

# 漁況海況予報事業

滝本 真一・松岡 学・試験船「よしゅう」松本 直樹ほか6名

## 目 的

本県海域の海況、漁況を調査するとともに関係機関から迅速に情報を収集し、漁況海況速報として漁業関係者等に広報する。さらに、南西海域の主要魚種（マイワシ・カタクチイワシ・ウルメイワシ・マアジ・サバ類）の漁況および海況に関する予報を作成、広報することにより、漁業資源の合理的利用と操業の効率化を図り、漁業経営の安定化に資する。

なお、詳細は「令和元年度漁況海況予報事業データ集」に取りまとめた。

## 方 法

### 1 海洋観測等調査

#### (1) 沿岸定線調査

試験船「よしゅう」により毎月1回、豊後水道29定点（図1）、伊予灘15定点（図2）の海洋観測調査を実施し、水温、塩分、透明度の各数値を平年（昭和56年から平成22年の30年間の平均）と比較した。

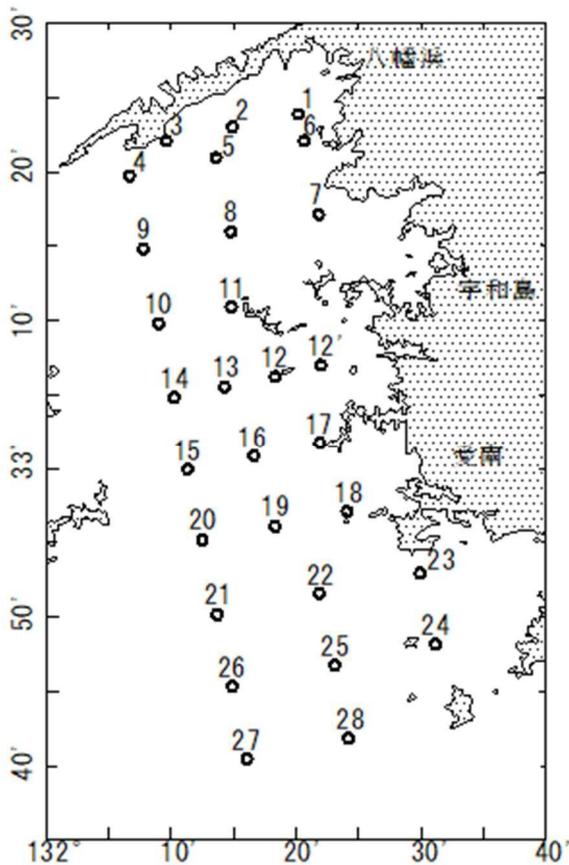


図1 豊後水道沿岸定線調査定点

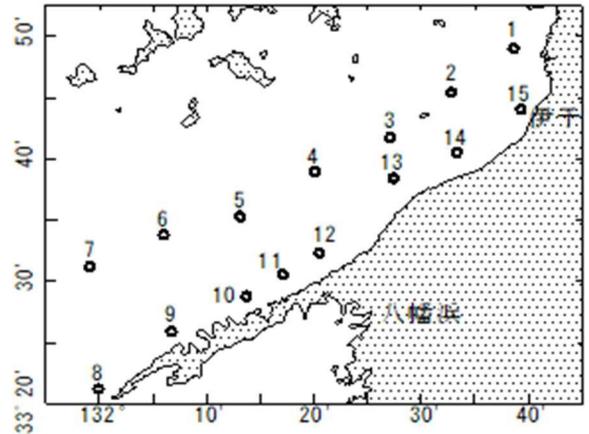


図2 伊予灘沿岸定線調査定点

#### (2) 浅海定線調査

試験船「よしゅう」により毎月1回、燧灘・斎灘26定点（図3）の海洋観測を（1）に準じておこなうとともに、四半期（5、8、11、2月）ごとに特殊項目調査（COD、NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-N、PO<sub>4</sub>-P、DO）を実施した。

#### (3) 定点観測および黒潮流軸等の情報収集

宇和島市下波と伊予市森の本センター栽培資源研究所地先において、定置水温を観測した。また、本センターが八幡浜・三瓶・明浜・日振島・下波・下灘・福浦に設置した水温計7基により、定置水温の自動観測をおこなった（図4）。

また、人工衛星 NOAA の海面水温画像等の情報を収集し、黒潮の流軸位置等を分析した。

### 2 情報交換等推進

漁況速報として、隔週1回、八幡浜、宇和島、愛南の計3漁協と県漁連宇和島支部でのまき網漁業など漁業種類別の水揚量や、周辺各県の試験研究機関から得た漁況海況情報を海域別に整理・比較し、その情報を本センターのホームページに掲載した。また年2回、国立研究開発法人水産研究・教育機構および関係都県試験研究機関が情報を持ち寄り、分析する会合において漁況および海況の長期予報をおこなった。

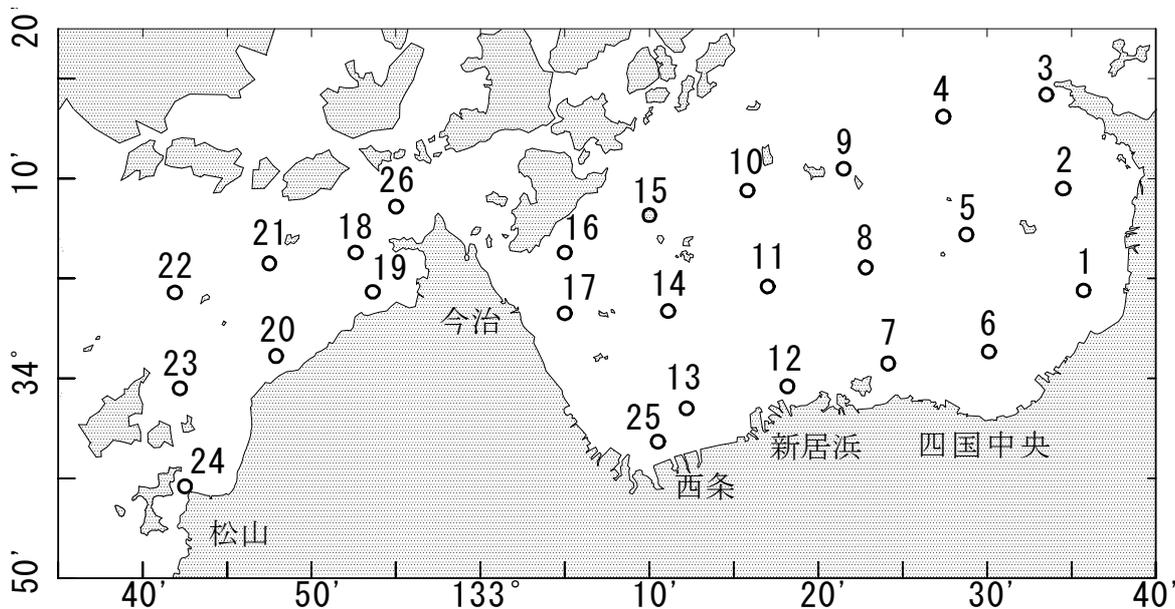


図3 燧灘浅海定線調査定点

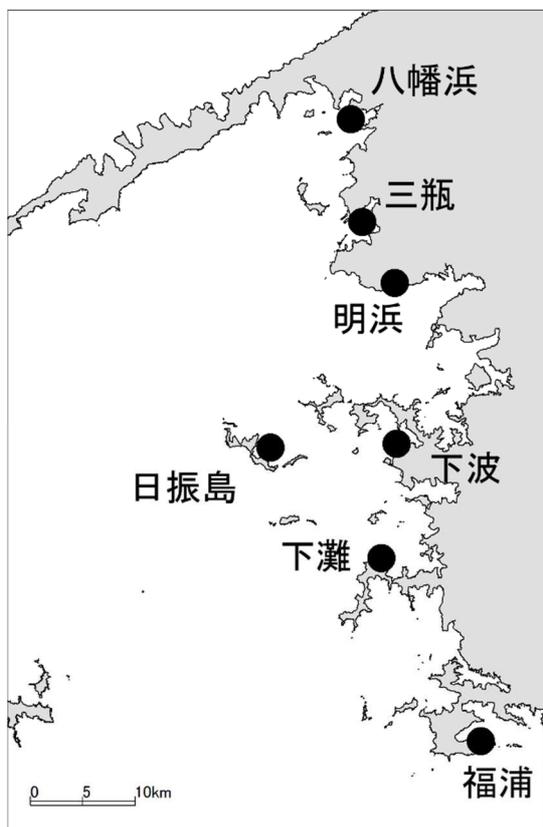


図4 水温計設置点

## 結 果

### 1 海洋観測等調査

水温・塩分・透明度の年間偏差を表1~3に示した。

#### (1) 沿岸定線調査

豊後水道（北部域Stn.1~11、中部域Stn.12~20、南部域Stn.21~28）の水温は、年間を通じて平年並み~かなり高めに推移した。特に、豊後水道中南部域は9~10月、北中部域は2月が平年より高めに推移した。

塩分は、北部域が7~9月、中部域は8月と1月、南部域は7月が低め以外は平年並みに推移した。

透明度は、北部域が12月、中南部域は9月と2月が高めに推移した。

伊予灘（沿岸域 Stn.8~15、沖合域 Stn.1~7）の水温は、全域で1~3月にかけて高め以外は平年並み~やや高めに推移した。

塩分は、全域で4月及び2~3月が平年よりやや低めに推移した。

透明度は、全域で10~3月にかけてやや高め~かなり高めに推移した。

#### (2) 浅海定線調査

燧灘（Stn.1~17,25）斎灘（Stn.18~24,26）の水温は、燧灘は10~11月及び1~3月が平年に比べてやや高め、斎灘は8月、10月及び1~3月にかけて平年に比べて高め以外は平年並み~やや高めに推移した。

塩分は、燧灘で4~5月及び2~3月にかけてやや低め~低め以外は平年並み、斎灘は4~5月が低め以外は平年並み~やや低めに推移した。

透明度は、燧灘で10月及び1~3月、斎灘は6月、10月及び12~3月が平年に比べかなり高めに推移した。

#### (3) 定点観測および黒潮流軸等の情報収集

定点観測によって収集した水温情報と人工衛星画像を本センターのホームページに掲載し、情報提供をおこなった。

## 2 情報交換等推進

漁海況速報を隔週で発行し、年間で23号発行した。

豊後水道域のまき網漁業による主要魚種の月別水揚量を図5～9に示した。主要魚種の総水揚量は25,047トンで近年（平成25年度から29年度までの5年間平均）の100%、前年度の101%であった。海域別には北部海域（八幡浜漁協）での水揚げは1,008トンで近年の94%、前年度の116%であった。中部海域（宇和島漁協・県漁連宇和島支部）での水揚げは9,963トンで近年の101%、前年度の94%であった。南部海域（愛南漁協）での水揚げは14,076トンで近年の99%、前年度の106%であった。

### (1) マイワシ

本年度の総水揚量は 178 トンで近年の 8%、前年度の14%であった。

### (2) カタクチイワシ

本年度の総水揚量は 5,427 トンで近年の 79%、前年度の77%であった。

### (3) ウルメイワシ

本年度の総水揚量は 4,174 トンで近年の 60%、前年度の83%であった。

### (4) マアジ

本年度の総水揚量は 1,698 トンで近年の 111%、前年度の85%であった。

### (5) サバ類

本年度の総水揚量は 6,696 トンで近年の 383%、前年度の370%であった。

表1 水温・平年偏差（平成31年4月～令和2年3月）

| 海 域                        | 水 深  | 4月   | 5月   | 6月   | 7月   | 8月   | 9月   | 10月   | 11月   | 12月   | 1月   | 2月   | 3月   |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 豊後水道<br>北 部<br>(St. 1~11)  | 観測日  | 4/22 | 5/22 | 6/19 | 7/3  | 8/27 | 9/9  | 10/15 | 11/12 | 12/16 | 1/9  | 2/3  | 3/17 |
|                            | 0 m  | - +  | + -  | + -  | - +  | - +  | + -  | + -   | +     | +     | +    | ++   | + -  |
|                            | 10 m | -    | - +  | + -  | +    | + -  | - +  | + -   | +     | +     | +    | ++   | + -  |
|                            | 20 m | -    | - +  | + -  | +    | + -  | -    | + -   | +     | + -   | +    | ++   | + -  |
|                            | 50 m | - +  | - +  | +    | +    | + -  | -    | + -   | +     | + -   | +    | ++   | +    |
| 75 m                       | +    | + -  | +++  | ++   | - -  | -    | -    | +     | + -   | +     | ++   | +    |      |
| 豊後水道<br>中 部<br>(St. 12-20) | 観測日  | 4/17 | 5/16 | 6/21 | 7/4  | 8/26 | 9/10 | 10/17 | 11/13 | 12/11 | 1/17 | 2/7  | 3/13 |
|                            | 0 m  | + -  | +    | +    | - +  | -    | +++  | +     | +     | - +   | - +  | ++   | - +  |
|                            | 10 m | - +  | + -  | ++   | + -  | - +  | ++   | + -   | + -   | - +   | + -  | ++   | - +  |
|                            | 20 m | - +  | + -  | +++  | +    | + -  | +    | + -   | + -   | - +   | + -  | +++  | + -  |
|                            | 50 m | - +  | + -  | ++   | +    | - +  | -    | + -   | + -   | - +   | + -  | +++  | + -  |
| 75 m                       | + -  | + -  | ++   | +    | - -  | -    | + -  | + -   | + -   | +     | +++  | +    |      |
| 豊後水道<br>南 部<br>(St. 21-28) | 観測日  | 4/18 | 5/23 | 6/25 | 7/5  | 8/23 | 9/11 | 10/18 | 11/21 | 12/9  | 1/16 | 2/4  | 3/12 |
|                            | 0 m  | +    | ++   | + -  | - +  | + -  | +++  | ++    | - +   | + -   | + -  | +    | - +  |
|                            | 10 m | + -  | ++   | + -  | + -  | +    | ++   | ++    | - +   | - +   | - +  | +    | -    |
|                            | 20 m | + -  | ++   | +    | + -  | +    | ++   | ++    | - +   | - +   | - +  | +    | -    |
|                            | 50 m | + -  | +    | +    | + -  | - +  | -    | ++    | + -   | - +   | - +  | ++   | - +  |
| 75 m                       | + -  | +    | +    | + -  | -    | -    | ++   | + -   | + -   | - +   | ++   | - +  |      |
| 100m                       | +    | + -  | + -  | + -  | -    | -    | +    | - +   | + -   | -     | +    | - +  |      |
| 伊予灘<br>沿岸域<br>(St. 8-15)   | 観測日  | 4/2  | 5/10 | 6/13 | 7/18 | 8/22 | 9/5  | 10/24 | 11/8  | 12/7  | 1/23 | 2/21 | 3/6  |
|                            | 0 m  | + -  | + -  | +    | -    | - +  | + -  | +     | +     | + -   | ++   | ++   | +    |
|                            | 10 m | + -  | + -  | +    | - +  | +    | + -  | +     | +     | + -   | ++   | ++   | +    |
|                            | 20 m | + -  | + -  | +    | + -  | +    | - +  | +     | +     | + -   | +    | ++   | ++   |
|                            | 50 m | + -  | +    | +    | +    | +    | - +  | +     | +     | + -   | ++   | ++   | ++   |
| 75 m                       | + -  | + -  | +    | +    | ++   | -    | +    | +     | +     | ++    | ++   | ++   |      |
| 伊予灘<br>沖合域<br>(St. 1-7)    | 観測日  | 4/5  | 5/7  | 6/10 | 7/16 | 8/19 | 9/2  | 10/23 | 11/5  | 12/5  | 1/20 | 2/19 | 3/3  |
|                            | 0 m  | + -  | - +  | - +  | - +  | - +  | - +  | +     | +     | +     | ++   | ++   | +    |
|                            | 10 m | + -  | + -  | + -  | - +  | + -  | - +  | +     | +     | +     | +    | ++   | ++   |
|                            | 20 m | + -  | +    | + -  | + -  | +    | + -  | +     | +     | +     | ++   | ++   | ++   |
| 50 m                       | +    | +    | +    | + -  | +    | +    | +    | +     | +     | ++    | ++   | ++   |      |
| 斎 灘<br>(St. 18-24, 26)     | 観測日  | 4/3  | 5/9  | 6/12 | 7/17 | 8/21 | 9/4  | 10/8  | 11/6  | 12/5  | 1/21 | 2/20 | 3/4  |
|                            | 0 m  | + -  | +    | +    | + -  | ++   | +    | ++    | +     | +     | ++   | ++   | ++   |
|                            | 5 m  | + -  | +    | +    | + -  | ++   | +    | ++    | +     | +     | +    | ++   | ++   |
|                            | 10 m | + -  | +    | +    | + -  | ++   | +    | ++    | +     | +     | ++   | ++   | ++   |
|                            | 20 m | +    | +    | +    | +    | ++   | +    | ++    | +     | +     | ++   | ++   | ++   |
| BT                         | +    | +    | +    | +    | ++   | ++   | ++   | +     | +     | ++    | ++   | ++   |      |
| 燧 灘<br>(St. 1-17, 25)      | 観測日  | 4/4  | 5/8  | 6/11 | 7/17 | 8/20 | 9/3  | 10/10 | 11/7  | 12/6  | 1/21 | 2/19 | 3/5  |
|                            | 0 m  | - +  | + -  | + -  | - +  | + -  | + -  | +     | +     | + -   | +    | +    | +    |
|                            | 5 m  | - +  | +    | +    | - +  | +    | + -  | +     | +     | + -   | +    | +    | +    |
|                            | 10 m | + -  | +    | +    | +    | ++   | +    | +     | +     | + -   | +    | ++   | +    |
|                            | 20 m | + -  | +    | +    | +    | ++   | ++   | +     | +     | + -   | +    | ++   | +    |
| BT                         | +    | ++   | +    | +    | +++  | +++  | ++   | +     | +     | - +   | +    | ++   |      |

平年値統計期間 : 昭和56年～平成22年 (σ : 標準偏差)  
 +++ (---) : 平年よりかなり高め(低め) (2.0σ ≤ 平年偏差)  
 ++ (--) : 平年より高め(低め) (1.3σ ≤ 平年偏差 < 2.0σ)  
 + (-) : 平年よりやや高め(低め) (0.6σ ≤ 平年偏差 < 1.3σ)  
 +- (-+) : 平年並み (プラス、マイナス基調) (0.00σ ≤ 平年偏差 < 0.60σ)

表2 塩分・平年偏差（平成31年4月～令和2年3月）

| 海域                        | 水深   | 4月   | 5月   | 6月   | 7月   | 8月   | 9月   | 10月   | 11月   | 12月   | 1月   | 2月   | 3月   |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 豊後水道<br>北部<br>(St. 1~11)  | 観測日  | 4/22 | 5/22 | 6/19 | 7/3  | 8/27 | 9/9  | 10/15 | 11/12 | 12/16 | 1/9  | 2/3  | 3/17 |
|                           | 0 m  | -    | +    | +    | -    | -    | -    | -     | +     | -     | +    | -    | -    |
|                           | 10 m | -    | -    | +    | +    | -    | -    | -     | +     | +     | +    | -    | -    |
|                           | 20 m | -    | -    | +    | +    | -    | -    | -     | +     | +     | +    | -    | -    |
|                           | 50 m | -    | -    | -    | -    | +    | -    | +     | -     | +     | +    | -    | -    |
| 75 m                      | +    | -    | +    | +    | +    | +    | +    | -     | +     | +     | -    | -    |      |
| 豊後水道<br>中部<br>(St. 12~20) | 観測日  | 4/17 | 5/16 | 6/21 | 7/4  | 8/26 | 9/10 | 10/17 | 11/13 | 12/11 | 1/17 | 2/7  | 3/13 |
|                           | 0 m  | -    | +    | +    | +    | -    | +    | -     | -     | +     | -    | -    | -    |
|                           | 10 m | +    | +    | +    | +    | -    | -    | +     | -     | +     | -    | +    | -    |
|                           | 20 m | +    | +    | +    | +    | -    | -    | -     | -     | +     | +    | +    | -    |
|                           | 50 m | -    | -    | +    | +    | -    | -    | -     | -     | +     | +    | -    | -    |
| 75 m                      | -    | -    | +    | +    | +    | -    | -    | -     | -     | -     | -    | -    |      |
| 豊後水道<br>南部<br>(St. 21~28) | 観測日  | 4/18 | 5/23 | 6/25 | 7/5  | 8/23 | 9/11 | 10/18 | 11/21 | 12/9  | 1/16 | 2/4  | 3/12 |
|                           | 0 m  | +    | +    | +    | -    | -    | -    | +     | -     | +     | +    | +    | +    |
|                           | 10 m | +    | +    | +    | -    | -    | -    | +     | +     | +     | +    | +    | -    |
|                           | 20 m | +    | +    | +    | +    | -    | -    | +     | +     | +     | +    | +    | -    |
|                           | 50 m | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     | +     | +    | +    | +    |
| 75 m                      | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     | +     | +    | +    |      |
| 100m                      | +    | -    | +    | +    | +    | +    | -    | +     | -     | -     | +    | +    |      |
| 伊予灘<br>沿岸域<br>(St. 8~15)  | 観測日  | 4/2  | 5/10 | 6/13 | 7/18 | 8/22 | 9/5  | 10/24 | 11/8  | 12/7  | 1/23 | 2/21 | 3/6  |
|                           | 0 m  | -    | +    | +    | +    | +    | -    | +     | +     | -     | -    | -    | -    |
|                           | 10 m | -    | +    | +    | +    | +    | -    | -     | +     | -     | +    | -    | -    |
|                           | 20 m | -    | +    | +    | +    | +    | -    | +     | +     | -     | -    | -    | -    |
|                           | 50 m | -    | -    | +    | +    | +    | +    | +     | -     | -     | +    | -    | -    |
| 75 m                      | -    | -    | +    | +    | +    | +    | +    | -     | -     | -     | -    | -    |      |
| 伊予灘<br>沖合域<br>(St. 1~7)   | 観測日  | 4/5  | 5/7  | 6/10 | 7/16 | 8/19 | 9/2  | 10/23 | 11/5  | 12/5  | 1/20 | 2/19 | 3/3  |
|                           | 0 m  | -    | +    | +    | +    | +    | -    | +     | +     | +     | -    | -    | -    |
|                           | 10 m | -    | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     | +     | -    | -    | -    |
|                           | 20 m | -    | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     | +     | -    | -    | -    |
|                           | 50 m | -    | -    | +    | +    | +    | -    | +     | +     | +     | +    | -    | -    |
| 斎灘<br>(St. 18~24, 26)     | 観測日  | 4/3  | 5/9  | 6/12 | 7/17 | 8/21 | 9/4  | 10/8  | 11/6  | 12/5  | 1/21 | 2/20 | 3/4  |
|                           | 0 m  | -    | -    | +    | +    | -    | -    | +     | +     | +     | -    | -    | -    |
|                           | 5 m  | -    | -    | +    | +    | +    | -    | +     | +     | +     | -    | -    | -    |
|                           | 10 m | -    | -    | +    | +    | +    | -    | +     | +     | +     | -    | -    | -    |
|                           | 20 m | -    | -    | +    | +    | +    | -    | +     | +     | +     | -    | -    | -    |
| BT                        | -    | -    | +    | +    | +    | -    | +    | +     | +     | -     | -    | -    |      |
| 燧灘<br>(St. 1~17, 25)      | 観測日  | 4/4  | 5/8  | 6/11 | 7/17 | 8/20 | 9/3  | 10/10 | 11/7  | 12/6  | 1/21 | 2/19 | 3/5  |
|                           | 0 m  | -    | -    | +    | +    | -    | +    | +     | +     | +     | +    | -    | -    |
|                           | 5 m  | -    | -    | +    | +    | +    | +    | +     | +     | +     | +    | -    | -    |
|                           | 10 m | -    | -    | +    | +    | +    | +    | +     | +     | +     | +    | -    | -    |
|                           | 20 m | -    | -    | -    | +    | +    | +    | +     | +     | +     | +    | +    | -    |
| BT                        | -    | -    | -    | +    | +    | -    | +    | +     | +     | +     | -    | -    |      |

平年値統計期間 : 昭和56年～平成22年 (σ : 標準偏差)  
 + + + ( - - - ) : 平年よりかなり高め(低め) (2.0σ ≤ 平年偏差)  
 + + ( - - ) : 平年より高め(低め) (1.3σ ≤ 平年偏差 < 2.0σ)  
 + ( - ) : 平年よりやや高め(低め) (0.6σ ≤ 平年偏差 < 1.3σ)  
 + - ( - + ) : 平年並み (プラス, マイナス基調) (0.00σ ≤ 平年偏差 < 0.60σ)

表3 透明度・平年偏差（平成31年4月～令和2年3月）

| 海域                        | 4月  | 5月   | 6月   | 7月   | 8月   | 9月   | 10月  | 11月   | 12月   | 1月    | 2月   | 3月   |      |
|---------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 豊後水道<br>北部<br>(St. 1~11)  | 観測日 | 4/22 | 5/22 | 6/19 | 7/3  | 8/27 | 9/9  | 10/15 | 11/12 | 12/16 | 1/9  | 2/3  | 3/17 |
|                           |     | -    | +    | +    | +    | -    | -    | +     | +     | +     | +    | +    | +    |
| 豊後水道<br>中部<br>(St. 12~20) | 観測日 | 4/17 | 5/16 | 6/21 | 7/4  | 8/26 | 9/10 | 10/17 | 11/13 | 12/11 | 1/17 | 2/7  | 3/13 |
|                           |     | -    | +    | +    | +    | -    | +    | -     | -     | +     | -    | +    | -    |
| 豊後水道<br>南部<br>(St. 21~28) | 観測日 | 4/18 | 5/23 | 6/25 | 7/5  | 8/23 | 9/11 | 10/18 | 11/21 | 12/9  | 1/16 | 2/4  | 3/12 |
|                           |     | -    | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     | +     | +    | +    | +    |
| 伊予灘<br>沿岸域<br>(St. 8~15)  | 観測日 | 4/2  | 5/10 | 6/13 | 7/18 | 8/22 | 9/5  | 10/24 | 11/8  | 12/7  | 1/23 | 2/21 | 3/6  |
|                           |     | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     | +     | +    | +    | +    |
| 伊予灘<br>沖合域<br>(St. 1~7)   | 観測日 | 4/5  | 5/7  | 6/10 | 7/16 | 8/19 | 9/2  | 10/23 | 11/5  | 12/5  | 1/20 | 2/19 | 3/3  |
|                           |     | +    | +    | +    | +    | +    | -    | +     | +     | +     | +    | +    | +    |
| 斎灘<br>(St. 18~24, 26)     | 観測日 | 4/3  | 5/9  | 6/12 | 7/17 | 8/21 | 9/4  | 10/8  | 11/6  | 12/5  | 1/21 | 2/20 | 3/4  |
|                           |     | +    | +    | +    | +    | -    | -    | +     | +     | +     | +    | +    | +    |
| 燧灘<br>(St. 1~17, 25)      | 観測日 | 4/4  | 5/8  | 6/11 | 7/17 | 8/20 | 9/3  | 10/10 | 11/7  | 12/6  | 1/21 | 2/19 | 3/5  |
|                           |     | +    | +    | +    | +    | -    | -    | +     | +     | +     | +    | +    | +    |

