

# 資源管理型漁業対策事業

## (1) 小型底びき網：3種漁期前調査

宮内 正幸・俵積田 貴彦

豊前海の小型底びき網漁業は、5月から10月にかけて、主に手繰り第二種えびこぎ網を使用し、11月から翌年4月にかけて、主に手繰り第三種けた網を使用する形態で、周年に渡って操業が行われている。中でもけた網については、越冬期の甲殻類も漁獲できるその漁具特性から、資源に与える影響が指摘されている。本調査は、けた網が解禁となる直前に、海区全体の資源状態を調査することで、その年の漁期中の資源保護策を検討することを目的とした。

### 方 法

平成26年10月28～29日に小型底びき網漁船を用船し調査を実施した。調査は、海区内に緯度、経度とも5分ごとに区切った試験区を設定し、各試験区内ごとに1カ所で試験操業を行った。調査場所は図1のとおりで、11地点で調査を実施した。試験操業には、漁業者が通常、操業に使用しているけた網を用い、曳網時間は1地点20分とした。入網物のうち、漁獲対象種を船上で選別し、研究所に持ち帰った。持ち帰ったサンプルについて、魚種別に体長、体重を測定し集計を行った。また、集計結果については、漁業者に情報提供し、資源保護策の検討材料とした。

### 結果及び考察

各調査点における入網物の個体数と合計重量を表1, 2に示した。

主要な漁獲対象種となるエビ類は、ほぼ全域にわたって漁獲が見られたが、なかでも重要な対象種となるシバエビやヨシエビは漁獲が少なかった。また、シャコも全域で漁獲が見られたが、量的には少なく、図2に示すように、全長100mm未満の小型サイズがほとんどであった。

アカガイは、図3に示すように、60mm以上の個体の割

合が74%を占め、昨年度の51%より増加した。これは、昨年度実施した殻長60mm以下のアカガイ水揚げ禁止措置の効果が現れたものと考えられた。また、小型底曳網漁業者協議会で協議の結果、今年度も3種けた網操業期間中は、殻長60mm以下のアカガイの水揚げを禁止する自主規制を行うことを決定した。

近年漁獲の多いハマについては、主漁期ではない10月終盤にもかかわらず漁獲がみられ、資源量の増加が伺われた。

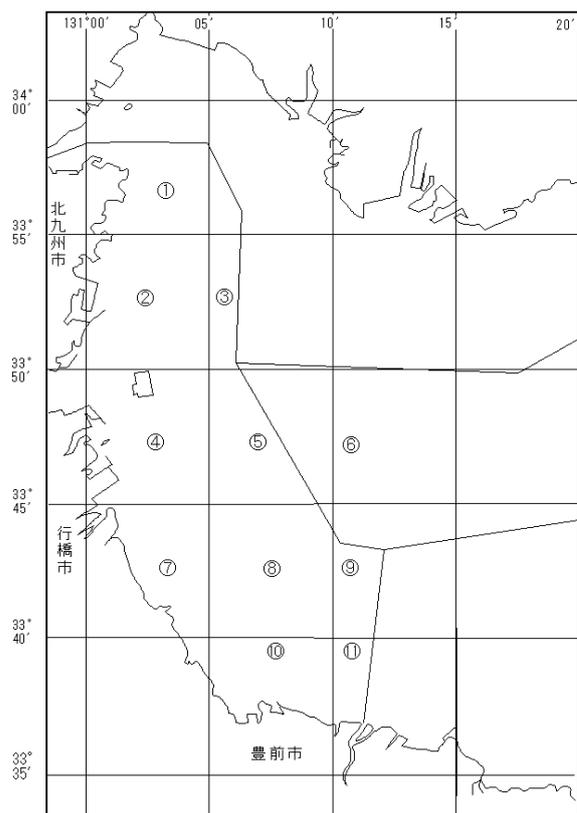


図1 調査場所

表1 調査点ごとの入網個体数と合計重量（その1）

| 調査点 |           | アカシタビラメ | イヌシタ  | メイタ<br>ガレイ | ハモ     | マゴチ    | アカエビ  | クマエビ | クルマエビ | サルエビ  | シバエビ  |
|-----|-----------|---------|-------|------------|--------|--------|-------|------|-------|-------|-------|
| 1   | 個体数 (尾/個) | 6       | 2     | 3          | 2      | 5      | 98    | 4    | 3     | 56    | 10    |
|     | 合計重量 (g)  | 149.4   | 150.9 | 120.3      | 962.4  | 391.1  | 396.3 | 51.4 | 69.9  | 300.4 | 63.4  |
| 2   | 個体数 (尾/個) | 17      |       | 2          |        | 2      | 15    |      |       | 99    | 85    |
|     | 合計重量 (g)  | 530.1   |       | 222.5      |        | 1040.7 | 48.6  |      |       | 370.7 | 456.3 |
| 3   | 個体数 (尾/個) | 13      | 1     | 1          | 2      |        | 6     |      |       | 16    | 22    |
|     | 合計重量 (g)  | 694.2   | 12.2  | 331.6      | 318.1  |        | 19.1  |      |       | 63.9  | 130.7 |
| 4   | 個体数 (尾/個) | 17      | 1     | 3          | 2      | 2      |       |      |       | 1     |       |
|     | 合計重量 (g)  | 478.4   | 140.2 | 168.5      | 350.3  | 129.4  |       |      |       | 12.7  |       |
| 5   | 個体数 (尾/個) | 16      |       | 2          | 2      | 4      |       | 3    | 1     | 36    | 25    |
|     | 合計重量 (g)  | 852.5   |       | 45.2       | 483.8  | 2205.7 |       | 58.5 | 25.2  | 152.5 | 155.5 |
| 6   | 個体数 (尾/個) | 15      | 1     | 2          | 5      | 1      |       |      | 1     | 50    | 15    |
|     | 合計重量 (g)  | 435.7   | 10.4  | 85.6       | 1323.7 | 1706.8 |       |      | 37.8  | 178.9 | 75.0  |
| 7   | 個体数 (尾/個) | 15      |       |            | 2      | 7      | 1     | 1    |       | 15    | 55    |
|     | 合計重量 (g)  | 588.5   |       |            | 488.4  | 2184.0 | 2.3   | 10.0 |       | 44.2  | 328.4 |
| 8   | 個体数 (尾/個) | 12      | 1     | 1          | 2      | 1      | 4     | 2    |       | 149   | 34    |
|     | 合計重量 (g)  | 406.9   | 120.7 | 33.5       | 463.1  | 641.7  | 11.9  | 37.9 |       | 554.9 | 219.5 |
| 9   | 個体数 (尾/個) | 18      |       |            | 2      | 2      | 17    | 4    |       | 40    | 6     |
|     | 合計重量 (g)  | 914.4   |       |            | 463.3  | 2234.8 | 30.5  | 75.8 |       | 113.2 | 39.4  |
| 10  | 個体数 (尾/個) | 6       |       | 1          |        | 2      | 4     | 1    |       | 124   | 6     |
|     | 合計重量 (g)  | 216.7   |       | 24.0       |        | 846.6  | 11.7  | 6.2  |       | 395.0 | 43.2  |
| 11  | 個体数 (尾/個) | 7       |       | 1          | 1      | 2      | 7     |      |       | 156   | 21    |
|     | 合計重量 (g)  | 380.1   |       | 164.2      | 567.4  | 606.7  | 15.4  |      |       | 355.0 | 131.6 |

表2 調査点ごとの入網個体数と合計重量（その2）

| 調査点 |           | トラエビ  | ヨシエビ  | ガザミ    | シャコ   | イイダコ   | コウイカ   | ジンドウイカ | アカガイ   | タイラギ   | トリガイ  |
|-----|-----------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 1   | 個体数 (尾/個) | 26    |       |        | 4     | 50     | 19     |        | 1      | 3      |       |
|     | 合計重量 (g)  | 79.2  |       |        | 30.7  | 2001.3 | 2057.0 |        | 151.7  | 879.1  |       |
| 2   | 個体数 (尾/個) | 99    | 6     | 2      | 3     | 11     | 4      | 1      |        |        | 2     |
|     | 合計重量 (g)  | 270.5 | 74.2  | 311.9  | 25.9  | 257.1  | 375.3  | 3.3    |        |        | 99.3  |
| 3   | 個体数 (尾/個) | 4     |       | 2      | 7     | 3      | 3      | 2      | 6      | 1      | 1     |
|     | 合計重量 (g)  | 10.9  |       | 366.1  | 51.3  | 123.7  | 367.3  | 10.7   | 370.9  | 209.5  | 44.8  |
| 4   | 個体数 (尾/個) |       | 17    | 5      | 31    |        | 2      |        | 2      |        |       |
|     | 合計重量 (g)  |       | 206.5 | 883.5  | 124.2 |        | 189.0  |        | 400.9  |        |       |
| 5   | 個体数 (尾/個) | 81    | 8     | 3      | 21    |        | 2      | 4      | 2      | 2      | 4     |
|     | 合計重量 (g)  | 230.6 | 213.9 | 633.4  | 110.3 |        | 158.7  | 15.3   | 420.0  | 420.2  | 156.9 |
| 6   | 個体数 (尾/個) | 93    | 2     |        | 38    | 1      |        | 15     | 3      | 4      | 12    |
|     | 合計重量 (g)  | 313.8 | 30.8  |        | 190.2 | 24.0   |        | 55.6   | 241.7  | 734.6  | 602.4 |
| 7   | 個体数 (尾/個) | 15    | 22    | 6      | 15    | 1      |        | 1      | 14     | 13     | 1     |
|     | 合計重量 (g)  | 45.3  | 207.5 | 1297.2 | 93.5  | 46.5   |        | 3.9    | 2894.7 | 1754.6 | 37.2  |
| 8   | 個体数 (尾/個) | 217   | 14    |        | 30    | 1      | 1      |        | 2      | 11     | 3     |
|     | 合計重量 (g)  | 540.4 | 188.0 |        | 102.8 | 37.0   | 101.2  |        | 82.7   | 1890.4 | 68.5  |
| 9   | 個体数 (尾/個) | 293   | 7     | 1      | 35    |        | 12     | 1      | 2      | 1      | 3     |
|     | 合計重量 (g)  | 595.0 | 133.2 | 411.4  | 164.9 |        | 193.8  | 6.5    | 136.1  | 225.3  | 169.6 |
| 10  | 個体数 (尾/個) | 47    | 13    | 4      | 9     | 2      |        |        | 9      | 13     |       |
|     | 合計重量 (g)  | 118.5 | 131.4 | 1253.8 | 40.4  | 107.8  |        |        | 1162.6 | 2305.2 |       |
| 11  | 個体数 (尾/個) | 91    | 6     |        | 4     | 4      |        | 1      | 2      |        | 3     |
|     | 合計重量 (g)  | 175.7 | 48.8  |        | 17.0  | 120.3  |        | 3.7    | 62.1   |        | 42.5  |

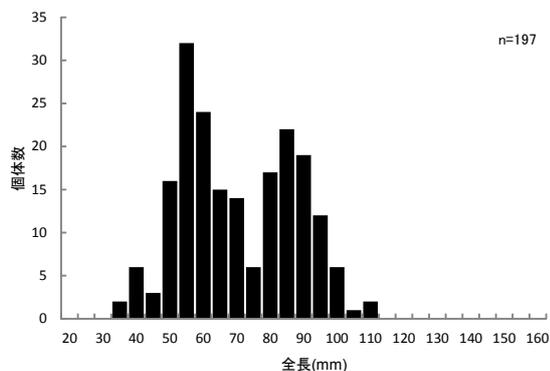


図2 シャコの全長組成

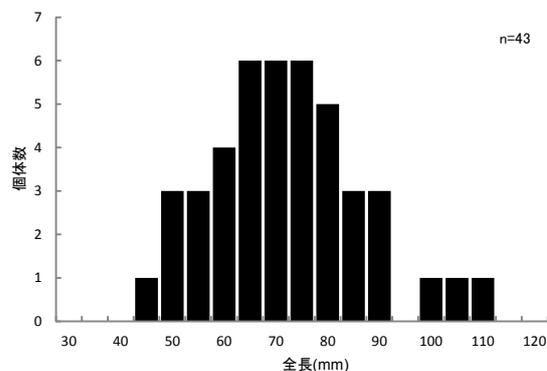


図3 アカガイの殻長組成

# 資源管理型漁業対策事業

## (2) ハモ生態調査

宮内 正幸・俵積田 貴彦

豊前海区のアモの漁獲量は、近年増加傾向にあるが、本海区のアモについての知見はほとんどない。そこで、本調査では、アモの資源管理を検討する上で必要となる資源生態や漁獲実態を把握することを目的に各種調査を実施した。

### 方 法

#### 1. 市場調査

行橋市魚市場において、毎月1～3回の市場調査を実施し、水揚げされたアモの背鰭前長を測定し、下記の背鰭前長-全長換算式により全長に換算した。

$$\text{全長 (mm)} = 15.96 x^{0.82} \quad (x : \text{背鰭前長})^{1)}$$

また、平成26年度行橋市魚市場仕切りデータからアモの月別取扱数量、月別取扱金額を求めた。ただし、取扱数量は箱数として扱われているので、市場調査から1箱あたりの平均重量を推定し、それを箱数に乗ずることでkg数量に変換した。さらに、そこから月別平均kg単価を求めた。

#### 2. 精密測定調査

7～11月に小型底びき網で漁獲されたアモを毎月購入し、全長、体重を計測後、生殖腺から雌雄を判別し、生殖腺重量を測定した。この結果から、全長組成、体重組成、性比の推移、GSIの推移、肥満度の推移を求めた(表1, 2)。

また、毎月4～30個体分の可食部位を用いて、脂質含量の推移を求めた(表3)。

表1 供試魚の雌雄別個体数(全長, 体重, 性比)

|     | ♂  | ♀   | 不明 | 計   |
|-----|----|-----|----|-----|
| 7月  | 0  | 5   | 3  | 8   |
| 8月  | 5  | 137 | 42 | 184 |
| 9月  | 10 | 60  | 16 | 86  |
| 10月 | 16 | 97  | 11 | 124 |
| 11月 | 4  | 10  | 5  | 19  |

### 結果及び考察

#### 1. 市場調査

行橋市魚市場仕切りデータによると、平成26年度に行橋市魚市場には約26.6tのアモが水揚げされた。月別に見ると、5～10月頃の水揚げが多く、毎月4t前後の水揚げがあった(図1)。また、月別平均kg単価は、4～11月は157円/kgから387円/kgの間を推移し、12～3月は700円/kg以上の高値となったが、取扱量は0.1t前後と極めて少なかった(図2)。

表2 供試魚の雌雄別個体数(GSI, 肥満度)

|     | ♂  | ♀   | 計   |
|-----|----|-----|-----|
| 7月  | 0  | 5   | 5   |
| 8月  | 5  | 135 | 140 |
| 9月  | 10 | 60  | 70  |
| 10月 | 16 | 97  | 113 |
| 11月 | 4  | 10  | 14  |

表3 供試魚の雌雄別個体数(脂質含量)

|     | ♂ | ♀  | 計  |
|-----|---|----|----|
| 7月  | 0 | 4  | 4  |
| 8月  | 0 | 21 | 21 |
| 9月  | 4 | 25 | 29 |
| 10月 | 5 | 25 | 30 |
| 11月 | 3 | 9  | 12 |

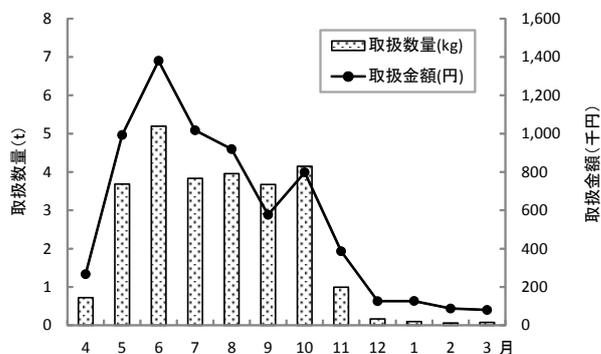


図1 ハモの取扱数量・取扱金額の推移

市場における測定調査では、主に6～10月にハモの水揚げが確認された。全長組成を調べると、6月から10月にかけて全長600～900mmの個体が中心に水揚げされ、650mm前後と800mm前後にモードが確認された(図3)。

## 2. 精密測定調査

### (1) 全長組成・体重組成

供試魚が入手できた7～11月の雌雄別の全長組成を調べると、雄は600mm前後、雌は650mm前後と800mm前後にモードが見られ、800mm以上の個体は雌にしか出現しなかった(図4)。また、同様に体重組成を調べると、雄は200～300g、雌は300～400gと900g前後にモードが見られ、全体的に雌の方が大きく、600g以上の個体は雌にしか出現しなかった。

### (2) 性比

性比は、雄が0～21.1%、雌が52.6～78.2%、不明が8.9～37.5%の間を推移しており、特に7,8月は雄がほとんど確認されなかった(図5)。各月とも性比は明らかに雌に偏っており、雄の割合が多い紀伊水道とは異なった傾向を示した。<sup>2)</sup>

### (3) GSIの推移

成熟を調べるため、GSIの推移を雌雄別・月別・体重別に整理した(図6)。雄のGSIは、個体数が少なく明らかなことは言えないが、8月に高く、9～11月に低下する傾向が見られた。雌のGSIは、徳島産ハモ<sup>2)</sup>同様、体重が大きいほどGSIも大きい値を示す傾向が見られ、7～8月に高い値を示した後、9月に急激に低下した。特に大型個体でその低下は顕著であった。また、9～11月になると何れのサイズもGSIに差はなくなった。

### (4) 肥満度の推移

雌雄別・月別・体重別に肥満度を整理した(図7)。

雄は個体数が少なく、明らかなことは言えないが、300g

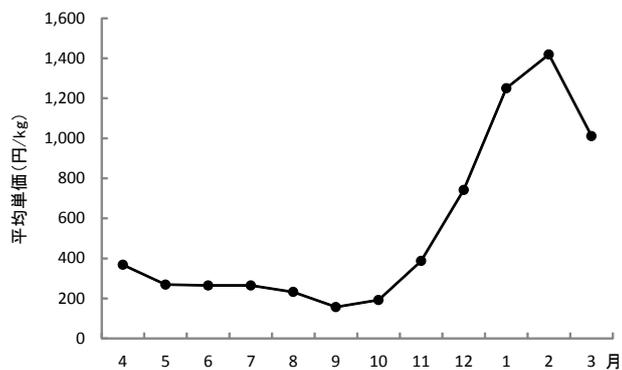


図2 行橋市魚市場におけるハモのkg単価の推移

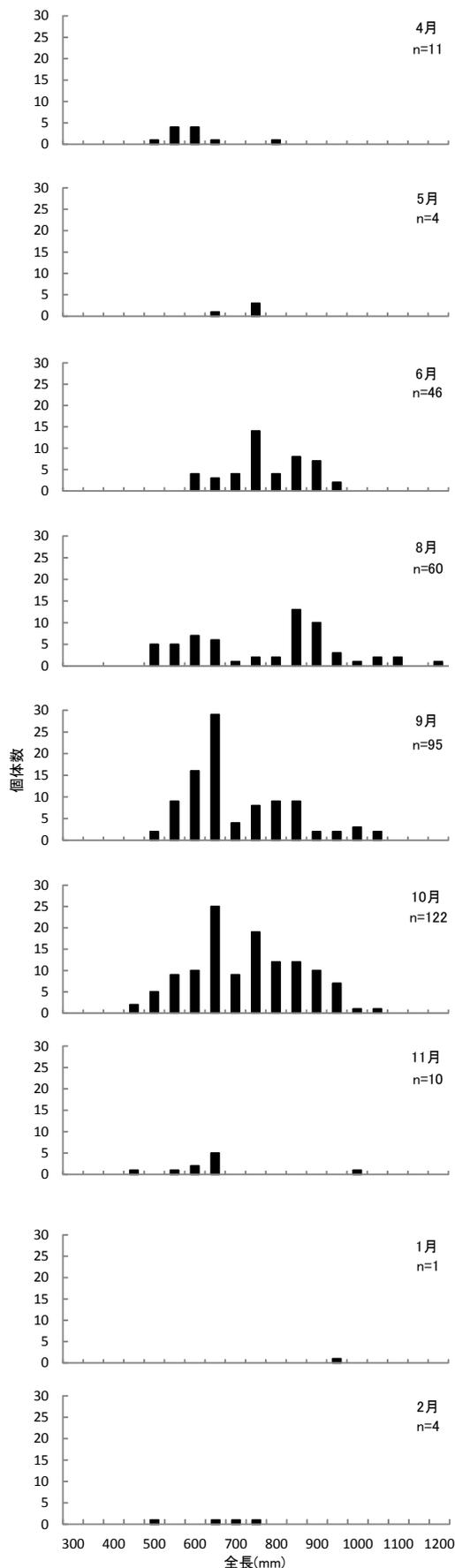


図3 市場調査における全長組成 (7, 12, 3月はデータなし)

