

# 岡山県農林水産総合センター 水産研究所年報

令和元年度

令和2年6月

岡山県農林水産総合センター  
水産研究所

岡山県瀬戸内市牛窓町鹿忍6641-6

# 令和元年度岡山県農林水産総合センター水産研究所年報

## 目 次

1	業務概要	
1-1	研究開発	
1-1-1	水圏環境室	
	・カキ殻を利用した漁場環境改善調査	1
	・海底耕うんによる漁場生産力回復試験	2
	・海域環境と漁業生産量および二枚貝の生産量の関係解析	3
	・栄養塩の変動要因の解明と動態予測技術の開発	4
	・瀬戸内海の栄養塩濃度低下の原因究明と将来予測に関する研究	5
	・アユの育成場および産卵場の造成効果調査	6
1-1-2	開発利用室	
	・高水温条件下において健全な生長を示すノリ品種の開発	7
	・シャコの資源生態調査	8
	・浅口市寄島町地先におけるサルボウ籠養殖試験	9
	・味覚センサを用いた県産水産物の味覚特性の解析	10
1-1-3	資源増殖室	
	・モクズガニ種苗放流後の動態調査	11
	・着底期までのマダコ種苗生産技術開発	12
	・岡山県産天然アユを用いた親魚養成技術の開発	13
1-2	調査事業	
1-2-1	水圏環境室	
	・海況予報事業（浅海定線調査）	14
	・漁場環境モニタリング調査（ノリ養殖漁場環境調査）	14
	・漁場環境モニタリング調査（カキ養殖漁場環境調査）	15
	・赤潮および貝類汚染監視調査事業	16
	・赤潮等被害防止対策事業	17
1-2-2	開発利用室	
	・漁場環境モニタリング調査（カキ成育状況調査）	18
	・資源・漁獲情報ネットワーク構築委託事業	19
1-2-3	資源増殖室	
	・資源評価調査	20
	・漁獲管理情報処理システム	21
	・資源管理緊急推進事業	21
1-2-4	内水面研究室	
	・漁場環境モニタリング調査（河川環境調査）	22
	・魚病研究	23

・ 養殖衛生管理体制整備事業	24
<b>1-3 種苗生産事業</b>	
・ オニオコゼ種苗生産	25
・ アユ種苗生産	25
・ ガザミ種苗生産	25
・ ヨシエビ種苗生産	25
・ モクズガニ種苗生産	25
<b>2 技術指導・魚病診断</b>	
<b>2-1 海面関係</b>	
2-1-1 技術指導	26
2-1-2 魚病診断	26
<b>2-2 内水面関係</b>	
2-2-1 技術指導	27
2-2-2 魚病診断	27
<b>3 研究発表・研修会・広報等</b>	
3-1 研究発表	28
3-2 研修会・講習会等	29
3-3 新聞等への広報	30
<b>4 その他</b>	
4-1 水産研究所ホームページ 業務の話題	31
4-2 業務報告会	31
4-3 見学・研修事業	
4-3-1 見学	31
4-3-2 職場体験学習	32
4-3-3 研修生の受入状況	32
<b>5 職員名簿</b>	33

1 業務概要  
 1-1 研究開発  
 1-1-1 水圏環境室

研究課題名 カキ殻を利用した漁場環境改善調査  
 事業名 水産環境整備事業費補助事業  
 研究期間 平成30～令和2年度（3年間）  
 担当 古村振一・佐藤二郎  
 研究概要

平成27年度から播磨灘地区水産環境整備事業で備前市大多府島沖の水深10m以深の海底にカキ殻を敷設した区域において、その効果を把握するため水質、底質、底生生物、深浅測量および有用魚類の蛸集状況を調査した。

研究成果

(1) 底質および底生生物調査

酸揮発性硫化物量（AVS）はカキ殻敷設区、対照区ともに夏季に増加し秋から冬に減少する傾向を示した。カキ殻敷設区の一部では、夏季を中心に有機汚染基準（0.2mg/g以下）を超えたものの、概ね対照区より低い値となった（図1）。魚介類や餌料となる底生生物なども一部の月を除いて対照区と比べカキ殻敷設区の方が個体数、種類数ともに多く、多様度指数も高かったことから、海底環境の改善や底生魚介類に対する餌料環境の向上、生息場の提供等の効果を有していると考えられた（図2）。

(2) 有用魚類の蛸集状況調査

潜水目視観察では、対照区に比べてカキ殻敷設区で魚介類の出現種類数、個体数ともに多く、カサゴ、ヒラメ、トラギス、マナマコ等が確認された。刺網調査でも、カキ殻敷設区の方が種類数は多かったが、採捕個体数に明瞭な差はなかった。一方、冬季のマナマコこぎ網調査では、カキ殻敷設区においてマナマコが高密度に採捕され、当区がマナマコの好適な生息場となっていることが確認された（図3）。

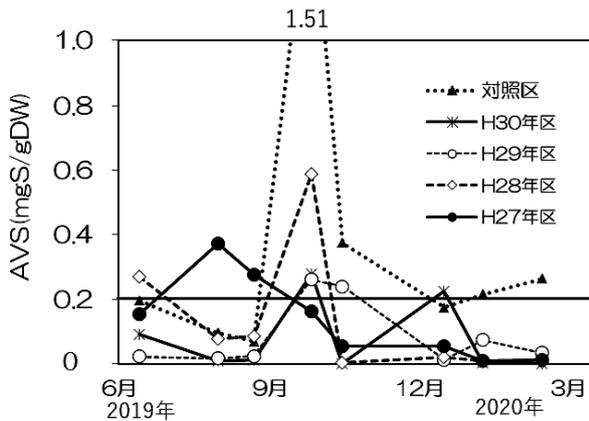


図1 酸揮発性硫化物量の推移

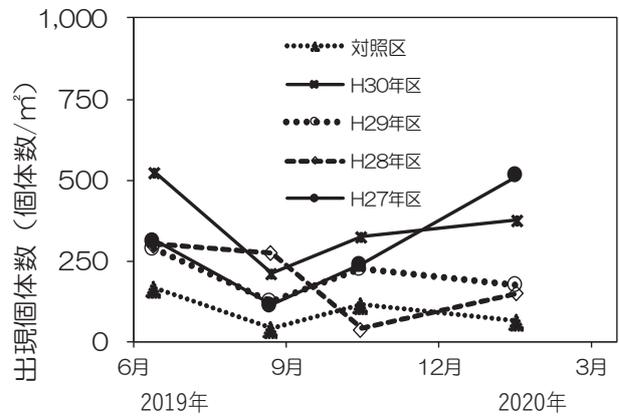


図2 底生生物出現個体数の推移

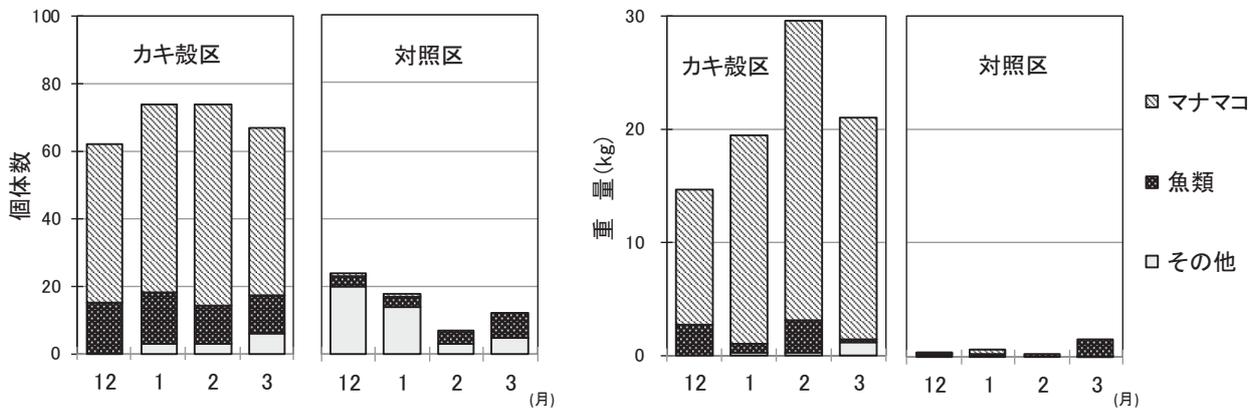


図3 ナマコこぎ網で採捕された魚介類の個体数（左）、重量（右）の推移

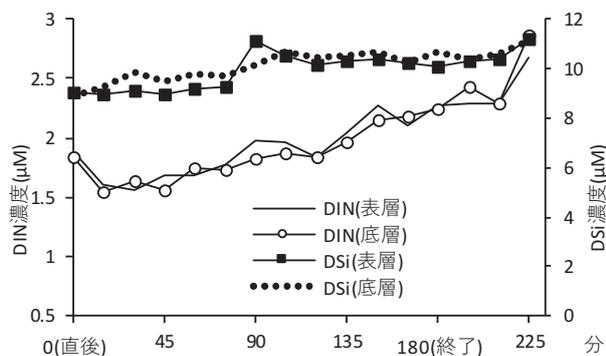
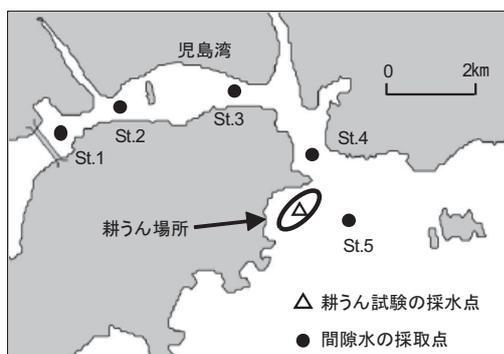
研究課題名 海底耕うんによる漁場生産力回復試験  
 事業名 漁場生産力向上のための漁場改善実証事業  
 研究期間 平成30～令和4年度（5年間）  
 担当 高木秀蔵・古村振一  
 研究概要

本県海域では、近年、海水中の溶存態無機窒素（DIN）の減少によるノリの色落ちが発生し、大きな問題となっている。一方、一部の内湾域では、富栄養化により海底に多くの栄養塩や有機物が存在する海域もある。そこで、漁場生産力の回復手法の開発を目的として、海底耕うんによる海水への栄養塩供給および底質改善効果を検証した。

## 研究成果

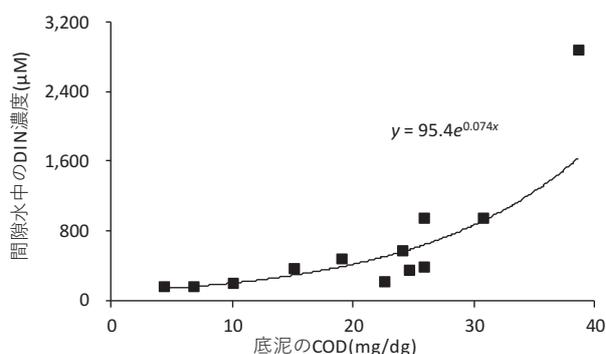
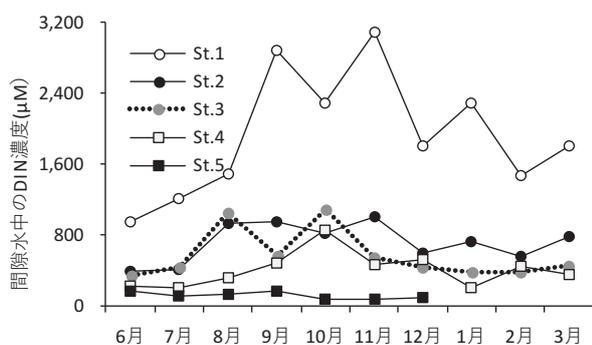
### (1) 耕うんによる栄養塩供給効果の検証

児島湾口部の水深約2～4mの海域において（図1）、ノリの養殖盛期にあたる2月に、2隻の小型底びき漁船を用いて耕うん試験を行った。試験では、楕円状の試験ライン上において漁具を約3時間曳航するとともに、ライン中心部における海水中の表層と底層の栄養塩濃度等の経時変化を調べた。耕うん開始後から、両層ともにDINとケイ酸態ケイ素（DSi）濃度が徐々に上昇しはじめ、耕うん終了時のDIN濃度は、開始前と比べて表層で0.5 $\mu$ M、底層で0.7 $\mu$ M上昇していた（図2）。このことから、一定時間の耕うんによって、海域の栄養塩濃度を上昇させることが可能であると分かった。



### (2) 児島湾周辺海域における底泥間隙水中の栄養塩濃度の変化

時期と場所ごとの耕うんの供給効果の違いを検証するため、2017年6月から翌年3月に毎月一回、図1の測点1～5で採取した泥中の間隙水中のDIN濃度を調べた。また、6月と9月についてはCODも測定した。測点1～5のDIN濃度の期間中平均値は、それぞれ1,550 $\pm$ 560 $\mu$ M、554 $\pm$ 155 $\mu$ M、416 $\pm$ 226 $\mu$ M、305 $\pm$ 159 $\mu$ M、119 $\pm$ 35 $\mu$ Mとなり、測点ごとに値が異なっていた。また、秋季に高く、時期ごとに値は異なっていた（図3）。底泥のCODと間隙水中のDIN濃度の間には有意な正の相関（ $p < 0.05$ ）があり、富栄養化した場所ほど間隙水中の栄養塩濃度は高かった（図4）。底泥中における間隙水のDIN濃度は、季節、場所ごとに大きく異なっており、同一の手法で耕うんを行った場合でも、その効果は一定ではないことが分かった。



研究課題名 海域環境と漁業生産量および二枚貝の生産量の関係解析

事業名 海域環境解析事業

研究期間 平成29～令和元年度（3年間）

担当 山下泰司・村山史康・草加耕司

### 研究概要

マガキの育成状況が異なる養殖漁場で、栄養塩、植物プランクトン量等の水質を調査し、近年、瀬戸内海で制限要因となっている窒素に着目した解析を行い、栄養塩環境とマガキの成長との関係を解明する。

### 研究成果

2015～19年度の5か年、県下4海域のカキ養殖漁場において、4月～翌年3月に月2回、形態別窒素およびリン濃度、植物プランクトン量の指標となるクロロフィルa (Chl.a) 濃度を調査するとともに、6月～翌年1月の月1回、垂下したマガキ (n=30) の全重量、殻高、軟体部湿重量を測定した。データは年度および漁場毎に整理し、解析に供した。

