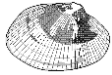
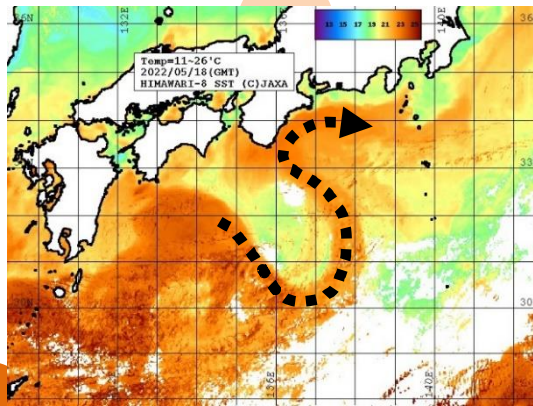


# 水産研究所だより



## 三重県水産研究所



黒潮大蛇行が観測史上最長で継続中



イセエビの産卵時期の  
コントロール

### 英虞湾の水質予測

ICPブイと三島岬ブイの海時水質観測データ、三重水科の水質予測観測データ、英虞湾の気象予報データをもとに、英虞湾水質予測モデルを用いて11日先までの水質予測を行っています。

観測元：三重県水産研究所

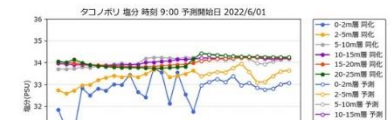
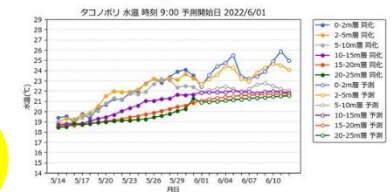
協力：国市大宇術情報科学部千歳研究室、(株)ハイドロシステム開発

表示：● 時系外周 ○ 水分布周 (水深別) ○ 気象データ

海域：○ 浜島湾 ○ 伊豆 ○ タコノボリ ○ 豊後湾 ○ 豊後海峡 ○ 龍石湾 ○ 船越湾 ○ 神崎湾 ○ 立神湾口 ○ 立神湾

開化：観測値を取り入れた再帰計算、予測：予測計算

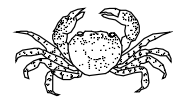
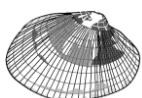
DNM：人工知能 (深層学習システム) による予測計測 (表示予定)



真珠養殖支援のための情報提供

## ～ 目次 ～

令和4年度の研究体制	1
ニュース	
黒潮大蛇行の継続期間が観測史上最長となりました	6
現場レポート	
真珠養殖漁場の環境に関する情報提供	7
研究成果情報	
イセエビの産卵時期をコントロールする	9
旬のおさかな情報	
カツオ	12





## 令和4年度の研究体制

今年度はじめてとなる水産研究所だよりの発行にあたり、研究体制を紹介します。

令和4年度は、気候変動や黒潮大蛇行に伴う高水温化に適応した新しい養殖業の確立や、伊勢湾漁業振興に係る漁場生産力向上対策、水産業におけるスマート技術の実装に係る支援、水産資源の適切な評価・管理等の研究に注力して取り組むこととしています。

漁業者の皆様をはじめ、他の研究機関や行政機関と連携しながら、漁業の現場を見据えた研究を行ってまいりますので、一層のご理解とご協力をお願いいたします。

### 企画・水産利用研究課

#### ◇企画・調整◇

・研究所が行う研究の企画・調整・広報などを行います。

#### ◇水産業のスマート化に向けた取組◇

・スマート水産業の実現に向け、産学官で構成される研究会を開催し、先進事例の情報共有や新技術の試験導入などに取り組みます。

#### ◇水産物の付加価値向上、有効活用に関する研究◇

・低利用水産物の有効利用や、水産物の付加価値向上のための試験研究を行います。

#### ◇調査船あさまの運営・維持管理◇

・調査船「あさま」の運営および維持管理を行います。

### 資源管理・海洋研究課

#### ◇資源評価・管理体制の構築◇

- ・マグロ類やカツオなどの大規模回遊する資源について、国や関係都道府県と連携し、漁獲量や漁獲物の年齢構成などのデータを収集・分析し、資源動向を把握します。
- ・マイワシ、マアジ、サバ類などの広域回遊する資源について、国や関係都道府県と連携し、漁獲量や漁獲物の年齢組成などのデータを収集・分析し、資源動向を把握するとともに、漁獲可能量（TAC）を算定します。
- ・本県の沿岸水産資源の資源評価を行うとともに、各地で取り組む資源管理計画について効果を検証します。

#### ◇漁海況情報の収集と提供◇

- ・操業の効率化による漁業経営安定を図るため、人工衛星から得られる水温情報や、熊野灘沖浮魚礁海況情報、漁海況長期予報、黒潮と沿岸海況の1か月予報などを提供します。

## 沿岸資源増殖研究課

### ◇磯根資源の増殖に関する研究◇

- ・イセエビの種苗生産技術を確立させるため、飼育コストの低減や飼育期間の短縮にかかる技術開発を行います。また、イセエビ増殖礁の機能強化のための条件について検討します。
- ・コンクリート板（アワビ等磯根資源の増殖基質）設置によるアワビ類の増殖技術の開発、海女による潜水技術を活用した新しいアワビ養殖技術の開発に取り組みます。

