

## 島根県日御碕地先に放流したアワビの発見率

勢村 均<sup>1)</sup>・山田 正<sup>1)</sup>・山根 玲子<sup>2)</sup>・郷原 育郎<sup>3)</sup>

(島根県水産試験場鹿島浅海分場<sup>1)</sup>, 利用化学科<sup>2)</sup>, 島根県栽培漁業協会<sup>3)</sup>)

島根県沿岸域でのアワビの放流は、栽培漁業センターが設立された昭和51年頃から本格的に始まり、クロアワビを中心に毎年数十万個が各地に配布され、中間育成後、放流されてきた。放流による漁獲量の増加は見られないが、放流個体は天然個体と混獲されている。

放流されたアワビが漁獲されるに至るまでの生態については知見が乏しい。そのため、1) 何時、どの程度減耗するか、2) 種類、活力により、減耗程度に差があるか、3) 減耗原因はなにか、の3点を明らかにするために本調査をおこなった。

本文に入るに先立ち、調査、解析法についてご教示して頂くとともに原稿のご校閲をいただき、さらにメガイアワビの放流用種苗をご恵与いただいた東京水産大学山川紘助教授に深謝する。また、アワビの調査に積極的にご協力頂いた大社町役場久賀正氏をはじめ産業観光課の皆様、禁漁区での調査を許可して頂いた大社町漁協御碕水産研究会の皆様には謝意を表す。

### 調査区および調査方法

#### 1. 標識放流調査

島根県中央部に位置する簸川郡大社町御碕地区の経島北東部の、転石帯に岩礁が散在する、水深0.5~3.5mの区域を調査場所とした(図1)。この区域はアラメ及びモク類を主体としたガラモ場であり、アワビ稚貝の生息しやすい間隙が多く、年数回の口開けを行なうが、それ以外は禁漁区として保護している水域である。

事前作業および調査は、以下の手順で行った。

- 1) アワビの標識法および放流までの飼育法：放流に用いるアワビは、呼水孔に着色ピ

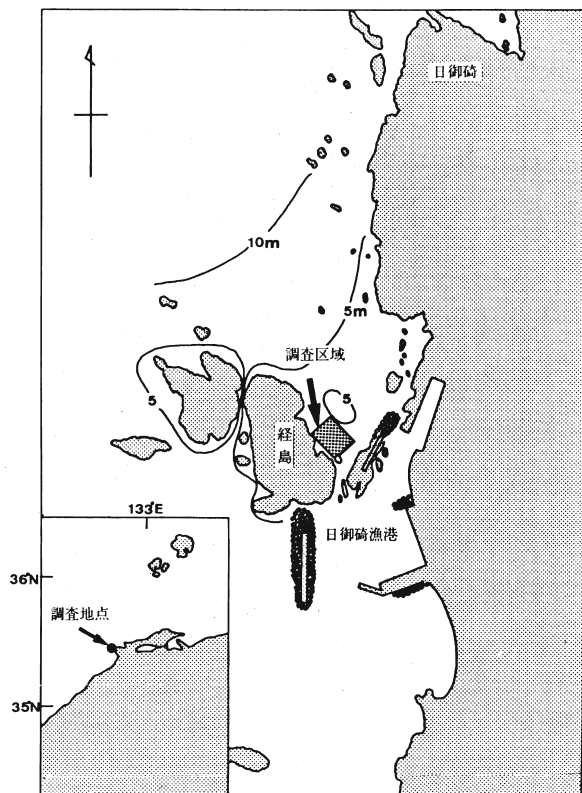


図1. 島根県日御碕漁港地先のアワビ稚貝放流

ニール被覆銅線を装着し、識別のために着色アロン・アルファで殻の中心部を被膜した。さらに、耐水紙にプラスチック用黒色インキ（シャチハタ製）で通し番号を記入した標識をアロン・アルファで接着した（表1）。各個体の標識装着は放流の1か月前までに行ない、鹿島浅海分場内の水槽でクロメまたは乾燥コンブを投与して飼育し、放流に供した。

- 2) 放流前の調査：調査予定区域内に、経島から北東に向かう、長さ30mのラインを、等間隔に3本設定し、巾2mのライン・トランセクト法で区域内に生息しているアワビ類、ウニ類およびサザエの密度を調査した（平成3年4月30日）。
- 3) 調査区域の設定：全調査区は20×20mの範囲とし、放流地点を中心とした10×10mの区域は2×2m（内側区画）、その外周の20×20mの範囲は5×5m（外側区画）の格子に区切り、スキューバ潜水で海底地形を把握した（図2）。

