

平成25年度

事業報告書

平成27年1月

熊本県水産研究センター

(熊本県上天草市大矢野町中2450-2)

目 次

平成25年度の熊本県の漁場、漁業の概要	1
事業の要旨	4
総務一般	
機構及び職種別人員	9
職員の職・氏名	9
職員の転出	10
企画情報室	
研究開発研修事業	11
水産業広報・研修事業	12
水産研究センター研究評価会議及び水産研究推進委員会の開催	14
漁業者専門研修事業（漁業者セミナー）	16
水産業改良普及事業	18
熊本県漁業就業者確保長期研修事業	20
資源研究部	
仔稚魚モニタリング調査（浮遊期仔稚魚類の出現状況調査）	21
資源評価調査	24
みんなで育てる豊かな海づくり事業Ⅰ（資源管理型漁業の推進Ⅰ）	28
みんなで育てる豊かな海づくり事業Ⅱ（資源管理型漁業の推進Ⅱ）	29
みんなで育てる豊かな海づくり事業Ⅲ（栽培漁業の推進）	33
みんなで育てる豊かな海づくり事業Ⅳ（八代海放流トラフグの産卵親魚の放流効果の把握）	37
有明海再生調査・技術開発事業Ⅰ 有明四県クルマエビ共同放流推進事業（クルマエビの放流効果）	39
有明海再生調査・技術開発事業Ⅱ（ガザミの放流効果調査）	47
有明海再生調査・技術開発事業Ⅲ（マコガレイ及びホシガレイの放流技術開発）	50
ウナギ資源増殖対策事業	52
アユ資源再生産実態調査	57
養殖研究部	
養殖重要種生産向上事業Ⅰ（ブリ完全養殖技術開発試験①人工種苗生産試験）	68
養殖重要種生産向上事業Ⅱ（ブリ完全養殖技術開発試験②人工種苗へのワクチン接種の影響）	72
クマモト・オイスター優良系統選抜育種試験Ⅰ（親貝養成）	75
クマモト・オイスター優良系統選抜育種試験Ⅱ（優良系統の作出及び種苗生産技術の安定化）	78
クマモト・オイスター優良系統選抜育種試験Ⅲ（高水温耐性に関する遺伝的把握）	81
熊本産クマモト・オイスターづくり事業Ⅰ（中間育成技術の開発試験）	84
熊本産クマモト・オイスターづくり事業Ⅱ（クマモト・オイスター養殖試験）	88
熊本産クマモト・オイスターづくり事業Ⅲ（稚貝量産用親貝の選抜と種判別の効率化について）	90
人工種苗によるアサリ資源回復技術開発事業	94
有明海再生調査・技術開発事業Ⅰ（放流用ハマグリ・アサリ人工種苗生産技術の開発）	98
有明海再生調査・技術開発事業Ⅱ（アサリ垂下式養殖技術の開発）	106
安心につなげる養殖魚づくり事業	111

食用藻類増養殖技術開発試験Ⅰ（ヒトエグサ養殖技術開発）	115
浅海干潟研究部	
漁場環境モニタリング事業Ⅰ（浅海定線調査及び内湾調査）	118
漁場環境モニタリング事業Ⅱ（浦湾域の定期調査）	123
漁場環境モニタリング事業Ⅲ（有明海における貧酸素水塊の一斉観測）	128
八代海湾奥部水質連続モニタリング調査	129
閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅰ（夏季赤潮調査）	134
閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅱ（冬季赤潮調査）	142
閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅲ（八代海中央ライン水質調査・赤潮定期調査）	154
閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅳ（微生物相に基づく漁業被害の発生予測・抑制技術の開発）	168
赤潮対策事業Ⅰ（珪藻精密調査）	179
赤潮対策事業Ⅱ（天草下島東岸調査）	186
赤潮対策事業Ⅲ（有害赤潮初期発生調査）	194
赤潮対策事業Ⅳ（シスト分布調査）	198
ノリ養殖安定化技術開発試験Ⅰ（優良品種選抜育苗試験）	199
ノリ養殖安定化技術開発試験Ⅱ（既存保有株の特性評価）	203
ノリ養殖安定化技術開発試験Ⅲ（ノリ養殖の概況）	206
ノリ養殖安定化技術開発試験Ⅳ（ノリ養殖漁場海況観測調査）	216
重要貝類資源回復事業Ⅰ（アサリ生息状況調査）	225
重要貝類資源回復事業Ⅱ（アサリ肥満度調査・アサリ浮遊幼生調査）	230
重要貝類資源回復事業Ⅲ（アサリ餌料環境調査）	233
重要貝類資源回復事業Ⅳ（ハマグリ生息状況調査）	236
重要貝類資源回復事業Ⅴ（球磨川河口域におけるハマグリ生息状況調査）	240
重要貝類資源回復事業Ⅵ（ハマグリ浮遊幼生・着底稚貝調査）	244
有明海再生調査・技術開発事業Ⅰ（アサリ天然種苗採苗試験）	247
有明海再生調査・技術開発事業Ⅱ（ハマグリ放流技術開発試験）	250
沿岸漁場保全事業関連調査Ⅰ（荒瀬ダム堆積砂を用いた覆砂漁場調査）	258
沿岸漁場保全事業関連調査Ⅱ（砕石を用いた覆砂漁場調査）	261
藻場生態系機能調査Ⅰ（アマモ場造成試験）	263
藻場生態系機能調査Ⅱ（アマモ場機能性調査）	266
藻場生態系機能調査Ⅲ（天草西海モニタリング調査）	268
食品科学研究部	
水産物安全確保対策事業Ⅰ（エライザ法による麻痺性貝毒定期モニタリング調査）	270
水産物安全確保対策事業Ⅱ（クマモト・オイスター冷凍試験）	274
水産物品質評価技術開発試験Ⅰ（養殖ブリの冷凍試験）	276
水産物品質評価技術開発試験Ⅱ（オープンラボ等による加工指導）	278
食用藻類増養殖技術開発試験Ⅱ（ヒジキ増養殖技術開発）	280

～平成 25 年度の熊本県の漁場、漁業の概況～

1 気象・海況の概況

熊本市の平成25年8月の平均気温は29℃と平年値より0.8℃高く、日最高気温の記録を更新するような猛暑であった。また、12月は6.6℃と平年値を1.2℃下回ったことから、夏、冬でメリハリのある気温状況であった。

また、梅雨時期の熊本市の降水量は6月が308mmと平年の76%程度、7月が118mmと平年の30%程度と少なかったが、8月上旬及び8月下旬から9月上旬にかけて台風の接近等により、8月には571mmと平年の3.3倍程度の降雨があった。この台風の接近回数も、平成25年度は8回程度と、過去4年間の平均4.5回と比べ多かった。

気象の影響により有明海、八代海の水温も、5月以降、8月まで非常に高く推移し、八代海では8月に表面の日最高水温が31℃を上回る日が8日間と、過去4年間平均0.75日より大幅に多かった。冬場の水温は例年並みで推移した。

天草西海の表面水温は、独立行政法人西海区水産研究所の取りまとめによると、4月が平年並み、5月がやや高め、6～8月が平年並み、10月がやや高め、11月がかなり高め、1月がやや高め、3月が平年並みで推移した。

2 漁業の概況

(1)有明海

- アサリ採貝：平成 25 年の生産量は 347 トン（県調べ）と、激減した平成 22 年の 113 トンより多いものの、昨年の 993 トンの 35%と大きく減少した。また、緑川河口域を中心とした調査結果から平成 26 年はさらに減少すると考えられる。また、着底稚貝数の減少が依然として続いており、産卵母貝の保護と漁獲制限による資源管理及び漁場環境の改善等の取り組みの継続が必要である。
- ノリ養殖業：採苗は、10 月 19 日以降に一斉に行われ、水温低下が順調であったことから 12 月下旬まで順調な生産が続いた。しかし 1 月中旬以降、平年を超える日照時間があり、これに起因すると考えられるユーカンピア赤潮が平成 26 年 1 月 24 日から発生し、色落ち被害が発生した。この結果、例年 10 回開催される入札会が 8 回で終了するなど漁期の終了が早く、生産枚数は 893 百万枚と平年の 84%、平均単価は 9.03 円／枚、生産金額は 8,064 百万円と平年の 82%と昨年に引き続き不作であった。
- クルマエビ漁獲量：推定漁獲量は 3.7 トンと算出され、昨年度と同様であった。これは資源量の減少に加え、シャットネラ赤潮が 7 月 2 日から 8 月 21 日まで、有明海全域で発生し、クルマエビの主漁期中であり操業が行われなかったことも影響したと考えられる。

- ガザミ漁獲量：ガザミの推定漁獲量は86.9トンと推定され、昨年度の約2倍であり、平成21年度以降で最も高い値であった。しかし干潟域に小型のガザミが確認されておらず、来年度の漁獲減が懸念される。
- ビゼンクラゲの出現：平成24年度は熊本県有明海域で7月以降に大型クラゲであるビゼンクラゲ (*Rhopilema esculenta*) が大量に確認されたが、本年は調査船による8月から1月にかけての観察でもごくわずかな個体数しか確認されなかった。

(2)八代海

- シラス漁獲量：4月～5月はほとんど漁獲が無く、6月に入り漁獲が本格化した。最終的には昨年並みの578トン（農林水産漁業統計速報値）の漁獲であったが、依然として低位の状態が続いている。
- 魚類養殖業：夏場を中心にシャットネラ等の有害赤潮の発生はなく、魚類養殖にとっては概ね平穏な漁場環境であった。
- アサリ採貝：平成25年の漁獲量は8トンと、平成24年の4トンより多少は増加したものの、引き続き平成23年度に発生した大雨による八代海湾奥部での淡水被害の影響が続いていると考えられる。
- ノリ養殖業：漁期前半は好調であったものの有明海と同様に1月上旬頃から大型珪藻による赤潮が形成され、低栄養塩状況が続いた。また生産者数が平成24年の22人から15人に減少したこともあり、生産枚数が10百万枚で金額が81百万円と平年の22%程度の生産となった。
- クマモト・オイスター養殖：平成25年度の試験養殖で生産し、販売した個数は1,000個程度とこれまでの販売個数を大きく下回った。この販売に供した稚カキは公益財団法人里海づくり協会及び水産研究センターで平成24年度に生産した稚カキ345,000個で養殖を開始したもので、大幅な生残数の減少となった。この要因として、夏場の高水温、台風の度重なる接近による揺れ及び成熟によるストレスが重なるなかで、十分な養殖管理の対応ができなかったためと考えらる。
- 食用藻類増養殖：ヒトエグサ、ヒジキ、トサカノリといった食用藻類の増養殖の機運が天草地域広域本部水産課を中心に高まり、これら3種類の藻類の人工採苗技術の開発や増殖指導等を行った。

平成25年度のこれら3種の合計生産量は190トン（トサカノリは湿重量）で、1億6,200万円程度の水揚げがなされている。このうちヒトエグサ、ヒジキについて生産量は増加したが、トサカノリについては生育が冬場の低水温により遅れたことから生産量は昨年より減少した。また、ヒトエグサについては水産研究センターで初めて大量の人工採苗に成功し、養殖試験で生産された商品についても市場の高い評価を得た。

(3)天草西海

イワシ、アジ、サバ類の漁獲：天草漁協牛深総合支所に水揚げされたまき網及び棒受網の漁業の漁獲量によると、マアジは 493.7 トンで平年比 125.4%、サバ類は 427.6 トンで平年比 40.4%、マイワシは 2,632.4 トンで平年比 339.5%とサバ類を除いても平年値より増加した。その他、カタクチイワシは 4,119.3 トン、ウルメイワシは 6,150.6 トンといずれも平年を上回った。

(4)内水面

球磨川では、春先の稚アユ遡上量は 224 万尾で好調だった前年の約 1.1 倍であった。しかし秋季の流下仔アユの量は約 3 億尾で、平成 24 年の半数程度と少なく、平成 26 年春の遡上量の減少が危惧された。今年度の流下量が低下した要因としては産卵期の 9 月～10 月にかけて例年に比べ 1.7 倍から 1.4 倍の降雨があり、親魚が流失したことが推察される。

事業の要旨

事業名	頁	予算名	要旨
企画情報室			
研究開発研修事業	11	研究開発研修事業費	(社)日本水産資源保護協会が実施する養殖衛生管理技術者等育成研修へ担当職員を派遣した。
水産業広報・研修事業	12	水産業広報・研修事業費	広報事業として、研究成果発表会の開催、刊行物の発行、研修センターの運営、ホームページによる情報提供等を、研修事業として、一般研修や教育研修の受入を実施した。
水産研究センター研究評価会議及び水産研究推進委員会の開催	14	水産研究センター運営費	水産研究センター研究評価会議及び研究推進委員会を開催し、研究の効果的かつ効率的な推進の見地から研究計画及び研究成果に対する評価を行なった。
漁業者専門研修事業(漁業者セミナー)	16	令達	「人づくり」を目的として、漁業者向けのセミナーを平成25年8月から10月の期間に4講座を実施した。総受講者数は、69名であった。
水産業改良普及事業	18	令達	漁業者の自主的活動を促進するため、普及事業関係会議等の開催及び企画、水産業改良普及員の指導、漁業者に対する支援・指導等を行った。なお平成25年度よりクマモト・オイスター養殖管理の情報収集・指導を行うプロジェクトチームを発足させ、平成26年度試験養殖に対応した。
熊本県漁業就業者確保長期研修事業	20	令達	漁業者の確保を目的に、漁業就業希望者に対して必要な長期研修を実施し、本年度は1名の研修希望者があった。
資源研究部			
仔稚魚モニタリング調査 (浮遊期仔稚魚類の出現状況調査)	21	試験調査費	本県海域における仔稚魚の資源加入動向を把握するために、毎月20定点における浮遊期仔稚魚類の出現状況の調査を実施した。
資源評価調査	24	試験調査費	我が国周辺水域における魚介類の資源水準を評価するため水産庁の委託により、漁場別漁獲状況調査、標本船調査、生物情報収集調査、資源動向調査、沖合海洋観測・卵稚仔魚調査、新規加入量調査を実施した。
みんなで育てる海づくり事業Ⅰ(資源管理型漁業の推進Ⅰ)	28	令達	マダイ、ヒラメ、ガザミの資源管理型漁業を推進するために、資源管理(体長制限等)の取り組み状況の調査を実施した。
みんなで育てる海づくり事業Ⅱ(資源管理型漁業の推進Ⅱ)	29	令達	現在策定されている熊本県資源管理指針の改良を目的として、稚仔魚の成育場である八代海北部海域の漁獲状況、放流魚混入状況等を把握するために、小型定置網を対象とした調査を実施した。
みんなで育てる海づくり事業Ⅲ(栽培漁業の推進)	33	令達	熊本県栽培漁業地域展開協議会が実施するマダイ、ヒラメ放流事業の放流効果を把握するために、市場調査を実施した。放流魚の混入率は、マダイで4.53%、ヒラメ25.11%であった。
みんなで育てる海づくり事業Ⅳ(八代海放流トラフグの産卵親魚の放流効果の把握)	37	令達	八代海で放流したトラフグの放流効果を把握するために、産卵回帰したトラフグ親魚を対象として市場調査を行い、効果の算定を行った。
有明海再生調査・技術開発事業Ⅰ(有明四県クルマエビ共同放流推進事業(クルマエビの放流効果))	39	令達	有明海のクルマエビ資源の回復を図るために、有明海4県が共同でDNAを用いた親子判定による放流効果調査を実施した。本年度は放流方法の差異に注目し調査を実施した。
有明海再生調査・技術開発事業Ⅱ(ガザミの放流効果調査)	47	令達	有明海のガザミ資源の回復を図るために、有明海4県が共同でDNAを用いた親子判定技術を活用し、放流効果調査を実施した。
有明海再生調査・技術開発事業Ⅲ(マコガレイ及びホンガレイの放流技術開発)	50	令達	有明海のホンガレイ資源の回復を図るために、有明海で放流したホンガレイの移動生態について長崎県と連携して調査を実施した。
ウナギ資源増殖対策事業	52	令達	緑川及び球磨川において、シラスウナギの来遊状況及び親ウナ

			ぎの生息・資源状況について調査を実施した。
アユ資源再生産実態調査	57	試験調査費	球磨川におけるアユの再生産状況を成熟並びに海域での生態及び遡上動向等の調査を行った。
養殖研究部			
養殖重要種生産向上事業Ⅰ（ブリ完全養殖技術開発試験①人工種苗生産試験）	68	試験調査費	独立行政法人西海区水産研究センターとの共同研究でブリ人工種苗生産技術試験を行った。本年度は受精卵の輸送試験を行い、得られたふ化仔魚5,600尾から654尾を生産した。
養殖重要種生産向上事業Ⅱ（ブリ完全養殖技術開発試験①人工種苗へのワクチン接種の影響）	72	試験調査費	生産したブリ人工種苗に対し3価のオイルアジュバンドワクチンを接種した。接種後の成長や生残に及ぼす影響について調べた。
クマモト・オイスター優良系統選抜育種試験Ⅰ（親貝養成）	75	試験調査費	クマモト・オイスターの早期採卵技術の開発をめざし、加温飼育による成熟促進について検討を行った。
クマモト・オイスター優良系統選抜育種試験Ⅱ（優良系統の作出及び種苗生産技術の安定化）	78	試験調査費	クマモト・オイスターの種苗生産の安定化と、親貝の選別による養殖における優良品種の作出について検討を行った。
クマモト・オイスター優良系統選抜育種試験Ⅲ（高水温耐性に関する遺伝的把握）	81	試験調査費	クマモト・オイスターのストレス耐性における高水温耐性遺伝子の関与について検討を行った。
熊本産クマモト・オイスターづくり事業Ⅰ（中間育成技術の開発試験）	84	令達	シカメガキ（クマモト・オイスター）人工種苗について殻高1.7mmから10mmまで陸上水槽を用いて中間育成試験を行った。
熊本産クマモト・オイスターづくり事業Ⅱ（クマモト・オイスター養殖試験）	87	令達	クマモト・オイスター稚貝を県内15業者に配付し、養殖試験を行った。
熊本産クマモト・オイスターづくり事業Ⅲ（稚貝量産用親貝の選抜と種判別の効率化について）	90	令達	クマモト・オイスターの稚貝量産に用いる親貝に対し、糞便から抽出したDNAを用いたマガキとシカメガキの種判別法について検討した。
人工種苗によるアサリ資源回復技術開発事業	94	令達	ヤンマー株式会社が熊本県産のアサリ親貝を用いて生産した殻長1.4mmのアサリ人工稚貝を、海上中間育成施設を用いて10mmまで中間育成を行った。
有明海再生調査・技術開発事業Ⅰ（ハマグリ・アサリ人工種苗生産技術の開発）	98	令達	ハマグリ及びアサリの放流用人工種苗の効率的な稚貝中間育成技術開発の一環として、餌料種類や飼育基質が成長と生残に与える影響について検討した。
有明海再生調査・技術開発事業Ⅱ（アサリ垂下式養殖技術の開発）	106	令達	アサリの垂下養殖を効率的に進めるため、養殖開始時期や開始時のサイズを違えた養殖試験を行った。
安心につながる養殖魚づくり事業	111	令達	魚類養殖における魚病診断、医薬品適正使用及びワクチン使用指導を行った。
食用藻類増養殖技術開発試験Ⅰ（ヒトエグサ養殖技術開発）	115		本県でのヒトエグサの人工種苗技術導入に向けて、人工採苗試験、育苗試験及び現場養殖試験を実施した。
浅海干潟研究部			
漁場環境モニタリング事業Ⅰ（浅海定線調査及び内湾調査）	118	試験調査費	有明海及び八代海における水質調査を、月に1回の頻度で周年にわたり調査した。高気温の影響で有明海、八代海の水温も5月以降8月まで非常に高く推移した。
漁場環境モニタリング事	123	試験調査費	県内養殖漁場の水質及び底質の調査を2回実施した。一部の

業Ⅱ（浦湾域の定期調査）			養殖漁場において、底質中の硫化物量が県魚類養殖基準に適合しない地点が見られた。
漁場環境モニタリング事業Ⅲ（有明海における貧酸素水塊の一斉観測）	128	試験調査費	有明海における貧酸素水塊の発生状況を把握するため、沿海4県と西海区水産研究所等が連携して8月1日に一斉観測を行った。熊本県海域では貧酸素状態は確認されなかった。
八代海湾奥部水質連続モニタリング調査	129	試験研究費	ノリの色落ちや、アサリのへい死が多発している八代海湾奥部の環境を連続的に測定するため、観測機器を設置するとともに定期的な環境調査を行った。
閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅰ（夏季赤潮調査）	134	試験調査費	有明海における赤潮発生や貧酸素水塊による漁業被害の軽減に必要な知見を得るため、周年に渡り水質やプランクトンの発生量を調べた。シャットネラは7月から9月にかけて断続的に観察され、8月8日に長洲町沖で1,350細胞/mlの着色域が確認された。
閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅱ（冬季赤潮調査）	142		有明海のノリ養殖に色落ちの被害をもたらすプランクトンの動向を調査した。1月中旬から大型珪藻プランクトンであるユーカンピアの赤潮が発生し、色落ち被害が発生した。
閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅲ（八代海中央ライン水質調査）及び赤潮定期調査	154	試験調査費及び令達	八代海における環境特性と有害プランクトンの発生動向や生態を明らかにするため、水質と有害プランクトン等組成の周年モニタリングを行った。有害プランクトンは確認されたものの、細胞数は低密度で推移し漁業被害の発生はなかった。
閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅳ（微生物相に基づく漁業被害の発生予測・抑制技術の開発）	168	試験調査費	シャットネラ赤潮の発生前後における海洋微生物相の変化を捉え、赤潮の発生予測手法を開発するため、有明海及び八代海で水質と植物プランクトン組成のモニタリングを行うとともに、大学等連携協力機関へ海水試料を送付した。両海域で計27回の調査及び海水送付を行った。
赤潮対策事業Ⅰ（珪藻精密調査）	179	令達	ノリ養殖に被害をもたらす珪藻赤潮による被害軽減を行うため、有明海及び八代海で9月～翌3月にかけてプランクトン及び水質調査を実施した。有明海及び八代海では1月中旬以降に大型珪藻である <i>Eucampia zodiacus</i> の発生が見られ、海域の栄養塩量が減少し、有明海ではノリの色落ち被害が発生した。
赤潮対策事業Ⅱ（天草下島東岸調査）	186	令達	天草下島東岸域を対象に、有害赤潮による被害を軽減するため、6月から8月にかけて海況や水質、植物プランクトンの調査を実施した。有害プランクトンはほとんど確認されず、その他プランクトンも発生が低密度の年であった。
赤潮対策事業Ⅲ（有害赤潮初期発生調査）	194	令達	有害赤潮の初期発生海域を特定するため、八代海の広範囲で4～5月に有害プランクトン及び水質を調査した。有害プランクトン等は非常に低密度であった。
赤潮対策事業Ⅳ（シスト分布調査）	198	令達	有害赤潮のシストの分布範囲及び密度を把握するため、八代海の広範囲で4月及び10月にシストの分布を調査した。シストは4月には確認されず、10月は23定点のうち2定点で3.0～9.9個体/cm ³ を確認した。
ノリ養殖安定化技術開発試験Ⅰ（優良品種選抜育種試験）	199	試験調査費	水産研究センターで保存するフリー糸状体を用いて高水温や低比重に耐性を有する株の選抜育種をフラスコや屋外水槽による培養試験を行った。
ノリ養殖安定化技術開発試験Ⅱ（既存保有株の特性評価）	203	試験調査費	水産研究センターが保有するフリー糸状体約1,200株の中から優れた生長性、耐高水温性、耐低塩分性を持つ株の検索を室内培養試験により行った。
ノリ養殖安定化技術開発試験Ⅲ（ノリ養殖の概況）	206	試験調査費	平成25年度ノリ漁期は、採苗開始日が10月19日となり、その後水温は順調に低下し、降雨等により一部漁場で芽傷みが生じたものの、秋芽網漁期は豊作となった。しかし、冷凍網生産は1月中旬以降のユーカンピア赤潮により色落ちが発生し、過去最低の生産枚数となった。漁期を通した生産枚数は9億326万枚と

			<p>平年比81.4%で、金額は81億4,501万円と平年比80.4%であった。</p>
ノリ養殖安定化技術開発試験Ⅳ（ノリ養殖漁場海況観測調査）	216	試験調査費	<p>適正なノリ養殖管理を行うため栄養塩調査を実施し、漁業者に対して迅速な情報提供を行った。栄養塩量（DIN）は、有明海及び八代海で1月中旬以降に減少がみられ、期待値7μg-at./Lを下回る地点が多く確認された。</p>
重要貝類資源回復事業Ⅰ（アサリ生息状況調査）	225	試験調査費	<p>アサリ資源量を把握するために、緑川河口域及び菊池川河口域でアサリ生息状況調査を実施した。</p> <p>アサリ生息状況については、緑川河口域では、平成23年度と比べやや増加したものの、過去10年では最も低い平均生息密度で、次年度の漁獲量は30トン程度と推定された。また、菊池川河口域においても過去10年間で最も低い平均生息密度であった。</p>
重要貝類資源回復事業Ⅱ（アサリ肥満度調査・アサリ浮遊幼生調査）	230	試験調査費	<p>アサリ産卵状況を把握することを目的として、緑川河口域におけるアサリの肥満度調査、および本県の有明海沿岸主要漁場においてアサリ浮遊幼生調査を実施した。</p> <p>平成25年秋季のアサリ浮遊幼生数は各主要漁場とも昨年を引き続き低い値であった。</p>
重要貝類資源回復事業Ⅲ（アサリ餌料環境調査）	233	試験調査費	<p>アサリの餌料環境改善と成長・成熟・幼生生産量増大を目的として、アサリにとって未利用空間である潮下帯における新規親貝場（産卵場）創出に向けた調査を行った。潮下帯と潮間帯において、アサリの飼育試験を実施し成熟度を比較した結果、潮下帯の方が高い成熟度を維持しており、潮下帯の餌料環境の優位性が示唆された。</p>
重要貝類資源回復事業Ⅳ（ハマグリ生息状況調査）	236	試験調査費	<p>資源状況の悪化が危惧されている本県ハマグリの生息状況を緑川河口域と菊池川河口域で調査した。</p> <p>緑川河口域の漁獲対象サイズの生息密度は非常に少ない状況であった。また、菊池川河口域でも厳しい資源状況であると考えられた。</p>
重要貝類資源回復事業Ⅴ（球磨川河口域におけるハマグリ生息状況調査）	240	試験調査費	<p>球磨川河口域においてハマグリの生息状況調査を実施した。4月から11月の調査までは平成24年夏季加入群が見られたが、12月の調査では確認できなかった。</p>
重要貝類資源回復事業Ⅵ（ハマグリ浮遊幼生・着底稚貝調査）	244	試験調査費	<p>ハマグリ資源管理手法の確立の基礎資料とするため、ハマグリの浮遊幼生調査及び着底稚貝調査を実施した。</p> <p>浮遊幼生の出現数は昨年度と比較すると少なく、着底稚貝については8月以降の調査で確認することができなかった。</p>
有明海再生調査・技術開発事業Ⅰ（アサリ天然種苗採苗試験）	247	令達	<p>アサリ天然稚貝の採苗技術の開発を目的として、袋網に碎石等の基材を入れ、緑川及び白川河口域において試験を実施した。</p>
有明海再生調査・技術開発事業Ⅱ（ハマグリ放流技術開発試験）	250	令達	<p>ハマグリ人工種苗の放流技術の開発を目的として、緑川河口域で平成23年から25年にかけて、殻長10～20mmのハマグリを36,257個を標識放流し、12個が回収された。</p>
沿岸漁場保全事業関連調査Ⅰ（荒瀬ダム堆積砂を用いた覆砂漁場調査）	258	令達	<p>八代市金剛地先において、平成19年、平成21年にダム堆砂を用いた覆砂区や天然漁場へのアサリ加入状況を調査した。対照区とした天然漁場でほとんどアサリの生息は確認されなかったが、両覆砂区では確認された。</p>
沿岸漁場保全事業関連調査Ⅱ（碎石を用いた覆砂漁場調査）	261	令達	<p>宇土市網田地先において碎石を用いて造成された覆砂区でのアサリ加入状況を調査した。</p> <p>波浪条件の厳しい網田地先においても碎石による着底稚貝の増殖効果が発現することが確認された。</p>
藻場生態系機能調査Ⅰ（アマモ場造成試験）	263	試験調査費	<p>アマモ場造成技術を開発し、漁協等関係機関へ技術移転を行った。</p>
藻場生態系機能調査Ⅱ（アマモ場機能性調査）	266	試験調査費	<p>本県海域のアマモ場の機能を明らかにするため、アマモ場が魚介類の生産の場として生物生産効果を評価した。</p>
藻場生態系機能調査Ⅲ（天草西海モニタリング調査）	268	試験調査費	<p>天草西海に位置する牛深町黒島保護水面において、藻類の育成状況を把握するためのモニタリングを実施した。</p>

食品科学研究部			
水産物安全確保対策事業 I (エライザ法による麻痺性貝毒定期モニタリング調査)	270	試験調査費	麻痺性貝毒 (PSP) 検査の感度・機動性の向上のため、ELAIZA法 (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) による貝毒量のモニタリングを実施した。なお公定法の基準値を超える事象は2件発生した。
水産物安全確保対策事業 II (クマモト・オイスター冷凍試験)	274	試験調査費	クマモト・オイスターの販売期間の長期化及び規格外品の有効利用を目的に冷凍試験を実施した。今年度は最適保存温度について検討を行った。
水産物品質評価技術開発 試験 I (養殖ブリの冷凍試験)	276	試験調査費	養殖ブリフィレの高品質な凍結方法について、エタノールブライン (アルコールリキッド法)、エアプラスター (プロトン法) により温度を違えて凍結し、凍結後に血合筋の褪色の違いを比較した。
水産物品質評価技術開発 試験 II (オープンラボ等による加工指導)	278	試験調査費	本県水産物の付加価値を向上させるため、水産加工品の開発、改良等の技術指導及びオープンラボによる水産物加工技術、食品衛生管理技術等の向上に取り組んだ。年間で 36 件の利用があった。
食用藻類増養殖技術開発 試験 II (ヒジキ増養殖技術開発)	280	試験調査費	ヒジキ資源の増加をめざし、漁業者が取り組める低コストで簡便な増養殖技術の確立と普及を行った。

総務一般

職 員 一 覧

1 機構及び職種別人員 (平成26年3月末現在)

区 分	事 務	技 術	その他	計
所 長		1		1
次 長	1	1		2
総 務 課	2	7		9
企 画 情 報 室		3		3
資 源 研 究 部		3	1	4
養 殖 研 究 部		4	1	5
浅海干潟研究部		6	2	8
食品科学研究部		2		2
計	3	27	4	34

2 職員の職・氏名

所長	梅崎 祐二		
審議員兼次長	木村 武志	次長兼総務課長	寺尾 利道*
[総務課]		[養殖研究部]	
参事	浦川 聖吾*	部長	鮫島 守*
主任主事	川口 るみ	研究参事	松岡 貴浩
技師	小森 愛実	研究参事	中根 基行
[船舶 (ひのくに)]		研究員	永田 大生
船長	西村 泰治	技師	三浦 精悟
機関長	村中 利光*	[浅海干潟研究部]	
主任技師	根岸 成雄	研究主幹兼部長	川崎 信司
主任技師	戸川 則彦	研究参事	松本 聖治
主任技師	松岡 光一	研究参事	吉村 直晃
[船舶 (あさみ)]		研究主任	内川 純一
船長	田島 数矢*	研究員	高日 新也
[企画情報室]		研究員	多治見 誠亮
(兼務) 室長	木村 武志	技師	栃原 正久
参事	梅山 昌伸	技師	増田 雄二
参事	木下 裕一*	[食品科学研究部]	
参事	平田 郁夫*	(兼務) 部長	鮫島 守*
[資源研究部]		研究参事	長山 公紀
研究主幹兼部長	山下 幸寿	研究員	郡司掛 博昭*
研究参事	安東 秀徳		
研究参事	香崎 修		
技師	小山 長久		

(注) *はH25.4.1 転入者

3 職員の転出

前田 春久 教育委員会県立美術館 審議員
富永 文昭 教育委員会施設課 参事
中島 憲一 退職
尾崎 憲一 漁業取締事務所 漁業取締船ひご機関長
中野 平二 天草広域本部農林水産部水産課長
森下 貴文 企画振興部東京事務所 参事
向井 宏比古 天草広域本部農林水産部水産課 参事

企 画 情 報 室

研究開発研修事業 (県 単)

(昭和 63 年度～継続)

1 緒 言

近年の水産技術の進展に的確に対応し、より効率的な試験研究を行なうため、各種技術研修を受講することにより職員の資質向上を図る。

2 方 法

(1) 担当者 木下裕一、梅山昌伸

(2) 方法 水産庁、水産関係団体等が主催する研修会に担当者の派遣を行う。

3 結 果

表1のとおり、「養殖衛生管理技術者養成 本科基礎コース研修」を試験研究業務に係わる担当者が受講した。

表1 研修受講状況

研修名 (期日)	内容 (主催・研修場所)	受講者 (担当部)
平成25年度養殖衛生管理技術者養成 本科基礎コース研修 (7月22日～8月2日)	養殖衛生管理技術者として必要な知識、技術の講義および実技研修。 食の安全・安心のための魚病対策を担う技術者の育成及び魚類防疫士の養成。 (主催者：社団法人日本水産資源保護協会内養殖衛生対策推進協議会、研修場所：東京都)	郡司掛博昭 (食品科学研究部)

水産業広報・研修事業 (県単 平成2年～継続)

1 □ 緒 言

漁業者に対し研究成果及び水産に関する最新の技術の普及・研修を行うとともに、広く県民に対し水産業に関する各種の情報を提供する。

2 □ 方 法

(1) 担当者□梅山昌伸、木村武志、平田郁夫、木下裕一

(2) 事業内容

ア 広報事業

(ア) 研究成果発表会の企画・実施

(イ) 水研センターニュース(第23、24号)の編集とホームページへの掲載

(ウ) 事業報告書の編集・発行

(エ) 研究報告の編集・発行

(オ) 研修センターの管理・運用

(カ) 水産研究センターホームページの管理・運用

イ 研修事業

(ア) 一般研修の受入(漁業関係者を含む)

(イ) 教育研修(小学・中学・高校等教育機関における社会科学習、教職員研修、インターンシップ研修等)の受入

3 □ 結 果

(1) 広報事業

ア 研究成果発表会の開催：平成26年2月19日に水産研究センターにおいて、水産研究成果及び普及事例合同発表会を開催した。本年度は昨年度に引き続き八代広域本部水産課による普及事例発表を加え、試験研究と普及事業の連携を推進した。発表課題は8課題(研究発表6、普及発表1、話題提供1)で、参加者数は86名(当センター職員を除く)であった。

イ 水研センターニュースの発行：水研センターニュース「ゆうすい」の第23号(平成25年7月)及び第24号(平成25年11月)を水産研究センターホームページに掲載した。

ウ 事業報告書の発行：各部署から提出された原稿を編集し、平成24年度事業報告書として平成26年2月に発行した。印刷物は各県の水産試験研究機関ほか関係機関に配布した。

エ 研究報告の発行：平成24年度に選定した研究課題について、担当者から提出された原稿を編集し、水産研究センター研究報告第9号として平成25年4月に発行した。印刷物は各県の水産試験研究機関ほか関係機関に配布した。

オ 研修センターの管理・運用：映像関係機器の更新、展示魚の管理を行った。

カ 水産研究センターホームページを管理運営し、漁場環境、赤潮情報の他最新の情報を提供した。

(2) 研修事業

ア 一般研修の受入：研修センターの来館者数は、見学と研修を合せて8,311人で、うち研修については、県内漁協等2件22名、漁業関係者県内1件15名、韓国2件42名、上天草市1件初任者6名、財団法人1件及び小学生60名を受入れた。内容は「アサリ・ハマグリ資源管理」、「ワカメの増養殖」、「水産加工・ブランド化」、「コイ・フナの病気」、「漁場環境(赤潮)」、「水産業の概要」など、多岐にわ

たった。

イ 教育研修の受入：小学校から大学までの教育機関関係等9件(延べ131人)の研修を受入れた。内容は、施設見学、インターンシップ研修等で、特に地元小中学校などからの総合学習の受け入れが多かった。

水産研究センター研究評価会議 及び水産研究推進委員会の開催

(県 単)
平成 15 年度～継続

1 緒 言

研究の効果的かつ効率的な推進を図ることを目的に、研究計画及び研究成果に対して熊本県水産研究推進委員会設置要項により、県水産関係機関職員（課長補佐級）9名で構成される研究推進委員会幹事会（以下「幹事会」という。）、外部評価委員10名で構成される水産研究センター研究評価会議（以下「評価会議」という。）及び県水産関係機関職員（次長級）7名で構成される水産研究推進委員会（以下「推進委員会」という。）が熊本県水産研究推進委員会試験研究評価実施要領に基づく評価を行なった。

2 概 要

(1) 担当者 梅山昌伸、木村武志、木下裕一

(2) 評価の種類

ア 事前評価：次度から新たに取り組む事業

イ 中間評価：当年度に事業計画年度の中間年度を迎える事業

ウ 終了前評価：当年度に終了を迎え、更に組換え等で継続して実施する事業

エ 事後評価：継続せず終了した事業

(3) 本年度の評価対象課題

ア 中間評価

(ア) 仔稚魚モニタリング事業（H23～27年度 資源研究部）

イ 終了前評価

(ア) アユ資源再生産実態調査（H23～25年度 資源研究部）

(イ) 藻場生態系機能調査（H23～25年度 浅海干潟研究部）

(ウ) 水産物安定確保対策事業（H21～25年度 食品科学研究部）

(エ) 水産物品質評価技術開発試験（H23～25年度 食品科学研究部）

(オ) 養殖重要種生産向上事業（H21～25年度 養殖研究部）

(4) 幹事会の開催

ア 日 時 平成 25 年 8 月 2 日 午後 1 時 15 分から午後 5 時

イ 場 所 水産研究センター 2 階会議室

ウ 出席者 木村幹事長、荒木幹事（代理：宮崎参事）、中原副幹事長、吉田幹事、内布幹事、木村幹事、濱竹幹事、中野幹事、加来幹事（9名※出席／幹事9名）

※ うち代理出席1名

(5) 評価会議の開催

ア 日 時 平成 25 年 9 月 6 日 午後 1 時から午後 4 時 30 分

イ 場 所 県庁行政棟本館第 602 会議室

ウ 出席者 内野会長、中村委員、山本委員、松高委員、北口委員※、坂口委員、荒木委員（7名出席／委員10名）

※ 途中退席。

(6) 推進委員会の開催

ア 日 時 平成 25 年 10 月 18 日 午後 1 時 15 分から午後 4 時 30 分

イ 場 所 県庁行政棟本館農林水産政策課分室

ウ 出席者 鎌賀委員長、平岡副委員長、田中委員、原田委員、山中委員、上野委員、

南本委員（7名出席／委員7名）

(7) 各会の評価結果一覧

水産研究センター内部評価会、推進委員会幹事会、評価会議及び推進委員会の評価を表1に示した。

表1 平成25年度研究評価一覧

	事業名	事業期間	中間評価				評価委員コメント等
			水研※	幹事会	評価会議	推進委員会	
中間評価	仔稚魚モニタリング調査	H23～27	4	4	4	4	概ね計画どおりであり、このまま推進。ただし、調査データの提供については、関係機関と十分連携を持って行うこと。

※水産研究推進委員会設置要項に定められてはいないが、各評価会等の進行を円滑に行うため、所長、次長、各研究部長による事前評価を行った。

	事業名	事業期間	終了前評価				新規事業名	事業 予定期間				
			水研	幹事会	評価会議	推進委員会			水研	幹事会	評価会議	推進委員会
終了前 評価	アユ資源再生産実態調査	H23～25	4	4	4	4	アユ資源増殖基礎調査（仮）	H26～28	A	A	A	A
	藻場生態系機能調査	H23～25	4	4	4	4	藻場モニタリング調査（仮）	H26～28	A	A	A	A
	水産物安定確保対策事業	H21～25	5	5	5	5	水産物安定確保対策事業（仮）	H26～30	A	A	A	A
	水産物品質評価技術開発試験	H23～25	3	3	3	3	水産物付加価値向上事業（仮）	H26～30	S	S	S	S
	養殖重要種生産向上事業	H21～25	4	4	4	4	養殖重要種生産向上事業（仮）	H26～30	A	A	A	A

評価の「数字（5～1）」及び「アルファベット（S～C）」は次の評価内容を示す。

【中間評価事業】5：計画どおりの進捗状況であり、このまま推進。4：概ね計画どおりであり、このまま推進。3：一部進捗の遅れ、または問題点があり、見直して推進。2：研究計画の見直しが必要である。1：事業の縮小または停止が適当である。

【終了前評価事業】（終了前評価）5：計画どおり研究が進展した（100%）。4：概ね計画どおり研究が進展した（約80%以上）。3：計画どおりではなかったが、一応の進展があった（約60%以上）。2：計画の一部しか達成できず、研究の進展があまりなかった（約40%以上）。1：計画が達成できておらず、研究の進展がなかった（約40%未満）。（事前評価）S：重要であり、採択すべき研究。A：適当であり、採択してよい研究。B：計画を見直したうえで採択する研究。C：不適當であり採択すべきでない研究。

(8) その他

平成24年10月18日に開催された推進委員会後に、急遽予算化され、平成25年度当初から実施されている「食用藻類増養殖技術開発事業」、及び他事業に内容を引き継ぐことで予算期間前に終了した「環境負荷低減型養殖技術開発試験」について、推進委員会幹事会、評価会議、推進委員会で紹介し、幹事及び委員から意見を聴取した。

漁業者専門研修事業 (　　　　　 県 　　　 単 　　　　　)

(平成 12 年度～継続)

(漁業者セミナー)

1 緒 言

漁場環境の悪化、資源の減少、魚価の低迷など、現在の水産業を取り巻く状況には厳しいものがあり、この状況を打開するためには、人づくりが大切であると考えられる。

そこで、漁業者及び関係者に新しい知識や技術、関係法令、最新の情報、他業種との交流の場等を提供することを目的として研修を実施した。

2 方 法

(1) 担当者 平田郁夫、梅山昌伸

(2) 方法

ア 内容

セミナーは、表1の予め設定された講座体系に沿って、熊本県認定漁業士の養成や地元漁業におけるニーズ等を勘案してテーマや内容を決定し、開催した。

表1 セミナー内容

コース名	講座名	講座の目的	受講対象者
教 養 コース	基礎講座	将来の中核的漁業者の育成を図るため、近代的な漁業経営に必要な漁業・海洋に関する基本的な知識・技術を修得する。	漁業者等(漁協、市町村その他の水産関係団体の職員を含む)
	リーダー養成講座	地域をリードする中核的漁業者として必要なリーダーシップのあり方や、水産施策等に関する知識や考え方を修得する	
専 門 コース	ノリ養殖講座	ノリ養殖業を営むための基本的な知識と最新の技術を修得する。	
	魚類養殖講座	魚類養殖業を営むための基本的な知識と最新の技術を修得する。	
	漁船漁業講座	漁船漁業を営むうえで重要な知識と最新の技術を修得する。	
	食品科学講座	水産物の流通や加工等について、実習を中心として最新の技術を修得する。	
沿岸地域 コース	玉名教室	有明海北部、不知火海南部、天草南部の各地域の漁業の個性ある発展をめざし、基礎的な知識と最新の技術を習得する。	
	水俣教室		
	牛深教室		
特別講座		緊急に必要とされるテーマについて、早急な技術の修得を目指す。	

イ 受講対象者

主として県内漁業者を対象としたが、漁協、沿海市町及びその他の水産関係団体職員等も受け入れた。

ウ 受講者の募集

講座毎に関係機関等へ通知するとともに、水産業普及指導員が普及現場において募集を行った。

3 結果

実施状況は表2に示したとおりである。今年度は4講座を実施したが、このうち特別講座については、テーマ及び内容が漁船漁業と養殖業の漁業経営にも関係する事項が多いことから漁船漁業講座、ノリ養殖講座及び魚類養殖講座の共同企画として開催した。

表2 漁業者セミナー実施状況

実施日 (場所)	講座名	講 習 内 容	講 師 ・ 担 当	参加者 数
H25. 8. 2 (岱明漁協 会議室)	玉名教室	テーマ：近年、菊池川河口域で発生している重度のスミノリ症とその対策について ①講演「スミノリ症について」 ②技術検討会「河口域におけるスミノリ症対策」	①水産研究センター浅海干潟究部 松本研究参事 ②菊池川、白川及び緑川各地域のノリ生産者代表、県漁連及び水産研究センター担当者	27
H25. 9. 20 (水産研究 センター)	基礎講座	①講義「熊本県の漁場環境」 ②講義「漁業に関する法令と規則」 ③講義「本県沿岸漁業の新たな可能性を求めて～元気づくり事業による6次産業化等の取り組み」	①水産研究センター浅海干潟研究部 吉村研究参事 ②水産研究センター企画情報室 平田参事 ③水産振興課 那須主幹	3
H25. 9. 20 (水産研究 センター)	リーダー養成 講座	実習「あなたも聖徳太子になれる！？～人の話をどうきき、理解し、伝えるか？」 (内容) 水産業の先進事例ビデオを講師と受講者が一緒に視聴した後、得られた情報について意見交換しながら整理し、受講者が地元の同僚に伝えるという設定で「報告資料」を作成した。	水産研究センター企画情報室 平田参事	1
H25. 10. 1 (水産研究 センター)	特別講座	テーマ：本県沿岸域における海藻類の増養殖の取り組みについて ①講演「県内における海藻類の増養殖の取組みについて」 ②意見交換「海藻類の増養殖の意義と将来に向けた可能性について」 *今回のテーマと内容は、漁船漁業と養殖業の漁業経営にも関係する事項が多いことから漁船漁業講座、ノリ養殖講座及び魚類養殖講座の共同企画として開催した。	①水産研究センター企画情報室 梅山参事 ②海藻類の増養殖に取り組んでいる各地区の漁業者、漁協、市町担当者及び県担当者（水産振興課・漁港漁場整備課・県北広域本部・県南広域本部・天草広域本部・水産研究センター）	38
合 計				69

(注) 参加者数は、県職員（指導助言・主催）を除いた人数。

水産業改良普及事業 (県 単)

(平成 18 年度～継続)

