

**漁協等実践活動助成事業報告書**  
**－平成17年度－**

平成18年3月

社団法人 全国豊かな海づくり推進協会

## は し が き

水産動植物の増殖及び養殖の推進、水産動植物の育成環境の保全、資源の適切な管理及び都市と漁村の交流の実践に関する活動など「豊かな海づくり」への取り組みが全国規模で推進され、各地で様々な活動が積極的に進められています。

「漁業等実践活動助成事業」は、漁業協同組合やその下部組織の漁業者グループが実践する「豊かな海づくり」に対する取り組みに活動費等の助成を行うものです。

平成17年度は、17道県より推薦があった18課題について、各地における中間育成手法、放流効果調査の検討などの栽培漁業の取り組みや環境の保全などについて当該事業を実施いたしました。

本書は、各地域での活動報告を取りまとめたもので、「豊かな海づくり」を推進する上で、参考となれば幸いです。

平成18年3月

社団法人全国豊かな海づくり推進協会  
会長理事 植村正治



# 目 次

実践活動の結果報告	1
ヒメエゾボラ孵化放流試験 北海道宗谷郡 猿払村漁業協同組合 増殖研究会	3
ヤマトシジミ種苗生産技術開発 青森県つがる市 車力漁業協同組合 蛸生産部会	8
餌料コンブ養殖試験 岩手県九戸郡 小子内浜漁業協同組合	16
ヒラメ種苗放流効果調査 福島県相馬市 福島県漁業協同組合青壮年部連絡協議会 相双方部会	24
ヒラメ種苗効果調査 福島県いわき市 福島県漁業協同組合青壮年部連絡協議会 いわき方部会	30
トラフグ中間育成試験 石川県輪島市 輪島市漁業協同組合 延縄組合	36
イセエビ小型個体の有効利用研究 静岡県賀茂郡 南伊豆町漁業協同組合 青年部	39
ガザミ孵化幼生放流事業 愛知県蒲郡市 西浦漁業協同組合 若衆会・青年部	45
イサキ天然種苗の利用に関する調査 三重県北牟婁郡 長島町漁業協同組合 イサキ一本釣組合	52
宮津湾トリガイ養殖技術導入試験 京都府宮津市 宮津市漁業協同組合 宮津トリガイ養殖研究会	57
サワラの中間育成及び標識放流 岡山県和気郡 日生町漁業協同組合 流瀬組	62
キジハタ中間育成から自動給餌機による港内飼い付けへの移行適正サイズの検討 広島県呉市 豊浜地域水産振興協議会	67
アカアマダイの資源管理 山口県萩市 山口はぎ・あまだい連合会	71
ヒロメ養殖技術の開発 徳島県海部郡 浅川漁業協同組合 海藻研究会 ヒロメグループ	77

種苗中間育成技術の確立	
高知県須崎市 錦浦漁業協同組合・須崎町漁業協同組合	81
海藻食害種（ガンガゼ）の駆除	
福岡県宗像市 宗像漁業協同組合大島支所 磯根管理組合（部会）	96
クルマエビ種苗の標識放流効果調査	
大分県東国東郡 大分県漁業協同組合姫島支店	99
クエ中間育成・放流及びワカメによる藻場造成試験	
鹿児島県いちき串木野市 串木野市島平漁業協同組合	104

## 平成17年度 実践活動の結果報告

- ① 北海道宗谷郡 猿払村漁業協同組合増殖研究会
- ② 青森県つがる市 車力漁業協同組合蛸生産部会
- ③ 岩手県九戸郡 小子内浜漁業協同組合
- ④ 福島県相馬市 福島県漁業協同組合青壮年部連絡協議会相双方部会
- ⑤ 福島県いわき市 福島県漁業協同組合青壮年部連絡協議会いわき方部会
- ⑥ 石川県輪島市 輪島市漁業協同組合延縄組合
- ⑦ 静岡県加茂郡 南伊豆町漁業協同組合青年部
- ⑧ 愛知県蒲郡市 西浦漁業協同組合若衆会（青年部）
- ⑨ 三重県北牟婁郡 長島町漁業協同組合イサキ一本釣組合
- ⑩ 京都府宮津市 宮津市漁業協同組合宮津トリガイ養殖研究会
- ⑪ 岡山県備前市 日生町漁業協同組合流瀬組
- ⑫ 広島県呉市 豊浜地域水産振興協議会
- ⑬ 山口県萩市 山口はぎ・あまだい連合会
- ⑭ 徳島県海部郡 浅川漁業協同組合 海藻研究会 ヒロメグループ
- ⑮ 高知県須崎市 錦浦漁業協同組合・須崎町漁業協同組合
- ⑯ 福岡県宗像郡 宗像漁業協同組合大島支所磯根管理組合（部会）
- ⑰ 大分県東国東郡 大分県漁業協同組合姫島支店
- ⑱ 鹿児島県串木野市 串木野市島平漁業協同組合



平成17年度に実践活動を実施した漁業協同組合等の所在地



# ヒメエゾボラ孵化放流試験

## 1 実施団体

実施団体名 猿払村漁業協同組合 増殖研究会

住 所 北海道宗谷郡猿払村浜鬼志別 1541 番地 4

代表者名 沖野平昭

## 2 地域及び漁業の概要

当地域は北海道の北端に位置し、オホーツク海に面し海岸線は約 34km で寒冷な気候に加え、1~2 月には流水が接岸する。主要漁業は、ホタテガイ桁網漁業、さけ定置網、毛がに籠漁業がある。ホタテガイ漁業は後継者育成のため 60 歳定年制を行っているため、近年、これら定年者対策として浅海域魚種のツブ等の資源が注目されている。

## 3 課題選定の動機と目的

ホタテ漁業で水揚げされるホタテガイの殻にヒメエゾボラの卵が産み付けられているのがしばしば見られるが、その多くはホタテガイ漁獲の際に共に陸揚げされ、加工場等で貝殻と共に廃棄され、利用されることはなかった。当地域では、ホタテ漁業での混獲やツブ籠漁業によりヒメエゾボラを漁獲しているが、近年ヒメエゾボラの資源の枯渇が懸念されている。そこで、これまで利用されることのなかったヒメエゾボラの卵を回収し、孵化・放流することでヒメエゾボラの資源の積極的な増殖を行うことを目的とした。

## 4 活動の実施項目及び方法

### 4-1 卵塊の収容

ホタテ漁の時に発見されたヒメエゾボラの卵塊は知来別船の収集したものについては知来別沖 1.5 マイルの地点に放流し、浜鬼志別船の収集したものについては回収し、稚貝の孵化放流試験に用いた(図. 1)。

ホタテ漁船から回収したヒメエゾボラの卵塊は基質であるホタテガイ貝殻から取りはずし、浜猿払港に設置した水槽(1 トン水量、3 基)に収容した。卵塊は水槽に収容する前に稚貝中間育成に用いる通称「マンションセイロ」を二枚あわせて箱状にしたもの(以下: 収容箱)の中に入れて後、それを水槽内に投入した(写真. 1)。なお、収容箱 1 個につき卵塊 100 個前後を収容した。収容箱は水槽 1 基あたり 6~8 個収容した。

卵塊収容期間中は、揚水ポンプによりくみ上げた海水をかけ流しの状態にし、とくに加温等は行わなかった。また期間中、水槽の状態を見て不定期に水槽の掃除を行った。このとき、収容箱や卵塊に堆積した泥や付着生物は可能な限り洗い流した。

#### 4-2 稚貝放流

水槽内に孵化した稚貝が確認されてからは、毎日の水槽の点検時に可能な限りすくい出した。回収した稚貝は重量を測定し総個体数を算出した後、浜鬼志別に設置したアクリル円形水槽に一時収容した。この時、水槽にはエアレーションを行ったが、ろ過は行わず飼育水の状態を見て不定期に換水や水槽掃除を行った。回収した稚貝が一定数以上になった後、浜鬼志別沖 1.2 マイルの海域に稚貝の放流を行った（図. 1）。稚貝放流は航行中の船上から稚貝を海へばら撒いて行った。この時、放流した稚貝にはとくに標識の装着などは行わなかった。

### 5 活動の実施結果と考察

#### 5-1. 活動の実施結果

ヒメエゾボラの卵塊収集期間（6/2～8/17）の間に集められた卵塊の総数は 8,621 個で卵数にして約 258,630 粒となり、そのうち卵塊 6365 個（約 190,950 粒）を知来別沖に放流した。

浜鬼志別船の収集した卵塊 2,256 個（約 67,680 粒）は浜猿払港の水槽に収容した。収容期間中、水槽内にはくみ上げた海水と共に、泥が入り込み水槽内に堆積していた（写真 2）。そのため、毎日の水槽の点検時に収容箱をゆすり堆積した泥を掃い、水槽内の泥の堆積状況を見て不定期に水槽掃除を行ったがこの時、卵の発生が停止しているものや、孵化稚貝の斃死も見られた。なお、卵の発生は収容箱を 6 個入れた水槽と 8 個入れた水槽で大きな差は見られなかった。

稚貝の孵化は 8/17 からみられ、水槽点検時に孵化した稚貝を回収してその総数を算出した。稚貝数は、回収した個体の中から無作為に選んだ 100 個体の重量を測りその値で回収した稚貝の総重量を割ることで算出した。回収した稚貝は放流するまでアクリル円形水槽で一時的に飼育した。またこの時、飼育している稚貝には餌としてホタテの外套膜を不定期に与えた。

今年度の試験期間中に孵化した稚貝の総数は約 27,336 個体で最終的な孵化率は 40.3%となった。孵化した稚貝のうち約 4,381 個体は、引き続き飼育するために稚内水産試験場に搬送した。このことから、ヒメエゾボラ稚貝の放流数は約 22,955 個体となった。

#### 5-2. 考察

試験期間中、卵塊を収容した水槽には揚水ポンプで海水をかけ流しの状態にしていたが、この方法では水の交換はスムーズに行われるが、水槽やポンプの設置場所が港内であることから泥やイガイ、ホヤ等の付着生物が水槽の底面や壁面だけでなく収容箱やその中の卵塊にまで多く見られた。試験期間中、ヒメエゾボラ卵の発生や孵化した稚貝の斃死が見られたが、これは卵塊にイガイ等の生物の付着による海水の流通の悪化やこれら生物の付着や泥の堆積によって卵や稚貝に供給される酸素が不足したことが原因であると考

えられ、今後何らかの対策を講ずる必要がある。

今年度の孵化放流試験では、最終的に孵化率は 40.3%であった。自然界におけるヒメエゾボラの孵化率は約 18.6%であると報告されているが、本試験での孵化率は自然下でのそれより約 2.2 倍と高いものとなった。この結果からも、ヒメエゾボラの卵塊を回収し、孵化放流することはヒメエゾボラ資源の積極的増殖を図るうえで非常に有効であると考えられる。今後の方針としては、より多くの稚貝を得るために孵化率を向上させることや、より効率の良い卵の蓄養方法の検討、稚貝放流の効果をj知るために稚貝への標識方法を開発していくことでヒメエゾボラ資源をより効果的に増殖できると考えられる。

## 6 問題点とその解決策

本試験における問題点は海水と共に泥や付着生物が入り込むことと、稚貝放流の効果を評価する方法がないということの 2 点があげられる。

泥や付着生物に対する対策としては、ヒメエゾボラ卵塊の飼育を現在のような開放循環のなかで行うのではなく、閉鎖循環での飼育を現在検討中である。この場合、飼育水の温度は港内の海水温ではなく、外気温に大きく影響されるため、かけ流して飼育する場合よりも飼育水温が高くなることが予想される。高水温での飼育が卵の発生や、孵化率にどのような影響を与えるかは不明であるが、予備試験を実施することで従来の方法との比較を行い採用の是非を判断する必要がある。

放流効果を評価する方法については、放流対象の生物に標識を装着して放流し、標識個体を回収することで評価する方法が知られている。そこで当組合では、放流する稚貝に装着する標識の開発を検討しているが、孵化した稚貝の大きさは 10mm 前後と小さく標識を装着することが困難であることが問題となっている。以前当組合では、稚貝にスプレー着色をして放流したことがあるが、稚貝に与える負担が大きいことや、塗料がはがれやすくその後着色個体の回収が皆無であったことから現在は行われていない。

放流した稚貝の追跡調査を行うことで今後の孵化放流試験をより効果的に実施することが出来ると考えられることから天然個体と放流個体とを識別するために標識(あるいは稚貝の着色)の方法を開発することが重要である。今後は稚貝を標識可能な大きさまで蓄養するという事も視野に入れ、標識の大きさや装着方法、あるいは稚貝の着色に使用する塗料の選択などを検討する必要があると考えられる。



写真.1 マンションセイロを用いて作った卵塊の收容箱  
ホタテ稚貝中間育成に使用されていたマンションセイロ2枚を  
紐で括り付けて作成した「收容箱」。この中に100個前後の卵塊  
を入れ、1トン水量の水槽に收容した。



写真.2 水槽底面に堆積した泥  
くみ上げられた海水と共に泥が入り込み水槽内に堆積する。泥  
の堆積は水槽底面だけでなく收容箱や卵塊にも多く見られた。

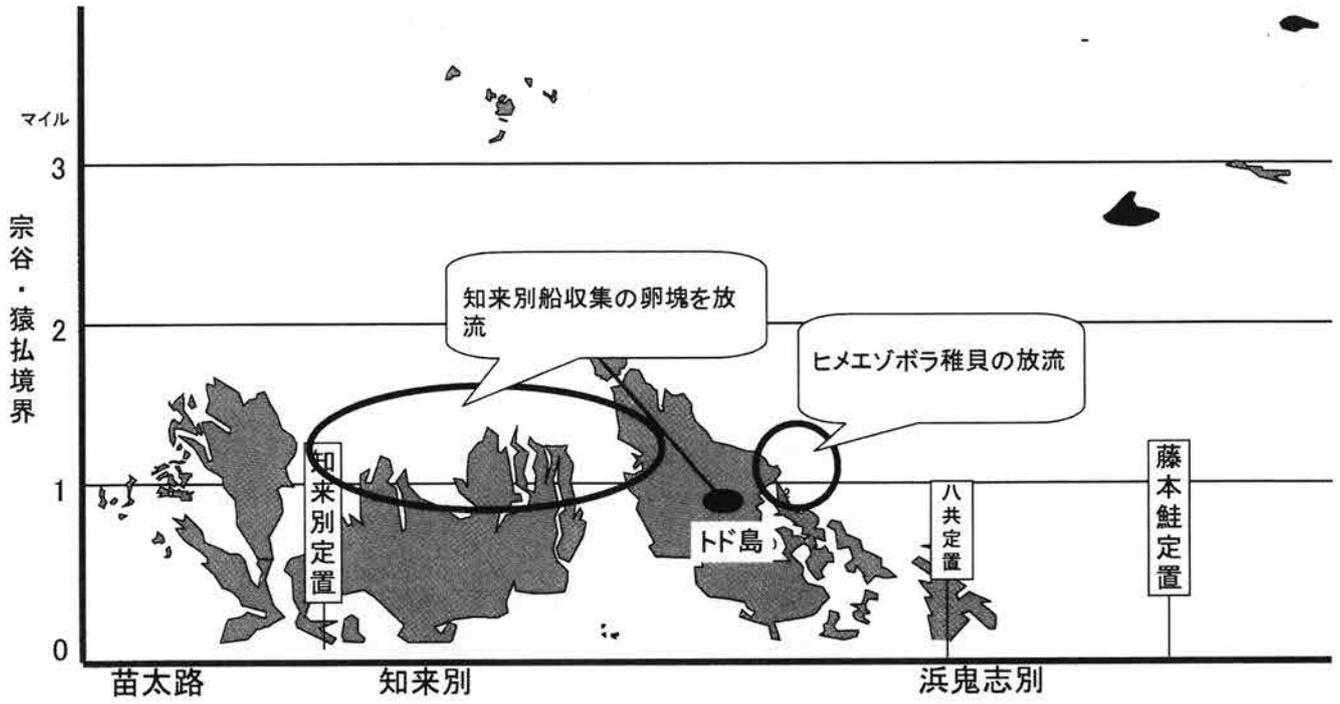


図.1 ヒメエゾボラ卵塊及び稚貝の放流場所

# ヤマトシジミ種苗生産技術開発

## 1 実施団体

実施団体名 車力漁業協同組合 蜆生産部会  
住所 青森県つがる市富蒔町清水6番地5  
代表者名 尾野明彦

## 2 地域及び漁業の概要

蜆生産部会が所属する車力漁業協同組合は、青森県西北部に位置するつがる市にある。つがる市は、平成17年2月11日に木造町、森田村、柏村、稲垣村、車力村の5町村が合併して誕生した新市で（図1）、人口は約4万人である。

主な産業は開拓新田で営まれる農業であり、漁業は市の北側に接する十三湖での内水面漁業と、日本海を臨む市西側の七里長浜沖における海面漁業が営まれている。

当生産部会13名が所属する車力漁業協同組合は、内水面と海面の両方に漁場を持つ漁協であり、内水面ではシジミ漁業、海面では底建網漁業が営まれている。現在の組合員数は、正組合員128人、準組合員182人の計310人で、この内61人の組合員がシジミ漁業を営んでいる。漁協全体の水揚のほとんどがヤマトシジミで占められ、平成16年度は478トン、343,566千円となった（図2）。

## 3 課題選定の動機と目的

車力漁協の主力魚種であるヤマトシジミは、最近の健康志向にあやかった十三湖ブランドの確立により、ここ4,5年で急激に単価が伸びている。平成9年にはkgあたり424円だったものが、平成16年では718円と1.7倍になっており、前途有望な魚種である。

このシジミに対し、車力漁協では、隣接する十三漁協とともに管理委員会を立ち上げ、生産量の規制、操業時間の規制、禁漁日を設けるなどして資源管理を徹底して行っているため、ここ数年は比較的生産量が安定している。しかし天候不順などの影響から、生産量が不安定になる可能性がある。

このことから、十三湖シジミの資源量の底上げに資するために、平成16年より若手漁業者が中心となってシジミ生産班を立ち上げた（平成17年には蜆生産部会として漁協の傘下団体となった）。漁協より種苗生産用の水槽を一基援助してもらうなど資材面での協力を受けた他は、ほとんど班員の手作りにより試験が進められたが、努力が実り約10,000個の着底稚貝を得ることができた。今後は、親貝の産卵適期を探ることや、誘発刺激の好適な条件の検討を行うことにより、着底稚貝の増大が可能と考えられた。

このため本課題では、好適な誘発刺激を探ることにより効果的な種苗生産を行えるかを試みた。また、得られた着底稚貝を用いて十三湖環境下でのヤマトシジミの成長試験を行ってその生態について検討した。

#### 4 活動の実施項目及び方法

成熟度調査、産卵誘発試験、幼生飼育試験、着底稚貝成長試験を行った。

なお、調査・試験に用いたシジミは十三湖より漁獲されたものを買取った。

##### (1) 成熟度調査

貝類の成熟度を確かめるためには一般に軟体部指数(軟体部指数=軟体部重量/全重量)が用いられるが、前年の試験から軟体部指数を把握することは難しいことがわかっていた。

そのため、簡易的であるが雌雄の判別可否の割合から成熟度合いを判断できるか調査を行った。雌雄判別の可否については、ランダムに得られたシジミ20個について軟体部を観察し、生殖巣の色により性別(雄:白色、雌:黒色)が確認できたものを「判別可」、確認できなかったものを「判別不可」と判断した。

##### (2) 産卵誘発試験

###### ①水温、塩分濃度の上昇による産卵誘発試験

小型水槽に3リットルの十三湖湖水を入れ、これに殻長20mm以上の親貝数十個を入れた。産卵刺激は水温及び塩分濃度を段階的に上げて行った。他県の例を参考に、最終的に水温は25℃まで、塩分濃度は1%まで上昇させた。また、水槽は暗幕で覆った。

###### ②早期産卵誘発試験

一般に、シジミの産卵盛期は夏季であるが、もっと早い時期(春先)に種苗が得られないかと考え、試験を行った。方法は①と同様に行ったが、未反応だったため、ホルモン剤(セロトニン-クレアチニン硫酸塩)50mg×2本を小型水槽に添加した。

##### (3) 幼生飼育試験

産卵誘発試験によって得られた幼生の飼育を行った。幼生は約3tの円形水槽(写真1)に収容して飼育した。収容後、エアレーションをかけ、1週間は止水としたのち、水中ポンプでくみ上げた湖水をかけ流した。

##### (4) 着底稚貝成長試験

平成16年に得られた着底稚貝を4mm目合いのふるいにかけて選別、網目のついたカゴ(通称「野菜籠」)に収容し、十三湖内で平成16年10月から平成17年4月まで飼育したものについて、平成17年4月から10月まで3t円形水槽内で湖水をかけ流しにより継続飼育を行った。

## 5 活動の実施結果と考察

### (1) 成熟度調査

結果を図3に示す。5月10日に14%だった雌雄判別の割合が次第に高まり、6月7日以降は100%となった。シジミは一般的に夏季に成熟し、産卵するが、今回の結果はこれに沿うものだったため、簡易的であるが、雌雄判別の可否により成熟度合いの指標とできることが考えられた。

### (2) 産卵誘発試験

#### ① 水温、塩分濃度の上昇による産卵誘発試験

8月25日に試験を行った。

水温が25℃、塩分が1%に達してから1時間後、一部の雄が放精を開始し(写真2)、それに呼応して雌の放卵も始まった。しかし、刺激に対する反応は鈍かった。

#### ② 早期産卵誘発試験

4月20日に試験を行った。

水温が25℃、塩分が1%に達して1時間経過した後も反応する様子が見られなかったことから、ホルモン剤(セロトニン-クレアチニン硫酸塩)を添加した。添加後は10分ほどで雄が放精を開始し、それに呼応して雌の放卵も始まった。刺激に対する反応はよかった。

### (3) 幼生飼育試験

#### ① 水温、塩分濃度の上昇による産卵誘発試験による幼生の飼育

8月25日に浮遊幼生を3t円形水槽に収容し、10月19日に確認(写真3)したところ、2,400個の着底稚貝が得られるにとどまった。

この理由として、試験時に湖内は既に水温が20℃以上あったことや、十三湖は普段から塩分濃度が高めであるため、水温25℃、塩分1%のみでは効果的な刺激にならず、反応が鈍かったため産卵数が少なくなったことが考えられた。

#### ② 早期産卵誘発試験による幼生の飼育

4月20日に浮遊幼生を3t円形水槽に収容し、7月14日に確認したが、着底稚貝が見られなかった。

この理由として、ホルモン剤の刺激によって春先の未成熟な卵が強制的に産卵され、正常に発生できなかったことが考えられた。

### (4) 着底稚貝成長試験

結果を図4に示す(17年4月以前の成長を破線で示している)。この結果より、試験に用いた稚貝は、平成17年10月には殻長19mmに達することがわかった。一部の報告では十三湖シジミが出荷サイズ(殻長20mm弱)になるまで6,7年かかるとされているが、本試験においては、平成16年7月から平成17年10月までの約16ヶ月で出荷サイズになったことになる。中でも4月~9月にかけての

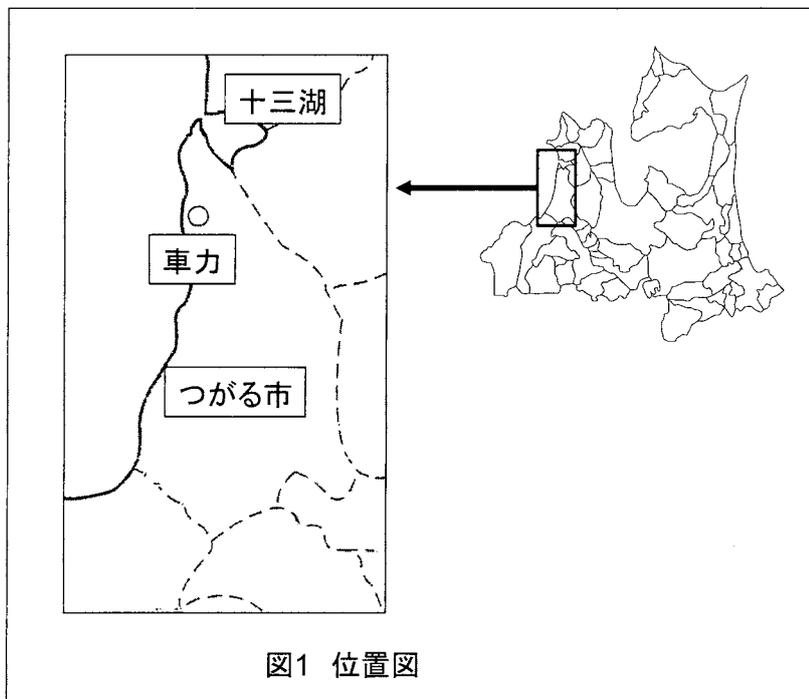
水温が上昇する時期に特に成長が大きく、平成17年7月に個別のナンバーを掘り込んだ40個について個々の成長の観察を行ったところ、7月から8月の1ヶ月で平均3.4mm、最大で5mmの成長が見られた(表1)。

## 6 問題点とその解決策

シジミの人工種苗生産において、産卵刺激として有効なのは一般的に水温及び塩分濃度上昇とされている。しかし、十三湖のように、水深が浅いため(最深約2m)比較的水温が高く、かつ海水の流入頻度が高いため塩分濃度も高めになる水域の母貝を使用する場合、プラス $\alpha$ の刺激を与える必要があると考えられた。他道県の試験では、加温前に親貝を低温下にさらす(約5℃)ことにより反応した例があるため、今後は当部会でもこれについて試したい。

早期産卵誘発について、今後は親貝の通年室内飼育によって成熟を早期化させることも考えられるが、飼育試験を行える場所や施設がないため、現状では対応困難である。

今回の試験により、十三湖シジミの成長がかなり速いということがわかってきた。この結果を今後どのように我々のシジミ漁業に反映し、生産を安定させていくかを考えていく必要がある。



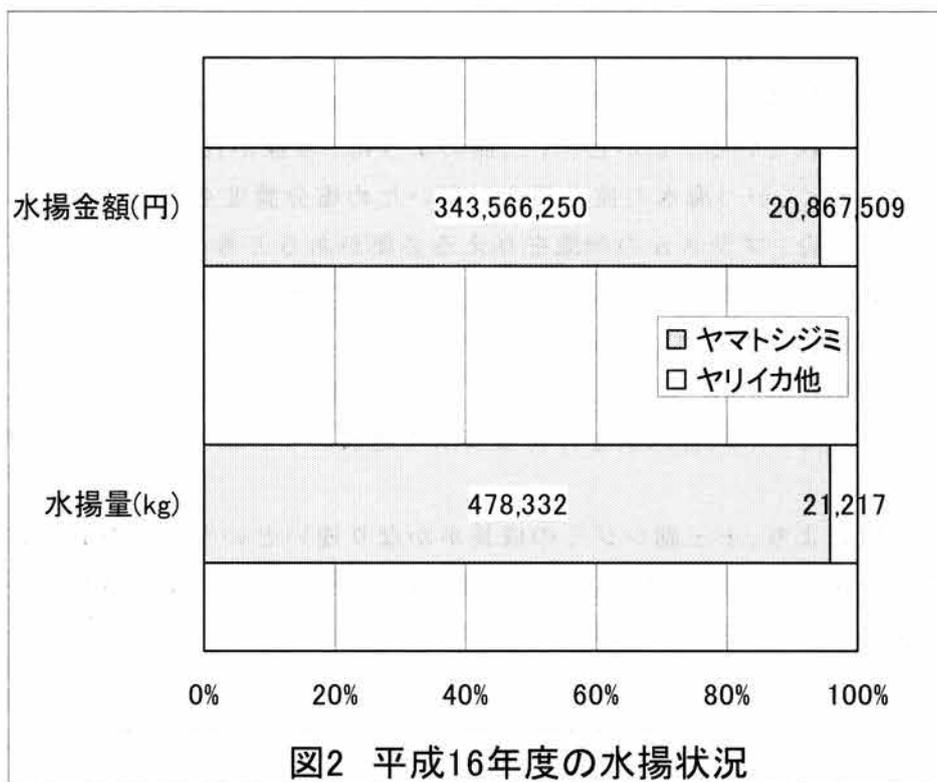


写真1 : 3 t 円形水槽

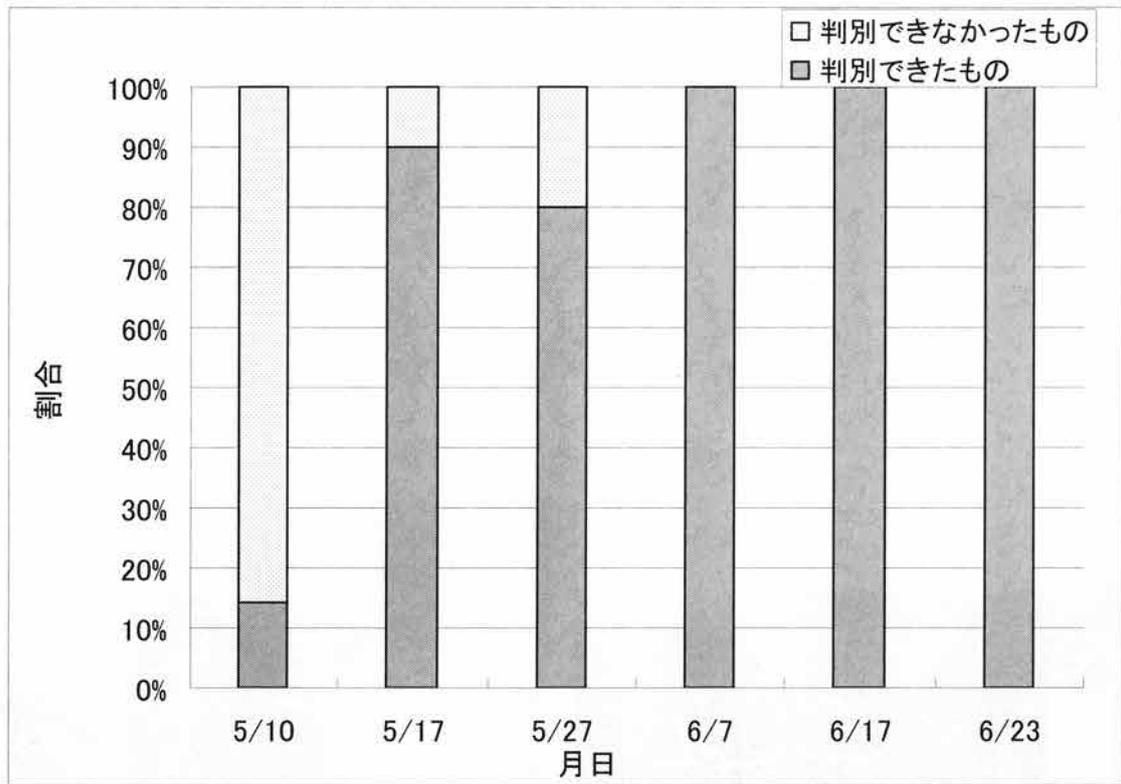


図 3 : 雌雄判別可能割合



写真 2 : 放精



写真 3 : 着底稚貝の確認

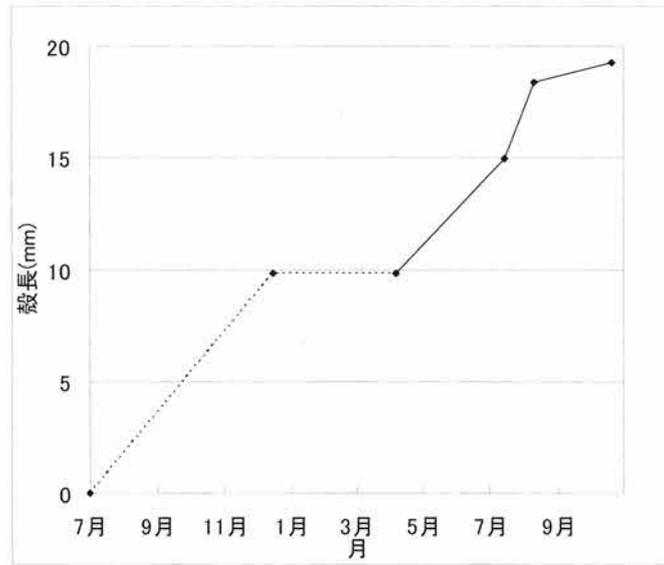


図4 シジミ稚貝の成長



写真4：施設設置



写真5：産卵の観察



写真6：受精卵の観察



写真7：着底稚貝

表1 増設長の度合い

	開始時の殻長	増設長	
	7月14日	8月10日	10月19日
1	16.0	2.8	4.6
2	15.0	4.0	5.1
3	16.5	3.8	5.2
4	15.0	4.4	5.0
5	15.0	3.0	3.8
6	16.0	3.6	4.9
7	16.0	3.0	3.0
8	15.0	4.3	5.0
9	15.0	3.6	4.6
10	14.0	4.3	5.8
11	16.0	3.0	3.7
12	14.5	4.1	4.9
13	12.5	3.6	4.5
14	14.5	2.7	3.1
15	15.0	3.0	3.3
16	14.5	3.5	4.2
17	14.0	4.0	4.6
18	16.0	3.2	4.0
19	13.0	4.0	4.6
20	14.5	3.6	4.3
21	17.0	4.0	4.1
22	14.5	4.0	4.5
23	15.0	1.2	1.6
24	14.5		
25	16.0	4.0	5.0
26	16.0	2.3	3.6
27	13.5	4.5	5.5
28	15.5	3.7	4.7
29	15.0	3.1	4.2
30	16.0	4.0	4.5
31	14.0	3.5	4.5
32	14.5	4.5	5.9
33	16.0	4.0	5.5
34	14.5	4.1	6.1
35	15.0	0.7	1.0
36	14.0	2.2	3.3
37	14.0	5.0	6.8
38	15.0	1.0	1.0
39	15.0	4.2	5.3
40	15.0	2.2	3.0
平均	/	3.4	4.3
最大		5.0	6.8
最小		0.7	1.0

