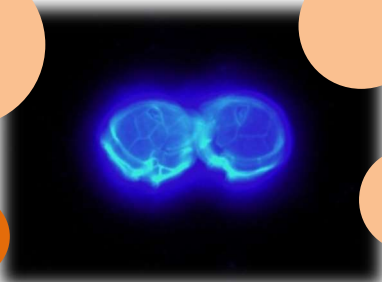


No.32 平成 29 年 7 月

水産研究所だより



三重県水産研究所 



麻痺（まひ）性貝毒の原因プランクトンの
1 種。蛍光顕微鏡にて観察



イセエビに発信器をつけて放流してみました！



美味しくて栄養価の高い「マイワシ」

～ 目次 ～

ニュース

29 年度の研究体制・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

現場レポート

平成 28 年の赤潮発生状況について・・・・・・・・・・・・・・・・ 4

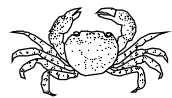
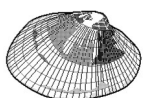
麻痺（まひ）性貝毒原因プランクトン・・・・・・・・・・・・・・・・ 6

研究成果情報

発信器を装着したイセエビ人工種苗の試験放流・・・・・・・・ 8

旬のおさかな情報

マイワシ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11

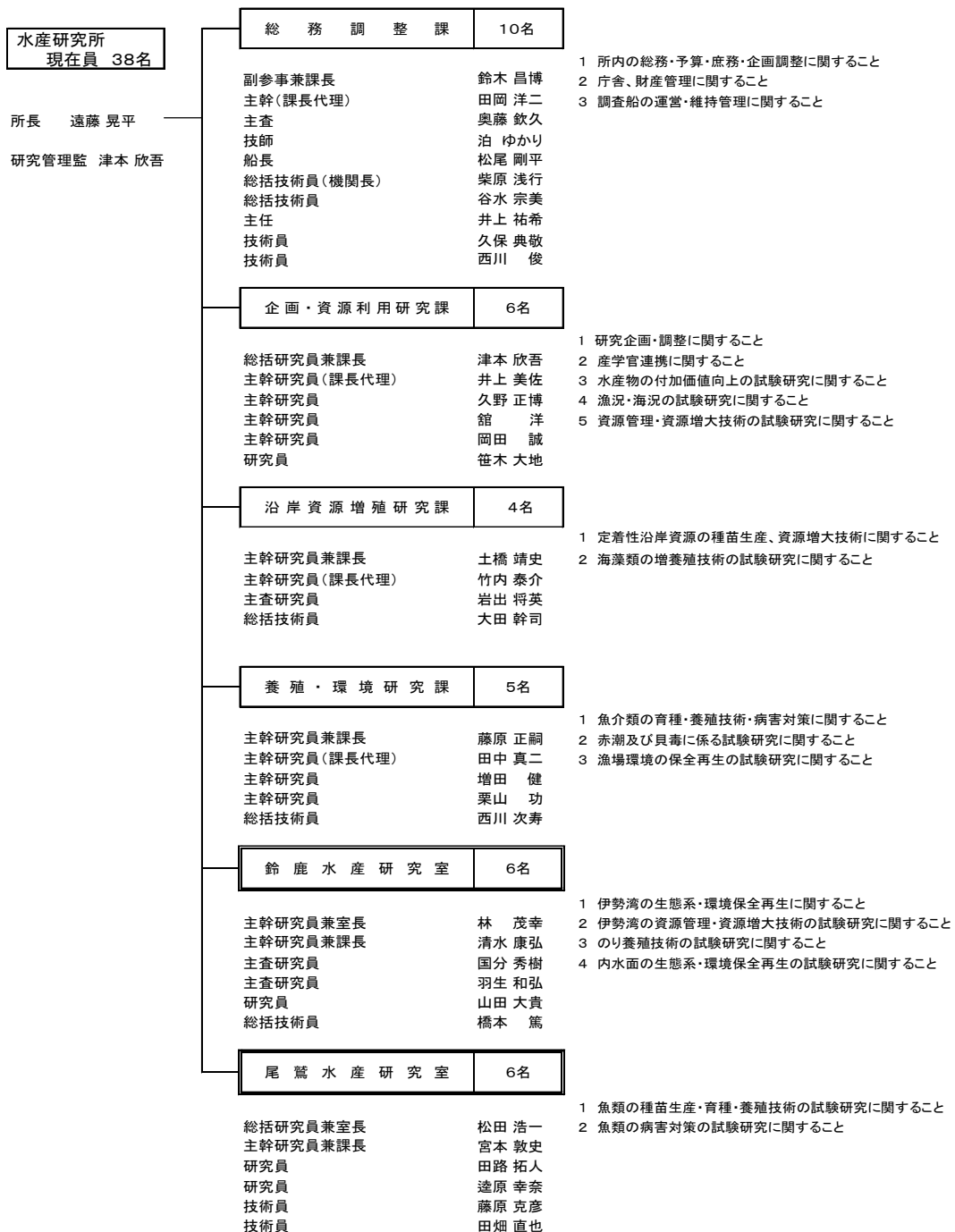


ニュース

29年度の研究体制

今漁期は、養殖青のり（ヒトエグサ）が記録的な高値をつけた一方、サンマやカツオの不漁、イカナゴが2年連続で解禁見合わせになるなど、県内の水産業は依然として厳しい局面にあります。水産研究所では、水産資源の管理や増殖、養殖業の技術支援、漁場環境の改善、水産物の付加価値向上や収益性の改善にむけた取組を進めるとともに、積極的な情報発信を心がけます。引き続き漁業者の皆様をはじめ、行政機関、大学、水産研究・教育機構などの研究機関と連携しながら、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・ご協力をお願いいたします。ここで29年度の水産研究所について紹介します。

水産研究所の組織およびスタッフ（平成29年4月1日現在）



以下、本年度の主な研究テーマについて紹介します。

企画・資源利用研究課

◇漁況や海況の情報収集と提供◇

- ・マグロやカツオなどの大規模回遊する資源は、国際的な資源管理体制が必要です。そのため、国を中心とした全国組織のもと、漁獲や年齢構成など、資源管理に必要なデータを収集・解析します。
- ・イワシ、サバ、マアジなどの資源データを分析し、全国組織のもと、資源動向や漁獲可能量（TAC）を算定します。
- ・操業の効率化のため、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、漁海況長期予報などを提供します。
