

広島県立総合技術研究所  
水産海洋技術センター  
事業報告  
2021（令和3）年度

広島県立総合技術研究所  
水産海洋技術センター



## 目 次

1	組織及び職員・職員の異動	1
(1)	職員の配置	1
(2)	職員の異動（令和3年4月1日）	1
2	試験研究等課題一覧	2
(1)	基盤研究（共通・所長枠）	2
(2)	基盤研究（センター・成果移転促進）	2
(3)	基盤研究（センター・事前研究）	2
(4)	基盤研究（センター・探索研究）	2
(5)	基盤研究（DX 研究技術支援強化）	2
(6)	事業課題	3
(7)	競争的資金研究課題	3
(8)	受託研究課題	3
3	試験研究結果の概要	4
(1)	基盤研究（共通・所長枠）	4
	自然環境変化への適応のための広島かき種苗管理技術向上に向けた基礎的研究	4
(2)	基盤研究（センター・成果移転促進）	5
	殻付かき非破壊品質評価技術の開発	5
(3)	基盤研究（センター・事前研究）	6
	マアナゴの成熟に関する研究	6
(4)	基盤研究（センター・探索研究）	7
	かき採苗安定化に関する調査情報管理	7
	ノロウイルス浄化に関する基盤的研究	7
	新たな特徴を持ったマガキの育種（シカメ・ケガキ）	8
	ニシキゴイ浮腫症ウイルス分布調査	9
	環境 DNA による灰塚湖内アユ個体群の存在確認および産卵場の推定	10
	冷水病自然感染による耐病性評価試験	11
(5)	基盤研究（DX 研究技術支援強化）	12
	ドローンを用いたかき養殖設備・養殖状況の計測	12
(6)	事業課題	13
	資源評価調査事業（主要魚種の資源評価・広域回遊資源動向把握調査）	13
	漁場環境・生態系保全向上対策事業（赤潮・貝毒漁場環境監視事業）	15
	養殖衛生管理体制整備事業（水産業技術指導事業）	18
	水産業スマート化推進事業（かき）	20
	夏かき産地育成事業（夏かき品質対策事業）	20
(7)	競争的資金研究課題	21
	漁場環境改善推進事業のうち赤潮被害防止対策技術の開発	21
(8)	受託研究課題	23
	種苗生産技術の安定化研究	23
	高効率種苗生産システムへの低塩分飼育技術の応用	24
	遠隔地間でのデジタルツインを実現するための IoT デバイスを用いた陸上養殖システムの開発	24

冷水病耐性アユ生産技術の検討	24
アユのワクチンに関する知見収集（水産防疫対策委託事業）	24
4 技術支援関連業務の概要	25
（1）試験研究等に関する企画調整	25
（2）技術支援関係	26
（3）広報活動	27
（4）その他	28
5 観測資料	29
（1）定時観測結果（令和3年1月～12月）	29
（2）漁場環境観測結果	30

**【注記】**

課題によっては、秘密保持その他の観点から、研究成果等の具体的な内容の全部又は一部の記述を控えています。あらかじめ御了承ください。

## 2021（令和3）年度

### 1 職員の配置・職員の異動

#### (1) 職員の配置

センター長	飯 田 悦 左		
次 長（事務）	横 手 克 尚		
次 長（技術）	柳 川 建		
総務部長（兼）	横 手 克 尚		
主 査	松 井 邦 幸		
主 任	小早川 真 理		
主任(エルダー)	野 間 秀 昭		
主 事	佐々木 優 吏		
主事(育休任期付)	佐々木 美智子		
技術支援部長(兼)	柳 川 建		
主任研究員	西 井 祥 則		
主任研究員	米 山 弘 行		
水産研究部長	若 野 真		
副部長	工 藤 孝 也		
主任研究員	永 井 崇 裕	御堂岡 あいせ	川 口 修
研究員	岩 本 有 司	水 野 健一郎	黒 田 麻 美
	東 谷 福太郎	加 川 真 行	
研究員(エルダー)	相 田 聡	村 田 憲 一	

#### (2) 職員の異動（令和3年4月1日）

転入	飯 田 悦 左	(農林水産局水産課から)
	松 井 邦 幸	(農業技術センターから)
	米 山 弘 行	(農林水産局水産課から)
	岩 本 有 司	( 〃 )
	相 田 聡	(採用 (エルダースタッフ))
転出	相 田 聡	(退職)
	品 川 佳 代	(呉高等技術専門校へ)
	村 上 倫 哉	(農林水産局水産課へ)
	吉 岡 孝 治	( 〃 )

## 2 試験研究等課題一覧

### (1) 基盤研究（共通・所長枠）

課 題 名	予算 区分	実施期間	担当部等
自然環境変化への適応のための広島かき種苗管理技術向上に向けた基礎的研究（広島かき養殖存続に必要な種苗管理改善に関する基礎的研究）	単県	R 3	水産研究部

### (2) 基盤研究（センター・成果移転促進）

課 題 名	予算 区分	実施期間	担当部等
殻付かき非破壊品質評価技術の開発	単県	R 2～	水産研究部

### (3) 基盤研究（センター・事前研究）

課 題 名	予算 区分	実施期間	担当部等
マアナゴの成熟に関する研究	単県	R 2～	水産研究部

### (4) 基盤研究（センター・探索研究）

課 題 名	予算 区分	実施期間	担当部等
6 課題（かき関係 3 課題、内水面関係 3 課題）	単県	R 3	水産研究部

### (5) 基盤研究（DX 研究技術支援強化）

課 題 名	予算 区分	実施期間	担当部等
ドローンを用いたかき養殖設備・養殖状況の計測	単県	R 3	水産研究部

## (6) 事業課題

課 題 名	予算 区分	実施期間	担当部等
資源評価調査事業 (主要魚種の資源評価・広域回遊資源動向把握調査)	国県 受託	H18～	水産研究部 総務部
漁場環境・生態系保全向上対策事業 (赤潮・貝毒漁場環境監視事業)	国県 受託	H23～	水産研究部
養殖衛生管理体制整備事業 (水産業技術指導事業)	県 国補	H20～	水産研究部 技術支援部
水産業スマート化推進事業 (かき養殖におけるデジタル技術の活用)	単県	R 3	水産研究部
夏かき産地育成事業 (夏かき品質対策事業)	県 国補	R 3	水産研究部

## (7) 競争的資金研究課題

課 題 名	予算 区分	実施期間	担当部等
漁場環境改善推進事業のうち赤潮被害防止対策技術の 開発 (有害赤潮プランクトンの出現動態監視及び予察技 術開発②瀬戸内海西部・豊後水道・土佐湾海域)	受託	H30～	水産研究部

## (8) 受託研究課題

課 題 名	予算 区分	実施期間	担当部等
種苗生産技術の安定化研究	受託	H25～	水産研究部
高効率種苗生産システムへの低塩分飼育技術の応用	受託	R 2～	水産研究部
遠隔地間でのデジタルツインを実現するためのIoTディ バイスを用いた陸上養殖システムの開発	受託	R 3	水産研究部
冷水病耐性アユ生産技術の検討	受託	H25～	水産研究部
アユのワクチンに関する知見収集 (水産防疫対策委託事業)	受託	H28～	水産研究部

### 3 試験研究結果の概要

#### (1) 基盤研究 (共通・所長枠)

##### 自然環境変化への適応のための広島かき種苗管理技術向上に向けた基礎的研究 (広島かき養殖存続に必要な種苗管理改善に関する基礎的研究)

#### 目 的

かき養殖の抑制工程（カキの成長を抑制することで、限られた漁場で養殖種苗を維持する工程）について、全体の生産性向上に資する科学的根拠に基づいた適切な養殖条件を設計するための基盤技術を確立する。

#### 背 景

- 1 気候変動による海水温の上昇や海域の貧栄養化等のかき養殖を取り巻く環境の変化により、採苗不調や種苗の大量へい死等が発生し、かき養殖の存続を脅かす問題が深刻化している。
- 2 かき産業の本質的な経営安定化には、採苗した種苗を無駄なく商品サイズまで育てることが重要であることから、採苗直後の種苗の歩留まり向上や、抑制終了時の種苗品質の向上が必要である。
- 3 そこで、種苗の初期生残率向上技術開発のための実験系の決定、抑制種苗の評価方法の開発、抑制環境を比較検討するための地理・環境情報項目及び効率的な調査手法の決定が必要と考えた。