※24番はへい死

# 餌料コンブ養殖試験

## 1 実施団体

実施団体名 小子内浜漁業協同組合

住 所 岩手県九戸郡洋野町小子内第3地割2番地

代表者名 代表理事組合長 畑川吉松

## 2 地域及び漁業の概要

岩手県沿岸最北のまち、「南部もぐりとウニの里」をキャッチフレーズとする種市町たねいちまちにあり、町の中心よりやや南に位置しています。正組合員数は95名で構成されており、ウニ、アワビ、コンブ、ワカメ等の採介藻漁業を主とし、販売事業取扱高1億数千万円と大変小規模な漁協です。販売事業の取扱高のうち、ウニ、アワビの占める割合は90%前後となっています。

当組合は、約17haの広大な面積の平岩盤に沿整事業による人工の溝を掘ったいわゆる増殖溝と天然の漁場を利用し、ウニ種苗60万個、アワビ稚貝10万個を放流し、つくり育てる漁業の推進をはかるほか、他の組合からいただいた養殖コンブ、ワカメの残滓を中心として年間50～60tの給餌を行ない、また、資源量調査の他、ウニ歩留まり調査、アワビ放流貝混獲率調査等を実施し、資源及び漁場管理、資源の有効利用に取り組んでいます。

町内の海岸線は25.8kmのうち、当組合の海岸線は約1.5kmで町全体の5.8%ですが、町全体のウニの水揚数量約238.6t（殻付換算）に占める当組合の割合は19.6%、46.8tとなっており、水揚金額についても、町全体のウニの水揚金額約238百万円に占める当組合の割合は27.1%、65百万円となっています。

海岸線は、湾のない地形であり、ワカメ、コンブ等の養殖は町内の一部で実施してはいるものの、時化による影響を受けやすいため、古くから敬遠されており、当組合でも、過去にワカメ、コンブ、マツモについてそれぞれ延縄式の養殖経験がありますが、時化により壊滅的な被害を受け、続けられないという状況でした。

## 3 課題選定の動機と目的

当組合の販売事業の取扱高のうち、約9割を占めるウニ、アワビについては最も重要な魚種と位置付けており、組合員所得の安定、向上をはかるため、種苗放流をはじめ、移植、給餌、密漁監視等、採介藻漁業に従事する組合員全員が共同作業で行なっているほか、資源管理及び資源の有効利用のための各種調査を実施し、更に衛生管理にも積極的に取り組み、冷水施設、殺菌、ろ過装置、漁港外からの給水施設、空調装置のある集荷施設、簡易水洗トイレ等を整備しております。

その効果もあり、ウニについては県内でも上位の高値で取引され、水揚数量も安定してお

りますし、アワビについても安定した水揚数量で推移しております。

しかしながら、ウニについては水揚量を維持及び増大させるための積極的種苗放流が、ワカメ、コンブ等の海藻に対する摂餌圧を高めることとなっており、小子内浜地先全域の餌不足の原因となっています。当組合のウニは俗に言う「肥えているウニ」、「身の色が鮮やかなウニ」という業者からの評価もあり、組合員も自負しており、高品質のウニの出荷に向けて努力しておりますが、餌不足の影響を受け、むき身の歩留まりについても、身の色についても思うような状態でない漁場が増加傾向にあり、漁場に資源はあるのに、出荷できるような状態でないため、漁獲できないということもあります。

アワビについても餌不足のため、ヤセ貝の比率が増加傾向にあり、餌がないためアワビもちらばっており、特に餌のほとんど生えていない深場の漁場には、ワカメ、コンブが抜けて流れた以降は、潜水器を使用しても探すのに苦労するというくらい、アワビがないという状況です。

現在は給餌等によりなんとか凌いでおりますが、慢性的な餌不足となる前に今回の、餌料コンブ養殖試験を実施し、餌の確保に努めたいと思っております。

また、ウニとアワビで生活していくのだという希望を持ちUターン、転職して漁業に従事している若い漁業後継者が、生活して行けそうだという手応えを感じていた中で、餌不足により、今後の漁業経営に不安を感じ、意欲をなくすことの無いようにしなければと思っております。

そこで、過去に数回にわたり、延縄式の養殖を実施し、時化により壊滅的な被害を受けた経験から、今回は、北海道や青森県で成功した実績のある、立縄式で試験を実施することとし、アンカー用ブロックを自家作成し、養殖施設 131 基を別紙施設図のとおり設置しました。

#### 4 活動の実施項目及び方法

別紙施設図のとおり

#### 5 活動の実施結果と考察

計画当初は、種糸 225m を使用し、立縄式 100 基 180m、増殖溝ブロック据付用 45m の試験を実施する予定でしたが、185m 計画していた北海道産の種糸が、120m のみの入手となったため、立縄式のみ実施しました。

また、当初計画していた 1 基の施設に種苗を挟み込む部分を 4.5m とし、間隔を 15 cm とすることについても、入手できた種糸のメーター数が減った事と、時化による施設の流出が発生した場合を想定して、リスクの分散の点からも 1 基あたりの種糸の数を減らして、施設の数を増やす事とし、1 基の施設に種苗を挟み込む部分を 3.5m と 4.0m に変更し、間隔も 20 cm として実施しました。

5 月 19 日から 11 月 28 日までの間に 6 日間で延べ 34.5 時間かけてアンカー用のブロッ

クを131基作成しました。11月5日に組合員30名によりロープ等養殖施設の作成作業をし(写真①)、11月8日に北海道産の昆布種苗を70m入手し、11月9日から別紙施設図の方法にて海中で保管をして慣らした後、11月19日に組合員30名により、ロープに種糸を挟み込む作業をしました(写真②)。当日は、時化模様であるとともに、海中の透明度も非常に悪く、撮影した水中写真は不鮮明であります。また、同日、船外機船3隻でブロックを海上運搬し、30名中10名が別の船外機船3隻に乗り組み、フーカー式潜水により海中に設置しました(写真③)。また、12月13日に岩手県下閉伊郡普代村漁協産の昆布種苗を50m入手しましたが、時期も遅く、時化続きで海中での保管は困難であったため、翌日設置することとしました。11月19日と同様の作業を、組合員30名により行いましたが、ブロックの海上運搬について、前回より風が悪く、作業船の安全確保の面から、船外機船では1航海2個のブロックしか運搬できず、作業時間が相当かかる見込みとなり、潜水者はウエットスーツでの潜水であり、海水温度の低いこの時期に長時間の作業は危険であるため、船内外機船2.7tを1隻チャーターしブロック運搬を、無事作業を終えました(写真④)。

12月14日の施設設置時は前回より透明度が良かったため、11月19日に設置した北海道産種糸の生育状況の水中写真を撮影できました(写真⑤)。多少のばらつきはあったものの、順調な生育となっております。

12月30日に、追跡調査を実施しました。11月19日設置の北海道産昆布種苗(写真⑦)については、順調な生育で、成長の早いもので1mを超えるものもあり、期待しているところです。しかし、12月14日設置の普代村漁協産の昆布種苗(写真⑥)は、数cm成長しているものもありましたが、全く芽がでていないものも多く見受けられました。12月30日以降潜水による調査は実施しておりませんが、3月中に、例年実施しているウニの歩留り調査を行う予定でありますので、その際に追跡調査をしたいと思っております。

## 6 問題点とその解決策

12月14日設置の普代村漁協産の昆布種苗を挟み込んだ施設で、全く芽がでていないものも多く見受けられたことについて、原因は不明ですが、北海道産の種苗と普代村漁協産の種苗を設置した作業工程での相違点は、北海道産は、種苗入手後、当海域の海水に慣らすため、海中で11日間保管をし、その時点で芽が出ている部分を優先的に挟み込みましたが、海況により普代村産はそれが出来なかったという点であり、それが原因で大半が芽落ちしたのか、あるいは、成長が遅いだけで、最終的には、北海道産と同様に成長するのか懸念されます。

原因を探る一つの方法として、来年度は北海道産の種苗も普代村産の種苗も、それぞれ、種苗入手後、当海域の海水に慣れさせずに設置する方法を数本ずつ実施してみたいと考えております。

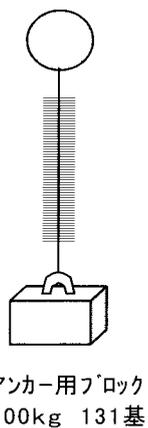
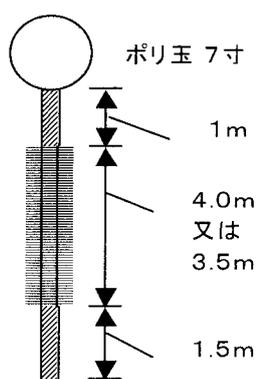
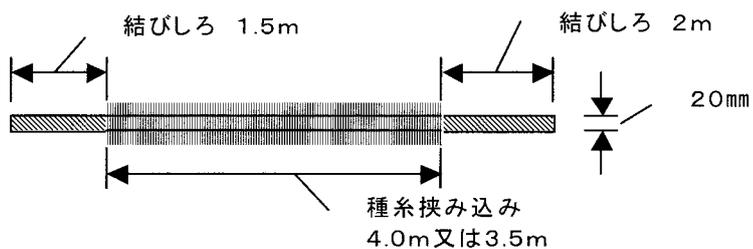
また、今後の時化による施設の状況及び調査の結果を踏まえ、ブロックの大きさ、ロープの太さ、浮きの大きさ、種苗を挟み込む間隔等、当組合の浜に合った施設、方法を更に検討を重ね、来年度以降も数を増やして実施したいと思っております。

別紙

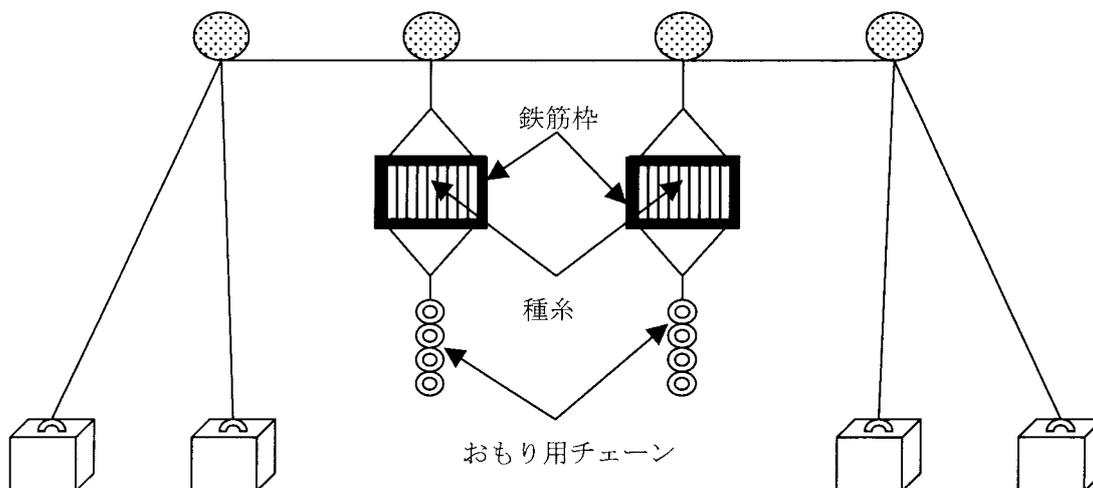
## 施設図

### 1. 立縄式 131基

- ・挟み込む種糸のサイズ 5.0 cm
  - ・挟み込む間隔 20.0 cm
  - ・挟み込む種糸の長さ 120.0m
- $3.5\text{m} \div 20.0\text{ cm} \times 5\text{ cm} \times 88\text{ 本} = 77.0\text{m}$   
 $4.0\text{m} \div 20.0\text{ cm} \times 5\text{ cm} \times 43\text{ 本} = 43.0\text{m}$



### 2. 種糸入荷から施設設置までの間の洋上保管施設



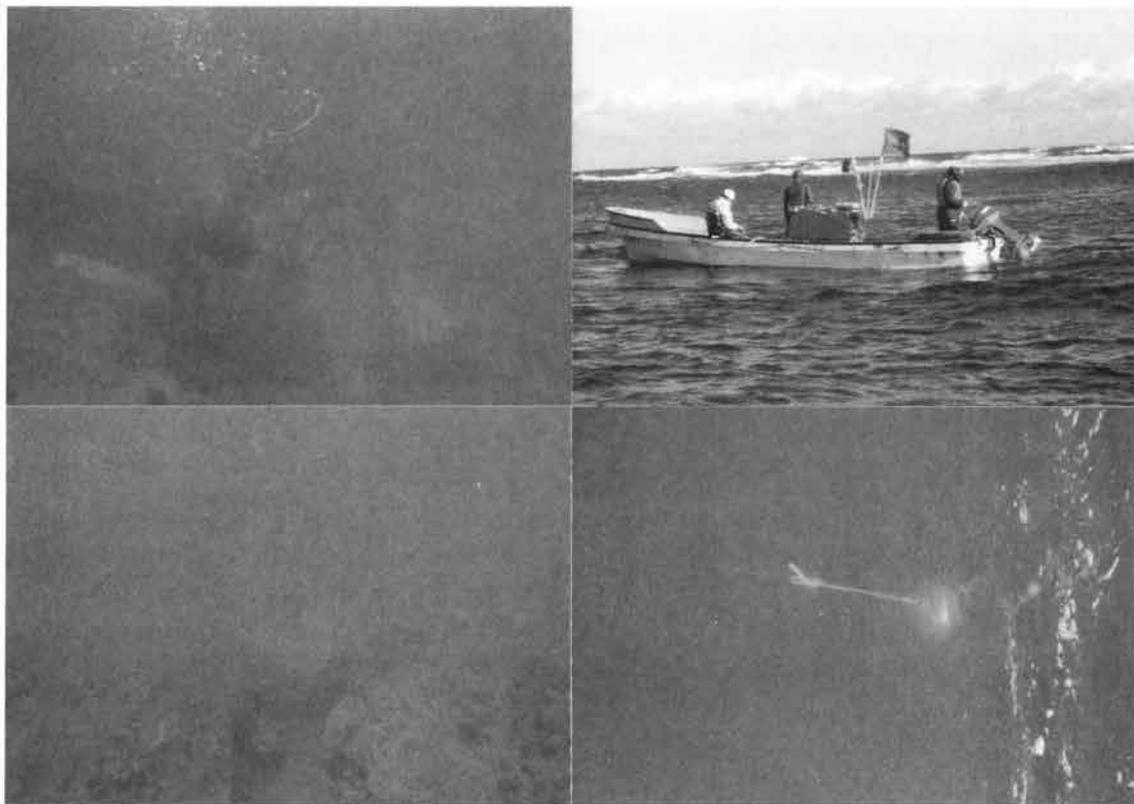
① 11月5日 ロープ等養殖施設の作成作業



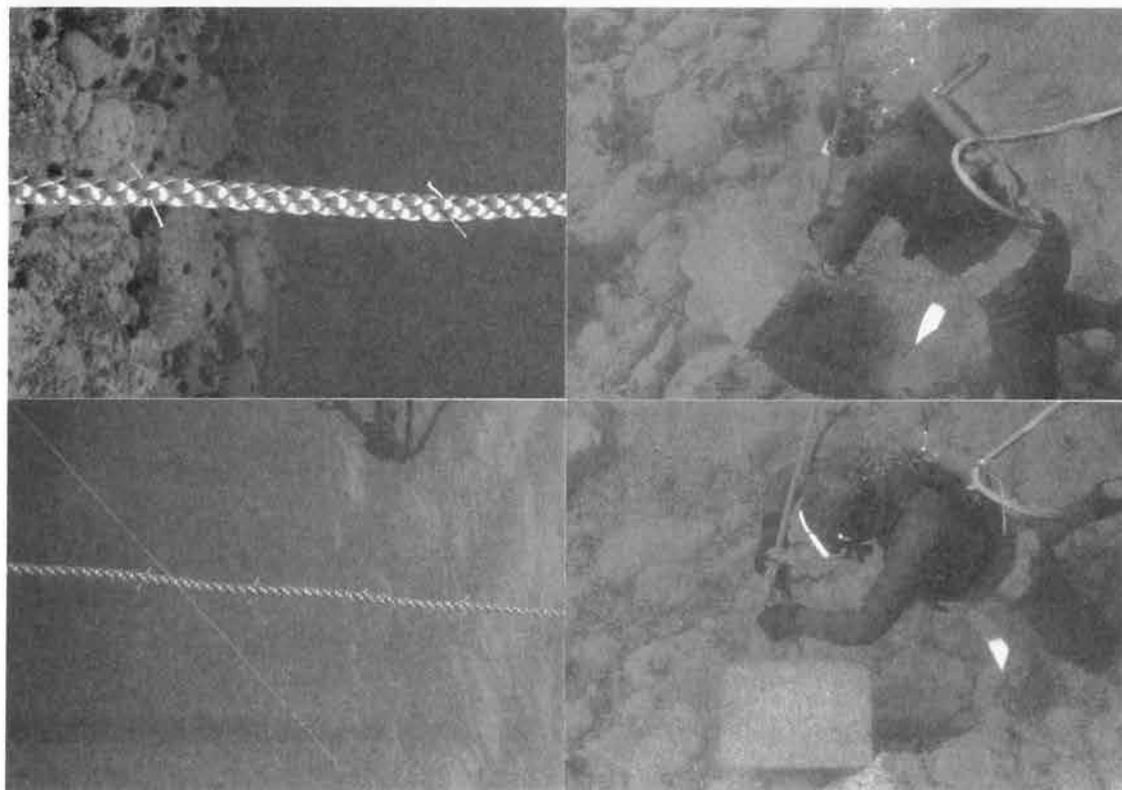
② 11月19日 種系挟み込み作業



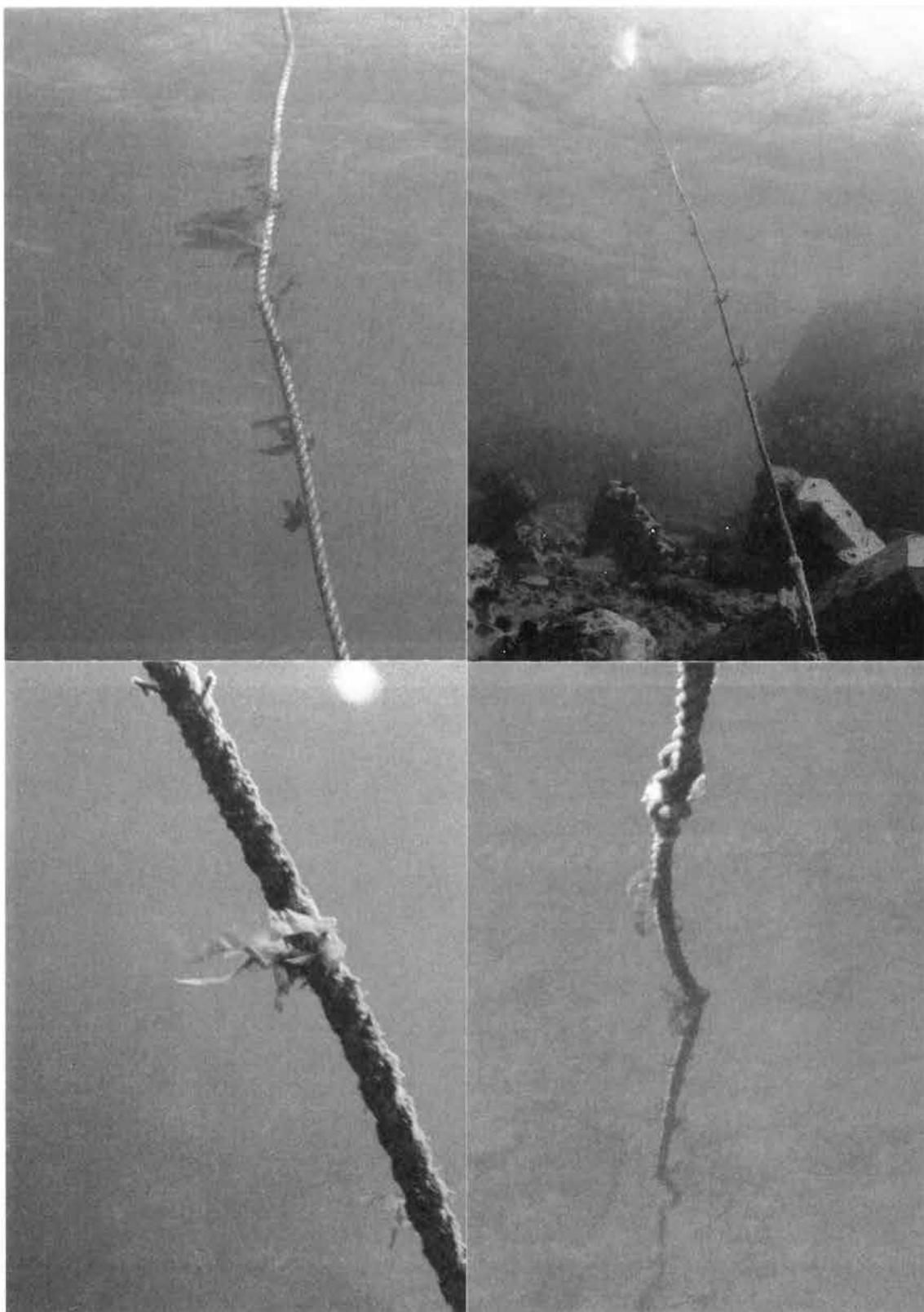
③ 11月19日 ブロック設置作業



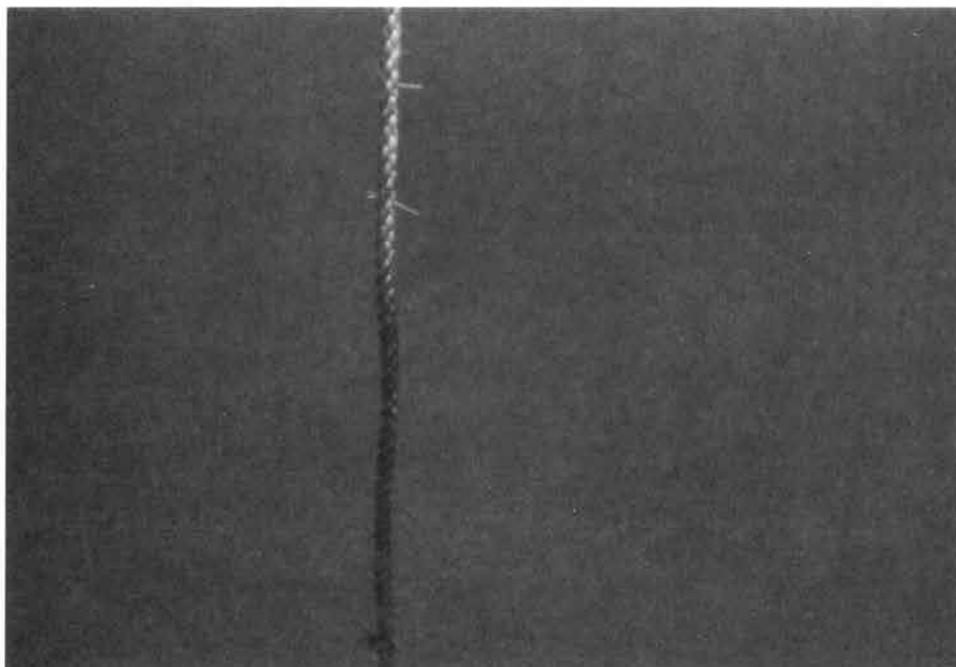
④ 12月14日 ブロック設置作業



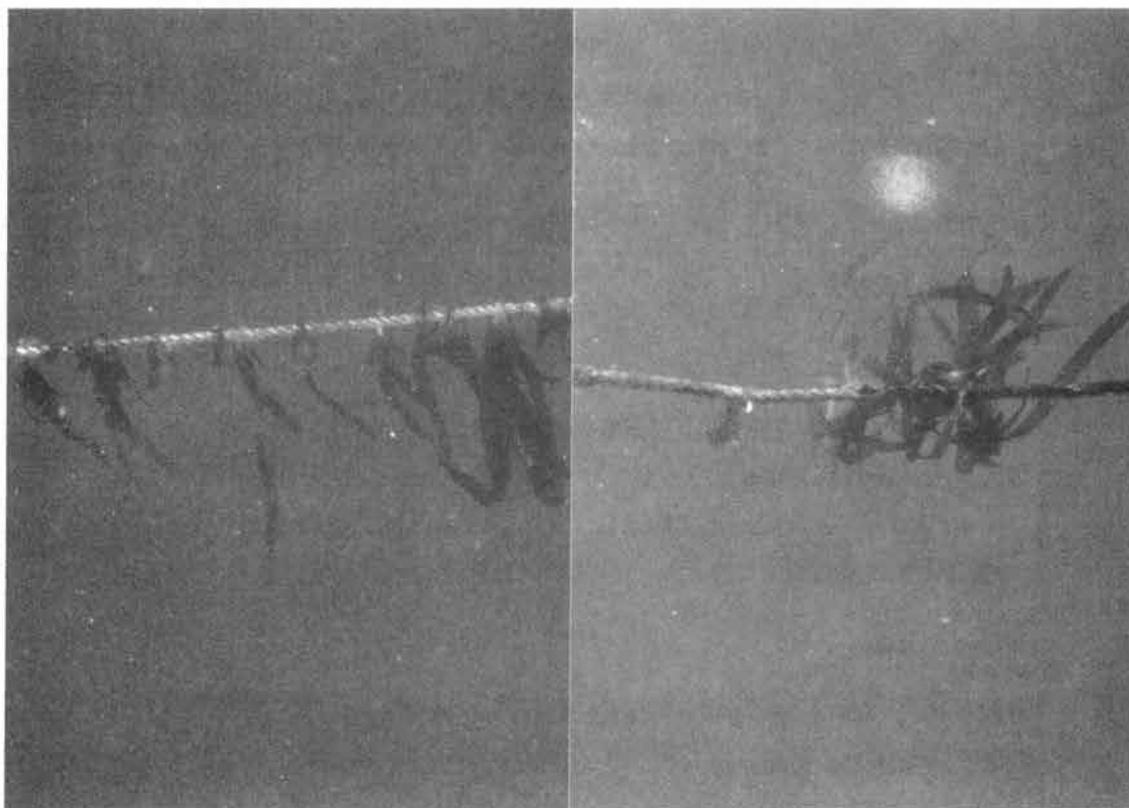
⑤ 12月14日 11月19日設置北海道産生育状況



⑥ 12月30日 12月14日設置普代村產生育狀況



⑦ 12月30日 11月19日設置北海道產生育狀況



# ヒラメ種苗放流効果調査

## 1 実施団体

実施団体名 福島県漁業協同組合青壮年部連絡協議会 相双方部会（以下、方部会）  
住 所 福島県相馬市尾浜字追川 18-2（福島県水産事務所相馬市駐在内）  
代表者名 部会長 志賀基明

## 2 地域及び漁業の概要

相馬、双葉地区は北は仙台湾に面した太平洋に位置し、カレイ類をはじめとした底魚類を主体に沖合底びき網や固定式さし網漁業により発展してきた。漁獲対象種がヒラメ、カレイ類など高級魚が多く古くから活魚での出荷割合が高いのが特徴である。

また、ヒラメをはじめ他の多くの種類について独自に全長制限を行ったり、休船日を設ける等自主的な資源管理を推進してきた地域である。

平成 15 年に沿岸 7 漁協が基盤強化のため、合併し、相馬双葉漁協が設立された。

## 3 課題選定の動機と目的

本県では、平成 5 年からヒラメの資源管理（全長 30cm 未満漁獲規制）がスタートし、平成 8 年からは漁業者負担によるヒラメ栽培事業が行われている。

しかしながら、近年の魚価安や放流魚の回収率低迷等から、ヒラメ負担金（ヒラメ漁獲金額の 5%）が減少し、事業の推進に大きな影響を及ぼしている。

今回、ヒラメの種苗放流を行い、漁獲状況を把握するなどモニタリング調査を行うことにより、より効果的な放流手法の確立を図り、放流魚の回収率向上に寄与することを目的とする。

## 4 活動の実践項目及び方法

### ア ヒラメ種苗放流

- ・ 日程：平成 17 年 7 月～10 月
- ・ 内容：ヒラメ種苗の福島県相双海域への放流
- ・ 方法：福島県栽培漁業センターで生産した全長 100mm のヒラメ種苗計 60 万尾を、活魚トラック等により各放流地先に輸送し、キャンパス水槽、酸素ポンベ等を積み込んだ漁船に積み替え放流海域まで移動し、漁業者（方部会会員）の手により放流する。

### イ 漁獲

- ・ 日程：平成 17 年 4 月～平成 17 年 12 月
- ・ 内容：市場調査の実施

- ・ 方法：相双漁協各支所（松川浦を除く）の各魚市場に水揚げされたヒラメについて、無眼側黒化の有無から放流魚の確認を行い、漁獲状況を把握して放流効果の確認を行った。

## 5 活動の実施結果と考察

### (1) ヒラメ種苗放流

#### ア 実施結果

##### (ア) 種苗放流実績

平成 17 年 8 月 1 日から 10 月 24 日にかけて、計 65.4 万尾の放流を実施した。

放流の手順は次のとおり。

- ・ キャンバス水槽等の海上輸送資材を、放流地先の漁業者が前もって搬入しておく。
- ・ 放流当日、傭船した船舶に各資材を積み込み、水槽に海水を満たし、必要に応じ水温調節を行い、センターから搬入したヒラメ種苗を積み込む。
- ・ ヒラメを海上輸送し、あらかじめ設定した放流地点において放流。
- ・ その後、各資材は次の放流地先の漁業者が回収する。

##### (イ) 保護区域の設定

放流したヒラメの保護のため、放流後 60 日、放流地点の 500m（一部、1,000m）四方を保護区域とし、餌料びき網、船びき網等の操業を禁止した。

#### イ 考察

ヒラメ種苗の成長が遅れたため、放流時期は例年に比べて 1～2 ヶ月遅れることとなった。しかしながら、ヒラメ種苗に外観上の異常は特に見られず、また、いずれの地先においても、放流直後の潜行は速やかであったことから、ヒラメ種苗の活力は高く、適切に放流できたものと思われた。

### (2) 漁獲状況調査

#### ア 実施結果

相馬地区におけるヒラメの漁獲量は、平成 17 年 4～12 月で約 202 t となっており、地区別にみると、相馬原釜で最も多く、次いで請戸、鹿島となっている。月別にみると、12 月に最も多く、4 月に最も少ない。

なお、今回の種苗は、放流後、間もないため、放流魚混獲の報告は今のところない。

#### イ 考察

放流魚の混獲率は、天然魚の水揚げによって大きく変動するため、単純に放流効果（＝回収率）とすることはできない。しかしながら、受益者による事業費負担という形で、沖合・沿岸漁業における、ほとんど全ての漁業者がヒラメ栽培事業に携わり、ヒラメ種苗の放流効果に期待を寄せているなか、魚市場で放流魚を見ないというのは、直感的に放流効果への疑念という形で、事業推進の支障となる。

また、平成 6、7 年にみられた天然海域における稚魚の大量発生と、これに放流効果も

相まってヒラメ漁獲量は増加し、県全体では平成9年における698tをピークに、その後も500t前後という高位安定状態が平成14年まで続いたが、平成15年には317tという前年比67%にまで大きく落ち込みました。しかしながら、今年、再び天然稚魚が大量に発生したことにより、今後の漁獲増が期待される。

## 6 問題点とその解決策

私達漁業者が期待する種苗放流効果とは、最終的には漁獲金額(=漁獲量×単価)の増加にある。

近年の景気低迷により、景気由来の単価の上昇は簡単には期待できないところであるが、私達漁業者自身による、漁獲量の増加や、単価の上昇のための漁獲方法について、改善の余地はあるものと思われる。

具体的には次のとおり。

禁漁区設定のみならず、放流適期、つまり餌料の豊富な時期における種苗の放流や、餌料びき網による天然、及び放流ヒラメ稚魚の混獲防止による稚魚の保護・育成により、稚魚の生存率を高め資源を増加させ、漁獲量の増加に結びつける。

漁獲方法については、現在の全長30cm未満漁獲禁止の大型サイズへの移行について検討することや、活魚出荷を行うことにより、単価の上昇に結びつける。

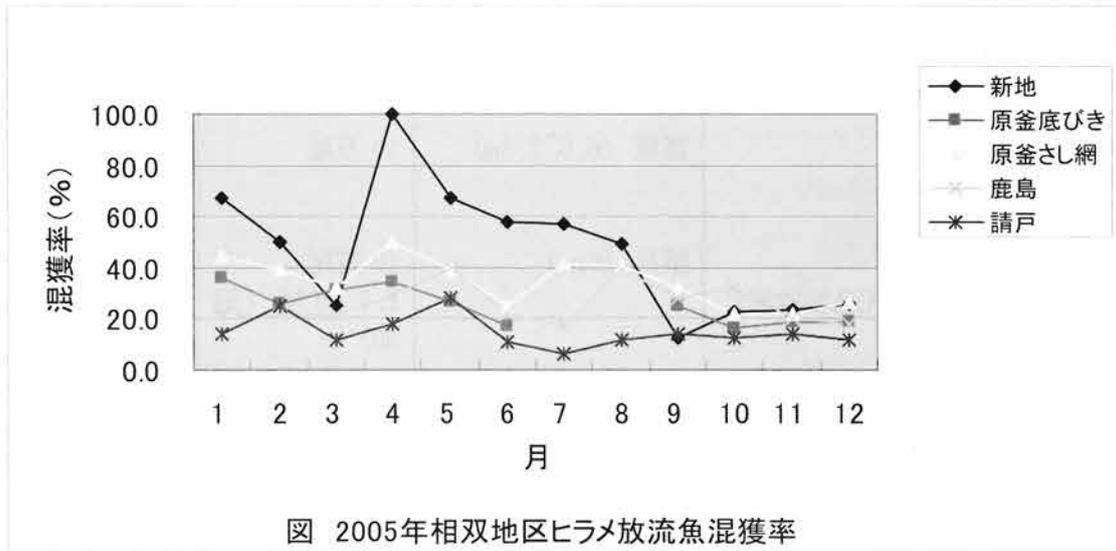
いずれにしても、現状を甘んじて受けることなく、私達漁業者自身の立場で、出来ることに積極的に取り組む姿勢が重要であると思われる。