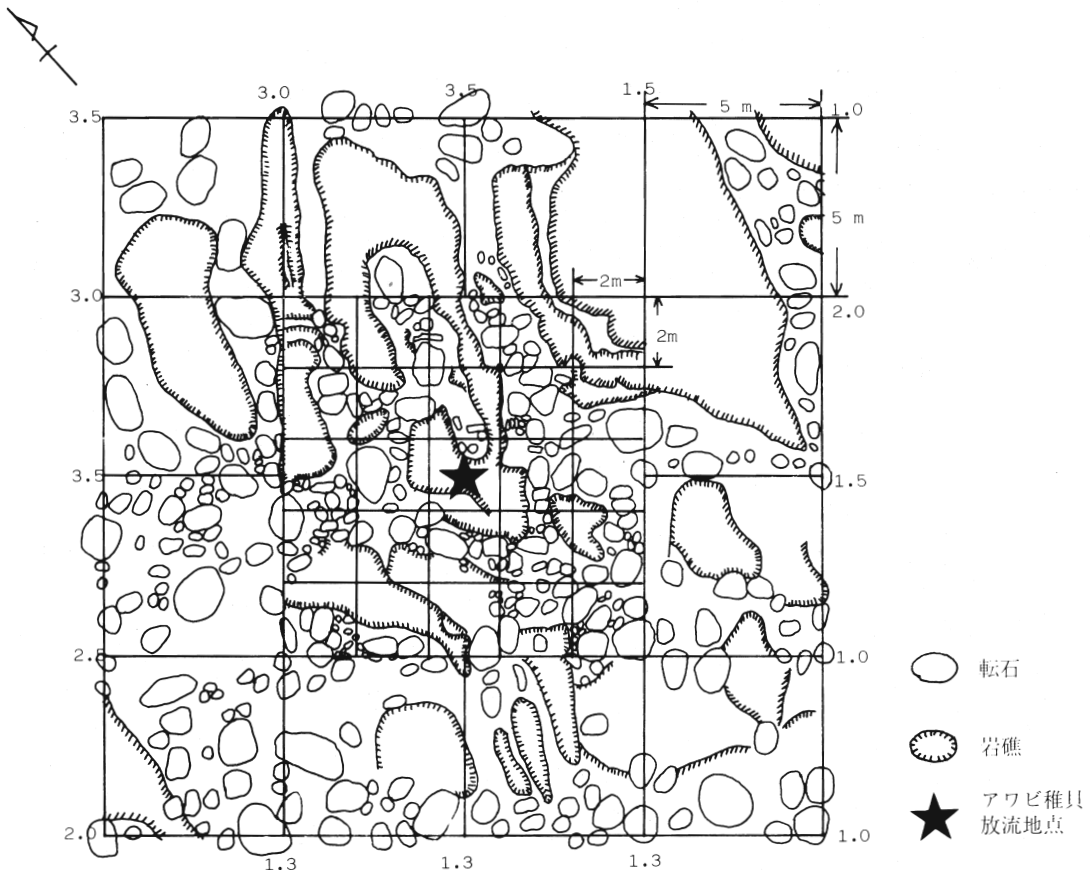


図2. 島根県日御碕、経島北東部のアワビ稚貝放流追跡調査区画の海底地形

放流地点を中心とした10×10mの内側区画は2×2m、その外周の20×20mの外側区画は5×5mの格子にロープで区切った。

外周周縁部の数字はその地点の水深（m）を示す。

- 4) アワビの放流方法：1991年5月22日に、アワビをシェルター（塩ビ製雨樋）に付着させ、それらを調査区画の中心に設置したコンクリート製側溝板（40×50×10cm）の下、および周辺に固定し、放流貝を自然に分散させた。放流個数は、エゾアワビ群（以下エゾ群と略）400個体、クロアワビA群（以下クロA群と略）400個体、クロアワビB群（以下クロB群と略）200個体、マダカアワビ群（以下マダカ群と略）200個体、メガイアワビA群（以下メガイA群と略）200個体、メガイアワビB群（以下メガイB群と略）250個体であった。このうち、メガイB群は、当歳貝のトビであったが、その他は1歳貝であった（表1）。なお、クロとメガイはそれぞれ生産場所が異なる2群であったので、比較のためにA群およびB群に区分した。

表1. アワビ放流稚貝の種類、稚貝の生産された場所、および殻長

種 類	生 産 地	殻 長 (mm)	放 流 個 数
エゾアワビ群	徳島	38.4±2.4	400
クロアワビA群	島根（隠岐）	31.5±2.5	400
クロアワビB群	島根（益田）	34.0±2.4	200
マダカアワビ群	島根（益田）	33.8±3.0	200
メガイアワビA群	千葉（千倉）	37.0±2.3	200
メガイアワビB群	千葉（坂田）	34.0±4.0	250

- 5) 追跡調査日：追跡調査を行った日は、放流後1日目、2日目、8日目、16日目、70日目、105日目、210日目であった。調査は、1日目、2日目は内側区画、その他は内側、外側両区画で行った。但し、210日目には、区画ロープは設置しなかった。また、59日目には、マダコが大量に移入したとの情報により、死殻の回収と、マダコの捕獲を行った。
- 6) 追跡調査方法：各調査日には、2～4名の調査員が、スキューバを使用して、調査区画内の転石を起こし、発見した種類、生産地、標識番号、発見位置（地形図に記入）、生息場所（図3に図示）を水中で記録した。なお、発見した死殻は回収するように努めた。なお、放流後1日目、2日目の調査では、放流域に多く生息するため、放流時のシェルターを船上に引き揚げて、付着したアワビを計数した。

## 2. 放流後の体成分の変動

放流直前に、調査区域内に生息している、殻長3～4cmの天然クロアワビ稚貝5個体を採集した。また、放流用稚貝は、放流直前、継続して放流後2日目、8日目に調査区域の中心付近の各群から10個体採集した。これらの稚貝は、生きた状態で鹿島浅海分場に持ち帰った後、-40℃の凍結保存し、分析に供した。

分析は、水産庁中央水産研究所生物機能部細胞生物研究室中野広により出版された『仔稚魚の生化学的研究のための手引き（第1版）』に記載されている方法に準じた。分析項目は水分、灰分、粗蛋白質、リン脂質、トリグリセライド、グリコーゲンとした。

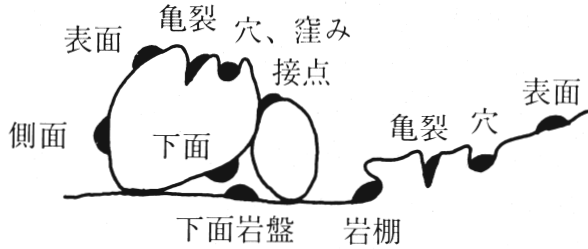


図3. アワビ放流稚貝の生息場所の区分模式図

**転石域**

- 表面：転石上部から殻が見える場所、石を動かさなくても標識確認可能
  - 側面：転石上部から殻の側面が見える場所、石を動かさないと標識確認不可能、殻と隣の転石の間には隙間がある
  - 下面：転石側の下部、石を起こさないと発見出来ない場所
  - 下面岩盤：転石下部の地面岩盤、石を起こさないと発見出来ない場所
  - 亀裂：転石に生じた鋭角の凹部（亀裂）、殻と石の間には隙間がない
  - 穴：転石に生じた鈍角の凹部、殻と石の間には隙間がある
  - 接点：転石と転石の接している場所、殻と石の間には隙間がない
- 岩盤域**
- 岩棚：岩盤の側面に生じた凹部、穴よりもおおきい、殻と岩盤は接していない
  - 亀裂：岩盤表面の鋭角の凹部、殻と岩盤は接している
  - 穴：岩盤表面の鈍角の凹部、殻と岩盤は接していない
  - 表面：岩盤の表面、周囲には遮蔽物がない

**結 果**

**1. アワビ放流前の調査区域の概況**

調査区域の植生は、アラメ、オオバモク、ヤツマタモク、ヨレモク、アカモク等が多く、被度は周年を通し60%程度と見積もることが出来た。また、昭和58年6月の調査では、調査区付近の海藻現存量は、3.3~5.2kg/m<sup>2</sup>であった（鳥根県1984）。

放流前のアワビ類、サザエ、ウニ類の生息密度は、クロアワビ：0.3個体/m<sup>2</sup>、マダカアワビ：0.005個体/m<sup>2</sup>、トコブシ：0.2個体/m<sup>2</sup>、サザエ：0.5個体/m<sup>2</sup>、ムラサキウニ：0.7個体/m<sup>2</sup>、アカウニ：0.3個体/m<sup>2</sup>、バフンウニ：1.1個体/m<sup>2</sup>であった。

