

平成26年度

事業報告書

平成28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

事業の要旨	1
総務一般	
機構及び職種別人員	6
職員の職・氏名	6
職員の転出	7
企画情報室	
研究開発研修事業	8
水産業広報・研修事業	9
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	10
漁業者専門研修事業（漁業者セミナー）	12
水産業改良普及事業	14
新しい漁村を担う人づくり事業	16
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）	17
資源評価調査	21
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）	25
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）	26
みんなで育てる豊かな海づくり事業Ⅲ（栽培漁業の推進）	29
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）	33
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）	35
有明海再生調査・技術開発事業Ⅱ（ガザミの放流効果調査）	45
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）	48
ウナギ資源増殖対策事業	50
アコ資源増殖基礎調査	56
水産研究イノベーション推進事業（八代海タチウオ等生態解明共同研究）	65
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 人工種苗生産試験）	67
養殖重要種生産向上事業Ⅱ（ブリ完全養殖技術開発試験 魚粉含有量の違いによる成長と生残）	74
クマモト・オイスター優良系統選抜育種試験Ⅰ（親貝養成）	77
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）	79
クマモト・オイスター優良系統選抜育種試験Ⅲ（中間育成）	81
熊本産クマモト・オイスター生産流通推進事業Ⅰ（海水の塩分濃度がシカメガキの生残に与える影響）	84
熊本産クマモト・オイスター生産流通推進事業Ⅱ（井戸海水を用いた陸上飼育試験）	86
人工種苗によるアサリ資源回復技術開発事業	90
有明海再生調査・技術開発事業（放流用ハマグリ・アサリ人工種苗生産技術の開発）	94
安心につなげる養殖魚づくり事業	103
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）	108

漁場環境モニタリング事業Ⅱ（浦湾域の定期調査）	113
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）	118
漁場環境モニタリング事業Ⅳ（自動海況観測ブイによる観測）	119
八代海湾奥部水質連続モニタリング調査	126
閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅰ（夏季赤潮調査）	132
閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅱ（冬季赤潮調査）	145
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）	157
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）	165
赤潮対策事業Ⅰ（珪藻精密調査）	169
赤潮対策事業Ⅱ（八代海広域漁場環境調査）	173
赤潮対策事業Ⅲ（有害赤潮初期発生調査）	180
赤潮対策事業Ⅳ（シスト分布調査）	183
ノリ養殖安定化技術開発試験Ⅰ（優良品種選抜育苗試験）	184
ノリ養殖安定化技術開発試験Ⅱ（既存保有株の特性評価）	188
ノリ養殖安定化技術開発試験Ⅲ（ノリ養殖の概況）	191
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）	202
重要貝類資源回復事業Ⅰ（アサリ生息状況調査）	212
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）	217
重要貝類資源回復事業Ⅲ（アサリ餌料環境調査）	220
重要貝類資源回復事業Ⅳ（ハマグリ生息状況調査）	223
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）	227
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）	231
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）	234
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）	236
沿岸漁場整備（補助）事務費（覆砂漁場一斉調査）	244
藻場回復モニタリング事業Ⅰ（アマモ場造成技術開発）	251
藻場回復モニタリング事業Ⅱ（天草西海モニタリング調査）	253
水産研究イノベーション推進事業（八代海プランクトン発生種精密調査）	255

## 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）	260
水産物安全確保対策事業Ⅱ（養殖貝類品質向上試験Ⅰ　クマモト・オイスター冷凍試験）	264
水産物安全確保対策事業Ⅲ（レギュラトリーサイエンス新技術開発事業）	266
水産物付加価値向上事業Ⅰ（オープンラボ等による加工指導）	269
水産物付加価値向上事業Ⅱ（ヒジキ加工品の開発）	272
水産物付加価値向上事業Ⅲ（柑橘系養殖魚の作出）	273
水産物付加価値向上事業Ⅳ（グリコーゲン含有量モニタリング）	277
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）	279
食用藻類増養殖技術開発試験Ⅱ（ヒジキ増養殖技術開発）	282

## 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	8	研究開発研修事業費	(独)独立行政法人水産総合研究センターが実施する有害プランクトン同定研修会へ担当職員を派遣した。
水産業広報・研修事業	9	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	10	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)	12	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26年7月から平成27年2月の期間に5講座を実施した。総受講者数は、53名であった。
水産業改良普及事業	14	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。また平成25年度に発足したクマモト・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により平成26年度試験養殖に対応した。
新しい漁村を担う人づくり事業	16	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する。本年度は「魚類養殖業コース」の1名に研修を実施した。
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)	17	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	21	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。
みんなで育てる豊かな海づくり事業Ⅰ(資源管理型漁業の推進Ⅰ)	25	令達	マダイ、ヒラメ、イサキ、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。
みんなで育てる豊かな海づくり事業Ⅱ(資源管理型漁業の推進Ⅱ)	26	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、漁業種別資源管理の対象となっている漁業種等について、漁獲対象となる水産資源の基礎的生態等を把握し、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、はえ縄漁業及び小型機船底びき網漁業(手繰網漁業)の漁獲状況調査を実施した。
みんなで育てる豊かな海づくり事業Ⅲ(栽培漁業の推進)	29	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2.62%、ヒラメ22.14%であった。
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)	33	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))	35	令達	有明海のカ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。本年度は放流サイズ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)	45	令達	有明海のカ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(マコガレイの放流技術開発)	48	令達	有明海のマコガレイ資源の回復を図るために、有明海で放流したマコガレイの移動生態について調査を実施した。
ウナギ資源増殖対策事業	50	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ギの生息・資源状況について調査を実施した。

事業名	頁	予算名	要旨
アユ資源増殖基礎調査	56	試験調査費	球磨川におけるアユ産卵場の物理環境調査を主体として、孵化後の流下仔魚の動態等を含め再生産状況を総合的に調査した。
水産研究イノベーション推進事業(八代海タチウオ等生態解明共同研究)	65	令達	八代海におけるタチウオ資源の持続的活用手法を提示するため、大学等と連携協力して熊本県周辺海域と日本海・東シナ海におけるタチウオの成熟や産卵状況等を調査した。
<b>養殖研究部</b>			
養殖重要種生産向上事業Ⅰ (ブリ完全養殖技術開発試験 人工種苗生産試験)	67	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。種苗生産の1回目では7,800尾のふ化仔魚から565尾(TL:27.6mm)を、2回目では21,750尾のふ化仔魚から3,614尾(TL:36.9mm)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魚粉含有量の違いによる成長と生残)	74	試験調査費	生産したブリ人工種苗に対し、市販されている異なる魚粉含有量のEPを使用した給餌試験を行い、成長や生残への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)	77	試験調査費	クマモト・オイスター優良系統の確保や種苗の量産に必要とされる親貝養成技術を確立するための試験を行った。養成した貝は量産用親貝として提供した。
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)	79	試験調査費	平成25年度に作出した交配種第二世代から交配種第三世代を作出することを目的として種苗生産を実施した。種苗生産親貝として1年貝での生産に成功するとともに、付着稚貝43.2万個、採苗率80.3%の結果が得られた。
クマモト・オイスター優良系統選抜育種試験Ⅲ(中間育成)	81	試験調査費	短期養殖用としてアップウェリング方式での陸上飼育を行った。また、越夏養殖用として実験プールでの干満差を利用した抑制飼育を実施した。
熊本産クマモト・オイスター生産流通推進事業Ⅰ(海水の塩分濃度がシカメガキの生残に与える影響)	84	令達	クマモト・オイスターの陸上飼育における基礎的な飼育データを収集する目的で、海水濃度がシカメガキの生残に与える影響について試験した。40%~100%海水での69日間飼育では、海水濃度による生残に影響がないことが示唆された。
熊本産クマモト・オイスター生産流通推進事業Ⅱ(井戸海水を用いた陸上飼育試験)	86	令達	周年水温や塩分の変化が少ないと考えられる井戸海水を利用した陸上施設での飼育試験を実施した。陸上飼育期間中の生残率は24%であった。給餌時の水温の変動が温度ストレスになったと考えられた。
人工種苗によるアサリ資源回復技術開発事業	90	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アサリ人工稚貝を、海上中間育成施設を用いて殻長6mm以上まで中間育成を行った。平成27年3月までの配付数は81万個(配付率は32.4%)であった。
有明海再生調査・技術開発事業(ハマグリ・アサリ人工種苗生産技術の開発)	94	令達	当研究センターの野外大型水槽を使用し、クルマエビを飼育することで、ブラウンウォーターを生産し、これを利用してハマグリとアサリ稚貝の飼育試験を行った。ブラウンウォーターを構成するプランクトンの種類や水質をモニターできた。
安心につながる養殖魚づくり事業	103	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。
<b>浅海干潟研究部</b>			
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)	108	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。気象の影響で有明海、八代海の水温は平年と比べ低めで推移することが多かった。
漁場環境モニタリング事業Ⅱ(浦湾域の定期調査)	113	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)	118	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5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。

事業名	頁	予算名	要旨
漁場環境モニタリング事業Ⅳ（自動海況観測ブイによる観測）	119	試験調査費	ノリ・魚類養殖業や漁船、採貝漁業等の生産性向上と経営安定化に資するため、自動海況観測ブイを用いた県内漁場における海況観測等の業務を行い、漁場環境の変動を把握した。
八代海湾奥部水質連続モニタリング調査	126	試験研究費	ノリの色落ちや、アサリのへい死が発生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）	132	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、6月～9月に水質やプランクトンの発生量を調べた。シャットネラの出現は確認されたものの、大規模な赤潮には至らず、漁業被害の発生も確認されなかった。
閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅱ（冬季赤潮調査）	145	試験調査費	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するため、10月～2月に水質やプランクトンの発生を調べた。大型珪藻プランクトンであるユーカンピアは10月より確認され、11月以降赤潮を形成するまで増殖した。
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）	157	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。コクロディニウムによる赤潮の発生が2年ぶりに確認されたが、漁業被害の発生には至らなかった。
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）	165	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26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）	169	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、有明海で9月～翌2月にかけてプランクトン及び水質調査を実施した。ノリ養殖漁期前である9月より大型珪藻である <i>Eucampia zodiacus</i> の発生が見られ、ノリ漁期における栄養塩減少に寄与していた。
赤潮対策事業Ⅱ（八代海広域漁場環境調査）	173	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、5月から3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）	180	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。海面付近の水温が20℃に達したころ、南部海域において初期発生を確認した。
赤潮対策事業Ⅳ（シスト分布調査）	183	令達	シャットネラシストの分布状況を把握するため、有明海及び八代海において4月に調査を実施した。シストは大矢野島及び天草上島周辺の8か所から検出された。
ノリ養殖安定化技術開発試験Ⅰ（優良品種選抜育種試験）	184	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）	188	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）	191	試験調査費	平成26年度ノリ漁期は、採苗開始日が10月15日となり、秋芽網序盤に小型珪藻赤潮による色調低下もみられたが、平年比116%の生産枚数となった。冷凍網生産は1月から小型珪藻が増加し、2月には大型珪藻との混合赤潮を形成したことにより色調低下が発生し、平年比81%の生産枚数となった。漁期を通じた生産枚数は9億7,866万枚と平年比88%で、金額は104億2,526万円と平年比103%であった。

事業名	頁	予算名	要旨
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）	202	試験調査費	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7 $\mu$ g-at./Lを下回る地点が多く確認された。
重要貝類資源回復事業Ⅰ（アサリ生息状況調査）	212	試験調査費	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。 アサリ生息状況は緑川河口域において、平成25年度と比べやや増加したものの、依然資源状態は低く、次年度の漁獲量は600トン程度と推定された。また、菊池川河口域においても同様に、平成25年度と比較して増加した。
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）	217	試験調査費	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。 平成26年秋期のアサリ浮遊幼生数は、10月から11月にかけて各漁場で確認され、平成25年度と比較してやや多かった。
重要貝類資源回復事業Ⅲ（アサリ餌料環境調査）	220	試験調査費	アサリの餌料環境改善と成長・成熟・幼生産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。
重要貝類資源回復事業Ⅳ（ハマグリ生息状況調査）	223	試験調査費	資源状況の悪化が危惧されている本県ハマグリが生息状況を緑川河口域と菊池川河口域で調査した。 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。
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）	227	試験調査費	球磨川河口域においてハマグリが生息状況調査を実施した。10月から3月の調査までは平成26年夏季加入群が見られた。
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）	231	試験調査費	ハマグリ資源管理手法の確立の基礎資料とするため、ハマグリ浮遊幼生調査及び着底稚貝調査を実施した。 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月の調査で確認された。
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）	234	令達	アサリ天然種苗の採苗技術の開発を目的として、袋網に砕石等の基材を入れ、緑川河口域において試験を実施した。その結果、本県地先において網袋の採苗効果を確認することができた。
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）	236	令達	ハマグリ人工種苗の放流技術の開発を目的として、緑川河口域において殻長4 mm程度の小型人工種苗放流技術開発試験を実施した。 6月に人工種苗を入れた網袋を設置した結果、10月には殻長15 mm程度に成長したが、11月に死滅してしまった。
沿岸漁場整備（補助）事務費（覆砂漁場一斉調査）	224	令達	本県地先に造成された覆砂漁場の事業効果を評価する目的で、アサリの生息状況を調査した。
藻場回復モニタリング事業Ⅰ（アマモ場造成技術開発試験）	251	試験調査費	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。
藻場回復モニタリング事業Ⅱ（天草西海モニタリング調査）	253	試験調査費	天草西海に位置する牛深町黒島保護水面及び苓北町富岡保護水面において、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。
水産研究イノベーション推進事業（八代海プランクトン発生種精密調査）	255	令達	ノリの早期色落ち被害が発生する八代海湾奥部で、色落ち被害の軽減のため熊本県立大学と合同で植物プランクトンの調査を行った。調査の結果、現地性の小型珪藻と異地性の大型珪藻が原因種として考えられた。 アサリの減少要因の解明のため、アサリの餌料環境調査を行った結果、緑川河口干潟においてアサリは浮遊性の植物プランクトンを主に摂餌することが示唆された。

事業名	頁	予算名	要旨
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)	260	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、ELISA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)	264	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。
水産物安全確保対策事業Ⅲ (レギュラトリーサイエンス新技術開発事業)	266	試験調査費	麻痺性貝毒モニタリング体制の妥当性の検討及び、エライザ法、公定法、HPLC法の3分析法による麻痺性貝毒の分析を行い、将来の麻痺性貝毒の機器分析への移行に向けたデータの蓄積を行った。
水産物付加価値向上事業Ⅰ (オープンラボ等による加工指導)	269	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55件の利用があった
水産物付加価値向上事業Ⅱ (ヒジキ加工品の開発)	272	試験調査費	県産ヒジキの付加価値を向上し、漁業者および水産加工業者の所得増加に寄与すること、さらには地産地消の推進にも繋げることを目的として加工品の開発を実施した。
水産物付加価値向上事業Ⅲ (柑橘系養殖魚の作出)	273	試験調査費	ブランド柑橘類である不知火を使用して養殖魚の差別化を行うため、不知火残さを添加した餌料を使用したシマアジの試験養殖を実施し、血合筋の色及びメト化率の測定を行うとともに、官能評価を実施した。
水産物付加価値向上事業Ⅳ (グリコーゲン含有量モニタリング)	277	試験調査費	クマモト・オイスターのグリコーゲン含有量を時期別に調査し、旬に関するデータを蓄積した。
食用藻類増養殖技術開発試験Ⅰ (ヒトエグサ増養殖技術開発)	279	試験調査費	ヒトエグサ人工採苗技術の確立による安定生産、品種改良、早期収穫による高値期の出荷を目指し試験を実施した。
食用藻類増養殖技術開発試験Ⅱ (ヒジキ増養殖技術開発)	282	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27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		3		2
計	3	28	4	35

## 2 職員の職・氏名

所長	鎌賀 泰文*		
次長兼総務課長	寺尾 利道	次長	木村 武志
[総務課]		[養殖研究部]	
参事	浦川 聖吾	研究主幹兼部長	鮫島 守
主任主事	中嶋 洋子*	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	山下 泰二郎*	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	淵田 智典	研究参事	松本 聖治
技師	松村 俊	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	多治見 誠亮
[企画情報室]		研究員	諸熊 孝典*
(兼務)室長	木村 武志	技師	栃原 正久
参事	齋藤 剛*	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	研究主幹兼部長	山下 寿幸*
[資源研究部]		研究参事	長山 公紀
研究主幹兼部長	中尾 和浩*	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H26.4.1転入者

### 3 職員の転出

梅崎 祐二 天草広域本部農林水産部 部長  
川口 るみ 天草空港管理事務所 総務課 主任主事  
西村 泰治 漁業取締船事務所 漁業取締船ひご 船長  
松岡 光一 漁業取締船事務所 漁業取締船あそ 主任技師  
梅山 昌伸 農林水産部漁港漁場整備課 参事  
高日 新也 天草広域本部農林水産部 水産課 技師

# 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、齋藤剛

(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、「有害プランクトン同定研修会」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26年度有害プランクトン同定研修会 (11月17日～11月21日)	有害・有毒プランクトンの採集・試料処理・保存方法、種の同定法を習得し、現場モニタリング技術の向上を図った。(主催者：独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所・環境保全研究センター、研修場所：広島県廿日市市)	諸熊 孝典 (浅海干潟研究部)

# 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 齋藤剛、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) 事業報告書の編集・発行

(ウ) 研修センターの管理・運用

(エ) 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27年3月16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。本年度は県北・県南・天草広域本部水産課から1題ずつ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9課題(研究発表7、普及事例発表2、研究・普及合同発表1)で、参加者数は73名(当センター職員を除く)であった。

イ 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25年度事業報告書として平成27年1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。

ウ 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。

エ 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、見学と研修を合わせて7,816人で、うち研修については、県外漁協等1件10名、漁業関係者県内1件1名、上天草市職員研修12名、財団法人1件及び小学生65名、ブラジル人研修生1名を受入れた。内容は「熊本県水産業の概要」、「水産加工・ブランド化」、「漁場環境(赤潮)」、「魚病および養殖業の研修」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等(延べ111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、特に地元中学校や高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

研究の効率的かつ効果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（次長級及び課長級）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 木下裕一、木村武志、齋藤剛、平田郁夫

(2) 評価の種類

ア 事前評価：次年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、更に組替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) 閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業（H24～28年度 浅海干潟研究部）

イ 終了前評価

(ア) 資源評価調査（H22～26年度 資源研究部）

(イ) 八代海湾奥部水質連続モニタリング調査（H24～26年度 浅海干潟研究部）

(ウ) ノリ養殖安定化技術開発試験（H24～26年度 浅海干潟研究部）

(エ) 漁場環境モニタリング事業（H22～26年度 浅海干潟研究部）

(4) 幹事会の開催

ア 日 時 平成 26 年 7 月 28 日 午後 1 時 30 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、中村幹事、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）

(5) 評価会議の開催

ア 日 時 平成 26 年 9 月 9 日 午後 1 時 30 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 内野会長、野田副会長、中村委員、山本委員（代理：橋野君佳）、水上委員、波積委員、馬田委員（代理：長尾良太郎）（7名※出席／委員10名）

※ うち代理出席2名

(6) 推進委員会の開催

ア 日 時 平成 26 年 10 月 31 日 午後 1 時 30 分から午後 4 時 30 分

イ 場 所 ホテルテルサ小会議室

ウ 出席者 平岡委員長、田中委員、平山副委員長、原田委員、山中委員、荒木委員（6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。

※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。

表1 平成26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	閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業	H24～28	4	4	4	4	概ね計画どおりであり、このまま推進。引き続き赤潮駆除技術等の開発を積極的に推進してほしい。

	事業名	事業期間	(終了前評価)				新規事業名	事業 予定期間	(事前評価)			
			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	資源評価調査	H22～26	5	5	5	5	資源評価調査(仮)	H27～31	A	A	A	A
	八代海湾奥部水質連続モニタリング調査	H24～26	4	4	4	4	浅海干潟漁場高度モニタリング事業(仮)	H27～31	S	S	S	S
	ノリ養殖安定化技術開発試験	H24～26	5	5	5	5	環境対応型ノリ養殖試験(仮)	H27～29	A	A	A	A
	漁場環境モニタリング事業	H22～26	4	4	4	4	漁場環境モニタリング事業(仮)	H27～31	S	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

試験研究の高度化と多様化を図る「外部資金活用事業」について、評価会議、推進委員会で紹介し、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、齋藤 剛

(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	県内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。		
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。沿岸地域コース「芦北教室」については、テーマ及び内容が漁船漁業と関係する事項が多いことから漁船漁業講座と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
H26.7.9 (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」 「漁業制度の遍歴」	①水産研究センター浅海干潟研究部 川崎部長 ②水産振興課漁業調整班 國武参事 水産研究センター企画情報室 平田参事	7
H26.7.9 (水産研究センター)	リーダー養成講座	実習「水産物をより高く買ってもらうには？」 (内容) 「水産物の価格が安い」という漁業現場の問題に対して、漁業者ができることについて参加者全員で考察した。併せて、この過程を通じて、問題解決にあたるリーダーシップのあり方を研修した。	水産振興課普及流通班 那須主幹	6
H26.7.4 (熊本市河内公民館)	ノリ養殖講座	①講演「近年、菊池川河口域等で発生している重度のスミノリ症について」 ②講演「平成25年度ノリ漁期の反省と平成26年度漁期に向けて」 ③フリーディスカッション「ノリ養殖業の振興について」	①水産研究センター浅海干潟研究部 松本研究参事 ②水産研究センター浅海干潟研究部 松本研究参事 多治見研究員 ③水産研究センター浅海干潟研究部 松本研究参事 多治見研究員	21
H26.6.12 (水産研究センター)	食品科学講座	①講義「食べ物としての海苔(成分と品質)」 ②実習「海苔の品質評価手法」	①水産研究センター食品科学研究部 長山研究参事 ②水産研究センター食品科学研究部 郡司掛研究員	3
H27.2.14 (JF芦北町田浦支所)	沿岸地域コース「芦北教室」	テーマ：八代海におけるタチウオの資源生態とタチウオ曳縄漁業について ①講演「タチウオの資源生態と曳縄漁業の現状」 ②意見交換「タチウオ資源と曳縄漁業の今後の展開」 *漁船漁業講座と共同企画。	水産研究センター資源研究部 中尾部長 安東研究参事 香崎研究参事 同 企画情報室 平田参事	16
合 計				53

(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 齋藤剛、木下裕一

(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 26 年度第 1 回水産業改良普及事業連絡会議 (4 月 25 日、水産研究センター)

a 平成 26 年度水産研究センター研究調査事業に係る連携業務について

b 平成 26 年度水産振興事業に係る連携業務について

c 平成 26 年度水産業改良普及業務計画について

(a) 第 18 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 26 年度第 2 回水産業改良普及事業連絡会議 (9 月 26 日、県庁)

a 平成 26 年度普及業務及び普及以外の業務の中間実績について

b 県庁各班から連携要望された業務に関する水産課からの意見(平成 27 年度予算要求前)と県庁各班からの平成 27 年度新規予算要求の予定・報告及び意見交換

c 水産研究センター各部から連携要望された業務に関する水産課からの意見(平成 27 年度予算要求前)と水産研究センター各部からの平成 27 年度新規予算要求の予定・報告及び意見交換

(ウ) 平成 26 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 27 年度水産関係事業に係る連携業務について

b 平成 26 年度水産業改良普及業務実績について

c 意見交換

イ イベント等の開催支援

a 第 18 回熊本県青年女性漁業者交流大会

県及び熊本県漁業協同組合連合会の共催により 8 月 19 日熊本市富合町「アスパル富合」で 81 名の参加により開催され、この開催の支援を行った。

b くまもとの魚まつり 2014 開催支援

県が主催し、ゆめタウン浜線で 10 月 4 日、5 日に開催した「くまもとの魚まつり 2014」

に参加し、漁協等が行う販売活動の支援を行った。

(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、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 18 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 7 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 25 度)の取りまとめを行った。

(3) 会議・研修会等

ア 平成 26 年度九州ブロック水産業普及指導員研修会(10 月 1 日: 県庁)

イ 平成 26 年度(第 10 回)水産経済研究連絡会(10 月 2 日: 県庁)

(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出席し、意見交換、助言及び情報提供等を行った。

(ア) 平成 26 年度天草地区漁業士会通常総会及び勉強会(5 月 13 日: 天草市)

(イ) 平成 26 年度有明地区漁業士会通常総会及び勉強会(5 月 30 日: 熊本市)

(ウ) 平成 26 年度不知火地区漁業士会通常総会及び勉強会(5 月 23 日: 八代市)

(エ) 平成 26 年度漁船漁業分科会(1 月 28 日: 八代市)

(オ) 平成 26 年度かん水養殖分科会(6 月 16 日: 天草市)

(カ) 平成 26 年度熊本県漁業士会通常総代会(8 月 19 日: 熊本市)

(キ) 平成 26 年度熊本県漁協女性部連絡区協議会(7 月 4 日: 熊本市)

(ク) 平成 26 年度かん水養殖分科会～養殖魚に関する特別セミナー～(7 月 18 日: 熊本市)

(ケ) 魚の捌き方と料理教室(3 月 11 日: 宇土市)

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 21 日: 松原海水浴場)

(イ) 不知火地区漁業士会「おさかな漁師教室」(12 月 3 日: 中九州短期大学)

(ウ) 熊本県漁業士会意見交換会(3 月 27 日: 熊本市)

(5) クマモト・オイスター養殖管理プロジェクトチーム(P T)の運営

昨年度設置した P T について、本年度も引き続き運営した。

本年度は、採苗時期を早めた早期産卵群による種苗の飼育試験を基本とした。

# 新しい漁村を担う人づくり事業

( 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

(2) 方法

ア 研修コース及び研修生の決定

研修コースは、25年度に引き続き、「延縄漁業コース」（定員3名、受入先：芦北町漁協）と「魚類養殖業コース」（雇用型、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。また、25年度研修生を対象に、経営計画作成や漁獲作業の習熟度向上等のため研修を1ヶ月間延長して実施した。

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、選考会を経て決定した「魚類養殖業コース」の1名（男性、21歳、県内出身）と25年度研修生を対象に、表1のとおり研修を実施した。

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
延縄漁業 コース  *25 年度 研修生	H26. 4. 1 ～H26. 4. 30	座学：年間経営計画、タチウオ漁業の振興策（消費流通対策、6次産業化等による付加価値向上等） 実践研修：漁獲作業の習熟度向上（各種作業のスピードアップ、曳縄水深の調整、仕掛けのもつれ等のトラブル対応等） 免許取得：1級小型船舶操縦士	・年間経営計画、タチウオ曳縄漁業振興策の実践 ・揚縄技術、トラブル対応の熟練
	水産研究センター、 芦北町漁協、八代海 水産研究センター 職員、芦北町漁協職員・組合員		
魚類養殖 業コース	H26. 9. 11 ～H26. 12. 10	座学：水産高校用教科書を中心に、関連の図書・報告書・調査資料等による水産業及び魚類養殖業に必要な基礎知識 実践研修：主に出荷業務のほか、魚類養殖業務全般（給餌、養殖施設の維持管理、事故防止等） 免許取得：2級小型船舶操縦士、フォークリフト運転技能、玉掛け技能	・研修した基礎知識の現場作業での活用 ・各種養殖作業のスピードアップと熟練 ・給餌技術の習得 ・チームワークの徹底
	水産研究センター、 熊本県海水養殖漁 協組合員施設		
	水産研究センター 職員、漁協組合員		

# 資源研究部

# 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、中尾和浩、安東秀徳、小山長久、(調査船「ひのくに」) 山下泰二郎、村中利光、根岸成雄、淵田智典、松村俊

(2) 調査内容

平成 26 年 4 月から平成 27 年 3 月までの間、原則として毎月 1 回、図 1 に示す調査地点 20 点で試料を採取した。毎月の調査日はできる限り望の大潮前後の連続した日となるよう心掛けた。採取には稚魚ネット(口径 130cm、NMG54 目合 315 $\mu$ 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。

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、塩分を測定した。

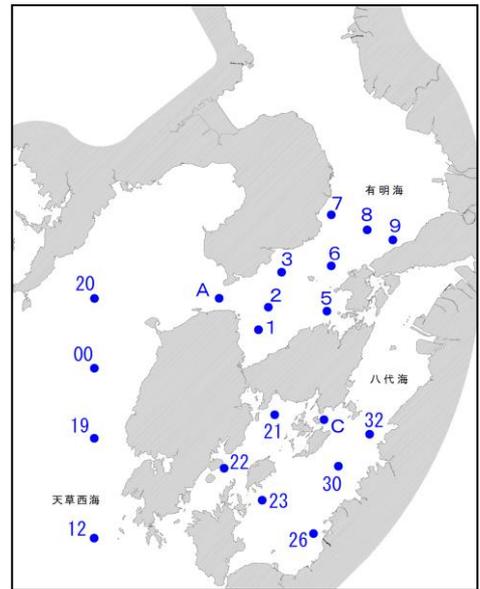


図 1 調査地点

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。なお、種まで同定できなかった個体については目、科、属の階級までの同定に留め、それぞれの階級を一つの種として取扱い、集計を行った。

### 3 結果

(1) 調査実施日等

調査実施日等を表 1 に示す。

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	H26.4.9	H26.5.12	H26.6.9	H26.7.23	H26.8.19	H26.9.10	H26.10.7	H26.11.6	H26.12.4	H27.1.16	H27.2.3	H27.3.5
	潮	長潮	中潮	中潮	若潮	小潮	大潮	中潮	中潮	中潮	若潮	中潮	大潮
	月齢	9.3	12.9	11.3	25.8	23.2	15.5	12.9	13.2	11.6	25.1	13.6	14.1
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
	調査日	H26.4.10	H26.5.14	H26.6.11	H26.7.22	H26.8.18	H26.9.8	H26.10.6	H26.11.4	H26.12.2	H27.1.15	H27.2.6	H27.3.11
	潮	若潮	大潮	中潮	長潮	小潮	中潮	中潮	中潮	長潮	長潮	大潮	中潮
	月齢	10.3	14.9	13.3	24.8	22.2	13.5	11.9	11.2	9.6	24.1	16.6	20.1
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
	調査日	H26.4.8	H26.5.13	H26.6.10	H26.7.17	H26.8.20	H26.9.9	H26.10.8	H26.11.5	H26.12.3	H27.1.14	H27.2.2	H27.3.6
	潮	小潮	中潮	中潮	中潮	長潮	大潮	大潮	中潮	若潮	小潮	中潮	大潮
	月齢	8.3	13.9	12.3	19.8	24.2	14.5	13.9	12.2	10.6	23.1	12.6	15.1

天候等により望の大潮周辺からはずれた調査日も多かった。3月有明海のSt.6の試料は調査後に転倒破損させてしまい、元の容積約2Lのうち半分を滅失させたが、このことに対する補正は行わなかった。

### (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146種39,257尾が採取された。総尾数は前年から11,851尾増えた。これは主に八代海での採集数が多かったことによるものであり、魚種としては主にカタクチイワシ、カサゴ、ハゼ科、テンジクダイ科の採取数が増えている。

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	146	105	121	128
採取数	39,257	8,847	21,476	8,934

### (3) 出現密度

海域ごとに1,000m<sup>3</sup>あたりの採取尾数が多かった上位5種について、各月の1調査地点当り平均尾数を表3に示した。

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、天草海ではエソ科がそれぞれ続いて優占していた。

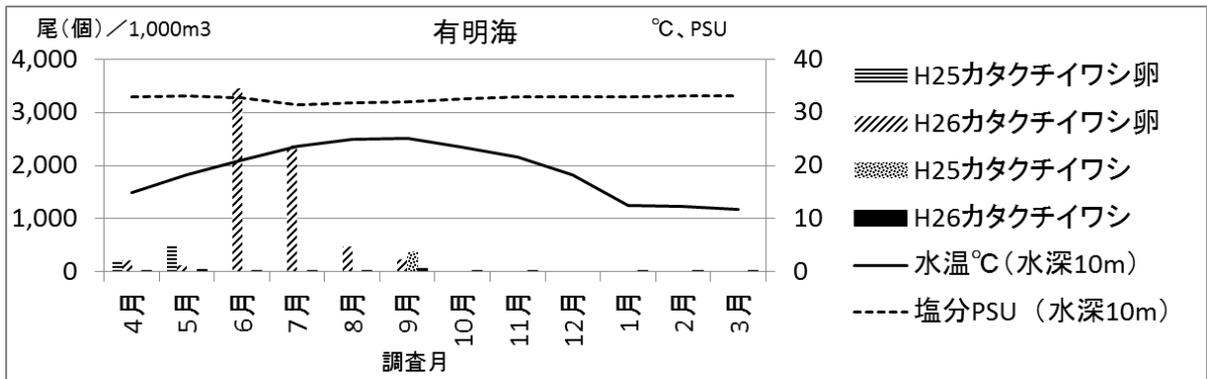
表3 濾水量1,000m<sup>3</sup>あたりの採取尾数 (尾)

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
カサゴ	49	0	0	0	0	0	0	0	6	48	86	92	281	1
カタクチイワシ	1	48	27	8	2	56	16	2	0	0	1	0	162	2
シロギス	0	0	4	6	1	52	5	0	0	0	0	0	69	3
イカナゴ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	8	1	47	4
ハゼ科	0	1	11	5	4	13	5	2	0	0	0	1	42	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
カタクチイワシ	12	33	209	62	86	82	107	17	7	0	0	1	617	1
カサゴ	21	1	0	0	0	0	0	0	16	116	146	207	507	2
ハゼ科	0	24	42	36	65	30	17	4	1	0	0	7	225	3
テンジクダイ科	0	1	4	12	34	19	57	2	0	0	0	0	129	4
タチウオ	0	0	2	8	9	15	11	17	1	0	0	0	64	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	31	66	156	84	32	8	9	16	2	0	2	1	410	1
カサゴ	21	0	0	0	0	0	0	0	0	13	12	36	82	2
エソ科	0	8	12	15	27	3	2	0	0	0	0	0	68	3
テンジクダイ科	0	0	4	23	27	5	5	2	0	0	0	0	65	4
ハゼ科	0	1	12	4	21	6	7	1	2	0	0	0	54	5

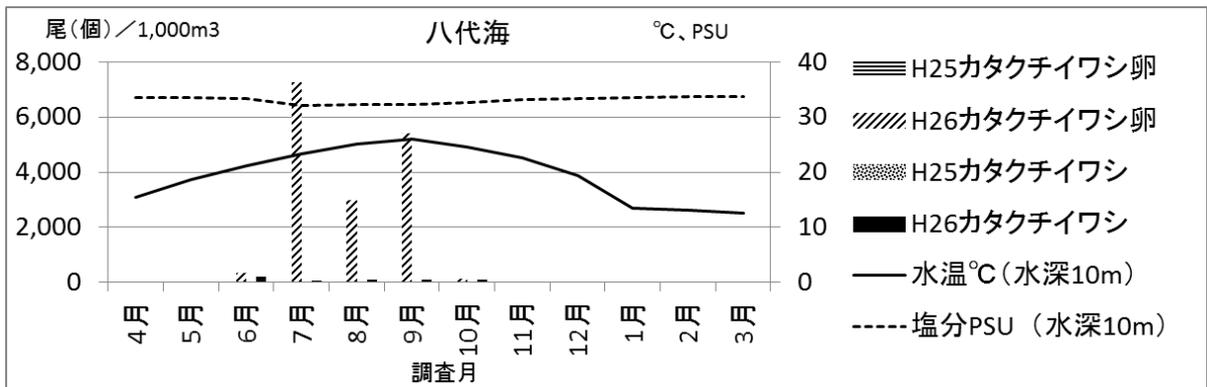
(4) 有用魚種について

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。なお参考のため調査時の水温及び塩分の測定結果（水深10m 平均値）を併せて示した。また、比較のため平成25年度の結果を併記した。

