

令和 6 年度

---

山口県水産研究センター事業報告

---

令和 7 年 12 月

山口県水産研究センター

外海研究部：〒759－4106 長門市仙崎2861-3

内海研究部：〒754－0893 山口市秋穂二島 10437-77

# 目 次

## I 外海研究部

### 海洋資源調査研究

#### 水産資源調査・評価推進委託事業

(1) 我が国周辺水産資源調査・評価	1
(2) 漁場形成・漁海況予測調査（海洋観測・卵稚仔調査）	3
(3) 国際水産資源	6
外海漁業管理技術開発調査研究事業	7
持続的漁場利用推進事業	8

### 抄録

大型クラゲ出現調査	10
定置網漁業等における数量管理のための技術開発事業	12

### 増養殖試験研究

#### やまぐち型養殖業推進事業

(1) ムラサキウニ風味改善試験	13
(2) ほろ酔い養殖魚	14
漁業生産増大推進事業	
(1) キジハタ	16
(2) 磯根資源	18
水産多面的機能発揮対策事業	19
養殖衛生管理体制整備事業	20
漁場環境保全総合対策事業（貝毒に関する調査）	21

### 利用加工試験研究

水産加工技術研修事業	23
海洋環境変化に対応した利用加工に関する研究	24

### 抄録

#### さけ・ます等栽培対象資源対策事業

(1) バイオテレメトリー及びデータロガーによるキジハタの生態調査	26
(2) アマダイ類生態調査	29
豊かな漁場環境推進事業（海域特性に応じた赤潮・貧酸素水塊、栄養塩類対策推進事業）	31
魚のストレス度把握による養殖システムの構築	33

### (資料)

定地観測資料（長門市仙崎地先、暦年）	34
--------------------	----

## Ⅱ 内海研究部

### 海洋資源調査研究

#### 水産資源調査・評価推進委託事業

- (1) 我が国周辺水産資源調査・評価 ..... 35
- (2) 浅海定線調査 ..... 39

### 漁場環境調査研究

#### 漁場環境監視等強化対策事業

- (1) 赤潮調査 ..... 41
- (2) 赤潮発生状況 ..... 49
- (3) 貝毒発生監視調査 ..... 50

#### 漁場栄養塩利用種調査研究事業\_ノリ漁場栄養塩調査 ..... 52

#### 漁業生産増大推進事業（瀬戸内海の海洋環境調査） ..... 54

#### ICTを活用した養殖管理システムの開発（ICTによる赤潮監視システム開発） .. 57

### 抄録

- ナルトビエイ生態調査 ..... 61
- 豊かな漁場環境推進事業（赤潮被害対策技術の開発・実証・高度化） ..... 62
- 漁場環境改善推進事業（植物プランクトンの二枚貝に対する餌料価値の検討） .. 64

### 増養殖病理試験研究

#### 沿岸域活用増殖推進事業

- (1) 藻類の養殖に関する研究 ..... 66

#### 内水面漁業振興対策事業

- (1) 錦川、阿武川水系アユ成育調査 ..... 67
- (2) 錦川、佐波川、阿武川水系アユ流下仔魚調査 ..... 71
- (3) 溪流魚増殖手法開発 ..... 75

#### 内水面重要生物増殖試験事業

- (1) 河川水温モニタリング ..... 79
- (2) 猿飛湖陸封アユ生息調査 ..... 81

### 魚類防疫総合対策事業

- (1) 海面・内水面魚類養殖、魚病発生状況（放流用種苗魚病診断指導事業を含む） 83
- (2) クルマエビ養殖状況調査 ..... 85

### 抄録

#### さけ・ます等栽培対象資源対策事業

- (1) タイラギ母貝育成技術の開発 ..... 86

(資料)

定地観測資料（山口市秋穂二島地先） .....	88
-------------------------	----

Ⅲ その他業務

1 漁業者・県民相談件数 .....	89
2 技術指導・現場研修 .....	89
3 研修等の受入 .....	89
4 研究成果発表 .....	90
5 論文・報告書 .....	93
6 解説記事 .....	93
7 情報提供 .....	94
8 新聞報道 .....	95
9 TV・ラジオ報道 .....	95
10 視察・来場見学者 .....	95

(附表)

職員現員表
-------



# I 外海研究部

# 水産資源調査・評価推進委託事業

## (1) 我が国周辺水産資源調査・評価

安部 謙<sup>\*1</sup>・河野光久<sup>\*2</sup>・廣畑二郎・田中健太郎<sup>\*3</sup>・三好博之

### 目 的

本事業は、我が国周辺の漁業資源の適切な保全および合理的・持続的な利用を図るために、本県及び共同研究機関が水産庁から受託して実施したもので、必要なデータを整備し、資源評価に資することを目的とした。

### 材料と方法

令和6年度資源評価調査指針（西海ブロック、日本海ブロック）に基づき以下の調査を実施した。

#### 1 生物情報収集調査 (水揚量調査)

対 象 魚 種	調 査 方 法	調査時期・回数
浮魚類 マアジ、マルアジ、マサバ、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、ブリ、ハガツオ、サワラ	・対象魚種について山口県日本海側の漁獲統計資料から漁業種別月別漁獲量を収集	周年
底魚類 マダイ、ヒラメ、キダイ、アカアマダイ、ケンサキイカ、ヤリイカ、スルメイカ、トラフグ、タチウオ、ウマヅラハギ、ソウハチ、ムシガレイ、ヤナギムシガレイ、アカムツ、メジナ、イシダイ、イシガキダイ、アカヤガラ、クエ、イトヨリダイ、ボウボウ、マトウダイ、イサキ	・マダイ、ヒラメは漁業種別年齢別漁獲尾数を算出	

#### (体長組成・精密測定)

対 象 魚 種	調 査 方 法	調査時期・回数
浮魚類 マアジ、マイワシ、ウルメイワシ、カタクチイワシ、ブリ、ハガツオ、マルアジ、サワラ	・マダイ、ヒラメは調査市場において魚体測定を実施 ・対象魚種の精密測定を実施	周年（月1回） ヤナギムシガレイは年4回
底魚類 マダイ、ヒラメ、ケンサキイカ、ヤナギムシガレイ、メジナ、イシダイ、イシガキダイ、アカヤガラ、イトヨリダイ、マトウダイ、ホウボウ		

#### 2 標本船調査

漁 業 種 類	対 象 魚 種	調 査 方 法	調査時期
棒受網漁業	マイワシ、ウルメイワシ、カタクチイワシ	棒受網漁船11隻に標本船日誌の記帳を依頼 標本船所属漁協： 山口県漁協8隻（大島支店3隻、湊支店4隻、久原支店1隻） 角島漁協3隻	周年
中型まき網漁業	マアジ	中型まき網船団6統に標本船日誌の記帳を依頼 標本船所属漁協： 山口県漁協6統（大島支店4統、野波瀬支店1統、伊崎支店1統）	4～12月、3月
いか釣り漁業	ケンサキイカ	いか釣り漁船9隻に標本船日誌の記帳を依頼 標本船所属漁協： 山口県漁協7隻（須佐支店2隻、大井支店3隻、通支店1隻、川尻支店1隻） 角島漁協2隻	周年

\*1 現下関水産振興局      \*2 元水産研究センター      \*3 現水産振興課

3 新規加入量調査（マアジ・底魚）

漁業調査船「かいせい」で稚魚用中層トロール網（網口線長 20 m、身網線長 47 m、魚捕目合 モジ網 90 径）を用いて、マアジ稚魚を採集した。

漁業調査船「かいせい」で桁網（桁幅 4.5 m、身網線長 15.2 m、魚捕目合 15 節）を用いて、ソウハチ・ムシガレイなどの底魚類を採集した。

4 放流魚の混入率調査（ヒラメ）

山口県外海栽培漁業センターで放流直前のヒラメ種苗を採取し、無眼側体色異常の標識率を調査し、萩市場及び仙崎市場において放流魚の混入率を調査した。

結 果

1 生物情報収集調査および標本船調査

収集・整理したデータは、我が国周辺漁業資源調査情報システム (FRESCO) に登録、また国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産資源研究所に提出した。提出資料は対象種の資源評価に活用された。

西海ブロック資源評価会議、日本海ブロック資源評価会議、スルメイカ・ブリ資源評価会議等の関係会議に出席し、令和 6 年度の資源評価について検討した。

評価結果は水産庁ホームページおよび海鳴りネットワークホームページで公表した（表1）。

2 新規拡充魚種（ハガツオ、マルアジ、サワラ、メジナ、イシダイ、イシガキダイ、アカヤガラ、クエ、イトヨリダイ、マトウダイ、ホウボウ、イサキ）

水揚量・体長データを収集し、各魚種とりまとめ担当機関および国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産資源研究所に提出した。

3 新規加入量調査（マアジ、かれい類）

中層トロール調査を 5 月に 2 航海 12 曳網、6 月に 2 航海 10 曳網実施し、4,073 尾のマアジ稚魚を採集した。1 網当たり採集尾数は 185 尾で前年（93 尾）を上回った。

桁網調査を 6～8 月に 3 航海、15 曳網実施し、ソウハチ 25 尾、ムシガレイ 32 尾、ヤナギムシガレイ 72 尾を採集した。ソウハチの採集尾数は前年を大きく下回り、ムシガレイとヤナギムシガレイの採集尾数は前年並みであった。

4 放流魚の混入率調査（ヒラメ）

放流用種苗の無眼側黒化率は 39.0%であった。  
萩市場及び仙崎市場における無眼側黒化魚の混入率は 0.9%であった。

表1 令和6年度山口県重要魚種の資源評価一覧表

日本海側系群							
魚種名	系群名	2023漁獲量 (トン)	MSY (トン)	2023親魚量 (トン)	目標管理基準値 (トン)	限界管理基準 値 (トン)	禁漁水準 (トン)
1 マダイ	日本海西部・東シナ海	4,969	6,700	14,500	39,300	9,000	1,400 暫定値
2 ムシガレイ	日本海南西部	300	1,500	600	4,000	1,900	300 暫定値
3 ソウハチ	日本海南西部	2,000	2,800	6,300	4,100	1,600	200 暫定値
4 スルメイカ	秋季発生	28,000	240,000	90,000	255,000	123,000	9,000 暫定値
5 マイワシ	対馬暖流	116,000	338,000	642,000	1,093,000	465,000	66,000
6 カタクチイワシ	対馬暖流	29,000	51,000	45,000	68,000	32,000	4,000
7 ウルメイワシ	対馬暖流	62,000	35,000	74,000	54,000	18,000	2,000
8 マアジ	対馬暖流	109,000	158,000	261,000	254,000	107,000	16,000
9 マサバ	対馬暖流	279,000	267,000	222,000	330,000	117,000	13,000 暫定値
10 ブリ	対馬暖流	114,000	130,000	205,000	222,000	69,000	9,000 暫定値
11 ヒラメ	日本海中西部・東シナ海	860	1,091	2,149	4,053	1,921	384 暫定値
資源水準・動向							
魚種名	系群名	資源水準・動向		2023漁獲量 (トン)	2025ABC target (トン)	2025ABC limit (トン)	
		水準	動向				
12 アカアマダイ	日本海西・九州北西	中位	増加	646	467	584	
13 キダイ	日本海・東シナ海	中位	増加	3,700	3,500	4,400	
14 サワラ	日本海・東シナ海	—	—	6,600	80.0%*	56.0%*	暫定値
15 ウマヅラハギ	日本海・東シナ海	低位	横ばい	1,300	900	1,100	
16 ケンサキイカ	日本海・東シナ海	低位	増加	4,700	3,800	4,800	
17 ヤリイカ	対馬暖流	中位	増加	2,166	1,340	1,675	
* 資源水準を示す。現状の資源水準は63.2%。							
日本海・東シナ海・瀬戸内海系群							
魚種名	系群名	2023漁獲量 (トン)	MSY (トン)	2023親魚量 (トン)	目標管理基準値 (トン)	限界管理基準 値 (トン)	禁漁水準 (トン)
1 トラフグ	日本海・東シナ海・瀬戸内海	135	191	534	577	329	0 暫定値
* 太字は資源状態が悪い魚種を示す。							

# 水産資源調査・評価推進委託事業

## (2) 漁場形成・漁海況予測調査（海洋観測・卵稚仔調査）

廣畑 二郎・田中 健太郎<sup>\*1</sup>・安部 謙<sup>\*2</sup>

### 目 的

本事業は、本県を含む共同研究機関が水産庁から受託して実施したもので、我が国周辺の漁業資源の適切な保全および合理的・持続的な利用を図るために、必要なデータを整備し、資源評価に資することを目的とした。

### 方 法

令和6年度 沖合海域海洋観測、卵稚仔調査指針（西海ブロック）に基づき、調査を実施した。

#### 1 調査実施船

漁業調査船「かみせい」（125 トン）

#### 2 調査定点

図1に示すSta. 1～19の17定点（Sta. 9～14を沖合域、その他を沿岸域に分類した。）

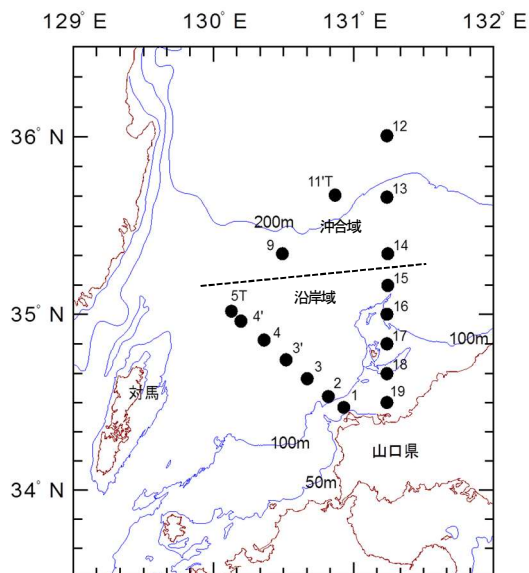


図1 調査定点（点線は沖合域・沿岸域の区分線）

#### 3 調査時期

令和6年4月から令和7年3月まで毎月1回（令和7年3

月は欠測、沖合域は9月のみ実施）。

#### 4 調査項目

##### (1) 海上気象観測

波浪／うねり、風向・風力、気温、雲形・雲量、天気、気圧

##### (2) 海洋物理観測

水温、塩分、流向・流速、透明度、海深

##### (3) 海洋生物観測

クロロフィル、植物プランクトン、動物プランクトン、卵稚仔

### 結 果

調査の実施状況を表1および表2に、水温と塩分の観測結果を表3、図2および図3に示す。

海洋観測調査の結果については、所定の様式で関係機関に送付するとともに、我が国周辺漁業資源調査情報システムの fresco2（海洋観測情報）に登録した。また、卵稚仔調査の結果については、同システムの fresco1（漁獲資源情報）に登録した。

#### 水 温

沿岸域では、12月まではおおむね「平年並み～高め傾向」で推移し、特に、4～5月、7月に「高め傾向」が顕著となった。1月以降は「低め傾向」に転じ、「やや低め～かなり低め」で推移した。

#### 塩 分

沿岸域では、12月まではおおむね「平年並み～低め傾向」で推移し、7月と8月は全層において「低め傾向」が顕著となった。1月以降は「平年並み～やや高め」で推移した。

\*1 現水産振興課

\*2 現下関水産振興局

表1 調査日と調査点数

観測年月日	測点数	観測年月日	測点数
令和6年 4月17日～4月18日	14点	令和6年 9月30日～10月1日	14点
〃 5月13日～5月14日	14点	〃 11月11日～11月12日	14点
〃 5月30日～5月31日	14点	〃 12月1日～12月2日	14点
〃 7月11日～7月12日	14点	令和7年 1月17日～1月18日	14点
〃 8月1日～8月2日	14点	〃 2月14日～2月15日	14点
〃 9月5日～9月6日	17点	〃 (3月:欠測)	

表2 月ごとの実施項目

観測項目	R6.4	5	6	7	8	9	10	11	12	R7.1	2	3
海上気象観測	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	欠測
海洋物理観測	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
海洋生物観測	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
クロロフィル	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
植物プランクトン	○ <sup>*1</sup>										○ <sup>*1</sup>	
動物プランクトン					○ <sup>*2</sup>			○ <sup>*2</sup>				欠測
卵稚仔	○	○	○			○	○					

<sup>\*1</sup> Sta. 1, 2, 3, 3', 4, 4', 5T で実施 <sup>\*2</sup> Sta. 1, 3, 5T で実施

表3 山口県沖合域および沿岸域における水温・塩分の評価

## (1) 水温

海域区分	水深	R6.4	5	6	7	8	9	10	11	12	R7.1	2	3
山口県沖合 Y9, Y12～14 (4点)	0m						+++						
	50m	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	+-	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	100m						+						
山口県沿岸 Y1～4, Y15～19 (9点)	0m	+++	+	-+	+	++	++	+++	+-	+	-	--	
	50m	+++	+++	+-	+++	+	-	-+	+	+	--	--	欠測
	100m	+++	+++	+	++	+-	-+	-	-	++	-	-	

## (2) 塩分

海域区分	水深	R6.4	5	6	7	8	9	10	11	12	R7.1	2	3
山口県沖合 Y9, Y12～14 (4点)	0m						---						
	50m	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	--	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	100m						--						
山口県沿岸 Y1～4, Y15～19 (9点)	0m	-	-+	+-	---	---	-	-	--	--	+-	+-	
	50m	--	-	-	---	--	+-	+-	---	--	+-	+-	欠測
	100m	-	-	--	---	--	--	-	-+	--	+-	+	

偏差の目安	高め	低め	標準偏差	発生頻度
平年並み	+- (プラス基調)	-+ (マイナス基調)	0.6σ以下	およそ2年に1回
やや○○	+	-	0.6σ～1.3σ	3年に1回
かなり○○○	++	--	1.3σ～2.0σ	7年に1回
甚だ○○○	+++	---	2.0σ以上	22年に1回

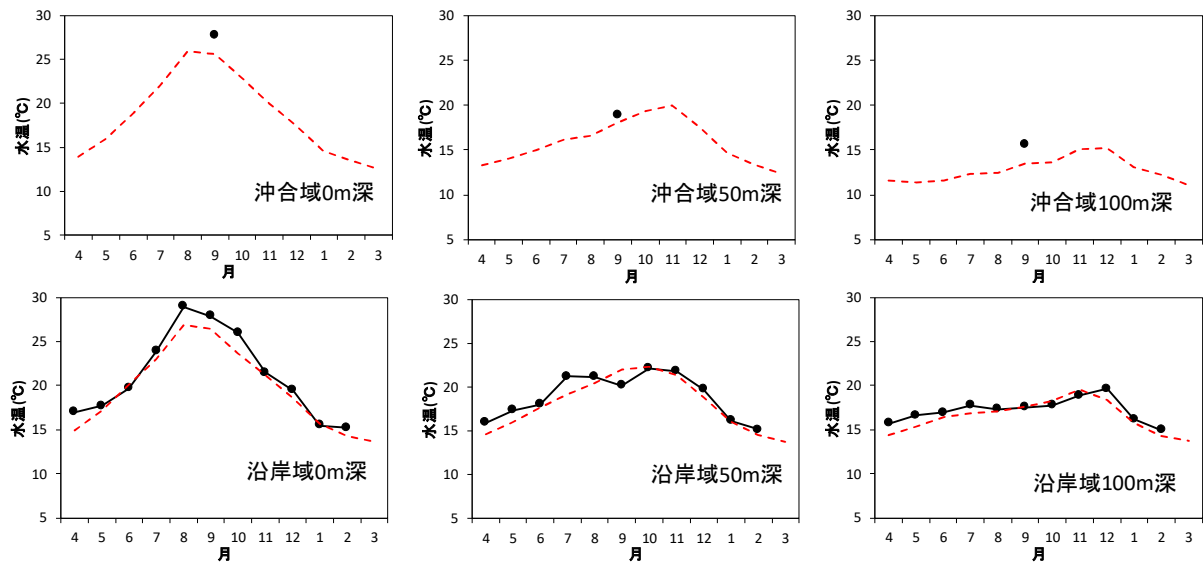


図2 山口県沖合域および沿岸域における水温の推移  
黒丸・実線：2024 年度観測値、破線：平年値（1991-2020 年）

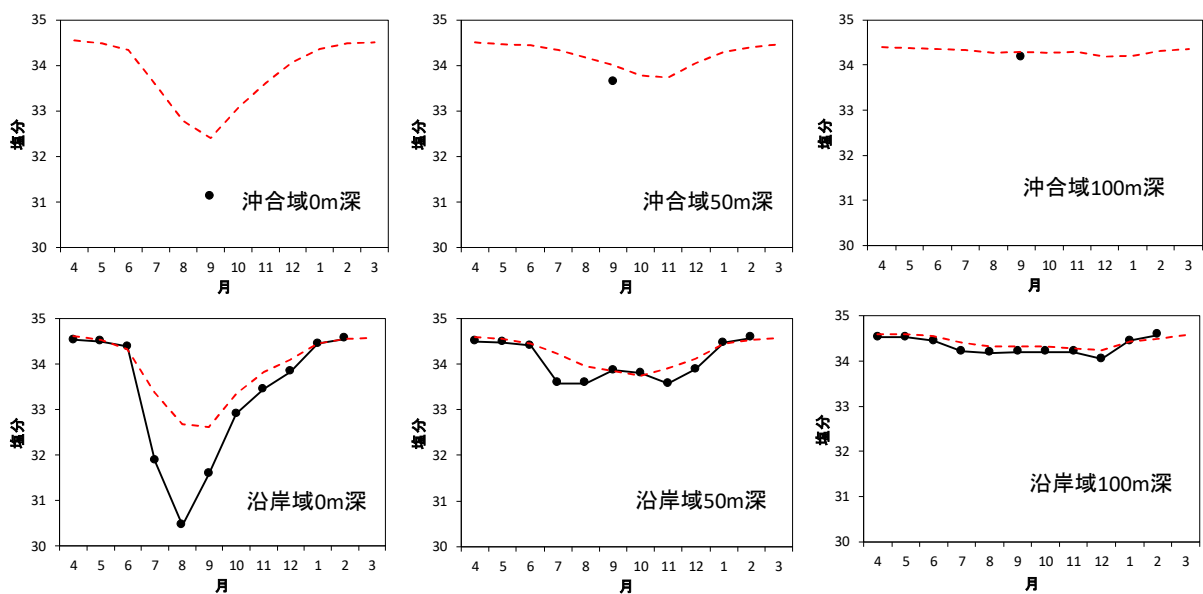


図3 山口県沖合域および沿岸域における塩分の推移  
黒丸・実線：2024 年度観測値、破線：平年値（1991-2020 年）

# 水産資源調査・評価推進委託事業

## (3) 国際水産資源

安部 謙\*

### 目 的

本事業は、北太平洋におけるまぐろ類の資源評価に必要なデータを収集・整備することを目的とし、本県を含むまぐろ類の水揚げのある道府県の研究機関等が水産庁から受託して実施した。

### 材料と方法

#### 1 市場測定調査

2024年1月から2024年12月に山口県漁協萩地方卸売市場（以下、萩市場）および山口県漁協仙崎地方卸売市場（以下、仙崎市場）に水揚げされたまぐろ類について、支店別、銘柄別および入数別に無作為に抽出して、尾叉長と体重を測定した。

#### 2 市場伝票調査

2024年1月から2024年12月に萩市場および仙崎市場に水揚げされたまぐろ類について、日別、漁法別、銘柄別および水揚げ状態別の水揚量と水揚げ尾数を調査した。なお、2018年からクロマグロの資源管理のために漁獲可能量（TAC）制度が開始されたため、本種の本県海域への来遊量と水揚量が相関しない可能性のあることに注意が必要である。

#### 3 よこわの標識放流調査

近年、本県日本海沖において曳縄釣りで漁獲されるよこわは、1kg 前後の小型魚の割合が多くなっている。異なるサイズのよこわの移動生態についてデータを収集し、小型魚増加の要因を検証するため、本県の漁業調査船かゝいせいで曳縄釣りをを行い、採捕したよこわをダートタグで標識放流した。

### 結果及び考察

#### 1 市場測定調査

萩・仙崎市場で測定されたまぐろ類のデータは、所定の様式に従って整理し、年2回（上半期：1～6月分、下半期：7

～12月分）日本エヌ・ユー・エス株式会社に送付した。

#### 2 市場伝票調査

萩・仙崎市場の伝票を整理したまぐろ類のデータは、所定の様式に従って整理し、年2回（上半期：1～6月分、下半期：7～12月分）日本エヌ・ユー・エス株式会社に送付した。

#### 3 魚種別の水揚げ状況

##### ①クロマグロ

クロマグロ水揚量は、125t（前年比84%、平年比99%）であった（「平年値」とは2019-2023年平均値）。

銘柄別水揚量は、よこわ（5kg未満）が66t（前年比97%、平年比184%）、ひっさげ（5kg以上～20kg未満）が26t（前年比74%、平年比54%）、まぐろ（20kg以上）が33t（前年比72%、平年比77%）であった。全体に占める各銘柄の割合は、よこわ53%、ひっさげ21%、まぐろ26%であった。漁法別水揚量の割合は、釣り（主に曳縄釣り）52%、定置網48%であった。

##### ②その他のまぐろ類

コシナガの水揚量は24t（前年比45%、平年比45%）であった。漁法別の水揚量の割合は、定置網91%、釣り9%であった。9月が水揚げのピークであった。

キハダの水揚量は600kg（前年比113%、平年比245%）であった。

ビンナガの水揚量は15kgであった（前年比33%、平年比5%）。

#### 4 よこわの標識放流調査

2024年11月11日から2025年1月24日にかけて、主に山口県萩市見島周辺海域で山口県漁業調査船かゝいせいの曳縄釣りで採捕したよこわ154尾（FL26～59cm）にダートタグで標識放流した。2023年12月11日に標識放流したよこわ（FL48cm）が2024年12月24日に長崎県壱岐市勝本町漁協地先で再捕された。

\* 現下関水産振興局

# 外海漁業管理技術開発調査研究事業

河野光久<sup>\*1</sup>・田中健太郎<sup>\*2</sup>・廣畑二郎・安部 謙<sup>\*3</sup>

## 目 的

環境変動に伴う漁海況変動を的確に把握し、水温情報、浮魚類の漁況情報、漁況予報および漁場予測情報を提供することにより、漁業者の計画的操業や漁場探索の効率化に資する。また、漁海況の特異現象を把握し、情報提供する。

## 方 法

### 1 漁海況情報の提供

調査船「かいせい」と萩-見島定期船「ゆりや」の観測した水温情報、関係機関と共同で取りまとめた漁況予報やケンサキイカ情報を「漁海況情報」として発信した。

「漁海況情報」は、山口県水産情報ネットワーク「海鳴りネットワーク」に掲載し、県内漁業関係機関、県内水産行政関係機関、報道関係機関、県外水産研究関係機関に対して、EメールまたはFAXで速報したほか、仙崎漁業無線局からも情報発信した。

「魚群分布情報」は、ヨコワ（クロマグロ幼魚）の分布情報の提供を目的として、調査船による釣獲調査結果を「漁場形成予測技術開発事業情報提供サイト」に掲載するとともに、関係者に対して、EメールまたはFAXで速報した。

### 2 漁海況予報

対馬暖流系マアジ・さば類（マサバ、コマサバ）・いわし類（カタクチイワシ、ウルメイワシ、マイワシ）、スルメイカの長期漁況予報および日本海海況予報を関係機関と共同で発表した。

### 3 漁場予測情報

5～11月にマアジおよびケンサキイカの漁場予測を行い、「漁場形成予測技術開発事業情報提供サイト」に掲載するとともに、FAXまたはEメールで速報した。

### 4 漁海況に関する特記的情報の収集

当センターの行った調査や県内漁業者等から寄せられた情報を取りまとめ、必要に応じて「海鳴りネットワーク」等で情報発信した。

## 結 果

### 1 漁海況情報の提供

「漁海況情報」を合計20回発信した。内訳は、海洋観測（速報含む）11回、ケンサキイカ情報6回、漁況予報2回、その他1回であった。

ヨコワの「魚群分布情報」を11～1月に5回発信した。

### 2 漁海況予報

対馬暖流系マアジ・さば類・いわし類長期漁況予報を、11月および3月に「漁海況情報」で発信した。

### 3 漁場予測情報

マアジの漁場予測情報を6月～11月に合計18回、ケンサキイカの漁場予測情報を6月～11月に合計18回、「漁場形成予測技術開発事業情報提供サイト」に掲載した。

### 4 漁海況に関する特記的情報

萩沖表層水温が6月下旬、8月上旬・下旬、9月中旬・下旬に1964年の観測開始以降最高値となった。

4月に定置網を主体としてブリ（6～13kg）の好漁があった（仙崎市場と萩市場の合計漁獲量：2024年4月452トン（平年比3.9）、過去5年平均115トン）。

4月に抄網によりマイワシシラスが1990年以来、34年ぶりに漁獲された。マイワシ幼魚はその後好漁が続く、湊市場の水揚量は1,000トンを超えた。一方、同市場のカタクチイワシ水揚量は1964年以降の最低の12トンであった。

\*1 元水産研究センター \*2 現水産振興課 \*3 現下関水産振興局



# 持続的漁場利用推進事業

廣畑 二郎・安部 謙\*

## 目 的

ハタ類の資源評価に必要なデータ収集を行うとともに、資源管理・操業支援システムを構築し、持続的な資源の利用と漁業操業の効率化を図ることを目的とした。

## 方 法

### 1 標本船調査

2024 年 8 月～12 月の 5 か月間、県内のクエを漁獲対象とするはえ縄（以下、アラ縄）漁業者 7 名に対し、下記項目の記帳を依頼した。

「記帳項目」

操業年月日、操業時間、操業海域、水深、使用したエサ、1 回の操業に使用した針数、漁獲したクエの個体別重量・尾数

### 2 資源管理・操業支援アプリの開発

クエの資源管理、およびアラ縄の操業支援を目的とした漁業者用アプリの開発を株式会社エイムに業務委託した。  
なお、業務委託に係る契約については県水産振興課が行った。

## 結 果

### 1 標本船調査

各標本船から合計で 224 回の操業、漁獲データを収集した（表 1）。

標本船によるクエの漁獲海域は、主に水深 50m 以浅の沿岸域であった（図 1）。

標本船が漁獲したクエの体重組成を図 2 に示す。体重範囲は 1.4kg～25kg であり、3kg 台にモードがあった。10 kg 未満が全体の 80%以上を占め、20 kg 以上が占める割合は 3%と極めて小さかった。

### 2 資源管理・操業支援アプリの開発

山口県沿岸漁業操業支援・資源管理アプリ（FOSReM:Yamaguchi Coastal Fishery Operation Support and Resource Management Application）を開発した。  
アプリの主な機能は、下記のとおりである。

#### 資源管理

・標本船日誌（資源評価のためのデータ収集）

#### 操業支援

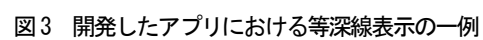
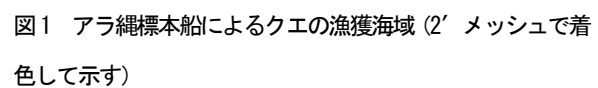
・漁獲、操業情報の記録（個人データベース）  
・漁獲、操業情報の船間共有（グループ共有）  
・海況情報の閲覧（水温情報、等深線など）

開発したアプリは、令和 4 年度～5 年度にかけて実施した漁業調査船「かいせい」による海底地形調査の測深データを取り込み、アプリ使用時に等深線として表示されるようにした（図 3）。

表 1 標本船から収集したデータの概要

標本船	操業回数	操業海域	水深	エサ	1操業あたり 平均使用針数	総漁獲尾数	漁獲個体の 平均体重(kg)	CPUE (尾/針)
A	43	下関市沿岸	20～40m	サバ、シイラ	240	106	5.6	0.010
B	42	下関市沿岸	30～60m	サバ、シイラ	193	123	6.1	0.015
C	25	下関市沿岸	20～30m	サバ、シイラ	296	93	5.9	0.013
D	15	長門市～萩市沿岸、見島	30～90m	サバ	211	15	7.2	0.005
E	21	長門市～萩市沿岸	30～50m	サバ	171	11	3.6	0.003
F	27	長門市～萩市沿岸	30～50m	ソウダガツオ	180	31	3.3	0.006
G	51	下関市沿岸	20～50m	サバ	268	72	5.5	0.005

\* 現下関水産振興局



## 大型クラゲ出現調査

廣畑 二郎・田中 健太郎<sup>\*1</sup>・安部 謙<sup>\*2</sup>

## 目 的

大型クラゲ (*Nemopilema nomurai*) の大量出現は、漁具の破損や漁獲物の鮮度低下など多大な漁業被害を引き起こす。

本調査は、関係機関と連携して、漁業者等に大型クラゲの出現状況に関する情報提供を行い、漁業被害を最小限に抑えることを目的とした。

なお、本調査の詳細については、「令和6年度 有害生物出現情報収集・解析及び情報提供委託事業実績報告書」として(一社)漁業情報サービスセンター(以下 JAFIC)に報告した。

## 方 法

## 1 目視調査

山口県日本海側の15調査点(図1のSta. 1~19)において、漁業調査船「かいせい」(125トン)により、大型クラゲの出現状況を調査した。調査点(Sta. 1~19)において周辺海面を目視し、確認した大型クラゲの個体数を計数した。また、調査点から調査点への移動の間に、両舷から10m幅を通過する大型クラゲの個体数を計数した。

調査は、令和6年7月11日~12日、8月1日~2日、9月5日~6日、9月30日~10月1日、11月11日~12日の5回実施した。

## 2 定置網入網調査

萩市大井湊定置網(図1の▲)および長門市通定置網(同■)において、令和6年8~11月の間、大型クラゲの入網情報(出漁日ごとの入網個体数、サイズ、漁業被害の発生状況等)の報告を依頼した。

## 3 その他の出現情報の収集

上記1・2の調査以外に、県内における大型クラゲの出現情報を収集した。

## 結 果

## 1 目視調査

出現状況を表1に示す。令和6年7月11日~12日に8,380個体(傘径20~80cm)、8月1日~2日に22個体(傘径10~60cm)、9月5日~6日に1個体(傘径30cm)の大型クラゲを確認した。

表1 目視調査での出現状況

出現日	出現場所	個体数	傘径 (cm)
令和6年7月11日~12日	Sta. 2~16付近	8,380	20~80
令和6年8月1日	Sta. 9' 付近	22	10~60
令和6年9月6日	Sta. 16付近	1	30

## 2 定置網入網調査

調査期間中において、通定置網から9月に11個体の入網報告があった。

## 3 その他の出現情報

調査以外に、県内の定置網漁業者および中型まき網漁業者等から197個体の出現情報を収集した(表2)。

表2 収集した出現情報

出現日	出現海域	個体数	傘径 (cm)
令和6年7月8日~9日	萩市江崎地先	10	30~50
令和6年7月8日	長門市通地先	7	30~50
令和6年7月9日	長門市通地先	5	30~50
令和6年7月10日	長門市通地先	11	30~70
令和6年7月12日	萩市江崎地先	11	30~50
令和6年7月12日	長門市通地先	43	30~80
令和6年7月13日	長門市通地先	13	40~90
令和6年7月15日	阿武町宇田地先	20	20~30
令和6年7月16日	萩市江崎地先	7	30~50
令和6年7月16日	阿武町宇田地先	10	20~30
令和6年7月16日	長門市通地先	11	40~70
令和6年8月1日~15日	萩市見島~相島沖	21	50
令和6年8月7日	下関角島北西海域	4	100
令和6年8月19日	長門市二位ノ浜	2	50
令和6年8月20日	萩市見島沖	5	100
令和6年9月11日	萩市江崎地先	3	70
令和6年9月11日	下関角島北西海域	6	100
令和6年9月11日	下関角島北西海域	8	100

\*1 現水産振興課

\*2 現下関水産振興局

#### 4 情報提供

調査結果および出現状況は、県水産振興課と漁業情報サービスセンターに随時報告した。

全国の関係機関からの大型クラゲ情報はJAFIC で取りまとめられ、WEB サイト (<http://www.jafic.or.jp/kurage/index.html>) で公開された。

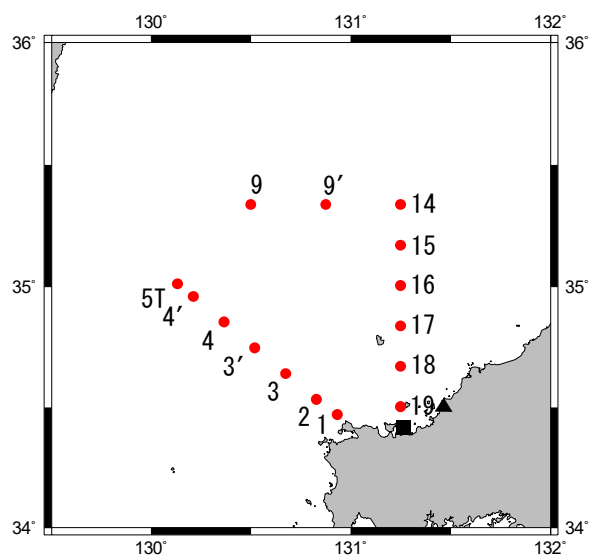


図1 調査海域図（▲は萩市大井湊定置網、■は長門市通定置網の位置を示す。）

# (抄録) 定置網漁業等における数量管理のための技術開発事業

安部 謙\*

## 目 的

本事業は、定置網漁業における数量管理のための技術開発および技術普及を行うことにより、定置網漁業の円滑な資源管理の体制を構築するため、水産庁から受託して実施した。

## 材料と方法

### 1 構成員と目標

今年度の本事業における技術開発は、山口県水産研究センター、株式会社宇田郷定置網、水口電装株式会社、国立大学法人長崎大学の4者で行い、実証試験は山口県阿武町の宇田郷定置網(尾無浦漁場)で実施した。定置網外で点灯したLED水中灯により小型魚を誘魚・集魚し、第二箱網の網目合(2寸目)を利用して網外へ放流する技術の開発を行ってきた。これまでの技術開発により、小アジや小サバなどの小型魚について、LED光による放流効果を確認することができた。しかし、放流対象が2寸目の網目を通過できるサイズに限定されてしまうことから、第二箱網の一部の網目を4寸目へ拡大し、ブリ等のより大型魚種も放流の対象となる技術の開発を目標として取り組んだ。