表1 平成17年度ヒラメ種苗放流実績（相双地区）

年 月 日	放流地先（水深m）	放流尾数	備 考
平成17年8月1日	富熊（6.5~7.5m）	10万尾	
平成17年8月29日 10月24日（追加放流）	請戸（6m）	10万尾 1.7万尾（追加）	
平成17年9月12・13日 10月12日（追加放流）	新地（5~6m） 山元沖（入会）	10万尾 2万尾（追加）	
平成17年9月20・21・28日 10月11日（追加放流）	相馬原釜（5~8m）	15万尾 1.7万尾（追加）	
平成17年9月30日 10月3・5日	鹿島（5~6m）	15万尾	
	合 計	65.4万尾	

表2 相双地区別ヒラメ漁獲量（kg）

年月\ 地区	富熊	請戸	鹿島	相馬原釜	新地	合 計
平成17年4月	15	206	422	10,351	25	11,019
平成17年5月	51	1,350	2,105	11,940	634	16,080
平成17年6月	587	7,283	6,581	16,113	1,644	32,208
平成17年7月	127	9,090	4,167	10,145	1,543	25,072
平成17年8月	120	3,641	3,851	7,972	1,523	17,107
平成17年9月	8	921	960	8,691	663	11,243
平成17年10月	6	2,839	1,603	18,310	900	23,658
平成17年11月	11	3,859	1,820	19,338	1,663	26,691
平成17年12月	203	5,654	3,066	28,253	1,842	39,018
合 計	1,128	34,843	24,575	131,113	10,437	202,096



新地地区



相馬原釜地区



鹿島地区



請戸地区



富熊地区

# ヒラメ種苗効果調査

## 1 実施団体

実施団体名 福島県漁業協同組合青壮年部連絡協議会 いわき方部会（以下、方部会）  
住 所 福島県いわき市平字梅本 15 番地（福島県水産事務所内）  
代表者名 部長 大友章吉

## 2 地域及び漁業の概要

いわき市は、仙台と東京の中間、福島県浜通り南部に位置し、阿武隈高地と太平洋に囲まれた自然が豊かで、温暖な気候に恵まれた地域である（図 1， 2）。

明治以降は石炭産業で栄え、新産業都市指定後は工業・観光産業が基幹産業となるが、第一次産業においても、首都圏に近い立地条件を生かした商品作物の栽培や、常磐沖という好漁場を控える水産業も盛んである。

平成 11 年 4 月、中核市に移行したいわき市は、自主的自立的な都市づくりを進めるとともに、浜通りにおける経済の中心的役割も果たしてきている。

また、いわき市は太平洋岸に 60 km に及ぶ海岸線を持ち、9 つの港がある。いわき市の漁業は古くから遠洋漁業を中心に発展してきたが、近年の国際規制により、漁業の中心が遠洋漁業から、沖合・沿岸漁業に移り変わってきた。沖合・沿岸漁業における主な漁業種類は、底びき網、採貝藻、船びき網、貝けた網及び固定式さし網である。

平成 12 年には、市内の沿岸 7 漁協が基盤強化のため合併し、いわき市漁協が設立されたため、市内の沿岸漁業に係る漁協は、これと小名浜漁協の 2 漁協となった。

なお、平成 16 年現在、いわき市漁協の正組合員 388 名、漁船数 478 隻、小名浜漁協の正組合員 51 名、漁船数 32 隻となっている。

## 3 課題選定の動機と目的

### (1) これまでの活動状況

- ・ 昭和 49 年 4 月 1 日、方部会会員相互の連絡協調を図り、会員の知性向上を図るため、久之浜漁協、四倉漁協、沼之内漁協、豊間漁協、江名町漁協、小名浜漁協、小浜漁協、勿来漁協（以上、現いわき市漁協）、及び小名浜漁協の各青壮年部員を構成員として発足。
- ・ 県内外の各種漁青連活動への参加（漁村青年協議会、交流大会等）。
- ・ 学習会の実施（各種制度、栽培漁業、資源管理等について）。
- ・ 栽培漁業への取り組み（ヒラメ種苗放流）。
- ・ 漁場環境整備への取り組み（各漁港周りの清掃事業）。
- ・ レクリエーションをとおり、会員相互の交流。

### (2) 取り組むことになった経緯・動機

本県では、ヒラメに関し、平成 5 年より資源管理（全長 30cm 未満漁獲規制）がスタートし、平成 8 年より栽培事業（漁業者負担によるヒラメ種苗放流）が行われている。

しかしながら、近年、ヒラメ単価の下落、放流魚の回収率の低下等により、（漁獲金額の 5% を栽培事業に充当するという）ヒラメ負担金が減少し、事業の推進に大きな問題となっている。

### (3) 目的

ヒラメの種苗放流を行い、放流効果モニタリングや漁獲状況を把握することにより、より効果的な放流手法の確立を図る。

#### 4 活動の実施項目及び方法

##### (1) ヒラメ種苗放流

###### ア 日程

平成 17 年 8 月～9 月

###### イ 内容

ヒラメ種苗の福島県いわき海域への放流

###### ウ 方法

福島県栽培漁業センター（以下、センター）で生産した全長 100mm のヒラメ種苗計 40 万尾を、活魚トラック等により各放流地先に輸送し、キャンパス水槽、酸素ポンプ等を積み込んだ漁船に積み替え放流海域まで移動し、方部会会員の手により放流した。

##### (2) 漁獲状況調査

###### ア 日程

平成 17 年 1 月～平成 17 年 12 月（継続調査中）

###### イ 内容

漁獲統計、市場調査データ、及び放流魚の混獲状況の整理による放流効果の確認

###### ウ 方法

福島県水産資源管理支援システムによるいわき市漁協各支所及び小名浜漁協の各魚市場の漁獲統計の整理、福島県水産試験場の市場調査データによる同魚市場の放流魚の漁獲状況の把握、及び船びき網等への放流魚混獲の報告により、放流効果の確認を行った。

なお、放流魚の確認は、無眼側黒化の有無による。

#### 5 活動の実施結果と考察

##### (1) ヒラメ種苗放流

###### ア 実施結果

###### (ア) 種苗放流実績

平成 17 年 8 月 8 日から 9 月 15 日にかけて、1 地先当たり 5 万尾／日を 2 日間、計 10 万尾の放流を行った（表 1）。

放流の手順は次のとおり。

- ・ キャンパス水槽等の海上輸送資材を、放流地先の漁業者が前もって搬入しておく。
- ・ 放流当日、備船した船舶に各資材を積み込み、水槽に海水を満たし、必要に応じ水温調節を行い、センターから搬入したヒラメ種苗を積み込む。
- ・ ヒラメを海上輸送し、あらかじめ設定した放流地点において放流。
- ・ その後、各資材は次の放流地先の漁業者が回収する。

###### (イ) 保護区域の設定

放流したヒラメの保護のため、放流後 60 日、放流地点の 500m（一部、1,000m）四方を保護区域とし、餌料びき網、船びき網等の操業を禁止した。

###### イ 考察

一部、成長の早いロットについては 8 月上旬となった他は、8 月下旬～9 月中旬の放流となり、放流時期は例年に比べて約 1 ヶ月遅れることとなった。しかしながら、ヒラメ種苗に外観上の異常は特に見られず、また、いずれの地先においても、放流直後の潜行は速やかであったことから、ヒラメ種苗の活力は高く、適切に放流できたものと思われた。

##### (2) 漁獲状況調査

###### ア 実施結果

いわき市におけるヒラメの漁獲量は、平成 17 年 1 月～12 月で約 79 t となっており、これは過去 5 カ年同期と比較して 3 番目の値であるが、最も多かった平成 14 年の 76%に

とどまっている。地区別にみると、久之浜で最も多く、次いで勿来、小名浜となっている。月別にみると12月に最も多く、8月に最も少ない。

放流魚の混獲率は、地区別にみると、久之浜で10～15%前後と安定しているが、勿来では8～40%と、変動が大きい。

なお、平成16年放流群は、一部が8月に全長35cm未満で見られはじめ、9月以降は全長35～40cmとなり、放流魚の主体となった。

#### イ 考察

放流魚の混獲率は、天然魚の水揚げによって大きく変動するため、単純に放流効果（＝回収率）とすることはできない。しかしながら、受益者による事業費負担という形で、沖合・沿岸漁業における、ほとんど全ての漁業者がヒラメ栽培事業に携わり、ヒラメ種苗の放流効果に期待を寄せているなか、魚市場で放流魚を見ないというのは、直感的に放流効果への疑念という形で、事業推進の支障となる。

また、平成6、7年にみられた天然海域における稚魚の大量発生と、これに放流効果も相まってヒラメ漁獲量は増加し、県全体では平成9年における698tをピークに、その後も500t前後という高位安定状態が平成14年まで続いた。

その後は平成15年に317t、平成16年に247tと漸減傾向が続いているが、一方で、平成16、17年には、水産試験場の調査等により、天然海域における稚魚の大量発生が確認されており、今後の漁獲増が期待される。

## 6 問題点とその解決策

漁業者が期待する種苗放流効果とは、最終的には漁獲金額（＝漁獲量×単価）の増加にある。

近年の景気低迷により、景気由来の単価の上昇は簡単には期待できないところであるが、漁業者自身による、漁獲量の増加や、単価の上昇のための漁獲方法について、改善の余地はあるものと思われる。

具体的には次のとおり。

禁漁区設定のみならず、放流適期、つまり餌料の豊富な時期における種苗の放流や、餌料びき網による天然、及び放流ヒラメ稚魚の混獲防止による稚魚の保護・育成により、稚魚の生残率を高め資源を増加させ、漁獲量の増加に結びつける。

漁獲方法としては、現在の全長30cm未満漁獲禁止と併せて、特に近年は天然海域における稚魚の大量発生も確認されているので、小型魚の再放流の徹底、目合いの拡大、浅い水深での操業の自粛、また、単価向上策としては、活魚出荷などによる付加価値向上に努める。

いずれにしても、現状を甘んじて受けることなく、漁業者自身の立場で、出来ることに積極的に取り組む姿勢が重要であると思われる。



図1 福島県位置図

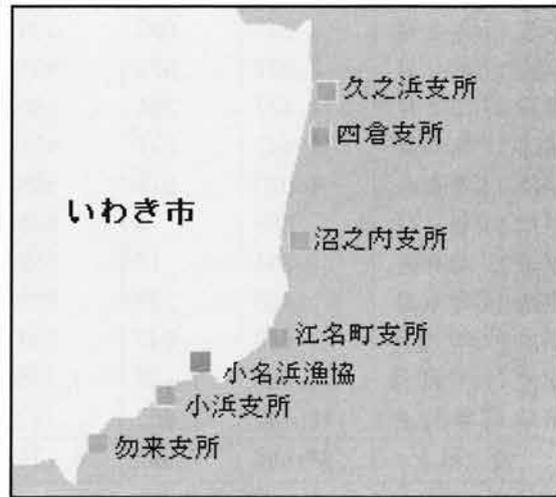


図2 いわき市漁協各支所等位置図

表1 平成17年度ヒラメ種苗放流実績(いわき地区)

年月日	放流地先(水深)	放流尾数	備考
平成17年8月8日	小浜(9m)	5万尾	写真1, 2
平成17年8月9日	小浜(9m)	5万尾	
平成17年8月17日	四倉(6m)	5万尾	写真3, 4
平成17年8月18日	四倉(6m)	5万尾	
平成17年8月31日	久之浜(10m)	5万尾	写真5, 6
平成17年9月1日	久之浜(10m)	5万尾	
平成17年9月14日	豊間(9~10m)	5万尾	写真7, 8
平成17年9月15日	豊間(9~10m)	5万尾	
	合計	40万尾	

表2 いわき市地区別ヒラメ漁獲量 (kg)

年月\地区	久之浜	四倉	沼之内	江名	小名浜	勿来	合計
平成17年1月	7,272	774	980	500	1,394	1193	
平成17年2月	3,245	698	336	298	683	962	
平成17年3月	2,927	521	601	326	895	932	
平成17年4月	1,427	294	280	243	621	497	
平成17年5月	1,442	237	451	185	654	1,477	
平成17年6月	1,020	213	586	274	987	2,521	
平成17年7月	859	4	686	24	446	85	
平成17年8月	294	13	552	0	284	57	
平成17年9月	400	348	628	8	454	1,621	
平成17年10月	686	642	969	24	1,189	2,620	
平成17年11月	4,644	1,153	1,365	25	1,112	2,264	
平成17年12月	10,747	2,665	752	210	1,362	1,769	
合計	34,963	7,562	8,186	2,117	10,081	15,998	78,907

(平成18年3月まで継続調査予定)

表3 いわき市地区別ヒラメ放流魚混獲率(%)

年月\地区	久之浜	四倉	沼之内	江名	小名浜	勿来	備考
平成17年1月	14.1	20.9			27.7	34.4	
平成17年2月	19.8	7.7			13.2	27.2	
平成17年3月	15.0	15.5			32.4	30.8	
平成17年4月	12.6	24.3			10.5	38.3	
平成17年5月	7.1	*			25.0	23.5	
平成17年6月	13.8	*			23.5	8.0	
平成17年7月	*	*			*	*	
平成17年8月	*	*			*	*	
平成17年9月	15.4	*			16.7	12.0	
平成17年10月	8.9	*			31.2	33.2	
平成17年11月	10.7	7.7			22.5	40.8	
平成17年12月	9.8	11.6			27.6	39.0	

\* 調査実施せず。

(平成18年3月まで継続調査予定)



写真1



写真2



写真3



写真4



写真5



写真6



写真7



写真8

# トラフグ中間育成試験

## 1 実施団体

実施団体名 輪島市漁業協同組合 延縄組合  
 住 所 石川県輪島市鳳至町下町 166  
 代表者氏名 大角歳春

## 2 地域及び漁業の概要

舳倉島は、能登半島の輪島市沖合 50km に位置し、刺し網・延縄・採貝藻漁業が盛んに営まわれている。

主な漁獲対象生物は、地域特産物であるアワビ、サザエ、メバル、トラフグなどであり、トラフグは延縄漁業者の重要な漁獲対象資源となっている。

## 3 課題選定の動機と目的

活動団体となる延縄組合は、輪島市漁協に所属しており、トラフグを漁獲している。効率よくトラフグを漁獲するために先進地視察などを実施し、積極的に漁具・漁法の改良に取り組んでいる。しかし近年、輪島市舳倉島海域のトラフグの漁獲量が減少傾向にある。

このことから、平成 8 年から（財）石川県水産振興事業団の支援を受けてトラフグの種苗を購入し、舳倉島漁港内へ放流し資源の増大を目指している。トラフグの種苗は、本県種苗生産機関で生産していないことから、民間種苗生産業者から 1 万尾を購入して直接放流を実施しており、漁業者のトラフグ資源との関わりが若干薄い。そこで漁業者の手により中間育成を実践し、将来の放流効果調査までの育成技術を獲得し、トラフグ資源の維持・増大及びその意識の高揚につなげる。

## 4 活動の実施項目及び方法

- (1) 項目  
 トラフグ種苗中間育成事業
- (2) 方法

表 1 給餌量

飼育期間 (日目)	配合区		混合区			
			配合餌料		三陸アミ	
	給餌率 (%)	給餌量 (kg)	給餌率 (%)	給餌量 (kg)	給餌率 (%)	給餌量 (kg)
1～6	15	1.7	10	1.1	20	2.2
7～13	15	4.0	10.00	2.7	20	2.2
14～20	10	3.2	7	3.2	13	4.2

中間育成施設は、鋼管で組み立てた筏 (2 基) にナイロンモジ網の生簀網 (4m×4m×

3m×2ヶ統、105径、網目：4.5mm×4.5mm）を張り、昨年の結果を踏まえ、こまめな給餌を行うために港内の岸壁沿いに設置した。

種苗は1ヶ統に1万尾ずつ収容し、餌料による成長等の差を調査するために、2ヶ統のうち一方は市販の配合餌料のみ（配合区）、他方は市販の配合餌料と三陸アミ（混合区）とし、1日当たり3回のペースで給餌を行った。

1日当たりの給餌量は、給餌期間に応じて表1のとおりとした。

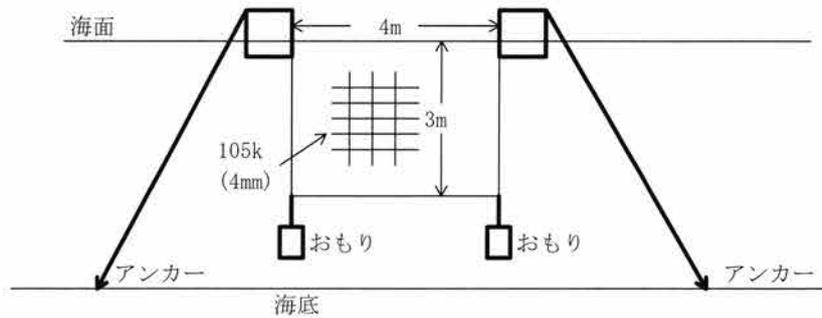


図1 中間育成施設の概観図

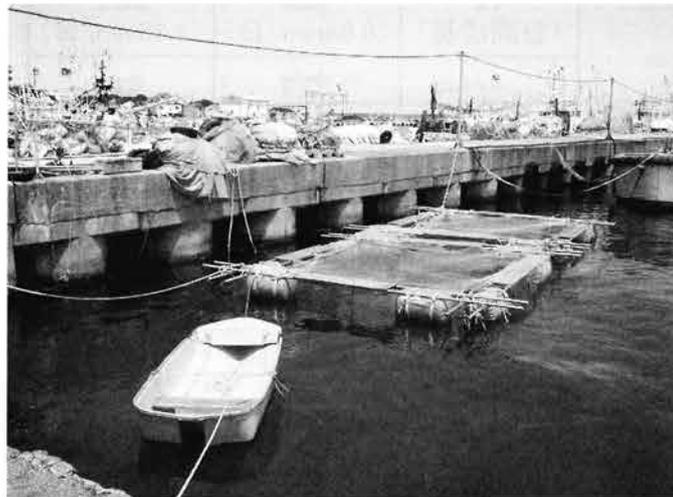


図2 中間育成施設の外観

## 5 活動の実施結果と考察

飼育期間は、当初20日間を予定していたが、生簀網の目づまりが激しくなったため、予定を3日間繰り上げ6月4日（飼育17日目）で飼育を終了し約5.4cmに成長した稚魚約1万5千尾を放流した。

今回は餌料別による成長等の違いを検討したが結果は次のとおりであった。

(1) 生残状況

配合区で5,954尾(生残率59.5%)、混合区で9,084尾(生残率90.8%)だった両区の間で約30%の差が生じたが、餌の種類以外は同一条件であり、餌以外にも原因があると思えるが今回の試験ではわからなかった。

(2) 成長

飼育12日目時点では混合区が配合区より3.5mm大きい52.1mmに達し、早い成長を示した。

ただ、飼育12日目以降は、生簀網の目づまりや配合区の稚魚の活力が弱まっていたことから、飼料内容をいずれの区も配合と三陸アミとし、量も当初の予定より30%減らしたことで生残尾数が影響し、飼育最終日の17日目には、配合区が53.9mm、混合区が53.6mmと差が生じない結果になったのではないかと思う。

表2 中間育成による成長量

飼育期間 (日目)	配合区 (mm)	混合区 (mm)
開始時	38.0	38.0
7	45.7	45.3
12 (日間成長)	48.6 (0.88mm/日)	52.1 (1.18mm/日)
17	53.9	53.6

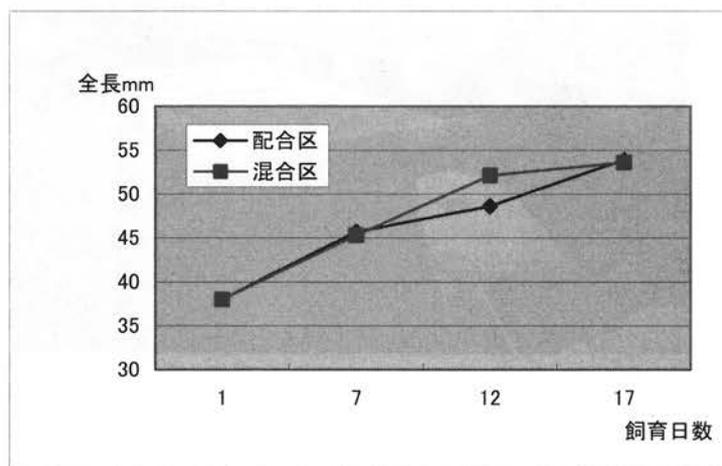


図4 餌料別成長の推移

6 問題点とその解決策

今回の結果から、餌料の三陸アミについては成長面で配合餌料より有効と思えた。

一方、給餌面等を重視し飼育場所を港内岸壁沿いに変更したが、予想より海水の交換が不十分だったことから生簀網の目づまりが見られ、飼育場所については再検討が必要と思えた。

# イセエビ小型個体の有効利用研究

## 1 実施団体

実施団体名 南伊豆町漁業協同組合 青年部

住 所 静岡県南伊豆町手石 877-17

代表者名 平山敏郎

## 2 地域及び漁業の概要

南伊豆町は静岡県の東部、伊豆半島の最南端に位置し、東を相模灘、西を駿河湾、南は太平洋と、三方を海に囲まれた、延長 57.4km におよぶ海岸線を有する人口約 1 万人の町である（図 1）。海岸は岩礁地帯でモザイク状をなし変化に富み、天城山脈より連なる山を背にした風光明媚な景勝地である。温泉を中心とした旅館や漁業との兼業で行われる民宿などが数多くあり、観光業も大きな柱となっている。

南伊豆町漁業協同組合は、昭和 40 年 11 月に経済基盤の確立を図るために 9 漁協が合併してできた。現在は湊から伊浜まで 10 支所あり、正組合員 800 名、准組合員 497 名で構成されている。漁業は採介藻や刺し網、一本釣りなどが中心で、平成 16 年度の水揚げ量は 239 トン、水揚げ金額が約 2 億 9 千万円であった。このうちイセエビや貝類およびテングサ等の磯根漁業が金額で 80.7% を占め、最も重要な漁業になっている。



図 1 南伊豆町の位置

## 3 課題選定の動機と目的

南伊豆町漁業協同組合青年部は、昭和 60 年以降、ヒラメやマダイの中間育成や放流に、部員一丸となり取り組み、栽培漁業の振興に大きな役割を担ってきた。また最近では磯根漁業の対象種であるメガイアワビの中間育成・放流に携わっている。また、地域の小学生を対象とした水産教室を毎年開催し、自然に関心を持つことを学ばせると同時に、後継者育成に微力ながら励んできた。

本県を代表する磯根資源であるイセエビは、高価に取引され、沿岸漁業を営む漁業者や漁業協同組合のみならず、民宿や旅館等の観光業にとっても重要である。イセエビの資源を維持するために、制限サイズ以下のイセエビ小型個体を、すべて漁協で買い上げて再放流を行ってきたが、その効果が明確ではないのが現状である。しかしながら、小型エビの再放流はイセエビの漁獲量が近年高位水準を維持していることに何らかの寄与をしていると考えられる。

そこで、放流する小型イセエビに標識をつけて放流することで、再捕率から小型エビの放流が資源の維持・増大にどの程度役立っているのか明らかにする。

## 4 活動の実施項目及び方法

### 1) イセエビの標識放流

春放流群として、平成17年4月から5月の禁漁期前までに、漁獲対象外となる混獲されたイセエビ小型個体を収集し、コンクリート水槽にて給餌して飼育した。生き残ったイセエビに標識を装着し大瀬地先の漁場へ放流した。また、秋放流群として平成17年9月27日～10月5日の間混獲されたイセエビ小型個体（体重90g未満）に標識を装着し、大瀬地先の漁場へ放流した。

### 2) 漁獲状況調査

小型エビと水揚げされたエビの銘柄別の漁獲量・漁獲数を把握すると同時に、標識エビの再捕状況（重複再捕状況）から、小型エビの実数を推定した。

## 5 活動の実施結果と考察

### 1) イセエビの標識放流

標識放流用のイセエビを平成17年3月31日～5月14日の間収集し、漁協のコンクリート水槽に收容して飼育した（写真1）。2,455尾を収集し、飼育中に303尾が斃死した。飼育期間中の水温は14～18℃であった。状態の悪いものを除き標識放流に供した。

春放流群については、5月17日に青年部約20名が集まり標識付けを行った（写真2）。バノックガンによる標識付けを行った後（写真3）、ノギスで頭胸甲長の測定（写真4）、電子天秤で体重を計った（写真5）。青年部を中心として、標識付け、測定、記録の作業を交代で行った。標識にはスパゲッティタグを用いた。標識の色は青色で、表にMSB、裏に4桁の通し番号を付けた（写真6）。

秋放流群については、9月27日～10月5日の間、大瀬支所に収集された小型エビに毎日標識付けを行った。標識の色は橙色で、表にMSC、裏に4桁の通し番号を付けた。

両群とも大瀬地先の漁場に放流した（写真7）。

標識放流をしたイセエビは表1の通りで、春放流群は1,985尾、秋放流群は1,994尾であった。放流したイセエビの大きさは、春放流群は頭胸甲長で30～52mm、体重27～112g、秋放流群は頭胸甲長で26～49mm、体重17～101gであった。



表1 放流結果

No.	月日	雌雄	尾数	頭胸甲長(mm)		体重(g)	
				平均	範囲	平均	範囲
春放流群	5月17日	♂	1,564	42.2	(31～52)	69.2	(27～112)
		♀	421	40.9	(30～48)	66.1	(29～102)
		全体	1,985	41.9	(30～52)	68.5	(27～112)
秋放流群	9月27日	♂	1,359	40.9	(26～48)	65.7	(17～98)
	}	♀	635	42.0	(28～49)	69.4	(21～101)
		全体	1,994	41.2	(26～49)	66.9	(17～101)

標識放流したエビは各地先に移動する可能性があるため、放流した下流以外の地区や隣接する下田市漁業協同組合や松崎町漁業協同組合にも標識イセエビのポスターを配布し、再捕報告の協力を要請した（写真8）。

9月15日の解禁以降、水揚げしたイセエビを漁協で受け取る際に、標識エビを確認して大きさを測定した(写真9)。そして、漁獲サイズに達していないエビは再放流した(写真10)。

操業時に再捕された標識イセエビは表2の通りである。一般操業時に再捕された標識イセエビは、春放流群では延べ372尾で、そのうち重複再捕されたエビは39尾であった。秋放流群では延べ484尾で、そのうち重複再捕されたエビは48尾であった。複数回再捕されたエビを除いて計算した再捕率は春放流群で16.8%、秋放流群で21.8%であった。なお、標識エビの内再捕時に90g以上のエビは水揚げし、90g以下のエビを再放流した。

第2表 放流尾数と放流日毎の再捕結果

	放流時		再捕数				再捕率	
	月日	尾数	9月	10月	11月	12月		計
春放流群	5月17日	1,985	80(3)	146(28)	75(7)	32(1)	333(39)	16.8
秋放流群	9月27日～10月5日	1,994	30	214(8)	143(33)	43(7)	436(48)	21.8

\*再捕数の( )内は重複再捕数、再捕率は再捕数から重複再捕を除いて計算した。

放流したエビの放流時と再捕時の大きさの推移を図3に示した。調査期間内にも若干成長していることが分かった。

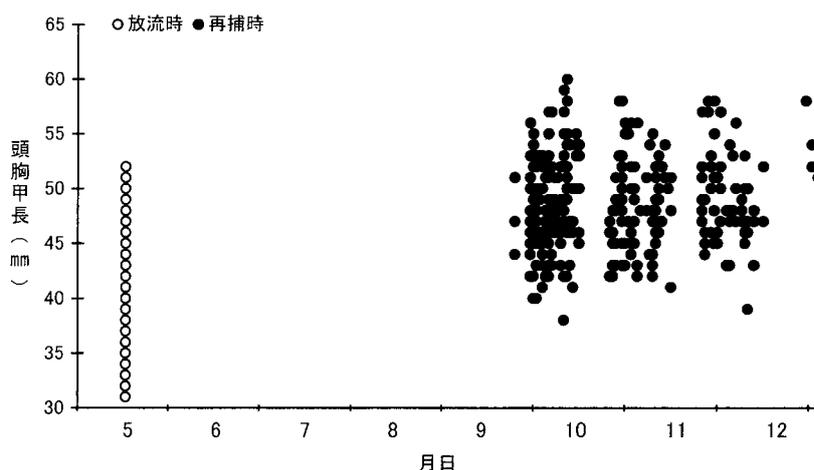


図3 放流したイセエビの放流時と再捕時の大きさ(春放流群)

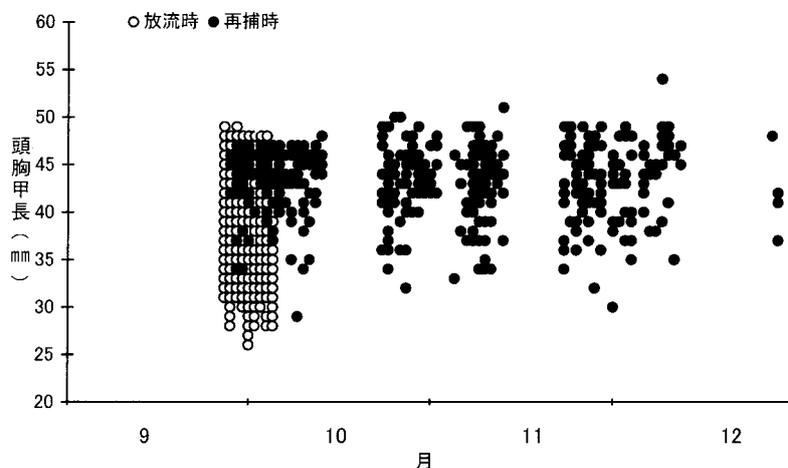


図4 放流したイセエビの放流時と再捕時の大きさ(秋放流群)

2) 漁獲状況調査

下流地区のイセエビの銘柄別漁獲サイズを図5、漁獲量を図6に示した。大エビはおおよそ400g以上、中エビは400~130g、小エビは130~90gで、90g以下を子エビと称し、再放流している。

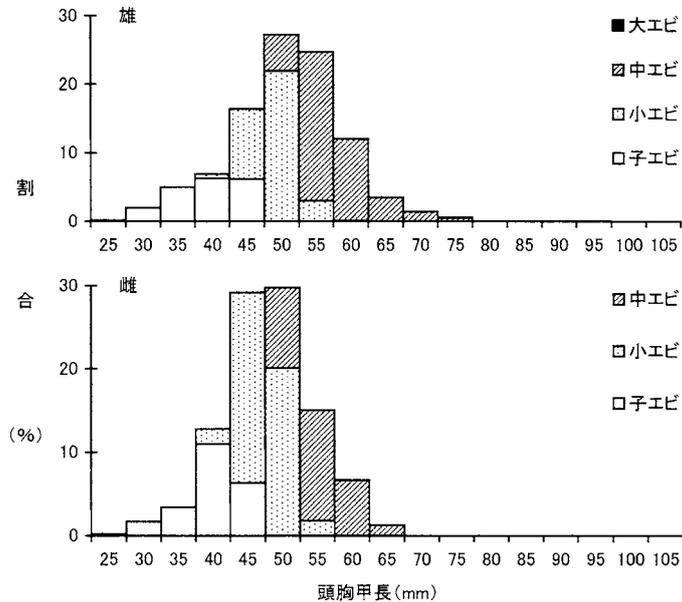


図5 大瀬で漁獲されたイセエビの銘柄別の大きさ

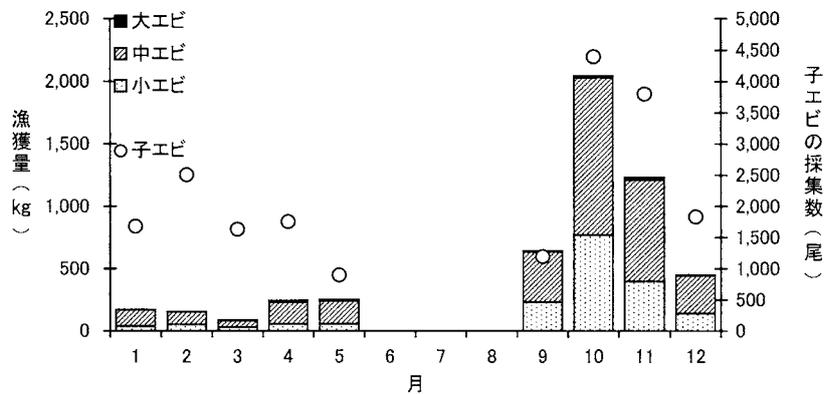


図6 大瀬地区におけるイセエビの銘柄別漁獲量と小型エビ(子エビ)の採集数

銘柄別の平均体重から推定した銘柄別漁獲数と再放流した子エビ数について図7に示した。

漁獲したイセエビについてみると、大・中・小エビの各銘柄のエビはその都度地先の海から水揚げしている一方、小型エビ(子エビ)は放流後再捕されていることから、図7における小型エビの数は実際の小型エビの資源の状況を過大に表していると言える。そこで、1度採集し再放流された小型エビが、どの程度重複して採集されているのか、標識再捕結果から推定した。春放流群では採集され再放流された372尾のうち39尾が再捕されたことから、単純に計算すると採集数の89.5%が小型エビの実数と考えられる。9~12月までの小型エビの採集数は11,223尾であったので、春放流群の再捕結果から推定した場合実際には10,045尾であったと推定された。秋放流群では採集され再放流された484尾のうち48尾が再捕されたことから、単純に計算すると採集数の90.1%が小型エビの実数と考えられる。10~12月までの小型エビの採集数は11,223尾であったので、秋放流群の再捕結果から推定