形態別窒素およびリン濃度とChl.a濃度との関係では、粒状態窒素 (PON) およびリン (PP) (図1)、全窒素 (TN) およびリン (TP) (図2) との間には有意な正の相関が見られ、餌となる植物プランクトン量には窒素およびリンの寄与が高いと考えられた。一方、溶存態無機窒素 (DIN) およびリン (DIP) との間には相関が見られず、栄養塩 (DIN, DIP) は速やかに形態変化しているものと推察された。Chl.a濃度と1月のマガキ全重量および軟体部湿重量との間には、有意な正の相関が見られ (図3)、植物プランクトン量が多い漁場ほどマガキの成長が良好な傾向が見られた。また、DIN/DIPはレッドフィールド比の16を下回る年度、漁場が多く、DIN不足の傾向が見られた (図4)。以上のことから、近年の漁場環境においてDINの添加は、Chl.a濃度の上昇およびマガキの成長を促進することが示唆された。

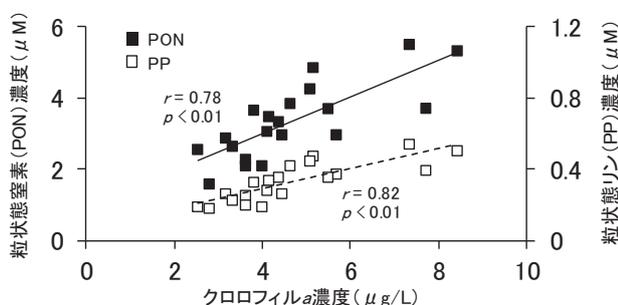


図1 PONおよびPP濃度とChl.a濃度との関係

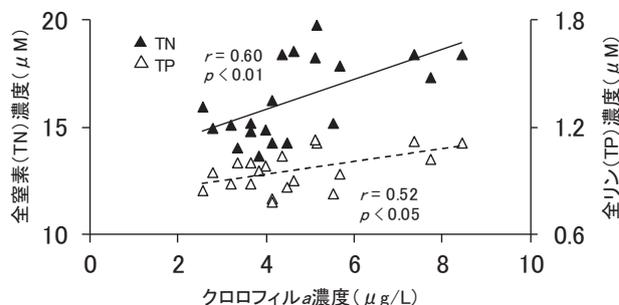


図2 TNおよびTP濃度とChl.a濃度との関係

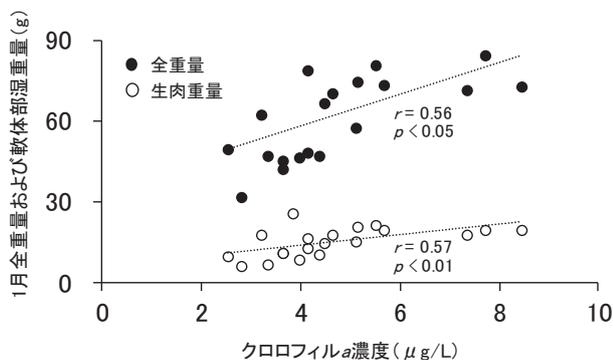


図3 Chl.a濃度とマガキの成長との関係

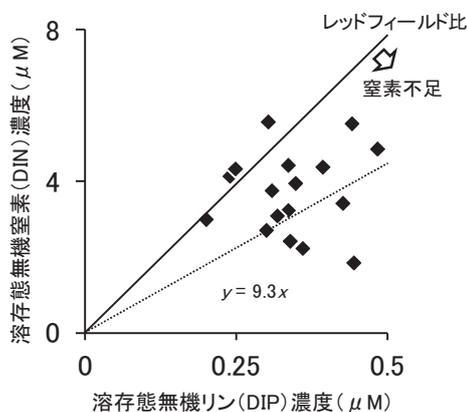


図4 カキ養殖漁場におけるDIN/DIP

研究課題名 栄養塩の変動要因の解明と動態予測技術の開発  
 事業名 漁場環境モニタリング調査（栄養塩モニタリング）  
 研究期間 平成27年度～（継続）  
 担当 山下泰司・高木秀蔵  
 研究概要

栄養塩濃度を連続観測するとともに、水温等の連続データも取得し、栄養塩の変動要因の解明と動態予測技術の開発を行う。また、ノリ漁場周辺において栄養塩濃度の連続観測を行い、リアルタイムでデータ提供を実施し、ノリの色落ち被害の軽減に資する。

研究成果

(1) 牛窓沖の概況

平成31年4月1日から令和2年3月31日の間、牛窓沖に各種センサーを設置し、1時間毎に栄養塩（硝酸塩と亜硝酸塩）濃度のデータを取得するとともに、30分毎に水温、塩分、クロロフィルa濃度、濁度、流向流速のデータを取得した。

令和元年度の栄養塩濃度は、秋季の上昇期に最高7 μM程度と過去2か年と比べて低かった。また、12月下旬に急激に低下したものの、その後は0.8~1.4 μM程度で推移し、栄養塩濃度が枯渇するような状況に至らなかった（図1）。

12月1日から1月31日の栄養塩およびクロロフィルa濃度の推移から栄養塩濃度の急激な低下には、クロロフィルa濃度の上昇（植物プランクトンの増加）が一因と考えられた（図2）。

(2) 児島湾沖の概況

令和元年10月17日から令和2年3月23日の間、児島湾沖のノリ漁場にセンサーを設置し、1時間毎に取得した栄養塩濃度のデータをホームページ等により情報発信した。干潮時に河川水の影響を受けて一時的に栄養塩濃度が上昇するものの、それを除いた平均的な濃度の推移は、牛窓沖と同様であった（図3）。

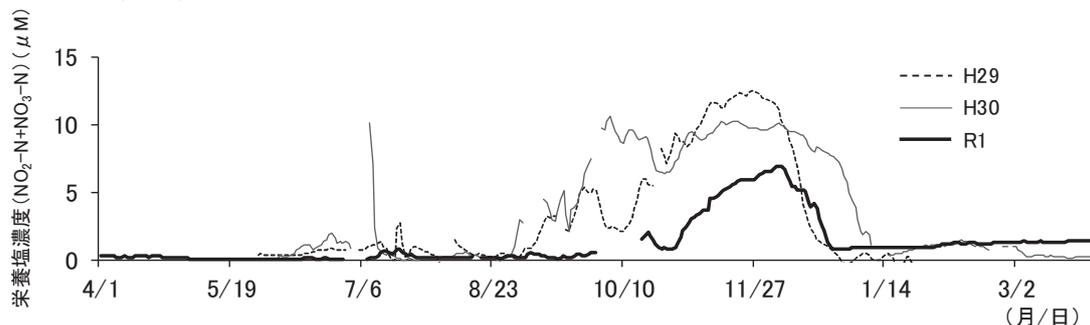


図1 牛窓沖栄養塩濃度の推移

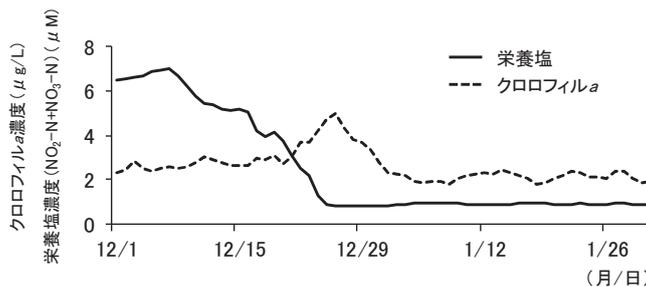


図2 牛窓沖の栄養塩およびクロロフィルa濃度の推移(12月1日から1月31日)

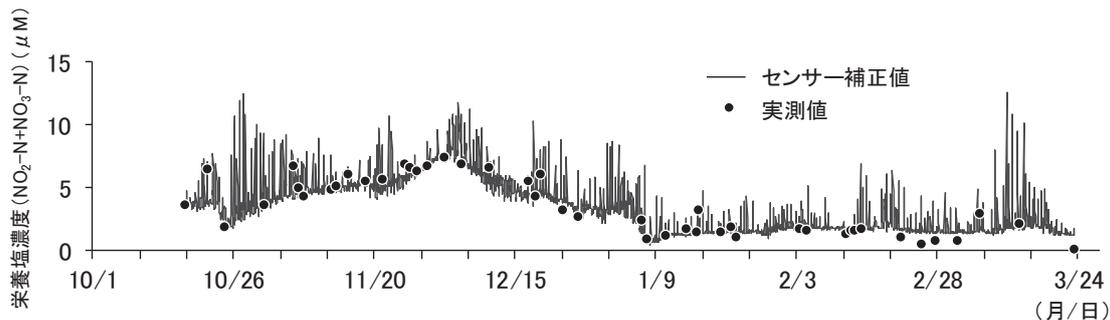


図3 児島湾沖ノリ漁場の栄養塩濃度の推移

研究課題名 瀬戸内海の栄養塩濃度低下の原因究明と将来予測に関する研究

事業名 児島湾周辺における栄養塩濃度予測研究

研究期間 令和元～3年度（3年間）

担当 高木秀蔵・山下泰司・古村振一

## 研究概要

瀬戸内海では、陸域からの窒素等の供給量が減少した結果、海域の栄養塩濃度も低下したと考えられているが、その濃度低下が生じた場所に関する知見は少ない。そこで、児島湾周辺を対象海域として、栄養塩濃度の経年変化を調べ、陸域からの供給量の減少が沿岸域および沖合海域の栄養塩環境に与えた影響を明らかにし、栄養塩の管理手法の開発につなげる。

## 研究成果

### (1) 陸域からの供給量に関するデータ整理

陸域から海域への窒素等の供給量を明らかにするため、1980～2017年度の岡山県におけるCOD, TN, TPの負荷量のデータを取得した。1985～89年度（過去）と2010～14年度（近年）のCOD負荷量を比較すると51%減少していた（図1）。TNとTPに関しては、1998年度以前のデータが存在しないが、瀬戸内海全体の傾向から考慮するといずれの項目も減少傾向であった。

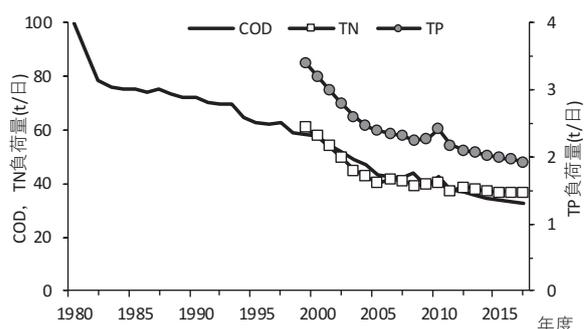


図1 COD, TN, TPの日平均負荷量の推移

### (2) 沿岸域と沖合域における既存データの整理

沿岸域と沖合域における経年的な栄養塩濃度の変化を明らかにするために、1980～2017年度の月毎の岡山県海域におけるCOD, TN, TP, DIN, DIP, クロロフィルa濃度等のデータを整理した。過去と近年で測点別のTNとDIN濃度の5か年平均を比較すると、TN, DINともに児島湾周辺や高梁川河口域を中心としてその濃度が低下していた。また、測点別に過去と近年の濃度差（減少量）を比較すると、過去のTN, DIN濃度と減少量の間には、有意な相関（ $p < 0.05$ ）が見られ（図2, 3）、過去に濃度が高かった測点ほど大きく低下していた。これらのことから、陸域からの供給量減少の影響は海域全体ではなく、ごく一部の沿岸域を中心に生じた可能性が高いと考えられた。

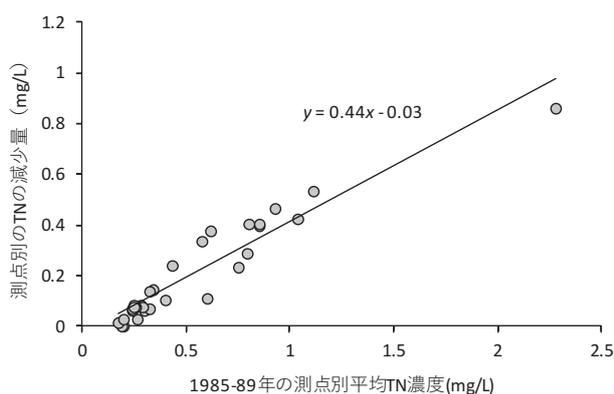


図2 測点別の1985-89年度のTN濃度と減少量の関係（2010-14年度と比較）

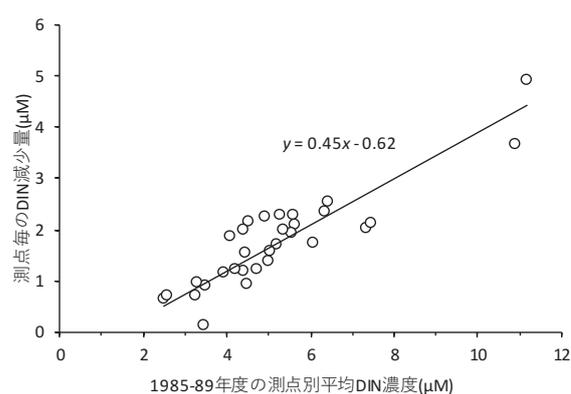


図3 測点別の1985-89年度のDIN濃度と減少量の関係（2010-14年度と比較）

### (3) 海域における形態別の栄養塩濃度の分布状況調査

海域における形態別の栄養塩の分布状況調査として、2019年4月から翌年3月まで毎月一回、海域に設定した10測点の表層および底層において、DIN, DIP等の分析に加えて、形態別の窒素（TN, PON, DON）、リン（TP, PP, DOP）等の分析を行った。

研究課題名 アユの育成場および産卵場の造成効果調査  
 事業名 岡山の豊かな川復活事業  
 研究期間 令和元～3年度（3年間）  
 担当 山下泰司・泉川晃一・亀井良則・渡辺 新  
 研究概要

アユの育成場や産卵場等を既往知見に基づき造成し、アユ等の蝟集状況や産卵量等の調査から改善効果を検証する。

研究成果

(1) アユ育成場

8月上旬に旭川ダム上流のアユ不良漁場で、長径25～50cmの巨石を1.5×1.5mの範囲で河川横断方向に3区敷設し（図1）、未敷設の対照区と比較した。水中カメラで魚類蝟集状況を確認したところ中央側の区ではオイカワ、カワムツの出現数が777尾/時間と、対照区の356尾/時間より多く、生物量の増加につながったと考えられた（図2）。今回の調査ではアユの出現数が少なく効果の検討に至らなかったため、育成場造成適地の選定方法を明らかにするとともに、アユ以外の魚種や水生生物の生息状況等から造成効果を把握する方法についても検討を進める。

(2) アユ産卵場

10月下旬に旭川下流の2か所で産卵場造成を行い、自然産卵場も含め産卵の有無を調査した（図3）。その結果、産卵は下流部の造成（A）で見られなかったのに対し、造成（B）では自然産卵場（C）の7割程度の卵密度で確認された（図4）。今回の調査では河床改善だけでなく、水位差や海水の影響も考慮して造成場所を選定する必要があることが明らかとなった（表1）。今後は水深や流速を考慮しつつ、自然産卵場に準じた適地を選定し、産卵に不適な河床条件を改善することで効果的な造成手法を確立する。

