

# 平成11年度海面養殖高度化事業

工藤 敏博・小坂 善信・木村 博聲・吉田 雅範・川村 要

近年、陸奥湾におけるホタテガイ養殖は、小型貝主体の養殖形態に変化してきたが、これは生産の回転を早くするためと越冬回数を減らすことによりへい死の危険性を少なくする目的があるものと考えられる。

しかし、小型貝主体の生産を行うことにより、母貝の安定確保上問題を生じることや過密養殖が進行してホタテガイの安定生産に支障を生じることとなる。このため、県が策定し指導の基本としている「ホタテ養殖ごよみ」の養殖方法を基準に、大型貝生産を目的とした実証試験を陸奥湾の東湾・西湾各1か所で行い、その結果を基に漁業者へ適正な養殖技術の啓蒙普及を図るため本事業を実施したので、その結果を報告する。

なお、調査にあたって御協力いただいた蓬田村漁業研究会及び野辺地町水産研究会の方々に感謝申し上げます。

## 1 調査方法

調査は、図1に示した陸奥湾西湾の蓬田村と東湾の野辺地町沖合海域で実施した。

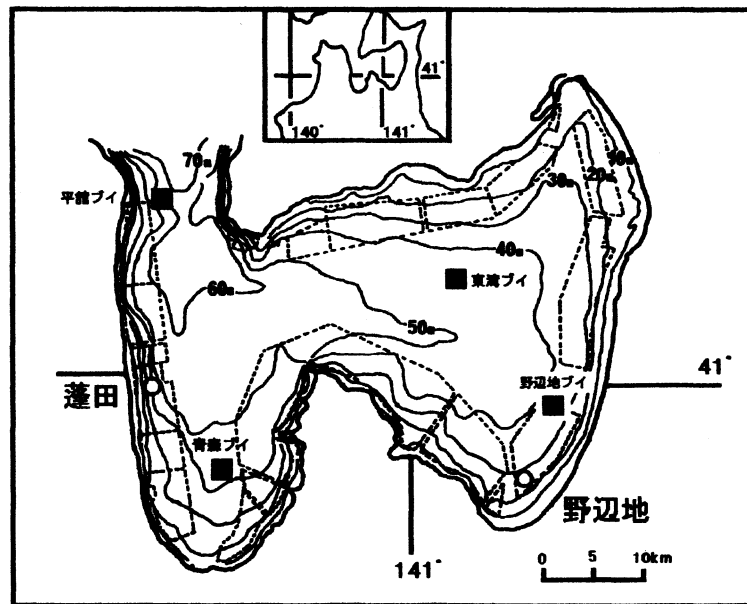


図1 実証試験実施場所

### (1) 環境条件調査

水温は、陸奥湾海況自動観測装置（通称ブイロボット）のデータを使用した。

餌料の指標となるクロロフィルaは、蓬田村漁協及び野辺地町漁協の区画漁業権沖合海域で原則として2週間に1回、0、5、10、20、30m層及び底層からナンゼン式転倒採水器によって採水した海水をワットマンGF/Cフィルター（孔径1.2μm）でろ過し、蛍光法により測定した。

### (2) 養殖実証試験

養殖実証試験は、蓬田村漁協及び野辺地町漁協の区画漁業権内にある延縄式養殖施設を用い、図2

に示した養殖方法で平成10年産貝及び11年産貝を飼育した。

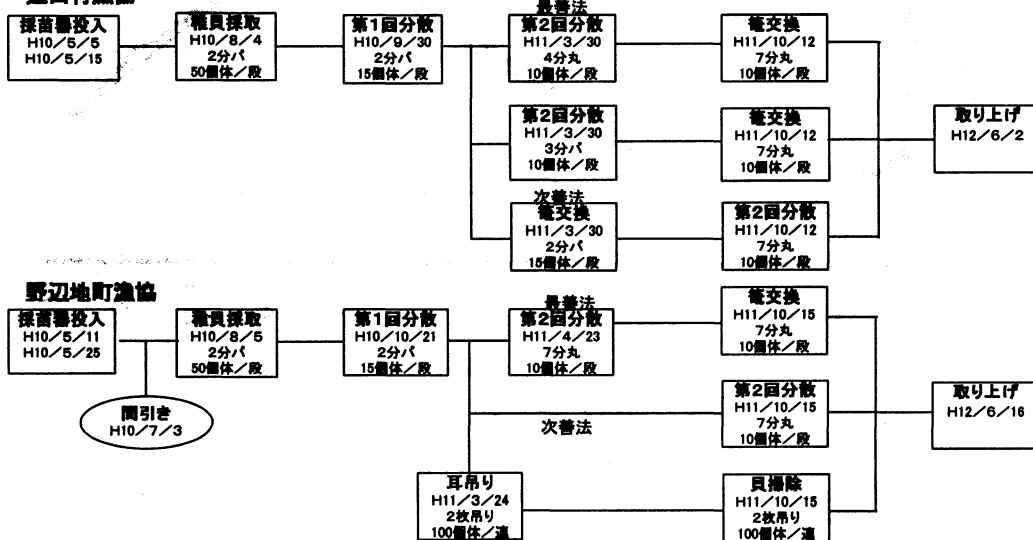
採苗器、パールネット、丸籠はそれぞれ10段のものをを用い、2kg程度の重りを付けた後、連の間隔を1mとして垂下した。

野辺地町漁協においては耳吊りも実施したが、平成10年産貝については穴のあけ方を1枚あけ、1カ所の吊り枚数を2枚、アゲピン同士の間隔を12cmとして1連に100個体を収容し、2kg程度の重りを付けたものと付けないもの2種類を作成した後、連の間隔を1mとして垂下した。平成11年産貝については、アゲピン同士の間隔を12cmと15cmの2種類を作成し、その他の方法は平成10年産貝と同様にして重りを付けずに垂下した。

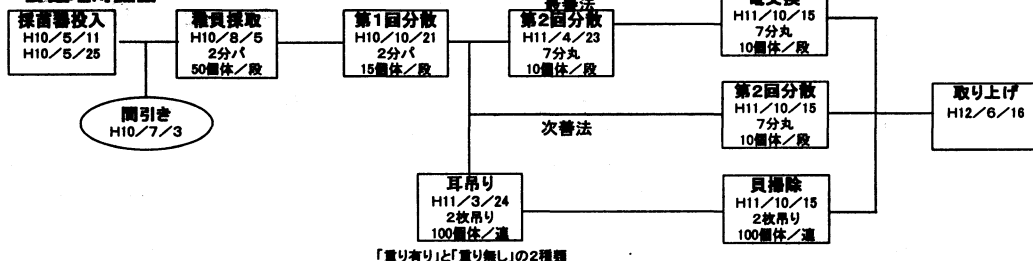
なお、養殖方法として蓬田村漁協は「次善法」を主体に、野辺地町漁協は「耳吊り」が主体に行われており、本実証試験の貝とこれら漁業者の貝との比較も行った。

