

令和5年度

山口県水産研究センター事業報告

令和7年3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…………… 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

増養殖試験研究

やまぐちほろ酔い養殖業推進事業

- (1) ウニ…………… 11
- (2) ほろ酔い養殖魚…………… 12

漁業生産増大推進事業

- (1) キジハタ…………… 13
- (2) 磯根資源…………… 14

水産多面的機能発揮対策事業…………… 15

養殖衛生管理体制整備事業…………… 16

漁場環境保全総合対策事業（貝毒に関する調査）…………… 17

利用加工試験研究

水産加工技術研修事業…………… 19

海洋環境変化に対応した利用加工に関する研究…………… 20

抄録

さけます等栽培対象資源対策事業

- (1) バイオテレメトリー及びデータロガーによるキジハタの生態調査…………… 21
- (2) アマダイ類生態調査…………… 23

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）… 25

(資料)

定地観測資料（長門市仙崎地先、暦年）	27
--------------------	----

Ⅱ 内海研究部

海洋資源調査研究

水産資源調査評価推進委託事業

(1) 我が国周辺水産資源調査評価	28
(2) 浅海定線調査	32

漁場環境調査研究

漁場環境監視等強化対策事業

(1) 赤潮調査	34
(2) 赤潮発生状況	36
(3) 貝毒発生監視調査	37
漁場栄養塩利用種調査研究事業_ノリ漁場栄養塩調査	38
漁業生産増大推進事業（瀬戸内海の海洋環境調査）	40
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）	42

抄録

ナルトビエイ生態調査	45
漁場環境改善推進事業（赤潮被害防止対策技術の開発）	46

増養殖病理試験研究

沿岸域活用増殖推進事業

(1) 藻類の養殖に関する研究	48
(2) 大型ミルクイ養殖	50
(3) タイラギ種苗生産	51

内水面漁業振興対策事業

(1) 錦川水系アユ生育調査	52
(2) 錦川、阿武川水系アユ流下仔魚調査	58
(3) 溪流魚増殖手法開発	61
(4) 環境DNA調査手法開発	64
内水面重要生物増殖試験事業_河川水温モニタリング	65

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） 6 7
- (2)クルマエビ養殖状況調査…………… 6 9

抄録

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 0
- (2)タイラギ母貝団地造成技術の開発…………… 7 2

(資料)

- 定地観測資料（山口市秋穂二島地先）…………… 7 5

Ⅲその他業務

- 1 漁業者県民相談件数…………… 7 6
- 2 技術指導現場研修…………… 7 6
- 3 研修等の受入…………… 7 7
- 4 論文報告書…………… 7 7
- 5 研究成果発表…………… 7 8
- 6 解説記事…………… 8 0
- 7 情報提供…………… 8 0
- 8 新聞報道…………… 8 1
- 9 T Vラジオ報道…………… 8 1
- 10 視察来場見学者…………… 8 2

(附表)

- 職員現員表…………… 8 3

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

和西昭仁・安部 謙・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委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5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。

本年度から新規拡大種としてイトヨリダイ、マトウダイ、ホウボウおよびイサキが追加された。

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、マルアジ、マサバ、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、ブリ、ハガツオ、サワラ 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、イトヨリダイ、ボウボウ、マトウダイ、イサキ	<ul style="list-style-type: none"> 対象魚種について山口県日本海側の漁業統計資料から漁業種類別月別漁獲量を収集 マダイ、ヒラメは漁業種類別年齢別漁獲尾数も併せて算出 	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、イトヨリダイ、マトウダイ、ホウボウ	<ul style="list-style-type: none"> マダイ、ヒラメは調査市場において魚体測定を実施 対象魚種の精密測定を実施 	周年（月1回） ヤナギムシガレイは年4回

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 20 m、身網線長 47 m、魚捕目合 モジ網 90 径）を用いて、マアジ稚魚を採集した。

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

4 放流魚の混入率調査（ヒラメ）

山口県外海栽培漁業センターで放流直前のヒラメ種苗を採取し、無眼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5年度の資源評価について検討した。

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

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

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

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）で資源評価調査報告書（新規拡大種）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月に2航海、6曳網実施し、557尾のマアジ稚魚を採集した。1網当たり採集尾数（92.8尾）は前年（65.3尾）を上回った。

桁網調査を7～8月に3航海、15曳網実施し、ソウハチ118尾、ムシガレイ33尾、ヤナギムシガレイ71尾を採集した。これら3種の採集尾数はすべて前年を下回った。

4 放流魚の混入率調査（ヒラメ）

放流用種苗の無眼側黒化率は49.0%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1.6%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獲率は5.3%と推定された。

表1 令和5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	2022漁獲量(トン)	MSY(トン)	2022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	5,043	6,720	13,000	39,300	8,960	1,400	暫定値
2 ムシガレイ	日本海南西部	300	1,500	1,100	4,040	1,900	300	暫定値
3 ソウハチ	日本海南西部	2,100	2,800	6,200	4,100	1,600	200	暫定値
4 スルメイカ	秋季発生	49,000	273,000	194,000	329,000	189,000	30,000	
5 マイワシ	対馬暖流	71,000	338,000	386,000	1,093,000	465,000	66,000	
6 カタクチイワシ	対馬暖流	38,000	51,000	47,000	84,000	32,000	4,000	
7 ウルメイワシ	対馬暖流	42,000	35,000	72,000	54,000	18,000	2,000	
8 マアジ	対馬暖流	121,000	158,000	288,000	254,000	107,000	16,000	
9 マサバ	対馬暖流	212,000	323,000	199,000	310,000	143,000	22,000	
10 ブリ		114,000	130,000	187,000	222,000	69,000	9,000	暫定値
11 ヒラメ	日本海中西部・東シナ海	825	1,091	2,377	4,053	1,921	384	暫定値
		資源の水準・動向						
魚種名	系群名	水準		2022漁獲量(トン)	2024ABC target(トン)	2024ABC limit(トン)		
12 アカアマダイ	日本海西・九州北西	中位	増加	654	513	641		暫定値
13 キダイ	日本海・東シナ海	中位	増加	3,800	3,200	4,000		暫定値
14 サワラ	東シナ海	—	—	8,900	80%水準*	56%水準*		暫定値
15 ウマヅラハギ	日本海・東シナ海	低位	減少	1,800	1,300	1,600		暫定値
16 ケンサキイカ	日本海・東シナ海	低位	横ばい	4,400	3,700	4,600		暫定値
17 ヤリイカ	対馬暖流	低位	横ばい	1,665	1,040	1,300		暫定値
* 資源量水準								
日本海・東シナ海・瀬戸内海系群								
魚種名	系群名	2022漁獲量(トン)	MSY(トン)	2022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	134	191	427	577	329	0	暫定値

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・安部 謙

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5年度 沖合海域海洋観測、卵稚仔調査指針（西海ブロック）に基づき、調査を実施した。

1 調査実施船

漁業調査船「かみせい」（125トン）

2 調査定点

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

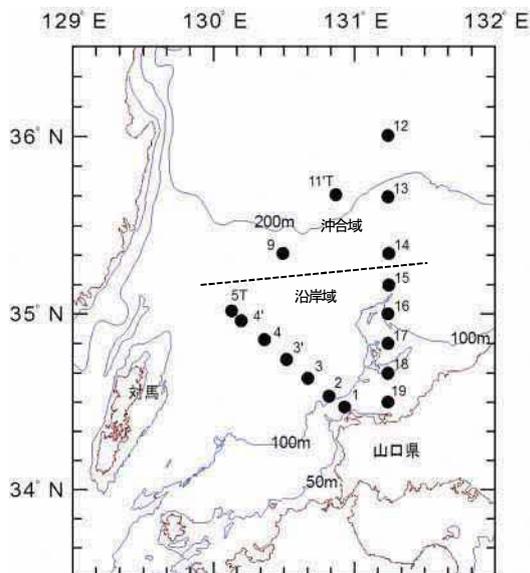


図1 調査定点（点線は沖合域・沿岸域の区分線）

3 調査時期

令和5年4月から令和6年3月まで毎月1回、ただし6月および3月は欠測

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、全般に高め傾向が強く、特に9～10月および1～2月は「やや高め」～「はなはだ高め」で推移した。

沿岸域では、全般に高め傾向が強く、特に4月および7月は「やや高め」～「はなはだ高め」で推移した。

塩分

沖合域では、4月は低め傾向が強く、「かなり低め」～「やや低め」であったが、5月以降は徐々に低め傾向が弱まり、9月以降は「やや低め」～「かなり高め」で推移した。

沿岸域では、8月までは概ね「かなり低め」～「平年並み（高め基調）」で推移したが、9月以降は概ね「やや低め」～「かなり高め」で推移した。

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5年	4月13日～4月14日		17点	令和5年	10月2日～10月3日		17点
"	4月27日～4月28日		17点	"	10月30日～10月31日		17点
"	(6月：欠測)			"	12月5日～12月6日		17点
"	7月21日～7月22日		17点	令和6年	1月16日～1月17日		14点
"	7月31日～8月1日		17点	"	1月31日～2月1日		17点
"	9月11日～9月12日		17点	"	(3月：欠測)		

表2 月ごとの実施項目

観測項目	R5.4	5	6	7	8	9	10	11	12	R6.1	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	○ ^{*1}									○ ^{*1}	
	動物プランクトン					○ ^{*2}			○ ^{*2}			
卵稚仔	○	○				○	○					

^{*1} Sta. 1, 2, 3, 3', 4, 4', 5T で実施 ^{*2} 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	R5.4	5	6	7	8	9	10	11	12	R6.1	2	3
山口県沖合 Y9, Y12～14 (4点)	0m	+++	+		+	++	+++	+++	++	+-	++	+++	
	50m	+	++	欠測	+	+	+++	+	+	+-	++	++	欠測
	100m	-	+		+	+	++	++	+-	+	++	++	
山口県沿岸 Y1～4, Y15～19 (9点)	0m	+++	-+		+	+	+	+++	++	+	+	+	
	50m	+++	+	欠測	+++	++	+	++	+++	+	+	+	欠測
	100m	+++	++		++	+	++	+-	+-	+	++	+	

(2) 塩分

海域区分	水深	R5.4	5	6	7	8	9	10	11	12	R6.1	2	3
山口県沖合 Y9, Y12～14 (4点)	0m	-	+-		--	--	+	+-	+-	+-	+-	-	
	50m	--	-+	欠測	-+	+-	-	+	+	+-	+	+	欠測
	100m	--	-+		+	+	++	+	-	+-	++	+	
山口県沿岸 Y1～4, Y15～19 (9点)	0m	-	-+		-	-+	+	+-	+-	+	+-	--	
	50m	-	-	欠測	-+	+-	+-	+	+-	+	+-	-+	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

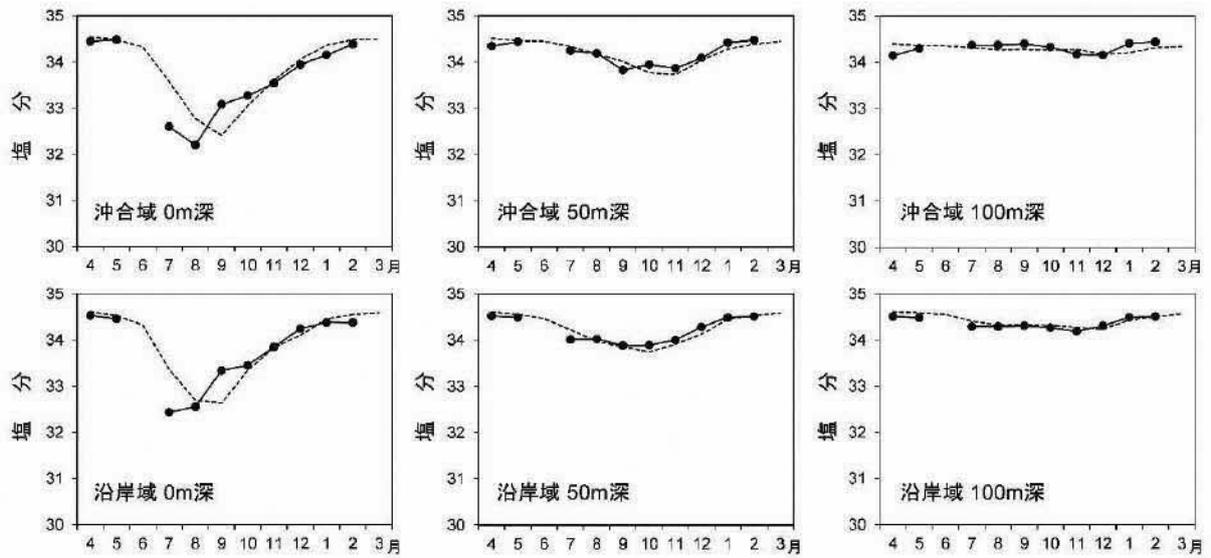


図2 山口県沖合域および沿岸域における水温の推移
 黒丸・実線：2023年度観測値、破線：平年値（1991-2020年）

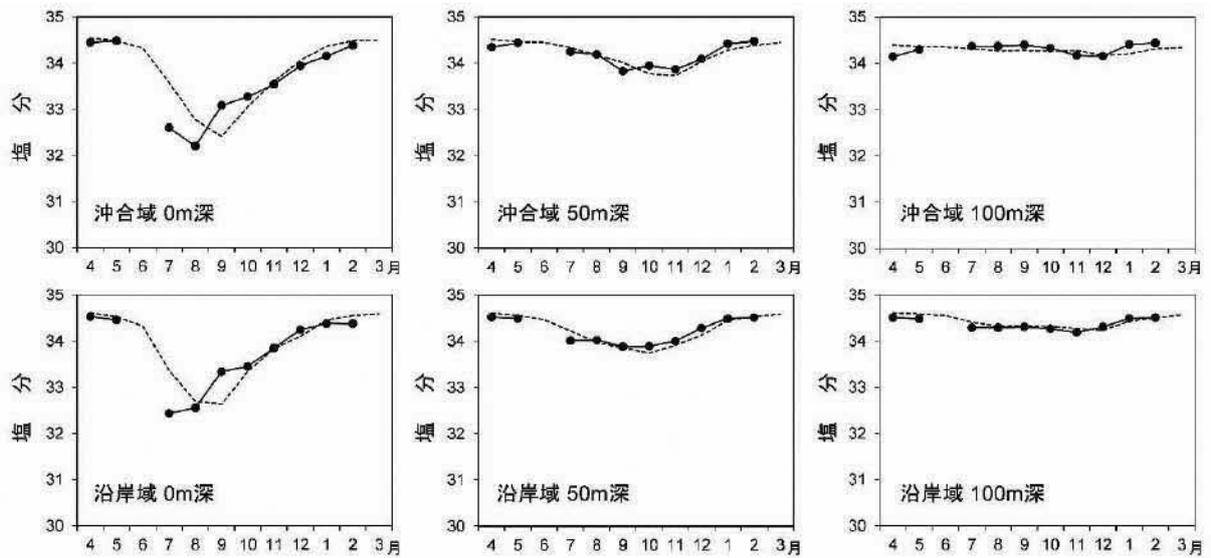


図3 山口県沖合域および沿岸域における塩分の推移
 黒丸・実線：2023年度観測値、破線：平年値（1991-2020年）

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

2023年1月から2023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

2023年1月から2023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にて曳縄釣りをを行い、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、149t（前年比88%、平年比137%）であった（「平年値」とは2018-2022年平均値）。

銘柄別水揚量は、よこわ（5kg未満）が68t（前年比367%、平年比253%）、ひっさげ（5kg以上～20kg未満）が36t（前年比38%、平年比81%）、まぐろ（20kg以上）が45t（前年比81%、平年比120%）であった。全体に占める各銘柄の割合は、よこわ46%、ひっさげ24%、まぐろ30%であった。漁法別水揚量の割合は、定置網52%、釣り（主に曳縄釣り）48%であった。

②その他のまぐろ類

コシナガの水揚量は54t（前年比119%、平年比119%）であった。漁法別の水揚量の割合は、定置網98%、釣り1%、その他が1%であった。水揚げ時期は6～12月であり、10月が水揚げのピークであった。

キハダの水揚量は530kg（前年比595%、平年比297%）であった。

ビンナガの水揚量は45kgであった（平年比12%）。

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12月6日に50尾（FL36～56cm）、12月27～28日に156尾（FL35～54cm）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

目 的

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

方 法

1 漁海況情報の提供

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

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

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

2 漁海況予報

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

3 漁場予測情報

5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」に掲載するとともに、FAXまたはEメールで速報した。

4 漁海況に関する特記的情報の収集

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

結 果

1 漁海況情報の提供

「漁海況情報」を合計23回発信した。内訳は、海洋観測（速報含む）10回、ケンサキイカ情報5回、漁況予報6回、その他2回であった。

ヨコワの「魚群分布情報」を12月に2回発信した。

2 漁海況予報

対馬暖流系マアジ・さば類・いわし類長期漁況予報を、11月および3月に、スルメイカ長期漁況予報を5月および7月に、日本海海況予報を7月および10月に、「漁海況情報」で発信した。

3 漁場予測情報

マアジの漁場予測情報を6月～11月に合計17回、ケンサキイカの漁場予測情報を6月～11月に合計17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

5～8月に棒受網・抄い網でマイワシヒラゴ（当歳魚）の近年稀に見る好漁があった。3月6～7日にはマイワシ大羽（18～21 cm SLの産卵群）が通定置網に3.6トン入網しており、近海での産卵量が多かったことが好漁の原因と考えられた。

棒受網漁業者や加工業者からいわし類漁況の見通しについての問い合わせが多かったため、6月にいわし類の産卵状況といわし類漁況の見通しについて漁海況情報で発信した。

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・安部 謙

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2海域(萩市見島周辺、長門海洋牧場(西部))

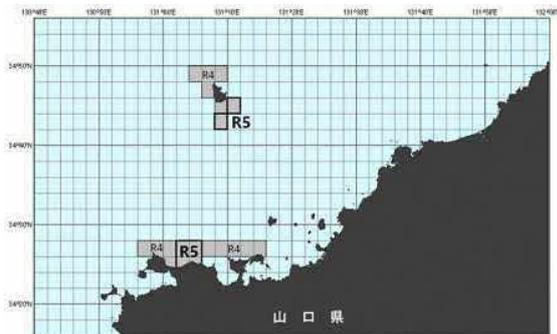


図1 調査海域

3 調査時期

令和5年4~10月(表1のとおり)

表1 調査実施状況(R5年)

海 域	期 間	のべ日数
見島周辺	9月	2
長門海洋牧場(西部)	4・5・9・10月	5

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

調査により得られた海底地形図の一例を図2に示す。

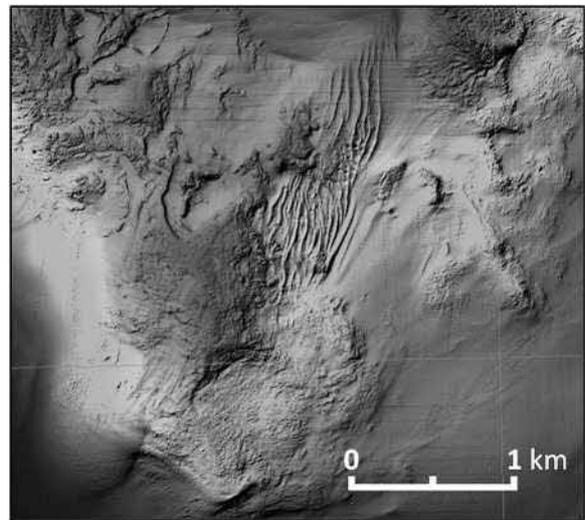


図2 海底地形図の例(見島周辺)

(抄録)

大型クラゲ出現調査

和西昭仁・安部 謙

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5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5年7月21~22日、7月31日~8月1日、9月11~12日、10月2~3日、10月30~31日の5回実施した。

2 定置網入網調査

萩市大井湊定置網(図1の▲)および長門市通定置網(同■)において、令和5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

調査期間中において、大型クラゲは確認されなかった。

3 その他の出現情報

10月15日、山口県沖(890海区、水深130~140m)で操業の沖合底びき網に1個体の入網(傘径約60cm)があった。

※全国底曳網漁業連絡会を通じて JAFIC へて報告された情報から引用

4 情報提供

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

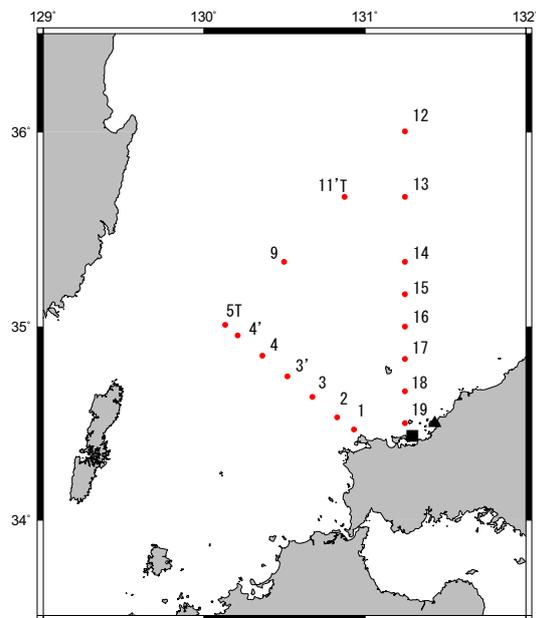


図1 調査海域図(▲は萩市大井湊定置網、■は長門市通定置網の位置を示す。)

(抄録)

定置網漁業等における数量管理のための技術開発事業

安部 謙

目 的

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

材料と方法

1 構成員と目標

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および国立高等専門学校機構佐世保工業高等専門学校の6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

①LED水中灯を用いた小ブリの水槽実験

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6.0m、幅1.5m、水深0.35m）の長辺の両端にLED（光色：緑、赤）を交互に点灯させてブリ（平均尾叉長17.3cm）の行動を観察した。水槽の中央には仕切網を設置しない状態（コントロール）または目合150mm、100mm、72mmで結節20%の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片方の区画に各5個体供試した。水槽の一端に音響カメラ（ARIS、東陽テクニカ、ビーム幅26°、有効レンジ15m）を設置し、水槽内の魚の行動を観察した。

②実証漁場におけるモニタリングシステムとLED効果調査

制御ブイ、LED水中灯および水中カメラ等で構成される定置網のモニタリングシステムにおいて、新たにソナーをシステムに導入し、箱網外のLED水中灯点灯時に箱網内外の魚群の行動を同時にモニタリングした。また、市販の魚群探知機に

よるシステムを用いて、箱網外のLED水中灯点灯時における箱網内の魚群探知機の反応を観察した。

結果及び考察

1 LED水中灯を用いた小ブリの水槽実験

仕切網を通過するブリの行動は、LEDの光色により差は認められない一方で、仕切網の72mmとその他の目合では有意に差が認められた。つまり、ブリは仕切網の網目を十分に通過できる魚体サイズでありながら、目合72mmではLED点灯時の仕切網の通過割合が低下した。

2 実証漁場におけるモニタリングシステムとLED効果調査

実証漁場の3種（魚群探知機、ソナー、水中カメラ）、のモニタリング調査において、魚群探知機では、マアジ、マサバ、ブリのほかシイラ、マルソウダ、コシナガ、ホソトビウオの定置網の水揚げが多い日には、前日の箱網外のLED水中灯点灯時には魚群探知機の反応に大きな変化が見られた。また、箱網の内外を同時にソナーで観察することで、箱網内の魚群が箱網外のLED光に誘導されて箱網内の網際へ誘導されている状況を、さらに箱網外の水中カメラで撮影された映像からLED水中灯点灯時に箱網内の小型魚が箱網の網目を通過し、LED水中灯の点灯時間の経過に伴って箱網外の魚の数が増加していたことがわかった。

魚群探知機、ソナーおよび水中カメラの3種の複数機器を用いることで観察が困難な夜間でもLED水中灯点灯時の定置網の魚群行動のモニタリングを行うことが可能であった。また、今回は定量的な評価はできなかったが、箱網内の小型魚を箱網外へLED水中灯で誘導させる効果を確認することができた。今後は、より魚体サイズの大きい魚も誘導対象とするため、実証漁場の第二箱網の網目の一部の目合を拡大するとともに、箱網外に併設した生簀網で網外へ誘導された魚を採捕して調べることで、LED水中灯の箱網外への誘導効果を定量化することを検討したい。

やまぐち型養殖業推進事業 (1) ウニ

田中健太郎・松尾圭司・白木信彦

目的

身入りの少ないムラサキウニを対象に、農業残差等を活用した品質向上試験を実施する。

材料と方法

うどんのチェーン店「どんどん」から、出汁を取った後の昆布をウニ養殖の餌料として提供可能との話があったことから、出汁取後の昆布を餌料としてウニに与えて身入り改善が図られるかの予備試験を実施した。

ウニは任意の時期に（当初、4週間後、8週間後、12週間後）サンプリングし、体重（g）、生殖腺重量（g）を測定した。

測定結果をもとに生殖巣指数（GSI ; Gonado Somatic Index） $[\text{生殖巣重量 (g)} / \text{体重 (g)} * 100]$ を見積もった。

結果及び考察

試験開始時の GSI は平均 1.4 であったものが、4週間後に平均 2.1、8週間後に平均 3.2、12週間後に平均 3.6 となった。当初と 4週間後、4週間後と 8週間後の GSI の値に有意差が認められたが、8週間後と 12週間後については有意差が認められなかった（4週間ごと 12週間後は有意差あり）。特に 12週間後については GSI のバラつきが大きく、摂餌できた個体とそうでない個体があったと推察された。今後、より効率的な昆布の給餌方法について検討する必要がある。