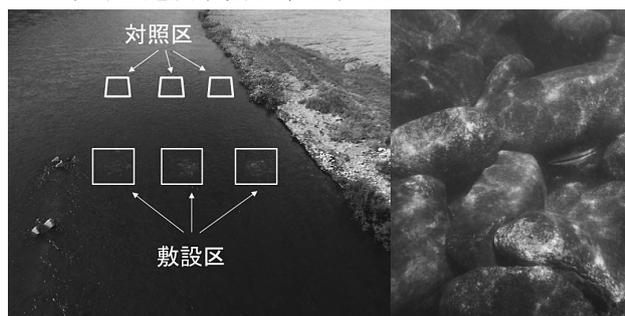


図1 河川敷の巨石敷設による河床改善

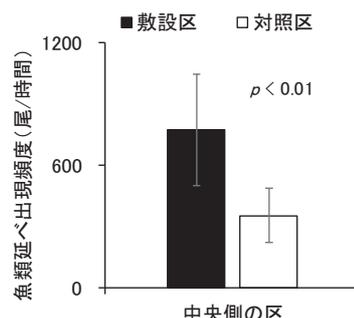


図2 水中カメラ撮影による魚類蝟集の確認 (2019年8月8日 6:00～18:00)

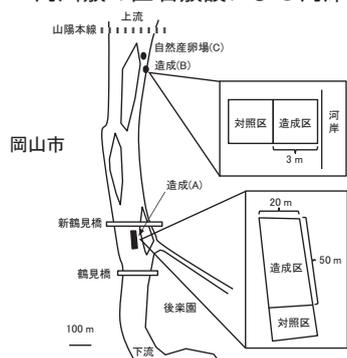


図3 旭川下流のアユ産卵場調査位置

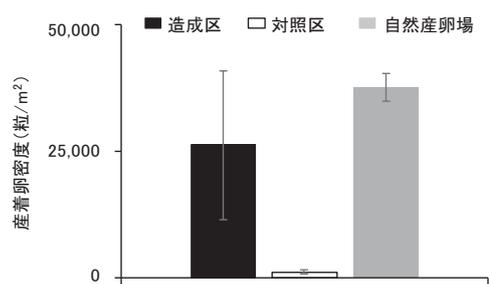


図4 造成(B)および自然産卵場(C)の卵密度

表1 造成(A, B)および自然産卵場(C)の環境条件の比較

産卵場	造成効果	貫入深度 (cm)	小石の割合 (%)	浮石の割合 (%)	干潮時		水位差 (cm)	水温差 (°C/日)	塩分
					水深 (cm)	流速 (m/秒)			
造成(A)	造成区	14.0	63	100	54～76	0.07～0.59	140程度	1.4～6.6	0～24.8
	対照区	無	8.3	21	33				
造成(B)	造成区	6.1	31	72	20～71	0.33～1.31	40程度	0.9～3.3	0
	対照区	有	3.6	25	45				
自然産卵場(C)	-	11.5	51	95	16～58	0.38～1.25	50程度	-	-

研究課題名 高水温条件下において健全な生長を示すノリ品種の開発

事業名 環境変化に適応したノリ養殖技術開発

研究期間 平成30～令和3年度（4年間）

担当 清水泰子・草加耕司・杉野博之

研究概要

近年、ノリ養殖業において高水温の影響による生育不良が大きな問題となっている。そこで、国立研究開発法人（以下、国研）水産研究・教育機構が開発した4C、6Cおよび県内のノリ養殖現場から入手した株を活用し、品種選抜により高水温条件下でも健全かつ高生長を示す新養殖品種を開発する。

研究成果

(1) 高水温耐性候補株岡山Dおよび6Cの特性評価（野外試験）

平成28年度に室内試験で作出した岡山Dおよび（国研）水産研究・教育機構が開発した6Cについて、野外養殖試験により標準品種（U-51）と比較して特性を評価した。

育苗終了時（11/18）の形態異常発生個体率は株間で有意な差はなく（図1）、候補株には高水温時の健全性について優良品が見られなかった。第1回摘採（12/5）時点の葉長は岡山D、U-51、6Cの順にそれぞれ211.6、157.7、92.1mmで、岡山DはU-51より大きかった（ $p<0.05$ 、図2）。葉体の厚さは6C、岡山D、U-51の順にそれぞれ17.9、18.2、20.2 $\mu\text{m}$ で、6C、岡山DはU-51より薄かった（ $p<0.05$ ）。ノリ葉体の単位湿重量から網1枚当たりに換算した収量性は、第1回摘採時にはU-51、岡山D、6Cの順に多かったが、摘採を重ねた第6回摘採（1/22）時には有意差がなかった（ $p<0.05$ 、図3）。6C、岡山Dは葉体が薄いことに加え、養殖開始時の芽数がそれぞれ15、22個体/0.2mmとU-51の43個体/0.2mmより少なかったため、当初収量が少なかったが、その後単為生殖により芽数が増加したことで、U-51と同等な収量になったと考えられた。

(2) 4C岡山選抜株の生長性評価（室内試験）

平成30年度の養殖試験において育苗期の健全性が優良であった4Cについて、試験時に高生長であった個体を選抜した。このうち3株（4C-3,5,7）を15℃で30日間恒温器内で培養し、元株の4Cと比較した結果、2株の葉長が4Cよりも大きかった（ $p<0.05$ 、図4）。

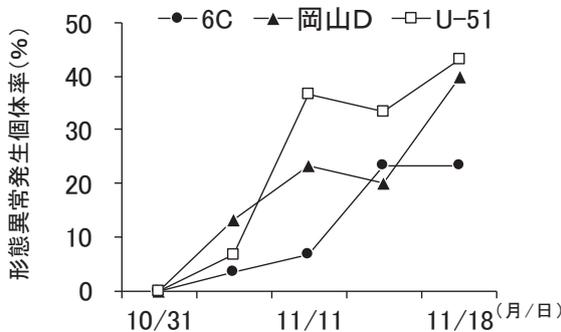


図1 育苗期の形態異常発生個体率の推移

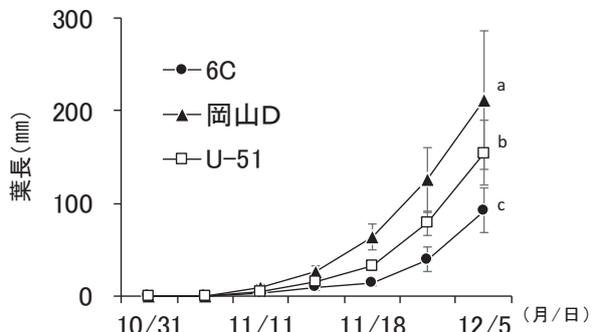


図2 第1回摘採時までの葉長の推移

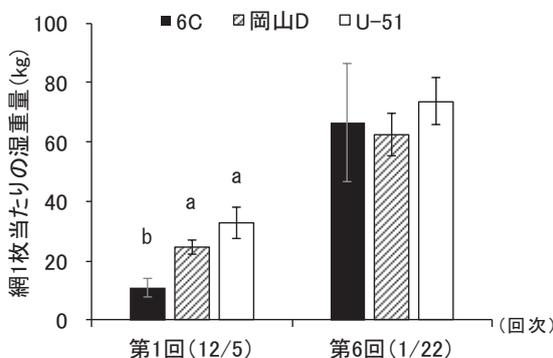


図3 第1回、第6回摘採時の収量性

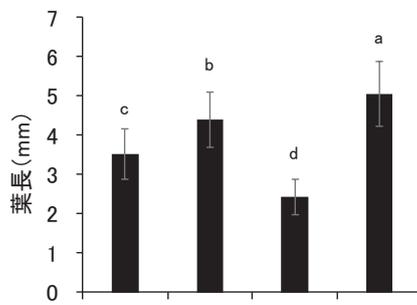


図4 室内試験における4Cおよび岡山選抜株（4C-3,5,7）の葉長

\* 図中の異なるアルファベットは有意差があることを示す

研究課題名 シャコの資源生態調査  
 事業名 資源管理推進事業  
 研究期間 平成15年度～(継続)  
 担当 渡辺 新・清水泰子・村山史康  
 研究概要

水産資源の合理的な利用を促進するため、小型機船底びき網漁業の資源管理に関する各種調査を実施し、令和元年度は、主に全長100mm以下のシャコについて再放流効果向上試験を行った。

**研究成果**

県西部海域(図1)において令和元年10月から令和2年3月まで、毎月1回小型機船底びき網の試験操業を行い、曳網条件(速度, 時間)毎に放流サイズ(100mm以下)の生残率を比較した(表1)。

(1) 漁獲物中のシャコの全長組成

漁獲されたシャコの月別平均全長は10月では81.9mmであったが、12月には95mmまで高まったものの、その後3月まではほぼ一定であった(図2)。

漁獲されたシャコのうち全長100mm以下の割合は10月が83%と高く、その後成長に伴い低下するものの3月でも70%あり、100mm以下の再放流の重要性が確認された(図3)。

(2) 小型機船底びき網における曳網条件別の生残率

曳網条件別に漁獲されたシャコを活魚槽に収容し2時間後に生死判別を行ったところ、4ノット30分の通常曳網条件Aでは全長100mm以下の小型シャコは83~93%が漁獲後生残することが分かった。6回の試験操業のうち4回(10, 1, 2, 3月)で曳網時間を15分としたCの生残率(97, 90, 92, 96%)は、対照区A(93, 85, 90, 95%)よりも1~5%高く、曳網時間短縮による生残率向上効果が認められた(図4)。



図1 試験海域

表1 シャコ底びき網試験の曳網条件

曳網速度/時間	30分	15分
4ノット	A(対照区)	C
2ノット	B	D

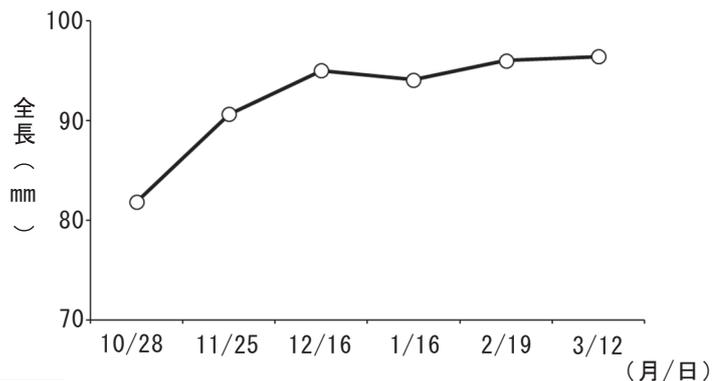


図2 漁獲物中のシャコの平均全長

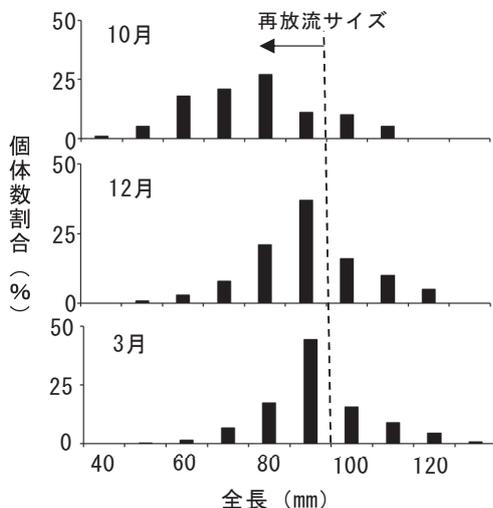


図3 シャコの全長組成の推移

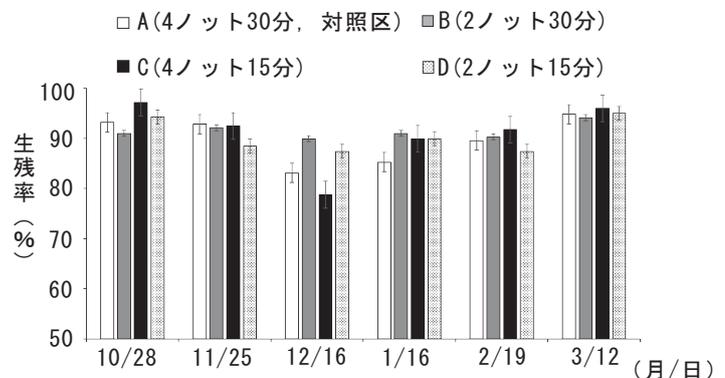


図4 曳網条件別再放流サイズシャコ(100mm以下)の生残率

研究課題名 浅口市寄島町地先におけるサルボウ籠養殖試験

事業名 サルボウ養殖の安定化

研究期間 令和元年度（1年間）

担当 村山史康・清水泰子

### 研究概要

食害による養殖サルボウの減耗対策として、垂下式籠養殖試験を実施した。7月下旬から12月上旬に浅口市寄島町地先の調査用筏へクロロフィル濁度計を設置し、水温およびクロロフィル量の連続測定を行った。同時に、島根県産種苗を320個体ずつコンテナ区、パールネット区および丸籠区に収容した後、海面から50cmの位置に垂下し、毎月1回モニタリング調査を行った。

### 研究成果

#### (1) 環境調査

水温は8月10日に最高値である30.2℃を、12月9日に最低値である12.3℃を示した（図1）。また、蛍光クロロフィル量は7月25日に最高値である13.4 $\mu\text{g/L}$ を、9月30日に最低値である0.8 $\mu\text{g/L}$ を示し（図2）、ともにサルボウに対して悪影響を与えるような値は確認されなかった。

#### (2) 籠養殖試験

試験終了日の12月9日の平均生残率は、パールネット区が40.2%と最も高く、次いで、丸籠区、コンテナ区の順となった（図3）。なお、コンテナ区では8月に台風によるサルボウ流失があり、生残率が低下した。平均全重量は、試験開始日である7月24日は3.1 $\pm$ 0.9gであったのに対し、12月9日にはコンテナ区が11.7 $\pm$ 2.3g、次いでパールネット区、丸籠区となり（図4）、コンテナ区およびパールネット区は丸籠区より有意に重くなった。したがって、コンテナおよびパールネットによる垂下養殖が有効であると考えられたものの、安定した養殖経営のためには、コスト削減やコンテナ作業に係る労力軽減、付着生物の除去作業といった課題の解決が必要と考えられた。

