

# 岡山県農林水産総合センター 水産研究所年報

令和 2 年 度

令和 3 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2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	漁場環境研究室	
	・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
	・下水処理施設の管理運転に係る海域環境への影響調査	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	海面・内水面増殖研究室	
	・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
	・小型機船底びき網漁業の資源管理に関する研究	8
	・味覚センサを用いた県産水産物の味覚特性の解析	9
	・岡山県産天然アユの量産に向けた技術開発	10
1-1-3	栽培・資源研究室	
	・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
1-2	調査事業	
1-2-1	漁場環境研究室	
	・海況予報事業（浅海定線調査）	13
	・漁場環境モニタリング調査（ノリ養殖漁場環境調査）	13
	・漁場環境モニタリング調査（カキ養殖漁場環境調査）	14
	・赤潮および貝類汚染監視調査事業	15
	・赤潮等被害防止対策事業	16
1-2-2	海面・内水面増殖研究室	
	・漁場環境モニタリング調査（カキ成育状況調査）	17
	・資源・漁獲情報ネットワーク構築委託事業	18
	・藻場面積調査	19
	・カキの味の季節変動に関する研究	20
	・漁場環境モニタリング調査（河川環境調査）	21
	・魚病研究	22
	・養殖衛生管理体制整備事業	23
1-2-3	栽培・資源研究室	
	・資源評価調査	23
	・漁獲管理情報処理システム	24
	・資源管理緊急推進事業	24

1-3	種苗生産事業	
	・オニオコゼ種苗生産 ..	26
	・アユ種苗生産 ..	26
	・ガザミ種苗生産 ..	26
	・ヨシエビ種苗生産 ..	26
	・モクズガニ種苗生産 ..	26
2	技術指導・魚病診断	
2-1	海面関係	
2-1-1	技術指導 ..	27
2-1-2	魚病診断 ..	27
2-2	内水面関係	
2-2-1	技術指導 ..	28
2-2-2	魚病診断 ..	28
3	研究発表・研修会・広報等	
3-1	研究発表 ..	29
3-2	研修会・講習会等 ..	29
3-3	新聞等への広報 ..	30
4	その他	
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
5	職員名簿 ..	33

1 業務概要  
 1-1 研究開発  
 1-1-1 漁場環境研究室

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介類の蝟集状況を調査した。

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H27年区を除き、カキ殻敷設区の方が対照区より低かった。カキ殻敷設区の一部では、夏季を中心に有機汚染基準（0.2mgS/dg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）。敷設からの経過年数が短いほどAVSは低い傾向が見られた。餌料となる底生生物の種類数も一部の月を除いて新しいカキ殻敷設区の方で多く（図2）、多様性指数も高かったことから、カキ殻を敷設して一定期間は、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。

(2) 有用魚類の蝟集状況調査

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、個体数がともに多く、カサゴ、マダイ、トラギス、マナマコ等が確認された。小型機船底びき網調査でも、カキ殻敷設区で有用魚介類の出現種類数、個体数がともに多く、特にマナマコが高密度に採捕された。マナマコが夏季の6、8月にも採捕されたことから、当区が夏眠場所として利用され、好適な生息場となっていることが確認された（図3）。

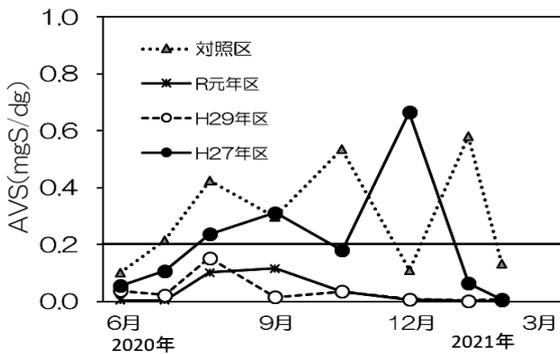


図1 酸揮発性硫化物量の推移

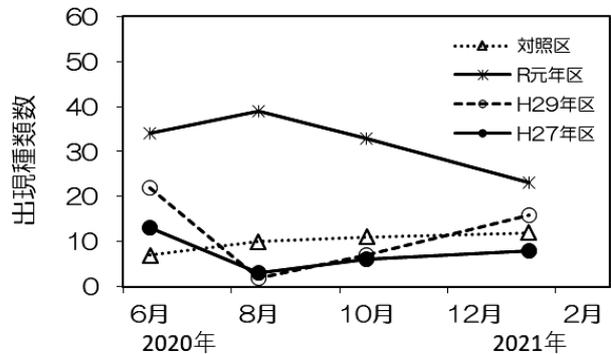


図2 底生生物出現種類数の推移

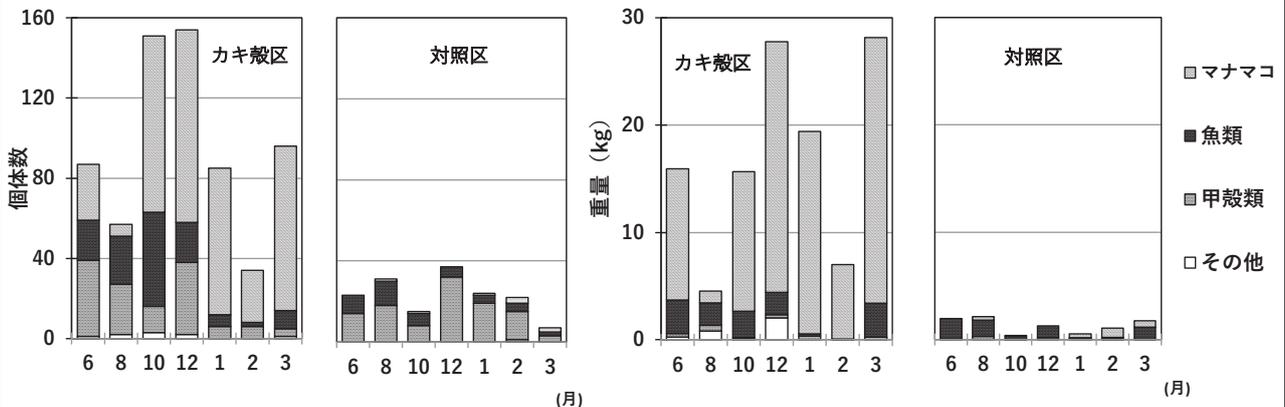


図3 小型機船底びき網で採捕された魚介類の個体数（左）、重量（右）の推移

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 乾 元気・高木秀蔵  
 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中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

児島湾奥部の水深約2～5mの海域において（図1）、底泥間隙水中のDIN濃度が高くなる9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、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、ライン中心部において耕うん前に2回、耕うん開始直後から終了まで15分に1回（計13回）採水し、表層と底層の栄養塩濃度等の変化を調べた。また、ライン上の表層泥（0～15cm）を採泥し、耕うん前後の底泥間隙水中のDIN濃度および底泥のCOD等を調べた。



図1 調査場所

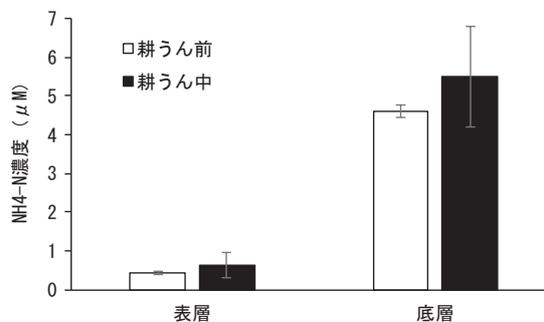


図2 耕うんによるNH<sub>4</sub>-N濃度の変化

海水中のアンモニア態窒素（NH<sub>4</sub>-N）濃度の平均値は、耕うん前と比べて、表層で0.2μM、底層で1.0μM上昇していた（図2）。一方で、底泥間隙水中のDIN濃度は、耕うん前には1,223μMであったが、耕うん直後には372μM、3、6、19日後では、それぞれ306、237、240μMとなった（図3）。なお、DINの主成分はNH<sub>4</sub>-Nであった。また、底泥のCODは耕うん前には24.6mg/dgであったが、耕うん直後には10.7mg/dg、3、6、19日後では、それぞれ8.1、9.5、8.6mg/dgとなり、底泥も耕うん直後の状態が維持されていた（図4）。これらの結果から、耕うんによって底質表層を中心に富栄養化していた層が取り除かれることで底泥間隙水中に含まれる栄養塩が海水中に供給され、海水中の栄養塩濃度が上昇するとともに、底質が改善すると推察された。

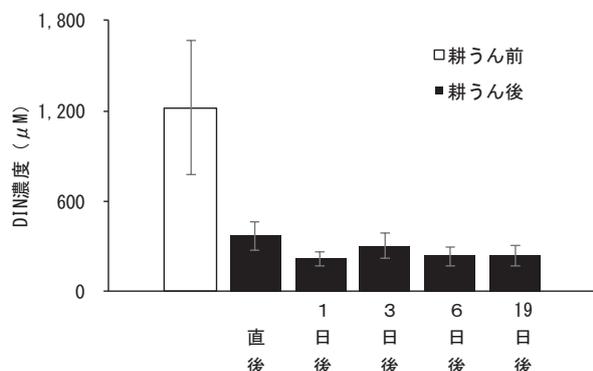


図3 耕うん前後の底泥間隙水中のDIN濃度の変化

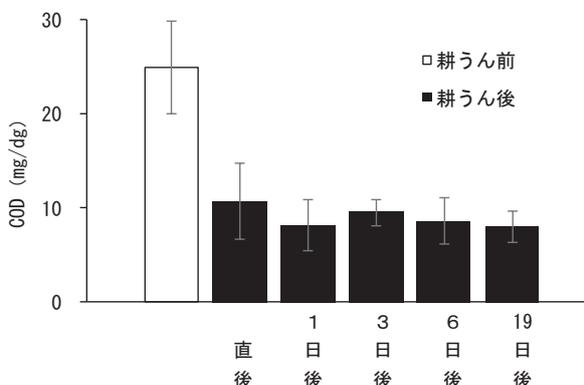


図4 耕うん前後の底泥のCODの変化

**研究課題名** 下水処理施設の管理運転に係る海域環境への影響調査  
**事業名** 下水処理施設管理運転影響調査  
**研究期間** 令和2～4年度（3年間）  
**担当** 高木秀蔵・山下泰司・清水泰子  
**研究概要**

海域の栄養塩を増やすための対策として、2018年度の冬季から岡東浄化センターにおいて下水処理施設の栄養塩管理運転が開始された。管理運転による栄養塩供給量の変化、周辺海域における栄養塩環境や生物相に与える影響を明らかにする。

**研究成果**

(1) 下水処理施設からの栄養塩供給量の変化

2015～17年度（管理運転未実施年）と2018、19年度（管理運転実施年）における10月～翌年3月の処理施設排水中の日平均TN濃度を基に、別途作成したTNとDIN濃度の換算式を用いて、排水中のDIN濃度の変化を調べた。管理運転実施年の11月～翌年3月の期間中平均DIN濃度は660 $\mu$ Mとなり（図1）、未実施年の平均値（330 $\mu$ M）と比較して濃度が上昇し、処理施設から海域への供給量は約2倍となった。