平年値統計期間 : 昭和56年～平成22年 (σ : 標準偏差)  
 + + + ( - - - ) : 平年よりかなり高め(低め) (2.0σ ≤ 平年偏差)  
 + + ( - - ) : 平年より高め(低め) (1.3σ ≤ 平年偏差 < 2.0σ)  
 + ( - ) : 平年よりやや高め(低め) (0.6σ ≤ 平年偏差 < 1.3σ)  
 + - ( - + ) : 平年並み (プラス, マイナス基調) (0.00σ ≤ 平年偏差 < 0.60σ)

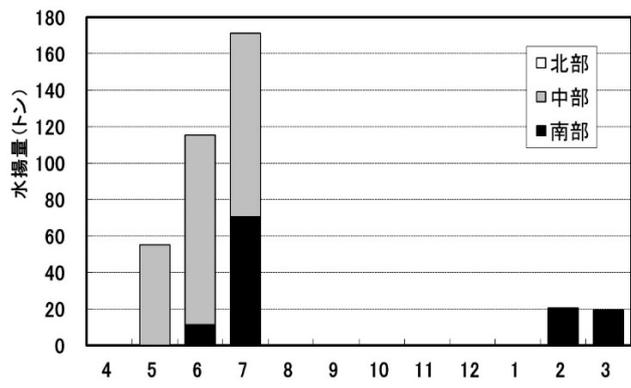


図5 マイワシ水揚量

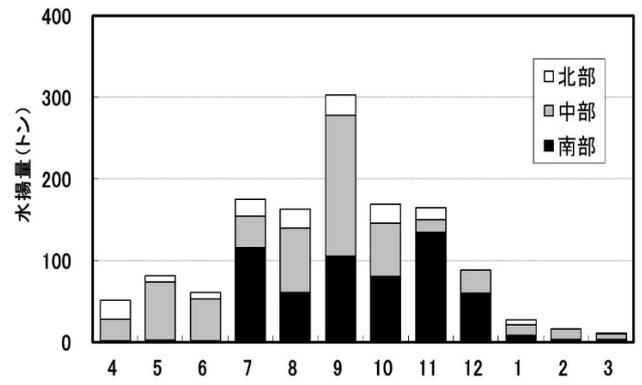


図8 マアジ水揚量

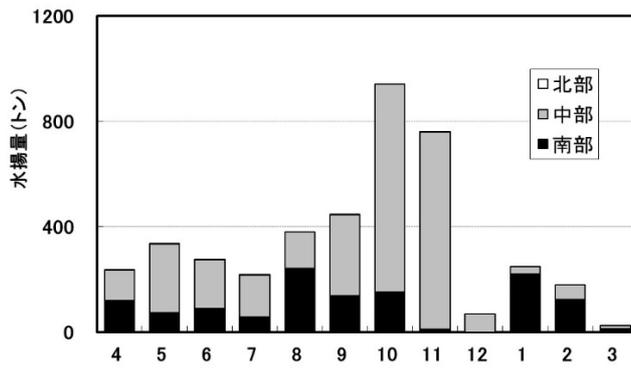


図6 カタクチイワシ水揚量

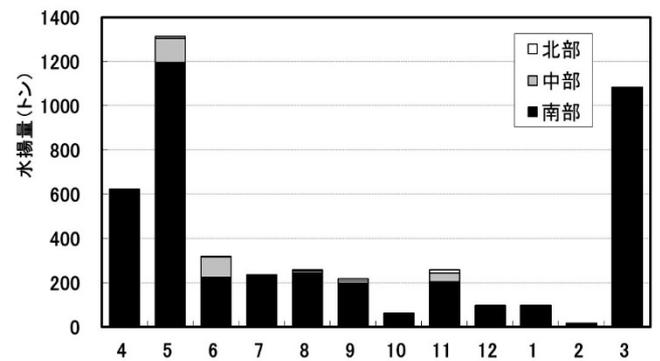


図9 サバ類水揚量

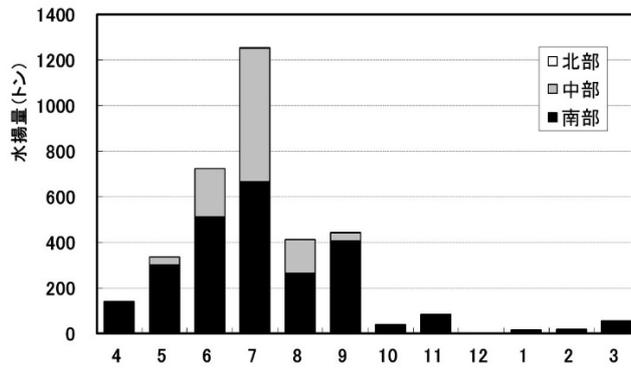


図7 ウルメイワシ水揚量

# 漁業資源調査

(我が国周辺水域資源評価等推進委託事業)

## I 漁業資源調査

松岡 学・関谷 真一・高島 景

### 目 的

我が国周辺の水域内における漁業資源を科学的根拠に基づいて評価し、資源量水準、漁獲許容量などを把握するために必要な資料を整備する。なお、詳細については委託元の国立研究開発法人 水産研究・教育機構に報告し、水産庁が毎年発表する「我が国周辺水域の漁業資源評価」として取りまとめられている。

### 方 法

#### 1 水揚統計調査（宇和海）

宇和海においては、表1に示す4ヶ所の漁業協同組合（以下、漁協）および愛媛県漁業協同組合連合会宇和島支部（以下、県漁連宇和島支部）に水揚統計調査表の記入を依頼し、対象漁業種類の水揚統数および対象魚種の水揚量を調査した。

瀬戸内海においては、表2に示す11ヶ所の漁業協同組合に水揚統計調査表の記載を依頼し、対象漁業種類の水揚統数および対象魚種の水揚量を調査した。

#### 2 生物測定調査

宇和海においては、三崎漁協、八幡浜漁協、県漁連宇和島支部、愛南漁協の各市場に水揚げされたマイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、マアジ、サバ類、ヤリイカ、タチウオ、ホタルジャコを対象とし、体長、体重、生殖腺重量を測定した（表3）。

瀬戸内海については、主要水揚港でカタクチイワシ、マダイ、ヒラメ、タチウオについて体長測定をおこなうとともに、一部のサンプルについて精密測定をおこなった（表4）。

#### 3 新規加入量調査

西条市河原津および高須の地先（図1 ヒラメ加入量調査定点）において、4月16日から8月29日までの6回、ソリネット（西水研Ⅱ型、桁幅2m）を使用し、ヒラメ稚魚の加入量を調査した。

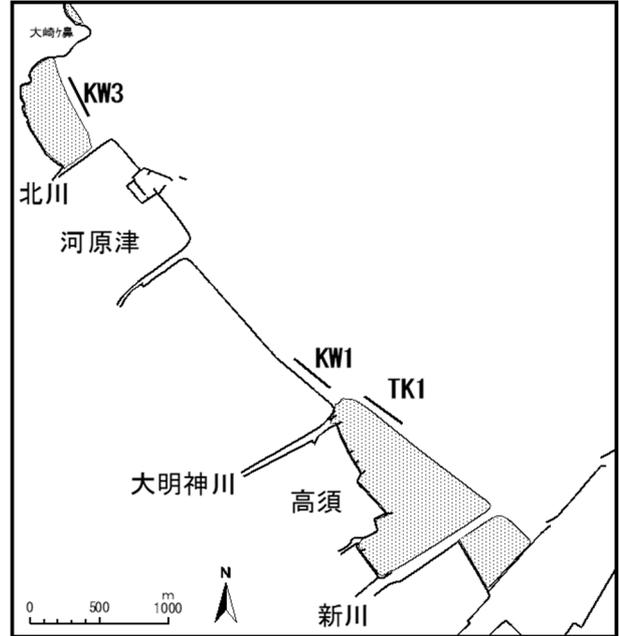


図1 ヒラメ加入量調査定点図

### 結 果

#### 1 水揚統計調査

宇和海分、瀬戸内海実施分ともに、収集した水揚統数と水揚量のデータは、我が国周辺漁業資源調査情報システム（fresco 1）により国立研究開発法人 水産研究・教育機構に送付した。

#### 2 生物測定調査

宇和海実施分、瀬戸内海実施分ともに、収集した測定データは、我が国周辺漁業資源調査情報システム（fresco 1）により国立研究開発法人 水産研究・教育機構に送付した。

#### 3 新規加入量調査

ヒラメ稚魚の採集結果を表5に、混獲魚類の採集結果を表6に示す。今年度はヒラメ稚魚が1個体採集された。

表1 水揚統計調査の実施状況（宇和海）

| 海域  | 漁協       | 漁業種類               | 魚種                               | 調査期間            |
|-----|----------|--------------------|----------------------------------|-----------------|
| 宇和海 | 三崎       | 釣り                 | マアジ・サバ類・ブリ・タチウオ                  | 4～3月            |
|     | 吉田町      | 機船船びき網             | シラス                              | 4～3月            |
|     | 愛南       | まき網                | マイワシ・カタクチイワシ・ウルメイワシ・マアジ・サバ類・タチウオ | 4～3月            |
|     | 県漁連宇和島支部 | まき網                | マイワシ・カタクチイワシ・ウルメイワシ・マアジ・サバ類・タチウオ | 4～3月            |
|     |          | まき網                | マイワシ・カタクチイワシ・ウルメイワシ・マアジ・サバ類・タチウオ | 4～3月            |
|     | 八幡浜      | 小型機船底びき網<br>沖合底びき網 | ホタルジャコ<br>ヤリイカ                   | 4月、6～3月<br>4～3月 |

表2 水揚統計調査の実施状況

| 海域  | 漁協      | 漁業種類         | 魚種               | 調査期間   |
|-----|---------|--------------|------------------|--------|
| 燧灘  | 西条      | 小型定置網        | トラフグ             | 4～3月   |
|     |         | 刺し網          | ヒラメ              | 4～3月   |
|     | 河原津     | 小型機船底びき網     | ヒラメ              | 4～3月   |
|     | 大浜      | 釣り           | マダイ              | 4～3月   |
|     | 弓削      | 小型定置網        | トラフグ             | 4～8、3月 |
|     | 小部      | ごち網・小型機船底びき網 | マダイ              | 4～3月   |
| 伊予灘 | 伊予      | いわし機船船びき網    | シラス・カタクチイワシ・マイワシ | 4～3月   |
|     |         | 小型機船底びき網     | マダイ・ヒラメ・トラフグ・他   | 4～3月   |
|     | 上灘      | 小型機船底びき網・刺し網 | ヒラメ              | 4～3月   |
|     |         | いわし機船船びき網    | シラス・カタクチイワシ・マイワシ | 4～3月   |
|     | 下灘      | ごち網・小型機船底びき網 | マダイ              | 4～3月   |
|     | 長浜町     | 延なわ          | トラフグ             | 8～3月   |
|     | 八幡浜(磯津) | 小型機船底びき網     | トラフグ             | 4～3月   |
|     | 三崎      | 延なわ          | トラフグ             | 7～3月   |

表3 生物測定調査の実施状況（宇和海）

| 海域   | 魚種      | 漁協       | 体長測定 |       | 精密測定 |     |
|------|---------|----------|------|-------|------|-----|
|      |         |          | 回数   | 尾数    | 回数   | 尾数  |
| 宇和海  | マイワシ    | 愛南       | 7    | 538   |      |     |
|      |         | 県漁連宇和島支部 | 5    | 383   |      |     |
|      | カタクチイワシ | 愛南       | 8    | 793   | 1    | 30  |
|      |         | 県漁連宇和島支部 | 16   | 1,353 | 3    | 90  |
|      | ウルメイワシ  | 愛南       | 11   | 796   | 4    | 99  |
|      |         | 県漁連宇和島支部 | 4    | 339   |      |     |
|      | マアジ     | 愛南       | 6    | 386   | 2    | 60  |
|      |         | 県漁連宇和島支部 | 20   | 1,505 | 4    | 120 |
|      | ゴマサバ    | 八幡浜      | 2    | 57    | 10   | 205 |
|      |         | 愛南       | 4    | 278   | 9    | 271 |
|      | マサバ     | 県漁連宇和島支部 | 1    | 100   | 4    | 119 |
|      |         | 八幡浜      |      |       | 1    | 12  |
|      | タチウオ    | 愛南       | 2    | 46    | 9    | 182 |
|      |         | 県漁連宇和島支部 | 1    | 100   | 2    | 19  |
|      | ヤリイカ    | 八幡浜      |      |       | 1    | 13  |
|      |         | 愛南       | 1    | 2     | 1    | 17  |
|      | ヤリイカ    | 県漁連宇和島支部 | 3    | 126   | 4    | 46  |
|      |         | 八幡浜      | 4    | 72    | 17   | 311 |
| ヤリイカ | 三崎      |          |      | 6     | 87   |     |
|      | 八幡浜     | 3        |      | 9     | 224  |     |

表4 生物測定調査の実施状況

| 海域  | 魚種      | 漁協       | 漁業種類       | 精密測定 |       | 体長測定 |     |
|-----|---------|----------|------------|------|-------|------|-----|
|     |         |          |            | 回数   | 尾数    | 回数   | 尾数  |
| 燧灘  | カタクチイワシ | 川之江      | 瀬戸内海機船船びき網 | 16   | 1,826 | -    | -   |
|     | マダイ     | 河原津      | 小型機船底びき網   | -    | -     | 16   | 164 |
|     |         | 大浜       | 釣り         | 4    | 109   | -    | -   |
|     | ヒラメ     | 西条       | 刺し網        | 1    | 4     | 23   | 102 |
|     |         | 弓削       | 定置網        | -    | -     | 5    | 64  |
|     |         | 河原津      | 小型機船底びき網   | 3    | 19    | 13   | 102 |
| 伊予灘 | カタクチイワシ | 上灘       | いわし機船船びき網  | 4    | 400   | -    | -   |
|     | カタクチシラス | 伊予       | いわし機船船びき網  | 19   | 1,900 | -    | -   |
|     | マダイ     | 伊予       | 小型機船底びき網   | -    | -     | 12   | 456 |
|     |         | 上灘       | 小型機船底びき網   | -    | -     | 12   | 518 |
|     |         | 下灘       | ごち網        | 12   | 630   | -    | -   |
|     | ヒラメ     | 伊予       | 小型機船底びき網   | 2    | 3     | 4    | 8   |
| 上灘  |         | 小型機船底びき網 | 8          | 70   | 7     | 52   |     |

表5 ヒラメ加入量調査 (漁具：西水研Ⅱ型)

| 日付    | 場所  | 曳網距離 | 面積  | 個体数 | 400m <sup>2</sup> 着底密度 | 底層水温(°C) | 備考 |
|-------|-----|------|-----|-----|------------------------|----------|----|
| 4月16日 | TK1 | 200  | 400 | 0   | 0.0                    | 13.4     |    |
| 4月16日 | KW1 | 200  | 400 | 0   | 0.0                    | 13.3     |    |
| 4月16日 | KW3 | 200  | 400 | 0   | 0.0                    | 13.6     |    |
| 平均    |     |      |     |     | 0.0                    | 13.4     |    |
| 5月28日 | TK1 | 200  | 400 | 0   | 0.0                    | 20.0     |    |
| 5月28日 | KW1 | 200  | 400 | 0   | 0.0                    | 20.1     |    |
| 5月28日 | KW3 | 200  | 400 | 0   | 0.0                    | 19.8     |    |
| 平均    |     |      |     |     | 0.0                    | 20.0     |    |
| 6月6日  | TK1 | 200  | 400 | 1   | 1.0                    | 21.8     |    |
| 6月6日  | KW1 | 200  | 400 | 0   | 0.0                    | 22.7     |    |
| 6月6日  | KW3 | 200  | 400 | 0   | 0.0                    | 21.3     |    |
| 平均    |     |      |     |     | 0.3                    | 21.9     |    |
| 6月18日 | TK1 | 140  | 280 | 0   | 0.0                    | 21.3     |    |
| 6月18日 | KW1 | 200  | 400 | 0   | 0.0                    | 21.6     |    |
| 6月18日 | KW3 | 200  | 400 | 0   | 0.0                    | 21.3     |    |
| 平均    |     |      |     |     | 0.0                    | 21.4     |    |
| 7月8日  | TK1 | 200  | 400 | 0   | 0.0                    | 23.5     |    |
| 7月8日  | KW1 | 200  | 400 | 0   | 0.0                    | 23.2     |    |
| 7月8日  | KW3 | 200  | 400 | 0   | 0.0                    | 23.0     |    |
| 平均    |     |      |     |     | 0.0                    | 23.2     |    |
| 8月29日 | TK1 | 200  | 400 | 0   | 0.0                    | 27.2     |    |
| 8月29日 | KW1 | 200  | 400 | 0   | 0.0                    | 27.2     |    |
| 8月29日 | KW3 | 200  | 400 | 0   | 0.0                    | 26.9     |    |
| 平均    |     |      |     |     | 0.0                    | 27.1     |    |

表6 ヒラメ加入量調査における混獲魚類

|         | R1.4.16 |       |     | R1.5.28 |     |       | R1.6.6 |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
|---------|---------|-------|-----|---------|-----|-------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|----|-------|----|-------|
|         | KW3     | KW1   | TK1 | KW3     | KW1 | TK1   | KW3    | KW1   | TK1  |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
|         | 個体数     | 重量(g) | 個体数 | 重量(g)   | 個体数 | 重量(g) | 個体数    | 重量(g) | 個体数  | 重量(g) |      |       |      |      |    |       |    |       |
| アイナメ    | 1       | 5.73  |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| アジ科稚魚   |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| アミメハギ   |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| イシガレイ   | 1       | 0.20  | 4   | 2.74    | 3   | 1.05  |        |       |      | 1     | 0.99 |       |      |      |    |       |    |       |
| イネゴチ    |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| ウマツラハギ  |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| エソ      |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| カサゴ     | 2       | 0.37  | 1   | 0.17    | 2   | 0.41  |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| カタクチイワシ |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| カナガシラ   |         |       |     |         | 1   | 5.49  |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| カワハギ    |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| ギンボ     | 1       | 0.04  |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| クロダイ    |         |       |     |         |     |       |        | 4     | 0.37 |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| コチ科稚魚   |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| ササウシノシタ |         |       |     |         |     |       |        |       | 1    | 2.94  | 1    | 3.37  |      |      |    |       |    |       |
| シロギス    | 25      | 0.40  | 41  | 0.53    | 8   | 0.16  |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| スジハゼ    |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| スズキ     | 7       | 0.77  | 63  | 5.98    | 54  | 5.24  |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| タツノオトシゴ |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| テンジクダイ  |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| トラギス    | 12      | 0.38  | 37  | 1.56    | 24  | 1.21  | 12     | 0.60  | 2    | 0.09  | 1    | 0.02  |      |      |    |       |    |       |
| トラフグ    |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| ネズッコ科稚魚 |         |       |     |         |     |       | 2      | 0.07  |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| ネズミゴチ   |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| ハゼ科稚魚   |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| ヒイラギ    |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| ヒメハゼ    | 32      | 6.38  | 2   | 1.14    | 8   | 6.46  | 9      | 7.09  | 2    | 2.95  | 11   | 10.90 |      |      |    |       |    |       |
| ヒラメ     |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       | 2    | 1.14  |      |      |    |       |    |       |
| フグ科稚魚   |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       | 8    | 6.98  |      |      |    |       |    |       |
| ホウボウ    |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       | 1    | 0.14  |      |      |    |       |    |       |
| マコガレイ   | 3       | 0.14  | 2   | 0.14    | 2   | 0.07  |        |       |      |       | 1    | 0.19  |      |      |    |       |    |       |
| マダイ     |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| メバル     |         |       |     |         |     |       | 1      | 0.73  |      |       |      | 1     | 0.05 |      |    |       |    |       |
| ヨウジウオ   |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| 不明稚魚    |         |       |     |         |     |       |        |       |      |       |      |       |      |      |    |       |    |       |
| 計       | 84      | 14.41 | 150 | 12.26   | 101 | 14.60 | 25     | 13.98 | 4    | 3.04  | 13   | 14.97 | 6    | 1.51 | 12 | 10.70 | 55 | 40.50 |

|         | R1.6.18 |       |      | R1.7.8 |      |       | R1.8.29 |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
|---------|---------|-------|------|--------|------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
|         | KW3     | KW1   | TK1  | KW3    | KW1  | TK1   | KW3     | KW1   | TK1   |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
|         | 個体数     | 重量(g) | 個体数  | 重量(g)  | 個体数  | 重量(g) | 個体数     | 重量(g) | 個体数   | 重量(g) |       |       |      |       |      |       |      |       |
| アイナメ    |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| アジ科稚魚   |         |       |      |        | 1    | 0.13  |         |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| アミメハギ   |         |       |      | 4      | 0.55 | 8     | 0.29    |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| イシガレイ   |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| イネゴチ    |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       | 1     | 2.75  |      |       |      |       |      |       |
| ウマツラハギ  |         |       |      | 1      | 2.73 |       |         |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| エソ      |         |       |      |        |      |       |         |       | 6     | 1.95  | 2     | 0.35  |      |       |      |       |      |       |
| カサゴ     |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| カタクチイワシ |         | 1     | 3.12 |        |      |       |         |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| カナガシラ   |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| カワハギ    |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       | 2     | 7.55  |      |       |      |       |      |       |
| ギンボ     |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| クロダイ    |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| コチ科稚魚   |         |       | 2    | 0.07   | 1    | 0.04  |         | 2     | 0.03  | 8     | 0.15  | 76    | 2.43 |       |      |       |      |       |
| ササウシノシタ |         |       | 1    | 3.40   |      |       | 1       | 4.46  |       |       |       | 2     | 4.99 |       |      |       |      |       |
| シロギス    |         |       |      |        |      |       | 5       | 0.22  | 8     | 0.08  | 10    | 0.16  | 52   | 0.75  |      |       |      |       |
| スジハゼ    | 1       | 0.02  |      | 10     | 1.08 | 8     | 0.16    | 2     | 0.06  | 2     | 0.07  | 12    | 0.36 | 33    | 1.83 | 10    | 0.30 |       |
| スズキ     |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| タツノオトシゴ |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       |       |       |      |       |      | 2     | 0.24 |       |
| テンジクダイ  |         | 1     | 2.20 |        |      |       |         |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| トラギス    |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| トラフグ    |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       | 1     | 1.99  |      |       |      |       |      |       |
| ネズッコ科稚魚 | 11      | 1.36  | 30   | 10.97  | 40   | 4.56  | 61      | 20.47 | 63    | 18.36 | 21    | 3.26  | 1    | 0.10  | 18   | 3.32  | 19   | 2.18  |
| ネズミゴチ   |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       | 1     | 0.75  | 2    | 2.93  |      |       |      |       |
| ハゼ科稚魚   |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| ヒイラギ    |         |       |      |        |      |       | 1       | 6.11  |       |       | 1145  | 6.23  | 1718 | 10.62 | 935  | 10.80 |      |       |
| ヒメハゼ    |         | 5     | 4.78 | 3      | 1.38 | 2     | 1.88    | 22    | 25.83 | 32    | 41.46 |       | 2    | 0.80  | 36   | 12.19 |      |       |
| ヒラメ     |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| フグ科稚魚   | 1       | 0.01  |      |        |      |       |         |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| ホウボウ    |         |       | 1    | 1.08   | 1    | 0.09  |         |       |       |       | 1     | 0.77  |      |       |      |       |      |       |
| マコガレイ   |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| マダイ     |         |       | 13   | 2.19   |      |       | 21      | 13.22 | 5     | 2.86  | 2     | 0.93  |      |       |      |       |      |       |
| メバル     |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       |       |       |      |       |      |       |      |       |
| ヨウジウオ   |         |       |      |        |      |       | 1       | 0.07  | 1     | 0.23  | 1     | 0.21  |      |       |      |       | 1    | 0.50  |
| 不明稚魚    |         |       |      |        |      |       |         |       |       |       |       |       |      | 1     | 0.08 |       |      |       |
| 計       | 13      | 1.39  | 51   | 24.34  | 57   | 10.58 | 98      | 39.08 | 96    | 53.62 | 74    | 53.66 | 1175 | 9.50  | 1792 | 19.89 | 1142 | 45.07 |



### Ⅲ 漁場一斉調査（ブリ類幼魚）

松岡 学・試験船「よしゅう」松本 直樹 ほか6名

#### 目 的

本県海域におけるブリ類幼魚（以下、モジャコ）の資源豊度を把握するとともに、モジャコ漁の漁況予測に必要な資料を収集することを目的とする。

#### 方 法

4月16日に、試験船「よしゅう」を用いてStn.1～3とStn.7の計4定点（豊後水道中部）およびStn.4～6の3定点（豊後水道南部）の計7定点（図1）で海洋観測（表層水温、塩分）を実施した。また航路上において流れ藻分布の目視観察を実施するとともに、視認した流れ藻のすべてをまき網により採集し、モジャコを含む魚類の付着状況を調べた。

#### 結 果

流れ藻採集結果を表1に示した。採集した9個の流れ藻の平均重量は39.7kgで、前年4月23日の平均（9.0kg）より大型であった。流れ藻1kgあたりの付着尾数は、0.6尾と前年の9.9尾を下回った。採集したモジャコの平均尾叉長は32.8mmで、前年（57.6mm）に比べ小型であった。

表面水温は、豊後水道中部では16.5～18.0℃（平均17.4℃）で前年（19.3℃）に比べ低かった。豊後水道南部では、18.0～19.9℃（平均19.0℃）で前年平均（20.9℃）に比べ低めであった。

本調査結果は、モジャコ情報として速やかに関係機関に通知した。

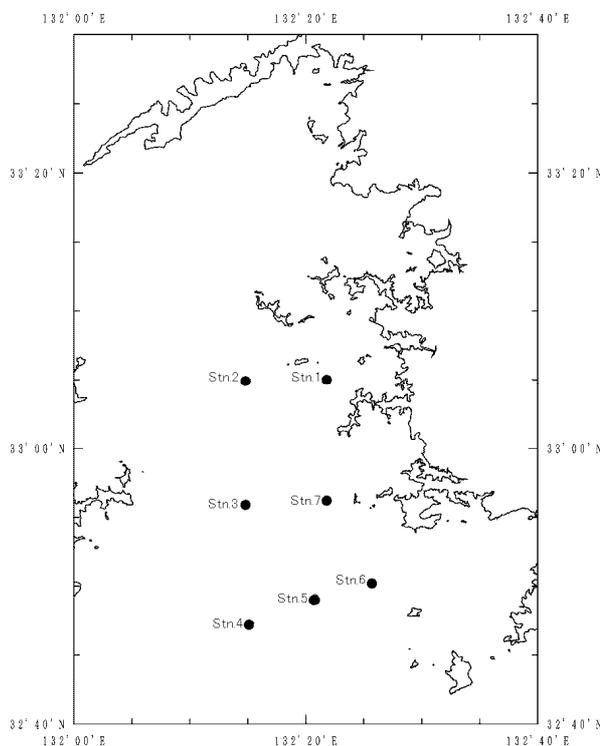


図1 漁場一斉調査（モジャコ調査）定点図

表1 流れ藻採集結果（4月16日）

| 緯度           | 経度            | 藻の重さ(kg) | 藻の数 | モジャコ数 | 平均尾叉長(mm) |
|--------------|---------------|----------|-----|-------|-----------|
| 33° 03' 87'' | 132° 16' 31'' | 27.0     | 1   | 3     | 33        |
| 33° 03' 15'' | 132° 16' 55'' | 42.0     | 1   | 1     | 17        |
| 32° 47' 00'' | 132° 16' 00'' | 19.0     | 1   | 12    | 45        |
| 32° 48' 05'' | 132° 18' 95'' | 4.0      | 1   | 3     | 159       |
| 32° 49' 40'' | 132° 23' 67'' | 36.0     | 1   | 22    | 29        |
| 32° 49' 58'' | 132° 23' 65'' | 78.0     | 1   | 28    | 24        |
| 32° 53' 00'' | 132° 22' 34'' | 40.0     | 1   | 39    | 25        |
| 32° 53' 88'' | 132° 22' 94'' | 43.0     | 1   | 35    | 18        |
| 32° 58' 59'' | 132° 21' 72'' | 68.0     | 1   | 2     | 137       |