した場合実際には10,112尾であったと推定された。

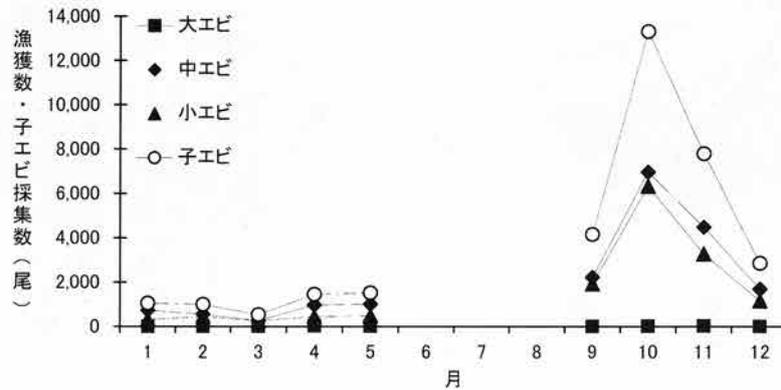


図7 大瀬地区におけるイセエビの銘柄別漁獲数と小型エビ(子エビ)の採集数

## 6 問題点とその解決策

小型のエビを放流したが、現時点で再捕されている最中であり、再捕結果がまとまっていない。今後継続的に再捕エビの確認、測定を行い、再捕状況を明らかにする必要がある。そして小型エビの数を推定して、小エビや中エビ、大エビの資源への添加状況を把握し、小型エビの再放流の有効性を明らかにする必要がある。



写真1 飼育中のイセエビ



写真2 イセエビの標識付け作業



写真3 イセエビの標識付け

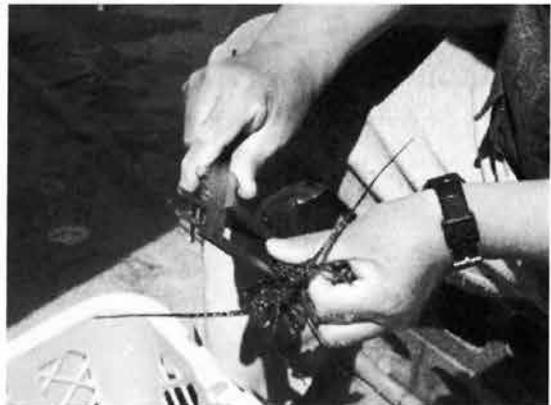


写真4 イセエビの測定



写真5 イセエビの計量



写真6 標識を付けたイセエビ



写真7 標識エビの放流

### イセエビ標識放流



イセエビに標識を付けて放流しました。  
 再捕された方は下記までご連絡ください。  
 再捕日、再捕場所、体長、遊動平長、  
 標識番号、標識色の確認をお願いします。

南伊豆町漁業協同組合青年部  
 0558-62-0320

※本町産イセエビの流通を促進するためです。

写真8 標識放流のポスター



写真9 再捕された標識イセエビの測定



写真10 イセエビ子エビの放流

## ガザミ孵化幼生放流事業

### 1 実施団体

実施団体名 西浦漁業協同組合 若衆会・青年部  
住 所 愛知県蒲郡市西浦町前浜6番地  
代表者名 尾寄彦治（代表理事組合長）

### 2 地域及び漁業の概要

蒲郡市は愛知県沿岸部のほぼ中心にあり、知多半島、渥美半島に囲まれた温暖な気候の町で、三河湾国定公園にも指定されています（図1）。

産業では古くから漁業、繊維業で栄え、みかん栽培の他、竹島、温泉、ラグーナ蒲郡などの観光地としても良く知られています。

西浦漁業協同組合は377名の組合員からなり、平成16年度の水揚げ量は1642トン、水揚げ金額は6億5千万円です。営んでいる漁業の種類は主に小型底びき網漁業です。



図1 蒲郡市の位置

### 3 課題選定の動機と目的

西浦漁協若衆会（青年部）は、蒲郡市の4漁協青年部で構成される蒲郡市漁協青年部連絡協議会（以下蒲郡市漁青連）に所属し、当漁青連の事業として平成16年度まで抱卵ガザミの放流事業を行ってきました（図2）。しかし、抱卵ガザミを直接放流するだけでは、放流後に漁獲される可能性があり、孵化幼生が確実に放たれるとは限りません。また、ここ数年のガザミ漁獲量は年変動が大きく、より確実に効果が期待できる事業を要望する声が高まってきました。そこで、県内の鬼崎漁協と豊浜漁協においてすでに実施されている生簀網の中で抱卵ガザミが幼生を離すまで蓄養する方式に注目しました。この方式であれば親ガザミが保護され、確実に幼生が放たれるからです。平成16年6月16日に鬼崎漁協、平成17年6月7日に豊浜漁協の視察を行ったうえで、蒲郡市漁青連で協議を行い、生簀網による蓄養方式を導入することとなりました。

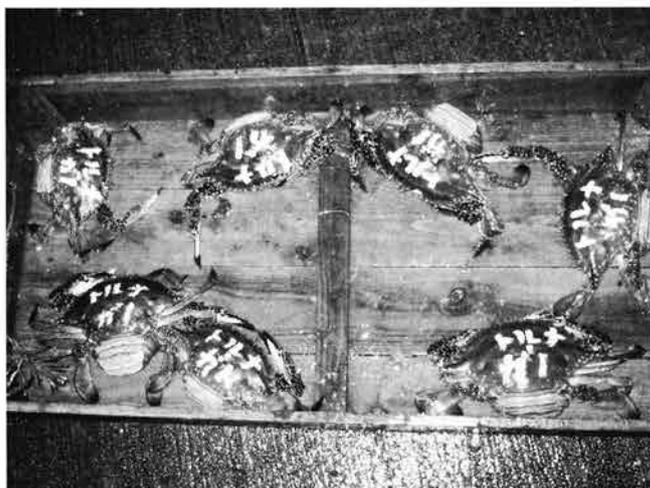


図2 ペイントされた抱卵ガザミ



図3 鬼崎漁協視察



図4 豊浜漁協視察

#### 4 活動の実施項目及び方法

平成17年5月24日に生簀枠を組み立て、5月28日に西浦漁協共同漁業権内に枠を移動・固定し、網を設置しました。6月1日より西浦、形原、三谷の3市場で買い取った抱卵ガザミの蓄養を開始しました。

管理は給餌のみで、3日に1回程度コノシロを3等分程度に切って餌として与えました。また網の汚れが目立ってきたため6月18日に、網の交換を行いました。なお、この移し替えのためカニを取り上げた時点ですでに幼生を放出した個体についてはその場で海に放流しました。蓄養は7月16日まで行い、生簀本体の撤去・解体は7月22日に行いました。

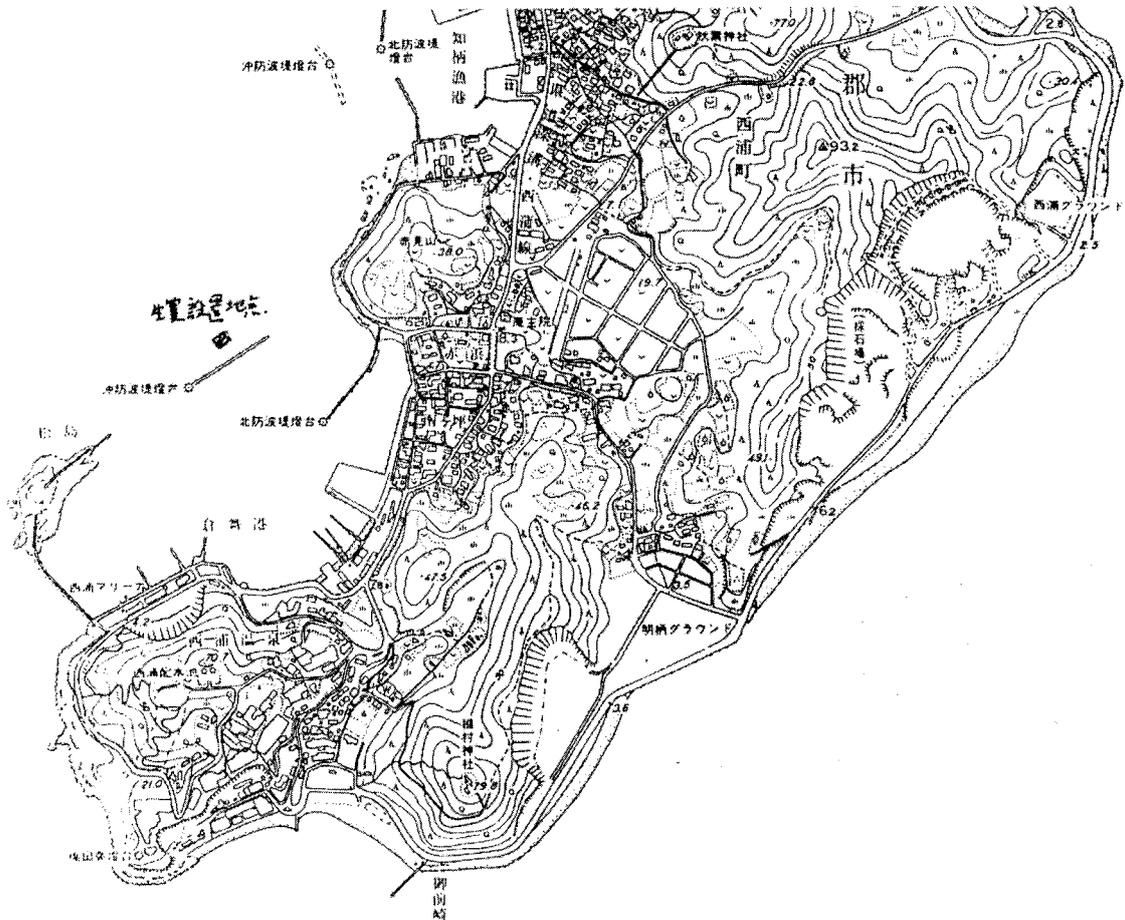


図5 生簀設置地点



図6 生簀組み立ての様子



図7 設置された生簀

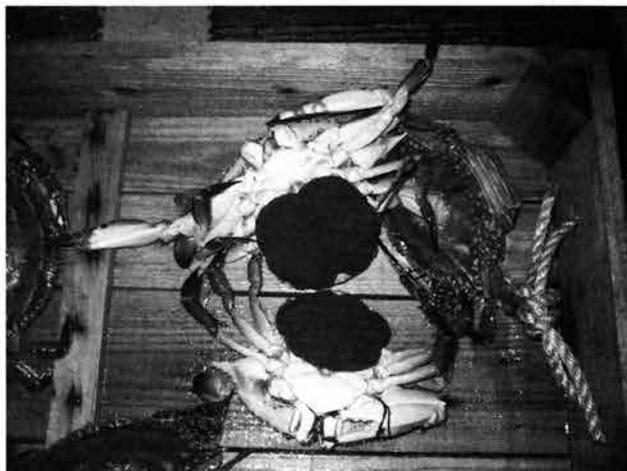


図8 市場で買い上げた抱卵ガザミ

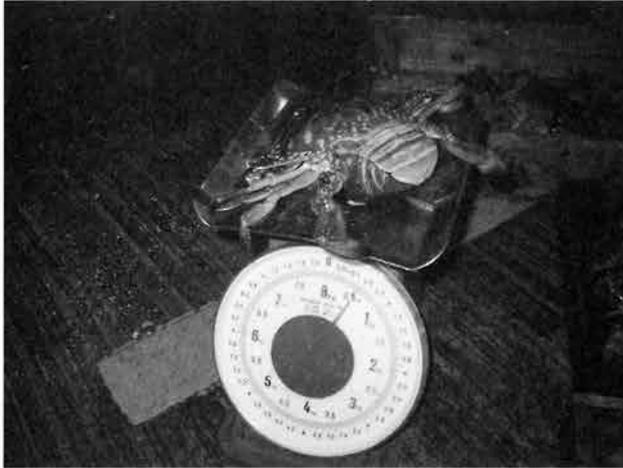


図9 体重を測定



図10 給餌の様子



図11 網換えの様子

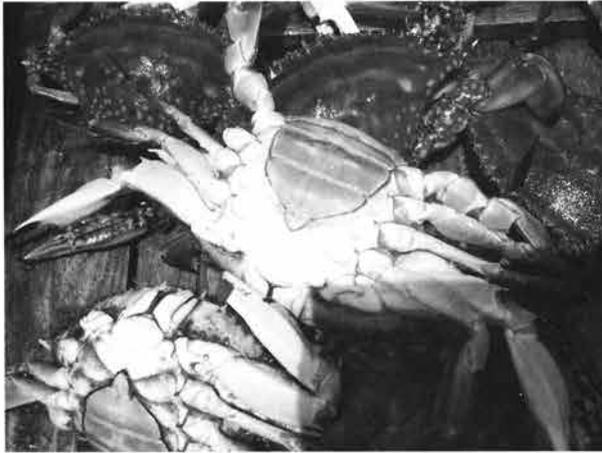


図12 幼生を放出した親ガザミ

## 5 活動の実施結果と考察

抱卵ガザミの買い上げ及び生簀への収容は平成17年6月1日から6月20日までの期間に行いました。蓄養したガザミはすべて幼生を放出しました。

表1 市場別抱卵ガザミの区分

市場	市場買い上げ期間	蓄養尾数 (尾)	蓄養個体甲幅(cm)			蓄養個体体重(g)			推定ふ化幼生数 (万尾)
			最大	最小	平均	最大	最小	平均	
西浦	6月1日～6月18日	165	23.0	13.0	17.1	780.0	120.0	382.1	25,624
形原	6月3日～6月18日	40	23.0	13.0	17.5	620.0	180.0	371.1	6,076
三谷	6月2日～6月20日	99	22.0	13.0	17.6	690.0	150.0	381.8	16,562
全体	6月1日～6月20日	304	23.0	13.0	17.4	780.0	120.0	386.3	48,262

\*推定ふ化幼生数は計算式による推定値  
ふ化幼生数の推定には、浜崎活幸(1996a)ガザミの生殖と発育に関する研究.平成8年(社)日本栽培漁業協会特別研究報告8号による式を用いた

・ガザミの全甲幅(x)に対するふ化幼生数(y)の計算値  $\ln y = 0.3639 + 2.6962 \ln x (n=111, r=0.878)$

なお、幼生放出後には斃死する個体がみられ、幼生の放出による体力消耗が原因と考えられましたが、生簀内の環境の悪化も考えられるため、来年度以降は幼生放出個体については速やかに、海に放流する必要があると考えられました。

蓄養に用いた抱卵ガザミは総尾数が304個体、平均甲幅17.4cm、平均体重386.3gであり、(表1) 孵化幼生数は48,262万尾と推定されました。

## 6 問題点とその解決策

ガザミの資源増大をはかるためには、更に漁獲サイズの厳守や漁獲量の制限を行うことなども必要であると考えられますが、関係する漁業種類が内湾底びき網漁業、外海底びき網漁業、

カニ籠漁業など複数あるため、漁業者の足並みを揃えることは今のところ非常に困難です。当漁協が今後も率先して資源増大に取り組むことにより、他地区の漁業者に対しても資源増大及び資源保護の意識を高め、全県的な資源管理の取り組みにつながるように働きかけていく必要があると考えています。

# イサキ天然種苗の利用に関する調査

## 1 実施団体

実施団体名 長島町漁業協同組合 イサキ一本釣組合  
住 所 三重県北牟婁郡紀北町紀伊長島区長島  
代表者名 長井明吉

## 2 地域及び漁業の概要

紀北町は三重県南部、紀伊半島の中ほどに位置する熊野灘に面した町で、豊かな沿岸環境の恩恵を受け、多種多様な漁業形態を有している。イサキ一本釣組合の所属する長島町漁業協同組合は、紀北町の北部に位置する漁協で、平成 17 年度の組合員数は 413 人、水揚げ額は約 12 億 7 千 6 百万円で、主な漁業種類は近海カツオ・マグロ漁業、中型まき網漁業、定置網漁業、刺網漁業、一本釣漁業などである。中でもイサキ一本釣り漁業は、春から夏にかけて、沿岸漁業者のほとんどが従事する中心的な漁業で、例年年間約 50 トン、6 千万円の水揚げを誇っており、三重県内でも 1,2 位を争う漁獲量である。

## 3 課題選定の動機と目的

長島町漁業協同組合では、5 月から 10 月にかけて、約 100 名の業者が沖の天然礁でイサキ一本釣漁業を営んでいる。この業者が結成したイサキ一本釣組合は、イサキの体長制限（全長 180 mm 以下は再放流）、解禁時期や操業時間の制限などによる資源管理に取り組んでいる。イサキの資源を管理するうえで、一本釣で釣獲された小型魚を再放流すること、定置網へ入網しても廃棄されることの多い小型の当歳魚を放流用種苗として利用することの有効性が、過去の研究事例の中で報告されている。こういった天然魚の有効活用を目指して、今年度はイサキ当歳魚の水揚げ状況調査、一本釣りで釣獲された小型魚の標識放流を行った。

また、平成15年度から町によるイサキの放流事業が開始され、イサキ一本釣組合は、平成16年度からこの種苗を用いて標識放流を行い、イサキの移動経路と資源添加率を調査している。今年度も引き続き調査を行ったのでその結果についても報告する。

## 4 活動の実施項目及び方法

### (1) 定置網でのイサキ当歳魚水揚げ状況調査

平成 17 年 7 月 29 日から平成 18 年 2 月 16 日にかけて、長島町漁業協同組合、海山漁業協同組合島勝支所、尾鷲漁業協同組合の魚市場にて、定置網で漁獲されたイサキの当歳魚の尾叉長を計測した。また、計数、聞き取りによりその漁獲量を把握した。

### (2) 小型イサキの標識再放流調査

平成 17 年 9 月 15 日から 25 日にかけて、長島沖で一本釣により釣獲した小型のイサキ約 800 尾を 3 m 角の蓄養生け簀へ収容し、標識放流に用いた。標識にはスパゲティタグを用い、795 尾の背鰭前部の基底部に装着した。また、795 尾中 145 尾の尾叉長を計測し、タグの通し番号を記録した。

### (3) 種苗の標識放流調査

平成 17 年 10 月 13 日に高知県大月町から導入した平均全長 110 mm のイサキ種苗 13,000 尾を用い、スパゲティタグを装着し標識放流した。

### (4) 追跡調査

放流後に、市場調査を実施し、標識放流イサキを確認した。また、平成 16 年度以前に放流したイサキを追跡するために、当歳魚以外の鼻孔隔皮欠損の有無と出現数を調査した。

近隣漁業協同組合及び関係機関に対して採捕報告依頼のポスターを配布し、広く採捕報告を得るために報告者への記念品を用意した。

## 5 活動の実施結果と考察

### (1) イサキ当歳魚の市場調査

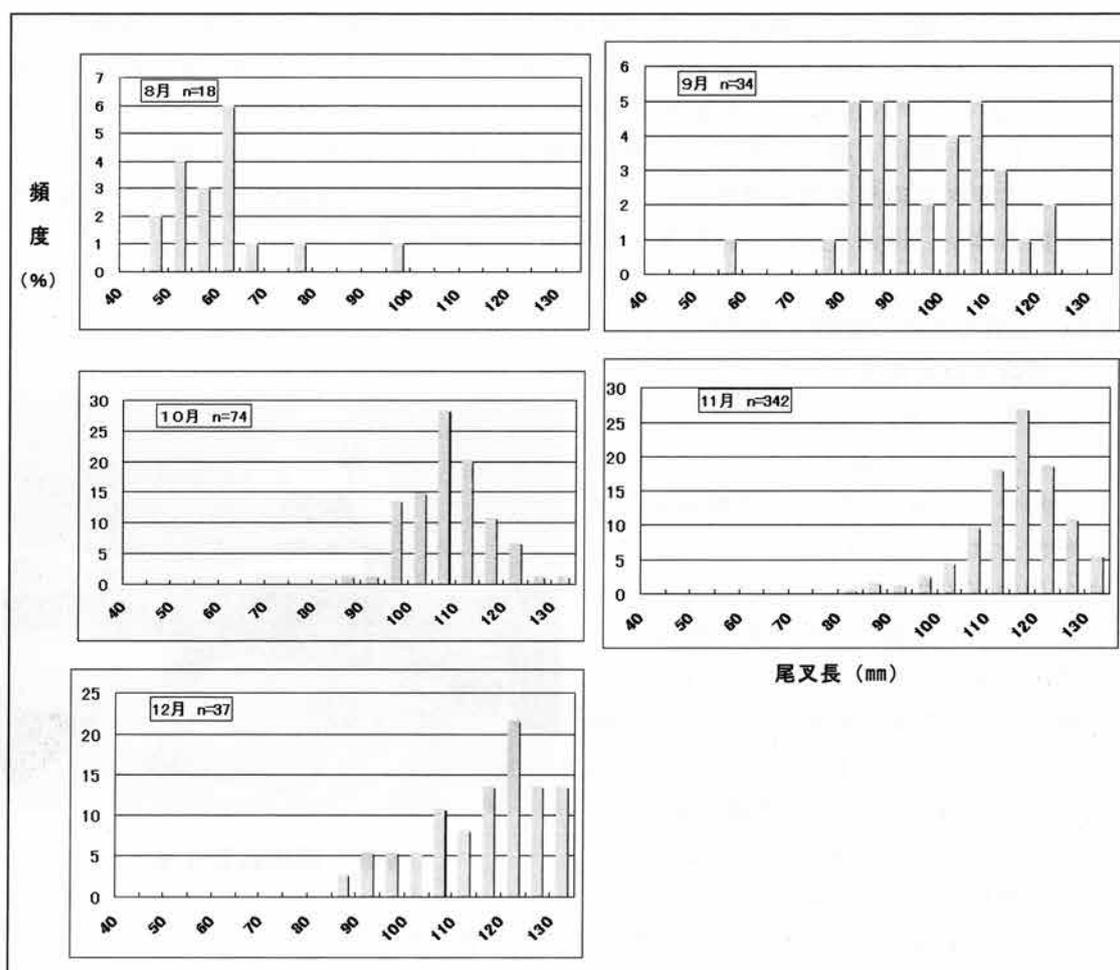


図1 当歳魚の尾叉長の変化

平成 17 年 10 月 27 日、11 月 3 日、11 月 4 日の、当歳魚の漁獲量調査結果を表 1 へ示す。当歳魚は定置網 1 統あたり 176 尾から 294 尾漁獲されていた。

表1 当歳魚の漁獲量調査結果

調査日	尾数	再捕場所	平均尾叉長(mm)	平均重量(g)	漁法
H.17.10.27	294	島勝沖	116	不明	定置網
H.17.11.3	281	長島沖	115	19	定置網
H.17.11.4	176	尾鷲湾口	104	不明	定置網

聞き取り調査の結果、11 月 9 日の島勝定置での約 100 kg が、調査期間中最大の漁獲量であった。

これらの調査結果から判断して、今年度のイサキ当歳魚の漁獲量は比較的少なく、イサキの当歳魚のみを選別し、放流用種苗として使用することは作業的に困難であると考えられた。しかし、市場関係者からの聞き取りの結果、昨年度の最大時には島勝で約 2t のイサキ当歳魚が漁獲があった。これらから、年によるばらつきはあるものの、秋に大量に入網した年には、放流用種苗として利用可能であると考えられる。また、イサキ当歳魚を放流用種苗として利用する場合には、定置網とイサキ一本釣業者の協力体制、迅速な連絡・運搬体制の確立が必要である。

## (2) 小型イサキの標識放流結果

### ①標識再放流作業

平成 17 年 9 月 15 日から 25 日にかけて、長島沖で釣獲された小型のイサキを用いて、9 月 27 日に標識装着作業を行った(写真 1)。用いたイサキに、スレなどの外部異常はほとんど見られなかった。作業はイサキ組合員 4 名と県・町職員 2 名が参加し、約 1 時間で終了した。標識を装着したイサキは 795 尾で、計測できた 145 尾の尾叉長は 212 から 254 mm であった。標識装着後、イサキ一本釣の主漁場である、長島湾内の岩礁域(水深約 20m)で放流を実施した。放流地点までの移送は、漁船 1 隻の生け簀を利用した。



写真1 標識装着作業

### ②追跡調査結果

平成 17 年 9 月 28 日から平成 18 年 2 月 16 日にかけて実施した追跡調査の結果を図 2 に示す。2005 年 9 月 27 日に長島沖で放流した 795 尾のうち 4 尾が放流後 30 から 33 日経過して再捕された。移動半径は 1 個体が 1 km、2 個体が 10.8 km であった。また、聞き取り調査から、尾鷲湾周辺で 1 尾の再捕が確認された。正確な移動半径は不明で

あるが、約 15 kmと推測された。4 尾とも尾叉長、魚体重は不明であった。

これらの調査結果から判断して、再放流した小型イサキの移動半径は最大でも 15 km程度であることがわかった。他県で行われた標識放流の結果でも、イサキの移動半径は 10 km以内であることが報告されている。しかし、2 月現在、放流後 5 ヶ月しか経過しておらず、今後のデータの蓄積が必要である。

### (3) 種苗の標識放流結果

#### ① 標識放流作業

平成 17 年 10 月 14 日の午前にイサキ一本釣組合員 13 名が、町の協力を得て、イサキ種苗への標識装着作業を行った。13,000 尾には「H17 キイナガ」の文字の入ったスパゲティタグを背鰭基部の筋肉に装着した。作業は約 2 時間で終了した。

放流は放流初期に外敵の多い湾外へ散逸することを防止し、初期減耗を軽減させるために、長島湾内の岩礁域（水深約 15m）で実施した。放流地点までの移送は、漁船 2 隻の生け簀を利用した。

#### ② 追跡調査結果

平成 17 年 10 月 14 日から 2 月 16 日にかけて実施した追跡調査の結果をまとめて図 3 に示す。平成 17 年 10 月 14 日に長島沖で標識放流したイサキのうち 91 尾が放流後 1 ～ 21 日経過後再捕された。（写真 2）

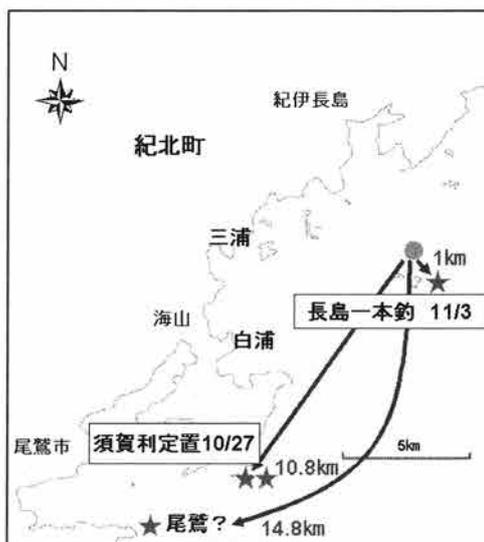


図2 追跡調査結果



図3 追跡調査結果



写真2 再捕されたイサキ

移動半径は1 km地点の長島定置から 14.8 km 地点の尾鷲湾口部の定置網までであった。再捕数は放流地点から最も近い長島大敷が最大で、50 尾であった。

平成 16 年度以前に放流したイサキの鼻孔隔皮欠損調査の結果を図 4 に示す。鼻孔隔皮欠損を有する個体は、放流後 1～2 年を経て、長島沖と尾鷲湾口で確認された。

これらの調査結果から判断して、天然イサキと同様に、放流したイサキの移動半径は 15 km 程度であることが示唆された。

## 6 問題点とその解決策

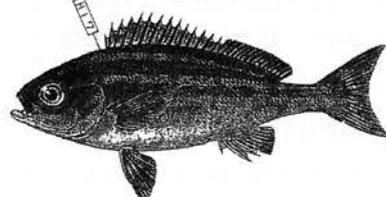
イサキ資源を維持、管理していくために地元の天然魚の生態を把握したうえで、小型魚を保護していくことが必要である。今年度の調査の結果、イサキ当歳魚の成長と出現状況、成魚の移動状況がある程度把握できたが、まだ十分とは言えず、来年度以降も、関係する機関・漁業協同組合と協力の上データの蓄積と充実を図り、小型魚の再放流などの資源管理に関する取り組みを継続していきたいと考えている。

また、今年度までの調査で、放流したイサキが長島から尾鷲にかけての範囲にある程度留まることが分かった。今後、より効果的に放流事業に取り組んで行くため、移動経路及び資源添加効果にかかるデータの拡充に努める。



図4 鼻孔隔皮欠損魚の出現

**標識イサキを漁獲されたら連絡して下さい！！**



イサキの背びれ付近に標識がついています。

放流日	①平成17年 9月27日	800尾
及び尾数	②平成17年10月14日	16,000尾
放流場所	三重県北牟婁郡紀北町長島地先(大島及び耳穴島付近)	
大きさ	9月27日分 平均尾又長20cm	
	10月14日分 平均尾又長10cm	
判別方法	①オレンジ色のスバグティータグを装着 (H17を刻印)	
	②黄色のスバグティータグを装着 (H17を刻印)	

標識のついたイサキを漁獲された方は、下記連絡先まで報告をお願いします。(粗品を差し上げます!!)

〈連絡先〉 三重県北牟婁郡紀北町

紀北町紀伊長島総合支所産業振興課 (担当: 竹谷) TEL:05974-7-1111

または、長島町漁協 TEL:05974-7-0600

**採捕報告依頼のチラシ**

# 宮津湾トリガイ養殖技術導入試験

## 1 実施団体

実施団体名 宮津市漁業協同組合 宮津トリガイ養殖研究会  
住 所 京都府宮津市宇漁師 1690 の 23  
代表者名 本田光一

## 2 地域及び漁業の概要

京都府宮津市は府北部の沿海地域のほぼ中間にあたり、日本三景の一つ天橋立で知られる観光地である。国内でも希な大規模砂嘴で形成された景勝に、周年全国から多くの観光客が訪れ、活況を呈している。近年では周辺で温泉が開設されるなど、丹後地域で冬季に水揚げされるズワイガニと相まって、温泉保養を目的とした観光振興が図られている。当地における漁業は、丹後ちりめん知られる機業とともに、旧来から地場産業の一つであった。宮津港に水揚げされる水産物は、主に近郊消費地に出荷されているが、近年は流通の複雑、高度化により他府県産水産物との競合が激しく、地域の観光業等と連携した地場消費の拡大が従来にも増して重要な課題である。

市内漁協は平成 16 年 4 月に従来の 4 漁協が合併し、宮津市漁業協同組合となり、現在の組合員数は正准あわせて 763 名である。旧漁協 4 地区のうち、栗田、養老地区は大型定置網の水揚げが多くを占めるが、宮津、溝尻地区では小規模な漁船漁業が主体である（図 1）。



図 1 実施地域の位置図

## 3 課題選定の動機と目的

地先の宮津湾は古くからトリガイの好漁場として知られ、同じく地先の栗田湾とともに、7月初旬から桁曳網による操業が行われる。宮津のトリガイは、一般に流通するものに比べて大型で、殻長では 10 cm を越えるものもある。加工された製品は肉厚で、食味も他産地のものとは比較にならないもので、古くから食通には知られる存在であった。しかし漁獲量は豊凶の差が激しく、昭和 52 (1977) 年には 28 万個もの漁獲があったが、近年は漁場環境の悪化にもより漁獲数は減少し、操業自体が行われない年もある（図 2）。

トリガイの安定生産に向けては、京都府立海洋センターで増養殖の研究が行われ、近年になって垂下式の養殖技術が確立された。現在では舞鶴市地先の舞鶴湾内で漁業者による事業

として確立されたほか、宮津市地先の栗田湾でも、事業化に向けた取り組みが進んでいる。

宮津湾においても、府立海洋センターの試験開始時には適地調査が行われていたが、漁業者組織が確立できなかったこと等から定着しなかった。近年ではトリガイのほか、アサリ等の内湾漁業対象種の漁獲不振が続いており、安定した漁業収益を得て地域漁業の振興に資するため、再度組織を確立し、宮津湾でのトリガイ養殖の技術導入試験に着手したものである。

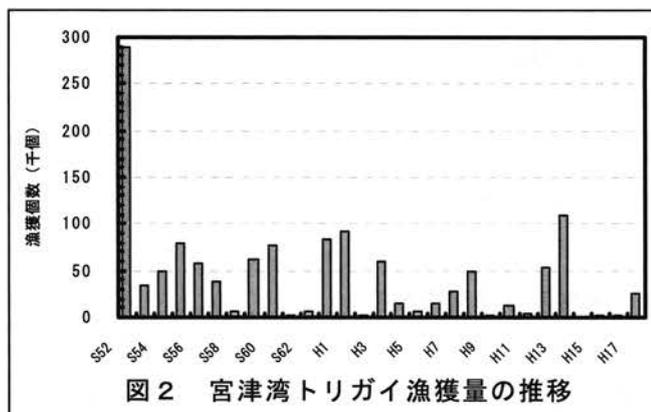


図2 宮津湾トリガイ漁獲量の推移

#### 4 活動の実施項目及び方法

トリガイ養殖の技術及び現場での作業内容については、府立海洋センターがまとめた内容に従った。1), 2)

##### 1) 養殖筏の設置

トリガイ養殖は、底質のアンスラサイトを敷き詰めた樹脂容器に種苗を收容し、海面に設置した筏から水深8m程度の海中に垂下して養成する。養殖適地は餌料植物プランクトンが豊富、かつ、風浪等の影響による施設の揺動に起因する成長不良を避けるため、静穏な内湾の奥部が望ましい。今回は府立海洋センターの養殖適地調査の実績がある、宮津市波路地先の海上に設置することとし、漁協及び関係機関との協議を経て、7月31日に設置した。

なお、筏の大きさは試験規模ではあるが、作業の利便性等を踏まえ、8×8mとし、将来の漁業権に基づく事業化

後も使用できる耐久性を考慮し、近年利用実績の多いFRP積層管を骨格に使用した。係留索等を含め、作成に要した資材費は約745千円であった。(図3)

