

## マコガレイ稚魚のアリザリン・コンプレキソン 標識手法の検討 - I

川島時英・永山聡司・庄司紀彦・高山敬介\*<sup>1</sup>・  
芝田健二\*<sup>1</sup>・清水利厚

### The Examination of Alizarin Complexone Mark Technique of Juvenile Mud Dab, *Limanda yokohamae*, I

Tokifusa KAWASHIMA, Satoshi NAGAYAMA,  
Norihiro SHOUJI, Keisuke TAKAYAMA\*<sup>1</sup>,  
Kenji SHIBATA\*<sup>1</sup>, and Tosiatsu SIMIZU

キーワード：マコガレイ，鱗，耳石，標識

#### はじめに

本県では、平成3年からマコガレイの種苗放流が行われ、水産試験場では平成3年から9年までに57,082尾のマコガレイの標識放流を東京湾海域で行ってきた。しかし、現在までに再捕報告は9件のみで、再捕率は0.02%と非常に低くなっている。

また、市場調査でマコガレイはマダイやヒラメのように鼻孔隔皮欠損や体色異常などの形態から天然魚と放流魚の識別を行うことが難しいことから、標識による識別が不可欠である。マコガレイの標識には今までアンカータグなどの外部装着型の標識を用いてきた。しかし、市場で標識魚が発見されることはほとんどなく、新しい標識方法の検討が必要となった。

マダイやヒラメでは標識票によらない標識法としてアリザリン・コンプレキソン（以下ALC）による耳石染色が行われている<sup>1-5)</sup>。

そこで、新しい標識方法として、マダイやヒラメで用いられているALCによる方法がマコガレイに使用できないかと考え、マコガレイのALC標識技術について、最適ALC濃度および鱗の染色部位について検討した。染色時間については、昼間ALC染色を行うことによってヒラメでは12時間以上必要としていた染色時間を7時間に短縮することが可能となったことから<sup>6)</sup>、昼間行う場合の染色時間を検討した。

#### 方 法

試験は、1999年9月6日の午前9時から午後5時までの合計8時間、東京湾栽培漁業センターにおいて、ポリカーボネイト製30ℓ水槽を3つ使用して行った。供試魚は平均全長89.2mm、平均体重11.1gのマコガレイ45尾（各濃度15尾）を用いた。マコガレイの収容密度は0.5尾/ℓである。ALC濃度は40, 80, 160ppmの3種類とした（表1）。マコガレイ染色時の水温は21.2~22.6℃、溶存酸素量は4.20~16.54ppm、pHは7.86~8.04であった。

2, 4, 6, 7, 8時間後に毎回3尾ずつ魚を取り出して耳石（偏平石）および鱗を10箇所（図1）から摘出し、蛍光顕微鏡により紫外線照射下でB励起フィルターを使用して、ALCにより染色された部位が鮮紅色の蛍光を発する<sup>1)</sup>ことを観察した。

耳石および鱗の染色状況の評価については、蛍光の濃淡、染色状態から下記の基準（図2）を設け、耳石および鱗に点数を付け評価した。

評価0：全く染色されていない

評価1：周囲の一部が染色されている

評価2：周囲全体が薄く染色されている

評価3：周囲全体が濃く染色されている

評価4：全体が染色されている

\*<sup>1</sup> 東京湾栽培漁業センター

## 結 果

耳石は40, 80, 160ppmの全ての濃度において、染色8時間ではALCによる蛍光は認められなかった(表2~4, 写真1~15)。

鱗は採鱗部位により染色状況にばらつきが大きく、同一個体、同一部位でも染まるものと染まらないもの

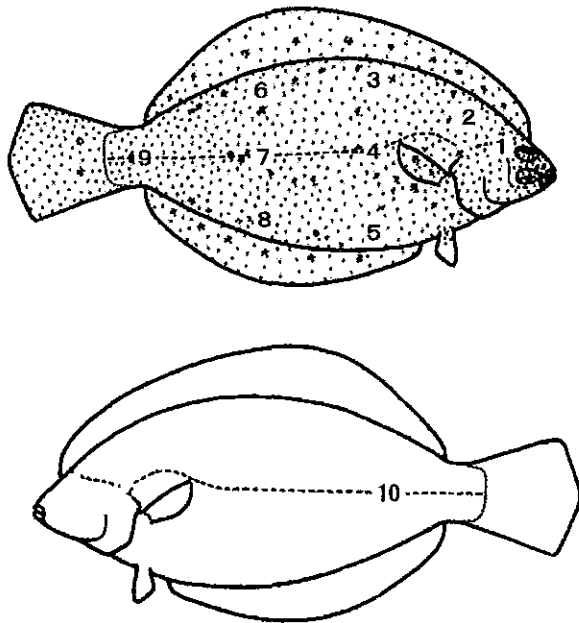


図1 マコガレイの採鱗部位

1. 頭部頬骨上, 2. 頭部の側線基部, 3. 尾部(前部)の背側の担鰭骨帯, 4. 同部側線付近, 5. 同部腹側の担鰭骨帯, 6. 尾部(後部)の背側の担鰭骨帯, 7. 同部側線付近, 8. 同部腹側の担鰭骨帯, 9. 尾部, 10. 無眼側尾部後部側線付近。

があり、ALCの濃度、個体および部位に関係なく0から4の評価が示された(表2~4)。また、染まったものについてはヒラメの鱗のようにリング状に鱗の周囲が染まるのではなく、鱗全体が染まるものがほとんどであった(写真16~17)。

10箇所の採鱗部位の中では、5および6の部位の染色状況が他の部位に比べ、全てのALC濃度および染色時間において評価が高かった(図3~5)。

以下、鱗については上記の結果から、染色状況が他の部位に比較して評価の最も高かった5の部位について検討した。また、ALC濃度別、染色時間ごとの染色状況(鱗5)を写真18~32に示した。

染色濃度については、評価が高いのは160ppm、次いで80ppm, 40ppmとなり、濃度の高いものが良く染まる結果となった。また、160ppmは鱗全体が染まる状況のもの(評価4)が多かった(図3~5)。

染色時間は、40ppmでは2時間で鱗の周囲が淡く染色された。4時間以上の染色では、鱗全体が染まるものが見られるようになり、7時間では全ての鱗の全体が染色された。しかし、8時間染色した鱗は全く染色されていなかった(表2)。

80ppmについても2時間で鱗が染色され、鱗全体が染色されたものも見られた。4, 6時間の染色では、鱗の周囲が濃く染色されたものがそれぞれ3尾中1尾に確認された(写真24)。8時間では2/3が鱗全体が染まってしまった(表3)。

160ppmについても2時間で染色が確認され、鱗全体が染まったものも見られた。その後も4, 6, 7, 8時間染色でそれぞれほぼ2/3が鱗全体が染まってしまった(表4)。

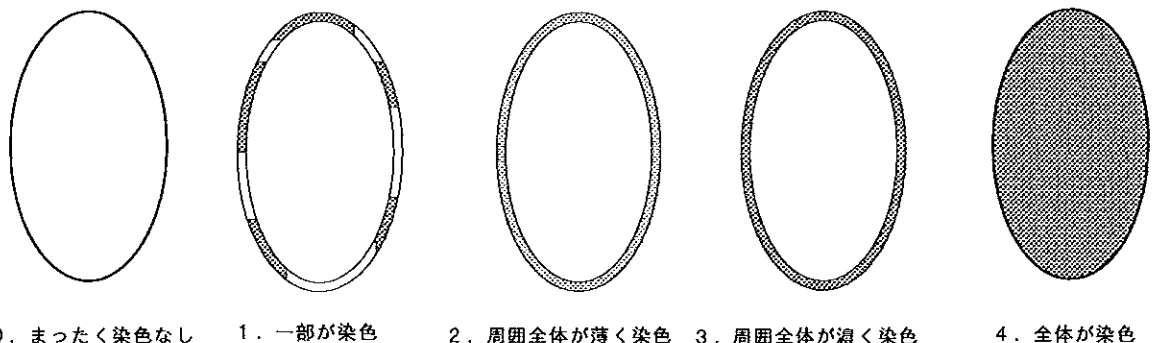


図2 耳石および鱗のALC染色状況の評価基準

表1 ALCによる染色条件

実施年月日	平均全長(mm)	平均体重(g)	尾数(尾)	収容密度(尾/l)	ALC濃度(ppm)
1999年9月6日	89.2	11.1	45	0.5	40, 80, 160

表2 染色状況評価表 (ALC40ppm)

	耳石	鱗1	鱗2	鱗3	鱗4	鱗5	鱗6	鱗7	鱗8	鱗9	鱗10
2時間-1	0	0	2	1	0	1	1	1	0	0	0
-2	0	0	0	4	1	2	1	1	0	0	0
-3	0	3	0	3	2	2	4	4	1	4	0
4時間-1	0	0	0	1	0	4	2	0	4	2	0
-2	0	0	0	4	0	2	2	1	0	4	0
-3	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0
6時間-1	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0
-2	0	1	4	4	0	4	4	3	4	0	0
-3	0	2	2	0	0	0	2	0	2	0	0
7時間-1	0	0	0	0	0	4	4	4	2	2	0
-2	0	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0
-3	0	0	4	4	1	4	4	4	4	4	0
8時間-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
-3	0	0	0	3	0	0	1	0	1	4	0

表3 染色状況評価表 (ALC80ppm)

	耳石	鱗1	鱗2	鱗3	鱗4	鱗5	鱗6	鱗7	鱗8	鱗9	鱗10
2時間-1	0	4	0	4	0	4	4	0	4	0	4
-2	0	4	4	4	4	2	2	3	1	1	0
-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4時間-1	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
-2	0	3	2	2	4	1	4	0	4	4	0
-3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
6時間-1	0	0	4	1	1	2	0	0	0	0	0
-2	0	0	4	2	2	3	4	3	2	3	0
-3	0	0	0	2	0	1	1	0	2	0	0
7時間-1	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0
-2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
-3	0	2	0	2	0	2	0	0	4	2	0
8時間-1	0	2	4	4	0	4	0	2	0	0	0
-2	0	0	4	4	0	4	4	4	4	1	0
-3	0	1	2	0	1	2	2	2	2	1	0

表4 染色状況評価表 (ALC160ppm)