**2. アワビ放流稚貝の発見率と死殻の累積回収率**

アワビ放流稚貝の活力は、標識装着から放流までの室内飼育時のへい死率と、それらの群の一部個体の鹿島浅海分場での1年間にわたる継続飼育での成長の差から、高、中、低、の3グループに分けられた。すなわち、活力の高いグループは、エゾ群、メガイA、B群であり、これらの、水槽飼育中のへい死率はそれぞれ0%、3.6%、0.6%と、低く、1年後の殻長はそれぞれ平均52.8mm、41.3mm、46.4mmであった。活力の中位のグループは、マダカ群であり、へい死率は1.4%と低かったが、成長は平均34.7mmとほとんど成長しなかった。活力の低いグループは、クロA、B群で、へい死率がそれぞれ21.6%、25.6%と高かったが、成長はそれぞれ平均38.4mm、41.7mmと中位のマダカ群よりよかった。また、経歴（母貝の産地および稚貝が鹿島浅海分場に運び込まれるまでの飼育

方法)が、明らかに異なったグループは、メガイ群で、A群は、殻頂部が異常に薄く、わずかの衝撃でも破損した個体が多かった。また、B群は前述のように当才貝のトビであったが、A群は1才貝であった。

いずれの種類も、放流後1日目には、発見率(各調査日に発見された各群の個体数/各群の放流個体数×100)は50~70%に急減した。発見率は、メガイA群が最も高く、次いでマダカ、クロA、B、メガイB、エゾの各群の順であった。その後の発見率の変化は、種類、活力、経歴により相違した。

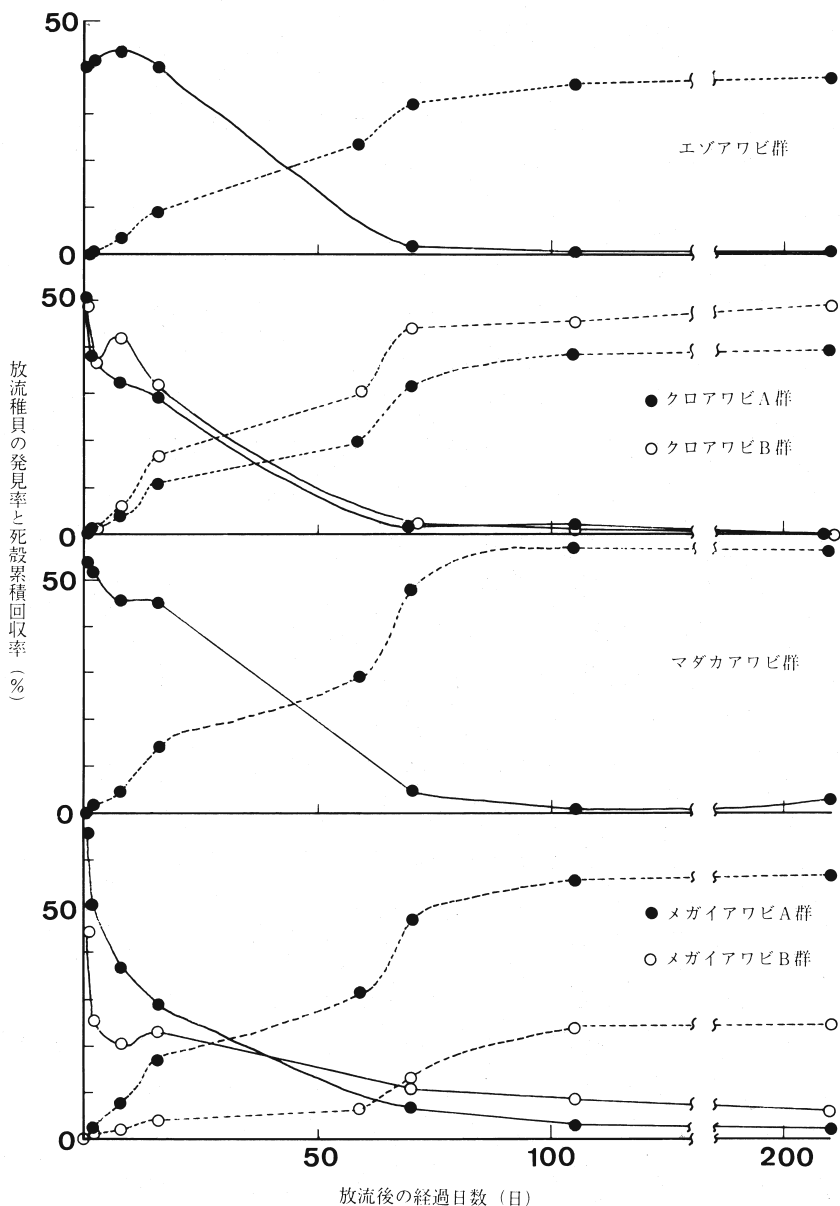


図4. アワビ放流稚貝の調査区域内での発見率と死殻累積回収率の経日変化  
(実線は稚貝の発見率、点線は死殻累積回収率)

1) エゾ群 (図4)

発見率は放流後1日目から16日目には、40.2~43.6%の範囲で安定していた。しかし、70日目には1.9%に減少した。105日目から210日目にかけては0.5%で安定した。死殻累積回収率は、放流後16日目には9.5%であったが、59日目には23.6%に急増した。210日目には38%であった。

2) クロ群 (図4)

発見率は、A群およびB群とも同様な傾向を示した。放流後1日目から16日目にかけて、約50%から30%まで急減した。70日目には1.6~1.8%と、エゾと同様な値となった。さらに、105日目から210日目にかけては全く発見されなかった。

死殻累積回収率はB群がA群より10%高かった。すなわち、放流後16日目にはA群は10.1%、B群は16.1%であったが、59日目にはそれぞれ19.9%、30.4%に増加し、210日目には39.9%、48.8%と、エゾより高かった。しかし、105日目から210日目にかけて死殻累積回収率の増加割合はそれ以前の増加割合に較べてわずかであった。

3) マダカ群 (図4)

発見率は、放流後1日目から16日目にかけて、54%から45.1%まで緩やかに減少した。70日目には49%、105日目には0.6%となったが、210日目には3%に回復した。

死殻累積回収率は、放流後16日目までは14.1%であったが、59日目には29.3%、70日目には48.2%となった。105日目と210日目は56.7%であり、メガイA群と同様最も高い回収率であった。

4) メガイ群 (図4)

発見率はメガイA群とB群で著しく相違した。A群は放流後1日目から16日目にかけて、65.5%から28.7%に急減し、70日目に6.7%、210日目に1.8%となった。一方、B群は、放流後1日目から2日目にかけて44.4%から25.5%に半減し、16日目までは20~22.9%と比較的安定した。以後、70日目に10.3%、210日目には5.8%となった。これは、アワビ放流群の中で最も高い値であった。