### 2 技術開発の方法

#### ①網目合拡大箇所のカバーネットによる採捕調査

宇田郷定置網第二箱網沖側の2寸目100目×100目(約4m×4m)の網を切り取り、これと同じ材質のポリエチレン製(以下、PE製)4寸目50目×50目の網に張り替えることで、第二箱網の網目の一部を2寸目から4寸目へ拡大した。網目合が拡大された箇所にカバーネット(網目合12節、4.4m×4.4m×4.4m)を併設し、ネット内にLED水中灯を点灯させて、拡大された網目を通過した魚を採捕して調べることで、その効果を検証した

#### ②網目合拡大箇所の日中のモニタリング調査とデータ解析

網目合の拡大効果を定量的に把握するためには、LED水中灯

の点灯時以外(カバーネットを併設していない時)の拡大箇所<sub>の</sub>状況を確認しておくことが必要不可欠である。そのため、水中カメラ2台とソナー1台を第二箱網の沖側に設置し、日中に網目合拡大箇所のモニタリングを行った。網目合拡大箇所の正面は、カバーネットを設置することから、常設する水中カメラとソナーは定置網内から見て網目合拡大箇所の斜め右方向の離れた場所に設置した。

定置網内外の魚の移動を確認するため、水中カメラの動画データを画像に切り出して使用した。上述のように定置網と水中カメラの距離が離れており、撮影された魚が小さく学習させることが難しいため検出精度が低くなることが想定された。そこで、魚が映っていない画像を正常画像として学習させ、異常検知技術を用いて魚と思われる箇所を「異常」として提示し、その画像を人間が目視して魚かどうか確認する半自動システムの開発を行った

## 結果及び考察

### ①網目合拡大箇所のカバーネットによる採捕調査

カバーネット内のカメラでは、大型のダツやシイラが第二箱網の網目合拡大箇所を通過しカバーネットへ移動する状況が撮影され、ネット内には多数の魚が遊泳している様子が見られた。翌日にカバーネットで回収された魚は、撮影された魚数に比べて明らかに少なかったが、小型のマアジ、マルアジに加えて2寸目を通過できない中型のヤマトカマスやツクシトビウオ、大型のダツやシイラが採捕されていたことから、網目合の2寸目から4寸目への拡大効果が表れていたと考えられる。

### ②網目合拡大箇所の日中のモニタリング調査とデータ解析

水中カメラの動画を切り出した画像から定置網の網付近の魚を検知することができ、魚の多くは網の外側にいる魚であった。さらに、これらの画像と撮影された時間前後の画像を目視して魚の移動を判断した結果、日中に第二箱網の網目合拡大箇所から定置網の外へ出入りする魚は確認されなかった。

\* 現下関水産振興局

# やまぐち型養殖業推進事業

## (1) (ムラサキウニ風味改善試験)

白木信彦・松尾圭司・阿武遼吾\*

### 目的

出汁殻昆布により身入りを改善したムラサキウニに農業残渣等を給餌することによる風味改善試験を行った。

### 材料と方法

仕切りを入れたカゴに各 30 個のムラサキウニを収容し、長門ユズキチ加工残渣（ユズキチ区）および出汁殻昆布（対照区）各 1 kg を投入した。2 トンコンクリート水槽にカゴを収容し、カゴ底面から約 15 cm 程度の水深で、かけ流しにより飼育を行った。飼育期間は令和 6 年 4 月 24 日～5 月 1 日の 1 週間で、5 月 1 日に全数を取り上げて測定した後に、各区 10 個体について遊離アミノ酸分析を行った。あわせて、各区 10 個体について国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産大学校（以下「水産大学校」）で香気成分分析を行うとともに、各 10 個体について当所職員による官能評価を行った。

### 結果及び考察

測定結果から算出した各区 30 個体の GSI については、ユズキチ区が平均 7.3（最大 12.5、最小 3.1）で対照区の平均は 8.3（最大 13.8、最小 3.7）であった。両区間に有意差（ウェルチの t 検定、 $p < 0.05$ ）は認められなかった。

遊離アミノ酸分析の結果は図 1 のとおり。グリシン（GLY）、リジン（LYS）、アルギニン（ARG）、グルタミン酸（GLU）の順に多く、その内、甘み系アミノ酸である GLY に有意差（ウェルチの t 検定、 $p < 0.01$ ）が認められ、ユズキチ区の方が平均 185mg/100g 高い値であった。

上記の結果から、ムラサキウニにユズキチ加工残渣（搾りかす）を給餌することにより、甘み系アミノ酸の GLY が増えることが示唆された。

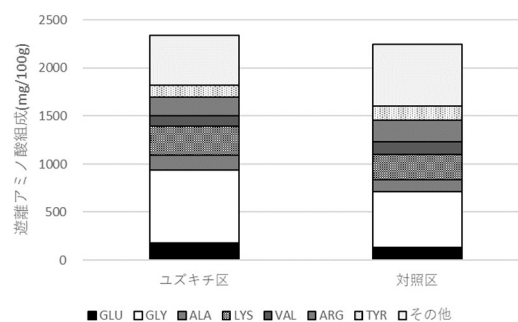


図 1 遊離アミノ酸組成

水産大学校で行った香気成分分析では、ユズキチ加工残渣に含まれるリモネン等の香気成分が、ユズキチ区に多く含まれるという結果であった。

当所職員による官能評価においては、ユズキチ区から強い柑橘系の香気が感じられるとの結果であったが、それを良いとするか悪いとするかの評価は分かれた。また、柑橘系の香気が強いと、GLY が増えることによる味の違いについては分からないという結果であった。

# やまぐち型養殖業推進事業

## (2) (ほろ酔い養殖魚)

白木信彦・三好博之・阿武遼吾\*・松尾圭司

### 目 的

国の水産基本計画において、養殖振興が今後の水産業の柱の一つとされているが、本県の魚類養殖は冬場の水温が低く、九州などと比較して成長が劣ることなどから、零細な養殖が行われているにとどまっている。本県水産業の成長産業化を推進するためには、新たな視点で計画的な生産や生産量の増加が可能な養殖業を推進する必要がある。こうしたことから、近年生産量が増えてきている山口の地酒とのコラボにより、山口の特産を生かした新たな発想や技術で養殖先進県との差別化を図り、本県独自の養殖業の振興を図ることを目的とする。今年度は令和5年度に引き続きトラフグを対象に試験を行ったので、その結果を報告する。

### 材料と方法

養殖業者からトラフグ成魚（1 kgサイズ）30尾を購入し、10トンキャンパス水槽に各15尾を収容して試験を行った。

試験区は酒粕区および対照区とし、酒粕区には市販のEPに酒粕10%（乾物換算）を添加したものを給餌し、対照区にはEPをそのまま給餌した。

給餌は週5回行い、EPの給餌量は推定魚体重の1%を目安とした（酒粕区についてはEPに添加した酒粕の分、対照区より給餌量が多い）。酒粕添加飼料の調製は、酒粕に同量の水を加えてペースト状にしたものをEPの表面に添加する方法で行った。

15回給餌後2日間餌止めを行い、全個体を取り上げた。全長、体重、白子（精巣）重量を測定後、分析用に半身の背肉を採取してホモジナイズし、真空パックして分析まで50℃で保管した。白子についてはそのまま真空パックして分析まで-50℃で保管した。

背肉の分析項目は水分量および遊離アミノ酸組成とし、水分量は105℃常圧乾燥法で、遊離アミノ酸組成は過塩素酸により徐タンパク処理を行ったものを高速液体クロマトグ

ラフ（島津製作所製アミノ酸分析システム）により分析を行った。白子の分析項目は遊離アミノ酸組成とし、背肉と同様の手法で分析を行った。

### 結果および考察

酒粕区および対照区の測定結果および背肉水分量は表1、2のとおり。各測定項目および水分量について、酒粕区と対照区の間で有意差（ウェルチのt検定、 $p < 0.05$ ）は認められなかったが、白子については酒粕区の方に大型のものが多かった。

表1 酒粕区測定結果および水分量

酒粕区	全長(mm)	体重(g)	肥満度	白子(g)	水分量(%)
1	382	1,255	22.5	11.3	78.2
2	375	1,255	23.8	3.6	78.5
3	379	1,355	24.9	61.3	79.2
4	387	1,040	17.9	9.6	78.9
5	381	1,220	22.1	46.8	78.9
6	374	985	18.8	55.4	78.3
7	355	990	22.1	-	79.0
8	387	1,305	22.5	68.2	79.1
9	364	1,200	24.9	25.9	78.7
10	354	1,060	23.9	15.0	79.0
11	361	1,100	23.4	5.6	78.0
12	356	1,050	23.3	12.4	79.0
13	344	1,295	31.8	15.3	79.5
14	368	1,175	23.6	-	78.3
15	346	995	24.0	4.0	78.7
平均	368	1,152	23.3	22.3	78.8

表2 対照区測定結果および水分量

対照区	全長(mm)	体重(g)	肥満度	白子(g)	水分量(%)
1	365	1,240	25.5	19.0	78.5
2	368	1,095	22.0	-	78.7
3	386	1,265	22.0	17.3	78.7
4	375	1,280	24.3	-	79.4
5	362	1,065	22.5	3.1	78.9
6	402	1,475	22.7	-	79.0
7	355	1,020	22.8	42.7	79.2
8	362	1,125	23.7	-	79.4
9	398	1,380	21.9	43.5	78.7
10	352	1,120	25.7	3.7	78.6
11	373	1,295	25.0	-	78.8
12	392	1,220	20.3	13.4	79.5
13	353	1,070	24.3	8.3	79.0
14	384	1,220	21.5	6.1	78.9
15	354	1,045	23.6	6.9	78.9
平均	372	1,194	23.2	10.9	78.9

\* 現水産振興課

背肉の遊離アミノ酸組成については図1のとおり。両区ともタウリン (TAU)、リジン (LYS) が多く、次いでアンセリン (ANSERINE)、グリシン (GLY)、アラニン (ALA) が多かった。これらの内 ALA に有意差が認められ、平均の差は 4.3mg/100g 酒粕区の方が多かった。ALA については令和5年度のトラフグ試験においても酒粕区 (酒粕20%添加) で有意に高い値であり、酒粕添加飼料を給餌することで背肉中のALAが増える可能性が示唆された。

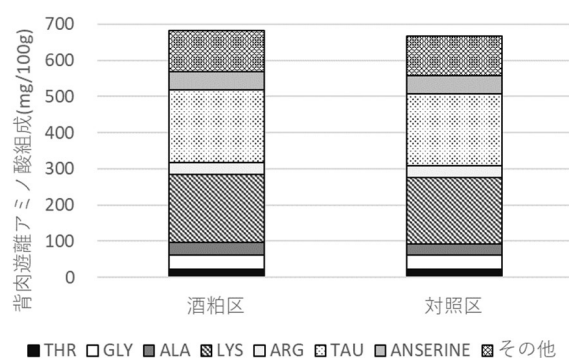


図1 背肉遊離アミノ酸組成

白子の遊離アミノ酸組成については図2のとおり。両区ともTAUが突出して多く、次いでエタノールアミン酸 (P-ET-AMINE)、GLY、ALA、グルタミン酸 (GLU) が多かった。この内 TAU ( $p < 0.01$ )、GLU ( $p < 0.05$ ) および総遊離アミノ酸量 ( $p < 0.01$ ) に有意差が認められた。平均の差は TAU が 64.0mg/100g、GLU が 4.6mg/100g、総遊離アミノ酸量が 95.5mg/100g で、いずれも酒粕区の方が多かった。

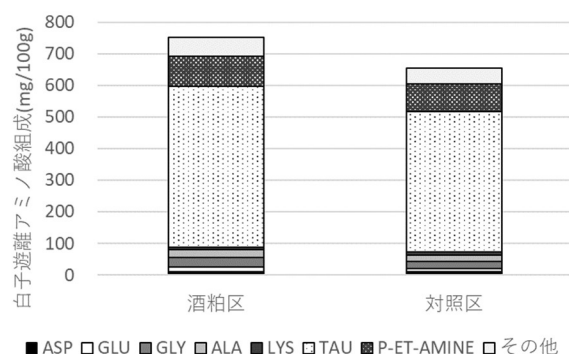


図2 白子遊離アミノ酸組成

白子重量と遊離アミノ酸量との相関を見ると、GLU で強い正の相関 ( $0.7 \leq r \leq 1.0$ ) が (図3)、TAU および総遊離アミ

ノ酸量で正の相関 ( $0.4 \leq r \leq 0.7$ ) が認められた。

このことから、酒粕区で有意に高い値であったアミノ酸については、酒粕添加の効果であるか白子重量の差によるものであるのか、さらなる検討が必要であると考えられた。

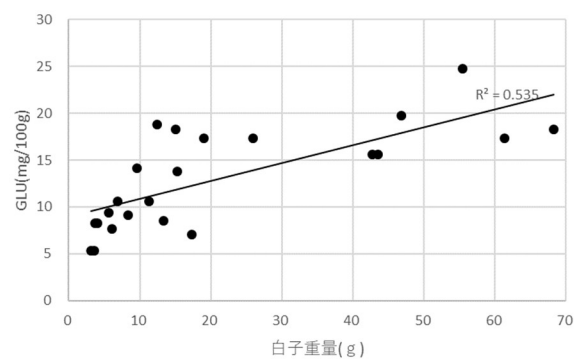


図3 GLUと白子重量の相関



# 漁業生産増大推進事業 (1) キジハタ

三好博之・松尾圭司

## 目 的

これまで実態がほとんど把握されてこなかった、遊漁船(遊漁船業および一般プレジャー船)によるキジハタの釣獲サイズ組成や釣獲量等を把握し、今後の資源管理方策の検討に資する。

## 方 法

### 遊漁船業

遊漁船業者のホームページ等をもとに、本県日本海海域でキジハタを多く釣獲している遊漁船 8 隻を選定し、平成 28 年から令和 5 年まで、毎年 6 月から 10 月までの 5 ヶ月間、操業日誌により釣獲状況(釣獲日、場所、水深、尾数、全長等)の記録を依頼した。令和 6 年にあつては、遊漁船 7 隻に対して 7 月から 10 月までの 4 ヶ月間、同様に操業日誌により釣獲状況の記録を依頼した。

### プレジャー船

一般のプレジャー船 5 隻を選定し、令和 2 年から令和 5 年まで、毎年 6 月から 12 月までの 7 ヶ月間、令和 6 年にあつては、7 月から 12 月までの 6 ヶ月間、遊漁船業と同様の内容で調査を行った。

なお、遊漁船業、プレジャー船どちらも、全長 30 cm 未満の小型魚は測定記録後に再放流された。

## 結 果

### 遊漁船業

平成 28 年から令和 6 年までの 9 年間で記録されたキジハタは合計 12,320 尾で、全長範囲 10~60 cm、平均全長 37.1 cm であった(図 1)。

上記から全長 30 cm 未満の個体を除いた 10,383 尾につい

て、過去の測定データにより得た全長と体重との関係式  $W = aL^b$  ( $W$ = 体重 (g),  $L$ = 全長 (mm),  $a=0.0000075$ ,  $b=3.1225$ ) により重量に換算すると、10,435kg となった。

### プレジャー船

令和 2 年から 6 年までの 5 年間で記録されたキジハタは合計 707 尾で、全長範囲 10~61 cm、平均全長 36.1 cm であった(図 2)

遊漁船業の調査と同様に全長 30 cm 未満を除いた 590 尾について重量に換算すると、551kg となった。

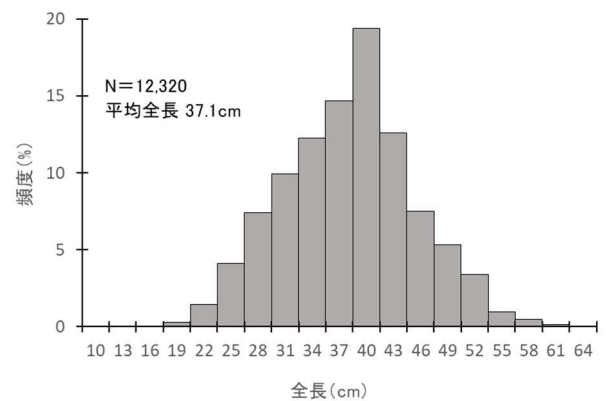


図 1 遊漁船業により釣獲されたキジハタの全長組成

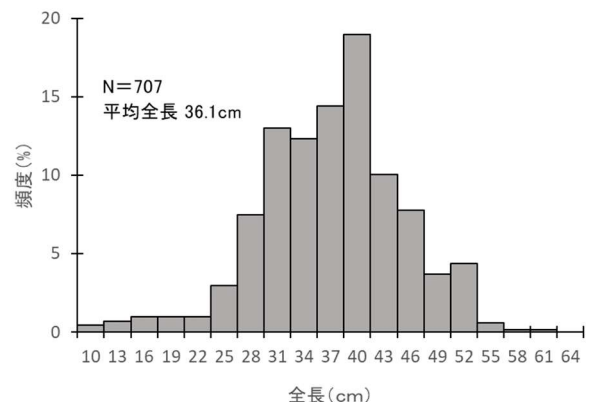


図 2 プレジャー船により釣獲されたキジハタの全長組成

当調査により、1 隻が1 年（1 シーズン）に釣獲する全長 30 cm以上のキジハタは、遊漁船業で平均 146 kg、プレジャー船で平均 22 kg と試算された。（表 1、2、図 3、4）

今後は実際に稼働している遊漁船の隻数を推定し、海域全体の釣獲量の推定を試みる予定である。

表 1 遊漁船業の1 隻当たり年間漁獲量（単位：kg）

	A丸	B丸	C丸	D丸	E丸	F丸	G丸	H丸	I丸	J丸	平均	合計
2016年	347,911	201,681	238,472	32,317		174,754	98,251		35,357	338,179	195,765	1,566,122
2017年	367,870	448,946	147,307	10,527		229,643	90,262		23,044	562,803	294,875	1,636,092
2018年	168,074	518,472	102,874	12,267		139,454	78,967		27,185	394,864	178,183	1,432,987
2019年	148,580	365,647	75,886	1,895		66,677	62,515		33,140	252,877	132,177	1,067,417
2020年	159,859	326,570	97,509		98,723	152,664		57,652	10,881	297,383	142,886	1,142,840
2021年	102,142	488,730	88,166		72,283	67,916		71,488	7,985	238,105	148,256	1,194,045
2022年	189,830	314,935	75,126		81,281	65,339		78,716	13,511	264,317	138,133	1,113,065
2023年	155,419	372,282	38,952		22,222	58,998		76,483	5,455	222,885	119,882	957,459
2024年	106,180		23,080		23,937	28,070		64,532	6,000	76,451	47,429	332,000

1隻平均(全体)	145,590
合計(全体)	10,435,035

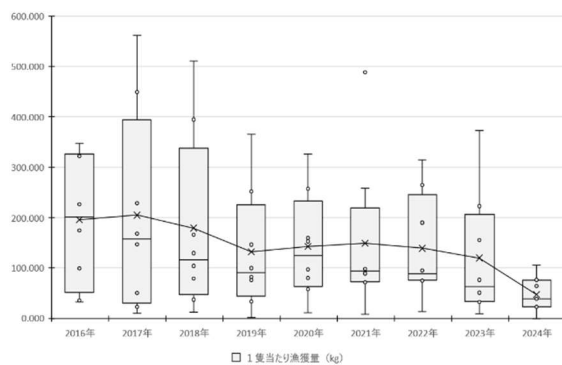


図 3 遊漁船業の1 隻当たり年間漁獲量（単位：kg）

表 2 プレジャー船の1 隻当たり年間漁獲量（単位：kg）

	A丸	B丸	C丸	D丸	E丸	F丸	平均	合計
2020年	7,790		14,250	28,994	3,392	35,300	17,945	89,726
2021年	13,941		14,830	64,096	3,334	30,417	25,324	126,618
2022年	5,409		27,009	49,451	3,985	37,757	24,722	123,611
2023年		15,378	46,330	29,736	0,999	9,397	20,368	101,840
2024年		10,490	25,806	35,093	13,657	24,244	21,858	109,290

1隻平均(全体)	22,043
合計(全体)	551,085

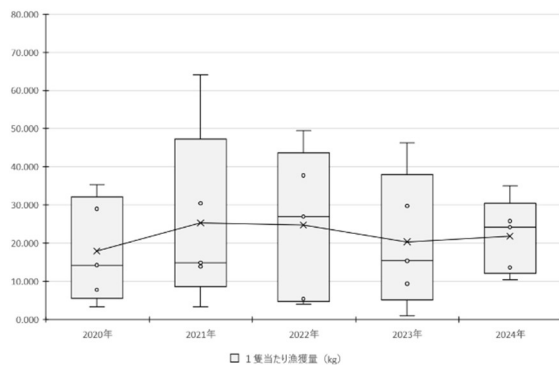


図 4 プレジャー船の1 隻当たり年間漁獲量（単位：kg）

# 漁業生産増大推進事業 (2) 磯根資源評価

阿武 遼吾\*

## 目 的

令和 5 年度に漁業者自らが「資源診断」を実施できる「資源評価マニュアル」を作成した。当マニュアルを全県的に普及させるため、県内各地の資源評価マニュアルの作成にむけて、本県日本海側の漁獲データを収集する。

## 方 法

アワビ類およびサザエについて山口県日本海側の漁獲統計資料から、2014～2024 年の漁業種別月別漁獲量を収集した。

## 結 果

アワビ類およびサザエについて、山口県日本海側の漁獲統計資料から、2014～2024 年の漁業種別月別漁獲量を収集した。収集した山口県日本海側におけるアワビ類およびサザエの漁獲量推移を図 1、2 に示した。

漁獲努力量（漁獲量/日/隻）を算出するため、現場に出漁日数等を聞きとったが、データを得ることができなかった。また、アワビ類およびサザエは漁港内でカゴ等に収容し、畜養が積極的に行われているため、漁獲統計資料からの出漁日数算出も困難であった。

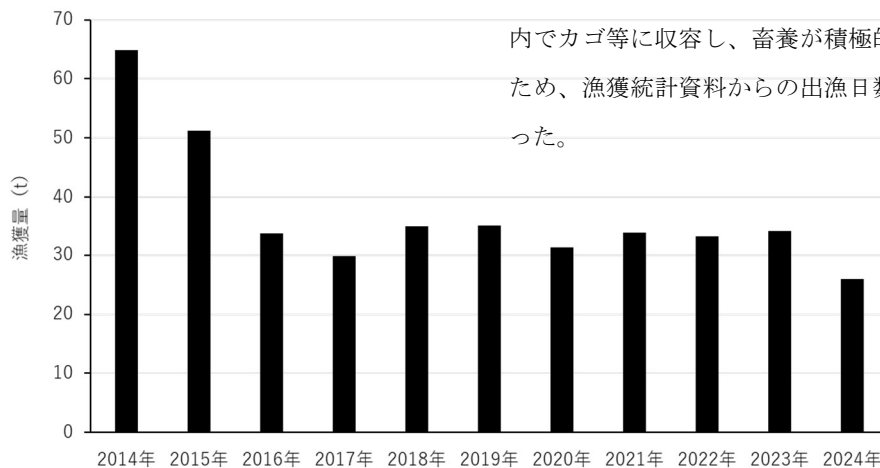
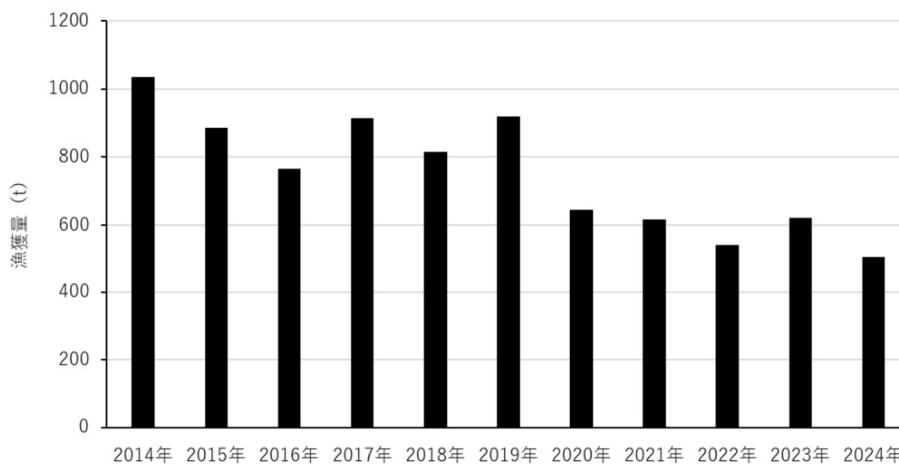


図 1 山口県日本海側におけるアワビ類の漁獲量



\* 現水産振興課

# 水産多面的機能発揮対策事業

阿武遼吾\*

## 目 的

近年、本県沿岸部では、水温変動や食害動物の増加などが原因と考えられる藻場の衰退が発生しており、漁業者が中心となって藻場保全活動を行っている。その活動の効果を適切に評価するためには、モニタリングを定期的に行い、藻場の回復状況を的確に把握する必要がある。本研究では、潜水によらないモニタリング手法として、空中ドローンの活用を試みた。

## 結 果

下関市川棚、小串および長門市立石地先の藻場で撮影したオルソ画像を図に示した。オルソ画像により、藻場全体を確認することができた。

得られたオルソ画像をDJI smart farmに掲載し、出先事務所を通じて、藻場保全グループに提供した。

## 方 法

空中ドローン（Mavic3M、DJI 社）の自動飛行プログラム（DJI fly2）を用いて、下関市川棚、小串および長門市立石地先の藻場の航空画像を撮影した。得られた数百枚の画像を、DJI smart farmを用いてオルソ画像を作成した。

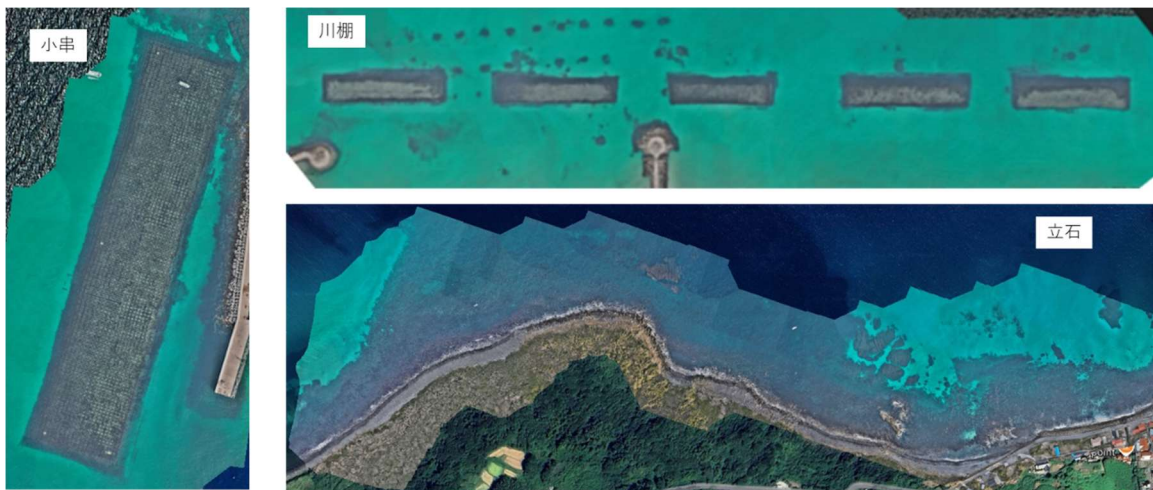


図 撮影した藻場のオルソ画像

\* 現水産振興課

# 養殖衛生管理体制整備事業

白木信彦・阿武遼吾\*・松尾圭司

## 目 的

養殖場や栽培漁業センターでの魚病被害の軽減を図るために、魚病の診断および治療指導と、漁場環境を把握するための調査を実施した。また、養殖生産物の食品としての安全性の確保を図るため、水産用医薬品等の適正使用を指導するとともに水産用医薬品残留検査を実施した。

## 材料と方法

### 1 魚病診断

魚病の診断及び治療指導については、本県の日本海側の養殖業者から持ち込まれた魚病サンプルについて随時実施した。

また、必要に応じて現地で聞き取り調査を行った。

### 2 環境調査

養殖場環境調査は、令和6年9月～12月に日本海側で海上小割網施設を所有する養殖場5地区で実施した。

水質は、表層及び底層の水温、DO、pHについて、底質はCOD、全硫化物、強熱減量について調査を実施した。

### 3 水産用医薬品残留検査

水産用医薬品の残留検査は、平成6年7月1日付け衛乳第107号厚生労働省乳肉衛生課長通知の「畜水産食品中の残留抗生物質簡易検査法（改訂）」に基づき、県内の海面および内水面養殖業者6経営体から採取した4検体（外海2検体、内海2検体）で実施した。

## 結果及び考察

### 1 魚病診断

魚病診断件数は、トラフグ4件（ヘテロボトリウム症1件、白点病1件、スクーチカ症2件）、ヒラメ1件（スクーチカ症＋レンサ球菌症）の5件であった。

### 2 環境調査

水質（DO、pH）および底質（COD、全硫化物）について、水産用水基準（2012年版）を満たしていない漁場が見られた。

COD（基準 20mg/g 乾泥以下）は大浦で基準以上の値であった。

### 3 水産用医薬品残留検査

4検体について検査した結果、全ての検体で残留は認められなかった。

---

\* 現水産振興課

# 漁場環境保全総合対策事業（貝毒に関する調査）

田中健太郎<sup>\*1</sup>・安部 謙<sup>\*2</sup>

## 目的

仙崎湾におけるマガキの毒化状況と原因プランクトンの出現状況を調査し、貝毒監視体制の確立を図り、マガキの食品としての安全性の確保に努める。

## 方法

令和6年4月から令和7年3月まで、図に示す定点で4月～10月を月1回程度、11月～3月を月2回程度、表層（0m）、中層（4m）、低層（8m）の水温および貝毒原因プランクトン（*Gymnodinium catenatum* および *Alexandrium* sp.）の細胞数を調査した。なおプランクトンについては、目合20 $\mu$ mのネットでサンプル1Lを全量濾過して3～5mLに濃縮し、その全てを光学顕微鏡で観察する調査を実施した。種の同定は、その形態観察に基づいた（末友靖隆(2010)日本の海産プランクトン図鑑 共立出版）。

## 結果

定点での貝毒プランクトンの出現状況を調査した結果を表に示した。

*Gymnodinium catenatum* および *Alexandrium* sp. は令和6年4月16日～令和7年3月25日にかけて確認されなかった。

また、麻痺性貝毒の毒性検査（マウス試験）を令和7年2月5日に実施したが、規制値（4.0MU/g）を超える毒量は検出されなかった。

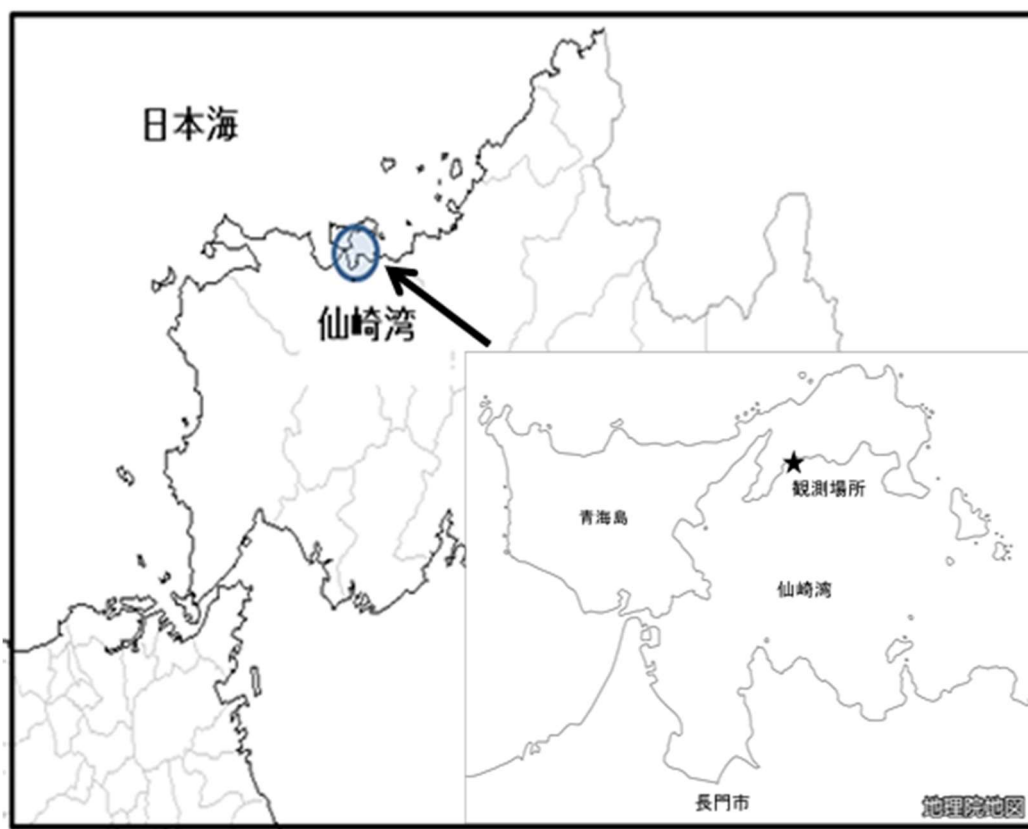


図 調査地点

\*1 現水産振興課 \*2 現下関水産振興局

表 麻痺性貝毒原因プランクトンの出現状況(外海栽培漁業センター地先)

		表層 (0 m)	中層 (4m)	底層 (8m)
	水温 (°C)	17.6	17.1	16.8
R6	<i>G.catenatam</i> (cell/L)	0	0	0
4月16日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	19.4	17.6	17.7
R6	<i>G.catenatam</i> (cell/L)	0	0	0
5月14日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	22.6	21.7	20.8
R6	<i>G.catenatam</i> (cell/L)	0	0	0
6月11日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	27.9	28.1	26.6
R6	<i>G.catenatam</i> (cell/L)	0	0	0
7月23日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	31.6	30.3	欠測
R6	<i>G.catenatam</i> (cell/L)	0	0	0
8月23日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	32.2	29.6	29.0
R6	<i>G.catenatam</i> (cell/L)	0	0	0
9月17日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	23.0	22.8	22.9
R6	<i>G.catenatam</i> (cell/L)	0	0	0
10月15日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	21.2	21.1	19.9
R6	<i>G.catenatam</i> (cell/L)	0	0	0
11月13日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	18.8	19.7	18.4
R6	<i>G.catenatam</i> (cell/L)	0	0	0
11月25日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	15.9	15.8	16.6
R6	<i>G.catenatam</i> (cell/L)	0	0	0
12月12日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0

		表層 (0 m)	中層 (4m)	底層 (8m)
	水温 (°C)	15.2	14.4	14.8
R6	<i>G.catenatam</i> (cell/L)	0	0	0
12月24日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	13.1	12.3	12.4
R7	<i>G.catenatam</i> (cell/L)	0	0	0
1月15日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	12.6	12.2	12.1
R7	<i>G.catenatam</i> (cell/L)	0	0	0
1月29日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	11.4	11.1	11.4
R7	<i>G.catenatam</i> (cell/L)	0	0	0
2月10日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	12.3	11.9	11.1
R7	<i>G.catenatam</i> (cell/L)	0	0	0
2月25日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	11.8	11.5	欠測
R7	<i>G.catenatam</i> (cell/L)	0	0	0
3月10日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	13.6	14.4	14.3
R7	<i>G.catenatam</i> (cell/L)	0	0	0
3月25日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0

# 水産加工技術研修事業

白木信彦

## 目 的

水産加工に関する指導と助言に必要な知見と技術を蓄積しつつ、漁協女性部等に対する加工技術研修を実施し、技術の移転により加工技術の向上を図る。

## 方 法

漁協女性部等からの要望に応じ、技術的アドバイス、日持ち試験等を行った。

## 結 果

令和6年度の研修実績を表に示した。

海と日本プロジェクトによる小学生を対象としたイベントで加工センターを使用した。

成分等の分析として、板ウニ・塩水ウニの日持ち試験（一般生菌数検査）、加工品の異物検査を行った。

問い合わせとして、水産食品の性状や旬に関するものがあった。

表 令和6年度研修実績

研修内容（対象者）	回数	延べ人数
海と日本プロジェクト（小学生）	1回	16人
成分分析等（漁業者、加工業者）	2回	
合計	3回	16人



# 海洋環境変化に対応した利用加工に関する研究

## (マサバ冷蔵保存中の品質変化)

白木信彦・三好博之・阿武遼吾\*・松尾圭司

### 目 的

ほろ酔い養殖業推進事業により酒粕添加餌料を給餌した「ほろ酔い酒粕養殖魚 ほろ酔いさば」の規格基準が制定され養殖が開始されたところである。現時点での生産尾数は少ないが、今後、生産が拡大していった場合、販売先として関東圏を視野に入れていく可能性がある。

一方、2024 年問題と言われる自動車運転業務の時間外労働制限により、関東圏への輸送時間がこれまでより 1 日程度伸びることが想定されることから、輸送中の品質変化について試験を行った。

### 材料と方法

試験に使用したマサバは当センターで通常飼育中のもの 6 尾を使用した。アギ折による即殺・血抜き処理を行った後に尾叉長・体重を測定後、0℃設定のインキュベーター内で保存した。0、1、2、3 日後に各個体の背肉を頭側から尾側にかけて魚肉を順次切り出したものを分析用試料とした。切り出した魚肉は速やかに過塩素酸による除タンパク処理を行い、分析まで -30℃で冷凍保管した。

分析項目は核酸関連化合物および遊離アミノ酸組成とし、核酸関連化合物については島津高速液体クロマトグラフ Prominence、遊離アミノ酸組成については島津高速液体クロマトグラフ Prominence アミノ酸分析システム (Li 型) で分析を行った。

### 結果及び考察

測定結果は表 1 のとおりで、平均尾叉長 330mm、平均体重 532 g で、肥満度の平均は 14.8 であった。

核酸関連化合物の分析結果について、ATP については 0 日で高く、1 日後以降はほぼ消失していた (図 1)。IMP については 0 日が低く 1 日後以降は高い値で推移した (図 2)。鮮度の指標である K 値は日数の経過に伴って上昇して

いったが、試験終了の 3 日後においても平均 13.6%と低い値であった (図 3)。核酸関連化合物の分析結果から、3 日後においても十分鮮度が保たれていることが分かった。また、魚のうまみ成分である IMP は、即殺直後の 0 日より 1 日後の方が高く、3 日後においても高い水準であった。