#### 成 果

- 1 種苗の初期生残率向上に係る評価法に関して、稚貝の干出や高温ばく露等の物理的刺激を与えて生死を判定する手法と、稚貝に病原体攻撃（稚貝に対し病原性を示す細菌を用いた培養液の注射や浸漬）を行う生物学的な手法を比較したところ、後者の方が判定にかかる時間が短く、評価手法として適切であることが明らかになった。
- 2 採苗連を撮影する条件を固定することで、画像処理時に標準化処理する必要がなくなり、カキの抑制状態を数値化できるようになった。この方法で、採苗連の画像を撮影することで、採苗連から種板を分解してサンプリングすることなく、抑制終了時における種苗の評価が可能となった。
- 3 県内の様々な漁場の抑制棚を特徴付ける干潟の地盤高や勾配、棚上面高さ等の地理情報を、設定したルートを飛行し、自動撮影するドローンにより収集することが可能となった。また、水温や塩分等のカキの成長や生残に関係深い環境情報を、ロガーを用いて長期に観測する方法を確立した。

担当者：永井崇裕、岩本有司、水野健一郎、黒田麻美、工藤孝也



## (2) 基盤研究 (センター・成果移転促進)

### 殻付き非破壊品質評価技術の開発

#### 目 的

贈答品をはじめ、オイスターバーやかき小屋などでも取り扱われる「殻付き」の需要が全国的に拡大する一方、可食部が見えない殻付き商材は、不良品（水かき）混入によるクレーム問題や、広島かきブランドとしての品質保証の難しさなど、身入り品質評価に関する長年の問題が顕著化してきている。また、主力産品である「むき身かき」の需要低下や、剥き身加工を行う人材不足により、殻付きの生産、出荷による収益確保の必要性が高まるなか、問題解決の必要性がより増すことが予測される。本課題では、殻付きの身入り品質を、殻を開けることなく（非破壊）評価・判別できる技術の開発を行い、市場における不良品流通の低減・ブランド価値の担保による高付加価値化につなげることを目的とする。

#### これまでの成果

- 1 様々な商品特性を持つ殻付きかきのサンプルから成る、非破壊情報と品質情報のデータベース（以下、非破壊情報DB）を作成・拡充した。
- 2 非破壊情報DBから客観指標である身入りを数値化し、推定すべき判別値を定義した。
- 3 非破壊情報から品質情報を結びつけるパターン認識系・改善系プログラムを構築した。
- 4 既存機器と推定値出力系を接続するためのソフトウェアを整備した。

担当者：水野健一郎、永井崇裕、岩本有司、黒田麻美

### (3) 基盤研究（センター・事前研究）

#### マアナゴの成熟に関する研究

##### 目 的

天然資源が著しく減少しており、県内飲食業に対する供給が不足しているマアナゴについて、安定した供給体制の構築に向けた放流及び養殖種苗の生産技術確立に向けて、人工催熟による親魚養成が可能であるか確認する。

##### これまでの成果

- 1 メス親魚の催熟試験において、23尾中7尾が成熟し、そのうち5尾が排卵まで至った。
- 2 オス親魚の催熟試験において、10尾中4尾が成熟し、そのすべてから精子を採取することができた。
- 3 排卵まで至ったメス親魚5尾のうち3尾を用いて人工授精を行ったが受精卵は得られなかった。

##### 実施方法

###### 1 供試魚

県内の漁業者から親魚養成用としてマアナゴを購入し、催熟試験に供した。

###### 2 メスの催熟

技術的に先行している、いらご研究所（愛知県所在）の報告を参考に、人工催熟を行った（堀江ら、2003）。メスの親魚20尾を試験に供した。まず供試魚の体重を測定し、背鰭基部の筋肉にヒト絨毛性ゴナドトロピン（HCG）を100IU/魚体重（kg）投与した。ホルモン投与は隔週で行い、試験期間中は水温を10℃に設定し、無給餌で飼育した。成熟が進んできた個体については、卵巣内の卵母細胞をカニューレーションによって採取し、顕微鏡で卵母細胞の成熟状況を確認した。卵母細胞の油球の融合が進み、数十個程度になった段階で、まず、最終成熟を加速させるために、HCGを100IU/魚体重（kg）投与し、その翌日に、17 $\alpha$ 、20 $\beta$ -ジヒドロキシ-4-プレグネン-3-オン（DHP）を2mg/魚体重（kg）投与することで、排卵誘導を行った。DHPを投与した後は、水温を12℃に昇温し、引き続き無給餌で飼育した。

###### 3 オスの催熟

オスの親魚11尾を試験に供した。メスと同様に、供試魚の体重を測定し、背鰭基部の筋肉にHCGを100IU/魚体重（kg）投与した。ホルモン投与は隔週で行った。試験期間中は、水温を10℃に設定し、無給餌で飼育した。成熟の度合いについては、ホルモン投与のタイミングで腹部圧迫を行い、精子が漏れ出す状態の差異によって確認した。

###### 4 人工授精

排卵誘導によって得られた卵を海水中に分散させたビーカーに、人工精漿で20倍に希釈した精子を加え、静かに攪拌し、1分間静置した。また、別の方法として人工精漿で20倍に希釈した精子を、排卵卵を入れたボウルに加え、その後静かに海水を加えて、1分間静置した。

##### 結 果

- 1 メスは20尾中19尾が成熟し、そのうち15尾が排卵まで至った。オスは11尾すべてが成熟し、その後、継続的に採精することができた。
- 2 排卵に至ったメス親魚から得られた排卵卵と成熟したオス親魚から採取した精子を用いて人工授精を行った結果、15回の人工授精のうち1例で受精卵を得られた。その後、得られた受精卵は孵化までは至らなかった。

担当者：東谷福太郎、御堂岡あにせ、川口 修

#### (4) 基盤研究 (センター・探索研究)

##### かき採苗安定化に関する調査情報管理

###### 目 的

複数機関が実施するカキ幼生調査や海洋観測調査の情報が相互に利活用可能となる、同一のフォーマットで蓄積される情報基盤の整備を行う。

###### 成 果

複数機関の調査情報が共通フォーマットで入・出力されるソフトウェアの開発を行い、調査情報が蓄積される環境を整備した。また、過去の調査情報を入力したことで、蓄積されたデータを用いたカキ採苗安定化対策の考察、効果検証が行えるようになった。

担当者：水野健一郎、岩本有司

##### ノロウイルス浄化に関する基盤的研究

###### 目 的

ノロウイルスで汚染されたカキの生食による食中毒が、しばしば問題となっている。対策として、カキを人工的に浄化して、蓄積されたウイルス量を低減させることが考えられるが、ノロウイルスは培養が困難であるため、浄化方法の評価に用いる標準化されたウイルス汚染カキの確保が難しい状況にある。

そこで、カキ由来のノロウイルス遺伝子を基にVLP（ウイルス様粒子）を作製し、それを用いて標準化した擬似汚染カキによる浄化方法の評価手法を確立する。

担当者：永井崇裕、東谷福太郎

## 新たな特徴を持ったマガキの育種（シカメ・ケガキ）

### 目 的

水産海洋技術センターで保有するマガキの系統育種を行うと共に、この技術を応用して、新たな品種（シカメガキ・ケガキ）の種苗生産を行うことにより、新規系統を確立する。

### 背 景

- 1 食の多様化によるニーズに対応するため、既存のむき身かき以外の新たな商材が求められている。
- 2 将来の国内市場の縮小に対応するため、輸出品目として優位性のある商材が求められている。
- 3 シカメガキ、ケガキについては、種苗生産等の人工飼育に関する知見が不足している。

### 実施方法

- 1 当所で継代しているマガキの種苗生産を行った。
- 2 マガキの種苗生産方法に準じて、シカメガキ及びケガキの種苗生産を行った。

### 結 果

- 1 合計9回の種苗生産を行い、マガキ（10系統）、シカメガキ（2系統）、ケガキ（2系統）の稚貝（殻高約1cm）を約4万個体得た。
- 2 得られた稚貝は、次年度の親貝に供するため、海面筏に沖出しして、継続飼育を行った。