## IV 流動調査

松岡 学・試験船「よしゅう」 松本 直樹ほか6名

### 目 的

国立研究開発法人 水産研究・教育機構が運用する海洋モデルに同化させ、漁場形成・漁況予測の検討するための海洋データを取得する。詳細は、「令和元年度漁況海況予報事業データ集」に記載した。

### 方 法

試験船「よしゅう」により10と11月に、漁況海況予報事業で実施している沿岸定線調査の定点（豊後水道28点、伊予灘15点）と浅海定線調査の定点（燧灘・斎灘26点）において、海洋観測調査を実施し、流速、水温、塩分、透明度のデータを得た。

### 結 果

収集したデータは、海洋観測データ流通システム（fresco 2）により（国研）水産研究・教育機構に送付した。

## V 回遊種放流効果把握調査（マダイ・ヒラメ）

関谷 真一・高島 景・松岡 学

### 目 的

公益財団法人 えひめ海づくり基金（以下、海づくり基金）が事業主体となって実施しているマダイ、ヒラメの種苗放流の効果把握し、普及、啓蒙することにより効率的かつ効果的な栽培漁業を推進する。

### 方 法

#### 1 マダイ

海づくり基金が愛媛県農林水産研究所水産研究センターで生産した種苗を購入し、直接放流をおこなっており、この放流効果を推定するため、放流魚の一部をサンプリングし、鼻孔隔皮の欠損を指標とした標識率を算出した。また、放流効果調査として、市場等における標識魚混入率調査を実施した。

#### 2 ヒラメ

海づくり基金が当水産研究所水産研究センター栽培資源研究所で生産した種苗を購入し、直接放流をおこなった。この放流効果を推定するため、放流魚の一部をサンプリングし、無眼側の着色を指標とした標識率を算出した。また、放流効果調査として、市場等における標識魚混入率調査を実施した。

### 結果および考察

#### 1 マダイ

令和元年度の放流状況を表 1 に、過去 10 年間の放流数の推移を表 2 に示した。

令和元年度は、平均全長 80mm の種苗が、燧灘に 6 万尾、伊予灘に 1.8 万尾、宇和海に 0.6 万尾放流され、愛媛県全体の放流尾数は 8.4 万尾であった。

なお、放流魚の標識率は、燧灘（7 月 19 日放流）85.0%、燧灘（7 月 26 日放流）75.0%、宇和海 79.0%であった（伊予灘分は未調査）。

市場調査等により得られた地区別標識魚混入率を表 3 に、過去 10 年間の標識魚混入率の推移を表 4 に示した。

令和元年度の燧灘、伊予灘および宇和海における混入率は、それぞれ 0.1%、0.6%、3.1%であった。宇和海は、燧灘および伊予灘と比べて混入率が高かった。

表 1 マダイ放流状況

| 海域    | 漁協名    | 放流日  | 平均全長<br>(mm) | 標識(鼻孔隔皮欠損)率(%) |      |      | 標識率<br>(%) | 放流尾数(尾) |        |        |
|-------|--------|------|--------------|----------------|------|------|------------|---------|--------|--------|
|       |        |      |              | 左右両方           | 右側のみ | 左側のみ |            | 標識魚※    | 無標識魚   | 合計     |
| 燧灘    | 魚島村    | 7/19 | 80           | 61.0           | 9.0  | 15.0 | 85.0       | 1,640   | 2,360  | 4,000  |
|       | 弓削     | 7/19 | 80           | 61.0           | 9.0  | 15.0 | 85.0       | 1,640   | 2,360  | 4,000  |
|       | 岩城生名   | 7/19 | 80           | 61.0           | 9.0  | 15.0 | 85.0       | 1,640   | 2,360  | 4,000  |
|       | 津倉     | 7/19 | 80           | 61.0           | 9.0  | 15.0 | 85.0       | 1,640   | 2,360  | 4,000  |
|       | 伯方島    | 7/19 | 80           | 61.0           | 9.0  | 15.0 | 85.0       | 1,640   | 2,360  | 4,000  |
|       | 宮窪町    | 7/26 | 80           | 51.0           | 11.0 | 13.0 | 75.0       | 1,640   | 2,360  | 4,000  |
|       | 大三島    | 7/26 | 80           | 51.0           | 11.0 | 13.0 | 75.0       | 3,280   | 4,720  | 8,000  |
|       | 渦浦     | 7/26 | 80           | 51.0           | 11.0 | 13.0 | 75.0       | 1,640   | 2,360  | 4,000  |
|       | 大浜     | 7/26 | 80           | 51.0           | 11.0 | 13.0 | 75.0       | 3,280   | 4,720  | 8,000  |
|       | 小部     | 7/26 | 80           | 51.0           | 11.0 | 13.0 | 75.0       | 3,280   | 4,720  | 8,000  |
|       | 今治     | 7/26 | 80           | 51.0           | 11.0 | 13.0 | 75.0       | 1,640   | 2,360  | 4,000  |
|       | 関前村    | 7/26 | 80           | 51.0           | 11.0 | 13.0 | 75.0       | 1,640   | 2,360  | 4,000  |
|       | 小計     |      | 80           |                |      |      | 41.0       | 24,600  | 35,400 | 60,000 |
| 伊予灘   | 高浜町    | 7/19 | 80           | -              | -    | -    | -          | -       | -      | 18,000 |
|       | 小計     |      | 80           |                |      |      | -          | -       | -      | 18,000 |
| 宇和海   | 愛南(御荘) | 7/24 | 80           | 50.0           | 14.0 | 15.0 | 79.0       | 4,740   | 1,260  | 6,000  |
|       | 小計     |      | 80           |                |      |      | 79.0       | 4,740   | 1,260  | 6,000  |
| 愛媛県合計 |        |      |              |                |      |      | 34.9       | 29,340  | 36,660 | 84,000 |

※ 標識は鼻孔隔皮欠損による

表2 マダイ放流数の推移

(単位:万尾)

|     | H22 | H23 | H24 | H25 | H26 | H27 | H28 | H29 | H30 | R1  |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 燧灘  | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 |
| 伊予灘 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 |
| 宇和海 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.6 | 0.6 |
| 合計  | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 8.4 | 8.4 |

表3 マダイ地区別標識魚混入率

| 海域    | 調査地    | 調査数<br>(尾) | 標識魚数※<br>(尾) | 混入率<br>(%) |
|-------|--------|------------|--------------|------------|
| 燧灘    | 川之江    | 474        | 1            | 0.2        |
|       | 寒川     | 227        | 0            | 0.0        |
|       | 多喜浜    | 35         | 0            | 0.0        |
|       | 垣生     | 32         | 0            | 0.0        |
|       | 西条     | 134        | 0            | 0.0        |
|       | 河原津    | 164        | 0            | 0.0        |
|       | 大浜     | 109        | 0            | 0.0        |
|       | 小計     | 1,175      | 1            | 0.1        |
| 伊予灘   | 北条     | 751        | 1            | 0.1        |
|       | 伊予     | 456        | 1            | 0.2        |
|       | 上灘     | 518        | 4            | 0.8        |
|       | 下灘     | 630        | 8            | 1.3        |
|       | 長浜町    | 12         | 0            | 0.0        |
|       | 小計     | 2,367      | 14           | 0.6        |
| 宇和海   | 八幡浜    | 794        | 25           | 3.1        |
|       | 宇和島    | 1,351      | 43           | 3.2        |
|       | 愛南(深浦) | 29         | 0            | 0.0        |
|       | 小計     | 2,174      | 68           | 3.1        |
| 愛媛県合計 |        | 5,716      | 83           | 1.5        |

※ 標識は鼻孔隔皮欠損による

表4 マダイ標識魚混入率の推移

(単位:%)

|     | H22 | H23 | H24 | H25 | H26 | H27 | H28 | H29 | H30 | R1  |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 燧灘  | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.1 |
| 伊予灘 | 0.7 | 1.2 | 0.5 | 0.8 | 0.7 | 0.6 | 1.0 | 0.7 | 0.5 | 0.6 |
| 宇和海 | 6.7 | 4.4 | 3.2 | 5.3 | 4.2 | 8.5 | 6.7 | 4.6 | 5.7 | 3.1 |

※集計は年度

## 2 ヒラメ

平成 31 年(令和元)度の放流状況を表 5 に、過去 10 年間の放流数の推移を表 6 に示した。

平成 31 年(令和元)度は、平均全長 80mm の種苗が、燧灘に 11.83 万尾、伊予灘に 1.42 万尾、宇和海に 6.4 万尾放流され、愛媛県全体の放流尾数は 19.65 万尾、無眼側の着色を指標とした標識率は、58.0%であった。

市場調査および精密測定により得られた地区別標識魚混入率を表 7 に、過去 10 年間の標識魚混入率の推移を表 8 に示した。

平成 31 年(令和元)度の燧灘、伊予灘および宇和海における混入率は、それぞれ 6.7%、6.7%、17.4%であった。

表 5 ヒラメ放流状況

| 海域  | 漁協名      | 放流日  | 平均全長<br>(mm) | 標識率<br>(%) | 放流尾数(尾) |        |         |
|-----|----------|------|--------------|------------|---------|--------|---------|
|     |          |      |              |            | 標識魚※    | 無標識魚   | 合計      |
| 燧灘  | 川之江      | 5/17 | 80           | 51.3       | 500     | 475    | 975     |
|     | 三島       | 5/17 | 80           | 51.3       | 500     | 475    | 975     |
|     | 寒川       | 5/17 | 80           | 51.3       | 500     | 475    | 975     |
|     | 土居町      | 5/17 | 80           | 51.3       | 500     | 475    | 975     |
|     | 新居浜市垣生   | 5/17 | 80           | 51.3       | 1,000   | 950    | 1,950   |
|     | 多喜浜      | 5/17 | 80           | 51.3       | 1,000   | 950    | 1,950   |
|     | 西条市      | 5/17 | 80           | 51.3       | 1,000   | 950    | 1,950   |
|     | 河原津      | 5/17 | 80           | 51.3       | 1,000   | 950    | 1,950   |
|     | 桜井       | 5/9  | 80           | 51.3       | 3,906   | 3,709  | 7,615   |
|     | 今治       | 5/9  | 80           | 51.3       | 3,906   | 3,709  | 7,615   |
|     | 大浜       | 5/9  | 80           | 51.3       | 3,906   | 3,709  | 7,615   |
|     | 渦浦       | 5/8  | 80           | 51.3       | 3,906   | 3,709  | 7,615   |
|     | 津倉       | 5/8  | 80           | 51.3       | 3,906   | 3,708  | 7,614   |
|     | 宮窪町      | 5/8  | 80           | 51.3       | 3,906   | 3,708  | 7,614   |
|     | 伯方町      | 5/14 | 80           | 51.3       | 3,906   | 3,708  | 7,614   |
|     | 魚島村      | 5/21 | 80           | 51.3       | 3,906   | 3,708  | 7,614   |
|     | 弓削       | 5/21 | 80           | 51.3       | 3,906   | 3,708  | 7,614   |
|     | 岩城生名     | 5/21 | 80           | 51.3       | 3,906   | 3,708  | 7,614   |
|     | 大三島      | 5/14 | 80           | 51.3       | 3,906   | 3,708  | 7,614   |
|     | 関前村      | 5/14 | 80           | 51.3       | 3,906   | 3,708  | 7,614   |
| 小部  | 5/15     | 80   | 51.3         | 3,906      | 3,708   | 7,614  |         |
| 菊間町 | 5/15     | 80   | 51.3         | 3,906      | 3,708   | 7,614  |         |
|     | 小計       |      | 80           | 51.3       | 60,688  | 57,612 | 118,300 |
| 伊予灘 | 伊予       | 5/21 | 80           | 51.3       | 2,155   | 2,045  | 4,200   |
|     | 長浜町      | 5/16 | 80           | 51.3       | 5,130   | 4,870  | 10,000  |
|     | 小計       |      | 80           | 51.3       | 7,285   | 6,915  | 14,200  |
|     | 燧灘・伊予灘計  |      | 80           | 51.3       | 67,973  | 64,528 | 132,500 |
| 宇和海 | 八幡浜      | 4/26 | 80           | 51.3       | 5,130   | 4,870  | 10,000  |
|     | 三崎(井野浦)  | 4/26 | 80           | 51.3       | 5,130   | 4,870  | 10,000  |
|     | 明浜       | 4/22 | 80           | 51.3       | 3,160   | 3,000  | 6,160   |
|     | 吉田町      | 4/22 | 80           | 51.3       | 3,160   | 3,000  | 6,160   |
|     | 遊子       | 4/23 | 80           | 51.3       | 3,160   | 3,000  | 6,160   |
|     | うわうみ(蔭淵) | 4/23 | 80           | 51.3       | 3,160   | 3,000  | 6,160   |
|     | 宇和島      | 5/16 | 80           | 51.3       | 3,160   | 3,000  | 6,160   |
|     | 愛南(福浦)   | 5/28 | 80           | 51.3       | 6,772   | 6,428  | 13,200  |
|     | 小計       |      | 80           | 51.3       | 32,832  | 31,168 | 64,000  |
|     | 愛媛県合計    |      | 80           | 51.3       | 100,805 | 95,696 | 196,500 |

※ 標識は無眼側の着色による

表6 ヒラメ放流数の推移

(単位:万尾)

|     | H22  | H23  | H24  | H25  | H26  | H27  | H28  | H29  | H30  | R1   |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 燧灘  | 19.9 | 19.9 | 10.0 | 11.8 | 11.8 | 11.8 | 11.8 | 11.8 | 11.8 | 11.8 |
| 伊予灘 | 3.6  | 3.6  | 2.8  | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 1.4  | 1.4  | 1.4  |
| 宇和海 | 10.1 | 10.1 | 2.8  | 5.8  | 5.8  | 5.4  | 5.4  | 6.4  | 6.4  | 6.4  |
| 合計  | 33.6 | 33.6 | 15.5 | 20.0 | 20.0 | 19.7 | 19.7 | 19.7 | 19.7 | 19.7 |

表7 ヒラメ地区別標識魚混入率

| 海域    | 調査地 | 調査尾数<br>(尾) | 標識魚※<br>(尾) | 混入率<br>(%) |
|-------|-----|-------------|-------------|------------|
| 燧灘    | 川之江 | 93          | 10          | 10.8       |
|       | 寒川  | 39          | 1           | 2.6        |
|       | 多喜浜 | 23          | 0           | 0.0        |
|       | 垣生  | 63          | 2           | 3.2        |
|       | 西条  | 106         | 8           | 7.5        |
|       | 河原津 | 121         | 9           | 7.4        |
|       | 弓削  | 64          | 4           | 6.3        |
|       | 計   | 509         | 34          | 6.7        |
| 伊予灘   | 北条  | 7           | 1           | 14.3       |
|       | 伊予  | 16          | 0           | 0.0        |
|       | 上灘  | 52          | 4           | 7.7        |
|       | 長浜  | -           | -           | -          |
|       | 計   | 75          | 5           | 6.7        |
| 宇和海   | 八幡浜 | 30          | 0           | 0.0        |
|       | 宇和島 | 38          | 12          | 31.6       |
|       | 愛南  | 1           | 0           | 0.0        |
|       | 計   | 69          | 12          | 17.4       |
| 愛媛県合計 |     | 653         | 51          | 7.8        |

※ 標識は無眼側の着色による

表8 ヒラメ標識魚混入率の推移

(単位:%)

|     | H22  | H23  | H24  | H25  | H26  | H27  | H28  | H29 | H30 | R1   |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
| 燧灘  | 6.7  | 6.6  | 5.1  | 3.5  | 6.8  | 7.2  | 4.9  | 5.1 | 7.8 | 6.7  |
| 伊予灘 | 21.5 | 21.9 | 15.6 | 24.3 | 20.0 | 13.6 | 15.7 | 8.6 | 3.6 | 6.7  |
| 宇和海 | 14.0 | 17.1 | 13.6 | 13.9 | 15.7 | 10.4 | 2.9  | 7.6 | 0.0 | 17.4 |

※集計は年度

# カツオ・マグロ資源調査

(日本周辺国際魚類資源調査委託事業)

滝本 真一・松岡 学

## 目 的

国立研究開発法人水産研究・教育機構の委託を受け、カツオ、マグロ類の資源解析に必要な資料を収集する。詳細は「平成 31 年度日本周辺国際魚類資源調査委託事業報告書」に記載した。

## 方 法

愛南漁業協同組合（以下:愛南）、愛媛県漁業協同組合連合会宇和島支部（以下:宇和島）および八幡浜市水産物地方卸売市場（以下:八幡浜）において、カツオ、マグロ類の漁獲実態調査をおこなった。

### 1 水揚統計調査

水揚伝票からカツオ、マグロ類（クロマグロ、ビンナガ、キハダ、メバチ）の月別漁法別銘柄別水揚量を集計した。

### 2 生物測定調査

水揚げされたカツオの尾叉長、体重を測定した。

## 結 果

### 1 水揚統計調査

#### (1) カツオ

宇和島、八幡浜での水揚げはなかった。愛南での月別水揚量を表 1 に示した。沿岸竿釣による水揚量は、626 トンで前年の 1,012 トンを大きく下回り、曳縄による水揚量も、2.8 トンと前年の 3.4 トンを下回った。

体長組成は、主漁期である 4 月～6 月は FL40～55cm の個体が主体であった。聞き取りにより得られた沿岸竿釣の主操業位置は日向灘～土佐湾沖であった。

#### (2) マグロ類

マグロ類の月別水揚量を表 2 に示した。

##### 1) クロマグロ

年間の水揚量は 9,864kg で、平年（平成 20～29 年の 10 年平均）の 155%であった。曳縄による漁獲が主で、全体の 77%を占めた。水揚市場は愛南が 30%であった。銘柄別水揚量と銘柄別水揚尾数から算定した平均体重は前年と同じ 1.3kg だった。

##### 2) キハダ

マグロ類では水揚量が最も多く、年間の水揚量は 133,482kg で、平年（平成 20～29 年の 10 年平均）の 77%であった。漁法別には、釣りで 86%、次いで曳縄で 14%が漁獲され、すべて愛南で水揚げされた。

##### 3) メバチ

年間の水揚量は 38kg で、平年（平成 20～29 年の 10 年平均）の 0.6%であった。漁法は、全て釣りによって漁獲され、すべて愛南で水揚げされた。

##### 4) ビンナガ

年間の水揚量は 581kg で、平年（平成 20～29 年の 10 年平均）の 28%であった。漁法別には、一本釣りにより 99%が漁獲され、すべて愛南で水揚げされた。

### 2 生物測定調査

#### (1) カツオ

愛南で 1,914 尾の尾叉長を測定した。このほか 303 尾について尾叉長および体重を測定した。尾叉長－体重関係式から求めた月別尾叉長組成を図 1 に示した。沿岸竿釣による年間水揚尾数は、約 30 万尾と推定された。

#### (2) マグロ類

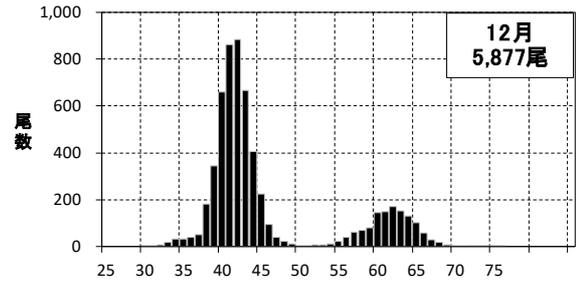
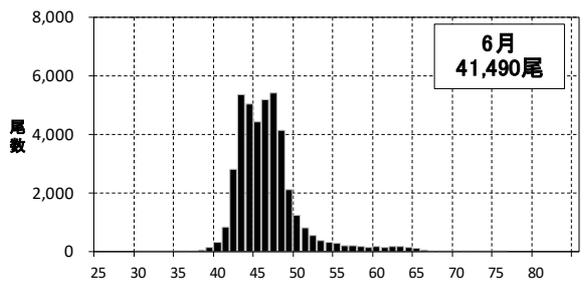
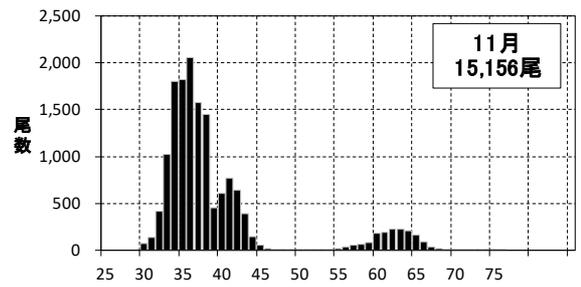
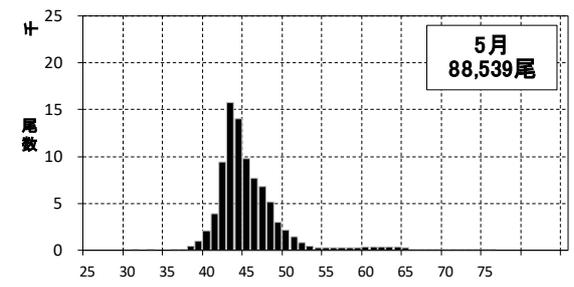
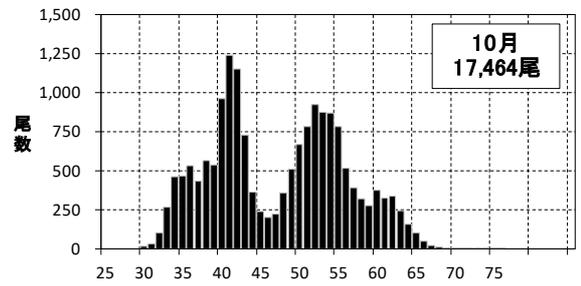
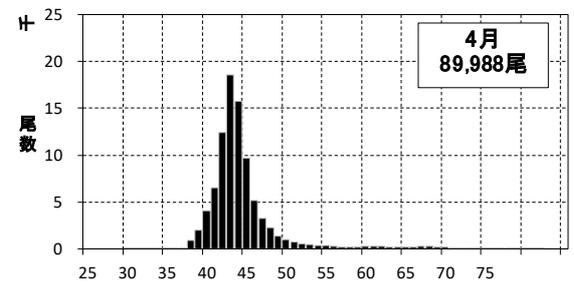
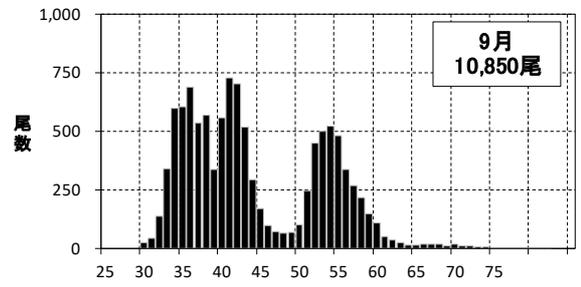
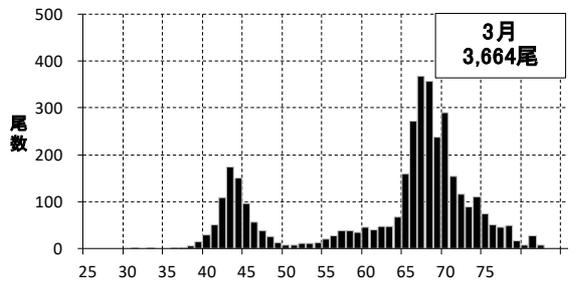
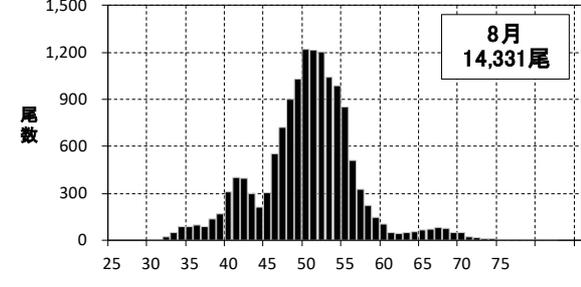
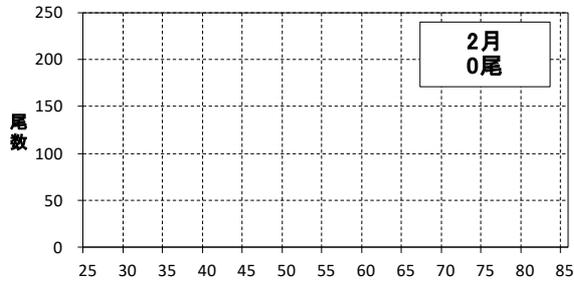
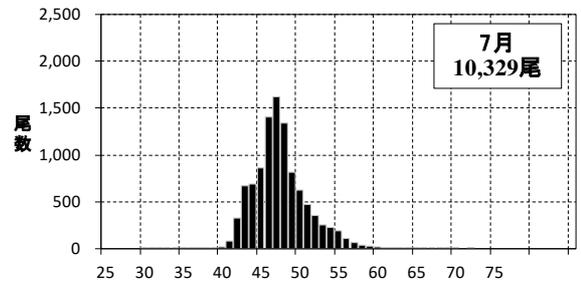
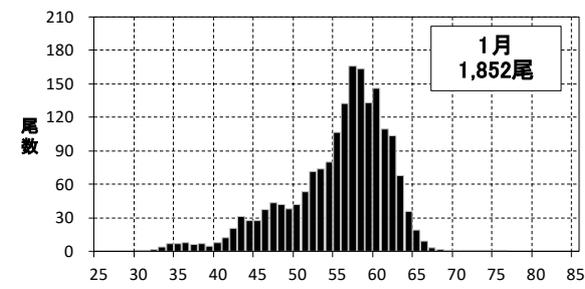
年間水揚量の 54%が 8 月～10 月に集中したが、クロマグロは 2～4 月に年間水揚げ量の 83%を占めた。

表 1 カツオの月別水揚量

| 漁法\月 | 水揚重量(沿岸竿釣:t、曳縄:kg、計:t) |    |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |       |
|------|------------------------|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-------|
|      | 1月                     | 2月 | 3月  | 4月  | 5月  | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 計     |
| 沿岸竿釣 | 7                      | 0  | 23  | 171 | 173 | 87 | 23 | 41 | 22 | 43  | 22  | 13  | 626   |
| 曳 縄  | 980                    | 25 | 150 | 920 | 519 | 42 | 0  | 0  | 1  | 22  | 66  | 26  | 2,751 |
| 計    | 8                      | 0  | 23  | 171 | 174 | 87 | 23 | 41 | 22 | 43  | 22  | 13  | 628   |