遊離アミノ酸組成について、最も多く含まれているヒスチジン (HIS) については日数の経過による増減は認められなかった (図 4)。このことから、保存期間中にヒスタミンの生成はほとんどなかったと考えられた。グルタミン酸 (GLU) リジン (LYS) については 0 日と比較して 1 日後以降やや増加しているように見えるが、個体差もあり有意差 (ウェルチの t 検定、 $p < 0.05$ ) は認められなかった

(図 5、6)。一方、アラニン (ALA) については即殺直後の 0 日から 1 日後にかけてすべての個体で増加しており、両者の間に有意差が認められた (図 7)。2 日後以降については有意な増加は認められなかった。遊離アミノ酸分析結果から、甘み系アミノ酸である ALA が即殺直後の 0 日より 1 日後以降の方が高い値であったが、経過日数ごとの採取部位が異なることから、採取部位による差である可能性について留意が必要と考えられた。

上記の結果から、関東圏への想定輸送期間である 3 日後消費においても、十分商品価値があることが示唆された。

表 1 測定結果

No	尾叉長(mm)	体重(g)	肥満度
1	336	594.4	15.7
2	340	571.7	14.5
3	335	520.1	13.8
4	318	450.2	14.0
5	329	559.1	15.7
6	320	496.0	15.1
平均	330	531.9	14.8

\* 現水産振興課

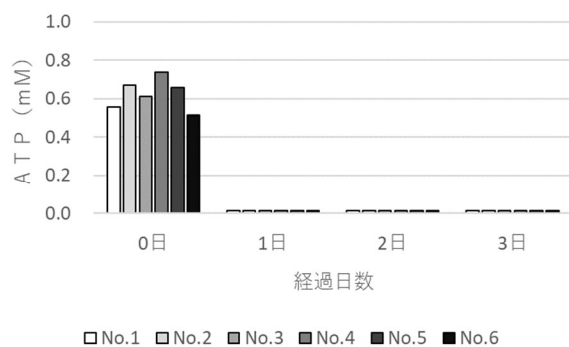


図1 ATPの推移

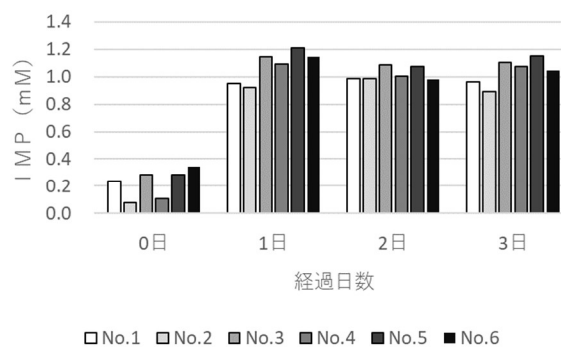


図2 IMPの推移

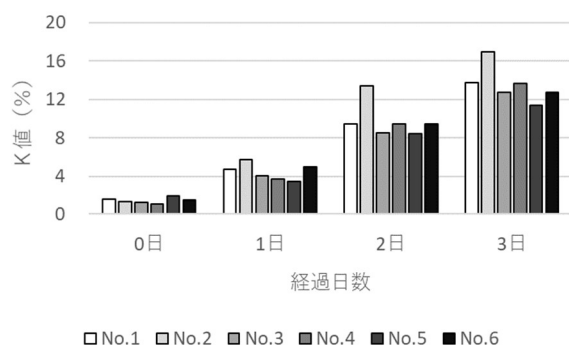


図3 K値の推移

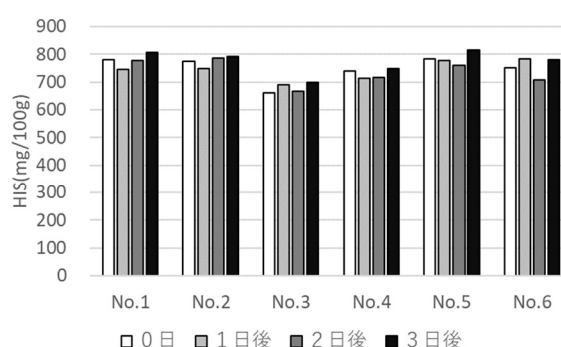


図4 HISの推移

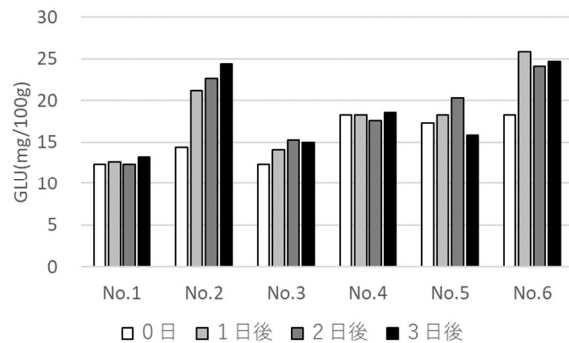


図5 GLUの推移

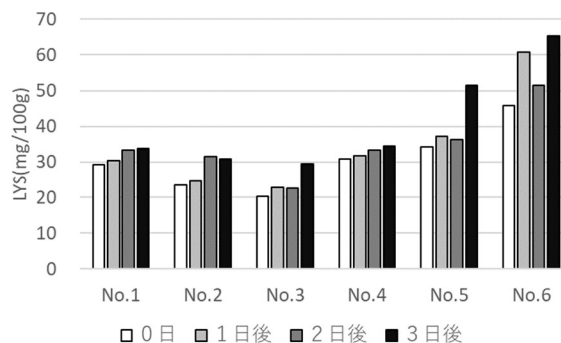


図6 LYSの推移

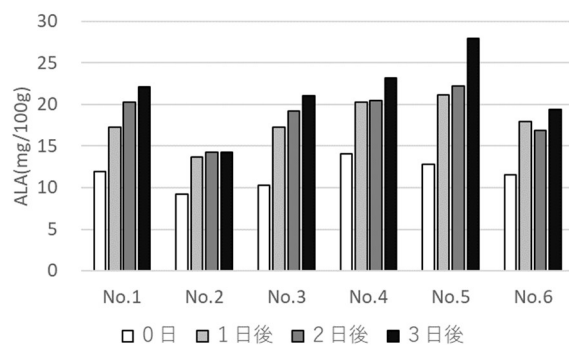


図7 ALAの推移

(抄録)

## さけ・ます等栽培対象資源対策事業 (1) バイオテレメトリーおよびデータロガーによるキジハタの生態解明

三好博之・松尾圭司

### 目 的

超音波発信機および水温・水深ロガーを装着したキジハタを放流し、得られたデータにより本種の行動生態を把握することを目的とした。

本事業の詳細は「令和6年度さけ・ます等栽培対象資源対策事業報告書」として水産庁に報告した。

### 方法および結果

#### (1) バイオテレメトリー調査による行動把握

仙崎湾内外に超音波発信機 (Inovasea 社製コード化ピンガーV13 型または V7D 型 (捕食を検知) または V6 型, 69kHz) を腹腔内に装着したキジハタを放流し、湾内 6 ケ所 (図 1) に設置した受信機により移動を追跡した。

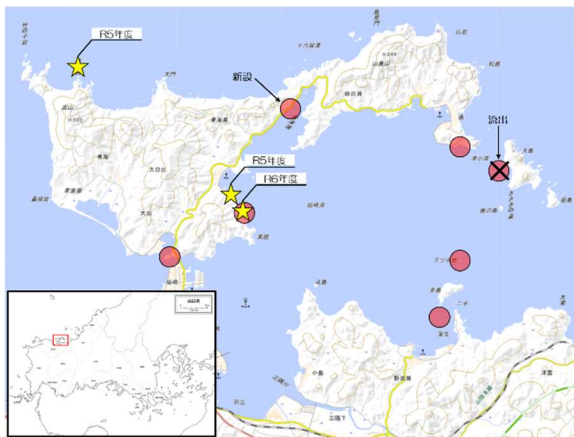


図 1 調査海域。図中の○は受信機の設置位置 (R6. 10 に 1 ケ所の受信機が流出、R7. 1 に湾内別所 1 ケ所に受信機を新設) ☆は令和5年度及び令和6年度の放流場所を示す。

#### ①令和5年度放流個体の移動行動

令和5年10月から令和6年11月まで (放流後1年間)

の受信データを用いて、令和5年度に放流した15個体 (湾内放流6個体、湾外放流9個体) の各受信機への捕捉状況を解析した。

湾内放流個体のうち4個体が放流場所 (大日比) 付近の受信機で捕捉された。このうち3個体は放流して約2週間後から捕捉が開始され、10~43日間受信機周辺に滞留し、うち2個体はその後、どの受信機にも捕捉されず、うち1個体は湾北部 (通地先) で捕捉された。別の1個体は放流して約2カ月後に捕捉され、ほぼ滞留することなく移動し、その後湾北部 (通地先) で捕捉されて以降はどの受信機にも捕捉されていなかったが、令和6年8月頃に湾内漁業者による漁獲が確認された。 (表1)

表1 令和5年度放流キジハタの受信機への捕捉

受信機 S t : 大日比					
No.	放流場所	放流日	捕捉期間①_開始日時	捕捉期間①_終了日時	捕捉日数
23_1	湾内 (大日比)	2023/10/16	2023/10/30_8:17	2023/12/11_19:02	43日
23_2	湾内 (大日比)	2023/10/16	2023/10/30_8:18	2023/11/8_15:32	10日
23_3	湾内 (大日比)	2023/10/16	2023/10/30_8:20	2023/11/8_16:30	10日
23_4	湾内 (大日比)	2023/10/16	2023/12/30_22:17	2023/12/30_22:29	1日

受信機 S t : 通 (浄水場)					
No.	放流場所	放流日	捕捉期間①_開始日時	捕捉期間①_終了日時	捕捉日数
23_1	湾内 (大日比)	2023/10/16	2023/12/12_22:27	2023/12/12_22:29	1日
23_4	湾内 (大日比)	2023/10/16	2023/12/31_21:21	2023/12/31_21:33	1日

※23-4: 2024.8頃に湾内漁業者が再捕

湾外放流個体については、どの受信機にも捕捉されることがなかったが、令和6年4月に1個体が湾外放流場所周辺において漁業者によって漁獲された。

このことから、令和5年度に湾内に放流した6個体のうち湾内で漁獲された1個体及び大日比のみで捕捉された2個体については湾内への定着が強く考えられ、滞留率は50% (6個体中3個体) と試算され、さらに全ての受信機に捕捉されなかった2個体を湾外への移動がなかったと評価した場合の滞留率は約80% (6個体中5個体) と試算された。また、湾外放流個体についても1尾ではあるが、放流場所の近傍で漁獲されたことから、本種の放流場所への高

い定着性が伺えるものであると推察された。

なお、過年度の調査による湾内滞留率は、令和2年度放流（50%）<sup>1)</sup>、令和3年度放流（60%）<sup>2)</sup>令和4年度放流（50%）<sup>2)</sup>であった。

②令和6年度放流個体の移動行動

供試魚としたキジハタ若成魚は、水産用麻酔薬（FA100）により麻酔し、4個体にコード化ピンガーV7D型（捕食を検知）を、18個体にV6型をそれぞれ腹腔内装入し、標識としてダートタグを装着のうえ、1週間の経過観察期間を設け放流した。

令和6年12月から令和7年2月まで（放流後約1.5ヶ月）の受信データを用いて、令和6年度に放流した22個体の各受信機への捕捉状況を確認した。

放流個体のうち18個体が放流場所（大日比魚礁）付近の受信機で捕捉された。捕捉された18個体は全て放流直後から捕捉が開始され、その後、数時間～数日の間捕捉が途切れることがあったが、約1.5ヶ月の間、概ね連続して捕捉された。（表2）また、供試魚が捕食された状況は検知されなかった。

表2 令和5年度放流キジハタの受信機への捕捉

野鳥標記：1号機											
個体	放流場所	放流日	捕捉受信機1、開始日時	捕捉受信機1、終了日時	捕捉受信機2、開始日時	捕捉受信機2、終了日時	捕捉受信機3、開始日時	捕捉受信機3、終了日時	捕捉受信機4、開始日時	捕捉受信機4、終了日時	備考
24.1	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,14:59	2025/2/10,9:03							検出
24.2	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,15:13	2025/2/10,9:06							検出
24.3	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,14:57	2025/2/10,9:08							検出
24.4	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,14:55	2025/2/10,9:08							検出
24.5	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,14:55	2025/2/10,9:03							検出
24.6	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,14:55	2025/2/10,9:06							検出
24.7	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,14:55	2025/2/10,9:03							検出
24.8	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,14:57	2025/2/10,9:03							検出
24.9	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,14:54	2025/2/10,9:08							検出
24.10	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,14:55	2025/2/10,9:05							検出
24.11	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,14:55	2025/2/10,9:06							検出
24.12	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,14:55	2025/2/10,9:07							検出
24.13	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,14:55	2025/2/10,9:06							検出
24.14	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,14:55	2025/2/10,9:07							検出
24.15	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,14:55	2025/2/10,9:06							検出
24.16	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,14:59	2025/2/14,9:02	2025/2/14,9:10	2025/2/14,9:12	2025/2/14,9:14	2025/2/14,9:14	2025/2/14,9:14	2025/2/14,9:14	検出
24.17	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,14:59	2025/2/10,9:03							検出
24.18	東市（水産部）	2024/12/24	2024/12/24,14:57	2025/2/10,9:03							検出

このことから、調査期間が短く長期的な動向について引き続きの観察が必要であるが、キジハタ若成魚を魚礁（保護礁）へ的確に放流した場合、高い定着性と捕食者からの保護効果が期待され、滞留率は約82%と試算された。

（2）水温・水深データロガーによる行動把握

水温・水深ロガー（Star-Oddi 社製 DST-micro：令和4年度以前）または水温・水深・照度ロガー（Biologging Solutions 社製 C7-250 型：令和5年度）を上記発信機と

もに腹腔内に装着したキジハタを令和2年度に18個体、令和3年度に10個体、令和4年度に10個体、令和5年度に15個体、計53個体を仙崎湾内または湾外の近隣海域に放流した。令和2年度から令和5年度に放流したロガー装着個体53個体のうち、これまで8個体が再捕されている。

本年度は、仙崎地区内漁業者の漁獲によるもの2個体と長崎県佐世保市で発信機1個の発見が確認された。また、仙崎地区内漁業者の漁獲個体のうち1個体は活魚での持ち込みで、もう1個体は市場出荷の後、発信機のみが発見されたものであった。再捕が確認された3件のうち、2件については発信機のみが発見であり、また、持ち込みのあった活魚の個体の体内には発信機のみが残留し、ロガーについては放流後に脱落していたことから、本年度はロガーを回収することが出来ず解析には至らなかった。

なお、これまでの調査研究の結果<sup>1), 2)</sup>から、キジハタは①日周期的な鉛直移動をしていること、②夜行性であること、③水温が高いほど活発に動くことが示唆されている。

（3）放流適地としての評価

バイオテレメトリー調査では、これまで湾内に放流した個体の50～80%が湾内に1年間以上滞留していると推測されたこと、およびこれまで再捕された水温・水深ロガー装着個体11個体のうち8個体（約73%）は放流場所付近で再捕されたことから、仙崎湾はキジハタ成魚の生息に適していると推測される。加えて、例年夏季を中心に安定した水揚げの実績があるほか、気象条件によりまとまった量の漁獲が見込める<sup>1)</sup>ことから、同湾が放流適地として優良な海域であり、放流手法としては魚礁を活用することの有用性が示唆された。

まとめ

本研究では、キジハタの放流場所への定着性の高さが改めて評価されるものであったことから、キジハタの栽培漁業の推進に向けては、キジハタの多獲が期待される良好な地理的条件の漁場の探索と優良漁場の近傍への放流適地の創出、加えて放流適地への的確な放流が必要となることが

考えられた。今後、本年度放流した個体のその後の移動状況把握とデータロガー装着個体の再捕により、移動生態のさらなる解明に繋がるものと期待されることから、引き続き経過については把握していくこととしたい。

## 参考文献

- 1) 水産庁 (2023) . 令和4年度さけ・ます等栽培対象資源対策事業新規栽培対象種技術開発 (魚類) 調査報告書. 74-77.
- 2) 水産庁 (2024) . 令和5年度さけ・ます等栽培対象資源対策事業新規栽培対象種技術開発 (魚類) 調査報告書. 46-50.

(抄録)

## さけ・ます等栽培対象資源対策事業

### (2) アマダイ類生態調査

阿武遼吾\*・三好博之・松尾圭司

#### 目 的

シロアマダイは、アマダイ類の中でも希少性が高い高級魚である。山口県では、日本海と瀬戸内海に分布し、漁業者からの種苗放流の要望が強い魚種の1つである。

令和元年度に本事業で天然親魚からの人工採卵・人工受精および種苗生産に成功した一方で、1シーズン内で採卵に供することのできる天然親魚の確保は数尾程度が限界であり、親魚の確保が非常に不安定であることから、安定した種苗生産技術の確立に向けて親魚養成技術の確立が必要不可欠な状況にある。

令和5年度に本事業で人工種苗からの親魚養成・人工採卵に成功し、6尾の人工親魚から96万粒の浮上卵の確保に成功した。しかし、当親魚養成試験(3年間)における生残率は5%弱と極めて低く、特に夏場の高水温期における飼育魚の死亡が顕著であった。当親魚養成試験では高水温の閾値が把握できておらず、その対策も確立できていないため、生残率の高い夏場の飼育手法の確立が課題となっている。

また、本種の成熟条件も分かっていないため、現状では養成親魚の成熟状況把握は技術者の勘と腹部の触診に頼っており、科学的な裏付けのない手法での把握になっている。親魚養成技術の確立に向けて成熟条件の把握も課題として残っている。

今年度は、最小成熟全長を満たす養成親魚を保有していなかったことから、成熟条件把握試験のための供試魚の飼育および、高水温の閾値を調べるために1歳魚における夏場の高水温耐性試験を実施した。加えて、卵輸送にかかる知見がないことから、受精卵輸送試験を実施した。

なお、本事業の詳細は「令和6年度さけ・ます等栽培対象資源対策事業調査報告書」として水産庁に報告した。

#### 方 法

##### 1 成熟条件把握試験のための供試魚の飼育

令和5年度および令和6年度生産の人工種苗を用いて親魚

の養成を行った。4月1日に令和5年度生産種苗を3、4kL 青色FRP製円形水槽3面に20尾ずつ収容した。9月10日に令和6年度生産種苗を3 kL 青色FRP製円形水槽1面に300尾収容した。いずれの水槽においても、表1の飼育条件で飼育した。

##### 2 1歳魚の高水温耐性試験

令和5年度生産の人工生産種苗(1歳、平均全長17.8cm)を供試魚として用いた。3kL 青色FRP製円形水槽2面を自然水温区と冷却水温区に分け、供試魚を20尾ずつ収容し、餌は冷凍のイカとオキアミを3日に1回給餌し、1日の換水率は800%とした。水温条件は8月6日まで両試験区ともに自然水温とし、8月7日から冷却水温区では水温28℃前後になるよう海水冷却機で冷却し、対象区は自然水温とした。試験は8月7日から開始し、自然水温が28℃を下回った8月31日に試験を終了し、試験期間中の生残率を調べた。

##### 3 卵輸送試験

5月20日、海洋生物環境研究所(新潟県柏崎市)が飼育していた4尾の令和2年度生産人工親魚に、ヒト絨毛性ゴナドトロピン(HCG)を300IU/体重1kgを目安に打注し、HCG打注48時間後(5月22日)に腹部を圧迫・搾卵した。搾出した卵に速やかに精子を加えて攪拌し、乾導法により人工受精させた。

UV滅菌ろ過海水10Lをうなぎ袋に入れ、30秒間純酸素を強曝気した後、受精直後の受精卵を収容して、海洋生物環境研究所から山口県水産研究センター(山口県長門市)まで新幹線および普通自動車で輸送した(移動時間:9時間)。

輸送後、持ち帰った受精卵を3 kL 青色FRP製円形水槽1面に収容し、受精から50時間後にふ化率を計測した。

また、一部の受精卵については、海洋生物環境研究所で受精からふ化完了まで育卵し、ふ化完了後のふ化率を計測し、輸送した受精卵とのふ化率を比較した。

\* 現水産振興課

## 結 果

### 1 成熟条件把握試験のための供試魚の飼育

令和7年1月31日時点で令和5年度生産種苗23尾(平均全長25.5cm)、令和6年度生産種苗70尾(平均全長17.1cm)を飼育している。

### 2 1歳魚の高水温耐性試験

生残率と水温の関係を図1に示す。試験期間中の冷却試験区の平均飼育水温は28.2℃で、自然水温区の平均飼育水温は29.7℃であった。両試験区ともに試験開始直後から死亡が見られ、試験を終了した8月31日時点での生残率は冷却試験区で65%、自然水温区では30%であった。冷却試験区は自然水温区に比べて生残率は高かったが、顕著な死亡が見られたことから、水温28℃以上での飼育は避ける必要があることが分かった。

### 3 卵輸送試験

4尾中2尾の人工親魚から56,160粒の卵を搾出することができ、UV滅菌ろ過海水10Lを入れたうなぎ袋に受精後速やかに23,580粒の受精卵を収容した。輸送後に受精卵23,580粒を3kL青色FRP製円形水槽に収容し、受精から50時間後のふ化率を計測したところ25.4%であった。また、海洋生物環境研究所で育卵した受精卵のふ化率は50.6%であったため、輸送によりふ化率が半減したことが分かった。今回の試験では卵割期に輸送したが、囊胚期または胚体期に輸送することでふ化率が向上すると思われるが、輸送中のふ化リスクを考慮すると、当手法で十分実用化レベルの手法と思われた。

表1 飼育条件

飼育水		砂ろ過海水
水 温		自然水温
換水率		800%
給餌方法	回 数 (回/日)	1~2
	餌 料	イカ、オキアミ
	給餌量	魚体重の4%

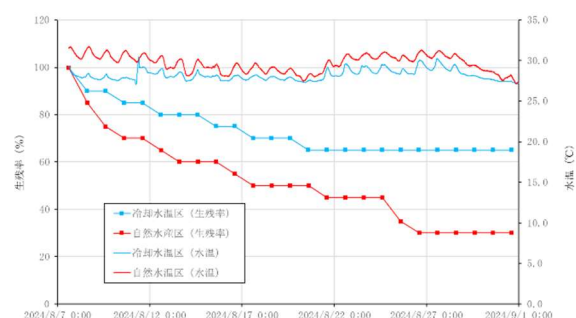


図1 1歳魚の高水温耐性試験における生残率と水温の関係

## （抄録）

# 豊かな漁場環境推進事業のうち海域特性に応じた 赤潮・貧酸素水塊、栄養塩類対策推進事業 （有害赤潮プランクトンの出現動態監視及び予察技術 開発並びに赤潮の発生段階に応じた一連の対策（行動 計画）の検討・策定 エ．日本海西部海域）

三好博之・松尾圭司

## 目 的

日本海西部海域では、中国や韓国沿岸で発生した *Cochlodinium polykrikoides* による赤潮や九州北部海域で発生した *Karenia mikimotoi* による有害赤潮が山陰沿岸に輸送され、漁業被害を発生させる事例が確認されている。

本事業では関係機関が連携して広範な海域を調査し、有害赤潮プランクトンの発生状況および海洋環境を監視するとともに、衛星データや数値モデル等を用いた解析を組み合わせることによって、当該海域における有害赤潮発生シナリオの検証および赤潮発生予察の検証を図る。あわせて、赤潮が発生した際の一連の対策方法（行動計画）について現状を把握するとともに、他海域における情報を収集し、漁業被害軽減を図ることを目的とした。

本事業の詳細は「令和6年度豊かな漁場環境推進事業のうち海域特性に応じた赤潮・貧酸素、栄養塩類対策推進事業報告書」として水産庁に報告した。

## 結果の要約

### 1 漁場モニタリング調査

*C. polykrikoides* や *Karenia* 属等の有害赤潮が発生する主に7月から9月まで、図1に示す沖合16定点および図2に示す沿岸14定点で、広域的な海洋調査を実施した。

*C. polykrikoides* および *K. mikimotoi* について、分子生物学的手法（LAMP法）を実施した結果、検鏡

で細胞が確認されなかったにも関わらず、LAMP法では陽性を示したサンプルがあった。

LAMP法の導入により顕微鏡観察に比べてより高い精度で対象プランクトンの有無を検出できる可能性が示唆された。

### 2 赤潮発生予察の検証

本事業では、山陰沿岸部での *C. polykrikoides* 赤潮の予察（発生シナリオ）として、第一条件を韓国沿岸域での長期大量発生があること、第二条件を南西風による沖向き輸送があること、第三条件を対馬暖流が接岸流路であることとし、これら三条件が重なった時に赤潮が発生すると整理している。

今年度は、韓国沿岸から山陰沿岸へ赤潮が輸送されるための第一条件である韓国沿岸域での *C. polykrikoides* の発生状況については、8月9日から9月5日にかけて全羅南道で注意報が発令されたものの、低密度で推移（最高細胞密度：700cells/ml）し、発生状況としては、僅かで限定的であった。第二条件である南西風による沖向き輸送の発生状況については、8月上旬および下旬に数日ずつ南西風が発生しており、この間に韓国沿岸域で高密度の赤潮が発生していた場合は、沖合へ輸送されていた可能性が考えられるものであった。また、第三条件である対馬暖流沖合分岐については、離岸傾向を示すものであった。

予察の検証としては、第一条件である韓国沿岸域



での長期大量発生がなかったことから、山陰沿岸域での赤潮は非発生と予察され、実際にも赤潮は発生しなかったことから、予察の正当性を支持する結果となった。

### 3 行動計画検討

検討項目を整理し、段階的に検討を行うためのロードマップを令和5年度に作成しており、これに沿って行動計画を検討することとしている。

今年度は、今後の赤潮発生リスク評価のため、九州西部から山陰沿岸の日本海側の過去の*K. mikimotoi*赤潮の発生状況（年代別の発生海域）を整理することで、*K. mikimotoi*赤潮が閉鎖性の強い海域で夏から秋に発生する傾向にあることが示唆され、対馬暖流流域にある33ヶ所の閉鎖性海域については、これまで発生していない海域であっても発生リスクがあるものと推察された。今後、これらの情報や、本事業参画機関が有する赤潮発生情報伝達フローなどの情報を参考に具体的な赤潮が発生した際の一連の対策方法（行動計画）を検討していく予定。

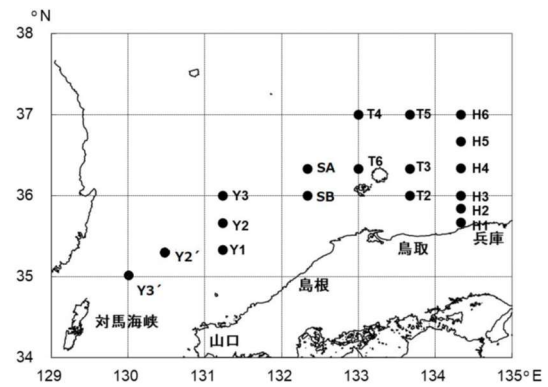


図1 沖合調査定点位置図

(8月の調査のみ、Y2の代わりにY2'、Y3の代わりにY3'で調査を実施)

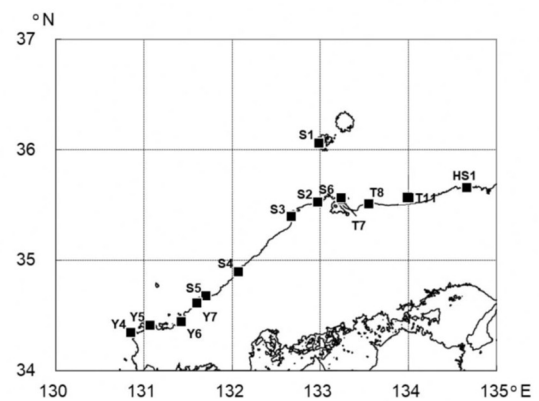


図2 沿岸調査定点位置図

## (抄録)

# 魚のストレス度把握による養殖システムの構築

白木信彦・梅原麻由佳<sup>※</sup>・和田雅昭<sup>※</sup>

## 目 的

養殖業において魚のへい死を引き起こす環境要因として赤潮と酸欠が考えられる。今回の試験では酸欠に着目し、溶存酸素量低下による魚の活動量および分布を画像処理により数値化することで、酸欠の兆候を早期に把握するシステム構築に向けた検討を行った。

本研究については、山口県水産研究センターと公立はこだて未来大学との共同研究により実施した。

結果の詳細は、公立はこだて未来大学システム情報科学部情報アーキテクチャ学科情報システムコース学生の梅原麻由佳氏により、卒業論文「溶存酸素量低下に伴うマダイの活動量分析」として取りまとめられた。

分析の結果、マダイについては活動量が増加し、水槽の上層に分布する尾数が減少傾向になった段階が酸欠の兆候と考えられた。トラフグについては水槽の上層に分布する尾数が増加した段階が酸欠の兆候と考えられた。これらの兆候が見られた時の D0 は 2.1mg/L であり、この数値を下回ると致死状況になると考えられ、従来の知見とも一致する数値であった。

上記の結果から、魚の動向を観察することにより酸欠の兆候を捉えることが可能と考えられた。今後、システムを検討する上で、今回の知見を参考として活用していく。

## 結果の要約

マダイおよびトラフグの稚魚を使用し、30 cm水槽内に収容して試験を行った。

試験は、屋内に簡易な暗室を設置し、暗室内に 30 cm水槽と間接照明および動画撮影用のカメラを設置した。水槽内に D0 センサを設置し 1 秒間隔で D0 を測定した。

30 cm水槽内にマダイおよびトラフグの稚魚 30 尾を収容し、無通気の止水環境下に置いた。D0 は経時的に低下していき、D0 低下に伴う各稚魚の動きを動画撮影した。

撮影した動画データは背景差分法を用いて分析し、活動量および分布のデータを得た。得られた活動量および分布のデータと D0 との関係について分析を行った。

---

※公立大学法人公立はこだて未来大学

(資料)

定地観測資料（長門市仙崎地先、暦年）

田中健太郎\*・廣畑二郎・松尾圭司

山口県水産研究センター地先（長門市仙崎大泊）の表面水温について、昭和50年（1975年）から令和6年（2024年）までをとりまとめた。観測地点は当センター試験池南側岸壁付近で、観測時間は午前8時30分である。

とりまとめにあたっては、日々の変動が激しいこと、欠測日があることなどから、旬平均水温を算出することとし、平年（昭和50年から令和6年までの49年間）の旬平均水温と2024年の旬平均水温を比較した（表1）。

2024年の旬平均水温が平年より高めに経過した旬の中で、9月中旬は3.6℃高めとなった。平年より低めに経過した旬の中では、12月下旬は0.4℃低めとなった。

旬別最高水温は、平年では8月上旬の27.4℃、2024年では8月上旬の30.2℃であった。

旬別最低水温は、平年では2月下旬の11.1℃、2024年では3月上旬の11.4℃であった。

表1 長門市仙崎地先旬平均水温 単位（℃）

月 旬	1			2			3			4			5			6		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
R6年	13.9	14.0	12.0	12.5	12.8	12.1	11.4	12.3	13.1	14.6	16.1	17.2	17.5	18.0	19.7	20.6	23.0	23.2
平年	12.7	12.0	11.5	11.1	11.2	11.3	11.5	12.1	12.7	13.7	14.7	15.8	17.0	18.1	19.3	20.5	21.7	22.5

月 旬	7			8			9			10			11			12		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
R6年	25.1	25.7	28.0	30.2	28.5	29.1	26.9	29.1	26.5	24.1	22.9	21.7	20.4	20.0	17.1	15.7	14.2	13.2
平年	23.6	25.1	26.6	27.4	27.2	27.1	26.4	25.5	24.3	23.0	21.9	20.6	19.6	18.3	17.1	15.8	14.5	13.6

\* 現水産振興課

## Ⅱ 内海研究部

# 水産資源調査・評価推進委託事業

## (1) 我が国周辺水産資源調査・評価

### (瀬戸内海の資源評価対象種に関する調査)

渡辺俊輝・内田喜隆・天野千絵・馬場俊典・和西昭仁

#### 目 的

本事業は、本県を含む JV 共同研究機関が水産庁から受託して実施したもので、我が国周辺の漁業資源の適切な保全および合理的・持続的な利用を図るために、必要なデータを整備し、資源評価に資することを目的とした。

#### 材料と方法

令和 6 年度資源評価調査指針（瀬戸内海ブロック、トラフグは日本海・東シナ海・瀬戸内海ブロック）に基づき以下の調査を実施した（表 1）。

##### 1. 漁獲情報収集調査

###### 1) 漁獲統計調査

下記の魚種について、指定された水揚げ地における月別漁業種類別漁獲量を調査した。

###### 【対象種】

カタクチイワシ、マダイ、ヒラメ、トラフグ

##### 2. 生物情報収集調査

###### 1) 市場調査

瀬戸内海側の 3 市場（宇部、防府（吉佐）、周南）に出荷された対象魚種の体長測定を行った（各市場毎月 1 回）。栽培漁業対象種（マダイ・ヒラメ・トラフグ）については、併せて放流魚の検出を行った。トラフグについては、下関唐戸魚市場（株）の南風泊市場で、山口県漁船（日本海・瀬戸内海）が水揚げした本種の全長測定と放流魚（左・右胸鰭切除標識、尾鰭変形等）の検出を行った。さらに日本海 2 市場（山口はぎ・仙崎市場）において、4～5 月に定置網で水揚げされたトラフグ産卵親魚調査（全長・体重・尾鰭変形・左右胸鰭標識の有無等）を行った。

###### 2) 生物測定調査

カタクチイワシについて、浮島地区の船びき網漁船から、漁獲物の一部を購入して精密測定を行った。

###### 3) 人工種苗混入率調査

栽培漁業対象種の放流種苗については放流群ごとに、ヒラメは無眼側黒化、マダイは鼻孔隔皮欠損、トラフグは胸鰭切除標識、ALC 耳石染色および尾びれ変形を確認し、これら 3 魚種の標識率として調査した。

なお、トラフグ種苗は令和 4 年度より（公社）山口県栽培漁業公社・内海生産部が受精卵に全数 ALC 染色を実施し、全長 65 mm 以上まで中間育成後に放流している。このうち旭水産小池収容の 5.5 万尾には TL25 mm 時に ALC 標識（2 重目）を、TL68 mm 時に右胸鰭切除標識 20,386 尾を施し、秋穂湾に放流した。同群の尾鰭正常指数は 0.75 であった（豊海協：種苗放流による広域種の資源造成効果・負担の公平化検証事業）。これらトラフグ標識魚は成長後、各府県の市場調査で右胸鰭切除標識を目印に耳石パターンを確認すれば放流年・群が特定され、資源への添加効率や各府県別の経済効果まで試算可能となっている。

##### 3. 漁船活用調査

###### 1) 標本船調査

小底漁船 12 隻を対象に、操業日誌（出漁日ごとの曳網回数、魚種別水揚げ重量・金額、操業海域等）の記帳による標本船調査を行った。またトラフグを対象とするふぐ延縄漁船 2 隻に操業日誌（出漁日ごとの投縄針数、水揚げ本数、操業海域等）の記帳による標本船調査を行った。

2) 小型底びき網によるトラフグ稚魚調査

2024 年夏期（7～9 月）に毎月 1 回、山陽小野田市植生地先で天然稚魚の加入と放流魚の混獲状況を調査するため、試験操業を行った。

4. 卵稚仔調査

山口県漁業・環境調査船「すおう」（14 t）を用い、改良型ノルパックネットによる海底直上からの鉛直曳きを図 1 に示した海域で実施した。

5. 新規加入量調査（桁網）

周南市～宇部市沖に設定した 6 定点において、調査船「すおう」を用いてソリ付き桁網（全幅 2.0m、有効幅 1.7m、魚取目合 5mm 角目）を曳網し、サルエビ等の評価対象種を採集した。

表 1 山口県瀬戸内海における主要評価対象種と調査項目

調査項目	漁獲情報収集	生物情報収集			漁船活用	卵稚仔 又は 新規加入	備考
	漁獲統計	市場調査	生物測定	種苗混入率	標本船		
カタクチイワシ	○		漁獲物			卵稚仔	TAC 候補種
マダイ	○	3 市場		○	小底		〃
サワラ		〃					〃
ヒラメ	○	〃		○	〃		〃
トラフグ	○	6 市場		○	延縄		〃
ハモ		3 市場			小底		水準・動向評価
マコガレイ		〃			〃		〃
イシガレイ		〃			〃		〃
メイタガレイ		〃			〃		〃
シャコ		〃			〃		〃
ガザミ		〃			〃		
サルエビ					〃	桁網	桁網調査は R5 年度開始
アカガイ	○	3 市場			〃		

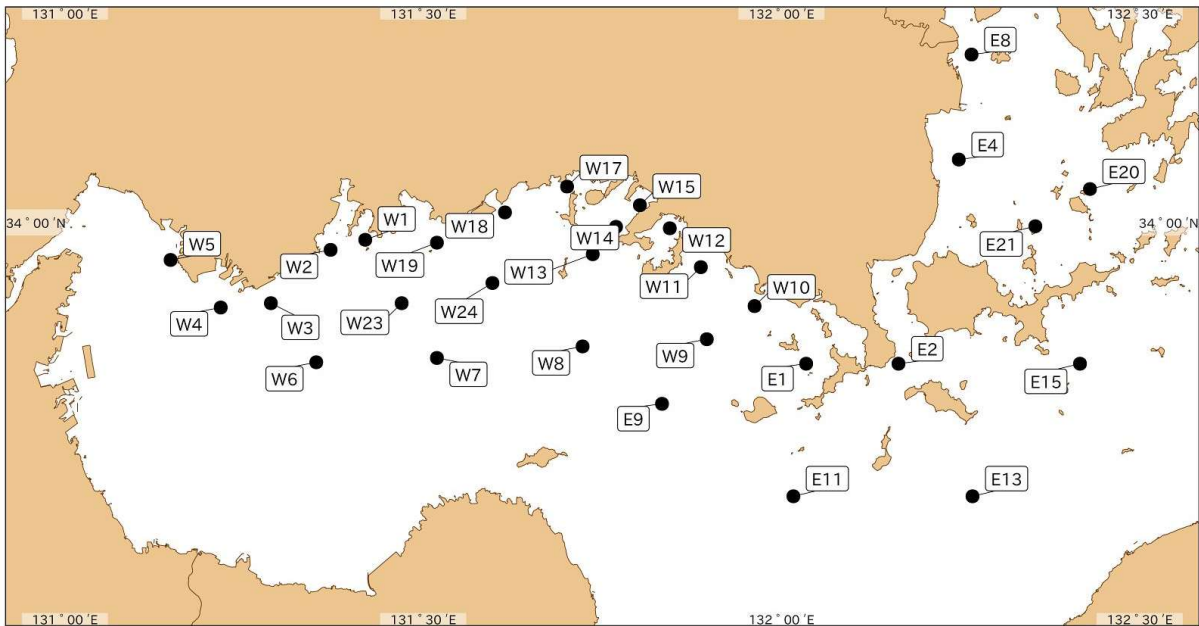


図 1 卵稚仔調査定点（W は毎月実施、E は 5, 8, 11, 12 月のみ実施）

## 結 果

### 概要

収集・整理したデータは、我が国周辺漁業資源調査情報システム（FRESCO）に登録、また国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産資源研究所に提出した。提出資料は対象種の資源評価に活用され、令和6年度魚種別資源評価報告書及び調査報告書・調査状況報告書として取りまとめられた。