以下の小型個体は肥満度が小さい傾向が見られた。一方雌は、どのサイズも時期による差は特に見られず、雄同

様300g以下の小型個体では肥満度が小さい傾向が見られた。また、徳島産ハモ<sup>2)</sup>のような9月の急激な肥満度の減少、10月の急激な回復という現象は見られなかった。

(5) 脂質含量の推移

雌雄別・月別・体重別に脂質含量を整理した(図8)。ハモの脂質含量は、2%前後で推移しており、徳島産ハ

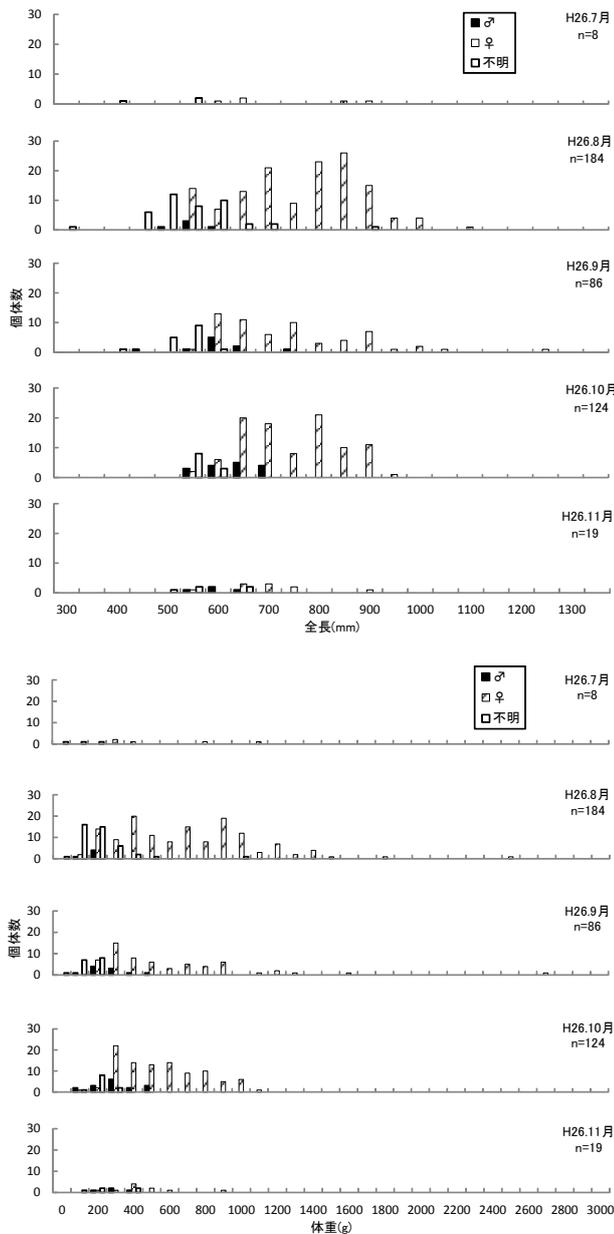


図4 精密測定における全長組成・体重組成

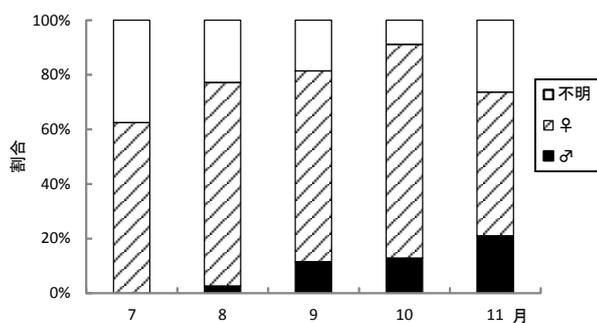


図5 性比の推移

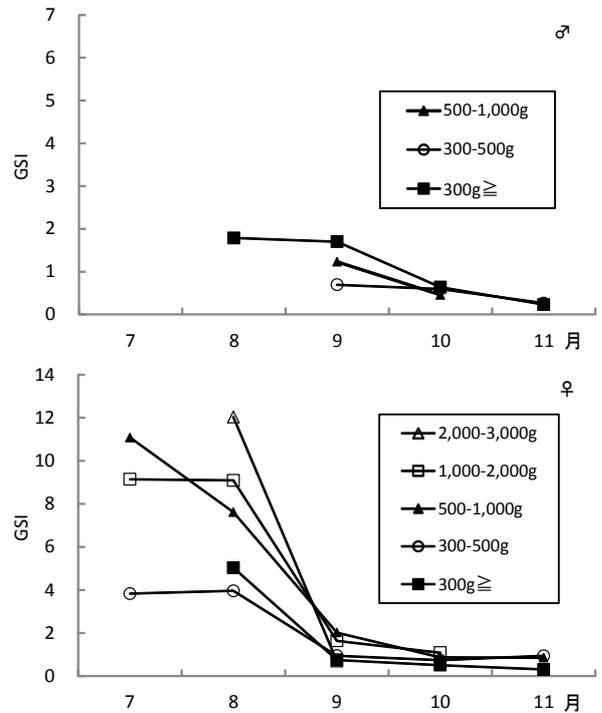


図6 GSIの推移

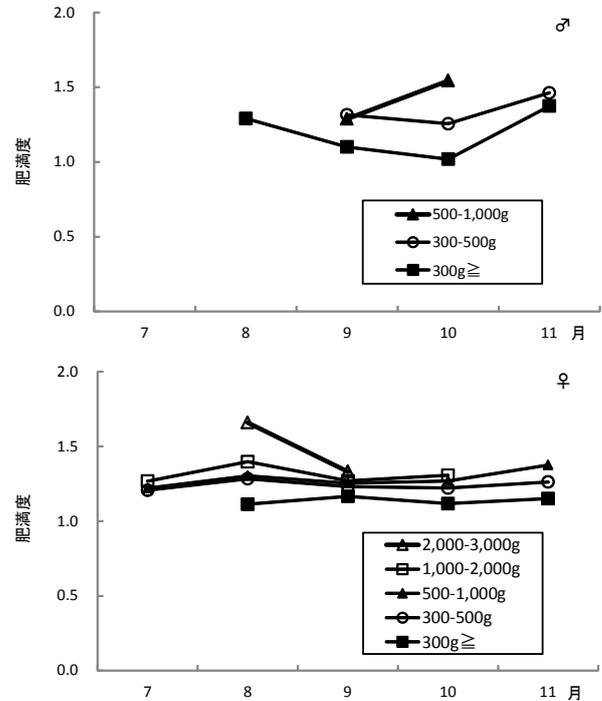


図7 肥満度の推移

モノの1.4~4.7%（平均2.5%）と同程度であった。<sup>3)</sup>雌雄別では、雄は個体数が少ないため顕著な傾向は見られなかったが、雌の脂質含量は7月から11月にかけて増加傾向を示した。サイズ別では、300~500g個体の脂質含量が高かった。

## 文 献

- 1) 福岡県．平成24年度資源評価調査報告書（資源動向調査）．
- 2) 上田幸男．徳島産ハモの漁業生物学的知見．徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究所研究報告 2008；6：85-90．
- 3) 岡崎孝博，吉本亮子，上田幸男，浜野龍夫．徳島産および韓国産ハモの体成分の比較．日本水産学会誌 2014；80(1)：2-8．

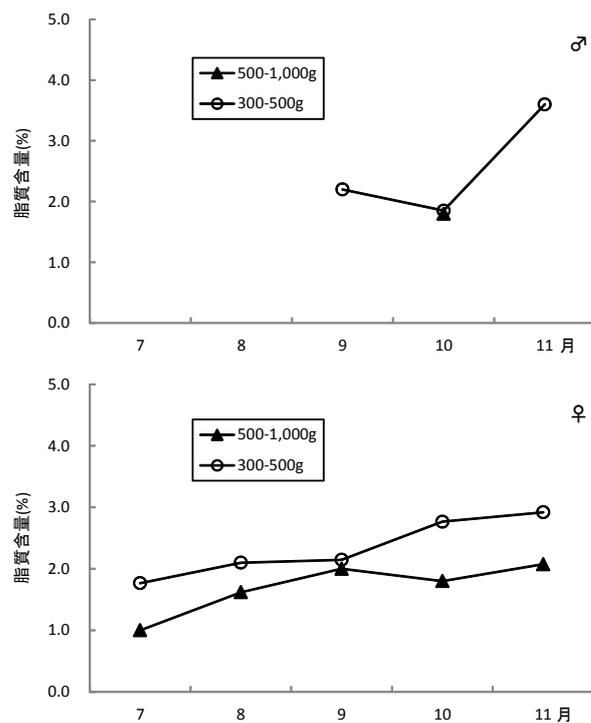


図8 脂質含量の推移

# 資源管理型漁業対策事業

## (3) アサリ資源調査

大形 拓路・伊藤 輝昭・山田 京平・俵積田 貴彦・宮内 正幸

アサリを中心とした採貝漁業は、労働面や設備投資面からみて有利な点が多く、特に高齢化が進む豊前海区では重要な漁業種類のひとつである。しかし近年、アサリ漁獲量は30トン台と不漁が続いており、漁業者も資源の回復を強く望んでいる。

本調査は、当海域における主要漁場のアサリ資源状況を把握し、資源管理等に関する基礎資料とするために行った。

### 方 法

調査は図1に示した行橋市蓑島干潟、同市沓尾干潟及び築上郡吉富干潟の主要3漁場において平成26年10月および27年3月に実施した。サンプルは、干潟において100m間隔の格子状に設定した調査点で30×40cmの範囲内のアサリを砂ごと採取し、現場で目合4mmの篩いを用いて選別した。採集サンプルは研究所に持ち帰り、各調査定点ごとに個体数及び殻長を測定し、推定資源量、

分布密度及び殻長組成を算出した。

### 結果及び考察

#### 1. 蓑島干潟

蓑島干潟におけるアサリ分布状況を図2、殻長組成を図5に示した。26年10月の調査では、平均密度14.9個/m<sup>2</sup>、資源量7.2トンと推定された。27年3月の調査では、平均密度0.2個/m<sup>2</sup>、資源量1.1トンと推定され、9月調査時より平均密度、資源量ともに減少した。殻長は、両調査ともに15mm未満の個体が主体であり、漁獲サイズとなる30mm以上の個体はほとんど認められなかった。

#### 2. 沓尾干潟

沓尾干潟におけるアサリ分布状況を図3、殻長組成を図6に示した。26年10月の調査では、平均密度3.6個/m<sup>2</sup>、資源量3.3トンと推定された。27年3月の調査では、平均密度1.3個/m<sup>2</sup>、資源量2.3トンと推定された。資源量の少なさに加え、蓑島干潟と同様に殻長30mm以上の個体がほとんど確認されず、資源状況は極めて厳しいと考えられた。

#### 3. 吉富干潟

吉富干潟におけるアサリ分布状況を図4、殻長組成を図7に示した。26年10月の調査では、平均密度8.0個/m<sup>2</sup>、資源量11.6トンと、3漁場の中では最も高かったが、3月の調査では平均密度4.7個/m<sup>2</sup>、資源量9.6トンと他の漁場と同様に減少した。両調査ともに、殻長10～15mmの個体が多かった。

豊前海区におけるアサリ漁獲量は、15年以降極めて低い水準で推移しており、回復の傾向はみられていない。当海区では、例年、秋期の調査において稚貝の発生が確認されているが、春期の調査では著しく減耗する。この要因として、冬季の波浪によるアサリの逸散やツメタガイ、ガザミ、カモなどの食害生物による捕食などによる影響が考えられる。今後は、これら減耗要因からアサリ稚貝を保護し、漁獲サイズまで成長させる

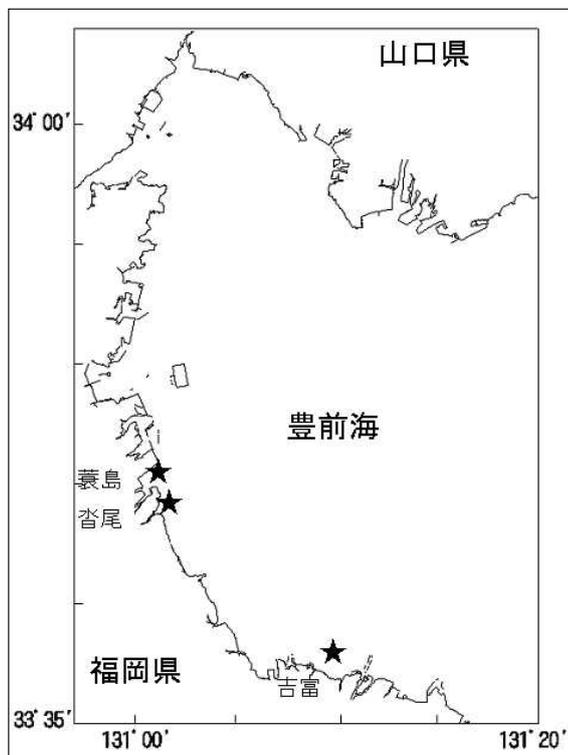


図1 調査場所

とともに、産卵場所となる母貝場の確保が必要である。

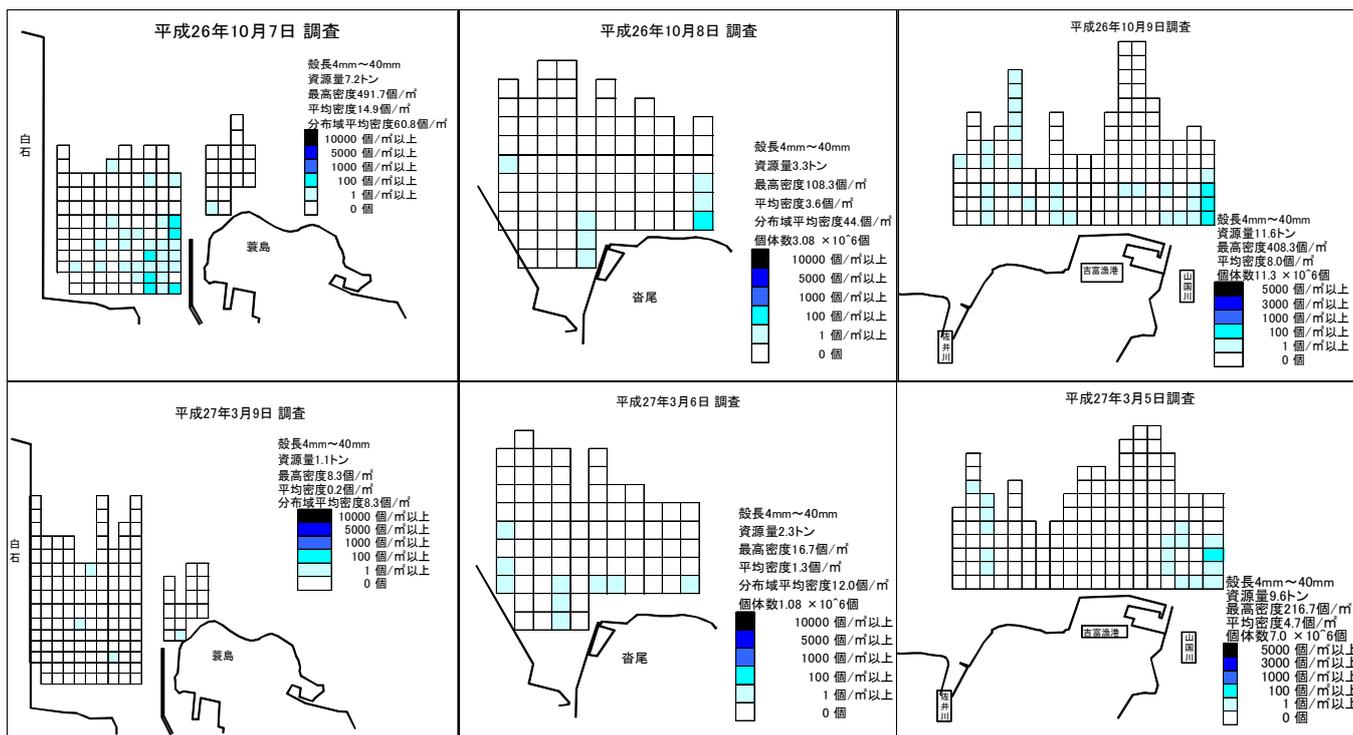


図2 アサリ分布状況（養島）

図3 アサリ分布状況（沓尾）

図4 アサリ分布状況（吉富）

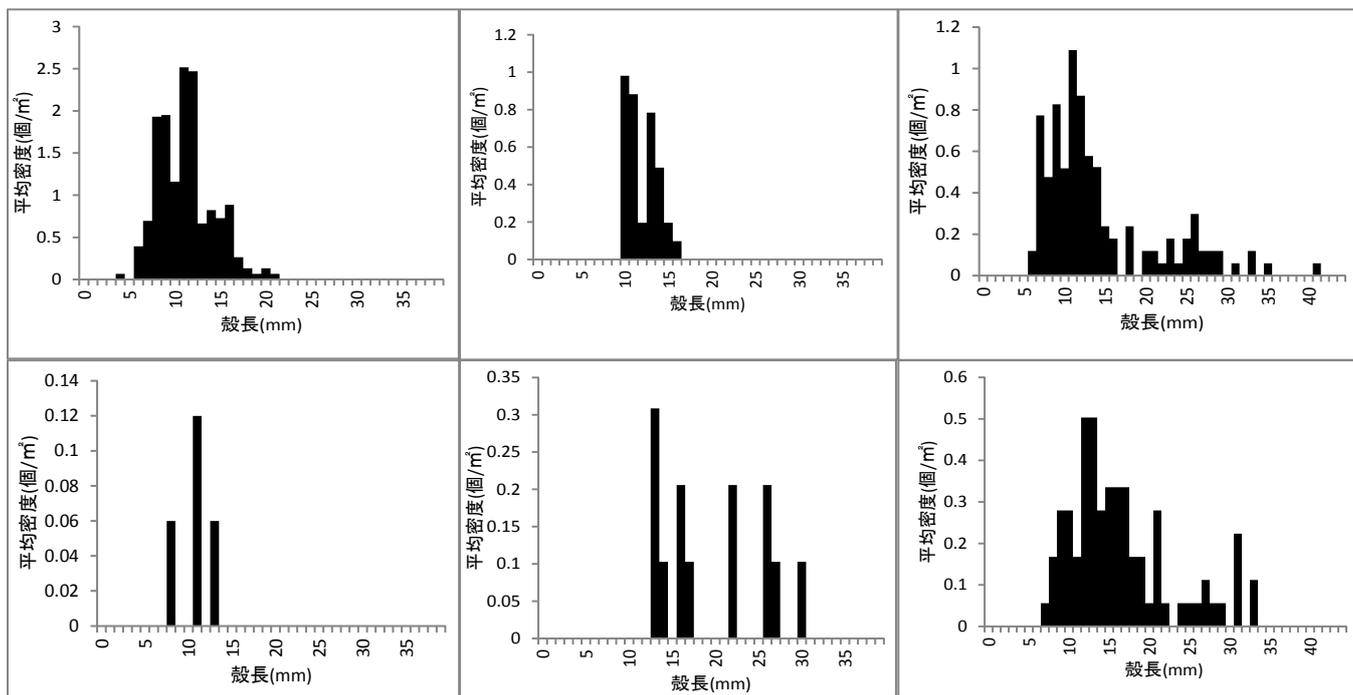


図5 アサリ殻長組成（養島）

図6 アサリ殻長組成（沓尾）

図7 アサリ殻長組成（吉富）

# 我が国周辺漁業資源調査

## (1) 標本船調査

宮内 正幸・俵積田 貴彦

本調査は、豊前海の基幹漁業である小型底びき網漁業と小型定置網漁業（柵網）の標本船調査等から、ヒラメ・トラフグ（瀬戸内海系群）及びサワラの月別漁獲実態を把握し、漁業資源解析に必要な基礎資料を得ることを目的として実施した。