有明海



八代海



天草海

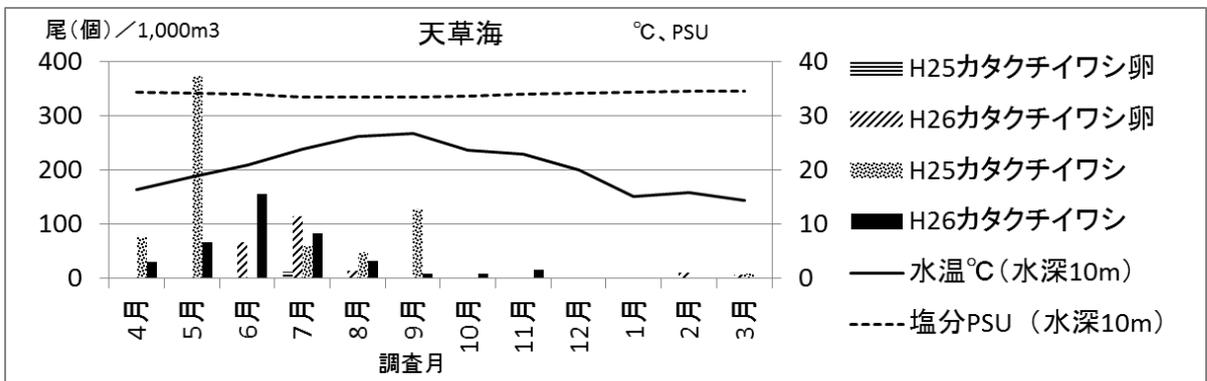


図1 カタクチイワシ卵稚仔の海域別月別出現密度（1地点当たり平均）及び水温・塩分（同）

例年では春季にカタクチイワシ卵が多い傾向がみられるのだが、八代海では夏季にカタクチイワシ

シ卵が多かった。

その他の有用魚種のうち、ヒラメは天草海で3月に平均 8.2 (尾/1,000 m<sup>3</sup>) とピークがみられたが、この時の全長は 2.7~13.3mm の範囲であった。また、マダイについては、平成 25 年度と同様に主として 3~5 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、中尾和浩、小山長久

(2) 調査内容

平成26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（芦北町、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) 芦北町漁協田浦支所において、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。

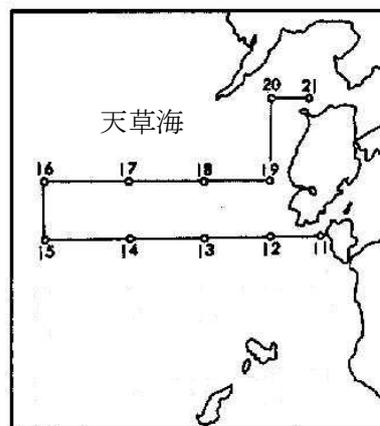


図1 観測調査地点

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137個体、マアジ371個体、サバ類13個体、マイワシ335個体、カタクチ

イワシ 1,438 個体、ウルメイワシ 1,032 個体、タチウオ 642 体の合計 3,968 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: FRESKO)」に inputs 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 26 年 4 月から平成 27 年 3 月までの間、244 日間に延べ 1,057 隻(前年比 105.8%) が操業した。マアジ及びウルメイワシは前年並みで平年を上回り、サバ類及びカタクチイワシは前年及び平年とも上回り、マイワシは前年及び平年を下回った。

棒受網漁業は、平成 26 年 6 月から 12 月までの間、117 日間に延べ 1,536 隻(前年比 104.3%) が操業した。マアジ及びサバ類は前年及び平年を上回り、マイワシ及びカタクチイワシは前年及び平年を下回り、ウルメイワシは前年を上回り、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	355.0	437.6
		81.1%
ヒラメ	114.7	126.3
		90.8%
タチウオ	157.9	244.6
		64.6%
トラフグ	5.3	6.7
		79.1%
ウマヅラハギ	4.8	7.0
		68.6%

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	483.8	477.8	362.2
		101.3%	133.6%
サバ類	907.1	339.8	646.0
		267.0%	140.4%
マイワシ	394.4	2,099.9	1,011.5
		18.8%	39.0%
カタクチイワシ	5,527.7	3,408.6	2,738.2
		162.2%	201.9%
ウルメイワシ	3,532.3	3,920.7	2,672.4
		90.1%	132.2%

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	79.1	16.0	24.5
		494.4%	322.9%
サバ類	184.3	87.8	122.8
		209.9%	150.1%
マイワシ	198.7	532.4	288.8
		37.3%	68.8%
カタクチイワシ	301.2	710.6	501.5
		42.4%	60.1%
ウルメイワシ	2,943.3	2,230.0	2,671.4
		132.0%	110.2%

※「平年」とは、平成 20 年～平成 24 年の 5 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 26 年 4 月 2～3 日、6 月 1～2 日、10 月 1～2 日、平成 27 年 3 月 2～3 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(昭和 56 年～平成 22 年)と比較したところ、4, 6, 10 月は、表層、50m

層及び 100m 層の全てで平年並みであった。3 月は表層及び 50m 層で「やや低め」、100m 層で平年並みであった。

塩分の観測結果を平年値（昭和 56 年～平成 22 年）と比較したところ、4, 6 月は、全ての層で平年並みであった。10 月は表層及び 50m 層で平年並み、100m 層で「かなり高め」であった。3 月は全ての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。

マアジ卵は、前年度は 4 月及び 6 月に採取されたが、今年度は 6 月及び 3 月に採取された。マアジ稚仔魚は、前年度は 6 月に採取されたが、今年度は 6 月及び 3 月に採取された。

サバ類卵は、前年度は 4 月及び 3 月に採取されたが、今年度は 4 月のみ採取された。サバ類稚仔魚は、前年度は 4 月及び 6 月に採取されたが、今年度は 4 月及び 3 月に採取された。

マイワシ卵は、前年度と同様に 4 月及び 3 月に採取された。マイワシ稚仔魚は、前年度は 3 月のみ採取されたが、今年度は 4 月、6 月、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全ての月に採取された。

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。

タチウオ卵は前年度同様 10 月に採取された。タチウオ稚仔魚は、前年度は採取されなかったが、今年度は 6 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
H26. 4. 2～3	11	0	0	1	1	12	4	5	10	33	15	0	0	0	2	75	37
H26. 6. 1～2	11	26	4	0	0	0	1	153	51	29	3	0	2	1	0	376	100
H26. 10. 1～2	11	0	0	0	0	0	0	28	15	0	0	1	0	0	2	72	73
H27. 3. 2～3	11	1	1	0	2	5	25	22	50	40	21	0	0	0	0	53	82

#### (3) 資源動向調査（ガザミ）

平成 26 年 4 月から平成 27 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 24 回の市場調査で 799 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 23 回買い取りを行い 2, 835 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 15～18cm の個体を中心に漁獲された。例年同様、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（黒色卵及び黄色卵を有する個体の割合）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及び未抱卵個体の割合が増加した。

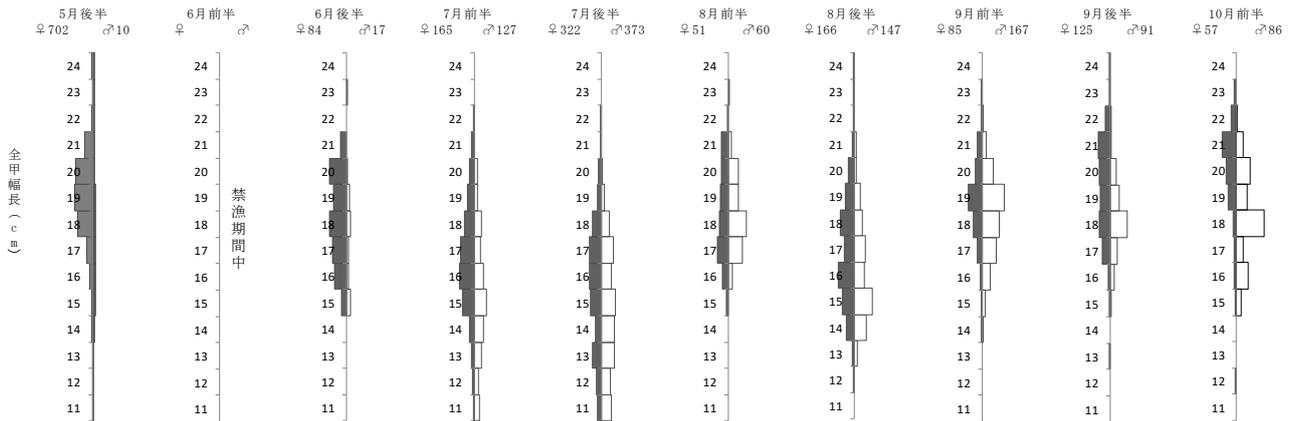


図2 雌雄別全甲幅長頻度組成の推移（黒棒は雌、白棒は雄を示す。）

表5 雌雄別平均全甲幅長データ

	全体	雌	雄
5月後半	18.46 ± 1.40 (n=712)	18.49 ± 1.36 (n=702)	15.81 ± 1.72 (n=10)
6月前半	禁漁期間中		
6月後半	17.56 ± 1.67 (n=101)	17.64 ± 1.59 (n=84)	17.14 ± 2.05 (n=17)
7月前半	15.51 ± 2.45 (n=292)	16.20 ± 2.30 (n=165)	14.61 ± 2.34 (n=127)
7月後半	14.64 ± 2.56 (n=695)	15.20 ± 2.55 (n=322)	14.17 ± 2.49 (n=373)
8月前半	17.87 ± 1.61 (n=111)	17.92 ± 1.79 (n=51)	17.83 ± 1.45 (n=60)
8月後半	16.08 ± 2.09 (n=313)	16.43 ± 2.15 (n=166)	15.68 ± 1.95 (n=147)
9月前半	17.89 ± 1.61 (n=252)	18.23 ± 1.58 (n=85)	17.72 ± 1.61 (n=167)
9月後半	18.35 ± 1.70 (n=216)	18.83 ± 1.82 (n=125)	17.70 ± 1.25 (n=91)
10月前半	18.31 ± 1.99 (n=143)	19.17 ± 2.18 (n=57)	17.74 ± 1.63 (n=86)

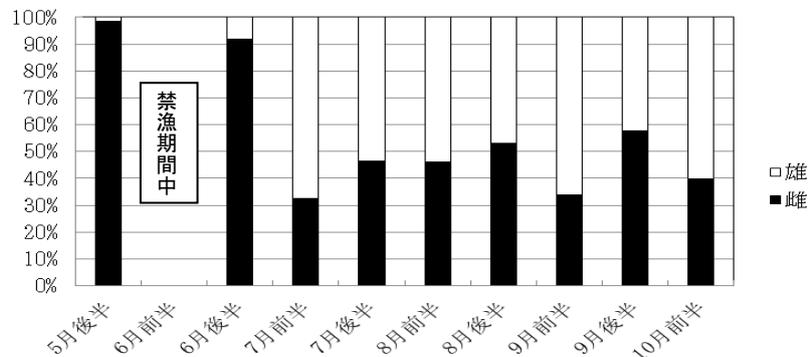


図3 雌雄別出現割合

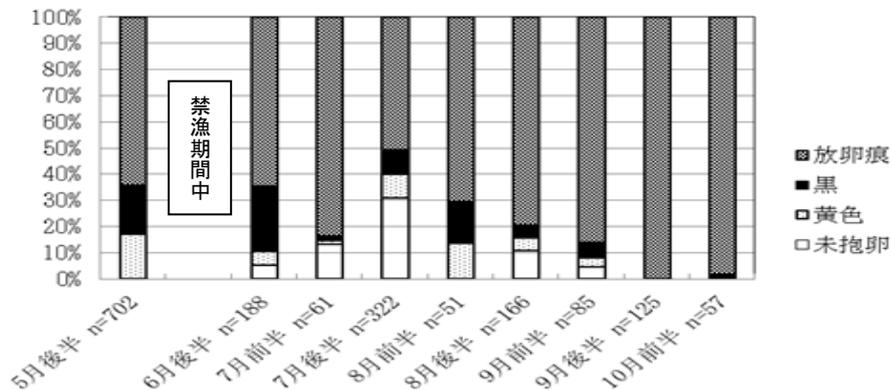


図4 雌個体の抱卵及び卵色の推移

# みんなで育てる豊かな海づくり事業Ⅰ（令 達 平成26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、中尾和浩、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26年4月～平成27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26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）。



図1 調査位置図

## 3 結 果

(1) マダイの全長制限に関する調査

延べ36回、5,203尾を調査したところ、全長15cm以下のマダイは0尾であった。

(2) ヒラメの全長制限に関する調査

延べ32回、1,048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24回、799尾を調査したところ、全甲幅長12cm以下のガザミは11尾(1.38%)であった。

# みんなで育てる豊かな海づくり事業Ⅱ（<sup>令 達</sup>平成 26 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漁業種別資源管理の対象となっている漁業種等について、漁獲対象となる水産資源の基礎的生態等を把握し、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、はえ縄漁業（ハモ）及び小型機船底びき網漁業（手繰網漁業）の漁獲状況調査を実施した。

## 2 方法

### （1）はえ縄漁業（ハモ）

ア 担当者 安東秀徳、中尾和浩、小山長久  
坂田亮輔、望岡典隆（九州大学）

イ 調査時期 平成 26 年 5～9 月

ウ 調査頻度 原則 2 回/月

エ 調査場所 天草漁協上天草総合支所（図 1 の■）

オ 調査方法

サンプリング当日の漁獲組成を反映するよう、小型個体から大型個体まで均等に合計 30 尾/回を入手した。入手した試料は九州大学へ送付し、全長、肛門前長、体重、雌雄、生殖腺重量等を測定した。

### （2）小型機船底びき網漁業（手繰網漁業）

ア 担当者 安東秀徳、中尾和浩、小山長久

イ 調査時期 平成 26 年 11～平成 27 年 2 月

ウ 調査頻度 原則 1 回/月

エ 調査場所 天草漁協天草町支所（図 1 の●）及び天草漁協崎津支所（図 1 の▲）

オ 調査方法

調査対象魚種としてアカムツ、イボダイを選定した。サンプリング当日に水揚げされたこれら魚種について、銘柄別に大・中・小の 3 区分を入手して持ち帰り、全長、尾叉長、体重、雌雄、生殖腺重量等を測定した。

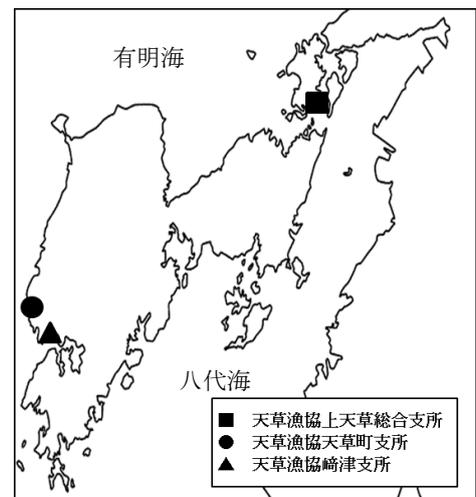


図 1 調査位置図

## 3 結果及び考察

### （1）はえ縄漁業（ハモ）

5～9 月に合計 230 個体を調査分析した結果は以下のとおり。

ア 全長

雄の最大全長は 1,065mm、最小全長は 560mm であった。

雌の最大全長は 1,187mm、最小全長は 623mm であった。

イ 雌雄比

230 個体中、雌は 168 個体、雄は 61 個体、雌雄不明は 1 個体であった。

ウ 生殖腺指数（＝生殖腺重量／体重×100）

成熟の指標となる生殖腺指数の推移は図 2 のとおり。雌雄とも 5 月から 7 月にかけて上昇し、7 月から 8 月にピークを迎えた直後に産卵期となり、9 月下旬には産卵の終了が示唆された。

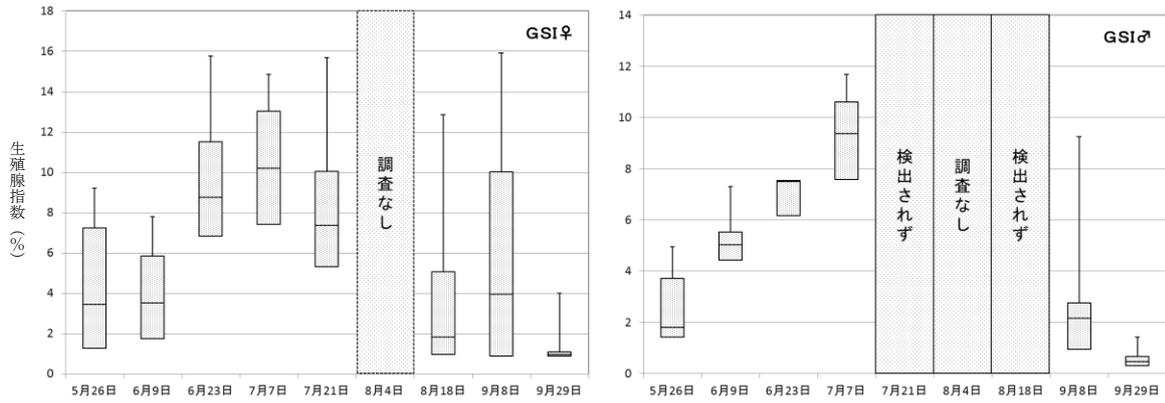


図2 生殖腺指数の推移

エ 成長曲線

年齢と全長の関係を示す成長曲線は図3のとおりであり、同年齢の個体であれば雌の方が雄より大型になることが明らかになった。なお、雄の最高齢は14歳、最若齢は4歳、雌の最高齢は10歳、最若齢は4歳であったことから、八代海におけるハモの漁獲加入年齢は雌雄とも4歳であることが明らかになった。

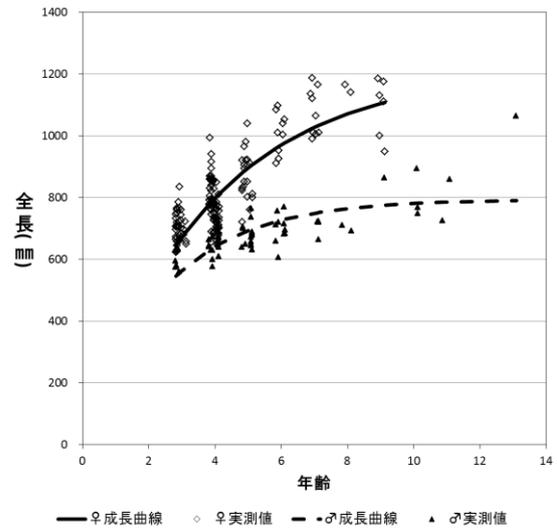


図3 八代海ハモの von Bertalanffy 成長曲線

(2) 小型機船底曳き網漁業調査

ア アカムツ

(ア) 尾叉長

尾叉長組成の推移は図4のとおりであり、1~2月に新規加入があった可能性が示唆された。なお、尾叉長の分布範囲は135~294mmで、平均値は182mmであった。

(イ) 雌雄割合

雌雄割合の推移は図5のとおりであり、11月は雄が多かったものの、全体的には雌雄がほぼ半々の状態であった。

(ウ) 成熟度

成熟の指標となる生殖腺指数の推移は図6のとおりであり、12月に指数の高い個体がいっつか見られたものの、概ね雌雄とも調査期間内は低い指数(未成熟状態)であった。

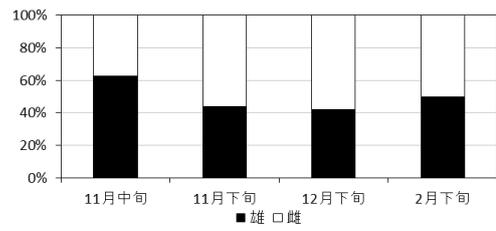


図5 雌雄割合の推移

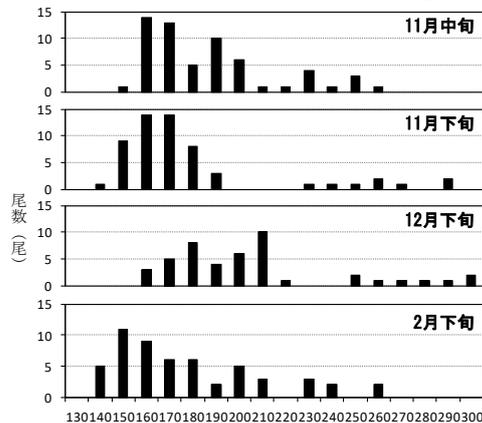


図4 尾叉長 (mm) の推移

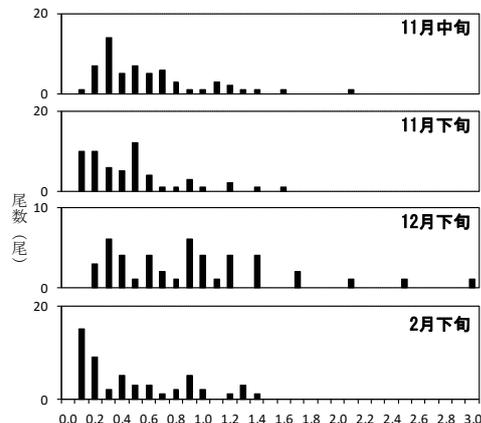


図6 生殖腺指数 (%) の推移

イ イボダイ

(ア) 尾又長

尾又長組成の推移は図7のとおりであり、2月に新規加入のあったことが示唆された。なお、尾又長の分布範囲は146~222mmで、平均値は173mmであった

(イ) 雌雄割合

雌雄割合の推移は図8のとおりであり、11~12月は雌が多かったものの、2月には雄が多くなるという逆転現象が見られた。

(ウ) 成熟度

成熟の指標となる生殖腺指数の推移は図9のとおりであり、12月に指数の高い個体がいくつか見られたものの、概ね雌雄とも調査期間内は低い指数（未成熟状態）であった。

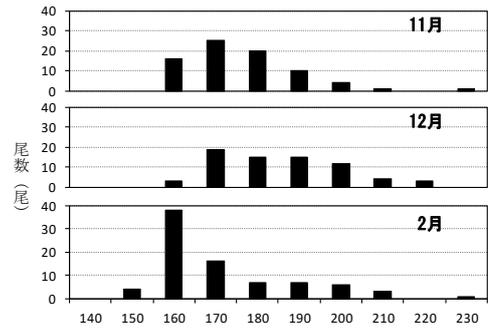


図7 尾又長 (mm) の推移

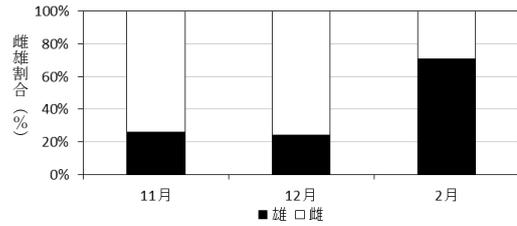


図8 雌雄割合の推移

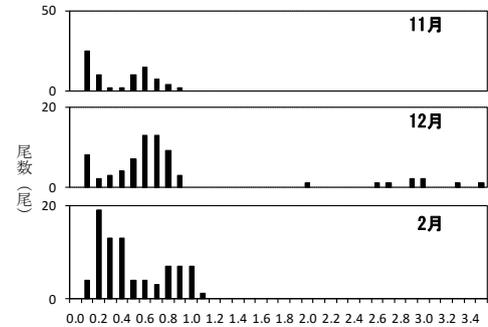


図9 生殖腺指数の推移

# みんなで育てる豊かな海づくり事業Ⅲ（<sup>令 達</sup>平成 26 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、中尾和浩、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 26 年 4 月から平成 27 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）、尾又長（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 26 年 7 月から平成 26 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）。

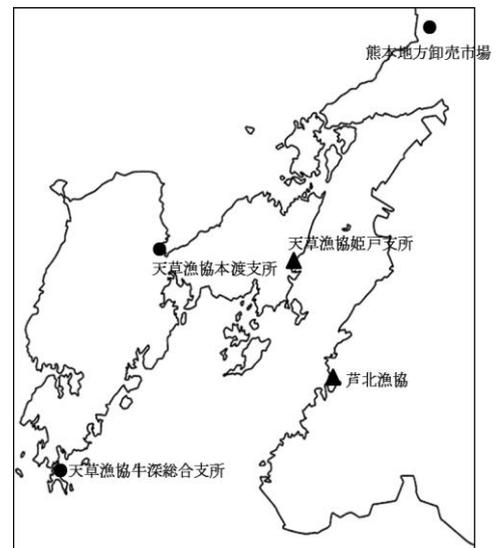


図 1 市場調査位置図

### 3 結果

#### (1) 中間育成・放流指導

##### ア マダイ

種苗放流は、平成26年7月2日から7月29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、3～22日間の中間育成を行い、平成26年4月7日から4月30日にかけて310,126尾を放流した。

なお、中間育成における各漁協の生残率は90.0～98.9%であり、全体の生残率は95.4%であった。

##### ウ イサキ

種苗放流は、平成26年8月6日から8月8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26年6月17日から6月19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て100尾調査した結果、鼻孔隔皮欠損率は65.0%であった。

##### イ イサキ

放流時のイサキを無作為に抽出して100尾調査した結果、鼻孔隔皮欠損率は50.0%であった。

#### (3) 市場調査

##### ア マダイ

調査したマダイ5,203尾の尾又長組成を図2に示す。このうち鼻孔隔皮欠損魚は185尾で、その割合は3.56%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2.62%となった。参考として、平成17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。

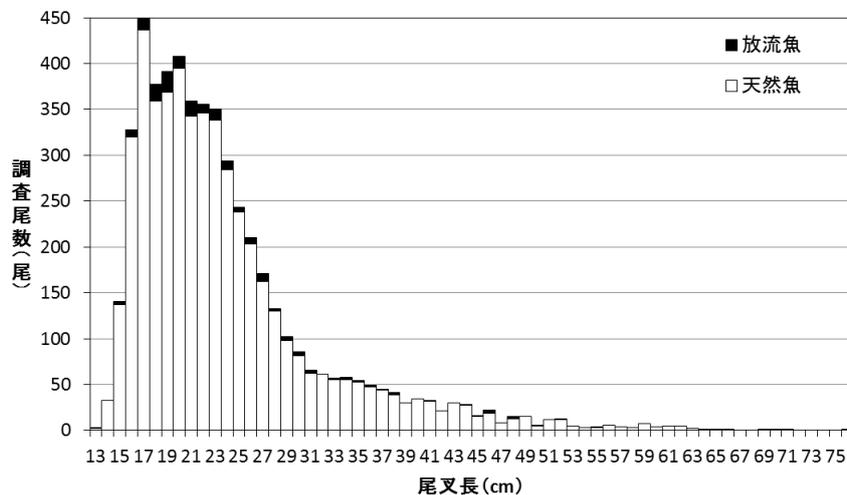


図2 マダイの天然魚・放流魚別尾又長組成

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22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
調査尾数	19,003	6,357	5,030	3,949	5,203
放流魚尾数	486	114	162	107	185
混入率	2.56%	1.79%	3.22%	2.71%	3.56%
補正後混入率	2.71%	3.83%	6.77%	4.53%	2.62%

イ ヒラメ

調査したヒラメ 1,048 尾の全長組成を図 3 に示す。このうち放流魚は 232 尾で放流魚の混入率は 22.14%であった (表 2)。

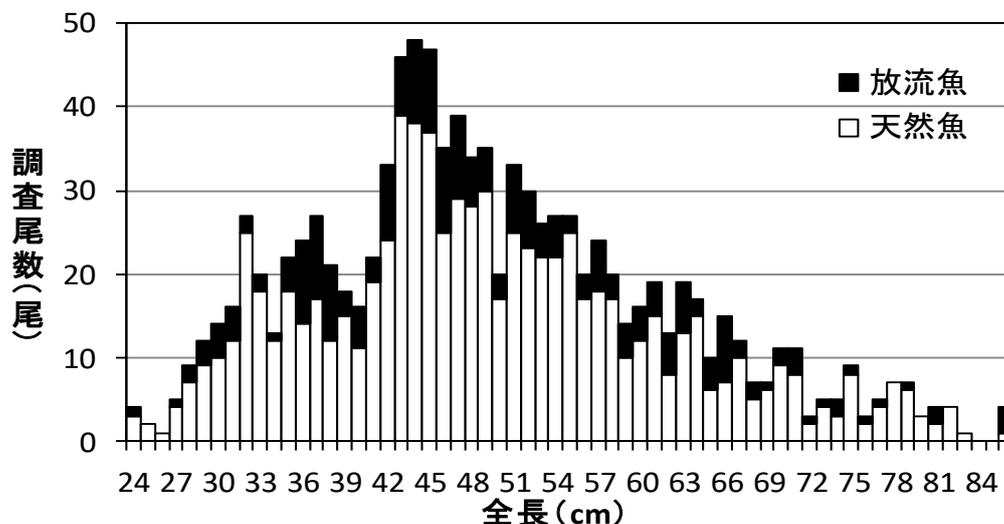


図 3 ヒラメの天然魚・放流魚別全長組成

表 2 ヒラメの年度別調査尾数、混入率

調査年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
調査尾数	543	2,447	1,094	1,645	1,048
放流魚尾数	141	623	272	413	232
混入率	25.97%	25.46%	24.86%	25.11%	22.14%

ウ イサキ

調査したイサキ 2,034 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 0.01%であった。

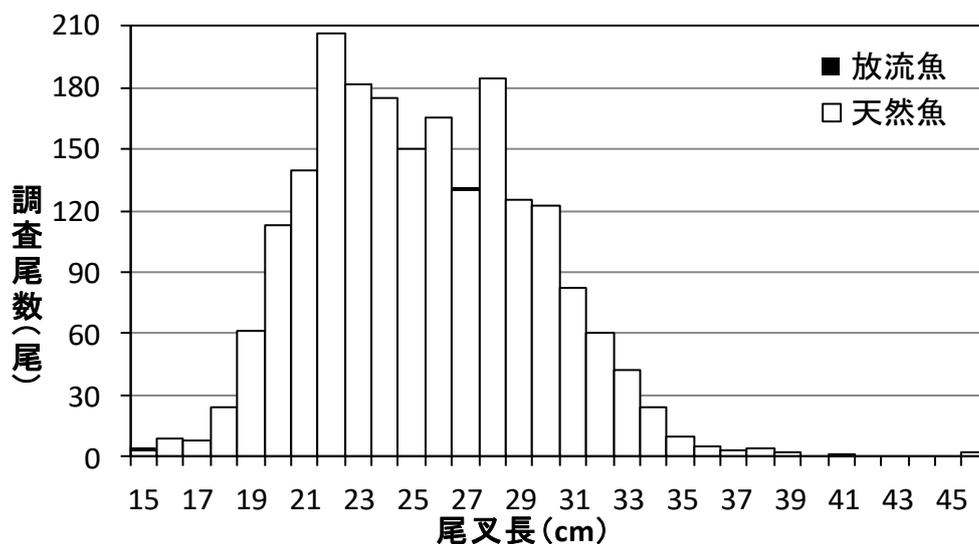


図 4 イサキの天然魚・放流魚別全長組成

エ ガザミ

調査した 310 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 19~20cm の個体を中心に漁獲され、9 月前半及び 10 月後半は雄個体の割合が高かった。ガザミ雌個体の抱卵状況は、9 月以降放卵痕を有する個体の割合が高くなった。

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。

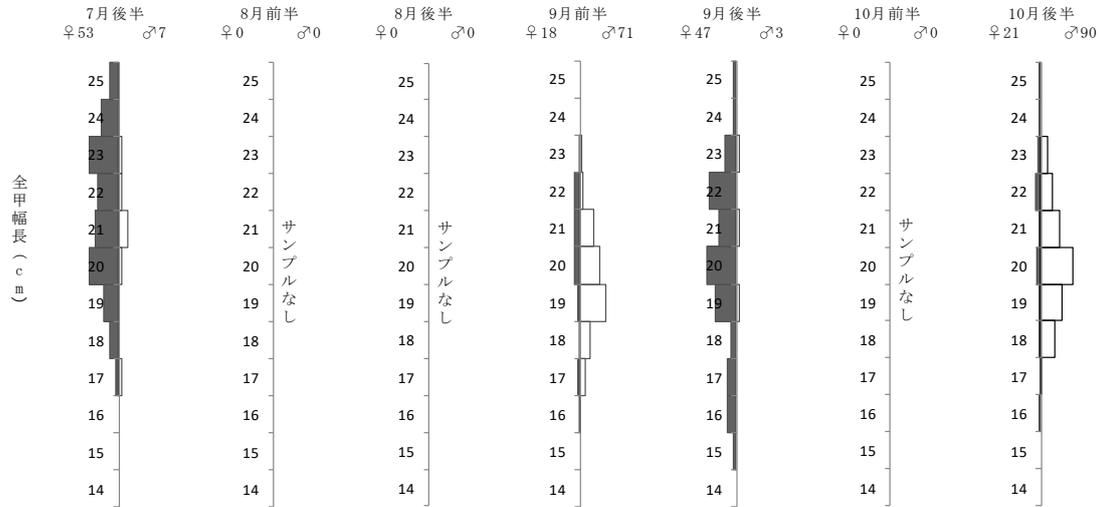


図5 雌雄別全甲幅長頻度組成の推移（黒棒は雌、白棒は雄を示す。）

表3 雌雄別平均全甲幅長データ

	全体	雌	雄
7月後半	20.93 ± 1.95 (n=60)	21.00 ± 1.96 (n=53)	20.41 ± 1.91 (n=7)
8月前半	サンプルなし		
8月後半	サンプルなし		
9月前半	19.18 ± 1.51 (n=89)	20.04 ± 1.61 (n=18)	18.96 ± 1.41 (n=71)
9月後半	19.78 ± 2.22 (n=50)	19.74 ± 2.25 (n=47)	20.30 ± 1.97 (n=3)
10月前半	サンプルなし		
10月後半	19.82 ± 1.76 (n=111)	20.64 ± 2.46 (n=21)	19.63 ± 1.51 (n=90)

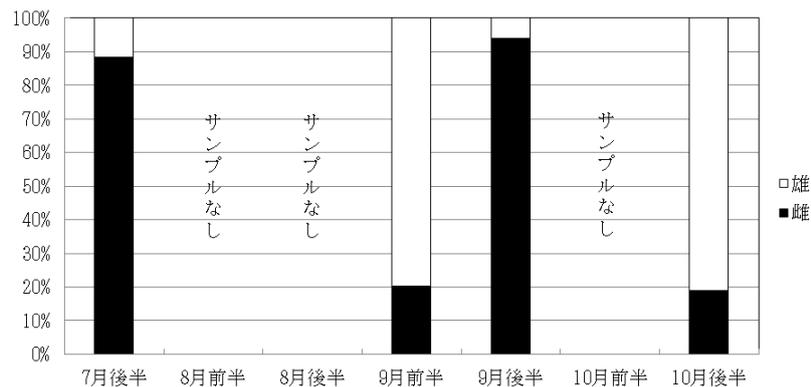


図6 雌雄別出現割合

# みんなで育てる豊かな海づくり事業Ⅳ （ 令 達 平成 26 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 18～26 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
平成 26 年度	▲	18,000	右胸鰭切除+耳石 ALC 染色



図 1 放流場所  
■平成 18～20 年度  
▲平成 21～26 年度

### 2 方 法

(1) 担当者 安東秀徳、中尾和浩、小山長久

(2) 調査内容

#### ア 標識放流

八代海において、平成 18～26 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 に、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 県と独立行政法人水産総合研究センターが実施主体となり「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 23～26 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26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1,518.6kg、漁獲尾数は701尾であった(表2)。

調査尾数196尾で、全体の漁獲尾数からの標本抽出率は28.0%となった。このうち、標識魚は3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3尾のうち、1尾は平成20年度に長崎県が八代海に放流したものであり、1尾は平成23年度に長崎県が有明海に放流したものであった。回収尾数や回収率、回収金額等の各指標推定値は、種苗放流による資源造成支援事業の幹事県が取りまとめるうえ、別途、種苗放流による資源造成支援事業(広域種資源造成支援事業)の報告書に掲載予定である。