### ◇海藻類の増養殖技術の開発◇

- ・藻場のモニタリング調査により、藻場の増減の状況把握及び環境変化との関係解明に取り組みます。
- ・青さのり(ヒトエグサ)養殖の採苗・育苗技術の高度化にかかる試験研究を行います。
- ・新たな養殖対象種として注目されるイトノリ類について、新たに養殖を開始する地区への支援を中心に増産を目指します。
- ・A I ・ I C T技術やドローン等の活用により、アワビの餌場である藻場の情報を「見える化」し、漁業者自身が効率的に藻場の管理を進められる仕組みの構築を図ります。

## 養殖・環境研究課

### ◇真珠養殖に関する研究◇

- ・夏季に発生するアコヤガイのへい死の原因究明と被害軽減に取り組みます。
- ・海水温や餌など環境制御された陸上水槽を用いて、適切な時期に大型稚貝を供給し、稚貝のへい死を軽減する、新しい稚貝生産技術により県産稚貝の安定供給を図ります。
- ・気候変動等の環境変化に対応した種苗を安定的に生産し供給する体制の構築に取り組みます。
- ・真珠養殖廃棄物（貝肉、貝掃除屑）のコンポスト化技術の普及による環境に配慮した真珠養殖システムの構築に取り組みます。

### ◇マガキ養殖に関する研究◇

- ・カキ養殖漁場において漁場環境をモニタリングするとともに、得られた環境情報を養殖業者等に提供することにより、漁業被害の防止や軽減を図ります。
- ・気候変動による高水温化に適応する養殖種苗の導入や養殖技術の開発に取り組みます。

### ◇内湾漁場環境のモニタリング調査と赤潮被害防止に関する研究◇

- ・水温や塩分、溶存酸素などの漁場環境やプランクトンの出現情報を調査、収集し、養殖業者等への情報提供や赤潮予察技術の開発などに取り組みます。

### ◇貝毒の監視に関する研究◇

- ・食の安全と安心を確保するため、アサリやカキ、ヒオウギなどの二枚貝が漁獲される海域において、貝毒原因プランクトンのモニタリング調査を実施します。

#### ◇魚類防疫対策◇

- ・魚病の予防対策と魚病発生時の被害軽減対策を図るため、養殖業者からの依頼に応じて魚病診断を行い、治療対策、医薬品の使用を指導するとともに、養殖場の巡回指導を実施します。

### 鈴鹿水産研究室

#### ◇伊勢湾の資源評価・管理体制の構築◇

- ・イカナゴ、ハマグリ、ヤマトシジミなどの伊勢湾の重要な水産資源の維持・回復に向けた調査や技術開発、資源管理システムの構築に取り組みます。

#### ◇黒ノリ養殖技術の向上◇

- ・伊勢湾での持続的な黒・青ノリ養殖技術開発・技術支援を行うとともに、ICTブイ等で得られた海況情報を生産者へ実用性の高い形式で配信・共有できる新たな藻類養殖支援のための海況情報配信プラットフォームの整備に取り組みます。
- ・生産者の収益性の改善を図るため、低比重耐性品種や低栄養耐性品種などの環境変化に対応した優良品種を作出・普及に向けた試験を実施します。

#### ◇アサリの増殖と資源管理◇

- ・漁業者によるアサリ稚貝の移殖放流を支援するため、河口域におけるアサリ稚貝資源量把握、ウミグモの生息状況把握などの調査研究を進めます。

#### ◇伊勢湾の漁場環境保全◇

- ・漁業操業等に影響を与える貧酸素水塊など、伊勢湾の水質等をモニタリングします。
- ・伊勢湾における漁場生産力の向上に向け、流域下水処理場の栄養塩管理運転による伊勢湾の水質や生物生産に及ぼす影響評価や効果の検証に取り組みます。

#### ◇アユ資源の増殖対策◇

- ・アユ資源を増大させるため、カワウ被害の軽減や冷水病対策などに取り組みます。

### 尾鷲水産研究室

#### ◇魚類養殖技術の高度化◇

- ・飼料の低コスト化等、新技術による生産性の向上や、新魚種等によるリスクヘッジに向けた新しい魚類養殖の導入に取り組みます。
- ・気候変動に適応できるよう、養殖魚の自然免疫機能を強化するため、免疫賦活効果を高める新たな餌料開発に取り組みます。