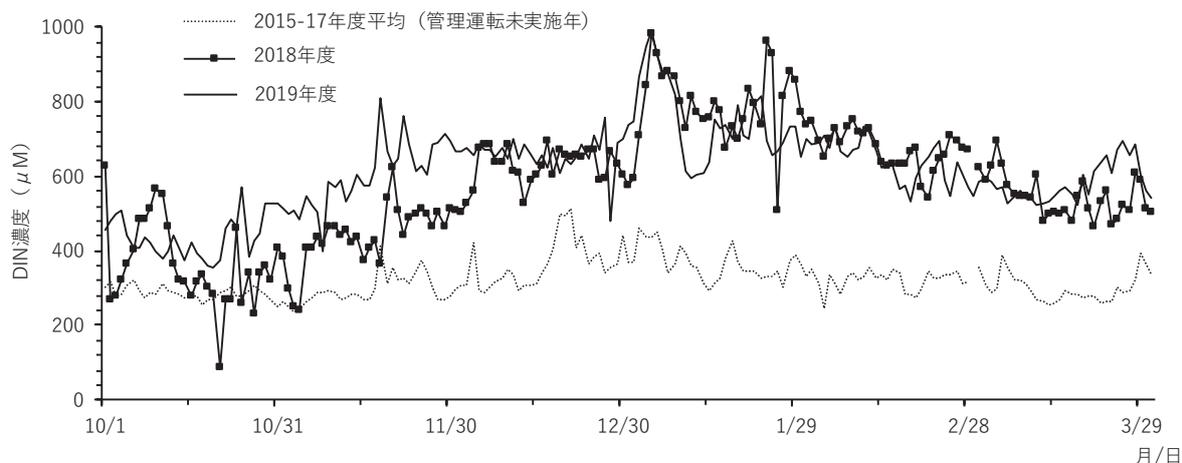


図1 処理施設排水中のDIN濃度の推移（管理運転は11月～翌年3月に実施）

(2) 海域における栄養塩環境の変化

管理運転前と運転中に処理施設の排水部周辺の20測点で表層水を採取し、形態別の窒素、リン等の測定を行った。2019年10月（管理運転前）と2020年2月（管理運転中）の表層TN濃度を比較すると、管理運転中には周辺海域の濃度が高く（図2）、管理運転によって周辺海域の窒素濃度が上昇することが確認された。

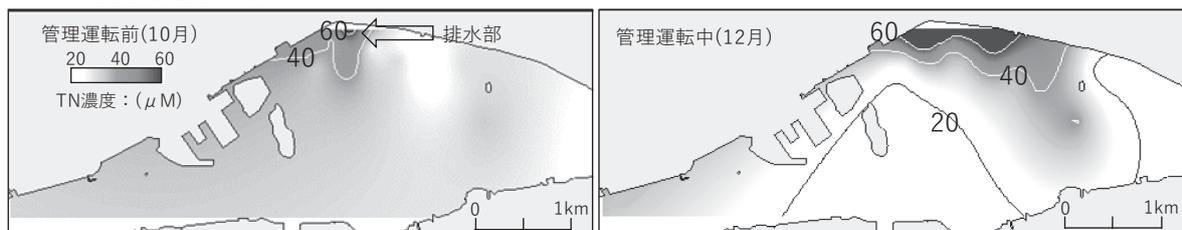


図2 管理運転前と管理運転中のTN濃度の分布

(3) 処理施設周辺海域の底質環境の変化

2018年10月～2020年3月に3か月に1回程度、排水部周辺の泥を採取し、底質分析を行った。管理運転前の2018年10月のCODとAVSは、31.8mg/dgと1.4mgS/dgであった。管理運転後のCODとAVSの平均値は、26.8 $\pm$ 2.5mg/dgと1.0 $\pm$ 0.2mgS/dgとなり、管理運転による明確な底質の変化は確認されなかった（図3）。

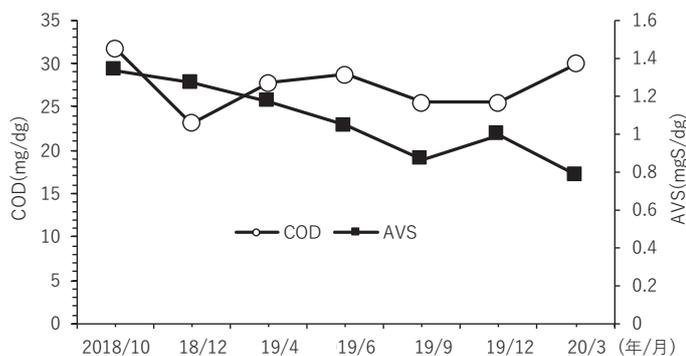


図3 排水部周辺の底質の推移

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 乾 元気・高木秀蔵・山下泰司

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

令和2年4月1日から令和3年2月19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2年度の栄養塩濃度は、秋季の上昇期に最高7.1 μMまで上昇したが、10月中旬に急激に低下し、0.5 μMとなった。11月上旬には上昇に転じたものの、12月下旬に再び低下し、その後は0.2～0.8 μMで推移した（図1）。

10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2年10月14日から令和3年3月22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）。

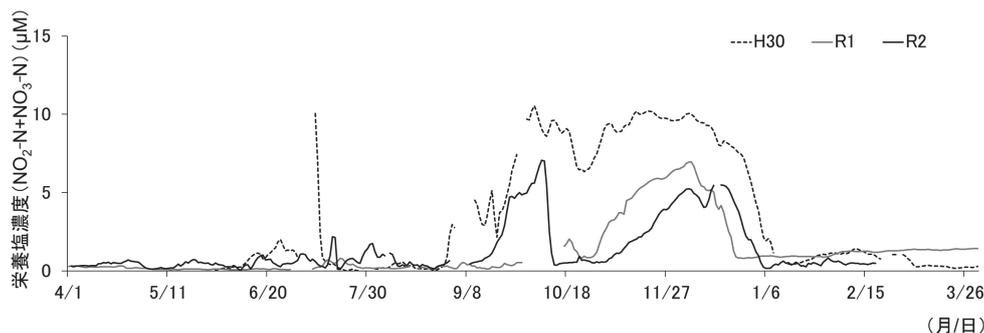


図1 牛窓沖栄養塩濃度の推移

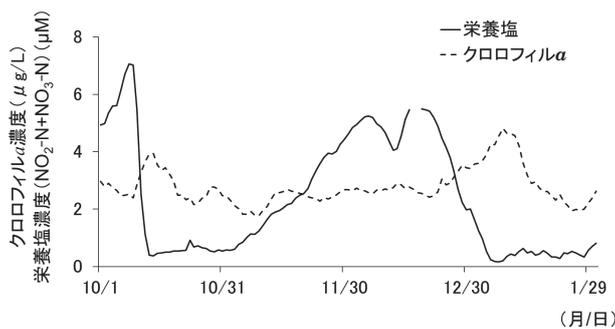


図2 牛窓沖の栄養塩およびクロロフィルa濃度の推移（10月1日から1月31日）

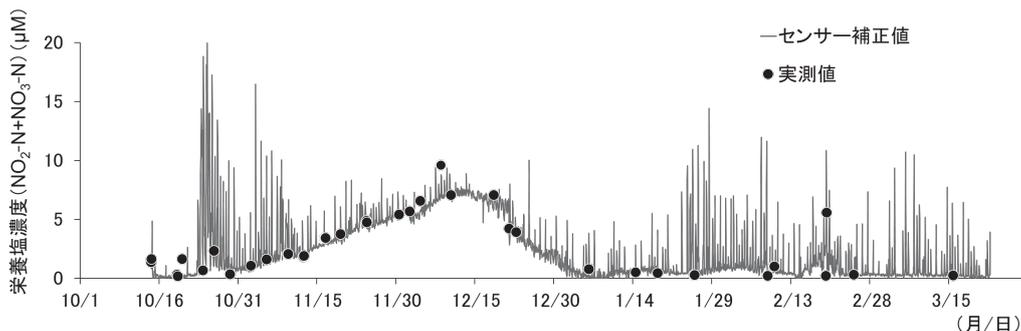


図3 児島湾沖ノリ漁場の栄養塩濃度の推移

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・佐藤二郎・乾 元気

### 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、海域の栄養塩濃度が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、栄養塩管理手法の開発につなげる。

### 研究成果

#### (1) 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、1980～2019年度の月毎の岡山および香川県海域におけるCOD, TN, TP, DIN, DIP, クロロフィルa濃度等のデータを整理した。表層DIN濃度の5か年平均を年代ごとに比較すると、1985～89年度には児島湾周辺や高梁川河口域を中心とした沿岸域で濃度が高く、 $10\mu\text{M}$ を超える測点も見られた。一方、播磨灘東部や備讃瀬戸西部の沖合では、 $4\mu\text{M}$ を下回る場所もあり、沿岸と沖合で濃度差が見られた。その後、沿岸域を中心にDIN濃度が低下し、2010～14年度において $6\mu\text{M}$ を超える場所は、児島湾周辺に限定された（図1）。このように、陸域からの栄養塩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。

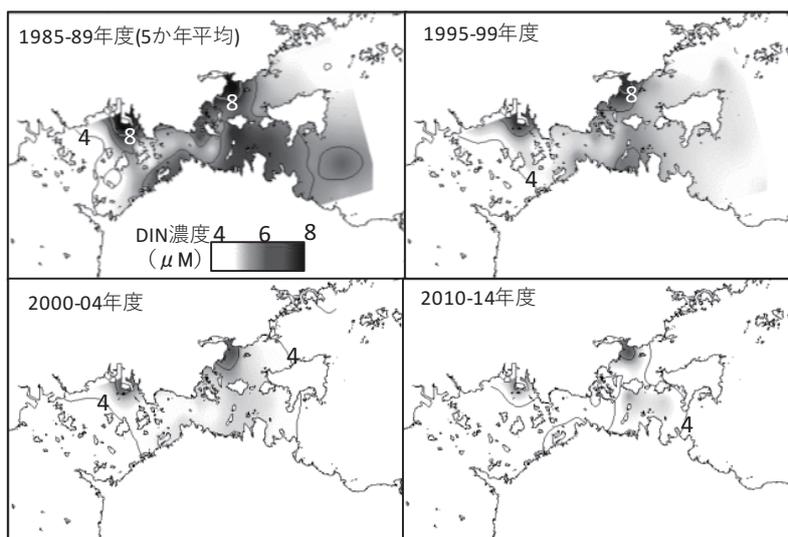


図1 年代ごとの表層DIN濃度の分布（5か年平均値）

#### (2) 海域における形態別の栄養塩濃度の分布状況調査

2013～19年度に毎月1回、本県海域に設定した10測点の表層と底層において、DIN, DIP濃度に加えて形態別の窒素（TN, PON, DON）、リン（TP, PP, DOP）濃度の分析を行った。全期間平均値を見ると、表層、底層ともにTNの主成分はDONであり、現在減少が問題となっているDINはTNの約20%であった。また、DIPはTPの約40%であった（表1）。水質のモニタリングは、TNとTPを中心に行われることが多いが、TNとTPのみの分析では、DINとDIPの変動を把握することが難しいため、TNとTPを構成する成分に着目した調査の必要性が認められた。

表1 本県海域の表層と底層における形態別窒素・リン濃度（全期間平均値）

	TN	DON	PON	DIN	TP	DOP	PP	DIP
表層	14.9±2.8	8.4±0.5 (0.58)	3.2±0.5 (0.22)	3.3±2.3 (0.20)	0.79±0.24	0.23±0.07 (0.31)	0.21±0.06 (0.28)	0.34±0.21 (0.41)
底層	15.5±2.6	8.5±0.5 (0.55)	4.0±0.7 (0.27)	3.0±2.2 (0.18)	0.94±0.28	0.24±0.06 (0.25)	0.33±0.12 (0.35)	0.37±0.21 (0.40)

（）内はTN,TPに対する割合を示す

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・杉野博之・乾 元気  
 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、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

令和2年2, 3月に加茂川および旭川で重機による河床整備を実施した。アユの放流直後の調査（5, 6月）では、加茂川におけるアユの出現数は対照区の0.2尾/時間に比べ、造成区が77.9尾/時間と有意に高かった（図1）。造成区の河床では、アユが藻類を摂餌する状況も確認され（図2）、河床面積の増加により付着藻類量が増大したことが要因として考えられた。一方、旭川では加茂川のような効果は見られず、流速など他の要因も検討する必要があると考えられた。

### (2) アユ産卵場

10月上旬に吉井川と旭川の下流で人力による河床整備を実施した。いずれの造成区も11月上旬にアユの卵密度がピークとなり、造成効果が確認されたものの、最高密度は、吉井川で約3千粒/m<sup>2</sup>、旭川で約5万粒/m<sup>2</sup>と河川間で違いがあった（図3, 4）。また、吉井川産卵場に出現したのは小型のアユが中心であったのに対し（図5）、旭川では大型のアユが確認され（図6）、蝟集した親魚のサイズ等の違いが要因として考えられた。旭川では造成適地における諸条件（海水の影響、水深、流速）も明らかになりつつあり、今後、造成手法を確立し、天然アユの資源増大に繋がるように造成規模を拡大する必要がある。