担当者：永井崇裕、岩本有司、黒田麻美、水野健一郎

## ニシキゴイ浮腫症ウイルス分布調査

### 目 的

浮腫症の原因となる CEV (Carp edema virus) のニシキゴイ生産者における分布状況およびウイルス汚染状況を把握する。

### 背 景

- 1 浮腫症（稚魚での発生が主）または眠り病（成魚での発生が主）はニシキゴイ生産者において古くから知られた疾病で、CEV が原因となる。
- 2 ニシキゴイ生産者においては塩水浴や加温を組み合わせた治療が普及しており、また治療後に免疫を獲得することも知られ、大きな問題にはなっていない。
- 3 しかし、治療魚の一部が保ウイルス状態となり、ニシキゴイ輸出相手国によっては問題とされる。

### 実施方法

- 1 2021 年の春（4 月－5 月）に 16 業者、秋（10 月－11 月）に 18 業者のニシキゴイを各 30 尾ずつ採取した。
- 2 鰓（5 尾プールで各 6 検体）から抽出した DNA を nested-PCR 法（親松ら、1997）に供し、CEV 遺伝子の存在を確認した。

### 結 果

- 1 春の検体では 1 業者が、秋の検体では 2 業者が陽性となり、同様の方法で行った R 2 年度の検査（春 4 業者、秋 5 業者が陽性）と同様、保ウイルス魚の存在が確認された。
- 2 陽性となった 3 業者のサンプルは、ほとんどが nested-PCR のみの陽性であったことから、ウイルス量は少ないと考えられた。

担当者：永井崇裕

## 環境 DNA による灰塚湖内アユ個体群の存在確認および産卵場の推定

### 目 的

環境 DNA の分析手法を用いて、灰塚湖内におけるアユの動態及び湖内に存在する可能性の高い産卵場の推定と探索を行なう。

### 背 景

灰塚湖では 2007 年のダム運用開始時より陸封アユの存在が確認されている。一般的に陸封アユの再生産は不安定であることが多く、持続的に資源として活用するためには、その湖における再生産機構を解明する必要がある。そこで、広大なダム湖で陸封アユの湖内産卵場を特定するために、環境 DNA を活用した産卵場の探索を行うこととした。

### これまでの成果

- 1 川井堰堤下流において、10 月中旬の夜間に、高い濃度のアユ環境 DNA が検出され、産卵場の一つとしての可能性が示唆された。
- 2 6 月及び 7 月には、ダムサイトに近い定点で、アユ環境 DNA が検出されたため、漁獲調査をしたところ湖内に残留するアユ（全長  $6.7 \pm 0.1$  cm）の採捕に成功した。

### 今年度の調査中止について

新型コロナウイルス感染症のまん延防止の観点から、関係機関との調整や用船調査が困難と判断し、令和 2 年度に引き続き令和 3 年度の調査は断念した。

担当者：東谷福太郎、工藤孝也

## 冷水病自然感染による耐病性評価試験

### 目 的

広島県産人工アユの冷水病耐病性を、河川水を用いた養殖場で冷水病に自然感染させることで評価する。

### 背 景

- 1 アユの冷水病は 1993 年に県内河川で最初に確認されてから毎年発生し、病原型の異なる原因菌の存在や、原因菌の高病原化も明らかにされている。
- 2 一般社団法人広島県栽培漁業協会においては、冷水病耐病性を高めたアユ複数系統を生産し、中間育成された後に県内各地の河川に放流されている。
- 3 原因菌の病原性の変化が毎年確認されていることから、河川水を用いた自然感染でこれらの人工アユの冷水病耐病性の評価を行う必要がある。

### 実施方法

- 1 2021 年 5 月から 6 月にかけて県内の養殖場で複数系統の人工アユの飼育試験を行った。飼育試験には河川水が導入された屋外池を用いた。
- 2 4 系統（湖産系、新湖産交配系、宮崎系、宮崎交配系）の供試魚は飼育前に鱗切標識を施し、死亡魚の症状や菌分離の状況から冷水病の発生を確認した。死亡魚は毎日冷凍保存し、当センターに持ち帰ってから、系統ごとの死亡数を計数した。

### 結 果

- 1 冷水病の発生は5月末から6月上旬に確認され、5月25日から6月30日までの死亡数から累積死亡率を算出した。
- 2 累積死亡率は、湖産系が 61.3%、宮崎交配系が 28.7%、新湖産交配系が 17.3%、宮崎系が 11.3% となった。
- 3 湖産系と宮崎系を交配させた新湖産交配系の死亡率は、湖産系よりも大幅に低くなり、宮崎系の交配により冷水病耐病性が高まったことが確認された。また、2020 年度と同様に宮崎交配系（宮崎系×黒瀬高津系）の死亡率は宮崎系よりも高かったことから、宮崎交配系の栽培漁業センターでの量産は中止された。

担当者：永井崇裕、東谷福太郎、川口 修

(5) 基盤研究 (DX 研究技術支援強化)

ドローンを用いたかき養殖設備・養殖状況の計測

目 的

かき養殖の生産安定化を考える上で、広島県内の海域に存在する養殖設備（かき筏や抑制棚）の状況を把握することが重要である。しかしながら、地上からの目視により広範囲の漁場における養殖設備を把握することは、多大な時間と労力を有するため現実的でない。そこで、ドローンによる空撮画像を用いて、かき筏の配置状況や沈み具合、抑制棚の種苗保管状況、設置高等の測量が可能か検討を行う。

担当者：水野健一郎、岩本有司



## (6) 事業課題

### 資源評価調査事業（主要魚種の資源評価・広域回遊資源動向把握調査）

#### 目 的

広域回遊魚5種（カタクチイワシ、マダイ、ヒラメ、トラフグ、サワラ）について、国の資源研究所が資源評価を実施するのに必要な県内の漁獲状況、水揚状況、漁獲物の測定結果及び卵稚仔分布状況等を調査し、得られたデータを国の資源評価情報システム（フレスコ）に報告する。都道府県の調査報告に基づいて、国の資源研究所が毎年魚種、系群ごとに資源評価を実施する。

#### これまでの成果

上記5魚種の生物情報収集調査、漁獲量調査、標本船調査及びカタクチイワシ卵稚仔調査を実施し、フレスコに登録した。また4月～11月のカタクチイワシ卵稚仔調査結果については県漁連を通じて関係者に情報提供した。サワラと県東部燧灘カタクチイワシについては資源回復計画が策定され、計画を円滑に推進するための基礎データの収集を行った。

#### 実施方法

##### 1 カタクチイワシ卵稚仔調査

17 定点（安芸灘 12 定点、燧灘 5 定点） 4～11 月、毎月 1 回

##### 2 漁獲状況等調査

###### 標本船調査

カタクチイワシ：倉橋島漁協（二そういわし船びき網）2 統、6～12 月

マダイ：吉和漁協（ごち網）1 隻、周年

サワラ：阿賀及び三原市漁協（さわら流し刺し網）10 隻、4～6 月

###### 市場調査

ヒラメ：阿賀市場、周年

トラフグ：田島市場、4～6 月  
田尻、尾道市場、周年

###### 漁獲物測定調査

カタクチイワシ：6～12 月、ヒラメ：4～6 月、トラフグ：9～12 月

###### 共販量調査

カタクチイワシ：6～3 月

#### 結 果

##### 1 カタクチイワシ卵稚仔調査

安芸灘海域では、卵稚仔の出現は、4月～11月の全ての月で確認された。調査期間（4～11月）中に調査定点（10 定点）で出現した卵数の平均値の合計は 291 個/m<sup>3</sup>（前年比 384.5%、平年比 186.1%）で、非常に多くの出現がみられた。また、稚仔については、調査期間に 10 定点で出現した平均値の合計は 38 尾/m<sup>3</sup>（前年比 283.6%、平年比 149.4%）で、こちらも多くの出現が確認された。

燧灘海域での卵稚仔の出現は、4月～11月までの調査月のうち、主に6～9月に確認された。調査期間中に調査定点（2 定点）で出現した卵数の平均値の合計は 159 個/m<sup>3</sup>（前年比 193.0%、平年比 100.6%）で、例年6月にみられるピークが9月にみられたことが今年の特徴であった。また、稚仔の出現については、調査期間中に調査定点（2 定点）で出現した稚仔数の平均値の合計は 44 尾/m<sup>3</sup>（前年比 159.9%、平年比 212.2%）で、卵と同様に例年は6月にみられる出現ピークが、9月に遅れてみられたのが特徴であった。