死殻累積回収率も両者で著しく相違した。A群は、前述したエゾアワビ、クロアワビ、マダカアワビの各群と同様、放流後16日目から59日目にかけて、17.1%から31.7%に、210日目に56.7%となったが、105日目から210日目にかけての増加率はわずかであった。一方、B群は、放流後16日目に4%、59日目に6.3%であったが、105日目に23.8%に増加した後、210日目まで殆ど増加しなかった。

また、アワビ放流稚貝の番号確認個体の割合(放流後、調査区域内で、210日目までに標識番号が一度以上確認された個体の、放流個体数に対する割合)は、全群では70~96%の範囲であり、マダカ群が96%と最も高く、次いでメガイA群であった(表2)。また、最も低かったのは、メガイB群の70%であった。番号を確認した標識個体のうち、標識番号の確認後、死亡した個体の割合は全種で17.6~34.6%の範囲であり、最も高かったのはマダカ群、最も低かったのはメガイB群であった。発見後不明となった個体の割合は全群で40~65.5%の範囲であり、最も高かったのは、メガイB群、最も低かったのはメガイA群であった。また、死殻のみ確認した個体の割合は、14.4~31.7%

の範囲であり、最も高かったのはクロB群、最も低かったのはクロA群であった。

表2. アワビ放流稚貝のうち放流後210日目までに標識番号が確認された個体数とその後の動向（単位：％）

種類	放流個体	番号確認個体	一度以上発見後へい死した個体	死殻のみ確認した個体	発見後不明となった個体
エゾアワビ群	100	74.3	26.3	14.7	59.0
クロアワビA群	100	76.5	33.6	14.4	52.0
クロアワビB群	100	77.5	26.2	31.7	42.1
マダカアワビ群	100	96.0	34.6	21.2	44.2
メガイアワビA群	100	82.5	28.5	31.5	40.0
メガイアワビB群	100	70.0	17.6	16.9	65.5

番号確認個体：210日目までの調査中に、調査区域内で、標識番号が確認された個体  
 一度以上発見後へい死した個体：210日目までの調査中に、調査区域内で、一度以上生存が確認された後、死殻となって発見された個体  
 死殻のみ確認した個体：210日目までの調査中に、調査区域内で、生存が確認されず、死殻のみ発見された個体  
 発見後不明となった個体：210日目までの調査中に、調査区域内で、一度以上生存が確認され、後、生死不明となった個体

### 3. 放流後の分散

エゾ群は、放流後8日目には内側区画からの逸散が観察され、16日目には外側区画全体に分散した（図5）。

クロはA群とB群で分散状況が異なった。すなわち、A群は放流後8日目には主に外側区画北側に向かって分散し、16日目にも同様な傾向を示した（図6）。一方、B群は、外側区画への分散は殆ど観察されなかった（図7）。

マダカ群はクロB群と同様、外側区画への分散は殆ど観察されなかった（図8）。

メガイは、クロと同様、A群とB群で分散の状態が異なり、A群は殆ど外側区画へ分散しなかったのに対して（図9）、B群は8日目には外側区画への逸散が観察され、210日目には外側区画外縁から約5m北東に設置されたコンクリート・ブロックへ移動している個体が観察された（図10）。

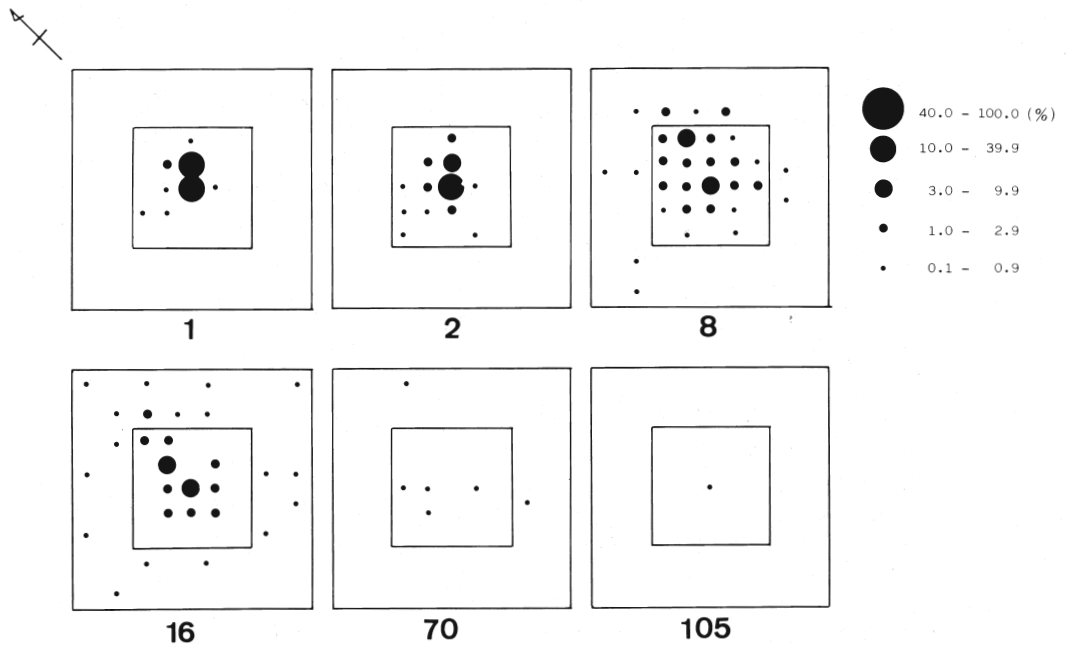


図 5. 調査区域内におけるエゾアワビ群の放流後の分散  
 ( %は放流個体数に対する割合、下部数字は放流後の経過日数、内側正方形は )  
 ( 調査区内側区画、外側正方形は調査区外側区画を示す。 )