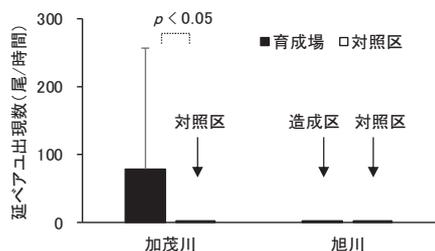


図1 造成した育成場におけるアユの蝟集状況



図2 加茂川育成場のアユの蝟集状況

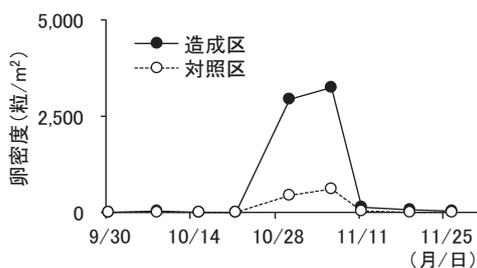


図3 吉井川産卵場の卵密度の推移

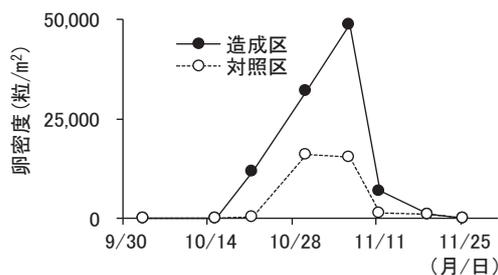


図4 旭川産卵場の卵密度の推移



図5 吉井川産卵場のアユの蝟集状況



図6 旭川産卵場のアユの蝟集状況

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の開発委託事業

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 水産研究・教育機構が開発した4C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) 4C選抜株の特性評価（室内培養試験）

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（4C-2, 3, 5, 6, 7）。そして、室内培養試験により高水温条件下での生長性を4C（元株）と比較した。水温を23℃から6日ごとに1℃ずつ下げて18℃まで低下させ、30日間培養後、葉長を測定した。この結果、4C-5, 6, 7の葉長が4Cより大きく、うち4C-5の葉長が27.1mmで最も大きかった（図1）。

(2) 4C岡山株の特性評価（野外養殖試験）

室内試験で生長性が優良であった4C-5について、野外養殖試験により4C, 4Cの元株のアオクビ、標準品種のU-51と生長性を比較した結果、19日齢（11月12日）の葉長は4C-5が8.2mm, 4Cが7.7mmでアオクビ, U-51よりも大きかった（図2）。また、高水温に対する抵抗性の指標として測定したくびれ（葉体の変形）発生個体率は（11月12日）、4C-5が20%で4Cの13%より高かったが、U-51の37%よりも低かった（図4）。さらに、養殖網の一部分から46日齢の葉体を採取し、網1枚あたりの葉体湿重量を換算したところ、4C-5は31.4kgで、4Cの27.4kgよりも多かった（図4）。これらの結果から、4C-5はある程度の生長性および高水温時の変形発生率の低減に寄与する特性を有すると考えられた。

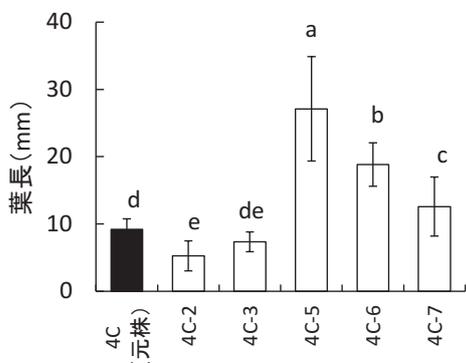


図1 室内培養試験におけるノリ葉長

※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

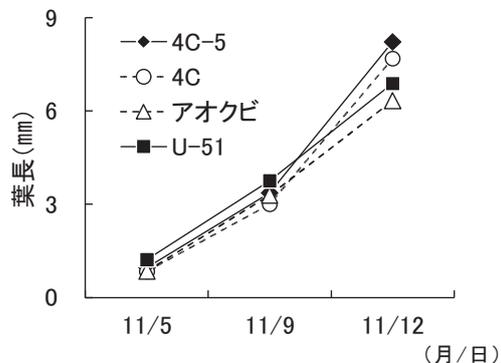


図2 野外養殖試験におけるノリ葉長の推移

◆ 4C-5 -○- 4C -△- アオクビ -■- U-51

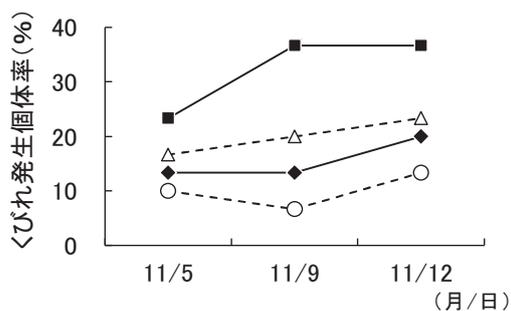


図3 野外養殖試験における

くびれ発生個体率の推移

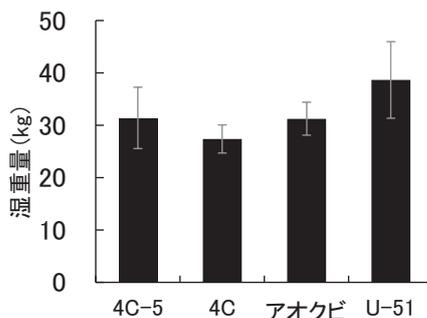


図4 野外養殖試験における網1枚

あたりの湿重量（46日齢）

研究課題名 小型機船底びき網漁業の資源管理に関する研究

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・乾 元気

### 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について資源管理に関する各種調査を実施し、令和2年度は、主にサルエビの資源生態、オニオコゼの漁獲実態について調査を行った。

### 研究成果

#### (1) サルエビの資源生態

県東部海域で漁獲されたサルエビの体長組成と雌の生殖腺熟度指数（G S I）を調べた。8月に雌で体長50mm、雄で40mmをモードとする当歳個体が加入し、11月にかけて全体的にサイズが大型化した。ほとんどの時期で雌は雄に比べモードが大きかった（図1）。

雌のG S Iをみると、6月に成熟基準（G S Iが8以上）を超える個体が現われ、8月に成熟個体の割合が最大となり、10月になると成熟個体は見られなくなった。最小成熟サイズは57mmであった（図2）。

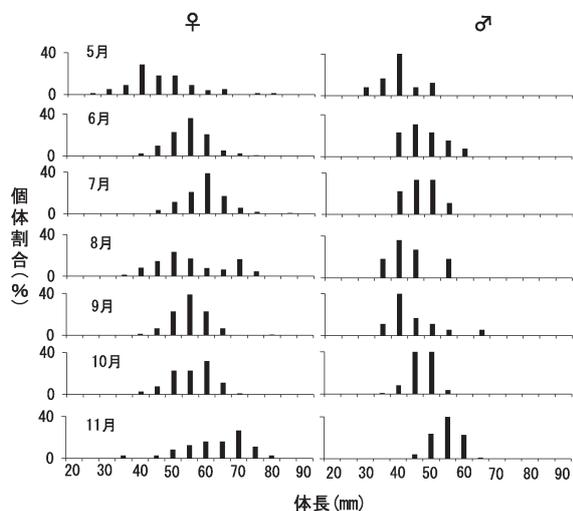


図1 サルエビの雌雄別体長組成の推移

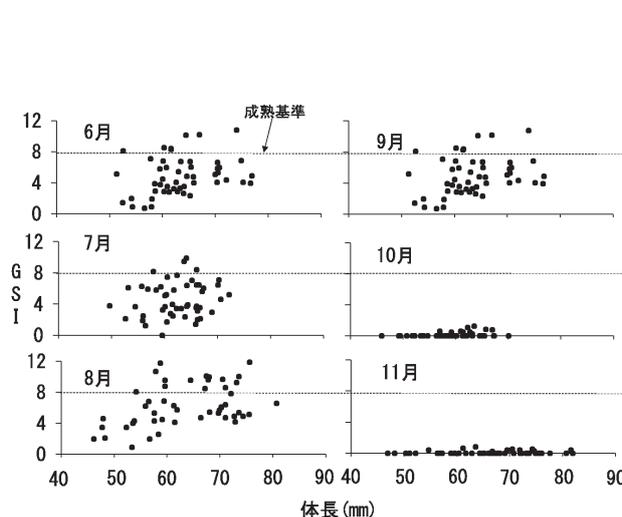


図2 サルエビ雌の体長別生殖腺熟度指数の推移

#### (2) オニオコゼの漁獲実態

資源管理の取組として令和元年から全長150mm以下のサイズの再放流が実施されているオニオコゼについて、令和2年度に小型機船底びき網で漁獲された個体の全長組成を調べた。平成30年および令和元年度の調査結果と比較したところ、全長150mm以下の個体は確認されず、全長組成のモードが200mm台と、平成30年（180mm台）、令和元年（190mm台）より大きくなっており（図3）、資源管理の取組により大型個体の水揚げ割合が増加していると考えられた。

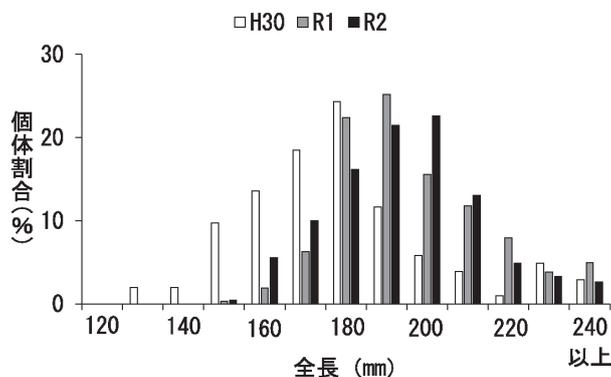


図3 小型機船底びき網で漁獲されたオニオコゼの年度別全長組成

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 渡辺 新・清水泰子

### 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板ノリの品質や熟成ノリの呈味分析を行った。

### 研究成果

#### (1) 板ノリの入札回別品質

平成30年および令和元年度に県内3漁協で生産された板ノリ（乾海苔）を第1，2，5，8回の入札ごとに3枚ずつ入手し，3枚を1ロットとして，計216枚を分析に供した。味覚センサ分析とテンシプレッサー分析の結果，同じ1等級であっても第8回入札の板ノりに比べ，第1回入札の方が有意に旨味が強く，咀嚼回数が少なかったことから（図1，2），漁期当初の板ノリの品質の良さが示された。

#### (2) 乳酸菌による熟成ノリの呈味変化

岡山県内で生産された2等級のノリに乳酸菌および純水を添加し，10℃の低温で14日間熟成させたところ，遊離アミノ酸が約1.7倍増加した（図3）。このように乳酸菌を加えて低温熟成させることで味が変化したことから，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。