	耳石	鱗1	鱗2	鱗3	鱗4	鱗5	鱗6	鱗7	鱗8	鱗9	鱗10
2時間-1	0	2	2	2	1	1	3	1	3	0	0
-2	0	1	2	2	2	4	2	0	4	2	2
-3	0	0	0	2	0	2	1	0	4	1	0
4時間-1	0	4	0	2	4	4	4	4	0	0	0
-2	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0
-3	0	0	0	2	0	2	4	0	0	0	0
6時間-1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0
-2	0	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0
-3	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
7時間-1	0	0	4	0	0	2	4	2	4	4	0
-2	0	0	0	4	0	4	4	4	0	0	0
-3	0	0	0	4	0	2	4	0	2	0	0
8時間-1	0	1	4	2	0	2	0	0	0	2	0
-2	0	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
-3	0	0	2	4	0	4	2	1	4	2	1

## 考 察

今回の試験結果から、昼間の8時間染色ではALC濃度40, 80, 160ppmでは耳石への染色は確認できなかった。

鱗への染色はALC濃度40, 80, 160ppm, 2時間で染色されることが確認された。しかし、その染色状況にはばらつきが大きく、同一個体、同一部位でも染色されるものとされないものがあり、確実に染色されるものではなかった。

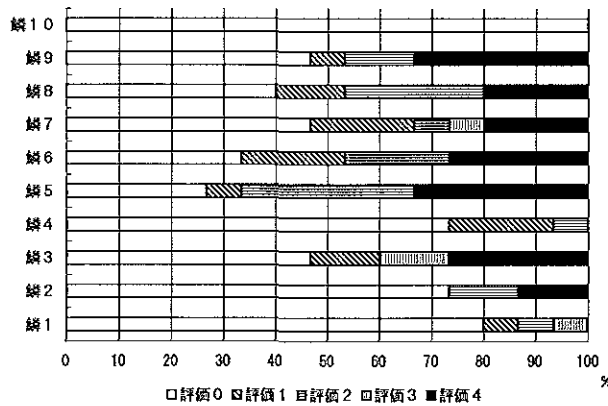


図3 採鱗部位別染色状況の評価の割合 (40ppm)

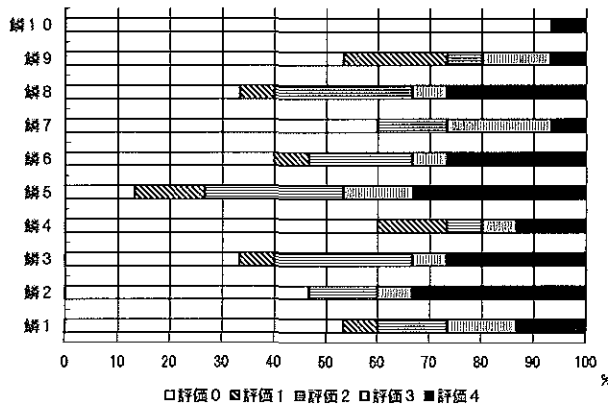


図4 採鱗部位別染色状況の評価の割合 (80ppm)

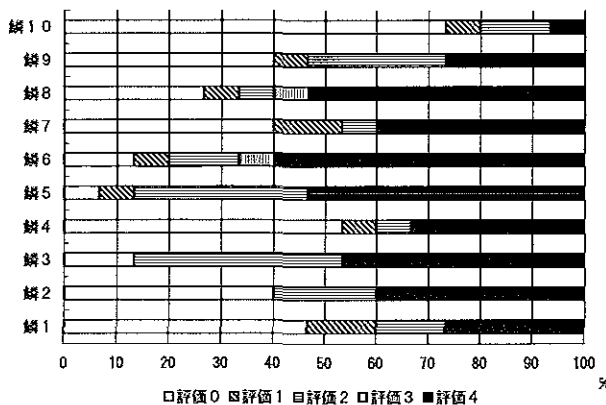


図5 採鱗部位別染色状況の評価の割合 (160ppm)

また染色状況にはばらつきはあるものの、尾部（前部）腹側の担鰭骨帯の鱗が他の部位に比べ染色状況は優っていた。

ALCの濃度が高いほど良く染色されるが、濃度が高いほど鱗全体が染まる傾向も強い。鱗全体が染色されてしまうと、ヒラメやマダイで行われているALCの多重標識は行えない。多重標識を行うためには、鱗の周囲のみがリング状に染まるが必要となる。鱗の周囲が鮮やかに染色されたのが確認できたのは、80ppmのみであった。しかし、染色時間が4および6時間の各1尾にそれが確認されただけで、他の2尾および2, 7, 8時間では鱗の周囲が鮮やかに染色されるものは確認できず、今回の染色条件では多重染色は難しいと考えられた。

ヒラメではALC80ppm, 昼間7時間の染色で耳石および鱗への標識が可能である<sup>6)</sup>と確認されたが、マコガレイについては今回の染色条件では耳石への染色は不十分であった。また、鱗への染色は確認され、尾部（前部）腹側の担鰭骨帯の鱗が他の部位に比べ染色状況は優るものの、その染色状況にはばらつきが大きく、染色条件を決定するまでには至らなかった。

今後は、染色条件を再検討し、耳石への確実な染色および鱗への多重標識の技術を開発する必要がある。

## 要 約

- 1) マコガレイ稚魚に対するALC標識の染色条件を検討した。
- 2) 耳石への染色はALC濃度40, 80, 160ppm, 昼間8時間の染色では確認できなかった。
- 3) 鱗への染色はALC濃度40, 80, 160ppm, 2時間で染色されることが確認され、尾部（前部）腹側の担鰭骨帯の鱗が他の部位に比べ染色状況が優っていた。しかし、その染色状況にはばらつきが大きく、同一個体、同一部位でも染色されるものとされないものがあった。
- 4) 鱗は全体が染色される傾向が強く、多重標識は難しいと考えられた。

## 文 献

- 1) 栗田 博・塚本勝巳 (1987)：アリザリン・コンプレクソンによるマダイ稚仔魚の耳石標識-I, 標識液の濃度と標識保有期間. 栽培技研, 16(2), 93-104.
- 2) 栗田 博・塚本勝巳 (1989)：アリザリン・コンプレクソンによるマダイ稚仔魚の耳石標識-II, 大量標識. 栽培技研, 17(2), 115-128.

- 3) 土地敬洋・今井利為 (1993): マダイ稚魚の組織と鱗へのアリザリン・コンプレキソンによる染色. 水産増殖, 41(3), 379-385.
- 4) 竹野功璽・栄 健次・浜中雄一・今泉 均 (1990): ALCを用いたヒラメの標識の有効性について. 日本海ブロック試験研究集録, 19, 55-59.
- 5) 中村良成・栗田 博 (1994): アリザリン・コンプレキソンによる稚魚への大量標識法における鱗からの標識検出法の検討. 栽培技研, 23(1), 53-60.
- 6) 川島時英・鈴木達也・玉井雅史 (2000): ヒラメ稚魚のアリザリンコンプレキソン染色時間の検討. 千葉水試研報, 56, 47-49.

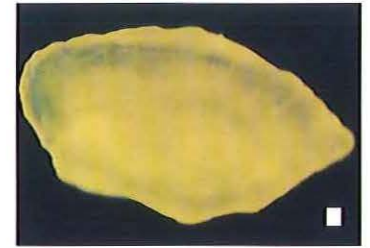
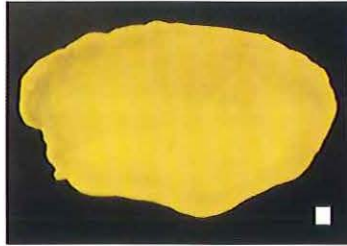
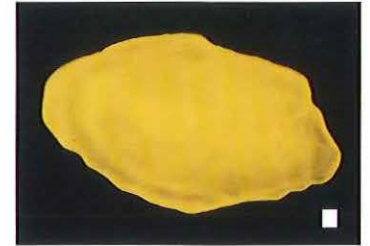
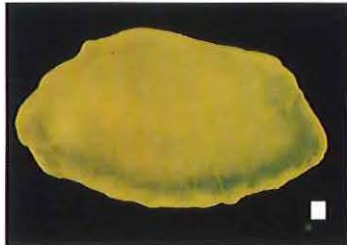
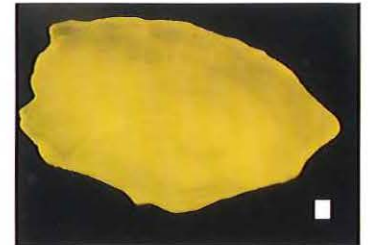
写真1 40ppm染色2時間  
(40倍)写真2 40ppm染色4時間  
(40倍)写真3 40ppm染色6時間  
(40倍)写真4 40ppm染色7時間  
(40倍)写真5 40ppm染色8時間  
(40倍)写真6 80ppm染色2時間  
(40倍)写真7 80ppm染色4時間  
(40倍)写真8 80ppm染色6時間  
(40倍)写真9 80ppm染色7時間  
(40倍)写真10 80ppm染色8時間  
(40倍)写真11 160ppm染色2時間  
(40倍)写真12 160ppm染色4時間  
(40倍)写真13 160ppm染色6時間  
(40倍)写真14 160ppm染色7時間  
(40倍)写真15 160ppm染色8時間  
(40倍)写真16 160ppm染色4時間  
鱗部位8 (100倍)写真17 160ppm染色4時間  
鱗部位6 (100倍)写真18 40ppm染色2時間  
鱗部位5 (100倍)



写真19 40ppm染色4時間  
鱗部位5 (100倍)



写真20 40ppm染色6時間  
鱗部位5 (100倍)



写真21 40ppm染色7時間  
鱗部位5 (100倍)

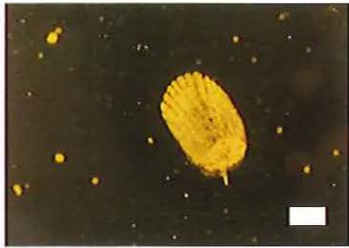


写真22 40ppm染色8時間  
鱗部位5 (100倍)

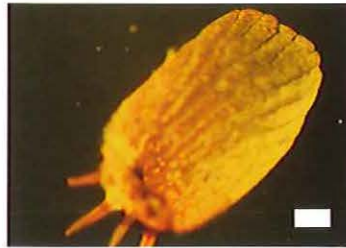


写真23 80ppm染色2時間  
鱗部位5 (100倍)

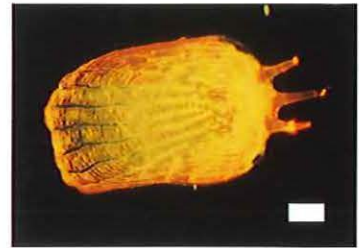


写真24 80ppm染色4時間  
鱗部位5 (100倍)