#### ◇種苗生産技術の高度化◇

- ・マハタやカワハギ種苗の安定した生産技術及び品質の向上に向けた技術を開発します。

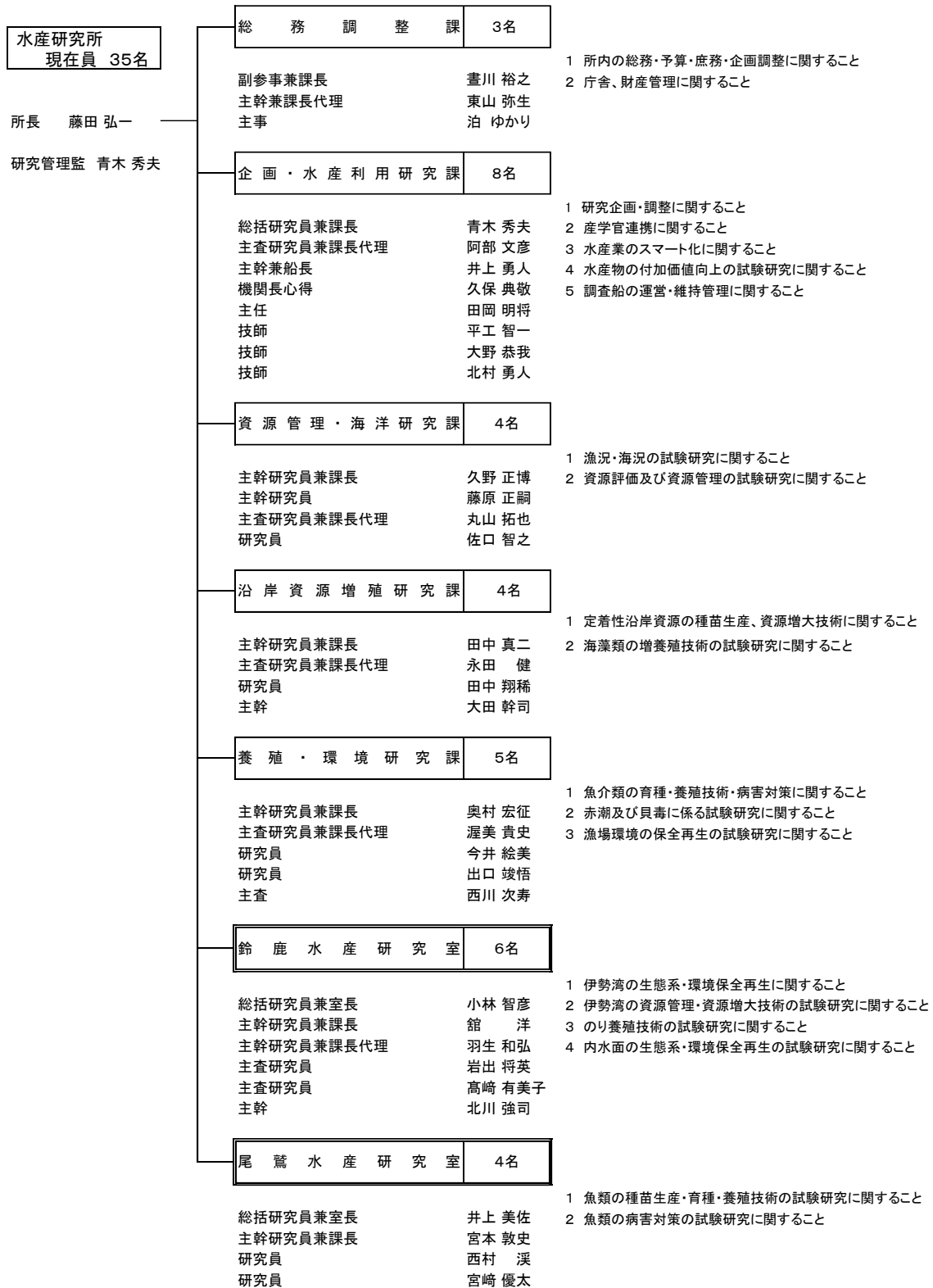
#### ◇養殖魚の付加価値向上◇

- ・養殖魚の身質向上や飼料費削減、養殖魚種の多様化など、県産養殖魚の産地間競争力の強化につながる技術の開発と普及に取り組みます。

◇魚類防疫対策◇

- ・魚病の予防対策と魚病発生時の被害軽減対策を図るため、養殖業者からの依頼に応じて魚病診断を行い、治療対策、医薬品の使用を指導するとともに、養殖場の巡回指導を実施します。

## 水産研究所の組織及びスタッフ（令和4年4月1日現在）



## ニュース

### 黒潮大蛇行の継続期間が観測史上最長となりました

資源管理・海洋研究課 丸山拓也

2017年8月に黒潮が大蛇行流路となって以来、2022年6月現在、4年11ヶ月目となって大蛇行が継続しています。これは1975年8月から4年8ヶ月続いた大蛇行よりも長い継続期間となり、1965年以降の観測史上、最長の大蛇行となっています。

水産研究所だより42号(2020年3月発行)では、大蛇行時には熊野灘に黒潮の一部が内側反流として波及して高水温になりやすいことを紹介しました。加えて、ここ2年ほどは黒潮が直接熊野灘に接近・接岸する場合があります、同様に高水温要因となっています。

黒潮が熊野灘に接岸する時は、まず蛇行北上部の流路がS字状に湾曲して熊野灘に接岸し、その後、S字を弱めながら東へ離れていくことが多いようです(図1)。接岸時には、黒潮と沿岸水の境界付近では4ノットを超える非常に速い流れが生じ、ごく沿岸でも1ノット以上の速い流れが起こる場合があります。このため、速い流れで定置網などの漁具が破損したり、急な水温変動が生じて養殖生産に影響が出ることも懸念されます。