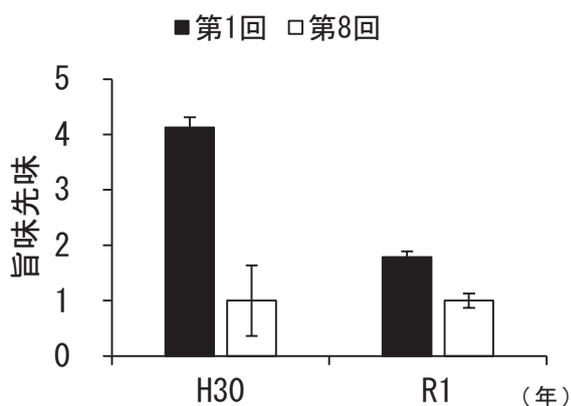


図1 入札回別のノリの旨味先味

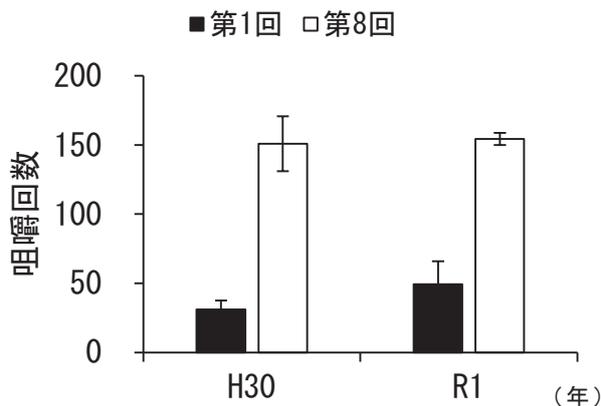


図2 入札回別のノリの咀嚼回数

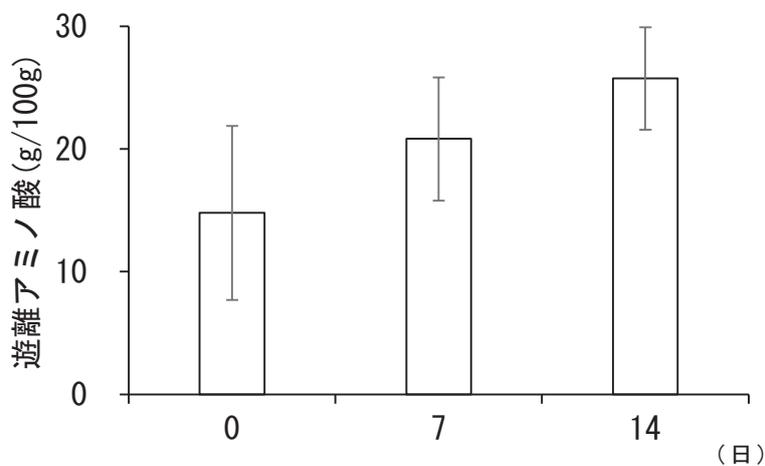


図3 乳酸菌により熟成させた遊離アミノ酸量の経日変化（2等ノリ）

研究課題名 岡山県産天然アユの量産に向けた技術開発  
 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 泉川晃一・杉野博之・後藤真樹・小橋啓介・小見山秀樹  
 研究概要

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、得られた天然アユ由来の種苗の冷水病耐性を調査する。また、同種苗を放流し、河川での生残状況を明らかにする。

研究成果

(1) 親魚養成技術の開発

令和元年度に県産天然アユから人工生産したF1種苗1,006尾を淡水馴致後、閉鎖循環方式で養成した。

令和2年4月8日から6月22日まで長日処理を、8月20日から低水温処理を施し成熟促進を図ったところ、7月16日に雄の生殖腺重量指数が10.2、8月3日に雌の生殖腺重量指数が28.0となった。雌の生殖腺はその後発達し、8月20日に42.4となった（図1）。

8月27日および9月2日に雌17尾、雄延べ55尾を用いて採卵したところ、105千粒が得られ、ふ化率は8.5～13.4%、ふ化尾数は12千尾であった。

ふ化仔魚を量産手法に準じて翌年2月15日まで飼育し、平均体重1.6～4.0gの稚魚（F2種苗）6.7千尾を取上げた。生残率は55.3%であった。

(2) 冷水病耐性試験

F1種苗と継代F5種苗について冷水病の感染試験を実施し、F1の冷水病耐性を検証した。その結果、累積死亡率はF1が0%、F5が42.5%であり、F1はF5と比較して有意に冷水病に耐性があることを確認した（図2）。

(3) 放流効果調査

4月30日、吉井川上流（奥津川漁協管内）に脂びれを切除したF1種苗を標識放流した。その後、漁獲割合を追跡調査したところ、冷水病が発生した6月中旬以降に標識率が高まったことから（図3）、今年度試験に用いたF1種苗は、冷水病に強く放流効果が高いと判断された。

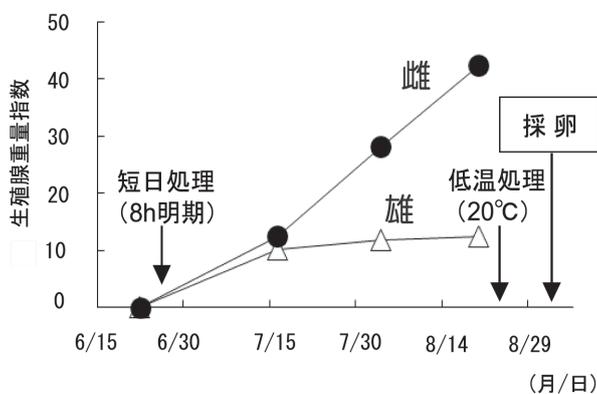


図1 県産天然アユ由来種苗（F1）の成熟状況

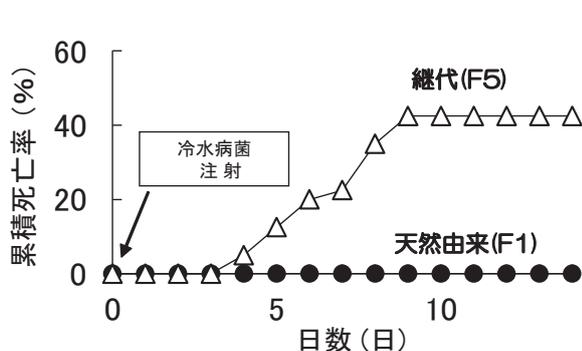


図2 冷水病菌接種後の死亡率の推移

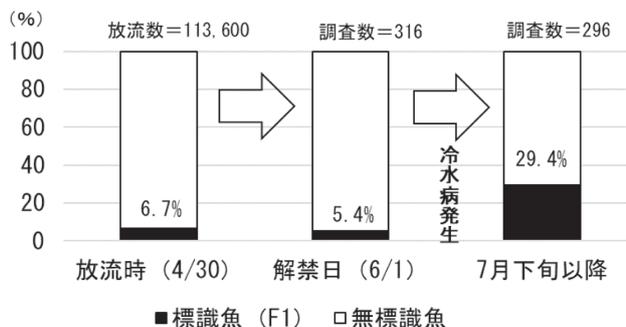


図3 標識放流した天然由来種苗（F1）の漁獲割合の推移

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，タモ網やカニ籠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）。放流1週間後（平成29年5月）から3.5年後（令和2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，河川水を採水し，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。なお，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ないため，生息していない。

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。

また，河川水に含まれるモクズガニ由来の環境DNAは，放流3.5年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2）。放流3.5年後に捕獲した個体は平均甲幅66.5mmに成長していた（図3）。

タモ網やカニ籠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，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。

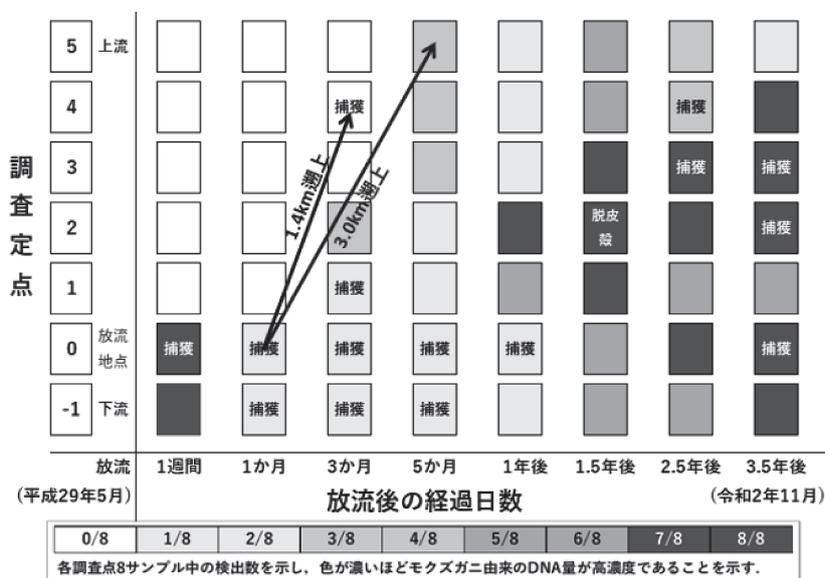


図2 タモ網等を用いた捕獲調査ならびに環境DNA手法を用いた放流種苗の追跡調査

共同研究者：高原輝彦（島根大学）・山中裕樹（龍谷大学）

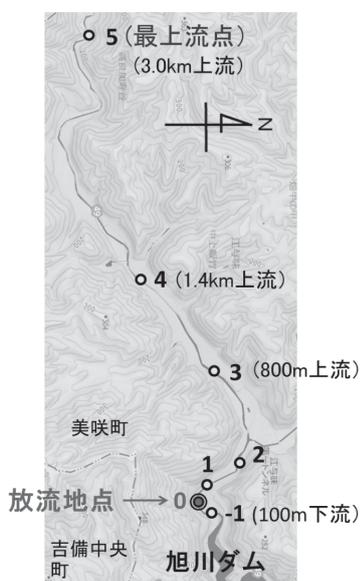


図1 調査定点

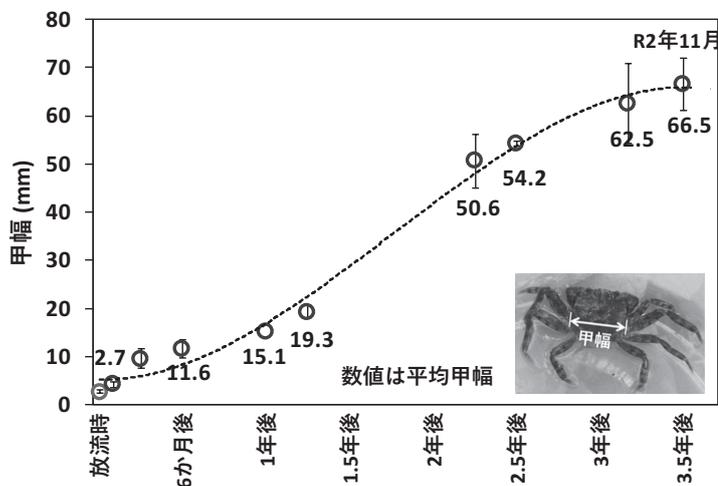


図3 種苗放流後の甲幅の推移

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・林 浩志・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

研究コンソーシアム関係機関からマダコ幼生および抱卵ガザミの一部について提供を受け、国立研究開発法人 水産研究・教育機構（以下、水研機構）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（以下、小型飼育装置）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（以下、大型飼育装置）を用い、令和元年度よりもふ化ダコの収容密度を上げた実用規模で飼育し、大型飼育装置の有効性を検証した。

5月25日に大型飼育装置へマダコ幼生17,000個体を収容し、ガザミゾエア幼生を給餌しながら、6月10日まで飼育した（以後、第1回）。同時に小型飼育装置にもマダコ幼生1,300個体を収容し、6月12日まで飼育した。第1回終了後、6月12日に水研機構でふ化したマダコ幼生17,000個体を当所まで輸送、大型飼育装置に収容し、7月2日まで飼育した（以後、第2回）。餌料には、当所で養成した親ガザミの他、他機関の親ガザミからふ化させたゾエア幼生を用いた。

令和2年度の着底稚ダコの取揚個体数は、大型飼育装置では第1回が2,505個体（生残率14.8%）、第2回が3,354個体（生残率19.8%）と、後者の方が生残率は高く、輸送されたマダコ幼生を用いた着底稚ダコ生産が可能であることが確認された（表1）。一方、小型飼育装置では369個体（生残率31.3%）となり、令和元年度を大きく下回った。

令和2年度の取揚時の平均乾燥重量は、大型飼育装置では第1回が第2回を上回った。一方、小型飼育装置でも同様の傾向であった（図2）。

以上の結果から、関係機関から提供されたマダコ幼生と抱卵ガザミを使用し、大型飼育装置による着底稚ダコの生産が可能であることが確認された。しかしながら、令和2年度は、着底期以降を中心に大量減耗が発生したため、今後、飼育水温や収容密度に応じた給餌量等を検討し、飼育技術を改善する必要があると考えられた。