### 平成10年産貝

#### 蓬田村漁協



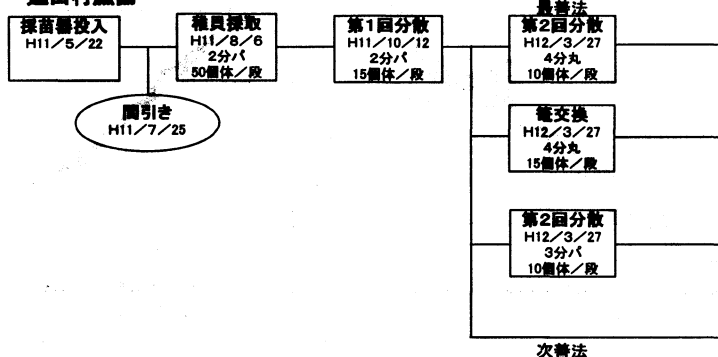
#### 野辺地町漁協



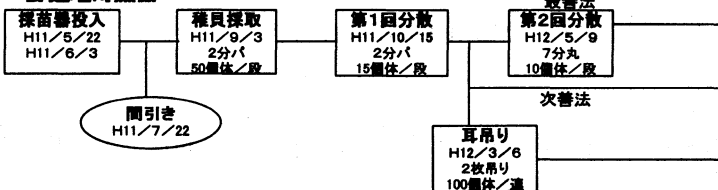
「重り有り」と「重り無し」の2種類

### 平成11年産貝

#### 蓬田村漁協



#### 野辺地町漁協



アゲピンの間隔15cmと12cmの2種類

図2 実証試験の養殖方法

## 2 結果と考察

### (1) 環境条件調査

#### 1) 水温

図3に蓬田沖合海域近隣の青森ブイの15m層の日平均水温の推移を、図4に野辺地ブイの15m層の日平均水温の推移を示したが、青森ブイでは3.74~24.44℃(最低:2月24日、最高9月13日、8月28日~9月8日欠測)、野辺地ブイでは1.90~24.16℃(最低:3月1日、最高:9月12日)の範囲にあった。

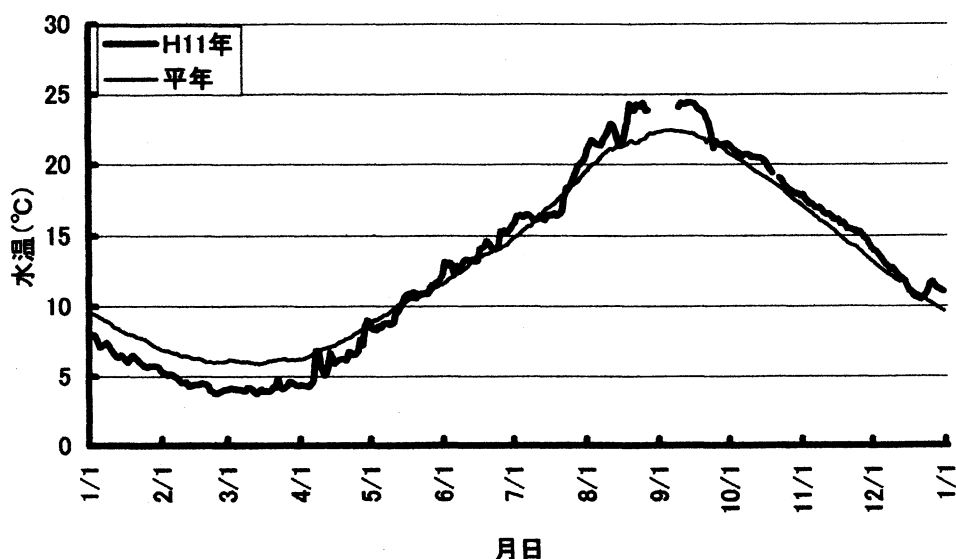


図3 青森ブイの15m層の水温の推移

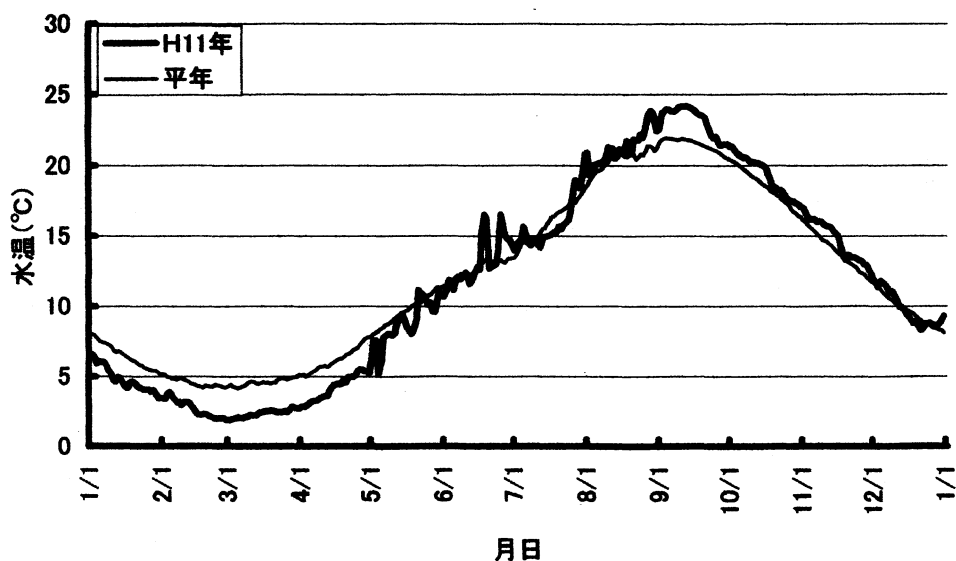


図4 野辺地ブイの15m層の水温の推移

#### 2) 餌料環境

付表1及び図5に蓬田沖合海域におけるクロロフィルa量の推移を、付表2及び図6に野辺地沖合海域におけるクロロフィルa量の推移を示した。

クロロフィルa量を全層平均で見ると、蓬田沖合海域では0.06~2.59mg/m<sup>3</sup>の範囲(最低:9月20日調査時、最高:4月13日調査時、10月欠測)、野辺地沖合海域では0.04~1.09mg/m<sup>3</sup>

の範囲（最低：7月27日調査時、最高：4月13日調査時、9・10月欠測）にあり、いずれの調査海域も春先に値が高く、夏～冬にかけて低い傾向があったが、春先は蓬田沖合海域の方が野辺地沖合海域よりも高い傾向があった。

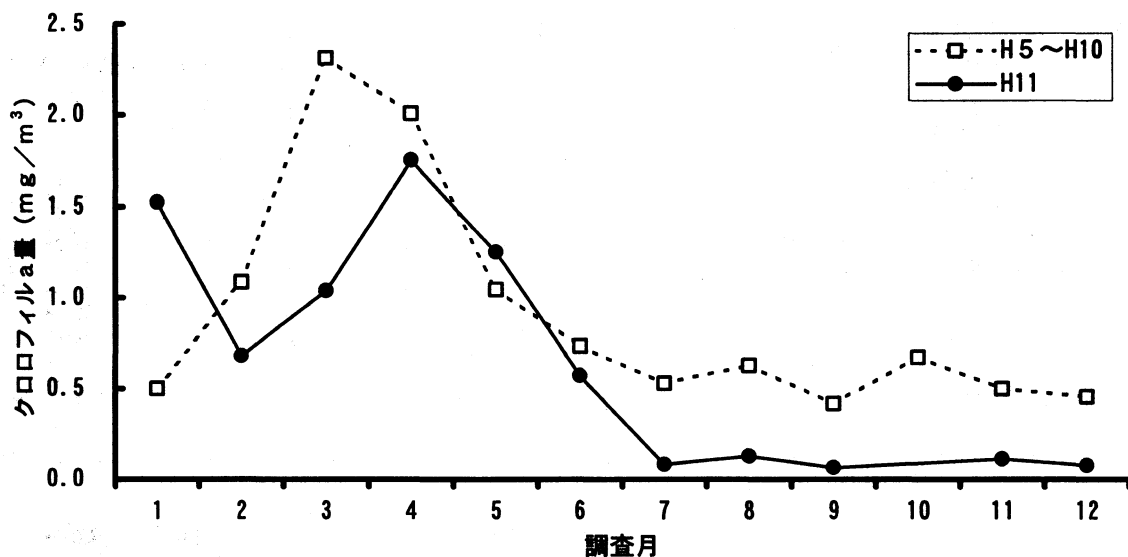


図5 蓬田沖合海域におけるクロロフィルaの推移  
(全層平均)

