

回遊性資源増大パイロット事業（マダイ）

藤川裕司・沖野 晃・田中伸和

現在、マダイ、ヒラメの種苗放流は、島根県水産振興協会が事業主体となり、パイロット事業により実施されている。本事業による種苗放流は、平成1年より開始された。

本事業は、種苗放流事業が、それに係わるコスト以上の利益を生むという前提のもとに、国、県、市町村、漁協が事業費を出資して行なっている。また、平成14年度からは、栽培漁業推進基金の運用益で本事業を行なう計画もある。そのため、業界等より、本事業は果たして本当に経済的に成り立つかどうかが問われつつある。

このような事情を背景として、平成7年半ばに、水産振興課より水試に対して放流効果調査の実施の依頼があった。そこで、水試本場がチームリーダーとなり、石見海域は水試本場が、出雲海域は水試鹿島分場が、隠岐海域は栽培漁業センターが主体となり調査を行なうことになった。

本報告は、石見海域における、平成7年10月～9年3月の調査結果である。なお、本調査に係わる市場調査は、水産試験場、浜田水産事務所、水産振興課および水産振興協会が共同で行なった。

結 果

マダイ種苗の放流実施状況

石見海域におけるマダイ種苗の放流実施状況を付表1（本文の文末に記載）に示した。

平成7年は、当初は本県栽培漁業センター産の種苗を中間育成した。しかし、大量へい死をおこしたために、日本栽培漁業協会と山口県外海栽培漁業センターより種苗を譲り受け、再度中間育成を行なった。

放流実施時の計数については以下であった。昭和62年は、小型のタモですくい取ったときの平均的なすくい取り尾数とすくい取った回数の積より推定した。平成1年と2年は実数を数えた。平成4年は計数は全く行っていない。

平成5、6年の計数は以下であった。尾数を把握したマダイをバケツに収容する。目視観察により、バケツに同程度の尾数のマダイを収容し放流する。当時、それに係わっていた職員に、その精度について質問したが、高いという感じではなかった。

平成7、8年は放流時の計数は重量法により行った。重量法の手順は以下である。約10kgのマダイ種苗を生簀よりタモですくいとりコンテナに入れる。それを運搬船の生け場のそばに設置した電動台計りで計測し記録する。測定した種苗はすみやかに生け場に収容する。その後風袋重量を減じ、マダイ種苗の重量を求める。一方、マダイ種苗1尾当りの平均体重を推定しておく。マダイ種苗の重量を1尾当りの平均体重で除して放流尾数を推定する。

マダイの放流時の鼻孔異常魚の出現率

マダイの放流時の鼻孔異常魚の出現率を表1に示した。平成7年は、担当者は中間育成用の生簀のそばで、生きた個体の鼻孔を目視により調べた。その後、その個体は生簀に返した。このような方法で行ったために鼻孔異常の出現について精査することができず、110個のうち40個体は、その出現状況は不明であった。

平成8年は、放流時に、できるだけ無作為に標本を抽出しホルマリンで固定した。そのホルマリン固定

表1 マダイの放流時の鼻孔異常魚の出現率(%)

| 年度 | 放流場所 | 鼻孔異常なし | 鼻孔異常の状況 | | | |
|------|------|--------|---------|-----|------|------|
| | | | 左だけ | 右だけ | 左右とも | 小計 |
| 平成7年 | 浜田* | 54 | 13 | 9 | 24 | 46 |
| 平成8年 | 浜田 | 11.5 | 8.5 | 12 | 68 | 88.5 |
| | 温泉津 | 17 | 11.5 | 6.5 | 65 | 83 |

* 現場で生きた個体を調べたために、どちらともいえないという個体が、110個体中40個体含まれていた。

標本を水試の実験室に持ち帰り、浜田水産と水試の担当者が検鏡により鼻孔異常魚の出現状況を調べた。

漁業種類別のマダイ水揚げ量(kg)

表2 石見海域における漁業種類別のマダイ水揚げ量(kg) 暦年、湖陵町漁協から益田市漁協まで。

| | 定置網 | 釣り | 刺網 | 延縄 | 小底1種 | 地曳網 | その他 | 合計 |
|------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|---------|
| 平成6年 | 21,925 | 26,772 | 6,314 | 43 | 65,757 | 3,763 | 197 | 124,771 |
| 平成7年 | 56,188 | 23,857 | 10,109 | 2,436 | 74,194 | 2,648 | 2,913 | 172,345 |
| 平成8年 | 40,922 | 25,617 | 10,991 | 702 | 81,314 | 6,084 | 97 | 165,727 |