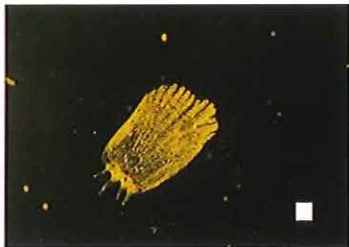


写真25 80ppm染色6時間  
鱗部位5 (40倍)



写真26 80ppm染色7時間  
鱗部位5 (100倍)

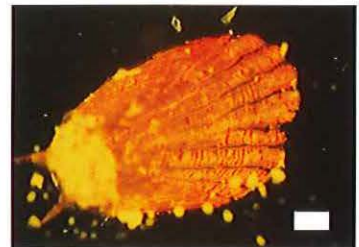


写真27 80ppm染色8時間  
鱗部位5 (100倍)



写真28 160ppm染色2時間  
鱗部位5 (100倍)



写真29 160ppm染色4時間  
鱗部位5 (40倍)



写真30 160ppm染色6時間  
鱗部位5 (40倍)



写真31 160ppm染色7時間  
鱗部位5 (100倍)



写真32 160ppm染色8時間  
鱗部位5 (100倍)

各写真の右下の白抜きのバーの長さは0.1mmを示す。





## 潮間帯岩礁域の掘削溝によるアワビ増殖試験

田中種雄・清水利厚・佐々木 清<sup>\*1</sup>・郡 猛夫<sup>\*1</sup>・  
末永 望<sup>\*1</sup>・式田正彦<sup>\*2</sup>・鈴木達也<sup>\*2</sup>・佐生由春<sup>\*3</sup>

### Experiment on Abalone Multiplication by Trenching in Rocky Intertidal Zone

Taneo TANAKA, Tosiatsu SIMIZU, Kiyoshi SASAKI, Takeo KOORI,  
Nozomu SUENAGA, Masahiko SIKITA, Tatsuya SUZUKI,  
and Yosiharu SASHOU

キーワード：アワビ，増殖，潮間帯岩礁域，掘削溝

#### はじめに

本県では、自然石やコンクリート製平板を漁場に投入して住み場をつくり、アワビ種苗を放流・育成することが広く行われている。一方岩手県種市の岩盤掘削増殖溝にみられるような、潮間帯の平坦な岩礁に溝を掘ってアワビの住み場を作り、種苗を放流・育成することは行われていない。平成3年度から11年度にアワビの増殖試験溝の事例研究および試験調査を県、白浜町および白浜町漁業協同組合が協同して行ったところ貴重な結果が得られたので報告する。

なお、この調査は、平成3年度に白浜町および白浜町漁業協同組合から県に“アワビ海洋牧場化”の要請があり、3者で協議した結果、試験調査事業として始められ、あしかけ9年の歳月をかけて11年度に終了したものである。その間、企画し実施してきた多数の関係者の努力の結晶を、最終年度の担当者である著者らに取りまとめたものである。

#### 方 法

##### アワビ増殖試験溝（掘削溝）

試験場所は、安房郡白浜町白浜字原田浦地先で、漁場としてほとんど利用されていない潮間帯の平坦な岩礁地帯である（図1）。房総半島最南端の野島崎のすぐ東側に位置し、南に海を望む開放的な海岸である。

1993（平成5）年9～12月に全長188m（溝幅4～5m、溝深さ1～0.6m）の溝を掘り、1994年3月にコンクリート平板（80×60×10cm）500枚を12区に分

けて2段に積んだ。溝の沖側入り口には取水堰を設け、岸側端は漁港航路に向けて開口させることで、沖側入り口で越波した海水が反対側の開口部から流出するようにした。増殖試験溝内に海水とともに砂泥が運ばれることが予想されるが、毎秒15cm以上の流速があれば海水とともに流出して溝内に溜まることがないと計算した。とはいえ、周辺の岩礁には薄く堆砂している場所もあって、試験溝内に堆砂してアワビの生息空間が狭まることも考えられたので、コンクリート平板は高さ10cmの足をつけた。アワビ礁の天端は低低潮位とした。

1994、1995年には台風の襲来により大量の海藻・岩・砂が流入するとともにコンクリート平板が飛散したので、1996年2月に溝内の砂を除去して、平板をA、B、Cの3区に分けて3列、3段に積み直した（図1の平面配置、図2の溝縦軸方向断面参照）。また砂を貯めて除去するための堆砂溝を設けるなどの補修工事を行った。

##### 増殖試験溝および周辺環境調査

1996年11月から1999年4月の間に合計8回、堆砂の状況を潜水観察した。また堆砂が進行してアワビの生息環境が悪化する恐れがあったので、1997年2月13日には船外機（70馬力）による方法、同年11月12～14日には移送ポンプ（口径100mm、最大通過粒子径80mm、8馬力）による堆砂除去試験を行った。

アワビ礁A区の2段目の平板足部に、1998年6月9日～1999年4月13日の間、メモリー式水温計（離合社製RMT水温計）を設置して毎時水温を記録した。

\*1 水産部栽培漁業課      \*2 館山水産事務所      \*3 南部漁港事務所

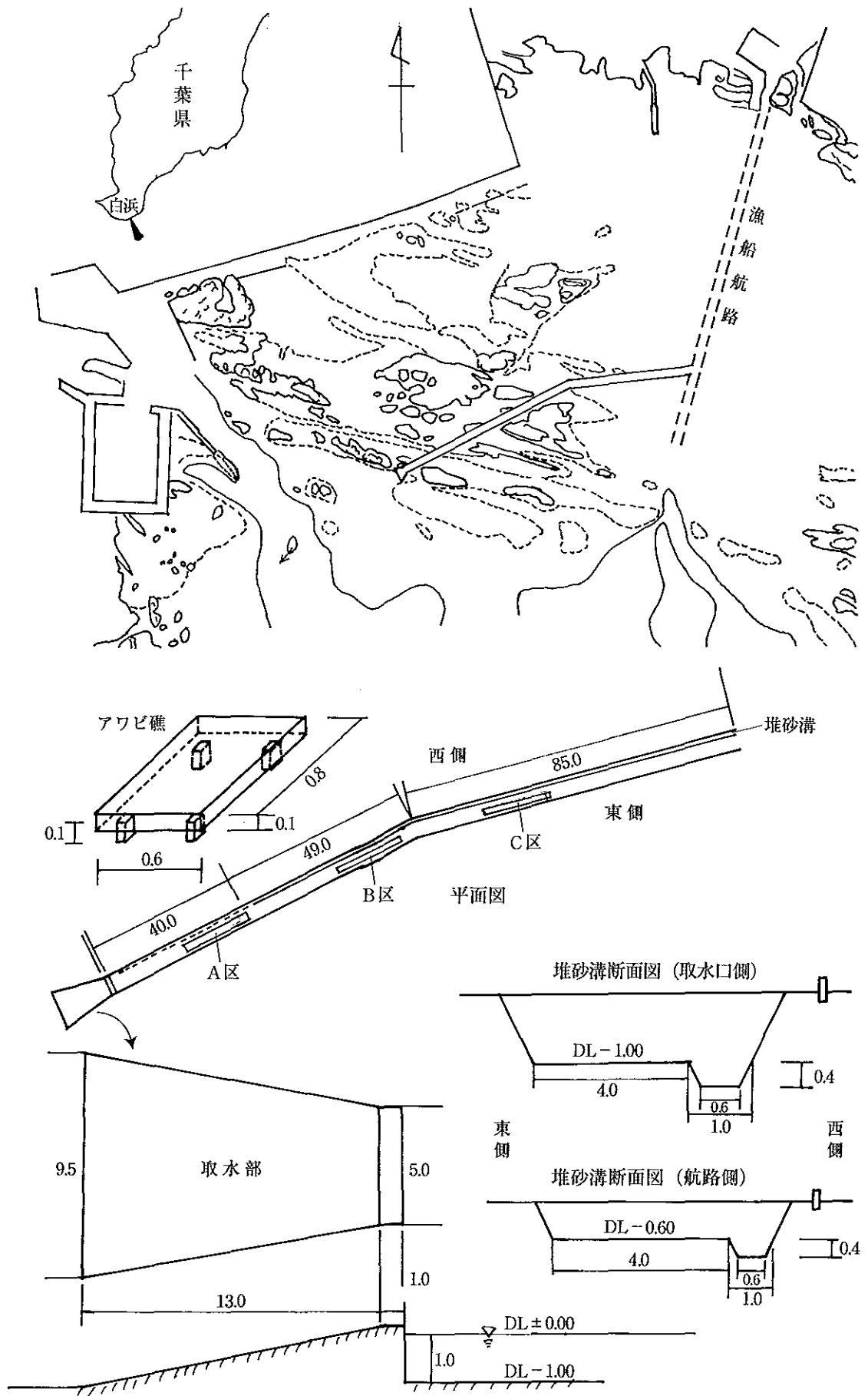


図1 アワビ増殖試験溝の位置と構造 (単位: m)

試験溝内に繁茂してくる海藻類および溝周辺の生物相を定性的に観察した。

**アワビ種苗放流と追跡調査**

1996年5月20日、人工種苗6,000個体を増殖試験溝に放流した。クロアワビ（平均殻長30.4mm、白浜町漁協生産）はA区とC区に、メカイアワビ（平均殻長31.4mm、水産試験場産）はB区に、おのおの2,000個体づつ標識放流した。1997年6月と1998年6月に一部を取り上げて殻長と重量を測定したのち増殖試験溝に戻した。1999年4月20,21日に全て取り上げ、回収個体数と殻長および重量を測定した。

なお、1994年6月にもクロアワビ5,500個体、メカイアワビ500個体を放流したが、前述のとおり台風等の影響を受け、アワビ礁の飛散や砂への埋没が著しかったため、1995年6月に全て取り上げて試験を中止している。

**結 果**

**堆砂状況および堆砂の除去試験**

1996年11月から1999年4月の堆砂状況の変化を図2に示した。試験開始後A区から次第に堆砂が進行し、1997年6月にはA区東側は3段目の一部を除いてほぼ埋没した。同年9月の台風通過後には、A区の砂がなくなりC区の西側が2段埋没した。

船外機による堆砂除去は、増殖試験溝内に固定した船外機船の推進機関を動かし海水とともに砂を排出しようとしたが、十分な成果は得られなかった。なおアワビ礁の上には浮泥が堆積したが、その除去には有効であった。また、移送ポンプによる堆砂の除去は、3日間、延べ12時間の作業で7~8 m<sup>3</sup>の砂を処理できたが、ホース内に礫が詰まって作業が著しく阻害された。