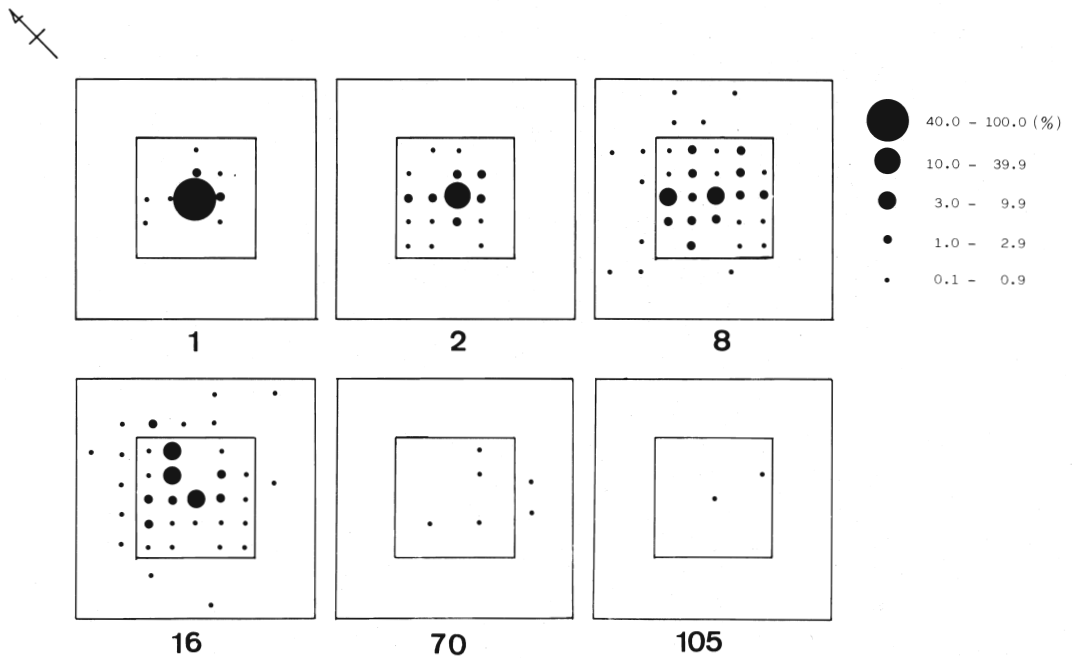


図 6. 調査区域内におけるクロアワビ A 群の放流後の分散  
 ( %は放流個体数に対する割合、下部数字は放流後の経過日数、内側正方形は )  
 ( 調査区内側区画、外側正方形は調査区外側区画を示す。 )



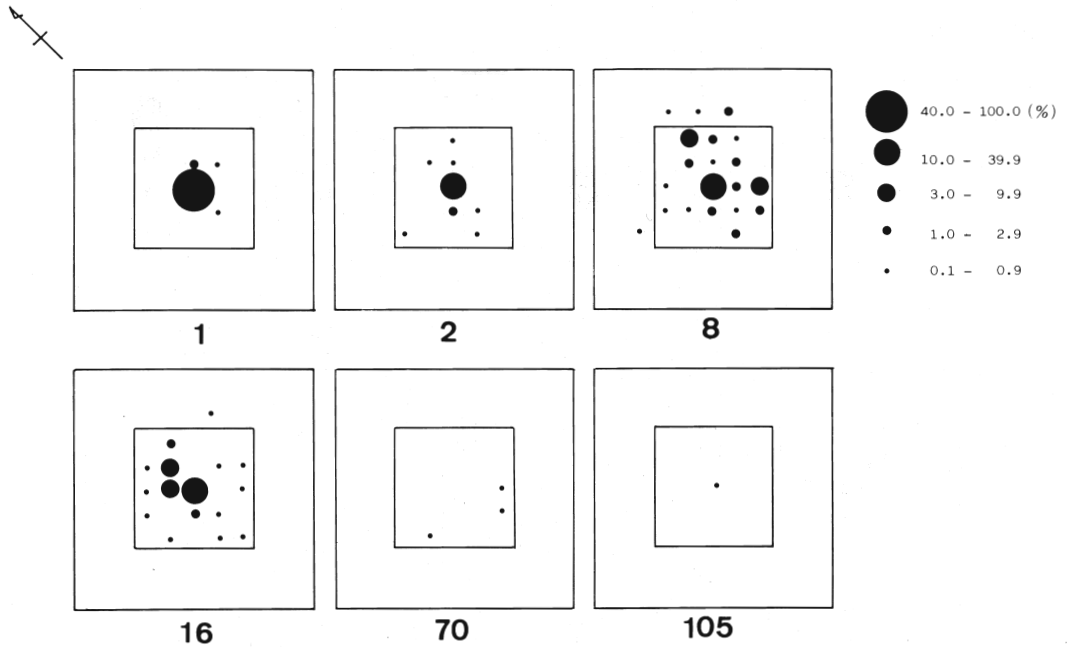


図7. 調査区域内におけるクロアワビ群の放流後の分散  
 (％は放流個体数に対する割合、下部数字は放流後の経過日数、内側正方形は調査区内側区画、外側正方形は調査区外側区画を示す。)

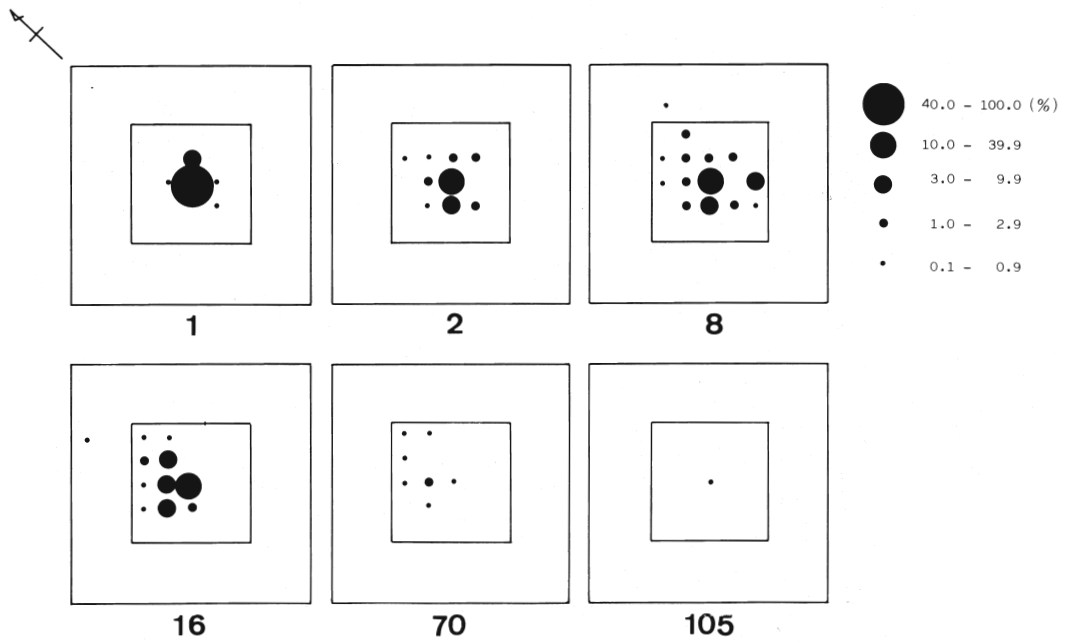


図8. 調査区域内におけるマダカアワビ群の放流後の分散  
 (％は放流個体数に対する割合、下部数字は放流後の経過日数、内側正方形は調査区内側区画、外側正方形は調査区外側区画を示す。)