今回の予備試験は高水温期に実施したことから、今後、ムラサキウニの状態が良くなる冬期を中心とした試験を実施し、昆布給餌による身入り改善効果を把握する予定。

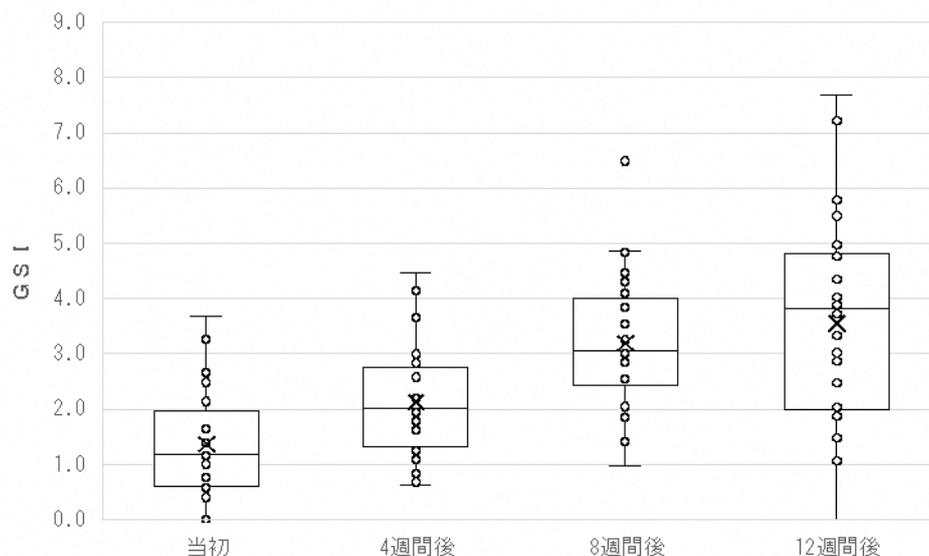


図1 GSIの推移

やまぐち型養殖業推進事業

(2) ほろ酔い養殖魚

白木信彦・阿武遼吾・松尾圭司

目的

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

材料と方法

養殖業者からトラフグ成魚(1kgサイズ)30尾を購入し、7トンキャンパス水槽に各15尾を収容して試験を行った。

試験区は酒粕区および対照区とし、酒粕区には市販のEPに酒粕20%(乾物換算)を添加したものを給餌し、対照区にはEPをそのまま給餌した。

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

15回給餌後2日間餌止めを行い、全個体を取り上げた。全長、体重を測定後、分析用に半身の背肉を採取してホモジナイズし、真空パックして分析まで-50℃で保管した。

分析項目は水分量および遊離アミノ酸組成とし、水分量は105℃常圧乾燥法で、遊離アミノ酸組成は過塩素酸により徐タンパク処理を行ったものを高速液体クロマトグラフ(島津製作所製アミノ酸分析システム)により分析を行った。

結果および考察

測定結果および水分量は表1のとおり。すべての項目において差は認められなかった。

主な遊離アミノ酸組成は表2のとおり。甘み系アミノ酸であるアラニン(ALA)が酒粕区で有意(ウェルチのt検定、 $p < 0.05$)に高い値となった。

上記の結果から、トラフグに酒粕添加飼料を給餌することにより、甘み系アミノ酸のアラニンが増える可能性が示唆された。

表1 測定結果および水分量

	酒粕区	対照区
全長(mm)	394	393
体重(g)	1,172	1,170
肥満度	19.3	19.4
水分量(%)	78.9	79.0

表2 主な遊離アミノ酸組成

	mg/100g	
	酒粕区	対照区
GLY	35.1	34.3
ALA	30.2	26.2
LYS	70.6	82.9
ARG	18.4	20.4
TAU	215.8	221.2
TYR	12.1	11.5
ANSERINE	26.3	25.6
その他	49.4	51.9
合計	457.9	473.9

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 5 年まで、毎年 6 月から 10 月までの 5 ヶ月間、操業日誌により釣獲状況(釣獲日、場所、水深、尾数、全長等)の記録を依頼した。

プレジャー船

一般のプレジャー船 5 隻を選定し、令和 2 年から令和 5 年まで、毎年 6 月から 12 月までの 7 ヶ月間、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 5 年までの 8 年間で記録されたキジハタは合計 12,004 尾で、全長範囲 10~60 cm、平均全長 37.0 cm であった(図 1)。

上記から全長 30 cm 未満の個体を除いた 10,091 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), $a = 0.0075$, $b = 3.12$) により重量に換算すると、10,002kg となった。

プレジャー船

令和 2 年から 5 年までの 4 年間で記録されたキジハタは合計 567 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 463 尾について重量に換算すると、443kg となった。

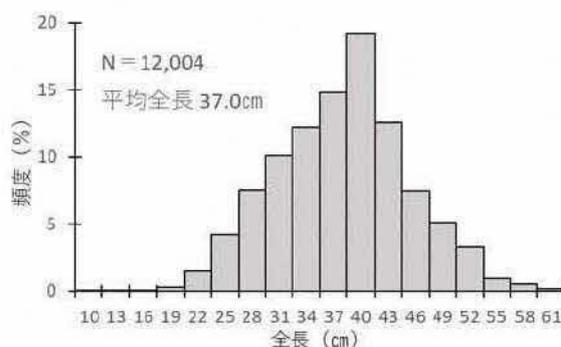


図 1 遊漁船業により釣獲されたキジハタの全長組成

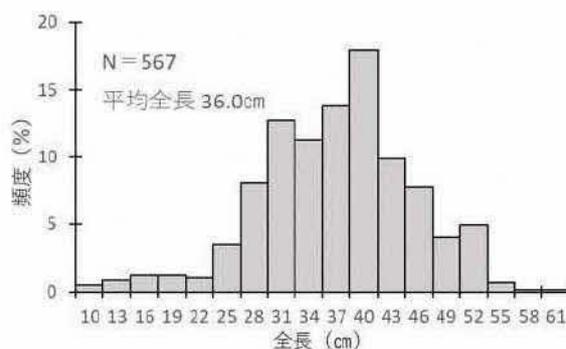


図 2 プレジャー船により釣獲されたキジハタの全長組成

当調査により、1 隻が 1 年 (1 シーズン) に釣獲する全長 30 cm 以上のキジハタは、遊漁船業で平均 156 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) 磯根資源評価

國森拓也*・田中健太郎

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。また、資源診断の補助的データとするため、標本測定による生物データを収集する。

方法

資源評価マニュアル(暫定版)による資源診断

長門市通および下関市豊浦(小串・川棚)の2地区をモデル地区とし、下記手順によりアワビ(通地区:クロアワビ銘柄、豊浦地区:アワビ銘柄)の資源診断を行った。

まず、過去の水揚データ(出荷伝票、販売データ等)をもとに、漁獲量と努力量から年間CPUE(1年間の漁獲量(kg)/1年間の操業日数(日・人))を算出した。漁獲量は出荷記録に記載された重量、努力量は延べ出荷人数とした。

次に過去の水揚データのうち基準となる期間を2018年から2022年の5年間と定め、この期間の年間CPUEの平均値を基準として、最近年(2023年)のCPUEと比較し、その結果に応じて資源の状況を診断した。

診断基準は、過去の平均CPUEを100としたときの最近年のCPUEを資源の指標値とし、この値に応じて下記の通りとした。

- ① 100以上:資源は良好。これまで通り漁獲を継続する。
- ② 80以上100未満:注意が必要。次漁期は漁獲努力量をなるべく増加させないようにしながら、漁獲状況を注視する。
- ③ 80未満:資源悪化の可能性あり。次漁期は漁獲努力量を削減することを検討する。

前述の手順による資源診断を、エクセルファイル

に数値を入力するのみで簡便に行うことができる「資源評価マニュアル(暫定版)」を作成した。

標本測定による生物データ収集

2021年から2023年の間、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。

結果

資源評価マニュアル(暫定版)による資源診断

モデル2地区について2023年の資源診断を行ったところ、資源指標値は通地区93、豊浦地区109となった。通地区は前述の②に該当するため、今後の漁獲状況を注視する必要がある。

ただし、今回の診断基準は暫定的なものであり、実際に運用する際は、各地区の資源の変動幅や経営事情等を踏まえ関係者間で検討する必要がある。

標本測定による生物データ収集

仙崎市場からはクロアワビ156個、メガイアワビ46個を、豊浦地区の漁業者からはクロアワビ10個、メガイアワビ40個を入手した。

このうち、比較的多くの標本を入手できた仙崎市場のクロアワビについて、殻長と体重の関係式を下記に示す。

$$W = 6.834 \times 10^{-6} L^{3.582}$$

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が、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。

*水産振興課

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、下関市川棚および小串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。

結果

下関市川棚および小串の藻場で撮影したオルソ画像を図1、2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。

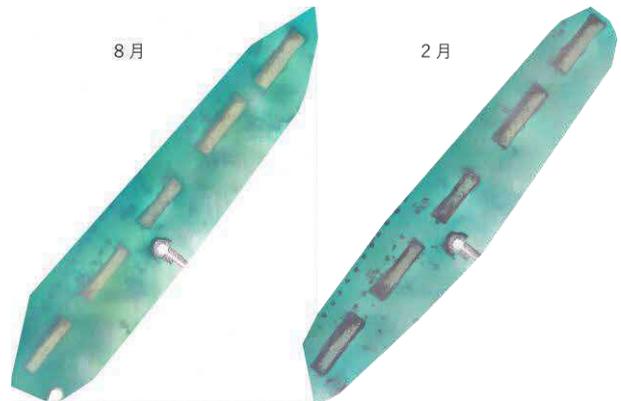


図1 下関市川棚の藻場のオルソ画像

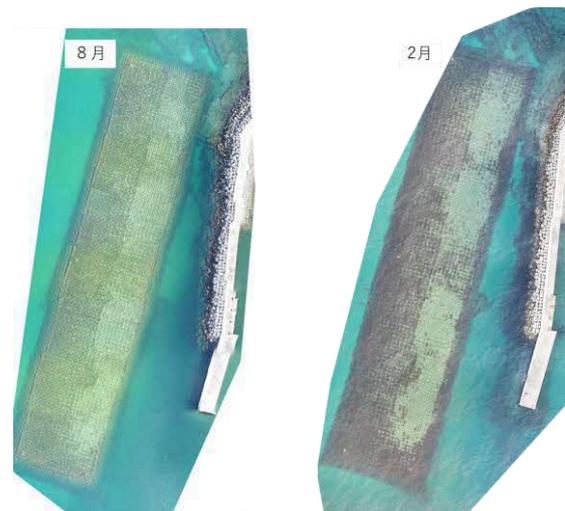


図2 下関市小串の藻場のオルソ画像

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取り調査を行った。

2 環境調査

養殖場環境調査は、令和5年10月～11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4検体（外海2検体、内海2検体）で実施した。

結果及び考察

1 魚病診断

魚病診断件数は、トラフグ3件（トリコジナ症1件、ピブリオ病1件、不明1件）、ヒラメ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。

全硫化物（基準0.2mg/g 乾泥以下）は大浦で基準以上の値であった。

3 水産用医薬品残留検査

4検体について検査した結果、全ての検体で残留は認められなかった。

漁場環境保全総合対策事業（貝毒に関する調査）

田中健太郎・松尾圭司・白木信彦

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

結果

定点での貝毒プランクトンの出現状況を調査した結果を表に示した。

Gymnodinium catenatum は令和5年4月6日、4月10日、4月12日、7月12日、7月20日、9月15日に確認され、最高細胞密度は4月10日の80細胞/L(水温15.8 $^{\circ}$ C)であった。

Alexandrium sp. は令和5年4月6日、4月10日に確認され、最高細胞密度は4月6日の8細胞/L(水温16.2 $^{\circ}$ C)であった。

なお、麻痺性貝毒の毒性検査(マウス試験)を令和6年2月15日に実施したが、規制値(4.0MU/g)を超える毒量は検出されなかった。



図 調査地点

表 麻痺性貝毒原因プランクトンの出現状況(外海栽培漁業センター地先)

		表層 (0 m)	中層 (4 m)	底層 (8 m)
	水温 (°C)	16.2	15.8	15.8
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	8	10	0
4月6日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	8	0	0
	水温 (°C)	15.8	16.1	15.2
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	80	11	6
4月10日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	6	0	0
	水温 (°C)	16.0	16.1	15.9
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	16	0	0
4月12日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	16.2	16.1	16.0
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	0	0
4月14日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	20.1	20.6	19.5
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	0	0
5月17日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	23.5	23.5	22.9
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	0	0
6月19日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	25.7	25.4	25.3
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	12	0
7月12日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	27.3	27.3	26.9
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	26	3	3
7月20日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	29.2	26.6	26.2
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	0	0
7月25日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	29.5	28.9	27.7
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	0	0
8月7日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	25.4	26.4	26.3
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	48	0	0
9月15日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	28.4	27.0	28.4
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	0	0
9月19日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	27.2	27.2	26.8
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	0	0
9月22日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0

		表層 (0 m)	中層 (4 m)	底層 (8 m)
	水温 (°C)	23.2	24.1	24.3
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	0	0
10月17日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	19.6	19.4	19.5
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	0	0
11月15日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	21.2	19.3	20.6
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	0	0
11月22日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	18.8	16.8	17.2
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	0	0
12月13日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	16.5	16.1	16.2
R5	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	12	0
12月20日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	15.0	16.5	16.1
R6	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	0	0
1月17日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	12.8	12.1	12.3
R6	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	0	0
1月25日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	11.2	13.3	13.6
R6	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	0	0
2月8日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	13.2	13.1	13.1
R6	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	0	0
2月20日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	12.1	12.9	12.7
R6	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	0	0
3月21日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0
	水温 (°C)	14.5	14.4	14.3
R6	<i>G.catenatum</i> (cell/L)	0	0	0
3月27日	<i>Alexandrium</i> sp. (cell/L)	0	0	0

水産加工技術研修事業

白木信彦

目的

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

方法

漁協女性部等からの要望に応じ、技術的アドバイス、日持ち試験等を行った。

結果

令和5年度の研修実績を表に示した。

成分等の分析として、干物や板ウニ・塩水の日持ち試験（一般生菌数検査）、加工品の異物検査（3件）を行った。

問い合わせとして、水産食品の性状や旬に関するものがあった。

表 令和5年度研修実績

研修内容（対象者）	回数	延べ人数
成分分析等（漁協女性部、漁業者、加工業者）	5回	
問い合わせ	2回	
合計	7回	

海洋環境変化に対応した利用加工に関する研究

(萩市沖で漁獲されたマフグの遊離アミノ酸組成)

白木信彦

目的

山口県日本海側に位置する萩市では、春先に多く水揚げされるマフグのブランド化に取り組んでおり、萩の魚ブランド化推進協議会において「萩・桜ふぐメニュー開発プロジェクト」を実施している。そのプロジェクトの中で「一番、美味しい時期」を調査することとなり、当センターに分析依頼がなされ、対応した。

材料と方法

令和4年12月から令和5年5月の各月1回、延なわ漁業者により山口県日本海沿岸で漁獲され萩地方卸売市場に水揚げされたマフグの活魚6尾を萩市内の業者が身欠き処理を行い、その内の半身を萩市職員が当センターに搬入したものを使用した。搬入されたマフグ半身をホモジナイズしたものを分析用試料とし、分析まで真空包装して -50°C で冷凍保管した。

分析項目は水分量および遊離アミノ酸組成とし、水分量は 105°C 常圧乾燥法で、遊離アミノ酸組成は過塩素酸で除タンパク後、島津高速液体クロマトグラフ Prominence アミノ酸分析システム (Li 型) で分析を行った。

結果及び考察

各月の水分量および主な遊離アミノ酸組成を図1に示す。

水分量は12月が79.7%と低い値で、1月が80.1%、2月が80.4%、3月が80.9%と増加し、4月が82.4%、5月が82.3%と高い値であった。

遊離アミノ酸の総量は、12月が278.9 mg/100 g、1月が286.2 mg/100 g、2月が278.6 mg/100 g と高い値で、3月が241.2 mg/100 g と減少し、4月が193.6 mg/100 g、5月が194.7 mg/100 g と低い値であった。

水分量と遊離アミノ酸総量の間には負の相関が見られ、ピアソンの積率相関係数 $r = -0.688$ ($p = 0.000$) であつ

た(図2)。

主な遊離アミノ酸の内、甘み系のリジン (LYS) に着目すると、12月が57.0 mg/100 g、1月が72.4 mg/100 g、2月が51.4 mg/100 g と1月を中心に高い値で、以降、3月が43.0 mg/100 g、4月が48.7 mg/100 g、5月が40.1 mg/100 g であった。

水分量とリジンの間にも負の相関がみられたが、相関係数 $r = -0.391$ ($p = 0.032$) であった(図3)。

今回の試験結果から、マフグの「一番、美味しい時期」については、水分量が少なく、甘み系アミノ酸のリジンが多い1月前後であると考えられたが、単年度の分析結果であること、また、個体差が大きかったことから、引き続き検討が必要である。

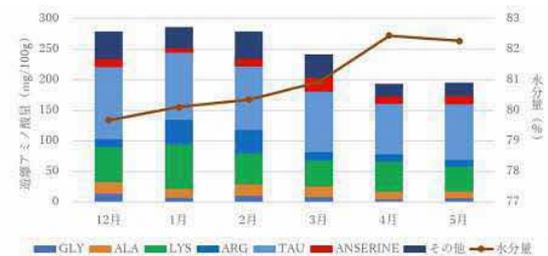


図1 マフグの水分量および遊離アミノ酸組成

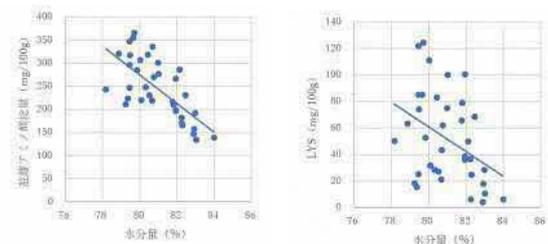


図2 (左) 水分量と遊離アミノ酸総量との相関

図3 (右) 水分量と LYS との相関

(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5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。

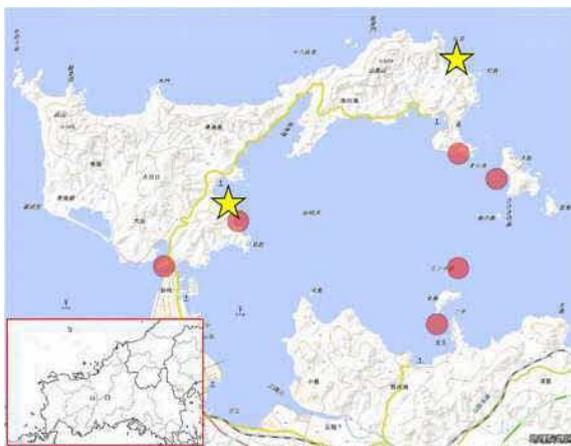


図1 調査海域。○は受信機位置、☆は放流場所を示す。

令和4年9月から令和5年8月まで (放流後1年間) の受信データを用いて、令和4年度に放流した5個体について解析した。3個体は約2か月間放流場所 (大日比) 付近の受信機で捕捉された。このうち1個体は付近を操業する刺網に漁獲された。別の1個体は10日後に湾の対岸の地区 (野波瀬) で捕捉された。さらに別の1個体は放流後7

カ月で湾西部の水道付近 (青海大橋) で捕捉された。

受信機で捕捉された上記2個体は、その後いずれの受信機にも捕捉されなかったため、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残りの個体は湾内へ滞留していると考えられる。

したがって、令和4年度に放流した5個体のうち湾内で漁獲された1個体を除いた4個体中2個体 (滞留率50%) が湾内に滞留していると推測された。この滞留率は、令和2年度放流 (50%)、および令和3年度放流 (60%) と同程度である。

なお、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 : 令和4年度以前) または水温・水深・照度ロガー (Biologging Solutions 社製 C7-250 型 : 今年度) 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、令和5年度に15個体、計53個体を仙崎湾内または湾外の近隣海域に放流した。令和2年度から令和5年度に放流したロガー装着個体53個体のうち、これまで8個体が再捕されている。このうち今年度再捕されたのは令和4年8月26日に湾外に放流後、494日後の令和6年1月2日に放流場所付近で釣りにより再捕された1個体である。

この個体から回収したデータからは、①日周期的な鉛直移動をしていること、②夜行性であること、③水温が高いほど活発に動くことが示唆され、これまで再捕されたキジハタのデータの解析結果¹⁾と同様であった。

* 水産振興課

(3) キジハタ幼魚への機器装着サイズの検討

これまでのバイオテレメトリーやデータロガーによる調査は、魚体サイズに対する装着機器の大きさを考慮し、全長 30 cm以上の成魚を対象として行ってきたが、放流適地の検討をより詳細に行うためには、放流サイズに近い小型の個体の調査が必要である。

近年、従来使用してきたものよりも小型の超音波発信機 (Inovasea 社製コード化ピンガーV6 型：φ6.3×13mm, 0.9g, 69kHz) が発売されたため、これと同じ外形、重さのダミータグを全長 88mm から 142mm までのキジハタ人工種苗 (山口県栽培漁業公社産) 計 43 個体に装着後、1 kL 円形 FRP 製水槽で 14 日間飼育し、装着時の魚体サイズと生残の関係から装着に耐えうる魚体サイズを推定した。(実験①) さらに、上記実験で明らかにした機器装着に耐えうるサイズのキジハタを用意し、ダミータグ装着個体、非装着個体それぞれ 11 個体 (計 22 個体) を同一水槽 (1 kL 円形 FRP 製) で 200 日間飼育し、各個体の生残と成長から機器装着が与える長期的な影響を調べた。(実験②)

実験①におけるサイズ別、経過日数別の生残率を表 1 に示す。全長 100mm 未満の個体は装着当日にすべて死亡 (生残率 0%) した。全長 100mm 以上の個体はサイズが大きいほど生残率は高くなり、全長 130mm を超える個体ではすべての個体が生残した。このことから、当該機器の装着には全長 130mm 以上の個体を用いる必要があることが示された。

表 1 ダミータグ装着後のキジハタの全長階級別、経過日数別生残率 (%)

全長階級 (mm)	個体数 (尾)	ダミータグ装着手術後の経過日数 (日)				
		0	1	3	7	14
<100	4	0	-	-	-	-
100-	7	57	43	29	14	14
110-	5	100	100	100	60	60
120-	7	100	100	100	86	86
130-	16	100	100	100	100	100
140-	4	100	100	100	100	100

次に、実験②における飼育期間前後の平均全長を図 2 に示す。試験開始時の平均全長は 135±3.8mm であった。60 日後には装着個体 156±5.6mm、非装着個体 158±5.4mm、

200 日後にはそれぞれ 169±7.0mm、174±8.7mm でいずれの期間においても全長の平均値に有意差は確認されなかった (t 検定: $p > 0.05$)。また、飼育期間中に死亡した個体はいなかった。このことから、機器装着は成長や生残に影響を及ぼさないと考えられた。

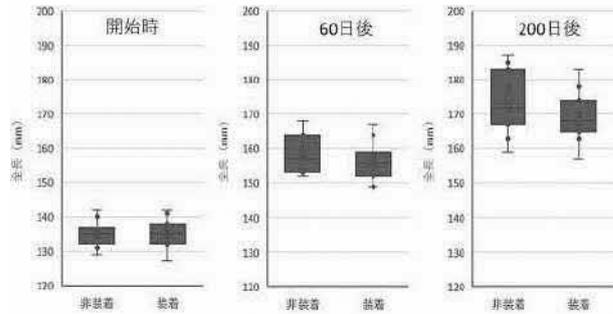


図 2 飼育期間中のダミータグ装着個体と非装着個体 (いずれも N=11) の全長の推移。

参考文献

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

(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、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5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 人工生産種苗からの採卵試験

4月13日または21日、表1の条件で飼育した6尾の令和2年度生産人工種苗に、ヒト絨毛性ゴナドトロピン（HCG）を300IU/体重1kgを目安に打注した。HCG打注24～360時間後に腹部を圧迫・搾卵し、その浮上卵を計数した。

比較の目安として、5月3日に本県瀬戸内海の水深60m付近ではえ縄により漁獲された3尾の雌個体にも、HCGを300IU/体重1kgを目安に打注し、その48、72時間後に腹部を圧迫・搾卵し、その浮上卵を計数した。

HCG打注336～360時間後の人工生産種苗から搾出した卵およびHCG打注48～72時間後の本県瀬戸内海で漁獲された個体から搾出した卵に、速やかに精子を加えて攪拌し、乾導法により人工受精を行い、受精24時間後の浮上卵率を比較した。なお、人工生産種苗から搾出した卵、および本県瀬戸内海で漁獲された個体から搾出した卵ともに同じ精子を使用し、その精子は液体窒素中で保存した5月に本県瀬戸内海で漁獲した雄親魚から採取したものである。

2 人工生産種苗から採取した卵を用いた初期種苗生産試験

4月19日と24日に採取した人工生産種苗の卵を、4月1日に本県瀬戸内海で漁獲された2尾の雄親魚から採取した精子を用いて受精させ、受精24時間後の浮上卵を2基の1kL青色円形FRP製水槽に収容した。収容後、表2の飼育条件で飼

育試験を行った。初期摂餌の状況は、開口直後とみられた4日齢の仔魚の消化管内のワムシの咀嚼器の数から、群摂餌率および仔魚1尾あたりのワムシ摂餌個数を求めて把握した。また、5日齢以降は、開鰓を促すために油膜除去を継続して行い、7日齢の仔魚により開鰓率を確認した。そして、10日齢の生残尾数から最終的な初期生残率を求め、これらの結果から卵質を評価した。

結 果

1 人工生産種苗からの採卵試験

採卵結果を表3に示した。HCGを打注した全ての雌の人工生産種苗雌個体から卵が得られ、計404万粒の卵を搾出した。搾出した卵から計96万粒の浮上卵を得た（浮上卵率23.7%）。浮上卵率は低かったが、採卵数および浮上卵数ともに過去の天然魚からの採卵試験と比べて、非常に多い数が確保できた。HCG打注336～360時間後の人工生産種苗から搾出した卵、およびHCG打注48～72時間後の本県瀬戸内海で漁獲された個体から搾出した卵の受精24時間後の浮上卵数および浮上卵率を表4に示した。人工生産種苗の卵の24時間後の浮上卵率は、本県瀬戸内海で漁獲された個体の卵と同程度であった。

2 人工生産種苗から採卵した卵を用いた初期種苗生産試験

初期種苗生産試験の結果を表5に示した。内部栄養から外部栄養に完全に切り替わるとされる10日齢まで問題なく飼育できたことから、人工生産種苗雌個体から得られた卵の卵質は問題ないことが分かった。