観測史上最長となった今回の黒潮ですが、今のところ解消の予兆はみられません。最新の予測は「黒潮と沿岸海況の1か月予報」などで提供していきますので、水産研究所のWEBサイトでご確認ください。

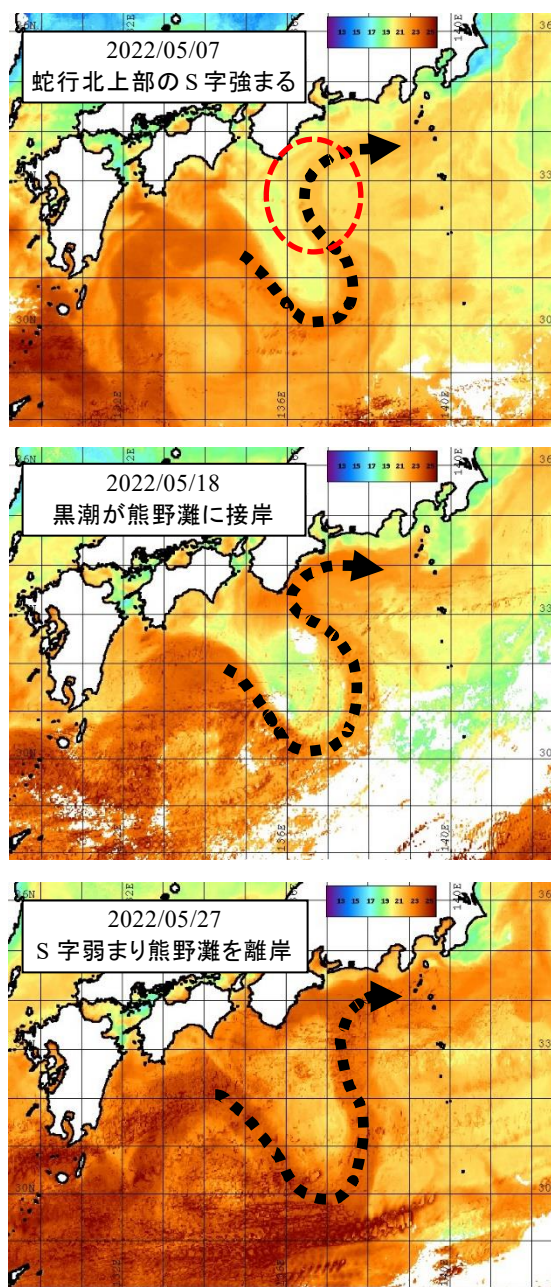


図1. 2022年5月の熊野灘への黒潮接岸の様子(気象衛星「ひまわり」による海面水温の24時間合成画像)



# 現場レポート

## 真珠養殖漁場の環境に関する情報提供

養殖・環境研究課 奥村宏征

三重県水産研究所では、真珠養殖業を支援するため、漁場環境に関する様々な情報提供を行っています。これまで、志摩市および南伊勢町などの関係市町や、各地区の真珠養殖研究会や漁協等と協力体制を築き、養殖管理のために重要な水温や餌となる珪藻類、有害プランクトン等の種組成や細胞数等についてモニタリング調査を実施し、「プランクトン速報」として情報提供に取り組んできました。しかし近年、高水温の継続や水温の急変動がたびたび発生しており、真珠養殖業者は、漁場の環境変動に今まで以上にきめ細かく対応することが求められています。そこで、これまでの情報提供の取組みを見直し、漁場の環境情報に加え、令和2年4月末からは、黒潮流路や今後の水温変動の見込みについても記載するなど構成を大幅に刷新し、「アコヤ養殖環境情報」へと名称も変更しました（図1）。その作成過程を紹介します。

アコヤ養殖環境情報では、水温や塩分、溶存酸素等の漁場環境と、アコヤガイの餌料環

境の現状を把握するため、当所や各地区の真珠研究会等が実施した漁場環境のモニタリング調査結果に加え、当所が浜島で計測している定地水温、三重県真珠養殖連絡協議会が英虞湾（湾央、湾奥、神明）、的矢湾および神前浦に設置した自動観測ブイで計測している水温データ等について整理し、概況としてとりまとめます。また、熊野灘沿岸の水温は、黒潮や黒潮から波及した暖水の影響を受けることが多いため、最新の黒潮流路を確認し、今後の変動見込み等についても検討します。さらに、気象庁による2週間予報で気温の予測値を参照し、今後1週間程度の水温動向予測や黒潮と沿岸水温に関する現状と今後の変動見込みを1ページ目にとりまとめ、2ページ目以降には水温や気温、プランクトン細胞数等のグラフや表、ポリドラ浮遊幼生調査結果等を掲載します。赤潮や貧酸素の発生時はそれらの状況、冬季は避寒に関する情報も加え、毎週水曜に作成し、当所のホームペ

**アコヤ養殖環境情報**  
2022 - 22号  
(5月30日～5月31日観測)  
令和4年6月1日発行  
<http://www.pref.mie.lg.jp/suigi/hp/16052017292.htm>  
三重県水産研究所  
TEL 0599-53-0016  
FAX 0599-53-2225

