

令和4年度

---

山口県水産研究センター事業報告

---

令和6年10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437-77

# 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（漁海況・漁場予測情報の提供）・・・・・・ 7

持続的漁場利用推進事業 ハタ類漁場での海底地形調査・・・・・・・・・・・・ 8

### 抄録

- 大型クラゲ出現調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
- 定置網漁業等における数量管理のための技術開発事業・・・・・・・・・・・・ 10
- スマート水産業推進基盤構築事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11

### 増養殖試験研究

やまぐちほろ酔い養殖業推進事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12

漁業生産増大推進事業

- (1)キジハタ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 14
- (2)ナマコ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 15
- (3)磯根資源・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 16

重要浅海生物増殖研究事業（(食害生物の摂餌量に関する研究)）・・・・・・ 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

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）・・ 23

### 利用加工試験研究

水産加工技術研修事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 24

漁獲物の品質向上処理技術開発事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 25

### 抄録

さけ・ます等栽培対象資源対策事業

- (1)キジハタ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 27
- (2)アマダイ類生態調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 28

赤潮・貧酸素水塊対策推進事業（日本海における大規模外洋性赤潮の被害防止対策） 30

(資料)

定地観測資料（長門市仙崎地先、暦年）	3 1
--------------------	-----

## II 内海研究部

### 海洋資源調査研究

資源評価調査事業等の資源動向に関する研究	3 2
漁業生産増大推進事業（小型底びき網漁業）－ハモの資源動向に関する研究－	3 4
トラフグの資源動向に関する調査	3 6
大型エイによる漁業被害軽減に関する研究	3 9

### 漁場環境調査研究

浅海定線調査（周防灘定線調査）	4 2
漁場環境監視等強化対策事業	
(1) 赤潮調査	4 4
(2) 赤潮発生状況	5 2
(3) 貝毒発生監視調査	5 3
漁場栄養塩利用種調査研究事業	
(1) 平生岩国定線調査	5 6
(2) ノリ漁場栄養塩調査	5 8

### 抄録

ナルトビエイ生態調査	6 0
漁場環境改善推進事業（赤潮被害防止対策技術の開発）	6 1

### 増養殖病理試験研究

沿岸域活用増殖推進事業（藻類の養殖に関する研究）	6 4
内水面漁業振興対策事業	
(1) 錦川水系アユ成育調査	6 6
(2) 溪流魚増殖手法開発	6 9
内水面重要生物増殖試験事業	
(1) 河川水温モニタリング	7 0
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）	7 1
(2) クルマエビ養殖状況調査	7 3

### 抄録

環境収容力推定手法開発事業	7 4
さけ・ます等栽培対象資源対策事業	

- (1) タイラギ中間育成技術の開発・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7 5
- (2) タイラギ母貝団地造成技術の開発・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7 7

**(資料)**

- 定地観測資料（山口市秋穂二島地先）・・・・・・・・・・・・・・・・ 8 0

**Ⅲ その他業務**

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

**(附表)**

- 職員現員表・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8 8

# 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

渡辺俊輝・安部 謙・和西昭仁・河野光久・國森拓也

### 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。

### 材料と方法

令和4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。

本年度から新規拡充魚種としてサワラが追加された。

#### 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、マサバ、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、ブリ、サワラ  底魚類 マダイ、ヒラメ、キダイ、アマダイ類、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	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>マダイ、ヒラメは漁業種別年齢別漁獲尾数も併せて算出</li> </ul>	周年

#### (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  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	<ul style="list-style-type: none"> <li>マダイ、ヒラメは調査市場において魚体測定を実施</li> <li>対象魚種の精密測定を実施</li> </ul>	周年（月1回） ヤナギムシガレイは年4回

#### 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8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6隻（須佐支店2隻、大井支店2隻、黄波戸支店1隻、川尻支店1隻） 角島漁協2隻	周年

### 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 20m、身網線長 47m、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 4.5m、身網線長 15.2m、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、無眼測体色異常の標識率を調査し、萩およ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4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（表1）で公表した。

### 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）

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。

各魚種とりまとめ担当機関（山口県はメジナおよびクエの担当）で新規拡充魚種作業状況報告書を作成し、水産庁のホームページで公表した。

### 3 新規加入量調査（マアジ・底魚）

中層トロール調査を5～6月に3航海、15曳網実施し、980尾のマアジ稚魚を採集した。採集尾数は前年（645尾）をやや上回った。詳細な調査結果については、対馬暖流系マアジ新規加入量調査検討会で発表した。

桁網調査を7月に3航海、15曳網実施し、ソウハチ 206尾、ムシガレイ 77尾、ヤナギムシガレイ 152尾、アカムツ 225尾、キダイ 58尾、アカアマダイ 13尾を採集した。

### 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。

萩および仙崎市場における無眼側黒化魚の混入率は1.1%であった。

各放流年度の無眼側黒化率で補正した放流魚の混入率は4.5%と推定された。

表1 令和4年度山口県重要魚種の資源評価一覧表  
日本海側

魚種名	系群名	2021漁獲量(トン)	MSY(トン)	2021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	5,217	6,720	12,100	39,300	8,960	1,440
2 ムシガレイ	日本海南西部	300	1,500	1,485	4,000	1,900	300
3 ソウハチ	日本海南西部	2,200	2,800	6,400	4,100	1,600	200
4 スルメイカ	秋季発生	96,000	273,000	239,000	329,000	189,000	30,000
5 マイワシ	対馬暖流	55,000	338,000	274,000	1,093,000	465,000	66,000
6 カタクチイワシ	対馬暖流	41,000	51,000	46,000	84,000	32,000	4,000
7 ウルメイワシ	対馬暖流	34,000	35,000	63,000	54,000	18,000	2,000
8 マアジ	対馬暖流	123,000	158,000	291,000	254,000	107,000	16,000
9 マサバ	対馬暖流	213,000	323,000	159,000	310,000	143,000	22,000
10 ブリ		109,000	130,000	132,000	222,000	69,000	9,000
11 ヒラメ	日本海中西部・東シナ海	920	1,091	2,205	4,053	1,921	384

魚種名	系群名	資源の水準・動向		2021漁獲量(トン)	2023ABC target(トン)	2023ABC limit(トン)
		水準	動向			
12 アカアマダイ	日本海西・九州北西	低位	増加	402	505	631
13 キダイ	日本海・東シナ海	中位	増加	3,396	2,900	3,600
14 サワラ	東シナ海	—	—	8,900	80%水準*	56%水準*
15 ウマヅラハギ	日本海・東シナ海	低位	減少	2,515	1,500	1,900
16 ケンサキイカ	日本海・東シナ海	低位	横ばい	5,649	5,200	6,500
17 ヤリイカ	対馬暖流	中位	横ばい	2,010	1,770	2,212

\* 資源量水準

#### 日本海・東シナ海・瀬戸内海系群

魚種名	系群名	2021漁獲量(トン)	MSY(トン)	2021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	190	191	464	577	329	0

# 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）

和西昭仁・渡邊俊輝

### 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4年度 沖合海域海洋観測、卵稚仔調査指針（西海ブック）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

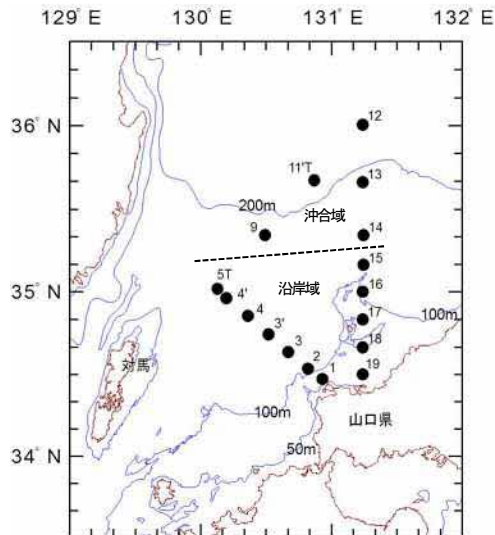


図1 調査定点（点線は沖合域・沿岸域の区分線）

#### 3 調査時期

令和4年4月から令和5年3月まで毎月1回、ただし9月は荒天により欠測

#### 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

沖合域では、4～1月の間、「平年並み（プラス基調）」～「かなり高め」で推移したが、2月は低め傾向が顕著となって「はなはだ低め」～「かなり低め」となり、3月は高め傾向が顕著となって「かなり高め」～「はなはだ高め」であった。

沿岸域では「平年並み（マイナス基調）」～「はなはだ高め」で推移し、特に7月は高め傾向が顕著で「かなり高め」～「はなはだ高め」で推移した。

#### 塩分

沖合域では「はなはだ低め」～「やや高め」で推移し、特に2月は低め傾向が顕著となって「はなはだ低め」～「かなり低め」であった。

沿岸域では「はなはだ低め」～「平年並み（プラス基調）」で推移し、特に1月以降は各層とも低め傾向が強まった。



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4年	4月6日～4月7日	17点	令和4年	9月30日～10月1日	17点		
〃	5月11日～5月12日	17点	〃	11月1日～11月2日	17点		
〃	6月9日～6月10日	17点	〃	12月9日～12月10日	17点		
〃	7月1日～7月2日	17点	令和5年	1月11日～1月12日	17点		
〃	8月4日～8月5日	17点	〃	2月5日～2月6日	17点		
〃	(9月：欠測)		〃	3月3日～3月4日	17点		

表2 月ごとの実施項目

観測項目	R4.4	5	6	7	8	9	10	11	12	R5.1	2	3
海上気象観測	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
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>	○ <sup>*1</sup>
	動物プランクトン					○ <sup>*2</sup>			○ <sup>*2</sup>			○ <sup>*1</sup>
	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	R4.4	5	6	7	8	9	10	11	12	R5.1	2	3
山口県沖合 Y9, Y12～14 (4点)	0m	+	++	++	++	+-		++	+	+	+	--	+++
	50m	+-	++	+	+-	+-	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	R4.4	5	6	7	8	9	10	11	12	R5.1	2	3
山口県沖合 Y9, Y12～14 (4点)	0m	--	-	+-	+	--		+-	-+	+-	-	--	-
	50m	-	-+	-	---	-	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

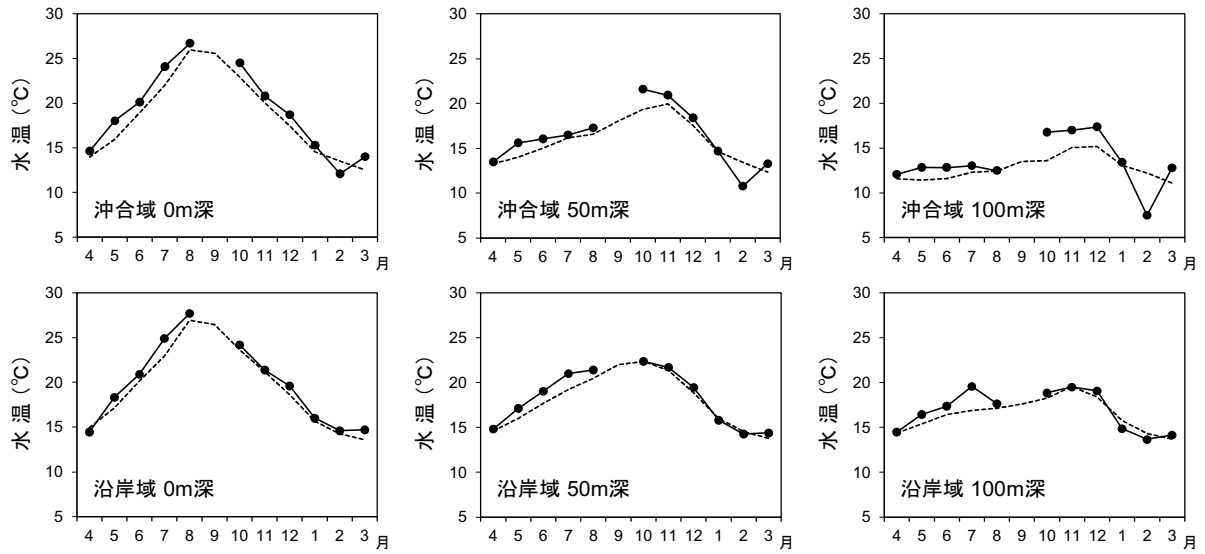


図2 山口県沖合域および沿岸域における水温の推移  
 黒丸・実線：2022年度観測値、破線：平年値（1991-2020年）

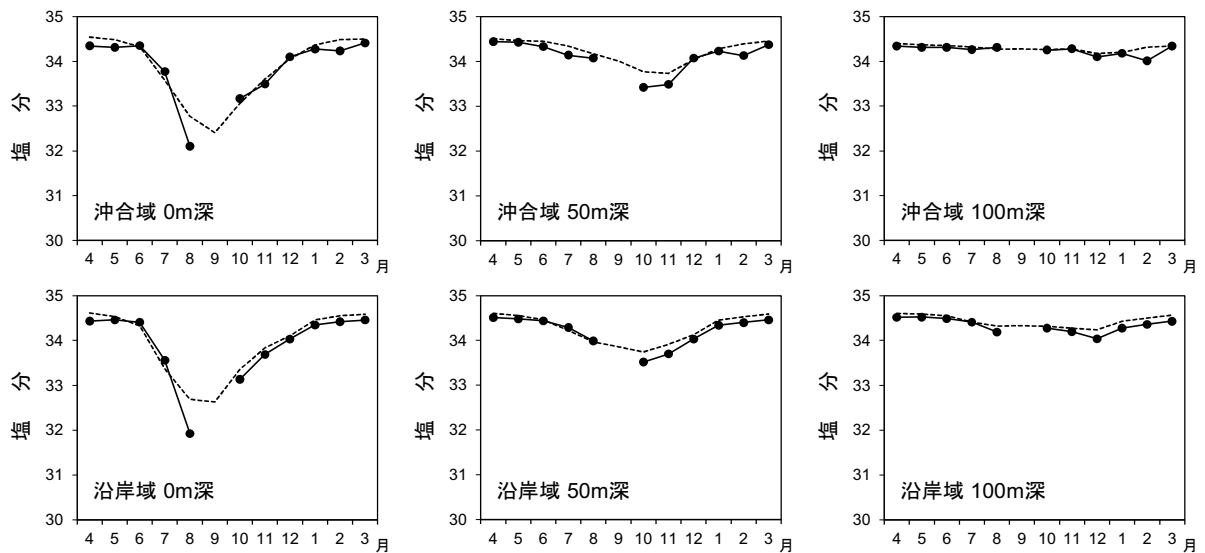


図3 山口県沖合域および沿岸域における塩分の推移  
 黒丸・実線：2022年度観測値、破線：平年値（1991-2020年）

# 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

2022年1月から2022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

2022年1月から2022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み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、170t（前年比118%、平年比196%）であった（「平年値」とは2017-2021年平均値）。銘柄別水揚量は、よこわ（5kg未満）が19t（前年比170%、平年比57%）、ひっさげ（5kg以上～20kg未満）が95t（前年比113%、平年比363%）、まぐろ（20kg以上）が56t（前年比114%、平年比203%）であった。全体に占める各銘柄の割合は、よこわ11%、ひっさげ56%、まぐろ33%であった。漁法別水揚量の割合は、定置網91%、釣り（主に曳縄釣り）9%であった。

##### ②その他のまぐろ類

コンナガの水揚量は45t（前年比60%、平年比99%）であった。漁法別の水揚量の割合は、定置網98%、釣り2%であった。水揚げ時期は5～12月であり、9月が水揚げのピークであった。

キハダの水揚量は89kg（前年比18%、平年比47%）であった。

ビンナガは水揚げされなかった。

#### 4 よこわの標識放流調査

山口県萩市見島周辺海域で2023年2月7日に10尾（FL38～44cm）、2月8日に8尾（FL39.5～44cm）、2月17日に1尾（FL45.5cm）を標識放流した。

# 外海漁業管理技術開発調査研究事業

河野光久・和西昭仁・安部 謙・渡邊俊輝

## 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」（10月10日までは水温計不調）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。また、仙崎漁業無線局からも情報発信した。

### 2 漁況予報

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）の長期漁況予報を関係機関と共同で発表した。

### 3 漁場予測情報

5月～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」に掲載すると共に、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29回発信した。内訳は、海洋観測（速報含む）13回、漁場環境調査5回、ケンサキイカ情報8回、漁況予報2回、その他1回であった。

### 2 漁況予報

対馬暖流系マアジ・さば類・いわし類長期漁況予報を、2022年11月および2022年3月に「漁海況情報」で発表した。

魚種	来遊量予測（11月～3月）	山口県漁況（11月～1月）
マアジ	沿岸域：前年並みで、平年を上回る	前年を上回り、平年並み
マサバ	沿岸域：前年を上回り、平年並み	前年・平年を下回った
マイワシ	前年を下回り、平年並み	中型まき網：漁獲無し
ウルメイワシ	前年・平年を下回る	漁獲無し
カタクチイワシ	前年を上回り、平年を下回る	前年を上回り、平年並み

### 3 漁場予測情報

マアジの漁場予測情報を5月～11月に合計19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

1月上旬に見島北沖でアカアマダイが多数浮上。底層への冷水塊の侵入を確認し、「漁海況情報」で速報した。

# 持続的漁場利用推進事業 ハタ類漁場での海底地形調査

和西昭仁・渡邊俊輝

## 目的

本事業は、音響測深により海底地形を調査するとともに、デジタル技術を活用した操業支援システムを構築することによって、漁業者の操業効率化を図ることを目的とした。

## 方法

### 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3海域(萩市見島周辺、長門市川尻岬周辺、長門海洋牧場(東部および中部))

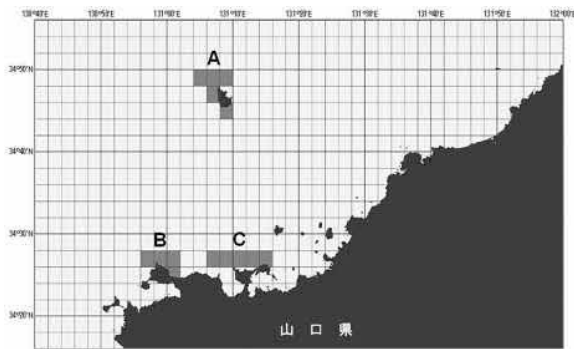


図1 調査海域(令和4年度)

A:見島周辺、B:川尻岬周辺、C:長門海洋牧場

### 3 調査時期

令和4年5月から10月まで

### 4 調査方法

調査はできる限り静穏時を選んで行い、測深時の船速は約5ノットとした。

マルチビーム音響測深装置(KONGSBERG社 EM2040C)によって音波を下方に放射し(スワス角度130度)、海底で反射してきた音波のパターンを受信して、データを船内PCに収録

した。

収録データはマルチビームデータ処理ソフトウェア Marine Discovery 5.1(株式会社 海洋先端技術研究所)によって、補正・誤差計算、CUBE計算、ノイズ除去、グリッド化などの処理を行った。

## 結果

調査の実施状況を表1に、得られた海底地形図の一例を図2に示す。

表1 調査実施状況(R4年)

海 域	期 間	のべ日数	面積 km <sup>2</sup>
見島周辺	8月	6	56.4
川尻岬周辺	10・11月	6	45.1
長門海洋牧場	5・9・11月	7	56.4

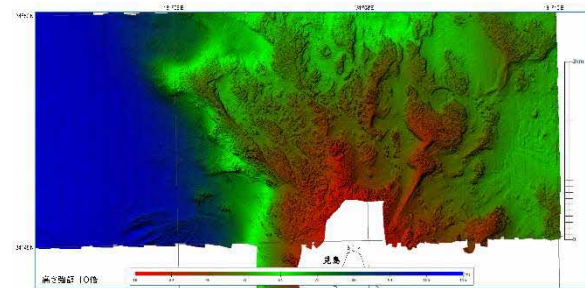


図2 海底地形図の例(見島周辺)

# (抄録)

## 大型クラゲ出現調査

和西昭仁・渡邊俊輝

### 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4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17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、周辺海域の海面を目視し、大型クラゲの出現状況を調査した。

調査は、令和4年7月1~2日、8月4~5日、9月30~10月1日、11月1~2日の計4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4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 海面目視調査

調査期間中において、大型クラゲは確認されなかった。

#### 2 定置網入網調査

入網状況を表2に示す。通定置網から1件、計1個体の入網情報があった

表2 定置網入網調査の結果

出現日	出現海域	個体数	傘径
R4年10月4日	長門市通定置網	1	30cm

#### 3 その他の出現情報

出現情報を表3に示す。漁業調査船「かいせい」および江崎定置網から2件、計2個体の出現情報を収集した。

表3 収集した出現情報

出現日	出現海域	個体数	傘径
R4年9月12日	長門市青海島北沖	1	60cm
R4年10月4日	萩市江崎定置網	1	30cm

#### 4 情報提供

調査結果および出現情報は、県水産振興課とJAFIC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、以下のWEBサイトで公開された。

- 1) <https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cms/a16500/uminari/uminari-top.html>
- 2) <http://www.jafic.or.jp/kurage/index.html>

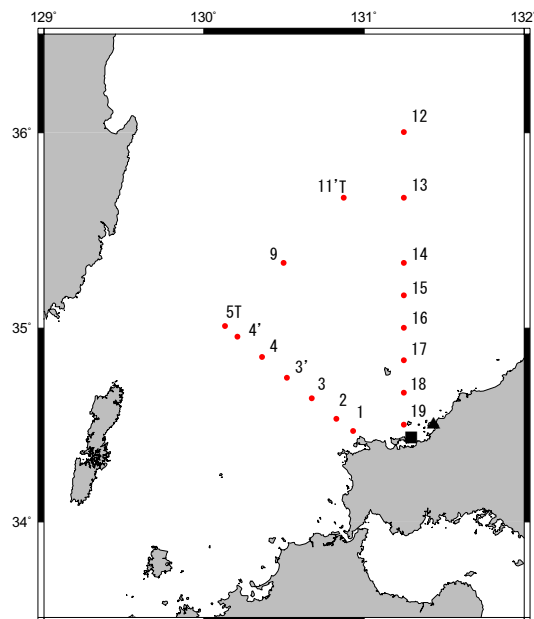


図1 調査海域図(▲は萩市大井湊定置網、■は長門市通定置網の位置を示す)

# 定置網漁業等における数量管理のための技術開発事業（抄録）

安部 謙・渡邊俊輝

## 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

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、ホクモウ株式会社、国立大学法人長崎大学の5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。定置網に入網したマアジ、サバ類の小型魚（当歳魚）やイワシ類を第二箱網外に設置し点灯させたLED水中灯で誘導し、第二箱網の網目拡大（試験前から県内の他の定置網より目合の大きい2寸目）を利用して、これらを網外へ放流する技術の開発を目標とした。

### 2 技術開発の方法

#### ①定置網モニタリングシステムの構築とLED効果調査

昨年度に構築した水中カメラによるモニタリングシステムに加えて、光の影響を受けない魚群探知機のシステムを導入し、第二箱網内の魚群の観察を行った。

#### ②LED水中灯を用いた小アジ、小サバの水槽実験

長崎大学環東シナ海環境資源研究センターの屋外に設置した長方形水槽（長さ6.0 m、幅1.5 m、水深0.35 m）の中央に仕切網を設置しない状態（コントロール）または網目合150 mm、100 mm、72 mmで無結節網地を張った仕切網を取り付け、LEDを点灯しない状態で仕切網を挟んで片方の区画に各5個体（マアジ：平均全長13.2 cm、サバ類：全長17.5 cm、

1個体の計測）を供試した。その後、マアジでは赤、緑色、サバ類では緑色のLEDを水槽の両端から交互に点灯し、水槽の一端に設置した音響カメラ（ARIS、東陽テクニカ、ビーム幅26°、有効レンジ15 m）で水槽内の魚の行動を観察した。

## 結果及び考察

### 1 定置網モニタリングシステムの構築とLED効果調査

水中カメラによるモニタリングシステムでは、はじめに水中カメラを設置する水深について検討した。映像に映った魚群の蟻集の状況から15 m程度（漁場の水深は約30 m）が良いことが分かった。つぎに、LED水中灯を点灯する時間について検討したところ、午前0時の点灯で魚群の蟻集が多い傾向が見られた。魚群探知機によるモニタリングシステムでは、タブレットの映像のスクリーンショットを時系列に並べて見ることによって、魚群探知機の反応の変化を確認することができた。LED水中灯点灯翌日の定置網の漁獲物がマアジ、サバ類、ブリなどの多獲日にLED水中灯点灯時の魚群探知機の反応に大きな変化が見られた。

### 2 LED水中灯を用いた小アジ、小サバの水槽実験

マアジでは赤色LEDを水槽の両端から交互に点灯した場合には、LEDを点灯しても網目を通過することなく同じ区画に滞留していた。一方、緑色LEDの場合には、仕切網のすべての目合で、魚の網目通過を誘発できたことから、緑色LEDの方が赤色LEDよりも網目通過を誘発できる効果が高いと考えられた。サバ類では最初の緑色LEDの点灯では魚は消灯区画から移動しない場合もあったが、点灯の切り替えを繰り返すにつれて、網目を通過して点灯区に移動するようになった。

## 抄録

# スマート水産業推進基盤構築事業

渡辺俊輝・藤本正克\*・森信彰\*・伊藤重稔\*\*・柳耀成\*\*

### 目 的

山口県中型まき網漁船を対象に操業情報を市場情報などと連携し、操業を効率化するための技術開発（タブレットアプリの開発）を行った。当センターは主にアプリの水産資源評価への応用の部分に携わった。

水産庁委託事業（スマート水産業推進事業のうちスマート水産業推進基盤構築事業）で実施したもので、取組みの詳細は、以下の URL に報告書として掲載されている。

[https://www.jfa.maff.go.jp/j/gyosei/supply/seika/attach/pdf/R03\\_ippan-124.pdf](https://www.jfa.maff.go.jp/j/gyosei/supply/seika/attach/pdf/R03_ippan-124.pdf)

### 方 法

山口県日本海（萩・長門）沿岸で操業する中型まき網漁業の 5 船団を対象に、市場での水揚情報（魚種・サイズ・数量・相場）が連携可能なシステムを構築する。

株式会社エイムが主体となり「令和元年度、2 年度やまぐち産業イノベーション促進補助金」により漁業情報連携システムを開発した。今回の開発においても、これまでの取組みで開発した漁業情報連携システムを基本に展開した。

### 結 果

中型まき網相場表の改善

これまで萩地方卸売市場および仙崎地方卸売市場では、市場職員が、セリ中にメモした内容を書き写して相場表を作成していたが、開発したアプリにより相場表が自動的に PDF ファイルで作成されるようになった。

相場表は市場から各船団へ FAX で送信されていたが、市場の相場表を LINE で送信し情報を共有する体制を整えた。

水産資源評価への応用

開発したアプリにより、中型まき網の月別漁獲量、サイズ別（体重別）漁獲量が容易に把握できるようになった。また操業回数がわかるので、1 操業あたりの漁獲量も得ることも

できる。

相場表ではサイズ別（体重別）の漁獲量が得られるため、水揚げされる魚種の全長（体重）一年齢キーを準備すれば、年齢別漁獲量の換算ができ、精度の高い漁獲情報の取得が期待される。

---

\* 地方独立行政法人 山口県産業技術センター

\*\* 株式会社 エイム



# やまぐちほろ酔い養殖業推進事業

白木信彦・柿並宏明・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。

## 材料と方法

榎野川漁業協同組合に飼育管理を委託し、同漁協仁保事業所の陸上水槽2基を使用して以下の試験を行った。

### (1) 第1回目試験

試験区は酒粕添加飼料給餌区（酒粕区）と通常飼料給餌区（対照区）の2区とし、各試験区アユ250尾を収容して試験を行った。酒粕添加区の飼料は、通常給餌するEPに酒粕ペースト（酒粕に同量の水を加え、ハンドブレンダーでペースト化）を15%（乾物換算）添加し、一晚常温で乾燥した後に篩にかけて作製した。給餌は2~3回/日、自動給餌機により毎日行った（サンプリング前日は朝1回のみ給餌、サンプリング当日は昼以降1~2回給餌）。給餌率は酒粕区と対照区同率とした。

サンプリングは飼育1週間後、2週間後、3週間後に行い、各24尾を測定した後12尾を遊離アミノ酸分析用サンプルとして処理・冷凍保管し、残りの12尾については官能評価試験用とした。

### (2) 第2回目試験

基本的な飼育方法およびサンプリング方法は第1回試験と同様で行った。酒粕添加飼料については、通常給餌するEP

に乾燥・粉末化した酒粕を10%添加（EPを水で湿らせて表面に付着）して作製した。

## 結果および考察

### (1) 第1回目試験

測定の結果は、飼育1週間後で尾叉長、体重に、2週間後で体重と肥満度に、3週間後で体重にそれぞれ有意差（ウェルチのt検定： $p < 0.05$ ）が認められ、いずれも酒粕区の数値が低かった。酒粕添加区では添加した酒粕の重量分だけEPが少なくなることが成長に差が出た原因と考えられた。このことから、酒粕はアユの成長に寄与していない可能性が示唆された。