##### 2 漁獲状況等調査

カタクチイワシについて、安芸灘海域では、煮干サイズを中心に漁獲する標本船の全漁獲量は 1,636.0 トン（前年比 80.2%、平年比 95.3%）、チリメンを中心に漁獲する標本船の全漁獲量は 56.3 トン（前年比 92.3%、平年比 104.9%）であった。漁獲銘柄別については、前者は中羽を主体とした煮干し（大羽+中羽+小羽）が、前年比 90.6%、平年比 99.3%、シラス（カエリ+チリメン）は、前年比 54.2%、平年比 81.6%であり、昨年同様カエリのみでチリメンの漁獲はなかった。一方、後者については、煮干し（中羽+小羽）が、前年比 36.1%、平年比 69.3%と不調であったのに対し、

シラス（カエリ+チリメン）は、前年比 146.3%、平年比 119.5%と好調であった。

燧灘海域については、昨年は広島県内での漁獲が漁期を通じて、全ての銘柄で「なし」といった状況であったが、今年はシラス 135.9 t、カエリ 4.5 t、中羽 0.2 t の漁獲があった（共販結果）。6、7月の漁獲のほかにも9月にもシラスとカエリの漁獲があったことが特徴であった。

燧灘海域のカタクチイワシについては、広島・香川・愛媛の3県共同で瀬戸内海系群（燧灘）として、カタクチイワシ春期発生群資源量の推定を、毎年コホート解析で実施している。今年の初期資源尾数は 57.8 億尾と計算され、昨年（46.2 億尾）よりも増加がみられた。瀬戸内海系群全体の動向や、漁獲実績などから総合的に判断して、資源水準は昨年同様に低位、動向は横ばいと評価された。

マダイについて、阿賀市場への総水揚げ尾数は 10、694 尾で、最近 3 年間の動向は特大以外の銘柄については、ほぼ横ばいであるが、特大については、減少がみられている（令和元年：100 尾（前年比 50%）、令和 2 年：70 尾（前年比 70%）、令和 3 年：66 尾（前年比 94%））。

ヒラメについて、阿賀市場への月平均水揚げ尾数は、34.4 尾（前年比 107.5%、平年比 85.0%）、銘柄別内訳は、大 18.6 尾、中 9.6 尾、小 6.3 尾であった。

トラフグについて、田島市場（親魚サイズの大型魚を中心に漁獲）の 4～6 月水揚量は、年々減少がみられており、125.7kg（平年比 49.5%）であった。また田尻市場（当歳魚を中心に漁獲）の 4～12 月の水揚量も減少しており、21.4kg（平年比 36.8%）であった。

サワラについて、安芸灘の漁獲状況（4～6 月の広島市中央卸売市場に水揚げされたサワラ、サゴシの漁獲量）は約 81t（前年比 195%）で、平成 16 年からの記録で最も多かった。また、昨年に続き、例年と比較してサゴシの漁獲が少なかったのが特徴的であった。

阿賀漁協のさわら流し刺し網漁業の漁期は例年どおり 4 月 11 日に開始し、6 月末に終漁した。

燧灘の漁獲状況（漁協聞き取り）については、総漁獲量は 9.1 t（前年比 175%）で、平成 16 年からの記録では過去 3 番目に多かった。サゴシの漁獲はなく、走島漁協で行われている、さごしきんちやく網は、漁業実績がなかった。

三原市漁協のさわら流し刺し網漁業は漁期開始が 4 月 20 日、終漁は 6 月 10 日であった。

※ 平年値は卵稚仔については平成 22 年～令和元年の平均値、その他は直近の 5 年間の平均値を用いた。

担当：加川真行、村田憲一、相田 聡

## 漁場環境・生態系保全向上対策事業（赤潮・貝毒漁場環境監視事業）

### 目 的

赤潮による漁業被害の未然防止や、貝毒による水産物の食品としての安全確保を図るために、必要な環境調査を実施し、情報の伝達を行う。

### これまでの成果

- 1 広島県沿岸に発生する赤潮について、種ごとに発生する、おおよその時期を明らかにし、過去に観測した、赤潮原因プランクトンの出現密度や環境要因をデータベース化した。
- 2 広島湾で発生する麻痺性貝毒は、*Alexandrium catenella* (旧称 *Alexandrium tamarense*) に起因し、その増殖時期は、水温が 11~16℃となる 3~5 月であること、初期発生海域の一つが呉港周辺であることを明らかにした。
- 3 昭和 46 年度以降の定期観測結果をデータベース化し、過去 30 年間の観測結果を取りまとめた。
- 4 30 年間の月別平均値を用いた水質に関する調査項目の平年値について、使用するデータ期間を平成 23 年度に更新し、それまでの 1972 年~2001 年から 1981 年~2010 年のデータに更新した。また、迅速な情報発信ができるよう、漁場環境ファックス速報のフォームを新たに作成した。

### 実施方法

- 1 調査期間：令和 3 年 4 月~令和 4 年 3 月
- 2 調査測点：西部海域 赤潮 11 測定点及び臨時測定点、貝毒 12 測定点（本定点 7 + 補助定点 5）  
中東部海域 赤潮 8 測定点及び臨時測定点、貝毒 4 測定点
- 3 調査項目：気象、海象、水質（水温、塩分、栄養塩、クロロフィル）、プランクトン
- 4 その他の実施項目：観測結果の関係機関への提供

### 結 果

令和 3 年 1 月から 12 月の結果を記載

#### 1 水質環境

##### 1-1 水 温

西部海域の表層は、1 月は平年並み低め、2 月は平年並み高め、3 月はやや高め、4 月は甚だ高め、5 月は平年並み高め、6 月は甚だ高め、7 月は平年並み低め、8 月はかなり高め、9 月は甚だ高め、10 月はやや高め、11 月は平年並み高め、12 月は平年並み低め、底層は 1~2 月は平年並み低め、3 月はやや高め、4~5 月はかなり高め、6 月は平年並み高め、7~9 月は平年並み低め、10 月はかなり高め、11 月はやや高め、12 月は平年並み低めであった。中部海域の表層は、1 月は平年並み高め、2 月は平年並み低め、3 月は平年並み高め、4 月はかなり高め、5、6 月はやや高め、7 月は平年並み高め、8 月はかなり高め、9 月はやや高め、10 月はかなり高め、11 月はやや高め、12 月は平年並み低め、底層は 1~3 月は平年並み高め、4 月はかなり高め、5 月はやや高め、6 月は平年並み高め、7 月はやや高め、8、9 月は平年並み高め、10 月はかなり高め、11 月はやや高め、12 月は平年並み低めであった。東部海域の表層は、1、2 月はやや低め、3、4 月はやや高め、5 月は平年並み高め、6 月はやや高め、7 月は平年並み高め、8 月はかなり高め、9 月は平年並み低め、10 月は甚だ高め、11 月はやや高め、12 月はやや低め、底層は 1、2 月はやや低め、3 月はやや高め、4 月は甚だ高め、5、6 月はやや高め、7 月はかなり高め、8 月はやや高め、9 月は平年並み低め、10 月は甚だ高め、11 月は平年並み高め、12 月は平年並み低めであった。

##### 1-2 D I N

西部海域の表層は、1 月はやや低め、2 月はやや高め、3、4 月はやや低め、5 月はやや高め、6 月は平年並み低め、7、8 月はやや低め、9 月は平年並み高め、10、11 月は平年並み低め、12 月はかなり低め、底層は、1 月はかなり低め、2 月は平年並み低め、3 月はやや低め、4 月はかなり低め、5 月は平年並み高め、6 月はやや高め、7、8 月は平年並み低め、9、10 月は平年並み高め、11 月は平年並み低め、12 月はかなり低めであった。中部海域の表層は、1 月はやや低め、2 月は平年並み低め、3、4 月はやや低め、5 月は甚だ高め、6 月は平年並み低め、7~9 月はやや低め、10 月は平

年並み高め、11月はやや低め、12月は甚だ低め、底層は、1月はやや低め、2月は平年並み低め、3月はかなり低め、4月は平年並み低め、5月は甚だ高め、6月は平年並み低め、7月はやや低め、8月は平年並み低め、9月は平年並み高め、10、11月は平年並み低め、12月は甚だ低めであった。東部海域の表層は、1月はやや低め、2月はかなり低め、3月は平年並み高め、4、5月は平年並み低め、6、7月は平年並み高め、8月はやや低め、9、10月は平年並み低め、11月はやや高め、12月はかなり低め、底層は1~3月はかなり低め、4月は平年並み高め、5月は平年並み低め、6~8月はやや低め、9月は平年並み高め、10月は平年並み低め、11月はかなり高め、12月はやや低めであった。中部海域の5月を除いて降水量が多かった割には、栄養塩は多くなかった。