表1 親魚養成試験における飼育条件

	12週齢～ (01.17.17)	12週齢～ (03.18.17)	13週齢～ (03.24.17)	22週齢～ (02.23.18)	26週齢～ (02.10.18)	40週齢～ (03.2.18)	54週齢～ (03.1.18)
飼育水	砂ろ過海水						
収卵量(尾)	500	350	100	75	50	50	30
収卵密度(尾/m ²)	131	78	27	18	13	11	10
水温(°C)	11.5～20.9(自然水温)						
飼料(餌/日)	0～12	12	1	2	2	1	1
飼料方法	餌料	配合飼料	配合飼料	配合飼料 オキアミ	配合飼料 オキアミ	配合飼料 オキアミ、ア シ、イサ	オキアミ、イサ
飼料量	魚体量	魚体量	魚体量の1%	魚体量の1%	魚体量の1%	魚体量の0.5%	魚体量の1%

表2 人工生産種苗から採卵した卵を用いた初期種苗生産試験の飼育条件

水槽	①	②
水面照度	3,000LUX	
飼育水槽	1KL青色FRP製円形水槽	
飼育水	砂ろ過紫外線殺菌処理海水	
飼育水温	18.0～21.5°C (ヒーターの設定温度は20.0°C)	
通気	エアストーン(長さ70mm、直径20mm)を1水槽あたり2個設置し、1個あたりの通気量は300ml/分	
換水	止水	
微生物叢の添加	スーパー生クロレラ(クロレラ工業社製)を59万cells/mlになるよう1日2回投与	
ワムシ	2～3日齢: S型ワムシを10個/mlになるよう1日1回投餌 4～6日齢: 米糞強化したS型ワムシを10個/mlになるよう1日1～2回投餌	
ワムシの強化	スーパー生クロレラ(クロレラ工業社製)を200ml/飼育体になるように投与し、20時間強化	

表3 採卵結果

	hCG打注後の時間 (日付)	採卵 数(尾)	採卵数 (粒)	浮上卵数 (粒)	浮上卵率(%)
人工生産種苗	48時間後	6	1,326,600	168,300	12.7
	72時間後(4/24)	5	386,280	238,500	61.7
	144時間後(4/27)	5	972,900	329,400	33.9
	336時間後(5/5)	5	1,087,200	113,760	10.5
	360時間後(5/6)	5	267,840	108,360	40.4
瀬戸内海産天然個体	48時間後(5/5)	3	54,180	34,740	64.1
	72時間後(5/6)	1	386,280	44,460	11.5

表4 受精24時間後の浮上卵数および浮上卵率

	hCG打注後の時間	A: 受精0時間後の 浮上卵数(粒)	B: 受精24時間後の 浮上卵数(粒)	受精24時間後の浮 上卵率 (% = B/A × 100)
人工生産種苗	336時間後(5/5)	113,760	56,340	49.5
	360時間後(5/6)	108,360	63180	58.3
瀬戸内海産天然個体	48時間後(5/5)	34,740	15,885	45.7
	72時間後(5/6)	44,460	21,060	47.4

表5 人工生産種苗から採卵した卵を用いた初期種苗生産試験の結果

	水槽①	水槽②
収卵した卵	人工生産魚(4/19採卵)	人工生産魚(4/24採卵)
収卵網袋 (産卵卵数)	12,060粒 (3,100粒)	19,620粒 (7,200粒)
ふ化率・ふ化尾数	ふ化率: 24.9% (3,000尾)	ふ化率: 35.7% (7,000尾)
初期採餌 (4日齢)	採餌率: 100% 平均採餌個数: 9.6個	採餌率: 80% 平均採餌個数: 3.5個
飼育率 (7日齢)	66%	46%
10日齢生残尾数 (生残率)	2,400尾 (80%)	6,500尾 (92%)

(抄録)

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

白木信彦・松尾圭司

目 的

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

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

本事業の詳細は「令和5年度豊かな漁場環境推進事業のうち海域特性に応じた赤潮・貧酸素、栄養塩類対策推進事業報告書」として水産庁に報告した。

結果の要約

1 漁場モニタリング調査

C. polykrikoides や *Karenia* 属等の有害赤潮が発生する主に7月から9月まで、図1に示す沖合16定点および図2に示す沿岸19定点で、広域的な海洋調査を実施した。

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

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

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

2 赤潮発生予察の検証

今年度は、韓国沿岸から山陰沿岸へ赤潮が輸送されるための第一条件である韓国沿岸域での *C. polykrikoides* の発生がなかった。第二条件である南西風による沖向き輸送ができること、および第三条件である対馬暖流沖合分岐が接岸傾向であることについては一時的に成立していた可能性があり、仮に8月から9月に韓国沿岸で *C. polykrikoides* 赤潮が発生していた場合には、隠岐諸島や山陰沿岸へ輸送される海況であった。

3 行動計画検討

検討項目を整理し、段階的に検討を行うためのロードマップを作成した。

あわせて、過去の *K. mikimotoi* 赤潮の発生状況と漁業被害状況を整理し、今後、これらの情報を参考に行動計画を検討していく予定。

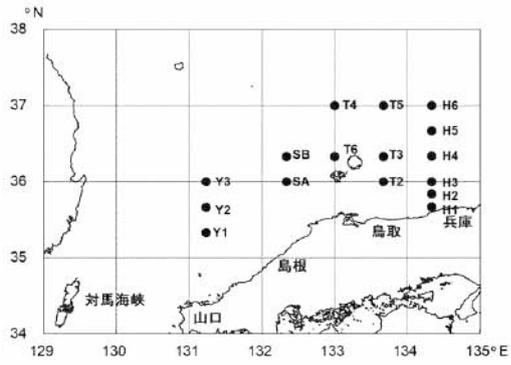


図1 沖合調査定点位置図

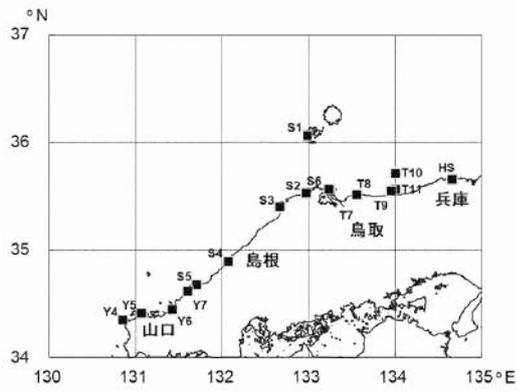


図2 沿岸調査定点位置図

(資料)

定地観測資料（長門市仙崎地先、暦年）

田中健太郎・松尾圭司・白木信彦

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5年（2023年）までをとりまとめた。観測地点は当センター試験池南側岸壁付近で、観測時間は午前8時30分である。

とりまとめにあたっては、日々の変動が激しいこと、欠測日があることなどから、旬平均水温を算出することとし、平年（昭和50年から令和5年までの48年間）の旬平均水温と2023年の旬平均水温を比較した（表1）。

2023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3.2℃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27.3℃、2023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月上旬の11.1℃、2023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 旬	1			2			3			4			5			6		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
R5年	13.8	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	12.7	12.0	11.4	11.1	11.2	11.3	11.5	12.1	12.7	13.7	14.7	15.7	17.0	18.1	19.3	20.5	21.6	22.4

月 旬	7			8			9			10			11			12		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
R5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	23.5	25.0	26.6	27.3	27.2	27.0	26.4	25.4	24.2	23.0	21.8	20.6	19.5	18.2	17.1	15.8	14.5	13.5

II 内海研究部

水産資源調査・評価推進委託事業

(1) 我が国周辺水産資源調査・評価

(瀬戸内海の資源評価対象種に関する調査)

渡辺俊輝・天野千絵・畑間俊弘・内田喜隆・馬場俊典

目 的

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

材料と方法

令和5年度資源評価調査指針（瀬戸内海ブロック、トラフグは日本海・東シナ海・瀬戸内海ブロック）に基づき以下の調査を実施した（表1）。

1. 漁獲情報収集調査

1) 漁獲統計調査

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

【対象種】

カタクチイワシ、マダイ、ヒラメ、トラフグ

2. 生物情報収集調査

1) 市場調査

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

2) 生物測定調査

カタクチイワシは浮島地区の船びき網漁船から、ハモは吉佐地区の小型底びき網（以下、小底）漁船から、シャコ・サルエビは秋穂地区の小底漁船から漁獲物の一部を購入して精密測定を行った。また、秋穂地区の小底漁船から投棄魚の一部を購入し、漁獲加入前のシャコおよびサルエビのサイズ組成を調査した。

3) 人工種苗混入率調査

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

なお、トラフグ種苗は令和4年度より（公社）山口県栽培漁業公社・内海生産部が受精卵に全数ALC染色を実施し、全長65mm以上まで中間育成後に放流している。このうち旭水産小池収容の5万尾にはTL29mm時にALC標識（2重目）を、TL68mm時に右胸鰭切除標識20,195尾を施し、秋穂湾に放流した（豊海協：種苗放流による広域種の資源造成効果・負担の公平化検証事業）。これらトラフグ標識魚は成長後、各府県の市場調査で右胸鰭切除標識を目印に耳石パターンを確認すれば放流年・群が特定され、資源への添加効率や各府県別の経済効果まで試算可能となっている。

3. 漁船活用調査

1) 標本船調査

小底漁船17隻を対象に、操業日誌（出漁日ごとの曳網回数、魚種別水揚げ重量・金額、操業海域等）の記帳による標本船調査を行った。またトラフグを対象とするふぐ延縄漁船2隻に操業日誌（出漁日ごとの投縄針数、水揚げ本数、操業海域等）の記帳による標本船調査

を行った。

2) 小型底びき網によるトラフグ稚魚調査

2023年夏期(7~9月)に毎月1回、山陽小野田市殖生地先で天然稚魚の加入と放流魚の混獲状況を調査するため、試験操業を行った。

4. 卵稚仔調査

2023年4月に就航した山口県漁業・環境調査船「すおう」を用い、改良型ノルパックネットによる海底直

上からの鉛直曳きを実施した。なお、本年度から周防灘の既存20点に加え、伊予灘・安芸灘の10点を新たな調査点として追加した(図1)。

5. 新規加入量調査(桁網)

光市~山陽小野田市沖の海域において、調査船「すおう」を用いてソリ付き桁網(全幅2.0m、有効幅1.7m、魚取目合5mm角目)を曳網し、サルエビ等の評価対象種を採集した。

表1 山口県瀬戸内海における主要評価対象種と調査項目

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

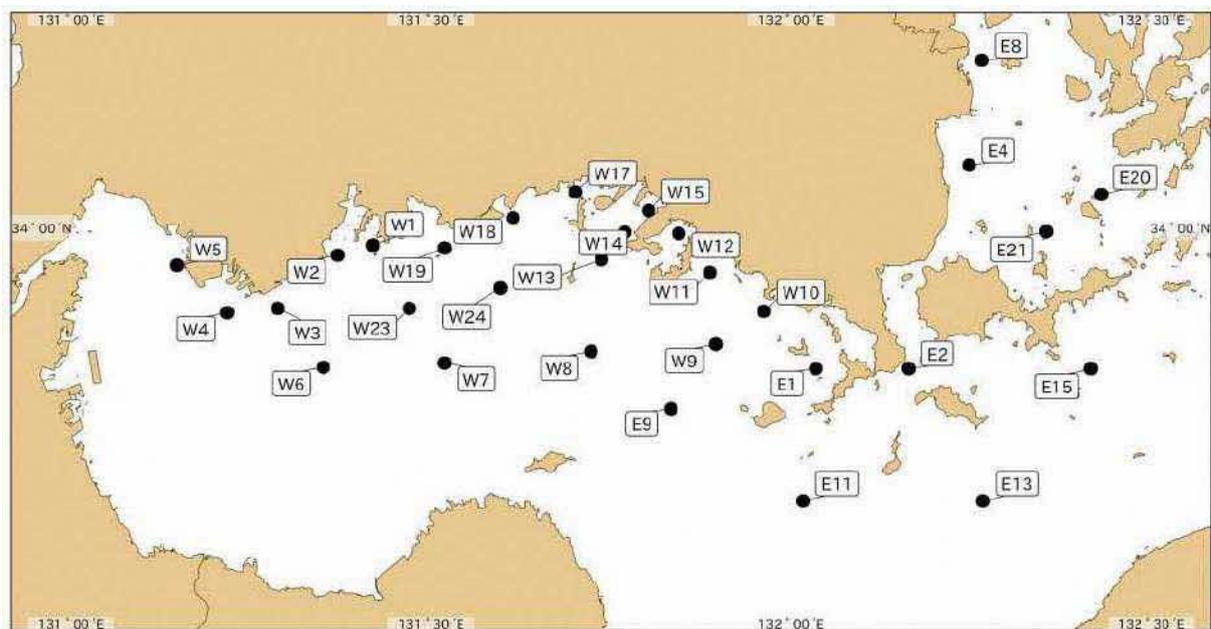


図1 卵稚仔調査定点(Wは既存調査点、Eは2024年度開始調査点)

結果

概要

収集・整理したデータは、我が国周辺漁業資源調査情報システム（FRESCO）に登録、また国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産資源研究所に提出した。提出資料は対象種の資源評価に活用され、令和5年度魚種別資源評価報告書及び調査報告書・調査状況報告書として取りまとめられた。

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

1. 漁獲情報収集調査

1) 漁獲統計調査

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

2. 生物情報収集調査

1) 市場調査

3市場において測定した主要対象種の尾数は、ヒラメ 873尾、マダイ 2,796尾、マコガレイ 341尾、イシガレイ 11尾、メイタガレイ 1,472尾、クルマエビ 713尾、ガザミ 933尾及びシャコ 223尾（本年度より市場で頭胸甲長を測定し全長換算）であった。本年度もイシガレイは少なく、市場でもほとんど見られなかった。

2) 生物測定調査

近年漁獲量が激減し資源状態が危機的なシャコについては、標本船 1 隻から全数買い取り調査（市場出荷

サイズ）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。2023 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も、全長 100mm 未満の個体が全体の 99%を占めていた。

3) 人工種苗混入率調査

2023 年度に放流したマダイ・ヒラメ種苗の標識率は、マダイ（鼻孔隔皮欠損）が 51%（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 19%（内海東部栽培漁業センター、山口県漁協吉佐支店野島支所）であった。

3市場で検出された放流魚の混入率は、ヒラメが 1.3%（11尾/873尾）、マダイが 0.04%（1/2,796尾）であった。6市場におけるトラフグの市場別調査尾数と放流魚の混入率は、表2のとおりであった。

表2 トラフグ調査尾数と放流魚混入率（2023年）

市場名	測定尾数 (尾)	放流魚 (尾)	放流魚混入 率 (%)	備考
宇部	16	4	25%	
周南	30	1	3%	
防府	10	3	30%	
仙崎	45	20	44%	
山口はぎ	76	2	3%	
南風泊/YG日本海	2,119	403	19%	
南風泊/YG瀬戸内海	26	3	12%	
計	2,322	436	19%	

3. 漁船活用調査

1) 標本船調査

小底標本船が、2023年1月から12月までに漁獲した魚種のうち、1出漁日あたり漁獲量および漁獲金額が多かった10魚種を、漁法および灘別に集計した（表3）。

小底2種では周防灘・伊予灘ともにハモが漁獲量・金額とも第1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1位、伊予灘においてウシノシタ類が漁獲量で、ガザミが漁獲金額で第1位であった。

なお、各海域における標本船の延べ出漁日数と出漁隻数は、周防灘2種 485日（7隻）、3種 447日（9隻）、伊予灘2種 354日（5隻）、3種 47日（2隻）であった。

ることが可能であった。

2) 小型底びき網によるトラフグ稚魚調査

2023年7～9月に3回実施し、採集した36尾中、放流魚は23尾(67%)で、すべて山口受受精卵 ALC 放流群であった。

2024年度以降は、今年度調査結果を踏まえて定点を設定し、サルエビ加入期である8～11月頃にかけて4回程度の調査を実施して、加入動向を把握する予定である。

4. 卵稚仔調査

2023年4～2024年3月にかけて合計12回調査を実施し、合計360サンプルを採集した。

6. 新規資源評価対象魚種の資源水準・動向

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

5. 新規加入量調査(桁網)

2023年8月25日～2024年1月30日にかけて7回航海、合計37曳網を実施した。

マコガレイでは低位・減少、イシガレイでは低位・減少、メイタガレイでは低位・横ばいないし減少、シヤコでは低位・横ばい、またハモでは高位・増加、と判断された。

曳網条件検討の結果、曳網速度1.5～2.0kt、索長を水深の4倍、桁両ソリ上にアルミ製潜航板を取り付けた条件で安定した着底曳網が可能であることを見出した。

イシガレイ、マコガレイとシヤ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、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、本県でも漁獲対象魚として依存度が高い傾向にある。このため資源状況の把握と今後の予測が必要である。

本県瀬戸内海における主要な小型エビ類漁獲対象種4種(サルエビ・アカエビ・トラエビ・キシエビ)について調査上十分な採集量を確保でき、漁獲加入前となる頭甲胸長(CL)5-6mmをモードとする群を検出す

表3 2023年の小底標本船の1出漁回あたり漁獲量、漁獲金額の上位10種

	順位	周防灘				伊予灘			
		2種		3種		2種		3種	
		魚種	漁獲量(kg)/回	魚種	漁獲量(kg)/回	魚種	漁獲量(kg)/回	魚種	漁獲量(kg)/回
漁獲量	1	ハモ	52.8	ナマコ	22.8	ハモ	95.2	ウシノシタ類	37.1
	2	アカエビ	7.1	アカエビ	12.1	マダイ	17.2	エイ	9.7
	3	イカ類	4.1	アカガイ	6.1	イカ類	9.4	ミヤコボラ	8.8
	4	チヌ	3.9	ウシノシタ類	5.7	アジ	5.2	コチ	6.6
	5	ナマコ	3.5	フトエビ	2.0	カマス	4.7	アカガイ	6.1
	6	エイ	2.3	コチ	1.4	スズキ	4.7	ヒラメ	4.9
	7	マダイ	2.1	ガザミ	1.1	エソ	3.1	ツシコ	3.4
	8	スズキ	1.9	イカ類	0.9	アカエビ	3.0	イカ類	1.2
	9	フトエビ	1.8	ヒラメ	0.7	イボダイ	2.6	他フグ類	1.1
	10	コショウダイ	1.6	トリガイ	0.6	ヒラメ	2.5	オニオコゼ	0.9
	順位	2種		3種		2種		3種	
		魚種	漁獲金額(円)/回	魚種	漁獲金額(円)/回	魚種	漁獲金額(円)/回	魚種	漁獲金額(円)/回
		1	ハモ	17,021	ナマコ	13,322	ハモ	17,537	ガザミ
2	クルマエビ	2,796	アカエビ	9,748	マダイ	8,931	ヒラメ	1,091	
3	アカエビ	2,361	アカガイ	6,145	イカ類	4,171	オニオコゼ	948	
4	ナマコ	2,315	ウシノシタ類	5,107	ヒラメ	3,462	アカエビ	770	
5	イカ類	2,185	ガザミ	4,699	スズキ	2,188	イカ類	722	
6	マダイ	1,967	フトエビ	2,906	フトエビ	1,789	ウシノシタ類	611	
7	フトエビ	1,692	ヨシエビ	986	マナガツオ	1,120	アカガイ	473	
8	ガザミ	1,518	ヒラメ	972	エソ	937	他フグ類	472	
9	ヒラメ	1,096	コチ	811	アジ	870	クマエビ	445	
10	チヌ	1,068	イカ類	608	アマダイ	837	コチ	439	

水産資源調査・評価推進委託事業

(2) 浅海定線調査

渡辺俊輝・茅野昌大・内田喜隆・畑間俊弘

目 的

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

方 法

1. 調査実施船

山口県漁業・環境調査船「すおう」（14 トン）

2. 調査海域および調査点

山口県周防灘、伊予灘および安芸灘に設けた 45 調査点（図 1 および表 1）。なお、伊予灘および安芸灘の 21 点（E1～E21）は、本年度から新たに設定した調査点である。



図 1 調査点

表 1 調査点の緯度・経度(左:周防灘、右:伊予灘・安芸灘)

測点	緯度	経度	測点	緯度	経度
W1	33 58.800	131 25.150	E1	33 50.200	132 2.070
W2	33 58.100	131 22.250	E2	33 50.200	132 9.800
W3	33 54.400	131 17.250	E5	33 53.800	132 3.800
W4	33 54.100	131 13.050	E3	34 0.200	132 14.850
W5	33 57.400	131 8.850	E4	34 4.380	132 14.850
W6	33 50.300	131 21.050	E6	33 55.880	132 8.720
W7	33 50.600	131 31.150	E7	33 50.200	132 17.530
W8	33 51.400	131 43.350	E8	34 11.667	132 15.917
W9	33 51.900	131 53.750	E9	33 47.417	131 50.000
W10	33 54.200	131 57.750	E10	33 43.667	131 56.417
W11	33 56.900	131 53.250	E11	33 41.000	132 1.000
W12	33 59.600	131 50.650	E12	33 41.000	132 9.800
W13	33 57.800	131 44.200	E13	33 41.000	132 16.000
W14	33 59.700	131 46.150	E14	33 46.000	132 21.000
W15	34 1.200	131 48.150	E15	33 50.200	132 25.000
W16	34 3.200	131 44.250	E16	33 46.000	132 6.000
W17	34 2.500	131 42.050	E17	33 46.200	132 0.200
W18	34 0.700	131 36.850	E18	34 2.700	132 18.850
W19	33 58.600	131 31.150	E19	34 6.083	132 22.000
W20	34 0.200	131 29.450	E20	34 2.330	132 25.835
W21	33 58.800	131 5.350	E21	33 59.740	132 21.260
W22	33 59.200	131 3.350			
W23	33 54.400	131 28.200			
W24	33 55.800	131 35.800			

3. 調査時期

令和 5 年 4 月から令和 6 年 3 月まで毎月 1 回、原則として上旬に実施

4. 調査項

- (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「PO₄-P」）
- (8) ケイ酸態ケイ素（以下「SiO₂-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またはポリエチレン製バケツ（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）をリゴ-B 号透明採水器（株離社、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 MODEL 6）で測定した。透明度はセッキ板によった。DO はウインクラー-アジ化ナトリウム変法¹⁾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²⁾によって測定した。

Chl-a は吸光法²⁾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) 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。SS は重量分析法³⁾によって測定した。

結果と考察

令和5年度における実施状況は表2のとおりで、すべての月で45点の観測を実施した。大まかな特徴としては、4~10月の水温が高かったこと、塩分が5~8月に低かったこと、透明度が8~10月に高かったこと、DIPが5月に大きかったことがあげられる。これらの結果を令和6年1月26日に広島市で開催された瀬戸内海ブロック浅海定線観測担当者会議で報告し、瀬戸内海に面する関係府県と情報交換を行った。

表2 令和5年度(2023年度)調査の実施状況

調査月	実施年月日	調査点数
4月	2023年4月19,20,21日	45
5月	2023年5月9,10,12日	45
6月	2023年6月5,7,9日	45
7月	2023年7月4,6日	45
8月	2023年8月1,4日	45
9月	2023年9月4,5,15,19日	45
10月	2023年10月2,4,6日	45
11月	2023年10月31日,11月1,2日	45
12月	2023年12月3,4,6日	45
1月	2024年1月8,9,10日	45
2月	2024年1月31日,2月1,13日	45
3月	2024年3月7,11,13日	45

令和5年3月竣工の「すおう」により、高速化が図れたことから、伊予灘、安芸灘の新しい調査点を加え、広域での調査を開始した(図1)。その結果、約130kmに及ぶ周防灘-伊予灘の観測線(図2上段)断面において、斉一性をもって海洋構造を把握することができるようになった。図2下段の4月の水温断面では、周防灘の水深20~50mに13.5°C以下の冷水域が存在していることがわかる。一般に外洋系水が湾内に流入する場合、その密度と等密度の層に進入する³⁾。7月の水温断面(図3)では、等密度線(等温線)が西に向かって浅くなる構造で、密度分布(圧力勾配)により、伊予灘から周防灘の中層へ外洋系の水が進入していると考えられる。したがって海底付近の冷水は、外洋系の水とは孤立して形成されて

いると推測される。この冷水は2023年4~8月の期間、確認された。

山口県で発生した2023年6月30日~7月1日の集中豪雨後での実施となった7月調査によると、安芸灘において広域で低塩分水(19台)が確認され、周防大島の南北で塩分が14以上異なっていた(図4)。

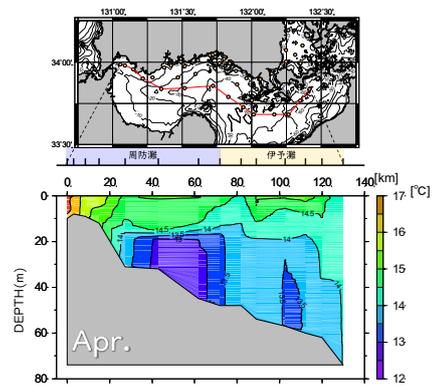


図2 2023年4月周防灘-伊予灘観測線における水温鉛直断面図(上段:周防灘-伊予灘観測線(赤線)、下段:水温鉛直断面図)

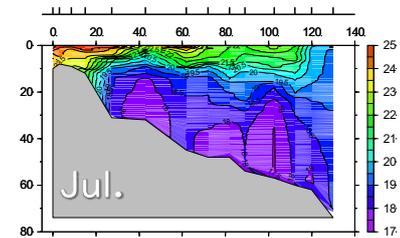


図3 2023年7月周防灘-伊予灘観測線における水温鉛直断面図

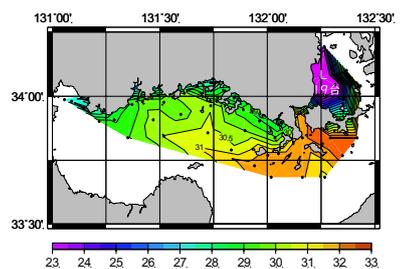


図4 2023年7月における表層塩分水平分布図

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
- 3) Allen G L and J. H. Simpson(1998): Deep water inflows to upper Loch Linnhe Estuaries, Coastal and Shelf Seas.