瀬戸内海ブロック資源評価会議等の関係会議に出席し、資源評価案について検討した。評価結果のうち、本県内海に関係するTAC候補5魚種（表1）については、山口県HP「海鳴りネットワーク」に県内の漁獲動向と系群の資源評価の概要をまとめた「山口県版」（<https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/soshiki/125/21870.html>）として公表した。

### 1. 漁獲情報収集調査

#### 1) 漁獲統計調査

指定された水揚げ地（カタクチイワシ：大島地区）、マダイ：光地区、ヒラメ：周南地区、トラフグ：周南市場、仙崎市場、山口はぎ市場、南風泊市場）において、月別漁業種類別漁獲量の調査を行った。

### 2. 生物情報収集調査

#### 1) 市場調査

3市場において測定した主要対象種の個体数及び測定部位は、ハモ1,106（下顎長）、サワラ475（尾叉長）、マダイ3,230（尾叉長）、ヒラメ774（全長）、マコガレイ216（全長）、イシガレイ13（全長）、メイタガレイ1,438（全長）、クルマエビ738（全長）、ガザミ915（全甲幅）、シャコ427尾（頭胸甲長）であった。

#### 2) 生物測定調査

浮島地区の船びき網で水揚げされたカタクチイワシの精密測定を6～11月にかけて5回実施した。

### 3) 人工種苗混入率調査

2024年度に放流したマダイ・ヒラメ種苗の標識率は、マダイ（鼻孔隔皮欠損）が68%（内海東部栽培漁業センター、光・熊毛栽培漁業センター）、ヒラメ（無眼側黒化）が0.5%（内海東部栽培漁業センター、山口県漁協吉佐支店野島支所）であった。

3市場で検出された放流魚の混入率はヒラメが1.7%（13尾/774尾）、マダイが0.03%（1尾/3,230尾）であった。

6市場におけるトラフグの市場別調査尾数と放流魚の混入率は、表2のとおりであった。

表2 トラフグ調査尾数と放流魚混入率（2024年）

市場名	測定尾数 (尾)	放流魚 (尾)	放流魚混入率 (%)
宇部	11	2	18%
周南	130	8	6%
防府	26	4	15%
南風泊/YG瀬戸内海	15	2	13%
計	182	16	9%

#### 山口県日本海

市場名	測定尾数 (尾)	放流魚 (尾)	放流魚混入率 (%)
仙崎	60	12	20%
山口はぎ	47	3	6%
南風泊/YG日本海	1,604	262	16%
計	1,711	277	16%

### 3. 漁船活用調査

#### 1) 標本船調査

小底標本船の地区（隻数）は、四代（1）、平生町（1）、田布施（1）、新南陽（1）、向島（2）、宇部岬（1）、新宇部（5）で、12隻の体制で調査を実施した。前年（17隻）より5隻減少した。延縄標本船の地区（隻数）は、大海（1）、周南（1）である。

小底標本船が、2024年1月から12月までに漁獲した魚種のうち、1出漁日あたり漁獲量および漁獲金額が多かった10魚種を、漁法および灘別に集計した（表3）。

小底2種では、周防灘においてハモが漁獲量及び漁獲

金額とも第1位、伊予灘においてハモが漁獲量で、イカ類が漁獲金額で第1位であった。また、小底3種では、伊予灘において操業がなく、周防灘においてアカエビが漁獲量及び漁獲金額とも第1位であった。

なお、各海域における標本船の延べ出漁日数と出漁隻数は、周防灘2種 525日(7隻)、3種 262日(5隻)、伊予灘2種 392日(5隻)、3種 0日(0隻)で、伊予灘5隻とも周年2種操業に切り替えた。

## 2) 小型底びき網によるトラフグ稚魚調査

2024年6月24日、7月22日、8月19日の3回実施し、採集した8尾中、放流魚は5尾(63%)で、すべて山口受精卵 ALC 放流群であった。

## 4. 卵稚仔調査

2024年4～2025年3月にかけて合計12回調査を実施し、合計280サンプルを採集した。

## 5. 新規加入量調査(桁網)

2024年8月21日～12月12日にかけて4回、合計

24 曳網を実施した。

主な漁獲対象となる小型クルマエビ科4種(サルエビ・アカエビ・トラエビ・キシエビ)の月別平均密度は表4のとおりであった。この4種の中では常に赤エビが優先した。

表4 2024年の桁網調査で採集された小型クルマエビ科の平均密度(個体数/1000 m<sup>2</sup>)推移

	8/21	9/18	11/11	12/12
サルエビ	11.0	54.8	15.9	7.2
アカエビ	28.2	33.0	437.1	185.3
トラエビ	15.6	15.8	20.7	10.0
キシエビ	7.7	1.0	0.0	22.0

## 6. 新規資源評価対象魚種の資源水準・動向

新規対象種のうち判断が可能であった魚種について、本県における資源水準と動向を取りまとめた。

マコガレイでは低位・減少、イシガレイでは低位・減少、メイタガレイでは低位・減少、シャコでは低位・横ばい、またハモでは高位・横ばいと判断された。

表3 2024年の小底標本船の1出漁日あたり漁獲量、漁獲金額の上位10種

	順位	周防灘				伊予灘			
		2種		3種		2種		3種	
		魚種	漁獲量(kg)/日	魚種	漁獲量(kg)/日	魚種	漁獲量(kg)/日	魚種	漁獲量(kg)/日
漁獲量	1	ハモ	59.1	アカエビ	10.2	ハモ	71.2	2024年3種操業がなし	
	2	アカエビ	10.2	ウシノシタ類	5.4	マダイ	30.8		
	3	ナマコ	6.3	アカガイ	3.8	イカ類	13.9		
	4	チヌ	4.2	イカ類	3.3	カマス	5.7		
	5	イカ類	3.7	フトエビ	2.4	エソ	5.1		
	6	フトエビ	2.4	コチ	2.3	アジ	3.1		
	7	マダイ	2.2	クマエビ	2.1	ヒラメ	2.5		
	8	コショウダイ	2.0	ガザミ	2.0	スズキ	2.4		
	9	スズキ	1.9	ハモ	1.3	グチ	1.6		
	10	エイ	1.6	ヒラメ	1.0	イボダイ	1.5		
	順位	2種		3種		2種		3種	
		魚種	漁獲金額(円)/日	魚種	漁獲金額(円)/日	魚種	漁獲金額(円)/日	魚種	漁獲金額(円)/日
		魚種	漁獲金額(円)/日	魚種	漁獲金額(円)/日	魚種	漁獲金額(円)/日	魚種	漁獲金額(円)/日
漁獲金額	1	ハモ	21,370	アカエビ	8,498	イカ類	10,610	2024年3種操業がなし	
	2	アカエビ	4,774	ウシノシタ類	5,916	マダイ	9,831		
	3	ナマコ	3,862	ガザミ	5,538	ハモ	9,073		
	4	クルマエビ	3,154	クマエビ	3,603	ヒラメ	2,274		
	5	フトエビ	2,448	アカガイ	3,598	エソ	1,569		
	6	マダイ	1,828	フトエビ	3,047	マナガツオ	1,544		
	7	イカ類	1,808	イカ類	2,885	スズキ	1,434		
	8	スズキ	1,397	ヒラメ	1,516	カワハギ	1,163		
	9	ガザミ	1,275	コチ	1,390	アジ	1,084		
	10	チヌ	1,189	ヨシエビ	916	フトエビ	885		



# 水産資源調査・評価推進委託事業

## (2) 浅海定線調査

和西昭仁・内田喜隆・渡辺俊輝

### 目 的

本事業は、本県を含むJV共同研究機関が水産庁から受託して実施するもので、我が国周辺の漁業資源の適切な保全および合理的・持続的な利用を図るために必要なデータを整備し、資源評価に資することを目的とした。

### 方 法

#### 1. 調査船

山口県漁業・環境調査船「すおう」(14トン)

#### 2. 調査海域および調査点

山口県周防灘(24調査点)、伊予灘および安芸灘(21調査点)に設けた計45調査点(図1および表1)。

表1 調査点の位置

周 防 灘					伊 予 灘 ・ 安 芸 灘				
調査点	北 緯		東 経		調査点	北 緯		東 経	
	度	分	度	分		度	分	度	分
W1	33	58.800	131	25.150	E1	33	50.200	132	02.070
W2	33	58.100	131	22.250	E2	33	50.200	132	09.800
W3	33	54.400	131	17.250	E3	34	00.200	132	14.850
W4	33	54.100	131	13.050	E4	34	04.380	132	14.850
W5	33	57.400	131	08.850	E5	33	53.800	132	03.800
W6	33	50.300	131	21.050	E6	33	55.880	132	08.720
W7	33	50.600	131	31.150	E7	33	50.200	132	17.530
W8	33	51.400	131	43.350	E8	34	11.667	132	15.917
W9	33	51.900	131	53.750	E9	33	47.417	131	50.000
W10	33	54.200	131	57.750	E10	33	43.667	131	56.417
W11	33	56.900	131	53.250	E11	33	41.000	132	01.000
W12	33	59.600	131	50.650	E12	33	41.000	132	09.800
W13	33	57.900	131	45.150	E13	33	41.000	132	16.000
W14	33	59.700	131	46.150	E14	33	46.000	132	21.000
W15	34	01.166	131	48.266	E15	33	50.200	132	25.000
W16	34	03.466	131	43.850	E16	33	46.000	132	06.000
W17	34	02.500	131	42.050	E17	33	46.200	132	00.200
W18	34	00.700	131	36.850	E18	34	02.700	132	18.850
W19	33	58.600	131	31.150	E19	34	06.083	132	22.000
W20	34	00.200	131	29.450	E20	34	02.330	132	25.835
W21	33	58.800	131	05.350	E21	33	59.740	132	21.260
W22	33	59.200	131	03.350					
W23	33	54.400	131	28.200					
W24	33	55.800	131	35.800					

#### 3. 調査時期

周防灘では12回(令和6年4月から令和7年3月まで毎月1回、原則として上旬)実施した。

伊予灘および安芸灘では4回(令和6年5・8・11月および令和7年2月)実施した。

#### 4. 調査項目

- (1) 気象(天気、雲形・雲量、気温、気圧、風向・風力)
- (2) 海象(海深、透明度、水色、波浪/うねり)
- (3) 水温
- (4) 塩分
- (5) 溶存酸素(以下「DO」)
- (6) 溶存態無機窒素(以下「DIN」)
- (7) リン酸態リン(以下「PO<sub>4</sub>-P」)
- (8) ケイ酸態ケイ素(以下「SiO<sub>2</sub>-Si」)
- (9) 化学的酸素要求量(以下「COD」)
- (10) クロロフィル-*a*(以下「Chl-*a*」)
- (11) 濁度
- (12) 浮遊物質(以下「SS」)

#### 5. 分析方法

採水は、表層水をポリエチレン製バケツ(容量10L)により、また5・10・20・30m層および底層水(海底上1m層)をリゴ-*B*号透明採水器(株離合社、容量2.2L)により行った。水温および塩分はメモリーCTD(JFEアドバンテック(株)、RINKO-Profiler/ASTD102)により測定した。併せて、表層水温を棒状温度計(0~50℃、1/5目盛)により、また表層塩分をサリノメータ(株鶴見精機 MODEL 6)により測定した。透明度はセッキ-板によった。DOはWinkler-アジ化ナトリウム変法<sup>1)</sup>による測定値をもとに、CTDによる測定値の補正を行って求めた。栄養塩類は、試水を孔径0.45μmのメンブレンフィルターで濾過した後、オートアナライザー(SEAL Analytical, QuAAtro 2-HR)により分析した。CODはアルカリ性過マンガン酸カリウム・ヨウ素滴定法<sup>2)</sup>により測定した。Chl-*a*は吸光法<sup>3)</sup>による測定値をもとに、CTDによる測定値の補正を行って求めた。濁度は比濁計(HACH, 2100N)による測定値をもとに、CTDによる測定値の補正を行って求めた。SSは重量分析法<sup>4)</sup>によって測定した。

## 結 果

令和6年度における実施状況は表2のとおりであった。周防灘ではすべての月で各24点における観測を実施、伊予灘および安芸灘では5・8・11・2月に各21点における観測を実施した。以下、観測結果は周防灘での調査結果(24点の平均値)について記載する。なお、令和6年1～12月の結果は令和7年1月30日に広島市で開催された瀬戸内海ブロック浅海定線観測等担当者会議において報告した。

1. 水温 表層では9.0℃(2月)～29.5℃(8月)、底層では8.6℃(2月)～25.9℃(10月)の範囲で推移した。特に10月の水温(表層27.3℃、底層25.9℃)は、10月の水温としてはS47年(1972年)の観測開始以降の最高値であった。

2. 塩分 表層では29.37(7月)～32.91(2月)、底層では32.00(9月)～33.01(6月)の範囲で推移した。

3. 透明度 5.7m(11月)～9.9m(10月)の範囲で推移した。

4. DO 表層では6.20mg/L(8月)～9.62mg/L(2月)、底層では4.98mg/L(10月)～9.49mg/L(2月)の範囲で推移した。

5. DIN 表層では0.37μM(6月)～2.99μM(12月)、底層では0.64μM(6月)～2.54μM(12月)の範囲で推移した。

6. PO<sub>4</sub>-P 表層では0.02μM(7・8月)～0.37μM(12月)、底層では0.10μM(5月)～0.49μM(10月)の範囲で推移した。

7. COD 表層では0.38mg/L(12月)～0.76mg/L(7月)、底層では0.35mg/L(12月)～0.51mg/L(9・10月)の範囲で推移した。

8. Chl-a 表層では1.10μg/L(3月)～3.56μg/L(11月)、底層では1.58μg/L(8月)～5.34μg/L(9月)の範囲で推移した。

表2 令和6年度(2024年度)の調査実施状況

年	月	周 防 灘		伊予灘・安芸灘	
		日	調査点数	日	調査点数
令和6	4	10	24	—	—
"	5	8,9,10	24	9,10,14	21
"	6	4	24	—	—
"	7	8	24	—	—
"	8	5	24	5,6	21
"	9	3	24	—	—
"	10	1	24	—	—
"	11	5,7	24	4,5,12	21
"	12	2	24	—	—
令和7	1	6	24	—	—
"	2	11	24	15	21
"	3	7	24	—	—

## 参考文献

- 1) 日本水産資源保護協会(1980): 水質汚濁調査指針. 543pp.
- 2) 日本気象協会(1988): 海洋観測指針. 417p

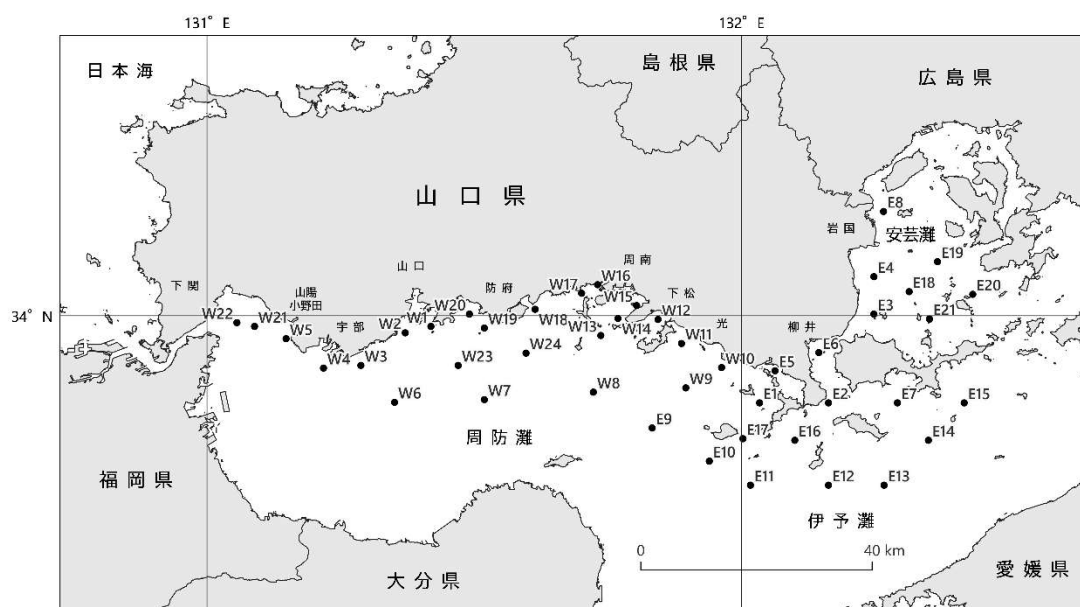


図1 調査点位置(●)および調査点番号

# 漁場環境監視等強化対策事業

## (1) 赤 潮 調 査

馬場俊典・和西昭仁・渡邊俊輝

### I 一般調査

#### 目 的

海洋環境および赤潮原因プランクトンの出現状況について、赤潮の発生が多発する時期に定期的に調査し、赤潮発生活動の基礎資料とする。

#### 方 法

##### 1 調査時期

令和6年5月から同年9月まで、原則として毎月上旬に山口県漁業・環境調査船「すおう」（14トン）で調査した。

##### 2 調査定点および採水層

図1に示したStn. F1～F5の5定点において、表層（0.5m）、中層（5m）、底層（底上1m）の3層で採水した。

##### 3 調査項目

海象、水質（DO、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、クロロフィルa）、プランクトンの種類別細胞数を調査した。

#### 結 果

海象、水質（5定点の平均）、プランクトンの種類別細胞数（5定点の総計）の調査結果の概略は以下のとおり。

##### 1 海 象

水 温：表層は16.6～29.8℃、中層は16.4～28.2℃、

底層は14.0～27.9℃の範囲で推移した。

塩 分：表層は28.11～32.88、中層は30.96～32.12、

底層は31.32～33.03の範囲で推移した。

透明度：2.0～11.5mの範囲で推移した。

##### 2 水 質

酸素飽和度：表層は94.4～163.0%、中層は87.2～135.

3%、底層は52.1～104.5%の範囲で推移し

た。

D I N：表層は0.06～6.08 $\mu\text{mol}/\ell$ 、中層は0.01～1.44 $\mu\text{mol}/\ell$ 、底層は0.24～4.22 $\mu\text{mol}/\ell$ の範囲で推移した。

$\text{PO}_4\text{-P}$ ：表層は0.00～0.30 $\mu\text{mol}/\ell$ 、中層は0.00～0.23 $\mu\text{mol}/\ell$ 、底層は0.03～0.59 $\mu\text{mol}/\ell$ の範囲で推移した。

クロロフィルa：表層は0.47～4.50 $\mu\text{g}/\ell$ 、中層は0.81～6.07 $\mu\text{g}/\ell$ 、底層は1.16～6.62 $\mu\text{g}/\ell$ の範囲で推移した。

##### 3 プランクトンの種類別細胞数

有害種（表層）：0～50cells/mlの範囲で推移した。

珪藻類（表層）：27～30,300cells/mlの範囲で推移した。

### II 特定種周年分布調査

#### 目 的

有害赤潮プランクトン種である *Karenia mikimotoi* の遊泳細胞の周年における分布状況を把握し、その生活様式を明らかにする。

#### 方 法

##### 1 調査時期

令和6年4月から令和7年3月まで、原則として毎月上旬に山口県漁業・環境調査船「すおう」（14トン）で調査した。

##### 2 調査定点および採水層

図1に示した Stn. F2 および Stn. F5 の2定点において、表層（0.5m）、中層（5m）、底層（底上1m）の3層で採水した。

### 3 調査項目

試水 1ℓ 中の *K. mikimotoi* の細胞数を求めた。

## 結 果

*K. mikimotoi* の遊泳細胞は、Stn. F2 では5～6月、9

月、翌年1月に出現が確認され、最高値は9月の表・中層の  $1 \times 10^3 \text{ cells}/\ell$  であった。Stn. F5 では4～8月、翌年1月に出現が確認され、最高値は7月の中層の  $101 \times 10^3 \text{ cells}/\ell$  であった。

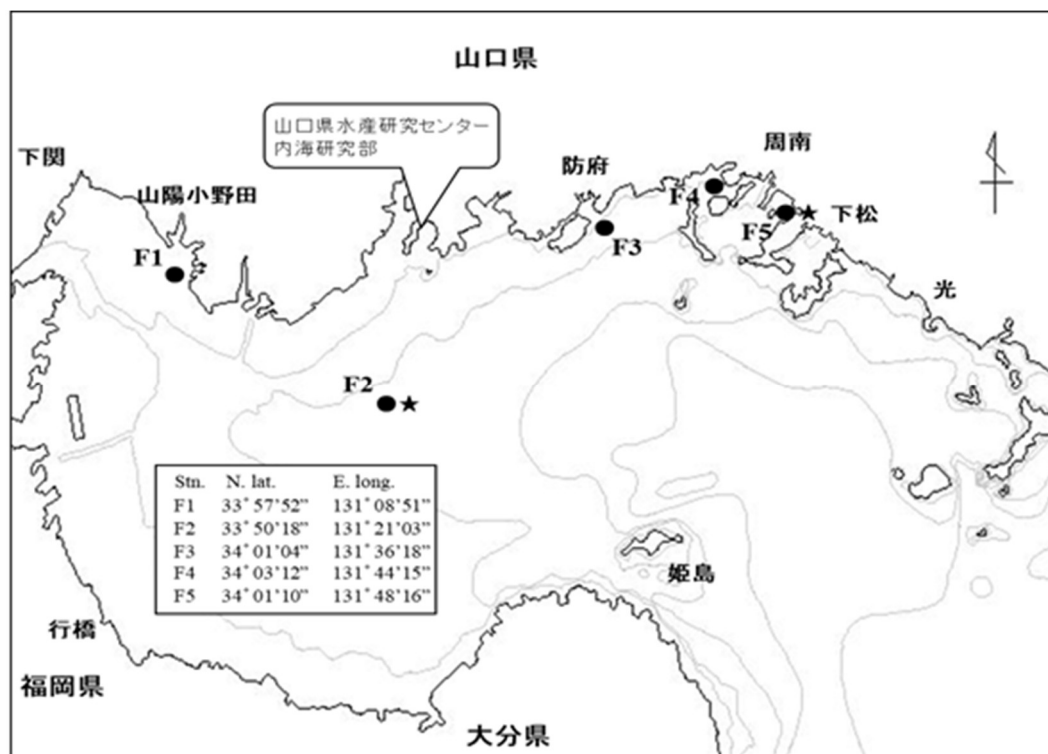


図1 調査定点

漁場環境監視等強化対策事業(1) 赤潮調査資料

表 1 気象海況観測

Stn.	観測年月日	観測時刻	天 候	雲 量	風 向	風 力	水 深 m	透明度 m	水 色	観測層 m	水温 ℃	塩分
F1	2024.5.10	8:17	b	0	E	2	8.2	3.5	45	0.5	17.2	31.90
										5.0	17.3	32.04
										7.2	17.3	32.05
F2	"	9:37	b	0	ENE	4	27.5	9.0	60	0.5	16.6	32.55
										5.0	16.4	32.55
										26.5	14.0	33.02
F3	2024.5.8	9:10	c	9	NW	4	14.5	6.0	63	0.5	16.9	32.77
										5.0	16.8	32.79
										13.5	15.9	32.98
F4	"	8:37	o	10	NNW	3	10.0	4.5	45	0.5	17.4	32.08
										5.0	17.1	32.75
										9.0	16.9	32.80
F5	"	14:19	c	9	NE	3	11.5	4.0	63	0.5	18.2	32.14
										5.0	17.1	32.72
										10.5	16.3	32.93
F1	2024.6.4	12:09	bc	5	N	4	7.7	2.5	45	0.5	21.1	32.69
										5.0	20.9	32.73
										6.7	20.9	32.74
F2	"	10:48	bc	6	SW	3	29.2	8.5	63	0.5	19.6	32.42
										5.0	19.0	32.44
										28.2	15.5	33.01
F3	"	14:09	bc	4	SSE	3	12.0	7.0	60	0.5	19.1	32.65
										5.0	17.6	32.86
										11.0	16.6	33.00
F4	"	14:46	bc	5	S	3	6.0	4.0	51	0.5	20.2	32.13
										5.0	17.3	32.88
										5.0	17.3	32.88
F5	"	6:25	bc	5	S	1	14.2	6.0	51	0.5	20.6	32.04
										5.0	18.0	32.77
										13.2	16.9	33.03
F1	2024.7.8	12:37	bc	7	NW	0.3	7.9	2.5	42	0.5	25.5	29.96
										5.0	23.5	31.18
										6.9	23.2	31.32
F2	"	11:19	bc	6	SSE	2.7	30.5	7.0	51	0.5	27.8	30.20
										5.0	24.1	31.38
										29.5	18.7	32.88
F3	"	14:30	bc	6	SE	1.8	12.2	7.5	51	0.5	28.7	30.78
										5.0	23.2	31.84
										11.2	20.1	32.65
F4	"	15:02	bc	6	SW	1.5	7.5	2.5	45	0.5	29.7	28.23
										5.0	21.4	32.14
										6.5	20.6	32.44
F5	"	6:48	bc	5	NE	1.5	12.9	2.0	42	0.5	28.7	28.11
										5.0	21.7	31.96
										11.9	19.7	32.69

表 1 気象海況観測（つづき）

Stn.	観測年月日	観測時刻	天 候	雲 量	風 向	風 力	水 深 m	透明度 m	水 色	観測層 m	水温 ℃	塩分
F1	2024.8.5	8:05	b	0	NNW	1	8.9	6.0	63	0.5	29.1	30.61
										5.0	27.7	31.23
										7.9	27.4	31.32
F2	"	9:24	b	0	N	2	31.0	8.0	63	0.5	29.8	30.49
										5.0	25.6	31.67
										30.0	20.7	32.52
F3	"	6:17	b	1	NE	1	14.0	7.0	60	0.5	29.3	30.86
										5.0	28.2	31.26
										13.0	22.0	32.26
F4	"	5:49	b	1	NNW	2	9.2	4.0	60	0.5	28.8	30.45
										5.0	24.8	31.66
										8.2	22.9	32.04
F5	"	15:24	b	2	SW	2	11.7	3.0	45	0.5	29.7	30.96
										5.0	25.3	31.57
										10.7	22.1	32.22
F1	2024.9.3	12:36	b	1	SSE	2	8.0	3.0	45	0.5	29.0	30.63
										5.0	28.0	30.96
										7.0	27.9	31.01
F2	"	11:15	bc	3	NNE	1	29.6	11.5	60	0.5	27.6	31.55
										5.0	27.1	31.46
										28.6	24.1	32.09
F3	"	14:32	bc	4	SSW	3	12.4	5.5	60	0.5	28.6	31.37
										5.0	26.3	31.96
										11.4	25.0	32.19
F4	"	15:03	c	9	WSW	3	12.0	3.5	54	0.5	28.8	30.60
										5.0	25.5	32.07
										11.0	24.7	32.27
F5	"	6:30	c	8	ESE	0	13.0	4.5	63	0.5	27.7	31.03
										5.0	25.0	32.12
										12.0	24.3	32.35

表2 水質分析結果

Stn.	観測年月日	観測層	DO		NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	PO <sub>4</sub> -P	DIN	クロロフィル-a
		m	ml/l	%	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μg/l
F1	2024.5.10	0.5	5.78	104.3	0.60	0.06	0.52	0.05	1.18	3.99
		5.0	5.78	104.5	-	-	-	-	-	5.48
		7.2	5.78	104.5	0.32	0.02	0.10	0.03	0.44	4.98
F2	〃	0.5	5.72	102.3	0.15	0.01	0.10	0.03	0.26	1.59
		5.0	5.75	102.5	0.41	0.01	0.06	0.03	0.48	2.05
		26.5	5.33	90.6	0.33	0.02	0.12	0.12	0.47	2.39
F3	2024.5.8	0.5	5.64	101.6	1.18	0.03	0.09	0.01	1.30	2.24
		5.0	5.65	101.6	0.45	0.02	0.04	0.03	0.51	2.32
		13.5	5.42	95.8	0.61	0.03	0.17	0.09	0.81	1.83
F4	〃	0.5	7.95	100.7	2.00	0.10	3.98	0.30	6.08	2.30
		5.0	7.91	100.0	0.62	0.02	0.05	0.02	0.69	3.62
		9.0	7.80	98.3	0.70	0.03	0.15	0.07	0.88	2.61
F5	〃	0.5	8.50	109.2	0.33	0.04	0.21	0.03	0.58	3.41
		5.0	8.28	104.8	0.34	0.02	0.05	0.03	0.41	3.10
		10.5	7.31	91.1	0.34	0.02	0.05	0.03	0.41	2.31
F1	2024.6.4	0.5	4.91	95.7	0.24	0.01	0.03	0.01	0.28	4.01
		5.0	5.02	97.5	0.42	0.01	0.02	0.06	0.45	4.87
		6.7	4.92	95.5	0.49	0.03	0.03	0.03	0.55	5.86
F2	〃	0.5	5.51	104.4	0.41	0.00	0.08	0.02	0.49	1.36
		5.0	5.69	106.6	0.24	0.01	0.03	0.03	0.28	1.65
		28.2	4.49	78.8	0.23	0.48	0.15	0.27	0.86	1.66
F3	〃	0.5	5.36	100.6	0.19	0.05	0.08	0.05	0.32	1.22
		5.0	5.28	96.5	0.27	0.01	0.04	0.12	0.32	0.82
		11.0	4.71	84.4	0.31	0.03	0.02	0.20	0.36	2.52
F4	〃	0.5	8.82	117.8	0.18	0.01	0.01	0.00	0.20	2.15
		5.0	-	-	0.17	0.02	0.02	0.08	0.21	-
		5.0	7.01	89.1	0.27	0.03	0.01	0.16	0.31	3.51
F5	〃	0.5	8.19	110.0	0.57	0.04	0.31	0.01	0.92	1.76
		5.0	7.95	102.5	0.34	0.02	0.03	0.07	0.39	1.33
		13.2	7.14	90.2	0.51	0.06	0.00	0.17	0.57	3.25
F1	2024.7.8	0.5	5.83	121.0	0.20	0.02	0.08	0.05	0.30	4.50
		5.0	4.97	100.20	0.08	0.01	0.06	0.00	0.15	5.64
		6.9	4.80	96.4	0.25	0.04	0.20	0.02	0.49	5.34
F2	〃	0.5	5.24	113.2	0.00	0.00	0.06	0.00	0.06	0.54
		5.0	5.83	119.0	0.21	0.02	0.06	0.01	0.29	0.90
		29.5	4.31	80.4	0.03	1.60	0.52	0.34	2.15	1.16
F3	〃	0.5	5.04	110.8	0.15	0.02	0.07	0.00	0.24	0.52
		5.0	5.86	117.9	0.19	0.02	0.09	0.00	0.30	1.43
		11.2	4.16	79.5	0.21	0.17	0.08	0.27	0.46	3.74
F4	〃	0.5	10.59	163.0	0.00	0.00	0.15	0.05	0.15	1.68
		5.0	7.61	104.4	0.27	0.03	0.04	0.03	0.34	3.36
		6.5	6.20	83.9	0.15	0.06	0.06	0.05	0.27	2.50
F5	〃	0.5	10.62	160.8	0.21	0.01	0.14	0.08	0.36	3.70
		5.0	9.81	135.3	0.19	0.03	0.05	0.02	0.27	4.63
		11.9	4.88	65.0	0.18	0.10	0.13	0.03	0.41	3.41

表2 水質分析結果（つづき）

Stn.	観測年月日	観測層	DO		NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	PO <sub>4</sub> -P	DIN	クロロフィル-a
		m	ml/l	%	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μg/l
F1	2024.8.5	0.5	4.49	99.3	0.14	0.00	0.10	0.01	0.24	1.59
		5.0	4.42	95.9	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	2.04
		7.9	4.31	93.1	0.29	0.05	0.13	0.09	0.47	2.29
F2	〃	0.5	4.19	94.4	0.91	0.01	0.13	0.04	1.05	0.73
		5.0	4.46	93.5	0.13	0.01	0.05	0.09	0.19	0.81
		30.0	3.43	66.3	0.08	1.21	0.64	0.37	1.93	1.20
F3	〃	0.5	4.63	102.7	0.87	0.02	0.21	0.02	1.10	2.03
		5.0	4.28	93.4	0.34	0.02	0.04	0.03	0.40	1.55
		13.0	3.72	73.5	0.60	0.11	0.12	0.20	0.83	1.37
F4	〃	0.5	6.51	100.0	0.00	0.03	0.42	0.00	0.45	2.33
		5.0	6.63	96.1	0.59	0.03	0.07	0.12	0.69	2.38
		8.2	5.71	80.3	1.00	0.11	0.17	0.31	1.28	2.19
F5	〃	0.5	8.05	126.0	0.08	0.00	0.04	0.00	0.12	1.35
		5.0	8.01	117.0	0.06	0.01	0.02	0.00	0.09	2.62
		10.7	3.76	52.1	0.24	0.08	0.09	0.20	0.41	2.94
F1	2024.9.3	0.5	5.49	121.2	0.19	0.01	0.16	0.02	0.36	2.75
		5.0	5.12	111.3	0.29	0.00	0.13	0.07	0.42	5.10
		7.0	4.77	103.7	0.33	0.02	0.12	0.11	0.47	6.62
F2	〃	0.5	4.80	104.1	0.40	0.02	0.17	0.05	0.59	0.47
		5.0	4.89	105.2	0.31	0.01	0.07	0.10	0.39	0.81
		28.6	3.79	77.7	0.02	1.51	2.69	0.56	4.22	2.81
F3	〃	0.5	5.55	122.2	0.18	0.00	0.08	0.00	0.26	1.83
		5.0	5.21	110.9	0.12	0.08	0.00	0.03	0.20	2.83
		11.4	4.98	103.8	0.16	0.01	0.07	0.11	0.24	3.75
F4	〃	0.5	9.20	141.6	0.16	0.00	0.16	0.02	0.32	1.94
		5.0	5.93	87.2	0.21	0.87	0.36	0.23	1.44	6.07
		11.0	4.49	65.2	0.32	1.90	0.82	0.59	3.04	5.73
F5	〃	0.5	9.07	137.5	0.59	0.05	0.90	0.05	1.54	1.91
		5.0	7.37	107.3	0.31	0.08	0.08	0.04	0.47	3.54
		12.0	5.34	76.9	0.40	1.43	0.84	0.42	2.67	2.86



表3 採水プランクトン調査結果

観測年月日		プランクトン		プランクトン調査 (cells/ml)																	
2024.5.8-10		Stn.		F1(5)			F2(6)			F3(18)			F4(16)			F5(15)					
種名	採水層 (m)	0.5	5.0	7.2	0.5	5.0	26.5	0.5	5.0	13.5	0.5	5.0	9.0	0.5	5.0	10.5					
<i>Skeletonema</i> spp.		18	18						16	12	12	42	12	18	10		8				
<i>Leptocylindrus</i> sp.		24	18	130	96	18			20	52	8	6	48	16	32	10	8				
<i>Thalassiosira</i> spp.		4	2	4					2	1	1		1	3			2				
<i>Coscinodiscus</i> spp.							1			1			1								
<i>Rhizosolenia</i> spp.		160	200	80	6	2			12	39	8	6	48	24	30	12	6				
<i>Chaetoceros</i> spp.		310	160	260	8				8	52	16	24	16	40	20	40	24				
<i>Thalassionema nitzschoides</i>		4	6	4																	
<i>Pleurosigma</i> spp.		2	2	3	1	1	1	5	2	4	3	4	13	1	1	1	2				
<i>Pseudo-nitzshia</i> spp.		8	12	4	2	2		40		20	60	20	40				30				
<i>Chattonella antiqua</i>						1															
<i>Heterosigma akashiwo</i>		2	1		2	3	1		3		2	10	4	50			3				
<i>Karenia mikimotoi</i>				1								1				1					
<i>Dinophysis acuminata</i>															1						
<i>Dinophysis rotundata</i>													1								
<i>Takayama pulchellum</i>			1	1	1							2	1	1	1	1					
<i>Ceratium</i> spp.			1				1	5	2	3	2	4		1			4				
<i>Prorocentrum triestinum</i>		20	15	8					1	1		6	10	1	13	5					
<i>Prorocentrum dentatum</i>		50	10	10	10	4	8			2	1	1	2	4	10	10	2				
<i>Scrippsiella</i> spp.		2	2	1	1		1		2	2	1	5	1	3							
<i>Noctiluca scintillans</i>								1	1	1											
<i>Gyrodinium</i> spp.		7	2	2	2	2	2	3	3	2	4	15	4	40	6	7					
<i>Katodinium</i> spp.		2	1	2	2	2				1	3			10							
<i>Myrionecta rubra</i> ( <i>Mesodinium rubrum</i> )		3	2	1									1								
<i>Dictyocha speculum</i>		1	1	1	1			1	2	1	1	1	1		1	1					
<i>Dictyocha</i> sp.(骨格無し)		2	1		3	4	5														

