

平成20年度

事業報告書

平成21年9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	3
総務一般	
機構及び職種別人員	11
職員の職・氏名	11
職員の転出	11
企画情報室	
研究開発研修事業	15
水産業広報・研修事業	16
水産研究センター研究評価会議及び研究推進委員会の開催	18
漁業者専門研修事業（漁業者セミナー）	20
水産業改良普及事業	22
資源研究部	
藻場造成技術開発試験Ⅰ（ガラモ場機能回復試験）	26
藻場造成技術開発試験Ⅱ（アマモ場機能回復試験）	28
藻場造成技術開発試験Ⅲ（天草西海モニタリング調査）	31
藻場造成技術開発試験Ⅳ（天草西海藻場高度化調査）	33
沿岸海域仔稚魚調査Ⅰ（浮遊期稚仔魚類の出現状況調査）	35
沿岸海域仔稚魚調査Ⅱ（八代海シラス資源動態調査）	37
アユ資源生態調査	39
資源評価調査Ⅰ	45
資源評価調査Ⅱ（有明海における大型クラゲ分布調査）	49
つくり育て管理する漁業推進総合対策事業（資源管理型漁業の推進）	52
つくり育て管理する漁業推進総合対策事業（栽培漁業の推進・指導事業：ヒラメ）	54
つくり育て管理する漁業推進総合対策事業（栽培漁業の推進・指導事業：マダイ）	59
九州南西海域マダイ等栽培漁業資源回復等対策事業	63
クルマエビ共同放流推進事業（有明四県クルマエビ共同放流推進事業）	67
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の高度化）	70
養殖研究部	
海面養殖ゼロエミッション推進事業Ⅰ（環境負荷低減型配合飼料等の開発）	75
海面養殖ゼロエミッション推進事業Ⅱ（複合養殖技術の開発）	79
魚介類養殖生産安定対策事業Ⅰ（カワハギ親魚養成）	82
魚介類養殖生産安定対策事業Ⅱ（カワハギ種苗生産）	84
魚介類養殖生産安定対策事業Ⅲ（カワハギへの単独餌料給餌の影響）	87
魚介類養殖生産安定対策事業Ⅳ（PAV：クルマエビ類の急性ウイルス血症対策）	90
魚介類養殖生産安定対策事業Ⅴ（アコヤガイ赤変病発生状況調査）	93
魚介類養殖生産安定対策事業Ⅵ（キジハタ親魚養成試験）	94
内水面魚類養殖対策試験Ⅰ（魚病診断及び対策指導）	97

内水面魚類養殖対策試験Ⅱ（KHV病診断）	99
内水面魚類養殖対策試験Ⅲ（養殖相談）	100
新たなノリ色落ち対策事業Ⅰ（シカメガキ種苗生産）	101
新たなノリ色落ち対策事業Ⅱ（シカメガキ養殖試験）	103
養殖衛生管理体制整備事業	105
浅海干潟研究部	
有明海・八代海等漁場環境管理調査Ⅰ（浅海定線調査・八代海定線調査）	111
有明海・八代海等漁場環境管理調査Ⅱ（羊角湾水質モニタリング調査）	114
有明海・八代海等漁場環境管理調査Ⅲ（漁場環境精密調査）	116
有明海・八代海等漁場環境管理調査Ⅳ（浦湾域の定期調査）	118
有明海・八代海等漁場環境管理調査Ⅴ（有明海底質調査）	120
有明海・八代海等漁場環境管理調査Ⅵ（八代海底質調査）	122
閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅰ （夏季赤潮調査・有明海中央ライン水質断面モニタリング調査）	124
閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅱ（八代海中央ライン水質断面モニタリング調査）	126
閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅲ （有害赤潮渦鞭毛藻クロロディニウム赤潮の発生機構解明と予察・防除対策に関する研究）	130
重要貝類毒化対策事業	132
赤潮対策事業Ⅰ（珪藻精密調査）	134
赤潮対策事業Ⅱ（赤潮定期調査）	136
赤潮対策事業Ⅲ（有害赤潮初期発生調査）	138
赤潮対策事業Ⅳ（赤潮防除試験）	140
環境適応型ノリ養殖対策試験Ⅰ（環境適応型品種選抜育種試験）	142
環境適応型ノリ養殖対策試験Ⅱ（低栄養塩耐性の品種特性評価）	145
環境適応型ノリ養殖対策試験Ⅲ（ノリ養殖の概況）	149
環境適応型ノリ養殖対策試験Ⅳ（ノリ養殖漁場海況観測調査）	159
二枚貝資源回復調査Ⅰ（アサリ分布状況調査・アサリ浮遊幼生調査）	161
二枚貝資源回復調査Ⅱ（砕石・消波施設を用いたアサリ増殖手法の検討）	168
二枚貝資源回復調査Ⅲ（八代海アサリ漁場調査・ダム堆砂を用いた覆砂漁場調査）	175
二枚貝資源回復調査Ⅳ（タイラギ分布状況モニタリング調査）	179
二枚貝資源回復調査Ⅴ（タイラギ漁場環境モニタリング調査）	184
二枚貝資源回復調査Ⅵ（タイラギ生息環境影響試験）	187
二枚貝資源回復調査Ⅶ（ハマグリ分布状況調査）	190
二枚貝資源回復調査Ⅷ（ハマグリ浮遊幼生調査）	193
二枚貝資源回復調査Ⅸ（ハマグリ成長把握調査）	198
食品科学研究部	
水産物安全安心確保事業Ⅰ	205
水産物安全安心確保事業Ⅱ（エライザ法による麻痺性貝毒量の定期モニタリング調査）	206
水産物安全安心確保事業Ⅲ（生ウニの洗浄方法の検討試験）	209
水産物付加価値向上事業Ⅰ（オープンラボ）	212
水産物付加価値向上事業Ⅱ（養殖トラフグのコラーゲン量の測定）	213
水産物付加価値向上事業Ⅲ（アサリの身質分析法の検討）	215
水産物付加価値向上事業Ⅳ（ハモに含まれるコラーゲン量について）	216

事業の要旨

事業名	頁	予算名	要 旨
研究開発研修事業	15	研究開発研修事業費	(社)日本水産資源保護協会が実施する養殖衛生管理技術者等育成研修等へ担当職員を派遣した。
水産業広報・研修事業	16 ～ 17	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研究推進委員会の開催	18 ～ 19	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)	20 ～ 21	令達 (新しい漁村を担う人づくり事業費)	「人づくり」を目的として、漁業者向けのセミナーを平成20年6月から平成21年2月の期間に5講座を実施した。受講者数は、延べ153名であった。
水産業改良普及事業	22 ～ 23	令達 (水産業改良普及事業費)	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。
藻場造成技術開発試験Ⅰ(ガラモ場機能回復試験)	26 ～ 27	試験調査費	本県海域におけるガラモ場復元技術について検討するため、ガラモ場の環境及び種組成等について調査し、藻場の現状について把握した。
藻場造成技術開発試験Ⅱ(アマモ場機能回復試験)	28 ～ 30	試験調査費	アマモ場復元技術を検討するために、本県海域におけるアマモ場とその隣接海域の環境調査、アマモの生長調査及びアマモ播種試験を実施した。
藻場造成技術開発試験Ⅲ(天草西海モニタリング調査)	31 ～ 32	試験調査費	黒島及び富岡保護水面の藻類相についてライン調査を行い、海藻類の種類と湿重量を測定した。
藻場造成技術開発試験Ⅳ(天草西海藻場高度化調査)	33 ～ 34	試験調査費	天草西海の藻場の実態及び変動傾向を把握するため藻場調査を行い、1978年の調査結果と比較した。
沿岸海域仔稚魚調査Ⅰ(浮遊期仔稚魚類の出現状況調査)	35 ～ 36	試験調査費	本県沿岸域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した。
沿岸海域仔稚魚調査Ⅱ(八代海シラス資源動態調査)	37 ～ 38	試験調査費	八代海におけるシラス資源の生態・移動と動向を把握するため、カタクチイワシの卵仔稚魚の調査、漁獲量調査、漁獲物の測定等を実施し、八代海内のシラス資源循環等について検討した。また、漁業としてのシラス資源の利用実態等を把握するため、機船船びき網漁業の操業実態を調査した。
アユ資源生態調査	39 ～ 44	試験調査費	内水面漁業にとって重要なアユの河川での産卵、海域での生残及び遡上の相互関係を把握するため、球磨川のアユの動向を調査した。
資源評価調査Ⅰ	45 ～ 48	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独立行政法人水産総合研究センターの委託により、漁場別漁獲状況調査、標本船調査、生物情報収集調査、沿岸資源動向調査、沖合海洋観測・卵稚仔調査、新規加入量調査を実施した。
資源評価調査Ⅱ(有明海における大型クラゲ分布調査)	49 ～ 51	試験調査費	有明海においてエチゼンクラゲが定着、繁殖しているかを確認するため、大型クラゲ幼生の採取、エチゼンクラゲ成体の捕獲及び目視による分布調査を行った。
つくり育て管理する漁業推進総合対策事業(資源管理型漁業の推進)	52 ～ 53	令達 (つくり育て管理する漁業推進総合対策事業費)	魚種毎に推進してきた資源管理型漁業をさらに効率的に進めるため、マダイ、ヒラメ体長制限に関する調査、有明海における抱卵ガザミの水揚げ・漁獲実態調査を実施した。
つくり育て管理する漁	54	令達	協議会が実施するヒラメの中間育成・放流事業について指

業推進総合対策事業(指導事業：ヒラメ)	58	(つくり育て管理する漁業推進総合対策事業費)	導等を行い、また、天然魚の着定状況、放流魚の水揚げ状況を調査した。地域全体で年間の放流魚混獲率は25.7%であった。
つくり育て管理する漁業推進総合対策事業(指導事業：マダイ)	59 62	令達 (つくり育て管理する漁業推進総合対策事業費)	協議会が実施するマダイの中間育成・放流事業について指導等を行い、放流魚の水揚げ状況を調査した。県全体で年間の放流魚混獲率は2.7%であった。
九州南西海域マダイ等栽培漁業資源回復等対策事業	63 66	令達 (つくり育て管理する漁業推進総合対策事業費)	九州南西海域のマダイ、ヒラメの放流効果把握と放流技術の向上を図るとともに、資源の維持・回復及び持続的利用のあり方を検討する。平成20年度は、マダイの標識放流及びマダイ、ヒラメの移動状況の調査を実施した。
有明四県クルマエビ共同放流推進事業	67 69	令達 (クルマエビ共同放流推進事業費)	有明四県クルマエビ共同放流推進協議会を事業主体とする有明海におけるクルマエビ共同放流の効果把握のために、市町・漁協と共同でモニタリングを実施した。
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の高度化)	70 71	令達 (つくり育て管理する漁業推進総合対策事業費)	東シナ海のトラフグ資源の維持・増大を目的とした種苗の最適放流手法と複数の産卵場を活用した資源培養技術を確立するため、関係機関と連携し標識種苗の放流、放流効果、産卵回帰の実態について調査を行った。
海面養殖ゼロエミッション推進開発事業Ⅰ(環境負荷低減型配合飼料等の開発)	75 78	試験調査費	海域中への魚類養殖由来のリン負荷量を低減するため、魚粉の一部を植物性タンパク質に置き換え、低環境負荷型試験飼料を作成した。この飼料を用いて、マダイ2歳魚およびトラフグ当歳魚の飼育試験を行い、成長について通常飼料と比較し、さらに低環境負荷型飼料の有効性について検討した。
海面養殖ゼロエミッション推進開発事業Ⅱ(複合養殖技術の開発)	79 81	試験調査費	内海の富栄養条件で養殖できる藻類を検討するため、県内の自生および養殖ヒトエグサを採取し、窒素・リンの含有量(回収量)を測定した。さらに、ヒトエグサの接合子を人工的に培養するための条件について検討した。
魚介類養殖生産安定対策事業Ⅰ(カワハギ親魚養成)	82 83	試験調査費	カワハギの種苗生産を行うにあたり、餌種類による産卵量、産卵期間及び卵質に違いについて検討した。試験の結果、餌種類による産卵量、卵質については餌種類による明らかな相違は見られなかった。また産卵期間は、1ヶ月以上続くことが明らかとなった。
魚介類養殖生産安定対策事業Ⅱ(カワハギ種苗生産)	84 86	試験調査費	カワハギ人工種苗生産方法について検討を行った。種苗生産試験の結果、日齢30日で5,430尾を取り上げた。平均全長は16.7mmであった。
魚介類養殖生産安定対策事業Ⅲ(カワハギへの単独餌料給餌の影響)	87 89	試験調査費	カワハギの養殖技術を確立するため、カワハギへ単独餌料を長期間給餌した場合の影響について検討した。その結果、アサリ餌料は単独餌料として優れていると考えられた。
魚介類養殖生産安定対策事業Ⅳ(PAV:クルマエビ類の急性ウイルス血症対策)	90 92	試験調査費	PCR法を用いて大矢野町周辺のクルマエビ養殖場において生産期間中のPAVの原因ウイルスPRDV(penaeid rod-shaped DNA virus)の感染状況を検査するとともに、クルマエビ養殖期間中のクルマエビ養殖場の水温変化を調査した。
魚介類養殖生産安定対策事業Ⅴ(アコヤガイ赤変病発生状況調査)	93	試験調査費	アコヤガイに発生するアコヤガイ赤変病対策の一環として、県下の代表的な真珠養殖漁場における赤変化状況を調査した。
魚介類養殖生産安定対策試験Ⅵ(キジハタ親魚養成試験)	94 96	試験調査費	キジハタの親魚養成を目的に飼育試験を行い、その間の飼育特性や成長等を把握した。
内水面魚類養殖対策試験Ⅰ(魚病診断及び対策指導)	97 98	試験調査費	県内養殖業者の魚病被害の軽減と水産用医薬品の使用の適正化を目的として、病魚診断及び原因究明を行い、治療方法の指導を実施した。

内水面魚類養殖対策試験Ⅱ（KHV病診断）	99	試験調査費	持続的養殖生産確保法で特定疾病に指定されているコイヘルペスウイルス病について検査を実施。5件について検査し、そのうち2件からは感染が確認された。
内水面魚類養殖対策試験Ⅲ（養殖相談）	100	試験調査費	養殖業者などからの増養殖相談に応じるとともに、内水面に関する最新の増養殖技術を収集した。
新たなノリ色落ち対策事業Ⅰ（シカメガキ種苗生産）	101 ～ 102	令達 （新たなノリ色落ち対策技術開発事業費）	シカメガキを地域特産種として産業化することを目的として、種苗の量産試験と採苗条件の検討を行った。
新たなノリ色落ち対策事業Ⅱ（シカメガキ養殖試験）	103 ～ 104	令達 （新たなノリ色落ち対策技術開発事業費）	シカメガキ養殖における好適条件や適地を把握するため、県下7箇所において現地試験及び室内試験を行った。
養殖衛生管理体制整備事業	105 ～ 107	令達 （養殖衛生管理体制整備事業費）	魚類診断及び薬剤感受性試験を行い、魚病の早期発見・治療に努めた。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。
有明海・八代海等漁場環境管理調査Ⅰ（浅海定線調査・八代海定線調査）	111 ～ 113	試験調査費	有明海、八代海における海況や水質等の定期調査を月1回実施した。両海域とも水温が2月及び3月は平年よりやや高め～かなり高めで推移した。
有明海・八代海等漁場環境管理調査Ⅱ（羊角湾水質モニタリング調査）	114 ～ 115	試験調査費	羊角湾における水質やプランクトンの発生等について定期調査を実施した。 <i>Heterocapsa circularisquama</i> は周年確認されず、その他有害種についても発生は見られなかった。
有明海・八代海等漁場環境管理調査Ⅲ（漁場環境精密調査）	116 ～ 117	試験調査費	八代海中部（上天草市姫戸町沖）と南部（水俣市沖）において6月から10月の期間に週1回の定点調査を行った。植物プランクトンの細胞数が最大となったのは、水俣市沖では6月、姫戸町沖では10月で <i>Skeletonema</i> 等の珪藻類が中心であった。
有明海・八代海等漁場環境管理調査Ⅳ（浦湾の定期調査）	118 ～ 119	試験調査費	浦湾における魚類・真珠養殖場の漁場環境を把握し、維持保全を行うため、県下20点の水質・底質の主要環境項目を調査した。硫化物（底質）は改善されてきているが、依然として県魚類養殖基準（0.14mg/g）を達成できない地点が見られた。
有明海・八代海等漁場環境管理調査Ⅴ（有明海底質調査）	120 ～ 121	試験調査費	有明海の環境特性を解明するための基礎資料として底質調査を実施した。硫化物量、COD、強熱減量とも緑川や菊池川の河口に近い調査点で高い傾向がみられた。
有明海・八代海等漁場環境管理調査Ⅵ（八代海底質調査）	122 ～ 123	試験調査費	八代海の環境特性を解明するための基礎資料として底質調査を実施した。CODは7定点中4定点で水産用水基準を上回る調査層、調査月があった。
閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅰ（夏季赤潮調査・有明海中央ライン水質断面モニタリング調査）	124 ～ 125	試験調査費	有明海における赤潮や貧酸素水塊等の発生機構を解明するための知見を得るため、水質と植物プランクトン組成のモニタリングを行った。7月下旬から8月下旬にかけて <i>Chattonella</i> 赤潮が確認された。
閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅱ（八代海中央ライン水質断面モニタリング調査）	126 ～ 129	試験調査費	八代海における環境特性と植物プランクトンの発生動向や生態を明らかにするため、水質と植物プランクトン組成の周年モニタリングを行った。 <i>Chattonella</i> spp.の栄養細胞での分布可能水温は10.0℃が目安と推定された。
閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅲ（有害赤潮渦鞭毛藻クロロディ	130 ～ 131	試験調査費	<i>Cochlodinium</i> 赤潮の形成機構解明及び予察技術を確立するため、八代海における <i>Cochlodinium</i> の発生状況を調査した。本年は高水温・高照度で赤潮発生年の気象に近似していた

ニウム赤潮の発生機構 解明と予察・防除対策 に関する研究)			が、海域の DIN 濃度が著しく低かったため、その発生量が 少なかったと推察された。
重要貝類毒化対策事業 (モニタリング調査)	132 ～ 133	試験調査費	貝毒原因プランクトンの駆除法を確立するため、 <i>Gymnodinium catenatum</i> へ入来モンモリによる攻撃試験を実 施した。3000ppm では曝露直後に生残率が 0.0 % となった。
赤潮対策事業Ⅰ (珪藻精密調査)	134 ～ 135	令達 (赤潮対策事業費)	ノリ養殖に被害をもたらす珪藻赤潮の発生を予察し、被害 の軽減を行うため、9 月から翌 3 月までの海況や水質、プ ランクトンの調査を実施した。有明海では、11 月下旬から 3 月上旬まで珪藻類の発生量は少なかった。
赤潮対策事業Ⅱ (赤潮定期調査)	136 ～ 137	令達 (赤潮対策事業費)	魚類養殖に多大な被害をもたらす有害赤潮の発生を予察し 被害の軽減を行うため、八代海において 6 月から 9 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。 8 月に <i>Chattonella</i> が赤潮化し、ブリを中心とし 1.8 億円の 漁業被害を引き起こした。
赤潮対策事業Ⅲ (有害赤潮初期発生調 査)	138 ～ 139	令達 (赤潮対策事業費)	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 5 月から 8 月中旬にかけて水質、有害プランクトンの調 査を実施した。また 3 月にシストの分布を調査した。 八代海北部海域において <i>Chattonella</i> spp. のシスト密度が高 かった。
赤潮対策事業Ⅳ (赤潮防除試験)	140 ～ 141	令達 (赤潮対策事業費)	赤潮原因プランクトンの駆除法を確立するため、 <i>Chattonella antiqua</i> へ入来モンモリによる攻撃試験を実施 した。1000ppm では曝露直後の生残率は 40.8 % であった。
環境適応型ノリ養殖対 策試験Ⅰ(環境適応型 品種選抜育種試験)	142 ～ 144	試験調査費	低比重耐性試験株について、屋外水槽における特性把握を 試みた。対照の U51 に比べるといずれの試験株も黒み度が 高かった。
環境適応型ノリ養殖対 策試験Ⅱ(低栄養塩耐 性の品種特性評価)	145 ～ 148	試験調査費	低栄養塩耐性特性評価手法を確立するため色調などの評価 項目と再現性の高い実験条件を検討し、実験系を設定した。
環境適応型ノリ養殖対 策試験Ⅲ(ノリ養殖の 概況)	149 ～ 158	試験調査費	平成 20 年度ノリ漁期は、育苗期の 10 月中旬から下旬にかけ て順調に水温が低下しなかったこともあり、生産枚数と生 産金額は、平成 10 年度以降では 2 番目に低かった。
環境適応型ノリ養殖対 策試験Ⅳ(ノリ養殖漁 場海況観測調査)	159 ～ 160	試験調査費	適正なノリ養殖管理を行うため、海況観測、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。水温は 11 月中旬まで 20℃ を上回る高い値で推移した。また、栄養 塩量 (DIN) は、概ね期待値より高めに推移したが、支柱 漁場は 3 月上旬に、ベタ漁場では 2 月中旬～3 月中旬にかけ て期待値を下回った。
二枚貝資源回復調査Ⅰ (アサリ分布状況調査 ・アサリ浮遊幼生調査)	161 ～ 167	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 口域でアサリ分布状況調査を、本県の有明海沿岸において アサリ浮遊幼生調査を実施した。 アサリ分布状況については、緑川河口域では、翌年の漁獲 対象となると考えられる資源が前年を下回った。菊池川河 口域では逆に前年を上回った。アサリ浮遊幼生は春期発生 群と比較して秋発生群が少なく、またその数も少なかった。
二枚貝資源回復調査Ⅱ (碎石・消波施設を用 いたアサリ増殖手法の 検討)	168 ～ 174	試験調査費	碎石や消波施設を用いた試験漁場の造成条件やアサリ稚貝 着底促進効果のデータ蓄積を行うことを目的に調査した。 小島地区では稚貝着底促進効果の継続を確認した。網田地 区では底質の移動限界を評価した結果、稚貝の分布や碎石 の飛散状況と合致する結果が得られた。
二枚貝資源回復調査Ⅲ (八代海アサリ漁場調 査・ダム堆砂を用いた 覆砂漁場調査)	175 ～ 178	試験調査費	八代市金剛地先において、ダム堆砂を用いた覆砂や天然漁 場へのアサリ加入状況を把握するために調査した。 覆砂漁場へは平成 20 年春発生群の加入が確認されたが、 天然漁場への加入はほとんど見られなかった。また、8 月 以降ホトトギスマットの発達により、覆砂漁場の分布密度

			は大きく減少した。
二枚貝資源回復調査Ⅳ (タイラギ分布状況モニタリング調査)	179 ～ 183	試験調査費	荒尾地先の潜水漁場と干潟漁場での分布状況および異常へい死発生の有無や成熟状況について調査した。 潜水漁場では平成 19 年級群で 7 月以降異常へい死と思われる分布密度の低下が見られた。平成 20 年級群の新規加入はほとんど見られなかった。
二枚貝資源回復調査Ⅴ (タイラギ漁場環境モニタリング調査)	184 ～ 186	試験調査費	荒尾タイラギ潜水漁場における水質(水温・塩分)、底質(AVS、pH、硫化水素(推定))を調査した。 水質は異常へい死の直接的な要因ではないことが考えられた。また、AVS と異常へいの関連性が強く示唆された。
二枚貝資源回復調査Ⅵ (タイラギ生息環境影響試験)	187 ～ 189	試験調査費	荒尾地先の潜水漁場に各地域のタイラギを移植してその生残をモニタリングし、漁場環境や分布状況、異常へい死発生の有無との関連について検討した。 荒尾潜水漁場産タイラギと瀬戸内海潜水漁場産の間には活力等に大きな違いがある可能性が考えられた。
二枚貝資源回復調査Ⅶ (ハマグリ分布状況調査)	190 ～ 192	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分布状況及び生息環境を緑川河口域と菊池川河口域で調査した。 分布状況は、緑川河口域で平成 19 年度より高く、菊池川河口域で低かった。
二枚貝資源回復調査Ⅷ (ハマグリ浮遊幼生調査)	193 ～ 197	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、ハマグリ肥満度調査およびハマグリ浮遊幼生調査を実施した。 肥満度の上昇と成熟の関係性が推察された。また、浮遊幼生の出現数も少なく、水温や塩分と幼生の発生状況との関係についても、明確な関係は認められなかった。
二枚貝資源回復調査Ⅸ (ハマグリ成長把握調査)	198 ～ 201	試験調査費	緑川河口域および白川河口域において、ハマグリ成長を把握するために定期調査と飼育試験を実施した。 白川河口域における飼育試験で得られた約 2 年間の平均累積成長は、殻長10～20mmが37.3mm、殻長20～40mmが22.6mm、殻長40mm以上が16.3mmであった。
水産物安全安心確保事業Ⅰ	205	試験調査費	安全な県産水産物を提供するため、漁協職員、漁業者を対象に産地市場の衛生管理についての講習会を開催すると共に水産物及び水産加工品の衛生管理に関する技術指導を15件実施した。
水産物安全安心確保事業Ⅱ(エライザ法による麻痺性貝毒量の定期モニタリング調査)	206 ～ 208	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、
水産物安全安心確保事業Ⅲ(生ウニの洗浄方法の検討試験)	209 ～ 211	試験調査費	加工場で実践できる比較的簡便で適切な生ウニ洗浄方法を検討することを目的として、紫外線滅菌海水による洗浄効果について検討した。
水産物付加価値向上事業Ⅰ(オープンラボ)	212	試験調査費	本県水産物の付加価値を向上させるため、①マダイ体色測定指導②養殖ブリ鮮度測定指導③オープンラボ等を実施した。
水産物付加価値向上事業Ⅱ(養殖トラフグのコラーゲン量の測定)	213 ～ 214	試験調査費	本県産養殖トラフグの高価格取引を図るために、トラフグ品質評価指標の一つとして有効であると思われる、トラフグの部位別コラーゲン量の測定を行った。
水産物付加価値向上事業Ⅲ(アサリの身質分析法の検討)	215	試験調査費	本県産アサリの特徴を明らかにするため、アサリの体腔液及び軟体部エキスの採取及び分析を行った。
水産物付加価値向上事業Ⅳ(ハモに含まれるコラーゲン量について)	216 ～ 218	試験調査費	本県産ハモの特徴を明らかにするため、上ハモ及び中ハモ可食部中(身、小骨、皮)のコラーゲン量の月別推移及び部位別の存在割合について調査を行った。

総務一般

総 務 一 般

1 機構及び職種別人員（平成21年3月末現在）

区 分	事務吏員	技術吏員	その他	計
所 長		1		1
次 長	1	1		2
総 務 課	3	8		11
企画情報室		3		3
資源研究部		4	1	5
養殖研究部		4	1	5
浅海干潟研究部		6	2	8
食品科学研究部		2		2
計	4	29	4	37

2 職員の職・氏名

所 長	吉田 好一郎 (H20.4.1 転入)	次 長	梅崎 祐二 (H20.4.1 転入)
水産審議員 (兼次長)	宮崎 芳詞		
総務課		企画情報室	
総務課長 (兼務)		主 幹 (兼室長)	
	宮崎 芳詞		中原 康智
参 事	成松 三喜男	参 事	岡田 丘
参 事	横田 希志	参 事	宮本 政秀 (H20.4.1 転入)
参 事	宮崎 郁朗	資源研究部	
船舶 (ひのくに)		研究主幹 (兼部長)	
船 長	渡邊 純友		木村 修
機関長	海付 祥治	研究主任	石動谷 篤嗣
主任技師	山下 泰二郎	研究主任	大塚 徹
主任技師	齊籐 裕勝 (H20.4.1 転入)	研究主任	荒木 希世
主任技師	松本 忠 (H20.4.1 転入)	技 師	増田 雄二
技師	木村 康隆	養殖研究部	
技 師	松岡 光一 (H20.4.1 転入)	部 長	中野 平二
船舶 (あさみ)		研究主任	吉川 真季 (H20.4.1 転入)
船 長	浦西 陽介 (H20.4.1 転入)	研究主任	中根 基行
		研究員	阿部 慎一郎
		技師	栃原 正久
		浅海干潟研究部	
		部 長	梅本 敬人 (H20.4.1 転入)
		研究参事	渡辺 裕倫 (H20.4.1 転入)
		研究主任	松尾 竜生
		研究主任	山形 卓
		研究主任	生嶋 登
		研究員	櫻田 清成
		技 師	小山 長久
		技 師	鳥羽瀬 憲久
		食品科学研究部	
		部 長	中野 平二 (兼養殖研究部長)
		研究主任	向井 宏比古
		研究員	篠崎 貴史

3 職員の転出

岩下 徹	農林水産部水産振興課長	根岸 成雄	漁業取締事務所
清田 季義	天草地域振興局水産課	宗 達郎	天草不知火海区漁業調整委員会
浜田 峰雄	農業研究センター畜産研究所	糸山 力生	水産振興課
陣内 康成	玉名地域振興局水産課		
(退職) 尾脇 満雄	松波 朝光	坂本 和彦	前田 健作

企 画 情 報 室

研究開発研修事業（^県昭和 63 年度～^単継続）

1 結 言

近年のめざましい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、各種技術研修を行うことにより職員の資質向上を図る。

2 方 法

(1) 担当者 宮本政秀、岡田 丘

(2) 方法

水産庁、水産関係団体等が主催する研修会へ、担当者の派遣を行う。

3 結 果

表 1 のとおり、魚病技術者を育成する「養殖衛生管理技術者等養成研修」等の研修を試験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 20 年度養殖衛生管理技術者養成コース本科第 2 年次研修 (8 月 25 日～9 月 5 日)	魚病診断に必要な魚病学に関する講習及び実習。 本研修により、食の安全・安心のための魚病対策を担う技術者の育成及び魚類防疫士の養成を図った。 (社団法人日本水産資源保護協会：東京都中央区)	中根基行 (養殖研究部)
平成 20 年度養殖衛生管理技術者特別養成コース 「コイ春ウイルス血症の診断方法」 (9 月 4 日～9 月 5 日)	魚病診断に必要な魚病学に関する講習。 コイ春ウイルス血症 (SVC) 感染の疑われる病魚が発見された際の診断手法を習得する。 (社団法人日本水産資源保護協会：三重県度会郡)	阿部慎一郎 (養殖研究部)
平成 20 年度養殖衛生管理技術者養成コース本科第 3 年次研修 (11 月 25 日～12 月 5 日)	魚病診断に必要な魚病学に関する講習。 本研修により、食の安全・安心のための魚病対策を担う技術者の育成及び魚類防疫士の養成を図った。 (社団法人日本水産資源保護協会：東京都中央区)	阿部慎一郎 (養殖研究部)

水産業広報・研修事業（^県平成2年度^単～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 宮本政秀、岡田 丘

(2) 内容

ア 広報事業

(ア) 研究成果発表会の企画・実施

(イ) 水研センターニュースの編集とホームページへの掲載

(ウ) 事業報告書の編集・発行

(エ) 研修センターの管理・運用

(オ) 水産研究センターホームページの管理・運用

(カ) 水産研究センター研究報告（第8号）の発行。

イ 研修事業

(ア) 一般研修の受入

(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21年2月3日に水産研究センターにおいて、研究成果発表会を開催した。「本県のガザミたもすくい網漁業と資源回復計画について」他5課題について発表した。参加者数は73名であった。

イ 水研センターニュースの発行：水研センターニュース「ゆうすい」第17号（平成21年3月）を水産研究センターホームページに掲載した。

ウ 事業報告書の発行：各部署から提出された原稿を編集し、平成19年度事業報告書として平成21年3月に発行した。また、印刷物を各県の水産試験研究機関ほか関係機関に配布した。

エ 研修センターの管理・運用：研修センターの研修用パネルの更新、展示魚の管理を行った。

また、7月～8月の夏休み期間中に、干潟や浅海の生物を主としたタッチングプールを設置した。

オ 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。

カ 研究報告書の編集：平成20年度に編集された熊本県水産研究センター研究報告第8号を印刷・製本し、各県の水産試験研究機関ほか関係機関に配布した。

(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、11,448人で、一般及び県内外の漁協、漁業関係機関等の研修を受入れた。内容は、アサリ資源管理、ノリ養殖等の漁業技術に関するものが多かった。

イ 教育研修の受入：小学校から大学までの教育機関関係等 6 件（延べ 105 人）の研修を受入れた。内容は、施設見学、インターンシップ研修等で、特に地元小中学校などからの総合学習の受け入れが多かった。

水産研究センター研究評価会議及び(^{県 単} 平成 15 年度～) 研究推進委員会の開催

1 目 的

水産研究センター研究評価会議（外部評価委員会）、研究推進委員会（内部評価委員会）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う。

2 方 法

(1) 担当者 岡田 丘、梅崎祐二、中原康智、宮本政秀

(2) 内容

水産研究センター研究評価会議及び研究推進委員会において研究成果の評価、研究課題（事業）の選定等について審議する。

3 結 果

(1) 研究評価会議の開催

ア 第 1 回研究評価会議

(ア) 日 時 平成 20 年 5 月 21 日（水） 13:30

(イ) 場 所 県庁本館 902 会議室

(ウ) 出席者 内野委員、中山委員、脇島委員代理、山本委員、桑鶴委員、坂口委員、
田中委員代理、中村委員、小崎委員（9 / 10 名）

(エ) 議 題

平成19年度研究成果評価及び終了課題の研究成果評価について

イ 第 2 回研究評価会議

(ア) 日 時 平成 20 年 10 月 20 日（月） 10:00

(イ) 場 所 県庁本館 701 会議室

(ウ) 出席者 内野委員、脇島委員、桑鶴委員、坂口委員、田中委員、中村委員、田中委員、
小崎委員、波積委員（9 / 9 名）

(エ) 議 題

試験研究に関するアンケート調査の結果について（報告）

評価方法の見直しについて（報告）

平成21年度新規課題の評価について

(2) 研究推進委員会の開催

ア 第 1 回研究推進委員会

(ア) 日 時 平成 20 年 6 月 3 日（火） 9:00

(イ) 場 所 県庁本館1301会議室

(ウ) 出席者 堤委員、伊藤委員、岩下委員、久保田委員、吉田委員、畠山委員、神戸委員、
田辺委員（8 / 10 名）

(エ) 議 題

平成19年度研究成果評価及び終了課題の研究成果評価について

イ 第2回研究推進委員会

(ア) 日 時 平成 20 年 11 月 4 日 (火) 14:30

(イ) 場 所 県庁本館601会議室

(ウ) 出席者 堤委員、伊藤委員代理、岩下委員代理、久保田委員代理、一法師委員、
畠山委員、神戸委員、田辺委員 (8 / 9 名)

(エ) 議 題

試験研究に関するアンケート調査の結果について (報告)

評価方法の見直しについて (報告)

平成21年度新規課題の評価について

漁業者専門研修事業（^県平成12年度^単～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、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 宮本政秀、岡田 丘

（2）方法

ア 内容

セミナーは、表1のとおり、教養、専門コース、特別講座で構成し、7種の講座を設けた。

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 (漁協職員、 市町村職員 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、人間関係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。	
	食品加工講座	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。	
特別講座		時期により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、漁協職員・沿海市町水産関係職員、漁連、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

年間計画の文書を、県内各漁協、漁業関係団体、沿海市町、県関係部署に配布した。また、講座毎にFAX、水研センターホームページ等により広報するとともに、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

表2のとおり、平成20年6月24日から平成21年2月27日の期間に5講座を実施した。

参加者は、漁業者・漁協職員等で、各講座13名～64名、延べ受講者数は153名であった。

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
H20.06.24 (上天草市龍ヶ岳統括支所別館会議室)	漁船漁業講座	「シラスの資源管理による八代海再生へのヒント」 「水産関係法令について」	水産研究センター資源研究部 大塚研究主任 農林水産部水産振興課漁業調整班 森野参事	22
H20.08.01 (天草地域振興局会議室)	魚類養殖講座	「熊本県における赤潮とその発生予察について」 「有害プランクトンの検鏡実習について」	水産研究センター浅海干潟研究部 山形研究主任 櫻田研究員	23
H20.08.08 (水研会議室)	ノリ養殖講座	「板ノリ生産における食品衛生管理について」 「熊本県のノリ養殖及びカキガラ糸状体・ノリ芽の着生状況の検鏡について」	水産研究センター食品科学研究部 篠崎研究員 水産研究センター浅海干潟研究部 松尾研究主任	13
H21.02.09 (天草市牛深支所会議室)	牛深教室	「国内のマグロ養殖の現状と展望について」 「県内のマグロ養殖の現状について」 「ヨコワ曳縄漁法について」	水産庁栽培養殖課 中里課長補佐 水産研究センター養殖研究部 中野部長 天草地域振興局水産課 森下技師	64
H21.02.27 (漁村センター)	食品加工講座	「産地市場の衛生管理について」	(財)日本冷凍食品検査協会 岩沼 幸一郎	31
合 計				153

水産業改良普及事業（^県平成 18 年度～^単継続）

1 目 的

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。

2 方 法

(1)担当者 岡田 丘、宮本 政秀

(2)方 法 普及事業関係会議等の企画及び開催、地域振興局水産課の水産業普及指導員等と連携した漁業者に対する支援・指導等を行った。

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企画、開催した。

平成 20 年度水産業改良普及事業連絡会議(年 3 回開催)

イ イベント等の企画、実施

第 12 回熊本県青年女性漁業者交流大会(県、県漁連共催：平成 20 年 8 月 20 日、アスパル富合)

(2) 水産業普及指導員の連携

ア 各地域振興局水産課の例会に出席し、水研の成果情報の提供及び普及活動について情報交換を行った。

イ 各地域振興局水産課が実施する各種調査へ協力した。（アサリ調査、ノリ養殖状況調査クロメ試験等）

ウ 普及事業に関する報告書の取りまとめを行った。

(3) 会議・研修会等への参加

ア 平成 20 年度水産業普及指導員研修会（専門コース）へ参加（7 月 16～18 日、佐賀市）

イ 第 23 回大阿蘇夏期講習会へ参加（7 月 10～11 日、阿蘇市）

ウ くまもと農山漁村フォーラム 2009 実行委員会に参画（フォーラム：2 月 5 日開催、県立劇場）

エ 第 14 回全国青年女性漁業者交流大会に参加（3 月 5～6 日、東京都）

本県からの発表は次の 2 課題

「安全安心な天草産養殖トラフグを消費者に！～熊本県適正養殖業者認証制度とトラフグフェア～」

天草漁業協同組合 山下 雄大

「明日へつなぐ「丸干しノリ」～ノリの新製品開発に取り組んで」

鏡町漁業協同組合女性部 三枝 美由利（水産庁長官賞受賞）

(4) 漁業者に対する支援・指導

ア 漁業士会総会、分科会等へ出席した。

①不知火地区漁業士会第 12 回通常総会及び勉強会（5 月 24 日、ホテル大黒屋）

②熊本県漁業士会幹事会へ出席した。（第 1 回：4 月 30 日、熊本県漁連、第 2 回：5 月 26 日、水産研究センター会議室、第 3 回：8 月 7 日、熊本県漁連）

③平成 20 年度有明地区漁業士会通常総会（5 月 13 日、司ロイヤルホテル）

④平成 20 年度天草地区漁業士会通常総会（7 月 12 日、プラザホテルアネックス）

⑤平成 20 年度熊本県漁業士会通常総会（8 月 9 日、アスパル富合）

⑥平成 20 年度ノリ養殖分科会（9 月 26 日、熊本市みかんの里振興センター）

イ 各地区漁業士会が実施する体験教室等へ参加した。

①有明地区漁業士会地曳網体験漁業教室（6 月 8 日、松原海水浴場）

- ②不知火地区漁業士会地曳網体験漁業教室（6月30日、宇城市立三角小学校）
- ③不知火地区漁業士会「おさかな漁師教室」（7月27日、二見海水浴場）
- ④天草地区漁業士会「おしかけ調理教室」（11月5日、天草市立天附小学校）
- ⑤天草地区漁業士会「おしかけ料理教室」（11月26日、天草市立大江小学校）
- ⑥熊本県漁業士会「おしかけ料理教室」（2月21日、熊本市立桜木東小学校）
- ⑦不知火地区漁業士会「おさかな漁師教室」（3月20日、水俣市葛彩館）

資源研究部

藻場機能回復試験Ⅰ（県 単） 平成 20～22 年度

（ガラモ場機能回復試験）

1 緒 言

藻場は、魚介類の産卵場所及び稚仔魚の生育場所としての機能を持つとともに、漁業生産及び漁場環境保全に大きな役割を果たしている。しかしながら、近年、本県沿岸域では著しい藻場の減少が見られていることから、本事業では、藻場の現状を把握するとともに、藻場の生物生産や環境改善に関する藻場の効果についての基礎データの収集を行い、本県海域における藻場機能の回復に向けての一助とすることを目的とした。

本調査では、本県海域のガラモ場の現状や機能を明らかにするため、ガラモ場の構成種、出現生物（稚魚等）の季節変化を把握した。

2 方 法

(1) 担当者 荒木希世、木村修、増田雄二、鳥羽瀬憲久（浅海干潟研究部）

(2) 調査内容

ア 調査地点（図 1）及び調査時期

St. 1 三号橋西、St. 2 御所浦北、St. 3 御所浦南、St. 4 産島

2008 年 4、6、8、10、12、2009 年 2 月（St. 4 は 4、6、2009 年 2 月）

イ 調査項目及び方法

(ア) 藻類及びウニ類：（50cm 方形枠を用いてサンプリングし、種組成、湿重量を測定し、優占種については個体毎の全長、湿重量を測定した。ウニ類は種及び個体数を把握した。）

(イ) 稚魚等：（稚魚ネット（幅 3.8m、高さ 0.85m、目合 1.243mm）を、船上から人力で約 20m 曳網してサンプリングを行い、種及び個体数を調べた。2008 年 4・6 月のみ実施。）

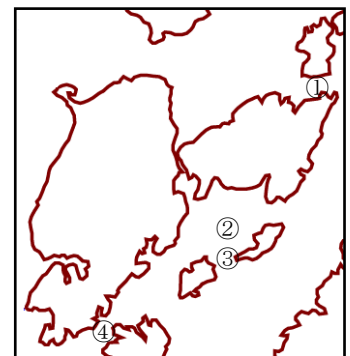


図 1 調査地点（St. 1:①、St. 2:②、St. 3:③、St. 4:④）

3 結 果 及 び 考 察

(1) 藻類の季節変化及びウニ類分布密度

藻類の湿重量と種組成の季節変化を図 2 に示した。調査地点ごとの結果は、以下のとおり。

ア St. 1：調査期間における出現種は、緑藻類 1 種、褐藻類 6 種、紅藻類 4 種の合計 11 種であった。年間を通してホンダワラ類が出現した。湿重量の最大値は 12 月で（3,587g/0.25m²）、ヤツマタモクが全体の 73.0%を占めていた。ウニ類は採集されなかった。

イ St. 2：調査期間における出現種は、緑藻類 3 種、褐藻類 8 種、紅藻類 5 種の合計 16 種であった。湿重量の最大値を示したのは 4 月で（1,885g/m²）、フクロノリ（46.2%）、アカモク（26.5%）、ワカメ（26.0%）が占めていた。ウニ類は、ムラサキウニ（0～8 個体/m²）、ガンガゼ（4 月のみ 8 個体/m²）が採捕された。

ウ St. 3：調査期間における出現種は、緑藻類 2 種、褐藻類 8 種、紅藻類 5 種の合計 15 種であった。4 月はアカモク（68.5%）、ワカメ（28.4%）が繁茂しており、湿重量は 4,510g/0.25m²であった。ウニ類は、ムラサキウニ（0～12 個体/m²）のほか 3 種が採捕された。

エ St. 4：調査期間における出現種は、褐藻類 5 種、紅藻類 2 種の合計 7 種であった。4 月にはアカモク（湿重量 4,036g/0.25m²）が、6 月にはアントクメ（湿重量 733g/0.25m²）とアカモク（湿重量 720g/0.25m²）が繁茂していた。ウニ類は、クロウニ（4 月のみ 4 個体/m²）、コシダカウニ（6 月の

み 8 個体/m²）、ハリサンショウウニ（6 月のみ 4 個体/m²）が採捕された。

(2) 稚魚等

稚魚ネットを用いて採取された調査地点ごとの出現種を図 4 に示した。餌料生物であるアミ類や甲殻類、マダイやメバルなどの漁獲対象となる魚種の稚魚が採捕された。

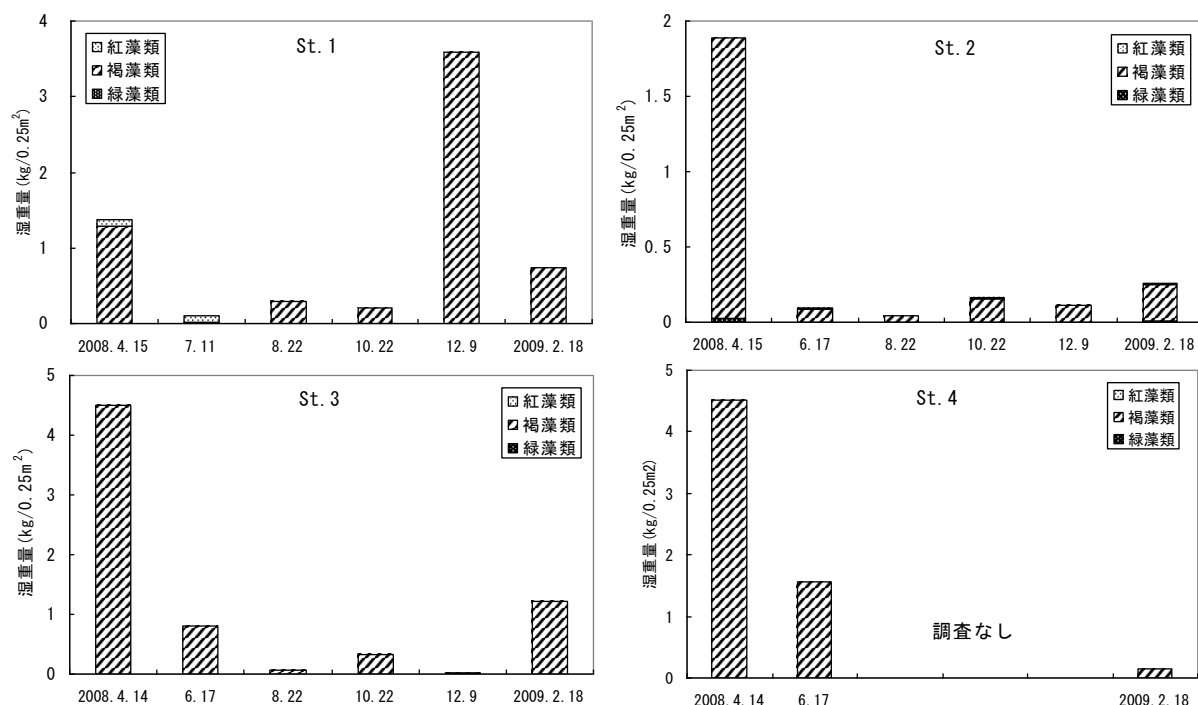


図 2 藻類の湿重量と種組成 (kg/0.25m²) の季節変化

門	綱	目	科	種名	4月				6月					
					St.1	St.2	St.3	St.4	St.2	St.3	St.4			
					藻場：周辺	藻場	藻場	藻場：周辺	藻場	藻場	藻場：周辺			
軟体動物 節足動物	頭足 甲殻	コウイカ	ヒメイカ	ヒメイカ										
		アミ	アミ	アミ科	●	●	●					●		
		等脚	コツブムシ	ニホンツブムシ		●	●		●	●	●			
			チビウミセミ	チビウミセミ属			●		●				●	
			クチバシソコエビ	サンバクソコエビ属		●			●					
			アコナカヨコエビ	アコナカヨコエビ属						●				
			メリタヨコエビ	イソヨコエビ属						●				
			エンマヨコエビ	トゲホホヨコエビ属	●	●	●	●						
			ヒゲナカヨコエビ	ヒゲナカヨコエビ属	●	●	●	●		●	●	●	●	
			コンボソコエビ	コンボソコエビ属			●				●			
			カマキリヨコエビ	カマキリヨコエビ属				●		●		●	●	
			イシクヨコエビ	クダオソコエビ属		●								
		トロノミ	トロノミ科				●				●			
		ミナガサヨコエビ	コクソウヨコエビ	●			●			●		●	●	
		十脚	クルマエビ	アカエビ属		●								
			モエビ	コシマカリモエビ									●	
				アシナガモエビモドキ							●		●	
				ナカレモエビ				●					●	
				ホソモエビ						●				
			エビシヤコ	エビシヤコ科		●								
			ホンヤドカリ	ケアシホンヤドカリ	●									
				ユビナガホンヤドカリ	●									
			クモガニ	イッカクガニ								●		
テンシクタイ	テンシクタイ属						●							
キス	シロキス			●										
タイ	マタイ						●							
ハセ	キラハセ属			●										
	ヒメハセ		●											
ゲンゲ	オオカスナギ	●	●		●	●			●					
カサゴ	フサカサゴ	メバル				●	●							
	カシカ	アナハセ属	●			●								
	ヒラメ	ユメアラメカレイ					●							
	フグ	カワハギ	アミメハギ							●				
		種数	頭足綱	0	0	0	1	0	1	0	0	0		
		甲殻綱	7	8	6	8	1	4	8	7	7			
		硬骨魚綱	2	4	0	3	3	3	0	2	0			
		合計	9	12	6	12	4	8	8	7	9			

図 3 ガラモ場及びその周辺における稚魚ネットで得られた生物（●：出現種）

藻場機能回復試験Ⅱ（^{県 単} 平成 20～22 年度）

（アマモ場機能回復試験）

1 緒 言

藻場は、魚介類の産卵場所及び稚仔魚の生育場所としての機能を持つとともに、漁業生産及び漁場環境保全に大きな役割を果たしている。しかしながら、近年、本県沿岸域では著しい藻場の減少が見られていることから、本事業では、藻場の現状を把握するとともに、藻場の生物生産や環境改善に関する藻場の効果についての基礎データの収集を行い、本県海域における藻場機能の回復に向けての一助とすることを目的とした。

本調査では、本県海域のアマモ場の現状や機能を明らかにするため、アマモの生長、出現生物（稚魚等）の季節変化を把握するとともに、播種によるアマモ場造成試験を行った。

2 方 法

(1) 担当者 荒木希世、木村修、増田雄二

(2) 調査内容

ア 調査場所及び調査日

宮津湾、芦北町佐敷湾（2008 年 4 月から毎月 1 回、大潮干潮時）

イ 調査方法

アマモ：草体長（地上部全長）、枯死脱落の変化

稚魚等：アマモ場とアマモ場縁辺部（アマモ場から約 5m 離れた場所）

の 2 箇所において、稚魚ネット（幅 3.8m、高さ 0.85m、目合い 1,243 μ m）を用い、徒歩で 10m 曳網した。

播種シート：種子は、天然のアマモ場から 2008 年 6 月に花枝を採取し、水槽中で追熟した後に種子を選別し、水温 3℃で保管しておいたものを用いた。腐葉土を添加した砂泥にアマモ種子 1,000 粒を入れ、60×160cm サイズの麻袋とガーゼで挟み、金網と針金で現場の地面に固定した。なお、設置は、2008 年 12 月 12 日の夜間干潮時に芦北のアマモが自生していない地点に行った。



図 1 調査地点 (①宮津湾、②芦北：佐敷湾)

3 結 果 及 び 考 察

(1) アマモ草体の季節変化

芦北におけるアマモ草体長（地上部全長）の推移を図 2 に、葉先の状態を図 3 に示した。草体長は 6～7 月に最も長く（宮津湾 88.5 $\pm$ 5.5cm、芦北 111.5 $\pm$ 14.5cm）、その後、葉先が脱落する草体の割合が多くなり、9～10 月に最も短くなった（宮津湾 28.1 $\pm$ 9.8cm、佐敷湾 30.5 $\pm$ 2.8cm）。2007 年度と比較すると、1 ヶ月程度の違いはあるものの、同様の季節変化であった。

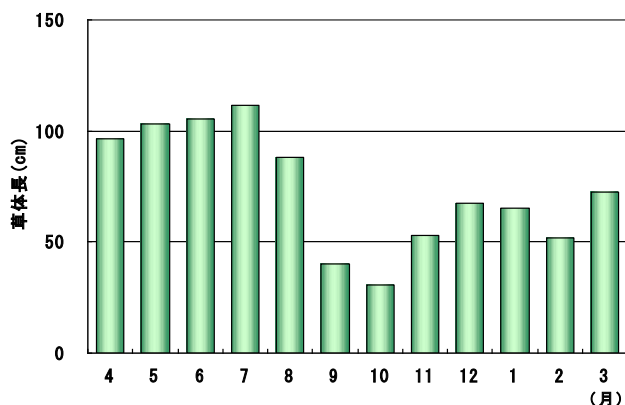


図 2 芦北におけるアマモ草体長の季節変化

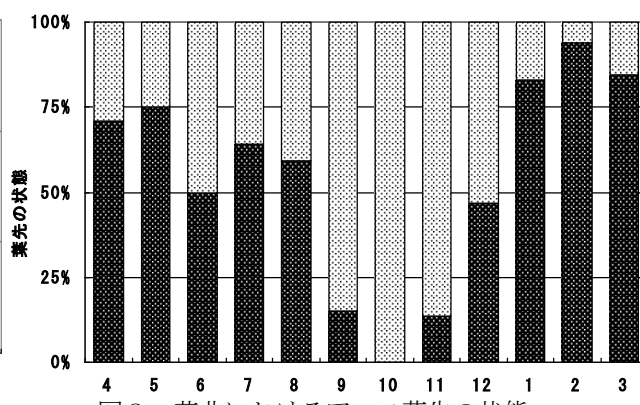


図 3 芦北におけるアマモ葉先の状態

（枯死脱落の変化）（■：葉先あり、□：葉先切れ）

(2) 稚魚等

宮津湾及び芦北におけるアマモ場とその縁辺部において稚魚ネットを用いて採取された生物量（湿重量）を図4に示した。

宮津湾では、魚類の餌料生物であるアミ類が8月を除いて採捕され、十脚甲殻類のホソモエビ、キシユメエビも多く出現した。魚類では、4月にスズキ属の稚魚やメバル、アイナメ、ガンゾウビラメ属、コモンフグの稚魚が、6月にはトラフグ属の稚魚も出現した。年間を通してアマモ場周辺域よりもアマモ場のほうが生物量は多く、最も多かったのは6月の664.6g/曳網で、ゴンズイが83.7%を占めていたものの、これを除いても98.3g/曳網で最も多かった。

芦北では、宮津湾と同様に、アミ類やキシユメエビやホソモエビがほぼ年間を通して採捕された。魚類では、スズキ属、シマイサキ、メバル、トラフグ属、アミメハギなどの稚魚が出現した。12月は、アマモ場でアミ類が308個体/曳網、0.8g/曳網、ホソモエビ153個体/曳網、5.7g/曳網、コモンフグの稚魚1個体/曳網、8.7g/曳網が出現し、最も高い湿重量（19.2g/曳網）を示した。

宮津湾と芦北ともにアマモ場の縁辺部よりもアマモ場のほうが生物量が多かった（芦北の6月、アマモ場0.05g/曳網、縁辺部0.19g/曳網を除く）。

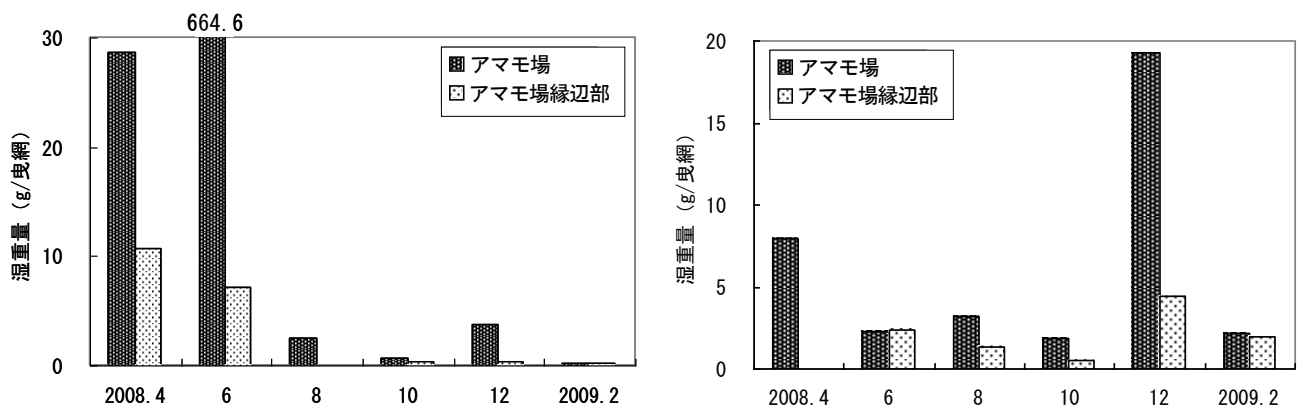


図4 アマモ場及びその縁辺部における、稚魚ネットで得られた生物量の季節変化（湿重量 g/曳網）
宮津湾（左図）及び芦北（右図）

(3) 播種シート

芦北に設置した播種シートの平均草体長及び発芽した平均株数の変化を図5に示した。

約1ヶ月後の1月13日に発芽が見られ（草体長4.3±2.3cm、10株）、その後2009年3月には草体長20.0±0.7cmに順調に伸長した。

2007年に設置したシートよりも1枚の面積を広げ、鉄枠を用いなかったが、順調な生育を示した。

2007年に芦北に設置した播種シートの平均草体長の変化を図6に、平均株数を図7に示した。

播種シートのアマモは、天然のアマモ場（図2）と同様の季節変化を示した。2008年9月から12月頃までは衰退傾向を示し、2009年1月以降は伸長を開始した。設置した播種シートのアマモが越年し、生育することを確認した。

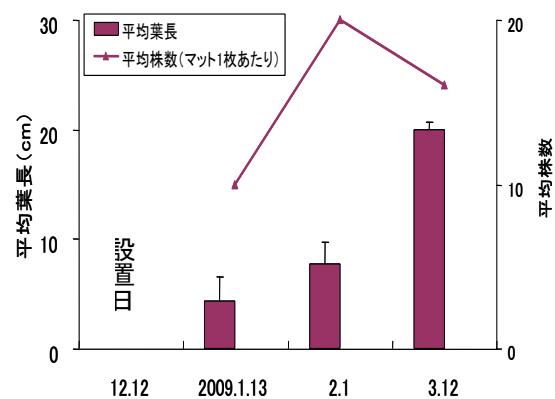


図5 芦北における播種シートのアマモの平均草体長と平均株数の変化
（棒グラフ上の縦線は標準偏差）

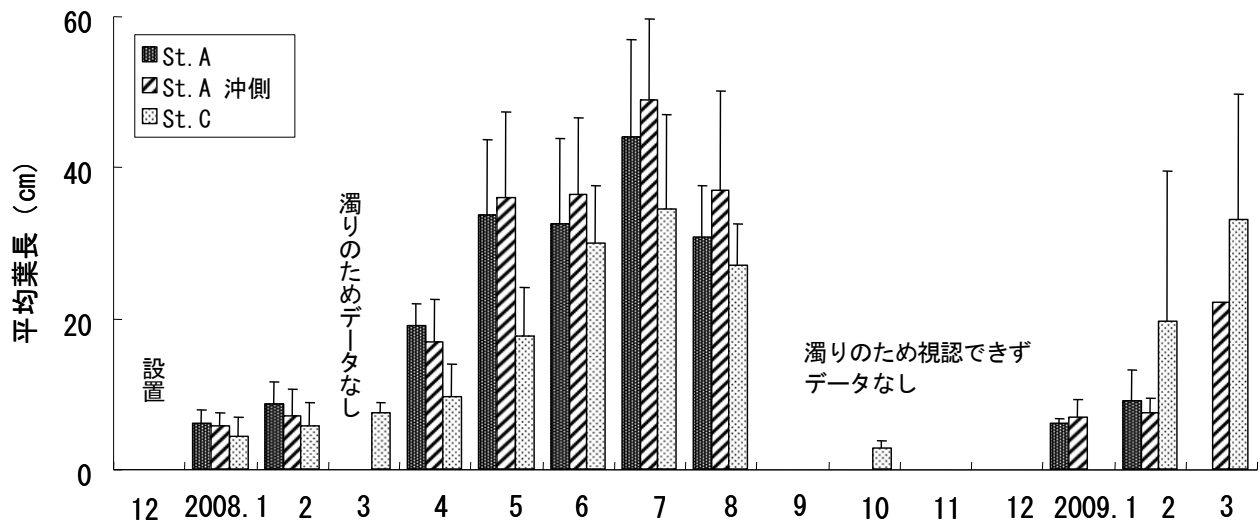


図6 芦北における播種シートのアマモの平均草体長の変化（2007年12月設置分）
（棒グラフ上の縦線は標準偏差）

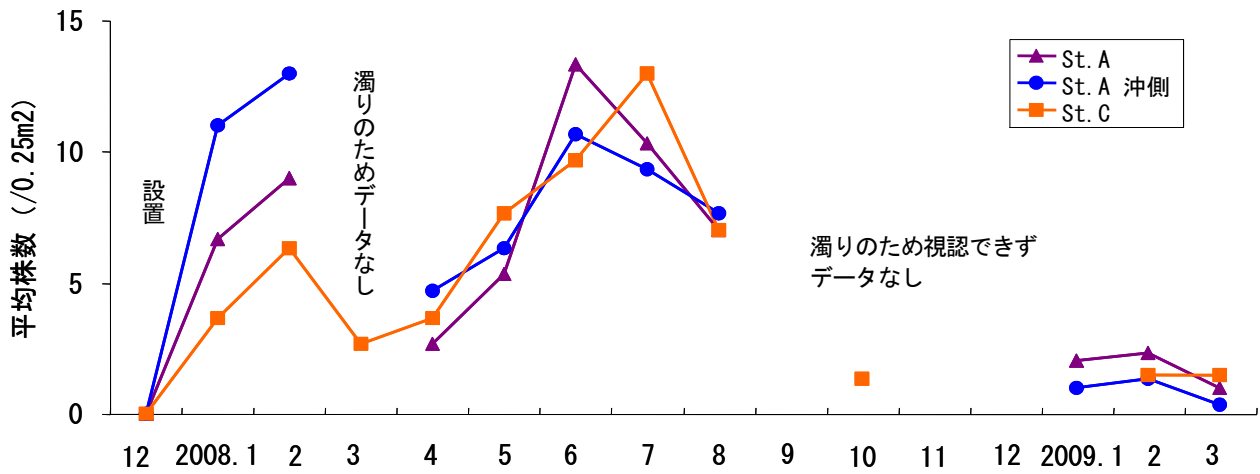


図7 芦北における播種シートのアマモの平均株数の変化（2007年12月設置分）

藻場機能回復試験Ⅲ（県 単 平成 20～22 年度） (天草西海モニタリング調査)

1 緒 言

藻場は、魚介類の産卵場所及び稚仔魚の生育場所としての機能を持つとともに、漁業生産及び漁場環境保全に大きな役割を果たしている。しかしながら、近年、本県沿岸域では著しい藻場の減少が見られていることから、本事業では、藻場の現状を把握するとともに、藻場の生物生産や環境改善に関する藻場の効果についての基礎データの収集を行い、本県海域における藻場機能の回復に向けての一助とすることを目的とした。

本調査では、天草西海に位置する黒島及び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。

2 方 法

(1) 担当者 荒木希世、木村修、増田雄二、
鳥羽瀬憲久（浅海干潟研究部）

(2) 調査内容

ア 調査場所：天草市牛深町黒島地先
天草郡苓北町富岡地先

イ 調査日：（黒島）平成 20 年 4 月 25 日
（富岡）平成 20 年 4 月 30 日

ウ 調査方法：保護水面内に調査ライン（50m）を 3 本（A・B・C）設定し（図 1）、1 ラインあたり 3 地点、合計 9 地点において、50×50 cm の方形枠で海藻を坪刈りした。これらのサンプルは、持ち帰った後、種を同定し、湿重量を測定した。ウニ類は、各ライン 2m 幅の範囲内に生息するムラサキウニを計数した。

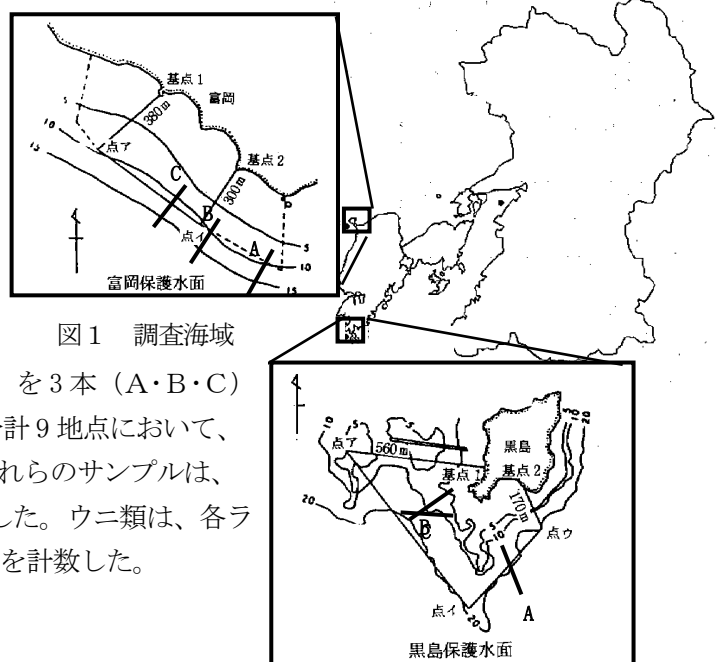


図 1 調査海域

3 結 果 及 び 考 察

ア 黒島保護水面

全調査地点の藻類出現種数は、褐藻類 7 種、紅藻類 11 種の合計 18 種であった。全地点の平均湿重量は、839g/m²であり、優占種は、褐藻類サナダグサ（43.3%）、褐藻類フクロノリ（35.8%）、紅藻類ピリヒバ（6.0%）、褐藻類キレバモク（5.3%）、紅藻類ソゾ属（3.2%）で、サナダグサとフクロノリの 2 種で全体の約 80%を占めていた。また、これらの優占種は、調査を行った 9 地点のうち 6～8 地点で出現し、分布に大きな偏りは見られなかった。ホンダワラ属は、南方系とされるキレバモク、ツクシモクの 2 種のみが出現した。平成 18 年まで出現していたアントクメは、平成 19 年と同様に今回の調査でも確認できなかった。平成 19 年と比較すると湿重量は 133.5%であった（平成 18 年度比 29.7%）。ムラサキウニの密度は平均 1.7 個体/m²であった。

イ 富岡保護水面

全調査地点の藻類出現種数は、緑藻類 3 種、褐藻類 6 種、紅藻類 12 種の合計 21 種であった。全地点の平均湿重量は、1,868g/m²であり、優占種は、褐藻類ヤツタタモク（25.7%）、褐藻類ノコギリモク（17.8%）、褐藻類クロメ（12.9%）、紅藻類トサカノリ（9.6%）、褐藻類ウミウチワ（7.2%）であり、これら 5 種で全体の 73%を占めていた。当該海域は、クロメやホンダワラ属からなる大型褐藻類主体の藻場が形成されており、ライン外では、南方系ホンダワラ類のツクシモクの生息を確認した。平成 19 年

と比較すると湿重量は 34.3%（平成 18 年度比 36.6%）であった。ムラサキウニの密度は平均 4.9 個体/
m²であった。

藻場機能回復試験Ⅳ (受 託)

平成 20～22 年度

(天草西海藻場高度化調査)

1 緒 言

藻場は、魚介類の産卵場所及び稚仔魚の生育場所としての機能を持つとともに、漁業生産及び漁場環境保全に大きな役割を果たしている。しかしながら、近年、本県沿岸域では著しい藻場の減少が見られていることから、本事業では、藻場の現状を把握するとともに、藻場の生物生産や環境改善に関する藻場の効果についての基礎データの収集を行い、本県海域における藻場機能の回復に向けての一助とすることを目的とした。

本調査では、天草西海における藻場の実態及び変動傾向を把握するため、1970 年度後半に実施された一斉調査対象域の一部において類似した藻場調査を実施することで、現在の藻場の状況を把握し、過去との比較検討を行うための基礎資料とした。

2 方 法

(1) 担当者 荒木希世、木村修、増田雄二、鳥羽瀬憲久 (浅海干潟研究部)

(2) 調査内容

ア 調査場所及び調査日

天草市五和町二江地先 (図 1 ライン 8) 2008 年 6 月 27 日、10 月 6 日

天草市天草町大江地先 (図 1 ライン 10) 2008 年 6 月 28 日、9 月 24 日

イ 調査方法

調査地点ごとにラインを 1 本設定し、水深 10～20m は深度 2m ごとに、10m 以浅は深度 1m ごとに 1×1m 枠の観察枠を設置し、底質や植生の分布、食害の有無等を記録した。また、調査ラインを代表する 2 つの藻場類型 (浅場と深場等、植生が異なる場所) を選定し、50cm×50cm の方形枠を用いて坪刈りを行った。これらのサンプルについては、種を同定し、湿重量、個体数等を記録した。

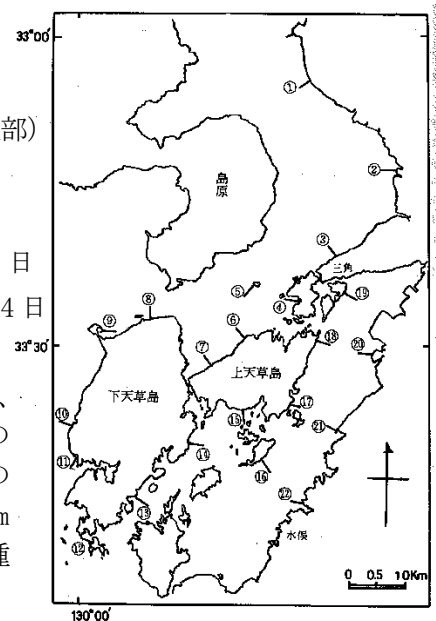


図 1 調査地点

3 結 果 及 び 考 察

ア 天草市五和町二江地先

1978 年の調査地点が海岸工事で埋め立てられていたため、現在の海岸線で最も近い場所に基点を移して調査を実施した。沖合約 2.5km の水深 23m 付近から水深 7m 地点までクロメが、水深 1～7m では、ヤツマタモク、アカモク、ヨレモク、アキヨレモクが、1m 以浅では、ヒジキを主体とする藻場が形成されていた。10 月の調査で、ツクシモクの出現を確認した。1978 年と比較すると、ホンダワラ類には大きな変化は見られなかった。魚類による食害痕はあるが、磯焼け状態ではなかった。

イ 天草市天草町大江地先

1978 年の調査地が漁港の拡張工事により漁港に変わっていたため、約 4km 北側に基点を移して調査

種 名	天草市五和				天草市高浜			
	1978年 5月	8月	2008年 5月	10月	1978年 5月	10月	2008年 6月	9月
アントクメ								
カジメ	●	○					●	●
クロメ		●		●				
ワカメ	●		●					
ヒジキ			●					
マメタワラ	▲		▲					
ヤツマタモク	○	●		●				
アカモク	○		●	△				
ノコギリモク		▲	△			▲	●	●
ヨレモク		●	○	●	○			
ヨレモクモドキ			△					
アキヨレモク			●					
ホンダワラ		○						
オオバモク	○	▲						
ヤナギモク			△	△				
ウミトラノオ	○		●					
タマナシモク		○						
エンドウモク	○		△	△				
シダモク		○				○		
ナガシマモク	●							
トゲモク			△					
ジョロモク				△				
不明		▲						
ツクシモク				○				
合 計	9	10	8(14)	4(9)	3	2	2	2

出現状況：●：高い、▲：比較的高い、○：低い △：補足調査地点で出現

図 2 調査地点における大型褐藻類の出現状況

を実施した。水深 12～16m ではアントクメ主体、5～10m ではノコギリモク主体の藻場が形成されていた。出現種を 1978 年と比較すると大きな変化は見られなかったが、出現種数は少なかった。魚類による食害痕はあるが、磯焼け状態ではなかった。

沿岸海域仔稚魚調査Ⅰ（県 単 平成 18 年度～）

（浮遊期仔稚魚類の出現状況調査）

1 緒言

この事業は栽培漁業の振興に適した本県海域の特性を十分に活用し、漁業生産の増大と安定を図るため資源培養に関する技術的課題の調査研究を行う事業である。

本年度は、熊本県沿岸域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 大塚徹、木村修、石動谷篤嗣、荒木希世、増田雄二（資源研究部）渡邊純友、海付祥治、山下泰二郎、杓本忠、齊藤裕勝、木村康隆、松岡光一（調査船ひのくに）

（2）調査方法

調査は、調査船「ひのくに」（49 トン）を使用し、有明海域（9 定点）、八代海域（8 定点）、天草西海（4 定点）の計 21 定点において、平成 20 年 4 月、5 月、6 月、平成 21 年 1 月、2 月、3 月に各月 1 回実施した。なお、平成 21 年 2 月の有明海の調査は天候不良のため欠測となった。（表 1 及び図 1）浮遊期仔稚魚の採集には、稚魚ネット（口

表 1 調査定点数と調査実施日

調査海域 調査定点数		天草西海 4	八代海 8	有明海 9
調 査 日	H20.4 月	4.15	4.16	4.14
	5 月	5.22	5.13	5.14
	6 月	6.10	6.20	6.17
	H21.1 月	1.21	1.22	1.19
	2 月	2.19	2.23	欠測
	3 月	3.9	3.6	3.4

径 130cm、側長 450cm、モジ網部 300cm、網地部 150cm、網地部のオープニング 334 μ m）を使用した。稚魚ネットの曳網は、曳網速度 2 ノットで 5 分間水平曳きを行った。採集層は表層・中層の 2 層とし、曳網は同時に実施した。採集したサンプルは、船上において直ちに 10%濃度のホルマリンで固定した。採取した仔稚魚サンプルの種の同定は、委託で行った。稚魚ネットの開口部には、ろ水計を装着し、ろ水量の測定を行った。

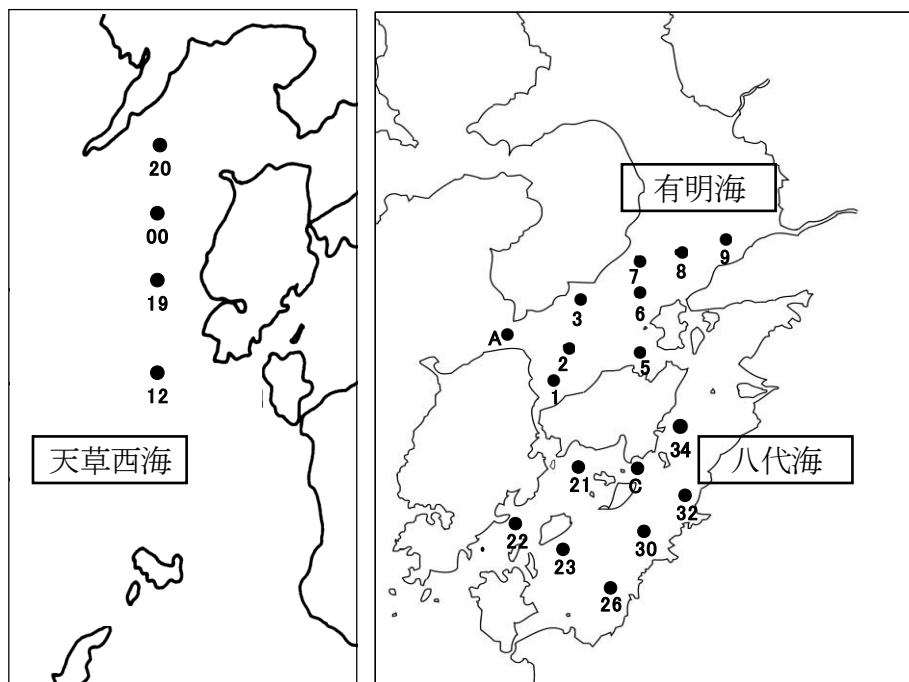


図 1 調査海域及び定点図

3 結果

(1) 浮遊期仔稚魚の出現状況調査の概要

平成 20 年 4 月から 6 月までの仔稚魚の出現状況 (仔稚魚採取数) は、カタクチイワシが 3,805 尾、コノシロが 2,652 尾、ハゼ科が 611 尾、カサゴが 500 尾、サッパが 432 尾、ネズッポ科が 206 尾、ワニギス属が 199 尾、マダイ 112 尾、エソ科が 111 尾、マアジが 110 尾であった。

平成 21 年 1 月から 3 月までの仔稚魚の出現状況 (仔稚魚採取数) については、カサゴが 5,739 尾、メバル属が 282 尾、ハゼ科が 213 尾、シキシマハナダイが 172 尾、ホウボウ科が 91 尾、コノシロが 63 尾、ハタ科が 54 尾、フサカサゴ科が 53 尾、スルメイカが 45 尾、スズキが 37 尾であった。

(2) マダイ仔稚魚の出現状況

年月・海域別のマダイ仔稚魚採取数を各海域の調査定点数で除した結果を図 2 に示した。また、平成 20 年 1 月から 6 月までの海域別の仔稚魚採取数を各海域の調査定点数で除した結果のグラフを図 3 に示した。平成 20 年のマダイ仔稚魚は、有明海と八代海は 4 月から出現し始め、過去 3 ヶ年と同様であったが、天草西海は、2 月からであった。また、3 海域とも 4 月にピークがあり、天草西海での採取数は今年の 3 倍であった。海域毎の調査一定点当たりの採取数の 3 海域の合計は 23 尾で、対前年比の 109.7%、対平年比(過去 5 ヶ年平均)の 99.7%で平年並みであった。

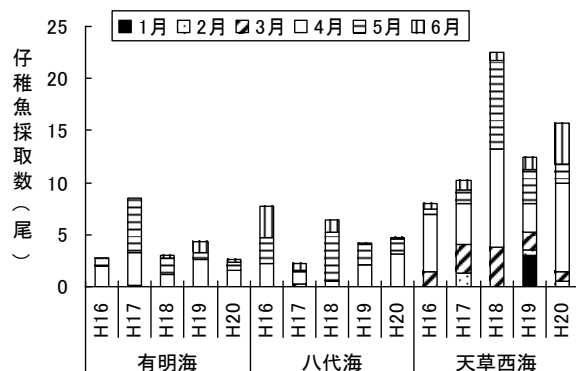


図 2 一定点当たりのマダイ仔稚魚採取数

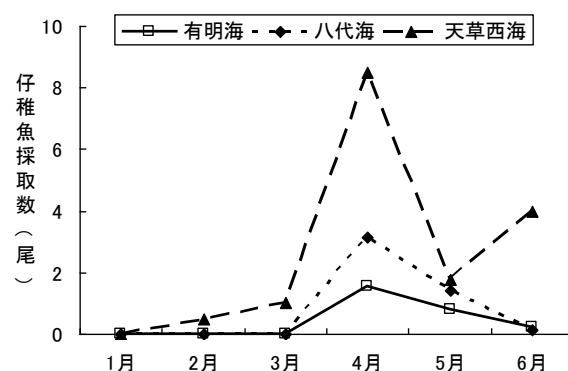


図 3 平成 20 年月・海域別のマダイ仔稚魚採取数

(3) ヒラメ仔稚魚の出現状況

マダイ同様、年月・海域別のヒラメ仔稚魚採取数を各海域の調査定点数で除した結果を図 4 に示した。また、平成 20 年 1 月から 6 月までの海域別の仔稚魚採取数を各海域の調査定点数で除した結果のグラフを図 5 に示した。平成 20 年のヒラメ仔稚魚の採取は、有明海、天草西海は前年に比べ多く、八代海は少なかった。海域毎の調査一定点当たりの採取数の 3 海域の合計は 9 尾で、対前年比の 188.5%、対平年比(過去 5 ヶ年平均)の 93.2%で平年並みであった。

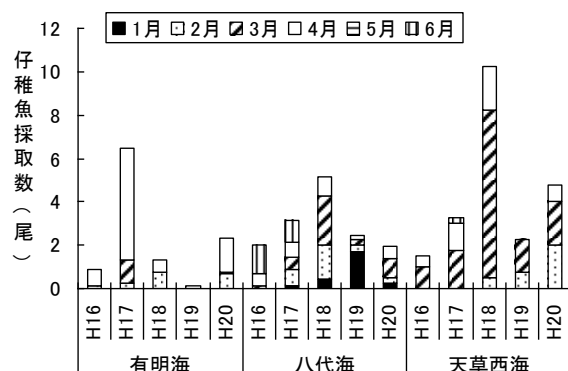


図 4 一定点当たりのヒラメ仔稚魚採取数

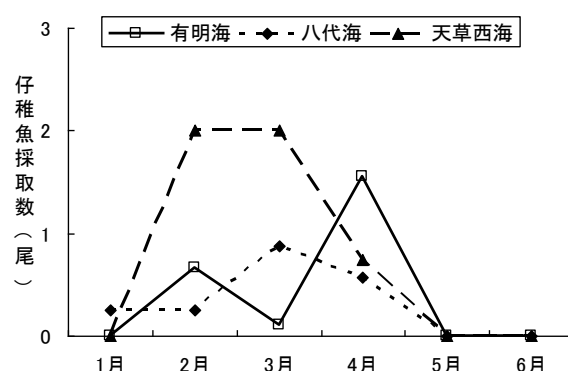


図 5 平成 20 年月・海域別のヒラメ仔稚魚採取数

沿岸海域仔稚魚調査Ⅱ（県 単 平成 18 年度～） (八代海シラス資源動態調査)

1 緒言

八代海におけるカタクチイワシ稚魚（以下シラスと記す）を対象とした機船船びき網漁業は八代海の水産業及び地域経済にとって重要であり、その漁獲量は平成 11 年、12 年には 2,500 トン以上を記録したが、以降 1,000 トン前後で推移している（図 1）。

シラスは、生態系構造においては低次の捕食者であるとともに被捕食者であり、他の幼稚魚の餌料としても重要であるため漁場基礎生産力評価の指標種として非常に重要な生態的地位を担っている。

そこでシラス資源の持続的利用方策を検討し、機船船びき網漁業の漁家経営の安定化及び同海域全体の漁業生産力向上に寄与することを目的として調査を実施した。

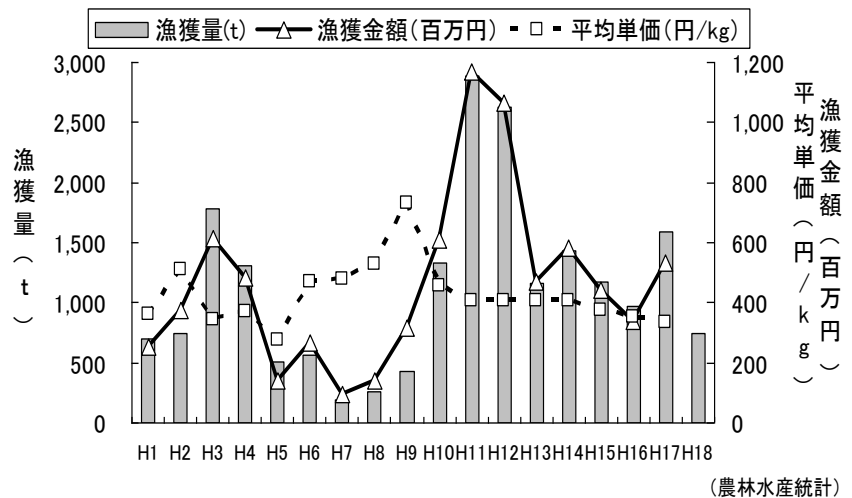


図 1 八代海におけるシラスの漁獲量、漁獲金額及び平均単価

2 方法

- (1) 担当者 大塚徹、木村修、石動谷篤嗣、荒木希世、増田雄二（資源研究部）渡邊純友、海付祥治、山下泰二郎、杉本忠、齊藤裕勝、木村康隆、松岡光一（調査船ひのくに）

- (2) 調査内容

ア シラス卵仔稚魚調査

調査は、調査船「ひのくに」（49トン）を使用し、有明海域（6定点）、八代海域（6定点）の計12定点において、平成20年7月から12月まで、各月1回実施した。（表1及び図2）

シラス卵仔稚魚の採集には、稚魚ネット（口径130cm、側長450cm、モジ網部300cm、網地部150cm、網地部のオープニング334μm）を使用し、曳網速度2ノットで5分間水平曳きを行った。採集層は表層・中層の2層とし、曳網は同時に実施した。採集したサンプルは、船上において直ちに10%濃度のホルマリンで固定した。採取した仔稚魚サンプルの種の同定は、委託で行った。稚魚ネットの開口部には、ろ水計を装着し、ろ水量の測定を行った。

表 1 調査定点数と調査実施日

調査海域		八代海	有明海
調査定点数		7	6
調査日	H.20.7月	7.8	7.7
	8月	8.5	8.4
	9月	9.11	9.10
	10月	10.23	10.3
	11月	11.6	11.12
	12月	12.2	12.1

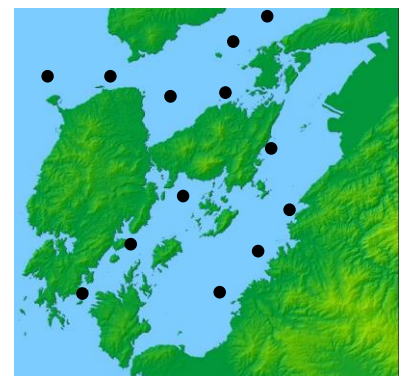


図2 シラス卵仔稚魚調査定点図

イ 漁獲量調査

機船船びき網漁業者7名に操業日誌を記録してもらい、春漁の漁獲量を推測した。

ウ 漁獲物精密調査

シラスの生物学的知見を収集するため、平成20年4～6月の春漁、6～7月のイリコ漁、10～12月の秋漁期間中八代海沿岸で漁獲されたイワシ類のシラス、カエリ、イリコをシラス等が水揚げされる加工場や漁協において収集し、採取日別にそれぞれ100検体の全長、被鱗体長、体重を測定し、耳石を採取した。

また、資源管理手法を検討するため、休漁日（第2土曜、第4火曜、月2回）前後の漁獲物中の他魚種の混獲状況についても調査した。

3 結果

（1）シラス卵仔稚魚調査

シラスの卵及び仔稚魚の月別海域別採取数を図3～4に示す。

卵の採取数は、八代海の方が多かった。特に9月に多いことから、平成20年秋の産卵期が同月であったことがわかった。しかし、採取数は昨年度同月の約半数であった。

仔稚魚の採取数については、八代海で7月から9月まで採取されていることから、平成20年春のシラスの発生が8月頃まで継続したことがわかった。また、有明海でも7月から10月まで採取され、9月の採取数は八代海の同月の採取数より多いことから、有明海からの資源補給についても今後検討する必要がある。

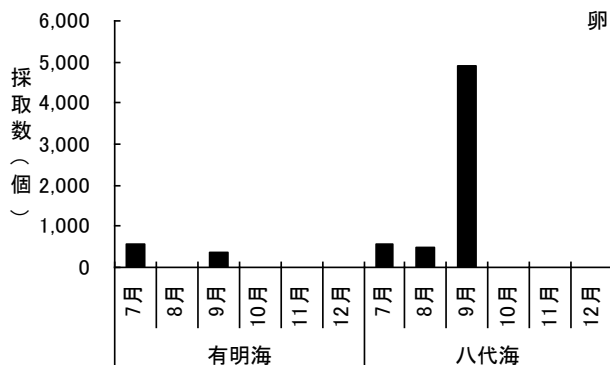


図3 卵採取数

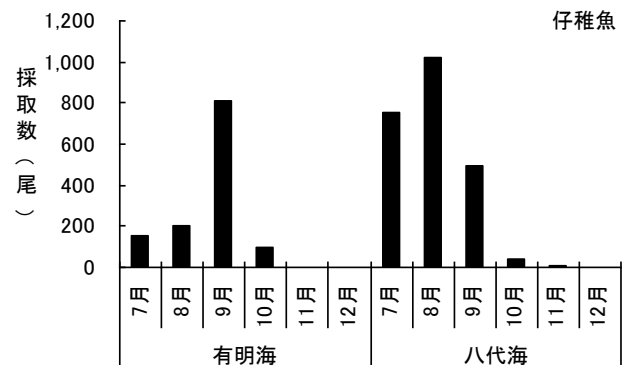


図4 仔稚魚採取数

（2）漁獲量調査

機船船びき網漁業者操業日誌を回収し、データの整理中である。

（3）混獲物精密調査

これらの結果は現在取りまとめ中である。

アユ資源生態調査〔 県 単 平成 19～22 年度 〕

1 緒 言

アユは本県内水面漁業漁獲量の約30%を占める魚種であるとともに、遊漁(友釣り)の対象としても利用されるなど極めて重要な魚種である。しかし、ここ数年、アユの遡上量や漁獲量は少ない傾向にあり、水産業のみならず、地域経済にも様々な影響を及ぼしている。

そこで、河川での産卵、海域での生残及び遡上の相互関係を把握することを目的に、球磨川におけるアユの動向を調査した。

2 方 法

(1) 担当者 石動谷篤嗣、木村修、増田雄二、栃原正久(養殖研究部)

(2) 内容

ア 遡上稚魚調査

(ア) 遡上モニタリング調査

球磨川に遡上する稚アユの状況を把握するため、球磨川漁業協同組合が球磨川堰で行う稚アユすくい上げ事業における遡上量及びそのサイズを調査した。

イ 産卵状況調査

(イ) 成長・成熟度調査

8月から10月にかけて、月1回の頻度で、Stn.1(遙拝堰下流)及びStn.2(水ノ手橋下流)で刺網により漁獲されたアユの全長、体長、体重、雌雄、生殖腺重量を調査した(図1)。