### 方 法

ヒラメについては、小型底びき網漁業を調査対象として、行橋市の蓑島漁業協同組合の代表的な経営体3統に1年間操業日誌の記帳（漁獲位置、魚種別漁獲量及び関連事項等）を依頼した。

トラフグについては、小型底びき網漁業及び小型定置

網漁業を調査対象とし、豊前市の豊築漁業協同組合の代表的な経営体（小型底びき網3統，小型定置網2統）に1年間操業日誌の記帳を依頼した。

サワラについては、流しさし網漁業を対象とし、北九州市の北九州東部漁業協同組合の1統，行橋市の行橋市漁業協同組合の3統，豊前市の豊築漁業協同組合の3統に主漁期である9～12月まで操業日誌の記帳を依頼した。

### 結果及び考察

ヒラメ，トラフグ，サワラの月別漁獲量を集計して表1に示した。なお，この調査結果は瀬戸内海区水産研究所へ適宜報告した。

表1 平成26年度標本船調査結果

| 漁協名                | 対象魚種 | 漁業種類     | 月別漁獲量(kg/統) |     |   |   |     |   |     |       |     |   |     |     |
|--------------------|------|----------|-------------|-----|---|---|-----|---|-----|-------|-----|---|-----|-----|
|                    |      |          | 4           | 5   | 6 | 7 | 8   | 9 | 10  | 11    | 12  | 1 | 2   | 3   |
| 蓑島                 | ヒラメ  | 小型底びき網   | 0           | 0.3 | 0 | 0 | 0.7 | 0 | 0.7 | 2.7   | 0.8 | 0 | 2.2 | 0   |
|                    |      | 小型定置網    | 0.7         | 0   | 0 | 0 | 0.2 | 0 | 0.5 | 0.3   | 0.5 | 0 | 0.3 | 1.6 |
| 豊築                 | トラフグ | 小型定置網    | 1.0         | 1.0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 0   | 0     | 0   | 0 | 0   | 0   |
| 北九州東部<br>行橋市<br>豊築 | サワラ  | さわら流しさし網 | 0           | 0   | 0 | 0 | 0   | 3 | 133 | 1,304 | 316 | 0 | 0   | 0   |

# 我が国周辺漁業資源調査

## (2) 卵稚仔調査

寺井 千尋・山田 京平・俵積田 貴彦・宮内 正幸

卵稚仔調査は、全国的規模の漁業資源調査の一環として行われ、これにより豊前海のイワシ類(カタクチ、マイワシ)の卵、稚仔の出現、分布状況を把握し、当海域における資源評価の基礎資料とする。

### 方 法

試料は調査取締船「ぶぜん」により、毎月上旬に図1の調査定点で丸特ネットB型により、B-1mから鉛直曳きで採取した。採取した試料を直ちにホルマリンで固定し、当研究所においてイワシ類(カタクチ、マイワシ)の卵及び稚仔の計数を行った。

### 結果及び考察

出現したイワシ類の卵、稚仔は、すべてカタクチイワシのものであった。

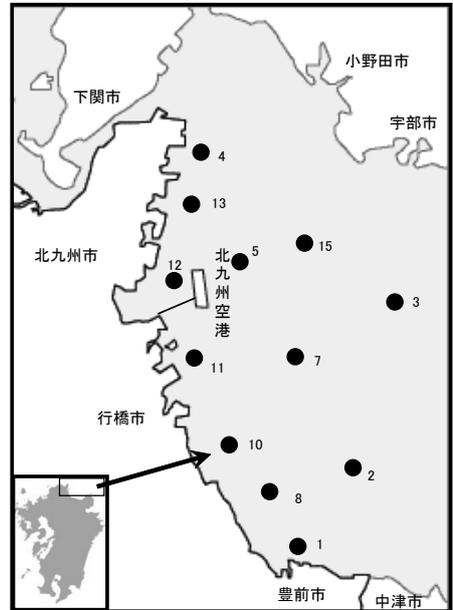


図1 調査海域

表1 調査日及び定点別カタクチイワシの卵稚仔出現状況

|          |    | (単位: 卵: 粒/t, 稚仔: 尾/t) |      |      |      |      |       |     |      |      |      |      |      |      |
|----------|----|-----------------------|------|------|------|------|-------|-----|------|------|------|------|------|------|
| 調査日      |    | st1                   | st2  | st3  | st4  | st5  | st7   | st8 | st10 | st11 | st12 | st13 | st15 | 平均   |
| H26.4.7  | 卵  | 0                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
|          | 稚仔 | 0                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| H26.5.1  | 卵  | 0                     | 20.4 | 1.3  | 71.8 | 0.6  | 10.1  | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 2.0  | 8.8  |
|          | 稚仔 | 0                     | 0    | 0    | 0.6  | 0.6  | 0     | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.5  | 0.1  |
| H26.6.9  | 卵  | 2.2                   | 42.8 | 50.6 | 0.0  | 9.7  | 76.1  | 3.7 | 7.7  | 12.4 | 0.8  | 3.8  | 6.1  | 18.0 |
|          | 稚仔 | 0                     | 6.2  | 8.1  | 0.4  | 5.5  | 11.1  | 1.5 | 1.2  | 0    | 0    | 0    | 0    | 2.8  |
| H26.7.1  | 卵  | 0                     | 29.2 | 40.5 | 0    | 0    | 7.0   | 0.5 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 6.4  |
|          | 稚仔 | 0                     | 20.3 | 0    | 0    | 1.0  | 0     | 0.9 | 0.7  | 1.2  | 1.0  | 0    | 0    | 2.1  |
| H26.8.5  | 卵  | 0                     | 1.5  | 1.3  | 0    | 0    | 0.3   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.3  |
|          | 稚仔 | 0                     | 0    | 5.5  | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0.5  | 0    | 0    | 0    | 0.5  |
| H26.9.1  | 卵  | 0                     | 0.0  | 4.2  | 0.5  | 4.2  | 7.6   | 0   | 0.7  | 5.6  | 0    | 0    | 15.8 | 3.2  |
|          | 稚仔 | 0                     | 0.7  | 1.1  | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.2  |
| H26.10.1 | 卵  | 0                     | 1.0  | 0    | 0    | 1.6  | 0.7   | 0   | 0    | 6.3  | 5.7  | 1.3  | 0    | 1.4  |
|          | 稚仔 | 0                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 0.7  | 0.7  | 1.3  | 0    | 0    | 0.2  |
| H26.11.4 | 卵  | 0                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.4  | 0.04 |
|          | 稚仔 | 0                     | 0    | 0.3  | 0.3  | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0.05 |
| H26.12.8 | 卵  | 0                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
|          | 稚仔 | 0                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| H27.1.7  | 卵  | 0                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
|          | 稚仔 | 0                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| H27.2.2  | 卵  | 0                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
|          | 稚仔 | 0                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| H27.3.2  | 卵  | 0                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
|          | 稚仔 | 0                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 計        | 卵  | 2.2                   | 94.8 | 97.8 | 72.3 | 16.1 | 101.8 | 4.1 | 8.4  | 24.3 | 6.5  | 5.1  | 24.3 | 38.1 |
|          | 稚仔 | 0.0                   | 27.2 | 15.0 | 1.3  | 7.1  | 11.1  | 2.4 | 2.6  | 2.4  | 2.3  | 0.0  | 0.5  | 6.0  |

カタクチイワシの卵，稚仔の調査日及び定点別の出現状況を表1に，月別の出現状況を図2に示した。

カタクチイワシの卵は5～11月に出現し，5～7月に多く，8，11月は非常に少なかった。出現海域は5月に関門西口及び東部沖合域，6，7，9月に沖合域で多かった。本

年度は特に6月が卓越していた。

カタクチイワシの稚仔は5～11月に出現し，6，7月に多く，5，8，9～11月は少なかった。出現海域は，沖合域が多く，沿岸域で少ない。

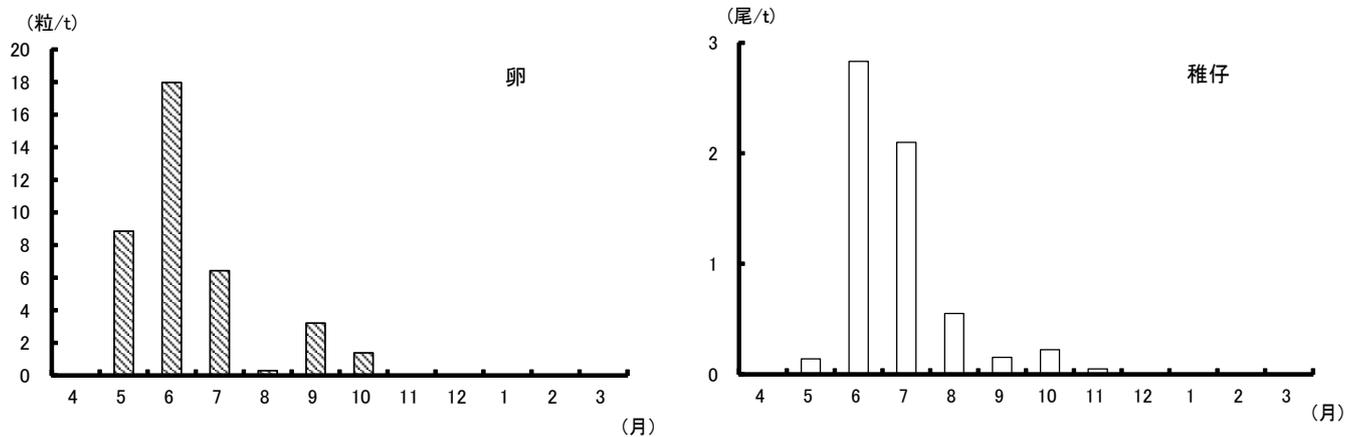


図2 カタクチイワシ卵及び稚仔の月別出現状況

# 我が国周辺漁業資源調査

## (3) 沿岸資源動向調査

宮内 正幸・俵積田 貴彦

豊前海区では、小型底びき網漁業が主幹漁業であり、主な漁獲物は、シャコ、エビ類、ガザミ等の甲殻類、カレイ類等である。このうち、カレイ類の3種(イシガレイ、マコガレイ及びメイタガレイ)とシャコについては、近年、漁獲量が大きく減少しており、早急な対策が求められる状況となっている。一方、ハモについては近年急激に漁獲量が増加しているものの、資源状態を把握するための調査がこれまで行われていない。本事業は、これら資源の適正利用を行うための基礎資料とすることを目的とした。

### 方 法

行橋市場において、漁獲物の全長測定を行った。また、小型底びき網標本船のCPUEから資源動向を検討した。

シャコについては、毎月1回小型底びき網漁船を用船し、海域でのサンプリングを併せて行った。入網したシャコは全て持ち帰り、体長及び体重を計測し、海域における体長組成とその推移を調査した。

### 結果及び考察

#### 1. 漁獲物の全長組成

行橋市場における漁獲物の全長測定の結果を図1～図5に示した。

イシガレイは、170～580mmの個体が確認され、全長320mm程度と全長520mm程度にモードが確認された。体長520mmにモードがある群は、冬季にしかみられないことから、産卵回遊してきた親魚であると考えられた。資源回復のためには、これら親魚の保護が重要と考えられる。

マコガレイは、180～420mmの個体が確認され、全長260mm程度にモードが確認された。昨年に引き続き、依然として市場への水揚げは少ない状況が続いている。

メイタガレイは、多くの漁獲物が全長150mm～200mmであり、漁獲物の小型化が進行している。

ハモは、近年市場への水揚げが多い状態が続いており、全長600～950mmの個体が主体となっている。中には1,000mmを超える大型個体も見られた。

シャコは、市場への水揚げが少ない状態が続いているが、全長の測定結果では、全長100～130mm程度の個体が漁獲されており、近年では比較的大型の個体が水揚げされていた。一方、毎月実施したシャコのサンプリングによる全長組成の推移を図6に示したが、各月とも100mm未満の小型個体が多く、サンプリング場所とは異なる海域に、市場に水揚げされているような大型のシャコが分布している可能性が考えられた。

#### 2. CPUEの動向

小型底びき網標本船のCPUEを図7～図11に示した。カレイ類3種のCPUEは、非常に低水準で推移しており、1日1隻あたりの漁獲量が1kgに満たない状態が続いている。シャコのCPUEも、今年は0.49kg/日・隻と昨年より若干回復したものの、依然として低水準で推移している。カレイ類は、春季に小型底びき網による新規加入群の混獲があり、多くの個体が死亡していると考えられる。したがって、これら小型底びき網により混獲される小型魚の保護が必要であると考えられる。また、シャコについても、シャワー装置の活用による混獲された小型個体の保護や再放流の徹底が必要であると考えられる。

一方、ハモのCPUEは、8.60kg/日・隻となり、引き続き上昇傾向であるが、資源の年齢組成等のデータが乏しい現状であるので、適正な漁獲量等を今後検討していく必要がある。