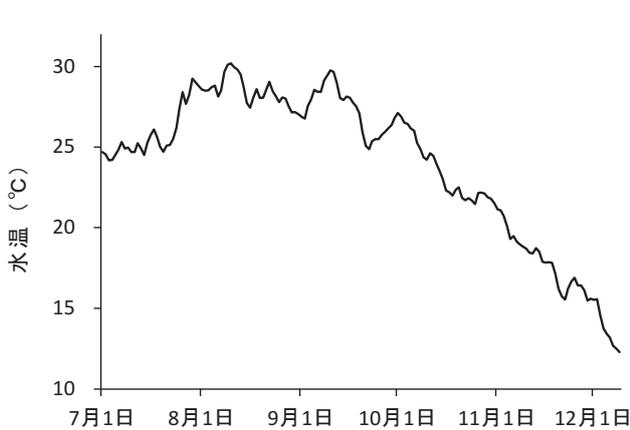


図1 水温の推移

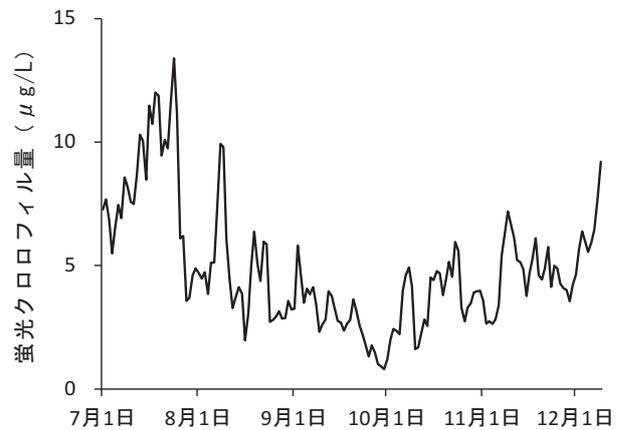


図2 蛍光クロロフィル量の推移

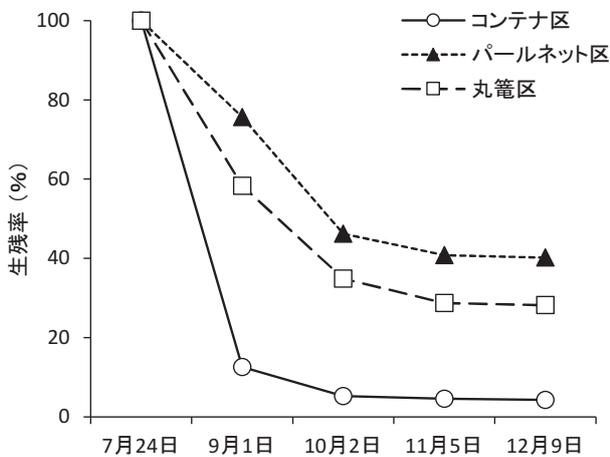


図3 試験区別サルボウ生残率の推移

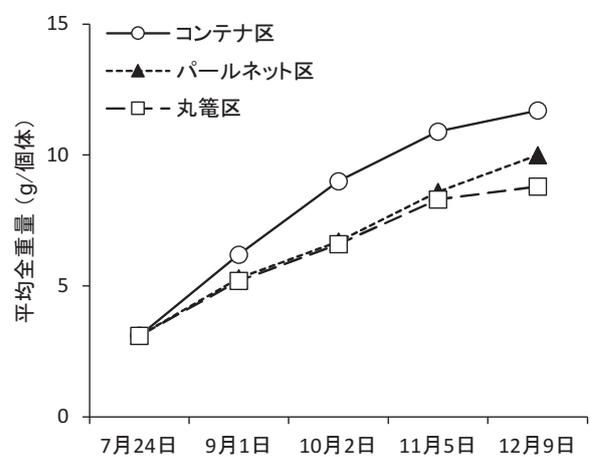


図4 試験区別サルボウ全重量の推移

研究課題名 味覚センサを用いた県産水産物の味覚特性の解析  
 事業名 水産物の美味しさの見える化研究  
 研究期間 平成30～令和2年度（3年間）  
 担当 村山史康・渡辺 新  
 研究概要

県産水産物の付加価値向上と消費拡大を目的として、味覚センサ等によるノリ、ヒラの呈味分析を行った。また、鮮度保持に関する付加価値向上対策としてサワラを対象に脱血と神経メ処理効果の検証を行った。

研究成果

(1) ノリ

岡山県内で生産された1等級および6等級のノリに黄麹菌を育成させたノリ麴および純水を混合し、10℃の低温で120日間熟成させたところ、遊離アミノ酸が1等級ノリ試験区では約7倍（図1）、6等級ノリ試験区では約3倍増加していた。このようにノリ麴を加えて低温熟成させることで味が変わったことから、新たなノリ食品の開発および色落ちノリを含めた付加価値向上の可能性が示唆された。

(2) ヒラ

播磨灘海域で漁獲されたヒラを分析し、時期別の呈味特性を明確化した（図2）。また、県漁連や魚市場、飲食店を中心とした「ヒラ魚食普及ワーキンググループ」を結成し、四季ごとの呈味特性やレシピを掲載した魚食普及パンフレットを作成した（図3）。今後、イベントや飲食店、観光案内所を中心に配布し、ヒラの消費拡大に寄与する。

(3) 鮮度保持試験

令和元年4、5月に岡山県海域で漁獲された生きた状態のサワラを用い、脱血と神経メ処理の効果実証試験を実施した。筋肉の赤み度は、脱血区（ $a^*$ 値=1.3）が脱血を行っていない対照区（4.1）に比べて有意に低かったことから、対照区では死後に血液が筋肉中に拡散していることが示唆された（図4）。また、味覚センサ分析の結果、脱血および脱血神経メ区は苦味が少ない傾向が見られたことから、筋肉中に拡散した血液が呈味に影響を与えていると考えられた。一方、テンシプレッサーによる破断強度の分析を行ったものの、対照区と脱血神経メ区で有意な差は見られなかったため、筋肉の強度については今後詳細に調べる必要がある。

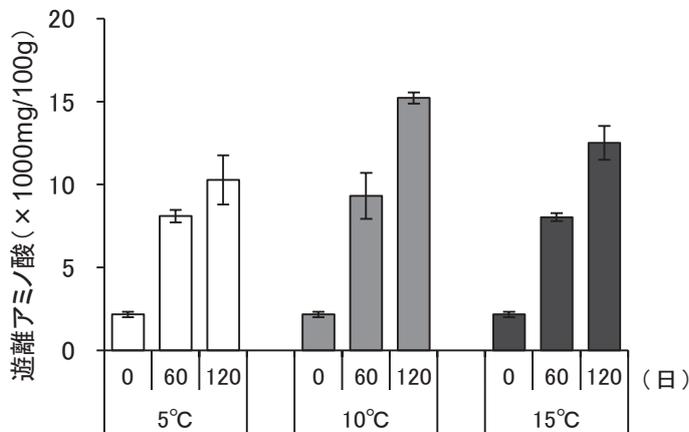


図1 ノリ麴により熟成させた遊離アミノ酸量の比較（1等ノリ）

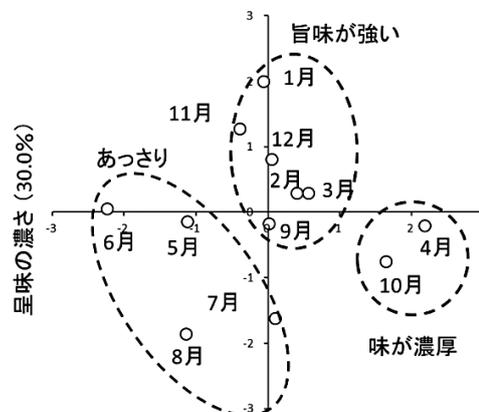


図2 味覚センサにより分析したヒラの呈味特性



図3 ヒラの魚食普及パンフレット

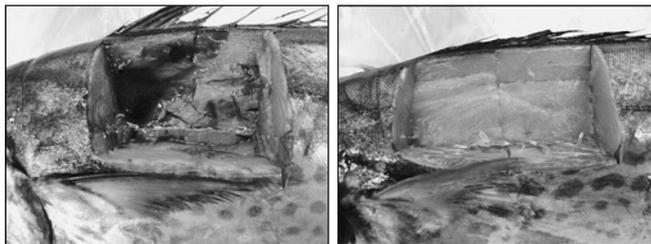


図4 鮮度保持試験におけるサワラ筋肉の状況（左：対照区、右：脱血神経メ区）

研究課題名 モクズガニ種苗放流後の動態調査  
 事業名 モクズガニ資源回復研究  
 研究期間 平成28～令和2年度（5年間）  
 担当 増成伸文・後藤真樹・杉野博之  
 研究概要

平成26年度から種苗生産、配布を行っているモクズガニについて、たも網等による捕獲調査により、放流種苗の成長、移動等の動態把握と放流効果の検証を行う。また、島根大学、龍谷大学と共同で、河川水に含まれる微量のDNA（環境DNA）を検出することによりモクズガニの生息状況を明らかにする。

研究成果

平成29年5月24日に水産研究所で生産した平均甲幅2.7mmのモクズガニ種苗6.6万尾を旭川ダム湖に注ぐ小河川（曾母谷川）に放流し、7定点で調査を実施した（図1）。本河川は旭川ダム上流に位置しており、モクズガニは遡上できず、天然個体も生息していない。放流1週間後（平成29年5月）から30か月後（令和元年11月）まで、タモ網やカニ籠を用いて捕獲調査を行った。併せて、河川水を採集し、ろ過、DNA抽出後、リアルタイムPCRによってモクズガニ由来の環境DNAの検出を試みた。

調査期間中にモクズガニが捕獲され、放流3か月後には放流点から上流1.4kmにまで遡上していることを確認した（図3）。放流30か月後に捕獲した個体は平均甲幅54.2mmに成長していた（図2）。

河川水に含まれるモクズガニ由来の環境DNAは、放流30か月後にも下流点から上流3.0kmを含む全7点で検出された（図3）。

タモ網等を用いた捕獲調査の結果と、環境DNAの調査結果とが概ね同じ傾向を示したことから（図3）、モクズガニにおいて環境DNAを用いた調査手法の有効性が確認された。

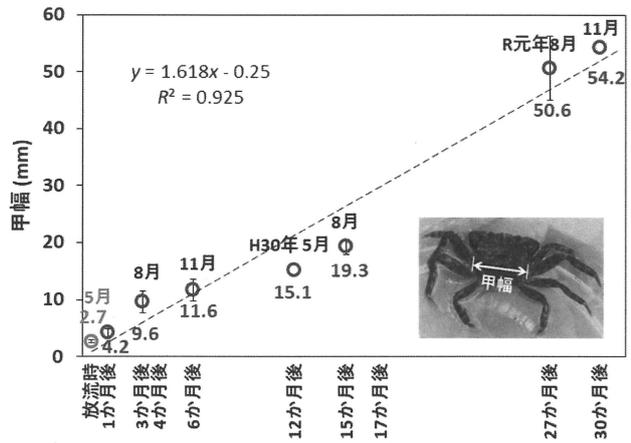


図2 種苗放流後の甲幅の推移



図1 調査定点

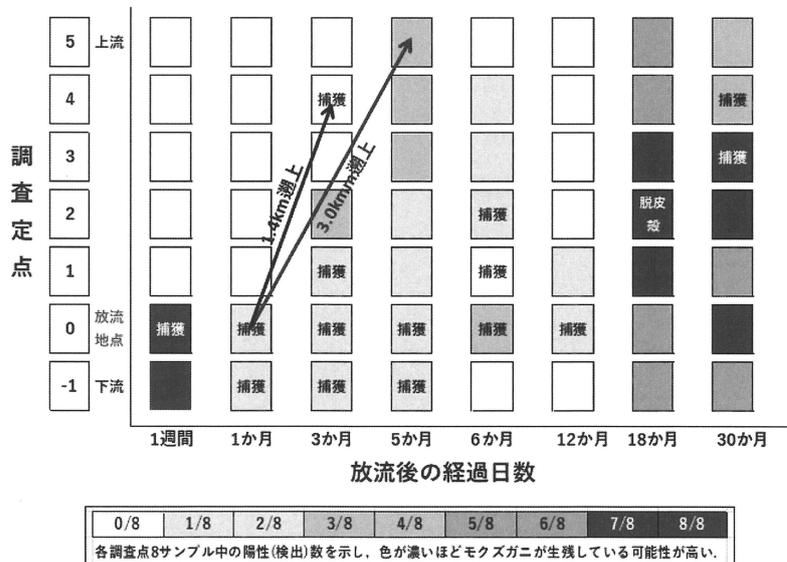


図3 タモ網等を用いた捕獲調査ならびに環境DNA手法を用いた放流種苗の追跡調査

研究課題名 着底期までのマダコ種苗生産技術開発  
 事業名 マダコ種苗大量生産技術開発事業  
 研究期間 平成30～令和2年度（3年間）  
 担当 亀井良則・近藤正美・増成伸文・後藤真樹  
 研究概要

近年、マダコの漁獲量が減少し、資源回復が求められていることから、放流等に必要な種苗の大量生産技術を開発する。なお、本研究は農研機構生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」の支援を受けて行った。

### 研究成果

（国研）水産研究・教育機構が開発した小型円形水槽（0.5kL）を用いたマダコ幼生の飼育装置と、この装置をモデルとして平成30年度に作製した大型角形水槽（8.0kL）での飼育装置を用い、飼育試験を実施した。

5月下旬に雌ダコ1個体の卵からふ化した幼生を、5月30日に小型飼育装置へ1,270個体、5月31日および6月1日に大型飼育装置へ計7,529個体収容し、ガザミゾエア幼生を給餌しながら、両飼育装置におけるマダコ幼生の遊泳・摂餌行動を目視観察し、着底期までの生残および成長の状況を確認した。

マダコ幼生の遊泳・摂餌行動の観察の結果、小型飼育装置では、マダコおよびガザミ幼生の多くは表層付近を遊泳した。一方、大型飼育装置では、両種の幼生の多くは送水管付近の表層に分布し、マダコ幼生がガザミ幼生を捕らえる姿が多数確認され、表層に蟄集したマダコ幼生の一部は緩やかに沈降するが、湧昇流に乗って再び表層に浮上する様子が確認された。

その後、日齢15日前後に両飼育装置の壁面で稚ダコの付着が確認され（図1）、小型飼育装置では19日齢で734個体、大型飼育装置では17および18日齢で計4,694個体の着底稚ダコを取揚げ、両者は同水準の生残率であった（表1）。また、乾燥重量は、小型飼育装置が大型飼育装置を若干上回ったが、大型飼育装置では、マダコ幼生を2日に分けて収容したため、サンプルに齢期の異なる個体が混在していたことを考慮すると、成長についても大きな差はなかったと考えられた（図2）。これらの結果から適正な水流とガザミゾエア幼生の給餌により、稚ダコの安定生産を再確認し、水槽の大型化による大量生産の可能性を示すことができた。