遊離アミノ酸分析の結果は、1週間後ではいずれの成分にも有意差が認められなかったが、2週間後では酒粕区のPRO（甘み系）、HIS（苦み系）が対照区より有意に低くGLY（甘み系）が有意に高い値であった。3週間後では酒粕区のPROが対照区より有意に低くALA（甘み系）が有意に高い値であった。Smirnov-Grubbs検定により外れ値を除外した結果、1週間後ではPROが有意に低くLYS（甘み系）、ANSERINE（ペプチド）が有意に高い値であった。2週間後ではPRO、HISが有意に低くGLYが有意に高い値であった。3週間後ではPROが有意に低く、GLY、ALAが有意に高い値であった。上記の結果から、酒粕を15%添加した飼料を給餌することにより、PROが低くなりGLYが高くなる傾向が認められた。

官能評価では、全般的に対照区の方が好ましいとの評価が多く、脂がのっていることが高評価になったと考えられた。一部ではあるが、酒粕区から甘い香りや酒粕様の香りを感じられた方がおり、また、臭みが少ない、香りが少ないとの評価もあったことから、酒粕添加飼料を給餌することにより香り成分が変化していると考えられた。

アユ用EPは粒径が1mmと小さく酒粕添加量を15%にすると団子状になって飼料調製が困難になることや、EP量が減ることで成長等に影響が出ることが示唆されることから、

15%の酒粕添加量は適切ではないと考えられた。

## (2) 第2回目試験

測定の結果は、飼育1週間後で体重、肥満度に、2週間後で体重に、3週間後で尾叉長、体重にそれぞれ有意差（ウェルチのt検定： $p < 0.05$ ）が認められ、いずれも酒粕区の値が低かった。酒粕区については、酒粕添加分（10%）だけ給餌するEPの量が対照区と比べて少なく、そのために成長に差が出たと考えられた。このことから、酒粕はアユの成長にあまり寄与していない可能性が示唆された。

遊離アミノ酸分析の結果は、1週間後ではPRO（甘み系）、総アミノ酸量に、2週間後ではGLU（うま味系）、PRO、LYS（甘み系）、HIS（苦み系）、総アミノ酸量に、3週間後ではPRO、HISに有意差が認められ、いずれも酒粕区の値が低かった。Smirnov-Grubbs検定により外れ値を除外したt検定の結果についても同様であった。また、有意差は認められないが、3週間後についてはGLU、ALA（甘み系）、LYS等が酒粕区で高い値であった。

官能評価の結果については、評価者数が少なく、また「違いがない」との評価が多いことから、統計的には差が認められないが、特に3週間後において、酒粕区から甘い香りや酒粕の味を感じるとの評価があった。また、評価対象ではないが、1、3週間後に試作した一夜干しへのコメントでは、酒粕区の方に旨味があるとの評価があった。

酒粕を乾燥・粉末化することで、飼料調製に要する労力がかなり削減される、との評価が飼育担当者からあった。しかしながら、酒粕の乾燥については技術的に確立しておらず、また、乾燥工程中に失われる成分あると考えられることから、引き続き検討していく必要がある。

# 漁業生産増大推進事業（１）キジハタ

國森拓也・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 4 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。

### プレジャー船

筆者の知人およびその紹介等により 5 隻を選定し、令和 2 年から令和 4 年まで、毎年 6 月から 12 月までの 7 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 3 年までの 7 年間で記録されたキジハタは合計 10,993 尾で、全長範囲 10~60 cm、平均全長 36.8 cm であった（図 1）。

上記から全長 30 cm 未満の個体を除いた 9,198 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 (cm) ,  $a = 0.0070$ ,  $b = 3.21$ ）により重量に換算すると、9,048 kg となった。

### プレジャー船

令和 2 年から 4 年までの 3 年間で記録されたキジハタは合計 398 尾で、全長範囲 10~61 cm、平均全長 36.0 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 328 尾について重量に換算すると、323kg となった。

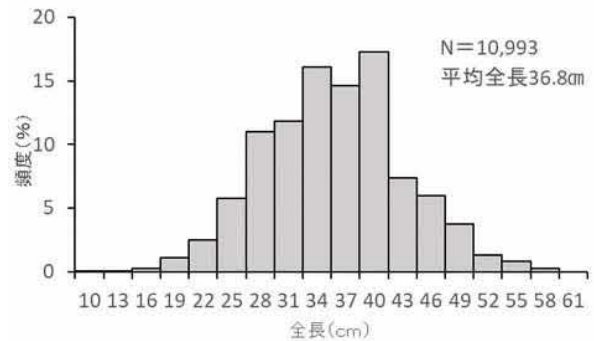


図 1 遊漁船業により釣獲されたキジハタの全長組成

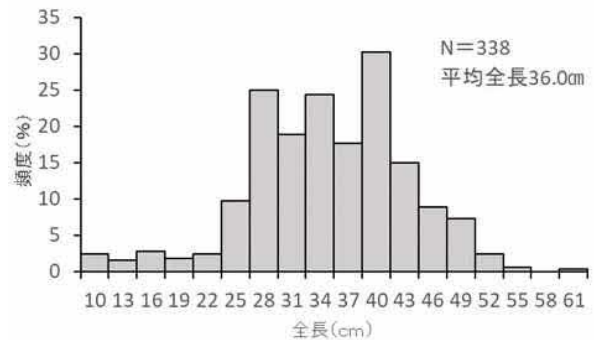


図 2 プレジャー船により釣獲されたキジハタの全長組成

当調査により、1 隻が 1 年（1 シーズン）に釣獲するキジハタは、遊漁船業で平均 162 kg、プレジャー船で平均 22 kg と試算された。

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。

# 漁業生産増大推進事業 (2) ナマコ

柿並宏明\*・松尾圭司

## 目的

近年、ナマコ資源が減少しており、特に再生産に寄与する親ナマコが減少していることから、資源が回復するには時間を要すると推察される。そこで、稚ナマコの発生を増大させ、ナマコ資源の増大を図るために、親ナマコを集中放流し、保護することで産卵母群団地を造成した。その効果を検証する。

## 方法

長門市通地区の大島西岸域に保護区を設定し、平成 29 年度にアカナマコ、平成 30 年度にアオナマコおよびクロナマコを放流し、産卵母群団地として保護した。また、栽培漁業公社前および水研前にも同様に、令和 3 年度にアカナマコ、アオナマコおよびクロナマコを放流し、産卵母群団地として保護した (図 1)。

各産卵母群団地周辺において稚ナマコの発生状況を把握するため、令和 4 年 3 月 24 日に大島西岸域および水研前に、令和 4 年 3 月 31 日に栽培漁業公社前に採苗器をそれぞれ 10 個設置し、令和 4 年 8 月 31 日に回収した (図 2)。

## 結果および考察

回収した採苗器から共通して甲殻類、ウニ類、貝類、多毛類、魚類等が確認されたが、稚ナマコは栽培漁業公社前でのみ 27 個体確認された (図 3)。栽培漁業公社前の採苗器設置地点は今回の調査地点で唯一港内に設置していたため、他の地点に比べて浮遊幼生が滞留しやすく、そのため稚ナマコが採捕できたと推察された。採捕した稚ナマコは平均全長 13.9 mm (標準偏差 4.3 mm) で、今年度発生した個体群であると推察された。また、水深 1m で 18 個体、水深 2m で 9 個体と水深 1m と 2m では採捕量に 2 倍の差があった。

この結果から、港内などの浮遊幼生が滞留しや

すい海域において産卵母群団地を増設し、親ナマコを保護することで、稚ナマコの発生を促進させ、ナマコ資源の再生産に資することができると考えられた。

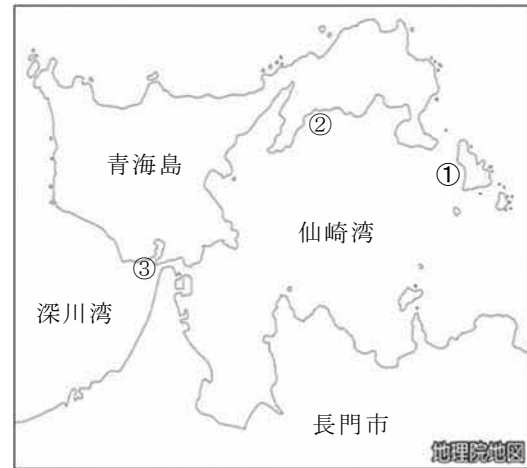


図 1 調査地点

①大島西岸域 ②栽培漁業公社前 ③水研前



図 2 採苗器の仕様

採苗器が水深 1m と 2m になるように連結



図 3 採捕した稚ナマコ

\* 現下関水産振興局

# 漁業生産増大推進事業

## (3) 磯根資源評価

柿並宏明\*・國森拓也

### 目的

漁業現場で資源状態を診断できる「資源評価マニュアル」を策定し、漁業者自らが「資源診断・取組改善」を実施できる体制を確立することにより、磯根資源の持続的な利用を図る。

今年度はマニュアル策定に向け、モデル地区のアワビおよびサザエの漁獲実態および資源状況等を調査した。

また、長門市津黄地区では、平成27年以降サザエ資源が減少しており、現在も資源が回復する兆候が見られていない。サザエの再生産がうまくいっていないことが考えられたため、サザエの成熟度調査を行った。

### 方法

長門市通地区および下関市豊浦地区の2地区をモデル地区とし、操業日誌による操業実態調査および標本測定による生物データ収集を行った。

#### 操業日誌による操業実態調査

通地区では6名に6～10月、豊浦地区では10名に7～9月および12月に操業日誌の記帳を依頼した。

調査項目は操業年月日、操業時間、操業場所、アワビの種類（クロまたはメガイ）、殻長サイズ別（小（10～12cm未満）、中（12～14cm未満）、大（14cm以上）の3階級）の個数、サザエの重量とした。

操業日誌に記録された操業日数と漁獲量からCPUEを算出した。なお、アワビについては表1の関係式を用いて殻長サイズ階級（小：11cm、中：13cm、大：15cmとした）から漁獲重量を推定した。

資源評価マニュアル（暫定版）の資源評価の方法

は、データの入手性や解析の簡便さ等を考慮し、当地区における過去の一定期間の平均CPUEを基準として、当年のCPUEを比較し、その高低から現在の資源状態を診断する方法とした。

#### 標本測定による生物データ収集

通地区については近隣海域で漁獲されたアワビが出荷される仙崎市場から、豊浦地区については操業日誌を依頼した漁業者から、クロアワビおよびメガイアワビを購入し、殻長、体重、年齢（年輪の数）を測定・計数した。

#### アワビの浮遊幼生調査および着底初期稚貝調査

豊浦地区において、アワビ類の再生産状況を調査するため、令和4年11月25日にプランクトンネット（目合い：0.1mm）の鉛直曳きにより採集した動物プランクトンの種の査定及び個体数を計測した。採集した試料は10%ホルマリン海水固定後に70%エタノールに置換した後に計測した。また、令和5年1月12日に海底の転石を採集し、転石に付着した着底初期の稚貝アワビ類を計測した。

#### サザエの成熟度調査

津黄地区において、親となるサザエ（平均殻高：72.5mm）1,196個体に油性マーカーによるペイント標識及びビスキャップによるリング標識を施し、令和4年3月22日に津黄地先の保護区内に放流した。放流した標識個体を、5～10月の間毎月20個体を採捕し、成熟度を調べた。成熟度は、10%中性ホルマリンに間保存しておいた雌サザエの成熟度（成熟度% = 生殖腺最厚部 / 肝臓部断面全体の直径 × 100）を測定した。

\* 現下関水産振興局

## 結果

### 操業日誌による操業実態調査

操業日誌によって、通地区および豊浦地区の調査期間における、各漁獲対象種 CPUE を把握することができた。

また、資源評価マニュアル（暫定版）を使用することにより、一目でその地域の資源状況を把握できることが確認された。

### 標本測定による生物データ収集

仙崎市場および豊浦地区の漁業者からクロアワビおよびメガイアワビを入手できた。

令和 3 年度には同海域で採捕したクロアワビおよびメガイアワビ測定した結果から、殻長と体重の関係式（表 1）が得られている。また、今後 Age-  
Length key を作成するにあたり必要となる殻長と年齢の関係データも蓄積された。

しかしながら、精度の良い推定のためには標本数が不十分であるため、引き続きデータを蓄積する必要がある。

表 1 殻長 L (mm) と体重 W (g) の関係式

地区および種	関係式
仙崎市場 クロアワビ	$W = 4.7896 \times 10^{-6} L^{3.6435}$
仙崎市場 メガイアワビ	$W = 3.1023 \times 10^{-6} L^{3.7354}$
豊浦地区 クロアワビ	$W = 5.7635 \times 10^{-6} L^{3.6413}$
豊浦地区 メガイアワビ	$W = 1.0288 \times 10^{-4} L^{3.0501}$

### アワビの浮遊幼生調査および着底初期稚貝調査

プランクトンネット（目合い：0.1mm）の鉛直曳きにより採集した動物プランクトン分析結果では、腹足綱の幼生が多数確認されたものの、形態的特徴からはっきりとしたアワビ類の幼生は確認されなかった。

回収した転石のうち、無節サンゴモが表面を覆っていた転石において、着底初期のクロアワビ型の稚

貝アワビが 2~3 個体確認された。

### サザエの成熟度調査

雌サザエの成熟度が産卵直前程度（33%以上）となる個体が 5~8 月に確認された。また、生殖腺熟度の推移から、産卵盛期は 7~8 月（水温：24~30℃）で、産卵期は 9 月までに終了したと推測された。

# 重要浅海生物増殖研究事業 (食害生物の摂餌量に関する研究)

柿並宏明\*・松尾圭司

## 目的

近年、県内日本海沿岸の藻場保全活動グループの多くは、食害生物であるムラサキウニの駆除を行っている。本来、本種は漁獲対象であるが、慢性的な餌料不足により身入りの悪い個体は駆除されている。

本事業では、駆除対象のムラサキウニについて、摂餌量を把握する目的で試験を実施した。

## 材料と方法

令和4年10月28日に長門市津黄地区地先で駆除されたムラサキウニを用いて摂餌量把握試験を行った。ムラサキウニは殻径、重量を測定した後、殻径から大(殻径:5.0cm以上)、中(殻径:4.5cm以上5.0cm未満)、小(殻径:4.5cm未満)に分け、それぞれ11個体を1個体ずつ小型のプラスチック製のカラーバケツ(縦15cm×横25cm)に収容し、網メッシュのトリカルネットで蓋をした。ムラサキウニの重量は、10分間逆さまにして静置し、ムラサキウニ内の水分を抜いてから測定した。試験中の注水は4回転/時間とし、無通気で飼育した。餌料として、アオサを各カラーバケツに収容し、試験期間中は飽食量となるように、残餌量の測定後にアオサを追加した。アオサの重量はキムタオルで表面の水分をふき取ってから計測した。また、ムラサキウニの摂餌量から適宜、給餌量を増やした(表1)。試験は10月31日から12月21日まで行った。

表1 測定結果と試験区の飼育条件(平均±標準偏差)

試験区	大	中	小
平均殻径 (cm)	5.3±0.3	4.7±0.1	4.1±0.1
平均重量 (g)	70.4±11.5	50.3±6.3	33.1±4.3
収容方法	カラーバケツに個別収容		
収容バケツの大きさ (cm)	縦15×横25		
開始時個体数	11	11	11
注水 (回転数/h)	4		
開始時水温 (°C)	19.0		
通気	なし		
給餌	初回はアオサを4g収容し、飽食量となるように適宜追加		
残餌量の調査	約1週間に1回行い、残ったアオサはすべて取り上げる		
掃除	残餌量の調査時に行う		

## 結果

12月26日にムラサキウニをすべてとりあげ、殻径、重量を測定した結果を表2に示した。試験終了時まですべての個体が生残したが、すべての個体において試験開始時から終了時まで棘抜けおよび棘折れが発生した。また、中個体、小個体においては棘抜けがひどく、殻の一部が棘に覆われていない個体も現れ、その個体の摂餌活性は低かった。

残餌量の測定結果から、1日あたりの平均摂餌量の推移と平均累積摂餌量の推移を図1に示した。摂餌量は殻径が大きいほど多くなり、大個体については平均して1日あたりにアオサを1g以上摂餌する期間があった。また、試験終了時の平均累積摂餌量から、ムラサキウニの1日におけるアオサの摂餌量は、大個体で平均0.8g、中個体で平均0.6g、小個体で平均0.5gであった。

表2 測定結果と試験区の飼育条件(平均±標準偏差)

試験区	大	中	小
平均殻径 (cm)	5.4±0.3	4.8±0.2	4.3±0.2
平均重量 (g)	74.2±11.0	53.4±7.0	36.3±6.2
生残個体数	11	11	11
水温の推移 (°C)	20.7~12.9		

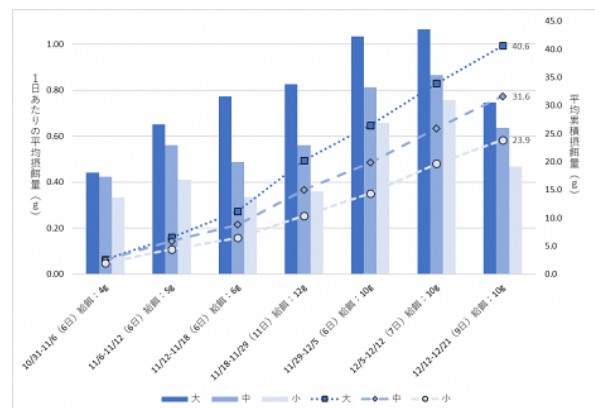


図1 1日あたりの平均摂餌量の推移(棒グラフ)と平均累積摂餌量の推移(折れ線グラフ)

\* 現下関水産振興局

# 水産多面的機能発揮対策事業

阿武遼吾・松尾圭司

## 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。

## 方法

空中ドローン（phantom4、DJI 社）の自動飛行プログラム（DJI GS Pro）を用いて、長門市仙崎湾の藻場の航空画像を撮影した。得られた数十～数百枚の画像を、オープンソース・ソフトウェアを用いてオルソ画像を作成した。

作成したオルソ画像の藻場を、画像編集ソフトを用いて抽出を試みた。

## 結果

長門市仙崎湾で撮影したオルソ画像を図1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。また、画像編集ソフトを用いて抽出した藻場の画像を図2に示した。概ねの藻場を抽出することができた。

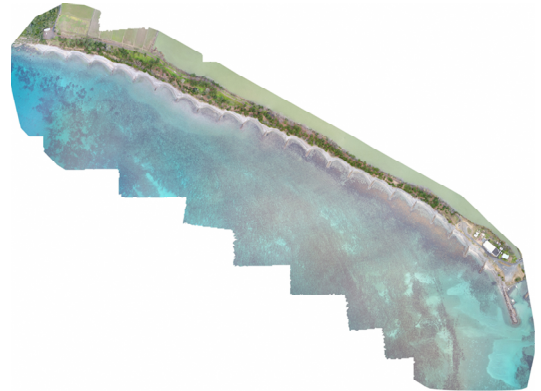


図1 仙崎湾の藻場のオルソ画像

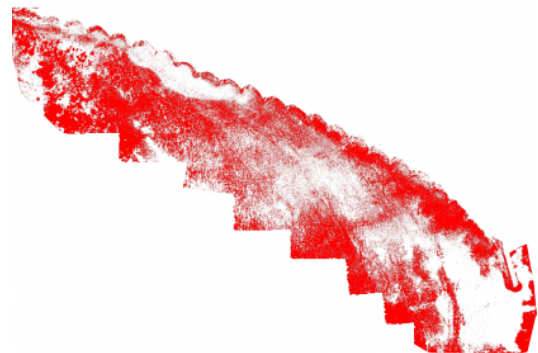


図2 仙崎湾の藻場抽出画像



# 養殖衛生管理体制整備事業

白木信彦

## 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4年9月～令和5年1月に日本海側で海上小割網施設を所有する養殖場および種苗生産機関6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8検体（外海4検体、内海4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2件(不明2件)、ヒラメ1件(レンサ球菌症)、カサゴ1件(不明)の4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）は黒井および大浦で、全硫化物（基準0.2mg/g乾泥以下）は黒井で基準以上の値であった。

### 3 水産用医薬品残留検査

8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。

# 漁場環境保全総合対策事業（貝毒に関する調査）

柿並宏明\*

## 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4年4月から令和5年3月まで、図に示す定点で毎月1～4回、表層、中層、底層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。

## 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。

*G. catenatum*は11月28日～3月2日の期間で確認され、最高密度は1月4日、2月6日、2月14日の16 cells/Lであった。

*Alexandrium* sp.は9月28日、11月28日に確認され、最高密度は9月28日の141 cells/Lであった。

なお、今年度は貝毒原因プランクトンの増加が確認されたため、マガキの貝毒検査（公定法）を2月15日に実施した。検査で麻痺性貝毒は検出されなかった。



図 調査定点

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	中層	底層
水温(°C)		20.7	18.4	17.9
R4 4/25	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	0	0	0
	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0
水温(°C)		19.2	19.2	18.9
R4 5/16	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	0	0	0
	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0
水温(°C)		21.2	21.5	21.4
R4 6/14	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	0	0	0
	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0
水温(°C)		27.1	27.0	26.9
R4 7/27	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	0	0	0
	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0
水温(°C)		28.8	29.1	29.1
R4 8/24	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	0	0	0
	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0
水温(°C)		23.8	23.1	23.2
R4 9/28	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	0	0	0
	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	141	0	0
水温(°C)		24.8	22.8	22.8
R4 10/12	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	0	0	0
	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0
水温(°C)		19.6	19.3	19.3
R4 11/15	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	0	0	0
	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0
水温(°C)		20.1	19.8	19.9
R4 11/28	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	0	3	0
	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	12	10	24

\* 現下関水産振興局

		表層	中層	底層
水温(°C)		17.8	17.4	17.0
R4	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	0	11	0
12/12	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0
水温(°C)		15.2	14.7	14.7
R4	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	0	4	0
12/20	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0
水温(°C)		14.2	14.0	14.0
R5	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	0	16	0
1/4	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0
水温(°C)		14.3	15.2	14.8
R5	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	4	0	0
1/11	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0
水温(°C)		13.9	13.7	13.8
R5	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	0	0	0
1/23	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0
水温(°C)		13.2	13.0	12.7
R5	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	16	0	0
2/6	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0
水温(°C)		13.7	13.3	13.3
R5	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	16	15	0
2/14	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0
水温(°C)		12.5	12.0	12.1
R5	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	14	0	8
2/21	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0
水温(°C)		12.6	12.0	12.2
R5	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	0	4	8
3/2	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0
水温(°C)		14.0	13.7	13.4
R5	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	0	0	0
3/13	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0
水温(°C)		14.7	14.8	14.7
R5	<i>G. catenatum</i> (細胞/L)	0	0	0
3/27	<i>Alexandrium</i> sp. (細胞/L)	0	0	0

※表層=0m、中層=4.0~4.5m、底層=8.0~9.0m

# 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)

柿並宏明\*・白木信彦

## 目 的

近年、山口県日本海側では、*Karenia* 属等の有害種による赤潮が養殖業等に被害をもたらしており、未然防止対策が喫緊の課題である。

赤潮の発生を早期に把握できれば、餌止め、早期出荷等の対応を行うことが可能だが、現状では、目視観察や定期的な採水しか行われていないため、赤潮の発見が遅れ、養殖業等に大きな被害が生じている。

赤潮による漁業被害を未然に防ぐため、長門市大浦のまぐろ養殖場において、リアルタイムでプランクトンの種類、細胞密度等を把握することが可能なモニタリングシステムの開発に取り組んだので、その状況を報告する。

## 材料と方法

### 1 環境センサーの設置

2020年7月29日から中層(水深10m)の水温、DO、クロロフィル値、濁度の計測を開始、同年11月6日から表層(水深1m)の水温、クロロフィル値、濁度の計測を開始した。データの収集頻度は、10分毎とした。

### 2 赤潮プランクトンのモニタリング

2022年4月18日から環境センサーブイ付近で採水し、クロロフィルを持つプランクトンの種類、細胞密度を記録した。採水は、表層(水深1m)と中層(水深10m)で行った。モニタリングの頻度は、4月から9月までが1週間に1回程度、11月以降は2週間に1回程度とした。

## 結果および考察

モニタリングの結果、出現種として *Chaetoceros* sp. および *Skeletonema* sp. 等の珪藻類が多く、*Karenia* 属は5月16日および6月6日に表層および中層で確認された *K. digitata* の1~2cells/mlのみであった。また、特に8月から9月までの期間に *Chaetoceros* sp. および *Skeletonema* sp. 等の珪藻類が多く出現した。

記録環境センサーは常時海に浸けて計測するため、海藻やフジツボ等の付着物が付きやすくなる。これらの付着物は、クロロフィル値等の計測に大きな影響を及ぼし、正確なデータを収集することが困難となることが分かっている。このことから、環境センサーのメンテナンスは必要不可欠であり、最低でも、付着物が最も多くなると考えられる夏場は、半月に1回、冬場は月に1回の付着物除去が必要であると考えられた。

赤潮プランクトンのモニタリングにICTを導入したことで、時間や場所に限らず、海況を把握することが可能となった。また、今回環境センサーブイの設置にご協力いただいた養殖業者によると、船で養殖場に行き、手持ちの計測器で海況を把握する手間がなくなったのに加え、24時間、正確なデータを得ることができたため、養殖魚への給餌量の調整が容易になり、コストの削減が可能になったとの評価であった。このことから、赤潮被害の未然防止対策だけでなく、副次的な効果も確認することができた。

今年度、油谷湾を含む山口県日本海側では、*Karenia* 属等による赤潮が発生しなかった。クロロフィル値の推移等から赤潮原因種を推定するには、環境センサーブイの細かい手入れと引き続きデータの蓄積が必要である。今年度得られた結果から、次年度以降改良を重ね、赤潮による漁業被害の軽減に資することとしたい。

\* 現下関水産振興局

# 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、加工品試作試験、日持ち試験等を行った。

## 結果

令和4年度の研修実績を表に示した。  
研修回数は2回、11人に研修を行った。  
成分等の分析として、干物や塩水ウニの日持ち試験（一般生菌数検査）を行った。  
問い合わせとして、アユの成分に関するものがあった。

表 令和4年度研修実績

研修内容（対象者）	回数	延べ人数
加工品試作試験（漁協女性部）	1回	3人
鮮度保持研修会（漁業者等）	1回	8人
成分分析等（漁協女性部等）	2回	
問い合わせ	1回	
合計	5回	11人

# 漁獲物の品質向上処理技術開発事業

## (窒素ウルトラファインバブルによる塩水ウニ品質向上の検討)

白木信彦

### 目的

窒素ウルトラファインバブル (UFB) 発生装置で生成した低酸素水を使用し、塩水ウニの品質向上を図ることを目的とした試験を行ったので、その結果を報告する。

### 材料と方法

令和4年9月27日に萩市大島で漁獲され、むき身にされたウニを9月28日に見島に搬入し、UFB発生装置による低酸素水を使用したもの (UFB区) および殺菌海水をそのまま使用したもの (対照区) の2種類の塩水ウニを製造。製造された塩水ウニ各区5パックはその日のうちに保冷状態で当所に搬入され、9.5℃設定のインキュベーター内に保存して試験用サンプルとして使用した。

試験項目は塩水1mL中の一般生菌数、腸炎ビブリオ菌数およびウニ生殖腺中のATP関連化合物とした。製造1、3、5、7、10日後に各区1パックをインキュベーターから取り出し、サンプリングを行った。一般生菌数および腸炎ビブリオ菌数の測定は、日水製薬(株)製の菌数測定用簡易培地「コンパクトドライ「ニッスイ」TC(一般生菌数測定用)」および「コンパクトドライ「ニッスイ」VP(腸炎ビブリオ測定用)」により行った。ATP関連化合物は、各パックから6粒をサンプリングして重量を測定後1粒ごとに過塩素酸により徐タンパク処理を行い、KOHで中和後0.45μmでろ過したものをHPLCで分析した。

### 結果及び考察

#### 1 一般生菌数

一般生菌数の測定結果は表1のとおり。

両区とも $10^3$ ~ $10^4$ レベルで推移し、UFB区と対照区で差は認められなかった。

表1 一般生菌数 (個/mL)

経過日数	UFB区	対照区
1日後 (9/29)	$3.3 \times 10^3$	$3.4 \times 10^3$
3日後 (10/1)	$1.7 \times 10^4$	$3.1 \times 10^4$
5日後 (10/3)	$7.8 \times 10^3$	$4.5 \times 10^3$
7日後 (10/5)	$6.5 \times 10^3$	$1.4 \times 10^4$
10日後 (10/8)	$5.0 \times 10^3$	$1.4 \times 10^4$

#### 2 腸炎ビブリオ菌数

腸炎ビブリオ菌数の測定結果は表2のとおり。

両区とも最大で $10^3$ レベルのものが確認された。原因として、使用する海水の殺菌がきちんと行われていない、ウニの洗浄が不十分、生海水の混入等が考えられた。

なお、UFB区と対照区で差は認められなかった。

表2 腸炎ビブリオ菌数 (個/mL)

経過日数	UFB区	対照区
1日後 (9/29)	<300	<300
3日後 (10/1)	$2.3 \times 10^3$	$4.2 \times 10^3$
5日後 (10/3)	$3.3 \times 10^2$	$1.4 \times 10^3$
7日後 (10/5)	<300	<300
10日後 (10/8)	<300	<300