表 2 マグロ類の月別水揚量

| 魚種\月  | 水揚重量(kg) |       |       |        |       |       |       |        |        |        |       |        |         |
|-------|----------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|---------|
|       | 1月       | 2月    | 3月    | 4月     | 5月    | 6月    | 7月    | 8月     | 9月     | 10月    | 11月   | 12月    | 計       |
| クロマグロ | 171      | 1,392 | 4,640 | 2,199  | 0     | 0     | 284   | 1,156  | 15     | 0      | 8     | 0      | 9,864   |
| キハダ   | 3,008    | 145   | 143   | 13,027 | 5,567 | 8,046 | 6,058 | 25,093 | 32,238 | 19,718 | 7,320 | 13,120 | 133,482 |
| メバチ   | 0        | 0     | 0     | 3      | 0     | 9     | 22    | 2      | 0      | 2      | 0     | 0      | 38      |
| ビンナガ  | 2        | 1     | 578   | 0      | 0     | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 581     |
| 計     | 3,181    | 1,538 | 5,361 | 15,228 | 5,567 | 8,055 | 6,364 | 26,251 | 32,253 | 19,720 | 7,328 | 13,120 | 143,965 |



尾叉長 (cm)

尾叉長 (cm)

図1 カツオの月別尾叉長組成

# 資源管理推進事業

## I サワラ

### (資源評価調査委託事業)

高島 景・関谷 真一・松岡 学

#### 目 的

広域回遊種であるサワラの資源管理措置を推進するため、漁獲努力量削減措置などに必要な資料を整備するためサワラの資源に関する調査を実施するとともに、瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会が実施する共同種苗生産・放流に参加した。本報告書では、このうち資源に関する調査のみを記載した。

なお、資源に関する調査結果は我が国周辺水域資源評価等推進委託事業により実施し、調査結果は水産庁の「我が国周辺水域の漁業資源評価 サワラ瀬戸内海系群」として報告された。

#### I 瀬戸内海海域

#### 方 法

##### 1 漁場別漁獲状況調査

燧灘を主漁場とする川之江、新居浜市垣生、西条市、および河原津の4漁業協同組合（以下、漁協と略記）、斎灘を主漁場とする北条市漁協、伊予灘を主漁場とする上灘漁協に水揚統計表の記載を依頼し、銘柄別（サワラ、サゴシ）の水揚量および水揚隻数（または出漁隻数）を調査した。

##### 2 生物情報収集調査

前項と同じ場所において水揚げされたサワラの尾叉長を測定した。また、漁獲物の一部を購入し、尾叉長、体重、生殖腺重量、性別、および年齢について精密測定調査をおこなった。なお、サワラの年齢は取りまとめの関係上4月1日で加齢した。

##### 3 新規加入量調査（有標識率調査）

漁獲物に占める放流魚の割合を調査するため、燧灘では新居浜市垣生漁協および西条市漁協で、伊予灘では長浜町漁協で水揚げされフィレー等に加工された魚体の頭部を入手するとともに、生物情報収集調査で入手したサンプルから耳石を抽出し、アリザリンコンプレクソン標識（以下、ALC標識）の有無を蛍光顕微鏡で確認した。また、サワラの発生量や放流魚の加入状況等を調査するため、燧灘沿岸で機船船びき網、小型底びき網や刺網漁業で混獲された小型魚を入手し、同様に確認した。

#### 結果および考察

##### 1 漁場別漁獲状況調査

水揚統計表の集計結果を表1~4に示した。

燧灘東部を主漁場とする川之江、新居浜市垣生漁協

の水揚量のうちサワラ銘柄は7,263kgで前年比89%、サゴシ銘柄は10,741kgで同比476%となり、全体で前年比172%であった。出漁隻数は延べ561隻で、前年比113%であった（表1）。

燧灘中西部を主漁場とする河原津、西条市漁協の水揚尾数のうちサワラ銘柄は3,730尾で前年比53%、サゴシ銘柄は1,171尾で同比88%となり、全体では前年比59%であった。出漁隻数は延べ714隻で、前年比81%であった（表2）。

斎灘を主漁場とする北条市漁協の水揚量のうちサワラ銘柄は1,956kgで前年比100%、サゴシ銘柄は2,229kgで同比102%であった。出漁隻数はサワラ銘柄が延べ370隻で前年比102%、サゴシ銘柄が延べ314隻で同比115%であった（表3）。

伊予灘を主漁場とする上灘漁協の水揚量のうちサワラ銘柄は32,635kgで前年比83%、サゴシ銘柄は14,363kgで同比1,282%となり、全体では前年比116%であった。出漁隻数は延べ464隻で、前年比99%であった（表4）。

##### 2 生物情報収集調査

燧灘の盛漁期である春漁期（4~7月）に各漁協で調査したサワラの尾叉長組成を図1に示した。74~76cmにモードを持つ2歳のサワラと、46~50cmの1歳のサゴシが主体であった。一方、80cmを超える3歳以上のサワラの割合は前年と同様に低かった。

秋漁期（9~12月）の尾叉長組成を図2に示した。62~64cmにモードを持つ1歳魚が主体で、48~50cmにモードを持つ当歳魚が混じる状況であった。

斎灘および伊予灘の盛漁期である秋漁期（8~11月）の尾叉長組成を図3に示した。燧灘と同様に62~64cmにモードを持つ1歳魚が主体であった。冬漁期（12~翌3月）の尾叉長組成を図4に示した。62~64cmにモードを持つ1歳魚と46~48cmにモードを持つ当歳魚が主体であった。

##### 3 新規加入量調査（有標識率調査）

新居浜市垣生漁協および西条市漁協で4~6月に入手した頭部の上顎長組成を図5に、10~12月に入手した頭部の組成を図6に示した。4~6月分は上顎長50~52mmにモードを持つ1歳魚が主体で、10~12月分は上顎長66~70mmにモードを持つ1歳魚が主体であった。

燧灘における放流魚混入率調査結果を表5に示した。

表1 燧灘東部の水揚統計調査  
(川之江・新居浜市垣生漁協)

| 月   | 令和元年度       |             |           |           | 前年度比(%) |        |       |     |
|-----|-------------|-------------|-----------|-----------|---------|--------|-------|-----|
|     | サワラ<br>(kg) | サゴシ<br>(kg) | 計<br>(kg) | 隻数<br>(隻) | サワラ     | サゴシ    | 計     | 隻数  |
| 4月  | 782         | 1,393       | 2,175     | 71        | 39      | 32,393 | 109   | 74  |
| 5月  | 2,229       | 3,293       | 5,522     | 129       | 54      | 294    | 105   | 84  |
| 6月  | 139         | 2,494       | 2,633     | 38        | 43      | 460    | 303   | 70  |
| 7月  | 49          | 2,133       | 2,183     | 36        | -       | 2,864  | 2,930 | 327 |
| 8月  | 29          | 370         | 399       | 15        | 180     | 1,389  | 930   | 188 |
| 9月  | 0           | 0           | 0         | 0         | -       | 0      | 0     | 0   |
| 10月 | 342         | 142         | 485       | 59        | 159     | 268    | 181   | 227 |
| 11月 | 425         | 289         | 715       | 46        | 146     | 109    | 129   | 88  |
| 12月 | 1,313       | 469         | 1,782     | 56        | 225     | 342    | 247   | 112 |
| 1月  | 1,361       | 143         | 1,504     | 43        | 234     | 476    | 246   | 119 |
| 2月  | 131         | 4           | 135       | 19        | 729     | -      | 751   | 950 |
| 3月  | 461         | 11          | 472       | 49        | 1,175   | -      | 1,204 | 980 |
| 計   | 7,263       | 10,741      | 18,004    | 561       | 89      | 476    | 172   | 113 |

表2 燧灘西部の水揚統計調査結果  
(西条市・河原津漁協)

| 月   | 令和元年度      |            |          |           | 前年度比(%) |        |       |       |
|-----|------------|------------|----------|-----------|---------|--------|-------|-------|
|     | サワラ<br>(尾) | サゴシ<br>(尾) | 計<br>(尾) | 隻数<br>(隻) | サワラ     | サゴシ    | 計     | 隻数    |
| 4月  | 505        | 21         | 526      | 151       | 30      | 15     | 28    | 55    |
| 5月  | 710        | 69         | 779      | 204       | 20      | 22     | 20    | 67    |
| 6月  | 110        | 9          | 119      | 43        | 15      | 11     | 15    | 37    |
| 7月  | 33         | 1          | 34       | 13        | 183     | -      | 189   | 325   |
| 8月  | 152        | 0          | 152      | 17        | 143     | -      | 143   | 189   |
| 9月  | 268        | 58         | 326      | 51        | 83      | -      | 101   | 196   |
| 10月 | 138        | 8          | 146      | 31        | 119     | 12     | 81    | 82    |
| 11月 | 83         | 69         | 152      | 28        | 122     | 56     | 79    | 108   |
| 12月 | 371        | 312        | 683      | 44        | 546     | 175    | 278   | 183   |
| 1月  | 173        | 178        | 351      | 28        | 509     | 42     | 77    | 140   |
| 2月  | 612        | 188        | 800      | 35        | 3,600   | -      | 4,706 | 1,750 |
| 3月  | 575        | 258        | 833      | 69        | 261     | 12,900 | 375   | 160   |
| 計   | 3,730      | 1,171      | 4,901    | 714       | 53      | 88     | 59    | 81    |

表3 斎灘 北条市漁協の水揚統計調査結果

| 月   | 令和元年度              |                    |                  |                  | 前年度比(%)    |            |           |           |
|-----|--------------------|--------------------|------------------|------------------|------------|------------|-----------|-----------|
|     | サワラ<br>水揚量<br>(kg) | サゴシ<br>水揚量<br>(kg) | サワラ<br>隻数<br>(隻) | サゴシ<br>隻数<br>(隻) | サワラ<br>水揚量 | サゴシ<br>水揚量 | サワラ<br>隻数 | サゴシ<br>隻数 |
| 4月  | 234                | 35                 | 973              | 38               | 47         | 41         | 11,863    | 633       |
| 5月  | 204                | 34                 | 123              | 19               | 113        | 89         | 1,979     | 633       |
| 6月  | 93                 | 23                 | 24               | 11               | 87         | 128        | -         | -         |
| 7月  | 33                 | 11                 | 30               | 12               | 31         | 41         | 144       | 120       |
| 8月  | 85                 | 25                 | 41               | 9                | 21         | 45         | 698       | 225       |
| 9月  | 164                | 29                 | 44               | 14               | 116        | 94         | 152       | 175       |
| 10月 | 388                | 49                 | 65               | 33               | 560        | 272        | 43        | 143       |
| 11月 | 253                | 50                 | 124              | 41               | 184        | 143        | 19        | 51        |
| 12月 | 216                | 41                 | 472              | 67               | 985        | 683        | 63        | 91        |
| 1月  | 60                 | 22                 | 288              | 42               | 333        | 367        | 55        | 82        |
| 2月  | 64                 | 17                 | 16               | 10               | 186        | 170        | 68        | 167       |
| 3月  | 162                | 34                 | 30               | 18               | 71         | 110        | 109       | 225       |
| 計   | 1,956              | 370                | 2,229            | 314              | 100        | 102        | 102       | 115       |

表4 伊予灘 上灘漁協の水揚統計調査結果

| 月   | 令和元年度       |             |           |           | 前年度比(%) |         |     |     |
|-----|-------------|-------------|-----------|-----------|---------|---------|-----|-----|
|     | サワラ<br>(kg) | サゴシ<br>(kg) | 計<br>(kg) | 隻数<br>(隻) | サワラ     | サゴシ     | 計   | 隻数  |
| 4月  | 1,401       | 0           | 1,401     | 36        | 13      | 0       | 13  | 71  |
| 5月  | 239         | 44          | 283       | 12        | 19      | 16      | 18  | 41  |
| 6月  | 269         | 25          | 294       | 15        | 20      | -       | 22  | 63  |
| 7月  | 1,847       | 1,083       | 2,930     | 31        | 760     | 1,836   | 970 | 124 |
| 8月  | 6,583       | 5,225       | 11,808    | 58        | 267     | 20,900  | 474 | 138 |
| 9月  | 7,838       | 5,580       | 13,418    | 97        | 56      | 111,600 | 96  | 92  |
| 10月 | 3,923       | 401         | 4,324     | 45        | 83      | -       | 91  | 71  |
| 11月 | 2,952       | 225         | 3,177     | 38        | 293     | 577     | 304 | 127 |
| 12月 | 350         | 58          | 408       | 8         | 36      | 66      | 39  | 31  |
| 1月  | 347         | 294         | 641       | 4         | 72      | 152     | 95  | 31  |
| 2月  | 3,903       | 278         | 4,181     | 51        | 431     | -       | 462 | 213 |
| 3月  | 2,983       | 1,150       | 4,133     | 69        | 207     | 509     | 248 | 197 |
| 計   | 32,635      | 14,363      | 46,998    | 464       | 83      | 1,282   | 116 | 99  |

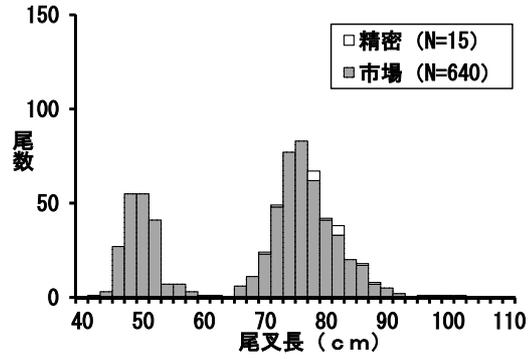


図1 尾叉長組成 (燧灘春漁期 (4~7月))

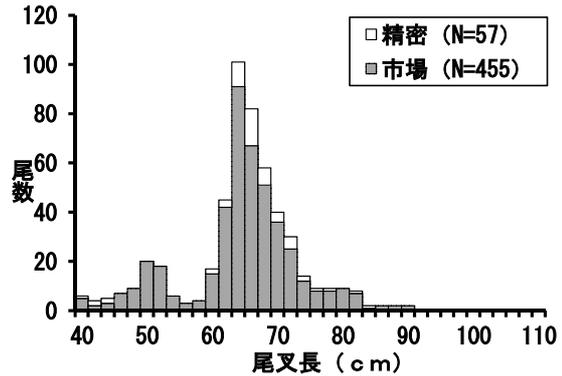


図2 尾叉長組成 (燧灘秋漁期 (9~12月))

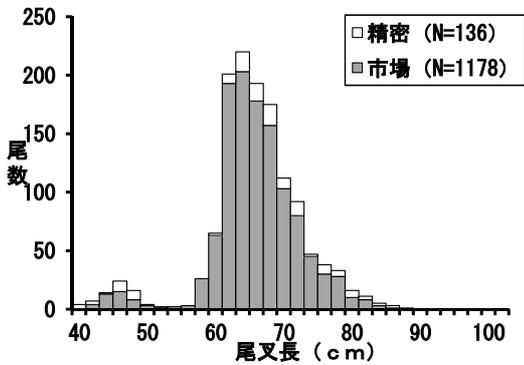


図3 尾叉長組成 (伊予灘・斎灘秋漁期 (8~11月))

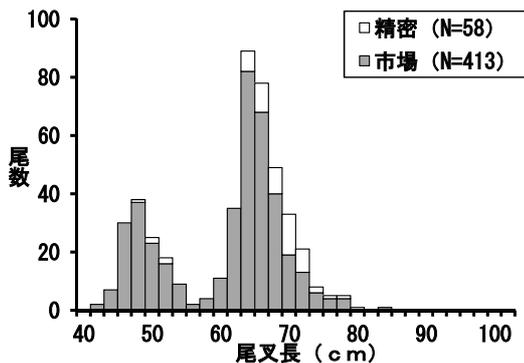


図4 冬漁期 (12月~翌3月)の尾叉長組成 (伊予灘・斎灘)

水揚げされた 1,784 個体と、通常は水揚げされない小型魚 51 個体を調査したところ、放流個体 1 尾（2 歳魚）が確認された。

伊予灘および斎灘における放流魚混入率調査結果を表 6 に示した。水揚げされた 491 個体について調査したところ、放流個体は確認されなかった。

表 5 燧灘におけるサワラ放流魚混入率調査結果（令和元年度）

| 年級                 | 年齢   | 調査尾数(尾) |       | 標識個体数(尾) | 混獲率(%) |
|--------------------|------|---------|-------|----------|--------|
|                    |      | 精密測定    | 頭部調査  |          |        |
| 令和元年 <sup>1)</sup> | 0歳   | 51      | 0     | 0        | 0.0    |
| 令和元年               | 0歳   | 5       | 230   | 0        | 0.0    |
| 平成30年              | 1歳   | 52      | 1,128 | 0        | 0.0    |
| 平成29年              | 2歳   | 12      | 237   | 1        | 0.4    |
| 平成28年              | 3歳   | 9       | 95    | 0        | 0.0    |
| ～平成27年             | 4歳以上 | 0       | 16    | 0        | 0.0    |
| 小計                 |      | 78      | 1,706 | 1        | 0.1    |
| 合計                 |      | 129     | 1,706 | 1        | 0.1    |

1) 漁獲対象でない小型魚の状況

※精密測定魚の水揚げ地は川之江・新居浜市垣生・多喜浜・西条市・河原津漁協、頭部調査魚の水揚げ地は新居浜市垣生・西条市漁協

表 6 令和元年度の伊予灘・斎灘におけるサワラ放流魚混入率調査結果

| 年級     | 年齢   | 調査尾数(尾) |      | 標識個体数(尾) | 混獲率(%) |
|--------|------|---------|------|----------|--------|
|        |      | 精密測定    | 頭部調査 |          |        |
| 令和元年   | 0歳   | 32      | 117  | 0        | 0.0    |
| 平成30年  | 1歳   | 172     | 101  | 0        | 0.0    |
| 平成29年  | 2歳   | 58      | 6    | 0        | 0.0    |
| 平成28年  | 3歳   | 5       | 0    | 0        | 0.0    |
| ～平成27年 | 4歳以上 | 0       | 0    | 0        | 0.0    |
| 小計     |      | 267     | 224  | 0        | 0.0    |

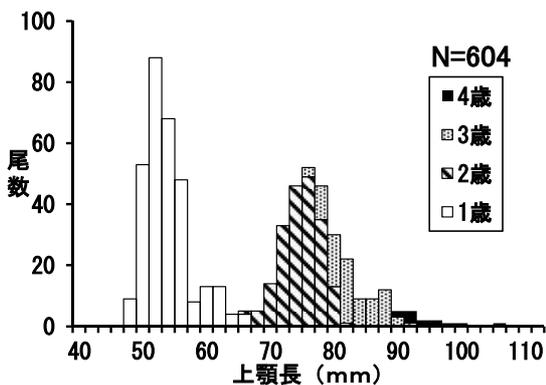


図 5 上顎長組成（新居浜市垣生漁協、西条漁協（4～6月））

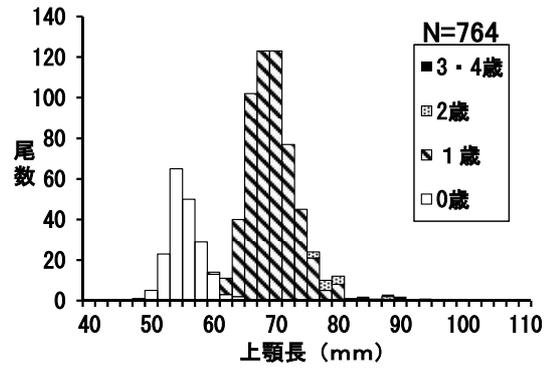


図 6 上顎長組成（新居浜市垣生漁協、西条漁協（10～12月））

## II 宇和海海域

### 方 法

#### 1 漁場別漁獲状況調査

八幡浜漁業協同組合（以下、八幡浜漁協と略す。）に水揚統計表の記載を依頼し、サワラの水揚げ隻数および水揚げ量を調査した。

#### 2 生物情報収集調査

主要水揚げ市場である八幡浜市水産物地方卸売市場（以下「八幡浜市場」と略す。）および愛媛県漁業協同組合連合会宇和島支部（以下「県漁連宇和島支部」と略す。）でサワラの尾叉長を測定した。さらに、漁獲物の一部を購入して尾叉長、体重、性別および生殖腺重量、年齢などの調査をおこなった。

#### 3 新規加入量調査（有標識率調査）

放流魚（標識装着魚）が漁獲物中に占める割合を調査するため、ALC 標識の確認をおこなった。

### 結 果

#### 1 漁場別漁獲状況調査

水揚げ統計調査の結果を表 7 に示した。

八幡浜漁協の本年度の水揚げ量は、サワラ銘柄で前年比 57% の 45,371kg、サゴシ銘柄で前年比 842% の 89,906kg となった。サワラ銘柄とサゴシ銘柄を合わせた水揚げ量は前年比 147% の 132,278 kg であった。月別の水揚げ量では、サゴシ銘柄では 2～3 月に、サワラ銘柄では 8～3 月にまとまった水揚げが見られた。

#### 2 生物情報収集調査

サワラの月別体長組成を表 8、9 に示した。八幡浜市場、県漁連宇和島支部ともに 4～6、8～12 月、2～3 月に測定をおこなった。

4～8 月は尾叉長 450～700mm 前後が水揚げの主体であった。9 月以降は尾叉長 500 mm 以下の個体の漁獲が認められ、以降は、この群と尾叉長 600mm 以上の群が水揚げの主体となった。

#### 3 新規加入量調査（有標識率調査）

ALC 標識の確認を八幡浜市場と県漁連宇和島支部で水揚げされた 84 尾についておこなったが、標識は確認されなかった。

表 7 宇和海（八幡浜漁協）の水揚統計調査結果

| 月  | 30年度水揚量 (kg) |        |         | 水揚隻数  | 29年度水揚量 (kg) |        |        | 水揚量対前年比 (%) |      |      |
|----|--------------|--------|---------|-------|--------------|--------|--------|-------------|------|------|
|    | サゴシ          | サワラ    | 計       |       | サゴシ          | サワラ    | 計      | サゴシ         | サワラ  | 計    |
| 4  | 350          | 5,239  | 5,589   | 173   | 808          | 1,437  | 2,245  | 43%         | 365% | 249% |
| 5  | 805          | 327    | 1,132   | 69    | 3,106        | 266    | 3,372  | 26%         | 123% | 34%  |
| 6  | 643          | 323    | 966     | 39    | 723          | 77     | 800    | 89%         | 419% | 121% |
| 7  | 416          | 164    | 579     | 51    | 597          | 2,247  | 2,844  | 70%         | 7%   | 20%  |
| 8  | 16           | 2,254  | 2,269   | 114   | 491          | 7,992  | 8,484  | 3%          | 28%  | 27%  |
| 9  | 381          | 6,501  | 6,883   | 175   | 128          | 9,926  | 10,054 | 298%        | 65%  | 68%  |
| 10 | 8,207        | 4,679  | 12,886  | 241   | 524          | 9,493  | 10,017 | 1567%       | 49%  | 129% |
| 11 | 2,856        | 5,192  | 8,048   | 281   | 1,221        | 5,897  | 7,118  | 234%        | 88%  | 113% |
| 12 | 1,370        | 3,825  | 5,195   | 254   | 732          | 5,827  | 6,559  | 187%        | 66%  | 79%  |
| 1  | 5,529        | 7,250  | 12,779  | 298   | 735          | 19,897 | 20,632 | 753%        | 36%  | 62%  |
| 2  | 15,707       | 4,485  | 20,192  | 210   | 231          | 9,515  | 9,746  | 6808%       | 47%  | 207% |
| 3  | 50,627       | 5,132  | 55,759  | 253   | 1,029        | 7,289  | 8,318  | 4918%       | 70%  | 670% |
| 合計 | 86,906       | 45,371 | 132,278 | 2,158 | 10,325       | 79,862 | 90,187 | 842%        | 57%  | 147% |

表 8 八幡浜市場における月別体長組成

| 尾叉長(mm) | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
|---------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 300mm未満 |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |
| 300～    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |
| 350～    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |
| 400～    |    | 4  |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |
| 450～    |    | 24 |    |    |    |    | 3   |     |     |    |    |    |
| 500～    |    | 22 |    | 2  |    |    | 2   | 9   |     |    |    |    |
| 550～    | 1  | 7  |    | 17 | 1  | 1  |     | 5   |     |    | 3  | 1  |
| 600～    | 2  |    |    | 19 | 55 | 16 | 3   |     |     |    | 2  | 2  |
| 650～    | 6  |    | 1  | 4  | 12 | 48 | 7   | 3   |     | 1  | 3  | 9  |
| 700～    | 4  |    | 4  | 3  | 12 | 24 | 3   | 6   |     |    | 12 | 20 |
| 750～    | 1  |    | 4  | 3  | 7  | 6  |     | 1   |     | 2  | 2  | 2  |
| 800～    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    | 1  |    |
| 850～    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |
| 900～    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |

表 9 県漁連宇和島支部における月別体長組成

| 尾叉長(mm) | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
|---------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 300mm未満 |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |
| 300～    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |
| 350～    |    |    |    |    |    | 1  |     |     |     |    |    |    |
| 400～    | 4  |    |    |    |    | 11 | 10  |     | 1   | 1  |    |    |
| 450～    | 20 | 4  |    |    |    | 14 | 38  | 6   |     | 6  |    | 1  |
| 500～    | 24 | 4  |    |    |    | 1  | 20  | 28  | 2   | 4  | 1  | 1  |
| 550～    | 6  | 4  |    | 1  | 1  | 1  |     |     | 4   | 3  | 1  | 6  |
| 600～    | 2  |    |    |    | 10 | 6  | 1   | 1   | 2   |    | 2  |    |
| 650～    | 7  |    |    |    | 16 | 9  | 6   | 5   | 2   |    | 2  | 3  |
| 700～    | 2  |    |    |    | 7  | 3  | 2   | 8   | 11  | 1  | 20 | 9  |
| 750～    | 7  |    |    |    | 1  | 1  | 4   | 2   |     |    | 18 | 12 |
| 800～    | 1  |    |    |    | 1  |    | 1   |     | 1   |    | 2  | 1  |
| 850～    |    |    |    |    |    | 1  | 1   |     | 1   |    | 1  | 1  |
| 900～    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    | 1  |

## II マコガレイ

関谷 真一・神岡 啓二

### 目 的

伊予灘のマコガレイについてモニタリング調査を実施し、マコガレイの漁獲動向や資源状況を把握する。

### 方 法

#### 1 漁獲実態調査

##### (1) 生物測定調査

北条市、伊予、上灘、八幡浜（磯津支所）の4漁業協同組合（以下、漁協と略記）において、小型機船底びき網漁業および刺網漁業により水揚げされたマコガレイの全長を測定した。



図1 漁獲実態調査場所

##### (2) 水揚統計調査

北条市漁協、伊予漁協および八幡浜漁協（磯津支所）において、マコガレイの水揚量を調査した。また、松山市公設水産地方卸売市場年報を用いて愛媛県産マコガレイの取扱量を調査した。

#### 2 資源生態調査

##### (1) 浮遊仔魚調査

マコガレイ仔魚の分布、出現時期を把握するため、令和2年1～3月に計5回、図2に示す八幡浜市から伊予郡松前町沖の13調査定点で、リングトロールネット（口径1m、側長4m、網目幅0.5mm）を用いて水平曳きにより調査を実施した。曳網方法は、ネットを