湖陵町漁協から益田市漁協までの漁業種類別のマダイ水揚げ量を表2に示した。本来、石見海域は大田市以西であるが、ここでは湖陵町以西とした。理由は以下による。本海域における、マダイ調査の最重点漁業である大田市の小底1種の漁場の東端は大社湾にまで及んでいる。そのため、本海域の調査対象海域の東端は大社湾沖までとなる。このため、対象漁協は湖陵町漁協以西とした。

用いた資料は、湖陵町、多伎町、温泉津町、浜田市、益田市の各漁協は、それぞれの漁協による統計資料を用いた。大田市、和江、五十猛、仁摩の各漁協は水試の漁獲統計収集システムによった。江津市漁協は平成6、7年は、浜田水産事務所による漁業生産調査報告書のタイ類の値に0.8を乗じた値を用いた。同漁協の平成8年は、漁協による統計資料を用いた。三隅町漁協は、漁業生産調査報告書のタイ類の値に0.6を乗じた値を用いた。平成6年の三隅町、鳥井、波根、島津屋、柳瀬の各漁協の資料は不明であった。

マダイ漁獲物の尾叉長組成と鼻孔異常魚の混獲状況

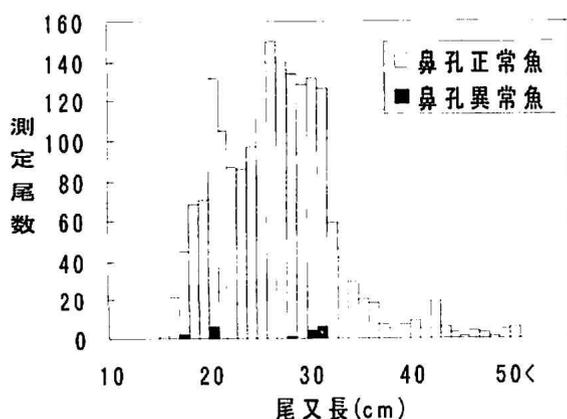


図1 和江、仁摩漁協の小底1種によるマダイ水揚げ魚の尾叉長組成(H7.10~H8.3)

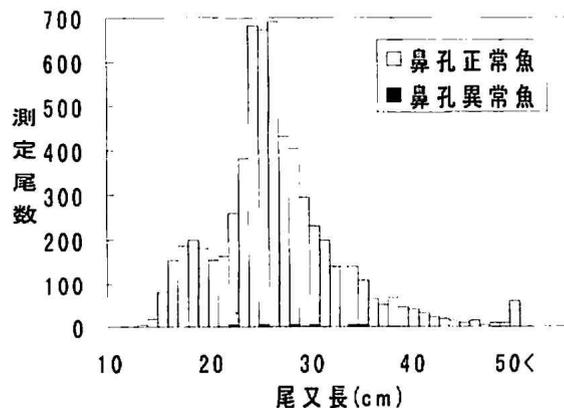


図2 和江、大田市漁協の小底1種によるマダイ水揚げ魚の尾叉長組成(H8.4~H9.3)

平成7年10月～8年3月と平成8年4月～9年3月の小型底曳網1種によるマダイ漁獲物の尾叉長組成を図1、2に示した。これらは、水産試験場、浜田水産事務所、水産振興課および水産振興協会が水揚げ魚の調査を行なった結果である。調査頻度は、月当たり1～2回行なった。測定は2人1組で行った。1人は箱に並べられたマダイの尾叉長をスケールで計測するとともに、左右の鼻を観察した。そして他の一人はその結果を記帳した。

水揚げ尾数が多く、全数調査が困難な場合があった。このときは、銘柄ごとに、数箱ずつ測定を行なった。水揚げ魚の尾叉長組成は、銘柄別の水揚げ尾数で引き伸ばして推定した。

マダイ水揚げ魚の年齢組成と放流魚の混獲状況

表3 石見海域の小型底曳網1種におけるマダイ水揚げ魚の年齢組成（平成8年4月～9年3月）

| 年齢 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6< | 合計 |
|-------|----|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 全体 | 43 | 18,752 | 60,654 | 53,120 | 9,875 | 7,929 | 2,374 | 3,461 | 156,208 |
| 鼻孔異常魚 | 0 | 37 | 248 | 388 | 114 | 82 | 7 | 0 | 876 |
| 放流魚 | 0 | 80 | 603 | 635 | 221 | 150 | 9 | 0 | 1,698 |