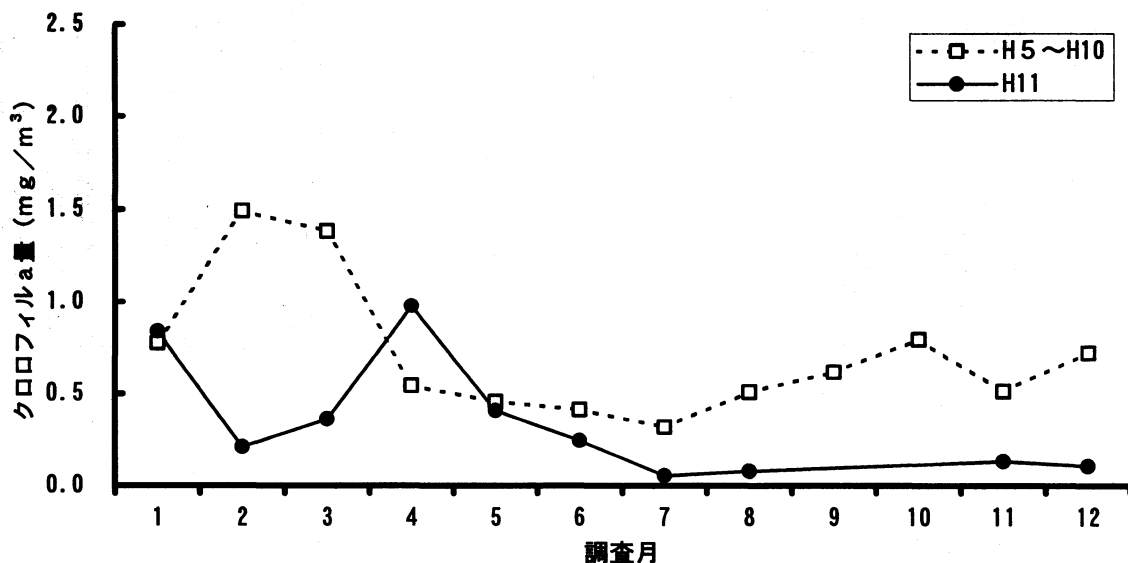


図6 野辺地沖合海域におけるクロロフィルaの推移  
(全層平均)

## (2) 養殖実証試験

### 1) 平成10年産貝

#### ①蓬田村漁協と野辺地町漁協における最善法の比較

表1及び2に蓬田村漁協及び野辺地町漁協における測定結果を、図7に最善法の累積生残率の推移を、図8に殻長の推移を、図9に軟体部重量の推移を示した。

最善法の稚貝採取時点から試験終了時の間の累積生残率は、蓬田村漁協（平成12年6月2日）では89.9%、野辺地町漁協（平成12年6月16日）では86.1%と、どちらも良好な値であった。

蓬田村漁協と野辺地町漁協の最善法の成長を比較すると、殻長、軟体部重量とも平成12年3月の調査時を除くと蓬田村漁協の方が大きい傾向を示したが、これは餌の量（平成10年<sup>1)</sup>、11年とも蓬田村沖の方がクロロフィルa量が高い値で推移したこと）や、水温の違い等による地域的な環

境条件の差によるものと考えられた。また、平成12年3月調査時に殻長や軟体部重量にほとんど差が見られなくなったのは成熟の影響によるものと考えられた<sup>2)</sup>。

表1 蓬田村漁協における平成10年産貝の測定結果

| 調査月日      | 作業内容   | へい死率<br>(%)       | 異常貝出<br>現率 (%) | 殻長<br>(mm) | 全重量<br>(g) | 軟体部重量<br>(g) | 軟体部指数<br>(%) | 備考        |
|-----------|--------|-------------------|----------------|------------|------------|--------------|--------------|-----------|
| H10.8.4   | 稚貝採取   | -                 | -              | 10.13      | 0.10       | -            | -            |           |
| H10.9.30  | 第1回分散  | 1.8               | 0.0            | 24.47      | 1.63       | 0.55         | 34.23        |           |
| H10.10.26 | 実態調査   | 0.7               | 0.0            | 35.22      | 4.83       | 1.90         | 39.44        |           |
| H11.3.30  | 第2回分散  | 2.7               | 2.0            | 75.00      | 42.77      | 16.89        | 39.57        |           |
| H11.5.24  | 実態調査   | 丸籠 (4分)           | 1.0            | 0.0        | 80.68      | 55.93        | 24.62        | 43.99 最善法 |
| "         | "      | ハ-ネット (3分)        | 0.0            | 0.0        | 80.25      | 55.61        | 24.73        | 44.36 中間法 |
| "         | "      | ハ-ネット (2分)        | 0.7            | 0.0        | 78.11      | 50.60        | 22.83        | 45.08 次善法 |
| H11.10.12 | 籠交換    | 丸籠 (4分)           | 2.0            | 0.0        | 94.12      | 80.64        | 26.42        | 32.81 最善法 |
| "         | "      | ハ-ネット (3分)        | 5.2            | 0.0        | 94.13      | 80.71        | 26.29        | 32.55 中間法 |
| "         | 第2回分散  | ハ-ネット (2分)        | 0.0            | 0.0        | 90.09      | 66.71        | 20.76        | 30.98 次善法 |
| H12.3.27  | サンプリング | 丸籠 (4分) → 丸籠 (7分) | 11.1           | 0.0        | 111.44     | 155.98       | 66.13        | 42.22 最善法 |
| "         | "      | 3分バ→丸籠 (7分)       | 12.1           | 2.0        | 109.38     | 147.68       | 61.57        | 41.52 中間法 |
| "         | "      | 2分バ→丸籠 (7分)       | 22.0           | 0.0        | 109.96     | 146.94       | 61.88        | 41.89 次善法 |
| H12.6.2   | 試験終了   | 丸籠 (4分) → 丸籠 (7分) | 4.0            | 0.0        | 114.00     | 175.33       | 76.70        | 43.76 最善法 |
| "         | "      | 3分バ→丸籠 (7分)       | 7.0            | 0.0        | 113.96     | 175.81       | 79.35        | 44.88 中間法 |
| "         | "      | 2分バ→丸籠 (7分)       | 19.0           | 0.0        | 109.79     | 161.64       | 69.64        | 42.86 次善法 |

