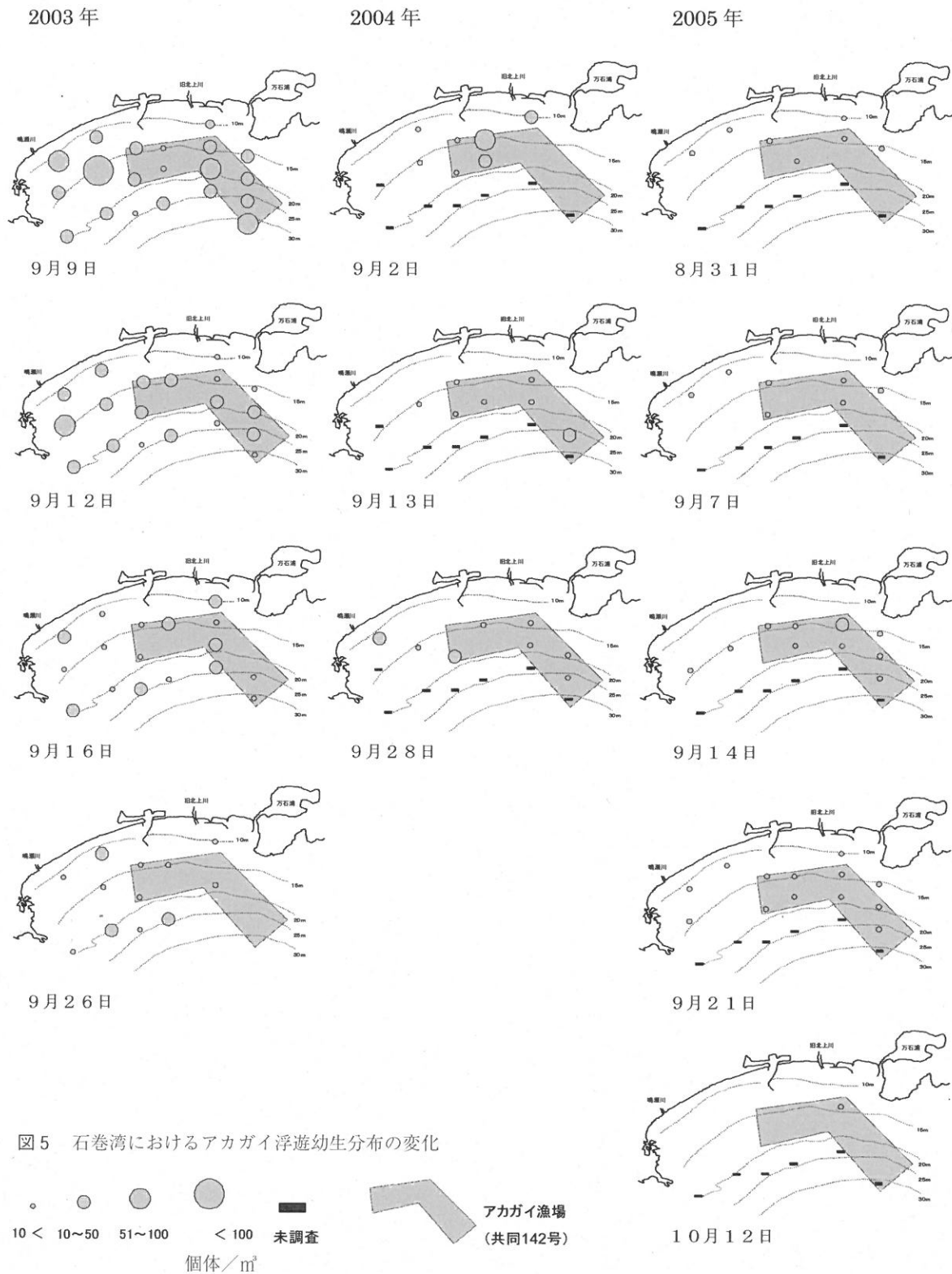


図5 石巻湾におけるアカガイ浮遊幼生分布の変化

表1 アカガイ浮遊幼生の出現密度 (個体/m<sup>3</sup>)