なお、アユの採捕は球磨川漁業協同組合に依頼した。

(イ) 付着藻類現存量調査

5月から9月にかけて、月1回の頻度で、Stn.1～3の3地点で調査した(図1)。

川底の石を任意に4個選び、表面5cm×5cmの面積の付着藻類を歯ブラシでこすり落とし、10%ホルマリンで固定し、試料として持ち帰った。

持ち帰った試料は、付着藻類の出現状況を顕微鏡で確認した後、強熱減量を求め、1m²中の付着藻類現存量に換算した。

(ウ) 産卵場調査

10月から11月にかけて、月1回の頻度で、Stn.1において10cm方形枠を用い、産着卵の有無及び卵数を計数し、1m²中の産着卵数に換算した。

なお、現地踏査調査により産卵場面積を推定した。

ウ 仔稚魚生態調査

(ア) 流下仔アユ調査

平成20年10月から平成21年1月にかけて、月1回の頻度で、球磨川堰右岸魚道(八代市)において調査した(図1)。

プランクトンネット(口径46cm、長さ170cm、メッシュ54GG)を毎正時より50分間魚道



内に投入し、流下する仔アユを採集した。仔アユは約 10%ホルマリンで固定し、翌朝 95%エタノール中に保存した後、計数した。

(イ) 海洋域調査

1月から2月に月1回の頻度で、調査船ひのくにを用いて八代海(St.①-⑩)でアユ稚魚の分布量を調査した(図2)。採集には丸稚ネット(口径130cm、長さ450cm、メッシュ54GG)及びニューストンネットを用い、5分曳網した。



図2 海洋域調査定点図

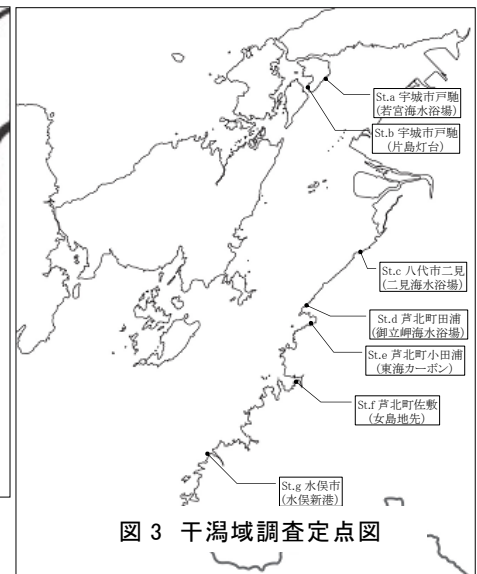


図3 干潟域調査定点図

採集した試料は約 10%ホルマリンで固定し、選別後、計数した。

(ウ) 干潟域調査

12月から3月に月1回の頻度で、干潟域7地点(St.a~g)でアユ稚魚の分布量を調査した(図3)。

採集には小型曳網(高さ100cm、幅400cm、中央部袋網の直径70cm)を用い、曳網距離約50mを1往復し、試料とした。採集した試料は約 10%ホルマリンで固定し、選別後、計数した。

3 結果及び考察

(1) 遡上稚魚調査

ア 遡上モニタリング調査

平成20年のすくい上げ事業は平成20年3月12日から5月19日までの間実施され、すくい上げた稚アユは約1,145千尾で前年比約235%であった。

稚アユは3月に平均体長70mm、平均体重3gのまとまった群が遡上し、5月には体長約50~130mm、体重0.8~23gとそのサイズに大きな差がみられた(図4)。

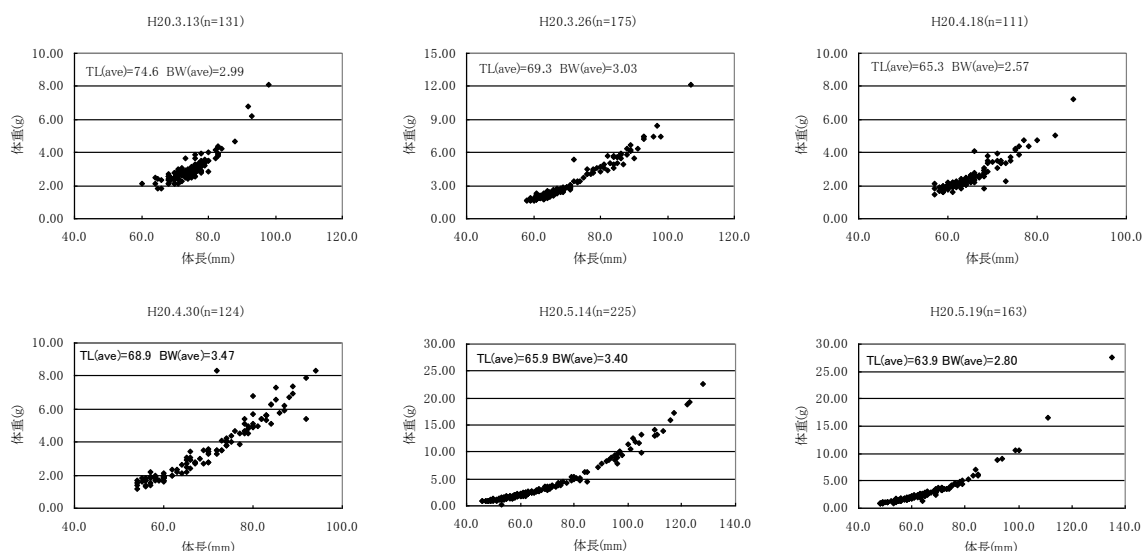


図4 稚アユ測定結果(体長-体重組成)

また、同じサンプルを民間業者に委託して耳石日齢査定を行ったところ、ふ化後 105 日から 177 日(平均 140 日)であった(図 5)。

溯上初期(3 月)はふ化後 130 日前後(ふ化日:10 月下旬から 11 月上旬)の個体が集中した。4 月はふ化後 140 日前後(11 月中旬から 12 月中旬)、5 月はふ化後 150 日前後(12 月下旬頃)の個体を確認された。

これらのことから 3 月はある程度まとまった群が溯上し、その後、ふ化後 120 日以上経過した個体が順次、溯上してくることが推察された。

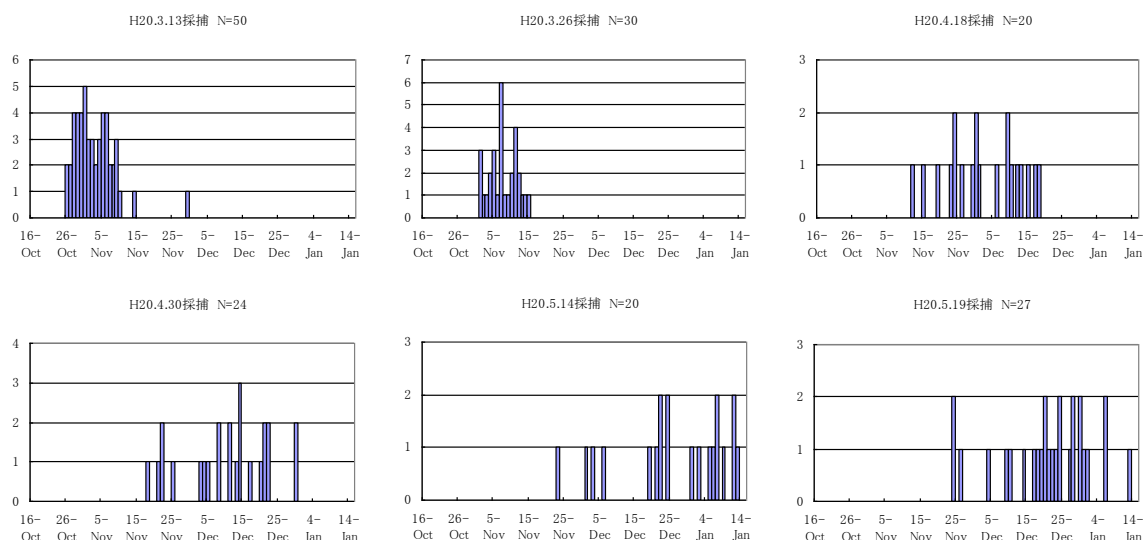


図 5 日齢査定結果(横軸:推定ふ化日、縦軸:個体数)

(2) 産卵状況調査

ア 成長・成熟度調査

8 月から 10 月にかけて、Stn. 1(遙拝堰下流)及び Stn. 2(水ノ手橋下流)で刺網により漁獲されたアユを測定した(表 2、図 6)。

Stn. 2 のアユは Stn. 1 に比べ、成熟が 1 ヶ月ほど早く、成長も良好な傾向がみられた。

表 2 8-10 月に漁獲されたアユの測定結果

採捕地点	遙拝堰下流(八代市)			水ノ手橋下流(人吉市)		
採捕年月日	8月21日	9月10日	10月8日	8月22日	9月25日	10月14日
測定尾数	19	22	18	16	18	28
平均体長(mm)	202.2	180.4	203.2	212.6	208.2	200.6
平均体重(g)	84.4	88.8	110.1	140.6	148.5	108.5
雄生殖腺平均重量(g)	—	1.03	9.09	7.19	10.57	7.94
雌生殖腺平均重量(g)	—	1.83	8.07	3.19	10.97	15.42

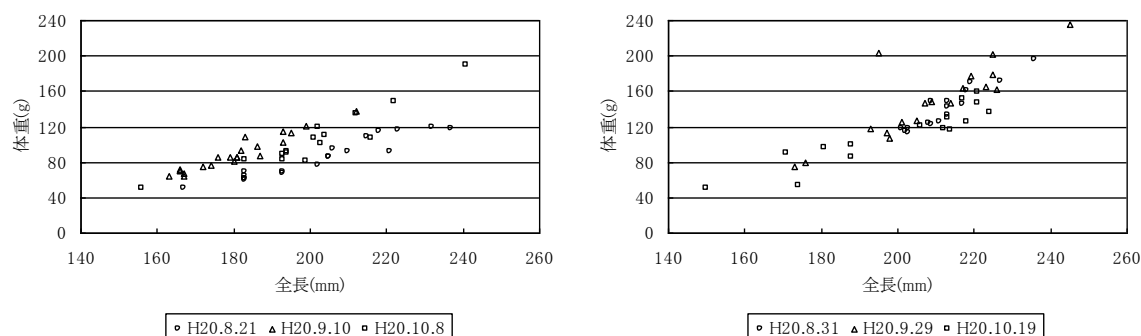


図 6 8-10 月に採捕されたアユの体長－体重の推移(左:遙拝堰下流(八代市)、右:水ノ手橋下流(人吉市))

イ 付着藻類現存量調査

付着藻類は藍藻類 *Homoeothrix* 属と珪藻類の *Achnanthes* 属が主に出現したが、調査期間中、付着藻類現存量が $10\text{g}/\text{m}^2$ を下回ることが多かった(図7)。

灰分量は5月の全地点及び8月の Stn. 2, 3 で多かった。灰分量は主に石や付着藻類の上に堆積している砂泥等の量を表すため、アユの摂餌や成長に影響を及ぼす可能性が示唆された。

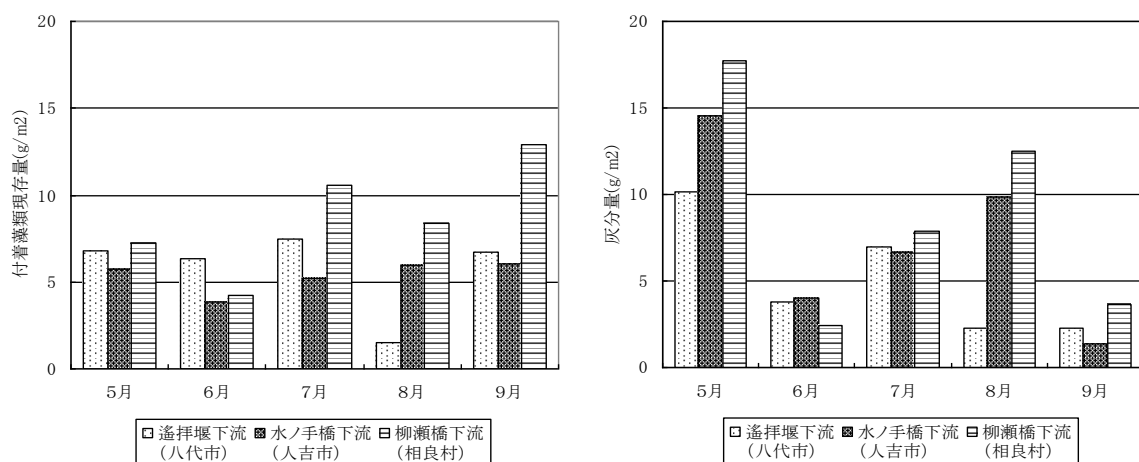


図7 付着藻類現存量調査結果及び灰分量調査結果

また、付着藻類現存量の減少要因として6月の降水量増加及び日照不足、7月から8月上旬にかけての降水量減少による河川水位の低下が推察された(図8)。

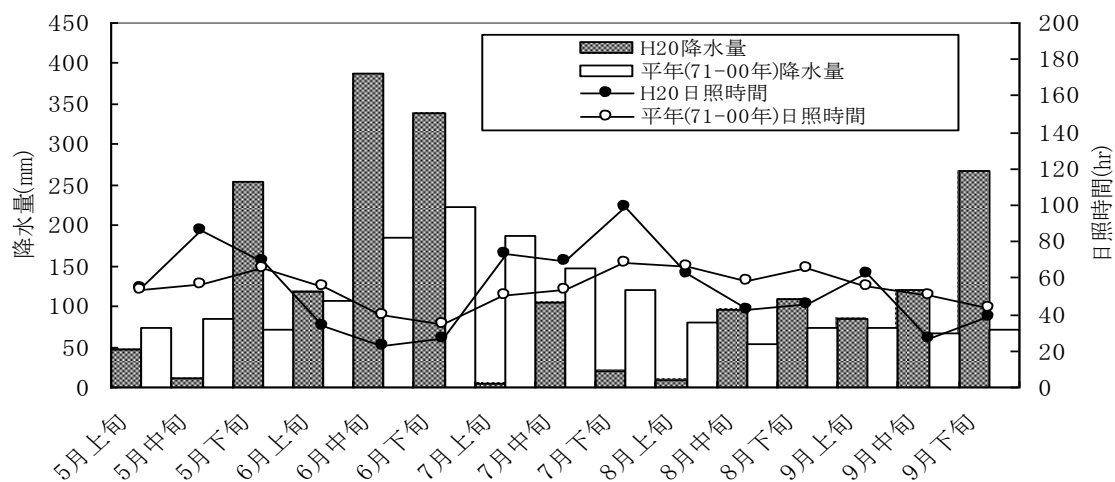


図8 降水量及び日照時間(2008年5-9月)気象庁人吉観測所観測データ

ウ 産卵場調査

平成20年10月23日及び11月6日に遙拝堰堰堤下流約150m周辺において調査した(図9)。

11月に平均約 $6,600$ 個/ m^2 の産着卵を確認した。

なお、確認した場所はガックリ掛け漁場のため、漁業者が手を加えた場所でその面積は約 100m^2 と推定された。



図9 産卵場調査定点図(遙拝堰下流)

(3) 仔稚魚生態調査

ア 流下仔アユ調査

平成 20 年 10 月から平成 21 年 1 月にかけて、計 5 回 10 日間調査した。

仔アユの流下は 10 月下旬から 12 月上旬にかけて流下が確認されたが、1 月には確認されなかった。流下は日没から日の出の間にみられ、そのピークは 2 時から 5 時の間に確認された(図 10、11)。

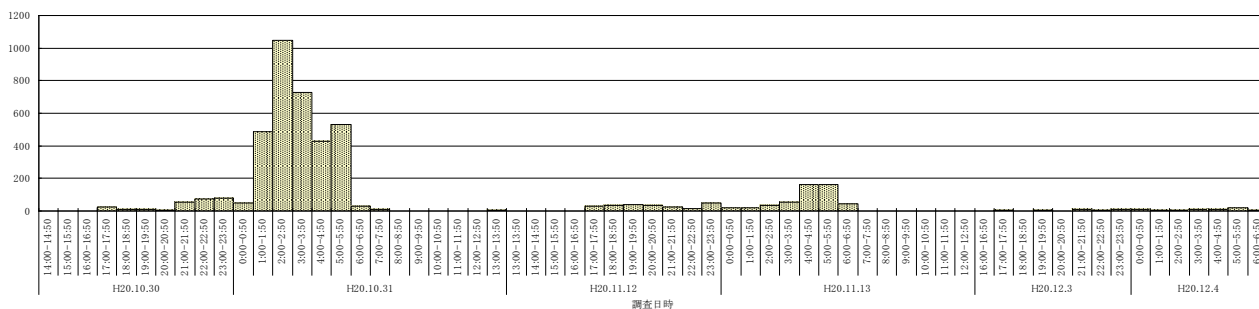


図 10 流下仔アユ量調査結果(単位:尾)

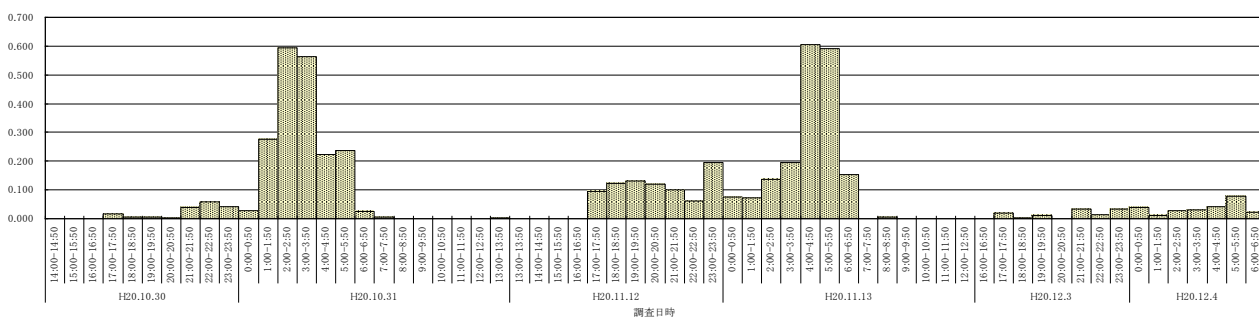


図 11 流下仔アユ量調査結果(単位:流量あたり仔魚数(尾/m³))

なお、調査地点より上流に位置する横石観測所(国土交通省)の 2002-04 年流量及び水位観測データ(図 12)を用いて、同観測所における 08 年水位観測データから 08 年流量を推定した(図 13)。

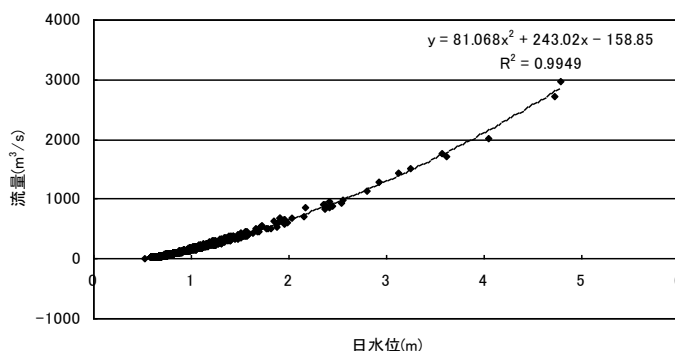


図 12 2002-04 年における日水位と流量の関係

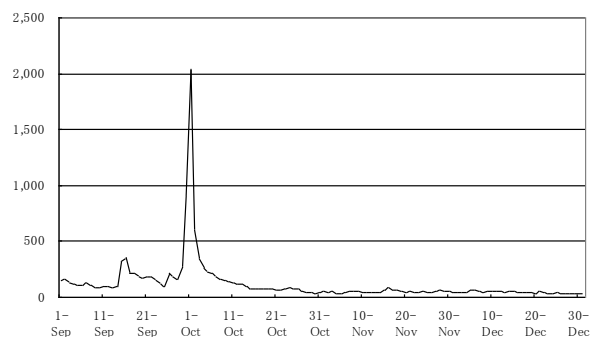


図 13 08 年横石観測所日水位からの推定流量(m³/s)

また、調査時に流下した仔魚数から 1 日における流量あたり流下仔魚数を算出し、流下期間中(10 月 1 日から 12 月 31 日まで)、流下量が直線で推移すると仮定した場合、平成 20 年の仔アユ総流下量は 24,569 万尾と推定された。

イ 海洋域調査

11 月から 2 月にかけて St. 1～9 の 9 点において月 1 回の頻度で調査した。
すべての定点でアユ仔稚魚は採捕されなかった。

ウ 干潟域調査

12 月から 3 月にかけて St. a～g の 7 点において月 1 回の頻度で調査した。
すべての定点でアユ仔稚魚は採捕されなかった。

資源評価調査 I (委 託)

平成 12 年度～継続

1 緒 言

我が国周辺水域における水産資源の資源評価を目的として、対象魚種に関する地域の市場調査や沿岸域の調査船調査等のきめ細やかな調査を行うため、独立行政法人水産総合研究センターとの委託契約に基づき実施した。

なお、調査で得たデータは独立行政法人水産総合研究センターに報告した。同センターでは39都道府県からのデータを活用し、系群及び魚種毎に資源解析を行い、「我が国周辺水域の漁業資源評価」として報告する。

2 方 法

(1) 担当者 石動谷篤嗣、荒木希世、大塚徹、木村修、増田雄二

(2) 調査内容

本調査事業は、平成20年度資源評価事業委託事業実施要領により下記調査を行った。

ア 生物情報収集調査

県内主要漁協(田浦、芦北、津奈木、倉岳町、天草)においてマダイ、ヒラメ、タチウオ、トラフグ、ウマヅラハギの水揚げ量を調査した。ただし、倉岳町漁協ではマダイ、ヒラメのみを調査した。

なお、天草漁業協同組合牛深総合支所において、まき網漁業により水揚げされたマアジ、マサバ(ゴマサバを含む)、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシは毎月サンプリングし、精密測定(全長、被鱗体長又は尾叉長、体重及び生殖腺重量等)を行い、水揚げ量も併せて調査した。

また、田浦漁協において、一本釣り漁業及び延縄漁業により水揚げされたタチウオは毎月サンプリングし、精密測定(全長、肛門長、体重及び生殖腺重量等)を行った。

イ 標本船調査

本県沖合で操業する中型まき網漁業の操業実態を明らかにするため、天草漁協牛深総合支所に水揚げするまき網漁船を標本船として魚種別漁獲量の調査を行った。

ウ 資源動向調査

ガザミを調査対象魚種とし、天草漁協上天草総合支所水産物センター及び(株)熊本地方卸売市場において全甲幅長測定、雌雄判別、抱卵状況及び卵色を調査した。

エ 卵稚仔及び沖合海洋観測調査

調査船「ひのくに」で卵稚仔発生状況及び沖合海洋観測を年4回(11定点)行った(図1)。卵稚仔魚調査は、マアジ、サバ類、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、スルメイカを対象とし、LNPネット(口径45cm、網目NGG54)を用いて鉛直曳き(0mから150m、ただし150m以浅では海底上5mまで)で採集した。

なお、採取した試料の同定は民間会社に委託した。

また、沖合海洋観測は一般気象(気温、天候、風向、風速、気圧)、一般海象(水温、水色、透明度、波浪、うねり)を調査した。

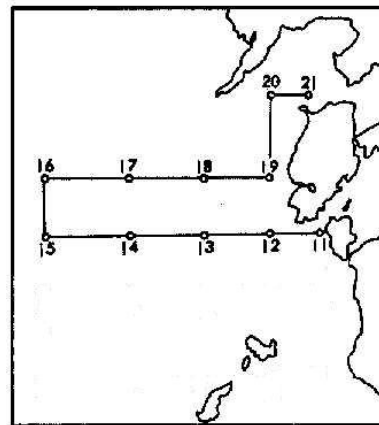


図1 観測調査地点

オ 新規加入量調査

(ア) 棒受網漁業調査

新規加入が注目されるイワシ類、マアジ、サバ類の沿岸資源の動向を把握するため、棒受網漁業の漁獲量調査及び漁獲物の精密測定を行った。

(イ) ヒラメ新規加入量調査

八代市八代外港地先においてヒラメ稚魚の着底状況及び加入状況を把握するため、押し網（R-Hプッシュネット）による捕獲調査を行った。

調査は定点（押し網距離100m）を3定点を設け、1往復6定点とした。

3 結 果

(1) 生物情報収集調査

県内主要漁協における魚種別水揚げ量を表1に示す。

ヒラメは前年を上回り、マダイは前年並みで、タチウオ、トラフグ、ウマヅラハギは前年を下回った。

次に、天草漁協牛深総合支所における網漁業による魚種別水揚げ量を表2に示す。

マアジは前年を大きく上回り、平年（03-07年平均）を上回った。サバ類は前年、平年ともに大きく上回った。マイワシは前年、平年ともに大きく下回った。カタクチイワシは前年を下回り、平年並みであった。ウルメイワシは前年、平年を下回った。

表1 県内主要漁協における魚種別水揚げ量

魚種名	水揚げ量	前年値
		前年比
マダイ	490.4t	443.2t 110.6%
ヒラメ	153.9t	105.8t 145.5%
タチウオ	370.8t	479.4t 77.3%
トラフグ	8.9t	9.9t 89.9%
ウマヅラハギ	12.3t	19.4t 63.4%

表2 まき網漁業による魚種別水揚げ量

魚種名	水揚げ量	前年値	平年値
		前年比	平年比
マアジ	493.7t	227.8t 216.7%	350.7t 140.8%
サバ類	1,588.5t	377.7t 420.6%	920.7t 172.5%
マイワシ	6.3t	357.7t 1.8%	128.0t 4.9%
カタクチイワシ	2,410.8t	3,201.8t 75.3%	2,494.8t 96.6%
ウルメイワシ	740.4t	935.1t 79.2%	961.4t 77.0%

(2) 標本船調査

天草漁協牛深総合支所に水揚げされたまき網漁船の1日当たりの漁獲量は最高104.4tで平均13.0tであった。

表3 標本船調査における月別魚種別水揚げ量(単位:t)

標本船における月別魚種別水揚げ量を表3に示す。

平成20年度の漁獲はサバ類が主体であった。

マアジは6、8月に多く水揚げされた。サバ類は6～1月に主に水揚げされた。イワシ類では、カタクチイワシは4、5月にまとまって水揚げされ、ウルメイワシは8、9月及び12

年月\魚種	マアジ	サバ類	マイワシ	カタクチイワシ	ウルメイワシ	合計
平成20年4月	0.0	0.0	0.0	61.2	8.1	69.3
平成20年5月	1.8	30.6	0.0	126.0	1.8	160.2
平成20年6月	64.8	44.1	0.0	3.6	0.0	112.5
平成20年7月	11.7	60.3	0.0	0.0	3.6	78.3
平成20年8月	50.4	129.6	0.0	0.0	28.8	239.4
平成20年9月	10.8	84.6	0.0	0.0	18.9	117.0
平成20年10月	0.0	97.2	0.0	0.0	0.0	97.2
平成20年11月	0.0	57.6	0.0	0.0	0.0	99.0
平成20年12月	0.0	1.8	0.0	0.0	11.7	19.8
平成21年1月	0.0	48.6	0.0	0.0	16.2	88.2
平成21年2月	11.7	7.2	0.0	0.0	28.8	47.7
平成21年3月	5.4	0.0	0.0	0.0	24.3	29.7
計	156.6	561.6	0.0	190.8	142.2	1,158.3

～3月に多く水揚げされた。

なお、マイワシは1年を通して水揚げが確認されなかった。

(3) 資源動向調査

平成20年5月20日から12月12日までの間に、延べ24日間の調査を行った。雌は、漁期当初（5月上旬）には全甲幅長20cm以上の個体のほか、14cm前後の小型個体を中心に漁獲された。その後は5月下旬から6月下旬にかけて20cm前後の個体为中心となり7月以降は16～18cmの個体を中心に12月まで漁獲された。

雄は5月上旬に11～16cmの小型個体が漁獲された後、5月下旬から6月上旬までは21cm前後の個体が多くなったが、6月下旬以降は15～17cmを中心に漁獲された。

また、抱卵率は6月に60%以上と高い割合を示したが、その後9月前半までは40～15%で推移し、10月以降は抱卵個体は確認されなかった。

なお、5月の抱卵率は50%前後とやや低かったが、これは未抱卵の小型個体が比較的多く漁獲されたことによるものであり、全甲幅長17cm以上の個体に限ると抱卵率は80%を超えていた。

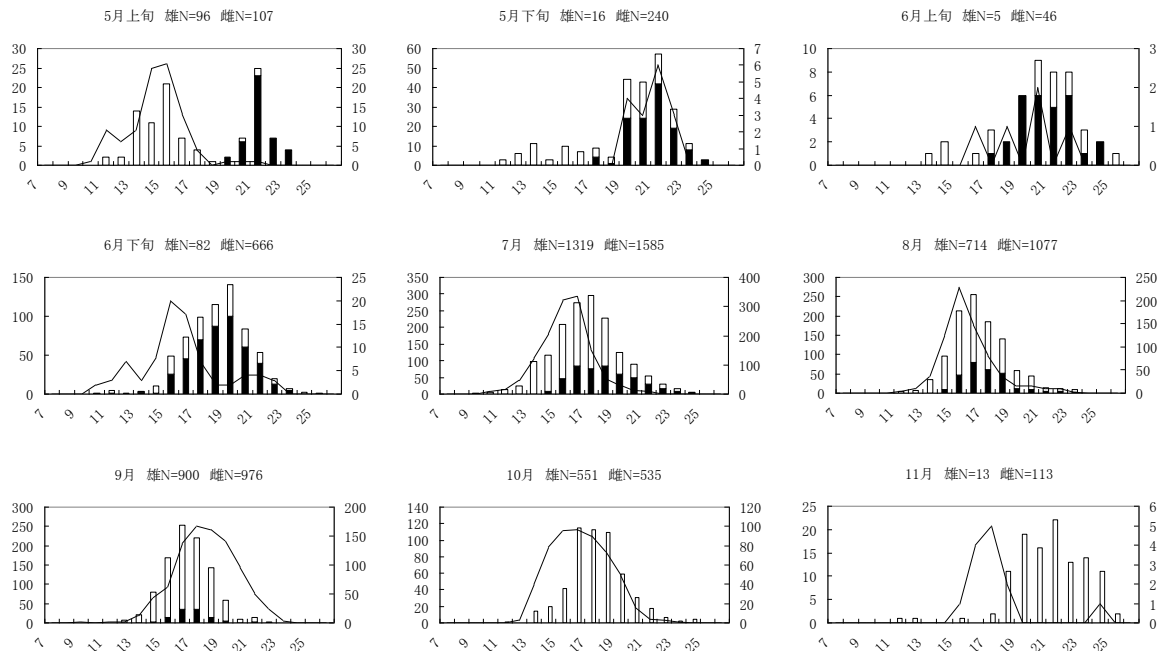


図2 雌雄別全甲幅長組成(黒棒:抱卵雌、白棒:未抱卵雌、折線:雄)(単位:尾数)

(4) 卵稚仔及び沖合海洋観測調査

平成20年4月20-21日、6月9-10日、10月6-7日及び平成21年3月10-11日に調査した。

ア 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。

マイワシは稚仔魚のみが4月に採取された。カタクチイワシは稚仔魚がすべての調査時に、卵が4月及び6月に採取された。卵数及び稚仔魚数は4月にともに多かった。ウルメイワシは4月に卵と稚仔魚が、3月に卵のみが採取された。マアジは4月及び6月に稚仔魚のみが採取された。タチウオは卵がすべての調査時に、稚仔魚が6月のみ採取された。スルメイカは4月及び3月に前期仔魚が採取された。

なお、サバ類は採取されなかった。

表 4 卵稚仔魚調査における同定結果

調査年月日	マイワシ		カタクチイワシ		ウルメイワシ		マアジ		サバ類		タチウオ		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
H20.4.20-21	0	1	567	401	5	1	0	2	0	0	2	0	3	0	60	31
H20.6.9-10	0	0	183	144	0	0	0	2	0	0	1	3	0	2	269	194
H20.10.6-7	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1	73	51
H21.3.10-11	0	0	0	2	17	0	0	0	0	0	1	0	9	1	61	33

イ 沖合海洋観測調査

観測結果を平均値(1981～2000年)と比較したところ、4月の水温は表層でかなり高め、50m層でやや高め、100m層で平年並みであった。塩分は表層、50m層及び100m層でかなり低めであった。

6月の水温は表層でやや高め、50m層でかなり高め、100m層でやや高めであった。塩分は表層でやや低め、50m層及び100m層で甚だ低めであった。

10月の水温は表層でやや高め、50m層でかなり高め、100m層で甚だ高めであった。塩分は表層で平年並み、50m層でやや高め、100m層で甚だ低めであった。

3月の水温は表層で平年並み、50m層及び100m層ともにやや高めであった。塩分は表層及び50m層でかなり低め、100m層で甚だ低めであった。

(5) 新規加入量調査

ア 棒受網漁業調査

平成20年6月から11月までの間、延べ1,316隻(83日間)による操業が行われた。

次に、魚種毎の水揚げ量を表5に示す。

マアジは前年並みで、平年(03-07年平均)を大きく下回った。サバ類は前年並みで平年を大きく上回った。マイワシは前年、平年ともに大きく下回った。カタクチイワシ及びウルメイワシは前年を下回り、平年並みであった。

表 5 棒受網漁業における魚種別水揚げ量

魚種名	水揚げ量	前年値	平年値
		前年比	平年比
マアジ	35.5t	41.8t 85.0%	84.4t 42.1%
サバ類	288.2t	259.8t 110.9%	85.8t 335.9%
マイワシ	0.9t	75.6t 1.1%	19.7t 4.4%
カタクチイワシ	315.7t	456.0t 69.2%	384.5t 82.1%
ウルメイワシ	868.2t	1,381.5t 62.8%	930.8t 93.3%

イ ヒラメ新規加入量調査

平成20年4月から7月まで及び平成21年2月から3月までの間、各月1回の頻度で八代市八代外港地先において押網による調査を行った。

採取されたヒラメの測定結果を表6に示す。

ヒラメは平成20年4、5、

6月及び平成21年2、3月に採取された。4月に採取されたヒラメは平均全長31.1mm、平均体重0.29gであったが、6月には平均全長79.0mm、平均体重5.0gであった。

また、平成21年2月には平均全長16.3mm、平均体重0.05gの新規加入群が確認された。

表 6 押網により採取されたヒラメ測定結果

採取年月日	ヒラメ		その他魚類	甲殻類	頭足類
	個体数	全重量(g)	全重量(g)	全重量(g)	全重量(g)
H20.4.18	24	7.0	127.1	69.9	7.9
H20.5.19	4	2.4	317.5	63.1	8.0
H20.6.18	2	10.0	288.2	132.6	7.4
H20.7.17	0	0.0	276.8	974.0	6.0
H21.2.26	9	0.4	41.1	41.8	8.8
H21.3.26	44	3.0	143.4	106.2	1.4
合計	83	22.86	1194.14	1387.57	39.43

資源評価調査Ⅱ 委 託 平成 19～20 年度

(有明海における大型クラゲ分布調査)

1 緒 言

近年、大型クラゲが日本周辺に出現し、日本海を北上するにつれ大型化し、各地で漁具の破損や漁獲物の品質低下などの漁業被害が発生している。これらの大型クラゲが定着、繁殖することで漁業被害が拡大するのではないかと懸念が生じていることから、本調査では、中国沿岸の発生源水域と環境が似ていると言われている有明海において、大型クラゲ幼生の採取、エチゼンクラゲ成体の捕獲及び目視による分布調査を行い、有明海においてエチゼンクラゲが定着、繁殖しているかどうかを調査した。

なお、独立行政法人水産総合研究センターとの委託契約に基づき、独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所、佐賀県有明水産振興センター、福岡県水産海洋技術センター有明海研究所及び長崎県総合水産試験場と共同で調査した。

2 方 法

(1) 担当者 石動谷篤嗣、木村修、増田雄二

(2) 方 法

ア 大型クラゲ幼生調査

有明海の 20 点観測点(図 1)のうち、観測点 S、14、M、17 の 4 点で試料を採取した。採取には口径 1.3m、長さ 5.5m のネット(網目幅 0.335mm)を用いた。観測点 14 及び 17 では、このネットを調査船あさみの船尾より最大 20m 深まで降下させ、速度 1 ノット程度で傾斜曳きし、観測点 S 及び M では、水平曳き(ロープ長 30-50m)した。

採取物は中性ホルマリン原液を 5～10%になるよう添加し、西海区水産研究所へ送付した。

イ 水質調査

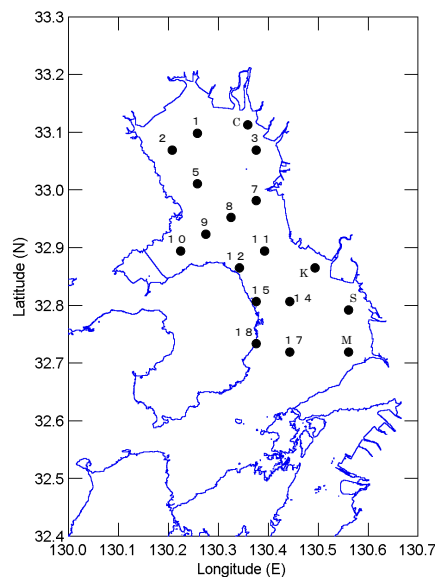
各観測点で多項目測定器 (COMPACT-CTD アレック電子(株)) による鉛直観測を行い、水温、塩分を測定した。

ウ エチゼンクラゲ成体の目視分布調査

調査航行中、目視調査を行った。

エ エチゼンクラゲ成体捕獲調査

県内漁業協同組合に大型クラゲの情報提供及び成体入手の協力を依頼した。



調査点	担当機関
1	佐賀県
2	西水研
3	佐賀県
5	西水研
7	福岡県
8	佐賀県
9	西水研
10	福岡県
11	西水研
12	長崎県
14	熊本県
15	長崎県
17	熊本県
18	長崎県
C	福岡県
K	西水研
S	熊本県
M	熊本県

図 1 調査点図

3 結果及び考察

(1) 大型クラゲ幼生調査

調査は平成 20 年 5 月 26 日、6 月 23 日、7 月 25 日、8 月 20 日に行った。

結果は表 1 のとおり。同定の結果、エチゼンクラゲの出現は確認されなかった。

なお、観測点の水深は、観測点 S では 5～7m、観測点 14 では 36～37m、観測点 M では 5～6m、観測点 17 では 48～49m であった。

(2) 水質調査

結果は表 2 のとおり。

水温は 5 月に 18.5～21.4℃、6 月に 20.6～22.7℃、7 月に 22.9～28.8℃、8 月に 26.5～27.6℃ の範囲で推移し、7 月の観測点 M の表層で最大値を示した。

塩分は 22.6～33.2psu の範囲にあり、5 月に 30.4～33.2psu、6 月に 22.6～32.0psu、7 月に 28.8～31.9psu、8 月に 30.9～32.0psu の範囲で推移し、6 月の観測点 S の表層で最小値を示した。

(3) エチゼンクラゲ成体の目視分布調査

目視観測の結果、エチゼンクラゲ成体は発見されなかった。

(4) エチゼンクラゲ出現状況聞き取り調査結果

エチゼンクラゲ成体の情報を得ることはできなかった。

表 1 エチゼンクラゲ幼生分析結果

個体数(個体/1000m³)

分類群名		調査月	5月				6月				7月				8月			
		調査点	14	17	S	M	14	17	S	M	14	17	S	M	14	17	S	M
刺胞動物門 C																		
鉢虫綱 Sy																		
旗口水母目 Semaestomeae																		
オキクラゲ科 Pelagiidae																		
アカクラゲ Chrysaora melanaster			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他の鉢虫綱(目不明) Other Hydrozoa																		
鉢虫綱 sp. Syophozoa sp.			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒドロ虫綱 Hydrozoa																		
花クラゲ目 Anthomedusae																		
カタアシクラゲ科 Corymorphidae																		
カタアシクラゲ Euphysora bigelowi			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エダクラゲ科 Bougainvilliidae																		
エダクラゲ Bougainvillia bitentaculata			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エダクラゲ科 Bougainvilliidae																		
エダクラゲ科 sp. Bougainvilliidae sp.			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エボシクラゲ科 Pandeidae																		
カザリクラゲ Leuckartiara hoepplii		46.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
タマクラゲ科 Cytaeidae																		
タマクラゲ Cytaeis uchidae			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他の花クラゲ目(科不明)																		
花クラゲ目 sp. Anthomedusae sp.			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
軟クラゲ目 Leptomedusae																		
ウミサカツキガヤ科 Campanulariidae																		
ウミコップ属 sp. Clytia sp.			-	-	-	281.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オワンクラゲ科 Aequoreidae																		
オワンクラゲ Aequorea coerulescens			-	18.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マツバクラゲ科 Eirenidae																		
ギヤマンクラゲ Tima formosa			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マツバクラゲ属 Eriene sp.			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マツバクラゲ科 sp. 1 Other Eirenidae sp. 1			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他の軟クラゲ目(科不明)																		
軟クラゲ目 sp. 1 Leptomedusae sp. 1			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
軟クラゲ目 sp. 2 L. sp. 2			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
軟クラゲ目 sp. 3 L. sp. 3			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
硬クラゲ目 Trachymedusae																		
オオカラカサクラゲ科 Geryoniidae																		
カラカサクラゲ Liriope tetraphylla			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
管クラゲ目 Siphonophora																		
フタツクラゲ科 Diphyidae																		
フタツクラゲ科 sp. Diphyidae sp.			-	-	-	-	-	164.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
淡水クラゲ目 Limnomedusae																		
エダクダクラゲ科 Proboscoidactylidae																		
エダクダクラゲ Proboscoidactyla ornata			-	169.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他のヒドロ虫綱(目不明) Other Hydrozoa																		
ヒドロ虫綱 sp. 1 Hydrozoa sp. 1			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒドロ虫綱 sp. 2 H. sp. 2			-	132.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒドロ虫綱 sp. 3 H. sp. 3			-	18.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
有櫛動物門 C																		
有触手綱 Tentaculata																		
有触手綱 sp. Tentaculata sp.			-	-	-	-	-	6.8	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-

表 2 測点ごとの水質調査測定結果

項目	定点	Stn.S			Stn.14					
		表層	5m	底層	表層	5m	10m	20m	30m	底層
水温(℃)	5月	21.4	19.1	19.1	20.3	18.8	18.7	18.5	18.7	18.7
	6月	22.7	—	21.6	22.5	22.0	21.0	20.9	20.6	20.6
	7月	28.3	25.5	25.4	28.5	25.3	23.2	22.9	22.9	22.9
	8月	27.6	27.6	27.6	27.2	26.8	26.7	26.5	26.6	26.6
塩分(psu)	5月	30.43	32.45	32.46	31.91	32.36	32.61	32.90	33.08	33.08
	6月	22.64	—	30.54	25.16	28.27	31.12	31.79	32.00	32.01
	7月	28.82	30.47	30.48	28.44	29.97	31.42	31.69	31.72	31.72
	8月	31.04	31.42	31.43	30.88	31.34	31.49	31.69	31.89	31.90
項目	定点	Stn.M			Stn.17					
		表層	底層	表層	5m	10m	20m	30m	40m	底層
水温(℃)	5月	20.9	19.8	19.7	19.6	19.3	18.8	18.8	18.8	18.8
	6月	22.5	21.7	22.1	22.0	21.4	20.8	20.7	20.7	20.6
	7月	28.8	26.2	27.5	26.1	23.9	23.2	23.1	23.1	23.1
	8月	27.4	27.4	27.1	27.0	26.9	26.8	26.8	26.8	26.8
塩分(psu)	5月	32.00	32.78	32.00	32.23	32.77	33.13	33.14	33.15	33.16
	6月	25.76	29.97	22.75	28.74	30.71	31.63	31.97	32.02	32.04
	7月	29.11	30.41	29.37	29.75	30.92	31.76	31.85	31.87	31.87
	8月	31.67	31.70	31.68	31.76	32.02	32.03	32.02	32.02	32.03

つくり育て管理する漁業推進総合対策事業（一部国庫交付金 平成17年度～継続） （資源管理型漁業の推進）

1 緒言

本県の資源管理型漁業の推進は、法令・規則等の遵守によるほか、マダイ、ヒラメ、ガザミなど魚種毎に資源管理推進指針、資源管理計画を策定し行なってきたが、さらに効率的に進めるためには、資源管理の取り組み状況を検証し、その結果を今後の活動にフィードバックして行くことが重要である。本年度は、マダイ、ヒラメ及びガザミについて漁獲物調査を実施した。

2 方法

(1) 担当者 大塚徹、石動谷篤嗣、木村修、荒木希世、増田雄二

(2) 調査内容

ア マダイ、ヒラメ体長（全長）制限に関する調査

平成5年度に策定した熊本県広域資源管理推進計画で定められた体長制限（マダイ全長15cm、ヒラメ全長20cm以下再放流）の遵守状況を、株式会社熊本地方卸売市場（大海水産株式会社・熊本魚株式会社）、天草漁業協同組合上天草総合支所水産物センター、天草漁業協同組合本渡支所地方卸売市場、地方卸売市場天草漁業協同組合牛深総合支所魚市場で原則月1回調査した。

イ たも網及びすくい網によるガザミの採捕禁止（県漁業調整委員会指示）に関する調査

熊本県有明海区及び天草不知火海区漁業調整委員会指示「たも網及びすくい網によるガザミの採捕禁止」のより効果的な指示（期間及びその内容）に必要なデータを収集するため、5月から12月にかけて株式会社熊本地方卸売市場及び天草漁業協同組合上天草総合支所水産物センターにおいて漁獲物調査（雌雄、全甲幅長、抱卵状況）を行った。

なお、漁獲物調査終了後、伝票調査を実施した。

3 結果

(1) マダイ、ヒラメ体長（全長）制限に関する調査

マダイは調査尾数4,290尾中、5尾（0.12%）が全長15cm以下のものであった。

ヒラメは調査尾数1,509尾中、全長20cm以下の個体はいなかった。

(2) 有明海・八代海におけるガザミの

委員会指示に関する調査

株式会社熊本地方卸売市場及び天草漁業協同組合上天草総合支所水産物センターで平成20年5月20日から12月12日までの間、計24日間調査を行った。

市場調査における雌雄測定尾数及びその抱卵率を図1に示した。抱卵率は6月に60%以上と高い割合を示した。その後、9月前半まで40.3～14.8%で推移し、10月以降は抱卵個体が確認されなかった。

なお、5月の抱卵率は50%前後であったが、これは未抱卵の小型個体が漁獲された

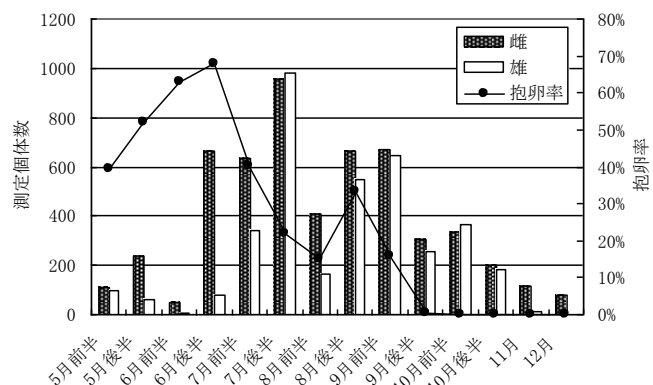


図1 市場調査における雌雄測定尾数及びその抱卵率

ことによるものであり、甲幅長17cm以上の個体にあつては抱卵率は80%を超えていた。

次に、雌雄別全甲幅長の頻度組成を図2に示した。

雌は漁期当初（5月）から全甲幅長20cm以上の個体のほか、14cm前後の小型個体が中心に漁獲された。その後は16-18cmの個体を中心に12月まで漁獲された。雄は、5月に11-16cmの小型個体が漁獲された後、15-17cmを中心に7月から10月までの間、漁獲された。

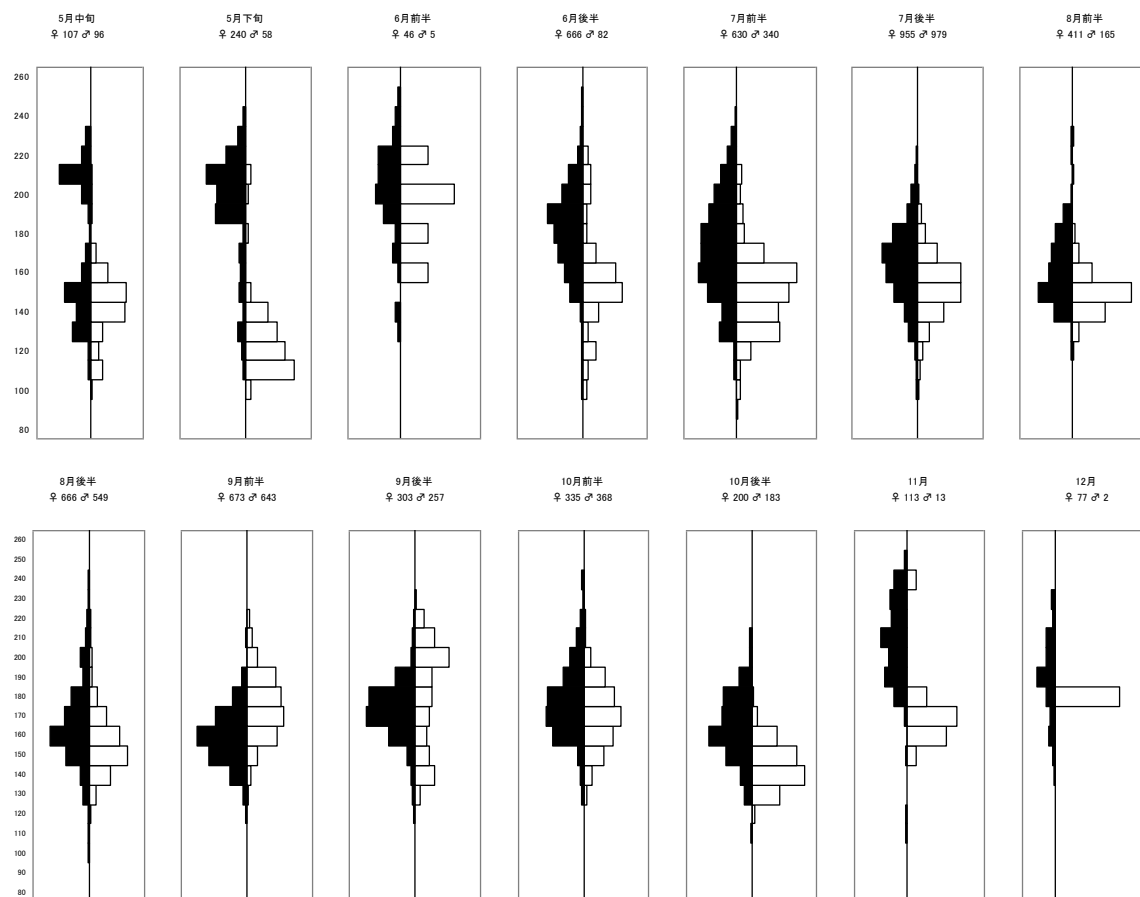


図2 雌雄別全甲幅長頻度組成(黒棒:雌、白棒:雄)

次に、天草漁業協同組合上天草総合支所水産物センターにおけるガザミ取扱量(平成20年4月-10月)を図3に示した。

有明海産は主に5月から8月の間に取扱われているが、6月は取扱量が少なく、漁業調整委員会指示による漁獲抑制の効果が確認された。

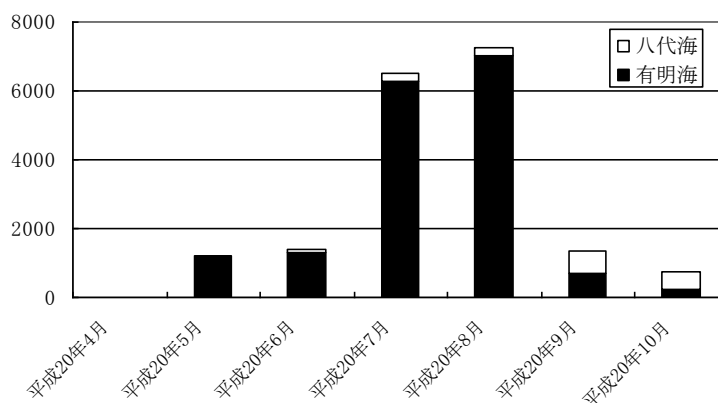


図3 天草漁協水産物センターにおけるガザミ取扱量(単位:kg)

つくり育て管理する漁業推進総合対策事業（一部国庫交付金 平成17年度～継続） （栽培漁業の推進・指導事業：ヒラメ）国庫補助 平成17年度～継続

1 緒言

本事業は、漁業者（受益者）によるヒラメ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ヒラメ部会が主体となって、ヒラメ種苗の中間育成及び放流を行うものである。

当センターは、中間育成・放流に関する指導及び放流効果の把握・解析を行った。

2 方法

(1) 担当者 大塚徹、木村修、石動谷篤嗣、荒木希世、増田雄二

(2) 調査内容

ア 中間育成・放流調査・指導

八代漁業協同組合及び熊本県栽培漁業協会で生産されたヒラメ種苗772,000尾のうち465,000尾を、県内8漁協3支所（水俣市漁業協同組合、津奈木漁業協同組合、芦北漁業協同組合、田浦漁業協同組合、樋島漁業協同組合、倉岳町漁業協同組合、御所浦町漁業協同組合、天草漁業協同組合本渡支所、新和支所、牛深総合支所）が陸上循環水槽施設で、全長30mmから全長50mmまで中間育成を行い、その後各漁協の地先海域に放流した。中間育成中の管理、放流方法等についての指導は、栽培漁業地域展開協議会ヒラメ部会事務局、財団法人熊本県栽培漁業協会、八代地域振興局水産課、天草地域振興局水産課、当センターが行った。

残りの種苗307,000尾のうち262,000尾については、天草漁業協同組合（牛深総合支所、五和支所、大矢野支所）、有明町漁業協同組合、島子漁業協同組合、栖本漁業協同組合、三角町漁業協同組合が、(財)熊本県栽培漁業協会へ中間育成を委託し、中間育成後の種苗を各漁協及び支所が各地先に放流した。45,000尾については、八代漁業協同組合が中間育成まで行い八代市地先に放流した。

イ 稚魚調査

放流ヒラメ幼魚の漁獲加入状況を把握するため、平成20年4月から平成21年3月まで八代市地先(球磨川河口域)の小型定置網（羽瀬網）に入網したヒラメの買い取り調査を実施した。

ウ 市場調査

放流後のモニタリング調査は、熊本県栽培漁業地域展開協議会が雇用した市場調査員が、株式会社熊本地方卸売市場（大海水産株式会社・熊本魚株式会社）、水俣魚市場、津奈木漁協、芦北漁協、田浦漁協、八代漁協、松合漁協、天草漁協（大矢野総合支所、上天草支所、姫戸支所、本渡支所、天草町支所、牛深総合支所）で、県（当センター及び天草地域振興局水産課）が株式会社熊本地方卸売市場（大海水産株式会社・熊本魚株式会社）、天草漁業協同組合（上天草総合支所、本渡支所、牛深総合支所）で、ヒラメを対象に、産地、銘柄、全長、体重、体色異常等を調査した。

3 結果及び考察

(1) 中間育成・放流調査・指導

(財)熊本県栽培漁業協会から種苗465,000尾を受け入れた8漁協3支所による中間育成後の放流尾数は、438,375尾、生残率は93.8%であった。各漁協及び支所での中間育成の結果は、生残率が90.0%～99.2%と高かったが、天草漁協本渡支所においては、中間育成施設の不具合によ

り62.1%と低かった。

(財)熊本県栽培漁業協会で行った中間育成の結果は、中間育成種苗262,000尾に対し、236,000尾が委託元の漁協に配布され、生残率は90.1%であった。

八代漁協が行った中間育成の結果は、中間育成種苗45,000尾に対し、41,000尾が放流され、生残率は91.1%であった。

放流は、各漁協地先で平成20年4月11日から5月2日の間に実施され、放流時の各漁協地先毎の平均全長は40.1mm～70.3mm(平均55.7mm)であった。

種苗生産技術や中間育成技術の向上により生残率は年々向上しているが、各支所の生残率に差がある。更に放流方法や放流海域の選定等についても、従来の手法を再検討し、放流後の生残率向上を図る必要がある。

(2) 稚魚調査

平成20年7月から平成20年10月までに、入手したヒラメの測定結果を図1、2に示す。総計134尾で放流魚が44尾含まれており、放流魚の混獲率は32.8%であった。ヒラメの大きさは、全長100mm程度から250mm程度までの範囲で、平均全長が163.3mm、平均体重が44.5gであった。このうち天然魚は、平均全長157.6mm、平均体重40.4g、放流魚は、平均全長174.9mm、平均体重52.9gであった。

また、サンプルの32.1%にネオヘテロボツリウムが寄生していたが、昨年度の調査結果では、12.7%であり、今年度は寄生率が増加していた。

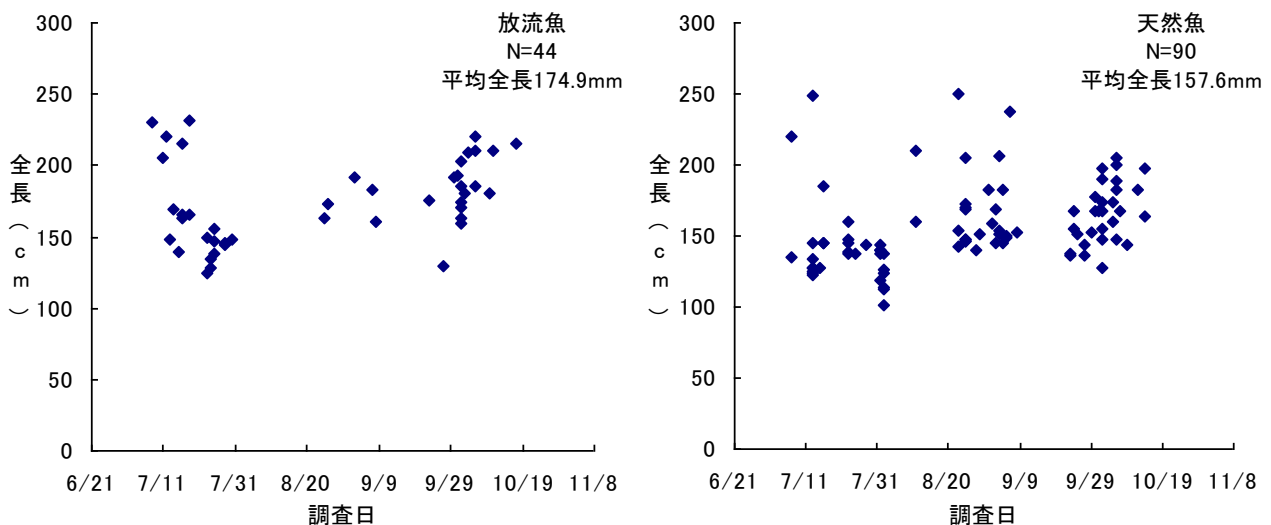


図1 八代地先における入網日別のヒラメ全長の推移(左：放流魚、右：天然魚)

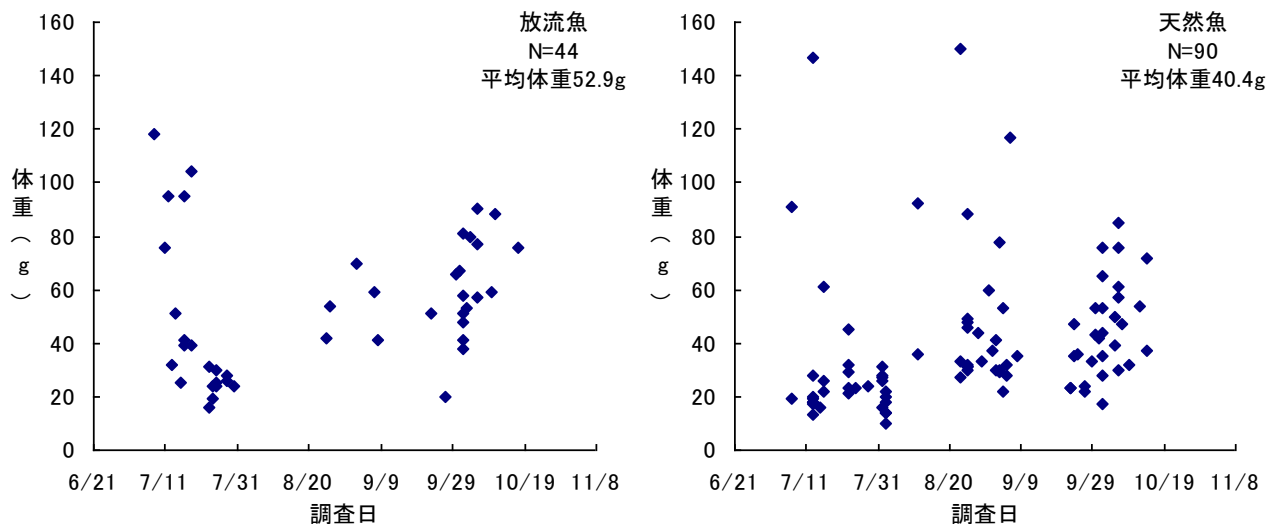


図2 八代地先における入網日別のヒラメ体重の推移(左：放流魚、右：天然魚)

(3) 市場調査

調査結果を表1及び図3に示した。調査は平成20年4月から平成21年3まで行われ、熊本県栽培漁業地域展開協議会の調査結果は、調査魚4,333尾中909尾が放流魚で、混獲率は21.0%であった。

また、県の調査結果は、調査尾数1,855尾中682尾が放流魚で、混獲率は36.8%であった。

熊本県栽培漁業地域展開協議会と県との合計は、調査尾数6,188尾中1,591尾で混獲率25.7%であった。

なお、これらの情報については、平成19年6月から当センターホームページで公表している。

表1 魚市場調査結果

No	調査場所	月	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
1	田崎	調査日数	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
		放流魚	14	23	15	14	12	1	37	43	68	39	67	11	344
		調査尾数	74	129	60	136	190	9	166	209	391	116	217	55	1,752
		混獲率	18.9%	17.8%	25.0%	10.3%	6.3%	11.1%	22.3%	20.6%	17.4%	33.6%	30.9%	20.0%	19.6%
2	八代	調査日数	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	23
		放流魚	10	3	9	1	2	1	17	13	28	10	20	8	122
		調査尾数	49	25	30	19	7	2	80	89	188	55	107	57	708
		混獲率	20.4%	12.0%	30.0%	5.3%	28.6%	50.0%	21.3%	14.6%	14.9%	18.2%	18.7%	14.0%	17.2%
3	田浦	調査日数	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	4	10
		放流魚	0	0	0	0	0	0	0	9	4	35	0	31	79
		調査尾数	0	0	0	0	0	0	0	19	23	72	0	82	196
		混獲率	-	-	-	-	-	-	-	47.4%	17.4%	48.6%	-	37.8%	40.3%
5	芦北	調査日数	1	2	1	1	1	3	3	3	3	3	2	0	23
		放流魚	1	1	0	5	2	8	4	6	8	4	3	0	42
		調査尾数	3	5	2	10	4	9	8	8	16	9	10	0	84
		混獲率	33.3%	20.0%	0.0%	50.0%	50.0%	88.9%	50.0%	75.0%	50.0%	44.4%	30.0%	-	50.0%
6	水俣	調査日数	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2	0	17
		放流魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		調査尾数	2	4	3	1	1	4	9	7	4	5	8	0	48
		混獲率	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-	0.0%
7	松合	調査日数	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	5	45
		放流魚	1	3	0	8	6	9	9	1	12	6	3	8	66
		調査尾数	12	28	45	48	21	49	41	88	99	31	12	57	531
		混獲率	8.3%	10.7%	0.0%	16.7%	28.6%	18.4%	22.0%	1.1%	12.1%	19.4%	25.0%	14.0%	12.4%
8	松島	調査日数	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	23
		放流魚	18	16	11	11	5	20	14	3	15	11	1	18	143
		調査尾数	51	47	19	23	11	36	32	4	39	23	9	31	325
		混獲率	35.3%	34.0%	57.9%	47.8%	45.5%	55.6%	43.8%	75.0%	38.5%	47.8%	11.1%	58.1%	44.0%
9	姫戸	調査日数	2	3	2	3	0	4	2	3	1	1	3	2	26
		放流魚	8	5	4	2	0	3	5	3	3	5	4	5	47
		調査尾数	29	19	12	13	0	7	23	30	15	23	25	20	216
		混獲率	27.6%	26.3%	33.3%	15.4%	-	42.9%	21.7%	10.0%	20.0%	21.7%	16.0%	25.0%	21.8%
10	本渡	調査日数	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	4
		放流魚	0	0	0	0	0	4	4	0	3	0	0	0	11
		調査尾数	0	0	0	0	0	15	14	0	25	0	0	0	54
		混獲率	-	-	-	-	-	26.7%	28.6%	-	12.0%	-	-	-	20.4%
11	天草町	調査日数	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	7
		放流魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	6
		調査尾数	0	2	0	0	0	0	0	0	0	21	13	17	53
		混獲率	-	0.0%	-	-	-	-	-	-	-	14.3%	7.7%	11.8%	11.3%
12	牛深	調査日数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	6
		放流魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	16	4	49
		調査尾数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	181	124	61	366
		混獲率	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.0%	12.9%	6.6%	13.4%
小計		調査日数	13	18	14	15	12	21	18	19	19	20	20	19	208
		放流魚	52	51	39	41	27	46	90	78	141	142	115	87	909
		調査尾数	220	259	171	250	234	131	373	454	800	536	525	380	4,333
		混獲率	23.6%	19.7%	22.8%	16.4%	11.5%	35.1%	24.1%	17.2%	17.6%	26.5%	21.9%	22.9%	21.0%
平成20年度 ヒラメ市場調査結果(県調査)															
県調査分		調査日数	4	0	2	3	2	4	5	2	4	7	6	1	40
		放流魚数	31	0	15	15	3	20	133	50	95	176	77	67	682
		調査尾数	68	0	58	39	5	30	224	116	294	609	224	188	1,855
		混獲率	45.6%	-	25.9%	38.5%	60.0%	66.7%	59.4%	43.1%	32.3%	28.9%	34.4%	35.6%	36.8%
平成20年度 ヒラメ市場調査結果(県全体)															
県全体		調査日数	17	18	16	18	14	25	23	21	23	27	26	20	248
		放流魚数	83	51	54	56	30	66	223	128	236	318	192	154	1,591
		調査尾数	288	259	229	289	239	161	597	570	1,094	1,145	749	568	6,188
		混獲率	28.8%	19.7%	23.6%	19.4%	12.6%	41.0%	37.4%	22.5%	21.6%	27.8%	25.6%	27.1%	25.7%

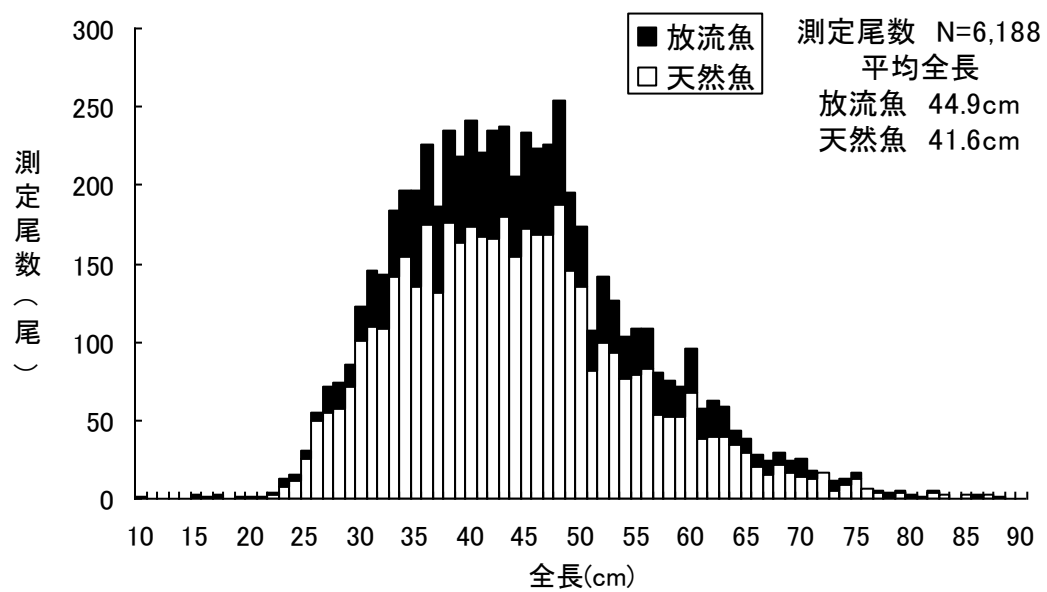


図3 市場調査におけるヒラメ全長組成

つくり育て管理する漁業推進総合対策事業（一部国庫交付金 平成17年度～継続） （栽培漁業の推進・指導事業：マダイ）

1 緒言

本事業は、漁業者（受益者）によるマダイ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マダイ部会が主体となって、種苗の中間育成、放流を行うものである。

当センターは、中間育成・放流に関する指導及び放流効果の把握・解析を行った。

2 方法

(1) 担当者 大塚徹、木村修、石動谷篤嗣、荒木希世、増田雄二

(2) 調査内容

ア 中間育成・放流指導

本事業に係るマダイ種苗は、県が(財)熊本県栽培漁業協会に生産委託した。(財)熊本県栽培漁業協会が生産された全長30mmの種苗2,309,000尾のうち1,245,000尾は、天草漁業協同組合（本渡支所、御所浦支所、新和支所、深海支所、牛深総合支所、五和支所、大矢野支所、天草町支所、宮野河内支所、崎津支所）の各支所所有の海面筏において、15日～37日間（平均25.7日間）かけ全長50mmまで中間育成した後、各漁協支所地先に放流した。

残りの種苗1,064,000尾のうち842,000尾については、天草漁業協同組合（上天草総合支所、姫戸支所、龍ヶ岳支所、久玉支所、魚貫支所、本渡支所佐伊津出張所、五和支所、苓北支所）、倉岳町漁業協同組合、樋島漁業協同組合、大道漁業協同組合、栖本漁業協同組合、有明町漁業協同組合、三角町漁業協同組合、県漁連第4部会が、(財)熊本県栽培漁業協会へ中間育成を委託し、中間育成後の種苗を各漁協及び支所が各地先に放流した。

また、222,000尾については、鹿児島県と共同で実施している九州南西海域マダイ・ヒラメ栽培漁業資源回復等対策事業において、111,000尾を全長60mmまで中間育成し、左腹鰭を抜去して7月25日に標識放流した。残りの111,000尾も全長80mmまで中間育成し、右腹鰭を抜去して8月11日に標識放流した。放流海域は、田浦町地先から水俣市地先の4海域に放流した。

中間育成中の管理、放流方法等についての指導は、栽培漁業地域展開協議会マダイ部会事務局、熊本県栽培漁業協会、天草地域振興局水産課、当センターにより実施した。

イ 市場調査

放流後のモニタリング調査は、熊本県栽培漁業地域展開協議会が雇用した市場調査員が、株式会社熊本地方卸売市場（大海水産株式会社・熊本魚株式会社）、芦北漁協、天草漁協（大矢野総合支所、上天草支所、姫戸支所、本渡支所、五和支所、天草町支所、牛深総合支所）で、県（当センター及び天草地域振興局水産課）が株式会社熊本地方卸売市場（大海水産株式会社・熊本魚株式会社）、天草漁業協同組合（上天草総合支所、本渡支所、牛深総合支所）で、放流マダイの混獲率等を調査した。

3 結果

(1) 中間育成・放流指導

(財)熊本県栽培漁業協会から種苗1,245,000尾を受け入れた天草漁協による中間育成後の放流尾数は、1,167,045尾、生残率は93.7%であった。各支所での中間育成の結果は、生残率が85.7%～99.6%と差が見られたものの全体的に昨年度より高かった。

(財)熊本県栽培漁業協会で行った中間育成の結果は、中間育成種苗842,000尾に対し、759,000尾が委託元の漁協に配布され、生残率は90.1%であった。

鹿児島県と共同で実施している九州南西海域マダイ・ヒラメ栽培漁業資源回復等対策事業分の中間育成の結果は、中間育成種苗222,000尾に対し、200,000尾を放流し、生残率は90.1%であった。

放流は、各漁協地先で平成20年7月7日から7月25日の間に実施され、放流時の各漁協地先毎の平均全長は51.8mm～55.0mm(平均53.7mm)であった。

また、天草漁協による中間育成後の鼻腔隔皮欠損率は86.8%であった。

種苗生産技術や中間育成技術の向上により生残率は年々向上しているが、各支所の生残率に差がある。更に放流方法や放流海域の選定等についても、従来の手法を再検討し、放流後の生残率向上を図る必要がある。

(2) 市場調査

調査結果を表1及び図1に示した。調査は平成20年4月から平成21年3まで行われ、熊本県栽培漁業地域展開協議会の調査結果は、調査魚16,832尾中439尾が放流魚で、混獲率は2.6%であった。また、県の調査結果は、調査尾数7,296尾中205尾が放流魚で混獲率は2.8%であった。熊本県栽培漁業地域展開協議会と県との調査結果の合計は、調査魚24,128尾中644尾が放流魚で、混獲率は2.7%であった。

なお、これらの情報については、平成19年6月から当センターのホームページで公表している。

表1 魚市場調査結果

No	調査場所	月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	全体
1	熊本市 (田崎)	調査日数	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
		放流魚数	53	43	16	17	20	19	31	38	18	8	7	10	280
		調査尾数	1,847	1,765	1,449	799	943	860	1,098	1,200	754	418	171	572	11,876
		混獲率	2.9%	2.4%	1.1%	2.1%	2.1%	2.2%	2.8%	3.2%	2.4%	1.9%	4.1%	1.7%	2.4%
2	芦北町	調査日数	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	11
		放流魚数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		調査尾数	8	0	6	1	3	3	3	2	6	4	6	0	42
		混獲率	0.0%	－	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	－	0.0%
3	上天草市	調査日数	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
		放流魚数	4	14	12	3	1	2	0	0	0	0	1	16	53
		調査尾数	89	168	149	83	92	61	101	165	111	35	35	112	1,201
		混獲率	4.5%	8.3%	8.1%	3.6%	1.1%	3.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.9%	14.3%	4.4%
4	姫戸町	調査日数	1	3	2	1	1	1	2	1	0	0	2	1	15
		放流魚数	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	3
		調査尾数	19	34	47	47	26	30	39	40	50	0	31	9	372
		混獲率	0.0%	0.0%	0.0%	2.1%	0.0%	0.0%	0.0%	5.0%	0.0%	－	0.0%	0.0%	0.8%
5	本渡町	調査日数	1	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	1	7
		放流魚数	4	0	0	0	0	10	10	5	2	0	0	3	34
		調査尾数	65	0	0	0	0	133	128	93	111	0	0	102	632
		混獲率	6.2%	－	－	－	－	7.5%	7.8%	5.4%	1.8%	－	－	2.9%	5.4%
6	五和町	調査日数	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	0	23
		放流魚数	0	3	4	8	3	3	2	4	7	2	1	0	37
		調査尾数	27	82	100	155	101	111	53	79	71	47	50	0	876
		混獲率	0.0%	3.7%	4.0%	5.2%	3.0%	2.7%	3.8%	5.1%	9.9%	4.3%	2.0%	－	4.2%
7	天草町	調査日数	0	1	1	1	0	0	1	1	1	2	2	1	11
		放流魚数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		調査尾数	0	33	5	9	0	0	37	24	19	70	45	36	278
		混獲率	－	0.0%	0.0%	0.0%	－	－	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
8	牛深町	調査日数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		放流魚数	5	2	0	3	2	6	2	0	5	1	2	4	32
		調査尾数	90	129	33	53	78	531	109	43	148	195	77	69	1,555
		混獲率	5.6%	1.6%	0.0%	5.7%	2.6%	1.1%	1.8%	0.0%	3.4%	0.5%	2.6%	5.8%	2.1%
小計	月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	Total	
	調査日数	10	11	12	10	9	11	12	11	10	10	13	8	127	
	放流魚数	66	62	32	32	26	40	45	49	32	11	11	33	439	
	調査尾数	2,145	2,211	1,789	1,147	1,243	1,729	1,568	1,646	1,270	769	415	900	16,832	
	混獲率	3.1%	2.8%	1.8%	2.8%	2.1%	2.3%	2.9%	3.0%	2.5%	1.4%	2.7%	3.7%	2.6%	
平成20年度 マダイ市場調査結果(県調査)															
県調査分	調査日数	2	2	3	3	4	3	4	3	8	3	1	1	37	
	放流魚数	3	11	16	8	14	34	14	20	52	16	3	14	205	
	調査尾数	218	561	586	283	640	876	518	586	2,082	516	65	365	7,296	
	混獲率	1.4%	2.0%	2.7%	2.8%	2.2%	3.9%	2.7%	3.4%	2.5%	3.1%	4.6%	3.8%	2.8%	
平成20年度 マダイ市場調査結果(県全体)															
県全体	調査日数	12	13	15	13	13	14	16	14	18	13	14	9	164	
	放流魚数	69	73	48	40	40	74	59	69	84	27	14	47	644	
	調査尾数	2,363	2,772	2,375	1,430	1,883	2,605	2,086	2,232	3,352	1,285	480	1,265	24,128	
	混獲率	2.9%	2.6%	2.0%	2.8%	2.1%	2.8%	2.8%	3.1%	2.5%	2.1%	2.9%	3.7%	2.7%	

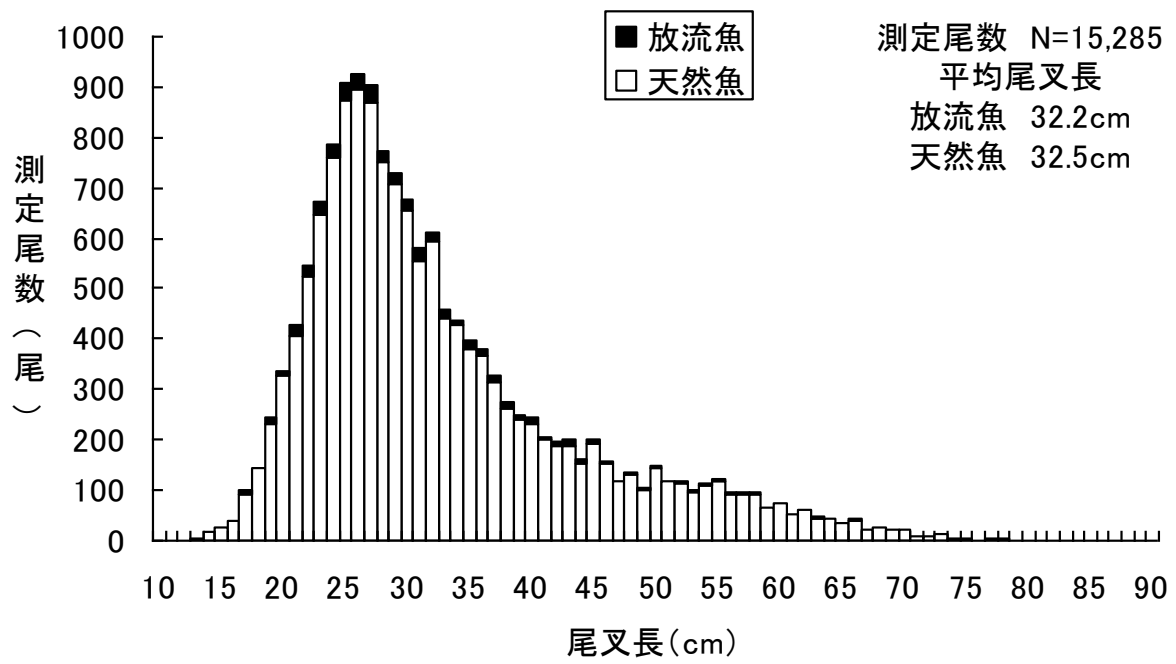


図1 市場調査におけるマダイ尾叉長組成

九州南西海域マダイ等栽培漁業資源回復等対策事業（^{県 単}平成 17 年度～継続）

1 緒 言

本事業は、九州南西海域のマダイ、ヒラメ資源の維持・回復及び持続的利用を図るための一環として、両魚種の放流効果の把握と放流技術の向上を目的に平成17年度から共同放流調査を開始した。

ヒラメについては、平成17年度に、県間移動を把握するため標識放流調査を実施し、熊本県及び鹿児島県の両海域における移動について把握した。平成19年度は、適正放流サイズを把握する目的で全長50mmと全長70mmの標識種苗放流を実施し現在追跡調査を実施している。

マダイについては、平成18年度に、県間移動を把握するため標識放流調査を実施し、熊本県及び鹿児島県の両海域における移動について把握した。平成20年度は、適正放流サイズを把握する目的で全長60mmと全長80mmの標識種苗放流を実施し、現在、追跡調査を実施している。

本事業では、これまでの調査結果をもとに、移動・生態を把握するとともに放流効果について検討し、当該海域での新たな適地拠点放流による効果的な放流体制の構築を目指す。

2 方 法

(1) 担当者 大塚徹、木村修、石動谷篤嗣、荒木希世、増田雄二

(2) 調査内容

ア 標識及び放流方法

(ア) 標識魚

放流サイズによる放流効果を検討する目的で、全長 60mm の種苗を 10 万尾、全長 80mm の種苗を 10 万尾標識放流した。標識放流に使用したマダイ種苗は、（財）熊本県栽培漁業協会牛深事業場（天草市牛深町）で、平成 20 年 5 月 8 日に孵化した種苗（日令 67～92）に、同協会職員が標識を施し、既存事業で熊本県が購入したものをを用いた。

(イ) 標識の種類

腹鰭拔去

(ロ) 標識日

平成 20 年 7 月 14 日～16 日、22 日～25 日、28 日～30 日、8 月 4 日～8 日

(エ) 標識場所

財団法人 熊本県栽培漁業協会牛深事業場

(オ) 標識方法

調理用骨抜きを使用し、腹鰭基部を残さないように抜き取った。

(カ) 馴致

腹鰭拔去後、海面水槽で馴致した。

(キ) 放流日、場所、尾数、サイズ、標識部位

平成 20 年 7 月 25 日、芦北郡芦北町田浦地先	3.1 万尾、平均全長 60.3mm、右腹鰭拔去
芦北郡芦北町芦北地先	3.2 万尾、平均全長 60.3mm、右腹鰭拔去
芦北郡津奈木町地先	2.1 万尾、平均全長 60.3mm、右腹鰭拔去
水俣市地先	2.1 万尾、平均全長 60.3mm、右腹鰭拔去
平成 20 年 8 月 11 日、芦北郡芦北町田浦地先	3.1 万尾、平均全長 81.4mm、左腹鰭拔去
芦北郡芦北町芦北地先	3.1 万尾、平均全長 81.4mm、左腹鰭拔去
芦北郡津奈木町地先	2.1 万尾、平均全長 81.4mm、左腹鰭拔去
水俣市地先	2.2 万尾、平均全長 81.4mm、左腹鰭拔去

(ク) 輸送及び放流方法

民間の活魚運搬船を借り上げ、（財）熊本県栽培漁業協会牛深事業場から各放流地先まで海上輸送し、水深 5m 前後の海域にバケツを使用して放流した。

イ 市場調査

(ア) 調査場所

熊本地方卸売市場株式会社（熊本市）、松合漁業協同組合、天草漁業協同組合本渡支所、同漁協大矢野支所、同漁協上天草総合支所、同漁協姫戸支所、同漁協牛深総合支所、芦北漁協、株式会社八代魚市場（県単事業で、天草漁業協同組合五和支所、同漁協天草支所、田浦漁協、津奈木漁協、新水俣魚市場でも市場調査を実施した。）

(イ) 調査時期及び頻度

平成 20 年 4 月～平成 21 年 3 月、1～2 回／月程度

(ウ) 調査方法

マダイ（平成 18、20 年度放流群）：魚市場及び漁協に水揚げされたマダイの全数若しくは一部について全長と尾叉長を測定するとともに、鼻孔隔皮欠損状況の確認と標識（腹鰭抜去）魚の検出を行った。

ヒラメ（平成 17・19 年度放流群）：魚市場及び漁協に水揚げされたヒラメの全数若しくは一部の全長を測定するとともに、体色異常の確認と標識（鰭切除）魚の検出を行った。

ウ 買取調査

(ア) 調査場所

上記の市場調査場所

(イ) 調査時期及び頻度

平成 20 年 4 月～平成 21 年 3 月、随時

(ウ) 調査方法

水揚げされた漁獲物の一部をランダムに買い取り、両魚種について下記項目について測定した。

また、調査時に検出した標識魚についても原則買い取った。

マダイ（平成 18、20 年度放流群）

全長、尾叉長、体重、性別、生殖腺重量、鼻孔隔皮欠損状況、腹鰭抜去状況確認、耳石採取

ヒラメ（平成 17、19 年度放流群）

全長、体重、性別、生殖腺重量、体色異常、鰭切除状況確認、耳石採取

エ 標識脱落率試験

マダイ（平成 20 年度放流群）

(ア) 種苗

平成 20 年度に標識放流した標識マダイ種苗のうち、無作為に抽出した約 371 尾（腹鰭抜去魚：TL60mm 群 134 尾、TL80mm 群 115 尾、対照魚 122 尾）

(イ) 使用水槽

熊本県水産研究センター飼育棟（上天草市）の陸上水槽（3t 循環水槽：2 槽、2t 水槽：2 槽）

(ウ) 飼育期間

平成 20 年 8 月 21 日から 2 年間の予定

(エ) 飼育管理

a 飼育水 生海水（水温 15℃～30℃）

b 注水量 10 回転／日

c 餌 配合餌料

d 選別 なし

3 結 果

(1) 市場調査

市場調査の結果、標識マダイ（平成 18、20 年度放流群）と標識ヒラメ（平成 17、19 年度放流群）の再捕状況は以下のとおりであった。

ア マダイ

平成 18 年度放流群

- (ア) 左腹鰭抜去（鹿児島県放流群）・・・2 尾
- (イ) 右腹鰭抜去（熊本県放流群）・・・12 尾

平成 20 年度放流群

再捕なし。

イ ヒラメ

平成 17 年度放流群

- (ア) 背鰭切除（熊本県放流群）・・・41 尾
- (イ) 臀鰭切除（熊本県放流群）・・・35 尾
- (ウ) 尾鰭切除（鹿児島県放流群）・・・4 尾

平成 19 年度放流群

- (ア) 背鰭頭部側（熊本県放流群）・・・6 尾
- (イ) 背鰭中央部側（熊本県放流群）・・・6 尾
- (ウ) 背鰭後部側（熊本県放流群）・・・13 尾

(2) 買い取り調査

以下のとおり、市場調査時に買い取ったマダイとヒラメについて調査した。

ア マダイ

延べ 30 回、4,898 尾（うち標識マダイ 6 尾：平成 18 年度放流群）

- (ア) 左腹鰭抜去（鹿児島県放流群）・・・2 尾
- (イ) 右腹鰭抜去（熊本県放流群）・・・4 尾

イ ヒラメ

延べ 50 回、137 尾（うち標識マダイ 1 尾：平成 19 年度放流群）

- (ア) 背鰭後部側（熊本県放流群）・・・1 尾

(3) 標識脱落率試験

平成 20 年度標識放流マダイにおける標識脱落率試験結果の概要は以下のとおりである。

表 1 標識脱落率試験の結果（H20.10.1 測定）

	TL60mm群	TL80mm群	対象区
飼育尾数(尾)	134	115	122
平均全長(mm)	109.4	114.8	116.7
平均尾叉長(mm)	102.2	105.0	107.7
平均体重(g)	25.9	27.4	31.9
鼻孔隔皮欠損率	91.04%	97.39%	95.08%
標識脱落率			
完全再生	0%	0%	—
8割再生	3.0%	1.7%	—
6割再生	7.4%	1.7%	—
4割再生	4.5%	1.7%	—
2割再生	3.0%	2.6%	—
再生なし	82.1%	92.2%	—

4 考 察

(1) 市場調査結果

ア マダイ（平成 18 年度放流群）

マダイについては、平成 18 年度放流群の再捕尾数が少なかったことから、これまで再捕が多かった吾智網漁業を主体に調査体制を組み直すなどの検討が必要である。平成 20 年度放流群は、今後漁獲サイズになることから、平成 18 年度放流群と同様に調査体制を検討する必要がある。

イ ヒラメ（平成 17, 19 年度放流群）

ヒラメについては、平成 17 年度放流群、平成 19 年度放流群共に再捕されていることから、これまでどおりの調査を継続する。特に、平成 19 年度放流群については、放流サイズの違いによる放流効果の差を検討するため、サイズの異なる種苗を放流した。結果、放流サイズが小さい（TL60mm）背鰭後部側切除群が多く再捕されており、放流サイズが大きい（TL75mm）背鰭頭部側切除群が少なかった。調査時に確認しやすいのは、前者であることから、今後の調査で注意が必要である。

(2) 買い取り調査

マダイについては、平成 18 年度放流群と平成 20 年度放流群の 2 群を検出するため、全長 15～30cm サイズの買取調査が必要である。また、主にマダイを漁獲する吾智網漁業の漁獲物を主体として調査計画を検討することも必要である。

ヒラメについては、平成 17 年度放流群、平成 19 年度放流群の 2 群を検出するため、全長 35～60cm サイズの買取調査が必要であるが、マダイに比べ漁獲尾数も少なく、大量に入手できないため、市場調査時に検出した標識魚は、確実に買い取りサンプル数を確保する必要がある。

(3) 標識脱落率試験

各試験区で成長に若干の差が生じた。飼育尾数等均一に飼育するよう検討する。標識脱落率については、6 割再生までを有効標識と判断しており、TL60mm 区で 3.0%、TL80mm 区で 1.7%の脱落率であった。平成 18 年度放流群の標識脱落率 0%と比較すると今年度放流群の飼育試験で標識脱落魚が見られたが、適正な標識が付けられたと考える。本試験の結果は、放流効果を解析する際の補正のために使用する。

クルマエビ共同放流推進事業：（ 県 単 平成 20～24 年度 ） （有明四県クルマエビ共同放流推進事業）

1 緒 言

これまで、有明海に面する福岡、佐賀、長崎並びに熊本の四県が連携し、クルマエビの生態、標識放流技術開発及び放流効果について調査を実施し、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った。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を実施主体とした放流事業が行われている。

今年度は、標識種苗を湾奥部に放流し、湾奥部集中放流の効果を検証することを目的とした。なお、有明四県全体の結果については、別途、平成20年度栽培漁業資源回復等対策事業報告書として取りまとめた。