**アワビ礁内の水温**

アワビ礁内の毎時水温の変化を図3に示した。最低水温は2月21日、7時の9.4℃で、その後8時まで10℃以下が続いたが、9時には10℃以上となり以降は次第に昇温していった。最高水温は8月25日、14時の28.7℃で、この28℃以上の高水温は同日11時から16時までの間継続した。また、翌26日、13~15時にも28℃以上を観測した。

**海藻の繁茂および漂着**

増殖試験溝内にはウミウチワとヤツマタモクが優占して繁茂した（表1）。

1994年4月の時化で大量のアラメ・カジメなどの海藻が漂着したため約2.3トン除去した。同年6月には相次いで襲来した台風13号、14号の時化で漂着した海藻約1トン除去した。1995年9月にも台風のため

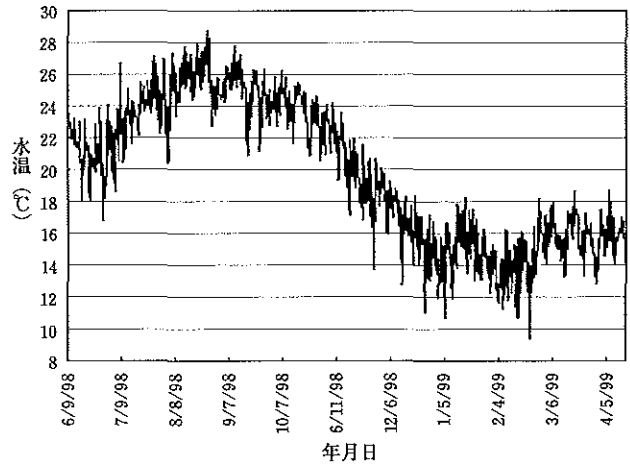


図3 アワビ増殖試験港内の水温変動

表1 礁上の植生（優占種）

	平成9年6月	平成9年10月	平成10年1月	平成10年6月
A区	ホンダワラ類 ウミウチワ アラメ・テンゲサ類	ホンダワラ類 被度10%	ホンダワラ類	ホンダワラ類 ウミウチワ
B区	ホンダワラ類 ウミウチワ フクロノ・テンゲサ類	ホンダワラ類 被度30~40%	ホンダワラ類	ホンダワラ類 ウミウチワ
C区	ホンダワラ類 ウミウチワ ウミウチワ・テンゲサ類	ホンダワラ類 被度80~90%	ホンダワラ類	ホンダワラ類 ウミウチワ
着生量	C>B>A	C>B>A	C>B>A	C>B>A

海藻が漂着し、一部が腐敗してウニなど一部の生物が死亡した。

**周辺の生物相**

増殖試験溝周辺に出現した生物を付表に示した。これらは房総半島南部に普通に出現する生物で、試験溝の造成による特別な変化はなかった。

**放流アワビの成長と回収状況**

放流アワビの成長を図4に、回収状況を表2に示した。放流後2年11か月の大きさは、クロアワビが平均殻長110.3mm、平均体重186.8gであり、メカイアワビのそれは106.6mm、162.7gであった。回収率はクロアワビが10.4%（A、C区）、メカイアワビが31.8%（B区）であった。

制限殻長の12.0cmを超えたものの割合は、クロアワビが15.9%、メカイアワビが6.9%であった。なお、メカイアワビに混じって標識マダカアワビ（平均殻長127.0mm、平均体重247.0g）が15個体回収されたが、うち14個体（93.3%）が殻長12.0cmを超えていた。

なお、この増殖試験溝から移動して再捕されたものがいくつか見られた。

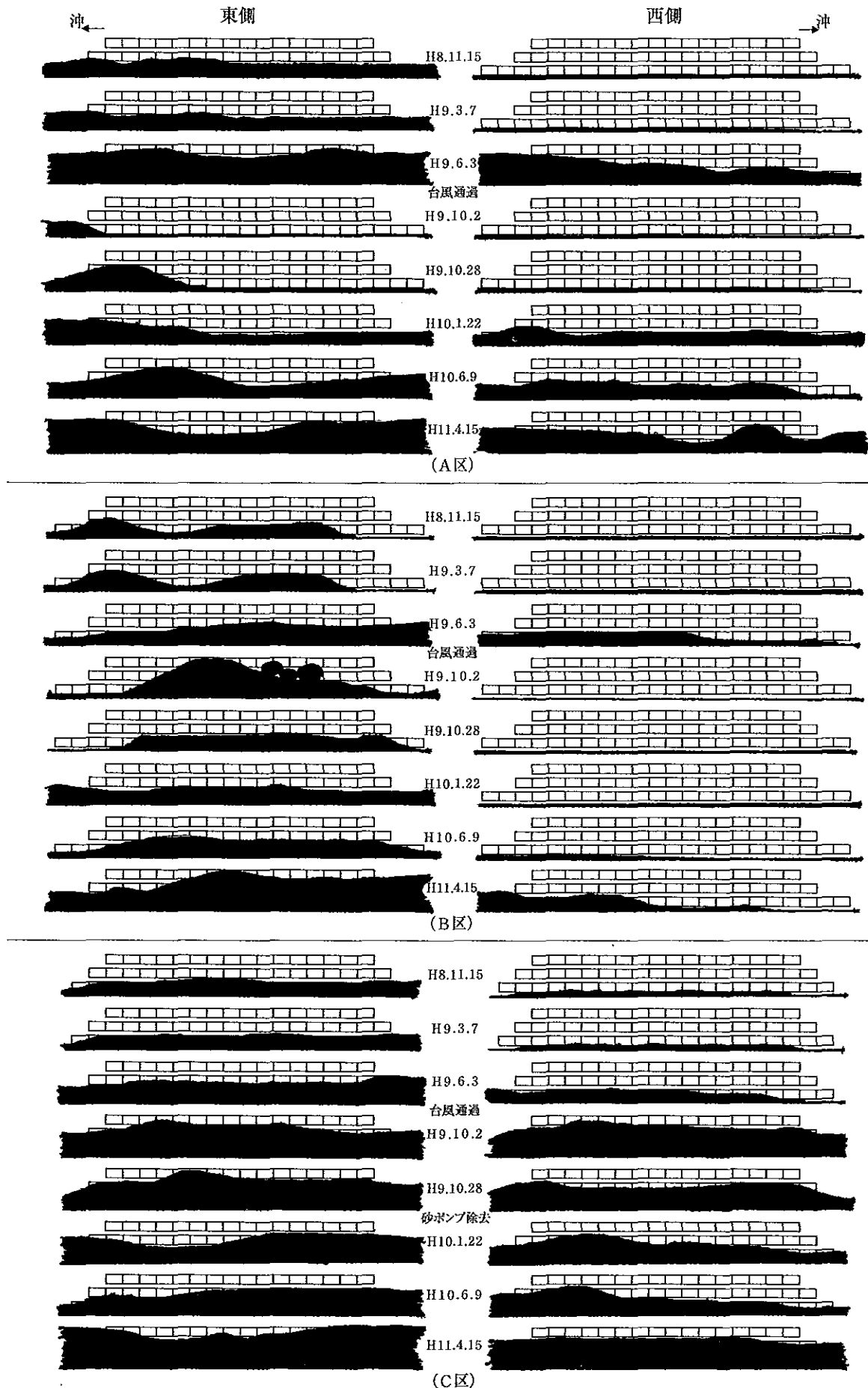


図2 アライ増殖試験溝内堆砂状況の変遷

表2 回収結果

1996年5月20日放流, 1999年4月20日全数回収			
	A区 (クロアワビ)	B区 (メカイアワビ)	C区 (クロアワビ)
放流個体数	2,000個体	2,000個体	2,000個体
回収個体数	210個体	635個体	206個体
回収率	10.5%	31.8%	10.3%
回収重量	38kg	103kg	38kg

考 察

堆砂および海藻の漂着

砂泥によるアワビ礁の埋没状況を見ると、通常の波浪条件の場合には沖側から徐々に堆砂が進行し、台風の通過後には一挙に岸側へ砂泥が移動したとみられる。増殖試験溝の中に繁茂したヤツマタモクは流れや波浪の穏やかな場所に生育する海藻<sup>1)</sup>とされるので、増殖試験溝内の流れが緩慢であったことを示している。ま

た、ヤツマタモクの繁茂も流れを緩やかにしたのであろう。大時化により海水中に浮遊した砂泥が、時化後波浪が穏やかになるに従って、流速の緩やかな増殖試験溝に沈積し、堆砂したものとみられる。

台風は避けることのできない自然現象であるから、増殖場として利用を図る上では堆砂の除去が必要となる。今回の試験では生物移送用のポンプを流用したため効果が十分でなかったが、土砂排出専用のエンジンポンプに軽便なものがあるので、その利用が考えられる。

また、海藻の漂着も避けられず、放置すると腐敗により環境が悪化するので、除去する管理が必要である。  
アワビの成長と回収率

安房郡千倉町や白浜町地先の水深1~10mで行われた放流試験で得られている成長<sup>2-5)</sup>および回収率<sup>6)</sup>と今回の試験結果とを比較してみる。