◎ 概況

- 水温等の状況 (5/31の英虞湾湾奥2m層における日平均水温は22.0℃)  
・英虞湾の水温は湾奥、湾央ともに先週とほぼ同程度で推移しています。
- プランクトンの状況  
・英虞湾の珪藻類は、湾口部および湾央部では少ない状況です。


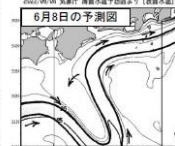
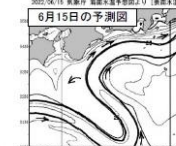
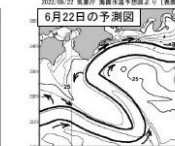
【三重県版アコヤタイムライン】  
アコヤガイのへい死軽減に向けた「三重県版アコヤタイムライン」は、5月24日からステージ2へ移行しています。  
真珠養殖業者の皆様には、  
① 稚貝の注意深い観察、② 淡水処理や塩水処理には十分注意、③ 目合いの大きなカゴへ収容、④ 稚貝の変異やへい死があれば「水産研究所に通報」をお願いいたします。引き続きストレス緩和対策に努めてください。

---

◎ 今後1週間程度の水温動向(予測)  
英虞湾や五ヶ所湾では、現状並みの高水温が継続すると予測されます。  
黒潮の蛇行北上部は熊野灘から一時的に東へ離れましたが、急な水温変化にご注意ください。

◎ お願い(稚貝の様子確認)  
海水温が上昇し、稚貝が弱ることが想定されるため、稚貝をお持の養殖業者の皆様は、こまめに稚貝の様子を確認するようお願いいたします。1～2日に1回程度、付着器からカゴの底に稚貝が落ちていないか確認し、カゴの底に落ちた稚貝があれば、落ちた稚貝だけを別のカゴに入れて様子を見てください(回復する場合もあります)。

◎ 黒潮と沿岸水温(現状と今後の予測)  
黒潮は、紀伊半島沖の北緯30°以南まで南下した後、ゆるやかなS字状を描きながら北上し、遠州灘沖を東方へと流れています(A型流路)。黒潮の蛇行北上部は熊野灘から東へ離れました。英虞湾の湾奥・湾央(2m)では、気温の上昇により24℃台まで昇温し、その後も22～23℃前後の平年より高い水温が継続しています。  
気象庁発表の2週間予報では、来週以降の気温は平年並み～低めで推移する予測であることから、今後、内湾の昇温傾向はいったん落ち着くものの、現状並みの高水温が続く見込みです。また、6月中旬には再び黒潮の蛇行北上部が熊野灘に近づく予測のため、急な水温変化にご注意ください。

【英虞湾の水温】( )内は平年差  
・自動観測ブイ(6月1日 9:00) ※平年値: 湾央・湾奥は過去10年平均、神明は2年平均

水深・観測点	英虞湾央(タコノリ)ブイ	英虞湾 神明ブイ	英虞湾奥(立神)ブイ
2 m(平年差)	22.7℃ (+1.4℃)	23.6℃ (+0.5℃)	23.5℃ (+1.6℃)
5 m(平年差)	22.7℃ (+2.3℃)	22.3℃ (+0.6℃)	22.1℃ (+1.6℃)

・浜島定地水温(6月1日): 22.6℃ (平年差 + 1.4℃) ※平年値は1991～2020年の30年平均

【的矢湾・五ヶ所湾・神前浦の水温】( )内は平年差  
・自動観測ブイ(6月1日 9:00) ※平年値: 的矢湾は過去16年平均、五ヶ所湾は11年平均、神前浦は4年平均

水深・観測点	的矢湾(三ヶ所)ブイ	五ヶ所湾(床なせ)ブイ	神前浦(小納戸)ブイ
2 m(平年差)	20.8℃ (+0.3℃)	23.7℃ (+1.7℃)	22.9℃ (+2.0℃)
5 m(平年差)	20.0℃ (+0.3℃)	23.2℃ (+2.0℃)	22.5℃ (+1.9℃)

(今週は、全部で7ページです。)

図1. アコヤ養殖環境情報 (1ページ目)

ージ (<https://www.pref.mie.lg.jp/suigi/hp/16052017292.htm>) へ掲載するとともに、LINE を使用したプッシュ型での情報提供にも取り組んでいます。

当所では他にも、英虞湾湾央に自動観測装置を設置し、水深 0.5m と 26m の水温および塩分について、1 時間間隔での観測結果をホームページで提供中です (図 2)

([http://www.ohyamanet.info/~m-shinkyu/enbun\\_agowan.php](http://www.ohyamanet.info/~m-shinkyu/enbun_agowan.php))。さらに、英虞湾湾央の自動観測装置により得られたデータに漁場環境の定期観測結果や気象予測等の情報を数理モデルに取り入れ、計算により英虞湾の漁場環境を予測するシステムを作成し、11 日先までの水温や塩分、溶存酸素、クロロフィル a 量等を予測した結果も提供中です (図 3)