平成8年4月～9年3月の石見海域の小型底曳網1種によるマダイ水揚げ魚の年齢組成を表3に示した。年齢組成の推定は以下によった。測定魚の尾叉長組成と、尾叉長と体重の関係¹⁾より、測定重量を推定した。水揚げ重量と測定重量の比を測定魚の尾叉長組成に乗じて、水揚げ魚の尾叉長組成を推定した。水揚げ魚の尾叉長組成とAge-Length-Key²⁾を用いて、真子・松宮³⁾の繰り返し計算法により年齢組成の推定を行った。鼻孔異常魚の年齢組成は、水揚げされた放流魚の尾叉長組成を、真子・松宮の繰り返し計算により最終的に作成されたAge-Length-Keyにより変換して推定した。4月1日を年齢の起点とした。これらの作業は1年間を1～3月、4～6月、7～9月、10～12月に分けて行った。実際の計算は、若林がExcelのVBAにより作製した解析ソフトにより行った。

推定された鼻孔異常魚の年齢組成は、放流時点における鼻孔異常魚の出現割合で除して、放流魚の年齢組成とした。放流時点における、鼻孔異常魚の出現割合は、平成7、8年は当海域の中間育成時における調査結果（表1）を用いた。それ以前は、島根県栽培漁業センターの調査結果を用いた。

マダイ放流魚の推定回収重量と金額

表4 石見海域の小型底曳網1種におけるマダイ放流魚の推定水揚げ重量と金額（平成8年4月～9年3月、単価は1300円/kgとした。）

| | |
|----------------|--------|
| 全体的水揚げ重量 (kg) | 77,336 |
| 放流魚の水揚げ重量 (kg) | 873 |
| 放流魚の水揚げ金額 (万円) | 113 |

石見海域の小型底曳網1種におけるマダイ放流魚の推定水揚げ重量と金額を表4に示した。

放流魚の水揚げ重量と水揚げ金額の推定は以下の方法によった。年齢別季節別の平均尾叉長²⁾と、尾叉長と体重の関係¹⁾より、

年齢別季節別の平均体重を求めた。これと、年齢別季節別の放流魚の水揚げ尾数より、年齢別季節別の放流魚の水揚げ重量を推定した。放流魚の年齢別季節別の水揚げ重量の合計値に単価を乗じて放流魚の水揚げ金額を推定した。単価は、平成8年1月から12月の和江漁協の小底1種で漁獲されたマダイの平均単価が1312円/kgであったので、ここでは1300円/kgとした。

なお、この推定結果は、小型底曳網1種のみを調べた結果である。そのため、本海域のマダイ放流魚の推定水揚げ重量の推定値としては不十分である。そこで、平成9年度は、定置、釣り、刺網等による漁獲物を対象にした調査を行なう予定である。

マダイの単価

正確なマダイの単価を把握するために、以下の解析を行なった。市場調査により実測したある日の船別の入数別の箱数と入数別の尾叉長組成と、マダイの尾叉長と体重の関係¹⁾により船別の測定重量を求めた。一方、この船のマダイの売り上げ金額を売り上げ伝票により調べた。両者を解析することにより単価を推定した(表5)。この時、他の魚との“混ざり”の箱は除外した。また、箱別の入数と単価が売り上げ伝票

表5 和江漁協の小型底曳網1種で漁獲されたマダイの単価

| 調査年月日 | 尾叉長の範囲(cm) | 単価(円/kg) | 測定隻数 |
|------------|------------|----------|------|
| H8, 9, 19 | 20-57 | 1,524 | 7 |
| H8, 10, 24 | 17-61 | 1,241 | 8 |
| H8, 11, 19 | 23-65 | 1,462 | 4 |
| H9, 3, 14 | 16-36 | 2,294 | 1 |
| H9, 4, 23 | 21-62 | 1,049 | 5 |

に記載されていることがある。この場合は、測定結果より箱別の尾叉長組成がわかっているため、入数別の入身重量を推定することができる。ある箱の伝票に記載されている入数別の単価と、推定された入身重量より、大きさ別の単価を推定した(表6)。