1 緒 言

沿岸漁業の生産性の向上、経営の近代化及び技術の向上を図るため、漁業者に対して技術及び知識の普及指導を行い、漁業者の自主的活動を促進する。

なお、平成 24 年度から企画情報室の普及指導員を水産業革新支援専門員として水産研究センター内に配置した。

2 方 法

(1) 担当者 木下裕一、梅山昌伸

(2) 方 法 普及事業関係会議等の企画及び開催、広域本部水産課の水産業普及指導員等と連携した漁業者の活動支援、技術指導及び試験研究を行った。

3 結 果

(1) 普及事業関係会議等の企画及び開催

ア 水産業改良普及事業に関する会議を次の内容で開催し、協議を行った。

(ア) 平成 25 年度第 1 回水産業改良普及事業連絡会議 (4 月 19 日、県庁)

a 平成 25 年度普及事業及び普及関連事業計画について

b 平成 25 年度普及関連事業について [水産振興課]

(a) 第 17 回熊本県青年・女性漁業者交流大会について

(b) 普及指導員研修について

(c) 新しい漁村を担う人づくり事業について

(d) 青年就業準備給付金事業について

(イ) 平成 25 年度第 2 回水産業改良普及事業連絡会議 (12 月 13 日、県庁)

a 平成 25 年度普及事業及び普及関連事業の中間報告について

b 水産物販売イベントについて [水産振興課]

c 水産多面的機能発揮対策事業について [水産振興課]

d 新規就業者研修、当連絡会議運営について [水産研究センター]

(ウ) 平成 25 年度第 3 回水産業改良普及事業連絡会議 (3 月 20 日、県庁)

a 平成 26 年度水産関係事業に係る連携業務について [水産振興課、漁港漁場整備課]

b 平成 25 年度普及事業及び普及関連事業の実績について

d 意見交換 (水産関係機関が連携し「くまもとの水産業の発展に向けた取り組み」を推進しやすい環境づくりについて)

イ イベント等の開催支援

第 17 回熊本県青年女性漁業者交流大会が県及び熊本県漁業協同組合連合会の共催により 8 月 22 日熊本市富合町「アスパル富合」で 127 名の参加により開催され、この開催の支援を行った。

(2) 水産業普及指導員との連携、情報発信

ア 広域本部水産課の月例会に出席し、水産研究センターの試験研究情報の提供及び普及活動に関する情報交換を行った。

イ 広域本部水産課が実施する試験調査等に協力支援した。(アサリ生息量調査、ノリ養殖実

態調査、トサカノリ増養殖試験、ヒジキ現場増殖試験、クロメ配偶体・遊走子採苗試験等)
ウ 普及指導員の普及活動状況を紹介する「水産普及活動情報」について 27 報を、水産研究センターの試験研究状況を紹介する「水産研究センター情報」について 8 報を、水産関係機関に配信し、情報の共有化と連携強化を図った。

エ 水産業改良普及活動実績報告書（平成 24 度）の取りまとめを行った。

(3) 会議・研修会等

ア 平成 25 年度水産業普及指導員研修会〔第二回〕（1 月 28～29 日：農林水産省、水産庁主催）

イ 青年就業準備給付金事業に係る先進地視察（3 月 17～18 日：長崎県五島市）

(4) 漁業者に対する支援・指導

ア 漁業士会総会や分科会等に参加し、意見交換、助言及び情報提供等を行った。

(ア) 平成 25 年度天草地区漁業士会通常総会及び勉強会（5 月 24 日：天草市）

(イ) 平成 25 年度有明地区漁業士会通常総会及び勉強会（5 月 31 日：玉名市）

(ウ) 平成 25 年度不知火地区漁業士会通常総会及び勉強会（6 月 4 日：八代市）

(エ) 平成 25 年度熊本県漁業士会幹事会（7 月 2 日：水産研究センター）

(オ) 平成 25 年度漁船漁業分科会（7 月 19 日：八代市）

(カ) 平成 25 年度かん水養殖分科会（4 月 11 日：天草市）

(キ) 平成 25 年度熊本県漁業士会通常総代会（7 月 29 日：熊本市）

イ 地区漁業士会が実施する体験教室等に参加し、開催を支援した。

(ア) 有明地区漁業士会地曳き網体験漁業教室（6 月 15 日：松原海水浴場）

(イ) 不知火地区漁業士会地曳き網漁業体験教室（7 月 28 日：八代市大島地先）

(ウ) 不知火地区漁業士会地曳き網漁業体験教室（9 月 21 日：三角町若宮海水浴場）

(エ) 天草地区漁業士会漁業体験教室（2 月 13 日：天草市立御所浦中学校）

(オ) 天草地区漁業士会「おしかけ料理教室」（2 月 13 日：天草市立御所浦中学校）

(カ) 不知火地区漁業士会「おしかけ漁師教室」（11 月 7 日：中九州短期大学）

(キ) 有明地区漁業士会「ノリ手すき体験教室」（7 月 16 日：長洲町立清里小学校）

(ク) 不知火地区漁業士会「ノリ手すき体験教室」（2 月 25 日：八代市立栄六小学校）

(ケ) 有明地区漁業士会「ノリ手すき体験教室」（3 月 6 日：宇土市立網津小学校）

(コ) 有明地区漁業士会「ノリ手すき体験教室」（3 月 13 日：長洲町立赤腹小学校）

(5) クマモト・オイスター養殖管理プロジェクトチームの設置

クマモト・オイスター養殖試験における養殖管理指導を効率的に推進するため、水産研究センター次長がリーダーとなり、天草広域本部及び県南広域本部水産課の普及指導員が試験養殖参加者毎に個別指導を行うプロジェクトチームを設置した。

本年度から次年度にかけて取り組む養殖管理の主な内容としては、夏場の高水温、台風接近による揺れ等の対策として、より水深の深い漁場での深吊り養殖の実施、夏季静穏管理の実施及び干出・淡水浴といった管理の実施を基本とすることとした。また、生残率が大幅に低下した平成 25 年度の試験養殖参加者ごとの管理方法を見直して、参加者ごとに基本管理マニュアルを作成し、これに基づく管理を平成 26 年度に行うこととした。

熊本県漁業就業者確保長期研修事業

(県 単
平成 25 年度～)

1 緒 言

漁業就業者の減少や高齢化が進む中で、将来にわたって本県の水産業が持続的に発展していくためには、意欲のある漁業担い手の確保が重要である。そのため新たな就業希望者に対し、国の青年就業準備給付金事業等を活用して円滑に就業できるよう、漁業に関する基礎的な知識・技術の習得を目的とする長期研修を実施した。

2 方 法

(1) 担当者 平田郁夫、梅山昌伸

(2) 方法

ア 研修コース及び研修生の決定

研修コースは、熊本県漁連各部会等の漁業関係者と研修受入れ体制について調整し、「延縄漁業コース（定員 2 名、受入先：田浦漁協）」と「魚類養殖業コース（雇成型、定員 2 名、受入先：熊本県海水養殖漁協）」を設定した。研修生は、県ホームページ等により公募し、現地選考会（漁業体験、漁業者との意見交換会等）を開催して決定した。

イ 研修の実施

研修は、漁業就業に必要な基礎的な知識・技術や地域の概要等を習得する座学研修と漁業生産現場における実践的な知識・技術を習得する実践研修（資格・免許等取得のための講習を含む）により構成した。その際、実践研修については受入先の漁協に委託した。

3 結 果

今年度は「延縄漁業コース」に 1 名（男性、36 歳、県外出身）の応募があり、研修生として受け入れた。研修は、主に八代海のタチウオ曳縄漁業に必要な知識・技術について、表 1 のとおり実施した。なお、研修は平成 26 年 4 月 30 日まで実施予定である。

表 1 研修の実施状況

研 修	期間・場所・指導者	内 容	今後の課題
座学研修	H25. 10. 31 ～H26. 3. 31	<ul style="list-style-type: none"> 水産業及びタチウオ曳縄漁業の全般的知識：水産高校用教科書を中心に、関連の図書・報告書・調査資料等による研修 *研修科目：海洋環境、水産生物、資源管理、栽培漁業、漁業技術、漁船運用、漁業安全、食品製造、水産流通、漁業経営、水産関係法規、一般教養（熊本県の水産、地域住民との交流等） 	<ul style="list-style-type: none"> 田浦地区タチウオ曳縄漁業の振興策 学んだ知識の現場作業への活用（漁労作業、流通対策等）
	水産研究センター及び田浦漁協		
	水産研究センター職員		
実践研修	H25. 11. 5 ～H26. 3. 31	<ul style="list-style-type: none"> タチウオ曳縄漁業の操業全般：仕掛け作成、餌の着脱、投・揚縄、漁獲物の取り扱い、出荷作業、操船技術、漁船付帯機器類の取扱い等 資格取得：2級小型船舶操縦士免許、3級海上特殊無線技士資格 	<ul style="list-style-type: none"> 各漁労作業の熟練、能率向上 仕掛けのもつれ等トラブルへの対応 タチウオ閑漁期の経営対策
	八代海及び田浦漁協		
	田浦漁協役職員及び組合員		

資源研究部

有明海再生調査・技術開発事業Ⅲ（令 達 平成 24 年度～平成 26 年度）

（マコガレイ及びホシガレイの放流技術開発）

1 緒 言

本県有明海海域におけるかれい類の漁獲量は、農林水産統計調査によると平成 4 年の 499 トンをピークに、平成 24 年には 67 トンにまで減少している。マコガレイ及びホシガレイは、このかれい類に含まれる高級魚で、主に有明海の刺網漁業等沿岸漁業で漁獲されている。

マコガレイについては平成 17 年度に大分県水産試験場が瀬戸内海の大分県地先平成 14 年度放流群（60mm サイズ）で 8.87% という回収率を、ホシガレイについては長崎県が平成 21～23 年度の本事業で全長 150mm サイズ以上の大型種苗を 12 月の低水温期に放流することで高い回収率が得られることを報告している。

これらの知見を基に、マコガレイ及びホシガレイの資源回復を目的として、マコガレイについては中間育成した全長 60mm の大型種苗を用いた放流効果試験及び本県海域におけるマコガレイの成長等の調査を、ホシガレイについては本県海域におけるホシガレイの成長等の調査を実施した。なお、マコガレイ及びホシガレイの成長等調査は長崎県と共同して実施した。

2 方 法

- (1) 担当者 安東秀徳、山下幸寿、小山長久
- (2) 調査内容

ア マコガレイの中間育成技術開発及び種苗放流

全長 30mm サイズ種苗を全長 60mm サイズまで大型化する技術を開発するため、公益財団法人くまもと里海づくり協会（以下、「協会」と言う。）に中間育成を委託して実施した。また、中間育成された種苗は本県有明海北部海域に放流した。

イ 成長、成熟調査

本県海域におけるマコガレイ及びホシガレイの成長、成熟を把握するため、本県有明海北部海域にて、刺網漁業で漁獲されたマコガレイ及びホシガレイを漁業者から買い取って精密測定を行った（図 1：◎印）。また、福岡県魚市場株式会社筑後中部魚市場（図 1：●印）及び大牟田魚市場（図 1：★印）に水揚げされたマコガレイについては、長崎県が買い取って精密測定を行った。なお、精密測定の項目は、全長、体長、雌雄、生殖腺重量とした。



図 1 調査、放流位置図
◎漁業者からの買い取り
●福岡県魚市場株式会社
筑後中部魚市
★大牟田魚市場
※種苗放流位置

3 結果及び考察

- (1) マコガレイの中間育成技術開発及び種苗放流

6 月 11 日に協会が放流用種苗 3 万尾（全長 25mm）を大分県より入手して中間育成を開始した。1 回目の ALC 染色による標識を 6 月 17 日に実施し、その後 6 月 22 日に長洲町地先に 15,400 尾（全長 30mm）を放流した。この放流用種苗の一部を継続して全長 62mm まで中間育成し、8 月 8 日に 2 回目の ALC 染色による標識化を行い、9 月 2 日に 4,200 尾を長洲町地先に放流した。

- (2) 成長、成熟調査

① マコガレイ

調査は周年行ったものの、検体を入手できた期間は 4 月から 6 月までで、この間に得られた検体 91 尾（雌 58、雄 32、雌雄不明 1）について精密測定を行った。

雌雄別平均全長を表 1 に、雌雄別全長組成の推移を図 2 に、雌雄別出現割合を図 3 に、雌雄別成熟度指数の推移を図 4 に示す。

各期間ごとに雌は全長 23～27cm、雄は 20～21cm の個体が漁獲され、調査の全期間にわたって概ね雌の割合が高かった。成熟度指数については雌、雄とも 4 月以降は概ね減少傾向で推移しており、産卵期のピークは 4 月以前にあるものと推測された。

表1 マコガレイ雌雄別平均全長

(単位: mm)

時期	全体	雌	雄
4月前半	252.38 ± 45.59 (n=32)	273.15 ± 41.97 (n=20)	217.75 ± 26.90 (n=12)
4月後半	227.59 ± 27.21 (n=37)	235.35 ± 29.70 (n=23)	214.86 ± 16.64 (n=14)
5月前半	228.69 ± 28.49 (n=13)	237.20 ± 26.91 (n=10)	200.33 ± 6.66 (n=3)
5月後半	260.00 ± 31.09 (n=5)	265.25 ± 33.24 (n=4)	239.00 (n=1)
6月前半	225.00 ± 28.69 (n=3)	258.00 (n=1)	208.50 ± 3.54 (n=2)

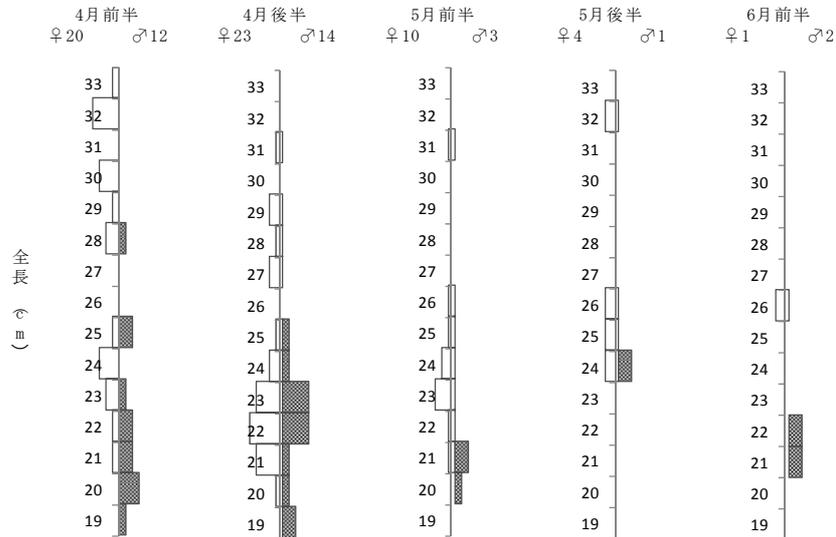


図2 雌雄別全長組成の推移 (白棒は雌、黒棒は雄を示す。)

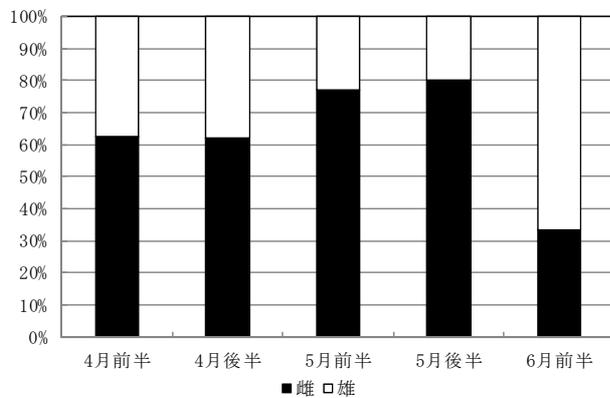


図3 雌雄別出現割合

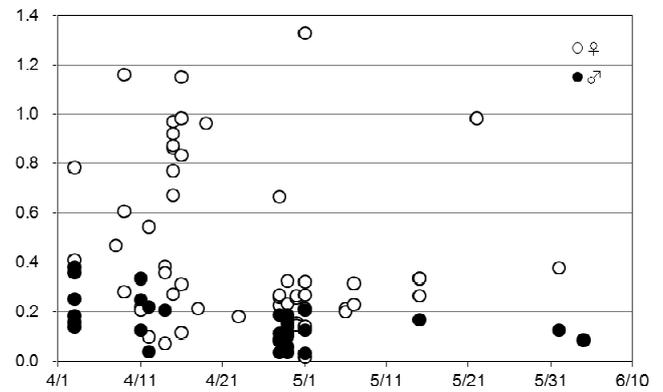


図4 雌雄別成熟度指数の推移

② ホシガレイ

調査は周年行ったものの、検体は5月1日に1尾(全長265mm、体長215mm、体重285g、雄)得られたのみであった。

ウナギ資源増殖対策事業 (令達 (国委託JV) 平成25～26年度)

1 緒言

近年、東アジア全体で、ニホンウナギ (*Anguilla japonica*) の稚魚であるシラスウナギの不漁が続いており、資源状態の低下が危ぶまれている。しかしながら、ニホンウナギに関しては、その産卵生態に関する調査は行われてきてはいるものの、資源状況については未だ知見が不足している。

このような状況の中で、シラスウナギの来遊状況や親ウナギの生息・資源状況を把握し、基礎的知見の蓄積を図ることで、本資源の回復に資することを目的とする。

2 方法

(1) 担当者 山下幸寿、小山長久

(2) 調査内容

県内の主要河川におけるシラスウナギ及びウナギの漁獲状況や漁獲物組成を把握するために、次の調査を実施した。

ア シラスウナギの遡上状況及び漁獲物組成

県内の主要河川である緑川河口において、熊本県養鰻漁協所属の採捕者に依頼してシラスウナギを採捕し、その漁獲物について調査を実施した。また漁獲されたシラスウナギがニホンウナギかどうかの確認は外部形態の観察により行った。

調査期間：平成26年1月～3月

調査場所：緑川河口

調査潮汐：若潮時 (天候により数日変更有)

採捕漁法：提灯たぶ

調査内容：採捕尾数、全長、体重、色素発育段階^{※1}

※1：色素発育段階は既報¹⁾により、色素が全く見られないVAから、色素発育が進むにつれ、VB1、VB2、VIA0、VIA1、VIA2、VIA3、VIA4、VIB、クロコという分別を行った。

イ ウナギの漁獲状況及び漁獲物組成

県内の主要河川のうち、シラスウナギの採捕量の最も多い緑川と沿岸の浅海域に生息するウナギが多く漁獲される球磨川河口域において調査を実施した。

(ア) 漁獲状況調査

球磨川河口域で漁獲される成鰻については、そのほとんどが八代共同魚市場 (八代市港町) に水揚げされることから、市場の水揚げ伝票を用いて漁獲状況を調査した。

(イ) 漁獲物組成

緑川においては数名の漁業者から、球磨川河口域においては八代共同魚市場に水揚げされた漁獲物の一部を買い取り調査した。なお、冬季については、定置網に入網した漁獲物について調査した。

また、漁獲物は、全長、肛門長、体重、肝重量、内臓重量、胃内容物、生殖腺重量、ウナギ銀化ステージ^{※2}を測定し、合わせて耳石による年齢査定を行った。

※2：ウナギ銀化ステージは既報²⁾により、体色が黄色であるY1から銀化が進むにつれ、Y2、S1、S2という分別を行った。

3 結果

(1) シラスウナギの遡上状況及び漁獲物組成

緑川において、1～3月に計6回若潮時を中心に調査を実施した。6回ともシラスウナギが採捕されたが、全個体ともニホンウナギであった。また、図1に採捕尾数の推移を示すが、採捕尾数は1月から2月後半にかけて増加し、その後減少に転じた。

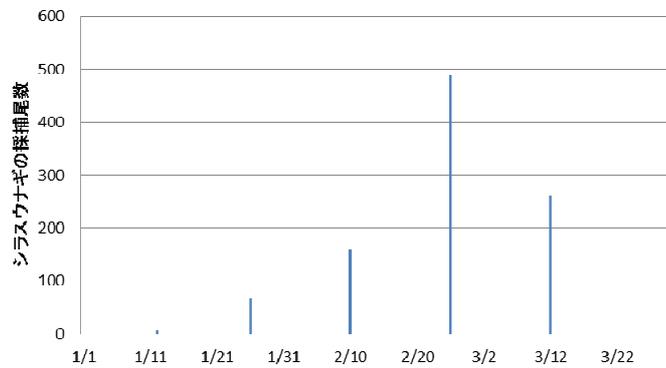


図1 採捕尾数の推移

また、各採捕日別の全長組成を図2に、色素発育段階を図3に示す。

全長組成の推移については、1月から2月初旬にかけて徐々に大きくなる傾向であったが、その後は横ばい傾向であった。

一方、色素発育段階については、期間をとおしてVB1及びVB2の個体が多く、河川加入後間もないシラスウナギであった。また、数は少ないものの、2月からは色素発育段階がさらに進んだVIA0、VIA1及びVIA2が徐々に増えており、河川加入後しばらくたったシラスウナギも漁獲され、その割合が徐々に増えていくことが分かった。

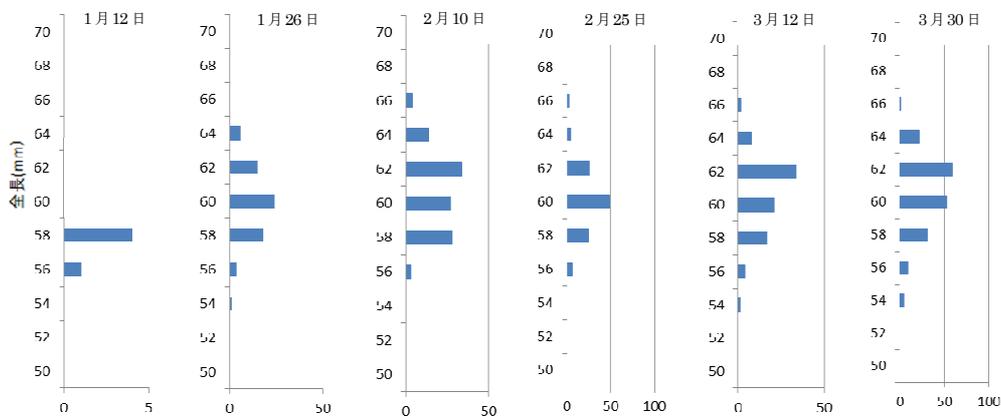


図2 シラスウナギの全長組成の推移

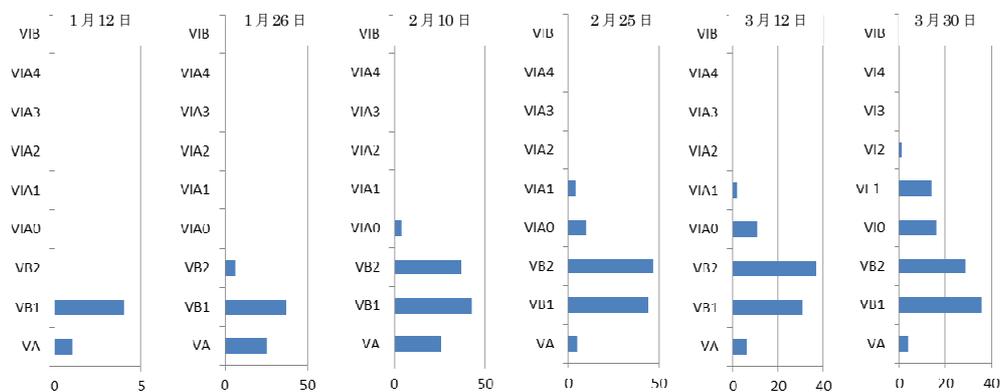


図3 シラスウナギの色素発育段階の推移

(2) ウナギの漁獲状況及び漁獲物組成

ア 漁獲状況調査

図4に八代共同魚市場に出荷されたウナギの時期別の重量組成を示す。

漁獲は4月上旬より始まり、5～9月に多くのウナギが漁獲されていた。10月になると急に漁獲が減少するが、本地区では、10月から筒漁法が禁漁となることに起因するものと思われる。

また、期間をとおして、漁獲の中心は200～300gサイズのものであったが、9月上旬に向けて大型サイズが増加傾向にあった。

時期	4月上	4月下	5月上	5月下	6月上	6月下	7月上	7月下	8月上	8月下	9月上	9月下	10月上	10月下	期間推移	
総尾数	224	366	705	642	601	975	679	935	647	625	647	560	111	48		
尾数	800gup	0	1	3	6	2	5	2	6	18	9	25	7	2	0	
	700gup	0	0	2	3	8	3	10	18	7	20	13	2	2	0	
	600gup	5	9	15	1	13	17	5	50	21	33	36	14	1	1	
	500gup	12	29	47	18	31	58	49	44	29	42	41	29	7	3	
	400gup	36	37	71	46	65	118	73	92	78	89	78	64	10	6	
	300gup	109	96	150	116	116	239	182	227	132	162	181	146	19	9	
	200gup	50	134	309	280	232	378	308	379	256	218	244	238	48	23	
	200gdown	12	60	108	172	134	157	50	119	106	52	29	60	22	6	

図4 球磨川河口域におけるウナギ漁獲状況（八代共同魚市場）

イ 漁獲物組成

球磨川河口域及び緑川において、平成25年8月から11月まで買い取り調査を実施したが、全長、肛門長、体重、肝重量等には明確な傾向は見いだせなかった。

一方、図5に示すようにウナギ銀化ステージにおいて、季節が進むにつれて銀ウナギの割合が増えていく傾向がみられた。

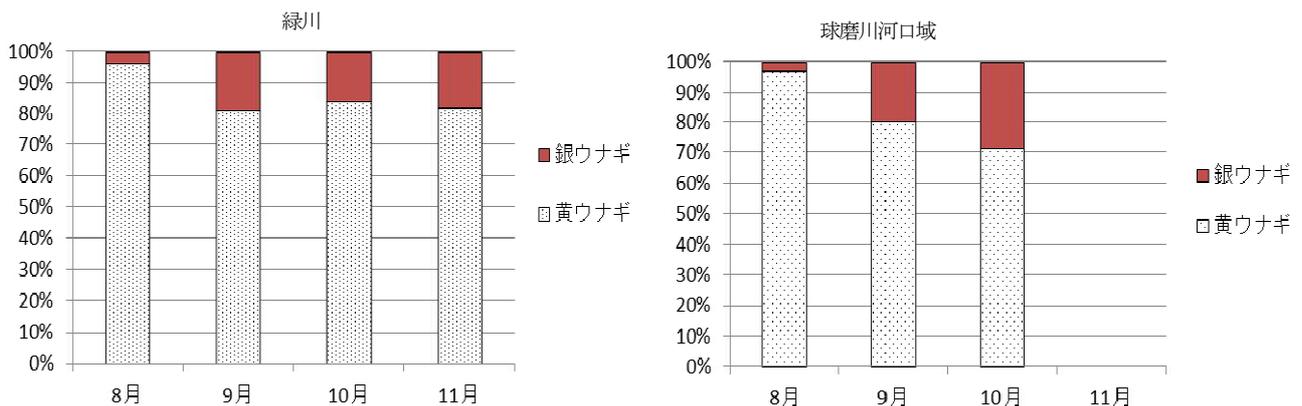


図5 緑川及び球磨川河口域における銀ウナギ、黄ウナギ比率の推移

ウ 冬季定置網入網ウナギ調査

平成25年12月から26年1月に球磨川河口域にある定置網に入網したウナギを調査した。

その結果を図6に示すが、採捕したほぼ全ての鰻が銀ウナギ（S1, S2）で、そのうち約75%が雌であった。

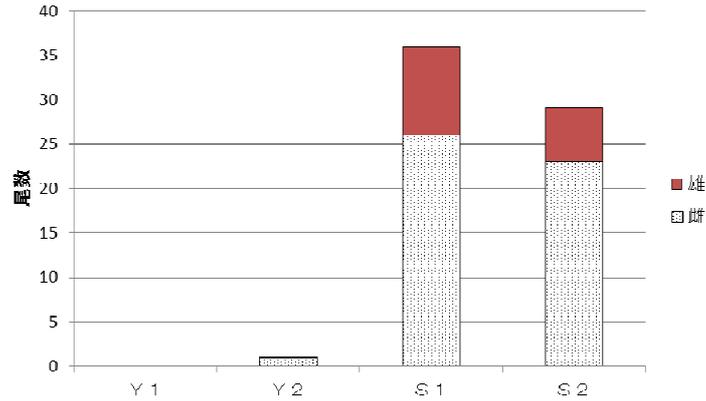


図6 球磨川河口域の定置網に入網したウナギの銀化ステージ尾数

また、図7に定置網に入網した鰻の雌雄別体重および生殖腺指数分布を示す。

体重の分布については、雄が200gに、雌が400~500gにモードがみられ、特に400g以上はすべて雌であることが分かった。

一方、生殖腺指数分布では、GSIの1.0%を境に、低い個体が雄、高い個体が雌と明確に分かれることが分かった。

なお、他県の報告では、成熟した雄が採捕されないとの情報もあるが、今回の調査においては約25%の雄が確認された。

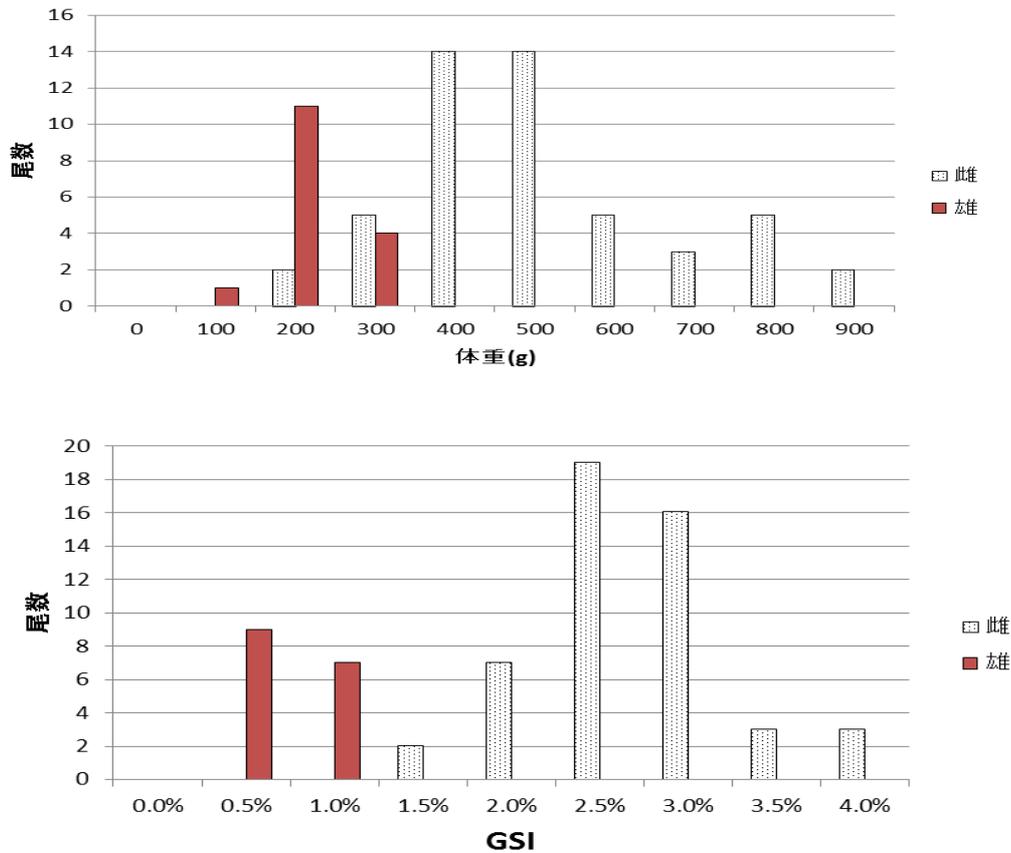


図7 球磨川河口域の定置網に入網した鰻の雌雄別体重及び生殖腺指数の分布

4 文 献

- 1) Fukuda et al.(2013) Evaluation of the pigmentation stages and body proportions from the glass eel to yellow eel in *Anguilla japonica*. *Fisheries Science* 79:425-438
- 2) Okamura et al.(2007) A silvering index for the Japanese eel *Anguilla japonica*. *Environmental Biology of Fishes* 80:77-89

アユ資源再生産実態調査

(県単
平成 23～25 年度)

1 緒言

アユは、本県の内水面漁業漁獲量の70%を占める魚種であり¹⁾、漁業、遊漁及び食を通じて地域経済や文化に深く関与している極めて重要な魚種である。しかし近年、アユの遡上量や漁獲量は減少傾向にあり、水産業のみならず様々な影響を及ぼしている。そこで、球磨川におけるアユの再生産状況を把握することを目的として、遡上動向、成熟、仔アユ流下動向並びに海域での生態等の実態調査を行った。

2 方法

(1) 担当者 香崎修、山下幸寿、小山長久、根岸成雄、戸川則彦、松岡光一

(2) 調査項目及び内容

ア 遡上稚魚モニタリング調査

(ア) 遡上数調査

球磨川漁業協同組合が実施している稚アユすくい上げ事業の総尾数及び日別尾数は、同組合への聞き取りにより把握した。

a 時期：平成 25 年 3 月から 5 月

b 場所：球磨川堰左岸（図 1 の★で示す箇所）

(イ) サンプリング及びサイズ計測

すくい上げによって採捕された稚アユについて計 6 回の魚体測定を行った。測定用の稚アユは保冷して水産研究センターへ持ち帰り、当日又は翌日に全長、体長及び体重を計測し、その後 99.5%エタノール保存した。また、体長組成を反映するように個体を抽出し、(ウ) の分析に供した。



図 1 調査地点

(ウ) 耳石日齢査定

遡上時期とふ化日との関係を把握するため、(イ) で得た稚アユの耳石を用いた日齢査定を行った。なお査定は、民間業者に委託し、耳石のうち最も大きい扁平石の輪紋数をもって日齢とした。

イ 成長・成熟調査

アユの成長及び成熟状況を把握するとともに、産卵時期を推定するため以下の調査を行った。

(ア) 時期及び回数：9 月から 11 月まで 計 7 回（月 1～2 回）

(イ) 場所：遙拝堰下流域（図 1 C）

(ウ) 方法：刺網により漁獲されたアユを買い取り、全長、体長、体重、雌雄及び生殖腺重量を測定し、生殖腺指数（GSI）により、成熟状況を把握し、産卵時期を推定した。

ウ 流下仔アユ調査

調査点における流下仔アユ数から球磨川全体の流下総数を推定し、次年度の遡上尾数との関係を調べるため、以下の方法で実施した。

なお、過去の調査結果から昼間の流下はほとんど見られなかったため、調査対象時間は午後 6

時から午前6時までの夜間12時間とした。

また、流下仔アユ調査は国土交通省八代河川国道事務所（以下、「国交省」と表記）と概ね1週間交代となるよう連携して実施しており、国交省の調査結果も解析に活用した。

(ア) 時期及び回数：10月から11月まで 計2回

(イ) 場所：球磨川堰右岸魚道（図1の★で示す箇所）

(ウ) 方法：濾水計を装着したプランクトンネット（口径46cm、長さ170cm、メッシュNGG52 目合343 μ m）を毎正時より5分間設置し、流下物を採集した。採集物はただちに37%濃度ホルムアルデヒド水溶液を当該液の体積比率が10%程度となるよう添加し、持ち帰って仔アユ個体数を集計した。

エ 海域生息状況調査

海域におけるアユの生息状況を把握するため、以下の方法で実施した。

(ア) 灯火使用による仔アユ調査

a 時期及び回数：平成25年11月20日（1回）

b 場所：図2に平成23、24年度に実施した調査地点を示した。平成25年度はこのうち、これまでの調査結果から仔アユ採捕数が最も多かった球磨川河口の八代港内の八代漁協増殖センター前の⑥で実施した。

c 方法：日没後に岸壁から200W白熱電灯2～3個により海面を照らし、蟬集してきた仔魚をタモ網で採捕した。なお、概ね点灯から2時間程度で採捕の多寡に関わらず作業を終了したが、集まる仔アユの数が多き時には100尾程度を目安に採捕を終了した。採集物は99.5%エタノールに保存し、検鏡のうえ同定を行い、仔アユは全長及び体長を万能投影機で10倍に拡大し計測し、個体数を集計した。

(イ) サーフネット（小型曳網）による仔アユ調査

a 時期及び回数：平成25年11月から平成26年1月 計5回

b 場所及び方法：球磨川河口域（St. ⑤⑧）（図2）

c 方法：サーフネット（小型曳網、高さ100cm、幅400cm、中央部袋網の直径70cm²⁾を用い、漁具下部が水底を這うように網を曳いて魚類を採集した。曳網距離50mの採集物を1試料とし、それを6～8回繰り返した。1回(50m)曳網には概ね2分間程度を要した。採集物は99.5%エタノールを添加し持ち帰り、(ア)と同じ要領で同定・計測のうえ、99.5%エタノール保存した。

(ウ) 耳石日齢査定

上記(ア)(イ)で得られたサンプルの一部を、(ウ)と同じ要領で日齢査定を行った。また、当該分析法の精度検証のため、予め日齢の判明している人工飼育アユの耳石分析を併せて行った。



図2 海域生息状況調査地点

オ 物理環境調査

海域におけるアユの生息環境を把握するため、下表及び図1に示す地点で自記式水温ロガー（クリマテック社製）を設置し、表層における1時間毎の水温を計測した。期間は概ね10月～翌年5

月とした。また、エ（イ）の1月調査時にはCTD（JFEアドバンテック ASTD687）により鉛直1m毎の水温、塩分及び濁度を計測した。

調査点	調査地点名	平均水深
★	球磨川堰（淡水）	—
—	球磨川堰下流 200m（感潮域）	0.5～3m
③	植柳漁港（鼠蔵地区）港外	5m
⑥	八代港内（八代漁協増殖センター前）	5m
T-2	水島公園前（アオノリ養殖場）	6m

3 結果

(1) 調査項目別結果概要

ア 遡上稚魚モニタリング調査

(ア) 遡上数調査

平成25年における遡上稚魚アユすくい上げ事業は、平成25年3月11日から5月9日まで実施された。すくい上げられた尾数は、約2,240千尾で前年比約109%、過去10年間の平均比で166%であった。遡上盛期は3月28日頃から4月18日頃であった。なお、稚魚アユは球磨川堰の右岸魚道や前川でも遡上していると思われるが、過去の聞き取り等により小規模であることから、本報告では上記すくい上げ尾数をもって球磨川における天然遡上数として扱った。

(イ) サンプルング及び魚体計測

サンプル採取日、平均全長、平均体長、同標準偏差及び平均体重を表1に示す（N=各100尾）。

一般的に遡上の時期が遅い回次では魚体が小型化する傾向にあるが、今年は第3回次で小型化した後に第4回次で再び大型化し、第5回次でまた小型化した。また、一般的に遅い回次で魚体のバラツキが大きくなるが、今年はそのような傾向はみられなかった。

表1 遡上稚魚アユの調査回次別サイズ推移

調査回次	採集年月日	平均全長 mm	平均体長 mm	体長標準 偏差	平均体重g	備考
第1回次	H25.3.12	79.4	66.0	6.3	2.9	
第2回次	H25.3.26	82.1	70.0	7.3	3.3	
第3回次	H25.4.2	70.3	59.7	5.3	1.9	
第4回次	H25.4.11	87.0	74.5	6.5	4.1	
第5回次	H25.4.25	68.8	58.5	4.7	1.8	
第6回次	H25.5.9	62.9	51.2	3.9	1.4	体長のみ、測定時に錯誤があったため、エタノールに2週間程度保存後に測定

(ウ) 耳石日齢査定

各調査回次の調査サンプルから体長組成を反映するよう抽出した個体を用いて耳石日齢査定を行ったところ、概ね、遡上日が早い個体が孵化日も早いことや、遡上日が早い群の成長速度が優るといったこれまでの調査と同じ傾向が見られた（表2）。また、（イ）で大型化がみられた第4回次については、第3回次の推定孵化日の範囲から5～7日遅れの範囲であった。

表2 遡上稚アユの調査回次別 耳石日齢査定結果

調査回次	調査地点	採集日	N数	平均全長 mm	平均体長 mm	平均 輪紋数	輪紋数 標準偏差	推定孵化日の範囲
第1回次	球磨川堰	H25.3.12	15	79.8	67.3	134	5.4	H24.10.21 ~ H24.11.7
第2回次	球磨川堰	H25.3.26	15	84.3	71.5	142	7.9	H24.10.25 ~ H24.11.24
第3回次	球磨川堰	H25.4.2	15	72.0	60.3	140	5.6	H24.11.4 ~ H24.11.23
第4回次	球磨川堰	H25.4.11	10	87.4	73.9	143	5.3	H24.11.11 ~ H24.11.28
第5回次	球磨川堰	H25.4.25	10	69.1	57.8	148	8.8	H24.11.14 ~ H24.12.19
第6回次	球磨川堰	H25.5.9	5	60.2	51.8	147	9.3	H24.11.29 ~ H24.12.28

(エ) 前年との比較等

1日当りの遡上尾数を平成24年分とともに、また平成25年の平均体長を図3に示す(エラーバーは標準偏差)。平成25年は比較的遡上が早かった平成24年と比べ、開始及び終了時期は同程度だったが、遡上盛期については平成24年より全体的に早かった。

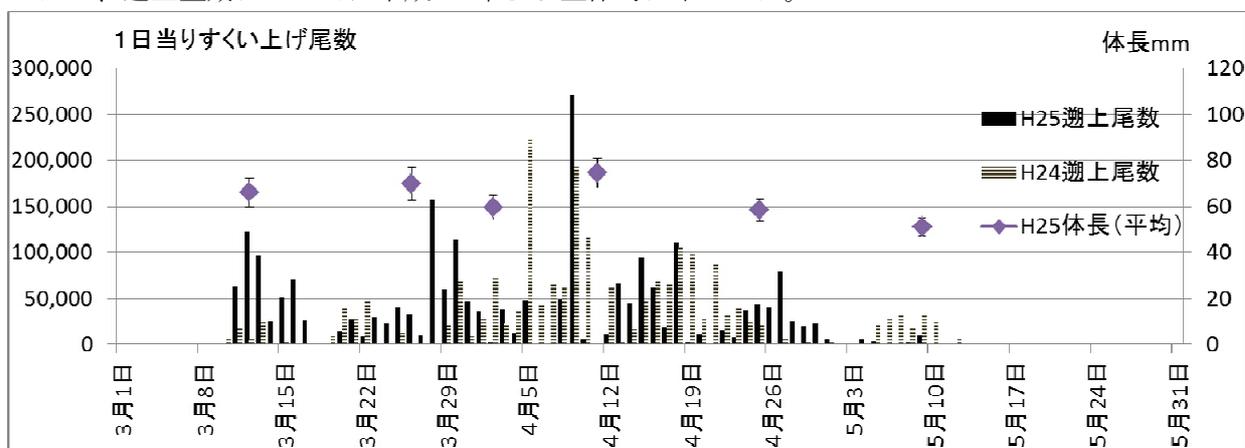


図3 1日当り遡上尾数及び体長計測値

イ 成長・成熟調査

計測結果を表3に示した。雌雄比は採集日によって大きく異なり、一定の傾向がみられなかった。GSIは9月後半から上昇がみられた。

表3 成長・成熟調査結果

調査回次	採集年月日	N数	平均全長 mm	平均体長 mm	平均体重g	雄 尾数	雌 尾数	雌雄 不明	雌平均 GSI %	サンプル 状態
第1回	H25.9.10	21	235	195	122	11	8	2	1.4	冷凍
第2回	H25.9.27	20	247	203	150	15	5	0	8.9	冷凍
第3回	H25.10.10	21	244	203	145	8	13	0	10.9	冷凍
第4回	H25.10.29	9	255	214	148	5	4	0	6.8	保冷
第5回	H25.11.2	19	234	194	112	6	13	0	14.1	冷凍
第6回	H25.11.3	16	230	191	111	11	5	0	8.3	冷凍

ウ 流下仔アユ調査

調査日、時間及び採捕尾数等を国交省からの聞き取りデータとともに表4に、また個体数密度グラフを図4に示した。また、後述の流下総尾数の積算に供するため、国交省による横石観測所の流量データを表4の右端に付記した。なおこの流量データについては、国交省の速報値であるため今後確定値の発表に伴い変更の可能性がある。

個体数密度については、平成24年では主な流下時期である10月中旬～11月中旬において、多くの調査時間帯で河川水1,000 m³当りの仔アユ尾数が3,000尾～10,000尾程度と安定していたが、平

成 25 年は 11 月 5 日の第 5 回のみが同 5,000～20,000 尾と高かったものの、他の調査日ではほとんどの時間帯において、3,000 尾程度と極めて少なかった。

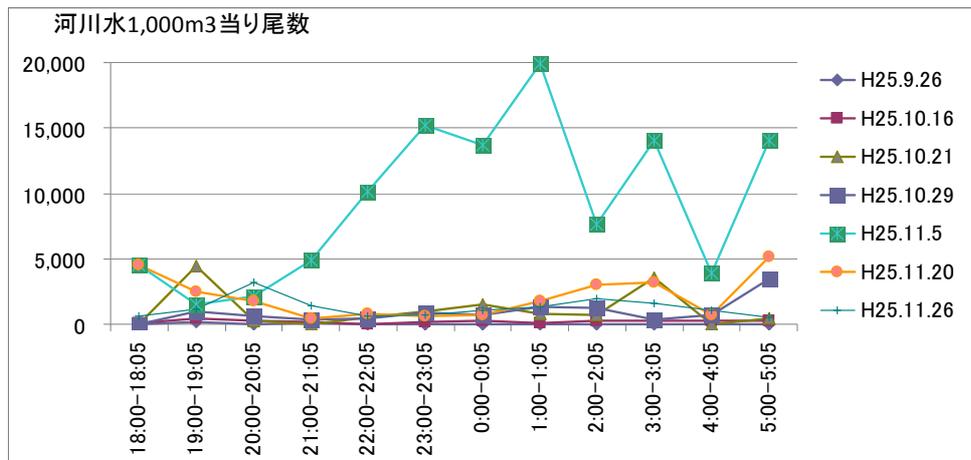


図 4 調査時間別の個体数密度

上記結果から、球磨川における観測日ごとの推定流下尾数の算出を試みた。

まず、表 4 における各毎正時の個体数密度 (尾/1,000 m³) を「D (t)」とし、次の正時までの 55 分間は同一で推移すると仮定した。ここで t は毎正時を指した。次に表 4 に示した流量速報値 (m³/sec) を「C (t)」として、1 時間毎に流下した個体数「N (t)」を以下により求めた。

$$N (t) = D (t) \div 1,000 \times C (t) \times 60\text{sec} \times 60\text{min}$$