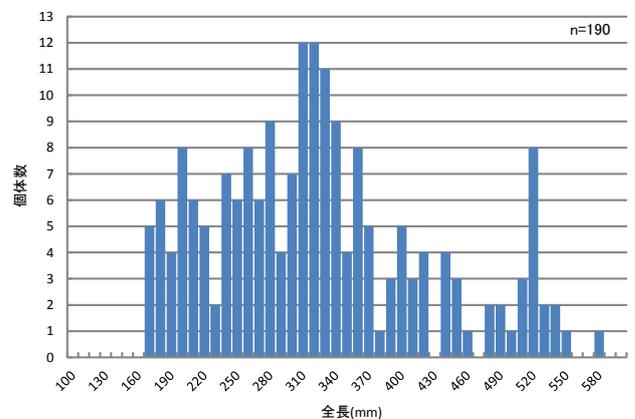


図1 イシガレイの全長組成

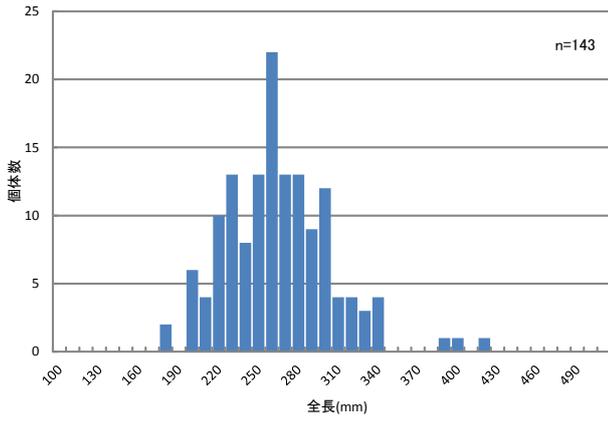


図2 マコガレイの全長組成

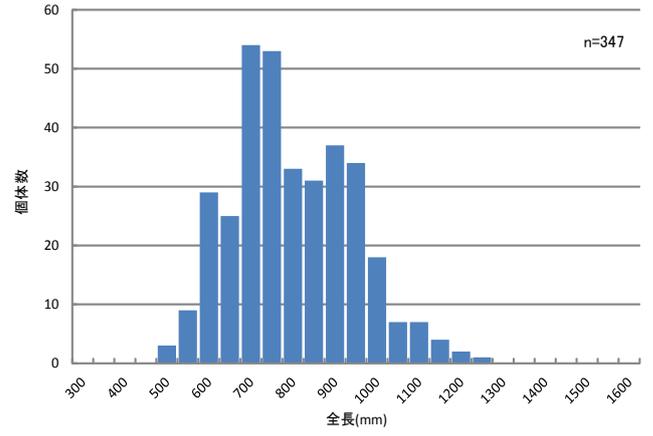


図4 ハモの全長組成

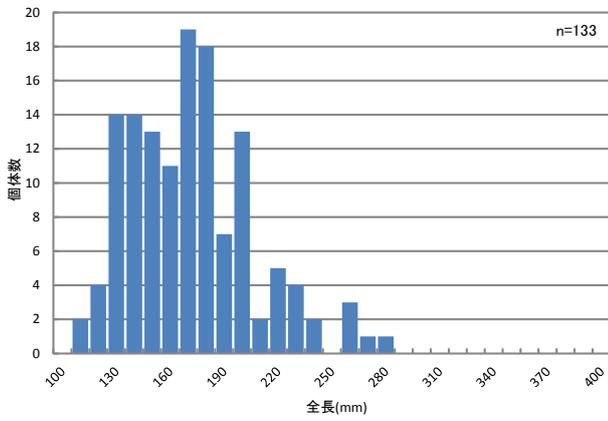


図3 メイタガレイの全長組成

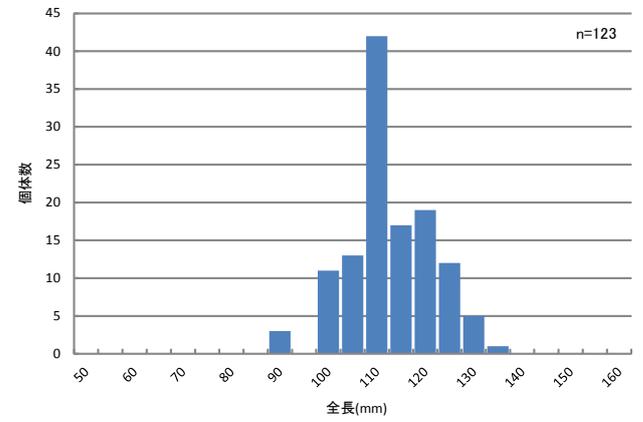


図5 シャコの全長組成

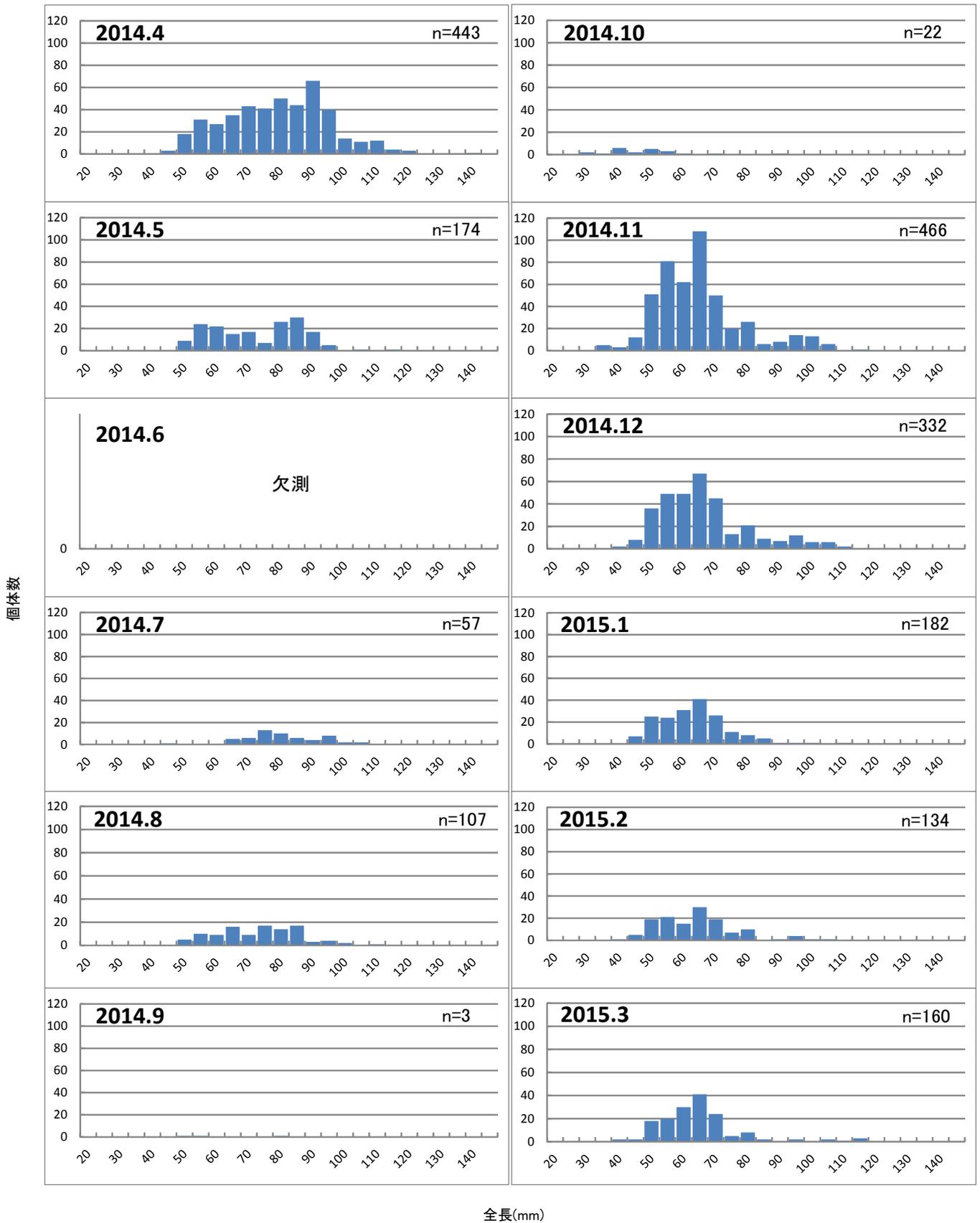


図6 各月のサンプリングで採捕されたシャコの全長組成とその推移

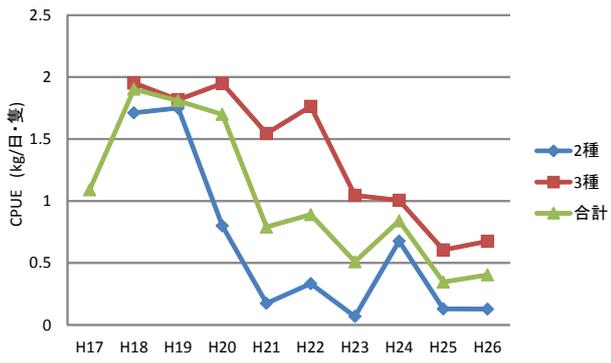


図7 イシガレイにおける標本船CPUE

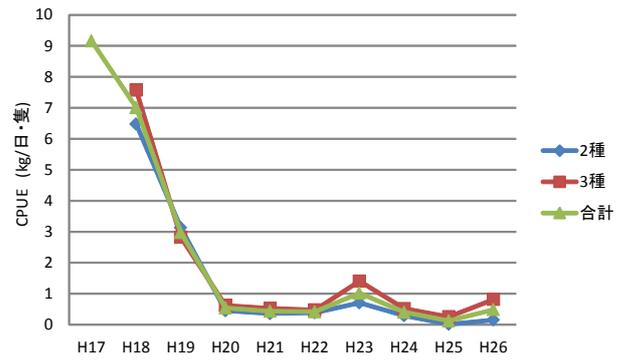


図10 シャコにおける標本船CPUE

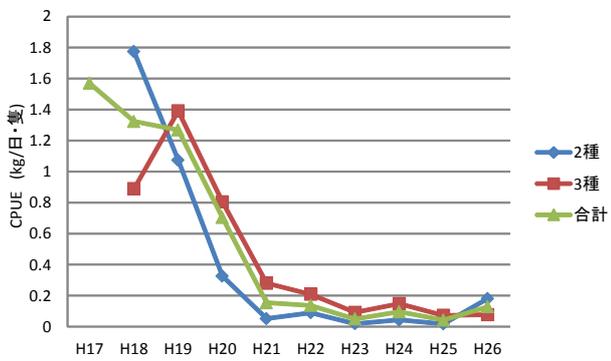


図8 マコガレイにおける標本船CPUE

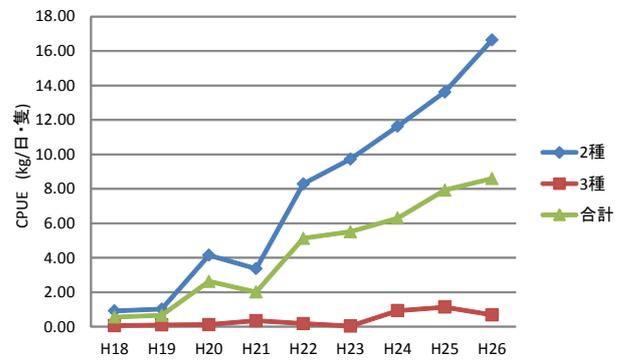


図11 ハモにおける標本船CPUE

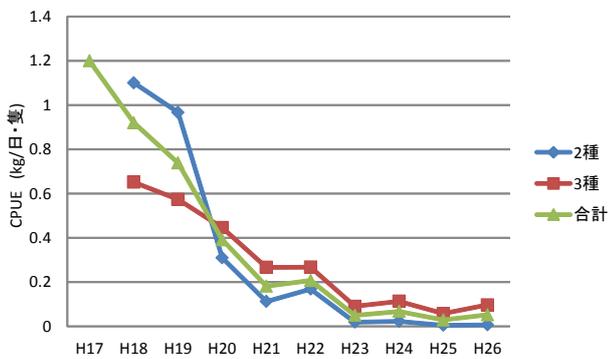


図9 メイタガレイにおける標本船CPUE

# 資源管理体制強化実施推進事業 －浅海定線調査－

山田 京平・俵積田 貴彦

本事業は、周防灘西部海域の海況等の漁場環境を把握し、環境保全及び水産資源の変動要因を解明するための基礎資料を得ることを目的として実施するものである。

なお、調査で得た測定結果のうち、水温、塩分及び透明度については、海況情報として直ちに関係漁業協同組合、沿海市町等へFAX送信するとともに、ホームページに掲載した。

## 方 法

調査は、原則として毎月上旬に図1に示す12定点で行った。観測層は、表層(0m)、5m層、10m層及び底層(底上1m層)で、調査項目は以下のとおりである。

### 1. 一般項目

水温、塩分、透明度及び気温

### 2. 特殊項目

溶存性無機態窒素(DIN:  $\text{NH}_4\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$ ,  $\text{NO}_3\text{-N}$ ), リン酸態リン( $\text{PO}_4\text{-P}$ ), 酸素飽和度,

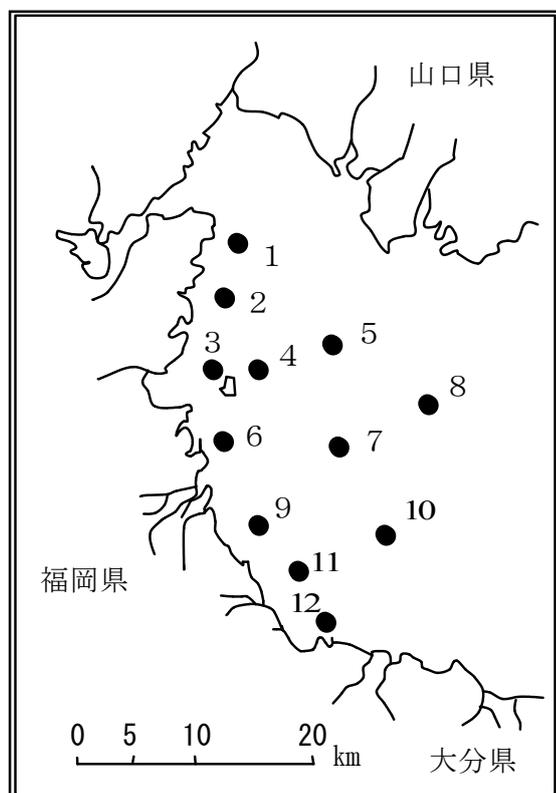


図1 調査定点

COD, クロロフィル a

なお、気温以外の項目は、表層及び底層で定点全点を平均し、これらの標準化値を求めた。標準化値とは、測定値と過去30年間(昭和56～平成22年)の平均値との差を標準偏差(中数から離れている範囲)を基準としてみた値で、観測結果の評価については、標準化値を元に以下の表現を用いた。

\*標準化値の目安

|             |                                      |
|-------------|--------------------------------------|
| 平年並み        | : 標準化値 < 0.6 $\sigma$                |
| やや高め・やや低め   | : 0.6 $\sigma$ ≤ 標準化値 < 1.3 $\sigma$ |
| かなり高め・かなり低め | : 1.3 $\sigma$ ≤ 標準化値 < 2.0 $\sigma$ |
| 甚だ高め・甚だ低め   | : 2.0 $\sigma$ ≤ 標準化値                |

## 結 果

各項目の経月変化と標準化値を図2～図9に示した。

### 1. 一般項目

#### (1) 水温

表層: 8.9～26.9℃の範囲で推移した。9月に26.1℃(平年差-1.39℃)で「かなり低め」となった。その他の月は「やや高め」～「やや低め」で推移した。

底層: 8.8～25.8℃の範囲で推移した。6月に20.5℃(平年差+1.6℃)で「甚だ高め」となった。その他の月は「やや高め」～「やや低め」で推移した。

#### (2) 塩分

表層: 30.55～32.99の範囲で推移した。年間を通じて「やや高め」～「やや低め」で推移した。

底層: 31.32～33.09の範囲で推移した。9月に31.33(平年差-0.69)で「かなり低め」となった。その他の月は「平年並み」～「やや低め」で推移した。

#### (3) 透明度

3.2～6.8mの範囲で推移した。7月に6.8m(平年差+2.4m), 10月に4.8m(平年差+1.2m)。その他の月は「やや高め」～「やや低め」で推移した。

### 2. 特殊項目

#### (1) 栄養塩

##### 1) 溶存性無機態窒素(DIN)

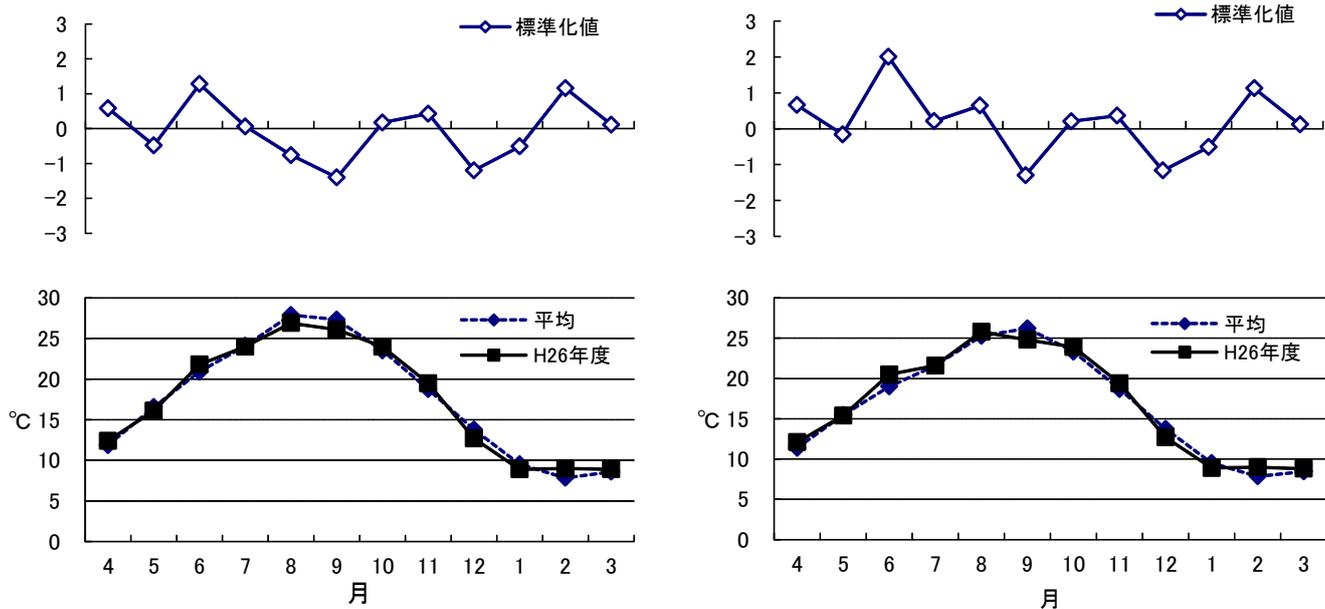


図2 水温の変化

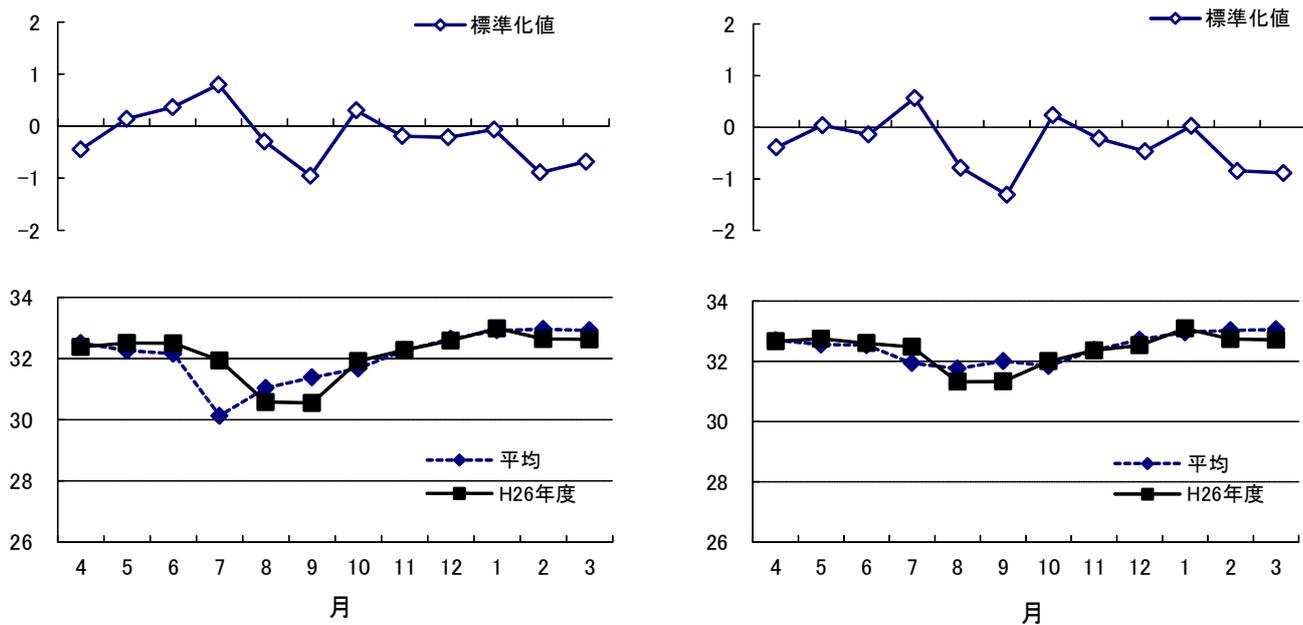


図3 塩分の変化

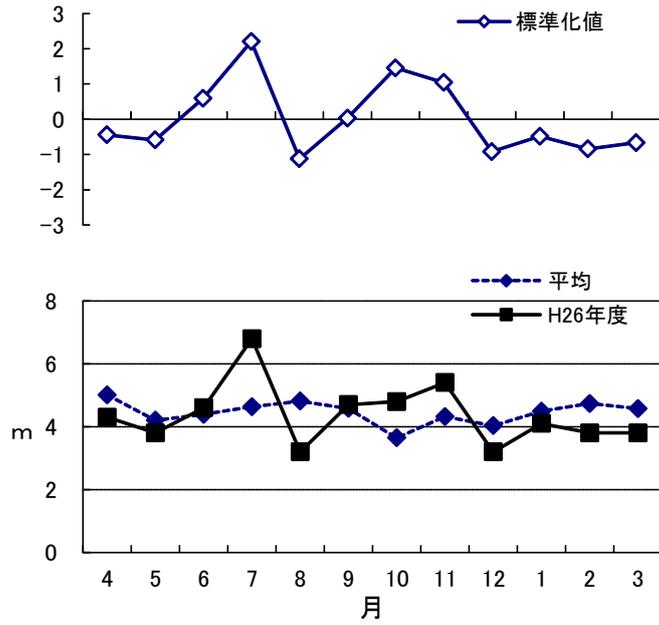


図4 透明度の変化

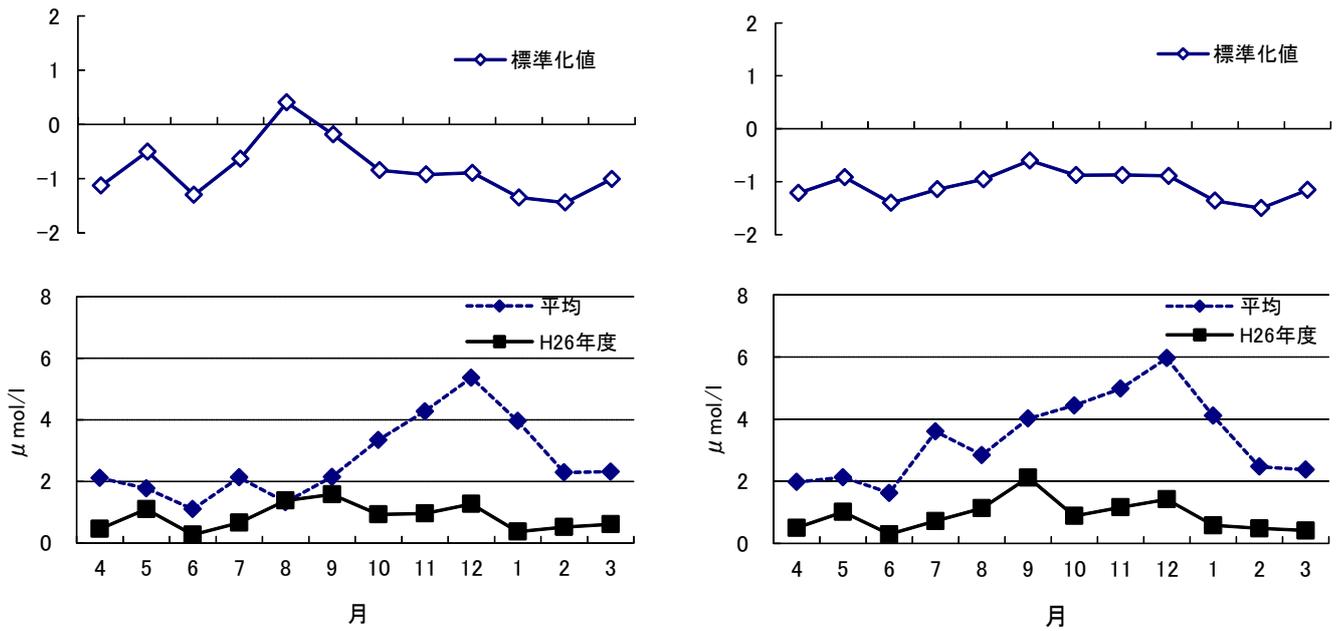


図5 溶性無機態窒素(DIN)の変化(左:表層,右:底層)