#### 3 ATP関連化合物

##### (1) ATPの割合

経過日数ごとのATP関連化合物総量に占めるATPの割合は図1のとおり。

各経過日数におけるATPの割合に有意差(ウェルチのt検定:  $p < 0.05$ )は認められなかった。

##### (2) K値

経過日数ごとのK値については図2のとおり。

UFB区のK値が5日後に大きく上昇し、対照区と比

較して有意に高い値となった ( $p < 0.01$ )。その他の日については、有意差は認められなかった。

上記の結果から、塩水ウニ製造に窒素ウルトラファインバブルで生成した低酸素水を使用することによる品質向上効果は確認できなかった。

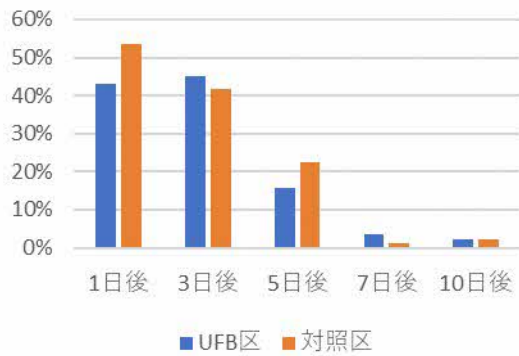


図1 ATP関連化合物総量に占めるATPの割合

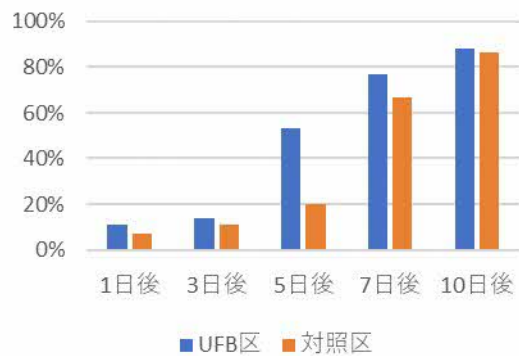


図2 K値

(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

國森拓也・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4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 (Vemco 社製 V13-1H コード化ピンガー) を腹腔内に装着したキジハタを放流し、湾内 6ヶ所 (図1) に設置した受信機により移動を追跡した。

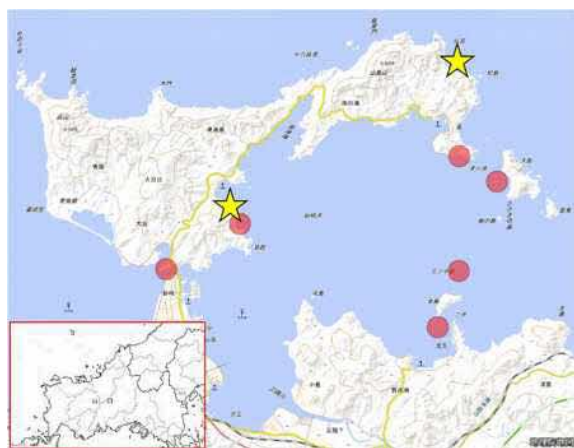


図1 調査海域。○は受信機位置、☆は放流場所を示す。

令和2年に湾内で放流した12個体は、放流後6カ月までに6個体(50%)、12カ月までに1個体(8%)が放流場所付近の受信機で捕捉された。また、放流後6カ月までに3個体(25%)、12カ月までに6個体(50%)が湾口付近の受信機で捕捉され、その後は捕捉されなかった。

令和3年に湾内で放流した5個体は放流後6カ月に2個

体(50%)が放流場所付近の受信機で捕捉された。また、放流後6カ月時点で2個体(40%)が湾の出口付近の受信機で捕捉され、その後は捕捉されなかった。6カ月以降はいずれの個体も捕捉されなかった。

湾口付近の受信機で捕捉された個体は、そのまま湾外へ移動したと推測される。湾外への移動が確認されなかった個体が湾内へ滞留していると考え、40~50%が湾の外へ移動し、50%以上が湾内に滞留していると推測された。また、湾外に放流した個体の湾内への移動は確認されなかった。

#### (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) を上記発信機と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、計38個体を仙崎湾内または湾外(近隣海域)に放流した。その後、漁獲等により再捕された個体のロガーからデータを抽出し、個体が経験した水温および水深の履歴を確認した。

令和2年から令和4年に放流したロガー装着個体38個体のうち、7個体を回収した。うち5個体は放流場所付近(直線距離3km以内の湾内および湾口)で再捕され、残り2個体は放流場所から直線距離で約35kmおよび約450km離れた海域で再捕された。再捕までの期間は28~485日(平均211日)であった。

再捕された7個体のうち6カ月間以上のデータが得られた4個体のデータを用いて解析した結果、キジハタは①日周期的な鉛直移動をしている、②日中よりも夜間の方が活発に動くこと、③水温が高いほど活発に動くことが分かった。



(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・國森拓也・松尾圭司

#### 目 的

シロアマダイは、アマダイ類の中で最も希少性が高い高級魚で、漁業者の資源増大要望が強い魚種の1つである。本研究では、漁獲実態調査や親魚養成試験等により基礎的知見を収集し、本種の生態把握および種苗生産技術（親魚養成・採卵技術）の確立を目的とした。

なお、本事業の詳細は「令和4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 親魚養成試験

令和2年7月17日から、平均全長50mmの令和2年度生産人工種苗を用いて親魚養成試験を開始した。3、4kL青色FRP製円形水槽に各500尾ずつ収容し、飼育した。

##### 2 精子凍結試験

5月6日に本県瀬戸内海で漁獲された7尾の雄親魚から採取した精子を使用して凍結保存試験を行った。0.5mLストロー管にDMSO 10%、FBS 80%、精子10%の組成で収容し、液体窒素中に保存した。冷却は、液体窒素液面からの高さを3cmで5分間予備凍結し、その後、液体窒素に浸漬した。

##### 3 放流効果調査

令和4年9月16日、標識作業のため（公社）山口県栽培漁業公社で飼育していた約4,000尾の種苗を山口県水産研究センターに移槽した。

また、令和元～3年度に放流した個体について、関係漁業者に対して再捕した場合は再捕報告をするよう求めた。

##### 4 放流後の移動生態調査

令和3年度に放流した種苗の定着状況および分布密度を把握するため、12月12日および1月10日に放流を行った漁港内で、ライントランセクト法を用いた潜水調査を実施した。

#### 結 果

##### 1 精子凍結保存

飼育水温と生残率の関係を図1に示した。令和5年3月31日時点で令和2年度生産種苗8尾飼育している。

##### 2 精子凍結試験

凍結から5ヶ月後の精子を解凍し顕鏡観察したところ、問題なく運動していることが確認された。

##### 3 放流効果調査

令和4年9月16日、（公社）山口県栽培漁業公社で飼育していた約4,000尾の種苗を標識作業のため、山口県水産研究センターに移槽した。10kL円形水槽2基に収容し、換水率700%で飼育を開始した。移槽後の種苗は、摂餌活性がなく、泳ぎが緩慢で、徐々にへい死個体が増加した。9月末には100～300尾/日へい死するようになった。10月3日に魚病診断を実施し、パスツレラ症とピブリオ属細菌（種不明）の日和見感染症と推察された。10月13日から摂餌が回復すると同時に死亡がなくなった（残った種苗は50尾（生残率1.25%））。このため、標識放流を中止した。

令和元～3年度の放流魚について、再捕報告はまだあがっていない。

##### 4 放流後の移動生態調査

表2にライントランセクト法を用いた潜水調査結果を示した。放流から496日経過しても、港内に一部の放流魚は留まっていることを確認した。

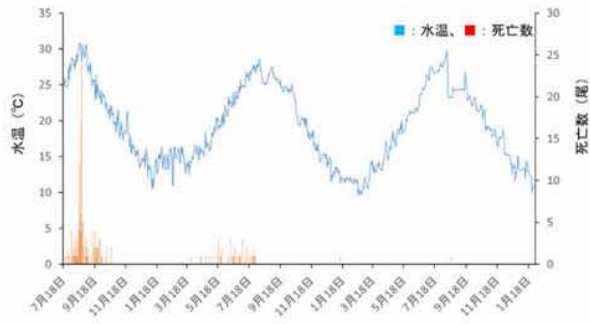


図1 飼育水温と死亡数

表2 ライトランセクト法を用いた潜水調査結果

	放流 86 日後 (R3.11.25)	放流 106 日後 (R3.12.16)	放流 146 日後 (R4.1.20)	放流 467 日後 (R4.12.12)	放流 496 日後 (R4.1.20)
生息密度 (尾/100m <sup>2</sup> )	2.0	5.2	2.6	0.2	2.5
漁港内の推定生息尾数(尾)	466.5	1212.8	606.4	46.6	583.1
調査時の水温	17.8	14.8	12.4	13.2	11.1

## (抄録)

# 赤潮・貧酸素水塊対策推進事業 (日本海における大規模外洋性赤潮の被害防止対策)

柿並宏明\*・松尾圭司

## 目的

近年、韓国沿岸域で発生する *Cochlodinium polykrikoides* による有害赤潮や九州北部海域で発生する *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高精度化を進め、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4年度赤潮・貧酸素水塊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

7月から9月に図1に示す沖合17定点および、5月から10月に図2に示す沿岸22定点で調査を実施した。

*C. polykrikoides* および、*K. mikimotoi* について検鏡で細胞が確認されなかったにも関わらず、分子生物学的手法(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

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大規模発生がなかった。また、第二条件である南西風による沖向き輸送ができることについても満たされなかったため、*C. polykrikoides* が山陰沿岸で発生しなかったと推察された。

7月上旬～9月上旬にかけて九州北部海域の伊万里湾や唐津湾周辺や関門海峡で *K. mikimotoi* 赤潮が発生した。島根県西郷湾においても9月中上旬に *K. mikimotoi* 赤潮発生が発生し、数値モデルを用いた解析の結果、九州北部海域から輸送された個体群由来の可能性が示唆された。

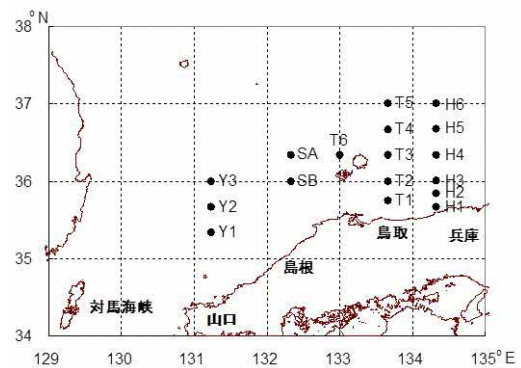


図1 沖合調査定点位置図

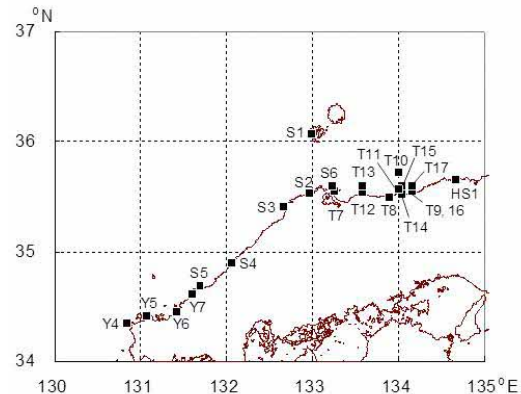


図2 沿岸調査定点位置図

\* 現下関水産振興局

## (資料)

# 定地観測資料（長門市仙崎地先、暦年）

柿並宏明\*・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4年(2022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、日々の変動が大きいこと、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3年までの47年間）の旬平均水温と令和4年の旬平均水温を比較した（表1）。

令和4年の旬平均水温が平年より高めに経過した旬の中で、7月上旬は3.3℃高めとなった。平年より低めに経過した旬の中では、9月下旬は0.8℃低めとなった。

旬別最高水温は、平年では8月上旬の27.2℃、令和4年では8月中旬の28.9℃であった。

旬別最低水温は、平年では2月上旬と中旬の11.1℃、令和4年では2月下旬の11.0℃であった。

表1 長門市仙崎地先旬平均水温

単位（℃）

月	1			2			3			4			5			6		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
R4年	13.9	12.9	12.8	12.4	11.8	11.0	12.1	13.9	14.1	14.5	16.3	17.2	18.0	19.0	20.7	21.5	22.2	24.5
平年	12.6	11.9	11.4	11.1	11.1	11.3	11.5	12.0	12.6	13.6	14.6	15.7	16.9	18.1	19.3	20.5	21.6	22.3

月	7			8			9			10			11			12		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
R4年	26.7	27.1	27.5	28.6	28.9	28.6	26.6	26.3	23.4	23.2	21.6	20.5	19.5	18.9	18.4	16.6	15.6	13.8
平年	23.4	25.0	26.5	27.2	27.1	27.0	26.4	25.3	24.2	23.0	21.8	20.5	19.5	18.2	17.1	15.7	14.5	13.6

\* 現下関水産振興局

## II 内海研究部

# 資源評価調査事業等の資源動向に関する研究

馬場俊典・内田喜隆・畑間俊弘・天野千絵・茅野昌大

## 目 的

この研究は、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水産資源調査・評価推進委託事業（国委託）の対象魚種及び新規資源評価（旧：資源動向調査）の対象魚種（一部漁業生産増大推進事業含む）について資源動向を知るために調査を行った。

## 材料と方法

調査内容は次のとおりであった。

・漁獲統計調査—指定された水揚げ地における月別漁業種類別魚種別漁獲量を調査した。

・市場調査—県内主要市場（下関南風泊、宇部、防府（吉佐）、周南）に出荷された漁獲物の体長組成及び放流魚の検出を行った。

・生物調査—カタクチイワシ、トラフグ、シャコについては、漁獲物の一部を購入して精密測定（買い取り調査等）を行った。また、放流種苗について放流群ごとにヒラメは無眼側黒化を、マダイは鼻孔隔皮異常を標識率として調査した。

・卵稚仔調査—山口県公害漁業調査船「せと」を使用して、原則毎月1回、山口県周防灘・伊予灘沿岸20定点において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行い、魚類卵稚仔の採集を行った。2022年10月は調査船故障のため欠測となり、11月以降は「代船」で実施した。なお、分析は2022年1月から12月までを実施した。

・標本船調査—小型底びき網漁船17隻を対象に、操業日誌（出漁日ごとの曳網回数、魚種別水揚重量・金額、操業海域等）の記帳による標本船調査を行った。

## 結 果

・対象魚種の資源動向

### ① 資源評価魚種

各魚種に関する調査データは水研機構DB（FRESCOシステム）に登録し、水産研究・教育機構 水産資源研究所に報告した。各魚種は系群ごとに資源評価会議で評価し、令和4年度版資源評価結果として、下記のホームページ

<https://abchan.fra.go.jp/digests2022/index.html> に公表された。

それによると対象魚種の2021年の資源水準と動向は、カタクチイワシは最大持続生産量（MSY）を実現する親魚量水準（目標管理基準値案）を上回り親魚量の動向は減少、マダイは同親魚量水準を上回り動向は増加、サワラは同親魚量水準を下回り動向は増加、ヒラメは同親魚量水準を上回り動向は増加、トラフグは同親魚量水準を下回り動向は減少と評価された。なお、この5魚種については山口県水産情報システム「海鳴りネットワーク」に県内の漁獲動向と評価概要をまとめた「山口県版」を

<https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/soshiki/125/21870.html> に公表した。

### ②新規資源評価魚種

対象魚種の本県における資源水準と動向は、マコガレイでは低位・かなり減少、イシガレイでは低位・減少、メイタガレイでは低位・横ばい、シャコでは低位・横ばい、またハモでは高位・増加傾向と判断された。

イシガレイ、マコガレイとシャコは近年資源水準が低位・横ばいまたは減少傾向が続いており、資源が危機的な状況である。また、ハモは近年資源水準が高位であり、漁獲対象魚として依存度が高くなる傾向にある。資源状況の把握と今後の予測が必要である。

・市場調査

2022年1月から12月まで、宇部、防府、周南の3市場において測定した尾数は、ヒラメ 602尾、マダイ 2,032尾、マコガレイ 610尾、イシガレイ 25尾、メイタガレイ 865尾、クルマエビ 879尾、ガザミ 880尾及びシャコ 37尾であった。本年度もイシガレイとシャコの漁獲数量が少ないために市場出荷があまり見られなかった。

・生物調査

### ①精密測定（買い取り調査等）

近年、漁獲量が激減し、資源が危機的なシャコについて、

標本船1隻から全数買い取り調査と投棄魚調査で得られたデータを基に、シャコの時系列的年齢組成等を検討した。

2022年の買い取り調査と試験操業等で獲れたシャコの全長組成では、100mm未滿の個体が全体の99%を占めていた。

②放流魚の混入率調査

2022年度に放流されたマダイとヒラメの標識率は、マダイ(鼻孔隔皮異常)が33%(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39%(山口県栽培漁業公社内海生産部、下松市栽培漁業センター)であった。

2022年1月から12月に市場調査(宇部、防府、周南市場)で検出された放流魚の混入率は、ヒラメが2.8%(17/602尾)、マダイが0.2%(4/2,032尾)、であった。

・カタクチイワシ卵稚仔調査

卵稚仔は、4月から採集され、卵3,483粒と稚仔魚1,331尾を採集した。一番出現が多かった月は、卵が6月(2,112

粒/回)で、稚仔が5月(589尾/回)であった。2022年の採集量は2021年と比較して卵が48%、稚仔が79%であった。

・標本船調査

小型底びき網標本船が、2022年1月から12月までに漁獲した魚種の内、1出漁日あたり漁獲量及び漁獲金額が多かった10魚種を漁法及び灘別に集計して表1に示した。

それによると、小底2種では周防灘・伊予灘共にハモが漁獲量・金額とも第一位であった。

また、小底3種では、周防灘においてナマコが漁獲量及び漁獲金額とも第一位、伊予灘においてウシノシタ類が漁獲量・金額とも第一位であった。

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679日(9隻)、3種397日(9隻)、伊予灘2種338日(5隻)、3種89日(4隻)であった。

表1 2022年の小型底びき網標本船の1出漁日あたり漁獲量、漁獲金額の上位10傑

	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	50.4	ナマコ	21.1	ハモ	113.4	ウシノシタ類	41.3
	2	アカエビ	14.9	アカエビ	8.6	マダイ	18.7	コチ	10.7
	3	フトエビ	3.7	ウシノシタ類	7.0	イカ類	10.8	ヒラメ	7.4
	4	イカ類	3.2	アカガイ	3.6	カマス	5.4	エイ	5.6
	5	チヌ	2.8	フトエビ	2.6	アジ	4.7	イカ類	5.4
	6	ナマコ	2.5	ヒラメ	2.3	ヒラメ	2.8	ナマコ	5.3
	7	マダイ	1.8	イカ類	1.8	イボダイ	2.7	アカガイ	5.3
	8	エイ	1.7	ガザミ	1.5	アカエビ	2.5	他フグ類	1.7
	9	ウシノシタ類	1.2	コチ	1.2	スズキ	1.9	オニオコゼ	1.5
	10	ガザミ	1.2	メイタガレイ	0.8	エソ	1.5	ツンコ	1.1
	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
		1	ハモ	15,163	ナマコ	10,214	ハモ	12,350	ウシノシタ類
2	アカエビ	5,766	アカエビ	6,552	マダイ	9,334	ナマコ	2,880	
3	クルマエビ	4,155	ガザミ	5,050	イカ類	6,103	ガザミ	1,847	
4	フトエビ	3,170	ウシノシタ類	4,881	ヒラメ	2,500	アカガイ	1,737	
5	ガザミ	1,856	フトエビ	3,394	マナガツオ	1,750	ヒラメ	1,419	
6	イカ類	1,506	アカガイ	2,953	スズキ	1,389	クルマエビ	1,177	
7	ナマコ	1,436	ヒラメ	2,409	カワハギ	1,265	コチ	852	
8	マダイ	1,399	ヨシエビ	1,323	クルマエビ	1,242	イカ類	795	
9	ヒラメ	1,062	イカ類	1,248	フトエビ	1,176	オニオコゼ	753	
10	ウシノシタ類	992	メイタガレイ	753	アマダイ	812	アカエビ	472	

# 漁業生産増大推進事業(小型底びき網漁業)

## —ハモの資源動向に関する研究—

内田喜隆・畑間俊弘

### 目 的

ハモは山口県瀬戸内海における小型底びき網漁業の最重要対象種の1つであり、その生態や資源動向に対しては関係者から大きな関心が持たれている。本研究では、本県海域のハモの生態(産卵期)や資源状態の把握を目的として、成熟および年齢組成等を調査した。

### 材料と方法

2022年6月21日、7月26日、8月23日、9月13日の計4回、山口県漁業協同組合吉佐支店所属の小型底びき網標本船の1隻が漁獲したハモについて、通常投棄されるサイズも含めて全数買い取り、肛門前長・全長・体重を測定した。加えて各月200個体を目安として生殖腺重量の測定、雌雄判定、耳石輪紋の計数による年齢査定を行った。

なお、尾部欠損などのため全長を測定しなかった個体については同年に測定した個体の下記関係式から全長を推定した。

$$\text{全長(mm)} = 1.982 \times \text{肛門前長(mm)} + 131.92$$

$$(n = 1,528, R^2 = 0.983)$$

また、両面を研磨した扁平石を実体顕微鏡で観察し、年輪数を年齢としたが、既報<sup>1)</sup>に従い漁獲時期と誕生月の関係は考慮しなかった。

### 結果及び考察

#### サイズ組成

測定個体の肛門前長範囲は160-598mm、全長範囲は429-1230mm、体重範囲は89.4-2,888.8gであった。

各月の全長モードは6月が750-799mm、7月が675-699mm、8月が650-674mm、9月が600-624mmであった(図1)。

#### 成熟

月別・性別の全長と生殖腺体指数(GSI = 生殖腺重量 / 体重 × 100)を図2に示した。

オスについてはGSIの季節変化は明瞭では無かったが、すべての月で精子が流出する個体が確認された。メスではGSIが10以上の個体は7-9月に、20以上は8-9月に出現した。また、透明卵を持つ個体は8-9月に出現した。これらのことから、2022年の産卵盛期は8-9月であったと推測された。

#### 年齢組成

年齢査定の結果、年齢の範囲はオスで4-15歳、メスで4-14歳、満年齢は雌雄とも3-14歳であった(図3)。

オスでは7-9歳が、メスでは6-8歳が漁獲の主体となっていた。2021年<sup>1)</sup>の漁獲主体は雌雄とも6-8歳であった。これらのことから、オスでは2021年の主体であった群がそのまま加齢して引き続き漁獲主体となったと考えられた。一方、メスは水揚げ対象サイズの比較的大きな個体が選択的に漁獲されたことで、漁獲の主体となった群が2021年とはある程度置き換わった可能性がある。

### 文 献

- 1) 畑間俊弘・馬場俊典(2024): 漁業生産増大推進事業(小型底びき網漁業)—ハモの資源動向に関する研究—令和3年度山口県水産研究センター事業報告, 32.



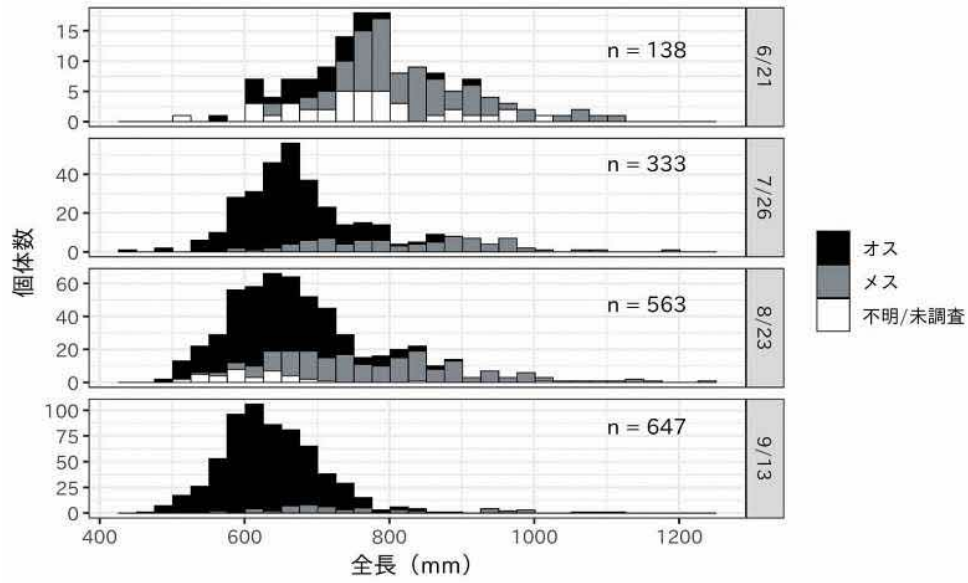


図1 2022年6~9月にかけて小型底びき網に入網したハモの全長組成

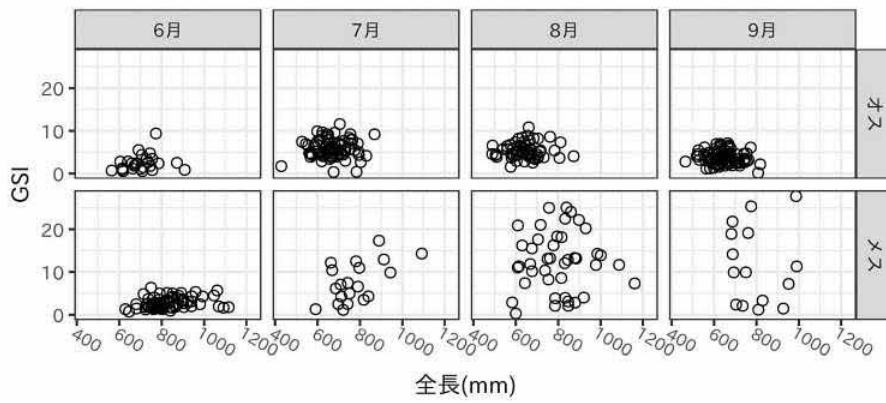


図2 2022年6~9月にかけて小型底びき網に入網したハモの全長とGSIの関係

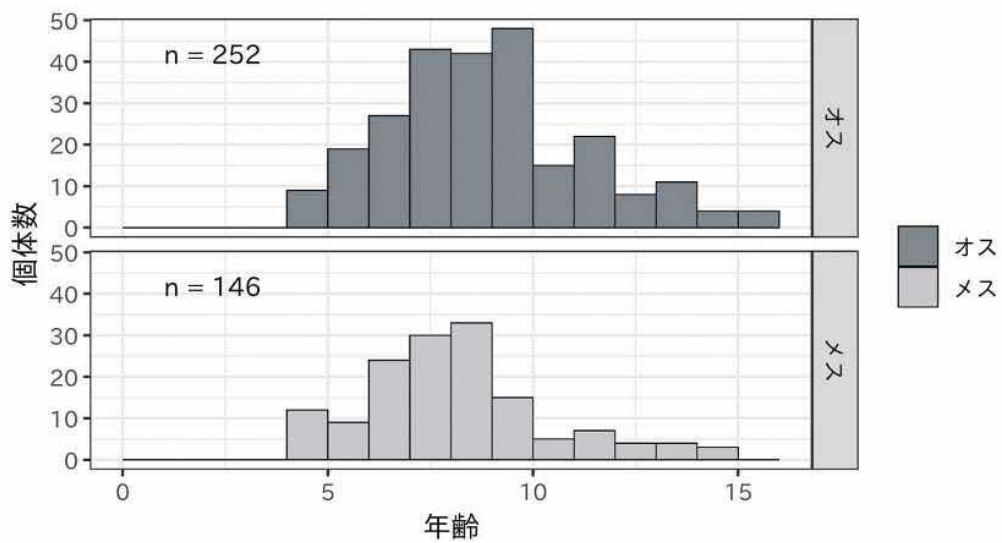


図3 2022年6~9月にかけて小型底びき網に入網したハモの年齢組成

# トラフグ資源動向に関する調査

天野千絵・馬場俊典

## 目 的

トラフグ日本海・東シナ海・瀬戸内海系群の資源評価および種苗放流（R4年度59万尾、全数受精卵ALC標識、うち2万尾に右胸鰭切除標識）の効果把握を目的とした。なお市場調査、稚魚調査等は「水産資源調査・評価推進委託事業」（国委託）と「漁業生産増大推進事業（トラフグ）」（国補助）で、その他調査は「種苗放流による広域種資源造成効果・負担の公平化検証事業」（山口県栽培漁業公社、全国豊かな海づくり推進協会、海域栽培漁業推進協議会、国補助）で実施した。

## 材料と方法

### 1. 海域別の放流魚混入率と未成魚・成魚の割合

調査海域を日本海と瀬戸内海に区分した。日本海をはぎ、仙崎、南風泊市場外海産、瀬戸内海を周南、防府、宇部、南風泊市場内海産とし、各海域で山口県漁船が漁獲したトラフグから放流魚の混入率および未成魚・成魚の割合を求めた。具体的には、調査地点（図1、●、▲、○）で水揚げされたトラフグの全長測定と天然魚・放流魚の識別を行った。未成魚・成魚は全長45cm以上を成魚≒3才以上と区分した。このうち日本海・瀬戸内海両海域で水揚げされたトラフグが取り扱われる南風泊市場では、山口県漁船が漁獲したトラフグについて、2022年4月（ひっかけ釣り、小型底びき網、以下小底等）、2022年12月～2023年3月（ふぐ延縄等）に計12回の調査を行った。南風泊市場では入手した右胸鰭切除標識魚について、精密測定と耳石標識確認により放流年・府県の識別を行った。また瀬戸内海側の宇部、防府、周南市場では毎月1回、計36回の調査を行った。