- ・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。

◇種苗の放流技術を高める研究◇

- ・トラフグやクルマエビ等の種苗放流効果を高めるため、放流後の生残、成長などの追跡調査を行います。

◇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、付加価値向上のための試験研究を行います。
- ・海藻の機能性成分の探索を進めるとともに、有用成分を利用した商品開発を行います。

沿岸資源増殖研究課

◇磯根資源の増殖に関する研究◇

- ・イセエビ幼生の飼育技術の実用化のため、飼育コストの低減や、種苗生産期の疾病防止対策、中間育成や稚エビの放流にかかる技術開発を行います。
- ・コンクリート板を用いたアワビ増殖漁場において、単価の高いクロアワビの放流による収益の向上性を検証します。

◇海藻類の増養殖技術の開発◇

- ・ヒジキの増殖技術開発に取り組みます。
- ・イトノリ類について、天然採苗や育苗管理方法等の養殖技術の確立を図ります。
- ・青のり養殖の採苗・育苗技術の高度化にかかる試験研究を行います。

養殖・環境研究課

◇真珠養殖に関する研究◇

- ・耐病性や真珠品質の向上のための育種素材を作出するとともに、特色のある真珠生産技術を開発し、生産者の収益性の改善を図ります。

◇内湾環境のモニタリング調査と環境の改善に関する研究◇

- ・内湾における魚類や真珠等の養殖を支援するために、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、収集して取りまとめ、周知を図ります。
- ・アコヤガイなどに被害をもたらすヘテロカプサなどの赤潮の発生時には、漁業者へ注意を喚起する“赤潮情報”を発行します。

◇貝毒の監視に関する研究◇

- ・アサリやカキ、ヒオウギなどの二枚貝について、安全・安心な生産を支援するために、貝毒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行い、魚病の予防対策と魚病発生時の被害軽減対策の指導を行います。

鈴鹿水産研究室

◇黒ノリ等養殖技術の向上◇

- ・低比重耐性品種などの環境変化に対応した優良品種を作出します。また、アサクサノリの品質安定化と生産量を確保するための養殖技術の開発を行います。
- ・ノリ漁場となる伊勢湾沿岸域の栄養塩分析やプランクトン調査などを実施し、漁場環境に対応した養殖管理の指導を行います。
- ・伊勢湾における青のり養殖の適地把握や食害防止技術開発を行います。