増殖試験溝のアワビの成長は、放流後2年目までは、ほぼ同じであるが、放流後3年目はやや劣る(図5)。増殖試験溝内にはアワビの餌料海藻が台風時を除いて

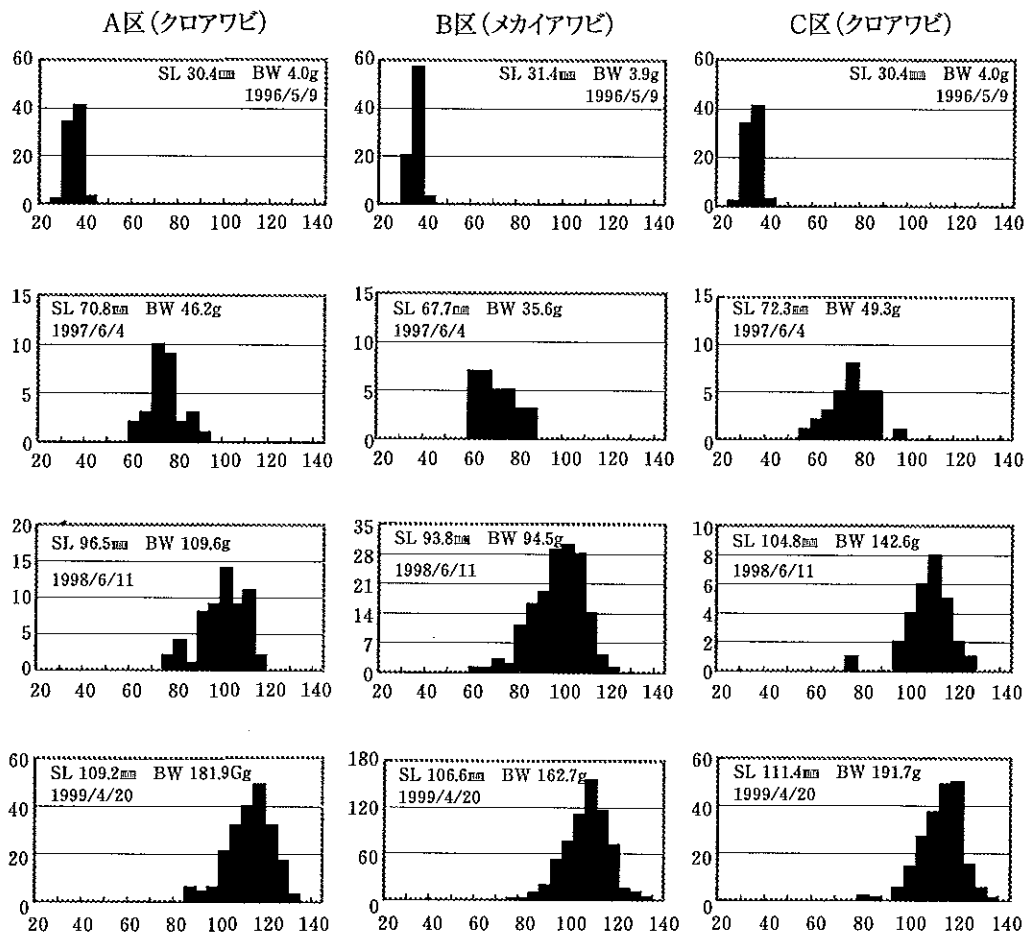


図4 放流種苗の殻長組成の推移  
横軸：殻長 mm, 縦軸：個体数

あまり漂着しなかったため、アワビの成長とともに飛躍的に増大する餌の必要量が確保されなかったものと推測される。従って、よい成長を期待するためには、アラメ・カジメ・ワカメ等、人為的に投餌する何らかの手法を取り入れる必要がある。

なお、マダカアワビの結果は、たまたま、得られたものであるが、夷隅郡大原町沖（器械根）産マダカアワビの成長に似て、成長が速いことが注目される。

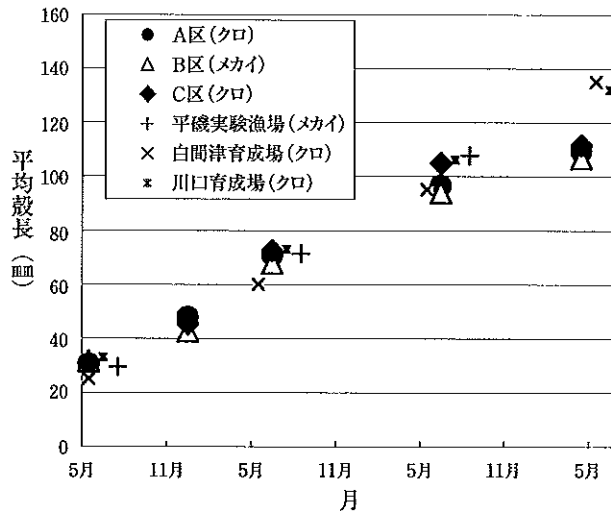


図5 成長の比較

千倉町地先の一漁協禁漁区において、クロアワビの回収率は8.8%と解析された結果がある<sup>6)</sup>。これと比較して増殖試験溝のクロアワビ（回収率10.4%、A、C区）はそれに優り、メカイアワビ（回収率31.8%、B区）は更に上回る。

このようにクロアワビとメカイアワビとでは、成長には差がないが回収率に大きな差があり、増殖の対象種としてはメカイアワビの方が重要である。なお、マダカアワビは成長が良好であることから、もし、同様の試験がおこなわれた場合に回収率がどの程度あるか、興味深い問題である。

アワビの生理学的な実験で、南方系のアワビ3種類について、水温5℃～30℃の間では、水温上昇とともに心臓拍動数が増加するが、30℃を越えると急激に減少すること、3～4℃では心臓が停止することが報告されている<sup>7)</sup>。また、クロアワビについて、水温5、10、15、25℃では水温が高いほど酸素消費量が増加するが、30℃では低下することから、水温25℃と30℃の間に生理的変曲点が存在することが示唆されている<sup>8)</sup>。アワビ増殖溝内の水温は夏季に短時間ながら28℃以上が観測されており、上記知見から南方系アワビの生活にとって、夏季はやや厳しい環境であるが、放流され

たアワビの成長および回収率から見て水温環境は耐えられる範囲にあったものと考えられる。

1996年2月の砂除去、堆砂溝新設、礁の積み直しなどの補修工事後、新たにアワビ種苗を放流して3年間、様々な施設維持管理作業や調査を行い多くの貴重な知見を得ることができたが、これらの調査結果を受けて事業化に向けた検討を進める中で、潮間帯岩盤上の掘削溝でのアワビ増殖や養殖は、その掘削溝造成に多くの費用を要し、また、堆砂対策、アワビへの投餌対策、誰でも容易に入り込めるという立地条件に由来するところの密漁対策、満潮時にも海面上に出ている岩礁は自然公園法上工作する事が許されていない等々、非常に多くの問題点があることが浮き彫りにされた。

## 要約

- 1) 白浜町地先の平坦な潮間帯岩盤上に、長さ188mの溝を掘削して、その溝内にコンクリート平板（高さ10cmの足付き）500枚を、A、B、Cの3区に3列、3段積みにして造礁した。
- 2) この造礁域に、クロアワビ4,000個体（1区2,000個体でA、C2区）、メカイアワビ2,000個体（B区）を、1996年5月20日に標識放流した。
- 3) 放流から3年間、溝内の堆砂状況、植生、アワビの成長、溝周辺の生物相、水温の連続観測を実施し、3年後の1999年4月20日に放流種苗の全数回収を行った。
- 4) 溝内の堆砂は、沖から次第に進み、1年後の1997年6月にはA区では2段目まで埋没した。同年9月、台風が通過した後、A区の砂がなくなり、C区の下2段が埋没した。堆砂は必然なので、それを除去する管理が必要である。
- 5) 増殖溝内の日平均水温は、最低9.4℃から最高28.7℃の範囲で、回収結果からアワビの生息には耐えられる範囲内と考えられた。
- 6) 礁上には、ウミウチワ、ヤツマタモクガ繁茂し、また、時化で大量の藻類が漂着し、その腐敗でウニなどが死亡したこともあり、漂着藻の除去が必要である。
- 7) 増殖溝周辺の岩盤上の生物相には変化がなかった。
- 8) 3年後に回収したアワビは、平均殻長11cm、重量160～190gで、大部分は制限殻長12cm以下であった。よりよい成長を期待するにはアラメ・カジメ等を人為的に投与することが必要である。
- 9) 放流時にメカイアワビに混じていたと思われるマダカアワビが15個体回収され、内14個体が殻長12cm以上であり、増殖対象種とした場合、どの程

度回収があるか興味深い。

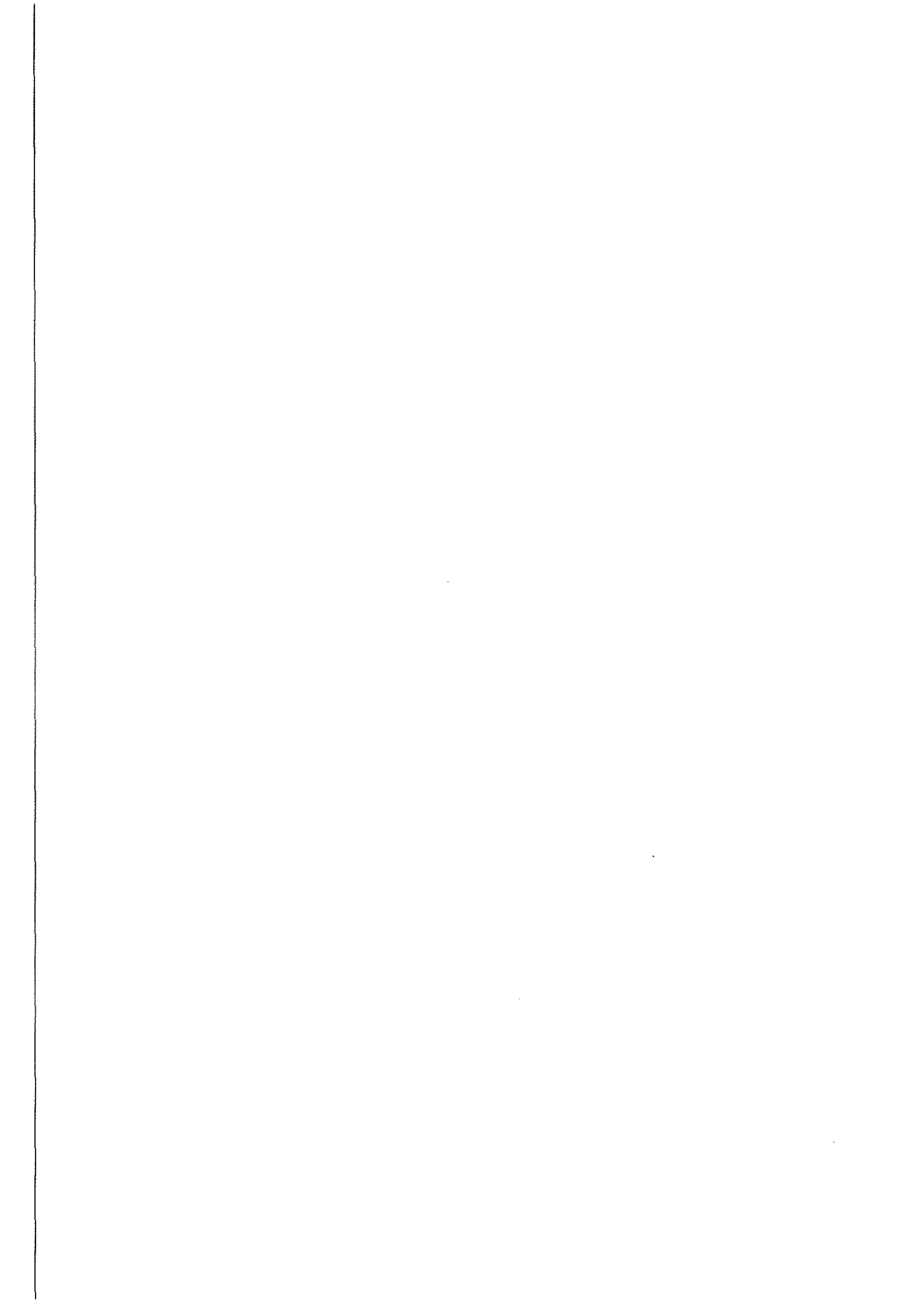
- 10) 3年後の回収率は、クロアワビ10.4% (A, C区), メカイアワビ31.8% (B区)で, 他地区で得られているクロアワビ回収率8.8%を上回った。両種で成長には差がないが, 回収率は大差があり増殖対象種としてはメカイアワビが重要である。