この式から得られた N (t) を用いて、18 時から翌朝 6 時までの 12 時間を積算することにより、観測日毎の推定流下尾数を算出した。

なお、球磨川堰の数 100m 上流に前川への分流があるが、ここでは球磨川堰の観測値のみを用いて解析を行った。

表4 調査日・時間別の仔アユ採捕状況

調査回数	調査機関	調査日	調査時間	水温℃	仔アユ採捕尾数	採集時間(5min)当り濾水量m3	個体数密度(尾/1,000m3)	横石流量(国交省提供速報値H24HQ式)m3/sec	
第1回	国交省	H25.9.26	18:00-18:05	24.0	0	15.1	0	64.5	
			19:00-19:05	23.0	3	13.7	219	64.5	
			20:00-20:05	23.0	0	14.5	0	64.5	
			21:00-21:05	22.0	2	15.1	133	64.5	
			22:00-22:05	22.0	0	15.4	0	64.5	
			23:00-23:05	21.0	0	15.1	0	64.5	
			0:00-0:05	21.0	0	14.9	0	64.5	
		H25.9.27	1:00-1:05	21.0	0	15.3	0	64.5	
			2:00-2:05	21.0	0	14.8	0	64.5	
			3:00-3:05	20.0	0	14.4	0	64.5	
			4:00-4:05	21.0	0	15.3	0	64.5	
			5:00-5:05	20.0	0	14.9	0	64.5	
			6:00-6:05	21.0	0	15.1	0	64.5	
			第2回	国交省	H25.10.16	18:00-18:05	21.0	2	20.4
19:00-19:05	20.0	8				19.8	405	64.5	
20:00-20:05	20.0	6				20.1	298	64.5	
21:00-21:05	20.0	4				20.3	197	64.5	
22:00-22:05	20.0	0				20.1	0	64.5	
23:00-23:05	19.5	4				19.9	201	64.5	
0:00-0:05	19.0	5				20.2	248	58.0	
H25.10.17	1:00-1:05	19.0			2	19.4	103	51.9	
	2:00-2:05	19.0			5	20.4	245	40.7	
	3:00-3:05	19.0			5	19.0	264	43.4	
	4:00-4:05	19.0			4	16.8	238	40.7	
	5:00-5:05	19.0			5	16.2	309	43.4	
	6:00-6:05	19.0			0	15.4	0	43.4	
	第3回	水研			H25.10.21	18:00-18:05	20.3	0	9.4
19:00-19:05			20.2	43		9.7	4,416	64.5	
20:00-20:05			20.0	2		9.0	223	64.5	
21:00-21:05			19.9	0		9.5	0	64.5	
22:00-22:05			19.7	5		8.8	571	58.0	
23:00-23:05			19.6	8		8.2	981	51.9	
0:00-0:05			19.5	10		6.7	1,485	49.0	
H25.10.22			1:00-1:05	19.4	4	5.2	766	49.0	
			2:00-2:05	19.4	3	4.1	723	49.0	
			3:00-3:05	19.4	11	3.1	3,583	46.2	
			4:00-4:05	19.2	0	3.0	0	46.2	
			5:00-5:05	19.2	1	2.5	404	43.4	
			6:00-6:05	-	-	-	-	-	-
			第4回	水研	H25.10.29	18:00-18:05	17.5	0	12.7
19:00-19:05	17.4	12				12.5	958	89.7	
20:00-20:05	17.3	8				12.9	622	85.8	
21:00-21:05	17.3	5				12.8	391	85.8	
22:00-22:05	17.2	5				12.3	408	85.8	
23:00-23:05	17.2	11				12.0	915	82.1	
0:00-0:05	17.2	9				12.0	753	78.4	
H25.10.30	1:00-1:05	17.2			16	12.0	1,335	78.4	
	2:00-2:05	17.2			14	11.7	1,201	82.1	
	3:00-3:05	17.1			4	12.0	334	82.1	
	4:00-4:05	17.1			8	11.7	685	82.1	
	5:00-5:05	16.9			41	11.8	3,482	78.4	
	6:00-6:05	-			-	-	-	-	-
	第5回	国交省			H25.11.5	18:00-18:05	17.5	79	17.3
19:00-19:05			17.5	26		16.9	1,539	61.2	
20:00-20:05			17.0	37		17.1	2,160	61.2	
21:00-21:05			16.5	89		18.1	4,930	61.2	
22:00-22:05			16.0	174		17.2	10,135	58.0	
23:00-23:05			16.0	259		17.0	15,212	58.0	
0:00-0:05			16.0	231		16.9	13,653	54.9	
H25.11.6			1:00-1:05	16.0	336	16.8	19,942	49.0	
			2:00-2:05	16.0	119	15.5	7,664	40.7	
			3:00-3:05	16.0	206	14.7	14,057	46.2	
			4:00-4:05	16.0	44	11.3	3,905	49.0	
			5:00-5:05	15.5	111	7.9	14,083	49.0	
			6:00-6:05	15.5	42	8.1	5,159	43.4	
			第6回	国交省	H25.11.20	18:00-18:05	11.0	47	10.4
19:00-19:05	11.0	26				10.5	2,465	24.4	
20:00-20:05	11.0	19				10.4	1,820	24.4	
21:00-21:05	10.5	5				10.4	480	24.4	
22:00-22:05	10.5	8				10.4	769	24.4	
23:00-23:05	10.0	7				10.9	645	24.4	
0:00-0:05	10.0	8				10.6	755	24.4	
H25.11.21	1:00-1:05	10.0			19	10.5	1,807	22.4	
	2:00-2:05	10.0			32	10.5	3,043	22.4	
	3:00-3:05	10.0			34	10.8	3,157	22.4	
	4:00-4:05	10.0			7	10.4	675	24.4	
	5:00-5:05	9.8			55	10.7	5,135	24.4	
	6:00-6:05	9.5			37	10.4	3,550	22.4	
	第7回	国交省			H25.11.26	18:00-18:05	12.5	9	13.6
19:00-19:05			13.0	15		13.3	1,132	26.5	
20:00-20:05			12.5	42		13.1	3,194	26.5	
21:00-21:05			13.0	18		12.6	1,425	26.5	
22:00-22:05			13.0	8		12.6	635	24.4	
23:00-23:05			12.5	9		12.3	729	22.4	
0:00-0:05			12.5	14		13.0	1,073	24.4	
H25.11.27			1:00-1:05	12.5	16	12.0	1,332	22.4	
			2:00-2:05	12.0	25	12.8	1,949	20.5	
			3:00-3:05	12.0	21	12.8	1,636	20.5	
			4:00-4:05	12.0	13	12.5	1,041	22.4	
			5:00-5:05	12.0	6	11.3	531	24.4	
			6:00-6:05	12.5	23	12.7	1,806	22.4	

表5 仔アユの観測日ごとの推定流下尾数

調査回次	調査日	一日当り 推定流下尾 数
第1回	9月26日	81,702
第2回	10月16日	509,661
第3回	10月21日	2,562,442
第4回	10月29日	3,245,685
第5回	11月5日	21,051,393
第6回	11月20日	2,161,707
第7回	11月26日	1,323,577

※日付をまたいで実施しているため、1日目の日付で表記

表5の結果を用いて、今季の球磨川における総流下仔アユ尾数を次のように仮定して試算した。

- 各調査日における1日当り流下尾数は連続的に変化するものと仮定した。
- 流下の開始日を、9月26～27日の第1回調査で採取が極めて少なかったこと及び過年度との整合性を考慮し、10月1日と仮定した。
- 過去の調査結果から年明け以降もわずかながら流下がみられたことから、12月31日を流下の終了日と仮定した。

その結果、平成25年における推定流下総尾数を約3億尾と推定した。

なお、上述の流量データの確定値公表に伴い、推定流下総尾数も今後変わる可能性がある。また、平成24年の推定流下尾数は流量の確定値により再計算を行ったところ、既報値と同じく約6億尾と推定された。

エ 海域生息状況調査

(ア) 灯火及びサーフネットによる採集

調査結果を表6に示す。

灯火採集法では昨年と同様に、St.⑥で45尾と多数の仔アユを採捕した。サーフネットでは初回調査をSt.⑤で行ったところ、礫による曳き網作業効率の低下がみられたため、第2回からSt.⑧に変更した。St.⑧では11月調査以降、CPUEの低下とともに採捕個体サイズの大型化がみられた。第4回では採捕数が4尾となり、第5回では採捕できなかった。第4回は荒天だったためアユの群れがより静穏な海域に移動した可能性が考えられるが、第5回の採捕がなかった理由は不明である。

表6 海域生息状況調査結果 (潮汐は三角港データによる)

調査方法	灯火採集法	サーフネット	サーフネット	サーフネット	サーフネット	サーフネット
調査回次	—	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
採集日	H25.11.20	H25.11.14	H25.11.28	H25.12.11	H26.1.9	H26.1.24
St.#	⑥	⑤	⑧	⑧	⑧	⑧
地点名称	八代港	金剛2号樋門前	千反	千反	千反	千反
潮汐	大潮	若潮	若潮	小潮	小潮	小潮
月齢	16.6	10.6	24.6	8.1	7.7	22.7
満潮時刻 (潮位)	21:57 (365cm)	18:28 (364cm)	16:42 (320cm)	15:39 (314cm)	14:33 (302cm)	13:25 (313cm)
干潮時刻 (潮位)	16:16 (115cm)	12:23 (108cm)	10:28 (140cm)	9:17 (130cm)	8:19 (133cm)	7:16 (114cm)
天候	曇りのち雨	晴	晴	小雨	晴のち曇り	曇り
海況	普通	普通	普通	普通	強風、荒天	普通
気温℃	12.3	21.2	—	—	8.8	—
水温℃	14.6	19.4	12.7	11.9	10.7	8.0
塩分PSU	23.6	19.3	25.9	20.8	28.7	27.0
DO(mg/L)	—	7.3	7.7	7.8	8.5	8.8
現場水深m	4m	0.2～1.0m	0.5～0.8m	0.5～0.8m	0.5～0.8m	0.5～0.8m
底質	砂泥	礫混じり砂	砂	砂	砂	砂
採集開始時刻	17:30	12:00	10:40	10:30	8:45	8:30
採集終了時刻	20:00	13:37	13:12	11:30	10:30	9:40
曳網回数	—	8	7	6	8	8
アユ個体数	45	1	131	63	4	0
CPUE 1曳網当りアユ個体数	—	0.1	18.7	10.5	0.5	0.0
平均全長mm	14.5	16.5	14.3	19.7	31.5	—
平均体長mm	13.5	15.5	13.2	18.1	28.1	—
混獲等	シラウオほか	シラウオほか	シラウオほか	シラウオほか	シラウオ、シロウオ	シラウオほか
備考	19:30に流れが緩くなり採捕数上昇	石混じりのため底面から網浮きがち	3ライン	1ライン固定	1ライン固定	1ライン固定

(イ) 耳石日齢査定

海域採集仔アユの耳石日齢査定の結果を表7に示した。灯火及びサーフネットにて採捕された海域のアユの推定ふ化日は、いずれの採捕方法でも概ね10月下旬から11月中旬の範囲にあった。

耳石日齢査定の参考のため日齢が明らかな人工飼育アユの耳石日齢査定を行い結果を表8に示した。本来の日齢に対して-15 から+8 の範囲で誤差が見られ、この誤差について明瞭な傾向も把握できなかったことから、耳石日齢査定について今後検証していく予定である。

表7 海域採集仔アユの調査回次・地点別の耳石日齢査定結果

採集方法	調査地点	採集日	N数	平均全長 mm	平均体長 mm	平均 輪紋数	輪紋数 標準偏差	推定孵化日の範囲	備考
灯火採集	St.⑥八代港	H25.11.20	10	19.1	17.5	25.3	3.2	H25.10.20 ~ H25.10.31	※
灯火採集	St.⑥八代港	H25.11.20	10	12.1	11.8	12.7	2.6	H25.11.4 ~ H25.11.12	
サーフネット	St.⑧千反	H25.11.28	20	13.4	12.9	20.1	2.9	H25.11.2 ~ H25.11.13	
サーフネット	St.⑧千反	H25.12.11	20	19.9	18.7	34.1	3.4	H25.10.27 ~ H25.11.11	
サーフネット	St.⑧千反	H26.1.9	4	31.5	28.1	64.0	7.0	H25.10.26 ~ H25.11.14	

※採捕された全個体の全長ヒストグラムを求めたところ、大小モードが明確に分かれたため、両方のモードから10尾ずつを抽出して耳石日齢査定を行った。

表8 人工飼育アユの耳石日齢査定結果

産年度	採集日	Gr. No.	TL(mm)	BL(mm)	輪紋数	本来の日齢	分析輪紋数-本来の日齢	推定孵化日	実際の採卵日	備考
H24	H25.1.11	1	27.7	25.2	61	60	1	H24.11.11	H24.11.12	
H24	H25.1.11	1	41.0	36.0	68	66	2	H24.11.4	H24.11.6	
H24	H25.2.19	1	48.9	42.0	99	102	-3	H24.11.12	H24.11.9	
H24	H25.2.19	2	41.8	35.2	97	102	-5	H24.11.14	H24.11.9	
H24	H25.4.17	1	79.6	66.7	147	159	-12	H24.11.21	H24.11.9	
H24	H25.4.17	2	77.8	64.8	153	159	-6	H24.11.15	H24.11.9	
H24	H25.4.17	3	82.6	68.3	167	159	8	H24.11.1	H24.11.9	
H25	H25.11.1	1	14.9	13.5	24	24	0	H25.10.8	H25.10.8	湖産、養殖用
H25	H25.11.1	2	13.0	11.9	24	24	0	H25.10.8	H25.10.8	湖産、養殖用
H25	H25.11.29	1	18.3	16.2	40	52	-12	H25.10.20	H25.10.8	湖産、養殖用
H25	H25.11.29	2	16.3	14.7	37	52	-15	H25.10.23	H25.10.8	湖産、養殖用
H25	H25.11.29	1	34.5	30.7	59	58	1	H25.10.1	H25.10.2	湖産、養殖用
H25	H25.11.29	2	35.7	31.1	59	58	1	H25.10.1	H25.10.2	湖産、養殖用
H25	H25.11.29	1	16.8	15.2	31	29	2	H25.10.29	H25.10.31	放流用
H25	H25.11.29	2	15.9	14.8	25	29	-4	H25.11.4	H25.10.31	放流用
H25	H25.12.24	1	30.8	27.3	57	54	3	H25.10.28	H25.10.31	放流用
H25	H25.12.24	2	28.4	24.4	55	54	1	H25.10.30	H25.10.31	放流用
H25	H25.12.24	1	31.2	27.7	53	54	-1	H25.11.1	H25.10.31	放流用
H25	H25.12.24	2	35.5	31.5	55	54	1	H25.10.30	H25.10.31	放流用
H25	H25.12.24	3	34.0	31.0	53	54	-1	H25.11.1	H25.10.31	放流用
H25	H26.1.20	1	50.4	43.4	83	81	2	H25.10.29	H25.10.31	放流用
H25	H26.1.20	2	47.5	41.4	83	81	2	H25.10.29	H25.10.31	放流用
H25	H26.1.20	1	45.8	39.7	80	81	-1	H25.11.1	H25.10.31	放流用
H25	H26.1.20	2	46.4	40.2	75	81	-6	H25.11.6	H25.10.31	放流用

オ 物理環境調査

ロガーを設置した平成25年9月から12月までの球磨川堰（淡水）及びSt.⑥（八代港内）における水温の推移を図5及び6に示した。St.⑥において10月10日に、また10月26日に同地点及び球磨川堰（淡水）において、日最低水温の大きな低下がみられた。

また、エ（イ）サーフネットの平成26年1月24日調査時のCTDによる観測の結果、水深1m毎の水温は9.6~9.8℃、塩分は31.2~31.6PSU、濁度は2.7~3.2FTUの範囲であった。また、地点毎の鉛直方向の変化は水温で最大0.2℃、塩分0.4PSU、濁度0.5FTUであった。

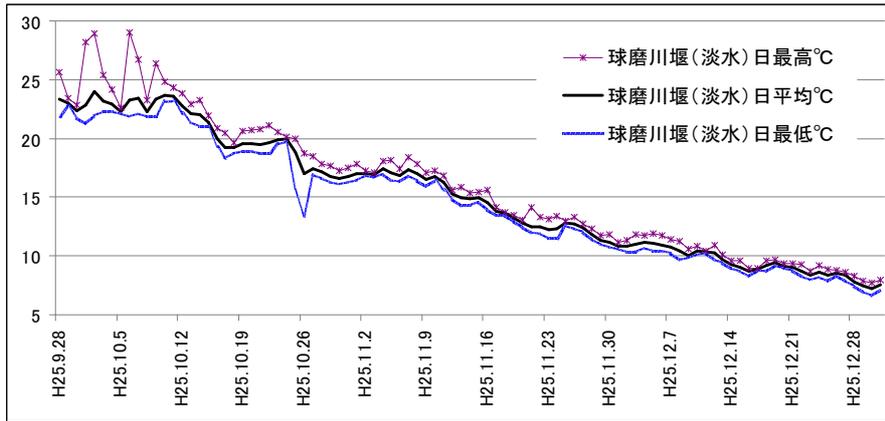


図5 球磨川堰（淡水）の水温の推移

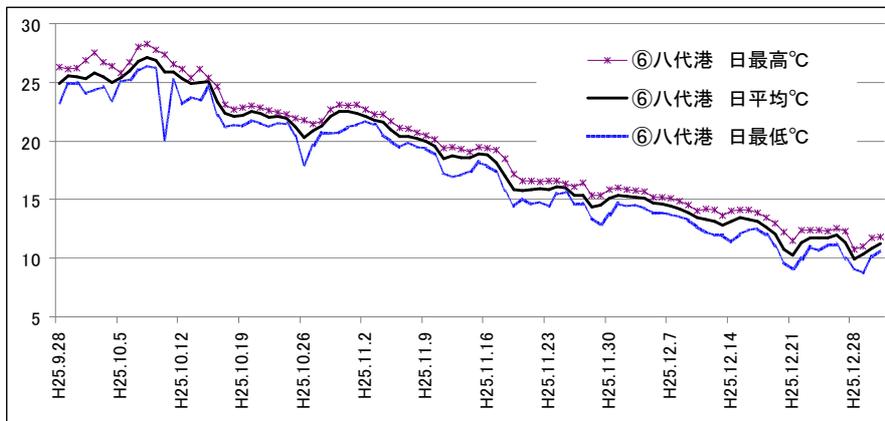


図6 St. ⑥（八代港内）の水温の推移

次に、平成 25 年における 1 日当り遡上尾数、球磨川堰（淡水）の日最大・最小・平均水温及び海域の代表地点として St. ③ の B-1m 層の日平均水温を月齢とともに図 7 に示す。遡上ピーク期における水温は河川、海域ともに概ね日平均 14～17℃の範囲にあった。また、これまでの調査で大潮時かつ河川水日平均水温が前日から 0.7～1℃程度上昇した日によく遡上する傾向にあり、この傾向は平成 25 年も同様であった。

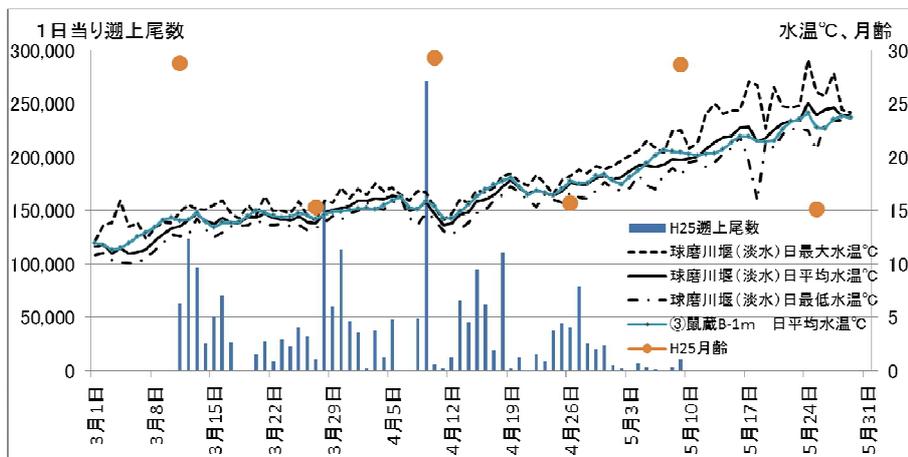


図7 1日当り遡上尾数、水温及び月齢

ウで述べた平成 25 年の 1 日当り推定流下仔アユ尾数に水温を併せて図 8 に示す。平成 25 年は猛暑の影響から河川水温の低下が遅く、球磨川堰（淡水）水温についても日最低水温が 20℃を初

めて下回ったのが10月16日であり、前年より約2週間以上遅かった。アユの産卵好適水温は20℃以下とされていることから、10月前半は産卵には適していなかったと考えられる。また、アユ卵の産出から孵化までの積算温度が一般的に200℃・日と言われていることから、概ね10月16日以降に産み出された卵群が、11月前半の流下ピークを形成したと考えられる。このことから、前述した高水温環境の影響により、流下開始が遅れたと思われる。

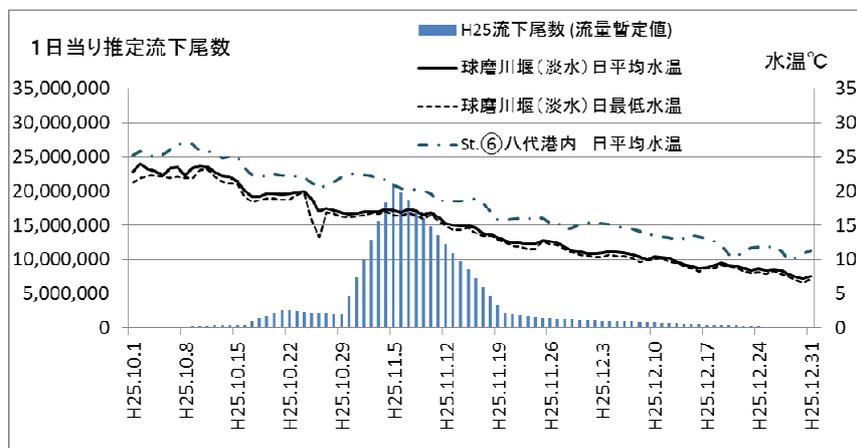


図8 平成25年における日別推定流下尾数、水温及び月齢の推移

参考

(1) 過年度におけるデータの修正（推定流下仔アユ尾数）

本報の前身事業である平成20年度アユ資源生態調査において、流下仔アユ個体数密度に違算があったため、修正のうえ末尾に参考資料として掲載した。また、当時未算入だった国交省の観測値を加え、(1)ウと同じ算定法で再計算したところ、表9の結果を得た。これにより、平成20年の推定流下仔アユ尾数を、既報の2億4,000万尾から約5億尾に変更する。同様に、未算定だった平成19年の算定結果を表10に示すとともに、流下仔アユ尾数を約1億尾と推定した。

表9 平成20年における仔アユの調査日当り推定流下尾数（修正版）

調査回次	調査日	一日当り推定流下尾数
第1回	H20.10.16	29,367,230
第2回	H20.10.30	3,319,990
第3回	H20.11.6	7,215,238
第4回	H20.11.12	1,800,772
第5回	H20.11.26	590,551
第6回	H20.12.3	242,032
第7回	H20.12.10	154,585

表10 平成19年における仔アユの調査日当り推定流下尾数（新規掲載）

調査回次	調査日	一日当り推定流下尾数
第1回	H19.10.22	151,524
第2回	H19.10.29	2,328,338
第3回	H19.11.6	4,715,581
第4回	H19.11.19	102,256
第5回	H19.12.3	169,467

4 参考文献

- 九州農政局：熊本県農林水産統計年報（第60次），熊本、熊本農林統計協会
- 東 健作 アユの海洋生活期における分布生態 高知大学海洋生物教育研究センター研究報告。2005;23: 63

参考資料 平成 19 及び 20 年度 流下仔アユ調査における個体数密度 (修正版)

調査回次	調査日	調査時間	仔アユ採捕尾数	採集時間 (50min) 当り 濾水量 m ³	個体数密度 (尾 / 1,000m ³)	横石流量 (確定値) m ³ /sec
第1回	H19.10.22	17:00-17:30	0	27.6	0	39.5
		18:00-18:30	1	28.9	35	39.5
		19:00-19:30	4	28.4	141	39.5
第2回	H19.10.29	17:00-17:50	3	32.9	91	39.5
		18:00-18:50	44	70.8	621	36.6
		19:00-19:50	83	35.8	2,321	36.6
第3回	H19.11.6	13:00-13:50	19	197.7	96	120.7
		14:00-14:50	12	203.8	59	123.1
		15:00-15:50	8	208.3	38	109.8
		16:00-16:50	11	193.4	57	95.6
		17:00-17:50	38	158.6	240	91.1
		18:00-18:50	50	154.3	324	95.6
		19:00-19:50	558	145.5	3,836	95.6
		20:00-20:50	361	145.5	2,481	95.6
		21:00-21:50	224	150.5	1,489	86.7
	H19.11.7	22:00-22:50	220	121.5	1,810	74.2
		23:00-23:50	139	31.5	4,412	66.4
		0:00-0:50	96	131.3	731	55.5
		1:00-1:50	49	101.4	483	28.7
		2:00-2:50	45	94.2	478	31.2
		3:00-3:50	37	93.0	398	31.2
		4:00-4:50	39	84.6	461	26.2
		5:00-5:50	72	83.9	859	28.7
		6:00-6:50	19	81.1	234	28.7
		7:00-7:50	0	83.1	0	28.7
		8:00-8:50	0	79.5	0	28.7
		9:00-9:50	0	83.3	0	31.2
10:00-10:50	1	83.3	12	33.9		
11:00-11:50	0	80.9	0	36.6		
12:00-12:50	0	85.0	0	33.9		
第4回	H19.11.19	17:00-17:50	0	57.1	0	36.6
		18:00-18:50	6	58.1	103	33.9
		19:00-19:50	2	53.6	37	33.9
第5回	H19.12.3	17:00-17:50	2	70.9	28	45.6
		18:00-18:50	7	72.0	97	42.5
		19:00-19:50	10	89.1	112	42.5

調査回次	調査機関	調査日	調査時間	仔アユ採捕尾数	採集時間 (50min) 当り 濾水量 m ³	個体数密度 (尾 / 1,000m ³)	横石流量 (確定値) m ³ /sec		
第1回	国交省	H20.10.16	18:00-18:50	99	86.6	1,143	93.3		
			19:00-19:50	31	127.5	243	88.3		
			20:00-20:50	78	117.7	663	88.3		
			21:00-21:50	121	107.9	1,121	88.3		
			22:00-22:50	289	102.8	2,811	88.3		
			23:00-23:50	774	110.8	6,983	88.3		
		H20.10.17	0:00-0:50	898	108.0	8,312	88.3		
			1:00-1:50	112	94.1	1,123	88.3		
			2:00-2:50	545	118.1	4,615	83.5		
			3:00-3:50	1664	119.7	13,901	83.5		
			4:00-4:50	1156	141.1	8,190	83.5		
			5:00-5:50	4232	117.9	35,903	83.5		
		第2回	水研	H20.10.30	14:00-14:50	0	141.7	0	42.6
					15:00-15:50	1	241.9	4	46.1
					16:00-16:50	0	203.9	0	49.7
					17:00-17:50	23	158.2	147	42.6
					18:00-18:50	10	225.3	44	39.3
					19:00-19:50	12	212.8	56	42.6
H20.10.30	20:00-20:50			6	223.2	27	42.6		
	21:00-21:50			52	151.8	343	42.6		
	22:00-22:50			74	146.1	506	42.6		
	23:00-23:50			79	208.1	380	42.6		
	0:00-0:50			49	198.4	247	42.6		
	1:00-1:50			487	200.9	2,424	46.1		
H20.10.31	2:00-2:50			1049	200.0	5,246	49.7		
	3:00-3:50			727	149.9	4,486	53.4		
	4:00-4:50			430	218.7	1,986	53.4		
	5:00-5:50			533	255.9	2,083	53.4		
	6:00-6:50			31	146.4	212	57.3		
	7:00-7:50			8	172.1	46	57.3		
H20.10.31	8:00-8:50	1	167.4	6	57.3				
	9:00-9:50	2	179.0	11	53.4				
	10:00-10:50	0	188.7	0	53.4				
	11:00-11:50	2	203.6	10	49.7				
	12:00-12:50	2	188.9	11	49.7				
	13:00-13:50	6	218.2	27	49.7				
第3回	国交省	H20.11.6	18:00-18:50	36	51.5	700	53.4		
			19:00-19:50	103	53.2	1,938	53.4		
			20:00-20:50	130	54.3	2,395	65.5		
			21:00-21:50	87	55.4	1,570	74.2		
			22:00-22:50	54	57.1	945	74.2		
			23:00-23:50	57	58.2	979	69.8		
		H20.11.7	0:00-0:50	149	59.9	2,486	57.3		
			1:00-1:50	285	61.1	4,588	53.4		
			2:00-2:50	451	62.2	7,250	53.4		
			3:00-3:50	454	63.9	7,105	57.3		
			4:00-4:50	244	65.0	3,752	57.3		
			5:00-5:50	58	66.7	889	57.3		
		第4回	水研	H20.11.12	13:00-13:50	0	80.9	0	57.3
					14:00-14:50	0	81.0	0	57.3
					15:00-15:50	0	78.2	0	57.3
					16:00-16:50	0	76.9	0	53.4
					17:00-17:50	29	75.5	384	53.4
					18:00-18:50	35	72.2	485	53.4
H20.11.12	19:00-19:50			37	70.5	525	49.7		
	20:00-20:50			34	70.9	479	46.1		
	21:00-21:50			26	65.4	397	46.1		
	22:00-22:50			16	64.8	247	46.1		
	23:00-23:50			50	63.9	783	46.1		
	0:00-0:50			19	63.3	300	46.1		
H20.11.13	1:00-1:50			19	65.1	292	46.1		
	2:00-2:50			35	63.9	547	49.7		
	3:00-3:50			53	68.0	779	53.4		
	4:00-4:50			161	66.7	2,415	53.4		
	5:00-5:50			164	69.5	2,359	57.3		
	6:00-6:50			44	71.4	616	57.3		
H20.11.13	7:00-7:50	0	71.5	0	57.3				
	8:00-8:50	2	76.8	26	57.3				
	9:00-9:50	0	78.5	0	53.4				
	10:00-10:50	0	75.9	0	49.7				
	11:00-11:50	0	74.1	0	49.7				
	12:00-12:50	0	73.7	0	46.1				
第5回	国交省	H20.11.26	18:00-18:50	26	97.0	268	46.1		
			19:00-19:50	26	92.9	280	42.6		
			20:00-20:50	20	96.6	203	42.6		
			21:00-21:50	13	92.8	140	42.6		
			22:00-22:50	21	93.9	224	42.6		
			23:00-23:50	22	95.0	232	42.6		
		H20.11.27	0:00-0:50	34	97.7	348	42.6		
			1:00-1:50	16	92.1	174	46.1		
			2:00-2:50	23	99.8	231	46.1		
			3:00-3:50	19	96.8	196	46.1		
			4:00-4:50	43	89.6	480	49.7		
			5:00-5:50	77	97.0	793	49.7		
		第6回	水研	H20.12.3	16:00-16:50	0	65.3	0	46.1
					17:00-17:50	5	65.3	77	46.1
					18:00-18:50	1	69.9	14	46.1
					19:00-19:50	3	70.9	42	46.1
					20:00-20:50	0	62.5	0	49.7
					21:00-21:50	9	66.3	136	49.7
H20.12.3	22:00-22:50			4	65.5	61	49.7		
	23:00-23:50			8	60.8	132	49.7		
	0:00-0:50			10	65.3	134	53.4		
	1:00-1:50			3	68.7	44	53.4		
	2:00-2:50			7	66.0	106	53.4		
	3:00-3:50			8	65.1	123	53.4		
H20.12.4	4:00-4:50			11	65.3	168	53.4		
	5:00-5:50			20	64.6	310	53.4		
	6:00-6:50			6	65.1	92	53.4		
	18:00-18:50			8	115.9	69	61.3		
	19:00-19:50			1	114.8	9	61.3		
	20:00-20:50			2	113.1	18	61.3		
第7回	国交省	H20.12.10	21:00-21:50	2	112.0	18	57.3		
			22:00-22:50	3	110.8	27	57.3		
			23:00-23:50	2	98.2	20	57.3		
			0:00-0:50	1	108.0	9	57.3		
			1:00-1:50	6	106.3	56	57.3		
			2:00-2:50	19	105.2	181	61.3		
		H20.12.11	3:00-3:50	10	104.1	96	57.3		
			4:00-4:50	10	102.4	98	57.3		
			5:00-5:50	14	101.2	138	53.4		

※平成 19 年は全調査回次とも水研が実施
 ※平成 20 年の国交省観測分のうち濾水量及び
 個体数密度は、国交省が観測した流速等の
 現場データから水研が算定

仔稚魚モニタリング調査 (県 単)

(平成 23～27 年度)

(浮遊期仔稚魚類の出現状況調査)

1 緒 言

熊本県沿岸域の有用魚介類の資源状態を把握するため、浮遊期仔稚魚類の出現状況について調査を行った。

2 方 法

- (1) 担当者 香崎修、山下幸寿、安東秀徳、小山長久、西村泰治、村中利光、根岸成雄、戸川則彦、松岡光一
- (2) 調査内容

平成 25 年 4 月から平成 26 年 3 月までの間、原則として各月 1 回、図 1 に示す調査地点 20 点で試料を採取した。採取には稚魚ネット(口径 130cm、NMG54 目合 335 μ m)を用い、調査船「ひのくに」(49t)の船尾から網を出し、速度対水 2 ノット程度、5 分間、表層(水深 0～2m)と中層(水深 10～30m)において水平曳きした。中層側の稚魚ネットの開口部には、プラスチック製プロペラ式濾水計(離合社製 2030R)を装着し、濾水量の測定を行った。

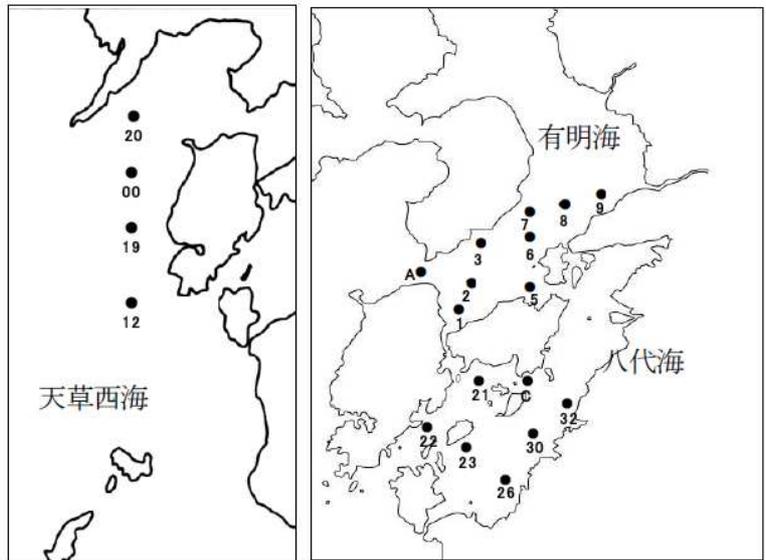


図 1 調査地点

なお、濾水量の換算にはメーカー仕様書に記載された換算係数をそのまま用いた。また、地点毎に CTD 計器(JFE アドバンテック社製 ASTD687)により、水温、塩分等を測定した。

採集物は 2 層分を合わせて 1 地点分とし、船上において 37%濃度ホルムアルデヒド水溶液(工業用ホルマリン原液)を当該液の体積比率が 5～10%になるよう添加して持ち帰り、種の同定及び計数を民間会社に委託した。

表 1 調査実施日及び潮汐

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
有明海	調査日	H25.4.16	H25.5.20	H25.6.24	H25.7.16	H25.8.23	H25.9.17	H25.10.17	H25.11.8	H25.12.25	H26.1.16	H26.2.21	H26.3.10
	潮	中潮	若潮	大潮	小潮	大潮	中潮	中潮	中潮	小潮	大潮	小潮	小潮
	月齢	5.7	10.1	15.5	7.8	16.2	11.6	12.1	4.6	22.1	14.7	21.2	8.8
八代海	調査日	H25.4.3	H25.5.21	H25.6.27	H25.7.19	H25.8.27	H25.9.19	H25.10.18	H25.11.7	H25.12.19	H26.1.15	H26.2.20	H26.3.18
	潮	小潮	中潮	中潮	中潮	中潮	中潮	中潮	中潮	大潮	中潮	中潮	大潮
	月齢	22.3	11.1	18.5	10.8	20.2	13.6	13.1	3.6	16.1	13.7	20.2	16.8
天草海	調査日	H25.4.15	H25.5.22	欠測	H25.7.17	H25.8.22	H25.9.18	欠測	欠測	H25.12.16	H26.1.14	H26.2.24	H26.3.19
	潮	中潮	中潮		小潮	大潮	中潮			中潮	中潮	中潮	長潮
	月齢	4.7	12.1	8.8	15.2	12.6	13.1	12.7	24.2	17.8			

※10月 有明海は荒天により3地点(St.1,2,5)のみ実施(他6地点欠測)

3 結果

(1) 調査実施日等

調査実施日等を表1に示す。6、10、11月の天草海は荒天等により欠測した。また、有明海10月は荒天のためSt. 1, 2, 5のみ実施し、他6地点は欠測した。個体数の集計において欠測分は考慮しなかったが、平均値等の算出においては当該欠測部を除外したうえで集計を行った。

(2) 採取仔稚魚の種類数及び尾数

1年間の調査で採取された仔稚魚の種類及び尾数を表2に示す。全体で144種27,406尾が採取された。欠測の影響もあり天草海の種類数が前年から20種類少なくなったが、尾数は逆に2,376尾増えた。これは主にカタクチイワシの採取数が多かったことによる。

表2 採取仔稚魚の種類数及び尾数 (尾)

海域	全体	有明海	八代海	天草海
種類数	144	102	109	106
採取数	27,406	8,827	11,593	6,986

(3) 出現密度

海域ごとに1,000 m³当たりの採取尾数が多かった上位5種について、各月の1調査地点当たり平均尾数を表3に示した。なお、12月の有明海と天草海で濾水計の不具合による回転不足(通常の6~7割)がみられたが、補正の方法がないためそのままの値で尾数換算を行った。

いずれの海域でもカタクチイワシ、カサゴが大きく優占しており、それに加え有明海ではシロギスが、八代海ではハゼ科魚類が、天草海ではウルメイワシがそれぞれ続いて優占していた。

表3 濾水量1,000m³あたりの採取尾数 (尾)

有明海	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年計	順位
カタクチイワシ	2	4	4	1	5	365	2	2	0	0	0	0	385	1
カサゴ	20	0	0	0	0	0	0	1	14	29	85	70	219	2
シロギス	0	0	3	1	1	34	1	0	0	0	0	0	39	3
カワハギ科	0	0	4	3	3	15	2	0	0	0	0	0	27	4
ハゼ科	0	0	13	0	2	9	1	0	0	0	0	1	27	5
八代海	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年計	順位
カサゴ	51	0	0	0	0	0	0	0	44	77	97	46	316	1
カタクチイワシ	9	11	0	56	44	47	42	9	4	0	0	1	225	2
ハゼ科	3	21	4	32	15	7	3	0	0	0	0	1	88	3
ウシノシタ科	0	0	0	16	2	49	7	3	2	0	0	0	79	4
テンジクダイ科	0	0	1	25	3	12	12	1	0	0	0	0	53	5
天草海	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年計	順位
カタクチイワシ	77	373	欠測	60	50	128	欠測	欠測	0	0	0	9	698	1
カサゴ	16	0		0	0	0			4	16	21	41	99	2
ウルメイワシ	0	1		0	0	0			4	9	16	11	41	3
ペラ科	0	0		21	1	7			2	0	0	0	32	4
ウシノシタ科	0	0		3	3	20			0	0	0	0	26	5

(4) 有用魚種について

本県における有用魚種であるカタクチイワシについて、その卵稚仔の海域別月別出現密度(1地点当たり平均)を図1に示す。なお参考のため水温及び塩分の測定結果を併せて示した。また、比較のため平成24年度の結果を併記した。

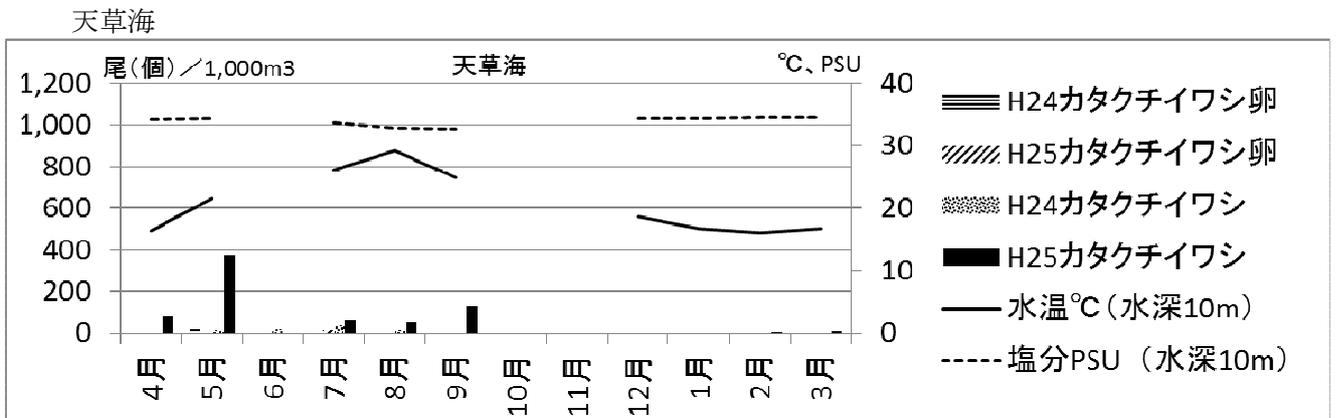
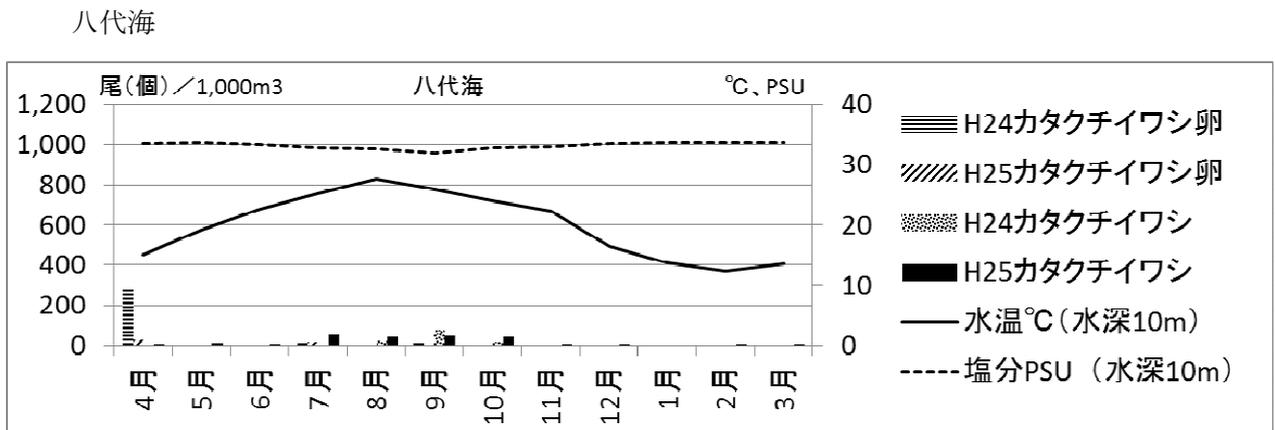
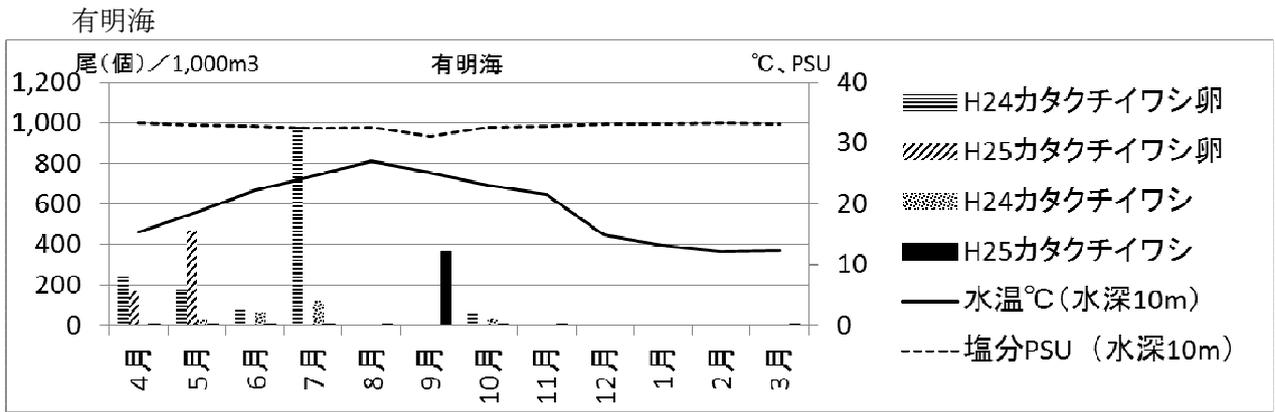


図1 カタクチイワシ卵稚仔の海域別月別出現密度（1地点当り平均）及び水温・塩分（同）

有明海及び八代海では、平成24年度と同様に、春季にカタクチイワシ卵が多い傾向がみられた。仔稚魚は5月から10月に確認されたが、有明海では9月が最も多かった。

天草海では、仔稚魚は5月に多かった（6, 10, 11月は欠測）。

その他の有用魚種のうち、マダイは天草海で4月に18（尾/1,000 m³）とピークがみられたが、この時の全長は4.6~15.0mmの範囲であった。また、ヒラメについては、平成24年度と同様に主として1~3月に出現がみられた。経年変化から資源状態の把握するため、今後更なるデータの蓄積が必要である。