2 方 法

(1) 担当者 荒木希世、木村修

(2) 調査項目及び内容

ア 標識放流

左尾肢切除標識：佐賀県八田江川沖合（以下、佐賀県地先）

平成 20 年 6 月 8 日～7 月 15 日、平均体長 36.8mm、479,500 尾

右尾肢切除標識：福岡県矢部川沖合（以下、福岡県地先）

平成 20 年 7 月 6 日～13 日、平均体長 46～50mm、689,900 尾

イ モニタリング調査

① 熊本有明海域(湾奥・湾央部)

熊本有明海域における放流効果を検討するため、7月から漁期終了までの期間において、大潮を挟む13～15日間を1漁期とし、全漁協を対象に漁期ごとの延べ隻数等（実稼働経営体数、漁期毎の操業日数、漁獲量の把握等）の把握を行うとともに、任意に抽出した漁船（標本船）ごとに1日の総漁獲尾数と標識エビの再捕尾数を計数し、体長・体重の測定を行った。漁獲尾数（重量）及び回収尾数（重量）の推定は、漁期ごとに調査した1隻あたりの平均漁獲尾数（重量）及び平均標識エビ再捕尾数（重量）をその漁期の延べ操業隻数で引き延ばし推定した。これらによって推定された標識エビの再捕尾数を放流尾数で除して、回収率を算出した。

② 有明湾口・湾外部

天草漁業協同組合苓北支所において、標識エビの漁獲物混獲状況を5月22日から10月3日にかけて、原則、各月2回（上旬と下旬）の頻度で実施し、漁獲されたクルマエビの体長・体重の測定を行った。併せて、伝票から漁獲量と操業隻数の把握を行い、漁獲尾数（重量）、回収尾数（重量）の推定は、漁期ごとに調査した1隻あたりの平均漁獲尾数（重量）及び平均標識エビ再捕尾数（重量）をその漁期の延べ操業隻数で引き延ばし推定した。

3 結 果 及 び 考 察

(1) 熊本有明海域(湾奥・湾央部)

熊本県における放流エビの再捕状況を

表1-1及び表1-2に、推定回収結果を表2

表1-1 熊本県湾奥部漁場における標識放流エビの再捕状況

漁期	操業隻数	漁獲尾数	佐賀県放流群		福岡県放流群	
			再捕尾数	混獲率	再捕尾数	混獲率
7月前半	13	142	0	0%	0	0%
後半	15	215	0	0%	0	0%
8月前半	38	141	0	0%	0	0%
後半	14	124	1.42	1.15%	0	0%
9月前半	5	148	0	0%	0	0%
後半	33	251	0	0%	0	0%
10月前半	23	108	0	0%	0	0%
後半	39	115	0	0%	0	0%
11月前半	27	137	0	0%	0	0%
後半	22	115	0	0%	0	0%
12月前半	9	52	0	0%	0	0%
後半	0	0	0	0%	0	0%

※漁獲尾数及び再捕尾数は調査船1隻あたりの平均値

ー1 及び表 2-2 に示した。なお、四県の取り決めで、熊本県長洲港—長崎県多比良港以北を湾奥部漁場、以南を湾央部としており、熊本県漁場は長洲町以北を熊本県湾奥部漁場とし、玉名市以南を熊本県湾央部漁場として取りまとめた。

ア 漁獲及び再捕の状況

湾奥部漁場における漁期ごとの延べ操業隻数は 5～39 隻、合計 238 隻で、1 日 1 隻あたりの平均漁獲尾数は 52～251 尾であった。湾央部漁場における漁期ごとの

延べ操業隻数は 49～625 隻、合計 2,947 隻で、1 日 1 隻あたりの平均漁獲尾数は 4～228 尾であった。

佐賀県放流群の再捕は、湾奥部漁場においては 8 月後半のみ 1.42 尾、混獲率 1.15%が、湾央部漁場においては、9 月前半に 1.33 尾、混獲率 1.64%、11 月前半に 0.37 尾、混獲率 0.59%が確認された。

福岡県放流群の再捕は、湾奥部漁場においては確認されなかった。湾央部漁場では、10 月後半に 0.11 尾、混獲率 0.24%、11 月前半に 0.18 尾、混獲率 0.30%が確認された。

イ 放流クルマエビの推定回収量

熊本県における放流クルマエビの推定回収結果を表 2-1 及び表 2-2 に示した。

7 月から 12 月までの天然魚を含めた推定漁獲尾数及び漁獲量は、湾奥部漁場で 35 千尾、0.6 トンと昨年より増加し（対前年比：尾数比 143%、重量比 151%）、一方、湾央部漁場では 412 千尾、9.7 トンと昨年よりも減少した（対前年比：尾数比 79%、重量比 84%）。

佐賀県放流群の回収は、湾奥部漁場では 8 月後半に、湾央部漁場では 9 月前半と 11 月前半に漁獲され、累積回収尾数は、湾奥部漁場で 20 尾、湾央部漁場で 230 尾、回収重量は、湾奥部漁場で 0.3kg、湾央部漁場で 4.5kg、回収率はそれぞれ 0.00%、0.05%と推定された。

福岡県放流群は、湾奥部漁場では回収されなかった。湾央部漁場では、10 月後半と 11 月前半に漁獲され、累積回収尾数は 49 尾、回収重量は 1.3kg、回収率 0.01%と推定された。

表2-1 熊本県湾奥部漁場における標識放流エビの回収状況

漁期	天然+人工		佐賀県放流群				福岡県放流群			
	漁獲尾数	漁獲量	回収尾数	回収重量	回収金額	回収率	回収尾数	回収重量	回収金額	回収率
7月前半	1,842	26.0	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
後半	3,225	48.4	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
8月前半	5,344	65.6	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
後半	1,733	22.1	20	0.3	1	0.00%	0	0.0	0	0.00%
9月前半	738	10.0	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
後半	8,268	170.1	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
10月前半	2,484	57.5	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
後半	4,485	104.3	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
11月前半	3,696	85.8	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
後半	2,530	36.5	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
12月前半	467	10.5	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
後半	0	0.0	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
合計	34,810	636.7	20	0.3	1	0.00%	0	0.0	0	0.00%

※単位：漁獲量・回収重量；kg、回収金額（千円）

表2-2 熊本県湾央部漁場における標識放流エビの回収状況

漁期	天然+人工		佐賀県放流群				福岡県放流群			
	漁獲尾数	漁獲量	回収尾数	回収重量	回収金額	回収率	回収尾数	回収重量	回収金額	回収率
7月前半	58,841	1,315.4	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
後半	112,423	2,532.9	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
8月前半	142,438	3,454.2	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
後半	7,955	150.1	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
9月前半	12,208	223.0	200	3.7	18	0.04%	0	0.0	0	0.00%
後半	33,157	827.1	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
10月前半	25,983	666.3	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
後半	13,720	350.3	0	0.0	0	0.00%	33	0.9	4	0.01%
11月前半	5,124	139.4	30	0.8	4	0.01%	15	0.4	2	0.00%
後半	196	4.9	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
12月前半	0	0	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
後半	0	0	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
合計	412,044	9,663.5	230	4.5	22	0.05%	49	1.3	6	0.01%

※単位：漁獲量・回収重量；kg、回収金額（千円）

(2) 有明湾口・湾外部

熊本県湾口・湾外部における放流エビの再捕状況を表3に示した。

湾口・湾外漁場における漁期は、5月から10月であった。漁期ごとの延べ操業隻数は11～196隻、合計934隻で、1日1隻あたりの平均漁獲尾数は32～177尾であった。漁期別には7月前半がピークで、操業隻数196隻、漁獲尾数124尾であった。

漁獲サイズは、全ての期間において体長約15cm以上で、漁獲されたエビの体サイズからも当歳エビは含まれていないと考えられる。

そこで、再捕された標識クルマエビは、全て平成19年放流群として扱った。(平成19年度は、佐賀県地先で696,400尾、福岡県地先で689,900尾を放流した。詳細は平成19年度当センター事業報告書に記載)

佐賀県放流群の再捕は、5月前半0.39尾、混獲率0.005%と、6月後半0.11尾、混獲率0.001%が確認された。

福岡県放流群の再捕は、6月前半に0.88尾、混獲率0.007%、8月前半に0.45尾、混獲率0.004%が確認された。

熊本県湾口・湾外部における放流クルマエビの推定回収結果を表4に示した。

平成19年度佐賀県放流群の累積回収尾数は35尾、回収重量1.7kg、回収率0.01%と推定された。

平成19年度福岡県放流群の累積回収尾数は159尾、回収重量7.2kg、回収率0.02%と推定された。

表3 熊本県湾口・湾外部漁場における標識放流エビの再捕状況

漁期	操業隻数	漁獲尾数	佐賀県放流群		福岡県放流群	
			再捕尾数	混獲率	再捕尾数	混獲率
5月前半	11	32	0.00	0.000	0.00	0.000
後半	53	83	0.39	0.005	0.00	0.000
6月前半	106	122	0.00	0.000	0.88	0.007
後半	132	119	0.11	0.001	0.00	0.000
7月前半	196	124	0.00	0.000	0.00	0.000
後半	170	121	0.00	0.000	0.00	0.000
8月前半	147	114	0.00	0.000	0.45	0.004
後半	46	129	0.00	0.000	0.00	0.000
9月前半	41	120	0.00	0.000	0.00	0.000
後半	21	151	0.00	0.000	0.00	0.000
10月前半	11	177	0.00	0.000	0.00	0.000

※漁獲尾数及び再捕尾数は調査船1隻あたりの平均値

表4 熊本県湾口・湾外部漁場における標識放流エビの回収状況

漁期	天然+人工		佐賀県放流群				福岡県放流群			
	漁獲尾数	漁獲量	回収尾数	回収重量	回収金額	回収率	回収尾数	回収重量	回収金額	回収率
5月前半	352	16.8	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
後半	4,389	208.9	21	1.0	6	0.00%	0	0.0	0	0.00%
6月前半	12,932	615.6	0	0.0	0	0.00%	94	4.5	27	0.01%
後半	15,670	745.9	15	0.7	4	0.00%	0	0.0	0	0.00%
7月前半	24,330	1,114.3	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
後半	20,615	944.2	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
8月前半	16,811	697.7	0	0.0	0	0.00%	66	2.7	16	0.01%
後半	5,945	246.7	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
9月前半	4,919	204.2	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
後半	3,175	131.8	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
10月前半	1,947	80.8	0	0.0	0	0.00%	0	0.0	0	0.00%
合計	111,083	5,006.6	35	1.7	10	0.01%	159	7.2	43	0.02%

※単位：漁獲量・回収重量；kg、回収金額（千円）

新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業（他県委託 平成 18～22 年度）

（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の高度化）

1 緒 言

東シナ海や五島灘、玄界灘海域で漁獲されるトラフグは、いわゆる外海もののブランドとして、最も高価に取引されているが、近年漁獲量の減少が著しく、厳しい漁業経営となっている。代表的な集荷市場である下関唐戸魚市場における東シナ海・黄海、日本海産トラフグの取扱量は、現在 100 トン前後と、盛時（1975 年で約 1,000 トン）の 10 分の 1 以下にまで落ち込んでいる。一方、関係各県により毎年 100 万尾以上の種苗放流が実施されているが、種苗の適地放流、適正サイズ、健全性などの問題で十分に効果が上がっていないのが現状である。このため、種苗放流による資源量の維持・増大や漁家所得の向上と経営の安定化を図る上では、効果的な手法に基づいた広域的な放流事業の展開が緊急な課題となっている。

本研究では、

1. 最適種苗を用いた各産卵場での標識放流
2. 産卵場周辺海域における当歳魚の放流効果の把握
3. 東シナ海における 1～3 歳時の放流効果と各産卵場の貢献度の解明
4. 産卵回帰の実態把握

により、最適放流手法と複数の産卵場を活用した東シナ海資源培養技術の確立を目標とする。

その結果瀬戸内海と九州西岸を囲む広域的かつ効率的な東シナ海トラフグ資源の管理・回復の取り組みによる 1. 資源量の維持・増大、2. 漁家所得の向上と経営の安定化が期待される。

なお、本研究は新たな農林水産施策を推進する実用技術開発事業で、長崎県総合水産試験場を中核機関として、独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所、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、広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター、愛媛県中予水産試験場、大分県農林水産研究センター水産試験場、山口県水産研究センター、福岡県水産海洋技術センター、佐賀県玄海水産振興センター、熊本県水産研究センターの共同研究として実施するものである。

2 方 法

(1) 担当者 大塚徹、木村修、石動谷篤嗣、荒木希世、増田雄二

(2) 調査内容等

ア 最適種苗を用いた各産卵場での標識放流

高い技術に基づいて生産された最適種苗（全長75mm、低密度飼育による尾鰭正常魚）に各放流群を判別するための胸鰭切除標識と耳石標識を施し、東シナ海資源の補給源である有明海、八代海、福岡湾、瀬戸内海西部、瀬戸内海中央部において放流した。

本県は、八代海での放流を行った。

イ 産卵場周辺海域における当歳魚の放流効果の把握

各産卵場周辺において市場調査や標本買い取りにより当歳時での標識率や回収率を推定し、次項の東シナ海資源の各産卵場の貢献度を解明するための基礎知見を得る。併せて放流群毎に当歳魚の成長を明らかにし、当該域の天然当歳魚、他放流群との比較や当該域の海洋環境（水温等）との関連を明らかにし、効率的な放流効果手法解明の基礎知見を得る。

(ア) 調査期間：平成20年7月～平成21年3月まで

(イ) 調査場所：松合漁協、天草漁協上天草総合支所、八代魚市場

(ウ) 調査方法：胸鰭切除標識を指標とした放流魚の標識率調査や標本買い取り調査

ウ 東シナ海における1～3歳時の放流効果と各産卵場の貢献度の解明

本県は、操業実績が少ないため調査しない。

エ 産卵回帰の実態把握

各産卵場において市場調査を行い、放流群別の標識率から回収率や県別の経済効果を解明し、併せて放流場所への産卵回帰性を明らかにすることにより、広域的な共同放流や資源管理を推進するための基礎知見を得る。

(ア)調査期間：平成20年4月～平成20年5月まで

(イ)調査場所：天草漁協佐伊津出張所、天草漁協深海支所、天草漁協上天草総合支所、熊本地方卸売市場

(ウ)調査方法：全長、体長測定、胸鰭切除標識を指標とした放流魚の標識率調査や標本買い取り調査

3 結 果

(1) 最適種苗を用いた各産卵場での標識放流

ア 放流日：平成20年7月14日

イ 放流場所：熊本県上天草市大矢野町維和島蔵々地先（八代海北部）

ウ 放流尾数：18,100尾

エ 種苗サイズ：平均全長75mm

オ 標識方法：ALCおよび胸鰭切除標識

カ その他：

- ・ 種苗は、尾鰭の欠損状態の指標である尾鰭欠損率は6.7%と極めて健全であった。
- ・ 放流は午後6時55分から午後7時17分の約20分間に行った。
- ・ 活魚トラックで岸壁まで輸送し、ホースを用いて海面へ放流した。
- ・ 放流種苗に斃死等はほとんど見られなかった。
- ・ 活魚トラックの水槽と放流海域の水温の差が5℃であったが、放流種苗に影響は見られなかった。

(2) 産卵場周辺海域における当歳魚の放流効果の把握

ア 放流魚の回収率：0.71%（推定回収尾数 129 尾／放流尾数 18,100 尾）

イ 放流魚の混獲率：1.67%（推定回収尾数 129 尾／八代海全漁獲尾数 7,733 尾）

(3) 産卵回帰の実態把握

ア 調査尾数 373 尾（標本抽出率 29.6%）から 3 尾の当事業標識魚（全長 41.6～44.4cm、体重 1,089～1,547g）が得られ、耳石標識のパターンから全て八代海放流魚（2 歳）であった。

イ 推定回収尾数 10 尾、回収率 0.1%、回収金額 43 千円と推定された。

養殖研究部

海面養殖ゼロエミッション推進事業Ⅰ

（国庫委託
平成20～22年）

（環境負荷低減型配合飼料開発）

1 緒言

海域中への魚類養殖由来のリン負荷量を低減するため、リン負荷の大きな要因である飼料中の魚粉を低減する目的で、魚粉の一部を植物性タンパク質に置き換え、低環境負荷型試験飼料を作成した。

この飼料を用いて、マダイ2歳魚およびトラフグ当歳魚の飼育試験を行い、成長について通常飼料との比較を行い、併せて試験終了時に魚体分析を行い、魚体中に蓄積される窒素及びリン量を通常飼料と比較し、低環境負荷型飼料の有効性について検討した。

2 方法

(1) 担当者 阿部慎一郎、中野平二、中根基行、吉川真季、栃原正久、藤田忠勝

(2) 材料および方法

ア 飼育試験

(ア) 供試魚

養殖業者から購入したマダイ2歳魚（平均345.0g）およびセンターで種苗生産したトラフグ当歳魚（平均14.5g）。

(イ) 試験飼料

試験飼料として表1のとおり設計したエクストルーダーペレット（以下EPと記載）を用いた。

このうち、1区は魚粉60%の従来型の魚粉主体飼料区、2区は魚粉使用量を1区の半分30%とした魚粉低減飼料区とした。2区では飼料中のタウリン含量が不足することが予想されたため、3区では、2区に合成タウリンを添加し、1区と同程度のタウリン含量となるように設計した。

表1 試験飼料組成(%)

	1区	2区	3区
魚粉	60	30	30
植物タンパク	22	48	47.79
ペプチドミール	0	3	3
魚油	10	11	11
大豆油	5	5	5
ビタミン	2	2	2
ミネラル	1	1	1
合成タウリン	0	0	0.21

(ウ) 試験期間

a マダイ2歳魚

予備飼育：平成20年7月17日～9月9日（55日間）

本試験：平成20年9月10日～12月15日まで（97日間）

b トラフグ当歳魚

予備飼育：平成20年8月17日～8月30日（14日間）

本試験：平成20年9月1日～12月10日まで（101日間）

(エ) 試験区

マダイ2歳魚は当センター海面筏（4.5m×4.5m×3m）で、トラフグ当歳魚は2kl円形水槽で飼育を行い、1試験区あたり2面を用いた。

(オ) 給餌方法

a マダイ2歳魚

予備飼育後、土日祝日除く毎日、手撒きにより飽食給餌を行った。

b トラフグ当歳魚

予備飼育後、毎日、自動給餌機により飽食給餌を行った。

(カ) 測定項目

開始時、中間時に 30 尾ずつ、終了時に全尾の魚体測定を行った。また、水温および溶存酸素 (DO) を平日毎日測定した。

イ 窒素およびリンの蓄積率および負荷量

(ア) 供試サンプル

飼育試験の開始時および終了時に、それぞれ 1 試験区あたり 5 尾のマダイ 2 歳魚およびトラフグ当歳魚をサンプリングし、 -20°C で凍結保存した。凍結した魚体を東京海洋大学でスラリー状に加工後、魚体サンプルとした。また、試験飼料を飼料サンプルとした。

(イ) 窒素、リン量測定

分析機関において、魚体および飼料サンプルの一般成分及び T-N、T-P について分析し、分析値を基に、計算により窒素およびリンの蓄積率および負荷量を求めた。

ウ 血液性状

マダイ 2 歳魚は飼育試験の開始時および終了時に、トラフグ当歳魚は終了時に、それぞれ 1 試験区あたり 5 尾から採血を行い、ヘマトクリット管および血液分析器 (富士フィルム社製 ドライケム FDC3500i) を用いて血液性状 (Ht, GOT, ALP, GLU, TCHO, TG, TBIL, Ca, IP, TP) の分析を行った。

3 結 果

(1) 飼育試験

ア マダイ 2 歳魚

試験終了時の平均体重では、魚粉 30 % 区である 2-1 区は 1 区に比べて成長が劣り、有意差がみられた (Scheffe's 法、 $P<0.01$)。それ以外の区間では有意差は見られなかった (図 1)。

増肉係数では、1 区に比べて 2 区および 3 区が良好であり、特にタウリンを添加した 3 区が良好であった。

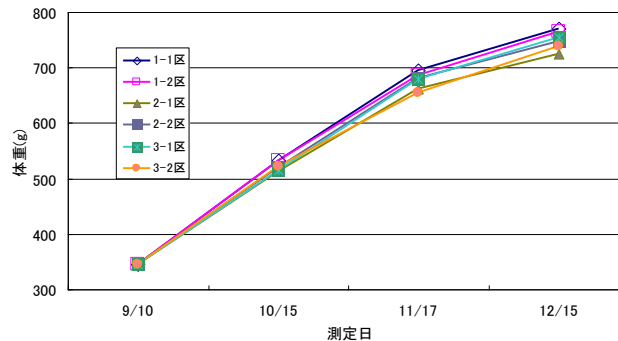


図1 体重の推移 (マダイ)

イ トラフグ当歳魚

期間中に、事故による死亡が発生したが、魚病による死亡は見られなかった。

試験終了時の平均体重は、魚粉 30 % 区にタウリンを添加した 3-2 区では 2-1 区以外に対して成長が劣り、有意差がみられた ($P<0.01$)。また、2-1 区も 1-2 区に対して成長が劣り、有意差がみられた (図 2)。

増肉係数についてみると、2-2 区および 3-1 区は 1 区と同程度の値を示した。

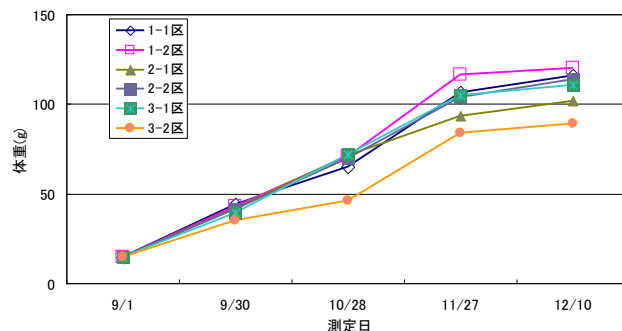


図2 体重の推移(トラフグ)

(2) 窒素およびリンの蓄積率および負荷量

ア マダイ 2 歳魚

窒素蓄積量、蓄積率および負荷量を表 4 に、リンの蓄積量、蓄積率および負荷量を表 5 にそれぞれ示した。

窒素については、2 区および 3-1 区で蓄積率が高く、負荷量が少なくなっていたが、これは 1 尾当たりの給餌量が少なかったことによると考えられる。一方、蓄積量については区間で明確な差はみられなかった。

リンについては、飼料中のリン含量の少ない 2 区および 3 区が 1 区よりも蓄積率が高く、負荷量が少なくなっていた。1 区と同程度の給餌量であった 3-2 区においても、蓄積率が高く、負荷量が少なくなっていたことから、飼料中のリン含量を反映した結果であると考えられる。一方、蓄積量については、2 区において高い結果であったが、理由は不明であった。

表4 窒素蓄積量、蓄積率及び負荷量(マダイ)

試験期間	試験区	1尾当たり 総給餌量 F:(g)	飼 料 中 窒素含量 Nf:(%)	投 入 窒素量 (g)	開始時 魚体重 Bi:(g)	終了時 魚体重 Bf:(g)	増肉 係数 C	開始時魚体 窒素含量 Nbi:(%)	終了時魚体 窒素含量 Nbf:(%)	蓄 積 窒素量 (g)	窒 素 蓄積率 (%)	窒 素 負荷量 kg/生産量t
9/10～12/15	1-1	527.9	7.55	39.9	345.0	770.3	1.41	2.80	2.88	12.5	31.42	77.0
	1-2	541.5	7.55	40.9	345.0	765.1	1.45	2.80	2.87	12.3	30.08	80.2
	2-1	456.7	7.62	34.8	345.0	725.7	1.32	2.80	2.85	11.0	31.67	71.6
	2-2	445.5	7.62	33.9	345.0	747.2	1.27	2.80	2.87	11.8	34.71	67.5
	3-1	424.8	7.79	33.1	345.0	754.5	1.15	2.80	2.96	12.7	38.30	58.6
	3-2	491.1	7.79	38.3	345.0	738.4	1.38	2.80	2.87	11.5	30.14	78.2

表5 リン蓄積量、蓄積率及び負荷量(マダイ)

試験期間	試験区	1尾当たり 総給餌量 F:(g)	飼 料 中 リン含量 Pf:(%)	投 入 リン量 (g)	開始時 魚体重 Bi:(g)	終了時 魚体重 Bf:(g)	増肉 係数 C	開始時魚体 リン含量 PNbi:(%)	終了時魚体 リン含量 Pbf:(%)	蓄 積 リン量 (g)	リン 蓄積率 (%)	リン 負荷量 kg/生産量t
9/10～12/15	1-1	527.9	1.81	9.6	345.0	770.3	1.41	0.63	0.53	1.9	19.98	21.0
	1-2	541.5	1.81	9.8	345.0	765.1	1.45	0.63	0.55	2.0	20.76	21.4
	2-1	456.7	1.42	6.5	345.0	725.7	1.32	0.63	0.59	2.1	32.51	13.2
	2-2	445.5	1.42	6.3	345.0	747.2	1.27	0.63	0.60	2.3	36.51	12.3
	3-1	424.8	1.44	6.1	345.0	754.5	1.15	0.63	0.52	1.7	28.61	12.3
	3-2	491.1	1.44	7.1	345.0	738.4	1.38	0.63	0.58	2.1	29.83	14.5

イ トラフグ当歳魚

トラフグにおける、窒素蓄積量、蓄積率および負荷量を表 6 に、リンの蓄積量、蓄積率および負荷量を表 7 にそれぞれ示した。

窒素については、2 区および 3 区は 1 区よりも少ない給餌量の場合でも、負荷量が高くなる傾向がみられた。

リンについては、マダイ同様に飼料中のリン含量を反映して、2 区および 3 区が 1 区よりも蓄積率が高く、負荷量が少なくなっていた。

表6 窒素蓄積量、蓄積率及び負荷量(トラフグ)

試験期間	試験区	1尾当たり 総給餌量 F:(g)	飼料中 窒素含量 Nf:(%)	投入 窒素量 (g)	開始時 魚体重 Bi:(g)	終了時 魚体重 Bf:(g)	増肉 係数 C	開始時魚体 窒素含量 Nbi:(%)	終了時魚体 窒素含量 Nbf:(%)	蓄積 窒素量 (g)	窒素 蓄積率 (%)	窒素 負荷量 kg/生産量t
9/1~12/10	1-1	103.7	7.74	8.0	14.5	115.7	1.03	2.54	2.62	2.7	33.18	53.4
	1-2	104.2	7.74	8.1	14.5	120.1	1.00	2.54	2.66	2.8	35.04	50.6
	2-1	99.4	7.46	7.4	14.5	101.9	1.24	2.54	2.66	2.3	31.59	65.7
	2-2	104.2	7.46	7.8	14.5	113.9	1.05	2.54	2.66	2.7	34.24	51.6
	3-1	85.0	7.34	6.2	14.5	110.4	0.92	2.54	2.62	2.5	40.46	41.2
	3-2	85.8	7.34	6.3	14.5	89.3	1.18	2.54	2.50	1.9	29.60	61.7

表7 リン蓄積量、蓄積率及び負荷量(トラフグ)

試験期間	試験区	1尾当たり 総給餌量 F:(g)	飼料中 リン含量 Pf:(%)	投入 リン量 (g)	開始時 魚体重 Bi:(g)	終了時 魚体重 Bf:(g)	増肉 係数 C	開始時魚体 リン含量 Pbi:(%)	終了時魚体 リン含量 Pbf:(%)	蓄積 リン量 (g)	リン 蓄積率 (%)	リン 負荷量 kg/生産量t
9/1~12/10	1-1	103.7	1.84	1.9	14.5	115.7	1.03	0.36	0.35	0.4	18.49	15.5
	1-2	104.2	1.84	1.9	14.5	120.1	1.00	0.36	0.34	0.4	18.58	15.0
	2-1	99.4	1.42	1.4	14.5	101.9	1.24	0.36	0.35	0.3	21.57	14.1
	2-2	104.2	1.42	1.5	14.5	113.9	1.05	0.36	0.33	0.3	21.87	11.7
	3-1	85.0	1.40	1.2	14.5	110.4	0.92	0.36	0.36	0.3	29.01	9.3
	3-2	85.8	1.40	1.2	14.5	89.3	1.18	0.36	0.35	0.3	21.67	13.0

(3) 血液性状

マダイ 2 歳魚、トラフグ当歳魚ともに、試験終了時においては、各試験区間で顕著な差はみられなかった。

なお、詳細は、以下の報告書に記載した。

環境負荷低減型配合飼料開発：(社)日本養魚飼料協会発行「平成 19 年度水産庁委託事業 持続的養殖生産・供給推進委託事業報告書（より環境負荷の低い配合飼料の開発）」

4 参考文献

- 1) 高木修作，細川秀毅，示野貞夫，宇川正治：マダイ飼料におけるコーングルテンミールの利用．日本水産学会誌 2000；66：417-427.

海面養殖ゼロエミッション推進事業Ⅱ^{（県平成20～22年単）}

（複合養殖実証試験）

1 緒 言

平成14年度から、魚類養殖から排出される窒素・リンを削減するため、魚類と藻類を用いた複合養殖の技術開発を行い、フリー化配偶体によるクロメ養殖技術を開発した。

今年度は、内海の富栄養条件で養殖できる藻類を検討するため、県内の自生および養殖ヒトエグサを採取し、窒素・リンの含有量（回収量）を測定した。

また、ヒトエグサの接合子を長期間培養することが出来れば、任意の時期に採苗を行うことが出来るため、養殖期間の長期化が可能となる。そこで、ヒトエグサの接合子を人工的に培養するための条件について検討した。

2 方 法

（1）担当者 阿部慎一郎、中野平二、中根基行、吉川真季、栃原正久、藤田忠勝

（2）材料および方法

ア 窒素・リンの含有量測定

（ア） 試料の採取

下表の地点からヒトエグサを採取した。

表1 採取地点		
採取日	採取地点	養殖、天然の別
平成21年2月23日	苓北	養殖
	宮野河内	養殖
平成21年2月26日	新和	養殖
		天然

（イ） 試料の分析

採取した試料を持ち帰り、乾燥機で十分に乾燥させた後、財団法人 食品環境検査協会に送付し、窒素およびリンの含有量を常法により分析した。

イ 接合子の培養

（ア） 母藻の採取

平成20年5月9日に、成熟した天然ヒトエグサ藻体を天草市新和地先から採取した。

（イ） 接合子の培養

採取した藻体は、よく洗浄し、水分を絞り、生乾燥状態で1晩暗所に静置した。翌日、この藻体を1Lビーカーに入れ、ろ過海水を注ぎ、配偶体を放出させた。

十分な配偶体が放出されたことを確認した後、藻体を取り除いてスライドグラスを入れ、暗所に静置した。約30分後にスライドグラスに接合子が付着していることを確認し、20℃・5,000luxおよび23℃・3,000lux（いずれも14時間明期）で培養を行った。

3 結 果

(1) 窒素・リンの含有量測定

表2に乾燥重量あたりのリンおよび窒素含有量を、表3に湿重量あたりのリンおよび窒素含有量を示す。また、図1～4にグラフを示す。ヒトエグサを採取した地点ごとにみると、乾燥重量あたりのリン含有量は宮野河内および新和の養殖で180mg/100gと高く、窒素含有量では宮野河内が2.61g/100gと最も高い結果となった。

一方、同じ採取地点である新和のヒトエグサを、養殖および天然の別で比較したところ、養殖されたものが天然よりも高い値を示した。

また、今回採取したヒトエグサと、平成19年度に採取した養殖およびクロメのリンおよび窒素含有量と比較したところ、乾燥重量あたりの含有量においては大きな差は見られなかったものの、湿重量あたりの含有量においては、天然および養殖ともにクロメの方が高い結果となった。

表2 リンおよび窒素含量(dry base)

	リン(mg/100g)	窒素(g/100g)
2/23 芥北(養殖)	78	1.60
2/26 宮野河内(養殖)	180	2.61
2/26 新和(養殖)	180	2.25
2/26 新和(天然)	110	1.24
(H19)2/8 クロメ(養殖)	230	2.05
(H19)7/7 クロメ(天然)	140	1.45
(参考)ヒトエグサ素干※	280	2.66

表3 リンおよび窒素含量(wet base)

	リン(mg/100g)	窒素(g/100g)
2/23 芥北(養殖)	7.8	0.16
2/26 宮野河内(養殖)	18.4	0.27
2/26 新和(養殖)	18.2	0.23
2/26 新和(天然)	11.2	0.13
(H19)2/8 クロメ(養殖)	46.9	0.42
(H19)7/7 クロメ(天然)	27.5	0.28

※ 五訂 日本食品標準成分表(旧科学技術庁資源調査会編)より

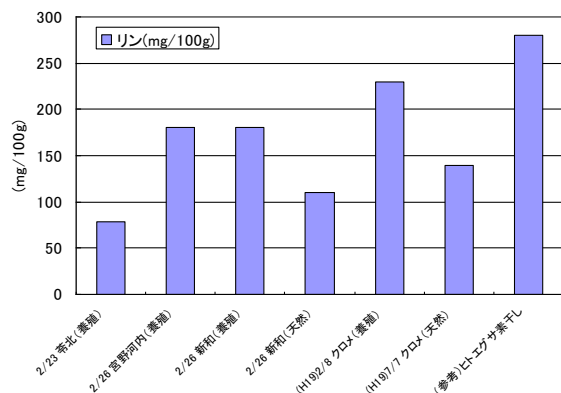


図1 リン含量(dry base)

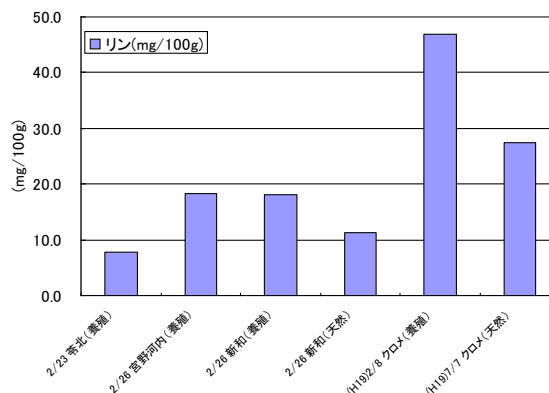


図2 リン含量(wet base)

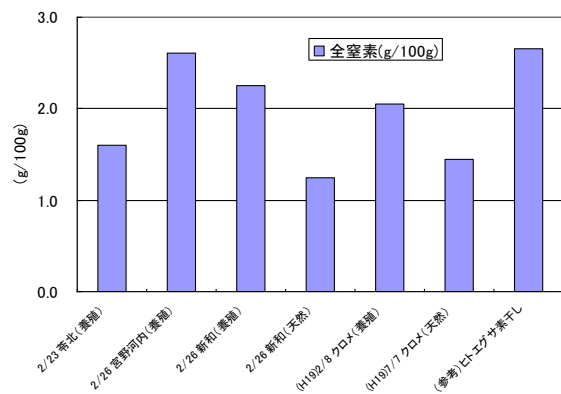


図3 窒素含量(dry base)

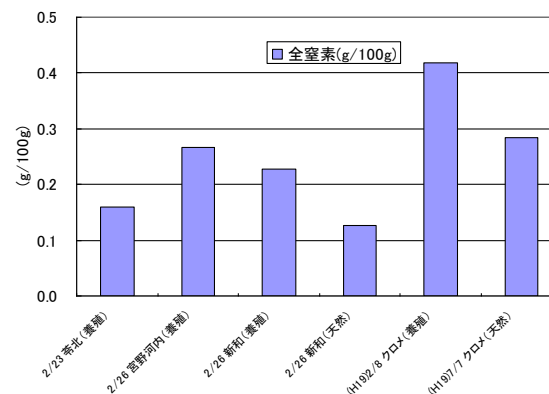


図4 窒素含量(wet base)

(2) 接合子の培養

接合子は 20℃・5,000lux および 23℃・3,000lux の条件下において、いずれも成熟することなく培養することが出来た。しかし、培養開始当初から雑藻の混入が見られた。



採取 3 週間後のヒトエグサ接合子 (×200)

養殖魚介類養殖安定対策事業Ⅰ（^県平成16年度～^単平成20年度）

（カワハギ親魚養成）

1 緒 言

カワハギの種苗生産を行うにあたり、餌種類による産卵量、産卵期間及び卵質に違いについて検討した。

2 方 法

(1) 担当者 中根基行、中野平二、阿部慎一郎、吉川真季、栃原正久

(2) 材料および方法

ア 供試魚 313尾（雄122尾、雌191尾）

イ 水槽 20k1FRP水槽×4面

ウ 飼育期間 平成20年5月2日～平成20年7月17日（76日間）

エ 水温 自然水温（12.9℃～26.5℃）

オ 試験区 産卵1ヶ月前からNo.1（生^{*1}・MP^{*2}区）、No.2（生・MP^{*2}・E^{*3}区）、No.3（EP^{*4}区）、No.4（EP^{*4}・E^{*3}区）と水槽毎に餌の種類を変えて給餌

*1：魚粉とカサゴ・ササミ・カサ等 *2：モイストペレット *3：ビタミンE *4：エクストルーダーペレット

カ 産卵量と産卵期間

産卵板6枚から回収し卵の重量を測定

キ 卵質 回収卵中のエイサペンタエン酸（EPA）とドコサヘキサエン酸（DHA）の含有量を（株）クロレラ工業で測定した。

3 結果及び考察

【産卵量および産卵期間】

産卵の開始は6月4日に初めて確認してから、産卵板による卵の回収は6月11日から7月17日まで行った（図1）。7月17日以降もごく僅かであるが、エアホースなどへの卵の付着が確認され、産卵期間は1ヶ月以上続くことが明らかとなった。

回収卵量は6枚の産卵板から回収した卵量を示しており、正確な水槽内の産卵量は表していないものの、1日の回収卵量は日によって波があり、期間の前半に回収卵量が多く、期間の後半になるにつれて減少した（図1）。餌種類による明確な回収卵量の違いは無かった。なお重量法での回収した1日あたりの卵量は297粒から48,333粒であった。

【卵質】

回収卵の100g中のEPAとDHAの含有量については、いずれの実験区内においても試験期間中を通じて大きな変動はなく、試験区間においても明らかな相違はみられなかった（図2、図3）。餌の種類とEPAとDHAの含有量については明確な相関関係はみられなかった。種苗生産が行われている魚種においては、親魚に与える餌の種類や質により卵中のEPAやDHAなどの高度不飽和脂肪酸の含有量に違いがでるが、本飼育試験では給餌種類によるそれらの含有量の違いは明確に表れなかった。本飼育試験では餌の種類を変えたのが産卵開始一ヶ月程度前であったため、給餌期間が短く卵質にまでは影響を与えなかったことも考えられる。今後、種苗生産を行っていく上で卵質の向上は非常重要的な要件となるので、親魚養成のための飼料と卵質に関するデータを蓄積し今後の種苗生産に活用していく必要がある。

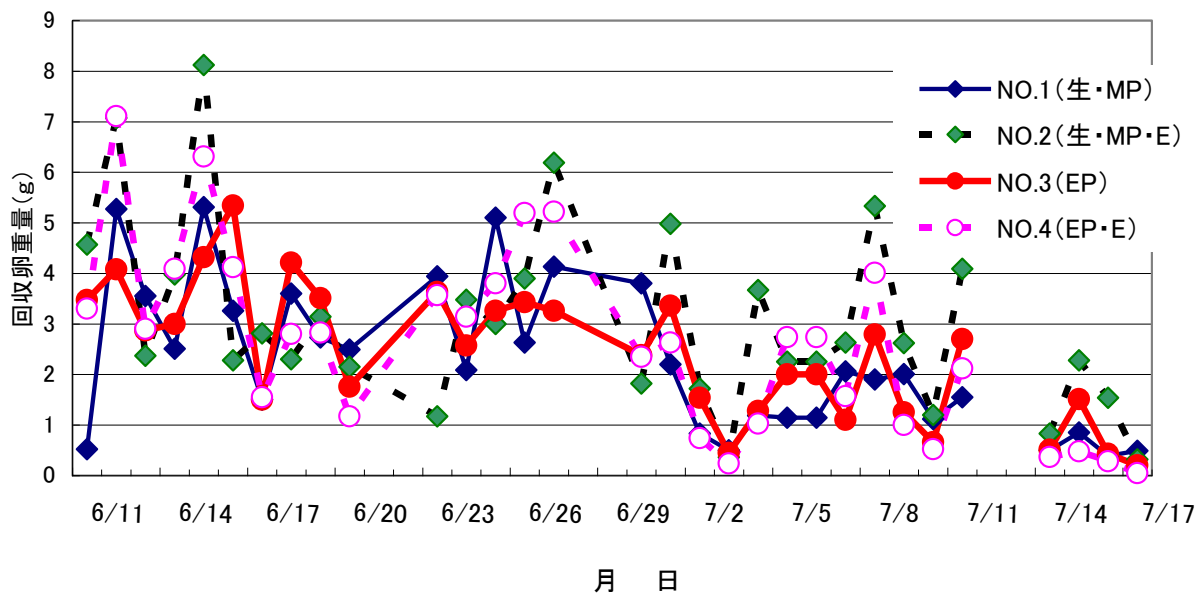


図1.各水槽における回収卵の変化

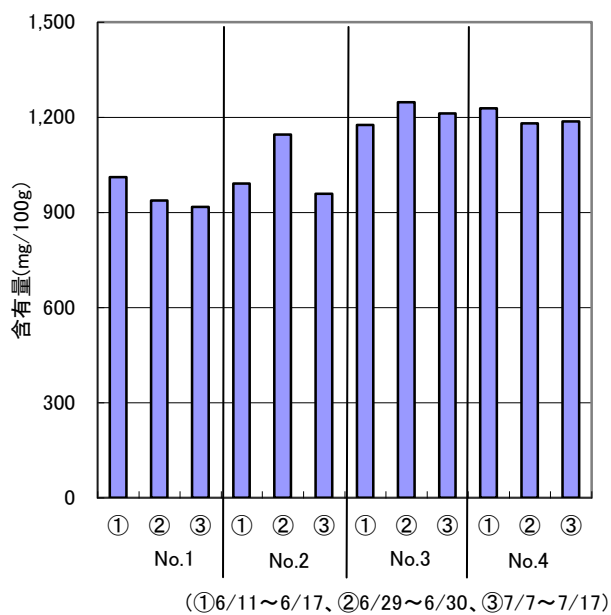


図2. 産卵板から回収した卵中のEPA含有量の変化
(mg/100g)

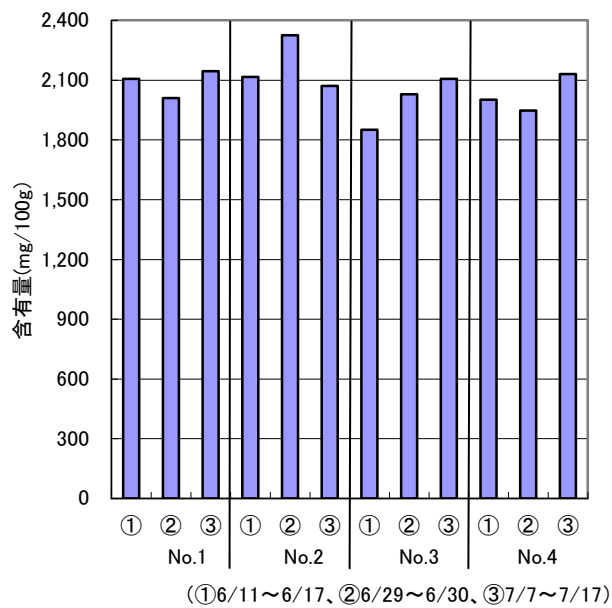


図3. 産卵板から回収した卵中のDHA含有量の変化
(mg/100g)

魚介類養殖生産安定対策事業Ⅱ （県 単 平成 16～20 年）

（カワハギ種苗生産）

1 緒 言

養殖カワハギは比較的高値で取引されている魚種であるが、その種苗のほとんどは天然採捕に頼っているために計画的な生産ができない。そこで、人工種苗生産方法について検討を行った。

2 方 法

(1) 担当者 中根基行、中野平二、阿部慎一郎、吉川真季、栃原正久

(2) 材料及び方法

ア 収容卵

魚介類養殖生産安定対策事業Ⅰで入手した受精卵を供試した。

イ 水槽

2kL FRP 水槽 4 面を用いた。

ウ 期間

平成 20 年 6 月 4 日～平成 20 年 7 月 11 日（38 日間）

エ 水温

無加温とした。水温は 21.3～24.0℃の範囲であった。

オ 海水及び注水量

砂ろ過海水を使用し、注水は 0.5～2 回転／日とした。

カ 飼育

餌料種類及び給餌量を表 1 に、生物餌料の栄養強化方法を表 2 に示した。通気は水槽中央部にエアーストーン 2 個を設けて微通気とした。

3 結果および考察

種苗生産開始後、日齢 30 日で 5,430 尾を取り上げた。平均全長は 16.7mm であった。水槽毎の種苗生産の結果を表 3 に、水槽毎の体長の推移を図 1 に示した。

各水槽の結果は表 1 にしめしたとおりであるが、No. 1 水槽においては、生残率 14% で他の水槽に比べて良いが、全長が 13.8mm と成長が他に比べてやや劣っていた。No. 4 水槽については、生残率は 10.1% であったが全長が 18.6mm でもっとも成長が良好であった。これらの水槽の違いによる生残率や成長の違いが生じる原因については、今回の飼育期間中には明らかにできなかった。

4 今後の課題

産業規模での量産化には、受精卵の確保と初期餌料の選定がもっとも大きな課題である。受精卵については、今回の産卵板を使った回収によりある程度目処がついた。初期餌料については、本試験では天然カキを親貝として得た受精卵と D 型幼生を用いた。カキを用いた場合、カキの状態により受精卵が得られない場合もあり安定的な餌料ではない。本試験でもカキ受精卵を得るのに非常に苦労したので、量産化していくためにはカキ以外の初期飼料を給餌する必要がある。カキ以外の初期餌料については、S 型ワムシタイ株を用いて成功している報告があるので、今後は S 型ワムシタイ株を用いた種苗生産技術の開発に取り組む予定である。

表 1 餌料種類及び給餌量

月日	日令	平均全長 (予測)	給餌量				生クロ	貝化石	換水率	水温	備考
			ワキ受精卵・幼生	S型ワムシ	アルテミア	配合					
		(mm)	(万)	(万)	(万)	(g)	ml	g	(回転/日)		
6月6日									0.5		受精卵收容
6月7日									0.5		
6月8日	1								0.5		
6月9日	2								0.5		
6月10日	3		925						0.5		
6月11日	4	2.2	770	1000			30	20	0.5	21.3	
6月12日	5	2.4	2100				30	20	0.5	20.3	表面送気
6月13日	6	2.4	202	260			30	20	0.5	20.4	夜間計数
6月14日	7	2.4	1250	460			50	20	0.5	21.7	
6月15日	8		15	300			100	40	0.5	20.2	ワムシ摂餌確認
6月16日	9	2.2	700	320			50	40	0.5	20.8	
6月17日	10			220			60	40	0.5	20.4	
6月18日	11			620			50	40	0.5	22.5	
6月19日	12			640			80	40	0.5	21.9	
6月20日	13	3.6		600			100	40	0.5	24.0	
6月21日	14			1200			120	40	0.5	23.5	
6月22日	15			1120			120	40	0.5	22.9	
6月23日	16			2200			50	40	1	21.5	
6月24日	17			3000			100	40	1	21.5	
6月25日	18			1750		0.2	100	40	1	21.9	
6月26日	19			4220		0.5	100	40	1	21.6	
6月27日	20			4000		0	50	40	1	22.1	
6月28日	21			3800	80	0	100	40	1	22.0	
6月29日	22			0	100	0	100	40	1		
6月30日	23			0	90	1	50	40	2	22.8	
7月1日	24			2000	100	0	50	40	2	22.7	
7月2日	25	9.2		0	100	5	0	40	2	23.5	
7月3日	26			0	120	10	0	40	2	24.0	
7月4日	27			0	240	10	0	40	2	23.2	
7月5日	28			0	270	11	0	40	2	23.8	
7月6日	29			0	270	7	0	40	2	23.5	
7月7日	30			0	0	20	0		2	23.5	選別
MAX			2100	4220	270	20					
MIN			15	0	0	0					
AVERAGE			851.7143	1065.769	137	4.976923					
TOTAL			5962	27710	1370	64.7					

表2 生物餌料栄養強化方法	
対象餌料	方法
S型ワムシ	スーパー生クロレラ V12(クロレラ工業社製)で連続培養し、給餌する17~18時間前にドコサユーグレナドライ(秋田十條化成製)で栄養強化
アルテミア	給餌5時間前にバイオクロミス(クロレラ工業製)で栄養強化

表3. 種苗生産の結果

水槽No. 親魚餌由来	No. 1 (生・MP)	No. 2 (生・MP・E)	No. 3 (EP)	No. 4 (EP・E)
収容卵数	17,123	9,889	9,290	14,694
取上尾数	2,405	926	619	1,480
取上時全長(mm)	13.8	18.3	16.9	18.6
生残率(%)	14.0	9.4	6.7	10.1

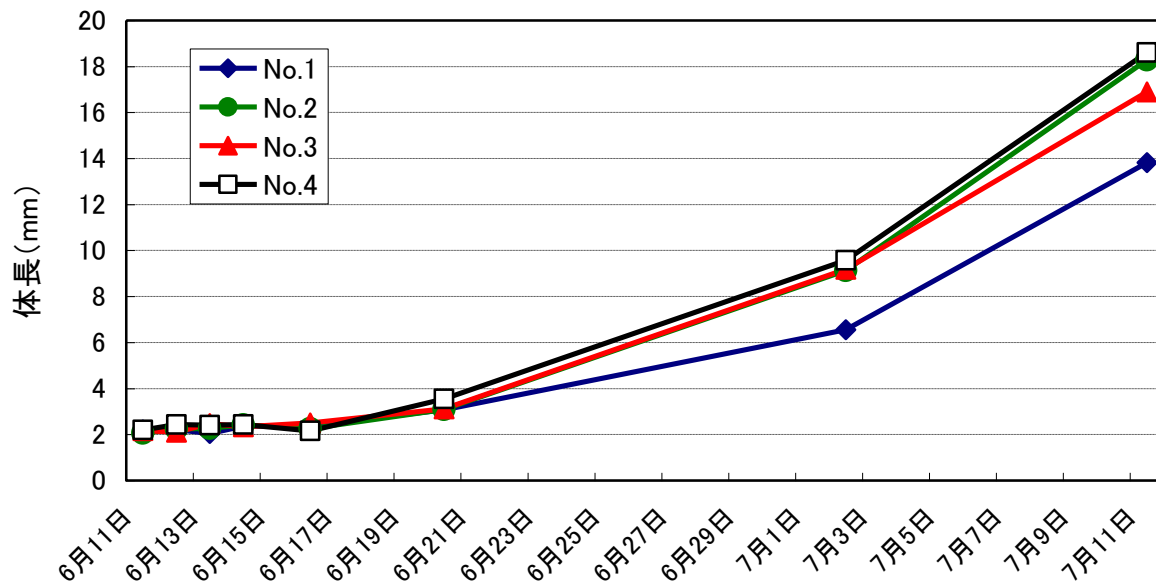


図1. 水槽毎の成長の変化

養殖魚介類養殖安定対策事業Ⅲ（^県平成 16 年度～平成 20 ^単年度）

（カワハギへの単独餌料給餌の影響）

1 結 言

カワハギ養殖において、イカナゴやオキアミを中心とした餌料を給餌しており、これら餌料の単一連続投与がカワハギの成長や血液性状に与える影響についての知見はない。カワハギの養殖技術を確立するため、カワハギへ単独餌料を長期間給餌した場合の影響について検討した。

2 方 法

(1) 担当者 中根基行、中野平二、阿部慎一郎、栃原正久

(2) 材料および方法

ア 供試魚 H19 年度に当センターで種苗生産したカワハギ 1 年魚 100 尾（平均体重 80.2g）

イ 水槽 2k1 パンライト水槽×4 面

ウ 飼育期間 平成 19 年 11 月 19 日～平成 20 年 6 月 5 日（199 日間）

エ 水温 自然水温（10.4℃～21.7℃）

オ 試験区 モイスト区（30 尾）、イカナゴ区（30 尾）、オキアミ区（30 尾）およびアサリ区（10 尾）。給餌は魚の状態をみて 1 回／1 週間から 1 日 3 回飽食給餌とした。

カ 調査項目 生残数、体重、比肝重、血液性状（ヘマトクリット値、赤血球と赤血球核の長径及び短径を計測し面積比（※）を求めた）。比肝重および血液性状についてはサンプリング最終日に行った。

※各面積は長径×短径× π ／4 で求めた

キ 採材 試験期間中の体長測定は各 10 尾を測定し、サンプリング最終日は各試験区 5 尾を採材した。

3 結 果

生残尾数を図 1 に示した。4 月 17 日にモイスト区、イカナゴ区及びオキアミ区についてサンプリングのため 5 尾ずつ採材した。試験期間を中のへい死数は、モイスト区では 2 尾、イカナゴ区では 18 尾、オキアミ区で 19 尾、アサリ区で 1 尾であった。へい死した個体については、飛び出してへい死した個体以外については通常の魚病検査を行ったが、へい死原因となるような病原体は検出されなかった。

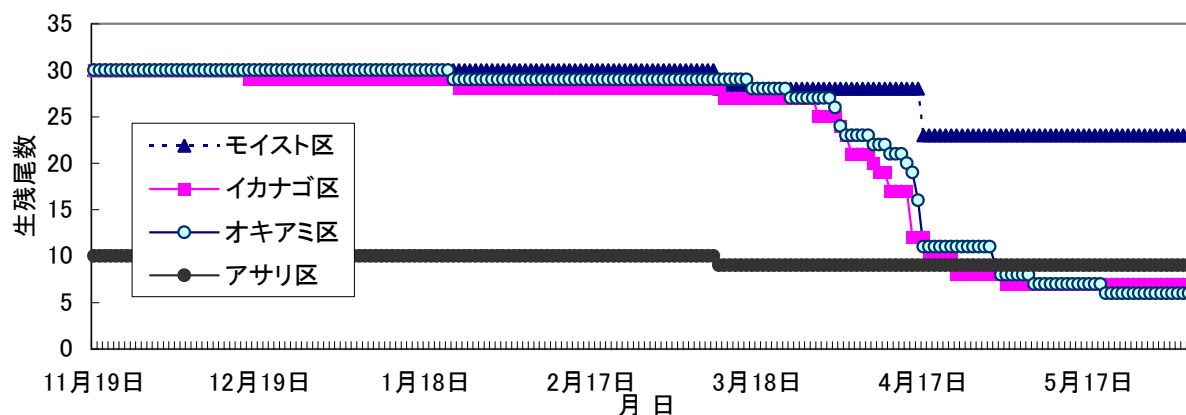


図1. 餌種類別の飼育尾数

体重の変化は1月のサンプリング時までは各試験区での増重が確認されたが、1月23日のサンプリングから4月10日のサンプリングまで各試験で体重の減少がみられ、4月10日から6月5日のサンプリングでは各試験区で増重が確認された。オキアミ区の増重については微増であった（図2）。

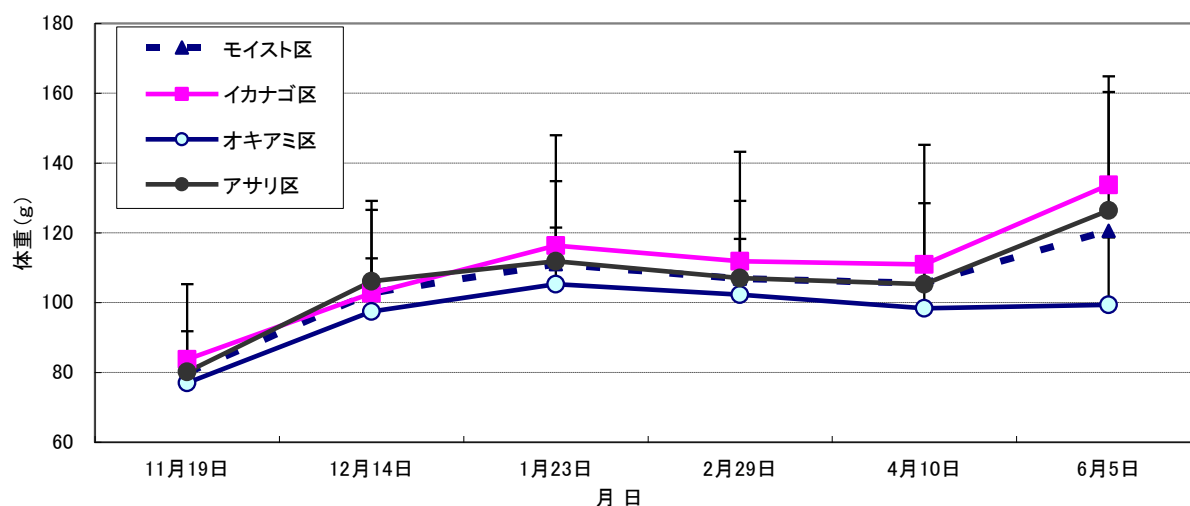


図2. 餌の種類別の体重変化 図中のバーは標準偏差を示す。

比肝重については、イカナゴ (6.2%)、モイスト (4.5%)、アサリ (3.7%)、オキアミ (1.7%) となり、オキアミ区では3尾の肝臓が緑色変し、1尾が萎縮していた（図3）。

ヘマトクリット値は、アサリ区 (35.4%)、モイスト区 (25.8%)、イカナゴ区 (20.6%)、オキアミ区 (12.9%) となり、オキアミ区では貧血症状を呈していた（図4）。

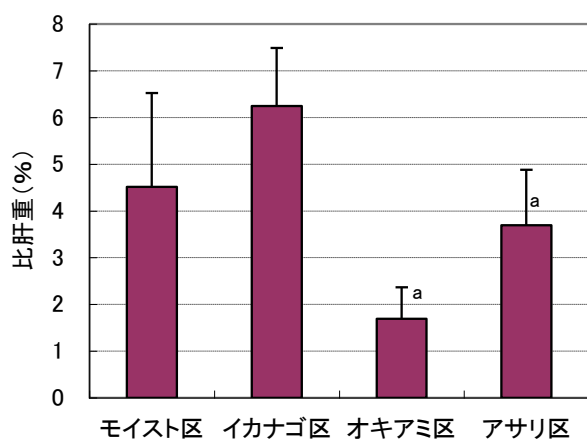


図3. 餌種類別の比肝重(n=5) 図中のバーは標準偏差を示す。図中の同一文字は5%以内で有意差があることを示す。

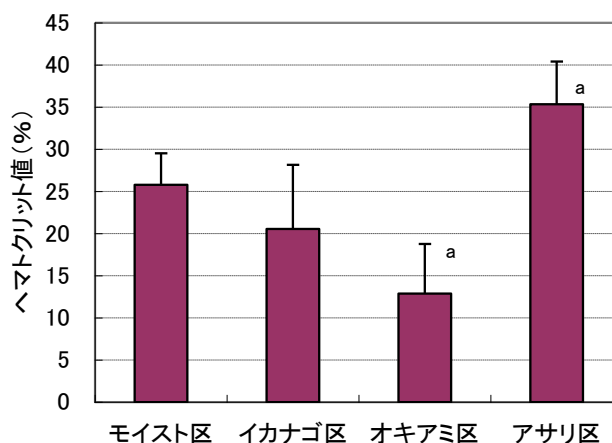


図4. 餌種類別のマトクリット値(n=5) 図中のバーは標準偏差を示す。図中の同一文字は5%以内で有意差があることを示す。

赤血球とその核の各測定値を表1に示した。各測定値は餌の種類により異なり有意差も認められた。細胞の長径ではイカナゴ区 ($7.4\mu\text{m}$)、モイスト区とアサリ区 ($7.2\mu\text{m}$)、オキアミ区 ($6.9\mu\text{m}$) の順で長く、短径ではアサリ区 ($5.3\mu\text{m}$)、イカナゴ区 ($5.1\mu\text{m}$)、モイスト区とオキアミ区 ($5.0\mu\text{m}$) の順で長くなり、細胞面積ではアサリ区 ($29.7\mu\text{m}^2$)、イカナゴ区 ($29.5\mu\text{m}^2$)、モイスト区 ($28.1\mu\text{m}^2$)、オキアミ区 ($26.7\mu\text{m}^2$) の順で大きくな

った。核長径ではイカナゴ区 (3.8 μm)、モイスト区とオキアミ区 (3.7 μm)、アサリ区 (3.5 μm) の順で長く、核短径ではオキアミ区とアサリ区、モイスト区とイカナゴ区の順で長く、核面積ではイカナゴ区とオキアミ区 (3.0 μm)、モイスト区、アサリ区 (2.9 μm) の順で大きくなった。細胞に占める核面積比はオキアミ区 (34.4%)、モイスト区 (30.2%)、アサリ区 (27.8%)、イカナゴ区 (21.6%) の順に高くなった。

表1. 飼料別の赤血球の各測定結果

	長径 (μm)	短径 (μm)	核長径 (μm)	核短径 (μm)	細胞面積 (μm^2)	核面積 (μm^2)	面積比 (%)
モイスト	7.2 ab	5.0 a	3.7 a	2.9 a	28.1 a	8.3 ab	30.2 ab
標準偏差	1.3	0.6	0.6	0.3	5.8	1.8	6.6
イカナゴ	7.4 a dc	5.1 bc	3.8 b	2.9 b	29.5 bc	8.7 a c	21.6 cd
標準偏差	1.4	0.6	0.6	0.4	6.1	2.1	7.8
オキアミ	6.9 bdc	5.0 bc	3.7 c	3.0 abc	26.7 ab d	8.7 cd	34.4 a c e
標準偏差	2.5	2.1	0.6	0.4	14.9	1.9	9.5
アサリ	7.2	5.3 a cd	3.5 abc	3.0 c	29.7 cd	8.1 b d	27.8 b de
標準偏差	1.0	0.6	1.4	1.6	5.5	5.1	18.6

(表中の同一文字は5%以内で有意差があることを示す)

4 考 察

イカナゴ区とオキアミ区で3月から4月にかけてへい死が続き、アサリ区とモイスト区ではへい死はなかった。へい死した個体からはへい死の原因となるような病原体は検出されなかったものの、その個体には貧血症状や緑肝症状を呈している個体が多くみられたことから、餌料性の貧血を発症していると考えられた。血液分析は1回の実施であったため、単一餌料を連続給餌した場合にいつから影響が出始めるのかは明らかにできなかったものの、長期にわたる単一餌料の連続給餌は血液性状だけではなく生残に拘わる影響がでることが明らかとなった。

血液造成には、主に鉄とビタミン類が関わっている⁽¹⁾。日本食品標準成分表⁽²⁾では鉄分はアサリ、イカナゴ、オキアミの順に多く、ビタミン類、特にビタミンB12ではアサリは非常に豊富に含まれているが、イカナゴ、オキアミでは僅かにしか含まれていない。鉄分やビタミン類の欠乏により赤血球の大きさや形態に影響が生じ、オキアミ単独餌料では、鉄分とビタミン類の欠乏により、貧血症を発症したと推察された。イカナゴ単独飼料では、イカナゴには鉄分やビタミン類が含まれているものの、イカナゴが持っているチアミナーゼによりビタミンB1が自己消化され、カワハギがビタミンB1を吸収できずに、ビタミンB1欠乏症となり貧血が発症したと推察された。

アサリ単独では成長や血液性状に問題が生じなかったことから、カワハギの飼料として非常に優れていることが推察された。

今後、さらに適性な成長や生残を示すような飼料について基礎的な知見を収集していく必要があると考えられる。

5 参考文献

(1) 魚類血液図鑑 緑書房 P286～P292

(2) 日本食品標準成分表 5訂 H12.12 科学技術庁資源調査会編 P162、P196、P210

魚介類養殖生産安定対策事業Ⅳ（^県平成16年度～平成20^単年度）

（PAV：クルマエビ類の急性ウイルス血症対策）

1 緒 言

クルマエビ養殖に発生する PAV（penaeid acute viremia：クルマエビの急性ウイルス血症）は 1993 年に本県で初めて発生し、本県クルマエビ養殖業にしばしば多大な被害を与えている。本県ではこの対策として、早期発見、適正飼育を行っている。

本試験ではこの対策の一環として、PCR法を用いて大矢野町周辺のクルマエビ養殖場において生産期間中の PAV の原因ウイルス PRDV（penaeid rod-shaped DNA virus）の感染状況を検査するとともに、クルマエビ養殖期間中のクルマエビ養殖場の水温変化を調査した。

2 方 法

(1) 担当者 中野平二、中根基行、吉川真季、阿部慎一郎、本田久美

(2) 試験方法

ア. PRDV 検査

平成 20 年 4 月～平成 20 年 11 月の期間、養殖業者が持ち込む検体について調査を実施した。胃の上皮組織が分離可能な個体については胃の上皮組織を用い、それ以外は頭胸部を用いておおむね 10 尾分を 1 検体として、PRDV の DNA を抽出し PCR 法で PAV の感染状況を調査した。

イ. クルマエビ養殖場水温調査

平成 20 年 6 月～平成 20 年 12 月の期間、上天草市大矢野町の 3 養殖場に自記式温度計（TR-52S：株式会社佐藤商事製）を設置し、30 分おきに養殖場底の水温を連続測定した。

3 結果及び考察

1) PRDV 検査

表 1 に検査結果を示した。上天草市、天草市の合計 20 業者の飼育しているクルマエビに検査を実施したが、5 月後半に 1 業者、6 月後半に 1 業者、7 月前半に 1 業者、10 月前半に 1 業者、11 月前半に 1 業者の養殖池で PRDV を検出し、10 月前半の発生例を除いた PRDV 検出例で全て PAV が発生した。

昨年と比べて PAV 発生件数は 5 件で昨年と比べて 2 件減少した。発生サイズは 1.7 g～24.0 g であった。また 10 月前半に発生した事例では PCR 検査のファースト反応でウイルス遺伝子が検出されたが大量死は発生しなかった。これはエビのサイズが大きかったことや、水温が 20℃とウイルス感染可能水温範囲の下限に近い状況であったためと考えられた。

表 1 上天草市（大矢野・松島）、天草市（本渡）の養殖クルマエビ PAV 感染状況

検査時期	検査のべ 業者数	検体数	陽性数 (1st)	陽性数 (Nested)	発病の有無
5 月前半	1	2	0	0	無
5 月後半	6	8	1	1	有
6 月前半	3	4	0	0	無
6 月後半	7	11	1	2	有
7 月前半	4	6	0	0	有

検査時期	検査のべ 業者数	検体数	陽性数 (1 s t)	陽性数 (Nested)	発病の有無
7月後半	13	22	0	0	無
8月前半	8	11	0	0	無
8月後半	17	24	0	0	無
9月前半	16	20	0	0	無
9月後半	17	22	0	0	無
10月前半	13	16	1	1	無
10月後半	7	11	0	0	無
11月前半	10	17	1	1	有

2) クルマエビ養殖場水温調査

図1～3に検査結果を示した。半築堤式A池の最高水温は7月28日、7月29日の15～16時に記録した32.1℃で、最低水温は12月7日、12月8日の午前中に記録した10.9℃であった。

半築堤式B池の最高水温は7月29日の13～17時に記録した32.7℃で、最低水温は12月7日の7～8時に記録した9.6℃であった。

全築堤式A池の最高水温は7月15日の16時に記録した34.7℃で、最低水温は12月7日の8～9時に記録した10.1℃であった。

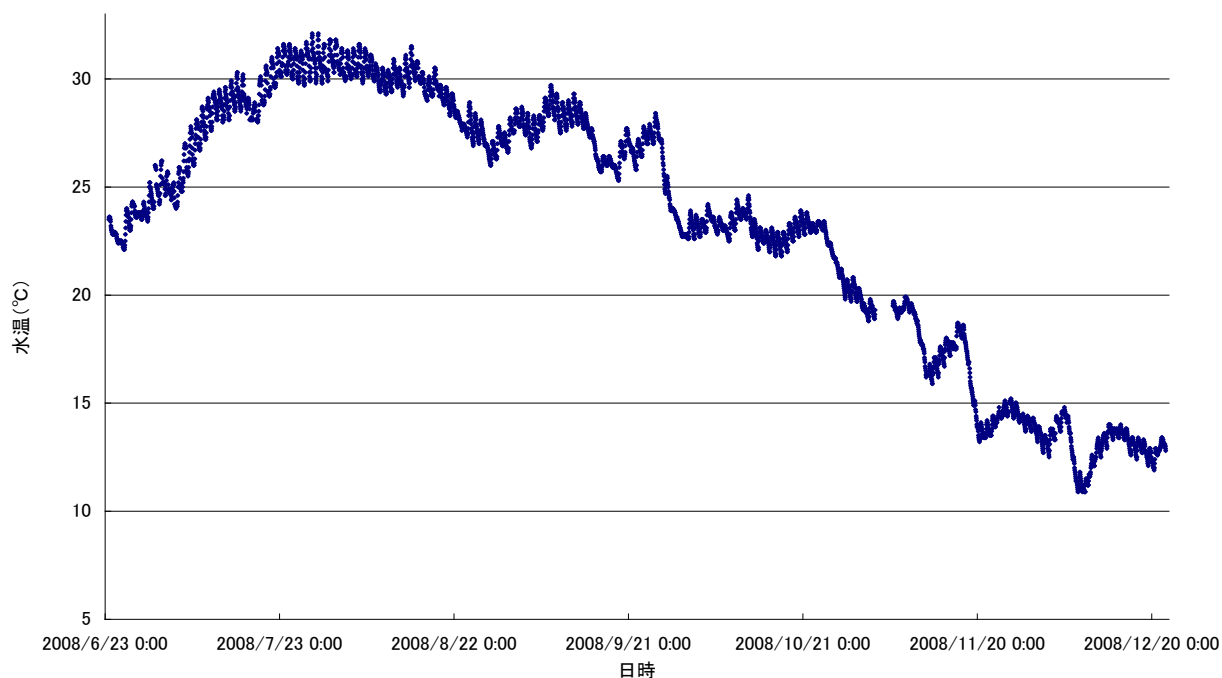


図1 半築堤式A池の水温変化

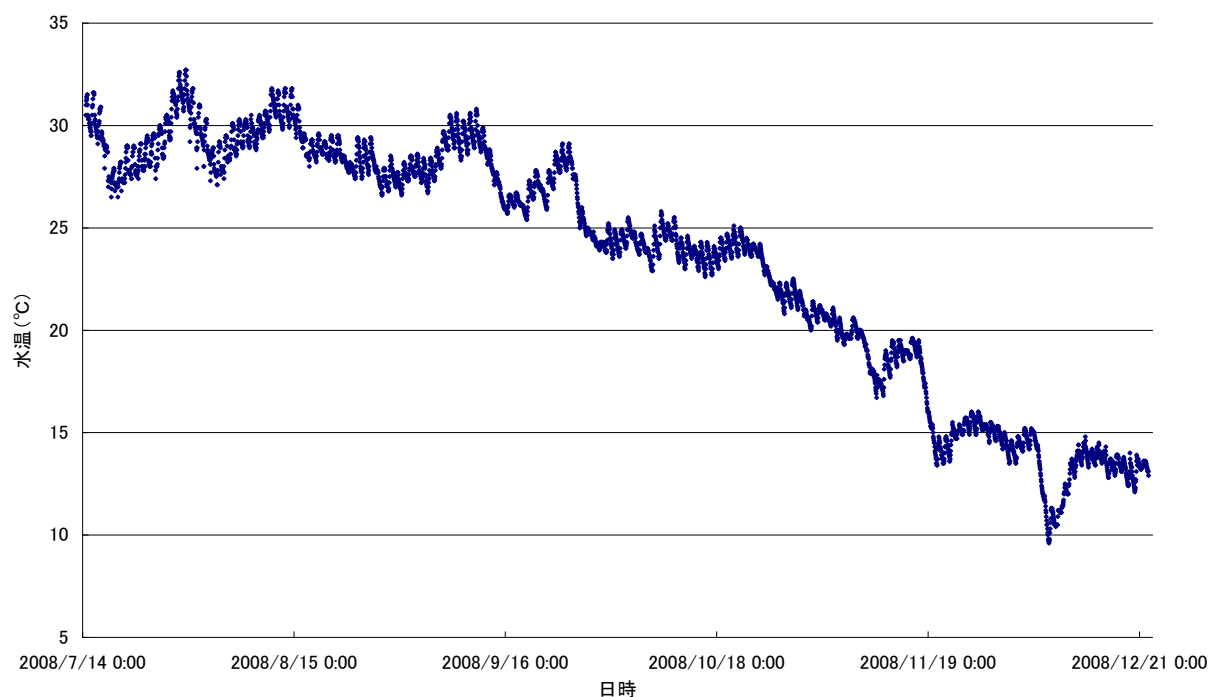


図2 半築堤式B池の水温変化

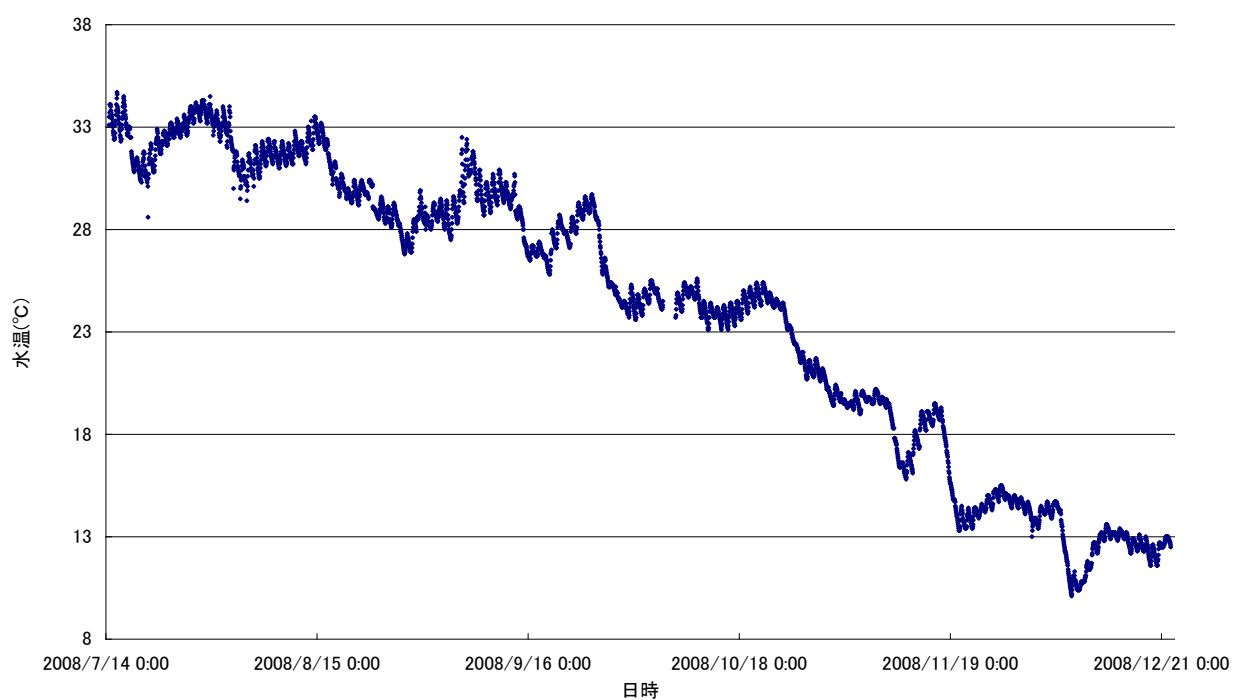


図3 全築堤式A池の水温変化

魚介類養殖生産安定対策事業Ⅴ（^県単 平成16年度～平成20年度）

（アコヤガイ赤変病発生状況調査）

1 緒 言

アコヤガイに発生するアコヤガイ赤変病は本県では1994年に初めて発生し、現在においても被害が続いている。本試験ではこの対策の一環として、県下の代表的な真珠養殖漁場における赤変化状況を調査した。

2 方 法

(1) 担当者 中野平二、中根基行、吉川真希、阿部慎一郎

(2) 試験方法

ア 赤変化調査

(ア) 調査期間・回数

平成20年9月及び10月（月1回）

(イ) 赤変化測定

図1に示す養殖場から各10個の貝を抜き取り、色彩色差計（ミノルタ CR300）で貝柱のa*値を測定した。

3 結 果

結果を表1に示した。昨年度の調査結果と比べると、本年度は4カ所の調査点で赤変度は低く、9月から10月にかけて本渡・新和地区以南では赤変度は増加傾向を示した。

9月の調査では河浦町・牛深町の調査点でa値が3以上の値を示した。10月の調査では本渡・新和及び河浦・牛深地区でa*値が3以上の高い値を示したが、赤変化による大量死は発生していない。

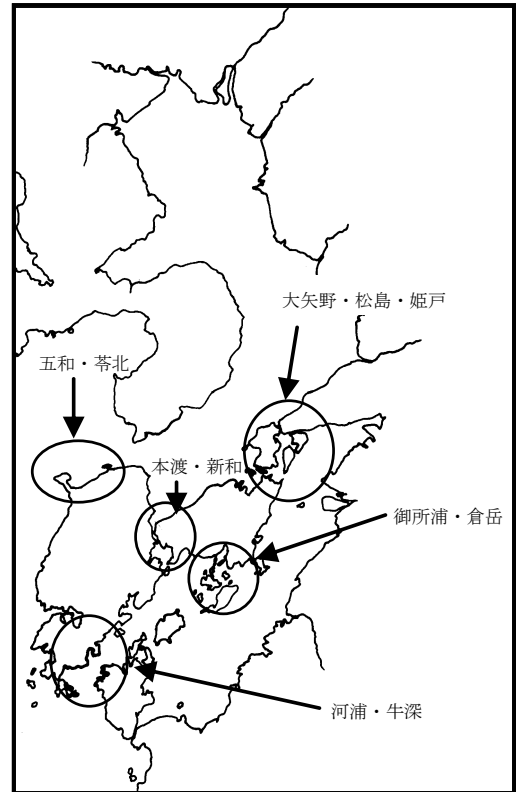


図1 赤変化度調査地点及び漁場図

地 区		測定 試料数	試料毎の色彩色差計a値平均					測定全員の a値の平均
			3未満	3～	5～	7～	9以上	
9月25日	大矢野・松島・姫戸 (前年同期)	8 (5)	8 (5)					2.15 (1.42)
	御所浦・倉岳 (前年同期)	3 (4)	3 (3)	(1)				1.54 (2.25)
	本渡・新和 (前年同期)	3 (3)	2 (2)	1 (1)				2.27 (2.31)
	五和・苓北 (前年同期)	4 (4)	4	(3)	(1)			2.06 (4.24)
	河浦・牛深 (前年同期)	15 (14)	5 (5)	9 (6)	1 (3)			3.43 (3.74)
10月24日	大矢野・松島・姫戸 (前年同期)	5 (7)	5 (3)	(1)	(3)			1.89 (3.41)
	御所浦・倉岳 (前年同期)	3 (4)	3 (2)	(2)				1.97 (2.95)
	本渡・新和 (前年同期)	4 (3)	2	1 (1)	(2)	1		4.28 (5.32)
	五和・苓北 (前年同期)	4 (5)	3 (1)	1 (2)	(2)			2.77 (4.32)
	河浦・牛深 (前年同期)	14 (11)	1 (2)	7 (4)	3 (5)	3		5.17 (4.49)

表1 赤変化調査結果

魚介類養殖生産安定対策事業Ⅵ （県 単 平成 20～22 年）

（キジハタ親魚養成試験）

1 緒 言

最近の養殖業においては、魚価の低迷や飼料等の価格高騰が経営を圧迫しており、商品価値の高い新たな養殖魚種の開発が求められている。この中で、キジハタは新たな養殖魚種として期待されているが、生餌やモイストペレット給餌、あるいは環境由来の VNN ウイルスによって大量死が発生することが問題となっている。

そこで、VNN ウイルスの感染を防ぐために、EP 給餌および閉鎖型陸上水槽による養殖技術の検討を行った。

2 方 法

（1）担当者 阿部慎一郎、中野平二、中根基行、吉川真季、栃原正久、藤田忠勝

（2）材料および方法

ア 供試魚

平成 19 年 9 月に独立行政法人水産総合研究センターから導入したキジハタ 2 年魚。

イ 試験区

下図のような閉鎖式循環水槽を用いて飼育試験を行った。飼育水の硝化のために硝化槽を設置した。さらに、長期間の閉鎖式飼育においては硝酸態窒素の蓄積による悪影響が予想されたため、①硝化槽のみ設置した水槽（対照区）および②硝化槽および脱窒ろ過材（セラカルボン）を設置した水槽（セラカルボン区）により飼育成績の比較を行った。期間中、蒸発により失われた水分は、曝気した水道水を補充した。

生餌由来の VNN 感染を防止するため、飼料は市販のマダイ用 EP を用いた。

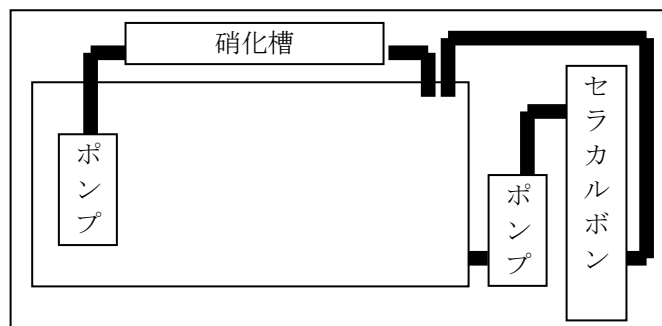


図1 水槽構造図（対照区は硝化槽のみ）

ウ 試験期間

平成 20 年 5 月 20 日～平成 21 年 3 月 11 日（296 日間）

エ 給餌方法

市販のマダイ用 EP を週 3 回、手撒きにより 1 日 2 回、飽食給餌を行った。

オ 測定項目

開始時、中間時に 30 尾ずつ、終了時には全数の魚体測定（体長、体重）をおこなった。また、毎月 1 回、HACK 社製水質分析器（DR2010）を用いて、飼育水中の硝酸態窒素濃度およびアンモニア態窒素濃度および水素イオン濃度（以下 pH）を測定した。

3 結 果

(1) 飼育成績

期間中の平均体重の推移を図2に、飼育成績を表1に示す。試験終了時の平均魚体重および増肉係数等の飼育成績はセラカルボン区が対照区に比べて良好であった。日間給餌率は対照区で0.48%、セラカルボン区で0.44%であった。また、増重率は対照区で167%、セラカルボン区で219%であった。

なお、期間中にVNNの発生はみられなかった。

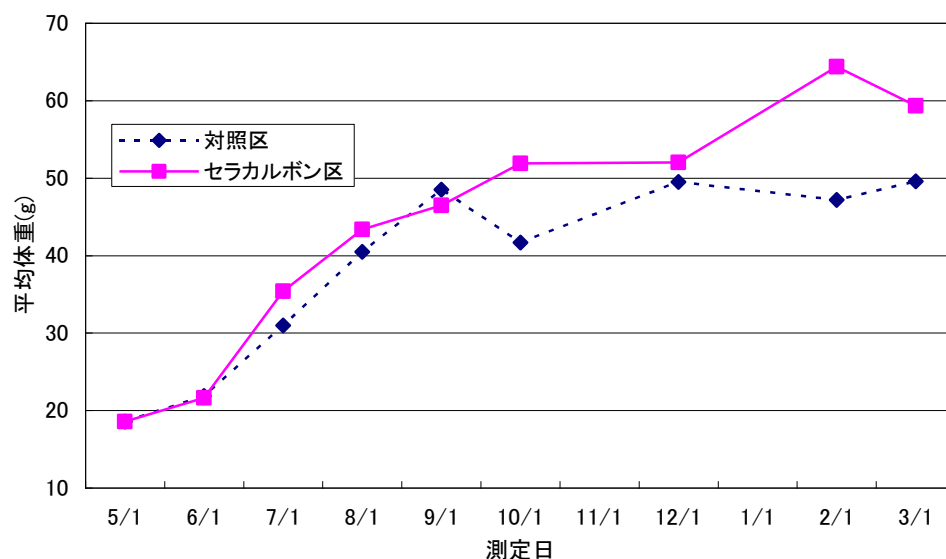


図2 平均体重の推移

表1 試験期間中の飼育成績

全期 5月20日～3月11日		
	対照区	セラカルボン区
5月20日		
平均体重 (g)	18.6	18.6
尾数 (尾)	470	470
総重量 (g)	8732.6	8732.6
終了時 3月11日		
平均体重 (g)	49.6	59.3
尾数 (尾)	262	326
総重量 (g)	12993	19348
増重率 (%)	167	219
減耗魚総重量 (g)	6093	5060
増重量 (g)	10353	15676
日間増重率 (%)	0.25	0.32
給餌量 (g)	19661	21779
日間給餌率 (%/日)	0.48	0.44
給餌日給餌率 (%/日)	1.10	1.03
増肉係数	1.90	1.39
飼料転換効率 (%)	52.7	72.0
飼育日数 (日)	296	296
給餌日数 (日)	128	128
給餌頻度 (回/週)	3.0	3.0
減耗尾数 (尾)	208	144
生残率 (%)	55.7	69.4

増重率(%)=(終了時平均体重-開始時平均体重)÷開始時平均体重×100

実質増重量(g)=終了時総重量+減耗魚総重量-開始時総重量

日間増重率(%)=実質増重量÷((終了時総重量+減耗魚総重量+開始時総重量)÷2)×飼育日数)×100

日間給餌率(%)=給餌量÷((終了時総重量+減耗魚総重量+開始時総重量)÷2)×飼育日数)×100

飼料転換効率(%)=実質増重量÷給餌量×100

(2) 水質

図3～5に試験期間中の水質（硝酸態窒素濃度、アンモニア態窒素濃度およびpH）の推移を示す。

硝酸態窒素濃度はセラカルボン区が対照区に比べて低く推移し、12月以降は濃度の減少が見られた。

アンモニア態窒素濃度は、一時的に高い値を示したものの、対照区、セラカルボン区とも期間中は概ね0.5mg/L以下で推移した。また、pHはセラカルボン区が対照区に比べて高く推移した。

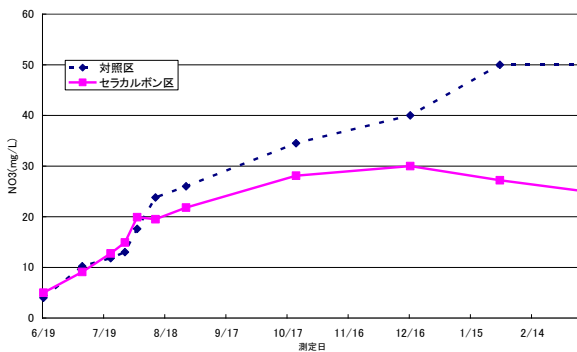


図3 硝酸態窒素濃度の推移

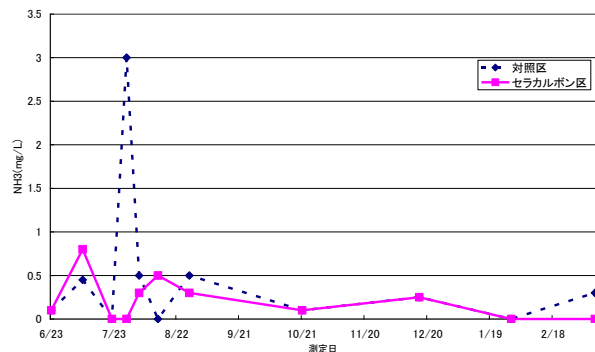


図4 アンモニア態窒素濃度の推移

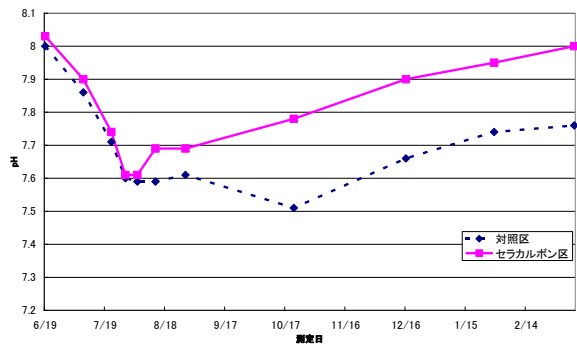


図5 pHの推移

3 考察

今回の試験において、対照区、セラカルボン区ともに VNN の発生はみられなかったが、飼育成績はセラカルボン区が良好であった。

水質をみると、硝酸態窒素濃度はセラカルボン区が対照区に比べて低く推移し、また、pHはセラカルボン区が対照区に比べて高く推移した。このことは、セラカルボンを設置したことにより硝酸態窒素の脱窒が進み、飼育水中の硝酸態窒素の蓄積が抑えられたためと考えられた。

以上のことから、長期間の閉鎖式飼育においては、VNNが予防されるとともに、セラカルボンの設置により、飼育成績が改善されることが示された。

内水面魚類養殖対策試験Ⅰ （県単 平成19～継続）

（魚病診断及び対策指導）

1 緒 言

内水面養殖業者の魚病被害の軽減と水産用医薬品の使用の適正化を目的として、病魚の診断及び原因究明を行い、治療方法の指導を実施した。

2 方 法

（1） 担当者 阿部慎一郎、中野平二、中根基行、吉川真季、本田久美

（2） 方 法

ア 魚病診断

養殖業者等から持ち込まれた病魚について、発生状況の聞き取り、症状等の観察を行った。また、併せて鰓、腎臓等から改変サイトファーガ、BHI 等の寒天培地を用いて細菌分離や PCR 法による検査を行った。出現した病原性の細菌や寄生虫については、観察及び性状試験等から同定を行った。細菌性疾病については、ディスク法による薬剤感受性試験を行い、治療対策の指導を行った。

イ コイヘルペスウイルス病出荷時検査

養殖業者の依頼により、コイの鰓及び腎臓の組織を切り出し、組織内の DNA を抽出した後、改良 Sph プライマーを用いた PCR 法による検査を行い、検査結果報告書を発行した。

ウ アユ冷水病及びエドワジェラ・イクタルリ保菌検査

河川放流用のアユについて、冷水病菌については鰓及び腎臓から改変サイトファーガ寒天培地に釣菌し、増殖した菌を PCR 法により検査した。また、併せてエドワジェラ・イクタルリについても腎臓から SS-EB 培地に釣菌し、PCR 法により検査した。