(<https://suigi.pecori.jp/index.html>)。これらの情報はアコヤ養殖環境情報を作成する際にも参考にしています。

これまで、養殖業者の皆さんと県や市町が協働体制を構築し、モニタリング調査に取り組んでこられたご努力に敬意を払いつつ、今後は、近年水産業の現場でも進むスマート技術についても適宜取り入れ、作業の効率化や高精度化にも取り組みながら、真珠養殖業の支援を続けてまいります。

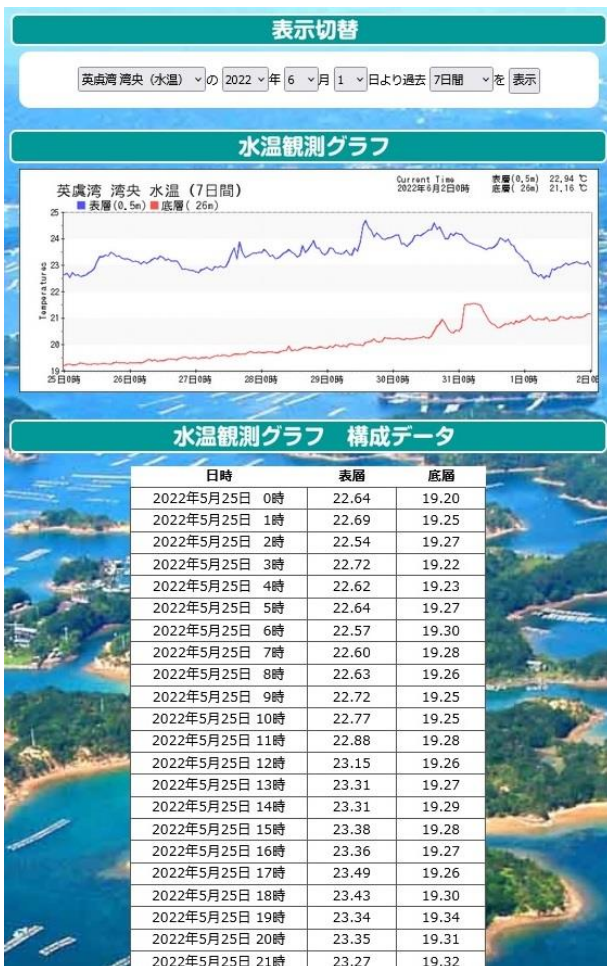


図 2. 英虞湾湾央の自動観測結果表示例

**英虞湾の水質予測**

ICTパイと三真協パイの毎時水質観測データ、三重水研の水質定期調査データ、気象庁の気象予報データをもとに、英虞湾漁場環境モデルを用いて11日先までの水質予測を行っています。

配信元：三重県水産研究所  
協力：四日市大学環境情報学部千葉研究室、(株)ハイドロシステム開発

表示：●時系列図 ○水平分布図(水深別) ○気象データ  
海域：○浜島浦 ○御座 ○タコノボリ ○龍崎南 ○龍崎西 ○龍崎東 ○船越浦 ○神明浦 ○立神浦口 ○立神湾奥

同化：観測値を取り入れた再現実算、予測：予測計算  
DNN：人工知能(深層学習システム)による予測計算(表示予定)

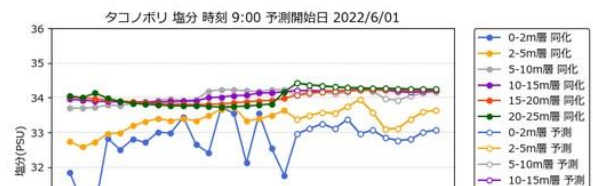
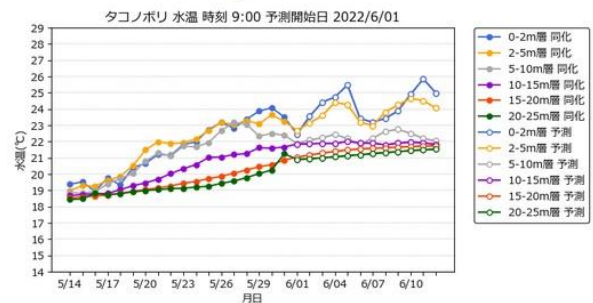


図 3. 英虞湾の水質予測表示例

# 研究成果情報

## イセエビの産卵時期をコントロールする

沿岸資源増殖研究課 田中真二

### 1. はじめに

イセエビは平成13年度に「三重ブランド」の第1号に認定されるなど、沿岸漁業はもちろん、観光産業などにおいても重要な水産資源であり、三重県における漁獲量は全国1位となっています(令和2年)。

イセエビは6~7月頃に卵からふ化し、フィロゾーマ幼生として約300日間にわたって黒潮とその南方域で構成される循環流に運ばれながら浮遊生活した後、ガラスエビと呼ばれる透明なプエルス幼生に変態して沿岸域に定着し、約2週間後に脱皮して稚エビになります。その後1~2年で漁獲サイズにまで成長します(図1)。

三重県水産研究所では、イセエビ資源の維持、増大を図るため、長期にわたる幼生期を安全に管理して稚エビを育てる種苗生産技術の開発に1930年から取り組んでおり、その技術は世界でもトップレベルです。