調査点	2003				2004				2005			
	9/9	9/12	9/16	9/26	9/2	9/13	9/28	8/31	9/7	9/14	9/21	10/12
1	59	15	21	3	0	0	15	3	3	0	6	0
2	29	63	3	0	-	-	-	0	0	3	8	0
3	18	15	25	3	-	-	-	-	-	-	-	-
4	16	50	6	10	-	-	-	-	-	-	-	-
5	112	33	1	4	4	1	7	0	0	5	0	0
6	11	40	3	10	3	0	0	3	3	0	3	0
7	12	20	9	2	1	4	0	1	1	1	1	0
8	20	10	3	7	4	9	13	0	1	0	4	0
9	5	4	13	4	-	-	-	-	-	-	-	-
10	19	12	2	19	-	-	-	-	-	-	-	-
11	2	0	0	0	17	2	0	2	0	2	9	0
12	9	30	11	4	60	0	3	0	0	4	1	0
13	6	7	13	1	43	0	0	1	0	0	1	0
14	31	2	8	0	0	1	3	2	2	11	1	1
15	56	12	13	4	0	2	1	0	1	4	4	0
16	32	1	14	0	-	-	-	-	-	-	-	-
17	60	1	6	0	-	-	-	-	-	-	-	-
18	13	10	3	0	0	10	3	0	0	3	7	0
19	11	47	0	0	0	0	3	0	0	9	1	0
20	28	7	0	0	0	0	0	4	6	7	6	0

※調査点番号は図2と対応

し、日数経過とともに石巻市渡波沖が、次いで東松島市矢本沖で浮遊幼生の出現は終息した。アカガイ漁場海域内は、調査点11で浮遊幼生が殆ど採取できなかったものの、石巻側で浮遊幼生がみられたことから稚貝の着底はあったと考えられた。付着期幼生(殻長250 $\mu$ m以上)では、最も出現した調査点で22個体/m<sup>3</sup>に達した。続けて行った2004年の調査では10個体/m<sup>3</sup>を超えて浮遊幼生が出現した調査点は全ての調査を通して2点しか計測されず、さらに2005年には1点のみとなり、3カ年の調査では年数経過とともに浮遊幼生の出現量は年々減少していることが明らかとなった。1960年代後半に陸奥湾で行われた調査では150~1,325個体/m<sup>3</sup>の浮遊幼生が出現し<sup>7)</sup>、これと比較すると石巻湾の浮遊幼生の出現密度は非常に小さかった。また、山口県ではアカガイ親貝集団の造成により浮遊幼生を増加させた報告があり<sup>7)</sup>、現在の石巻湾の場合はこの事例の逆方向に進み、産卵に貢献する親貝そのものが年々減少し浮遊幼生が減少するという結果を引き起こしていると考えられた。