3 結 果

（1） 魚病診断

魚病診断結果を表 1 に示した。総診断件数は 24 件であった。本年度もコイヘルペスウイルス病が引き続き発生した。

（2） コイヘルペスウイルス病出荷時検査

マゴイ 5 件(154 個体)、ニシキゴイ 18 件(63 個体)について検査を行ったが、全て陰性であった。

（3） アユ冷水病及びエドワジェラ・イクタルリ保菌検査

（財）熊本県栽培漁業協会の中間育成アユ 120 尾、球磨川漁協の中間育成アユ 60 尾、水俣川漁協の中間育成アユ 60 尾、球磨川漁協から委託を受けた養殖業者の中間育成アユ 60 尾を検査したが、冷水病菌及びエドワジェラ・イクタルリは検出されなかった。

表1 平成20年度魚病診断結果

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
アユ	ビブリオ											1	1	2
	エロモナス症	1												1
	計	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
ヤマメ	ビブリオ			1						1	1		1	4
	水カビ病													0
	白点+ギロダクチルス			1										1
	不明								1					1
ニジマス	計	0	0	2	0	0	0	0	1	1	1	0	1	6
	不明								1					1
	計	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
ウナギ	パラコロ病					1				1			1	3
	パラコロ病+ダクチロギルス							1						1
	環境悪化		1											1
	計	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	5
コイ	コイヘルペスウイルス病	1			1									2
	不明						1							1
	計	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3
キンギョ	白点											1		1
	ダクチロギルス+白点						1							1
	イカリムシ+チョウ						1							1
	不明					1								1
スッポン	計	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	4
	底石の形状によるスレ							1						1
	不明				1									1
総計		2	1	2	2	2	3	2	2	2	1	2	3	24

内水面魚類養殖対策試験Ⅱ

（県
平成 19～継続
単）

（KHV 病診断）

1 緒 言

- ① コイヘルペスウイルス（KHV）病はマゴイ及びニシキゴイに発生し、日本では持続的養殖生産確保法で特定疾病に指定されている。平成15年に国内で初めて感染が確認されて以降、各地に広がり、熊本県内でも平成16年6月に球磨川で衰弱していたコイで初めて感染が確認された。
- ② 病魚は遊泳緩慢や摂餌不良になり、外観上は鰓の褪色、鰓腐れ、眼球の落ち窪み、体表の発赤などが特徴である。死亡率は80%以上になることもあるため、発生すると被害が大きくなる疾病である。
- ③ そのため、発生の早期確認と蔓延防止を目的として、コイヘルペスウイルス病診断を行った。

2 方 法

- (1) 担当者 阿部慎一郎、中野平二、吉川真季、本田久美
- (2) 方 法

コイの鰓及び腎臓の組織を切り出し、Puregene Cell and Tissue kit (Gentra Systems 社製) 及び DNeasy Blood & Tissue Kit (QIAGEN 社製) により組織内の DNA を抽出した後、改良 Sph プライマーを用いた PCR 法によりコイヘルペスウイルスの遺伝子を増幅し、電気泳動後に染色して診断した。初発生箇所が陽性であった検体については、再度 DNA 抽出を行い、改良 Sph プライマー及び 9/5 プライマーを用いた PCR 法による確定診断を行った。

3 結 果

平成 20 年 4 月から平成 21 年 3 月までに 5 件、11 検体について検査した。このうち、コイヘルペスウイルスが検出された 2 件、4 検体について、発生日、場所及び検体数等を表 1 に示す。

平成 20 年度においては、既発生水域のみでの確認であり、新たな発生箇所はなかった。

なお、平成 16 年に県内での感染が確認されて以降、平成 21 年 3 月までの発生箇所は 14 河川、1 養殖場、2 学校池、12 個人池である。

表 1 KHV 病発生箇所及び検体

発生日	市町村	河川名	場所・水系名	検体数	体長 (cm)	体重 (g)
H20. 4. 14	嘉島町	矢形川	緑川水系 (既発生水域)	3	35. 0	980. 4
					32. 9	724. 2
					21. 8	249. 6
H20. 7. 3	和水町	江田川	菊池川水系 (既発生水域)	1	37. 8	1158. 9

内水面魚類養殖対策試験Ⅲ

県
平成 19 ～ 単
続

(養殖相談)

1 緒 言

県内内水面養殖業者の技術の向上や問題点の改良に寄与するため、養殖業者などからの増養殖相談に応じるとともに、内水面に関する最新の増養殖技術を収集した。

2 結 果

(1) 担当者 阿部慎一郎、中野平二、中根基行、吉川真季

(2) 増養殖技術に関する指導及び助言

増養殖技術相談概要を以下に示した。平成 20 年度は 4 種、4 件の増養殖技術等に関する相談があった。

時期	魚種	相談者	相談内容
平成 20 年 4 月	ヤマメ	養殖業者	飼育方法・魚病対策
5 月	ドジョウ	一般	養殖方法全般
7 月	コイ	県出先機関	飼育方法
平成 21 年 3 月	ウナギ	団体	シラスの分類

(3) 技術情報収集

以下の会議及び研修等に参加し、増養殖技術等の情報収集を行った。

時期	会議及び研修
平成 20 年 9 月	養殖衛生管理技術者養成特別コース研修(SVC 診断技術研修会)
10 月	第 1 回全国養殖衛生管理推進会議
	九州・山口ブロック魚病分科会
11 月	魚病症例研究会
平成 21 年 1 月	九州・山口ブロック内水面分科会
3 月	第 2 回全国養殖衛生管理推進会議
	アユ疾病対策協議会全体会議

新たなノリ色落ち対策事業Ⅰ（^{国庫委託}平成19年度～平成22年度）

（シカメガキ種苗生産）

1 緒言

シカメガキ（*Crassostrea shikamea*）は八代海や有明海などに分布し、マガキに比べ小型で低塩分を好むとされ、近年は形態・遺伝的にマガキとは別種とされている。シカメガキは1946年～1958年まで熊本県から米国に種ガキとして輸出され、「Kumamoto Oyster」としてブランド化され今日に至っている。

本試験では、このシカメガキを地域特産種として産業化することを目的として、種苗の量産試験と採苗条件の検討を行った。

2 方法

(1) 担当者 吉川真季、中野平二、栃原正久、本田久美

(2) 材料および方法

ア 量産試験

（ア）親貝

八代市鏡町地先から採取したシカメガキを使用した。なおシカメガキの判別は、Banks and Hedgecock (1993)の方法及び浜口ら（未発表）の方法に基づきPCR法で確認した。

（イ）採卵

採卵は平成20年7月2日から8月18日にかけて計4回行なった。採卵は切開法により行ない、0.3 μm フィルターで精密ろ過した海水（以下精密ろ過海水と記載）を25℃に調整し受精させた。

（ウ）幼生飼育

受精後、孵化したD型幼生を回収し、500L パンライト水槽又は1kL アルテミア水槽に収容しウォーターバスで25℃を下限として調温した。飼育水には精密ろ過海水を用い、極微量の通気を行った。日令5までは止水で飼育し、それ以後は1日おきに全換水を行った。餌料はキートセラスカルシトランス及びキートセラスグラシリスを1日あたり1,000～70,000細胞/mLの密度になるように与え、日令17日以上、幼生が付着する300 μm 程度に成長したのち、採苗を行った。

（エ）採苗

採苗基質には粉碎・滅菌したカキ殻粉末を用い、シングルシード方式による採苗を行った。飼育水は精密ろ過海水を用い毎日全換水を行い、原虫が多く見られた場合は10～20分の干出や1～3分の淡水浴を行った。餌料はキートセラスグラシリスを40,000～100,000細胞/mLになるように与えた。その他の条件はイの採苗試験の方法により行った。

イ 採苗試験

平成19年度の試験ではマガキに比べ付着率が低かった。この原因としてシカメガキは着定基質へ付着する能力が低いと考え、基質の種類・サイズ及び環境水の循環について採苗条件の検討を行った。条件の設定は表1のとおりとした。

3 結果

(1) 量産試験

平成20年6月～9月にかけて切開法により4回の採卵を行った。浮遊幼生から成熟幼生になるまでの生残率は最大で35.0%、全体平均17.0%で、採苗後に稚貝になった付着率は最大19.3%、全体平均

で8.9%であった。浮遊幼生から稚貝になるまでの生残率は最大で4.1%であった（表2）。

(2) 採苗試験

採苗後、2～3週間程度経過し稚貝が目視できるようになった時点で計数を行った。結果を表3に取りまとめた。基質の種類については、マガキ殻及びシカメガキ殻の平均付着率がそれぞれ22.5%、17.7%でほとんど差は見られなかった。基質のサイズ別の平均付着率は、500～1,000 μm が9.9%、300～500 μm が13.2%、180～300 μm が12.0%となり、300～500 μm と180～300 μm ではほとんど差がないと思われた。環境水の条件別の平均付着率は、連続循環が13.1%、断続循環が19.1%、止水が27.8%で止水が高かった（表3）。

4 考察

基質のサイズは生残率に関連がないと思われたが、材料の入手や稚貝管理の観点から180～300 μm サイズのマガキ殻の粉末を使用するのがよいと考えられた。付着稚貝の生産には止水状態で採苗すると生残率が高くなることが示唆された。

表1. 採苗試験の条件

検討事項	内 容
基質の種類	付着基質の材料による付着率への影響の検討 試験区：2区（マガキ殻、シカメガキ殻）
基質サイズ	大きさの異なる基質による付着率の比較 試験区：3区（500 μm ～1,000 μm 、300 μm ～500 μm 、180 μm ～300 μm ）
水の循環	採苗カラム内における環境水の循環による付着率の検討 試験区：3区（連続循環、断続循環、止水）

表2. シカメガキ種苗生産結果

採卵日	幼生収容数 A	成熟幼生数 B	成熟幼生 生残率(B/A) %	付着稚貝数 C	付着率 (C/B) %	稚貝生残率 (C/A) %
7/2	485,000	0	0.0	－	－	－
7/18	2,080,000	146,600	7.0	28,236	19.3	1.4
7/24	910,000	318,500	35.0	37,563	11.8	4.1
8/19	1,956,000	380,300	19.4	9,570	2.5	0.5
計	5,431,000	845,400	15.6	75,369	8.9	1.4

表3 採苗試験の結果一覧

試験の条件		採苗個数	付着稚貝数	付着率(%)
種 質 類 の 質	シカメガキ殻	62,000	11,004	17.7
	マガキ殻	62,000	13,921	22.5
サ イ ズ 基 質	500～1,000 μm	89,500	8,858	9.9
	300～500 μm	104,000	13,730	13.2
	180～300 μm	125,000	14,975	12.0
水 の 循 環	連続循環	44,200	5,781	13.1
	断続循環	44,200	8,426	19.1
	止水	48,200	13,417	27.8

新たなノリ色落ち対策事業Ⅱ（国庫委託 平成 19 年度～平成 22 年度）

（シカメガキ養殖試験）

1 緒 言

本試験では、シカメガキ養殖における好適条件や適地を把握するため、県下 7 箇所において現地試験及び室内試験を行った。

2 方 法

(1) 担当者 吉川真季、中野平二、栃原正久、本田久美

(2) 材料および方法

試験貝は、平成 19 年度に当県において作出されたシカメガキ稚貝（シングルシード、殻高 5mm から 10mm 程度）を使用した。

ア 現地養殖試験 好適条件や適地を把握するため、以下の条件で試験を行った。

- ・収容設備 回転タンブラー
- ・試験区 ①八代市鏡町地先、②宇城市不知火町松合地先、③宇城市三角町郡浦地先、④水研センター実験プール、⑤上天草市姫戸地先、⑥天草市崎津地先、⑦天草市魚貫地先、に各 1 区、全 7 区設定した（図 1）。
- ・設置環境 ④以外の地先では干出時間を設け、設置高はシカメガキ自生高に合わせた。④では干出時間のある区と無い区を設けた。
- ・測定項目・測定頻度 毎月 1 回 20 個体の殻高、殻長及び殻幅を測定し、死貝の有無について確認した。
- ・試験期間 平成 19 年 11 月～平成 21 年 3 月

イ 室内試験 シカメガキ稚貝の成長及び生残に対する塩分濃度及び干出の有無の影響を把握するため、以下の条件で試験を行った。

- ・飼育条件 100L アルテミア水槽に設置したプラスチック製のカゴに稚貝を各区 110 個ずつ収容し、エアレーション及びポンプにより水槽内の海水を循環させた。換水は 1 日 1 回、全換水を行なった。水温は自然水温とした。
- ・試験条件 表 1 に示した。
- ・給餌条件 キートセラスグラシリスを 10 万細胞/ml・日を 1 日 2 回に分けて与えた。
- ・測定項目・頻度 毎月 1 回 20 個体の殻高、殻長及び殻幅、試験終了時の殻付き重量、むき身重量及び死貝数
- ・試験期間 平成 20 年 5 月 28 日～9 月 1 日

表 1 室内試験条件

試験区	海水濃度	干出条件
試験区 1	100%海水	干出なし
試験区 2	100%海水	干出あり (1 日 3 時間干出)
試験区 3	75%海水	干出なし

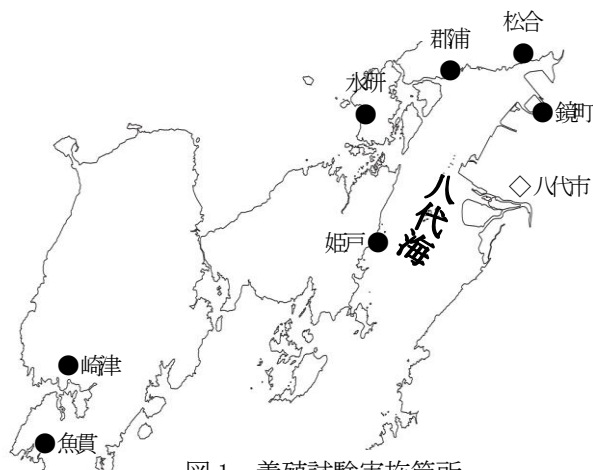


図 1 養殖試験実施箇所

3 結果

ア 現地養殖試験

結果を表2に示した。5月末から各地点で大量死が発生し、最終的に12月末まで試験を継続出来たのは崎津地先及び魚貫地先であった。

イ 室内試験

結果を表3及び図2に示した。3ヶ月の試験で各区の死貝数は1～9個だった。塩分濃度による成長の比較を試験区1(100%海水)と試験区3(75%海水)で行ったところ、殻高及び殻幅で試験区1が常に成長が速かったが有意な差は見られなかった(2標本t検定、有意水準0.05、以下同様)。試験終了時のむき身重量の比較でも有意な差は認められなかった。試験区1(干出無し)と試験区2(有り)により干出の有無による成長への影響を比較したところ、殻高及び殻幅で試験区1が常に成長が速かったが有意な差は見られなかった。試験終了時のむき身重量の比較でも有意な差は認められなかった。

4 考察

現地養殖試験における大量死の原因は特定できていないが、地先により死貝を確認した時期が異なるため、複数の要因があるのではないかと推察された。

3ヶ月間の室内飼育では、今回試験したどの条件においても大量死は発生せず順調に成長することがわかった。また有意な差は見られなかったが、100%海水、干出なしでの飼育がもっとも成長がよい可能性が示唆された。

表2. 現地養殖試験結果一覧

地先名	養殖開始	開始個数	死貝確認日	養殖 中止／終了	最終個数
鏡町	H19. 11. 12	1,000	H20. 6. 20	H20. 9 月終了	216
	H20. 3. 11	3,500	H20. 5. 20	H20. 5 月中止	—
	H20. 4. 25	4,000			—
松合	H20. 3. 12	3,500	H20. 5. 29	H20. 5 月中止	—
	H20. 4. 25	4,000			—
郡浦	H20. 3. 12	3,500	H20. 5. 29	H20. 5 月中止	—
	H20. 4. 25	4,000			—
水研	H20. 4. 3	3,500	H20. 8. 1	H20. 10 月中止	144
姫戸	H20. 3. 14	1,000	H20. 8. 16	H20. 11 月中止	43
崎津	H20. 3. 18	1,000	H20. 7. 18	H20. 12 月終了	150
魚貫	H20. 3. 18	1,000	—	現在、継続中	871

表3. 試験終了時の平均殻高等

試験区	殻高(mm)	殻幅(mm)	むき身重量(g)
試験区1	25.30	9.16	0.33
試験区2	21.88	7.94	0.22
試験区3	23.43	8.30	0.24

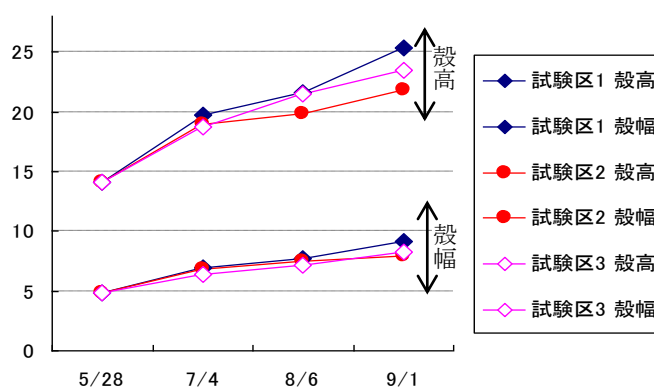


図2 室内実験における稚貝の成長

養殖衛生管理体制整備事業 （国庫交付金 平成 19～21 年）

1 緒 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、疾病対策のみならず、食品衛生や環境保全にも対応した養殖生産管理体制を推進することを目的とする。

2 方 法

(1) 担当者 吉川真季、中野平二、中根基行、阿部慎一郎、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の技術講習会を開催し、水産用ワクチン使用指導書の交付、適正使用についての指導を行った。

イ 魚病診断

魚病診断及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、脾臓等から採菌し選択培地にて培養後、魚病診断液によるスライド凝集等で行った。またウイルスの同定は、腎臓、脾臓等を用いてPCR法で行った。

3 結 果

(1) ワクチン講習会と適正使用指導

ア ワクチン使用指導書交付

平成 20 年度のワクチン使用指導書の交付申請は、平成 20 年 5 月 2 日～平成 21 年 3 月 17 日の間に 22 業者から 42 件あり全てに指導書の交付を行った。申請は全て海面養殖魚へ使用するワクチンに対するもので、合計で 1,460,000 尾及び 1,700kg について指導書を発行した。接種法別では経口法による α 溶血性レンサ球菌症ワクチンの申請が 1 件、浸漬法によるビブリオ病ワクチンの申請が 1 件で、それ以外の 40 件は注射法によるものであった。

魚種別状況は、ブリ（モジャコ）が 1,257,000 尾及び 500kg、ヒラメが 138,000 尾、カンパチが 40,000 尾及び 1,200kg、シマアジが 25,000 尾であった。

注射ワクチンの種類は、ブリ属の α レンサワクチンが総尾数の 63.2%、ビブリオ+ α レンサ 2 価ワクチンが 4.5%、イリド+ α レンサ 2 価ワクチンが 1.8%、イリド+ビブリオ+ α レンサ 3 価ワクチンが 19.3%、ヒラメの β レンサワクチンが 9.5%、シマアジのイリドワクチンが 1.7%であった。

使用結果報告書は平成 21 年 3 月 31 日現在で 40 件の提出があり、安全性については全て「有効」の判断であった。有効性については、 α 溶血性レンサ球菌症の注射ワクチンを使用した 1 業者が「不明」判定であった。その他の業者においては「保留」の業者 1 件を除き、「著効」または「有効」の判断であった。

(2) 魚病診断

魚病診断の結果を表 1 に示した。本年度の診断件数は 43 業者 142 件で、昨年度より 79 件減少した。これは、トラフグ、マダイ、ヒラメなどの魚種で診断件数が減少したためである。診断件数が増加した魚種はクロマグロで前年度より 12 件増加している。

表1 平成20年度の診断結果一覧

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	レンサ球菌症					1	1							2	5	-3
	レンサ球菌+髄膜炎													0	2	-2
	マダアイリドウイルス病+細菌感染症						2							2	0	2
	ウイルス性腹水症(YAV)		1											1	0	1
	ビブリオ病												1	1	0	1
	泳ぎイソギンチャク												1	0	2	-2
	B1欠乏症+髄膜炎													0	1	-1
	血管内吸虫症													0	1	-1
	不明病					1								1	3	-2
	計	0	1	0	0	2	3	0	0	0	0	0	1	7	14	-7
マダイ	マダアイリドウイルス病					4	2							6	21	-15
	ビブリオ病													0	13	-13
	ビブリオ病+ビバギナ					1								1	0	1
	ビブリオ病+滑走細菌症				1									1	0	1
	滑走細菌症										2			2	0	2
	エドワジエラ症													0	3	-3
	ビバギナ症								1					1	0	1
	ラメロディスカス症								1					1	0	1
	ビバギナ症+ラメロジカス	1												1	0	1
	ラメロディスカス症+不明粘液胞子虫の寄生									1				1	0	1
	緑肝症													0	1	-1
	エピテリオシスティス				1									1	1	0
	リンホシスチス症													0	1	-1
	クビナガ鉤頭虫													0	1	-1
	ヤセ病(E.leei)													0	2	-2
	不明病				1	2						2		5	9	-4
	餌料性疾病													0	1	-1
	真菌症									1				1	0	1
	細菌症									1				1	0	1
	色素異常													0	1	-1
	健康診断		1			1								2	5	-3
	計	1	1	0	3	8	2	0	2	3	2	2	0	24	59	-35
トラフグ	ビブリオ病				6	2	1	1	1	1				12	16	-4
	ビブリオ病+滑走細菌症		1											1	0	1
	ビブリオ病+ヤセ病(E.leei)							2	1					3	1	2
	ビブリオ病+カリグス寄生			1										1	0	1
	ビブリオ病+スクーチカ症+ヘテロボツリウム													0	2	-2
	ビブリオ病+ネオベネデニア+ヘテロボツリウム													0	1	-1
	ビブリオ病+ネオベネデニア													0	1	-1
	ビブリオ病+滑走細菌症+カリグス寄生				2									2	0	2
	ヘテロボツリウム症					1								1	4	-3
	ヘテロボツリウム+カリグス寄生				1									1	0	1
	ヘテロボツリウム+ネオベネデニア													0	1	-1
	ヤセ病(E.leei)							2		2				4	11	-7
	スクーチカ症													0	1	-1
	スクーチカ症+ハゲ症									2				2	0	2
	トリコジナ症													0	2	-2
	カリグス寄生				1									1	0	1
	滑走細菌症+カリグス寄生			1										1	0	1
	滑走細菌症+スクーチカ寄生							1						1	0	1
	滑走細菌症										1			1	2	-1
	アミロウジニウム						3							3	0	3
	体表のハゲ													0	4	-4
	体表のハゲ+ビブリオ病													0	1	-1
	体表のハゲ+肝臓障害													0	2	-2
	体表のハゲ+ヤセ病+ネオベネデニア							1						1	0	1
	水温上昇+溶存酸素の低下					1								1	0	1
	アミロウジニウム+腸管の共食い						1							1	0	1
	肝臓障害					1								1	6	-5
	給餌管理に問題										1			1	9	-8
	歯切りの後遺症					1								1	1	0
	噛み合い(要歯切り)													0	1	-1
	泳ぎイソギンチャク													0	1	-1
	不明病	1		1	1	6	5	3	1	1	2	3	4	28	15	13
	水質管理													0	1	-1
	白点病+カリグス													0	1	-1
	健康診断		3				1							4	11	-7
	計	1	4	3	11	12	11	10	3	6	4	3	4	72	95	-23

魚 種	病 名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	昨年	差
ヒラメ	レンサ球菌症				1	2								3	6	-3
	レンサ球菌症+エドワジエラ症													0	2	-2
	エドワジエラ症						2	1						3	5	-2
	滑走細菌症	1												1	2	-1
	スクーチカ症													0	1	-1
	ビブリオ病													0	1	-1
	ガス病													0	1	-1
	白点病										1			1	0	1
	不明病													0	3	-3
	計	1	0	0	1	2	2	1	0	0	1	0	0	8	21	-13
シマアジ	レンサ球菌症													0	2	-2
	マダイイリドウィルス病													0	3	-3
	ノカルジア症													0	1	-1
	ビブリオ病													0	1	-1
	不明病													0	2	-2
	摂餌不良			1										1	0	1
	健康診断													0	1	-1
	計	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	-9
カサゴ	ビブリオ病													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
クエ	ビブリオ病								1					1	0	1
	計	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
カワハギ	ビブリオ病													0	1	-1
	白点病													0	2	-2
	レンサ球菌症													0	1	-1
	低水温障害													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	-5
ヒラマサ	ハダムシ症				1									1	0	1
	計	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
マアジ	ビブリオ病													0	1	-1
	レンサ球菌症													0	1	-1
	不明病			1										1	1	0
	水質検査													0	1	-1
	計	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	-3
ウツボ	外傷													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
クロ マグロ	骨折			1		1								2	1	1
	マダイイリドウィルス病					8								8	0	8
	骨折+マダイイリドウィルス病						1							1	0	1
	骨折+不明病												1	1	0	1
	不明病			1								1		2	1	1
	計	0	0	2	0	9	1	0	0	0	0	1	1	14	2	12
インダイ	マダイイリドウィルス症							1						1	1	0
	健康診断						1							1	1	0
	計	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	2	0
インガキ ダイ	マダイイリドウィルス症									1				1	0	1
	レンサ球菌症									1				1	0	1
	不明病								1					1	0	1
	計	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	3	0	3
カツオ	条虫寄生							1						1	0	1
	計	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
カンパチ	不明病											1		1	0	1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
メバル	給餌管理													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
ボラ	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(急性ウィルス血症)		1	1		1			2					5	3	2
	ビブリオ病													0	1	-1
	計	0	1	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	5	4	1
アワビ	不明病			1										1	0	1
	計	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
アコヤ ガイ	不明病													0	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
合 計		3	7	9	16	34	20	12	10	11	7	7	6	142	221	-79

浅海干潟研究部

有明海・八代海等漁場環境管理調査 I (一部国庫交付金 昭和39年度～継続)

(浅海定線調査及び八代海定線調査)

1 緒言

この調査は、有明海及び八代海における海況を定期的に把握し、海況・漁況の長期変動を予測するための基礎資料を得ることを目的とした。

2 方法

- (1) 担当者 山形卓、梅本敬人、櫻田清成、小山長久
(2) 調査方法 調査内容及び実施状況は表1、調査定点は図1のとおり。

表1 浅海定線調査・八代海定線調査状況

調 査 月 日			調査船及び 観測点数	観測層 (m)	観測項目
	有明海	八代海			
4月	7～8日	9～10日	ひのくに	0	水温
5月	7～8日	8～9日		5	塩分
6月	4～5日	2～3日		10	透明度
7月	3～4日	1～2日		20	DO*
8月	28～29日	26～27日		30	COD*
9月	29～30日	25～26日	有明海	底層	(アルカリ法)
10月	29～30日	27～28日	18点	(海底	栄養塩*
11月	27～28日	25～26日	八代海	上1m)	総窒素・リン*
12月	11～12日	9～10日	20点		プランクトン **
1月	13～14日	15～16日			(沈殿量)
2月	24～25日	26～27日			(組成)
3月	25～26日	23～24日			Chl-a***

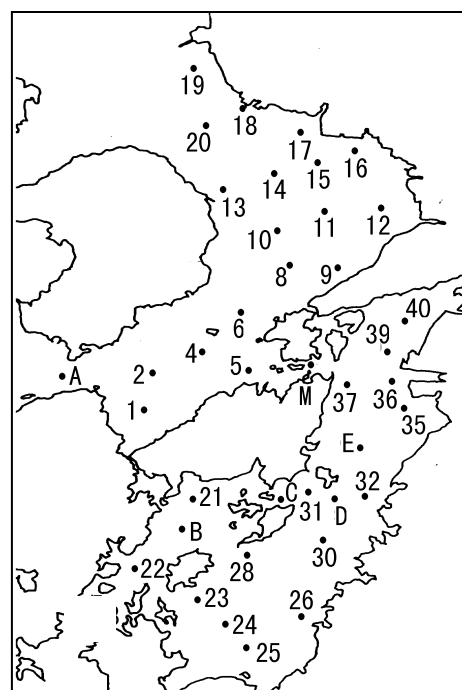


図1 浅海定線・八代海定線調査定点

* 5m層のみ。 ** 5mの鉛直引き(有明海11点、八代海9点)。 *** 有明海の0mのみ。

3 結果

図2～10に各調査項目の全地点平均を示した。また、平年値との比較を「偏差(当該月データー平年値÷δ(1974～2003年度の各月標準偏差))」から算出し、図中に次の■～□で表示した(平年値は1974～2003年度に実施した各項目の月平均値を用いた。ただし、項目及び海域によって開始年度が異なる。)

□ 甚だ低め ○ かなり低め △ やや低め × 平年並み ▲ やや高め ● かなり高め ■ 甚だ高め

- (1) 水温: 4月、6月、7月及び11月は両海域ともかなり低め～やや低め、2月及び3月はやや高め～かなり高めで推移した。ただし、平年値は月の中旬頃の値を表すため、4～7月(上旬に調査)、9～11月(下旬に調査)などは、実際より若干低めの判定になっているものと考えられた。
(2) 塩分: 有明海は12月及び3月にやや低め、八代海で11～12月及び2～3月にかなり低めからやや低めで推移した。
(3) 透明度: 有明海は12月にやや高めであった。八代海は7～8月にやや低めで、2月にやや高めであった。
(4) DO: 有明海は8～10月、八代海は8月及び10月にやや低めで推移した。

- (5) COD：有明海は全て平年並みであった。八代海は6～8月がやや高め、3月が甚だ高めであった。
- (6) DIN：有明海は1月がやや高め、3月がやや低めであった。八代海は9月、2月及び3月がやや低めで推移した。
- (7) $\text{PO}_4\text{-P}$ ：有明海は8月、9月及び1月がやや高めであった。八代海は4月及び10月がやや高め、6月及び3月がやや低めで推移した。
- (8) $\text{SiO}_2\text{-Si}$ ：有明海は5～6月、2～3月がやや低めで推移した。八代海は4月が甚だ低め※、12～1月が甚だ高め※で推移した（※2001～2003年度の3年間に対する評価。）。
- (9) プラクトン沈澱量：有明海は4月、6月及び2～3月がやや高めで推移した。八代海は6～7月がやや高め、12月がかなり高めで推移した。

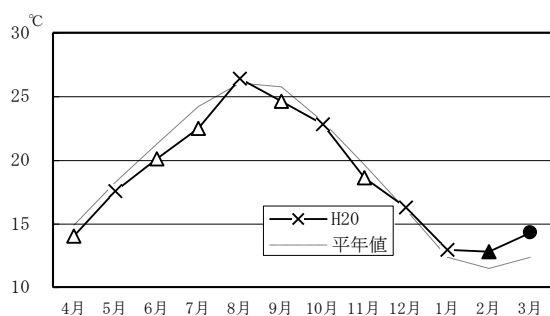


図2-1 水温の推移（浅海定線調査）

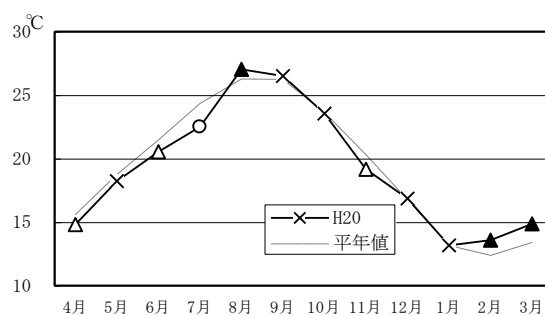


図2-2 水温の推移（八代海定線調査）

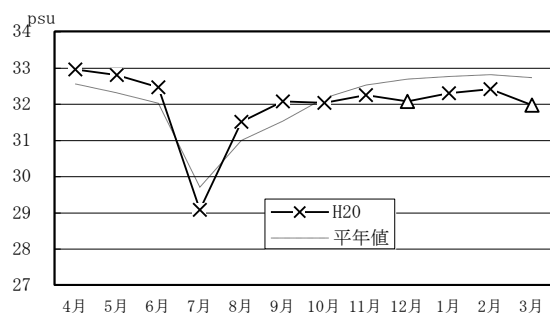


図3-1 塩分の推移（浅海定線調査）

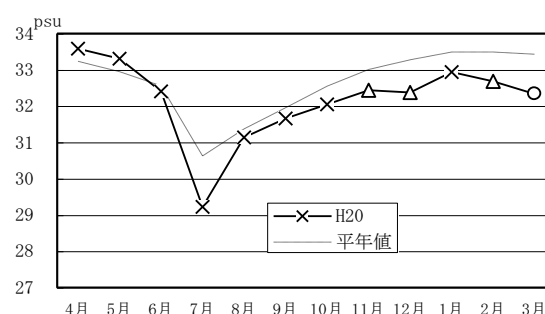


図3-2 塩分の推移（八代海定線調査）

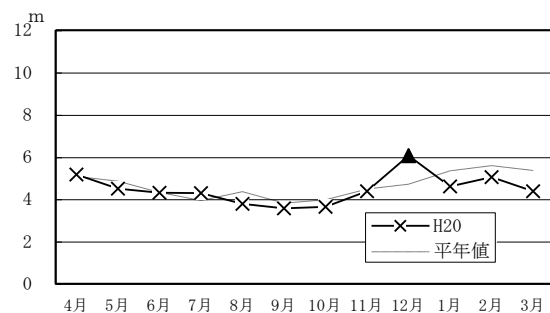


図4-1 透明度の推移（浅海定線調査）

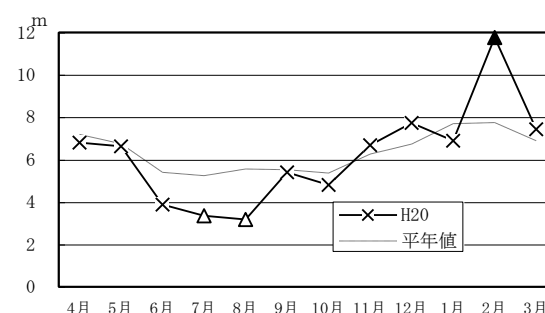


図4-2 透明度の推移（八代海定線調査）

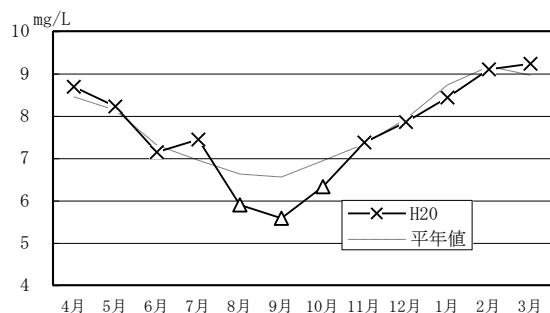


図5-1 DOの推移（浅海定線調査）

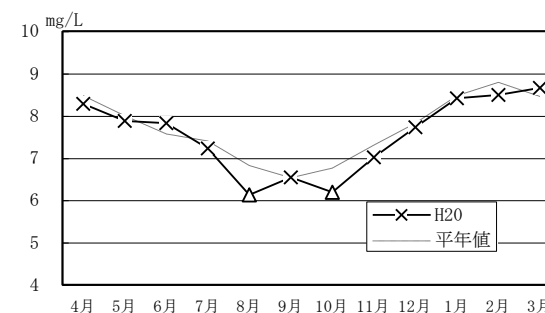


図5-2 DOの推移（八代海定線調査）

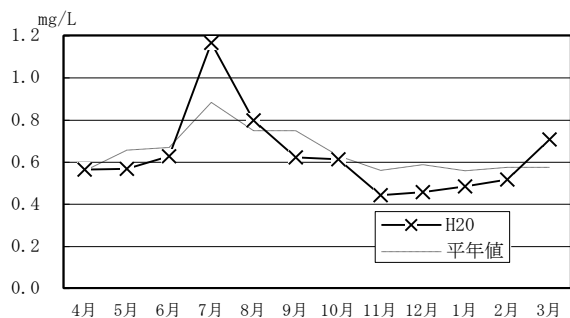


図 6-1 CODの推移 (浅海定線調査)

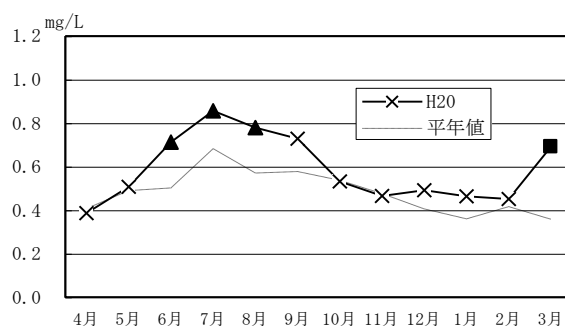


図 6-2 CODの推移 (八代海定線調査)

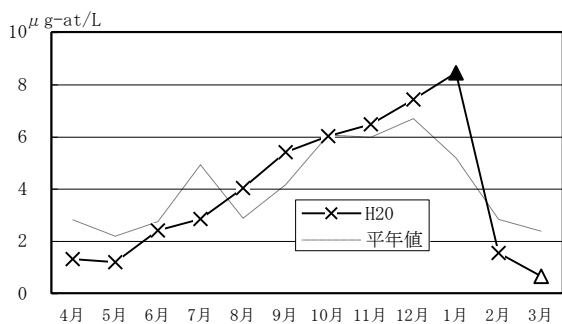


図 7-1 DINの推移 (浅海定線調査)

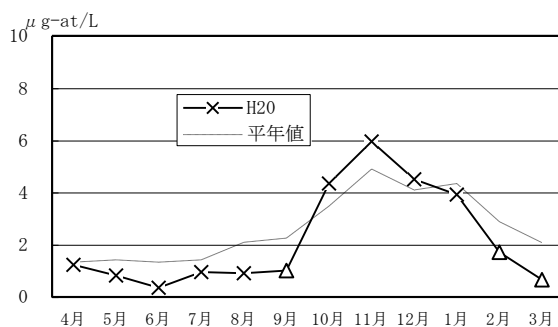


図 7-2 DINの推移 (八代海定線調査)

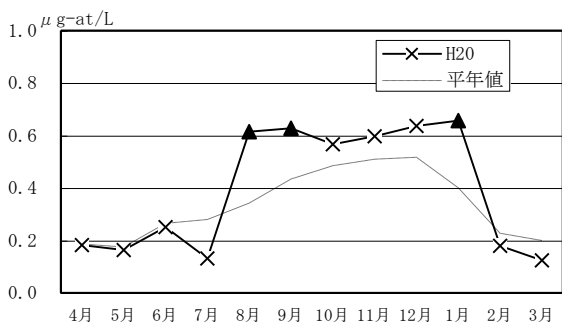


図 8-1 PO₄-Pの推移 (浅海定線調査)

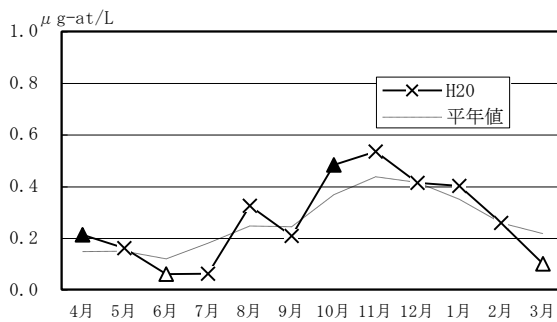


図 8-2 PO₄-Pの推移 (八代海定線調査)

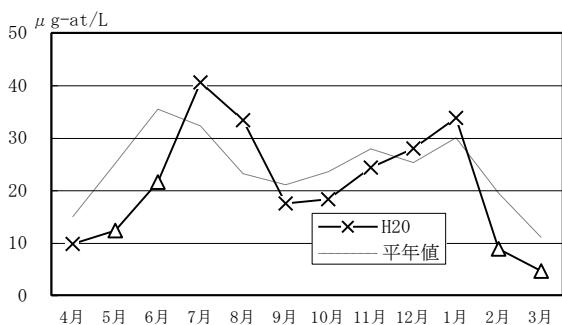


図 9-1 SiO₂-Siの推移 (浅海定線調査)

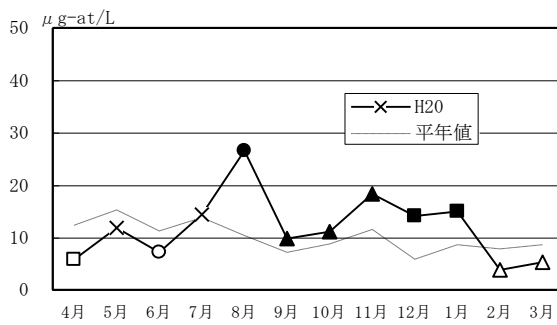


図 9-2 SiO₂-Siの推移 (八代海定線調査)

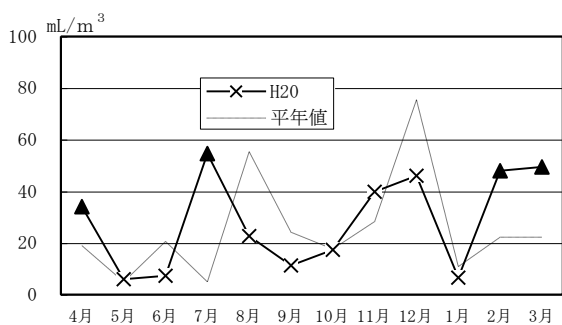


図 10-1 プランクトン沈澱量の推移 (浅海定線調査)

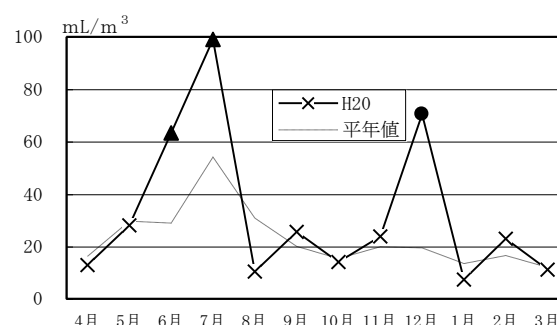


図 10-2 プランクトン沈澱量の推移 (八代海定線調査)

有明海・八代海等漁場環境管理調査 II (県単事業)

平成 14 年度～継続

(羊角湾水質モニタリング調査)

1 緒言

本調査では、羊角湾の気象、海象、水質ならびにプランクトン等について周年にわたりモニタリングし、閉鎖性海域における環境特性と有害プランクトンの発生動向の関係を明らかにし、赤潮発生予察技術等の開発に必要な基礎資料とした。

2 方法

(1) 担当者 山形卓、梅本敬人、櫻田清成、小山長久

(2) 方法 調査回数；12 回（4 月から翌年 3 月）

調査定点；5 点（図 1、羊角湾）

調査項目；水温、塩分、pH、栄養塩（DIN、 PO_4-P 、 SiO_2-Si ）、プランクトン沈殿量、プランクトン（有害種）

調査層：表層（水面下 0.5m） 2 m 層 5 m 層 底層（海底上 1 m）

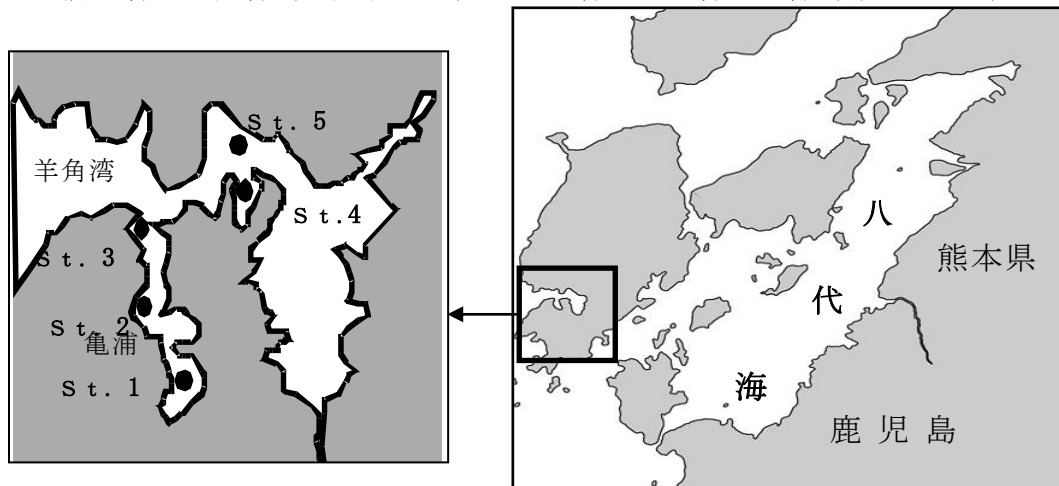


図 1 羊角湾水質モニタリング調査定点

3 結果及び考察

St.1、4 の項目ごとの推移を図 2 に、各定点の表層・底層の項目ごとの平均値等を表 1 に示した。

(1) 水温：最高は 7 月の St. 1 (表層) の $31.0^{\circ}C$ 、最低は 1 月の St. 4 (表層) の $9.7^{\circ}C$ であった。

(2) 塩分：最高は 2 月 St.5 (底層) などの 34.2 PSU、最低は 6 月の St.5 (表層) の 2.9 PSU であった。

(3) DIN：最高は 6 月の St. 1 (表層) の $22.0 \mu g-at/L$ 、最低は 7 月の St. 5 (5m 層) の $0.2 \mu g-at/L$ であった。

(4) PO_4-P ：最高は 11 月の St. 1 (表層) の $0.41 \mu g-at/L$ 、最低は 7 月の St.4 (表層) などの $0.03 \mu g-at/L$ であった。

(5) SiO_2-Si ：最高は 6 月の St. 1 (表層) の $146.6 \mu g-at/L$ 、最低は 2 月の St. 5 (5m 層) の $1.2 \mu g-at/L$ であった。

(6) プランクトン沈殿量：最大は 7 月の St.5 の $228.9 mL/m^3$ 、最小は 6 月の St. 4 などの $0.4 mL/m^3$ であった。

(7) プランクトン (有害種・組成)：Heterocapsa circularisquama 等有害種は確認されなかった。また、年間を通じ珪藻類が優占しており、Skeletonema costatum が 9 月に最大 $8,200$ 細胞/mL、2 月に $2,800$ 細胞/mL 程度確認されたものの、他の月は珪藻類はおおむね数十～ $1,000$ 細胞/mL で推移した。また、真珠養殖業者による持込検体 (上記 5 点の 0,2,5m 層) も毎月検鏡したが有害種は確認されなかった。

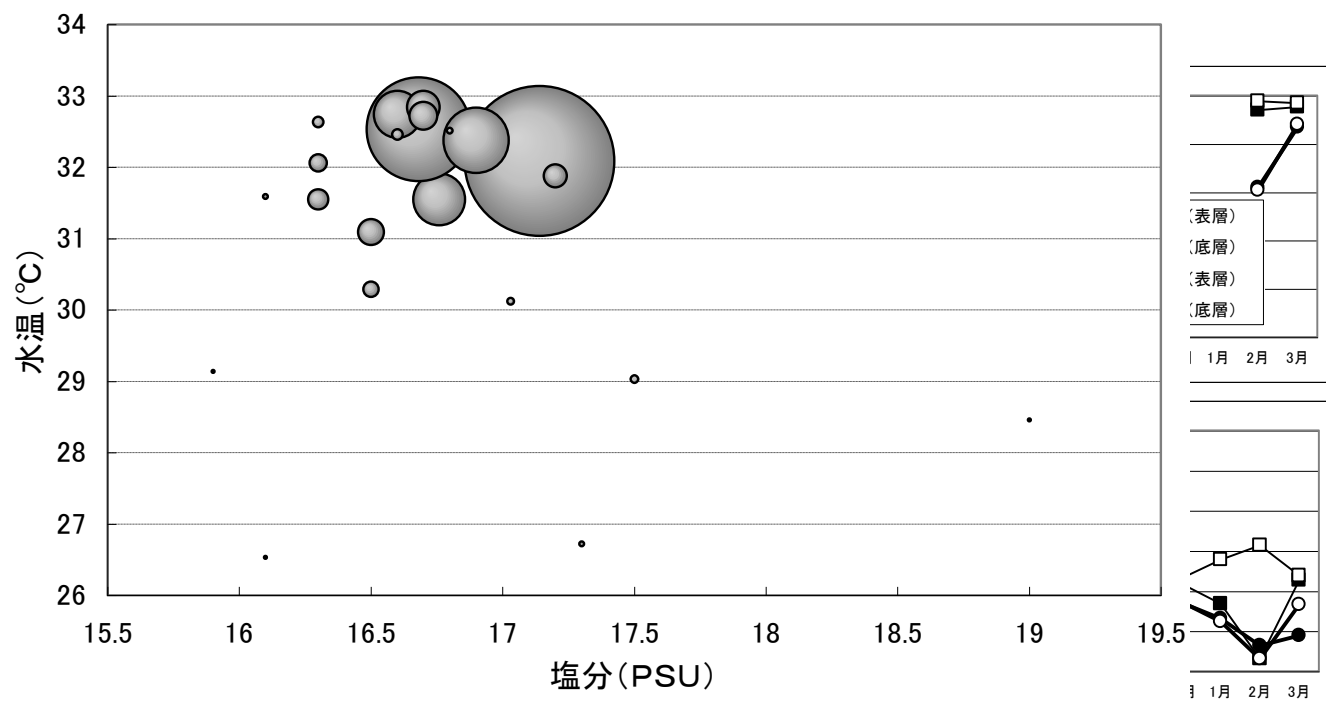


図2 羊角湾における水質変動 (St1、St.4の表層・底層)

表1 各調査項目の平均値等

層	項目		調査測点				
			1	2	3	4	5
表層	水温 °C	最高	31.0	30.6	30.0	29.7	30.4
		最低	9.9	10.1	11.7	9.7	11.1
		平均	20.9	20.9	20.9	20.7	20.8
	塩分 psu	最高	32.6	33.2	33.8	33.0	33.1
		最低	4.6	11.2	10.9	3.1	2.9
		平均	27.9	28.4	28.9	27.7	27.4
	DIN $\mu\text{g-at/L}$	最高	22.0	19.6	16.5	13.1	15.8
		最低	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4
		平均	3.8	4.9	3.7	2.6	3.2
	$\text{PO}_4\text{-P}$ $\mu\text{g-at/L}$	最高	0.41	0.40	0.33	0.31	0.30
		最低	0.05	0.05	0.05	0.03	0.03
		平均	0.14	0.16	0.15	0.10	0.10
	$\text{SiO}_2\text{-Si}$ $\mu\text{g-at/L}$	最高	146.6	126.7	108.5	135.4	146.4
		最低	7.1	3.9	2.4	1.9	2.2
		平均	32.2	35.9	27.2	30.5	33.9
底層	水温 °C	最高	29.8	29.2	28.9	28.7	28.3
		最低	11.7	12.0	12.9	13.0	12.8
		平均	20.7	20.7	21.0	20.8	20.8
	塩分 psu	最高	33.9	33.9	33.9	34.2	34.2
		最低	29.6	30.6	31.4	32.6	32.6
		平均	32.5	32.7	33.0	33.4	33.3
	DIN $\mu\text{g-at/L}$	最高	4.9	4.6	3.6	4.0	4.4
		最低	0.2	0.4	0.5	0.3	0.3
		平均	1.7	2.1	2.0	2.2	2.1
	$\text{PO}_4\text{-P}$ $\mu\text{g-at/L}$	最高	0.39	0.38	0.34	0.31	0.34
		最低	0.03	0.05	0.07	0.05	0.05
		平均	0.19	0.21	0.19	0.21	0.20
	$\text{SiO}_2\text{-Si}$ $\mu\text{g-at/L}$	最高	24.3	20.7	14.5	13.5	17.4
		最低	4.3	3.8	3.1	2.9	2.4
		平均	11.7	10.3	8.3	7.8	8.2
0~5m 鉛直引き	プランクトン 沈殿量 mL/m^3	最大	76.7	117.7	110.7	90.5	228.9
		最小	2.5	2.5	2.5	2.0	2.5
		平均	11.0	17.5	15.5	13.2	28.1

* $\text{PO}_4\text{-P}$ における0.00は機器分析により0.005 $\mu\text{g-at/L}$ 未満であったもの。

有明海・八代海等漁場環境管理調査 III (県単 平成 14 年度～)

(漁場環境精密調査)

1 緒言

平成 12 年度、八代海では *Cochlodinium* 赤潮による養殖魚の大量への死被害が発生した。赤潮発生時の被害防止対策が確立していない現状においては、赤潮発生予察による漁業被害の軽減が重要視されている。そのため、*Cochlodinium*、*Chattonella* 等の赤潮発生による漁業被害防止の観点から八代海における赤潮発生予察技術などの開発が望まれている。

本調査は、夏季の八代海南部海域（水俣市沖）及び八代海中部海域（上天草市姫戸町沖）において水質や有害プランクトンなどの定期観測を行い、当該海域の環境特性を明らかにするとともに、有害プランクトンの発生機構解明や予察技術の確立へ向けた基礎資料を得ることを目的とした。

2 方法

- (1) 担当者 山形 卓、梅本敬人、櫻田清成、小山長久
共同研究者 熊本県立大学環境共生学部環境共生学科海洋
資源学研究室 大和田紘一、紫加田知幸、城本
祐助、生地暢、仲地純子
- (2) 調査方法
調査定点：2 点（図 1）
調査頻度：19 回（1 回／週、6 月～10 月）
調査層：表層（水面下 0.5m）、5m、底層（海底上 1 m）
調査項目：水温、塩分、栄養塩（DIN、 $PO_4\text{-P}$ 、 $SiO_2\text{-Si}$ ）、Chl-a、
植物プランクトン種組成



図 1 調査定点図

3 結果及び考察

(1) 水温（図 2）

St.1 では、表層水温は 21.8～30.3℃の間で変動しながら上昇し、7 月 29 日をピークにその後低下した。同様に St.2 では 21.2～30.0℃の間で変動しながら上昇し、7 月 29 日をピークにその後低下した。調査開始時より水温による成層が認められ、表層と底層間での温度差は St.1 で最大 7.4℃、St.2 で最大 6.4℃であった。9 月中旬以降は温度差が認められなくなった。

(2) 塩分（図 3）

St.1 の表層では 13.4～32.1 PSU の間で変動し、St.2 の表層では 26.5～32.2PSU の間で変動した。表層および 5m 層は淡水流入の際に大きく低下したが、底層は 32PSU 以上で安定していた。

(3) 栄養塩類

表層の DIN は、St.1 で検出限界以下～7.78 $\mu\text{g-at/L}$ の間で変動し、St.2 では 0.22～13.4 $\mu\text{g-at/L}$ の間で変動した。底層では、St.1 で 3.41～7.86 $\mu\text{g-at/L}$ 、St.2 で 0.4～11.5 $\mu\text{g-at/L}$ の間で推移した。

表層の $PO_4\text{-P}$ は、St.1 で 0.06～0.72 $\mu\text{g-at/L}$ の間で変動し、St.2 では検出限界以下～0.48 $\mu\text{g-at/L}$ の間で変動した。底層は St.1 で 0.49～0.72 $\mu\text{g-at/L}$ の間で変動し、St.2 では 0.13～0.92 $\mu\text{g-at/L}$ の間で変動した。

表層の $SiO_2\text{-Si}$ は、St.1 で 0.86～94.0 $\mu\text{g-at/L}$ の間で変動し、St.2 では 0.66～81.4 $\mu\text{g-at/L}$ の間で変動

した。

(4) Chl-a、植物プランクトン (図 4)

表層の Chl-a は、St.1 で $0.72 \sim 29.2 \mu\text{g/L}$ 、St.2 で $0.83 \sim 4.89 \mu\text{g/L}$ の間で変動した。また 5m 層では、St.1 で $0.98 \sim 15.8 \mu\text{g/L}$ 、St.2 で $0.22 \sim 4.71 \mu\text{g/L}$ の間で変動している。

表層の植物プランクトン量は、St.1 では $120 \sim 23,833 \text{ cells/ml}$ の間で変動し、St.2 では $<1 \sim 4,473 \text{ cells/ml}$ の間で変動した。St.1 で細胞数が最大となったのは 6 月 24 日で、その内訳は小型の *Thalassiosira* spp. が $15,000 \text{ cells/ml}$ 、ついで *Skeletonema costatum* が $6,600 \text{ cells/ml}$ など、珪藻が大半を占めていた。また St.2 で細胞数が最大となったのは、10 月 7 日で、*Skeletonema costatum* が $3,050 \text{ cells/ml}$ と優占した。本調査地点では鞭毛藻の有害赤潮は確認できなかった。

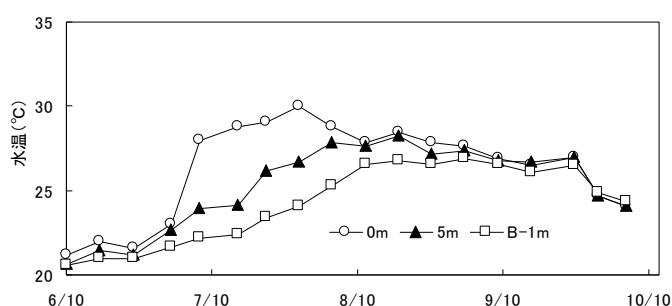
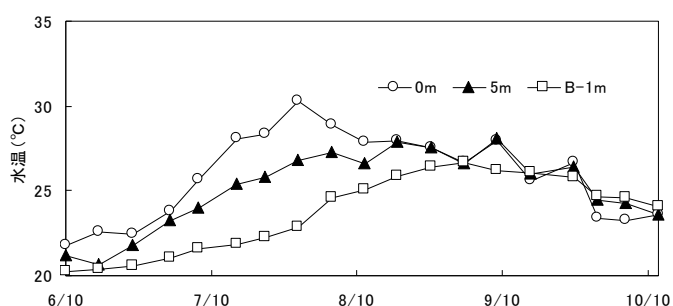


図 2 水温の推移 (左 : St. 1、右 : St. 2)

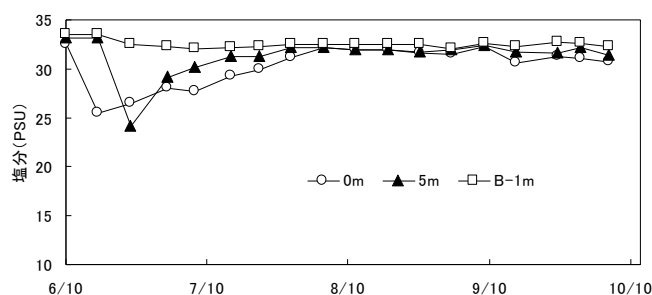
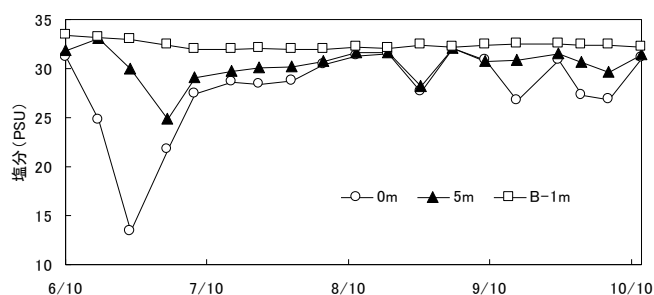


図 3 塩分の推移 (左 : St. 1、右 : St. 2)

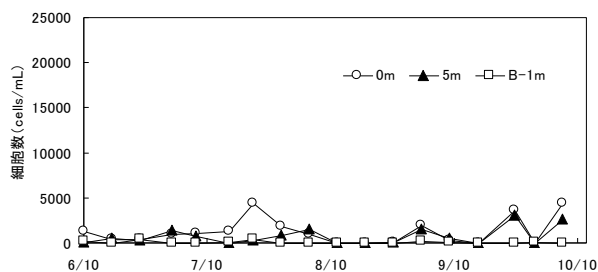
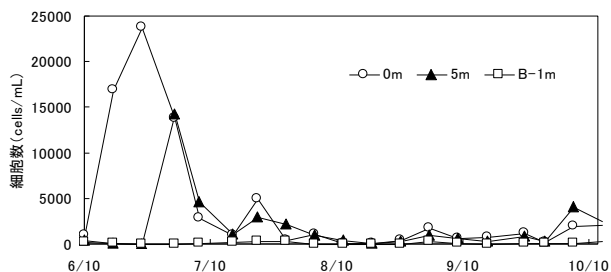


図 4 植物プランクトンの消長 (左 : St. 1、右 : St. 2)

有明海・八代海等漁場環境管理調査 IV (県単 昭和 48 年度～継続)

(浦湾域の定期調査)

1 緒言

本調査は、養殖漁場及び環境変動の大きい浦湾域を調査し、漁場環境の保全についての基礎資料を得ることを目的とした。

2 方法

(1) 担当者 山形卓、梅本敬人、櫻田清成、小山長久

(2) 調査時期及び定点

ア 調査日：平成 20 年 5 月 28～29 日、8 月 11～12 日、11 月 20～21 日及び 12 月 3 日、平成 21 年 2 月 4～6 日（原則小潮時に実施）

イ 調査定点：図 1 に示す 20 定点

(3) 調査項目

ア 水質（水温、塩分、pH、DO、COD、SS、栄養塩類（ $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 T-N 、 T-P ）

イ 底質（硫化物、COD、強熱減量）

※採水は表層（水面下 0.5m）、4m 層、底層（海底上 1m）、採泥は表層から 2cm までを分析。

(4) 分析方法

ア 水質・栄養塩：「海洋観測指針」気象庁編による。

イ その他項目：「新編水質汚濁調査指針」日本水産資源保護協会編による。

3 結果及び考察

(1) 水質

4 回の調査結果の平均を表 1 に示した（DO、COD、栄養塩等は 3 層の平均）。それぞれの項目で最も高濃度（透明度は最低）であったのは、透明度が亀浦 2、 T-P が茂串 1、COD が下浦 7、 $\text{PO}_4\text{-P}$ が下浦 12、 $\text{DIN} \cdot \text{T-N}$ が福浦 4、SS が福浦 5 であった。逆に最も低濃度（透明度は最高値）であったのは、COD・ $\text{DIN} \cdot \text{T-N}$ が富岡 4、 $\text{PO}_4\text{-P} \cdot \text{T-P}$ が亀浦 1、透明度・SS が御所浦 3 であった。

個別の調査結果としては、DO が 8 月の富岡 2 及び下浦 12 のいずれも底層で最低値 3.8mg/L（飽和度 56.5%及び 55.4%）を記録したが、4m 層では熊本県魚類養殖基準の 5.7mg/L を下回った点はなかった。

COD の最高値は 2 月の下浦 7（4m 層）における 4.0mg/L であった（アカシオサンギニア赤潮による影響）。このほか水産用水基準の上限値（1.0 mg/L）を上回ったのは、5 月の亀浦 1、亀浦 2、福浦 4（いずれも表層）、8 月の宮野河内 1（表層）、棚底 1（4m 層）であった。また、最低値は 11 月の棚底 1（4m 層）における 0.16mg/L であった。

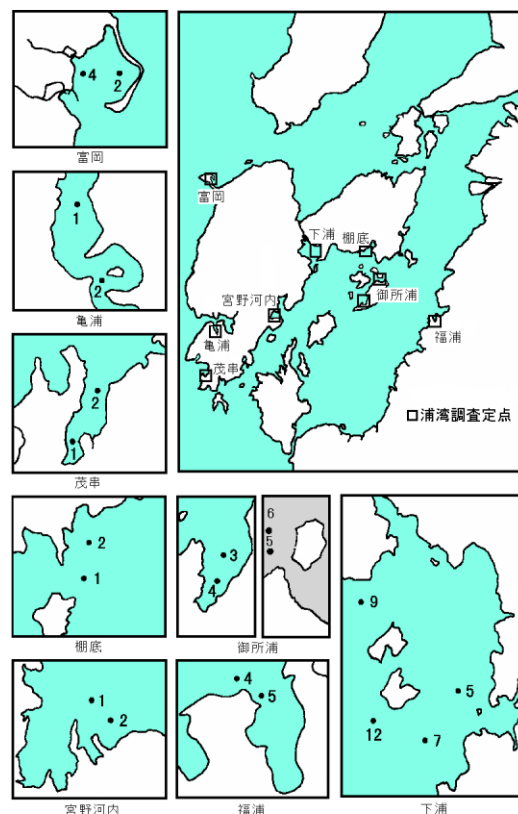


図 1 調査定点

(2) 底質

4回の調査結果の平均を表1に示したところ、それぞれの項目で最も高濃度であったのはCODが下浦12、硫化物が宮野河内2、強熱減量が御所浦3であった。逆に最も低濃度であったのは、COD・硫化物が御所浦6、強熱減量が富岡4であった。

個別の調査結果としては、硫化物の最高値が2月の下浦9における0.54 mg/g 乾泥、最低値が8月及び2月の御所浦6におけるND（およそ0.002 mg/g 乾泥未満）であった。また、硫化物を熊本県魚類養殖基準（0.14mg/g 乾泥以下）と比較すると、宮野河内2・下浦12では4回の調査全てで、茂串1・福浦4においても4回中3回でこの基準を上回った。また、季節別平均でみると、最高値が8月の0.14mg/g 乾泥、最低値は5月の0.08mg/g 乾泥と若干の季節変化が見られた。

CODは、最高値が5月の下浦12における36.0mg/g 乾泥、最低値は5月の富岡4における3.8mg/g 乾泥であった。特に亀浦1・茂串1・御所浦3・下浦5・下浦12・福浦4・福浦5の7地点では4回の調査全てで水産用水基準値（20mg/g 乾泥以下）を上回った。

(3) DO、硫化物の推移について

平成3年度からのDOの推移を図2、硫化物の推移等を図3に示した。DOの20点平均値は夏季に6.0mg/L程度まで低くなることはあるものの、適合率はおおむね80%以上を維持していた。一方、硫化物の20点平均値は、平成7年頃高濃度となり、それ以降は改善されてきているが、依然として、熊本県魚類養殖基準を達成できない地点が見られる。

表1 各地点の水質・底質調査項目の4回平均結果

項目	地点	水質								底質			基準適合度	
		透明度	DO	COD	SS	DIN	PO ₄ -P	T-N	T-P	COD	硫化物	強熱減量	DO	硫化物
		m	mg/L	mg/L	mg/L	μg-at/L	μg-at/L	μg-at/L	μg-at/L	mg/g乾泥	mg/g乾泥	%	適合率	適合率
富岡	2	5.8	7.1	0.48	13	1.6	0.25	11.6	0.75	8.8	0.04	4.5	4/4	4/4
富岡	4	5.1	7.3	0.39	12	1.6	0.24	9.9	0.72	10.3	0.06	3.5	4/4	4/4
亀浦	1	5.1	7.6	0.58	11	2.1	0.17	11.7	0.64	21.5	0.05	9.4	4/4	4/4
亀浦	2	4.0	7.6	0.64	13	2.6	0.23	12.8	0.85	21.8	0.06	9.3	4/4	4/4
茂串	1	7.2	7.5	0.48	14	4.6	0.22	14.8	1.24	27.7	0.16	9.0	4/4	1/4
茂串	2	8.2	7.6	0.41	13	3.0	0.21	10.8	0.64	15.8	0.08	7.0	4/4	4/4
宮野河内	1	8.1	7.4	0.44	10	2.8	0.31	12.2	0.77	17.2	0.08	9.1	4/4	4/4
宮野河内	2	8.8	7.3	0.45	9	3.6	0.37	12.2	0.83	21.4	0.34	5.6	4/4	0/4
下浦	5	6.1	7.9	0.55	11	3.2	0.39	12.6	0.89	20.8	0.05	8.1	4/4	4/4
下浦	7	5.7	7.6	0.80	11	3.4	0.40	12.5	0.87	20.5	0.09	9.1	4/4	4/4
下浦	9	4.6	7.9	0.65	12	2.8	0.33	12.7	0.92	16.5	0.17	7.3	4/4	3/4
下浦	12	5.7	7.5	0.52	10	4.5	0.49	13.5	0.90	31.0	0.34	10.4	4/4	0/4
御所浦	5	6.6	7.0	0.50	10	4.6	0.46	14.0	0.77	8.0	0.09	5.9	4/4	3/4
御所浦	6	8.3	7.1	0.40	13	4.2	0.43	11.4	0.73	6.7	0.01	5.2	4/4	4/4
御所浦	3	9.7	7.2	0.43	9	3.9	0.39	11.5	0.73	23.0	0.14	10.5	4/4	3/4
御所浦	4	7.9	7.1	0.42	9	4.9	0.42	12.3	0.75	16.1	0.06	6.1	4/4	4/4
棚底	1	5.9	7.3	0.45	11	4.5	0.44	13.0	0.83	8.3	0.02	6.3	4/4	4/4
棚底	2	5.6	7.1	0.49	13	4.6	0.47	12.7	0.86	13.3	0.19	4.8	4/4	2/4
福浦	4	4.7	7.3	0.57	11	5.4	0.37	15.1	0.81	24.7	0.21	9.1	4/4	1/4
福浦	5	4.7	7.4	0.60	16	3.9	0.30	14.3	0.85	24.0	0.15	8.8	4/4	3/4

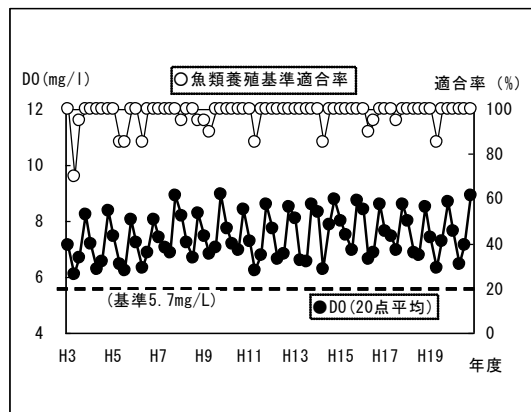


図2 DOと熊本県魚類養殖基準適合率の推移

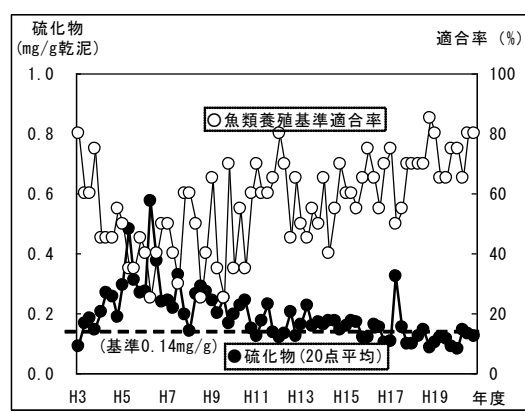


図3 硫化物と熊本県魚類養殖基準適合率の推移

有明海・八代海等漁場環境管理調査 V (県 単)

平成 13 年度～

(有明海底質調査)

1 緒言

水質と密接な関係がある底質について定期的にモニタリングし、有明海における底質の特性を明らかにすることを目的とした。

2 方法

(1) 担当者 山形卓、梅本敬人、櫻田清成、小山長久

(2) 方法

ア 調査定点：有明海 10 点 (図 1)

イ 調査頻度：年 4 回 (5、10、11 月、翌 2 月)

ウ 調査項目：COD (アルカリ性過マンガン酸カリウムヨウ素
滴定法)、強熱減量、硫化物量 (検知管法)、

エ 採泥方法：改良型簡易コアサンプラー (50mm×500mm)

オ 調査層：海底泥 0-1cm 層、2-3cm 層、5-6cm 層、9-10cm 層

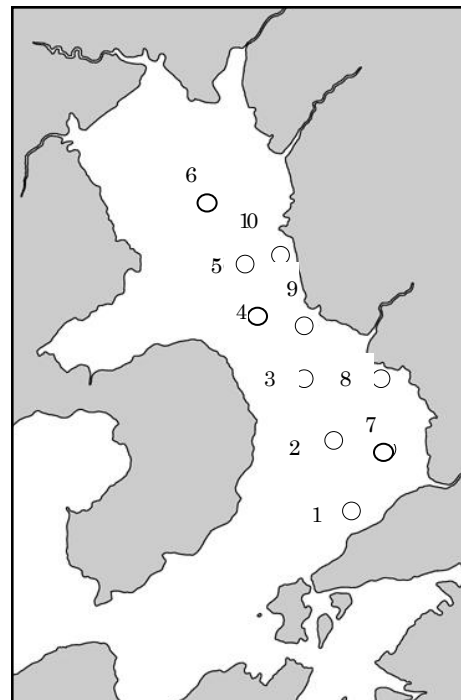


図 1 調査定点

3 結果

(1) 硫化物について (表 1)

St.2,7,8,9の4地点で水産用水基準値 (財団法人 日本水産資源
保護協会) 0.2 mg/g乾泥を上回る月があった。各調査における最
高値はSt. 2 2-3cm層 10月の2.33 mg/g乾泥であり、地点別 (4回
調査・4層平均) の最高値もSt. 2における0.32mg/g乾泥であった。なお、季節変化としては、10月に高く、5
月と11月に低い傾向にあった。

(2) CODについて (表 2)

St. 2, 7, 8, 9の4定点で水産用水基準値20.0 mg/g乾泥を上回る月があり、特にSt. 2の0-1cm層及びSt. 7の0-1、
2-3、5-6cm層は4回の調査全てで水産用水基準値を上回っていた。各調査における最高値はSt. 9 0-1cm層 5
月の28.6mg/g乾泥であり、地点別 (4回調査・4層平均) の最高値はSt. 7における21.3mg/g乾泥であった。な
お、全定点において季節変動は小さかった。

(3) 強熱減量について (表 3)

各調査における最高値はSt. 1 0-1cm層 5月の10.9%であり、地点別 (4回調査・4層平均) の最高値はSt. 2
の9.1%であった。なお、全定点において季節変動は小さかった。

4 考察

硫化物、COD では 10 月の St. 2、7 を中心に高い結果となった。地点別 (4 回調査・4 層平均) でみると菊池
川、白川及び緑川の河口域に近い St. 2、7、8、9 で各項目の値が高く、河口域から離れた有明海中央部の St. 3、
4、5 や St. 10 では低くなっていた。

この理由として、河口域ほど河川からの懸濁態有機物が流入し蓄積しているためと考えられ、St. 3～5 等の
定点は砂～砂泥であるのに対し St. 2、7、8、9 等の底質性状は砂泥～泥であることからそれがうかがえた。

表1 硫化物調査結果(単位: mg/g乾泥)

St	層	5月	10月	11月	2月	層平均	地点平均
1	0-1	0.08	0.16	0.06		0.10	0.05
	2-3	0.05	0.07	0.02		0.05	
	5-6	0.07	0.03	0.01		0.04	
	9-10	0.01	0.01	0.00		0.01	
2	0-1	0.15	0.26	0.16		0.19	0.32
	2-3	0.12	2.33	0.10		0.85	
	5-6	0.05	0.44	0.10		0.20	
	9-10	0.02	0.09	0.06		0.06	
3	0-1	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
	2-3	0.00	0.00	0.00		0.00	
	5-6	0.02	0.01	0.00		0.01	
	9-10	-	-	-		-	
4	0-1	0.00	0.10	0.01		0.04	0.02
	2-3	0.00	0.06	0.00		0.02	
	5-6	0.00	0.00	-		0.00	
	9-10	-	-	-		-	
5	0-1	0.02	0.03	0.02		0.02	0.03
	2-3	0.05	0.04	0.06		0.05	
	5-6	0.00	0.01	0.01		0.01	
	9-10	-	-	-		-	
6	0-1	0.13	0.19	0.09		0.13	0.06
	2-3	0.07	0.07	0.09		0.08	
	5-6	0.05	0.02	0.00		0.02	
	9-10	0.01	0.00	0.00		0.00	
7	0-1	0.06	0.42	0.34		0.27	0.17
	2-3	0.19	0.27	0.22		0.23	
	5-6	0.11	0.16	0.15		0.14	
	9-10	0.03	0.10	0.04		0.06	
8	0-1	0.19	0.37	0.15		0.24	0.12
	2-3	0.19	0.15	0.23		0.19	
	5-6	0.04	0.03	0.04		0.04	
	9-10	0.01	0.01	0.02		0.01	
9	0-1	1.06	0.19	0.25		0.50	0.19
	2-3	0.29	0.25	0.15		0.23	
	5-6	0.02	0.05	0.05		0.04	
	9-10	0.00	0.00	0.01		0.00	
10	0-1	0.02	0.05	0.06		0.04	0.03
	2-3	0.03	0.04	0.02		0.03	
	5-6	0.02	0.01	0.01		0.02	
	9-10	0.02	0.00	0.01		0.01	
各月平均		0.09	0.16	0.07	-	0.11	

表2 COD調査結果(単位: mg/g乾泥)

St	層	5月	10月	11月	2月	層平均	地点平均
1	0-1	15.3	18.1	15.4		16.3	12.7
	2-3	11.5	13.6	11.1		12.1	
	5-6	14.4	11.8	11.5		12.6	
	9-10	10.8	9.1	10.3		10.1	
2	0-1	20.4	22.5	20.9		21.2	19.6
	2-3	18.5	26.6	17.9		21.0	
	5-6	17.1	20.6	18.3		18.7	
	9-10	16.3	18.8	17.4		17.5	
3	0-1	1.6	2.7	1.7		2.0	2.6
	2-3	1.8	2.0	2.2		2.0	
	5-6	3.6	4.9	2.4		3.6	
	9-10	-	-	-		-	
4	0-1	4.1	8.9	3.2		5.4	4.1
	2-3	1.9	5.3	4.3		3.8	
	5-6	0.7	4.6	-		2.6	
	9-10	-	-	-		-	
5	0-1	6.4	5.3	4.6		5.5	5.4
	2-3	6.3	4.5	7.9		6.3	
	5-6	4.5	3.9	5.5		4.6	
	9-10	-	-	-		-	
6	0-1	12.6	17.4	10.7		13.6	9.3
	2-3	8.9	9.1	10.0		9.4	
	5-6	10.1	7.3	7.4		8.3	
	9-10	6.4	6.0	5.9		6.1	
7	0-1	24.5	24.2	25.4		24.7	21.3
	2-3	22.6	22.7	23.0		22.8	
	5-6	20.4	21.2	20.3		20.7	
	9-10	18.3	16.4	16.2		16.9	
8	0-1	19.4	22.1	18.6		20.0	17.0
	2-3	17.6	16.2	18.7		17.5	
	5-6	14.8	15.0	15.2		15.0	
	9-10	13.5	16.7	16.2		15.5	
9	0-1	28.6	19.1	19.2		22.3	15.2
	2-3	19.7	16.5	14.7		17.0	
	5-6	12.0	13.2	12.9		12.7	
	9-10	7.7	10.8	8.3		8.9	
10	0-1	7.7	5.3	6.9		6.6	6.6
	2-3	4.1	4.1	7.2		5.1	
	5-6	8.5	4.8	7.5		6.9	
	9-10	9.3	9.4	4.8		7.8	
各月平均		11.9	12.4	11.8	-	12.1	

表3 強熱減量調査結果(単位: %)

St	層	5月	10月	11月	2月	層平均	地点平均
1	0-1	8.6	10.9	8.5		9.3	7.5
	2-3	6.4	7.7	6.2		6.8	
	5-6	7.6	7.1	7.5		7.4	
	9-10	6.0	6.3	6.6		6.3	
2	0-1	9.0	10.3	9.9		9.7	9.1
	2-3	9.1	9.7	8.5		9.1	
	5-6	8.8	9.0	8.4		8.8	
	9-10	9.0	9.1	9.0		9.0	
3	0-1	2.9	3.2	2.6		2.9	3.1
	2-3	2.8	2.9	2.6		2.8	
	5-6	3.7	4.4	2.8		3.7	
	9-10	-	-	-		-	
4	0-1	4.4	5.6	3.0		4.3	4.2
	2-3	5.1	4.0	3.4		4.2	
	5-6	4.2	4.3	-		4.2	
	9-10	-	-	-		-	
5	0-1	4.6	3.2	3.4		3.7	3.7
	2-3	3.9	3.0	4.8		3.9	
	5-6	3.9	2.8	3.9		3.5	
	9-10	-	-	-		-	
6	0-1	5.4	8.9	5.5		6.6	4.9
	2-3	4.3	4.6	4.5		4.5	
	5-6	4.5	4.7	4.1		4.4	
	9-10	3.6	4.8	3.7		4.0	
7	0-1	8.2	8.4	7.4		8.0	7.3
	2-3	7.2	8.2	7.1		7.5	
	5-6	6.5	7.6	6.9		7.0	
	9-10	6.2	7.1	6.4		6.6	
8	0-1	8.8	8.5	7.9		8.4	7.9
	2-3	8.0	8.3	7.2		7.8	
	5-6	7.3	7.9	6.8		7.3	
	9-10	7.3	8.6	8.1		8.0	
9	0-1	9.3	9.3	7.6		8.7	7.0
	2-3	7.7	7.5	6.6		7.3	
	5-6	6.5	6.9	5.8		6.4	
	9-10	6.0	6.8	4.4		5.7	
10	0-1	4.6	4.8	4.3		4.6	4.1
	2-3	2.7	2.6	3.9		3.1	
	5-6	4.3	3.2	5.6		4.4	
	9-10	4.6	4.9	3.6		4.4	
各月平均		6.0	6.4	5.8	-	6.1	

※ 硫化物の「0.00」は0.005mg/乾泥未満のものを指す

有明海・八代海等漁場環境管理調査 VI (県 単 平成 13 年度～)

(八代海底質調査)

1 結 言

本調査では、水質と密接な関係がある底質を各層にわたってモニタリングし、八代海における底質の特性を明らかにすることを目的とした。

2 方 法

(1) 担当者 櫻田清成、梅本敬人、山形卓、小山長久

(2) 調査内容

ア 調査定点：八代海 7 点 (図 1)

イ 調査頻度：年 4 回 (5、9、11 月、翌 2 月)

ウ 調査項目：COD (アルカリ性過マンガン酸カリウムヨウ素滴定法)、
強熱減量、硫化物量 (検知管法)、

エ 採泥方法：改良型簡易コアサンプラー (50mm×500mm)

オ 調 査 層：海底泥 0-1cm 層、2-3cm 層、5-6cm 層、9-10cm 層

※ 2 月のサンプルは分析中

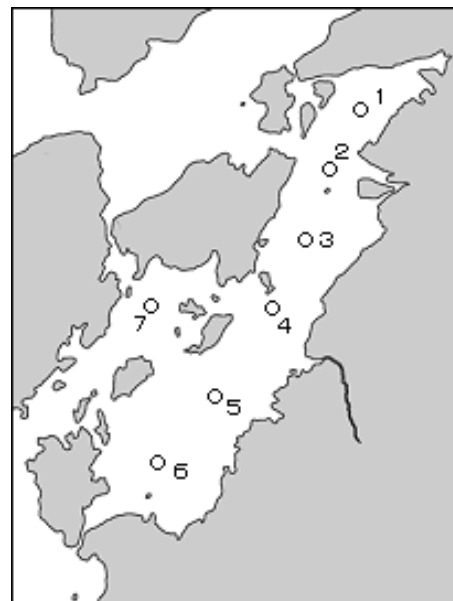


図 1 調査定点図

3 結果及び考察

(1) 硫化物 (表 1)

St. 1 が他の調査点に比べ著しく高く、2-3cm 層はすべての調査月において水産用水基準値 (財団法人 日本水産資源保護協会) 0.2 mg/g 乾泥を上回り、5 月の 2-3cm 層において今年度の最高値 0.43 mg/g 乾泥が確認された。他の調査点については、水産用水基準値を上回った調査層はなく、昨年度と同様に比較的低い値で推移した。

(2) COD (表 2)

St. 1、St. 3、St. 5、St. 6 において水産用水基準値 20.0 mg/g 乾泥を上回る調査層、調査月が確認された。特に St. 1、St. 5 は顕著で、3 回の調査分の 0-1cm 層、2-3cm 層、5-6cm 層の層平均において水産用水基準値を上回った。また、今年度の最高値は St. 5 の 0-1cm 層 (11 月) における 27.38 mg/g 乾泥であった。

(3) 強熱減量 (表 3)

昨年と同様に St. 5、St. 6 が他の調査点に比べ高い傾向がみられ、特に St. 5 の 5 月、11 月はすべての調査層において 10% を上回り、5 月の 0-1cm 層で今年度の最高値 14.25% が確認された。また、今年度の全調査点、全調査層において明瞭な季節変化はみられなかった。

表1 硫化物調査結果(単位: mg/g乾泥)

St	層	5月	9月	11月	2月	層平均	地点平均
1	0-1	0.22	0.09	0.24	-	0.18	0.22
	2-3	0.43	0.28	0.36	-	0.36	
	5-6	0.18	0.22	0.19	-	0.20	
	9-10	0.08	0.21	0.13	-	0.14	
2	0-1	0.01	0.01	0.03	-	0.02	0.01
	2-3	0.03	0.02	0.02	-	0.02	
	5-6	0.01	0.00	0.01	-	0.01	
	9-10	0.01	0.00	0.01	-	0.01	
3	0-1	0.10	0.06	0.13	-	0.10	0.07
	2-3	0.10	0.07	0.10	-	0.09	
	5-6	0.06	0.04	0.05	-	0.05	
	9-10	0.01	0.01	0.05	-	0.02	
4	0-1	0.03	0.03	0.04	-	0.03	0.02
	2-3	0.02	0.04	0.07	-	0.04	
	5-6	0.01	0.01	0.02	-	0.01	
	9-10	0.00	0.01	0.01	-	0.01	
5	0-1	0.10	0.02	0.05	-	0.06	0.05
	2-3	0.09	0.05	0.07	-	0.07	
	5-6	0.04	0.02	0.06	-	0.04	
	9-10	0.01	0.01	0.01	-	0.01	
6	0-1	0.06	0.01	0.06	-	0.04	0.03
	2-3	0.06	0.05	0.04	-	0.05	
	5-6	0.00	0.01	0.02	-	0.01	
	9-10	0.01	0.01	0.01	-	0.01	
7	0-1	0.00	0.03	0.01	-	0.01	0.02
	2-3	0.03	0.02	0.03	-	0.03	
	5-6	0.02	0.02	0.02	-	0.02	
	9-10	0.01	0.01	0.01	-	0.01	
季節平均		0.06	0.05	0.07	-	0.06	

表2 COD調査結果(単位: mg/g乾泥)

St	層	5月	9月	11月	2月	層平均	地点平均
1	0-1	20.12	22.41	24.13	-	22.22	20.74
	2-3	20.47	20.97	21.85	-	21.10	
	5-6	17.14	21.80	21.71	-	20.22	
	9-10	17.63	20.19	20.47	-	19.43	
2	0-1	9.72	9.63	9.77	-	9.71	9.55
	2-3	8.28	10.11	9.33	-	9.24	
	5-6	9.58	11.70	9.28	-	10.18	
	9-10	8.68	7.77	10.81	-	9.08	
3	0-1	23.23	24.19	26.27	-	24.56	20.39
	2-3	20.74	22.05	23.53	-	22.11	
	5-6	13.95	19.96	20.55	-	18.15	
	9-10	16.38	15.41	18.47	-	16.75	
4	0-1	23.55	24.45	26.13	-	24.71	18.69
	2-3	17.23	19.68	23.90	-	20.27	
	5-6	14.66	13.71	18.60	-	15.65	
	9-10	13.80	12.36	16.26	-	14.14	
5	0-1	26.55	21.44	27.38	-	25.12	21.41
	2-3	21.70	19.10	25.18	-	21.99	
	5-6	26.84	18.44	19.82	-	21.70	
	9-10	12.45	18.25	19.74	-	16.81	
6	0-1	19.93	23.13	23.67	-	22.24	19.30
	2-3	17.64	21.32	18.79	-	19.25	
	5-6	19.78	19.39	15.39	-	18.19	
	9-10	14.38	21.95	16.28	-	17.54	
7	0-1	14.18	12.67	13.14	-	13.33	11.61
	2-3	10.67	10.80	12.58	-	11.35	
	5-6	10.66	10.79	12.11	-	11.18	
	9-10	9.97	10.02	11.71	-	10.57	
季節平均		16.42	17.27	18.46	-	17.39	

表3 強熱減量調査結果(単位: %)

St	層	5月	9月	11月	2月	層平均	地点平均
1	0-1	7.59	7.94	7.63	-	7.72	7.28
	2-3	7.49	7.30	7.52	-	7.44	
	5-6	7.19	7.06	7.35	-	7.20	
	9-10	6.95	6.55	6.82	-	6.77	
2	0-1	5.02	4.66	5.06	-	4.91	4.53
	2-3	4.43	3.94	4.53	-	4.30	
	5-6	4.96	4.33	4.62	-	4.64	
	9-10	4.62	3.77	4.38	-	4.26	
3	0-1	9.03	8.78	8.94	-	8.92	8.11
	2-3	8.17	8.08	8.47	-	8.24	
	5-6	-	7.99	7.88	-	7.94	
	9-10	6.91	7.40	7.60	-	7.30	
4	0-1	9.15	10.22	8.87	-	9.41	8.03
	2-3	7.68	8.26	8.99	-	8.31	
	5-6	7.15	7.32	7.78	-	7.42	
	9-10	6.85	6.94	7.11	-	6.97	
5	0-1	14.25	10.62	13.67	-	12.85	11.48
	2-3	12.13	9.46	11.88	-	11.16	
	5-6	11.66	9.53	12.10	-	11.10	
	9-10	11.60	9.69	11.21	-	10.83	
6	0-1	11.16	11.45	10.96	-	11.19	9.83
	2-3	10.06	9.92	8.89	-	9.62	
	5-6	10.33	9.35	9.21	-	9.63	
	9-10	9.04	8.66	8.91	-	8.87	
7	0-1	9.60	9.25	8.59	-	9.15	8.19
	2-3	7.77	8.56	8.16	-	8.16	
	5-6	7.70	8.25	7.48	-	7.81	
	9-10	7.33	7.60	7.96	-	7.63	
季節平均		8.36	7.96	8.31	-	8.20	

閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅰ（国庫委託+県単 平成17年度～）

（夏季赤潮調査・有明海中央ライン水質断面モニタリング調査）

1 緒言

本調査は有明海熊本県海域において、その環境特性を把握し、閉鎖性海域における赤潮発生や貧酸素水塊等による漁業被害の軽減に必要な知見を得ることを目的とした。

2 方法

(1) 担当者 山形卓、櫻田清成、梅本敬人、小山長久

(2) 方法

調査定点：有明海6点（図1）

（St. 7～9はシャットネラ属発生時の臨時調査点）

調査頻度：12回（1回/月、4月～翌3月）

ただし、6～8月は1回/週

調査項目：水温、塩分、Chl - a、D₀、pH、

栄養塩（DIN、PO₄-P、SiO₂-Si）、

プランクトン（優占種、有害種）

調査層：表層（水面下0.5m）、2m層、5m層、10m層、

（以下10m間隔）、底層（海底上1m）

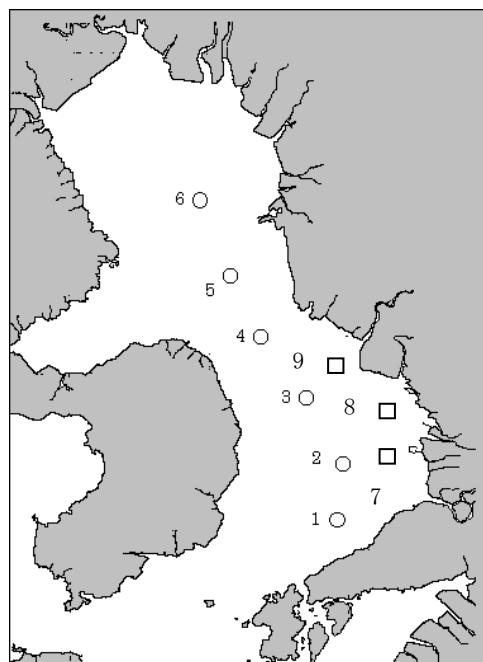


図1 調査地点図

3 結果及び考察

(1) 水温（図2）

7月30日のSt. 6（表層）で最高値30.0℃、1月21日のSt. 6（表層）で最低値8.8℃であった。

底層水温は調査終了の8月末まで上昇し続けたのに対し、表層水温は8月に入って低下し始めたことから、表層-底層間の水温差は7月8日～30日頃にかけて大きかった（表層-底層間水温差の最大値はSt. 3における7月14日の6.5℃）。

(2) 塩分（図3）

6月中旬以降の降雨による河川水流入の影響により、6月18日、25日、30日には有明海全域にわたり塩分が著しく低下した。最低値は、St. 6（表層）の6月30日調査における6.6PSUであった。

(3) D₀（図4）

St. 1～St. 6における底層D₀の最低値はそれぞれ5.4、5.3（以上8月26日）、4.2、4.1、3.5、2.3mg/L（以上8月13日）であり、貧酸素化（溶存酸素飽和度40%以下）が確認されたのはSt. 6のみであった（8月13日：2.3mg/L（飽和度32.8%）、8月26日：2.8mg/L（同38.3%））。また、St. 7においても、8月13日に2.2mg/L（同32.6%）が確認された。これらD₀の低下はシャットネラ属を中心とした赤潮（⑤参照）の発生期間（8月4日～8月22日）及び直後に観測されたものであり、その影響を大きく受けているものと考えられた。

(4) 栄養塩

DINは6月25日及び6月30日は全定点で著しい増加がみられた（St. 6表層において今年度最大の60.4μg-at/L）。7月～8月中旬頃までは全調査地点の表層においては1μg-at/L未満となることも多く低調に推移した。また、底層のDINについては8月に入り減少がみられた。

PO₄-Pについては、DINほどではないが6月25日に全定点の表層でわずかに増加がみられた（最大値は6月30日のSt. 6表層の2.7 μ g-at/L）。また、8月に入ってから表層において増加が見られた。
(5)植物プランクトン

シャットネラ属プランクトンは7月22日に北部のSt. 4～St. 6で初認され、8月4日に定期調査定点における最大細胞数である1,290細胞/mLとなった。8月13日には本調査定点より東側において濃密な着色域を形成、今年度の最高細胞数である8,500細胞/mL (St. 8) を記録した。その後、8月22日に最大345細胞/mL (St. 7) 確認されたのを最後に終息した。

また、7月及び1月～3月の調査においては *Eucampia zodiacus* が数百細胞/mL 確認された（最大は7月4日と3月14日の410細胞/mL）。

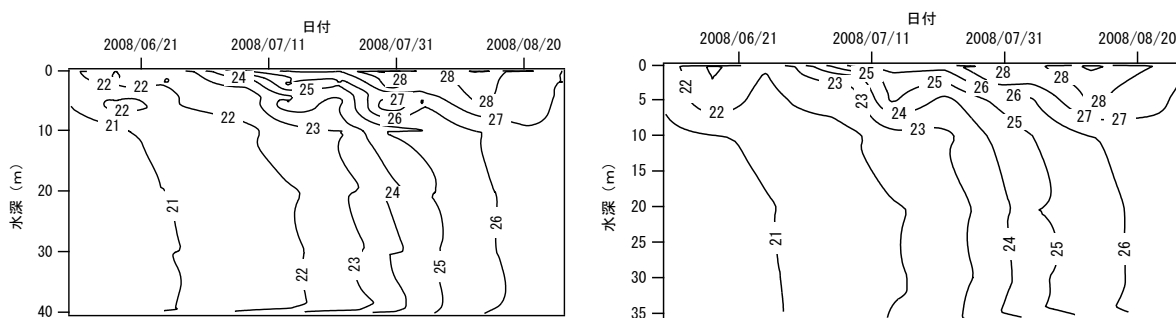


図2 水温 (°C) の推移 (6～8月) (左: St. 2、右: St. 5)

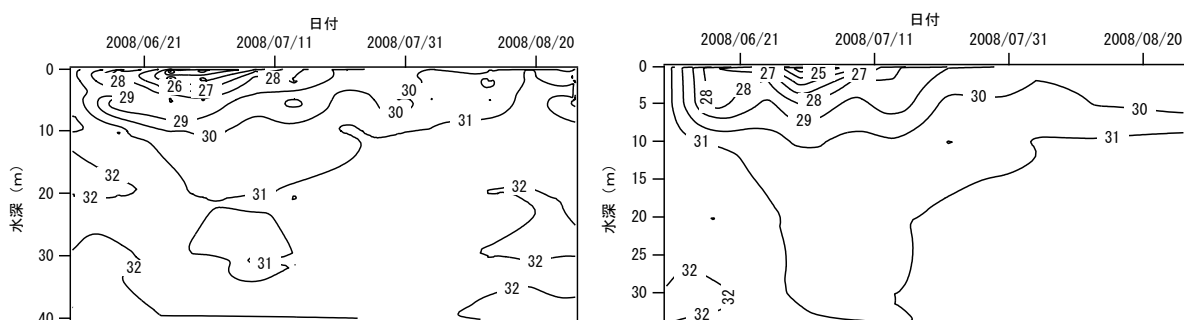


図3 塩分 (PSU) の推移 (6～8月) (左: St. 2、右: St. 5)

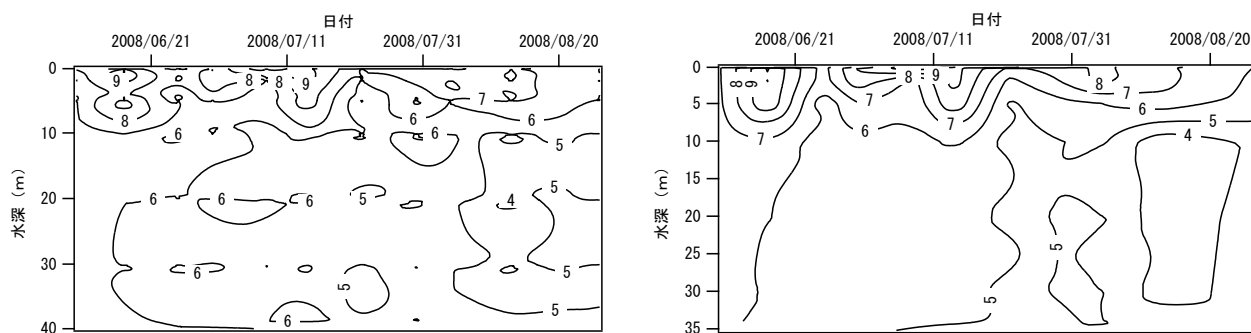


図4 DO (mg/L) の推移 (6～8月) (左: St. 2、右: St. 5)

閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅱ（国庫委託、その他委託 平成 17 年度～継続）

（八代海中央ライン水質断面モニタリング調査）

1 緒 言

本調査は八代海における赤潮の発生状況や漁場環境の調査を行い、海域環境特性を把握するとともに赤潮発生機構の解明や予察技術の確立に向けた基礎的知見を得ることを目的とした。

2 方 法

（1）担当者 櫻田清成、山形卓、梅本敬人、小山長久

（2）調査内容

ア 調査定点：八代海 8 点（図 1）

イ 調査頻度：12 回（1 回/月、4 月～3 月）

ウ 調査項目：水温、塩分、Chl - a、D₀、COD、pH、
栄養塩（DIN、PO₄-P、SiO₂-Si）、
プランクトン（優占種、有害種）

エ 調 査 層：表層（水面下 0.5m）、2m 層、5m 層、10m 層、
（以下 10m 間隔）、底層（海底上 1m）

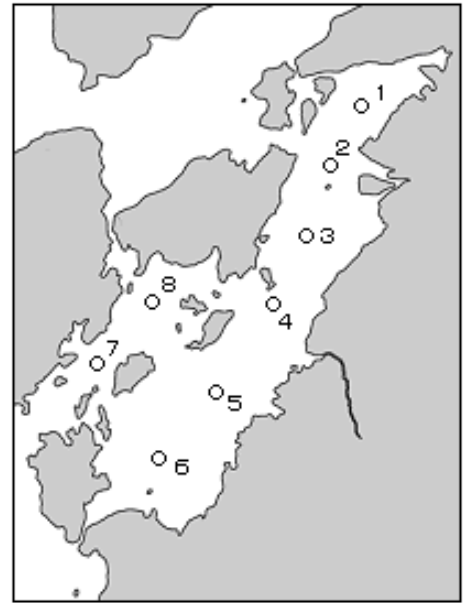


図 1 調査定点図

3 結果及び考察

（1）水温（図 2）

表層水温は、今年度は例年に比べ 4 月から 6 月は低い値で推移し、8 月、9 月、11 月、12 月については高い値で推移した。6 月から 9 月にかけて成層の形成が確認され、7 月 7 日の観測では

St. 2、3、4、6 において表層-底層間の水温差が 5℃を上回り著しく発達した。また、今年度の水温の最高値は 8 月 21 日の St. 1 で 28.5℃（2m 層）、最低値は 1 月 8 日の St. 1（表層）で 10.6℃であった。

（2）塩分（図 3）

表層塩分は、例年に比べ 4 月から 7 月は高い値で推移し、10 月から翌 1 月は低い値で推移した。7 月から 9 月にかけては、八代海に流入する一級河川の球磨川からの流入河川水の影響を強く受ける St. 1、2 において表層塩分が 30.0psu を下回り、7 月 7 日の St. 1（表層）において今年度の最低値 22.0psu が確認された。

（3）D₀（図 4）

7 月の珪藻類、8 月のラフィド藻類、9 月の珪藻類の増殖に伴い、St. 1 から St. 3 の表層域では溶存酸素飽和度が 160.0%を超えると高い値で推移し、9 月 27 日の St. 2 の 2m 層において今年度の最高値 10.9mg/L（飽和度 160.3%）を記録した。また、7 月から 9 月の St. 1 から St. 6 にかけては、底層域で低下する傾向がみられ、9 月 27 日に St. 2 の B-1m 層で今年度の最低値 3.7mg/L（55.2%）が確認された。

（4）栄養塩（DIN：図 5）

DIN、PO₄-P の推移をみると、D₀（mg/L）の低下がみられた 7 月から 9 月の底層域において濃度の増加が確認された。また、10 月から 11 月にかけては、St. 1 において流入河川水の影響により DIN 濃度が 10.0μg-at/L を上回る高い値で推移し、11 月 17 日に St. 1 の表層において今年度の最高値 16.6μg-at/L を記録した。

(5) Chl-a、植物プランクトン (Chl-a : 図6)

Chl-a については、珪藻類やラフィド藻類の赤潮が確認された6月から9月のSt. 1において $10.0 \mu\text{g/L}$ を上回る高い値で推移し、今年度の最高値は8月21日に *Chattonella antiqua* の赤潮 (最高細胞密度 3,175cells/ml) が確認されたSt. 1の表層における $86.8 \mu\text{g/L}$ であった。

本調査により確認された赤潮は、6月の観測でSt. 1からSt. 2にかけて確認された *Skeletonema costatum* を中心とした珪藻類、7月の観測でSt. 1からSt. 3にかけての *Thalassosira* spp.を中心とした珪藻類、8月の観測でSt. 1からSt. 3にかけて確認された *C. antiqua* (図7)、9月の観測でSt. 1からSt. 2にかけて確認された *S. costatum* を中心とした珪藻類、12月の観測で楠浦湾において確認された *Mesodinium rubrum* の5件であった。

(6) *Chattonella* spp. (図7から図9)

ア *C. antiqua* 赤潮

C. antiqua の赤潮が確認された8月21日の観測結果を図7から図9に示した。*C. antiqua* の増殖特性について、山口ら¹⁾によると、周防灘から分離した株の最大増殖速度が得られる水温、塩分の組み合わせは水温 25.0°C 、塩分 25.0psu であり、また、山砥ら²⁾によれば、有明海株では水温 30.0°C 、塩分 32.0psu とある。今回赤潮が確認された8月21日の水温(図7)、塩分(図8)をみると、*C. antiqua* が赤潮を形成していた八代海北部(St. 1からSt. 3)の表層域については、水温 $27.9\sim 28.4^{\circ}\text{C}$ 、塩分 $27.8\sim 30.7\text{psu}$ であった。このことから、8月21日の八代海北部の環境は、水温、塩分については本種の増殖に適した状況であったと考えられた。

イ 冬季の *Chattonella* spp. の分布状況

図10に10月から3月における *Chattonella* spp. の分布密度(St.2)と表層水温の推移を示した。10月30日から1月8日にかけて *Chattonella* spp. の栄養細胞状態での分布がみられたが、1月22日以降確認されなくなった。山砥ら²⁾は、八代海で主として確認される *Chattonella* 属2種の増殖可能水温について、*C. antiqua* は $12.5\sim 32.5^{\circ}\text{C}$ 、*C. marina* は 10.0 ($20, 28\text{psu}$) $\sim 32.5^{\circ}\text{C}$ と報告している。今年度冬季の水温の推移をみると、*Chattonella* spp. が最後に確認された1月8日については 10.0°C を上回っていたが、次の調査である1月22日には 9.7°C と 10.0°C を下回った。今回の結果から、八代海における *Chattonella* spp. の栄養細胞状態での分布可能水温として、山砥らの報告と同様に 10.0°C が一つの基準となるであろうと推察された。

4 引用文献

- 1) 山口峰生, 今井一郎, 本城凡夫. 有害赤潮ラフィド藻 *Chattonella antiqua* と *C. marina* の増殖速度に及ぼす水温, 塩分および光強度の影響. 日本水産学会誌1990 ; 57 : 1277-1284.
- 2) 山砥稔文, 坂口昌生, 岩滝光儀, 松岡数充. 諫早湾に出現する有害赤潮鞭毛藻 4 種の増殖に及ぼす水温, 塩分の影響. 日本水産学会誌2006 ; 72 : 160-168.

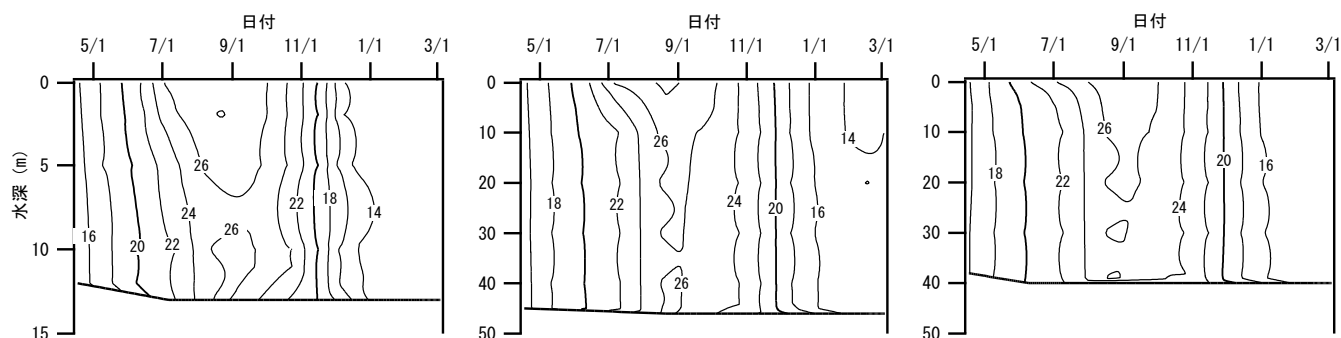


図2 水温の推移(°C、左: St. 2、中: St. 5、右: St. 8)

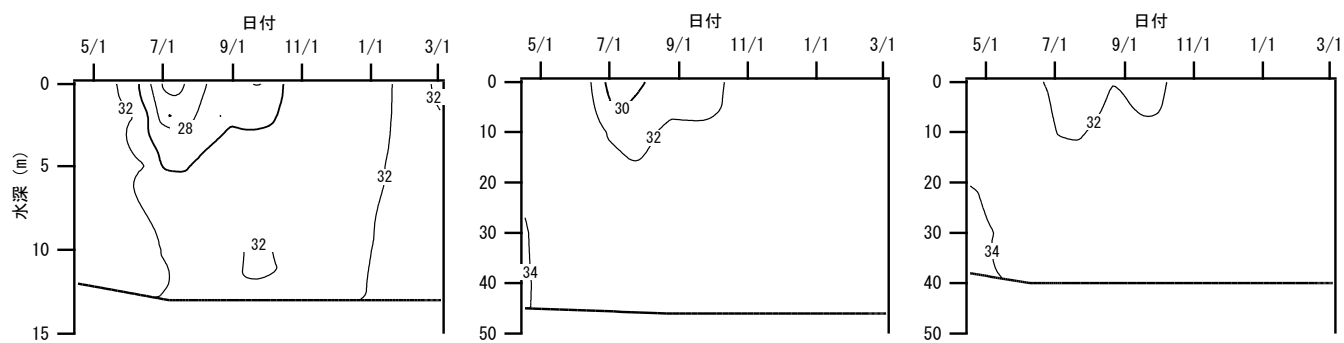


図3 塩分の推移 (psu、左 : St. 2、中 : St. 5、右 : St. 8)

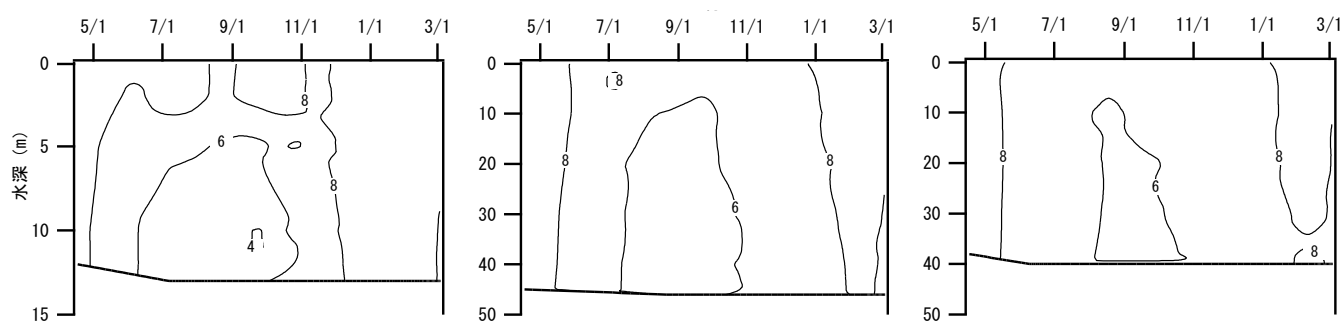


図4 DO (mg/L) の推移 (mg/L、左 : St. 2、中 : St. 5、右 : St. 8)

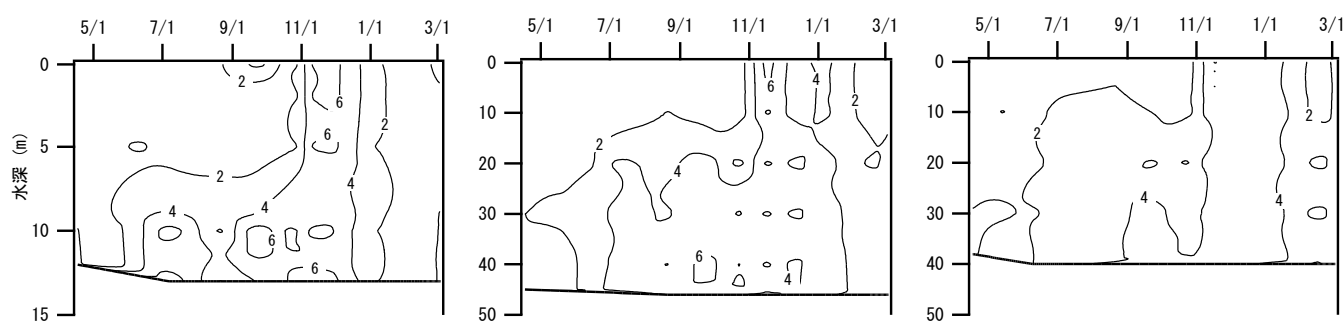


図5 DINの推移 ($\mu\text{g-at/L}$ 、左 : St. 2、中 : St. 5、右 : St. 8)

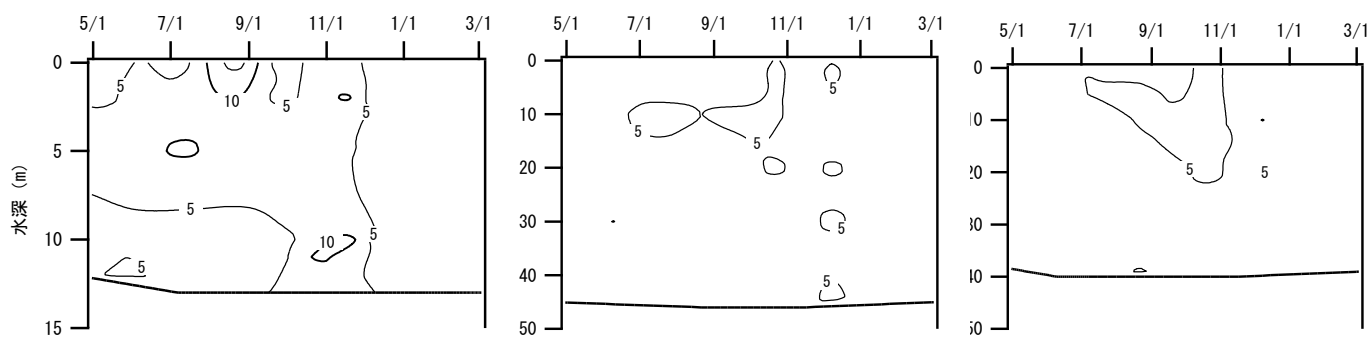


図6 Chl-aの推移 ($\mu\text{g/L}$ 、左 : St. 2、中 : St. 5、右 : St. 8)

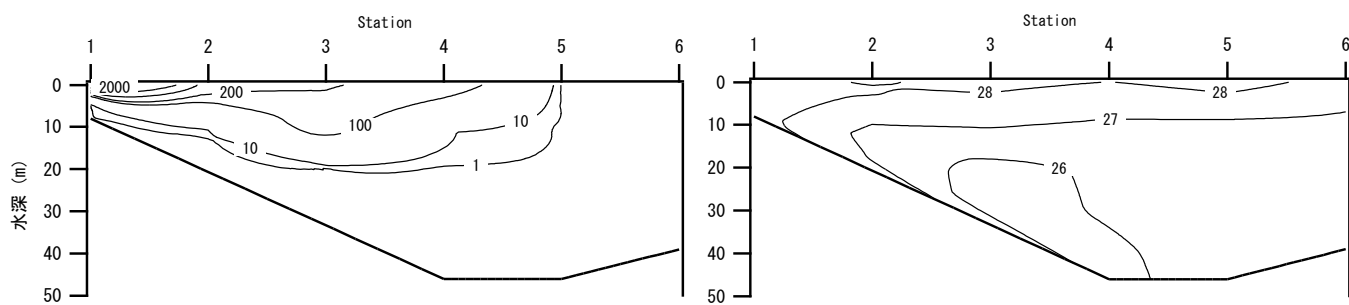


図7 8月21日における *C.antiqua* (cells/ml、左図)、水温 (°C、右図) の鉛直図

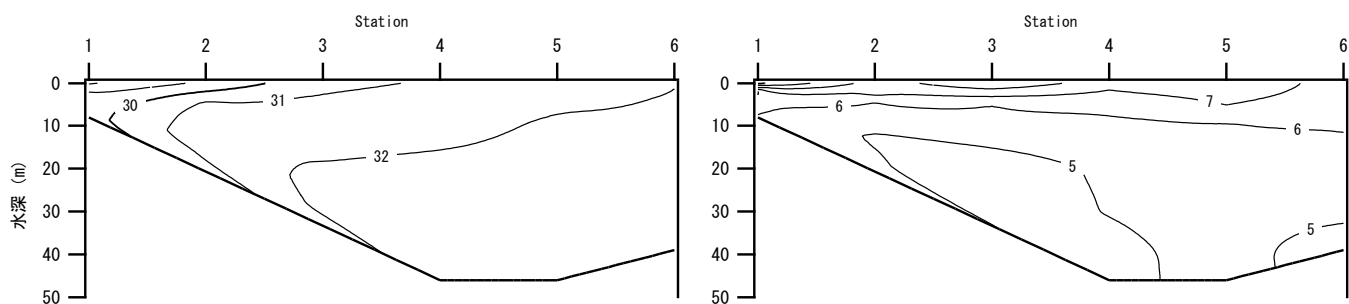


図8 8月21日における塩分(psu、左図)、D0 (mg/L、右図) の鉛直図

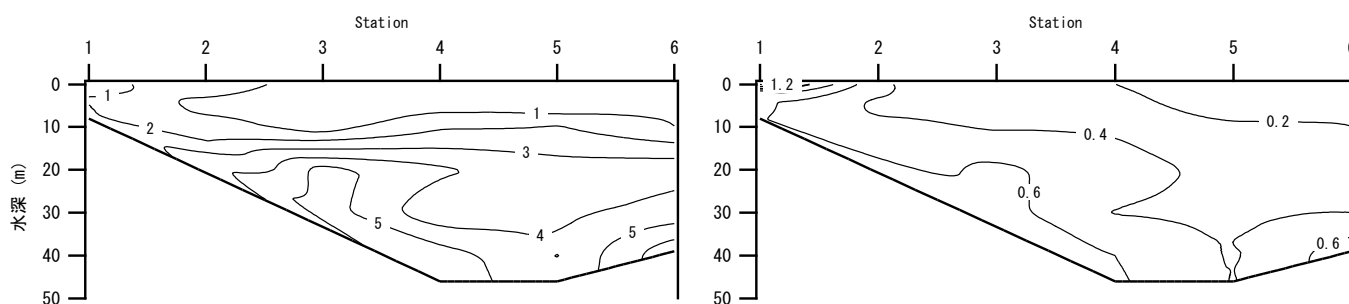


図9 8月21日における DIN (μg-at/L、左図)、PO₄-P (μg-at/L、右図) の鉛直図

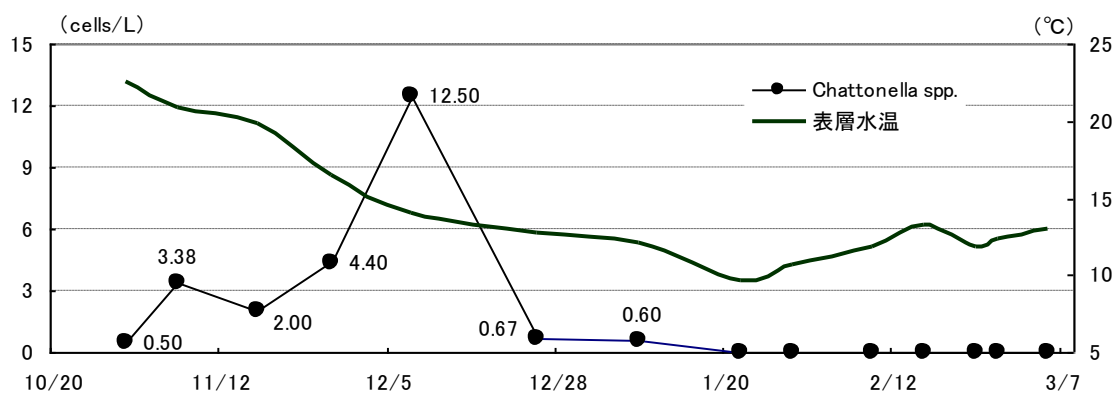


図10 *Chattonella* spp. 及び表層水温の推移(St. 2)

閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業Ⅲ（国庫委託、その他委託 平成 17 年度～）

有害赤潮渦鞭毛藻コクロディニウム赤潮の 発生機構解明と予察・防除対策に関する研究

1 緒 言

本研究は 1975 年に八代海で最初に確認され、近年発生頻度、発生海域の拡大・増加が顕著であり、また、計 55 億円以上の漁業被害をもたらしている *Cochlodinium polykrikoides* について、本種の生態的特性を明らかにし、それに基づいた発生予察及び防除対策等を総合的に検討することを目的とした。

2 方 法

(1) 担当者 櫻田清成、梅本敬人、山形卓、小山長久

(2) 試験内容

ア 調査定点：12 点（図 1）

・ 1 回/月：8 点（St. 1-8）

・ 1 回/週：9 点（St. 2-5、St. 8-12）

イ 調査頻度：26 回

・ 1 回/月：12 回（4 月-3 月）

・ 1 回/週：14 回（6 月-9 月）

ウ 調査項目：水温、塩分、Chl - a、D0、pH、
栄養塩（DIN、PO₄-P、SiO₂-Si）、
Cochlodinium polykrikoides 細胞数

エ 調査層：表層（水面下 0.5m）、2m 層、5m 層、10m 層、
（以下 10m 間隔）、底層（海底上 1m）

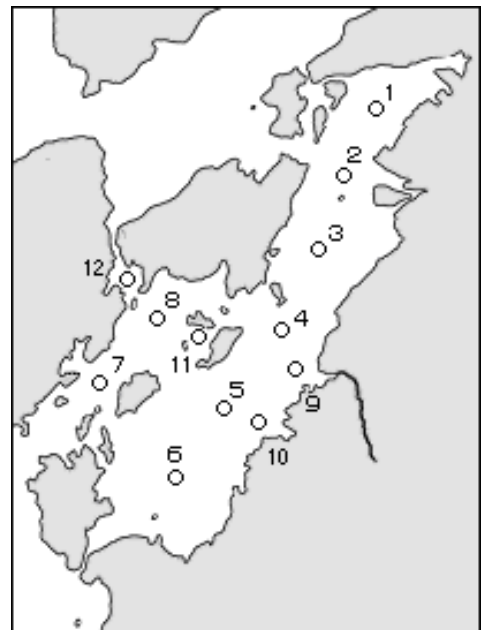


図 1 調査定点図

3 結果及び考察

(1) 夏季の *Cochlodinium polykrikoides* 発生状況（図 2-5）

平成 20 年 6～8 月における *C. polykrikoides* の発生状況を図 2 に、水温、塩分、DIN の推移を図 3～5 に示した。

本年度は 6～7 月上旬に平年並みの降雨があり、八代海の広い海域で塩分の低下が認められた。この時期に非常に少ない細胞密度でコクロディニウムの出現が観察された。

例年細胞密度が増加する夏場の高水温期にも明瞭な増殖は認められず、8 月 25 日に 4 cells/mL で出現したのが最高であった。本年は高水温・高照度で赤潮発生年の気象に近似していたものの、海域の DIN 濃度が著しく低かったため、期間を通して植物プランクトンの発生量が少なかったと推察された。

(2) 冬季の *C. polykrikoides* 発生状況（図 6）

図 6 に 10 月から翌 3 月における *C. polykrikoides* の分布密度と表層水温の推移を示した。10 月 30 日から 1 月 8 日にかけて *C. polykrikoides* の栄養細胞状態での分布がみられたが、1 月 22 日以降確認されなくなった。山砥ら^{1), 2)}は、低水温期 10.0～12.5℃において *C. polykrikoides* が増殖可能であると報告している。今年度冬季の水温の推移をみると、*C. polykrikoides* が最後に確認された 1 月 8 日については 10.0℃を上回っていたが、次の調査である 1 月 22 日には 9.7℃と 10.0℃を下回った。今回の結果から、八代海における *C. polykrikoides* の栄養細胞状態での分布可能水温として、山砥らの報告と同様に 10.0℃が一つの基準となるであろうと推察された。

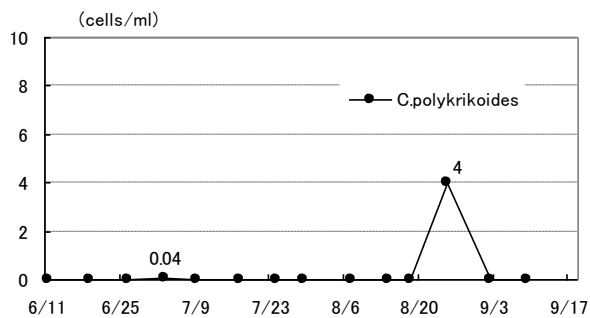
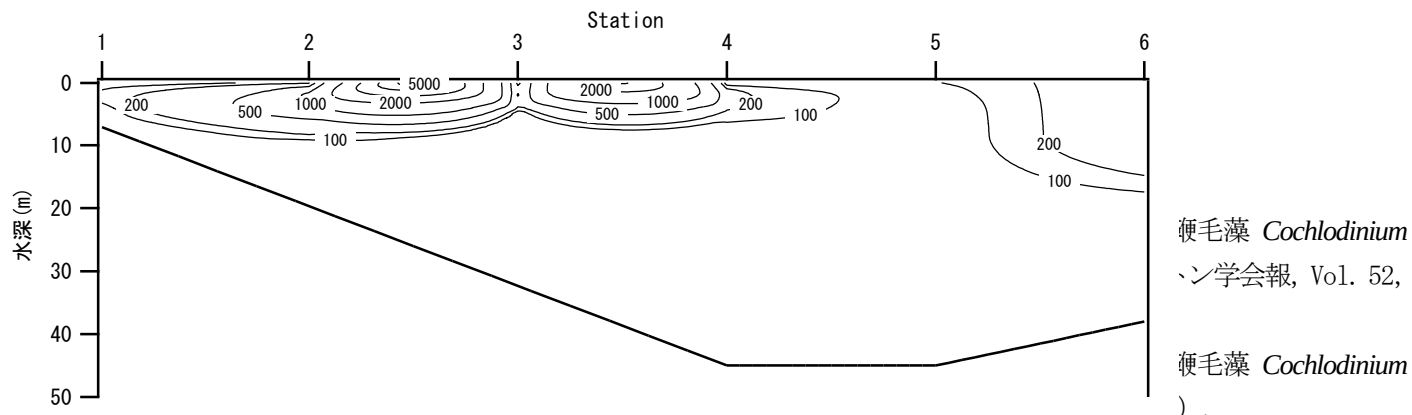


図2 夏季の *C. polykrikoides* の推移 (St. 2)

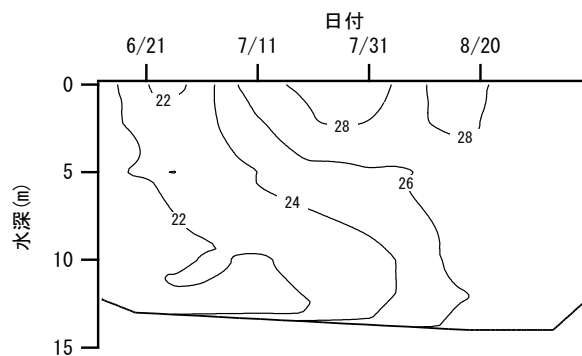


図3 夏季の水温の推移 (°C, St. 2)

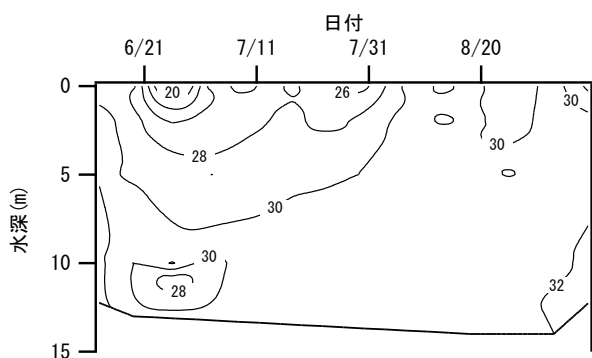


図4 夏季の塩分の推移 (psu, St. 2)

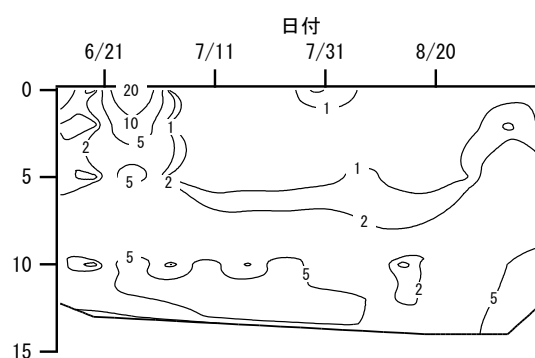


図5 夏季の DIN の推移 ($\mu\text{g-at/L}$, St. 2)

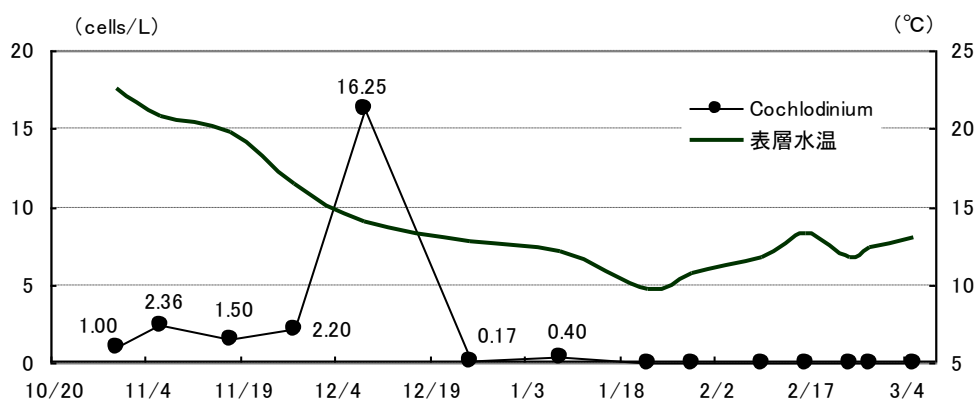


図6 冬季の *C. polykrikoides* の栄養細胞と水温の推移 (St. 2)

重要貝類毒化対策事業（^県_{平成20年度～継続}^単）

1 緒 言

本試験は貝毒による食中毒を防止するため、貝毒原因プランクトンの駆除法の確立へ向けた知見を得ることを目的とする。

2 方 法

(1) 担当者 櫻田清成、梅本敬人、山形卓、小山長久

(2) 試験内容

ア 供試生物：*Gymnodinium catenatum*（八代海産、平成19年10月宮野河内湾にて単離）

イ 供試物質：入来モンモリ

ウ 試験区：0、300、1000、3000、10000 ppm

エ 試験密度：100 cells/ml

オ 試験温度：水温：25℃、室温：25℃

カ 試験方法（図1）

（ア）2L柱状容器に*G.catenatum* 培養液を注入後、表層、中層及び底層の3層について細胞数を計数した。

（イ）滅菌ろ過海水に懸濁した入来モンモリを各試験区の設定濃度となるよう添加し、攪拌後に暴露直後（暴露後0分）、暴露後5分、暴露後20分に表層、中層及び底層の3層について細胞数を計数した。

（ウ）暴露後25分に再度攪拌し、細胞数を計数した。

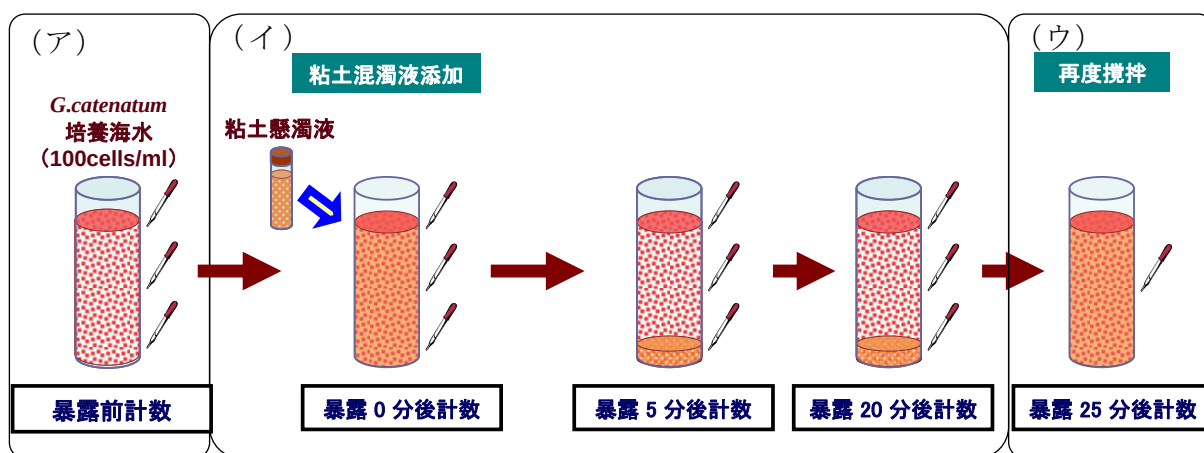


図1 *G.catenatum* 暴露試験方法

3 結果及び考察

G.catenatum における入来モンモリの暴露後の表層、中層及び底層の3層平均の生残率（以下生残率とする）の推移を図2に示した。1000ppm暴露区における暴露後0分、5分後、20分後、25分後の生残率は、21.1%、14.5%、8.1%及び21.5%であったが、3000ppmと10000ppm暴露区では、暴露後0分から全ての計数層で生残率0.0%であった。

今回の結果から、入来モンモリによる*G.catenatum* のLC50（暴露後0分の生残率）は310ppmと推定された。LC50が100ppm程度と考えられる¹⁾ *Cochlodinium polykrikoides* 同様、入来モンモリ散布による駆除、増殖抑制の有効性が示された。

また、暴露後0分と暴露後25分の生残率を比較すると（図3）、概ね両者は近い値であることから、*G.catenatum* における入来モンモリの暴露試験については、暴露後0分の生残率で評価することが可能であると考えられた。

今後は、*G.catenatum*の現場海域における増殖水温帯である10-15℃について実験する必要がある。

4 引用文献

- 1) 赤潮生物の除去ならびに魚類への効果試験. 昭和 56 年度赤潮対策技術開発試験報告書 1-(3)粘土散布による赤潮緊急沈降試験. 鹿児島県水産試験場. 1982 ; 6-16.

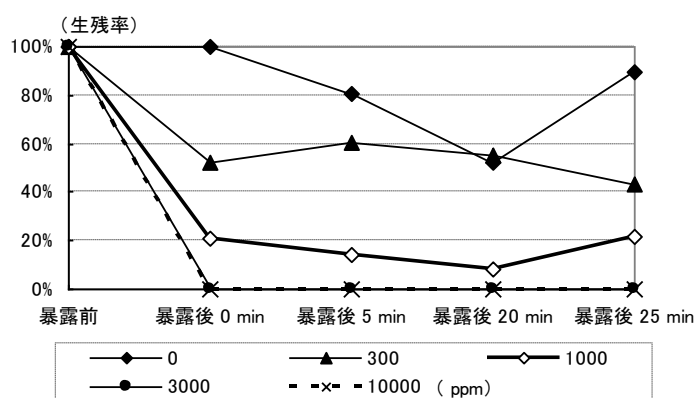


図 2 *G.catenatum* の生存率の推移

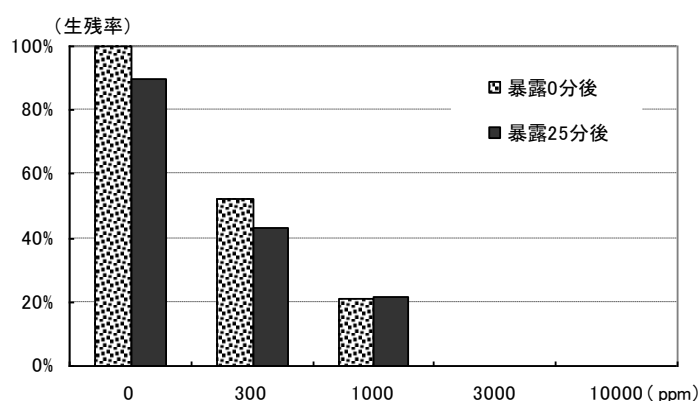


図 3 *G.catenatum* の暴露後 0 分及び 25 分後の生存率

赤潮対策事業Ⅰ（^{令達}平成7年度～継続）

（珪藻精密調査）

1 緒言

本調査は現場海域における海況、水質及び植物プランクトンの発生状況を定期的に観測し、ノリ養殖に被害を及ぼす珪藻類と渦鞭毛藻類の発生条件を明らかにするとともに、冬季の赤潮の発生予察技術を確立することで、その被害の防止、軽減を図ることを目的とした。

2 方法

（1）担当者 櫻田清成、山形卓、梅本敬人、小山長久

（2）調査内容

ア 調査定点：有明海3点、八代海3点（図1）

イ 調査頻度：2回/月（12回、9月～翌3月）

ウ 調査項目：水温、塩分、pH、D_O、Chl-a、透明度、
栄養塩（DIN、PO₄-P、SiO₂-Si）、
プランクトン（沈殿量、種組成）

エ 調査層：表層（水面下0.5m）、5m層、底層（海底上1m）



図1 調査定点図

3 結果及び考察

（1）水温（図2）

9月から11月にかけて比較的緩やかに低下し、1月16日の調査において今年度の最低値8.3℃（St. 2の表層）を記録した。本年度は昨年度に比べ調査期間を通じ概ね低い値で推移した。

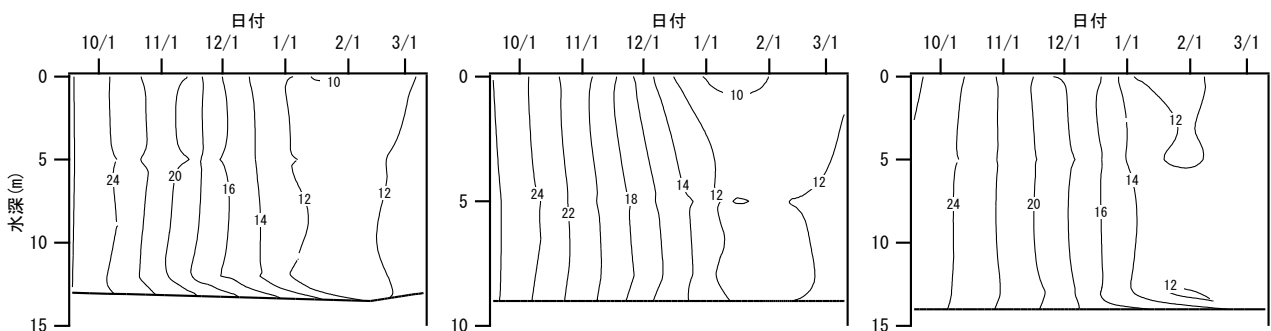


図2 水温の推移（℃、左：St. 1、中：St. 2、右：St. 3）

（2）塩分（図3）

降雨後の流入河川水の影響で、唐人川河口域の定点であるSt. 2及び八代海の3定点の表層では、降雨に伴う流入河川水の影響により30psuを下回ることがしばしば確認されたが、他の定点では概ね30psu以上で推移した。今年度の最低値は9月16日の調査におけるSt. 5（表層）で12.9psuであった。

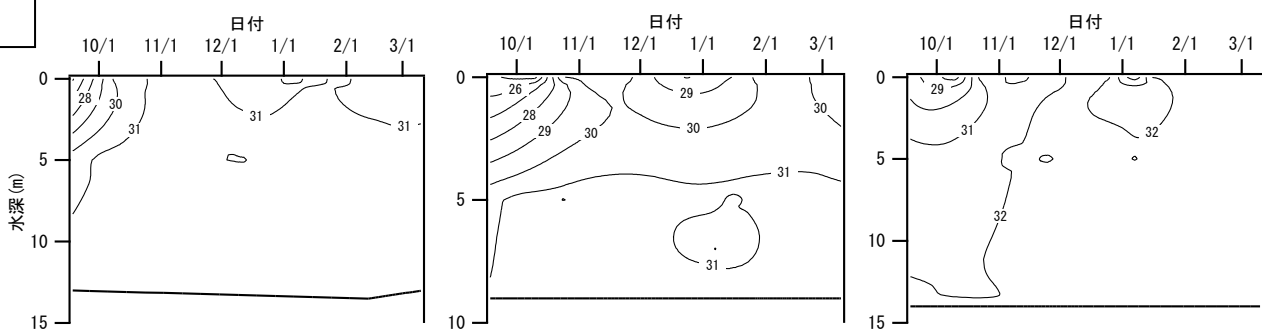


図3 塩分の推移 (psu、左 : St. 1、中 : St. 2、右 : St. 3)

(3) DIN (図4)

有明海は*Chaetoceros*属の増殖が確認された10月24日及び*Eucampia zodiacus*の増殖がみられた3月11日の調査ではSt. 3を中心に低下し、両日ともにSt. 3では $3.0 \mu\text{g-at/L}$ を下回ったが、それ以外はノリ養殖におけるDINの期待値 $7.0 \mu\text{g-at/L}$ を概ね上回り推移した。

八代海は12月25日の調査まではDINが概ね $7.0 \mu\text{g-at/L}$ を上回っていたが、*Eucampia zodiacus*の増殖が確認された1月9日の調査時には急減しており、それ以降は $7.0 \mu\text{g-at/L}$ を大きく下回って推移した。

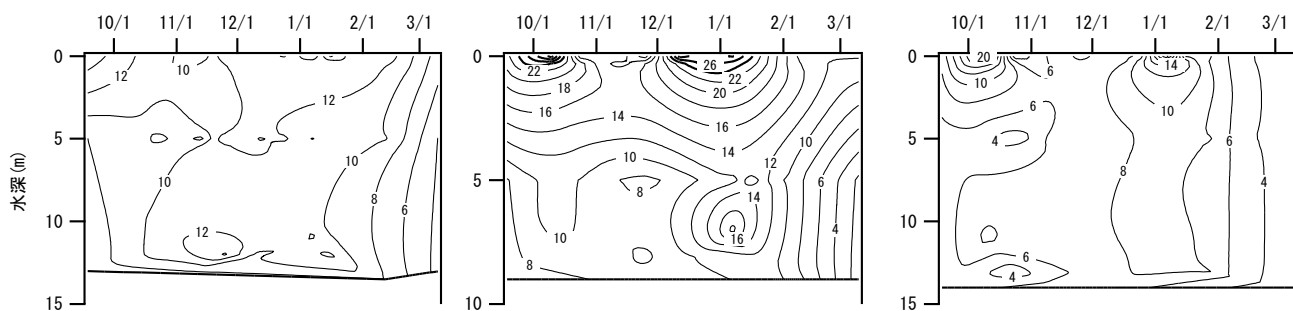


図4 DINの推移 ($\mu\text{g-at/L}$ 、左 : St. 1、中 : St. 2、右 : St. 3)

(4) 珪藻類の発生状況 (図5)

有明海は9月中旬にSt. 1において高密度に分布していた*Skeletonema costatum*は、10月中旬には衰退し、10月下旬から11月下旬にかけて全調査点で*Chaetoceros*属の増殖が確認された。その後、全調査点において植物プランクトンは少ない状態であったが、3月下旬に*Eucampia zodiacus*、*Skeletonema costatum*の増殖が確認された。

八代海は12月までは珪藻類が比較的高密度で確認された時もあったが、ほとんどの期間は低密度で推移した。その後、*Eucampia zodiacus*が1月上旬から増殖し、3月の調査終了まで数百cells/mlで継続した。

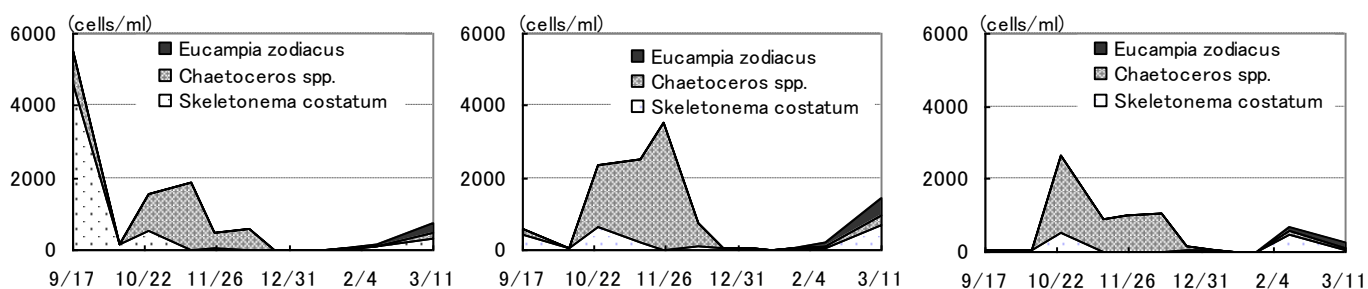


図5 珪藻類3種の消長(左 : St. 1、中 : St. 2、右 : St. 3)

赤潮対策事業Ⅱ（^令達 平成7年度～継続）

（赤潮定期調査）

1 緒 言

本調査は八代海における水質、プランクトンの発生状況を定期的に観測し、有害プランクトンの発生条件を明らかにするとともに、その被害防止・軽減を図るため、赤潮の発生予察技術を確立することを目的とした。

2 方 法

（1）担当者 櫻田清成、梅本敬人、山形卓、小山長久

（2）調査内容

ア 調査定点：八代海9点（図1）

イ 調査頻度：1回/週（14回、6月～9月）

ウ 調査項目：水温、塩分、pH、透明度、D0、Chl-a、
栄養塩（DIN、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ ）、
プランクトン（種組成^{※1}、有害種）

エ 調査層：表層（水面下0.5m）、2m層、5m層、10m層、
（以下10m間隔）、底層（海底上1m）

※1：10m柱状採水による

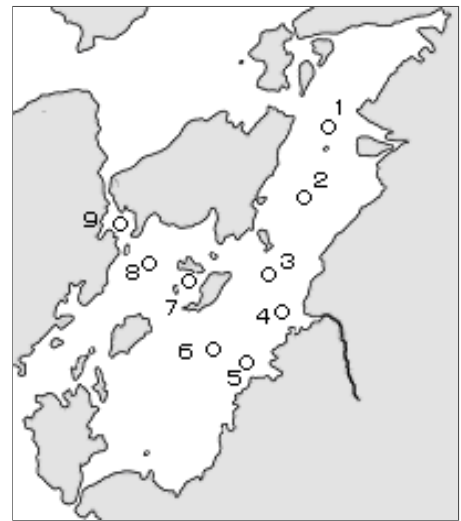


図1 調査定点図

3 結果及び考察

（1）水温、塩分、DIN（図2、3）

表層水温については、昨年に比べ6月上旬から7月上旬は低い値で推移していたが、7月中旬から8月中旬は高い値で推移した。また、7月上旬から水温の成層化が始まり、7月下旬にはSt. 5において表層-底層間の水温差が8℃以上に達した。

表層塩分については、6月中下旬の多雨に伴う河川水流入の影響により、6月下旬から7月下旬にかけて八代海全域で低下した。また、St. 1は球磨川からの河川水流入の影響を強く受ける海域であるため、調査期間を通じ低い値で推移した。

DINの推移（図4）については、表層では6月中下旬の多雨に伴う河川水流入の影響により、八代海の北部海域において上昇しており、特に流入河川水の影響が強いSt. 1では顕著であった。また、底層ではD0が低下した7月上旬から9月上旬にかけて、底質からの栄養塩供給によるDIN濃度の上昇が確認された。

（2）有害プランクトン（図4）

8月11日から9月2日にかけて、八代海北部から中部において*Chattonella antiqua* が赤潮化した。本赤潮により8月19日に八代海北部でシマアジ等が斃死し、その後、被害は八代海中部、西部へと拡大し、ブリを中心とした総計1.8億円の漁業被害を引き起こした。また、9月16日から9月22日にかけて、上天草市龍ヶ岳町地先において*Karenia mikimotoi* の増殖が確認され、同海域では5年ぶりに赤潮を形成した。

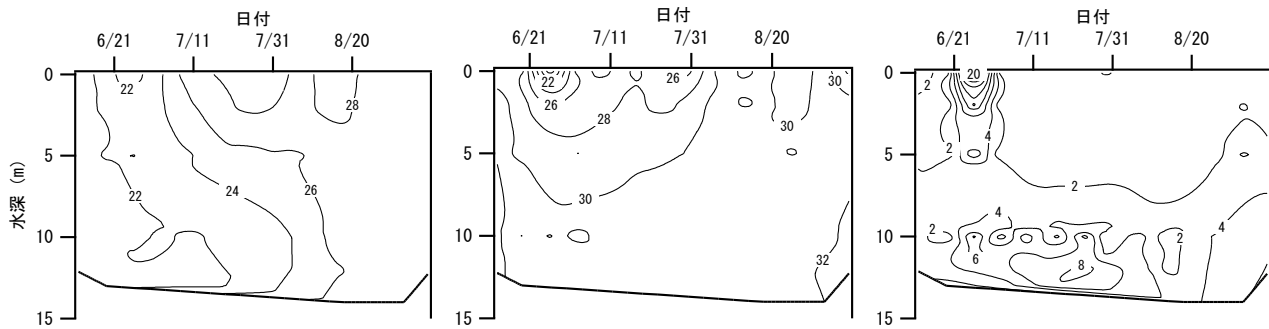


図2 St. 1における水温、塩分、DINの推移(左:水温(°C)、中:塩分(psu)、右:DIN($\mu\text{g-at/L}$))

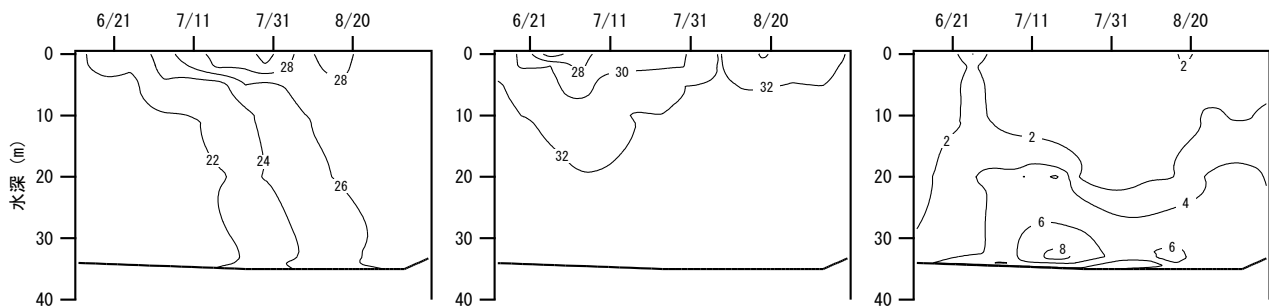


図3 St. 5における水温、塩分、DINの推移(左:水温(°C)、中:塩分(psu)、右:DIN($\mu\text{g-at/L}$))

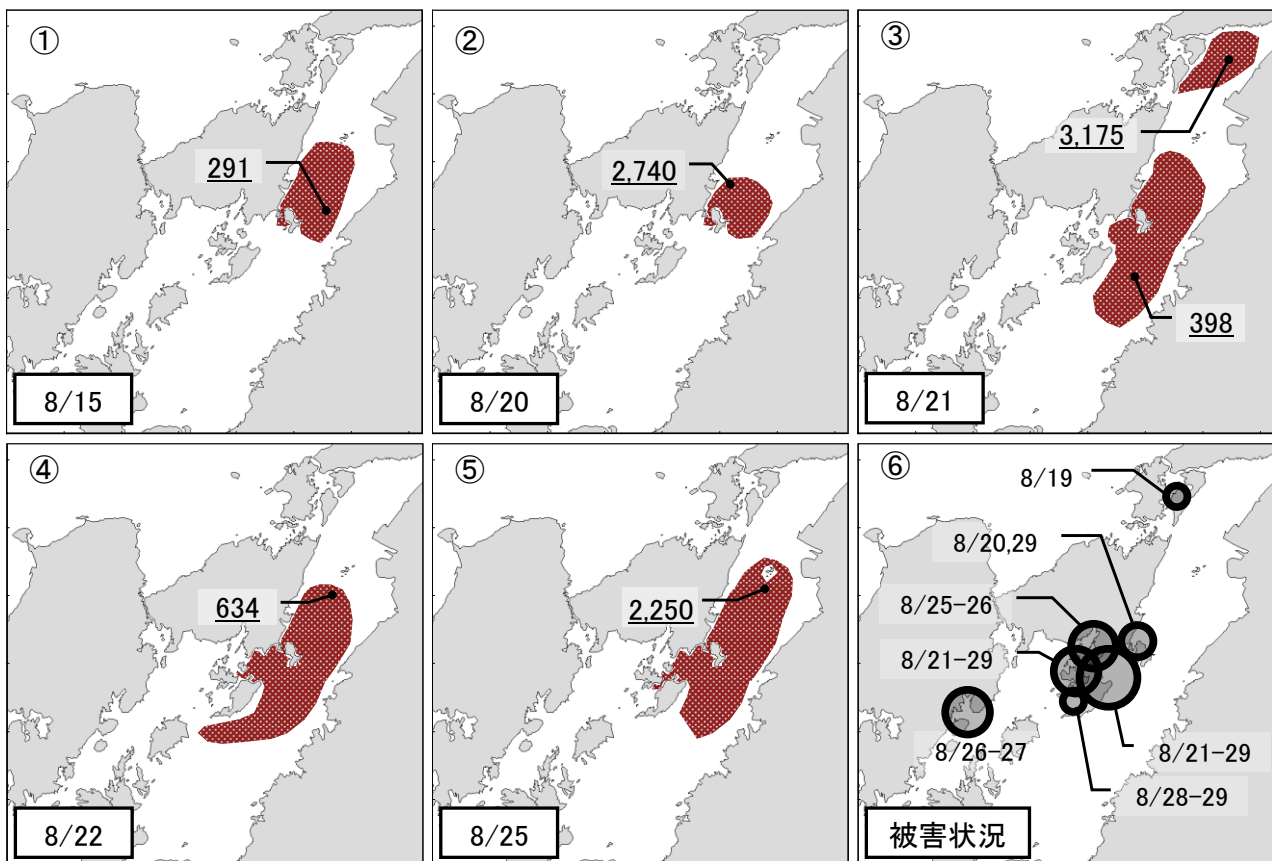
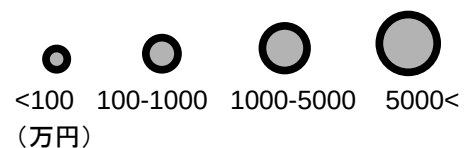


図4 ①-⑤:八代海における *C. antiqua* の発生状況

※ 数字:*C. antiqua* の細胞数(cells/mL)、塗:着色域

⑥:八代海における *C. antiqua* の被害状況

※ 数字:被害発生日、 :被害額(万円)



赤潮対策事業Ⅲ（^令達 平成7年度～継続）

（有害赤潮初期発生調査）

1 緒 言

本調査は八代海において漁業被害の発生頻度が高く特に注意を要する *Chattonella* 属、*Cochlodinium* 属の2属について、発生から増殖・赤潮形成に至る過程をモニタリングすることで、初期発生海域の特定を行うとともに、これら2属の効率的なモニタリング及び発生予察技術を確立するための基礎資料の蓄積を目的とした。

2 方 法

（1）担当者 櫻田清成、梅本敬人、山形卓、小山長久

（2）調査内容

ア 初期発生調査

（ア）調査定点：八代海12点（図1）

（イ）調査頻度：1回/週（5月～、有害プランクトンの増殖が確認されるまで）

（ウ）調査項目：水温、塩分、Chl-a、
有害プランクトン細胞数（1L濃縮）

（エ）調 査 層：表層（水面下0.5m）、5m層、
底層（海底上1m）

イ シスト分布調査

（ア）調査定点：八代海11点（図1（St. 9を除く））

（イ）調査頻度：3月

（ウ）調査方法：MPN法

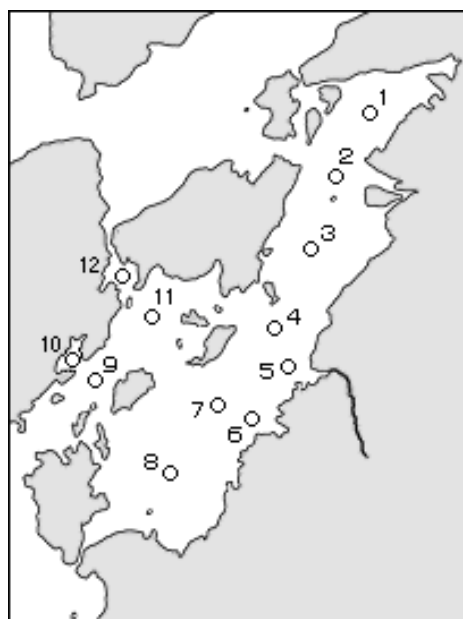


図1 調査定点図

3 結果及び考察

（1）*Chattonella* spp. 初期発生状況（図2）

6月上旬にSt. 4において5.0cells/Lの密度で初認された。その後、7月下旬まで少なかったが、8月上旬以降、北部を中心に急激に増殖・赤潮化した。この急激な増殖について、北部の海底泥から発芽した栄養細胞の増殖のみでなく、種細胞が有明海南部や上天草市大矢野町の地先である柳ノ瀬戸等の海域から潮汐等により八代海北部へ流入したことが一因であると考えられた。

（2）*Cochlodinium polykrikoides* 初期発生状況

5月中旬の調査において、St. 2で5.0cells/Lの密度で初認された。その後、7月上旬まで少なめに推移し、7月中旬以降は確認されず、今年度は顕著な増殖はみられなかった。

（3）シスト分布密度（図3）

3月に採泥した海底泥について、MPN法による発芽可能なシストの分布密度を試験した結果、北部のSt. 1-2及びSt. 6で*Chattonella* spp. シストの分布密度が高く、St. 2において最高値13cysts/MPNgが確認された。今回の結果から、*Chattonella* spp. の来年夏季の初期発生海域

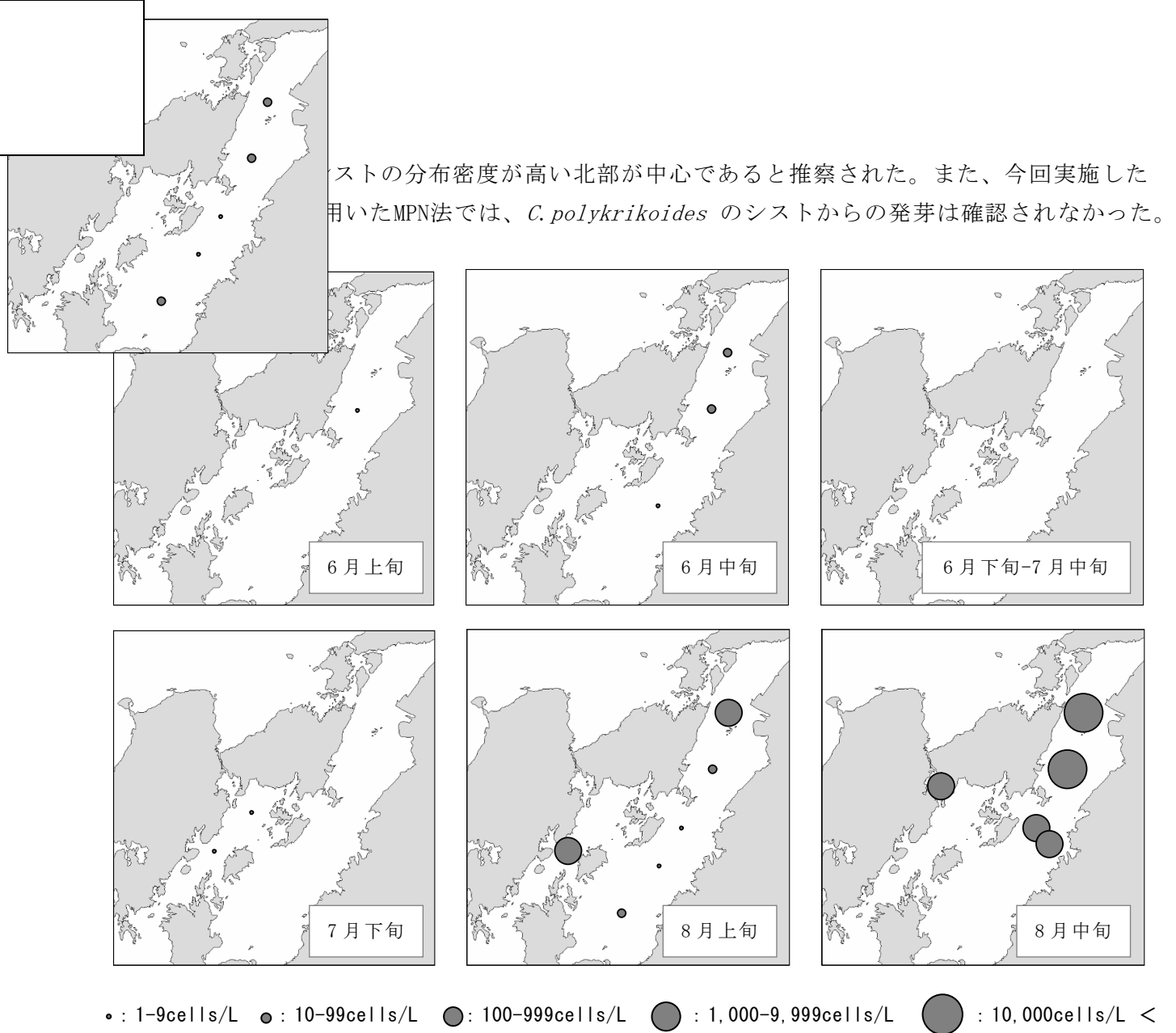


図2 *Chattonella* spp. の発生状況

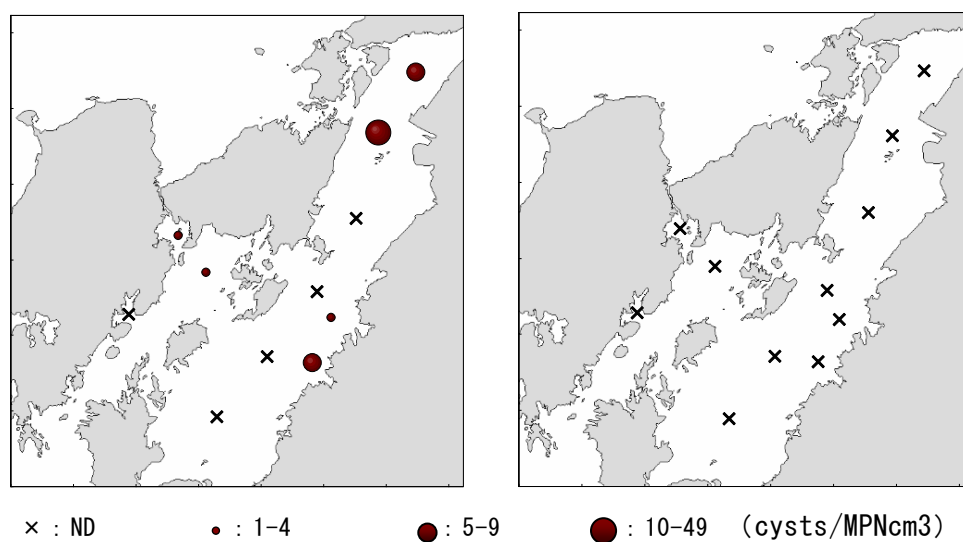


図3 シスト分布密度（左：*Chattonella* spp.、右：*C. polykrikoides*）

赤潮対策事業Ⅳ（^{令達}平成7年度～継続）

（赤潮防除試験）

1 緒 言

本試験は赤潮を原因とする漁業被害の発生を防止・軽減するため、赤潮駆除法等の被害防除・軽減策の確立へ向けた知見を得ることを目的とする。

2 方 法

（１）担当者 櫻田清成、梅本敬人、山形卓、小山長久

（２）試験内容

ア 供試生物：*Chattonella antiqua*（八代海産、平成20年10月水俣沖にて単離）

イ 供試物質：入来モンモリ

ウ 試験区：1,000 ppm

エ 試験密度：500 cells/ml

オ 試験方法（図1）

（ア）50ml試験管に*C.antiqua* 培養液を注入後、滅菌ろ過海水に懸濁した入来モンモリを試験区の設定濃度となるよう添加し、暴露直後（0分後）に計数した。

（イ）暴露30分後：細胞数を均一にするため、上清層と沈降した粘土層を分離し、上清層は攪拌後に計数した。また、再び浮上する*C.antiqua* を調べるため、残った粘土層へ滅菌ろ過海水を添加した。

（ウ）暴露60分後：上清層を攪拌後計数した。また、粘土層に添加した滅菌ろ過海水を分離し、攪拌後に計数した。

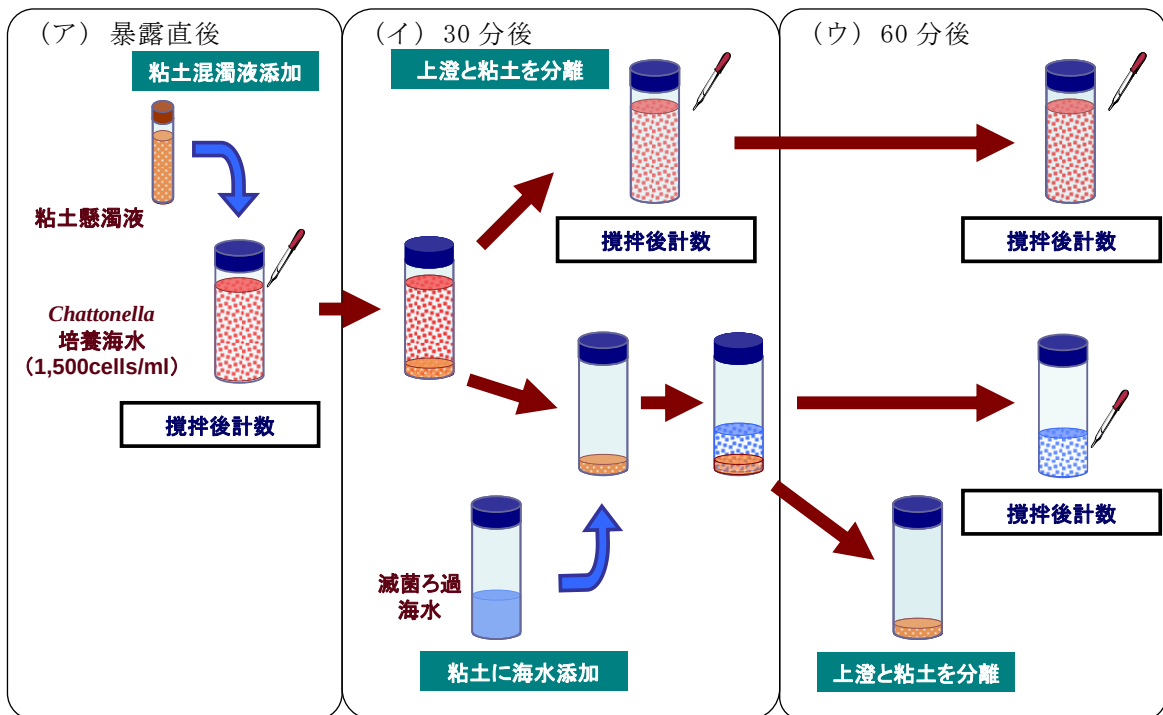


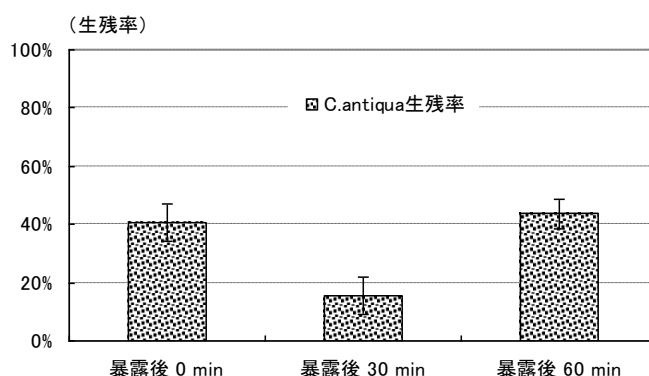
図1 *C.antiqua* 暴露試験方法

3 結果及び考察

C.antiqua に対し最終濃度1,000 ppmとなるよう調整した入来モンモリ懸濁ろ過海水を暴露した結果を図2に示す。暴露直後の*C.antiqua* 生残率は40.8%、暴露30分後は15.3%、暴露60分後は43.6%であり、暴露時間が長いほど生残率が下がるという予想に反して暴露60分後が暴露30分後の2倍を上回る生残率となった。この原因として、暴露60分後では暴露30分時の粘土層から細胞を回収しており、その部分に存在していたと考えられる*C.antiqua* を加えた値であることから、暴露60分後がより高い生残率となったと考えられた。

また、今回の結果から、入来モンモリ暴露による八代海産*C.antiqua* 培養株の半数致死濃度は1,000ppm 前後と予想された。一方、鹿児島水産試験場の暴露試験結果¹⁾によると、

C.antiqua を80%駆除できる入来モンモリ濃度は6,000-13,000ppmとあり、今回用いた八代海産*C.antiqua* 培養株の半数致死濃度が低い値となると推察された。この違いについて、分離培養株と海域から持ち込んだプランクトンとの違いや、試験環境、方法の違いなどが考えられるため、今後の課題として、至適実験系の設計を含めたデータの蓄積が必要である。



4 引用文献

- 1) 赤潮生物の除去ならびに魚類への効果試験. 昭和 56 年度赤潮対策技術開発試験報告書 1-(3)粘土散布による赤潮緊急沈降試験. 鹿児島県水産試験場. 1982 ; 6-16.