表2 野辺地町漁協における平成10年産貝の測定結果

| 調査月日      | 作業内容   | へい死率<br>(%) | 異常貝出<br>現率 (%) | 殻長<br>(mm) | 全重量<br>(g) | 軟体部重量<br>(g) | 軟体部指数<br>(%) | 備考        |
|-----------|--------|-------------|----------------|------------|------------|--------------|--------------|-----------|
| H10.8.5   | 稚貝採取   | -           | -              | 9.09       | 0.07       | -            | -            |           |
| H10.10.21 | 第1回分散  | 5.6         | 0.0            | 29.40      | 2.89       | 1.12         | 38.56        |           |
| H10.10.27 | 実態調査   | 2.0         | 0.0            | 32.50      | 3.89       | 1.63         | 42.01        |           |
| H11.3.24  | 耳吊り    | 4.0         | 0.0            | 67.93      | 35.17      | 16.40        | 46.57        |           |
| H11.4.23  | 第2回分散  | 2.1         | 0.0            | 73.52      | 41.52      | 16.59        | 39.98        |           |
| H11.5.24  | 実態調査   | 丸籠          | 0.0            | 0.0        | 70.32      | 40.03        | 15.46        | 38.66 最善法 |
| "         | "      | ハ-ネット       | 2.1            | 0.0        | 72.32      | 40.04        | 15.02        | 37.56 次善法 |
| "         | "      | 耳吊り (重り無)   | 1.1            | 0.0        | 74.37      | 43.78        | 17.58        | 40.14     |
| H11.10.15 | 籠交換    | 丸籠          | 3.0            | 0.0        | 85.79      | 58.77        | 19.35        | 32.99 最善法 |
| "         | 第2回分散  | ハ-ネット       | 3.4            | 0.0        | 76.25      | 41.05        | 11.57        | 28.18 次善法 |
| "         | 貝掃除    | 耳吊り (重り有)   | 2.0            | 0.0        | 85.03      | 61.61        | 20.82        | 33.82     |
| "         | "      | 耳吊り (重り無)   | 2.0            | 2.0        | 84.93      | 62.67        | 21.82        | 34.87     |
| H12.3.6   | サンプリング | 丸籠→丸籠       | -              | 0.0        | 107.93     | 149.99       | 65.99        | 43.81 最善法 |
| "         | "      | ハ-ネット→丸籠    | -              | 10.0       | 99.68      | 105.95       | 48.96        | 46.34 次善法 |
| "         | "      | 耳吊り (重り無)   | -              | 0.0        | 110.51     | 155.75       | 73.79        | 47.41     |
| H12.6.15  | 試験終了   | 丸籠→丸籠       | 4.0            | 0.0        | 109.91     | 155.37       | 64.19        | 41.28 最善法 |
| "         | "      | ハ-ネット→丸籠    | 0.0            | 0.0        | 103.87     | 130.66       | 53.71        | 41.07 次善法 |
| "         | "      | 耳吊り (重り有)   | 4.0            | 0.0        | 111.90     | 173.87       | 75.43        | 43.38     |
| "         | "      | 耳吊り (重り無)   | 5.0            | 0.0        | 105.79     | 159.81       | 66.06        | 41.38     |