表1 着底稚ダコの個体数と生残率

飼育装置	小型		大型		
	R1	R2	R1	R2(1回)	R2(2回)
日齢(日)	19	18	17 - 18	16	20
着底個体数	734	369	4,694	2,505	3,354
生残率(%)	63.8	31.3	63.6	14.8	19.8



図1 取り揚げた稚ダコ

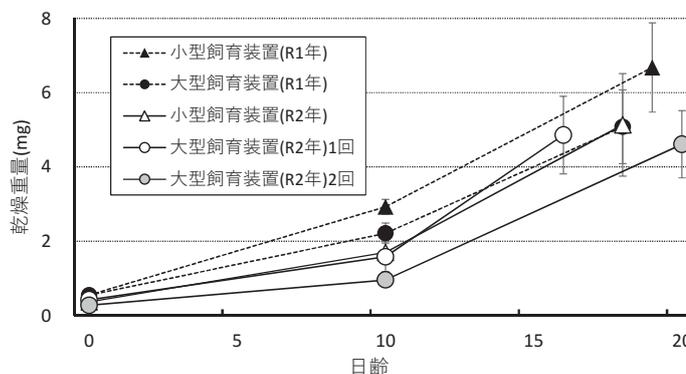


図2 マダコ幼生の乾燥重量の推移

## 1-2 調査事業

### 1-2-1 漁場環境研究室

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・乾 元気

#### 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（DIP）、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、令和2年4月1日から令和3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8月を除いて平年より低めとなることはなく、高め基調で推移した。特に、12月には平年より高めとなった。塩分は一年を通じて平年並みまたはやや低めであった。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、6、9、10、11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はなかった。

水温自動観測装置による水深2.0mの日平均水温は、7月下旬から8月上旬までの間に平年より低めとなる事が多かったが、それ以外の期間では、平年を下回することはほとんどなかった。11月中旬から12月中旬、3月は平年より高めまたはきわめて高めとなる事が多く、過去最高を上回ることも多かった（図1）。

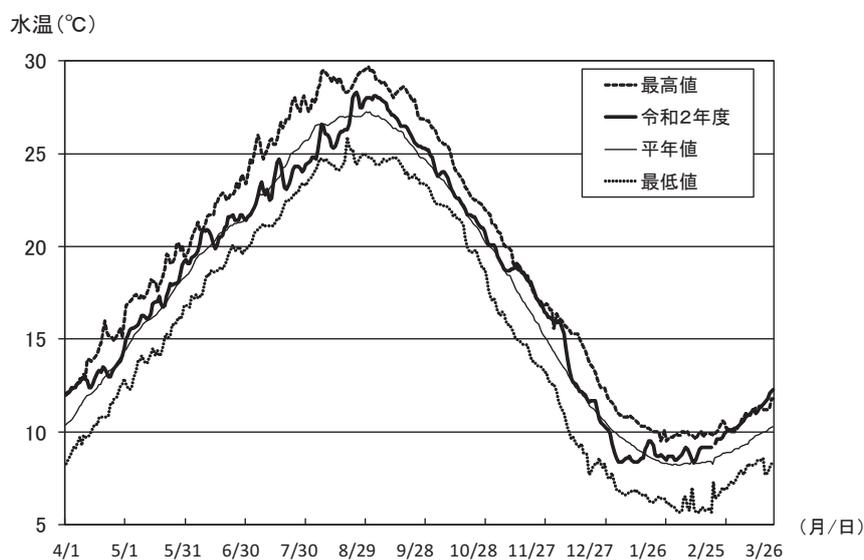


図1 令和2年度の牛窓沖2m層の日平均水温の推移

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 乾 元気・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2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*は漁期当初から確認され、10月中旬に196cells/100mLと大量に発生した。その後徐々に減少し、11月中旬以降は10cells/100mLを超えることはなかった。*Eucampia zodiacus*は1月上旬から確認され始めたが、最も多く確認された2月中旬でも72cells/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月中旬には1.4 $\mu$ Mまで低下したが、本種の減少に伴って濃度は上昇し、11月下旬には8.6 $\mu$ Mとなった。その後、濃度は徐々に低下し、1月上旬には、小型珪藻の発生等により1.0 $\mu$ Mとなった。以降も小型珪藻の発生が続き、3.0 $\mu$ Mを下回って推移した（0.6~2.4 $\mu$ M）。

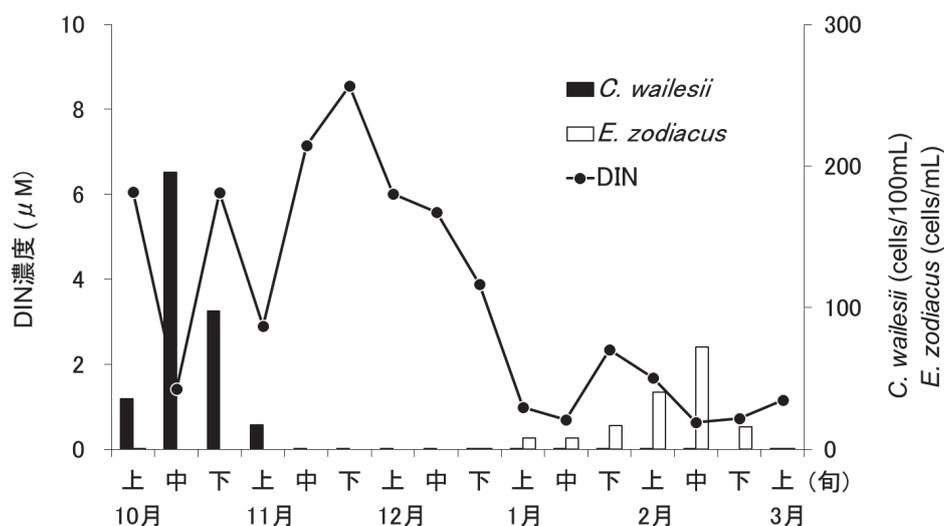


図1 岡山県海域における溶存態無機窒素（DIN）濃度および大型珪藻類の推移

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・乾 元気・渡辺 新

## 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6.5 $\mu$ g/Lと、平年（5.2 $\mu$ g/L）を1.3 $\mu$ g/L上回った。特に6月下旬、8月上旬は平年を大きく上回った。一方、養成期（10月～翌3月）では3.1 $\mu$ g/Lと、平年（3.3 $\mu$ g/L）を0.2 $\mu$ g/L下回った。（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12

日に浅口市寄島町地先で最高細胞密度32cells/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、東部海域で散見される程度であった。

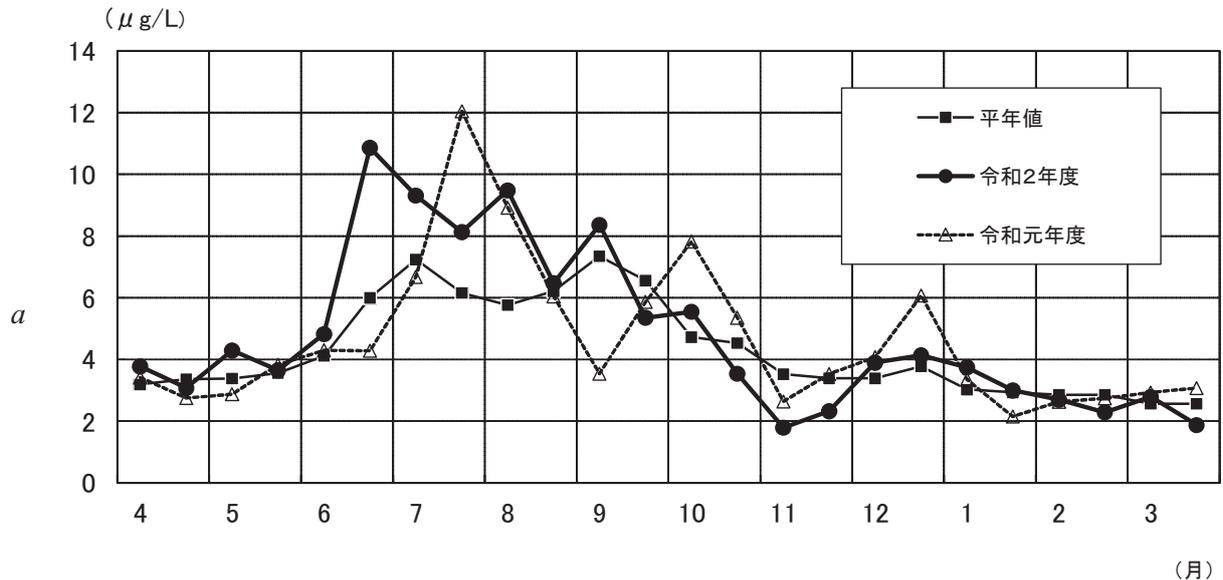


図1 全定点平均クロロフィルa濃度の推移

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・乾 元気

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。また、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6日から8月17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*を主体とした赤潮が発生した。期間中は、8月11日に*C. antiqua*と*C. marina*の両種で4,173cells/mL確認され、15～4,173 cells/mLの範囲を推移した。なお、高密度化した場所は、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。

8月24日（初認時）に備前市大多府島地先で*Cochlodinium polykrikoidesi*が最高密度109cells/mLとなったものの、注意体制基準値（500cells/mL）以上とはならなかった。

(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、8、9、11、12月に確認され、5月12日に*A. catenella*の最高細胞密度が浅口市寄島町地先で32cells/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。

貝毒は、東部地区で11月24日に2.26MU/g、西部地区で12月7日に2.88MU/g検出されたが、出荷自主規制値を超えることはなかった。

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11月上旬から2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75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・乾 元気

#### 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2年度は、7月から8月下旬にかけて本県海域の備前市地先片上湾で*Chattonella marina*による赤潮が発生した（図1）。また、他府県の海域であるものの、播磨灘では*C. ovata*（図2）や*Cochlodinium polykrikoides*、大阪湾では*Karenia mikimotoi*による赤潮がそれぞれ発生した。

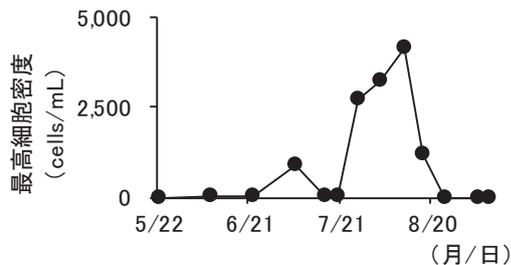


図1 片上湾における*C. marina*の推移

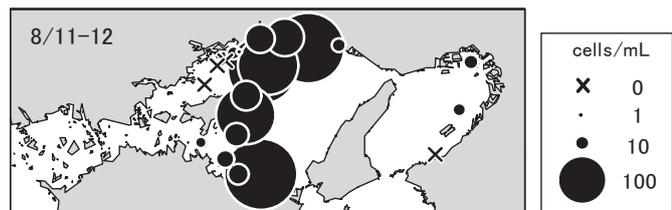


図2 瀬戸内海東部の夏季における*C. ovata*の発生状況

##### (2) 冬季調査

10月から11月上旬にかけて*Coscinodiscus wailesii*が瀬戸内海東部の広域で発生した（図3）。本県でも本種の増殖による栄養塩濃度の低下が見られ、ノリ育苗時における影響が危惧された。一方、*Eucampia zodiacus*は局所的な発生に止まったが、同時期にその他の小型珪藻が大量発生したため、ノリ漁期の後半を中心に栄養塩濃度の低下に伴うノリの色落ち被害が発生した。