### 1-3 DIP

西部海域の表層は、1月はやや低め、2、3月はかなり高め、4月は平年並み低め、5月はやや高め、6月は平年並み高め、7月は平年並み低め、8月は平年並み高め、9月はやや低め、10月は甚だ高め、11月は平年並み高め、12月はやや低め、底層は、1月は平年並み低め、2月はやや高め、3月はかなり高め、4月は平年並み低め、5月はかなり高め、6月はやや高め、7月は平年並み高め、8月はやや高め、9月は平年並み高め、10月はかなり高め、11月は平年並み高め、12月はやや低めであった。中部海域表層は、1月は平年並み高め、2月は平年並み低め、3月はやや高め、4月は平年並み高め、5月は甚だ高め、6、7月はやや高め、8月は平年並み高め、9月は平年並み低め、10月はかなり高め、11月は平年並み高め、12月はかなり低めであった。東部海域の表層は、1月は平年並み低め、2月は平年並み高め、3、4月はかなり高め、5~7月は平年並み高め、8、9月はかなり高め、10月はやや高め、11月はかなり高め、12月は平年並み低め、底層は、1月は平年並み低め、2、3月は平年並み高め、4、5月はやや高め、6月は平年並み高め、7月はやや高め、8、9月は甚だ高め、10月はやや高め、11月は甚だ高め、12月は平年並み低めであった。

偏差の目安	標準偏差( $\sigma$ )	発生頻度
「平年並み」	0.6 $\sigma$ 未満	およそ2年に1回
「やや__」	0.6 $\sigma$ ~1.3 $\sigma$	// 3年に1回
「かなり__」	1.3 $\sigma$ ~2.0 $\sigma$	// 7年に1回
「甚だ__」	2.0 $\sigma$ 以上	// 22年に1回

平年偏差の大きさの度合の基準

(標準偏差 $\sigma$ は1981年度から2010年度までの各月データを用いて算出)

## 2 有害有毒プランクトンの発生状況

### 2-1 *Karenia mikimotoi*

西部海域では確認されなかった。

東部海域では5月28日に4 cells/mL 確認された。以降は、7月を除いて1~4 cells/mL で確認されていたが、9月2日に調査期間中の最高細胞密度である8 cells/mL が確認された。以降は確認されなかった。

### 2-2 *Chattonella antiqua*, *C. marina* および *C. ovata*

西部海域では6月16日に4定点で確認され、最高細胞密度は4 cells/mL であった。その後7月1日に10定点で確認され、最高細胞密度が20 cells/mL であったため、赤潮注意報が発令された。さらに、7月12日には10定点で確認され、最高細胞密度が192 cells/mL であったため警報に切り替えられた。その後、7月16日に漁業被害が発生した海域周辺で実施した調査で、調査期間中の最高細胞密度1,009 cells/mL を確認した。以降は、細胞密度は低下したものの、7月21日には10定点で確認され、最高細胞密度は489 cells/mL であった。その後最高細胞密度は7月26日に19 cells/mL、8月2日に4 cells/mL まで低下し、8月12日に1 cell/mL 確認された。その後8月23日、9月1日、15日には確認されず、以降も1 cell/mL を超えることはなかった。

東部海域では5月12日に1 cell/mL 確認された。その後、5月28日に2定点で4 cells/mL 確認された後、6月2日に8定点で確認され、最高細胞密度が17 cells/mL であったため、赤潮注意報が発令された。その後6月9日に8定点で確認され、最高細胞密度が52 cells/mL であったが、6

月 23 日には 2 定点で確認され最高細胞密度は 3 cells/ml といったん低下した。しかし、7 月 2 日には再び 8 定点で確認され、最高細胞密度が 16 cells/ml となり、さらに 7 月 15 日に調査期間中の最高細胞密度 5,600 cells/mL が確認され、警報に切り替えられた。以降は、細胞密度は低下したものの、8 月 3 日には 8 定点で確認され、最高細胞密度は 171 cells/ml であった。その後 8 月 25 日、9 月 2 日には確認されず、以降も 1 cell/mL を超えることはなかった。

#### 2-3 *Heterocapsa circularisquama*

期間を通じて確認されなかった。

#### 2-4 *Heterosigma akashiwo*

西部海域では 6 月～8 月に確認され、最高細胞密度は 7 月 12 日の 100 cells/mL であった。

東部海域では 5 月～7 月に確認され、最高細胞密度は 5 月 12 日の 1,910 cells/mL であった。

#### 2-5 *Cochlodinium polykrikoides*

西部海域では、8 月 23 日に 1 定点で 9 cells/mL 確認された。

東部海域では、1 月 5 日に 1 定点で 0.02 cells/mL 確認された。その後 8 月 3 日に 1 定点で、最高細胞密度 6 cells/mL 確認された。

#### 2-6 *Akashiwo sanguinea*

西部海域では 6 月を除いてほぼ周年確認されたが細胞密度は高くなかった。

東部海域でもほぼ周年確認され、12 月 3 日には芦田川河口付近で最高細胞密度 382 cells/mL が確認された。

#### 2-7 *Alexandrium* spp.

西部海域では、1 月～5 月と 10 月に確認された。最高細胞密度は 5 月 6 日の 190 cells/L であった。そのうち 2 月 2 日、3 月 15 日、24 日、5 月 6 日の調査で得られた一部の細胞について LAMP 法を実施したところ、*A. pacificum* と確認された。

東部海域では、1 月、3 月～5 月、10 月、11 月に確認され、11 月には 150 cells/L、12 月 13 日には 2,280 cells/L となり、2μg 以上の貝毒が検出され貝毒注意体制となったが 12 月 22 日には 2μg 以下となり、注意体制が解除された。LAMP 法を実施したところ、*A. pacificum* と確認された。

#### 2-9 *Dinophysis* 属 (*D. fortii*, *D. acuminata*, *D. caudata*, *D. rotundata*, 他 )

西部海域ではほぼ周年確認され、東部海域では 5 月、6 月を除いて確認されている。いずれも *D. fortii*, *D. acuminata*, *D. caudata*, *D. rotundata* が混合して検出されており、この 4 種を合計した最高細胞密度は西部海域で 9 月 15 日の 3,000 cells/L、東部海域で 8 月 3 日の 2,000 cells/L であった。

### 3 観測結果の関係機関への提供

海洋観測結果を調査ごとに、随時、関係機関に発信した。

担当者：加川真行、相田 聡、村田憲一

## 養殖衛生管理体制整備事業（水産業技術指導事業）

### 目 的

養殖魚類防疫体制の総合的推進を図るとともに、水産用医薬品の適正指導や適正な養殖管理の指導等を行って養殖経営の安定を図る。

### これまでの成果

防疫会議及び魚病講習会の開催、魚病発生時の緊急対策を実施して、魚病の蔓延防止に努めた。また、食品としての安全性を確保するため、水産用医薬品の適正指導を実施してきた。更に近年、新型伝染病が多発し被害が大きくなっているため、新しい診断技術を導入し、蔓延防止のため検査を実施した。また、予防対策を講じ、これらを実施するために養殖業者と共同して活動してきた。

### 実施方法

- 1 健康診断の実施：養殖業者に対して指導を行い、魚病の発生防止に努める。
- 2 一般魚病対応の実施
- 3 各種防疫関連会議での情報収集

### 結 果

- 1 広島県栽培漁業センターにおける種苗生産について、依頼に基づき疾病検査及び防疫指導を実施した。
- 2 魚病発生状況
  - (1) 海面
 

合計 16 件の魚病診断を行った（表 1）。

表 1 令和 3 年度月別魚病診断状況（海面）

魚種	診断	令和3年										令和4年			合計	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
アカウニ	棘抜け症												1			1
アユ	ガス病													1	1	2
ウマヅラハギ	カリグス症			1												1
シロギス	外傷														1	1
	水質 摂餌不良							1				1				1
ヒラメ	不明		1						1							2
ブリ	赤潮					1										1
マダイ	ピブリオ病					1										1
	ウイルス性出血性敗血症														1	1
マアナゴ	不明			1	2											3
メバル	不明												1			1