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	2.0
平成24年度	1,826.6	923	2.0
平成25年度	1,415.8	688	2.1
平成26年度	1,518.6	701	2.2

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	699	196	28.0%	3

表4 標識魚精密測定結果

No.	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
1	H26.4.8	480	395	2,011	雄	318.8	平成20年度八代海放流群(6歳魚)
2	H26.4.8	440	357	1,519	雄	51.8	平成23年度八代海放流群(3歳魚)
3	H26.4.8	438	355	1,412	雄	66.1	平成23年度有明海放流群(3歳魚)

※ No.1は長崎県が八代海で、No.2は熊本県が八代海で、No.3は長崎県が有明海で放流した群。

# 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25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20トンであり、最盛期だった昭和58年（528トン）の約4%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、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、中尾和浩、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）が生産した体長14mmの種苗及び協会が生産し民間養殖業者が中間育成した体長40mm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14mm放流群、K2：前期40mm対照群、K3：前期40mm放流群、K4：後期40mm放流群、K5：後期40mm最晩期放流群の5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～F7, N5）、佐賀県地先（S1～S5, N6）、長崎県地先（N4, 7）、熊本県地先（N1～3）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。

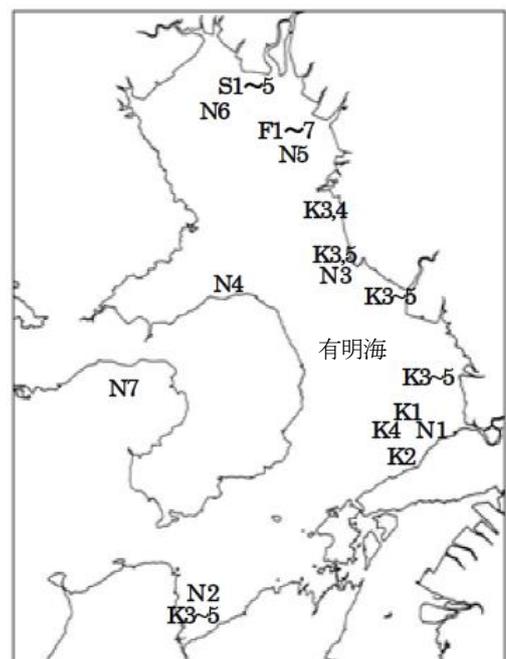


図1 クルマエビ放流場所

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	種苗生産機関
福岡県	F1	福岡干出域放流群	50	152,000	2014.6.14	福岡県地先(303号)	水産庁事業	姫島車えび養殖株式会社
	F2	福岡干出域放流群(右尾肢カ)	50	152,000	2014.6.15	福岡県地先(旧三池海水浴場)	水産庁事業	姫島車えび養殖株式会社
	F3	福岡干出域放流群	30	266,000	2014.8.10-13	福岡県地先(旧三池海水浴場)	水産庁事業	株式会社拓水
	F4	福岡35mm放流群	30	414,000	2014.7.4	福岡県地先(24号)	四県共同放流事業	(公財)福岡豊かな海づくり協会
	F5	福岡35mm放流群	30	567,000	2014.8.1	福岡県地先(諏訪川河口域)	四県共同放流事業	(公財)福岡豊かな海づくり協会
	F6	福岡30mm放流群	35	392,000	2014.7.18	福岡県地先(303号)	四県共同放流事業ほか	(公財)福岡豊かな海づくり協会
	F7	福岡30-35mm放流群	30-35	531,000	2014.8.29-9.9	福岡県地先(303号)	民間団体事業	(公財)福岡豊かな海づくり協会
		県合計		2,474,000				
長崎県	N1	長崎熊本湾央50mm放流群	47	109,000	2014.6.18	熊本県宇土市	水産庁事業	松本水産(株)
	N2	長崎熊本湾口50mm放流群	44	108,400	2014.6.20	熊本県本渡市	水産庁事業	松本水産(株)
	N3	長崎熊本湾奥50mm放流群	48	110,000	2014.6.22	熊本県長洲町	水産庁事業	松本水産(株)
	N4	長崎湾奥50mm放流群	48	101,000	2014.7.5	長崎県国見町	水産庁事業	松本水産(株)
	N5	長崎(福岡)共同放流群	30	1,880,000	2014.6.7-12	福岡県地先	四県共同放流事業	松本水産(株)
	N6	長崎(佐賀)共同放流群	30	1,460,000	2014.6.12-18	佐賀県地先	四県共同放流事業	松本水産(株)
	N7	橋湾放流群	49	800,000	2014.8.7	橋湾(伊香の浦)	民間団体事業	長崎県漁業公社
		県合計		4,568,400				
佐賀県	S1	佐賀10mm夜間	10	1,515,468	2014.5.13	早津江川沖(通称:カタコ)	水産庁事業	佐賀県玄海栽培漁業協会(拓水)
	S2	佐賀10mm夜間	10	2,020,188	2014.5.26	早津江川沖(通称:カタコ)	水産庁事業	佐賀県玄海栽培漁業協会(拓水)
	S3	佐賀30mm夜間	30	1,460,017	2014.6.2-4	早津江川沖(通称:カタコ、アミアライ)	四県共同放流事業	浜崎クルマエビセンター
	S4	佐賀10mm昼間	10	4,292,922	2014.6.6	早津江川沖(通称:カタコ)	水産庁事業	佐賀県玄海栽培漁業協会(拓水)
	S5	佐賀10mm夜間	10	4,171,422	2014.7.2	早津江川沖(通称:カタコ)	水産庁事業	佐賀県玄海栽培漁業協会(拓水)
		県合計		13,460,017				
熊本県	K1	熊本前期14mm放流群	14	1,222,000	2014.6.10	熊本県地先	水産庁事業	(公財)くまもと里海づくり協会
	K2	熊本前期40mm対照群	40	480,000	2014.7.12,18,24	熊本県地先	水産庁事業	(公財)くまもと里海づくり協会
	K3	熊本前期馴致放流群	40	775,600	2014.7.11-24	熊本県地先	水産庁事業及び四県共同放流事業	(公財)くまもと里海づくり協会
	K4	熊本後期馴致放流群	40	2,432,900	2014.8.28-9.13	熊本県地先	水産庁事業及び四県共同放流事業	(公財)くまもと里海づくり協会
	K5	熊本最晩期放流群	40	1,164,500	2014.9.16-29	熊本県地先	水産庁事業及び四県共同放流事業	(公財)くまもと里海づくり協会
		県合計		6,075,000				

イ 漁獲量推定及び買取調査

(ア) 漁獲量推定

熊本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<sup>1)</sup>。なお、平成26年度は、4月8日～4月22日(望の大潮)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熊本有明海沿海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、D n a S P 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. <sup>2)</sup>）に加え、平成25年に新規採用した3つのマーカー遺伝子座（Mja4-04, Mja4-05, Mja5-06）（未発表）を今年度も継続して分析を行った。PCR反応で目的領域を増幅した後、DNAシーケンサー（Applied Biosystems 3730x1）を用いて増幅サイズを測定し、解析ソフト（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<sup>1)</sup>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<sup>3)</sup>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<sup>3)</sup>と同様に300ポリカーボネ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収容し、10分後までに潜砂した尾数を計数して行った。敷き砂は試験場前の海岸（宮津湾）で採集したものをふるいにより選別したものとし、粒径区分は細砂（0.063～0.25mm）を使用した。また、海水は試験場のろ過海水を放流現場までポリタンクで運搬し使用した。

試験は放流時から概ね30分以内に屋外かつ遮光無しで行った。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尾を収容及び観察し、各放流群毎に2回ずつ試験を行い平均値により評価した。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 干潟滞留調査

放流後の稚エビの拡散状況を推測するため、放流地点における滞留調査を行った。スコップ等により25cm四方深さ5cm程度の土を採取し2mmメッシュのふるいで、又はアジネットと呼ばれるハンドネット（幅20cm、目合い2mm）により表層の土をすくい取る方法を併用し、クルマエビを採集した。調査対象放流群はK1, K2（両群とも宇土市網田地区）で、1回の調査時間は干潮前後2～3時間とし

た。

#### オ 親エビ成熟度調査

これまでの調査<sup>4)</sup>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。

#### カ 浮遊幼生調査

オに関連し、有明湾外から有明海に流入する浮遊幼生（ポストラバ）の採集を行った。調査場所はこれまでの調査<sup>4)</sup>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。

採集には稚魚ネット（口径 130cm、NMG54 目合 335 $\mu$ m）を用い、調査船「ひのくに」（49t）の船尾から網を左右2本出し、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、濾水計を装着し、濾水量の測定を行った。1網はプラスチック製プロペラ式濾水計（離合社製 2030R）で、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。もう1網は金属製濾水計（離合社製 5571-B）で、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。最終的な集計には2網を区別せず検出尾数と濾水量をそれぞれ合計して出現密度計算を行った。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1網分を船上において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。もう1網分はDNA分析に供する目的で99.5%エタノールを海水体積と1：1以上になるよう添加し、その後冷蔵保存したうえ同定及び計数を同様に行った。

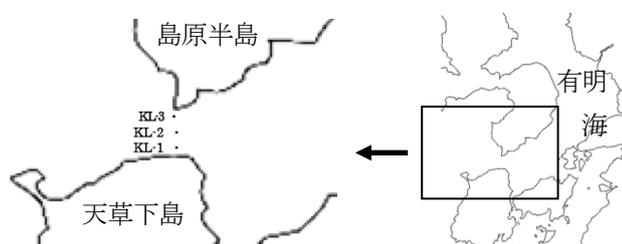


図2 浮遊幼生調査地点

### 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、7月後期から9月頃までが盛期だった。湾外漁場では平成24～25年と同様に6月前期から9月が主たる漁期であったが、平成25年は8月後期に一度落ち込みがあったことに対し平成26年は

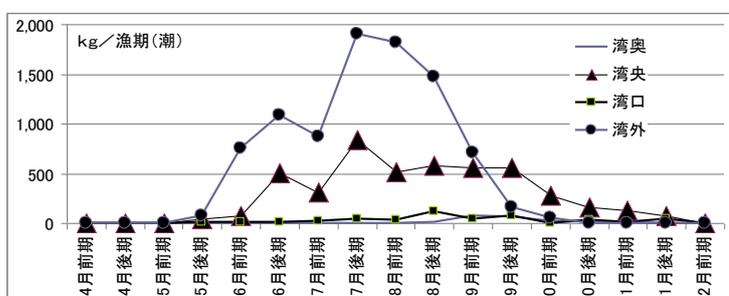


図3 有明海の各海域における漁期別漁獲量の推移

7月前期に落ち込みがあったことが相違点であった。これは主として台風8号による操業隻数の減少によるものと考えられる。

年間の漁獲量は湾奥：0.2t、湾中央：4.6t、湾口：0.5t、湾外：8.9t、合計14.2tと推定された。これ

ら4海域の合計値は、平成25年の約3割増であったが、それは湾央と湾外漁場が前年比2～3割増であったことによる。

## (2) 標識精度

平成24年及び25年と同様に、マイクロサテライト従来3座のみの判定では、いずれの群も親エビと生産された稚エビのDNAの一致率が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5～6割にとどまった。マイクロサテライト新3座を含めた全6座の値を精査したところ、特定の3座において他の座と比較し著しく不一致判定が多く起こっていることが分かったため、それらの3座を除外して判定をし直した。再判定結果を表2に示す。ミトコンドリアDNA一致数からの比率では、マイクロサテライトDNA一致率はほぼ9割以上となった。

このような状況から、本報告では選抜した3座(CSPJ002, Mja4-04, Mja5-06)を用いて親子判定を行い、また、回収率等の算定においてこれに係る補正は行わないこととした。また、同様の理由から本報では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。なお、これらの対策については、別に研究報告書で詳述予定である。

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)%
H26K1	30	29	96.7	26.0	89.7	86.7
H26K2	30	30	100.0	29.5	98.3	98.3
H26K3	30	29	96.7	29.0	100.0	96.7
H26K4	50	41	82.0	37.0	90.2	74.0
H26K5	20	18	90.0	17.0	94.4	85.0
累計	160	147	91.9	138.5	94.2	86.6

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再捕状況を表3に示した。

漁期中の延べ操業隻数は1,408隻、1日1隻当りの平均漁獲尾数(CPUE)は113～252尾であった。

熊本前期放流群(K1～3)の再捕は8月前半から確認され、最も高い混入率は、熊本前期14mm放流群(K1)の8月後半の12.3%であった。40mmサイズのいずれの放流群も放流後3～5潮に主たる混入がみられた。年間を通じた混入率は3.6%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、合計の回収率0.31%、K2は0.38%、K3は0.25%、K4は0.05%、K5は0.00%と推定された。調査海域別にみると、主たる回収海域は熊本有明海(湾央)であり、続いて同(湾奥)と湾口漁場は同程度で、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近年と同様であった。また、K1とK2

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 潮当り	漁獲尾数 1隻当り	漁獲尾数 潮当り	漁獲量kg 潮当り	混入率				
					K1	K2	K3	K4	K5
4月前半									
後半	0	0	0	0					
5月前半	0	0	0	0					
後半	10	232	2,325	47					
6月前半	15	247	3,704	76	放流				
後半	100	249	24,853	508	0.0%				
7月前半	76	215	16,340	311		放流	放流		
後半	190	252	47,844	843	0.0%	0.0%	0.0%		
8月前半	145	196	28,486	512	0.6%	0.0%	0.0%		
後半	210	125	26,293	582	12.3%	1.2%	4.1%	放流	
9月前半	226	125	28,203	640	1.2%	3.4%	2.0%	0.0%	放流
後半	198	131	25,860	622	0.0%	2.1%	1.3%	0.0%	0.0%
10月前半	92	150	13,807	301	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	0.1%
後半	87	113	9,809	188	0.0%	0.0%	0.0%	6.6%	0.0%
11月前半	37	177	6,533	134	0.0%	0.0%	0.0%	5.5%	0.0%
後半	22	156	3,432	72					
12月前半	0	0	0	0					
後半									
合計	1,408		237,488	4,835	1.6%	0.8%	0.8%	0.5%	0.0%
					全体混入率 3.6%				

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、今回の結果では同程度の効果と思われた。平成25年と比較し14mmサイズの効果が高かったが、これは主として平成26年の方が放流時期が早く(平成25年が7月19日に対し6月10日)、当年内の回収が多かったことによるものと思われる。

上述したように種苗DNA不一致等の問題については一定の目途が立ったが、分析業者が異なると同一個体であっても得られるデータに差があることが分かっている。このことから、他県海域漁獲分及び他県海域放流群の検出については、調査事業主体(県)及び分析業者も異なるため、有明海全体の検証が困難になっている。また同様の理由から越年個体の評価についても困難が生じており、甲殻類におけるDNA分析の技術的進展が望まれる。

表4 群別及び海域別回収率

放流群名	H26K1 (%)	H26K2 (%)	H26K3 (%)	H26K4 (%)	H26K5 (%)
湾奥漁場	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
湾中央漁場	0.31	0.38	0.23	0.04	0.00
湾口漁場	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00
湾外漁場	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
県総計(八代海除く)	0.31	0.39	0.26	0.05	0.00
熊本有明海(湾奥+湾中央)	0.31	0.38	0.25	0.05	0.00

#### (4) 種苗性の検証

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。40mm種苗の歩脚欠損状況は全般的に軽度であり、潜砂に問題があるとされるType3以上の比率は極めて低かった。また、潜砂試験の結果も問題の無いレベルであった。以下に詳細を記載する。

K3放流現場における潜砂試験では、本来直射日光下で行うべきところを誤って車のハッチバックによる日陰で行った。5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K2放流時にタイプ3:3%、K5放流時にタイプ3:7%であり、タイプ4はなかった。また、14mm(K1)においては取り上げ時及び放流時いずれもタイプ3、4とも3%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1回を除き全試験回とも10分以内に全個体が潜砂したが、唯一、K3放流現場においては最終的に9尾にとどまった。また、途中経過については、K2及びK3放流現場試験で他と比較し3分、5分での潜砂尾数がやや低かった。

歩脚欠損状況を総括すると、取り上げ時点と放流現場のサンプルとを比較すると例外なく放流現場において若干の状態の悪化が認められた。これは前年と同様に運搬による影響と考えられた。次に、潜砂状況を総括すると、40mm前期放流群(K2~3)では上述のように取り上げ時と比較し放流現場での潜砂尾数比率が低下しているが、後期放流群(K4~5)では同様の比較において運搬前後で特段の変化がなく、良好な結果であった。以上のことから、今回の結果からは潜砂状況と歩脚欠損状況とは必ずしも傾向が一致していないと考えられた。この理由として、K3放流現場における上述の日陰による影響や、試験水槽内の水温上昇(欠測)の影響等も考えられ、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	サンプル区分	採取地	観察個体数	サンプル保存方法	潜砂能力あり			潜砂に難あり		歩脚節残存率	傾向
								Type 0	Type 1	Type 2	歩脚障害(軽度)			
H26K1	1	H26.6.10	網田	取り上げ時	くまもと里海づくり協会	30	エタノール直接	23%	63%	10%	0%	3%	90%	Type1が主
14mm	2	H26.6.10	網田	放流時(29km運搬後)	放流現場にて放流前に活魚車から	30	エタノール直接	10%	80%	7%	3%	0%	90%	Type1が主
	3	H26.6.10	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	10%	63%	20%	3%	3%	85%	Type1が主
H26K2	4	H26.7.12	網田	取り上げ時	養殖池A	30	エタノール直接	43%	57%	0%	0%	0%	97%	Type0~1が主
40mm早期	5	H26.7.12	網田	放流時(45km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	27%	60%	10%	3%	0%	92%	Type1が主
	6	H26.7.18	網田	放流時(45km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	47%	53%	0%	0%	0%	96%	Type0~1が主
H26K3	7	H26.7.15	川口	取り上げ時	養殖池B	30	エタノール直接	60%	37%	3%	0%	0%	97%	Type0~1が主
40mm早期	8	H26.7.17	長洲	放流時(141km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	23%	73%	3%	0%	0%	94%	Type1が主
H26K4	9	H26.8.29	川口	取り上げ時	養殖池C	30	エタノール直接	47%	53%	0%	0%	0%	97%	Type0~1が主
40mm晚期	10	H26.9.1	網田	取り上げ時	養殖池D	30	エタノール直接	77%	23%	0%	0%	0%	99%	Type0が主
	11	H26.9.1	網田	放流時(45km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	23%	67%	10%	0%	0%	93%	Type1が主
H26K5	12	H26.9.24	長洲	取り上げ時	養殖池E	30	エタノール直接	40%	60%	0%	0%	0%	97%	Type0~1が主
40mm晚期	13	H26.9.24	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	20%	63%	10%	7%	0%	91%	Type1が主

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	調査地	天候	気温℃	現場水温℃	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(平均値)				備考
												1分以内	3分以内	5分以内	10分以内	
H26K1	H26.6.10	14mm	29km	生産機開取り上げ時	曇り	29.4	23.3	23.8	2	10	20	1.5	1.5	2.0	2.0	
				網田放流地	雨	欠測	27.3	欠測	2	10	20	4.5	5.5	5.5	3.5	
H26K2	H26.7.12	40mm	45km	中間育成場取り上げ時	曇り	欠測	25.9	欠測	2	10	20	10.0	10.0	10.0	10.0	
				網田放流地	雨	27.5	24.8	欠測	2	10	20	6.0	7.5	8.3	10.0	
H26K3	H26.7.15	40mm	-	中間育成場取り上げ時	晴	32.6	28.0	欠測	2	10	20	9.5	10.0	10.0	10.0	
	H26.7.17	40mm	141km	長洲放流地	晴	欠測	28.6	欠測	2	10	20	6.0	8.0	7.5	9.0	車ハッチバック日陰
H26K4	H26.8.29	40mm	-	中間育成場取り上げ時	雨	欠測	27.7	欠測	2	10	20	9.8	10.0	10.0	10.0	
	H26.9.1	40mm	45km	中間育成場取り上げ時	晴	欠測	27.6	欠測	2	10	20	9.5	9.5	10.0	10.0	
網田放流地				晴	欠測	29.3	欠測	2	10	20	9.8	10.0	10.0	10.0		
H26K5	H26.9.24	40mm	108km	中間育成場取り上げ時	雨	欠測	24.7	欠測	2	10	20	10.0	10.0	10.0	10.0	
				長洲放流地	曇り	欠測	26.1	欠測	2	10	20	9.8	10.0	10.0	10.0	

(5) 干潟滞留結果

調査初日に試験的に採集を試みたところ、完全に干上がった箇所ではほとんど見付からず、多少でも海水が存する箇所(タイドプール)で多く見付かり、特に縁辺部に多かった。そのため、本調査は概ねそのような箇所を中心に探索を行った。14mmサイズの調査は放流日(6月10日)の翌日(6月11日)及び2週間後(6月24日)の2回行った。6月11日は現場を歩くだけで多くの飛び跳ねる稚エビが見られるほど高い密度で生息していた。25cm方形枠にて20回ほど採集を行ったところ、多い箇所では30~40尾/m2程度の高密度で採集された。2回目の6月24日は目視では確認できないほど少なくなっており、24回採集で平均約3尾/m2程度であった。なお、放流場所が概ね50m四方の範囲内であったため、調査範囲も同様とした。

翌月、同一地点で40mmサイズの種苗が7月12、18、24日の3回に渡り放流され、同様に調査した。第1回放流日の2日後である7月14日と、当該放流群の放流が全て終了した6日後の7月30日の2回行った。1回目は平均約0.2尾/m2、2回目は平均約0.1尾/m2と、14mmサイズに比べると放流後の滞留が少ないと思われた。来年度は、放流箇所範囲以外も調査を行い、拡散状況を調べる予定である。

(6) 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 (%) 及び雌雄比を過去2カ年と併せ図4に示した。

平成26年は平成24年とほぼ同様の傾向を示した。すなわち漁期の初期である6又は7月に平均GSIが最も高く、以降は低下を続けたが、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。雌雄比については、例年は漁期の進行につれて雌の比率が下がる傾向にあるが、平成26年も同様の傾向であった。雌雄比についても平成25年は例外的に9月に雌個体が増加に転じたが、既往調査結果との比較や漁協への聞き取りからすると、平成25年は例外的な年と考えられた。

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。

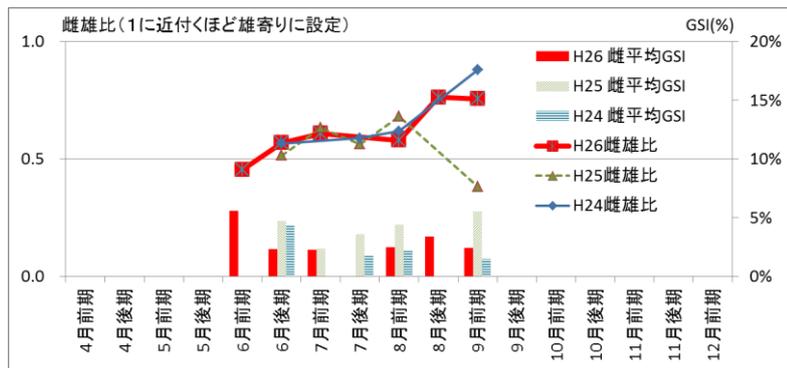


図4 湾外漁場（天草海）における雌個体平均GSI 及び雌雄比（平成24～26年）

(7) 浮遊幼生調査結果

結果を表7、図5に示す。延べ21回の調査で5尾のポストラバが採集できた。最も採集数が多かったのは8月7日昼間調査時のKL-1で3尾（3.1尾/1,000m<sup>3</sup>）であった。全長6.9～7.7mm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16～19日相当、ポストラバに変態後5～8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年に続き今回も昼間の方が多い結果となった。なお、今回の最大値である8月7日昼間KL-1～3の3点の平均値（1.0尾/1,000m<sup>3</sup>）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/1,000m<sup>3</sup>）との比較では1.6%に相当する低い値であった。なお、エタノール保存分の採集尾数が1尾のみと予想より少なかったため、DNA分析は行わなかった。また、その他十脚目長尾亜目の中では主としてユメエビ類が優占していた。

表7 浮遊幼生採集調査結果（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	クマエビ属 個体数	クマエビ属 個体数密度 尾/1,000m3	クマエビ属を除くクマエビ科 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
H26.6.25	昼	中潮	27.3	15:08	15:13	NW	KL-1 南	0	0.0	0	188	21.4	21.3	21.2	-	32.9	33.0	33.2	-
				15:28	15:33	NW	KL-2 中	0	0.0	0	178	21.1	21.1	-	-	33.2	33.3	-	-
				15:56	16:01	W	KL-3 北	0	0.0	0	59	21.0	20.9	21.0	21.0	33.4	33.5	33.5	33.5
H26.7.24	昼	中潮	26.8	15:38	15:43	NW	KL-1 南	0	0.0	0	600	23.7	23.3	22.4	22.3	32.2	32.7	33.0	33.1
				15:59	16:04	WNW	KL-2 中	0	0.0	0	65	22.8	22.5	22.5	22.2	32.8	33.0	33.0	33.2
				16:21	16:26	WNW	KL-3 北	0	0.0	0	165	22.8	22.9	22.6	22.1	32.8	32.7	32.9	33.3
H26.7.25	夜	中潮	27.8	3:36	3:41	W	KL-1 南	0	0.0	0	665	23.6	23.3	23.1	23.1	32.5	32.8	33.0	33.0
				4:03	4:08	W	KL-2 中	0	0.0	0	243	23.1	22.8	22.4	21.9	32.7	32.9	33.1	33.3
				4:25	4:31	W	KL-3 北	1	0.9	0	541	22.8	22.5	22.6	22.3	32.9	33.0	33.0	33.1
H26.8.7	昼	中潮	11.2	14:40	14:45	NW	KL-1 南	3	3.1	0	891	25.6	25.1	25.1	24.9	31.3	32.4	32.9	33.2
				15:01	15:06	WNW	KL-2 中	0	0.0	0	77	25.1	25.0	25.0	-	32.9	33.0	33.2	-
				15:24	15:29	NW	KL-3 北	0	0.0	0	152	24.7	24.7	24.8	24.6	33.0	33.0	32.9	33.2
H26.8.8	夜	中潮	12.2	3:13	3:18	NW	KL-1 南	0	0.0	1	5,528	25.3	25.1	24.9	24.4	31.7	32.5	33.0	33.3
				3:35	3:40	W	KL-2 中	0	0.0	1	1,512	24.9	24.8	24.8	24.6	32.7	33.1	33.0	33.3
				4:00	4:05	NW	KL-3 北	0	0.0	3	821	25.0	24.8	24.7	24.5	32.6	32.9	32.9	33.1
H26.8.25	昼	大潮	29.2	17:01	17:06	NW	KL-1 南	0	0.0	0	3,088	25.0	24.9	24.4	24.4	32.3	32.5	32.9	32.9
				17:27	17:32	NW	KL-2 中	0	0.0	0	2,877	24.9	25.0	24.4	24.4	33.0	33.0	33.1	33.1
				17:55	18:00	NW	KL-3 北	0	0.0	0	212	24.3	24.4	24.2	24.3	33.0	32.9	33.1	33.1
H26.8.26	夜	大潮	0.5	4:20	4:25	WNW	KL-1 南	0	0.0	0	7,857	25.0	25.0	24.7	24.7	31.9	32.2	32.7	32.8
				4:46	4:51	NW	KL-2 中	1	1.1	0	28,597	24.6	24.3	24.4	-	32.7	32.9	32.9	-
				5:09	5:14	WNW	KL-3 北	0	0.0	0	5,718	24.5	24.4	24.4	24.4	32.8	32.9	32.9	32.9

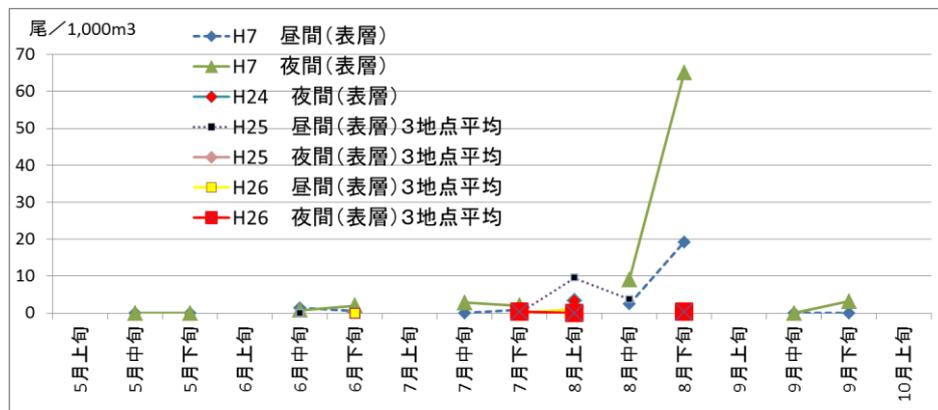


図5 浮遊幼生出現密度(H24-26)  
※比較のため平成7年当時の数値を併記

(8) 漁獲量の経年推移

平成15年(2003年)以降の熊本有明海域(荒尾~宇土市地先)における推定漁獲量の推移を図6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26年は、直近5ヶ年の中では2番目に多い4.8トンであった。

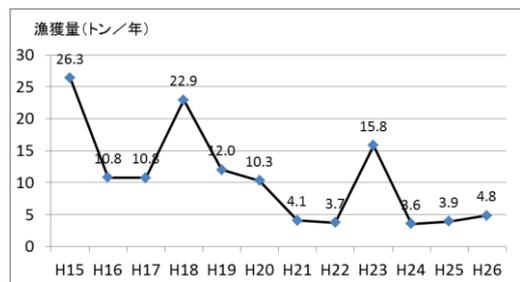


図6 熊本有明海における推定漁獲量の推移

平成 21～22 年及び 24～25 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こった。平成 26 年においてはクルマエビ漁期に *Chattonella* 赤潮が発生せず、その影響からか、赤潮発生年より漁獲量が多かった。

有明海のクルマエビ資源の低迷については、親を含めた天然クルマエビの資源動向、赤潮発生を含めた漁場環境の影響等、多方面からの検証を行っていく必要がある。

#### 4 参 考 文 献

- 1) 伊藤. 有明海におけるクルマエビ共同放流事業. 日水誌2006, 72(3), 471-475
- 2) 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.
- 3) 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
- 4) 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、中尾和浩、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、ノリ網等と共に最大で 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、かつ事前に海底を耕耘した場所等に渚線放流により実施した（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	151,000	平成26年6月18日	玉名市鍋地先
		141,000	平成26年7月29日	
☆		195,000	平成26年6月19日	熊本市松尾地先
		125,000	平成26年7月28日	
総計		612,000		

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、5～10 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、平成25年度以降は8マーカーによるマイクロサテライトDNA分析のみとした。

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23回、2,835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（CPU E）を表5に示す。

操業隻数は、たもすくい網は前年度並み、かに刺網は減少した。推定漁獲量はたもすくい網、かに刺網とも前年度を下回った。CPU Eも同じくたもすくい網、かに刺網とも前年度を下回ったが、特にかに刺網の減少が著しく、漁業者の「網を入れてもカニが入らない」という言葉を裏付ける結果となった。

表2 延べ操業隻数 (単位：隻)

	平成24年度	平成25年度	平成26年度	前年比 (H26/H25)
たもすくい網	985	1,795	1,710	95.3%
かに刺網	960	1,118	708	63.3%
合計	1,945	2,913	2,418	83.0%

表3 推定漁獲量 (単位：トン)

	平成24年度	平成25年度	平成26年度	前年比(H26/H25)
たもすくい網	19.35	60.98	24.30	39.8%
かに刺網	21.47	25.90	5.52	21.3%
合計	40.82	86.88	29.82	34.3%

表4 小型ガザミ(全甲幅長12cm以下)再放流尾数 (単位：尾)

	平成24年度	平成25年度	平成26年度	前年比(H26/H25)
たもすくい網	1,297	2,919	2,998	102.7%
かに刺網	4,311	8,456	1,042	12.3%
合計	5,608	11,375	4,040	35.5%

表5 1日1隻当たり漁獲量(CPUE) (単位：kg/日/隻)

	平成24年度	平成25年度	平成26年度	前年比(H26/H25)
たもすくい網	19.65	33.97	14.21	41.8%
かに刺網	22.36	23.17	7.80	33.7%

(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、飼育群や輸送群により異なり、鋏脚で4.5～17.0%、歩脚で1.0～38.2%、遊泳脚で0.0～34.5%の、輸送による脱落が観察された。

また、この結果を詳細に見ると、キンラン及びポリモンを入れたもじ縋子網に種苗を直接収容して輸送した区より、ノリ網を入れた野菜ネットに種苗を収容し、それを更にエビカゴに収容した区の方が鋏脚等の脱落が低減されており、エビカゴを用いた小分け輸送の有効性が示唆された。

(4) 放流ガザミのDNA分析及び把握

マイクロサテライトDNA分析結果の解析について、平成26年度末に有明4県間でマイクロサテライトDNA結果解析方法が開発された。今後、同方法を用いて既存データを解析し、他県のマイクロサテライトDNA解析結果も加味して親子判別を行うとともに、有明海におけるガザミの回収率等を算定する予定である。



歳魚及び2歳魚のみであり、雄の2歳魚は1尾のみの入手であったため、雌の年齢と成長の関係を見たところ、正の相関が見られた。

放流個体と天然個体の成長差比較を表2に示す。検体 301 尾のうち放流魚は 84 尾（混入率 27.9%）であった。無標識魚（天然個体）、1重標識魚（直接放流魚）、2重標識魚（中間育成放流魚）の3者について全長や成熟度指数を比較したところ、3者の間に有意な差は見られなかったが、単年度のみ結果のため、今後も引き続き放流追跡調査を実施して知見を蓄積し、最適な放流サイズを見極める必要がある。

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	223.42±25.23 (n=62)	224.95±25.90 (n=55)	211.43±15.61 (n=7)
4月後半	220.78±22.00 (n=107)	225.21±21.86 (n=63)	214.43±20.84 (n=44)
5月前半	224.04±15.70 (n=114)	224.93±15.81 (n=100)	217.64±13.74 (n=14)

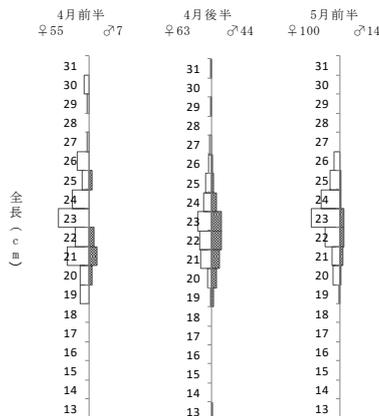


図2 雌雄別全長組成の推移 (白棒は雌、黒棒は雄を示す。)