資源評価調査（委託） 平成12年度～継続

1 緒言

水産庁が実施する我が国周辺水域における水産資源の評価のため、水産庁との委託契約により、本県における対象魚種に関する生物情報収集調査等を実施した。

全国から得られたデータは、独立行政法人水産総合研究センターが系群及び魚種毎にとりまとめて資源解析を行い、「我が国周辺水域の資源評価」として水産庁が公表している。

2 方法

(1) 担当者 安東秀徳、香崎修、山下幸寿、小山長久

(2) 調査内容

平成25年度資源評価調査委託事業実施要領に基づき、以下の調査を行った。

ア 生物情報収集調査及び当期加入量調査

(ア) 県内主要漁協（田浦、芦北、倉岳町、島子、天草）において、マダイ、ヒラメ、タチウオ、トラフグ、ウマヅラハギの漁獲量を水揚げ伝票により調査した。

(イ) 天草漁協牛深総合支所において、まき網漁業及び棒受網漁業により漁獲されたマアジ、サバ類（マサバ、ゴマサバ）、イワシ類（マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ）の漁獲量、漁獲努力量を水揚げ伝票により調査するとともに、月1回程度サンプリングし、精密測定（全長、被鱗体長又は尾叉長、体重及び生殖腺重量）を実施した。

(ウ) 田浦漁協において、延縄及び吾智網漁業により水揚げされたタチウオを月1回程度サンプリングし、精密測定（全長、肛門前長、体重及び生殖腺重量）を行った。

イ 沖合海洋観測及び卵稚仔魚調査

本県の天草海域において、海洋環境の変化が資源へ及ぼす影響を調べるため、調査船「ひのくに」を用いて、水温、塩分等の海洋観測及び卵稚仔魚の採集を図1に示す11定点で年4回行った。

沖合海洋観測は、一般気象（気温、天候、風向、風速、気圧）及び一般海象（水温、水色、透明度、波浪、うねり）を観測した。

また、卵稚仔魚調査は、マイワシ、ウルメイワシ、カタクチイワシ、スルメイカ、マアジ、サバ類（マサバ、ゴマサバ）及びタチウオを対象とし、LNP ネット（口径45cm、網目NGG54）を用いて水深150mから表面まで鉛直曳きで採集した。ただし150m以浅の海域では海底上5mから採集した。採集した試料の同定及び計数は民間会社に委託して行った。

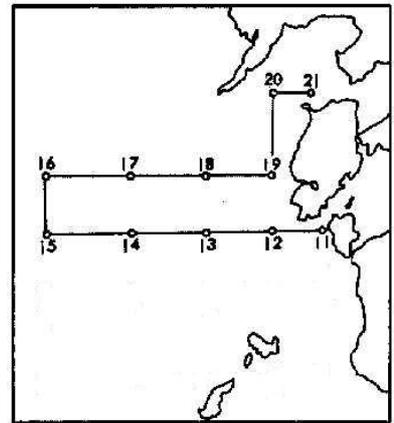


図1 観測調査地点

ウ 資源動向調査（ガザミ）

有明海沿海の福岡県、佐賀県、長崎県及び熊本県において、ガザミの資源動向を把握するための調査を実施した。本県では、株式会社熊本地方卸売市場、天草漁協本渡支所における市場調査を実施した。併せて別事業の有明海再生調査・技術開発事業により天草漁協において買い取り調査を実施し、ガザミの雌雄別全甲幅長頻度組成、雌雄別出現割合、雌個体の抱卵状況を調査した。

3 結果

(1) 生物情報収集調査及び当期加入量調査

県内主要漁協における魚種別漁獲量を表1に示す。マダイ、ヒラメ、トラフグは前年並みであったが、タチウオ、ウマヅラハギは前年を下回った。

精密測定は、ヒラメ65個体、マアジ198個体、サバ類16個体、マイワシ477個体、カタクチイ

ワシ 900 個体、ウルメイワシ 923 個体、タチウオ 395 個体の合計 2,974 個体について行った。なお、精密測定の結果は、「我が国周辺水域資源情報システム (Fishery Resource Conservation: FRESCO)」に入力し、本報告では記載を省略した。

次に、天草漁協牛深総合支所におけるまき網漁業の魚種別漁獲量を表 2、棒受網漁業の魚種別漁獲量を表 3 に示す。

まき網漁業は、平成 25 年 4 月から平成 26 年 3 月までの間、237 日間に延べ 999 隻(前年比 126.6%)が操業した。マアジ、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシは前年、平年を上回り、サバ類は、前年、平年を下回った。

棒受網漁業は、平成 25 年 6 月から 12 月までの間、108 日間に延べ 1,473 隻(前年比 113.9%)が操業した。マアジは前年を上回り、平年を下回る、サバ類は前年並み、平年を下回る、マイワシ、カタクチイワシは前年、平年を上回る、ウルメイワシは前年を下回り、平年並みという結果であった。

表 1 県内主要漁協における魚種別漁獲量 (単位:トン)

魚種名	漁獲量	前年値
		前年比
マダイ	437.6	508.6
		86.0%
ヒラメ	126.3	141.2
		89.4%
タチウオ	244.6	315.0
		77.7%
トラフグ	6.7	7.0
		95.7%
ウマヅラハギ	7.0	9.1
		76.9%

表 2 まき網漁業における魚種別漁獲量 (単位:トン)

魚種名	漁獲量	前年値	平年値
		前年比	平年比
マアジ	477.8	163.4	365.4
		292.4%	130.8%
サバ類	339.8	672.9	895.7
		50.5%	37.9%
マイワシ	2,099.9	227.8	592.8
		921.8%	354.2%
カタクチイワシ	3,408.6	2,307.6	2,538.6
		147.7%	134.3%
ウルメイワシ	3,920.7	2,658.3	2,036.3
		147.5%	192.5%

表 3 棒受網漁業における魚種別漁獲量 (単位:トン)

魚種名	漁獲量	前年値	平年値
		前年比	平年比
マアジ	16.0	10.6	28.4
		150.9%	56.3%
サバ類	87.8	76.4	162.9
		114.9%	53.9%
マイワシ	532.4	127.8	182.5
		416.6%	291.7%
カタクチイワシ	710.6	302.3	422.5
		235.1%	168.2%
ウルメイワシ	2,230.0	2,838.7	2,399.0
		78.6%	93.0%

※「平年」とは 2008 年～2012 年の 5 カ年平均を示し、「上回る」とは前年値又は平年値の 120%以上、「下回る」とは前年値又は平年値の 80%以下、「並み」とは前年値又は平年値の 80～120%の範囲内を示している。

(2) 沖合海洋観測及び卵稚仔魚調査

平成 25 年 4 月 4～5 日、6 月 3～4 日、10 月 1～2 日、平成 26 年 3 月 11～12 日の計 4 回調査した。

ア 沖合海洋観測調査

水温の観測結果を平年値（1981～2010年）と比較したところ、4月は全ての層で平年並み、6月は表層で平年並み、50m層でやや高め、100m層でかなり高めであった。10月は表層と100m層でやや高め、50m層でかなり高めであり、総じて高水温であった。3月は全ての層でやや高めであった。

塩分の観測結果は4月は表層で平年並み、50m層及び100m層でやや低め、6月は表層及び100m層でやや低め、50m層でかなり低めであり、総じて低塩分であった。10月は表層及び100m層で平年並み、50m層でやや低め、3月は表層でやや低め、50m層及び100m層で平年並みであった。

イ 卵稚仔魚調査

採取された卵稚仔魚の同定結果を表4に示す。

マアジの卵は前年度採取されなかったが、4月及び6月に採取され、稚仔魚も前年度は3月に採取されたのと異なり6月に採取された。

サバ類の卵は前年度採取されなかったが、4月及び3月に、稚仔魚は前年度と同様に4月及び6月に採取された。

マイワシの卵は前年度と同様に4月及び3月に、稚仔魚も概ね前年度と同様に4月及び3月に採取された。

カタクチイワシは前年度と同様に卵及び稚仔魚が4月、6月、10月、3月に採取された。

ウルメイワシは前年度同様、卵及び稚仔魚が4月、6月、3月に採取された。

タチウオは前年度は10月に卵及び稚仔魚を採取されたが、同じように卵が10月に採取された。

スルメイカは概ね前年度と同様に4月、10月、3月に採取され、仔魚が4月、6月、10月、3月に採取された。

表4 卵稚仔魚調査における同定結果

(単位：個)

調査年月日	調査点数	マアジ		サバ類		マイワシ		カタクチイワシ		ウルメイワシ		タチウオ		スルメイカ	その他		
		卵	稚仔	卵	稚仔	卵	稚仔	卵	稚仔	卵	稚仔	卵	稚仔	前期仔魚	頭足類	卵	稚仔
H25.4.4～5	11	2	0	7	28	2	0	124	114	31	10	0	0	1	0	166	42
H25.6.3～4	11	1	1	0	1	0	0	522	70	16	8	0	0	1	3	361	97
H25.10.1～2	11	0	0	0	0	0	0	1	44	0	0	1	0	1	0	56	33
H26.3.11～12	11	0	0	1	0	2	1	4	2	55	3	0	0	3	0	117	40

(3) 資源動向調査（ガザミ）

平成25年5月から平成26年3月までの間、株式会社熊本地方卸売市場及び天草漁業協同組合本渡支所において、延べ12回の市場調査で1,541尾を、また、たもすくい網及び固定式刺網漁業で漁獲されたガザミについて、延べ29回買い取りを行い3,156尾について測定を行った。

雌雄別全甲幅長組成の推移を図2、雌雄別平均全甲幅長データを表5、市場調査等による雌雄別出現割合を図3、ガザミ雌個体の抱卵及び卵色状況の推移を図4に示す。

全漁期を通じて全甲幅長15～17cmの個体を中心に漁獲された。漁期当初は雌個体の割合が高く、漁期が進むにつれ雄個体の割合が高くなる傾向が見られた。また、ガザミ雌個体の抱卵状況は5月後半に40%弱と高い割合を示したが、6月後半以降は減少し、放卵痕を有する個体の割合が増加した。

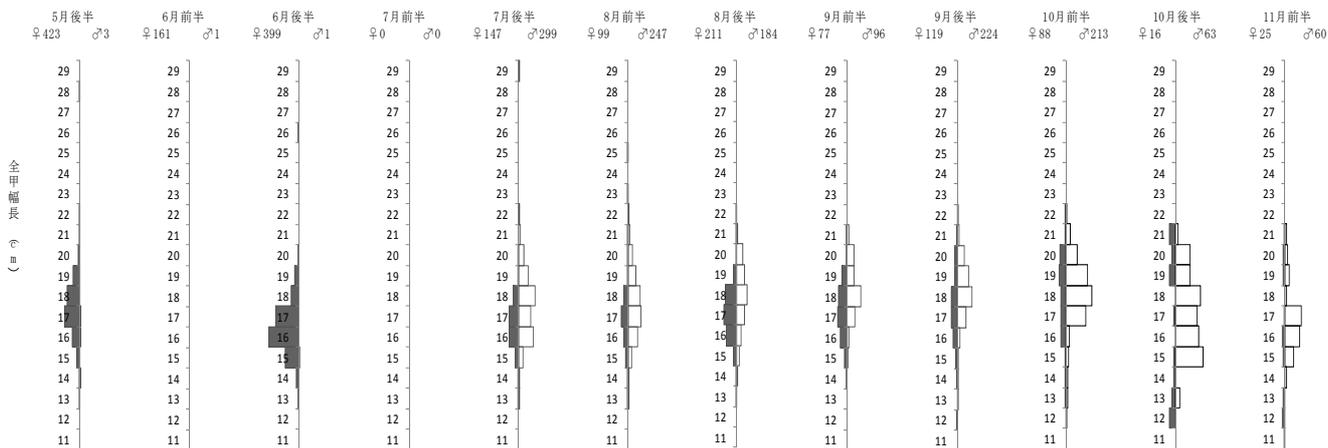


図2 雌雄別全幅長頻度組成の推移（黒棒は雌、白棒は雄を示す。）

表5 雌雄別平均全甲幅長データ

	全体	雌	雄
5月後半	16.90±1.37 (n=588)	16.91±1.37 (n=584)	15.20±1.29 (n=4)
6月前半	禁漁中		
6月後半	15.91±1.27 (n=400)	15.91±1.27 (n=399)	14.40 (n=1)
7月前半	荒天等により欠測		
7月後半	16.72±1.56 (n=446)	16.07±1.19 (n=147)	17.04±1.63 (n=299)
8月前半	16.91±1.63 (n=346)	16.42±1.69 (n=99)	17.11±1.56 (n=247)
8月後半	16.97±1.44 (n=395)	16.57±1.32 (n=211)	17.42±1.43 (n=184)
9月前半	17.40±1.40 (n=173)	16.81±1.35 (n=77)	17.87±1.26 (n=96)
9月後半	17.60±1.53 (n=343)	17.14±1.60 (n=119)	17.84±1.43 (n=224)
10月前半	17.58±1.67 (n=301)	17.36±1.95 (n=88)	17.67±1.54 (n=213)
10月後半	16.56±2.30 (n=79)	16.31±3.66 (n=16)	16.63±1.85 (n=63)
11月前半	16.10±2.20 (n=85)	15.57±3.24 (n=25)	16.32±1.56 (n=60)

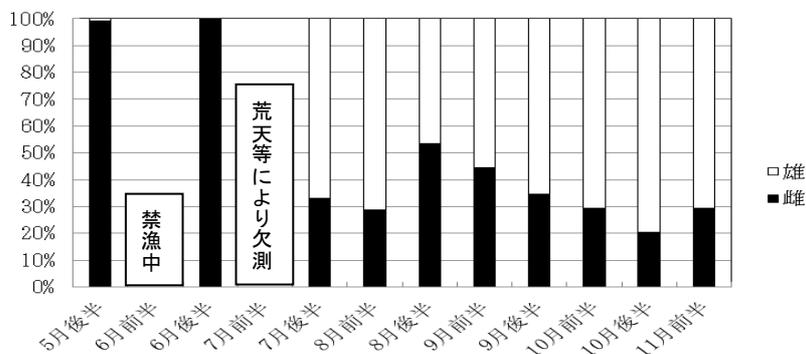


図3 雌雄別出現割合

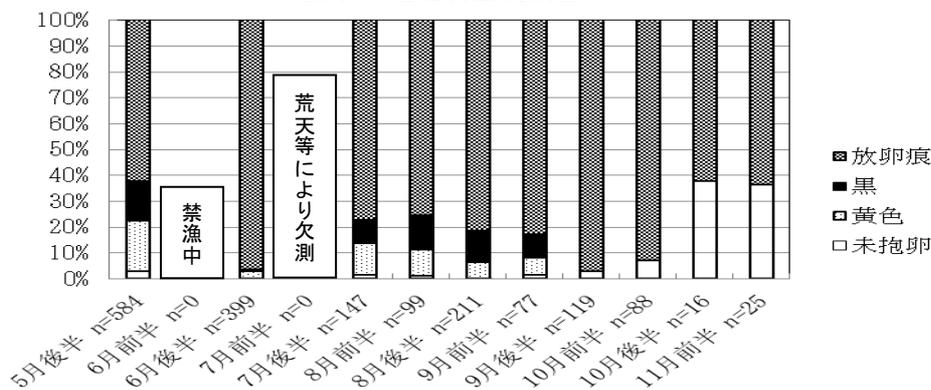


図4 雌個体の抱卵及び卵色の推移

みんなで育てる豊かな海づくり事業Ⅰ（^{令 達}平成23年度～） （資源管理型漁業の推進Ⅰ）

1 緒言

マダイ、ヒラメ、ガザミの資源管理型漁業を推進するため、資源管理の取り組み状況を確認した。このうち、マダイ、ヒラメは平成5年度に策定した熊本県広域資源管理推進計画における「マダイ全長15cm以下、ヒラメ全長20cm以下は再放流」を行う取組について、また、ガザミについては、平成24年3月に公表された有明海ガザミ広域資源管理方針に基づき「全甲幅長12cm以下の小型ガザミは再放流」を行う漁業者の自主的な取組について調査を実施した。

2 方法

(1) 担当者 安東秀徳、山下幸寿、小山長久

(2) 調査内容

ア マダイ及びヒラメの全長制限に関する調査

マダイ及びヒラメの資源管理の取組状況を把握するため、株式会社熊本地方卸売市場、天草漁協本渡支所及び天草漁協牛深総合支所において、平成25年4月～平成26年3月までの間、原則月1回、集荷されたマダイ、ヒラメの全長を測定した（図1）。

イ 小型ガザミの保護に関する調査

ガザミの資源管理の取組状況を把握するため、株式会社熊本地方卸売市場及び天草漁協本渡支所において、平成25年6～10月までの間、原則月1回、集荷されたガザミの全甲幅長を測定した（図1）。



3 結果

(1) マダイの全長制限に関する調査

延べ36回、3,949尾を調査したところ、全長15cm以下のマダイは1尾（0.03%）であった。

(2) ヒラメの全長制限に関する調査

延べ29回、1,645尾を調査したところ、全長20cm以下のヒラメは0尾であった。

(3) 小型ガザミの保護に関する調査

延べ13回、1,532尾を調査したところ、全甲幅長12cm以下のガザミは9尾（0.59%）であった。

みんなで育てる豊かな海づくり事業Ⅱ（令 達 平成 23～25 年度）

（資源管理型漁業の推進Ⅱ）

1 緒言

平成 23 年 1 月、農林水産省が公表した資源管理・漁業所得補償対策大綱により、平成 23 年 4 月から国による「資源管理・漁業所得補償対策」が開始され、これに基づき県は資源管理指針を策定し、資源管理の取り組みを推進することとなっている。

本事業は熊本県資源管理指針において魚種別資源管理の対象となっている魚種等について、仔稚魚の成育場である八代海における漁獲状況、放流魚混入状況等を把握し、資源管理方策を提言するための資料を収集することを目的として、八代海北部海域の小型定置網（羽瀬網）の漁獲状況調査を実施した。

2 方法

(1) 担当者 香崎修、山下幸寿、小山長久

(2) 調査内容

八代海北部海域における稚魚及び放流魚混入状況等を把握するため、袋網の目合いが約 10mm の小型定置網（羽瀬網）の漁獲状況を調査した。

ア 調査時期

平成 25 年 4～9 月

イ 調査頻度

1 回/月を基本とし、網を撤去している時期を除いて行った。

ウ 調査場所

平成 23～24 年度と同様に三角町漁業協同組合（羽瀬網 1 か所）、鏡町漁業協同組合（羽瀬網 1 か所）、八代漁業協同組合（羽瀬網 2 か所）の合計 4 か所とした。なお、大潮干潮時の水深は、0～3m であった。

エ 調査方法

原則全量買い取りとし、漁獲量が多い場合は小型定置網の複数ある袋網の一部を買い取り、全袋網数に引き伸ばして集計を行った。魚種別に個体数を計測し、全長（介類は除く）、体重を測定した。なお、栽培漁業対象種であるヒラメ、トラフグについては、全長、体長、体重、雌雄、生殖腺重量等を測定した。

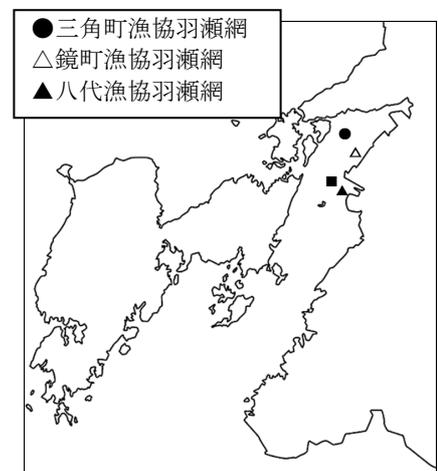


図 1 調査位置図

3 結果及び考察

調査は表 1 に示すように、延べ 12 回行い、表 2 に示す 18 目 52 科 95 種が漁獲された。全ての調査時に出現した魚種はアカエイ、コノシロ、サツパ、ヒイラギ、ジンドウイカ科であった。年間を通じて漁獲物の主体はコノシロであり、コノシロが大量に入網するとそれ以外の魚種は少なかった。

表1 調査実施日等

No.	漁獲場所	漁獲日	潮汐 (三角)	月齢	天候	海況	水温 ℃	塩分 PSU	設置された 袋網の数	実際に買い取っ た袋網の数	備考
1	三角町	H25.5.29	中潮	10.5					5	4	
2	鏡町	H25.5.30	中潮	19.1	曇り	普通	23.6	30.8	3	3	岸側の網のため漁獲物 少ない
3	八代	H25.5.30	中潮	20.1					3	3	
4	八代	H25.6.11	大潮	2.5	雨	普通		31.8	3	3	ミズクラゲ多い
5	三角町	H25.6.12	中潮	3.5	晴れ	普通			5	5	
6	鏡町	H25.6.18	長潮	9.5	曇り(前日雨)				3	3	
7	八代	H25.7.26	中潮	17.8	曇り	ややシケ	29.1	30.4	3	3	クラゲ多い(3種類)
8	鏡町	H25.7.29	小潮	20.8	曇り	ややシケ			3	3	
9	八代	H25.8.27	中潮	20.2	晴れ(前日豪 雨)	濁り	27.5	27.9	3	3	
10	三角町	H25.9.25	中潮	19.6	晴れ	普通			5	3	
11	鏡町	H25.9.26	小潮	20.6	晴れ	強風ややシケ	25.8	29.8	3	3	
12	八代	H25.9.26	小潮	20.6	晴れ	強風ややシケ			3	3	

※7月の三角町は、網設置はされていたが荒天のため欠測

トラフグは、合計5尾が漁獲されたが、そのうち放流魚は0尾であり、漁獲尾数は少ないものの、体重100g以下の小型魚の漁獲が確認された。なお、平成23年度の混獲率は23.5%、平成24年度は0%であった。

ヒラメは、合計31尾が漁獲され、そのうち4尾が放流魚であり、混入率は12.9%であった。31尾のうち48%が魚体重100g以下の小型ヒラメであった。なお、平成24年度の混入率は19.6%であった。

トラフグ及びヒラメについて、採捕尾数が少なく、資源管理方策の提言まで至らなかったが、今後もデータを蓄積し、漁業者にとって有効な資源管理方策の提言を目指していく必要がある。

表2 漁獲魚種一覧 (No. 1)

分類	目	科	魚種名	出現頻度	1操業回 り平均漁獲 尾数	1操業回 り平均漁獲 重量g	H25新 規出現 種:1	
甲殻類	口脚目	シヤコ科	シヤコ	8%	0.6	9.9		
		シヤコ科 集計			0.6	9.9		
	十脚目	ガザミ科	シマイシガニ	8%	0.1	2.6	1	
		ガザミ科 集計			0.1	2.6		
		クルマエビ科	アカエビ		25%	11.3	45.9	
			クマエビ		42%	7.2	120.1	
			クルマエビ		67%	3.7	46.2	
			サルエビ		17%	23.8	89.5	
			シバエビ		83%	45.7	465.1	
			モエビ		17%	10.0	138.6	
			ヨシエビ		42%	19.0	355.9	
		クルマエビ科 集計			8%	0.1	0.3	
		クルマエビ科 集計				120.7	1,261.6	
		ワタリガニ科	イシガニ		83%	2.5	244.0	
		ワタリガニ科 集計			8%	0.2	20.9	
ワタリガニ科 集計			25%	1.3	184.7			
ワタリガニ科 集計				4.0	449.6			
十脚目 集計				124.8	1,713.7			
不明	不明	不明エビ	17%	19.2	31.1			
	不明	不明カニ	17%	0.3	42.7			
	不明 集計			19.5	73.8			
不明 集計				19.5	73.8			
甲殻類 集計				144.9	1,797.4			
硬骨魚類	ウナギ目	アナゴ科	マアナゴ	33%	0.7	55.7		
		アナゴ科 集計			0.7	55.7		
		ウナギ科	ウナギ	8%	0.1	31.5		
		ウナギ科 集計			0.1	31.5		
		ウミヘビ科	ミノホタテウミヘビ	17%	0.2	136.1		
		ウミヘビ科 集計			0.2	136.1		
		ハモ科	ハモ	58%	1.6	1,185.4		
		ハモ科 集計			1.6	1,185.4		
		ウナギ目 集計				2.5	1,408.6	
		カサゴ目	コチ科	イネゴチ	17%	0.2	21.0	
	コチ科 集計				0.2	24.7		
	コチ科 集計				0.4	45.7		
	ハオコゼ科		ハチオコゼ	8%	0.2	0.5	1	
	ハオコゼ科 集計				0.2	0.5		
	ホウボウ科		ホウボウ	33%	1.5	47.2		
	ホウボウ科 集計			1.5	47.2			
	カサゴ目 集計				2.0	93.4		
	カレイ目	イヌノシタ科	イヌノシタ	17%	0.2	42.0		
		イヌノシタ科 集計			0.2	42.0		
		カレイ科	メイタガレイ	25%	0.8	26.0		
		カレイ科 集計			0.8	26.0		
		ヒラメ科	テンジクガレイ	17%	0.4	70.1		
		ヒラメ科 集計			67%	2.8	559.8	
	ヒラメ科 集計			25%	0.6	69.1		
	ヒラメ科 集計				3.8	699.0		
	カレイ目 集計				4.8	767.0		
	スズキ目	アイゴ科	アイゴ	17%	7.0	126.5		
		アイゴ科 集計			7.0	126.5		
		アジ科	イトヒキアジ	8%	0.2	55.8	1	
		アジ科 集計			8%	0.1	4.3	1
アジ科 集計				8%	0.1	3.2	1	
アジ科 集計				58%	65.6	1,086.2		
アジ科 集計					65.9	1,149.4		
イサキ科		コショウダイ	42%	4.3	169.1			
イサキ科 集計				4.3	169.1			
イボダイ科		イボダイ	42%	20.7	183.1			
イボダイ科 集計				20.7	183.1			
カマス科		カマス	33%	2.6	119.8			
カマス科 集計				2.6	119.8			
キス科		シログキス	75%	17.2	598.2			
キス科 集計			17.2	598.2				
クロサギ科	クロサギ	8%	0.5	57.7				
クロサギ科 集計			25%	0.5	64.9			
クロサギ科 集計				1.0	122.6			
シマイサキ科	シマイサキ	17%	0.3	59.5				
シマイサキ科 集計			0.3	59.5				
スズキ科	スズキ	83%	4.0	1,321.0				
スズキ科 集計			4.0	1,321.0				
タイ科	キチヌ	25%	0.3	91.0				
タイ科 集計			8%	0.1	17.5			
タイ科 集計			25%	0.4	29.5			
タイ科 集計			25%	0.3	1.4			
タイ科 集計				1.0	139.3			
タチウオ科	タチウオ	42%	2.6	385.4				
タチウオ科 集計			2.6	385.4				
テンジクダイ科	テンジクダイ	58%	56.5	418.6				
テンジクダイ科 集計			56.5	418.6				
ニベ科	コイチ	42%	0.9	258.8				
ニベ科 集計			58%	31.9	393.9			
ニベ科 集計				32.8	652.7			
ネズッコ科	ネズッコ	25%	0.7	8.0				
ネズッコ科 集計			8%	0.1	3.3			
ネズッコ科 集計				0.8	11.3			
ハゼ科	ハゼ	25%	0.3	11.4				
ハゼ科 集計			0.3	11.4				
ヒラギ科	ヒラギ	100%	176.8	1,859.2				
ヒラギ科 集計			176.8	1,859.2				
マツダイ科	マツダイ	25%	0.4	98.9				
マツダイ科 集計			0.4	98.9				
スズキ目 集計				394.3	7,426.1			

分類	目	科	魚種名	出現頻度	1操業回 り平均漁獲 尾数	1操業回 り平均漁獲 重量g	H25新 規出現 種:1
硬骨魚類	ダツ目	サヨリ科	サヨリ	50%	1.8	91.2	
		サヨリ科 集計			1.8	91.2	
		ダツ科	ダツ	42%	1.4	439.1	
		ダツ科 集計			1.4	439.1	
	ダツ目 集計				3.2	530.2	
	トウゴロウイ ワシ目	トウゴロウイ ワシ科	トウゴロウイ ワシ	75%	6.3	50.0	
		トウゴロウイ ワシ科 集計			6.3	50.0	
	トウゴロウイ ワシ目 集計				6.3	50.0	
	ナマズ目	ゴンズイ科	ゴンズイ	25%	0.3	4.7	
		ゴンズイ科 集計			0.3	4.7	
	ナマズ目 集計				0.3	4.7	
	ニシン目	ニシン科	カタクチイワシ	42%	14.0	101.0	
			コノシロ	100%	404.3	21,171.7	
			サツバ	100%	89.4	1,284.4	
			ヒラ	83%	18.2	2,305.9	
マイワシ			33%	0.4	13.1		
ニシン科 集計			526.3	24,876.1			
ニシン目 集計				526.3	24,876.1		
ヒメ目	エン科	トカゲエン	83%	9.6	1,430.1		
	エン科 集計			9.6	1,430.1		
ヒメ目 集計				9.6	1,430.1		
フグ目	カワハギ科	アミメハギ	25%	0.3	1.3		
		カワハギ	17%	6.7	34.7		
	カワハギ科 集計			6.9	36.0		
	ギマ科	ギマ	75%	4.6	156.3		
		ギマ科 集計			4.6	156.3	
	フグ科	アミメフグ	17%	1.8	49.1	1	
		クサフグ	33%	2.3	73.0		
		コモンフグ	17%	1.1	13.1	1	
		シマフグ	25%	0.3	44.0		
		シロサバフグ	33%	53.0	1,596.7		
トラフグ		25%	0.4	35.4			
ナシフグ		17%	0.3	7.0			
ヒガンフグ	17%	0.2	2.6				
マフグ	8%	0.1	1.1				
フグ科 集計			59.5	1,821.8			
フグ目 集計				71.0	2,014.1		
ボラ目	ボラ科	フウライボラ	17%	0.2	11.3		
		ボラ	25%	0.4	439.4		
		ボラ科 集計			0.5	450.7	
ボラ目 集計				0.5	450.7		
不明魚	不明魚	不明魚	8%	0.1	0.2		
不明魚 集計				0.1	0.2		
不明魚 集計				0.1	0.2		
硬骨魚類 集計				1,020.9	39,051.2		
頭足類	コウイカ目	コウイカ科	カミナリイカ	42%	1.3	328.5	
			コウイカ	17%	1.5	102.6	
		シリヤケイカ	42%	0.4	75.9		
		コウイカ科 集計			3.2	507.0	
		ダンゴイカ科	ダンゴイカ科	25%	1.0	10.9	
	ダンゴイカ科 集計			42%	9.7	50.7	
	ダンゴイカ科 集計				10.7	61.6	
	コウイカ目 集計				13.9	568.7	
	ツツイカ目	ジンドウイカ科	ジンドウイカ	100%	46.1	597.3	
		ジンドウイカ科 集計			8%	1.7	43.3
ツツイカ目 集計				47.8	640.6		
八腕形目	マダコ科	イイダコ	17%	0.2	15.1		
		テナガダコ	42%	2.7	1,117.1		
		マダコ科 集計			2.9	1,132.2	
八腕形目 集計				2.9	1,132.2		
頭足類 集計				64.5	2,341.5		
軟骨魚類	エイ目	アカエイ科	アカエイ	100%	6.1	3,583.7	
			ヤジリエイ	8%	0.1	5.4	1
		アカエイ科 集計			6.2	3,589.1	
		ツバクロエイ科	ツバクロエイ	33%	0.5	244.6	
		ツバクロエイ科 集計			0.5	244.6	
	トビエイ科	ナルトビエイ	17%	0.2	105.7		
	トビエイ科 集計			0.2	105.7		
エイ目 集計				6.8	3,939.5		
メジロザメ目	シモクザメ科	アカシモクザメ	8%	0.2	80.1		
		シロシモクザメ	8%	0.2	122.5		
	シモクザメ科 集計			0.4	202.6		
	メジロザメ科	スミツキザメ	8%	0.5	136.8		
メジロザメ科 集計			0.5	136.8			
メジロザメ目 集計				0.9	339.3		
軟骨魚類 集計				7.7	4,278.8		
総計				1,238.1	47,468.9		

※出現頻度(%) = 出現回数 / 延べ調査回数

表3 トラフグ漁獲一覧

	漁獲場所	漁法	漁獲日	全長(mm)	体重(g)	天然・放流の別
1	三角町	羽瀬網	H25.5.29	202	102.7	天然
2	八代	羽瀬網	H25.5.30	190	124.4	天然
3	八代	羽瀬網	H25.5.30	183	112.8	天然
4	鏡町	羽瀬網	H25.7.29	119	31.6	天然
5	鏡町	羽瀬網	H25.7.29	112	27.1	天然

表4 ヒラメ漁獲一覧

No.	漁獲場所	漁法	漁獲日	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	雌雄	生殖腺重量(g)	放流種苗判定
1	郡浦	羽瀬網	H25.5.29	117	103	13	♀	0.17	
2	郡浦	羽瀬網	H25.5.29	275	226	189	♀	0.53	
3	郡浦	羽瀬網	H25.5.29	227	189	102	♂	0.12	
4	郡浦	羽瀬網	H25.5.29	84	70	5	♀	0.05	
5	郡浦	羽瀬網	H25.5.29	91	74	6	不明	-	
6	郡浦	羽瀬網	H25.5.29	86	70	5	不明	-	
7	郡浦	羽瀬網	H25.5.29	105	86	10	不明	-	
8	郡浦	羽瀬網	H25.5.29	111	92	10	♀	0.03	
9	郡浦	羽瀬網	H25.5.29	278	236	208	♀	0.54	
10	郡浦	羽瀬網	H25.5.29	372	311	440	♀	2.12	
11	郡浦	羽瀬網	H25.5.29	520	443	1,538	♀	10.33	放流
12	郡浦	羽瀬網	H25.5.29	122	100	14	不明	-	
13	八代	羽瀬網	H25.5.30	210	171	81	♂	0.03	
14	八代	羽瀬網	H25.6.11	113	90	13	不明	-	
15	郡浦	羽瀬網	H25.6.12	324	275	295	♀	1.13	
16	鏡	羽瀬網	H25.6.18	348	292	413	♀	1.20	
17	鏡	羽瀬網	H25.6.18	347	293	385	♀	1.48	
18	鏡	羽瀬網	H25.6.18	304	258	311	♀	0.97	放流
19	鏡	羽瀬網	H25.6.18	272	226	197	♀	0.63	放流
20	鏡	羽瀬網	H25.6.18	255	211	159	♀	0.26	
21	鏡	羽瀬網	H25.6.18	232	190	122	♀	0.20	
22	八代	羽瀬網	H25.7.26	138	113	23	不明	-	
23	八代	羽瀬網	H25.7.26	145	117	24	不明	-	
24	八代	羽瀬網	H25.7.26	168	135	41	不明	-	
25	鏡	羽瀬網	H25.7.29	324	271	357	♂	0.46	放流
26	八代	羽瀬網	H25.9.26	311	262	248	♀	0.78	
27	八代	羽瀬網	H25.9.26	352	297	392	♀	1.55	
28	八代	羽瀬網	H25.9.26	311	255	261	♀	0.96	
29	八代	羽瀬網	H25.9.26	117	94	12	不明	-	
30	八代	羽瀬網	H25.9.26	173	141	38	不明	-	
31	八代	羽瀬網	H25.9.26	143	119	22	不明	-	

みんなで育てる豊かな海づくり事業Ⅲ (令 達 平成 21 年度～) (栽培漁業の推進)

1 緒 言

マダイ、ヒラメ、イサキ、ガザミの栽培漁業を推進するため、熊本県栽培漁業地域展開協議会（以下、「協議会」と言う。）が主体となり、人工種苗の中間育成、放流を実施している。当センターでは、放流後の人工種苗の混入状況を調査することにより、放流効果の把握を行った。

2 方 法

(1) 担当者 安東秀徳、山下幸寿、小山長久

(2) 調査内容

ア 中間育成・放流指導

(ア) マダイ

協議会は、公益財団法人くまもと里海づくり協会（以下、「協会」と言う。）が生産したマダイ種苗（全長 50mm：1,039,500 尾）を、協議会の構成員である 23 漁協と連携して各地先に放流した。

なお、マダイ、ヒラメ、イサキ及びガザミの中間育成中の管理、放流方法の指導は協議会合同部会事務局（上天草市）が主体となり、協会及び県天草広域本部水産課と協力して実施した。

(イ) ヒラメ

協議会は、協会等で生産されたヒラメ種苗（全長 30mm：325,000 尾）を、漁協及び協会が全長 50mm まで中間育成し、構成員である 23 漁協と連携して各地先に放流した。

(ウ) イサキ

協議会は、協会で生産されたイサキ種苗（全長 40mm：236,045 尾）を、構成員である天草漁協と連携して 2 地区に放流した。

(エ) ガザミ

協議会は、協会で生産されたガザミ種苗（全甲幅長 10mm：535,000 尾）を、構成員である 21 漁協と連携して各地先に放流した。

イ 鼻孔隔皮欠損調査

マダイ及びイサキは、天然魚では鼻孔隔皮の欠損は見られないが、人工種苗はその多く又は一部に欠損が見られることが知られている。この欠損の割合を用いて放流効果を算出していくため、協会で生産されたマダイ及びイサキ種苗の鼻孔隔皮欠損状況を調査した。

ウ 市場調査

放流効果を把握するため、平成 25 年 4 月から平成 26 年 3 月までの間、株式会社熊本地方卸売市場（熊本市）、天草漁協本渡支所（天草市本渡）及び天草漁協牛深総合支所（天草市牛深）において、原則月 1 回、マダイ、ヒラメ、イサキの全長（マダイ、ヒラメ、イサキ）、尾叉長（マダイ、イサキ）、鼻孔隔皮欠損（マダイ、イサキ）、有眼側及び無眼側の体色異常並びに尾鰭の色素着色（ヒラメ）を調査した。また、平成 25 年 9 月から平成 25 年 11 月までの間、芦北漁業協同組合及び天草漁業協同組合姫戸支所において、原則月 2 回、ガザミを買い取り、全甲幅長、雌雄の別、抱卵状況を調査した（図 1）。

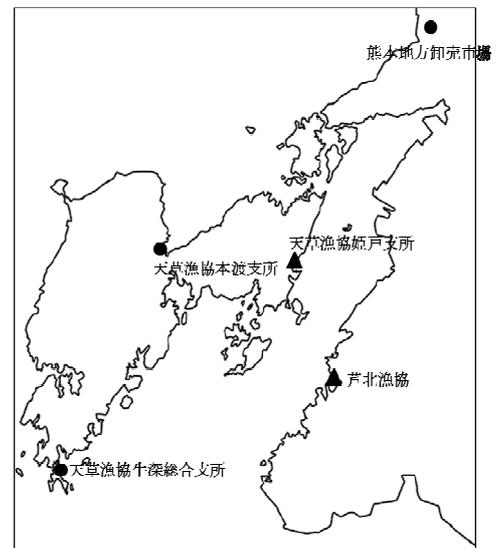


図 1 市場調査位置図

3 結果

(1) 中間育成・放流指導

ア マダイ

種苗放流は、平成 25 年 6 月 22 日から 7 月 15 日にかけて概ね計画どおり各地先で実施された。

イ ヒラメ

7 漁協が実施した中間育成では種苗 325,000 尾を受け入れ、1～22 日間の中間育成を行い、平成 25 年 4 月 4 日から 4 月 30 日にかけて 315,899 尾を放流した。

なお、中間育成における各漁協の生残率は 90.0～100%であり、全体の生残率は 97.2%であった。

ウ イサキ

種苗放流は、平成 25 年 8 月 2 日から 8 月 9 日にかけて概ね計画どおり各地先で実施された。

エ ガザミ

種苗放流は、平成 25 年 6 月 24 日から 8 月 2 日にかけて概ね計画どおり各地先で実施された。

(2) 鼻孔隔皮欠損調査

ア マダイ

放流時のマダイを無作為に抽出した 158 尾を調査した結果、平均全長は 56.8 mm、鼻孔隔皮欠損率は 83.5%であった。

イ イサキ

放流時のイサキから無作為に抽出した 200 尾を調査した結果、平均全長は 99.5mm、鼻孔隔皮欠損率は 41.3%であった。

(3) 市場調査

ア マダイ

調査したマダイ 3,949 尾の尾叉長組成を図 2 に示す。このうち鼻孔隔皮欠損魚は 107 尾で、その割合は 2.71%であった (図 2)。また、放流時の鼻孔隔皮欠損率を考慮して放流年群別に補正した放流魚の混入率は 4.53%となった。参考として、平成 16 年からの調査尾数、混入率及び補正後混入率の推移を表 1 に示す。

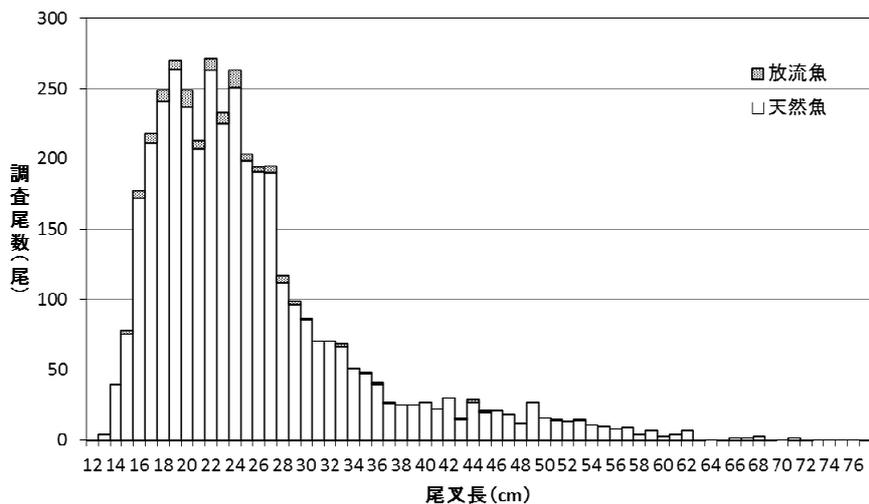


図 2 マダイの天然魚・放流魚別尾叉長組成

表 1 マダイの年度別調査尾数、混入率、補正後混入率

調査年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度
調査尾数	19,003	16,615	5,737	7,146	12,081	11,362	5,191	8,409	5,030	3,949
放流魚尾数	486	570	276	109	1,207	1,666	378	615	161	107
混入率	7.28%	14.66%	9.99%	1.53%	4.81%	3.43%	2.56%	1.79%	3.22%	2.71%
補正後混入率	8.76%	19.65%	13.18%	1.94%	5.08%	4.05%	2.71%	3.83%	6.77%	4.53%

イ ヒラメ

調査したヒラメ 1,645 尾の全長組成を図 3 に示す。このうち放流魚は 413 尾で放流魚の混入率は 25.11%であった (表 2)。

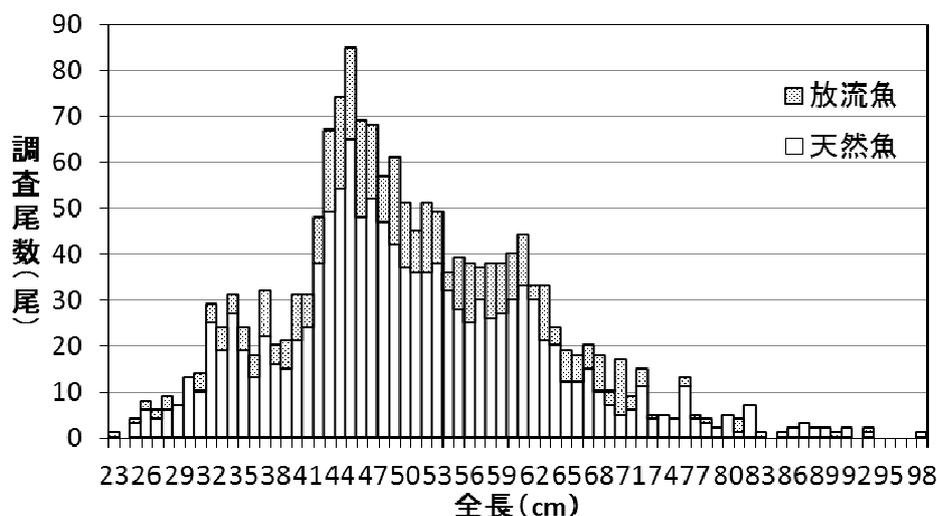


図 3 ヒラメの天然魚・放流魚別全長組成

表 2 ヒラメの年度別調査尾数、混入率

調査年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度
調査尾数	1,742	6,291	4,625	4,482	2,360	1,929	543	2,447	1,094	1,645
放流魚尾数	206	1,400	1,240	1,235	652	657	141	623	272	413
混入率	11.83%	22.25%	26.81%	27.55%	27.63%	34.06%	25.97%	25.46%	24.86%	25.11%

ウ イサキ

調査したイサキ 2,082 尾の尾叉長組成を図 4 に示す。このうち放流魚は 2 尾で、その割合は 0.10%であった。また、放流時の鼻孔隔皮欠損率を考慮して放流年群別に補正した放流魚の混入率は 0.24%となった。

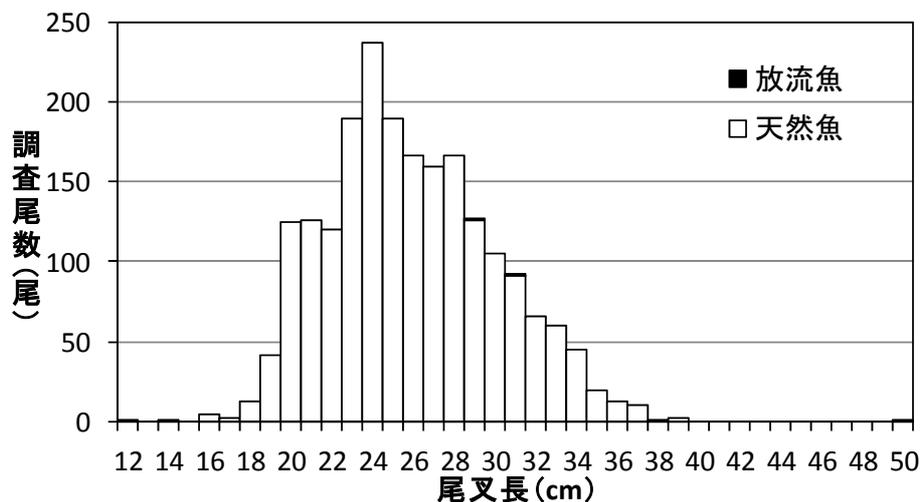


図 4 イサキの天然魚・放流魚別全長組成

エ ガザミ

調査した 416 尾について、雌雄別全甲幅長頻度組成の推移を図 5 に、雌雄別平均全甲幅長データを表 3 に、雌雄別出現割合を図 6 に示す。

平均全甲幅長 19~21cm の個体を中心に漁獲され、9 月後半から 11 月前半の全期間に亘って雄個体の割合が高かった。ガザミ雌個体の抱卵状況は 9 月後半から 11 月前半の全期間に亘って放卵痕を有する個体のみ確認された。

また、放流効果把握のためマイクロサテライト DNA による親子判定を試みたが、使用したマーカーの信頼度も含めて引き続きデータの精査を行っている段階であり、その結果が得られた後に放流効果の算定を行う予定である。