これらの調査結果は水産庁データベースFRESCO1に登録した。また全国豊かな海づくり協会にも提供した。

### 2. 小底による稚魚調査とふぐ延縄標本船日誌

#### 1) 下関市～山陽小野田市沿岸での稚魚調査

2022年7月12日、8月16日、9月8日の3回、下関市～山陽小野田市地先の禁漁区域内（図2、黒色域）で殖生支店所属の小底1隻により、稚魚調査（試験操業）を行った。各調査日とも40分の曳網を4回実施した。採集標本について精密測定を行い、尾鰭変形等の外観や耳石標識の確認により天然魚・放流魚を識別した。

#### 2) ふぐ延縄標本船日誌調査（瀬戸内海）

瀬戸内海のふぐ延縄では、10月以降に全長20cm以上に達した0才魚から3才以上の成魚まで全年齢を漁獲する。その状況を把握するため、大海支店（図1、■）のふぐ延縄1隻に10～12月の3ヶ月間、標本船日誌の記帳を依頼した。内容は出漁日ごとの操業位置、漁獲努力量（投縄鉢数・針数）、トラフグの漁獲尾数、重量（サイズ別）、天然・放流別である。

### 3. 日本海における春期親魚調査と雌親魚の標識放流

#### 1) 春期親魚調査

仙崎、はぎ市場（図1、○）では春に産卵親魚群が定置網で水揚げされる。このため4、5月の営業日に水揚げされたトラフグの全長、体重、雌雄、天然・放流の別（胸鰭切除標識、尾鰭変形の有無）、成熟状況等を調査した。

#### 2) 春期雌親魚の標識放流

H19(2007)年度以降、山口県延縄協議会と山口県漁協では資源回復のため、4～5月に阿武・萩地区と長門市通地区の各定置網に入網する産卵直前の雌親魚の一部を買い取り、全長・体重の計測と卵状態を確認後、標識放流している。標識には桃色円盤ディスク型タグを用い、表：刻印でヤマクチ・4桁連番、裏：マジックで4桁連番、「産卵中」と記載している。当センターは、標識放流魚の測定結果・再捕報告（他府県水試や漁協経由を含む）の収集・整理を行い、同協議会に報告した。なお、山口県漁協では産卵促進のため、この標識

を付けた雌親魚は漁法に関わらず再放流し、再放流個体として記録している。

#### 4. 主要市場における取扱量・水揚量の推移

##### 1) 下関唐戸魚市場(株)における取扱量の推移

1971年4月以降の下関唐戸魚市場(株)の魚種別取扱高(月報)からトラフグ取扱量を抽出し、外海産・内海産別に分け年度別に集計した。なお同市場では、外海産が宮崎県・大分県以外の九州沿岸、山口県～北海道宗谷岬までの日本海、東シナ海、黄海、内海産が瀬戸内海、豊後水道を含む宮崎県以東～北海道稚内沿岸の太平洋側で漁獲されたトラフグとして区分されている。

##### 2) 周南市地方卸売市場における山口県漁協徳山支店のトラフグ水揚量の推移

周南市地方卸売市場における徳山支店のふぐ延縄漁船によるトラフグ水揚量は、同市場のトラフグ水揚量の95%以上を占めている。そこで同市場の電算システムから、1992年以降の魚種別・漁業種別水揚量データを抽出し、年別に集計した。

## 結果

### 1. 海域別の放流魚混入率と未成魚の割合

R4(2022)年1～12月の調査尾数2,674尾中、放流魚の混入率は23%であった。このうち日本海側は23%、瀬戸内海側は19%であった(表1左)。

また未成魚の割合は、全体では23%であった。海域別にみると、日本海側は17%、瀬戸内海側は75%であった(表1右)。

### 2. 小底による稚魚調査とふぐ延縄標本船日誌

#### 1) 下関市～山陽小野田市沿岸での稚魚調査

3回の調査で採捕されたトラフグ稚魚は合計33尾、うち放流魚は18尾、混入率55%であった。稚魚採捕

尾数は7月12日が22尾(うち放流魚11尾)、8月16日が11尾(うち放流魚7尾)、9月8日が0尾であった。

#### 2) ふぐ延縄標本船日誌調査(瀬戸内海)

3か月間の操業日数は17日、漁獲尾数は159尾であった。内訳は大(1kg以上)35尾、小(1kg未満)124尾であった。放流魚は大で2尾、その混入率は全体の1%、大の6%を占めた。平均CPUEは6.0g/針であった。本年度は前年度(R3)は全く漁獲されなかった小フグ(0才魚、体重250～300g/尾)が、操業期間を通して漁獲されていた。

### 3. 日本海における春期親魚調査と雌親魚の標識放流

#### 1) 春期親魚調査

R4(2022)年度の春期親魚調査では、仙崎市場47尾中放流魚(尾鰭変形)1尾(2%)、はぎ市場75尾中放流魚5尾(7%、左胸鰭切除標識2尾、尾鰭変形3尾)が水揚げされていた。

#### 2) 春期雌親魚の標識放流

R4(2022)年度は31尾を標識放流し、2023年3月末で、1尾の再捕報告があった。この標識放流の16年間(2007～2022年)の総放流尾数は865尾、うち再捕報告個体は55尾(6%)である。この再捕報告個体のうち、産卵済み個体は30尾(55%)、再放流個体は16尾(29%)であった。

### 4. 主要市場における取扱量・水揚量の推移

#### 1) 下関唐戸魚市場(株)における取扱量の推移

R4(2022)年度の取扱量は76トン(内海産14トン、外海産62トン)であった(図3)。

#### 2) 周南市地方卸売市場における山口県漁協徳山支店の水揚量の推移

R4(2022)年の水揚量は2.0トンであった(図4)。

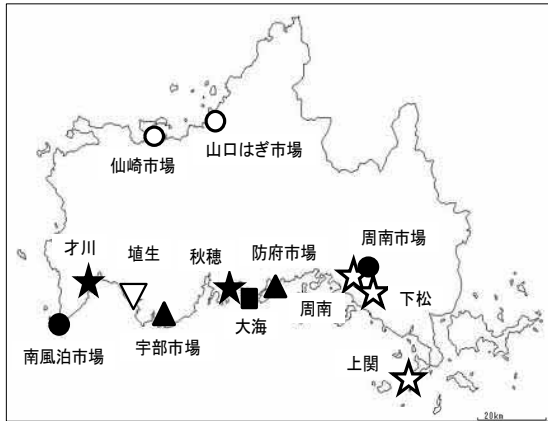


図1 放流地点と調査地点  
 ★「種苗放流による広域種資源造成効果・負担の公平化検証事業」放流地点、☆他事業放流地点、●市場調査+漁獲統計、▲市場調査、○漁獲統計+春期メス親魚標識放流+春期水揚調査、■ふぐ延縄標本船日誌、▽漁獲統計+小底試験操業

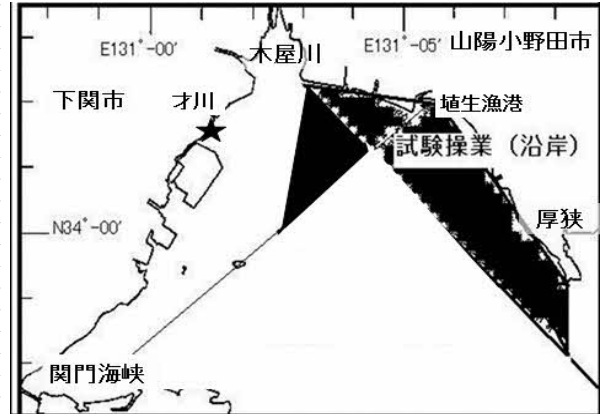


図2 下関市・山陽小野田市沖の調査海域  
 黒色域：試験操業区域・小型底びき網の禁漁区、★：下関地区の種苗放流地点。

表1 R4(2022年)1~12月のトラフグ市場調査結果 (左：天然魚と放流魚の割合、右：未成魚と成魚の割合)

日本海 (尾)			瀬戸内海 (尾)				
海域・区分	天然魚	放流魚	合計	海域・区分	未成魚	成魚	合計
日本海	1,843	556	2,399	日本海	396	2,003	2,399
割合	77%	23%	100%	割合	17%	83%	100%
瀬戸内海	222	53	275	瀬戸内海	206	69	275
割合	81%	19%	100%	割合	75%	25%	100%
合計	2,065	609	2,674	合計	602	2,072	2,674
割合	77%	23%	100%	割合	23%	77%	100%

※ 日本海：はぎ、仙崎、南風泊市場外海産の山口県漁船  
 瀬戸内海：周南、防府（吉佐）、宇部、南風泊市場内海産の山口県漁船  
 ※※ TL45cm以上を成魚≒3才以上と仮定

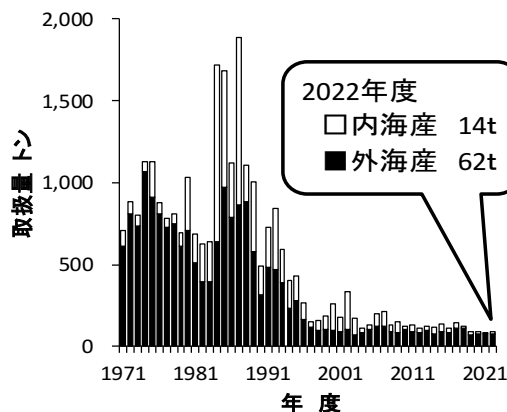


図3 下関唐戸魚市場におけるトラフグ取扱量の推移。横軸は年度(4~3月)、縦軸は取扱量。黒棒線は外海産、白棒線は内海産を示す。

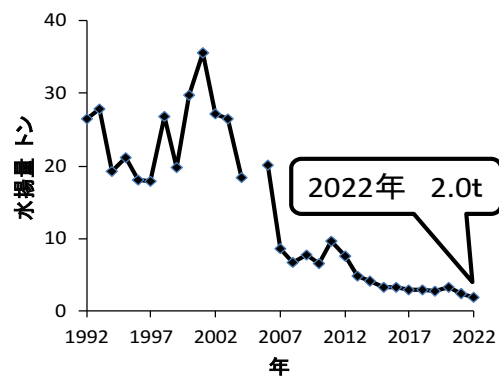


図4 山口県漁協徳山支店ふぐ延縄におけるトラフグ水揚量の推移。横軸は年(1~12月)、縦軸は水揚量。2005年は電算システム切り替えのためデータなし。

# 大型エイによる漁業被害軽減に関する研究

畑間俊弘・佐藤克文<sup>1</sup>・渡辺伸一<sup>2</sup>・松田康佑<sup>1</sup>・繁永祐司<sup>3</sup>

## 目 的

前年度はホシエイ (*Bathytoshia brevicaudata*) による漁業被害が発生している漁場において、駆除による漁業被害軽減効果試験を行い、駆除によって、漁業被害を軽減できることを実証した。一方、駆除は捕獲したホシエイの処分に多大な労力を要することも判明した。継続的な漁業被害軽減の取組を行うには、魚体の処分を伴わない、省力化された手法を検討する必要があると考えられた。ホシエイは、延縄で捕獲されるだけでも、強いストレスを受けていると考えられることから、延縄で捕獲後にホシエイをキャッチ&リリースした場合、放流場所から居なくなるのであれば、駆除と同等の漁業被害軽減効果があると見なすことができると考えた。そこで、本年度は採捕されたホシエイのキャッチ&リリース後の行動確認を目的にバイオテレメトリーおよびバイオリギング調査を実施した。

## 材料と方法

### 1 調査場所

漁業被害が多発している山口県熊毛郡上関町室津地先の「白浜」、「大津」で実施した(図1)。



図1 調査場所

### 2 調査日時

調査は2022年5月15日～6月18日に実施した。

### 3 採捕方法

沈子綱長約200mの底延縄(鉤数:10~12本/鉢、枝縄:セキヤマワイヤー7.5m、鉤:クエ鉤、餌:冷凍アジ)を4鉢使用した。設置時間は日中2時間もしくは夕方~翌朝とした。

### 4 行動追跡方法

#### (1) バイオテレメトリー

バイオテレメトリーには音響発信タグ(V9-2H: Innovasa 旧 Vemco 社製)と受信機(VR2W)を用いた。音響発信タグは採捕場所の船上にて、ホシエイの背部に装着後、速やかに採捕場所に放流した。受信は放流地点の地先に400m間隔で受信機を3基設置し、5月17日~5月31日まで受信を行った。

#### (2) バイオリギング

バイオリギングには発泡浮力体に3軸地磁気加速度ロガー(ORI-3MPD3GT:リトルレオナルド社製)、ビデオカメラ(DVL400M130:リトルレオナルド社製)およびアルゴス送信機(Spot6:Wildlife Computers社製)を包埋したタグを、採捕場所の船上で、ホシエイの背部に装着後、速やかに採捕場所に放流した。タグは任意の時間にホシエイから切り離し、海面に浮上させた後、アルゴスシステムに送信された位置情報をもとに、船舶を使用して回収した。

ホシエイが放流地点に滞りもしくは再回遊したかの判断は、音響発信タグの受信記録の有無、ロガーに記録された行動履歴から判断した。なお、バイ

<sup>1</sup> 東京大学大気海洋研究所

<sup>2</sup> 有限会社リトルレオナルド

<sup>3</sup> 山口県柳井農林水産事務所

オテレメトリーおよびバイオリギングについては、東京大学大気海洋研究所、(有)リトルレオナルドの全面協力のもと共同で実施した。

## 5 食性調査

バイオテレメトリー、バイオリギング用機材が4個体分しか準備できなかったため、1日に2個体以上採捕された場合は、最初に採捕された個体以外は、食性調査のため解剖に供した。

## 結果及び考察

表1に個体ごとに、採捕日、採捕時刻、雌雄、体盤幅、体長、体重、装着物および処置の種類について示した。ホシエイは5月17日に2尾、5月31日に4尾、6月15日に1尾の計7尾を捕獲した。捕獲したホシエイの性別は全て雄であった。体サイズは体盤幅90~115cm、体長63~93cmの範囲で平均の体盤幅103cm、体長80cmであった。解剖個体の体盤幅および体重は90cm、110cm、115cm、体重は20kg、39kg、46kgであった。個体ごとの処置方法については、バイオテレメトリー1個体(個体No.2)、バイオリギング3個体(個体No.1、3、7)、食性調査に3個体(個体No.4~6)を使用した(表1参照)。

バイオテレメトリーの結果を表2に示した。調査期間中に受信機が信号を受信することはなかったことから、少なくとも14日間は放流場所周辺に再来遊することはなかったと考えられた。

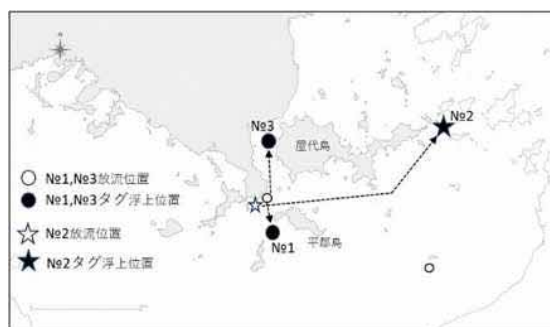


図2 放流位置とタグ浮上位置

バイオリギングの結果を表3に示した。タグを装着した3個体ともタグの回収に成功した。放流地点から

タグ浮上位置までを最短で結んだ移動距離は、No.1は7km、No.2は40km、No.3は15kmであり、放流地点に滞留した個体はなかった(図2参照)。放流からタグ浮上までの時間は、No.1は44時間、No.2は73時間、No.3は69時間であり、単純に移動距離と移動時間から求めた1時間当たりの移動速度は0.15 km/h、0.55km/h、0.22km/hであった。なお、バイオリギングで得られた詳細なデータについては、東京大学大気海洋研究所および(有)リトルレオナルドで解析中である。食性調査については餌料の冷凍アジを除くと、1個体の消化管内に種不明の魚類の骨が確認されたのみで、他の2個体について消化管内容物は確認できなかった。

今回の試験期間中、バイオテレメトリーおよびバイオリギングに供した個体が、放流場所に滞留および再来遊することはなかったことから、4個体の短期間データではあるが、3日~14日程度の期間であれば、延縄によるキャッチ&リリースだけでも、駆除と同等の漁業被害軽減効果の可能性が示された。昨年度の駆除試験では一度に複数尾を駆除した場合、約1ヵ月程度の期間はホシエイによる漁業被害がほとんど確認できなかったことから、今後の調査によっては、キャッチ&リリースも駆除と同程度の期間、被害軽減効果があると示される可能性がある。今回のバイオリギング結果から個体ごとに移動方向、移動速度が異なる結果となった。単純に個体差によるものかも知れないが、時期別、体サイズや雌雄別の行動データを今後も積み重ね、解析することで、現状では不明なホシエイの生態が明らかとなり、より効果的な被害軽減手法に繋がるヒントが得られることが期待される。

最後に当該試験に献身的な協力を頂いた山口県漁業協同組合室津支店の有志の方々に、書面を借りて深謝いたします。

表1 採捕したホシエイの体サイズおよび処置

No.	採捕日	採捕時刻	雌雄	捕獲場所	体盤幅(cm)	体長(cm)	体重(kg)	装着物	処置等
1	2022/5/17	16:00	雄	大津	90	70		DVL+3M+Spot6装着。	バイオロギング
2	2022/5/17	16:00	雄	大津	100	90		V9装着。	バイオテレメトリー
3	2022/5/31	8:30	雄	白浜	115	81		DVL+3M+Spot6装着。	バイオロギング
4	2022/5/31	8:30	雄	白浜	110	80	39		解剖(食性調査)
5	2022/5/31	8:30	雄	白浜	115	93	46		解剖(食性調査)
6	2022/5/31	8:30	雄	白浜	90	63	20		解剖(食性調査)
7	2022/6/15	10:00	雄	白浜	104	86		DVL+3M+Spot6装着。	バイオロギング

V9：音響発信タグ(超音波コード化ピンガー)  
DVL：動物搭載型ビデオカメラ  
3M：磁気加速度記録計  
Spot6：アルゴシステム発信機

表2 バイオテレメトリー結果

放流日	放流時刻	放流場所	受信機回収日	回収時刻	受信状況
2022/5/17	16:00	大津	2022/5/31	8:00	受信記録なし

表3 バイオロギング結果

放流日	放流時刻	放流場所	回収日	切り離し時刻	回収場所	放流地点からの概算距離(km)	備考
2022/5/17	16:00	大津	2022/5/19	13:00	山口県上関町 ハンドウ島周辺	7	図2のNo.1
2022/5/31	8:30	白浜	2022/6/3	9:30	愛媛県二神島周辺	40	図2のNo.2
2022/6/15	10:00	白浜	2022/6/18	7:00	山口県柳井市 笠佐島周辺	15	図2のNo.3

# 浅海定線調査（周防灘定線調査）

茅野昌大・内田喜隆・馬場俊典・畑間俊弘

## 目的

山口県周防灘海域で海洋観測を実施し、観測結果を関係機関に情報提供することによって、合理的な漁業経営や資源の維持に資する。また、水温や栄養塩類などの長期変動傾向を把握し、海洋環境と生態系の関連性を検討する。

なお、本調査は我が国周辺の漁業資源の適切な保全及び合理的・持続的な利用を図るため、本県を含む共同研究機関が(国)水産研究・教育機構から受託して行った。

## 材料と方法

### 1. 調査船

山口県公害・漁業調査船「せと」（16トン）および山口県漁業取締船「せきしょう」（60トン）により調査した。

### 2. 調査海域および調査点

山口県周防灘海域に設けた24調査点(図1および表1)において調査した。

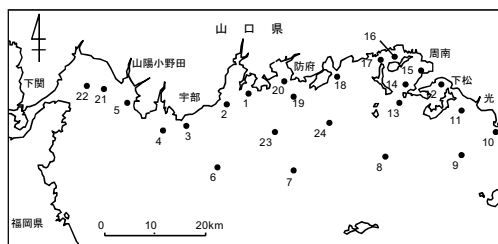


図1 調査定點

表1 調査点の緯度・経度（世界測地系）

No.	北緯	東経	No.	北緯	東経
1	33°58'48"	131°25'09"	13	33°57'54"	131°45'09"
2	33°58'06"	131°22'15"	14	33°59'42"	131°46'09"
3	33°54'24"	131°17'15"	15	34°01'10"	131°48'16"
4	33°54'06"	131°13'03"	16	34°03'12"	131°44'15"
5	33°57'24"	131°08'51"	17	34°02'30"	131°42'03"
6	33°50'18"	131°21'03"	18	34°00'42"	131°36'51"
7	33°50'36"	131°31'09"	19	33°58'36"	131°31'09"
8	33°51'24"	131°43'21"	20	34°00'12"	131°29'27"
9	33°51'54"	131°53'45"	21	33°58'48"	131°05'21"
10	33°54'12"	131°57'45"	22	33°59'12"	131°03'21"
11	33°56'54"	131°53'15"	23	33°54'24"	131°28'12"
12	33°59'36"	131°50'39"	24	33°55'48"	131°35'48"

### 3. 調査時期

令和4年（2022年）4月から令和5年（2023年）3月までのうち10月を除き、原則として毎月上旬の2日間調査を行った。

### 4. 調査項目

以下の項目について調査した。

- (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、表層水をステンレス製バケツ（容量10ℓ）によって、また5m、10m、20m、30m層および底層水（海底上1m層）をリコーB号透明採水器（株離合社、容量2.2ℓ）によって行った。水温および塩分の測定にはメモリーCTDを用い、併せて表層水温を棒状温度計（0～50℃、1/5目盛）で、表層塩分をサリノメータ（株鶴見精機MODEL6）で測定した。透明度はセッキー板による測定値をもとにメモリー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）によって分析した。



また、CODはアルカリ性過マンガン酸カリウム・ヨウ素滴定法<sup>1)</sup>によって測定した。Chl-aは吸光法<sup>2)</sup>による測定値をもとにメモリー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)、SSは重量分析法<sup>1)</sup>によって測定した。

## 結 果

調査結果の概略を以下に示した。

1. 水温 全調査点の平均値は、表層では10.6°C (2月) ~28.6°C (8月) の範囲、底層では10.2°C (2月) ~24.7°C (9月) の範囲で推移した。
2. 塩分 全調査点の平均値は、表層では32.03 (9月) ~33.11 (2月) の範囲、底層では32.48 (9月) ~33.17 (2月) の範囲で推移した。
3. 透明度 全調査点の平均値は、4.6m (9月) ~7.9m (3月) の範囲で推移した。
4. DO 全調査点の平均値は、表層では7.10 mg/l (9月) ~9.78 mg/l (4月) の範囲、底層では5.84mg/l (9月) ~9.07 mg/l (3月) の範囲で推移した。
5. DIN 全調査点の平均値は、表層では0.18 μM (6月) ~3.24 μM (12月) の範囲、底層では0.30 μM (4月) ~2.46 μM (12月) の範囲で推移した。
6. P04-P 全調査点の平均値は、表層では0.02 μM (5,7月) ~0.27 μM (12月) の範囲、底層では0.08 μM (4月) ~0.30 μM (9,12月) の範囲で推移した。
7. SiO<sub>2</sub>-Si 全調査点の平均値は、表層では3.23 μM (3月) ~10.32 μM (7月) の範囲、底層では3.30 μM (4月) ~15.47 μM (7月) の範囲で推移した。ただし、12月は欠測。
8. COD 全調査点の平均値は、表層では0.29 mg/l (4月) ~0.70 mg/l (7月) の範囲、底層では0.31 mg/l (4月) ~0.59 mg/l (9月) の範囲で推移した。
9. Chl-a 全調査点の平均値は、表層では0.75 μg/l (4月) ~2.33 μg/l (9月) の範囲、底層では1.39 μg/l (3月) ~4.38 μg/l (5月) の範囲で推移した。
10. 濁度 全調査点の平均値は、表層では0.40 NTU (1月) ~1.10 NTU (9月) の範囲、底層では0.48 NTU (3月) ~2.17 NTU (9月) の範囲で推移した。
11. SS 全調査点の平均値は、表層では6.7 mg/l (6月) ~11.5 mg/l (7月) の範囲、底層では7.4 mg/l (3月) ~11.0 mg/l (6月) の範囲で推移した。

## 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

# 漁場環境監視等強化対策事業

## (1) 赤潮調査

馬場俊典・茅野昌大

### 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、赤潮発生子察の基礎資料とする。

#### 方法

##### 1 調査時期

令和4年5月から同年9月まで、原則として毎月上旬に山口県公害・漁業調査船「せと」（16トン）で調査した。

##### 2 調査地点および採水層

図1に示した Stn. F1～F5 の5地点において、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、NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-N、PO<sub>4</sub>-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地点の平均）、プランクトンの種類別細胞数（5地点の総計）の調査結果の概略は以下のとおり。

##### 1 海象

水温：表層は17.5～30.6℃、中層は15.7～28.8℃、底層は13.3～28.2℃の範囲で推移した。

塩分：表層は30.42～32.94、中層は31.66～33.08、底層は31.64～33.11の範囲で推移した。

透明度：1.5～9.0mの範囲で推移した。

##### 2 水質

酸素飽和度：表層は94.8～140.0%、中層は88.4～147.2%、底層は63.6～110.3%の範囲で推移した。

DI N：表層は0.04～11.29μmol/l、中層は0.00～4.91μmol/l、底層は0.11～8.90μmol/lの範囲で推移し

た。

PO<sub>4</sub>-P：表層は0.00～4.32μmol/l、中層は0.00～2.34μmo

l/l、底層は0.00～9.81μmol/lの範囲で推移し

た。

クロロフィルa：表層は0.64～8.72μg/l、中層は0.53～

11.50μg/l、底層は0.46～6.72μg/l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）：0～42cells/mlの範囲で推移した。

珪藻類（表層）：44～28,600cells/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4年4月から令和5年3月まで、原則として毎月上旬に山口県公害・漁業調査船「せと」（16トン）で調査した。なお、令和4年10月は調査船故障により欠測となった。

##### 2 調査地点および採水層

図1に示した Stn. F2 および Stn. F5 の2地点において、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10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4月、6~8月に出現が確認され、最高値は7月の底層の5cells/lであった。Stn. F5 では5~8月、翌年1月に出現が確認され、最高値は7月の中層の $260 \times 10^3$ cells/lであった。

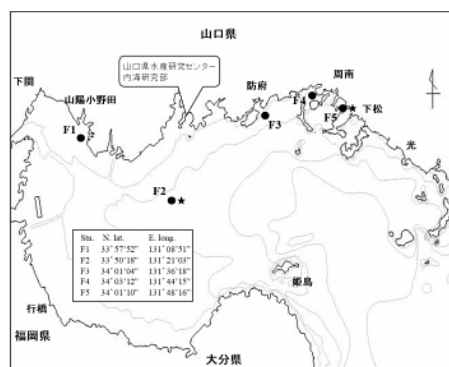


図1 調査定点

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	2022.5.8	11:23	bc	1	E	2.3	7.7	3.0	54	0.5	18.2	32.34
										5.0	17.4	32.37
										6.7	16.9	32.46
F2	"	13:28	bc	1	SE	4	29.5	9.0	69	0.5	17.5	32.92
										5.0	16.5	32.93
										28.5	13.3	33.02
F3	"	7:16	bc	3	-	0	11.3	4.0	63	0.5	18.1	32.31
										5.0	15.7	33.08
										10.3	14.5	33.11
F4	2022.5.11	13:52	o	10	SE	2.8	13.5	3.0	54	0.5	19.0	32.52
										5.0	17.4	32.87
										12.5	15.1	32.96
F5	"	8:01	o	10	E	4.2	12.9	3.5	54	0.5	17.8	32.79
										5.0	16.6	32.89
										11.9	15.1	32.95
F1	2022.6.2	10:48	bc	1	S	1	8.4	2.5	54	0.5	21.0	32.62
										5.0	19.9	32.75
										7.4	19.9	32.74
F2	"	12:47	bc	1	-	0	28.7	8.5	69	0.5	24.0	32.87
										5.0	19.9	32.84
										27.7	15.5	33.08
F3	"	7:03	bc	1	-	0	14.1	6.0	60	0.5	20.1	32.94
										5.0	19.8	32.91
										13.1	17.2	33.06
F4	2022.6.3	14:00	m	1	SW	3.6	13.3	4.0	63	0.5	22.5	32.53
										5.0	19.4	32.85
										12.3	17.7	33.03
F5	"	13:06	m	1	SW	1.5	12.8	5.0	63	0.5	22.2	32.65
										5.0	18.3	32.97
										11.8	17.2	33.05
F1	2022.7.7	10:30	bc	7	-	0	8.9	2.0	54	0.5	30.4	30.95
										5.0	26.9	32.43
										7.9	26.6	32.40
F2	"	12:34	bc	7	-	0	31.2	5.0	63	0.5	26.6	32.08
										5.0	25.1	32.50
										30.2	18.4	32.99
F3	"	7:16	o	10	-	0	12.6	4.0	63	0.5	25.5	31.99
										5.0	24.0	32.60
										11.6	20.4	32.77
F4	2022.7.8	13:16	bc	6	SW	1.2	14.3	2.5	63	0.5	28.2	32.32
										5.0	25.0	32.49
										13.3	20.8	32.82
F5	"	12:10	c	8	SW	0.5	13.3	2.0	54	0.5	26.7	32.19
										5.0	24.5	32.38
										12.3	20.0	32.87