2024.6.4		Stn.		F1			F2			F3			F4			F5		
種名	採水層 (m)	0.5	5.0	6.7	0.5	5.0	28.2	0.5	5.0	11.0	0.5	5.0	5.0	0.5	5.0	13.2		
<i>Skeletonema</i> spp.		60		160														
<i>Leptocylindrus</i> sp.					20	12	20	20	8	12	156	55	24	156	60	20		
<i>Thalassiosira</i> spp.		1	4	25	1		2	1		2					1	1		
<i>Coscinodiscus</i> spp.				8			1			1		1			1	1		
<i>Guinardia flaccida</i>		15	8		20	4												
<i>Rhizosolenia</i> spp.		30	5				20	2			104	40	18	64	28	40		
<i>Chaetoceros</i> spp.		780	1,950	700		2	30	104	65	60	520	80	104	210	45	40		
<i>Thalassionema nitzschoides</i>				4	4			4						6				
<i>Asterionellopsis gracialis</i>							24											
<i>Pleurosigma</i> spp.		2	3	8		1								1				
<i>Pseudo-nitzshia</i> spp.		52	43	310		4	12				156	28	38	60		16		
<i>Chattonella antiqua</i>												1		1				
<i>Heterosigma akashiwo</i>						1			1		3		1					
<i>Karenia mikimotoi</i>			1		1								1			2		
<i>Dinophysis acuminata</i>																1		
<i>Dinophysis rotundata</i>																1		
<i>Takayama pulchellum</i>						2									1	1		
<i>Prorocentrum triestinum</i>					7	4		1	1					1	2	2		
<i>Prorocentrum dentatum</i>				30							26	4	26					
<i>Protoperidinium</i> spp.															1			
<i>Ceratium fusus</i>			1		1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	3		
<i>Ceratium</i> spp.							1											
<i>Gonyaulax</i> spp.					1													
<i>Scrippsiella</i> spp.					1										1			
<i>Noctiluca scintillans</i>		1	1															
<i>Gyrodinium</i> spp.		3	2	8	2		1	2	3	2	65	8	10	6	15	10		
<i>Katodinium</i> spp.				2				1	1	1	10	2	6	4	6	4		
<i>Dictyocha speculum</i>					5	5	1	1	1	1	1	1		2	2			

2024.7.8		Stn.		F1			F2			F3			F4			F5		
種名	採水層 (m)	0.5	5.0	6.9	0.5	5.0	29.5	0.5	5.0	11.2	0.5	5.0	6.5	0.5	5.0	11.9		
<i>Skeletonema</i> spp.		3,900	1,200	1,200	1,200	600	50	600	1,800	10	12,000	3,000	400	18,000	2,000	200		
<i>Leptocylindrus</i> sp.		800	1,400	800				300	50		200	400	300	200	1,000			
<i>Thalassiosira</i> spp.				1	1		5				1			1				
<i>Coscinodiscus</i> spp.				1			1			1								
<i>Guinardia flaccida</i>													8					
<i>Rhizosolenia</i> spp.		200	100	600				50			1,600	500	300	1,400	150			
<i>Chaetoceros</i> spp.		18,500	4,000	3,000	3,000	2,000	260	2,000	3,600	210	7,200	6,000	1,200	10,500	5,000	1,200		
<i>Thalassionema nitzschoides</i>		12	8	14	16					4		4	8		4			
<i>Pleurosigma</i> spp.			1	1			4			2			1					
<i>Pseudo-nitzshia</i> spp.		500	600	120		200	60		30	20	600	500	40	200	200	200		
<i>Chattonella antiqua</i>						1				1								
<i>Heterosigma akashiwo</i>		2											1					
<i>Karenia mikimotoi</i>			1	3						2	4	44	8	25	101	28		
<i>Takayama pulchellum</i>			60	1														
<i>Prorocentrum triestinum</i>		100								6	8	20	20	5	50	400		
<i>Prorocentrum dentatum</i>												5	30	40		350		
<i>Prorocentrum compressum</i>						5		6	6						10			
<i>Peridinium</i> spp.		2		2	1							4			1	1		
<i>Protoperidinium</i> spp.		5										5	2		1			
<i>Ceratium fusus</i>						1		1	1									
<i>Ceratium</i> spp.		1	1	2			1									2		
<i>Gonyaulax</i> spp.		2								1	1				1			
<i>Scrippsiella</i> spp.		1													1	1		
<i>Noctiluca scintillans</i>			1															
<i>Gyrodinium</i> spp.		4	2	3	1	3	1	1	1	4	3	2	1	2	2	2		
<i>Katodinium</i> spp.		2	1	1		1				2	5	2	1	2	2			
<i>Eutrepitiella</i> sp.											5							
<i>Myrionecta rubra</i> ( <i>Mesodinium rubrum</i> )		1									1				1			
<i>Dictyocha speculum</i>		1	1	2		1	3		1	1	1	2		1				
<i>Dictyocha</i> sp.(骨格無し)				1														

表3 採水プランクトン調査結果 (つづき)

観測年月日	プランクトン	プランクトン 調査 ( cells/ml )														
2024.8.5	Stn.	F1			F2			F3			F4			F5		
種 名	採水層 (m)	0.5	5.0	7.9	0.5	5.0	30.0	0.5	5.0	13.0	0.5	5.0	8.2	0.5	5.0	10.7
<i>Skeletonema</i> spp.											20	20	60	3,500	3,500	156
<i>Leptocylindrus</i> sp.		200	200	200	230	50	18		20	20				180	800	78
<i>Thalassiosira</i> spp.				1		1	2			1						2
<i>Coscinodiscus</i> spp.				1												
<i>Rhizosolenia</i> spp.		130	120	65	156	130	104	26	6	8		5	5	500	130	15
<i>Chaetoceros</i> spp.		195	390	390	185	180	84	78	195	40	360	130	130	7,000	4,200	320
<i>Thalassionema nitzschoides</i>							8	4			4	8	4		6	4
<i>Asterionellopsis gracialis</i>					20											
<i>Pleurosigma</i> spp.			1	1			2									
<i>Pseudo-nitzshia</i> spp.		26	56	78			20	8	15	15	15	65	50	100	800	104
<i>Karenia mikimotoi</i>								2	2				5		2	13
<i>Dinophysis rotundata</i>												1				
<i>Prorocentrum compressum</i>					1							1				
<i>Peridinium</i> spp.														5	4	2
<i>Prorocentrum</i> spp.													1		1	1
<i>Ceratium fusus</i>									1	1	1	2	2			2
<i>Ceratium furca</i>										1					3	2
<i>Gonyaulax</i> spp.								2								
<i>Scrippsiella</i> spp.								1	1							1
<i>Gyrodinium</i> spp.		2	2	2	7			10	4	2	3	5	4	15	6	7
<i>Katodinium</i> spp.		1	2	1	2			5	3	2	1	3	2	5	2	3
<i>Myrionecta rubra</i> ( <i>Mesodinium rubrum</i> )		1									1		1			
<i>Dictyocha speculum</i>					1	1	1	1	1	1		1		1	1	2
2024.9.3	Stn.	F1			F2			F3			F4			F5		
種 名	採水層 (m)	0.5	5.0	7.0	0.5	5.0	28.6	0.5	5.0	11.4	0.5	5.0	11.0	0.5	5.0	12.0
<i>Skeletonema</i> spp.		440	520	1,040			60				310	120	260	40	20	18
<i>Leptocylindrus</i> sp.		25	18				24	12	40					24		
<i>Thalassiosira</i> spp.		10	5	3	2		4			5	12	102	104	65	55	280
<i>Thalassiosira mala</i> (群体性)		100	40	20			100		10	20		50	80			20
<i>Detonula</i> sp.		8	10			4				5		6			4	
<i>Rhizosolenia</i> spp.		78	26	52	4	2	5	26	26	10	52	30	30	4	2	2
<i>Chaetoceros</i> spp.		1,560	780	780	15	30	75	1,430	390	936	1,560	780	1,560	156	195	85
<i>Eucampia</i> sp.				4				8								
<i>Ditylum</i> sp.							2									
<i>Stephanopyxis</i> sp.			8									2				
<i>Thalassionema nitzschoides</i>		8	8		6	12	12	40	26	65		40	104		6	32
<i>Pleurosigma</i> spp.		1	1			3							2			2
<i>Pseudo-nitzshia</i> spp.		52	20	78			2	26	30	104	156	52	104			10
<i>Chattonella marina</i>						0										
<i>Heterosigma akashivo</i>									1		1					
<i>Karenia mikimotoi</i>					1	1		0	1							
<i>Dinophysis acuminata</i>						1										
<i>Prorocentrum sigmoides</i>		1			1										1	
<i>Prorocentrum compressum</i>					2	1										
<i>Peridinium</i> spp.		1	1		1			2	1	1	1	1				
<i>Prorocentrum</i> spp.					1						2			1	1	1
<i>Ceratium fusus</i>					1										1	1
<i>Ceratium furca</i>				1								1			1	
<i>Ceratium</i> spp.					1	1		1								
<i>Gyrodinium</i> spp.		3	2		3	1		3	2	1		2		3	1	4
<i>Katodinium</i> spp.			1			1		2	1	1	15	1		10	3	1
<i>Ebrina</i> sp.											1	1				
<i>Myrionecta rubra</i> ( <i>Mesodinium rubrum</i> )		1						1			6			1		
<i>Dictyocha speculum</i>							1		1							
<i>Dictyocha</i> sp.(骨格無し)								2								

# 漁場環境監視等強化対策事業

## (2) 赤潮発生状況

馬場俊典・三好博之・中村虎之介\*

### 目 的

山口県海域における赤潮発生状況を把握し、関係者へ情報提供することにより、赤潮による漁業被害の軽減・未然防止に努める。

### 方 法

現地での状況確認と採水調査を行い、赤潮原因種の同定とともに細胞密度を計数した。

### 結 果

#### 1 瀬戸内海側

令和6年1月から同年12月までの赤潮発生状況の特徴は次のとおり。

- (1) 赤潮発生実件数：9件
- (2) 赤潮継続日数：5～10日のやや短い赤潮が1件、11～30日のやや長い赤潮が7件、31日以上 of 長期の赤潮が1件であった。
- (3) 月別発生実件数：4月に1件、5月に3件、6月に1件、7月に4件発生した。
- (4) 種類別発生件数（優占種・実件数）：*Heterosigma akashiwo*が5件（4～6月）、*Karenia mikimotoi*が4件（7月）発生した。
- (5) 漁業被害状況：7月に発生した *Karenia mikimotoi* による赤潮3件で、養殖トラフグ（当歳魚、2年魚）、小型定置網漁獲物（タイ、メジ、エイ、ハマチ等）、た

こつぼ等のマダコ、小底網等の漁獲物（ハモ、マダコ等）がへい死または弱っていた。

#### 2 日本海側

令和6年1月から同年12月までの赤潮発生状況の特徴は次のとおり。

- (1) 赤潮発生実件数：1件
- (2) 赤潮継続日数：11～30日のやや長い赤潮が1件であった。
- (3) 月別発生実件数：7月に1件発生した。
- (4) 種類別発生件数（優占種・実件数）：*Karenia mikimotoi* が1件（7月）発生した。
- (5) 漁業被害状況：報告なし。

なお、これらの情報は山口県農林水産部水産情報システム「海鳴りネットワーク」やFAX、携帯電話メール等を利用して、関係者へ情報提供した。

---

\* 水産振興課

# 漁場環境監視等強化対策事業

## (3) 貝毒発生監視調査

馬場俊典・中村虎之介<sup>\*1</sup>・齋藤秀郎<sup>\*2</sup>・片山大祐<sup>\*3</sup>

### 目 的

周防灘をはじめとする瀬戸内海各水域における貝毒原因プランクトンの出現状況とアサリの毒化状況を監視することによって、中毒事故を未然に防止する。

### 材料および方法

#### 1 調査水域

##### (1) 貝毒原因プランクトン調査

図1に示した周防灘（陸岸・沖合）と広島湾で調査した（●印）。

##### (2) 貝類の毒化状況調査

図1に示した櫛ヶ浜干潟漁場および小瀬川河口漁場で調査した（★印）。

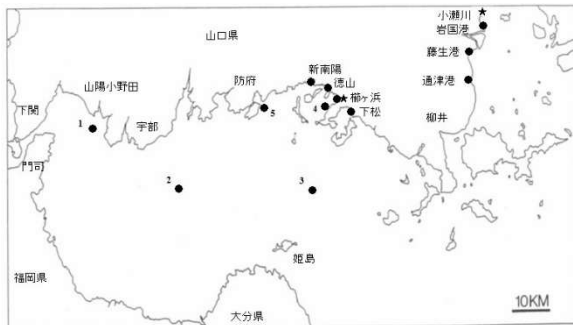


図1 調査定点

#### 2 調査期間

##### (1) 貝毒原因プランクトン調査

令和6年4月から令和7年3月まで毎月実施した。

##### (2) 貝類の毒化状況調査

アサリの麻痺性貝毒について、小瀬川河口漁場で令和6年4月に1回、櫛ヶ浜干潟漁場で令和6年11月に1回実施した。

#### 3 調査項目

##### (1) 貝毒原因プランクトン調査

水温、塩分、*Alexandrium*属（重点対象種は、*A. catenella* species complex、*A. pacificum* species complex）、*Gymnodinium catenatum*、*Dinophysis*属の細胞数。

##### (2) 貝類の毒化状況調査

アサリの麻痺性貝毒の分析を山口県環境保健センターに依頼し、マウスアッセイ法により毒量を測定した。

### 結 果

#### 1 貝毒原因プランクトン調査

##### (1) 麻痺性貝毒原因プランクトンの出現状況

- ・*A. catenella* species complex（旧）*A. tamarense*：出現なし。
- ・*A. pacificum* species complex（旧）*A. catenella*：出現なし。
- ・*Alexandrium* sp.：5, 6月に出現した（最高細胞数 66cells/ℓ、5/1 Stn. 4）。
- ・*G. catenatum*：出現なし。

##### (2) 下痢性貝毒原因プランクトンの出現状況

- ・*D. acuminata*：4～7月, 9～11月, 翌年1月～3月に出現した（最高細胞数 5,362cells/ℓ、9/17 下松）。
- ・*D. fortii*：4～6月, 9, 10月, 12月～翌年3月に出現した（最高細胞数 66cells/ℓ、2/11 Stn. 4）。
- ・*D. caudata*：4～6月, 9月～翌年3月に出現した（最高細胞数 56cells/ℓ、9/17 櫛ヶ浜）。
- ・*D. rotundata*：4, 5, 6, 8, 9, 翌年1月に出現した（最高細胞数 4cells/ℓ、8/5 Stn. 5）。
- ・*D. mitra*：4, 5, 翌年2月に出現した（最高細胞数 4cells/ℓ、2/11 Stn. 4）。

\*1 水産振興課 \*2 周南農林水産事務所 \*3 岩国農林水産事務所

・*D. odiosa* : 3 月に出現した (最高細胞数 1cells/ℓ、3/7 Stn. 4) 。

・*D. norvegica* : 3 月に出現した (最高細胞数 1cells/ℓ、3/11 櫛ヶ浜) 。

## 2 貝類の毒化状況調査

櫛ヶ浜干潟漁場、小瀬川河口漁場ともに、採集したアサリ検体から麻痺性貝毒は検出されなかった。

# 漁場栄養塩利用種調査研究事業

## ノリ漁場栄養塩調査

和西昭仁・茅野昌大・齋藤秀郎<sup>\*1</sup>・石田祐司<sup>\*2</sup>・柏村直宏<sup>\*3</sup>

### 目 的

ノリ漁場の栄養塩環境を調査し、関係機関に情報提供することにより、良質なノリの生産に寄与する。

### 材料および方法

#### 1. 調査点

下関地区の2調査点（王喜漁場：Sta.①・②）、宇部地区の8調査点（藤曲浦漁場：Sta.③・④、宇部岬漁場：Sta.⑤～⑩）の計10調査点で調査を行った。（図1）

#### 2. 調査時期

令和6年（2024年）10月から令和7年（2025年）3月まで計10回調査を行った。月ごとの調査回数は、10月に2回（上・下旬）、11月に2回（中・下旬）、12月に2回（上・下旬）、1月に1回（下旬のみ、上旬の調査は欠測）、2月に2回（上・中旬）、3月に1回（中旬）であった。

#### 3. 調査項目

(1) 表層の溶存態無機窒素（ $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の合計、以下「DIN」）濃度、(2) 表層のリン酸態リン（以下「 $\text{PO}_4\text{-P}$ 」）濃度、(3) 表層水温、(4) 表層塩分

#### 4. 分析方法

原則として満潮前後に、表層水500mLをポリ容器に採取した。水温は棒状温度計（0～50℃、1/5目盛）によって測定した。栄養塩類は持ち帰った試水を孔径0.45μmのメンブレンフィルターで濾過した後、オートアナライザー（SEAL Analytical, QuAatro 2-HR）によって測定した。塩分はサリノメータ（株鶴見精機、MODEL 6）によって測定した。

### 結果および考察

#### 1. 表層 DIN 濃度

漁場ごとの平均 DIN 濃度は、王喜漁場 4.2～77.4μg/L（期

間平均値 24.9μg/L）、藤曲浦漁場 6.0～187.6μg/L（同 95.5μg/L）、宇部岬漁場 5.7～63.7μg/L（同 18.3μg/L）で推移した。

#### 2. 表層 $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度

漁場ごとの平均  $\text{PO}_4\text{-P}$  濃度は、王喜漁場 1.1～9.2μg/L（期間平均値 3.8μg/L）、藤曲浦漁場 2.7～15.6μg/L（同 9.7μg/L）、宇部岬漁場 4.0～16.7μg/L（同 7.6μg/L）で推移した。

#### 3. 表層水温

調査回ごとの平均水温は、10月上旬 24.6℃（宇部岬のみ）、10月下旬 22.0～23.4℃（藤曲浦・宇部岬のみ）、11月中旬 18.5～22.0℃（全地区）、11月下旬 16.5～17.5℃（全地区）、12月上旬 12.0～14.0℃（全地区）、12月下旬 10.0～12.5℃（全地区）、1月下旬 8.5～9.5℃（全地区）、2月上旬 8.0～8.5℃（藤曲浦・宇部岬）、2月中旬 8.0～9.0℃（王喜・宇部岬のみ）、3月中旬 10.0℃（宇部岬のみ）であった。

#### 4. 表層塩分

調査回ごとの平均塩分は、10月上旬 31.39（宇部岬のみ）、10月下旬 31.20～31.84（藤曲浦・宇部岬のみ）、11月中旬 30.18～30.94（全地区）、11月下旬 30.63～31.63（全地区）、12月上旬 31.12～32.76（全地区）、12月下旬 30.19～33.53（全地区）、1月下旬 32.19～32.92（全地区）、2月上旬 32.53～32.85（藤曲浦・宇部岬のみ）、2月中旬 32.69～34.09（王喜・宇部岬のみ）、3月中旬 32.19（宇部岬のみ）であった。

\*1 美祿農林水産事務所 \*2 元下関水産振興局 \*3 現下関水産振興局

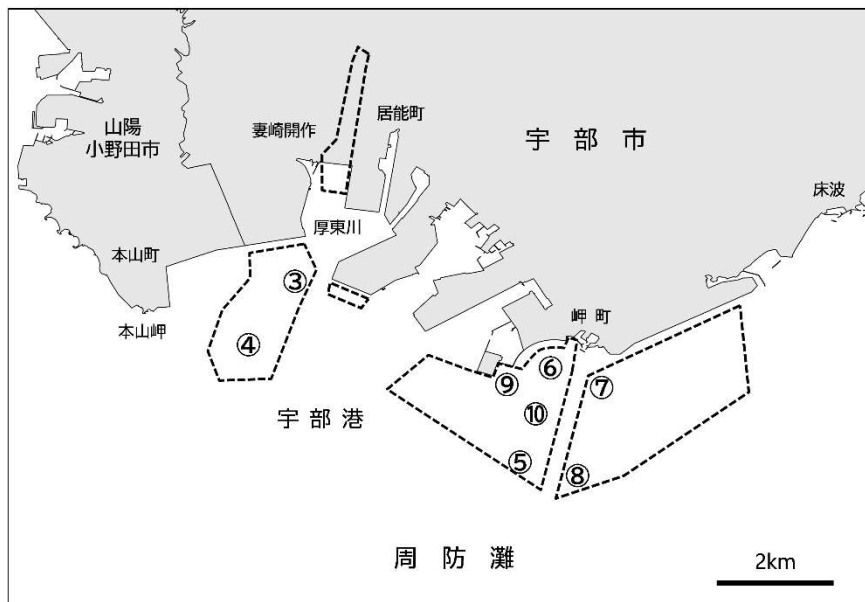
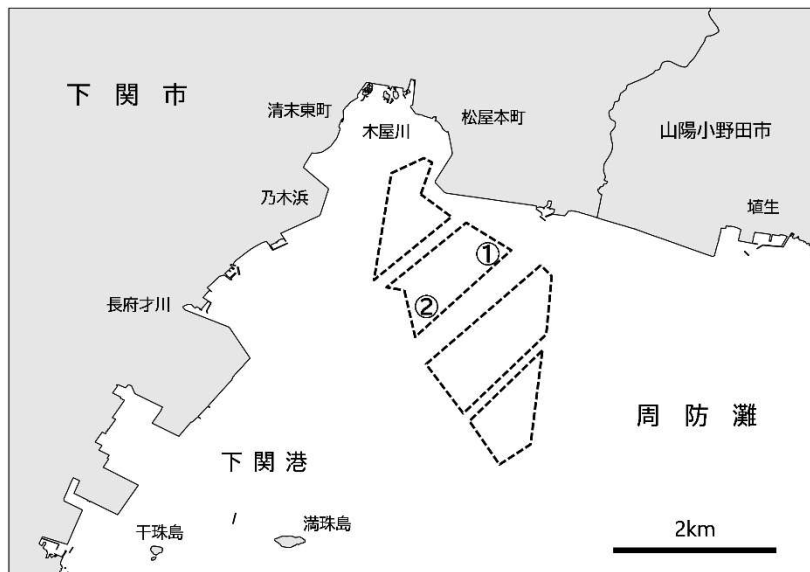


図1 調査点の位置 上段：下関地区 下段：宇部地区  
※図中の丸数字は調査点番号

# 漁業生産増大推進事業 —瀬戸内海の海洋環境調査—

内田喜隆・渡邊俊輝

## 目 的

令和4年に閣議決定された新たな水産基本計画において、海洋環境の変化も踏まえた水産資源管理の着実な実施が謳われている。山口県資源管理方針に基づく資源管理協定の検証・指導にあたっても、資源動向に加えて海洋環境の変化を考慮する必要があることから、海洋環境調査を行う。また、令和5年度に就航した漁業・環境調査船「すおう」(14t)の調査基盤整備も併せて実施する。

### 1) 海洋観測

本県瀬戸内海において、資源に影響を与えうる海洋環境の変化を把握するため、潮流や水温等の海洋環境調査を実施する。

### 2) 電動リールによる採水層の精度確認

「すおう」では建造費節約のため、採水器による層別採水を観測用ウインチではなく、釣用電動リール(ミヤマ CZ-15 キンメスペシャル)によって行っている。しかしながら、水深計のカウンターが滑りやすい、採水層の傾角補正を行っていない、といった課題があるため、目的とする水深で正確に採水が行えているか確認する。

## 材料と方法

### 1) 海洋観測

瀬戸内海の主要漁場を含む毎域で「すおう」に搭載された潮流計(フルノ CI-88B)を用いて潮流を観測した。併せてCTD(JFEアドバンテック ASTD102)観測を実施した。

### 2) 電動リールによる採水層の精度確認

データ取得は2024年7月8日の「すおう」による観測調査に合わせて実施した。

採水に用いているリゴ-B型採水器(直径13.4cm

高さ71cm)の底面から約5cm上の位置に塩ビ管で作成した保護ケースに入れた水深水温ロガー(Onset社 HOB0 U20-001-03-TI)を取り付け(図1)、採水器の深度を計測した。

ロガーのデータ取得間隔は1秒(観測可能時間6時間30分)とした。なお、本ロガーの性能は、水位センサーで計測範囲0~76m、精度 $\pm 3.8\text{cm}$ 、分解能0.87cm、応答速度1秒以下である。また、ロガーの水深データについては、船上に置いたもう一台のロガーの気圧データを用い、Onset社のロガー管理ソフト HOBOWare PROの気圧校正機能を用いて水面補正を行った。



図1 上: 水深水温ロガーと保護ケース、下: 採水器へのロガー取付状況(矢印はセンサの圧力検出部位置を示す)



## 結果及び考察

### 1) 海洋観測

7月17日に下松市沖～平生町沖で、8月26日に平生町沖で、9月26日に平生町沖で、11月21日に平生町沖で海洋観測を実施した。

### 2) 電動リールによる採水層の精度確認

採水目的水深と採水器下部の到達水深の関係は  $R^2 = 0.998$  と高い相関であった。採水器の採水筒位置(高さ29cm、底面から距離13～42cm)を考慮し、ロガー位置から採水筒中心部までの距離を20cmとすると、採水筒中心水深と目的水深の差は-1.28m から+1.74m の範囲に、50%のデータが+0.42m (第一四分位(25%)点) から+1.04m (第三四分位(75%)点) の範囲にあった。採水目的水深は5m層及び底層(B-1m)を除くと10m単位で設定されていることから、電動リールによる採水であっても概ね目的の水深で採水されたと考えられた。

採水筒中心水深は目的水深よりも平均0.69 (±0.52SD) m 深かった。これは、電動リールの線長計をセットする際にワイヤー末端(≡採水器上端)を水面に合わせているため、採水筒中心部から採水器上端までの距離分の差(51cm +  $\alpha$ )が系統的に生じたことが原因と考えられた。採水層を厳密に評価する場合には線長計セット時における水面と採水筒位置の関係を考慮する必要がある。

採水層誤差(目的水深との差)は、有意では無いものの採水目的水深が深くなるほど小さくなる傾向があった(図2)。これは、目的水深が深くなるほど風や流れの影響を受けやすくなってワイヤーが斜めになり易く、結果として水面合わせによる正の系統誤差が水深に伴って小さくなったものと考えられた。

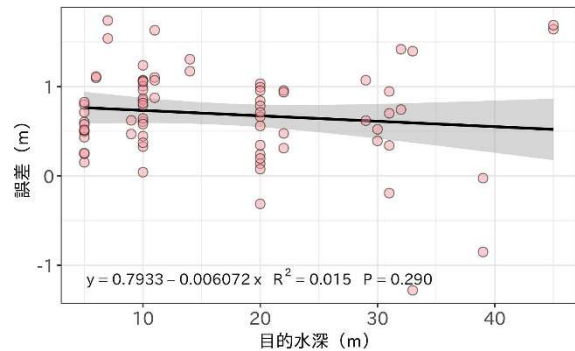


図2 採水目的水深と採水層誤差(目的水深との差)との関係

採水器ワイヤーの傾角を直接測定しなかったため、同一観測点で卵稚仔ネットを実施した定点の卵稚仔ネット傾角と採水層誤差(目的水深との差)の関係を図3に示した。(水面合わせによる正の系統誤差が加わった)採水層誤差はネット傾角が大きくなるほど有意に小さく、卵稚仔ネットと同様に採水用ワイヤーが風や流れの影響を受けて斜めになっていたことが示唆された。なお、調査時の風速は1.2-4.5m/sec(平均2.3m/sec)であった。

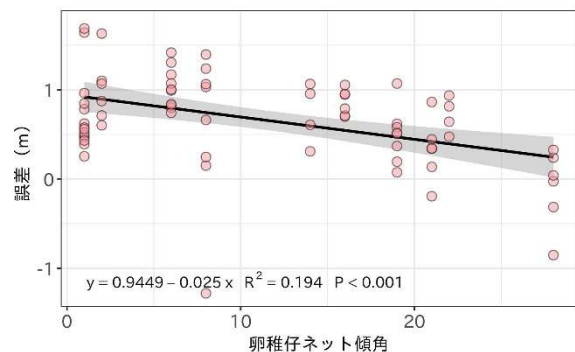


図3 同一観測点における卵稚仔ネット傾角と採水層誤差(目的水深との差)との関係

底層(B-1m)採水時における採水器下部から海底までの距離は水深が深いほど大きくなる関係があり、概ね1-2m程度であった(図4)。水深が浅い場合には概ね狙い通り程度の層を採水できていたが、海底から3.6m上で採水された事例もあった。

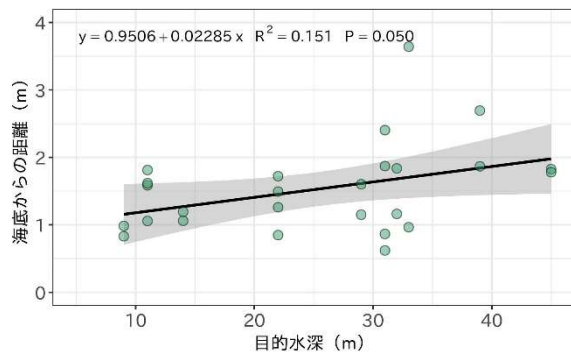


図4 底層 (B-1m) 採水時における採水器から海底までの距離

同一観測点・同一採水目的水深において、複数回採水

した 36 例について採水層のばらつきを検討した。複数回採水時の採水層の差は平均 0.34 ( $\pm 0.45\text{SD}$ ) m で大きな問題は無かったが、2.7m の差が生じた事例が 1 例あった。

今回の検証によって、電動リールによる採水であっても概ね目的とする水深で採水されていたことが確認された。一方、採水層を厳密に制御・評価する必要がある場合には、ワイヤー長の傾角補正や水深ロガー等による事後的確認を行うことが望ましいと考えられた。

# ICT を活用した養殖管理システムの開発

## (ICT による赤潮監視システム開発)

渡辺俊輝・馬場俊典・和西昭仁

### 目 的

令和4年度から内海研究部では、赤潮の早期発見を目的に、ICTを活用した赤潮監視システムの開発を下松市笠戸島のトラフグ養殖場で展開している。本年度で3年目の取り組みとなる。本取り組みは、公立はこだて未来大学と山口県水産研究センターとの共同研究により実施した。

### 材料と方法

#### 1. 環境センサによる赤潮監視システム

下松市笠戸島深浦沖のトラフグ養殖場に隣接した海域(水深14m)に観測筏を設置し、環境センサおよびデータ通信装置を搭載した。令和6年度は筏での作業の効率性を考慮しフロートを4個から6個に増やした。筏の設置位置は、令和4年度以降変更していない。搭載センサは、ワイパー式有害プランクトン検出センサ(HAIセンサ:JFEアドバンテック AHIW2-CAD)および有線式DOセンサ(JFEアドバンテック AROW2-CAD)で、設置深度は5mおよび10mの2層とした。これらのセンサにより、水温、DO、クロロフィル、FSI(カレニア・ミキモトイとシャトネラ属の固有の蛍光発光特性を利用し、有害種の存在を表す指標のことで1.9が閾値とされている。)を10分間隔で計測した。なお、はこだて未来大のユビキタスブイのシステムを利用し、養殖業者が観測値をリアルタイムにタブレット等で確認できる体制をとった。

#### 2. 有害赤潮のモニタリング

環境センサーのメンテナンス時などの際、およそ1ヶ月に1回の頻度で観測筏周辺において採水し、試水を検鏡した。採水時には、メモリー式CTDを用い水温、塩分も計測した。

#### 3. HAI センサの実証試験

2024年5月28~30日に内海研究部の植物プランクトン培養室においてHAIセンサの実証試験を行った。培養したカレニア・ミキモトイの濃度を20段階(0、10、20、30、40、50、60、70、80、90、100、125、150、175、200、250、300、400、500、5000 cells/ml)に区分し、サンプル水を準備した。HAIセンサにより、各サンプル水のFSIを計測し、FSIとカレニア・ミキモトイ細胞密度数の関係性を調べた。

### 結果と考察

#### 令和6年(2024年)モニタリング

令和6年6月22日に観測筏を設置し、筏を回収した12月19日までの192日間の海洋環境モニタリングを実施した(図1)。ただしHAIセンサの計測値(FSI、クロロフィル)は、通信装置の不具合により、10月19日~12月19日の期間欠測となった。令和6年には下松市沿岸で7月12日~8月8日の期間、赤潮(カレニア・ミキモトイ)注意報・警報が出され、養殖トラフグなどが斃死する被害が出た。笠戸島のHAIセンサ(FSI)は、赤潮の発生注意報・警報の期間よりも前から、1.9(閾値)を超える期間が確認された。また変動の振幅はやや小さいものの周期性が明瞭になっている(図2)。そこで10日間(2024年7月10日00時00分~7月19日23時50分)の10m深のFSIデータを用い、FFT法によるスペクトル解析を行ったところ、卓越周期帯は12.2時間、5.9時間、3.7時間であった(図3)。12.2時間の周期帯は、Koizumi et. al (1996)の示したカレニア・ミキモトイの日周鉛直移動(の周期)を表していると考えられる。カレニア・ミキモトイの日周鉛直移動の周期性に着目すれば、出現予測ができる可能性がある。

モニタリング期間中に4回(6/11、7/19、8/14、9/13)、筏周辺において4層(0、5、10、B-1m)の採水を行い、内海研究部プランクトン実験室で試水を検鏡した。検鏡の結果、6/11および7/19にカレニア・ミキモトイを確認した(表1)。なお、表1には水産庁委託事業で実施した笠戸湾モニタリング結果を含んでいることを付記する。

#### HAI センサの実証試験

20段階の濃度別カレニア・ミキモトイのサンプル水のFSI計測値をもとに、FSIとカレニア・ミキモトイの細胞密度数との関係を調べた(図4)。175 cells/ml付近まで細胞密度数に応じ、FSIが増加する傾向がみられるが、それ

よりも細胞密度数が大きくなっても、FSIは2.3前後で頭打ちになっている。なお、山口県の赤潮注意報(100 cells/ml)、赤潮警報(5,000 cells/ml)におけるFSIは、それぞれ2.14と2.40であった。

#### 参考文献

Koizumi Y, Uchida T, Honjo T. Diurnal vertical migration of *Gymnodinium mikimotoi* during a red tide in Hoketsu Bay, Japan. *J. Plankton Res.* 1996; 18: 289-294.