漁場環境監視等強化対策事業

(1) 赤潮調査

茅野昌大・渡邊俊輝・内田喜隆・畑間俊弘

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、赤潮発生予察の基礎資料とする。

方法

1 調査時期

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

2 調査点および採水層

図1に示した周防灘の5定点において(●印)、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、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、PO₄-P、クロロフィルa)、プランクトンの種類別細胞数を調査した。

結果

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

1 海象

水温：表層は16.1~28.9℃、中層は16.2~27.7℃、底層は15.9~25.5℃の範囲で推移した。

塩分：表層は26.59~31.01、中層は29.38~32.44、底層は31.10~32.64の範囲で推移した。

透明度：5.8~8.4mの範囲で推移した。

2 水質

酸素飽和度：表層は101.9~118.9%、中層は99.6~115.1%、底層は74.1~91.7%の範囲で推移した。

DI N：表層は2.07~5.96μmol/l、中層は0.05~0.69μmol/l、底層は0.48~2.24μmol/lの範囲で推移した。

た。

PO₄-P：表層は0.11~0.36μmol/l、中層は0.04~0.13μmol/l、底層は0.14~0.44μmol/lの範囲で推移した。

クロロフィルa：表層は1.56~9.64μg/l、中層は2.44~3.75μg/l、底層は2.38~5.67μg/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)：0~138cells/mlの範囲で推移した。

珪藻類(表層)：1,521~33,439cells/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5年4月から令和6年3月まで、原則として毎月上旬に山口県漁業・環境調査船「すおう」(14トン)で調査した。

2 調査点および採水層

図1に示した Stn. F2(周防灘中央部)および Stn. F5(徳山湾)において(★印)、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。10の試水を本城式プランクトン濃縮装置(アクア社製 PC-15S; 孔径2μmフィルター使用)で10ml以下に濃縮し、その全量

を検鏡計数し算出した。

結果

K. mikimotoi の遊泳細胞は、Stn. F2 では5~8月に出現が確認され、最高値は6月の表層の234cells/lであった。Stn. F5では5月~翌年2月に出現が確認され、最高値は7月の表層の 59.150×10^3 cells/lであった。

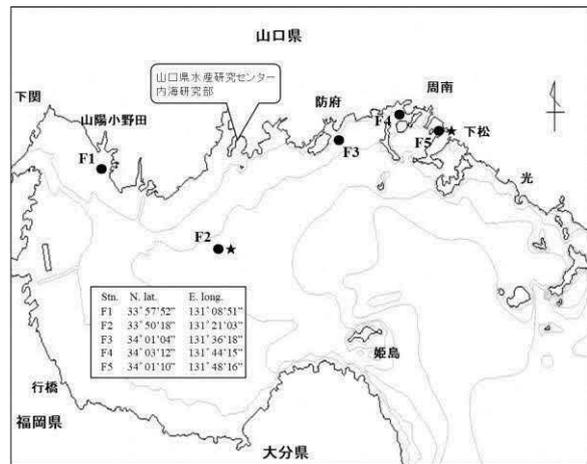


図1 調査定点

漁場環境監視等強化対策事業

(2) 赤潮発生状況

茅野昌大・白木信彦*¹・田中健太郎*¹・森江太一*²

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5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：14件
- (2) 赤潮継続日数：5日以内の短期で終息した赤潮が6件、6～10日の赤潮が1件、11～30日のやや長い赤潮が7件であった。
- (3) 月別発生実件数：1月に1件、3月に1件、4月に2件、5月に1件、6、7月に各3件、8月に1件、10月に2件発生した。
- (4) 種類別発生件数（優占種・実件数）：*Noctiluca scintillans*が5件（3、4、10月）、*Karenia mikimotoi*が4件（6～8月）、*Heterosigma akashiwo*が3件（5、6

月）、*Ceratium furca*が1件（1月）、*Skeletonema* sp.が1件（7月）発生した。

- (5) 漁業被害状況：6月に発生した *Heterosigma akashiwo* による赤潮によって、蓄養していたマダイ2尾、スズキ1尾、ハマチ5尾がへい死した。

2 日本海側

令和5年1月から同年12月までの赤潮発生状況の特徴は次のとおり。

- (1) 赤潮発生実件数：1件
- (2) 赤潮継続日数：11～30日のやや長い赤潮が1件であった。
- (3) 月別発生実件数：4月に1件発生した。
- (4) 種類別発生件数（優占種・実件数）：*Karenia digitata*が1件（4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 *2 水産振興課

漁場環境監視等強化対策事業

(3) 貝毒発生監視調査

茅野昌大・森江太一*¹・木原浩志*²・片山大祐*³

目的

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

材料および方法

1 調査水域

(1) 貝毒原因プランクトン調査

図1に示した周防灘（陸岸・沖合）と安芸灘で調査した（●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5年4月から令和6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5年4月に1回、榑ヶ浜干潟漁場で令和5年11月に1回実施した。

3 調査項目

(1) 貝毒原因プランクトン調査

水温、塩分、*Alexandrium*属（重点対象種は、(旧)*A. 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。

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.: 6月に出現した（最高細胞数27cells/ℓ、6/14 新南陽）。
- ・*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*: 5～7月、9、10、12月、翌年1～3月に出現した（最高細胞数68cells/ℓ、7/6 Stn.1）。
- ・*D. fortii*: 4～6月、9～12月、翌年1～3月に出現した（最高細胞数91cells/ℓ、12/4 Stn.4）。
- ・*D. caudata*: 7、9、10、12月、翌年1、2月に出現した（最高細胞数88cells/ℓ、9/7 榑ヶ浜）。
- ・*D. rotundata*: 5、7、10月、翌年1、3月に出現した（最高細胞数16cells/ℓ、1/11 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 現：山口農林水産事務所 *2 元：周南農林水産事務所 *3 岩国農林水産事務所

漁場栄養塩利用種調査研究事業

ノリ漁場栄養塩調査

茅野昌大・馬場俊典・齋藤秀郎・柿並宏明

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5年10月から令和6年3月まで10回調査を行った。月ごとの調査回数は、10月に2回、11月に2回、12月に2回、1月に2回、2月に1回、3月に1回であった。

3. 調査項目

(1) 溶存態無機窒素(NH₄-N、NO₂-N、NO₃-Nの合計、以下「DIN」)、(2) リン酸態リン(以下「PO₄-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5.4~80.3 μg/lの範囲(期間平均値は36.4 μg/l)、宇部地区では、藤曲浦漁場で12.4~383.1 μg/lの範囲(期間平均値は136.2 μg/l)、宇部岬漁場で3.3~19.2 μg/lの範

围(期間平均値は12.1 μg/l)で推移した。

2. PO₄-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1.3~10.1 μg/lの範囲(期間平均値は5.6 μg/l)、宇部地区では、藤曲浦漁場で2.8~18.0 μg/lの範囲(期間平均値は7.9 μg/l)、宇部岬漁場で1.4~15.2 μg/lの範囲(期間平均値は9.0 μg/l)で推移した。

3. 水温

全漁場の観測値は、10月は上旬(王喜および藤曲浦を除く)で25.0℃、下旬で18.5~22.5℃の範囲、11月は上旬で19.0~21.0℃の範囲、下旬で14.0~17.5℃の範囲、12月は中旬(藤曲浦を除く)で14.0~15.0℃の範囲、下旬で10.0~11.0℃の範囲、1月は上・中旬で9.0~11.0℃の範囲、下旬で8.0~8.5℃の範囲、2月は中旬で9.5~11.0℃の範囲、3月は中旬(王喜および藤曲浦を除く)で10.0℃であった。

4. 塩分

全漁場の観測値は、10月は上旬(王喜および藤曲浦を除く)で31.65~31.71の範囲、下旬で31.36~31.94の範囲、11月は上旬で31.37~33.17の範囲、下旬で31.65~33.83の範囲、12月は中旬(藤曲浦を除く)で32.02~32.89の範囲、下旬で32.26~33.96の範囲、1月は上・中旬で32.33~32.79の範囲、下旬で32.70~32.90の範囲、2月は中旬で32.22~32.84の範囲、3月は中旬(王喜および藤曲浦を除く)で32.29~32.53の範囲であった。

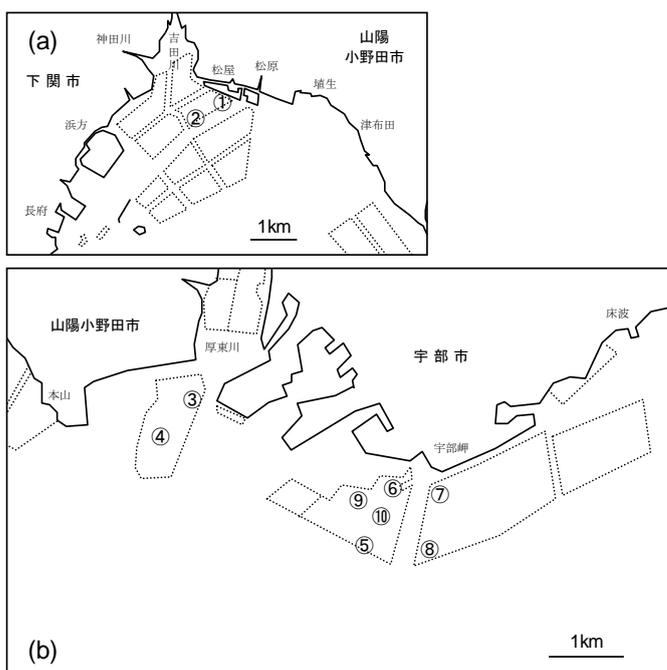
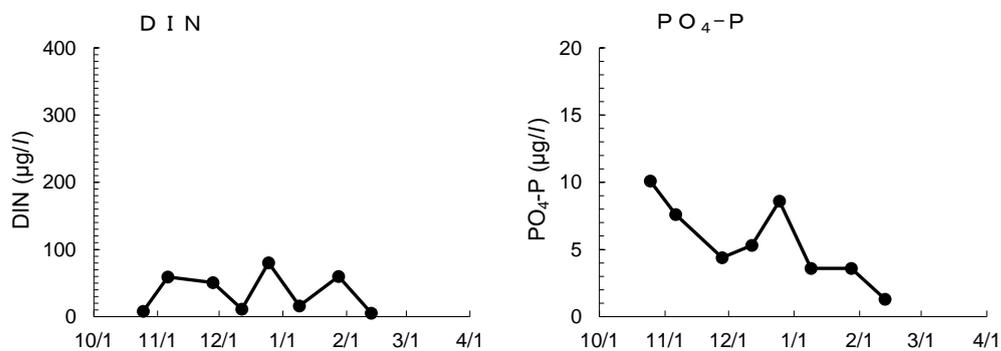
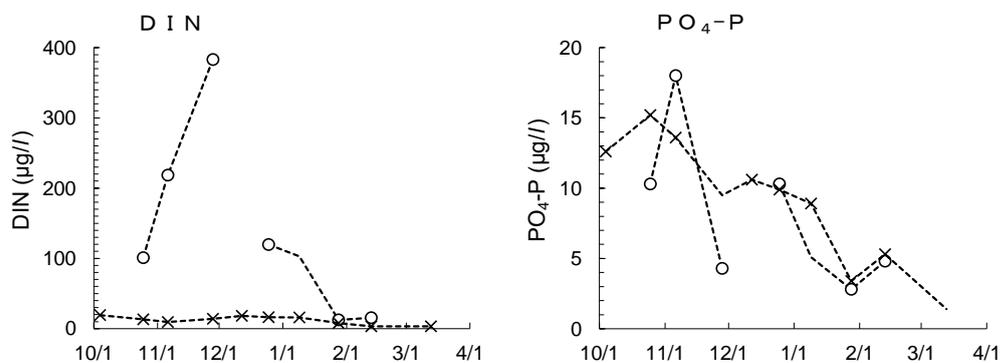


図1 調査点の位置 (a)下関地区 (b)宇部地区

※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5年10月~令和6年3月)

漁業生産増大推進事業 —瀬戸内海の海洋環境調査—

内田喜隆・渡邊俊輝

目 的

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

1) 海洋観測

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

2) 採水容器の適切な温度管理

「すおう」就航に伴い、採水容器を丸型から角型とし、収納コンテナも変更した。これにより、21本の採水容器を隙間なくコンテナに収めることが可能となり、採水容器の収納・運搬効率が向上した。一方、採水容器は黒色、コンテナは濃灰色であり、日射による試水温度上昇が懸念されるため、甲板上での適切な保管方法を検討する。

材料と方法

1) 海洋観測

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

2) 採水容器の適切な温度管理

2023年7月4日、「すおう」による調査航海(徳山港～伊予灘～安芸灘～徳山港)出港時に採水容器(J

ボトル角型 広口 遮光 1L)2本に水道水を採水し、これらの容器を甲板上に置いたコンテナ(サンテナー B#60S-3)最上段で保管した。うち1本はコンテナが露出した状態(日除け無)、もう1本は表面にアルミニウムが蒸着された遮熱シート(ユタカメイク クールシート 1.8m×2.1m)でコンテナを覆った状態(日除け有)とした(図1)。

出港後、概ね1時間ごとに二重管式棒状温度計(最小目盛0.2℃)で各採水容器の水温を計測し、併せて船上気温および雲量を記録した。

結果及び考察

1) 海洋観測

2024年5月29日に防府市野島沖～柳井市平郡沖～平生町佐賀沖で、12月10日に周南市給島沖～平生町佐賀沖で、12月26日に下松市笠戸島沖～山口市竹島沖で海洋観測を実施した。

1) 採水容器の適切な温度管理

出港時の水温は日除け無が23.4℃、日除け有が23.5℃であった(図2)。

船上気温は7:51～11:23まで23.1～23.8℃で安定して推移し、その後昇温して14:23～14:50に26.8℃で最高値となった後、下降して15:50～17:28まで24.4～25.4℃の間を推移した(図2)。

日除け無では11:23以降、顕著に水温が上昇し、13:41～15:50にかけて30℃以上で推移した。最高値は14:50の31.7℃であった(図2)。

日除け有の水温は常に気温を上回ることなく、23.0～25.5℃の間を推移し、最高温は気温のピークとほぼ同じ14:50に記録された(図2)。

今回の実験は雲量4～9で比較的日射が少ない日に実施したが、日除けを行わない場合には試水温度が

32℃近くまで上昇した一方、日除け有では水温は気温より低い温度に保たれた。このことから、海洋調査で採水した試水を甲板上で保管せざるを得ない場合、遮

熱シート等で日射遮蔽を行うことが望ましいと考えられた。



図1 実験時の採水容器・コンテナの配置と日除けの状況 (2023.7.4)

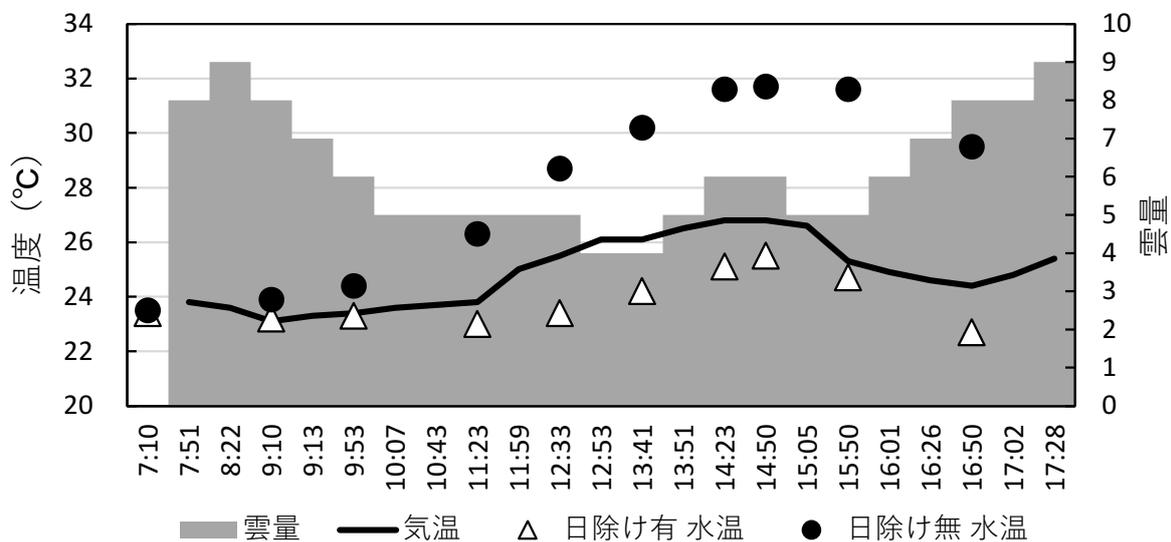


図2 日除けの有無による採水容器内水温の違いと船上気温・雲量の推移 (2023.7.4)

※ 7:10の雲量は未観測

ICT を活用した養殖管理システムの開発

(ICT による赤潮監視システム開発)

渡辺俊輝・馬場俊典・茅野昌大

目 的

近年、山口県瀬戸内海側の養殖業者が、有害赤潮により被害を受けている。赤潮の発生を早く知れば、餌止め、早期出荷等により被害軽減を図ることができる。しかし現状では目視観察や定期モニタリング（採水・検鏡）しか行われていないため、赤潮発生の確認が遅れ、大きな被害が生じている。

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

材料と方法

1. 環境センサによる赤潮監視システム

下松市笠戸島深浦沖のトラフグ養殖場に隣接した海域（水深14m）に観測筏を設置し、筏に環境センサおよびデータの通信装置を搭載した。搭載センサは、ワイパー式有害プランクトン検出センサ（HAIセンサ：JFEアドバンテック AHIW2-CAD）および有線式DOセンサ（JFEアドバンテック AROW2-CAD）で、設置深度は5mおよび10mの2層とした（図1）。これらのセンサにより、水温、DO、クロロフィル、FSI（カレニア・ミキモトイとシャトネラ属の固有の蛍光発光特性を利用して有害種の存在を表す指標のことで、1.9が閾値とされている）が10分間隔で計測される。なお、はこだて未来大学のユビキタスブイのシステムを利用することにより、観測値を養殖業者がリアルタイムにタブレット等で確認できる体制とした。

2. 有害赤潮のモニタリング

定期的に観測筏周辺で採水し、試水を検鏡した。

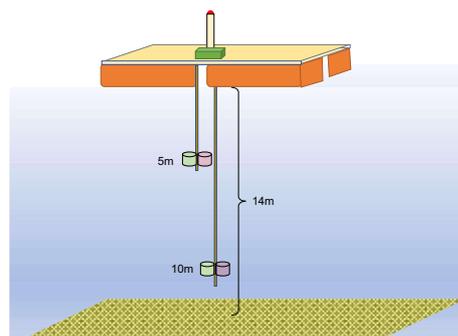


図1 赤潮監視システムの構成図

結 果

令和4年(2022年)モニタリング

令和4年6月22日に観測筏を設置し、10月19日までの120日間の海洋環境モニタリングを実施した（図2）。諸事情により5m層HAIセンサの設置が9月16日になった。モニタリング期間中に4回（7/15、8/12、9/16、10/19）、3層（0、5、10m）で採水を行い、試水を検鏡したが有害赤潮は確認できなかった。

令和5年(2023年)モニタリング

令和4年と同じ構成で、同じ海域に観測筏を設置し、193日間（令和5年6月10日～12月19日）の海洋環境モニタリングを実施した（図3）。通信装置の不具合により、5m層HAIセンサデータの収録ができなかった。モニタリング期間中に3回（6/22、10/10、10/19）、3層（0、5、10m）で採水を行い、試水を検鏡したが有害赤潮は確認できなかった。しかし水産庁委託事業（広域赤潮調査）での笠戸湾調査において、7月6日にカレニアミキモトイが表層で8 cells/L、5m層で6 cells/L、B-1層で43 cells/L確認された。

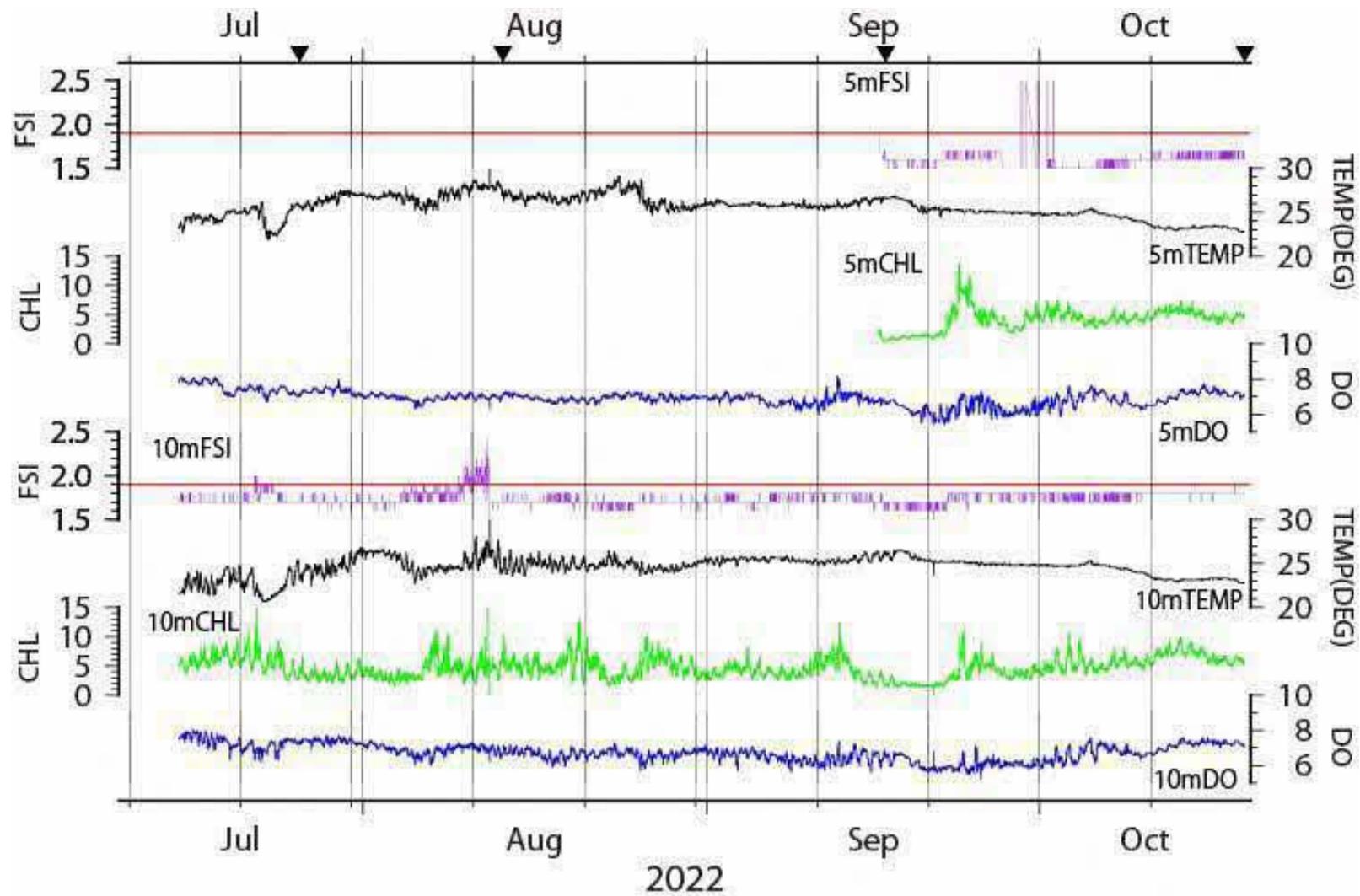


図2 2022年における環境センサの観測項目の時系列（上から順に5mFSI, 5m水温, 5mクロロフィル, 5m溶存酸素, 10mFSI, 10m水温, 10mクロロフィル, 10m溶存酸素,▼は採水・検鏡の時期を示す.FSIとはカレンニア・ミキモトイとシャトネラ属の固有の蛍光発光特性を利用して有害種の存在を表す指標のことで, 1.9 (赤線) が閾値とされている.)