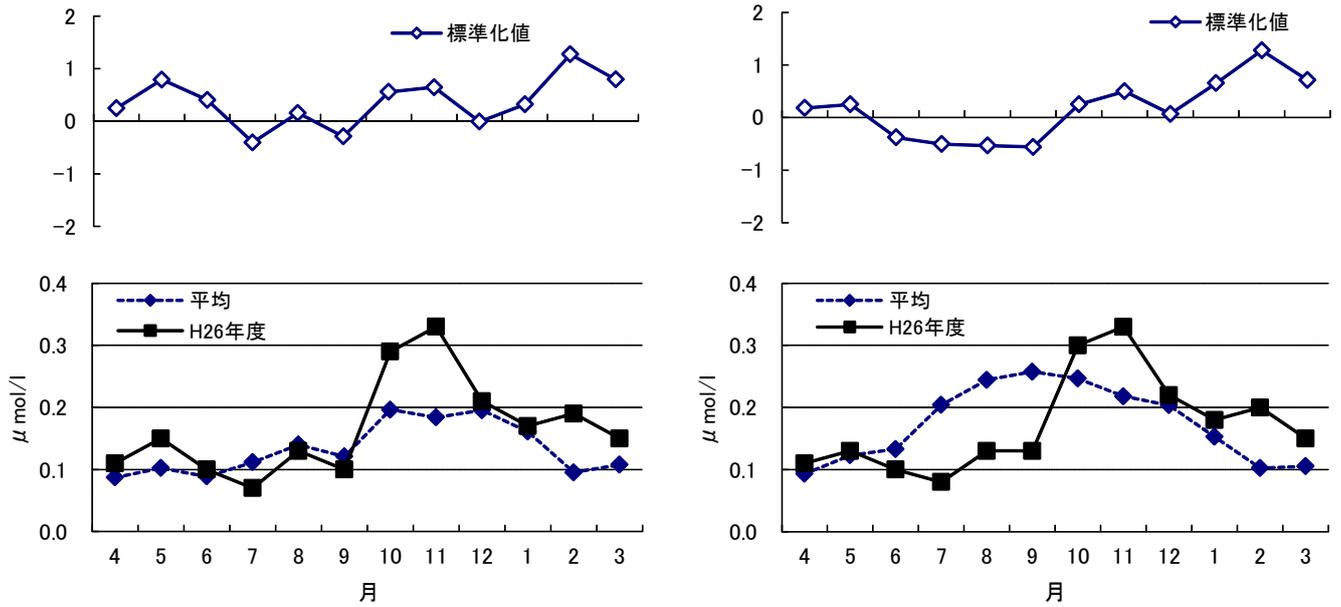


図6 リン酸態リン ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ) の変化 (左: 表層, 右: 底層)

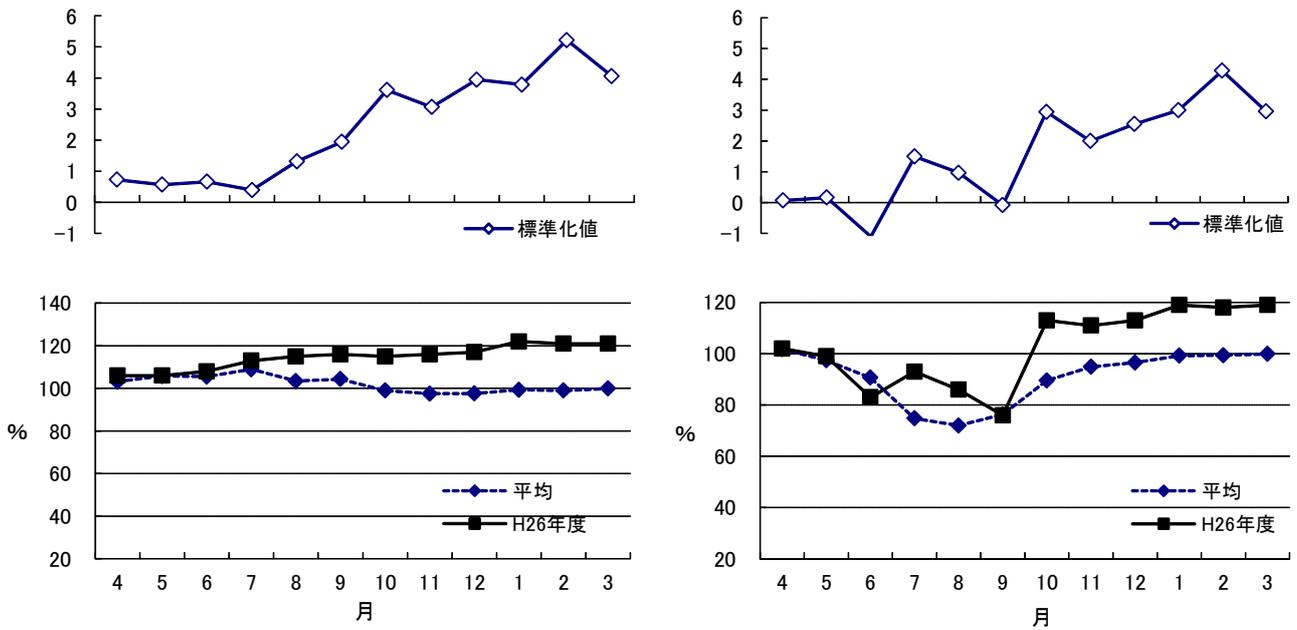


図7 酸素飽和度の変化 (左: 表層, 右: 底層)

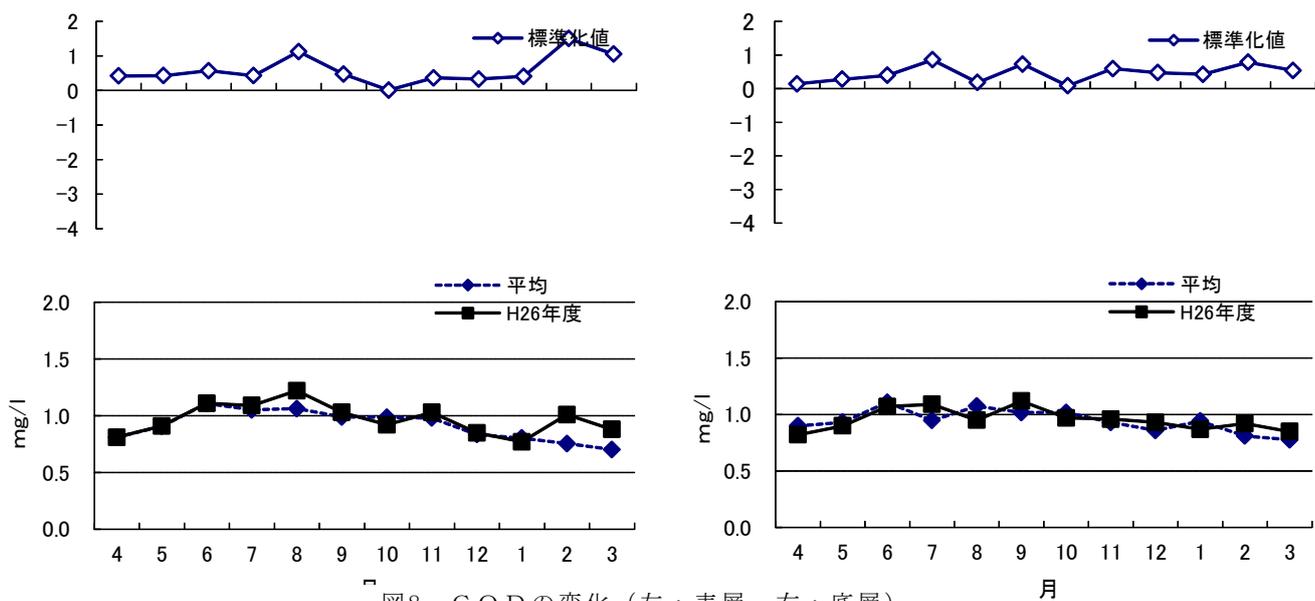


図8 CODの変化（左：表層，右：底層）

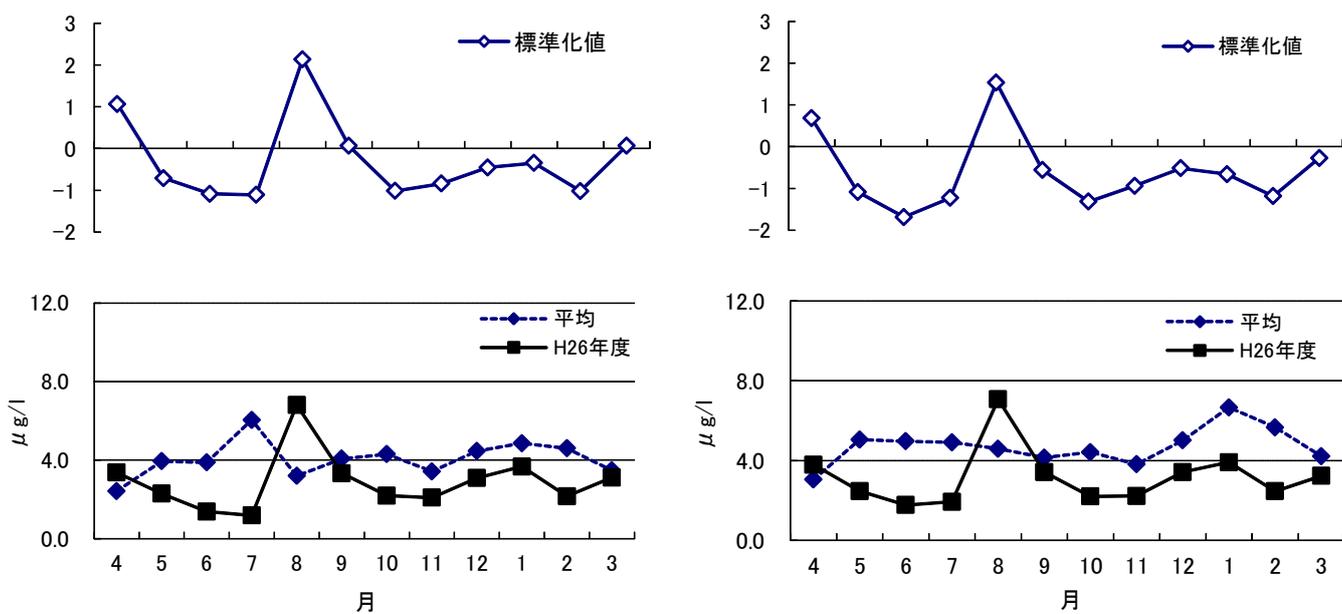


図9 クロロフィル a の変化（左：表層，右：底層）

表層：0.27～1.58  $\mu\text{mol}/1$ の範囲で推移した。6, 1, 2月に「かなり低め」となった。その他の月は「やや高め」～「平年並み」で推移した。

底層：0.29～2.12  $\mu\text{mol}/1$ の範囲で推移した。6, 1, 2月に「かなり低め」となった。その他の月は、「やや高め」～「やや低め」で推移した。

## 2) リン酸態リン ( $\text{PO}_4\text{-P}$ )

表層：0.07～0.33  $\mu\text{mol}/1$ の範囲で推移した。年間を通じて「平年並み」～「やや高め」で推移した。

底層：0.08～0.33  $\mu\text{mol}/1$ の範囲で推移した。1月に「かなり低め」となった。その他の月は「平年並み」～「やや高め」で推移した。

## (2) 酸素飽和度

表層：106～122%の範囲で推移した。10, 11, 12, 1, 2, 3月に「甚だ高め」となった他, 8, 9月に「かなり高め」となった。その他の月は「平年並み」～「やや低め」で推移した。

底層：76～119%の範囲で推移した。10, 12, 1, 2, 3月に「甚だ高め」, 7, 11月に「かなり高め」となった。その他の月は「やや高め」～「やや低め」で推移した。

## (3) COD

表層：0.77～1.22  $\text{mg}/1$ の範囲で推移した。2月に「かなり高め」となった。その他の月は「平年並み」～「やや高め」で推移した。

底層：0.82～1.12  $\text{mg}/1$ の範囲で推移した。年間を通じて「平年並み」～「やや高め」で推移した。

## (4) クロロフィル

表層：1.18～6.81  $\mu\text{g}/1$ の範囲で推移した。8月に「甚だ高め」となった。その他の月は「やや高め」～「やや低め」で推移した。

底層：1.77～7.07  $\mu\text{g}/1$ の範囲で推移した。8月に「かなり高め」, 6, 7月に「かなり低め」となった。その他の月は「やや高め」～「やや低め」で推移した。

# 水産資源調査

## －ナマコ放流用種苗生産－

寺井 千尋

豊前海では、冬期の漁業としてナマコ桁網が営まれている。その資源量は年により漁場環境の変化等で変動するが、最近では加工用需要の増加も相まって漁獲量も高くなってきており、減少が心配される。そこで、少しでも資源量の増加を図るため、マナマコ(アオナマコ)の種苗生産及び放流を行ったので、その結果を報告する。

### 方 法

親ナマコは、豊前海区産を使用した。

産卵誘発には、昇温刺激法(親ナマコの飼育水温より5℃程度昇温した紫外線滅菌海水に浸漬。)とクビフリン注射法を併用した。採卵は5月21日、6月23日の2回行い、受精卵は洗卵の後、0.5t黒色ポリエチレン水槽に収容し、ふ化させた。

浮遊幼生は、0.5t黒色ポリエチレン水槽に1～2個体/mlの密度で収容した。飼育水は紫外線滅菌海水を50及び1μmカートリッジで精密濾過して適宜交換しながら、ドラオラリア幼生が大多数を占めた段階で、珪藻付けした波板を付着板として投入、稚ナマコになるまで止水で飼育した。なお、浮遊幼生から採苗までは、市販の濃縮 *Chaetoceros gracilis* を餌料として適量を与えた。

付着板に採苗した稚ナマコは、屋外の2tキャンパス水槽5基に収容した。照度は水槽直上と上部によしずを2段に張って調整し、飼育水は濾過海水を50及び1μmカートリッジで精密濾過し、雨天及び水温が26℃以上は流水、26℃以下は昼間は止水、夜間は流水で、通気は弱通気で飼育した。

餌料は屋外水槽に収容後、初めの1週間は前述の浮遊珪藻と波板の付着珪藻を、その後は波板の付着珪藻、市販の海藻粉末(商品名:リビック)及び配合餌料(商品名:海鼠 grows)を適量与えた。

### 結果及び考察

採卵は5月21日、6月23日に行い、各々約250万個、約200万個、計約450万個の受精卵を得た。幼生飼育中、5月

21日採卵分の一部の水槽で、浮上蝟集へい死が発生したため当該水槽の幼生は破棄した。その後、屋内の付着板で採苗した着底稚ナマコを順次、屋外水槽に移送、採卵2回分を合わせて、稚ナマコを約11万個(7月末)を得た。その後、翌年2月2日まで中間育成を続け、2月6日に豊前市宇島港赤灯台地先に潜水放流した。

本年度の稚ナマコ飼育では、弱通気で雨天及び水温26℃を境に流水量を変化させたが、大量へい死、病害もなく、成長差も少なく良好であった。これは去年の飼育法に比べ通気、流水量を減らしたことで餌の流失等が押さえられ、稚ナマコが餌料に遭遇できる機会が増えたため生残が多く、成長差が少なかったのではないかと考えられた。

稚ナマコの放流場所を、図1に示した。

放流時の稚ナマコの平均標準体長は20.0mm、放流数は約9万4千個であった。



図1 放流海域：豊前市宇島港

# 豊前海アサリ資源回復対策事業

大形 拓路・伊藤 輝昭

アサリ漁業はかつて豊前海の基幹漁業であったが、その漁獲量は昭和61年の11,377トンピークに減少し、現在では極めて低水準で推移している。アサリ資源回復への漁業者の要望は強く、これまでも干潟への杭打ちによるアサリの着生、網の被覆によるアサリ稚貝の保護等対策を講じてきたが、その回復には至っていない。

種苗生産において、微小な初期のアサリ稚貝の生産は容易であるが、このサイズの放流では、波浪により逸散し資源回復効果が低い。そのため、放流に適した大型種苗の生産が各地で行われているが、生産コストが高く、資源回復に至る程の大量生産には至っていないのが現状である。

今般、研究所では、放流用アサリを低コストで生産することが可能な、アサリ稚貝育成装置（かぐや装置。以下、装置）を考案した。本事業では、その実用化に向けた最適な使用条件を明らかにすることを目的とする。

## 方 法

試験は行橋市杵尾の漁港内で行った（図1）。本試験に用いた装置は、長さ10cmに切断した塩化ビニル管（以下、塩ビ管）とソケットとの間に中蓋としてナイロンメッシュ（ $\phi 500\sim 1,000\mu m$ ）を挟み込み作成したものである。装置は、1組7本ずつ野菜籠（45cm×30cm×16cm）に收容し（図2）、それを堤防岸壁からロープを用いて垂下する方法で設置した。以下の試験では本装置内にアサリ稚貝を投入後、上蓋として中蓋と同じ目合いのナイロンメッシュを装着した。殻長1.0～1.2mmのアサリを試験開始時に装置当たり2,000個投入し、D.L.0.7mの地点に設置した。メッシュの目合いは、試験開始時に $\phi 500\mu m$ を使用し、投入後約14日後に750 $\mu m$ 、1ヶ月後に1000 $\mu m$ に交換した。

### 1. 産卵期別試験

産卵期別試験は、春（以下、春採卵群）および秋（以下、秋採卵群）に種苗生産したアサリ稚貝を用いて試験を行った。春採卵群は26年6月23日から9月10日の計79日間、秋採卵群は26年3月10日から5月27日の計78日間、装

置にて飼育し、生残および殻長を比較した。

### 2. 装置の素材別試験

装置の素材別試験は26年6月23日から9月10日の計79日間行った。試験区は、塩ビ管を用いた通常の装置と、市販されている筒状のプラスチック構造物（図3、以下；プラスチック）を用いた。プラスチックの底面は輪ゴムを用いてメッシュを固定し、通常の装置と同様、アサリを投入後上蓋としてナイロンメッシュを装着した。各試験区における試験終了時に生残率および殻長を比較した。