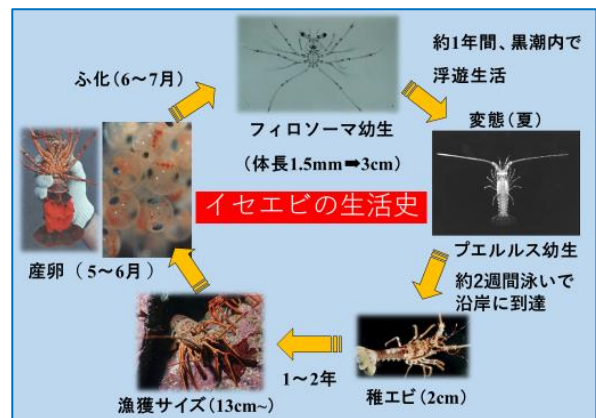


図1. イセエビの生活史

### 2. なぜ産卵時期のコントロールが大事なのか?

イセエビの種苗生産における大きな課題の一つとして残されているのが、約300日間にわたるフィロゾーマ幼生期の餌の確保です。フィロゾーマ幼生の餌には、現在のところムラサキイガイの生殖腺が最も適しているとされています。しかし、通常の種苗生産で6~7月にふ化したフィロゾーマ幼生が成長し、たくさんの餌を必要とする冬~春季は、ちょうどムラサキイガイが産卵後で痩せた時期と重なるため、餌の生殖腺を確保するのが困難となっています(図2)。

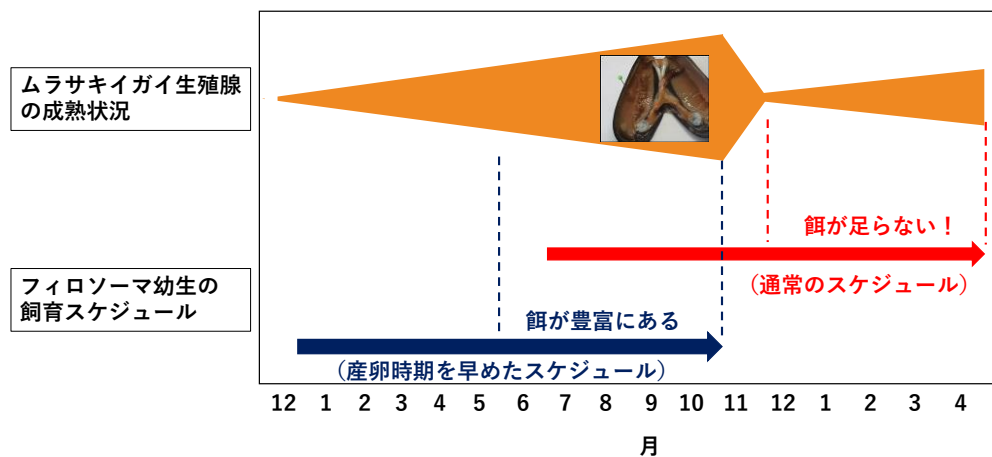


図2. イセエビのフィロゾーマ幼生の飼育スケジュール

そこで、親エビの産卵時期を11月頃とし、フィロソーマ幼生のふ化を12月頃に早めることで、たくさんの餌が必要となる後期フィロソーマ幼生の時期とムラサキイガイが成熟して生殖腺の確保が容易な夏～秋季が重なるよう、親エビの産卵時期をコントロールする研究に取り組みました。

### 3. 産卵時期のコントロール方法の検討

過去の研究により、イセエビの成熟については、

① 日長（昼の明るい時間の長さ）が短くなると成熟のスイッチが切れ、日長が長くなると成熟開始のスイッチが入る。

② 水温上昇により成熟が進み、水温上昇速度が速いほど成熟も早くなる。

ということが明らかにされています。すなわち、自然条件下では、イセエビは初夏に産卵した後、日照時間が短くなるに伴い成熟のスイッチが切れます。そして、冬を経て次の夏に向けて日照時間が長くなると成熟開始のスイッチが入り、水温が上昇することで成熟が進みます。

そこで、人為的に日長と水温を制御した環境でイセエビ（雌3尾、雄2尾）を飼育することにより、通常より早く成熟、産卵させる試験を行いました（図3）。まず、まだ日長が14時間と長く、水温も25℃と高い7月下旬から日長と水温条件を人為的に変化させ、約2か月間で真冬の日長（10時間）と水温（14℃）まで低下させました。こうしてイセエビに人為的に冬を経験させた後、今度は約2か月間で初夏の日長（14時間）と水温（25℃）に戻しました。つまり、自然条件下では1年間にわたる日長と水温の変化を約4か月間でイセエビに経験させたのです。