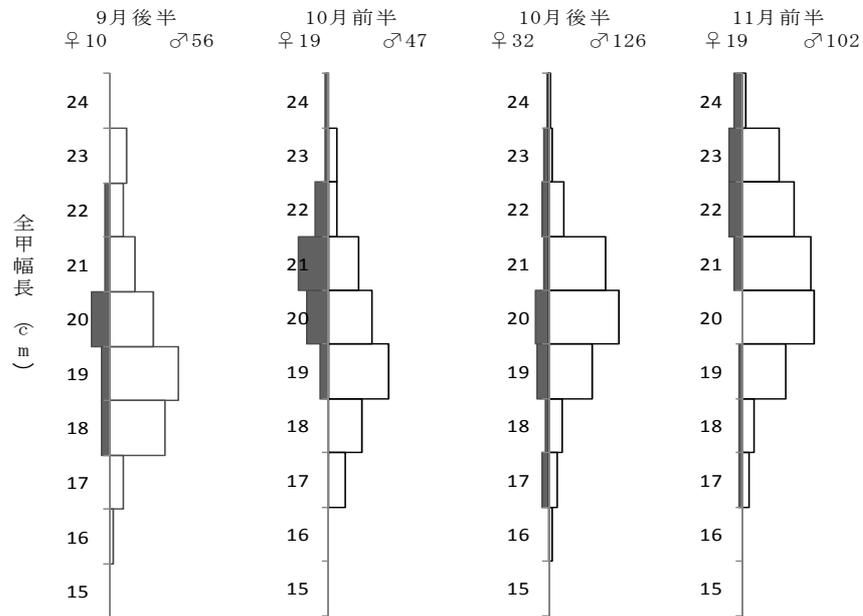


図5 雌雄別全甲幅長頻度組成の推移（黒棒は雌、白棒は雄を示す。）

表3 雌雄別平均全甲幅長データ

	全体	雌	雄
9月後半	19.13 ± 1.60 (n=67)	19.63 ± 2.00 (n=11)	19.04 ± 1.51 (n=56)
10月前半	19.64 ± 1.74 (n=68)	20.92 ± 1.69 (n=21)	19.06 ± 1.44 (n=47)
10月後半	19.57 ± 1.52 (n=159)	19.81 ± 2.09 (n=33)	19.51 ± 1.34 (n=126)
11月前半	20.46 ± 1.62 (n=122)	21.47 ± 1.99 (n=20)	20.26 ± 1.47 (n=102)

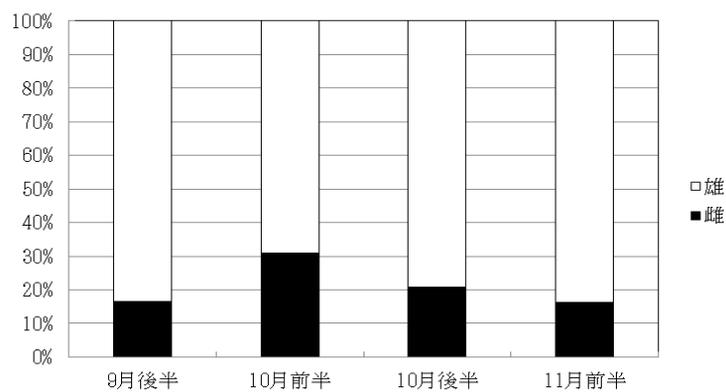


図6 雌雄別出現割合

みんなで育てる豊かな海づくり事業Ⅳ （平成 23 年度～）

（八代海放流トラフグの産卵親魚の放流効果の把握）

1 緒言

東シナ海、五島灘、玄界灘で漁獲されるトラフグは、従来から外海ものとして高値で取り引きされているが、近年は漁獲量が最盛期の 10 分の 1 以下と減少が著しい。このため、平成 18～22 年度に本県を含む山口、福岡、佐賀及び長崎の関係各県がトラフグ資源の維持・回復を目的に、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「最適放流手法を用いた東シナ海トラフグ資源への添加技術への高度化」に共同で取り組み、種苗放流適地、適正放流サイズ、産卵回帰の実態を明らかにした。

本県八代海では、トラフグ当歳魚を対象とした羽瀬網漁業、産卵回帰してきた親魚を対象とした「ひっかけ」釣りが行われていることから、表 1 に示すとおり平成 18～25 年度（平成 22 年度除く）にかけて種苗放流を行い、これまで得られた知見を参考として放流効果の算出を行った。

表 1 八代海放流群の標識放流概要

放流年度	記号	放流尾数(尾)	標 識
平成 18 年度	■	15,700	右胸鰭切除+耳石 ALC 染色
平成 19 年度	■	16,300	同上
平成 20 年度	■	18,100	同上
平成 21 年度	▲	15,400	同上
平成 23 年度	▲	22,500	同上
平成 24 年度	▲	22,500	同上
平成 25 年度	▲	17,000	右胸鰭切除(10,000 尾のみ)+耳石 ALC 染色

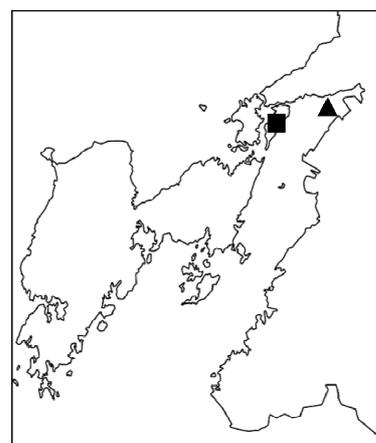


図 1 放流場所
 ■平成 18～20 年度
 ▲平成 21～25 年度

2 方法

- (1) 担当者 安東秀徳、山下幸寿、小山長久
- (2) 調査内容

ア 標識放流

八代海において、平成 18～25 年度（平成 22 年度実施せず）に実施した標識放流概要を表 1 及び放流場所を図 1 に示す。なお放流事業は、平成 18～21 年度が熊本県を含む 8 県と独法水研が実施主体となり「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」により、平成 23～25 年度は九州海域栽培漁業推進協議会の構成員である天草漁協が事業実施主体となり「種苗放流による資源造成支援事業」により実施した。

イ 再捕調査

放流効果を把握するため、トラフグ親魚を漁獲している天草漁協深海支所において、標識放流魚の再捕調査を行った（図 2）。また、調査では伝票調査も併せて実施した。

なお、検出された標識魚は、耳石 ALC 染色標識のパターン（染色回数や標識径）から放流群を特定し、放流群別の標識率に伝票調査で得られた漁獲尾数を乗じて回収尾数を求め、放流群毎の放流効果として回収率等を算出した。



図 2 調査位置図 ★

3 結果

平成25年4月に計2回の調査を実施した。

また、伝票調査の結果、漁獲量は1,415.8kg、漁獲尾数は688尾であり、ここ3ヶ年で最低の漁獲量、漁獲尾数となった(表2)。

調査尾数178尾で、全体の漁獲尾数からの標本抽出率は25.9%となった。このうち、標識魚は5尾であった(表3)。耳石ALC染色標識のパターンから判別した標識魚データを表4に示す。なお、標識魚5尾のうち3尾は、平成20年度又は21年度に長崎県が有明海に放流したものであった。

八代海における直近3ヶ年の各放流群の混入率、回収尾数、回収率、回収金額等の各指標推定値を表5に、八代海における直近3ヶ年の放流尾数1万尾当たり各放流群の混入率、回収尾数、回収率、回収金額等の各指標推定値を表6に示す。

「種苗放流による資源造成支援事業」は今年度で3年目に当たるが、産卵回帰するトラフグの成熟年齢が雄は2歳、雌は3歳であることから、今年度以降本格的に回収率等の数字が上がってくると推測される。なお、トラフグの寿命は約10年と見られることから、今後も継続して調査実施する必要がある。

表2 天草漁協深海支所におけるトラフグ水揚状況

調査年度	漁獲量 (kg)	漁獲尾数 (尾)	平均重量 (kg/尾)
平成23年度	2,841.8	1,438	1.98
平成24年度	1,826.6	923	1.98
平成25年度	1,415.8	688	2.06

表3 再捕調査による標識魚再捕状況

調査月	漁獲尾数	調査尾数	標本抽出率 (%)	標識魚
4月	688	178	25.9%	5

表4 標識魚精密測定結果

調査年月日	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	雌雄	生殖腺重量(g)	放流群
H25.4.16	400	322	1,081	雄	18.0	平成23年度八代海放流群(2歳魚)
H25.4.16	459	378	1,846	雄	402.8	平成21年度有明海放流群(4歳魚)
H25.4.16	495	418	2,859	雄	590.3	平成20年度有明海放流群(5歳魚)
H25.4.16	442	356	1,585	雄	197.1	平成21年度有明海放流群(4歳魚)
H25.4.16	410	330	1,251	雄	108.7	平成23年度八代海放流群(2歳魚)

表5 八代海における各放流群の回収尾数、回収率、回収金額等の各指標推定値

放流群	回収尾数	回収率 (%)	回収重量 (kg)	回収金額 (千円)
平成23年度八代海放流群(2歳魚)	93	0.4	120	473
平成24年度八代海放流群(1歳魚)	28	0.1	6	6
平成25年度八代海放流群(0歳魚)	0	0.0	0	0

表6 八代海における各放流群の放流尾数1万尾当たり回収尾数、回収率、回収金額等の各指標推定値

放流群	回収尾数	回収率 (%)	回収重量 (kg)	回収金額 (千円)
平成23年度八代海放流群(2歳魚)	41	0.4	54	210
平成24年度八代海放流群(1歳魚)	10	0.1	2	2
平成25年度八代海放流群(0歳魚)	0	0.0	0	0

有明海再生調査・技術開発事業 I

有明四県クルマエビ共同放流推進事業

(クルマエビの放流効果)

(国庫補助／令達
平成 24～26 年度)

1 緒 言

有明海のクルマエビについては、沿海の福岡、佐賀、長崎及び熊本の四県が連携し、生態、標識放流技術開発及び放流効果について調査を実施してきた。その結果、有明海におけるクルマエビの産卵、浮遊幼生の移入、着底期の干潟の利用、放流種苗への標識手法、放流した種苗の移動などが明らかとなり、これらの知見をもとに、平成15年度から有明四県クルマエビ共同放流推進協議会による放流事業が行われている。

しかし、近年は漁獲量の減少傾向に歯止めがかからず、平成24年の農林水産統計年報によると有明海（熊本有明）のクルマエビ生産量は3トンであり、最盛期だった昭和58年（528トン）の約1%にまで減少している。

種苗放流の効果の確認については、これまで様々な方法で調査が行われてきたが、平成9年度以降採用してきた尾肢切除標識法は、再生尾肢の判定、切除による種苗への影響などの課題が残されており、効果の把握は十分ではない。

そこで、本事業では、近年、独立行政法人水産総合研究センターで開発されたDNAを用いた親子判別による調査手法を導入し、有明海において本法の実用化試験を行うとともに、より精度の高い放流効果の解析を行うことで、放流効果を高める放流手法の探索を行うこととした。

なお、本年度は、放流サイズの違いによる放流効果の差異を調査した。放流効果調査と併せて、天然発生群の動態を把握するため浮遊幼生調査等も行った。

2 方 法

(1) 担当者 香崎修、山下幸寿、小山長久

(2) 調査項目及び内容

ア 標識種苗放流

放流に用いた種苗は公益財団法人くまもと里海づくり協会（以下「協会」という）が生産し、民間養殖業者が中間育成した体長40mm及び協会が生産した14mmの種苗を用いた。放流時期及び放流サイズの違いによる放流効果の差異をみるため、熊本県地先においてK1：前期40mm放流群、K2：14mm放流群、K3：後期40mm放流群の3群に分けて放流を行った（図1、表1）。

放流効果の算定にあたっては、熊本県放流群のほか、福岡県地先（F1～F6、N6、N9）、佐賀県地先（S1～S6、N3、4、7、8）、長崎県地先（N1、2、5）に放流された分も含め、全ての標識種苗を対象に解析を行った。

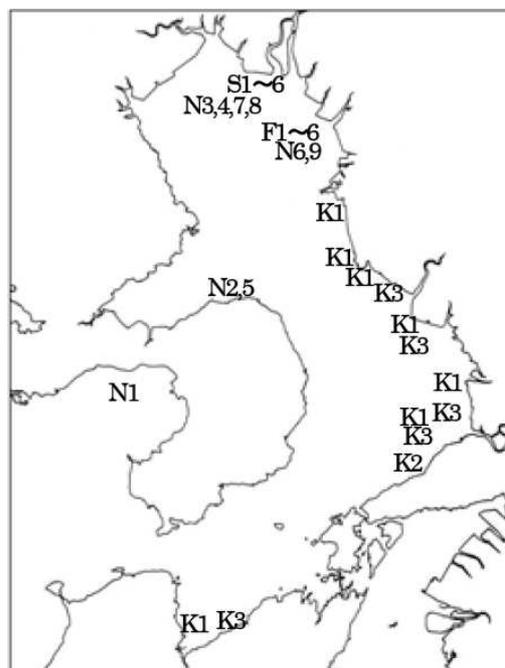


図1 クルマエビ放流場所

表1 有明四県で放流されたDNA標識種苗一覧

放流主体県	群記号	放流区分	サイズ(体長mm)	尾数(尾)	放流日	放流場所	事業の別
	F1	福岡干出域放流群	50	187,000	2013.6.12	福岡県地先(303号)	水産庁事業
	F2	福岡干出域放流群	50	186,000	2013.6.18.20	福岡県地先(303号)	水産庁事業
	F3	福岡干出域放流群	50	183,700	2013.10.18	福岡県地先(303号)	水産庁事業
福岡県	F4	福岡干出域放流群	30	409,500	2013.11.15	福岡県地先(303号)	水産庁事業
	F5	福岡30mm放流群	30	447,000	2013.7.11	福岡県地先(3号)	漁連事業
	F6	福岡30mm放流群	30	1,929,000	2013.8.26-9.3	福岡県地先	四県共同放流事業ほか
		県合計		3,342,200			
	N1	長崎橋湾地先放流群	70	410,000	2013.9.18-10.3	橋湾各地先	橋湾栽培漁業推進協議会事業
	N2	長崎長浜地先50mm放流群	49	105,000	2013.6.25	長浜海水浴場地先	水産庁事業
	N3	長崎佐賀地先50mm放流群	49	119,000	2013.6.28	早津江川沖(通称:カタコ)	水産庁事業
長崎県	N4	長崎佐賀地先70mm放流群	73	104,500	2013.7.1	早津江川沖(通称:カタコ)	水産庁事業
	N5	長崎長浜地先70mm放流群	67	113,400	2013.7.3	長浜海水浴場地先	水産庁事業
	N6	長崎福岡30mm放流群	30	1,015,000	2013.9.9.11.15	福岡県地先	四県共同放流事業
	N7	長崎佐賀30mm放流群	30	445,000	2013.7.18	佐賀県地先	四県共同放流事業
	N8	長崎佐賀30mm放流群	30	915,000	2013.6.3.6	佐賀県地先	四県共同放流事業
	N9	長崎福岡30mm放流群	30	788,000	2013.10.27.30	福岡県地先	四県共同放流事業
		県合計		4,014,900			
	S1	佐賀10mm夜間	10	5,020,000	2013.5.23	早津江川沖(通称:カタコ)	水産庁事業
	S2	佐賀30mm昼間	30	1,438,000	2013.5.30-6.1	早津江川沖(通称:カタコ)	四県共同放流事業
佐賀県	S3	佐賀30mm夜間	30	1,400,000	2013.6.11-13	早津江川沖(通称:カタコ)	水産庁事業
	S4	佐賀10mm昼間	10	2,388,672	2013.6.15	早津江川沖(通称:カタコ)	水産庁事業
	S5	佐賀10mm昼間棧橋	10	3,900,484	2013.7.5	早津江川沖 棧橋	水産庁事業
	S6	佐賀10mm夜間	10	4,822,314	2013.7.8	早津江川沖(通称:アミアライ)	水産庁事業
		県合計		18,969,470			
	K1	熊本前期馴致放流群	40	1,842,000	2013.7.12-29	熊本県地先	水産庁事業
	"	"	"	309,000	2013.6.25-7.23	熊本県地先	四県共同放流事業
熊本県	K2	熊本前期14mm放流群	14	1,000,000	2013.7.19	熊本県地先	水産庁事業
	K3	熊本後期馴致放流群	40	957,000	2013.8.28-9.12	熊本県地先	水産庁事業
	"	"	"	881,000	2013.8.19-9.17	熊本県地先	四県共同放流事業
		県合計		4,989,000			

イ 漁獲量推定及び買取調査

(ア) 漁獲量推定

有明海沿海で特にクルマエビの漁獲量が多い4漁協に各1隻ずつの標本船を設定するとともに、他の11漁協について延べ操業隻数を漁協への聞き取りにより把握し、漁獲量を推計した。

天草管内については島子漁協所属の1隻を標本船とし、天草漁協分は魚市場における伝票調査によった。

集計に当っては大潮を挟む13~15日間を1漁期(潮)とし、月の前後で2回の調査漁期を設定し、漁期毎に集計した。ただし、平成25年度は潮の関係から、4月3日~4月17日を4月前期として設定した。また、海域特性及び操業実態等を考慮し、海域を湾奥(熊本有明海湾奥:荒尾市~長洲町)、湾央(熊本有明海湾央:玉名市~宇土市)、湾口(天草有明海)、湾外(天草海)の4つに区分し集計した。

(イ) 買取調査

標本船を設定している有明海沿海4漁協及び天草漁協から、原則1回/漁期の頻度となるよう漁獲物を購入した。得られた漁獲物は個体ごとに体長及び体重を測定し、雌雄の別及び交尾栓の有無を確認した。購入した漁獲物から筋肉片を切り出し、99.5%エタノールで常温保存し、民間業者に委託してDNA分析を行った。

ウ 放流効果調査

(ア) 放流エビの検出

a ミトコンドリアDNAの検出

放流稚エビの生産に用いた親クルマエビ及びイ(イ)で得られた漁獲物について、DNAを抽出し、ミトコンドリアDNAD-L o o p領域をPCR反応によって増幅し、得られた増幅産物についてサイクルシーケンス反応を行った。PCR反応にはプライマーF2

(5'-AAAATGAAAGAATAAGCCAGGATAA-3')及びPJCr-T(5'-AGTTTTGATCTTTGGGGTAATGGTG-3')を、ま

た、サイクルシーケンス反応にはプライマーF3 (5'- GAAAGAATAAGCCAGGATAA- 3') を用いた (高木ら、未発表)。得られた増幅産物 (約1150bp) についてDNAシーケンサー (Applied Biosystems 3730) を用いて塩基配列を読み取った (約800bp)。

b 親子のハプロタイプの分類・照合

aにより得られたミトコンドリアDNA標識の塩基配列データ (約800bp) から543bpの塩基配列を切り出し、DNA解析ソフト (MEGA、DnaSP version 5.0) を用いてアライメントとハプロタイプの決定を行い、親クルマエビと漁獲物 (子) のハプロタイプとの照合を行った。

c マイクロサテライトDNAの検出

マイクロサテライトDNAの分析はbにより親及び親とハプロタイプが一致した個体について、行った。平成21~24年まで使用している3つのマーカー遺伝子座 (CSPJ002、CSPJ010、CSPJ012) (Moore et al. ¹⁾) に加え、平成25年は精度向上を図るため、新たに3つのマーカー遺伝子座 (Mja4-04、Mja4-05、Mja5-06) (未発表) を追加して分析を行った。PCR反応で目的領域を増幅した後、DNAシーケンサー (Applied Biosystems 3730xl) を用いて増幅サイズを測定し、解析ソフト (株式会社Applied Biosystems社製 GeneMapper) を用いて遺伝子型を決定した。

親の遺伝子型と一致し、かつ漁獲時期や体長等も併せて合致する個体を放流エビと判断した。

(イ) 標識精度の確認

(ア)の精度を確認するため、生産時の親クルマエビが特定されている群から放流前の稚エビを冷凍又は99.5%エタノールにより保存し、(ア)の要領でDNA分析を行った。

(ウ) 混入率及び回収率の推定

推定手法は有明四県クルマエビ共同放流事業で採用されている方法を用いた。

混入率及び回収率の推定は、まず、各漁期毎の漁獲サンプルを用いて、DNA分析が成功した尾数のうち、放流種苗が含まれる割合を求め、各漁期 (潮) 毎の混入率とした。この値に各漁期毎の推定総漁獲尾数を乗じ、それらの合計を総回収尾数とした。なお、漁獲重量から尾数への換算は、各漁期毎に得られたサンプルの平均体重を使用して算定し、サンプルが得られなかった漁期については最も近い漁期の値を用いた。また、結果集計はイ (ア) と同様に海域区分毎に行った。

(エ) 健苗性の確認

種苗の健苗性については、生産機関における取り上げ時及びトラック輸送後の放流現場で放流直前に採取し99.5%エタノールに保存した個体を用いて、歩脚の欠損状況及び潜砂にかかる時間を指標に検証を行った。歩脚欠損の判定は岡田ら²⁾の報告に従い、欠損の程度をType0 (すべての歩脚に欠損なし) からType4 (すべての歩脚に欠損あり) の5段階で判定した。また、判定を補完するため、指節から基節までの6節のうち欠損せず残存している節数 (正常値は1尾当たり合計60節) の比率を調べた。

潜砂能力の判定については、岡田ら²⁾と同様に300パンライト水槽に砂を深さ5cm程度敷いて、海水を砂面より約20cmの高さまで入れ、この中にクルマエビを收容し、10分後までに潜砂した尾数を計数して行った。敷き砂は粒径0.063~0.125mmと0.125~0.25mmを1:2の比率でよく混ぜ合わせたものを使用した。なお、海水は放流現場海水を使用した。

試験は放流時から概ね30分以内に現場の屋外で行った。計数は、クルマエビを水槽に放した後、1, 3, 5, 10分後に目視観察により行った。1回当たりの試験で10尾を收容及び観察し、各放流群毎にそれを1~3回繰り返した。なお、完全に潜りきらず体の一部が砂上に露出した個体については、0.5尾分の潜砂として計数した。

エ 親エビ成熟度調査

これまでの調査³⁾で、有明海のクルマエビの主要な産卵場が有明湾外であることが示されている。そのため、イ（イ）サンプルのうち有明湾外（天草海）において漁獲された雌個体について、生殖腺を摘出し、生殖腺指数（GSI）を計測した。なお、サンプルは漁獲当日のうちに冷凍保存されたものを購入し、後日解凍して計測を行った。

オ 浮遊幼生調査

エに関連し、有明湾外から有明海に流入する浮遊幼生（ポストラーバ）の採集を行った。調査場所はこれまでの調査²⁾に合わせ早崎瀬戸（図2）とし、調査時間は幼生の採集が多いことが報告されている夜間上げ潮時・表層において行った。また、一部の調査日では昼間にも行った。

採集には稚魚ネット（口径 130cm、NMG54 目合 335 μ m）を用い、調査船「ひのくに」（49t）の船尾から網を出し、速度対水2ノット程度、5分間、上げ潮に逆らう方向に表層を水平曳きした。稚魚ネットの開口部には、濾水計（離合社製 5571-B）を装着し、濾水量の測定を行った。濾水量の換算に当たっては、資源評価調査事業における手法にならないキャリブレーション値を用いた。また、地点毎にCTD計器（JFE アドバンテック社製 ASTD687）により、水温、塩分等の物理環境項目を測定した。採集物は船上において37%濃度ホルムアルデヒド水溶液をサンプルを含む海水の体積比率が約10%になるよう添加して持ち帰り、同定及び計数を民間会社に委託した。

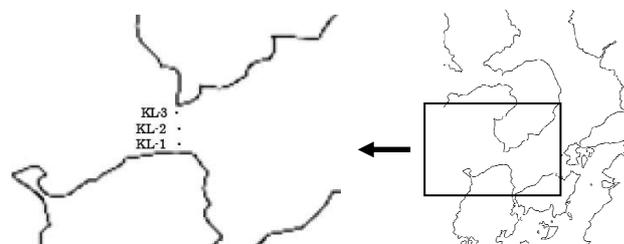


図2 浮遊幼生調査地点

3 結果及び考察

(1) 推定漁獲量

各海域における漁期別の漁獲量の推移を図3に示した。湾中央漁場では6月後期から漁獲が始まり、9月前期から10月前期が盛期だった。湾外漁場では平成24年と同様に6月前期から9月後期が主たる漁期であったが、8月後期に一度落ち込みがあったことが相違点であった。

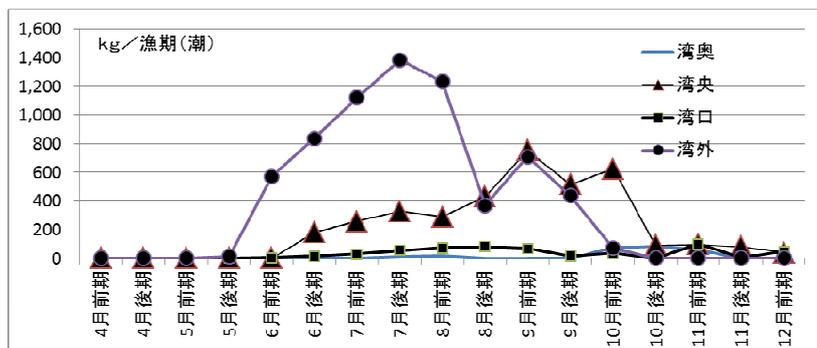


図3 有明海の各海域における漁期別漁獲量の推移

年間の漁獲量は湾奥：0.2t、湾中央：3.7t、湾口：0.5t、湾外：6.7t、合計11.2tと推定された。これらは、平成24年とほぼ同程度であった。

(2) 標識精度

DNA標識精度の確認のために行った放流前の稚エビの分析結果を表2に示す。いずれの群も親エビと生産された稚エビのDNAの一致が100%とならず、分析数Nからの2種DNA分析後の一致率において4割のロットもあった。

この要因について、第1段階のスクリーニングであるミトコンドリアDNA一致率（H/N）が93~100%であったことから、第2段階のスクリーニングであるマイクロサテライトDNAに起因するものと考えられる。この現象（表中のH'/H）は、平成23~24年度でも発生しており、現在

のところ主な原因としてヌルアリの存在、他に分析装置や試薬種類等の影響や、結果数値（波形データ）の解析誤差によるものと考えられている。

これらの対策について、マイクロサテライトDNAの不一致については、現段階では技術的進展を待つ状況にあり、各ロットとも概ね同一条件下とみなせるため、本報告では結果数値が過小評価となることを前提として、これに係る補正は行わないこととした。つまり、ヌルアリの存在を全く考慮せず、完全にアリルが一致した個体のみを種苗と判定した。

表2 群別の種苗のDNA分析結果

放流群名	分析数 N	同一ロット親とのミトコンドリアDNAヒット個体数 H	同左ヒット率 (H/N) %	HのうちマイクロサテライトDNAもヒットした個体数 H'	同左ヒット率 (H'/H) %	通算種苗ヒット率 (H'/N) %
H25K1	30	30	100	12	40	40
H25K2	30	28	93	14	50	47
H25K3	30	30	100	18	60	60

また、他県放流群についてはデータ提供待ちのため、本報では本県で放流し、本県で漁獲されたクルマエビについてのみ報告した。

(3) 漁獲及び再捕の状況

熊本有明海域（湾奥+湾央）における漁期別の操業隻数等と放流されたクルマエビの再捕状況を表3に示した。

漁期中の延べ操業隻数は1,404隻、1日1隻当りの平均漁獲尾数(CPUE)は105~176尾であった。

熊本前期放流群（K1、K2）の再捕は8月後半から確認され、最も高い混入率は、熊本前期環境馴致放流群（K1）の9月後半の1.4%であった。いずれの放流群も放流後3~6潮に主たる混入がみられた。年間を通じた混入率は0.8%であった。なお前述はいずれも、分母は放流前期間も含めた年間漁獲尾数であり、越年個体は考慮していない。

次に、熊本県の有明海から天草海における放流クルマエビの推定回収率を表4に示した。

K1は、回収率0.06%、K2は回収率0.00%、K3は、回収率0.02%と推定された。調査海域別にみ

ると、回収が確認されたのは熊本有明海（湾央）のみであり、同（湾奥）、湾口及び湾外での回収は確認されなかった。湾央で回収が多いことは平成24年と同様であったが、その他海域での回収が無かったのは本事業調査開始以来初めてであった。また、K1とK2は放流サイズによる効果の違いを比較する目的で設定したが、K2の放流時期が実質的に後期放流と同じであったため、回収期間が短く、検出されにくかった可能性がある。このため、次年度に放流時期を変えて再度サイズによる違いを検証する予定である。

上述したように種苗DNA不一致等の問題が未解決であるため、いずれも暫定値としての取扱いとし、解決次第再集計を行う。また、他県放流群の回収状況についても、同様に問題が解決され次第、検証を行う。

(4) 種苗性の検証

表3 熊本有明海域（湾奥+湾央漁場）における標識放流クルマエビの再捕状況

漁期(潮)	操業隻数		漁獲尾数		漁獲量kg		混入率		
	潮当り	1隻当り	潮当り	1隻当り	潮当り	1隻当り	K1	K2	K3
4月前半									
後半	0	0	0	0	0	0			
5月前半	0	0	0	0	0	0			
後半	0	0	0	0	0	0			
6月前半	1	0	0	0	0	0			
後半	74	108	7,975	180					
7月前半	92	140	12,850	259	放流				
後半	101	169	17,094	337	放流	放流			
8月前半	137	128	17,580	307	0.0%	0.0%			
後半	179	113	20,177	432	0.6%	0.0%			
9月前半	231	176	40,758	755	1.0%	0.0%	放流		
後半	217	118	25,531	516	1.4%	0.0%	0.0%		
10月前半	214	132	28,219	701	1.1%	0.0%	0.0%		
後半	62	150	9,287	176	0.0%	0.0%	0.6%		
11月前半	59	148	8,716	151	0.0%	0.0%	3.5%		
後半	25	179	4,464	80					
12月前半	12	0	2,257	40					
後半									
合計	1,404		194,909	3,933			0.6%	0.0%	0.2%
							全体混入率		0.8%

表4 群別及び海域別回収率

放流群名	H25K1 (%)	H25K2 (%)	H25K3 (%)
湾奥漁場	0.00	0.00	0.00
湾央漁場	0.06	0.00	0.02
湾口	0.00	0.00	0.00
湾外	0.00	0.00	0.00
有明海内外合計	0.06	0.00	0.02
熊本有明海(湾奥+湾央)	0.06	0.00	0.02

歩脚の欠損状況を表5に、潜砂の活力について表6に示した。3放流群の中で潜砂行動に問題があると推定されるタイプ3又は4の歩脚欠損が発生している個体の割合は、40mmではK1放流時のみに7%あり、他はなかった。また、14mm(K2)においては取り上げ時及び放流時いずれも3~10%あったが、これはFRP水槽飼育による歩脚の擦れが主原因と思われる。潜砂試験の結果について表6に示した。40mmではいずれの放流群とも10分以内に全個体が潜砂した。ただし、7月12日の養殖池Aからの中間育成取り上げ時と放流現場とでは放流現場での潜砂までの時間が増加しており、また歩脚欠損状況においても状態の悪化が認められた。当日放流時の目視観察においても活力の低下傾向が認められ、運搬距離が108kmと長時間にわたることに起因した可能性が考えられる。ただし、潜砂試験の準備を行っている間に試験水槽内の水温が上昇する等の条件下であったため、今後引き続きデータの蓄積が必要である。

表5 各放流群の歩脚欠損状況

放流群	No.	採取日	放流先	区分	採取地	観察個体数	サンプル保存方法	歩脚障害(軽度)					歩脚障害(重度)		単位: % 歩脚節残存率
								Type 0	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 3	Type 4	
H25K1	1	H25.7.12	長洲	取り上げ時	養殖池A	30	エタノール直接	23%	77%	0%	0%	0%	0%	96%	
40mm	2	H25.7.12	長洲	放流時 (108km運搬後)	放流現場にてエビカゴから採取	30	エタノール直接	7%	80%	7%	0%	7%	88%		
(早期)	3	H25.7.12	長洲	取り上げ時	養殖池B	30	冷凍	70%	30%	0%	0%	0%	98%		
	4	H25.7.29	網田	取り上げ時	養殖池A	30	冷凍	17%	80%	3%	0%	0%	94%		
H25K2	5	H25.7.19	網田	取り上げ時	協会	30	エタノール直接	0%	80%	17%	0%	3%	88%		
14mm	6	H25.7.19	網田	放流時 (29km運搬後)	ホース通過後の個体を海中から採取	30	エタノール直接	3%	70%	13%	10%	3%	86%		
H25K3	7	H25.8.30	岱明	取り上げ時	養殖池C	30	冷凍	3%	80%	17%	0%	0%	92%		
40mm	8	H25.9.10	本渡	取り上げ時	養殖池D	30	エタノール直接	67%	33%	0%	0%	0%	98%		
(晩期)	9	H25.9.10	本渡	放流時 (18km運搬後)	放流現場にてエビカゴから採取	30	エタノール直接	60%	40%	0%	0%	0%	98%		

表6 各放流群の潜砂活力

放流群	放流日	サイズ(体長)	運搬距離	時点	試験水温℃	試験回数	収容尾数	延べ試験尾数	10尾のうち潜砂している尾数				単位: 尾(平均) 備考
									1分以内	3分以内	5分以内	10分以内	
H25K1	H25.7.12	40mm	108km	中間育成場取り上げ時	29.9	2	10	20	10.0	10.0	10.0	10.0	全個体が10秒以内に潜砂
				放流時	31.7~35.1	1	10	10	6.0	7.0	9.0	10.0	
H25K2	H25.7.19	14mm	29km	生産機関取り上げ時	29.0	2	10	20	3.0	3.0	4.5	4.5	
				放流時	30.9	2	10	20	4.0	5.5	6.5	7.0	
H25K3	H25.9.10	40mm	18km	中間育成場取り上げ時	28.9	2	10	20	8.0	9.5	10.0	10.0	
				放流時	26.7~28.3	3	10	30	9.7	9.7	9.7	10.0	

(5) 親エビ成熟度調査結果

湾外漁場において得られたサンプルについて、雌クルマエビの平均GSI(%)及び雌雄比を当該漁場の推定漁獲量と併せ図4に示した。

平成24年は漁期の初期である6月後期に平均GSIが最も高く、以降は低下を続けたが、図に示すように平成25年は6月後期から7月前期にかけていったん低下した後に再度上昇し、9月前期が最も高かった。

雌雄比についても例年は漁期の進行につれて雌の比率が下がるが、平成25年は9月前期に雌雄比が0.38と雌個体が増加に転じた。漁協への聞き取りによると、9月の漁獲物サイズが大型化し、雌の比率が高い状況がみられることは過去にあまり例がないとのことであるが、この要因は不明である。

8月後期の漁獲量の落ち込みは主にシケによる出漁回数の低下によるものであったが、漁獲量の推移を考慮すると平成25年の産卵盛期は6~7月であったと推定される。今後引き続きデータを蓄積し、近年の成熟及び産卵動向の検証が必要である。

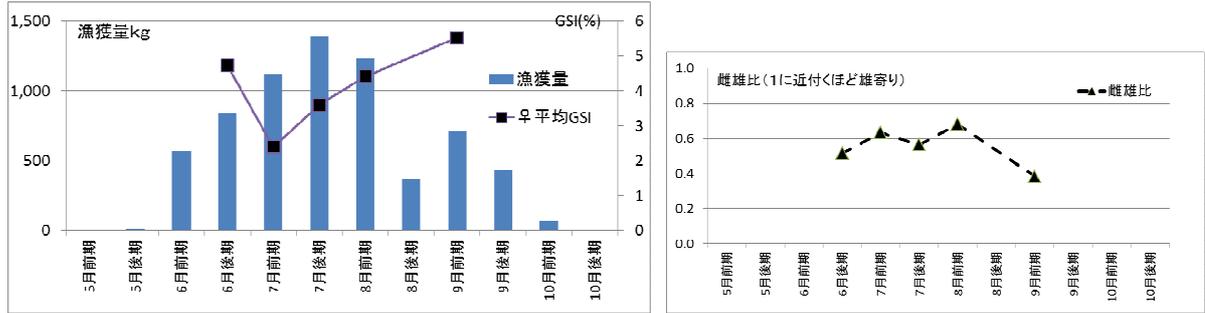


図4 湾外漁場（天草海）における雌個体平均 GSI（左）及び雌雄比（右）（平成 25 年）

(6) 浮遊幼生調査結果

結果を表 7 に示す。延べ 18 回の調査で 21 尾のポストラーバが採集できた。最も採集数が多かったのは 8 月 2 日昼間調査時の KL-2 で 14 尾 (26.4 尾/1,000m³) であった。全長 6.3~7.5mm であり、種苗生産時の実測値に当てはめた場合、ふ化日から 15~19 日でポストラーバに変態して 4~8 日に相当する。平成 6~7 年度の調査では夜間調査時の採集が多かったが、平成 25 年では昼間の方が多結果となった。なお、今回の最大値は、平成 7 年 8 月 25 日の夜間表層でみられた最大値 (65.0 尾/1,000m³) の 41% に相当し、KL-1~3 の 3 点の平均値 (9.5/1,000m³) との比較では 15% に相当する低い値であった。なお、平成 6~7 年度の調査の結果では 7 月末及び 8 月末に幼生が多く検出されており、(5) の成熟調査結果を踏まえると、幼生の出現傾向が変化していることも考えられ、親エビ資源の動向とも関連して今後も引き続き調査を行う必要性がある。

表 7 浮遊幼生採集結果 浮遊幼生採集を目的とした調査分（昼間及び夜間採集）

年月日	昼夜の別	潮汐	月齢	曳網開始時刻	曳網終了時刻	船首方向	St	クルマエビ属 個体数	クルマエビ属 個体数密度 尾/1,000m ³	クルマエビ属を除くクルマエビ科 個体数	その他十脚目 長尾垂目	水温℃ 表層	水温℃ 水深10m	水温℃ 水深30m	水温℃ 水深50m	塩分PSU 表層	塩分PSU 水深10m	塩分PSU 水深30m	塩分PSU 水深50m
H25.6.20	昼	中潮	11.5	14:01	14:06	WNW	KL-1 南	0	0.0	0	31	22.3	22.3	22.4	22.6	33.4	33.4	33.5	33.6
				14:21	14:26	W	KL-2 中	0	0.0	0	74	22.5	22.5	22.5	-	33.5	33.7	33.7	-
				14:53	14:58	W	KL-3 北	0	0.0	0	92	22.5	22.5	22.5	22.5	33.6	33.6	33.6	33.6
H25.7.22	昼	大潮	13.8	16:21	16:26	WNW	KL-1 南	0	0.0	0	5	24.6	24.3	24.1	23.4	32.9	33.2	33.3	33.4
				16:56	17:01	NW	KL-2 中	0	0.0	0	175	23.8	23.1	23.1	-	33.2	33.5	33.5	-
				17:25	17:30	NW	KL-3 北	0	0.0	0	64	23.5	23.5	22.8	22.6	33.3	33.4	33.6	33.7
H25.7.23	夜	大潮	14.8	3:58	4:03	WNW	KL-1 南	0	0.0	0	224	24.7	24.5	24.2	-	32.5	32.7	33.2	-
				4:18	4:23	NW	KL-2 中	0	0.0	0	360	24.1	23.5	23.3	-	33.0	33.4	33.5	-
				4:39	4:44	NW	KL-3 北	0	0.0	0	258	23.0	23.0	23.0	23.0	33.5	33.5	33.5	33.5
H25.8.2	昼	若潮	24.8	14:04	14:09	W	KL-1 南	0	0.0	0	110	26.2	25.6	23.6	22.8	32.4	32.5	33.5	33.6
				14:22	14:27	WNW	KL-2 中	14	26.4	0	109	24.7	24.2	22.9	22.0	32.9	33.1	33.6	33.8
				14:42	14:47	WNW	KL-3 北	1	2.0	0	782	24.1	24.2	23.9	23.0	33.4	33.4	33.4	33.6
H25.8.20	昼	中潮	13.2	16:37	16:42	WNW	KL-1 南	0	0.0	0	1,368	26.4	26.2	26.1	26.1	32.8	32.9	32.9	32.9
				17:00	17:05	WNW	KL-2 中	5	9.0	0	13,131	25.9	25.7	-	-	33.2	33.3	-	-
				17:30	17:35	WNW	KL-3 北	1	2.1	1	1,145	25.5	25.4	25.5	-	33.2	33.3	33.3	-
H25.8.21	夜	大潮	14.2	4:13	4:18	W	KL-1 南	0	0.0	1	2,123	26.3	26.3	26.3	26.2	32.8	32.8	32.9	33.0
				4:37	4:42	WNW	KL-2 中	0	0.0	0	2,757	25.7	25.6	25.6	25.6	33.2	33.2	33.2	33.2
				5:05	5:10	WNW	KL-3 北	0	0.0	0	4,051	25.6	25.6	25.6	25.6	33.2	33.2	33.2	33.2

(6) 漁獲量及び漁獲効率の経年推移

平成 15 年 (2003 年) 以降の熊本有明海 (荒尾～宇土市地先) における推定漁獲量の推移を図 5 に示した。

漁獲量は、平成 15 年には 26.3 トンであったが、その後は平成 18 年を除いて 10 トン前後で推移し、今回調査を行った平成 25 年は、過去最低であった昨年より増えたものの、過去 3 番目に少ない 3.9 トンであった。

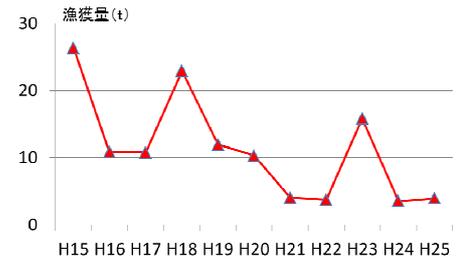


図 5 熊本有明海における推定漁獲量の推移

平成 21～22 年及び 24 年は、熊本有明海全域においてクルマエビ漁期に *Chattonella* 赤潮が発生し、大きな漁獲の落ち込みが起きた。

平成 25 年においても、8 月に *Chattonella* 赤潮が発生し、期間中 CPUE の低下がみられた (図 6)。

有明海のカクルマエビ資源の低迷については、親クルマエビの資源動向、浮遊幼生の発生状況及び赤潮発生の影響等、多方面からの検証を行っていく必要がある。

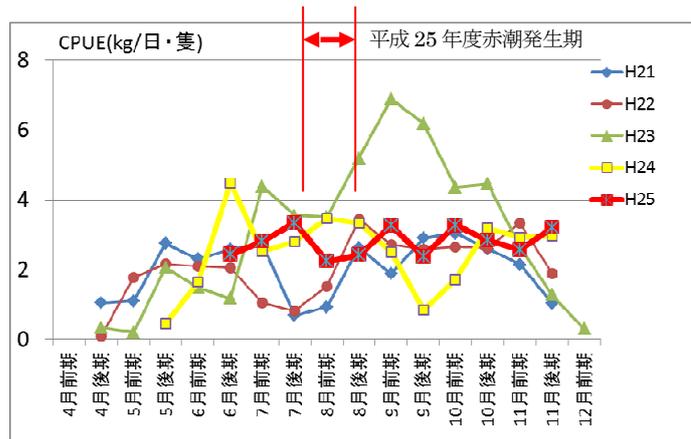


図 6 有明海のカクルマエビ CPUE の推移と赤潮発生

4 参考文献

- 1) Moore, S. S., V. Whan, G. P. Davis, K. Byrne, D. J. S. Hetzel, N. Preston The development and application of genetic markers for the Kuruma prawn *Penaeus Japonicus*. *Aquaculture*. 1999; 173:19-32.
- 2) 岡田、辻ヶ堂、渡邊、上谷、浮. 陸上水槽によるクルマエビの中間育成と歩脚障害の回復および進行 *三重水技研報*. 1993; 5: 35-46
- 3) 重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査報告書 (エビグループ) 1994, 1995 熊本県水産研究センター他

有明海再生調査・技術開発事業Ⅱ （ 令 達 平成 24 年度～平成 26 年度 ）

（ガザミの放流効果調査）

1 緒 言

農林水産統計年報によると、有明海におけるガザミ類の漁獲量は昭和 60 年の 1,781 トンをピークに、近年は 200 トン前後と低位で推移している。また、本県海域における漁獲量も昭和 62 年の 284 トンをピークに、近年は 40 トン前後と低位で推移している。

このため、有明海沿海 4 県（福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県）はガザミ資源の回復を目指し、漁獲努力量の削減措置及び種苗放流を実施しているが、有効な標識手法がないため放流効果が十分に把握できない状況にあった。

この問題に対し、平成 22 年度に独立行政法人水産総合研究センターが開発した DNA を用いた親子判別手法による放流効果調査手法を導入し、有明海沿海 4 県が共同で本手法の実用化試験を行うことで、より高い精度で放流効果を解析するとともに、本手法を活用して効果の高い放流手法の確立を目指した。

2 方 法

(1) 担当者 安東秀徳、山下幸寿、香崎修、小山長久

(2) 調査内容

ア 種苗放流

公益財団法人くまもと里海づくり協会で生産された C3 サイズ（全甲幅長約 10mm）の採卵用親ガザミ及び種苗の DNA を標識として用いた。放流時の種苗の輸送は、活魚トラック水槽に 90cm 角モジ網（目合い 1mm）を張り、共食いや脚の減耗を防ぐため、たわし状のシェルター等と共に最大で 40 千尾程度収容して運搬した。

放流は玉名市鍋地先と熊本市松尾地先の潮間帯で、たわし状のシェルターと共に種苗を入れた網袋を F R P 製支柱に括り付けて 3 日間程度放置する方法により実施した（図 1、表 1）。



図 1 放流場所 ★及び☆

表 1 DNA 標識種苗放流一覧

記号	全甲幅長 (mm)	尾数 (尾)	放流日	放流場所
★	10	161,000	平成25年6月25日	玉名市鍋地先
		142,000	平成25年7月31日	
☆		158,000	平成25年6月24日	熊本市松尾地先
		160,000	平成25年8月1日	

イ 放流効果調査

(ア) 漁獲物買取調査

放流ガザミを検出するため、5～11 月にかけて、有明海でかに刺網漁業（2 地区 2 名、操業時期 7～11 月）及びすくい網漁業（2 地区 2 名、操業時期 5～8 月）を営む漁業者から、月に数回漁獲物を購入した。購入した漁獲物から肉片を切り出し、DNA 抽出のためのサンプルとした。