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	2022.8.3	11:23	bc	2	SE	1	9.1	1.5	54	0.5	28.8	31.90
										5.0	28.2	31.95
										8.1	28.2	31.94
F2	"	13:46	bc	2	SE	2	24.6	6.5	63	0.5	28.0	32.40
										5.0	26.0	32.39
										23.6	22.7	32.74
F3	"	7:05	bc	2	S	1	14.2	6.0	69	0.5	27.7	32.19
										5.0	27.4	32.17
										13.2	26.5	32.30
F4	2022.8.7	14:32	bc	2	SE	2	14.9	4.5	54	0.5	30.6	31.97
										5.0	28.8	32.00
										13.9	23.8	32.61
F5	"	7:35	bc	1	-	0	12.8	4.0	63	0.5	29.3	31.79
										5.0	25.9	32.38
										11.8	23.2	32.65
F1	2022.9.8	11:55	bc	7	-	0	7.1	1.5	54	0.5	27.4	30.80
										5.0	26.6	31.66
										6.1	26.6	31.64
F2	"	14:23	bc	5	W	2	23.5	4.5	63	0.5	27.6	31.93
										5.0	26.8	31.90
										22.5	24.1	32.61
F3	"	7:25	c	8	-	0	14.6	3.0	63	0.5	26.5	32.23
										5.0	26.4	32.23
										13.6	25.6	32.45
F4	2022.8.31	14:57	c	8	-	0	12.6	2.5	54	0.5	28.8	30.42
										5.0	26.2	32.40
										11.6	24.7	32.58
F5	"	6:56	bc	7	-	0	13.3	4.0	63	0.5	27.0	32.31
										5.0	25.3	32.55
										12.3	24.1	32.70

表2 水質分析結果

Stn.	観測年月日	観測層 m	DO		NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	PO <sub>4</sub> -P	DIN	加074/a
			ml/l	%	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μg/l
F1	2022.5.8	0.5	6.00	110.5	0.38	0.02	0.09	0.01	0.49	2.82
		5.0	5.80	105.3					0.00	2.40
		6.7	5.70	102.5	0.46	0.03	0.11	0.07	0.60	3.25
F2	"	0.5	6.08	110.9	0.36	0.02	0.09	0.01	0.47	0.65
		5.0	6.62	118.4	1.06	0.07	0.04	0.02	1.17	0.81
		28.5	5.93	99.5	0.49	0.02	0.14	0.13	0.65	1.70
F3	"	0.5	6.25	114.9	2.00	0.13	1.41	0.00	3.54	4.69
		5.0	7.78	137.0					0.00	1.33
		10.3	6.41	110.3	0.19	0.02	0.11	0.00	0.32	2.48
F4	2022.5.11	0.5	6.53	122.3	0.39	0.02	0.03	0.04	0.44	6.69
		5.0	7.68	139.6	0.50	0.03	0.03	0.02	0.56	3.47
		12.5	4.65	80.9	0.89	0.07	0.12	0.37	1.08	6.72
F5	"	0.5	6.28	115.0	0.74	0.04	0.31	0.00	1.09	3.92
		5.0	7.29	130.6	0.34	0.02	0.07	0.00	0.43	2.30
		11.9	6.31	109.7	0.47	0.02	0.29	0.01	0.78	2.58
F1	2022.6.2	0.5	5.41	105.3	1.47	0.00	3.72	4.32	5.19	2.00
		5.0	5.20	99.2	0.00	0.05	0.82	2.34	0.87	2.39
		7.4	5.11	97.5	0.50	0.00	2.30	9.81	2.80	2.90
F2	"	0.5	5.46	112.1	0.00	0.00	2.99	1.50	2.99	0.73
		5.0	5.48	104.6	0.00	0.00	1.37	1.39	1.37	0.68
		27.7	5.46	95.8	0.00	0.13	4.90	6.32	5.03	1.41
F3	"	0.5	5.63	107.9	6.51	0.02	4.76	3.31	11.29	1.07
		5.0	5.51	105.0	1.01	0.14	0.75	0.06	1.90	1.53
		13.1	5.43	98.5	0.27	0.03	3.32	4.31	3.62	1.08
F4	2022.6.3	0.5	6.40	127.7	1.30	0.00	0.71	2.07	2.01	3.51
		5.0	5.85	110.6	1.30	0.08	0.68	1.25	2.06	4.11
		12.3	4.85	88.8	6.91	0.10	1.89	8.15	8.90	5.28
F5	"	0.5	5.97	118.7	0.00	0.00	0.73	1.79	0.73	2.30
		5.0	6.02	111.5	0.60	0.00	0.79	2.05	1.39	1.50
		11.8	5.44	98.7	3.49	0.00	1.02	5.08	4.51	4.33
F1	2022.7.7	0.5	4.19	94.8	1.07	0.06	0.19	0.09	1.32	6.90
		5.0	4.10	88.40	0.03	0.01	0.03	0.04	0.07	3.11
		7.9	4.68	100.2	0.83	0.03	0.09	0.11	0.95	3.88
F2	"	0.5	4.89	104.5	0.00	0.00	0.08	0.00	0.08	0.78
		5.0	4.82	100.6	0.00	0.00	0.05	0.03	0.05	0.53
		30.2	5.14	95.4	0.00	0.09	0.23	0.06	0.32	1.28
F3	"	0.5	4.98	104.4	2.93	0.15	3.17	0.01	6.25	4.00
		5.0	5.17	105.9	0.07	0.01	0.04	0.01	0.12	0.56
		11.6	5.16	99.2	0.85	0.02	0.36	0.10	1.23	0.80
F4	2022.7.8	0.5	5.70	125.3	0.00	0.00	0.06	0.01	0.06	2.78
		5.0	6.18	129.0	0.07	0.01	0.00	0.09	0.08	11.50
		13.3	3.42	66.3	0.17	0.09	0.17	0.38	0.43	1.97
F5	"	0.5	6.41	140.0	0.00	0.00	0.04	0.04	0.04	6.28
		5.0	5.89	121.7	0.58	0.01	0.05	0.11	0.64	8.44
		12.3	4.09	78.2	0.00	0.05	0.06	0.14	0.11	2.80

表2 水質分析結果 (つづき)

Stn.	観測年月日	観測層 m	DO		NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	PO <sub>4</sub> -P	DIN	カドミウム-a
			ml/l	%	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μg/l
F1	2022.8.3	0.5	4.67	103.5	0.52	0.04	0.18	0.04	0.74	5.58
		5.0	4.48	98.2	0.00	0.00	0.13	0.00	0.13	10.56
		8.1	4.24	93.0	1.35	0.05	0.33	0.15	1.73	5.57
F2	"	0.5	4.63	101.5	0.09	0.00	0.13	0.07	0.22	0.66
		5.0	4.83	102.3	0.00	0.00	0.12	0.03	0.12	0.82
		23.6	4.55	91.4	0.15	0.06	0.16	0.11	0.37	1.14
F3	"	0.5	4.83	105.2	0.00	0.00	0.23	0.00	0.23	0.64
		5.0	4.76	103.3	0.00	0.00	0.07	0.00	0.07	0.86
		13.2	4.68	100.0	0.17	0.01	0.43	0.03	0.61	0.46
F4	2022.8.7	0.5	5.93	135.4	0.00	0.00	0.10	0.00	0.10	2.84
		5.0	6.64	147.2	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11	9.91
		13.9	3.11	63.6	1.19	0.51	0.36	0.55	2.06	3.33
F5	"	0.5	5.83	130.1	0.00	0.01	0.13	0.00	0.14	3.93
		5.0	4.63	98.1	0.36	0.02	0.12	0.02	0.50	3.82
		11.8	4.23	85.6	0.16	0.17	0.24	0.19	0.57	2.86
F1	2022.9.8	0.5	4.48	96.3	2.34	0.41	2.30	0.61	5.05	5.10
		5.0	4.48	95.5	3.17	0.41	1.33	0.46	4.91	4.83
		6.1	4.34	92.5	3.33	0.45	1.36	0.47	5.14	4.18
F2	"	0.5	4.80	104.3	0.01	0.03	0.12	0.18	0.16	1.29
		5.0	4.95	106.0	0.00	0.00	0.10	0.12	0.10	0.97
		22.5	3.59	73.7	0.04	1.82	2.66	0.65	4.52	1.84
F3	"	0.5	4.64	99.1	0.51	0.16	0.19	0.08	0.86	1.77
		5.0	4.72	100.6	0.46	0.13	0.14	0.09	0.73	3.76
		13.6	4.25	89.5	0.84	0.49	0.47	0.15	1.80	1.30
F4	2022.8.31	0.5	6.21	136.5	0.23	0.00	0.02	0.01	0.25	8.72
		5.0	5.44	115.7	0.11	0.00	0.01	0.08	0.12	5.64
		11.6	4.31	89.4	0.31	0.17	0.17	0.26	0.65	5.49
F5	"	0.5	5.39	116.2	0.48	0.01	0.23	0.10	0.72	2.09
		5.0	4.98	104.4	0.31	0.03	0.10	0.16	0.44	1.93
		12.3	4.47	92.0	1.01	0.20	0.17	0.35	1.38	4.84

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)														
2022.5.8・11	Stn.	F1(5)			F2(6)			F3(18)			F4(16)			F5(15)		
種名	採水層 (m)	0.5	5.0	6.7	0.5	5.0	28.5	0.5	5.0	10.3	0.5	5.0	12.5	0.5	5.0	11.9
<i>Skeletonema</i> spp.		260	200	780	160	200	90	320	210	230	390	210	390	930	420	410
<i>Leptocylindrus</i> sp.		160	80	390	10	15	20	80	180	320	470	390	420	310	240	160
<i>Thalassiosira</i> spp.		1	1	6			1		1				1			
<i>Coscinodiscus</i> spp.							1									
<i>Guinardia</i> spp.		8	8													
<i>Rhizosolenia</i> spp.		180	70	50	6	8	6	40	30	25	320	210	110	80	100	390
<i>Chaetoceros</i> spp.		210	100	156	20	20	12	100	100	130	130	130	100	80	150	230
<i>Pleurosigma</i> sp.				10							2					
<i>Pseudo-nitzshia</i> spp.		104	104	72	30	35	30	160	360	360	1,090	1,900	1,040	1,460	1,140	1,500
<i>Chattonella antiqua</i>						0.33										
<i>Heterosigma akashiwo</i>		2		1							18	5	5	2		
<i>Karenia mikimotoi</i>															0.001	
<i>Dinophysis acuminata</i>		1														
<i>Ceratium furca</i>				1			1									
<i>Ceratium fusus</i>			1						1							
<i>Gonyaulax</i> spp.				1							8	2				
<i>Protoperdinium</i> sp.												2	1	5	2	2
<i>Nematodinium</i> sp.		1	1	1		1	1		1	1	15	4	6	10	3	1
<i>Gyrodinium</i> spp.		2			2	1	1	1	1		15	3	5		1	4
<i>Dictyocha</i> sp.(骨格無し)														1		
2022.6.2・3	Stn.	F1			F2			F3			F4			F5		
種名	採水層 (m)	0.5	5.0	7.4	0.5	5.0	27.7	0.5	5.0	13.1	0.5	5.0	12.3	0.5	5.0	11.8
<i>Skeletonema</i> spp.			8	6			8						20			
<i>Leptocylindrus</i> sp.											140	30	10	180	80	36
<i>Thalassiosira</i> spp.			1	1			1									
<i>Guinardia flaccida</i>			8			8							8			6
<i>Rhizosolenia</i> spp.		6		8	30	8	12	130	80	60	1,040	390	520	1,456	520	104
<i>Chaetoceros</i> spp.		80	80	20	8	8	18	80	80	30	1,248	280	310	470	160	65
<i>Pleurosigma</i> sp.		1		1												
<i>Pseudo-nitzshia</i> sp.		80	60	16	20	6	30	100	80	30	1,240	370	630	630	360	320
<i>Chattonella marina</i>		0.5				0.5		1								
<i>Heterosigma akashiwo</i>		15	15	5				8	2		40	1				
<i>Karenia mikimotoi</i>		0.001			0.003	0.003		0.002	0.5			0.33	0.33		0.156	0.073
<i>Dinophysis fortii</i>																1
<i>Prorocentrum sigmoides</i>											8	4	2	10	4	4
<i>Peridinium</i> spp.		10	10	5	2	1		10	8	2		3	2	5	4	2
<i>Ceratium furca</i>				1									1	2	1	2
<i>Ceratium fusus</i>							1	1		1	1	4	5	4	2	28
<i>Gyrodinium</i> spp.		2	2	1	3		2	8	6	3		3	6	15	8	2
<i>Noctilca scintillans</i>					1								1			
<i>Eutreptiella</i> sp.		5	10				1									
<i>Dictyocha speculum</i>		2	1			1								1	1	
<i>Dictyocha</i> sp.(骨格無し)		2	1		1	1	1	2	3	1	2	3		2	4	
繊毛虫類									2	1			5	2	5	10
2022.7.7・8	Stn.	F1			F2			F3			F4			F5		
種名	採水層 (m)	0.5	5.0	7.9	0.5	5.0	30.2	0.5	5.0	11.6	0.5	5.0	13.3	0.5	5.0	12.3
<i>Skeletonema</i> spp.		900	864	200	1,400	320	20	1,200	92	4	1,000	400		2,000	600	300
<i>Guinardia flaccida</i>						10	21		8	6						
<i>Rhizosolenia</i> spp.		300	400	52		20	18	400	6	6	300	600			300	
<i>Chaetoceros</i> spp.		3,890	3,096	1,400	800	260	60	3,300	104	8	11,400	2,400	200	26,000	3,300	450
<i>Thalassionema nitzschioides</i>		400														
<i>Pseudo-nitzshia</i>		400	1,200	300		26		52	52	4	600	200		600	600	200
<i>Chattonella marina</i>					0.33											
<i>Heterosigma akashiwo</i>		0.33														
<i>Karenia mikimotoi</i>							5					316	2	42	260	18
<i>Prorocentrum dentatum</i>				2			12									35
<i>Prorocentrum triestinum</i>		1				1			4	2		400	10	50	208	
<i>Akashiwo sanguinum</i>					1											
<i>Peridinium</i> sp.		4			2	4			2					15	10	3
<i>Ceratium furca</i>												2		8	1	1
<i>Ceratium fusus</i>					1				1							
<i>Ceratium</i> spp.										1						
<i>Gyrodinium</i> spp.		2	2	1	6	1		2	1					26	30	10
<i>Myrionecta rubra</i> ( <i>Mesodinium rubrum</i> )		2														
<i>Dictyocha</i> sp.(骨格無し)						1										





# 漁場環境監視等強化対策事業

## (2) 赤潮発生状況

馬場俊典・茅野昌大・柿並宏明\*<sup>1</sup>・植木陽介\*<sup>2</sup>

### 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4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：4件
- (2) 赤潮継続日数：5日以内の短期で終息した赤潮が2件、11～30日のやや長い赤潮が1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：7月に2件、8、10月に各1件発生した。
- (4) 種類別発生件数（優占種・実件数）：珪藻混合（*Chetoceros* spp. と *Skeletonema* sp）が2件（7, 10月）、*Karenia mikimotoi* が2件（7, 8月）発生した。
- (5) 漁業被害状況：7月に発生した *Karenia mikimotoi* による赤潮によって、小型定置網で漁獲し蓄養していたブリ、アイゴ、コショウダイ、スズキ等が100尾以上へい死した。

#### 2 日本海側

令和4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：6～10日の赤潮が1件であった。
- (3) 月別発生実件数：6月に1件発生した。
- (4) 種類別発生件数（優占種・実件数）：*Noctiluca scintillans* が1件（6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。

\*1 水産研究センター外海研究部、現：下関水産振興局 \*2 水産振興課、現：農林水産政策課

# 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・茅野昌大・植木陽介<sup>\*1</sup>・齋藤秀郎<sup>\*2</sup>・石田健太<sup>\*3</sup>

水温、塩分、*Alexandrium*属（重点対象種は、

### 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。

(旧) *tamarense*、(旧) *A. catenella*、*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。

### 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に示した榑ヶ浜干潟漁場および小瀬川河口漁場で調査した（★印）。

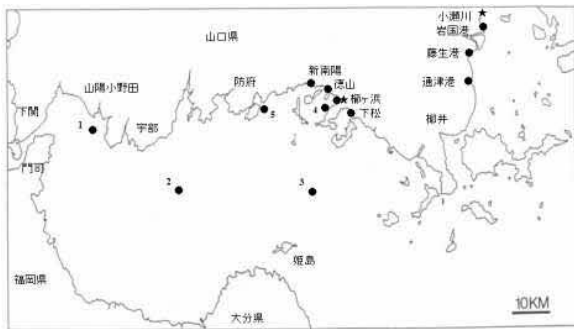


図1 調査定点

#### 2 調査期間

(1) 貝毒原因プランクトン調査

令和4年4月から令和5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4年4月に1回、榑ヶ浜干潟漁場で令和4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

### 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. tamarense* species complex (旧) *A. tamarense*: 出現なし。

・*A. tamarense* species complex (旧) *A. catenella*: 出現なし。

・*Alexandrium* sp.: 4, 6月に出現した（最高細胞数 2cells/ℓ、4/5 Stn. 2）。

・*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*: 4~6月、8月~翌年2月に出現した（最高細胞数 74cells/ℓ、5/18 新南陽）。

・*D. fortii*: 4~6月、9月~翌年1月に出現した（最高細胞数 181cells/ℓ、12/15 榑ヶ浜）。

・*D. caudata*: 9月~翌年1月に出現した（最高細胞数 67 cells/ℓ、9/27 榑ヶ浜）。

・*D. rotundata*: 4, 5, 10, 12月に出現した（最高細胞数 6cells/ℓ、5/11 Stn. 4）。

#### 2 貝類の毒化状況調査

榑ヶ浜干潟漁場、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。

\*1 水産振興課、現：農林水産政策課 \*2 周南農林水産事務所 \*3 岩国農林水産事務所

漁場環境監視等強化対策事業(3)貝毒発生監視調査資料

表 1-1 貝毒原因プランクトンの出現数とアサリの毒化状況

調査項目	原因プランクトン調査 (cells/ℓ)										アサリ貝毒調査 (MU/g)						
	定 点	周 防 灘 (陸岸)				周 防 灘 (沖合)					広 島 湾			毒区分	麻心性貝毒		下病性貝毒
	新南陽	徳 山	櫛ヶ浜	下 松	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.4	Stn.5	岩国港	藤生港	通津港	採取年月日	可食部	中腸腺	可食部	中腸腺
調 査 月 日	4.28	4.28	4.28	4.28	4.5	4.5	4.6	4.6	4.5	4.19	4.19	4.19	2022.4.19 (小瀬川)	N.D.	-	-	-
水 温 (°C)	17.8	18.8	19.8	16.9	13.8	13.8	13.8	15.0	11.7	15.6	16.1	15.1					
塩 分	31.32	30.47	30.65	32.09	32.40	32.80	33.10	32.72	32.81	31.50	32.10	31.84					
<i>Alexandrium</i> sp.	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0					
<i>G.catenatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>D.acuminata</i>	57	2	16	6	0	0	0	6	0	0	0	0					
<i>D.fortii</i>	21	6	18	0	0	0	0	1	0	2	6	5					
<i>D.caudata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>D.rotundata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
調 査 月 日	5.18	5.18	5.18	5.18	5.8	5.8	5.11	5.11	5.8	-	-	-					
水 温 (°C)	19.3	19.5	19.6	16.9	18.2	17.5	16.6	17.8	18.1	-	-	-					
塩 分	32.51	32.52	32.58	32.99	32.34	32.92	32.81	32.79	32.31	-	-	-					
<i>Alexandrium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-					
<i>G.catenatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-					
<i>D.acuminata</i>	74	56	42	26	11	1	0	9	0	-	-	-					
<i>D.fortii</i>	126	98	98	52	0	0	0	3	0	-	-	-					
<i>D.rotundata</i>	2	0	0	0	0	0	0	6	2	-	-	-					
調 査 月 日	6.23	6.23	6.23	6.23	6.2	6.2	6.3	6.3	6.2	-	-	-					
水 温 (°C)	25.3	23.9	24.0	22.6	21.0	24.0	20.9	22.2	20.1	-	-	-					
塩 分	30.54	31.46	31.98	32.28	32.62	32.87	33.02	32.65	32.94	-	-	-					
<i>Alexandrium</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-	-	-					
<i>G.catenatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-					
<i>D.acuminata</i>	1	0	0	1	0	0	0	4	0	-	-	-					
<i>D.fortii</i>	2	4	28	0	1	0	0	14	0	-	-	-					
調 査 月 日	-	-	-	-	7.7	7.7	7.8	7.8	7.7	-	-	-					
水 温 (°C)	-	-	-	-	30.4	26.6	25.6	26.7	25.5	-	-	-					
塩 分	-	-	-	-	30.95	32.08	32.62	32.19	31.99	-	-	-					
<i>Alexandrium</i> sp.	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-	-					
<i>G.catenatum</i>	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-	-					
<i>D.acuminata</i>	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-	-					
<i>D.fortii</i>	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-	-					
調 査 月 日	-	-	-	-	8.3	8.3	8.7	8.7	8.3	-	-	-					
水 温 (°C)	-	-	-	-	28.8	28.0	27.8	29.3	27.7	-	-	-					
塩 分	-	-	-	-	31.90	32.40	32.54	32.00	32.19	-	-	-					
<i>Alexandrium</i> sp.	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-	-					
<i>G.catenatum</i>	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-	-					
<i>D.acuminata</i>	-	-	-	-	0	0	15	0	0	-	-	-					
調 査 月 日	9.27	9.27	9.27	9.27	9.8	9.8	8.31	8.31	9.8	-	-	-					
水 温 (°C)	25.7	25.8	25.6	25.1	27.4	27.6	27.2	27.0	26.5	-	-	-					
塩 分	31.96	30.90	32.08	32.42	30.80	31.93	32.22	32.37	32.23	-	-	-					
<i>Alexandrium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-					
<i>G.catenatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-					
<i>D.acuminata</i>	2	9	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-					
<i>D.fortii</i>	0	2	24	0	0	0	0	0	0	-	-	-					
<i>D.caudata</i>	0	54	67	0	1	0	5	0	0	-	-	-					
<i>D.rotundata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-					

表 1-2

調査項目	原因プランクトン調査 (cells / 0)										アサリ貝毒調査 (MU / g)							
	定 点	周 防 灘 (陸岸)				周 防 灘 (沖合)					広 島 湾			毒区分 採取年月日	麻心性貝毒		下病性貝毒	
		新南陽	徳 山	櫛ヶ浜	下 松	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.4	Stn.5	岩国港	藤生港	通津港		可食部	中腸腺	可食部	中腸腺
調 査 月 日	10.24	10.24	10.24	10.24	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
水 温 (°C)	22.7	22.9	23.2	22.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
塩 分	31.99	32.09	32.16	32.47	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
<i>Alexandrium</i> sp.	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
<i>G.catenatum</i>	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
<i>D.acuminata</i>	6	0	4	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
<i>D.fortii</i>	10	2	5	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
<i>D.caudata</i>	13	0	0	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
<i>D.rotundata</i>	2	3	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
調 査 月 日	11.2	11.2	11.2	11.2	11.8	11.8	11.7	11.7	11.8	—	—	—	—	2022.11.10 (櫛ヶ浜)	N.D.	—	—	—
水 温 (°C)	21.8	21.7	21.3	21.3	19.8	20.8	21.8	21.8	21.0	—	—	—	—					
塩 分	32.17	32.12	32.13	32.54	31.98	32.40	32.78	32.28	32.71	—	—	—	—					
<i>Alexandrium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
<i>G.catenatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
<i>D.acuminata</i>	7	0	6	1	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
<i>D.fortii</i>	2	10	10	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
<i>D.caudata</i>	0	4	0	8	1	0	1	0	5	—	—	—	—					
<i>D.rotundata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
調 査 月 日	12.15	12.15	12.15	12.15	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	—	—	—	—					
水 温 (°C)	14.5	15.3	15.5	14.9	14.9	17.7	19.0	18.4	17.3	—	—	—	—					
塩 分	32.18	32.23	32.33	32.73	31.92	32.51	32.84	32.37	32.46	—	—	—	—					
<i>Alexandrium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
<i>G.catenatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
<i>D.acuminata</i>	2	0	0	2	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
<i>D.fortii</i>	28	45	181	0	0	0	0	1	16	—	—	—	—					
<i>D.caudata</i>	0	1	1	8	2	0	5	0	13	—	—	—	—					
<i>D.rotundata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
調 査 月 日	—	—	—	—	1.5	1.5	1.6	1.5	1.5	—	—	—	—					
水 温 (°C)	—	—	—	—	10.1	12.2	13.3	12.7	11.1	—	—	—	—					
塩 分	—	—	—	—	32.93	33.06	33.19	32.65	32.91	—	—	—	—					
<i>Alexandrium</i> sp.	—	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
<i>G.catenatum</i>	—	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
<i>D.acuminata</i>	—	—	—	—	0	0	0	0	1	—	—	—	—					
<i>D.fortii</i>	—	—	—	—	1	0	0	17	8	—	—	—	—					
<i>D.caudata</i>	—	—	—	—	0	0	1	0	3	—	—	—	—					
<i>D.rotundata</i>	—	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
調 査 月 日	—	—	—	—	1.31	1.31	1.31	2.1	1.31	—	—	—	—					
水 温 (°C)	—	—	—	—	8.2	10.9	11.4	11.3	10.9	—	—	—	—					
塩 分	—	—	—	—	33.07	33.17	33.27	32.67	33.09	—	—	—	—					
<i>Alexandrium</i> sp.	—	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
<i>G.catenatum</i>	—	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
<i>D.acuminata</i>	—	—	—	—	0	0	0	2	0	—	—	—	—					
<i>D.fortii</i>	—	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
調 査 月 日	—	—	—	—	3.2	3.3	3.3	3.2	3.2	—	—	—	—					
水 温 (°C)	—	—	—	—	10.2	10.3	11.1	11.4	10.7	—	—	—	—					
塩 分	—	—	—	—	32.72	33.22	33.27	32.72	32.89	—	—	—	—					
<i>Alexandrium</i> sp.	—	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
<i>G.catenatum</i>	—	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
<i>D.acuminata</i>	—	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—					
<i>D.fortii</i>	—	—	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—					

# 漁場栄養塩利用種調査研究事業

## (1) 平生岩国定線調査

茅野昌大・馬場俊典

### 目的

山口県伊予灘および広島湾海域で海洋観測を実施し、観測結果を関係機関に情報提供することによって、合理的な漁業経営や資源の維持に資する。また、水温や栄養塩類などの長期変動傾向を把握し、海洋環境と生態系の関連性を検討する。

### 材料および方法

#### 1. 調査船

山口県公営・漁業調査船「せと」(16トン)により調査した。

#### 2. 調査海域および調査点

山口県伊予灘および広島湾海域に設けた8調査点(図1および表1)において調査した。

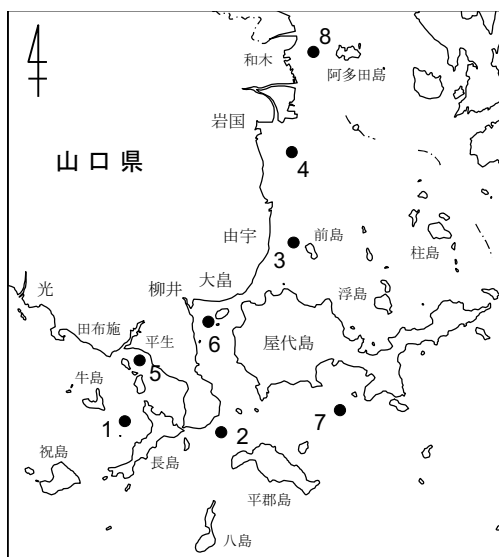


図1 調査定點

表1 調査點の緯度・経度(世界測地系)

調査點	北緯	東経	調査點	北緯	東経
1	33°50'12"	132°02'04"	5	33°53'48"	132°03'48"
2	33°50'12"	132°09'48"	6	33°55'53"	132°08'43"
3	34°00'12"	132°14'51"	7	33°50'12"	132°17'32"
4	34°04'23"	132°14'51"	8	34°11'41"	132°15'57"

#### 3. 調査時期

令和4年(2022年)4月から9月まで毎月1回調査を行った。なお、令和4年(2022年)10月から令和5年(2023年)3月までの期間は調査船の故障に伴い欠測。

#### 4. 調査項目

以下の項目について調査した。

- (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(NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-Nの合計、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、表層水をステンレス製バケツ(容量10)によって、また底層水(海底上1m層)をリコーB号透明採水器(株離合社、容量2.2l)によって行った。水温および塩分の測定にはメモリーCTD(JFEアドバンテック株)