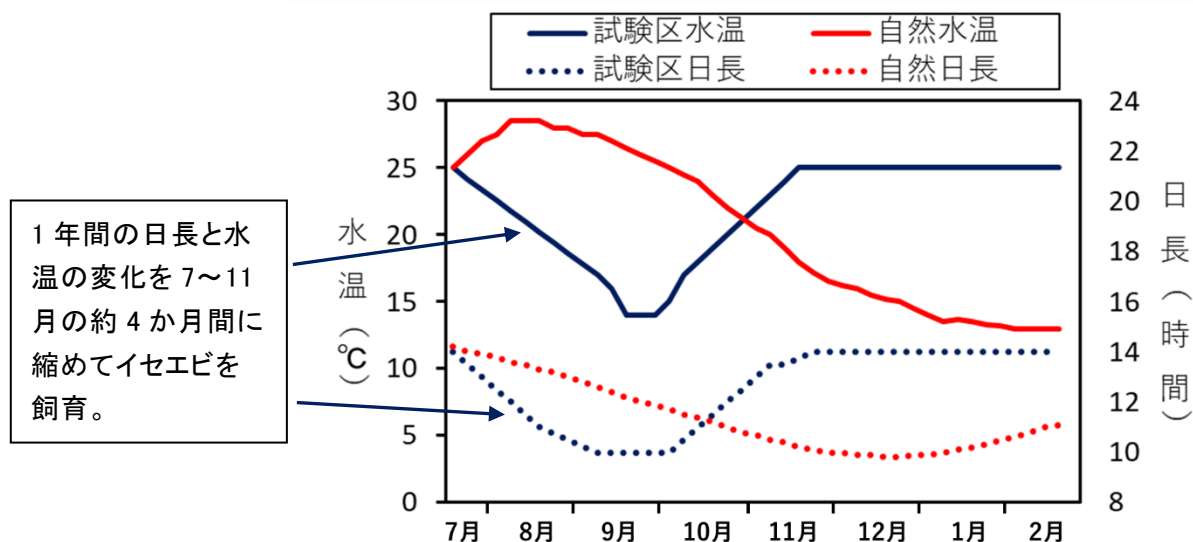


図3. イセエビ飼育水槽の日長及び水温の人為的制御のイメージ

その結果、飼育していた雌エビ3尾全てが1月下旬に産卵し(図4)、2月下旬にはこれらの卵からフィロソーマ幼生のふ化が確認されました。自然条件下では5~6月に産卵し、6~7月にフィロソーマ幼生がふ化するのですから、今回の試験では、自然条件より約4カ月も早く産卵・ふ化させたこととなります。

#### 4. おわりに

今回の試験では、日長と水温を制御することで、イセエビの産卵時期をコントロールできることが確認できました。

しかし、後期フィロソーマ幼生の時期を、餌のムラサキイガイ生殖腺を確保しやすい秋季に合わせるためには、今回の試験よりもさらに約2カ月早い11月頃に産卵させる必要があります。イセエビ種苗生産の安定化と効率化の実現に向けて、引き続き産卵コントロールに関する研究を進めていきます。

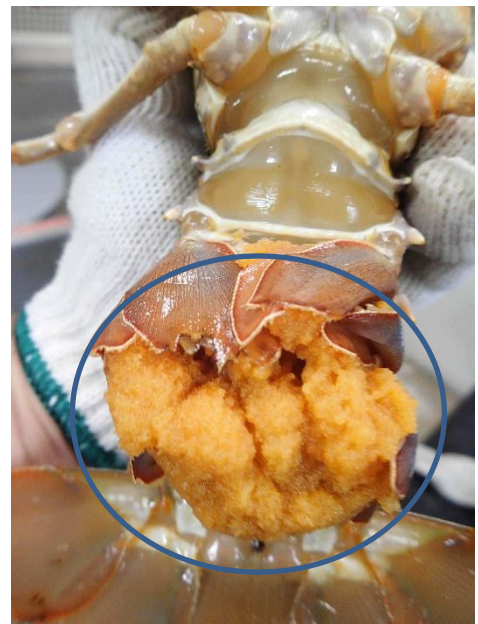


図4. 飼育条件の制御により1月下旬に産卵したイセエビ(○:卵)

## 旬のおさかな情報「カツオ」



令和4年5月現在、熊野灘では浮魚礁などでカツオがまとまって漁獲されています。例年、この時期に漁獲されるカツオは1～2kg程度の小型の個体が多いですが、現在漁獲されているカツオは4kg程度の大きな個体が多くなっています。脂ものっており刺し身や定番のタタキがおすすめです。

# 三重県水産研究所

## 三重県水産研究所

総務調整課/企画・水産利用研究課/資源管理・海洋研究課/  
沿岸資源増殖研究課/養殖・環境研究課

電話：0599 (53) 0016／ファックス：0599 (53) 2225

メールアドレス：[suigi@pref.mie.lg.jp](mailto:suigi@pref.mie.lg.jp)

住所：〒517-0404 志摩市浜島町浜島 3564-3

## 鈴鹿水産研究室

電話：059 (386) 0163／ファックス：059 (386) 5812

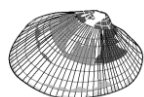
住所：〒510-0243 鈴鹿市白子1丁目 6277-4

## 尾鷲水産研究室

電話：0597 (22) 1438／ファックス：0597 (22) 1439

住所：〒519-3602 尾鷲市大字天満浦字古里 215-2

ホームページ：<http://www.pref.mie.lg.jp/suigi/hp/index.shtm>



この印刷物は再生紙を利用しています。