表1 着底稚ダコの個体数と生残率

取揚 \ 飼育装置	小型	大型
日齢(日)	19	17 - 18
個体数	734	4,694
生残率(%)	63.8	63.6



図1 水槽壁面に付着した稚ダコ

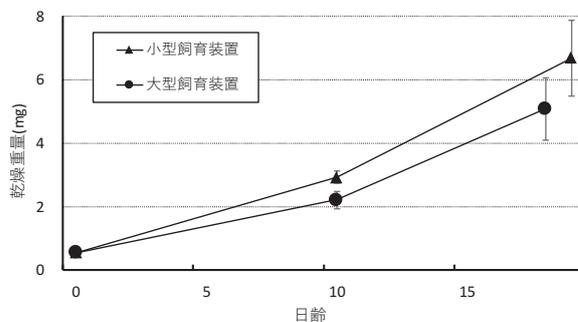


図2 マダコ幼生の乾燥重量の推移

研究課題名 岡山県産天然アユを用いた親魚養成技術の開発

事業名 岡山県産天然アユを用いた資源回復研究

研究期間 令和元～3年度（3年間）

担当 後藤真樹・近藤正美・亀井良則・泉川晃一

### 調査概要

アユ資源の減少は、冷水病のまん延が一因とされる。海産系天然アユには冷水病耐性が高い系統が存在することが知られているため、岡山県産天然アユから早期に採卵する技術を開発するとともに、岡山県産天然アユの冷水病耐性を調査する。また、岡山県産天然アユ由来の種苗を放流し、河川での生残状況を明らかにする。

### 研究成果

4月下旬に吉井川の鴨越堰下流で遡上アユ約700尾を採捕し、1/3海水で水産研究所まで運搬した。5月17日から27日に淡水馴致し、以降は閉鎖循環方式で養成した。軽石16かご、アンストラサイト60袋を設置したろ過水槽（45kL）と飼育水槽（45kL）間で水中ポンプおよびサイフォンを用いて飼育水を循環させた。また、飼育水の汚れに応じて、1か月毎に水換えを行った。

4月23日から6月22日の間、6時から20時まで蛍光灯を点灯して長日処理を行い、8月20日から海水冷却装置を用いて水温を15℃以下に保ち低水温処理を施し成熟促進を図ったところ、9月27日に雌の生殖腺重量指数が25.5となった。

10月11日までに全数取上げ親魚養成を終了した。生残尾数は178尾、生残率は25.4%であった。4月21日から5月2日までに採捕の影響と考えられるへい死が490尾確認された。

10月8、10、11日に親魚として雌31尾、雄のべ110尾を用いて採卵したところ、採卵数は約900千粒、ふ化率は8.3～11.9%、ふ化尾数は96千尾であった。

得られたふ化仔魚を量産手法に準じて30kL水槽で3月11日まで飼育し、平均全長70.2mm、平均体重1.84gの稚魚48.5千尾を取上げた。生残率は50.6%であった。放流効果調査、冷水病耐性試験に用いるため、継続飼育している。

表1 成熟状況

月日	雌				雄			
	測定数 (尾)	平均体長 (cm)	平均体重 (g)	生殖腺 重量指数	測定数 (尾)	平均体長 (cm)	平均体重 (g)	生殖腺 <sup>*</sup> 重量指数
9/20	3	16.5	72.8	13.7	-	-	-	-
9/27	4	17.8	87.5	25.5	1	18.2	87.4	10.3
10/8	2	17.9	89.0	25.8	2	16.7	61.5	8.9

\*生殖腺重量指数 = 生殖腺重量 / 体重 × 100

表2 採卵状況

月日	親魚由来	親魚数(尾)		卵重量 (g)	総卵数 (千粒)	ふ化尾数 (尾)	ふ化率 (%)
		雌	雄 <sup>*</sup>				
10/8	吉井川	7	30	120	300	24,800	8.3
10/10	吉井川	12	30	112	280	33,250	11.9
10/11	吉井川	12	50	137	343	37,980	11.1

\*雄はのべ数

表3 生産結果

月日	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	数量 (尾)	生残率 (%)
3/11	70.2	1.84	48,540	50.6

## 1-2 調査事業

### 1-2-1 水圏環境室

事業名 海況予報事業（浅海定線調査）

調査期間 昭和47年度～（継続）

担当 高木秀蔵・山下泰司

#### 調査概要

岡山県海域の漁場環境を把握することを目的に、県下沿岸33定点において毎月上旬に月1回、水温、塩分、透明度、pH、COD、溶存酸素、溶存態無機窒素（DIN）、リン酸態リン（PO<sub>4</sub>-P）、濁度、クロロフィルaについて調査分析を行った。

また、牛窓沖に設置している自動観測装置（テレメーターブイ）により、平成31年4月1日から令和2年3月31日の間、水深0.5、2.0、4.0mの計3層の水温を毎日30分間隔で測定し、水産研究所のホームページ等で公表した。

#### 調査成果

毎月上旬の調査における全定点の表層平均値を平年値と比較すると、水温は一年を通じて平年より低めとなることはなかった。特に、10月以降は平年より高めとなり、2月には平年よりきわめて高めとなった。塩分は一年を通じて平年並みであった。濁度は一年を通じて低めまたはきわめて低めであった。透明度は、10、11、1、3月にきわめて高めとなった他は、ほぼ平年並みであった。DIN濃度は一年を通じて平年を上回ることなく、低め基調であった。

水温自動観測装置による水深2.0mの日平均水温は、4月から7月にかけて概ね平年並みから平年よりやや高めで推移したが、8月中旬には平年より高めとなった。9月はほぼ平年並みとなったが、10月以降は、平年より高めとなることが多くなった。特に、1月中旬以降は、平年よりきわめて高めとなる日が多く、過去最高を上回ることも多かった（図1）。

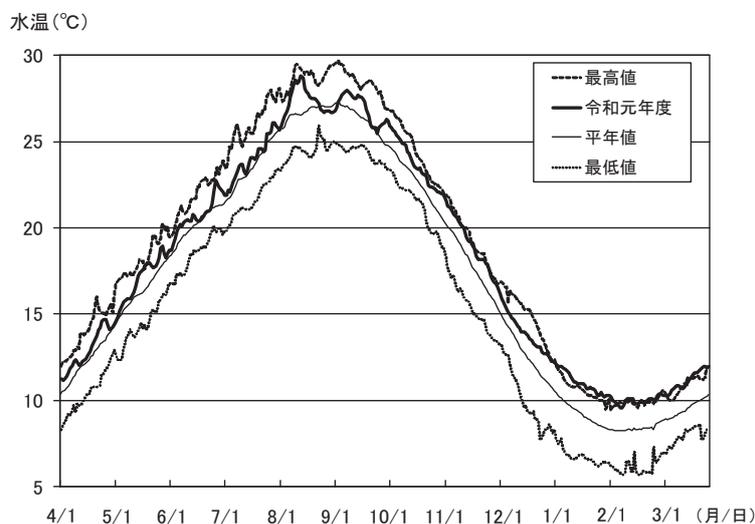


図1 令和元年度の牛窓沖2m層の日平均水温の推移

事業名 漁場環境モニタリング調査（ノリ養殖漁場環境調査）

調査期間 平成15年度～（継続）

担当 高木秀蔵・山下泰司

#### 調査概要

ノリ養殖漁場の環境およびノリ色落ち原因プランクトンの出現状況等の迅速な情報提供によりノリ養殖業の安定を図るため、令和元年度漁期中に16回の調査を行った。結果は、「ノリ漁場栄養塩速報」と

して水産普及推進班を通じてノリ養殖業者等に情報提供するとともに、水産研究所ホームページおよび携帯サイトに掲載した。

## 調査成果

*Coscinodiscus wailesii*は、10月の漁期当初に全県平均で60cells/Lと大量に発生したが徐々に減少し、以降は10cells/Lを超えることはなかった。*Eucampia zodiacus*は、期間を通じて散見されたが、最も多く確認された2月下旬でも47cells/mLであり、大量発生はなかった。溶存態無機窒素（DIN）濃度は*C. wailesii*の発生の影響を受け、10月上旬には2.3 $\mu$ Mと例年と比べて低かったが、本種の減少に伴って濃度は上昇し、12月上旬には6.9 $\mu$ Mとなった。以降、徐々に低下したが、本年は、珪藻類の発生が少なかったために、1.5 $\mu$ Mを下回ることなく推移した。

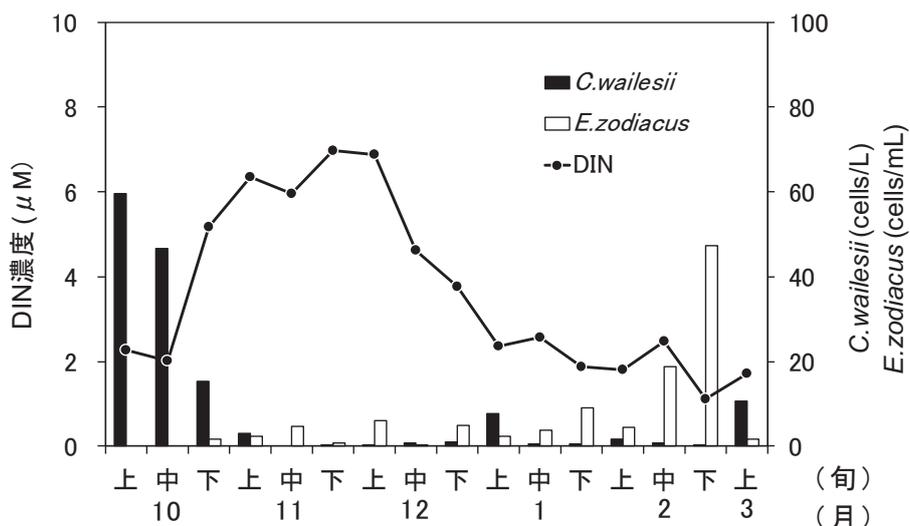


図1 岡山県海域における溶存態無機窒素（DIN）濃度および大型珪藻類の推移

事業名 漁場環境モニタリング調査（カキ養殖漁場環境調査）

調査期間 平成15年度～（継続）

担当 古村振一・村山史康

## 調査概要

カキ養殖業では、成長抑制時期（春～夏季）の餌料プランクトンの過剰摂餌による大量へい死や、冬季の餌料プランクトン不足による身入り不良などが発生する。

そこで毎月2回、本県のカキ養殖漁場39定点において採水し、植物プランクトン量の指標となるクロロフィルa濃度について調査を実施した。併せて、二枚貝をへい死させるプランクトン（*Heterocapsa circularisquama*）および貝毒原因プランクトン等の発生状況を調査した。なお、結果については、水産課を通じ漁業者に提供するとともに、水産研究所のホームページに掲載した。

## 調査成果

### (1) クロロフィルa測定結果

全漁場平均クロロフィルa濃度は、抑制期（4～9月）では5.4 $\mu$ g/Lと、平年（5.3 $\mu$ g/L）並みであったが、夏季の変動が大きかった。一方、養成期（10月～翌3月）では3.9 $\mu$ g/Lと、平年（3.3 $\mu$ g/L）を0.6 $\mu$ g/L上回り、特に10月上旬と12月下旬は平年を大きく上回った（図1）。

### (2) 有害プランクトン発生状況

*H.circularisquama*は確認されなかった。麻痺性貝毒の原因である*Alexandrium catenella*が5月20日に備前市日生町地先で最高細胞密度14cells/mLとなったものの、注意体制基準値（50cells/mL）以上とはならなかった。

下痢性貝毒の原因である*Dinophysis*属は、年間を通じ東部海域で散見される程度であった。

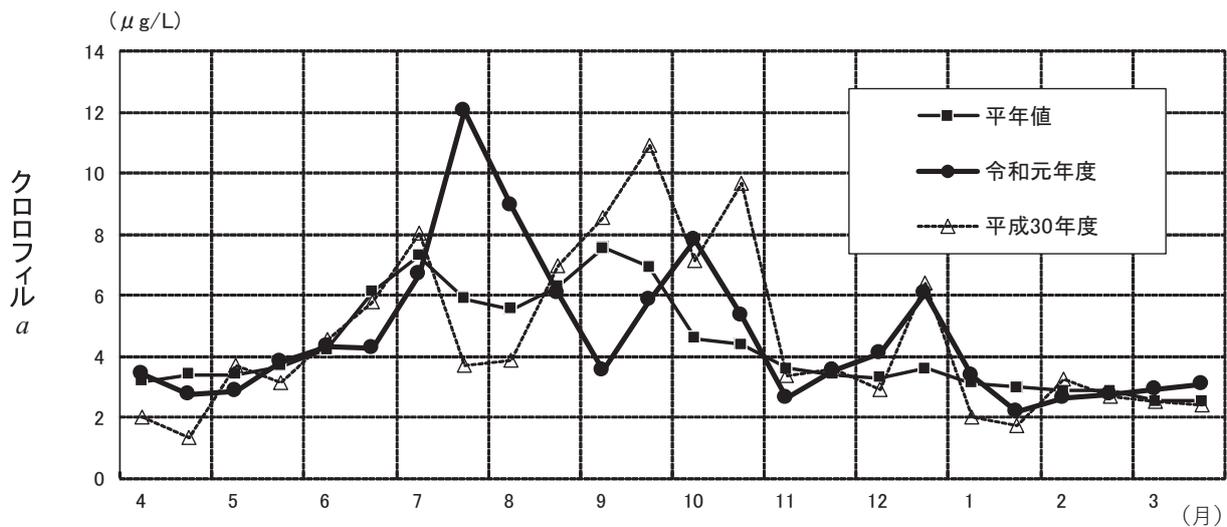


図1 全定点平均クロロフィルa濃度の推移

事業名 赤潮および貝類汚染監視調査事業

調査期間 昭和58年度～(継続)

担当 古村振一・山下泰司

調査概要

毎月1回、岡山県海域5定点で赤潮原因プランクトンの発生状況を調査した。また、水産物による食中毒被害の発生を防止するため、4～6月にアサリおよびカキを、10～翌3月にはカキを対象に、麻痺性貝毒の検査を行うとともに、貝毒原因プランクトンの検鏡を行った。カキについては、出荷期間中にノロウイルス検査も実施した。

調査成果

(1) 赤潮発生状況

7月1日から9月9日に播磨灘北部の岡山県備前市地先片上湾において*Chattonella marina*を主体として赤潮を形成した。7月1日に*C.antiqua*と*C.marina*の両種で6,053 cells/mL確認され、増減しながら97～6,333 cells/mLの範囲を推移した。高密度化したものの、漁業実態の少ない湾奥を中心とした発生であったことから漁業被害はなかった。