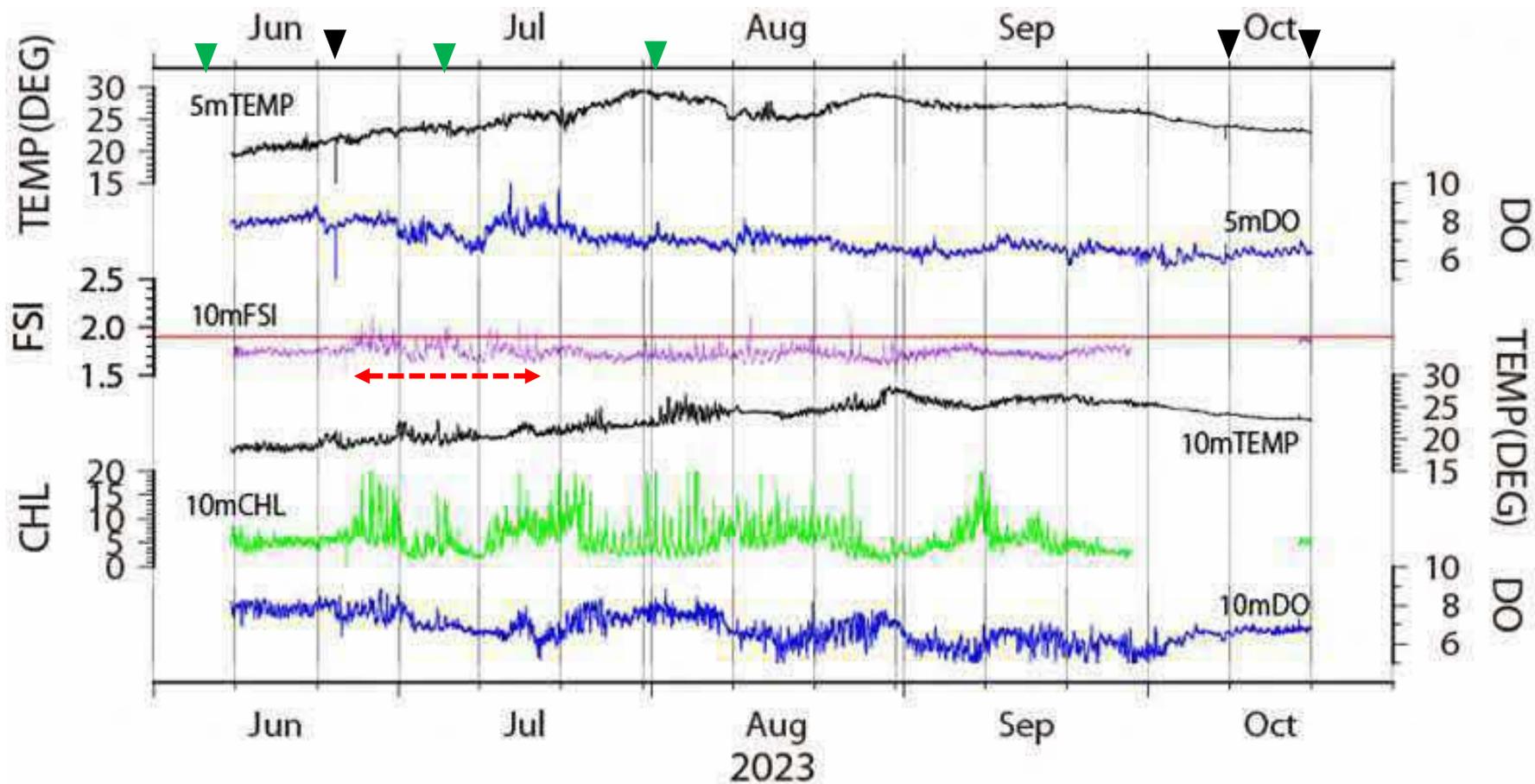


図3 2023年における環境センサの観測項目の時系列（上から順に5m水温、5mDO、10mFSI、10m水温、10mクロロフィル、10m溶存酸素、▼は採水・検鏡の時期、▼は広域赤潮調査の時期を示す.赤破線矢印はFSIが1.9を超え、有害赤潮が出現している可能性のある期間を示す。）

(抄録)

ナルトビエイ生態調査

畑間俊弘・内田喜隆・茅野昌大

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5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、2地区（厚狭・藤曲浦）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。

(2) 駆除実態調査

2023年5月26日及び6月13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

2023年5月26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式会社日本海洋生物研究所に送付した。

厚狭では5～10月にかけて合計33尾のナルトビエイの入網が確認された。藤曲浦ではナルトビエイの入網は確認されなかった。

(2) 駆除実態調査

5月の駆除ではオス15尾、メス67尾、合計82尾、1,856.8kgが採捕され、6月の駆除ではオス40尾、メス173尾、合計213尾、2,746kgが採捕された。駆除尾数に占めるメスの割合は、5月が81.7%、6月が81.2%であった。

2023年の駆除によるCPUEは32.9尾/隻・日、駆除個体の平均体重は15.6kg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28尾（駆除尾数に対する測定割合34.2%）、6月の駆除で102尾（測定割合47.9%）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60-78cm, 70.9±6.2cm、メスが93-142cm, 114.8±15.2cm、6月はオスが53-96cm, 80.6±8.6cm、メスが32-140cm, 96.3±16.9cmであった。

(3) 胃内容物調査

分析を行った15個体中、6個体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1.9-25.8g（平均14.8g）であった。

主な餌生物（重量割合*1）は、マテガイ（56.6%）、その他二枚貝綱（10.6%）であり、二枚貝類が胃内容物総重量の67.2%を占めた。

結果および考察

1) 漁業日誌調査

*1 重量割合 = 100 × 当該種合計重量 / 胃内容物総重量

(抄録)

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

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、高知県、愛媛大学および水産研究・教育機構が連携して、赤潮発生海域を網羅した広域調査を実施し、有害赤潮プランクトンの発生状況等を監視するとともに、PCR法を用いた高感度調査を実施し、有害赤潮プランクトンの動態を解析する。さらに、赤潮発生シナリオならびに環境要因を基にした予察技術等の改良と更新によって赤潮発生予察の高度化を進めるとともに、過去の知見も踏まえて漁業被害軽減に資するため、各県が実行する「行動計画」を取りまとめることを目的とする。

なお、本事業の詳細については、令和5年度豊かな漁場環境推進事業のうち海域特性に応じた赤潮・貧酸素水塊、栄養塩類対策推進事業報告書として水産庁に報告した。

方 法

1 モニタリング調査

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

2 *K. mikimotoi* 高感度監視調査

モニタリング調査定点58点のうち、8点を調査定点に設置し、*K. mikimotoi* 初期細胞の挙動を推定するため、モニタリング

調査前の4～6月および冬季の1～3月にPCR法による本種遺伝子測定を実施した。

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

(1) 赤潮予察モデルの改良と検証

2017年度までに *K. mikimotoi* 赤潮の発生シナリオの構築および半別分析による予察技術を開発し、2018～2022年にかけて予察結果を検証したところ的中率の低下が認められた。予察の精度向上を図るため、2018～2022年までのデータを追加した予察モデルを再構築し、以前構築した赤潮発生シナリオとの整合性を検討するとともに、2023年の予察結果を検証した。

(2) 赤潮が発生した際の一連の対策方法（行動計画）の検討

赤潮被害の軽減には、情報発信体制や近隣県を含めた情報共有体制の構築が必要である。また、漁業者が対策をとるためには、各県が適切なタイミングで情報を発出する必要がある。まず、各県における現状を把握するため、アンケート調査を実施した。

結 果

1 モニタリング調査

K. mikimotoi 最高細胞密度は、山口県徳山湾・笠戸湾海域ではN.D.～131 cells/mL、広島県広島湾海域ではN.D.～164 cells/mL、福岡県周防灘海域ではN.D.～49 cells/mL、大分県周防灘海域ではN.D.～213 cells/mL、大分県別府湾・豊後水道海域ではN.D.～11 cells/mL、愛媛県豊後水道海域では

N. D. ～190 cells/mL、高知県浦ノ内湾海域ではN. D. ～139,000 cells/mLの範囲で推移した。高知県宿毛湾海域では検出されなかった。

2 *K. mikimotoi* 高感度監視調査

K. mikimotoi 赤潮が発生した海域において本種遺伝子の挙動と比較した結果、6月～8月に本種赤潮が発生した山口県徳山湾海域では、1月から本種遺伝子が検出され、その後は検出量が増加し、6月には10 cells/mL以上の数値が検出された(0.013～19.5 cells/mL)。6月～11月に本種赤潮が発生した愛媛県豊後水道海域では、1月から本種遺伝子が検出され、断続的に未検出の時期が出現した後は、6月まではほぼ一定の検出量であったが、7月の本種赤潮の発生時には著しく増加した。その後、8月以降は検出量が低下した(N. D. ～252 cells/mL)。6月～10月に本種赤潮が発生した大分県豊後水道海域では、2月から本種遺伝子が検出され、その後は5月に未検出となり、6月まではやや増加傾向であったが、本種赤潮の発生時期である7月には著しく増加し、8月まで高い値を維持した(N. D. ～6.19 cells/mL)。7月に本種赤潮が発生した高知県浦ノ内湾海域では、1月に本種遺伝子は未検出であったが、2月～3月にわずかに検出され、4月には再度未検出となった(N. D. ～0.001 cells/mL)。8～9月に本種赤潮が発生した大分県周防灘海域では、1月～3月の冬季には本種遺伝子は未検出であったが、4月から検出され、夏季に向けて検出量は増加し、8月には88 cells/mLを超える検出量となった(N. D. ～88.1 cells/mL)。8月～10月に本種赤潮が発生した広島県広島湾海域では、2月に比較的高い値の遺伝子量が検出されたが、4月と5月は未検出となり、赤潮発生前の6月には高濃度の遺伝子量が検出された(N. D. ～0.87 cells/mL)。

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

(1) 赤潮予察モデルの改良と検証

前期事業において各海域で構築した予察モデルでは的中率の低下が認められたものの、今回新たに構築した予察モデル

では広島県広島湾と大分県佐伯湾を除き的中率が向上した。

また抽出された環境因子を見ると、浦ノ内湾を除いて旧予察モデルと共通する項目が複数抽出された。

(2) 赤潮が発生した際の一連の対策方法(行動計画)の検討

各県の赤潮情報発出基準について、赤潮原因種とその細胞密度等を集約し取りまとめた。

沿岸域活用増殖推進事業

(1) 藻類の養殖に関する研究

馬場俊典・安成淳・茅野昌大・斎藤秀郎^{※1}

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。また、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も試験的に行った。

材料と方法

(1) ノリ養殖指導

2023年10月5日から2024年3月14日にかけて、追加情報2回を含めて計12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

沖出し日、4cmに切ったワカメの種糸(長崎県島原産)をビニール紐に45cm間隔で結び付けた。この紐を30m作成し、海上に展開してロープが水深1.0m前後の深さ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28日にかけて20℃前後まで順調に降下し、安定した採苗が可能とされる23℃以下に収まっていた。11月上旬に20℃以上になったが、その後は12月上旬まで概ね安定して平年並みに水温が降下した。12月中旬以降は1月上旬まで平年より高めに推移したが、1月中旬から下旬まで平年並みに推移し、1月下旬から2月下旬までは高めに推移した。

降水量は漁期前半が11月中旬と12月中旬を除いて平年の半分以下であったが、漁期後半の2月以降が平年以上と多く、特に2月上旬と3月上旬が平年の1.5倍と多かった。

栄養塩

(10月～12月中旬)

DINは王喜で11月に50ガンマ以上であったが、10、12月は色落ち限界値の40ガンマ以下であった。藤曲浦では平年より多く、特に11月下旬は350ガンマ以上と多かった。宇部岬では40ガンマ以下で推移し、特に11月上旬は10ガンマ以下とかなり少なかった。リンは藤曲浦と宇部岬で10ガンマ以上と期間中平年並みであったが、王喜では10月下旬に10ガンマ以上であったのが、その後減少傾向がみられた。

(12月下旬～2月)

DINは王喜と宇部岬で減少傾向がみられたが、藤曲浦では1月中旬まで100ガンマ以上で推移し、その後はかなり低い状況であった。リンは各漁場とも減少傾向がみられた。

野外採苗

県内の野外採苗は王喜漁場で10月28日～30日に行われた。殻胞子の放出はカキガラ糸状体の入手先による差は見られず概ね順調で、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)

2023年度は冷凍入庫が行われなかった。11月下旬に浮流し漁場への移動が完了して単張りの状態になった。12月中旬から摘採が始まり、ノリの色は良好であった。1月中旬に若干色落ちが見られたが、その後回復した。ノリの色があり、下物の単価も良かったので、3月上旬まで8回の摘採が行われた。

(藤曲浦)

11月下旬まで王喜支柱漁場において15枚重ねで育苗が行われた。11月下旬に冷凍網入庫が行われ、同時期に一部の網は浮流し漁場へと移動が完了して単張り状態になった。12月下旬から摘採が始まり、ノリの色は良好であった。1月中旬から冷凍網を展開し、1月下旬から摘採を始めた。ノリの色があり、1網当たりの生産枚数も十分にあり、単価が良かったので3月下旬まで摘採が行われた。

^{※1} 山口農林水産事務所

(王喜)

11月上旬に12~15枚重ねで育苗が始まり、11月下旬には冷凍網入庫が行われた。11月下旬に浮流し漁場への移動が完了して単張りの状態になった。12月から摘採が始まり、ノリの色も良好で順調に生産され、2月下旬で終了した。

(2) ワカメ養殖試験

11月15日から長崎県島原産種糸(5mm種苗)を海中に吊るして養殖試験を行った。晩秋が暖かったためか、種糸の入荷が10日ほど遅れ、また種糸の芽付きが薄い感じであった。アオサなどの汚れがあったので、入荷後3日ほど弱流水状態で洗浄してから沖だしを行った。今年度は表層の流れ藻等対策として表層より水深1m前後に沈めて行った。

2か月後には生長が良い物(平均葉長637mm)と悪い物(平均葉長270mm)とバラツキが見られた。

約4か月(120日)後に収穫したところ、この時にも生長の良い物(平均葉体1,500mm)と悪い物(平均葉体925mm)が見られた。また、種糸から葉体芽が出ただけの状態、種糸が流れた状態、ガラモ(ホンダワラ科ジュロモク)の付着がひどくワカメが包まれている状態が確認された。伸びているワカメ葉体の色調はまざるまざるであった。収量は籠3箱分(約30kg)であった。

沿岸域活用増殖推進事業

(2) 大型ミルクイ養殖

多賀 茂・小川 強・金井大成・原川泰弘

目的

ミルクイは、殻長 10cm で体重 200g に達する大型の二枚貝である。大型であるほど付加価値もあるため、効率的に大型ミルクイを養殖する技術が求められる。

そこで、中間育成後の種苗の段階で大型種苗を選別し養殖する技術について検討を行った。

材料と方法

1. 中間育成種苗の選別

2019 年産(栽培漁業公社) 殻長 6 mm の種苗 2000 個を中間育成した。中間育成後、殻長の大きな方から 15% を集めそれを大型種苗とし、残りを小型種苗として扱った。

2. 養殖試験方法

(1) 養殖試験地、養殖容器

山口湾に設置されたローブ筏に、市販のポリエチレン製丸カゴで作成したミルクイ養殖容器を水深 1.5m に垂下して試験を行った。養殖容器内部には、基質となる軽石(20 cm 厚)を敷設し、その内部にミルクイを収容した。

(2) 試験区の設定

中間育成後のミルクイを殻長選別し、殻長の大きい方から 15% の種苗を用いるものを試験区 a、残り 85% の種苗を用いるものを試験区 b とした。また、養殖容器の蓋となるトリカルネットの目合 29 mm を試験区 i、目合 8 mm を試験区 ii とした(以後、殻長の大きい種苗で蓋目合 29 mm の試験区を a-i 等とする)。各試験区には 3 個ずつのミルクイ種苗を収容し、3 セットずつ準備した(n=3)。

結果及び考察

1. 中間育成種苗の選別

中間育成は 2020 年 3 月から 12 月にかけて行い、平均殻長及び生残率は 35.5 mm 及び 76.7%(1535 個)であった。この中間育成種苗を殻長の大きい方から 15%(245 個)選別したところ平均殻長 41.5 mm、体重 11.7g の種苗を得る

ことができ試験区 a に用いた。残り 85%(1290 個)は平均殻長 34.1 mm、体重 6.8g であり試験区 b に用いた。

2. 養殖試験

試験は、2020 年 12 月 7 日から 2024 年 2 月 20 日までの約 3 年 2 ヶ月行なった。その間の生残率は、全ての試験区ではほぼ 100% であった(試験区 b-ii のみ 89%)。各試験区の殻長及び体重は、試験区 a-i で 100.4 mm 及び 194.8g、試験区 a-ii で 98.7 mm 及び 178.2g、試験区 b-i で 91.6 mm 及び 160.0g、試験区 b-ii で 91.6 mm 及び 145.8g であった(図 1, 2)。試験区 a と試験区 b の初期殻長差は約 7 mm であったが、その差が縮小することはほぼなかった。体重を見ると、初期体重差は約 5g であったが、徐々に拡大し、最終的には試験区 a は試験区 b よりも約 30g~50g 重くなった。よって、中間育成種苗の選別は、大型ミルクイ養殖にとって有効な手段と思われる。

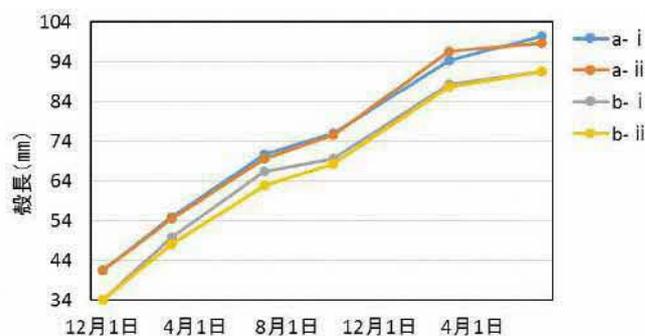


図1 殻長の推移

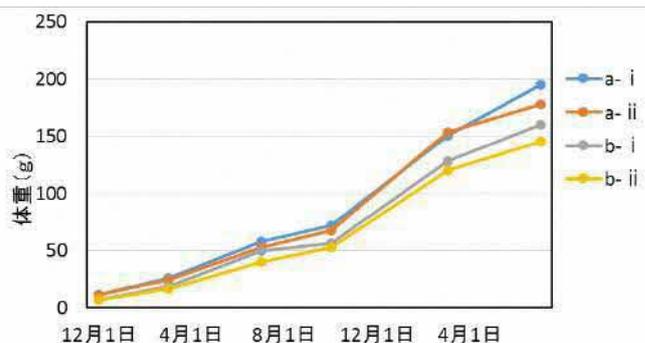


図2 体重の推移

沿岸活用増殖推進事業

(3) タイラギ種苗生産

多賀 茂・原川泰弘

目的

タイラギ種苗生産は、浮遊幼生の浮上や凝集といった課題のため困難とされてきたが、水産技術研究所で技術開発が進み、近年では数十万個単位の生産も可能になりつつある。本県においても、新しく開発されたタイラギ種苗生産技術の導入を図るため、種苗生産試験を行った。

材料と方法

1. 母貝と受精卵の確保

母貝育成は山口湾に設置されたロープ筏で行い、サンテナーカゴに砂と軽石を混在させた基質を敷設し、平均殻長 155 mmのタイラギを收容して採卵日まで育成する。

産卵誘発は、精巢懸濁液添加とし温度変化を併用する。タイラギは殻を完全に閉じることができないので、アサリ等で効果のある干出刺激は用いない。海水温が 25℃ となった段階で母貝を 500L アルテミア水槽に收容し産卵誘発を行う。

2. 浮遊幼生の育成

(1) 連結式浮遊幼生飼育水槽

タイラギ浮遊幼生は、水面への浮上や凝集等でへい死するため、連結式浮遊幼生飼育水槽を用いて行う。500L 水槽を連結した装置を 2 セット準備した。

(2) 浮遊幼生の飼育

基本的な幼生飼育は、アサリ等と同じである。なお、母貝と受精卵の確保、浮遊幼生の育成については、「タイラギ種苗生産・養殖ガイドブック」(国立研究開発法人水産研究・教育機構編)を参考に行った。

結果と考察

1. 母貝と受精卵の確保

2023 年 6 月 19 日(海水温 22.2℃)、母貝育成カゴの掃除を行うためロープ筏から母貝を陸上に持ち帰ったとこ

ろ、水槽内で自然産卵と放精が始まった。その自然産卵された卵を洗卵し、3600 万粒の沈降受精卵を得た。受精卵を孵化水槽に收容し、翌日に 2800 万個の浮遊幼生を得ることができ、この浮遊幼生を用いて種苗生産を行った。当該産卵に関わったと親貝集団の数は 39 個体(オス 24 個、メス 15 個)で雌雄判別率 100%であった。

(2) 浮遊幼生の飼育

2023 年 6 月 20 日に浮遊幼生を連結式浮遊幼生飼育水槽 1 セットに 100 万個体を收容し、2 セットで飼育を開始した。育成には精密ろ過海水(フィルター孔径 1μm)を用い、3 日 1 回の割合で連結水槽片方の水槽掃除を行った。シャワー装置の稼働は 20 分間隔で 1 分間噴射した。飼育期間中の水温は 22.5℃~30.5℃であった。餌料はパブロバ・ルテリ(培養)及びキートセロス・ネオグラシーレ(市販)を用い、給餌量はアサリ幼生飼育を参考にし、摂餌状況を観察しながら適宜調整を行った。初期の幼生殻長は 97μm であり、1 週間後は 120μm 台となった。しかし、その後は成長が停滞し、殻長 200μm 以上となったのは、飼育 3 週目になってからである。幼生数の減少は継続的に発生し、飼育 5 週目で生残数は 0 となった(図 1)。飼育 2 週目から 3 週目にかけて、攪拌プロペラの停止、フィルターの目詰まり等のトラブルが続いて発生したため、飼育環境の悪化が不調の要因と思われる。

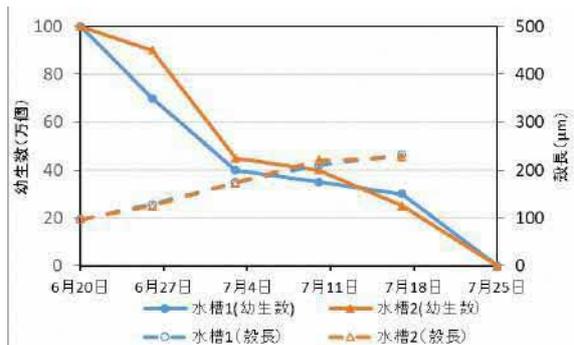


図1 浮遊幼生数と殻長の推移

内水面漁業振興対策事業

(1) 錦川水系アユ生育調査

古谷泰平・金井大成・原川泰弘

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として、瀬戸内海側河川のひとつである錦川水系において、2014年より同一定点におけるアユの成育および天然アユの出現動向を継続してモニタリングしてきた。近年の錦川水系においては、毎年実施している人工種苗生産用の親魚採捕より、2019年頃からアユの遡上開始時期の遅れと遡上量の減少傾向が確認されている。

一方、2014年頃よりアユの遡上不良が長期間継続していた中国地方の日本海側地域では、2021-2022年頃から鳥取県、島根県の河川において、アユ遡上の回復傾向が確認されはじめている。そこで、今年度は錦川水系と並行して、本県の日本海側河川のひとつである阿武川水系においてもモニタリングを実施した。

方 法

1 調査場所

錦川水系では、過去年度と同様、「根笠川 根笠（河口より約36km）」、「宇佐川 西（河口より約50km）」及び「深谷川 宇佐郷（河口より約63km）」を選定した。阿武川水系では「明木川 瓜作（河口より約15km）」を選定した。なお、いずれの地点も河口から調査地点までアユは遡上可能である。

2 調査期間

錦川水系においては、2023年5月から10月までの間毎月1回調査を行った。阿武川水系の調査は2023年7月から10月までの間毎月1回実施した。

3 採捕・確認方法

調査回毎に、同一の流程区間を下流から上流方向に移動しながらエレクトロ・フィッシャー（Smith-Roots

社 LR-20B）による通電を行い、失神した固体をタモ網で採捕した。

4 測定項目

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

結果および考察

1 錦川水系

(1) 天然アユと放流アユの割合の推移

2023年は、2022年のモニタリングと同様に、最下流の定点である「根笠川 根笠」以外の2定点では、いずれの月も天然アユは採捕されなかった。2023年6月に宇佐川で遊漁者が友釣り釣ったアユの中には少数ながらも天然アユが確認されたため、2023年は宇佐川よりも上流に天然アユの遡上自体はあったようであるが、その量は極めて少なく、2023年の宇佐川より上流のアユ漁場は、ほとんど放流アユで形成されていたと考えられる。また、「根笠川 根笠」においても2023年における天然アユの出現割合は2022年より低下した。2023年の「根笠川 根笠」における調査月ごとの天然アユ・放流アユ構成比を図1に、2017年以降の「根笠川 根笠」における放流アユ・天然アユ構成比（毎年5月から9月までの平均値）を図2に示した。図1より2023年も7月以降は天然アユが出現した月もあったが、その割合は多くても30%程度であること、図2より2021年以降毎年天然アユの出現割合が前年を下回り続けていることが確認できる。

また、2014年以降における、毎年5月時点の天然アユ・放流アユ構成比を地点ごとに示す（「図3 根笠川 根笠」、「図4 宇佐川 西」、「図5 深谷川 宇佐郷」）。

これらのグラフを見ると、2017年-2018年は最上流定点の「深谷川 宇佐郷」においても漁場の7割以上を天然アユが占めており、すなわちこの頃はアユの遡上量が非常に多かったことが推察できる。一方で、2019年にどの地点でも天然アユの出現割合が低下している。さらに2021年以降は、最下流「根笠川 根笠」においても5月時点で天然アユが出現しないか、出現した年でも全体の10%もないこと、また他2地点では5月時点でまったく天然アユが出現しなくなっていることが確認できる。よって、錦川におけるアユ遡上量の減少および遡上の遅れは、2019年から開始し、2021年以降により一層進行したものと考えられる。

(2) 全長の推移

①根笠川 根笠

「根笠川 根笠」のアユについて、2023年における調査月ごとの天然アユ・放流アユの平均全長の推移と、月ごとの天然アユ・放流アユの平均全長の平年値（2017～2022年、5～9月）を図6に示した。2023年は6月以降天然アユ・放流アユともに平均全長が平年よりも大きく推移した。

なお、2023年の8月および9月の放流アユの平均全長は2018年以降（*2017年については8月と9月のデータなし）の同月の放流アユの中では最も大きい結果となったが、次に同時期の平均全長が大きかった年は2021年または2022年となっていた。遡上不良がより進行した2021年以降は、漁場のアユ密度が低下した結果、アユ1尾当たりの成長率が高まったという、アユの密度効果の影響が考えられる。

また、2023年の天然アユと放流アユを比較すると、9月と10月において、天然アユの方が放流アユよりも有意に平均全長が大きい結果となった（*t*-test、*p*<0.05）。

②宇佐川 西

「宇佐川 西」のアユについて、2023年における調査月ごとの放流アユの平均全長の推移と、（2014～2022年、5～9月）を図7に示した。2023年の放流アユは8月までは平年並みかやや小型で推移したが、漁期最終盤である9月にはやや平年よりも大きいという

結果となった。なお、10月のサンプルについては婚姻色がはっきり出ており、調査地点にほとんどアユが残っていなかったことから、既に成長の良いアユから順に下流へと下って行ったものと考えられる。

③深谷川 宇佐郷

「深谷川 宇佐郷」のアユについて、2023年における調査月ごとの天然アユ・放流アユの平均全長の推移と、月ごとの天然アユ・放流アユの平均全長の平年値（2017～2022年、5～9月）を図8に示した。錦川水系における海産アユの遡上可能域としては最上流域である「深谷川 宇佐郷」では、2023年は5月および6月の調査においてアユは出現しなかった。そして、既に産卵のため降河してしまったのか、10月の調査においてもアユは出現しなかった。2023年の放流アユの平均全長は「根笠川 根笠」の結果と同様に平年よりも大きく推移した。

3地点の結果をまとめると、2023年の錦川水系は、漁期後半のアユの平均全長が平年よりも大きい年であったと言える。また、3地点の平年値をみると、いずれの地点においても解禁前～漁期前半（5月～7月）は天然アユの方が放流アユよりも大きいことが確認でき、放流アユの平均全長は漁期後半の8月～9月頃には天然アユに追いつくか、あるいは漁期前半と比べると両者の差が縮まるように推移していることが伺える。