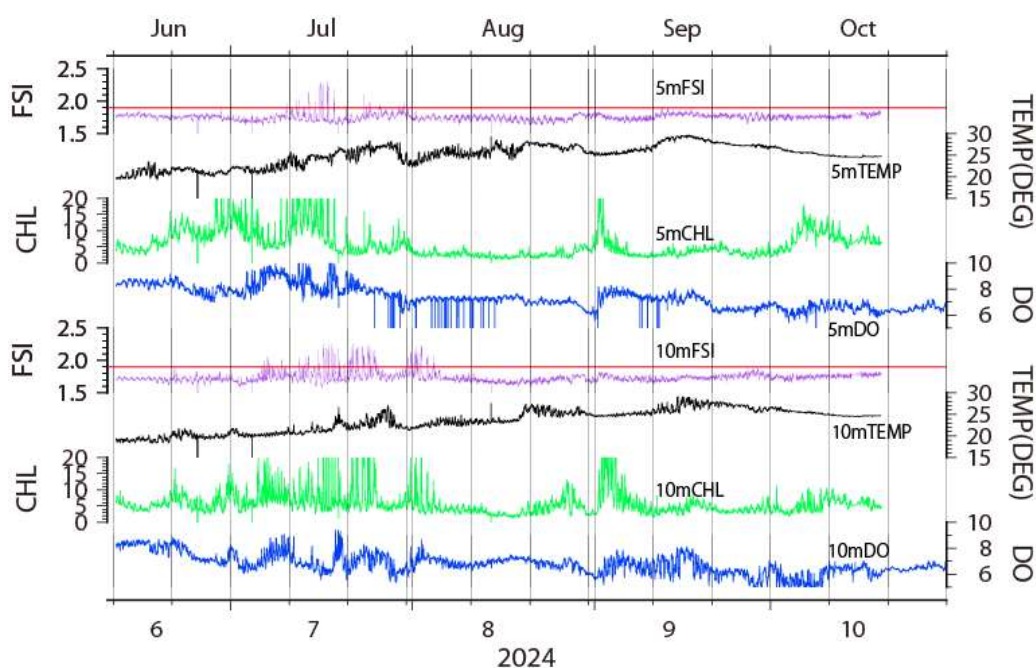


図1 2024年6～10月における環境センサ観測項目の時系列(上から順に5mFSI、5m水温、5mクロロフィル、5mDO、10mFSI、10m水温、10mクロロフィル、10mDO)

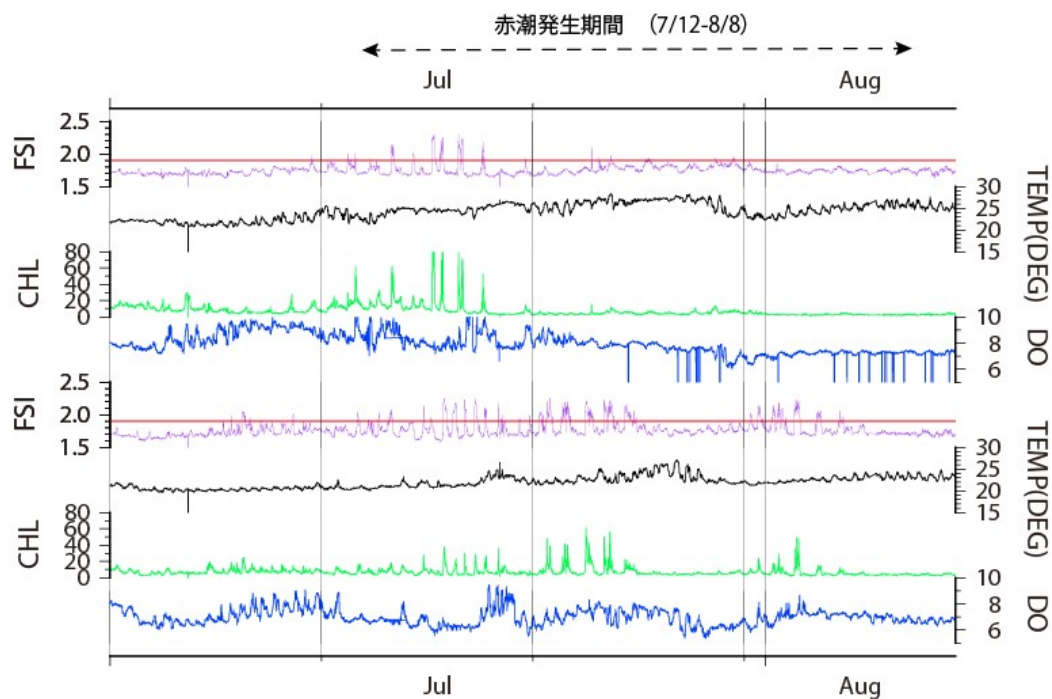


図 2 2024 年 7 月 1 日～8 月 10 日における環境センサ観測項目の時系列（上から順に 5mFSI、5m 水温、5m クロロフィル、5mDO、10mFSI、10m 水温、10m クロフィル、10mDO）

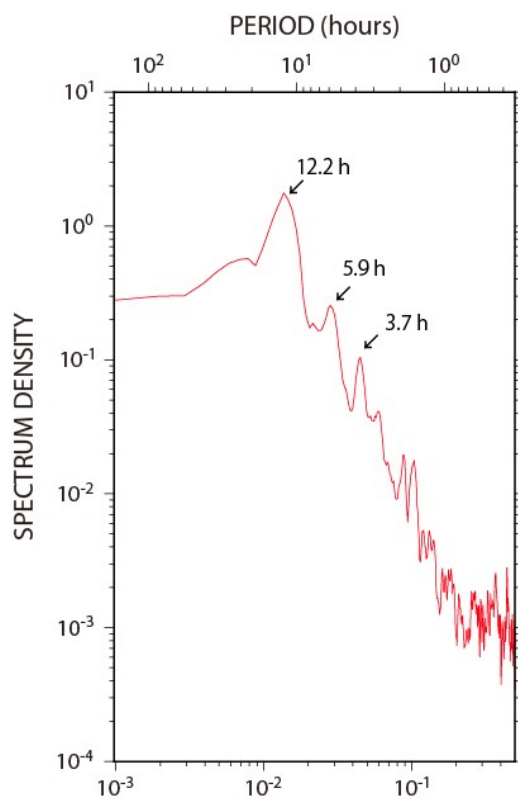


図 3 FSI データの FFT 法によるスペクトル解析結果

表 1 笠戸湾における赤潮モニタリング

日時	深度 (m)	(cells/ml)			水温 (°C)
		カレニア・ミキモトイ	シャットネラ属	ヘテロシグマ・アカシオ	
2024/5/8/12:39 湾央	0	0	0	134	17.5
	5	1	0	2	16.6
	B-1	0	0	5	16.4
2024/6/4/7:22 湾央	0	0	1	0	17.5
	5	0	0	0	18.2
	B-1	0	0	1	17.3
2024/6/11/10:20 深浦	0	0	1	0	20.7
	5	1	0	0	20.0
	10	0.3	0	1	19.6
2024/7/8/7:48 湾央	0	2	0	3	25.4
	5	2	0	0	20.8
	B-1	18	0	1	20.1
2024/7/19/10:20 深浦	0	0.5	0	0	26.5
	5	0	0	0	25.9
	9.1	15	0	0	24.2
	10	2	0	0	23.0
2024/7/24/10:35 湾央	0	9,450	0	0	27.1
2024/8/5/14:38 湾央	0	0	0	0	29.5
	5	5	0	0	26.3
	B-1	23	0	1	22.7
2024/8/14/10:20 深浦	0	0	0	0	29.5
	5	0	0	0	26.6
	10	0	0	0	23.3
	B-1	0	0	0	22.6
2024/9/3/7:31 湾央	0	0	0	0	25.8
	5	0	0	0	24.8
	B-1	0	0	0	24.7
2024/9/13/10:10 深浦	0	0	0	1	29.5
	5	0	1	2	29.0
	10	0	0	0	25.8

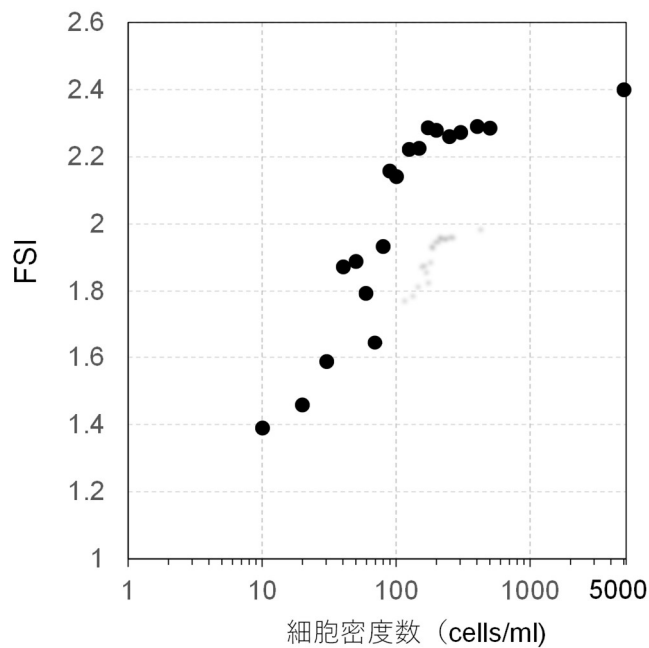


図 4 カレニア・ミキモトイの細胞密度数と FSI との関係

## (抄録)

# ナルトビエイ生態調査

和西昭仁・内田喜隆・渡邊俊輝・中村虎之介\*

## 目 的

近年、周防灘海域では様々な要因によって貝類の生産量が減少している。同海域では、貝類を大量に捕食するナルトビエイ *Aetobatus narutobiei* が平成 14 年（2002 年）頃から出現するようになり、貝類資源が減少する一要因になっている。そこで、山口県、福岡県、大分県および（一社）漁業情報サービスセンターが連携してナルトビエイの出現状況等を調査し、その結果を解析した。なお、本事業の詳細については、令和 6 年度有害生物出現情報収集・解析および情報提供委託事業実績報告書として（一社）漁業情報サービスセンターに報告した。

## 材料および方法

### 1. 漁業日誌調査

令和 6 年 4～12 月の 9 ヶ月間、山陽小野田市厚狭地区の小型定置網漁業者 1 名にナルトビエイの入網状況（ナルトビエイ漁業日誌）の記帳を依頼した。（ナルトビエイ漁業日誌：出漁日ごとに「獲れた／獲れなかった」を選択し、獲れた場合には体盤幅を大・中・小に分けてその尾数を記録）

### 2. 駆除実態調査

令和 6 年 5 月 31 日および 6 月 12 日に山口県漁協宇部岬支店が実施した駆除事業の結果を取りまとめたほか、駆除個体の一部について性別確認、体盤幅・体重測定を行った。

### 3. 胃内容物調査

令和 6 年 5 月 31 日および 6 月 12 日に山口県漁協宇部岬支店が実施した駆除事業による駆除個体のうち 14 尾について

消化管を摘出した。摘出した消化管は氷蔵して当センターに持ち帰り、冷凍保管後、内容物同定のため（株）日本海洋生物研究所（大阪支店：吹田市）に送付した。

## 結 果

### 1. 漁業日誌調査

4 月 20 日からナルトビエイの入網が確認され、5～7 月には 15～20 尾/月の入網があったが、8 月以降は徐々に減少していき、10 月の 2 尾を最後に入網はなくなった。期間を通じたサイズ別入網尾数（割合）は、大 1 尾（1.5%）、中 14 尾（21.5%）、小 50 尾（77.0%）、計 65 尾であった。

### 2. 駆除実態調査

5 月 31 日には、オス 15 尾（120kg）、メス 19 尾（376kg）、合計 34 尾（496kg）、6 月 12 日には、オス 8 尾（76kg）、メス 13 尾（283kg）、合計 21 尾（359kg）が採捕された。駆除尾数に占めるメスの割合は、5 月 31 日が 55.9%、6 月 12 日が 61.9%であった。

測定個体の体盤幅（平均±標準偏差）は、5 月 31 日には、オス 69～82cm（74.6±4.8cm）、メス 77～142cm（110.7±20.3cm）であり、6 月 12 日には、オス 58～88cm（79.5±10.8cm）、メス 80～132cm（98.5±18.1cm）であった。

### 3. 胃内容物調査

令和 6 年度の胃内容物（重量割合）は、トリガイ（43.1%）が最も多く出現し、次いでイタボガキ科（27.6%）、マテガイ（13.0%）等が出現した。 ※重量割合＝100×当該種合計重量／胃内容物総重量

\* 水産振興課

(抄録)

# 豊かな漁場環境推進事業のうち海域特性に応じた 赤潮・貧酸素水塊・栄養塩類対策推進事業 (赤潮による漁業被害への対策技術の 開発・実証・高度化)

馬場俊典・和西昭仁・茅野昌大

## 目 的

瀬戸内海西部・豊後水道・土佐湾海域では有害赤潮プランクトンによる漁業被害が頻繁に発生しており、2012年夏季には、広範囲に *Karenia mikimotoi* の赤潮が発生し、県によっては、十数億円の過去最大の漁業被害が発生した。赤潮による漁業被害を未然防止及び軽減するためには、赤潮発生海域を網羅した広域連携調査を実施する必要がある。本課題では、当該海域において各機関が連携して広範な調査を実施し、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、PCR法を用いた高感度調査や赤潮発生期の高頻度調査を実施し、有害赤潮プランクトンの動態を解析する。さらに、赤潮発生シナリオならびに環境要因を基にした予察技術等の改良と更新によって赤潮発生予察の高度化を進めるとともに、過去の知見も踏まえて漁業被害軽減に資するため関係県が実行する「行動計画」を取りまとめることを目的とする。

なお、本事業の詳細については、令和6年度豊かな漁場環境推進事業のうち海域特性に応じた赤潮・貧酸素水塊・栄養塩類対策推進事業報告書として水産庁に報告した。

## 方 法

### 1 モニタリング調査

当該海域に58点の調査定点を設置し、5～9月に計4回以上、プランクトン細胞密度等のモニタリング調査を実施した。

### 2 *K. mikimotoi* 高感度監視調査

モニタリング調査定点58点のうち、8点を調査定点に設置し、

モニタリング調査前の4～6月および冬季の1～3月にPCR法による高感度監視調査を実施した。

### 3 赤潮発生シナリオと予察技術の検証と改良および赤潮が発生した際の一連の対策方法（行動計画）の検討

#### (1) 予察モデルの改良と検証

2023年に再構築された予察モデルによって、赤潮発生に関与すると想定された環境因子（海象・気象）を用いて、赤潮発生年と非発生年に分けて、環境因子の組合せで判別分析により判別得点を求めた。次に赤潮の発生と非発生を目的変数、判別得点を説明変数とし、ロジスティック回帰式を作成した。最後に、本年取得したデータで求めた判別得点から本年の赤潮発生または非発生を予測的中率を検討した。本年度は *K. mikimotoi* の予察に加え、関係県各海域に特徴的な有害種についても同様のモデルを用いて、2023年と2024年の赤潮発生または非発生を予測し、的中率を検討した。

#### (2) 赤潮が発生した際の一連の対策方法（行動計画）の検討

赤潮被害の軽減には、モニタリング体制の充実とともに情報発信体制や近隣県を含めた情報共有体制の構築が必要であり、漁業者が各種の具体的な赤潮被害軽減対策をとるためには、得られた情報をもとに各県が適切なタイミングで赤潮注意／警戒情報を発出し、被害軽減体制の構築を図る必要がある。本年度は、海域の特性に合わせて科学的知見に基づき漁業者が実施する赤潮対策を策定・改善するために、赤潮の発生段階に応じた各県の対策実施状況について整理・情報共有し、フローチャートにより可視化した。



## 結 果

### 1 モニタリング調査

*K. mikimotoi* 赤潮は広島県豊後海域、広島県広島湾、山口県周防灘海域、大分県周防灘海域、大分県別府湾、大分県豊後水道海域、愛媛県豊後水道海域で計 14 件発生し、前年の 13 件から 1 件増加した。本種赤潮は広島県豊後海域では 7 月下旬～10 月中旬、広島湾では 8 月上旬～10 月中旬、山口県周防灘海域では 7 月上旬～8 月上旬、大分県周防灘海域では 7 月中旬～9 月中旬、大分県豊後水道海域では 7 月上旬～9 月下旬、愛媛県豊後水道海域では 7 月上旬～10 月上旬に発生した。*K. mikimotoi* 赤潮による漁業被害は山口県周防灘海域で 3 件、福岡県周防灘海域で 1 件、大分県周防灘海域で 1 件、大分県豊後水道海域で 1 件、愛媛県豊後水道海域で 1 件発生した。

### 2 *K. mikimotoi* 高感度監視調査

各県海域における *K. mikimotoi* 遺伝子の挙動を解析した。

周防灘海域及び別府湾海域における今年度の検出状況は、何れの海域も例年と同様に、冬季から春季にかけて本種遺伝子が増加する傾向であった。また、豊後水道海域においてもこれまでと同様に、冬季から検出されるものの、春季に減少し、初夏から再び増加する傾向が見られた。一方、広島湾海域については、これまでの赤潮発生年と同様に、今年度は冬季から高い数値を示していた。また、浦ノ内湾においては、赤潮発生年には春季に本種遺伝子が高濃度に検出されることが多いが、今年度の春季は未検出で赤潮も非発生であり、本湾のシードが低濃度であった可能性が考えられた。

これまでに実施した遺伝子モニタリングにより、各海域で特徴的な検出パターンが見られ、本種の出現に海象や天候などの環境条件が関与している可能性が考えられ、そこで今年度より本種遺伝子の動態と環境データの比較検証を開始した。周防灘 2 地点（福岡県、大分県北部）及び豊後水道 2 地点（愛媛県、大分県南部）の 2018～2023 年度における *K. mikimotoi* 検出量と水温との関係を示し、いずれの海域でも水温の上昇に伴い、本種遺伝子の検出量が高くなる傾向が見られた。一方で、同程度の水温でも未検出となる場合もあり、水温以外の環境因子についても今後検討する予定である。

### 3 赤潮発生シナリオと予察技術の検証と改良および赤潮が発生した際の一連の対策方法（行動計画）の検討

#### (1) 予察モデルの改良と検証

各海域において *K. mikimotoi* と各海域に特徴的な有害種の予察解析を実施した。

山口県徳山湾海域の解析結果は、*K. mikimotoi* 最高細胞密度が 1,000 cells/mL 以上の年を「発生年」として解析を行った。2002～2022 年の解析期間で抽出された徳山湾の赤潮発生に関する環境項目は 7 項目で、これらの項目をもとに抽出した的中率の高い組合せ（7 通り）及び環境項目を用いた本年の判別分析結果を示した。本年は、*K. mikimotoi* 赤潮の発生年となった。今回作成した予察モデル 7 通りのうち 6 通りでは「発生年:○」、1 通りでは「どちらとも区別できない:△」と予察された。

また、*H. akashiwo* 最高細胞密度が 50,000 cells/mL 以上の年を「発生年」として解析を行った。2002～2022 年の解析期間で抽出された徳山湾の赤潮発生に関する環境項目は 18 項目で、発生年と非発生年の間で 5%水準の有意差が見られた項目は 7 項目であった。これらの項目を基に抽出した的中率の高い組合せ（17 通り）を用いた本年の判別分析結果を示した。2023 年は、*H. akashiwo* 赤潮の発生年となった。的中率上位 17 通りのうち 8 通りでは「非発生年:×」、9 通りでは「どちらとも区別できない:△」と予察され、「発生年:○」は予察されなかった。2024 年は、*H. akashiwo* 赤潮の発生年（小規模）となった。的中率上位 17 通りのうち 3 通りでは「発生年:○」、8 通りでは「非発生年:×」、6 通りでは「どちらとも区別できない:△」と予察された。

#### (2) 赤潮が発生した際の一連の対策方法（行動計画）の検討

各県における赤潮対策状況について、水産試験研究機関、行政の担当課、漁業者それぞれの対応状況を区別できる形で整理し、フローチャートにより可視化を行った。今後は、フローチャートに基づき赤潮対策の課題抽出や改善提案を実施する予定である。

(抄録)

## 漁場環境改善推進事業

### 植物プランクトンの二枚貝に対する餌料価値の検討

松原 賢<sup>\*1</sup>・山崎康裕<sup>\*2</sup>・畑間俊弘

#### 目的

瀬戸内海西部海域では、アサリを始めとする二枚貝の生産量が減少している。その原因として、高水温等に加え、餌となる植物プランクトンの組成の変化が指摘されている。そこで本課題では、各種植物プランクトンの二枚貝に対する餌料価値を明らかにするため、各植物プランクトンの栄養成分の分析や、それらを餌料とした二枚貝の飼育試験等を行う。得られる成果を総合し、浮遊幼生から成貝に至るまでの餌料環境の観点から二枚貝の生産に好適な環境条件を提示し、適切な栄養塩管理等に資することを目的とする。

本研究は、水産庁「令和6年度豊かな漁場環境推進事業のうち海域特性に応じた赤潮・貧酸素水塊、栄養塩類対策推進事業」により実施した。試験結果の詳細は、委託元の水産庁に事業報告書として提出した。

#### 材料と方法

*Cyclotella* sp. 1 と *Chaetoceros neogracile* を用いたアサリ稚貝の給餌試験

本年度は、*Cyclotella* sp. 1 の餌料価値を評価するための飼育試験を行った。給餌試験（同一の *in vivo* クロロフィル蛍光値での給餌）は、平均殻長が  $4.06 \pm 0.52$  mm のアサリ稚貝を用いて実施した。試験区は、対照区（無給餌区）、*Cyclotella* sp. 1 給餌区および *C. neogracile* 給餌区の計3給餌区とした。試験区ごとに1000 mL のろ過海水と20個体のアサリ稚貝を収容した1000 mL 容ビーカーを3つずつ用意した。供試稚貝の入ったビーカーは25℃に設定したウォーターバスに静置し、その他の飼育条件は、止水、連続暗期及び微通気とした。*C.*

*neogracile* の給餌密度は80000 cells/mL に固定し、この時の *in vivo* クロロフィル蛍光値（18000 Relative Fluorescence Unit）と等しくなるよう *Cyclotella* sp. 1 の給餌密度（113400 cells/mL）を設定した。給餌と換水は1日1回実施し、塩分30のろ過海水で給餌密度を調整した飼育水と全換水した。

給餌試験は30日間実施し、最終日（31日目）にデジタル顕微鏡を用いてアサリ稚貝の殻長測定および生残個体数の確認を実施した。一方、ビーカーごとにまとめたアサリ稚貝の軟体部乾燥重量の測定は、以下の手順で実施した。試験終了後、500 μm の目合いのふるいにかけてビーカーごとにアサリ稚貝をガラス製の小瓶に回収し、70 %エタノールで固定した。次に、固定液を除いたアサリ稚貝の試料に3 mL の4 M 塩酸を添加して反応が収束するまで静置し、稚貝の殻を完全に溶解した。その後、軟体部はイオン交換水で十分に洗浄し、遠心分離（2300 × *g*, 10 min, 4℃）して洗浄水を除去した。この洗浄操作は2回繰り返した。最後に、洗浄した軟体部はアルミ皿に載せ、低温乾燥機を用いて50℃で乾燥した。なお、試料の重量は一定時間ごとに電子天秤を用いて秤量し、重量の測定値が変動しなくなった時点の重量を軟体部乾燥重量とした。

#### 結果及び考察

1回目の給餌試験（同一の *in vivo* クロロフィル蛍光値での給餌）の結果、*Cyclotella* sp. 1 給餌区のアサリ稚貝の平均殻長は、*C. neogracile* 給餌区や無給餌区より有意に大きくなった。また、*Cyclotella* sp. 1 給餌区のアサリ稚貝1個体あたりの平均軟体部乾燥重量は3給餌区のなかで最も重くなったものの、*C. neogracile* 給餌区との有意差

\*1 水産研究・教育機構 水産技術研究所、\*2 水産研究・教育機構 水産大学校

は認められなかった。ただし、同一の *in vivo* クロロフィル蛍光値で給餌した場合、両種間の1細胞あたりの *in vivo* クロロフィル蛍光値が大きく異なるため、実際には *Cyclotella* sp. 1 の給餌重量が *C. neogracile* より圧倒的に多かったと考えられる。以上の結果より、*in vivo* クロ

ロフィル蛍光値の大小だけでは、現場の餌料環境を正確に推測するための指標にならないことが示唆された。したがって、現場に出現する主要な植物プランクトンの餌料価値を評価するためには、乾燥重量もしくは体積を基準とした比較検討が必須であると考えられた。

# 沿岸域活用増殖推進事業 藻類の養殖に関する研究

茅野昌大・安成 淳・畑間俊弘・和西昭仁・斎藤秀郎\*

## 目 的

ノリ養殖の振興を図るため、情報提供および技術指導を行い、安定したノリ生産に寄与する。

## 材料および方法

令和6年10月から令和7年3月にかけて、計9回、気象・海況、栄養塩、養殖状況を取りまとめ、ノリ養殖情報として関係機関に提供するとともに、ホームページ上に公開した。

なお、気象・海況における水温および降水量は、定置観測結果（山口市秋穂二島地先）を用いた。

## 結 果

以下に今年度の概況を記す。

### 1 気象・海況

#### (1) 水温

9月上旬から11月中旬まで平年より0.6～5.1℃高めで推移した（9月中旬に最高水温31.3℃）。9月中旬から2月上旬まで低下傾向で、採苗の適水温とされる23℃以下には10月中旬ようやく低下した。2月上旬から2月下旬まで平年より0.5～3.5℃低めで推移した（2月上旬に最低水温4.7℃）。

#### (2) 降水量

9月以降では、9月上・中旬は全く降雨がなく、11月上旬に異例の大雨があり（合計195.8mm）、12月上旬から1月下旬まで平年より少なめで推移した。

### 2 栄養塩

#### (1) DIN（溶存無機態窒素）

下関地区では、王喜漁場で、12月前半を除いて、平年を下回って、ノリの色落ちの限界値である40μg/l以下の低い値で推移した。

宇部地区では、藤曲浦漁場で、11月前半から12月後半まで、平年を上回って100μg/lを超える高い値で推移したが、その後は低下傾向となり、2月前半には20μg/l以下まで低下した。宇部岬漁場で、11月前半以降は、概ね平年を下回って20μg/l以下の非常に低い値で推移し

た。

#### (2) PO<sub>4</sub>-P（リン酸態リン）

下関地区では、王喜漁場で、12月前半と1月前半を除いて、平年を下回って、限界値である6μg/l以下の低い値で推移した。

宇部地区では、藤曲浦漁場で、12月前半と2月前半を除いて、平年を上回って推移した。宇部岬漁場で、10月後半に平年を大きく上回って12μg/l以上の高い値を示した後、11月前半以降は減少傾向となった。

### 3 採苗・育苗・冷凍入庫

下関地区では、王喜漁場で10月31日から11月4日にかけて野外採苗が行われた。大雨による影響が心配されたが、網には十分な殻胞子の付着が確認された。その後、育苗が行われ、12月上旬に藤曲浦漁場で生産される一部の網は冷凍入庫された。

宇部地区では、藤曲浦漁場で10月30日から11月1日にかけて野外採苗が行われた。その後、育苗が行われた。

### 4 養殖状況

下関地区では、王喜漁場で12月上旬に浮き流し式で秋芽網の本張りが行われ、12月中旬から摘採が開始された。期間中、食害および色落ちが発生した。対策実施の有無により、食害に被害差がみられた。3月中旬には生産を終了した。

宇部地区では、藤曲浦漁場で12月下旬・1月上旬に浮き流し式で冷凍網の本張りが行われ、1月下旬から摘採が開始された。期間中、食害が発生し、対策が実施された。4月中旬には生産を終了した。宇部岬漁場で12月上旬に浮き流し式で秋芽網の本張りが行われ、12月中旬から摘採が開始された。期間中、色落ちが発生した。3月中旬には生産を終了した。

\*美祿農林水産事務所

# 内水面漁業振興対策事業

## (1) 錦川、阿武川水系アユ生育調査

古谷泰平\*・畑間俊弘・金井大成・原川泰弘

### 目 的

山口県におけるアユ漁場のベンチマークとなるデータを収集することを目的として、瀬戸内海河川より錦川水系、日本海側河川より阿武川水系を選定してアユの生育モニタリングを行った。

### 方 法

#### 1 調査場所

錦川水系における各定点の位置を図1に示した。錦川水系では「根笠川 根笠」、「宇佐川 西」及び「深谷川 宇佐郷」を選定した。



図1 錦川水系における調査定点

阿武川水系における各定点の位置を図2に示した。阿武川水系では「明木川 瓜作」を選定した。



図2 阿武川水系における調査定点

#### 2 調査期間

錦川水系では、2024年5月から9月までの間、月1回調査を行った。

阿武川水系では、2024年5月から10月までの間、月1回調査を行った。

#### 3 採捕・確認方法

調査回毎に、同一の流程区間を下流から上流方向に移動しながらエレクトロ・フィッシャー（Smith-Roots社 LR-20B）による通電を行い、失神した固体をタモ網で採捕した。

#### 4 測定項目

採捕したサンプルの側線上方横列鱗数および下顎側線孔をもとに天然アユと放流アユを区別し、採捕した個体の全長、体長、体重を測定した。測定結果から肥満度（（体重（g）/体長（mm）<sup>3</sup>）×10<sup>6</sup>）を算出した。

## 結 果

#### 1 錦川水系

##### (1) 天然アユと放流アユの出現割合

各定点における、調査月ごとの天然アユ・放流アユの出現割合を示した（「図3 根笠川 根笠」、「図4 宇佐川 西」、「図5 深谷川 宇佐郷」）。2024年は根笠川以外の定点において天然アユが出現せず、根笠川においても天然アユの出現率は非常に低かった。

##### (2) 平均全長

「根笠川 根笠」のアユについて、2024年における月ごとの天然アユ・放流アユの平均全長を図6に示した。2024年は5月において天然アユの平均全長が放流アユよりも有意に大きいという結果となった（t検定、 $p < 0.05$ ）。一方9月については天然アユと放流

\* 現水産振興課

アユの平均全長に有意差は見られなかった（t 検定、 $p>0.05$ ）。

錦川各定点の放流アユの平均全長の推移について図 7 に示した。5 月調査では、玖北漁業協同組合がアユの放流を行っている宇佐川および深川川の放流アユ平均全長が、錦川漁業協同組合がアユの放流を行っている根笠川の放流アユの平均全長よりも小さかった。一方で、6 月調査では 3 定点間で放流アユの平均全長に大きな差は見られず、7 月以降の調査では最上流の定点である深谷川宇佐郷が、3 定点の中で最も放流アユの平均全長が大きいという結果となった。

### （３）平均肥満度

#### ①根笠川 根笠

「根笠川 根笠」のアユについて、2024 年における月ごとの天然アユ・放流アユの平均肥満度を図 8 に示した。肥満度については、天然アユと放流アユの間に有意差はなかった（t 検定、 $p>0.05$ ）。

錦川各定点の放流アユの平均肥満度の推移について図 9 に示した。遡上期後のアユの肥満度については、これまでの調査より、15 が標準であると評価する。2024 年においては、根笠川根笠が錦川 3 定点の中で平均肥満度が一番低い結果となった。宇佐川西については、6 月以降平均肥満度は 16～17 の間で安定していた。深谷川宇佐郷については 7 月以降 3 定点の中で最も平均肥満度が高く、8 月においては平均肥満度 18.2 と高い肥満度を記録した。

## 2 阿武川水系

### （１）天然アユと放流アユの割合の推移

2024 年の「明木川 瓜作」における調査月ごとの天然アユ・放流アユ構成比を図 10 に示した。2024 年は全体の約 58%のアユが天然アユであった。

### （２）平均全長

2024 年の「明木川 瓜作」における調査月ごとの天然アユ・放流アユの平均全長を図 11 に示した。

2024 年において、各月の天然アユと放流アユの全長を t 検定により比較したところ、5 月のみ天然アユ

の方が有意に大きい（ $p<0.05$ ）結果を示した。一方、6 月以降は天然アユと放流アユの全長に有意差は見られなかった（ $p>0.05$ ）。

### （３）平均肥満度

2024 年の「明木川 瓜作」における調査月ごとの天然アユ・放流アユの平均肥満度を図 12 に示した。天然アユ・放流アユともに平均肥満度は 14 前後で推移した。

## 考 察

2024 年については、天然アユ・放流アユの出現割合より、阿武川水系では一定のアユ遡上があったものの、錦川水系ではアユの遡上量が極めて少なかったことが推測された。一方で、錦川水系と阿武川水系のアユの成長を比較すると、阿武川水系は高いアユ密度の影響か、平均全長・平均肥満度ともに小型で停滞した。

天然アユが出現した錦川水系根笠川および阿武川水系明木川の両方において、5 月の天然アユ平均全長が放流アユの平均全長と比較して有意に大きい結果となった。このことから、現在の錦川および阿武川における放流方法においては、解禁直後の大型アユは天然アユが主体であることが推定された。

錦川水系の中で放流アユの成長を比較すると、玖北漁業協同組合管内である宇佐川および深谷川においては、解禁前 5 月の放流アユの平均全長が小さく、放流方法に課題がある可能性が考えられた。一方で、宇佐川西においては 6 月以降、深谷川宇佐郷においては 7 月以降の平均肥満度が 16 以上と成長が良く、宇佐川～深谷川間はアユ漁場として環境が優れているものと考えられた。

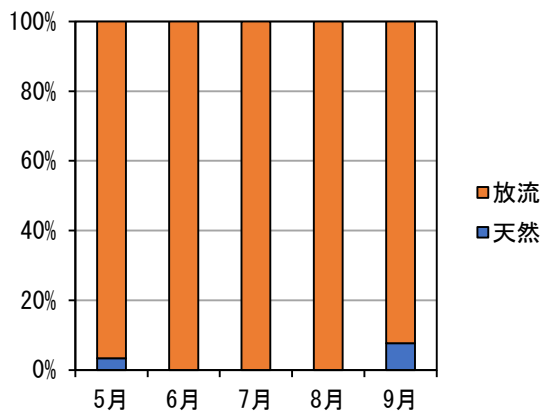


図3 根笠川根笠における月ごとの天然アユ・放流アユ出現割合 (2024 年)

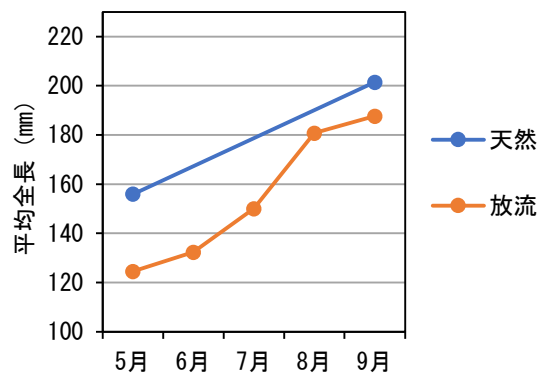


図6 根笠川根笠のアユ平均全長 (2024 年)

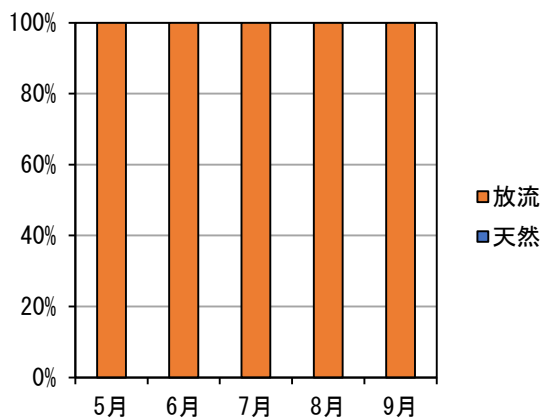


図4 宇佐川西における月ごとの天然アユ・放流アユ出現割合 (2024 年)

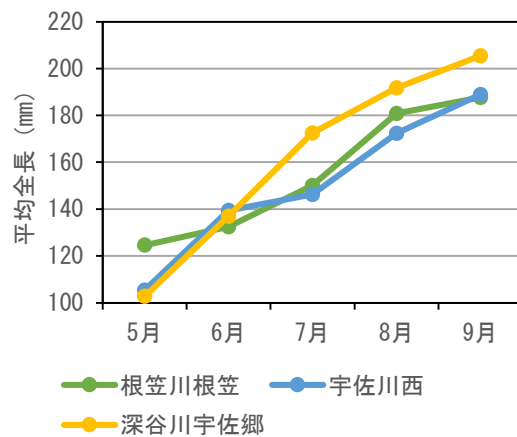


図7 錦川各定点における放流アユ平均全長の推移 (2024 年)

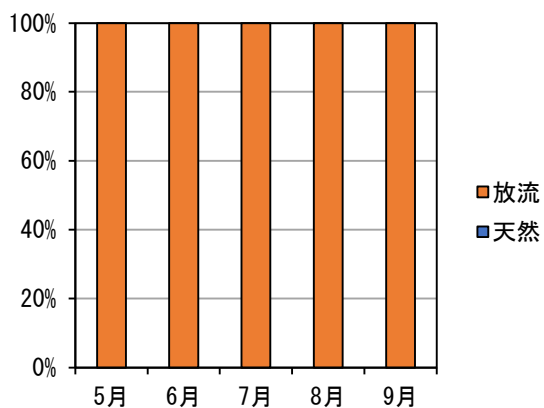


図5 深谷川宇佐郷における月ごとの天然アユ・放流アユ出現割合 (2024 年)

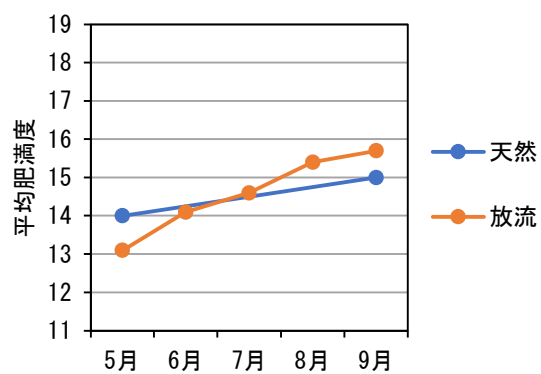


図8 根笠川根笠のアユ平均肥満度 (2024 年)

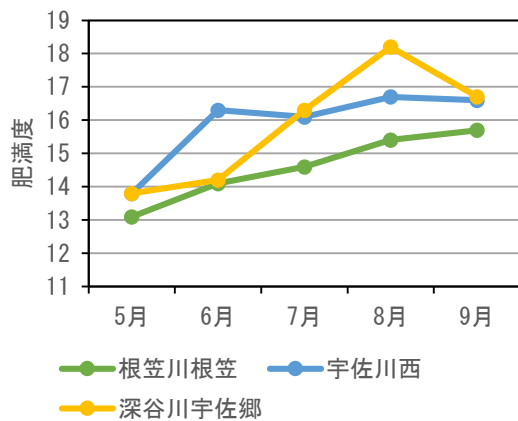


図 9 錦川各定点における放流アユ平均全長の推移 (2024 年)

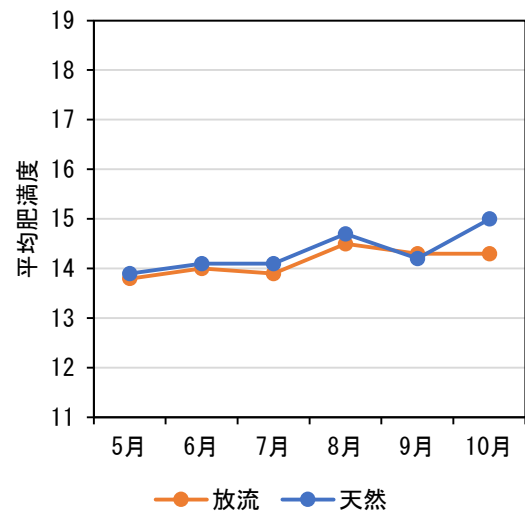


図 1 2 明木川瓜作のアユ平均肥満度 (2024 年)

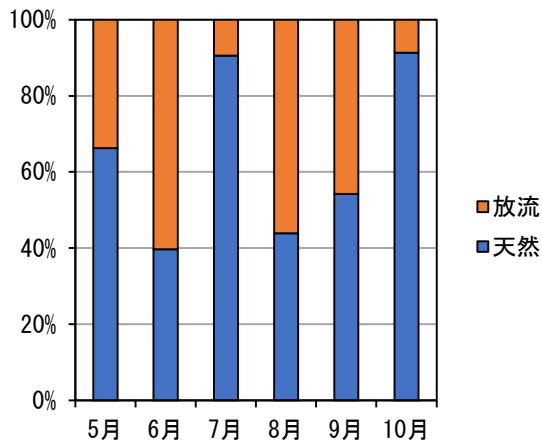


図 1 0 明木川瓜作における月ごとの天然アユ・放流アユ出現割合 (2024 年)

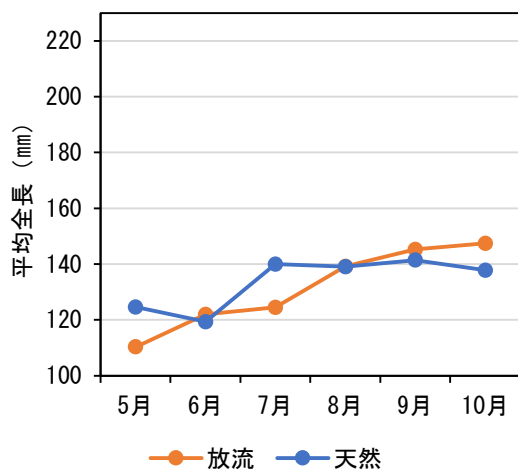


図 1 1 明木川瓜作のアユ平均全長 (2024 年)



# 内水面漁業振興対策事業

## (2) 阿武川、佐波川、錦川水系アユ流下仔魚調査

古谷泰平<sup>\*1</sup>、畑間俊弘

### 目 的

近年の山口県のアユ遡上傾向について、阿武川をはじめとした日本海側河川では、2014 年頃から長期間継続していた遡上不良からの回復傾向が 2022 年頃より確認され始めた。しかしながら、瀬戸内海側の錦川では、2017-2018 年をピークにアユ遡上量が減少し、特に 2021 年以降は遡上不良が年々深刻化している。一方で、同じ瀬戸内海側でも、佐波川においては、錦川ほど深刻な遡上不良は確認されていない。

このような状況を踏まえ、阿武川水系（日本海側）、佐波川水系（瀬戸内海側）および錦川水系（瀬戸内海側）の 3 水系のアユの再生産状況を比較するため、アユの流下仔魚調査を行った。