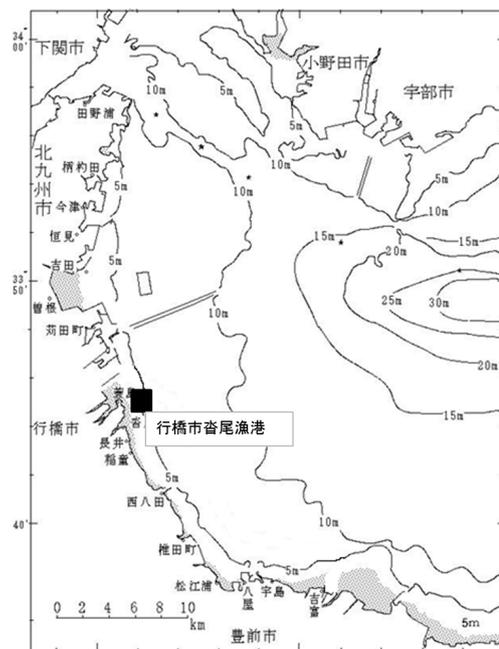


図1 試験位置図



図2 装置を收容した野菜籠

## 結果及び考察

### 1. 産卵期別試験

試験終了時における春採卵群および秋採卵群の生残率を図4に、平均殻長を図5に示した。生残率は、春採卵群で43.7%、秋採卵群で52.1%であった。平均殻長は、春採卵群で7.8mm、秋採卵群で5.9mmであった。両群を比較すると、生残率では秋採卵群が高く、殻長では春採卵群が大きかった。春採卵群は、秋採卵群と比較すると生残が悪かったものの、室内飼育にて飼育した場合と比較して生残は遜色はないと考えられる。また、秋採卵群については、春採卵群と飼育時期を合わせ装置の回収を行ったが、その時期を延長することで、稚貝の大型化が期待



図3 装置の写真

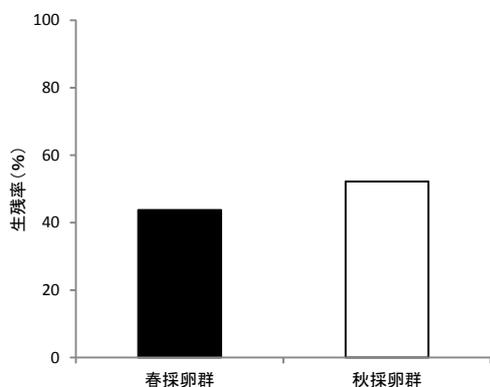


図4 産卵期別試験における試験終了時の生残率

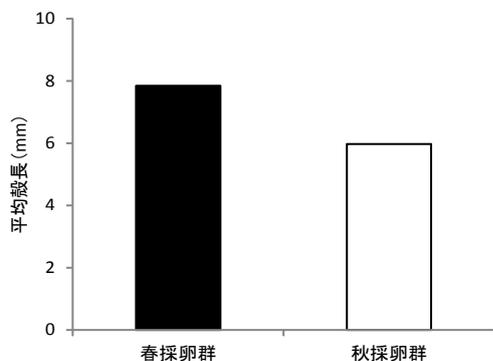


図5 産卵期別試験における試験終了時の殻長

できると推察され、これらのことから、2つの産卵期を最大限に活用し本装置にて育成することが効率的と考えられた。

### 2. 装置の素材別試験

試験終了時における両試験区の生残率を図6に、平均殻長を図7に示した。生残率は、塩ビ管で43.7%、プラスチックで41.8%であった。平均殻長は、塩ビ管で7.8mm、プラスチック構造物で7.3mmとなり、生残率および成長ともに差はみられなかった。今回使用した各素材におけるアサリ稚貝の1個体当たり生産単価を試算したところ、塩ビ管で0.21円、プラスチックで0.13円となり、プラスチックのほうが安かった。しかし、プラスチックはゴムの劣化により底面が破損し、アサリの逸脱が見られる試験区が確認されたため、使用素材として問題があると考えられた。一方、塩ビ管は耐久性があり、複数年の利用が可能なることから、耐用年数により前述の単価よりもさらに低くなると想定され、現段階では塩ビ管が適切な装置の素材であると考えられた。今後、生産単価をさらに低下させる効率的な飼育手法について検討するとともに、現場への普及を図っていきたい。

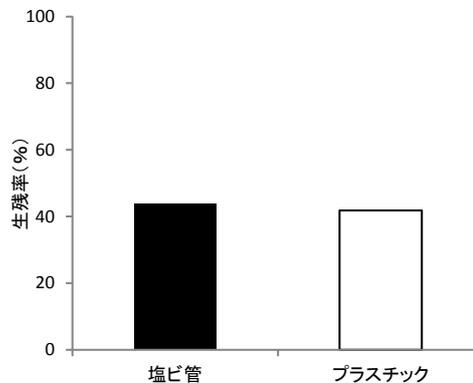


図6 素材別試験における試験終了時の生残率

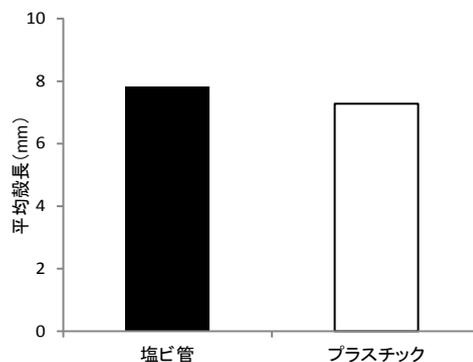


図7 素材別試験における試験終了時の殻長

# 養殖技術研究

## (1) ノリ養殖状況調査

俵積田 貴彦・山田 京平

豊前海のノリ養殖業は海区の主幹漁業として発展してきたが、昭和40年代以降、漁場環境の変化や価格の低下、設備投資の増大等によって経営状況が悪化し、経営体数は急激に減少している。現在は1漁協でわずかに数経営体が着業するほどに衰退しているが、近年は徹底したコスト削減による経営改善策による収益性の向上を図るなど、新たな展開もみられている。

一方、生産者からは採苗時の芽付き状況の確認や養殖環境の把握及び病害状況等に関する指導や情報提供を求められており、本事業において調査等を実施しているところである。

### 方 法

#### 1. 水温・比重の定点観測

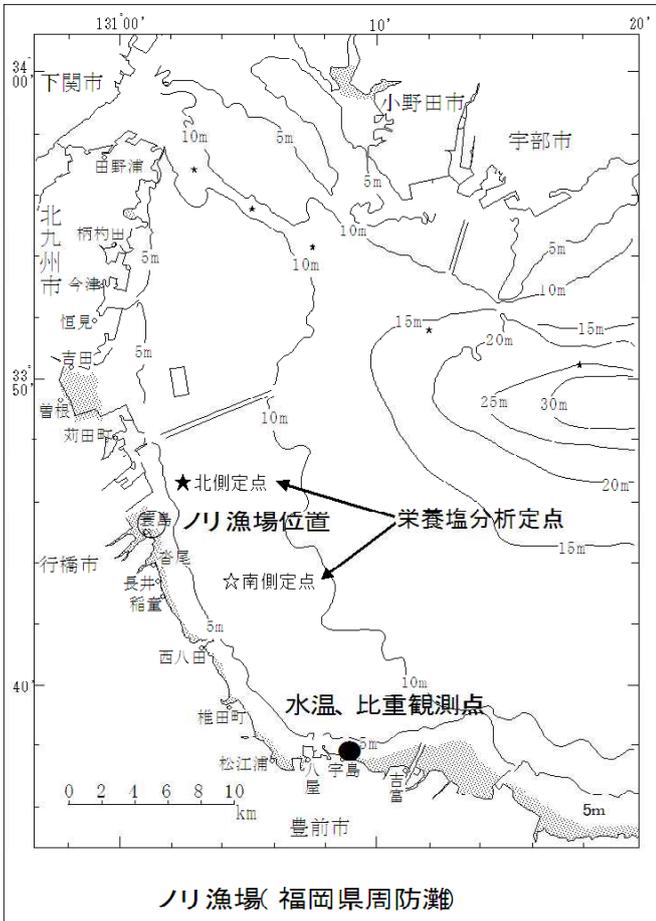


図1 ノリ養殖漁場及び調査位置図

ノリ漁期前の10月～翌年3月にかけて図1に示す豊前市宇島漁港内の表層における水温、比重を測定した。

#### 2. ノリ漁場における環境調査

##### (1) 水温・比重(塩分)の分布

採苗日の10月18日の翌々日に図2に示すA、Bの2定点で、漁期後半の3月17日の満潮時に図2に示す生産漁場の8定点で水温と比重(塩分)を測定した。

##### (2) 行橋市沖のDIN, PO<sub>4</sub>-Pの推移

ノリ漁期前の10月上旬から漁期後半の翌年3月上旬にかけて、図1に示す行橋市沖の北側と南側の2定点で、表層水のDINとPO<sub>4</sub>-P濃度を測定した。

#### 3. ノリの生育状況

採苗後、行橋市養島地先漁場において、芽付き状況及び芽痛み等の健病性について調査を行った。

### 結果及び考察

#### 1. 水温・比重の定点観測

水温と比重の定点観測結果を図3に示した。

水温は、10月上旬までに採苗に適した23℃台まで順調に低下し、採苗日の10月18日には約20℃台を示した。そ

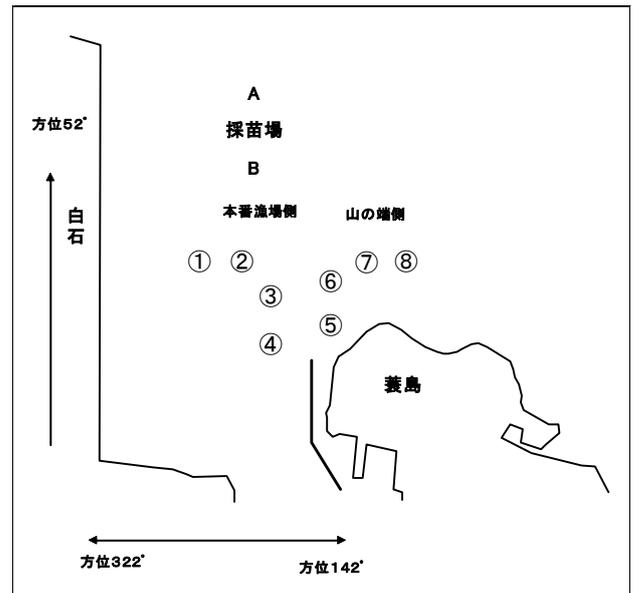


図2 養島地先ノリ養殖漁場拡大図

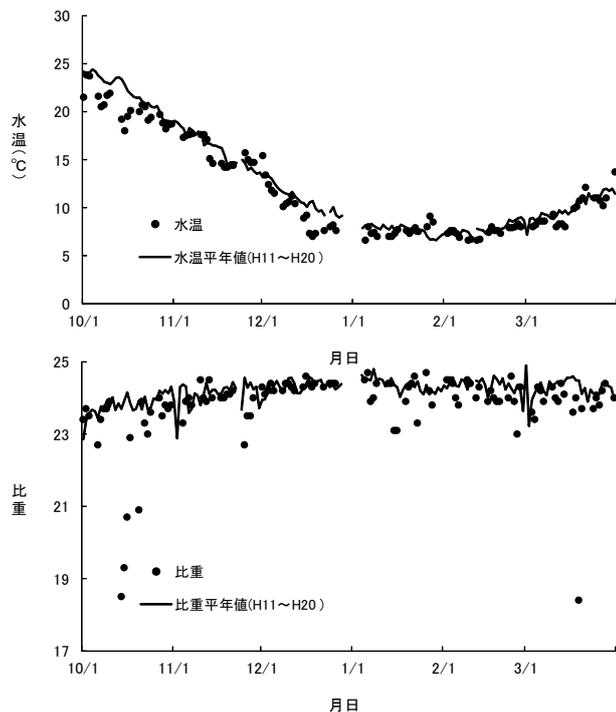


図3 定点観測による水温と比重の推移

の後は、12月まで平年値よりも低めで推移したが、1月以降は、概ね平年並みで推移した。

比重は12月が概ね平年並みで推移したが、これ以外では低めで推移した。

## 2. ノリ漁場における環境調査

### (1) 水温・比重(塩分)の分布

葦島地先ノリ漁場における水温と比重(塩分)の測定結果を表1に示した。

採苗時には比重が23.4(塩分31.6)であり、その後のノリの生育には問題はなかった。

### (2) 行橋市沖のDIN, PO<sub>4</sub>-Pの推移

行橋市沖の2定点におけるDINとPO<sub>4</sub>-Pの推移を図4に示した。

DINは0.07~3.4 μg・at/lの範囲で推移し、北側定点では10月上旬及び11月上旬は1 μg・at/l以上の高い値を示したが、これ以外は1 μg・at/lを下回って推移した。一方、南側定点では10月上旬に3.4 μg・at/lを示した以降は、11月上旬、12月上旬、及び3月上旬に1 μg・at/lを超えた以外は1 μg・at/l以下で推移した。

PO<sub>4</sub>-Pは0.11~0.36 μg・at/lの範囲で推移し、北側定点及び南側定点とともに調査期間中、0.5 μg・at/l以下で推移した。

表1 葦島ノリ漁場の水温、比重及び塩分調査結果

| 調査日    | 10月20日 |      | 3月16日 |      |      |      |      |      |      |      |  |
|--------|--------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| 調査点    | A      | B    | ①     | ②    | ③    | ④    | ⑤    | ⑦    | ⑧    | ⑨    |  |
| 漁場     | 採苗場    |      | 生産漁場  |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 水温(°C) | 20.7   | 20.8 | 10.2  | 9.8  | 9.9  | 9.7  | 10.0 | 9.8  | 9.8  | 9.9  |  |
| 比重     | 23.4   | 23.4 | 23.7  | 23.5 | 23.6 | 23.7 | 23.5 | 23.8 | 23.6 | 23.8 |  |
| 塩分     | 31.6   | 31.7 | 32.0  | 31.7 | 31.9 | 32.0 | 31.8 | 32.2 | 31.8 | 32.1 |  |

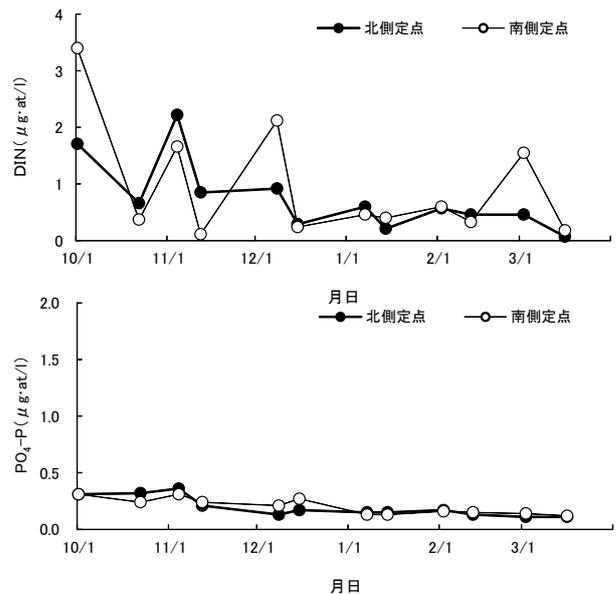


図4 行橋市沖におけるDINとPO<sub>4</sub>-Pの推移

## 3. ノリの生育状況

### (1) 採苗状況

10月18日の早朝から図2に示す葦島地先のA, Bの海域において、ズボ方式による採苗が行われた。

採苗後の芽付き検鏡では十分量の芽付きが認められ、3~4日後にはカキガラは全て撤去された。

### (2) 育苗初期~秋芽網生産期における状況

本番漁場への展開は10月下旬から開始され、中旬に終了し、摘採は11月下旬から開始された。これ以降、3回摘採された。

### (3) 冷凍網生産期における状況

冷凍網生産の張り込みは1月下旬から2月上旬にかけて行われた。初摘採は2月下旬から行われた。1月以降の低比重により一部の網で芽流れが生じたものの、製品の質は概ね良好で、4~5回摘採され終了した。

# 養殖技術研究

## (2) 養殖カキの食害防止調査

山田 京平

豊前海区のカキ養殖は、その導入以来急速に普及し、「豊前海一粒かき」というブランド名による積極的な販売活動も功を奏し、冬季の主幹漁業にまで成長した。

しかしながら、平成22年度頃から豊前海の南部漁場でクロダイなどによる養殖中のカキの食害が発生し<sup>1)</sup>、その被害は23年度には中部以南の漁場へと拡大した。24年度にはさらに食害が激化し、南部漁場では収穫量が例年のわずか1割となった。このような状況は「豊前海一粒かき」の生産に深刻な影響を与えることから、早急な食害防止対策の検討を行った。

### 方法

#### 1. 食害状況調査

豊前海全体の食害状況を把握するため、5月から8月にかけて図1に示した豊前海6漁場（北部漁場、人工島周辺漁場、苅田南港漁場、中部漁場、中南部漁場及び南部漁場）においてコレクター1枚あたりの食害痕を数え、食害痕率（全付着数における食害痕の割合）を調べるとともに、カキの殻高の成長を追った。

#### 2. 食害防止試験

24年度に食害被害が最も激しかった南部漁場の宇島地先のカキ筏において食害防止試験区（カゴ垂下区、束ね垂下区、通常垂下区）を設置し、その食害防止効果を検証した。試験区への種苗の垂下は4月に行い、その追跡を5月中旬、6月中旬、7月中旬、8月中旬に行った。標本は、各試験区の垂下連中央付近のコレクターから3枚程度を無作為に採取し、これらの付着数およびへい死率を把握した。

### 結果及び考察

#### 1. 食害状況調査

豊前海6漁場における食害痕率の推移を図2に示した。食害被害は、5月の南部漁場で最も激しく、垂下連の約2割が食害を受けていた。食害被害は7月中旬にはほぼ収束し、8月中旬には完全に収束した。各漁場におけるカ