浮子から10mのロープで垂下し、その反対側に20kgのおもりを取り付け、曳網ロープを50m繰り出し、約2ノットで5分間航走した。採集したサンプルは直ちにエタノール溶液で固定し、研究所に持ち帰ってマコガレイ仔魚を計数した。

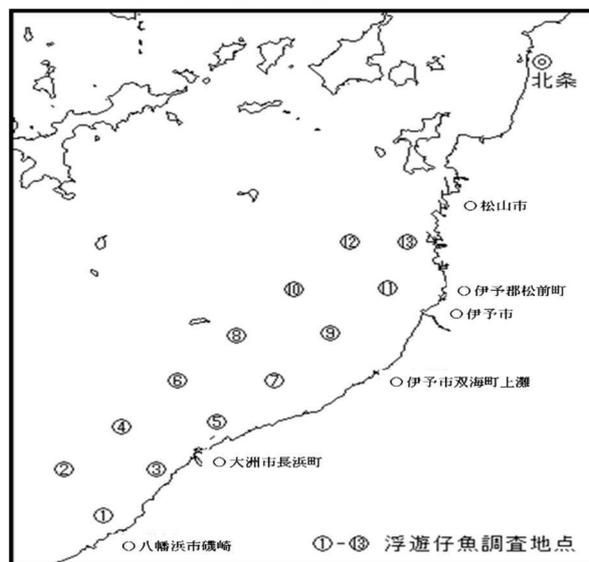


図2 浮遊仔魚調査定点

##### (2) 放流追跡調査

産卵群が蝟集するといわれている「ほぼろ瀬」に近い八幡浜漁協（磯津支所）に水揚げされたマコガレイを主体に、全長と体重を測定し、雌雄確認のうえ外部標識（ダートタグ）を装着して八幡浜市保内町磯崎地先、伊予市森地先に標識放流した。

### 結果および考察

#### 1 漁獲実態調査

##### (1) 生物測定調査

市場等における測定状況を表1に示した。市場調査において測定した全個体の年間の全長組成を図3に、精密測定をおこなった全個体の性別年齢別全長組成を図4、5に示した。市場調査における全長組成では、水揚げ魚は170～420mm（推定2歳～6歳以上）の間に分布していた。サイズ別では、全長320～340mmと260～280mmのモードで水揚げ割合が高かった。性別による成長は、同じ年齢でも雌魚のほうが雄魚に比べて大型になる傾向が伺えた。また、大型魚は雌の割合が高く、340mm以上の測定魚は全て雌魚であった。

##### (2) 水揚統計調査

各市場での水揚量と松山市公設水産地方卸売市場での愛媛県産マコガレイ取扱量の年度別推移を図6に、月別推移を図7に示した。

表1 生物測定調査の実施状況

|      |    | (個体数) |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|------|----|-------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 場所/月 |    | 4     | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1  | 2  | 3  | 合計 |
| 全長測定 | 北条 |       | 3 | 3 | 1 |   |   | 1  |    | 2  | 1  | 1  | 1  | 13 |
|      | 伊予 | 4     | 3 |   |   |   |   |    |    |    | 2  | 3  | 6  | 18 |
|      | 上灘 | 1     |   |   |   |   |   |    | 4  | 12 |    | 3  | 3  | 23 |
|      | 計  | 5     | 6 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1  | 4  | 14 | 3  | 7  | 10 | 54 |
| 精密測定 | 伊予 |       |   |   |   |   |   |    |    |    | 6  | 8  |    | 14 |
|      | 上灘 |       |   |   |   |   |   |    |    | 6  |    |    |    | 6  |
|      | 磯津 |       |   |   |   |   |   |    |    |    |    | 15 |    | 15 |
|      | 計  | 0     | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 12 | 23 | 0  | 35 |

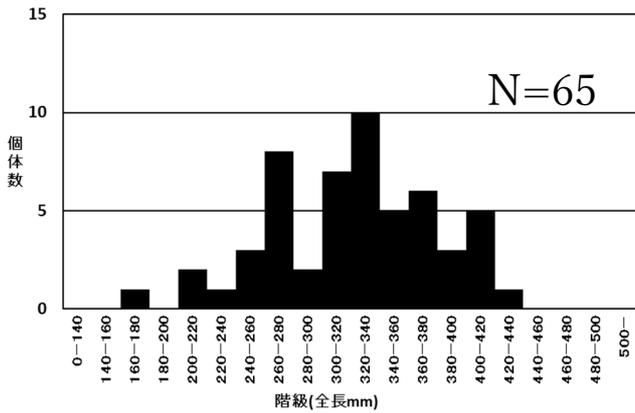


図3 マコガレイの全長組成 (市場調査)

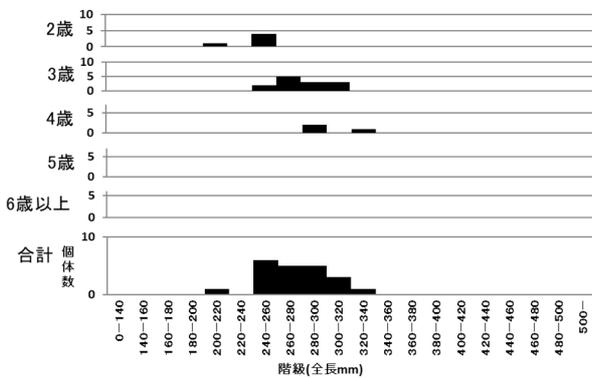


図4 マコガレイ年齢別全長組成 (精密測定：雄)

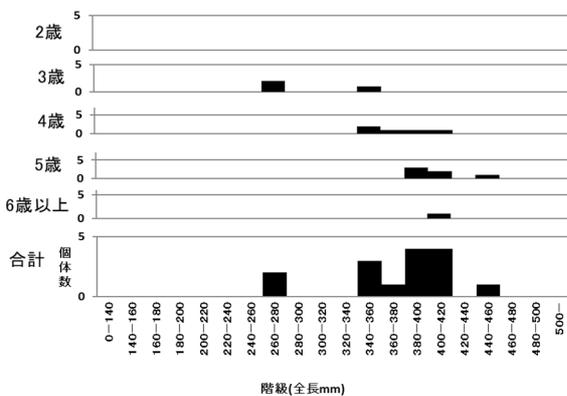


図5 マコガレイ年齢別全長組成 (精密測定：雌)

産卵場とされる「ほぼろ瀬」に蟄集する親魚を主な漁獲対象としている八幡浜漁協(磯津支所)のマコガレイ水揚量は、平成19年度から23年度まで資源回復措置(ほぼろ瀬漁場における操業を1月15日~2月28日の間休漁)を実施したことにより、平成25年度は1.18トンまで回復した。しかし、その後は、27年度が0.64トン、28年度が0.57トンと減少傾向に転じ、29年度には、1.42トンまで回復したものの、それ以降は、再び減少し、令和元年度は0.78トンの水揚げとなった。

小型底びき網が主体の伊予漁協では、令和元年度は0.13トンの水揚げとなり、引き続き水揚げの低迷が続いている。

小型底びき網と刺網が主体の北条市漁協においても水揚げの低迷が続いており、平成30年度は0.19トンと、伊予漁協同様に低い水準であった。

松山市公設水産地方卸売市場における愛媛県産マコガレイの取扱量は、平成19、20年はともに約9トンであったが、29年は3.63トン、30年は3.44トンと、緩やかな減少傾向が続いている。

月別にみると産卵時期である1~3月を中心に水揚げされており、特に八幡浜漁協(磯津支所)では1月が129.5kg、2月が241.7kg、3月が36.9kgと、この3ヶ月間で年間水揚げ量の9割近くを占めた。

## 2 資源生態調査

### (1) 浮遊仔魚調査

マコガレイ仔魚の採集結果を表2に示した。

令和2年1~3月に計5回(13調査定点)、のべ65回の曳網調査を行い、マコガレイ仔魚計3個体を採集した。今年度は、昨年度の結果と異なり、1月及び2月の調査では全く採集されず、3月(調査日3/3、3/17)にマコガレイ仔魚が確認された。

### (2) 放流追跡調査

親魚の放流と再捕状況を表3に示した。

2月4日から2月6日の間に八幡浜市磯崎地先、伊予市森地先において計126尾のマコガレイを標識放流した。なお、放流個体の全長は211~430mm、体重が100~1,270gで、雌雄比はオス89尾、メス37尾であった。

令和元年度の再捕状況について表4に示した。

令和2年2月に放流した親魚については、同年3月31日までに8件の再捕報告があり、放流場所の内訳は、八幡浜市磯崎地先放流魚が5尾、伊予市森地先は3尾、再捕場所別では、伊予市上灘沖1件、残りの7件は八幡浜市磯崎沖であった。また、漁業種類別では、刺網漁業が7件、小型底びき網漁業が1件であった。平成23年度から31年度の9年間に産卵親魚1,876尾を放流し、これまで191尾（10.2%）の再捕報告があった。今後はこれらの情報を基に、生物測定結果と併せて、マコガレイの移動経路等の解析を進めることにしている。

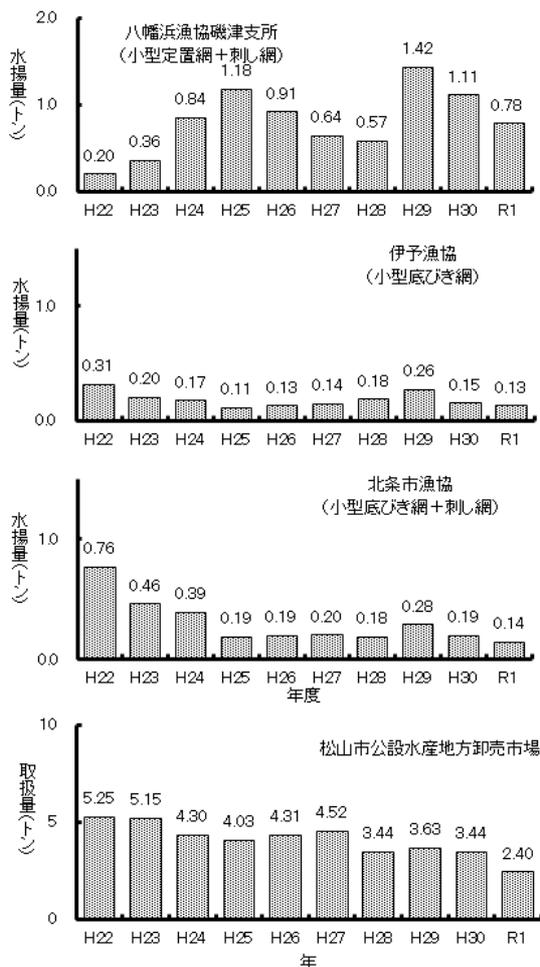


図6 マコガレイ水揚げ量の年度別推移

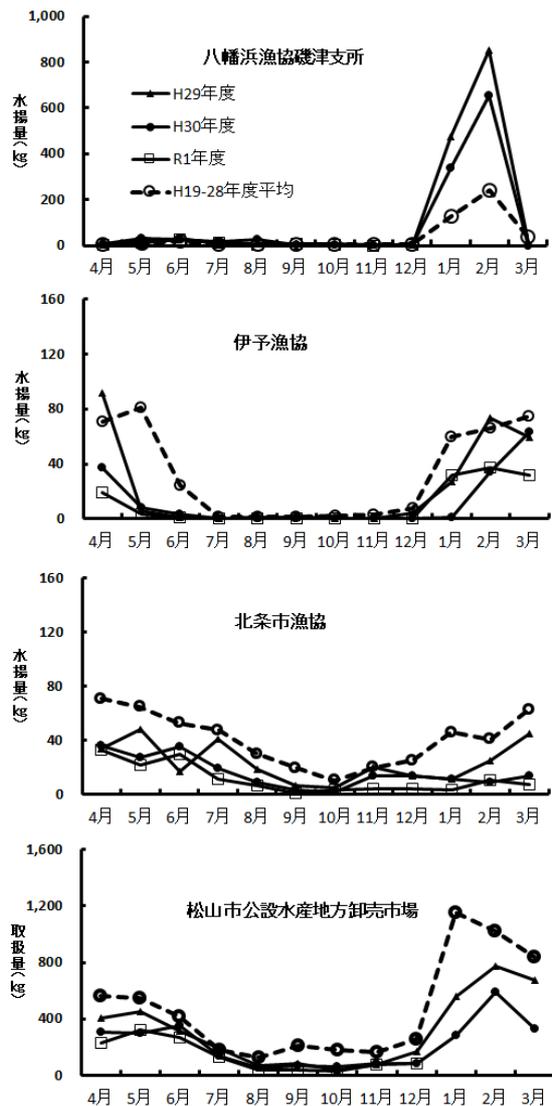


図7 マコガレイ水揚げ量の月別推移

表2 マコガレイ浮遊仔魚調査結果

| 月日    | 定点 No. |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | 合計 | 他魚種<br>仔魚数 | 表層<br>水温(°C) |
|-------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|------------|--------------|
|       | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |    |            |              |
| 1月22日 | 0      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0          | 13.4~15.1    |
| 1月29日 | 0      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0          | 13.6~15.2    |
| 2月19日 | 0      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0          | 12.1~14.0    |
| 3月3日  | 0      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0          | 12.5~13.5    |
| 3月17日 | 1      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0          | 12.5~14.5    |
| 合計    | 1      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0          |              |

表3 親魚の標識放流状況と再捕尾数

| 項目     | 年度          |                         |                                   |                                |                                 |                                 |                             |                         |
|--------|-------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
|        | 平成25年度      | 平成26年度                  | 平成27年度                            | 平成28年度                         | 平成29年度                          | 平成30年度                          | 令和1年度                       |                         |
| 放流日    | H26/1/23    | H27/1/27, 29            | H27/12/22<br>~H28/3/23<br>(10回実施) | H28/4/7<br>~H29/3/7<br>(17回実施) | H30/1/17<br>~H30/2/21<br>(9回実施) | H31/1/25<br>~H31/2/19<br>(6回実施) | R2/2/3<br>~R2/2/6<br>(4回実施) |                         |
| 放流場所   | 八幡浜市磯崎      | 八幡浜市磯崎                  | 八幡浜市磯崎<br>伊予市森<br>大洲市長浜           | 八幡浜市磯崎<br>伊予市森<br>大洲市長浜        | 八幡浜市磯崎<br>伊予市森                  | 八幡浜市磯崎<br>伊予市森                  | 八幡浜市磯崎<br>伊予市森              |                         |
| 放流尾数   | ♂           | 75尾                     | 175尾                              | 203尾                           | 100尾                            | 120尾                            | 41尾                         | 89尾                     |
|        | ♀           | 51尾                     | 75尾                               | 21尾                            | 90尾                             | 62尾                             | 83尾                         | 37尾                     |
|        | 不明          | 0尾                      | 0尾                                | 7尾                             | 6尾                              | 0尾                              | 2尾                          | 0尾                      |
|        | 計           | 126尾                    | 250尾                              | 231尾                           | 196尾                            | 182尾                            | 126尾                        | 126尾                    |
| 漁獲方法   | 刺網 126尾     | 刺網 250尾                 | 刺網 195尾<br>小底 36尾                 | 刺網 132尾<br>小底 64尾              | 刺網 141尾<br>小底 41尾               | 刺網 88尾<br>小底 38尾                | 刺網 96尾<br>小底 30尾            |                         |
| 放流個体   | 全長<br>体重    | 260~452mm<br>200~1,400g | 225~470mm<br>100~1,660g           | 185~440mm<br>115~1,190g        | 180~450mm<br>61~1,150g          | 230~450mm<br>134~1,070g         | 213~440mm<br>107~1,180g     | 211~430mm<br>100~1,270g |
| 再捕尾数*2 | 34尾<br>(0尾) | 45尾<br>(0尾)             | 27尾<br>(0尾)                       | 9尾<br>(0尾)                     | 6尾<br>(0尾)                      | 3尾<br>(3尾)                      | 8尾<br>(8尾)                  |                         |

\*1 小底:小型機船底びき網漁業

\*2 再捕尾数は7年間の合計尾数。( )内は、令和1年度再捕尾数。

表4 放流親魚の再捕報告

| 再捕日     | タグNo. | 再捕箇所 | 再捕漁法 | 放流時の情報 |      |        |       |    | 日数 |
|---------|-------|------|------|--------|------|--------|-------|----|----|
|         |       |      |      | 放流日    | 放流箇所 | 全長(mm) | 体重(g) | 性別 |    |
| R2.2.13 | G-36  | 磯崎沖  | 建網   | R2.2.5 | 磯崎地先 | 344    | 450   | 1  | 8  |
| R2.2.19 | Y-02  | 磯崎沖  | 建網   | R2.2.5 | 伊予地先 | 335    | 371   | 1  | 13 |
| R2.2.19 | Y-05  | 磯崎沖  | 建網   | R2.2.5 | 伊予地先 | 262    | 215   | 1  | 13 |
| R2.2.19 | G-64  | 磯崎沖  | 建網   | R2.2.5 | 磯崎地先 | 330    | 400   | 1  | 14 |
| R2.2.19 | G-69  | 磯崎沖  | 建網   | R2.2.5 | 磯崎地先 | 361    | 560   | 1  | 19 |
| R2.2.19 | G-36  | 磯崎沖  | 建網   | R2.2.5 | 磯崎地先 | 344    | 450   | 1  | 14 |
| R2.3.4  | G-35  | 磯崎沖  | 建網   | R2.2.5 | 磯崎地先 | 370    | 630   | 2  | 28 |
| R2.3.2  | G-94  | 上灘沖  | 小底   | R2.2.5 | 上灘地先 | 324    | 390   | 1  | 46 |

\* 小底は小型機船底びき網漁業

### Ⅲ カタクチイワシ

高島 景・田中 七穂・渡部 祐志

#### 目 的

燧灘ではカタクチイワシ資源を維持管理するため愛媛、香川、広島県の燧灘カタクチイワシ漁業者による休漁期間や定期休漁日の設定などの漁獲努力量削減措置がとられている。この漁業者の取り組みを支援するため、3県の試験研究機関が資源管理に必要な基礎資料を収集するとともに、燧灘におけるカタクチイワシ資源評価と資源解析をおこなうことを目的とする。

#### 方 法

##### 1 卵稚仔調査

燧灘の14定点(図1)において、試験船「よしゅう」により、丸特Bネットを用いて海底から海面までの鉛直曳きにより採集し、5%ホルマリン液で固定後、実体顕微鏡による分類および計数を実施した。なお、4~6月に月1回実施した調査結果の概要については、調査回次毎に「燧灘カタクチイワシ卵稚仔調査結果速報」として取りまとめ、関係漁業協同組合(以下、漁協と略記)を通じて漁業者へ情報提供をおこなった。

5月8日、6月11日および7月17日には、愛媛県水産研究センター試験船「よしゅう」によりエス・イー・エイ社製IONESSを使用し、図1に示すStn.5、8、11において水深5m、10m、15mの3層で2ノット10分間水平曳きを実施した。試料は10%ホルマリン溶液で固定後、実体顕微鏡によりカタクチイワシ稚仔魚を選別し、万能投影機で体長を測定した。

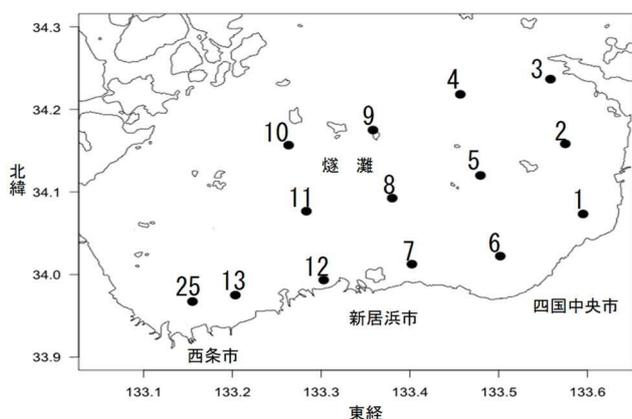


図1 カタクチイワシ卵稚仔調査定点

##### 2 生物測定調査

瀬戸内海いわし機船船びき網漁業(以下「パッチ網」という。)の漁獲物を収集し、全長(シラス)、被鱗体長、体重、生殖腺重量および性別を測定した。また、漁獲物の一部は、外部委託してクロロホルム・メタノール混液抽出法により脂質含有量を求めた。なお、肥満度は $\text{体重(g)} / (\text{標準体長(cm)})^3 \times 1000$ 、生殖腺指数(GI)は $\text{生殖腺重量(g)} / (\text{標準体長(cm)})^3 \times 10000$ により算出した。

4~8月に底びき網、刺し網、パッチ網で漁獲されたカタクチイワシ雌各7~20個体について、被鱗体長、体重、生殖腺重量を測定後、卵巣を10%ホルマリンで固定し、外部委託して常法によりパラフィン包埋、マイクロームによる切片にした後、ヘマトキシリン・エオシンの二重染色を施した。そして、生物顕微鏡下で卵巣の発達状況、排卵後濾胞・退行卵の有無を確認した。

##### 3 漁獲統計調査

パッチ網は川之江漁協(3統)と三島漁協(4統)、小パッチ網は西条市ひうち漁協(1統)と西条市漁協(2統)について、愛媛県漁業協同組合連合会の共販結果を入手し集計した。

愛媛・香川・広島県の共販結果及び生物測定結果を集約し、3県共同で燧灘におけるカタクチイワシ春季発生群の初期資源尾数を推定した。

#### 結果および考察

##### 1 卵稚仔調査

調査定点における4~6月の合計卵数の経年推移を図2に示した。本年度の合計採集卵数は、2,565個(前年比63%、平年比135%：平成3年~30年平均)で、前年を下回り、平年を上回った。月別の卵採集数を図3に示した。4~7月の卵の採集数を平年(3年~30年)と比較すると、4月17%、5月169%、6月121%、7月316%であった。

IONESSによる層別稚仔魚採集数と水温の鉛直分布を図4に示した。各月各定点ともおおむね水温躍層以浅での採集数が多く確認された。特に5、6月は5mまたは10m層での採集数の割合が高く、水温躍層以深の15m層における採集数は少なかった。

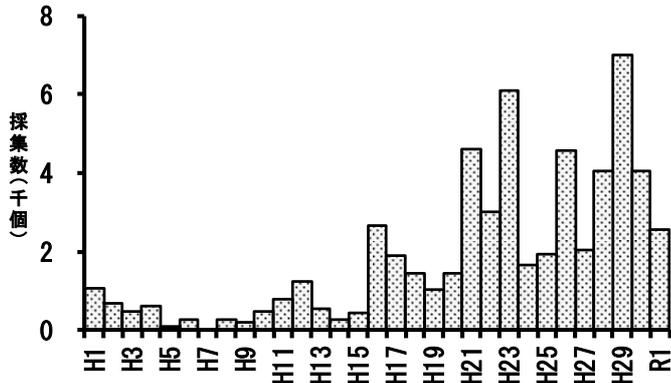


図2 4~6月のカタクチイワシの総卵数の経年推移

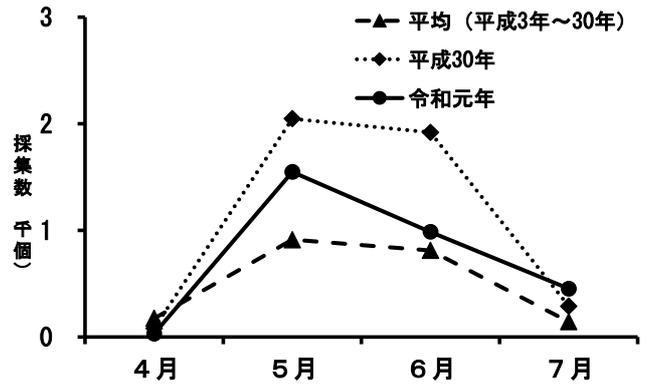


図3 カタクチイワシ卵採集数の月別推移

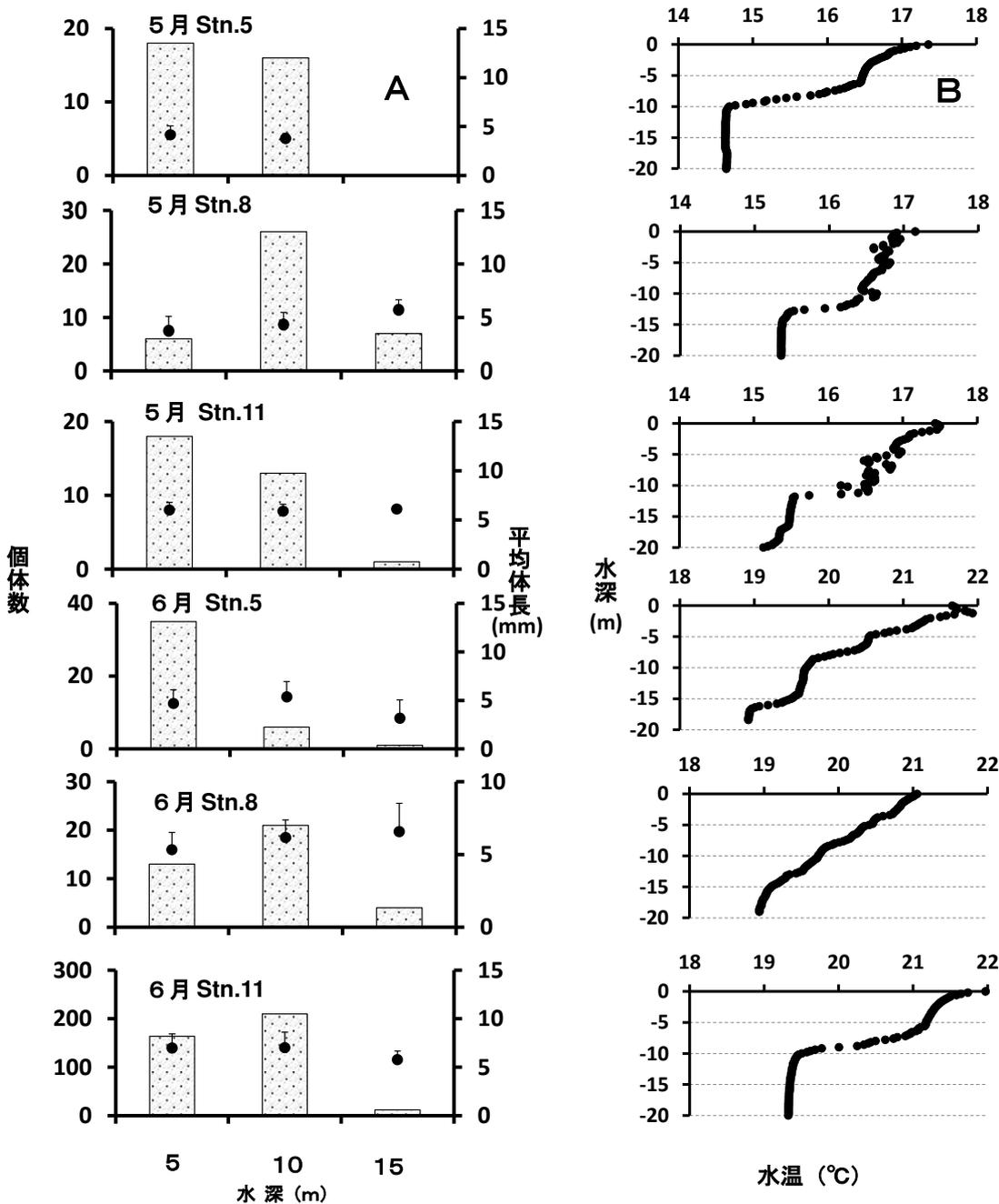


図 4-1 IONESS 調査結果 (令和元年5月、6月)