◇アサリの増殖と資源管理◇

- ・河口域などに大量に着底したアサリ稚貝を、生育の良好な天然漁場や造成漁場に移植する技術開発を進めます。
- ・親貝の成育に適した干潟造成や、覆砂による漁場造成効果の実証などの調査研究を進めます。

◇伊勢湾の環境保全◇

- ・貧酸素水塊など、湾内の水質をモニタリングします。

◇河川や湖沼の環境把握と生態系保全◇

- ・アユの放流効果を向上するため、カワウ被害の軽減や冷水病対策に取り組みます。

尾鷲水産研究室

◇魚類養殖技術の高度化◇

- ・養殖魚の品質向上にかかる技術開発に取り組むとともに、漁場環境が生産効率に及ぼす影響について解析します。
- ・コストを抑えた低魚粉飼料の実用化に向けた実証試験を行います。

◇種苗生産効率の向上◇

- ・マハタ種苗の形態異常の低減技術を開発します。

◇養殖魚の付加価値向上◇

- ・養殖マダイやマハタ等に有効成分を添加した飼料を給餌して飼育し、飼育成績や身質向上に与える影響を明らかにすることにより、養殖魚の付加価値向上を図ります。

現場レポート

平成 28 年の赤潮発生状況について

養殖・環境研究課 増田 健

赤潮はプランクトンが高密度に増える現象で、年間を通じてしばしば見られます。赤潮により、水面に色がついたり、魚介類の斃死や海藻の品質低下などの漁業被害が出たりすることもあります。

表 1 平成 28 年の三重県沿岸における赤潮発生状況

番号	発生時期	発生海域	赤潮構成種名
1	6.6	志摩度会 (阿曾浦)	シャットネラ属 (<i>Chattonela</i> spp.)
2	6.29-7.7	熊野灘北部 (引本湾から尾鷲湾)	カレニア・ミキモトイ (<i>Karenia mikimotoi</i>)
3	7.25	志摩度会 (五ヶ所湾)	カレニア・ミキモトイ
4	8.18-9.8	志摩度会 (英虞湾)	シャットネラ・マリーナ (<i>Chattonela marina</i>)
5	8.19	志摩度会 (英虞湾)	ヘテロシグマ・アカシオ (<i>Heterosigma akashiwo</i>)
6	9.5-14	志摩度会 (阿曾浦)	シャットネラ・マリーナ ヘテロシグマ・アカシオ
7	9.28-10.3	志摩度会 (英虞湾)	ヘテロカプサ・サーキュラリスカーマ (<i>Heterocapsa circularisquama</i>)
8	11.7-15	志摩度会 (五ヶ所湾)	メソディニウム・ルブラム (<i>Mesodinium rubrum</i>)
9	12.26	熊野灘北部 (賀田湾)	メソディニウム・ルブラム

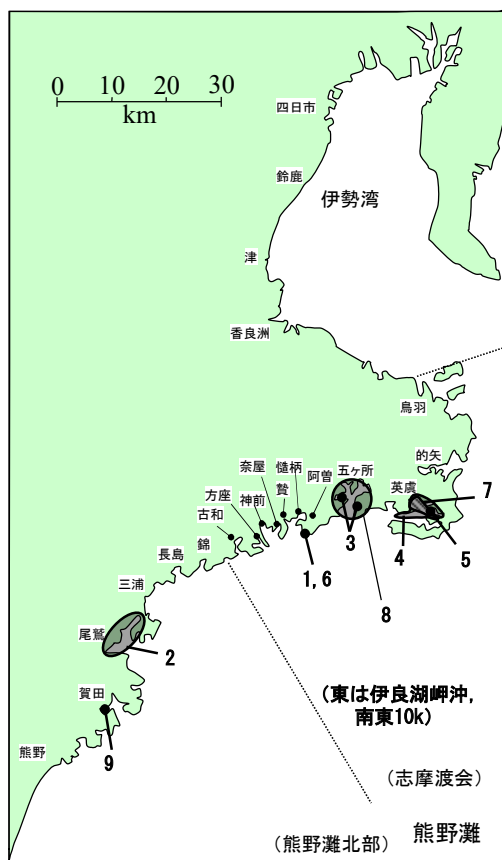


図 1 赤潮発生海域図

今回は平成 28 年の三重県における赤潮の発生状況についてまとめました。

平成 28 年は、9 件の赤潮が発生しました (図 1、表 1)。赤潮発生件数は平成 27 年の 10 件に続いて減少し、昭和 54 年に赤潮の記録を開始して以降、もっとも赤潮発生件数が少ない年となりました (図 2)。