## 文 献

- 1) 吉田忠生 (1961): 九州西岸牛深周辺のホンダワラ類群落について. 日本生態学会誌, 11(5), 191-194.
- 2) 坂本仁・田中邦三・小林和夫 (1982): 自然海を利用した人工アワビ種苗の中間育成について. 千葉水試研報, 40, 123-130.
- 3) 河西伸治・田中種雄・坂本仁 (1989): メカイアワビの放流試験-I. 千葉水試研報, 47, 37-43.
- 4) 河西伸治 (1990): メカイアワビの放流試験-II. 千葉水試研報, 48, 81-83.
- 5) 清水利厚・田中種雄・坂本仁 (2000): 放流マダカアワビの成長について [短報]. 千葉水試研報, 56, 83-84.
- 6) 坂本仁・石田修・松岡達行 (1986): 千葉県川口地先禁漁区におけるクロアワビ放流効果. 水産増殖, 34(1), 25-30.
- 7) 猪野峻 (1966): アワビとその増養殖. 水産増殖叢書11, 日本水産資源保護協会, 東京, pp.1-99.
- 8) 瀬川進 (1995): クロアワビの酸素消費量およびアンモニア態窒素排泄量に及ぼす水温の影響に関する予報的研究. 水産増殖, 43(2), 219-224.

付表 増殖試験溝周辺に見られた動植物相

軟体動物	藻類
ウノアシ	アオサ属
カモガイ	クロミル
クボガイ	ヤハズグサ
クマノコガイ	フクリンアミジ
イシダタミ	ウミウチワ
アマオブネ	コモングサ
コシダカサザエ	イシゲ
スガイ	イワヒゲ
アマガイ	フクロノリ
タマキビ	カゴメノリ
ホソウミニナ	ハバノリ
オキニシ	カヤモノリ
イボニシ	アラメ
マツムシ	ヒジキ
イソニナ	ホンダワラ
イトカケガイ科	トゲモク
アメフラシ	ネジモク
カラマツガイ	ウミトラノオ
アサリ	サンゴモ科
サビシラトリ	ミヤヒバ
ヒザラガイ	ピリヒバ
節足動物	ヒメモサズキ
ヨコエビ類	テングサ科
イソスジエビ	フクロフノリ
ヤドカリ類	マフノリ
短尾類	ツノマタ
イボガザミ	キントキ
イシガニ	イバラノリ
オウギガニ	ユカリ科
イソガニ類	オゴノリ類
ヒライソガニ	ソゾ属
腔腸動物	
イソギンチャク類	
硬骨魚類	
ハゼ科	





## 東京湾産シバエビの成長と漁獲について〔短報〕

永山聡司・清水利厚

### On the Growth and the Catch of the "Siba-ebi" Shrimp, *Metapenaeus joyneri* in Tōkyō Bay.

Satoshi NAGAYAMA and Tosiatsu SIMIZU

1999 (平成11)年の夏から冬に東京湾でシバエビが大量に漁獲された。内湾の小型底びき網漁業者によると、30~40年振りのことである。そこで、1999年の漁獲状況を調査するとともに、既往文献により環境と関連したシバエビの生態を整理し、更に千葉県水産試験場千葉支所、千葉県内湾水産試験場が1953年から1963年に東京湾で行った小型底曳網漁業及び打瀬網漁業についての調査結果から、シバエビの成長および当時の漁獲状況についてとりまとめたので報告する。

#### 1999年東京湾におけるシバエビ大量漁獲の状況 (表1)

1999年夏季には湾奥部で、秋から冬には湾中央部が漁場となった。

#### 船橋漁協での聞き取り状況

7~8月に、検見川ヨットハーバーから稲毛の浜周辺、茜浜前面から幕張人工海浜の手前まで、川崎製鉄前、船橋東沖大洲パイルから市川航路付近が順に漁場となった。8月中旬には新エビ (銘柄小作・1貫目=3.75kgあたり200尾以上) が漁獲されだした。7~12月の船橋漁協の水揚量は、小型まき網が4,335kg、小型底びき網が244kgに上がった。小型まき網によるものの内、銘柄小作が3,822kgを占めた。

#### 東京湾小型底びき網標本船 (小糸川港1隻) 資料および聞き取り状況

11月以降湾中央部の漁場は中ノ瀬、川崎沖、木更津人工島周辺であった。この年の夏、小エビが多かったが、9月頃、中ノ瀬東側で小型底びき網によってまとまって漁獲された。11月から本格的な操業が始まり、11月26日から翌年1月5日まで、1隻500kgの漁獲制限をするほどの漁獲があった。

#### 千葉県漁連および神奈川水総研の統計

南行徳、木更津、富津、新富津の小型底びき網による水揚げは10月に始まり、11月49トン、12月94トンとなり、年間145トン、37,000千円 (平均単価256円/kg) に達した。東京湾全体の漁獲量は、神奈川県内の小型底

びき網によるものを併せて、324トンにのぼった。

#### 東京中央卸売市場の状況

千葉県のシバエビ取扱高は、1~5月が0で6~8月が9~48kgとごくわずかであったが、9月に1,122kg、11月に43,780kgと急増した。年間取扱高は千葉県だけで86,808kg、42,899,555円 (平均単価494円/kg) に達し、神奈川を加えると、125,082kgにのぼった。これは漁獲量のおよそ4割 (千葉県では6割) に当たる。11、12月には千葉市、木更津市、館山市の小売店にシバエビが出回っていたので、残りは周辺の消費市場、産地市場へ向かったものと考えられた。

#### 過去の漁獲量 (図1)

1953年~1963年の漁獲量は、0~141,359kgの範囲であった。標本船の漁獲から引き伸ばして計算したが、1962年、1963年は実数であり、兩年の漁獲量は2倍程度の開きがあって、年変動が大きかったことがうかがえる。

#### 月別漁獲量 (図2)

1962年1月から1963年12月は8月が盛漁期で、漁獲が多かった1963年は6月から9月に漁獲があった。

#### 海域ごとの漁獲 (図3)

水揚場所によって、南部 (富津から久津間)、中部 (金田から五井)、北部 (八幡から浦安) に海域を区分すると、北部と南部に多く、中部は少なかった。漁獲量の多かった1963年は北部が大半を占めた。

#### 漁法 (図4)

当時のシバエビを漁獲する漁法は、第1種打瀬網、手繰第2種、えび曳網、えび刺網、三枚網、その他底曳の6種があり、底曳網と刺網に大別された。1999年は小型底びき網が大半で、1部小型まき網があった。

#### 成長 (図5, 6)

1961年から1963年の夏期に干潟での採集標本と漁獲物の測定結果を用いて調査日ごとに体長組成を作成したところ、体長組成は単峰形であり、大きさに雌雄差

表1 東京湾の小型底びき網によるシバエビの水揚げ統計 (1999年1月から2000年3月)

漁獲量(kg)	1999年10月	11月	12月	1999年計	2000年1月	2月	3月	期間合計
南行徳漁協		66.1		66.1				66.1
木更津漁協		1,674.0	235.0	1,909.0				1,909.0
富津漁協		18,436.4	75,065.4	93,501.8	12,586.5	6,769.8	251.8	113,109.9
新富津漁協	2,584.3	28,650.4	18,315.7	49,550.4	7,498.4	7,304.7	5,971.5	70,325.0
千葉県計	2,584.3	48,826.9	93,616.1	145,027.3	20,084.9	14,074.5	6,223.3	185,410.0
横浜市漁協本牧支所		28,114.0	71,656.0	99,770.0	11,953.0	5,703.0		117,426.0
横浜市漁協柴支所		3,792.0	34,400.0	38,192.0				38,192.0
横須賀市東部漁協		732.0	40,665.0	41,397.0				41,397.0
神奈川県計		32,638.0	146,721.0	179,359.0	11,953.0	5,703.0		197,015.0
東京湾計	2,584.3	81,464.9	240,337.1	324,386.3	32,037.9	19,777.5	6,223.3	382,425.0
金額(円)	1999年10月	11月	12月	1999年計	2000年1月	2月	3月	期間合計
南行徳漁協		42,550		42,550				42,550
木更津漁協		548,494	54,285	602,779				602,779
富津漁協		6,111,725	18,186,514	24,298,239	3,590,179	3,276,846	181,941	31,347,205
新富津漁協	1,176,430	7,763,446	3,897,318	12,837,194	3,938,530	4,510,553	4,168,955	25,455,232
千葉県計	1,176,430	14,466,215	22,138,117	37,135,433	7,528,709	7,787,399	4,350,896	56,802,437
単価(円/kg)	1999年10月	11月	12月	1999年計	2000年1月	2月	3月	期間合計
南行徳漁協		644		644				644
木更津漁協		328	231	316				316
富津漁協		332	242	260	285	484	723	277
新富津漁協	455	271	213	259	525	617	698	362
千葉県計	455	296	236	256	375	553	699	306
操業隻数(隻)	1999年10月	11月	12月	1999年最大	2000年1月	2月	3月	期間最大
南行徳漁協		1		1				1
木更津漁協		1	1	1				1
富津漁協		24	28	28	24	18	8	28
新富津漁協	10	17	16	17	18	16	16	18
千葉県計	10	43	45	45	42	34	24	45
延べ隻数(隻日)	1999年10月	11月	12月	1999年計	2000年1月	2月	3月	期間合計
南行徳漁協		6		6				6
木更津漁協		10	2	12				12
富津漁協		258	231	489	191	201	62	943
新富津漁協	20	183	132	335	143	179	124	781
千葉県計	20	441	363	842	334	380	186	1,724
横浜市漁協本牧支所		111	271	382	115	129		626
cpue(kg/隻日)	1999年10月	11月	12月	1999年計	2000年1月	2月	3月	期間合計
南行徳漁協		11		11				11
木更津漁協		167	118	159				159
富津漁協		71	325	191	66	34	4	120
新富津漁協	129	157	139	148	52	41	48	90
千葉県計	129	111	258	172	60	37	33	108
横浜市漁協本牧支所		253	264	261	104	44		188