7月下旬に備前市地先片上湾で*Karenia mikimotoi*が*Chattonella*属と併せて赤潮を形成した。最高細胞密度は7月22日(初認時)の733 cells/mLで、その後は減少し、湾内における局所的、一時的な発生であった。

(2) 貝毒および貝毒原因プランクトン発生状況

麻痺性貝毒の原因である*Alexandrium*属は、4～6月、10、3月に確認され、5月20日に*A.catenella*の最高細胞密度が、備前市日生町地先で14cells/mLとなったものの、注意体制基準値(50cells/mL)以上とはならなかった。

下痢性貝毒の原因である*Dinophysis*属は散見される程度であった。

(3) ノロウイルス検査

カキを出荷する10月下旬から3月上旬の期間、備前市、瀬戸内市、浅口市および笠岡市のカキ養殖漁場(約30漁場)で140検体を検査した。その結果、すべて陰性であった。

事業名 赤潮等被害防止対策事業  
 調査期間 平成30～令和4年度  
 担当 山下泰司・高木秀蔵  
 調査概要

播磨灘、備讃瀬戸、燧灘を主海域とする瀬戸内海東部において、有害赤潮種を対象とした海洋環境調査を行った。また、データ解析によって有害赤潮の発生シナリオおよび発生予察技術を検証した。

調査成果

(1) 夏季調査

令和元年度は、7月から9月上旬にかけて播磨灘北部のうち備前市地先片上湾で*Chattonella marina*を主体とする赤潮が発生するとともに、7月には同湾で*Karenia mikimotoi*による赤潮が発生した。また、7月下旬から8月上旬にかけて大阪湾および播磨灘南部で*K. mikimotoi*による赤潮が発生した(図1)。

(2) 冬季調査

ノリ色落ち原因種である*Eucampia zodiacus*は、播磨灘北部での発生が中心で、瀬戸内海東部全域に及ぶような発生は見られなかった(図2)。また、令和元年度の特徴的な事象として9月上旬から10月上旬にかけて播磨灘北部および備讃瀬戸で*Coscinodiscus wailesii*が底層を中心に大量発生した。本県においてはこの発生により、底びき網漁業や流し網漁業で網汚れといった操業上の支障が報告された。

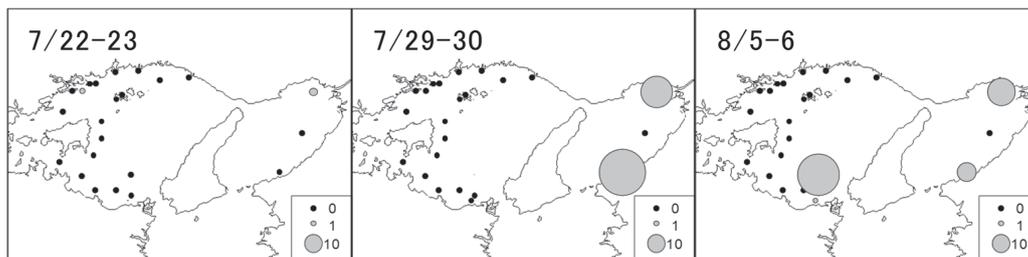


図1 夏季調査における*K.mikimotoi*の推移 (cells/mL)

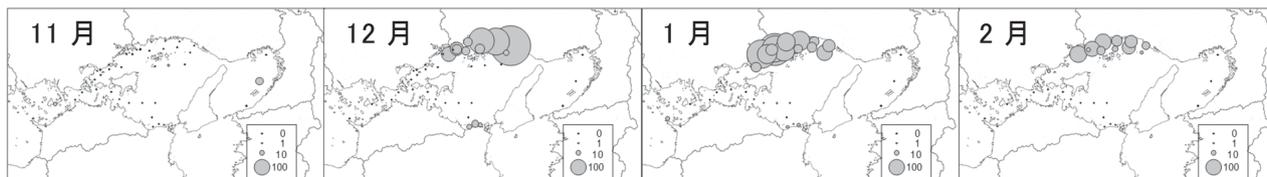


図2 冬季調査における*E.zodiacus*の推移 (cells/mL)

(3) 発生予察技術の検証

岡山県海域における*E.zodiacus*の1, 2月の広域発生を予察する判別モデルについて、令和元年度の気象海象データを用いたところ、播磨灘、備讃瀬戸ともに局所発生と予察された(「×」の範囲にプロット)(図3)。備讃瀬戸では的中したもの、播磨灘では的中しなかった。

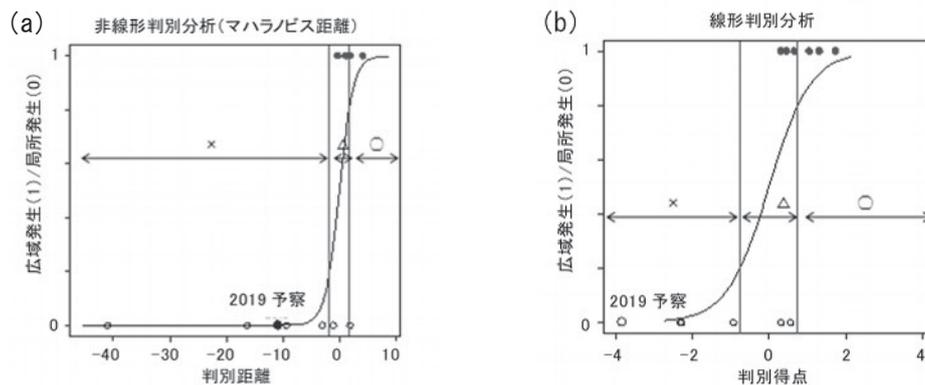


図3 令和元年度の*E.zodiacus*広域発生予察  
 (a) 播磨灘（環境要素：12月日照時間，1月底層PO<sub>4</sub>-P）  
 (b) 備讃瀬戸（環境要素：12月日照時間，12月底層PO<sub>4</sub>-P，1月底層水温）

### 1-2-2 開発利用室

事業名 漁場環境モニタリング調査（カキ成育状況調査）

調査期間 平成27年度～

担当 村山史康・古村振一

#### 調査概要

平成26年度は一部漁協においてカキの身入り不良により生産量が激減したが、原因は不明であった。そこで、漁場環境およびカキの成育状態を把握し、身入り不良等が発生した場合の原因検証とその対策に資することを目的に、カキの養殖モニタリングを行った。

#### 調査成果

##### (1) カキ成育状況

県内4地区（日生，頭島，邑久，寄島）の養殖筏にモニタリング用垂下連を設置して毎月各30個のカキを採取し、殻高，全重量，生肉重量の測定結果を平年値（過去4年平均値：平成27～30年度）の結果と比較した。

頭島地区におけるコレクター1枚当たりのカキ生残数は，年内は平年値をやや下回る傾向が見られたものの，1月以降は平年値を上回って推移した（図1）。また，殻高および生肉重量は10月以降，平年値を上回って推移し，特に年明け以降はともに極めて高い値を示した（図2）。今年度はへい死が少なく，身入りも良好であったことが，生産量の増加につながったと考えられた。

##### (2) 環境調査

クロロフィル濁度計を調査筏に設置し，水温と蛍光クロロフィル量の連続観測を行い，5年間における月別平均値を算出した（図3，4）。これらの結果を用いて，2月における生肉重量との相関行列を求めたところ，相関係数が高かったものは9月における水温（ $r=0.94$ ），7～10月における生残個体数（ $r=-0.74$ ）および11月の蛍光クロロフィル量（ $r=0.56$ ）であった。以上のことから，抑制期（4～9月）にある程度のへい死により密度が低下し，さらに11月の蛍光クロロフィル量が多いほど生産初期の生肉重量が増加し，2月まで好調が維持される可能性が高いと考えられた。

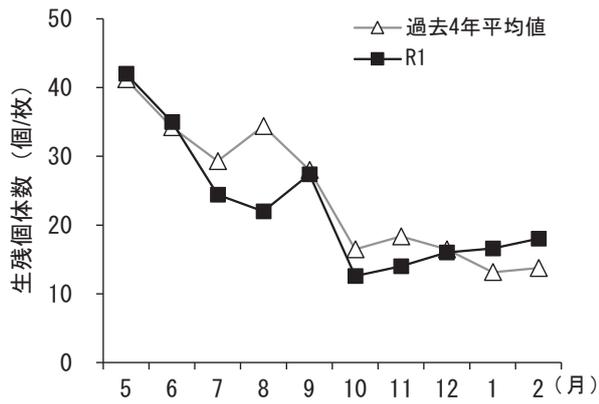


図1 カキ生残数の比較 (頭島地区)

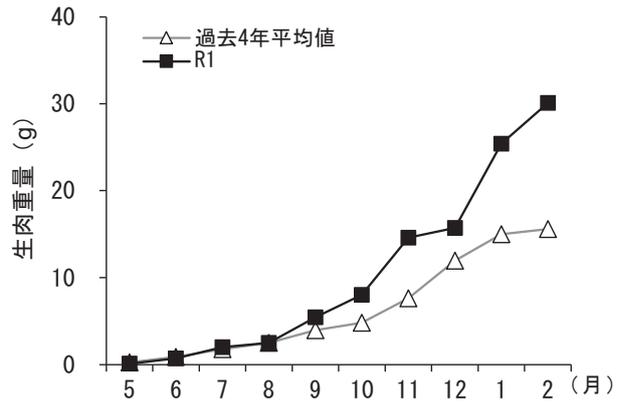


図2 生肉重量の比較 (頭島地区)

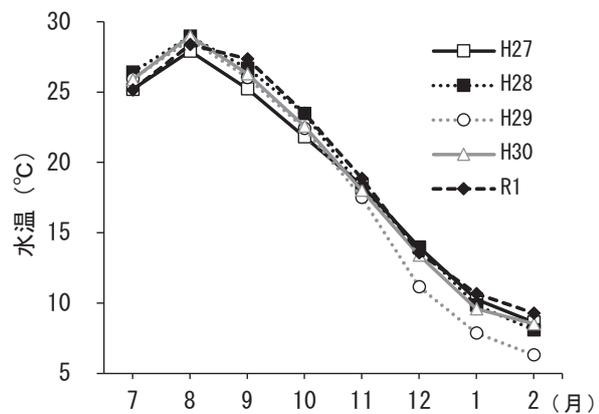


図3 水温の比較 (頭島地区)

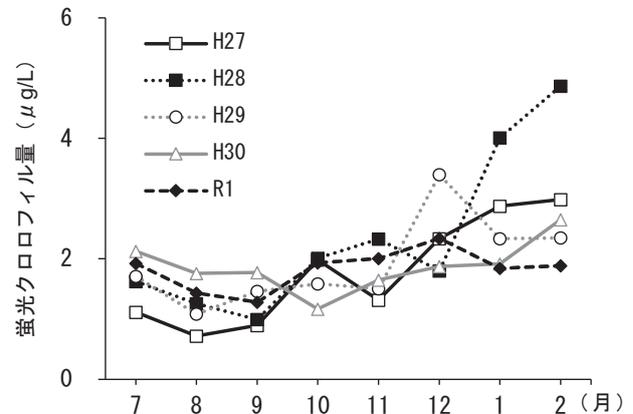


図4 蛍光クロロフィル量の比較 (頭島地区)

事業名 資源・漁獲情報ネットワーク構築委託事業

調査期間 平成30～令和3年度（4年間）

担当 渡辺 新・清水泰子

#### 調査概要

資源評価・資源管理のための漁獲情報の効率的な収集を目的として、主にマコガレイを対象種として水試料から分布および資源量の指標を得る環境DNA解析技術の実用化に取り組んだ。

#### 調査成果

##### (1) 環境DNA解析技術実用化の検討

令和元年5、8、12月および2年2月に計4回、県西部海域の5定点（図1）で採取した表層および底層水各1Lをフィルターで濾過し、環境DNAによる解析を担う（国研）水産教育・研究機構 瀬戸内海区水産研究所に送付した。

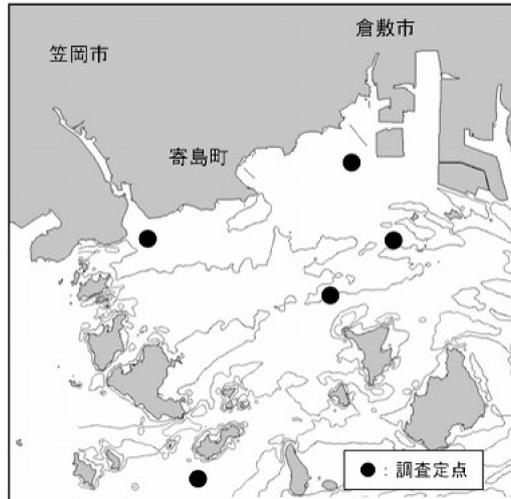


図1 調査定点

(2) 水質環境

水試料の採取と同時に各定点において、水温、塩分、溶存酸素量の測定を行った。各定点の表層および底層の水温は9.9～29.3℃、9.9～27.3℃、塩分は29.4～32.6、31.2～32.4、溶存酸素量は6.1～10.4mg/L、4.8～9.7mg/Lの範囲で変動した。

1-2-3 資源増殖室

事業名 資源評価調査

調査期間 平成12年度～(継続)

担当 小見山秀樹・仲村尚人

調査概要

我が国周辺における漁業資源を科学的に評価し、資源の維持管理および高度利用を図るために必要な基礎資料を得て、(国研)水産研究・教育機構 瀬戸内海区水産研究所および公立大学法人長野大学へ報告する。

調査成果

(1) 水揚げ統計調査

日生町漁協等県下4漁協においてヒラメ等の月別漁獲量を調査し、瀬戸内海区水産研究所へ報告した。また、伊里漁協等県下3漁協においてウナギの月別漁獲量を調査し、公立大学法人長野大学へ報告した。

(2) 魚卵仔稚魚調査

毎月1回、岡山県海面およびその周辺の21定点において、海底上1mから表層までの魚卵および仔稚魚を採集した。カタクチイワシ卵は5～11月に計802粒が採集され、前年比84%と減少した。月別では7月に多かった。カタクチイワシ仔魚は5～11月に計159尾が採集され、前年比56%と減少した。月別では7月に多かった。

(3) カタクチイワシシラス標本船調査

牛窓町漁協に所属する船びき網漁船1隻に、カタクチイワシシラス漁獲日誌の記帳を依頼した。漁獲量は、春季が96.4tで前年比218%、秋季は28.3tで前年比108%とそれぞれ増加した。また、6月5日と9月6日に播磨灘北西部で船びき網漁業により漁獲されたカタクチイワシシラスの平均全長は、26.6mmと25.6mmであった。