キの殻高の推移を図3に示した。食害がほぼ収束した7月中旬はいずれの漁場も殻高50 mmを超えていた。

#### 2. 食害防止試験

各試験区におけるカキ付着数の推移を図4に示した。

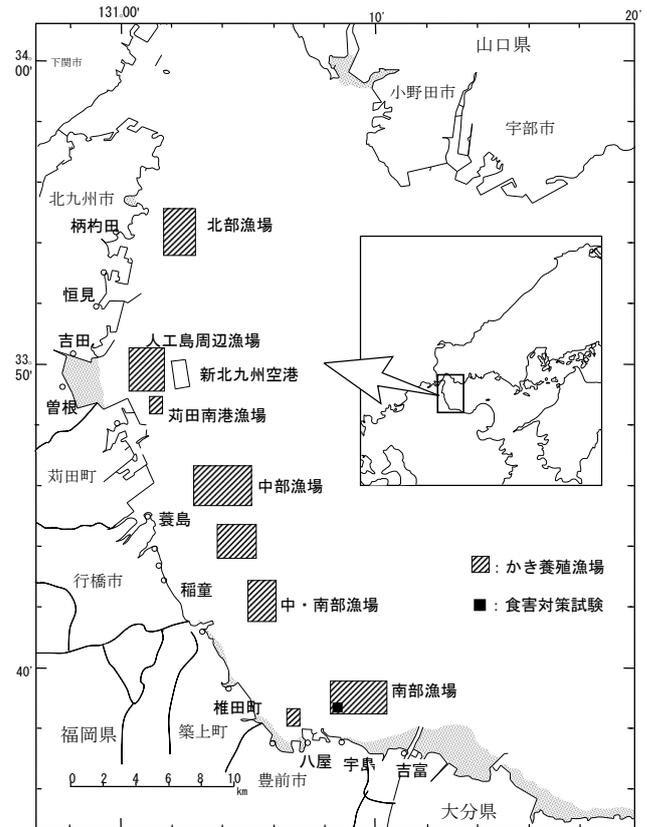


図1 漁場位置図

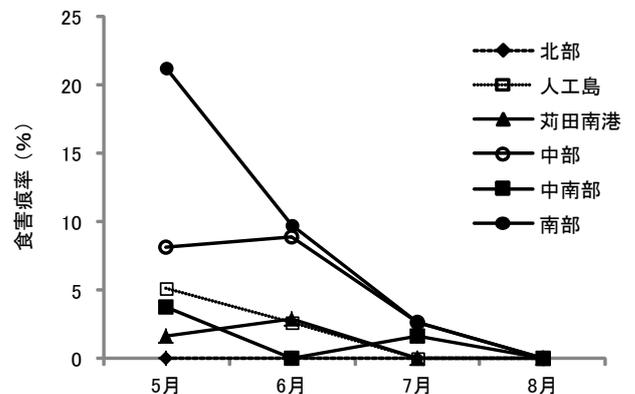


図2 豊前海各漁場の食害痕率

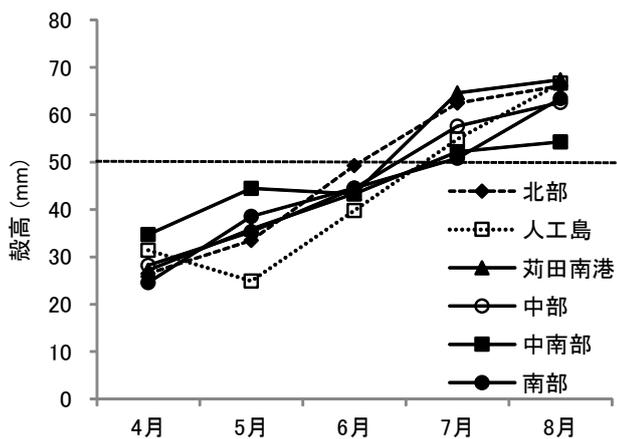


図3 豊前海各漁場におけるカキの殻高の推移

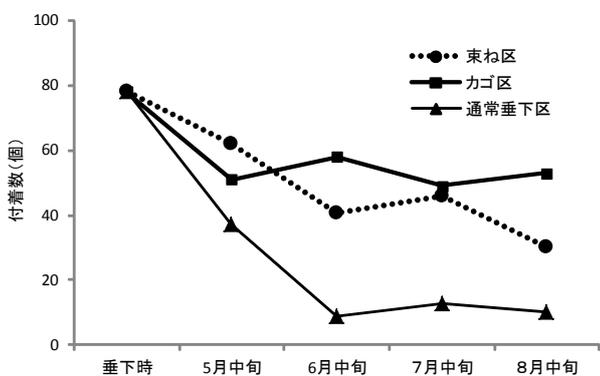


図4 食害対策試験区におけるカキ付着数の推移

通常垂下区では、4月から5月にかけて53%、5月から6月にかけて76%の減耗がみられたのに対し、東ね垂下区及びカゴ垂下区では調査期間をとおして緩やかに減耗し、カキ付着数は食害が完全に収まった8月時点で通常垂下区の10個に対し、東ね垂下区が30個、カゴ垂下区が53個と3倍以上の付着数を維持した。

また、カゴ垂下区ではカゴで垂下連全体を覆うため、食害痕は全くみられなかった。したがって、食害の最も激しかった4-6月にかけて、カゴの付着数の減耗を全て自然へい死によるものとし、試験区の各へい死率からカゴ区のへい死率を差し引いたものを試験区ごとの食害率とした。さらに食害生残率(%)=100-食害率として食害生残率を求めた。その結果、表1に示すように、何も食

表1 食害収束時における食害生残率(南部試験区)

| 食害生残率(%) |       |
|----------|-------|
| 通常垂下区    | 37.2  |
| 東ね垂下区    | 77.6  |
| カゴ垂下区    | 100.0 |



図5 東ね垂下(南部漁場筏)

害対策をしていない通常垂下区は37.2%の食害生残率、すなわち62.8%のカキが食害を受けるという結果になった。一方東ね垂下区では食害の激しい4-6月において77.6%のカキが食害から生残することが示され、東ね垂下区の食害防止における有効性が明らかになった。

実際にこの東ね垂下は安易かつ安価で効果の高い食害対策手法として、25年度漁期より南部地域を中心として漁業者によって導入されている(図5)。

しかしながら、東ね垂下をすることによりカキの成長に及ぼす影響及び東ね垂下の東ねを解放するのに適した時期などは現在のところ明確には解明されておらず、今後さらなる研究が必要である。

## 文 献

- 1) 中村優太, 中川浩一. 豊前海におけるマガキ食害実態の把握. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2011; 21: 105-110.

# 養殖技術研究

## (3) 養殖カキの天然採苗・抑制技術の開発

山田 京平

本県豊前海区で生産される養殖カキは、「豊前海一粒かき」としてブランドが確立し、カキ養殖業は海区における主幹漁業に成長した。当海区では、カキ種苗のほとんどを宮城県から調達しているが、23年3月の東日本大震災以後、供給が不安定となり、加えて25年はカキの採苗が全国的に不順となったため、種苗の確保が危ぶまれる状況となった。こうした種苗の不足はカキ生産量に直接影響を与えことから、種苗の安定確保に対応するため、海区内での天然採苗及び種苗の抑制技術の開発に取り組んだ。

### 方 法

#### 1. 天然採苗技術の確立

##### (1) 浮遊幼生調査

海区全域でのカキ浮遊幼生の出現状況を把握するため、図1に示すカキ漁場5地点及び沖合の1地点において、6月～9月にかけて北原式プランクトンネット5m鉛直曳きによる浮遊幼生調査を実施した。採集された浮遊幼生は、検鏡によりサイズ別に小型幼生（殻長 $220\mu\text{m}$ 未満）と大型幼生（殻長 $220\mu\text{m}$ 以上）に区分して計測した。

また、水深別の浮遊幼生の出現状況を把握するため、6月～8月下旬において、水中ポンプを用いて表層、2.5m層、5m層の各層ごとの海水を200L北原式プランクトンネット（75 $\mu\text{m}$ 目合）に受け、ネット上に残ったものを採取し、上記調査と同様に検鏡に供した。

##### (2) 採苗試験

浮遊幼生調査の結果、大型幼生の出現が比較的多く見られた7月下旬から8月上旬にかけて、南部漁場筏においてホタテコレクター70枚を1連とした採苗連を海中に垂下し、カキ種苗の付着状況を把握した。

#### 2. 種苗の抑制技術の開発

採苗試験で得た種苗は、翌年3～4月の本垂下に移すまで宇島漁港内において適度な干出をかけ、強固な種苗を選抜する工程（抑制）を行った。その際、適切な干出時間を把握するため、種苗ごとに静地する高さを調整し、その抑制効果を検討した。試験は、抑制開始時9月の潮位を参考に、潮位150cm（3～8時間）、200cm（6～10時

間）、230cm（10～12時間）、250cm（12～14時間）、300cm（16～24時間）で設定した。この抑制は採苗後の9月下旬から約140日後の1月下旬にかけて行い、各試験区の成長（殻高）と生残率を追跡した。

### 結 果

#### 1. 天然採苗技術の確立

##### (1) 浮遊幼生調査

図2に調査点別の小型幼生の出現状況を、図3に大型幼生の出現状況を示した。調査期間中、小型幼生の出現ピークは各地点とも複数回認められたが、そのうち大型幼生の出現までつながったのは8月上旬のピークの1回のみであった。この時の小型幼生数は、海水200L中で最高226個体（人工島周辺漁場）であった。

南部漁場における水深別の幼生出現状況を図4に示した。これによると、小型幼生、大型幼生はともに表層の

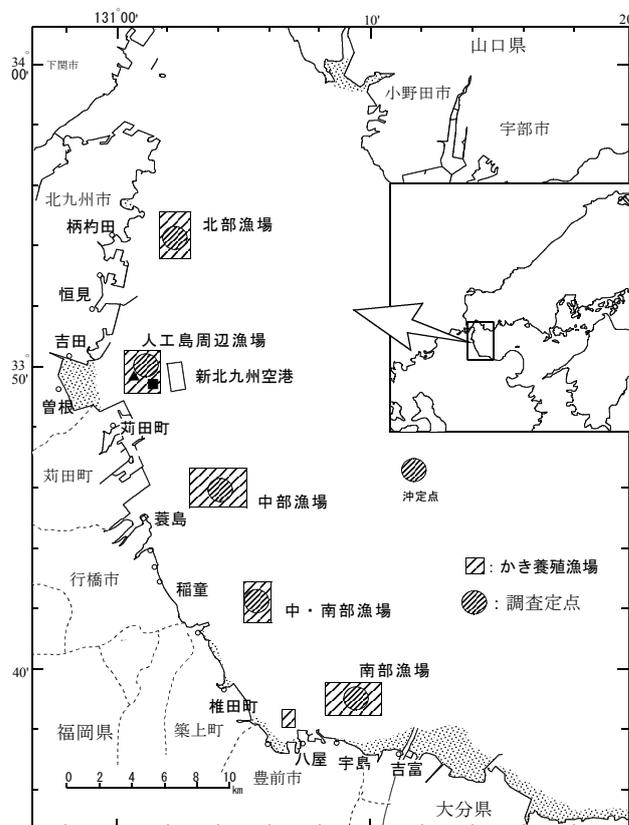


図1 調査定点

方が多く出現する傾向にあった。

(2) 採苗試験

大型幼生が比較的多く出現した7月下旬から8月上旬にかけて採苗連を海中に垂下すると図5のようにカキ稚貝の付着が認められた。

2. 種苗の抑制技術の開発

抑制試験の結果を図6に示した。殻高は、抑制潮位の

高い（干出時間が長い）順に小さくなり、最も潮位の高い300cm区（干出時間16～24時間）では、140日経過後もほとんど殻高が変わらない結果となった。一方、最も潮位の低い150cm区（干出時間3～8時間）では、140日後に30mm近くと、通常の養殖時に比較してやや大きいサイズまで成長した。なお、生残率は140日後で潮位230cm（干出時間10～12時間）と潮位250cm（干出時間12～14時間）との間に大きな差が見られた。

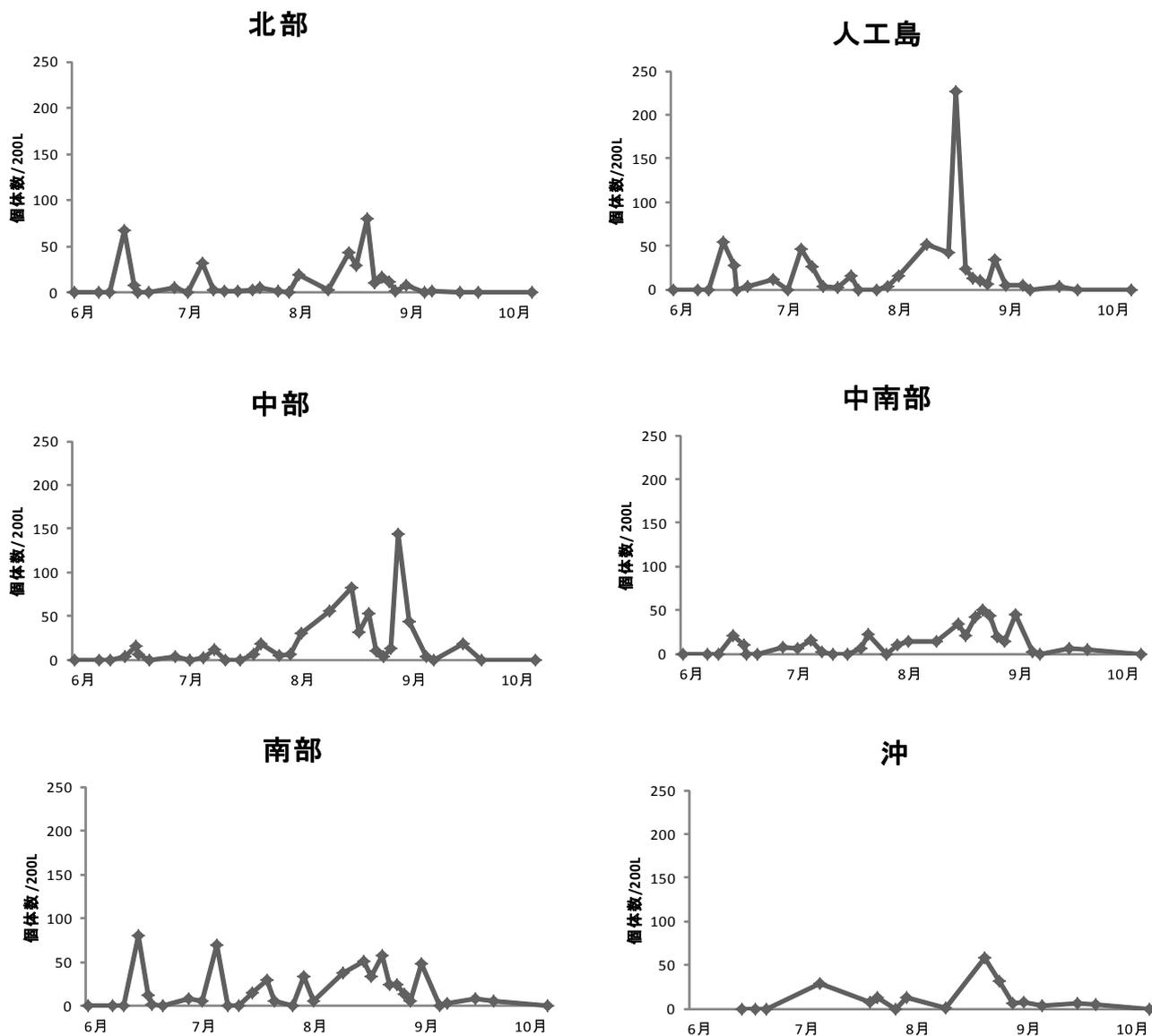


図2 漁場別小型幼生の出現状況

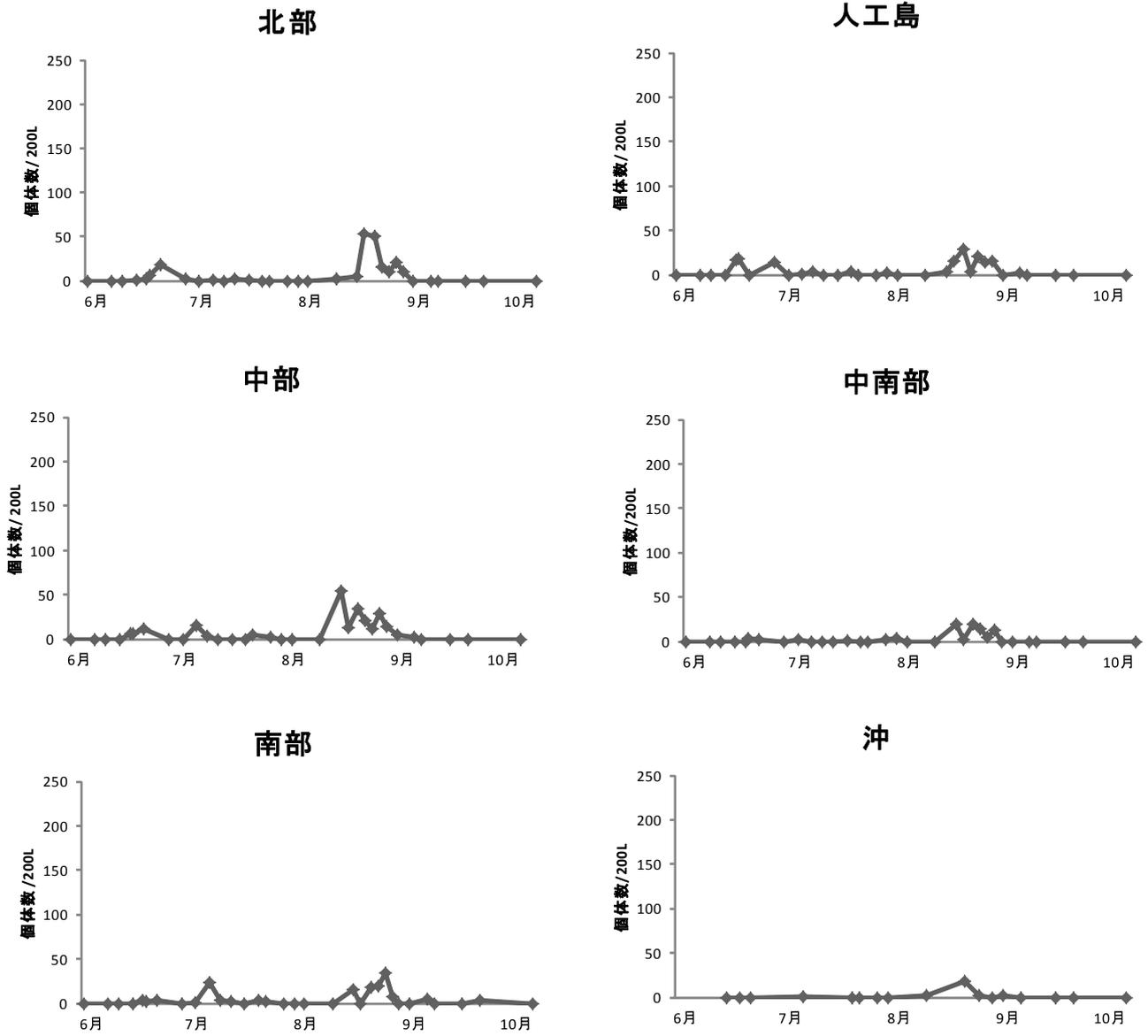


図3 漁場別大型幼生の出現状況

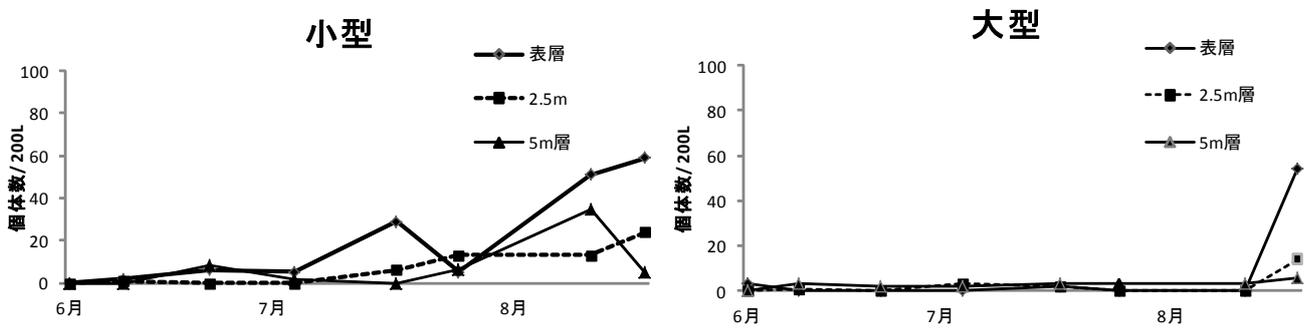


図4 水深別幼生出現状況 (南部漁場)