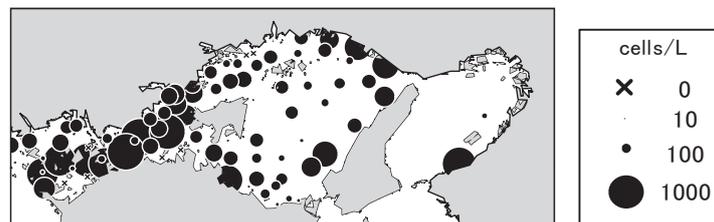


図3 瀬戸内海東部の冬季における*C. wailesii*の発生状況

##### (3) 発生予察技術の検証

岡山県海域における*Chattonella*赤潮の発生を予察する判別モデルについて、令和2年度の気象海象データを用いたところ、非発生寄りに予察された。しかしながら、湾奥の片上湾で赤潮が発生しており、予察と赤潮発生が的中しなかった。このため、モデルに使用した1999～2014年の間の赤潮発生海域を再検証し、本年度のような湾奥の極めて局所的な発生は本予察の対象外とするよう改良した。

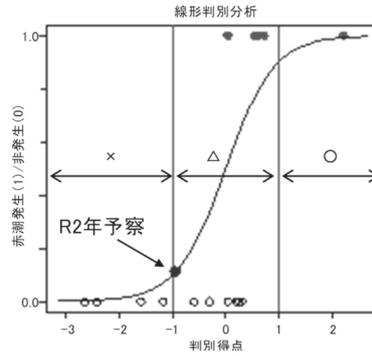


図4 令和2年度の*Chattonella*赤潮発生予察  
(モデルの説明変数：5月表層水温および塩分，6月降水量)

### 1-2-2 海面・内水面増殖研究室

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～（継続）

担当 渡辺 新・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5年平均値：平成27～令和元年度）と比較した。

邑久地区におけるコレクター1枚当たりのカキ生残数は，7月までは平年値を下回ったものの，8月以降は平年値並みで推移した（図1）。また，生肉重量は8月までは平年値を下回ったものの，11月以降，平年値を上回って推移した（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，水温とクロロフィル蛍光強度の連続観測を行った。

邑久地区における水温は，7，8月は平年値を下回って推移していたが，その後は寒波により水温が低下した1月を除くと平年値を上回って推移し，目立った高水温は確認されなかった（図3）。

クロロフィル蛍光強度は，12月から翌年1月中旬までは過去2年平均値（平成30～令和元年度）を上回っていた（図4）。このことが，12月以降における生肉重量の増加に影響したと考えられた。

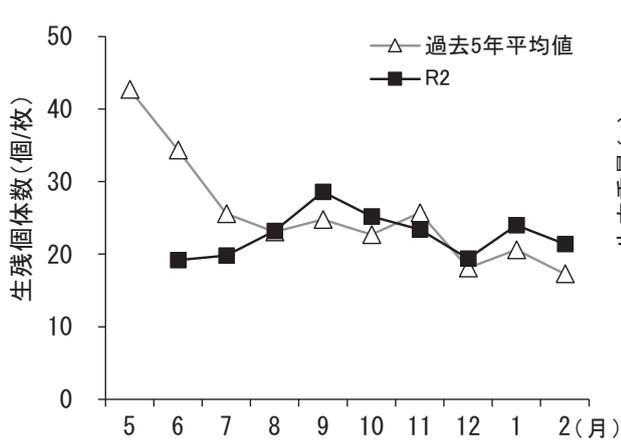


図1 カキ生残数の比較 (邑久地区)

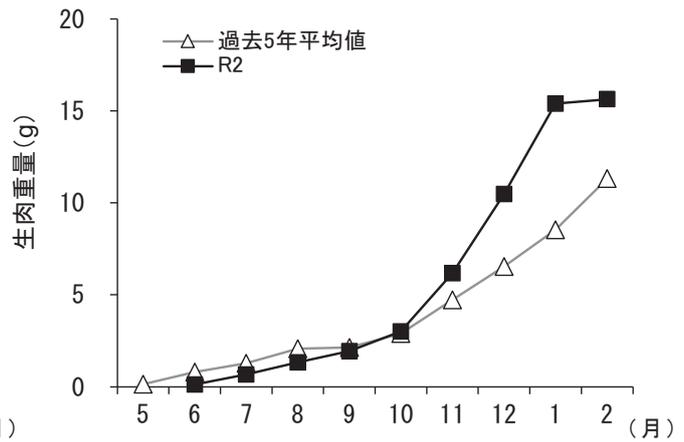


図2 生肉重量の比較 (邑久地区)

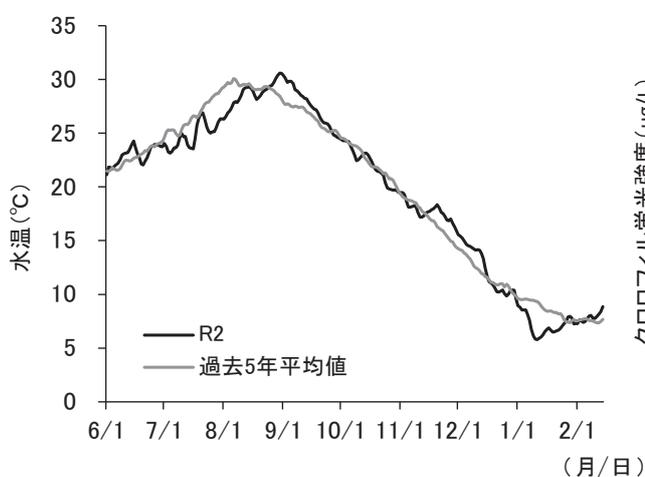


図3 水温の比較 (邑久地区)

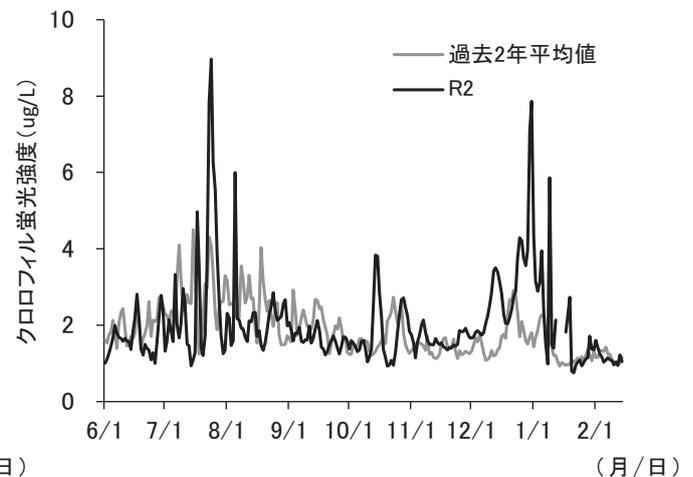


図4 蛍光クロロフィル量の比較 (邑久地区)

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2年度 (3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を効率的に収集するため、操業環境を記録するデータロガーと漁獲状況を記録するデジタル操業日誌を開発する。

#### 調査成果

試験は、小型底びき漁船を用いて、令和2年7月、11月、12月および3年1月に計4回、県東部海域の4定点で行った (図1)。

小型底びき漁船の漁具に装着したデータロガー (図2) により、操業環境情報 (位置情報、水深、水温、塩分、溶存酸素) を自動的に測定でき、分解能1cmを有する水深センサーにより、操業海域の底質 (砂質、泥質) を判別することが可能となった。また、同漁船に持ち込んだタブレットのアプリケーションに、漁獲情報 (魚種、漁獲量) を簡便に入力できるようにすることで、操業回毎の多種多様な魚種の漁獲情報収集が可能となった。

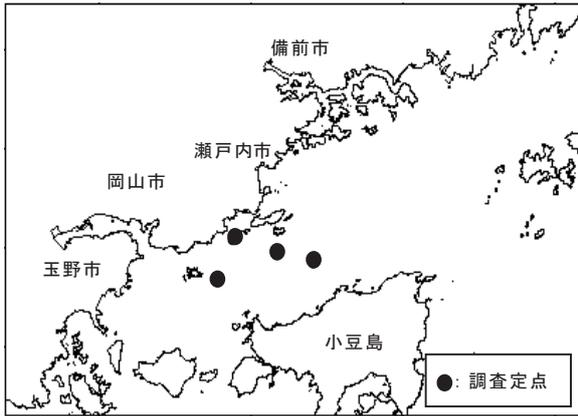


図1 調査定点

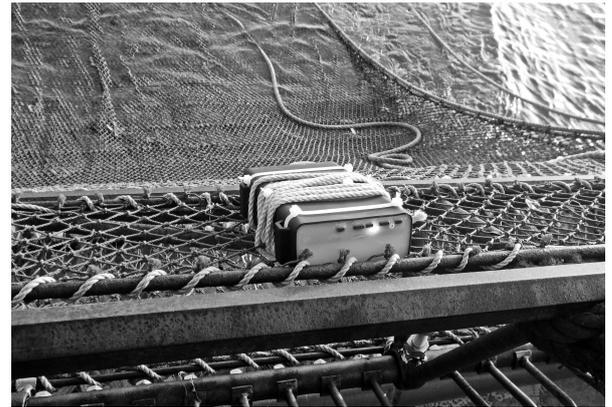


図2 底びき網漁具に装着したデータロガー

事業名 藻場面積調査

調査期間 令和2年度（1年間）

担当 清水泰子・草加耕司

#### 調査概要

本県海域は全体の50%以上が水深10m以浅であり、浅海域にはアマモ場、ガラモ（ホンダワラ類等）場が形成されている。藻場は魚介類および餌料生物の生息および繁殖場所となるなど水産資源の維持、増殖に不可欠な環境であり、その保全を図る必要があることから、分布状況等の現状を調査した。

#### 調査成果

藻場面積の算出は衛星画像解析により実施した。県内の沿岸を3分割したSPOT衛星画像について反射率および放射量補正を行い、陸域等の解析対象外海域をマスク処理により除外した。補正により得られた画像の色調データのうちGB, RB, RGの3指標を解析に用いた。また、可視的な藻場の分布範囲を認識しやすくするため領域分割を行った。

令和2年6月と12月に沿岸の計342地点で現地調査を実施し、教師データおよび水柱補正データを取付した。GNSS機器により調査点位置を特定して水深を測定し、水中カメラによる映像記録により底質と藻場構成種の確認を行った（図1，2）。なお、作業船が侵入できない場所や港湾付近では船上目視により藻場を確認した。教師データは底質と藻場の繁茂状況によりクラス分けし、教師付き分類を実施してアマモ場、小型藻類およびホンダワラ類で構成されるガラモ場の推定分布図を作成した。

教師付き分類により得られた推定藻場分布図について、既往知見、調査結果等により可抽出部分の補正を実施した。また、濁りの強い海域や既往知見と異なる結果となっている地点を補正するため、令和3年3月に沿岸の計184地点で現地調査を実施して水深、底質および藻類分布の情報を取得し、藻場分布図を作成した（図3）。

県内の藻場面積は2,168haのうちアマモ場は1,878ha、ガラモ場は290haであった。アマモは主に水深（D.L.）-1～-3mの範囲に分布しており、最も深い場所では-7.7mまで確認された。また、アマモ以外の海草類としてコアマモ、ウミヒルモの生育も確認された。小規模な藻場は消長があったものの、大規模な藻場は概ね維持されていた。ガラモ場は主にアカモク、タマハハキモク、ヒジキのホンダワラ類とワカメ等の小型藻類が混生しており、水深（D.L.）-1.3～-4.7mの範囲に分布していた。ガラモ場は岩盤や巨礫、潜堤などの構造物に形成されていたが、風波の影響が少ない海域では拳～人頭大の礫に着生しているホンダワラ類も確認され、静穏で浅い本県海域に特徴的なガラモ場であった。