(4) 春漁期のサワラ漁獲量

県下のサワラ漁獲量および漁獲尾数は、それぞれ127.4 t, 49,182尾で、前年比177%, 195%であった。海域別漁獲量は、播磨灘が92.1t, 備讃瀬戸が35.3tであった。日生町漁協におけるサワラ流網の出漁期間は4月22日から6月1日までで、水揚げされたサワラ2,730尾の尾又長を測定したところ、平均74.7cmとなり、昨年(77.0cm)より小型であった。

(5) 秋漁期のサワラ漁獲量

備讃瀬戸における漁獲量および漁獲尾数は、それぞれ8.1t, 3,018尾であった。

(6) サワラ標識放流魚の混入率

春季に播磨灘で漁獲された377尾に占める耳石標識魚の年齢別混入率は、いずれも0%であった。

(7) イカナゴ標本船調査

県東部地区で操業する船びき網漁船にイカナゴ漁獲日誌の記帳を依頼した。令和2年2月16日から3月17日までの漁獲量は19.6tで、前年比27%と減少した。

また、令和2年2月17日に日誌記帳を依頼した漁船により漁獲されたイカナゴの平均全長は47.4mmであった。

**事業名** 漁獲管理情報処理システム

**調査期間** 平成9年度～(継続)

**担当** 小橋啓介・亀井良則

**調査概要**

資源管理型漁業や栽培漁業の推進を目的として迅速な漁獲情報の収集を行い、TAC対象種を含む全ての魚種の漁獲量を把握する。

**調査成果**

- (1) 日生町漁協, 邑久町漁協, 牛窓町漁協, 第一田之浦吹上漁協, 下津井漁協, 寄島町漁協および笠岡魚市場の計7つの産地市場において、インターネットのメール受信により、漁獲情報データを収集した。
- (2) TAC対象種(サンマ, スケトウダラ, マアジ, マイワシ, マサバおよびゴマサバ, スルメイカ, ズワイガニの7魚種)のうち、アジ類, マイワシおよびサバ類について漁獲量を月別に集計し、水産課を經由して国に報告した。

**事業名** 資源管理緊急推進事業

**調査期間** 平成30～令和2年度

**担当** 小見山秀樹・小橋啓介・亀井良則

**調査概要**

資源管理が必要な魚種のうち、特に資源状況が悪化している魚種について、産卵生態等の基礎的な知見を得るための調査を行う。また、漁業者自らが実施する種苗放流等の取組に対し、採卵, 卵管理等の技術指導を行う。併せて、ALC標識をしたトラフグ仔魚を放流し、混入率を調査することで効果的な放流方法を開発する。

**調査成果**

(1) トラフグふ化仔魚放流

県中部地区においてふ化仔魚放流を実施した。5月上旬に雌9尾から5.9kg(356万粒)を採卵し、卵管理水槽7槽で12～14日間管理したうえで、ふ化仔魚154万尾を放流した。また、一部のふ化仔魚には耳石に標識を施した。

## (2) マナガツオ調査

6月中旬から8月中旬に漁獲されたマナガツオのうち、採卵可能とされる尾叉長30cm以上の雌の生殖腺重量指数（GSI：卵巣重量/魚体重×100）を調査日毎に10個体ずつ調査した。各調査日のGSI平均値は9.9～14.0で推移し、6月18日が14.0と最も高かった（図1）。昨年度と比較すると、7月末までの漁期前半においてもGSIの高い個体が多かった。

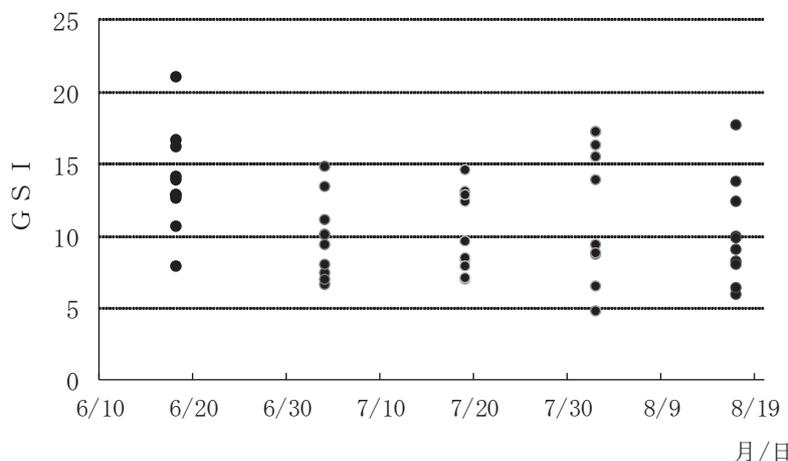


図1 マナガツオ雌のGSIの推移

## 1-2-4 内水面研究室

事業名 漁場環境モニタリング調査（河川環境調査）

調査期間 平成27年度～（継続）

担当 杉野博之・山下泰司・渡辺 新・亀井良則

### 調査概要

岡山県内を流れる河川の漁場環境を把握することを目的に、昨年度に引き続き高梁川水系の中流（高梁市玉川町）および下流（倉敷市水江）のアユ漁場2定点で、農薬が付着藻類に及ぼす影響を調査した。また、県内の一級河川5か所の水温経過を水温ロガーにより周年測定した。

### 調査成果

#### (1) 河川水の農薬成分実態調査

農薬類の濃度分析は、岡山県環境文化環境保健センターで行った。前年度の実態調査の結果を踏まえ、今年度は4月から8月までの間を集中的にGC/MS（ガスクロマトグラフ質量分析法）を用いて2定点の河川水を分析した結果、総計で除草剤10種類、殺菌剤3種類、殺虫剤3種類の成分が検出された。

#### (2) 付着藻類現存量調査

各定点の付着藻類の現存量を把握するため、沈殿量、乾重量および強熱減量を測定した。この結果、付着藻類の現存量と農薬の初期リスク評価値との間に相関は認められなかった（図1）。

#### (3) 付着藻類への影響試験

河川水の実態調査で観測された検出農薬3種類の最高濃度（a）を用いて、室内実験系で増殖阻害試験を行い96時間後の藻類影響濃度（IC50）を求めた結果、 $a \times 20$ 倍以上の濃度で影響が見られたため、河川水中から検出された農薬濃度では、付着藻類の増殖にはほとんど影響ないものと考えられた（図2）。

#### (4) 水温データ

平成31年1月1日から令和元年12月31日までの間、吉井川水系2点、旭川水系1点、高梁川水系2点の水温を毎日30分間隔で観測し、水産研究所のホームページで公表した（図3）。

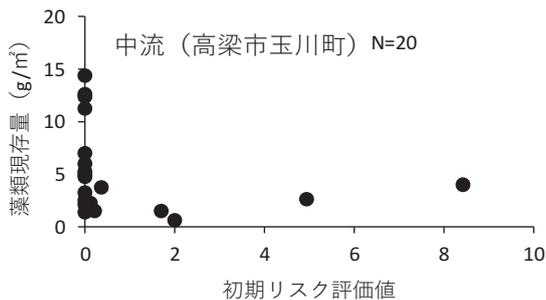


図1 農業初期リスク評価値\*と付着藻類現存量との関係

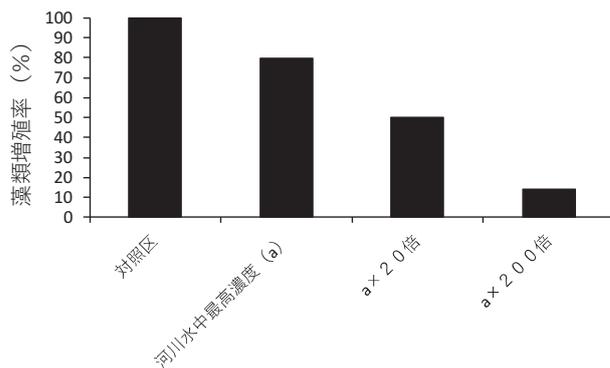
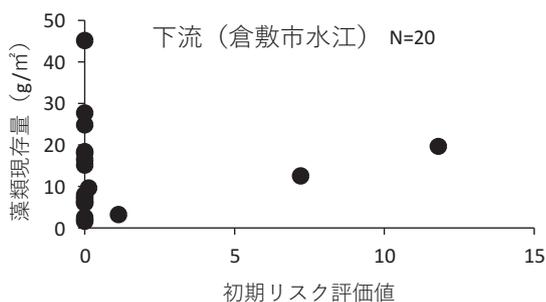


図2 室内実験による農薬濃度と付着藻類増殖率との関係

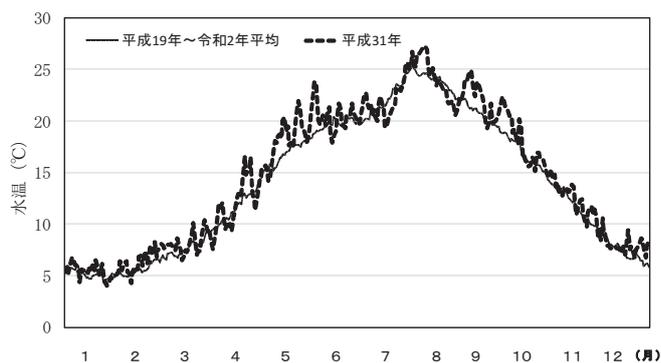


図3 吉井川水系加茂川の水溫経過

\*初期リスク評価値：農薬類の急性毒性値（文献値）を100（安全係数）で割った値Aと河川水中で検出された濃度Bを比較し、A/Bで表した値。1以上では影響の可能性はある。

## 事業名 魚病研究

調査期間 昭和40年度～（継続）

担当 泉川晃一・杉野博之

### 調査概要

県内の内水面養殖場等で発生する魚病の診断を行い、死亡原因を明らかにするとともに治療や予防対策を目的とした試験を実施し、魚病被害の軽減を図る。

### 調査成果

#### (1) 魚病診断

内水面の魚病診断件数は、養殖魚のみ13件であった。内訳は、サケ科魚類4件（アマゴのみ）、アユ3件、コイ3件、ウナギ2件、チョウザメ1件であった。サケ科魚類では、IHNの診断が多かった。コイでは、白点病およびキロドネラ症など寄生虫症の診断が目立った。ウナギでは、パラコロ病の診断が1件あった。

#### (2) アユ放流種苗等の保菌検査結果

県内で種苗生産した人工産種苗について、放流前に冷水病およびエドワジエラ・イクタルリ感染症の保菌検査を行ったが、いずれも陰性であった。

事業名 養殖衛生管理体制整備事業

調査期間 平成15年度～（継続）

担当 泉川晃一・杉野博之

#### 調査概要

魚病の発生とまん延を防ぎ、魚病被害を軽減させるとともに、食品としての安全性確保を図り、水産増養殖の健全な発展と漁家経営の安定に資する。また、近年、広域的に被害をもたらしているウイルス性疾病など、新型伝染病に対する防疫体制を整備する。

#### 調査成果

- (1) 内水面養殖対象種ではアマゴ、ニジマス、アユ、海面養殖対象種ではヒラメに重点を置き、病気の治療や防疫対策を目的とした巡回指導及び緊急対応等を、のべ177養殖業者等に実施した。
- (2) 令和2年3月に津山市で、アマゴ、アユ、ウナギ等の内水面養殖業者および内水面漁業協同組合関係者等を対象に魚病講習会の開催を予定していたが、新型コロナウイルスの感染防止対策のため中止した。
- (3) 出荷前のアマゴについて水産用医薬品（塩酸オキシテトラサイクリン）の残留検査を実施したところ、残留は認められなかった。

### 1-3 種苗生産事業

#### 目 的

栽培漁業を推進するために、オニオコゼ、アユ、ガザミ、ヨシエビ、モクズガニの放流用種苗を生産する。

#### 種苗生産実績

種 類	生産計画 (千尾)	生産実績 (千尾)	平均全長 (mm)	用途
オニオコゼ	50	60	15	放流用
アユ	600	600	54	〃
ガザミ	4,100	4,100	5(甲幅)	〃
ヨシエビ	4,000	6,732	10, 11, 20	〃
モクズガニ	94	175	3(甲幅)	〃

#### オニオコゼ種苗生産(小橋啓介・近藤正美)

養成した天然親魚から採卵を行い、30kL水槽に収容し飼育を開始した。ワムシ、アルテミア幼生を成長に応じて給餌した結果、平均全長15.0mmの種苗60千尾を生産し、(一財)岡山県水産振興協会に出荷した。

#### アユ種苗生産(後藤真樹・近藤正美・小橋啓介・仲村尚人)

卵を静岡県あゆ種苗センターから2回に分けて購入し、ふ化仔魚1,407千尾を屋内30kL水槽5槽に収容して飼育を開始した。成長に応じてワムシ、冷凍ワムシ、冷凍アルテミア幼生、冷凍コペポダ、配合飼料を給餌した。12月下旬まで計3回の選別を行った。淡水馴致後、2月4日、5日および6日に平均全長54mmの種苗計600千尾を放流用種苗として岡山県内水面漁業協同組合連合会に出荷した。平均生残率は42.6%であった。

#### ガザミ種苗生産(増成伸文・後藤真樹・仲村尚人)

浅口市、笠岡市および瀬戸内市で水揚げされた雌ガザミ23尾を生産に用いた。5月2日から6月4日にゾエア幼生50,870千尾を120kL水槽延べ12槽に収容し、飼育を開始した。ワムシ、アルテミア幼生、冷凍コペポダ、配合飼料を成長に応じて給餌した。19~21日間飼育し、1齢期稚ガニ4,100千尾を生産した。生産した種苗は、(一財)岡山県水産振興協会に3,500千尾を、香川県にクルマエビ種苗との交換用として600千尾を各々出荷した。平均生残率は8.1%であった。

#### ヨシエビ種苗生産(小見山秀樹・仲村尚人)

6月19、26日に、日生町および黒崎連島地先で水揚げされた親エビから、ふ化したノープリウス幼生15,580千尾を120kL水槽4槽に収容して飼育を開始した。テトラセルミス、アルテミア卵、微粒子配合飼料およびクルマエビ用配合飼料を成長に応じて給餌した。8月7日に平均全長10.8mmの稚エビ2,850千尾(大島増殖場で中間育成)、平均全長19.6mmの稚エビ1,582千尾(120kL水槽で中間育成)をそれぞれ(一財)岡山県水産振興協会に出荷した。また、平均全長9.8mmの稚エビ2,300千尾を地先に直接放流した。平均生残率は43.2%であった。