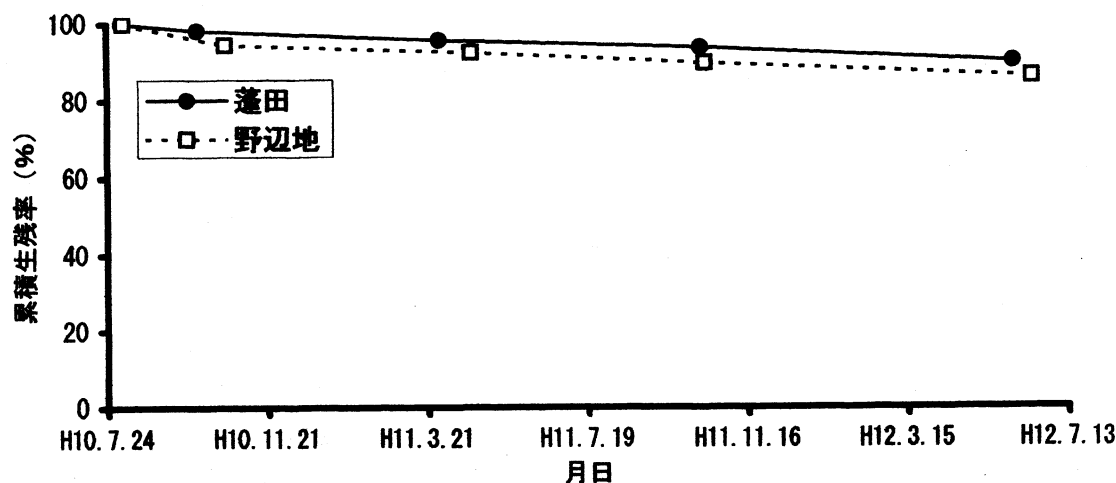


図7 平成10年産（最善法）の累積生存率の推移

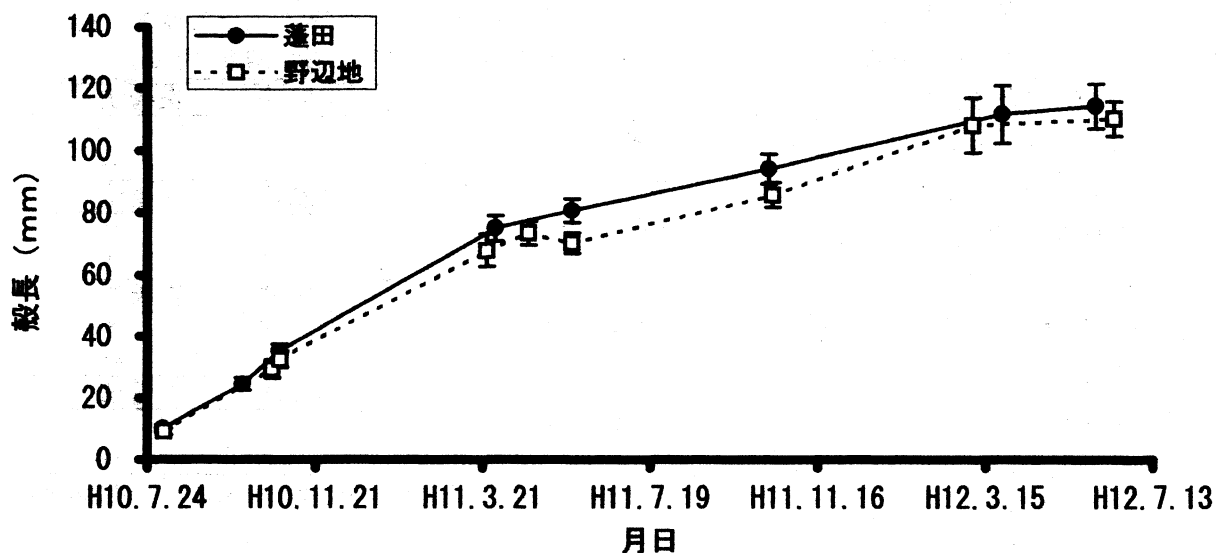


図8 平成10年産（最善法）の殻長の推移

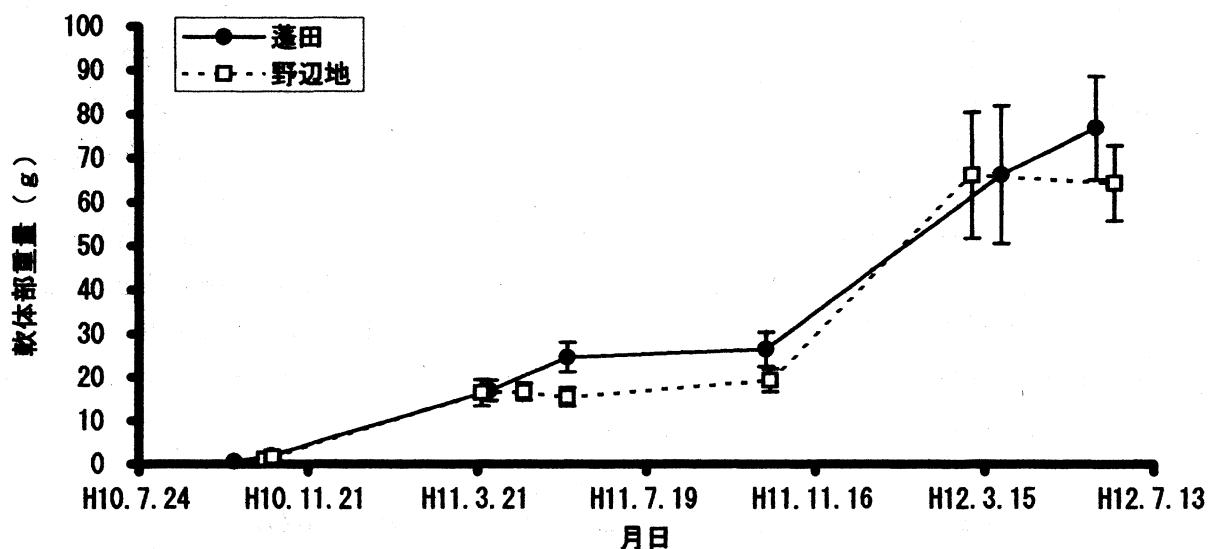


図9 平成10年産（最善法）の軟体部重量の推移

## ②養殖方法別の比較

### ②-①蓬田村漁協

蓬田村漁協では最善法と次善法の他に第1回分散作業を行った翌年春にパールネットに分散する方法も実施したが、ここでは便宜上「中間法」と呼ぶこととする。

表3に試験終了時における養殖方法別の殻長等の平均値の差の検定結果を示したが、殻長、全重量、軟体部重量とも、最善法と中間法は有意な差がなく、次善法はこれらに対して有意に小さいという結果であった。昨年度実施した試験では、本事業で実施している最善法の貝の大きさと地元漁業者の貝（次善法主体）の大きさの比較から当地区では大型貝生産のためには最善法の方が次善法より有利であることを報告したが<sup>1)</sup>、今回の試験結果はこのことを裏付けることとなった。

また、最善法と中間法の違いは第1回分散後の翌春に丸籠に分散するか、パールネットに分散するかの違いだけであり（収容密度はいずれも10個体/段）、これらの間では殻長等に有意な差がなかったことから、成長には第2回分散時のネットの材質や目合いよりも収容密度を低くすることの

方が影響が大きいものと考えられた。このことから、丸籠の所有数が少ない場合は春先に適正な収容密度でパールネットに分散することにより最善法に劣らない成長を得られるものと考えられた。

## ②-②野辺地町漁協

表4に試験終了時における養殖方法別の殻長等の平均値の差の検定結果を示したが、殻長は、耳吊り（重り有り）＝最善法＞耳吊り（重り無し）＞次善法、

全重量及び軟体部重量は、耳吊り（重り有り）＞耳吊り（重り無し）＝最善法＞次善法という結果であり、全体的に見ると耳吊り（重り有り）が最も大きく、耳吊り（重り無し）と最善法がほぼ同様の値でそれに次ぎ、次善法が最も小さいという結果となった。

このことから、当地区では耳吊りや最善法が良質大型貝生産には有利であり、耳吊りについては漁業者は作業性から重りを用いていないが、重りを付けることにより成長がさらに良くなることがわかった。この耳吊りの重りの有無による成長の差は、重りを付けることにより連が安定し、連同士のかかり合いをある程度防ぐことができるためと考えられた<sup>3)</sup>。

耳吊りは、養殖開始当初は成長が良く、資材費がかからないメリットがある反面、貝自体に付着生物が付着することや作業に労力を要すること<sup>4)</sup>や穴あけ作業時に貝に影響があること<sup>5)</sup>、5%以上の異常貝出現率のある種苗は適しないことが知られている<sup>6)</sup>。また、連の間隔を狭くしやすいため、密殖につながりやすいことも危惧される。今後はこれらのデメリットにも留意し、最善法と組み合わせて養殖を行うべきであると考えられる。

表3 平成10年産貝試験終了時における養殖方法別殻長等の平均値の差の検定結果（蓬田）

|       |     | 中間法 | 次善法 |
|-------|-----|-----|-----|
|       | 最善法 |     |     |
| 殻長    | 中間法 | -   | **  |
|       |     |     | **  |
|       |     | 中間法 | 次善法 |
|       | 最善法 |     |     |
| 全重量   | 中間法 | -   | *   |
|       |     |     | *   |
|       |     | 中間法 | 次善法 |
|       | 最善法 |     |     |
| 軟体部重量 | 中間法 | -   | *   |
|       |     |     | **  |
|       |     | 中間法 | 次善法 |
|       | 最善法 |     |     |
| 軟体部指数 | 中間法 | -   | -   |
|       |     |     | **  |

\*:  $p < 0.05$  で有意な差あり, \*\*:  $p < 0.01$  で有意な差あり, -: 有意な差なし

表4 平成10年産貝試験終了時における養殖方法別殻長等の平均値の差の検定結果（野辺地）

|       | 次善法     | 耳吊(重り有) | 耳吊(重り無) |
|-------|---------|---------|---------|
| 殻長    | 最善法     | **      | -       |
|       | 次善法     | **      | -       |
|       | 耳吊(重り有) |         | **      |
|       | 次善法     | 耳吊(重り有) | 耳吊(重り無) |
| 全重量   | 最善法     | **      | **      |
|       | 次善法     | **      | -       |
|       | 耳吊(重り有) |         | **      |
|       | 次善法     | 耳吊(重り有) | 耳吊(重り無) |
| 軟体部重量 | 最善法     | **      | **      |
|       | 次善法     | **      | -       |
|       | 耳吊(重り有) |         | **      |
|       | 次善法     | 耳吊(重り有) | 耳吊(重り無) |
| 軟体部指数 | 最善法     | -       | **      |
|       | 次善法     | **      | -       |
|       | 耳吊(重り有) |         | **      |

\*:  $p < 0.05$  で有意な差あり, \*\*:  $p < 0.01$  で有意な差あり, -: 有意な差なし

### (3) 最善法と漁業者の貝との比較

本事業で養殖した貝（最善法）と漁業者の養殖した貝の成長等を比較するため、付表3、4に本事業で養殖した貝と春季及び秋季ホタテガイ垂下養殖実態調査との比較を、図10、11にその際の殻長の推移を、表5に本事業の試験終了時の測定結果と同時期に漁業者が出荷した貝の平均全重量の比較を示した。