#### (2) 内水面

合計 24 件の魚病診断を行った（表 2）。KHV 疑いの診察が 1 件あったが、陰性であった（6 月、個人所有の庭池）。

表2 令和3年度月別魚病診断状況（内水面）

魚種	診断	令和3年												令和4年			合計	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
アユ	ガス病				1													1
	異型細胞性鰓病				1													1
	非感染性スレ症				1			1									1	3
	冷水病			2	1	1	1	1	1									6
ウナギ	シュードダクチロギルス症				1			1										2
	運動性エロモナス症			1														1
ニシキゴイ	エロモナス症										1							1
	キロドネラ												1					1
	運動性エロモナス症		1			1	1											3
	水質事故									1								1
	不明					1							1					2
アマゴ	冷水病			1														1
	不明						1											1

3 各種防疫関連会議での情報収集

令和3年度は幹事県として第35回近畿中国四国ブロック内水面魚類防疫検討会（オンライン）を開催した。また、瀬戸内海・四国ブロック魚病検討会、全国養殖衛生推進会議に参加し、最新の情報を収集した。

担当者：東谷福太郎、御堂岡あにせ、川口 修、永井崇裕

## 水産業スマート化推進事業（かき養殖におけるデジタル技術の活用）

### 目 的

デジタル技術の活用によりかき養殖の生産安定化を目指す、水産業スマート化推進事業（農林水産局水産課事業 R 3～）において、データ収集システムの構築やデータ活用の実証を科学的な視点から支援する。

### 実施方法

- 1 餌料生物量の指標となるクロロフィル測定値の誤差検証  
公正済みクロロフィルセンサー(YSI 製)と現場観測用クロロフィルセンサーを用いて、珪藻濃度別 (*Chaetoceros calcitrans*) のクロロフィル蛍光値を取得し、誤差検証を行った。
- 2 クロロフィル a 量 ( $\mu\text{g/L}$ ) の検量線作成  
クロロフィルセンサーから得られる値 (ウラニン換算値) から餌料生物量の絶対値指標となるクロロフィル a 量 ( $\mu\text{g/L}$ ) を推定するために、2016 年から 2021 年に広島湾北部海域において水技 C が行った海洋観測情報を用いて、クロロフィル a 量分析値とセンサー出力値から検量線を作成した。

### 結 果

- 1 いずれのセンサーも校正済みセンサーと高い相関 ( $R^2=0.99$ ) が得られ、センサー間の誤差も 10%未満であった。餌料生物の増減傾向を把握する目的において、水技 C で行っている測定精度と同等であることが確認された。
- 2 現場海水のクロロフィル a 測定値とクロロフィルセンサー測定値 (N=840) から、検量線を作成した。これにより、過去の餌料環境の増減傾向を同一の指標で検証することが可能となった。

担当：水野健一郎、岩本有司、黒田麻美、若野 真

## 夏かき産地育成事業（夏かき品質対策事業）

### 目 的

県東部地区にて実施される夏かき産地育成事業（農林水産局水産課事業R 3～）において、新たなバイオ種苗で生産された三倍体かきの試験生産（夏かき品質対策事業）が行われる。試験生産される三倍体かきの出荷時の倍化率や身入り品質を明らかにすることで、東部海域に適した生産体制の確立に向けた取り組みを支援する。

担当者：水野健一郎、岩本有司、黒田麻美、若野 真



## (7) 競争的資金研究課題

### 漁場環境改善推進事業のうち赤潮被害防止対策技術の開発

(有害赤潮プランクトンの出現動態監視及び予察技術開発

②瀬戸内海西部・豊後水道・土佐湾海域)

#### 目 的

瀬戸内海西部・豊後水道海域・土佐湾海域において山口、福岡、大分、愛媛、高知、広島の6県が連携して、有害赤潮プランクトンの発生状況及び海洋環境を監視するとともに、既存データの解析、高頻度観測によるモデル構築、培養試験等によって、当該海域における有害赤潮の発生シナリオを構築し、赤潮発生予察や漁業被害軽減に資することを目的とする。

#### これまでの成果

- 1 *Karenia mikimotoi* 初認日（1細胞確認日）と、発生規模（最高細胞密度）に相関が認められ、初認日が早い年は、赤潮が大規模化する傾向がある可能性が示唆された。
- 2 判別分析の遡り解析では、解析期間を変えると判別率が下がる項目があった。一方、解析期間の変化に関わらず、*K. mikimotoi* 赤潮の発生、非発生を反映する環境項目が存在することも分かった。
- 3 *K. mikimotoi* 赤潮の発生規模に関与する環境条件については、特に5月の表層と5m層のDIP濃度及び合計日照時間が、いずれも低いことが、大規模発生に繋がる条件として抽出された。

#### 実施方法

- 1 モニタリング調査  
調査期間：令和3年6月～9月  
調査定点：赤潮7定点  
調査項目：水温、塩分、栄養塩、クロロフィル *a*、D0、有害有毒プランクトン
- 2 高感度監視調査  
調査期間：令和3年4月～6月、令和4年2月  
調査定点：赤潮1定点  
調査項目：水温、塩分、栄養塩、クロロフィル *a*、D0、有害有毒プランクトン（100倍濃縮検鏡）、
- 3 既存データの解析（*K. mikimotoi* 赤潮発生に至る初期細胞密度について6県で共同解析）  
1992～2021年の間で、*K. mikimotoi* が100 cells/mL から1,000 cells/mL に到達した確率と100 cells/mL 確認日から1,000 cells/mL 確認日に達するまでに要した日数をまとめた。
- 4 既存データの解析（*K. mikimotoi* 赤潮の終息要因について6県で共同解析）  
*K. mikimotoi* の最高細胞密度を基に、赤潮発生をパターン1「1,000 cells/mL 以上」とパターン2「10,000 cells/mL 以上」に区分し、ピーク前後の7日間の気象・海象データを比較した。
- 5 既存データの解析（赤潮予察技術の検証）  
広島湾の今年度の予察結果について検証した。

#### 結 果

- 1 モニタリング調査  
広島湾では、*K. mikimotoi* は調査期間中、全く検出されなかった。
- 2 高感度監視調査  
広島湾では、*K. mikimotoi* は調査期間中、100倍濃縮検鏡では全く検出されなかった。
- 3 既存データの解析（*K. mikimotoi* 赤潮発生に至る初期細胞密度について）  
過去30年間のうち100 cells/mL 以上の密度に到達した年数は24ヶ年、1,000 cells/mL 以上の密度に到達した年数は21ヶ年であった。100 cells/mL 以上の密度に到達した24ヶ年のうち、初認日に1,000 cells/mL 以上の密度に到達した6ヶ年除いた18ヶ年では、100 cells/mL 以上の密度確認後に1,000 cells/mL 以上の密度に到達した年数は15ヶ年であり、その確率は83%となった。また100 cells/mL 以上の密度から1,000 cells/mL 以上の密度に到達するまでの日数は平均13.1日（5～32日）であった。

4 既存データの解析 (*K. mikimotoi* 赤潮の終息要因について)

パターン1では最大風速、表層水温の2要素、パターン2では表層水温の1要素が抽出された。表層水温を確認すると、両パターンともピーク後はピーク前に比べて高い傾向があった。また最大風速を確認すると、ピーク後はピーク前に比べて小さい傾向があった。これらのことから、*K. mikimotoi* 赤潮終息には表層水温の上昇と最大風速の低下が関与していることが示唆された。

5 既存データの解析 (赤潮予察技術の検証)

広島湾の今年度の予察結果は「発生年」であったが、*K. mikimotoi* 赤潮は発生せず、予察は的中しなかった。

担当者：加川真行、相田 聡、村田憲一

## (8) 受託研究課題

<p>事業名 種苗生産技術の安定化研究</p> <p>実施方法</p> <p>水産海洋技術センター地先の海面生簀で養成したカサゴ親魚から得られた産仔魚を用いて、海水及び 1/2 海水の条件下における無給餌生残試験と飼育試験を実施した。試験はそれぞれ異なる親魚 1 個体を用いて 2 回繰り返した。</p> <p>無給餌生残試験では、海水を満たした 3 L 容ガラスビーカー 2 つと 1/2 海水を満たした 3 L 容ガラスビーカー 2 つに、それぞれ産仔魚を、100 尾ずつ収容した。水温は 15°C となるよう制御し、試験期間中は無給餌とした。毎日 1 回、ビーカーの中の死魚を計数しながら取り除き、経時的に累積生残率を求めた。</p> <p>飼育試験では、海水を満たした 1 kL 容円形 FRP 水槽 2 基と 1/2 海水を満たした 1 kL 容円形 FRP 水槽 2 基に、それぞれ産仔魚を、約 10,000 尾ずつ収容し、水温は 15.0°C に設定して、17 日齢まで飼育した。その間、餌料には S 型ワムシを使用し、毎月底掃除を行い、その際に排出される死魚を計数し、試験終了時に生残魚を全て取り上げ、経時的に累積生残率を求めた。</p> <p>結果の概要</p> <p>無給餌生残試験では、2 回の試験のいずれにおいても、1/2 海水に収容した仔魚は、海水に収容した仔魚よりも生残期間が長かった。</p> <p>飼育試験では、2 回の試験のいずれにおいても、1/2 海水収容区は全海水収容区に比べて、終了時の生残率が低かった。</p> <p style="text-align: right;">担当者：東谷福太郎、御堂岡あにせ</p>
---