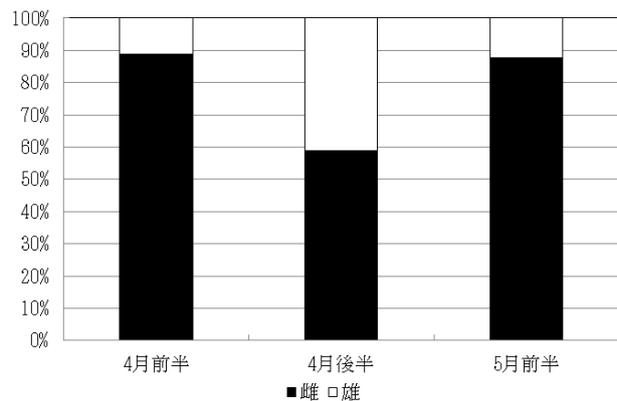


図3 雌雄別出現割合

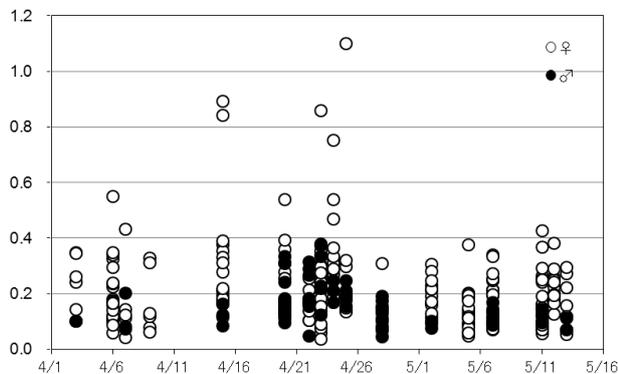


図4 雌雄別成熟度指数の推移

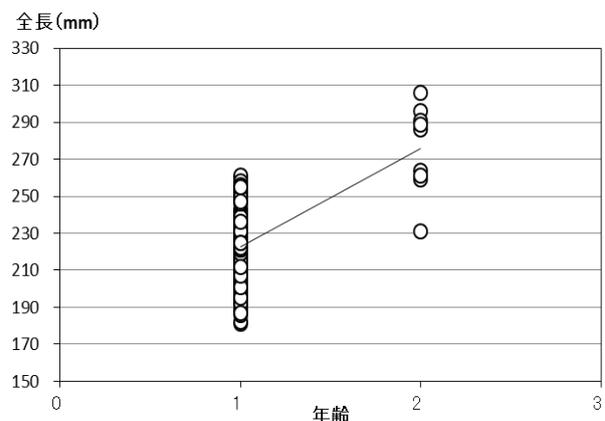


図5 年齢と成長 (雌のみ)

表2 放流個体と天然個体の成長差比較

標識区分	年齢	分析個体数	全長 (mm)	雌雄比	GSI
無標識	1歳	208	219.65±18.88	149:45 (14)	0.19±0.10
	2歳	9	269.56±27.09	8:1 (0)	0.54±0.32
1重標識	1歳	43	222.93±15.40	29:12 (2)	0.19±0.10
	2歳	1	289	1:0 (0)	0.86
2重標識	1歳	40	221.13±14.75	31:7 (2)	0.18±0.10
	2歳	-	-	-	-

※ 雌雄比の括弧内数は雌雄不明の個体数。

② ホシガレイ

調査は周年行ったものの、検体は4月前半に4尾（平均全長 35cm、雄1尾及び性別不明3尾）が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 中尾和浩、小山長久、山下泰二郎、村中利光、根岸成雄、淵田智典、松村俊

(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4月～12月

調査場所：緑川河口から5km上流地点

調査潮汐：新月周辺の満潮時（夜間）

採捕漁法：提灯たぶ

調査内容：採捕尾数及びCPUE、全長、体重、色素発育段階<sup>\*1</sup>

※1：色素発育段階は既報<sup>1)</sup>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が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、小型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、生殖腺重量、ウナギ銀化ステージ<sup>\*2</sup>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<sup>2)</sup>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、4～12月に計11回 新月周辺の満潮時（夜間）に調査を実施した。調査期間中、4～5月、12月にシラスウナギが採捕され、全個体ともニホンウナギであった。6月～11月は採捕がなかった。また、図1に試験採捕CPUEの推移を示す。シラスウナギの来遊は、年度を跨ぐため図1には前年度分も記載した。試験採捕CPUEは、0～711尾の範囲で推移し、期間中のCPUEは、4月が最高となった。5月に入ると急激に落ち込み、6月は採捕がなかった。その後、再び12月に入り採捕された。このシラスウナギが採捕された調査時の河川の水温は、11.1～19.5℃であった。

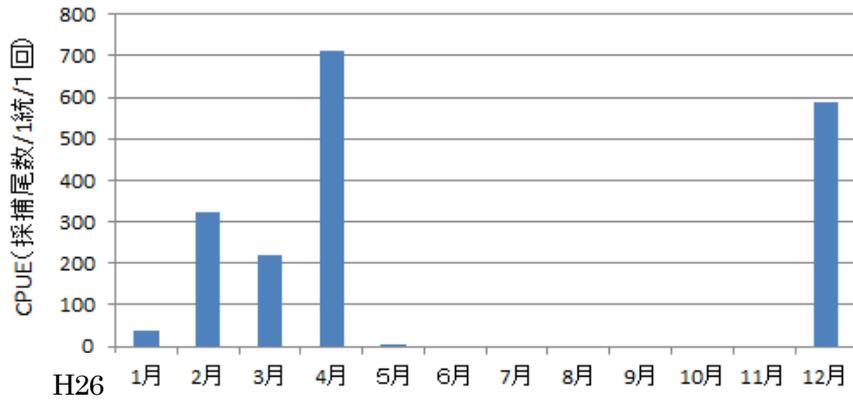


図1 緑川におけるシラスウナギ試験採捕CPUEの推移

また、各採捕日別のシラスウナギの全長組成の推移を図2に示す。色素発育段階を図3に示す。

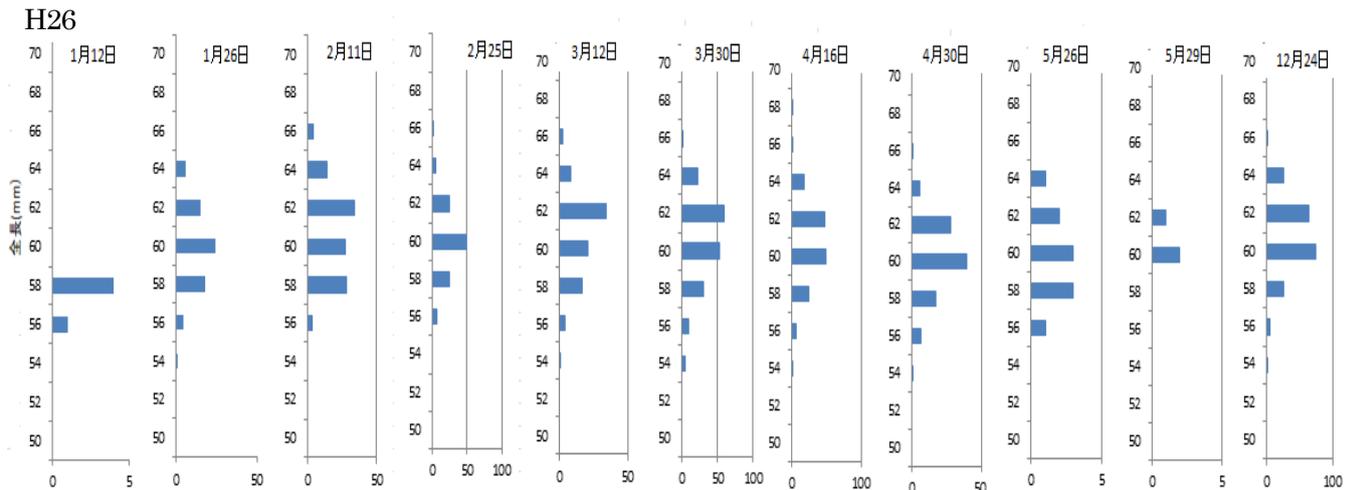


図2 シラスウナギの全長の推移 ※グラフ横軸は尾数

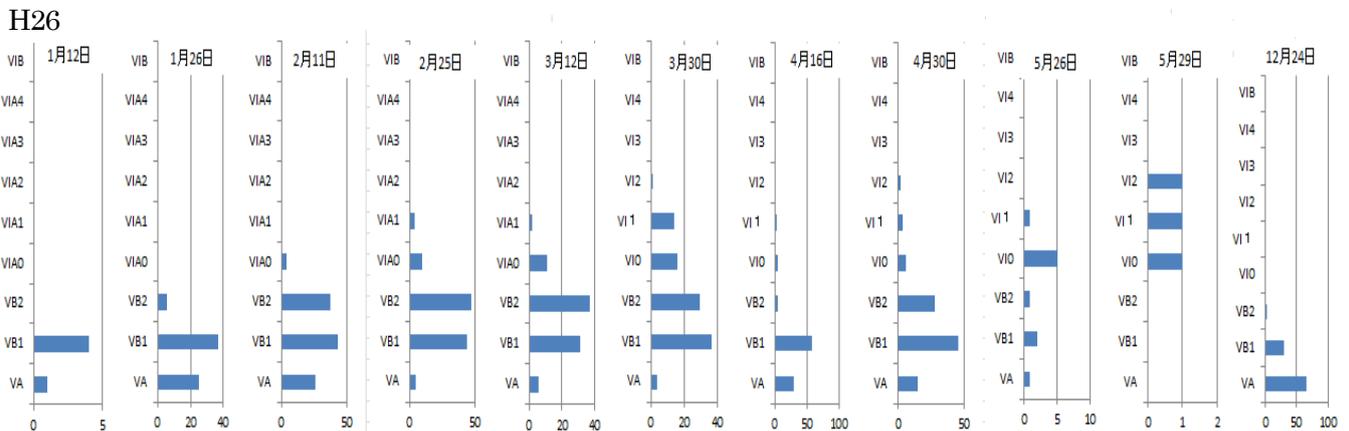


図3 シラスウナギの色素発育段階の推移 ※グラフ横軸は尾数

全長は、52～66mmの範囲で平均 59mmであった。来遊当初は、小さく徐々に大きくなる傾向であった。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、色素発育段階がさらに進んだVIA0、VIA1及びVIA2が徐々に増えた。

(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月より始まり、5～8月に多くのウナギが漁獲されていた。10月以降は禁漁のため出荷がなかった。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。

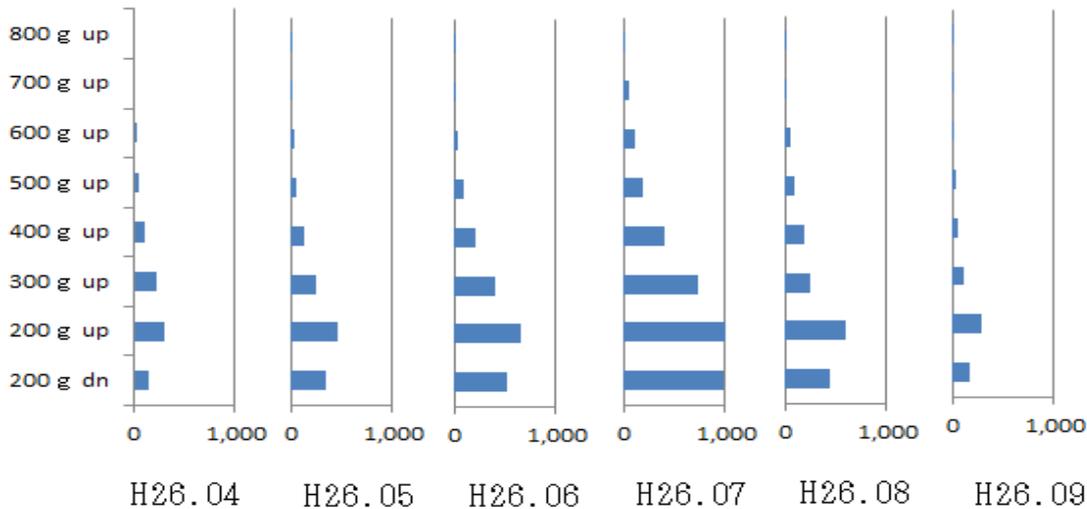


図4 球磨川河口域におけるウナギ漁獲状況（八代共同魚市場）※グラフ横軸は尾数

イ 漁獲物組成

緑川の漁獲物組成を、前年度未報告分を含め図5に示した。ウナギは、平成25年8月～平成26年9月まで、主に筒、延縄、釣り漁業者から、総数611尾購入した。このうち、銀ウナギの出現割合は、夏から秋にかけて高くなり約2割を占めた。

球磨川河口域については、図6に示すように、平成25年8月～平成26年12月まで、主に、延縄、釣り、筒、小型定置網漁業者から総数342尾購入した。このうち、銀ウナギの出現割合は、夏から秋にかけて高くなり、11月頃になると球磨川河口から約1km沖の小型定置網（羽瀬網）に銀ウナギが入網するようになり、12月～翌年1月にはほとんどが銀ウナギであった。

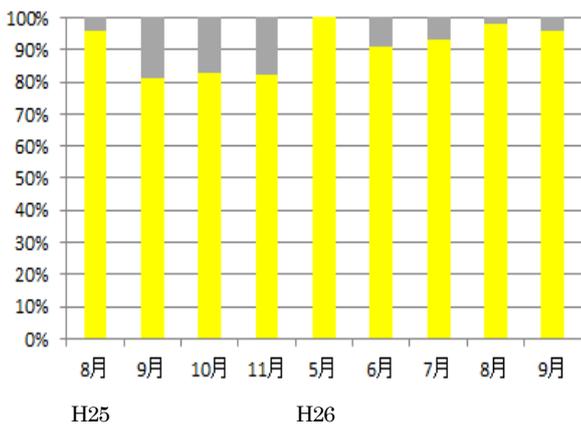


図6 緑川における黄ウナギ、銀ウナギの推移

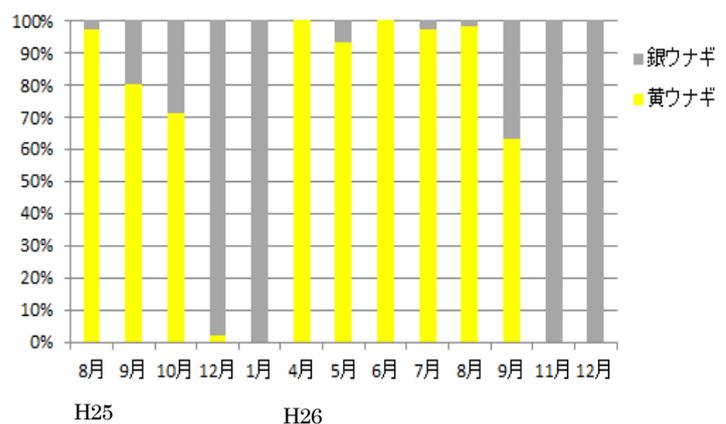


図7 球磨川河口における黄ウナギ、銀ウナギの推移

図5 可川ごとの 黄ウナギ、銀ウナギの全長と体重の関係 図6

ア 緑川

緑川の黄ウナギの全長は、図7に示すように、223mm～774mmの範囲で平均507mm、体重は、37g～845gの範囲で平均185gあった。このうち、銀ウナギの全長は、図8のように、431mm～726mmの範囲で平均558mm、体重は、78g～687gの範囲で平均266gであった。

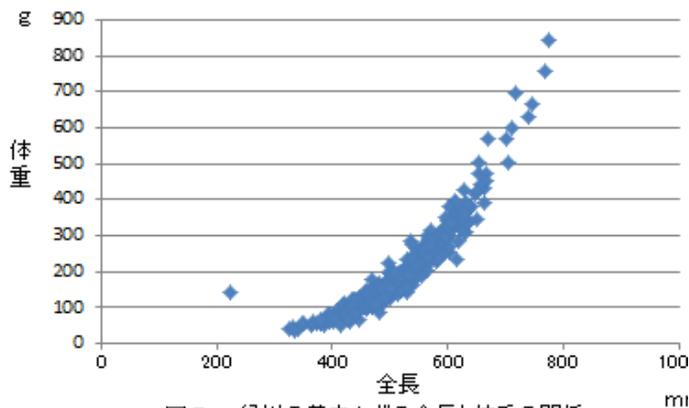


図7 緑川の黄ウナギの全長と体重の関係

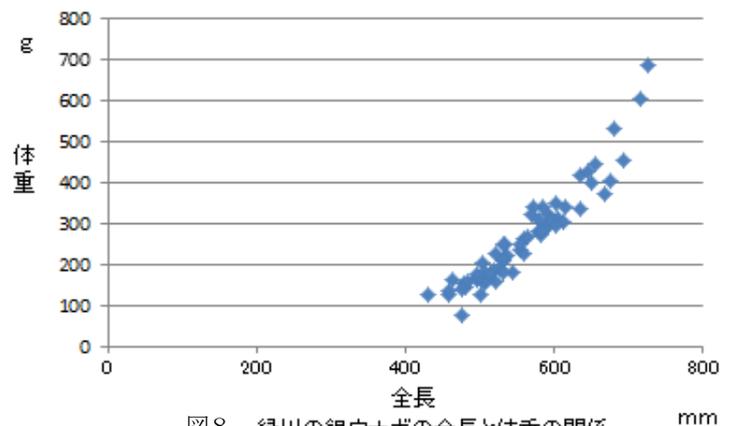


図8 緑川の銀ウナギの全長と体重の関係

イ 球磨川河口

球磨川河口の黄ウナギの全長は、図9に示すように、230mm～842mmの範囲で平均571mm、体重は、134g～1,165gの範囲で平均301gであった。このうち、銀ウナギの全長は、図10のように、410mm～882mmの範囲で平均615mm、体重は、93g～1,233g範囲で平均408gであった。また、銀ウナギ(♀)の全長は、図11に示すように、446mm～791mm範囲で平均638mm、体重は、167g～881g範囲で平均440gであった。銀ウナギ(♂)の全長は、図12のように、410mm～554mm範囲で平均476mm、体重は、93g～274gで平均168gであった。

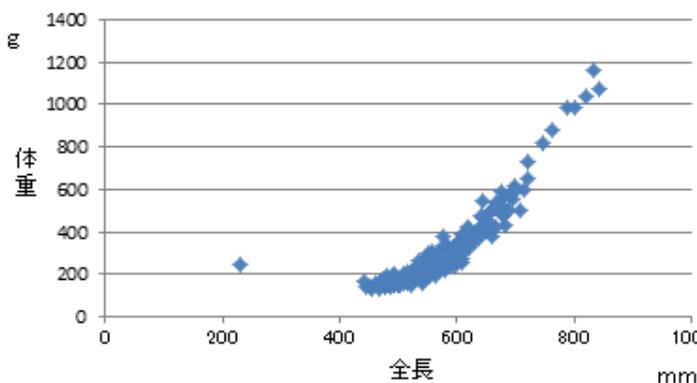


図9 球磨川の黄ウナギの全長と体重の関係

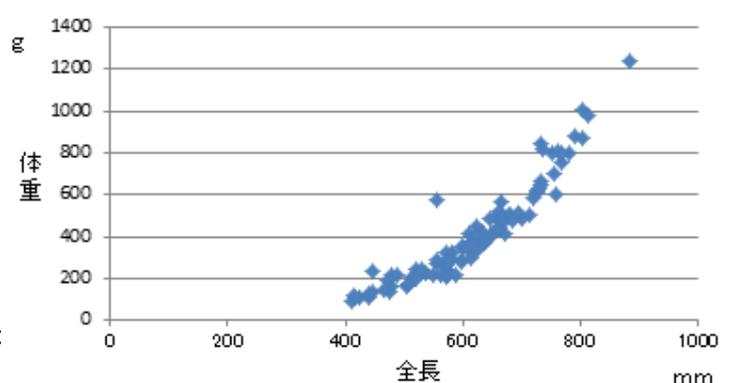


図10 球磨川の銀ウナギの全長と体重の関係

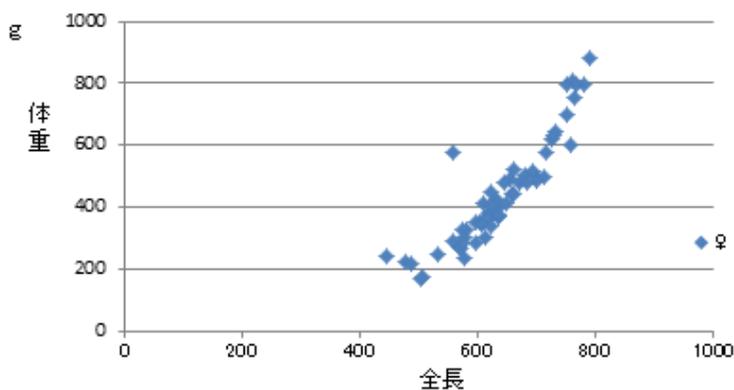


図12 球磨川の銀ウナギ(♀)の全長と体重の関係

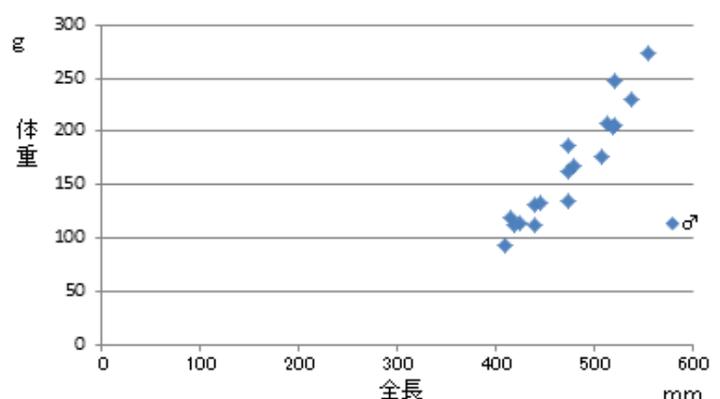


図13 球磨川の銀ウナギ(♂)の全長と体重の関係

(4) 河川ごとのウナギの全長と輪紋数の関係

緑川及び球磨川河口域において、平成26年4月～11月に漁獲されたうち、88個体から耳石切片を専門業者に図11にて作製した。作成された耳石切片を染色処理し輪紋数を計測した。また、得られた輪紋数と全長との関係を図13、図14に示した。その結果、緑川は、平均全長582mmに対し平均輪紋数は6.2輪であった。球磨川河口は、平均全長624mmに対し平均輪紋数は、5.4輪であった。また、両河川とも全長が大きくなるにつれ、輪紋数が増加することが明らかになった。球磨川河口域の全長800mmを超える9輪以上のウナギは、小型定置網及び釣りにより漁獲されていた。

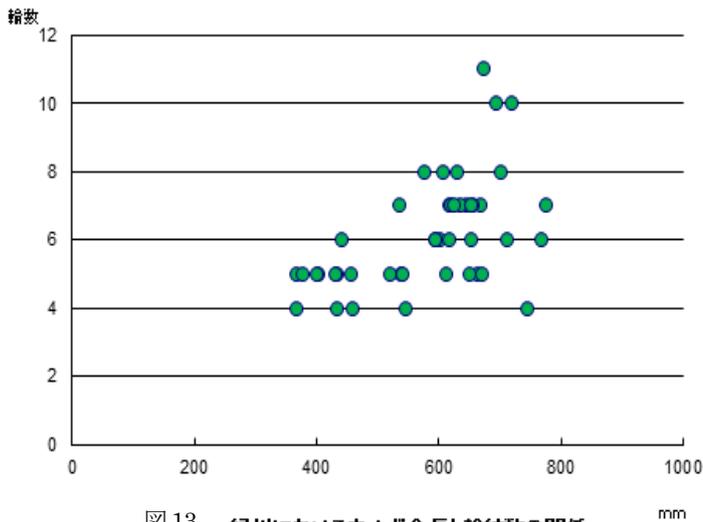


図13 緑川におけるウナギ全長と輪紋数の関係

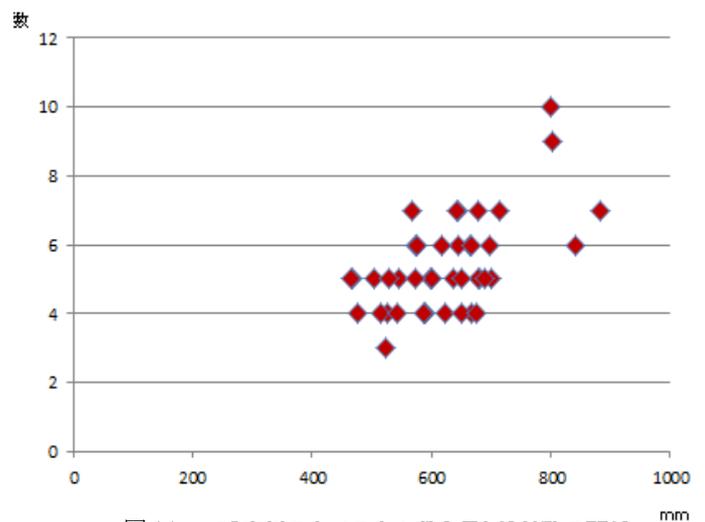


図14 球磨川におけるウナギ全長と輪紋数の関係

(5) 球磨川河口における降り鰻の出現及び成熟状況

平成25年12月～平成26年1月、平成26年11月～12月に球磨川河口沖の小型定置網で漁獲されるウナギを調査したところ、図15に示すように、採取したほぼ全てのウナギが銀ウナギ(S1及びS2)であった。さらに、採取した鰻の約8割が雌であり、体重と生殖腺指数はいずれも雌の方が雄より大きかった。また、全長、体重においても、図16に示すように、雌が雄を上回っている傾向にあった。

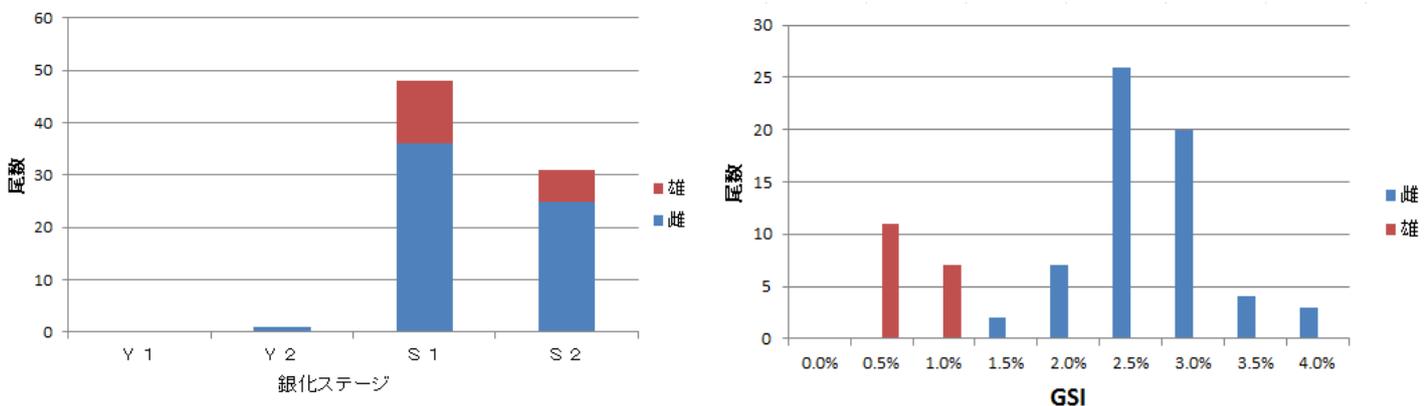


図15. 球磨川河口域の定置網で採捕した鰻のサイズと銀化割合及び生殖腺指数の分布

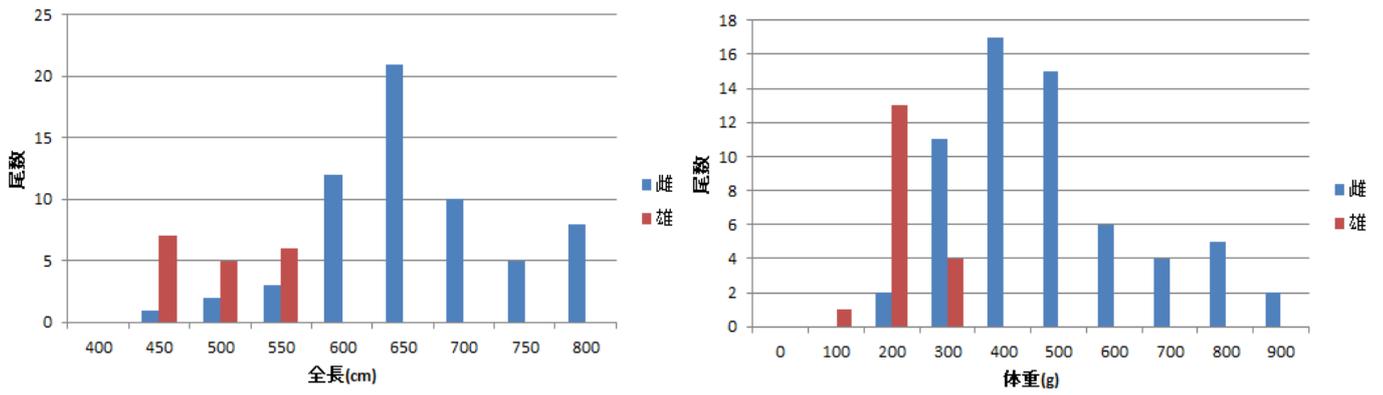


図 16. 球磨川河口域の定置網で採捕したウナギの雌雄と全長、体重の関係

#### 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



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、調査対象時間は原則として午後6時から午前6時までの夜間12時間とした。ただし、採集尾数が少なくなった11月の1回は午後6時から午前0時までの夜間6時間に調査時間を短縮する手法とした。

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3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（開口部直径46cm、長さ170cm、メッシュNMG52 オープニング335 $\mu$ 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 産卵場調査

球磨川下流域におけるアユの産卵条件を把握するため、以下の方法で実施した。

(ア) 時期及び回数：10月から11月まで（各地点月1～2回程度）

(イ) 場所：図1に調査区域を示した。当該産卵場は国交省が目視観察等により調査を行っており、一部重複するため下表に調査機関の別を示した。

St. No.	調査区域名称	水研	国交省
S12	葉木橋	○	—
S2	坂本支所前	—	○
S3	中谷橋上流	—	○
S4	下代の瀬	○	○
S5	横石	—	○
S6	遥拝堰下	○	○
S7	萩原（花火打上場）	○	○

(ウ) 方法

- 各調査区域内で5～10地点を調査した。
- 各調査地点で表層及び底層の流速をプロペラ式流速計（(株)東邦電探製CMT-10B、平成26年8月セレス検定合格品）により計測した。
- 潜水目視観察により各地点毎に産卵の有無を調べた。
- 産卵が確認された地点において、10cm方形枠を用いてアユ付着卵の卵密度を計数した。
- 各調査地点で厚さ3cm程度まで砂利を注意深く手ですくい取り、ビニールに入れて水産研究センターまで持ち帰った（以下、「砂利サンプル」と呼ぶ。）。砂利サンプルは冷凍し、後日解凍して木枠ふるいによって目合い別に重量を計量した。

## オ 物理環境（水温）調査

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。

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



図2 水温調査地点

### 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 26 年における遡上稚アユすくい上げ事業は、平成 26 年 3 月 18 日から 5 月 14 日まで実施された。すくい上げられた尾数は、約 364 千尾で、前年比約 16%、過去 10 年間の平均比で 25%と極めて低調であったとともに、記録が残る平成 3 年以降において過去最低であった。遡上盛期は全体の遡上尾数があまりにも少なかったため判断が難しいが、4 月 14 日頃から 4 月 17 日頃と考えられた。なお、稚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と推定されることから、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 及び図 3 に示す。

一般的に遡上の時期が早いほど魚体が大きいですが、今年は時期を通じて小さいまま推移した。また、一般的に遅い回次で魚体のバラツキが大きくなる傾向があるが、平成 25 年は例外的にバラツキが小さかったのに対し、平成 26 年は遡上終期の第 4 回次でバラツキが大きくなっていた。

表 1 遡上稚アユの調査回次別サイズ推移

調査回次	採集年月日	N数	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	H26.3.20	100	76.6	64.0	3.6	2.2	
第2回次	H26.4.3	78	73.4	60.6	6.5	2.1	
第3回次	H26.4.15	100	72.4	60.0	4.0	2.1	
第4回次	H26.4.30	100	74.9	61.4	8.6	2.5	

##### (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、遡上日が早い群の方が、遅い群に比べ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) でバラツキが大きくなっていた第 4 回次については、同様に輪紋数もバラツキが大きくなっていた。

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	備考
第1回次	球磨川堰	H26.3.20	30	74.0	62.1	139.8	5.1	H25.10.19 ~ H25.11.10	
第2回次	球磨川堰	H26.4.3	30	70.9	59.6	143.1	6.2	H25.10.31 ~ H25.12.1	
第3回次	球磨川堰	H26.4.15	42	71.1	59.4	150.9	6.9	H25.11.4 ~ H25.12.4	
第4回次	球磨川堰	H26.4.30	30	71.2	59.4	150.3	15.1	H25.10.27 ~ H25.12.30	

(エ) 前年との比較等

1日当りの遡上尾数及び平均体長を平成25年分とともに図3に示す(エラーバーは標準偏差)。平成26年は比較的遡上が早かった平成25年と比べ、開始時期が遅く、また3月遡上が6万尾(平成25年は100万尾)と初期遡上数が非常に少なかった。平均体長については、遡上期間を通じ、平成25年に比べ小さい傾向がみられた。

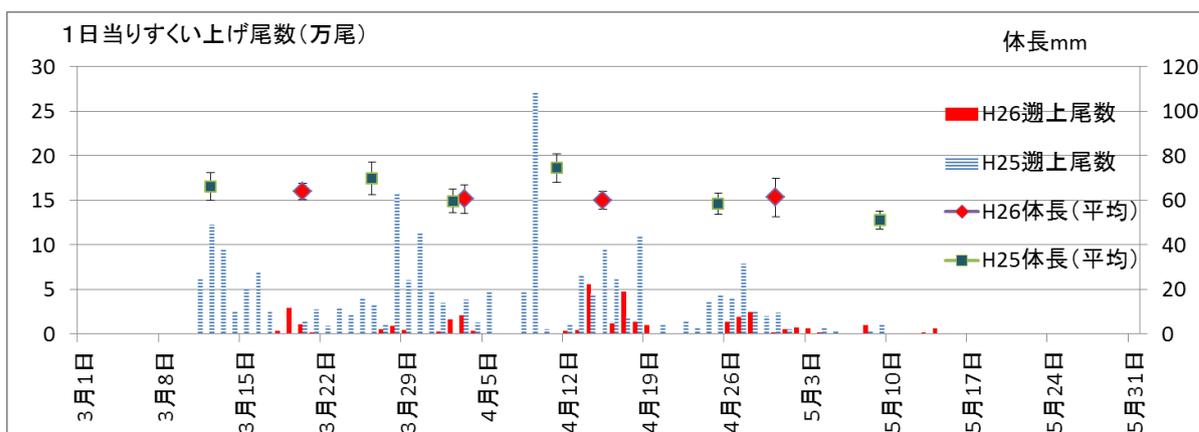


図3 1日当り遡上尾数及び体長計測値

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。雌GSIは9月下旬から10月上旬にかけて上昇がみられた。

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	H26.9.11	8	237	197	129	3	5	0	4.0	冷凍
第2回	H26.9.16	6	225	187	115	1	4	1	1.5	冷凍
第3回	H26.9.19	4	251	210	154	3	1	0	1.2	冷凍
第4回	H26.9.27	20	227	189	122	10	10	0	4.8	水氷
第5回	H26.10.8	8	235	198	136	2	6	0	9.9	冷凍
第6回	H26.10.22	21	251	210	129	8	13	0	8.3	水氷
第7回	H26.11.6	26	234	196	96	11	15	0	9.4	水氷
第8回	H26.11.18	11	236	197	90	8	3	0	10.1	水氷
第9回	H26.11.20	5	236	199	100	4	1	0	3.1	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はある。

個体数密度については、第4回(10月30日)の多くの時間帯で河川水1,000 m<sup>3</sup>当りの仔アユ尾

数 20,000~50,000 尾と極めて高かったものの、他の調査回次では全ての時間帯において、10,000 尾未満と総じて少なかった。

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 m<sup>3</sup>）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 (m<sup>3</sup>/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。結果を表 5 に示した。日付をまたいで実施しているため、1 日目の日付で表示した。

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。

続いて、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、過年度の調査において 9 月の流下がほとんど無かったことから、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 26 年における推定流下総尾数を約 5.5 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 25 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 3 億尾と推定された。