サンプルは、99.5%エタノールで固定し、DNA 解析を委託する民間業者に送付するまで常温で

保存した。

(イ) 標本船調査による漁獲量等推定

ガザミの漁獲量を推定するため、熊本県でガザミを漁獲する主な漁業種類である、たもすくい網漁業及びかに刺網漁業が営まれている地区から漁業者を選出して操業日誌の記帳を依頼した（たもすくい網5地区5名、かに刺網3地区3名）。

記帳項目は、操業日時、場所、水深、漁獲量、漁獲尾数、全甲幅長 12cm 以下の小型ガザミの再放流尾数、同地区から出漁した漁船数（操業隻数）、混獲物とし、推定漁獲量（漁獲量に操業隻数を乗じた値）、小型ガザミ（全甲幅長 12cm 以下）再放流尾数及び1日1隻当たりの漁獲量を算出した。

(ウ) 種苗放流時の輸送における鋏脚等脱落率の確認

輸送による種苗へのダメージを確認するため、飼育水槽毎の種苗を出荷時及び放流前に99.5%エタノールで固定したのち、放流種苗の出荷時及び放流時における鋏脚、歩脚、遊泳脚の脱落率を比較した。

(エ) 放流ガザミのDNA分析及び把握

親子判別に当たっては、平成 24 年度まではミトコンドリアDNA分析を用いたが、今年度はマイクロサテライトDNA分析のみとし、親子判別の精度向上を図るために、マーカー数を5マーカーから8マーカーに増やした。

分析は、種苗生産に用いた親ガザミと漁獲物買取調査で得られたガザミの筋肉部から抽出されたDNAを用いて、マイクロサテライトDNAの分析を行った。分析は8つのマーカー遺伝子座（PT38、PT69、PT720、PT322、PT659、C5、C6、C13）について、PCR反応で目的領域を増幅した後、増幅サイズをDNAシーケンサー（Applied Biosystems 3730x1）を用いて測定し、遺伝子型の決定を解析ソフト（株式会社 Applied Biosystems 社製 GeneMapper）を用いて行った。

なお、DNAの分析は、DNAの抽出、マイクロサテライトDNAに係るシーケンス及び解析等を民間業者に委託して行った。

3 結果及び考察

(1) 漁獲物買取調査

買取りは延べ 29 回、3,156 検体を購入しDNA抽出のためのサンプルとして使用した。

(2) 標本船調査による漁獲量等推定

今年度の熊本有明海海域におけるたもすくい網漁業とかに刺網漁業の延べ操業隻数を表 2、推定漁獲量を表 3、全甲幅長 12cm 以下の推定再放流尾数を表 4 及び1日1隻当たりの漁獲量（C P U E）を表 5 に示す。

操業隻数はたもすくい網、かに刺網ともに増加し、推定漁獲量は直近3ヶ年では最大となっており、C P U E も増加傾向であることから、平成 23 年度と比較してガザミ資源は増加傾向にあると推測された。

表 2 延べ操業隻数 (単位：隻)

	平成23年度	平成24年度	平成25年度	前年比 (H25/H24)
たもすくい網	1,129	985	1,795	182.2%
かに刺網	633	960	1,118	116.5%
合計	1,762	1,945	2,913	149.8%

表3 推定漁獲量 (単位：トン)

	平成23年度	平成24年度	平成25年度	前年比(H25/H24)
たもすくい網	13.38	19.35	60.98	315.1%
かに刺網	12.77	21.47	25.90	120.7%
合計	15.23	40.82	86.89	212.9%

表4 小型ガザミ(全甲幅長12cm以下)再放流尾数 (単位：尾)

	平成23年度	平成24年度	平成25年度	前年比(H25/H24)
たもすくい網	1,587	1,297	2,919	225.1%
かに刺網	2,027	4,311	8,456	196.1%
合計	3,614	5,608	11,375	202.8%

表5 1日1隻当たり漁獲量(CPUE) (単位：kg/日/隻)

	平成23年度	平成24年度	平成25年度	前年比(H25/H24)
たもすくい網	11.85	19.65	33.97	172.9%
かに刺網	20.18	22.36	23.17	103.6%

(3) 種苗放流時の輸送における鋏脚等脱落率の確認

放流場所への輸送時間は2～3時間であった。鋏脚等の脱落率は、飼育群により異なったが、鋏脚が-3.0～21.5%、歩脚が4.0～71.8%、遊泳脚が1.5～41.0%と、輸送による脱落が観察された。健全な種苗を放流するため、脱落率を低減する輸送方法の検討が必要と考えられた。

(4) 放流ガザミのDNA分析及び把握

マイクロサテライトDNAの分析結果は、使用した各マーカーの信頼度も含めて引き続き精査を行っており、その結果が得られた後に親子判別を行う予定である。あわせて他県のマイクロサテライトDNA分析結果も加味して親子判別を行うこととしている。

養殖研究部

人工種苗によるアサリ資源回復技術開発事業（^{令 達}平成 24～26 年度）

1 緒言

アサリ資源の回復を目的に、放流用のアサリ稚貝の需要は高まっているが、全国的に国産アサリ稚貝が不足していること、他産地からの稚貝の導入は遺伝子攪乱や食害生物及び病原体の混入が懸念されることから、放流用稚貝が不足している。

このため本センターでは平成24年度に海上中間育成施設を使い放流用稚貝を生産した。本年度は、フラプシーを使った中間育成技術の安定化を目的として量産試験を行った。

2 方法

(1) 担当者 中根基行、鮫島守、永田大生、三浦精悟

(2) 試験方法

(ア) 飼育設備

Floating Up-weller system：ヤンマー株式会社製 FRP 製海上中間育成施設 FTF-10（縦 6.2m×横 3.0m）、内部に 10 基の稚貝収容カラムを有する（以下「フラプシー」という）。

(イ) 供試貝の収容サイズおよび個数

ヤンマー株式会社ヤンマーマリンファームで生産された平均殻長 1.4mm・250 万個のアサリ稚貝を試験用稚貝とした。供試貝はフラプシーの FRP 製カラム（縦 0.69m×横 0.69m×高さ 0.93m）に砂等の基質を加えずにアサリのみを収容した。供試貝収容時の詳細について表 1 に示した。

表 1 供試貝の詳細

カラム	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
収容日	7/8	7/8	7/23	7/23	7/23	7/8	7/8	7/23	7/23	7/23
平均殻長 (mm)	1.4	1.4	1.0	2.0	2.0	1.4	1.4	1.0	2.0	2.0
収容個数(万 個)	15	15	30	40	10	35	35	30	30	10

(ウ) 試験場所

本センター地先海面にフラプシーを設置し、試験を実施した。

(エ) 試験期間

平成 25 年 7 月 8 日～平成 26 年 3 月 10 日

(オ) 飼育管理と選別・取揚げ

7 月 9 日から 11 月 20 日までは、毎日カラム内の供試貝を水道水によるシャワーで洗浄し、11 月 20 日以降は週 3 日の間隔を基本として洗浄を行った。

選別・取揚げについては、サンプリング時に平均殻長 10mm 程度になった供試貝を選別し、適宜放流用稚貝として出荷した。平成 26 年 1 月から平成 26 年 3 月までの期間で殻長 10mm 以上になった個体で、フラプシーに収容できなかった個体については、1 分目のアンドン籠に収容し、フラプシー内の排水用水路に垂下した。

(カ) 測定項目

① 飼育環境

自動観測装置（オンセット社製：ペンダントコー UA-002）により水温を毎日測定した。

② 殻長

7月は6回、8月は3回、9月と10月は2回、11月～3月は1回サンプリングを行いカラム毎に50個の殻長を測定した。

③ カラム毎の湿重量と収容個数

毎月1回カラム毎に湿重量を計測し、カラム毎の湿重量1%当たりの生存個数を計数後、割り戻した数をカラム毎の収容個数とした。

3 結果及び考察

(1) 飼育環境

試験期間中の水温は9.0℃～31.1℃の間を推移した。(図1)

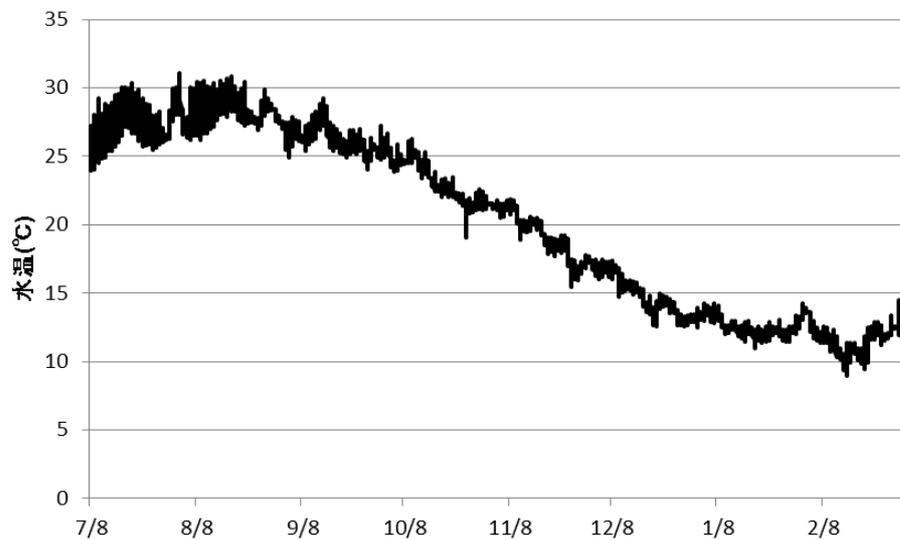


図1 水温の推移

(2) 成長

平成25年7月8日から試験を開始したカラムA、B、F、Gの平均殻長は1.4mmであったが、平成26年3月10日には9.5mm、12.5mm、10.0mm、12.0mmとなった。7月23日から試験開始したカラムC、D、E、H、I、Jの平均殻長は1.0mm～2.0mmであったが試験終了時の平成26年3月10日には、9.7mm、10.2mm、8.4mm、8.5mm、9.2mm、9.3mmとなった。

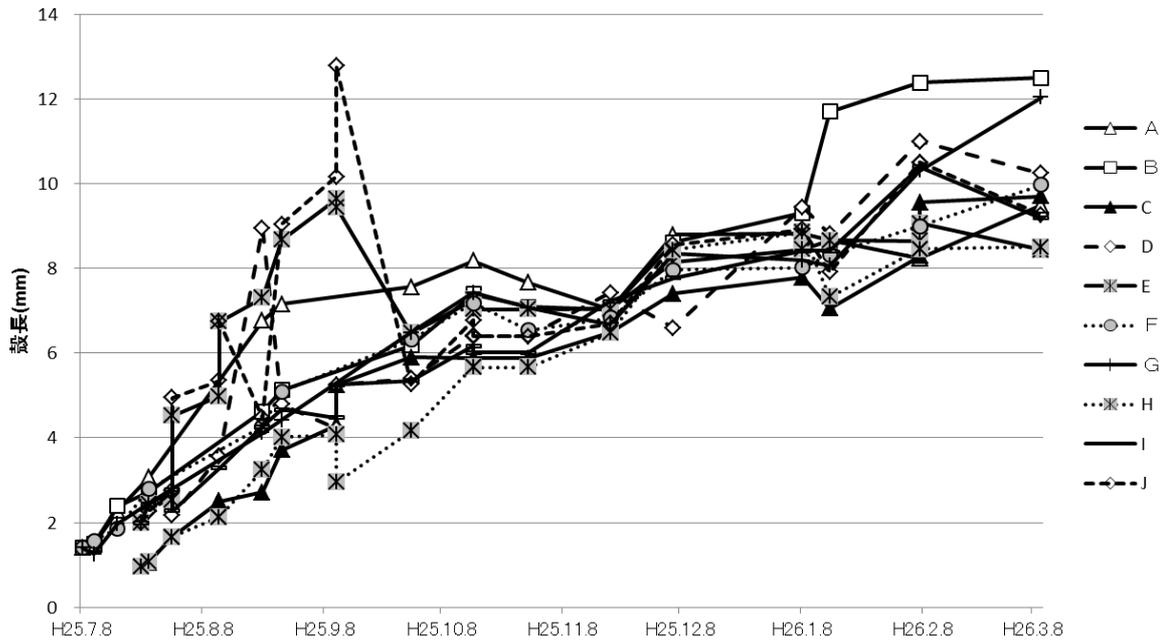


図3 カラム毎の平均殻長の推移

(3) カラム毎の湿重量と収容個数

湿重量は、図4に示すように、開始時の平成25年7月31日には稚貝の湿重量は合計で11.64kgで、終了時の平成26年3月10日には263.97kgとなった。開始時において最も少ないカラムは0.35kg、最も多いカラムは1.66kgで、終了時において最も少ないカラムは7.71kg、最も多いカラムは32.24kgとなった。

収容個数は、図5に示すように開始時は総計250万個、カラム当たり10万個から40万個を収容し、終了時の収容個数は総計で113万個となり、1カラムあたり4.4万個から15万個であった。

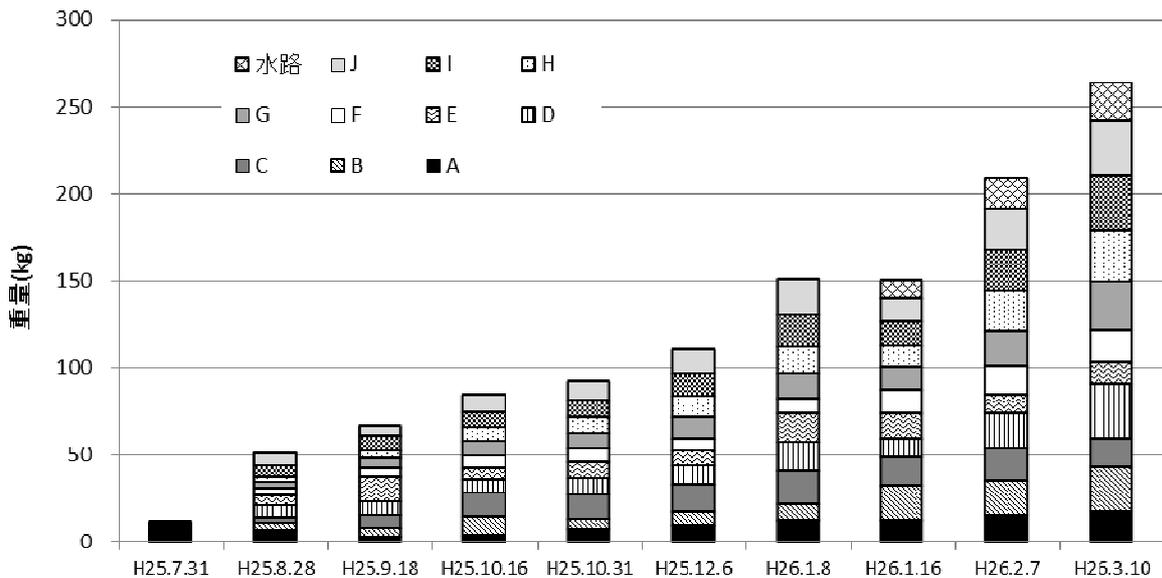


図4 カラム毎の収容重量(kg)

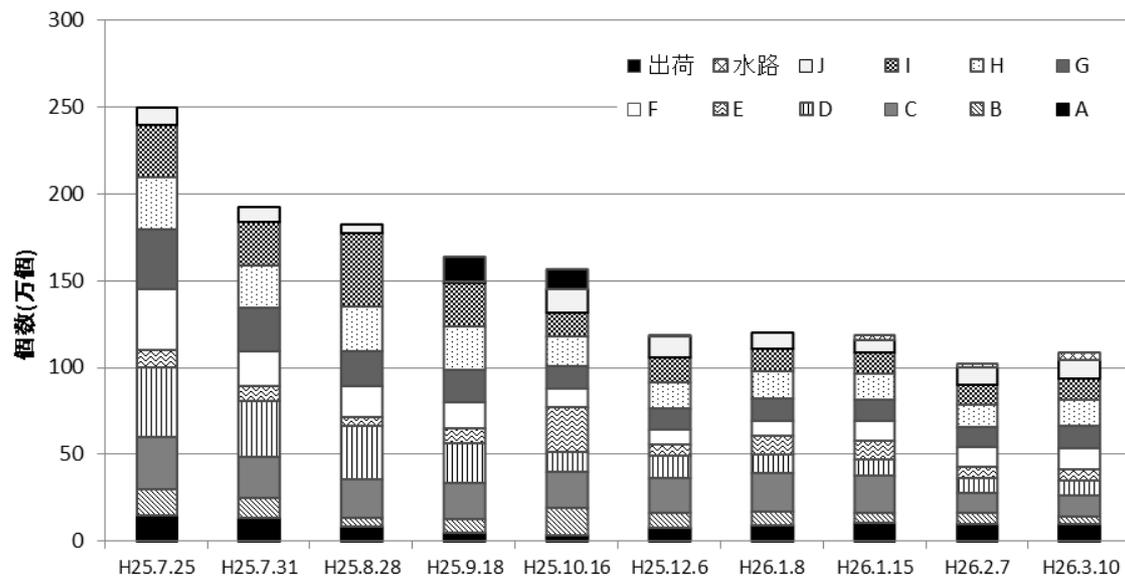


図5 カラム毎の収容個数(万個)

(4) まとめ

本試験では放流用稚貝を大量生産するために、フラプシーを使って、育成試験を行った。アサリの成長については、本試験では8月後半から12月にかけて成長の鈍化がみられたが、12月から3月にかけて急激に成長した。取揚げ個数を含めた生残率は60%以上と、良好な結果を得られた。本試験では、放流用稚貝として合計で170万個を生産することができ、昨年度に引き続き安定的に大量のアサリ稚貝を生産することができた。

今後の課題としては、水温、海水中の餌料濃度と適正な稚貝の収容量を明らかにし、より効率的な生産方法を明らかにしていく必要がある。

有明海再生調査・技術開発事業Ⅰ（^{令達}平成24～26年度）

（放流用ハマグリ・アサリ人工種苗生産技術の開発）

1 緒言

有明海は海域の特性を活かし、採貝業、ノリ養殖業、刺し網漁業、小型定置網など様々な漁業が営まれているが、漁獲量は昭和50年代後半から急速に減少し、有明海海域の代表的養殖業であるノリ養殖でも平成12年に大規模な色落ち被害が発生し、漁業生産の減少が危惧される状況に至った。

このため平成21年度から国による有明海再生拡充事業を、平成24年度から有明海再生調査・技術開発事業を実施している。本事業は有明海の重要資源であるクルマエビ、ガザミ、ハマグリ等の資源量回復を図るための技術開発を行うもので、当試験は、ハマグリ及びアサリの放流用人工種苗の生産技術開発を目的としている。

近年、二枚貝の種苗生産機関では植物プランクトン等が増殖しているクルマエビ養殖池の飼育水（通称：ブラウンウォーター）を使った中間育成技術に注目が集まっており、他県ではアサリの種苗生産から中間育成において、このブラウンウォーターを飼育水に利用し好成績を収めている。そこで、本県においてもクルマエビ養殖池の飼育水をハマグリとアサリ稚貝中間育成に利用して飼育試験を行った。試験Ⅰとして本年度生産されたハマグリ着底稚貝を用いた飼育試験を、試験Ⅱとして平成24年度から継続している飼育試験を行った。あわせて試験Ⅲとして本年度生産されたアサリ着底稚貝の飼育試験を実施した。

2 方法

(1) 担当者 中根基行、鮫島守、永田大生、三浦精悟

(2) 試験方法

試験Ⅰ ハマグリ着底稚貝の飼育

ア 試験地：上天草市維和島の全築堤式クルマエビ養殖場

イ 試験期間：平成25年7月20日～9月25日

ウ 飼育方法：多段式ダウンウェアリング式カラム（図1）に養殖池の飼育水をポンプでくみ上げ24時間かけ流しとした

エ 飼育カラム：直径50cmの塩ビ管の底面にネットを接着したものを8個使用した

なお、ネットの目合いはハマグリ成長により180 μm →236 μm →300 μm と適時変更した

オ 飼育基質：カキ殻を粉砕し粒状化したケアシェル又はカキ殻粉末のいずれかを100ml用いた。

カ 収容個数：1カラム当たり10万個、15万個、30万個、50万個、100万個とした。飼育基質及び収容密度の違いから、飼育区をケアシェル基質10万個収容区（K-10）、15万個区（K-15）、30万個区（K-30）、50万個区（K-50）、100万個区（K-100）とし、カキ殻粉末基質15万個収容区（C-15）、30万個区（C-30）、50万個区（C-50）、100万個区（C-100）の9区とした

キ 収容稚貝サイズ：平均殻長0.5mm

ク 測定：殻長（30個/週1回程度）、水温（自動観測器により毎日）、塩分・水素イオン濃度（pH）クロフィル-aは飼育水を研究室に持ち帰り、適宜測定した。

ケ 試験終了時の計数・測定：試験区毎に湿重量を計数し、重量法により回収個数を算出し、殻長を測定した。

コ 飼育管理：試験期間中は毎日カラムを掃除した。

試験Ⅱ 平成24年度産ハマグリ稚貝の継続飼育

- ア 試験地：試験Ⅰと同じ。
- イ 試験期間：平成25年7月20日～平成26年3月18日
- ウ 飼育方法：ダウンウェアリング式カラム（図2）により養殖池の飼育水をポンプでくみ上げ24時間かけ流しとした
- エ 飼育カラム：試験Ⅰと同様のものを使用
- オ 飼育基質：なし
- カ 収容個数とサイズ：1カラム当たり平均殻長2.7mmから7.8mmの稚貝を0.3万個～14.4万個を収容した。
- キ 測定：試験Ⅰと同じ。
- ケ 試験終了時の計数・測定：試験Ⅰと同じ。
- コ 飼育管理：試験期間中は9月まで毎日カラムを掃除し、それ以降は2回/週程度の掃除を行った。

試験Ⅲ アサリ着底稚貝の飼育

- ア 試験地：試験Ⅰと同じ
- イ 試験期間：平成25年7月20日から平成26年2月7日
- ウ 飼育方法：多段式ダウンウェアリング式カラム（試験Ⅰと同じ：図1）
- エ 飼育カラム：試験Ⅰと同じ（成長段階によりネットの目合いを0.3mm→0.8mm→1mmに変更）
- オ 飼育基質：貝化石とカキ殻粉末100ml
- カ 収容個数：25万個/カラムとした。
- キ 収容稚貝サイズ：平均殻長0.8mm
- ク 測定：試験Ⅰと同じ
- ケ 飼育管理：試験期間中は9月まで毎日カラムを掃除し、それ以降は2回/週程度の掃除を行った。
- コ 選別：9月17日のサンプリング時に大小選別を実施



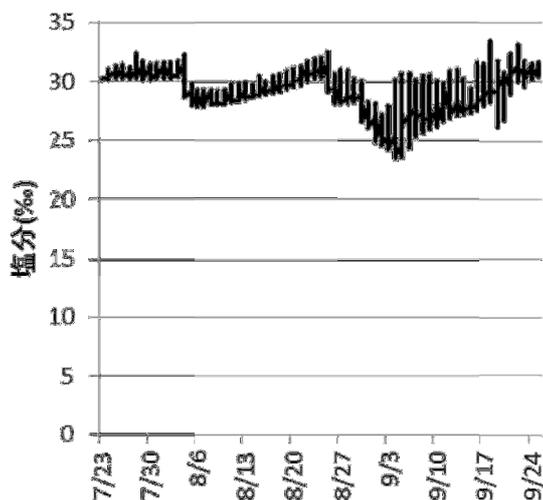
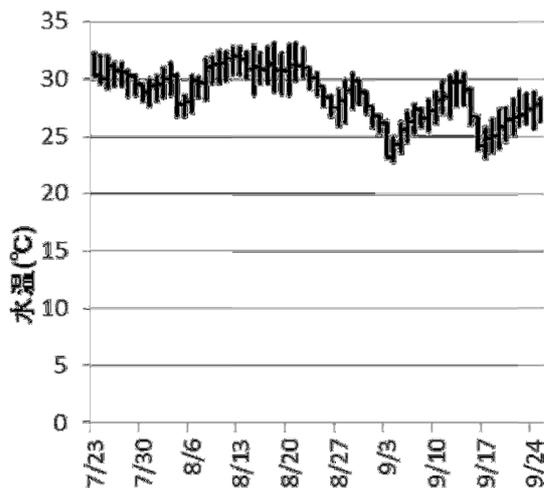
兄

3 結果及び考察

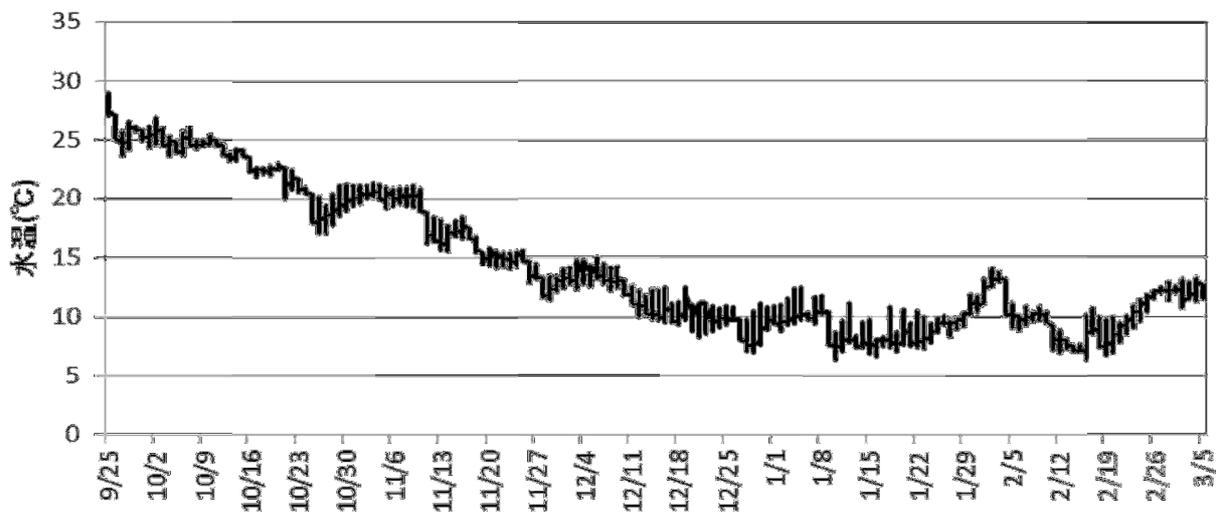
(1) 飼育環境

平成25年7月23日から9月24日までの水温及び塩分の推移を図3及び図4に示し、平成26年9月25日から3月5日までの水温を図5に示す。水素イオン濃度（pH）の推移およびクロロフィルa濃度の推移

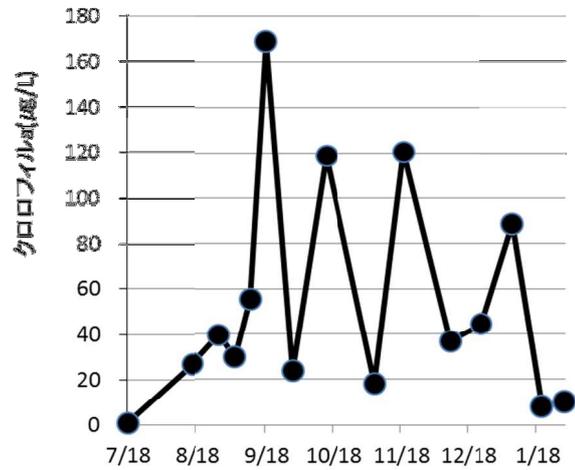
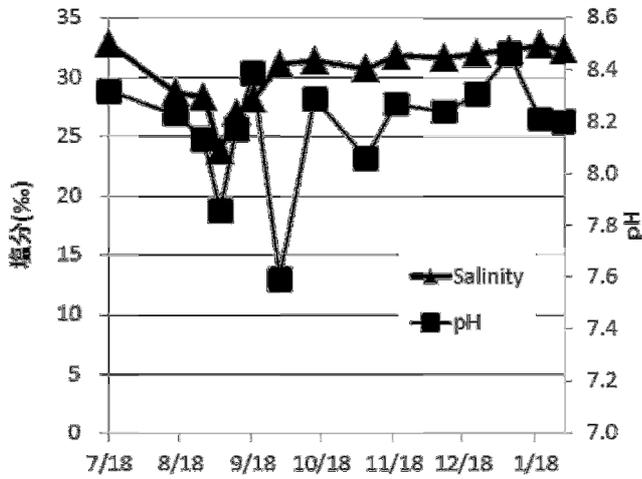
を図6及び図7に示す。期間中の最高水温は8月21日に33.2℃となり、最低水温は1月10日と2月10日に6.4℃となった。塩分は試験開始当初30.2‰で、最低値は9月4日に23.1‰となった。水素イオン濃度は7.59から8.46の間を推移した。クロロフィル値は試験開始当初0.98(μg/L)で9月18日には169 μg/Lと最高値を示した。その後8.38 μg/Lから120.05 μg/Lの間を上下した。



~9/24)

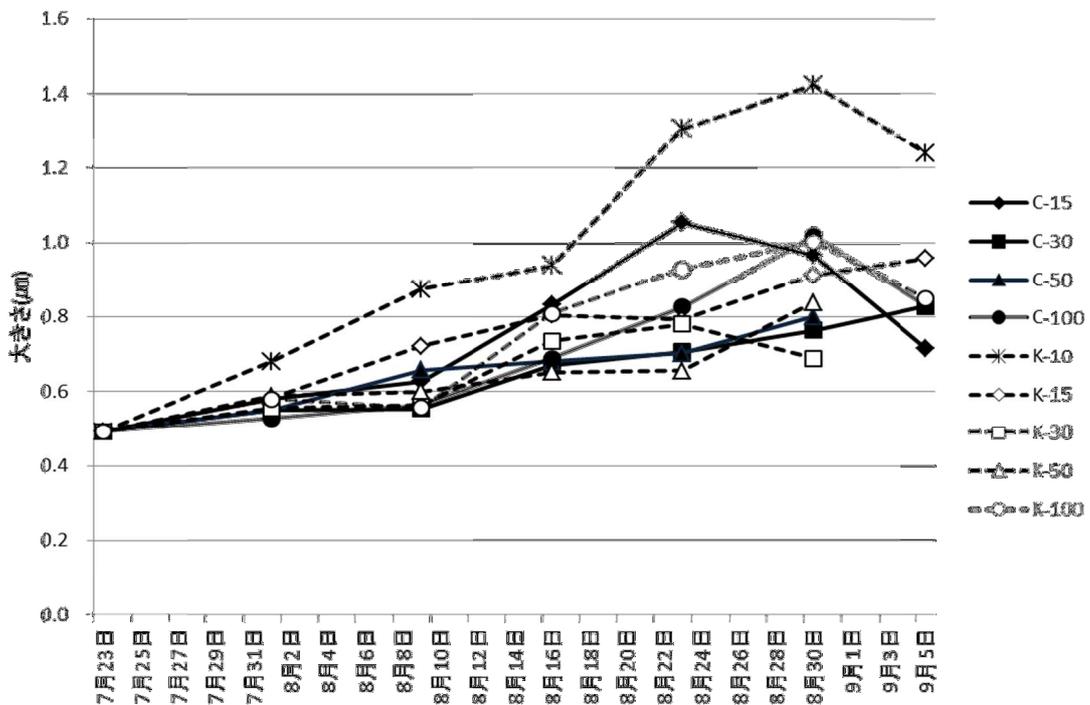


~3/5)



(2) 試験 I 着底稚貝の成長

ハマグリ着底稚貝の平均殻長の推移を図 8 に示す。試験開始時と終了時の供試貝を図 9 と図 10 に示す。試験開始時の平均殻長は 0.49mm で、緩やかに成長したが、8 月 30 日のサンプリング時から一部のカラムでへい死が認められ、その後、9 月 5 日のサンプリングで大量死の発生を確認し、試験を終了した。最も成長した試験区は飼育基質としてケアシェルを使用し 10 万個を収容したカラムであったが、このカラム内においても大量死が発生した。供試貝の表面は、試験開始時には汚れの付着は見られなかったが (図 9)、試験終了時には表面に多数の汚れが付着していた (図 10)。



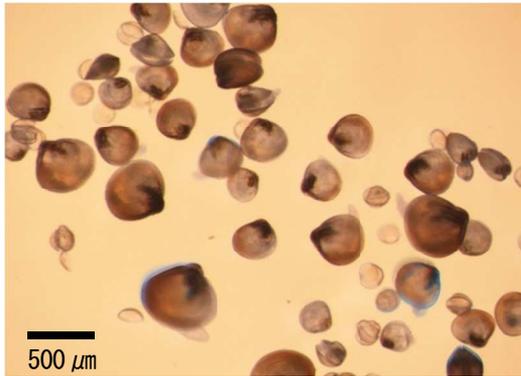


図9 試験開始時の供試貝

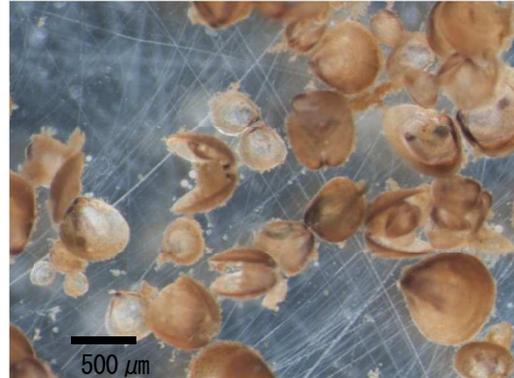


図10 試験終了時の供試貝

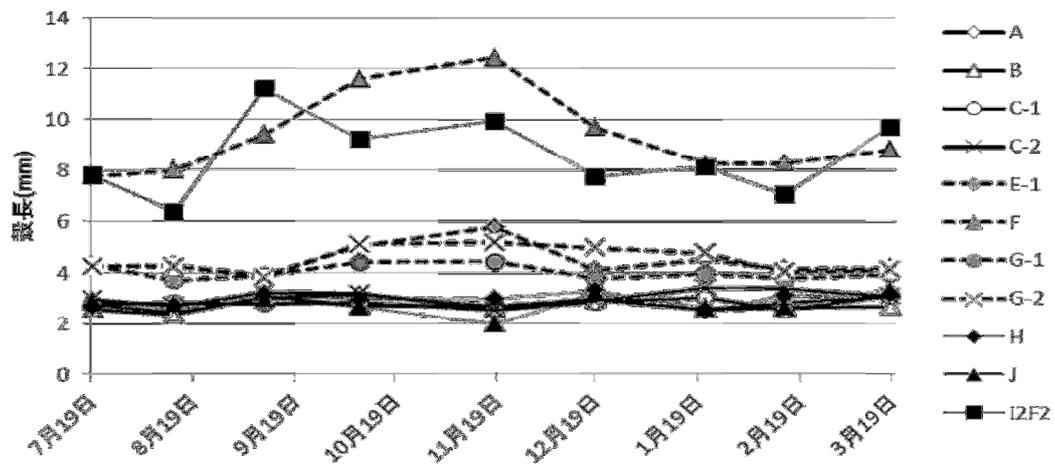
(3) 試験Ⅱ24年度産稚貝の継続飼育

試験開始時と終了時の平均殻長、収容重量を表1に示す。各カラムの平均殻長及びカラムあたりの収容湿重量の推移をそれぞれ図11と図12に示す。試験終了時の供試貝を図13と図14に示す。

殻長の推移では、7月から11月にかけて一部のカラムで成長が見られたが、11月以降は成長が鈍化し、試験終了時では僅かな成長であった。カラムあたりの収容湿重量においては、11カラム中9カラムで増加し、最も多く増加したカラムはカラムFで、516.2gから1011.4gとなった。また、カラムBとカラムJの2カラムで減少した。

表1 試験開始時と終了時の平均殻長、収容重量

		A	B	C-1	C-2	E-1	F	G-1	G-2	H	J	I2F2
平均殻長 (mm)	試験開始時(7/19)	2.7	2.6	2.8	3.0	4.3	7.8	4.3	4.2	2.7	2.9	7.8
	試験終了時(3/18)	3.1	2.7	3.1	3.1	4.2	8.8	3.9	4.1	3.1	3.3	9.7
収容湿重 量(g)	試験開始時(7/19)	395.9	1153.2	331.4	419.6	546.7	561.2	951.6	1013.6	540.8	810.9	1250.6
	試験終了時(3/18)	434.0	1086.5	375.0	411.7	636.4	1011.4	970.8	1018.0	560.5	768.3	1679.6



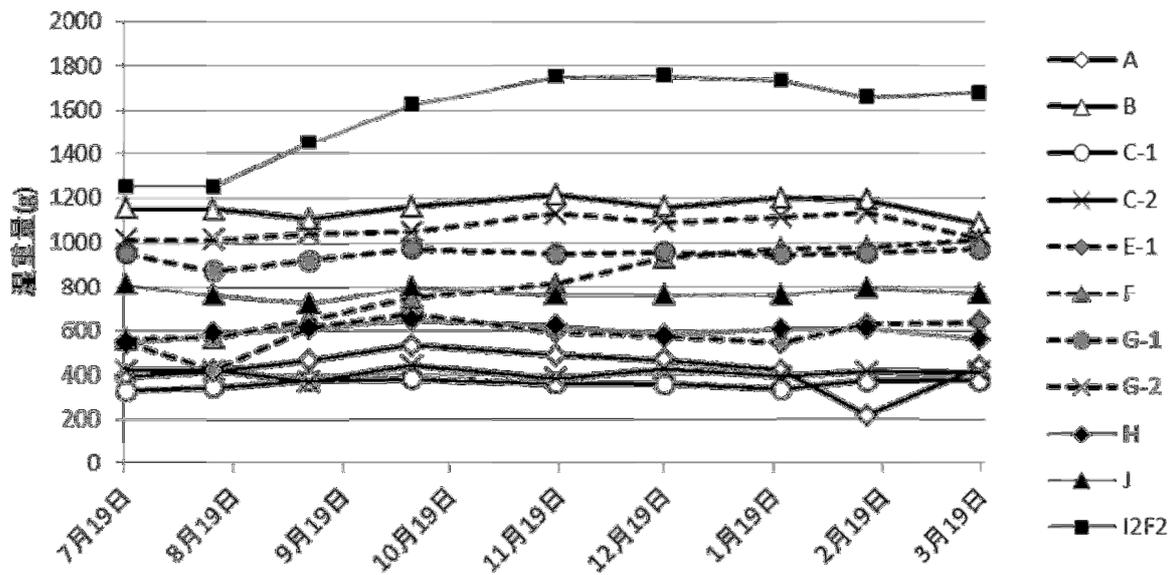


図13 H24年産ハマグリ継続飼育群（試験終了時）



図14 H24年産ハマグリ継続飼育群（試験終了時）

(4) 試験Ⅲ アサリ着底稚貝の飼育

試験結果の取りまとめを表2に、試験期間中の平均殻長の推移を図15に、試験開始時と終了時の供試貝を図16と図17に示す。試験開始時平均殻長0.8mmであった稚貝は9月にカキ殻区で4.2mm、ケアシェル区で3.1mmとなった。9月に選別を行い、殻長10mm以上の大区と10mm以下の小区を設けて継続飼育を行い、2月の試験終了時には、カキ殻小区で11.4mm、カキ殻大区で18.7mm、ケアシェル小区で14.6mm、ケアシェル大区で18.4mmとなった。生残個数を大小合計した生残率はカキ殻区で3.1%、ケアシェル区で5.4%であった。

表2 試験Ⅲ アサリ着底稚貝飼育結果取りまとめ表

試験区	開始時平均殻長(mm)(7/23)	開始時個数	大小選別時の生残率(%) (9/19)		終了時平均殻長(mm)(2/7)	終了時個数	試験終了時生残率(%)
カキ殻区	0.8	250,000	14.8	小区	11.4	5,300	3.1
				大区	18.7	3,290	
ケアシエル区		250,000	14.4	小区	14.6	11,110	5.4
				大区	18.4	2,270	

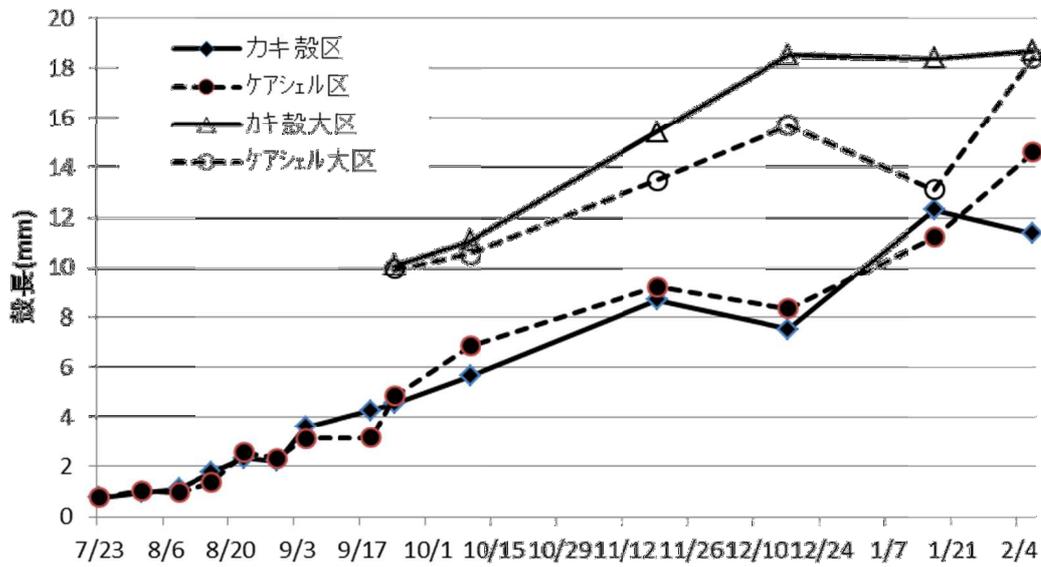


図 15 アサリ着底稚貝の平均殻長 (mm) の推移



図 16 アサリ飼育試験開始時



図 17 アサリ飼育試験終了時

(5) まとめ

試験Ⅰのハマグリに着底稚貝の飼育試験では8月下旬から一部のカラムで大量死を確認し、その後9月のサンプリング時には全てのカラムで大量死が発生した。また同一施設で飼育していた試験Ⅲのアサリ稚

貝も緩やかな成長を示したが、生残率は9月のサンプリング時で15%程度となった。その後もへい死が続き最終的な生残率は3.1%と5.4%であった。

アサリ及びハマグリ¹の飼育成績が良くなかった原因として、試験開始時の水温が30℃以上を記録する日が1ヵ月程度続き、併せてクロロフィルa濃度が低かったことから、高水温で餌不足の状態に陥っていたことが推察される。また8月下旬と9月上旬にかけてまとまった降雨により、塩分低下とpHの急変が見られた。このことにより、クルマエビ養殖場の飼育水の環境が急変し、これらが飼育貝に悪影響を及ぼし、十分な成長や生残ができなかったと推察された。

平成24年度産継続飼育群については、大量死の発生はなかったが、大幅な成長は確認されず、各カラムにおいて、僅かであるが高成長を示す個体が観察されたにすぎなかった。

本試験は民間のクルマエビ養殖場の飼育水を用いたことから、十分な飼育水の管理が実施できず、ハマグリ¹の餌となる藻類を十分に飼育水中に増殖させることができなかった。そこで平成26年度は当水産研究センターの野外大型水槽でクルマエビを飼育し、その飼育水を用いた飼育試験を実施する予定である。

有明海再生調査・技術開発事業Ⅱ（^{令達}平成24～26年度）

（アサリ垂下式養殖技術の開発）

1 緒言

本事業は有明海の重要資源であるアサリの垂下養殖技術の開発を目的とした。

本年度は、養殖開始時期や養殖開始サイズを違えた養殖試験を行い、最適な開始時期、開始サイズを明らかにすることを目的とした。

2 方法

（1）担当者 中根基行、鮫島守、永田大生、三浦精悟

（2）試験方法

ア 試験地：水産研究センター 浮棧橋

イ 試験期間：7月開始群 平成25年7月25日～平成26年3月3日

9月開始群 平成25年9月20日～平成26年3月3日

ウ 飼育方法：ふた付き樹脂製容器（真珠母貝抑制籠）に飼育基質としてアンスラサイトと、アンスラサイトにケアシエルを容積比で20%混入させたもの（図1、図2）。

エ 試験区及：設定試験区は表1のとおり。なお表1中の供試貝の大きさは平均殻長12.8mm、小は9.1mmを示す。

オ 収容個数：200個/籠



図1 試験区の準備



図2 試験用供試貝

表1 設定試験区

試験開始時期	飼育基質(2種類)	供試貝の大きさ	試験区名	籠数
7月	アンスラサイト	小	7月アンスラ小区	各3個
		大	7月アンスラ大区	
	アンスラサイト +ケアシエル(20%vol)	小	7月K小区	
		大	7月K大区	
9月	アンスラサイト	小	9月アンスラ小区	
		大	9月アンスラ大区	
	アンスラサイト +ケアシエル(20%vol)	小	9月K小区	
		大	9月K大区	

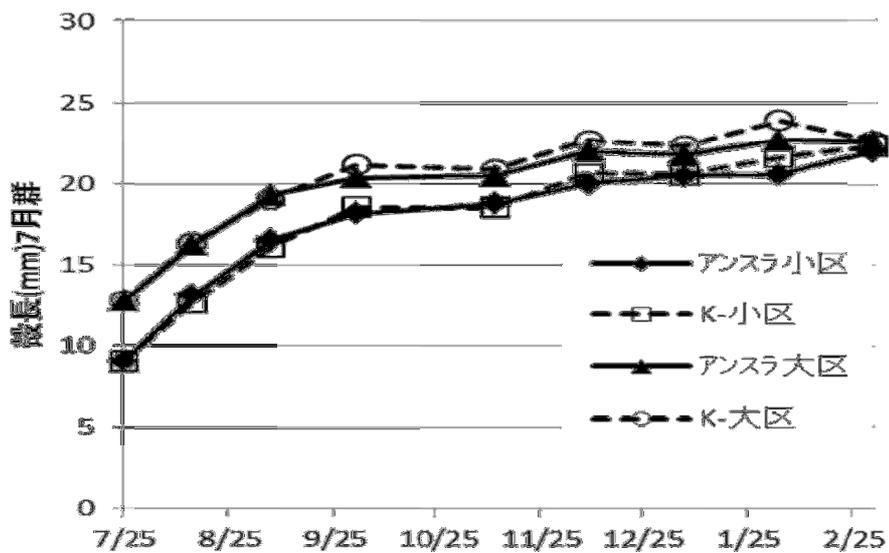
カ 供試貝：ヤンマーマリンファームで生産された人工稚貝を当研究センターで中間育成した個体。