RINKO-Profiler) を用い、併せて表層水温を棒状温度計 (0~50°C、1/5 目盛) で、表層塩分をサリノメータ (株鶴見精機 MODEL 6) で測定した。ただし、9 月のみメモリーCTD は用いず、表層・底層水温を棒状温度計で、表層・底層塩分をサリノメータで測定した。透明度はセッキ板によった。DO はメモリーCTD により測定した。ただし、9 月のみウインクラー-アジ化ナトリウム変法<sup>1)</sup> で表層・底層水を測定した。栄養塩類は、試水を孔径 0.45µm のメンブレンフィルター (Millipore HAWP04700) で濾過した後、オートアナライザー (SEAL Analytical QuAAatro 2-HR) によって分析した。また、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> によって測定した。Chl-a は吸光法<sup>2)</sup> による測定値をもとにメモリーCTD による測定値の補正を行って求めた (9 月は欠測)。濁度は比濁計 (HACH 2100N)、SS は重量分析法<sup>1)</sup> によって測定した。

## 結 果

調査結果の概略を以下に示した。

1. 水温 全調査点の平均値は、表層では 14.9°C(4 月)~27.4°C(8 月) の範囲、底層では 12.3°C(4 月)~25.4°C(9 月) の範囲で推移した。
2. 塩分 全調査点の平均値は、表層では 31.62 (9 月)~32.77 (4 月) の範囲、底層では 32.37 (9 月)~33.09 (4 月) の範囲で推移した。
3. 透明度 全調査点の平均値は、5.2 m (9 月)~10.6 m (4 月) の範囲で推移した。
4. DO 全調査点の平均値は、表層では 7.20 mg/l (8 月)~9.08 mg/l (4 月) の範囲、底層では 5.70 mg/l (8 月)~8.46 mg/l (4 月) の範囲で推移した。
5. DIN 全調査点の平均値は、表層では 0.65 µM (6 月)~1.12 µM (5,7 月) の範囲、底層では 0.68 µM (8 月)~1.46 µM (7 月) の範囲で推移した。
6. P04-P 全調査点の平均値は、表層では 0.05 µM (8 月)~0.12 µM (6 月) の範囲、底層では 0.16 µM (4,5,8 月)~0.36 µM (9 月) の範囲で推移した。
7. SiO<sub>2</sub>-Si 全調査点の平均値は、表層では 1.97 µM (4 月)~12.74 µM (8 月) の範囲、底層では 3.91 µM (4 月)~15.12 µM (7 月) の範囲で推移した。
8. COD 全調査点の平均値は、表層では 0.46 mg/l (7 月)~0.57 mg/l (8 月) の範囲、底層では 0.37 mg/l (7 月)~0.60 mg/l (8 月) の範囲で推移した。
9. Chl-a 全調査点の平均値は、表層 (9 月を除く) では 0.82 µg/l (6 月)~1.00 µg/l (5 月) の範囲、底層 (9 月を除く) では 1.89 µg/l (5 月)~3.54 µg/l (8 月) の範囲で推移した。
10. 濁度 全調査点の平均値は、表層では 0.26 NTU (4 月)~0.82 NTU (9 月) の範囲、底層では 0.47 NTU (5 月)~0.92 NTU (9 月) の範囲で推移した。
11. SS 全調査点の平均値は、表層では 3.7 mg/l (7 月)~12.9 mg/l (5 月) の範囲、底層では 4.6 mg/l (6 月)~11.5 mg/l (5 月) の範囲で推移した。

## 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. 417pp.

# 漁場栄養塩利用種調査研究事業

## (2) ノリ漁場栄養塩調査

茅野昌大・田中健太郎<sup>\*1</sup>・齋藤秀郎・吉村栄一<sup>\*2</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2調査点(王喜)、宇部地区8調査点(藤曲浦2、宇部岬6)の計10調査点で調査を行った。(図1)

#### 2. 調査時期

令和4年9月から令和5年3月まで12回調査を行った。月ごとの調査回数は、9月に1回、10月に2回、11月に2回、12月に2回、1月に2回、2月に2回、3月に1回であった。

#### 3. 調査項目

(1) 溶存態無機窒素(NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-Nの合計、以下「DIN」)、(2) リン酸態リン(以下「PO<sub>4</sub>-P」)、(3) 水温、(4) 塩分

#### 4. 分析方法

原則として満潮時に、表層水1lをポリ容器に採取し、棒状温度計によって水温を測定した。栄養塩類はオートアナライザー(SEAL Analytical QuAAtro 2-HR)、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. DIN

調査期間中の各漁場における平均値は、下関地区では、王喜漁場で5.8~77.7 μg/lの範囲(期間平均値は39.0 μg/l)、宇部地区では、藤曲浦漁場で10.7~172.4 μg/lの範囲(期

間平均値は43.5 μg/l)、宇部岬漁場で6.9~47.2 μg/lの範囲(期間平均値は19.5 μg/l)で推移した。

#### 2. PO<sub>4</sub>-P

調査期間中の各漁場における平均値は、下関地区では、王喜漁場で0.4~8.5 μg/lの範囲(期間平均値は4.6 μg/l)、宇部地区では、藤曲浦漁場で1.2~8.5 μg/lの範囲(期間平均値は6.0 μg/l)、宇部岬漁場で2.8~9.5 μg/lの範囲(期間平均値は6.6 μg/l)で推移した。

#### 3. 水温

全漁場の観測値は、9月は下旬(王喜および藤曲浦を除く)で24.0℃、10月は上旬(王喜および藤曲浦を除く)で26.0℃、下旬で20.8~22.0℃の範囲、11月は中旬で18.2~19.6℃の範囲、下旬で16.8~17.8℃の範囲、12月は中旬で13.0~15.4℃の範囲、下旬で10.5~12.0℃の範囲、1月は中旬で9.0~12.2℃の範囲、下旬で7.0~10.0℃の範囲、2月は中旬で9.0~10.0℃の範囲、下旬(王喜および藤曲浦を除く)で9.0~10.0℃の範囲であった。

#### 4. 塩分

全漁場の観測値は、9月は下旬(王喜および藤曲浦を除く)で31.21~31.41の範囲、10月は上旬(王喜および藤曲浦を除く)で31.39~31.70の範囲、下旬で31.45~32.01の範囲、11月は中旬で31.87~32.26の範囲、下旬で31.65~32.52の範囲、12月は中旬で31.80~32.94の範囲、下旬で32.82~34.15の範囲、1月は中旬で32.51~33.72の範囲、下旬で32.45~34.07の範囲、2月は中旬で29.54~32.95の範囲、下旬で31.84~32.75の範囲、3月は中旬(王喜および藤曲浦を除く)で32.83~32.93の範囲であった。

<sup>\*1</sup> 現水産研究センター外海研究部

<sup>\*2</sup> 現ぶちうまやまぐち推進課



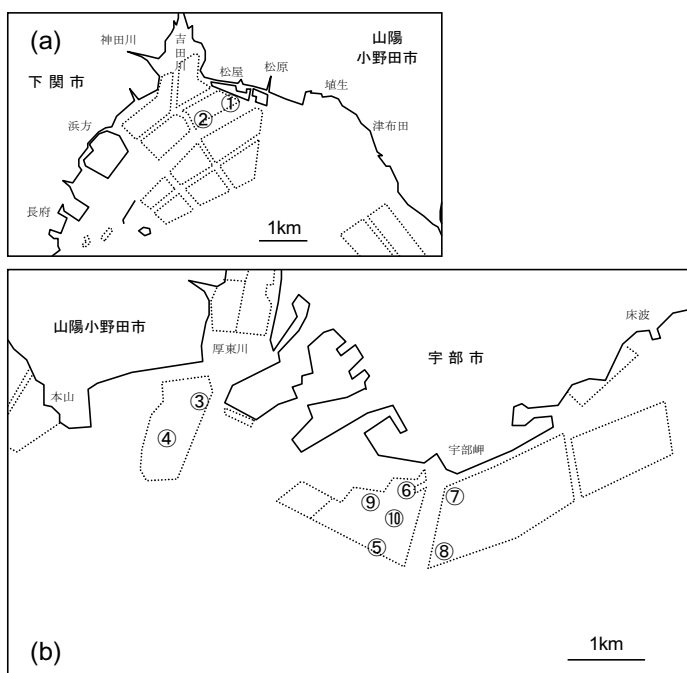
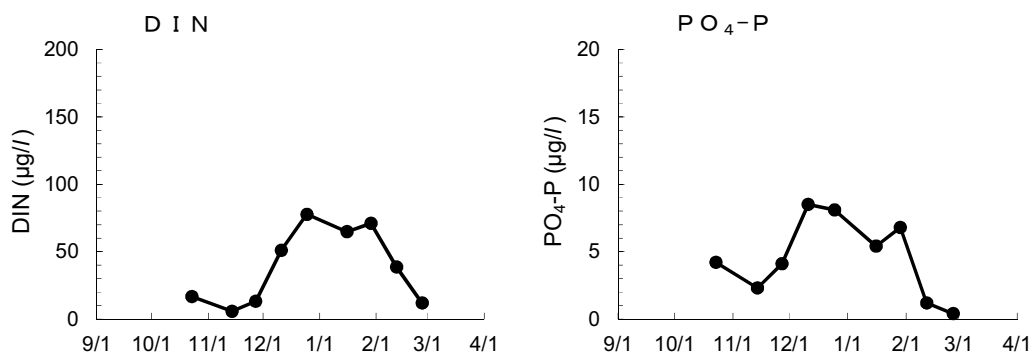
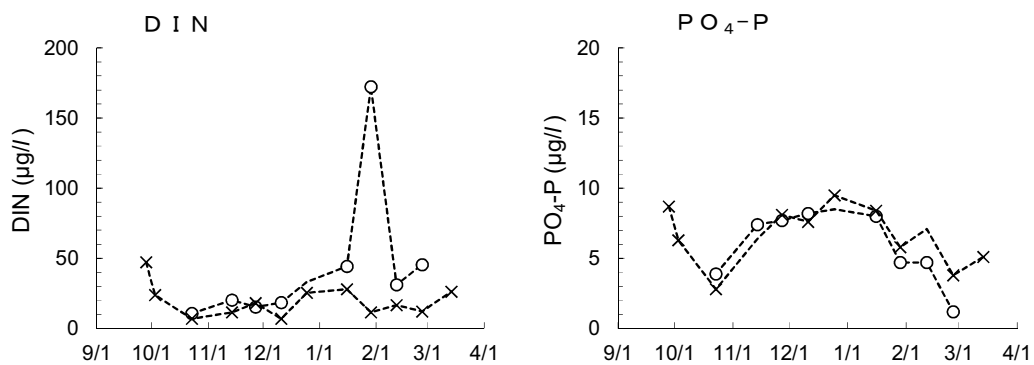


図1 調査点の位置 (a)下関地区 (b)宇部地区

※図中の丸数字は調査点の番号を表す。



(1) 下関地区 ●: 地区平均



(2) 宇部地区 ○: 藤曲浦, ×: 宇部岬

図2 各漁場における栄養塩濃度の推移 (令和4年9月~令和5年3月)

(抄録)

# ナルトビエイ生態調査

内田喜隆・茅野昌大・畑間俊弘

## 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が平成14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4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

ナルトビエイが来遊する4~12月にかけて、3地区(厚狭・藤曲浦・吉佐東部)の小型定置網漁業者(各1名)にナルトビエイ入網状況の記帳を依頼した。なお、吉佐東部地区においては記帳依頼者が4月から新たに小型定置網操業を始めたばかりであったため、調査開始を5月からとした。

### (2) 駆除実態調査

2022年5月25日及び6月7日に山口県漁業協同組合宇部岬支店が実施した駆除事業の結果を取りまとめた他、駆除個体の一部について体盤幅測定を行った。

### (3) 胃内容物調査

2022年5月25日に山口県漁業協同組合宇部岬支店が実施した駆除事業による駆除個体のうち15個体について、体重・体盤幅測定の後、消化管を摘出した。摘出した消化管は氷蔵して研究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に送付した。

## 結果および考察

### 1) 漁業日誌調査

厚狭では4~10月にかけて合計129尾、藤曲浦では6月に1尾、吉佐東部では5月に1尾のナルトビエイ入網が確認された。

### (2) 駆除実態調査

5月の駆除ではオス37尾、メス162尾、合計199尾、3,124.9kgが採捕され、6月の駆除ではオス78尾、メス257尾、合計335尾、4,386.4kgが採捕された。駆除尾数に占めるメスの割合は、5月が81.4%、6月が76.7%であった。

2022年の駆除によるCPUEは53.7尾/隻・日、駆除個体の平均体重は14.07kgであった。CPUEは2017-2019年に実施された駆除事業における範囲(28.0-85.0尾/隻日)内の値、平均体重は2017-2019年の範囲(15.7-17.9kg)よりも低い値であった。

5月の駆除で69尾(駆除尾数に対する測定割合34.7%)、6月の駆除で174尾(測定割合51.9%)の体盤幅を測定した。体盤幅の測定値(範囲、平均±標準偏差)は、オスが58-92cm, 74.9±10.7cm、メスが52-135cm, 98.1±18.8cm、6月はオスが56-102cm, 76.7±7.6cm、メスが48-139cm, 92.9±17.6cmであった。

### (3) 胃内容物調査

分析を行った15個体全てから胃内容物が検出された。1個体あたり胃内容物重量は1.6-158.1g(平均56.4g)であった。

主な餌生物(重量割合\*)は、マテガイ(42.0%)、ナミガイ(25.5%)、イタボガキ科(21.4%)、その他二枚貝綱(8.0%)であり、二枚貝類が胃内容物総重量の97.5%を占めた。

\*1 重量割合 = 100 × 当該種合計重量 / 胃内容物総重量

# 漁場環境改善推進事業

## (赤潮被害防止対策技術の開発)

馬場俊典・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いる。2012年夏季には、広範囲に *Karenia mikimotoi* 赤潮が発生し、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および軽減するため、山口県、広島県、福岡県、大分県、愛媛県、愛媛大学、高知大学および水産研究・教育機構が連携して、広範な調査を実施するとともに、既存のモニタリングデータの解析、数値モデルを用いた解析等によって有害赤潮の発生シナリオを構築し、赤潮発生予察や漁業被害軽減に資することを目的とする。

なお、本事業の詳細については、令和4年度漁場環境改善推進事業報告書として水産庁に報告した。また、5カ年のとりまとめも報告した。

### 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、海洋環境および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

(1) 既存データの解析 (*K. mikimotoi* 赤潮発生の短期的動態について)

*K. mikimotoi* が100 cells/mLに到達後、赤潮発生(1,000 cells/mL)に至るまでの期間に影響した環境因子を調べた。

#### (2) 既存データの解析 (赤潮予察モデルの検証)

2017年度までに実施した統計解析により、*K. mikimotoi* 赤潮の発生シナリオの構築および判別分析による予察モデルを開発し、2018～2021年までの結果の検証がなされている。予察モデルの詳細について、統計解析により赤潮発生に関与すると抽出された環境因子(海象・気象)を用いて、赤潮発生年と非発生年に分けて、判別分析により判別得点を求めた。

### 結 果

#### 1 モニタリング調査

本年は *K. mikimotoi* 赤潮が周防灘の山口県と大分県、大分県別府湾、豊後水道の愛媛県および大分県で7月下旬から9月上旬に発生した。また、高知県浦ノ内湾では5月上旬から8月中旬に赤潮が発生した。

*K. mikimotoi* 最高細胞密度の推移は、山口県徳山湾・笠戸湾海域では、5月上旬から6月上旬にN.D.～2 cells/mLの範囲で推移し、7月中旬の徳山湾内で65～316 cells/mLに増殖し、8月上旬に7,450 cells/mLとなり、赤潮を形成した。

#### 2 *K. mikimotoi* 高感度監視調査

各海域の *K. mikimotoi* 遺伝子の挙動を解析した結果、周防灘海域では赤潮が発生した山口県と大分県において、1月から比較的高濃度の遺伝子量が検出され、6月まで同程度の値で推移した。また、赤潮発生が見られなかった福岡県においても、2月から本種遺伝子が検出され、4月には未検出になったものの、5月と6月に増加する傾向が見られた。

昨年、どの海域でも赤潮発生時にはその1カ月以上前から本種遺伝子が検出され、その量が増加することが示されていたが、今年も同様の傾向が見られた。

#### 3 赤潮発生シナリオと予察技術の検証と改良

(1) 既存データの解析 (*K. mikimotoi* 赤潮発生の短期的動態について)

広島県広島湾、福岡県周防灘、大分県周防灘、大分県佐伯湾、愛媛県岩松湾、高知県浦ノ内湾におけるそれぞれの解析結果の特徴を示した。

(2) 既存データの解析 (赤潮予察モデルの検証)

山口県徳山湾海域では、*K. mikimotoi* の最高細胞密度が 1,000cells/mL 以上の年を「発生年」として解析を行った。2022 年は発生年となったが、予察モデルでは 10 通りの組み合わせのうち、8 通りで「非発生」、1 通りで「発生・非発生のどちらとも区別できない」、1 通りで「発生」と予測され、ほとんどのモデルで的中しなかった。赤潮発生・非発生には赤潮発生直前の環境条件が強く関与している可能性があった。本年は 6 月以降には底層で DO が低下し、海底から DIN の溶出が促進され、底層 DIN が高くなった。さらに、鉛直安定度が 6 月以降に高くなったことで、7 月に中層で優占していた *K. mikimotoi* が底層 DIN を利用でき、増殖が促進されたため赤潮化したと考えられた。まだ、モデルの的中率が低下しているため、予察技術の開発に使用するデータ期間の見直し等を検討していく必要がある。

## 5 力年のとりまとめ

### 1 モニタリング調査

瀬戸内海西部海域、豊後水道海域、土佐湾海域では、有害赤潮が発生する 5~9 月にかけて各県が連携して同時期に調査を行うことで、有害プランクトンの動向監視と出現特性の解明に取り組んだ。さらに、各県は連携および情報共有を密に実施することで隣接海域の有害プランクトンの動向や海況等を詳細に把握し、それを基に各海域の関係漁協や行政機関に注意喚起を促すことで、赤潮対策の一役を担うことができた。この 5 力年において *K. mikimotoi* をはじめてとする有害プランクトンは各海域で毎年出現し、赤潮を形成したが、その出現特性や赤潮分布は各海域、各年によって異なった。

### 2 *K. mikimotoi* 高感度監視調査

本調査により、瀬戸内海西部海域では 1~4 月に *K. mikimotoi* の遺伝子が検出されたことから、冬季においても

本海域にシードポピュレーションが広く存在する可能性が示唆された。また、本海域において本種赤潮が発生する場合、その 1 カ月以上前から本種遺伝子が検出・増加する傾向が示された。しかしながら、非発生年でも夏季に増加する傾向が見られ、本種の赤潮形成には、シードポピュレーションの存在だけでなく、増殖過程における海象や気象が赤潮形成に関与している可能性が考えられた。今後は本種の遺伝子量と赤潮発生状況の相関を解明するために、シードポピュレーション追跡のための継続的な遺伝子モニタリングに加え、海流データ等も含め環境条件との関連性を検討することが重要である。

## 3 赤潮発生シナリオと予察技術の検証と改良

(1) 赤潮シナリオ

赤潮は海域ごとに原因プランクトンの構成や発生要因が異なる。そのため養殖現場で漁業被害対策を効果的に講じるには、対象海域での赤潮プランクトン種ごとの出現特性を明らかにする必要があった。そこで、*K. mikimotoi* 赤潮を予察する第一段階として、海域ごとに過去の出現状況を整理し、赤潮発生シナリオを構築した。まず、各海域において本種の初認日 (1 cell/mL 確認日) と発生規模 (最高細胞密度) の関連を精査した。その結果、各海域において初認日と発生規模には関連性が確認され、初期発生が早いほど赤潮の規模が大きくなることが示唆された。次に、本種赤潮の発生年/非発生年、赤潮規模の大/小に分け、それぞれで気象ならびに海洋環境を比較した。これらの解析結果を基に海域ごとの赤潮シナリオを作成したところ、ほとんどの海域で本種赤潮が大規模発生となる共通項として「日照時間が短く、降水量が多い」傾向が認められた。つまり、本種の増殖時期に例年に比べて低日照と多雨であった場合には本種赤潮が大規模化する恐れがあることが推察された。各海域における本種の赤潮シナリオから、本種の初認日に注意すること、日々のモニタリングデータならびに週間天気予報等を比較しつつ、低日照・多雨に注目することで、本種赤潮の規模を大まかに判断できるようになった。

(2) 赤潮予察モデルの開発と検証

その年に本種赤潮が発生するか否かを予察する技術を開

発・検証した。具体的には、本種赤潮の発生年／非発生年で有意な差が認められた環境因子を組み合わせて、発生年／非発生年の判別分析による判別得点を求めた。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たロジスティック回帰式を作成し、その回帰式を用いてその年の判別得点から発生または非発生を予測した。予測的中率（グループ全県の平均値）が海域によっては80%を超える年、10%に満たない年も散見された。このように、予測的中する年、しない年があることから、さらなる予察モデルの精度向上を図るために本モデルの改良が必要であった。また、近年は *Chattonella* spp. 赤潮による漁業被害も増加しており、高感度調査やモニタリング調査を活用し、赤潮発生と非発生における環境項目の比較を行うことで、*Chattonella* spp. の赤潮シナリオおよび予察モデルの構築を検討していくことも課題としてあげられる。

### (3) 赤潮発生の短期的動態

本種赤潮がいつ発生するかを予察する技術を検討した。ほとんどの海域において、本種が 100 cells/mL に到達すると、赤潮が高頻度で発生していることが明らかとなり、本種が 100 cells/mL 到達した日から約 1 週間から 1 カ月後に赤潮が発生する可能性が高いことが示された。さらに、その期間の長短を決める環境因子の抽出を行ったところ、各海域で共通する環境因子はなかったが、各海域の結果ではその期間の長短は平均気温が高いと長いあるいは短い、合計降水量が多いと短い、合計日照時間が長いと短い、表層水温の最大値と平均値に差が生じる（≒急激な水温上昇がある）と短い、最大瞬間風速が高いと長い、他種赤潮が発生していると長いあるいは短いという結果となった。このように、本種が 100 cells/mL 到達してから赤潮発生に要する期間は各海域でそれぞれ違い、種々の環境因子が複雑に関係していると考えられた。今後、さらに解析を継続することで、その環境因子を特定し、モニタリングで監視することで 100 cells/mL 到達日から赤潮発生に至るまでの期間が短いか長いかを見極め、いつ発生するかを予察する技術として活用できることが期待される。

# 沿岸域活用増殖推進事業 (藻類の養殖に関する研究)

田中健太郎・安成淳・茅野昌大・斎藤秀郎<sup>※1</sup>

## 目 的

ノリについては養殖の安定化を目指した指導、情報収集を行った。ワカメについては宇部地区において海域の貧栄養化によってノリの不作が続いているため、ノリより栄養塩要求が低いワカメの養殖を試験的に行った。

## 材料と方法

### (1) ノリ養殖指導

2022年10月4日から2023年3月15日にかけて、計10回、気象、海況、栄養塩、養殖状況を取りまとめてノリ養殖情報として関係機関に情報提供するとともに、ホームページ上に公開した。

### (2) ワカメ養殖試験

沖出し前日、4 cm間隔で切ったワカメの種糸(長崎県島原産)をビニール紐に45 cm間隔で結び付けた。その紐を30m作成し、沖出し当日に持参した。

沖出し当日、持参した紐を持って海上に移動し、ロープが水深1.0~1.5mの位置にくるように筏に固定した。

## 結果及び考察

### (1) ノリ養殖指導

以下に今年度の概況を記す。

#### 気象・海況

水温は、野外採苗が行われた10月26日~28日にかけて20℃前後まで順調に低下し、安定した採苗が可能とされる23℃以下に収まっていた。11月上旬まで概ね平年並みに推移した。その後は11月下旬まで一度水温が上昇したものの、それ以降は概ね安定して水温が低下し、12月下旬以降はクロダイの食害が低減するとされる10℃前後を3月上旬まで維持した。

漁期中である10月は降水量が平年を下回ったが11月にかけて平年値となった。12月から3月にかけての降水量は平年より少なく、特に12月と3月は平年の半分以下であった。

#### 栄養塩

### (10月~12月中旬)

DINは各漁場とも平年より大幅に低い状況が続き、色落ち限界値とされる40ガンマを概ね下回っていた。特に王喜、藤曲浦ではここ2~3年のDINの減少が顕著であった。リンは長期的にみるといずれの地点においても減少傾向がみられた。

### (12月下旬~2月)

DINは王喜、宇部岬で減少傾向がみられたが、藤曲浦では2月に顕著な増加が見られた。リンは王喜、藤曲浦で減少傾向、宇部岬で増加傾向がみられた。

#### 野外採苗

県内の野外採苗は王喜漁場で10月26日~28日にかけて行われた。殻胞子の放出はカキガラ糸状体の入手先にかかわらず概ね順調で、採苗3日目までに十分な胞子の付着が確認された。

#### 育苗~生産

##### (宇部岬)

11月下旬に冷凍入庫が行われた。12月上旬に浮流し漁場への移動が完了し単張りの状態になった。ノリの色は良好。1月中旬から色落ちが見られはじめた。3月中旬では色落ちがひどく生産を取りやめた。

##### (藤曲浦)

11月下旬に15枚重ねで育苗が行われた。12月上旬に浮流し漁場への移動が完了し単張りの状態になった。ノリの色は良好。12月下旬からカモによる食害がはじまったが1月上旬には収まった。3月上旬に4回目の摘採が行われ、生産枚数は1網あたり1000枚となったが、色落ちが見られ、網あげが行われた。

##### (王喜)

11月上旬に12~15枚重ねで育苗がはじまったが、色調が薄いことから施肥(栄養塩の添加)が行われた。11月下旬には冷凍入庫が行われた。12月上旬に浮流し漁場への移動が完了し単張りの状態になった。ノリの色は良好。12月下旬では摘採間近となり、ノリの色調は良好だが短縮化が少し起きている状態。1月下旬では4回目の

<sup>※1</sup> 山口農林水産事務所

摘採が行われ、1 網あたりの生産枚数は 800 枚。食害（カモ）は収まってきた。2 月上旬ではノリの色落ちが進んだ。3 月上旬では 6 回目の摘採が行われ、生産枚数は 1 網あたり 1000 枚となっているが、色落ちがひどく網あげが行われた。

### （3）ワカメ養殖試験

長崎県島原産種糸（5 mm 種苗）を海中に吊るして養殖を行った。養殖を開始した当日のワカメ種苗の葉長は平均 6.3 mm であった。その 10 日後経ったのちに生長具合を確認したところ、平均葉長は 9 mm に達していた。しかし、色調が薄く葉は透けて見えたためロープに重りを付けて水深 1.5～2m に沈めてようすを見ることにした。その後、約 1 か月経ったのちに生長具合を確認したところ、平均葉長は 48 mm となっていた。その 3 週間前後経ったのちに生長具合を確認したところ、平均葉長は 143 mm となっていた。その約 3 か月経ったのちに生長具合を確認したところ、平均葉長は 1174 mm に達していた。生長具合は著しいが色は薄い傾向にあった。表層は流れモ（ホンダワラ類）により消失、水深が深いところは早期に消失していた表層よりやや沈めたところは概ね残っていたので、来年は水深について検討が必要と思われる。

# 令和4年度内水面漁業振興対策事業 (1) 錦川水系アユ成育調査

多賀 茂・金井大成・原川康弘

## 目的

アユ漁場比較のベンチマークとなるデータを収集することを目的に定点を設け、アユの成育状況モニタリングを行う。

## 材料と方法

### 1 調査場所

錦川水系の3地点、「根笠川 根笠」、「宇佐川 西」、「深谷川 宇佐郷」を選定した。

### 2 調査期間

錦川水系においては、2022年5月10日から同年10月4日の間に、根笠で計5回、西と宇佐郷で6回の採捕を実施した

### 3 採捕方法

調査回次毎に、同一の流程区間をエレクトロ・フィッシャー (Smith-Roots 社 LR-20B) を用いて、下流から上流に200m程度移動しながら通電を行い、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から遡上アユと放流アユとに選別し、遡上、天然各々60個体を上限に、全長、体長、体重を計測した。測定結果から肥満度 ( $(\text{体重 (g)} / \text{体長 (mm)}^3) \times 10^6$ ) を算出した。

## 結果

### 1 全長

#### ①根笠川 根笠

5月に110mm~125mmであった全長は、停滞することなく成長し、9月には天然と放流の差はなく200mm前後となった。一昨年は6月~8月にかけて成長停滞している(図1)。

#### ②宇佐川 西

5月に100mmであった全長は、停滞することなく順調に成長し、9月には188mmとなった。今年度は天然アユの採捕が見られなかった。一昨年は、5月時点で130mmを超えていたが最終的な成長は、今年度と同様であった(図2)。

#### ③深谷川 宇佐郷

6月に133mmであった全長は、停滞することなく成長し、8月には182mmとなった。一昨年は6月の全長が140mm前後であったが、成長はやや緩やかで、9月に今年8月と同程度の全長であった(図3)。

### 2 肥満度

#### ①根笠川 根笠

5月に12(天然)~14(放流)であった肥満度は、6月には天然と放流の差がなくなり、7以降は14前後で推移し、9月には16まで上昇した。一昨年は、5月~6月に16前後と高かったが、7月の梅雨時期に12まで低下し、その後回復して9月には16となった(図4)。

#### ②宇佐川 西

5月~8月は肥満度14~15で安定していた。9月に19まで上昇した後、再び14となった。一昨年は、5月から15~16と今年よりやや高い状態であったが、8月以降は減少傾向となった(図5)。