### 3) 資源量・分布密度推定

推定した資源量を図6に示す。1999年には104.5トンの資源量は2004年には15.4トンに減少していた。この海域

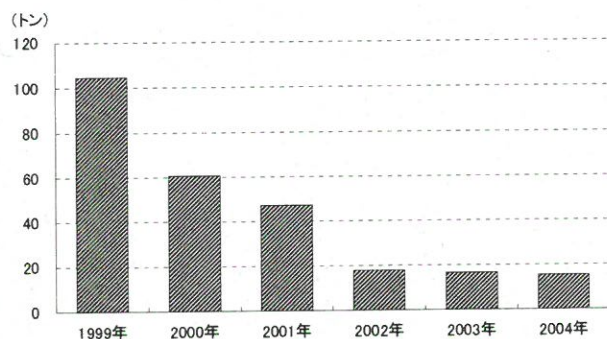


図6 石巻湾アカガイ漁場における推定資源量

は1999、2000年には1隻当たり6.0kg/h、5.9kg/hの漁獲があったが、2002年は1.5kg/h、2003年は1.4kg/h、2004年には1.3kg/hと漁獲が低下した(図7)。漁獲量減少を補うため、2000~2002年は漁獲努力量を強め年間操業時間が増加したものの、採算の合わない漁獲量が続いたため操業時間も減少した。また、分布密度に換算すると、経営の安定していた1999、2000年においては0.025個/m<sup>2</sup>、0.015個/m<sup>2</sup>となり、1000m<sup>2</sup>当たりでも15~25個体のアカガイしか生息していない結果となった。この値は、本県の過去の調査結果及び香川県と比較しても決して低い値ではないが<sup>3,9)</sup>、調査を行った1999年以降の生息密度は低下し続け、2002年には0.004個体/m<sup>2</sup>にまで低下しており、親貝から放出された配偶子が受精する機会が以前より減少していることが推察された。なお、アカガイ漁場外の鳴瀬川河口域一帯は豊富な産卵親貝群が分布していたが(0.033個体/m<sup>2</sup>、1997年調査)、2000年にこの一帯で発生した大規模な貧酸素水の影響を受け分布量が激減しており(0.009個体/m<sup>2</sup>、2001年調査)、当海域からの配偶子の放出が激減したことも資源量減少に影響していると考えられた。

## 総括

上述の通り、本県のアカガイ資源量はアカガイ貝桁漁業はじまって以来で最も少ない状態である。多くの貝桁漁船は経営が成り立たず休漁しており、アカガイ資源の枯渇と共に貝桁漁業の衰退が危惧される。ウバガイでの報告があるように二枚貝は卓越年級が出現し、それにより資源が回復することがある<sup>10)</sup>。しかし、現在の石巻湾では、浮遊幼生の出現量も減少する傾向にあり、「卓越年級の発生→資源の回復」の契機もない危機的状況であると考えなければならない。

しかし、幸いなことにアカガイ貝桁漁業者は、資源管

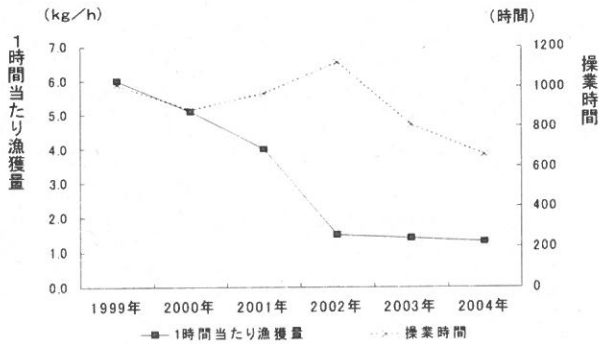


図7 渡波漁船漁協所属船1隻による1時間当たり漁獲量と年間操業時間の推移

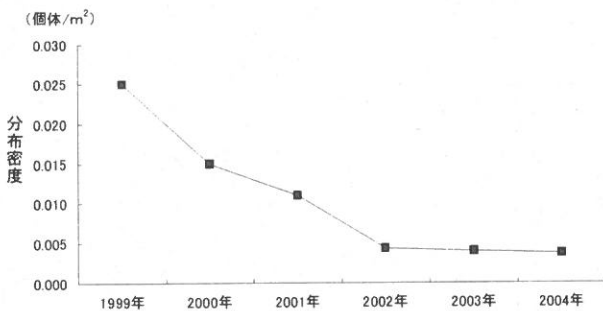


図8 石巻湾アカガイ漁場における分布密度

理に強い関心を持ち、自らアカガイの人工種苗生産、稚貝中間育成、放流による増殖活動を行うようになった。人工採苗後の1年間の管理により、稚貝を殻長30~40mmに成長させることが可能となり、放流する種苗の数も安定してきている。仙台湾で天然発生した稚貝が殻長70mm(商品サイズ)に成長するまでには少なくとも4年の経過が必要とされているが<sup>3,6)</sup>、殻長30~40mmの稚貝を放流することで、放流から3年後には商品サイズのアカガイが漁獲できることが期待されている。