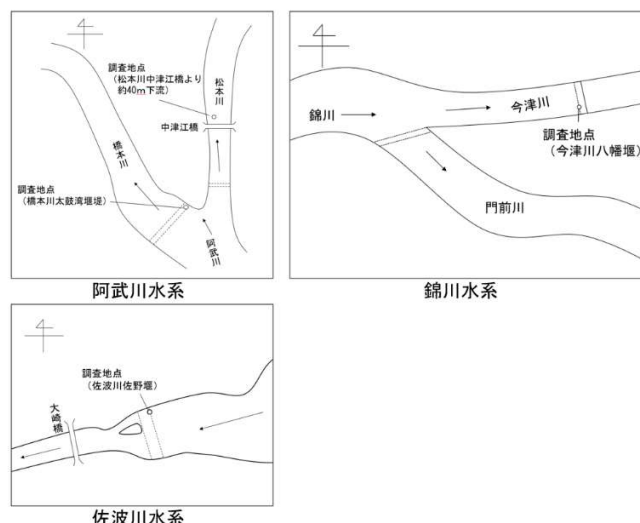


図2 調査地点（3水系）

### 方 法

#### 1 調査場所

- ① 阿武川水系：橋本川（太鼓湾堰堤）および松本川（中津江橋より約 40m 下流）
- ② 佐波川水系：佐波川（佐野堰）
- ③ 錦川水系：今津川（八幡堰）

なお、調査水系の位置について図 1、各水系の調査地点の位置を図 2 に示した。



図1 調査水系

#### 2 調査期間

2024 年 10 月上旬から 2025 年 1 月下旬の間、各旬 1 回ずつ調査を行った。採捕頻度は 17 時から 21 時の間に 1 時間に 1 回（計 5 回採捕）としたが、11 月上旬の阿武川水系松本川のみ、増水により調査継続が困難となり、20 時と 21 時の採捕は実施できなかった。

#### 3 採捕方法

流下仔魚の採捕は卵稚仔ネット（開口部：円形 半径 15 cm、ネット全長 60 cm、メッシュサイズ 300  $\mu$ m）を使用した。ネット枠に濾水計（株式会社、Type5571-A）を装着し、調査回次毎に濾水率を求め濾水量を補正した。濾水の流速測定は電磁流量計（株式会社、LP-30）を用い、ネット網口前 4 点で 20 秒平均流速を求め、4 点の平均値を濾水量算出時の流速として使用した。濾水量の算出は、濾水量（ $m^3$ ）{= 網口面積（ $m^2$ ）× 流速（ $m/s$ ）× 採捕時間（s）}とし、河川水 1t 当たりの流下仔魚数を求めた。採捕した仔アユは現地で直ちに 70%

\*1 現水産振興課

エタノールで固定し、翌日以降に実体顕微鏡で卵黄を確認し、仔魚の発生段階について、塚本<sup>1)</sup>に従って卵黄指数毎に分類した。

## 結果および考察

### ①阿武川水系

松本川および橋本川の、各旬の流下仔魚密度（17～21 時の平均値）、流下仔魚の卵黄指数組成および調査日における阿武川の日平均水位（中津江水位局）について、図 3 および図 4 に示した。松本川では 10 月中旬から 1 月中旬にかけてアユ仔魚の流下が確認された。調査時の水位グラフが示すとおり、阿武川では 11 月上旬に河川流量が大きく増加したが、松本川におけるアユ仔魚の流下量は河川流量と連動するように増加した。松本川のアユ仔魚流下盛期は 11 月中旬と推察された。

橋本川の流下盛期も松本川と同様の 11 月中旬と推察されたが、橋本川の流下仔魚量は松本川の約 8 0 分の 1 と非常に少なかった。また、橋本川では仔魚の卵黄指数も松本川より低い傾向にあった。

調査地点の位置関係から、橋本川太鼓湾堰堤より上流の阿武川には有効なアユ産卵場が形成されなかったと推察された。一方の松本川では一定規模の流下仔魚が採捕された。これは、松本川および松本川岡部堰堤直上に阿武川漁業協同組合がアユ資源の再生産を助長する目的で、毎年実施している人工産卵場の造成の効果と考えられた。これらの状況から、2024 年の阿武川水系におけるアユの産卵は人工産卵場に集中していたと考えられた。2023 年の阿武川における流下仔魚調査においても、アユの産卵は松本川内に集中していたと考えられる結果となっていたことから、近年の阿武川におけるアユの再生産は阿武川漁業協同組合による人工産卵場造成によって支えられていると考えられ、阿武川水系における天然アユ資源を維持増大するには、産卵場の造成を継続実施する必要があると考えられた。

流下時期について、阿武川においてアユの遡上が低調な時期であった 2018 年に行われたアユ流下仔魚調査では、アユ仔魚の流下盛期は今年度より 2 旬早い 10 月下旬と推察されていた。2018 年と 2024 年の流下盛

期を比較すると、遡上不良期の阿武川においては仔魚の流下が早期に偏っていた。翌 2019 年の遡上アユの誕生旬調査では 10 月下旬生まれの個体はほとんど確認されなかったことから、2018 年の 10 月下旬は河川、沿岸海域ともアユ仔魚の生残に不利な環境条件にあったと考えられた。

また、2018 年、2023 年調査に引き続いて、2024 年の調査においても、卵黄を吸収し終え、摂餌を開始した全長 30mm 前後の仔アユが確認された。

### ②佐波川水系

佐波川水系について、各旬の流下仔魚密度（17～21 時の平均値）、流下仔魚の卵黄指数組成および調査日における佐波川の日平均水位（新橋水位局）について、図 5 に示した。佐波川水系においても、阿武川水系と同様 10 月中旬から 1 月中旬にかけ流下が確認された。また、流下盛期は阿武川水系と同じ 11 月中旬と推察された。

佐波川においては、調査地点である佐野堰の上流において佐波川漁業協同組合がアユの人工産卵場を造成している。今回の調査では、流下盛期以降の仔魚には卵黄を使い果たした卵黄指数 0 の個体がほとんど見られなかったことから、佐波川においてはふ化から採捕までの間に経過した日数が比較的短いこと、すなわち、多くの流下仔魚が調査地点に最も近い産卵場である人工産卵場に由来していた可能性が考えられた。

### ③錦川水系

今津川について、各旬の流下仔魚密度（17～21 時の平均値）、流下仔魚の卵黄指数組成および調査日における錦川の日平均水位（臥龍橋水位局）について、図 6 に示した。錦川水系では、調査を開始した 10 月上旬時点で既にアユ仔魚が流下していた。流下盛期については 10 月中旬に確認された。また 12 月中旬以降の調査において流下仔魚が採捕されなかったことから、他 2 水系と異なり短期間に集中して産卵が行われたと考えられた。ふ化までに必要な時間から 2024 年の錦川水系におけるアユの産卵時期を推測すると、産卵は 9 月中旬～11 月下旬の間に行われ、盛期は 9 月下旬～10 月

上旬と考えられた。山口県漁業調整規則におけるアユ産卵保護の為の採捕禁止期間は9月20日～10月31日であり、産卵盛期と採捕禁止期間は合致していた。

錦川水系と他2水系の調査結果を比較すると、遡上が低迷した2024年の錦川では、遡上不良期の阿武川と同様に、アユ仔魚の流下が早期に偏ったと考えられた。なお、2018年の阿武川と同様に、近年の西日本地域の河川では、早期に流下した仔魚の生残率が低いという例が報告されている<sup>2)</sup>。実際に、2024年の錦川では、10月上旬、中旬にふ化した流下仔魚の、ほとんどが卵黄指数0,1の状態であり、海域到達後の生残率の低下が懸念された。

なお、流下仔魚密度を2023年の流下仔魚調査の結果と比較したところ、同時期(11月上旬～12月中旬、18時～21時)の今津川における流下仔魚密度は2023年の約20分の1に減少していた。

3水系の結果をまとめると、阿武川水系、佐波川水系においては、漁業協同組合が造成している人工産卵場がアユの再生産に大きく貢献していると考えられる結果が得られた。

また、阿武川、錦川の結果より、遡上不良が発生し

ている河川ではアユ仔魚の流下が生残条件の悪い10月の早期に偏るという傾向が示された。一方、山口県漁業調整規則による採捕禁止期間は9月20日～10月31日であり、近年、アユ資源を支えていると考えられる11月以降生まれのアユを保護する期間として不十分であると考察された。このことから、遡上不良年を継続させないためには、現行の採捕禁止期間の延長と共に、適切な位置に親魚保護区域を設定し、その周辺に産卵場の造成を行う取り組みが望まれる。近年の気候変動に対応するためには、アユ仔魚の生残リスクを分散する必要がある。その取り組みとしてアユの産卵が長期間継続する漁場管理が重要であると考えられた。

## 文 献

- 1) 塚本勝巳(1991):長良川・木曽川・利根川を流下する仔アユの日齢. 日本水産学会誌, 57, 2013-2022.
- 2) 坪井潤一, 酒井忠幸, 高木優也, 藤井亮吏, 大原健一, 福井克也, 石川徹, 占部敦史, 土井口裕, 宗達郎, 徳田幸憲, 永田恵里奈, 井口恵一朗(2023):ボーズにならない!釣れるアユ釣り場づくり. 水産庁, 22pp.

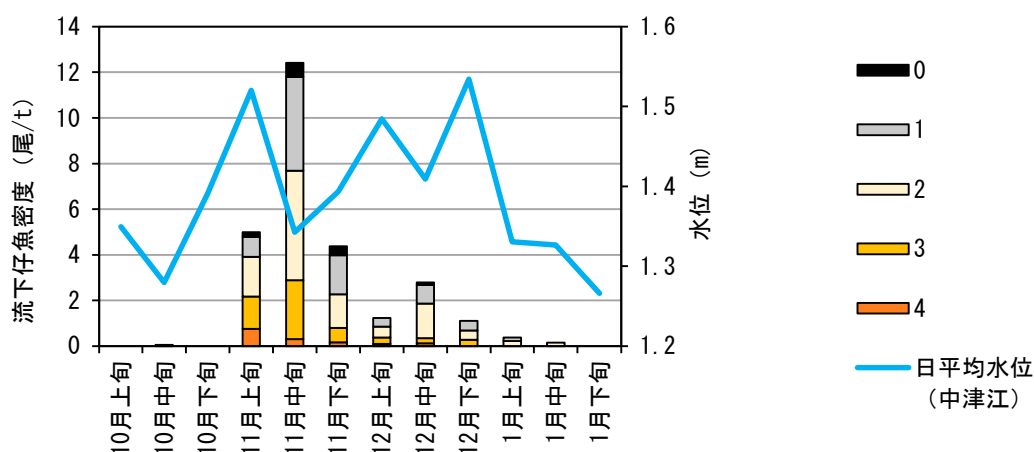


図3 旬ごとの流下仔魚密度、卵黄指数組成および河川水位(阿武川水系松本川)

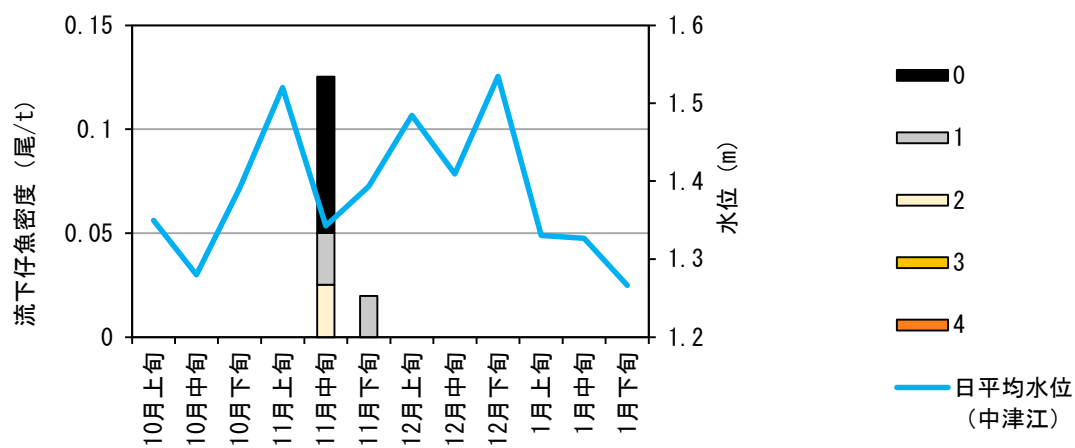


図4 旬ごとの流下仔魚密度、卵黄指数組成および河川水位（阿武川水系橋本川）

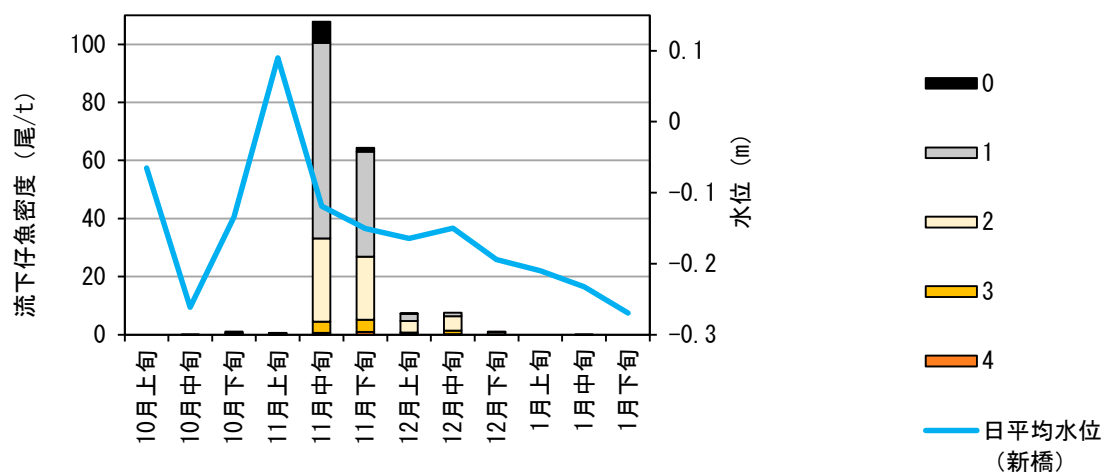


図5 旬ごとの流下仔魚密度、卵黄指数組成および河川水位（佐波川）

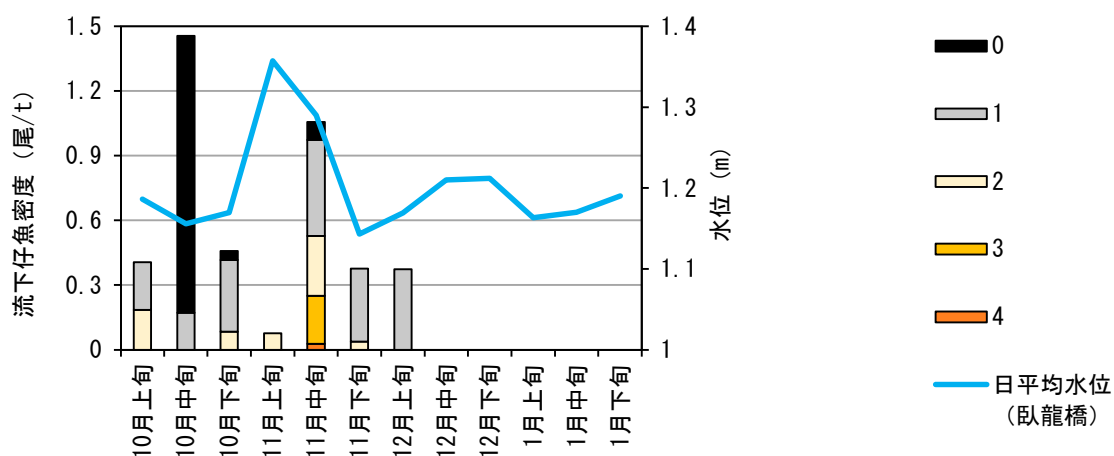


図6 旬ごとの流下仔魚密度、卵黄指数組成および河川水位（錦川水系今津川）

# 内水面漁業振興対策事業

## (3) 溪流魚増殖手法開発

古谷泰平\*・畑間俊弘・金井大成・原川泰弘

### 目 的

アマゴ、ヤマメ等の溪流魚の増殖手法について、近年では、野生魚の自然繁殖力を活用した産卵場の造成や汲み上げ放流などが水産庁より推奨されている<sup>1)</sup>。山口県においても、アマゴ・ヤマメの増殖手法として、人工産卵場の造成を各内水面漁業協同組合に対して普及を行っている。しかし、自然繁殖力を助長する増殖手法は十分な親魚量と溪流魚の生息に適した環境が維持されていることが前提であり、そういった条件を満たせない場合は、大型魚放流による釣り堀的な漁場利用についても、水産庁は検討するように勧めている<sup>2)</sup>。

山口県においても、溪流魚の増殖を行っている阿武川漁業協同組合において、溪流魚が釣れない、放流しても残らないという状況にあり、人工産卵場造成を行っても、ほとんど産卵が確認されないなど、溪流漁場の管理手法について行き詰りの状態にあった。

そこで、本年度は溪流魚が定着しない阿武川水系の漁場特性を、阿武川水系に放流されたヤマメ種苗の残留状況のモニタリングと、現在、溪流漁場として利用されている他地区における溪流魚の資源状況を把握し、阿武川水系の溪流漁場と比較することによって、阿武川水系で溪流漁場を造成するための課題を検討した<sup>2)</sup>。

### 材料と方法

#### 1 調査期間

2024年5月16日から2024年8月27日までの間に採捕を行った。

#### 2 調査場所

調査場所については、溪流魚資源の保全のため、詳細な調査場所の情報は明記しない。調査場所は玖北漁

業協同組合、錦川上流漁業協同組合および阿武川漁業協同組合の漁業権漁場から各3河川を選定した。調査地点については、各々、「玖北A,B,C川」、「鹿野A,B,C川」、「阿武A,B,C,D川」と標記した。

#### 3 採捕方法

エレクトロ・フィッシャー(Smith-Roots社LR-20B)を用いて採捕を行った。採捕は同一採捕区間において2回の採捕を行った。

#### 4 採捕魚の測定

採捕した魚は、麻酔(FA100 物産アニマルヘルス株式会社)を施し、安静状態で全長及び標準体長の測定を行った後、麻酔から覚醒後に、速やかに採捕場所へ放流した。

#### 5 生息密度の推定

##### (1) 生息尾数の推定

同一区間で2回の採捕を行い、1回目および2回目の採捕尾数から生息尾数を推定した。生息尾数推定にはProgram CAPTURE<sup>3)</sup>を使用した。サンプルコードの選択は、1回目の採捕個体数が明らかに多い場合はZIP-PENを、1回目と2回目の採捕個体数の差が少ない、もしくは2回目が多い場合はREMOVALを選択した。

##### (2) 漁場面積測定

採捕と同時に調査区間の流路長、流路幅をレーザー距離計(ライカジオシステムズ社Leica DISTO D510)を用いて測定し、各採捕区間の面積を測定した。

上記で求めた生息尾数を測定した調査面積で除すことで採捕区間の生息密度を推定した。

\* 現水産振興課

## 結果及び考察

### 阿武川水系と錦川水系の溪流魚生息密度の比較

阿武川水系および錦川水系の各河川におけるアマゴ・ヤマメ生息密度を図1に示した（\*阿武A川および阿武B川における放流直後のヤマメは除外した）。阿武川水系においては、錦川水系の優良溪流漁場と比べ、溪流魚生息密度は非常に低かった（図1）。次に、2024年調査で溪流魚が出現した阿武川水系および錦川水系の各河川における、全長15 cm以上のアマゴ・ヤマメ生息密度を図2に示した。2024年の産卵期において親魚となりうる全長15 cm以上の個体数について、阿武川水系は錦川水系と比べて著しく低い結果となった。また、本調査では阿武川水系において、過去の放流由来と考えられるアマゴが複数尾採捕されたことから、本来、ヤマメ分布域である阿武川水系にアマゴが定着していることが確認された。

本来であれば、阿武川水系における成長した放流ヤマメの生息密度、全長組成を、溪流漁場が成立している錦川水系の調査結果と比較するところであるが、阿武川水系では昨年放流と推定されるヤマメの生息を確認できなかったため、阿武川水系のアマゴと錦川水系のアマゴ・ヤマメの調査結果と比較した。阿武川水系で採捕されたアマゴの全長組成を図3に、錦川水系（玖北漁業協同組合管内）における溪流魚生息密度を図4に、錦川水系（錦川上流漁業協同組合管内）における溪流魚生息密度を図5に示した。錦川水系においては、玖北A川以外は全長組成分布が2峰を示しており、明瞭な年級構成が認められ、ヤマメ・アマゴの再生産が成功しているものと考えられた（図4, 5）。一方、阿武川水系ではいずれの河川でも明瞭な年級構成が認められなかった（図3）。また、錦川水系ではいずれの河川でも全長80 mm以下の溪流魚が出現したのに対し、阿武川水系では同サイズのアマゴが全く出現しなかった。これは、2023年秋のアマゴの産卵が行われなかったか、産卵後に消失もしくは浮上稚魚の定着に失敗した可能性が高く、現状の阿武川水系において、アマゴ・ヤマメの生息に適した環境が安定して残っている場所は、非常に限られると考えられた。

### 放流ヤマメ稚魚追跡調査（阿武川水系）

阿武A川及び阿武B川における調査日ごとのヤマメ密度を図6に示した。どちらの河川においても、調査回次が進む毎にヤマメの生息密度は低下し、放流2か月後までの残存率はA川が29%、B川が16%、放流3か月後までの残存率はA川が20%、B川が9%となり、ヤマメ稚魚の多くが、食害もしくは出水により流下し、定着に失敗したと推察された。

本年度の調査から、阿武川水系は親魚候補の生息密度が低いため、現状では人工産卵場造成を増殖手法として選択することは不適と考えられた。また、稚魚放流についても、放流稚魚の残存率が低いことから、放流場所、放流方法や種苗の質など、溪流漁場の管理全般について見直しが必要である。例えば、アマゴの定着が確認された河川に絞って、一定量の生残が期待できるよう、広範囲に稚魚放流を継続し、親魚サイズの生き残りが確認された段階で、人工産卵場の造成を行い、野生化する資源の造成を強化することで、下流漁場への染み出し効果による、漁場の復元を図る。野生化した魚が増えるまでの間は、釣り切り前提の成魚放流により、当年の釣り場を維持する管理が望ましいと考えられる。いずれにせよ、天然・野生魚が激減した溪流漁場を復活させるためには、相当の年月と努力が必要であると推察され、現状では良好な溪流漁場が形成されている錦川水系についても、将来を見据えて、再生産力の高い天然・野生魚の保全と活用を真剣に検討すべきであろう。

## 参 考

- 1) 中村智幸, 高木優也, 山下耕憲, 岸大弼 (2018) : 溪流魚の効果的な増殖方法. 水産庁, 2p.
- 2) 丸山隆, 桐生透, 小堀彰彦, 佐藤成史, 玉置泰司, 徳田幸憲, 中村智幸, 久保田仁志, 沢田守伸, 久下敏宏, 大浜秀規, 加地弘一, 坪井潤一, 武居薫, 河野成実, 小原昌和, 桑田知宣, 徳原哲也, 木本圭輔, 飯田遥 (2008) : 溪流魚の放流マニュアル. 水産庁, 全国内水面漁業協同組合連合会, 32p.
- 3) USGS: program capture. オンライン, <http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software/capture.html>.

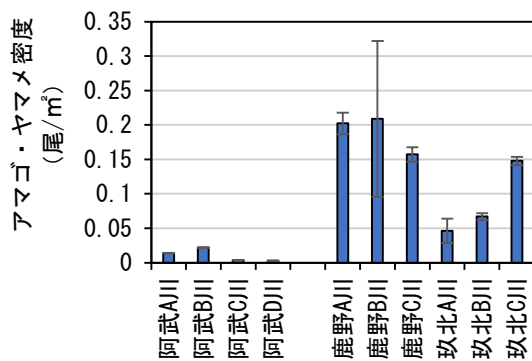


図1 溪流魚出現河川における溪流魚推定生息密度（阿武A川および阿武B川における放流

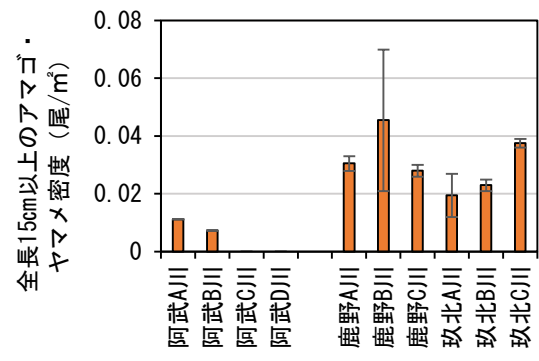
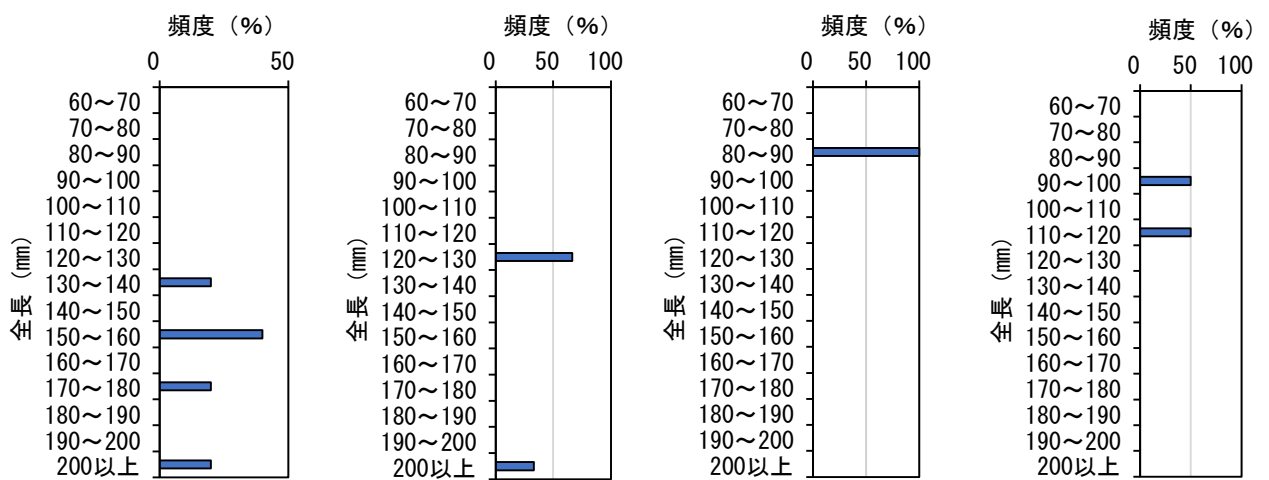


図2 各河川における全長 15 cm 以上の溪流魚生息密度



ヤマメは除く） 図3 阿武川水系において野生アマガコが確認された河川におけるアマガコ全長組成（左から阿武A川、阿武B川、阿武C川、阿武D川）

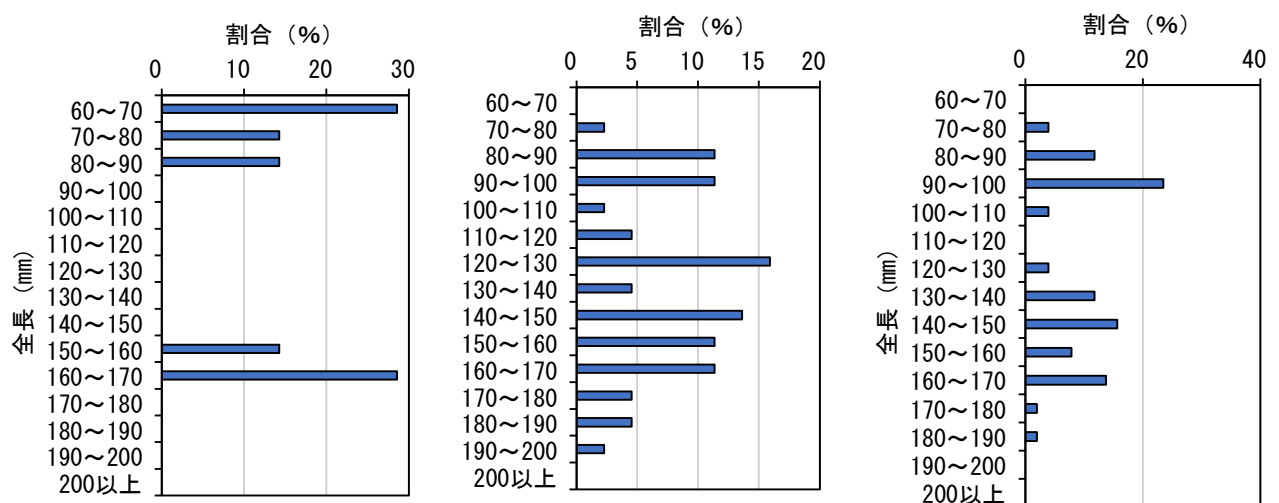


図4 錦川水系（玖北漁業協同組合管内）の河川におけるアマガコ・ヤマメ全長組成（左から玖北A川、玖北B川、玖北C川）

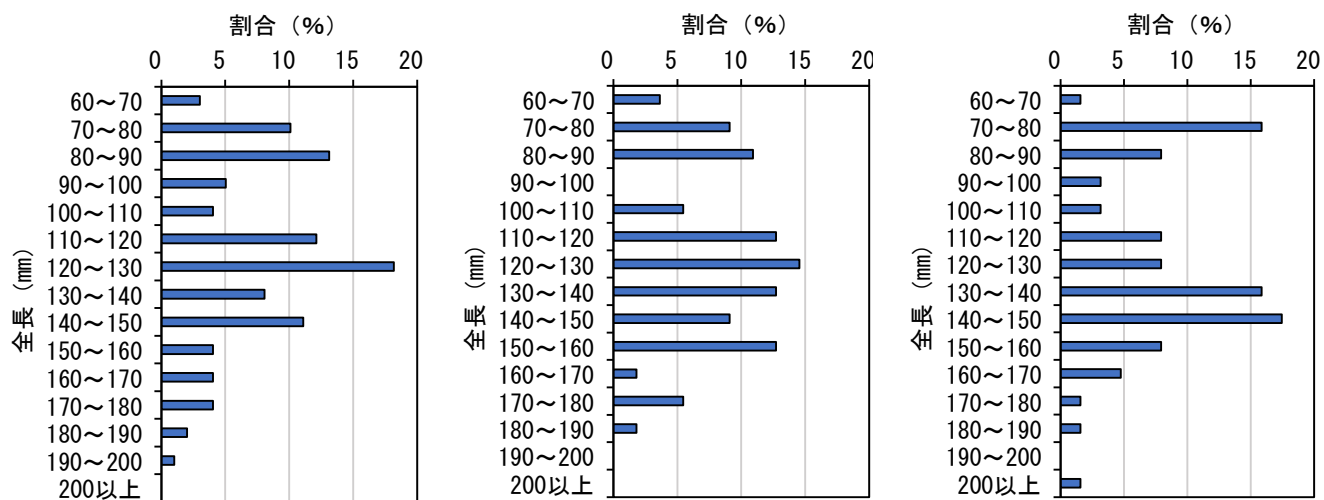


図5 錦川水系（錦川上流漁業協同組合管内）の河川におけるアマゴ・ヤマメ全長組成  
（左から鹿野A川、鹿野B川、鹿野C川）

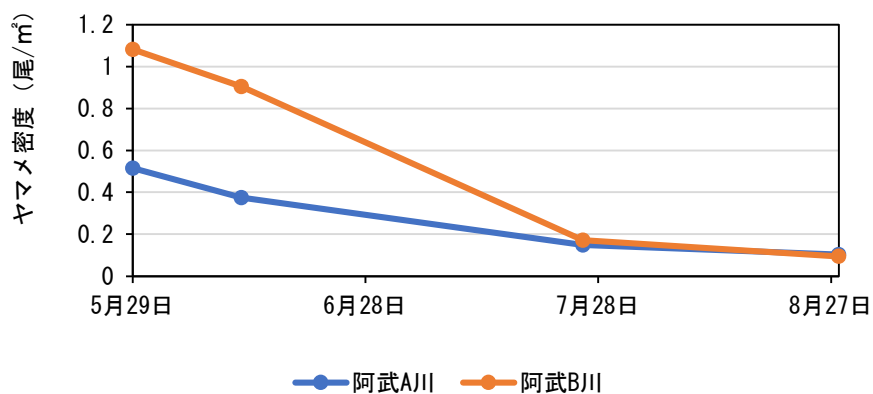


図6 阿武川漁業協同組合によるヤマメ稚魚放流3日後から3か月後までのヤマメ推定生息密度



# 内水面重要生物増殖試験事業

## (1) 河川水温モニタリング

古谷泰平

### 目 的

効果的な水産資源増殖・保全のためには、水温の年変動のモニタリングを継続することが重要である。そのため、当センターでは2019年より錦川・守内地区の河川水温のモニタリングを継続している。

### 方 法

#### 1 設置場所

2019年より継続して河川水温をモニタリングしている錦川水系錦川（守内地区：図1参照）にロガーを設置した。

#### 2 使用ロガー

Onset 社製 HOB0 ペンダント温度データロガー（UA-001-64）を用いた。

#### 3 設置方法

底面・蓋・側面に穴をあけたポリ塩化ビニル製容器を作成し、その内部に緩衝材として三次元不織布を敷いた保護ケースを用意した（図2参照）。水温ロガーは保護ケース内に収納し、河川水中に投下した保護ケースと周辺の植生を結ぶことで設置した。

#### 4 水温測定間隔

1時間に1回の間隔で水温を記録するように設定した。

#### 5 設置期間

2019年4月1日から2025年2月28日。

### 結果および考察

錦川定点における2019年以降の各月の平均水温を図3に示した。なお、2021年から2023年については

ロガーの故障・流出等により一部データが欠測となった月が存在する。

2024年については、8月、9月、10月および11月の月平均水温が、これまでのモニタリングで記録された同月の平均水温の中では最高値となった。特に8月および9月の水温上昇が大きく、2019年および2020年の同月と比較して約3℃高かった。一方で、冬季の平均水温については夏季のような顕著な上昇はモニタリングの範囲では確認されず、2025年2月の平均水温については2020年2月および2021年2月と比較して約2℃低かった。

2024年は夏季における河川水温が2019年および2020年と比べて高い年となった。夏季の河川水温の上昇は、アマゴ・ヤマメ・イワナ類をはじめとした多くの淡水魚の生息域縮小を引き起こしうることから、河川流量の確保、溪畔林の保全など、夏季の河川水温上昇を少しでも軽減するための対策が必要であるとともに、夏季に少しでも水温の低い上流域等へ魚類が移動できるよう、河川連続性を確保した河川づくりが求められる。



図1 モニタリング定点



図2 ロガー保護ケース

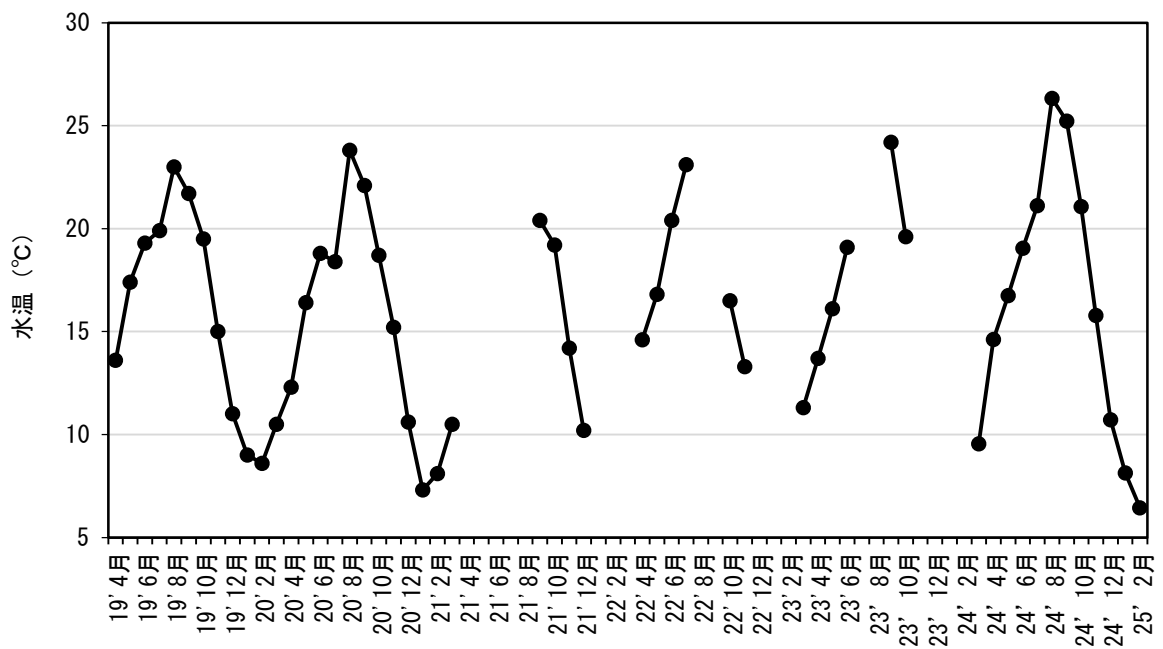


図3 錦川（守内） 月ごとの平均水温（2019年4月から2025年2月まで）

# 内水面重要生物増殖試験事業

## (2) 猿飛湖（平瀬ダム湖）陸封アユ生息調査

古谷泰平\*・畑間俊弘

### 目 的

錦川においては2024年3月に平瀬ダムが完成し、新たなダム湖（猿飛湖）が生じた。錦川水系では、菅野ダムおよび生見川ダムにおけるダム湖において、過去に放流したアユ人工種苗（琵琶湖系等）に由来すると考えられるアユ集団が、降海することなくダム湖内にて再生産を繰り返している。猿飛湖上流においても、漁業協同組合が増殖義務にもとづき2024年春にアユ人工種苗（錦川海産系）を放流した。同様に、平瀬ダムにおいてもダム湖内で陸封アユが発生する可能性が考えられたことから、確認を行った。



図1 調査場所（猿飛湖）

### 方 法

#### 1 調査日時

調査は下記の3回実施した。

1回目調査：2025年1月17日 18時～19時

2回目調査：2025年2月3日 18時～19時

3回目調査：2025年2月14日 18時～20時

#### 2 調査場所

猿飛湖における調査地点を図1に示した。1回目および2回目の調査は図1中の①ダム湖中央付近、3回目調査は図1中の②木谷川流入部左岸において実施した。

#### 3 採捕方法

アユ仔魚の採捕は灯火採集により行った。すべての調査回で、谷沢らが外来魚稚魚採集用に考案したライトトラップ<sup>1)</sup>のライトをガーデンライトから水中集魚灯（青色光）に変更したもの（以下、谷沢トラップ）を使用し、アユ仔魚の誘因および採捕を行った。3回目調査のみ、谷沢トラップと同時に緑色光の水中集魚灯を使用してアユ仔魚を誘引し、たも網による採捕も試みた。

### 結果および考察

ダム湖中央付近で採捕を行った1回目および2回目調査においては、谷沢トラップにてアユ仔魚を採捕することができた（1回目・・・1時間当たり6尾、2回目・・・1時間当たり2尾）。採捕したアユ仔魚の全長は1回目調査時は約15mm～約45mm、2回目調査時は約55～60mmであった。なお、アユと同時に多くのミジンコが採捕された。採捕したアユ仔魚の全長や形態か