図5 採苗されたカキ（南部漁場筏）

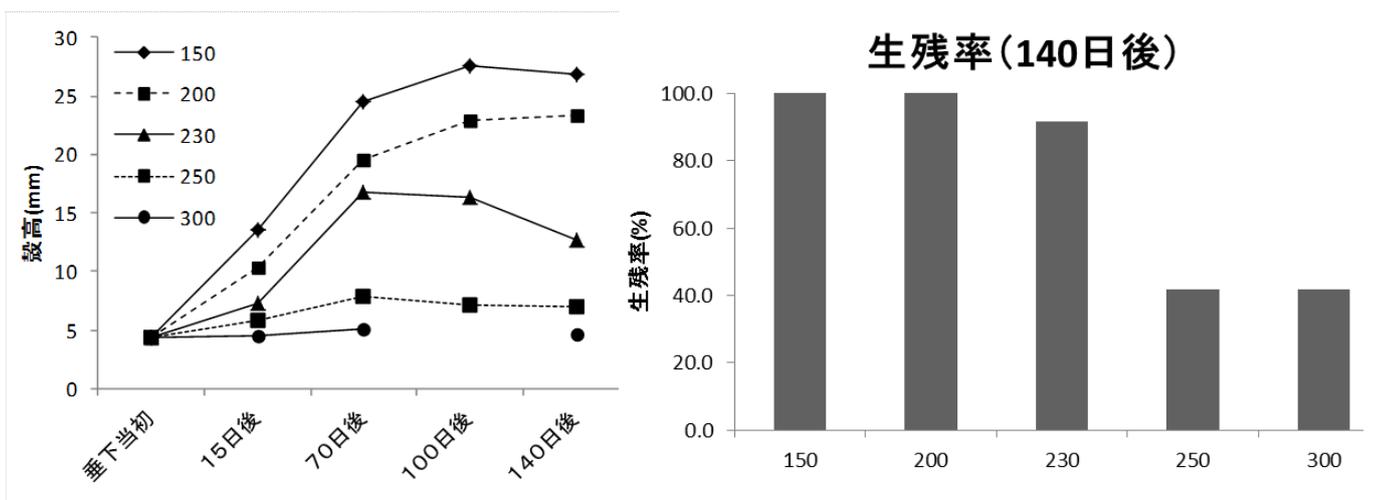


図6 抑制試験結果

# 養殖技術研究

## (4) カキ養殖状況調査

山田 京平

福岡県豊前海のカキ養殖は、昭和58年に導入されて以来急速に普及し、現在では冬季の主幹漁業に成長した。また、平成11年からは「豊前海一粒かき」というブランド名で積極的な販売促進活動を行うことにより、その知名度は年々高まっている。

しかしながら、生産面では他県産のカキ種苗への依存や、餌料競合生物による成長不良やへい死、風波による施設破損や漁場間の成長格差等の問題があり、また流通面では生産量の増大に伴う需要の相対的な低下も懸念されるなど、様々な問題が表面化しつつある。

一方で、11年には持続的養殖生産確保法が施行され、生産者による養殖生産物の安全性の確保や養殖漁場の環境保全への責任が拡大するなど、養殖業を取り巻く諸環境も急激に変化している。

さらに、23年3月に発生した東日本大震災により、例年種苗を購入している宮城県の抑制場が被害を受けたため、24年度からはこれまでより早期に種苗を受け入れ漁

業者自らが種苗の抑制を行っている。

本調査では、このような状況下で行われた26年度漁期における豊前海一粒かきの養殖概況を報告する。

### 方 法

#### 1. 養殖概況調査

カキの生産状況を把握するため、生産漁協及び支所への聞き取り調査を実施し、図1に示した5漁場ごとに養殖筏台数、従事者数及び経営体数を集計した。

#### 2. カキ成長調査

養殖期間のうち、6月から11月にかけて図1に示した5漁場において、筏中央部付近の水深2m層のコレクターを取り上げ、付着したカキの殻高、重量を測定するとともに、へい死率を調査した。

### 結 果

#### 1. 養殖概況調査

漁協への養殖概況聞き取り調査結果を表1に示した。26年度の養殖筏数は、北部、人工島周辺、中部、中・南部及び南部漁場で各々11、133、32、2及び11台の計189台であり、平年と同様に静穏域に形成される新北九州空港西側の人工島周辺漁場で約7割を占めた。

#### 2. カキ成長調査

##### (1) 各漁場における成育状況

各漁場におけるカキの平均殻高及び平均重量の推移を図2及び図3に示した。漁場別のカキの成長をみると、例年どおり、風波の影響が少ない静穏域に位置する人工

表1 平成26年度養殖概況調査結果

| 漁場(関係漁協・支所)         | 従事者数 | 経営体数 | 筏設置台数 |
|---------------------|------|------|-------|
| 北部(柄杓田)             | 15   | 5    | 11    |
| 人工島周辺(恒見・吉田・曾根・苅田町) | 120  | 63   | 133   |
| 中部(養島)              | 8    | 3    | 32    |
| 中南部(椎田)             | 3    | 1    | 2     |
| 南部(松江・八屋・宇島・吉富)     | 24   | 7    | 11    |
| 計                   | 170  | 79   | 189   |

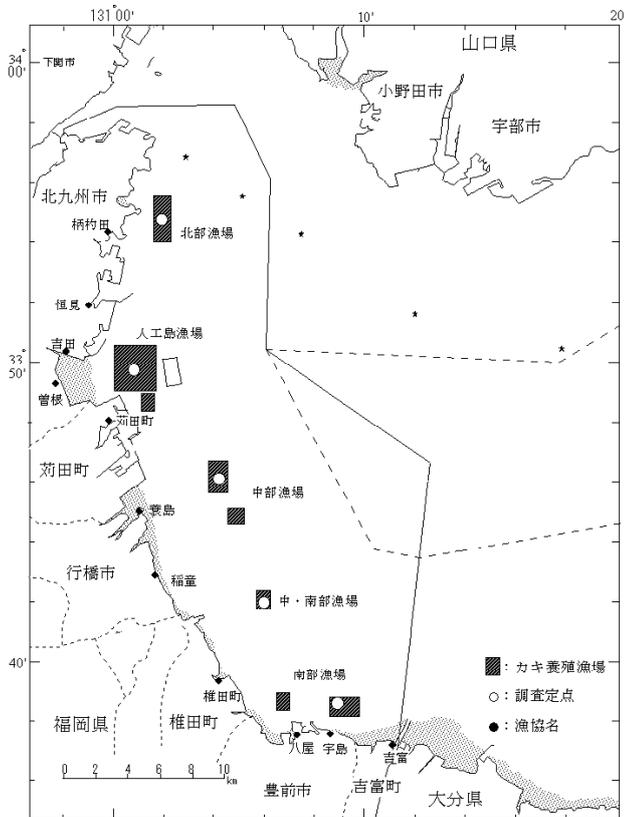


図1 調査位置図

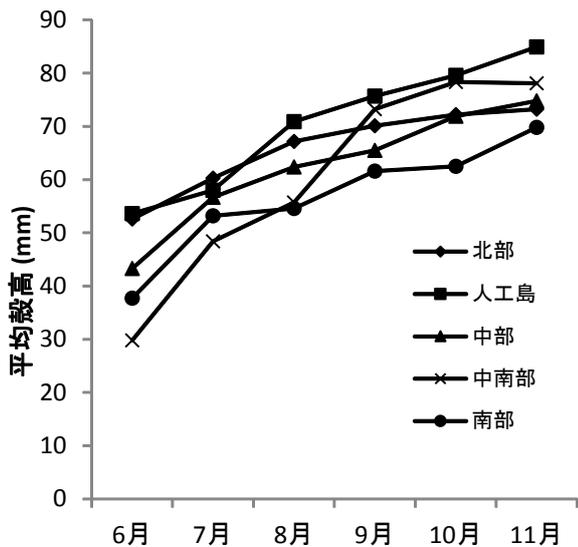


図2 各漁場におけるカキ平均殻高の推移

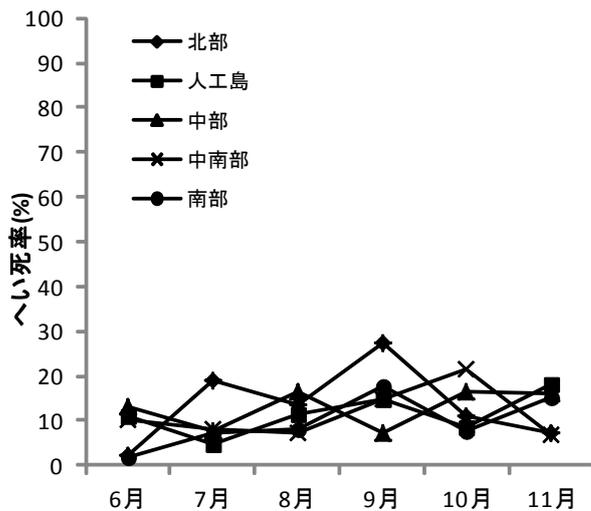


図4 各漁場におけるカキへい死率の推移

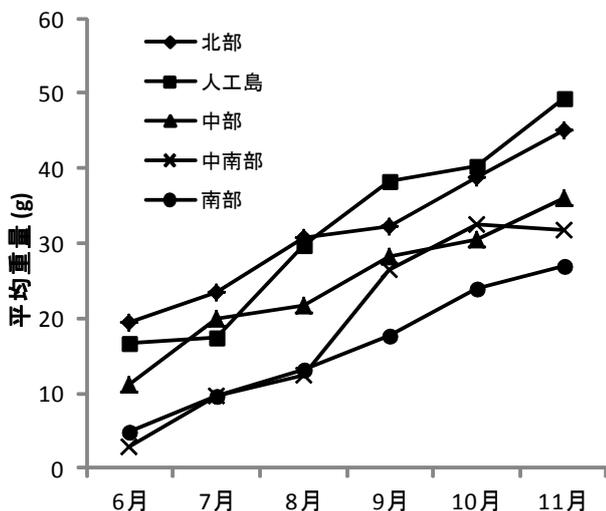


図3 各漁場におけるカキ平均重量の推移

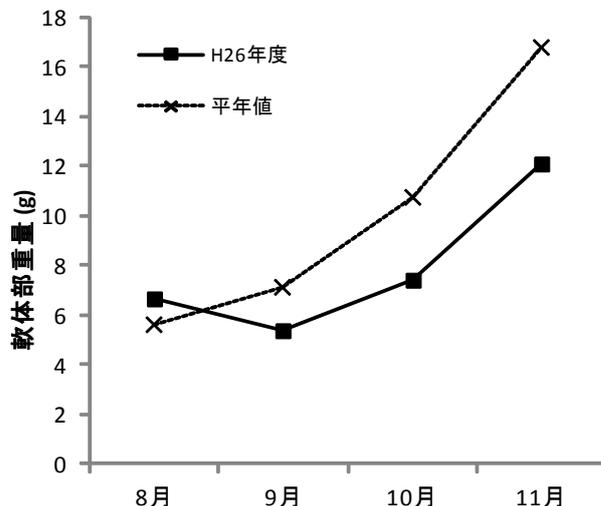


図5 カキ身入り状況の比較 (人工島周辺漁場)

島周辺漁場で、11月に平均殻高が84.9 mm、平均重量が49.4gに達するなど、最も成長が良い傾向がみられた。

また、26年度のへい死状況は図4に示すとおりで、ここ数年6月頃に南部漁場で深刻な問題を引き起こした食害が、食害対策の束ね垂下の導入により軽減されたため、6月のへい死は全域で20%を下回った。

一方、10月以降の水温低下時にしばしば発生する40%を超えるへい死<sup>1)</sup>については、昨年度と同様に今年度も発生しなかった。

(2) カキ身入り状況 (人工島周辺漁場)

今年度のカキの身入り状況については、図5に示すように、平年値 (過去5年間の平均値) より小さめで推移した。

文 献

- 1) 中川浩一, 俵積田貴彦, 中村優太. 近年の「豊前海一粒かき」の成育状況と漁場環境との関係. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2009 ; 19 : 109-114.

# 瀬戸内海水産資源回復調査 ーカレイ類資源量および分布調査ー

宮内 正幸・俵積田 貴彦

本調査は、平成25年度から始まった農林水産技術会議事務局委託プロジェクト研究「生態系ネットワーク修復による持続的な沿岸漁業生産技術の開発」の一環として行われており、瀬戸内海に面する関係府県が参画している。

西日本におけるカレイ類は大幅に資源が減少しており、種苗放流などの取組が行われてきたものの、資源は減少し続けている。そのため、資源量が増加しない原因は、自己回復が難しいレベルにまで減少した個体数そのものにあるのではなく、個体数を制限する生息環境の劣化や分断にあると考えられるようになった。特にカレイ類は生活史段階で生息場所を変えていくため、ある生活史段階で利用する生息環境が劣化・分断するだけで生活史を回すことができなくなり、成魚になるまでに大きく個体数を減少させてしまう。そこで、上記プロジェクト研究では、その劣化場所・分断箇所を特定し、劣化・分断要因を解明するとともに、修復する技術を開発することを目的としている。

この目的を達成するため、関係府県は瀬戸内海の各海域において、各生活史段階のカレイ類の分布状況および生息場所を把握するための調査を行っている。

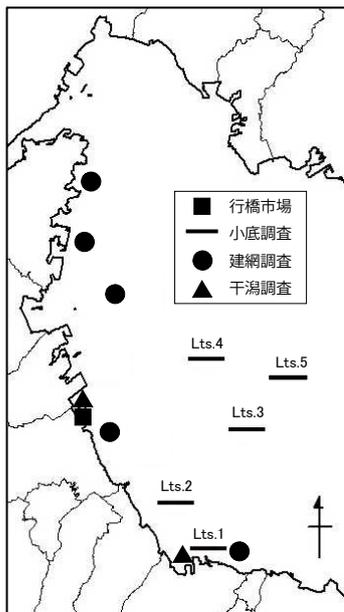


図1 調査場所

## 方 法

### 1. 市場調査

行橋市魚市場において毎月1～3回の市場調査を実施し、水揚げされたカレイ類の全長を測定した（図1）。

### 2. 採集調査

豊前海において、小型底びき網調査（以下、小底調査）、建網調査、干潟調査を行い、獲れたカレイ類の全長、体重を測定した（図1）。小底調査は、6月を除き毎月1回、建網調査は、4～7月、10、11月に月1～3回、干潟調査は、平成26年4、5月及び平成27年3月に月3回ずつ実施した

## 結 果

### 1. 市場調査

569尾のカレイ類を測定した結果、魚種別漁獲割合は、イシガレイ35.9%、マコガレイ28.1%、メイタガレイ22.5%、ヒラメ4.9%、ウシノシタ類8.6%であった。イシガレイが最も多く、マコガレイ、メイタガレイがそれに次ぎ、これらカレイ類3種で約87%を占めた（図2）。

また、マコガレイ、イシガレイ、メイタガレイの3種についてみると、測定尾数はそれぞれ160尾、204尾、128尾で、マコガレイ、イシガレイはそのほとんどが12月に集中していたのに対し、メイタガレイは秋以降、比較的

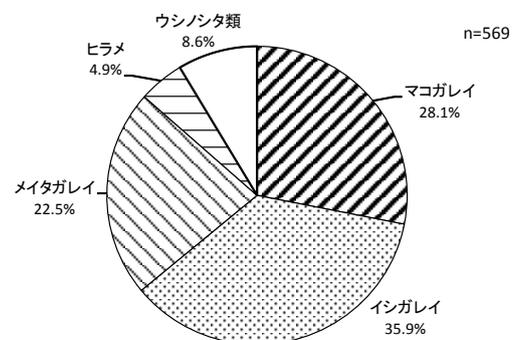


図2 市場調査における魚種別漁獲割合

較

継続的に測定できた（図3）。月別平均全長は、マコガレイは210～347mm，イシガレイは208～348mm，メイタガレイは135～228mmの範囲を推移した。特にイシガレイは、産卵期である12月に大型個体が集中的に漁獲されており，これらは産卵親魚であると考えられた。

## 2. 採集調査

小底調査，建網調査および干潟調査で採集されたカレイ類は577尾で，ウシノシタ類58.7%，イシガレイ27.0%，メイタガレイ12.7%，マコガレイ1.6%と，ウシノシタ類が大部分を占めた（図4）。

また，マコガレイ，イシガレイ，メイタガレイの3種についてみると，測定尾数はそれぞれ9尾，156尾，73尾であった（図5）。マコガレイは小底調査で5月に8尾，3月に1尾が採集されたのみで，5月は平均全長98mm，12月は平均全長220mmであった。イシガレイは156尾の採集ができたものの，4,5月と翌年3月の干潟調査に

おいて稚魚が採集されたのみで，平均全長はそれぞれ30mm，35mm，21mmであった。メイタガレイは他2種と比べると1年を通して満遍なく採集され，ほとんどが小底調査で採集された。4月から翌年1月にかけては平均全長79～240mmの範囲を徐々に大きくなりながら推移し，3月には平均全長が120mmとなり，次世代の年級群が加入してきたことが伺われた。

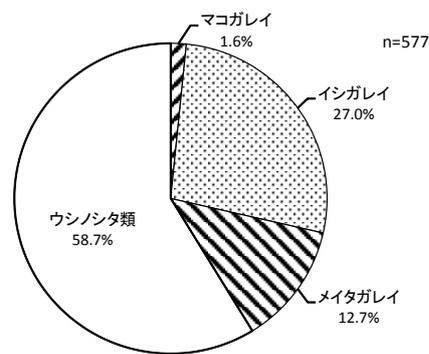


図4 採集調査における魚種別漁獲割合

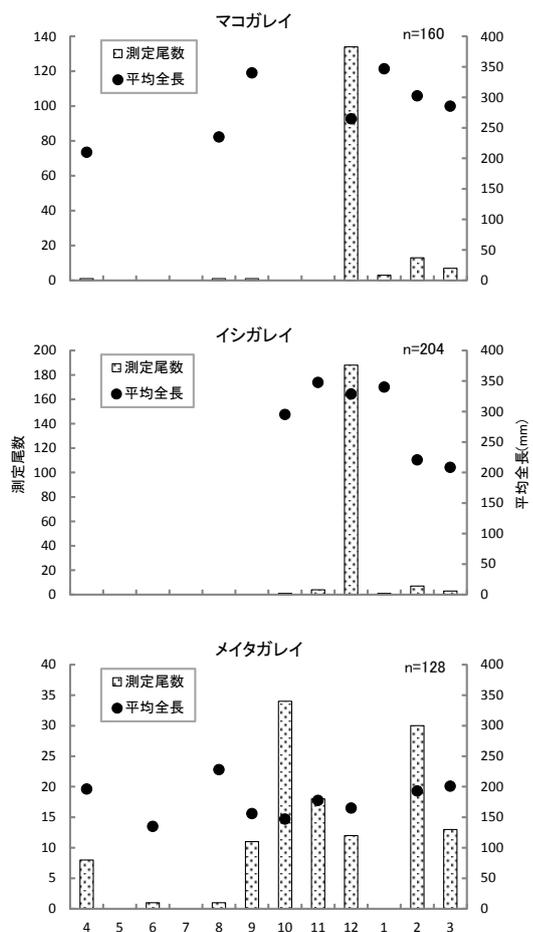


図3 市場調査における魚種別測定尾数および平均全長の推移

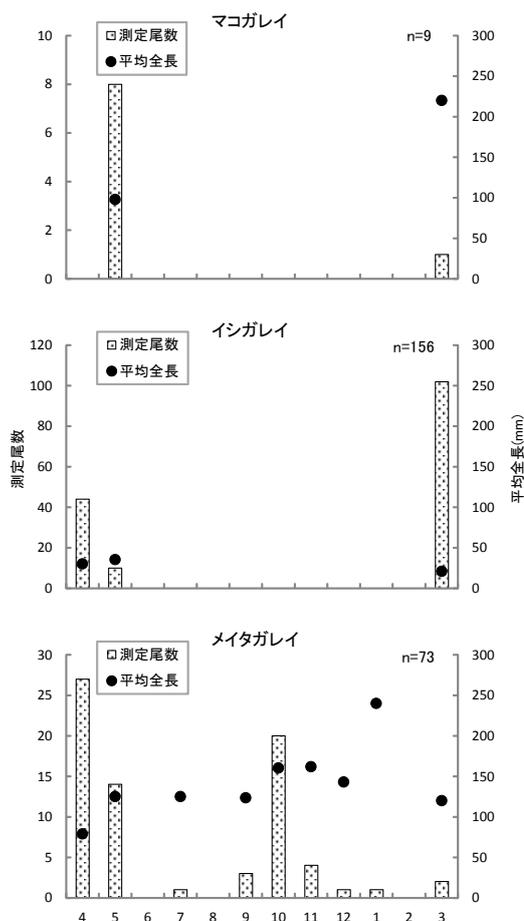


図5 採集調査における魚種別測定尾数および平均全長の推移