#### モクズガニ種苗生産(仲村尚人・増成伸文・小見山秀樹)

吉井川河口域でかに籠により採捕した親ガニ10尾を生産に用いた。3月27日から31日にゾエア幼生3,240千尾を屋内30kL水槽8槽に収容して飼育した。ワムシ、アルテミア幼生、微粒子配合飼料および冷凍コペポダを成長に応じて給餌した。27~29日間飼育し、1齢期稚ガニ175千尾を生産した。その内、94千尾を4月25日および26日に県下4漁協に出荷した。また、余剰種苗を県外の3漁協に60千尾出荷し、21千尾を地先放流した。平均生残率は5.4%であった。

## 2 技術指導・魚病診断

### 2-1 海面関係

#### 2-1-1 技術指導

種 類	件 数	延人数	指 導 内 容
ヒ ラ メ	1	1	クドア検査*
ア サ リ	1	1	カイヤドリウミグモ検査*
ウ ナ ギ	1	1	魚病検査
マ ガ キ	1	1	養殖指導
ノ リ	59	59	養殖・加工技術, 疾病等
アオノリ	12	12	採苗・養殖技術等
ヒ ジ キ	3	3	養殖指導等
アカモク	3	3	養殖指導等
合 計	81	81	

\* すべて陰性

#### 2-1-2 魚病診断

魚 種	病 名	月 別 診 断 件 数												
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
シバエビ	異物(生殖栓)			1										1
ヨシエビ	PAV*			1		1								2
ヨシエビ	ビブリオ病				1									1
オニオコゼ	不明				1				1					2
ウ ナ ギ	食害								1					1
スズキ等	筋肉クドア症											1		1
ア ユ	不明												1	1
合 計		0	0	2	2	1	0	0	2	0	0	1	1	9

\* すべて陰性

## 2-2 内水面関係

### 2-2-1 技術指導

#### (1) サケ科魚類養殖経営体数

魚種	民営	公営	合計
アマゴ	13	1	14
ニジマス	5	1	6
イワナ	5	0	5
ギンザケ	1	0	1

#### (2) 技術指導

種類	件数	延人数	指導内容
サケ科魚類	95	100	魚病対策, 養殖技術
アユ	81	88	中間育成技術, 魚病対策
コイ	99	100	魚病対策, 養殖技術
その他	39	40	魚病対策, 養殖技術
合計	314	328	

### 2-2-2 魚病診断

#### (1) 内水面養殖魚類の魚病診断

魚種	病名	月別診断件数												
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
サケ科魚類	IHN, 細菌性鰓病など	1	1		1		1							4
アユ	ミズカビ病など		1			1							1	3
コイ	白点病, キロドネラ症など	1			1								1	3
ウナギ	パラコロ病など								2					2
チョウザメ	不明								1					1
合計		2	2	0	2	1	1	0	3	0	1	1	0	13

#### (2) 天然魚の魚病診断

なし

### 3 研究発表・研修会・広報等

#### 3-1 研究発表（○水研職員）

題 名	発 表 者	発表誌（会名）および年月日	発表方法
Dynamics of seagrass bed microbial communities in artificial <i>Chattonella</i> blooms: A laboratory microcosm study	Nobuharu Inaba, Vera L. Trainer, Satoshi Nagai, Senri Kojima, Tomoko Sakami, ○Shuzo Takagi, Ichiro Imai	Harmful Algae, 84, 139-150, 2019	投 稿
味覚センサを用いた水産研究所の取組	○村山史康, ○草加耕司, 東畑 顕, 石田典子	岡山県立大学フォーラム, 元年5月29日	ポスター
岡山県におけるノリ養殖の現状と貧栄養化対策について	○高木秀蔵, ○山下泰司	令和元年度全国ノリ研究会, 元年7月11日	口 頭
岡山県海域における栄養塩環境とマガキの成長との関係	○山下泰司, ○村山史康, ○高木秀蔵	第27回瀬戸内海研究フォーラムin広島, 元年9月5, 6日	ポスター
熟成海苔の開発	○村山史康, ○草加耕司, 東畑 顕, 石田典子	令和元年度日本水産学会秋季大会, 元年9月9日	口 頭
等級の異なるノリおよびアカモクからの麴の調整と性状解析	内田基晴, 秀島宣雄, 荒木利芳, ○村山史康, 飯田愛美, 松尾昌臣, 磯谷光司	日本醸造学会, 元年10月17日	口 頭
マダコ種苗生産に用いる大型飼育装置の開発	○亀井良則	令和元年度瀬戸内海ブロック水産業関係研究開発推進会議生産環境部会・資源生産部会合同部会主催シンポジウム, 元年11月7日	口 頭
アマモ場回復に伴う魚類相の変化	○清水泰子	同 上	同 上
熟成海苔の開発	○村山史康, ○草加耕司, 東畑 顕, 石田典子	水産利用加工技術部会研究会, 元年11月14日	口 頭
岡山県の海域環境の現状と変化	○高木秀蔵	第49回南海・瀬戸内海洋調査技術連絡会, 元年11月22日	口 頭
岡山県におけるオニオコゼの親魚養成技術	○小橋啓介	令和元年度瀬戸内海ブロック水産業関係研究開発推進会議資源生産部会オニオコゼ研究会, 元年11月28日	口 頭
旭川下流域におけるアユの産卵場造成	○山下泰司	令和元年度全国湖沼河川養殖研究会西日本ブロック研究会, 元年12月11日	口 頭
岡山県でのアナゴ研究	○渡辺 新	第23回アナゴ漁業資源研究会, 元年12月18日	口 頭
岡山県における栄養塩環境の現状と対策について	○高木秀蔵	令和元年度瀬戸内海栄養塩環境研究会, 2年1月24日	口 頭

アユ由来 <i>Flavobacterium psychrophilum</i> の遺伝的多様性解析を目的としたマルチプレックスPCR	高野倫一, 永井崇裕, ○増成伸文, 銚碯有紀, 坂井貴光, 山崎雅俊, 松浦雄太, 寺島祥子, 松山知正	令和2年度日本魚病学会春季大会, 2年3月7日	口頭
耳石Sr:Ca比による岡山県吉井川および高梁川産シラウオの回遊履歴の推定	○草加耕司, 甲田和也, 山本雅樹, 岩本俊樹, 弘奥正憲, 竹本浩之, 片山知史, 海野徹也	日本水産学会誌, 86, 76-82, 2020	投稿
マダコ種苗生産に用いる大型飼育装置の開発	○亀井良則, ○近藤正美, ○後藤真樹, 山下和宏, 團重樹, 太田健吾	令和2年度日本水産学会春季大会, 2年3月27日	口頭

### 3-2 研修会・講習会等

題名	研修会名	講師	開催年月日	開催場所
岡山県の栽培漁業	キッズワークゆりいかinせとうち	佐藤 二郎	31年4月27日	邑久スポーツ公園
県内河川の主要な魚種の生息生態	令和元年度河川事業とダム管理(初級)講座	山下 泰司	元年7月1日	岡山県建設技術センター
岡山県の水産業と水産研究~味覚センサの事例紹介~	岡山県栄養士研修会	村山 史康	元年7月13日	コンベックス岡山
岡山のさかなと海苔の美味しさの紹介	親子魚料理教室	村山 史康	元年7月30日	岡山ふれあいセンター
岡山県における栄養塩環境の現状と下水道管理運転の結果	岡山県ノリ学習会	高木 秀蔵	元年8月6日	ピュアリティまきび
岡山の水産業と水産研究	瀬戸内漁業士研修会	佐藤 二郎	元年8月27日	ピュアリティまきび
美味しさの見える化の取り組み	岡山県漁業関係者研修会	村山 史康	元年9月3日	ピュアリティまきび
プランクトンなど多様な生物の採集観察会	みなと学習会	高木 秀蔵 山下 泰司	元年9月26日	水島港玉島ハーバーアイランド
天然スポンに寄生するヒル駆除の試み	第33回近畿中国四国ブロック内水面魚類防疫検討会	泉川 晃一	元年10月23日	ピュアリティまきび
岡山県における貧栄養化対策と下水処理場の季節別管理運転の結果について	令和元年度豊かな瀬戸内海の再生に係る連絡協議会	高木 秀蔵	元年10月31日	神戸地方合同庁舎

題 名	研修会名	講 師	開催年月日	開催場所
カキの生物学 貝の毒化について 岡山県の栽培漁業	外国人技能実習専門研修 (邑久町)	村山 史康 古村 振一 亀井 良則	元年11月1日	邑久町漁協
カキの生物学 貝の毒化について 岡山県の栽培漁業	外国人技能実習専門研修 (日生町)	村山 史康 古村 振一	元年11月7日	日生町漁協
チリメンモンスターを探 せ	科学キッズフェスティバ ルin京山祭	佐藤 二郎 清水 康子	元年12月8日	岡山県生涯学習セン ター
ガザミにおける鉗脚の左 右性（ガザミに利き手は 存在するか？）	2020年旭川源流大学実行 委員会・岡山野生生物調 査会総会	増成 伸文	2年1月12日	操山公園里山センタ ー
岡山県児島湾及びその沖 合海域における栄養塩濃 度の経年変化と将来予測 に関する研究	令和元年度瀬戸内海の環 境保全・創造に係る意見 交換ワーキング	高木 秀蔵	2年2月4日	神戸市勤労会館
岡山県におけるマダコ種 苗生産技術開発	令和元年度岡山県栽培漁 業推進協議会	亀井 良則	2年2月21日	メルパルク岡山

### 3-3 新聞等への広報

題 名	担当者名	発表紙等	発表年月日
マダコの幼生飼育実験に成功 “大量養殖の可能性も”	亀井 良則	NHK岡山放送 局	元年10月12日
アユ産卵場造成	山下 泰司	山陽新聞	元年10月24日
岡山豪雨でタコが減った！？	高木 秀蔵	NHK岡山放送 局	元年12月19日
パリ協定始動 国内農・漁業温暖化に備え 管理工夫や 品種改良	清水 泰子	高知新聞	2年1月3日
ストップ！地球温暖化 高温耐性ノリ生育実験	清水 泰子	山口新聞	2年1月3日
海のモンスター	佐藤 二郎	山陽新聞さん太 タイムズ	2年1月19日
瀬戸内海の冬の味覚、高級食材「タイラギ」が減少 原 因は？	渡辺 新	瀬戸内海放送 (KSB)	2年2月19日
岡山県産ノリ記録的不作、高水温でも育つ品種を	清水 泰子	山陽新聞	2年2月27日
海底耕耘によるノリ漁場への栄養塩供給試験	高木 秀蔵	海苔タイムズ	2年3月21日

#### 4 その他

##### 4-1 水産研究所ホームページ 業務の話題

年月日	氏名	題名
31年4月2日	村山 史康	「ヒラ」の味, 小骨がなければ献上魚!
元年6月6日	山下 泰司	河川の水生生物遡上環境向上に向けて(石組み魚道の設置)
元年8月1日	杉野 博之	「岡山県鮎釣り選手権」が開催されました
元年8月19日	亀井 良則	マダコ5,000尾の種苗生産に成功しました
元年9月3日	渡辺 新	タイラギ資源調査を始めました
元年9月30日	高木 秀蔵	下水処理の季節別管理運転の結果
元年10月28日	増成 伸文	環境DNAを用いたモクズガニ種苗放流後の追跡調査
元年12月12日	清水 泰子	高水温耐性ノリ品種の養殖試験を実施しています
2年1月17日	泉川 晃一	水産用抗菌剤の効きを確かめる
2年1月29日	古村 振一	カキ殻を敷設した大多府沖のナマコ調査
2年3月6日	小見山秀樹	サワラ資源量について
2年3月24日	村山 史康	「熟成ノリ」を開発する

##### 4-2 業務報告会

回次	年月日	題名	報告者
154	元年6月21日	・ノリ新養殖品種の開発研究	清水 泰子
155	元年10月29日	・稚ダコの大量生産技術の開発	亀井 良則
156	2年1月31日	・岡山県海域における栄養塩環境とマガキの成長との関係 ・環境変化に適応したノリ養殖品種の開発 ・サワラ資源回復の取組と成果 ・旭川上流のアユ漁場で実施した漁場環境調査	山下 泰司 清水 泰子 小見山秀樹 泉川 晃一

##### 4-3 見学・研修事業

###### 4-3-1 見学

年月日	団体名	人数	備考
31年4月12日	ふれあいサロン(行幸地区)	20	水産研究所視察
元年6月25日	瀬戸内市立牛窓西小学校	6	栽培漁業研修
元年7月30日	みんなの環境学習エコツアー	50	水産研究所視察 JTB主催
元年8月1日	小学生等	3	栽培漁業研修
元年8月5日	みんなの環境学習エコツアー はたの会	42	水産研究所視察 JTB主催

年月日	団体名	人数	備考
元年8月9日	高校教員	25	水産研究所視察
元年9月27日	西大寺南小学校	38	栽培漁業研修
元年10月2日	香川県水産試験場	2	水産研究所視察
元年11月11日	みんなの環境学習エコツアー 岡輝公民館	44	水産研究所視察 JTB主催
元年11月19日	ふれあいサロン(裳掛地区)	15	水産研究所視察
元年11月20日	ふれあいサロン(邑久地区)	15	同上
元年12月6日	岡山理科大学専門学校	26	同上
2年2月6日	みんなの環境学習エコツアー 玉島東中学校	33	水産研究所視察 JTB主催

#### 4-3-2 職場体験学習

年月日	所属	対応者	体験学習内容
元年11月6～8日	山南中学校(3名)	水圏環境室 開発利用室 資源増殖室	アユ飼育・ワムシ培養, 魚肉成分検査, プランクトン観察等

#### 4-3-3 研修生の受入状況

年月日	所属	人数	研修内容
元年8月23日～ 9月2日	就業体験学習(インター ンシップ)長崎大学, 水 産大学校3年	2	資源調査, 藻場, 水質調査, 魚肉成分検 査等
元年10月1～4日	高梁川漁協	2	餌料培養

## 5 職員名簿

(令和2年3月31日現在)

所 長 藤 井 義 弘  
副 所 長 佐 藤 二 朗  
(水圏環境室長事務取扱)

### 総務課駐在

副 参 事 倉 田 太 吾  
主 任 吉 田 圭 吾

### 水圏環境室

室長事務取扱 佐 藤 二 朗  
専門研究員 古 村 振 一  
研 究 員 山 下 泰 司  
研 究 員 高 木 秀 蔵

### 開発利用室

室 長 草 加 耕 司  
研 究 員 清 水 泰 子  
研 究 員 村 山 史 康  
技 師 渡 辺 新

### 資源増殖室

室 長 近 藤 正 美  
専門研究員 小 橋 啓 介  
専門研究員 増 成 伸 文  
専門研究員 小見山 秀 樹  
研 究 員 亀 井 良 則  
研 究 員 後 藤 真 樹  
技 師 仲 村 尚 人

### 内水面研究室

室 長 泉 川 晃 一  
専門研究員 杉 野 博 之