表6 和江漁協の小型底曳網1種で漁獲されたマダイの大きさ別の単価

| 調査年月日 | 尾叉長の範囲(cm) | 円/kg | 測定隻数 |
|------------|------------|------|------|
| H8, 11, 19 | 24-28 | 1103 | 2 |
| | 27-30 | 1231 | |
| | 31-34 | 1136 | |
| | 35-39 | 1395 | |
| | 38-43 | 1687 | |
| | 43-49 | 1907 | |
| H9, 3, 14 | 65 | 2182 | 1 |
| | 16-21 | 2143 | |
| | 20-22 | 2051 | |
| | 22-26 | 2111 | |
| | 26-29 | 2222 | |
| | 28-31 | 2391 | |
| H9, 4, 23 | 30-36 | 2844 | 1 |
| | 23-25 | 1023 | |
| | 25-28 | 989 | |
| | 26-30 | 930 | |
| | 29-32 | 1081 | |
| | 33-42 | 1163 | |
| | 59 | 1220 | |

文 献

- 1) 島根県栽培漁業センター：昭和60年度九州西海・日本海西部回遊性魚類共同放流実験調査事業報告書、11-12(1986)。
- 2) 藤川裕司・竹森昭夫：島根県沖マダイの尾叉長組成における年齢別季節別の平均と標準偏差。日水誌、59、1985-1991(1993)。
- 3) 真子 渺・松宮義晴：銘柄組成による年齢組成推定法。西水研研報、(50)、1-8 (1977)。

付表1 石見海域におけるマダイ種苗の放流実施状況

| 年度 | 中間育成場所 | 中間育成開始尾数 | 中間育成開始時のサイズ (cm) | 放流月日 | 放流場所 | 放流尾数 | 平均尾叉長 (cm) | 計数方法 | 歩留 (%) | 備考 |
|------|------------------|------------------|------------------|------------|--------------------------------------|---------|------------|----------------|--------|--|
| S 62 | 栽培センター | 島根丸より直接放流 | | 7.29 | 国分沖、長浜沖 | 101,400 | FL5.0 | クモによるすくい取り | | アンカータグ 9,800尾 |
| | " | | | 8.21 | 国分沖 | 56,800 | FL6.1 | | | |
| | " | | | 8.25 | 日脚沖 | 56,000 | FL6.7 | | | |
| | " | | | 9.20 | 国分沖 | 9,800 | FL95 | | | |
| H 1 | 栽培センター " " | | | 10.13 | 浜田沖 | 6,000 | FL102 | 全数計数 | | |
| H 2 | 栽培センター | | | 9.28~10.30 | 浜田沖 | 26,000 | FL95 | 全数計数 | | |
| H 4 | 浜田市原井 | 40,000 | TL4.0 | 10.8 | 原井沖 | 28,000 | TL10.0 | 無し " | | チューブタグ 3,100尾 |
| | | | | 11.30 | 原井沖 | 3,300 | TL11.0 | | | |
| H 5 | 浜田市原井 | 100,000 | TL3.0 | 11.29 | 原井沖 | 80,000 | TL9.2 | バケツにマダイを入れての目視 | | アンカータグ 2,000尾 |
| H 6 | 浜田市原井 | 80,000 20,000 | TL3.5 TL4.8 | 10.28 | 江津市渡津沖 浜田市原井沖 三隅町岡見沖 益田市高津沖 | 2,000 | TL11.3 | バケツにマダイを入れての目視 | | チューブタグ 500尾 チューブタグ 500尾 チューブタグ 500尾 チューブタグ 500尾 |
| | | | | " | | 64,000 | | | | |
| | | | | " | | 5,000 | | | | |
| | | | | " | | 2,000 | | | | |
| H 7 | 浜田市原井 | 150,000 | TL4.0 | 10.27 | 原井沖 | 61,349 | TL10.2 | 重量法 | 66 | 日裁協、山口県産 |
| | | | | | | 温泉津沖 | | | | |
| H 8 | 温泉津漁港内 | 40,000 | FL2.9 | 9.26 | 温泉津沖 | 40,505 | FL9.0 | 重量法 | 100 | |
| | 浜田市原井 | 200,000 | FL3.3 | 10.3 | 原井沖 | 112,019 | FL8.8 | 重量法 | 56 | |