キ 測定：週1回程度で殻長を測定し、水温は自動観測器により毎日測定した。

3 結果及び考察

(1) 飼育環境

平成25年7月21日から平成26年3月3日までの水温及の推移を図3に示した。期間中の最高水温は8月3日に31.0℃となり、最低水温は2月15日の9.0℃であった。



7月試験開始群の平均殻長(mm)の推移を図4に、平均生残率の推移を図5に、サンプリング期間毎の日間成長量($\mu\text{m}/\text{day}$)を図6に示す。殻長は10月1日のサンプリング時までは成長が認められたが、それ以降の成長は鈍化した。試験開始時の平均殻長はアンスラサイト及び混合の小区が9.1mm、大区が12.8mmであったが、試験終了時には22.0mmから22.6mmとほぼ同程度の殻長となった。このことから、飼育基質の違いや開始する時の稚貝のサイズによる成長の差はないと推察された。

生残率は期間を通して減少し、41.5%から45.0%となった。期間を通してへい死した個体が確認された。

日間成長量は試験開始当初が最も多く、水温低下とともに成長量は減少した。10月1日から11月11日の期間と12月9日と1月6日の期間は僅かな成長であった。

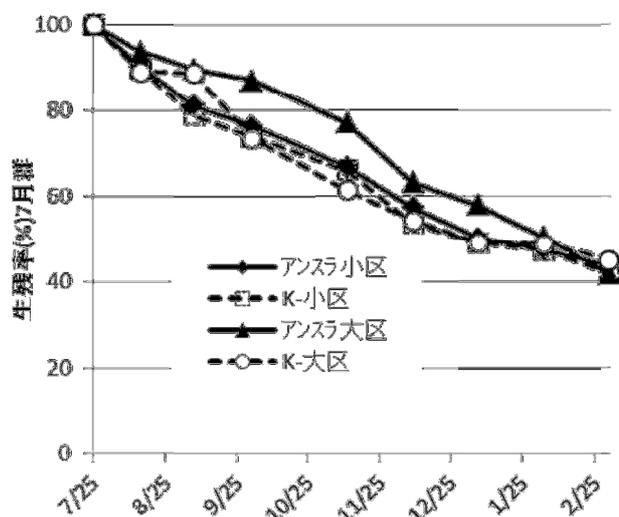


図5 平均生残率の推移 (7月開始群)

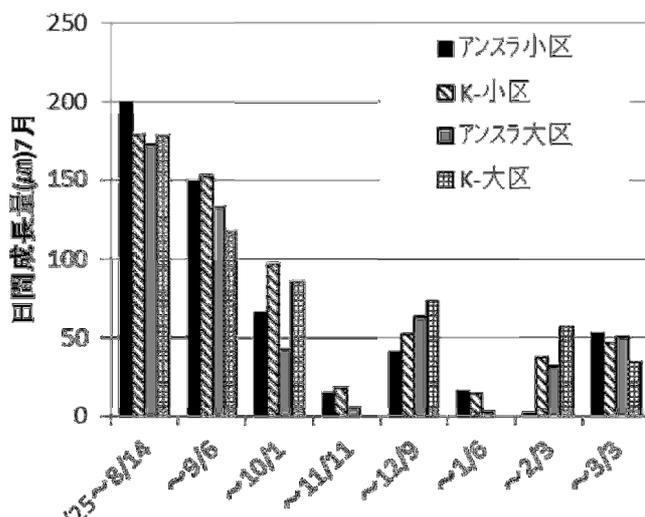
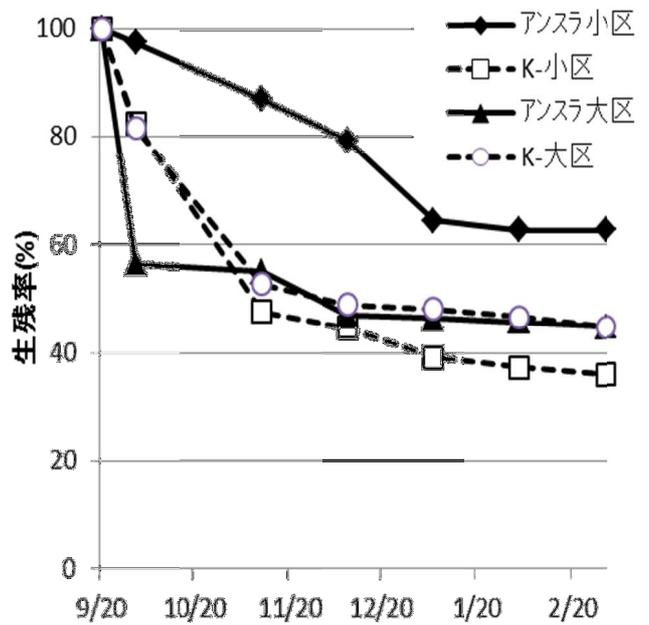
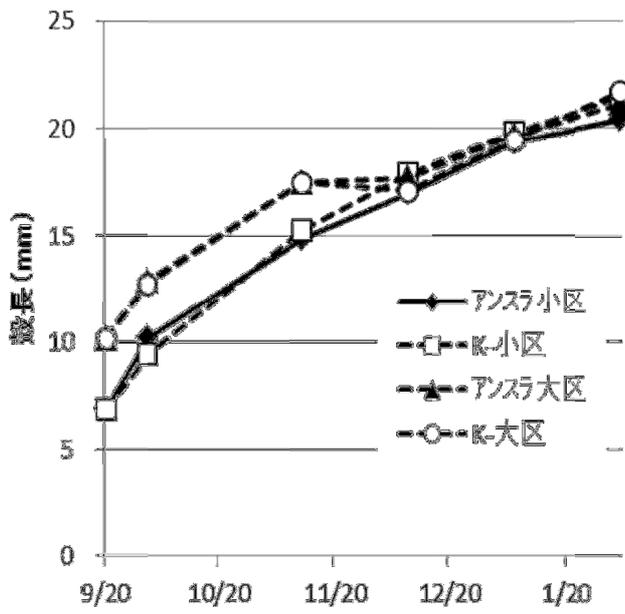


図6 期間毎の日間成長量($\mu\text{m}/\text{day}$)の推移 (7月開始群)

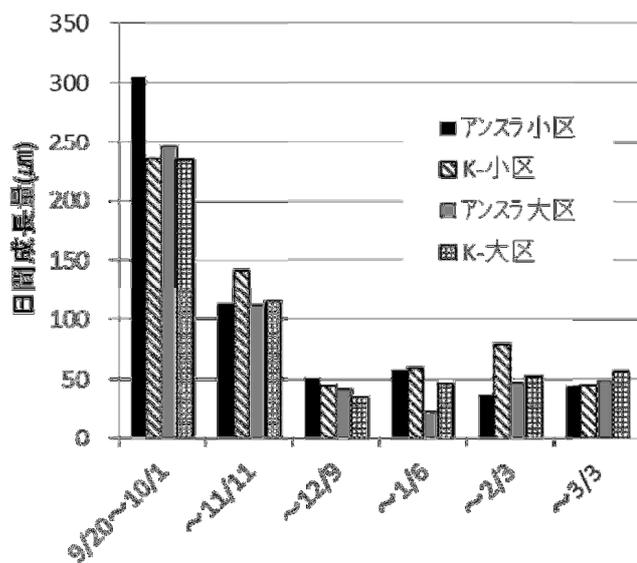
9月試験開始群の平均殻長(mm)の推移を図7に、平均生残率(%)の推移を図8にサンプリング期間毎の日間成長量($\mu\text{m}/\text{day}$)を図9に示す。殻長は10月1日のサンプリング時までは成長が認められたが、それ以降は殻長の成長は鈍化した。試験開始時の平均殻長はアンスラサイト及び混合の小型稚貝区が6.8mm、大区が10.2mmであったが、試験終了時には21.6mmから23.2mmとほぼ同程度の殻長となった。アンスラサイト及び混合の大区で11月から12月の期間で平均殻長の低下が認められたが、これは大型個体がへい死したことにより、平均殻長が低下したものである。

生残率はアンスラサイトの小区は62.7%、混合の小型稚貝区は36%であった。生残率はアンスラサイトの小区で1月6日まで高めであったが、1月6日以降は漸減し、試験終了時には62.7%となった。混合の小区、アンスラサイトの大区及び混合の大区では、11月11日までに大幅な低下が認められた。これは、台風などにより基質とともに一部の供試貝が流失したためである。これらの3試験区においても1月6日以降で

はほとんど供試貝のへい死は認められなかった。日間成長量は試験開始直後が最も大きく、水温低下とともに成長量は減少した。



開始群)



月開始群

飼育結果を表2、試験開始時と試験終了時の供試貝を図10と図11に示した。本試験の飼育方法では、飼育開始時期、飼育基質種類、飼育開始サイズの違いによる飼育成績の明確な差は認められなかった。本試験では生残率も40%程度と低く、また試験終了時の平均殻長が21.6mm～23.2mmで商品サイズとしては小さかった。

有明海における垂下方法によるアサリの垂下養殖の可能性について検討をしたが、真珠抑制籠を用いた飼育方法では十分な飼育成績が得られなかった。今後は飼育籠などを改良するなどの検討が必要と考えられた。

表2 試験結果取りまとめ

試験開始月	飼育基質種類	開始時平均殻長(mm)	終了時平均殻長(mm)	平均生残率(%)	平均日間成長量(μm/day)	飼育日数
7月	アスラサイト	9.1	22.0	43.8	58.8	221
9月		6.8	21.6	62.7	90.2	164
7月	ケアシエル	9.1	22.4	41.8	61.3	221
9月		6.8	22.6	36.0	99.8	164
7月	アスラサイト	12.8	22.6	41.7	50.2	221
9月		10.2	22.4	52.3	77.0	164
7月	ケアシエル	12.8	22.6	45.0	51.9	221
9月		10.2	23.2	44.8	80.7	164



供試貝
大区

安心につなげる養殖魚づくり事業（国庫（令達）平成23年度～継続）

1 緒言

安全・安心な養殖魚の生産に寄与するため、養殖魚の疾病予防に使用される水産用ワクチン等、水産用医薬品の適正使用の指導および魚病診断を実施した。

2 方法

(1) 担当者 永田大生、鮫島守、中根基行、松岡貴浩、三浦精悟

(2) 方法

ア ワクチン講習会と適正使用指導

ワクチンを適正に使用するために、水産用ワクチン使用指導書の交付手続きや、適正使用について講習会を開催した。

イ 魚病診断

魚病の早期発見・被害拡大防止のため診断および薬剤感受性試験等を行った。

魚病診断における細菌の同定は、選択培地で培養後、顕微鏡観察および抗血清によるスライド凝集等で行った。また、病原ウイルスの同定はPCR法で行った。

3 結果及び考察

(1) ワクチン講習会と適正使用指導

平成25年度のワクチン講習会は4月19日に行った。使用指導書の交付申請は、平成25年5月15日～平成25年7月11日の間に17業者、計25件であった。申請は全て海面養殖用ワクチンに対するもので、全て注射法による接種であった。魚種別ではブリが933千尾、カンパチが30千尾、マダイが15千尾の接種尾数であった。

(2) 魚病診断

海面の魚病診断結果を表1に示した。本年度の診断件数はのべ件数が104件で、昨年度よりも81件減少した。

ブリ類(ブリ・カンパチ・ヒラマサ)は19件で昨年度の56件より大幅に減少した。しかし、業者の聞き取りによると昨年度に引き続き8月以降にノカルジア症が発生しており今後も調査が必要である。マダイは13件で昨年度の24件よりも大きく減少した。8～9月に心臓ヘネガヤ症がみられた。トラフグは20件で昨年度17件よりもやや増加した。8～9月にオヨギイソギンチャク刺症が発生しており今後その発生動向について注意が必要である。

内水面の魚病診断の結果を表2に示した。本年度の診断件数はのべ36件で昨年度の47件よりもやや減少した。診断件数のうち14件はニシキゴイを品評会やセリに出す前のKHV(コイヘルペスウイルス)検査であり、検査結果はすべて陰性であった。

放流用アユについては4月に冷水病とエドワジエライクタルリ感染症を対象に検査を行ったが、全て陰性であった。

1. 平成25年4月から平成26年3月までの海面魚病診断状況(熊本県水産研究センター診断分)

魚種	病名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	昨年	差	
ブリ	ノカルジア症								1	1				2	2	0	
	ミコバクテリウム症									1				1	1	0	
	ミコバクテリウム症、ピブリオ病						1							1	1	0	
	白点虫													0	1	-1	
	αレンサ球菌症				1									1	3	-2	
	αレンサ球菌、ピブリオ病													0	1	-1	
	αレンサ球菌症、滑走細菌症、ピブリオ病													0	1	-1	
	ベネデニア症				1										1	0	1
	黄疸症														0	1	-1
	フィレ・ロインの診断 原因不明(筋肉の変色、異物など)														0	9	-9
	寄生虫痕										1				1	5	-4
	不明病	1		1											2	1	1
計		1	0	1	2	0	1	0	1	2	1			9	26	-17	
カンパチ	ノカルジア症								1	1				2	4	-2	
	ミコバクテリウム症													0	2	-2	
	ミコバクテリウム症、レンサ球菌症													0	1	-1	
	αレンサ球菌症、住血吸虫卵													0	1	-1	
	ピブリオ病、住血吸虫卵													0	1	-1	
	住血吸虫卵、ゼウクサプタ症													0	2	-2	
	住血吸虫卵													0	3	-3	
	眼球の白濁(眼球炎)										1				1	1	0
	ゼウクサプタ症			2											2	2	0
	ビタミンB2欠乏症														0	1	-1
	表皮のスレ、エラムシ、住血吸虫										1				1	0	1
	低水温	1										1		1	3	5	-2
	不明														0	4	-4
健康診断			1											1	0	1	
計		1	3	0	0	0	0	0	1	2	2			9	27	-18	
ヒラマサ	ミコバクテリウム症													0	1	-1	
	細菌感染や軽い筋肉内出血の治療痕+線虫寄生痕				1									1	0	1	
	筋肉内の異物分析													0	1	-1	
	不明													0	1	-1	
	計		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	-2	
マダイ	ピブリオ病		2											2	1	1	
	ピバギナ症				1									1	1	0	
	ピブリオ病+トリコジナ													0	1	-1	
	スクーチカ症													0	1	-1	
	白点虫													0	1	-1	
	ピブリオ病		1											1	1	0	
	寄生虫感染による筋肉の異物													0	1	-1	
	細菌寄生による変色													0	1	-1	
	飼育管理(餌)													0	1	-1	
	エピテリオシステリス病				1	2								1	4	0	4
	エピテリオシステリス病、ラモロジカス													0	1	-1	
	エピテリオシステリス病、住血吸虫卵、ピバギナ													0	1	-1	
	エピテリオシステリス病、住血吸虫卵、ピバギナ、類結節症													0	1	-1	
	エピテリオシステリス病、住血吸虫卵、ピバギナ、類結節症、ラモロジカス													0	3	-3	
	エピテリオシステリス病、住血吸虫卵													0	1	-1	
	エピテリオシステリス病、ピバギナ													0	1	-1	
	心臓ヘネガヤ症					1									1	0	1
	心臓ヘネガヤ症、ピブリオ病							1							1	0	1
	ベネデニア						1								1	1	0
	ピバギナ症					1									1	1	0
真菌症														0	1	-1	
不明	1					1								1	3	3	0
生理障害														1	1	0	1
健康診断														0	1	-1	
計		1	3	1	4	3	1	0	0	0	0			13	24	-11	

魚種	病名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	昨年	差
ヒラメ	白点病				1									1	0	1
	滑走細菌症、ピブリオ病													0	1	-1
	ネオヘテロボツリウム													0	1	-1
	不明病						2							2	0	2
	ヒラメクドア検査		1				1							2	4	-2
	計	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0		5	6	-1	
シマアジ	レンサ球菌症(ラ外コカス・ガルビエ)													0	1	-1
	ピブリオ病													0	3	-3
	ネオヘネデニア													0	1	-1
	不明病	1												1	2	-1
	計	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	7	-6	
トラフグ	口白症							1						1	2	-1
	ピブリオ病							1						1	1	0
	ピブリオ病+ヘテロボツリウム													0	3	-3
	ピブリオ病、カリグス、トリコジナ、ヘテロボツリウム													0	1	-1
	ピブリオ病、細菌感染症、ストレス								1					1	0	1
	ヤセ病(E.leei)													0	0	0
	ギロダクテルス症				1									1	1	0
	白点病				1									1	0	1
	白点病、ピブリオ病、かみ合い								1					1	0	1
	シュードカリグス													0	1	-1
	シュードカリグス+ヘテロボツリウム													0	1	-1
	シュードカリグス+ヘテロボツリウム+エピテリオシスチス													0	1	-1
	シュードカリグス+トリコジナ													0	1	-1
	ヘテロボツリウム					1								1	0	1
	ヘテロボツリウム+トリコジナ													0	1	-1
	泳ぎイソギンチャク刺症						2	1						3	0	3
	トリコジナ症、シュードカリグス													0	1	-1
	滑走細菌症		1											1	0	1
	エピテリオシスチス症													0	1	-1
	ジェリーミート													0	1	-1
	トリコジナ症					1	1							2	1	1
	給餌管理に問題					1								1	0	1
	運搬時のスレ					1								1	0	1
	健康診断				1	1								2	0	2
不明病						2	1						3	0	3	
低水温症												1		1	0	1
	計	0	1	1	6	6	4	2	0	0	0		20	17	3	
カワハギ	ファイル検査		1											1	0	1
	計	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0			1	0	1
ボラ	粘液胞子虫感染													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	1	-1
カサゴ	白点病													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	1	-1
オニオコゼ	真菌症								1					1	1	0
	計	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0			1	1	0
キジハタ	飼育管理			1										1	0	1
	計	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0			1	0	1
マコガレイ	細菌性疾病													0	2	-2
	健康診断				2									2	3	-1
	計	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0			2	5	-3
ハモ	飼育管理			1										1		1
	計	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0			1	0	1
ホシカレイ	VNN													0	3	-3
	不明													0	1	-1
	計													0	4	-4
ギマ	不明	1												1		1
	計	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			1	0	1

魚種	病名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	昨年	差
クルマエビ	PAV(急性ウイルス血症)			2	2									4	9	-5
	低水温障害													0	0	0
	健康診断	2	3	10	7	7	2							31	44	-13
	計	2	3	12	9	7	2	0	0	0	0			35	53	-18
ガザミ	飼育管理			1										1	2	-1
	計	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0			1	2	-1
アワビ	不明細菌症													0		0
	キセノハリオチス症検査													0	3	-3
	不明							1						1	0	1
	計	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0			1	3	-2
アコヤガイ	健康診断						1							1	3	-2
	計	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0			1	3	-2
アサリ	飼育管理			1										1	2	-1
	計	0	0	1	0	0	0	0	0	0				1	2	-1
昨年		19	16	25	20	23	21	25	11	1	11			172		172
合計		7	12	21	23	16	12	4	2	4	3			104	185	-81

2. 平成25年4月から平成26年3月までの内水面魚病診断状況(熊本県水産研究センター診断分)

魚種	病名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	昨年	差
アユ	ピブリオ												1	1	4	-3
	ピブリオ病、水カビ病										1			1	0	1
	不明病					1				1				2	1	1
	細菌性鰓病													0	2	-2
	冷水病検査	2												2	3	-1
	計	2	0	0	0	1	0	0	0	1	1			6	10	-4
ヤマメ	不明													0	1	-1
	腹部膨満													0	1	-1
	飼育管理			1										1	0	1
	計	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0			1	2	-1
ウナギ	バラコロ病、シュトダクテロキルス症				1									1	0	1
	バラコロ病+真菌													0	1	-1
	バラコロ病									1				1	0	1
	ダクテロキルス症					1								1	0	1
	真菌													0	1	-1
計	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0			3	2	1	
コイ	コイヘルペスウイルス病			2										2	0	2
	健康診断(出荷前KHV検査)	1	4	1	4		2							12	23	-11
	計	1	4	3	4	0	2	0	0	0	0			14	23	-9
シラスウナギ	種判別	1												1	1	0
	健康診断											1		1	0	1
フナ	運動性エロモナス症			1										1	0	1
	計	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0			1	1	0
キンギョ	ピブリオ病							2						2	3	-1
	白点						1				1	2		4	0	4
	運動性エロモナス症		1	1										2	0	2
	キンギョヘルペス症													0	1	-1
	飼育管理							1						1	0	1
	健康診断			1	1	1	1					1		5	3	2
計	0	1	2	1	1	3	2	0	0	1			14	7	7	
ドジョウ	健康診断													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0
ニジマス	健康診断													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	1	-1
合計		4	5	7	6	3	5	2	0	2	2			36	46	-10

食用藻類増養殖技術開発試験Ⅰ（^{県 単}平成 25～27 年度）

（ヒトエグサ養殖技術開発）

1 緒言

ヒトエグサ（通称あおさ）は磯の香り豊かな緑藻で、吸い物や味噌汁等で食され、本県では八代海西岸中南部の海岸を主漁場として支柱式の養殖が営まれている。

本県のヒトエグサ養殖は、9月末頃に「種場」と呼ばれる場所に網を張り込む天然採苗法で行われているが、天然採苗では、種付けの出来、不出来が自然環境に大きく左右される。そのため、陸上で実施する人工採苗技術の確立による安定生産、品種改良、また早期収穫による高値期の出荷を目指し試験を実施した。

2 方法

(1) 担当者 鮫島 守、長山公紀、松岡貴浩、三浦精悟
齋藤 剛（天草広域本部水産課）

(2) 材料及び方法

ア 人工採苗及び育苗試験

(ア) 材料：平成 25 年 5 月 30 日に天草市深海町の養殖終期の藻体を母藻として、ピペット洗浄法（平成 24 年度報告）により接合子板を作製し、室内管理した後、試験に供した。

(イ) 期間：平成 25 年 9 月 19 日から 10 月 29 日

(ウ) 育苗試験：1ℓのビーカーに遊走子の放出を開始した接合子板を入れ、裁断したクレモナ糸を1日間 24℃（14 時間明条件）で浸漬した。浸漬後、表 1 の条件で育苗を開始した。なお培養液に添加する栄養剤としてノリシード（第一製網株式会社製）を規定量の 10% 及び 50% を用い、恒温室内で温度管理を行い、14L-10D の光条件とした。

表 1：育苗条件

	温 度	培養液
試験区 1	27℃	無添加
試験区 2	27℃	10% 栄養剤添加区
試験区 3	27℃	50% 栄養剤添加区
試験区 4	24℃	無添加
試験区 5	24℃	10% 栄養剤添加区
試験区 6	24℃	50% 栄養剤添加区

イ 実用化レベルでの人工採苗と育苗試験

接合子板から得られた遊走子を屋外に設置した 100ℓポリカーボネイト製水槽でノリ網に付着させ、3 週間～1 ヶ月間育成し、海域での養殖試験に供した。

ウ 海域における人工採苗網での養殖試験

イで作成した人工採苗網をヒトエグサ養殖漁場に張込み、海域での養殖試験を行った。

試験場所及び試験網数は表 2 に示した。養殖試験中の管理は漁業者に依頼し、試験網は天然採苗網と隣接して設置した。

表 2：試験場所及び試験網数

試験地	試験開始日（種網提供日）		総網数
	1回目	2回目	
天草市宮野河内	10月30日	12月4日	13枚
水俣市恋路島	11月1日	12月6日	10枚

3 結果

(1) 接合子板作製及び遊走子放出

6月3日～13日に作製した接合子板から8月22日に遊走子の放出を確認した。その後、暗処理にて遊走子放出を抑制した。10月29日まで遊走子の放出を確認した。

(2) 人工採苗及び育苗試験

試験結果を図1に示した。滅菌海水に栄養剤を添加しない区では、葉体は生長しなかった。試験期間内、また、各温度内では栄養剤10%添加と50%添加に差異はほとんどなく、27℃区より24℃区の方が良好な育苗結果が得られた。

(3) 実用化レベルでの人工採苗と育苗試験

水槽内でヒトエグサ遊走子を定着させたノリ網は、種付け後約10日間で表面が肉眼で確認できるほどに薄い緑色となり、珪藻や他の緑藻等の付着はほとんど観察されなかった。3週間～1ヶ月間育苗したノリ網は海域での養殖試験に供した。

(4) 海域における人工採苗網での養殖試験

ア 天草市宮野河内での試験結果

10月30日提供の試験網は、張り込み直後は9月末から現地で天然採苗した網と比較し、生長が悪い傾向にあったが、1月初旬からの生長は著しく、天然採苗網と同程度の生長を示した。また、試験網のヒトエグサの色は天然採苗のものと遜色なく、1月中旬から2月にかけて初回の摘採を行い、製品として入札に出品したところ、最上級の等級であった。初回摘採量は網5枚で22kg（脱水後）、約4kg（乾燥後）であった。

12月4日に張込んだ網は伸びが悪く、摘採を行うことができなかったが、同じロットの試験網が水俣市恋路島では生長していることから、張込み場所や張込み時期の遅れによる寒波の影響で健全な生長が得られなかったと考えられた。

イ 水俣市恋路島での試験結果

9月末から現地で天然採苗した網と比較すると、試験網は同等以上の生長で、色も緑が濃く、天然採苗網と比べて雑藻の付着が少なかった。

2月中旬から3月にかけて11月1日及び12月6日に張り込んだ網ともに3回の摘採を行い、製品として入札に出品したところ、2月摘採分の入札では最上級の等級であった。

2月22日の摘採量は11月1日張込み分が27.2kg（脱水後）、4.9kg（乾燥後）であり、12月6日張込み分が18.1kg（脱水後）、3.3kg（乾燥後）であった。

また、3月14日の摘採量は、11月1日張込み分が14.1kg（脱水後）、2.1kg（乾燥後）で、12月6日張込み分が32.9kg（脱水後）、6.0kg（乾燥後）であった。

図1 育苗試験終了時の葉体の状況

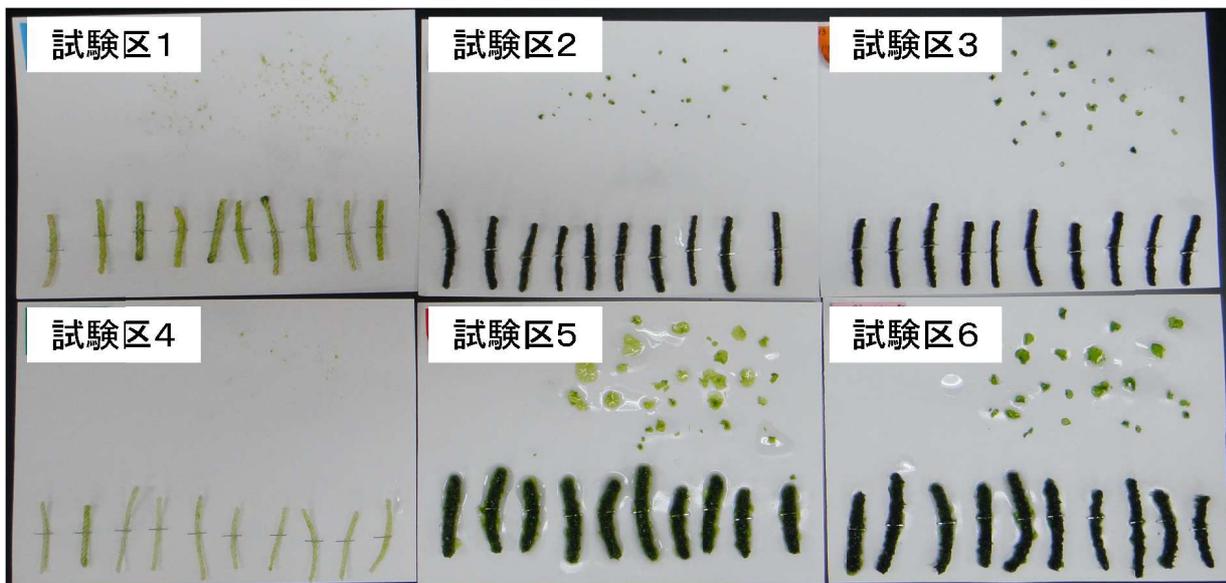


図2 養殖した人工採苗網のヒトエグサ (天草市宮野河内)



養殖重要種生産向上事業Ⅰ（県 単 平成26～28年度）

（ブリ完全養殖技術開発試験①人工種苗生産試験）

1 緒言

ブリ養殖に用いる種苗は天然に依存しており、その採捕量や種苗性は安定していない。また、一部の大型量販店などからは、天然資源量に影響を与えず、履歴が明らかな人工種苗による養殖魚の安定供給、すなわち完全養殖が提案されている。そのような中、本種に関する人工種苗生産の試みは以前からなされているものの完全養殖は試験規模にとどまっている。

そこで、本試験ではブリ完全養殖の事業化を最終的な目標として、効率的な人工種苗の量産技術の開発を目的として種苗生産試験を実施した。

2 方法

(1) 担当者 中根基行、鮫島守、永田大生、三浦精悟

(2) 材料および方法

ア 受精卵の輸送試験

(ア) 受精卵

独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所五島庁舎で得られたブリ受精卵を使用した。受精卵の輸送は3.5万粒/箱～10万粒/箱を目安として、ウナギ用ビニル袋に収容し、酸素を詰めた状態で発泡スチロール箱に収容し、常温の宅配便を使用した。

(イ) 試験期間

平成25年4月21日、4月27日、5月4日、5月11日の4回にわたり受精卵を搬入した。

(ウ) ふ化率及び無給餌生残指数の算出

ふ化率は、1Lポリエチレン製のふた付き瓶にろ過海水と受精卵100個程度を収容し、22℃のウォーターバスでふ化させて求めた。

無給餌生残指数は、2Lビーカーにふ化仔魚100尾を収容し、22℃調温海水によるウォーターバス、無通気で管理し、毎日死亡魚をピペットで除去しながら計数を行い、全個体が死亡した時点で無給餌生残指数(SAI)を求めた。

イ 種苗生産

(ア) 受精卵及びふ化

4回目の輸送試験で用いた受精卵約53万粒から得られた浮上卵5.3万粒を1kℓアルテミア水槽に収容しふ化稚魚を得た。得られたふ化仔魚をそのままアルテミア水槽を用いて種苗生産を実施した。

(イ) 実施場所

熊本県水産研究センター飼育実験棟

(ウ) 試験期間

平成25年5月12日～平成25年6月22日まで（飼育日数42日）。

(エ) 飼育水および水温

砂ろ過海水を、40t水槽に注水し、40t水槽内で22℃に加温した海水を飼育水槽内に注水した。

(オ) 飼育条件及び環境測定

餌料系列、添加剤、pH、D₀、換水率及び水温などについて表2に示した。

3 結果

(1) 輸送試験

受精卵到着時の状況及びふ化瓶におけるふ化率、SAI などの結果を表 1 に示す。1 回目では平均ふ化率 54.7% (37%~87%)、2 回目では平均ふ化率 4.2% (2%~6%)、3 回目では 39.7% (33.3%~46.1%)、4 回目では 18.7% (16.7%~20.8%) であった。得られたふ化仔魚を図 1 および図 2 に示した。ふ化直後では、変形している個体を多数確認した。

表 1 輸送試験の結果とりまとめ

	1回目	2回目	3回目	4回目
受精卵収容日	H25.4.20	H25.4.28	H25.5.6	H25.5.12
発送卵数	3,500粒	530,000粒・140,000粒	75,000粒	530,000粒
収容浮上卵数	21,000粒	264,000粒・40,000粒	70,000粒	125,000粒
着荷時水温(°C)	19.2	18.7	17.5	17.9
着荷時DO.(mg/ml)	23.3	20.7	20.3	20.6
着荷時pH	-	-	-	7.7
ふ化瓶 ふ化率	87%、40%、37%	4%、4%、2%、5%、4%、6%	46.1%、33.3%	20.8%、16.7%
SAI	15.9、21.6、21.1	17.3、20.0、16.7	20.4、19.8、19.3	20.1、19.9、21.2
収容ふ化仔魚数	3,000尾	0尾・7,500尾	10,000尾	正常5,600尾、 変形38,000尾(日齢2)
正常ふ化仔魚/発送卵数 (%)	8.50%	0%、5.3%	13.30%	1.10%
飼育日数	日齢12	日齢16	日齢0日	日齢40日



図 1 ふ化仔魚・正常個体 (日齢0)



図 2 ふ化仔魚・異常個体 (日齢0)

(2) 飼育結果

第 1 回次から第 3 回次は日齢 0 日から 16 日まで飼育できたが、アルテミアふ化水槽から、2 t 円形 F R P 水槽へ移送直後に全滅した。第 4 回次は種苗生産開始後、日齢 40 日で平均全長 25.4mm、654 尾を取り上げた。第 4 回次の飼育期間中の全長の推移を図 3 に示した。種苗生産開始時からの生残率は 11.6%であった。

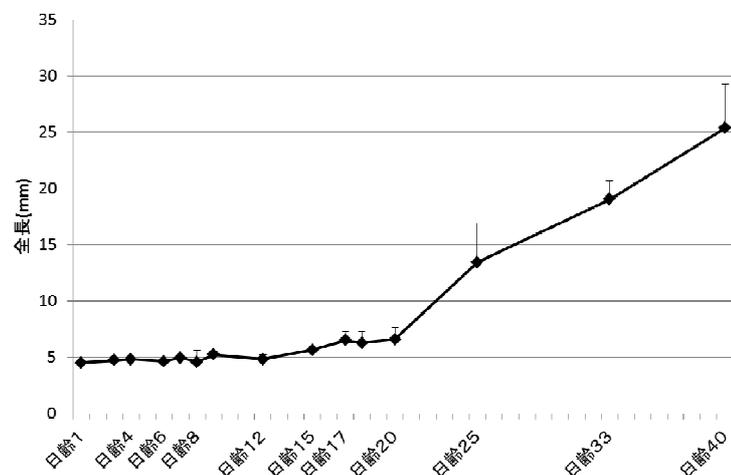


図 3 平均全長の推移

4 考 察

産業規模の実用化に向けては、受精卵の確保と正常なふ化仔魚の確保が必要であるが、輸送試験においては、ふ化率が低く、また得られたふ化稚魚も奇形魚が多数観察された。また、着荷時に袋内が白濁して異臭がする場合もあった。このことから、宅配便での輸送はリスクが伴うことが示唆され、今後、発送のタイミングや輸送経路などを改善していくことで、状態のよい受精卵を確保することが必要と考えられた。

種苗生産においては、53万粒の発送卵数から得られたふ化仔魚は5,600尾であり、ふ化仔魚が得られた状況は良くなかったが、種苗生産を継続でき、654尾を取り上げることができ、状態のよいふ化仔魚を多数確保できれば量産化につなげることが可能と考えられる。

次年度以降は、受精卵の輸送方法等を再検討し、受精卵の状態を悪化させることなく、種苗生産に取り組む予定である。

5 謝 辞

本研究は、独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所と熊本県水産研究センターとの間に「ブリ完全養殖技術の開発」に関する共同研究契約を締結して実施しています。本研究で用いたブリ受精卵および餌料で使用したL型ワムシは西海区水産研究所五島庁舎から提供していただきました。また、ブリ種苗生産にかかるさまざまな飼育技術などについても教えて頂きました。ここに、関係者の皆様に深謝します。

表2 餌料系列、添加剤、pH、DO、換水率及び水温などについて

月日	日令	平均全長 (mm)				生クロ ml	換水率 (回転/日)	水温	pH	DO	備考
			L型ワムシ (万)	アルテミア (万)	配合 (g)						
5月12日	-1						10				5.3万粒収容
5月13日	0						10	19.4	8.07	5.7	
5月14日	1	4.5					10	19.7	8.11	5.6	正常18.8%、変形74.2%、卵7.0%
5月15日	2						10	19.4	8.10	5.0	正常14.3%、変形77.6%、卵8.1%、正常稚魚 5,600尾 変形稚魚38,000尾
5月16日	3	4.7	15			30	10	22.2	8.05	5.4	生残8.0尾/L
5月17日	4	4.8	600			30	5	19.1	8.07	5.8	生残6.5尾/L 底掃除(毎日)
5月18日	5		345			30	4.7	20.2	8.07	5.5	
5月19日	6	4.6	800			30	6	21.0	8.06	5.3	
5月20日	7	4.9	1100			30	2	21.1	8.05	5.4	表面送気
5月21日	8	4.6	2200			30	3.5	21.2	8.03	5.5	変形個体落ちる 表層に集まる。
5月22日	9	5.2	780			30	4	20.6	7.94	7.7	鰾形成
5月23日	10		1630			30	8	21.2	8.02	6.9	
5月24日	11		1180			30	8	21.2	8.03	7.1	
5月25日	12	4.8	1581			30	8	21.7	8.04	7.1	
5月26日	13		1620			30	8	22.2	8.06	7.1	
5月27日	14		1000			30	8	21.6	8.05	7.1	
5月28日	15	5.7	930			30	8	21.7	8.04	7.0	
5月29日	16		592			30	8	21.6	7.97	6.5	
5月30日	17	6.5	1000			30	5.7	21.6	8.04	6.8	
5月31日	18	6.3	1000	30		30	5.7	21.2	7.99	6.0	
6月1日	19		2000	140		30	5.7	21.4	8.10	6.3	
6月2日	20	6.6	2500	200	279	30	5.7	21.2	7.99	6.2	
6月3日	21		1158	200	276.8	30	5.7	22.1	8.04	6.8	
6月4日	22		840	200	285.1	30	5.7	21.7	8.03	6.7	
6月5日	23		620	200	267.4	30	5.7	21.9	8.05	6.4	
6月6日	24		650	200	240.3		5.7	21.3	8.01	6.6	
6月7日	25	13.4		200	217.4		8.6	21.3	8.03	6.6	
6月8日	26			300	205.6		10	21.5	8.01	6.8	
6月9日	27			300	194.3		10	21.0	8.10	6.8	
6月10日	28			300	465.7		10	21.1	7.88	6.6	
6月11日	29			300	431.8		10	21.6	8.03	6.7	
6月12日	30			300	395.8		10	22.0	8.00	6.6	
6月13日	31			300	680.8		10	22.4	7.79	6.4	
6月14日	32			300	511.5		10	22.3	8.03	6.6	
6月15日	33	19.0		300	517		10	22.4	8.03	6.8	
6月16日	34			300	300		10	22.7	8.03	6.6	
6月17日	35				413.8		10	22.8	8.00	6.5	
6月18日	36				298.1		10	23.1	8.01	6.4	
6月19日	37				357.5		10	23.9	8.01	6.5	
6月20日	38				324		10	23.7	7.99	6.6	
6月21日	39										
6月22日	40	25.4									327尾×2t・2水槽に分槽
MAX			2500	300	680.8	30	10	23.9	8.11		
MIN			15	30	194.3	30	2	19.1	7.79		
AVERAGE			1097.3	239.4	350.6	30.0	7.9	21.5	8.0		
TOTAL			24141	4070	6661.9	630	315.4	839.3	312.95		

養殖重要種生産向上事業Ⅱ（（ 県 単 ） 平成26～28年度）

（ブリ完全養殖技術開発試験②人工種苗へのワクチン接種の影響）

1 緒言

現在のブリ養殖においては、疾病対策としてワクチンの接種が主流である。それに伴い、水産用ワクチンの開発も行われている。平成23年度からはオイルワクチンが承認され、天然種苗での試験も実施されている。しかしながら、人工種苗にオイルワクチンを接種した時の成長や生残に与える影響についての知見はなく、今後、人工種苗での養殖生産を進めるうえで、人工種苗の特性を把握するためにもワクチン接種の影響について検証する必要がある。

そこで、本試験ではブリ人工種苗に3価のオイルワクチンを接種し、その後の成長や生残への影響を調べた。

2 方法

(1) 担当者 中根基行、鮫島守、永田大生、三浦精悟

(2) 材料および方法

(ア) 供試魚

ブリ完全養殖技術開発試験①人工種苗生産試験で得られた平均魚体重100.7gの人工種苗50尾を用いた。

(イ) ワクチン

平成25年9月20日に3価ワクチン（類血、 α レンサ、ビブリオ；ノルバックスPVL0i1、インターベット社製）を接種した。

(ウ) 試験期間

予備飼育 平成25年9月20日～10月29日

試験期間 平成25年10月29日～平成26年3月14日

(エ) 試験

2kLFRP製円形水槽2基を用いて、ワクチン接種区と対照区を設け、試験開始時にそれぞれ25尾を収容した。

(オ) 飼育

予備飼育後、土日祝日を除く毎日、手撒きにより飽食給餌を行った。用いた餌料はスクレッティング社製エクストルーダーペレット（商品名：ニューサスティンYT、以下EPと記載）を使用した。

(カ) 測定項目

サンプリング時は供試魚全ての魚体測定を行った。また水温および溶存酸素量(DO)を毎日測定した。

3 結果

試験期間中の水温(°C)及び溶存酸素量(mg/L)の推移を図1に示した。試験期間中の水温は10°Cから21.4°Cの間で、溶存酸素量は6.3mg/Lから9.0mg/Lの間で推移した。

期間中の平均尾叉長及び平均体重の推移を図2及び図3に、サンプリング間の日間成長量(mm/日)および日間増重量(g/日)を図4、図5に示した。また飼育成績を表1に示した。

体長の増加はワクチン区では12月まで成長し、その後12月から2月までは停滞し2月から僅かな増加が認められた。対照区では期間を通じた成長が認められた(図2)。体重は両区ともに12月までは増加したが、12月以降は停滞し、ワクチン区では12月から3月の期間で僅かに減少した(図3)。日間成長量はワクチン区で11月29日から12月16日の期間で最も高い成長を示し、12月16日から1月21日の期間で最も成長が鈍る結

果となった。対照区では、試験期間を通して、0.15mm/日から0.26mm/日の成長を示した(図4)。日間増重量ではワクチン区、対照区ともに10月29日から11月29日にかけて最も多くなり、その後、少なくなった。また、ワクチン区では1月21日以降体重が減少する状況が観察された(図5)。

全試験期間を通しては増重率、日間給餌率、増肉計数、生残率でワクチン区の方が良好な結果が得られた(表1)。へい死尾数は対照区が多かったが、へい死した個体からは、原因となる病原体は検出されなかった。へい死した個体はいずれも小型で痩せた個体であった。

これらの結果から、ワクチン区及び対照区ともに試験期間中の餌喰いも良く、またに疾病によるへい死もなく、飼育状況は良好であった。本試験の飼育条件下では、人工種苗に対して3価ワクチンを接種しても生残や成長に影響がほとんどないと推察された。

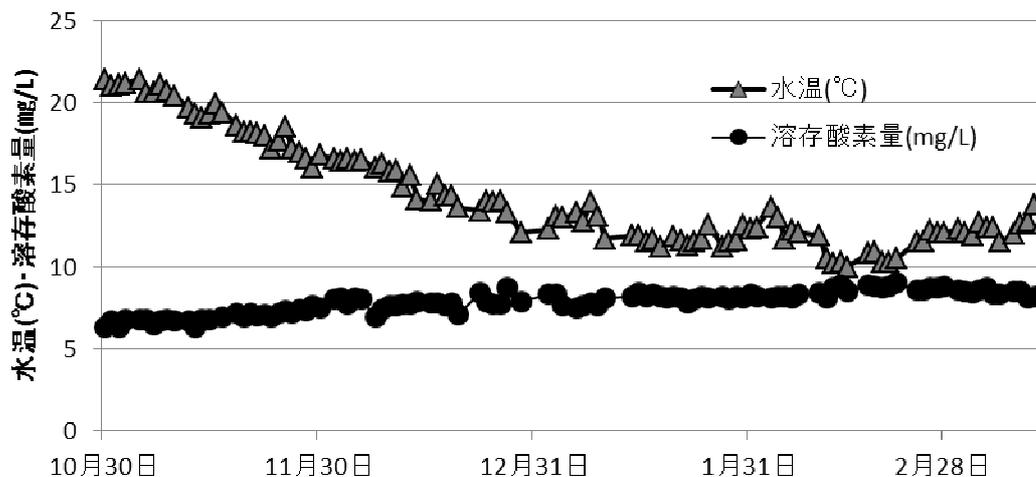


図1 試験期間中の水温と溶存酸素量の推移

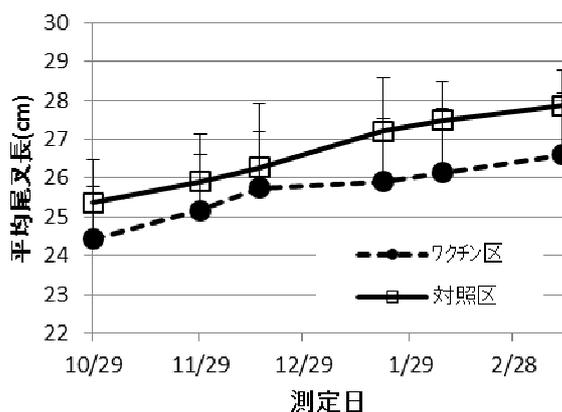


図2 平均尾叉長の推移

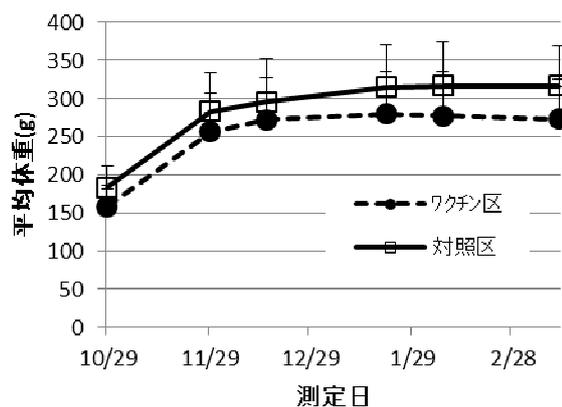


図3 平均体重の推移

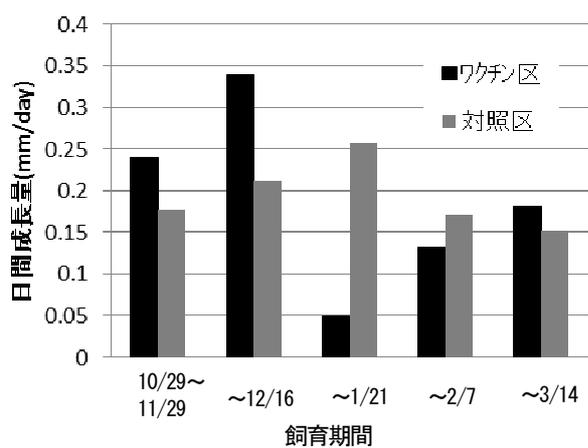


図4 日間成長量の推移

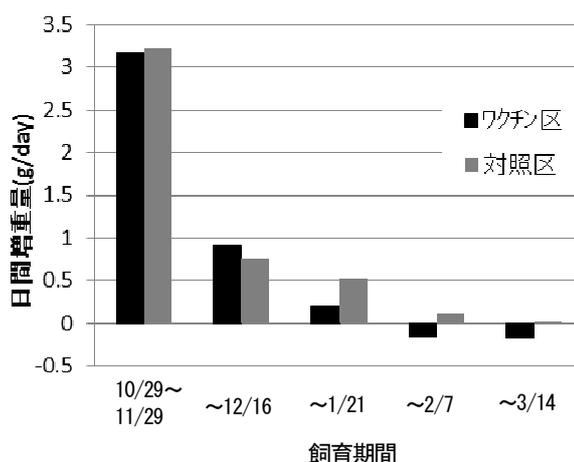


図5 日間増重量 (g) の推移

表1 飼育成績まとめ

全期 平成25年10月29日～平成26年3月14日		
	ワクチン区	対照区
開始時	10月29日	
平均体重(g)	158.5	183.1
尾数	25	25
総重量	3962.3	4577.1
終了時	3月14日	
平均体重(g)	273.1	316.9
尾数	24	20
総重量	6554.6	6338.4
増重率(%)	68.6	56.6
減耗魚総重量(g)	127.1	995.9
増重量(g)	2592.3	1761.3
日間増重率(%)	0.4	0.4
日間給餌率(%)	22.5	17.6
総給餌量(g)	6616.0	5995.3
増肉計数	2.4	1.8
餌料転換効率	42.4	54.7
飼育日数	136	136
給餌日数	87	87
生残率	96	80