<p>事業名 高効率種苗生産システムへの低塩分飼育技術の応用</p> <p>実施方法</p> <p>シロギスの種苗生産における低塩分飼育の有効性を確認するため、ふ化や仔稚魚期の成長と生残に及ぼす塩分の影響を明らかにする。また、飼育条件の違いが稚魚期の攻撃行動や幼魚期の成長に与える影響について基礎的知見を収集する。</p> <p style="text-align: right;">担当者：御堂岡あにせ、川口 修、東谷福太郎</p>
---

<p>事業名 遠隔地間でのデジタルツインを実現するための IoT デバイスを用いた陸上養殖システムの開発</p> <p>実施方法</p> <p>陸上養殖システム「おさかなサポートシステム（以下 OSASYS）」を用いて、光と水温を制御することにより、シロギス本来の産卵期ではない冬季における、成熟及び採卵の実証試験を行う。</p> <p style="text-align: right;">担当者：御堂岡あにせ、川口 修、東谷福太郎</p>
---

事業名 冷水病耐性アユ生産技術の検討

実施方法

友釣り、投網及びほうろく網を対象に新たに交配した新湖産交配系人工種苗（以下、新湖交系）と既存の宮崎系人工種苗（以下、宮崎系）を河川に放流し、両系統の漁獲特性を比較した。また、中間育成時の環境条件差でも同一系統間で比較した。

両系統の交配及び育成履歴は次のとおり。

- ①宮崎系：宮崎系の雌雄の交配魚。海水及び淡水で中間育成を実施。
- ②新湖交系：琵琶湖産種苗の交配により作出した琵琶湖産人工種苗の雌に、過去に作出した新湖交系の雄の交配魚。海水でのみ中間育成を実施。

結果の概要

新湖交系と宮崎系を対象にした調査の結果、友釣りとほうろく網では宮崎系が、ほうろく網では新湖交系が有意に多く漁獲されたが、投網では有意差は認められなかった。中間育成方法の異なる同一系統間では、いずれの環境でもすべての漁法で漁獲特性に有意差は認められなかった。本調査から、系統間、育成間で漁獲される種苗の漁獲特性に大きな差はないと推定された。

担当者：工藤孝也、永井崇裕

事業名 アユのワクチンに関する知見収集（水産防疫対策委託事業）

実施方法

広島県産人工アユを用いて、異なる *Flavobacterium psychrophilum*（冷水病菌）株で作製したワクチンの有効性を、室内実験および自然感染実験で確認する。

結果の概要

令和2年度本事業において、遺伝子型B型、C型およびE型の菌株が冷水病を発病した湖産系人工アユから分離されることが初めて明らかになった。これらの菌株の宮崎系および湖産系アユに対する病原性を調べたところ、湖産系アユに対するB型の病原性が高かった。B型株は分離例も多いことから、湖産系アユに対するB型株の高いリスクが示唆された。

これまでワクチン効果の確認されているA型およびD型株に加えて、B型、C型およびE型株を含む多価ワクチンの効果を人為感染実験で調べた。B型を含まない多価ワクチンで免疫したアユを、B型で攻撃すると有効性が得られなく、逆に、B型を含む多価ワクチンで免疫したアユを、B型で攻撃すると有効性が得られた。このことから、これまでワクチンに用いてきたA型およびD型株とB型株との有効抗原の差が示唆された。また、A型、D型およびB型株を含む3価ワクチンで免疫したアユを自然感染実験（3実験区）に供した。2つの実験区では内臓真菌症の併発がみられたことで、3価ワクチンの高い有効性は確認できなかったが、1つの実験区では注射免疫区と同程度の高い有効性が確認された。このことから、3価ワクチンの冷水病自然感染における有効性が確認された。

追加実験として、A型およびD型株とB型株との抗原の差異を注射免疫により確認した。A型およびD型株で免疫し、B型株で攻撃すると有効性が全く得られなかったことから、これらの菌株の有効抗原になんらかの違いがあることが明らかになった。このことから、ワクチン実用化の際にはB型株を含む多価ワクチンが必要であると結論された。

担当者：永井崇裕、東谷福太郎、川口 修

#### 4 技術支援関連業務の概要

##### (1) 試験研究等に関する企画調整

###### ア 受託研究

契約の相手方	件数
漁業関係団体	3件
民間企業	2件
行政機関	1件

###### イ 共同研究

契約の相手方	件数
大学等	1件

###### ウ 知的財産権の管理（特許等出願状況）

	特許の名称	出願日	登録状況等	共同出願者 (県単独/共同)
特許	超音波処理による養殖魚の病気を予防し、感染を防止する方法	H18年2月	特許登録 H24年1月27日	豊国工業株
	生分解性アマモ苗床シートおよびアマモ場の修復・造成・保全方法	H18年9月	特許登録 H24年3月16日 権利消滅 H28年3月16日	FEコンサルタント(株) 多機能フィルター(株)
	海水魚を延命および／または外傷回復方法ならびにこの方法で処理した海水魚	H23年3月	特許登録 H27年9月11日	県単独
	海水魚を延命および／または外傷回復方法で処理した海水魚	H27年7月	特許登録 H29年3月10日	県単独
	魚類の保存方法	H28年4月	公開中 H28年12月28日	県立広島大学
	水生生物の体内に有用成分を取り込ませる方法、およびそれを用いて得られた水生生物	H25年3月	特許登録 H28年9月30日	県単独
	品質評価、教師データ、品質評価処理プログラムおよび品質評価方法	R2年3月	未公開	県単独
商標	フォアグラハギ	H26年1月	商標登録 H26年7月18日	県単独

(2) 技術支援関係

ア 講師等の派遣 (延べ人数)

項目	依頼者					
	国関係	県関係	市関係	漁業団体	企業等	計
かき種苗生産・養殖						
魚類種苗生産・養殖						
魚類防疫対策		2				2
環境保全・水質・赤潮		1				1
水産全般・その他						
計		3				3

イ 受入研修

研修内容	期間	研修受講者 所属、人数
コロナ禍であり、受け入れなし		

ウ 技術的課題解決支援事業 (ギカジ)

課題数 (件数)		依頼者数		技術支援料 (円)				
25 件		15 者		1, 212, 000				
課題分類								
貝類	魚類	漁場環境	内水面	海水利用	餌料生物	付着生物	その他	計
18		4			1	1	1	25 件
依頼者分類								
大学	県市町	漁業関係	企業	NPO	個人	計		
1	1	10	2		1	15 者		

エ 設備機器利用 (件数)

名称	利用者						
	大学	県関係	漁業者	企業等	計	利用料(円)	手数料(円)
共焦点レーザー 走査型 蛍光顕微鏡				1	1	15, 400	3, 800
倒立顕微鏡				9	9	21, 200	
高速冷却 遠心分離機				2	2	7, 700	
凍結マイクローム				8	8	25, 500	
CNS 元素 分析装置	2				2	42, 500	
計	2			20	22	112, 300	3, 800

オ 依頼検査 (件数)

名 称	依 頼 者					手数料(円)
	養鯉業	養殖業	漁業団体	企業等	計	
ウイルス検査	40	4	1 (1)		45 (1)	798,200
細菌検査			2 (2)		2 (2)	
寄生虫検査						
計	40	4	3 (3)		47 (3)	

( ) は減免件数 (内数)

カ 証明事務 (件数)