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H25HQ式) m3/sec
第1回	国交省	H26.10.3	18:00-18:05	22.1	0	8.5	0	66.5
			19:00-19:05	22.0	0	8.5	0	66.5
			20:00-20:05	22.0	0	8.5	0	66.5
			21:00-21:05	21.8	0	8.1	0	66.5
			22:00-22:05	21.4	0	9.6	0	66.5
			23:00-23:05	21.4	0	9.2	0	66.5
			0:00-0:05	21.4	0	8.6	0	66.5
		H26.10.4	1:00-1:05	21.3	0	9.8	0	66.5
			2:00-2:05	21.2	0	9.1	0	66.5
			3:00-3:05	21.2	0	9.9	0	66.5
			4:00-4:05	21.1	0	8.7	0	66.5
			5:00-5:05	21.1	0	8.7	0	66.5
			6:00-6:05	21.1	0	8.7	0	66.5
			第2回	国交省	H26.10.16	18:00-18:05	18.6	0
19:00-19:05	18.4	9				9.8	921	79.1
20:00-20:05	18.1	5				9.8	512	79.1
21:00-21:05	18.1	21				10.4	2,016	79.1
22:00-22:05	18.0	16				10.1	1,578	79.1
23:00-23:05	18.0	19				10.0	1,891	79.1
0:00-0:05	18.0	27				10.4	2,592	79.1
H26.10.17	1:00-1:05	18.0			19	10.4	1,824	79.1
	2:00-2:05	18.0			16	10.9	1,474	79.1
	3:00-3:05	17.9			12	10.3	1,165	79.1
	4:00-4:05	17.9			17	10.4	1,634	70.6
	5:00-5:05	18.0			33	10.1	3,259	70.6
	6:00-6:05	18.0			8	9.6	832	66.5
	第3回	水研			H26.10.24	18:00-18:05	19.6	0
19:00-19:05			19.4	1		12.4	81	62.5
20:00-20:05			19.4	5		12.9	387	58.7
21:00-21:05			19.3	7		12.9	542	58.7
22:00-22:05			19.1	2		12.6	158	58.7
23:00-23:05			18.9	8		16.0	499	58.7
0:00-0:05			18.7	18		12.8	1,409	54.9
H26.10.25			1:00-1:05	18.5	18	12.1	1,492	44.5
			2:00-2:05	18.3	29	9.8	2,961	41.3
			3:00-3:05	18.3	11	7.7	1,435	44.5
			4:00-4:05	18.2	17	6.7	2,548	41.3
			5:00-5:05	18.1	7	6.2	1,121	38.2
			6:00-6:05	-	-	-	-	-
			第4回	国交省	H26.10.30	18:00-18:05	19.2	34
19:00-19:05	19.2	174				8.6	20,341	62.5
20:00-20:05	19.2	48				8.1	5,934	58.7
21:00-21:05	19.2	40				8.2	4,875	58.7
22:00-22:05	19.1	30				8.2	3,664	58.7
23:00-23:05	19.0	290				8.4	34,437	58.7
0:00-0:05	19.0	430				8.4	51,263	51.3
H26.10.31	1:00-1:05	18.8			437	8.1	54,135	47.9
	2:00-2:05	18.8			270	6.7	40,436	41.3
	3:00-3:05	18.4			234	5.5	42,433	44.5
	4:00-4:05	18.2			130	5.5	23,789	44.5
	5:00-5:05	18.3			152	4.5	34,146	41.3
	6:00-6:05	18.2			66	4.3	15,224	41.3
	第5回	水研			H26.11.6	18:00-18:05	17.2	5
19:00-19:05			17.3	12		10.8	1,112	54.9
20:00-20:05			16.7	0		9.9	0	47.9
21:00-21:05			16.9	1		8.7	114	44.5
22:00-22:05			16.8	0		6.6	0	44.5
23:00-23:05			16.7	2		6.1	328	44.5
0:00-0:05			16.6	2		5.7	349	41.3
H26.11.7			1:00-1:05	16.5	2	4.7	422	41.3
			2:00-2:05	16.5	4	4.1	972	38.2
			3:00-3:05	16.4	1	4.1	243	38.2
			4:00-4:05	16.2	0	4.6	0	38.2
			5:00-5:05	16.1	0	4.1	0	38.2
			6:00-6:05	0.0	0	0.0	0	38.2
			第6回	国交省	H26.11.13	18:00-18:05	15.5	7
19:00-19:05	15.3	13				9.3	1,395	62.5
20:00-20:05	15.2	11				9.1	1,215	62.5
21:00-21:05	15.1	15				8.6	1,737	58.7
22:00-22:05	15.0	61				9.5	6,398	58.7
23:00-23:05	15.0	61				9.1	6,714	58.7
0:00-0:05	15.0	59				8.0	7,369	58.7
H26.11.14	1:00-1:05	14.9			30	8.0	3,771	51.3
	2:00-2:05	14.8			13	6.4	2,033	38.2
	3:00-3:05	14.8			30	5.7	5,266	38.2
	4:00-4:05	14.7			19	5.4	3,498	38.2
	5:00-5:05	14.6			14	5.2	2,684	35.2
	6:00-6:05	14.6			5	4.5	1,115	35.2
	第7回	水研			H26.11.18	18:00-18:05	13.7	0
19:00-19:05			13.6	6		5.8	1,026	51.3
20:00-20:05			13.6	13		6.2	2,110	51.3
21:00-21:05			13.5	10		6.6	1,525	51.3
22:00-22:05			13.4	4		6.9	580	47.9
23:00-23:05			13.1	4		6.9	580	47.9
0:00-0:05			-	-		-	-	-
H26.11.19			1:00-1:05	-	-	-	-	-
			2:00-2:05	-	-	-	-	-
			3:00-3:05	-	-	-	-	-
			4:00-4:05	-	-	-	-	-
			5:00-5:05	-	-	-	-	-
			6:00-6:05	-	-	-	-	-
			第8回	国交省	H26.11.28	18:00-18:05	15.3	0
19:00-19:05	15.4	0				2.7	0	47.9
20:00-20:05	15.5	0				2.7	0	44.5
21:00-21:05	15.4	0				2.2	0	44.5
22:00-22:05	15.5	1				2.8	358	44.5
23:00-23:05	15.4	0				2.7	0	44.5
0:00-0:05	15.3	1				2.5	401	44.5
H26.11.29	1:00-1:05	15.2			7	2.5	2,810	44.5
	2:00-2:05	15.2			1	2.5	407	44.5
	3:00-3:05	15.2			4	2.3	1,733	44.5
	4:00-4:05	15.0			14	2.5	5,657	44.5
	5:00-5:05	15.0			7	2.3	3,076	44.5
	6:00-6:05	15.0			7	2.3	3,099	47.9

表5 仔アユの観測日ごとの推定流下尾数

調査回数	調査日	一日当り推定流下尾数
第1回	10月3日	0
第2回	10月16日	5,222,036
第3回	10月24日	2,072,671
第4回	10月30日	56,350,393
第5回	11月6日	680,003
第6回	11月13日	7,977,527
第7回	11月18日	2,088,606
第8回	11月28日	2,313,536

## エ 産卵場調査

調査日等を表6に示す。

St. 7（萩原花火打上場）では安定的に付着卵を発見できたが、他の調査地点では流量の変動が大きく十分に潜水観察をできなかったことや、がっかり漁の瀬付け場のため立ち入りができない等の制約が大きく、十分な観測ができなかった。

表6 産卵場調査結果概要

St. #	調査区域名称	調査日	現場水温 卵発見の有無	調査日	現場水温 卵発見の有無	調査日	現場水温 卵発見の有無
S12	葉木橋	10月21日	19.0℃ 卵見付からず ※瀬付け場は調査できず	11月12日	15.7℃ 卵見付からず	—	—
S4	下代の瀬	10月9日	19.2℃ 卵見付からず	10月16日	17.7℃ 流量多く潜水調査不可	10月20日	17.7℃ 卵有り
		10月23日	18.0℃ 流量多く潜水調査不可	11月5日	16.4℃ 卵有り	11月20日	13.1℃ 卵見付からず
S6	遙拝堰下流	10月23日	18.2℃ 卵見付からず	10月29日	18.1℃ 卵有り	—	—
S7	萩原 (花火打上場)	10月29日	17.7℃ 卵有り	11月5日	17.5℃ 卵有り	11月20日	14.0℃ 卵有り

付着卵が観察できた箇所の流速は最も遅い箇所で 0.3m/sec、最も速い箇所で 1.7m/sec であった。また水深は最も浅い箇所で 0.1m、最も深い箇所で 1.0m であった。しかしながらこれらのデータは、安全に潜水観察できる箇所のみのものであると同時に、瀬戸石ダムの発電用流量調節の影響により水深が毎日 0.5m 前後まで変動する環境下のものである。

今後、流量の確認等を行ったうえで観測データの整理を行う。

## オ 物理環境（水温）調査

水温ロガーを設置した平成 26 年 8 月末 (St. ⑥は 9 月 20 日) 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 4 及び 5 に示した。球磨川堰で水温が 20℃を下回り始めたのは 10 月 15 日からで、平成 25 年とほぼ同じ時期であった。

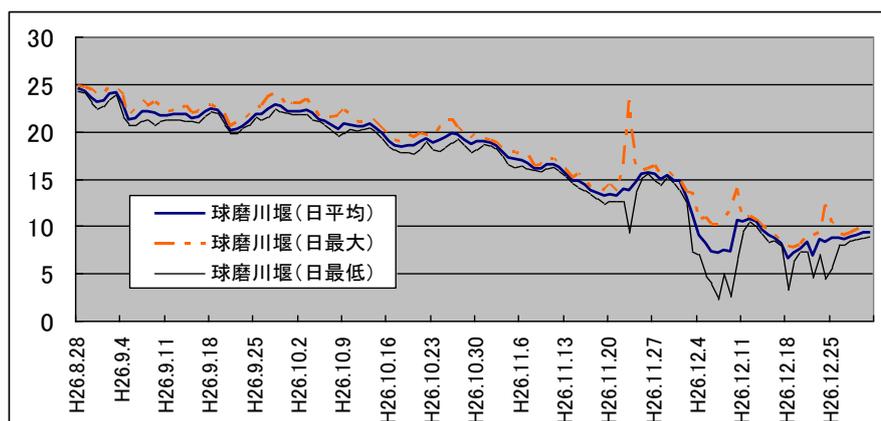


図4 球磨川堰（淡水）の水温の推移

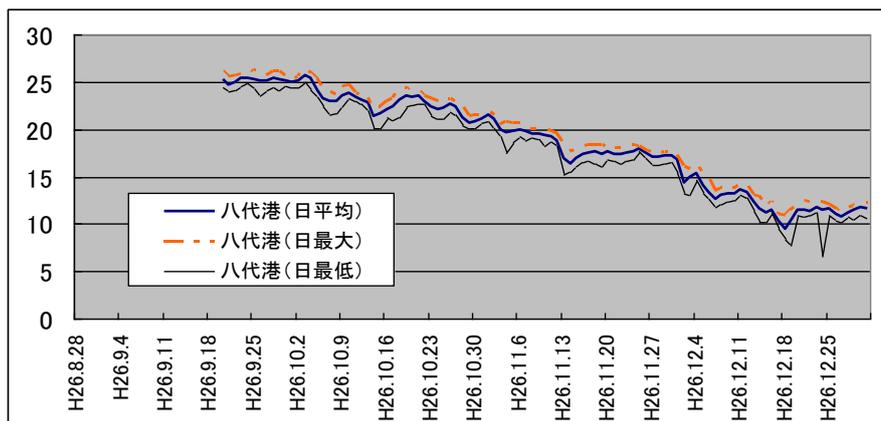


図5 St. ⑥ (八代港内) の水温の推移

次に、平成 26 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. ⑥八代港の表層の日平均水温を月齢とともに図 6 に示す。遡上尾数が少なかったため遡上ピーク期と呼べる時期は 4 月中旬のみであるが、その期間における水温は河川は概ね日平均 15~16°C、海域は同 17°C 程度であった。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°C 程度上昇した日によく遡上する傾向にあったが、平成 26 年も概ね同じ傾向であった。

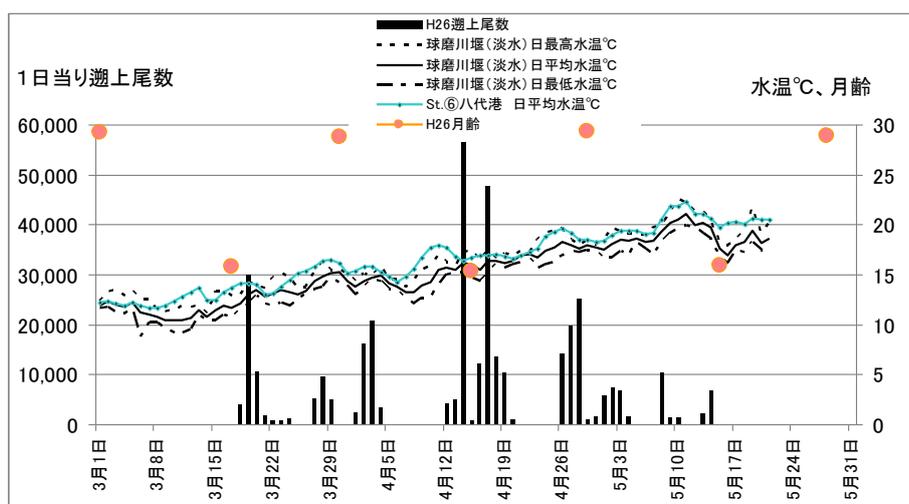


図6 1 日当り遡上尾数、水温及び月齢

ウで述べた平成 26 年の 1 日当り推定流下仔アユ尾数に水温を併せて図 7 に示す。平成 26 年は日最低水温が 20°C を初めて下回ったのが 10 月 15 日であり、前年同様に産卵及び孵化仔アユの流下開始が遅めだったと思われる。アユの産卵好適水温は 20°C 以下とされており、10 月 15 日以降 20°C を下回る大幅な水温低下がみられていることから、まとまった産卵があった可能性がある。アユ卵の産出から孵化までの積算温度が一般的に 200°C・日と言われていることから、当該時期の産卵群が流下仔アユの 10 月末の大きなピークを形成したと考えられる。

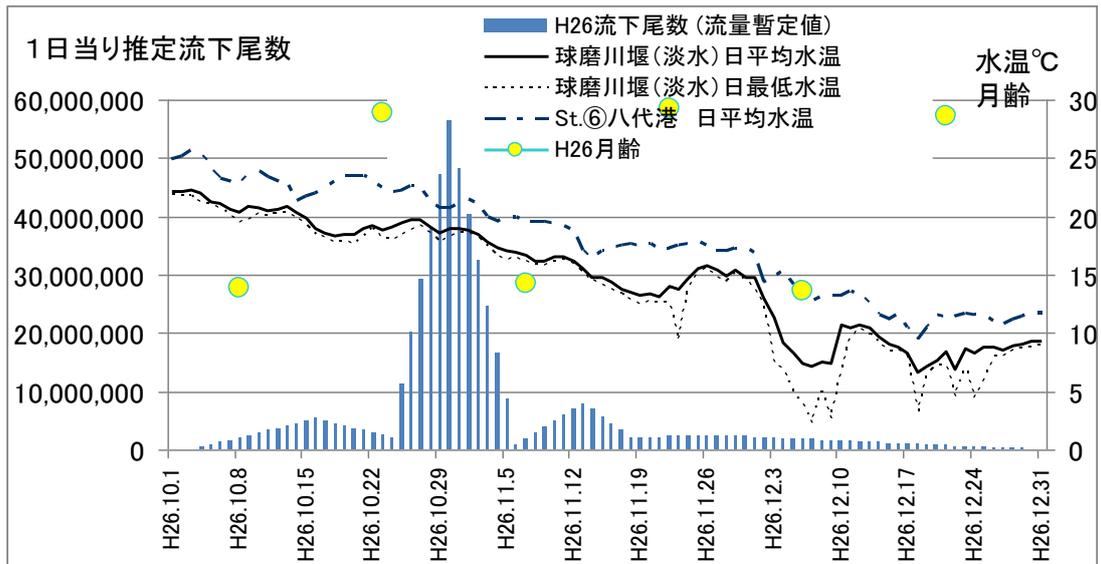


図7 平成26年における日別推定流下尾数、水温及び月齢の推移

#### 4 参考文献

- 1) 九州農政局：熊本県農林水産統計年報（第61次），熊本、熊本農林統計協会

# 水産研究イノベーション推進事業（<sup>令 達</sup>平成 26 年度～）

（八代海タチウオ等生態解明共同研究）

## 1 緒言

我が国におけるタチウオ日本海・東シナ海系群の漁獲量は、以西底曳網漁業の衰退とともに急減した。一方、中国によるタチウオの漁獲量は、平成 6 年以降急増し、現在、タチウオ日本海・東シナ海系群における漁獲量の 99.5% 以上は周辺国によるものである。このような状況下、芦北町漁業協同組合田浦支所が八代海で漁獲されるタチウオを田浦銀太刀としてブランド化する取組を行っているが、八代海を含む熊本県周辺海域と日本海・東シナ海のタチウオ資源が同一群であれば、周辺国の漁獲圧による熊本県周辺海域資源への影響は不可避と考えられる。

このため、大学等と連携調査・協力し熊本県周辺海域と日本海・東シナ海におけるタチウオが同一群なのか否かを明らかにするとともに、成熟や産卵状況等の生態を明らかにすることで、八代海におけるタチウオ資源の持続的活用手法を提示し、安定的なタチウオの水揚げ及びブランド化の推進を目指す。

## 2 方法

(1) 担当者 安東秀徳、中尾和浩、小山長久、望岡典隆（九州大学）

(2) 調査内容

主に芦北町漁業協同組合田浦支所（図 1：★印）に水揚げされる曳縄で漁獲されたタチウオを、平成 26 年 8 月～平成 27 年 1 月の期間、原則 1 回/月の頻度で買い取り、以下ア～エの情報を収集した。

- ア 基本情報（全長、肛門前長、眼前長、体重の精密測定）
- イ 成熟等情報（雌雄の別、生殖腺重量の精密測定）
- ウ 年齢情報（耳石を採取して年齢査定）
- エ 成育環境情報（耳石の一部を用いてストロンチウム／カルシウム比を分析測定し、分析に供したタチウオの由来推定）



## 3 結果及び考察

調査分析の結果を以下に記載した。

(1) 基本情報

ア 肛門前長

個体によっては尾鰭の先端が欠損し、全長を精密に測定できないことがあるため、魚体の大きさを表す指標としては肛門前長を採用した。

各月の肛門前長組成は図 2 のとおりであり、最小値は 9 月に 19.6cm が、最大値は 10 月に 44.5cm が確認された。また、12 月にも最小値 20.0cm の個体を始めとする小型群が確認されたことから、9 月及び 12 月に新規加入があったことが示唆された。

イ 体重

最小値は 9 月に 123g が、最大値は 1 月に 1,133g が確認され、平均値は 299g であった。

(2) 成熟等情報

ア 雌雄の別

各月の雌雄比は図 3 のとおり。全体としての雌雄比は 340 : 141 (2.4 : 1) であり、雌が漁獲の主体であった。

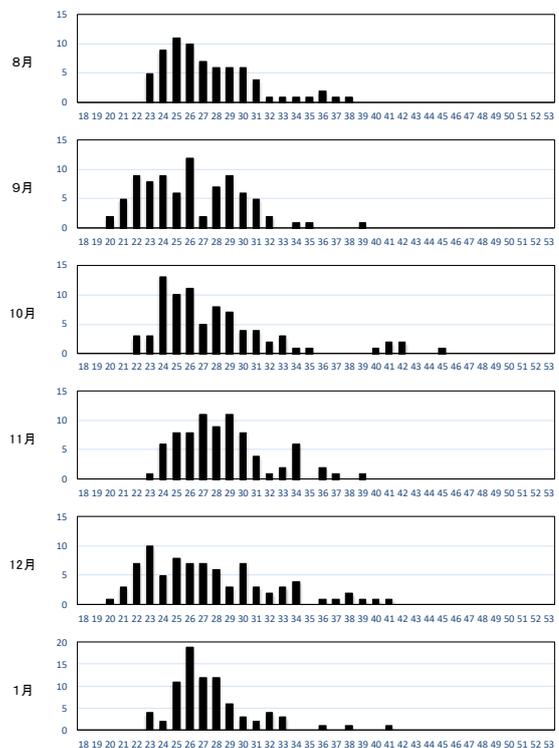


図 2 肛門前長組成の推移  
（縦軸は頻度、横軸は肛門前長 (cm)）

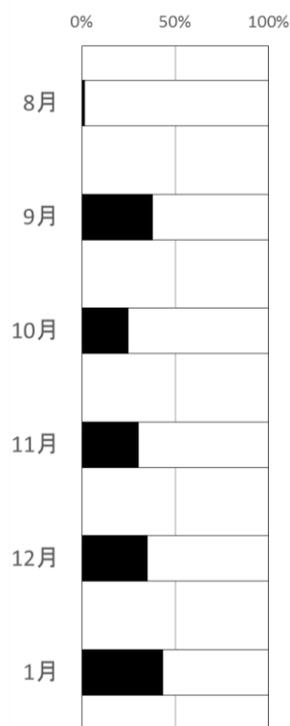


図3 雌雄比の推移  
(黒は雄、白は雌)

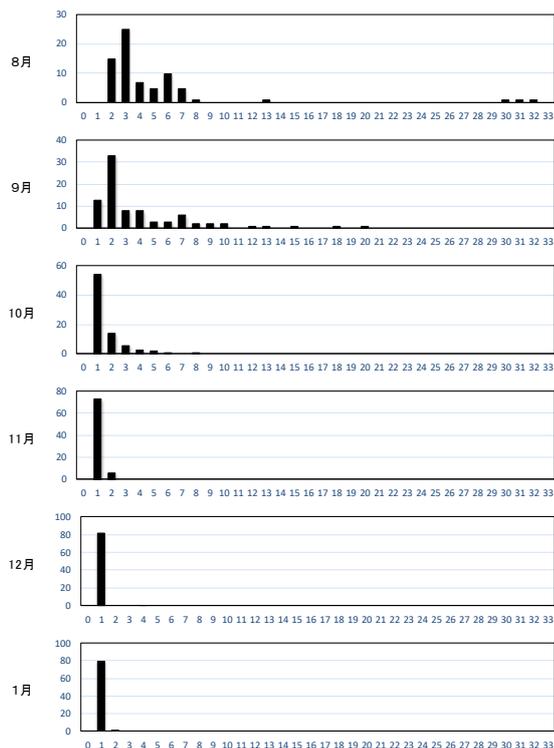


図4 生殖腺指数の推移  
(縦軸は頻度、横軸は生殖腺指数)

#### イ 生殖腺重量

各月の生殖腺指数（体重に占める生殖腺重量の割合）分布は図4のとおり。8～9月には高い生殖腺指数の個体が見られたが、10月以降は見られなくなることから、産卵期は9月以前であることが示唆された。

#### (3) 年齢情報

入手した481検体分の耳石について、耳石切片作製を引き続き実施しており、当該作業が完了後に年齢査定を行う予定である。

#### (4) 成育環境情報

九州大学にて、八代海で漁獲された個体及び東シナ海で漁獲された個体を各1尾分析したが、両者間には明瞭な差が認められなかった。しかしながら、分析個体数が少ないことから、この結果が有意であると判断することはできず、引き続き数検体のストロンチウム／カルシウム比を分析測定し、タチウオの由来を推定する予定である。

# 養殖研究部

# 養殖重要種生産向上事業Ⅰ（<sup>県単</sup>平成26～平成28年度）

## （ブリ完全養殖技術開発試験 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ール箱に収容し、常温で宅急便を使用して2回輸送した。1回目は熊本県水産研究センターまでの輸送とし、2回目は長崎港まで宅急便を利用し、長崎港で受精卵を受け取り、熊本県水産研究センターまで車で陸送した。

(イ) 試験期間

平成26年4月19日、4月24日の2回

(ウ) ふ化率の算定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

1回目は受精卵約53,000粒を水槽1(1kLアルテミア水槽)に収容しふ化稚魚7,800尾を得た。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。

2回次は103,000粒を水槽2(1kLアルテミア水槽)に収容し、水槽3に26,000粒を収容した。水槽2からは90,000尾のふ化仔魚を得た(うち正常個体56,000尾)。水槽3では10,750尾のふ化仔魚を得た(うち正常個体1,750尾)。水槽2から10,000尾のふ化仔魚を水槽3にバケツを用いて移送した。水槽2は稚魚移送後、10,000尾になるように収容個体数を換水により調整した。

(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26年4月19日～平成26年6月5日まで。

(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、22℃に調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、DO、換水率及び水温などについて表2～表4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回目ではふ化瓶におけるふ化率は5万粒群で38.0%、10万粒群で0.0%であった。2回目では14万粒群で平均ふ化率92.5% (80.9%～100%)、6万粒群で71.0% (61.5%～78.9%) であった。輸送試験で使用した受精卵を図1と2に示した。図3から図5に得られたふ化仔魚を示した。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

輸送卵数	4/18群		4/24群	
	5万粒	10万粒	14万粒	6万粒
着荷時の状態	18.5℃ DO 7.7mg/L pH7.8	18.4℃ DO 1.5mg/L、 pH7.8 濁りあり、死卵多い。	21.9～21.8℃ DO 10.7～11.7mg/L pH8.1～8.2	21.9℃ DO 11mg/L pH8.0
收容卵数(1kl)	2.8万粒	2.5万粒	10.3万粒	2.6万粒
ふ化仔魚数(正常)	7800尾		56,000尾	1,750尾
(異常)	未計数		34,000尾	9,000尾
ふ化瓶ふ化率	38.0%	0.0%	92.5%	71.0%
無給餌生残指数(SAI)	16.4		15.6	14.8

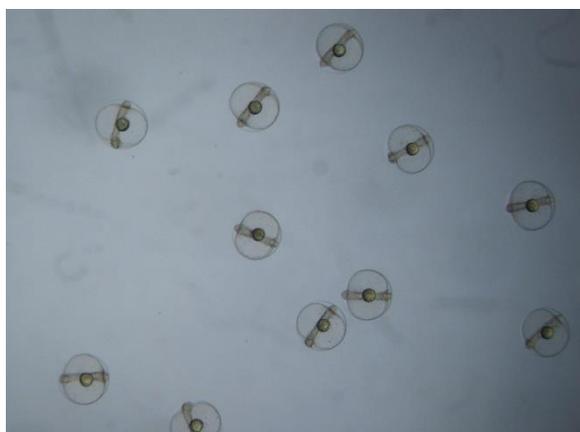


図1. 輸送後の受精卵(浮上卵)



図2. 輸送後の受精卵(沈下卵)



図3. ふ化仔魚

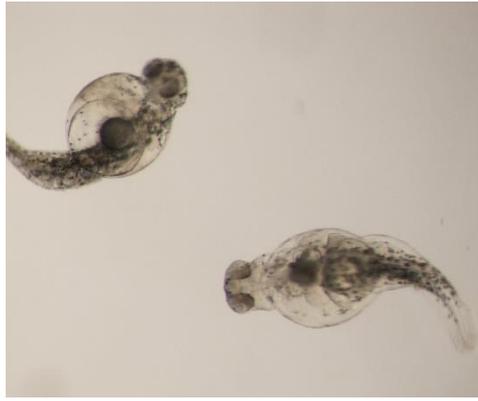


図4. ふ化仔魚 (変形)

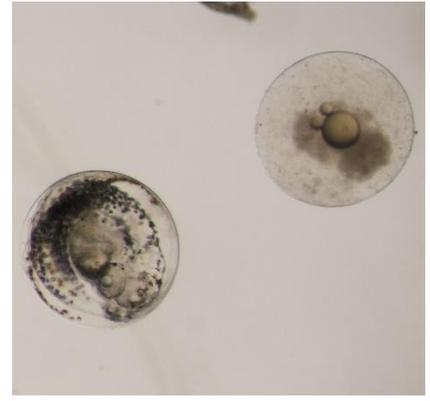


図5. ふ化・発生が止まった受精卵

## (2) 飼育結果

2回の輸送試験で得られた受精卵を用いて種苗生産を実施した。2回の種苗生産における仔魚の平均全長の推移を図6に、種苗生産の様子を図7から図9に、取り上げ時の種苗を図10と図11に示す。水温、給餌量などの飼育状況を取りまとめ表2から表4に示す。1回目では、7,800尾のふ化仔魚を用いて日齢37日で平均全長27.6mm、565尾を取り上げた。2回目では、21,750尾のふ化仔魚をもちいて日齢41日で平均全長36.9mm、3,614尾を取り上げた。種苗生産開始時からの生残率は1回目は7.2%、2回目は16.6%であった。

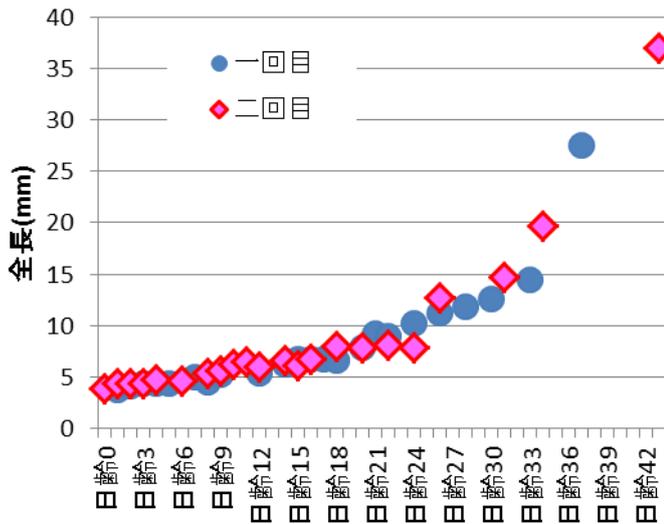


図6. 平均全長の推移



図7. 種苗生産の様子 (水槽の設置状況)



図8. 種苗生産の様子 (日齢 19)



図9. 種苗生産の様子 (日齢 27)



図 10. 取り上げた種苗（第 1 回目：日齢 37）



図 11. 取り上げた種苗（第 2 回目：日齢 41）

#### 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、全行程で宅急便を利用した場合には、着荷時に収納袋内の溶存酸素量の低下、pH の低下、海水の白濁や異臭を放つ収納もあり、宅急便での輸送はリスクが伴うことが示唆された。部分的に宅急便を利用した場合には良好な状態で受精卵を輸送することができた。今後の種苗生産においては、部分的に宅配便を使用することが有効であることが分かった。

種苗生産は 2 回実施した。1 回目では、15 万粒の受精卵を輸送し 5.3 万粒を 1kL アルテミア水槽に收容し、7,800 尾のふ化仔魚を用いて種苗生産を行い、565 尾を取り上げた。2 回次では 20 万粒の受精卵を輸送し、12.9 万粒を 2 基の 1kL アルテミア水槽に收容し、2 基あわせて 57,750 のふ化仔魚のうち、21,750 尾のふ化仔魚を用いて種苗生産を行い、3,614 尾を取り上げた。1 回次の種苗では、2 回次の生産時よりも種苗の体色が黒化している個体が多く観察された。体色と種苗の状態については、本試験では明らかにできなかったが、一般的に養殖魚では体色の黒化は飼育魚の状態の悪化の兆候を示すものであることから、1 回目の種苗は、受精卵の輸送状態も良くなかったことから、飼育上なんらかの問題があったことが推察される。2 回目の生産においては、2 水槽をつかった生産を行ったが、良好に飼育することができた。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、受精卵の輸送は宅急便の利用を部分的に行うことで、状態を悪化させることなく輸送し、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 第1回目の給餌種類、換水率水温等(水槽①)

月日	日齢	平均全長 (mm)	給餌種類			生ク口 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)						
4月19日	-1						13	19.9		7.8	5.3万粒収容
4月20日	0						13	20.2		7.8	
4月21日	1	3.7					12.3	21.7	8.00	7.7	7.800尾/kL
4月22日	2	4.2					13.6	21.6	8.01	7.8	12/15尾開口
4月23日	3	4.3				30	8	21.4	8.00	7.5	
4月24日	4	4.3				30	8	21.5	8.00	7.4	
4月25日	5	4.4	1200			30	8.6	20.8	8.02	6.6	摂餌6/15 開鰓2/15
4月26日	6		1200			30	8.6	21.7	8.03	6.5	
4月27日	7	5.0	2500			100	6	21.0	8.10	6.5	
4月28日	8	4.5	2500			100	5.2	21.0	8.10	6.5	
4月29日	9	5.2	2400			100	6.5	21.1	8.07	6.4	
4月30日	10		2500			100	6.5	21.1	8.09	6.4	
5月1日	11		2200			100	5.7	21.1	8.04	6.5	
5月2日	12	5.4	3600			100	7.2	21.0	8.04	6.5	開鰓1/8
5月3日	13		2590			100	7.2	21.3	8.03	6.5	
5月4日	14	6.2	2550			100	5.1	20.6	8.04	6.5	
5月5日	15	6.8	3780			100	6.4	20.9	8.04	6.5	注水9:30~13:00 11.3回転/日
5月6日	16	6.8	3500			100	6.9	20.6	8.08	6.5	注水9:00~12:00 11.4回転/日
5月7日	17	6.7	2500			100	6.5	20.8	8.08	6.9	注水9:00~17:00 11.8回転/日
5月8日	18	6.6	2400	250	20	100	8.1	21.2	8.06	7.2	注水9:00~17:00 10.8回転/日
5月9日	19		2400	500	8.2	100	7.6	21.2	8.02	7.2	注水9:00~17:00 11.8回転/日
5月10日	20	7.9	4500	360	14.9	100	7.8	21.1	8.04	7.1	注水9:00~13:00 9.9回転/日
5月11日	21	9.3	4260	150	8.3	100	6.6	21.1	8.04	7.1	注水9:00~17:30 11.8回転/日
5月12日	22	9.0		200	22.5		6.8	21.9	8.02	7.1	注水9:00~17:00 11.3回転/日 配合未摂餌
5月13日	23			200	12.9		5.1	21.3	8.08	7.3	注水9:00~12:00 8.6回転/日 配合摂餌 へい死153尾
5月14日	24	10.2		200	11.6		6.6	21.0	8.00	7.2	注水9:00~12:00 10.0回転/日 へい死100尾
5月15日	25			120	10.5		8.9	21.4	8.01	7.4	へい死56尾
5月16日	26	11.2		500	11.4		7.8	20.5	8.00	7.5	注水9:00~12:00 8.3回転/日
5月17日	27			400	4.7		7.8	21.2	8.00	7.4	注水9:00~12:00 8.6回転/日 へい死10尾
5月18日	28	11.8		200	8.5		8.6	21.2	8.01	7.2	へい死13尾
5月19日	29			400	11.6		5.8	21.3	8.02	7.2	
5月20日	30	12.6		400	18.5		6.8	21.3	8.03	7.3	黒化
5月21日	31			330	0.4		8.9	21.3	8.01	7.2	へい死47尾 17時まで餌止
5月22日	32				14.9		8.9	22.1	8.10	7.3	へい死102尾
5月23日	33	14.4			20.3		8.9	21.8	8.10	7.2	
5月24日	34				14.6		17.2	21.9	8.07	7.2	へい死156尾
5月25日	35				43.1		17	21.4	8.03	7.1	へい死386尾
5月26日	36				12.4		17	20.8	8.05	7.4	へい死10尾
5月27日	37	27.6						20.8	8.05	7.5	取り上げ 565尾
MAX			4500	500	43.1	100	17.2	22.1	8.1		へい死魚合計 880尾
MIN			1200	120	0.4	30	5.1	20.2	8		
AVERAGE			2740.0	300.7	14.2	85.3	8.6	21.2	8.0		
TOTAL			46580	4210	269.3	1620	326.5	825.1	297.51		