4 謝辞

本研究では、株式会社 サンダイコーおよび株式会社ノバルティス社から試験協力をいただきました。ここに、関係者の皆様に深謝いたします。

クマモト・オイスター優良系統選抜育種試験Ⅰ（^{県単}平成24年度～）

（親貝養成）

1 緒言

クマモト・オイスター（標準和名：シカメガキ、以下「クマモト・オイスター」という。）の種苗生産において、採卵・採精用の親貝を天然から採捕しすぐに使用する場合は、採卵・採精に適した状態とは限らず、幼生数の確保や生残率等への影響が大きく、種苗生産の不安定化を招くことになる。このため人為的に親貝を養成することにより良好な性成熟の状態に飼育することが種苗生産の安定のためには必要であり、これに向けては適正採卵時期および適正給餌量を把握することが重要である。

また、稚貝配布時期を人為的に調整できるよう、親貝の性成熟時期を人為的に調整できる技術の開発が必要である。

今年度はマガキで加温養成し積算水温が 800～900℃での計画的な早期採卵が行われている例¹⁾を参考に長期加温飼育による早期採卵を目指して試験を実施した。

2 方法

(1) 担当者 永田大生、鮫島守、中根基行、松岡貴浩、三浦精悟

(2) 材料および方法

ア 飼育試験

(ア) 供試貝

平成24年12月および平成25年2月、5月に八代海湾奥部より採捕した天然群及び平成23年度に生産された稚貝を養殖業者が養殖管理した個体を4つの群に分けて供試した。

(イ) 試験期間

平成25年2月12日～平成25年7月25日

(ウ) 飼育方法

親貝は、洗浄した後に真珠養殖用のポケット籠(24～30個程度/籠)に入れ、1k1円形水槽に250個程度を基準に収容した群を4群作成した。2月の収容開始から飼育水温を調整して成熟を促進させた。

(エ) 給餌

水研センター内で培養した *Chaetoceros* を毎日給餌した。

(カ) 測定項目

収容時と採卵日、月1回の割合で10個体～30個体の殻高、殻長、殻幅、全重量、むき身重量及び表1に示した判断基準により目視による成熟度の測定¹⁾を行った。

表1 性成熟の判定基準表¹⁾

性成熟度	ポイント	生殖巣の特徴
—	0	生殖巣ほとんど形成されず
+	1	生殖巣少し形成
++	2	生殖巣は発達しているが、生殖素輸管の発達がもう少し。 表皮が一部まだ厚く生殖素輸管はよく見えない。
+++	3	表皮が薄く、生殖素輸管が樹木状によく発達している。

3 結果

養成及び採卵

第1群（天然群）平成24年2月12日から平成25年6月3日まで112日間の飼育を行った。水温は9.7～25.0℃で推移した。使用個数は258個体で終了時までのへい死数は12個体であった。平成25年5月23日に採卵用に51個体を供試し、平均採卵数は147万粒/個であった。また5月27日に52個体が、6月3日に51個体が自然放卵・放精した。

第2群（天然群）平成24年2月19日から平成25年6月19日まで105日間の飼育を行った。水温は10.1～25.4℃で推移した。使用個数は270個体で終了時までのへい死数は25個体であった。平成25年6月19日に採卵用に59個体を供試し、平均採卵数は159万粒/個であった。

第3群（天然群）平成25年5月27日から平成25年7月23日まで57日間の飼育を行った。水温は22.3～25.5℃で推移した。使用個数は210個体で終了時までのへい死数は7個体であった。平成25年6月20日に採卵用に51個体を供試し、平均採卵数は54万粒/個であった。

第4群（養殖群）平成25年6月21日から平成25年7月25日まで35日間の飼育を行った。水温は22.3～24.9℃で推移した。使用個数は79個体で、7月18日に50個体を用いて採卵し、平均採卵数は153万粒/個であった。また平成25年7月25日に前回採卵に供試しなかった個体を含め40個体を用いて採卵し、平均採卵数は503万粒/個体であった。

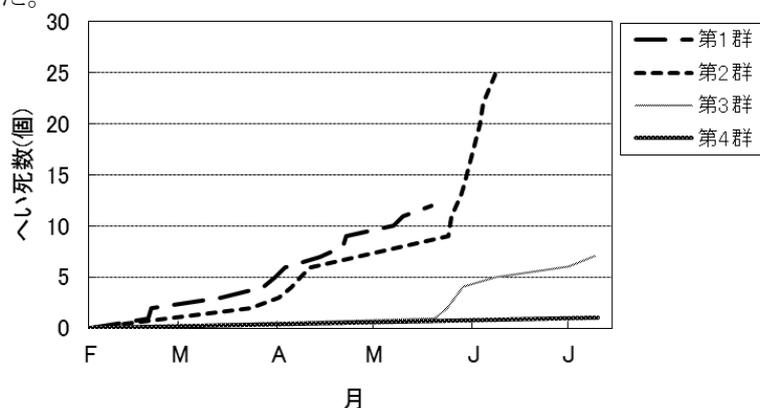


図1 各親貝養成群の水温、積算水温、へい死数、収容親貝数の推移

表2 各親貝養成群の使用状況

試験群	親貝由来	収容月日	供試個体数	採卵使用数	自然放卵個体	へい死数
第1群	天然群	2月12日	258	103	51	12
第2群	天然群	2月19日	270	59	0	25
第3群	天然群	5月27日	210	121	0	7
第4群	養殖群	6月21日	79	79	0	1

4 考察

早期採卵を目指し、2月から加温による飼育を開始した1、2群においては5月下旬から6月中旬にかけて平均採卵数で147～159万粒/個体の採卵が行え、一定の成果が得られた。

また、今回最も遅く採卵に供した親貝ではその性比が極端に雌に偏っていたことが観察され、今後、性比及び性の変異性について検討する必要がある。

5 文献

- 1) 松原 弾司・田中 實：「特選広島かき」種苗生産(親貝養成)．平成11年度 広島県栽培漁業協会事業報告．2000;19:19-25.
- 2) Robinson A(1992) Gonadal cycle of *Crassostrea gigas kumamoto*(Thunberg) in Yaquina Bay, Oregon and optimum condition for broodstock oysters and larval culture. *Aquaculture* 106:89-97

クマモト・オイスター優良系統選抜育種試験Ⅱ（県単平成24年度～）

（優良系統の作出および種苗生産技術の安定化）

1 緒言

クマモト・オイスター（標準和名：シカメガキ 以下「クマモト・オイスター」という。）の選抜育種は①クマモト・オイスターらしい外観を持つ②養殖期間の生残率が高い③高成長の形質を有する貝を作出することが目標である。①外観についてはクマモト・オイスターの特徴である殻幅が大きいという点に着目して平成24年度から稚貝の作出、種苗生産を行ってきた。しかし、平成23年および平成24年度に種苗生産し、養殖漁場へ配付した貝は夏場に大量斃死が発生した。そのため、②の高い生残率についても対象とする必要があり、今年度は平成23年度産稚貝のうち養殖現場で生残した貝を親貝に用いて①及び②の形質に着目してF2世代の作出を行った。

また、種苗生産においては採苗率の安定化が大きな課題となっており、採苗率の改善を目的とした採苗方法の検討を併せて行った。

2 方法

(1) 担当者 永田大生、鮫島守、中根基行、三浦精悟

(2) 材料および方法

ア 親貝

親貝は、平成23年度作出し、養殖場で生残した貝から、殻幅係数{殻幅/(殻長+殻高+殻幅)}による選抜を行いその上位約30%の個体のみを用い、種苗生産に使用するまで陸上水槽で養成した。シカメガキの判別は飯塚ら¹⁾のPCR-RFLP(制限酵素断片長多型)法に基づき行った。

イ 採卵及び浮遊幼生飼育

採卵は、平成25年7月18日に行い、受精後幼生をA、B、C、D及び予備の5区についてそれぞれ500ℓパンライト水槽に回収した。このうちB区及びD区は日令12で減耗が認められたため1水槽に合わせたためB+D区とした。

餌料は主に *Chaetoceros* を給餌して飼育し、飼育水は精密ろ過海水を用いた。

ウ 採苗飼育

採苗は、シングルシード方式により行い、餌料は主に *Chaetoceros* を給餌した。

3 結果

(1) 使用親貝

クマモト・オイスターを遺伝子判別法で確認後、殻幅係数で選抜した86個体を用いた。

(2) 種苗生産結果

今年度の生産は1回のみで、D型幼生を1,250万個体収容し、成熟幼生88.7万個体を得た。成熟幼生までの生残率は7.1%であった。採苗稚貝数は39.7万個体、採苗率は47.6%であった。

表1 平成25年度クマモト・オイスター種苗生産結果（合計値）

D型幼生収容数 ($\times 10^4$ 個体)	採苗前成熟幼生数 ($\times 10^4$ 個体)	成熟幼生生残率 (%)	採苗稚貝数 ($\times 10^4$ 個体)	採苗率 (%)
1,250	88.7	7.1	39.7	47.6

(3) 幼生飼育結果

A群 D型幼生250万個体を収容し、成熟幼生30万個体を取り上げ、浮遊幼生時の歩留まりは12.0%であった。

B+D群 当初BおよびDそれぞれに250万個体ずつ収容し幼生飼育を開始し、飼育開始13日目で両水槽の減耗が認められたことから両個体群を合わせて継続飼育した。成熟幼生15.2万個を取り上げ、浮遊幼生時の歩留まりは3.0%であった。

C群 250万個体を収容し、成熟幼生28.5万個体を取り上げ、浮遊幼生時の歩留まりは11.4%であった。

予備 250万個体を収容し、成熟幼生15万個を取り上げ、浮遊幼生時の歩留まりは6.0%であった。

(4) 採苗飼育結果

採苗は計4回行い、その結果は表1のとおりであった。

4 考察

(1) 優良系統の作出について

平成23年度に、クマモト・オイスターの遺伝的判別法を飯塚ら(2007)の手法に変更して生産した貝から、殻幅係数で選抜した個体群を親として今年度初めてF2世代となる約39万個体の付着稚貝を作出した。今後は養殖試験業者に配付しその後の成長や生残性について観察していく予定である。

マガキにおいては外観性や生残性などに高い遺伝性が報告されており^{2),3)}、選抜育種は天然種苗よりもさらに優れた形質を持った種苗を作出できる可能性がある。今後、優良系統作出のために使用する親貝の管理や優良系統の探索を行い、また同系交配を重ねることによる近交弱勢の問題も考慮しながら優良系統の作出に取り組むことが必要である。

5 文 献

- 1) 飯塚祐輔・荒西太士. 九州に分布するイタボガキ科カキ類の DNA 鑑定. *LAGUNA (汽水
域研究)* .2008;15:69-76
- 2) J. E. LANNAN: Estimating heritability and predicting response to selection for
the pacific oyster, *Crassosrea gigas*. *Proc. Natl. Shelfish. Assoc.* , 1972; 62, 62
~66.
- 3) J. F. Samain: Genetically based resistance to summer mortality in the Pacific
oyster (*Crassostrea gigas*) and its relationship with physiological, immunological
characteristics and infection processes. *Aquaculture* 2007;268, 227-243.

クマモト・オイスター優良系統選抜育種試験Ⅲ (県 単 平成 25 年度)

(高水温耐性に関する遺伝的把握)

1. 諸 言

シカメガキ (*Crassostrea sikamea* 以下「クマモト・オイスター」という) の試験養殖において、最大の問題は夏場の高水温期の大量死である。この大量死を減ずる手段の一つとして、高水温に強い性質を持つ系統を選抜育種で作出することは非常に有効と考えられる。

この選抜育種を効率的に進めるためには、高水温等のストレスに対する耐性遺伝子を特定し、これを選抜育種の遺伝子マーカーとして利用することが考えられる。そのため、マガキ (*Crassostrea gigas*) のストレス耐性で重要な役割が報告されている HSP (ヒートショックプロテイン) について、クマモト・オイスターにおけるストレス耐性との関係や HSP 遺伝子 (*hsp70*) の遺伝子マーカーとしての可能性を検討した。

今年度は、クマモト・オイスターの HSP 遺伝子 (*hsp70*) の分離と塩基配列の解析 (シーケンス) を行い、高水温ストレスによる当該遺伝子の mRNA 発現量を測定する実験系の作成を行った。

2. 方 法

(1) 担当者 永田大生、鮫島守、中根基行、松岡貴浩、三浦精悟

(2) 材料および方法

(ア) クマモト・オイスターの *hsp70* の cDNA の作成およびシーケンス

ISOGEN (Nippon gene 製) を用いてクマモト・オイスターの外套膜からトータル RNA を抽出し、ReverTra Ace qPCR RT Kit (Toyobo 製) を用いて cDNA を作成した。その後シーケンスを行い、クマモト・オイスターの *hsp70* プライマーを作成した。

(イ) クマモト・オイスターの各組織 (鰓・外套膜・閉殻筋) における熱ストレス後の *hsp70* の mRNA の発現量の測定

クマモト・オイスターの各組織における *hsp70* の発現量の測定は、40°C、1 時間の高水温環境に暴露した直後に各組織を取り出し、ISOGEN (Nippon gene 製) を使用して、RNA を抽出した。この RNA 濃度を BMe-spect2 (Malcom 製) により測定後、ReverTra Ace qPCR RT Kit (Toyobo 製) を用いて cDNA を作成し、(ア) で作成した *hsp70* プライマーを用いたリアルタイム PCR による *hsp70* の発現量の測定を LightCycler480 (Roche 製) を用いて測定した。また、通常飼育群をコントロールとして同様の処理を行った。

3. 結果および考察

(1) クマモト・オイスターにおける *hsp70* のシーケンス

クマモト・オイスターの外套膜及び閉殻筋から *hsp70* の cDNA を単離し、シーケンスを行い解析した結果、得られた *hsp70* の全長は 1,454bp であった。

この結果からクマモト・オイスターの *hsp70* のアミノ酸配列の相同性解析を行ったところ、*Crassostrea gigas* で報告されている *hsp70* の遺伝子群のなかで *hsp70* B2(K1Q7Y6)、*hsp70*(Q75W51)との相同性は 99.0、98.0%と高い相同性を示した。またマガキ以外のカキ類との相同性は、*Crassostrea hongkongensis* (*C. hongkongensis*, B5U1S8)、*Crassostrea virginica* (*C. virginica*, Q9NFT1)とはそれぞれ 99.0、96.0%であった。また、*Crassostrea ariakensis* (*C. ariakensis*, E6Y2E7)、*Ostrea edulis* (*O. edulis*, D6BJL2)ではそれぞれ、99.0、92.0%で、*Crassostrea* 属と *Ostrea* 属では相同性に差が見られた。

(2) 熱ストレス後の *hsp70* の mRNA の相対的発現量の比較

各組織における高水温暴露後における *hsp70* の相対的発現量を測定し比較したところ、採取した組織すべてでコントロール時と比較して有意な発現上昇が認められた。この結果により、*hsp70* が熱ストレスに敏感に反応し発現していることが確認できた。

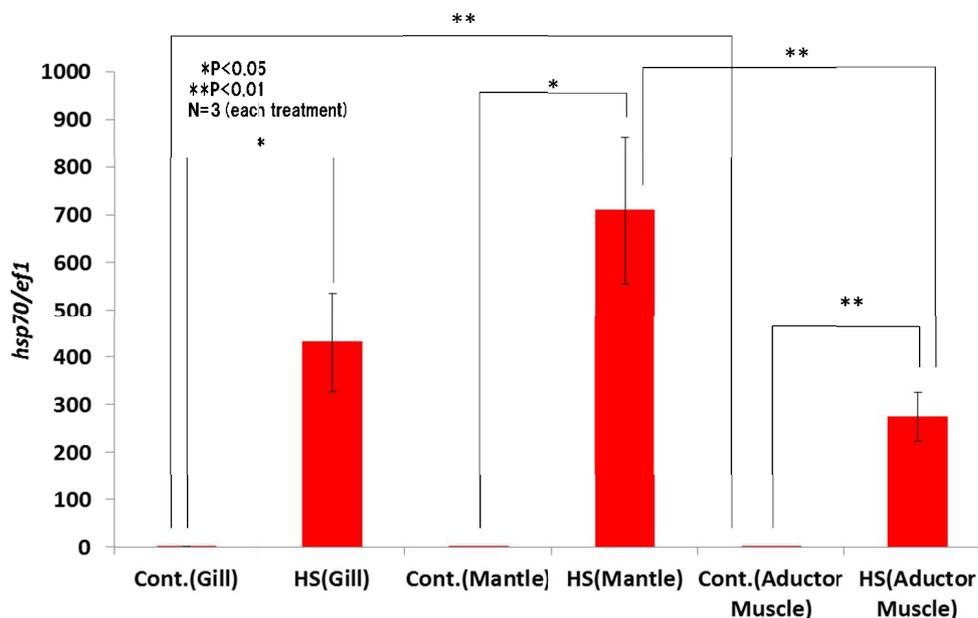


図1 鰓、外套膜、閉殻筋における熱ストレス暴露後の *hsp70* の相対的発現量の比較

クマモト・オイスターの *hsp70* についてシーケンスを行った結果、1種類の *hsp70* の遺伝子配列を読むことができた。これらを利用して、クマモト・オイスターの選抜育種の遺伝子マーカーとしての可能性について今後検討予定である。

4. 参考文献

- 1) ALLY A. SHAMSELDIN, JAMES S. CLEGG, CAROLYN S. FRIEDMAN, GARY N. CHERR, AND MURALI C. PILLAI: INDUCED THERMOTOLERANCE IN THE PACIFIC OYSTER, *CRASSOSTREA GIGAS*. *Journal of Shellfish Reserch.*, 1997; 16, 487~491.
- 2) JAMES S. CLEGG, K. R. UHLINGER, and A. A. JACKSON : INDUCED THERMOTOLERANCE and the heat shock protein-70 family in the Pacific oyster *Crassostrea gigas*. *Molecular Marine Biology and Biotechnology.*, 1998; 7, 21-30.
- 3) AMRO M. HAMDOUN, DANIEL P. CHENEY, AND GARY N. CHERR: Phenotype Plasticity of HSP70 and HSP70 Gene Expression in the Pacific Oyster (*Crassostrea gigas*): Implications for Thermal Limits and Induction of Thermal Tolerance. *Marine Biological Laboratory*, 2003; 205, 160-169.
- 4) Yan Li, Jian Qin, Catherine A. Abott, Xiaoxu Li, and Kirsten Benkendorff: Synergistic impacts of heat shock and spawning on the physiology and immune health of *Crassostrea gigas*: an explanation for summer mortality in Pacific oysters. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 2007; 293, 2353-2362.

熊本産クマモト・オイスターづくり事業Ⅰ（^{令達}平成25年度）

（中間育成技術の開発試験）

1 緒言

クマモト・オイスター養殖の事業化に向け稚貝を大量に生産するためには、種苗生産技術を向上させる必要がある。特に付着稚貝を養殖業者配布サイズまで効率的に中間育成する技術は重要である。これまで、飼育カラムを用いた陸上飼育とフラプシーを用いた海面飼育で育成試験を行ってきており、平成24年度の結果では殻高1.7mmサイズの稚貝を最短でカラム飼育20日、フラプシー飼育26日の計46日で殻高10mmに飼育できた。

そこで今年度は主に培養餌料による陸上カラム飼育による中間育成試験を行った。

2 方法

(1) 担当者 永田大生、鮫島守、中根基行、松岡貴浩、三浦精悟

(2) 材料および方法

ア 陸上飼育試験

(ア) 飼育期間 平成25年8月22日～平成26年2月12日

(イ) 飼育方法

熊本県水産研究センター飼育実験棟内に楕円形水槽5面を設置し、その中に直径50cmのカラムを用いて上部から海水を注水するダウンウェアリング方式で飼育した。期間中水温は調整せず、自然水温とした。



写真1 ダウンウェアリング方式による中間育成

(ウ) 中間育成用の餌料培養

中間育成用の餌料として、キートセロス・グラシリスの培養を行った。

グラシリス 100ℓ培養 培養は20℃の温度調整した屋内で行った。培養日数は種の接種から3日～9日の培養日数で行った。100ℓ培養餌料は8月29日～12月27日まで使用した。

グラシリス 500ℓ培養 培養は飼育実験棟内で行い、培養日数は4日～5日の培養日数で行った。500ℓの培養は9月9日～2月12日まで使用した。



写真2 1000培養(左)および5000培養(右)の様子

(エ) 供試員のサイズ、個数

公益財団法人くまもと里海づくり協会で生産された表 1 に示す稚貝を試験に供試した。

表 1 供試員の詳細

搬入日	個数(個)	平均殻高(mm)
8月22日～8月30日	約1,000,000	2.71

(オ) 測定項目

試験期間中に殻高による選別を10月30日、12月2日、1月10日及び2月12日の4回行い、8mm以上、6～8mm、3～6mm及び3mm未満の4サイズで行った。また、飼育水槽内の水温を毎日測定した。

3 結果および考察

(1) 飼育環境

カラム飼育中の水温を図1に示した。

水温は平成26年1月16日から平成25年9月13日までに9.5～26.3℃の間で推移した。

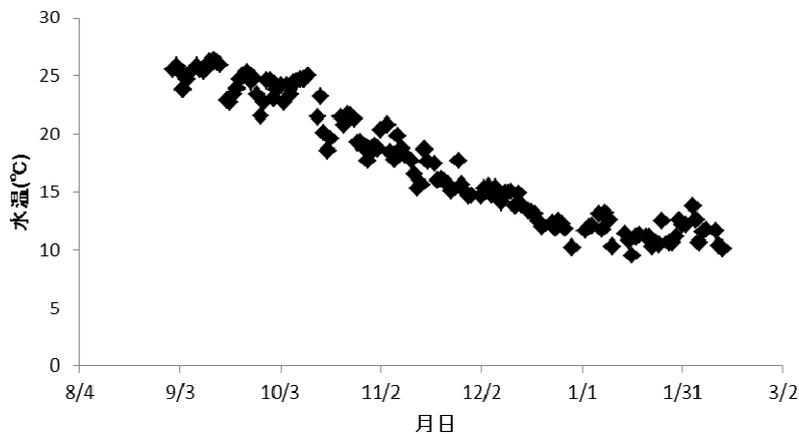


図1 中間育成期間中の飼育水温の推移

(2) 藻類培養

1000水槽を用いた培養は、試験期間中に 105 回行った。培養日数は接種細胞数平均 40 万 cells/ml とし、平均 5 日間の培養を行った。回収時の細胞数は平均 448 万 cells/ml であった。

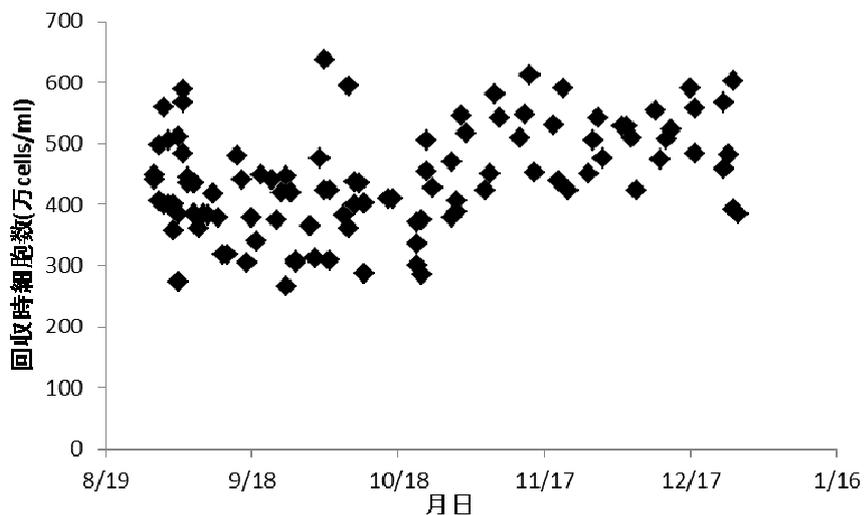


図 2 グラシリス 100L 培養における回収時細胞数の推移

5000水槽を用いた培養は、試験期間中に 60 回行った。培養日数は接種細胞数平均 40 万 cells/ml とし、平均 4.8 日間の培養を行った。回収時細胞数は平均 392.5 万 cells/ml であった。

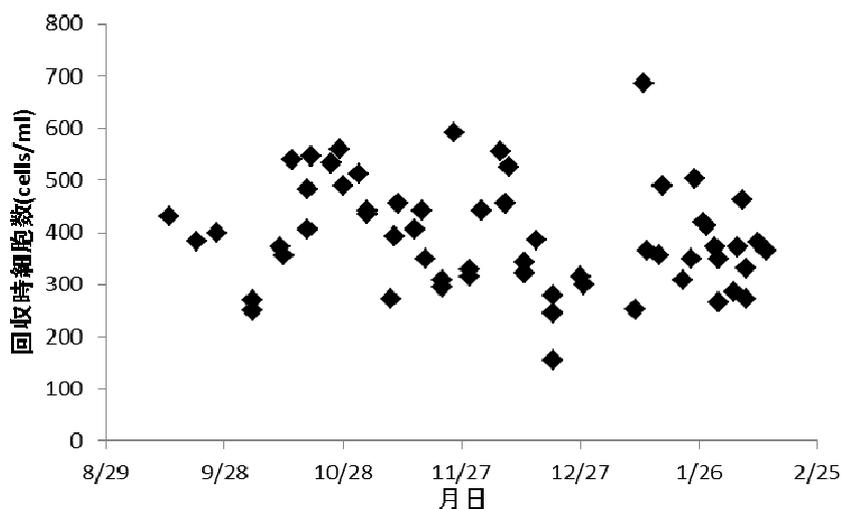


図 3 グラシリス 500L 培養における回収時細胞数の推移

(3) 稚貝の殻高の推移

殻高 3 mm 以下の個体は、11 月～12 月は 771 千個体であったが、1 月に 311 千個体となった。

殻高 3～6 mm の個体は 11 月 230 千個体、12 月 243 千個体、1 月 480 千個体、2 月 458 千個体となった。

殻高 6～8 mm は 11 月 83 千個体、12 月 84 千個体、1 月 174 千個体、2 月 184 千個体となった。

殻高 8 mm 以上は 11 月 12 千個体、12 月 15 千個体、1 月 18 千個体、2 月 20 千個体となった。

今年度は陸上飼育によって稚貝の中間育成を行い、低コスト化を図るために培養餌料の給餌を行ったが、8 月 22 日から飼育を開始し 2 月 11 日までの約 6 か月間の飼育で、養殖用稚貝として配付可能な殻高 6～8 mm 以上の個数は全体の 20.9%と低水準であった。これは給餌量の不足が原因の一つであると考えられ、今後は、より集約的な飼育による給餌量の確保など、中間育成作業の効率化の技術向上が必要である。

熊本産クマモト・オイスターづくり事業Ⅱ（^{令達}平成 24～26 年度）

（クマモト・オイスター養殖試験）

1 緒言

平成 22 年度からクマモト・オイスター（シカメガキ）種苗生産の量産化試験を行い、得られた稚貝を用いた養殖試験に取り組んできた。

平成 22 年度は、11 業者に約 6 万個の稚貝を配付して養殖試験を開始した。その後、試験養殖参加者が徐々に増加したが、夏季以降に大量死が発生し、生産個数を増やすことができていない。平成 25 年度は 15 業者に対して、平成 24 年度に生産した 345,000 個を配付したので、その養殖試験結果について報告する。

2 方法

(1) 担当者 中根基行、鮫島守、永田大生、三浦精悟

(2) 材料および方法

ア 供試貝

平成 24 年度に種苗生産した平均殻高約 10mm のシカメガキ稚貝 34.5 万個を用いた。

イ 試験地、配付個数、養殖方法

県内の 15 業者・グループに配付した（表 1）。

ウ 試験期間

平成 25 年 4 月～平成 25 年 3 月

エ 聞き取り調査

平成 25 年度の養殖状況について各業者・グループから漁場水深、飼育水深及びへい死要因等について聞き取り調査を実施した。

表 1 試験養殖参加業者ごとの試験地、配付個数、養殖方法

業者	A	B	C	D	E
試験地	大矢野①	大矢野②	松島	大道	倉岳
配布個数	2.3万個	2.3万個	2.3万個	2.3万個	2.3万個
養殖方法	垂下式養殖	垂下式養殖	垂下式養殖	垂下式養殖	垂下式養殖
主要漁業	漁船・二枚貝養殖業	漁船・二枚貝養殖業	真珠養殖業	魚類養殖業	真珠養殖業
業者	F	G	H	I	J
試験地	御所浦	新和	五和	苓北①	苓北②
配布個数	2.3万個	2.3万個	2.3万個	2.3万個	2.3万個
養殖方法	垂下式養殖	垂下式養殖	垂下式養殖	垂下式養殖	垂下式養殖
主要漁業	真珠養殖業	漁船・二枚貝養殖業	真珠養殖業	二枚貝養殖業	二枚貝養殖業
業者	K	L	M	N	O
試験地	苓北③	芦北	三角	水俣	鏡
配布個数	2.3万個	2.3万個	2.3万個	2.3万個	2.3万個
養殖方法	垂下式養殖	垂下式養殖	垂下式養殖	垂下式養殖	垂下・支柱式養殖
主要漁業	真珠養殖業	漁船漁業グループ	漁協	漁協	漁協

3 結果及び考察

試験養殖業者からの飼育状況と飼育における対策のポイントを取りまとめ表2に示した。

平成25年度の養殖試験においても、これまでと同様に、業者F以外の業者で大量死が発生した。

大量死が発生した時期及び業者数は5月が1業者、6月が1業者、7月が2業者、8月が4業者、9月が4業者、10月が2業者であった。へい死要因としては、高水温期の管理方法や飼育水深帯、台風などの時化などが考えられた。

表2. 飼育業況と対策ポイント

業者	漁場水深	飼育水深	大量死発生時期	へい死要因	対策のポイント
A	10	3m~4m	9月上旬	8月の干出、9月の淡水浴	夏場の管理の徹底
B	10	3m	8月中旬	7月下旬からの時化、7月の淡水浴	夏場の管理の徹底と非難漁場の設定
C	5~7	1月~7月は2m、8月は5m、9月の大量死発生時は2m、	9月中旬	9月の高圧洗浄機による貝掃除	春先からの抑制と高水温期からの飼育管理
D	10	1月~5月は2m、6月以降は5m	9月中旬	9月の台風による時化	夏前からの飼育管理の徹底
E	15	1月~5月は2~3m、6月から6m	8月中旬	8月の高水温時の2回の貝掃除	収容籠の適正な目合いの選定と夏場の管理の徹底
F	10	2mと4mで比較試験:2mの生残が悪い	発生なし	—	大量飼育の効率化
G	3m	2m	6月中旬	高水温、陸水の影響	沖筏での飼育。春先の抑制と夏場の管理
H	3m~5m	1月~7月まで1.5m	7月上旬	高水温と時化	飼育籠への振動対策と非難漁場への移動
I	7m~13m	6月まで2m、7~8月4m、9月以降2m	10月下旬	高水温と台風による時化	深吊りや陸揚げによる台風対策
J		2m	10月下旬	高水温と台風による時化	深吊りや陸揚げによる台風対策
K	7m~8m	1月~7月まで2m	7月中旬	高水温と時化	飼育籠への振動対策と非難漁場への移動
L	8m	1月~5月は2m、6月以降は4m	8月上旬	高水温	陸上の避難施設の設置
M	12m	期間を通じ4m~6m	9月上旬	時化及び船舶航行の揺れ	飼育籠への振動対策と非難漁場への移動
N	0~15m	2月~6月は1.5m~2m、以降は2、3、5、7mで試験	6月イボニシ食害 8月中旬	高水温	飼育管理の徹底と非難漁場への移動
O	沖筏は15m 干潟	4月~7月は干潟でカゴ飼育 7月以降は沖筏へ移動	5月中旬	樋門からの淡水	陸上の非難施設の設置

熊本産クマモト・オイスターづくり事業Ⅲ (令達 平成 24～26 年度)

(稚貝量産用親貝の選抜と種判別の効率化について)

1 緒言

本事業ではクマモト・オイスター(標準和名:シカメガキ 以下「クマモト・オイスター」という。)の外部形態の特徴である「殻幅が大きい形質を持つ」個体を選抜育種によって作出することを目的としている。

選抜育種においては、対象とする形質が次世代へ遺伝することが必要であり、これを示す遺伝率が 0.2 以上で次世代へ高い割合で遺伝することが知られている。この点において近縁種のマガキにおける遺伝率は、殻高が 0.81、殻長が 0.81、殻幅が 1.17 と報告されており¹⁾、クマモト・オイスターにおいても選抜育種効果が期待される。

そこで、平成 24 年度より(公財)くまもと里海づくり協会(以下「協会」という。)で実施する稚貝量産に用いる親貝について、天然海域より採捕したクマモト・オイスターを外観により選別した。

今年度も昨年度同様、外観が優良な個体を作成するため、種苗生産に使用する親貝は殻幅の深さにより選抜し使用した。またクマモト・オイスターと他種カキの種判別方法については、糞便に含まれる DNA を用いた PCR-RFLP による種判別方法を用いた。

2 方法

(1) 担当者 永田大生、鮫島守、中根基行、松岡貴浩、三浦精悟、松川誠

(2) 材料および方法

ア 親貝の採捕

(ア) 供試貝：親貝は平成 25 年 2 月、5 月に八代市鏡町地先で採捕した天然群を使用した。

イ 親貝の選抜方法

図 1 に示す外観測定を行い、殻幅係数 $\{ \text{殻幅} / (\text{殻長} + \text{殻高} + \text{殻幅}) \}$ を求め、値の大きい上位約 30% 以上を使用した。

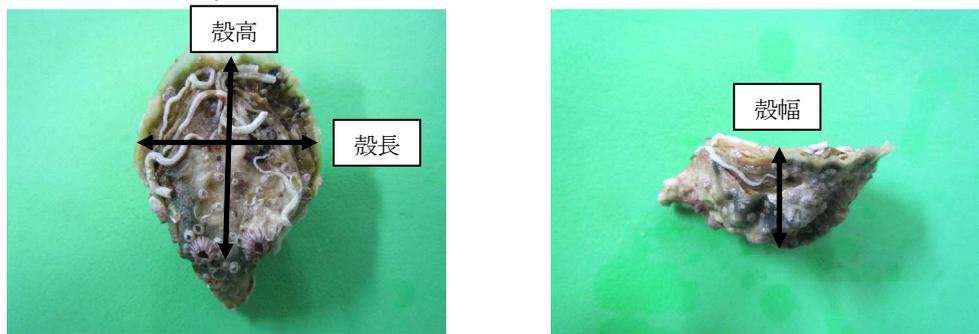


図 1 クマモト・オイスターの殻長、殻高および殻長(左)および殻幅(右)について

ウ 選抜した親貝の使用

選抜した親貝は当センター及び協会において 1 回の種苗生産当たり 30～50 個体を使用した。

エ 種判別方法

独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所が開発した糞便による種判別方法を使用し³⁾、飯塚ら²⁾の PCR-RFLP 法(制限酵素断片長多型法)により行った。

3 結果

(1) 殻幅係数による親貝の選抜

ア 平成 24 年 12 月採捕群

八代市鏡町地先で 2,201 個体を採捕し、殻幅係数が 0.20 以上(全体の 31.8%)の個体から 258 個体を選抜して親貝として養成した。

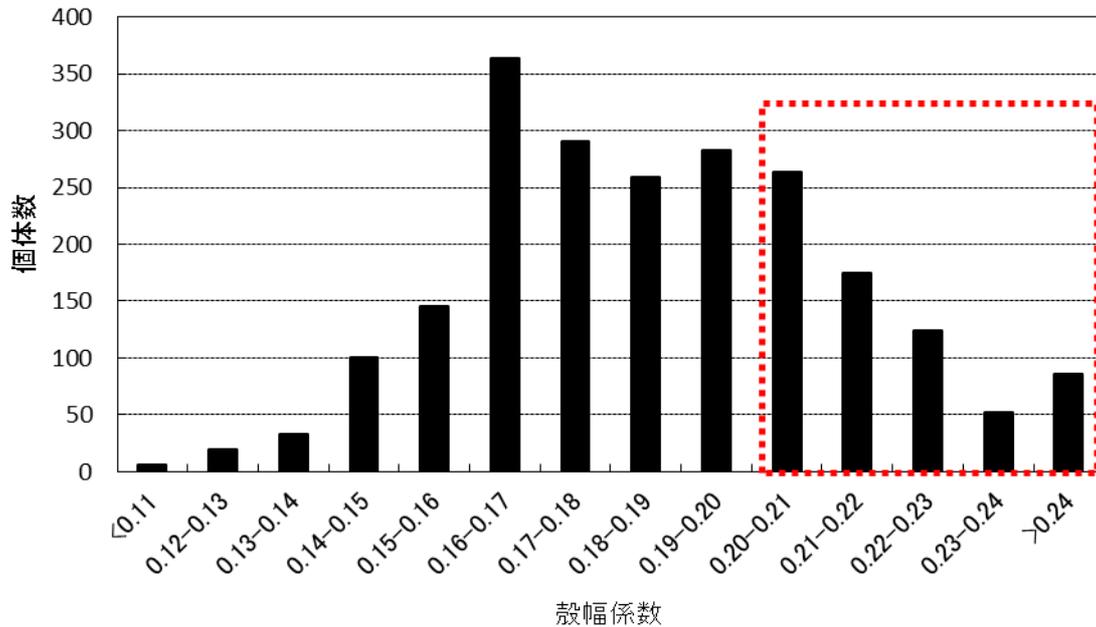


図 2. 平成 24 年 12 月天然個体採捕群殻幅係数による分布図

イ 平成 25 年 2 月採捕群

八代市鏡町地先で 1,179 個体を採捕し、殻幅係数が 0.20 以上(全体の 33.7%)の個体から 270 個体を選抜して親貝として養成した。

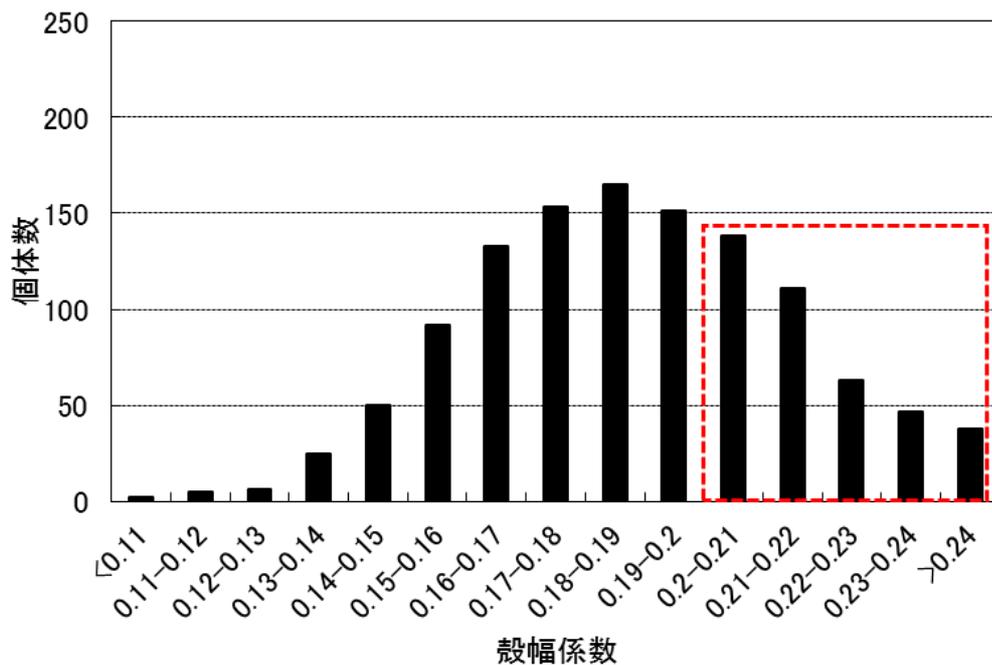


図 2. 平成 25 年 2 月天然個体採捕群殻幅係数による分布図

ウ 平成 25 年 5 月採捕群

八代市鏡町地先で 1,083 個体を採捕した。そのうち殻幅係数が 0.2 以上(全体の 34.0%)の個体から 210 個体を選抜して親貝として養成した。

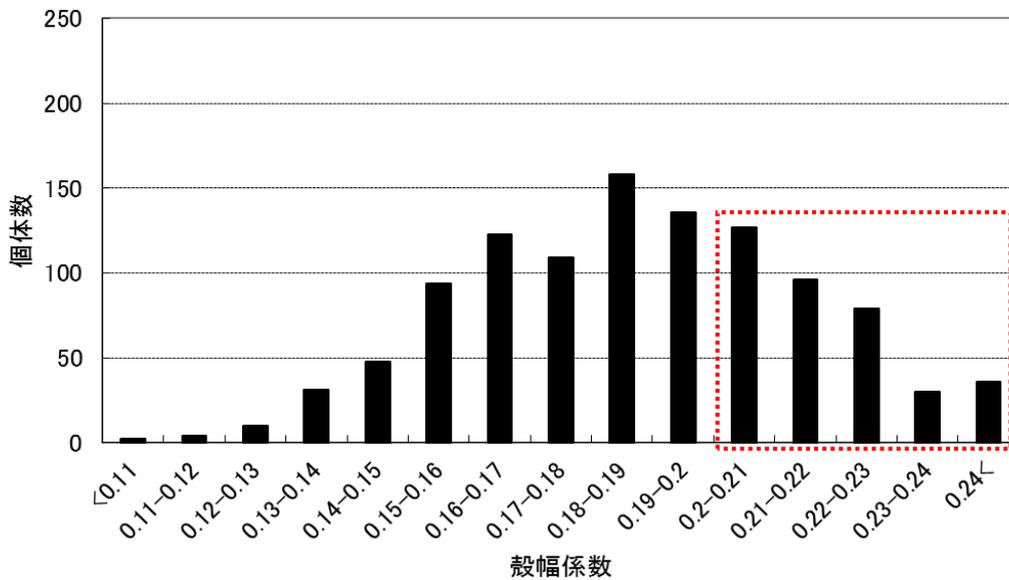


図 2. 平成 25 年 5 月天然個体採捕群殻幅係数による分布

(2) 選抜親貝の使用状況と生産稚貝について

殻幅係数によって選抜し、養成した貝 738 個のうち、種苗生産用親貝として全体の 32%に当たる 283 個体を協会に提供した。協会では、この親貝を用いて、付着稚貝約 210 万個を作出した。

(3) 糞便を使用した種判別方法の実用化

ア 糞便を用いた PCR-RFLP 法²⁾による種判別方法の検討

クマモト・オイスター(12 個体)についてそれぞれ閉殻筋と糞便を用いて結果の比較検討を行った。その結果、全ての個体でクマモト・オイスターとして報告されている 216bp、141bp、100bp、73bp のバンドを確認した。



写真 2 貝柱と糞便による種判別の比較結果

イ 量産用親貝の糞便を用いた種判別への実用化

親貝用として選別した 738 個体において、糞便を用いた PCR-RFLP 法による種判別を行った。そのうちマガキと判別されたのは計 28 個体であった。本手法により、これまで採卵時に開殻し、閉殻筋から DNA を抽出して行っていた種判別操作に比べ、貝を生かしたまま検出が行え、DNA 抽出も粘液が多い貝柱に比べ短時間で終了するなど効率化が図られた。

ウ 生産された稚貝の種の確認

協会により生産された稚貝を無作為に 40 個体抽出し、それらの個体の閉殻筋をサンプルとして PCR-RFLP 法による種判別検査を行った結果、全ての個体でクマモト・オイスターのバンドが確認された。

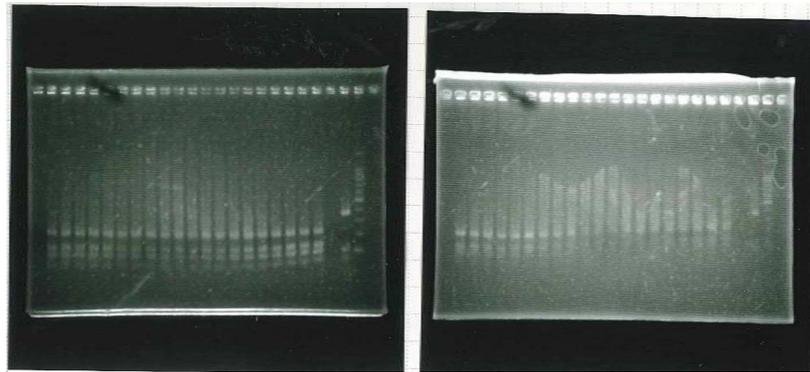


写真 3 H25 年度生産稚貝サンプル(40 個体)の PCR-RFLP 法による種判別結果

4 文 献

- 1) J. E. LANNAN: Estimating heritability and predicting response to selection for the pacific oyster, *Crassosrea gigas*. *Proc. Natl. Shelfish. Assoc.*, 1972; 62, 62~66.
- 2) 飯塚祐輔・荒西太士. 九州に分布するイタボガキ科カキ類の DNA 鑑定. *LAGUNA (汽水域研究)*. 2008;15:69-76.
- 3) 独立行政法人総合水産研究センター プレスリリース 2012.6