蓬田村漁協での比較では、春・秋季垂下養殖実態調査時及び試験終了時のいずれも本事業で養殖した貝（最善法）の方が明らかに大きい結果であり、へい死率や異常貝出現率も低い傾向が見られた。これは蓬田村漁協での養殖方法が次善法主体の養殖形態となっていることや幹綱1m当たりの収容密度が高いことが原因であると考えられた。

一方、野辺地町漁協での比較では、垂下養殖実態調査時には本事業の貝の方がいずれの調査時もへい死率・異常貝出現率とも低い値であったが、全重量・軟体部重量は漁業者の貝の方が大きい値であった。しかし、試験終了時（出荷時）に全重量を比較すると本事業の貝の方が大きい値となった。これは野辺地町漁協では耳吊り主体の養殖形態となっていることによるためと考えられた。

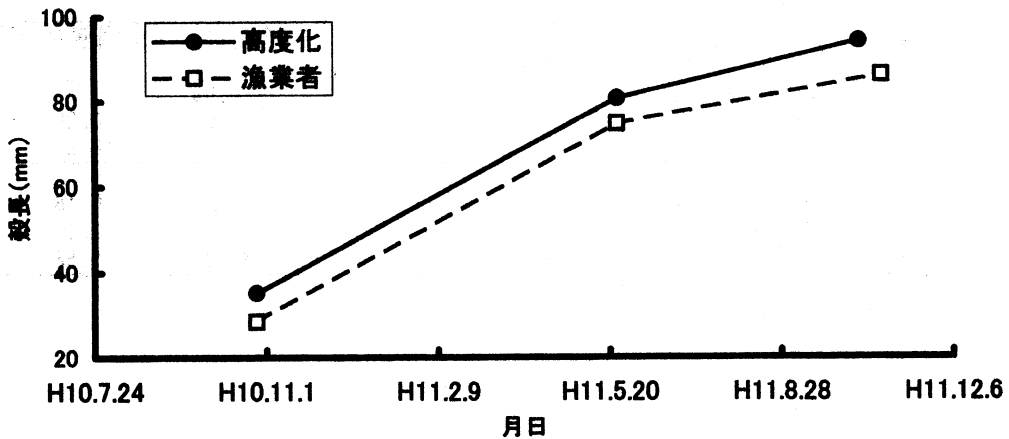


図10 高度化事業の最善法の貝と漁業者の貝との殻長の比較  
(蓬田、平成10年産貝)

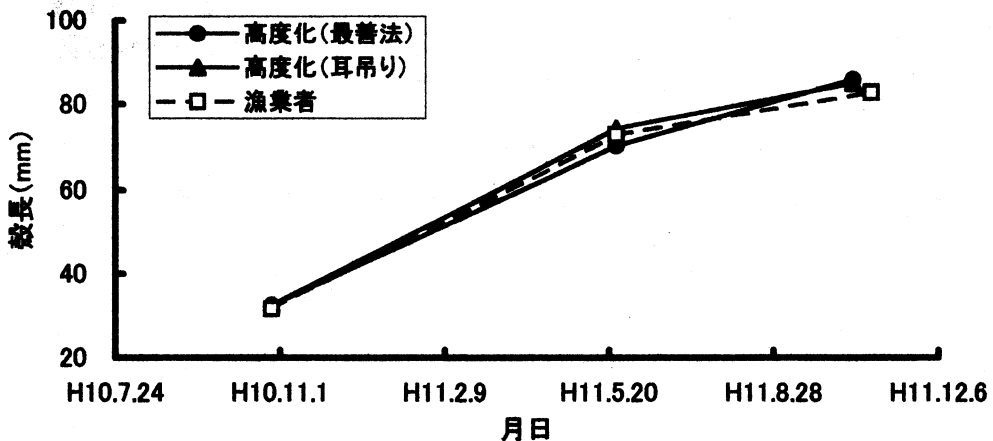


図11 高度化事業の貝と漁業者の貝との殻長の比較  
(野辺地、平成10年産貝)

表5 高度化事業終了時の測定結果（最善法）と同時期に漁業者が出荷した貝との比較（平成10年産貝）

| 調査場所 | 調査月日     | 測定結果     |          |            |            | 各漁協で同時期に出荷された貝<br>の1個当たり平均全重量 |
|------|----------|----------|----------|------------|------------|-------------------------------|
|      |          | 殻長<br>mm | 全重量<br>g | 軟体部重量<br>g | 軟体部指数<br>% |                               |
| 蓬田   | H12.6.2  | 114.0    | 175.33   | 76.70      | 43.76      | 124.32 (5、6月平均)               |
| 野辺地  | H12.6.15 | 109.9    | 155.37   | 64.19      | 41.28      | 128.09 (5、6月平均)               |

## 2) 平成11年産貝

表6に平成11年産貝の測定結果を示した。また、平成11年産貝の成長を各年産貝と比較するため、本事業で飼育した平成9～11年産貝の殻長の推移を図12及び13に示した。

平成11年産貝は例年に比べて稚貝採取が遅れたことから<sup>7)</sup>、第1回分散時までは平成9、10年産貝に比べて成長が遅い傾向にあった。しかし、その後はその差が小さくなり、翌年3月時点ではほぼ同じ値となった。これは成熟による影響と考えられ<sup>2)</sup>、各年の稚貝採取時期の早い、遅いは出荷時点での貝の大きさにそれほど大きな影響を及ぼさないことから、貝や環境の状況に応じて適切な時期に稚貝採取を行えば良いものと考えられた。

表6 平成11年産貝の測定結果

| 調査場所 | 調査月日      | 作業内容  | へい死率<br>(%) | 異常貝出<br>現率 (%) | 殻長<br>(mm) | 全重量<br>(g) | 軟体部重量<br>(g) | 軟体部指数<br>(%) |
|------|-----------|-------|-------------|----------------|------------|------------|--------------|--------------|
| 蓬田   | H11.8.6   | 稚貝採取  | -           | -              | 8.0        | 0.05       | -            | -            |
|      | H11.10.12 | 第1回分散 | 0.3         | 0.0            | 19.8       | 0.89       | 0.26         | 28.4         |
|      | H12.3.27  | 第2回分散 | 2.3         | 0.0            | 71.5       | 38.28      | 16.62        | 43.3         |
| 野辺地  | H11.9.3   | 稚貝採取  | -           | -              | 8.3        | 0.07       | -            | -            |
|      | H11.10.15 | 第1回分散 | 3.5         | 0.0            | 16.7       | 0.57       | 0.18         | 31.6         |
|      | H12.3.6   | 耳吊り時  | 0.0         | 0.0            | 63.9       | 27.23      | 12.17        | 44.7         |
|      | H12.5.9   | 第2回分散 | 1.5         | 0.0            | 73.9       | 42.38      | 15.58        | 36.8         |