環境適応型ノリ養殖対策試験Ⅰ（県単・その他委託 平成16～20年度）

（環境適応型品種選抜育種試験）

1 緒 言

近年、ノリ養殖においては、採苗、育苗時期の高水温傾向や生産期のプランクトン増殖に起因する栄養塩低下に伴う色落ちなど、養殖環境の変化によって、安定的な養殖生産が危ぶまれる状況にある。

そこで、本試験では、高水温、低比重或いは低栄養塩環境下でも生育が良いノリなど、近年の環境変化に適応できる特性を持つ株を選抜育種することにより、収益性を高め、より安定的な養殖生産に寄与することを目的とする。

2 方 法

（1）担当者 松尾竜生、梅本敬人、小山長久

（2）試験方法

ア 屋外水槽における特性把握及び選抜試験

（ア）試験対象

低比重漁場である熊本市小島地先から、生長性及び黒み度の指標に基づき選抜した株である0-1、0-2、0-3及び対照としてU51、HWTP2の計5株を試験に供した。

（イ）試験方法

養殖漁場と同様の気象条件下でありながら、病害や時化による切れ流れを防ぎ、試験株毎に安定した葉体の伸長を実現し、各試験株の特性を把握する目的から、水産研究センター屋外水槽で試験を行った。

当センター恒温室において保存中の、上記試験株のフリー系状体を、平成20年4月上旬から10月下旬にかけてカキ殻系状体として培養した。培養は、沖合海水を基本海水としたSWMⅢ改変液を沖合海水で希釈して用いた。また、0-2については、先述の培養液をそのまま用いた試験区（0-2）と、水道水で70%（換算比重15.3）、50%（換算比重11.4）となるようさらに希釈した培養液を用いて、0-2（70%）、0-2（50%）として設定し、試験を行った。

採苗については、当センターにおいて、試験網（9m×1.8mのノリ網）にエアーレーションによる回転式採苗筒を用いて室内採苗した後、屋外の50m³コンクリート四角形水槽4面、円形水槽2面に各試験株を割り当てて張り込んだ。

各水槽には、全水槽とも全面に等間隔で配管した塩ビパイプにより十分量の通気を行い、栄養塩を補給するための施肥（屋島培地を希釈して使用）と干出管理を行いながら、10月下旬から1月中旬にかけて培養を継続した。また、四角形水槽では、ノリ網を2枚重ねにして培養を開始し、上方に位置する網を上網、下方に位置する網を下網とした。その後、四角形水槽のノリ網については、順次、1枚ずつに展開した。

試験期間中に、試験株の最重要特性である葉体の生長性の推移や黒み度などの測定を行った。各試験株について葉長上位30葉体をサンプリングした後、生長性はノギスを用いて葉長、葉幅を測定し、黒み度は色彩色差計（日本電色 NF333）を用いて測定することによって評価した。

また、低比重環境下における生長性等を評価するために、四角形1水槽（0-2、U51の混合培養区）については、水道水を導入し、換算比重が16～17程度を目処に調整し、

その他の方法は、他の水槽と同様の条件で試験を行った。

3 結果及び考察

(1) 屋外水槽における特性把握及び選抜試験

図1に、屋外水槽の水温及び比重の推移を示した。試験開始当初は、水温が20℃台だったものの、その後次第に低下し、1月中旬には、10℃以下まで低下した。一方、比重については、25前後で推移することが多く、比較的安定していた。また、0-2、U51の混合培養区については、13~22の範囲にあり、17前後で推移することが多かった。

屋外水槽の栄養塩の推移を図2に示した（四角形水槽：（四角形）、円形水槽：（円形））が、アンモニア態窒素が高めだった他は、低調に推移した。

カキ殻糸状体で良好な生長が認められた0-1、0-2、0-2（70%）、0-3、U51、HWP2を用いて試験を行った。図3に各試験株の葉長を、図4には葉幅を、図5に葉長幅比を示した。まず、葉長については、四角形水槽では、0-2（70%）上網及び下網で他の試験株に比べ、やや生長が遅く、試験終了時の葉長も短かった。また、円形水槽では、0-3が期間を通じて良好な生育を示し、最終的な葉長が最も大きかった。葉幅に関しても、四角形水槽では、0-2（70%）上網及び下網で、他の試験株に比べ、やや葉幅が短い傾向が見られた。また、円形水槽では、0-3の生長が、葉長と同様に良好な結果となり、最終的な葉幅が最も大きかった。葉長と葉幅から算出される葉長幅比については、四角形水槽では0-1（上網）、0-2（上網）が高い値を、円

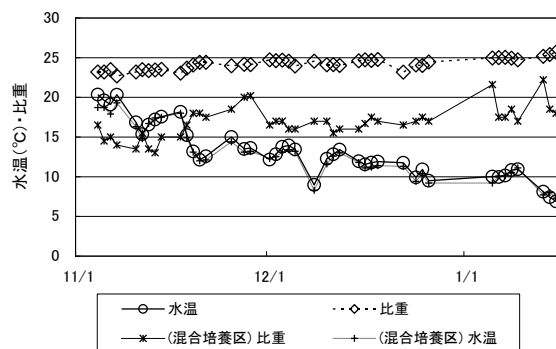


図1 屋外水槽の水温・比重の推移

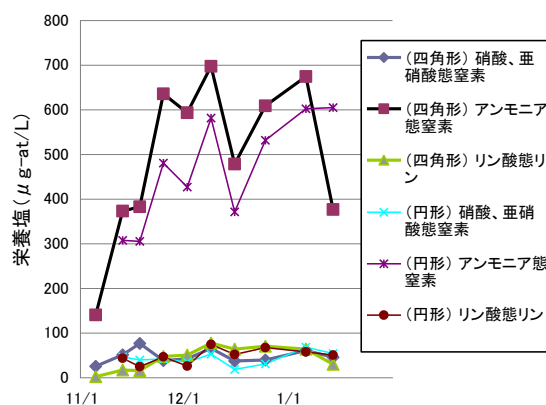


図2 屋外水槽の栄養塩の推移

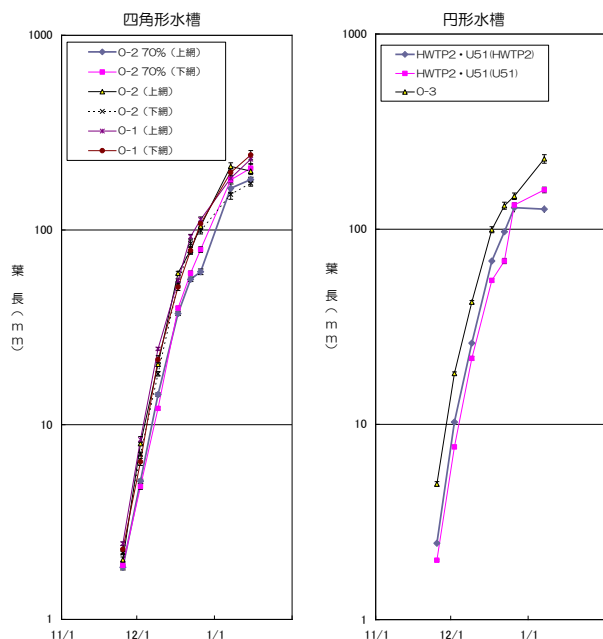


図3 各試験株の葉長の推移

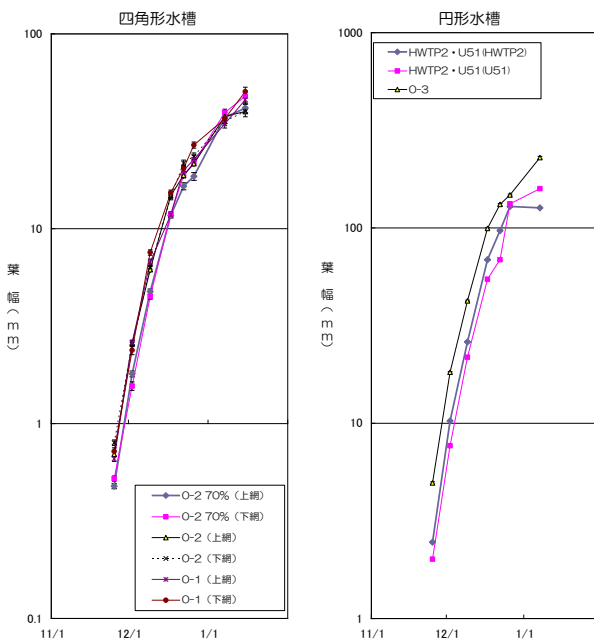


図4 各試験株の葉幅の推移

形水槽では0-3が低い値を示した。次に、図6に、各試験株の黒み度を示したが、対照区であるHWTP2及びU51に比べ、概ね高めだったが、黒み度は45前後と全体的にやや低めとなった。

また、四角形1水槽（0-2、U51の混合培養区）について、低比重環境下における生長性等を評価するために試験を行ったが、両試験株ともに良好な生長は認められなかった。

今後は、淡水被害の認められる漁場の比重に近い環境を設定するなどの培養環境や干出管理を抑えて実施するなどの干出管理方法の再設定が必要である。

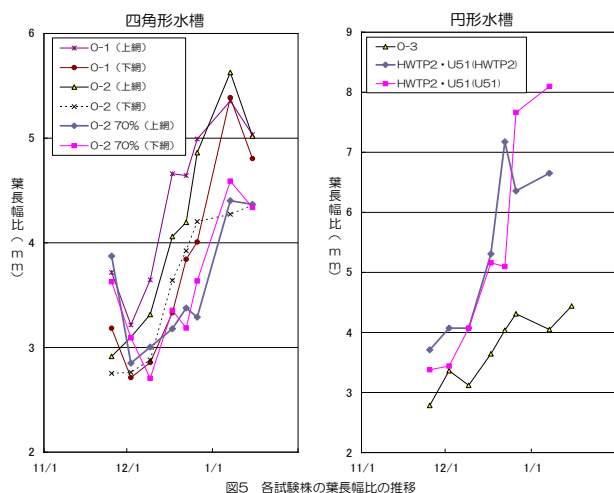


図5 各試験株の葉長幅比の推移

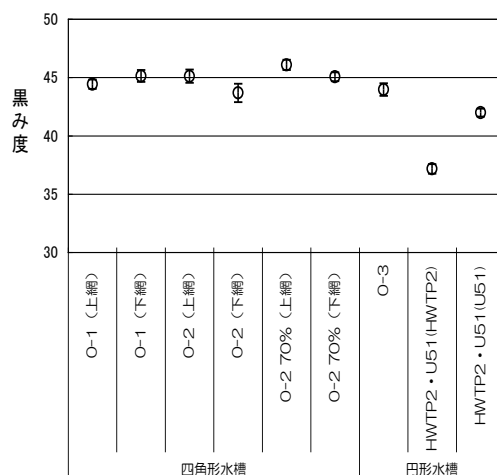


図6 各試験株の黒み度

環境適応型ノリ養殖対策試験Ⅱ （県単・その他委託 平成 18～20 年度）

（低栄養塩耐性の品種特性評価）

1 結 言

アマノリ類の栄養塩に対する耐性の度合いを各品種の特性と位置づけ、品種間における色落ちへの耐性の差を検討した。この試験は、平成20年度漁場環境・水産資源持続的利用型技術開発事業報告書で別途報告した。

2 方 法

（1）担当者 松尾竜生、梅本敬人

（2）試験方法

ア 再現性の高い実験条件の確立及び低栄養塩耐性特性評価手法の確立

（ア）使用した品種

U51、佐賀8号、クロスサビ、熊本漁連3号、P5-4、P5-5、ダンシサイ、マルバアマノリ

（イ）予備培養の条件など

クレモナ糸（長さ約5cm×直径約0.8mm）を付着基質として、室内で採苗を行った。その後、1Lの枝付きフラスコを用い、水温18℃、塩分約30‰、照度約4,000lux（光量子量 $60 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ）（ナショナル・パルック 3波長型昼白色（ナチュラル色）FL20SEXN/18E）、通気量約30回転/分、日長周期11L:13Dの条件で、ESAW培地で培養した（以下、基本的培養条件と略す）。なお、一部の品種（漁連3号、P5-5、ダンシサイの一部）については、当センター沖合海水を基本海水とした1/2SWM-Ⅲ改変培地で初期の培養を行い、その後、ESAW培地で培養を行った。換水は、採苗から約10日後に1回、その後は約5～7日間に1回の間隔で行い、培養を継続した。また、試験開始1～2日前に、再度水替えを行い、供試葉体の色調の安定化を図った。この間、クレモナ糸からノリ葉体を安全に分離できるようになった段階で、葉体数を20枚程度に絞り込み、培養を継続した。葉幅5mm以上に生長した葉体で高生長を示した上位葉体の中から、葉体を直径5mmの円形にカットして、1試験区あたり5枚の供試葉体を得た。

（ウ）培養試験の条件

試験前の培養によって、高生長を示した上位葉体の中から、直径5mmの円形にカット（色調測定ができる最小径）した葉体を供した。試験中は、5枚の供試葉体を基本的培養条件で培養した。ただし、培養水は、ESAW培地から硝酸ナトリウムを除いた（以下、ESAW- NaNO_3 と略す）培地を用い、無換水とした。

（エ）色調などの評価方法

供試葉体の色調については、色彩色差計NF333（日本電色）を用いて測定した。色調の評価は、 L^* 値、 a^* 値、 b^* 値、黒み度 $[100 - \sqrt{(L^*)^2 + (a^*)^2 + (b^*)^2}]$ 、YI値 $[100(1.28X - 1.06Z)/Y]$ （X値：赤を感じる値、Y値：緑を感じる値、YI値：黄色度を表す値）で行った。また、色調変化段階における葉体面積の増加率を検討するため、試験開始及び試験終了時に葉体面積の測定を行った。

イ 統一的培養条件による既存品種の特性評価の実施

（ア）特性評価に使用した品種

佐賀8号

（イ）予備培養及び培養試験の条件、色調などの測定方法

「ア 再現性の高い実験条件の確立及び低栄養塩耐性特性評価手法の確立」で設定した実験手法のとおりとした。

3 結果及び考察

（1）再現性の高い実験条件の確立及び低栄養塩耐性特性評価手法の確立

ア 色調などの評価項目の検討

色調の評価項目毎の試験結果を図1に示した。L*値、b*値及び黒み度では、その他の評価項目に比べ、同一品種の色調変化には再現性があり、また、一部の品種で他と異なる動きをするものがあった。a*値については、多くの品種でほぼ同程度の色調の変化を示したが、ダンシサイでは試験開始時から終了時にかけて、他の品種に比べ低めに推移した。一方、YI値では、品種間で明瞭な違いが認められなかった。このような結果から、本特性評価手法については、ノリ養殖漁場で色落ちの指標として活用されている黒み度を主な色調評価項目とし、必要に応じて、その他のL*値、a*値、b*値を用いて評価することが色調変化時の品種間の差異を導き出す上で有効な方法と考えられた。

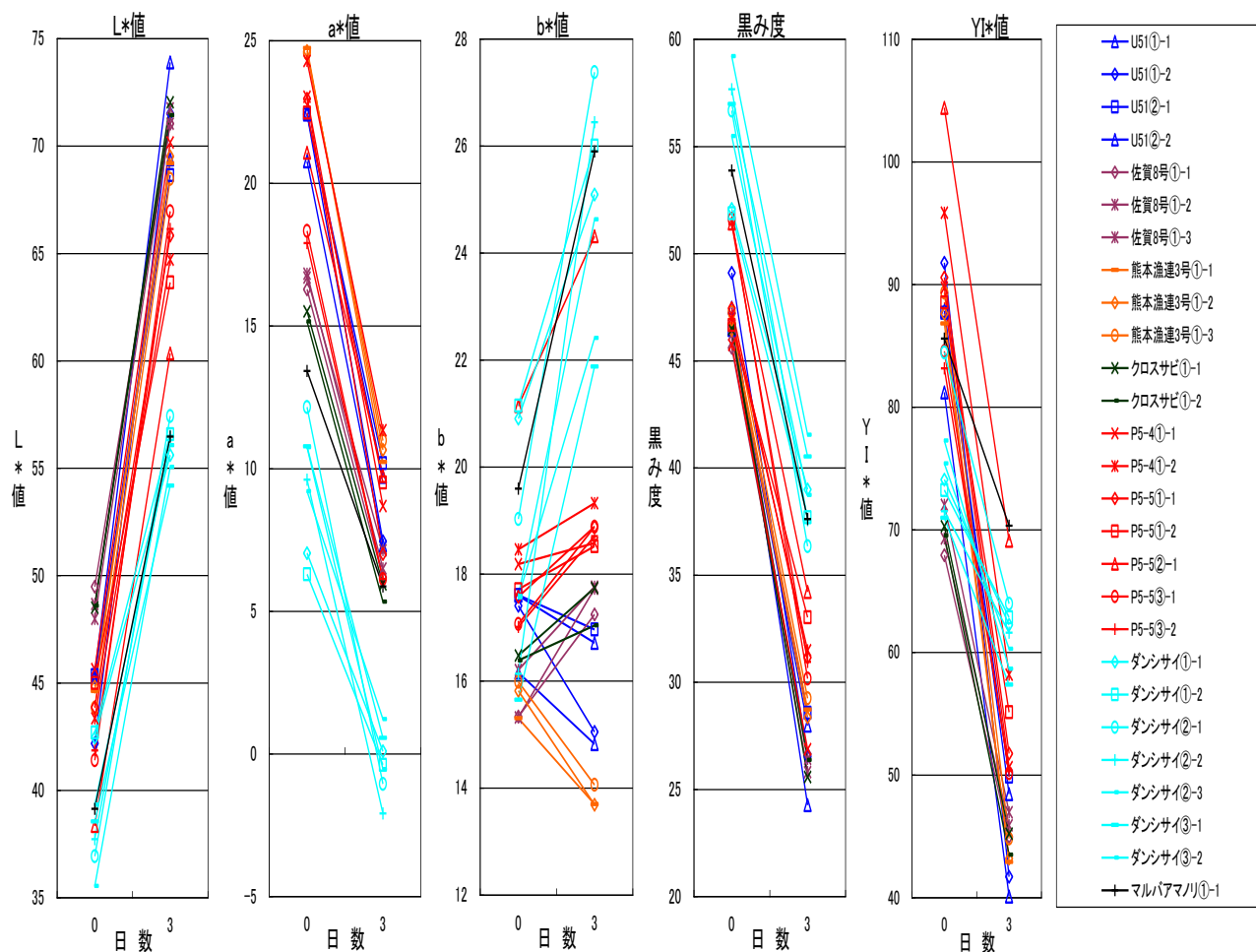


図1 各品種における各色調評価項目の推移

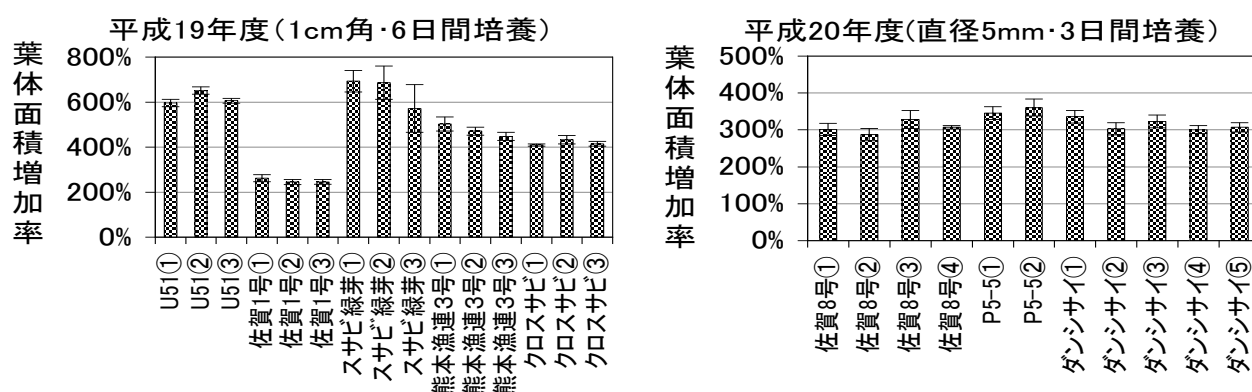


図2 各品種の色調変化段階における葉体面積の増加率

次に、評価項目の一つとして、色調変化段階における葉体面積の増加率を検討した（図2）。平成19年度の試験では、佐賀1号で244.6～262.2%と最も低く、スサビ緑芽で571.4～692.6%で最も高かった。一方、今年度の試験では、品種間で明瞭な違いは認められなかった。また、図3に各品種の面積増加率と黒み度の関係を示した。葉体の面積増加率が高いほど終了時の黒み度は低い傾向（ $P < 0.05$ ）が認められた。色調の評価とともに、葉体面積増加率を補完的に用いることによって、品種間の差異を把握できる可能性が高まると推察された。

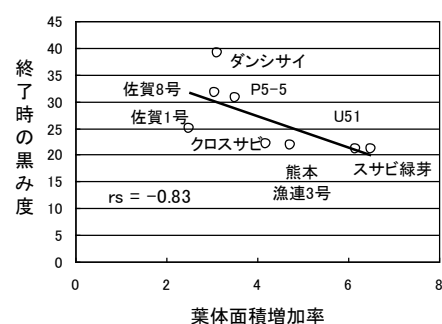


図3 各品種の面積増加率と黒み度の関係

イ 再現性の高い実験条件の検討

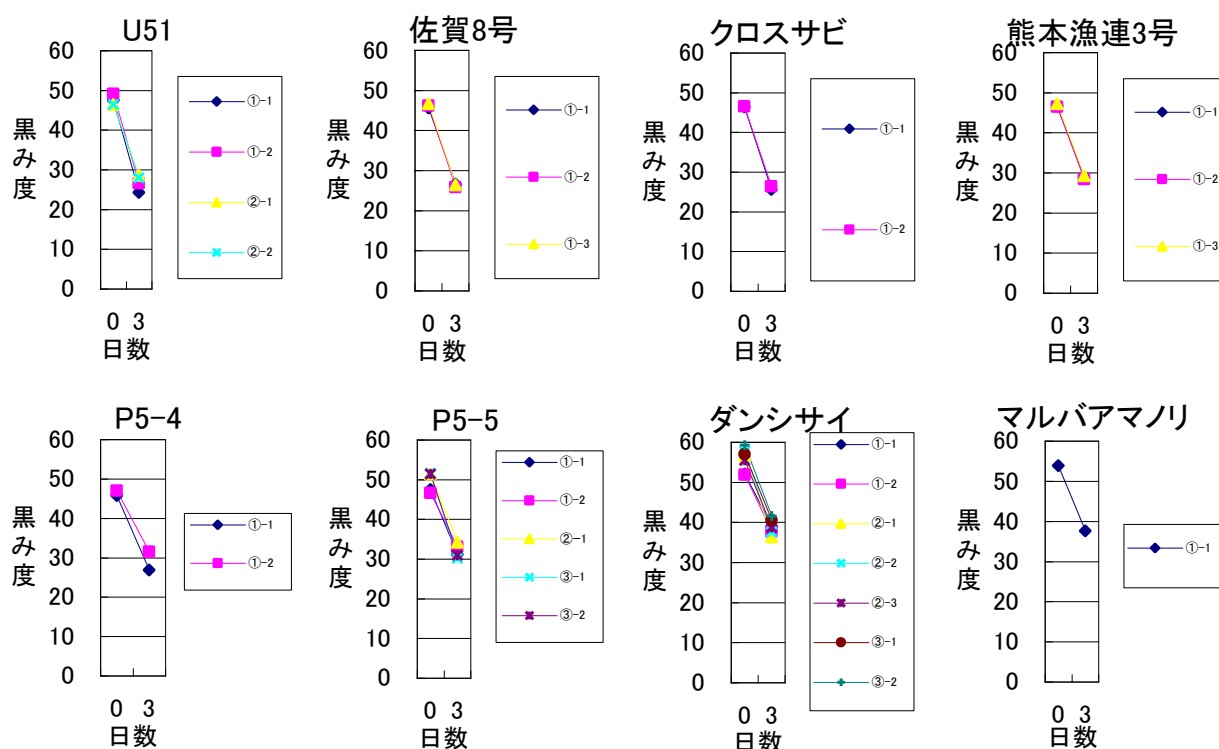


図4 各品種の黒み度の推移

各品種の黒み度に関する評価結果を図4に示した。試験を行った全ての品種で、養殖現場で健全な色調と判断される黒み度が45以上の供試葉体を確保することができた。なお、芽数が多い場合、培養液が白濁したり葉長の生育が早いときには、適宜、換水間隔を短くすることが、安定した色調を保持するために必要と思われた。

ウ 試験期間の検討

図5に、平成19年度の各品種の黒み度（3日後及び6日後）の推移を示した。各品種の試験開始時の黒み度は、37.8～48.3の範囲にあり、試験開始から3日後に25.6～36.2、6日後には17.8～22.3の範囲にあった。このため、品種間の違いを導くためには、各品種の黒み度の分布範囲が広がった3日後までに色調を把握することが必要であることが示唆された。次に、図6に、今年度の各品種の黒み度（1～3日後、一部欠測あり）の推移を示した。黒み度は2日後に30.0～39.2、3日後に24.3～34.2の範囲にあり、日数が経過するに従い品種毎の黒み度の変化は大きくなった。これらの結果に加え、長期間培養することによって葉体の成熟が進む可能性を考慮すると、試験期間は試験開始から3日後までとすることが望ましいと推察された。

エ 設定した実験手法

平成18年度から平成20年度までの試験結果から、低栄養塩耐性の品種特性評価の実験系は、以下のとおりとすることが望ましいと思われた。

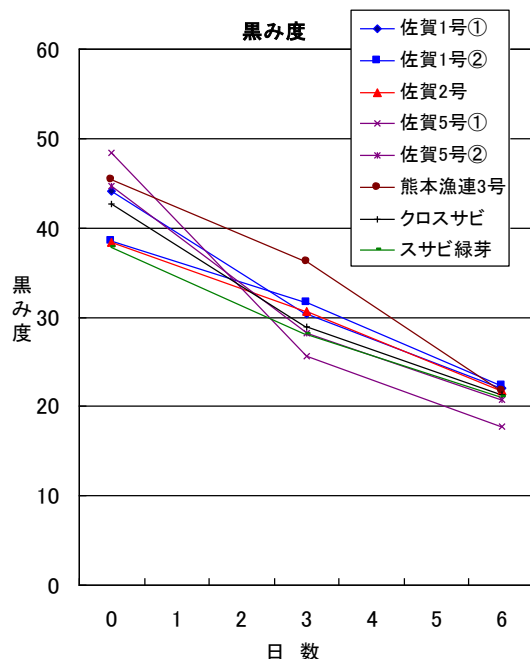


図5 各品種の黒み度の推移
(平成19年度試験結果)

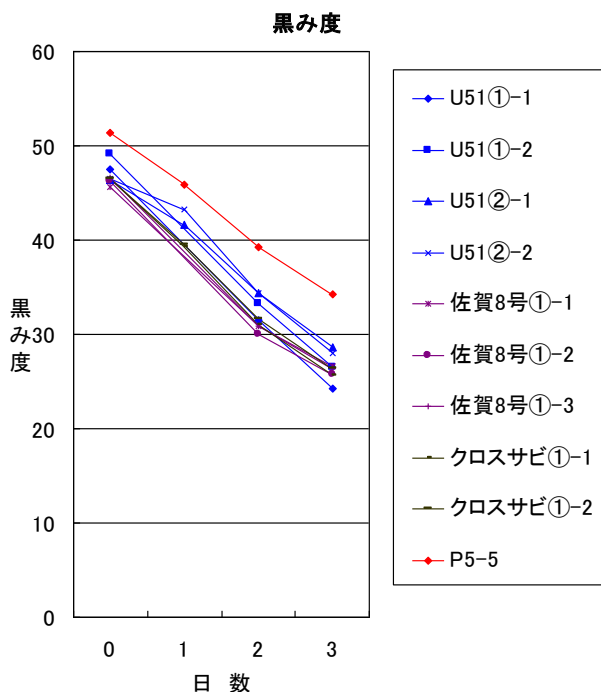


図6 各品種の黒み度の推移
(平成20年度試験結果)

(ア) 予備培養の方法

培養液に、ESAW改変液を用いる以外は、基本的培養条件のとおり培養。採苗から約10日後に1回、その後は約5～7日間に1回の間隔で換水し、培養を継続する。ただし、芽数が多い場合、培養液が白濁する場合や葉長の生育が早い場合は、適宜、換水間隔を短くする。試験開始1～2日前に、再度、換水する。この間、クレモナ糸からノリ葉体を安全に分離できるようになった段階で、葉体数を20枚程度に設定する。葉幅5mm以上となり高生長を示した上位葉体の中から、葉体を直径5mmの円形にカットして、1試験区あたり5枚の供試葉体を得る。

(イ) 培養試験の方法

供試葉体の培養は、培養液にESAW- NaNO_3 培地を用いた基本的培養条件で、無換水とする。

(ウ) 色調の測定方法など

色調評価時期については、試験開始及び試験終了時(3日後)とする。供試葉体の色調は、色彩色差計NF333(日本電色)を用いて測定する。色調の評価は、黒み度 $[100 - \sqrt{L^2 + a^{*2} + b^{*2}}]$ を用いて行うこととし、必要に応じて L^* 値、 a^* 値、 b^* 値も把握するとともに、試験開始から試験終了時までの葉体面積の増加率を測定する。

(2) 統一的培養条件による既存品種の特性評価の実施

佐賀8号の特性評価を図7に示した。各試験区共に、黒み度45以上で試験を開始したが、1回目(①-1～①-3)及び3回目(③-1～③-3)では、試験開始から3日後に黒み度が31.2～31.8の範囲にあったのに対し、2回目(②-1～②-4)のそれは25.5～26.6の範囲にあり、3日後の色調は、2グループに分かれる結果となった。佐賀8号の特性評価を実施したが、色調変化の傾向が試験回数によって異なる結果となった。このような品種については、できるだけ多くの事例を集積することが、必要と考えられた。

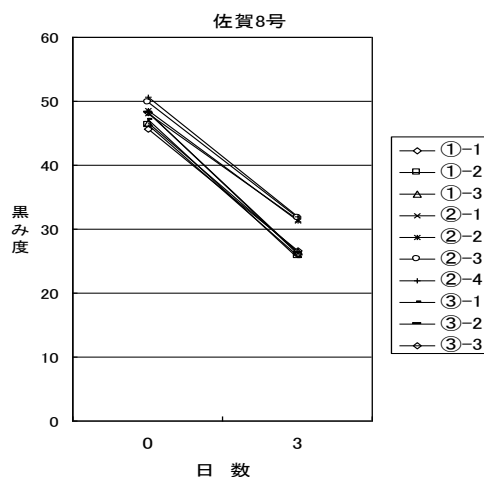


図7 佐賀8号の黒み度の推移

環境適応型ノリ養殖対策試験Ⅲ (県単・その他委託)

平成16～20年度

(ノリ養殖の概況)

1 緒 言

ここ数年の環境変化に伴い、生産性がやや不安定になっているノリ養殖において、今漁期のノリ養殖業の生産状況、海況の経過を整理し、問題点を明らかにすることで、今後のノリ養殖の安定化に向けた技術開発の基礎資料とする。

2 方 法

(1) 担当者 松尾竜生、梅本敬人、渡辺裕倫、山形卓、櫻田清成、小山長久

(2) 各種情報の収集

ノリ養殖に関する情報は、当センターが行うノリ共販時における生産者などへの聞き取り、ノリ漁場栄養塩調査や珪藻赤潮調査、玉名及び八代の各地域振興局で収集された情報、県漁連や漁業者からの情報などを参考にとりまとめた。

3 結果及び考察

(1) 各種情報の収集

ア 気象状況

平成20年4月から平成21年3月までの熊本市の日平均気温、旬別の降水量、日照時間及び風速の推移(熊本地方気象台データ)を図1に示した。

(ア) 気温(図1)

日平均気温は、4月から6月にかけて平年値前後で推移した。7月に入ると平年を下回することは少なく、概ね高めに推移した。8月中旬から下旬にかけて、一時的に平年値を下回ることがあった。9月になると、気温は再び高めに推移し、平年値を大きく上回りながら推移した。10月以降は、11月中旬に一時平年を大きく下回った後は、平年値前後で推移した。また、1月下旬になる

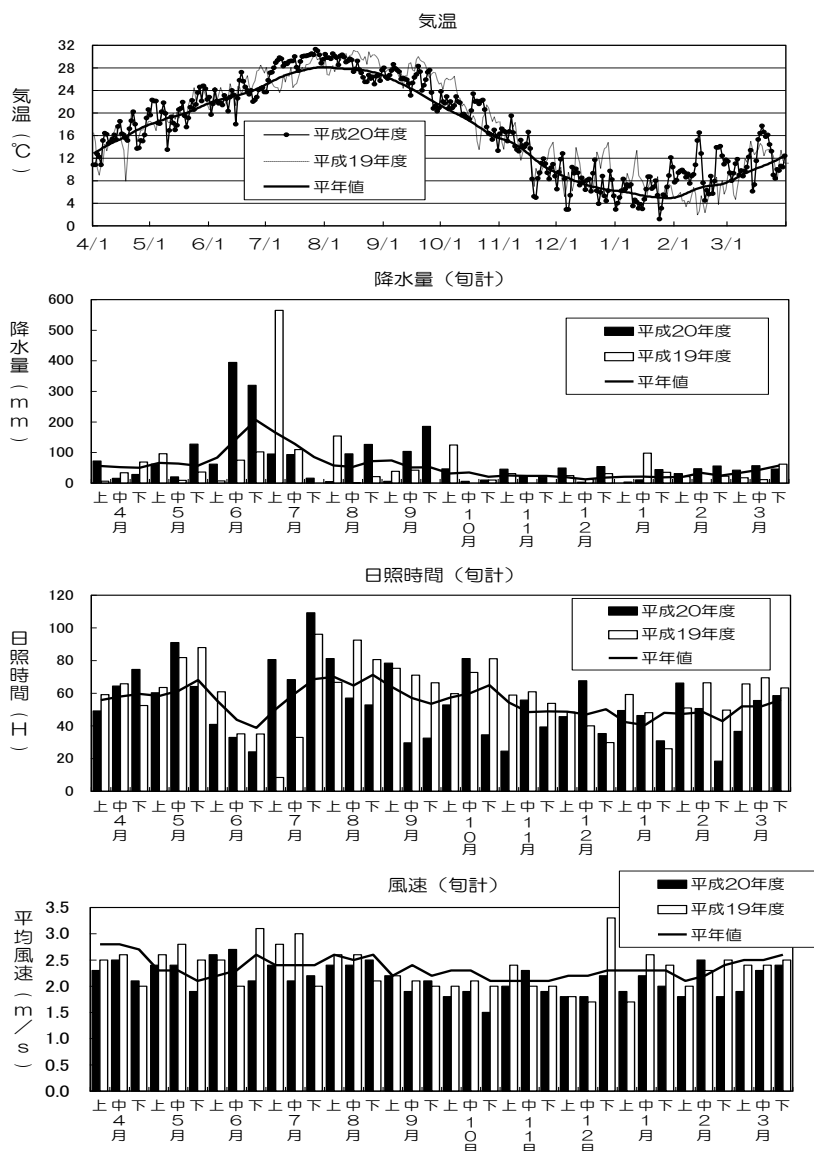


図1 気温、降水量、日照時間及び風速の変動(熊本地方気象台データ)

と、平年を大きく上回りながら推移し、平年値を下回することは少なかった。その後も、平年に比べ高めに推移し、2月中旬には平年に比べ9.8℃高い値を示すことがあった。

(イ) 降水量、日照時間（図1）

旬別の降水量は、4月から5月中旬まで平年値前後かやや少なめで推移した。5月下旬以降、6月下旬にかけて梅雨前線の影響などからまとまった降雨が認められた。梅雨明けした7月以降は、平年を上回ることなく少なめに推移したが、8月中旬から

表1 各年度の積算降水量や台風接近数（熊本地方気象台データ）

年 度	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	平年値
年度（4月～翌年3月）積算(mm)	1,741	1,999	1,862	1,777	1,528	2,256	1,848	1,329	2,735	1,867	2,415	1,995
4月～9月(mm)	1,350	1,634	1,212	1,226	1,017	1,769	1,225	905	2,381	1,364	1,826	1,516
梅雨:6～7月(mm)	804	862	606	884	423	953	217	458	1,431	859	980	813
10月～12月(mm)	211	133	381	303	279	256	348	145	140	233	257	207
1月(mm)	20	88	86	53	52	35	48	61	34	137	55	60
2月(mm)	48	49	104	83	58	84	100	118	76	44	134	78
3月(mm)	113	96	80	112	122	113	128	102	105	91	145	134
九州北部地方への台風接近数(個)	4	5	2	0	5	5	9	1	3	3	2	—

10月上旬にかけては、平年を上回ることが多かった。10月中旬から下旬にかけて少なめだったが、その後は、断続的な降雨が認められ、平年値前後で推移することが多かった。年明け以降も、平年に比べやや多めに推移した。表1の積算降水量を見ると、平成19年度や平年値に比べて、今年度の降水量は総じてやや多めに推移した。

次に、日照時間については、4月から5月にかけて、平年値前後かやや多めで推移したが、6月に入ると雨の日が多く、少なめとなった。7月に入ると、晴天が続き、大きく上昇したが、8月中旬から下旬にかけて、また、9月中旬から下旬にかけては、例年に無く低下した。10月に入ると平年値を超えることがあったものの、10月下旬から11月上旬にかけて再び低下した。その後は12月までの間、平年値を中心として増減しながら推移した。年明け以降は、2月上旬に平年値を大きく上回った他は、3月下旬までの間、概ね平年値前後かやや少なめに推移した。

(ウ) 風速（図1）

10月は、平年をやや下回りながら推移したが、10月下旬には大きく減少した。11月中旬には風速は増加したが、その後は、再び減少し、2月中旬に平年値を上回った他は、概ね低調に推移した。

イ 海況

平成20年度漁期中の水温の推移を図2に、比重及び栄養塩（溶存態無機窒素）の推移を図3に、クロロフィルaの推移を図4に示した。

なお、水溫は長洲沖自動観測ブイロボによる測定データ、比重及び栄養塩はノリ漁場栄養塩調査による測定データ（有明海、八代海平均値）、クロロフィルaは珪藻赤潮調査データをそれぞれ用いた。

(ア) 水溫（図2）

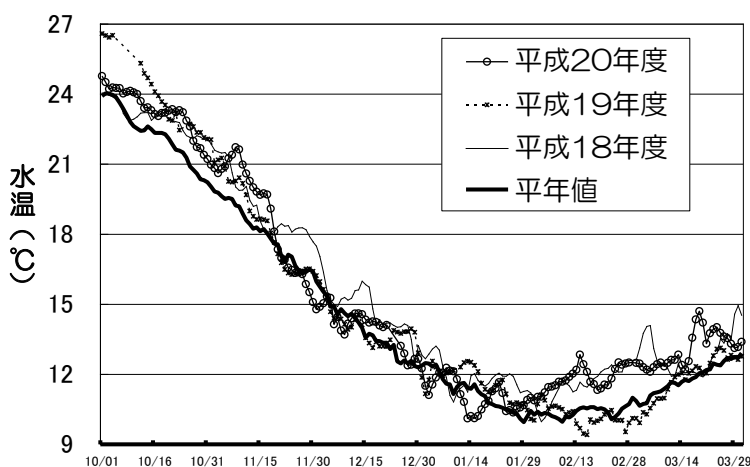


図2 長洲沖の水溫の推移（長洲沖自動観測ブイロボデータ）

長洲沖自動観測ブイロボデータによると、10月1日の日平均水温は、24.8℃で平年に比べ0.9℃高かった。その後も平年を下回ることなく高めに推移し、平年に比べ10月上旬で0.7℃、中旬で1.0℃、下旬で1.4℃、11月上旬で1.6℃、中旬で1.4℃高めだった。その後は、概ね平年値を下回った。12月中旬に入り、水温の低下は鈍ったが、下旬は、再び平年値前後で推移した。年明け以降は、1月中旬に平年を下回り今年度の最低水温を示したが、その後は、2月中旬に平年比2.3℃高めとなるなど、平年値を下回ることとはなく概ね高めに推移した。

(イ) 比重及び栄養塩（図3）

有明海は、漁期直前のまとまった降雨の影響などから、平成18、19年度に比べて、10月の比重は低い値を示すことが多く、栄養塩は高めに推移した。11月以降も断続的な降雨などによって、比重はやや低め、栄養塩は期待値（7 μ g-at/L、以下同じ）を下回ることとはなく、例年とほぼ同様に安定的に推移した。年明け以降も、平年値を上回りながら推移した。2月に入り、近年の動向と同様にやや下降傾向を示したが、期待値を大きく下回ることとはなかった。

一方、八代海においては、漁期前半は、上述の理由などから例年に比べ、比重はやや低め、栄養塩は概ね高めに推移した。しかし、12月に入ると、期待値を下回るまでではなかったが、栄養塩は急激に低くなった。1月に入ると、期待値を大きく下回り、その後も少なめに推移し、3月まで期待値を上回ることとはなかった。

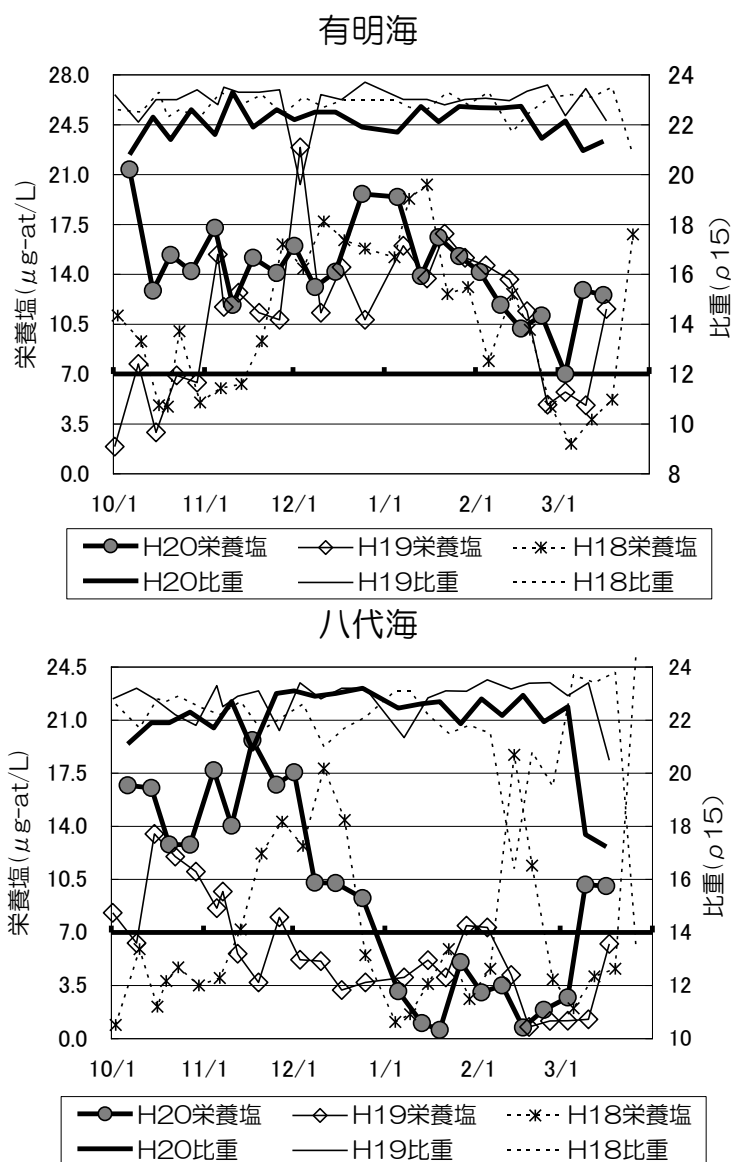


図3 比重、栄養塩（無機三態窒素）の推移（ノリ漁場栄養塩調査データ）

(ウ) クロロフィルa（図4）

有明海では、10月下旬、11月下旬に10 μ g/Lを超える値を示したが、その後は概ね低調に推移した。一方、八代海は、10月中旬及び11月下旬に8 μ g/Lを超える値を示し、有明海に比べ低調に推移したものの12月下旬には有明海の値を上回り、1月上旬に入ると10 μ g/Lを超える値を示した。この時に、赤潮発生は認められなかったものの、ユカン

ヒア属プランクトンが認められ、その後、優占し、赤潮化した。

この他、平成20年度の漁期中に確認した赤潮は、10月下旬に三角町地先～八代市沖で発生したキートセロ属プランクトン(1,344cell/ml)とスケレトネ コスターム(866cell/ml)等の混合赤潮、2月上旬に八代市鏡町地先で発生したユカンヒアゾディアクス(954 cell/ml)とキートセロ属プランクトン(257cell/ml)の混合赤潮であった。

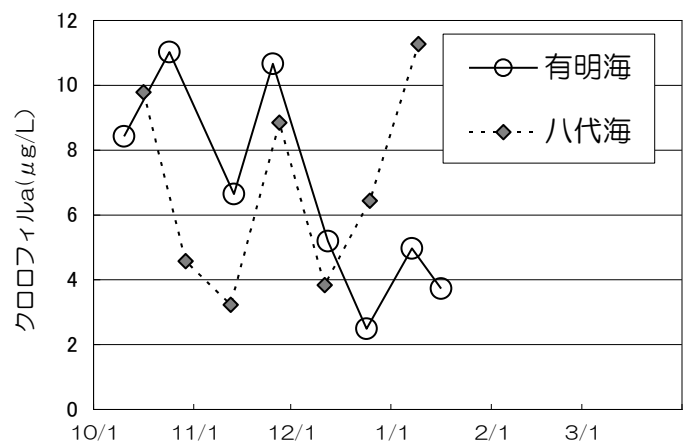


図4 クロロフィルaの推移 (珪藻赤潮調査データ)

(3) 養殖概況

ア 採苗・育苗

採苗は、水温が平年に比べて高めに推移したことなどから開始日が遅れ、10月15日以降であった。採苗開始当初は殻胞子の放出量は少なめだったが、その後は着生数も徐々に増加し、10月18日前後にカキ殻の撤去がピークを迎え、採苗は10月21日までには概ね終了した。採苗開始直後に、殻胞子の着生が少なめであった原因については、10月中旬は、朝晩に一定の冷え込みはあったものの、昼は晴天（快晴:3日間、晴:2日間、晴一時薄曇及び晴後時々曇:1日間；10月15～21日（昼）の熊本地方気象台データ）の日が多く日差しは強かったため水温低下が緩慢であったことに加え、風波の弱い日が継続し、殻胞子放出の刺激としては弱かったためと推察された。また、カキ殻糸状体培養期間中である8月下旬及び9月において、急激な気温の低下に伴う培養水温の低下や日照不足などの影響から、例年に比べて採苗開始時に、カキ殻糸状体の熟度が進んでいるものが多かったことも原因の一つと思慮された。

採苗されたノリ網は、10月26日頃に展開のピークを迎えた。育苗期において、10月中旬から下旬にかけて、順調な水温低下が認められなかったことに加えて、10月下旬には日照時間が極端に少なく、北風が弱かったことなどから干出不足となるノリ網が見られ、くびれなどの形態異常や基部の脆弱な葉体が目立った。また、有明海の南部海域を中心として、網汚れやアオリ属藻類の着生が見られた。

イ 冷凍入庫（図5）及び初摘採状況

各漁場に対して行った冷凍入庫調査結果によると、有明海では、早いところで11月5日から入庫が開始され、11月11日から11月13日に入庫のピークを迎えた。その後、1月19日までには概ね入庫を終了し

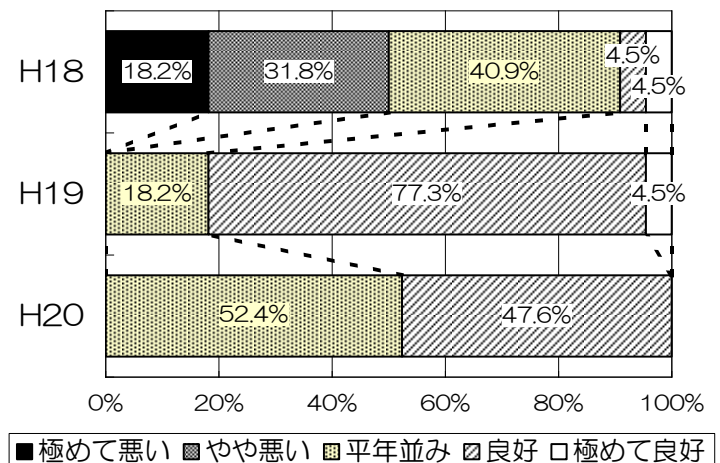


図5 入庫網の健全度評価 (冷凍入庫状況アンケート調査結果)

た。一方、八代海では、11月10日から入庫が開始され、11月19日までには入庫を終了した。入庫ピークは11月12日から11月13日であった。両海域共に、育苗期に気象・海況が順調に推移しなかったことなどから、冷凍入庫網の健全度は平成19年度に比べると、やや低かった。

初摘採は、早い漁場で11月15日から開始された。育苗期において、例年に比べ時化が極端に少なかったことに加えて、11月中旬以降には平年値を超える風速の北風が吹いたため、浮き流し式漁場を中心として芽流れが発生し、収量が低下する漁場もあった。

ウ 一斉撤去及び一斉出庫

今漁期は、早期に病害の拡大や蔓延が認められたことなどから、有明海については、12月14日までの一斉撤去、同月18日からの一斉出庫が熊本県のり養殖生産安定対策推進協議会において決定された。病害が拡大した漁場では、一斉撤去期日前であっても、積極的な網上げが実施され、一部を除いて、支柱式漁場及び浮き流し式漁場での完全撤去が実施された。

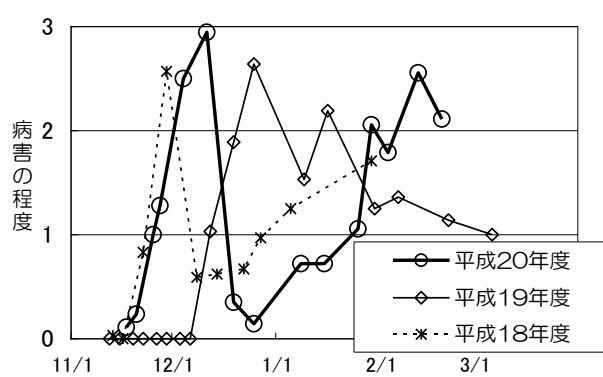


図6 熊本県有明海におけるあかぐされ病の病勢の推移
(調査日毎の県平均 -:0, +:1, ++:2, +++:3、ノリ養殖速報データ)

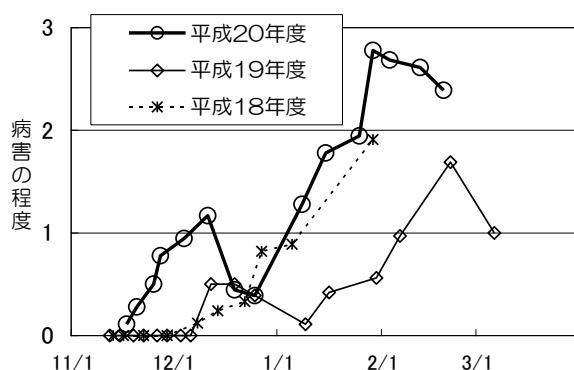


図7 熊本県有明海における壺状菌病の病勢の推移
(調査日毎の県平均 -:0, +:1, ++:2, +++:3、ノリ養殖速報データ)

エ 病害状況（あかぐされ病:図6・表2、壺状菌病:図7・表2）

あかぐされ病は、有明海では11月20日に初認され、11月25日には中部から南部海域を中心に拡大し、12月4日には全域で蔓延となった。その後、12月14日の撤去期日前まで病勢はさらに強まった。八代海では、11月26日に初認され、12月10日以降に拡大、蔓延した。今漁期は、平成19年度漁期に比べ、育苗期の生育が不良だったことに加えて、11月上旬から12月上旬にかけての断続的な降雨と日照不足、特に、12月上旬には連日濃霧が発生したことなどから、あかぐされ病の病勢が早期に拡大したものと推察された。しかし、一斉撤去の実施により、あかぐされ病の病勢は大幅に低下し、平成18、19年度の1月に比べ、概ね低調に推移した。2月に入ると、水温が高めに推移したことなどから、病勢は急激に強まった。

一方、壺状菌病については、有明海では11月17日に北部海域で初認された後、12月11日までに北部海域を中心として蔓延した。一斉撤去の実施によって、一時的に病勢は減少したものの、年明け以降に急激に病勢が強まり、1月下旬には蔓延した。八代海では、壺状菌病は確認されなかった。有明海において、壺状菌病が拡大・蔓延した原因については、今漁期に形態異常を有する幼芽が多かったことや、時化が少なかったことなどから、病因菌が葉体に取り付きやすかったことも一因であると推察された。このため、秋芽網期における初認日が例年に比べ早めとなり、その後の病勢が拡大したものと思われた。また、他県との一斉撤去時期が大きく異なっていたことや、冷凍網期における葉体の生長の鈍化が認められたことも、病勢が例年に比べて、拡大した要因の一つと推察された。

また、図8に平成10年以降の採苗開始から1ヶ月間の平均水温と採苗開始日からあかぐされ病初認日までの期間との関係を示した。採苗開始以降の水温低下が早ければ、結果的に、あかぐされ病の初認日までの期間が長くなる傾向が認められ、適水温による採苗とその後の育苗を行うことによって、病勢の早期拡大を抑える一助となる

オ 入札状況

(ア) 秋芽網生産期 (図9)

今漁期は、育苗期において順調なノリ芽の生育が認められなかったことに加え、各種病害の拡大や蔓延が比較的早かったことなどから、秋芽網の収量は伸び悩んだ。

このため、秋芽網の生産は、生産枚数は2億1,445万9,800枚（前年比63.2%）で、生産金額は21億2,949万758円（前年比60.0%）、平均単価は9.93円（前年比0.52円安）（図9）であった。

図10に、平成10年度以降の採苗開始から平均水温20.0℃までの日数と秋芽網期の生産枚数との関係を示した。適水温採苗とその後の水温の低下が早ければ、秋芽網期の生産枚数が上がる傾向が認められた（ $P<0.01$ ）。

(イ) 冷凍網生産期 (図11)

秋芽網期の一斉撤去の実施によって、各種病害の拡大を大幅に遅らせることができたが、製品に○等級が認められると共に、摘採後のノリ芽が良好に生長しなかったことなどから昨年度漁期に比べ、収量は大幅に減少した。冷凍網期の生産状況は、生産枚数は7億8,074万9,200枚（前年比76.6%）で、生産金額は67億419万6,374円（前年比82.4%）、平均単

表2 あかぐされ病及び壺状菌病の病勢の推移（凡例 空欄なし、○軽度、◎中度、●重度、×未調査、-ノリ網なし）
（ノリ養殖速報調査データ）

あかぐされ病	日付	11/17	11/20	11/25	11/27	12/4	12/11	12/15-17	12/19	12/25	1/8	1/15	1/22	1/29	2/3	2/12	2/19	2/26
荒尾 (支柱)																		
牛水 (支柱)																		
長洲 (支柱)																		
岱明【鍋】 (支柱)																		
岱明【高道】 (支柱)																		
滑石 (支柱)																		
大浜 (支柱)																		
横島 (支柱)																		
河内【船津】 (支柱)																		
河内【塩屋】 (支柱)																		
松尾 (支柱)																		
小島 (支柱)																		
沖新 (支柱)																		
畠口 (支柱)																		
海路口 (支柱)																		
川口 (支柱)																		
住吉 (支柱)																		
網田 (支柱)																		

壺状菌病	日付	11/17	11/20	11/25	11/27	12/4	12/11	12/15-17	12/19	12/25	1/8	1/15	1/22	1/29	2/3	2/12	2/19	2/26
荒尾 (支柱)																		
牛水 (支柱)																		
長洲 (支柱)																		
岱明【鍋】 (支柱)																		
岱明【高道】 (支柱)																		
滑石 (支柱)																		
大浜 (支柱)																		
横島 (支柱)																		
河内【船津】 (支柱)																		
河内【塩屋】 (支柱)																		
松尾 (支柱)																		
小島 (支柱)																		
沖新 (支柱)																		
畠口 (支柱)																		
海路口 (支柱)																		
川口 (支柱)																		
住吉 (支柱)																		
網田 (支柱)																		

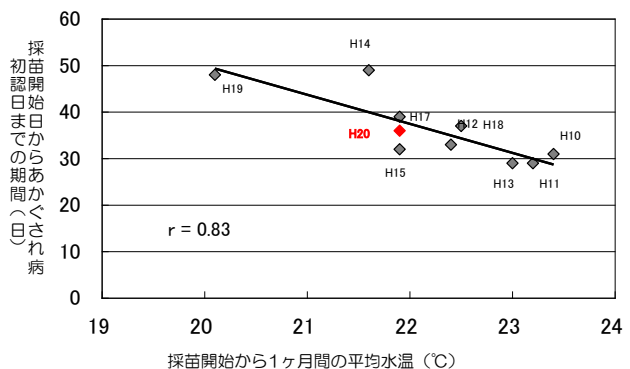


図8 平成10年以降の採苗開始から1ヶ月間の平均水温と採苗開始日からあかぐされ病初認日までの期間との関係

価は8.59円（前年比0.61円高）

（図11）であった。

カ 今後の課題

秋芽網期及び冷凍網期を通じての生産状況を図12に示した。生産枚数は、10億5万400枚（前年比73.3%、平年比90.6%）、生産金額は88億7,756万9,380円（前年比76.0%、平年比86.4%）、平均単価は8.88円となり（前年比0.28円高）となり、平成10年以降では、生産枚数、生産金額共に、過去2番目に低い漁期となった。

今年度漁期は、育苗期の高水温傾向の影響が比較的大きな漁期だったと推察されるが、来年度以降も、引き続き、気温の影響を受けやすい水温が採苗時期に高めに推移する可能性は十分にあると考えられる。一方で、漁期後半においては、珪藻プランクトンの増殖等による色落ちも想定され、色落ちによって短くなった漁期において如何に、集約的、効率的に生産するかが今後のノリ養殖の鍵になると思われる。安定した生産を実現するために、まず、十分な水温低下を待って採苗を実施し、育苗期において高水温に伴う各種弊害をできる限り防ぐ必要があると思われる。

採苗及び育苗時期における高水温に伴う弊害としては、殻胞子のノリ網への健全な付着の阻害、ノリ葉体のクビレや多層化等に代表されるノリ芽の不健全な生育、そして、あかぐされ病を始めとした病害の早期発生等が挙げられる。これらの弊害は、ノリ芽の伸びる力を弱めるもので、秋芽網期の収量減を招く可能性を高めると同時に、労力やコスト増にもつながることから、できる限り回避することが重要である。熊本県のノ

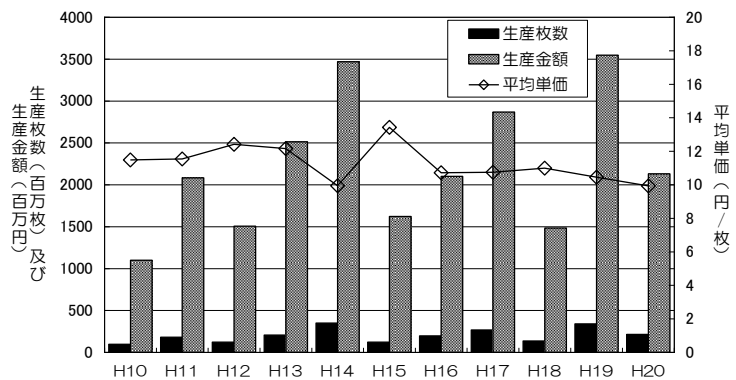


図9 平成10年度漁期以降（秋芽網期）の生産状況の推移（全海苔共販分を含む）

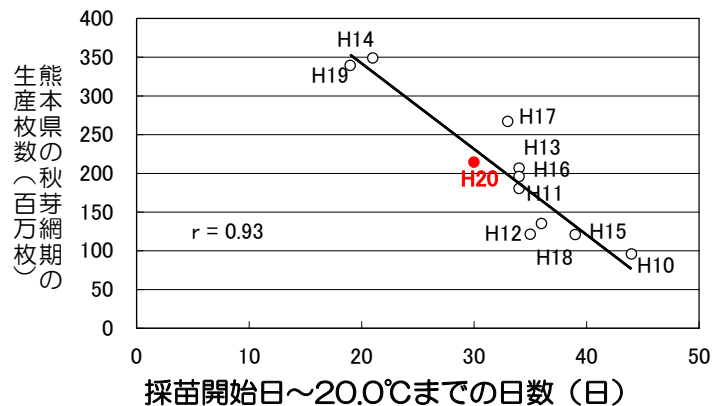


図10 平成10年度漁期以降の採苗開始日から20.0℃の日までの日数（長洲沖自動観測70mデータ）と熊本県の秋芽網期の生産枚数（全海苔共販枚数）との関係

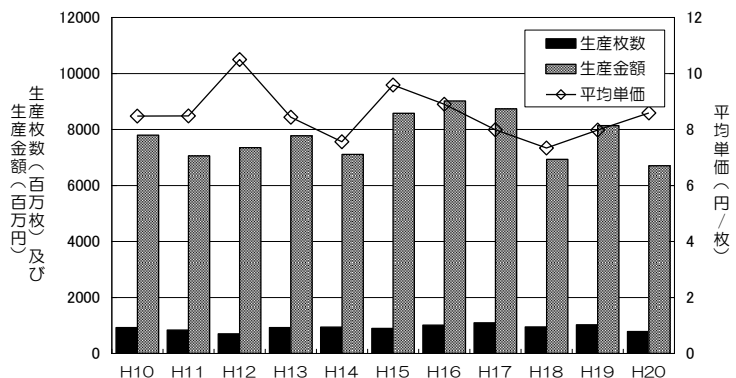


図11 平成10年度漁期以降（冷凍網期）の生産状況の推移（全海苔共販分を含む）

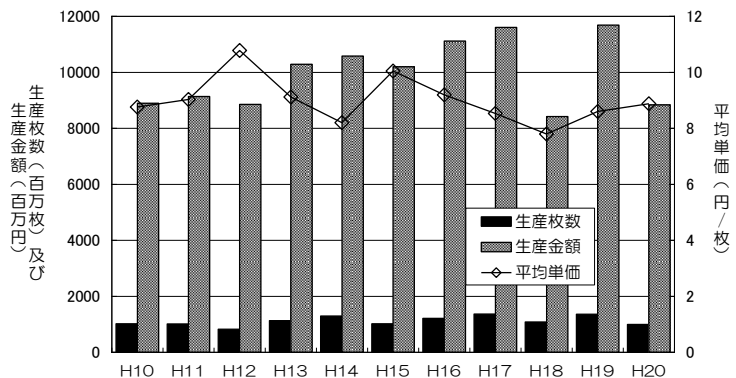


図12 平成10年度漁期以降（秋芽網期+冷凍網期）の生産状況の推移（全海苔共販分を含む）

リ養殖漁場は、日本の主要な漁場の中で南部の漁場の一つであり、どこよりも早く高気温や高水温に対応した生産体制を実現することが必要である。

このため、養殖適期に生産ピークを誘導して収量や品質を確保するための養殖スケジュールの再検討や、それに伴い秋芽初回生産時期が遅くなることによる弊害など、生産と流通を考慮した多方面からの問題点を抽出・検討し、十分な論議を経て新たな生産体制を確立することが重要になってくると思われる。

表3-1 平成20年度有明海におけるノリ養殖の経過及びノリの生産状況

月	日	養 殖 経 過	生 産 状 況
10	4	採苗開始日決定	
	15	一部を除いて採苗開始 (滑石:10/16、八代:10/26)	
	21	概ね採苗終了	
	//	セット打ち開始ピーク(24日終了ピーク)	
	24		松尾、畠口でアオノリ(肉眼視)を初認
	26	展開作業のピーク	
	28		高温障害ノリ芽初認
	30		葉体基部が細いものや形態異常あり
11	4		2次芽増加傾向、低張りで網汚れ目立つ、形態異常や引きの弱いノリ芽あり
	5	冷凍入庫開始	
	6	この時期に沖出し開始	
	10		2次芽増加傾向、低張りで網汚れ目立つ、引きの弱いノリ芽あり 全域で入庫サイズ、2次芽増加傾向、網汚れ増加中、親芽の流出、南部漁場では引き弱い
	11	冷凍入庫ピーク(～13日)	
	13	入庫とベタへの展開進み単張りへ、一部で摘採サイズ	2次芽増加中
	15	一部で摘採開始	
	17	一部漁場で摘採開始(ベタ)	北部漁場で壺状菌病初認、全域で摘採サイズに
	19	冷凍入庫終了	
	20		中部漁場であかぐされ病初認、北部漁場の壺状菌病拡大、全域で葉体の引き弱い
	25		全域であかぐされ病確認、南部漁場で病勢拡大、北部漁場で壺状菌病拡大、全域で葉体の引き弱い
	27		全域であかぐされ病確認、北～中部漁場で壺状菌病拡大、全域で葉体の引き弱い
12	4		全域で病勢拡大
	11		全域で病害蔓延
	14	一斉撤去完了日	
	18	一斉出庫開始日	
	19	冷凍網張り込み作業中	
	25		菊池川河口域で壺状菌病重度、冷凍網でも壺状菌病初認、あかぐされ病重度
1	8		北部漁場で壺状菌病重度、一部であかぐされ病が重度
	15		北部漁場全域で壺状菌病重度、南部海域まで拡大、あかぐされ病小康
	22		北部～中部漁場で壺状菌病重度、あかぐされ病菊池川河口域で重度、南部漁場でも拡大
	29		全域で壺状菌病中度～重度、菊池川河口及び南部漁場であかぐされ病重度
2	3		全域で壺状菌病重度多い、あかぐされ病小康
	12		壺状菌病及びあかぐされ病重度多い
	19		壺状菌病及びあかぐされ病重度多い
	26		壺状菌病及びあかぐされ病重度多い
3			
4	～5	ベタ漁場の施設の撤去完了	
	15	支柱漁場のノリ網撤去完了	
	30	支柱漁場の施設撤去完了	

表3-2

月	日	窒素量(μg-at/L)		芽の大きさ(平均)		入札日	生産枚数 (百万枚)	生産金額 (百万円)	平均単価 (円/枚)	概 況
		支柱	ベタ	(日)	(mm)					
10	6	25.4	15.9							海況は、水温は高めに推移するとともに、栄養塩は、降水の影響などから例年に比べ多かった。適水温での採苗が実施されなかったことや育苗期に水温低下が鈍化したことに加え、晴天・無風が継続するなどしたため、昼間の干出時に高吊り管理を行う漁場や地盤高の高い漁場を中心に、高気温の影響などによりノリ芽基部が脆弱な葉体や形態異常が認められたと推察された。
	14	17.3	7.8							
	20	18.0	12.1							
	27	16.7	11.7							
11				30	0.2-1.5					高めだった気温も11月中旬以降に平年並みとなり、栄養塩は11月に続いて、概ね安定的に推移した。育苗履歴の不順、11月に入ってからの強風などにより、形態異常の葉体や葉体基部の脆弱な葉体（特に親芽）を中心として、芽流れが発生した。ノリ芽の生長は、昨年に比べてやや遅く、例年に比べて早い11月中旬には壺状菌病が初認され、その後、北部漁場を中心として拡大した。初入札では、平年比約8割の生産に留まった。
	4	18.5	16.0	4	1-7					
	10	13.9	9.8	6 10	8-45 7-35					
	17	16.8	13.5	13 17	10-80 11-150					
				20	10-150					
	25	16.9	11.3	25 27	30-180 25-150	28	60.8	742.1	12.20	
12	1	18.5	13.4	4	40-150					12月に入り、小潮を迎えたことと、濃霧の発生及び降水が続いたことなどから、支柱漁場を中心として、あかぐされ病の病勢が急激に強まり、死葉などを含む製品が認められた。例年に無く、広範囲に渡る一斉撤去の実施によって、各種病因菌の一掃につながった。しかし、月末には、壺状菌病が冷凍網で確認され、年明け以降の病勢の拡大に影響を与えた。出品枚数は、大きく伸びることなく、平均単価も低調だった。
	8	15.0	11.2			10	95.3	930.9	9.77	
	15	14.1	14.2	11	18-100					
				19	8-120					
1	24	21.2	18.0	25	8-110	24	58.4	456.5	7.82	1月に入り、冷凍網の初摘採を迎え、ノリ芽の生長は順調だが、○等級が出現する漁場があった。一方で、1月下旬に入ると、水温の低下に伴いノリ芽の生長の鈍化が見られるとともに、北部の支柱漁場を中心として、色調がやや浅いノリ網が見られた。同時に、壺状菌病が北部漁場から中部漁場、1月下旬にはほぼ全域に拡大した。
	5	21.2	17.6	8	30-230	4	79.9	808.0	10.11	
	13	17.0	10.7	15	35-170					
	19	21.6	11.6							
2	26	18.1	12.4	22 29	30-200 40-150	21	128.4	1182.1	9.21	水温上昇に伴いあかぐされ病の病勢が全域に拡大するとともに、壺状菌病も各漁場で病勢を強めた。2月中旬には、生産枚数のピークを迎えたが、北部や南部の漁場では葉体の色調が低下するノリ網も認められた。
	2	14.4	13.9	3	35-180	4	138.7	1307.1	9.42	
	9	14.4	9.3							
	16	14.6	5.0	12 19	50-220 40-200	18	202.6	1874.2	9.25	
3	23	14.3	7.3	26	30-160					平均単価の下落、来漁期への病害対策、他業種への配慮などの観点から、ノリ網の撤去が進められた。
	3	7.4	6.5			4	164.3	1152.8	7.02	
	9	15.0	10.7							
	16	16.0	8.4			18	59.6	341.7	5.73	
4										
						15	7.2	38.3	5.34	

環境適応型ノリ養殖対策試験Ⅳ（県 単 平成16年度～20年度）

（ノリ養殖漁場海況観測調査）

1 緒言

ノリ養殖を適正に管理するためには、養殖漁場の気象、海況の変動を把握し、ノリ網の干出、早期摘採などを適切に行う必要がある。

本調査では、ノリ養殖漁場の気象、海況を正確に把握するために定点観測を行い、得られた結果をホームページ、FAXそして新聞等により適時各関係機関や生産者へ提供した。

2 方法

- (1) 担当者 山形卓、梅本敬人、櫻田清成、松尾竜生、小山長久
- (2) 調査方法

調査地点は図1のとおり。

- (ア) 海況観測（自動観測ブイによる）

調査定点：長洲、小島、長浜、八代北

調査頻度：3回/時（4月～翌3月）

調査項目：水温、比重（塩分）

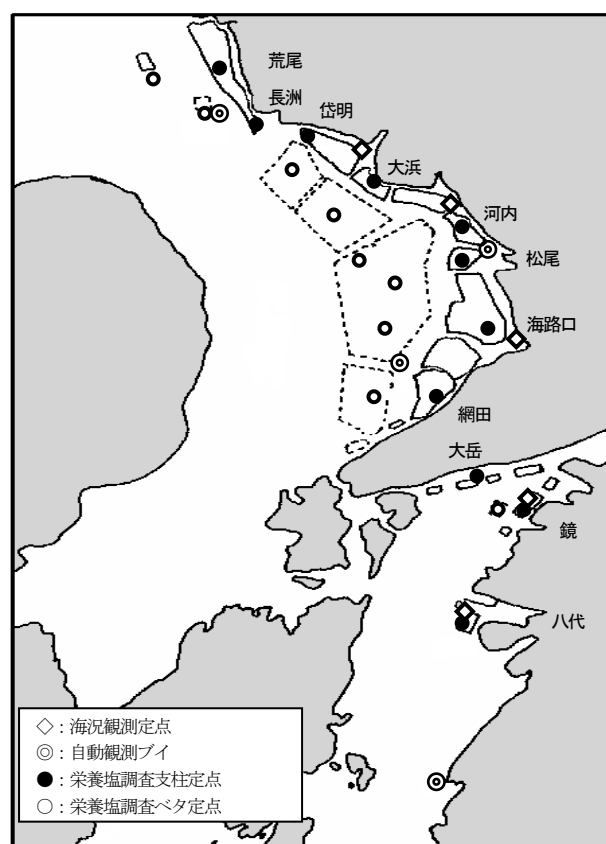
- (イ) 栄養塩調査

漁業関係者に定点観測および海水の採取を依頼し、当センターで回収、分析を行った。

調査定点：有明海16点、八代海4点

調査頻度：1回/週（26回、9月末～翌3月）

調査項目：水温、塩分、波浪、pH、栄養塩類



3 結果

- (1) 水温、比重

水温・比重の旬ごとの観測結果（表層）を図2、図3にそれぞれ示した。水温はどの地点も11月中旬まで20℃を上回る高い値で推移しており、9月下旬に八代北で最高値24.8℃、1月中旬に同じく八代北で最低値9.4℃であった。比重については、9月下旬に小島で最低値18.9であった。

- (2) 栄養塩調査

- (ア) DIN

図4に示した全定点平均の推移をみると、ノリ養殖が開始された10月以降ゆるやかな減少が見られ、支柱漁場では3月上旬にノリ養殖におけるDINの期待値7 $\mu\text{g-at/L}$ を下回ったがそれ以外の期間は期待値より高い値で推移した。ベタ漁場でも、概ね期待値より高い値で推移したが2月中旬～3月中旬にかけては期待値を下回った。定点別の平均（図5）でもすべての定点で期待値を上回り、うち6点（大浜支柱、河内支柱・ベタ、松尾支柱・ベタ、網田支柱）で期待値の2倍を上回る高い値であった。

- (イ) $\text{PO}_4\text{-P}$

全定点平均の推移（図6）をみると、DIN同様ゆるやかな減少が見られ、支柱漁場では2月下旬から3月上旬にかけて、ノリ養殖における $\text{PO}_4\text{-P}$ の期待値0.5 $\mu\text{g-at/L}$ を下回ったが、概ね期待値より高い値で移

した。ベタ漁場で2月中旬以降は期待値を下回った。定点別の平均(図7)をみると、DINと同様に全ての定点で期待値を上回った。

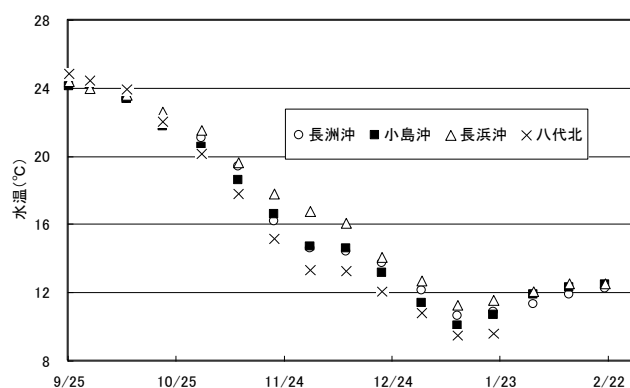


図2 水温の推移

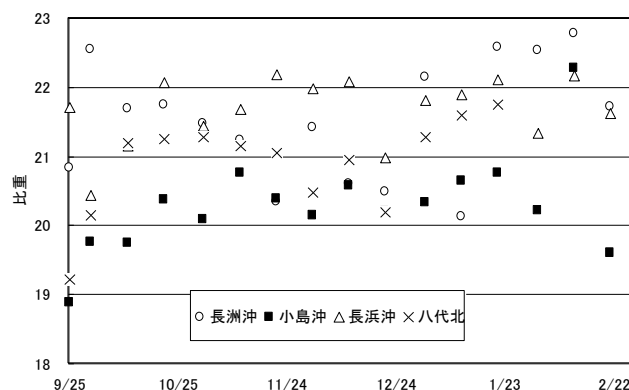


図3 比重の推移

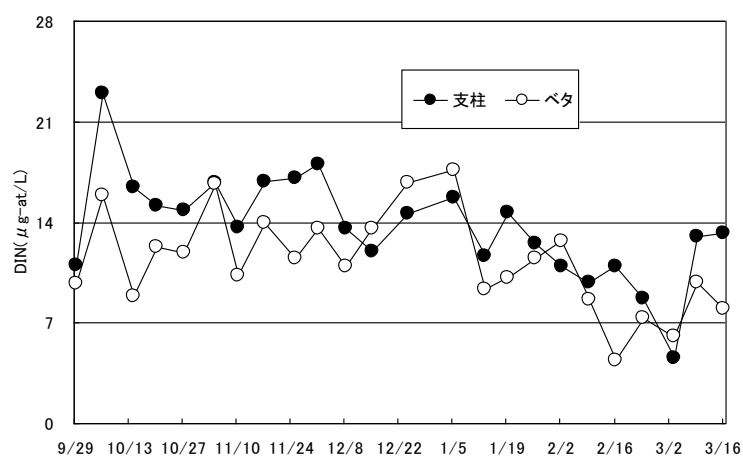


図4 DINの推移

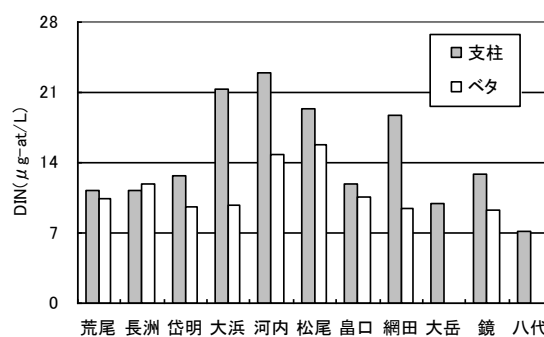


図5 DINの地点別平均

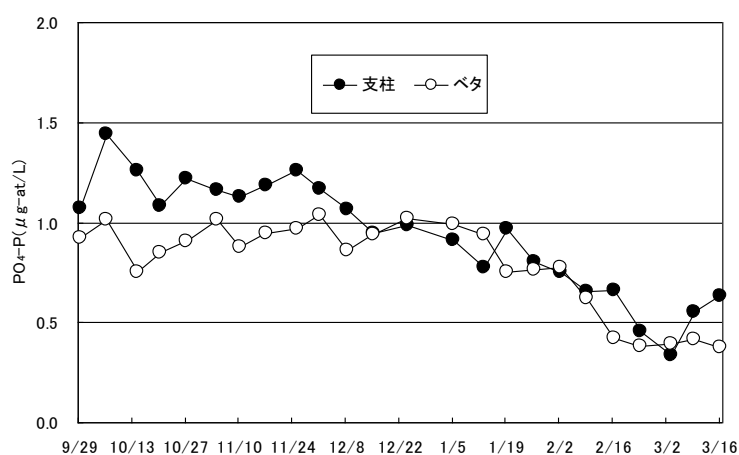


図6 PO₄-Pの推移

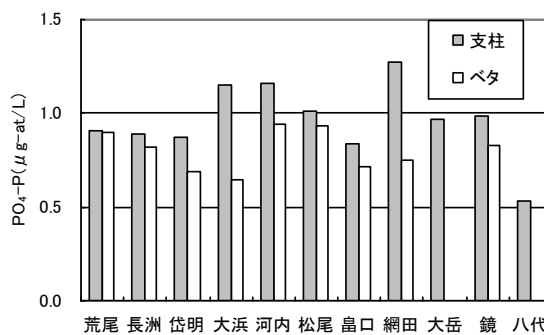


図7 PO₄-Pの地点別平均

二枚貝資源回復調査 I (県単・独法委託 平成17年度～21年度)

(アサリ分布状況調査・アサリ浮遊幼生調査)

1 緒 言

昭和 52 年には 65,732 トンを漁獲するなど熊本県のアサリ漁獲量はかつて日本一を誇っていたが、近年では数千トン程度と低迷が続いており、アサリ資源の回復が重要課題となっている。この調査では、アサリ資源量を把握するために、本県海域のアサリ主要漁場のうち緑川河口域及び菊池川河口域で、アサリ分布状況調査を、本県の有明海沿岸の主要漁場においてアサリ浮遊幼生調査を実施した。

2 方 法

(1) 担当者 渡辺裕倫、梅本敬人、生嶋 登、鳥羽瀬憲久

(2) 調査項目及び内容

ア 緑川河口域アサリ分布状況調査

調査は、平成20年6月2～6日と平成20年8月28日～9月1日の2回、干潟上に設定した調査定点（図 1）で25cm方形枠による枠取りを2回実施し、1mmメッシュのふるいでふるい分けて試料とした。試料から得られたアサリについては、個体の計数及び殻長の計測を行った。

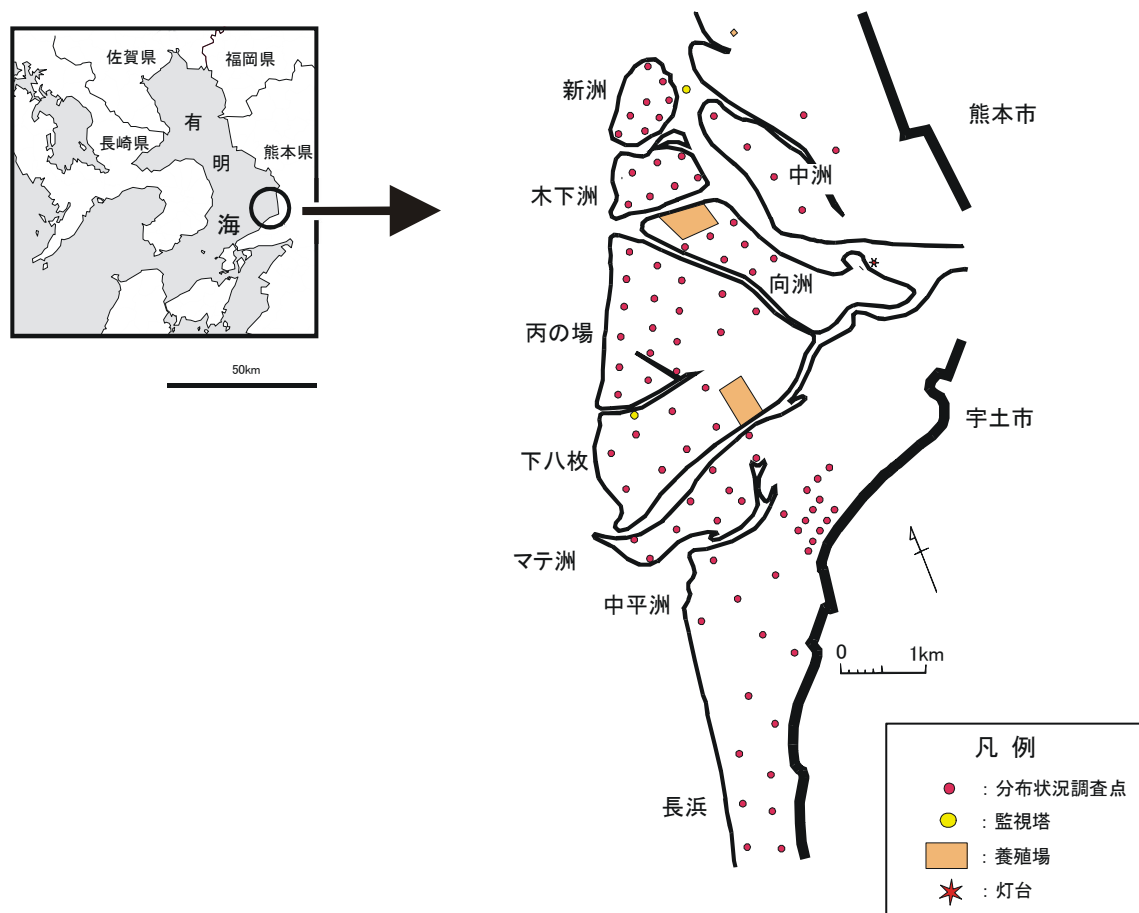


図 1 緑川河口域アサリ分布状況調査定点

イ 菊池川河口域アサリ分布状況調査

調査は、平成20年7月2日及び9月16日の2回、滑石地先干潟上に設定した調査定点45カ所（図2）で10cm方形枠による枠取りを4回実施し、1mmメッシュのふるいでふるい分けて試料とした。試料から得られたアサリについては、個体の計数及び殻長の計測を行った。

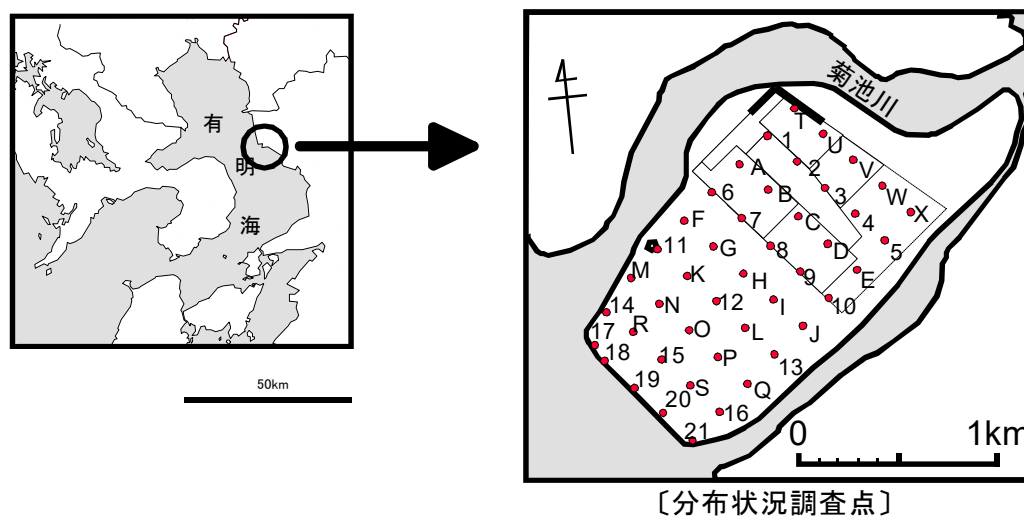


図2 菊池川河口域アサリ分布状況調査定点

ウ アサリ浮遊幼生調査

アサリ主要漁場の段落ち部（干潟から急に水深が深くなったところで水深約5m）に調査点を10点（緑川河口域4点、白川河口域2点、菊池川河口域2点、荒尾地先2点）設定し、アサリ浮遊幼生の出現状況を調査した（図3）。調査は、4月から9月までおよび翌年2月から3月は月1回、10月から翌年1月までは月2回、小潮時の満潮2時間前から満潮時にかけて行った（一部悪天候による欠測有り）。各調査定点の海底上1mから200リットル採水し、100 μ mメッシュのネットで濾過した試料中のアサリ幼生を計数した。なお、試料中のアサリ浮遊幼生の同定は、アサリモノクローナル抗体による蛍光抗体法で行った。



図3 アサリ浮遊幼生調査定点

3 結果及び考察

(1) 緑川河口域アサリ分布状況調査

図4にアサリの分布状況を、図5に主な調査区域におけるアサリの殻長組成を示した。

6月の調査では、緑川河口域のほぼ全域でアサリの生息が確認された。これらのアサリは、殻長2～6mm前後を中心とした10mm未満の稚貝が主体であり、平成19年秋発生群が主体と考えられた。

生息密度は、向洲地区の8,616個/㎡を最高として、1,000個/㎡を超えた定点が3点で、昨年の8点を下回る結果となった。また、アサリの生息が確認できなかった定点が23点と、昨年の9点を大きく上回った。干潟全域のアサリ平均生息密度も、平成19年同時期の386個/㎡と比較して237個/㎡と低かった。

9月の調査で確認されたアサリは、殻長2～4mmを中心とした稚貝と殻長10～14mmを中心とした稚貝との2群に分かれた。前者は平成20年春発生群であると考えられ、後者は平成19年秋発生群であると考えられた。

生息密度は、向洲地区の1,784個/㎡が最高であり、1,000個/㎡を超えた定点は3点であり、平成19年同時期と同じであった。

干潟全域のアサリ平均生息密度も、昨年同時期の154個/㎡に対し157個/㎡とほぼ同じ値を示した。また平成20年春発生群と考えられる殻長10mm以下の稚貝は、平成19年同時期の30個/㎡に対し57個/㎡とやや増加しているが、平成18年同時期(380個/㎡)の約7分の1であり、本年の春発生群の着底は昨年に続いて低いレベルであったと考えられた。

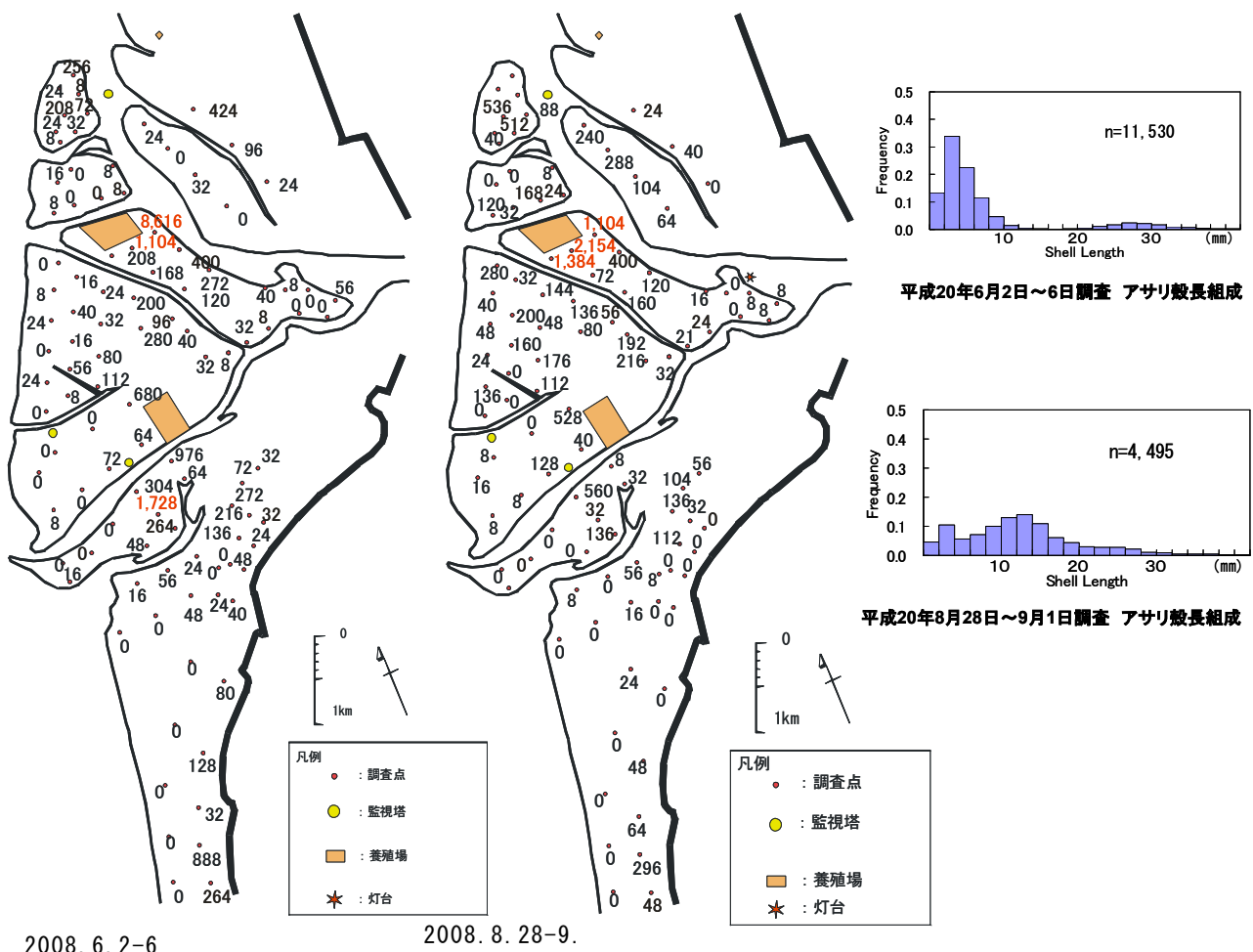


図4 平成20年緑川河口域アサリ分布状況 (単位: 個/㎡)

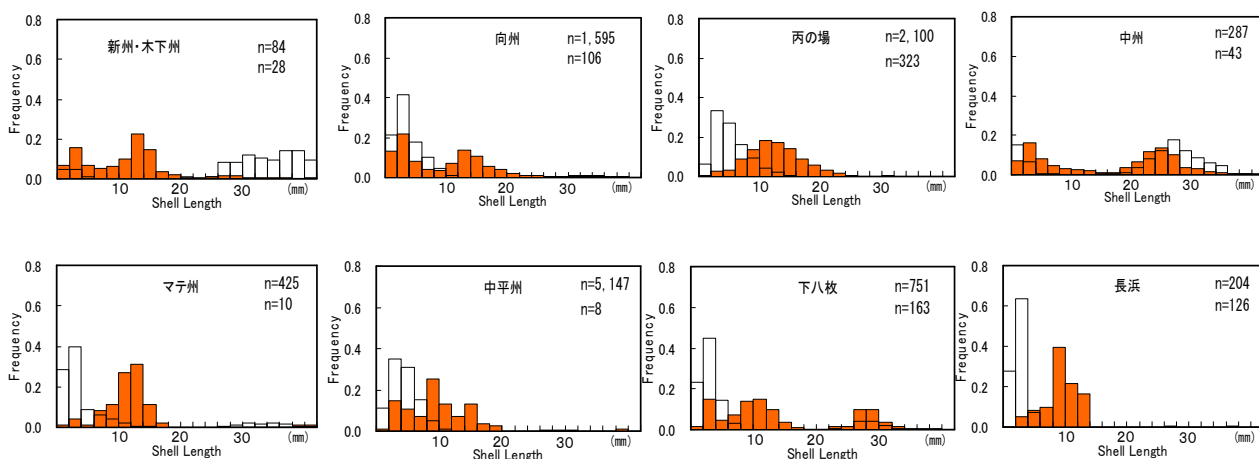


図5 平成20年緑川河口域アサリ分布状況で確認されたアサリの殻長組成
(□：6月調査 ■：9月調査 上段n：6月調査 下段n：8～9月調査)

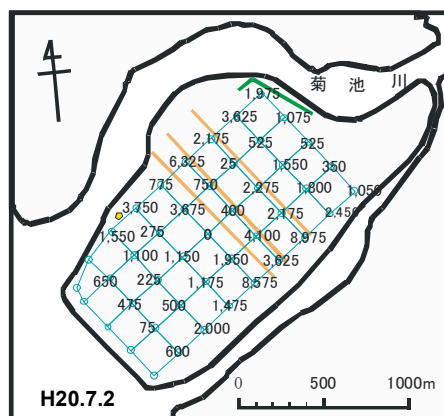
(2) 菊池川河口域アサリ分布状況調査

図6にアサリの分布状況及び殻長組成を示した。

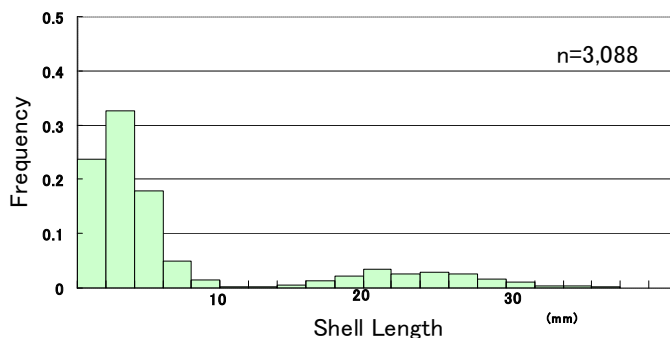
7月の調査では、滑石地先干潟の全域でアサリの生息が確認された。確認されたアサリの主体は、殻長2～4mm前後をピークとする10mm以下の稚貝であり、これらは平成19年秋発生群および平成20年春発生群と考えられた。

また、それ以前に発生した群と考えられる殻長20～30mmの成貝も確認された。生息密度は、定点Eの8,975個/㎡を最高として、1,000個/㎡を超えた定点が24点確認され、昨年度の19点を上回った。しかし、平均生息密度は昨年度の2,076個/㎡に対し、1,979個/㎡と減少した。

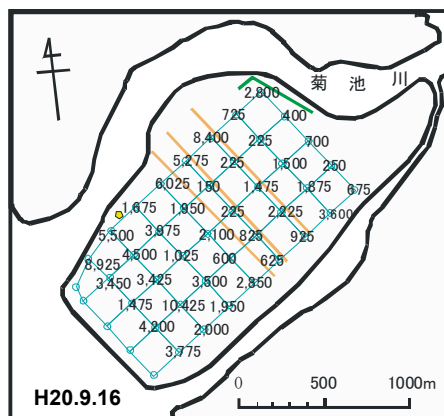
9月の調査では、滑石地先干潟の全域でアサリの生息が確認された。これらのアサリは殻長4～14mm前後の稚貝が中心であった。生息密度は、定点Pの10,425個/㎡を最高として、1,000個/㎡を超えた定点が27点と、平成19年同時期の18点を大きく上回った。殻長10mm以上の個体の平均生息密度は、昨年の463個/㎡に対し、今年は1,301個/㎡と約2.8倍に増加した。



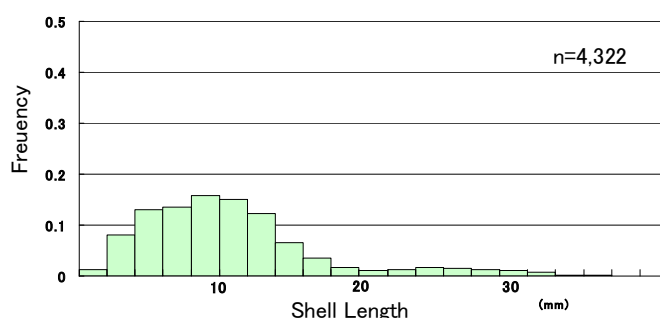
アサリ平均分布密度 単位：個/㎡



平成20年7月2日調査 アサリ殻長組成



アサリ平均分布密度 単位：個/㎡



平成20年9月16日調査 アサリ殻長組成

図6 平成20年度菊池川河口域アサリ分布状況及び殻長組成

(3) アサリ浮遊幼生調査

緑川河口域の調査結果を図7、白川河口域の調査結果を図8、菊池川河口域の調査結果を図9、荒尾市地先の調査結果を図10に示した。

緑川河口域では、4月から6月まで、及び12月から1月までの期間において、いずれかの定点でアサリ幼生が確認されたが、それ以外の期間においてはアサリ幼生が確認できなかった。アサリ幼生が確認された調査において、すべての定点で幼生が確認されたのは6月及び12月の調査時であり、100個/㎡以上の幼生が確認されたのは、6月の調査における1定点（St.1）のみであった。

年間の発生状況では、秋発生群よりも春から夏にかけて発生する群がやや多く認められたが、両群ともに、例年より少なかった。

白川河口域では、4月から6月及び12月から1月中旬までの調査において、全ての定点で幼生が確認され、5月および12月上旬には100個/㎡以上の幼生が確認された。年間の発生状況では、秋発生群よりも春から夏にかけて発生する群の方が多く認められた。（ただし11月下旬は欠測）。

菊池川河口域では、4月から6月及び12月の調査において、全ての定点で幼生が確認され、5月および6月の調査時には、100個/㎡以上の幼生が確認された。年間の発生状況では、緑川河口域及び白川河口と同様に、秋発生群よりも、春から夏にかけて発生する群が多く認められた。（ただし11月下旬は欠測）。

荒尾地先では、5月から6月まで、12月から1月の調査において、すべての定点で幼生が確認され、

12月中旬の調査において、100個／m³以上の幼生が確認された。年間の発生状況では、他の海域と違い、春から夏にかけて発生する群よりも秋発生群が、ややが多く認められた（ただし11月上旬は欠測）。

以上のように、調査を行っている4地区のうち、荒尾地先を除く地区では、秋発生群はその数が非常に少なく、春から夏にかけて発生する群が多いという、平成18年以降の傾向と一致した。

しかし、熊本県沿岸域では秋発生群が資源を形成しているという報告（池末 1957）もあり、秋発生群が稚貝となって確認される平成21年春季調査の結果を注視する必要がある。

さらに、近年、春から夏発生群、秋発生群ともに発生量が減少してきており、資源量または漁獲量との関係にも併せて注視するとともに、その原因についても検討を行う必要がある。