#### ③深谷川 宇佐郷

6月~8月は肥満度14~15で安定して推移した。一昨年は、5月から15~16と今年よりやや高い状態で推移した(図6)。

### 3 天然と放流の推移 (比率)

#### ①根笠川 根笠

5月に採捕されたアユのほとんどが放流アユで占められて



いた。その後、天然アユが確認できるようになり、6月～8月の天然アユ率は30%前後で推移した。一昨年は、5月及び6月から天然アユが36%～47%確認でき、天然遡上量が多かったと推察される(図7)。

②宇佐川 西

今年度は、天然アユを確認することができなかった。宇佐川では、放流アユが漁場形成の重要な役割を担っていると思われる(図8)。

③深谷川 宇佐郷

今年度は、天然アユを確認することができなかった。放流アユが漁場形成の重要な役割を担っている。

一昨年は、天然アユが3割程度確認されている(図9)。

4 天然と放流の推移 (採捕数)

①根笠川 根笠

今年度は、採捕数が少なく河川にアユが少なかったと思われる。比べて一昨年は、5月の採捕数が多く、天然アユの遡上と放流アユの定着が顕著であったと推察される(図10)。

②宇佐川 西

今年度は、全体の採捕尾数も少なく、5月は一昨年の1/3以下であった(図11)。

③深谷川 宇佐郷

今年度は、全体の採捕尾数も少なく、一昨年の1/3以下であった(図12)。

2022年度調査の初めに錦川河口域で確認を行ったところ、例年と比較して天然アユの遡上量がかなり少ないことが分かっており、漁場における天然アユの個体数が例年より少なかった結果、放流アユの割合が例年より高くなったものと推察された。なお、過年度と同様、今年度も上流側の漁場(宇佐川 西)の方が、下流側の漁場(根笠川 根笠)よりも放流アユの割合が高い傾向が認められた。

全長の推移を見ると、根笠川根笠では採捕数の多かった一昨年と比べ、採捕数の少ない今年度は全長の成長が良好であった。宇佐川西では今年と一昨年で成長に差は見られない。肥満度については今年と一昨年で全体的に差は小さい。

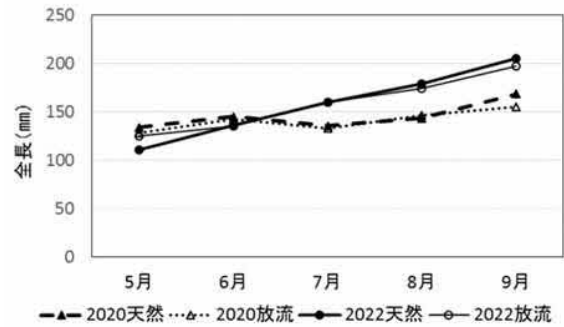


図1 全長の推移 (根笠川 根笠)

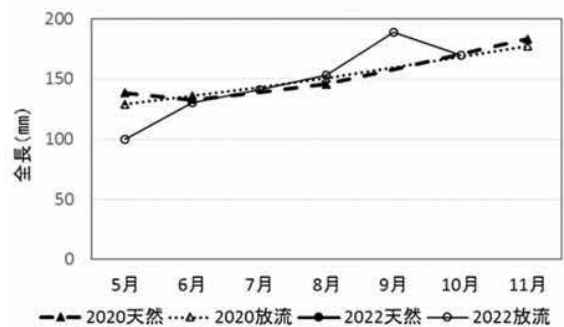


図2 全長の推移 (宇佐川 西)

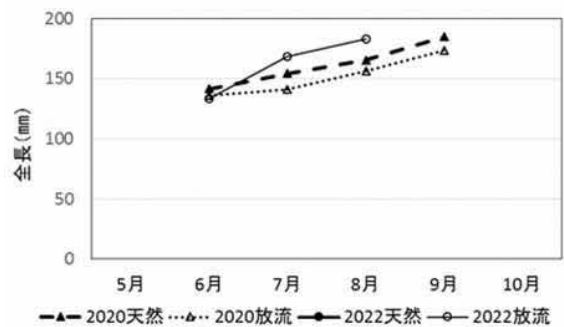


図3 全長の推移 (深谷川 宇佐郷)

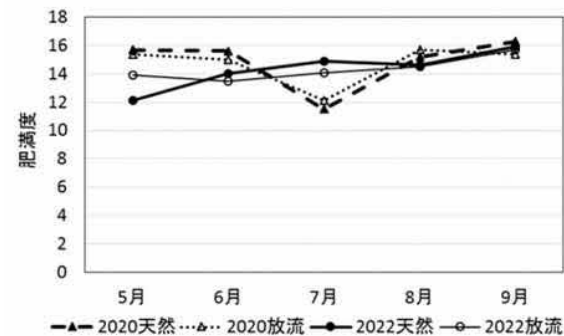


図4 肥満度の推移 (根笠川 根笠)

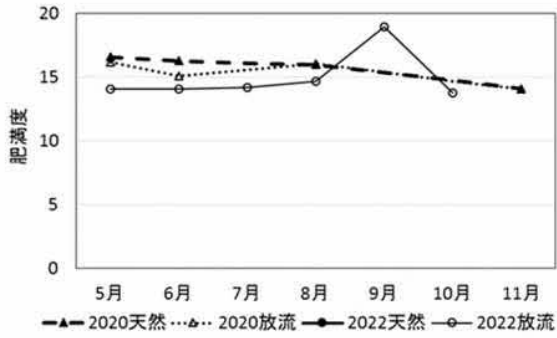


図5 肥満度の推移 (宇佐川 西)

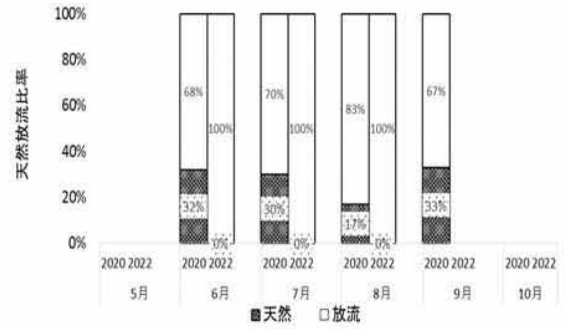


図9 天然と放流の比率 (深谷川 宇佐郷)

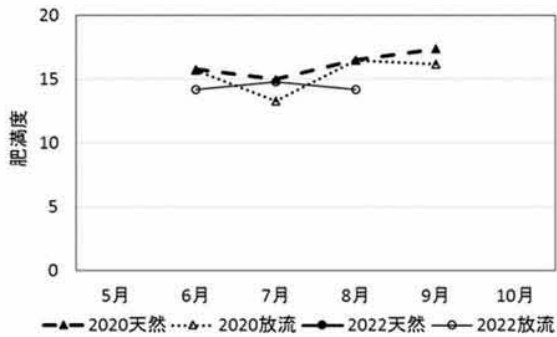


図6 肥満度の推移 (深谷川 宇佐郷)

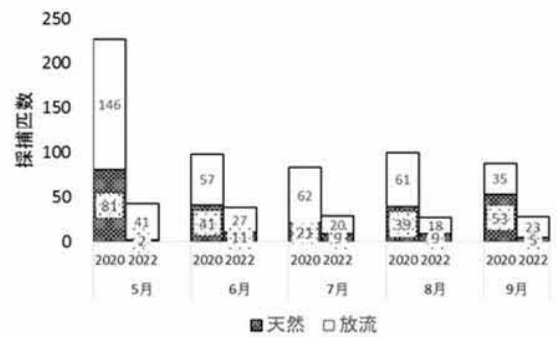


図10 天然と放流の採捕数 (根笠川 根笠)

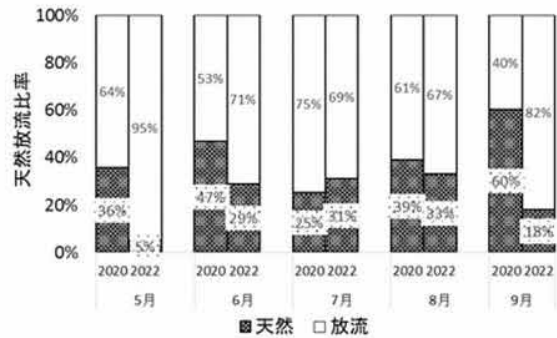


図7 天然と放流の比率 (根笠川 根笠)

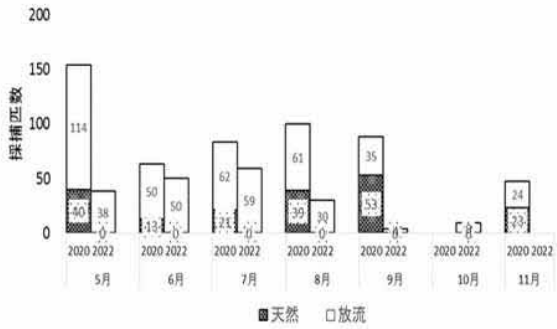


図11 天然と放流の採捕数 (宇佐川 西)

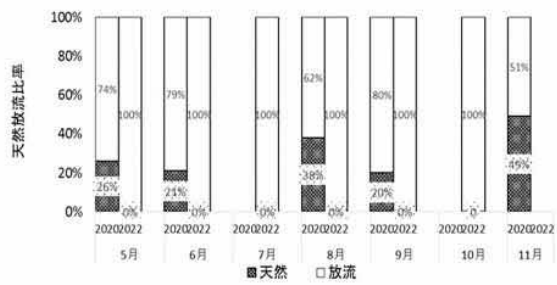


図8 天然と放流の比率 (宇佐川 西)

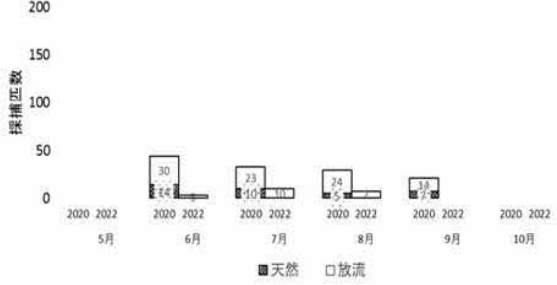


図12 天然と放流の採捕数 (深谷川 宇佐郷)

# 令和4年度内水面漁業振興対策事業 (2) 溪流魚増殖手法開発

多賀 茂・金井大成・原川康弘

## 目的

山口県では漁業権対象種として、「マス類」が指定されている。「マス類」は在来マスのみと解釈されており、山口県ではサツキマス（アマゴ）、サクラマス（ヤマメ）、イワナ（ゴギ）が該当する。そして、「マス類」の増殖手法として、山口県では近年、従来の種苗放流に加え、人工産卵場造成が認められた。

本年度は、山口県河川での効果的な産卵場造成手法開発を目的に実施することとし、マス類の生息水域を把握するため環境DNAによる調査を行った。なお、環境DNAの解析については、バーチャルラボ構築事業によりおこなった。

## 材料と方法

### 1 調査場所

阿武川水系において、本流及び支流（明木川、佐々並川、蔵目喜川、生雲川）又はそこに注ぐ小河川の30地点で調査を実施した。

### 2 調査期間

河川水の採取は2023年1月9日から1月24日にかけて実施した。持ち帰った河川水は、その日の内にフィルター濾過し、フィルター上の残渣物についてフィルターごと-20℃で冷凍保存した。

2023年1月31日に全ての検体を山口大学遺伝子実験施設まで搬入し環境DNA解析を依頼した。

### 3 方法

各調査地点において、調査地点で1回、調査地点を起点に50m間隔で上流側2回の合計3回採水を行った。2Lポリボトルで採水後、直ちに河川水1Lあたりオスバン（ベンザルコニウム塩化物の10w/v%水溶液）1mLを添加し攪拌する。ポリボトルはアイスボックスに収容して持ち帰り、

その日の内に、メンブレンフィルター（孔径1μm）で上澄み1L分の河川水を濾過した。濾過後のメンブレンフィルターは滅菌済スチロールシャーレに密封し、冷凍庫で保管。その後、検体をアイスボックスに入れて山口大学に搬送した。山口大学でメンブレンフィルターから環境DNAを抽出し、次世代シーケンサによるメタバーコーディング解析を実施し、調査点毎に検出される魚種をデータ化した。得られたデータを山口大学のクラウドにアップロード後、当研究部からYSN経由で同クラウドにアクセスし、データのダウンロードを行った。

なお、河川水の採水及び採水後の処理等については、一般社団法人環境DNA学会「環境DNA調査・実験マニュアルVer.2.1」（2019.4.25）に準じて行った。

## 結果及び考察

### 1 マス類生息想定水域

今年度調査した30地点において、10地点からマス類の環境DNAが確認された。また、1地点で3回採水を行った内2サンプル以上からマス類の環境DNAを確認できたのが4地点であった。マス類の環境DNAが確認できた地点の標高はおおよそ300m~400mであった（国土地理院地図による）。マス類の環境DNAを確認した河川は、阿武川漁協がマス類の放流をしている場所又は過去に行った場所のみならず、放流が行われていない場所も含まれていた。環境DNA調査では、漁協が把握していないマス類の生息場所を把握することも可能と思われる。一方で、環境DNA調査はマス類そのものを確認していないので、生息そのものを確認できているわけではない。次年度以降は、マス類の環境DNAを確認できた水域で、実際にマス類の捕獲試験を行い、精度を高める必要がある。なお、今回マス類の環境DNAを確認できた水域の詳細については、今後の調査や阿武川漁協の増殖保護活動に影響する可能性もあるので省略する。

# 内水面重要生物増殖試験事業 (1) 河川水温モニタリング

多賀 茂・金井大成・原川泰弘

## 目的

水温は河川調査において、対象生物の生息可能範囲の把握、生息場所や繁殖時期を推定する等、極めて重要な河川環境項目である。このため、瀬戸内海側のモデル河川として調査を行っている錦川の河川環境の一端を把握することを目的に、水温モニタリングを実施した。

## 材料と方法

### 1 設置場所

錦川水系錦川(守内地区)にロガーを設置した。

### 2 使用ロガー

Onset 社製ペンダントロガー (HOBO Pendant temp / light UA-002-64) を用いた。

### 3 設置方法

異形鉄筋 (φ10 mm) で作成した鉄筋杭に結束バンドでロガーを固定した状態で、河川右岸の植生の根本に杭を打ち込んだ。

### 4 水温測定間隔

1時間に1回記録とした。

### 5 設置期間

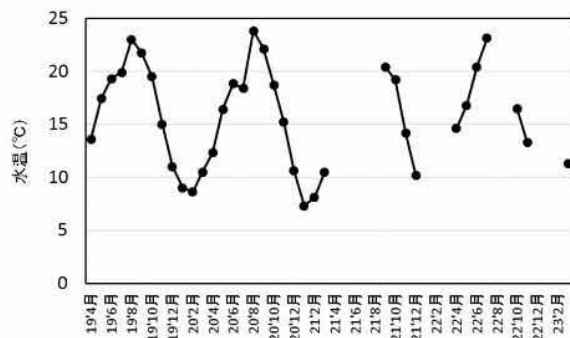
2022年4月1日から2023年3月31日。2ヶ月から3ヶ月に1回の頻度でデータ回収、作動確認およびバッテリー交換等の保守作業を行った。

## 結果

2021年度以降は、河川の増水によりロガーを設置していた石倉が流出した。その後も付近の護岸にある植生に固定するものの、植生ごと流出するなどして、ロガーの紛失が頻発した。2022年度も同様の経過となり、水温データを取得できたのは、2022年4月から同年7月、同年10月から11月および2023年3月のみであった(図1)。

測定された期間においては、2019年度及び2020年度の水温動向と比較すると、平均水温はほぼ同程度で推移した。

これまで、河川右岸に設置してきた水温ロガーだが、紛失が頻繁に発生するため、次年度以降は設置場所を左岸側の護岸ブロックに変更し、継続的なデータ取得に努める。



# 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

### 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、種苗生産期間中は親魚水槽飼育水及び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

##### (1) 養殖状況

下松地区は8月22日に、東和地区は8月23日に調査を実施し、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。

##### (2) 漁場環境

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が池の尻と深浦が水産用水基準値を上回り、底質評価でも池の尻と深浦の合成指標1が正で、汚染さ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：全て調査点で確認されなかった。

## 2 魚病診断

### (1) 海面

トラフグ 4 件（ビブリオ病 1 件、ヘテロボツリウム症 2 件、不明 1 件）、ヒラメ 6 件（レンサ球菌症 1 件、健康診断 3 件、不明 1 件）、オニオコゼ 6 件（滑走細菌症 4 件、白点虫症 1 件、不明 1 件）など合計で 39 件の診断を行った。

### (2) 内水面

コイ 1 件（エロモナス症 1 件）、アユ 5 件（エロモナス症 1 件、チョウチン病 1 件、健康 2 件、不明 1 件）、ヤマメ 1 件（ビブリオ病 1 件）の計 7 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 11 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 6 ロット全ての陰性を確認した。

- ・ヒラメのクダア症及びアクアレオウイルス症

令和 4 年 4 月に 3 ロット、令和 5 年 3 月に 2 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

4 月に 3 ロット、5 月に 4 ロット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

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 4 年 4 月～5 月に 21 ロット、令和 4 年 3 月に 15 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 102 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

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。親魚水槽飼育水及び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 2 件（アクアレオウイルス 2 件）トラフグ 3 件（腹部膨満症 3 件）、アユ 1 件（ビブリオ病 1 件）を診断し、対策について指導した。

## 令和4年度 養殖漁場環境調査結果

養殖漁場	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		
					溶存 酸素 (mg/L)	水温 (℃)	pH	COD (ppm)	塩分 (psu)	COD (mg/g)	全硫 化物 (mg/g)	強熱 減量 (%)	合成 指標1	合成 指標2		カレニア ミキモイ (個/ml)	シヤトネラ属 (個/ml)	ヘテロシグマ アカシオ (個/ml)
下松	尾泊 8月22日 10:10	9.5	6.0	0	8.014	28.6	7.96	0.68	30.92	5.06	0.008	5.22	-2.22	-2.02	0.14	0	0	0
				9.5	5.379	23.7	7.81	0.63	32.64									
	池の尻 8月22日 7:40	15.2	7.5	0	7.817	28.7	8.04	0.64	31.21	23.27	0.084	10.99	-0.20	0.08	1.90	0	0	0
				5	7.281	27.2	7.92	0.42	32.24									
落	8月22日 8:10	13.6	7.5	0	7.088	28.7	7.95	0.71	31.08	15.97	0.066	7.72	-1.11	-0.99	1.18	0	0	0
				13.6	5.589	23.6	7.83	0.46	32.74									
深浦	8月22日 9:00	13.7	7.0	0	7.803	28.5	8.03	0.54	31.31	29.39	0.113	11.27	0.36	0.45	1.91	0	0	0
				5	6.988	27.3	7.97	0.51	32.18									
東和	森 8月23日 9:35	11.9	9.0	0	6.876	28.3	7.93	0.33	31.34	17.65	0.073	9.83	-1.30	-0.96	1.12	0	0	0
				11.9	6.48	24.7	7.88	0.66	32.28									
和田	8月23日 10:30	19.2	7.5	0	7.019	28.3	7.93	0.44	31.73	14.90	0.042	6.73	-0.88	-0.84	0.80	0	0	0
				5	7.182	27.2	7.91	0.46	31.87									
				19.2	5.214	24.2	7.80	0.66	32.36									

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

### 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5年4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。

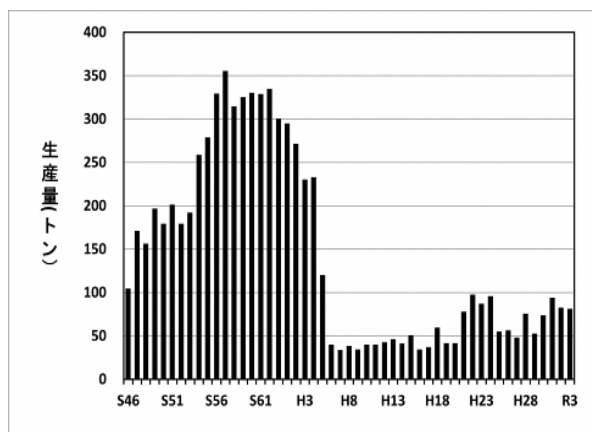
### 結果及び考察

9経営体から生産状況の報告があり、養殖生産量は78.3トンで、前年度の96.7%となった(図1、表1)。平均の生残率は64.7%で前年度の61.6%を上回ったが、前年度はI経営体がホワイトスポット病の発症で養殖を中断したので生残率が低かったためである。今年度はI経営体が休業したので実質養殖を行った経営体は8経営体であった。

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。

餌料は配合飼料主体で、6経営体が免疫賦活剤を添加していた。7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51.5%から78.7%で、今年度はホワイ



## (抄録)

# 環境収容力推定手法開発事業

多賀 茂、金井大成、小川 強、原川康弘

## 目的

現在、国、都道府県および大学の水産研究機関において、ニホンウナギの採集漁具として、背負い型エレクトロ・フィッシャーを主要採捕方法として採用している。しかし、現場において、背負い型エレクトロ・フィッシャーの捕獲効率を実証した国内事例はない。そこで、当該事業において、ニホンウナギ全長組成、カバー及び水質等の条件が背負い型エレクトロ・フィッシャーによるニホンウナギの採捕効率に与える影響を把握することを課題とし、課題実現のため、水槽実験、フィールド実験及び水質調査を5ヶ年計画で実施する。

なお、当該試験は令和4年度環境収容力推定手法開発事業として実施されたもので、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

### 1 エレクトロ・フィッシャーの設定別採捕効率試験

エレクトロ・フィッシャーの設定が採捕効率に与える影響について調べた。200 tの屋外コンクリート水槽1基を試験池として使用し、池内にはポリエチレン製の水耕育苗箱(60 cm×30 cm×5 cm)を長方形に縦3列、横5列の計15個を空隙幅3.2 cm(塩ビパイプVP20の外径相当)で配置することで、ウナギの隠れ家となるカバーを2基設置した。昨年度までの試験で、単位時間当たりの通電時間(以下DC)の設定がウナギの麻痺時間に影響を及ぼし採捕効率にも影響することが想定された。今年度はDCの設定が採捕効率に与える影響を調査した。エレクトロ・フィッシャーの電圧(V)及び周波数(FQ)の設置を350V及び30で固定し、DCを5、35、100とし、それぞれを設置①、設定②及び設定③とした。試験に用いる試験個体は、試験年度内に県内の河川で採捕した天然のニホンウナギのうち、試験開始前日までにピットタグ(Biomark社製 BI08)を腹腔内に装着し、水槽で飼育してタグの脱落がな

いことを確認できるものを使用した。試験個体は30尾とし、各採捕カバーに対して1日3回の採捕を3日間連続行なった。

## 結果及び考察

### 1 エレクトロ・フィッシャーの設定別採捕効率試験

DCを5、35及び100に設定して比較したところ、DCを上げるほど採捕率が上昇した。各設定の採捕率は設定①で30.0%~36.6%(平均33.3%)、設定②で36.6%~56.6%(平均43.2%)、設定③で53.3%~63.3%(平均57.7%)であり、試験区間で有意差が認められ(ANOVA, P>0.05)、設定③DC100で最も高い採捕率となった(表1、図2)。

しかし、DC100とした場合、通電直後に多くのニホンウナギが反応してカバーから飛び出してくるが、その後のウナギ麻痺時間が他の設定と比較して短く、直後に素早く動く個体が多かった。試験池では採捕が可能であったが、自然河川で設定③と同じ動きをするウナギを採捕するのは極めて困難になると予想される。

表1 エレクトロ・フィッシャーの設定による採捕率

		1日目	2日目	3日目	平均
設定①	採捕尾数(尾)	11	10	9	10
	採捕効率(%)	36.6	33.3	30.0	33.3
設定②	採捕尾数(尾)	11	17	11	13
	採捕効率(%)	36.6	56.6	36.6	43.2
設定③	採捕尾数(尾)	16	19	17	17
	採捕効率(%)	53.3	63.3	56.6	57.7

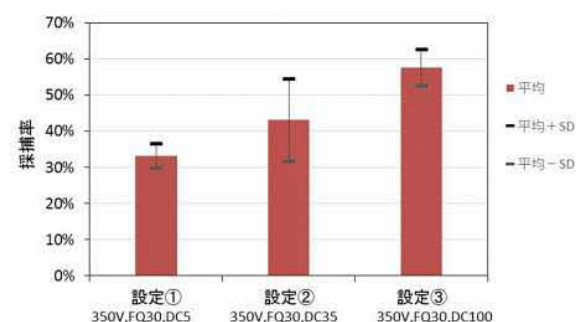


図1 エレクトロ・フィッシャーの設定による採捕率



## (抄録)

# タイラギ中間育成技術の開発

多賀 茂・小川 強・金井大成・原川泰弘

## 目的

本県のタイラギ漁獲量は1960年代～1970年代に数百トン程度であったが、現在ではほとんど漁獲が見られなくなった。著しく減少したタイラギ資源に種苗を直接添加する目的で人工種苗生産が強く要望されており、水産技術研究所で種苗の大量生産技術の開発が進みつつある。

そこで、大量生産された種苗を効率的に中間育成する技術の開発を行った。本研究は、水産庁「さけ・ます等栽培対象資源対策事業」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

### 1. カゴ垂下式中間育成の基本構成と試験内容

(1) 基本構成 ※基本構成はR2年度事業報告書参照

(2) 台風対策試験

カゴ垂下式では、台風接近による塩分低下や管理作業の遅延により生残率や成長が低迷する。そこで、台風接近時に育成カゴを陸上避難させる試験を行った。台風接近時の陸上避難用として当所屋外にFRP角型3t水槽を準備した。台風接近時に陸上水槽に避難を行う試験区1(n=2)、海上垂下継続を行う試験区m(n=1)を設定した。各試験区には、水産技術研究所百島庁舎で生産された殻長6.2mmのタイラギ稚貝800個を収容した。

### 2. 陸上水路式中間育成

(1) 基本構成 ※R2年度事業報告書参照

(2) 餌料添加手法改良試験

前年度の密度試験では、最も成績の良かったのが800個/m<sup>2</sup>(i区)で生残率94%、平均殻長58mmであった。2400個/m<sup>2</sup>(k区)では生残率が71%、平均殻長が50mmと低くなったが、1600個/m<sup>2</sup>(j区)では生残率92%、平均殻長52mmと800個/m<sup>2</sup>と遜色なかった。しかし、目標である殻長

50mm以上に限った生産数及び生産率では、800個/m<sup>2</sup>で614個及び76%、1600個/m<sup>2</sup>で731個及び45%となり、1600個/m<sup>2</sup>では生産率が50%を下回ってしまう(図1)。一方で、殻長50mm以上の中には殻長70mm以上の大型個体が多数含まれており成長に偏りがある。この成長の偏りを解消するため、給餌カ所を増設する試験を行った。収容密度を1600個/m<sup>2</sup>とし、育成途中から給餌カ所を水路中央部に増設した2カ所給餌を試験区o、従来どおり1カ所給餌を試験区pとした。また、各試験区の水路中央より上流(給水側)をi、下流(排水側)をiiとした(以下試験区毎の上流及び下流は試験区o-i及びo-ii等とする)。用いた種苗は前述と同様である。

## 結果及び考察

### 1. カゴ垂下式中間育成

2022年9月28日から11月28日にかけて育成した結果、生残率と平均殻長は、試験区1で57.5%及び50.8mm、試験区mで67.5%及び48.3mmであった(図2)。育成期間中に警戒すべき台風の接近は確認されず、大雨による塩分低下も観察されなかったことから、育成カゴの陸上避難は行っていない(図3)。

### 2. 陸上水路式中間育成

2022年9月28日から11月28日にかけて育成した結果、生残率及び殻長は、試験区o-iで49.9%及び40.3mm、試験区o-iiで49.5%及び40.5mm、試験区p-iで50.8%及び40.8mm、試験区p-iiで49.6%及び40.6mmであった(図4,5)。各試験区が生残率と殻長には、ともに有意差が認められなかった(ANOVA)。