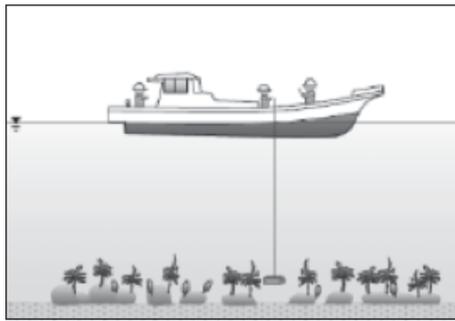


図1 現地調査のイメージ

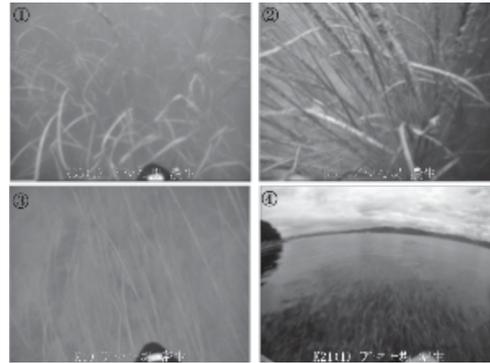


図2 現地調査で確認されたアマモの繁茂状況



図3 倉敷市児島地先の藻場分布図

事業名 カキの味の季節変動に関する研究

調査期間 令和2～3年度（2年間）

担当 渡辺 新・清水泰子

調査概要

味覚センサによりマガキの味の季節変動を調べ、年明け以降に旨味が強くなることを明らかにする。  
 なお、本研究は北木島活性化プロジェクト協議会からの受託研究として実施した。

調査成果

令和2年度に北木島産養殖マガキを月に30個ずつサンプリングし、10個を1ロットとして、味覚センサ分析に供した。

月変化が有意に認められた呈味のうち、最高値と最低値の差が1以上あり、官能的にも差が感じられる可能性が高いものは、旨味先味、塩味および旨味後味であった（表1）。

さらに、カキ養殖漁期の前半（10～12月）と後半（1～3月）の旨味先味および後味は、それぞれ漁期前半（ $0.0 \pm 0.4$ ,  $0.0 \pm 0.2$ ）に比べ、後半（ $1.2 \pm 0.1$ ,  $1.0 \pm 0.1$ ）の方が1以上高く、両者間で有意差が認められた（ $p < 0.01$ ）。これにより、年明け（1～3月）のカキは年内（10～12月）に比べ旨味が強く、官能的にも差が感じられる可能性が高いと考えられた（表2）。

表1 味覚センサを用いたマガキの月別呈味スコア

令和2年度 月	苦味先味		渋味先味		旨味先味		塩味		苦味後味		渋味後味		旨味後味	
4	-0.9±0.5	a	0.2±0.0	bc	2.0±0.0	a	-1.3±0.0	ef	-0.5±0.2	a	-0.1±0.0	cde	1.5±0.1	a
5	-1.9±0.2	a	0.2±0.0	bc	1.5±0.1	ab	-1.0±0.1	de	-0.7±0.1	a	-0.1±0.0	e	1.2±0.0	a
6	-0.5±0.4	a	0.0±0.0	de	1.6±0.2	ab	-0.7±0.1	cd	-0.3±0.1	a	0.0±0.0	abc	0.7±0.2	b
7	-1.8±0.2	a	0.0±0.0	de	0.7±0.1	cd	-0.3±0.1	ab	-0.6±0.1	a	0.0±0.0	a	0.3±0.0	bc
8	0.0±1.5	a	0.0±0.0	e	0.0±0.2	e	0.0±0.0	a	0.0±0.4	a	0.0±0.0	a	0.0±0.1	c
9	-1.3±0.3	a	0.1±0.0	cd	0.5±0.0	de	-0.6±0.1	bcd	-0.3±0.1	a	0.0±0.0	a	-1.0±0.0	f
10	-1.8±0.2	a	0.1±0.0	cde	1.2±0.1	bc	-0.7±0.0	cd	-0.6±0.1	a	0.0±0.0	ab	-0.4±0.2	d
11	-2.0±0.2	a	0.1±0.0	cde	0.4±0.1	de	-0.4±0.1	abc	-0.6±0.1	a	0.0±0.0	ab	-0.9±0.1	e
12	-0.9±0.9	a	0.2±0.0	abc	0.8±0.1	cd	-0.2±0.1	ab	-0.2±0.3	a	0.0±0.0	a	-0.6±0.1	de
1	-0.4±0.8	a	0.3±0.0	ab	2.0±0.3	a	-1.6±0.2	f	-0.3±0.3	a	-0.1±0.0	de	0.4±0.1	bc
2	-1.5±0.3	a	0.3±0.0	ab	1.9±0.1	a	-1.5±0.1	f	-0.7±0.1	a	-0.1±0.0	de	0.4±0.0	b
3	-1.5±0.3	a	0.4±0.0	a	2.0±0.2	a	-1.7±0.1	f	-0.7±0.1	a	-0.1±0.0	bcd	0.4±0.1	bc

8月の数値を基準値(0)とし、各呈味スコアを平均値±標準偏差で示す。

個体数は全てn=30であり、異なるアルファベットは同一呈味項目内において月別に有意差(p<0.05)があることを示す。

表2 味覚センサを用いたマガキ旨味の  
漁期前半と後半の比較

	漁期前半 10～12月	漁期後半 1～3月
旨味先味	0.0±0.4	1.2±0.1 **
旨味後味	0.0±0.2	1.0±0.1 **

漁期前半の数値を基準値(0)とし、各呈味スコアを平均値±標準偏差で示す。

\*\*はp<0.01を表し、漁期前半と後半との間に有意差があることを示す。

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・乾 元気・山下泰司

調査概要

県内を流れる河川の漁場環境を把握することを目的に、今年度は旭川水系の旭川南部漁業協同組合管内に設置されている河川横断構造物（堰など）がアユの遡上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) アユ標識放流調査

標識として脂びれを切除した人工アユを6月4日に旭川の下流域に位置する新大原橋下付近で放流した。その後、クラレ堰から旭川ダムまでの調査区域内で漁獲されたアユについて、標識アユの再捕状況を調査した。その結果、8月8日から9月20日の期間に放流地点から大曾根堰の間で5尾の標識アユが再捕され、さらに大曾根堰より上流で4尾が再捕された。これにより、旭川合同堰および大曾根堰の2つの堰はアユが遡上できることが明らかとなった（図1）。

(2) 天然遡上魚の遡上分布調査

天然遡上魚の遡上分布を把握するため、同上調査区域内で漁獲されたアユについて、下顎側線孔数

と側線横列鱗数を測定し、天然魚と人工魚を判別した結果、天然魚も旭川合同堰および大曾根堰を遡上していることが明らかとなった。しかし、大曾根堰より上流域では同堰の下流域より天然魚の占める割合が低くなっていることから、大曾根堰はアユが遡上しにくい堰であることが推察された(図2)。

### (3) 水温データ

令和2年1月1日から令和2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 標識アユ(脂びれ切除)の再捕状況

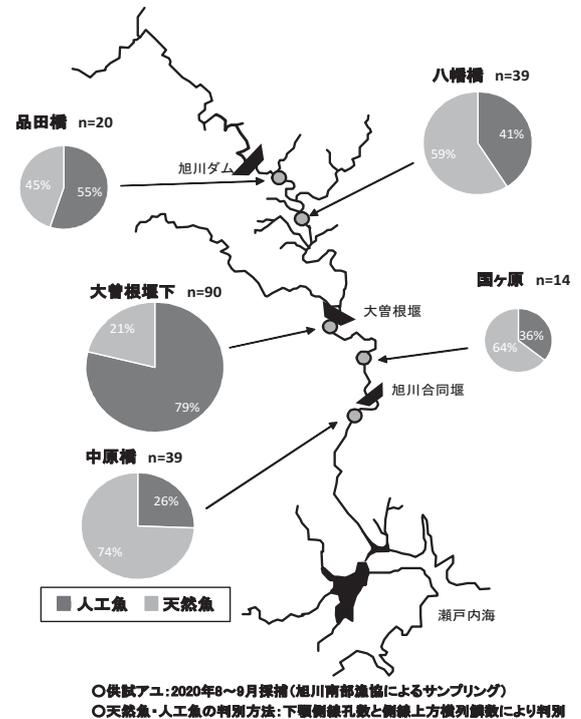


図2 各区域間における天然魚と人工魚の漁獲割合

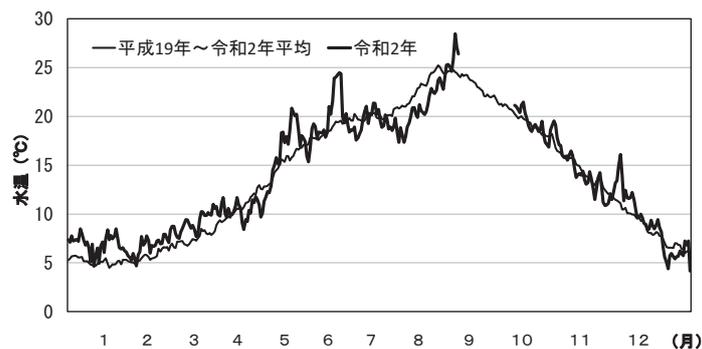


図3 吉井川水系加茂川の水温経過

事業名 魚病研究

調査期間 昭和40年度~(継続)

担当 泉川晃一・増成伸文

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、養殖魚が9件、天然魚が2件の計11件であった。養殖魚の内訳は、サケ科魚類3件（アマゴのみ）、アユ5件、ホンモロコ1件であった。サケ科魚類では、IHNと冷水病の混合感染やせつそう病が確認された。アユでは消化不良等の生理障害が見られた。ホンモロコは寄生虫症による死亡であった。一方、天然魚では、河川のアユで2件の診断があったが、いずれもへい死原因は不明であった。

### (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・清水泰子

### 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および緊急対応等を、延べ162養殖業者等に実施した。
- (2) 例年、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開催していた魚病講習会は、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。

## 1-2-3 栽培・資源研究室

事業名 資源評価調査

研究期間 平成12年度～（継続）

担当 小見山秀樹・林 浩志・小橋啓介・山下泰司

### 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、国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産資源研究所（以下、水産資源研究所）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、水産資源研究所へ報告した。

#### (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4～11月に計2,577粒が採集され、前年比321%と増加した。月別では5月に多かった。カタクチイワシ仔魚は4～11月に計216尾が採集され、前年比136%と増加した。月別では6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42.8tで前年比44.3%、秋季は19.7tで前年比69.6%と減少した。また、6月1日、6月17日および10月27日に播磨灘北西部で船びき網により漁獲されたカタクチイワシシラスの平均全長は、それぞれ21.5mm、29.8mmおよび27.0mm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118.0t、47,353尾で、前年比93%、96%であった。海域別漁獲量は、播磨灘が84.9t、備讃瀬戸が33.1t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21日から6月2日までで、水揚げされたサワラ3,601尾の尾叉長を測定したところ、平均尾叉長は67.2cmとなり昨年(74.7cm)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3.8t、1,530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203尾に占める耳石標識魚の年齢別混入率は、年齢にかかわらずいずれも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の漁獲日誌記帳を依頼した。漁獲量は18.9tで前年比95%と減少した。また、令和3年3月4日に漁獲されたイカナゴの平均全長は37.2mmであった。

(8) 海ウナギ漁獲量調査

伊里、岡山市および大島美の浜漁協は漁獲日誌記帳により、邑久町漁協は漁獲管理情報処理システムよりそれぞれ海ウナギの漁獲量を収集・整理して、公立大学法人長野大学へ報告した。

**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対象種を含むすべ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つの産地市場について、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(3年間)

**担当** 亀井良則・小見山秀樹・小橋啓介

**調査概要**

資源状況が悪化し、資源管理が必要な魚種について、漁獲状況等の基礎的な知見を得るための調査を行う。また、漁業者が実施するふ化仔魚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トラフグのふ化仔魚放流を実施した。5月上旬に雌7尾から5.5kg（3,300千粒）を採卵し、卵管理水槽9槽で14～16日間管理し、ふ化仔魚151万尾を放流した。また、一部のふ化仔魚には耳石に標識を施した。

### (2) まながつお流網漁業による漁獲状況調査

4.5寸（17.0cm）以上の目合制限が導入された県東部地区のまながつお流網漁船のべ13隻で8月中の3日間に漁獲されたマナガツオ400尾の尾叉長および体重を測定した。目合4.5寸の網で漁獲された215尾のうち、尾叉長28cm以下は23%、体重700g以下は20%となり、小型魚の漁獲割合は少なかった（図1、2）。