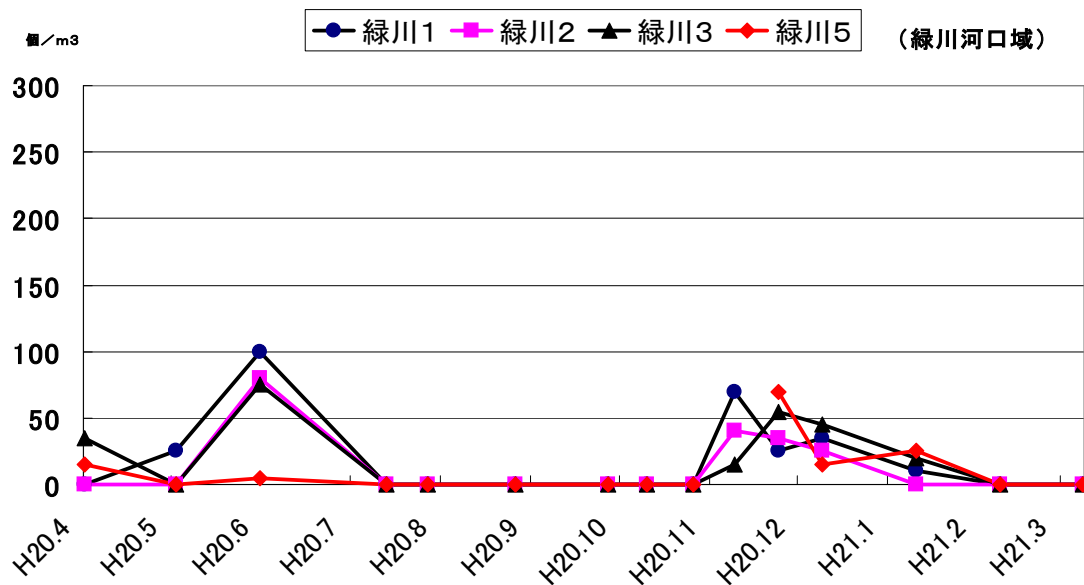


図7 緑川河口域アサリ浮遊幼生調査結果

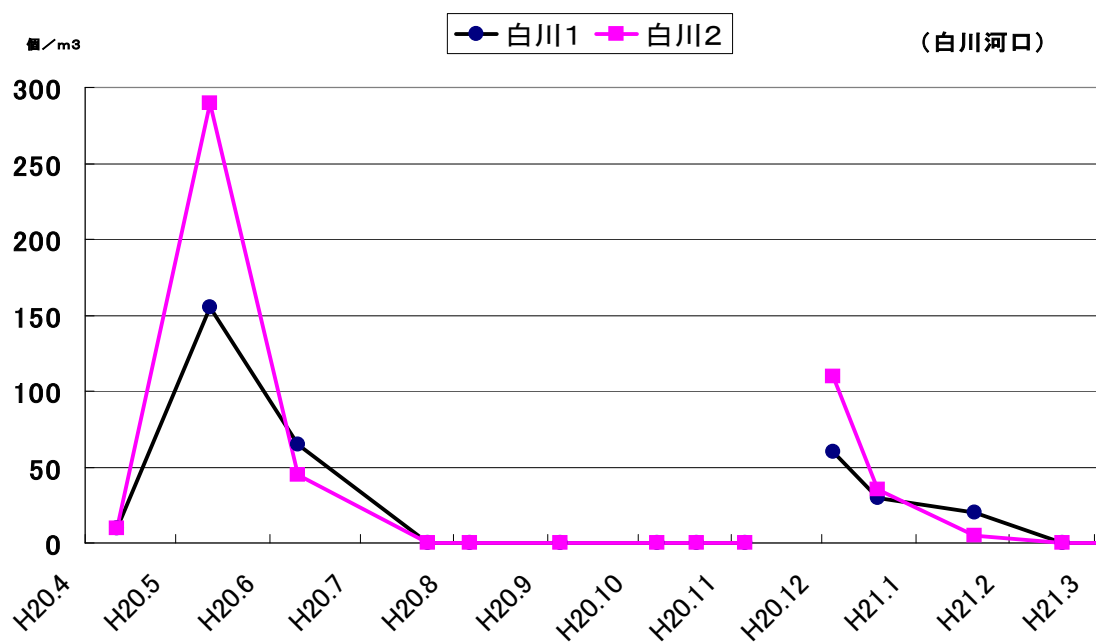


図8 白川河口域アサリ浮遊幼生調査結果

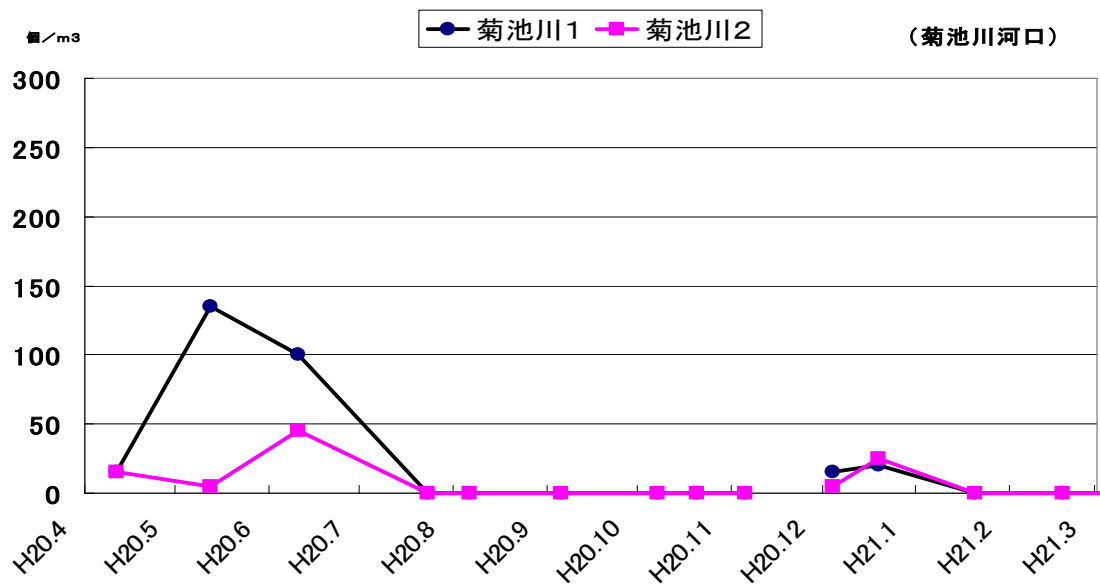


図9 菊池川河口域アサリ浮遊幼生調査結果

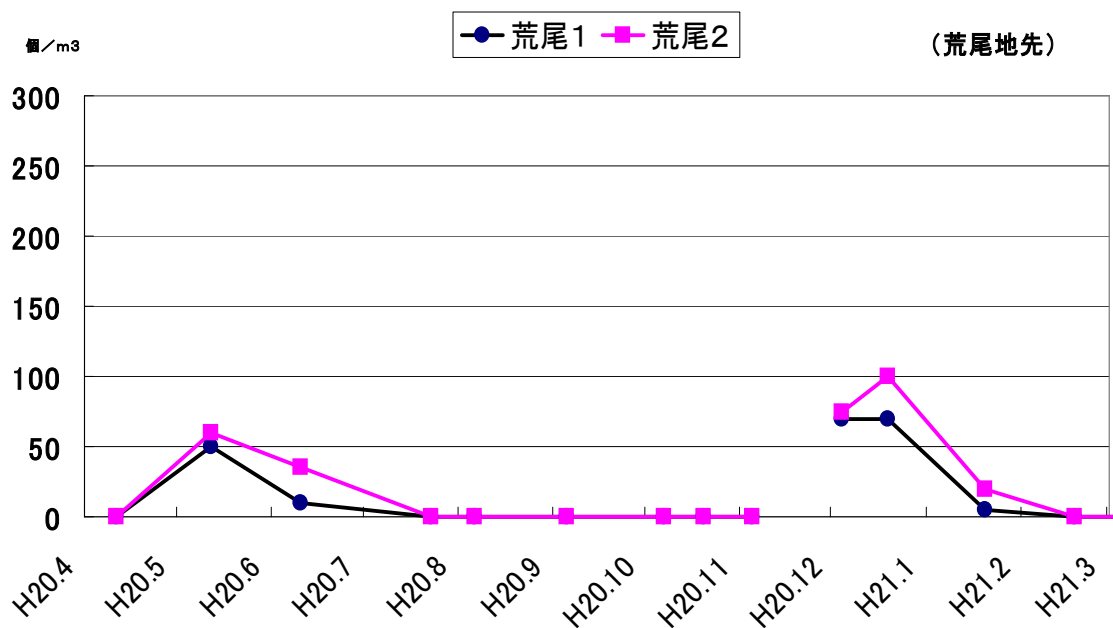


図10 荒尾地先ノコギリ付近幼生調査結果

二枚貝資源回復調査 II (県単・国庫・その他委託)

平成 17 年度～21 年度

(砕石・消波施設を用いたアサリ増殖手法の検討)

1 緒 言

本調査では、砕石や消波施設を用いた試験漁場の造成条件やアサリ稚貝着底促進効果のデータ蓄積を行うことを目的とした。

なお、宇土市長浜地区で実施した試験の結果は、水産基盤整備調査委託事業「アサリ稚貝の定着を促進する海底境界層の物理環境の解明」(平成 19・20 年度)による事業成果の一部である。

2 方 法

(1) 担当者 生嶋 登、梅本敬人、渡辺裕倫、鳥羽瀬憲久

(2) 調査項目および内容

ア 小島地区砕石漁場

平成 16 年 11 月に熊本市小島地先に直径 40mm、直径 13mm、直径 40mm 以下の砕石を用いて造成したアサリ造成漁場試験区において、アサリの分布状況を調査した(図 1)。調査は 1～2 ヶ月に 1 回、干潮時に実施した。

試験区内において砕石を設置した部分を砕石区、砕石区の北側の現地盤部分を非砕石区、海床路を挟んで砕石区の南側部分を漁場予定区として調査を実施した。さらに、砕石区は砕石の大きさ毎に、13 mm 区、40 mm 以下区とした。

砕石の大きさ毎に砕石区 3 点、非砕石区 3 点、漁場予定区 1 点の計 7 定点、合計 14 定点を設定し、10 cm 方形枠による枠取りを各 2 回行い、1 mm 目のふるいでふるい分けを行い試料とした。試料から得られたアサリについては、個体数の計数および殻長の計測を行った。

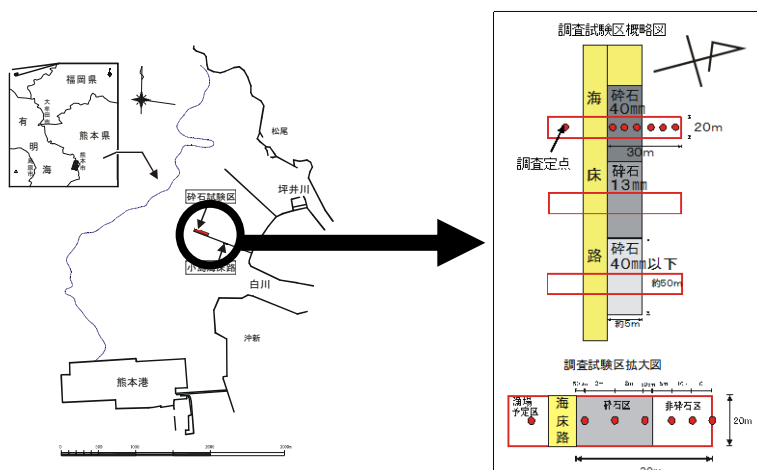


図 1 小島地区砕石漁場位置図および調査試験区概略図

イ 長浜地区砕石・消波施設漁場

宇土市長浜地先に平成 18 年 8 月に直径 5 mm の砕石を敷いた砕石区、ノリ養殖用支柱を卓越波方向に対して林立させた支柱区、双方を複合させた砕石+支柱区、何も施工しない区(以下なし区)およびこれらの施工区から約 200m 離れた対照区を配置し

た（図 2）。

殻長 1 mm 以上のアサリ採取は、毎月 1 回、干潮時に実施した。試験区に 4 定点を設定し、10 cm 方形枠による枠取りを各 4 回行い、1 mm 目のふるいでふるい分けを行い試料とした。試料から得られたアサリについては、個体数の計数および殻長の計測を行った。殻長 1 mm 未満のアサリ採取は、主に着底期にあたる任意月の干潮時に実施した。各試験区内で内径 29 mm のコアを用いて深さ約 2 cm の底土を 3 回採取し 1 サンプルとし、1 試験区につき 3～5 サンプル採取した。採取物は 0.125 mm 目の篩でふるい分けを行い試料とした。

併せて各試験区内で内径 44 mm のコアを用いて深さ約 10 cm の底土を採取し、中央粒径値、泥分率（0.063 mm 未満）、AVS（酸揮発性硫化物：検知管法）および強熱減量（550℃、2 時間）について測定した。

電磁流速計を用い、碎石+支柱区および碎石区内の各 1 点で、センサーを海底面上 10 cm になるよう設置して底面流速の観測を行った。流速計測は平成 20 年 5 月 13 日～6 月 3 日、平成 20 年 10 月 21 日～11 月 12 日に 0.5 秒間隔で 5 分間の計測を 2 時間間隔で行った。得られた観測データについて独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所作成の移動限界判定ファイル（Ver.3）を用いて、アサリと底質の安定性について解析した。

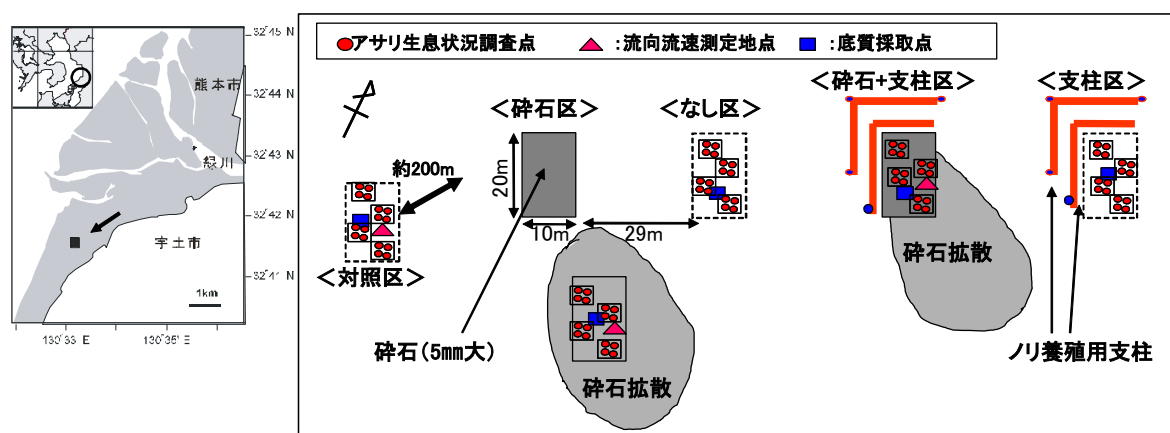


図 2 長浜地区碎石・消波施設漁場位置図および調査試験区概略図

3 結果および考察

ア 小島地区碎石漁場

試験区のアサリ分布状況調査結果について図 3、4 に示した。

碎石区では、平成 20 年 4 月の調査から平成 19 年秋に発生したと考えられる殻長 1～3mm のアサリ稚貝が確認できた。その後 7 月に両碎石区とも平均分布密度が最高となった。両碎石区の最高は、13 mm 区で 5,267 個/㎡、40 mm 以下区で 6,433 個/㎡と非碎石区と比較して高い分布密度が確認された。このアサリ稚貝はその後やや減少し、平成 21 年 3 月の調査では 13 mm 区で 1,050 個/㎡、40 mm 以下区で 1,417 個/㎡と例年になく高い分布となった。

非碎石区でも、平成 20 年 4 月の調査から平成 19 年秋に発生したと考えられる殻長 1～3mm のアサリ稚貝が確認できた。7 月には最高 908 個/㎡の分布を確認したが、碎石区と比較して分布は低く、平成 21 年 3 月の調査においては 67 個/㎡しか確認できなかつた。

った。

漁場予定区では、平成 20 年 4 月の調査から平成 19 年秋に発生したと考えられる殻長 1～3mm のアサリ稚貝が確認できた。7 月に最高 2,138 個/㎡の分布を確認した。その後梅雨末期の降雨と日照による漁場の高温低塩分化などにより減少し、平成 21 年 3 月の調査では 100 個/㎡の分布となった。

なお、アサリの成長については、碎石の大きさ、碎石の有無による大きな差は見られなかった。

以上のことから、碎石を用いたアサリ造成漁場については、4 カ年目もアサリ稚貝の着底を促進し、生育する場としても有効であることがわかった。なお、時間経過により碎石の拡散が進行するため、漁場（保護区等）としての機能の維持管理について検討していく必要があると考えられた。

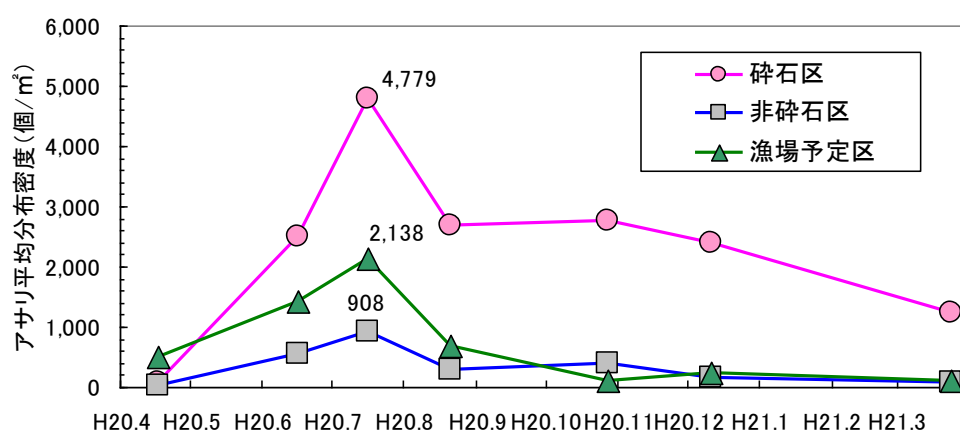


図 3 アサリ分布状況の推移：碎石の有無

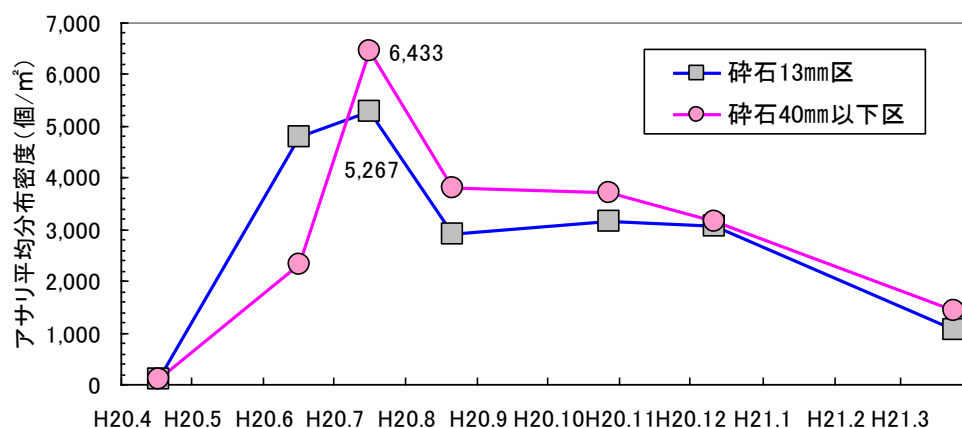


図 4 碎石の大きさ別のアサリ分布状況の推移

イ 長浜地区碎石・消波施設漁場

平成 19 年度当初の調査時で、碎石を敷設した碎石区、碎石+支柱区においては、平成 18 年冬期の波浪等によると考えられる碎石の拡散が見られたが、本年度調査では大きな変化は見られなかった。碎石区では拡散した碎石表面は現地底土により被覆されて砂漣が発達し、その谷部に碎石が若干見られる状況であった。一方、碎石+支柱区では支柱基部に波浪等による局所潜掘が見られ、碎石の一部が拡散したものの

の、当初敷設箇所にも碎石が見られた。施設内の碎石には現地底土の顕著な被覆は見られず、砂漣もほとんど見られなかったが、泥分の堆積が見られた。また、平成 20 年 7 月以降、支柱区および碎石+支柱区ではホトトギスが大量発生し、マットを形成する状況が見られた。

殻長 1 mm 以上のアサリは、なし区と対照区では調査期間中ほとんど見られなかった。支柱区および碎石+支柱区では、平成 20 年 4 月調査以降新たに平成 19 年秋および平成 20 年春発生群と思われる稚貝の分布を確認した（図 5）。

各サンプルのアサリの対数個体数（ $\log(x+1)$ で変換）を用いて、碎石、支柱の有無を要因とした因子分析を行ったところ、平成 20 年 5 月を除く 4 月から 12 月までの調査で支柱設置の効果が有意（ $p<0.05$ ）であった。このため、一元配置分散分析と多重比較を行ったところ、4 月および 10~12 月は碎石+支柱区、7 月は支柱区、8, 9 月は碎石+支柱区および支柱区でなし区に対してアサリの密度が有意に高かった（Tukey HSD $p<0.05$ ）。一方、碎石区はなし区に対して有意差は見られなかった（図 7）。

殻長 1 mm 未満のアサリについて同様に分析を行ったところ、平成 20 年春期発生群が加入した 4~5 月は支柱設置の効果が有意（ $p<0.05$ ）であった。一元配置分散分析と多重比較を行ったところ、4 月は支柱区および碎石+支柱区がなし区より有意に高かったが、以後の調査ではなし区との有意差は見られなかった（Tukey HSD $p<0.05$ ）。因子分析の結果、全サイズのアサリについて支柱設置の効果しか見られなかった。また、調査期間をとおして、碎石区ではなし区に対してアサリ対数個体数に有意差はなかった。その要因として平成 18 年度冬期の波浪等により碎石が拡散し、現地底土に被覆されたことが考えられた。一方、支柱を設置した区においては、アサリの着底促進効果は限定的に見られるものの、最終的にアサリ密度は大きく低下しており、漁獲に結びつくような効果は当地では確認できなかった。

中央粒径値は、碎石区では碎石の拡散と被覆によりなし区より若干大きい値で推移した。一方、碎石+支柱区は碎石の混入により当初は大きな値であったが、10 月以降採取点の値は他区と大きな違いは見られなかった。泥分率（0.063 mm 未満）は、碎石+支柱区で他区より高く増加傾向を示した。一方、支柱区ではやや高い値が見られ、9 月以降は急激に上昇した。これはホトトギスマットが発達したことによるものと考えられた（図 8）。AVS は、支柱を敷設した試験区で他区より高い値が見られ、特に 7 月以降はホトトギスマットの発達の影響もありさらに上昇した。また、強熱減量は当初試験区間に大きな差は見られなかったが、平成 20 年 10 月以降支柱を敷設した区で高い値が見られた。支柱を設置した区でなし区と異なる底質の変化が見られたが、碎石、支柱の敷設による底質の変化がアサリの生息に与える影響は現時点では低いと考えられた。

実施した観測時のアサリと底質の移動限界について、底質サイズについては碎石敷設直後および調査時の中央粒径値、アサリサイズについては平成 19 年秋期発生群の調査時における殻長を設定条件として解析した。

碎石敷設直後の中央粒径値を条件とした解析結果を図 9 に示す。碎石の大きな拡散が確認された平成 18 年度冬期は未観測だが、今回の各観測時において碎石が移動限界を超える値も見られたことから、現地で見られた碎石が拡散する状況が流動環

境の面から支持された。

調査時の底質の中央粒径値を用いた解析結果を図 10 に示す。いずれの観測時においても、全ての試験区でアサリおよび底質の移動限界を超える値が多数見られた。分布密度調査では加入したアサリの密度が徐々に低下しており、底質と同様にアサリも移動分散していることが推察された。また、碎石+支柱区ではアサリが移動限界を超える観測値の頻度が碎石区と比較して低いことから、このことが支柱を設置した試験区としていない試験区の分布密度の差に影響していると考えられた。

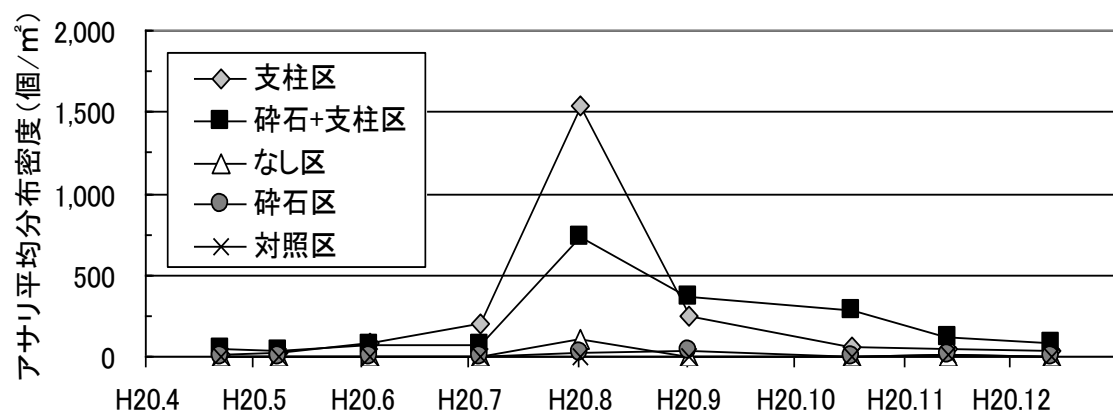


図 5 殻長 1 mm 以上のアサリの試験区別分布状況

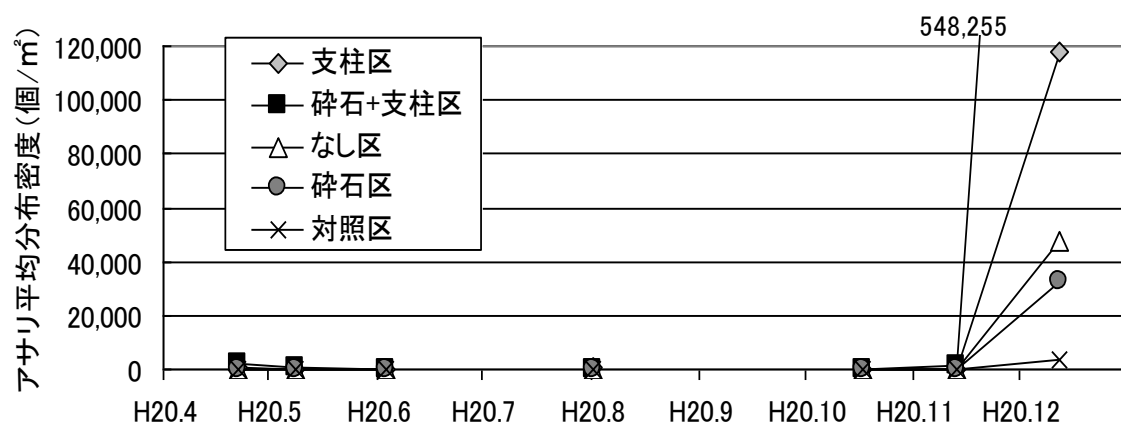


図 6 殻長 1 mm 未満のアサリ着底稚貝の試験区別分布状況

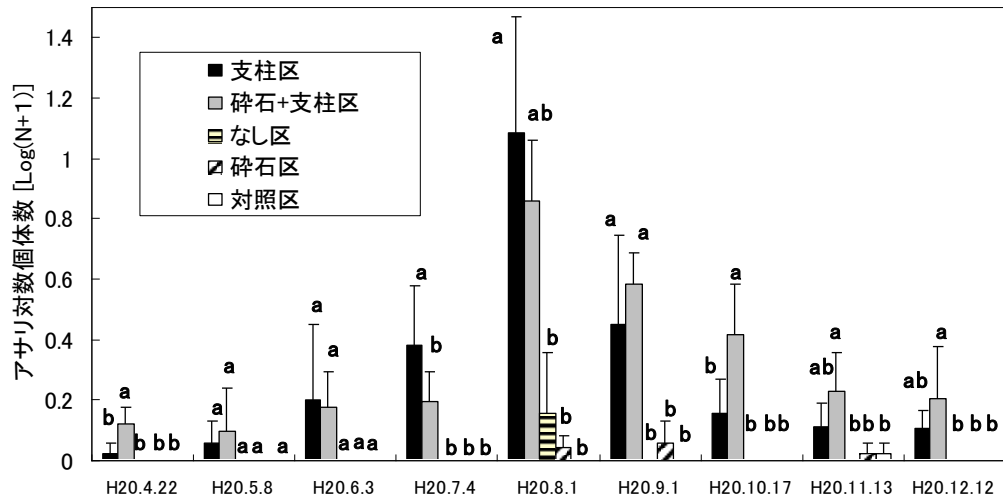


図7 アサリ（殻長1mm以上）対数個体密度の比較

※アルファベットはTukey HSDにおけるサブグループ（ $p < 0.05$ ）を示す。

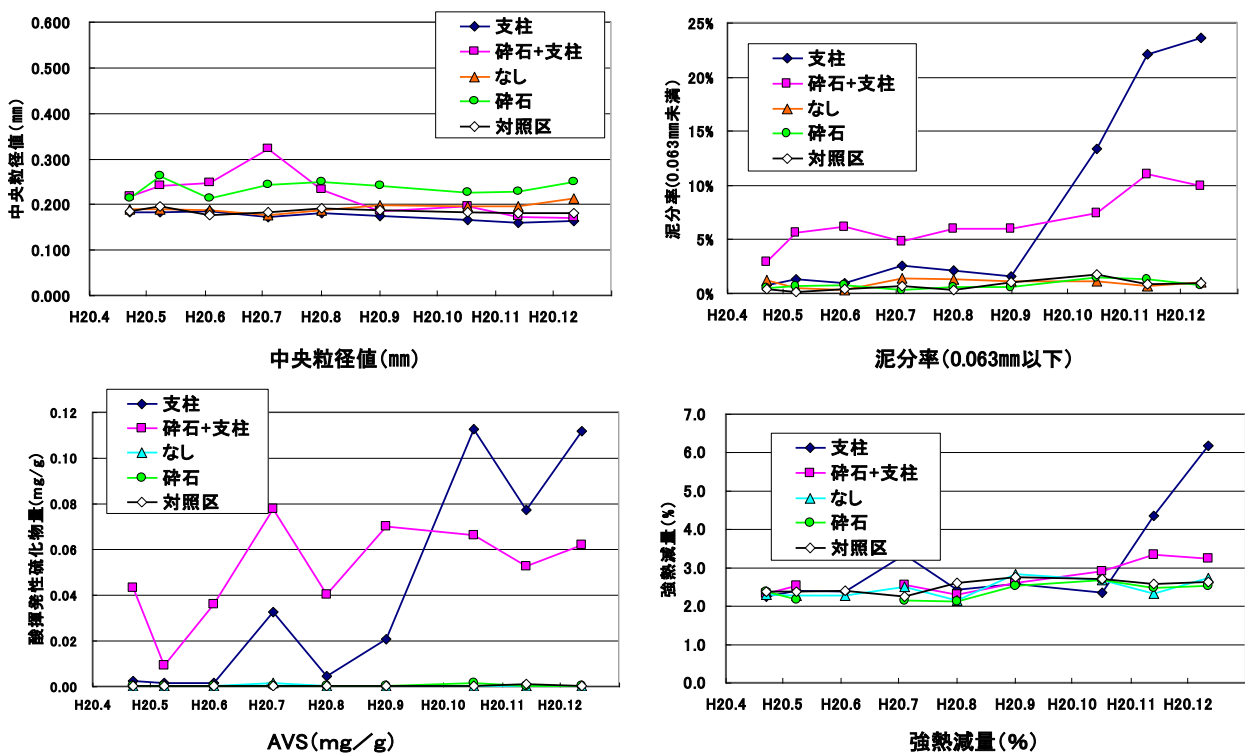


図8 底質調査結果の推移

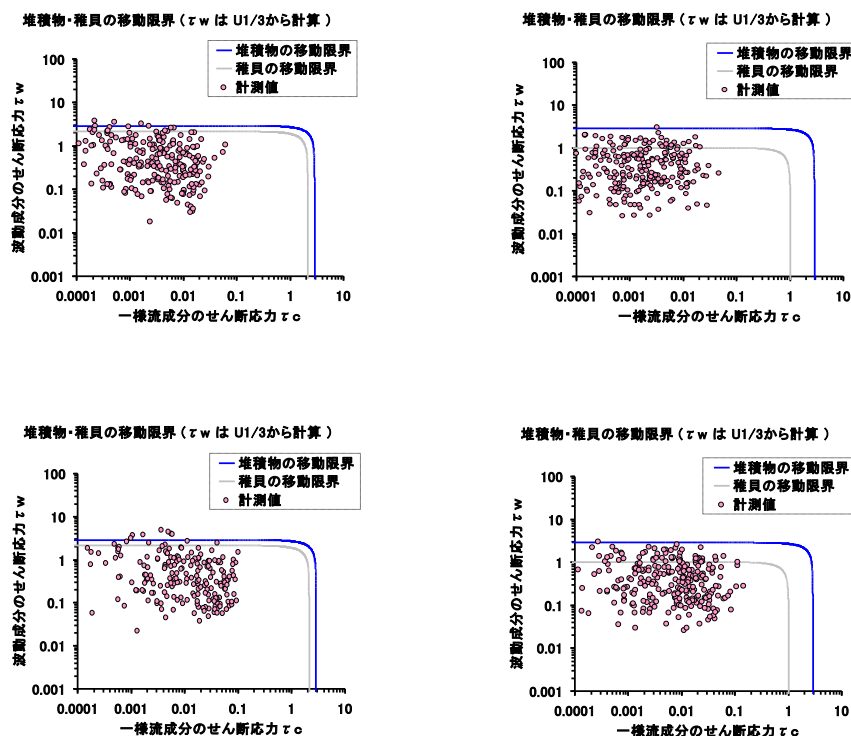


図 9 碎石敷設直後（中央粒径値：0.375 mm）を条件とした解析結果
 （上段：碎石+支柱区 下段：碎石区 調査日：平成 20 年 5 月 13 日～6 月 3 日、
 平成 20 年 10 月 21 日～11 月 12 日アサリ殻長：左から 2 mm、9 mm）

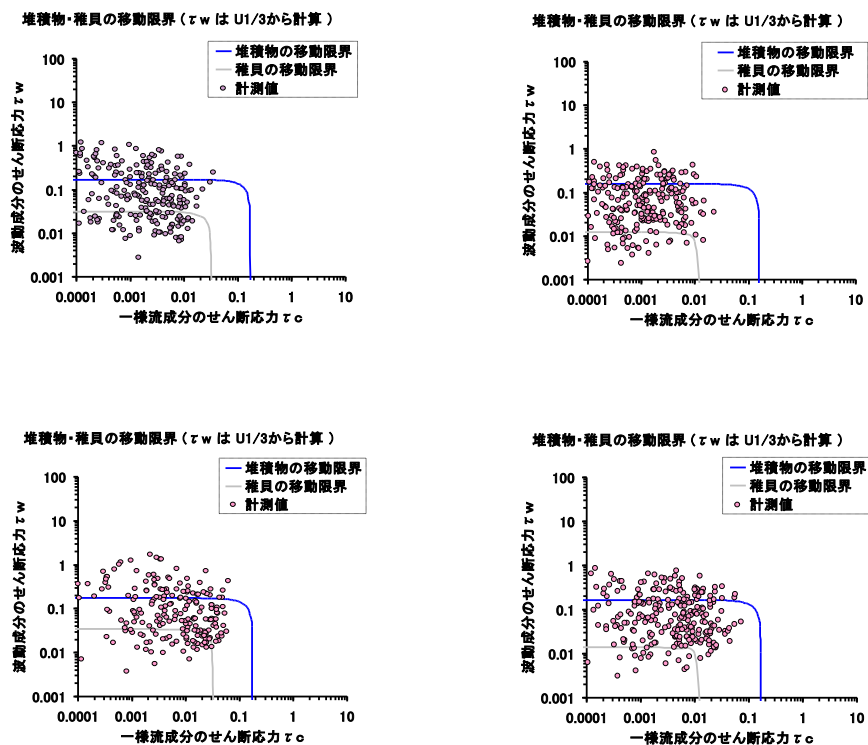


図 10 調査時の底質の中央粒径値（0.2～0.3 mm）を条件とした解析結果
 （上段：碎石+支柱区 下段：碎石区 調査日：平成 20 年 5 月 13 日～6 月 3 日、
 平成 20 年 10 月 21 日～11 月 12 日アサリ殻長：左から 2 mm、9 mm）

二枚貝資源回復調査 III (県単・国庫・その他委託)

(八代海アサリ漁場調査・ダム堆砂を用いた覆砂漁場調査)

1 緒 言

この調査では、八代海を代表するアサリ漁場の一つである八代市金剛地先のアサリ漁場において、資源の加入状況および漁場特性を把握するために実施した。また、併せて本地区に造成されたダム堆砂を用いた覆砂漁場のアサリ加入状況の調査を実施した。

2 方 法

- (1) 担当者 生嶋 登、梅本敬人、渡辺裕倫、鳥羽瀬憲久
- (2) 調査項目および内容

ア アサリ浮遊幼生調査

金剛地先の段落ち部（干潟から急に水深が深くなったところで水深約 5m）に調査点を 2 点設定し、アサリ浮遊幼生の出現状況を調査した（図 1）。調査は月 1 回、小潮時の満潮 1 時間前から満潮時にかけて行った。海底上 1m から 200 リットル採水し、100 μ m メッシュのネットで濾過した試料中のアサリ幼生の計数を行った。なお、試料中のアサリ浮遊幼生の同定は、モノクローナル抗体による蛍光抗体法で行った。

イ アサリ分布状況調査

金剛地先に平成 20 年 3 月に造成されたダム堆砂を用いた覆砂漁場と近隣の天然漁場において、毎月 1 回大潮時にアサリ着底稚貝の発生状況および稚貝・成貝の分布状況について調査を実施した（図 1）。

アサリ着底稚貝（殻長 1 mm 未満）は、覆砂区（金剛）1 点および対照区 1 点において内径 29mm のプラスチックチューブにより表層 2cm の採泥を 1 定点について 3 回行い、0.125mm 目のふるいでふるい分けたものを試料とした。試料中のアサリ着底稚貝の同定は、モノクローナル抗体を用いた蛍光抗体法で行い、得られた着底稚貝については、個体数の計数および殻長の計測を行った。

アサリ稚貝・成貝は、干潟上の各定点で、10 cm 方形枠による枠取りを 1 定点あたり 16 回行い、1 mm 目のふるいでふるい分けて試料とした。試料から得られたアサリについては、個体数の計数及び殻長の計測を行った。

ウ アサリ肥満度調査

分布状況調査時に漁獲サイズのアサリを採取し肥満度を調査した。殻長（mm）、殻幅（mm）、殻高（mm）、軟体部重量（g）を 100 個体程度測定し、軟体部重量 / （殻長 × 殻幅 × 殻高） × 1000 を肥満度とした。

エ 底質調査

内径 44 mm の円筒を用いて深さ約 10 cm の底土を採取し、泥分率（0.063 mm 未満）および AVS（酸揮発性硫化物：検知管法）について測定した。

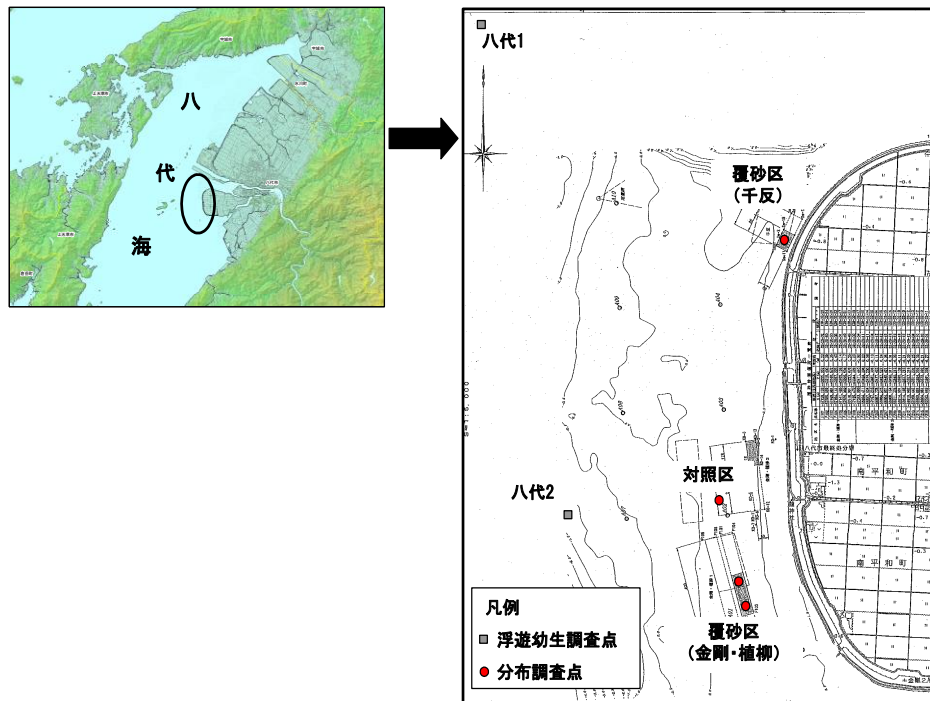


図1 八代市金剛地先アサリ調査地点

3 結果および考察

ア アサリ浮遊幼生調査

結果を図2に示した。

4月から7月にかけて春発生群と思われる幼生を確認した。ピークは6月で最大275個/m³の幼生を確認した。一方、11月から12月にかけて秋発生群と思われる幼生を確認したが、最大で45個/m³と春発生群と比較して量は極端に少なかった。

イ アサリ分布状況調査

着底稚貝分布密度の推移を図3に、稚貝・成貝の分布密度の推移を図4に示した。また、稚貝・成貝の殻長組成の推移を図5に示した。

着底稚貝は、4月から8月までおよび11月から3月まで確認された。5月から8月までの春発生群は覆砂区（金剛）で最大45,923個/m²確認されたのに対し、天然漁場である対照区では最大7,772個/m²確認され、覆砂区は対照区と比較して非常に多かった。一方、11月から3月までの秋発生群は覆砂区（金剛）で最大841個/m²確認されたのに対し、対照区では最大3,028個/m²確認され、覆砂区は対照区と比較して少なかった。年間を通じて個体密度では春発生群が優越していた。

春発生群の着底稚貝の一部は、7月以降の調査で稚貝として確認された。8月調査時には覆砂区（千反）で平均5,844個/m²、対照区で平均444個/m²の最大密度を確認したが、その後両区とも大きく減少した。秋発生群の着底稚貝は、1月調査時に対照区のみで稚貝として確認された。

春発生群の加入については覆砂による着底促進の効果が見られたが、秋発生群については見られなかった。加入した春発生群の稚貝についても8月以降その密度が大きく減少した。これは覆砂区に厚さ10～20cmのホトギスマットが夏以降発達した影響と考えられた。

一方、対照区では大型の成貝が分布しているにもかかわらず、着底稚貝と稚貝の資源への加入がほとんど見られなかった。覆砂区には多数の加入が見られることから、物理環境など対照区への新規加入の阻害要因を明らかにする必要があると思われた。

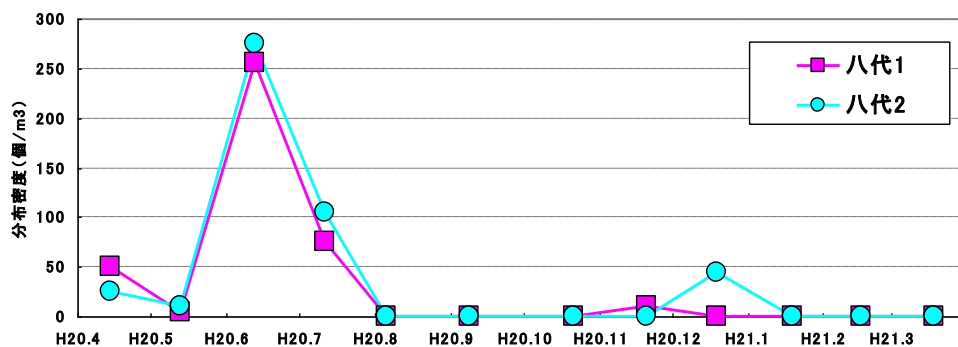


図2 金剛地先におけるアサリ浮遊幼生調査結果の推移

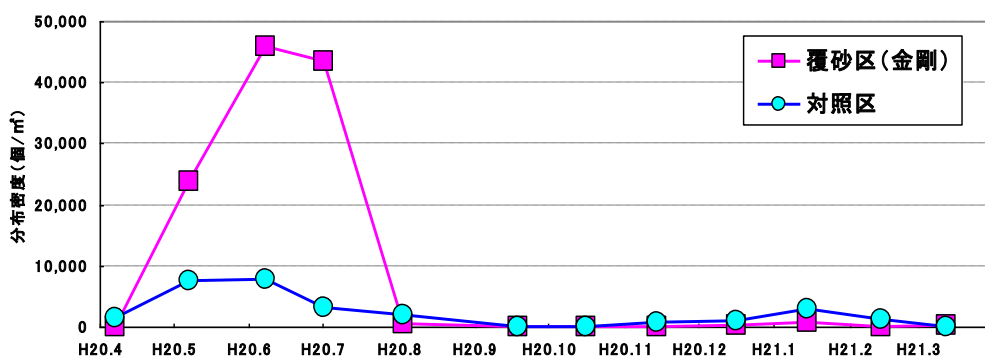


図3 金剛地先干潟における着底稚貝分布密度の推移

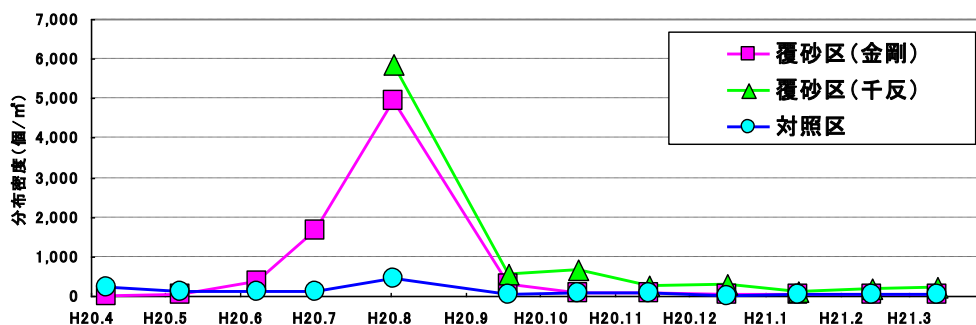


図4 金剛地先干潟における稚貝・成貝分布密度の推移

ウ アサリ肥満度調査

肥満度と平均殻長の推移を図6に示した。

肥満度分析に用いたアサリの平均殻長は44～48 mmであった。

肥満度の最小は10月の14.2、最大は3月の22.5で、その傾向は、過去の緑川河口域の肥満度の推移と大きな違いは見られなかった。

エ 底質調査

泥分率とAVSの推移を図7に示した。

対照区の泥分率は年間を通して10%前後で推移したが、覆砂区については10月以降急激に増加した。これは覆砂区でホトトギスマットが発達したためでその厚さは10～20 cm程度に達し、アサリ分布密度の低下要因の一つと考えられた。AVSは覆砂区(金剛)で11月に最大0.17mg/g乾泥を確認したが、0.2mg/g乾泥を超える値は見られなかった。

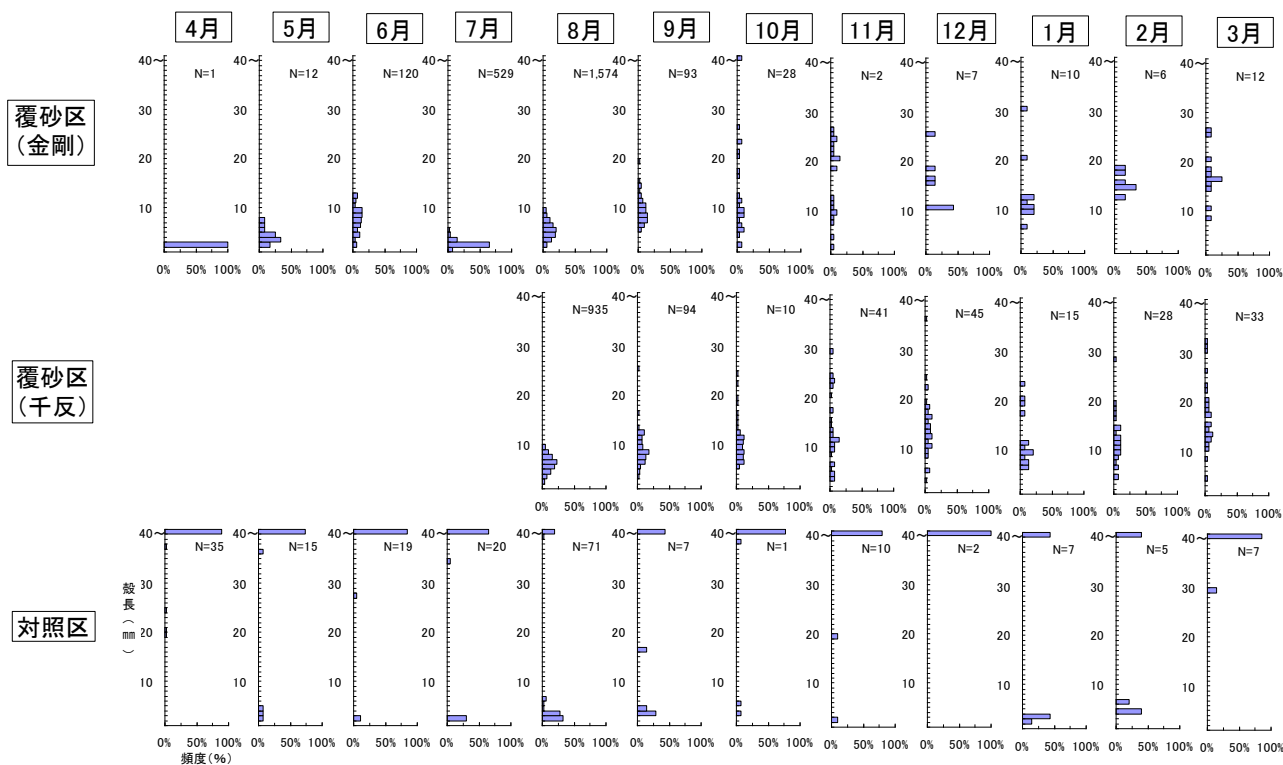


図5 稚貝・成貝の殻長組成の推移

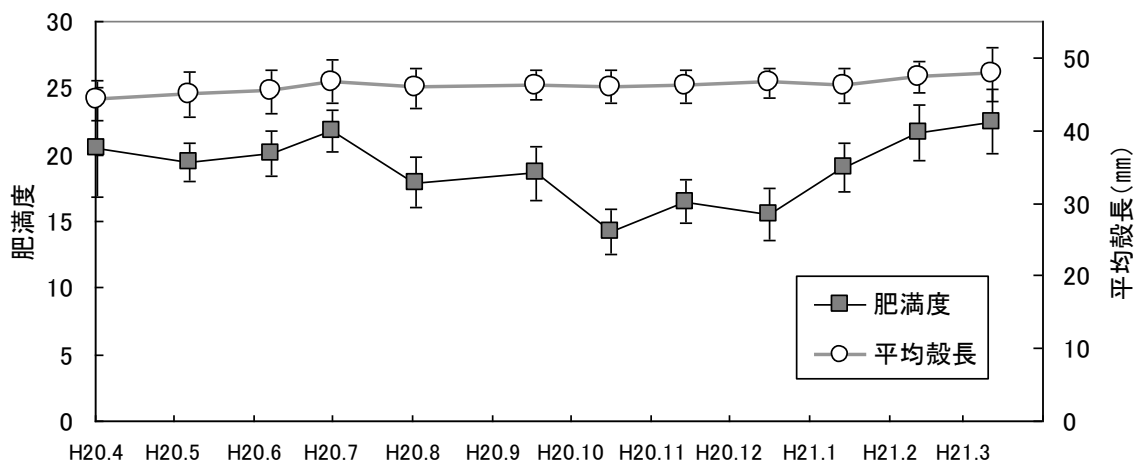


図6 アサリ肥満度と平均殻長の推移

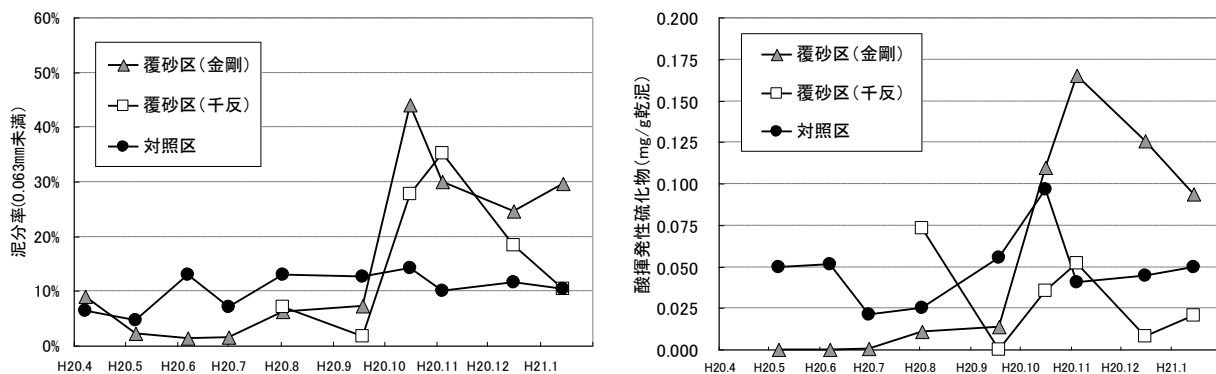


図7 底質の泥分率と AVS の推移

二枚貝資源回復調査 IV (県単・国庫・その他委託)

平成 17 年度～21 年度

(タイラギ分布状況モニタリング調査)

1 結 言

熊本県有明海沿岸のタイラギの漁獲量は、昭和 55 年の 9,259 トンを最高に急激に減少し、近年では 100 トン前後と低迷が続いている。特に主要漁場であった荒尾市地先の潜水漁場では、平成 10 年までは漁獲があったが、それ以降は稚貝の発生は認められるものの、漁期前にへい死(立ち枯れ)が発生し、操業に至らない状況が続いている。

そこで、荒尾地先の潜水漁場と干潟漁場での分布状況および異常へい死発生の有無や成熟状況、閉殻筋の異物について調査した。

2 方 法

(1) 担当者 生嶋 登、梅本敬人、渡辺裕倫、鳥羽瀬憲久

(2) 調査項目及び内容

ア タイラギ分布状況調査

荒尾地先潜水漁場の南漁場において、月 1 ～ 2 回小潮時に、また荒尾地先干潟漁場において、月 1 回大潮時にタイラギ分布状況の調査を行った(図 1)。

潜水漁場では海底に 1 ラインを設置し、そのライン上に 10m 間隔で 5 カ所のポイントを設定し、各ポイントで 50cm 方形枠による枠取りを行い、10mm 目のふるいでふるい分けしタイラギを採取した。なお、平成 19 年 6 月以降、枠取りでタイラギを採取できなかった場合は、周辺で視認したタイラギを採取した。

干潟漁場では目視により分布状況を確認し、タイラギを採取した。

調査で得られたタイラギについては、個体の計数及び重量、殻長の計測を行った。潜水漁場の個体数については、ライン上の 5 カ所の平均値を求め、1 m²当たりの生息数に換算して生息密度とした。

イ タイラギの成熟状況調査

潜水漁場と荒尾地先干潟漁場の分布状況調査で採取したタイラギの成熟状況について調査を行った。成熟状況については、肉眼で行い雌雄の区別がつくかどうかで判断した。

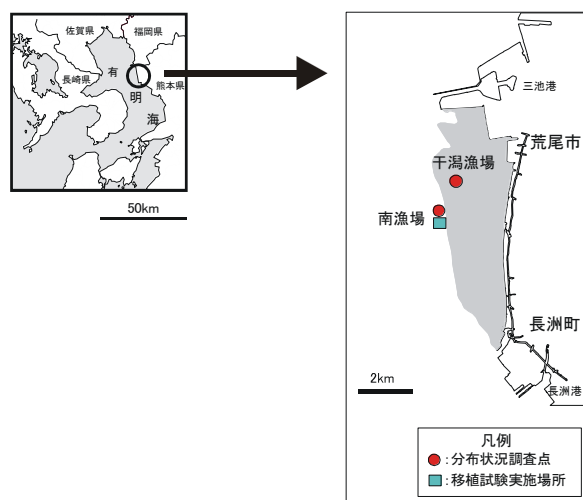


図 1 タイラギ関連調査定点

ウ タイラギの閉殻筋異物調査

調査は、荒尾地先潜水漁場の南漁場とその周辺および干潟漁場において採取したタイラギについて実施した（図 5）。潜水漁場では平成 20 年 4 月から毎月 1～2 回、主に小潮時にタイラギを採取し、荒尾干潟漁場では平成 20 年 4 月から毎月 1 回、大潮の干潮時に採取した。

各漁場で採取したタイラギから閉殻筋を取り出し、異物の有無や状態について目視により確認した。なお、異物とは閉殻筋に見られる褐色斑や褐色の筋状のもの、黒色斑、腫瘍等を示す。

3 結果

(1) タイラギ分布状況調査

ア 潜水漁場における各年級群の分布状況

潜水漁場における各年級群の分布密度の推移を図 2 に示した。

平成 17 年級群および平成 18 年級群は、調査期間をとおして 0～2.4 個/㎡で推移した。一方、平成 19 年級群は、4～5 月にかけて 2.4～5.6 個/㎡で推移したが、6 月～7 月上旬は 10.4～11.2 個/㎡に増加した。しかし 7 月下旬以降は徐々に低下し、11 月下旬には 3.2 個/㎡となった。7 月上旬～8 月の調査時に、海底上から 5～10 cm 程度浮上したタイラギやへい死直後と思われるタイラギ死殻を確認しており、7 月以降の分布密度の低下は、何らかの原因によりタイラギが異常へい死したためと考えられた。なお、浮上したタイラギには中腸腺の退色、身痩せといった共通の特徴が見られた（図 3）。平成 20 年級群は南漁場周辺で 8 月下旬に初認され、9 月上旬の調査時には南漁場でも 1.8 個/㎡確認されたが、以降周辺も含め潜水漁場では確認されなかった。

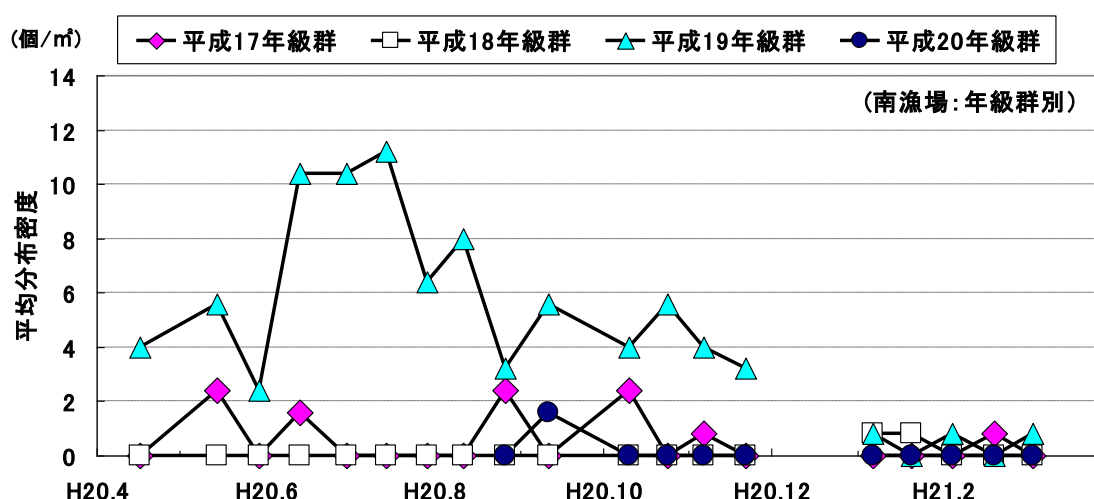


図 2 タイラギの分布密度の推移

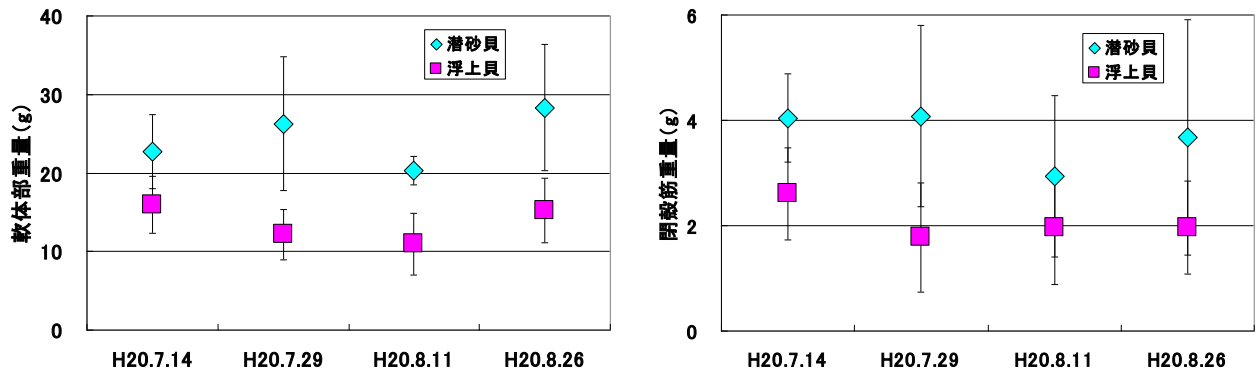


図3 調査時に確認された潜砂貝と浮上貝の軟体部および閉殻筋重量 (g)

※平成20年8月11日の閉殻筋重量以外は有意差有り (t検定 $p<0.05$)

イ 潜水漁場における平成17年級群および平成19年級群の殻長及び重量

測定結果を図4に示した。

平成17年級群は、平成17年8月17日に平均殻長27mm、平均重量0.3gで初認され、1年後の平成18年8月21日には平均殻長132mm、平均重量52g、2年後の平成19年8月22日には平均殻長208mm、平均重量156gに成長した。採取個体数の減少に伴い、ばらつきが大きいものの平成20年10月5日の調査では、平均殻長232mm、平均重量324gに成長した。

平成18年級群は、採取個体が非常に少なかったため、殻長及び重量の変化は把握できなかった。

平成19年級群は、平成19年8月22日に平均殻長37mm、平均重量0.6gで初認され、1年後の平成20年8月26日の調査時点では、平均殻長160mm、平均重量63gに成長した。平成19年級群は平成17年級群と比較して成長が速かった。

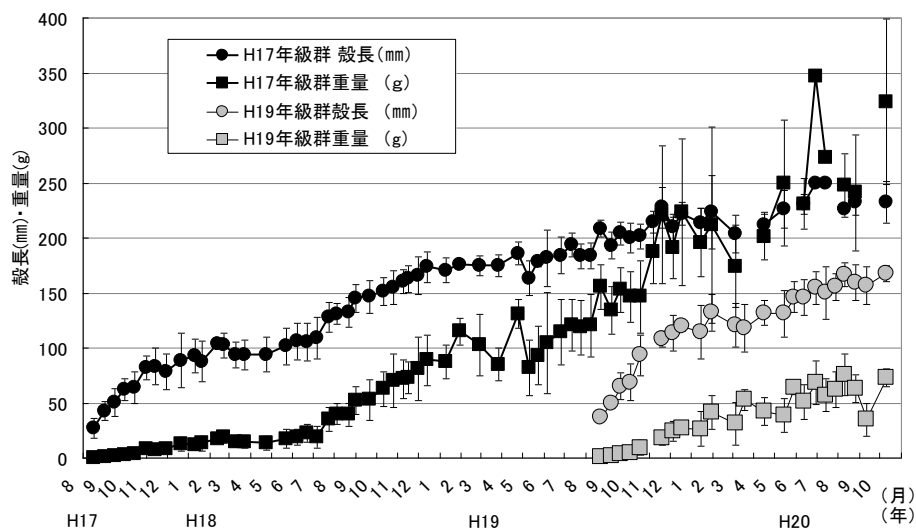


図4 平成17年級群および平成19年級群の平均殻長、平均重量の推移

(2) タイラギの成熟状況調査

調査結果を漁場、年級群別に図 5 に示した。

潜水漁場では、8 月の調査から雌雄の判別がつかない個体を確認するようになり、10 月の調査時には多くの個体が判別不能となったので、この間に産卵が行われたと推察された。

また、1 月の調査から再び雌雄の判別ができる個体を確認されたことから、平成 21 年の産卵に向けた成熟が始まったことが推察された。平成 19 年と比較すると、産卵開始および再成熟の時期は 2 ヶ月程度遅かった。

一方干潟漁場では、9 月の調査から雌雄の判別がつかない個体を確認するようになり、11 月の調査では全ての個体が判別不能となった。その後、1 月の調査から再び雌雄の判別ができる個体が見られた。

潜水漁場と干潟漁場を比較すると、産卵の開始は潜水漁場が干潟漁場より約 1 ヶ月早かったが、産卵の終了と平成 21 年にむけた成熟の開始時期は、両漁場ともほぼ同じだったと考えられた。

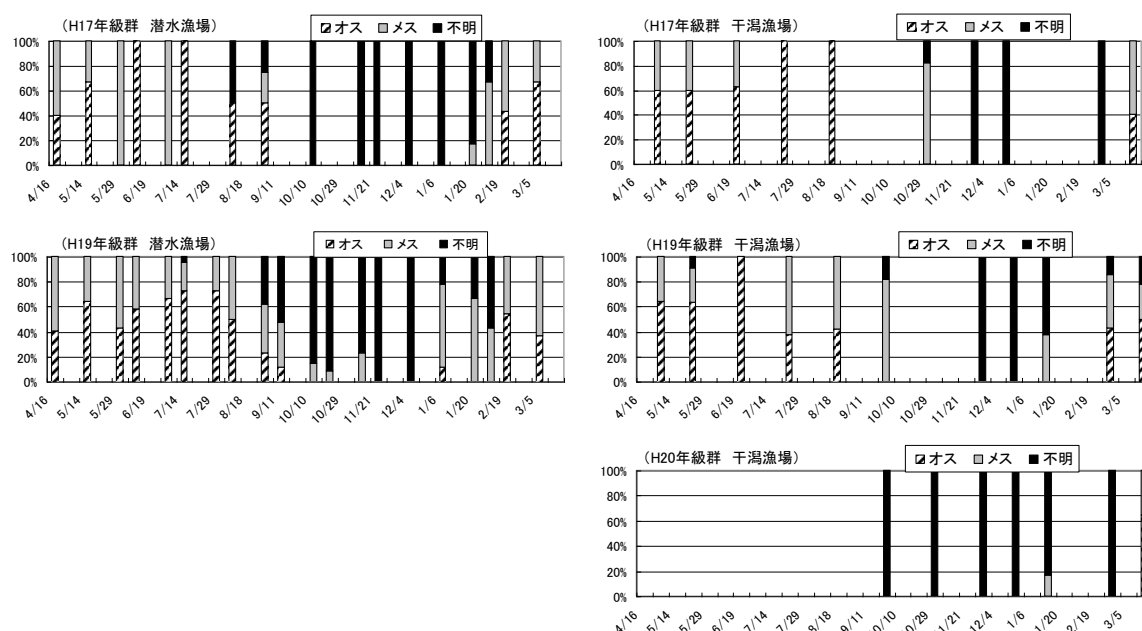


図 5 漁場別、年級群別タイラギの成熟状況の推移

(3) タイラギの閉殻筋異物調査

調査結果は年級群、漁場毎に図 6 に示した。

・平成 17・18 年級群

分析した個体数は、分布状況に応じ潜水漁場が 1～5 個体、干潟漁場が 1～8 個体であった。個体数が少ない調査時もあるため異物の出現頻度にばらつきがあるが、潜水漁場は概ね 50%以上、干潟漁場は概ね 50%以下で推移し、異物出現頻度は干潟漁場よりも潜水漁場で高い傾向が見られた。なお、今回の調査では時期による異物の出現頻度に大きな傾向は見られなかったが、平成 19 年度の調査時は、潜水漁場が 40%前後、干潟漁場が 15～20%前後で推移した後、平成 20 年 3 月頃から頻度が上昇しており（未発表）、この時期に何らかの影響により異物が増加していることが疑われた。

観察された異物はほとんどが褐色斑や褐色の筋状のもので、黒色斑、腫瘍等は観察され

なかった。また、閉殻筋と殻との接着面に 5～10 mm 程度の白色斑のある個体がまれに見られた。

・平成 19 年級群

分析した個体数は、分布状況に応じ潜水漁場が 5～31 個体、干潟漁場が 1～14 個体であった。個体数が少ない調査時もあるため異物の出現頻度にばらつきがあるが、潜水漁場が 20～40% 前後で推移したのに対し、干潟漁場は異物が見られた際の頻度は 20～40% 前後と潜水漁場と変わらなかったが、全く異物が見られない時期もあった。平成 19 年度の調査時は、採取され始めた平成 19 年 11 月以降、潜水、干潟漁場とも 10% 以下で推移したが、平成 17、18 年級群と同様に平成 20 年 3 月頃から頻度が上昇しており、この時期に何らかの影響により異物が増加していることが疑われた。

観察された異物はほとんどが褐色斑や褐色の筋状のもので、黒色斑は両漁場とも調査期間をとおして 1 個体しか確認されず、腫瘍は観察されなかった。また、閉殻筋と殻との接着面に 5～10 mm 程度の白色斑のある個体がまれに見られた。

・平成 20 年級群

潜水漁場では平成 20 年級群を採取できなかったもので、干潟漁場の調査結果のみ示した。

干潟漁場では 9 月から採取でき、3 月までの調査において 10 月、1 月、3 月の調査時に異物を確認した。なお、確認された異物は全て褐色斑であった。

平成 20 年級群、平成 19 年級群とも着底後 2～3 ヶ月程度経過した頃から異物を確認されており、成長の早期から異物が発生していることがわかった。

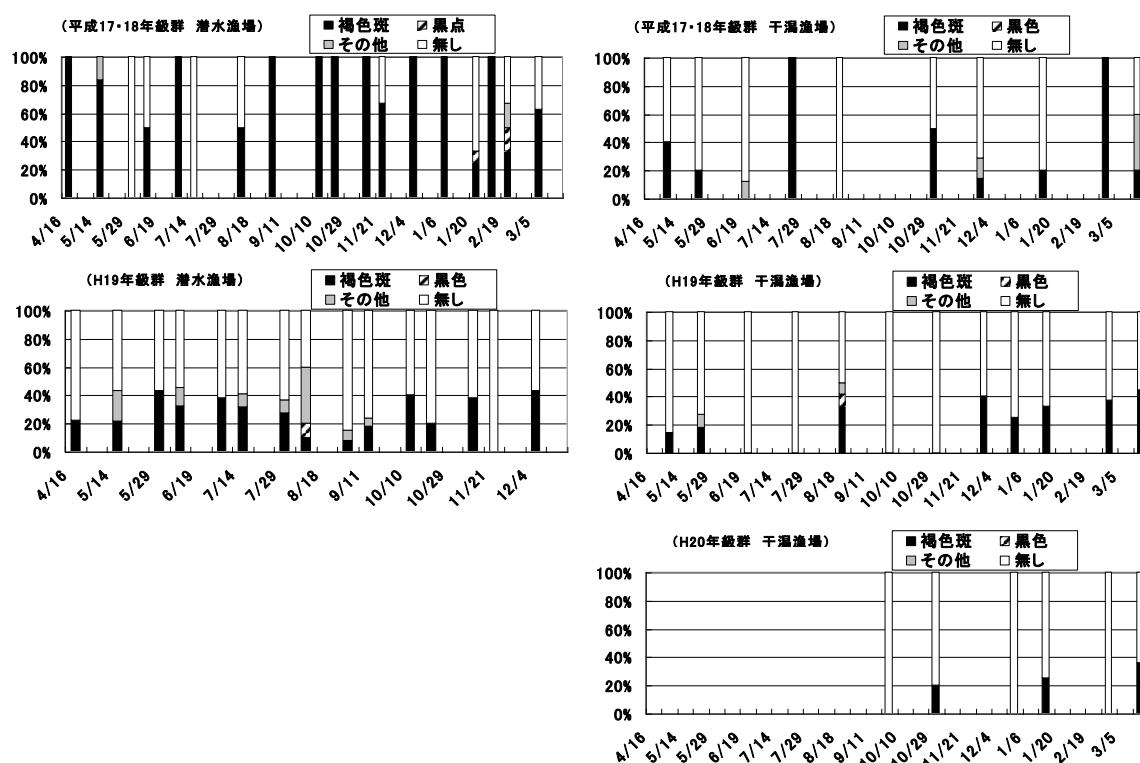


図 6 閉殻筋の異物出現頻度の推移（漁場、年級群別）

二枚貝資源回復調査 V (県単・国庫・その他委託)

平成 17 年度～21 年度

(タイラギ漁場環境モニタリング調査)

1 結 言

本調査では、荒尾地先のタイラギ漁場において水質および底質をモニタリングし、異常へい死等タイラギの減少との関連について検討した。

2 方 法

(1) 担当者 生嶋 登、梅本敬人、渡辺裕倫、鳥羽瀬憲久

(2) 調査項目及び内容

ア タイラギの生息環境調査 (水質)

荒尾地先の南漁場において、海底上約 5cm の高さになるように連続測定器を設置し、水温・塩分の連続測定を実施した (図 1)。

イ タイラギの生息環境調査 (底質)

潜水漁場の南漁場および干潟漁場において、底泥の AVS (酸揮発性硫化物) の測定を行った。採泥は、直径 50mm、長さ 60cm のアクリルパイプを用いて行った。各調査点ごとに 3 本採取し、それぞれ 0-1cm 層、2-3cm 層、5-6cm 層、9-10cm 層、15-16cm 層、20-21cm 層に切り分け、ただちに pH と泥温を測定した。測定後試料はドライアイスを用いて凍結し、試料中の AVS の測定は後日に行った。なお、測定は検知管法で行った。

また、測定された AVS、pH および泥温から硫化水素量について推定した¹⁾。

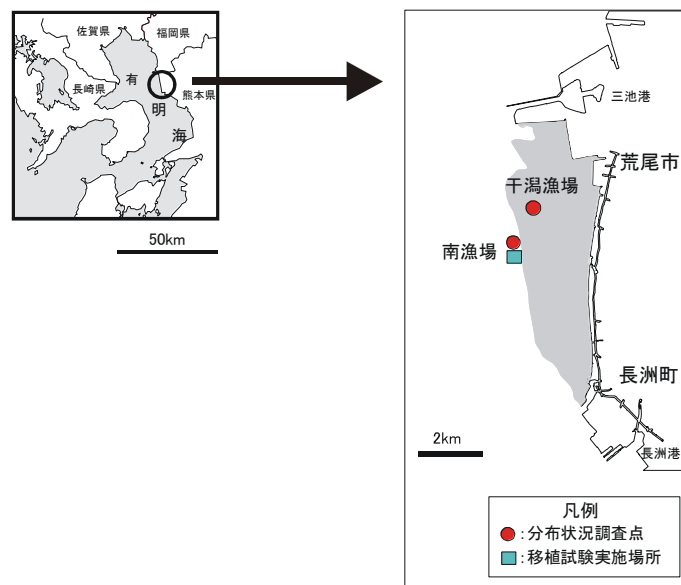


図 1 タイラギ関連調査定点

3 結果および考察

(1) タイラギの生息環境調査 (水質)

海底上 5cm 層の水温、塩分について 5 月末から 12 月下旬までの結果を図 2 に示した。

水温は、例年と比較して大きな差は見られなかった。

塩分は 6～7 月にかけて降雨によると思われる一時的な低下は見られるものの、期間を通じ

て概ね 25～30psu で推移した。

異常へい死が確認された 6 月末から 8 月の前後を含め、へい死につながるような異常な状況は観測されていないことから、水温、塩分の値は異常へい死の直接的な要因でないことが考えられた。

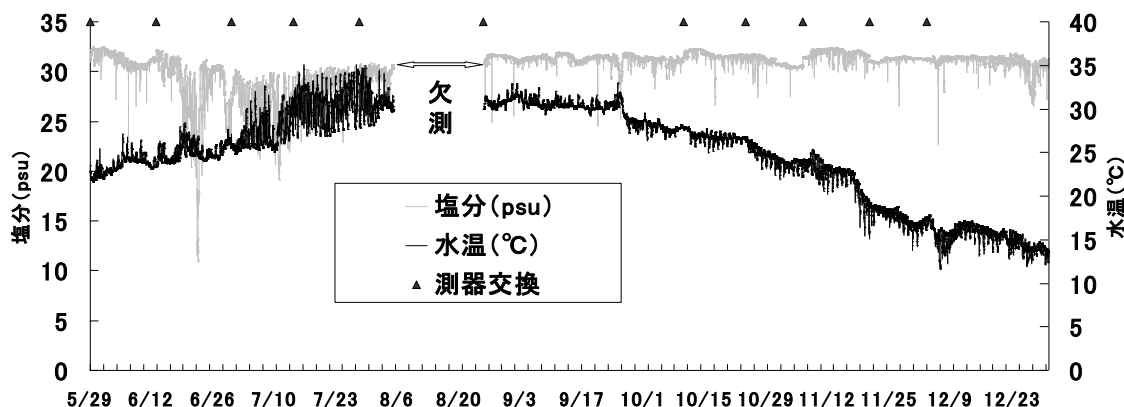


図2 荒尾潜水漁場（南漁場）における水温・塩分の推移（5月末～12月下旬）

(2) タイラギの生息環境調査（底質）

AVS、pH、硫化水素の結果を図3に示した。なお、値は採取した3本の値を平均したものを使用した。

潜水漁場の AVS は調査期間をとおして 2-3 cm 層、5-6 cm 層、9-10 cm 層は、表層や 15 cm 以下の層より高い傾向を示した。特に、5 月中旬の調査時には 5-6 cm 層で 0.24mg/g 乾泥の高い値を示した。pH は 4 月から 8 月にかけて各層の値にばらつきが見られ、2-3 cm 層、5-6 cm 層で低い傾向が見られたが、9 月以降は各層とも pH7.6 前後で推移した。AVS、pH、泥温から推定された硫化水素量は、5 月中旬の調査時に 5-6 cm 層で 0.039mg/g 乾泥となった以外は、概ね 0.03mg/g 乾泥未満で推移した。

干潟漁場の AVS は調査期間をとおして概ね 0.05mg/g 乾泥以下で推移したが、9 月と 11～12 月に 5-6 cm 層で 1.0mg/g 乾泥近い値を示した。pH は概ね pH7.4～8.0 前後で推移し、潜水漁場よりやや高い傾向が見られた。硫化水素は 9 月と 11 月に 0.01 mg/g 乾泥を超える値が見られたが、その他は 0.01mg/g 乾泥未満で推移し、層別の大きな差は見られなかった。

今回の調査で干潟漁場は潜水漁場と比較して AVS および硫化水素の値が低いことが確認されたが、過去の調査において潜水漁場のタイラギを干潟漁場に移植するとへい死しないことが確認されている。

また、潜水漁場では、平成 18 年 9 月の異常へい死発生前の調査で見られた 0.32mg/g 乾泥（5-6 cm 層）のような AVS の高い値は確認されなかったが、5 月中旬の調査時には 5-6 cm 層で 0.24mg/g 乾泥の高い値を示した。浮上貝を含むタイラギの異常へい死は 6 月末から確認されている。以上の結果から、底泥中の AVS とタイラギの異常へい死との関連性が強く示唆された。

なお、生物への直接的な影響は硫化水素によって起きるとされていることから、底泥の硫化水素を直接測定することが重要であると考えられた。

4 文 献

- 1) APHA, AWWA, WPCF,: *Standard methods for the examination of water and wastewater, 20th edition*, American Public Health Association, Washington D.C., USA., 1998)

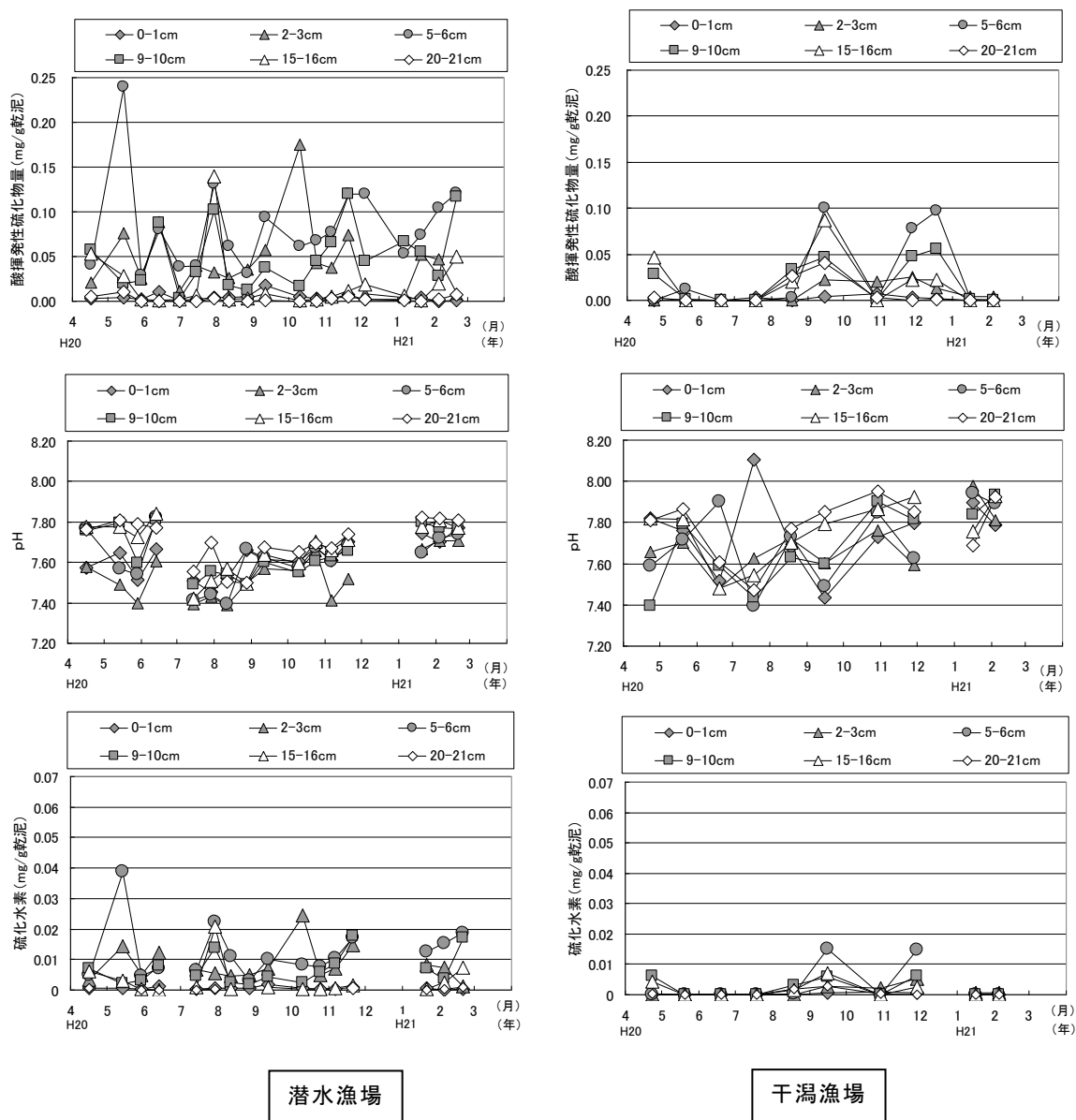


図3 潜水漁場と干潟漁場の底質における AVS、pH、硫化水素（推定）の推移

二枚貝資源回復調査 VI (県単・国庫・その他委託)

平成 17 年度～21 年度

(タイラギ生息環境影響試験)

1 緒 言

本調査では、荒尾地先の潜水漁場に各地域のタイラギを移植してその生残をモニタリングし、漁場環境や分布状況、異常へい死発生の有無との関連について検討した。

2 方 法

(1) 担当者 生嶋 登、梅本敬人、渡辺裕倫、鳥羽瀬憲久

(2) 調査項目および内容

大量へい死発生の有無をモニタリングするとともに、へい死が発生する荒尾潜水漁場産のタイラギ、へい死が発生しない荒尾干潟産および瀬戸内海潜水漁場産のタイラギ、海域の異なる八代海干潟漁場産のタイラギについて活力の差を把握するために、荒尾地先の潜水漁場である南漁場で移植試験を行った (図 1)。

平成 20 年 3 月 18 日に荒尾潜水漁場産のタイラギ (平成 19 年級群 : 平均殻長 $139 \pm 13 \text{ mm}$) を 25 個体、荒尾干潟産のタイラギ (平成 19 年級群 : 平均殻長 $121 \pm 8 \text{ mm}$) を 24 個体および八代海干潟産のタイラギ (平成 19 年級群 : 平均殻長 $126 \pm 7 \text{ mm}$) を 26 個体移植した。

また、平成 17 年 3 月 2 日に移植した瀬戸内海潜水漁場産のタイラギ (年級不明 : 移植時平均殻長 $206 \pm 13 \text{ mm}$) の生残個体である 11 個体、平成 19 年 9 月 6 日に移植した荒尾潜水漁場産のタイラギ (平成 17 年級群 : 移植時平均殻長 $194 \pm 20 \text{ mm}$) の生残個体である 16 個体、および平成 19 年 9 月 20 日に移植した荒尾干潟産のタイラギ (平成 17 年級群 : 移植時平均殻長 $194 \pm 20 \text{ mm}$ 、平成 18 年級群 : 移植時平均殻長 $123 \pm 18 \text{ mm}$) の生残個体であるそれぞれ 20 個体と 17 個体を引き続き試験に供した。

なお、生残状況の観察は月 1～2 回小潮時に行った。

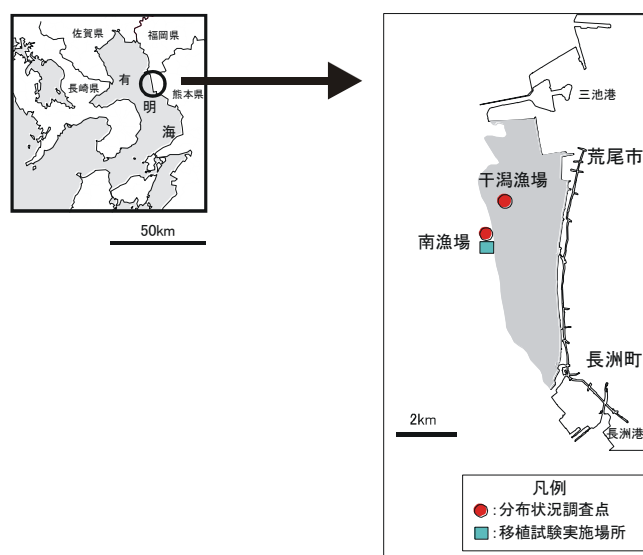


図 1 タイラギ関連調査定点

3 結果および考察

生残率の推移を図 2 に示した。

荒尾潜水漁場産の平成 17 年級群は、5 月以降急激にへい死し、7 月 29 日の調査時に全滅を確認した。平成 19 年級群は 6 月以降断続的にへい死が見られ、11 月 21 日の調査時に全滅を確認した。

荒尾干潟産は、各年級群とも 6 月以降断続的にへい死が見られ、平成 19 年級群は 10 月 10 日の調査時、平成 18 年級群は 11 月 6 日の調査時、平成 17 年級群は平成 21 年 1 月 20 日調査時に全滅を確認した。

八代干潟産の平成 19 年級群は、6 月以降断続的にへい死が見られ、11 月 21 日の調査時に全滅を確認した。

瀬戸内海潜水漁場産は、7 月以降若干のへい死は見られたものの、他の海域のタイラギが全滅する中でも生残り、平成 21 年 1 月 20 日までの生残率は 50% だった。

瀬戸内海潜水漁場産を除く全てのタイラギで 5 月下旬から 6 月にかけて急激に生残率が低下した。6 月末～8 月の調査時には試験区周辺の天然発生したタイラギについて、海底上から 5～10 cm 程度浮上した個体やへい死直後と思われる死殻が多数確認された。また、これら浮上したタイラギと中腸腺の退色や身痩せといった同様の状況が移植タイラギでも同時期に見られたことから、移植タイラギのへい死は周辺の天然発生タイラギで見られたへい死と同様の原因によるものと考えられた。

一方、瀬戸内海潜水漁場産は、6 月末～8 月に大きなへい死は発生しなかった。移植試験に用いたタイラギは、平成 17 年 3 月 2 日に移植したタイラギの生残個体で、平成 18 年の異常へい死発生時にも生残した個体であり、移植後約 4 年間問題なく生育できることがわかった。

本年度の試験では、異常へい死発生時に瀬戸内海潜水漁場産以外のタイラギ全てでへい死が見られたが、平成 19 年度の試験では荒尾潜水漁場産のみでへい死が発生した。両年度とも瀬戸内海潜水漁場産タイラギに大きなへい死は発生しなかったことから、移植しているタイラギの年級群は異なるものの、荒尾潜水漁場産と瀬戸内海潜水漁場産の間には活力等に大きな違いがある可能性が考えられた。

また、へい死が見られた荒尾潜水漁場産、荒尾干潟産および八代干潟産の平成 19 年級群タイラギの移植からへい死時までの成長を調べた(図 3)。荒尾潜水漁場産は他の 2 地域のタイラギと比較して極端に成長が悪く、荒尾潜水漁場産タイラギには成長の面からも何らかの異常が疑われた。

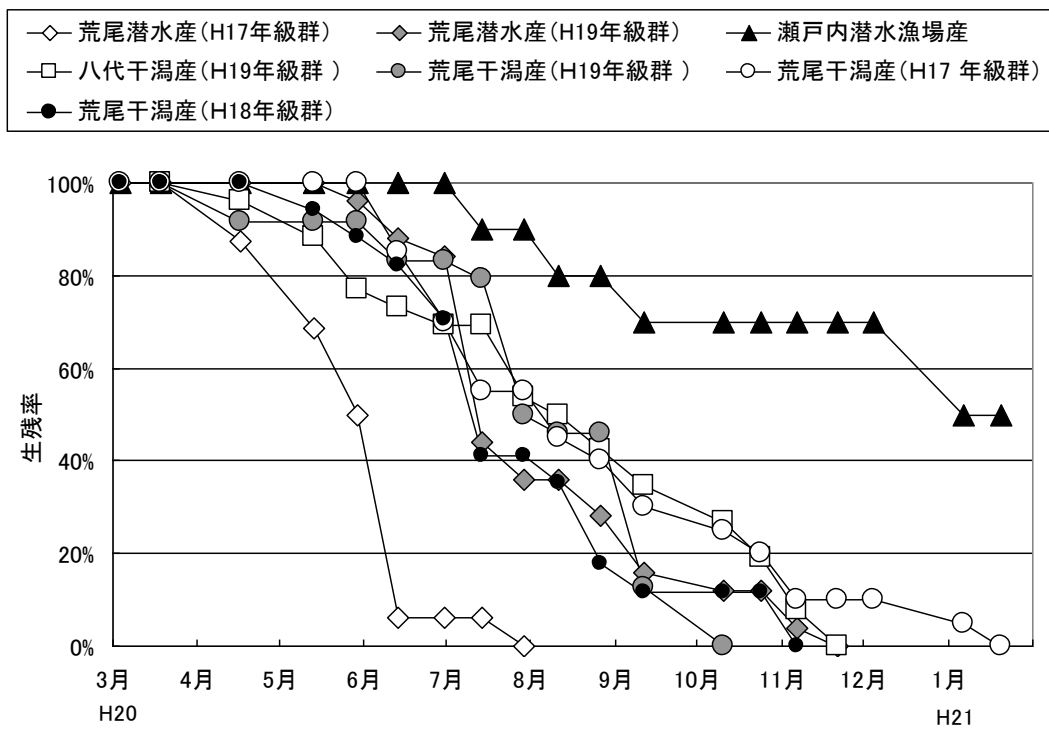


図2 タイラギ移植試験の生存率の推移

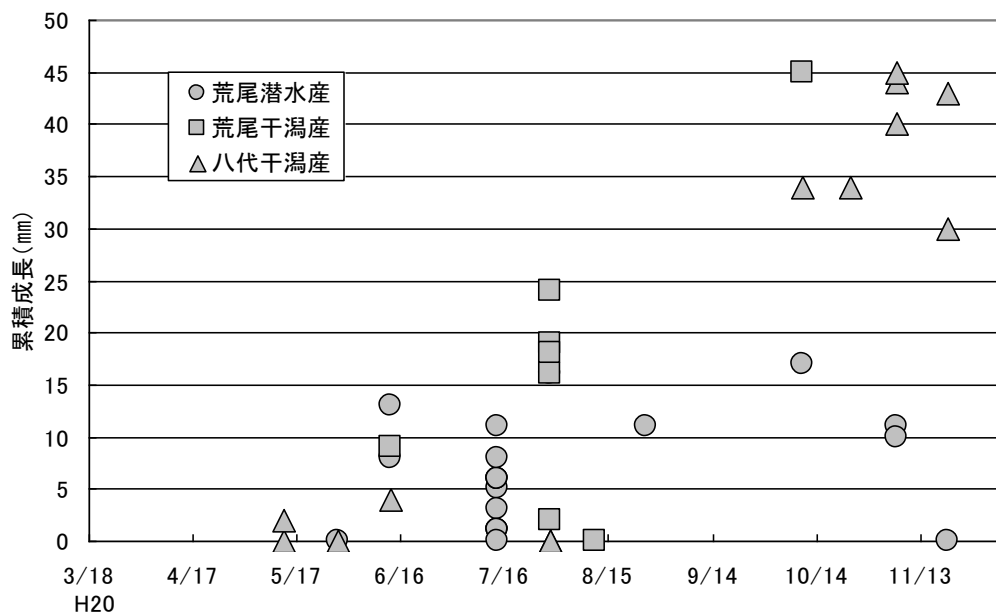


図3 移植試験区で回収したへい死タイラギの累積成長 (殻長: mm)