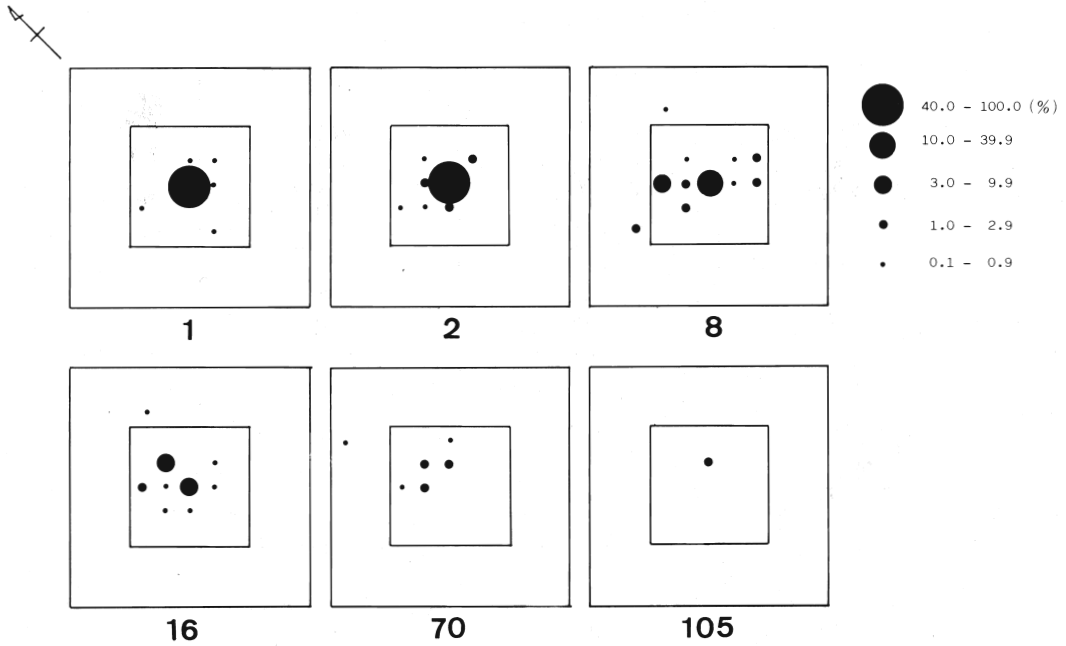


図9. 調査区域内におけるメガイアワビA群の放流後の分散  
 (%は放流個体数に対する割合、下部数字は放流後の経過日数、内側正方形は) 調査区内側区画、外側正方形は調査区外側区画を示す。

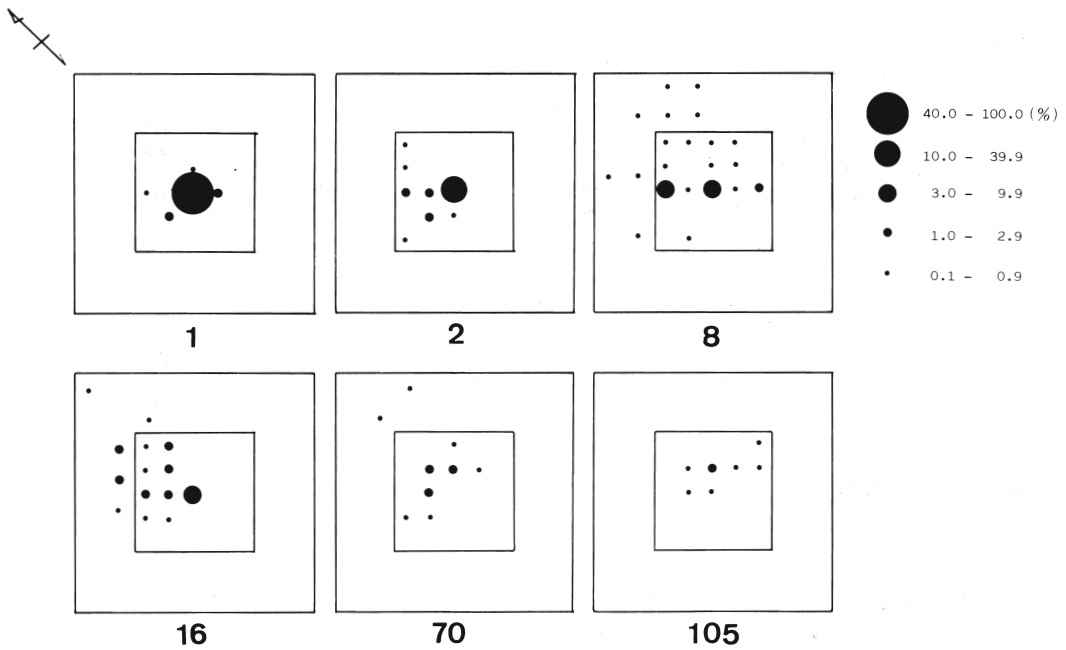


図10. 調査区域内におけるメガイアワビB群の放流後の分散  
 (%は放流個体数に対する割合、下部数字は放流後の経過日数、内側正方形は) 調査区内側区画、外側正方形は調査区外側区画を示す。

#### 4. アワビ放流稚貝の生息場所

種類別の生息域は、エゾ群とクロB群は岩礁域に分布する割合が、他群より高かった。また、転石域での生息場所は、エゾとマダカ、クロとメガイの各群で類似していた。すなわち、エゾ群とマダカ群は、転石下面に生息する割合が他種に較べて低く、転石側面に生息する割合が他種に較べて高かった。一方、クロ群とメガイ群は、転石下面に生息する割合が、60%以上と高かった（表3）。

しかし、同種でも経歴により生息場所は若干相違し、クロでは、A群は転石接点に多いのに対し、B群は岩盤岩棚に多く、メガイでは、A群は転石側面に多いが、B群は転石接点に多かった。

表3. 調査区域内でアワビ放流稚貝の生息場所（単位：%）

	転			石				岩 盤			
	下面	下面岩盤	接点	穴、窪み	亀裂	表面	側面	岩棚	亀裂	穴	表面
エゾアワビ群	36.0	10.5	18.4	00.0	00.0	1.7	19.7	2.9	2.9	3.3	4.6
クロアワビA群	59.5	7.2	17.9	00.0	00.0	1.0	6.7	0.7	4.3	4.3	1.0
クロアワビB群	61.1	7.4	5.6	00.0	00.0	1.9	5.6	11.1	5.6	00.0	1.9
マダカアワビ群	45.9	4.9	27.9	00.0	1.6	4.9	13.1	00.0	1.6	00.0	00.0
メガイアワビA群	68.3	8.3	6.7	00.0	00.0	3.3	8.3	00.0	3.3	1.7	00.0
メガイアワビB群	71.3	5.9	19.8	00.0	00.0	00.0	1.5	1.0	00.0	00.0	00.0
	転石域合計		岩盤域合計								
エゾアワビ群	86.3		13.7								
クロアワビA群	93.7		6.3								
クロアワビB群	81.4		18.6								
マダカアワビ群	98.4		1.6								
メガイアワビA群	95.0		5.0								
メガイアワビB群	99.0		1.0								