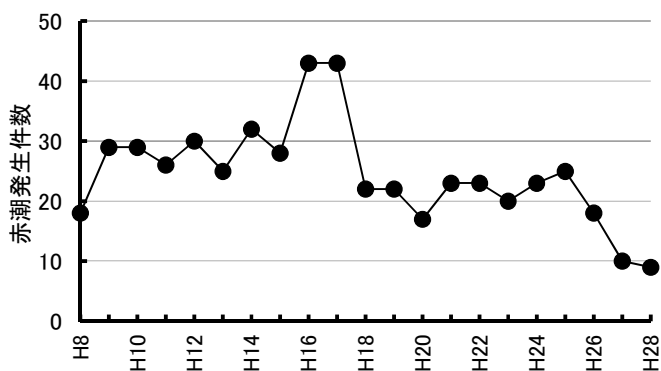


図 2 三重県沿岸における赤潮発生件数の年変動

海域別にみると、伊勢湾は0件、熊野灘北部は2件、志摩度会海域では7件でした(表2)。県内での赤潮発生件数は減少傾向にあります。伊勢湾で0件というのは記録を開始して以降、初めてです。他の海域では有害な赤潮も発生しましたが、幸いに漁業被害は出ませんでした。

赤潮を複数回構成したプランクトンはカレニア・ミキモトイ、シャトネラ・マリーナ、ヘテロシグマ・アカシオおよびメソディニウム・ルブラムで、それぞれ2件でした(表3)。カレニア・ミキモトイとシャトネラ・マリーナは魚介類を殺すことがある有害な種類であり、メソディニウム・ルブラムは二枚貝の貝肉が赤く着色してしまうことがある種類です。阿曾浦では、シャトネラ・マリーナとヘテロシグマ・アカシオの2種類が同じ時期に赤潮化した複合赤潮になりました。毎年赤潮になり、しばしば真珠養殖等に被害を出すヘテロカプサ・サーキュラリスカーマは、9月28日に英虞湾で赤潮を形成しました。10月3日まで持続し、最高細胞密度は660細胞/ml(10月3日、鶴方浦、0.5m)でした。なお、初認は9月20日で、これまでにヘテロカプサ・サーキュラリスカーマが確認された年の中で一番遅い時期となりました。

表2 年別赤潮発生件数

年	伊勢湾	志摩度会	熊野灘北部	県全体
平成8年	1	12	5	18
平成9年	14	11	4	29
平成10年	17	3	9	29
平成11年	10	11	5	26
平成12年	8	17	5	30
平成13年	11	6	8	25
平成14年	10	16	6	32
平成15年	16	8	4	28
平成16年	17	18	8	43
平成17年	17	19	7	43
平成18年	6	14	2	22
平成19年	11	9	2	22
平成20年	4	8	5	17
平成21年	9	10	4	23
平成22年	12	10	1	23
平成23年	3	10	7	20
平成24年	9	12	2	23
平成25年	3	15	7	25
平成26年	2	12	4	18
平成27年	1	8	1	10
平成28年	0	7	2	9
平均※	9	11	5	26

※ 過去20年(H8~H27年)平均

赤潮の発生に関する情報は、三重県水産研究所で調査したもの以外に、沿岸の各市町や海上保安部といった公共の機関、関連企業、そして漁業協同組合や漁業者自身等から集められたものです。このように、複数の機関が協力し合うことで、三重県全域での赤潮発生の監視を行うと共に、それらの情報を三重県水産研究所が取りまとめ、漁業協同組合等の関係機関を通じて漁業者に伝えることで、漁業被害が出ないように努めています。

表3 赤潮構成種別発生件数(1~12月)