また、アカガイ資源の回復には、浮遊幼生の出現が少

ない状況を考慮して親貝保護区を設定していくことも重要であると思われる。この場合、70mmサイズのアカガイを25~50個体/m<sup>2</sup>で放養することが適当との報告もあり<sup>1)</sup>、非操業海域を設定する必要があると考えられた。さらに、放流貝の成長量、食害生物などによる減耗の防除<sup>12,13)</sup>と環境要因のモニタリングを実施し、有効な資源管理の方策を確立することが、今後行うべき課題であると考えられた。

## 要 約

1. アカガイの採捕禁止期間は7~8月に設定されている。アカガイの産卵期は8月下旬~9月上旬であり、年により9月初旬の操業で産卵前の親貝が漁獲されている。資源回復のため、産卵時期に合わせアカガイ漁業者が自主的に採捕禁止期間を延長するなどの見直しが必要であると考えられた。
2. 2003~2005年の浮遊幼生調査では、年数経過とともに浮遊幼生の出現量は減少していた。
3. 石巻湾では1999, 2000年には1隻当たり6.0kg/h, 5.9kg/hの漁獲があったが、貧酸素水発生以後は減少し、2004年には1.3kg/hにまで漁獲量が低下した。
4. 豊漁と言われた年には0.015~0.025個/m<sup>2</sup>(15~25個体/1000m<sup>2</sup>)のアカガイが生息していたが、現在、石巻湾の生息密度は低くなっている(4個/1000m<sup>2</sup>)ことが推察された。
5. 漁業者は、人工種苗を1年で殻長30~40mmに成長させることが可能となった。資源減少の対策として、30~40mmの人工種苗を放流することで3年後には商品サイズ(殻長70mm)に達し、漁獲することが可能になると考えられた。

## 文 献

- 1) 吉良哲明(1972)原色日本貝類図鑑, 112pp. 保育社
- 2) 水産庁(1977)大規模増殖場開発事業調査総合報告書Ⅱ(続)(仙台湾地区, 南伊豆地区, 富江地区), 1-74.
- 3) 岩井拓郎(2004)近年の仙台湾における貧酸素水発生状況と発生要因の検討. 宮城県水産研究報告, (4), 1-12.
- 4) 菅野薄記 他(1966)あかがいの増殖に関する調査. 青森陸奥湾水増研業報, (8), 55-59.
- 5) 立石 健(1974)昭和47年度アカガイの天然採苗試験. 山口県内海水産試験場報告, (4), 22-29.
- 6) 佐々木 良(1997)仙台湾におけるアカガイ加入初期過程に関する再検討. 宮城水セ研報, (15), 69-76.
- 7) 大橋 裕 他(1992)アカガイ増殖試験. 山口県内海水産試験場報告, (21), 17-28.
- 8) 菅野薄記 他(1970)アカガイの増殖に関する研究 I アカガイの天然採苗. 青森陸奥湾水増研業報, (11), 321-336.
- 9) 濱本俊策(1981)香川県燧灘東部海域におけるアカガイの分布生態並びに地まき養殖事例とその問題点. 栽培技研,

- 10 (1), 13~27.
- 10) 佐々木浩一 (1993) ウバガイ (ホッキガイ) の生態と資源. 46-51.
  - 11) 梅沢 敏 他 (1986) アカガイ母貝団地の環境と放養量. 「近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究」プロGRESS・レポート, 85-96.
  - 12) 薛真福 他 (1999) 漁業資源増殖 (理論・方法・評価・管理). 叶昌臣 他編著. 水産増養殖叢書, 43, 252-274.
  - 13) 梅沢 敏 他 (1986) アカガイ人工母貝の養成と害敵防除技術. 「近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究」プロGRESS・レポート, 97-106.