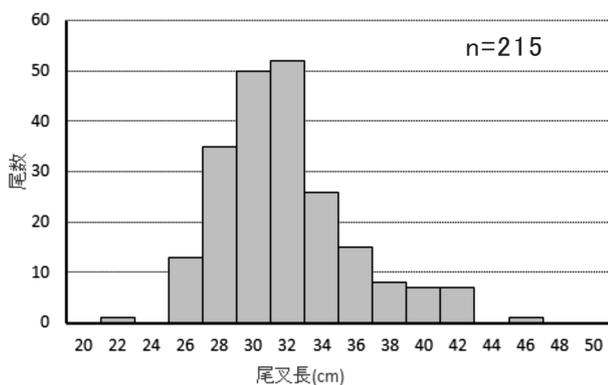


図1 マナガツオの尾叉長組成（目合4.5寸）

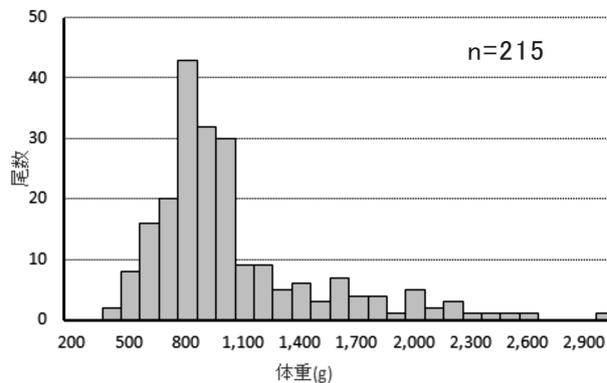


図2 マナガツオの体重組成（目合4.5寸）

### 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	112	16	放流用
アユ	500	500	57	〃
ガザミ	4,100	4,197	5(甲幅)	〃
ヨシエビ	4,000	4,750	10, 11, 14	〃
モクズガニ	101	169	3(甲幅)	〃

#### オニオコゼ (小橋啓介・林 浩志)

養成した天然親魚から採卵を行い、30kL水槽に收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、平均全長17.1mmの種苗60千尾と平均全長15.6mmの種苗52千尾を生産した。そのうち60千尾を(公財)岡山県水産振興協会に出荷した。

#### アユ (後藤真樹・林 浩志・小橋啓介・亀井良則)

卵を静岡県あゆ種苗センターから購入し、ふ化仔魚2,121千尾を屋内30kL水槽4槽に收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月から翌年2月まで計5回の選別を行った。1月15日と20日に淡水未馴致の種苗(平均全長55.5mm, 300千尾)を、2月9日に淡水馴致後の種苗(平均全長58.0mm, 200千尾)を岡山県内水面漁業協同組合連合会に出荷した。ふ化仔魚からの平均生残率は23.6%であった。

#### ガザミ (増成伸文・後藤真樹・杉野博之)

浅口市、笠岡市および瀬戸内市で水揚げされた親ガザミ21尾を生産に用いた。5月9日から6月10日にゾエア幼生42,014千尾を120kL水槽延べ11槽に收容し、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。18~23日間飼育し、1齢期稚ガニ4,197千尾を生産した。生産した種苗は、(公財)岡山県水産振興協会に中間育成用として2,735千尾、直接放流用として862千尾を、また、香川県にクルマエビ種苗との交換用として600千尾を出荷した。平均生残率は10.0%であった。

#### ヨシエビ (小見山秀樹・杉野博之)

6月22日に備前市日生町および倉敷市玉島黒崎地先で、同30日に日生町地先でそれぞれ水揚げされた親エビを用い、ふ化したノープリウス幼生11,180千尾を120kL水槽5槽に收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11日に平均全長14.2mmの稚エビ2,700千尾(大島増殖場で中間育成)、平均全長10.3mmの稚エビ1,600千尾(120kL水槽で中間育成)を(公財)岡山県水産振興協会に出荷した。また、平均全長11.1mmの稚エビ450千尾を牛窓町地先に直接放流した。平均生残率は42.6%であった。

#### モクズガニ (後藤真樹・林 浩志・小見山秀樹)

吉井川河口域においてカニカゴで採捕した親ガニ17尾を生産に用いた。4月8日~5月4日にゾエア幼生3,391千尾を屋内30kL水槽7槽に收容して飼育した。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。5~30日間飼育し、1齢期稚ガニ169千尾を生産した。そのうち101千尾を5月7~9日に県下5漁協に出荷した。また、68千尾を地先放流した。平均生残率は5.0%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
ア サ リ	2	2	カイヤドリウミグモ検査*
マ ガ キ	16	116	養殖指導等
ノ リ	25	41	養殖・加工技術, 疾病等
アオノリ	4	4	採苗・養殖技術等
ヒ ジ キ	3	3	養殖指導等
合 計	50	166	

\* 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
ヨシエビ	PAV*			1	1									2
マダコ	不明			1										1
ヨシエビ	ビブリオ病等				2									2
マアナゴ	白点病					1								1
ハモ	ヒダビル										1			1
アユ	不明											1	1	2
合 計		0	0	2	3	1	0	0	0	0	1	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	93	97	魚病対策, 養殖技術
ア ユ	99	114	中間育成技術, 魚病対策
コ イ	156	156	魚病対策, 養殖技術
そ の 他	24	28	魚病対策, 養殖技術
合 計	372	395	

### 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+冷水病, せっそう病など		1	2										3
ア ユ	不明 (生理障害など)	1		2	1							1		5
ホンモロコ	ギロダクチルス症	1												1
合 計		2	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	1	9

#### (2) 天然魚の魚病診断

発生月	場 所	魚 種	推定死因など
6, 7	河川 (吉井川水系)	アユ	不明

### 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
Transcriptomic analysis of the kuruma prawn <i>Marsupenaeus japonicus</i> reveals possible peripheral regulation of the Ovary	Naoaki Tsutsui, Yasuhisa Kobayashi, ○Kouichi Izumikawa, Tatsuya Sakamoto	Front Endocrinol (Lausanne), 11, 541, 2020	投 稿
平成30年7月豪雨による岡山県の海域環境の変化	○高木秀蔵	第50回南海・瀬戸内海洋調査技術連絡会, 2年11月22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
ヒラの美味しさの見える化研究について	岡山水産物流通協議会プロジェクトリモート説明会	渡辺 新	2年6月30日	オンライン
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	2年7月1日	岡山県建設技術センター
岡山県の水産業と美味しさの「見える化」研究について	ヒラ試食会	渡辺 新	2年7月21日	岡山県立岡山南高等学校
栄養塩環境とマガキの成長との関係	岡山県カキ学習会	山下 泰司	2年8月18日	ピュアリティまきび
ヒラの美味しさの見える化研究	おかやま地魚図鑑	渡辺 新	2年9月19日	天満屋岡山店
下水処理施設管理運転影響調査について	岡東浄化センター季節別管理運転に関する説明会	高木 秀蔵	2年10月6日	児島湾漁村センター
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）	渡辺 新 古村 振一 小見山秀樹	2年11月27日	日生町漁協
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2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	3年2月6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2年度岡山県栽培漁業推進協議会	亀井 良則	3年2月19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
海底耕耘によるノリ漁場への栄養塩供給試験 その2	高木 秀蔵	海苔タイムズ	2年4月2日
カキ身太り栄養塩関係	山下 泰司	山陽新聞	2年4月10日
マガキの成育 栄養塩と相関	山下 泰司	水産経済新聞	2年4月17日
下水道の「管理運転」注目	高木 秀蔵	山陽新聞	2年5月28日
豊穡の海はるか-瀬戸内海漁業考-3 冷めない海	佐藤 二郎 高木 秀蔵 渡辺 新	山陽新聞	2年6月11日
魚へんに「岡山」の魚とは!? 地域の食文化再興へ官民が知恵	渡辺 新	山陽新聞digital	2年7月6日
ヒラのおいしさPR	渡辺 新	山陽新聞	2年7月30日
アユ産卵場造成	山下 泰司	山陽新聞	2年10月22日
豊穡の海はるか-瀬戸内海漁業考-8 育てる漁業	亀井 良則	山陽新聞	2年11月5日
豊穡の海はるか-瀬戸内海漁業考-9 「揺り籠」魚育むアマモ場再生 カキ殻の漁礁も	古村 振一 清水 泰子	山陽新聞	2年11月26日
下水処理の管理運転影響調査始まる	高木 秀蔵	NHK岡山放送局	2年12月19日
岡山県 マダコ種苗量産へ大型飼育装置 17~18日間 幼生生残率最大6割	亀井 良則	みなと新聞	3年1月7日
豊かな海の実現にむけた関係者の意見交換	高木 秀蔵	NHK岡山放送局	3年2月6日
瀬戸内海きれいすぎ?	高木 秀蔵	NHK岡山放送局	3年2月17日 3年2月18日
栄養塩の管理に向けて~瀬戸内海環境保全特別措置法改正閣議決定~	高木 秀蔵	NHK岡山放送局	3年2月26日
きれいな海から豊かな海へ~転換期を迎えた瀬戸内海~	高木 秀蔵	NHK岡山放送局	3年3月12日 3年3月13日 3年3月25日
きれいすぎる海でいま何が	高木 秀蔵	NHK全国放送局	3年3月19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
2年5月12日	泉川 晃一	内水面研究室を本所に集約しました
2年5月13日	山下 泰司	栄養塩環境とマガキの成育との関係解明
2年6月15日	後藤 真樹	岡山県産天然アユを用いた資源回復の取組
2年10月5日	渡辺 新	ヒラのこと、ぜひ知ってください！
2年10月22日	小橋 啓介	オニオコゼ種苗を出荷しました
2年10月26日	高木 秀蔵	沿岸と沖合の水質環境の変化（栄養塩）
2年11月27日	杉野 博之	旭川水系でアユの遡上調査を実施しました
2年12月22日	亀井 良則	マダコ種苗生産のための計画的なふ化幼生確保に向けての取組
3年2月1日	乾 元気	コシノディスカスの密度と栄養塩濃度との関係
3年3月16日	増成 伸文	モクズガニ種苗放流後の河川での成長－その2
3年3月31日	清水 泰子	水産研究所地先のホンダワラ類

##### 4-2 業務報告会

回次	年月日	題名	報告者
157	2年6月24日	・浅場のガラモ場再生手法の開発 ・水産物調理品の美味しさの見える化研究	清水 泰子 渡辺 新

##### 4-3 見学・研修事業

###### 4-3-1 見学

年月日	団体名	人数	備考
2年8月14日	みんなの環境学習エコツアー	30	水産研究所視察 JTB主催
2年8月18日	県議会農林水産委員他	10	水産研究所視察
2年10月1日	みんなの環境学習エコツアー	30	水産研究所視察 JTB主催
2年12月4日	岡山理科大学専門学校	30	栽培漁業研修
2年12月7日	NPO法人	2	水産研究所視察
3年3月18日	広島県栽培漁業協会	2	栽培漁業研修

#### 4-3-2 職場体験学習

年 月 日	所 属	対応者	体験学習内容
2年11月11～13日	牛窓中学校（2名）	漁場環境研究室 海面・内水面増 殖研究室 栽培・資源研究 室	アユ飼育・ワムシ培養, 魚体測定, 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
2年8月25, 26日	就業体験学習（インター ンシップ）長崎大学3年	1	水質調査, 魚肉成分検査, 養魚技術指導 等

## 5 職員名簿

(令和3年3月31日現在)

所長	藤井義弘
副所長	佐藤二朗

(漁場環境研究室長事務取扱)

総務課駐在	
副参事	石川誠二

漁場環境研究室	
室長事務取扱	佐藤二朗
専門研究員	古村一
専門研究員	山下泰司
研究員	高木秀蔵
技師	乾元氣

海面・内水面増殖研究室	
室長	草加耕司
専門研究員	杉野博一
専門研究員	泉川晃一
専門研究員	清水泰子
技師	渡辺新

栽培・資源研究室	
室長	林浩志
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
専門研究員	小亀井良則
専門研究員	後藤藤真樹
研	近藤美