項 目	依頼件数	証明書発行件数	手数料(円)
成績書	4	4	依頼検査で徴収
証明書	451	451	700,800
計	455	455	700,800

(3) 広報活動

ア 投稿・学会等口頭発表

(ア) 論文雑誌投稿

投稿論文のタイトル	発表者氏名	発表誌. 巻(号) 掲載頁(最初の頁-最終の頁)、発行年
Effect of live storage in diluted seawater on the postmortem changes of extractive fesh components of red seabream <i>Pagrus major</i>	Osamu Kawaguchi, Naomi Nakayama, Misaki Uehara, Anise Midooka, Fukutarou Toutani, Norio Nagao, Takuya Matsumoto, Ryota Mabuchi, Shota Tanimoto	Fisheries Science, 87, 883-892 (2021)
Assessment of the risk posed by three antifouling biocides to Pacific oyster embryos and larvae in Hiroshima Bay, Japan	Toshimitsu Onduka, Ken-ichiro Mizuno, Tomoyuki Shekita, Tadashi Mastubara, Goh Onitsuka, Masami Hamaguchi	Environmental Science and Pollution Research, 29, 9011- 9022 (2022)
最新魚病動向と対策「カキヘルペスウイルス感染症」	永井崇裕	養殖ビジネス, 3, 26 (2021)
天然魚の低塩分蓄養法とそのための装置	川口 修	アクアネット, 8, 22-25 (2021)

(イ) 学会発表

タイトル	発表者氏名	発表学会等
アユ主産県における冷水病菌 <i>Flavobacterium psychrophilum</i> の遺伝子型解析	高野倫一, 永井崇裕, 武田維倫, 菅原和宏, 中城岳, 藤井亮吏, 中居裕, 新井肇, 岩下誠, 松浦雄太, 松山知正	令和3年度日本魚病学会春季大会

イ 新聞報道等の状況

掲載日、放送日	メディア名	報道概要
新聞・雑誌等	5/26 朝日新聞	3倍体かき (生産技術開発当時の思い出)
	6/8 みなと新聞	シラス特集 (カタクチイワシの卵稚仔調査結果)
テレビ	5/8 NHK	カキの採苗調査報告会

(4) その他

ア 職員研修

研修名	研修期間	研修場所	主催者
スマート研究推進プログラム (AI 研修)	9. 1、9. 29、12. 15、 1. 20	広島市	県立総合技術研究所
MOT 研修	9. 10	広島市	県立総合技術研究所
IoT 研修	9. 14、9. 27、10. 26	広島市	県立総合技術研究所
仕事塾	10. 20、11. 9、12. 1、 12. 22、2. 9、3. 14	広島市	県立総合技術研究所
流体解析研修	4. 21、7. 7、7. 28、 9. 15、10. 18	東広島市、Web	県立総合技術研究所

イ 視察・見学

コロナ禍であり、受け付けなし。



## 5 観測資料

(1) 定時観測結果 (令和3年1月～令和3年12月)

観測点：広島県呉市音戸町波多見地先

観測時刻：午前9時

観測層：表層

水温計：JFEアドバンテック社製 DEF12-T

月	旬	令和3年水温 (°C)	平年水温 (°C)	月	旬	令和3年水温 (°C)	平年水温 (°C)
1月	上	12.3	12.5	7月	上	23.0	21.8
	中	11.3	11.7		中	23.8	23.0
	下	11.0	10.8		下	25.4	24.2
2月	上	10.7	10.4	8月	上	26.6	25.3
	中	11.0	10.3		中	24.4	25.8
	下	10.9	10.3		下	25.6	25.9
3月	上	11.2	10.6	9月	上	25.8	25.8
	中	12.0	10.9		中	25.1	25.6
	下	12.9	11.5		下	25.2	24.8
4月	上	13.9	12.4	10月	上	25.4	23.9
	中	14.1	13.2		中	24.8	22.9
	下	15.3	14.2		下	21.7	21.6
5月	上	15.7	15.4	11月	上	21.1	20.3
	中	17.1	16.4		中	19.3	18.9
	下	17.8	17.5		下	17.8	17.6
6月	上	19.5	18.7	12月	上	16.2	16.2
	中	20.6	19.7		中	15.2	14.8
	下	21.6	20.7		下	14.0	13.6

平年値：1991年（平成3年）から2020年（令和2年）までの30年平均

(2) 漁場環境観測結果

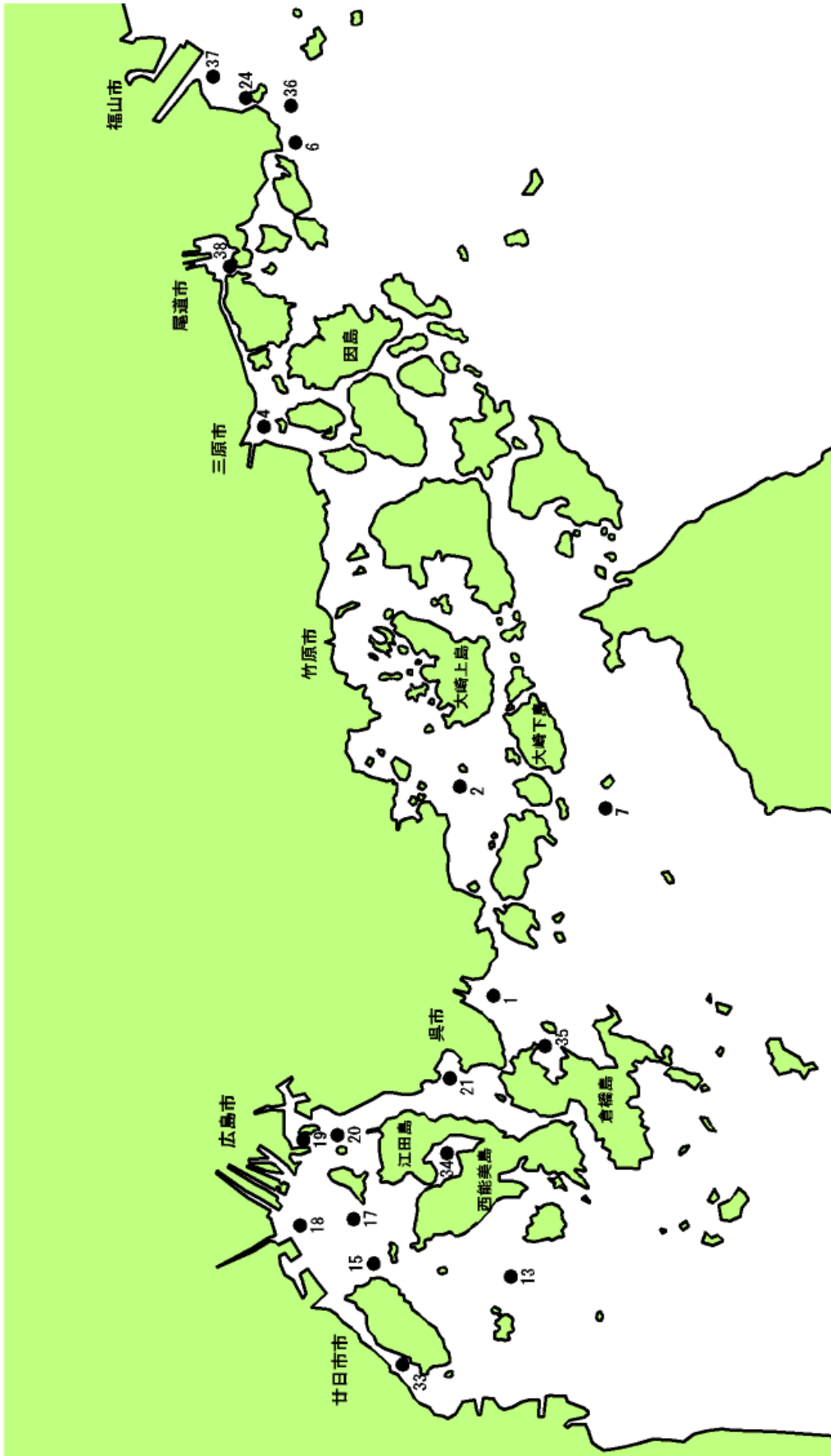


図 調査点位置





























2024（令和6）年11月

発行：広島県立総合技術研究所  
水産海洋技術センター  
技術支援部

〒737-1207

広島県呉市音戸町波多見六丁目 21-1

TEL (0823) 51-2173

FAX (0823) 52-2683