表3 第2回目の給餌種類、換水率水温等（水槽②）

月日	日齢	平均全長 (mm)	飼料			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)						
4月24日	-1						9.8	21.7	8.01	6.9	10.3万粒収容
4月25日	0						10.8	21.7	8.04	6.5	
4月26日	1	3.9					10.8	21.7	8.03	6.5	ふ化確認
4月27日	2	4.3					9.2	21.4	8.03	6.4	正常稚魚5.6万尾、異常稚魚3.4万尾、未ふ化0.95万粒
4月28日	3	4.4					7.4	21.5	8.09	6.5	10,000尾水槽③へ移送 10,000尾収容
4月29日	4	4.4	600			100	7.4	21.1	8.07	6.5	
4月30日	5	4.8	1000			100	7.4	21.2	8.09	6.4	ワムシ摂餌6/8 開鰓0/8
5月1日	6		1370			100	6.5	21.4	8.03	6.5	
5月2日	7	4.6	1200			100	4.9	21.3	8.03	6.5	開鰓2/12
5月3日	8		2065			100	4.9	21.4	8.03	6.5	
5月4日	9	5.3	2460			100	3.7	20.6	8.04	6.5	
5月5日	10	5.6	1875			100	4.4	20.9	8.04	6.5	9:30~12:00 10.8回転/日
5月6日	11	6.2	2750			100	6.6	20.6	8.10	6.4	9:00~12:00 11.1回転/日
5月7日	12	6.5	2500			100	6.5	20.7	8.09	6.8	9:00~17:00 10.8回転/日
5月8日	13	6.0	2400			100	6.1	21.2	8.05	7.1	9:00~17:00 10.8回転/日
5月9日	14		2400			100	7.4	21.1	8.02	7.2	
5月10日	15	6.6	4500			100	7.2	19.6	8.03	7.6	
5月11日	16	6.1	4260			100	5.4	21.1	8.07	7.0	7:00~17:00 8.6回転/日
5月12日	17	6.7	3500			100	7.1	21.8	8.01	7.2	7:30~17:00 8.6回転/日
5月13日	18		5000			100	7.2	21.3	8.07	7.3	7:30~17:00 8.9回転/日 へい死7尾
5月14日	19	7.9	6000			100	5.8	21.7	8.10	7.0	7:30~17:00 10.8回転/日 へい死22尾
5月15日	20		6500	20		100	4.5	21.3	8.00	7.1	7:30~17:00 9.2回転/日 へい死19尾
5月16日	21	7.9	5500	50	0.7	100	5.8	20.7	8.01	7.4	へい死10尾
5月17日	22		5000	50	0.5	100	7.6	21.0	8.01	7.3	7:30~17:00 8.4回転/日 へい死18尾
5月18日	23	8.2	4000	150	1.2	100	7.6	21.0	8.00	7.3	7:30~12:00 8.6回転/日 へい死16尾
5月19日	24		3500	400	3	100	5	21.2	8.01	7.1	7:30~12:00 8.4回転/日 へい死7尾
5月20日	25	7.9	2400	400	6	100	6.6	21.3	8.04	7.2	7:30~17:00 8.4回転/日 へい死22尾
5月21日	26		1500	330	3	100	6.6	21.4	8.03	7.3	7:30~17:00 8.4回転/日 へい死49尾
5月22日	27	12.7		400	9.3		8.1	22.2	8.09	7.3	へい死96尾
5月23日	28			300	13.3		8.1	21.8	8.10	7.1	
5月24日	29			300	11		9.2	21.9	8.08	7.1	へい死67尾
5月25日	30			300	1.6		9.2	22.2	8.06	7.2	へい死106尾
5月26日	31			300	16.5		9.6	22.0	8.03	7.1	へい死134尾
5月27日	32	14.7			13.2		10.3	21.9	8.07	7.0	へい死48尾、選別廃棄241尾
5月28日	33				16.6		10.3	21.7	8.05	7.1	へい死48尾、選別廃棄6尾
5月29日	34				24.4		10.3	22.3	8.04	7.3	
5月30日	35	19.7			21.3		10.3	21.3	8.03	7.3	へい死21尾、選別廃棄51尾
5月31日	36				20.5			20.8	8.01	7.2	へい死21尾
6月1日	37				6.3			21.1	7.99	6.5	へい死5尾
6月2日	38							21.0	8.09	6.7	へい死18尾
6月3日	39							20.7		6.2	へい死9尾
6月4日	40							20.9		6.3	へい死18尾
6月5日	41	36.9									取り上げ 2,024尾
MAX			6500	400	24.4	100	10.8	22.3	8.1		へい死魚合計 640尾
MIN			600	20	0.5	100	3.7	19.6	7.99		選別廃棄魚合計 298尾
AVERAGE			3142.6	250.0	9.9	100.0	7.4	21.3	8.0		
TOTAL			72280	3000	168.4	2300	275.6	894.7	321.81		

表4 第2目目の給餌種類、換水率水温等（水槽③）

月日	日齢	平均全長 (mm)	給餌種類			生ク口 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)						
4月24日	-1						10.6	21.7	8.01	6.7	26,000粒収容
4月25日	0						10.8	21.6	8.02	6.9	
4月26日	1						10.8	21.7	8.03	6.7	ふ化確認
4月27日	2						11.7	21.4	8.03	6.4	正常稚魚1,750尾、異常稚魚9,000尾、未ふ化4,250粒
4月28日	3						8.6	21.5	8.10	6.4	10,000尾水槽②から
4月29日	4	4.4	600			100	8.2	21.1	8.06	6.5	
4月30日	5		1000			100	7.2	21.2	8.09	6.4	ワムシ摂餌8/8 開鰓3/8 底掃除
5月1日	6		1370			100	7.4	21.4	8.04	6.5	
5月2日	7	4.6	1200			100	4.6	21.3	8.03	6.5	開鰓0/15
5月3日	8		2065			100	4.6	21.4	8.04	6.5	
5月4日	9	5.4	2460			100		20.6	8.04	6.5	
5月5日	10	5.6	1875			100	4.9	20.9	8.03	6.4	9:30~12:00 11.1回転/日
5月6日	11	6.7	2750			100	6.4	20.7	8.10	6.5	9:00~12:00 10.8回転/日
5月7日	12	6.1	2500			100	6.3	20.8	8.08	6.8	9:00~17:00 11.3回転/日
5月8日	13	6.0	2400			100	6.8	21.2	8.06	7.1	9:00~17:00 10.8回転/日
5月9日	14		2400			100	7.2	21.1	8.04	7.1	9:00~17:00 11.3回転/日
5月10日	15	6.4	4500			100	7	21.1	8.04	7.1	9:00~17:00 10.8回転/日
5月11日	16	6.2	4260			100	6.1	21.9	8.06	7.1	7:00~13:00 8.6回転/日
5月12日	17	6.5	3500			100	7	21.0	8.01	7.2	7:30~17:00 10.8回転/日
5月13日	18		5000			100	6.9	21.6	8.00	7.0	7:30~17:00 11.3回転/日
5月14日	19	8.8	6000			100	5.8	21.3	8.01	7.0	7:30~17:00 10.8回転/日
5月15日	20		6500	20		100	3.5	20.6	8.00	7.2	7:30~17:00 9.6回転/日 へい死5尾
5月16日	21	8.2	5500	50	0.7	100	5.8	21.1	8.00	7.6	へい死5尾
5月17日	22		5000	50	0.5	100	8.1	21.1	8.00	7.3	7:30~17:00 8.4回転/日 へい死17尾
5月18日	23	8.5	4000	150	1.6	100	8.6	21.3	8.01	7.2	7:30~12:00 8.6回転/日 へい死15尾
5月19日	24		3500	400	3.5	100	5.8	21.3	8.01	7.2	7:30~12:00 8.4回転/日 へい死1尾
5月20日	25	7.8	2400	400	9.1	100	6.6	21.3	8.05	7.3	7:30~17:00 8.4回転/日 へい死2尾
5月21日	26		1500	330	4.6	100	8.6	22.1	8.01	7.2	7:30~17:00 8.4回転/日 へい死38尾
5月22日	27	13.7		400	12.5		8.1	21.8	8.10	7.4	へい死102尾
5月23日	28			300	16.3		8.1	21.8	8.10	7.2	
5月24日	29			300	11.3		10.3	21.8	8.06	7.2	へい死93尾
5月25日	30			300	16.5		10.3	21.9	8.03	7.1	へい死99尾 自動給餌器
5月26日	31			300	15.3		10.8	21.9	8.03	7.1	へい死122尾
5月27日	32	14.4			12.2		10.8	20.8	8.06	7.0	へい死74尾、選別廃棄60尾
5月28日	33				16.1		10.8	21.7	8.05	6.9	へい死74尾、選別廃棄55尾
5月29日	34				35.8		10.8	22.3	8.04	7.0	へい死85尾、選別廃棄177尾
5月30日	35	20.1			19.8		10.8	21.3	8.04	7.2	へい死42尾、選別廃棄49尾
5月31日	36				22.5			20.8	8.00	7.1	へい死26尾
6月1日	37				17.6			21.0	8.01	6.8	へい死23尾
6月2日	38							21.1	8.08	6.9	へい死22尾
6月3日	39							20.7		6.5	へい死35尾
6月4日	40							20.9		6.4	へい死25尾
6月5日	41	36.9									取り上げ 1,590尾
MAX			6500	400	35.8	100	11.7	22.3	8.1		へい死魚合計 786尾
MIN			600	20	0.5	100	3.5	20.6	8		選別廃棄魚合計 341尾
AVERAGE			3142.6	250.0	12.7	100.0	8.0	21.3	8.0		
TOTAL			72280	3000	215.9	2300	286.7	895.1	321.6		

# 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 魚粉含有量の違いによる成長と生残）

### 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、履歴が明らかな種苗による養殖魚の安定供給、すなわち人工生産魚からの完全養殖が提案されている。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。

ブリ養殖の餌料は、以前は生餌を主体として給餌していたが、近年ではブリ用配合餌料の研究開発も進み、エクストルーダーペレット（以下 EP）を主体とする養殖業者が主流となりつつある。また、餌料の主原料である魚粉の高騰により、EP の低魚粉化も進められている。このような中で、人工種苗へ EP を給餌した時の成長や生残に与える影響についての知見は少なく、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 EP を給餌した時の影響について検証する必要がある。

そこで、本試験では市販されている異なる魚粉含有量の EP を使用した給餌試験を行い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

平成 25 年度に生産した人工種苗（平均体重 245.0～316.9 g）を 1 区につき 22 尾又は 20 尾用いた。

(イ) 餌料

市販のハマチ用 EP を購入し、試験に供試した。A 区（魚粉含有量 50%）、B 区（魚粉含有量 42%）、C 区（魚粉含有量 35%）とした。

(ウ) 試験期間

平成 26 年 3 月 24 日～平成 26 年 10 月 1 日

(エ) 試験

2kLFRP 製円形水槽に A 区と B 区は 22 尾を収容し、C 区は 20 尾を収容した。

(オ) 飼育

土日祝日を除く毎日、手撒きによる飽食給餌を行った。

(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14.3°Cから25.9°Cの間で推移した。溶存酸素量は3.9 mg/Lから8.4 mg/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、サンプリング回次までの日間成長量(mm/day)および日間増重量(g/day)を図4、図5に示した。また飼育成績を表1に示した。

成長は試験期間を通した成長が認められた(図2)。体重の増加はA区とB区では試験期間を通して増加したが、C区では試験開始当初は停滞したが、水温の上昇に伴いC区も増加した(図3)。サンプリング回次毎の日間成長量では全ての試験区は5月7日から6月9日の期間で最も高い成長を示し、A区は0.91mm/day、B区は1.13mm/day、

C区は0.74mm/dayとなった(図4)。日間増重量は6月9日から7月10日の期間で最も多く増加し、A区は5.42g/day、B区は5.37g/day、C区は4.46g/dayとなった(図5)。試験開始当初C区は成長も体重の増加もほとんど認められなかった。

全試験期間を通してはA区、B区、C区の順で飼育成績が良好な結果が得られた(表1)。へい死尾数はB区で2尾、C区で1尾あった。B区の死亡は水槽からの飛び出しと体長測定時のハンドリングによるものであった。C区の死亡した個体からは、問題となる病原体は検出されなかった。

これらの結果から、魚粉含有量の多い試験区ほど良好な試験結果を得ることとなった。A区とB区では成長や魚体の外観上では差は認められなかった。試験期間を通して、全ての試験区での摂餌状況は良好で魚粉含有量の違いによる成長や生残に対して大きな差は認められなかったものの、C区は試験開始時の低水温期には成長も増重もなかったことから、低魚粉餌料に関しては低水温期には不向きであることが示唆された。しかしながら、今後、魚粉価格が高騰していくので、さらなる低コスト餌料の開発や、飼育時期にあった餌料の給餌技術の開発の必要性が考えられる。

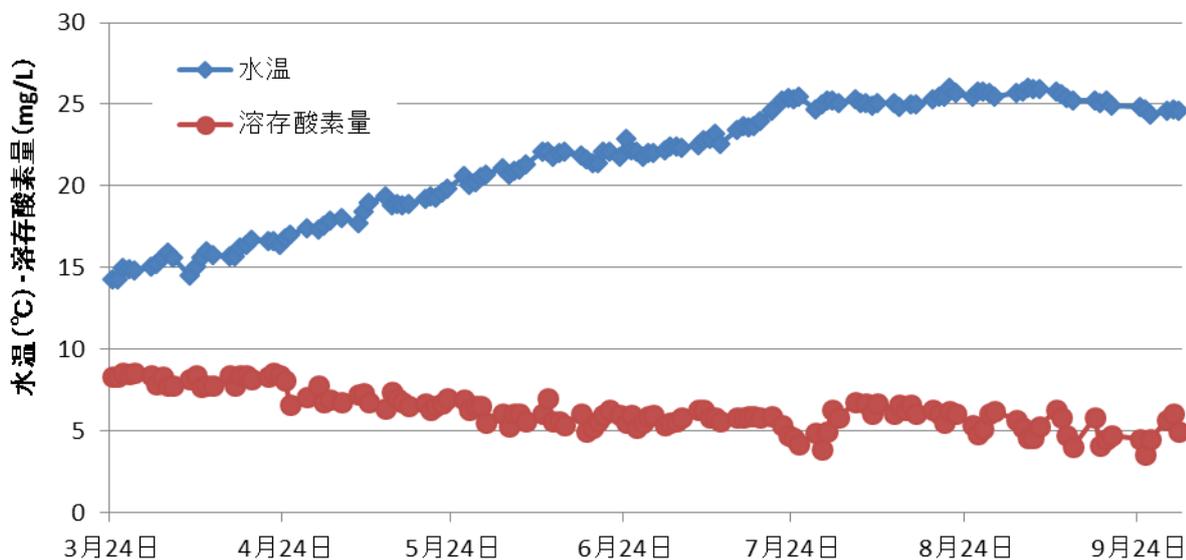


図1 試験期間中の水温と溶存酸素量の推移

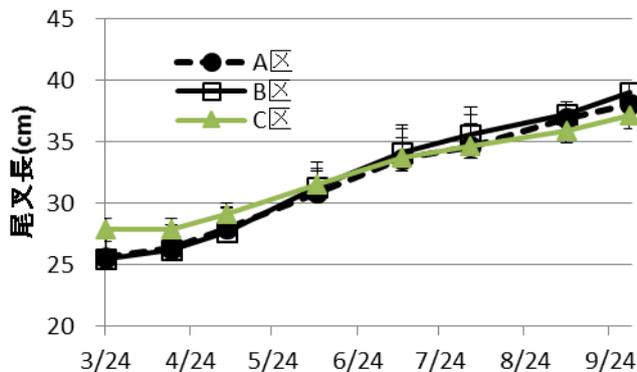


図2 平均尾叉長の推移

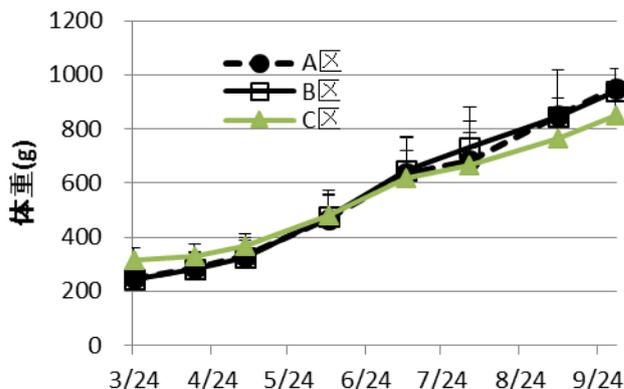


図3 平均体重の推移

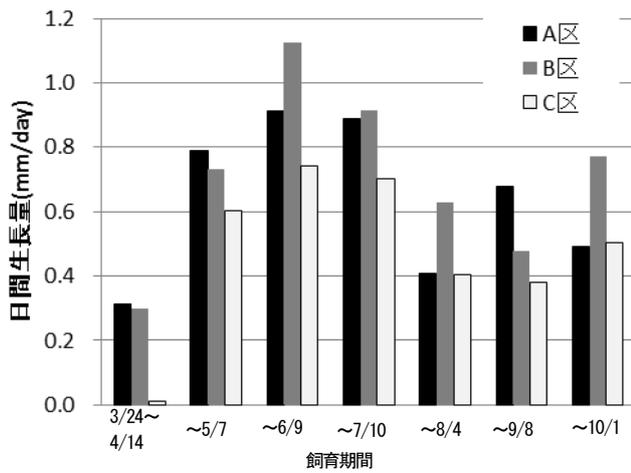


図4 日間成長量の推移

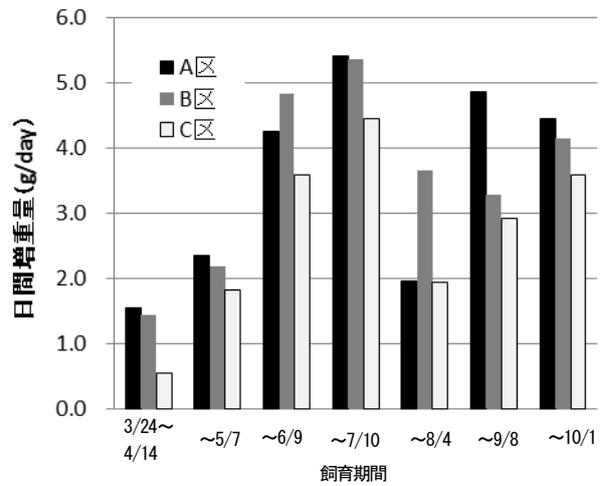


図5 日間増重量(g)の推移

表1 飼育成績まとめ

全期 平成26年3月24日～平成26年10月1日			
	A区(魚粉50%)	B区(魚粉42%)	C区(魚粉35%)
開始時	3月24日		
平均体重(g)	247.4	245.0	316.9
尾数	22	22	20
総重量	5443.4	5389.1	5951.7
終了時	10月1日		
平均体重(g)	950.9	939.7	848.1
尾数	22	20	19
総重量	20920.5	18793.9	16114.5
増重率(%)	74.0	67.7	61.1
減耗魚総重量(g)	0.0	678.4	314.9
増重量(g)	15477.1	13404.8	10162.8
日間増重率(%)	0.61	0.61	0.47
日間給餌率(%)	28.4	27.6	26.5
総給餌量(g)	32614.4	31397.2	29689.5
増肉計数	2.1	2.2	2.9
餌料転換効率	47.5	46.5	34.9
飼育日数	192	192	192
給餌日数	115	115	115
生残率	100	91	95

# クマモト・オイスター優良系統選抜育種試験 I ( 県 単 平成 23 年度～継続 )

(親貝養成)

## 1 緒 言

本県では新たなブランド水産物としてクマモト・オイスター（シカメガキ）の産業化に取り組んでいる。クマモト・オイスター優良系統の確保やクマモト・オイスター種苗の量産に必要とされる親貝養成技術を確立するため本試験を行った。養成した供試貝は量産用親貝として、全て(公財)くまもと里海づくり協会へ提供した。

## 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、松川誠、本田久美

(2) 材料および方法

(ア) 供試貝

業者より平成 23 年度生産貝及び平成 24 年度生産貝を、八代市鏡町地先から天然貝を入手して試験に供試した。供試貝の概要を表 1 に示した。

表 1 供試貝の概要

種別	入手元	個数	用途
平成 23 年生産貝	天草市御所浦町	98	短期養殖用
平成 24 年生産貝	天草市御所浦町	123	通常養殖用
天然貝	八代市鏡町	58	通常養殖用

(イ) 飼育方法

供試貝の飼育方法は既報<sup>1)</sup>に準じて行った。

供試貝を洗浄後、真珠養殖用ポケット籠に 1 籠あたり 24～30 個セットし、ポケット籠を 0.5kl 円形 FRP 水槽に収容し、短期養殖用親貝養成区 2 面、通常養殖用親貝養成区 3 面で飼育を開始した。

飼育水はろ過海水を 1 日おきに交換し、同時に 1 日 1℃ずつ加温し目標水温まで加温を行った。

(ウ) 試験期間

平成 26 年 1 月 21 日～平成 26 年 8 月 1 日(192 日間)

(エ) 測定項目

収容時と採卵日に殻高、殻長、殻幅、全重量、むき身重量、目視による成熟度の判定を表 2 に従って行った。また、ほぼ毎日水温の測定を行った。

表 2 性成熟の判定基準

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

親貝養成結果を表3に、採卵結果を表4に示した。

表3 各養成区の親貝養成結果

養成区(群)	収容日	総個体数	採卵使用数	へい死数	残
h23生産員1 短期養殖用	1月21日	93	36	57	0
h23生産員2 短期養殖用	2月25日	109	62	11	36
H24生産員1 通常養殖用	6月6日	131	46	2	83
天然貝 通常養殖用	6月17日	131	58	0	73
H24生産員2 通常養殖用	7月10日	150	77	73	0

表4 H26年度クマモト・オイスター採卵結果

養成区(群)	採卵日	使用親貝数			平均卵数 (10 <sup>4</sup> 粒/個)
		総数 (個)	雌 (個)	雄 (個)	
h23生産員1 短期養殖用	5月9日	36	25	11	61.3
h23生産員2 短期養殖用	5月23日	62	48	14	55
h24生産員1 通常養殖用	6月26日	46	40	6	267
天然貝 通常養殖用	6月28日	58	54	4	177.8
h24生産員2 通常養殖用	8月1日	77	65	12	153.8
計		279	232	47	

### 4 考察

短期養殖用稚貝生産のため親貝養成を行った区のうち、1月に収容した群（h23生産員1 短期養殖用）の採卵日までのへい死率は61.3%であったが、2月に収容した群（h23生産員2 短期養殖用）のへい死率は10.9%であり、早い時期から加温し始めた群のほうが高いへい死率を示した。また、長期間の加温飼育により成熟促進を行った群（h23生産員1、h23生産員2）の平均卵量は天然貝通常養殖用の産卵量の約1/3と少なく、肥満度も収容時から変化が認められなかった。

二枚貝の親貝養成では、加温による長期飼育が、親貝にとってストレスを引き起こし、その結果、生殖巣の発達に影響を与える可能性が示唆されている。<sup>2)</sup> また、単一の餌料給餌では栄養が欠けている可能性が示唆されている<sup>2)</sup>。

今後、加温方法や給餌量等について検討を行い、長期間飼育においてストレスを緩和しながら飼育しつつ産卵時期をコントロールする方法を検討していきたい。

### 5 文献

- 1) 永田大生・中野平二・中根基行・松岡貴浩・三浦精悟・小池徹平：クマモト・オイスター一優良系統の選抜育種試験Ⅱ。平成24年度 熊本県水産研究センター事業報告書。2013；116-122.
- 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 23 年度～継続

(優良系統の作出および種苗生産技術の安定化)

## 1 緒 言

本県では新たなブランド水産物としてクマモト・オイスター（シカメガキ）の産業化を目指しており、この取り組みの一環として優良形質をもつ系統の確保に取り組んでいる。

優良形質として外観、高生残、高成長の3点に着目し選抜を行う予定で、まずクマモト・オイスターの特徴とされるカップの深さ（外観）に着目し H24 年度よりカップの深い天然貝母貝を使用し稚貝の作出を行った。

平成 25 年度は養殖試験現場における生残貝（交配種第一世代 以下 F1 と記載）のうちカップが深い個体のみを用いて交配種第二世代（以下 F2 と記載）を作出した。今年度はその F2 から交配種第三世代（以下 F3 と記載）を作出することを目的として F2 の 1 年貝を親貝として種苗生産を行った。

## 2 方 法

(1) 担当者 永田大生、鮫島守、中根基行、三浦精悟、松川誠、本田久美

(2) 材料および方法

採卵、浮遊養成飼育、採苗飼育は既報<sup>1)</sup>に準じて行った。概要を以下に記載した。

(ア) 親貝

夏期に大量死が発生した養殖漁場から生残していた F2 個体を手し、37 個体(雄 4 個体 雌 33 個体 平均殻高 3.8cm、平均殻長 2.6cm、平均殻幅 1.5cm)を使用した。シカメガキ遺伝子の確認は飯塚ら<sup>2)</sup>の PCR-RFLP(制限酵素断片長多型)法で行った。

(イ) 採卵

採卵は、7 月 24 日に行った。採卵は切開法により、精密ろ過した海水を使用して受精に用いた。

(ウ) 浮遊幼生飼育

受精後 24 時間後に、500L ポリカーボネイト製水槽 4 面(以下それぞれ A, B, C, D と記載)に収容した。

(エ) 採苗飼育

採苗は、マガキ殻粉末を用いてシングルシード方式により行い、60cm のダウンウェリング容器で飼育した。

## 3 結 果

(1) 使用親貝

卵量は 2750 万粒で、1 個体あたりの推定卵量は 83.3 万粒であった。

(2) 種苗生産

今年度は生産を 1 回行った。その結果、D 型幼生 1700 万個体を収容し、成熟幼生 56

万個体であった。成熟幼生までの生残率は3.3%であり、採苗後の付着稚貝数は44万個体、付着率は79.4%であった。

表1 種苗生産結果

飼育回次	D型幼生収容数 (万個体)	成熟幼生数 (万個体)	成熟幼生までの生残率 (%)	付着稚貝数 (万個体)	付着率 (%)
1	1700	56	3.3	44	79

飼育水槽別の結果は以下のとおりであった。

A水槽：取り上げ時の成熟幼生数10万個体、生産密度0.2個体/ml、生残率4.0%

B水槽：取り上げ時の成熟幼生数10万個体、生産密度0.2個体/ml、生残率4.0%

C水槽：取り上げ時の成熟幼生数24万個体、生産密度0.5個体/ml、生残率9.6%

D水槽：取り上げ時の成熟幼生数12.6万個体、生産密度0.3個体/ml、生残率5.0%

各飼育水槽における採苗結果を表2に示した。

表2 採苗結果

飼育水槽	採苗供試成熟幼生数 (万個)	付着稚貝数 (万個)	採苗率 (%)
A	10	10	100.0
B	10	13.2	100.0
C	24	10	41.7
D	12.6	10	79.4
	56.6	43.2	80.3

#### 4 考察

今年度、初めて種苗生産用親貝として1年貝を用いた種苗生産試験を行った。

その結果、付着稚貝数(43.2万個)、採苗率(80.3%)ではこれまで用いてきた2年生貝と遜色ない結果を得ることができた。一方、卵量は、83万卵粒と2年生貝の通常採卵時の平均卵量の約1/4倍程度と少なかった。

このことから1年貝は種苗生産試験に用いる親貝としては十分であるが、卵量が少ないため、量産用の親貝としては不十分であり、今後卵量を増加させる方法を検討することが必要であると考えられた。

今後、今回生産した稚貝を用いて継代と抑制飼育を組み合わせた選抜育種を行い、夏期の越夏養殖に向く形質を有した種苗としての確立を図りたい。

#### 5 文献

- 1) 永田大生・中野平二・中根基行・松岡貴浩. 新たなのり色落ち対策事業Ⅰ. 平成23年度熊本県水産研究センター事業報告書 2013;110-116
- 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

# クマモト・オイスター優良系統選抜育種試験Ⅲ

県 単  
平成 23 年度～継続

(中間育成)

## 1 緒 言

クマモト・オイスター（シカメガキ）養殖試験において、高水温時期に大量死が発生し事業化における大きな課題となっている。この対策として水温下降時期に養殖を開始し、翌年の高水温時期前までに出荷する短期養殖と春期に養殖を開始し翌年同時期までに出荷する越夏養殖の 2 種の養殖方法が検討されている。

短期養殖試験においては、短期間で成長させるため大型の種苗で養殖を開始することが重要であり、そのため選抜育種による高成長系統の確保や、高い成長速度を得られる Floating Up-weller system（フラプシー）による飼育方法が有効だと考えられる。

一方、越夏養殖では、マガキで知られているように、クマモト・オイスターでも抑制処理により、弱い稚貝を淘汰し、成熟を阻害することで高水温期の生残率を上昇させることが期待される。そこで、今年度は越夏養殖用種苗を生産するため中間育成で抑制処理を行いながら中間育成を行った。

## 2 方 法

(1) 担当者 永田大生、中根基行、松岡貴浩、鮫島守、三浦精悟、松川誠、本田久美

(2) 材料および方法

ア 供試貝

水産研究センターで生産した稚貝を供試した。供試貝の詳細を表 1 に示した。

表 1 供試貝の詳細

貝の遺伝的種別	個数(個)	平均殻高(mm)
F3	200,000	3.9

イ 陸上飼育試験

(ア)飼育期間

平成 26 年 7 月 19 日～9 月 23 日 (66 日間)

(イ) 飼育方法

水産研究センター飼育実験棟内の楕円形水槽（3100k1）に直径 30cm の円形カラム（片側に目合い 180, 300 $\mu$ m のメッシュを接着）を 16 個置き、アップウェアリング方式(水がカラムの下から上へ流れる方式)で注水した。換水率は約 15 回転/日とした。飼育水は砂ろ過海水を用いた。期間中水温は調整せず、自然水温とした。また給餌は 500L パンライト *Chaetoceros* sp. を給餌した。

中間育成用の餌料とした *Chaetoceros* sp. (以下、キート)は開始濃度を 30 万

cells/ml とし 10L→30L→500L と拡大培養を行って最終濃度が 119～420 万 cells/ml に増殖したものを給餌した。

ウ 水産研究センター実験プール内での干満差を利用した抑制飼育

(ア) 飼育期間：平成 26 年 10 月 6 日～平成 27 年 4 月 20 日(197 日間)

(イ) 飼育方法

水産研究センター内の実験プール(面積 2,600m<sup>2</sup>)に抑制柵(縦 1.8m、横 1.5 m、高さ 1.5m)を設置し、ネトロン製円筒カゴ(長さ 75 cm、直径 25 cm)の中に稚貝を玉ねぎ袋に入れ飼育を開始した。

(ウ) 測定項目

水温を毎日測定し、選別時に個体数の計数と殻高の測定を行った。

### 3 結果および考察

(1) 陸上飼育

陸上飼育中の水温を表 1 に示した。水温は 24.6-26.6℃の間で推移し、この期間の平均水温は 25.7℃であった。

個体あたりの給餌量は 198～700 万 cells/ml で、平均 363 万 cells/ml であった。

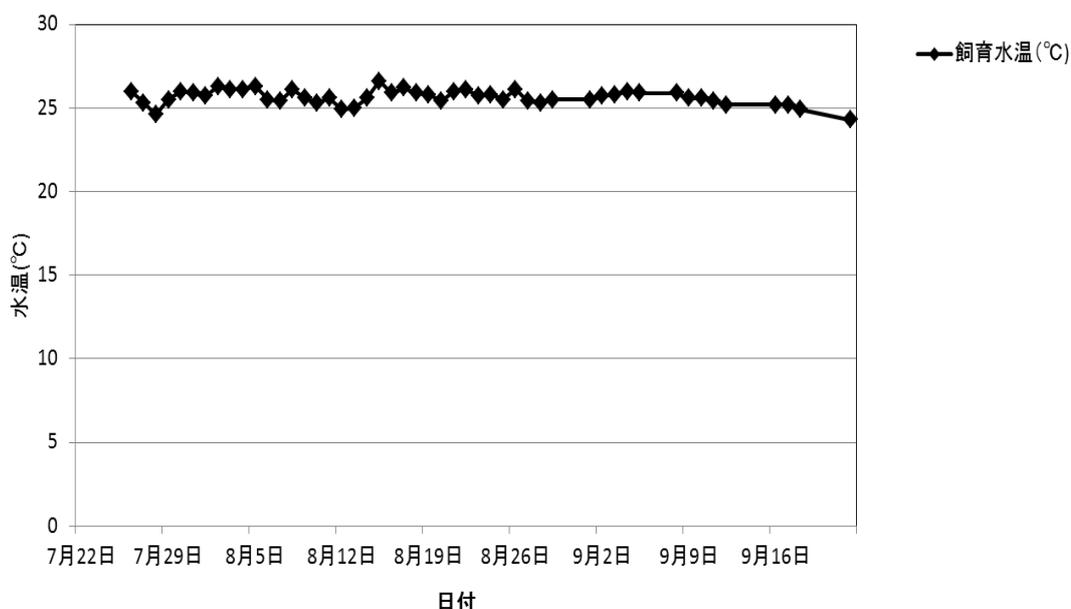


図 1 陸上飼育中の水温の推移

(2) 干満差を利用した抑制飼育

抑制飼育中の温度の推移を図 2 に示した。温度は干出時は気温、非干出時は水温を示す。最高温度は 26.3℃、最低温度は 0.3℃でいずれも干出時の気温であった。

抑制飼育における殻高の推移を図 3 に示した。10 月 6 日開始時の平均殻高が 3.9mm であったが、10 月 28 日に平均殻高 4.4mm、12 月 15 日に 4.5mm となり、平成 27 年 4 月 20 日には 6.9mm に達した。この期間の日間成長率は 0.012mm/day であった。4 月 20 日に個体数を計数した結果、53,000 個体であり、抑制処理による生残率は 26.5% であった。

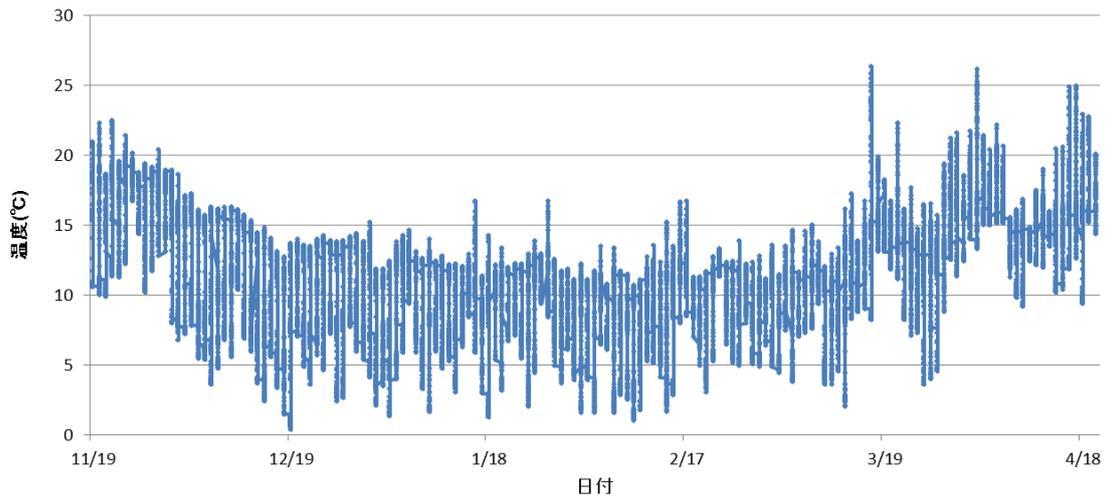


図2 抑制飼育中の温度変化

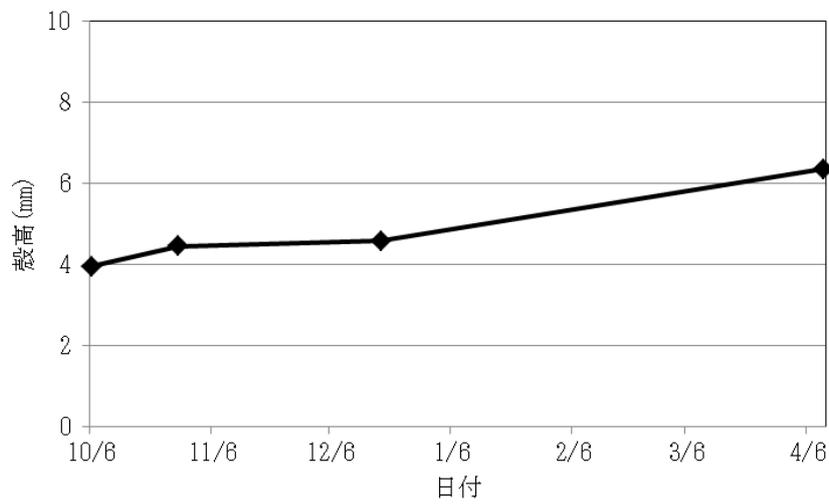


図3 抑制飼育における殻高の推移

今年度実施した抑制飼育では開始時（10月6日）に平均殻高3.9mmであった個体が197日経過後6.9mmに成長した。この成長は垂下式中間育成に比べ非常に緩やかな成長であった。今後、中間育成した本種苗を用いて越夏試験を実施する予定である。