##### 2) 養殖用種苗の受け入れ

養殖用種苗は、府立海洋センターで舞鶴地区等の事業規模での需要に基づき生産されており、本試験においても事業者と同額の有償で購入した。種苗配布は本年度では7月上旬

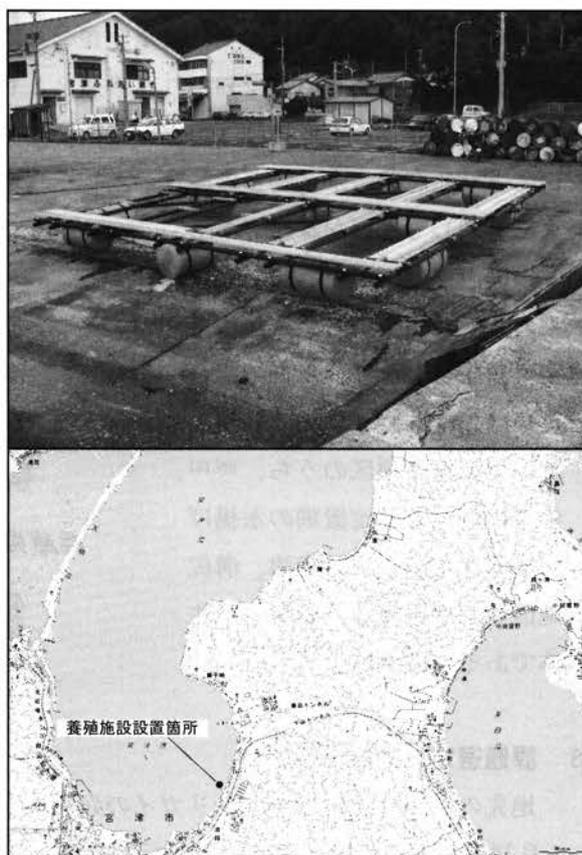


図3 養殖用筏の概要と設置箇所

から要望に従って順次配布されたが、本試験では施設設置が7月末になったこともあり、8月8日に移入作業を行った。当日は府立海洋センター生産施設から車両で養殖筏付近の係船桟橋に輸送し、研究会員所有の漁船に積み替えて筏に運搬、養殖容器（コンテナ）に收容して筏から垂下、養成を開始した。なお、移入種苗数は2,040個で筏上での收容作業には約1時間を要した。

表1 宮津湾トリガイ養殖試験の作業経過

3) 定期的な作業の実施

コンテナに收容した種苗の成長に伴う密度調整及びコンテナや網蓋の清掃のための交換については、前記のとおり府立海洋センターの養殖マニュアルに従って実施した。<sup>2)</sup> 作業の実施日及び作業内容等は、表1のとおりであり、その際には府の水産業普及指導員と結果の評価及び試験の進め方等を随時協議した。

年月日	実施作業内容等	育成種苗数
H17.7.31	宮津湾内の占用区域海面に養殖筏を設置	
8.8	府立海洋センターから陸送及び海上輸送で養殖種苗を移入 内訳：大型種苗（30mm） 240個 通常種苗（20mm）1,800個	2,040個
(8.13)	（斃死状況の確認について電話連絡、計236個を確認）	1,804個
9.4	定期作業実施、40個/コンテナに再收容	1,678個
10.3	府立海洋センターから種苗の再配布、300個（30mm）を移入	1,978個
10.9	定期作業実施、30個/コンテナに再收容	1,864個
11.13	定期作業実施、容器、底質を更新、20個/コンテナに再收容	1,586個
12.11	定期作業実施	1,424個
H18.2.11	定期作業実施	1,411個

5 活動の実施結果と考察

1) 種苗の受け入れ直後の経過

養殖種苗は沖出し直後には移送ストレスのため脆弱であり、養殖開始時の高水温の影響からも、初期の減耗が大きな懸念となる。減耗の抑制のためには困難であるが、斃死個体を速やかに除去し、コンテナ内の水質等の悪化を抑えることが適切であることから、移入から1か月後の最初の定期作業までの間も、コンテナ内の状況を随時確認した。移入後2,3日から開殻、斃死する個体が多く見られ、5日後には取り上げた斃死個体が200個を越えたことから、府立海洋センターに状況を報告し、処置についての助言を仰ぐこととした。原因については種苗移入の際の衰弱によるものであり、対処としては、今後も斃死が増加するようであれば、垂下ロープを延長し、比較的水温の低い底層に下げて様子を見るよう指導を受けた。府の普及指導員とも相談した結果、移入後1か月の定期作業まで経過観察を密にし、必要であれば定期作業の際に対策を講じることにした。

9月4日に最初の定期作業を実施し、斃死個体数を確認したところ362個体で、この間の生残率は82.3%であった。

2) 定期的な作業と種苗の生残率等

養殖開始からの斃死状況から、以降も種苗数が大幅に減少し、試験継続が困難になると

の判断もあり、府立海洋センターで保有する試験用種苗の残余分の提供を受けることができ、10月3日に300個を移入した。この際には、当初移入時に陸上水槽で長時間保管したことが種苗の衰弱を招いた反省から、漁船の船倉に収容して海上移送とした。6日後の10月9日には定期作業を行ったが、第1回の定期作業以降の斃死数は114個体であり、養殖初期の減耗については概ね終息したものと思われた。その後の定期作業は11月、12月及び2月に実施し、確認した斃死個体数はそれぞれ278個体、162個体、13個体であった。

11月の作業時には前回より斃死個体数が増加したが、これは移入以降ほとんど成長せず、この時期に斃死したもののほか、網蓋を抜けて侵入したイシガニ、カワハギの食害により、コンテナ内の全数が被食されていたものが観察された。12月の作業時には食害生物の侵入はなかったが、特定のコンテナで斃死が多いことは同様であった。なお、2月作業時には3コンテナ分の殻長を測定したところ、平均はそれぞれ68.5, 72.1, 74.9mmであった。

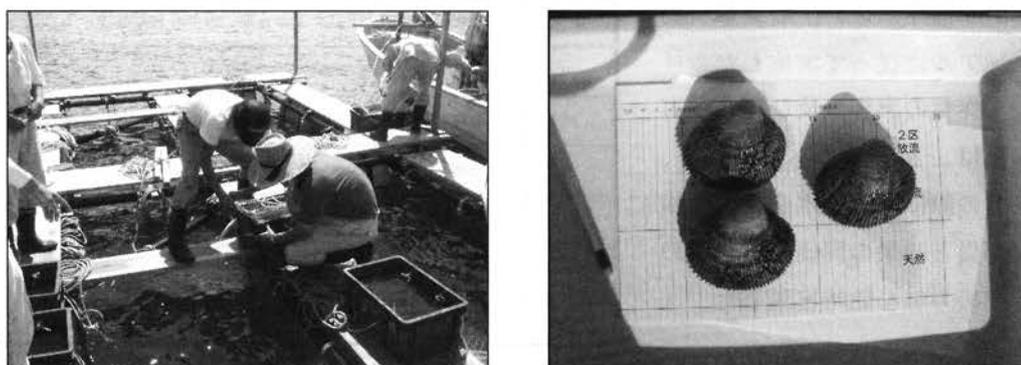


図4 当初種苗移入作業（左）と2月作業時の種苗の状況（右）

### 3) 考察

試験実施期間中の育成種苗数の推移を図5に示す。

種苗移入が2回になったことから、当初分と追加分について、作業時の斃死個体数の按分計算による推計値を示した。

養殖トリガイは、今後も育成を続け、5～6月が収穫時期になる。府立海洋センターが作成した養殖マニュアルでは、大まかな収支が計算されてお

り、最終収穫率は58%が見込まれている。<sup>2)</sup> 今回試験では最終収穫率の把握はできなかったが、2月の最終作業時点の生残率は60.3%となっており、今後収穫時期までにはまとまった斃死の可能性は低いため、前述の予定収穫率は確保できると思われる。しかし、移入後の種苗の衰弱に起因すると思われる養殖初期の減耗を除いても、12月まで斃死が終

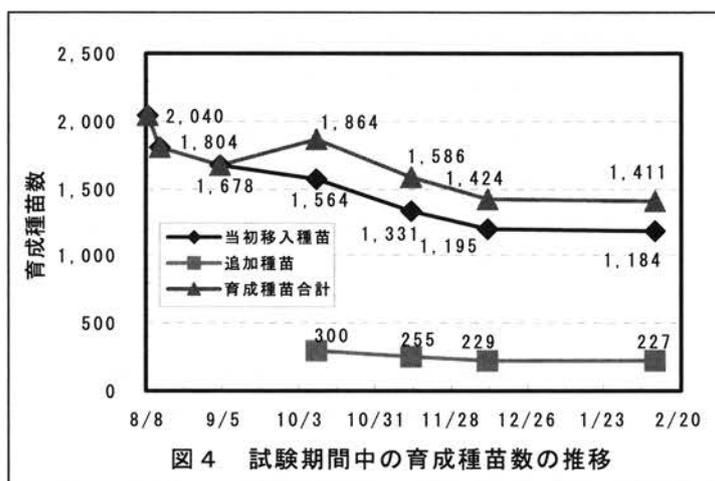
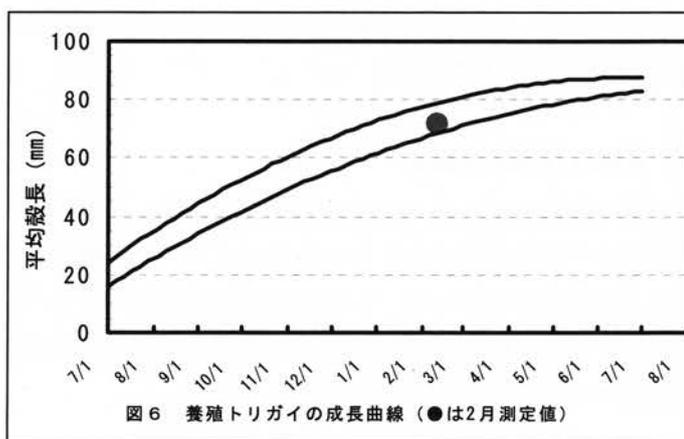


図4 試験期間中の育成種苗数の推移

息せず、収穫率が低下する大きな要因となった。平成 17 年の夏季以降、府沿岸海域では高水温が持続、養殖マガキの成長不良等が見られ、今回試験養殖でも斃死要因となった可能性がある。秋季の斃死については、コンテナ清掃作業の遅延やそれに付随する食害生物の侵入による被食が通常は主な要因と考えられる。今回の試験では、顕著な作業時期の遅延はなかったが、食害生物による被食が多く、収穫率向上のため、対策が必要である。

また、養殖種苗の成長については、定期作業毎には測定を行わなかったが、2月作業時の平均殻長は 72 mm であり、



栗田湾や舞鶴湾の府立海洋センターの試験経過と比較しても良好な結果である。(図 6) 養殖トリガイは殻長や重量により銘柄分けされ、当然大型のものが高価格である。養殖事業としての収益性を判断する際には、収穫率とともに大型貝の生産割合が重要であり、現在までの経過では、既に事業化されている舞鶴湾、栗田湾と比較しても遜色はない。

今回試験から見た概算の収益は、現状の生残数で平均単価が 500 円とすると約 70 万円であり、筏を含めた初期投資額約 140 万円を 5 年で償却とした場合、労務費を考慮しない利益額は約 40 万円となる。平成 17 年の宮津湾の天然トリガイ漁での 1 隻当たり水揚げ額は 60 万円程度と思われ、これと比較しても魅力的な漁業とするためには、収穫率向上とともに規模拡大した際の採算性等について、今後も検討していく必要がある。

また、現状の保有種苗数では筏の浮力がやや過大で海面からの段差が大きいことが判明し、コンテナ引き揚げの労力軽減のためには時期による浮力調整対策を行う必要がある。

## 6 問題点とその解決策

今回試験の結果から、既存の養殖技術で事業化することに問題はないと思われたが、収穫率を向上させるための種苗移入時の取り扱い、及び秋季以降の食害生物による減耗の防除が課題であることを確認した。これらの点に関しては、移入時の水温管理と十分な通気の確保、及び網蓋の強化で食害生物の侵入防除を行う。

## 7 参考文献

- 1) 京都府立海洋センター季報第 61 号 (1998) トリガイ養殖－Ⅱ 実用的なトリガイ養殖技術の開発
- 2) 京都府立海洋センター季報第 79 号 (2004) トリガイ養殖－Ⅲ 新しいトリガイ養殖作業マニュアル

# サワラの中間育成及び標識放流

## 1 実施団体

実施団体名 日生町漁業協同組合 流瀬組  
住 所 岡山県和気郡日生町大字日生801-4  
代表者名 奥橋建造

## 2 地域及び漁業の概要

日生町漁協は岡山県東南部の備前市日生町に位置している（図1）。日生町は平成17年3月に旧備前市と旧和気郡吉永町との合併により、行政機能の強化と効率化を図り、人口41,919人を要する新備前市となった。当市の産業別就業人口について、第三次産業が52.6%と卓越するが、当市は古くから蠟石工業、窯業等の製造業が盛んであり第二次産業の割合も43.1%と高い。一次産業の割合は4.2%と僅かに留まっている。

一方、日生町地域は海に面した地理的な背景から、古くから漁業と海運業が盛んであり、江戸時代は内海航路の寄港地として栄えた。当地域は「日生千軒漁師のまち」と呼ばれ、漁業は古くから地域の繁栄を支えてきた。以前は朝鮮近海での操業など、遠洋漁業に従事した時代もあったが、昭和30年代以降カキ養殖業に着手し、現在では岡山県の生産量の半分以上を水揚げする全国的なカキの生産地として知られている。

現在、日生町漁協には、178人の組合員（正組合員127名、准組合員51名）が所属しており、カキ養殖業のほか、ノリ養殖業、小型底びき網、小型定置網、サワラ・マナガツオ流し網などの漁船漁業が営まれている。

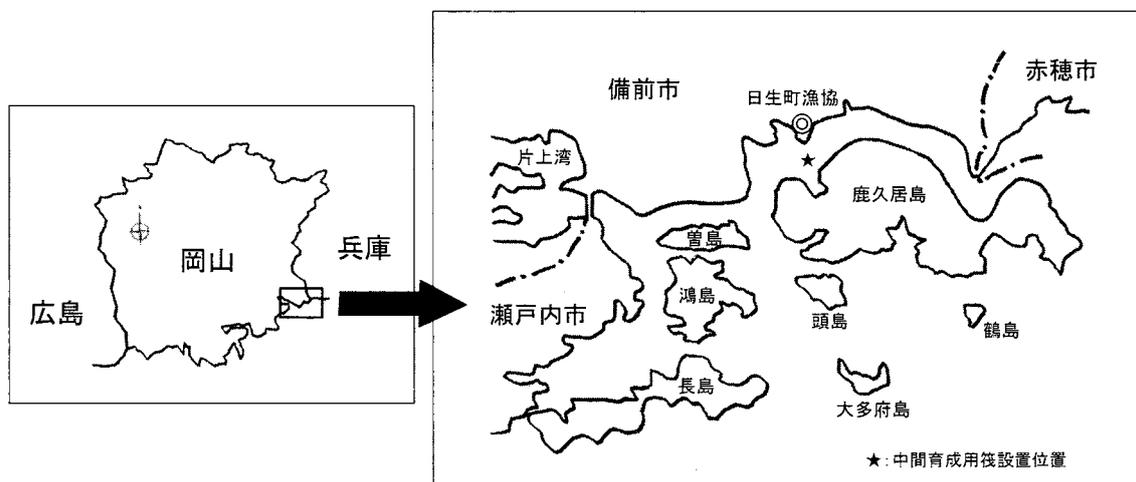


図1 日生町漁協及び中間育成実施位置図

## 3 課題選定の動機と目的

サワラは、岡山県民にとって春を代表する季節の魚としてなじみ深い魚の一つであり、日生町地域においてもしゃぶしゃぶ風の炒り焼きやこうご寿司など、古くから浜に伝わる

伝統料理の食材として用いられてきた。その生産量は、漁具の発達により一時的に急増したが、過剰な漁獲の影響から、その後は減少の一途を辿り、平成10年にはわずか3 t となった(図2)。

著しい漁獲の減少を危惧した播磨灘北西部を漁場とする漁業者は、平成3年度から「小豆島北部さわら流し網漁業協議会」を開催し、各

県漁業者が連携したサワラの資源管理への取り組みを検討してきた。平成8年には春漁に用いる流し網の目合いを3寸5分以上に拡大、平成10年には秋漁を自主禁漁とするなど、県の枠を越えた資源管理への取り組みが行われてきたが、より積極的な資源増大に向けた取り組みが求められていた。

そこで、日生町漁協では、平成11年から漁協独自の取り組みとして受精卵放流を開始するとともに、平成14年度からはサワラ種苗の中間育成への取り組みを開始した。

平成16年度に岡山県が行った放流効果調査によると、他県で放流された種苗も合わせると漁獲魚のうち1歳魚では約40%、2歳魚では約8%が放流魚であり、漁協としてもサワラにおける栽培漁業の効果の高さを実感している。

そのため、平成17年度についても中間育成を継続実施し、育成技術の向上並びに効率化を図るとともに、放流後の追跡調査を行い、移動状況の把握、効果の実証に取り組んだ。

#### 4 活動の実施項目及び方法

##### 1) 中間育成

中間育成は、波浪の影響が少なく、水質も良好な備前市日生町の鹿久居島地先北側の海域に中間育成用のイカダを設置して行った(図1)。

中間育成には、独立行政法人水産総合研究センター屋島栽培漁業センターで生産された平均全長3.6cmの種苗20,400尾を用いた。種苗は、6月13日に屋島栽培漁業センターで受け取り、1k1ポリタンク4基に收容して酸素を通気しながらサワラ流し網漁船で中間育成施設まで運搬した。運搬に要した時間は約1時間であった。到着後、中間育成用の筏に設置された5×5×3mの網生簀(網目105経)4基にサイフォンを用いて種苗を收容した(写真1)。

中間育成は、6月27日までの14日間行った。餌料には3月に日生町地先海域で漁獲されたイカナゴを冷凍したものと、一部、屋島栽培漁業センターで種苗の受け取り時に譲り受けた冷凍イカナゴを用いた。給餌は、中間育成開始から8日

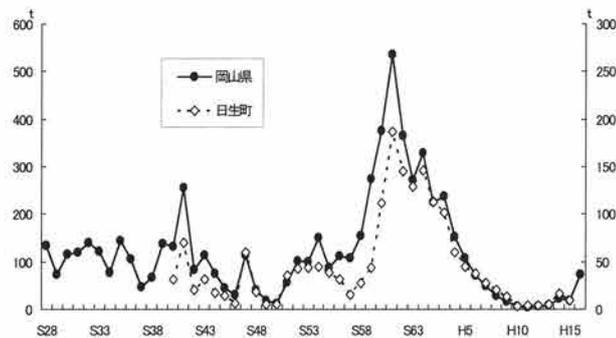


図2 サワラの生産量の推移



写真1 種苗受入状況

目までは5時から18時、それ以降は6時から18時までの間に6回以上を基準として、それぞれ餌食いが落ちるまで時間をかけて行った。なお、取り上げ時にサワラ稚魚30尾の全長及び体重を測定した。また、水温（表面水温）は毎日2回、9時と15時に測定した。

## 2) 標識放流

配布された種苗は、孵化直後にALCによる耳石の染色が行われていたが、漁協において放流後の移動状況並びに再捕状況を把握することを目的として、一部の種苗に焼き印による標識を行った。標識は、生け簀から取り上げた種苗を冷海水(10-15℃)で麻酔し、ハンダゴテ（ガスコテライザー）により左体側上部2箇所を表皮を焼くことにより行った。標識後の種苗は海面に浮かせたカゴで養生し、麻酔から回復した後に放流した。

## 5 活動の実施結果と考察

### 1) 中間育成

種苗を中間育成施設に収容した後、2日間にわたり斃死が生じ、収容日に約600尾、2日目に約1,000尾の斃死個体を確認したが、その後の育成は順調であった。この斃死の原因は、種苗運搬、受け入れ時のハンドリングによるものと考えられた。

漁協で用意した冷凍イカナゴのサイズが大きく、摂餌後に喉に詰まらせて斃死する個体が認められ、しばらくは屋島栽培漁業センターから譲り受けたより小型のイカナゴを給餌した。今後、育成初期にはさらに小型のイカナゴを餌料として用意するよう改善したい。

期間中の水温は22.6-25.8℃であった。育成期間中は、若干の共食いが確認されたものの、順調に飼育が行われたため種苗の成長は良好であり、8日目には平均全長8.7cmに達した。そのため、収容尾数の多い小割生け簀が過密となり、6月22日に小割生け簀1基の種苗3,466尾を放流した。残りの種苗は、6月27日に取り上げ、放流した。放流作業は、生け簀から種苗をタモ網ですくい、計数しながらその場に放流した。取り上げた種苗は8,527尾であり、平均全長は12.6cmであった。6月22日の放流分と合計すると、今年度の放流尾数は11,993尾となり、生残率は58.8%となった(表1)。

表1 平成17年度における中間育成結果

月 日	経過日数 (日)	受入尾数 (尾)	放流尾数 (尾)	生残率 (%)	標識尾数 (尾)	平均全長 (cm)	平均体重 (g)
H17.6.13 受 入	0	20,400	-	-	-	3.6	-
H17.6.21 一部放流	8	-	3,466	-	-	8.7	4.5
H17.6.27 取上、放流	14	-	8,527	58.8 <sup>*1</sup>	3,557	12.6	13.3

\*1 生残率は最終の放流尾数(3,466+8,527=11,993尾)を受入尾数で除して算出した。

今年度の生残率は、過去2年の生残率よりも低かった(表2)。その原因として、種苗の運搬、受入時のハンドリングによる斃死個体が多く、これが生残率に影響したと考えられた。

放流した種苗は、14日の育成で平均全長12.6cmに達しており、その成長は良好であった。これについては、育成期間中の水温が高く推移したこと、給餌回数も当初の基準以上に状況に応

じてこまめに行ったことなどが高成長につながったと考えられた。

平成16年度の放流種苗は全長10cmで放流を行い、多くの種苗が再捕されていることから、必ずしも全長12.6cmまで育成する必要はないと考えられ、今後は放流サイズを10cmとし、飼育期間を短縮することにより、高生残を得るように改善したい

表2 平成17年度までの中間育成結果

年度	収容時		取上げ時			飼育期間	日数 (日)	日間成長 (mm)
	尾数 (尾)	平均全長 (cm)	尾数 (尾)	平均全長 (cm)	生残率 (%)			
H14	10,000	3.7	7,192 (4,783)	12.7	71.9	H14.6.6~6.20	14	6.4
H15	22,500	3.5	17,832 (4,651)	10.8	79.3	H15.6.12~6.27	15	4.9
H17	20,400	3.6	11,993 (3,557)	12.6	58.8	H17.6.13~6.27	14	6.4

※()内は標識放流個体数。

## 2) 標識放流

標識作業は、6月27日に中間育成用の小割生け簀に横付けしたサワラ流し網漁船の船上において行った。作業には、流網漁業者の他、青壮年部や婦人部員など約40名が参加し、取り上げ、麻酔、標識、養生、放流の一連の作業を4つのグループに分けて行った。作業時間は9時から11時30分までの約2時間30分であり、この間に平均全長12.6cmの種苗3,557尾に焼印標識を行った(写真2、3)。



写真2 標識作業状況

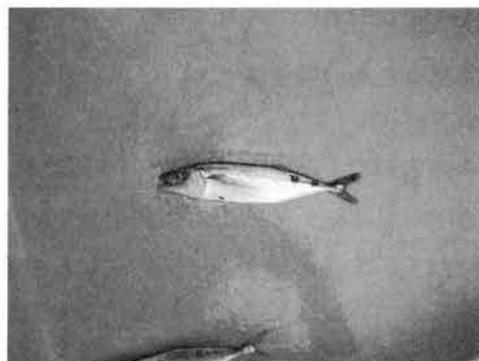


写真3 焼印標識の装着状況

麻酔、標識時の斃死は少なく、標識作業は適切に行われたと考えられた。冷海水麻酔は、10℃を下回ることがないように注意して行った。麻酔から回復した種苗の活力は高く、冷海水麻酔について、サワラでは今回実施した10-15℃(海水温25℃、水温差10-15℃)が最適と考えられた。

## 3) 追跡調査

放流された種苗は、放流地点の周辺の小型定置網で6月23日から再捕されるようになり、7月

11日（放流後20日）までに全体の約3%に当たる364尾が日生町漁協管内の小型定置網で再捕された。

焼き印標識魚は93尾再捕され、再捕された種苗全体の約26%を占めた。この割合は放流種苗全体に占める焼き印標識魚の割合（約30%）とほぼ同等であり、焼印標識が放流後の生残率を大幅に減少する要因にはならないと推察された。

各定置網の再捕状況について、放流場所から数百メートル西の②ヨータイ前の小型定置網で148尾、次に

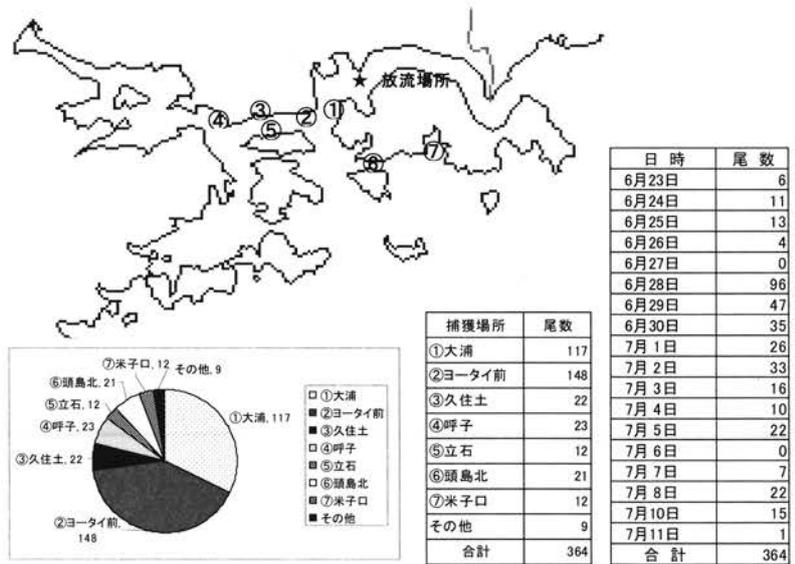


図3 放流後のサワラ種苗の再捕状況

放流場所近くの①鹿久居島西側で117尾が再捕された。本土と曾島との間の小型定置網では全体の約56%の205尾が再捕され、時間の経過とともに移動分散している状況が明らかとなった。7月7日に再捕された種苗の全長は187mmに達しており、放流後も種苗は順調に成長していることが明らかとなった。

## 6 問題点とその解決策

### 1) 中間育成

- ・ 中間育成の初期の減耗を防止するため、サワラ稚魚に適した餌料の開発が必要である。
- ・ 香川県が実施している給餌量から生残尾数を推定する方法を応用すれば、取り上げを行わずに生残尾数を推定することが可能であり、ハンドリングで種苗を痛めることなく放流することが可能である。この生残尾数の推定方法の採用も検討したい。
- ・ 育成期間中に網の汚れから、網替えが必要となることもあり、網替えの効率化や網替え時のハンドリングの影響を低減するための対策を検討する必要がある。

### 2) 標識放流

- ・ 放流後の生残率を向上を図るとともに、不合理漁獲を低減するため、放流のサイズ、時期、場所の検討が必要であり、特に小型定置網では放流種苗が多く混獲されるため、一定期間の操業休止等、混獲を防止するための関係者との調整も今後の課題である。
- ・ 近県の放流群もALCにより全て同じ標識が行われており、各漁協での取り組みによる成果を明らかにするには、これらとの区別が必要である。それには外部標識による区別が可能であるが、全種苗への標識は困難であり、内部標識を併用、使い分けるなどして、種苗の由来が特定できるような工夫が必要である。

# キジハタ中間育成から自動給餌機による港内飼育付けへの移行適正サイズの検討

## 1 実施団体

実施団体名 豊浜地域水産振興協議会（旧：豊浜町水産振興協議会）  
住 所 広島県呉市豊浜町豊島（旧：広島県豊田郡豊浜町豊島）  
代 表 者 西中 勤右衛門（旧：狭間 襄治）

## 2 地域及び漁業の概要

広島県呉市豊浜町（平成 17 年 3 月 20 日に呉市に合併）は、古くから延縄漁業と一本釣漁業で栄えた町で、現在でも西は鹿児島県、長崎県、日韓暫定水域まで入漁し、広域的に漁業を営む漁業者が多い地域である。豊浜地域の世帯数は、全体で約 1,100 世帯であるが、そのうち 229 世帯が主に漁業で生計を立てている。この様に、豊浜地域は漁業に大きく依存した地域である。

水揚げは、2 つの漁協を併せると年間 800 トン以上、7～8 億円にのぼり、主な漁獲物はタチウオ、マダイ、アナゴ、スズキ、ブリ類等である。しかし、近年ではこれら広域回遊魚の漁獲量は減少傾向にある。また、地区全体の高齢化が進む中（高齢者割合約 48.5%）、漁業者の高齢化も顕著であり、県外への出漁をやめ、近海で漁を営む漁業者が増加している。

平成 17 年 3 月 20 日に豊浜町は呉市と合併したが、合併後も豊浜地区を漁業振興地域として位置付けられ、様々な栽培漁業の持続、発展に勤めており、キジハタの特産化に意欲的である。

## 3 課題選定の動機と目的

キジハタについては、平成 16 年度に 独立行政法人水産総合研究センター玉野栽培漁業センターから 47.5mm の種苗 5,000 尾を受け入れ、23 日間の中間育成の後、65mm の種苗 2,403 尾をマダイ用港内音響給餌ブイ付近に放流した。豊浜町豊島周辺には、キジハタがすみかとして好む岩場が点在しているため、放流に適していると考えられるが、より多く定着させるため、音響給餌ブイを使用して放流直後の逸散を防止した。平成 16 年度の実績では 23 日間の中間育成において、歩留まり 48.1%と当初の予定より低かった。このことより、中間育成を行なうべきか、それとも直接放流するべきかという難題が生じた。

本取組みにより、キジハタ中間育成における音響馴致の有効性を実証するとともに、放流適正サイズを探るため、受入れ直後の種苗と、30 日間の中間育成後の種苗を自動音響給餌機近辺に放流し、その成長と歩留まりについて比較検討した。また、各作業に地元漁業者を積極的に参加させることにより、資源管理の重要性を再認識させ、栽培漁業に対する協力体制をより強化することを目的とした。

## 4 活動の実施項目及び方法

### (1) 中間育成について

平成 17 年 9 月 13 日に、独立行政法人水産総合研究センター玉野栽培漁業センターからキジハタ種苗 5,000 尾（全長 66.1mm）を譲り受け、広島県呉市豊浜町山崎港内の中間育成用海面筏において育成した。種苗は全数計数を行いながら、2m 角海面網生簀 4 面にほぼ同数ずつ収容した（約 1,140 尾/生簀）。海面網生簀は遮光幕で覆い、給餌の時間帯のみ遮光幕を外した。育成中、遮光幕設置時と除去時に育成生簀内に水中ビデオカメラを設置し、種苗の

行動と分布状況を記録した。給餌は1日2回とし、6:00と17:30頃、種苗の摂餌状況を見ながら、1日に魚体重の約2~4%を給餌した。餌料は、サカモトハマチドライシリーズ B~Dを使用した。給餌前から給餌中にかけて、音響馴致機を用いて、後に使用する音響給餌機と同じ周波数の音を聞かせ、種苗の反応を観察した。死魚は1日に1回、朝の給餌後に網ですくい計数した。

4生簀のうち生簀①を育成期間9日間の区(1区)とし、残りの生簀②、③、④を30日間育成の区(2区)とした。育成中の各区の取扱いを表1に示す。

育成9日目(9/21)、17日目(9/29)、及び30日目(10/12)に種苗の全数計数を行い、生残率等を算出した。また、同日に32、35、28尾のサンプルを採取し、成長状況と飽食状況を確認した。

表1. 中間育成中の各区の取扱い

月/日	9/13		9/21		9/29		10/12
1区	受入	⇒	放流				
2区	受入	⇒	網換/選別	⇒	網換	⇒	放流
備考	全数計数	○	○				○
	サンプル採取		○		○		○

## (2) 放流及び定着状況調査について

1区は育成9日目の9/21に、3区は30日目の10/12に放流した。放流種苗は、左腹鰭カットの標識を施した後、全数計数して漁船により放流場所まで運搬し、バケツを用いて放流した。放流場所は呉市豊浜町大浜地先に設置した仮設音響給餌ブイ下に設置した囲い網(5m×5m×7m)内とし、放流時の種苗の行動及び状況を水中ビデオカメラを用いて観察した。放流後は、6:00と18:00に音響給餌ブイを用いて給餌した。1区、2区とも放流の5日後に囲い網を撤去し、給餌はそれぞれ8日後まで行った。囲い網除去時とその3日後に、水中ビデオカメラを用いて、放流種苗の音響給餌ブイへの蟻集状況を調査した。

## 5 活動の実施結果と考察

### (1) 中間育成について

育成期間通しての生残、成長状況を表2、表3に示す。期間を通して目だった疾病や傷などは見られなかった。

受入時の運搬中に、13例の共食い行動を観察したが、共喰い中に棒でつつくことにより、捕食者は被捕食魚を吐き出し、被捕食者は生還した。しかし生還した被捕食者は頭頂部に鱗の剥がれた痕跡があり、水面近くで遊泳し、また他の捕食者によって捕食された(13例中3例)。共喰いにより吐き出された個体は頭部が白色に変色しており、窒息死したものと思われた(写真1)。このような死魚は中間育成中、発見されなかった。

種苗の死亡の殆どが受入後5日間に集中しており(取上げ死魚190尾/246尾, 77.2%), このことから、これらの死亡は種苗の輸送(運搬時間4時間10分)と受入時の全数計数のストレスに起因すると考えられた。また、育成期間通しての種苗の減数は256尾であったのに対

表2. 中間育成中の生残状況

月日	育成日数	生 残			
		生残数		生残率	
		1区	2区	1区	2区
9/13	1	1,136	3,429	100%	100%
9/21	9	1,079	3,296	95.0%	96.1%
9/29	17	--	--	--	--
10/12	30	--	3,258	--	95.0%
集計		4,337		※ 95.90%	

※サンプルを除く数値により算出。



写真1. 共喰いにより死亡した種苗

し、取上げた死魚は 246 尾で行方不明の種苗は 10 尾であった。このことから、今回育成したサイズの種苗を中間育成する際には、共喰いに対して特段の対策を講ずる必要はないと考えられた。