順位	赤潮構成種名	発生件数
1	カレニア・ミキモトイ	2
1	シャトネラ・マリーナ	2
1	ヘテロシグマ・アカシオ	2
1	メソディニウム・ルブラム	2
2	シャトネラ属	1
2	ヘテロカプサ・サーキュラリスカーマ	1
合計		10

注) 複合赤潮は、赤潮構成種ごとに1件として計数。

現場レポート

麻痺（まひ）性貝毒原因プランクトン

養殖・環境研究課 藤原正嗣

日本で発生する貝毒には、しびれや発熱を起こし重篤の場合は呼吸困難となり死ぬこともある「麻痺性貝毒」と、下痢や吐き気を引き起こす「下痢性貝毒」があり、外国では記憶喪失を引き起こす貝毒もあります。貝毒とは、アサリやマガキなどの二枚貝が有毒プランクトンを食べ、プランクトンに含まれる毒素を体内に蓄積し、毒化する現象で、毒化した貝を人間が食べることで中毒症状をおこします。稀に、毒化した二枚貝をカニが食べ、そのカニを人間が食べ、中毒を起こすこともあります。貝毒は加熱、冷凍しても毒が消えないため、注意が必要で、出荷者や公的機関では定期的に検査をしています。

三重県では数年に1回の割合で春～夏にかけて出荷を規制する値を超える麻痺性貝毒が発生しており、その都度、安全性が保障されるまで生産者による出荷自主規制の措置が取られています。

麻痺性貝毒を引き起こす主な原因プランクトンには、アレキサンドリウム (*Alexandrium*) 属のタマレンセ (*tamarense*) とカテネラ (*catenella*)、ギムノディニウム・カテナータム (*Gymnodinium catenatum*) の3種があります。

アレキサンドリウム属の細胞は横幅が少し広い球形で、タマレンセとカテネラを光学顕微鏡で区別することは困難です。そこで両種を区別するために細胞の周りを覆っている鎧板（よろいばん）と呼ばれる部分を特殊な染色液を用いて染色した後、蛍光顕微鏡で両者の構造の違いを見て種を決定します。また、ギムノディニウム・カテナータムは1細胞で見つかることは稀で、多いときは32細胞以上つながる長い群体を作り、大きく弧を描くようにらせん状に回転しながら泳ぎます（図1、2）。

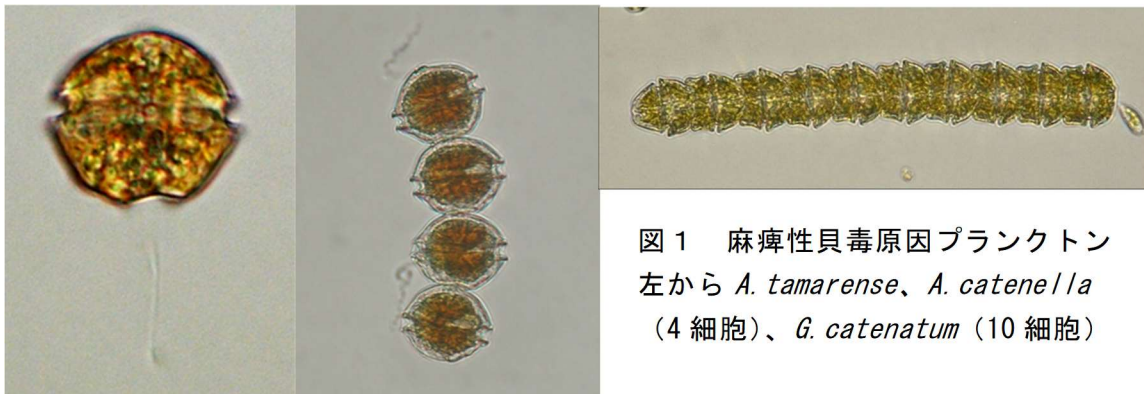


図1 麻痺性貝毒原因プランクトン
左から *A. tamarense*、*A. catenella*
(4細胞)、*G. catenatum* (10細胞)