# 熊本産クマモト・オイスター生産流通推進事業Ⅰ（（県単 令達） 平成26年度）

（海水の塩分濃度がシカメガキの生残に与える影響）

## 1 緒言

クマモト・オイスター（標準和名：シカメガキ）の陸上飼育に関する知見は少なく、陸上飼育における適正な飼育環境（塩分耐性、給餌量、水温など）や飼育方法（換水率や干出条件など）に関して不明な部分が多い。そこで、海水濃度を変えて飼育することで、クマモト・オイスターの陸上飼育における基礎的な飼育データを収集することを目的とする。

## 2 方法

（1）担当者 中根基行、鮫島守、永田大生、三浦精悟、松川誠

（2）材料および方法

ア 試験区

40%、60%、80%、100%海水の4海水濃度試験区×3水槽とした（図1）。

イ 供試貝

（公財）くまもと里海づくり協会で生産したクマモト・オイスター計720個（60個/水槽×4試験区×3水槽）、平均殻高14.0mm。

ウ 試験期間

69日間

エ 飼育方法

プラスチック製角形容器（容量約15L）に海水濃度と水温を調整した12Lのろ過海水を入れ、シカメガキ60個を収容し、微通気による止水飼育とした。自家培養したケイ藻（*Chaetoceros gracilis*）を3億細胞/水槽を2回/週に給餌した。飼育水温は27℃とし、360LのFRP製水槽をウォーターバスとして飼育水温を調温した。換水は原則1回/週と、海水濃度と水温を調節したろ過海水による全換水とした。

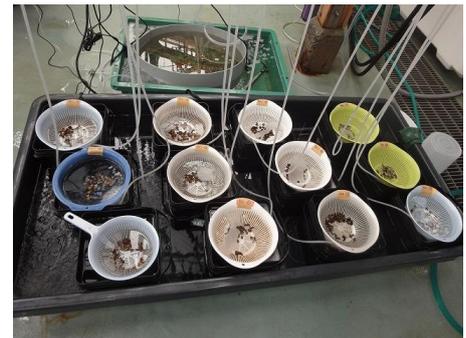


図1 試験の様子

オ 測定・計数

1日1回（休日及び祝日を除く）、死貝数、水温、pH、塩分濃度を測定・計数した。

## 3 結果及び考察

飼育期間中の水温は平均27.1℃で26.2℃から28.2℃の間を推移した。水素イオン濃度（pH）は平均8.07で7.86から8.22の間を推移した。塩分の推移を図2に示す。塩分は40%海水区では平均13.6で12.4から16.1の間を推移した。60%海水区では平均19.8で18.2から22.6の間を推移した。80%海水区では平均26.5で24.7から29.2の間を推移した。100%海水区では平均32.5で29.5から36.3の間を推移した。

試験終了時の生残率と各試験区の平均殻高を表1に示す。死亡が確認されたのは、試験開始後1日目、2日目、15日目、16日目、20日目、21日目及び31日目であった。最も多く死亡したのは試験1日の100%海水-②の3個で続いて試験2日の60%海水-③の2個と試験15日の40%海水-③の2個であった。その他は1個の死亡であった。試験期間を通して最も多く死亡したのは100%海水-②の4個で続いて、40%-③と80%海水-③の3個であった。試験期間を通した生残率は全ての試験水槽で90%以上となり、各試験区の平均生残率は95%以上となった。試験終了時の各試験区の平均殻長は14.2mmから14.6mmであり、

殻の成長は殆ど認められなかった。

本試験において、40%海水（14.2～16.1）で他の試験区と変わらない生残率で示したことから、本試験の条件ではシカメガキの生残に影響がないことが示唆された。

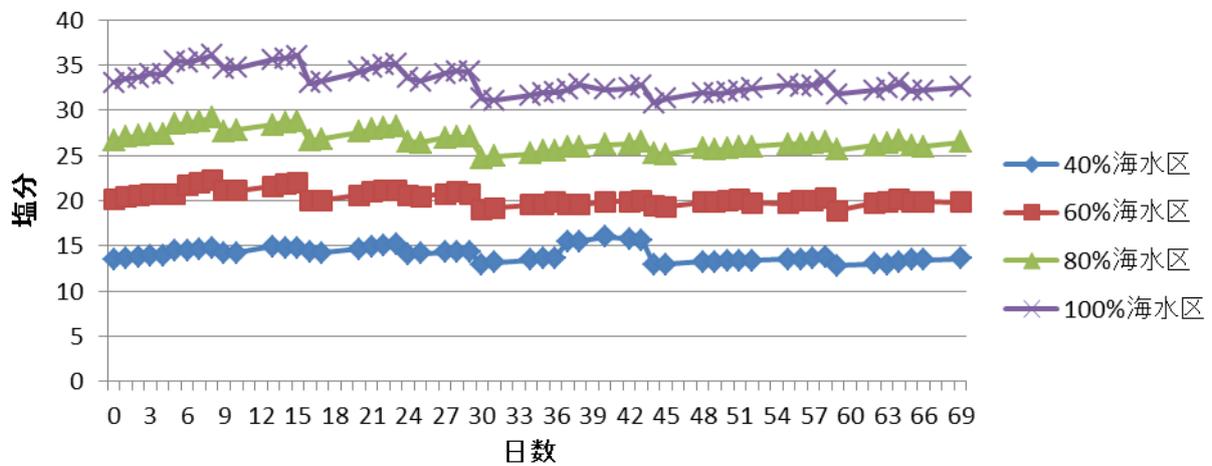


図2 各試験区における平均塩分の推移

表1 試験終了時の平均殻高(mm)と平均生残率(%)

試験区	40%海水区	60%海水区	80%海水区	100%海水区
試験開始前 平均殻高	14.0mm			
試験終了時 平均殻高	14.2mm	14.4mm	14.4mm	14.6mm
平均生残率	96.70%	98.90%	97.80%	95.60%

# 熊本産クマモト・オイスター生産流通推進事業Ⅱ（県単 令達 平成 26 年度）

（井戸海水を用いた陸上飼育試験）

## 1 緒言

クマモト・オイスター（標準和名：シカメガキ）の事業化を目指して、平成 21 年から養殖試験に取り組んでいるが、夏季に発生する大量死により、商品出荷に結びついていない。大量死の原因として、性成熟が進んだ状態での高水温や波浪による振動などのストレスによる影響が考えられることから、振動や水温ストレスを低減した飼育方法の開発の必要性が生じた。そこで、周年水温や塩分の変化が少ないと考えられる井戸海水を利用した陸上施設で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）材料および方法

ア 試験地

葦北郡芦北町計石 芦北町漁業協同組合敷地

イ 飼育貝

熊本県水産研究センターで種苗生産したクマモト・オイスター稚貝 30,000 個を使用した。稚貝の生産履歴により、F1-1、F1-2、F1-3、F2 とした（平均殻高：15.3mm～39.3mm）。

ウ 試験期間

平成 26 年 6 月 27 日から平成 26 年 10 月 10 日（104 日間）

エ 飼育方法

単管、コンパネ、断熱ボードおよびブルーシートにより簡易水槽（8m×2m×1.8m）を作成し、芦北町漁業協同組合から取水した井戸海水を注水した。供試貝は簡易選別し、大きさ別に円形の提灯籠もしくは角形の二枚貝育成用の籠に収容した。

飼育期間中は、井戸海水をかけ流しとし、エアーポンプによる曝気を行った。

餌料培養のためにクルマエビを飼育し、そこで発生する雑多藻類を供試貝の餌料として飼育水槽に供給した。

オ 測定・計数

1 日 1 回、水温、溶存酸素量（mg/L）、塩分濃度を測定・計数した。



図 1 試験の様子



図 2 試験の様子

### 3 結果及び考察

飼育期間中の水温（℃）、溶存酸素量（mg/L）および塩分の推移を図3から図5に示す。水温は平均20.8℃で21.1℃から26.5℃の間を推移した。溶存酸素量は平均3.0mg/Lから3.3mg/Lで4.1mg/Lから8.5mg/Lの間を推移した。塩分は平均23から24で、10から25の間を推移した。

各サンプリング時の平均殻長を表1に示す。陸上飼育を開始時と終了時では、平均殻長は短くなった。8月上旬頃から大型の貝から死亡が目立つようになり、死亡数の増加に伴い、水槽内の汚れも目立つようになった。試験終了時の殻高が短くなったのは、大型個体から死亡したためである。

9月のサンプリングでは、水ガキ状態の個体、変色している個体、生殖器官が発達している個体などが観察された（図6）。水ガキ状態の個体や性成熟している個体が観察されたことから、飼育期間中に成熟し、水槽内で放卵、放精していたことが推測された。

平成26年10月10日から、生存個体を計数しながら地先の漁場へ移動した。沖出した数は7,200個となり、陸上飼育期間の生残率は24%であった。

塩分については試験開始当初、塩分が10程度と非常に低い値を示したが、塩分低下が原因と考えられるような死亡はなかったことから、塩分低下による影響はなかったと考えられた。

8月上旬からへい死数が増加した原因として、7月の中旬から8月にかけての水温ストレスや低酸素状態での飼育が考えられる。井戸海水の水温は20度前後であるが、7月から8月上旬にかけては、給餌の時に井戸海水を止めて、クルマエビ飼育水を注水した。このため飼育水槽内の水温が急激に上昇し、給餌終了後には井戸海水の注水を再開することで水温が低下した。これらの水温の変動が温度ストレスとなったと考えられた。8月の中旬以降、水温変動を小さくするために井戸海水を連続注水し水温変化は小さくなったが、エアーポンプによる曝気をおこなっていたものの、飼育海水中の溶存酸素量が漸減した。

夏場の高水温や波浪による振動などのストレスを低減するために陸上水槽での飼育を試みたが、井戸海水を利用したクマモト・オイスターの飼育事例はなく、手探り状態での飼育試験となった。次年度以降は餌の量、注水量や給餌方法、飼育管理手法などに改良を加えながら、引き続き陸上におけるシカメガキの飼育試験を継続していく予定である。

### 4 謝辞

本試験は芦北町漁業協同組合と芦北町及び県南広域本部水産課と共同で試験を実施しました。毎日の飼育管理を担当した上塚末廣氏に深謝いたします。多くの協力を頂いた芦北町水産課の皆様にも深謝いたします。

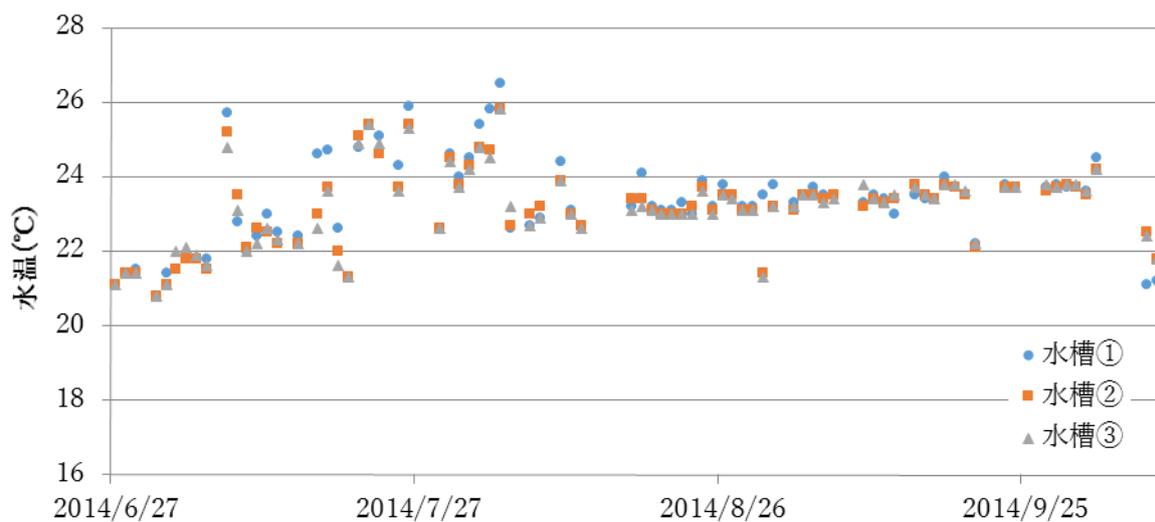


図3 各水槽の水温の推移

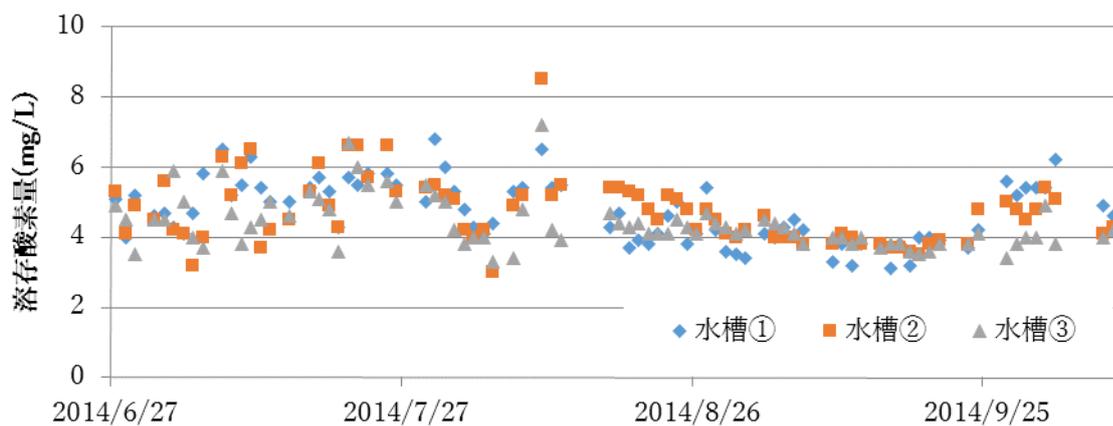


図4 各水槽の溶存酸素量の推移

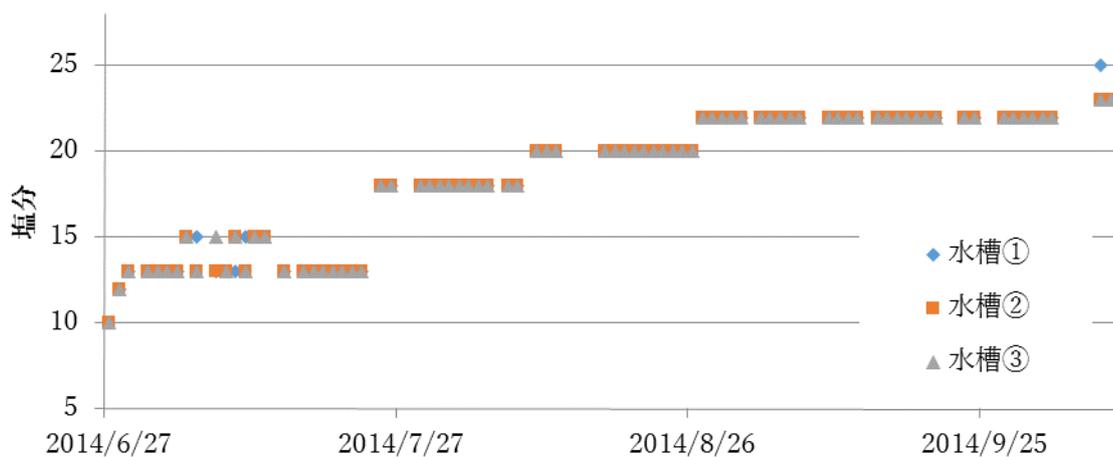


図5 各水槽の塩分の推移

表1 平均殻高(mm)の測定値

	F1-1	F1-2	F1-3	F2
2014/6/17	39.3	31.5	15.3	未計測
2014/9/5	35.3	20.4	11.8	19.8
2014/10/10	23.8	21.8	13.7	22.4



水かき状態の個体 変色している個体 生殖腺の発達した個体

図6 9月サンプリング時の軟体部

# 人工種苗によるアサリ資源回復技術開発事業（県単 令達 平成 25～26 年度）

## 1 緒言

本県のアサリ資源は、アサリ稚貝発生量の減少及びホトトギスガイやアオサの異常増殖などの漁場環境の悪化等の影響により激減している。そのため、地先の漁協、漁業者等はアサリ資源を回復するために資源管理、ナルトビエイ駆除等を行ってきているが、未だ資源回復の兆しが見えていない。

現在、資源回復の一つとして、アサリ稚貝の放流による方法が検討されているが、全国的に国産アサリ稚貝が不足していること、他産地からの稚貝導入は遺伝子攪乱や食害生物及び病原体の侵入が懸念されることから、放流用のアサリ稚貝が十分に確保できない状況にある。

そこで、本県では平成25年度から人工種苗によるアサリ資源回復技術の開発に取り組んでいる。ここでは、放流効果が期待される殻長6mm以上のアサリを育成するための技術開発結果について報告する。

## 2 方法

(1) 担当者 鮫島守、中根基行、永田大生、三浦精悟

(2) 試験方法

(ア) 飼育施設

当水産研究センター棧橋に接続設置している海上中間育成施設（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 基の稚貝収容コンテナを有する。以下、「フラプシー」という。）

(イ) 試験期間

平成 26 年 6 月 19 日から平成 27 年 3 月 14 日

(ウ) 供試貝

ヤンマー株式会社ヤンマーマリンファームで熊本県産親貝を用いて生産されたアサリ稚貝250万個<sup>※1</sup>（殻長約1mm、本県購入分：150万個<sup>※1</sup>）を用いた。フラプシーのコンテナには砂等の基質を加えずにアサリのみを収容した。

※1：初期減耗分を勘案し、実質 10%増の数量を収容し、飼育を開始した。

(エ) 飼育管理（選別）

搬入直後から 11 月までは週 5 日間、11 月以降は週 2 回を基本に水道水を用いてコンテナ内外の洗浄を行った。フラプシーのポンプ出力は、アサリのサイズ及び収容量に応じて適宜調整を行った。

平成 26 年 7 月 11 日（飼育開始後 22 日目）に 1 回目の選別を行い、サイズ別にコンテナに収容して飼育管理を行った<sup>※2</sup>。その後は計 6 回の選別を実施し、同様の方法で管理を行った。

なお、台風及び荒天時には陸上水槽で保持した。陸上飼育時には、人工培養餌料等の給餌は行わず、濾過海水で保持した。

※2：コンテナ内の流水量を調整するため、収容重量が均一になるようアサリを収容した。

(オ) 測定項目

① 飼育環境

自動観測により水温、塩分を測定した。また、別途に午前中の水温、溶存酸素を実測した。

② 成長及び生残率

アサリの成長及び生残率については、当研究センターで加工製作したパンチングメタル篩（直径が 1mm から 10mm までの円形の穴が複数空いた金属板：図 1）により選別し、重量を測定するこ

とにより、個数等を算出して※3、成長及び生残率を求めた。

なお、パンチングメタル篩での選別によるアサリのサイズについては、選別されたアサリ 200 個体を精密測定して、殻長、殻高、殻幅及び1個体当たりの重量の平均等を求めた。

※3：個体数算出を目的として、選別サイズ毎に1,500個体当たりの重量（計5回）を測定。



図1 パンチングメタル篩による選別

(カ) 配付

殻長 6mm 以上に成長したアサリは、平成 26 年 9 月 25 日を 1 回目（長洲町）として放流用稚貝として配付した。その後は計 5 回の配付を行った。

3 結果及び考察

(1) 飼育環境

試験期間中の水温の一部を図 2（平成 26 年 6 月 19 日～10 月 14 日）に示した。なお、塩分は 17.2(降雨時)～33.0 の範囲で推移した。

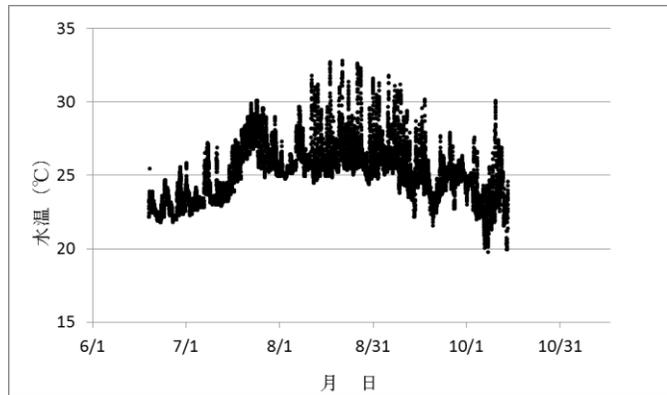


図2 フラプシー内の水温変化（6/19～10/19）

(2) 配付結果

平成 25 年度及び平成 26 年度の配付結果を表 1 に示した。なお、平成 25 年度は平均殻長 10mm のアサリを配付し、平成 26 年度は殻長 6mm 以上のアサリを配付した。平成 26 年度の配付率は 32.43%（当初個数を 250 万個で計算）であった。

表1 放流用アサリ稚貝配付結果（H25 年度と H26 年度）

平成25年度生産分			平成26年度生産分		
収容/放流	数量(個)	配付先	収容/放流	数量(個)	配付先
H25.7.8	2,500,000		H26.6.19	2,500,000	
H25.9.18	140,000	長洲町	H26.9.25	341,265	長洲町
H25.10.18	115,000	長洲町	H26.9.26	158,368	熊本市
H25.11.6	9,400	荒尾市	H26.10.8	122,000	熊本市
H26.3.17	1,080,000	長洲町	H26.10.23	83,873	長洲町
H26.5.2	100,000	小島	H27.3.4	105,162	長洲町
合計	1,444,400		合計	810,668	長洲町
配付率	57.78%		配付率	32.43%	

### (3) 成長

平成 26 年 6 月 19 日に殻長  $2.26 \pm 0.49\text{mm}^{*4}$  (60 万個) と  $1.44 \pm 0.54\text{mm}$  (215 万個) を収容して飼育を開始した。飼育開始後 22 日目の 1 回目の選別時にはパンチングメタル篩  $4\text{mm}^{*5}$  (以下、「P-4」と標記。以下同様) で残った個体 (殻長  $6.21 \pm 0.46\text{mm}$ ) が約 4,500 個体出現した。飼育開始後 49 日目の平成 26 年 8 月 7 日には P-7 (殻長  $10.51 \pm 0.48\text{mm}$ ) の個体が約 1.5 万個以上も出現する等、一部の個体は極めて良好な成長を示した。平成 26 年 8 月 7 日 (選別 2 回目) から同年 9 月 1 日 (選別 3 回目) までの成長、の結果を図 3 に示した。

平成 26 年 9 月 25 日時点で成長不良状態と判断された P-1 並びに P-2 を検査 (剖検) した結果、その生残率は 0.32% (N=3,340) 並びに 17.02% (N=1,090) であった<sup>\*6</sup>。なお、平成 26 年 10 月 23 日に成長不良と判断した P-4 から P-5 の生残率 (まとめて検査 N=414) は 92.7% であった。

※ 4 : 平均±標準偏差、以下同様の表記。

※ 5 : パンチングメタル篩  $4\text{mm}$  : 殻長  $6.21 \pm 0.46\text{mm}$  のアサリ。本篩選別による貝のプロポーシオンを表 2 に示した。

※ 6 : 肉眼観察では生死の判別が困難であり、斃死状態で一定期間収容していたと推察。

表 2 パンチングメタル篩で選別された貝のプロポーシオン

篩	パンチングの直径	殻長 (mm)				殻高 (mm)		殻幅 (mm)		1個あたり重量 (g)	
		平均値	標準偏差	最大値	最小値	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
P-1	1mm	2.26	0.287	2.83	1.62	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
P-2	2mm	3.15	0.437	4.15	1.72	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
P-3	3mm	4.67	0.468	6.15	3.66	3.46	0.318	1.78	0.201	0.02	0.007
P-4	4mm	6.21	0.461	7.16	5.14	4.49	0.293	2.36	0.206	0.05	0.010
P-5	5mm	7.54	0.426	8.53	6.66	5.41	0.300	2.82	0.245	0.08	0.017
P-6	6mm	8.97	0.476	9.97	7.85	6.44	0.282	3.43	0.260	0.14	0.022
P-7	7mm	10.51	0.478	12.14	9.35	7.48	0.292	4.09	0.358	0.22	0.035
P-8	8mm	11.81	0.495	12.84	10.65	8.50	0.287	4.75	0.326	0.32	0.042
P-9	9mm	13.11	0.568	14.44	11.60	9.40	0.311	5.34	0.348	0.44	0.053

### (4) まとめ

平成 26 年 9 月 26 日 (飼育 99 日目) の平均殻長  $10\text{mm}$  での配付数は 24.6 万個であった。このことから、10 月までの飼育状況は平成 25 年度とほぼ同等であると思われた。平成 25 年度と同様に、10 月後半まで成長の悪かった約 10.1 万個 (10 月 23 日で殻長約  $5\text{mm}$  以下) のうち約 3.8 万個が 3 月 3 日には殻長  $10\text{mm}$  以上になった。これらは、12 月までは成長が停滞している様子であったが、その後急激に成長したように思われた (目視観察)。

平成 26 年度はパンチングメタル篩での選別を導入し、サイズ毎の個体数 (個体重量) として記録した。

目視観察と同様に、フラプシー収容後速やかに成長する個体と、一定時間を経過した後に成長する個体に分かれるような結果が得られた。次年度はフラプシーのより有効な活用法を検討するとともに、群としてのアサリ成長についても精査することとしている。

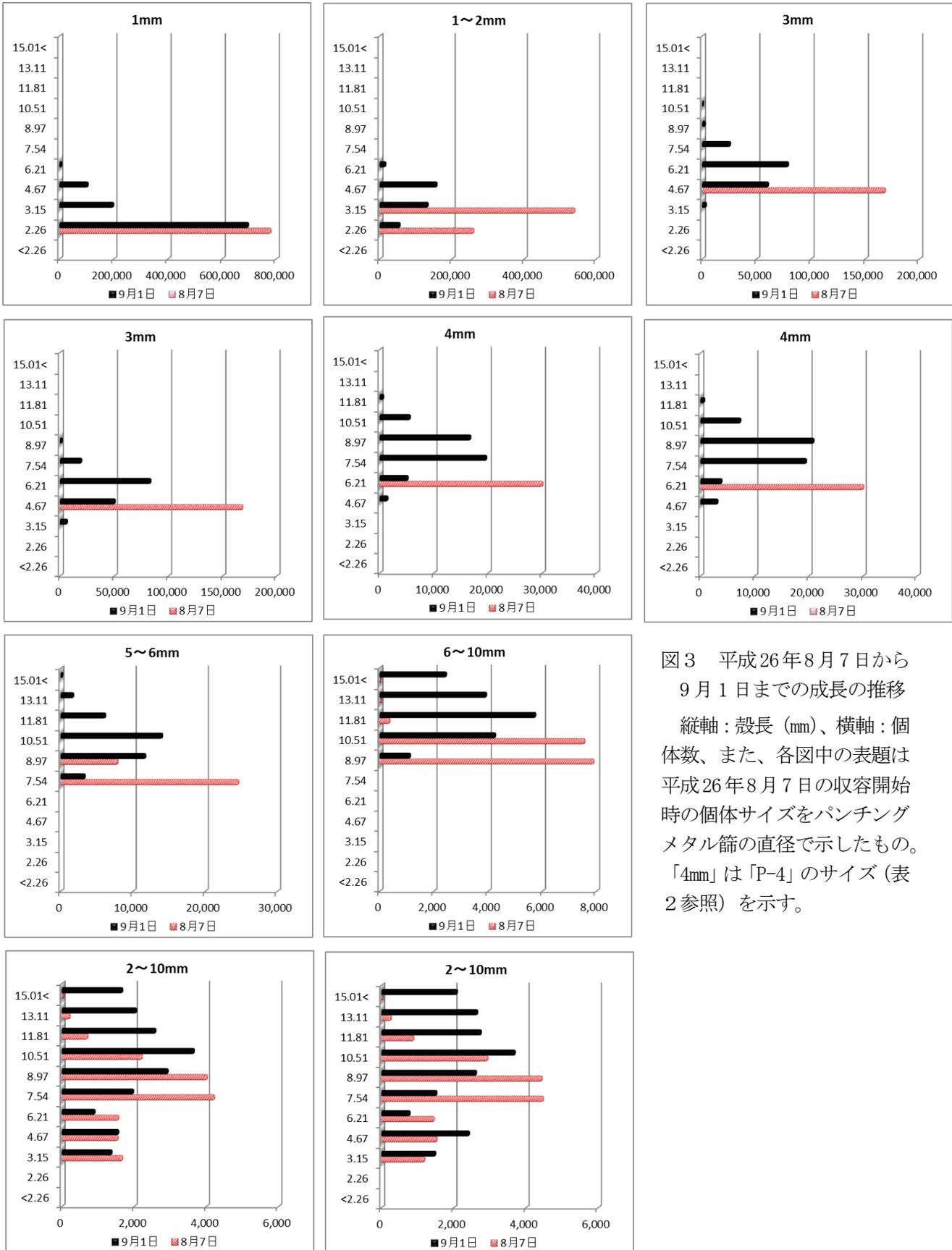


図3 平成26年8月7日から9月1日までの成長の推移  
 縦軸：殻長 (mm)、横軸：個体数、また、各図中の表題は平成26年8月7日の收容開始時の個体サイズをパンチングメタル篩の直径で示したもの。「4mm」は「P-4」のサイズ(表2参照)を示す。

# 有明海再生調査・技術開発事業（<sup>令達</sup>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（以下、「ブラウンウォーター」という。）を使った中間育成技術に注目が集まっており<sup>1)2)</sup>、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。本県においてもクルマエビ養殖池で簡易な飼育施設を設置し、ブラウンウォーターを利用したハマグリ・アサリの飼育技術開発に取り組んできた。本年度は、当研究センターの野外大型水槽を使用し、クルマエビを飼育することで、ブラウンウォーターを生産し、このブラウンウォーターを利用してハマグリとアサリ稚貝の飼育試験を行った。

## 2 方法

(1) 担当者 中根基行、鮫島守、永田大生、三浦精悟、本田久美

(2) 試験方法

### 試験Ⅰ ブラウンウォーターの維持（クルマエビの飼育）

ア 試験地：熊本県水産研究センター野外コンクリート製水槽（8m×8m×1.6m）。

イ 試験期間：平成26年6月24日～11月19日（158日間）。

ウ クルマエビ：公益財団法人くまもと里海づくり協会が生産したクルマエビ1万尾（平均体重0.1g）。

エ 飼育方法：海砂を入れたプラスチックケース（60cm×30cm×3cm）をコンクリート製水槽の底面に敷き詰め、ろ過海水を注水しながらクルマエビ用配合餌料を1日2回100g～500g/回を給餌した。

オ 飼育環境等の測定：水温、塩分、水素イオン濃度（pH）を毎日測定した。植物プランクトン種類・数、無機態窒素（DIN）<sup>\*1</sup>、クロロフィルa<sup>\*2</sup>については1週間～2週間毎に研究室にサンプルを持ち込み測定した。

\*1 無機態窒素（DIN）はアンモニア態窒素（NH<sub>4</sub>-N）、亜硝酸態窒素（NO<sub>2</sub>-N）、硝酸態窒素（NO<sub>3</sub>-N）を測定し得られた値を合算し求めた。NH<sub>4</sub>-Nはインドフェノール青吸光法、NO<sub>2</sub>-Nはナフチルエチレンジアミン吸光光度法、NO<sub>3</sub>-Nはカドミウム銅カラム還元法により測定した。

\*2 クロロフィルaは海水をフィルターろ過し、N,N-ジメチルホルムアミドにより抽出し、蛍光値を測定して求めた。

### 試験Ⅱ ハマグリ稚貝の飼育

ア 試験地：熊本県水産研究センター。

イ 試験期間：平成26年7月15日～11月19日（137日間）。

- ウ 稚貝の入手:ヤンマーマリンファームで生産されたハマグリ稚貝(平均殻長 0.39 mm)を購入した。
- エ 飼育方法:ダウンウェリング式カラムにポンプでくみ上げたクルマエビ飼育水とろ過海水の2系統からの24時間かけ流しとした(図1)。
- オ 飼育カラム:直径約60cmの塩ビ管の底面にネットを接着したものを9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→300 μmと適時変更した。
- カ 飼育基質:カキ殻を粉砕し粒状化したケアシエル又は粉砕したカキ殻のいずれかを100ml用いた。  
飼育基質を使用しない試験区を対照区とした。
- キ 収容個数:1カラム当たり5万個、15万個、30万個、50万個とした。飼育基質及び収容密度の違いから、飼育区をケアシエル基質5万個収容区(K5)、15万個区(K15)、30万個区(K30)、50万個区(K50)とし、カキ殻粉末基質5万個収容区(OY5)、15万個区(OY15)30万個区(OY30)、50万個区(OY50)、対照区は5万個収容区(C5)、15万個区(C15)30万個区(C30)、50万個区(C50)とした。(表1)
- ク 測定:殻長(試験開始時 n=100、試験期間中 n=20、試験終了時 n=200)、水温・塩分・水素イオン濃度(pH)を毎日測定した。
- ケ 生残率:試験区毎に湿重量を測定し、回収した供試貝の質重量比10%をローズベンガル入りホルマリンで固定後、生残貝を計数し、重量法により回収個数を算出した。
- コ 飼育管理:試験期間中は毎日カラムを掃除した。

表1 ハマグリ試験区における飼育基質と収容個数

対照区	ケアシエル区	カキ殻区
5万個(C5)	5万個(K5)	5万個(OY5)
15万個(C15)	15万個(K15)	15万個(OY15)
30万個(C30)	30万個(K30)	30万個(OY30)
50万個(C50)	50万個(K50)	50万個(OY50)



図1 ハマグリ・アサリ稚貝の飼育状況

### 試験Ⅲ アサリ稚貝の飼育

- ア 試験地:試験Ⅱと同じ。
- イ 試験期間:試験Ⅱと同じ。
- ウ 稚貝の入手:ヤンマーマリンファームで生産されたアサリ稚貝(平均殻長 1.15 mm)を購入した。
- エ 飼育方法:試験Ⅰと同じ(図1)。
- オ 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)。
- カ 飼育基質:試験Ⅱと同じ。
- キ 収容個数:表2のとおり。
- ク 測定:試験Ⅰと同じ。
- ケ 飼育管理:試験Ⅱと同じ。
- コ 選別:試験終了時に選別を実施した。フルイの目合いは円形で、穴径と選別後のアサリの規格は図3のとおりとした。