(3) 肥満度の推移

①根笠川 根笠

「根笠川 根笠」のアユについて、2023年における調査月ごとの天然アユ・放流アユの平均肥満度の推移と、月ごとの天然アユ・放流アユの平均肥満度の平年値（2017～2022年、5～9月）を図9に示した。2023年は、4月下旬から5月上旬にかけて平年値の約2倍の降水量が降り（気象庁HP、広瀬観測所より）、これがアユの摂餌に影響を与えたのか、5月モニタリング時の放流アユは平均肥満度が12を切っており、かなり痩せていた。一方、6月以降の放流アユの肥満度は平年値並の値で推移し、また天然アユの肥満度は平年値より約1高く推移した。

また、2023年の天然アユと放流アユを比較すると、7月においては天然アユの方が放流アユよりも有意に肥満度が大きい結果となった（t-test、 $p < 0.05$ ）。一方で、9月と10月については天然アユの方が平均肥満度は高い結果となったが、有意差は確認されなかった（t-test、 $p > 0.05$ ）。

②宇佐川 西

「宇佐川 西」のアユについて、2023年における調査月ごとの天然アユ・放流アユの平均肥満度の推移と、月ごとの天然アユ・放流アユの平均肥満度の平年値（2014～2022年、5～9月）を図10に示した。2023年の放流アユは7月まで平年より痩せ気味であったが、8月に平年並みの肥満度となり、9月には平年値を上回って、2014年以降の9月分モニタリングの中では2022年に次いで2番目に高い平均肥満度を示した。

③深谷川 宇佐郷

「深谷川 宇佐郷」のアユについて、2023年における調査月ごとの天然アユ・放流アユの平均肥満度の推移と、月ごとの天然アユ・放流アユの平均肥満度の平年値（2017～2022年、5～9月）を図11に示した。2023年の放流アユの肥満度はほとんど平年値どおりに推移した。

3地点の肥満度の平年値をみると、「宇佐川 西」の9月の平年値以外で天然アユの平均肥満度が放流アユの平均肥満度を下回っていることがなく、近年の錦川水系においては、基本的には天然アユの方が摂餌競争において優位であるものと考えられる。このことと、平均全長の平年値において、漁期前半は天然アユの方が大きい傾向にあるということから、近年の錦川水系においては、放流アユの放流時には既に天然遡上アユが良好な生育場を占有しており、先に成長を開始した天然アユに放流アユの成長が追いつけていないという可能性が考えられる。一方で、天然アユが激減した2021年～2024年（*2024年のデータは令和6年度事業報告に記載予定）も、5月モニタリング時の放流アユ平均全長が5月の天然アユの平年値並になった年・地点は確認されていないことから、天然アユとの競争とは関係なく、単に放流時期またはサイズに課題

があるという可能性も考えられる。

しかしながら、平均全長の平年値において、漁期後半は放流アユの全長が天然アユに追いつくように推移していることから、放流アユの存在は大型の天然アユが漁獲された後の漁場を形成する上で重要であると考えられる。加えて、遡上量が減少傾向にある近年の錦川水系においては、天然遡上が回復し始めるまでは放流アユが漁場においてますます重要な役割を果たすこととなる。今後はアユ種苗放流をより効果的に実施していくとともに、天然遡上量を回復させるための何らかの取組が、現在の錦川水系のアユ漁場においては必要であると考えられる。

2 阿武川水系

（1）天然アユと放流アユの割合の推移

2023年の「明木川 瓜作」における調査月ごとの天然アユ・放流アユ構成比を図12に示した。天然アユの出現割合は28%～50%の間で推移した。

（2）全長の推移

2023年の「明木川 瓜作」における調査月ごとの天然アユ・放流アユの平均全長を図13に示した。錦川水系においては、7月から9月の2か月間の間に放流アユの平均全長は約40～50mm大きくなっていたが、「明木川 瓜作」では天然アユ・放流アユともに、7月から10月の3か月間の間に15mm前後しか大きくなっておらず、成長はやや停滞気味であった。また、天然アユと放流アユの平均全長を比較すると、8月は天然アユの方が有意に大きく（t-test、 $p < 0.05$ ）、それ以外の月では有意差は確認されなかった（t-test、 $p > 0.05$ ）。

（3）肥満度の推移

2023年の「明木川 瓜作」における調査月ごとの天然アユ・放流アユの平均肥満度を図14に示した。これまでの山口県内における河川調査結果から、アユの肥満度については14以下が「痩せ」、15が「平均」、16が「良好」、17以上が「肥満」と判断されるが、2023年における8月以降の「明木川 瓜作」の

肥満度は天然アユ・放流アユともに15前後で推移しており、おおよそ標準的であった。

山口県において、近年の日本海側河川のアユ漁場を継続して調査したデータは不足していたことから、今回は阿武川水系に一か所定点を設定してモニタリングを実施した。山口県は瀬戸内海と日本海の2つの海に面しているが、アユの遡上傾向は日本海側と瀬戸内海側で大きく異なることから、本県でより効果的なアユの増殖について考えていくために、今後はこれまでの錦川水系と並行して阿武川水系におけるモニタリングも継続し、2地域のアユ漁場のデータを同時に蓄積していく。

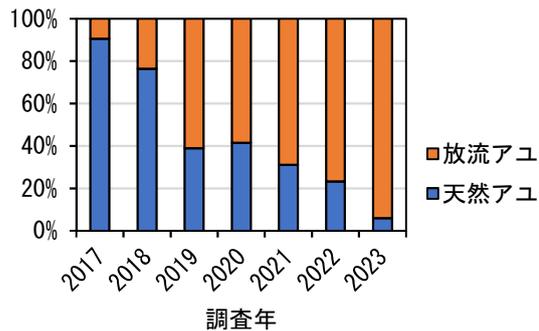


図2 根笠川根笠の天然・放流アユ比 (2017~2023)
(毎年5~9月の平均値)

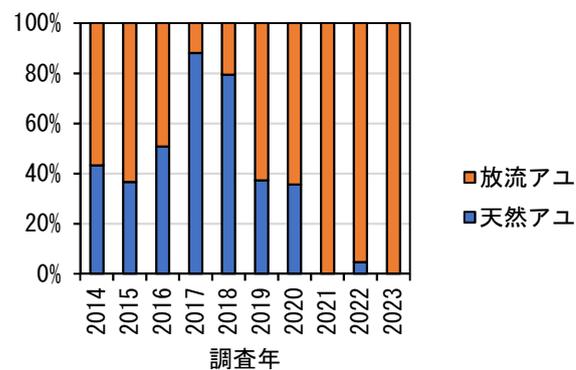


図3 根笠川根笠の毎年5月時点の放流・天然アユ比

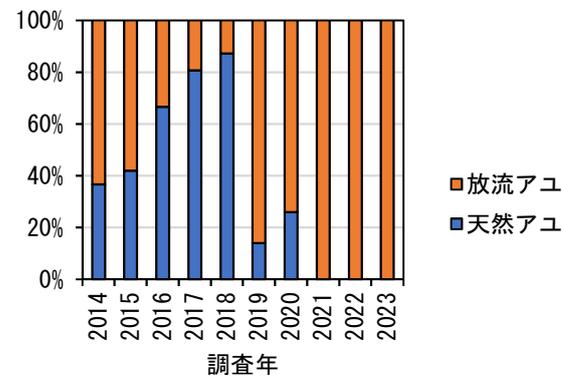


図4 宇佐川西の毎年5月時点の天然・放流アユ比

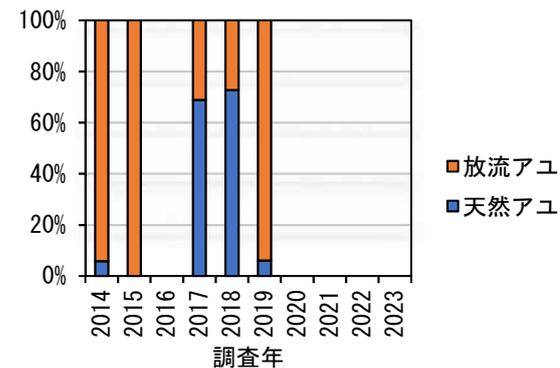


図5 深谷川宇佐郷の毎年5月時点の天然・放流比

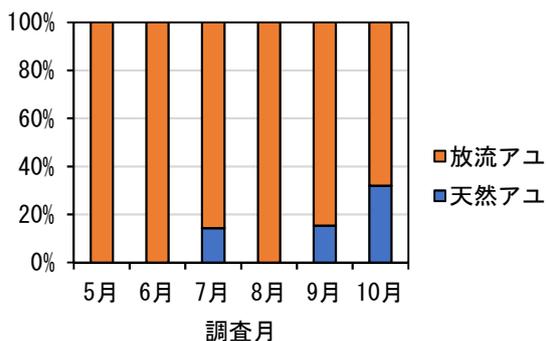


図1 根笠川根笠の天然・放流アユ比 (2023年)

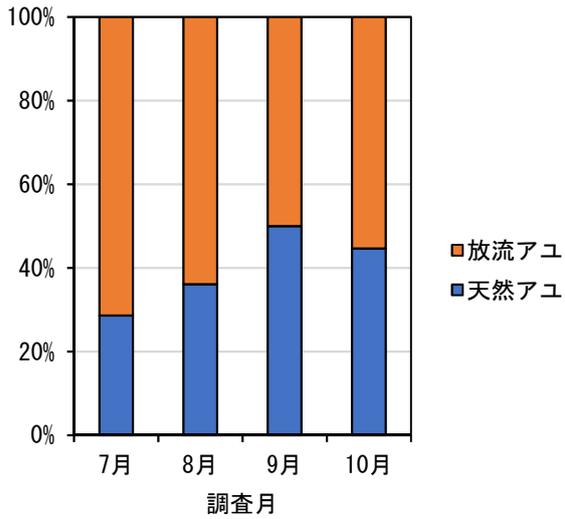


図 1 2 明木川瓜作の天然・放流アユ比 (2023 年)

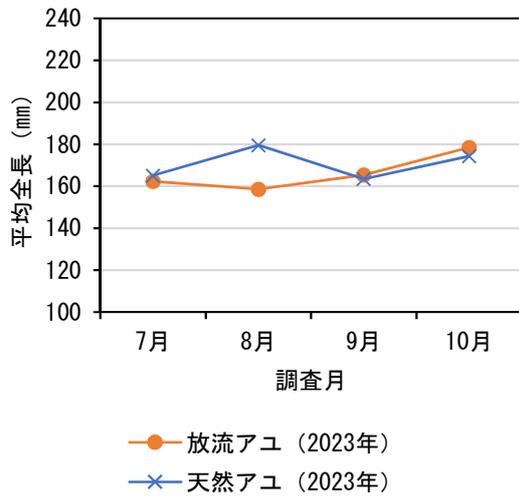


図 1 3 明木川瓜作 月ごとの平均全長

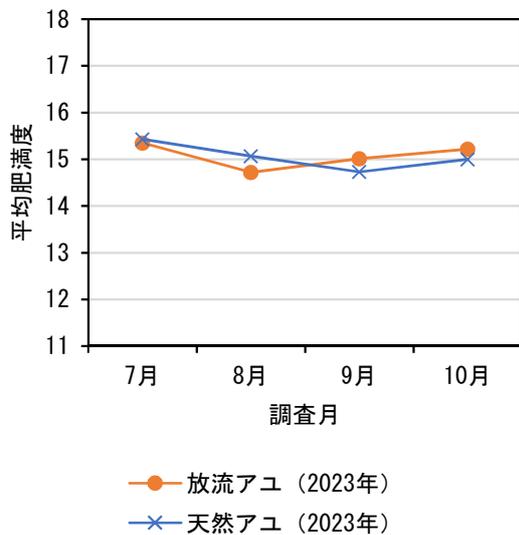


図 1 4 明木川瓜作 月ごとの平均肥満度

内水面漁業振興対策事業

(2) 錦川、阿武川水系アユ流下仔魚調査

古谷泰平

目的

アユは基本的には1年ごとに世代交代を繰り返す年魚であることから、再生産動向を毎年追跡することが資源動向を把握するうえで重要である。加えて、全国の調査より、アユは発生初期に大きく減耗し、その減耗率も年ごとに大きく変動することが確認されていることから、発生初期のアユをモニタリングすることは、遡上量が不安定化している近年の山口県河川のアユの再生産上の問題点を調査する上でも重要である。

アユ仔魚は河川中で孵化するが、発生初期のアユは海域の碎波帯を餌場とするため、孵化直後から海を目指して流下を開始する。2023年は、これまでアユの成育調査を継続して行っており、近年遡上量が減少傾向にある錦川水系（瀬戸内海側河川）と、今年度より成育調査を開始し、近年遡上量が回復傾向にある阿武川水系（日本海側河川）において、アユ流下仔魚調査を行った。

方法

1 調査場所

(1) 流下時期調査（錦川・阿武川水系）

錦川水系今津川の八幡堰および阿武川水系橋本川の太鼓湾堰にて調査を行った。

(2) 阿武川水系内の地点ごとの流下量比較調査

阿武川水系橋本川の太鼓湾堰、同水系松本川の岡部井堰および松本川の中津江橋から約40m下流の河川中央において調査を行った。なお、3点の調査場所について、図1に位置関係を示す。

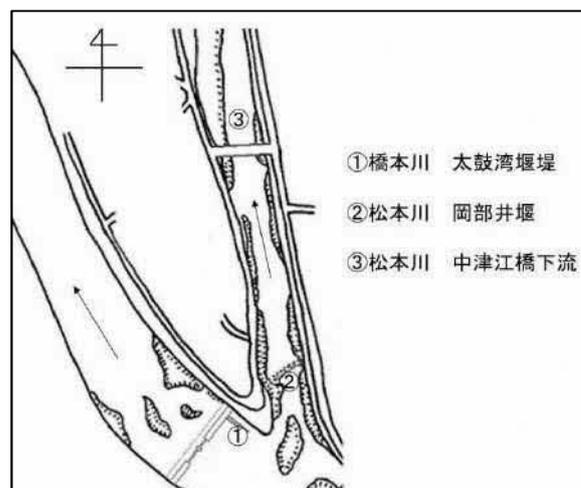


図1 阿武川水系内の流下仔魚量の比較調査地点

2 調査期間

(1) 流下時期調査（錦川・阿武川水系）

錦川水系では2023年11月10日から12月19日の間に毎週1回調査を実施した。阿武川水系では同年11月16日から12月5日の間に毎週1回調査を実施した。採捕は18時から21時までの間、1時間に1回行った。

(2) 阿武川水系内の地点ごとの流下量比較調査

2023年12月7日の17時から19時の間、各地点1時間に1回採捕を行った。

3 採捕方法

流下仔魚の採捕は開口部が円形（半径15cm、長さ60cm、メッシュサイズ300 μ m）の卵稚仔ネットを使用した。ネット枠に濾水計（株式会社、Type5571-A）を装着し、調査回次毎に濾水率を求め濾水量を補正した。濾水の流速測定は電磁流量計（株式会社、LP-30）を用い、ネット網口前4点で20秒平均流速を求め、4点の平均値を濾水量算出時の流速として使用した。濾水

量の算出は、濾水量(m³)={網口面積(m²)×流速(m/s)×採捕時間(s)}とし、河川水 1t 当たりの流下仔魚数を求めた。採捕した仔アユは現地で直ちに70%エタノールで固定した。固定した仔魚は翌日以降に実体顕微鏡で卵黄を確認し、仔魚の発生段階について、塚本¹⁾に従って卵黄指数毎に分類した。

結果および考察

(1) 流下時期調査(錦川・阿武川水系)

①錦川水系

今津川における調査日ごとの流下仔魚密度を図2に示した。今津川では調査を開始した11月10日以降、調査した期間の中では最も流下量が多かった12月4日まで、週ごとに流下量が増加した。その後は急激に流下量が減少し、最後の調査日である12月19日には流下を確認できなくなった。よって、調査を行った11月上旬から12月中旬の期間では、2023年の今津川の流下盛期は12月上旬であったことが確認できた。アユの卵は孵化まで約2週間かかるため、流下盛期から逆算すると、2023年の錦川水系のアユの産卵は11月中旬～下旬頃に盛期を迎えていたと推定できる。一方、山口県漁業調整規則において、アユの産卵保護を目的としたアユの禁漁期間は9月20日～10月31日までであり、禁漁期間と実際の産卵期間にずれが生じていることが考えられる。

今津川における調査日ごとの仔魚の卵黄指数の組成と、調査地点直上の水位局(臥龍橋)の調査日ごとの平均水位を図3に示した。半数以上の流下仔魚の卵黄指数が0か1であり、仔魚が海域に到達し餌を食べ始めるまでの間に必要とする卵黄を多く残した仔魚の割合は低かった。卵黄指数はおよそ1日に1ステージ進行するため、仔魚の半数以上が産卵場から八幡堰まで移動するのに約3日かかっていたと見積もられる。一方で、調査前日の降雨により水位の上昇した11月17日と12月12日については3以上の割合が30%近くに増加した。この結果より、錦川水系においては、降雨による河川流量の増加は仔魚の流下を促進するプラスの働きをしている可能性が考えられる。

②阿武川水系

橋本川における調査日ごとの流下仔魚密度を図4に示した。橋本川の流下仔魚の卵黄指数はすべての個体が2であったが、流下仔魚密度が同時期の錦川水系と比べて極端に低く、今回明瞭な流下盛期は確認できなかった。この結果から、阿武川水系内の地点ごとの流下量を比較する調査を行うこととした。

(2) 阿武川水系内の地点ごとの流下量比較調査

比較調査を実施した12月7日の阿武川水系3地点の流下仔魚密度を図5に示した。流下量は松本川(中津江橋下流)、松本川(岡部井堰)、橋本川の順で多く、松本川(中津江橋下流)では他2地点よりも明らかに多くの仔魚が流下していた。これまでの結果から、2023年の阿武川水系では、松本川・橋本川の分岐点(太鼓湾)よりも上流にアユの産卵はほとんどなく、松本川の岡部井堰よりも下流の区間に集中して産卵があったことが推察できる。阿武川水系のアユの再生産にとっては、松本川の岡部井堰よりも下流の区間の産卵環境を適切に維持することが極めて重要であると考えられる。

同日の松本川(岡部井堰)、松本川(中津江橋下流)の流下仔魚の卵黄指数組成を図6に示した。なお、橋本川の流下仔魚については卵黄が損傷しており読み取ることができなかった。松本川(岡部井堰)では仔魚の半数以上が卵黄指数2以下であったが、卵黄指数3以上の仔魚も約30%出現し、わずかではあるが阿武川分岐点から岡部井堰までの間にも産卵があったと考える。また、松本川(中津江橋下流)の流下仔魚は全体の約80%が卵黄指数3以上であり、孵化から1日程度しか経過していない仔魚が大半であることから、流下仔魚密度の結果と同様に、アユの産卵はほとんど岡部井堰よりも下流の区間にあったと考えることができる。

なお、2023年の阿武川水系における流下仔魚調査では、通常の流下仔アユの体長が6mm前後なのに対して、既に全長20mm前後まで成長している仔アユが合計3尾捕獲された。このような、通常の流下仔アユと比較して明らかに大きいアユ仔魚については、2018年に行われた阿武川水系橋本川の流下仔魚調査でも同

様に確認されている。由来は不明であるが、阿武川水系ではこのような通常と比べて成長の早いアユ仔魚が恒常的に発生している可能性が今回示唆された。

錦川、阿武川における流下仔魚調査は本報告の執筆を行った2024年においても継続中である。

文献

1) 塚本勝巳 (1991) : 長良川・木曾川・利根川を流下する仔アユの日齢 (日本水産学会誌)

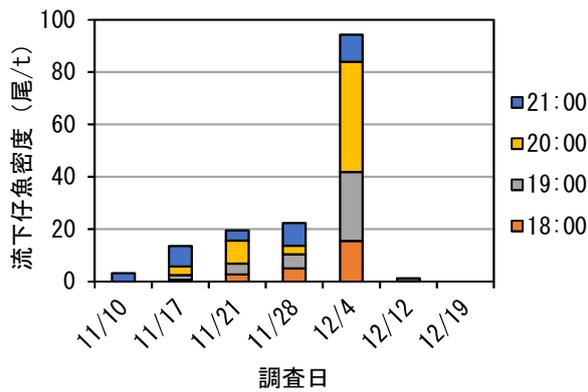


図2 調査日ごとの流下仔魚密度 (錦川水系今津川)

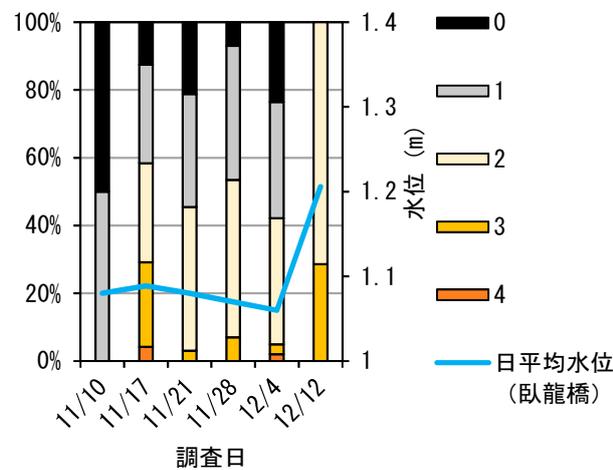


図3 調査日ごとの卵黄指数組成 (錦川水系今津川)

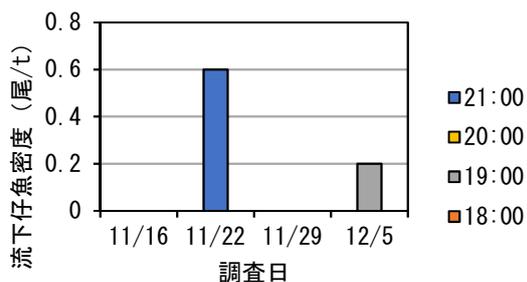


図4 調査日ごとの仔魚密度 (阿武川水系橋本川)

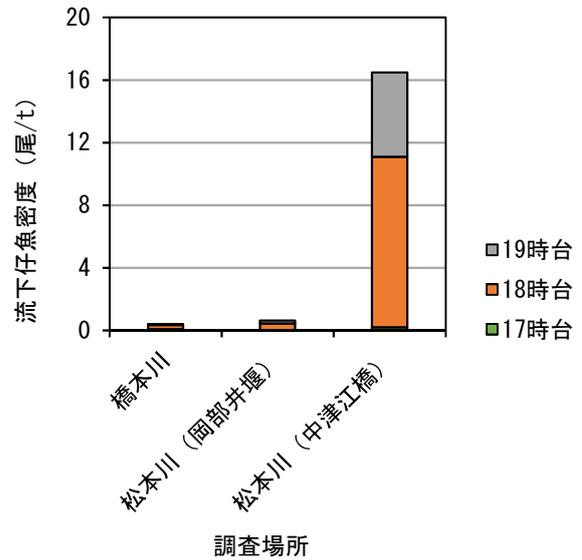


図5 阿武川水系3地点における流下仔魚密度

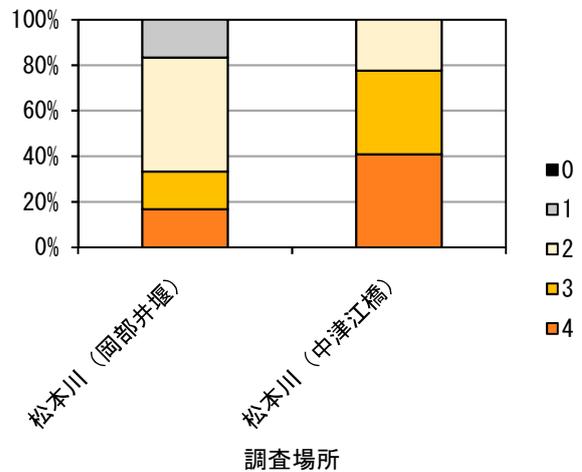


図6 阿武川水系松本川の地点ごとの卵黄指数組成

内水面漁業振興対策事業

(3) 溪流魚増殖手法開発

古谷泰平・金井大成・原川泰弘・中村虎之介*1

目 的

近年、溪流魚の増殖手法として従来主流であった放流の問題点（固有個体群が存在する場合の遺伝子汚染、野生魚と比べ放流魚は生き残りが悪い等）が水産庁の発行している溪流魚増殖マニュアル等の中においても指摘されるようになってきている。そのため、放流だけに頼らない溪流魚資源の増大手法として、人工産卵場の造成や、禁漁区の設定およびそこからのしみだし効果等、野生魚の再生産力を最大限活用する手法が水産庁マニュアルにおいて推奨されている。そのため、山口県でも令和3年度以降、人工産卵場造成が溪流魚の増殖手法として認められるようになり、実際に、近年は複数漁協が毎年溪流魚の人工産卵場造成を実施されている。

県内においては、令和6年現在6水系9漁協に溪流魚の漁業権が免許されているが、水系ごとに溪流魚の生息状況および生息環境は大きく異なり、かつ、同じ水系の中でも溪流魚の生息適地は一部の流域に限定されている。このことから、野生魚の再生産力を最大限活用した溪流魚資源の増加を行っていくためには、画一的な目線で臨むのではなく、河川ごとに、現在の溪流魚生息状況および生息環境にとって最適な手法を探索することが重要と考えられる。そこで、令和4年度および令和5年度は、近年溪流魚の増殖について当センターに相談が寄せられていた阿武川水系を対象として、現在の溪流魚の生息状況を調査し、阿武川水系において有効な溪流魚増殖手法について検討する上での情報収集を行った。

方 法

1 調査場所

阿武川水系のうち、前年度（2023年1月）実施した環境DNAによる調査において、マス類の環境DNAが

確認された河川の中から4河川（以下A、B、C、D川）と、近年阿武川漁協においてヤマメの稚魚放流を実施されていた3河川（以下E、F、G、H川）において調査を行った。なお、稚魚放流を行っていた河川のうちH川以外においては、A～D川と同様に冬季にマス類の環境DNAが確認されていた。

（*今後の調査や阿武川漁協の増殖保護活動への影響等を考慮し、詳細な地点名は省略する。）

2 調査期間および方法

(1) 河川水温測定

2023年7月24日から同年9月1日の間、Onset社製HOB0ペンダント温度データロガー（UA-001-64）をA～H川の水中に設置し河川水温を測定した。測定間隔は1時間に1回とした。