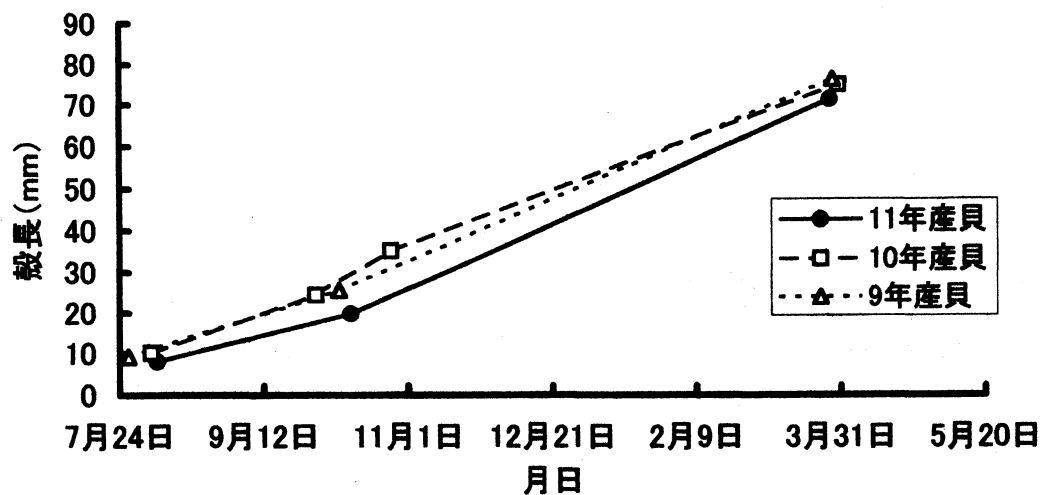


図12 高度化事業各年産貝の殻長の推移（蓬田）

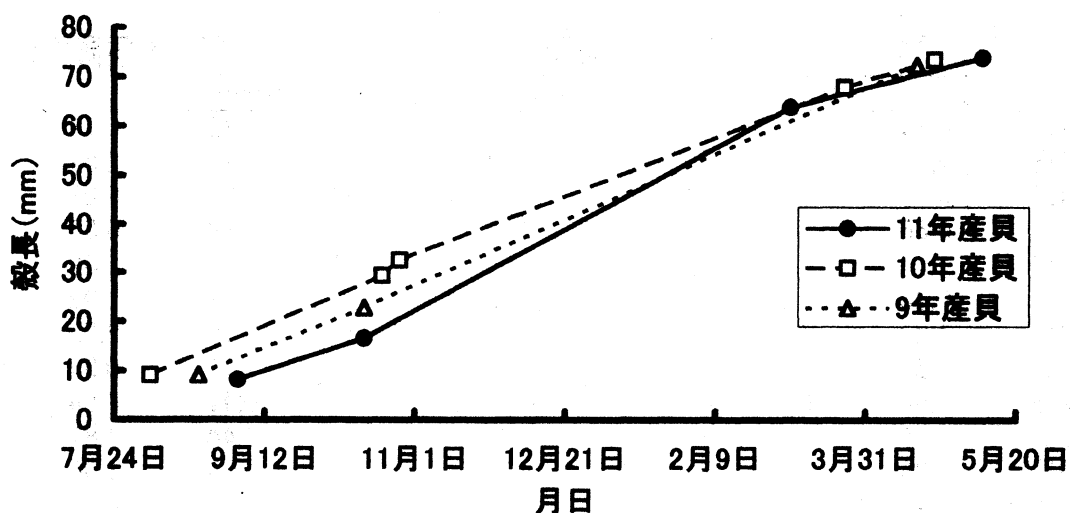


図13 高度化事業各年産貝の殻長の推移（野辺地）

### 3 引用文献

- 1) 工藤敏博ら（2000）：平成10年度海面養殖高度化事業.青水増事業報告, 29, 174-179.
- 2) 小坂善信ら（1996）：ホタテガイ優良品種作出試験－Ⅲ（ホタテガイの成長とその特徴）. 青水増事業報告, 25, 130-136.
- 3) 小坂善信ら（1996）：耳吊りホタテガイの春季へい死原因について. 青水増事業報告, 25, 140-149.
- 4) Sadao Aoyama (1989) : THE MUTSU BAY SCALLOP FISHERIES:SCALLOP CULTURE, STOCK ENHANCEMENT, AND RESOURCE MANAGEMENT.MARINE INVERTEBRATE FISHERIES, PP. 525-539.
- 5) 工藤敏博ら（2001）：平成11年度ホタテガイ新基準種苗養殖技術開発研究（ホタテガイの健康評価と養殖技術の改善に関する研究）. 青水増事業報告, 30, 175-214.
- 6) 青森県水産増殖センター（1986）：ホタテガイ増養殖の手引き昭和61年版. PP. 12-13.
- 7) 吉田雅範ら（2001）：平成11年度ホタテガイ天然採苗予報調査.青水増事業報告, 30, 93-126.

付表1 蓬田沖合海域における水深別クロロフィルa量の推移

| 調査月日   | 調査水深 |      |      |      |      |      | 平均値  | 月間平均 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 0m   | 5m   | 10m  | 20m  | 30m  | 38m  |      |      |
| 1月8日   | 0.84 | 0.74 | 0.72 | 0.83 | 0.71 | 0.72 | 0.76 |      |
| 1月26日  | 1.56 | 2.14 | 2.38 | 2.53 | 2.69 | 2.47 | 2.29 | 1.53 |
| 2月18日  | 0.81 | 0.63 | 0.68 | 0.82 | 0.64 | 0.51 | 0.68 | 0.68 |
| 3月2日   | 0.66 | 0.44 | 0.46 | 0.52 | 0.56 | 0.38 | 0.50 |      |
| 3月16日  |      | 1.60 | 1.65 | 2.09 | 1.51 | 1.11 | 1.59 |      |
| 3月31日  | 0.73 | 0.74 | 0.66 | 0.73 | 1.89 | 1.39 | 1.02 | 1.04 |
| 4月13日  | 1.27 | 1.20 | 1.01 | 4.42 | 4.46 | 3.19 | 2.59 |      |
| 4月27日  | 0.58 | 0.53 | 0.42 | 1.52 | 1.34 | 1.11 | 0.92 | 1.75 |
| 5月12日  | 0.56 | 0.43 | 0.44 | 0.43 | 1.55 | 0.41 | 0.64 |      |
| 5月25日  | 1.45 | 1.33 | 1.12 | 2.23 | 2.64 | 2.44 | 1.87 | 1.25 |
| 6月8日   | 0.86 | 0.74 | 0.60 | 0.73 | 1.97 | 1.09 | 1.00 |      |
| 6月22日  | 0.11 | 0.16 | 0.07 | 0.18 | 0.21 | 0.14 | 0.15 | 0.57 |
| 7月5日   | 0.08 | 0.07 | 0.09 | 0.14 | 0.11 | 0.07 | 0.09 |      |
| 7月27日  | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.08 | 0.09 | 0.07 | 0.08 |
| 8月18日  | 0.11 | 0.10 | 0.10 | 0.17 | 0.34 | 0.26 | 0.18 |      |
| 8月30日  | 0.03 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.13 | 0.16 | 0.08 | 0.13 |
| 9月20日  | 0.08 | 0.07 | 0.05 | 0.07 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.06 |
| 11月24日 | 0.13 | 0.11 | 0.12 | 0.12 | 0.11 | 0.07 | 0.11 | 0.11 |
| 12月6日  | 0.07 | 0.08 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.07 |      |
| 12月20日 | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.07 | 0.08 | 0.08 |