#### 5. マダコによるアワビ放流稚貝への穿孔率（表4）

放流後8日目に回収した死殻から、初めてマダコの穿孔痕が観察された。8日目から105日目の間で、穿孔割合が低率な群はクロ群、高率を示したのはエゾ群であった。一方、マダコは、スキューバを用いた3名の採捕者により調査区画内および周辺で、約1時間30分の内に21個体捕獲された。捕獲したマダコの体重は、46～715gの範囲で、そのうち、200g以下の小型個体が半数を占め、平均体重は220gであった。なお、カニ類によると考えられる死殻は、発見されず、調査区域内でのカゴによる捕獲試験でも捕獲されなかった。

#### 6. アワビ放流稚貝の体成分組成（表5）

##### 1) 天然稚貝と放流稚貝の比較

放流稚貝は天然稚貝と比較して、トリグリセライドの比率が低く、粗蛋白質の比率が高かった。また、グリコーゲン天然稚貝の2.5%に対して、放流稚貝は1%以下であり、著しい相違を示した。しかし、放流稚貝のうち、活力の高い群と、低い群の成分には、明確な差異が見られなかった。

2) 放流後の体成分の変化

エゾ群およびクロA群は、放流後にグリコーゲン量が低下したが、他の群はあまり変化しなかった。トリグリセライドは、エゾ群以外の群で低下した（表5）。粗蛋白質量はマダカ群、メガイ各群でやや低下した。

表4. マダコによるアワビ放流稚貝への穿孔率（単位：%，カッコ内は穿孔殻数／総死殻数）

放流後日数	8日目	16日目	59日目	70日目	105日目	合計
エゾアワビ群	35.7 (5/14)	23.8 (5/21)	57.1 (28/49)	48.2 (13/27)	47.0 (8/17)	46.1 (59/128)
クロアワビA群	10.0 (1/10)	17.4 (4/23)	21.2 (7/33)	16.1 (5/31)	37.5 (9/24)	21.5 (26/121)
クロアワビB群	10.0 (1/10)	0.0 (0/13)	13.6 (3/22)	36.0 (9/25)	100.0 (2/2)	20.8 (15/72)
マダカアワビ群	0.0 (0/4)	15.3 (2/13)	29.2 (7/24)	40.7 (11/27)	7.1 (1/14)	25.6 (21/82)
メガイアワビA群	14.3 (1/7)	36.3 (4/11)	33.3 (7/21)	16.7 (3/18)	35.7 (5/14)	28.2 (20/71)
メガイアワビB群	0.0 (0/2)	25.0 (1/4)	60.0 (3/5)	26.7 (4/15)	25.0 (6/24)	28.0 (14/50)

表5. 調査区域内で採捕されたアワビ天然稚貝および放流前後の人工生産稚貝の体成分の変化（1991年実施，単位：%）

採集月日	種類	水分	灰分	粗蛋白質	リン脂質	トリグリセライド	グリコーゲン
放流前 5月22日	天然クロアワビ	74.31	1.87	9.70	0.31	0.038	2.59
	エゾアワビ	73.23	2.02	12.15	0.33	0.020	0.74
	クロアワビA	74.63	2.22	11.14	0.35	0.030	0.80
	メガイアワビA	74.33	2.08	12.16	0.37	0.027	0.47
	メガイアワビB	73.01	2.12	11.86	0.41	0.031	0.64
放流後 2日目 5月24日	エゾアワビ	74.28	2.07	13.09	0.33	0.022	0.27
	クロアワビA	75.99	2.00	11.38	0.34	0.023	0.88
	クロアワビB	75.47	2.33	11.52	0.36	0.029	0.36
	マダカアワビ	76.29	2.26	11.86	0.39	0.034	0.38
	メガイアワビA	75.60	2.14	11.74	0.35	0.022	0.63
	メガイアワビB	74.11	1.96	11.87	0.37	0.022	0.98
放流後 8日目 5月30日	エゾアワビ	74.63	2.04	12.34	0.34	0.022	0.36
	クロアワビA	76.21	2.19	10.87	0.33	0.023	0.18
	クロアワビB	77.82	2.26	11.10	0.31	0.023	0.66
	マダカアワビ	77.23	2.24	11.19	0.35	0.017	0.32
	メガイアワビA	75.70	2.32	11.46	0.34	0.018	0.44
	メガイアワビB	73.17	1.99	10.35	0.41	0.033	0.82

## 考 察

アワビ人工稚貝は、放流後16日目から70日目にかけて、死殻回収率が急激に上昇したが、この主因は放流後16日目以降に、調査区域にマダコが大量に移入したことによる食害と考えられる。日本栽培漁業協会（1992）は、放流稚貝の生存率が比較的安定するのは、1か月程度を要すると報告したが、本調査で示されたように、マダコなどの有力な捕食生物が大量に移入した場合には、1か月以降でもさらに大量の減耗が生じると考えられる。ただし、減耗割合は、種類、活力、経歴により異なる傾向があるので、今後究明する必要がある。

放流域の底質と人工種苗の逸散状況については、古田ら（1987）がクロアワビ稚貝で、門間ら（1991）がエゾバフンウニで調査を行ない、いずれも岩盤域に放流した群は転石域に放流した群より逸散、減耗とも大きいと報告した。本調査区域は、岩盤域と転石域が複雑に組み合わせられており、分散に明らかな傾向は伺えなかったが、どちらかといえば、北東方向の深所への分散が多い傾向があった。

また、アワビ人工稚貝の放流後210日目までの発見率は、種類、活力、経歴により、大きく相違した。すなわち、エゾ群は、放流時の殻長が最も大きく、活力が高かったが、210日目の発見率はクロ群に次いで低かった。本種は、岩盤域での生息割合が高く、転石域では、転石下面への依存度が最も低いので、マダコに容易に発見されやすいと考えられる。実際に、放流後8日目、および59日目以降のマダコによる穿孔率が他種より高かった。従って、放流初期よりマダコによる食害を、他種より受けやすかったことと、調査区域外への分散が大きかった（放流初期から活発に分散したが、区域外での生存の情報は現時点では得られていない）ことが、発見率に影響したと考えられる。