A : 採集されたカタクチイワシ仔稚魚の個体数 (棒グラフ) と平均体長 (黒点)  
 B : 水温の鉛直分布

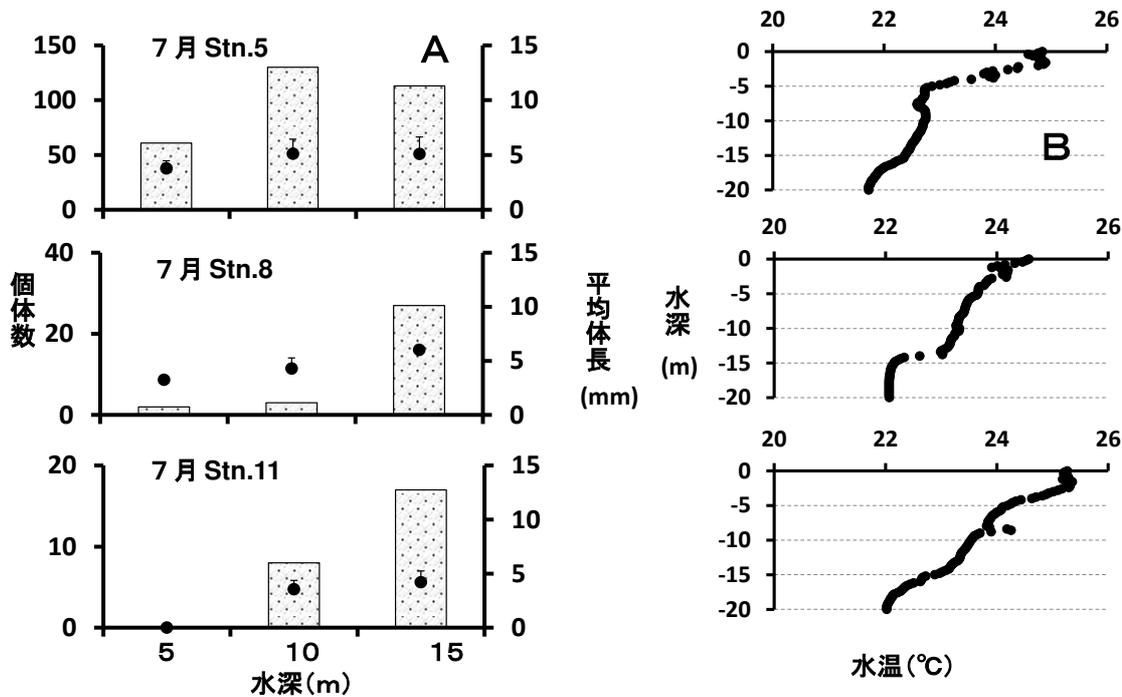


図 4-2 IONESS 調査結果(令和元年 7 月)

A : 採集されたカタクチイワシ仔稚魚の個体数 (棒グラフ) と平均体長 (黒点)  
 B : 水温の鉛直分布

## 2 生物測定調査

パッチ網で漁獲されたカタクチイワシの被鱗体長組成を表1に示した。パッチ網は、操業開始初期の6月12日には、被鱗体長95~100mmにモードを持つ大羽が漁獲され、7月中旬からは当年発生群の小羽が漁獲され始めた。一方、小パッチ網は、今年度操業がおこなわれなかったことから、サンプルは収集できなかった。

脂イワシ調査結果を表2に示した。大羽の脂質含有量は0.8~5.4%の範囲で推移した。パッチ網漁期中の

大羽は、7月下旬以降、脂イワシの警戒基準である2.0%を上回った。

カタクチイワシの卵巣組織観察結果を表3、図5および図6に示した。5月から8月にかけてGIは低下するが、同期間の卵巣は卵黄形成後期の卵を持っており、産卵が可能な状況にあった。また、排卵後濾胞の保有率は解禁前の5月7日は70%と高い保有率であった。期間を通じて、常に排卵後濾胞を有しており、産卵が継続して行われていたことが示唆された。

表 1 カタクチイワシの被鱗体長組成

| 漁法<br>水揚げ地<br>銘柄 | 瀬戸内海機船船びき網漁業 (単位:尾) |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
|------------------|---------------------|-----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|
|                  | 三島<br>大羽            | 川之江<br>大羽 | 三島<br>大羽 | 三島<br>大羽 | 川之江<br>大羽 | 三島<br>中羽 | 川之江<br>大羽 | 三島<br>中羽 | 川之江<br>小羽 | 三島<br>大羽 | 川之江<br>大羽 | 三島<br>大羽 | 川之江<br>中羽 | 三島<br>中羽 | 川之江<br>大羽 | 川之江<br>中羽 |
| 被鱗体長 (mm)        | 6/12                | 6/17      | 6/19     | 6/25     | 6/26      | 7/16     | 7/19      | 7/24     | 7/26      | 7/29     | 7/31      | 8/5      | 8/7       | 8/19     | 8/21      | 8/30      |
| 15~20            |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 20~25            |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 25~30            |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 30~35            |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 35~40            |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 40~45            |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 45~50            |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 50~55            |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 55~60            |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 60~65            |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 65~70            |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 70~75            |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 75~80            |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 80~85            |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 85~90            |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 90~95            |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 95~100           |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 100~105          |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 105~110          |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 110~115          |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 115~120          |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
| 120~125          |                     |           |          |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |           |
|                  | 100                 | 100       | 100      | 100      | 100       | 100      | 147       | 100      | 100       | 131      | 100       | 200      | 100       | 100      | 148       | 100       |

表 2 脂イワシ調査結果 (瀬戸内海いわし機船船びき網漁業)

| 採集日  | サンプル数 | 漁法   | 水揚港 | 平均体長<br>(mm) | 肥満度  | 脂質含有量<br>(%) | 銘柄 | 平均単価<br>(円/kg) |
|------|-------|------|-----|--------------|------|--------------|----|----------------|
| 5/7  | 30    | 刺し網  | 西条  | 95.1         | 9.52 | 1.4          | 大羽 | -              |
| 6/12 | 30    | パッチ網 | 三島  | 95.6         | 8.94 | 2.2          | 大羽 | 822            |
| 6/17 | 30    | パッチ網 | 川之江 | 93.5         | 8.02 | 0.8          | 大羽 | 842            |
| 6/19 | 30    | パッチ網 | 三島  | 94.3         | 8.53 | 2.2          | 大羽 | 789            |
| 6/25 | 30    | パッチ網 | 三島  | 92.3         | 7.78 | 1.2          | 大羽 | 749            |
| 7/29 | 30    | パッチ網 | 三島  | 94.5         | 8.66 | 4.2          | 大羽 | 355            |
| 7/31 | 30    | パッチ網 | 川之江 | 93.3         | 8.68 | 4.4          | 大羽 | 600            |
| 8/5  | 30    | パッチ網 | 三島  | 94.1         | 7.91 | 5.4          | 大羽 | 451            |

表3 カタクチイワシの卵巢組織標本観察結果

| 採集日  | サンプル数 | 平均体長<br>(mm) | GI   | 肥満度  | 成熟雌の割合<br>(卵黄形成後<br>期) | 排卵後濾胞<br>保有率 | 退行卵<br>保有率 |
|------|-------|--------------|------|------|------------------------|--------------|------------|
| 5/7  | 20    | 98.8         | 4.65 | 9.47 | 100%                   | 70%          | 0%         |
| 6/12 | 20    | 98.9         | 4.12 | 9.14 | 100%                   | 15%          | 0%         |
| 6/17 | 20    | 90.5         | 2.32 | 8.11 | 100%                   | 40%          | 0%         |
| 6/19 | 20    | 94.2         | 3.10 | 8.37 | 100%                   | 60%          | 0%         |
| 6/25 | 20    | 89.2         | 2.46 | 8.13 | 100%                   | 40%          | 0%         |
| 7/19 | 8     | 92.6         | 1.30 | 8.85 | 100%                   | 13%          | 75%        |
| 7/29 | 7     | 90.7         | 1.72 | 8.68 | 100%                   | 57%          | 57%        |
| 7/31 | 20    | 92.1         | 2.94 | 8.72 | 100%                   | 65%          | 5%         |
| 8/5  | 20    | 89.0         | 2.51 | 8.60 | 100%                   | 35%          | 25%        |

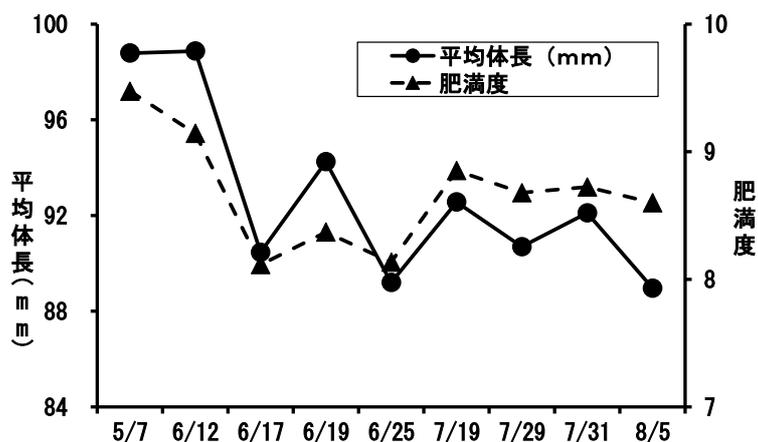


図5 卵巢の組織標本観察に用いたカタクチイワシの被鱗体長と肥満度

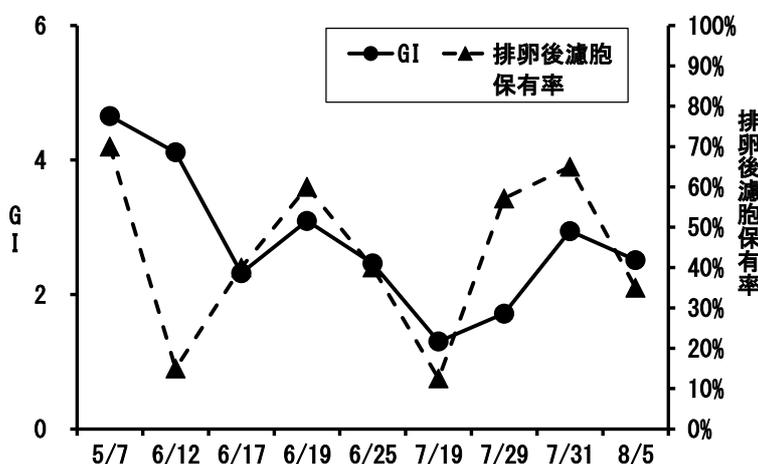


図6 カタクチイワシのGIと排卵後濾胞保有率

### 3 漁獲統計調査

パッチ網の共販取扱量の経年推移を図7に、旬別推移を図8に示した。川の江漁協3統、三島漁協4統の合計7統は、6月12日から操業を開始した。操業開始から7月上旬頃までは大羽主体の漁獲であったが、中旬には大羽の漁獲割合が低くなり、下旬以降は殆どが大羽以外の漁獲となった。特に、8月からは中小羽の漁獲割合が高くなり、9月2日に終漁となった。

本年度の共販量は、796.4トン（前年比99%、平年比；過去10年平均104%）で、前年とほぼ同量で、平年をやや上回った。銘柄別では、大羽313.2トン（平年比93%）、中羽60.1トン（平年比60%）、中小羽298.6トン（平年比176%）、小羽78.2トン（平年比87%）、カエリ46.2トン（平年比73%）で、チリメンは漁獲がなかった。

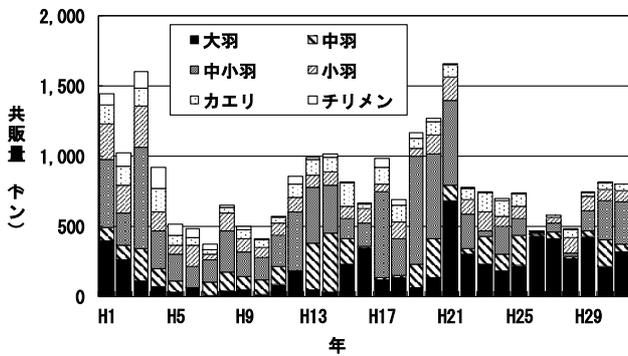


図7 煮干し共販取扱量の経年変化（瀬戸内海いわし機船船びき網漁業）

次に、小パッチ網の共販取扱量の経年推移を図9に示した。6月下旬から魚探による魚群探索を行ったが、チリメン等の魚群が見られなかったことから、操業を見送ることになった。

愛媛・香川・広島県の共販結果から、燧灘におけるカタクチイワシ春季発生群の初期資源尾数を推定したところ134.1億尾と試算され、前年の103.8億尾と同程度であった。燧灘におけるカタクチイワシ漁獲量および春期発生初期資源尾数は低位・横ばいであることから、親魚を含めたカタクチイワシ資源の水準は低位で、動向は横ばいと判断される。

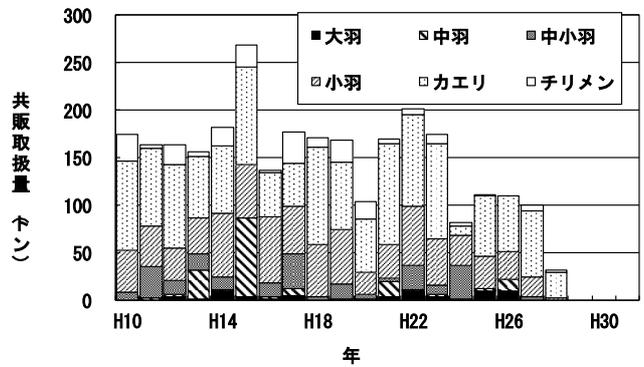


図9 煮干し共販取扱量の経年推移（いわし機船船びき網漁業）

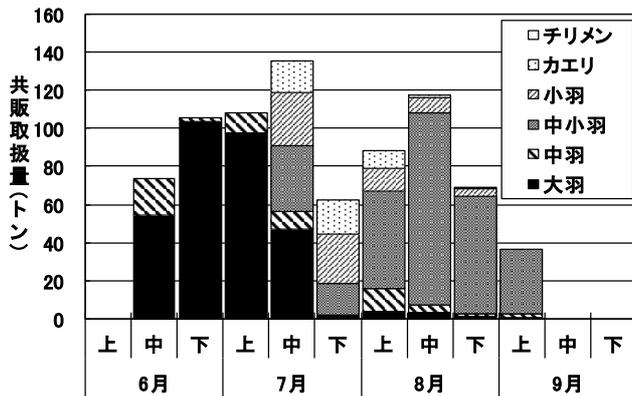


図8 煮干し共販取扱量の旬別推移（瀬戸内海いわし機船船びき網漁業）

# 重要水産資源管理手法策定調査

## I タチウオ

松岡 学・関谷 真一・高島 景

### 目 的

全国トップクラスの水揚げを誇る本県のタチウオ漁獲量は、近年著しく低下しており、資源管理の手法を確立する必要がある。本調査では漁獲実態を把握するとともに、資源回復を行う上で欠かせない産卵特性や移動・回遊等の生態学的情報を取得することを目的とする。

### 方 法

#### 1 漁獲実態調査

機船船びき網の漁獲物に占めるタチウオ稚魚の割合とそのサイズを把握するため、伊予灘および宇和海の法華津湾で操業する機船船びき網を対象として、同一漁場における漁獲日ごとの漁獲量を漁業者から聞き取るとともに、漁獲物の種組成とサンプルに含まれていたタチウオの重量を測定した。

#### 2 産卵特性の把握

生殖年周期を把握するため、2019年4月～2020年1月に釣りまたはまき網漁業で漁獲され、愛媛県漁業協同組合連合会宇和島支部（以下、宇和島港）または三崎漁協（以下、三崎港）（図1）に水揚げされたタチウオメス183検体の卵巣の組織観察を行った。まず、各個体の肛門前長（PL）を1mm単位で、体重および卵巣重量を0.01g単位で計測し、卵巣の一部をブアン氏液で固定した後、定法に従い脱水後にパラフィンで包埋し、マイクロトームを用いて約6 $\mu$ mの薄切切片を作成した。切片はMayerのヘマトキシリン-エオシンの二重染色を施し、光学顕微鏡下で観察した。卵巣の成熟段階は、前年度と同様、Yoda et PL (2104) により未成熟期、卵黄形成期、成熟期、産卵期、産卵終了期および休止期の6段階に分類した。

#### 3 移動・回遊調査

前年に引き続き、タチウオの移動・回遊経路を検討するため、炭素安定同位体 ( $\delta^{13}\text{C}$ ) 比および窒素安定同位体 ( $\delta^{15}\text{N}$ ) 比を分析（昭光サイエンス株式会社に依頼）した。供試魚は、6～1月に三崎港、八幡浜港および宇和島港に水揚げされた69個体と、10および11月に伊予灘の上灘漁協に水揚げされた10個体で、標本購入時に漁業者から漁法、漁獲日、漁獲位置を聞き取って氷冷して研究室に持ち帰り、PLを1mm単位で、体重および卵巣重量を0.01g単位で計測した。安定同位体比分析用の試料として背部筋肉を採取し、分析機関に送付するまで-20 $^{\circ}\text{C}$ で保存した。



図1 調査対象海域

### 結 果

#### 1 漁獲実態調査

伊予灘では19回、宇和海では71回機船船びき網の漁獲物を収集した。タチウオ稚魚は、宇和海で8月27日に2尾（平均BW1.74g）確認された。

#### 2 産卵特性の把握

卵巣の成熟状態は時間の経過に伴って変化した（表1）。4月には産卵期の個体は確認されず、5月は7検体中5検体を産卵期、1尾を産卵終了期と判断した。産卵期と判断した個体の割合は6-8月において低下したが、9月には再び増加した。これらの傾向は、前年度と同様であった。

#### 3 移動・回遊調査

安定同位体比のうち  $\delta^{13}\text{C}$  は -16.4～-19.5‰、 $\delta^{15}\text{N}$  は 11.7～15.7‰の範囲にあった。今後、サンプル数を積み上げた後で採取時期、場所、魚体サイズ、魚齢等を考慮し、移動回遊経路の解明を行う予定である。

表1 タチウオの成熟段階の経月変化

| 月  | 検体数 | 未熟期 | 卵黄形成期 | 成熟期 | 産卵期 | 産卵終了期 | 休止期 |
|----|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|
| 4  | 5   | 3   | 2     | 0   | 0   | 0     | 0   |
| 5  | 7   | 0   | 0     | 1   | 5   | 1     | 0   |
| 6  | 33  | 0   | 15    | 13  | 3   | 2     | 0   |
| 7  | 8   | 0   | 2     | 4   | 1   | 1     | 0   |
| 8  | 16  | 0   | 8     | 8   | 0   | 0     | 0   |
| 9  | 13  | 0   | 8     | 3   | 2   | 0     | 0   |
| 10 | 43  | 5   | 22    | 10  | 5   | 1     | 0   |
| 11 | 22  | 0   | 16    | 2   | 4   | 0     | 0   |
| 12 | 13  | 2   | 9     | 0   | 1   | 1     | 0   |
| 1  | 23  | 0   | 22    | 1   | 0   | 0     | 0   |

表2 安定同位体比の分析結果 (平均値)

| 採取月日  | 場所  | 個体数 | BW(g) | PL(mm) | $\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$ | $\delta^{15}\text{N}(\text{‰})$ |
|-------|-----|-----|-------|--------|---------------------------------|---------------------------------|
| 6.3   | 三崎  | 5   | 778   | 362    | -16.8                           | 15.7                            |
| 6.5   | 大島  | 2   | 1354  | 435    | -16.9                           | 15.7                            |
| 6.5   | 三崎  | 5   | 432   | 302    | -17.3                           | 14.7                            |
| 6.13  | 宇和島 | 3   | 28    | 112    | -19.2                           | 11.7                            |
| 6.19  | 八幡浜 | 8   | 614   | 308    | -17.2                           | 14.5                            |
| 6.21  | 宇和島 | 5   | 31    | 123    | -19.5                           | 13.2                            |
| 7.3   | 八幡浜 | 6   | 583   | 321    | -17.4                           | 14.1                            |
| 7.17  | 八幡浜 | 5   | 284   | 268    | -17.7                           | 14.3                            |
| 1.23  | 八幡浜 | 30  | 213   | 252    | -16.4                           | 14.7                            |
| 10.8  | 上灘  | 5   | 402   | 320    | -17.5                           | 15.1                            |
| 11.14 | 上灘  | 5   | 273   | 269    | -16.4                           | 15.5                            |

考 察

1 宇和海におけるタチウオの産卵特性

本調査によって、宇和海でタチウオが産卵しており、産卵期間は少なくとも5~11月の長期間であること、および産卵頻度の指標となる排卵後濾胞を有する個体の割合は月によって大きく変動し、産卵期間においても月によって産卵頻度が大きく変動することが前年度の調査に続いて確認された。

産卵頻度は対象とする海域の親魚量を推定する際に必要となる情報であり、産卵量の変動に及ぼす要因を検討して効果的な親魚保護を図る上でも重要となる。今後は組織観察の検体数を充実させ、より正確な産卵頻度を把握するとともに、産卵頻度の変動に及ぼす要因について検討する必要がある。

2 宇和海におけるタチウオの移動・回遊

北部沿岸で操業をおこなうまき網船は目合い5mm程度の網地も使用するため、まとまった分布があれば小型の個体も多獲されると考えられる。しかし、北部沿岸で操業するまき網の漁獲物にはPL80mm以下のタチウオは確認されず、宇和海の法華津湾および伊予灘沿岸で操業する機船船びき網による漁獲物においてもタチウオ稚魚はほとんど(宇和海での2尾のみ)確認されなかった。これらの結果は、伊予灘沿岸および北部沿岸で漁獲されるタチウオは、孵化-加入に至るまでの期間を漁獲海域以外の海域で過ごし、ある一定以上の体長になった後に沿岸域に移動してきたことを示唆している。

今後は、サンプル数を積み上げた後で採取時期、場所、魚体サイズ、魚齢等を考慮し、移動回遊経路の解明を行う必要がある。

## II トラフグ

高島 景・関谷 真一・松岡 学

### 目 的

資源の低下が顕著なトラフグの資源造成型栽培漁業を推進するため、公益財団法人 えひめ海づくり基金が事業主体となり種苗放流を実施しているトラフグについて、県内の水揚量や放流効果を明らかにすることを目的とする。

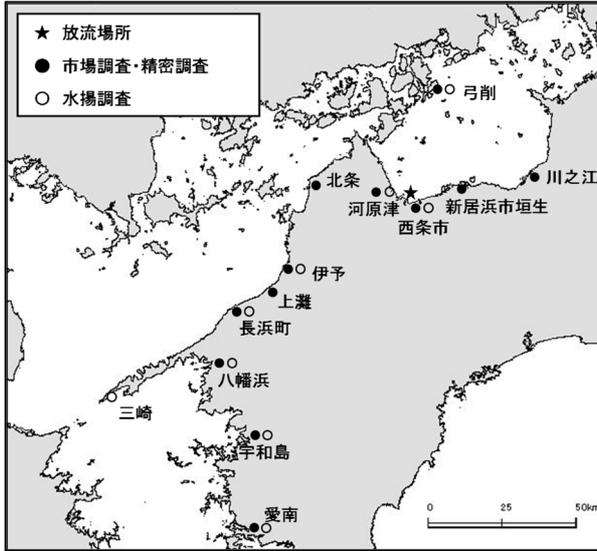


図1 調査場所および放流場所

### 方 法

#### 1 標識放流

栽培資源研究所（以下、本所と略記）で種苗生産されたトラフグ稚魚 40,000 尾に右胸鰭切除と、紋間に 1 個の有機酸標識を施し、令和元年 7 月 5 日に西条市禎瑞地先（中山川と加茂川の合流地点）に放流した（干潟放流群）。また、同様に本所で種苗生産されたトラフグ 10,000 尾に右胸鰭切除と縦 2 個の有機酸標識を施し、同日に西条市朔地先（愛媛県漁業協同組合東予支部裏）に放流した（港湾放流群）。放流時に全長（TL）、標準体長（SL）、および体重を測定し、測定体長から計算全長（ $2.4262+1.2088SL$ ）を求め、測定全長に対する尾鰭欠損率（尾鰭長に対する欠損部の割合）を求めた。

#### 2 漁獲実態調査

図 1 に示す各市場の水揚統計調査および市場伝票調査により、各地の水揚量を調査した。なお、平成 23 年より三崎漁業協同組合（以下、漁協と略記）で水揚げされたものについては宇和海分として取り扱っている。

また、水揚量情報が取得できない市場では、市場調査時に水揚げされたトラフグの全長を測定し、これを基に、推定重量を算出し（ $体重=0.00001894 \times 全長^{2.998}$ ）、測定尾数等と月別市場開設日数に対する市場調査回数割合等から水揚量を推定した。なお、水揚量の集計

期間は平成 31 年 1 月から令和元年 12 月までとした。

#### 3 生物測定調査および放流効果調査

燧灘 5 カ所、伊予灘 4 カ所、宇和海 4 カ所の水揚地（図 1）において、表 1 に示す内容について調査した。

調査は全長を測定するとともに右胸鰭の状況を確認し、切除痕が見られた放流魚については有機酸標識の有無を確認した。なお、放流魚の産卵回帰状況を明らかにするため、特に、4～5 月には弓削漁協で集中的な調査を実施した。また、放流魚の成長を確認するため、7 月～12 月に河原津漁協の小型底びき網漁業者、および西条市漁協の小型定置網漁業者に依頼し、漁獲サイズに満たない小型のトラフグも入手した。

放流効果については、各調査場所において 0 歳魚および 1 歳魚以上で区分し、本県放流魚の混入率を調査した。

表 1 トラフグ調査場所および内容

| 海域  | 場所・漁協等 | 期間     | 頻度   | 対象魚     | 主年齢 | 主な漁法   |
|-----|--------|--------|------|---------|-----|--------|
| 川之江 | 川之江    | 周年     | 2回/月 | 0歳発生魚   | 0歳～ | 小底     |
|     | 新居浜市垣生 | 周年     | 2回/月 | 0歳発生魚   | 0歳～ | 小底     |
| 燧灘  | 西条市    | 周年     | 2回/月 | 0歳発生魚   | 0歳～ | 小底、定置網 |
|     | 河原津    | 10～12月 | 1回/週 | 瀬戸内生育魚  | 1歳～ | 延なわ    |
| 弓削  | 弓削     | 周年     | 2回/週 | 0歳発生魚   | 0歳～ | 小底     |
|     | 北条市    | 4～5月   | 2回/週 | 産卵回帰魚   | 2歳～ | 定置網    |
| 伊予灘 | 北条市    | 周年     | 1回/月 | 0歳発生魚   | 0歳～ | 小底     |
|     | 伊予     | 周年     | 1回/月 | 0歳発生魚   | 0歳～ | 小底     |
| 上灘  | 上灘     | 周年     | 1回/月 | 0歳発生魚   | 0歳～ | 小底     |
|     | 長浜     | 10～翌3月 | 2回/月 | 瀬戸内成育魚  | 1歳～ | 小底、延なわ |
| 八幡浜 | 八幡浜    | 周年     | 2回/月 | 三崎周辺成育魚 | 1歳～ | 延なわ    |
|     | 宇和海    | 周年     | 2回/月 | 宇和海成育魚  | 1歳～ | 延なわ    |
| 愛南  | 愛南     | 周年     | 2回/月 | 宇和海成育魚  | 1歳～ | 延なわ    |