1999年1～9月は水揚げなし

船橋では1999年7～12月に小型まき網と小型底びき網で4,579.6kg水揚げ  
牛込、金田では、小型底びき網があるがすべて浜売りのため水揚げ資料なし

行徳、久津間、木更津第二、下洲、大佐和、天羽では水揚げなし

横浜市漁協本牧支所の水揚げ金額合計44,034,750円(平均単価375円/kg)

があることを確認したので、雌雄別に体長の平均値と範囲を時系列で図示した。これによると秋に干潟に出現した稚エビは急激に成長するが、冬期に成長が停滞し、翌春に成長し始め急速に大きくなる。既往知見<sup>1-3)</sup>のとおり秋には成熟して産卵後寿命を終えるもの

とみられる。相対成長を雌雄別および混みで求めて図示した。性成熟に伴い、卵を持つ雌のほうが重くなる傾向が見られた。

文献調査 (表2)

シバエビに関する既往の文献を調査し一覧表とした。

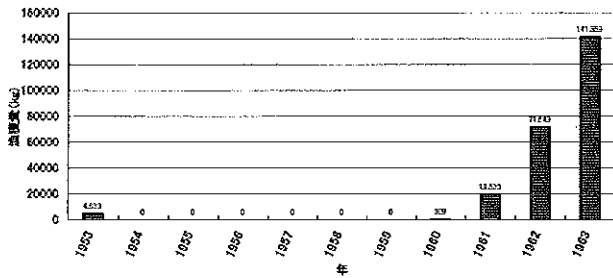


図1 シバエビ漁獲量

- \* 1953年漁獲は「月毎の操業隻数×標本船の月平均漁獲」
- \* 1960年漁獲は「月毎の操業隻数×標本船の年間の漁獲」
- \* 1961年漁獲は「月毎の操業延べ日数×標本船の1操業日当たりの平均漁獲」
- \* 1962～1963年漁獲は実数

資料：昭和29年度東京湾小型底曳漁業調査報告（千葉県水産試験場千葉支所）  
 昭和30年度東京湾打瀬網漁業資源調査報告（千葉県水産試験場千葉支所）  
 昭和31年度東京湾小型底曳漁業委託調査報告（千葉県水産試験場千葉支所）  
 昭和32年～38年度東京湾小型底曳漁業委託調査報告（千葉県内湾水産試験場）

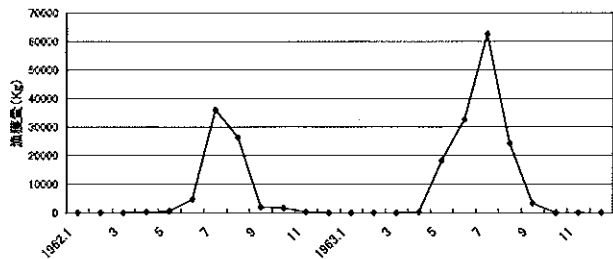


図2 1962～1963年シバエビ月別漁獲量

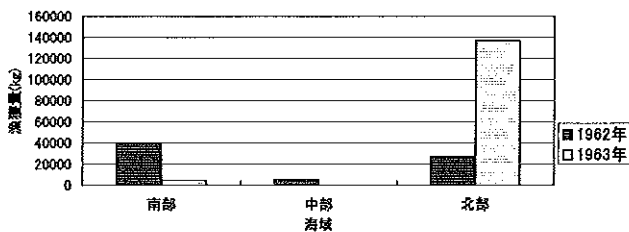


図3 海域ごとのシバエビ漁獲量

※海域の区分けは、水揚場所によるもの  
 南部：富津～久津間 中部：金田～五井 北部：八幡～浦安

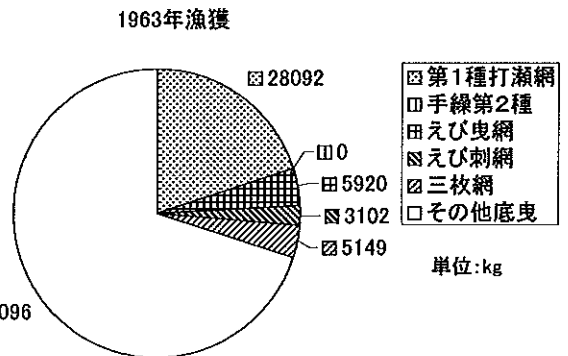
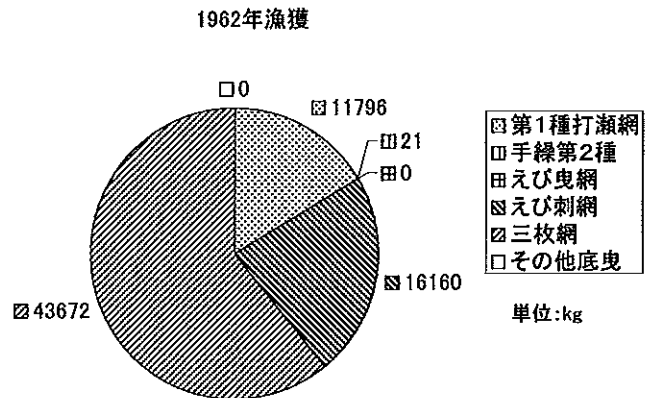


図4 漁法別シバエビ漁獲量

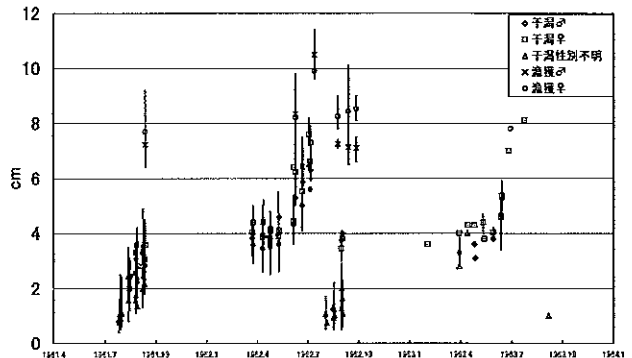


図5 シバエビの体長 (平均及び範囲)