図3 アサリの選別と大小規格

表2 アサリ試験区における飼育基質と収容個数

対照区	ケアシエル区	カキ殻区
5万個(C5)	5万個(K5)	5万個(OY5)
15万個(C15)	15万個(K15)	15万個(OY15)
30万個(C30)	30万個(K30)	30万個(OY30)

### 3 結果及び考察

#### (1) ブラウンウォーターの維持

ブラウンウォーターの平成26年6月24日から11月24日までの水温、塩分及びpHの推移を図4に示し、溶存無機態窒素 (DIN) およびクロロフィル a 濃度を図5に示す。期間中の最高水温は7月29日に29.9°Cとなり、最低水温は11月13日に14.6°Cとなった。塩分は試験開始当初27.7で、最低値は7月10日に17.1となった。水素イオン濃度はpH7.71からpH8.54の間を推移した。溶存無機態窒素 (DIN) は試験開始当初165.2  $\mu\text{M}$  で9月3日には532.3  $\mu\text{M}$  と最高値を示した。クロロフィル値は試験開始当初19.6  $\mu\text{g/L}$  で10月15日には394.0  $\mu\text{g/L}$  と最高値を示した。

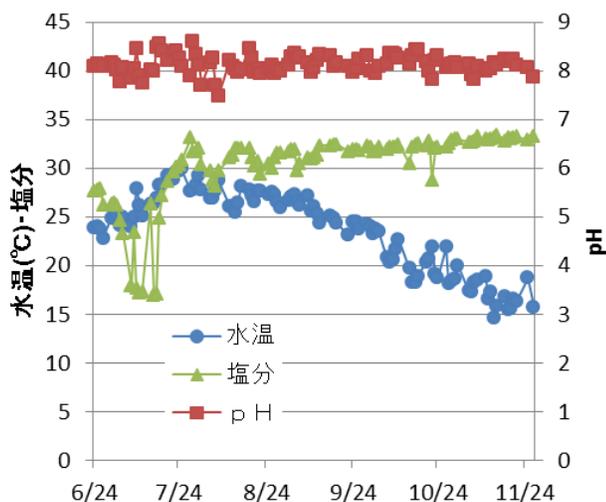


図4 ブラウンウォーターの水温、塩分、水素イオン濃度(pH)の推移

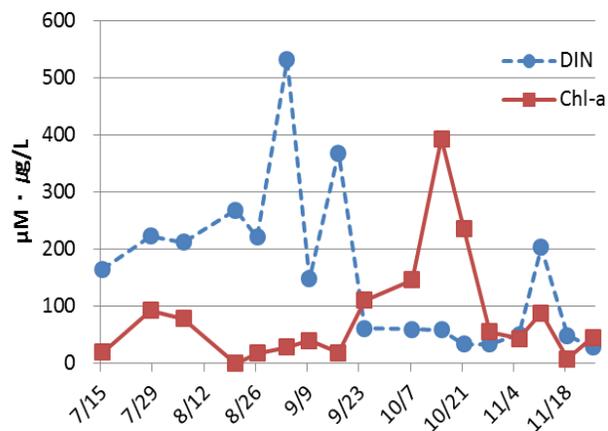


図5 ブラウンウォーターの溶存無機態窒素 (DIN) とクロロフィル a 量の推移

ブラウンウォーター1ml中のプランクトン数を類ごとに集計し図6に示す。飼育水中の構成プランクトン種類としては、8月26日までは、微細藻類やラフィド藻類が大半をしめていたが、9月3日からは珪藻類が優先種となり、続いて微細藻類が多くなった。

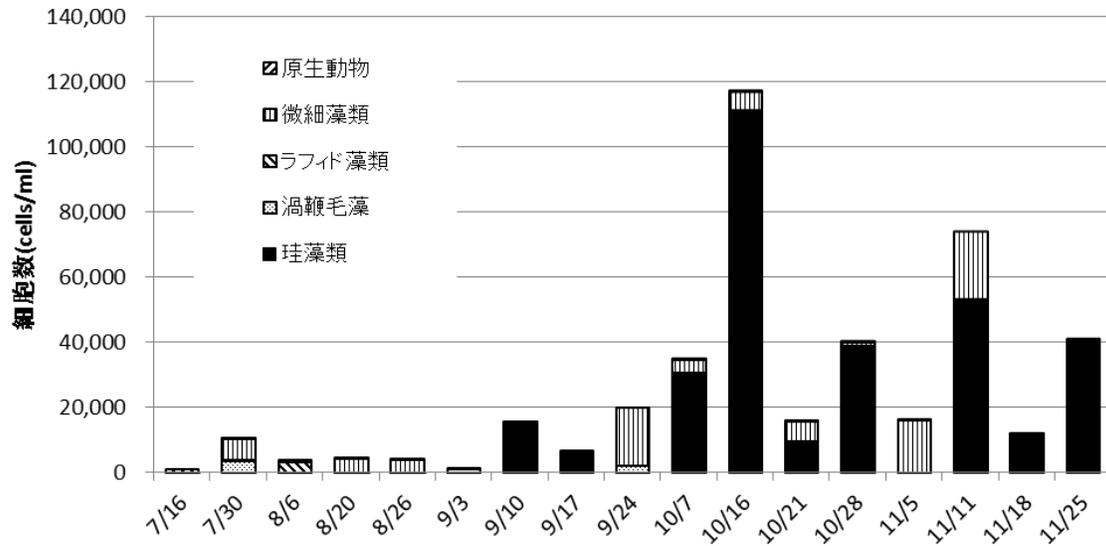


図6 ブラウンウォーターのプランクトン組成の遷移

(2) ハマグリ・アサリの飼育環境

ハマグリ稚貝及びアサリ稚貝の飼育水の平成26年7月15日から11月24日までの水温、塩分及びpHの推移を図7及び図8に示す。ハマグリ飼育水の水温は18.7℃から28.2℃を推移した。塩分は試験開始時は25.1で7月28日に13.9を示したが、翌日には31.7となり、その後27.5~33.0の間を推移した。7月28日の塩分低下は降雨の影響を受けて一時的に低下したものである。pHは試験期間を通して大きな変化はなく、pH7.88~pH8.32を示した。

アサリ飼育の水温は18.0℃から26.6℃を推移した。塩分は24.1~33.1の間を推移した。pHは試験期間をとおしてpH7.78~pH8.34の間を推移した。

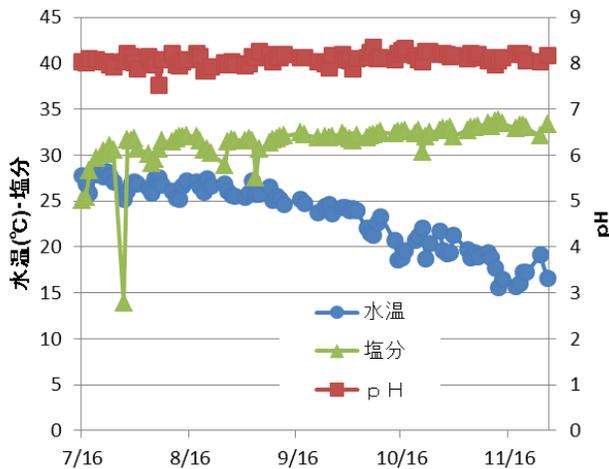


図7 ハマグリ飼育環境(水温、塩分、水素イオン濃度(pH))の推移

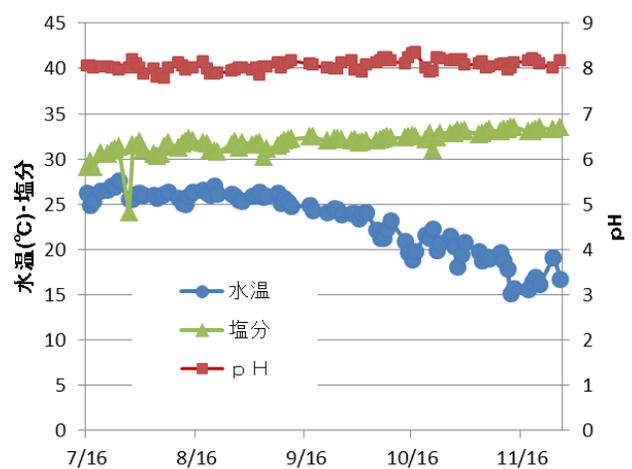


図8 アサリ飼育環境(水温、塩分、水素イオン濃度(pH))の推移

### (3) 成長と生残

#### 試験Ⅱハマグリ成長と生残

ハマグリ試験区毎の成長を図9-1から図9-3に示し、試験終了時の試験区毎の平均殻長を表3に、殻長組成を図10に示す。試験開始時の平均殻長は0.39mmであったが、試験終了時の平均殻長は2.24mmとなった。最も成長が悪かった試験区はカキ殻30万個区(OY30)で1.83mmとなった。最も成長した試験区はケアシェル5万個区(K5)で2.86mmとなった。対照区とケアシェル区では収容個数が少ない試験区ほど、3mm以上の個体が増加したが、カキ殻区では3mm以上の個体の出現は少なく対照区やケアシェル区のような収容個数による差は少なかった。

試験終了時の生残率を表4に示す。平均生残率は1.26%となった。生残率が高かった試験区はカキ殻区5万個収容したカラムで4.02%であった。50万個収容した試験区では、飼育基質に関係なく0.04%となった。9月上旬になり、ハマグリ殻の内側が変性している個体(図11)が多数出現し、その後、大量死が発生した。原因については不明であるが、何らかの生理的な障害が発生し、死亡につながったと推察された。

試験終了時の生残個数を単位面積(個/m<sup>2</sup>)に換算し図12に示す。単位面積当たりの生残個数は743個/m<sup>2</sup>から11,536個/m<sup>2</sup>、平均4,016個/m<sup>2</sup>となった。単位面積当たりの生残個数が5,000個以上となった試験区は対照区では15万個収容カラム、ケアシェル区では5万個収容カラム、カキ殻区では5万個と15万個収容カラムであった。

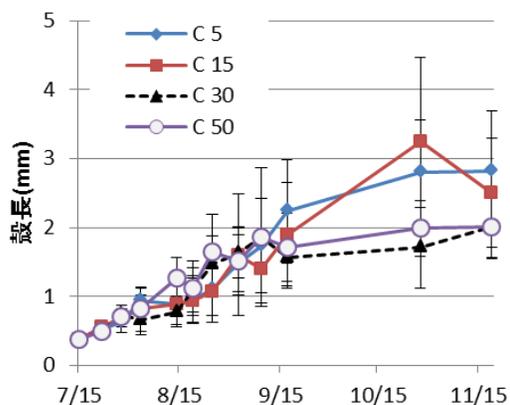


図9-1 ハマグリ成長の推移(対照区)  
図中のバーは標準偏差を表す

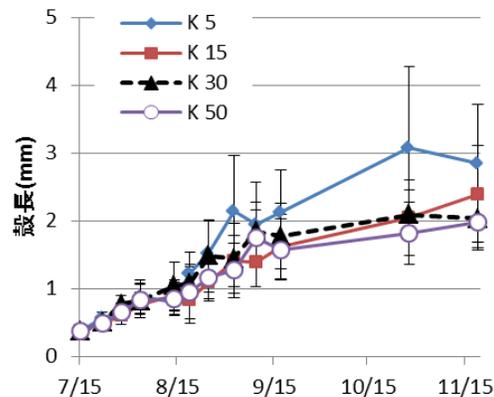


図9-2 ハマグリ成長の推移(ケアシェル区)  
図中のバーは標準偏差を表す

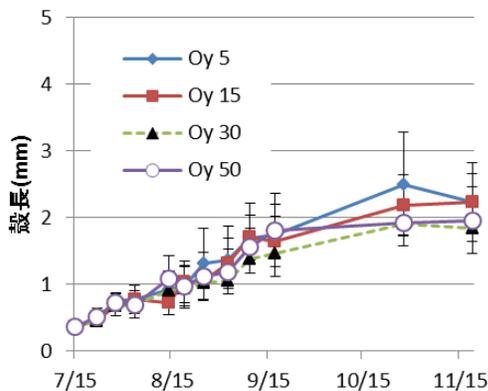


図9-3 ハマグリ成長の推移(カキ殻区)  
図中のバーは標準偏差を表す

表3 試験終了時のカラム毎の平均殻長(ハマグリ)

	対照区	ケアシェル区	カキ殻区	平均
5万個	2.82	2.86	2.23	2.64
15万個	2.50	2.40	2.23	2.38
30万個	2.00	2.03	1.83	1.96
50万個	2.00	1.98	1.96	1.98
平均	2.33	2.32	2.06	2.24

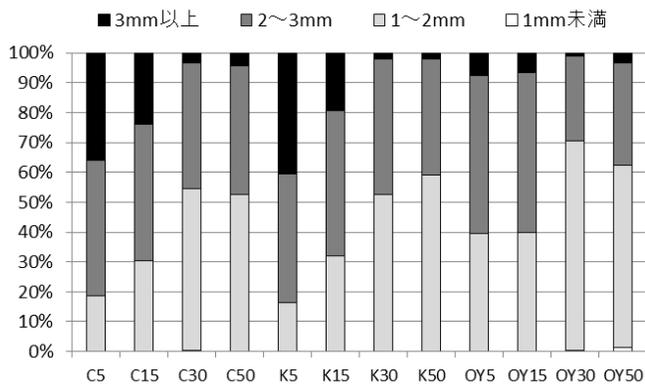


図10 試験終了時のカラム毎のハマグリノ殻長組成割合

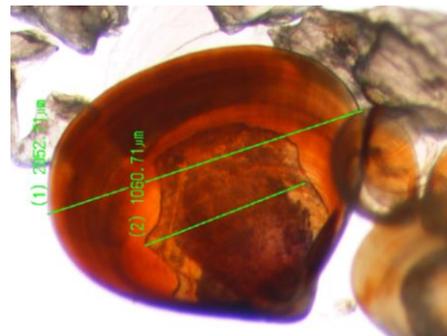


図11 殻が変性している個体

表4 試験終了時のカラム毎の生残率(%)

	対照区	ケアシェル区	カキ殻区	平均
5万個	2.30	3.96	4.02	3.43
15万個	2.17	0.25	1.86	1.43
30万個	0.35	0.04	0.09	0.16
50万個	0.04	0.04	0.04	0.04
平均	1.22	1.07	1.50	1.26

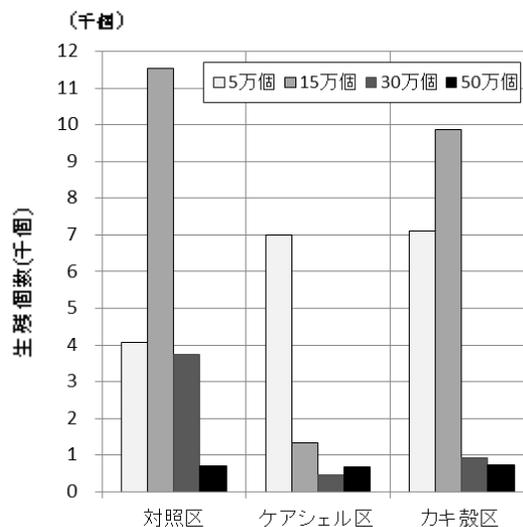


図12 単位面積当たりの生残個数(個/m<sup>2</sup>)

### 試験Ⅲアサリの成長と生残

アサリの成長を図13-1から図13-3に、試験終了時の平均殻長を表5に示す。試験開始時の平均殻長は1.15mmであったが、試験終了時の平均殻長は7.52mmとなった。最も成長の悪かった試験区は対照区30万個(C30)で6.34mm、最も成長した試験区は対照区5万個(C5)で8.86mmとなった。

試験終了時の試験区毎の規格別の構成割合を図14に示す。飼育基質に関係なく、収容個数が少ないカラムほど、大型の出現割合が高くなった。極小サイズのアサリの割合は収容個数に関係なく20%から35%を占めていた。

各試験区における規格ごとの平均殻長を表6に示す。φ径7mmで止まった個体(規格 大)の平均殻長は12.8mmから14.5mmとなった。φ7mm以下φ5mm以上(規格 中)は8.5mmから9.0mm、φ5mm以下φ3mm以上(規格 小)は5.5mmから6.5mm、φ3mmに止まらなかった個体(規格 極小)は2.7mmから3.1mmであった。

試験終了時のカラム毎の生残率を表7に示す。全てのカラムの平均生残率は15.14%となった。最も生残率が低かったのはケアシェル30万個区(K30)で最も生残率が高かったのはカキ殻15万個区で20.36%となった。収容個数や飼育基質の違いによる生残率の違いはなかった。

試験終了時の生残個数を単位面積（個/m<sup>2</sup>）に換算し図 15 に示す。単位面積当たりの生残個数は 20,418 個/m<sup>2</sup>から 107,749 個/m<sup>2</sup>、平均 59,228 個/m<sup>2</sup>となった。全ての飼育カラムで単位面積あたりの生残個数が 10,000 個以上となった。

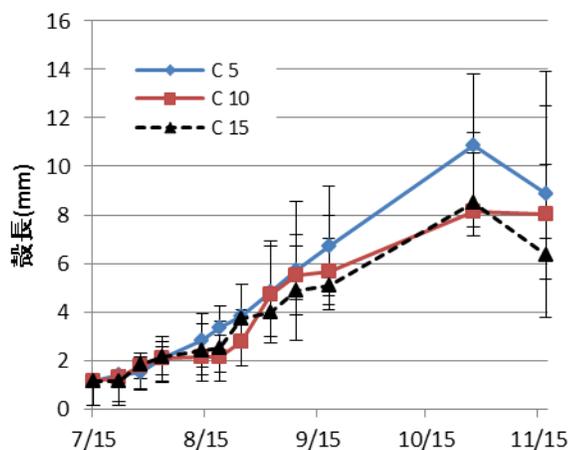


図 13-1 アサリの成長の推移（対照区）  
図中のバーは標準偏差を表す。

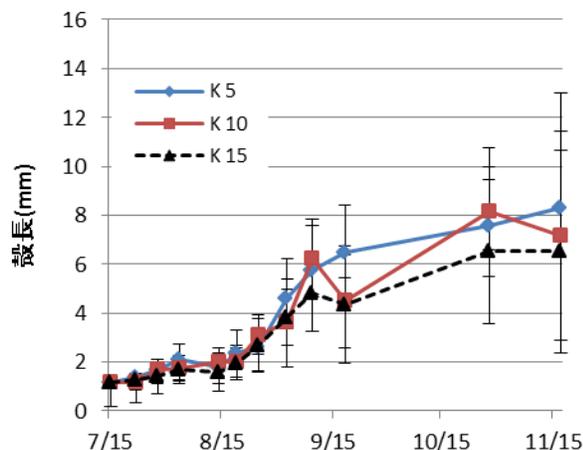


図 13-2 アサリの成長の推移（ケシェル区）  
図中のバーは標準偏差を表す。

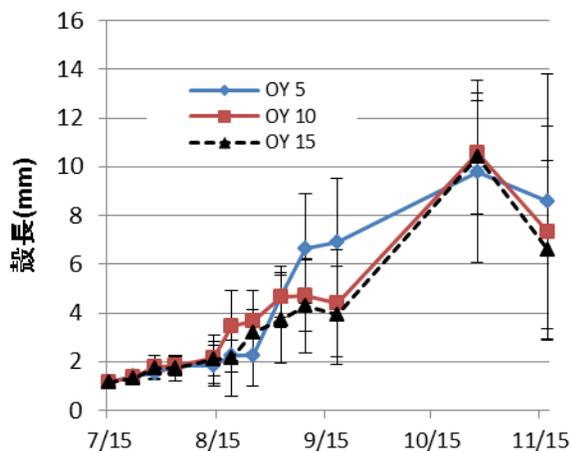


図 13-3 アサリの成長の推移（カキ殻区）  
図中のバーは標準偏差を表す。

表 5 試験終了時のカラム毎の平均殻長（アサリ）

	対照区	ケアシェル区	カキ殻区	平均
5万個	8.86	8.30	8.59	8.58
15万個	8.05	7.15	7.30	7.50
30万個	6.34	6.52	6.59	6.48
平均	7.75	7.32	7.49	7.52

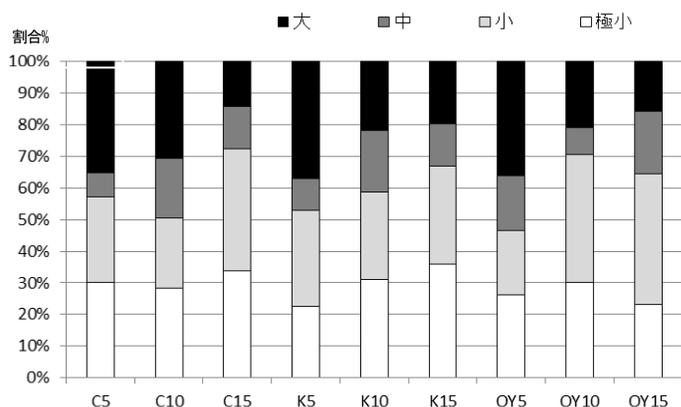


図 14 試験終了時のカラム毎のアサリの大きさ組成

表6 各試験区における規格毎の平均殻長(mm)

規格	C5	C10	C15	K5	K10	K15	OY5	OY10	OY15
大	14.5	13.6	12.8	13.3	13.6	13.0	14.0	13.6	12.8
中	8.9	8.5	8.8	9.0	8.6	8.9	8.6	9.0	8.5
小	6.3	5.8	5.6	5.5	5.8	5.5	5.5	6.5	5.2
極小	3.1	3.0	3.0	2.7	2.6	2.6	2.8	2.7	2.7

表7 試験終了時の各カラムの生残率(%)

	対照区	ケアシエル区	カキ殻区	平均
5万個	13.90	17.46	11.54	14.30
15万個	13.57	19.35	20.36	17.76
30万個	20.30	5.90	13.91	13.37
平均	15.92	14.24	15.27	15.14

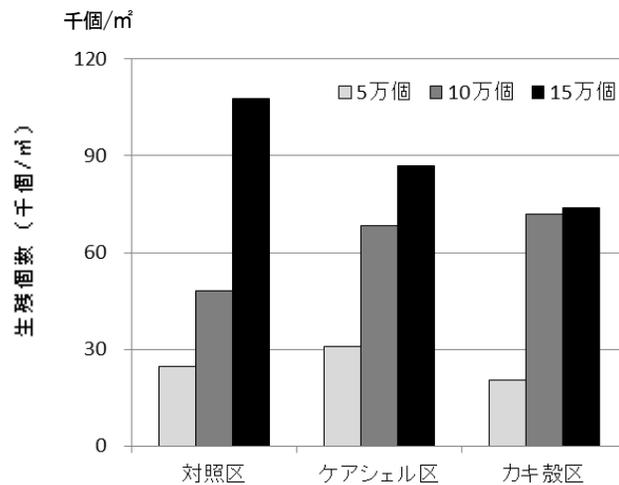


図15 単位面積当たりの生残個数 (個/m²)

(4) まとめ

試験期間を通して、ハマグリとアサリは緩やかな成長をしたが、8月の月上旬から8月の下旬にかけてハマグリ、アサリの一部の試験区で成長が停滞した。また、ハマグリでは9月上旬から殻の変性を起こした個体が多数観察されるようになり、その後、死亡数が増加した。

この成長停滞やハマグリ稚貝の不調や死亡の原因として、ブラウンウォーターを維持できなかったことが関与していると推察される。この期間のブラウンウォーターの状況は、8月上旬から中旬にかけてクロロフィル量は減少し、9月上旬まで低いままであった。一方で、溶存無機態窒素(DIN)が8月下旬から9月上旬にかけて非常に高い値を示し、水質が悪化していた。このことから、飼育貝にとっては、8月以降の餌料環境と水質の悪化により、成長の停滞やハマグリ9月上旬以降の殻形成不良となり、死亡につながったと推察される。7月下旬から8月までは水温が高く植物プランクトンの増殖は難しい期間であるとともに、水質の悪化を招きやすい期間でもある。今後は、高水温期に水質を悪化させることなく、ブラウンウォーターを維持する技術を開発する必要がある。

当水産研究センターでは平成24年からブラウンウォーターを利用したハマグリ・アサリの飼育試験に取り組んできた。平成24年の試験で良好な結果が得られたことから、その再現試験を当水産研究センターの施設を使用して行ったが、十分な再現はできなかった。しかしながら、本試験においてブラウンウォーターを構成プランクトンの種類や水質などをモニターすることができ、飼育するための基礎的なデータを収

集することができた。また、ハマグリでは殻長 5mm 以上の個体や、アサリでは 20mm 以上に成長した個体が観察された。これらの結果から、ブラウンウォーターを利用した飼育により大型個体を大量に生産できる可能性があると考えている。

今後は、遺伝的子解析技術などを利用して、実際にハマグリ・アサリが実際に摂餌しているプランクトン種類を明らかにし、ハマグリ・アサリの摂餌生態を解明していく予定である。

#### 4 文 献

- 1) 岸岡正伸・多賀茂・宮後富博・白木信彦・和西昭仁・齋藤秀郎・山本健也：遊休クルマエビ養殖池を活用したアサリ増殖技術の開発. 平成 24 年山口県水産研究センター事業報告書 p49
- 2) 岸岡正伸:エビ池を利用した粗放的なアサリ種苗生産技術の開発. 豊かな海 2014. 7. P. 33～P38

# 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 諸 言

養殖水産物の安全性を確保し、健全で安心な養殖魚の生産に寄与するため、水産用ワクチンと水産用医薬品の適正使用指導及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、本田久美

(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技術講習会を開催するとともに、水産用ワクチン使用に必要な指導書の交付とワクチン適正使用についての指導を行った。

イ 魚病診断

魚病診断および薬剤感受性試験を行い、魚病の早期発見・被害拡大防止に努めた。魚病診断は、解剖検査の他、寄生虫の有無、細菌感染症、ウイルス感染症等の検査を行った。細菌の同定は、脳、腎臓、脾臓等から釣菌し、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反応で行った。また、ウイルスの同定は、腎臓および脾臓等を用いて 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 26 年度のワクチン使用指導書の交付申請は、平成 26 年 5 月 1 日～平成 26 年 9 月 24 日の間に 25 業者からあり 33 件であった。申請書の内容確認を行ったうえ申請された全てに指導書の交付を行った。申請は全て海面養殖用ワクチンに対するものであった。ワクチンの接種法は全て注射法によるものであった。

魚種別ワクチン接種数はブリ(モジャコ)が 1,098,100 尾、カンパチが 78,000 尾、マダイが 30,000 尾であり、例年同様ブリのワクチン接種尾数が最も多かった。

注射ワクチンの対象魚病別件数はブリ類の  $\alpha$  レンサ(ラクトコッカス・ガルビエが原因菌のレンサ球菌症)対象ワクチンが 4 件、イリドウイルス病対象ワクチンが 1 件、イリドウイルス病対象ワクチン(油性アジュバント加)が 1 件、 $\alpha$  レンサ球菌症およびビブリオ病対象ワクチンが 3 件、イリドウイルス病および  $\alpha$  レンサ球菌症対象ワクチン(2 種混合ワクチン)が 2 件、 $\alpha$  レンサ球菌症および類結節症(油性アジュバント加)対象ワクチン(2 種混合)が 8 件、イリドウイルス病、ビブリオ病、 $\alpha$  レンサ球菌症対象ワクチン(3 種混合)が 7 件、類結節症、 $\alpha$  レンサ球菌症およびビブリオ病(油性アジュバント加)対象ワクチン(3 種混合)が 3 件、イリドウイルス病、ビブリオ病、 $\alpha$  レンサ球菌症および類結節症対象ワクチン(4 種混合ワクチン)が 1 件、ヒラメの  $\alpha$  レンサ

球菌症対象ワクチンが1件、βレンサ球菌症およびストレプトコッカス・パラウベリウス症対象ワクチンが2件あった。

ワクチンの使用に際しては、使用者は年度末までに結果報告書を当センターあてに提出することを指導しており、今年度の提出率は97%であった。報告内容は有効25件、著効5件、留保3件であった。

以上より、本県におけるワクチンの有効性、安全性が確認された。

## (2) 魚病診断

### ア 海面の魚種別診断状況について

本年度の診断件数は116件で、昨年度の109件よりも7件増加した。

ブリ：診断件数は2件であった。業者等や熊本県海水養殖組合からの情報では、漁場により差があるものの、今年度導入のモジャコでベコ病が多く確認された。また今年度は全体的にブリの魚病は発生が少ない傾向にあった。

カンパチ：診断件数は9件であった。8月に2件の不明病を診断した。

天草市水産研究センターによると御所浦地区で類結節症が6月～8月中旬まで発生し、へい死率も比較的高かった。またノカルジア症と判断される疾病が6月から発生した。

マダイ：診断件数は25件であった。本年4～6月に生理障害(低水温、産卵によるストレスなど)と判断されるへい死が発生した。VHSが4月に1件発生した。10月にイリドウイルス症によるへい死が発生した。

ヒラメ：診断件数は11件であった。4月と5月にVHSによるへい死が発生した。4月に天然ヒラメのクドア検査を実施したが陰性であった。

トラフグ：診断件数は14件であった。3月～4月に症状肝臓の腫大、変性の症状を呈した生理障害と思われる魚を診断した。また、5月～10月にビブリオ病が発生した。

クルマエビ：診断件数は34件であった。今年度はPAVの発生はみられなかった。8月および9月にビブリオ病によるへい死が数件確認された。

### イ 内水面の魚病発生状況について

本年度の発生件数は27件で、昨年度の41件よりも14件減少した。診断件数のうち8件はコ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、検査結果は全て陰性であった。

1. 平成26年4月から平成27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													0	2	-2
	ミコバクテリウム症													0	1	-1
	ミコバクテリウム症、ビブリオ病													0	1	-1
	αレンサ球菌症													0	1	-1
	ベネデニア症													0	1	-1
	寄生虫痕													0	1	-1
	不明病				1			1						2	2	0
計		0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	9	-7
カンパチ	ノカルジア症													0	2	-2
	イリドウイルス病、ノカルジア症							1						1	0	1
	眼球の白濁(眼球炎)													0	1	-1
	ゼウクサプタ症	2												2	2	0
	表皮のスレ、エラムシ、住血吸虫													0	1	-1
	低水温											1		1	3	-2
	不明病					2								2	0	2
	健康診断													0	1	-1
	ベネデニア									1				1	0	1
	類結節症				1									1	0	1
	エラムシ	1												1	0	1
計		3	0	0	1	2	0	1	0	1	0	1	0	9	10	-1
ヒラマサ	細菌感染の治癒痕、線虫寄生痕													0	1	-1
計		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
マダイ	ビブリオ病	1												1	2	-1
	イリドウイルス病						1	1						2	0	2
	イリドウイルス病、類結節症							1						1	0	1
	ビバギナ症													0	1	-1
	白点虫					1								1	0	1
	ビブリオ病													0	1	-1
	エビテリオシステイス病													0	4	-4
	心臓ヘネガヤ症						1							1	1	0
	心臓ヘネガヤ症、ビブリオ病									1			1	2	1	1
	ベネデニア										1			2	1	1
	ビバギナ症				1									1	1	0
	不明病			3					1					4	3	1
	生理障害	3	2	3		1								9	1	1
	鰓腐れ					1								1	0	1
	VHS	1												1	0	1
滑走細菌症			1										1	0	1	
計		5	2	7	1	3	2	3	1	0	0	1	0	25	16	9
ヒラメ	白点病													0	1	-1
	不明病		2			1								3	2	1
	VHS	2	1											3	0	3
	スクーチカ			1										1	0	1
	エドワジェラ症							1						1	0	1
	エドワジェラ症、ビブリオ病							1						1	0	1
	ヒラメクダア検査	2												2	2	0
計		4	3	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	11	5	6
シマアジ	レンサ球菌症(ラコッカス・ガルビエ)							2						2	0	2
	レンサ球菌症、シュードモナス症			1										1	0	1
	イリドウイルス病							1						1	0	1
	筋肉中の異物(原因不明)		1											1	0	1
	奇形								1					1	0	1
	不明病			2			1							3	1	2
	低水温症											2		2	0	2
計		0	1	3	0	0	1	3	1	0	0	2	0	11	1	10

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
トラフグ	口白症				1									1	1	0
	ビブリオ病		1				1	1						3	1	2
	ビブリオ病、細菌感染症、ストレス													0	1	-1
	ヤセ病(E.leei)								1					1	0	1
	ギロダクテルス症													0	1	-1
	白点病							1			1			2	1	1
	白点病、ビブリオ病、かみ合い													0	1	-1
	ヘテロボツリウム						1							1	1	0
	泳ぎイソギンチャク刺症													0	3	-3
	滑走細菌症													0	1	-1
	トリコジナ症													0	2	-2
	給餌管理に問題													0	1	-1
	運搬時のスレ													0	1	-1
	健康診断				1									1	2	-1
	不明病	1					1	1						3	3	0
生理障害	2												2	0	2	
低水温症													0	1	1	
計		3	1	1	1	1	3	2	1	1	0	0	0	14	21	-7
カワハギ	ファイル検査													0	1	-1
	不明病						1							1		
	計	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	真菌症	1												1	0	1
	不明病	1												1	0	1
	計	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
オニオコゼ	真菌症													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
キジハタ	飼育管理													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
マコガレイ	滑走細菌症			1										1	0	1
	不明病				1									1	0	1
	健康診断													0	2	-2
	計	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
ハモ	飼育管理													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
マアジ	ビブリオ病					1								1	0	1
	計	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
ギマ	不明病													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
クルマエビ	PAV(急性ウイルス血症)													0	4	-4
	ビブリオ病					1	1							2	0	2
	健康診断	2	5	10	7	6	1	1						32	31	1
	計	2	5	10	7	7	2	1	0	0	0	0	0	34	35	-1
ヨシエビ	PAV(急性ウイルス血症)						1	1						2	0	2
ガザミ	飼育管理													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
	キセノハリオチス症検査										1			1	0	1
	不明													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
アコヤガイ	健康診断													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
アサリ	飼育管理													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
シジミ	不明病	1												1	0	1
	計	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
昨年																
合計		20	12	23	12	15	10	14	3	2	1	4	0	116	109	7

2. 平成26年4月から平成27年2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	不明病										1			1	2	-1
	冷水病・エドワジエラ症検査	1												1	2	-1
	環境悪化(pHの低下)													0	0	0
	ピブリオ病													0	1	-1
	ピブリオ病、水カビ病													0	1	-1
	計	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	6	-4
ヤマメ	不明病				1									1	0	1
	飼育管理													0	1	-1
	計	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
ウナギ	バラコロ病、シュドダクチロキルス症													0	1	-1
	バラコロ病、ピブリオ病				1									1	0	1
	バラコロ病													0	1	-1
	ダクチロキルス症		1											1	1	0
	真菌													0	0	0
	鰓腐れ						1							1	0	1
	メトヘモグロビン症				1									1	0	1
	計	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	4	3	1
コイ	コイヘルペスウイルス病													0	2	-2
	健康診断(出荷前KHV検査)	1	1	1	3		2							8	12	-4
	不明病	1				2								3	0	3
	計	2	1	1	3	2	2	0	0	0	0	0	0	11	14	-3
シラスウナギ	種判別													0	1	-1
	健康診断													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	-2
フナ	運動性エロモナス症													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
キンギョ	ピブリオ病				1									1	2	-1
	白点病									1				1	4	-3
	運動性エロモナス症													0	2	-2
	飼育管理		1											1	1	0
	健康診断		1	1										2	5	-3
	不明病				1									1	0	1
	尾腐れ症						1							1	0	1
	細菌感染症			1	1									2	0	2
	計	0	2	2	3	0	1	0	0	1	0	0	0	9	14	-5
ガラ・ルファ	細菌感染症										1			1	0	1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
	合計	3	4	3	9	2	4	0	0	1	1	0	0	27	41	-14