今年度は、カゴ垂下式及び陸上水路式の両方式生残率や殻長の成長が思わしくなかった。要因として育成開始時期が例年よりも1ヶ月遅くなり、水温下降期での育成

となった。また、十分な数のタイラギ稚貝を準備することができなかつたため、活力の高い稚貝を選別して育成することができなかつたことも理由として考えられる。

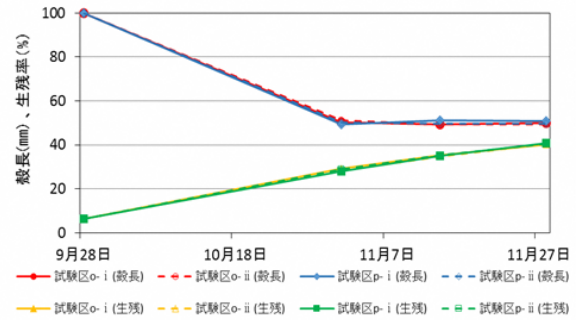


図4 生残率と殻長の推移（陸上水路式）

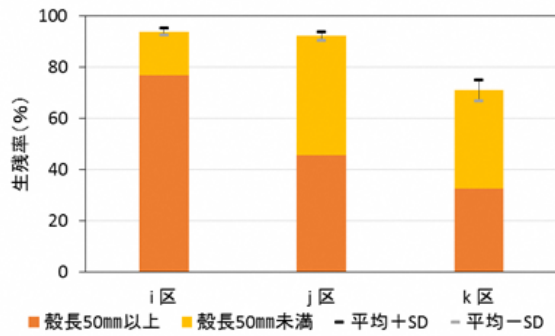


図1 前年度陸上水路式中間育成 密度試験の生残率

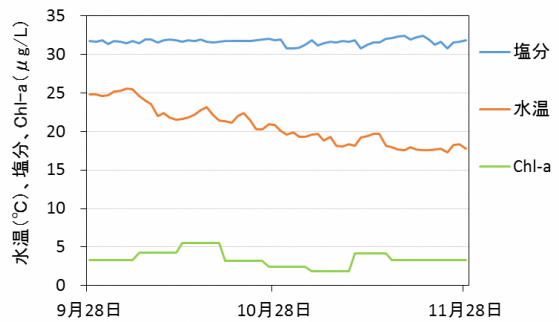


図5 環境項目の推移（陸上水路式）

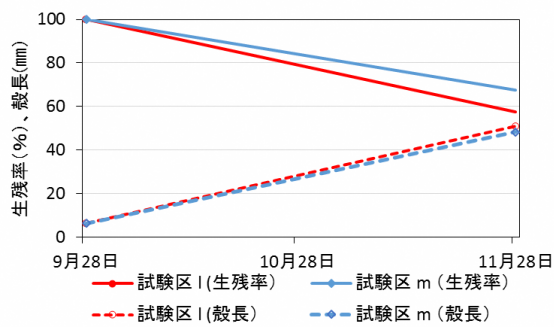


図2 生残率と殻長の推移（カゴ垂下式）

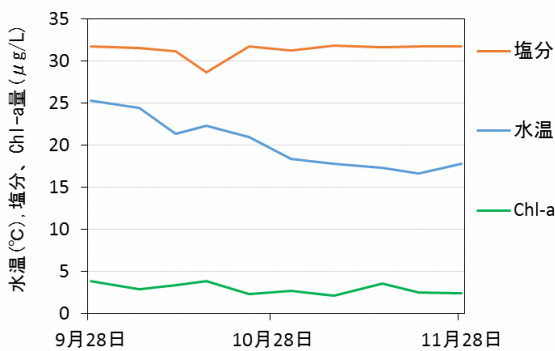


図3 環境項目の推移（カゴ垂下式）

## (抄録)

# タイラギ母貝団地造成技術の開発

多賀 茂・小川 強・金井大成・原川泰弘

### 目的

本県のタイラギ漁獲量は1960年代～1970年代に数百トン程度であったが、現在ではほとんど漁獲が見られなくなった。著しく減少したタイラギ資源に種苗を直接添加する目的で人工種苗生産が強く要望されており、水産技術研究所で種苗の大量生産技術の開発が進みつつある。

そこで、人工種苗を産卵寄与させるための母貝団地造成技術の開発を行った。本研究は、水産庁「さけ・ます等栽培対象資源対策事業」により関係機関と連携して実施した。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

#### 1. 干潟域での移植式

##### (1) タイラギ移植場所と移植サイズ比較試験

タイラギを干潟に移植し効率的な母貝団地造成を行うため、秋穂湾央、湾奥及び湾口の干潟3カ所に調査地点を設け、それぞれst1、st2及びst4とした(図1,2)。各調査地点には、地盤高+30 cmに移植サイズの異なる試験区を設定した。平均殻長170 mm(10個/m<sup>2</sup>、1.30kg/m<sup>2</sup>)、平均殻長141 mm(16個/m<sup>2</sup>、0.95kg/m<sup>2</sup>)及び平均殻長80 mm(40個/m<sup>2</sup>、0.43kg/m<sup>2</sup>)を移植した。それぞれ試験区r<sub>i</sub>、r<sub>ii</sub>及びr<sub>iii</sub>とし、各試験区とも4区を設けた。移植したタイラギは目合16 mmの被覆網で保護を行った。

#### 2. 海面でのカゴ垂下式

##### (1) 試験海域と育成資材

試験は山口湾に設置されたローブ筏で行った(図2)。タイラギの育成には容器としてサンテナーカゴを用い、内部に基質を敷設して使用し、水深1.5 mに垂下した。

##### (2) タイラギ収容密度試験 i 殻長150 mm育成試験

中間育成後に殻長150 mmまで効率よく育成するための密度試験を行った。カゴ内部に砂を厚さ7 cmで敷設、平均殻長56.4 mmのタイラギを100個、200個、300個/カゴの密度で収容し、それぞれ試験区g, h, iとした。各試験区とも4区(n=4)を設けた。

##### (4) タイラギ収容密度試験 ii 殻長200 mm育成試験

殻長200 mm以上のタイラギを育成させるため、昨年度開発したタイラギ成貝育成容器を用いた密度を行った(図3)。平均殻長164.5 mmのタイラギを8個、16個及び32個/カゴの密度で収容し、それぞれ試験区x, y, zとし、各試験区とも4区(n=4)設けた。カゴ内部に基質として軽石(粒径10 mm)を用い、収容したタイラギ後縁まで覆った。

### 結果及び考察

#### 1. 干潟での移植式

##### (1) タイラギ移植場所と移植サイズ比較試験

2021年12月3日から2022年10月27日(328日間)にかけて試験を行った。調査地点毎(st1, 2, 4)に試験区毎(r<sub>i</sub>, r<sub>ii</sub>, r<sub>iii</sub>)の結果を見ると、生残率はst1-r<sub>i</sub>、r<sub>ii</sub>及びr<sub>iii</sub>で2.5%、25.0%及び30.6%。st2-r<sub>i</sub>、r<sub>ii</sub>及びr<sub>iii</sub>で47.5%、62.5%及び50.0%。st4-r<sub>i</sub>、r<sub>ii</sub>及びr<sub>iii</sub>で30.0%、23.4%及び33.1%となった。全ての試験区で生残率が高かったのは湾奥地点のst2であった(図4)。殻長はst1-r<sub>i</sub>、r<sub>ii</sub>及びr<sub>iii</sub>で186.2 mm(n=1)、180.2 mm(n=16)及び176.9 mm(n=20)。st2-r<sub>i</sub>、r<sub>ii</sub>及びr<sub>iii</sub>で189.2 mm(N=19)、176.5 mm(n=20)及び166.6 mm(n=20)。st4-r<sub>i</sub>、r<sub>ii</sub>及びr<sub>iii</sub>で181.6 mm(n=11)、168.2 mm(n=15)及び148.5 mm(n=20)となった。全体的に湾奥st2から湾央st1で成長が良く、湾口st4で成長が劣っていた(図5)。殻長の推移を見ると、全ての調査地点及び試験区で移植から春

にかけてはほとんど成長しなかった。試験区 r i 及び r ii は 7 月以降に成長したが、試験区 r iii は 4 月から成長し、その後の成長も大きく、試験終了の 10 月には試験区 r i 及び r ii に近いサイズまで成長した(図 6)。試験終了時の重量増加量(終了時総重量－開始時総重量 kg/m<sup>2</sup>)は、試験区 r i では全ての調査地点で減少となった。試験区 r ii では st2 のみで 0.31kg/m<sup>2</sup>の増加であった。試験区 r iii では全ての調査地点で重量増加し、湾奥 st2 で 1.43kg/m<sup>2</sup>、湾央 st1 で 0.87kg/m<sup>2</sup>、湾口 st4 で 0.36kg/m<sup>2</sup>となった。湾奥かつ移植殻長サイズが小さいほど重量増加量が大きかった(図 7)。

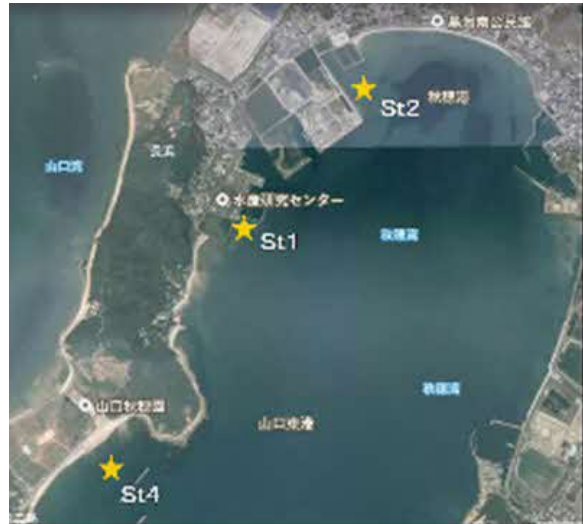


図1 干潟移植式の秋穂湾調査地点

## 2. 海面でのカゴ垂下式

### (1) タイラギ収容密度試験 i 殻長 150 mm 育成試験

2021 年 10 月 21 日から 2022 年 11 月 21 日(396 日間)にかけて試験を行った。試験区毎の生残率及び殻長は、試験区 g で 86.2%及び 150.6 mm、試験区 h で 80.3%及び 148.8 mm、試験区 i で 64.8%及び 138.9 mm であり、試験区毎の生残率及び殻長には有意差が認められた(ANOVA, p<0.05.)。試験終了時の重量増加量(kg/カゴ)を見ると、試験区 g が 6.4kg/カゴ、試験 h が 10.1kg/カゴ、試験区 i が 9.5kg/カゴであった(図 8、9)。生残率、殻長及び重量増量を総合的に見ると、試験区 h の 200 個/カゴが最も効率的な育成密度と思われる。



図2 秋穂湾と山口湾

### (2) タイラギ収容密度試験 ii 殻長 200 mm 育成試験

2022 年 4 月 20 日から試験を開始し、2023 年 3 月 22 日の生残率及び殻長は、試験区 x で 65.6%及び 178.6 mm、試験区 y で 78.1%及び 189.7 mm、試験区 z で 71.8%及び 181.8 mm であった。生残率及び殻長成長ともに試験区 y が良好に推移している(図 10)。継続調査中。

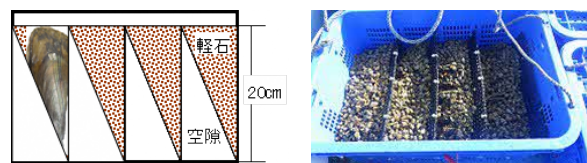


図3 タイラギ成貝育成用容器

干潟移植式では、複数の移植サイズを用いて秋穂湾内 3 カ所で試験を行った。調査結果から、湾奥に小型サイズ(中間育成後の当歳貝)のタイラギを移植することで、最も効率良く母貝団地が造成されると思われた。カゴ垂下式では、殻長 150 mm までの適性密度 200 個/カゴを把握することができた。

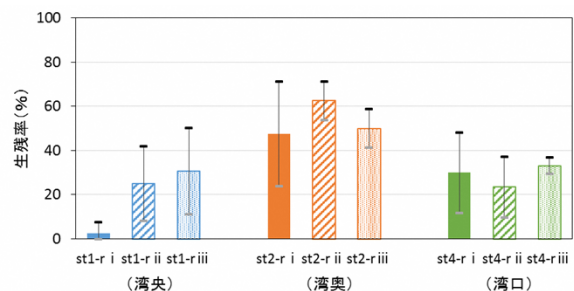


図4 試験終了時生残率(エラーバーは標準偏差)

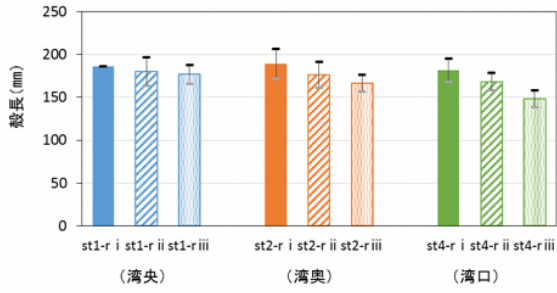


図5 試験終了時の殻長（エラーバーは標準偏差）

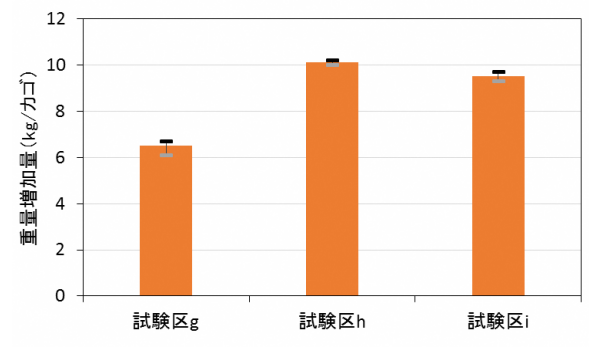


図9 試験終了時の重量増加量（エラーバーは標準偏差）

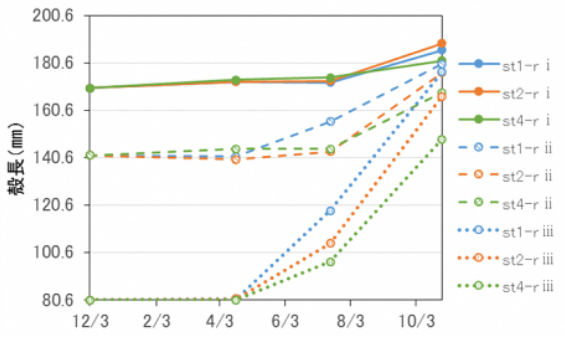


図6 殻長の推移

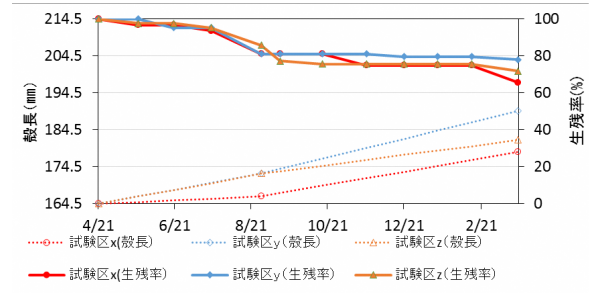


図10 生残率と殻長の推移（密度試験 ii）

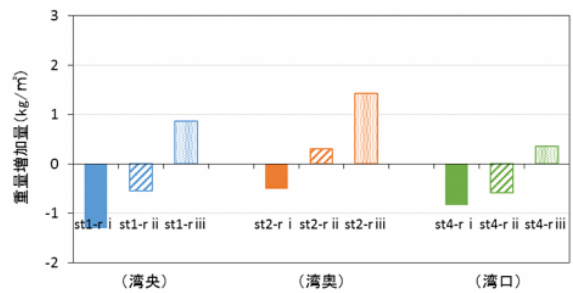


図7 試験終了時の重量増加量

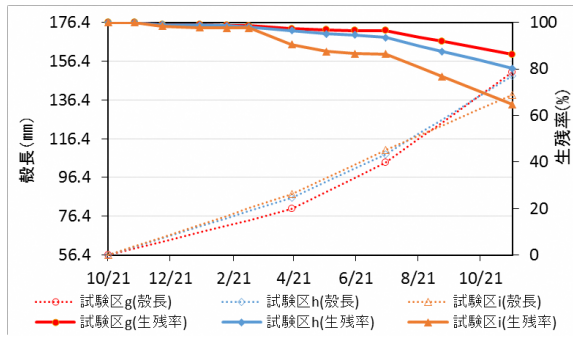


図8 生残率と殻長の推移（密度試験 i）

(資料)

## 定地観測資料（山口市秋穂二島地先）

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、2022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。

### 観測結果

#### 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で測定し、そのほか降水量および湿度を観測した。

##### (1) 水温

表層水温（観測値および平年偏差）は図1のとおり推移した。日ごとの最低値は1月15日、12月23日の6.6℃、最高値は8月10日の30.9℃であった。

##### (2) 塩分

表層塩分の日ごとの最低値は7月6日の23.03、最高値は6月5日の33.12であった。

##### (3) 降水量

降水量の月ごとの最低値は1月の25.1mm、最高値は9月の236.3mmであった。

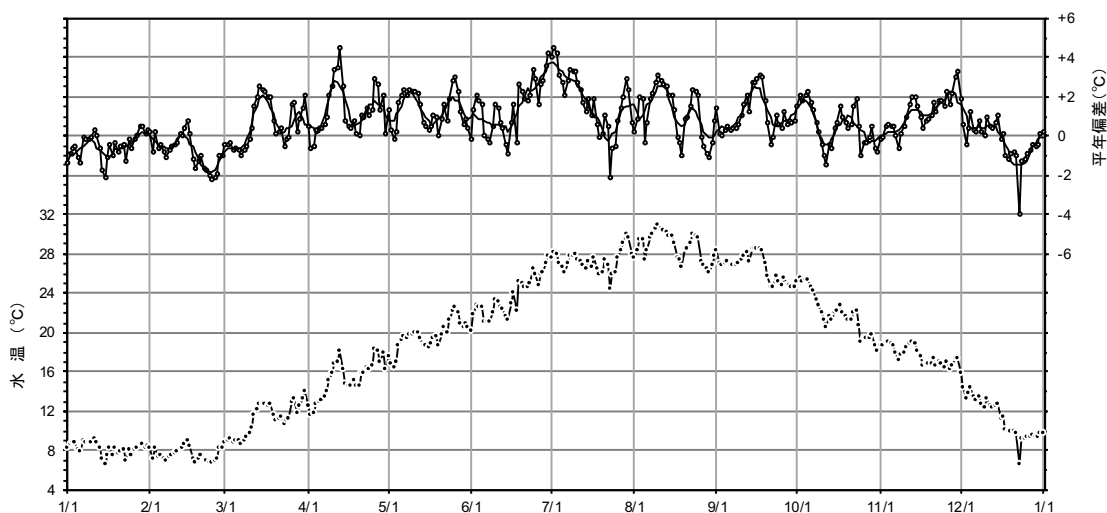


図1 表層水温の推移（2022年：山口漁港）

【上段】平年偏差（白丸）および7日間移動平均値（太線） 【下段】観測値（黒丸）

### 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・水産資源	6	4		5		15
栽培・増殖・内水面	2			1	5	8
漁場保全						0
海洋環境(赤潮)						0
魚病、養殖指導			5		26	31
利用加工	1		1			2
合 計	9	4	6	6	31	56



## 2 技術指導・現場研修

番号	実施年月日	実施場所	指導内容	担当部署		対象者数
1	2022/5/14	山口県栽培漁業公社	令和4年度トラフグ種苗生産放流担当者打合せ検討会	内海	海洋資源G	10
2	2022/5/27	県庁	令和4年ふぐ調理師試験(学科試験)試験委員会	内海	海洋資源G	—
3	2022/7/22	県漁協萩統括支店	アマダイの鮮度保持	外海	増殖加工G	8
4	2022/8/24	コロナ対策のため書面对応	2022年トラフグメス親魚標識放流結果報告	内海	海洋資源G	18
5	2023/2/3	山口県漁協三見支店	スマートCTDによる海洋観測	外海	海洋資源G	3
6	2023/2/10	山口県漁協三見支店	スマートCTDによる海洋観測	外海	海洋資源G	3
合 計						42

## 3 研修等の受入

番号	受入期間	研修内容	担当部署		所属機関	対象者数
1	2022/7/6~7	令和4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 現地調査	外海	海洋資源G	水産庁、定置網事業検討会委員、日本定置漁業協会、株式会社宇田郷定置網、山口県漁協宇田郷支店、ホクモウ株式会社、水口電装株式会社、海洋水産システム協会	21
2	2022/8/18	職場体験	外海	増殖加工・海洋資源	仙崎中学校	2
3	2022/8/23	インターンシップ	内海	企画	内海研究部	1
4	2022/8/23	高校教諭研修	外海	企画・増殖加工	大津緑洋高等学校	1
5	2022/9/17	アマダイ類の生物学的特徴と種苗生産について	外海	増殖加工G	宇和島水産高校	4
6	2022/11/18	アカモク細断試験	外海	増殖加工G	県漁協仙崎女性部	3
7	2022/12/15	キジハタの生態	外海	増殖加工G	水産大学校	30

#### 4 成果発表

番号	年月日	会議名等	場所	発表課題	発表者
1	2022/5/19	令和4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	Web会議	山口県地区調査計画	安部 謙
2	2022/8/4	外部評価委員会	外海研究部	やまぐちほろ酔い養殖技術開発	白木 信彦
				スマート漁業技術開発に関する研究	渡邊 俊輝
				内水面の重要疾病に関する調査研究	安成 淳
				シロアマダイの生態調査	阿武 遼吾
				小型底びき網漁業対象魚種（ハモ）の資源動向に関する研究	内田 喜隆
				トラフグの資源評価・動向に関する調査	天野 千絵
3	2022/11/15～16	令和4年度水産利用関係研究開発推進会議 研究会	国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産資源研究所横浜庁舎	やまぐちほろ酔い養殖技術開発（ウマヅラハギ）	白木 信彦・ 國森 拓也・ 阿武 遼吾・ 松尾 圭史・ 柿並 宏明
4	2022/11/18～9	令和4年度西部日本海ブロック増養殖担当者会議	メール	やまぐちほろ酔い養殖技術開発	白木 信彦
5	2022/11/18	出前授業	浮島小学校	山口県の栽培漁業とシロアマダイに関する取り組み	阿武 遼吾
6	2022/11/26～27	令和4年度日本水産学会 中国・四国支部例会	オンライン	ガンガゼの口器中間骨による年齢査定	柿並 宏明・ 國森 拓也
7	2022/12/1	福井県赤アマダイ放流技術研修会	WEB	アカアマダイの放流方法および放流効果調査について	阿武 遼吾
8	2022/12/13	令和4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	Web会議	山口県地区中間報告	安部 謙
9	2022/12/21	令和4年度対馬暖流系マアジ新規加入量調査検討会	TKPガーデンシティ広島駅前大橋	対馬海峡から西部山陰沖合のマアジ漁況の特徴	渡邊 俊輝

10	2023/1/31	令和4年度九州・山口ブロック場長会「海面増殖分科会」	WEB	山口県日本海域におけるサザエ資源造成の試み	柿並 宏明
11	2023/2/7	令和4年度九州・山口ブロック場長会「利用加工分科会」	WEB	窒素ウルトラファインバブルを使用した塩水ウニの品質について	白木 信彦
12	2023/2/18	令和4年度水産研究センター研究発表会	山口県漁協 湊支店	山口県におけるスマート漁業の取組み	渡邊 俊輝
				定置網の数量管理を目指して～LED誘導による小型魚の放流技術開発～	安部 謙
				キジハタの生態調査について	國森 拓也
				山口県日本海沿岸域におけるサザエ資源造成について	柿並 宏明
13	2023/2/20	令和4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	Web会議	山口県地区調査結果報告	安部 謙

## 5 論文・報告書

番号	論文名	著者名	報告書名
1	キジハタの年齢、成長および成熟	河野光久・南部智秀	山口県水産研究センター研究報告第20号
2	標識放流に基づく日本海におけるマフグの移動・回遊	河野光久・渡邊俊輝・天野千絵	
3	山口県沿岸域における漁場予測	渡邊俊輝・河野光久	スマート水産業入門和田雅昭編著(緑書房)
4	日本海南西海域産アカムツの資源特性値の把握と資源量推定	金元保之・八木佑太・田中空太・金岩美幸・松本洋典・大田寿行・河野光久・寺門弘悦・道根 淳・川内陽平・酒井 猛・矢野寿和・金岩 稔	日本水産学会誌第88巻5号
5	6 定置網漁業等における数量管理のための技術開発の報告「<山口県地区>	安部謙・渡邊俊輝・廣石芳郎・水津和弘・水口千津雄・清水恒夫・川井雄五・松下吉樹・大沼空広・桑谷航平	令和4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報告書

## 6 解説記事

### 広報誌

番号	タイトル	執筆者	発刊年月日	雑誌名等
1	全国水産試験場長会会長賞受賞	岩政 陽夫	2023, 1	水産研究センターだより第16号
2	逃がしたホシエイは戻ってこない？	畑間 俊弘		
3	水産動物の輸入防疫について	安成 淳		
4	操業に役立つ海底地形図を作成中	和西 昭仁		
5	ガンガゼの口器中間骨による年齢査定	柿並 宏明		
6	お腹に記録計の入ったクエを探しています	國森 拓也		

## 7 情報提供

番号	情報提供項目	発行 (回数)	送付先・掲載
1	日本海側の水温・塩分	11	海鳴りネットHP
2	山口県海域の衛星画像	1回/5日	海鳴りネットHP
3	資源評価情報(令和4年度資源評価表)	1	海鳴りネットHP
4	漁海況情報(海洋観測)	13	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
5	漁海況情報(漁場環境調査)	5	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
6	漁海況情報(ケンサキイカ情報)	8	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
7	漁海況情報(長期漁海況予報)	2	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
8	マアジ漁場予測情報	19	県内漁協、水産関係団体、 漁場形成予測情報 提供サイト
9	ケンサキイカ漁場予測情報	18	県内漁協、水産関係団体、 漁場形成予測情報 提供サイト
10	海況日報	1回/日	漁場形成予測情報提供 サイト
11	漁況旬報	1回/旬	漁場形成予測情報提供 サイト
12	シロアマダイの成熟調査を実施しました	1	海鳴りネットHP
13	シロウオ調査を実施しました	1	海鳴りネットHP
14	標識クエを放流しました	1	海鳴りネットHP
15	気象庁長官から感謝状を頂きました	1	海鳴りネットHP
16	珍客来遊～令和4年上半期にお目にかかった珍客たち～	1	海鳴りネットHP
17	職場体験学習を実施しました	1	海鳴りネットHP
18	浮島小学校に出前公園に行ってきました	1	海鳴りネットHP
19	通・仙崎小学校の5年生が見学に訪れました！	1	海鳴りネットHP
20	水産大学校学生さんが見学に訪れました！	1	海鳴りネットHP
21	珍客来遊～令和4年下半期にお目にかかった珍客たち～	1	海鳴りネットHP
22	第16号水研だよりを発行しました	1	海鳴りネットHP
23	山口県瀬戸内海の水温・塩分情報	12	海鳴りネットHP
24	赤潮注意報	1	海鳴りネットHPほか
25	赤潮警報	1	海鳴りネットHPほか

## 8 新聞報道

番号	年月日	見出し	新聞社
1	2022/4/29	萩・松本川 シロウオ産卵3カ所で確認	山口
2	2022/6/9	クエに記録計装着し放流	山口、朝日
3	2022/6/12	クエ資源管理へ記録計	みなと
4	2022/6/21	クエに記録計 生態調査	読売
5	2022/9/17	熱帯性巻き貝が県近海に進出か	山口新聞
6	2022/11/24	取れる魚様変わり	中国新聞

## 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	2022/4/28	シロウオ産卵量調査	外海	増殖加工	TYS

## 10 視察・来場見学者

番号	年月日	見学団体等		視察・見学者数
		都道府県名	団体名	
1	2022/5/31	山口県	県職員農林水産部初任者研修	36
2	2022/6/6	山口県	山口県産業技術センター	1
3	2022/8/18	山口県	仙崎中学校	20
4	2022/10/25	山口県	山口県産業技術センター、新産業振興課	4
5	2022/11/4	東京都	水産庁増殖推進部研究指導課、海洋水産システム協会	2
6	2022/11/16	山口県	県萩農林水産事務所	2
7	2022/11/24	山口県	通小学校・仙崎小学校	52
8	2022/11/28	山口県	水研OB	1
9	2022/12/15	山口県	国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産大学校 生物生産学科	33
10	2022/12/22	三重県	三重県OB	1

# 職員現員表

(令和5年3月現在)

職 名	氏 名	職 名	氏 名
所 長	中村 圭吾	専門研究員	安成 淳
次 長	山下 隆志	主任主事	金井 大成
		〃	小川 強
<b>総務課</b>		〃	原川 泰弘
課 長 (兼)	山下 隆志	研 究 員	田中 健太郎
主 査	溝部 義春		
主 任	草平 哲男	<b>漁業調査船 かいせい</b>	
		船 長	南野 正博
<b>企画情報室</b>		機 関 長	岡村 洋司
室 長	南野 辰夫	航 海 士	松谷 武司
主 任	大淵 浩志	〃	石井 克哉
主 任 (山口市駐在)	岩政 陽夫	〃	岩本 浩始
		〃	石丸 真二
<b>外海研究部</b>		〃	下尾 司
部 長 (兼)	中村 圭吾	機 関 士	林 真史
班長 (増殖加工グループ 担当)	白木 信彦	〃	大島 誠記
班長 (海洋資源グループ 担当)	渡邊 俊輝	〃	村野絵理子
専門研究員	和西 昭仁		
〃	安部 謙	<b>公害・漁業調査船 せと</b>	
〃	國森 拓也	船 長 (兼)	吉永 智彦
〃	阿武 遼吾	機 関 長 (兼)	中嶋 剛
〃	河野 光久		
主任主事	松尾 圭司		
技 師	柿並 宏明		
<b>内海研究部</b>			
部 長	高田 茂弘		
主 査 (兼)	溝部 義春		
班長 (海洋資源グループ 担当)	馬場 俊典		
班長 (増殖病理グループ 担当)	多賀 茂		
専門研究員	天野 千絵		
〃	畑間 俊弘		
〃	内田 喜隆		
〃	茅野 昌大		

## 令和4年度山口県水産研究センター事業報告

発行 令和6年10月

発行者 山口県水産研究センター 所長 野村 太郎

〒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 437-77

電話 083-984-2116 FAX 083-984-2209

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