音響馴致機は、受入の次の日から稼働させ、朝夕 2 回の給餌時間に音を与えた。受け入れ  
表3. 中間育成中の成長状況

月日	育成日数	サプル	全長				体重				肥満度			
			平均	±	偏差	変動率	平均	±	偏差	変動率	平均	±	偏差	変動率
9/13	1		66.1	±			4.5	±	(推定)		±			
9/21	9	32	74.4	±	6.9	9.3%	7.3	±	1.8	24.1%	17.4	±	2.18	9.3%
9/29	17	35	81.2	±	7.3	9.0%	9.8	±	2.3	23.6%	18.1	±	2.44	9.0%
10/12	30	28	90.0	±	6.5	7.3%	12.5	±	2.8	22.6%	17.5	±	1.43	7.3%
成長速度			0.82mm/日				0.28g/日							

た種苗は既に人に慣れており、給餌人が筏の上を歩く音に反応して浮上していたため、音響給餌機から発せられる「音」自体に反応していたかは定かではないが、2 日目の朝の給餌（受入後 2 回目の給餌）時点で、既に遮光幕を外しただけで浮上した。6 日目には、餌を与える前の「音」のみでも、反応して浮上することを確認した。

育成中の海面生簀内に水中ビデオカメラを設置し、種苗の生簀内での分布状況、及び行動を観察した（表 4）。育成期間中は遮光幕を施しており、遮光幕設置中の観察では、種苗は 3 割程度が生簀底面に接する体制で静止しており、カメラ

付近にも滞留したが、遮光幕を取り外すとカメラには近づかず、生簀の隅に蟄集する傾向が強まった。全体的に生簀の角や縫い目に沿って分布する傾向は見られたが、静止状態の種苗は比較的少なく、遮光幕設置時でも、遊泳を続ける種苗が多いと推測された。また、静止状態の個体も常に静止しているわけではなく、常に交代していることが観察され、個体の強弱によって静止個体が決まるわけではないと推測された。なお、カメラによる観察でも、共喰いは観察されなかった。

表4. 海面生簀内での種苗の分布状況  
<4-1. 遮光幕あり>

	静止	遊泳	合計
底面端部	20%	60%	80%
底面中央	1%	4%	5%
側面	0%	15%	15%
生簀中央	0%	0%	0%
合計	21%	79%	100%

<4-2. 遮光幕なし>

	静止	遊泳	合計
底面端	0%	50%	50%
底面中央	1%	4%	5%
側面	0%	45%	45%
生簀中央	0%	0%	0%
合計	1%	99%	100%

※水中ビデオカメラからの映像をもとに概数を提示した。

※生簀内の各部名称は、図1により定義する。

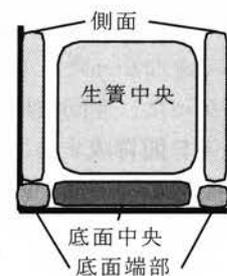


図1. 海面生簀内各部名称の定義

## (2) 放流及び定着状況調査について

1 区の 9 日間育成種苗は、9/21 に 1,079 尾を、2 区の 30 日間育成種苗は 10/12 に 3,230 尾を、計 4,309 尾を放流した（写真 2）。地元漁業者による鰭カット標識時及び放流運搬中の種苗の事故死はなかった。

放流した種苗は、囲い網の側面に沿って海底（水深約 4m）

まで降下した。海底に下りた種苗は、点在する岩、海藻及び  
 囲い網に寄り添うようにして点在していた。1区（平均全長  
 74.4mm）と2区（平均全長 90.0mm）で、種苗の行動に大  
 きな差は見られなかったが、2区の放流密度が1区の3倍で  
 あったためか、若干種苗同士が固まって存在しており、種苗  
 の数に対してシェルターが不足している印象を受けた。囲  
 い網内にはマダイ（8月に 60mm 程度で放流したもの、  
 130mm 程度）や小型のメバル、キュウセンが混入していたが、  
 それらに場所を追われるところは観察されなかった。種苗  
 の放流適正サイズについては、大別して被捕食の危険度と、  
 自発的な摂餌能力の発  
 達度合いにより影響を  
 受ける。今回は自動音  
 響給餌を用いることで  
 後者の影響が小さいと  
 仮定した場合の放流適  
 正サイズ、つまり被捕  
 食の危険度との関係を  
 観察することが目的で  
 あったが、放流環境に  
 生息する捕食者との遭  
 遇を観察するには至ら  
 なかった。



写真2. 囲い網と放流状況

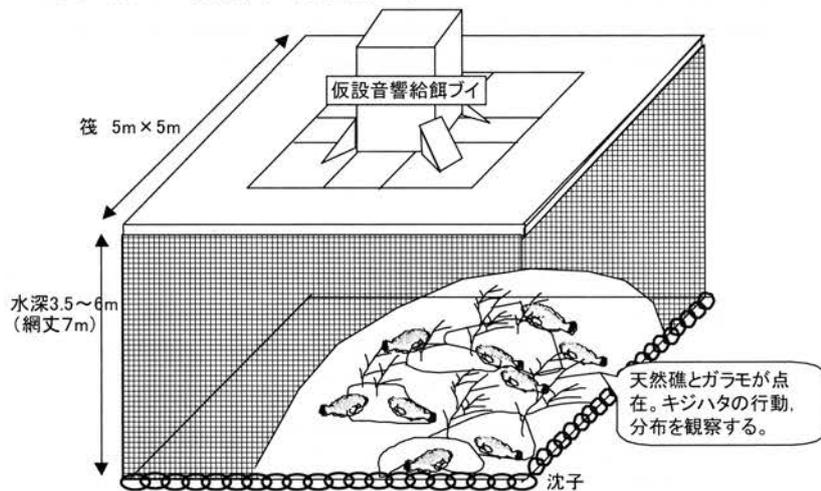


図2. 音響給餌ブイ下に設置した囲い網の構造

## 6 問題点とその解決策

今回作成した放流用の囲い網は、目合いが細かく、潮の影響を受けて大きく変形しており、  
 海底との設置面にも隙間ができやすく不安定であった。このため、放流5日後の囲い網除去  
 時には、放流魚の多くが網の外に出てしまっており、音響給餌への反応を継続的に観察する  
 ことができなかった。しかし、1区に比べて2区の種苗の方が、放流後5日目時点での滞留  
 数は多かった。今回使用した囲い網は、放流時の急激な逸散は避けられるものの、すべての  
 種苗を5日間育成するには至らなかった。このことから、次年度以降の放流には、シェルタ  
 ーとなる構造物を囲い網内に設置することで、放流魚のより長期的な滞留を図るべきと考  
 える。

## アカアマダイの資源管理

### 1 実施団体

実施団体名 山口はぎ・あまだい連合会（旧山口はぎ漁協 あまだい連合会）

（事務局：山口県漁業協同組合山口はぎ統括支店指導課）

住 所 山口県萩市大字椿東 6446 番地 5

代表者名 会長 井町照治

### 2 地域及び漁業の概要

山口はぎ漁協は、山口県の北東部に位置し、萩市と阿武郡阿武町の1市1町を地区とする正組合員数1,260人、平成16年度の水揚量は約9,100t、水揚高は約63億円（いずれも属人統計）を誇る県内最大の漁協である（平成17年8月に山口県内の旧39漁協が広域合併を行い山口はぎ漁協から山口県漁協山口はぎ統括支店となった）。主幹漁業は、中型・小型まき網、小型底曳網、延縄（アマダイ・フグ）、一本釣、定置網、及び浅海漁業等である。

### 3 課題選定の動機と目的

山口県のアマダイの漁獲量は、かつて7,000トン前後で推移していた。その漁獲量の大部分を占めている延縄船は近年、国際的な規制により、主要な漁場であった東シナ海からの撤退を余儀なくされ、山口県沿岸へ漁場を移した。その結果、延縄船が沿岸に集中して操業したため、アマダイの資源状況は急激に落ち込み、延縄漁業者は一段と苦しい経営状況に追い込まれることとなった。現在も漁獲量は日本一の座は確保しているものの、平成15年度には386トンまで減少している。（図1）

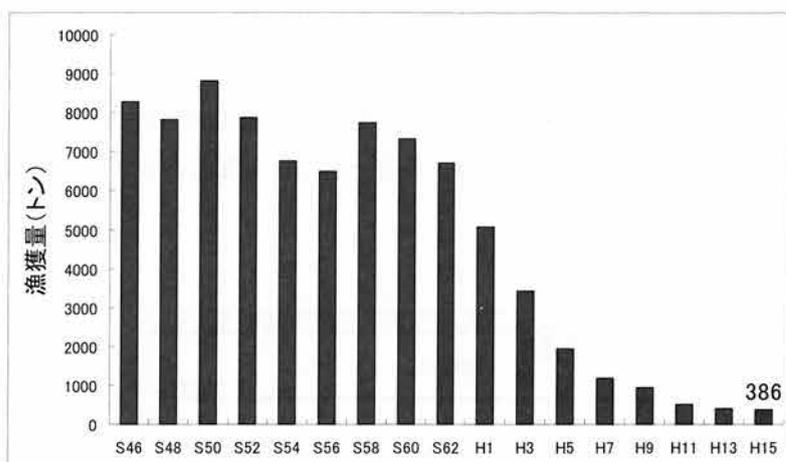


図1 山口県アマダイ漁獲量（山口県農林水産統計年報より）

最近では、漁獲量の減少とともに漁獲サイズの小型化も感じられ、危機感を持った旧山口はぎ漁協 越ヶ浜支所のアマダイ延縄漁業者は、アマダイの種苗生産試験を行っている旧日

本栽培漁業協会宮津事業場へ視察研修などを独自に行っていた。平成13年4月の山口はぎ漁協広域合併(1市3町・14漁協)を期に、アマダイの資源を回復させることを目的として、延縄漁業者を中心にアマダイを漁獲する漁業者が旧単協レベルで横断的に団結し、「山口はぎ漁協 あまだい連合会」(以下、連合会)が設立された。

平成14年6月に(独)水産総合研究センター 宮津栽培漁業センター(当時、日本栽培漁業協会宮津事業場)からアマダイ種苗600尾の提供を受け、山口県初となるアマダイ種苗の放流を行った。更に、放流用の種苗を確保するために、協議を重ねた結果、漁業者が受精卵を宮津栽培漁業センターに提供すると、種苗生産試験の成果物であるアマダイの稚魚の配布が受けられるようになった。加えて山口県においても平成16年度よりアマダイの種苗生産試験が開始されることとなり、山口県水産研究センター(以下、水研センター)及び(社)山口県栽培漁業公社 外海栽培漁業センター(以下、外裁センター)に受精卵の提供を行っている。

#### 4 活動の実施項目及び方法

##### (1) 採卵用親魚の確保及び受精卵の提供

###### ①採卵用親魚の確保

採卵用の親魚は、会員がアマダイを漁獲後、港まで生かして持ち帰り、連合会が買い上げをおこなう。

###### ②受精卵の提供

水研センターの協力の下、採卵及び受精を行う。得られた受精卵を種苗生産試験を行っている宮津栽培漁業センター、水研センター、外裁センターに提供する。

##### (2) アカアマダイ種苗の中間育成

アカアマダイ中間育成試験を行っている水研センター及び外裁センターに中間育成を依頼。

アマダイの採卵・種苗生産・中間育成・放流の年間スケジュールは表1のとおりである。平成17年度事業の中間育成は、平成16年10月に採卵、種苗生産された種苗の4月～6月の中間育成分と、平成17年10月に採卵、種苗生産された種苗の3月末までの中間育成分である。

表1 年間スケジュール

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
平成16年度							採卵作業 (10/12~20) ←	種苗生産			→	← 中間育成
平成17年度	中間育成		放流(6/7)				採卵作業 (10/17~24) ←	種苗生産			→	← 中間育成

##### (3) 放流用アマダイ種苗への標識付け及び放流

###### ①放流用アマダイへの標識付け

平成 16 年度事業で得られた種苗を中間育成行い、10cm サイズになったアマダイ種苗全数にアンカータグを装着。

#### ②種苗の放流

連合会では、水研センターと連携して、放流適地の調査も行っている。今年度は、アマダイ漁場での放流を行った。

#### (4) 追跡調査

連合会員はもちろん、山口県漁協の組合員からも採捕報告（採捕場所、体長、漁業種類等）の協力を求め、逐次、水研センターに報告し、適正放流サイズ、放流適地等の知見を集積する。

#### (5) 小型アマダイの再放流

資源保護・移動分布調査等を目的に、漁獲された 30cm 以下のアマダイについては港に持ち帰り、体長等を測定後、アンカータグを打ち、漁場に再放流する。

### 5 活動の実施結果と考察

#### (1) 採卵用親魚の確保及び受精卵の提供

##### ①採卵用親魚の確保

採卵用親魚を漁獲する際は揚縄作業にあたり、水深 100m 以上の水圧変化による斃死や脱腸等を防ぐため、時間をかけ慎重に巻き上げ作業を行い、港まで生かして持ち帰った。今年度、採卵用として約 2,600 尾を確保したが、港に持ち帰り、産卵用親魚として使用することができたのは 181 尾で、漁獲尾数のわずか 7%に過ぎなかった。

##### ②受精卵の提供

水研センターの指導を受け、以下の手順で得られた受精卵を水研センターに 91.3 万粒、外裁センターに 233 万粒を無償提供した。また、採卵が好調に行われたため、福岡県・長崎市にもそれぞれ 16 万粒、57.5 万粒の受精卵を無償提供した。

- i. 活魚水槽に集めたメスに排卵を促進するホルモン（ゴナトロピン）を注射する。
- ii. 区割りされた容器に入れ、活魚水槽の中に 24~48 時間置く。
- iii. オスから精巢を取り出し、ハサミで切り刻んで、精子を取り出し、人工精漿の中に保存する。
- iv. メスへのホルモン注射から 24-48 時間後に卵を絞り出し、保存していた精子を海水と共に加えることにより受精卵を得る。

#### (2) アカアマダイ種苗の中間育成

(1) ②により水研センター及び外裁センターに提供した受精卵は、種苗生産試験に供され、連合会はその成果物である 20mm サイズのアマダイ稚魚 60,000 尾の配布を受け入れたが、中間育成技術を習得していないことから、中間育成を水研センター及び外裁センターに依頼した。（表 2）

表2 種苗生産結果及び中間育成について

機関	提供受精卵数(※)	20mmサイズ	中間育成試験	開始時(12/7)	現在(2/9)	備考
宮津栽培漁業センター	0	0	0	0	0	VNN発生により提供、配布なし。
水研センター	91.3万粒	0	0	10,000	9,000	2/9現在、種苗の大きさは52mm
外栽センター	233万粒	60,000	60,000	50,000	25,000	
福岡県	16万粒					無償提供のみ
長崎市	57.5万粒					〃

※2,500粒/gで算出

(3) 放流用アマダイ種苗への標識付け及び放流

①放流用アマダイへの標識付け (図2)

平成16年度事業で得られた種苗を中間育成後、10cmサイズになったアマダイ種苗全数(460尾)にアンカータグを装着。

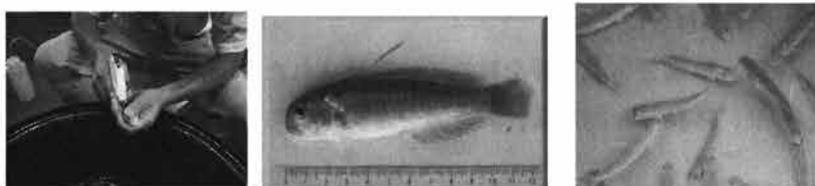


図2 アマダイ種苗への標識付け

②種苗の放流

アマダイの生息水深は100m以上にも及ぶため、船上からの直接放流では種苗が海底に辿り着くまでに外敵に襲われる可能性が高い。そのため、特製のカゴの中に種苗を収容し、海底に下ろし放流(460尾)を行った。(図3, 4)



図3 放流場所



図4 カゴを用いた放流

(4) 追跡調査

放流した種苗が漁獲対象のサイズまで成長するには、放流後3~4年を要することから、現時点においては漁家経営に繋がる放流効果は発現していないが、組合員から放流したと思われるアマダイが船曳網に入網したとの報告もあり、今後、放流効果等結果が出てくることが期待される。

組合員への周知を行うため、ポスター（図5）を山口県漁協関係支店に配布し、採捕報告があった場合、速やかに水研センターへ情報が報告されるような連絡体制を取っている。



図5 採捕報告依頼ポスター

(5) 小型アマダイの再放流

漁獲された小型アマダイ（基準30cm以下）については、港に持ち帰り、体長等を測定後、アンカータグを打ち、漁場に再放流した。（表3）

表3 標識、再放流したアマダイ

	タグナンバー	漁獲日時	漁獲場所		魚体サイズ	再放流日時	再放流場所			備考
1	YG 08552	H17.4.25	N34° 37'	E131° 03'	全長23cm	H17.4.26	N34° 37'	E131° 03'	やや脱腸	
	<del>YG 08553</del>	欠番								
	<del>YG 08554</del>	欠番								
2	YG 08555	H17.4.25	N34° 37'	E131° 03'	全長24cm	H17.4.26	N34° 37'	E131° 03'		
3	YG 08556	H17.5.10	N34° 46'	E131° 06'	全長23cm	H17.5.15	N34° 35'	E131° 05'		
4	YG 08557	H17.5.10	N34° 46'	E131° 06'	全長26.5cm	H17.5.15	"	"		
5	YG 08558	H17.5.10	N34° 40'	E131° 11'	全長31cm	H17.5.15	"	"		
6	YG 08559	H17.5.10	N34° 43'	E131° 05'	全長31cm	H17.5.15	"	"		
	<del>YG 08560</del>	欠番								
7	YG 08561	H17.5.12	N34° 36'	E131° 23'	全長28cm	H17.5.15	"	"		
8	YG 08562	H17.5.15	N34° 41'	E131° 06'	全長24cm	H17.5.21	N34° 30'	E131° 29'	水深77.7m	
9	YG 08563	H17.5.18	N34° 40'	E131° 10'	全長28cm	"	"	"	やや脱腸	
10	YG 08564	H17.5.18	"	"	全長34cm	"	"	"	"	
11	YG 08565	H17.5.18	"	"	全長37cm	"	"	"	"	
12	YG 08566	H17.5.23	N34° 40'	E131° 06'	全長19.5cm	H17.5.25	N34° 37'	E131° 07'		
13	YG 08567	H17.5.22	N34° 43'	E131° 06'	全長20.0cm	"	"	"		
14	YG 08568	H17.5.22	"	"	全長28.0cm	"	"	"		
15	YG 08569	H17.5.26	N34° 37'	E131° 13'	全長29.0cm	H17.5.28	N34° 35'	E131° 06'		
16	YG 08570	H17.5.26	N34° 53'	E131° 43'	全長29.5cm	"	"	"		
	<del>YG 08571</del>	欠番								
	<del>YG 08572</del>	欠番								
17	YG 08573	H17.5.26	N34° 42'	E131° 05'	全長26.0cm	H17.5.28	N34° 35'	E131° 06'	脱腸	
18	YG 08574	H17.5.26	N34° 37'	E131° 07'	全長29.0cm	H17.5.31	N34° 36'	E131° 08'		
19	YG 08575	H17.5.26	N34° 37'	E131° 07'	全長27.0cm	"	"	"		
	<del>YG 08576</del>	欠番								
21	YG 08577	H17.5.26	N34° 37'	E131° 07'	全長27.0cm	H17.5.31	N34° 36'	E131° 08'		
22	YG 08578	H17.5.26	N34° 37'	E131° 07'	全長28.0cm	H17.5.31	N34° 36'	E131° 08'	脱腸	
23	YG 08579	H17.6.2			24.0cm	H17.6.6	N34° 35'	E131° 30'		
24	YG 08580	"			23.5cm	"	"	"		
25	YG 08581	"			24.5cm	"	"	"		
26	YG 08582	"			26.0cm	"	"	"	脱腸	
27	YG 08583	"			26.0cm	"	"	"	やや脱腸	
28	YG 08584	"			25.0cm	"	"	"		
29	YG 08585	"			25.5cm	"	"	"		
30	YG 08586	"			24.0cm	"	"	"		

## 6 問題点とその解決策

今までアマダイ種苗生産試験のために受精卵を提供し、成果物である種苗の配布を受けていた宮津栽培漁業センターにおいて、不幸にも平成16年度、平成17年度と2年連続VNN(ウイルス性神経壊死症)が発生し、平成17年度においては受精卵の提供も行うことができず、種苗の配布は受けることができなかった。山口県においても、水研センター、外裁センターにおいて種苗生産試験が開始されることになったため、平成17年度は両センターに受精卵を無償提供した。幸い両センターにおいてVNNは発生していないものの、受け取ることができる稚魚の数は不安定な状況にある。

種苗放流は資源を維持・増大させるために有効な手段の1つであるが、安定した種苗生産技術や中間育成技術が確立されていない中で、種苗放流に対して即効性のある解決策はない。連合会では引き続き、国・県が行う種苗生産試験・中間育成試験のために受精卵の提供を含めた最大限の協力をしていきたいと考えている。加えて、山口県で策定予定であるアマダイ類資源回復計画にも積極的に取り組みアマダイの資源管理を図っていきたい。

# ヒロメ養殖技術の開発

## 1 実施団体名

実施団体名 浅川漁業協同組合 海藻研究会 ヒロメグループ  
住 所 徳島県海部郡海南町浅川字ノドロ 43-7  
代表者名 椎崎豊美

## 2 地域及び漁業の概要

海南町は徳島県の南部、太平洋に面する海部郡の中央に位置する。海部川の沖積作用によって造られた平野部は郡内一の広さを誇り、青く美しい海岸は室戸・阿南海岸国定公園に指定されている。町内産業総生産比率に占める第1次産業の割合は9.9%、第1次産業就業者比率は12.1%で、林業・農業の従事者が多く、それに次いで水産業の従事者が多い。

当該地区の水産業は、採貝・刺網・定置網などの「獲る漁業」が盛んで、多くの漁業者がそれらに従事する。しかし、漁獲物は資源量の変動が大きく、景気の影響を強くうける高級品が多いことから、ここ最近では漁家収入が大きく落ち込んでいる。一部の者は賃金の底上げを図り、経営体質を強化しようと、魚類養殖や採藻の導入を図っている。

## 3 課題選定の動機と目的

当該地区の新たな漁業種類として、投資額が小さく、手返しの早い海藻養殖を検討している。「海藻研究会」は、浅川漁業協同組合に所属する漁業者の有志で結成された組織で、徳島県の水産施策担当部署の指導を仰ぎながら、海藻類の生産・加工・販売に関する技術を研鑽している。その活動歴は浅いものの、これまでに地場で自生が確認されているキシウモズク *Cladosiphon umezakii*、カヤモノリ *Scytosiphon lomentaria*、ハバノリ *Petalonia binghamiae* などの有用藻類に関して、現場で即応できる養殖方法に議論を重ね、幾つかの種類については明るい見通しを得ている。

今回のヒロメ *Undaria undariodes* もその中の一つで、鳴門のワカメ *U. pinnatifida* 養殖技術を手本として、漁業者個人が生産から販売まで係わる技術の在り方を検討した。本種はその素干し塩乾品が地元で愛好され、根強い人気は衰えることを知らないが、周年を通じて品薄の状況が続いている。原料の供給を天然採取に依存していることがその理由で、春の一時期を過ぎると原藻不足に陥って、製品の供給が停止する。最近では地元の特産品として、ヒロメのボイル塩蔵品を提供しようとする動きもあるが、現状ではまとまった製品量が確保できない。このような状況のもと、地元からの要望が強いヒロメ養殖を実践し、藻体の大量生産とともに、塩蔵加工による製品のストックを目的として試験をおこなった。

#### 4 活動の実施項目及び方法

海南町や隣接する牟岐町では、純系のヒロメあるいはワカメとの交雑種が自生している。純系は可食部となる葉状部が小さく、製品加工時の歩留まりが低いため、ヒロメ塩乾品の製造にあたっては、交雑種の使用が望ましいと漁業者は考えている。また、交雑種の導入にあたっては、母藻とするワカメの形質を選択することによって、あるいは雑種強勢によって、純系のヒロメよりも大きな孢子体を作り出せる可能性がある。本試験では、漁業者が実践できる養殖技術の開発を主眼にしていることから、ワカメ養殖に準じた方法でヒロメ交雑種の種苗生産、育苗、浮き流し式による本養殖技術の開発をおこなった。なお、養殖試験で得られた巨視的な藻体は、生殖細胞が形成される前に採取して、遺伝子の拡散を防止した。

**ヒロメ養殖種苗の確保** 海南町鯖瀬のアワビ造成場から、葉状部の全体的な姿形および刻まれる皺にヒロメの特徴を有するが、中肋が葉状部の中央にまで発達し、縁辺の下にごく弱い切れ込みがある個体群を採取した。純系とは異なる特徴を持ち、漁業者が2種類を区別している点でもあることから、このような外部形態をもつ孢子体をヒロメとワカメの雑種と見なした。

2005年4月5日に鯖瀬で採取した交雑個体からは、定法によって生殖細胞を採取することができた。高温下で雌雄の配偶体を形成し、それぞれから配偶子を放出して単為発生を繰り返した。低水温下では芽胞体の形成が確認できたことから、ワカメの人工採苗技術をそのまま使うことができると判断し、次の手順によって採苗をおこなった。

まず、海水を満たした水槽の底に、採苗器(金枠にクレモナ糸を巻き締め、糸表面の毛羽を焼いたもの)を並べた。細断したヒロメの藻体を投げ、生殖細胞の放出を検鏡で確認した後、1昼夜静置させた。翌日、換水した水槽を日陰になる野外へ設置し、ヒロメの生殖細胞を付着させた採苗器をそこに吊り下げた。水槽の周囲は簾やビニルシートで被って太陽光を遮り、珪藻類の繁茂を抑制させた。水槽の内部が蒸れないよう通気は十分に確保し、2005年11月15日まで採苗器を放置した。

**ヒロメ養殖種苗の育苗** 2005年11月10日から11月20日にかけて、水槽周囲の遮へい物を徐々に取り除き、採苗器に自然光を暴露させた。この間、芽胞体の形成と発達を検鏡し、11月21日からは天蓋を残して覆いをすべて取り外し、クレモナ糸の表面に微視的なヒロメの種苗が肉眼視されるまで、栄養剤を滴下して通気をおこなった。

12月1日にはヒロメ種苗が付着した採苗器を水槽から取り上げ、12月25日まで海面で種苗の芽だしをおこなった。藻体長2cmの大きさになった時点で、種苗糸を5cmの長さに切断し、これを20cm間隔で養殖ロープへ差し込んで浮き流した。

#### 5 活動の実施結果と考察

**ヒロメ養殖種苗の確保と育苗** 芽だした養殖種苗を示した(図1, 2)。陸上における採苗と育苗の技術に問題はなく、ワカメに準ずる方法で、ヒロメの養殖種苗を生産することができた。海面でおこなった種苗の芽だし期間中、採苗器に浮泥が付着するなどの影響により、藻体の成長にバラツキが見られたものの、採苗器の7割から養殖種苗を得ることができた。

なお、芽だしの初期に芽胞体の形成が確認されたにも関わらず、最終的に藻体が消失した採

苗器が一部に見られた。魚類あるいはカモによる食害が疑われたが、その原因は不明であった。

**ヒロメ養殖種苗の差し込み作業** 差し込み作業の様子を示した(図3, 4)。当初、スパイクで錨綱に透き間をこじ開け、そこに種苗糸を差し込んだ。しかし、指先に相当の負担があり、かつ、作業中に種苗が乾燥して滅失する危険が感じられた。鳴門のワカメ養殖業者からの指摘を受けて、ワカメ専用の差込ロープを用いることで、これら作業上のあい路を解決した。

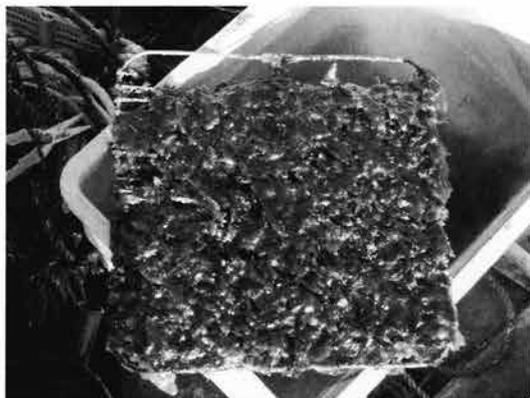


図1 クレモナ糸に採苗したヒロメの養殖種苗。



図2 養殖ロープに差し込むため、種苗糸を切断。



図3 種苗糸の差し込み風景。



図4 養殖ロープに差し込まれた種苗糸。

**浮き流し養殖で得られたヒロメ** 養殖されるヒロメの様子を示した(図5)。養殖ロープに差し込んだほぼすべての位置で、ヒロメ純群落の形成が確認できた。密植の影響あるいは藻体が成長している期間中に伐採したため、試験で得られたヒロメには小型のものが多かった。その反面、若採りしたことから、葉状部の表面には付着物が少なく、先枯れや色落ちは見られなかった。

養殖によって、母藻と同じ形質が再現されたヒロメを示した(図6)。全体的な外観はヒロメとワカメの中間型で、葉状部に発達した中肋が付着器まで伸長している。このような形態は伝統的な塩乾品の加工原料に適していることから、養殖によって高品質なヒロメの加工原藻が得られたと判断した。

**ヒロメ塩乾品の加工** 伝統的な製品加工の様子を示した(図7, 8)。ヒロメは地元で「あんろく」と呼ばれ、牟岐町、海南町、海部町、宍喰町で食習慣がある。タケノコと一緒に煮付ける素材、あるいは味噌汁の具として利用され、軒先にヒロメを素干しにする様子は、春の風物詩

にもなっている。養殖試験で得られたヒロメは、この伝統的な製法に従って製品加工をおこなった。

まず、船上の漁業者が、ヒロメの付着器の直上を鎌で刈り採る。陸上に持ち帰り、刈り採った原藻を清浄な海水で洗い、さらに真水で塩分を落とす。藻体 3〜4 本の軸を束ね、1 日かけて風乾させてから袋に詰め入れる。こうして作られた加工品は、通常、漁業者が天然の藻体を採取して作る商品と較べても、遜色のない同等品であった。



図5 養殖ロープ上に成長したヒロメ。



図6 試験で得られたヒロメとワカメの交雑種。

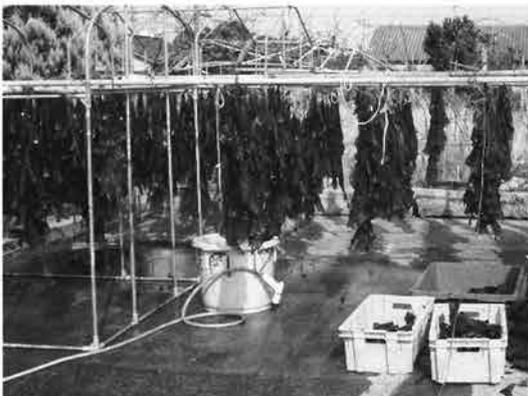


図7 加工途中のヒロメ。

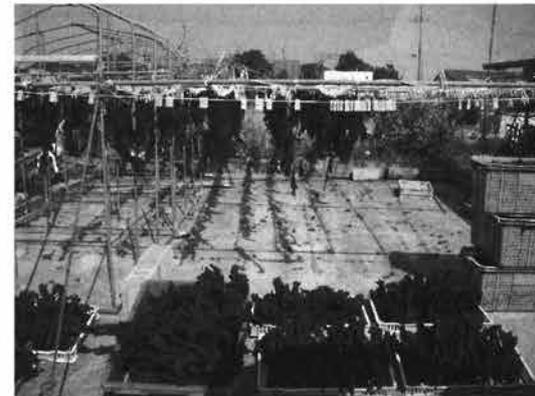


図8 風乾されたヒロメの加工品。

## 6 問題点とその解決策

本試験では、ワカメの人工採苗技術と本養殖技術の転用により、ヒロメを生産できることがわかった。こうして得られた藻体は、伝統的な製品の加工原料として高品質で、地元の要望を満たすものであった。養殖による藻体の大量生産が可能になったことから、今後、ヒロメ養殖への着業者が現れると思われる。

今後の課題として、ヒロメ塩蔵品の作成があげられる。今回、一部の原藻をボイルして塩蔵加工品を仕上げたものの、時間的な制約から品質の評価や製品のストックまでには至らなかった。しかし、ヒロメはワカメの加工方法がそのまま使え、かつ、テクスチャーがワカメと異なることがわかった。熱を加えると藻体がとろける性質をもつことから、ワカメ商品との差別化が可能と思われる。この点を活かしつつ、消費者が購入しやすい商品形態を開発する方向で、今後の販路を開拓したい。

# 種苗中間育成技術の確立

## 1 実施団体

実施団体名 錦浦漁業協同組合・須崎町漁業協同組合

住 所 高知県須崎市浜町2-4-9

代表者名 錦浦漁業協同組合 代表理事組合長 木 下 進 輔

## 2 地域及び漁業の概要

須崎市は、土佐湾のほぼ中央部、高知市から西方約37kmに位置し、背後を四国山脈、前面に太平洋を有する温暖多雨の地域にあり、農林水産業が主要な産業となっている。農業については、地域性を生かしたハウス園芸が盛んで、県内でも有数の施設園芸地帯であり、花卉・ミョウガ・ピーマン・キュウリ等の生産のほか果樹栽培も盛んで、特に柑橘類は、特産地としての評価を得ているところである。

また、須崎港は四国有数の天然の良港として漁業及び海運業の発展を促し、海面漁業協同組合も8漁協を数え、機船船曳網漁業等の許可漁業、第一種共同漁業権漁業に基づく潜水漁業のほか、一本釣漁業・延縄漁業等の釣漁業、建網・坪網・大型小型定置網の網漁業、その他にマダイ・カンパチ・ハマチ等の魚類養殖漁業などが行われている。

ただ、近年の漁業を取り巻く環境は、資源の減少や漁場環境の悪化に加え、輸入水産物との競争による魚価の低迷など、生産量の大幅な増大や産地価格の向上が期待できず、深刻な局面を迎えている。