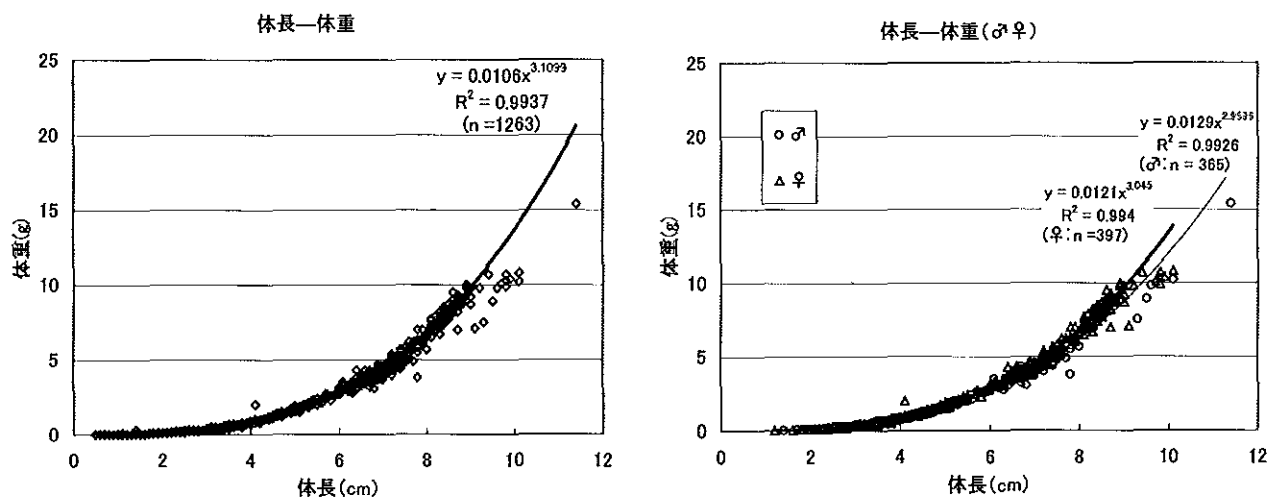


図6 シバエビの体長と体重の関係

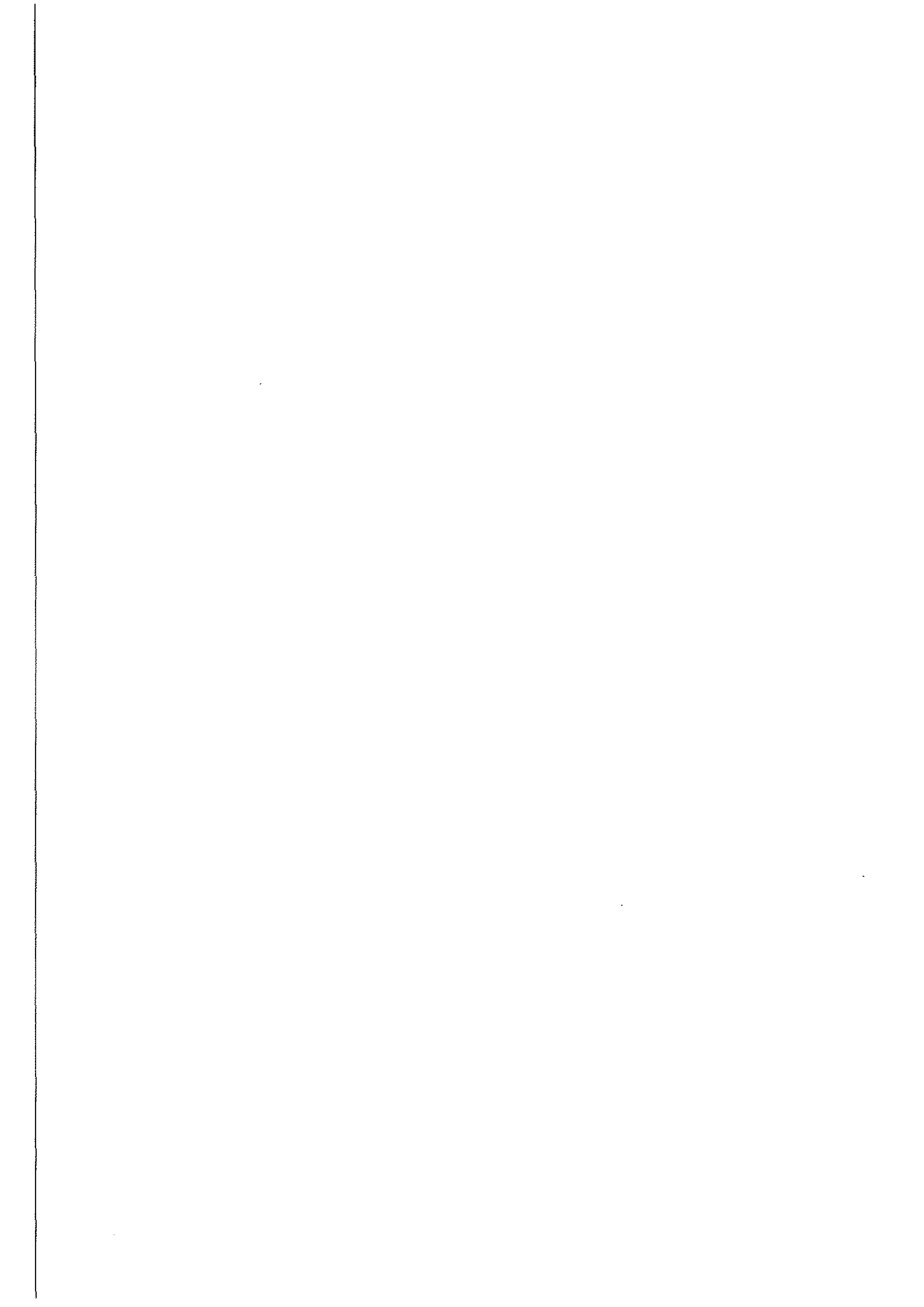
## 文 献

- 1) 林 健一 (1997) : シバエビ. 「日本の希少な野生生物に関する基礎資料 (IV)」 (財団法人日本水産資源保護協会), 東京, pp. 503-506.
- 2) 有吉敏一 (1999) : 有明海湾奥部のシバエビの漁業と生態. 佐賀県水研報, 19, 25-36.
- 3) 林 健一 (1992) : ヨシエビ属. 「日本産エビ類の分布と生態. I. 根鰓類亜目」, 生物研究社, p. 96.
- 4) 久保伊津男 (1982) : しばえび. 「新日本動物図鑑」 (岡田 要), 北隆館, 東京, p. 600.
- 5) 東京都 (2000) : 平成11年度東京都中央卸売市場年報水産物編.

表2 シバエビの生態について

シバエビ *Metapenaeus joyneri* (Miers)

発育段階	項目	既往知見	
卵 期	形状	○直径200~220mm <sup>1)</sup>	
	孵化日数	○産卵後約18時間でノープリウスで孵化 <sup>1)</sup>	
	環境要因		
浮 遊 期	形状	○ノープリウス(6期), 産卵後80時間でゾエア(3期), 産卵後12~13日後にミス(2.8~3.0mm) <sup>1)</sup>	
	分布		
	出現時期		
	浮遊期間		
底 生 期	形状	○稚エビで接岸 <sup>1)</sup>	
	分布	○7~9月に河口域から砂浜海岸に接岸し, 9月中旬水温の低下とともに徐々に沖合へ移動 <sup>3)</sup> ○水温の低下とともに徐々に沖合いへ移動。 <sup>1)</sup> ○稚エビは長期間沿岸部や汽水域に見られ, その後湾外へ移動 <sup>3)</sup>	
	成長	○着岸時6~8mm。10月に雌28~30mm, 雄24~26mm 翌年夏の産卵時に雌28~37mm, 雄24~30mm。(いずれも頭胸甲長) <sup>1)</sup> ○当歳個体は7月に36mm(雌雄不明), 11月に90mm(雌, 雄とも), 越冬個体は4月に90mm(雌雄とも), 9月雌118mm, 雄109mm(いずれも平均全長) <sup>2)</sup>	
	移動	○周防灘: 冬期は越冬場(水深20~40m)に移動する <sup>3)</sup> ○有明海: 9月以降は水深の深い沖合域に移動 <sup>2)</sup>	
	出現時期	○夏季に水深10~15m <sup>3)</sup> ○有明海: 4月から8月までは主に河口域に生息 <sup>2)</sup>	
	食性	○甲殻類(エビ類, アミ類, 橈脚類, カニ類, ヤドカリ類), 珪藻 <sup>1)</sup>	
	環境要因	○[水質] 稚エビ期には河口などの低鹹水域 <sup>1)</sup> ○[底質] 泥底への依存が高い <sup>1)3)</sup>	
	漁業	○有明海: アンコウ網(袋待網), 源式網(底流し網), エビ刺網, 竹羽瀬(定置網)等により周年漁獲される <sup>2)</sup> ○越冬場に移動した後も群れを作るため冬期も漁獲 <sup>3)</sup>	
	産 卵 期	生物学的最小形	○頭胸甲長23.5mm <sup>1)</sup>
		抱卵数	○有明海: 頭胸甲長23.7mmの個体で7,500個, 最大は頭胸甲長36.1mmの個体で37,500個 <sup>1)</sup>
		移動	○春期に接岸して産卵 <sup>1)</sup>
		産卵場	○水深5~10m付近 <sup>1)</sup>
産卵期		○7, 8月が盛期 <sup>1)</sup> ○6月中旬から9月中・下旬の長期 <sup>3)</sup>	
食性		○空胃の割合は産卵期間中のメスに多い <sup>1)</sup>	
備 考	属性・分布	○東京湾・瀬戸内海・有明海・などの内海, 内湾 <sup>1)</sup>	
		○太平洋側では千葉県以南, 日本海では新潟県以南 <sup>1)</sup>	
		○東シナ海・南シナ海・黄海 <sup>4)</sup>	
	寿命	○1年 <sup>1)2)3)</sup>	
	成長	○体長(BL)と頭胸甲長(L)の関係は, 雄と生物学的最小形未満の雌は $BL=4.083L+0.500$ それ以上の雌は $BL=2.353L+40.002$ <sup>1)</sup>	
		○体重(W)と頭胸甲長(L)の関係は, 雄と生物学的最小形未満の雌は $W=0.000807L^{2.9515}$ それ以上の雌は $W=0.008487L^{2.2991}$ <sup>1)</sup>	
		○有明海: 体長(BL)と体重(BW)の関係は 雌 $BW=4 \times 10^{-6}BL^{3.19}$ 雄 $BW=9 \times 10^{-6}BL^{3.02}$ <sup>2)</sup>	
	漁業	○有明海: 体長(BL)と全長(TL)の関係は 雌 $TL=1.13BL+2.38$ 雄 $TL=1.07BL+6.80$ <sup>2)</sup>	
		○有明海: 体長(BL)と頭胸甲長(CL)の関係は 雌 $CL=0.32BL-5.15$ 雄 $CL=0.24BL+0.39$ <sup>2)</sup>	
		○有明海: 年変動はあるが, 安定して漁獲されて, 湾奥部ではシバエビの漁獲が50%近くを占める <sup>1)</sup>	
		○愛知沖, 有明海: かつてはかなりの漁獲があったが近年は稀である <sup>1)</sup>	
		○有明海: 1995年4月から1996年3月の佐賀県鹿島, 佐賀, 筑後中部の3市場での調査の結果, クルマエビを除く「その他のエビ類」の約90%がシバエビ <sup>2)</sup>	



## 千葉県におけるアワビの最大形[短報]

清水利厚・田中種雄

### The Maximum Size of the Abalone in Chiba Prefecture

Tosiatu SIMIZU and Taneo TANAKA

千葉県は全国屈指のアワビ産出県で、マダカアワビ *Haliotis (Nordotis) madaka*, メカイアワビ *H. (N.) gigantea*, クロアワビ *H. (N.) discus discus* の3種が漁獲されている。エゾアワビ *H. (N.) d. hannai* は銚子沿岸で生息が知られている<sup>1-3)</sup>。最近エゾアワビを除く上記大型アワビ3種が種苗生産されており、県内各地に年間200万個体前後が放流され、放流後3～5年で制限殻長の12.0cmに達して漁獲回収されている。

最近漁業者から大きく成長したアワビ放流貝の採捕報告があった。アワビ資源の増殖や、資源管理を考える上で必要な成長及び最高年齢を知る貴重な情報である。

このアワビは1994年8月26日に安房郡千倉町千田地先の禁漁区で漁獲されたクロアワビで、殻長224.0mm、体重1,810g、放流時殻長34.0mmで、放流後に形成された殻の輪紋は10本を数えた。1975年から1999年までの25年間の水産試験場の調査記録にある、天然産及び放流種苗の再捕個体を含む漁獲クロアワビ116,682個体のうちで最大である。アワビの成長は地先によって差があるが、これまで知られている県内7地先産クロアワビの成長式<sup>4)</sup>の極限殻長の範囲である161.1～208.6mmを超えており、このクロアワビ標本の殻長224.0mmは、同種としてほぼ最大であろうと考えられる。人

工種苗の飼育期間は1～3年であり、漁獲までの10年を加えると生後11～13年と推定される。寿命はそれ以上、おそらく15年以上あると考えられる。

なお水産試験場の記録に見る最大アワビは、メカイアワビ(34,816個体中)が殻長230.0mm(1992年5月15日)、マダカアワビ(6,610個体中)が殻長240.0mm(1979年5月28日)でいずれも夷隅郡大原町沖の「器械根」における漁獲物である。年代によって最大型が変化するという意見がある<sup>5)</sup>が、1964～1976年の器械根産の漁獲物測定記録でも同大で、メカイアワビは殻長23.3cm(1974年6月3日)、マダカアワビは殻長24.6cm(1972年9月4日)が最大である<sup>5)</sup>。

### 文 献

- 1) 稲葉 享(1965):銚子半島の貝。「銚子の自然」, 銚子市観光協会編, pp. 136-160.
- 2) 宇野 寛・銚子市水産課(1965):千葉大臨海研報告, 7, 108-151.
- 3) 渡辺富夫(1988):海産貝類。「銚子現生貝類目録」, 自然を楽しむ会会報, 4, 1-96.
- 4) 清水利厚(2000):千葉水試研報, 56, 15-20.
- 5) 大場俊雄(1977):採集と飼育, 39(3), 123-125.





## 編集委員会

編集委員長 荒木 紘  
編集委員 長田 貞雄  
須田 恭光  
佐藤 壽  
石田 修  
清水利 厚  
田辺 伸  
網 仲 仁  
土屋 仁  
野島 幸治

---

平成13年3月23日 印刷

平成13年3月30日 発行

発行所 千葉県水産試験場  
〒295-0024 千葉県安房郡千倉町平磯2492  
電話 0470-43-1111(代)  
<http://www.awa.or.jp/home/cbsuishi/>

発行者 千葉県水産試験場長 大矢 雅道

印刷所 (株) 館山印刷センター  
〒294-0045 千葉県館山市北条1223  
電話 0470-23-7111(代)

印刷者 代表取締役社長 鈴木 英男

---