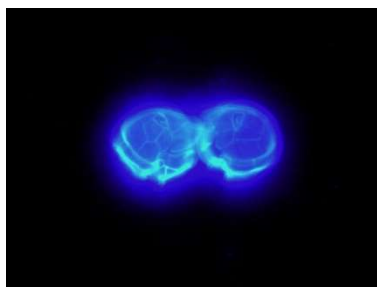


図2 *A. catenella*の鎧板（蛍光顕微鏡で観察）

アレキサンドリウム属2種について平成12年からの出現水温を調べたところ、タマレンセとカテネラには違いがあることが解りました。タマレンセは水温が7.5~15℃、カテネラは水温が15~22℃の範囲で多く出現していました(図3)。このことから出現水温を調べることで両者をおある程度判別することが可能です。

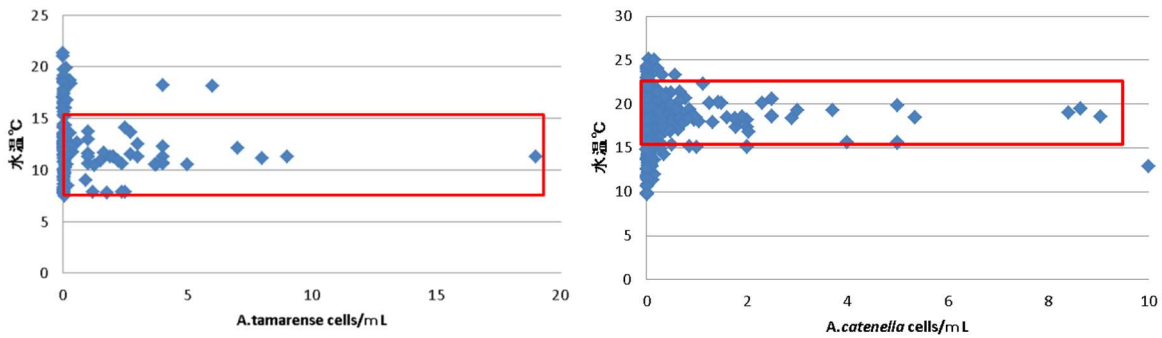


図3 アレキサンドリウム属2種の水温と出現密度との関係
(左: *A. tamarense* 右: *A. catenella*)

麻痺性貝毒原因プランクトンの出現状況をみると、アレキサンドリウム・タマレンセは3~5月に伊勢湾や的矢湾など北部海域に多く、アレキサンドリウム・カテネラは5~8月に英虞湾以南の海域で多く出現しています。ギムノディニウム・カテネータムは最も高水温期に確認され、6~8月に英虞湾、五ヶ所湾、阿曾浦で多く、水温が17.5~27.5℃の範囲で出現しています。

三重県ではシジミ、ハマグリ、アサリなどの採貝やマガキ、イワガキ、ヒオウギなどの養殖が盛んで多くの二枚貝が生産されています。貝毒による食中毒を未然に防止し、食の安全・安心を確保するには、毒化した貝を流通させないことが重要で、今後も、貝毒プランクトンの出現状況や二枚貝の毒化状況を継続的にモニタリングすることで、県内産の二枚貝を皆様に安全に提供できるように努めていきます。

研究成果情報

発信器を装着したイセエビ人工種苗の試験放流

沿岸資源増殖研究課 土橋 靖史

はじめに

イセエビは、三重県の「県のさかな」に指定され、また「三重ブランド」にも認定されている、まさに三重県を代表する水産物の1つです(図1)。イセエビは、黒潮の影響が強い外洋に面した岩礁域に生息しているため、三重県では鳥羽市から紀宝町で漁獲され、重要な漁獲対象となっています。三重県における漁獲量は増加傾向にあり、直近(平成27年)の農林統計では313トンと、昭和35年からの56年間で最高の漁獲量となっています(図2)。これは、多くの水産物の漁獲量が減少している中でめずらしい例であり、三重県のイセエビ漁は沿岸漁業の優等生と言えます。

イセエビの生活史を図3に示しましたが、ふ化したフィロソーマ幼生は太平洋の真ん中で成長し、次の成長段階であるプエルルス幼生となって日本沿岸に帰って来ると考えられています。したがってイセエビの資源量に影響をおよぼす要因として、①どの程度の量のプエルルス幼生が沖合からやって来るかということと、②沖合からやってきたプエルルス幼生が稚エビとなり、その後親エビとなって漁獲されるようになるまでにどの程度生き残るか、の2つが考えられます。九州等の県でイセエビの漁獲量が減少しているのは、水温の上昇にともなう藻場の消失や生態系の変化等によって稚エビの生き残りが悪化していることが関係していると考えられています。