二枚貝資源回復調査 VII

(県単・独法委託
平成17～21年度)

(ハマグリ分布状況調査)

1 緒 言

熊本県のハマグリ漁獲量は、昭和 49 年の 5,855 トンをピークに年々減少し、平成 16 年には 50 トンと過去最低を記録した。このような状況のため、熊本県版のレッドデータブックに絶滅危惧種として記載されるなど、資源状況の悪化が危惧されている。

本調査では、ハマグリ分布状況を把握するために、本県海域のアサリ主要漁場である緑川河口域及び菊池川河口域で、ハマグリ分布状況調査および底質調査を実施した。

2 方 法

(1) 担当者 渡辺裕倫、梅本敬人、生嶋 登、鳥羽瀬憲久

(2) 調査項目および内容

ア 緑川河口域ハマグリ分布状況調査および底質調査

調査は、平成 20 年 6 月 2～6 日と平成 20 年 8 月 28 日～9 月 1 日の 2 回実施した。

分布調査は、干潟上に設定した調査定点(図 1)で 25 cm 方形枠による枠取りを 2 回実施し、1 mm メッシュのふるいでふるい分けて試料とした。試料から得られたハマグリについては、個体の計数および殻長の計測を行った。

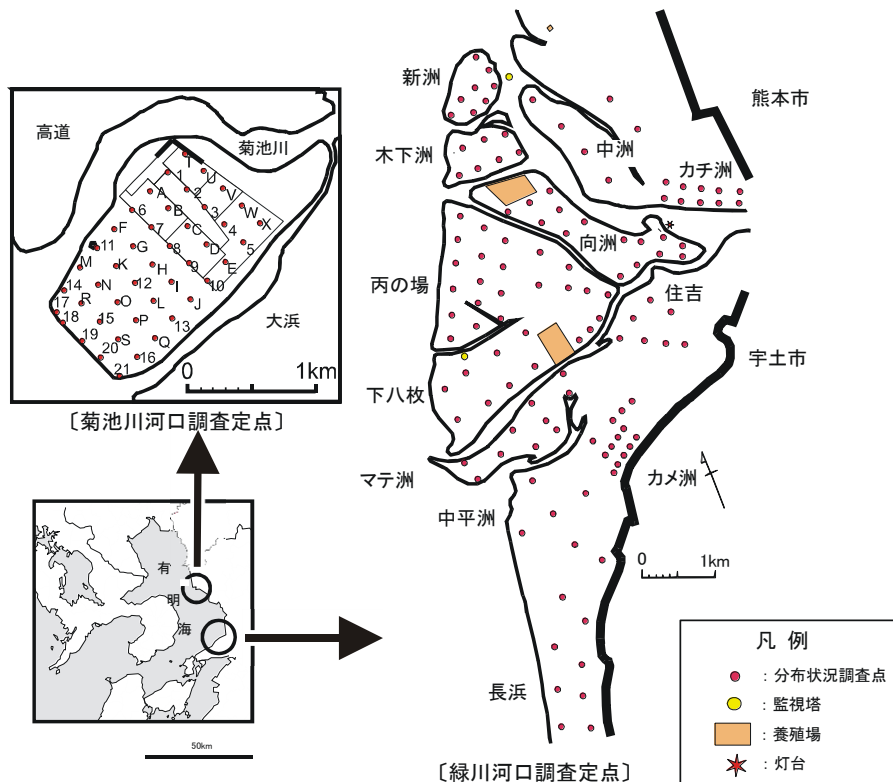


図 1 ハマグリ分布状況調査定点

イ菊池川河口域（滑石干潟）ハマグリ分布状況調査および底質調査

調査は、平成20年7月2日及び9月16日の2回実施した。

分布調査は、干潟上に設定した調査定点45カ所（図1）で10cm方形枠による枠取りを4回実施し、1mmメッシュのふるいでふるい分けて試料とした。試料から得られたハマグリについては、個体の計数および殻長の計測を行った。

3 結果および考察

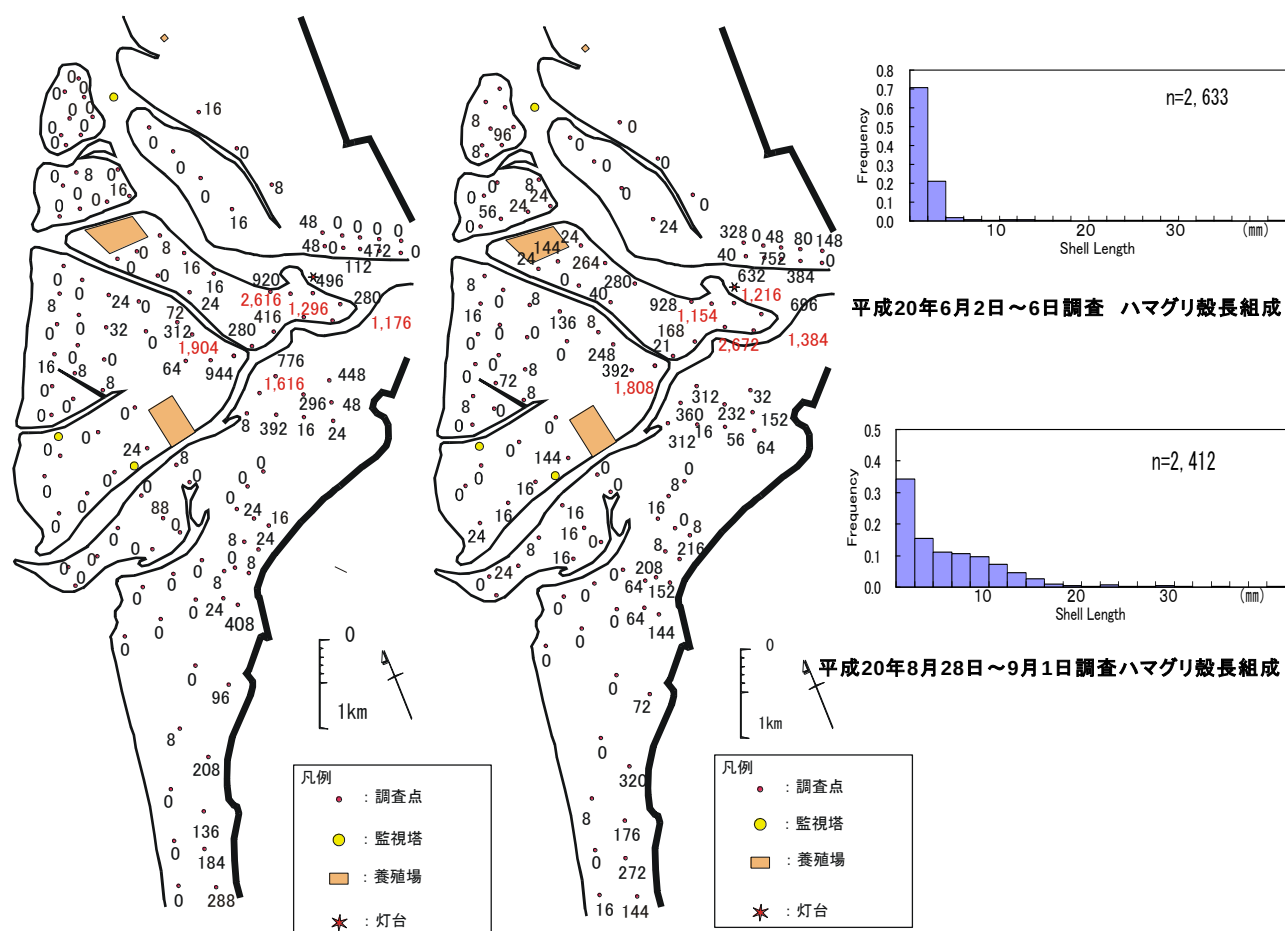
(1) 緑川河口域のハマグリ分布状況

図2に緑川河口域のハマグリ分布状況と殻長組成を示した。

6月の調査では、向州と湊筋を中心にハマグリの生息が確認され、沖側ではあまり確認されなかった。確認されたハマグリの殻長組成は、殻長4mm以下の稚貝が主体で、最大で57mmであった。生息密度は、向州地区の2,616個/㎡を最高として、100個/㎡を超えた定点が23点、1,000個/㎡を超えた定点も5点確認された。

8月下旬から9月上旬にかけての調査においても、向州と湊筋を中心にハマグリの生息が確認され、沖側ではあまり確認されなかった。確認されたハマグリの殻長組成は、殻長2mm以下を主体として10mm以下の稚貝が全体の9割を占め、最大で49mmであった。確認された稚貝のうち、4mm以下の個体については、平成20年夏発生の新規加入群と推察された。

生息密度は、向州地区の2,672個/㎡を最高として、100個/㎡を超える定点が29点、1,000個/㎡を超える定点も5点確認された。



平成 19 年の調査結果と比較すると、6 月、8 月下旬～9 月上旬の調査とも、広い範囲でハマグリ個体が確認されており、平成 18 年から継続して調査を行っている定点の平均分布密度も 6 月調査が 62 個/㎡から 291 個/㎡、8～9 月調査が 13 個/㎡から 268 個/㎡と高かった。

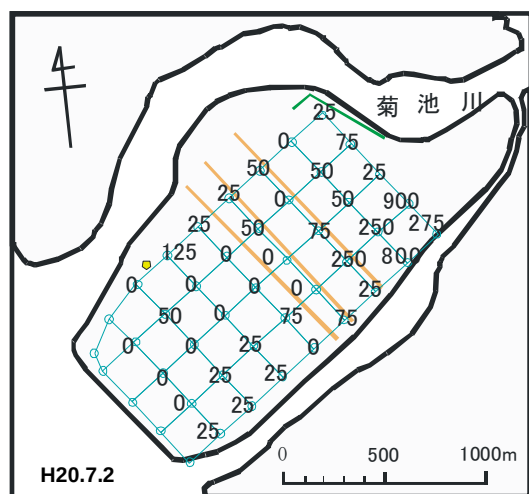
(2) 菊池川河口域のハマグリ分布状況

図 3 に菊池川河口域のハマグリの分布状況および各調査で得られたハマグリの殻長組成を示した。

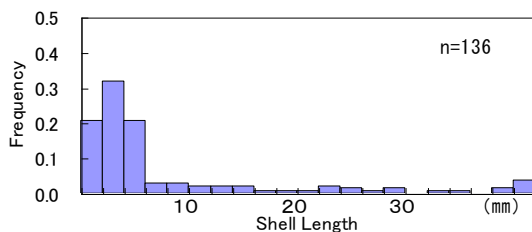
7 月の調査では、菊池川河口域の滑石地先の陸側を中心にハマグリの分布が確認された。これらハマグリは、殻長 6 mm以下の個体が主体で全体の 7 割以上を占めており、最大で殻長 45 mmであった。分布が確認された調査点は平成 19 年度同期の 15 点に対し 25 点であった。

また、分布密度が 100 個/㎡を超えた調査点も、昨年同期の 4 点に対し 6 点と多かった。分布密度が最も高かったのは定点 N の 800 個/㎡であった。

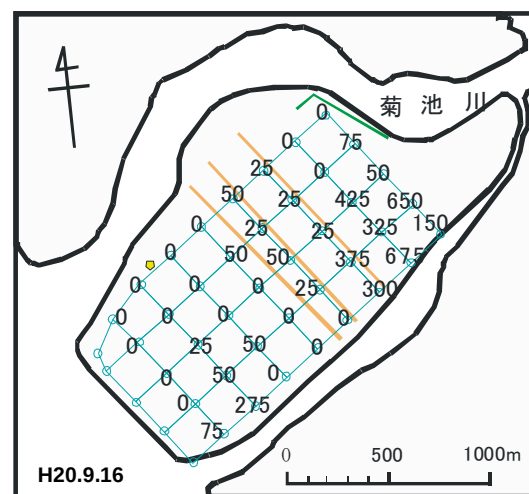
9 月の調査では、7 月の調査と同様に菊池川河口域の滑石地先の陸側を中心にハマグリの分布が確認された。これらのハマグリの殻長組成は、殻長 8～16 mm前後の個体が主体で、20 mm以下の個体が全体の 8 割を占めていた。分布が確認された調査点は、平成 19 年度同期の 36 点に対し 21 点と減少した。また、平均分布密度も昨年同期の 521 個/㎡に対し 94 個/㎡と大きく減少した。これは平成 19 年夏期発生群が大量に加入したのに対して今年は夏期発生群の加入が少なかったためと考えられた。分布密度が最も高かったのは、定点 5 の 675 個/㎡であった。



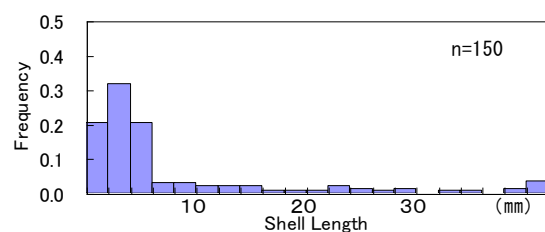
ハマグリ平均分布密度 単位：個/㎡



平成20年7月2日調査 ハマグリ殻長組成



ハマグリ平均分布密度 単位：個/㎡



平成20年9月16日調査 ハマグリ殻長組成

図 3 菊池川河口域ハマグリ分布状況（単位：個/㎡）と確認されたハマグリの殻長組成

二枚貝資源回復調査 VIII

(県単・独法委託
平成17～21年度)

(ハマグリ浮遊幼生調査)

1 緒 言

本調査では、ハマグリの資源管理手法の確立の基礎資料とするため、ハマグリ肥満度調査およびハマグリ浮遊幼生調査を実施した。

2 方 法

- (1) 担当者 渡辺裕倫、梅本敬人、生嶋 登、鳥羽瀬憲久
- (2) 調査項目および内容

ア ハマグリ肥満度調査

緑川河口域で漁獲されたハマグリの肥満度を調査した。調査は月 1 回、川口漁協の漁業者によって漁獲されたハマグリを 3.5 cm 目合いの格子によりサイズ分けしたもの 1 kg と、3.5 cm 目合いの格子から落ちたハマグリを 18 mm 幅の選別道具でサイズ分けしたもの 1 kg について、殻長 (mm)、殻幅 (mm)、殻高 (mm)、軟体部重量 (g) を測定した。なお、肥満度は (軟体部重量 / (殻長 × 殻幅 × 殻高)) × 1000 とした。

イ ハマグリ浮遊幼生調査

熊本県のハマグリ主要漁場である緑川河口域と白川河口域において、河口から段落ち部 (干潟から急に水深が深くなったところで水深約 5m) にかけて調査点を 7 点 (緑川 4 点、白川 3 点) 設定し、ハマグリ浮遊幼生の出現状況を調査した (図 1)。サンプリングは、7 月中旬から 11 月上旬まで週 1 回 (合計 17 回)、満潮 1 時間前～満潮時に行った。各調査定点の海底上 1m から 200 リットル採水し、100 μm メッシュのネットで濾過した試料中のハマグリ幼生の計数を行った。なお、試料中のハマグリ浮遊幼生は形態により同定を行った。

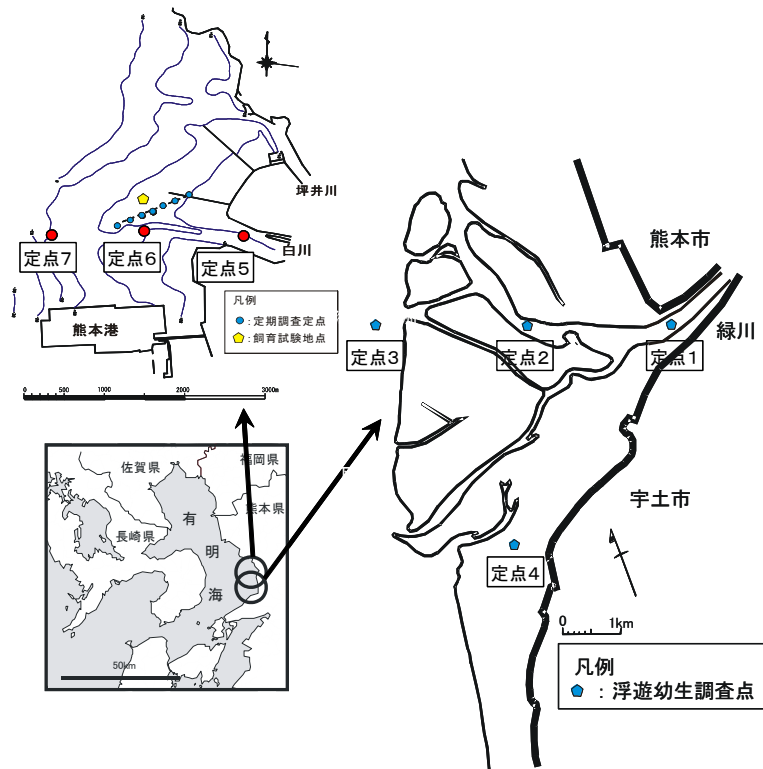


図 1 ハマグリ浮遊幼生調査定点 (左上：白川河口域 右：緑川河口域)

3 結果および考察

(1) ハマグリ肥満度調査

平成 20 年 4 月から 21 年 2 月までのハマグリ肥満度の推移を図 2 に示した。

3.5 cm 目合いの格子で選別したハマグリ（以下：3.5 cm 以上）（ $n=13\sim24$ ）は、6 月に最高値 16.1%、9 月に最低値 7.3%を示した。一方、18 mm 幅の選別道具で選別したハマグリ（以下：殻幅 18 mm 以上）（ $n=43\sim100$ ）のサイズも同様に、8 月に最高値 14.7%、9 月に最低値 8.3%を示した。3.5 cm 以上・殻幅 18 mm 以上のサイズともに、4 月から 7 月まで肥満度が高く、逆に 8 月から 2 月まで肥満度が低くなった。サイズによる大きな値の差は見られなかった。

両サイズとも 6 月に最大値を示した後、7 月には大きく値が下がっているが、これは浮遊幼生調査の結果からハマグリ産卵前後と考えられる時期であり、このことから、肥満度の上昇と成熟の関係性が推察された。

一方で、肥満度の計測と同時に実施している実体顕微鏡による卵観察では、8 月から 10 月にかけて、両サイズとも卵を抱卵している多くの個体が確認された。

(2) ハマグリ浮遊幼生調査

各定点の調査結果と調査時の水温と塩分の値を図 3、4 に示した。

緑川河口域では、岸側の定点 1 及び定点 4 で、それぞれ 8 月 7 日、7 月 17 日の調査時にのみ幼生を確認したが、定点 2 及び定点 3 では、調査をとおして幼生を確認することができなかった。確認された浮遊幼生の個体数は、定点 1（8 月 7 日）が 10 個/ m^3 、定点 4（7 月 17 日）が 55 個/ m^3 であり、昨年 7 月下旬の定点 4 で確認された最大個体数 8, 240 個/ m^3 を大きく下回った。調査で確認された浮遊幼生の殻長は 140~200 μm で、主体は 160~170 μm の大型の幼生であった（図 5）。

水温と塩分の推移をみると、特に定点 1 において、産卵開始時期と推察される 7 月中旬から下旬において急激な水温上昇がみられており、水温の上昇がハマグリ産卵に影響していることが推察された。

また、白川河口域では、沖側の定点 7 以外の 2 定点で、7 月中旬から下旬の調査時に幼生が確認されたほか、定点 5 では 9 月下旬（24 日）にも 1 個体を確認したが、これ以外の時期では確認できなかった。確認された浮遊幼生の個体数は、定点 5 では 7 月 17 日の 25 個/ m^3 、定点 6 では 7 月 24 日の 120 個/ m^3 が最高であった。調査で確認された浮遊幼生の殻長は、160~170 μm が主体の大型の幼生であった（図 5）。水温や塩分と幼生の発生状況との関係については、明確な関係は認められなかった。

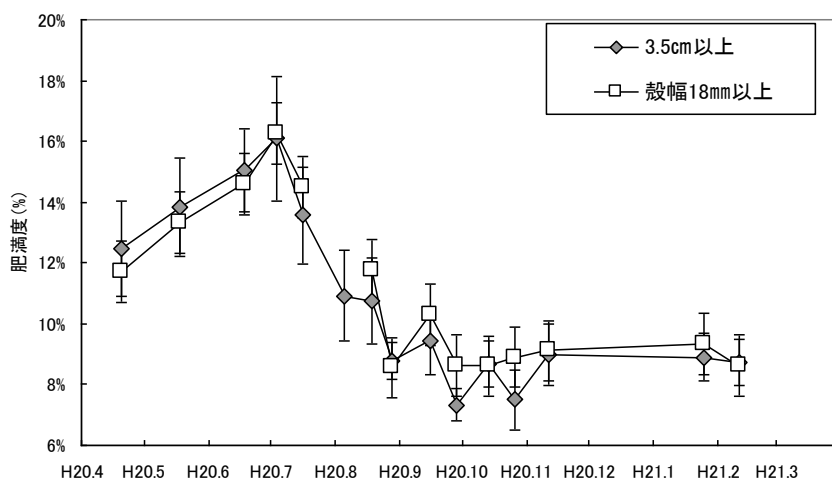


図 2 緑川河口域におけるハマグリ肥満度の推移

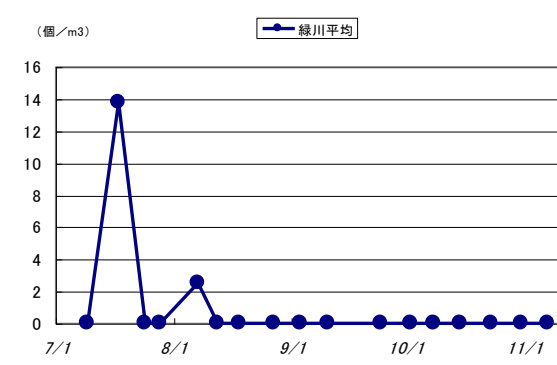
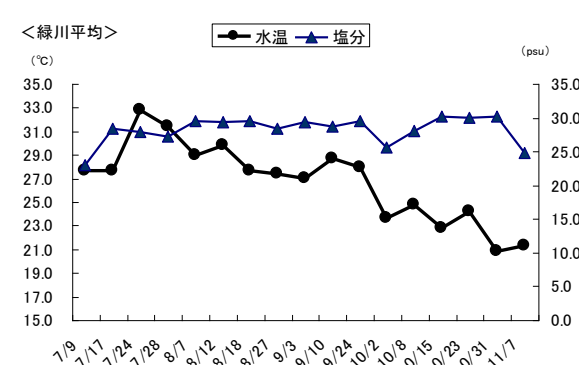
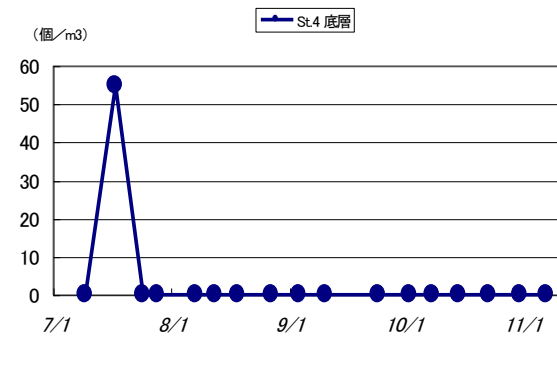
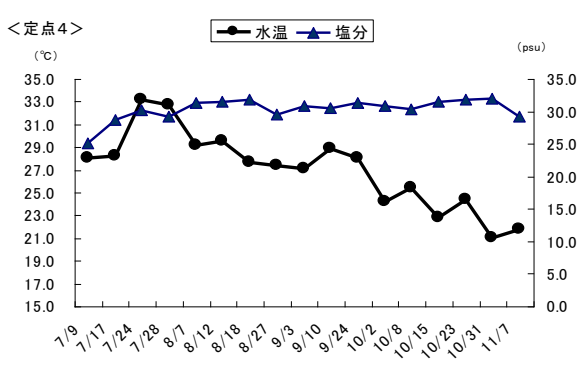
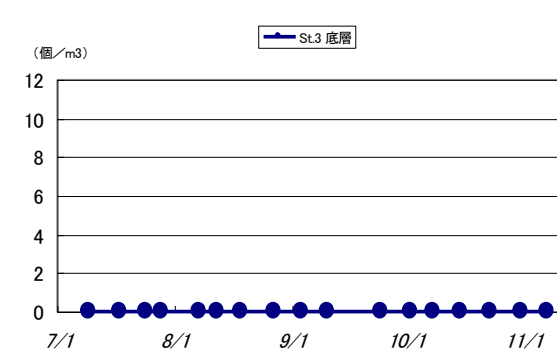
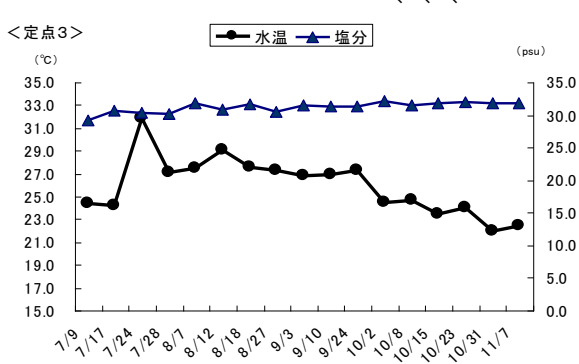
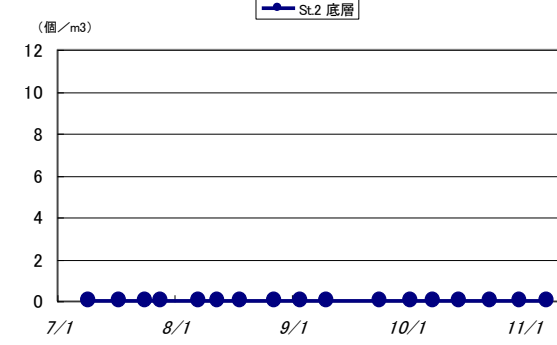
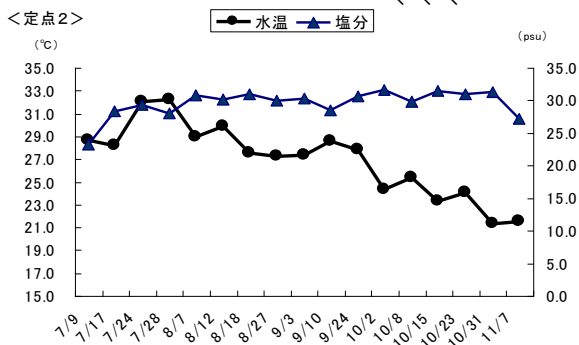
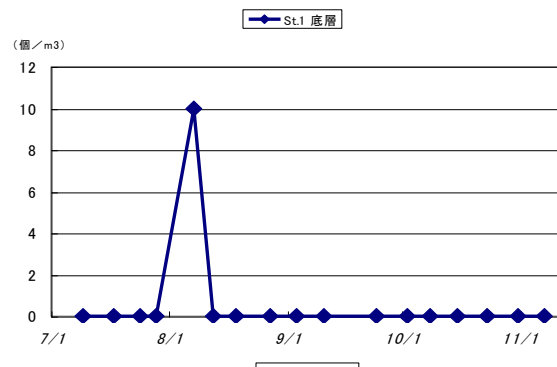
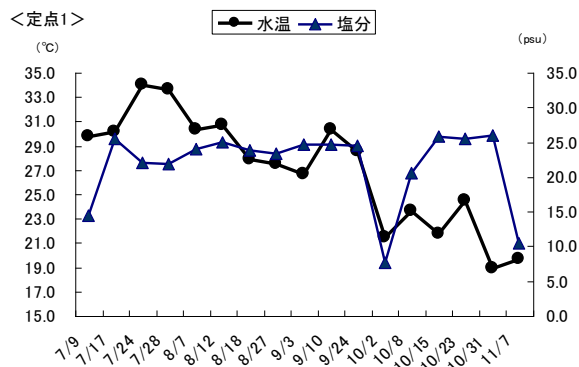


図3 緑川河口域の各定点におけるハマグリ浮遊幼生調査結果と水温と塩分の値

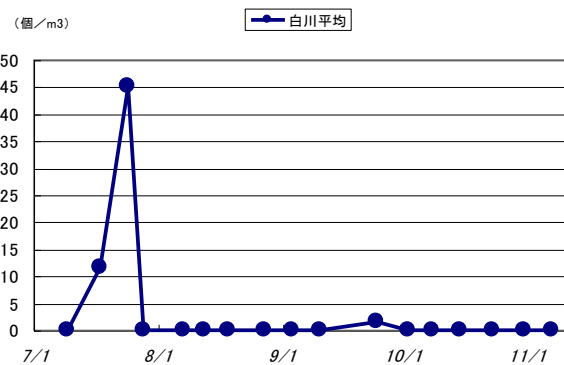
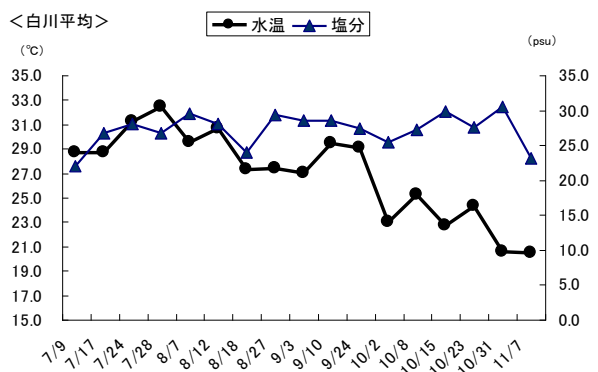
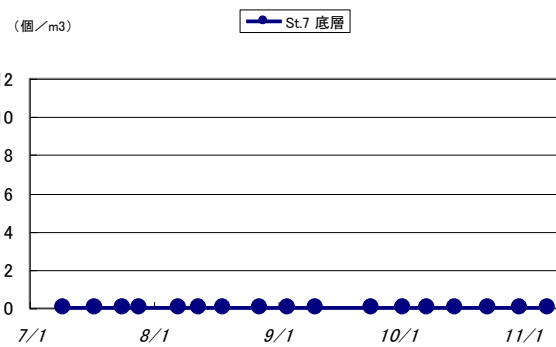
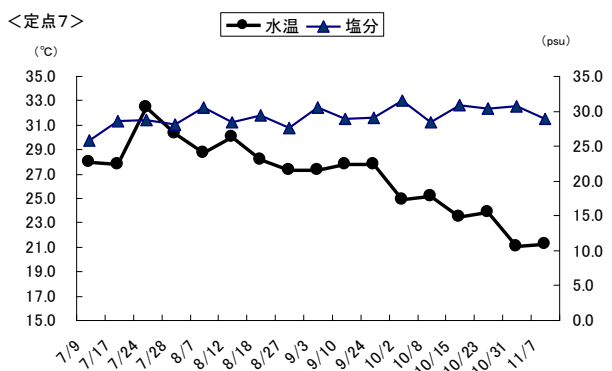
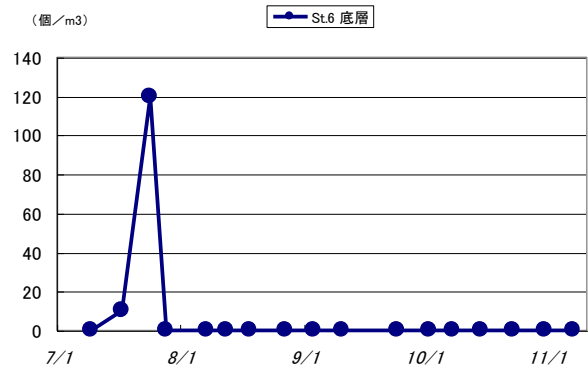
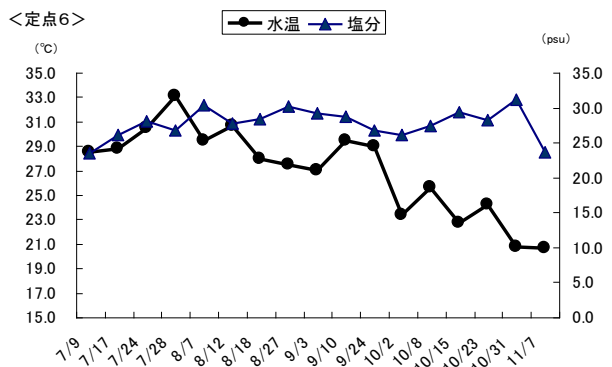
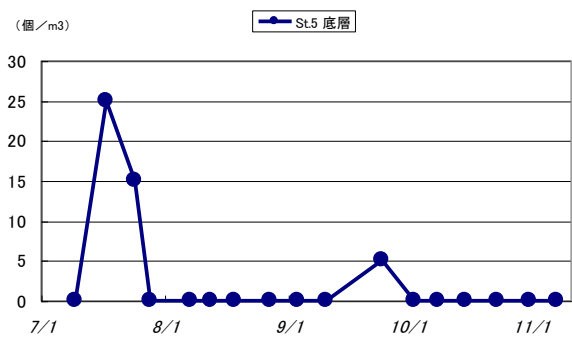
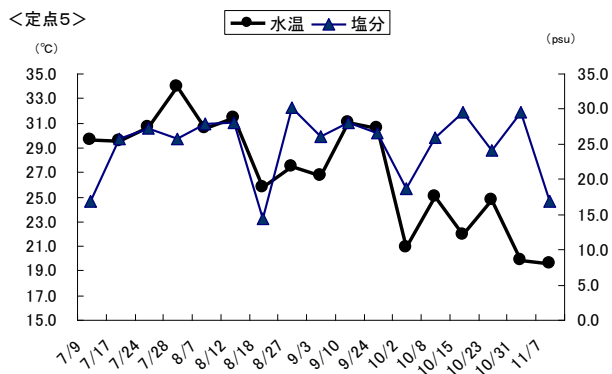


図4 白川河口の各定点におけるハマグリ浮遊幼生調査結果と水温と塩分の値

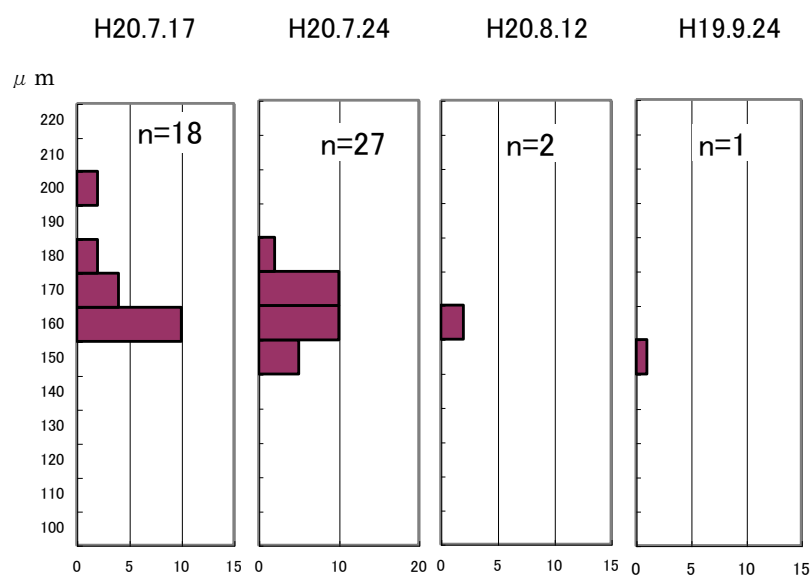


図5 ハマグリ浮遊幼生調査で得られた浮遊幼生の殻長組成（全定点合計）

(県単・独法委託)
(平成17～21年度)

(ハマグリ成長把握調査)

1 緒 言

本調査では、ハマグリ資源管理手法確立の基礎資料とするため、本県海域のハマグリ主要漁場である緑川河口域および白川河口域において、ハマグリ成長を把握するために定期調査と飼育試験を実施した。

2 方 法

- (1) 担当者 渡辺裕倫、梅本敬人、生嶋 登、鳥羽瀬憲久

- ## (2) 調査項目および内容

ア ハマグリ着底稚貝調査

緑川河口域においてハマグリ着底稚貝（殻長 1 mm 未満）の調査を行った（図 1）。調査は平成 19 年 5 月から毎月 1 回大潮時に 1 定点で実施した。内径 29mm のプラスチックチューブを用いた表層 2cm の採泥 3 回を 6 箇所で行い、0.125mm 目のふるいでふるい分けたものを試料とした。試料中のハマグリ着底稚貝の同定は、形態による判別で行い、得られた着底稚貝については、個体数の計数および殻長の計測を行った。

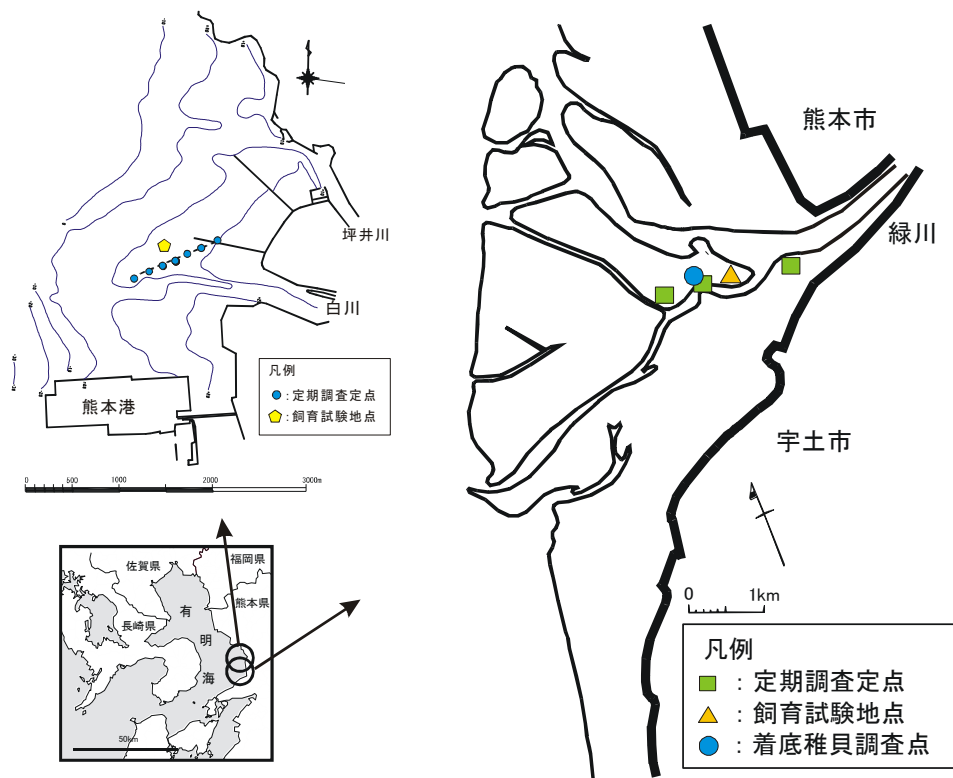


図1 ハマグリ調査定点（左上：白川河口域 右：緑川河口域）

イ ハマグリ定期調査

ハマグリ定期調査を白川河口域および緑川河口域において行った（図 1）。

定期調査は、白川河口域では 2 ヶ月に 1 回、緑川河口域では毎月 1 回大潮時に実施した。干潟上に設定した調査定点で 50 cm 方形枠による枠取りを緑川河口域では 10 回、白川河口域では 3 回実施し、1 mm メッシュのふるいでふるい分けて試料とした。試料から得られたハマグリについては、個体数の計数および殻長の計測を行った。

ウ ハマグリ飼育試験

ハマグリ飼育試験を白川河口域において行った（図 1）。

飼育試験は干潟に飼育かごを設置し、白川河口域では平成 18 年 7 月から開始した。使用したハマグリは白川河口域で採取したもので、殻長 10 mm～20 mm、20 mm～40 mm、40 mm 以上のサイズに分類し、サイズ毎に 100 個体ずつポリエチレン製飼育かご（縦 1m×横 1m×高さ 50 cm）に収容した。ハマグリには個体識別用のマーキングを施し、2 ヶ月に 1 回、大潮時に飼育かごから取り出し、個体別に殻長を測定した。なお、マーキングが消えた個体については写真撮影を行い、殻表面の模様により個体を識別した。

3 結果および考察

(1) ハマグリ着底稚貝調査

調査で得られたハマグリ of 殻長組成を図 2 に示した。

4 月の調査において 0.8～1.2 mm、5 月においては 1～1.4 mm を主体とする稚貝が確認されたが、これらは平成 19 年夏期発生群と考えられ、1 mm 以下で越冬した群と考えられる。

8 月 20 日の調査で平成 20 年夏期発生群と思われる殻長 0.4～0.6 mm の稚貝を確認した。これら稚貝の群は 10 月 14 日調査時には 0.6～1.4 mm 前後までに成長したが、その後はほとんど成長することなく、多くがこの大きさを越冬したと考えられた。

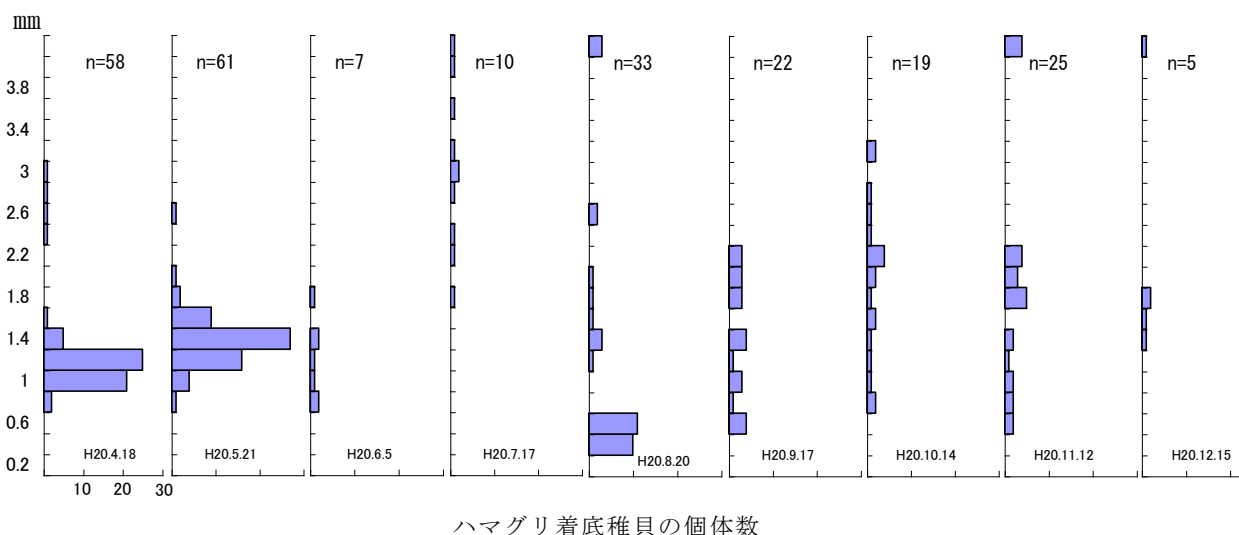


図 2 着底稚貝調査で得られたハマグリ of 殻長組成の推移

(2) ハマグリ 定期調査

調査で得られたハマグリの殻長組成を図3に示した。

平成20年4月の定期調査では、殻長2～3mmをピークとする殻長10mm以下の稚貝を主体としたハマグリが緑川河口域で確認された。これらは平成19年夏期発生群が越冬したものと思われるが、その後のモードの変化を見ると、7月頃まで成長が停滞し、その後成長していくモード（以降①）と、4月以降順調に成長していくモード（以降②）の2つが確認された。また、平成18年夏期発生群と思われる殻長12～14mm前後と殻長22mm前後をピークとしたモード（以降③、④）も4月に確認された。②は8月に15～16mm前後にまで成長した。①は8月に5～9mm前後、10月には11～15mm前後にまで成長したが、その後は大きな成長は確認されなかった。

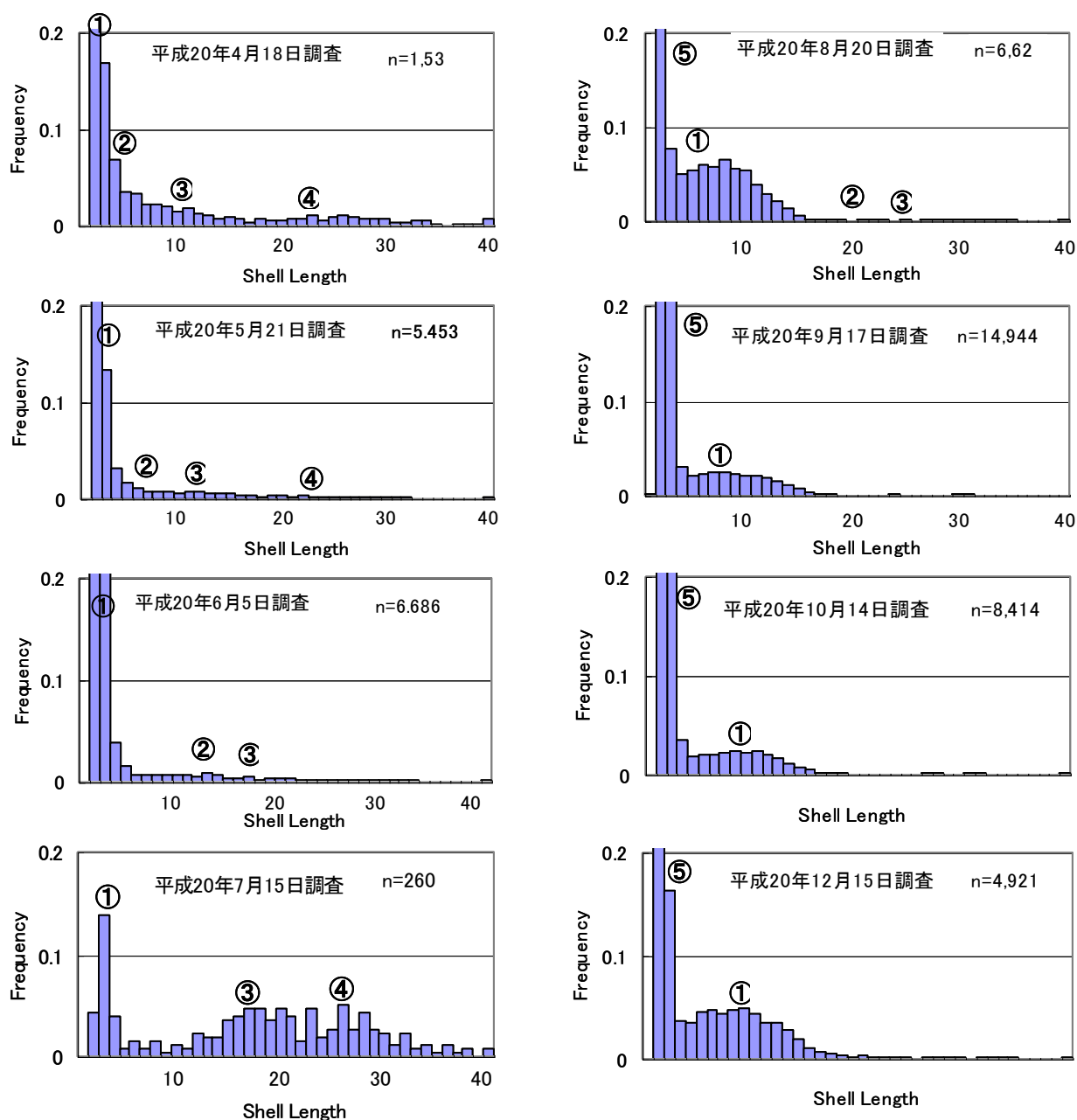


図3 定期調査で得られたハマグリの殻長組成（緑川河口域）

また、8月の調査において、殻長1～2mmを主体とした平成20年夏期発生群と考えられるモード（以降⑤）が確認された。⑤は1～2mm程度を主体として越冬したと考えられるが、一部は、12月の調査までに4～6mm程度に成長したと推察された。

二枚貝の成長は調査時の環境状況により変化するため、継続した調査を行い、更なるデータ収集が重要と思われる。

(3) ハマグリ飼育試験

飼育試験における累積成長（平均）および個体別の累積成長を図4に示した。なお、累積成長は最終計測時に生残していた個体のデータのみ採用した。

白川河口域における平成20年10月までの2年2ヶ月間の平均累積成長は、殻長10～20mmが37.3mm（生残率13%）、殻長20～40mmが22.6mm（生残率35%）、殻長40mm以上が16.3mm（生残率48%）であり、殻長が大きいほど生残率が高かったが、成長量は小さかった。

また、平成19年7月から平成20年8月までの約1年間の平均累積成長は、殻長40mm以上が5.0mm、殻長20～40mmが6.1mm、殻長10～20mmが14.1mmであり、最初の1年より成長は小さくなり、殻長が大きいほど生残率が高く、成長は小さい同じ傾向であった。

個体別の累積成長は、同じサイズ群でもばらつきが見られた。

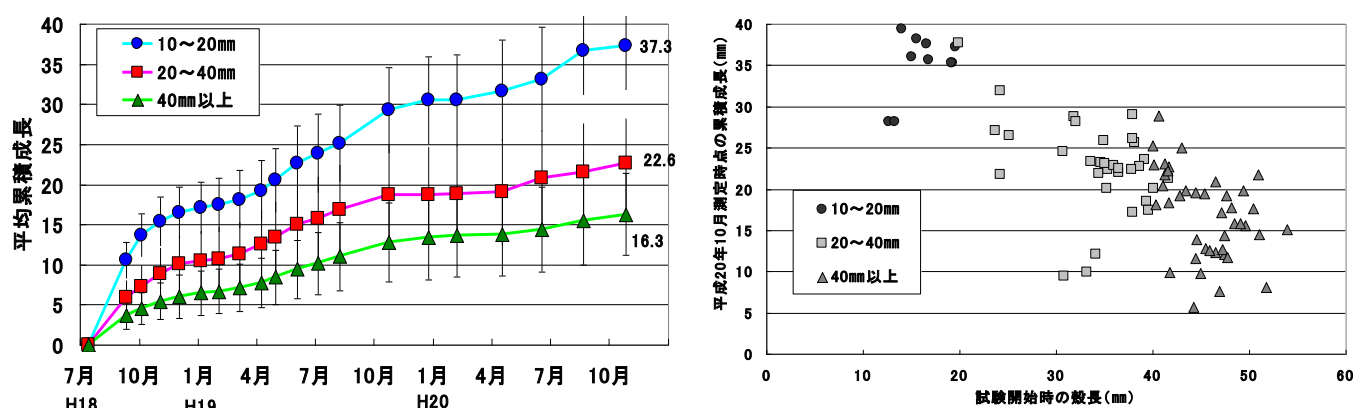


図4 白川河口域の飼育試験におけるハマグリの累積成長（平均および個体別）

食 品 科 学 研 究 部

水産物安全安心確保事業Ⅰ（県単平成15年度～）

1 緒 言

近年、食の安全安心に関する消費者の関心は高く、水産物に対してもの確な対応が求められている。すでに、県内の水産関係機関でも安全な県産水産物を提供するため種々の取り組みが始められているが、各機関の対応状況はまちまちでハード、ソフト両面の課題が残されている。そこで本事業では、これらの課題を解決し、水産物の信頼性向上を図ることを目的とした。

2 事業内容及び実績

(1) 担当者 篠崎貴史、中野平二、向井宏比古

(2) 事業項目

ア 漁業者セミナー食品科学講座

漁協職員、漁業者を対象に平成 21 年 2 月 27 日に実施した。

講習内容

「産地市場の衛生管理について」

講師：(財)日本冷凍食品検査協会 岩沼 好一郎 氏

イ 水産物及び水産加工品の衛生管理に関する技術指導等（延べ 15 件）

ウニ加工場衛生指導（1 加工場、延べ 7 回）、漁協及び生産者を対象とした貝毒の一般知識についての勉強会（2 件）、食品表示に関する問い合わせ（3 件）、ノリ生産者を対象とした衛生管理に関する講習会及び実習、ヒオウギガイの輸送検討試験、細菌検査及び ATP 測定器に関する問い合わせ（各 1 件）。

水産物安全安心確保事業Ⅱ （県単・国庫補助 平成15年度～）

（エライザ法による麻痺性貝毒量の定期モニタリング調査）

1 緒 言

二枚貝の毒化の有無は、マウス試験（公定法）で判断されるが、この方法は特定のマウスを用いる必要があるため、専門の検査機関に分析を依頼しなければならず、結果判明に数日を要している。

エライザ法（Enzyme Linked Immunosorbent Assay ; ELISA）は公定法と比較して、迅速に二枚貝の検査を行うことに加え、二枚貝における低毒時の毒量の推移を把握することができる^{1), 2)}。

本調査では、県産二枚貝の安全性を確保することを目的とし、エライザ法及び公定法でアサリ及びカキの麻痺性貝毒の定期モニタリング調査を行なった。

2 方 法

（１）担当者 篠崎貴史、中野平二、向井宏比古

（２）材料及び方法

対象貝 ：アサリ及びカキ

調査項目：麻痺性貝毒（出荷自主規制値：可食部 1g 当たり 4 MU^{注1)} 以下）

調査期間：平成 20 年 4 月～平成 21 年 3 月まで、原則月 2 回の大潮時に実施した（計 25 回）。ただし、資源管理等により二枚貝を採捕しない場合は欠測とした。また、過去の調査で毒化が懸念された 12 月～3 月の期間は、天草海域で採捕されるカキを対象に原則週 1 回の頻度で実施した（計 15 回）。

調査地点：調査地点、二枚貝の種類、調査頻度は図 1 及び表 1 のとおり。

試験方法：試料の抽出は食品衛生検査指針（理化学編 2005）に従って行った³⁾。エライザキットは R-Biopharm 社製 RIDASCREENFAST PSP を使用した。また、公定法は財団法人食品環境検査協会福岡事業所が実施した。

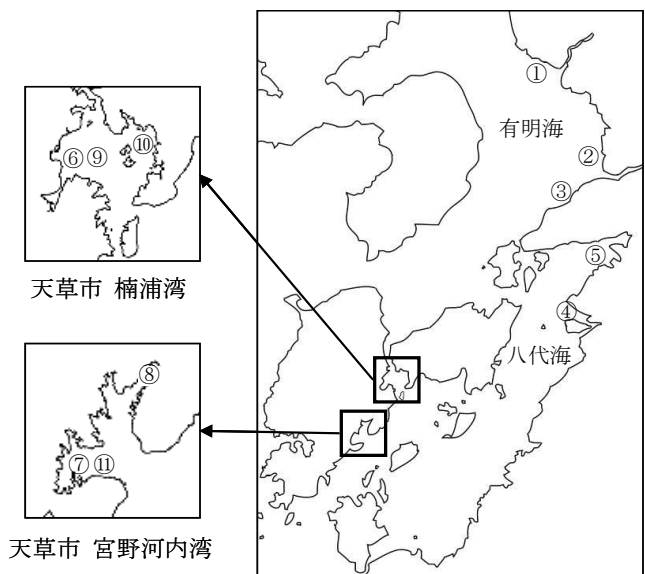


図 1 麻痺性貝毒定期モニタリング調査地点

表 1 麻痺性貝毒調査地点及び調査方法

番号	調査地点	検体	調査頻度	備考
①	玉名市岱明	アサリ	エライザ法 平成 20 年 4 月～平成 21 年 3 月 原則月 2 回の大潮時に実施 公定法 平成 20 年 4 月～6 月, 11 月～ 平成 21 年 2 月に原則月 1 回 ①, ②, ③, ④, ⑥, ⑦で実施	
②	熊本市川口			
③	宇土市長浜			11 月以降欠測
④	八代市金剛			
⑤	八代市鏡			10～11 月欠測
⑥	天草市楠浦			
⑦	天草市宮野河内			
⑧	天草市宮地浦	カキ	エライザ法 平成 20 年 4 月～平成 21 年 3 月 4～11 月：月 2 回の大潮時に実施 12～3 月：原則週 1 回実施	平成 19 年 3 月～ 出荷自主規制中
⑨	天草市楠浦		エライザ法 平成 20 年 12 月～平成 21 年 3 月 原則週 1 回実施	
⑩	天草市下浦			
⑪	天草市宮野河内			

3 結 果

(1) アサリの麻痺性貝毒量について

有明海で採捕された①玉名市岱明、②熊本市川口、③宇土市長浜のアサリの毒量は、エライザ法では調査期間中 1 MUe/g 可食部^{注2)}以下で推移した。また、公定法でも検出されなかった。

八代海で採捕された④八代市金剛、⑤八代市鏡、⑥楠浦のアサリの毒量は、エライザ法では調査期間中 1 MUe/g 可食部以下で推移した。また、公定法でも検出されなかった。

一方、⑦天草市宮野河内のアサリの毒量は、エライザ法では 4 月 4 日には 1.0 MUe/g 可食部検出され、その後 0.5 MUe/g 可食部まで減少したが、5 月 17 日には 1.7 MUe/g 可食部となり、毒量は 3 倍以上増加した（図 2）。この時公定法では 2.9 MU/g 可食部検出され、出荷自主規制値である 4 MU/g 可食部には達しなかったが、アサリの毒化が確認された。その後、エライザ法では 1 MUe/g 可食部と毒量は低く推移し、公定法でも検出されなかった。

(2) カキの麻痺性貝毒量について

八代海で採捕された⑧天草市宮地浦（平成 19 年 3 月 6 日～出荷自主規制中）のカキのエライザ法で調査した毒量の推移を図 3 に示す。毒量は 4 月 4 日及び 5 月 28 日にそれぞれ 1.9 MUe/g 可食部、2.1 MUe/g 可食部検出された。その後は徐々に減少し、12 月まで毒量は低く推移した。しかし、1 月から毒量は 1 MUe/g 可食部以上検出され、2 月 2 日は 6.5 MUe/g 可食部毒量が検出された。その後、毒量は減少したが、3 月中旬までは 1 MUe/g 可食部程度検出された。

⑨天草市楠浦及び⑪天草市宮野河内で採捕されたカキの毒量は、調査期間中 1 MUe/g 可食部以下で推移した。⑩天草市下浦のカキの毒量については、12 月に 1 MUe/g 可食部を超えたが、その後は低く推移した。

毒力の単位

注 1) 1MU（1 マウスユニット）は、公定法で 20g の ddy 系雄マウスが 15 分で死亡する毒力。

注 2) MUe（マウスユニット当量）とは、エライザ法で得られた結果をもとに算出した公定法毒力の推定値。

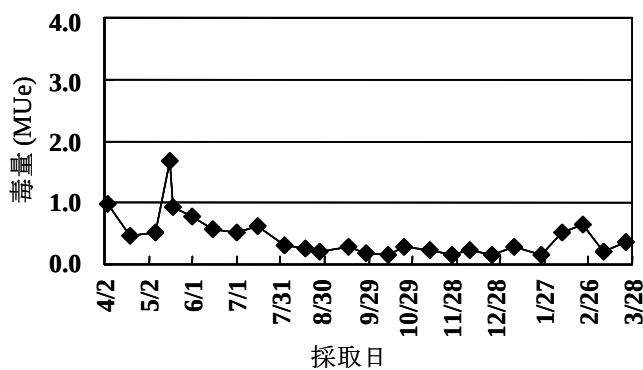


図 2 ⑦天草市宮野河内（アサリ）の毒量の推移（エライザ法）

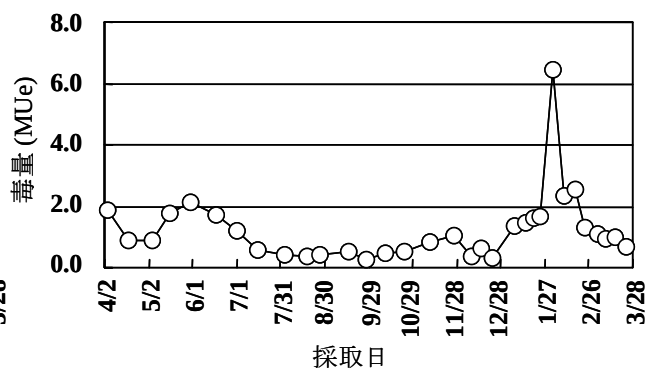


図 3 ⑧天草市宮地浦（カキ）の毒量の推移（エライザ法）

4 文 献

- 1) 向井宏比古, 浜田峰雄, 中野平二: 水産物安全安心確保事業 II. 平成 16 年度熊本県水産研究センター事業報告書, 280-281 (2004).
- 2) 篠崎貴史, 中野平二, 向井宏比古, 浜田峰雄: 水産物安全安心確保事業 II. 平成 19 年度熊本県水産研究センター事業報告書, 182-183 (2008).
- 3) 社団法人日本食品衛生協会: 3. 麻痺性貝毒(公定法). 食品衛生検査指針(理化学編), 673-680 (2005).

水産物安全安心確保事業 III (県単 平成15年度～)

(生ウニの洗浄方法の検討試験)

1 緒 言

県内で漁獲されるアカウニの主要漁期は 7～9 月であり、生ウニを出荷する場合には、腸炎ビブリオ (*Vibrio parahaemolyticus*) による汚染のない安全なウニを生産する必要がある。

ウニの解殻及び洗浄の際には、殺菌した海水又は飲用的の水を使用した人工海水を用いることとされているが¹⁾、各工程は生産者自身で行われるため、洗浄方法に個人差がある場合が多い。

本試験では、加工場で実践できる比較的簡便で適切な生ウニ洗浄方法を検討することを目的として、紫外線滅菌海水による洗浄効果について検討した。

2 方 法

(1) 担当者 篠崎貴史、中野平二

(2) 材料

海水は漁協が設置した紫外線滅菌海水装置(千代田工販製, FB3162)で作製された紫外線滅菌海水(以下、滅菌海水)及び取水口が設置されている漁港内の表層海水(以下、漁港海水)を平成 20 年 6 月 27 日～9 月 25 日の間に計 7 回採水したものを試料として用いた。洗浄試験に用いたアカウニは生産者が解殻後、滅菌海水で洗浄したものを用いた。

(3) 方法

ア. 海水試料

海水試料は水温を計測後、4℃に保温したクーラーボックスに入れて実験室へ持ち帰り、塩分及び腸炎ビブリオ菌数²⁾を測定した。

イ. 腸炎ビブリオの分離

洗浄試験に供試した腸炎ビブリオは、平成 20 年 6 月 5 日に八代海で採水した海水から定法に準じて分離同定を行った²⁾。同定した菌株は保存用培地であるカジトン培地に接種して保存したものを用いた。試験を行う場合は、前日にカジトン培地 1 白金耳をクロモアガービブリオに塗抹して 36±1℃で培養し、当日得られたコロニーを 3% NaCl 加 PBS に懸濁させて試験に供した。なお、供試した腸炎ビブリオ菌数の測定は、懸濁液を 3% NaCl 加 PBS で 10⁸ まで希釈し、0.1 ml をクロモアガービブリオに接種し、1 ml 当たりのコロニー数を算出した。

ウ. 生ウニの洗浄試験

上記方法により作製した腸炎ビブリオ懸濁液 0.5 ml を 500 ml の滅菌海水に懸濁させ、200 g の生ウニを添加後、5 分間静置し、腸炎ビブリオを付着させ、汚染ウニとして洗浄試験に用いた。

洗浄試験はプラスチック製のザルを用いて生ウニを 1 L の滅菌海水に浸し、ザルを軽く揺すって 1 分間洗浄した。洗浄は 3 回行い、生ウニは 9 倍量の 3% NaCl 加 PBS でストマッキング処理を行い、3% NaCl 加 PBS で 10⁴ まで希釈し、0.1 ml をクロモアガービブリオに塗抹培養し、1 g 当たりの腸炎ビブリオ菌数を算出した。洗浄に使用した海水は 3% NaCl 加 PBS で 10⁴ まで希釈し、0.1 ml をクロモアガービブリオに塗抹培養し、1 ml 当たりの腸炎ビブリオ菌数を算出した。

3 結果及び考察

(1) 海水試料

海水試料の結果を表1に示す。水温は滅菌海水では23.0～33.0℃、漁港海水で22.0～29.2℃で推移した。また、塩分は滅菌海水及び漁港海水で差は見られず、31.15～32.83 psuで推移した。

腸炎ビブリオ菌数は、滅菌海水では調査期間中の7月29日及び8月23日にMPN/100 ml値で 10^1 程度検出されたが、それ以外では検出されなかった。一方、漁港海水では、8月23日まではMPN/100 ml値が $10^0 \sim 10^1$ で推移したが、9月4日に 1.1×10^3 MPN/100 ml検出された。

(2) 生ウニの洗浄試験

菌汚染に供試した腸炎ビブリオ菌数は 1.1×10^7 CFU/mlであった。また、汚染ウニの作製に用いた海水からは 1.1×10^5 CFU/ml検出された。

生ウニの洗浄試験結果を図1に示す。洗浄前の生ウニからは740 CFU/g検出された。このウニを滅菌海水で洗浄すると、1回目で330 CFU/g、2回目で190 CFU/g、3回目で150 CFU/gまで減少した。各洗浄での腸炎ビブリオの減少率は1回目で55.4%、2回目で74.3%、3回目で79.7%であった。しかし、生ウニ等の生食用鮮魚介類の腸炎ビブリオ数の成分規格は、腸炎ビブリオ最確数で100 / g以下とされているため、今回検討した方法では、十分な洗浄効果は得られなかった。一方、1回目の洗浄に用いた海水からは、腸炎ビブリオは 1.2×10^3 CFU/ml検出されたが、2回目及び3回目の洗浄に用いた海水からは検出されなかった。このことから、1回目の洗浄では、ウニに付着した腸炎ビブリオが洗浄により滅菌海水中に洗い流されたが、2, 3回目の洗浄では、ウニ中の菌数は若干減少したものの、洗浄により滅菌海水中に洗い流された菌数は少なかった。以上のことから、2, 3回目の洗浄は1回目ほどの効果がないと推察された。

表1 滅菌海水及び漁港海水の水温、塩分、腸炎ビブリオ数の推移

調査日	水温 (℃)		塩分 (psu)		腸炎ビブリオ (MPN 値/100 ml)	
	滅菌海水	漁港海水	滅菌海水	漁港海水	滅菌海水	漁港海水
6/27	23.0	22.0	31.15	31.95	<3	<3
7/8	25.4	25.7	32.71	32.56	<3	3
7/29	33.0	29.2	32.83	32.83	9	11
8/11	—	—	32.74	32.58	<3	4
8/23	28.0	29.0	32.22	31.84	15	21
9/4	26.0	27.0	32.95	32.65	<3	1100
9/25	27.0	28.0	32.61	32.52	<3	<3

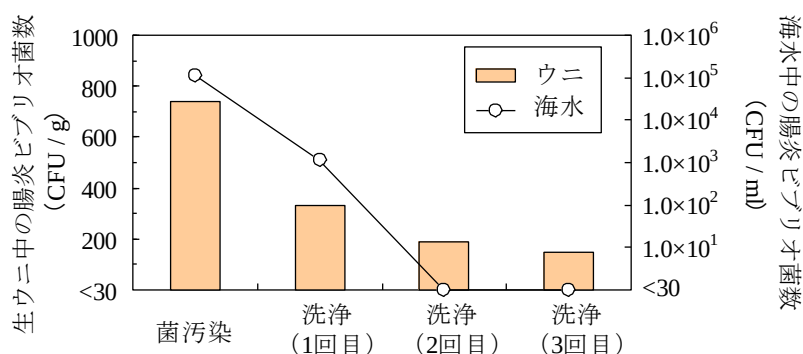


図1 生ウニ洗浄試験結果

4 謝 辞

本試験を行うにあたり、熊本県保健科学研究所 八尋俊輔研究主任から御指導御助言をいただきました。厚くお礼申し上げます。

5 文 献

- 1) 厚生労働省告示（平成 13 年 6 月 7 日 食発第 170 号）：食品衛生法施行規則及び食品、添加物等の規格基準の一部改正について（2001）.
- 2) 宮坂次郎，徳永晴樹，荒平雄二，甲木和子：環境の *Vibrio vulnificus* と *Vibrio parahaemolyticus* -県内 8 定点海水の 1 年間の菌数変動と冬季における海鳥糞便中の検索-. 熊本県保健科学研究所報第 32 号，31-36（2002）.
- 3) 社団法人日本食品衛生協会：6 腸炎ビブリオおよびその類縁菌. 食品衛生検査指針（微生物編），201-213（2004）.

水産物付加価値向上事業Ⅰ（^県平成20年^単年度～）

1 緒言

本県産の水産物のいくつかについては、国内有数の産地として、一定の評価を受けているが、①天然物は、少量多品種の漁獲であり価格形成力に乏しい、②養殖物は漁協を中心とした集荷体制や加工品の開発販売体制が未整備で販売価格が不安定、という課題が存在する。

そこで、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の向上に取り組んだ。

2 事業内容及び実績

（１）担当者 向井宏比古、中野平二、篠崎貴史

（２）事業項目

ア 水産加工品の開発、改良等技術指導等（１８件）

・マダイ体色測定指導（５回）

海水養殖漁業協同組合が開催した検討会において、組合員が持ち寄ったマダイとブランドマダイや、県外産マダイについて、 Δ 後６時間と２０時間後の色彩について、色彩色差計を用いた測定（ L^* 、 a^* 、 b^* 、 c^* 、 H° ）や外姿（鰭の屈曲や擦れ）を比較し、重量と色彩の相関等の解析を行った。

・海水養殖漁協ブリ鮮度測定指導（３回）

海水養殖漁業協同組合からの依頼で、希酢酸浸漬によるブリのフィレー褪色改善試験を実施した。

・すり身改善指導（５回）

津奈木漁業協同組合からの依頼で、冷凍保存された身欠きエソ・グチすり身の歯応え（弾力）改善を指導した。

・水産加工食品問い合わせ対応等（５回）

水産加工品の製造方法の回答。

外国人研修生を対象としたすり身技能士検定の検定員。

イ オープンラボ（５回）

水産振興課からの依頼で、アサリを食害するナルトビエイの有効利用として、魚醬化（醤油麹添加法、生揚醤油との２段仕込み法、酵素分解法）とすり身原料化を検討した。

ナルトビエイは、浸透圧調整のため 10,000ppm 強の尿素を筋肉中に含んでおり、これが分解するとアンモニアになり悪臭の原因となる（ヒトの閾値は 0.1ppm、悪臭防止法による規制基準は工業専用地域の排出口において 3,000ppm）が、漁獲後の氷温貯蔵と、皮剥ぎし細切後水晒しすることで、食品として違和感がないレベルまで除去出来ることを確認した。

しかし、魚醬化に際して水晒しは自己消化酵素を除去するため、単独での発酵は困難で、酵素添加、醤油麹の添加が必要と思われた。すり身素材としては結合組織が多く筋として目立つため、業販物（10kg×2 で梱包）としての流通には注意を要するものの、塩播りによる弾力形成を確認することが出来た。

水産物付加価値向上事業Ⅱ（（県単 平成20年度～））

1 緒言

熊本県の養殖トラフグの生産量は以前は全国一の生産を誇っていたが、ホルマリン問題、魚病の発生、取引価格の低迷等により、減少傾向にあり、近年の生産量は長崎に次いで二位で推移している。

今後県産養殖トラフグが、高価格で取引されるために、①品質向上のため客観的な品質評価指標の確立、②県内産トラフグの特徴の把握が不可欠であると考えられる。このため、本年度はトラフグ品質評価指標の一つとして有効であると思われる、トラフグの部位別コラーゲン量の測定を行った。

2 方法

（１）担当者 向井宏比古、中野平二

（２）方法

ア 検体：水産研究センターで飼育した体重 1.18～1.86kg、体長 42～44cm の雌トラフグ 3 検体。

イ 測定項目

（ア）体長、体重、部位別重量・構成比、可食部比

（イ）水分含量、固形分（乾燥法による）

（ウ）コラーゲン量

試料を包丁・ブレンダーを用いて均質処理後、一定量を精秤し硫酸酸性・105℃条件下での加水分解、メスアップ、濾過、希釈工程を経て、比色法によりヒドロキシプロリンを定量¹⁾し、コラーゲン量に換算した。

（換算方法）

コラーゲンはタンパク質の1つで、構成アミノ酸としてヒドロキシプロリン（他のタンパク質には含まれていない）を有している。そこで、本物質を定量し、ヒドロキシプロリン／コラーゲン比で除すことで、コラーゲン量とした。

なお、ヒドロキシプロリン／コラーゲン比は生物種により異なるため、今回は、永井等の報告²⁾を参考に、トラフグ皮由来コラーゲンに占めるヒドロキシプロリン含有量を 8.36%として算出した。

3 結果

測定結果を表1に、また、部位別のコラーゲン含有量の比較結果を図1に示した。

水分含量は白皮で 72.0%、黒皮で 72.2%（何れも鮫皮を削いで可食状態としたもの）で、他の部位は 80.9～83.6%であった。

コラーゲン含量は、トラフグ身：1.4%、うぐいす：1.5%、頭部肉 1.2%で、コラーゲンを多く含む魚種として知られるヒラメ(1.39%)、ハモ(1.54%)³⁾と同程度であった。

また、身質が硬めの部位については、かま肉：1.87%、くちばし：2.47%と高めであった。

皮のコラーゲン含有量は、他の部位と比べ、5倍～15倍と高めであり、白皮(22.6%)＞黒皮(19.7%)＞黒とうとうみ(10.1%)＞くちばし皮(9.9%)＞身皮(6.9%)＞白とうとうみ(6.7%)の順であった。

表1 トラフグの部位別の構成比、水分含量、コラーゲン含量

	サンプル			平均	構成比 (%)	可食比 (%)	水分含 量(%)	固形分 (%)	コラーゲン 量(g/100g 湿試料)
	1	2	3						
尾又長(cm)	42.0	44.0	43.0	43.0					
白皮 (g)	51.6	42.2	62.5	52.1	3.6	7.8	72.0	28.0	22.5
黒皮 (g)	28.0	25.5	33.3	28.9	2.0	4.3	72.2	27.8	19.7
白とうとうみ (g)	27.9	24.8	39.0	30.5	2.1	4.6	80.9	19.1	6.7
黒とうとうみ (g)	13.6	14.6	28.4	18.9	1.3	2.8	81.6	18.4	10.1
くちばし皮 (g)	9.6	10.8	29.3	16.6	1.2	2.5	79.2	20.8	9.9
身皮 (g)	16.1	12.3	4.0	10.8	0.8	1.6	81.1	18.9	7.0
身 (g)	223.1	268.8	303.4	265.1	18.5	39.6	80.6	19.4	1.4
ウグイス (g)	12.8	7.3	22.7	14.3	1.0	2.1	81.0	19.0	1.5
頭部肉 (g)	47.3	49.4	69.3	55.3	3.9	8.3	81.7	18.3	1.2
カマ肉 (g)	78.6	80.0	126.1	94.9	6.6	14.2	81.8	18.2	1.9
くちばし肉 (g)	8.8	6.4	15.5	10.2	0.7	1.5	83.6	16.4	2.5
中落ち (g)	40.3	38.8	52.8	44.0	3.1	6.6	82.3	17.7	2.4
鰭 (g)	23.5	22.1	38.1	27.9	1.9	4.2			
可食部計 (g)	581.1	602.9	824.5	669.5	46.7	100.0			
骨(頭) (g)	65.8	66.5	115.2	82.5	5.8				
骨(カマ) (g)	45.6	58.5	94.1	66.1	4.6				
骨(くちばし) (g)	16.6	22.3	43.4	27.5	1.9				
骨(脊椎) (g)	56.3	62.0	74.0	64.1	4.5				
骨部合計 (g)	184.3	209.2	326.7	240.1	16.8				
内臓、鰓等 (g)	414.6	447.9	708.8	523.8	36.5				
合計 (g)	1,180.0	1,260.0	1,860.0	1,433.3	100.0				

注) 構成率と可食率は平均値を元に算出。
 ・水分含有量、固形分、コラーゲン含有量については、No1～3を個別に分析し、その平均値とした。
 ・白皮、黒皮は鮫皮を削いだ状態。
 ・ウグイスとは地域により、①くちばし部を指す場合、②肛門上部の円錐型の肉(血合部分)を指す場合があり、今回は後者の意で用いた。

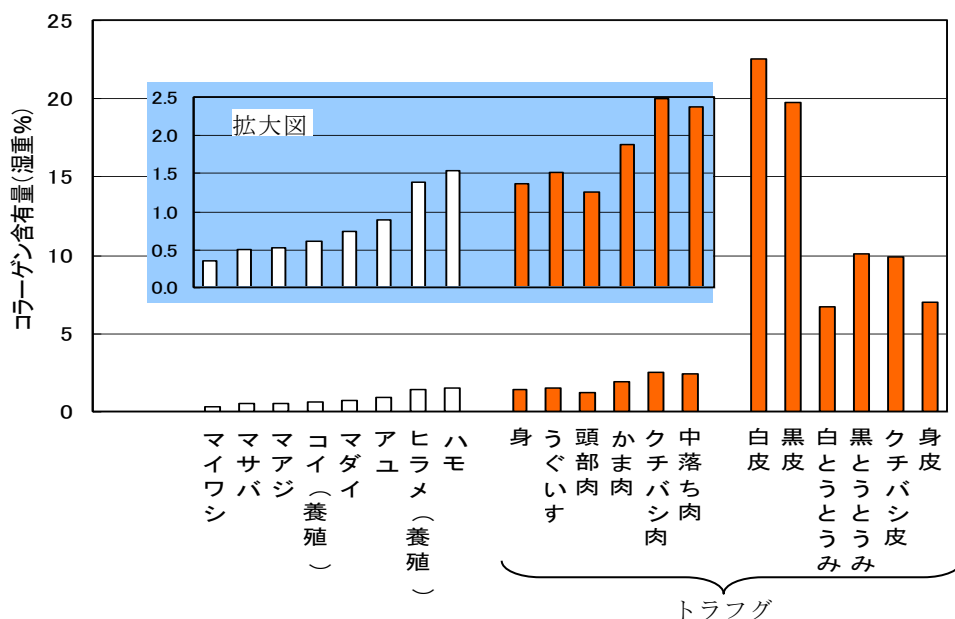


図1 トラフグの部位別コラーゲン含有量

トラフグの比較対象として、主要魚種(マイワシ他7魚種)の背部普通筋中のコラーゲン含有量を示した。出典: 恒星社厚生閣 水産学シリーズ 76 水産動物筋肉タンパク質の比較生化学 p.84

参考文献

- 1) AOAC *Official Method of Analysis 16th Ed.* AOAC international, Maryland USA, 1995; 13-15(Chapter39 990.26 Hydroxyproline in Meat and Meat Products)
- 2) Nagai T. *et al.* :Collagen of the skin of ocellate puffer fish. *Food Chemistry*. 2002;78:173-177
- 3) Sato K. *et al.* :Hydroxyproline Content in the Acid-Soluble Collagen from Muscle of Several fishes. *Nippon Suisan Gakkaishi*. 1989;55(8):1467

水産物付加価値向上事業Ⅲ（（県単） 平成20年度～）

1 緒言

熊本県のアサリ生産は昭和52年をピークに、近年は最盛期の1/10～1/20で推移しているが、全国的な漁獲減少のなか、現在も全国有数のアサリの産地として知名度は高い。

水産資源としての各種調査は当センターの他、多くの研究機関で行われてきたが、食品としての物性や呈味成分を比較検討した例は少ない。

そこで、本事業では、アサリの匂と旨味、身質の関係を調査し、熊本県産アサリの特徴を明らかにすることで、付加価値向上に資するものである。

2 方法

(1) 担当者 向井宏比古、中野平二

(2) 方法

ア 検体：県内の2漁場（A及びB）のアサリ各20個

イ 実施項目

（ア）軟体部重量、殻重量、殻長、殻幅、殻高の計測

（イ）体腔液の採取と有機酸の分析

シャーレ上で貝をメスで開殻し、得られた体腔液100 μ Lに5%TCA 500 μ Lを混合したものをHPLCによりコハク酸とプロピオン酸を分析した。

3 結果

表1に試験に用いたサンプルの重量・寸法を、表2に体腔液中の有機酸濃度を示した。

A漁場サンプルは平均コハク酸濃度571nmol/ml、平均プロピオン酸濃度0nmol/ml、B漁場サンプルは平均コハク酸濃度7,332nmol/ml、平均プロピオン酸濃度413nmol/mlであり、B漁場はA漁場と比べ、コハク酸濃度が約13倍高い値であった。

表1 検体の重量と寸法

	A	B
検体数(個)	10	10
平均軟体部重量(g)	3.1	2.8
平均殻重量(g)	6.6	5.9
平均殻長(mm)	39.2	38.6
平均殻幅(mm)	18.3	17.5
平均殻高(mm)	27.3	26.0

表2 体腔液中の有機酸濃度(5検体平均)
単位:nmol/ml(標準偏差)

分析項目	A	B
コハク酸	571 (387)	7,332 (4,819)
プロピオン酸	0 (0)	413 (365)

4 考察

コハク酸はアサリの味を特徴づける成分で、嫌気条件下で経時的に増加することが知られている。今回のサンプルは双方とも、漁獲後2日目であるが、平均コハク酸濃度、平均プロピオン酸濃度の双方で大きく異なった。これは貝自体の活力等の違いを反映したものと考えられた。

水産物付加価値向上事業Ⅳ（（県単 平成20年度～））

（ハモに含まれるコラーゲン量について）

1 緒 言

近年、水産物の付加価値向上のため、水産物の成分を分析し、その特徴を明らかにすることで差別化につなげる取り組みが全国的に行われているが、本県でもハモに含まれているコラーゲン量に着目し、本県産ハモの特徴を明らかにすることを試みた。

本県産ハモでは、体重 1.2 kg 未満のハモ（上ハモと呼ばれている）は、市場において高値で取引されているが、魚体重 1.2 kg 以上のサイズ（中ハモ）は市場で安価で取引されている。このため、ハモに多く含まれているとされるコラーゲンについて、上ハモ及び中ハモの可食部中（身、小骨、皮）のコラーゲン量の月別推移及び部位別の存在割合について両者の比較検討を行った。

2 方 法

（１）担当者 篠崎貴史、中野平二

（２）材料及び方法

ア．検体

天草漁業協同組合大矢野支所に水揚げされた上ハモ（体重 1.2 kg 未満）及び中ハモ（体重 1.2～2.0 kg）を用い、上ハモは各月 3～8 尾、中ハモは各月 3 尾ずつ試験に供した。

イ．調査期間

平成 20 年 5 月～10 月まで、各月 1～2 回に分けて検体を採取した。

ウ．測定項目

体長、体重、コラーゲン量。なお、コラーゲン量の分析は骨切り加工する直前のハモを身、小骨、皮に分離し、コラーゲン構成アミノ酸（ヒドロキシプロリン）量を定法により測定して算出した¹⁾。

3 結果及び考察

（１）可食部中コラーゲン量の月別推移

上ハモ及び中ハモの可食部中（身、小骨、皮）のコラーゲン量の推移を図 1 に示す。上ハモは調査期間中 2.3～2.8 %湿重で推移し、大きな変動は認められなかった（平均値 2.6 %湿重）。

また、各部位別のコラーゲン量の月別変動は、身では最大 1.6 倍（7 月と 8 月間）、皮では最大 1.2 倍（8 月と 9 月間）、小骨では最大 1.3 倍（5 月と 9 月間）の差がみられ、身で特にコラーゲン量の変動幅が大きかった。

一方、中ハモでは、5、6 月にそれぞれ 1.9 %湿重、2.0 %湿重と低く推移したが、その後は増加し、8 月に 2.8 %湿重と最大になった。なお、調査期間中の平均値は 2.3 %湿重であった。

また、各部位別のコラーゲン量の月別変動は、身では最大 2.0 倍（6 月と 8 月間）、皮では最大 1.3 倍（6 月と 10 月間）、小骨では最大 1.5 倍（6 月と 8 月間）の差がみられ、身と小骨で特にコラーゲン量の変動幅が大きかった。

平成 19 年度の調査結果では、中ハモのコラーゲン量は 5～8 月までの調査期間中、2.8～

4.1 %湿重で推移し（平均値 3.4 %湿重）、5月から8月にかけて減少したが、今年度は逆の傾向が確認され、コラーゲン量も昨年度より低く推移していた²⁾。この原因として、個体間のバラツキがあったこと、特に身に含まれているコラーゲン含有量が平成19年度より低かったためと推察された。

以上の結果から、上ハモ及び中ハモの可食部中のコラーゲン量は調査期間中の平均値でそれぞれ、2.6 %湿重、2.3 %湿重となり、上ハモで若干高い傾向がみられた。また、各部位別のコラーゲン量の月別変動幅は、身及び小骨で大きくなる傾向があり、特に可食部の大分部を占める身のコラーゲン量の増減が可食部全体のコラーゲン含有量の増減に影響していることが推察された。

(2) 身、小骨、皮のコラーゲン量の存在割合

図2に上ハモ及び中ハモの各部位別のコラーゲンの存在割合を示す。コラーゲンの存在割合は、調査期間中の平均値で、上ハモでは、身24%、皮62%、小骨14%であり、中ハモでは、身22%、皮64%、小骨14%であった。

一方、可食部に占める各部位別の重量割合は、調査期間中の平均値で、上ハモでは、身87.8%、皮6.9%、小骨5.3%であり、中ハモでは身88.4%、皮7.3%、小骨4.3%であった。

これらの結果から上ハモ及び中ハモの皮は、重量ベースでは可食部全体の7%程度ではあるが、全コラーゲンの約6割が皮に集中していることが示された。

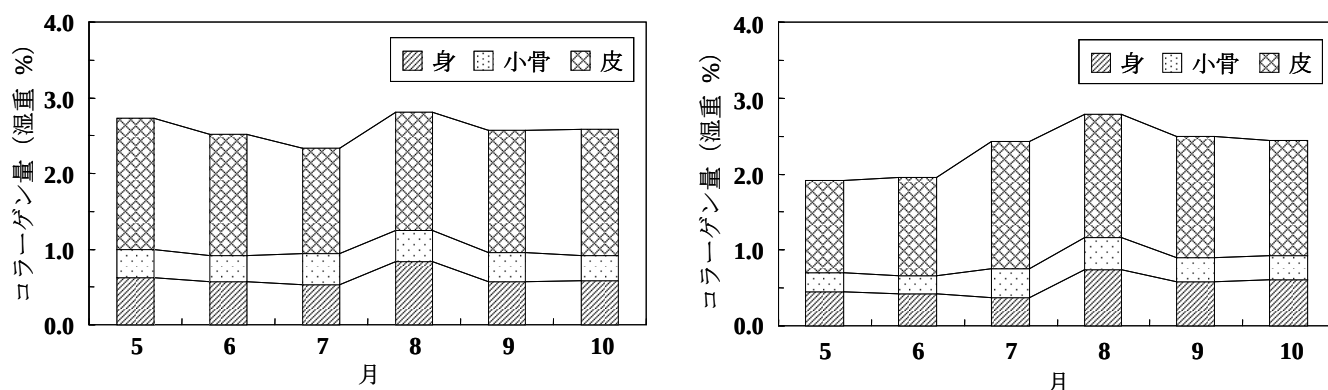


図1 可食部中コラーゲン量の推移（左：上ハモ、右：中ハモ）

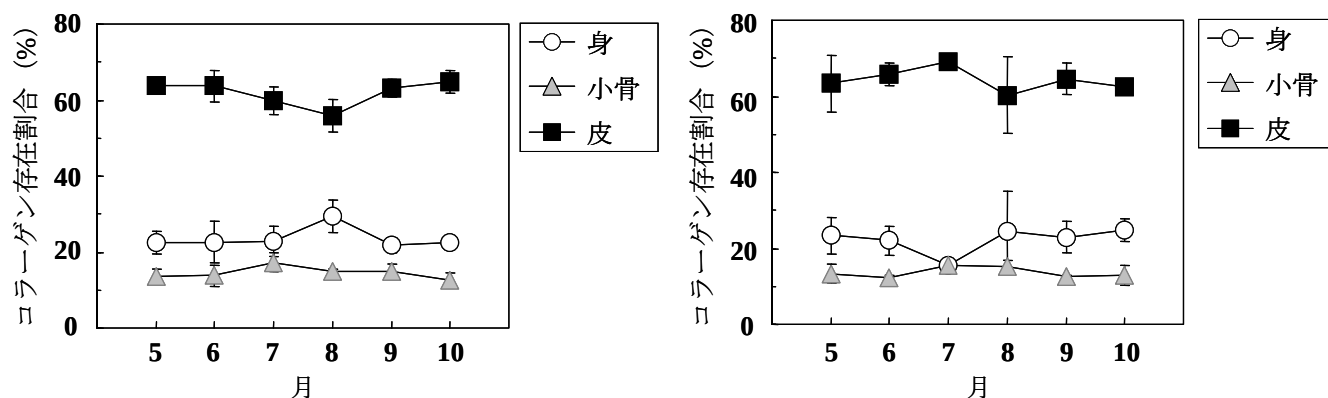


図2 身、皮、小骨のコラーゲン存在割合の推移（左：上ハモ、右：中ハモ）

4 文 献

- 1) Hydroxyproline in Meat and Meat Products. OFFICIAL METHODS of ANALYSIS 16th Edition 39, AOAC International (1998) 13-15.
- 2) 篠崎貴史，中野平二：水産物安全安心確保事業 IV. 平成 19 年度熊本県水産研究センター事業報告書，186(2008).