単位:mg/m<sup>3</sup>

付表2 野辺地沖合海域における水深別クロロフィルa量の推移

| 調査月日   | 調査水深 |      |      |      |      | 平均値  | 月間平均 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|
|        | 0m   | 5m   | 10m  | 20m  | 30m  |      |      |
| 1月7日   | 0.77 | 0.62 | 0.67 | 0.64 | 0.68 | 0.68 |      |
| 1月25日  | 1.16 | 1.07 | 1.05 | 1.05 | 0.67 | 1.00 | 0.84 |
| 2月18日  | 0.29 | 0.11 | 0.26 | 0.22 | 0.16 | 0.21 | 0.21 |
| 3月1日   | 0.21 | 0.17 | 0.22 | 0.25 | 0.18 | 0.20 |      |
| 3月16日  | 0.45 | 0.36 | 0.42 | 0.55 | 0.46 | 0.45 |      |
| 3月31日  | 0.47 | 0.40 | 0.42 | 0.42 | 0.45 | 0.43 | 0.36 |
| 4月13日  | 0.66 | 0.51 | 0.45 | 0.38 | 3.43 | 1.09 |      |
| 4月27日  | 0.18 | 0.15 | 0.15 | 0.56 | 3.28 | 0.86 | 0.98 |
| 5月12日  | 0.69 | 0.58 | 0.56 | 0.55 | 0.64 | 0.60 |      |
| 5月31日  | 0.22 | 0.15 | 0.22 | 0.25 | 0.23 | 0.21 | 0.41 |
| 6月7日   | 0.43 | 0.44 | 0.31 | 0.45 | 0.50 | 0.43 |      |
| 6月22日  | 0.05 | 0.03 | 0.06 | 0.04 | 0.12 | 0.06 | 0.24 |
| 7月5日   | 0.07 | 0.05 | 0.04 | 0.10 | 0.07 | 0.06 |      |
| 7月27日  | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.06 | 0.06 | 0.04 | 0.05 |
| 8月18日  | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.11 | 0.07 |      |
| 8月30日  | 0.09 | 0.05 | 0.07 | 0.14 | 0.10 | 0.09 | 0.08 |
| 11月24日 | 0.15 | 0.12 | 0.13 | 0.14 | 0.11 | 0.13 | 0.13 |
| 12月6日  | 0.12 | 0.12 | 0.11 | 0.11 | 0.10 | 0.11 |      |
| 12月20日 | 0.12 | 0.08 | 0.11 | 0.10 | 0.09 | 0.10 | 0.11 |

単位:mg/m<sup>3</sup>

付表3 平成10年産貝の垂下養殖実態調査(漁業者)と高度化事業の比較(蓬田)

| 調査月日      | 区分  | 養殖方法          | サンプル<br>数(連) | 1段個数<br>(個体/段) | 幹綱1m当収容<br>密度(個体/m) | へい死率<br>(%) | 異常貝出<br>現率(%) | 殻長<br>(mm) | 全重量<br>(g) | 軟体部重<br>量(g) | 軟体部指<br>数(%) |
|-----------|-----|---------------|--------------|----------------|---------------------|-------------|---------------|------------|------------|--------------|--------------|
| H10.10.26 | 高度化 | 分散済み          | 1            | 15.2           | 152.0               | 0.7         | 0.0           | 35.22      | 4.83       | 1.90         | 39.4         |
| "         | 漁業者 | "             | 4            | 17.6           | 296.0               | 0.0         | 2.0           | 28.50      | 2.80       | -            | -            |
| H11.5.24  | 高度化 | 丸籠(最善法)       | 1            | 9.6            | 96.0                | 1.0         | 0.0           | 80.68      | 55.93      | 24.62        | 44.0         |
| "         |     | 3分パールネット(中間法) | 1            | 9.9            | 99.0                | 0.0         | 0.0           | 80.25      | 55.61      | 24.73        | 44.4         |
| "         |     | 2分パールネット(次善法) | 1            | 15.0           | 150.0               | 0.7         | 0.0           | 78.11      | 50.60      | 22.83        | 45.1         |
| "         | 漁業者 | パールネット(次善法)   | 6            | 15.0           | 345.0               | 3.3         | 0.7           | 74.65      | 46.61      | 17.11        | 36.6         |
| H11.10.12 | 高度化 | 丸籠(最善法)       | 1            | 9.8            | 98.0                | 2.0         | 0.0           | 94.12      | 80.64      | 26.42        | 32.8         |
| "         |     | 3分パールネット(中間法) | 1            | 9.7            | 97.0                | 5.2         | 0.0           | 94.13      | 80.71      | 26.29        | 32.5         |
| "         |     | 2分パールネット(次善法) | 1            | 15.0           | 150.0               | 0.0         | 0.0           | 90.09      | 66.71      | 20.76        | 31.0         |
| H11.10.25 | 漁業者 | 丸籠(最善法)       | 2            | 15.0           | 364.3               | 1.7         | 1.0           | 85.85      | 70.95      | 23.25        | 32.8         |
|           |     | パールネット(次善法)   | 2            | 12.9           | 367.8               | 12.9        | 1.0           | 86.55      | 69.40      | 21.30        | 30.8         |

付表4 平成10年産貝の垂下養殖実態調査(漁業者)と高度化事業の比較(野辺地)

| 調査月日      | 区分  | 養殖方法        | サンプル<br>数(連) | 1段(連)個数<br>(個体/段・連) | 幹綱1m当収容<br>密度(個体/m) | へい死率<br>(%) | 異常貝出<br>現率(%) | 殻長<br>(mm) | 全重量<br>(g) | 軟体部重<br>量(g) | 軟体部指<br>数(%) |
|-----------|-----|-------------|--------------|---------------------|---------------------|-------------|---------------|------------|------------|--------------|--------------|
| H10.10.27 | 高度化 | 分散済み        | 1            | 14.9                | 149.0               | 2.0         | 0.0           | 32.5       | 3.89       | 1.63         | 42.0         |
| "         | 漁業者 | "           | 2            | 18.3                | 363.3               | 3.9         | 0.5           | 31.6       | 3.50       | -            | -            |
| H11.5.24  | 高度化 | 丸籠(最善法)     | 1            | 9.9                 | 99.0                | 0.0         | 0.0           | 70.3       | 40.03      | 15.46        | 38.7         |
| "         |     | パールネット(次善法) | 1            | 14.3                | 143.0               | 2.1         | 0.0           | 72.3       | 40.04      | 15.02        | 37.6         |
| "         |     | 耳吊り(重り無)    | 1            | 94.0                | 94.0                | 1.1         | 0.0           | 74.4       | 43.78      | 17.58        | 40.1         |
| "         | 漁業者 | 耳吊り(重り無)    | 10           | 159.2               | 318.4               | 1.8         | 6.8           | 72.9       | 48.80      | 17.82        | 36.6         |
| H11.10.15 | 高度化 | 丸籠(最善法)     | 1            | 9.9                 | 99.0                | 3.0         | 0.0           | 85.8       | 58.77      | 19.35        | 33.0         |
| "         |     | パールネット(次善法) | 1            | 14.9                | 149.0               | 3.4         | 0.0           | 76.2       | 41.05      | 11.57        | 28.2         |
| "         |     | 耳吊り(重り有)    | 1            | 100.0               | 100.0               | 2.0         | 0.0           | 85.0       | 61.61      | 20.82        | 33.8         |
| "         |     | 耳吊り(重り無)    | 1            | 100.0               | 100.0               | 2.0         | 2.0           | 84.9       | 62.67      | 21.82        | 34.9         |
| H11.10.26 | 漁業者 | 耳吊り(重り無)    | 10           | 147.1               | 302.0               | 9.5         | 3.6           | 82.8       | 76.90      | 26.98        | 35.0         |