こうした水産業を取り巻く現状を打開するため、資源の効果的な維持・増大と適正な利用に努めるとともに、現在の漁業形態を見直す中で、新たな技術やルールを導入し、安定した生産が確保できる「生産性の高い漁業への転換」を図る必要がある。

このため須崎市ではヒラメ・エビ類・ガザミ・オニオコゼなどの種苗中間育成・放流事業を積極的に行い、獲るだけの漁業から中間育成・放流を主とした栽培漁業に取り組み、一定の成果を上げてきており、今後も継続して資源管理型漁業の推進を図って行く計画である。

## 3 課題選定の動機と目的

当漁協では須崎市より中間育成施設の管理委託を受け、平成10年度からヒラメなどの中間育成を行っている。ヒラメの中間育成・放流を行った結果、水揚げの31.4～37.6%が放流魚となりその効果が現れている。しかし、これまで中間育成期間中に過密による水質悪化、魚病による大量死を経験しており安定した中間育成技術の確立が課題となった。

平成13年度には中間育成施設の整備（事業主体：須崎市）を行い、平成14年度から新たな施設で種苗の中間育成を行っている。この施設でのヒラメ種苗の中間育成における生残率は23.3～79.4%と飼育年度や飼育回次によって異なっている。今年度は、過去の経験によって得られた、高い生残率が見込める飼育密度で飼育することにより、ヒラメ種苗の生残率向上を目

指す。また、引き続き市場で混獲率調査を行い、放流効果の把握を行う。

オニオコゼについては、これまでの飼育例では78.9～99.3%と比較的高い生残率となっているが、共食い防止のための選別を徹底し、さらなる生残率の向上を目指す。

#### 4 活動の実施項目及び方法

実施場所：須崎市浜町2丁目1975-103 須崎市種苗中間育成施設

期 間：平成17年4月27日～平成17年10月6日

実施施設：鉄骨造一部2階建て441.6㎡

飼育水槽面積：

水槽容量	数	概略水槽形状	材質
23m <sup>3</sup>	2	円形7.0m×0.8m(0.6m)	FRP
17m <sup>3</sup>	1	円形6.0m×0.8m(0.6m)	FRP
4m <sup>3</sup>	2	角型4.0m×1.0m×1.0m	FRP

指導・関係機関名：須崎市・高知県中央漁業指導所・高知県栽培漁業センター・水産総合研究センター伯方島栽培漁業センター

方 法：

##### 1) ヒラメ中間育成試験及び混獲率調査

過去の飼育事例では、その年の種苗の状態やウイルス病の発生の有無にもよるが、飼育密度がより低い方が歩留まりがよいと考えられた。(図1、表1)。このことから、使用する中間育成水槽での飼育密度が400～600尾/㎡程度で歩留まり、放流種苗数の確保といった面で最も効果が高くなるという可能性が考えられた。そこで、次のような試験を行った。

##### ①第1回次中間育成試験

第1回次の中間育成では、高知県栽培漁業センターで生産された種苗53,000尾(平均全長40mm)を4月27,28日に中間育成施設に搬入し、直径7m水槽2基(第1、第2水槽)にそれぞれ18,000尾(飼育密度474尾/㎡)、直径6m水槽(第3水槽)に17,000尾(607尾/㎡)を収容し飼育を行った。

給餌は1日3回とし、水温測定及び斃死魚の計数を毎日実施し、体長測定は飼育期間中2回実施した。(別添中間育成記録参照)

##### ②第2回次中間育成試験

第2回次の中間育成では、水産総合研究センター伯方島栽培漁業センターで生産された種苗50,000尾(平均全長34.6mm)を、第1回次終了後の6月7日に中間育成施設に搬入し、飼育密度がほぼ等しくなるよう第1、第2水槽にはそれぞれ18,000尾(飼育密度474尾/㎡)、第3水槽には14,000尾(500尾/㎡)を収容し飼育を行った。

給餌は1日3回とし、水温測定及び斃死魚の計数を毎日実施し、体長測定は飼育期間中2回実施した。(別添中間育成記録参照)

### ③ヒラメ混獲率調査

混獲率調査は、須崎市場に水揚げされるヒラメの全長、無眼側の色素異常の目視調査をした。

### 2) オニオコゼ中間育成試験

水産総合研究センター伯方島栽培漁業センターで生産された種苗 9,000 尾（平均体長 30.9mm）を、8月23日に中間育成施設の角形（4m×1m×1m）4トン水槽内に飼育密度の低下及び共食いによる減耗の低下を目的に設置した3基の小割（0.9m×0.9m×0.45m）に均等に収容し中間育成を実施した。

給餌は1日3回とし、水温測定及び斃死魚の計数を毎日実施し、体長測定は飼育期間中2回実施した。（別添中間育成記録参照）

## 5 活動の実施結果と考察

### 1) ヒラメ中間育成試験及び混獲率調査の結果

#### ①第1回次中間育成試験

来歴	入手年月日	入手サイズ	入手尾数	育成期間
高知県 栽培漁業センター	17年4月27,28日	40mm	17,000尾	21日
			36,000尾	30日
放流場所	放流年月日	放流サイズ	放流尾数	歩留
須崎湾内	17年5月17日	65mm	10,624尾	62.5%
	17年5月26日	70.5mm	9,063尾	25.2%

第1回次の中間育成結果は、上表のとおりである。スクーチカ症等の病気によると思われる死魚数の増加が第1、第2水槽でみられた。このため、応急的な対応策として飼育密度を下げることとし、中間育成開始後21日目に第3水槽の種苗を全て須崎湾内に放流し、残る第1、第2水槽の魚を3つの水槽に同程度の密度になるよう再度分配した。この時点での生残率は、56.4%（474尾/㎡区：51.7～55.2%、607尾/㎡区：62.5%）で、再配分後の飼育密度は185尾/㎡となった。その後は、減耗が減少傾向となったことから中間育成開始後30日目に当たる5月26日に須崎湾内に放流した。この種苗の最終的な生残率は、25.2%となった。（放流場所は別添放流位置図参照）

第1回次の飼育では、早い段階で飼育水槽内に病気によるものと考えられる減耗が発生し、高い生残率を得ることはできなかった。

②第2回次中間育成試験

来歴	入手年月日	入手サイズ	入手尾数	育成期間
水産総合研究センター 伯方島事業所	17年6月7日	34.6mm	50,000尾	29日
放流場所	放流年月日	放流サイズ	放流尾数	歩留
須崎湾内	17年7月5日	69mm	32,373尾	64.7%

第2回次の中間育成結果は、上表および表1に示すとおりである。中間育成は29日間実施し、7月5日に平均サイズ69mmの種苗32,373尾を須崎湾内に放流した。(放流場所は別添放流位置図参照)

第1、第2、第3水槽の生残率はそれぞれ59.8%、42.2%、76.7%で、全体では64.8%となり、これまでの中間育成の中では中位の結果であった。

同じ密度で飼育していた3つの水槽で生残率に差が出ており、水槽内での密度以外による影響の方が大きかったと考えられた。

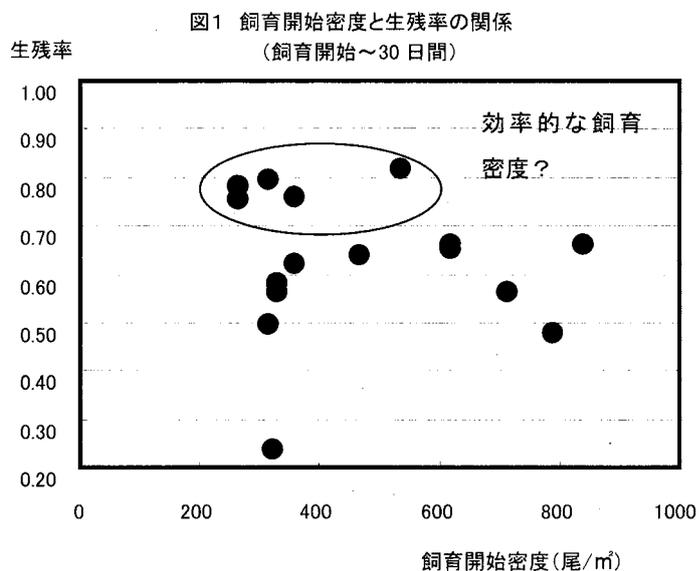


表1 ヒラメ中間育成結果

年度	回次	期間(日)	飼育開始尾数	飼育開始から30日の生残率		取り上げ尾数	生残率	成長(cm)		水槽面積(?)	飼育密度(尾/?)			水温
				開始	終了			開始	終了		開始	30日	終了	
13	1-1	47	17,800	11,382	64%	10,531	59%	49.2	98.5	38	468.4	299.5	277.1	18.0~20.0
	1-2	47	15,000	12,275	82%	11,903	79%	49.2	98.5	28	535.7	438.4	425.1	18.0~20.0
	2-1	30	30,000	14,332	48%	14,332	48%	40.0	66.9	38	789.5	377.2	377.2	20.0~22.5
	2-2	30	20,000	11,218	56%	11,218	56%	40.0	66.9	28	714.3	400.6	400.6	20.0~22.5
14	1-1	37	12,500	6,980	56%	6,900	55%	65.0	96.0	38	328.9	183.7	181.6	19.5~21.0
	1-2	52	12,500	7,303	58%	7,034	56%	65.0	116.8	38	328.9	192.2	185.1	19.5~21.0
	1-3	52	10,000	6,242	62%	5,800	58%	44.3	96.3	28	357.1	222.9	207.1	19.5~21.0
	2-1	71	23,500	16,760	71%	15,202	65%	21.9	90.0	38	618.4	441.1	400.1	21.9~25.5
	2-2	71	23,500	16,949	72%	15,478	66%	21.9	90.0	38	618.4	446.0	407.3	21.9~25.5
15	1-1	50	10,000	7,529	75%	5,774	58%	40.0	104.5	38	263.2	198.1	151.9	17.0~20.5
	1-2	50	10,000	7,832	78%	6,391	64%	40.0	104.2	38	263.2	206.1	168.2	17.0~20.5
	1-3	50	10,000	7,590	76%	6,072	61%	40.0	103.5	28	357.1	271.1	216.9	17.0~20.5
16	1-1	34	12,000	5,915	49%	5,871	49%	40.0	78.3	38	315.8	155.7	154.5	20.0~23.0
	1-2	34	12,000	9,509	79%	9,437	79%	40.0	80.0	38	315.8	250.2	248.3	20.0~23.0
	1-3	34	9,000	2,124	24%	2,099	23%	25.0	71.3	28	321.4	75.9	75.0	20.0~23.0
	2-1	25	15,000	VNNの発生により処分										
17	2-1	29	18,000			10,772	60%	34.6	68.5	38	473.7		283.5	19.0~22.0
	2-2	29	18,000			7,601	42%	34.6	70.5	38	473.7		200.0	19.0~22.0
	2-3	29	14,000			10,735	77%	34.6	68.0	28	500.0		383.4	19.0~22.0

③混獲率調査

放流魚の混獲率調査結果は表2,3,4のとおりで、平成14年度の放流魚の混獲率は、34.1% (調査尾数 2,317尾)、15年度は32.5% (調査尾数 1,933尾)、16年度は31.4% (調査尾数 1,798尾)と安定した値となっている。この要因については、これまでの中間育成による大型種苗の放流が寄与していることを期待される。

表2 平成14年度 ヒラメ市場調査結果

	25cm以上		30cm以上		40cm以上		50cm以上		60cm以上		70cm以上		80cm以上		月間小計	
	水揚尾数	放流魚	水揚尾数	放流魚												
4月			40	17	132	39	42	21	3	3					217	80
5月			35	11	73	32	12	4	2	2	2	1			124	50
6月	1		55	21	83	27	13	3	1	1					153	52
7月	5	1	25	9	29	9	4	3							63	22
8月	7	4	21	6	20	5			1						49	15
9月	6		45	16	35	10	4	2							90	28
10月	5	1	95	29	46	11	13	7	3	2	4	2			166	52
11月	6	4	56	15	94	32	21	6	5	2	1	1			183	60
12月	2	2	215	88	253	84	21	10	3	1					494	185
1月			50	18	218	56	24	10	6	1	1				299	85
2月	1	1	64	28	103	25	12	2	6		2				188	56
3月			44	28	197	57	33	16	16	5	1				291	106
合計	33	13	745	286	1283	387	199	84	46	17	11	4			2317	791
混獲率			39.4%		38.4%		30.2%		42.2%		37.0%		36.4%			34.1%

表3 平成15年度 ヒラメ市場調査結果

	25cm以上		30cm以上		40cm以上		50cm以上		60cm以上		70cm以上		80cm以上		月間小計	
	水揚尾数	放流魚	水揚尾数	放流魚												
4月	3	2	90	32	174	49	28	11	4	3					299	97
5月			72	26	93	32	23	8	10	8	1	1			199	75
6月			50	17	97	25	20	9	3	1	2	2			172	54
7月	1	1	32	8	74	21	6	4							113	34
8月	1	1	23	4	47	17	8	2							79	24
9月			10	5	25	8									35	13
10月			21	11	72	19	4	3							97	33
11月			63	25	107	23	3	2			1				174	50
12月																
1月			88	42	206	57	25	9							319	108
2月	2	2	44	16	126	38	25	8	1	1	3	3			201	68
3月			49	23	163	38	27	9	3	2	3	1			245	73
合計	7	6	542	209	1184	327	169	65	21	15	10	7			1933	629
混獲率			85.7%		38.6%		27.6%		38.5%		71.4%		70.0%			32.5%

表4 平成16年度 ヒラメ市場調査結果

	25cm以上		30cm以上		40cm以上		50cm以上		60cm以上		70cm以上		80cm以上		月間小計	
	水揚尾数	放流魚	水揚尾数	放流魚	水揚尾数	放流魚										
4月	1	0	56	18	81	22	9	4	2	1	6	1	0	0	155	46
5月	1	0	42	14	93	26	20	10	10	7	4	3	0	0	170	60
6月	0	0	17	4	56	14	1	0	1	0	1	0	0	0	76	18
7月	0	0	22	8	27	7	1	1	0	0	0	0	0	0	50	16
8月	0	0	23	9	20	4	3	1	0	0	1	1	0	0	47	15
9月	0	0	24	9	4	1	2	2	0	0	1	0	0	0	31	12
10月	5	3	41	17	29	11	2	1	2	2	1	1	0	0	80	35
11月	5	2	53	21	98	36	29	12	3	3	1	0	0	0	189	74
12月	0	0	50	10	149	42	39	20	12	9	0	0	0	0	250	81
1月	0	0	65	20	136	42	20	11	1	0	0	0	0	0	222	73
2月	0	0	52	19	151	33	26	9	8	4	1	0	1	0	239	65
3月	0	0	87	31	163	26	32	10	7	3	0	0	0	0	289	70
合計	12	5	532	180	1007	264	184	81	46	29	16	6	1	0	1798	565
混獲率		41.7%		33.8%		26.2%		44.0%		63.0%		37.5%		0.0%		31.4%

2) オニオコゼ中間育成試験の結果

来歴	入手年月日	入手サイズ	入手尾数	育成期間
水産総合研究センター 伯方島事業所	17年 8月 23日	30.9mm	9,000尾	45日
放流場所	放流年月日	放流サイズ	放流尾数	歩留
浦ノ内湾内	17年 10月 6日	52mm	4,473尾	99.4%
須崎湾内			4,473尾	

8月23日に水産総合研究センター伯方島事業場より平均全長30.9mm、9,000尾の種苗配布を受け、45日間中間育成した。

中間育成した結果(上表)は、過去の飼育結果に比べ、短期間で一番成長がよくなっていた。このことから、飼育密度の低下及び共食いによる減耗の低下を目的に小割を設置し、種苗を分割することがオニオコゼの中間育成において有効であると考えられた。

10月6日に平均全長52mm、8,946尾を須崎湾内(4,473尾)と浦ノ内湾内(4,473尾)に放流した。

表5 平成17年度オニオコゼ中間育成結果

受け入れ			收容		取り上げ				
日時	尾数	平均サイズ(mm)	尾数	日時	期間(日)	尾数	生残率(%)	平均サイズ(mm)	備考
8月23日	9,000	30.9	小割1 3,000	10月6日	45日	2,981	99.4	51.8	
			小割2 3,000			2,981	99.4	52.8	
			小割3 3,000			2,984	99.5	51.5	

表6 これまでのオニオコゼ中間育成結果

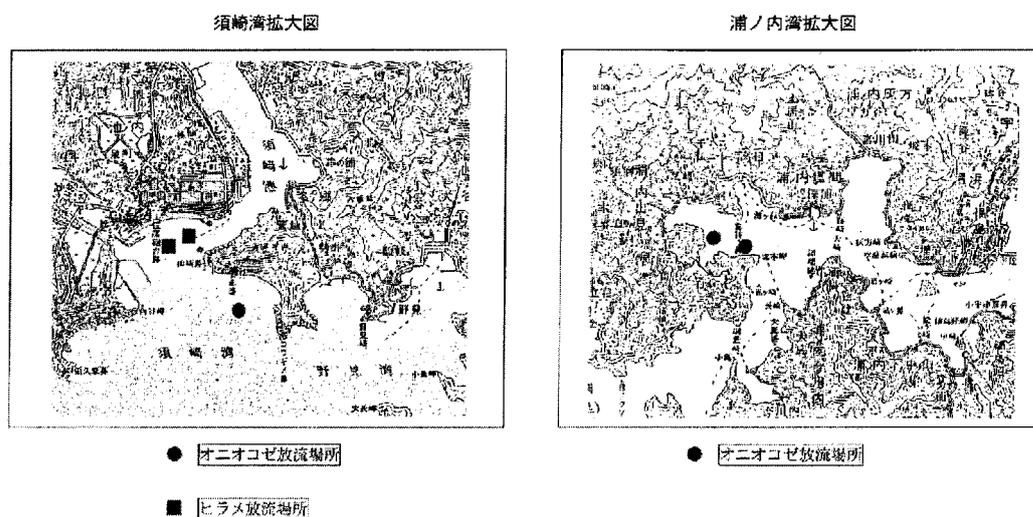
年度	回次	期間(日)	飼育尾数		生残率 (%)	成長(mm)		水温
			開始	終了		開始	終了	
13	1-1	77	30,000	24,630	82.1	16.9	33.8	21.0~24.5
	2-1	68	30,000	23,670	78.9	19.9	37.6	23.0~25.0
14	1-1	82~112	22,000	18,568	84.4	19.1~30.2	49.8	22.5~25.5
16	1-1	67~69	5,000	4,967	99.3	37.5	48.8	23.0~25.0
17	1-1	45	9,000	8,946	99.4	30.9	52	21.0~25.0

## 6 問題点とその解決方法

種苗の中間育成・放流事業を続けていくためには、漁協、市、県漁業指導所など関係者が一体となり、各々が役割を分担して技術の向上・確立と栽培漁業の効果の普及・啓発に努めなければならない。その中で漁協の役割は、安定した中間育成技術を向上するための試験や放流効果を把握するための放流魚混獲調査を行い、高い技術を身に付け、放流効果を漁業者に提供し、更には地域全体の栽培漁業への認識を深めることであると考えている。

今後の課題については、今年度の飼育結果が昨年度の生残率を上回ったものの、これまでの結果から高生残率とした70%を上回ることができなかったため、引き続き魚病対策等を検討しながら技術向上を継続したい。

普及・啓発面では、須崎小学校の「わくわくチャレンジ in すさき」行事の一環として、小学生にヒラメ中間育成施設での作業を体験してもらい、栽培漁業・資源管理型漁業の普及・啓発を図る事が出来たと考えている。今後も、地元の海の豊かさを持続する手法としての栽培漁業の必要性を漁業者のみならず一般の市民にも理解してもらうために、このような活動を継続的に行い、栽培漁業が多く市民を含めた地域の活動として定着することを目指す。



放流位置図



写真1 ヒラメ種苗受入状況



写真2 わくわくチャレンジ実施状況



写真3 わくわくチャレンジ実施状況



写真4 ヒラメ放流状況



写真5 ヒラメ放流状況



写真6 オニオコゼ飼育状況



写真7 オニオコゼ取り上げ状況



写真8 オニオコゼ取り上げ状況



写真9 オニオコゼ放流状況

付表1 平成17年度 第1回次 ヒラメ種苗中間育成記録 「投餌量他」 (単位:尾・g・%・日)

月日	天気	第一水槽			第二水槽			第三水槽			養死数計	備考	
		水温℃	養死尾数	合計	水温℃	養死尾数	合計	水温℃	養死尾数	合計			
4/27	晴	19.0	190	120	185	120	120	200	120	200	685	①10000②10000③10000 追加受入①+8000 ②+8000 ③+7000	
28	曇	18.5	227	120	210	120	520	17.0	120	209	505		
29	晴	18.0	232	280	225	280	840	18.0	280	265	646		
30	晴	18.0	340	280	357	280	840	18.0	265	795	691		
5/1	曇	17.5	266	280	250	280	840	18.0	305	795	1002		
2	曇	18.0	174	250	186	250	810	17.0	292	770	866		
3	晴	18.0	388	250	435	250	750	18.0	230	240	590		
4	晴	18.0	320	250	377	250	810	18.0	380	240	1203		
5	曇	18.0	375	250	479	250	750	17.0	276	240	973		
6	晴	18.0	365	250	479	250	750	17.5	298	240	1152		
7	晴	18.0	404	250	365	250	780	18.0	313	240	1043		
8	晴	18.0	356	280	376	280	840	18.0	334	240	1124		
9	晴	18.0	516	280	436	280	840	18.0	270	265	1002		
10	晴	18.0	347	300	398	300	840	18.0	260	265	1202		
11	晴	18.0	451	300	453	300	900	18.0	237	300	980		
12	曇	18.0	433	300	453	300	900	17.5	385	300	1269		
13	晴	18.0	630	300	545	300	880	18.0	248	300	880	1226	
14	晴	18.0	376	280	452	280	880	18.0	358	300	1736		
15	晴	18.0	575	300	660	300	900	17.0	375	300	880	1170	
16	晴	19.0	550	300	498	300	600	18.0	422	300	1600		
17	曇	18.5	555	200	662	200	650	18.0	348	200	600	1430	
21日間			8,070	5,300	8,689	5,300	16,040		6,376	5,175	15,515	23,135	第3水槽を放流後、第1、第2水槽の魚を3つの水槽に 同程度の密度になるよう再分配。
18	雨	19.0	358	200	433	200	600	18.0	142	150	450	933	
19	晴	19.0	563	200	439	200	600	18.0	421	150	450	1,423	
20	晴	19.0	415	250	502	250	750	18.0	275	200	550	1,192	
21	晴	18.0	465	250	584	250	750	18.0	381	200	600	1,410	
22	雨	19.0	407	250	433	250	750	18.0	270	200	600	1,110	
23	晴	19.0	534	250	523	250	700	18.0	369	200	600	1,426	
24	晴	18.0	366	200	341	150	450	18.0	221	100	350	928	
25	晴	18.0	520	200	359	200	600	18.0	175	100	350	1,054	
26	晴	19.0	340	200	246	200	400	18.0	116	100	200	702	
30日間			3,968	2,000	3,860	1,950	5,600		2,350	1,500	4,150	10,178	

総計(5/17まで)		第一水槽			第二水槽			第三水槽		
受入尾数	生残尾数	歩留(%)	歩留(%)	歩留(%)	受入尾数	生残尾数	歩留(%)	歩留(%)	歩留(%)	
53,000	29,865	56.35	55.17	51.73	18,000	9,311	51.73	17,000	62.49	
	養死尾数	23,135	8,070	8,689	10,624	6,376				
	歩留(%)									
	飼育期間	21日間	21日間	21日間	21日間	21日間	21日間	21日間	21日間	

総計(5/18~5/26)		第一水槽			第二水槽			第三水槽		
受入尾数	生残尾数	歩留(%)	歩留(%)	歩留(%)	受入尾数	生残尾数	歩留(%)	歩留(%)	歩留(%)	
19,241	9,063	47.10	43.56	45.09	7,030	3,170	45.09	5,181	54.64	
	養死尾数	10,178	3,968	3,860	2,831	2,350				
	歩留(%)									
	飼育期間	9日間	9日間	9日間	9日間	9日間	9日間	9日間	9日間	

投餌①・・・第一回投餌 8:00~8:30  
投餌②・・・第二回投餌 12:00~13:00  
投餌③・・・第三回投餌 16:30~18:00



付表3 平成17年度 第1回次 ヒラメ体長、体重測定結果

		(単位:mm, g, 尾)																				
測定日 5.16	第一水槽	平均体長	60.25	測定尾数	20	測定数値	70.0	60.0	60.0	65.0	55.0	60.0	60.0	60.0	55.0	60.0	60.0	65.0	55.0	60.0	65.0	60.0
		平均体重	2.20	測定尾数	50	測定数値	110.0															
第二水槽	平均体長	64.25	測定尾数	20	測定数値	60.0	60.0	65.0	70.0	75.0	65.0	60.0	60.0	50.0	65.0	75.0	60.0	70.0	70.0	65.0	60.0	
	平均体重	2.45	測定尾数	42	測定数値	103.0																
第三水槽	平均体長	65.00	測定尾数	20	測定数値	55.0	60.0	65.0	70.0	55.0	65.0	60.0	70.0	65.0	65.0	70.0	65.0	70.0	65.0	70.0	65.0	
	平均体重	2.40	測定尾数	35	測定数値	84.0																

水槽内		特記事項・備考	
測定日	水温(°C)	溶存酸素量(mg/l)	塩分濃度(ppt)
5.16	19.0	8.38	23.7

(単位:mm, g, 尾)

測定日 5.23	第一水槽	平均体長	68.00	測定尾数	20	測定数値	60.0	90.0	60.0	60.0	90.0	90.0	60.0	60.0	60.0	70.0	60.0	55.0	50.0	70.0	85.0	60.0	65.0
		平均体重	2.91	測定尾数	55	測定数値	160.0																
第二水槽	平均体長	76.50	測定尾数	20	測定数値	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	80.0	100.0	70.0	90.0	80.0	75.0	80.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
	平均体重	3.10	測定尾数	31	測定数値	96.0																	
第三水槽	平均体長	67.00	測定尾数	20	測定数値	70.0	70.0	60.0	70.0	80.0	70.0	55.0	70.0	75.0	80.0	60.0	65.0	60.0	75.0	80.0	70.0	50.0	60.0
	平均体重	3.66	測定尾数	41	測定数値	150.0																	

水槽内

測定日		特記事項・備考	
5.23	水温(°C)	溶存酸素量(mg/l)	塩分濃度(ppt)
	19.0	8.34	28.2

付表4 平成17年度 第2回次 ヒラメ体長、体重測定結果

		(単位:mm, g, 尾)																						
測定日 6.16	第一水槽	平均体長	41.50	測定尾数	20	測定数値	50.0	40.0	50.0	40.0	40.0	35.0	30.0	50.0	60.0	40.0	45.0	40.0	45.0	35.0	30.0	35.0	40.0	45.0
		平均体重	0.97	測定尾数	145	測定数値	140.0																	
第二水槽	平均体長	42.00	測定尾数	20	測定数値	35.0	50.0	35.0	50.0	45.0	40.0	40.0	45.0	50.0	45.0	35.0	50.0	35.0	35.0	45.0	35.0	45.0	30.0	
	平均体重	0.98	測定尾数	243	測定数値	237.0																		
第三水槽	平均体長	42.50	測定尾数	20	測定数値	45.0	50.0	50.0	30.0	35.0	40.0	40.0	50.0	55.0	40.0	40.0	45.0	35.0	40.0	45.0	40.0	35.0	50.0	
	平均体重	0.98	測定尾数	180	測定数値	176.0																		

水槽内

測定日		特記事項・備考	
6.16	水温(°C)	溶存酸素量(mg/l)	塩分濃度(ppt)
	20.0	8.34	28.2

(単位:mm, g, 尾)

測定日 7.5	第一水槽	平均体長	68.50	測定尾数	20	測定数値	65.0	70.0	75.0	65.0	70.0	70.0	60.0	60.0	55.0	75.0	80.0	70.0	75.0	65.0	70.0	65.0	75.0	70.0
		平均体重	2.91	測定尾数	55	測定数値	160.0																	
第二水槽	平均体長	70.50	測定尾数	20	測定数値	70.0	75.0	75.0	65.0	70.0	65.0	70.0	75.0	60.0	75.0	70.0	75.0	70.0	75.0	65.0	75.0	70.0	65.0	75.0
	平均体重	3.10	測定尾数	31	測定数値	96.0																		
第三水槽	平均体長	68.00	測定尾数	20	測定数値	55.0	65.0	70.0	65.0	75.0	65.0	60.0	60.0	70.0	70.0	60.0	70.0	70.0	65.0	70.0	65.0	75.0	70.0	70.0
	平均体重	3.20	測定尾数	35	測定数値	112.0																		

水槽内

測定日		特記事項・備考	
7.5	水温(°C)	溶存酸素量(mg/l)	塩分濃度(ppt)
	21.0	7.32	28.1

付表5 平成17年度 オニオコゼ飼育記録 「投餌量他」

月日	天気	水温	①の小割		②の小割		③の小割		斃死数計	備考
			斃死尾数	投餌合計(g)	斃死尾数	投餌合計(g)	斃死尾数	投餌合計(g)		
8月										
23	雨			100		100		100	0	
24	曇	22	1	250	0	250	1	250	2	
25	晴	22	0	150	0	150	0	150	0	
26	晴	23	1	150	3	150	0	150	4	
27	晴	22	0	100	0	100	0	100	0	
28	曇 晴	23	0	150	0	150	0	150	0	
29	晴	23	0	150	0	150	0	150	0	
30	曇	23	0	150	1	150	0	150	1	
31	雨 晴	23	0	150	0	150	0	150	0	
9月										
1	晴	23	0	150	0	150	2	150	2	
2	晴	23	0	150	0	150	0	150	0	
3	晴	25	2	180	0	180	1	180	3	
4	雨	24	0	150	0	150	0	150	0	
5	雨	23	0	180	1	180	1	180	2	
6	台風	23	0	100	0	100	0	100	0	
7	晴	24	0	230	0	230	1	230	1	
8	晴	22	0	150	0	150	0	150	0	
9	晴	22	0	180	1	180	0	180	1	
10	雨	22	0	150	0	150	0	150	0	
11	曇	22	3	210	1	210	0	210	4	
12	晴	21	0	150	0	150	0	150	0	
13	晴	23	0	240	1	240	0	240	1	
14	晴	23	0	150	0	150	0	150	0	
15	晴 曇	22	1	230	1	230	2	230	4	
16	雨 晴	23	0	150	0	150	0	150	0	
17	曇	23	0	180	3	180	0	180	3	
18	曇 晴	23	0	150	0	150	0	150	0	
19	曇	23	0	180	1	180	3	180	4	
20	晴	23	0	180	0	180	0	180	0	
21	曇	23	1	180	3	180	1	180	5	
22	晴	23	0	180	0	180	0	180	0	
23	晴	23	1	180	1	180	1	180	3	
24	晴	23	0	180	0	180	0	180	0	
25	晴	24	1	150	0	150	1	150	2	
26	晴	23	0	180	0	180	0	180	0	
27	晴 曇	23	0	180	0	160	0	160	0	
28	雨 曇	24	0	150	0	150	0	150	0	
29	晴	24	1	160	0	150	1	150	2	
30	曇	24	0	180	0	180	0	180	0	
10月										
1	雨 晴	24	1	140	1	130	0	130	2	
2	晴	24	0	180	0	180	0	180	0	
3	雨 曇	24	0	170	1	140	0	140	1	
4	曇	24	0	180	0	180	0	180	0	
5	雨	24	4	180	0	180	0	180	4	
6		24	2	50	0	50	1	50	3	
45日間			19	7,410	19	7,340	16	7,340	54	

総 計			
受入尾数	放流尾数	斃死尾数	歩留(%)
9,000	8,946	54	99.4



# 海藻食害種（ガンガゼ）の駆除

## 1 実施団体

実施団体名 宗像漁協大島支所磯根管理組合（部会）  
住 所 福岡県宗像市大島 宗像漁協大島支所内  
代表者名 上野和行

## 2 地域及び漁業の概要

大島は、平成17年3月末に旧大島村が宗像市と合併した。福岡県下最大の離島であり、漁業が基幹産業となっている。漁業以外には、畜産業や観光業が営まれ、近年は温泉施設「さざなみ館」を核とした観光に力を注いでいる。

漁業は、大島や沖の島周辺の好漁場に恵まれ、中型まき網漁業や固定式さし網漁業を中心とした網漁業やいか釣り等の釣り漁業の漁船漁業が中心である。また、海土や磯見による磯根漁業も盛んであり、アワビ、サザエ、ウニ類等を水揚げしている。

## 3 課題選定の動機と目的

磯根管理組合（部会）では、磯根資源の利用のほかに維持管理のために、クロアワビやアカウニの種苗放流や密漁監視に精力的に取り組んできた。その中で、近年、冬季水温の上昇の影響か海藻食害種であるガンガゼが繁殖し、アワビ等の餌となるアラメ等の有用海藻が減少している。このため、ガンガゼの駆除により有用海藻の繁茂を促進し、もってアワビ等の資源増殖を図ることを目的とする。

## 4 活動の実施項目及び方法

実施項目 ガンガゼ濃密繁殖域（約200m×30m）での、ガンガゼの駆除  
方 法 漁業者の潜水作業による、海中でのガンガゼの粉碎  
駆除前後の分布密度の比較（坪刈り調査）

## 5 活動の実施結果と考察

- ・平成17年8月18日と同19日の2日間、漁業者25名と県水産海洋技術センター職員による駆除及び調査を実施した。
- ・アラメ幼体の着底時期は冬季であり、今後成長とともに確認が容易になるところであるが、平成18年3月における現地漁業者による確認によると、ガンガゼを除去した区域中の岩盤が露出した場所では、アラメやワカメ等の幼体が散見されるとのことであり、今後有用海藻の繁茂が期待される。