### 結果および考察

#### 1 標識放流

放流種苗の大きさは、平均全長  $81.2 \pm 3.81\text{mm}$ 、平均体重  $12.0 \pm 1.627\text{g}$  で、尾鰭欠損率は  $30.7 \pm 7.10\%$ であった。

#### 2 漁獲実態調査

本県のトラフグ年間水揚量の推移を図 2 に、この 3 年間の月別海域別の水揚量を表 2 に示した。令和元年における県全体の水揚量は 13.2 トンと推定され、前年の 106%、平年（平成 21-30 年）の 77%であった。

燧灘における令和元年の年間水揚量は約 1.3 トンで、前年の 101%、平年の 64%、伊予灘における年間水揚量は 1.1 トンで、前年の 66%、平年の 33%、宇和海における年間水揚量は 10.9 トンで、前年の 114%、平年の 92%と推定された。

このうち、産卵回帰親魚を主な漁獲対象とする燧灘の弓削漁協におけるトラフグの水揚量の推移を図 3 に示した。本年の水揚量は 144kg で、前年の 43%、平均（平成 21-30 年）の 18%と低い水準であった。

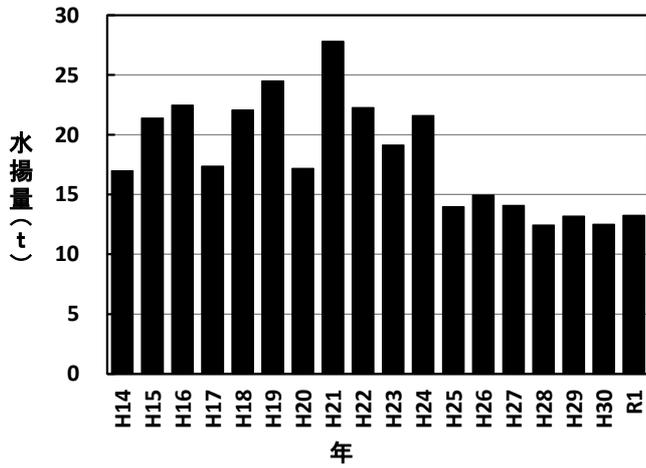


図2 トラフグ推定水揚量の推移 (県全体)

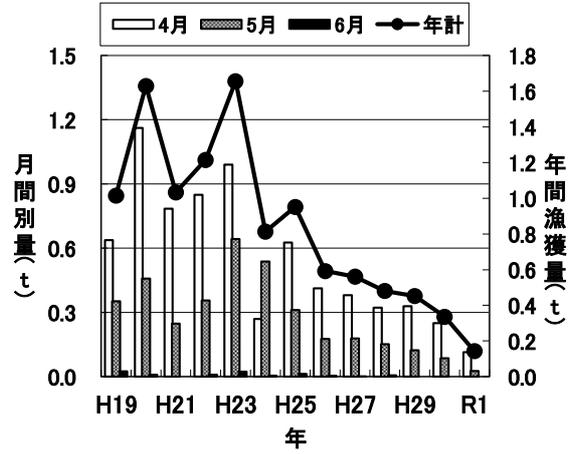


図3 産卵親魚漁獲量の推移 (弓削漁協)

表2 海域別、月別のトラフグ推定水揚量 (kg) (燧灘は一部延なわを除く)

| 燧灘       | 月 | 1月    | 2月    | 3月    | 4月    | 5月  | 6月  | 7月  | 8月  | 9月  | 10月   | 11月   | 12月   | 計      |
|----------|---|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|--------|
| 21-30年平均 |   | 96    | 112   | 138   | 633   | 341 | 23  | 9   | 14  | 37  | 114   | 290   | 153   | 1,962  |
| 平成29年    |   | 69    | 54    | 64    | 405   | 179 | 2   | 6   | 0   | 0   | 8     | 12    | 47    | 847    |
| 平成30年    |   | 30    | 28    | 65    | 294   | 111 | 0   | 16  | 1   | 2   | 25    | 450   | 223   | 1,245  |
| 令和元年     |   | 59    | 36    | 30    | 142   | 55  | 12  | 4   | 6   | 5   | 45    | 418   | 449   | 1,261  |
| 対前年比(%)  |   | 196   | 128   | 46    | 48    | 50  | -   | 22  | 436 | 294 | 178   | 93    | 201   | 101    |
| 対平年比(%)  |   | 61    | 32    | 22    | 22    | 16  | 53  | 40  | 43  | 13  | 39    | 144   | 293   | 64     |
| 伊予灘      | 月 | 1月    | 2月    | 3月    | 4月    | 5月  | 6月  | 7月  | 8月  | 9月  | 10月   | 11月   | 12月   | 計      |
| 21-30年平均 |   | 551   | 337   | 322   | 277   | 127 | 50  | 90  | 208 | 118 | 263   | 392   | 669   | 3,405  |
| 平成29年    |   | 151   | 28    | 241   | 324   | 105 | 14  | 96  | 0   | 48  | 18    | 391   | 578   | 1,993  |
| 平成30年    |   | 363   | 321   | 178   | 194   | 18  | 31  | 5   | 39  | 8   | 71    | 259   | 233   | 1,719  |
| 令和元年     |   | 163   | 93    | 109   | 195   | 95  | 28  | 6   | 1   | 34  | 67    | 166   | 179   | 1,134  |
| 対前年比(%)  |   | 45    | 29    | 61    | 100   | 539 | 89  | 121 | 1   | 401 | 95    | 64    | 77    | 66     |
| 対平年比(%)  |   | 29    | 27    | 34    | 70    | 75  | 55  | 6   | 0   | 29  | 26    | 42    | 27    | 33     |
| 宇和海      | 月 | 1月    | 2月    | 3月    | 4月    | 5月  | 6月  | 7月  | 8月  | 9月  | 10月   | 11月   | 12月   | 計      |
| 21-30年平均 |   | 2,238 | 2,287 | 1,694 | 523   | 286 | 198 | 246 | 487 | 482 | 636   | 1,296 | 1,458 | 11,833 |
| 平成29年    |   | 1,122 | 1,826 | 1,985 | 365   | 198 | 123 | 253 | 437 | 236 | 338   | 1,851 | 1,618 | 10,352 |
| 平成30年    |   | 1,396 | 1,855 | 1,544 | 761   | 115 | 109 | 94  | 247 | 315 | 367   | 1,374 | 1,373 | 9,550  |
| 令和元年     |   | 1,153 | 1,204 | 2,939 | 780   | 159 | 131 | 103 | 143 | 253 | 634   | 778   | 2,575 | 10,852 |
| 対前年比(%)  |   | 83    | 65    | 190   | 103   | 138 | 120 | 109 | 58  | 80  | 173   | 57    | 188   | 114    |
| 対平年比(%)  |   | 52    | 53    | 174   | 149   | 55  | 66  | 42  | 29  | 52  | 100   | 60    | 177   | 92     |
| 県計       | 月 | 1月    | 2月    | 3月    | 4月    | 5月  | 6月  | 7月  | 8月  | 9月  | 10月   | 11月   | 12月   | 計      |
| 21-30年平均 |   | 2,885 | 2,737 | 2,154 | 1,434 | 754 | 272 | 345 | 709 | 637 | 1,013 | 1,979 | 2,281 | 17,200 |
| 平成29年    |   | 1,342 | 1,909 | 2,290 | 1,094 | 482 | 139 | 355 | 437 | 284 | 364   | 2,255 | 2,242 | 13,192 |
| 平成30年    |   | 1,789 | 2,204 | 1,788 | 1,248 | 244 | 140 | 115 | 287 | 325 | 463   | 2,083 | 1,829 | 12,514 |
| 令和元年     |   | 1,374 | 1,332 | 3,078 | 1,117 | 309 | 171 | 112 | 149 | 292 | 746   | 1,363 | 3,204 | 13,247 |
| 対前年比(%)  |   | 77    | 60    | 172   | 90    | 127 | 122 | 98  | 52  | 90  | 161   | 65    | 175   | 106    |
| 対平年比(%)  |   | 48    | 49    | 143   | 78    | 41  | 63  | 32  | 21  | 46  | 74    | 69    | 140   | 77     |

### 3 生物測定調査(放流効果調査)

燧灘における市場調査による0歳魚の月別全長組成を図4に示した。平成30年発生群の天然魚が8月に、放流魚は9月に加入がみられ、12月まで継続的に漁獲された。例年9月の小型底引き網で多獲されるが、今年度は3個体に留まった。

海域別の調査尾数および放流魚再捕尾数を表3に示した。

燧灘の調査尾数は、当歳魚 327 尾、1 歳魚以上 204

尾、計 531 尾、伊予灘が当歳魚 23 尾、1 歳魚以上 32 尾、計 55 尾、宇和海が当歳魚 6 尾、1 歳魚以上 22 尾、計 28 尾で、総計 607 尾であった。

このうち、本県放流魚は、燧灘で0歳魚 10 尾、1 歳魚以上 2 尾を確認したが、伊予灘および宇和海では、放流魚が確認されなかった。このうち、1 歳魚以上の放流トラフグの再捕状況を表4に示した。今年度は平成29年と30年に西条地先で放流したトラフグ 2 尾を確認した。

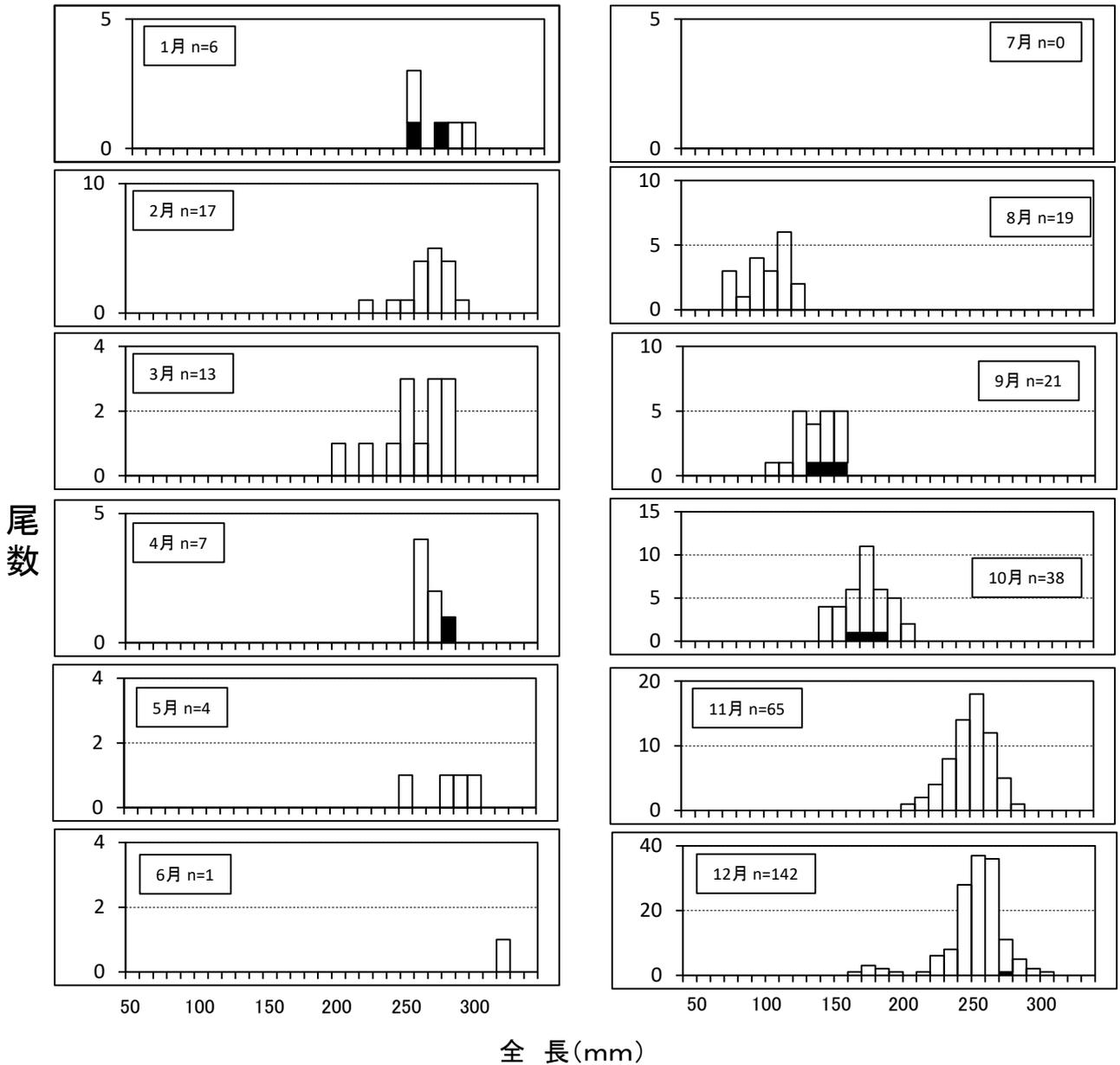


図4 燧灘市場調査における0歳魚の月別全長組成  
(■：放流魚 □：天然魚)

表3 海域別調査尾数と放流魚再捕尾数 (H31年1~令和元年12月 市場調査)

| 海域  | 漁協     | 年齢     | 1月    | 2月 | 3月     | 4月    | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月     | 10月    | 11月    | 12月     | 計        |         |
|-----|--------|--------|-------|----|--------|-------|----|----|----|----|--------|--------|--------|---------|----------|---------|
| 燧灘  | 弓削     | 0歳     |       |    |        | 12    | 10 |    |    |    |        |        |        |         | 0        |         |
|     |        | 1歳~    |       |    |        |       |    |    |    |    |        |        |        |         |          | 22      |
|     | 川之江    | 0歳     | 1     | 5  |        | 4     |    |    |    |    |        |        |        |         | 20 (1)   | 30 (1)  |
|     |        | 1歳~    | 1     |    |        |       |    | 4  |    |    |        |        |        |         | 1        | 6       |
|     | 新居浜市垣生 | 0歳     | 3     | 1  | 1      |       |    |    |    |    |        |        |        |         |          | 5       |
|     |        | 1歳~    |       |    |        |       |    | 1  | 1  |    |        |        |        |         |          | 2       |
|     | 西条市    | 0歳     | 1 (1) | 6  | 5      |       |    |    |    |    | 5      | 1      | 20 (1) | 60      | 122      | 220 (2) |
|     |        | 1歳~    |       |    |        |       |    |    |    |    |        |        | 4      | 102     | 67 (1)   | 173 (1) |
|     | 河原津    | 0歳     | 1 (1) | 5  | 7      | 2 (1) |    |    |    |    | 14     | 20 (3) | 18 (2) | 5       |          | 72 (7)  |
|     |        | 1歳~    |       |    |        | 1 (1) |    |    |    |    |        |        |        |         |          | 1 (1)   |
| 計   | 0歳     | 6 (2)  | 17    | 13 | 6 (1)  |       |    |    |    | 19 | 21 (3) | 38 (3) | 65     | 142 (1) | 327 (10) |         |
|     | 1歳~    | 1      |       |    | 13 (1) | 15    | 1  |    |    |    |        | 4      | 102    | 68 (1)  | 204 (2)  |         |
| 伊予灘 | 北条     | 0歳     |       |    |        |       |    |    |    |    |        |        |        |         | 0        |         |
|     |        | 1歳~    |       |    |        |       |    |    |    |    |        |        |        |         | 0        |         |
|     | 伊予     | 0歳     | 1     | 1  | 2      | 7     |    |    |    |    |        |        |        |         |          | 11      |
|     |        | 1歳~    | 2     | 2  | 2      |       | 1  |    |    |    |        | 1      | 1      |         |          | 9       |
|     | 上灘     | 0歳     | 7     | 2  | 2      | 3     |    |    |    |    |        |        |        |         |          | 12      |
|     |        | 1歳~    |       | 1  | 6      | 6     |    |    |    |    |        |        |        |         | 10       | 23      |
|     | 長浜     | 0歳     | 1     | 8  | 4      | 10    |    |    |    |    |        |        |        |         |          | 23      |
|     |        | 1歳~    | 2     | 3  | 8      | 6     | 1  |    |    |    |        | 1      | 1      | 10      |          | 32      |
|     | 計      | 0歳     |       |    | 6      |       |    |    |    |    |        |        |        |         |          | 6       |
|     |        | 1歳~    |       |    | 1      | 3     |    |    |    |    | 6      | 4      | 4      | 4       | 0        | 22      |
| 八幡浜 | 0歳     |        |       |    |        |       |    |    |    | 5  |        | 4      | 4      |         | 16       |         |
|     | 1歳~    |        |       | 1  | 2      |       |    |    |    |    |        |        |        |         | 6        |         |
| 宇和海 | 0歳     |        |       |    | 1      |       |    |    |    |    |        |        |        |         | 0        |         |
|     | 1歳~    |        |       |    |        |       |    |    | 1  | 4  |        |        |        |         | 6        |         |
| 計   | 0歳     |        |       | 6  |        |       |    |    |    |    |        |        |        |         | 6        |         |
|     | 1歳~    |        |       | 1  | 3      |       |    |    | 6  | 4  | 4      | 4      | 0      | 0       | 22       |         |
| 合計  | 0歳     | 7 (2)  | 25    | 23 | 16 (1) |       |    |    |    | 19 | 21 (3) | 38 (3) | 65     | 142 (1) | 356 (10) |         |
|     | 1歳~    | 3      | 3     | 9  | 22 (1) | 16    |    |    |    | 4  | 9      | 107    | 78 (1) | 258 (2) |          |         |
| 計   | 0歳     | 10 (2) | 28    | 32 | 38 (2) | 16    |    |    |    | 19 | 25 (3) | 47 (3) | 172    | 220 (2) | 607 (12) |         |
|     | 1歳~    |        |       |    |        |       |    |    |    |    |        |        |        |         |          |         |

( )内は標識魚尾数

表4 愛媛県内で再捕された1歳魚以上の放流魚

| 再採捕日  | 漁獲海域      | 漁法       | 全長(mm) | 体重(g) | 標識                  | 放流海域   | 放流日       |
|-------|-----------|----------|--------|-------|---------------------|--------|-----------|
| 4月8日  | 西条市河原津沖   | 小型機船底引き網 | 490    | 2,201 | 右胸鰭カット<br>有機酸標識(頭部) | 愛媛県西条市 | 平成29年7月6日 |
| 12月1日 | 上島町高井神島地先 | 延なわ      | 374    | 1,085 | 右胸鰭カット<br>有機酸標識(紋間) | 愛媛県西条市 | 平成30年7月5日 |

各年放流群における年齢別混入率を表 5 に示した。  
平成 30 年の 0 歳魚混入率は 2.5% で、前年の 15.4% を大きく下回った。

燧灘における標識放流魚の推定回収尾数を表 6 に示した。令和元年における各放流群の回収尾数は、令和元年放流群が 28 尾、30 年放流群が 42 尾、29 年放流群が 4 尾であった。

放流海域別の混入割合を表 7 に示した。干潟放流群は 12 月までに 6 尾採捕され、再捕率は 0.02%、港湾放流群は 2 尾採捕され、再捕率は 0.01% であった。

表 5 各放流群の年齢別混入率

| 年級    | 年齢    | 調査尾数 | 放流群   | 放流群   |
|-------|-------|------|-------|-------|
|       |       |      | 尾数    | 割合    |
| 平成25年 | 0歳    | 98   | 27    | 27.55 |
|       | 1歳    | 340  | 1     | 0.29  |
|       | 2歳    | 152  | 0     | 0.00  |
|       | 3歳    | 67   | 0     | 0.00  |
|       | 4歳    | 34   | 0     | 0.00  |
|       | 5歳    | 4    | 0     | 0.00  |
|       | 計     | 695  | 28    | 4.03  |
|       | 平成26年 | 0歳   | 128   | 32    |
| 1歳    |       | 230  | 1     | 0.43  |
| 2歳    |       | 119  | 0     | 0.00  |
| 3歳    |       | 75   | 0     | 0.01  |
| 4歳    |       | 15   | 0     | 0.00  |
| 計     |       | 567  | 33    | 5.83  |
| 平成27年 | 0歳    | 67   | 14    | 20.90 |
|       | 1歳    | 203  | 1     | 0.49  |
|       | 2歳    | 118  | 2     | 1.67  |
|       | 3歳    | 32   | 0     | 0.00  |
|       | 4歳    | 13   | 0     | 0.00  |
| 計     | 433   | 17   | 3.92  |       |
| 平成28年 | 0歳    | 391  | 165   | 42.20 |
|       | 1歳    | 427  | 22    | 5.15  |
|       | 2歳    | 79   | 2     | 2.11  |
|       | 3歳    | 33   | 1     | 2.42  |
| 計     | 930   | 189  | 20.37 |       |
| 平成29年 | 0歳    | 255  | 73    | 28.58 |
|       | 1歳    | 254  | 13    | 5.26  |
|       | 2歳    | 101  | 0     | 0.00  |
| 計     | 610   | 86   | 14.15 |       |
| 平成30年 | 0歳    | 97   | 15    | 15.46 |
|       | 1歳    | 172  | 4     | 2.32  |
|       | 計     | 269  | 19    | 7.05  |
| 令和元年  | 0歳    | 284  | 7     | 2.47  |

表 6 愛媛県における放流魚の推定回収尾数（燧灘）

| 放流年    | H22   | H23   | H24   | H25   | H26   | H27   | H28   | H29   | H30   | R1    |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 放流場所   | 西条市   |
| H22 小計 | 1,500 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| H23 小計 | 8     | 658   |       |       |       |       |       |       |       |       |
| H24 小計 | 15    | 30    | 539   |       |       |       |       |       |       |       |
| H25 小計 | 1     | 4     | 10    | 65    |       |       |       |       |       |       |
| H26 小計 | 0     | 0     | 0     | 12    | 108   |       |       |       |       |       |
| H27 小計 | 0     | 0     | 0     | 0     | 4     | 39    |       |       |       |       |
| H28 小計 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 6     | 932   |       |       |       |
| H29 小計 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 63    | 110   |       |       |
| H30    | 1月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 10    | -     |
|        | 2月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 8     | -     |
|        | 3月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 7     | -     |
|        | 4月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 2     | -     |
|        | 5月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 6月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 7月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 10    | -     | -     |
|        | 8月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 9月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 5     |
|        | 10月   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 49    |
|        | 11月   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 10    |
|        | 12月   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 2     | 14    |
| 小計     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 10    | 31    | 78    |       |
| R1     | 1月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 36    |
|        | 2月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 3月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 4月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 4     | 4     |
|        | 5月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 6月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 7月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 8月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 9月    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 11    |
|        | 10月   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 14    |
|        | 11月   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|        | 12月   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 3     |
| 小計     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 4     | 42    |       |
| 総計     | 1,524 | 692   | 549   | 77    | 112   | 45    | 1,005 | 144   | 120   | 28    |
|        | 65000 | 56000 | 47000 | 50000 | 44000 | 49000 | 40000 | 50000 | 50000 | 50000 |

表 7 放流海域別再捕尾数

| 放流区分  | 放流尾数   | 再採捕尾数 |    |    |     |     |     | 再採捕率 (%) |
|-------|--------|-------|----|----|-----|-----|-----|----------|
|       |        | 7月    | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |          |
| 干潟放流群 | 40,000 |       |    | 3  | 2   | 1   | 6   | 0.02     |
| 港湾放流群 | 10,000 |       |    |    | 1   |     | 1   | 0.01     |

# 資源・漁獲情報ネットワーク構築事業

石田 稔・関谷 真一・高島 景・武智 昭彦

## 目 的

水産物の安定供給の確保や水産業の健全な発展のためには、水産資源を適切な水準まで回復させ、その水準を維持することが重要であり、特に資源が低位または減少傾向の魚種については、より効率的な管理が必要とされている。

そこで、瀬戸内海の漁船漁業の漁獲対象として重要であるが、これまで資源評価の対象ではなかった本県の重要魚種のうち、クルマエビ・ハモ・カレイ類について資源評価体制を迅速に整備することを目的に、関係各府県等と共同して資源の分布や再生産に影響を与える海洋環境の変化を捉え、資源評価精度を底上げするとともに、より多種・大量の漁獲・調査情報を蓄積するデータベースを構築し、既存の資源データベースとのネットワーク化を図る。

## 方 法

### 1 生物生態情報収集調査

漁獲情報の収集（漁獲量、サイズ）、環境 DNA 量と漁獲量との関係を把握するため、図 1 に示したように燧灘 5 点および伊予灘 8 点において、環境 DNA を採集した。環境 DNA は、1 定点あたり、表層と底層から、バンドン採水器を用いて 3 回採水し、混合したものから、1L を 0.45 $\mu$  のステリベクスフィルターでろ過した。

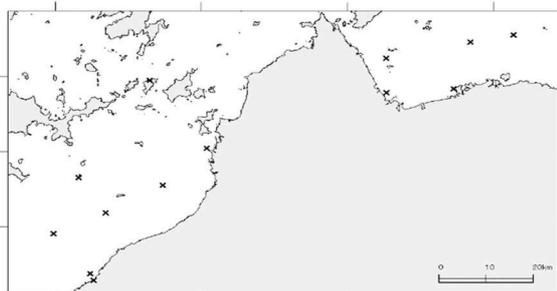


図 1 環境 DNA 採集定点

生物生態情報収集（年齢組成、生殖）については、燧灘および伊予灘沿海の主な水揚げ地 4 箇所において、仕切り伝票等から月別漁獲量を調査した。また、サンプルを買い上げ、精密測定を実施した。

### 2 漁獲実態・漁場環境把握ツールの開発

壬生川漁業協同組合（以下、漁協と略記）所属の小型

機船底びき網漁船 1 隻にデータロガーを設置し、操業位置と水深、曳網距離、水温と塩分を記録した。同時に研究員が乗船して漁獲物組成調査と対象生物の精密測定を実施した。

## 結 果

### 1 生物生態情報収集調査

環境 DNA の調査実績を表 1 に示した。燧灘では、平成 31 年 4 月から翌 1 月までに 5 定点で計 30 点、伊予灘では、平成 31 年 4 月から翌 3 月までに 8 定点で計 96 点を採集した。環境 DNA をろ過したステリベクスフィルターは冷凍後、瀬戸内海区水産研究所に送付し、現在、分析中である。