(2) 採捕調査

2023年9月1日から同年9月8日までの間にD川を除いた7河川において各河川1回採捕調査を行った。D川については水温測定期間中の最高水温が31℃を超えており、かつ地形も水深が一様に浅い単調な人工河床であったことから、9月時点で溪流魚が生息している可能性は極めて乏しいと考えたため、採捕調査は行わなかった。

採捕はエレクトロフィッシャー（Smith-Roots社LR-20B）を用いて、下流から上流に移動しながら通電を行い、失神した個体をタモ網で採捕することにより行った。

(3) 人工産卵場造成

2023年10月8日に、採捕調査でアマゴが確認されたA川において溪流魚の人工産卵場造成を行った。

*1 現水産振興課

結果

(1) 河川水温測定

2023年7月24日から同年9月1日までの間の、各河川の最高水温、最低水温および測定期間中の平均水温を図1に示した。

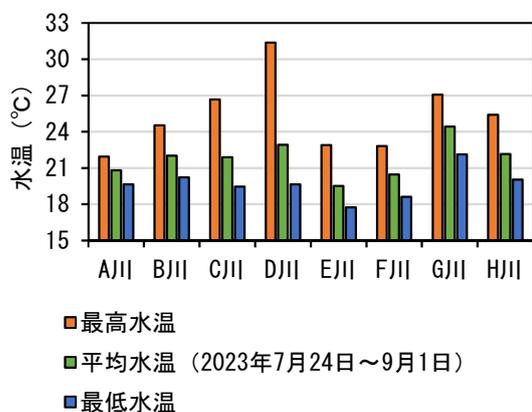


図1 各河川の最高・最低・平均水温 (7/24~9/1)

いずれの河川においても、最高水温を記録した日は8月上旬の13時から17時の間であった。一方最低水温を記録した日はG川では8月中旬の8時、D川では8月下旬の7時であり、他6河川については7月下旬の6時~8時の間であった。

A、EおよびF川については、夏季の最高水温が23°Cを超えることが無く、調査期間中の平均水温も21°Cを下回っていた。一方、他5河川については夏季の最高水温が24°Cを超え、平均水温は21°Cを超えていた。

(2) 採捕調査

採捕調査の結果、A川においてはアマゴ4尾、E川においてはヤマメ3尾が採捕された。2023年の調査では採捕区間の面積を測定していなかったため、具体的な数値を示すことはできないが、どちらの河川も溪流魚生息密度は低かった。なお、A川のアマゴの全長組成を図2に、E川のアマゴの全長組成を図3に示した。阿武川水系において、自然分布していたのはヤマメと考えられており、また、近年漁協で放流しているのもヤマメ種苗であるため、A川のアマゴについては過去に放流されていたアマゴに由来している可能性が高い。

一方、B、C、FおよびG川においては冬季にマス類の環境DNAが検出されていたものの、採捕調査ではマ

ス類の生息は確認されなかった。また、稚魚放流を行っていたH川においても、マス類は採捕されなかった。

(3) 人工産卵場造成

A川の中の、アマゴが採捕されたエリアかつ、遡上限界地点である堰堤直下の淵尻において造成を行ったが、造成後の12月上旬に行った産卵確認と、翌年5月上旬に行った稚魚確認において、アマゴの卵や稚魚は確認されなかった。

考察

冬季にマス類の環境DNAが確認された7河川において、夏季に採捕調査を行ったが、実際に生息が確認できたのはそのうちA川とE川の2河川のみであった。今回、環境DNA調査のために河川水を採取した時期と、採捕調査を行った時期が異なるため、河川水採取時には実際に生息していたが、採捕調査時までは移動等していたという可能性も考えられる。一方で、周辺でマス類を飼育している池があれば、環境DNA調査の結果はその排水の影響を受けうるほか、また、当所の施設では過去に溪流魚の飼育歴があるため、その影響で今回マス類の環境DNAが検出されたという可能性も排除できない。よって、少なくとも今回の結果からは、環境DNAが確認されたとしても確実にその種が生息しているとは限らないと考えることができ、したがって、今回のような小規模な支流のように、実地での生息調査が比較的容易に実施可能な地点の場合は、環境DNA調査の結果と照らし合わせる形で、実際に目視を伴う生息確認も行うことが当所においては望ましいと考えられた。

また、環境DNAではマス類の反応があったものの実際に採捕されなかった河川のうち、F川以外は夏季の最高水温が24°Cを超えていた。冷水魚である溪流魚にとって、最高水温24°Cは望ましくないため、夏季の高水温が阿武川水系における溪流魚の生息・分布に影響を与えていた可能性が考えられる。

稚魚放流を行っていた4河川 (E、F、G、H川) のうち、溪流魚の生息が確認できたのはE川のみであった。GおよびH川については夏季の水温が溪流魚の生

息に適していない可能性が考えられた。F川については、溪流魚環境DNAの反応もあり、水温も比較的低いが、今回周辺の工事地点より土砂が多く河川中に流入していた状況を確認しており、このことが溪流魚の生息に影響を与えた可能性の一つとして考えられる。また、F川では他の魚類や水生昆虫の生息もあまり確認されなかった。

今回人工産卵場造成を行ったA川において、実際に産卵された痕跡は確認されなかった。今回A川で溪流魚の産卵が確認できなかった原因の一つとして、十分な親魚が造成地点周辺にいなかったことが考えられる。例えば、過去（2018年）に産卵場造成試験を行い、全ての人工産卵場にて産卵が確認された錦川水系の河川のアマゴ密度（推定0.09尾/m²）と比べると、A川におけるアマゴ生息密度は非常に低かった（推定0.014尾*2024年6月に推定。推定方法等詳細は令和6年度事業報告に記載予定。）。放流だけに頼らない溪流魚増殖手法として、人工産卵場造成は効果的であるものの、親魚量が一定量以下の地点においては、その限りではないという可能性が示唆された。

阿武川水系における溪流魚生息調査は2024年にも継続して実施したため、結果の取りまとめについては令和6年度事業報告に記載する予定である。

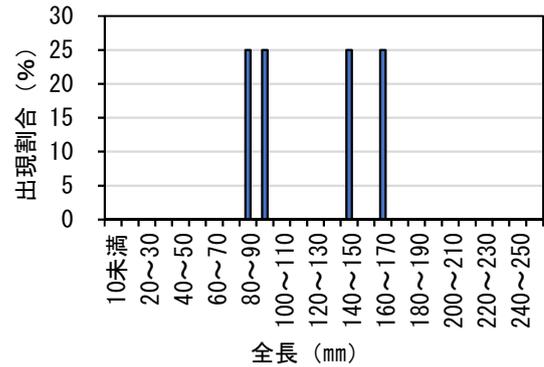


図2 A川で採捕したアマゴの全長組成 (n=4)

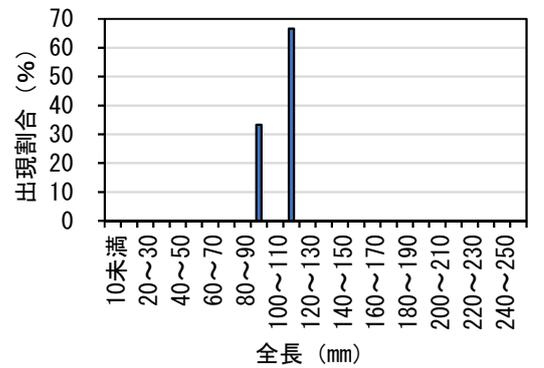


図3 E川で採捕したヤマメの全長組成 (n=3)

内水面漁業振興対策事業 (4) 環境 DNA 調査手法開発

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14地点で調査を実施した。

2 調査期間

河川水の採取は2023年10月19日から11月8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°C で冷凍保存した。11月30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($n=3$)。1L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を添加し転倒混合した。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 $1\mu\text{m}$)で上澄み1L分の河川水を濾過した。1L濾過に

使用するフィルター数(3枚)に応じたフィルターホルダーと滅菌濾過瓶を用いた。使用器具は塩素、エタノールで洗浄した後、オートクレーブによる滅菌を行い使用した。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、調査地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14地点において、3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1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関係する支流域であった。コンタミネーションを防ぐための方法で行ったにもかかわらず、過去に当所で飼育実績のあるニホンウナギ DNA をほぼ全ての検体で検出した。今後、環境 DNA 調査を本格的に行うためには、生物飼育の実績がない専用施設が必要になると思われる。

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

河川水温モニタリング

古谷泰平・金井大成・原川泰弘

目的

内水面漁業に関する調査研究を行う上で、河川水温の変動は非常に重要な情報である。そのため、現在内水面漁業振興対策事業においてアユの追跡調査を実施している錦川水系において、水温ロガーを用いた河川水温の長期的なモニタリングを行う。

方法

1 設置場所

2019年以降継続してロガーを設置している錦川水系錦川（守内地区）にロガーを設置した。なお、昨年度は右岸に設置していたが、流出が頻発する結果となったため、今年度より左岸の護岸ブロック周辺に設置場所を変更した。

2 使用ロガー

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

3 設置方法

年度当初は昨年度を踏襲し、ロガーは異形鉄筋（φ10mm）で作成した鉄筋杭に結束バンドで固定し、その鉄筋杭をロープで結んで川岸の植生の根元に括り付けることで設置していたが、後述のとおり、ロガーが直接流水にさらされるこれらの方法ではトラブルが頻発した。そこで、2月のロガー交換時より、穴の開いたポリ塩化ビニル製の容器の内部に緩衝材として三次元不織布を敷いた保護ケース（図1参照）の中にロガーを入れることとした。

4 水温測定間隔

1時間に1回記録とした。

5 設置期間

2023年4月1日から2024年3月31日。なお、2カ月に1回の頻度で、データ回収のためにロガーの交換を行った。

結果および考察

2019年以降の月別の平均水温を図2に示した。データの無い月は月の一部期間または全部が欠測であり、2023年については7月、8月、11月、12月、1月および2月が欠測月である。2021年の途中でそれまでロガーを設置していたウナギ石倉カゴ増殖礁が流出して以降、ロガーの安定した設置が課題となっており、2021年および2022年の調査では欠測月が目立つが、2023年も同様の結果となった。欠測となる要因について、2023年については①物理的な衝撃の影響と見られるロガーの停止②濁水によるロガーの干出が確認できた。①についてはロガーを保護ケースに入れて使用することで、②についてはロガー設置時の設置水深を意識し、水位が下がってもロガーが水上に露出することのないよう括り付けるロープの長さを十分に取ることで一定のリスク軽減効果が見られた（2024年4月以降の錦川（守内）については2024年10月現在これらの原因による欠測は発生していない）。なお、2023年はロガー自体の流出は確認されなかったため、設置場所を左岸の護岸ブロック周辺に変更したことは効果的であったと考えられる。

2023年の水温については、9月の水温（24.2℃）が過去（2019年～2021年）の同月平均値より2.8℃高かったことが特徴的であった。そのほかの測定できた月（4月、5月、6月、10月および3月）については、過去の同月平均値より2度以上の差は確認されなかった。



図1 使用したロガーの保護ケース

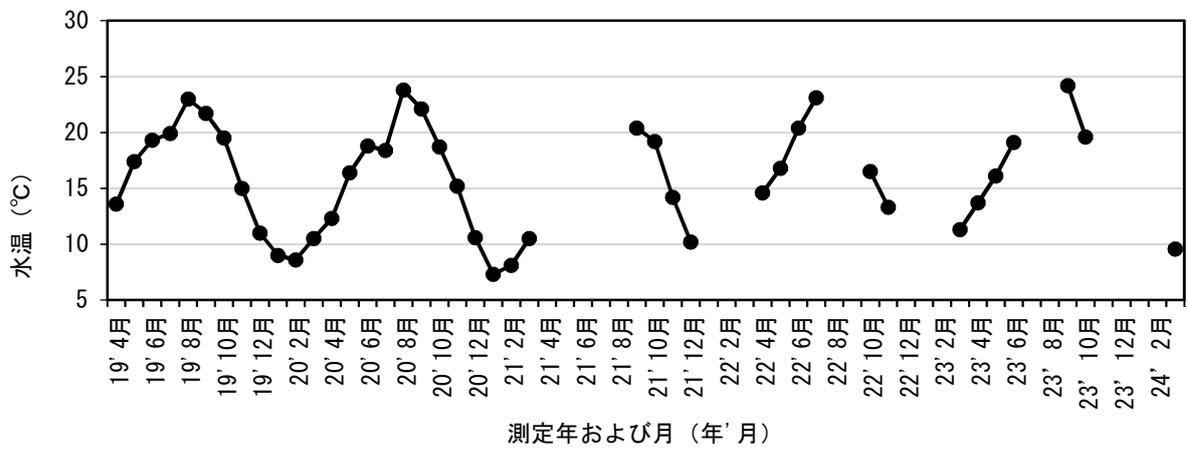


図2 錦川（守内） 月ごとの平均水温（2019年4月から2024年3月まで）

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及び2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 10 件（ビブリオ病 1 件、粘液胞子虫やせ病 2 件、赤潮 1 件、ガス病 1 件、不明 5 件）、ヒラメ 7 件（VHS 症 2 件、レンサ球菌症 1 件、イクチオボト症 1 件、高水温症 1 件、不明 2 件）、クルマエビ 6 件（健康診断 6 件）など合計で 32 件の診断を行った。

(2) 内水面

コイ 3 件（カラムナリス症 1 件、エロモナス症 1 件、ガス病 1 件）、アユ 5 件（ビブリオ病 3 件、冷水病 1 件、健康診断 1 件）の計 8 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 12 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 5 ロット全ての陰性を確認した。

- ・ヒラメのクダア症及びアユアレイオウイルス症

令和 5 年 4 月に 2 ロット、令和 6 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

6 月に 3 ロット、9 月に 1 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

令和 6 年 2 月に 1 ロット全ての陰性を確認した。

(2) アユ放流種苗の病原体保有検査

令和 5 年 4 月～5 月に 13 ロット、令和 6 年 3 月に 4 ロット検査し全て陰性を確認した。

(3) コイヘルペスウイルス病の定期検査

5 月から 11 月にかけて 9 業者 91 検体を検査し、全て陰性を確認した。

4 その他（放流用種苗魚病診断指導事業等）

(1) ヒラメ種苗のアクアレオウイルス症対策

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

トラフグ 4 件（腹部膨満症 4 件）、マコガレイ 1 件（VHS1 件）、アユ 2 件（ビブリオ病 2 件）を診断し、対策について指導した。

令和 5 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 (°C)	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 ミキモトイ (個/ml)	シャトネラ属 (個/ml)	ヘテロシグマ アカシオ (個/ml)
下 松	尾泊 8月22日 9:30	11.1	4.5	0	6.987	26.6	8.05	0.51	31.69	9.03	0.044	4.96	-1.81	-1.79	0.79			
				5	6.883	25.7	8.05	0.65	31.81									
	池の尻 8月22日 7:20	14.7	5.5	0	7.366	27.3	8.13	0.43	31.56	24.30	0.163	9.75	1.41	1.50	3.30			
				5	7.479	25.4	8.12	0.55	31.82									
落	8月22日 8:00	13.0	6.5	0	7.198	27.0	8.10	0.51	31.73	16.96	0.129	7.32	-1.28	-1.24	2.30			
				5	7.677	25.4	8.07	0.49	31.75									
深浦	8月22日 8:30	14.3	6.0	0	7.358	27.0	8.08	0.62	31.63	30.04	0.255	11.06	0.13	0.17	5.05			
				5	7.487	25.9	8.07	0.60	31.74									
東 和	森 8月23日 9:00	13.3	8.0	0	6.739	27.4	8.05	0.55	31.18	14.94	0.109	5.24	-1.23	-1.39	1.80			
				5	6.959	25.0	8.01	0.44	31.50									
	和田 8月23日 9:30	23.0	9.0	0	6.858	27.2	8.09	0.40	30.88	16.80	0.180	9.28	-0.51	-0.20	3.52			
				5	7.139	25.5	8.04	0.37	31.38									
				23.0	5.098	23.7	7.92	0.45	31.61									

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

休業している1経営体を除く8経営体から生産状況の報告があった。養殖生産量は80.3トンで、前年度の78.3トンより2トン増加し、前年比は102.5%となった(図1、表1)。平均の生残率は65.9%で前年度の64.7%を少し上回った。

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

餌料は全ての経営体で配合飼料のみを使用し、6経営体は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51.0%から82.7%であった。生残率が

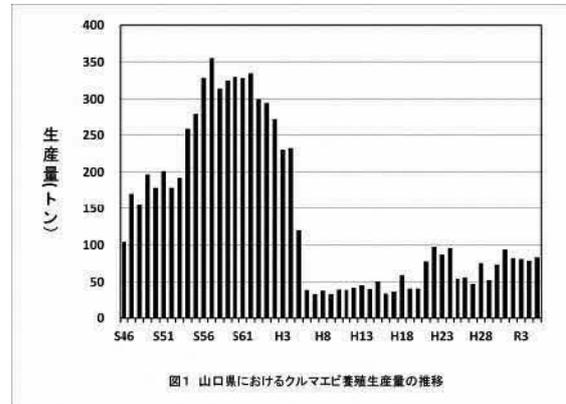


図1 山口県におけるクルマエビ養殖生産量の推移

(生産状況アンケートによる)

図1 山口県のクルマエビ養殖生産量 (トン)

低かった経営体の主な斃死原因はピブリオ病で、今年もホワイトスポット病発生は報告はなかった。

鳥類の食害については、軽微な程度で生産に影響を及ぼすほどではなく、順調な養殖が行えたようであった。

表1 令和5年度クルマエビ養殖の概要

経営体	使用池面積 (ha)	池数	種苗			出荷				餌料				病害発生状況等
			大きさ (g)	尾数 (10 ⁴)	取容密度 (尾/m ²)	由来	平均重量 (g)	尾数 (10 ⁴)	歩留 (%)	生産量 (トン)	配合飼料	オキアミ・アミ	免疫賦活剤等	
A	4.0	1	0.005	80.0	20.0	自家生産	23.0	41.0	51.0	9.3	○	○	○	ピブリオ病
B	3.05	3	1.2~3.9	61.7	20.2	自家生産	47.5	45.3	73.3	21.5	○	○		
C	1.57	4	0.029	55.0	35.0	栽培公社	33.5	31.1	56.5	10.4	○	○	○	
D	1.79	4	0.054~0.1	40.4	22.6	栽培公社	35.9	33.4	82.7	12.0	○	○	○	
E	1.02	2	0.026~5.0	40.0	39.2	栽培公社	39.9	28.8	72.0	11.5	○		○	
F	0.196	3	0.13	5.5	28.1	栽培公社	38.5	4.2	76.0	1.6	○	○	○	
G	1.25	2	0.35~1.66	35.0	28.0	栽培公社	40.4	25.5	72.9	10.3	○	○	○	
H	0.6	1	0.008~1.0	16.0	26.7	宇部MBC	-	-	-	3.7	○		○	
I	0	0												休業
合計	13.5	20		333.6				209.2	65.9*	80.3				
前年度合計	13.5	20		326.1				200.8	64.7*	78.3				
前年比	100.0%	100.0%		102.3%				104.2%	101.7%	102.5%				

*歩留の平均はH経営体を除いて計算したもの

(抄録)

さけ・ます等栽培対象資源対策事業 (1) 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。昨年に引き続き、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=4)、海上垂下継続を行う試験区m(n=4)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7.0mmのタイラギ稚貝1000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

R3年度の密度試験では、最も成績の良かったのが800個/㎡(i区)で生残率94%、平均殻長58mmであった。2400個/㎡(k区)では生残率が71%、平均殻長が50mmと低くなったが、1600個/㎡(j区)では生残率92%、平均殻長52mmと800個/㎡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/㎡で

614個及び76%、1600個/㎡で731個及び45%となり、1600個/㎡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/㎡(区)、800個/㎡(区)で設定し、1600個/㎡(区)には試験区として育成途中から給餌カ所を水路中央部に増設する2カ所とし、その他の区では従来どおり給餌は1カ所とする。育成タイラギの平均殻長が40mmまで成長した時点で給餌を2カ所にする試験区Oと、給餌カ所を1カ所のままにする試験区P(1600個/㎡)及び試験区Q(800個/㎡)を設定し、試験区毎に3つの水路(n=3)を準備した。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

2023年9月27日から11月27日(61日間)にかけて育成した結果、生残率及び殻長は、試験区1(n=3 1カゴ紛失)で51.9%及び44.4mm、試験区m(n=4)で45.9%及び48.3mmであった。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ため、試験区による差は見られなかった(図2,3)。育成期間中は、カゴ内の目視観察を毎週行い、試験区1及び試験区mの各2カゴ(計4カゴ)から甲幅長12mmから23mmのイシガニを確認したため取り除いた。イシガニを確認したカゴの平均生残率は27.0%であり、イシガニを確認できなかったカゴの平均生残率64.6%を大きく下回った。カゴ垂下式における育成カゴ内の食害生物除去の重要性が再確認された(図4)。

2. 陸上水路式中間育成

2023年9月28日から11月28日(61日間)にかけて育

成した結果、生残率及び殻長は、試験区Oで 89.8%及び 36.7mm、試験区Pで 86.4%及び 37.9mm、試験区Qで 92.6%及び 36.9mmであった(図5)。各試験区の生残率と殻長には、ともに有意差が認められなかった(ANOVA)。育成期間中の水温・塩分・Chl-a量の推移を見ると、水温は10月2日に25℃を下回り、11月上旬には20℃を下回った。塩分は31前後で安定して推移し、Chl-a量は、育成期間を平均すると10.5μg/Lであったが、水温20℃以上の期間で値が低く、水温20℃以下となってからの期間で値が高くなり、タイラギ稚貝の成長期に適して給餌とならなかった(図6)。

昨年度に引き続き、カゴ垂下式では台風接近時の避難対策、陸上水路式では餌料添加手法の改良による殻長の偏り解消を試みる試験を行った。しかし、設定した試験区による成果を得ることができなかった。いずれも、中間育成開始が9月末となり、台風シーズンやタイラギ成長の良い高水温期を活用できなかったためと思われる。中間育成開始時期に影響してくる人工種苗の早期及び安定生産が重要な課題と言える。

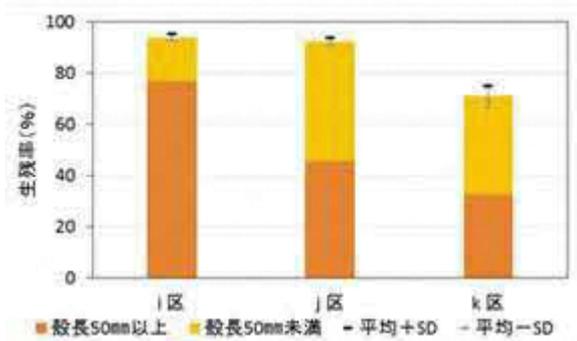


図1 R3年度陸上水路式中間育成 密度試験の生残率

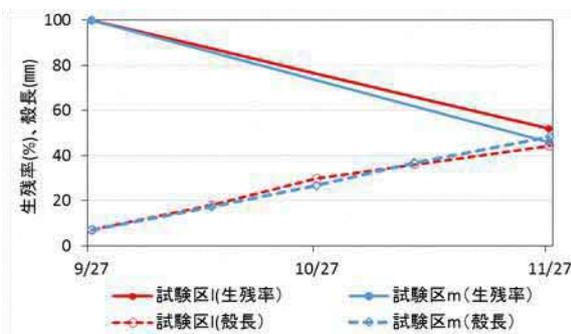


図2 生残率と殻長の推移(カゴ垂下式)

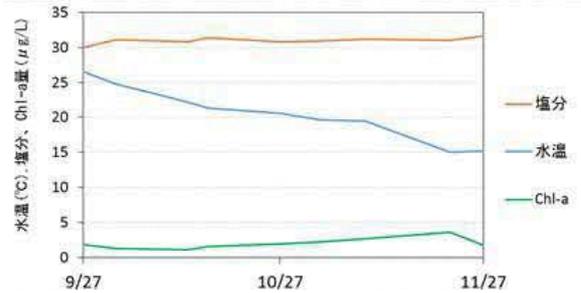


図3 環境項目の推移(カゴ垂下式)

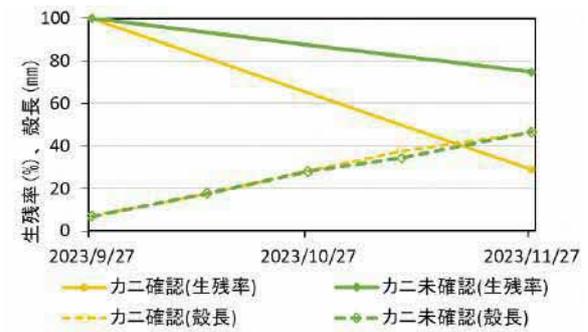


図4 カニ確認有無による生残率及び殻長の推移

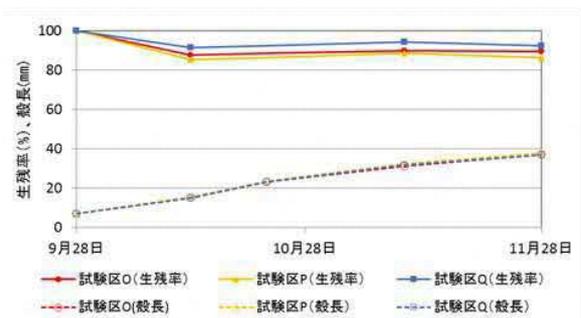


図5 生残率と殻長の推移(陸上水路式)

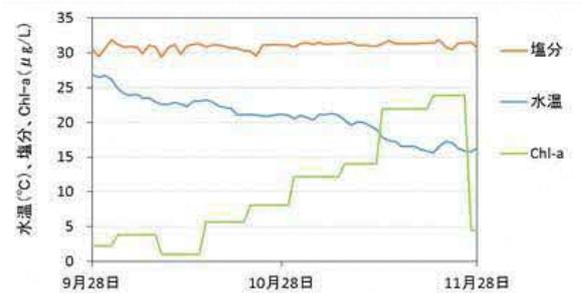


図6 環境項目の推移(陸上水路式)

(抄録)

さけ・ます等栽培対象資源対策事業 (2) 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) タイラギ移植場所比較試験