クロ群は、210日目には全く発見されなかった。この主因は、本種の活力の低さにあると考えられる。本種は、標識装着前後に、死亡個体が他種より多く、一部稚貝の水槽での継続飼育でも、殆ど成長しなかった。また、マダコの穿孔率が低かったのは、衰弱による死亡が多かったと予想されるほか、付着力がA、B群ともに、他群に較べて弱かったため、マダコは穿孔せずに容易に剝離したと見ることができる。したがって、本種は、放流後も活力の低下や、捕食による影響を他種より受けた結果、減耗したと推察できる。また、A群とB群で、死殻で発見された割合が著しく異なるが、この原因は不明である。しかし、生息場所が、B群はA群より岩盤への生息割合が高いこと、および、B群はA群より放流後の分散が少ないことが影響しているかもしれない。

マダカ群は、エゾ群と殆ど同様な生息場所であり、活力はエゾ群より低かったにもかかわらず、210日目の発見率は3%と、エゾ群よりも高かった。本種は、放流後210日目までの調査中に、生、死にかかわらず標識番号の確認された個体の割合が最も高かったことから推測できるように、本種が殆ど分散せず、さらに調査時に発見されやすい場所に多かったので、発見率が高くなったと考えられる。

メガイはA群およびB群で発見率が著しく異なった。この一因は、活力および経歴がA群とB群で相違したことにあると考えられる。番号確認後、不明となった個体の割合も、B群はA群より著しく多く、一度以上発見後へい死した個体の割合は、逆にB群はA群より少なかった。さらに、B群の一

部個体は、210日目に調査区画外で発見されていることにより、B群はA群より生き残った割合が高く、さらに区域外への分散がかなり大きいと推定された。このことも、発見率が異なった一因と考えられる。

また、稚貝の体成分分析結果によれば、放流稚貝は天然稚貝よりグリコーゲン量が著しく少なく、放流後、粗蛋白質量がやや低下した群があった。高見他（1991）は、稚貝の無給餌飼育実験をおこなひ、飢餓初期において、グリコーゲン、およびトリグリセライドがエネルギー源として利用され、続いて蛋白質の利用が始まると報告した。この結果に従えば、本調査に用いた放流稚貝は、天然稚貝に較べて、飢餓への耐性が低く、放流後、稚貝が環境に適應するまでに時間がかかると考えられる。なお、放流稚貝のうち、活力の高い群と低い群の成分には、前述のように、明確な差異が見られなかった。中野（1989 a - g）は、種苗の評価法を1)生残率、成長率による方法、2)外部形態、体形の異常から見る方法、3)耐性試験、4)生化学的判定法、5)生態的特性を指標にした方法、6)被捕食実験等による判定法、の6つにまとめた。田中（1991）は、種苗性（種苗の用途に応じて養殖あるいは放流に適した生態上、行動上の諸性質など主として後天的性質）の判定には、種苗の総合的な質を表現したものであり、複数の手法によって総合的に判定する必要があるとした。従って、本調査で行った、放流前のへい死率、水槽飼育での成長率、体成分分析による判定法に、生態的特性を加味した、放流追跡調査結果と整合性のある方法を考案する必要がある。

ところで、日本栽培漁業協会（1992）は、放流初期調査での見落とし個体の割合をクロアワビ（小湊）では平均46%、エゾアワビ（象潟）では平均33%と報告した。そして、この値の違いの意味は、おそらく種の行動特性と場の形状の2つの要素が関係するとして、異種間での効果評価の際種ごとの行動特性の把握が必要であるとした。本調査においては、放流後の発見個体の割合は、種により異なるが、経歴や活力によっても異なる傾向があったので、種ごとの発見率を比較する際には、活力の度合いや経歴による補正が必要であると考えられる。

本調査では、放流後の初期減耗の一端を明らかにし、その過程が種のみならず、活力に依存すること、および、天然稚貝と人工稚貝は生化学的に異なり、その差異が放流稚貝の減耗を大きくする一因であると推定した。今後、放流後の逸散状況の把握、発見率と生存率の整合方法、稚貝の活力を表すための客観的な指標の開発、および健苗育成が課題と考えられる。

## 文 献

- 古田晋平・渡部俊明・桜井則広・金沢忠佳（1990）磯場増殖試験－Ⅱ クロアワビ人工種苗放流手法の見直し（Ⅰ）. 平成元年度鳥取県水産試験場年報, 55-56.
- 門間春博・吾妻行雄・沢崎達孝（1992）放流エゾバフンウニ人工種苗の移動と分布の経時変化. 日本誌, 58(8), 1437-1442.
- 日本栽培漁業協会（1992）アワビ類放流種苗の初期減耗原因解明調査報告書. 協会研究資料, No. 48.
- 中野 広（1989 a）種苗の質とその評価法 1)種苗性の定義, 養殖. 26(6), 109-111.
- 中野 広（1989 b）種苗の質とその評価法 2)健苗の必要条件, 養殖. 26(7), 138-141.

- 中野 広 (1989 c) 種苗の質とその評価法 3) 健苗の必要条件－Ⅱ, 養殖. 26(8), 70-74.
- 中野 広 (1989 d) 種苗の質とその評価法 4) 健苗性の評価, 養殖. 26(9), 116-120.
- 中野 広 (1989 e) 種苗の質とその評価法 5) 種苗の評価法－Ⅰ, 養殖. 26(10), 82-84.
- 中野 広 (1989 f) 種苗の質とその評価法 6) 種苗の評価法－Ⅱ, 養殖. 26(11), 92-96.
- 中野 広 (1989 g) 種苗の質とその評価法 7) 種苗の評価法－Ⅲ, 養殖. 26(12), 80-83.
- 田中 克 (1991) 仔稚魚の形態発育と健苗育成. 平成3年度栽培漁業技術研修事業基礎理論コース, 仔稚魚期の発育シリーズ, No. 1, 34pp.
- 島根県 (1986) 昭和57-59年度島根県中部海域総合開発調査事業報告書. 島水試資料No. 31, 292pp.
- 高見秀輝・斎藤 晃・山川 紘・中野 広 (1991) クロアワビ稚貝の体成分に及ぼす水温及び飢餓の影響. 平成3年度日本水産学会春期大会講演要旨集, No. 515.

### [質疑応答]

- 大塚 (新潟栽セ) 標識に用いたアロンアルファの脱落はないか. また, アワビへの悪影響はないか.
- 勢村 (島根水試) アロンアルファでつけた標識ははずれることがあるが, アロンアルファの脱落はない. 呼水口にさえたらさなければ良い標識になる.
- 中野 (中央水研) 活力という表現について, 必ずしも動き回っているから良いとは限らないのではないか. 活力が良いとした理由は何か.
- 勢村 放流前の飼育でのへい死割合, 放流後の継続飼育におけるそれぞれの成長および種苗の起きあがり時間より活力を判断した.
- 山田 (鳥取水試) 発見率の経日変化を生残率の経日変化と理解して良いか.
- 勢村 メガイについては生残率は発見率を上回ると考えられる. 他については生残率は発見率とほぼ等しいと考えられる.