表 1 環境 DNA 調査実績

| 海域        | 調査日        | 採集点数 |
|-----------|------------|------|
| 燧灘        | H31. 4. 16 | 5    |
|           | R1. 5. 10  | 5    |
|           | R1. 7. 23  | 5    |
|           | R1. 9. 25  | 5    |
|           | R1. 11. 8  | 5    |
|           | R2. 1. 16  | 5    |
| 小計        |            | 30   |
| 伊予灘       | H31. 4. 22 | 8    |
|           | R1. 5. 30  | 8    |
|           | R1. 6. 21  | 8    |
|           | R1. 7. 22  | 8    |
|           | R1. 8. 20  | 8    |
|           | R1. 9. 27  | 8    |
|           | R1. 10. 23 | 8    |
|           | R1. 11. 29 | 8    |
|           | R1. 12. 11 | 8    |
|           | R2. 1. 24  | 8    |
| R2. 2. 21 | 8          |      |
| R2. 3. 26 | 8          |      |
| 小計        |            | 96   |
| 合計        |            | 126  |

瀬戸内海区水産研究所が分析した平成 30 年度分の結果では、162 サンプル中、36 サンプルでハモ、15 サンプルでマコガレイ、5 サンプルでクルマエビの DNA が検出された。このうち、クルマエビ DNA の検出例が少ないのは、甲殻類の特性として、脱皮時にのみ多量の DNA が放出されるためと考えられた。ハモおよびマコガレイについては、各定点で不規則に検出され、マコガレイの DNA が産卵場に集中する事例はなかった。また、ハモの DNA の検出例は、盛漁期である夏には 4 サンプルのみで、外は 10 月以降に検出された。

これらから、当初の調査目的である環境 DNA 量と漁獲量（資源量）との相関関係は得られなかった。

(1) ハモ

測定をおこなった全個体の年齢別個体数を図 2 に示した。漁獲対象年齢は3~5歳が中心となっており、雄よりも雌が多かった。

「年齢と全長(尾鰭欠損の個体は除く)」、「年齢と肛門前長」及び「年齢と体重」の各関係について雌雄別に図3~7に示した。

それぞれの関係には正の相関がみられ、特に雌の「年齢と肛門前長」の関係にはかなり強い相関がみられたが、雄については、それほど顕著な相関はなかった。

また、大型魚は雌の割合が高く、同じ年齢でも雌魚のほうが雄魚に比べて魚体が大きい傾向にあった。

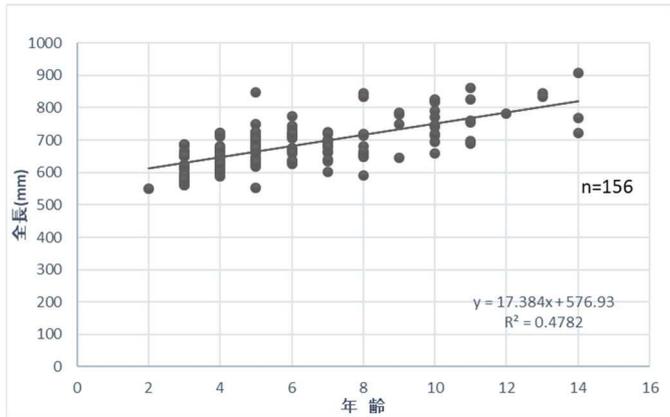


図2 ハモ♂の年齢と全長

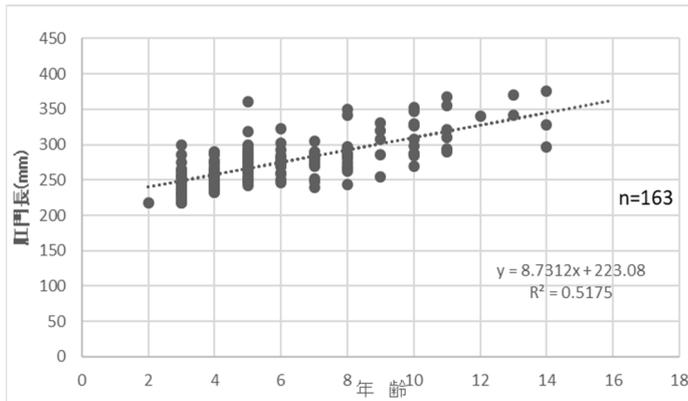


図3 ハモ♂の年齢と肛門前長

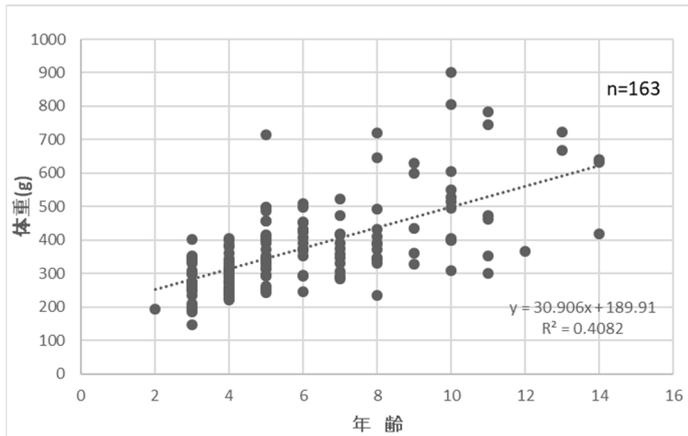


図4 ハモ♂の年齢と体重

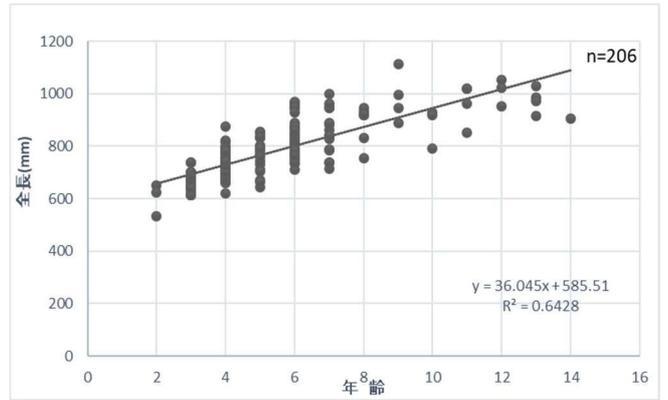


図5 ハモ♀の年齢と全長

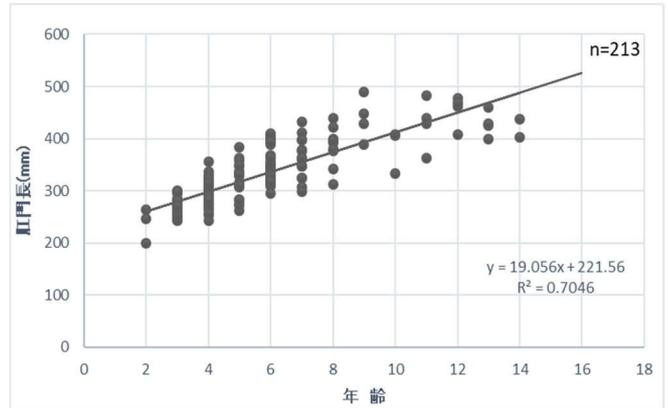


図6 ハモ♀の年齢と肛門前長

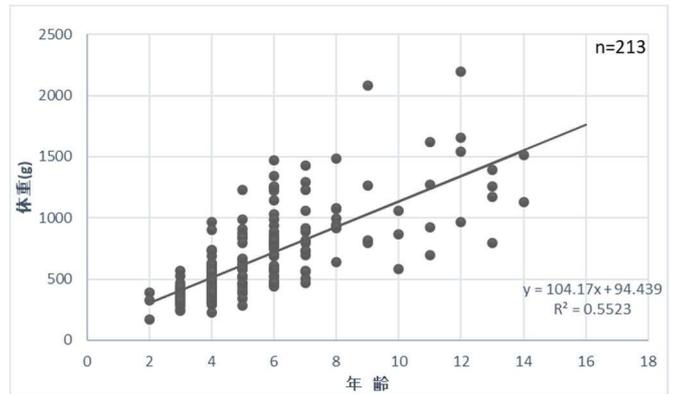


図7 ハモ♀の年齢と体重

令和元年度の長浜町漁協における、ハモ月別漁獲量と出漁隻数を図8に示した。漁期は5~12月であり、このうち盛漁期は6~8月で出漁隻数、漁獲量ともに多く、9月以降は、月を追って減少した。

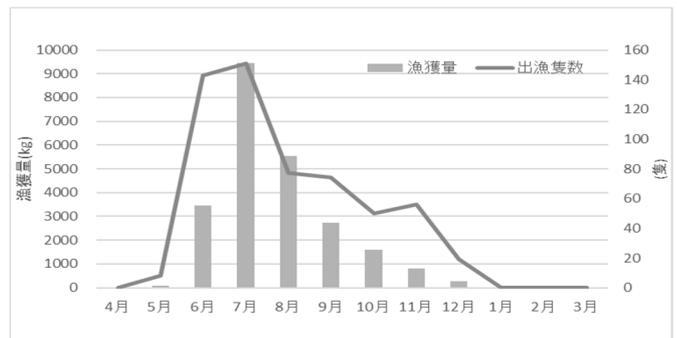


図8 ハモ漁獲量の月別推移(長浜町漁協)

(2) クルマエビ

燧灘の6漁協において市場調査を行い、雌雄の区分をせず、クルマエビの体長を測定した。クルマエビは一部、刺網で獲られるものの、ほとんどが小型機船底びき網で漁獲されたものであった。

図9にクルマエビの月別体長組成を示した。

月別では、4~6月は130~150mmにあったモードが、8月には120~130mmに移った。その後は、月を

追ってモードが大きくなり10月には140~170mmになった。

しかしながら11月にはモードが110~130mmと再び小型化し、翌3月まで同様なサイズ組成で推移したことから、11月以降は、当年(令和元年)に発生した150mm以下の小型のクルマエビが主に漁獲されると推測された。

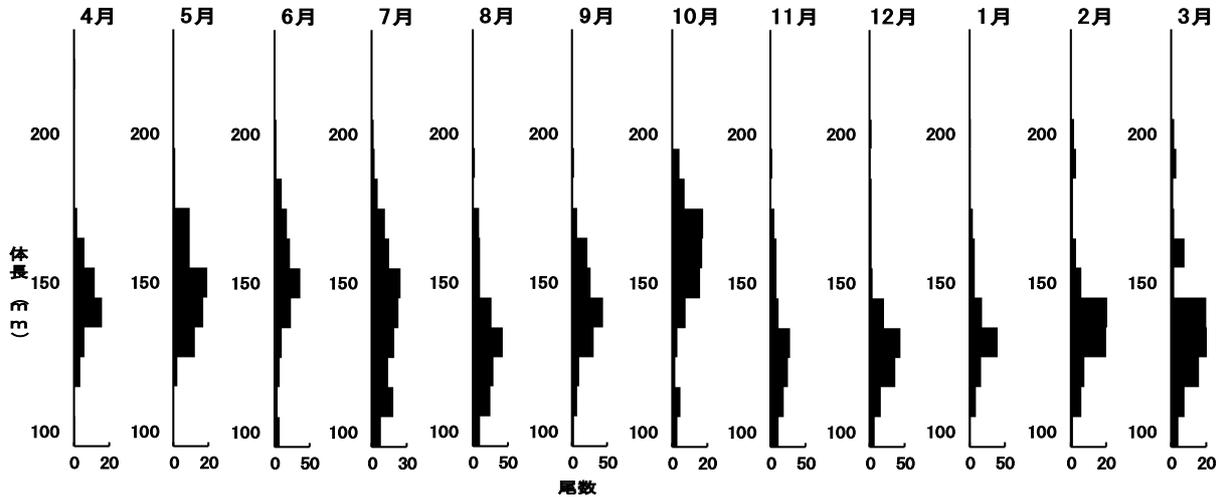


図9 クルマエビの月別体長組成

4月以降、西条市にある漁協から定期的にクルマエビを買上げて、成熟状態を調査した。

卵の成熟は、卵巣を観察して、卵巣内にある表層胞の有無や表層胞がある卵の割合などから確認した。

表2に4月から12月までの雌親エビの卵巣の観察結果を示した。

7~9月の期間中に表層胞が確認されたことから、この時期に雌親エビは、成熟・産卵するのではないかと推測された。

2 漁獲実態・漁場環境把握ツールの開発

表3にデータロガーの調査結果を示した。調査は5月21日から12月25日の期間に計15回、小型機船底びき網の漁業者に依頼して実施した。

データロガー調査結果と漁獲された対象生物との関係は、瀬戸内海区水産研究所が現在、分析中である。

表2 クルマエビ卵巣の表層胞保有率

|     | 調査尾数 | 表層胞保有個体数 | 表層胞保有率 (%) |
|-----|------|----------|------------|
| 4月  | 16   | 0        | 0.0        |
| 5月  | 22   | 0        | 0.0        |
| 6月  | 1    | 0        | 0.0        |
| 7月  | 10   | 1        | 10.0       |
| 8月  | 53   | 1        | 1.9        |
| 9月  | 27   | 3        | 11.1       |
| 10月 | 22   | 0        | 0.0        |
| 11月 | 47   | 0        | 0.0        |
| 12月 | 56   | 0        | 0.0        |

表3 データロガー調査結果

| 場所 | 操業日    | 操業回数 | 総曳網距離 (km) | 平均曳網距離 (km) | 総曳網時間   | 平均曳網時間  | 曳網時平均深度 (m) | 曳網時平均水温 (°C) | CPUE (kg/km) |       |       | 密度 (ind./km) |        |        |
|----|--------|------|------------|-------------|---------|---------|-------------|--------------|--------------|-------|-------|--------------|--------|--------|
|    |        |      |            |             |         |         |             |              | クルマエビ        | ハモ    | カレイ類  | クルマエビ        | ハモ     | カレイ類   |
| 燧灘 | 5月21日  | 5    | 39.40      | 7.88        | 7:28:20 | 1:29:40 | 21.3        | 17.1         | 0.25         | 18.75 | 0.28  | 5.64         | 19.74  | 2.82   |
| 燧灘 | 5月22日  | 5    | 39.50      | 7.90        | 7:37:30 | 1:31:30 | 20.4        | 17.2         | 0.07         | 14.06 | 0.42  | 1.41         | 25.31  | 2.81   |
| 燧灘 | 5月24日  | 2    | 14.21      | 7.10        | 3:31:40 | 1:24:35 | 17.4        | 17.4         | 0.86         | 4.30  | 0.78  | 19.55        | 7.82   | 3.91   |
| 燧灘 | 8月8日   | 2    | 17.40      | 8.70        | 3:21:40 | 1:40:50 | 16.4        | 25.3         | 1.92         | 39.27 | 0.00  | 76.62        | 76.62  | 0.00   |
| 燧灘 | 8月9日   | 4    | 38.36      | 9.59        | 7:58:00 | 1:59:30 | 17.8        | 25.4         | 2.68         | 50.69 | 0.00  | 105.72       | 115.86 | 0.00   |
| 燧灘 | 8月10日  | 4    | 41.18      | 10.30       | 8:32:10 | 2:08:03 | 18.2        | 25.5         | 2.83         | 28.33 | 0.00  | 111.97       | 83.64  | 0.00   |
| 燧灘 | 8月12日  | 4    | 41.33      | 10.33       | 8:08:50 | 2:02:13 | 18.5        | 25.6         | 2.15         | 44.36 | 0.00  | 87.37        | 107.53 | 0.00   |
| 燧灘 | 8月18日  | 4    | 41.90      | 10.47       | 8:10:30 | 2:02:38 | 21.0        | 27.0         | 3.98         | 45.08 | 0.00  | 149.83       | 103.43 | 0.00   |
| 燧灘 | 10月7日  | 2    | 17.55      | 8.77        | 3:24:20 | 1:42:10 | 19.5        | 25.8         | 0.95         | 16.15 | 0.00  | 15.83        | 37.99  | 0.00   |
| 燧灘 | 10月10日 | 5    | 56.06      | 11.21       | 9:56:30 | 1:59:18 | 19.0        | 25.3         | 0.99         | 17.84 | 0.32  | 17.84        | 44.59  | 1.98   |
| 燧灘 | 10月14日 | 2    | 22.40      | 11.20       | 3:55:50 | 1:57:55 | 20.4        | 24.7         | 0.74         | 22.81 | 0.00  | 12.40        | 74.39  | 0.00   |
| 燧灘 | 12月19日 | 6    | 24.35      | 4.06        | 3:12:20 | 0:32:03 | 16.2        | 16.2         | 1.62         | 2.69  | 2.96  | 80.80        | 13.47  | 40.40  |
| 燧灘 | 12月22日 | 13   | 53.89      | 4.15        | 6:35:20 | 0:30:25 | 17.8        | 15.9         | 1.52         | 0.00  | 6.87  | 36.50        | 0.00   | 97.34  |
| 燧灘 | 12月23日 | 14   | 50.55      | 3.61        | 6:55:30 | 0:29:41 | 19.4        | 15.5         | 1.43         | 0.00  | 13.04 | 45.41        | 0.00   | 136.22 |
| 燧灘 | 12月25日 | 14   | 61.03      | 4.36        | 6:58:00 | 0:29:51 | 20.6        | 15.5         | 0.21         | 0.00  | 11.93 | 10.74        | 0.00   | 134.31 |

# DNA マーカーによる親子鑑定手法を用いたクルマエビ資源回復事業

小寺 昇・楨 浩樹\*・内田 拓人・渡邊 昭生

## 目 的

愛媛県瀬戸内海域は日本有数のクルマエビ漁場として知られている。クルマエビは本県における重要な水産資源であるが、その漁獲量は 1998 年をピークに減少傾向にある。クルマエビの漁獲量を向上させ、漁業者の所得を向上させるためには、資源回復が最優先課題である。本県では、クルマエビ資源の維持・増大を目的として、毎年約 200 万尾の種苗を放流（以下、通常放流とする）しているが、その詳細な放流効果調査はおこなわれていない。放流効果を推定する方法として、魚類ではタグ付けや焼印を用いた方法が一般的であるが、クルマエビは脱皮を繰り返しながら成長するため、上記の方法は適用が困難である。近年、DNA マーカーを用いたクルマエビ放流効果の推定方法が開発され、佐賀県有明海海域や香川県中東部海域における放流効果推定手法として試みられている<sup>1)</sup>。そこで、DNA マーカーを用いて本県瀬戸内海域におけるクルマエビの正確な放流効果を調査し、さらに、効果的な放流方法について検討を加え、クルマエビ資源の回復を目指した。

## 方 法

### 1 クルマエビ種苗の通常放流における効果調査

通常放流用クルマエビ種苗（以下、通常放流種苗）は、大分県佐伯市鶴見で水揚げされた親エビ 155 尾を用いて愛媛県農林水産研究所水産研究センターで生産された。生産に用いた親エビはすべて、DNA 解析に供するため腹肢を 95%エタノールで保存した。

7 月 9 日～29 日にかけて、平均全長 35.0mm の種苗を、愛媛県今治市から四国中央市の地先に約 170 万尾放流した。

### 2 放流時間帯による有効性調査

本県におけるクルマエビ種苗放流は主に昼間におこなわれている。しかし、日中は捕食者となる多くの生物が活動しており、放流直後の生残率の低下が懸念された。そこで、捕食者に発見されにくい夜間に放流することで、放流直後の生残率を向上できるか検討した（以下、時間帯別放流）。

本調査における放流種苗（以下、時間帯別放流種苗）は、通常放流と同じ産地由来の親エビを用い、昼放流区と夜放流区で異なる親エビ個体（それぞれ 38 尾と 73 尾）を用いて生産された種苗を用いた。7 月 11 日に西条市喜多川地先（加茂川河口干潟）にて、平均体長 35.0 mm の種苗を、昼放流区では 14 : 00、夜放流区では 20 : 00 に、いずれも 30 万尾ずつ放流した。

両区の健苗性評価を目的とした歩脚欠損状況の確認をおこなうため、放流時に両区から無作為抽出し、95%エタノールで保存した。歩脚欠損状況の区分は、岡田ら<sup>2)</sup>による 4 タイプ（タイプ 1 : 欠損なし、あるいは第 4、5 歩脚のいずれか、または両方の先端部分が欠損あり、タイプ 2 : 第 4、5 歩脚のいずれか、または両方が腕節まで欠損し、かつ第 1～3 歩脚のいずれか 1 本に欠損あり、タイプ 3 : 第 4、5 歩脚の両方が腕節まで欠損し、かつ第 1～3 歩脚のうち 2 本の脚に欠損あり、タイプ 4 : すべての歩脚に欠損あり）とした。

### 3 サンプルング

放流効果調査範囲は、放流地点の近隣海域である河原津および壬生川区域とし、両漁協で水揚げされたクルマエビを無作為抽出して入手した。また、戦車漕ぎ網による試験操業も並行して実施した。これらにより収集したエビ（以下、漁獲クルマエビ）については、DNA 解析に用いるため、腹肢を 95%エタノールで保存した。

### 4 DNA 解析

ゲノム DNA は、クルマエビ腹肢の筋肉より、QuickGene DNA tissue kit S (KURABO) を用いて抽出した後、山本ら<sup>3)</sup>に基づき、ミトコンドリア DNA (mtDNA) の D-loop 領域の増幅をおこなった。目的領域の増幅を電気泳動によって確認した後、PCR 産物とプライマー F3 (5'-GAAAGAATAAGCCAGGATAA-3'; 畑ら<sup>4)</sup>) による塩基配列の解析を、株式会社ファスマックに依頼した。得られた塩基配列を、ソフトウェア MEGA7 の Clustal W により多重整列した後、前半部分 543bp を用いてハプロタイプを決定した。漁獲クルマエビの塩基配列を親エビの塩基配列と比較し、両者の配列が一致すれば放流種苗であると判定した。

### 5 放流効果の推定

放流効果の推定に使用する漁獲クルマエビは、放流種苗が漁獲され始める時期を鑑み、2019 年 9 月～12 月に漁獲されたものを用いた。この期間での漁獲クルマエビに占める各放流種苗の割合（以下、混入率）を求めた。

夜放流の有効性を評価するため、放流種苗と判定された個体の中から、昼放流区と夜放流区を抽出し、それぞれの混入率を算出、比較した。

## 結 果

本試験において、通常放流種苗の生産に用いた親エビ 155 尾から、153 種類のハプロタイプが検出され

\*現 農林水産部水産局水産課

た。また、時間帯別放流種苗の生産に用いた親エビについて、昼放流群の親エビ 38 尾から 37 種類の、夜放流群の親エビ 73 尾から 70 種類のハプロタイプが得られた。このうち、通常放流区と時間帯別放流 2 区のすべてに共通して出現したハプロタイプが 2 種類検出され、それらは漁獲クルマエビのうち 34 個体からも検出された。これら 34 個体は放流群由来と考えられるが、その帰属を判定することができない。そこで、各放流群のハプロタイプ組成が親のそれと同一であるとの仮定のもと、各区の親エビ個体数中に占める各ハプロタイプの個体数から区を通じた出現割合を求め、34 個体をそれぞれの区に振り分けた。この結果、ハプロタイプ的一致により各区の放流個体と判定された個体数に、通常放流区で 5 尾、昼放流区で 15 尾、夜放流区で 14 尾を加え、最終的な再捕個体数とした。

### 1 クルマエビ種苗の通常放流における効果調査

9 月～12 月の漁獲期間中に採集されたクルマエビ総計 261 尾から、210 種類のハプロタイプが検出された。このうち、通常放流の種苗に関わった親エビと同じハプロタイプは 10 種類で、それを持つ個体は 24 尾検出された。

### 2 放流時間帯による有効性調査

時間帯別放流両区の放流種苗における歩脚欠損状態を表 1 に示した。岡田ら<sup>3)</sup>により潜砂行動に影響があるとされるタイプ 3 およびタイプ 4 の歩脚欠損が生じている個体の割合は、昼放流区で 1.6%、夜放流区で 2.6%であった。

時間帯別放流両区における放流種苗の混入率を図 1 に示した。漁獲クルマエビから、昼放流区 16 個体 (3 ハプロタイプ)、夜放流区 26 個体 (5 ハプロタイプ) が検出され、それらの混入率はそれぞれ 6.1%と 10.0%であった。

## 考 察

本年度実施した、通常放流および試験放流 (時間帯別放流) における放流種苗の総再捕個体数は 66 尾となり、混入率は 25.3%となった。このことから、クルマエビの種苗放流が、地先の資源に対してある程度の添加効果を持つと考えられた。また、放流時間帯別の試験放流では、夜間放流群の再捕尾数が多く、夜間放流がクルマエビの放流手法として優れている可能性があるため、さらに事例を集積して検証が必要と考えられた。

本年度の漁獲クルマエビのサンプリングは河原津、壬生川でおこなったが、クルマエビの種苗放流範囲は今治市から四国中央市までの広範囲であり、より正確に放流効果を推定するためには、調査範囲を拡げる必要がある。

また、本年度は比較する放流条件として放流時間帯に着目したが、他にも放流時期、潮汐、底質等が放流効果を左右する要因として挙げられ、そうした条件の違いによる効果の検証も重要である。

本試験では、mtDNA 部分塩基配列の一致を親子の同一性判定に利用した。クルマエビにおいて mtDNA は極めて多型性に富み、親エビの個体の大部分を区別できたことから、放流種苗の識別に有効な手法と考えられた。一方、本試験において通常放流区、および時間帯別放流区の両区間で同一のハプロタイプが 2 種類検出された。本試験における解析範囲はあくまで mtDNA 全長のうち一部であること、各試験にもちいた親エビのハプロタイプが天然集団と共有されている可能性は否定できないことなどから、今後、親エビと放流種苗の確実な親子の判定には、マイクロサテライト DNA 解析等、核遺伝子を用いた詳細な解析が不可欠である。

表 1 各放流区における歩脚欠損状況

| 放流区  | タイプ別個体数 |    |   |   | 潜砂行動に影響あり (%) |
|------|---------|----|---|---|---------------|
|      | 1       | 2  | 3 | 4 |               |
| 昼放流区 | 158     | 22 | 3 | 0 | 1.6           |
| 夜放流区 | 56      | 20 | 2 | 0 | 2.6           |

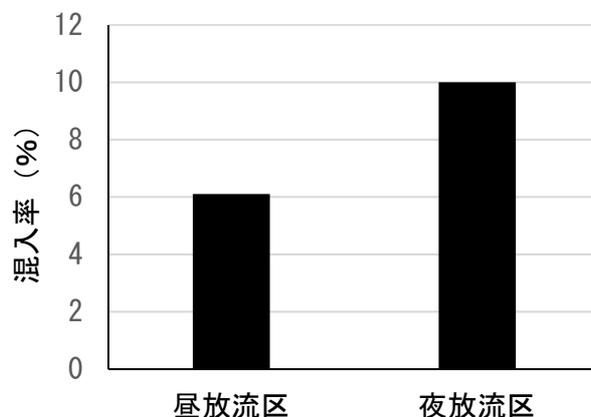


図 1 各放流区における放流エビの混入率

### 参考文献

- 1) 佃政則・大隈斉・菅谷琢磨. 佐賀県有明海における DNA マーカーを用いたクルマエビ種苗の放流効果. 佐賀県有明水産振興センター研究報告, 26 : 49-55 (2013)
- 2) 山本昌幸・野口大毅・小畑泰弘・菅谷琢磨・高木基裕. 瀬戸内海東部における DNA マーカーによるクルマエビの放流効果推定. 水産増殖, 62 (4) : 395-405 (2014)
- 3) 岡田一宏・辻ヶ堂諱・渡部公仁・上谷和功・浮永久. 陸上水槽によるクルマエビの中間育成と歩脚障害の回復および進行. 三重県水産技術センター研究報告, (5) : 35-46 (1993)