※R3からR4年度実施のr iii試験区追跡調査

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、秋穂湾中央、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に平均殻長80 mm(2021年産)を40個/m²の密度で移植し試験区r iii (n=4)とした。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) タイラギ移植密度試験

前述の移植場所比較試験を実施した調査地点の内、st-2において移植密度試験を行った。殻長143 mm(2021年産:移植当日までカゴ垂下式育成)のタイラギを10個/m²、20個/m²及び30個/m²の密度で移植し、それぞれ試験区st2-d i、st2-d ii及びst2-d iiiとした。各試験区とも5区(n=5)設けた。試験区には、測定用サンプル採取を目的として同じ密度の移植区を併設した(図3)。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プ筏で行った(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 iii 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4)。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) タイラギ移植場所比較試験

2021年12月3日から2023年10月27日(st2)及び11月29日(st1, st4)にかけて試験を行った。調査地点毎の結果を見ると、生残率はst1-r iiiで23.1%(n=4)、st2-r iiiで41.8%(n=4)、st4-r iiiで31.5%(n=3)となった。生残率が高かったのは、湾奥地点のst2であった(図5)。殻長はst1-r iiiで211.8 mm(n=15)、st2-r iiiで216.0 mm(N=15)、st4-r iiiで177.3 mm(n=15)となった(図5)。湾奥地点のst2で生残率と殻長の成長がよかった。なお、調査地点毎の生残率及び殻長には有意差が認められた(ANOVA, p<0.05)。

水温の推移を見ると、低水温期(1月～2月)ではst4で高く7.8℃～10.3℃、st2で6.7℃～10.0℃と低かった。水温上昇期から高水温期(4月～8月)ではst2で高く16.1℃～30.3℃、st4で14.5℃～28.9℃であった。湾奥

は低水温及び高水温になりやすく、湾口は低水温及び高水温になりにくい特徴がみられた。塩分及びクロロフィル a 量については調査地点での差はほとんどなかった。ただし、10 月から 11 月にかけて st2 では他地点よりもクロロフィル a 量が $1 \mu\text{g/L}$ ほど高い時期が観測された(図 6)。

(2) タイラギ移植密度試験

2022 年 11 月 24 日から 2023 年 10 月 31 日にかけて追跡調査を行った。試験区毎の生残率は st2-d i で 40%(n=5)、st2-d ii で 50%(n=5)、st2-d iii で 64%(n=5)となった。殻長は、st2-d i で 188.6 mm(n=20)、st2-d ii で 187.2 mm(n=20)、st2-d iii で 186.7 mm(n=20)となった。生残率の減少は冬から初夏にかけて、殻長の成長は初夏から秋にかけて観察された(図 7)。試験区毎の生残率及び殻長には有意差は見られなかった(ANOVA)。

2. 海面でのカゴ垂下式

タイラギ収容密度試験 iii 殻長 200 mm 育成試験

2022 年 4 月 20 日から試験を開始し、2023 年 10 月 17 日(545 日目)の調査結果では、試験区毎の生残率及び殻長は、試験区 x で 46.8%及び 185.8 mm、試験区 y で 67.1%及び 198.5 mm、試験区 z で 57.8%及び 199.5 mm であった(図 8)。試験区毎の生残率に有意差は認められなかった(ANOVA)が、殻長には有意差が認められた(ANOVA, $p < 0.05$)。最も密度の低い試験区 x で生残率及び殻長の成長が劣っている傾向が見られた。

干潟移植式では、移植場所比較試験において 2021 年に移植した殻長 80 mm 当歳貝を追跡したところ、st2 において生残率 41.8%、殻長 211.8 mm まで成長することを確認できた。移植密度試験において、2022 年から殻長 143 mm のタイラギを用いたところ、1 年後の 2023 年 10 月の調査では、殻長は 180 mm 台後半で移植密度による差は小さいものの、生残率は高密度ほど高い傾向が見られた。

カゴ垂下式では、殻長 200 ミリまでの密度試験において干潟同様に密度が高いほど生残成長が良好な試験区も見られ、適正密度を把握するに至っていない(継続調査中)。

参考文献

山下康夫・小野原隆幸(1980)有明海タイラギに関する研究-III. 地理的分布、形態、性比、多毛類による被害について 佐賀県有明水産試験場報告(7)P. 95-109.
鈴木健吾他. 各種の基質で垂下飼育したリシケタイラギ稚貝の成長、生残および潜行. 水産技術 2013;5:119-124
山本昌幸、伊藤 篤、山崎英樹、兼松正衛. 異なる基質・密度で中間育成したリシケタイラギ稚貝の生残率と成長率. 水産増殖 2017;65:263-269

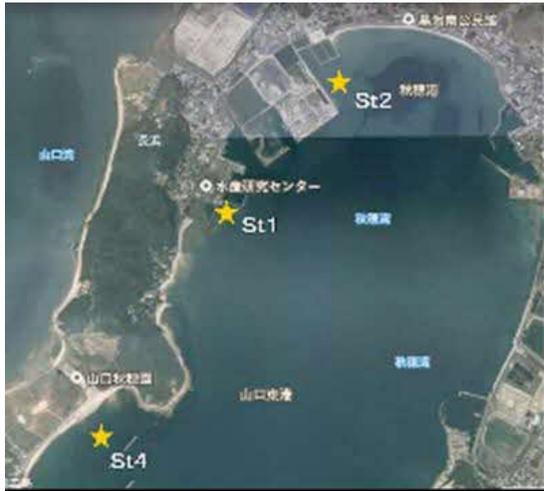


図1 干潟移植式の秋穂湾調査地点



図2 秋穂湾と山口湾

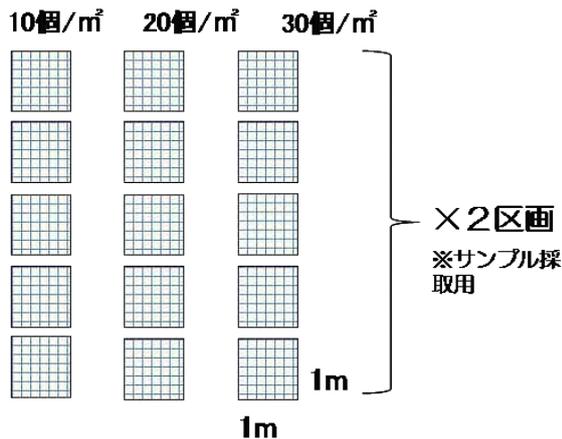


図3 密度試験区の設定 (干潟移植式)

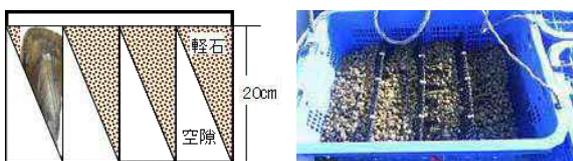


図4 タイラギ成貝育成容器

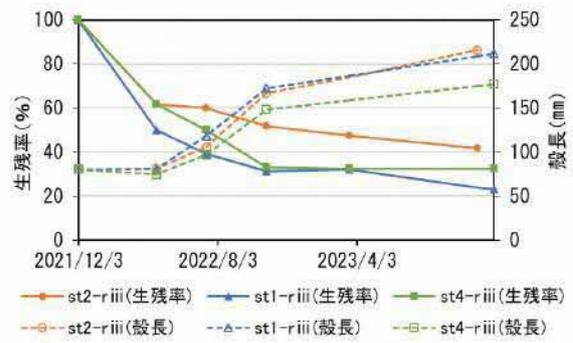


図5 タイラギ移植場所試験 生存率と殻長の推移

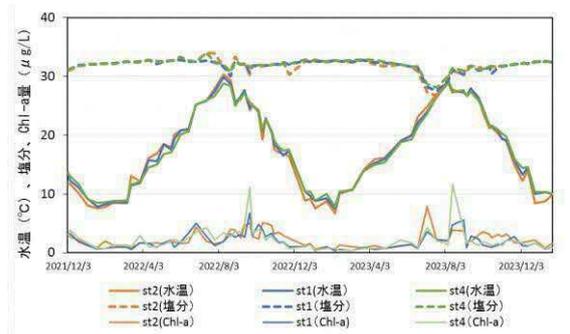


図6 水質環境項目の推移 (干潟移植式)

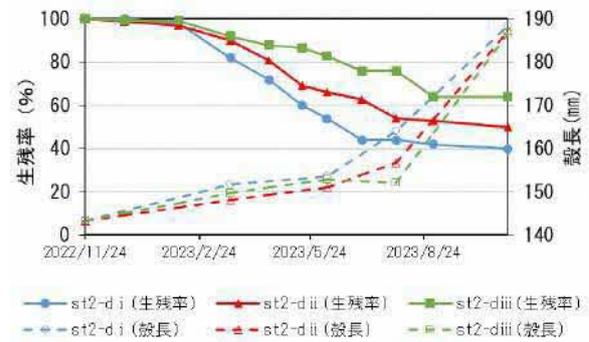


図7 タイラギ移植密度試験 生存率と殻長の推移



図8 生存率と殻長の推移 タイラギ収容密度試験 iii

(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、2023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26日、1月29日の6.6℃、最高値は7月31日の30.8℃であった。

(2) 塩分

表層塩分の日ごとの最低値は7月10日の11.30、最高値は4月9日の33.14であった。

(3) 降水量

降水量の月ごとの最低値は10月の8.4mm、最高値は7月の518.1mmであった。

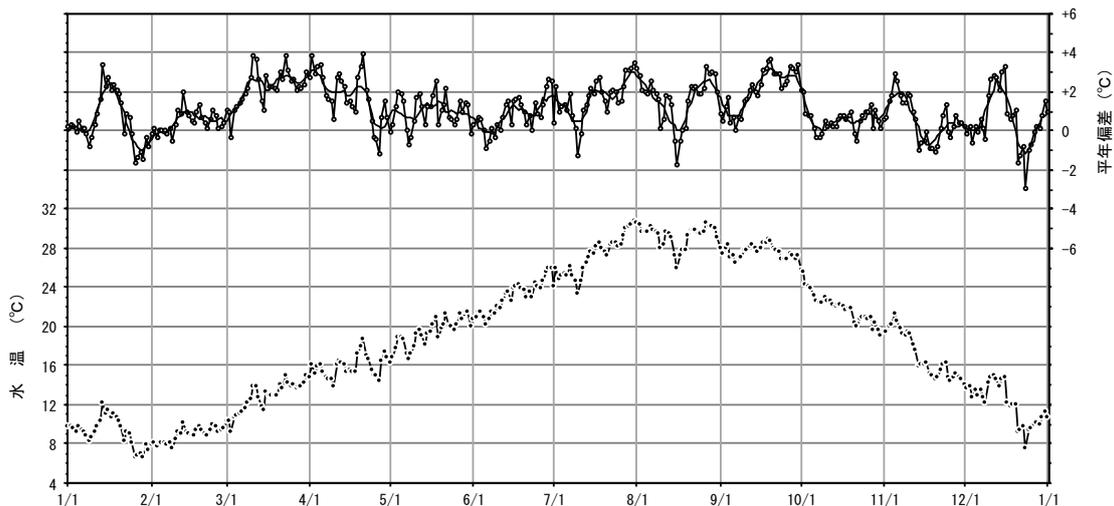


図1 表層水温の推移（2023年：山口漁港）

[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	9	4		1		14
栽培・増殖・内水面	1				1	2
漁場保全	1					1
海洋環境(赤潮)			3	1	1	5
魚病、養殖指導	1		4		40	45
利用加工	1		2			3
合 計	13	4	9	2	42	70

2 技術指導・現場研修

番号	実施年月日	指導内容	実施場所	担当部署		対象者数
1	2023/5/24	赤潮・貝毒研修会	外海研究部	内海	海洋資源	11
2	2023/8/22	養殖場巡回指導	下松市笠戸島	内海	増殖病理	6
3	2023/8/23	養殖場巡回指導	東和町	内海	増殖病理	2
4	2023/10/3	溪流魚産卵場造成指導	岩国市錦町	内海	増殖病理	8
5	2023/10/8	溪流魚産卵場造成指導	萩市佐々並	内海	増殖病理	6
6	2024/3/22	令和5年度魚類養殖研修会	外海研究部	内海	増殖病理	10
7	2024/3/24	養殖場巡回指導	下松市笠戸島	内海	増殖病理	6
8	2024/3/29	令和5年度クルマエビ防疫 検討会	内海研究部	内海	増殖病理	10

3 研修等の受入

番号	受入期間	研修内容	所属機関	担当部署		対象者数
1	2023/10/28	アカモク利用加工研修	山口県漁協宇津支所	外海	企画調整	20
2	2023/10/24	水産大学校実習	水産大学校	外海	企画・増殖加工	42
合 計						62

4 論文・報告書

番号	論文名	著者名	報告書名
1	2019～2022年の山口県日本海域における海洋生物に関する特記的現象	河野光久・堀 成夫・久志本鉄平・萩本啓介・園山貴之	山口県水産研究センター研究報告第21号
2	日本初記録を含む山口県日本海側で得られたシャコ類の標本に基づく記録	園山貴之・久志本鉄平・石橋敏章・河野光久	北九州市立自然史・歴史博物館研究報告A類(自然史)22巻
3	飼育タイラギの繁殖期間中に認められた性転換	松本才絵・船山翔平・淡路雅幸・多賀 茂・安部 謙・兼松正衛	Journal of Fisheries Technology16(1),35-41,2023
4	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 I. 山口県地区	安部 謙・廣石芳郎・水津和弘・水口千津雄・清水恒夫・川井雄五・谷内田新・松下吉樹・豆原遼・神崎歩夢・志久修・土屋英太郎	令和5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
5	山口県萩市沖で漁獲されたマフグの遊離アミノ酸組成	白木信彦	水産物の利用に関する共同研究 第61集

5 研究成果発表

番号	年月日	会議名等	場所	発表課題	発表者
1	2023/5/1	令和5年度漁協青壮年部 連合会防府支部学習会	防府総合庁 舎	山口県漁業環境調査船「すおう」の紹介	内田喜隆
				ガザミ資源増殖の取組について	畑間俊弘
2	2023/5/16	令和5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
3	2023/7/6	第68回日本水産物利 用担当者会議	秋田県総合 食品研究セン ター	マフグの遊離アミノ酸分析結果について	白木 信彦
4	2023/9/7	公益社団法人 日本水産 資源保護協会 巡回教室	鳥取県鳥取 市	溪流魚の人工産卵場の効率的な造成	畑間 俊弘
5	2023/9/12	瀬戸内海域栽培漁業推 進協議会通常総会	TKP新大阪 駅前カンファ レンスセン ター(大阪市)	キジハタの生態について	國森 拓也
6	2023/9/20	令和5年度日本水産学会 秋季大会	東北大学農 学部	山口県日本海沿岸域で漁獲されたアナ ゴ科クロアナゴ属魚類のmtDNA塩基配 列による分類と形態形質	遠藤詢介・廣 畑二郎・河野 光久・望岡典 隆
7	2023/9/20	九山ブロック漁場環境分 科会	佐賀市	新調査船すおうによる海洋観測	渡辺俊輝 茅野昌大 内田喜隆
8	2023/10/4	令和5年度全国海区漁業 調整委員会連合会日本 海ブロック会議	シーモールパ レス	シロアマダイの種苗生産技術開発につ いて	阿武 遼吾
9	2023/10/12	令和5年度 外部評価委員会	内海研究部	やまぐちほろ酔い養殖技術開発	白木 信彦
				大型エイ駆除対策等に関する調査研究	畑間 俊弘
				海洋観測(外海)	和西 昭仁
				磯根資源の評価に関する研究	國森 拓也
				タイラギ資源の増殖対策に関する研究	多賀 茂
10	2023/11/8	海域栽培漁業推進協議 会全国連絡会議 (豊かな海づくり協会シン ポジウム)	アットビジネスセ ンター東京駅八 重洲通り(東京都 中央区)	漁場整備や資源管理と連携したキジハタ 栽培漁業の展開	國森 拓也
11	2023/11/15	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 横浜庁舎	マフグの寝かせ時間について	白木 信彦
12	2023/11/18	令和5年度第2回漁業士 研修会	山口県セミ ナーパーク	海洋環境や魚種の変化にどう向き合う か？ ～気候変動と調和した新しい漁業の展 開～ * 日本海側	和西昭仁

				海洋環境や魚種の変化にどう向き合うか？ ～気候変動と調和した新しい漁業の展開～ *瀬戸内海	渡辺俊輝 内田喜隆
13	2023/11/21	令和5年度九州・山口ブロック魚病分科会	福岡県福岡市	トラフグの種苗生産中に発生した腹部膨満症に関する考察	安成淳
14	2023/11/27	やまぐち6次産業化・農商工連携推進大会	山口市	やまぐち型養殖について	白木信彦
15	2023/12/8	令和5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
16	2023/12/16	第44回稚魚研究会	小浜市	山口県新調査船を用いた瀬戸内海での桁網調査の取り組み	内田喜隆
17	2024/2/7	令和5年度九州・山口ブロック水産試験場長会内水面分科会	宮崎県宮崎市	令和5年におけるアユ流下仔魚調査について	古谷泰平
18	2024/2/14	日本海ブロック資源評価担当者会議	新潟市	日本海南西海域におけるインダイの年齢と成長に関する予察的検討	井関智明・河野光久・松島伸代
19	2024/2/14	九州・山口ブロック水産試験場長会 海面増殖分科会	福岡西総合庁舎	シロアマダイの種苗生産技術開発について	阿武 遼吾
20	2024/2/21	九州・山口ブロック水産試験場長会 利用加工分科会	長崎県庁	山口県萩市沖で漁獲されたマフグの遊離アミノ酸組成	白木 信彦
21	2024/2/26	海の森を作る会・講習会	須佐中学校	水産研究センターの仕事について	天社こずえ
				海藻の役割と藻場の造成について	白木信彦
22	2024/2/29	令和5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	山口県地区結果報告	安部 謙
23	2024/3/2	令和5年度水産研究センター研究発表会	山口県セミナーパーク	タイラギ資源を増やす取り組みについて	多賀 茂
				周防灘における海洋環境の長期変化	渡邊俊輝、茅野昌大
				埴生沖におけるトラフグ稚魚の試験操業	天野千絵
				新漁業調査船による「ぶとえび・赤えび」調査	内田喜隆
24	2024/3/27	令和6年度日本水産学会春季大会第75回漁業懇話会講演会	東京海洋大学品川キャンパス	山口県地区におけるLEDの誘導による小型魚の放流技術開発	安部 謙・廣石芳郎・水口千津雄・松下吉樹・川井雄五・志久 修
25	2024/3/28	令和6年度 日本水産学会春季大会	東京都 東京海洋大学	Migration and Swimming Behavior of <i>Bathytoshia brevicaudata</i> in the Seto Inland Sea	Maya Stock Shinichi Watanabe Toshihiro Hatama Katsufumi Sato

6 解説記事

番号	タイトル	執筆者	発刊年月日	雑誌名等
1	漁業・環境調査船「すおう」就航	内田喜隆	2024.9	水産研究センターだより 第17号
2	埴生沖におけるトラフグ稚魚の試験操業 ～過去23年の採集尾数の変動傾向～	天野千絵		
3	全国で初めてシロアマダイ人工生産魚 からの採卵・種苗生産に成功しました！	阿武遼吾		
4	磯根資源の診断マニュアル	國森拓也		
5	山口県日本海域における特記的生物現象 ～萩博物館・海響館との共同研究結果 から～	河野光久		
6	タイラギ増殖への取り組み	多賀 茂		

7 情報提供

番号	情報提供項目	発行 (回数)	送付先・掲載
1	シロウオ調査を実施しました	1	海鳴りネットHP
2	みすゞ保育園を招待してシロアマダイ放流を行いました	1	海鳴りネットHP
3	「はぎ・さかなまつり」 水産研究センター展示	1	「はぎ・さかなまつり」会場
4	「山口県豊魚祭」 水産研究センター展示	1	「山口県豊魚祭」会場
5	日本海側の水温・塩分	10	海鳴りネットHP
6	山口県海域の衛星画像	25	海鳴りネットHP
7	資源評価情報(令和5年度資源評価表)	1	海鳴りネットHP
8	漁海況情報(海洋観測)	10	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
9	漁海況情報(漁場環境調査)	1	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
10	漁海況情報(ケンサキイカ情報)	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
11	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
12	魚群分布情報	2	県内漁協、水産関係団体、漁場 形成予測情報提供サイト
13	マアジ漁場予測情報	17	県内漁協、水産関係団体、漁場 形成予測情報提供サイト
14	ケンサキイカ漁場予測情報	17	県内漁協、水産関係団体、漁場 形成予測情報提供サイト
15	海況日報	1回/日	漁場形成予測情報提供サイト
16	漁況旬報	1回/旬	漁場形成予測情報提供サイト
17	瀬戸内海側の水温・塩分	12	海鳴りネットHP
18	赤潮注意報・赤潮警報	8	関係漁協・関係団体、海鳴りネット HP、魚類養殖業者
19	令和5年度版山口県重要魚種の資源評価	1	海鳴りネットHP

8 新聞報道

番号	年月日	見出し	新聞社
1	2023/4/21	5カ所中3カ所で卵確認 県、萩でシロウオ産卵調査	山口新聞
2	2023/6/20	人工ふ化親魚から種苗生産	日水経
3	2023/6/23	人工ふ化シロアマダイから種苗	みなと
4	2023/6/23	養殖シロアマダイの卵から稚魚生産成功	山口
5	2023/6/23	人工ふ化シロアマダイから種苗	みなと新聞
6	2023/6/26	シロアマダイを県のブランド魚へ	毎日
7	2023/6/30	人工養成の親魚から稚魚	長門時事
8	2023/6/30	全国で初めて人工養成の親魚から稚魚 幻の高級魚 シロアマダイ 安定的な放流が可能に	長門時事新聞
9	2023/7/28	シロアマダイ量産化へ前進	中国新聞
10	2023/8/12	シロアマダイ 超高級魚 安定漁獲に光	読売新聞
11	2023/8/26	「幻の高級魚」を食卓に 山口県 シロアマダイ漁獲増挑戦	高知新聞
12	2023/8/27	幻の高級魚「シロアマダイ」 人工授精成功	秋田さきがけ新聞
13	2023/8/28	幻の高級魚「シロアマダイ」 人工授精で稚魚増やす	日本経済新聞

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	2023/4/20	シロウオ産卵量調査	外海	増殖加工	YAB、KRY、TYS、はあぶビジョン(萩テレビ(株))
2	2023/6/22	全国で初めて人工ふ化したシロアマダイの養成魚から採卵・種苗生産に成功	外海	増殖加工	NHK、TYS、YAB、KRY
3	2023/6/22	全国で初めて人工ふ化したシロアマダイの養成魚からの採卵・種苗生産に成功しました！	外海	増殖加工	NHK、山口朝日放送株式会社、テレビ山口株式会社、山口放送株式会社、ほっちゃテレビ
4	2023/7/14	山口県が日本海に初めてシロアマダイ種苗を放流します！	外海	増殖加工	山口朝日放送株式会社、テレビ山口株式会社、山口放送株式会社、ほっちゃテレビ
5	2024/1/19	ギョギョッとサカナスター アカアマダイ	外海	海洋資源	NHK
6	2024/3/8	ギョギョッとサカナスター メダイ	外海	海洋資源	NHK

10 視察・来場見学者

番号	年月日	見学団体等		視察・見学者数
		団体名	国都道府県名	
1	2023/5/19	広島県職員	広島県	3
2	2023/5/29	(株)AquaFusion	兵庫県	1
3	2023/5/31	県職員農林水産部初任者研修	山口県	36
4	2023/6/6	山口県産業技術センター	山口県	1
5	2023/7/28	福岡県漁港漁場協会	福岡県	28
6	2023/8/18	水産庁増殖推進部、海洋水産システム協会	東京都	3
7	2023/8/22	インターンシップ研修	山口県	2
8	2023/8/24	(株)高澤	大阪府	3
9	2023/8/25	(有)萩造船所	山口県	3
10	2023/8/29	公立はこだて未来大学	北海道	1
11	2023/10/25	山口県産業技術センター 新産業振興課	山口県	4
12	2023/11/4	水産庁増殖推進部研究指導課、海洋水産システム	東京都	2
13	2023/11/13	公立はこだて未来大学	北海道	1
14	2023/11/15	和歌山県栽培漁業協会・和歌山県水産試験場	和歌山県	3
15	2023/11/16	山口県萩農林水産事務所	山口県	2
16	2023/11/24	通小学校・仙崎小学校	山口県	45
17	2023/11/28	水研OB	山口県	1
18	2024/3/13	キエンザン省行政・水産業者	ベトナム	5

職員現員表

(令和6年3月現在)

職名	氏名	職名	氏名
所長	野村 太郎	専門研究員	安成 淳
次長	小松 賢一	〃	馬場 俊典
		主任主事	金井 大成
総務課		〃	小川 強
課長(兼)	小松 賢一	〃	原川 泰弘
主査	伊藤 晋二	技師	古谷 泰平
主任	草平 哲男		
		漁業調査船 かいせい	
企画情報室		船長	岩本 浩始
室長	天社こずえ	機関長	岡村 洋司
主任	大田 寿行	航海士	松谷 武司
主任(山口市駐在)	大淵 浩志	〃	稲生 聡
		〃	石丸 真二
		〃	下尾 司
外海研究部		〃	山本 祐生
部長(兼)	野村 太郎	〃	田川 伸也
班長(増殖加工グループ担当)	白木 信彦	機関士	大島 誠記
班長(海洋資源グループ担当)	和西 昭仁	〃	村野絵理子
専門研究員	安部 謙	〃	
〃	河野 光久		
〃	國森 拓也	漁業・環境調査船 すおう	
〃	阿武 遼吾	船長(兼)	岡本 芳顕
研究員	田中健太郎	機関長(兼)	本間 謙
主任主事	松尾 圭司	航海士(兼)	政木 康光
		〃	安増 忠昭
		〃	吉永 智彦
		〃	秋田 泰志
内海研究部		機関士(兼)	中嶋 剛
部長	高田 茂弘	〃	林 真史
主査(兼)	伊藤 晋二		
班長(海洋資源グループ担当)	渡邊 俊輝		
班長(増殖病理グループ担当)	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5年度山口県水産研究センター事業報告

発行 令和7年3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