・2m×2m枠を5カ所に設置し、駆除前後のガンガゼ個体数を計測した（下表）。

サンプル番号	水深	駆除前個体数	駆除後個体数
1	5 m	11	0
2	5 m	13	0
3	8 m	8	0
4	8 m	20	0
5	3 m	7	0

・概ね、潜水目視により観察されたガンガゼを駆除したが、岩の隙間等のガンガゼが残っている可能性がある。

## 6 問題点とその解決策

今回の実施区域は磯根漁場の一部であり、漁場全体としては相当量のガンガゼの分布が認められる。従って、駆除作業の継続実施や効率化による規模拡大が求められる。



船上風景



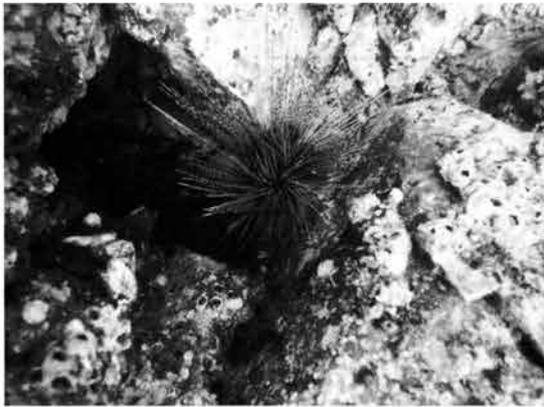
同左



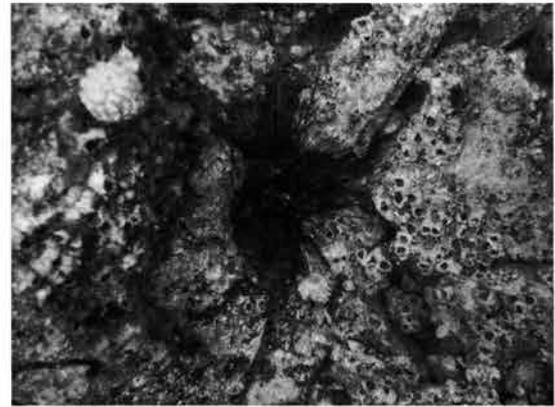
海中駆除作業



同 左



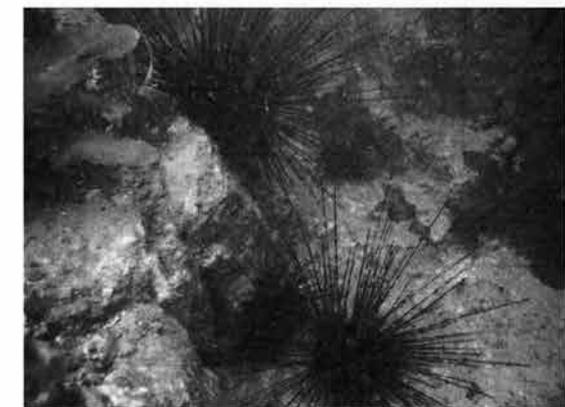
ガンガゼ



同 左



2m×2m枠



枠内ガンガゼ

# クルマエビ種苗の標識放流効果調査

## 1 実施団体

実施団体名 大分県漁業協同組合姫島支店  
住 所 大分県東国東郡姫島村6321  
代表者名 支店運営委員長 北村昭雄

## 2 地域及び漁業の概要

姫島村は大分県の東側に突き出る国東半島から北に6km、瀬戸内海の西端に位置し、奇巖断崖の海岸線など風光絶景で瀬戸内海国立公園の一環をなしている。島の面積は6.9km<sup>2</sup>で、人口2,681人である。島は周防灘と伊予灘に挟まれて、周囲には豊かな漁場が広がっている。島には7つの漁業地区があり、水産業は村の基幹産業となっている。

漁業概要については、平成14年度実績（農林水産統計）で漁業経営体数が漁船漁業247経営体で、主に刺網漁業（流し網を含む）が100経営体、釣り漁業が81経営体であり、季節や漁況によって漁業種類を変え、親子船や兄弟船で操業する形態が多い。養殖業については、クルマエビ養殖が1経営体ある。

漁獲量は漁船漁業が1,176tで、主にタコが180t、カレイ類が101t、タチウオが48t、クルマエビが38tである。

このように豊かな漁獲物に恵まれた姫島では、「カレイ祭り」と「お魚祭り」を毎年開催し、マコガレイやクルマエビの特産化に努めている。

また、漁業で栄えてきた姫島には、明治37年に文書化された「期節定」と呼ばれる独自の漁業規則があり、毎年、運営委員会で議論した上で策定している。組合員は細かに決められた<sup>きせつさだめ</sup>期節定を励行し、積極的な資源管理・維持に取り組んでいる。

## 3 課題選定の動機と目的

島周辺ではクルマエビ流し網漁が盛んであるが、近年クルマエビ資源の減少にともない、漁獲量が減少傾向にある。そこで、平成15年から村の助成を得て、クルマエビの大量放流を行い、資源の回復に努めている。しかし、平成16年に放流した種苗の一部にリボンタグ標識をつけたが、再捕報告が少なく、放流効果に対して疑問視する漁業者も出ていた。そのため、平成17年は放流効果について把握することを目的で、放流種苗にできるだけ大量に標識を付け、定期的な漁獲物調査を実施し、クルマエビの成長や回収率等について明らかにする。

#### 4 活動の実施項目及び方法

##### 1) 尾肢切除標識による放流

2005年7月12日、13日に、潜砂能力の有したクルマエビ稚エビ（51mm）211,132万尾の左尾肢をカットし、国東半島香々地沖の豊前海（図1 水深20m）に放流した。尾肢カットによる斃死への影響を調査するため、尾肢カットした放流種苗の一部をパンライトに収容し10日間の飼育試験を行い、生存率を求めた。



図1 放流場所

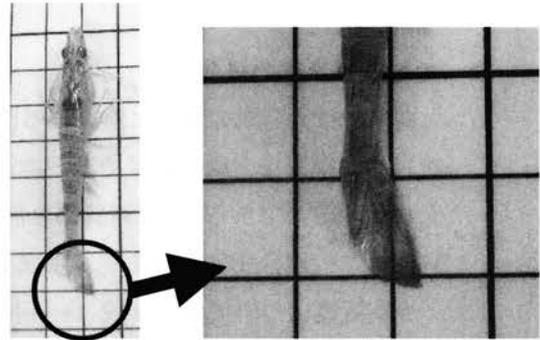


写真1 標識放流個体  
(左尾肢切除)

##### 2) 漁獲物調査による放流後の追跡

放流個体の追跡調査は、2005年8月から12月の期間に合計54回行い、姫島周辺で漁獲されたクルマエビを対象に尾肢の色素異常について調査した。尾肢の色素異常が確認された個体は尾肢の撮影、体長測定、雌雄判別を行った。放流個体の確定には尾肢の色素異常の写真を大分県農林水産研究センター水産試験場に送付し判定してもらった。

#### 5 活動の実施結果と考察

##### 1) 尾肢切除標識による放流

###### 尾肢切除による標識付けと推定標識尾数

尾肢切除によるクルマエビ種苗への影響を調べるために、尾肢切除後の個体をパンライト（500L）に収容し10日間の生存試験を行った。その結果、生存率は71%であり、推定放流尾数は150,809尾であった。また尾肢切除を行った種苗を敷砂した水槽に収容した結果、ほとんどの個体で着底後、直ちに潜砂行動が確認されたことから、尾肢切除によって潜砂活動への影響は少ないものと考えられた。尾肢切除による標識付けは、作業が簡便であること、潜砂能力への影響が少ないことからクルマエビの大量放流に適していると考えられた。

### 有効標識率の推定

標識の有効率を求めるため、尾肢切除したクルマエビの一部を回収し、尾肢切除の状況を調べた。尾肢切除したクルマエビ種苗48尾中、切除が不十分だった個体が6尾確認された。今回の尾肢切除による推定有効標識率は87.5%  $((48-6)尾 \div 48尾 \times 100\%)$  であった。

### 放流種苗の運搬と放流方法

尾肢カットした放流種苗は、一時的に冷却水槽（水温20～21℃）に収容後、即日、放流した。作業場から放流場所までの運搬は水槽を搭載した自動車および小型漁船を用いて行った（写真2）。放流場所までに要した時間は約1時間であった。運搬の効率上、収容密度を一時的に過密にする傾向がある。今後、収容密度と運搬時間がクルマエビ種苗におよぼす影響について検討する必要がある。

現場に到着後は、放流用網を使用し海底に直接放流した。放流場所は、クルマエビの生態を考慮して、稚エビの生息密度が高い周防灘（豊前海）で行った。



写真2 放流場所への移動

## 2) 漁獲物調査による放流後の追跡

### 放流個体の特定

放流個体は左尾肢の色素異常および体長を用いて確定した。放流個体は左尾肢の色素が欠如しているのが特徴であり、調査期間中左尾肢の色素異常個体が多数確認された（写真3）。

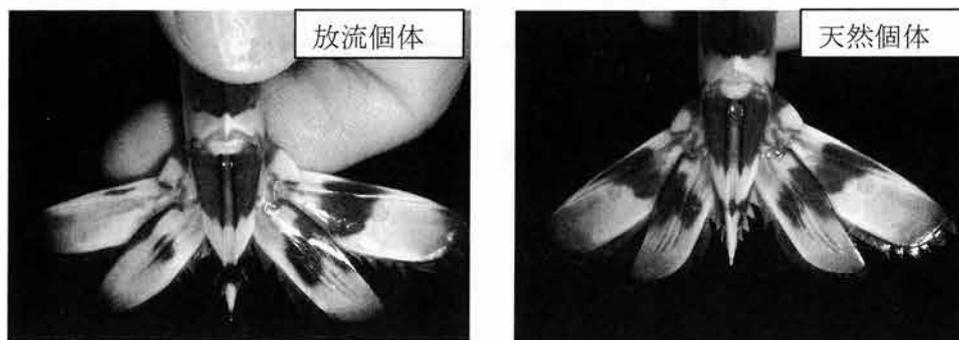


写真3 標識放流個体と天然個体の尾肢写真

### 回収放流個体と混獲率の推移

調査期間中(12月2日以降は時化のため欠測)に16,208尾の調査を行い、水産試験場によって放流個体と特定された個体は121尾回収された。姫島で漁獲された放流個体の混獲率の推移を図2に示した。混獲率は9月中旬以降に急激に増加し、最高2.8%に達した。10月中旬～11月上旬にかけて他の月より、比較的高い値で推移した。混獲率の結果より7月中旬に放流したクルマエビは9月から漁獲され初め、10月～11月に主に漁獲されると推定された。

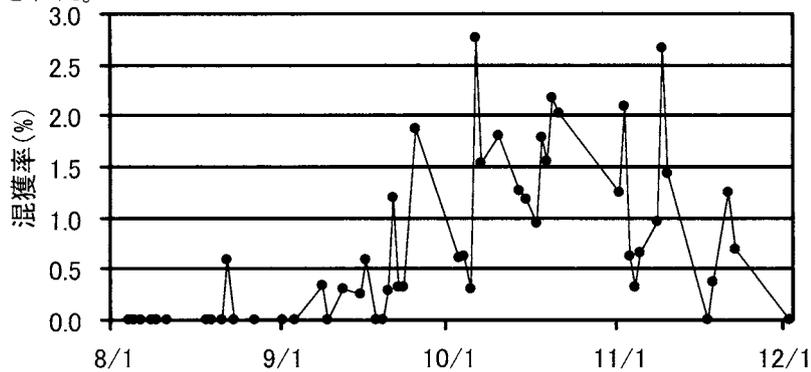


図2 混獲率の推移

### 放流個体の体長推移

漁獲されたクルマエビの平均体長の推移を図3に示した。平均体長は15～20cmで推移し、漁獲日が遅くなるに従い、大きくなる傾向が確認された。約5cmで放流したクルマエビは2～3ヶ月後に平均体長15cm以上に成長すると考えられる。

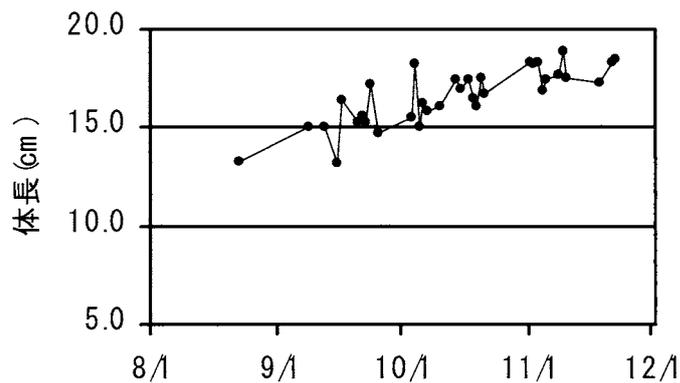


図3 放流個体の体長推移

## 推定回収尾数

調査期間中における推定回収尾数を表1に示した。推定回収尾数は1,948尾であり、標識判定率87.5%で計算した結果、回収率は1.5%(1948尾÷150,809÷0.875×100)であった。

表1 姫島における推定回収尾数

年月	調査尾数	平均体重(kg)	調査重量(kg)	姫島支店漁獲量(kg)	標本抽出率	標識エビ	混獲率	推定回収尾数
2005年8月	3,427	0.0375	128.5	4,378.8	2.93%	2	0.058%	68
2005年9月	4,527	0.0402	182.0	6,495.2	2.80%	18	0.398%	642
2005年10月	4,468	0.0488	218.0	3,450.2	6.32%	63	1.410%	997
2005年11月	3,638	0.0597	217.2	1,374.7	15.80%	38	1.045%	241
2005年12月	148	0.0597	8.8	307.0	2.88%	0	0.000%	0
合計	16,208	0.0492	754.6	16,005.9	4.71%	121	0.747%	1,948

\* 平均体重は毎月1回、調査エビ全重量を測定し調査尾数で割って求めた。

\* 2005年12月の平均体重は欠測のため、11月の平均体重を用いた。

## 6 問題点とその解決策

今回の調査でクルマエビ放流に関する基礎的知見が得られた。特に、7月上旬に豊前海へ放流した種苗は、その後、2ヶ月後に15cm以上の漁獲サイズに成長し回収されたことは、今後放流事業を進める上で重要な知見であると考えられる。しかし、放流効果を向上させるためには、放流場所の選定および、放流場所への輸送の迅速化が課題にあり、今後、豊前海で適正な放流場所の選定や輸送方法の改善を行う必要がある。

# クエ中間育成・放流及びワカメによる藻場造成試験

## 1 実施団体

実施団体名 串木野市島平漁業協同組合  
住 所 鹿児島県いちき串木野市西島平町141  
代表者名 川越 亘

## 2 地域及び漁業の概要

いちき串木野市は鹿児島県の西部に位置し、旧串木野市と旧市来町が合併し、平成17年10月1日に誕生した新市である。串木野市島平漁協の属する旧串木野市は、金山の町として有名で、また、遠洋マグロ漁船の基地として知られている。旧串木野市には、羽島、串木野市、串木野市島平の3つの漁協があり、串木野市島平漁協はその一番南に位置する(図1)。当漁協は、正組合員47名、准組合員51名で、一本釣、延縄、刺網、定置網等の沿岸漁業及び遠洋まぐろ延縄漁業が営まれている。しかしながら、近年、水揚量の減少、魚価の低迷が著しく、平成15年度の沿岸漁業の水揚量は191トン、水揚金額は1億7千6百万円と低迷している。

## 3 課題選定の動機と目的

### (1)クエの中間育成・放流:

串木野市島平漁協では、一本釣、延縄、刺網、定置網等の沿岸漁業等が営まれており、活魚出荷では県内でも有数の漁協である。定着性魚種であるクエは、美味で刺身や鍋料理の食材として珍重され、高級魚として取り扱われている。当漁協でも数量は年間約60~90kgと少ないが、10~20kgサイズのクエの水揚げが毎年みられている。クエは定着性魚種で放流後の移動が少ないこと、また、主要漁業の一本釣の対象であることなどから栽培漁業の対象種として期待が高く、本事業により中間育成・放流することで、当海域においてクエを漁獲資源として定着させることを目的とする。

### (2)ワカメによる藻場造成試験:

藻場は魚介類の産卵場や幼稚仔の成育場として非常に重要であるが、近年各地で、磯焼けや藻場の消失が問題となっている。藻場の減少は当海域においても著しく、ワカメ種糸展開による藻場造成試験を実施し、ワカメによる藻場造成の可能性を探ることを目的とする。

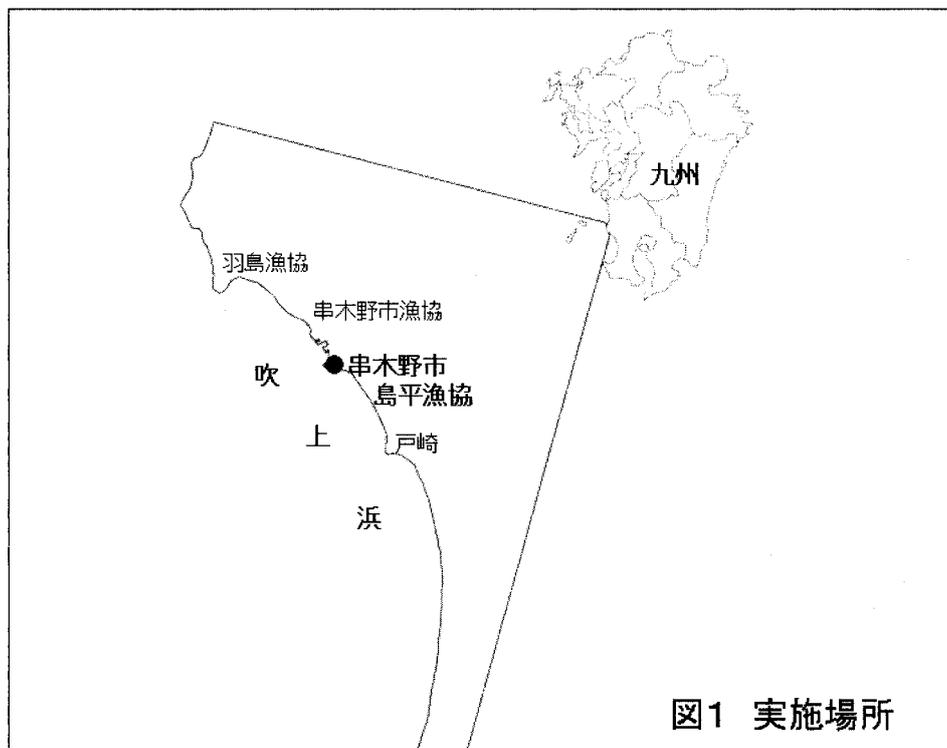


図1 実施場所

#### 4 活動の実施項目及び方法

##### (1)クエの中間育成・放流

- ①種苗受け入れ:平成17年9月12日,五島栽培漁業センターで生産された種苗を現地で受け取り,活魚トラックで串木野市島平漁協まで運搬し,翌13日に,浮き棧橋に設置したモジ網生簀(190m×140mm×150mm)2基に收容した。收容時に種苗31尾の全長測定を行った。(写真1~3)
- ②中間育成期間:平成17年9月13日~9月20日の8日間とした。
- ③飼育管理:
  - 1)飼育は,島平漁協職員及び漁業者がおこなった。
  - 2)給餌は朝夕2回を原則とし,1回1生簀あたり350~400gを給餌した。
  - 3)定期的に水温を測定した。
- ④放流:平成17年9月20日,島平漁協地先の岩礁地帯水深1~2mに直接放流を行った(写真4)。放流時に種苗28尾の全長測定を行った。
- ⑤標識試験:平成17年9月20日に水産技術開発センター指導の元,クエ種苗112尾に腹鰭抜去標識(左側)を施し(写真5,6),比較用の無標識魚209尾とともに中間育成試験(生残率及び成長率試験)を行った。飼育管理は,引き続き島平漁協職員及び漁業者に依頼し,給餌は朝夕2回(1回50~200g),定期的に水温を測定した。なお,標識試験には,④の放流魚の一部を用いた。
  - 1)平成17年9月20日~26日の6日間,上記尾数の標識試験(生残率及び成長率試験)を実施した。26日に生残数計数及び標識魚24尾と無標識魚23尾について全長測定を行い,島平漁協地先の岩礁地帯水深1~2m(20日の放流と同一海域)に放流した。
  - 2)平成17年9月26日~平成18年1月26日,標識魚20尾と無標識魚50尾について,標識試験を継続実施した。10月7日に生残数計数及び標識試験7尾と無標識魚16尾についての全長測定を,11月16日及び1月26日に生残数計数と全数の全長測定を実施した。最終的に生残した個体は全て20日と同一海域に放流した。



写真1 稚魚運搬(活魚車)



写真2 クエ稚魚(受入時)

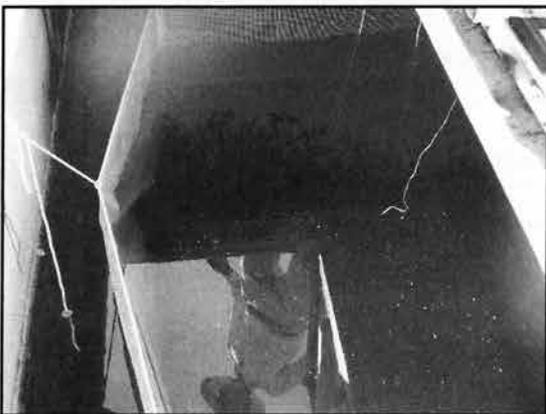


写真3 收容したクエ稚魚(モジ網生簀)



写真4 放流状況



写真5 標識作業風景



写真6 標腹鰭抜去標識魚

## (2)ワカメによる藻場造成試験

- ①種糸購入:平成17年12月3日に垂水市漁協業者からワカメ種糸400mを購入した。
- ②種糸展開:12月6日, 島平漁協地先に, 延縄式に展開した(写真7, 8)。
- ③成育状況の観察:平成18年1月26日, 成育状況について観察した。



写真7 ワカメ種糸展開作業

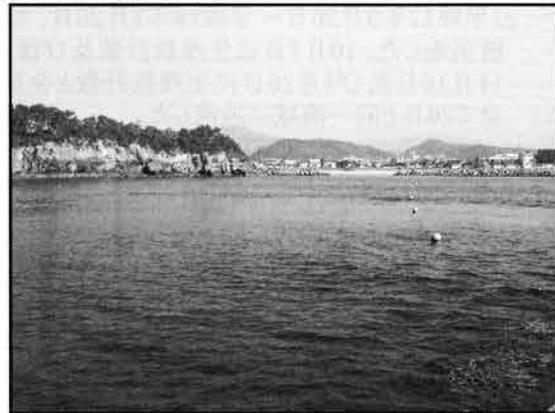


写真8 ワカメ種糸展開(延縄式)

## 5 活動の実施結果と考察

### (1)クエの中間育成・放流

#### 【結果】

- ①種苗受け入れ: 1番生簀に1,243尾, 2番生簀に1,241尾, 合計2,484尾を収容した。  
受け入れ時のサイズは, 平均全長81.1mm, 最大92mm, 最小76mmであった。
- ②中間育成及び放流: 表1に中間育成結果を示した。
  - 1) 水 温: 中間育成期間中の水温は, 27~29.2℃で推移した(図2)。
  - 2) 生残数: 9月20日, 1番生簀で1,088尾(歩留87.5%), 2番生簀で1,063尾(歩留85.7%), 合計で2,151尾(歩留86.6%)であった。
  - 3) 成 長: 9月20日, 体サイズは, 平均全長88.4mm, 最大116mm, 最小76mmであった。  
日間成長率(平均全長)は1.04mm/日であった。
  - 4) 放 流: 島平漁協地先の岩礁地帯水深1~2mに1,851尾を放流した(写真4)。

表1 中間育成結果

生簀番号	受入時(H17.9.13)					放流時(H17.9.20)							
	尾数	尾数計	全長(mm)			尾数(歩留%)	尾数計(歩留%)	歩留まり(%)	全長(mm)			放流尾数	標識試験用尾数
			最大	最小	平均				最大	最小	平均		
1	1,243	2,484	92.0	76.0	81.1	1,088(87.5)	2,151(86.6)	87.5	116.0	76.0	88.4	1,830	321
2	1,241					1,063(85.7)		85.7					

\* 日間成長率:1.04mm/日

③標識試験:

1)平成17年9月20～26日の結果:

表2に標識試験結果(生残率及び成長率)を示した。

- a 水 温: 27.7～29.1℃で推移した(図2)。
- b 生残数: 9月26日, 標識魚で99尾(歩留88.4%), 無標識魚で196尾(歩留93.8%)であった。
- c 成 長: 9月26日, 体サイズは, 標識魚で平均全長90.5mm, 最大106mm, 最小78mm, 日間成長率(平均全長)0.35mm/日, 無標識魚で平均全長90.4mm, 最大112mm, 最小78mm, 日間成長率(平均全長)は, 0.33mm/日であった。
- d 放 流: 9月26日, 標識魚79尾, 無標識魚146尾を20日と同一海域に放流した。

2)平成17年9月26日～平成18年1月26日の結果:

表3に標識試験結果(生残率及び成長率)を示した。

【H17.9.26～10.7の結果】

- a 水 温: 27.1～26.8℃で推移した(図2)。
- b 生残数: 10月7日, 標識魚で20尾(歩留100%), 無標識魚で50尾(歩留100%)と斃死は全くなかった。
- c 成 長: 10月7日, 体サイズは, 標識魚で平均全長97.7mm, 最大111mm, 最小90mm, 日間成長率(平均全長)0.66mm/日, 無標識魚で平均全長97.1mm, 最大104mm, 最小81mm, 日間成長率(平均全長)0.6mm/日であった。

【H17.10.7～11.16の結果】

- a 水 温: 26.8～20℃で推移した(図2)。
- b 生残数: 11月16日, 標識魚で18尾(歩留90%), 無標識魚で50尾(歩留100%)と標識魚が2尾斃死しただけであった。標識魚のうち6尾について, 腹鰭が20～60%程度再生していた(写真9)。
- c 成 長: 11月16日, 体サイズは, 標識魚で平均全長109mm, 最大134mm, 最小83mm, 日間成長率(平均全長)0.47mm/日, 無標識魚で平均全長109mm, 最大129mm, 最小91mm, 日間成長率(平均全長)0.5mm/日であった。

【H17.11.16～H18.1.26の結果】

- a 水 温: 20.5～13℃で推移した(図2)。
- b 生残数: 1月26日, 標識魚で14尾(歩留70%), 無標識魚で36尾(歩留72%)であった。標識魚のうち6尾については, 腹鰭の再生を確認した。
- c 成 長: 1月26日, 体サイズは, 標識魚で平均全長111.1mm, 最大133mm, 最小88mm, 日間成長率(平均全長)0.03mm/日, 無標識魚で平均全長112.2mm, 最大134mm, 最小93mm, 日間成長率(平均全長)0.05mm/日であった。12月以降餌食いが極端に悪くなった。
- d 放 流: 1月26日, 最終的に生残した標識魚14尾, 無標識魚36尾を20日と同一海域に放流した。

表2 標識試験結果(平成17年9月20日～26日)

標識の有無	標識時(H17.9.20)				放流時(H17.9.26)					
	尾数	全長(mm)			尾数(歩留%)	放流尾数	標識試験継続尾数	全長(mm)		
		最大	最小	平均				最大	最小	平均
標識魚	112	116.0	76.0	88.4	99(88.4)	79	20	112.0	78.0	90.4
無標識魚	209				196(93.8)			146	50	106.0

\* 日間成長率:0.35mm/日(標識魚)

日間成長率:0.33mm/日(無標識魚)

表3 標識試験結果（平成17年9月26日～18年1月26日）

標識の有無	(H17.9.26)				(H17.10.7)				(H17.11.16)				(H18.1.26)			
	尾数	全長(mm)			尾数(歩留%)	全長(mm)			尾数(歩留%)	全長(mm)			尾数(歩留%)	全長(mm)		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
標識魚	20	112.0	78.0	90.4	20(100)	111.0	90.0	97.7	18(90)	134.0	83.0	109.0	14(70)	133.0	88.0	111.1
無標識魚	50	106.0	78.0	90.5	50(100)	104.0	81.0	97.1	50(100)	129.0	91.0	109.0	36(72)	134.0	93.0	112.2
				●17.9.26～17.10.7(11日間) 日間成長率:0.66mm/日(標識魚) 日間成長率:0.6mm/日(無標識魚)				●17.10.7～17.11.16(24日間) 日間成長率:0.47mm/日(標識魚) 日間成長率:0.50mm/日(無標識魚)				●17.11.16～18.1.26(71日間) 日間成長率:0.03mm/日(標識魚) 日間成長率:0.05mm/日(無標識魚)				

【考察】

歩留まりについては、活け入れ以降、1生簀あたり、7～42尾/日の斃死がみられ、放流時で86.6%という結果となった(表1)。斃死の原因としては、①五島からの輸送時におけるストレス②飼育環境の変化(水温が、五島と比較すると2℃前後上昇したこと等)③若干飼育密度が高かったこと等が考えられた。86.6%という歩留まりの評価については、来年度以降の試験結果と比較することで判断したいと思う。成長については、収容後の餌付きも良く、日間成長率1.04mm/日と放流時で平均全長90mmに達した(表1)。以上の結果から、本海域でのクエの中間育成は、本試験の方法で充分対応可能と考える。

標識試験では、鰭抜去標識を施し、その後の成長と生残から、有効性について検討してみた。標識後1週間の9月26日時点で、日間成長率は標識魚で0.35mm/日、無標識魚で0.33mm/日と成長差はみられなかったが、歩留まりは、無標識魚が93.8%であったのに対し、標識魚は、88.4%とやや低かった(表2)。標識作業及び鰭抜去時のダメージが原因と思われる。

その後尾数を標識魚20尾、無標識魚50尾に減らし、飼育試験を継続したところ、水温が27℃前後で推移した9月26日～10月7日では、歩留まりは標識魚、無標識魚ともに100%、日間成長率も標識魚で0.66mm/日、無標識魚で0.6mm/日と、非常に良好な状態であった。水温が26.8～20℃で推移した10月7日～11月16日では、歩留まりは無標識魚で90%、標識魚で100%と依然として高かったが、日間成長率は標識魚で0.47mm/日、無標識魚で0.5mm/日とやや低下した。水温が20.5～13℃と20℃以下に低下した11月16日から平成18年1月26日では、極端に餌食いが悪くなり、歩留まりは標識魚で77.8%、無標識魚で72%と標識魚で4尾、無標識魚で14尾の斃死がみられ、日間成長率も標識魚で0.03mm/日、無標識魚で0.05mm/日と極端に低下した(表3)。

以上の結果から、腹鰭抜去標識を施しても、成長及び歩留まりに大差はなく、腹鰭抜去は、クエの標識方法として有効であることがわかった。しかし、完全に鰭抜去できていない場合、1～2ヶ月で再生する個体(写真9)が確認され始めたことから、完全に根元から抜去しないと長期間の識別は難しく、抜去作業時には注意が必要である。飼育密度については、尾数を減らす程、歩留まり及び成長が良くなる傾向がみられたことから、今後最適な飼育密度についても検討する必要がある。また、水温が急激に低下する11月以降は、餌食いが悪くなり、成長も鈍るので、この時期までには、中間育成を終了し、天然海に放流する必要があると考える。



写真9 再生した左腹鰭

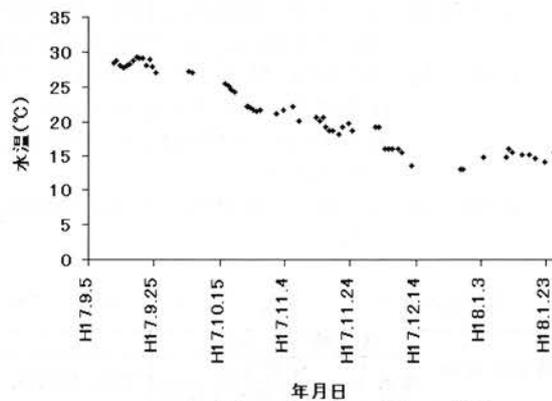


図2 飼育期間中の表面水温の推移

(2)ワカメによる藻場造成試験

【結果】

平成17年12月3日、垂水市漁協業者からワカメ種系400mを購入、12月6日、島平漁協浮き桟橋で、種系をクレモナロープ100m2本にブランコ式で巻き付け(写真10)、照島神社沖水深10m付近に延縄

式に2連を展開した(写真7, 8)。平成18年1月26日, 育成状況を観察した結果, ワカメ葉体は約 80cmに成長しており, ロープ全体に着生していた(写真11,12,13)。



写真10 ワカメ種糸巻き付け(ブランコ式)



写真11 ワカメ育成状況(H18.1.26)



写真12 ワカメ育成状況(H18.1.26)

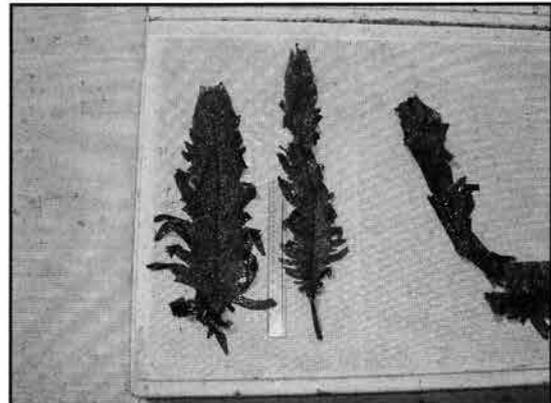


写真13 ワカメ育成状況(H18.1.26)

## 6 問題点とその解決方法

### (1)クエの中間育成・放流

今回の試験で, 本海域においてクエを中間育成し, 放流することは充分可能であることがわかった。今後の課題は, 本海域がクエの放流適地であり, 漁獲資源として定着させることができるかである。次年度以降は, 放流後にかご網等による再捕試験を試み, 放流初期の放流場所への定着を確認する必要がある。

### (2)ワカメによる藻場造成試験

今回の試験で, ワカメ種糸を試験海域に展開することで, 展開ロープにワカメ葉体を着生させることができた。今後の課題は, 春に, ロープに着生したワカメから成熟した雌株を採取し, 陰干し後, 天然の岩礁地帯に投入展開し, 遊走子を放出させることで, 天然の岩礁地帯に自生させることができるかである。次年度以降も藻場造成試験を継続し, ワカメによる藻場造成の可能性を探りたい。