また、現在は増加傾向にある三重県のイセエビの漁獲量ですが、イセエビ資源の減少要因となる現象が将来的に三重県でも起こる可能性もあります。

そこで三重県水産研究所では、イセエビ幼生の飼育によって稚エビを生産し、その稚エビを放流することでイセエビの増殖を実現する、いわゆるイセエビの栽培漁業化をめざした研究を進めています。人工的に生産した稚エビ(以下、人工種苗という)の放流は、



図1. 三重県の「県のさかな」イセエビ

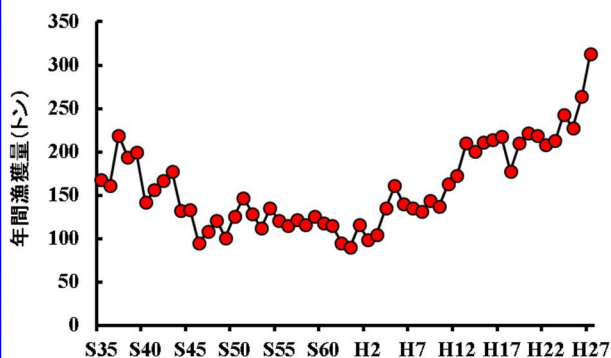


図2. 三重県のイセエビ漁獲量

沖合からやって来るプエルルス幼生が将来的に減少した場合でもそれを補うことができますし、藻場が消失し生態系の変化が起こった場合でも、ある程度の大きさに育った稚エビでは生き残ることが期待できることから、資源量の底上げに貢献できると考えています。

三重県水産研究所でのイセエビ幼生の飼育研究は、近年、試験放流に用いることが可能な稚エビの生産が行えるような段階になり、平成27年度から人工生産した稚エビの試験放流を開始しました。ここでは、平成28年度に行った発信器を装着したイセエビ人工種苗の試験放流について、紹介します。

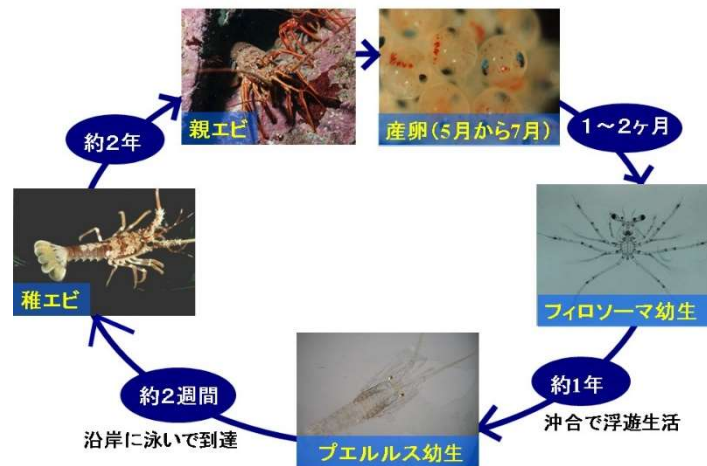


図3. イセエビの生活史

発信器を装着したイセエビ人工種苗の試験放流

今回試験放流を行った稚エビは、平成27年4月に卵からふ化し、平成28年1月から3月にかけて稚エビとなったもの6個体(平均体長10.5cm、平均体重32.8g)です。昨年度(平成27年度)は、稚エビ25個体に標識(スパゲティ・タグ)を装着し放流したところ、約3か月後にそのうちの1個体が漁業者の操業によって放流地点の近辺で再捕されました。再捕された個体の体長は放流時の平均10cmから13cmに成長しており、体重も放流時の平均46gから71gになっていました。また体の色も放流時の薄い茶色からイセエビらしい小豆色へと変わっており、このことから1個体だけではありますが、放流したイセエビ人工種苗は、放流場所周辺に留まり、摂餌し、成長することが示されました。

しかし、放流直後のくわしい行動や適切な放流場所については明らかになっていません。そこで、今回はイセエビ人工種苗の放流直後のくわしい行動を明らかにすることを目的として、京都大学フィールド科学教育研究センターとの共同研究により、人工生産した稚エビに発信器を装着した試験放流を行いました。