\* 現水産振興課

ら、採捕されたアユ仔魚はミジンコを捕食して猿飛湖内で成長していたものと考えられた。

木谷川流入部左岸で採捕を行った3回目調査においては、アユ仔魚を採捕することはできなかったものの、水中集魚灯（緑色光）周辺にて、灯火に凝集した甲殻類を捕食する仔魚や、群れになって移動する仔魚が観察された。これらの仔魚は、低水温であった表層（6.3℃）を活発に遊泳していたことや形態から、アユであったものと考えられた。

今回、猿飛湖における陸封アユの発生を初確認した。これらは、2024年春に猿飛湖上流にて漁業協同組合が放流した錦川海産系人工種苗が、猿飛湖流にて再生産したものである。

なお、今回採捕時の表層水温は6℃台であった。これはアユ仔魚の生息水温としてはかなり低く、猿飛湖にて発生した陸封アユは低水温に対する適性を持った集団であると考えられた。

猿飛湖陸封アユについては、仮に毎年安定して再生産を繰り返すのであれば、近年遡上量が不安定化している錦川に汲み下げ放流することや、低水温に強い種苗として上流域に放流する等の活用方法が考えられるため、今後も追跡して生残状況や再生産状況を確認する必要がある。

## 文 献

- 1) 谷沢弘将 他（2024）：ライトトラップによる外来魚仔稚魚の捕獲. 日本水産学会誌

# 魚類防疫総合対策事業 (放流用種苗魚病診断指導事業を含む)

## (1) 海面・内水面魚類養殖、魚病発生状況

安成 淳・茅野 昌大

### 目的

瀬戸内海地区の養殖状況や漁場環境を把握するために、養殖場の巡回調査を行った。

養殖や放流種苗の育成中に発生する疾病の被害を軽減するために、魚病診断と対策指導を行った。また、疾病を未然に防ぐために病原体保有検査を行った。

### 方法

#### 1 養殖状況・漁場環境

山口県瀬戸内海地区の養殖場2カ所（下松地区、東和地区）について、8月下旬に養殖状況聞き取り調査と漁場環境調査をした。

水質は、表層、5m層、底層の溶存酸素、水温、COD、塩分、pHを測定し、有害プランクトンについても確認した。底質については、COD、全硫化物、強熱減量、泥分率を測定し漁場環境を評価した。

#### 2 魚病診断

養殖場、種苗生産・中間育成場、河川及び海域で魚介類の斃死などが発生したときに依頼により随時行った。

#### 3 病原体保有検査

##### (1) 種苗の病原体保有検査

(社) 山口県栽培漁業公社（以下公社と省略）から中間育成場や養殖場に出荷する前に、以下種苗の疾病病原体保有検査を全てPCR法により行った。

- ・クルマエビのホワイトスポット病（WSV）
- ・キジハタの急性ウイルス性神経壊死症（VNN）
- ・ヒラメのクドア症及びアクアレオウイルス症
- ・アワビ類の筋萎縮症
- ・アユの冷水病及びエドワジエラ・イクタルリ感染症

##### (2) アユ放流種苗の病原体保有検査

中間育成場で飼育された放流前のアユ種苗及び県外から搬入された放流種苗について冷水病とエドワジエ

ラ・イクタルリ感染症原因菌の検査を行った。

##### (3) コイヘルペスウイルス病の定期検査

ニシキゴイ養殖業者を対象に、発生水温となる5月から11月の間、ほぼ2ヶ月に1回コイヘルペスウイルスの保有検査を行った。

#### 4 その他（放流用種苗魚病診断指導事業等）

##### (1) ヒラメ種苗のアクアレオウイルス症対策

公社が生産するヒラメ種苗のアクアレオウイルス症発生を防除するため、11月に種苗生産に用いる全ての親魚についてアクアレオウイルス保有検査を、種苗生産期間中は受精卵のウイルスの動向をモニタリングした。

##### (2) その他

公社で種苗生産中に発生した疾病について、診断し対策を指導した。

### 結果及び考察

#### 1 養殖状況・漁場環境養殖状況

下松地区は9月10日に、東和地区は8月20日に漁場環境調査を実施し、結果を表1に示した。経営体数は、下松地区ではトラフグが6経営体、ヒラメが1経営体、東和地区ではカキが2経営体であった。

水質：下松地区は全ての漁場で、東和地区は和田で、底層の溶存酸素は水産用水基準値を下回っていた。

底質：下松地区では、CODが池の尻と深浦で水産用水基準値を上回り、底質評価は深浦で合成指標1,2ともに正の値で汚れていると判断された。

東和地区では、全ての調査点で調査項目は水産用水基準内で、底質評価は基準内であった。

環境指数：下松地区、東和地区の全ての調査点で基準内であった。

有害プランクトン：下松地区では深浦の漁場の底層と5m層でシャットネラ属が1~2個/ml、ヘテロングマア

カシオが2～5個/ml、東和地区の和田の漁場では5m層でカレニアミキモトイが2個/ml確認された。

## 2 魚病診断

### (1) 海面

トラフグ3件（粘液胞子虫やせ病1件、赤潮2件）、ヒラメ7件（レンサ球菌症1件、高水温症4件、エドワジエラ症2件）、クルマエビ4件、クロアワビ3件など合計で33件の診断を行った。

### (2) 内水面

アユ4件（ビブリオ病4件、健康診断1件、不明1件）の計4件の診断を行った。

## 3 病原体保有検査

### (1) 種苗の病原体保有検査

- ・クルマエビ急性ウイルス血症(PAV)

5月～7月に8ロット全ての陰性を確認した。

- ・キジハタの急性ウイルス性神経壊死症(VNN)

7月～8月に4ロット全ての陰性を確認した。

- ・ヒラメのクドア症及びアクアレオウイルス感染症

令和6年4月に3ロット、令和7年3月に1ロット全ての陰性を確認した。

- ・アワビの筋萎縮症ウイルス

6月～7月に7ロット、10月に1ロット検査し、全ての陰性を確認した。

- ・アユの冷水病及びエドワジエラ・イクタルリ感染症

令和7年2月に1ロット全ての陰性を確認した。

### (2) アユ放流種苗の病原体保有検査

令和6年4月～5月に18ロット、令和7年3月に7ロット検査し全て陰性を確認した。

### (3) コイヘルペスウイルス病の定期検査

5月から11月にかけて9業者91検体を検査し、全て陰性を確認した。

## 4 その他（放流用種苗魚病診断指導事業等）

### (1) ヒラメ種苗のアクアレオウイルス症対策

ヒラメ親魚のアクアレオウイルス保有検査では全て陰性であることを確認した。種苗生産に用いる受精卵のウイルスモニタリング検査では、期間中全て検出限界未満であった。

期間中アクアレオウイルス感染症の発生はなかった。

### (2) その他

ヒラメ中間育成施設に隣接したヒラメ養殖施設で発生したVHSが中間育成施設の種苗に蔓延しないよう、対策について指導した。

## 令和6年度 養殖漁場環境調査結果

漁場	月日	時刻	水深 (m)	透明度 (m)	採水層 (m)	水質					底質				底質評価		環境 指数	有害プランクトン		
						DO (mg/L)	水温 (℃)	pH	COD (mg/L)	塩分	COD (mg/g)	Total-S (mg/g)	IL (%)	MC (%)	合成 指標1	合成 指標2		カレニア ミキモトイ (個/ml)	シャトネラ属 (個/ml)	ヘテロシグマ アカシオ (個/ml)
松 下	尾泊	9/10 09:30	10.8	6.5	0	7.59	27.1	8.08	0.63	31.88	9.0	0.03	3.0	8.09	-1.98	-2.22	0.59			
					5	6.35	25.5	8.06	0.52	32.13										
					B	5.06	24.6	8.00	0.55	32.30										
	池の尻	9/10 07:20	14.9	6.5	0	7.66	28.1	8.02	0.62	31.72	24.9	0.29	8.1	57.89	-0.19	-0.34	5.68			
					5	7.79	26.9	8.01	0.55	31.91										
					B	5.11	24.7	7.90	0.67	32.25										
	落	9/10 08:00	13.1	7.0	0	7.34	27.9	8.05	0.50	31.87	17.5	0.16	5.3	23.19	-1.25	-1.50	2.88			
					5	7.62	26.4	8.04	0.52	31.92										
					B	5.56	24.7	7.99	0.56	32.34										
	深浦	9/10 08:30	14.9	8.0	0	7.32	27.5	8.03	0.46	31.88	32.5	0.29	9.0	83.88	0.59	0.28	6.08		1 2	2 5
					5	7.63	26.5	8.00	0.62	31.88										
					B	4.77	24.4	7.95	0.62	32.36										
東 和	森	8/20 09:00	15.3	7.5	0	7.69	26.3	8.06	0.55	31.46	13.8	0.07	4.3	29.37	-1.36	-1.60	1.05			
					5	7.91	24.8	8.03	0.52	31.62										
					B	6.66	23.9	7.99	0.62	31.74										
	和田	8/20 10:15	24.0	7.5	0	7.38	26.5	8.06	0.54	31.51	12.3	0.03	3.6	24.76	-1.54	-1.82	0.57	2		
					5	7.29	24.3	8.01	0.70	31.68										
					B	5.23	22.8	7.88	—	32.00										

環境指数＝全硫化物/底層の溶存酸素量×100が13以下であること

# 魚類防疫総合推進事業

## (2) クルマエビ養殖状況調査

安成 淳・茅野 昌大

### 目的

クルマエビ養殖の安定生産のため、養殖概況及び病害の発生状況を調査した。

### 材料と方法

クルマエビの出荷がほぼ終了した令和7年3月にクルマエビ防疫検討会を開催し、生産状況等聴取した。

### 結果及び考察

8経営体から生産状況の報告があった。養殖生産量は85.1トンで、前年度の80.3トンより4.8トン増加し、前年比は106%となった(図1、表1)。平均の生残率は68.2%で前年度の65.9%を2.3%上回った。

種苗を自家生産している経営体はA,Bの2経営体で、その他は山口県栽培漁業公社、自家生産業者、県外の種苗生産業者から種苗を購入していた。

餌料は全ての経営体で配合飼料のみを使用し、5経営体は免疫賦活剤やビタミン剤を添加していた。6経営体が底質改良剤を使用していた。

各経営体の生残率は53.1%から86.5%であった。病害は昨

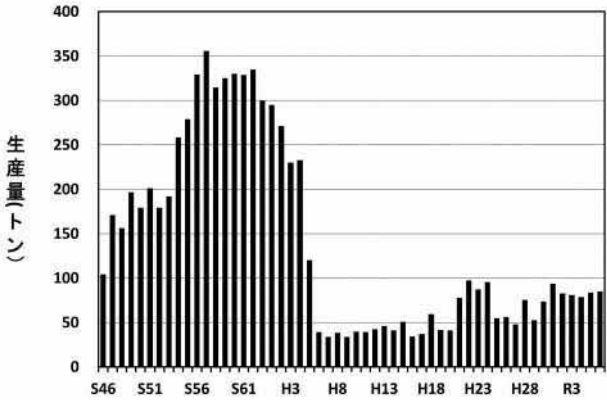


図1 山口県のクルマエビ養殖生産量 (トン)

(生産状況アンケートによる)

年と同じ経営体でビブリオ病が発生したが、被害は昨年と比べ軽微であった。今年もホワイトスポット病発生は報告はなかった。

鳥類の食害の報告は、2経営体からあったが、被害は軽微な程度で生産に影響を及ぼすほどではなかった。2月に寒波による斃死が、防府市から宇部市にかけての瀬戸内海中西部の経営体で発生し、生産量に影響がみられた。

表1 令和6度クルマエビ養殖の概要

経営体	使用池 面 積	池数	種 苗				出 荷				餌 料		免 疫 賦活剤等	底 質 改良材	病害発生 状況等
			大きさ	尾 数	収 容 密 度	由 来	平 均 重 量	尾 数	歩 留	生産量	配合 飼料	オキアミ・ アミ			
	(ha)		(g)	(10 <sup>4</sup> )	(尾/㎡)		(g)	(10 <sup>4</sup> )	(%)	(トン)					
A	4.0	1	0.005	80.0	20.0	自家生産	27.0	49.6	62.0	13.4	○		○		ビブリオ病 鳥類の食害
B	3.05	3	1.39～3.07	82.0	26.9	自家生産	39.3	68.7	83.8	27.0	○				寒波による被害
C	1.57	4	0.029	54.0	34.4	栽培公社	29.2	29.0	53.7	8.5	○		○	○	
D	1.79	4	0.006～0.7	40.0	18.0～26.9	栽培公社	35.3	21.2	53.1	7.5	○			○	寒波による被害 鳥類の食害
E	1.02	2	0.032～4.6	40.8	40.0	栽培公社	43.7	29.3	71.8	12.8	○			○	
F	0.196	3	0.029～0.75	5.5	28.1	栽培公社	36.1	4.8	86.5	1.7	○		○	○	寒波による被害
G	1.25	2	0.28～1.82	29.0	23.2	栽培公社	41.4	23.2	80.0	9.6	○		○	○	
H	0.6	1	0.008～1.0	16.0	26.7	宇部 MBC	－	－	－	4.6	○			○	寒波による被害
I	2	1		24.0	12.0	㈱拓水	12.5	22.5	93.8	1.3	○		○		
合計	15.5	21		347.3				225.8	68.2 *	85.1					
前年度合計	13.5	20		333.6				209.2	65.9 *	80.3					
前年度比	114.8%	105.0%		104.1%				107.9%	103.5%	106.0%					

\* 歩留の平均はH経営体を除いて計算したもの

(抄録)

## さけ・ます等栽培対象資源対策事業 タイラギ母貝育成技術の開発

茅野昌大・畑間俊弘・古谷泰平\*・小川 強・金井大成・原川泰弘

### 目 的

近年、タイラギは、全国的に漁獲量が低迷している。  
本事業は、関係機関と連携して、殻長 200mm 以上のタイラギ母貝を育成する技術を開発することで資源回復に向けた手法を開発することを目的とした。

なお、本事業の詳細については、「令和 6 年度さけ・ます等栽培対象資源対策事業報告書」として水産庁に報告した。

### 材料および方法

#### 1 干潟移植式

##### (1) 移植密度試験（適正密度の検討）

タイラギ稚貝の適正な移植密度を求めるため、令和 5 年 12 月 13 日から令和 6 年 10 月 18 日まで、秋穂湾奥の干潟域における地盤高+30 cm の場所で試験を行った。平均殻長 118.3 mm のタイラギ稚貝（有鱗型）を 15 個/m<sup>2</sup> の低密度、30 個/m<sup>2</sup> の中密度、60 個/m<sup>2</sup> の高密度で移植し、目合い 16 mm の被覆網で保護を行った（n=4）。追跡調査は生残率および殻長の測定を行った。

##### (2) 移植密度試験（移植手法の検討）

これまでの手植えでは物理的に困難となる高密度でタイラギ稚貝を移植する手法として、ばらまきの有効性を検討するため、令和 6 年 5 月 8 日から同年 12 月 17 日まで、前述の場所で試験を行った。平均殻長 59.8 mm のタイラギ稚貝（有鱗型）を手植えとばらまきでそれぞれ 100 個/m<sup>2</sup> の密度で移植し、目合い 16 mm の被覆網で保護を行った（n=5）。追跡調査は生残率および殻長の測定を行った。

#### 2 海域垂下式

##### (1) 収容密度試験（育成方法の検討）

海域垂下式ではこれまでタイラギが殻長 200mm に到達しておらず、育成カゴの重量軽減のために内部に設置した

仕切りによる成長の阻害が考えられたことから、改めて育成方法を検討するため、令和 6 年 10 月 8 日から令和 7 年 2 月 25 日まで、山口湾のロープ筏で試験を行った（試験途中）。平均殻長 108.5 mm のタイラギ稚貝（有鱗型）を、収容密度は可能な限り統一して、丸カゴに 8 個/カゴ（113 個/m<sup>2</sup>）、角カゴ（小）に 11 個/カゴ（110 個/m<sup>2</sup>）、角カゴ（大）にはこれまで同様に仕切りを設置して 20 個/カゴ（110 個/m<sup>2</sup>）の密度で収容し、軽石で稚貝の後縁まで覆い、水深 1.5m に垂下した（n=5）。追跡調査は生残率の測定を行った。

### 結果および考察

#### 1 干潟移植式

##### (1) 移植密度試験（適正密度の検討）

試験終了時の平均生残率は、15 個/m<sup>2</sup> 区で 28.3%、30 個/m<sup>2</sup> 区で 62.5%、60 個/m<sup>2</sup> 区で 62.5% であった。試験終了時の平均殻長は、15 個/m<sup>2</sup> 区で 168.8mm、30 個/m<sup>2</sup> 区で 170.7mm、60 個/m<sup>2</sup> 区で 169.3mm であった。殻長に試験区による成長差はみられなかったが、生残率は低密度区よりも中・高密度区で高く、中・高密度区が適正密度であると考えられた。

##### (2) 移植密度試験（移植手法の検討）

試験終了時の平均生残率は、手植え区で 26.8%、ばらまき区で 26.2% であった。令和 6 年 10 月時点の平均殻長は、手植え区で 129.2mm、ばらまき区で 128.4mm であった。生残率・殻長ともに、手植えとばらまきで差はみられなかったことから、移植手法としてばらまきは有効であることが確認された。

#### 2 海域垂下式

##### (1) 収容密度試験（育成方法の検討）

令和 7 年 2 月時点の平均生残率は、丸カゴ区で 95.0%、角カゴ（小）区で 98.2%、角カゴ（大）区で 94.0% であった。

\* 現水産振興課



令和7年3月以降も試験を継続し、同年4月以降は殻長の測定も行う。

(資料)

## 定地観測資料（山口市秋穂二島地先）

和西昭仁・茅野昌大

内海研究部では研究員が毎日交代で定地観測を行っている。本報では、令和6年（2024年）1月1日から同年12月31日までの観測結果の一部を掲載した。

### 観 測 方 法

#### 1. 水温、塩分等

山口漁港の北側突堤先端部（北緯34度00分29秒、東経131度24分46秒）において、午前9時に表層水温を棒状二重管温度計（0～50℃、1/5目盛）で測定し、そのほか天候、雲量、風向・風力を観測した。また、持ち帰った海水試料について、比重を赤沼式比重計で、塩分をサリノメータ（株式会社鶴見精機 MODEL 6）で測定した。

#### 2. 気温、降水量等

内海研究部の中庭に設置した百葉箱において、午前9時に気温を棒状二重管温度計（0～50℃、1/5目盛）で測定し、そのほか降水量および湿度を観測した。また、データロガー（アズワン㈱、THA-02L）を設置して10分ごとに気温を測定し、棒状二重管温度計による観測値で補正を行った上で、日内の

最低・最高気温を求めた。

### 観 測 結 果

#### 1. 表層水温

観測値および年間偏差は図1のとおり推移した。日ごとの最低値は1月29日の7.0℃、最高値は9月14日の31.3℃であった。年間平均値は18.9℃で、年平\*を1.4℃上回った。

#### 2. 表層塩分

日ごとの最低値は7月2日の13.53、最高値は1月9日の32.88で、年間平均値は30.83であった。（年平値\*なし）

#### 3. 降水量

月ごとの最低値は12月の14.3mm、最高値は6月の362.0mmであった。年間降水量は2130.7mmであり、年平\*を591mm上回った。

\*年平値を求めた期間：平成3年（1991年）から令和2年（2020年）までの30年間

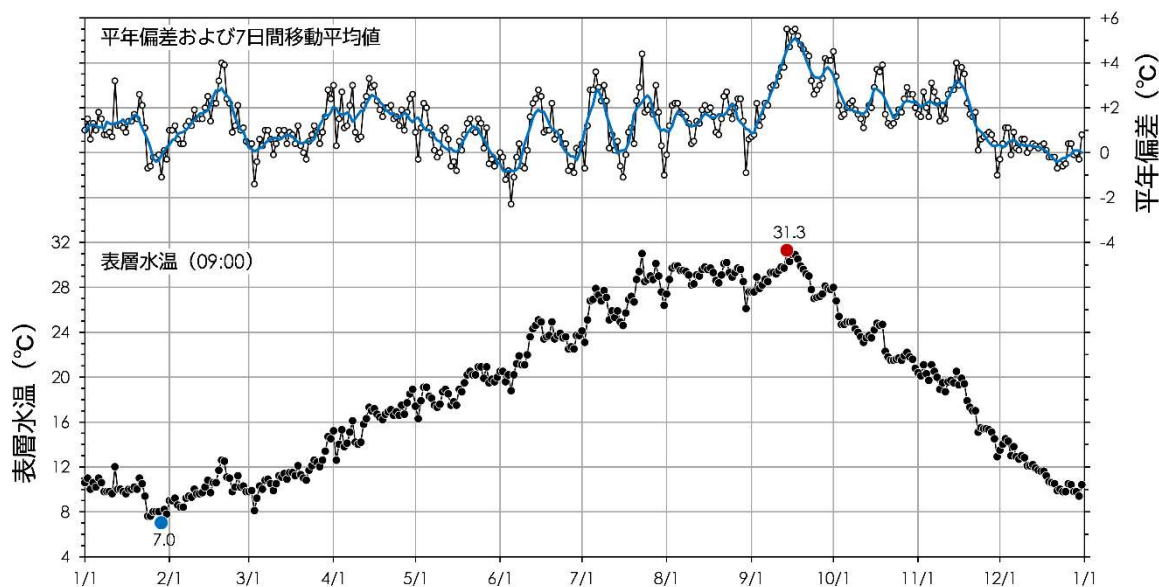


図1 山口漁港における表層水温の推移（令和6年）

### Ⅲ その他業務

## 1 漁業者・県民相談件数

内容	企画情報室	外海研究部		内海研究部		合 計
		海洋資源G	増殖加工G	海洋資源G	増殖病理G	
漁海況・水産生物・資源	7	5		5		17
栽培・増殖・内水面						0
漁場保全						0
海洋環境(赤潮)				1		1
魚病、養殖指導	1		6	1		8
利用加工			3			3
合計	8	5	9	7	0	29

## 2 技術指導・現場研修

番号	実施年月日	指導内容	実施場所	担当部署		対象者数
1	2024/5/13	トラフグ耳石ALC標識染色(TL25mm)	内栽C屋内水槽	内海	海洋資源G	3

## 3 研修等の受入

番号	受入期間	研修内容	所属機関	担当部署		対象者数
1	2024/7/25、26	水産経済・流通調査	水産大学校流通経営学科	外海、内海	企画	14
2	2024/8/20	小中学生による耳石取り・乗船体験	NPO法人 人と木	外海	資源・増殖	15
3	2024/11/8	長門農林水産事務所新規採用職員研修	長門農林水産事務所	外海	企画	16
4	2024/11/15	京都府新人職員研修	京都府農林水産部	外海	企画	4
5	2024/12/9	水産施設調査	水産大学校生物生産学科	外海	増殖加工	24
6	2025/1/17	農林水産部新任者研修	山口県農林水産部	外海	資源・増殖	37
合 計						110

#### 4 研究成果発表

番号	年月日	会議名等	場所	発表課題	発表者
1	2024/5/1	山口県水面活性化地域協議会	山口県庁	周防灘における海洋環境の長期変化	渡邊俊輝
2	2024/5/2	令和6年度山口県漁青連防府支部学習会	周南市地方卸売市場水産物市場	新漁業調査船による「ぶとえび・赤えび」調査	内田喜隆
3	2024/5/15	令和6年度 定置網漁業等における数量管理のための技術開発事業第1回検討会	海洋水産システム協会	山口県地区調査計画	安部 謙
4	2024/5/25	2024年度日本水産工学会	東京海洋大学品川キャンパス	水中灯を装備した水上ドローンによる魚群誘導実験	松下吉樹・豆原遼・神崎歩夢・安部 謙
5	2024/6/7	令和6年度山口県漁青連柳井支部学習会	柳井グランドホテル	周防灘における海洋環境の長期変化/スマートCTDによる海洋観測	渡邊俊輝
6	2024/6/27	第69回日本海水産物利用担当者会議	山形県水産研究所	マフグ身欠き冷解凍後の寝かせ時間について	白木信彦
7	2024/7/26	令和6年度水産大学校実習	内海研究部	殖生沖におけるトラフグ稚魚の試験操業	天野千絵
8				周防灘における海洋環境の長期変化	渡邊俊輝
9	2024/8/2	マリンITワークショップ2024	函館国際ホテル(函館市)	笠戸島における赤潮モニタリングのその後	和西昭仁・茅野昌大・馬場俊典・渡邊俊輝・和田雅昭(公立はこだて未来大学)
10	2024/8/2	山口県延縄協議会第53回代議員総会	下関漁港ビル	令和6年度メス親魚標識放流結果について	天野千絵
11	2024/8/22	令和6年度外部評価委員会	内海研究部	①主要底魚類(ヒラメ・かれい類・アカアマダイ等)の資源動向に関する研究	河野光久
				②シロアマダイの種苗生産技術開発	阿武遼吾
				③定置網漁業等における数量管理のための技術開発	安部 謙
				④海洋観測(内海)	和西昭仁
				⑤新たな漁業調査船による資源調査	内田喜隆
12	2024/11/12	令和6年度 定置網漁業等における数量管理のための技術開発事業第2回検討会	富山県生地公民館(WEB参加)	山口県地区中間報告	安部 謙

13	2024/11/12～13	令和6年度九州・山口ブロック水産試験場会 磯焼け・藻場造成分科会	佐賀市市民活動プラザ	地域資源を活用した特色のあるウニ生産試験	阿武遼吾
14	2024/11/18	令和6年度九州・山口ブロック漁業資源分科会	長崎県庁 (WEB参加)	山口県日本海における桁網調査	河野光久
15	2024/11/19～20	令和6年度水産利用研究開発推進会議 研究会	国立研究開発法人水産研究・教育機構横浜庁舎	地域資源を活用した特色のあるウニの生産試験	白木信彦・三好博之・阿武遼吾・松尾圭司
16	2024/11/28	令和6年度西部日本海ブロック増養殖担当者会議	京都府農林水産技術センター	シロアマダイの種苗生産技術開発について	阿武遼吾
17	2024/12/5～6	増養殖関係研究開発推進会議 暖水性海産魚類分科会	万多礼ビル (福岡市)	キジハタの生態について	三好博之
18	2024/12/7	第45回稚魚研究会	広島オフィスセンター (広島市)	山口県瀬戸内海において桁網で採集された底生生物の分布特性	内田喜隆
19	2024/12/11～12	R6年度トラフグ全国協議会	ホテルチュールヒビ別館 (広島市)	山口県におけるまがいフグ (交雑種ふぐ) の出現と対応について	天野千絵
20	2025/1/15	令和6年度中国5県公設試験研究機関共同研究担当者会議	島根県職員会館	地域資源を活用した特色のあるウニの生産試験	白木信彦
				ドローンによる藻場のモニタリングの試み	阿武遼吾
21	2025/1/22	令和6年水産資源保護協会コンサルタント派遣事業	鳥取県倉吉市	「水辺の小わざ魚道の施工について」	畑間俊弘
22	2025/1/29～30	九州・山口ブロック水産試験場長会 海面増殖分科会	サンフレッシュ山口	キジハタの生態について	三好博之
23	2025/1/29～30	令和6年度九州・山口ブロック水産試験場長会「利用加工分科会」	福岡西総合庁舎	マフグ身欠き冷解凍後の寝かせ時間について	白木信彦
24	2025/2/15	令和6年度第3回漁業士研修会	セントコア山口	ミズクラゲの生態について	内田喜隆
25	2025/2/15	令和6年度第3回漁業士研修会	セントコア山口	瀬戸内海側におけるスマート漁業の取組について	内田喜隆・渡邊俊輝

26	2025/2/19	令和6年度中国5県水産系広域連携担当者会議	オンライン会議	シロアマダイの種苗生産技術開発について	阿武遼吾
27	2025/2/26	令和6年度山口県瀬戸内海中部以東地域栽培漁業推進協議会	山口県柳井総合庁舎	漁業・環境調査船すおう	渡邊俊輝
28	2025/2/28	マリンITワークショップ2025 みやぎ	青葉山公園仙臺緑彩館(仙台市)	山口県における赤潮モニタリングの現状と新たな取り組み	和西昭仁・茅野昌大・馬場俊典・渡邊俊輝・和田雅昭(公立はこだて未来大学)
29	2025/3/1	令和6年度水産研究センター研究発表会	山口県漁協湊支店	①シロアマダイの種苗生産技術開発について	阿武遼吾
				②ICTによる赤潮監視システムの構築	白木信彦
				③山口県日本海域における水温変動	廣畑二郎
				④2023～2024年の山口県日本海で起きた特記的な海洋生物現象	田中健太郎
30	2025/3/1～2	第35回 魚類生態研究会	広島大学生物生産学部(東広島市)	トラフグ養殖場における赤潮モニタリング	和西昭仁・茅野昌大・馬場俊典・渡邊俊輝・和田雅昭(公立はこだて未来大学)
31	2025/3/5	令和6年度 定置網漁業等における数量管理のための技術開発事業第3回検討会	海洋水産システム協会	山口県地区結果報告	安部 謙
32	2025/3/28	令和7年度日本水産学会春季大会	神奈川県相模原市北里大学相模原キャンパス	Evidence for pitted stingray ( <i>Bathytoshia brevicaudata</i> ) site fidelity in the Western Seto Inland Sea	Maya Stock, Toshihiro Hatama, Shinichi Watanabe, Katsufumi Sato

## 5 論文・報告書

番号	論文名	著者名	報告書名
1	2023 年の山口県日本海域における海洋生物の特記的現象	河野光久・久志本鉄平・堀 成夫	山口県水産研究センター研究報告第22号
2	山口県日本海沿岸域におけるマイワシのふ化日と初期成長	河野光久・田中健太郎	
3	あまだい延縄漁場における産卵期アカアマダイの分布様式	河野光久	
4	山口県日本海沿岸海藻目録(2025 年改訂版)	河野光久	
5	山口県萩市沖で漁獲されたマフグの適切な寝かせ時間について	白木信彦	水産物の利用に関する共同研究第62集
6	Pseudarchasteridae (Asteroidea: Paxillosida) in Japanese waters, with description of a new species and range extension of three species	Itaru Kobayashi, Takayuki Sonoyama, Mai Hibino, Mitsuhisa Kawano, Hisanori Kohtsuka	Journal of Natural History, 58(25-28), 949-964 (2024)
7	ミトコンドリアDNA 分析に基づく山口県を中心としたヤマトシマドジョウ( <i>Cobitidae</i> )の遺伝的集団構造	畑間俊弘・清水孝昭	日本生物地理学会会報第79巻 令和6年12月20日

## 6 解説記事

### (1) 広報誌

番号	発刊年月日	タイトル	執筆者	雑誌名等
1	2024.9	漁業・環境調査船「すおう」就航	内田喜隆	水産研究センターだより第17号
		埴生沖におけるトラフグ稚魚の試験操業	天野千絵	
		全国で初めてシロアマダイ人工生産魚からの採卵・種苗生産に成功しました	阿武遼吾	
		磯根資源の診断マニュアル	國森拓也	
		山口県日本海域における特記的生物現象	河野光久	
		タイラギ増殖への取り組み	多賀 茂	
2	2025.1	漁業調査船かいせいが新種のヒトデと日本初記録となるシヤコを採捕しました	漁業調査船かいせい	水産研究センターだより第18号
		漁業調査船かいせいによる桁網調査の成果	河野光久	
		アカアマダイの産卵期「シロ」内の分布様式	河野光久	
		水温上昇に伴いハタ類は増加したか？	河野光久	
		マイワシの初期成長とふ化日	河野光久	
		水産研究センター(外海研究部)所蔵海藻押し葉標本	河野光久	



## 7 情報提供

番号	情報提供項目	発行 (回数)	送付先・掲載
1	萩市松本川でシロウオの産卵状況を調査します	1	海鳴りネットHP
2	委託研究実施者を募集します	1	〃
3	水産大学校流通経営学科さんが視察されました	1	〃
4	漁業調査船かいせいの桁網調査で不思議な海洋生物が採捕されました	1	〃
5	8月上旬の萩市沖の平均表層水温が観測史上最高値を記録しました	1	〃
6	萩市沖表層で観測史上最高水温を記録しました	1	〃
7	第17号水産研究センターだよりを掲載しました	1	〃
8	山口県豊魚祭・ながと魚まつりに出展しました	1	〃
9	通・仙崎小学校の児童たちが魚と触れ合いました	1	〃
10	水産大学校生物生産学科の皆さんが視察されました	1	〃
11	発信機を埋め込んだキジハタを放流しました	1	〃
12	水産研究センターだより第18号と研究報告第22号を発行しました	1	〃
13	令和6年度山口県水産研究センター研究発表会開催のお知らせ	1	〃
14	令和6年度山口県水産研究センター研究発表会 要旨	1	〃
15	山口県日本海沿岸海藻目録と外海研究部所蔵海藻押し葉標本図版を掲載しました	1	〃
16	2024年に山口県日本海で初めて確認された魚類	1	〃
17	防府さかな祭りで「すおう」を一般公開しました	1	〃
18	山口県周防灘における50年間の観測成果を掲載しました	1	〃
19	小型エビの見分け方について	1	〃
20	日本海側の水温・塩分	12	〃
21	資源評価情報(令和6年度資源評価表)	1	〃
22	漁海況情報(海洋観測)	12	県内漁協、水産関係団体、県外水産関係団体、海鳴りネットHP
23	漁海況情報(ケンサキイカ情報)	6	〃
24	漁海況情報(長期漁海況予報)	2	〃
25	魚群分布情報	5	県内漁協、水産関係団体、漁場形成予測情報提供サイト
26	マアジ漁場予測情報	18	〃
27	ケンサキイカ漁場予測情報	18	〃
28	海況日報	1回/日	漁場形成予測情報提供サイト
29	漁況旬報	1回/旬	〃

## 8 新聞報道

番号	年月日	見出し	新聞社
1	2024/4/27	産卵確認1カ所のみ	山口
2	2024/6/19	「山口県ならではの」の新たなウニ養殖の取組紹介	山口
6	2024/6/20	養ウニ身入り改善や香り付け	みなと
7	2024/6/28	ウニの餌にゆずきちも	長門時事
3	2024/8/1	アマダイ鮮度徹底で差別化	みなと
8	2024/8/26	ウニ「長門ゆずきち」で養殖	読売
4	2025/3/7	「シロアマダイ」増殖を	長門時事

## 9 TV・ラジオ報道

番号	取材・放送年月日	番組名・タイトル	担当部署		報道機関
1	2024/4/26	シロウオ産卵量調査	外海	増殖加工	TYS
2	2024/6/17	「山口県ならではの」の新たなウニ養殖の取組紹介	外海	増殖加工	NHK ほか3社
3	2024/7/6	水揚げ全国一のアマダイを学ぶ	外海	増殖加工	KRY
4	2024/11/12	下関市武久川にイワシの大群	外海	企画	KRY
5	2025/3/5	赤潮早期発見やインフラ点検、水中ロボット活用報告会	内海	海洋資源	NHK

## 10 視察・来場見学者

番号	年月日	見学団体等		視察・ 見学者数
		団体名	国都道府県名	
1	2024/4/11	滋賀県議会	滋賀県	1
2	2024/4/15	山口県産業技術センター（LED照明確認）	山口県	1
3	2024/4/25	九州運輸局下関事務所	国	2
4	2024/5/2	山口県漁協青壮年部連合会防府支部	山口県	12
5	2024/7/10	県農林水産委員会	山口県	17
6	2024/7/22	福岡県漁業管理課、福岡県水産海洋技術センター	福岡県	4
7	2024/8/20	NPO法人 海と森と人のつながりプロジェクト	山口県	15
8	2024/10/17	ベトナムキエンザン省	ベトナム	31
9	2024/10/27	一般県民（豊魚祭）	山口県	141
10	2024/11/22	通・仙崎小学校	山口県	45
11	2024/12/16	香川県水産課、香川県水産試験場	香川県	4

# 職員現員表

(令和 7 年 3 月現在)

職 名	氏 名	職 名	氏 名
所 長	野村 太郎	専門研究員	安成 淳
次 長	小松 賢一	〃	馬場 俊典
		主任主事	金井 大成
総務課		〃	小川 強
課 長 (兼)	小松 賢一	〃	原川 泰弘
主 査	伊藤 晋二	技師	古谷 泰平
主 任	草平 哲男		
		漁業調査船 かいせい	
企画情報室		船 長	岩本 浩始
室 長	塩山 正男	機 関 長	岡村 洋司
主 任	大田 寿行	航 海 士	松谷 武司
主 任 (山口市駐在)	大淵 浩志	〃	稲生 聡
		〃	河村 亮太
		〃	秋田 泰志
外海研究部		〃	山本 祐生
部 長 (兼)	野村 太郎	〃	田川 伸也
班長 (増殖加工グループ 担当)	白木 信彦	機 関 士	杉 学
班長 (海洋資源グループ 担当)	安部 謙	〃	村野絵理子
専門研究員	廣畑 二郎	〃	伊東 康孝
〃	三好 博之	〃	
〃	阿武 遼吾		
〃	河野 光久	漁業・環境調査船 すおう	
研究員	田中健太郎	船 長 (兼)	岡本 芳顕
主任主事	松尾 圭司	機 関 長 (兼)	本間 謙
		航 海 士 (兼)	政木 康光
		〃	安増 忠昭
		〃	吉永 智彦
		〃	下尾 司
内海研究部		機 関 士 (兼)	中嶋 剛
部 長	高田 茂弘	〃	林 真史
主 査 (兼)	伊藤 晋二		
班長 (海洋資源グループ 担当)	渡邊 俊輝		
班長 (増殖病理グループ 担当)	畑間 俊弘		
専門研究員	天野 千絵		
〃	内田 喜隆		
〃	茅野 昌大		
〃	和西 昭仁		

## 令和 6 年度山口県水産研究センター事業報告

発 行 令和 7 年 12 月

発行者 山口県水産研究センター 所長 澁谷 賢司

〒759-4106 山口県長門市仙崎 2861-3

電話 0837-26-0711 FAX 0837-26-1042

E-mail a16402@pref.yamaguchi.lg.jp

(外海研究部) 同上

(内海研究部)

〒754-0893 山口県山口市秋穂二島 10437-77

電話 083-984-2116 FAX 083-984-2209

E-mail a16403@pref.yamaguchi.lg.jp