試験放流は、平成28年10月25日に三重県志摩市の沿岸で行いました。まず放流海域である水深6~10mの海底に超音波受信器を複数台設置しました(図4)。次に稚エビの甲羅の部分に発信器を接着剤で装着した後(図5)、研究員2名が潜水し、中心の超音波受信器の近くに設置したコンクリートブロックの穴の中に放しました。同年11月25日に超音波受信器を回収してデータを回収し、発信器からの信号の各受信器における受信時刻の差から、放流個体の位置を計算しました。

その結果、受信範囲内(約200m四方)の滞在期間は、平均で20.0日でした。また夜間は46.4時間、昼間は27.6時間と長く受信され、昼間は魚礁などに隠れ、夜間は行動する

夜行性であることが示されました。また試験期間(32日間)を通して受信範囲内に滞在した個体は2個体で、その行動圏は0.018および0.021km²であり、2個体の主な生息場所は放流地点の魚礁付近にあり、人工種苗が魚礁に定着していることが示されました(図6)。

今後は、同じサイズの天然イセエビと人工イセエビに発信器を装着して放流することで、天然個体との行動に違いがあるかどうかを調べ、イセエビ人工種苗の行動特性を明らかにして行く予定です。これを契機として、稚エビの生産に関する研究や人工種苗の試験放流にさらに取り組み、イセエビの栽培漁業の実現をめざしていきたくて考えています。

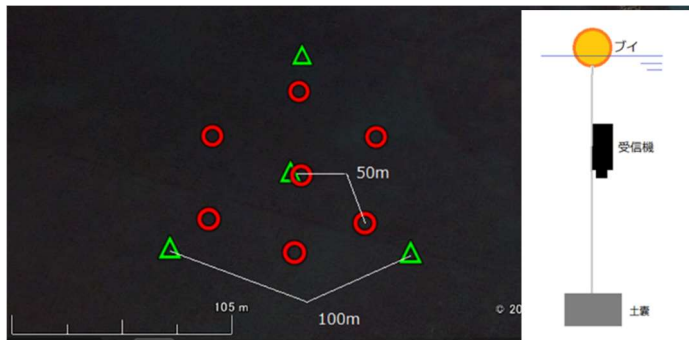


図4. 受信器の設置例



図5. 発信器を装着したイセエビ

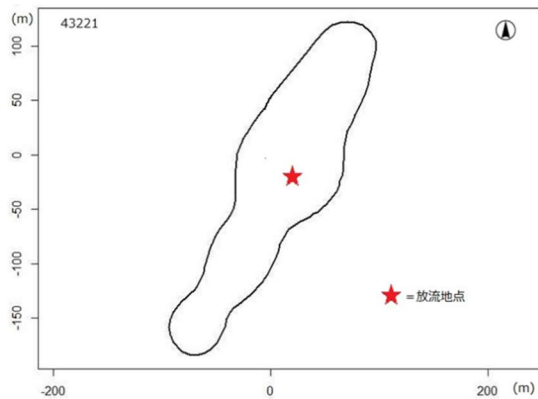


図6. 稚エビの行動範囲例

引用文献：

- 松田浩一(2015)：イセエビ幼生の飼育技術が向上～人工種苗の試験放流を開始～，三重県水産研究所だより，No26，8-11.
世古将太郎・阿部文彦・土橋靖史ほか(2017)：バイオテレメトリーによるイセエビ人工種苗の行動追跡の試み，平成29年度日本水産学会春季大会講演要旨集。

旬のおさかな情報「マイワシ」



エサをたっぷり食べて、よく脂の乗ったマイワシが揚がっています。丸々した体、つやつやとした張り、とても美味しそうです。お刺身、たたき、塩焼、酢締め、フライ、煮付けなどいろいろな料理に利用できます。マイワシをはじめ、イワシ類には必須脂肪酸である DHA、EPA が非常に多いのが特徴です。血栓を防ぎ、動脈硬化にも有用でアレルギーを抑制するなど素晴らしい効果のある EPA を多く含むマイワシ。1尾(約100g) 食べれば1日分の EPA が取れておつりが来るぐらいです。

三重県水産研究所

三重県水産研究所

総務調整課/企画・資源利用研究課/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.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

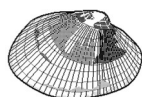
住所：〒510-0243 鈴鹿市白子1丁目 6277-4

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。