


No.34 平成 29 年 12 月

水産研究所だより



三重県水産研究所 



イトノリが育っています



第 8 回みえ水産フォーラム



熊野灘沿岸域の魚類養殖場

～ 目次 ～

現場レポート

- イトノリ養殖の安定生産を目指した取り組み 1
- 新たなブランドマハタの開発に向けた取り組み 2
- 熊野灘沿岸の魚類養殖漁場の水温詳細調査について 3

研究成果情報

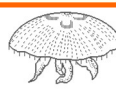
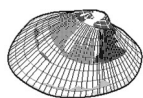
- 干潟や藻場による二酸化炭素の吸収・固定能力 5

ニュース

- アマモを増やす試み 9
- 第 8 回みえ水産フォーラムが開催されました 10

旬のおさかな情報

- クエ 11



現場レポート

イトノリ(スジアオノリ)養殖の安定生産を目指した取り組み

沿岸資源増殖研究課 岩出将英

三重県は青さのり(ヒトエグサ)養殖が有名で、その生産量は国内シェアの6割を占めて全国1位です。特に志摩市では養殖に適した静穏な海域と豊富な天然採苗場所の存在により、本県の約6割の青さのりが生産されています。志摩市的矢湾奥部に位置する伊雑ノ浦(図1)では、かつて青さのり養殖が盛んに行われていましたが、水域環境の変化などによって青さのりの生産量が減少し、今では姿を消してしまいました。伊雑ノ浦で青さのり養殖を営んでいた生産者は他海域での養殖を余儀なくされています。

平成24年度からその伊雑ノ浦において生産者、志摩市と水産研究所が協同したイトノリ養殖の取り組みが行われています。本県においてイトノリとは、スジアオノリ、ウスバアオノリ、ボウアオノリ等の糸状の外観、様態を示す緑藻類の総称ですが、伊雑ノ浦で養殖を始めたイトノリは遺伝子検査によって、スジアオノリであることが明らかになっています。スジアオノリは、緑藻アオサ属の海藻で高級な青海苔粉として和食や菓子に広く用いられています。伊雑ノ浦にも自生しているため(図2)、消滅してしまった青さのり養殖に替わる養殖品種として期待されています。これまでの取り組みにより、昨年度初めてバラ干し製品として36kgを出荷できるまでになりました。今漁期においても10月から天然採苗が行われ、養殖が開始されています。先般、台風21号による出水によって大量のゴミが養殖網に絡み付くなどの被害が発生し、一時は養殖の継続が危ぶまれましたが、なんとか復旧することができました。11月末から順次、摘み取りが行われています(図3)。

取り組み開始から6年目を迎え、やっと一筋の光が見えてきました。水産研究所は、これからも生産者や関係機関と協同で、品質向上や安定した収量の確保のためのイトノリ養殖技術の確立を目指していきます。



図1 伊雑ノ浦の位置



図2 自生しているスジアオノリ



図3 摘み取り直前のスジアオノリ
(伊雑ノ浦, 11月21日現在)

現場レポート

新たなブランドマハタの開発に向けた取り組み

尾鷲水産研究室 田路拓人

マハタは天然での漁獲量が少なく、上品で美味しい身をもつことから高級魚として扱われています。水産研究所では、全国に先駆けてマハタの人工種苗生産および海面養殖に関する技術開発に取り組み、現在では安定的に養殖マハタを出荷できるようになりました。しかし、マハタはマダイやブリなどの養殖魚に比べると一般にはまだまだなじみの少ない魚であり、新しいブランドマハタの開発による他県との品質の差別化を通じて、三重県産マハタの知名度を上げていく必要があります。



図1. マハタ

三重県のマハタは県南部の熊野灘沿岸で養殖されており、中でも尾鷲市での生産量が大半を占めています。水産研究所では尾鷲市と協同で、尾鷲市の地域産品であるかんきつ類(甘夏)の果皮粉末を混ぜたエサをマハタに与えることによるブランド化の可能性について調べています。その結果の一部を紹介します。

飼育試験は尾鷲の生産者の生簀で実施しました。甘夏果皮を添加したエサを給餌する試験区と、市販のエサを給餌する対照区を設け、約2ヶ月間飼育試験を行いました。試験終了時に実施した官能試験の結果を図2に示します。肉質の特性評価では、試験区のマハタは対照区に比べて生臭さが少ない結果となりました。さらに、どちらが好みかを選択する嗜好評価では、評価者33人のうち、試験区を選択したのは23人となりました。このことから、試験区のマハタは生臭みが少なく、多くの方に好まれる身質であることがわかりました。

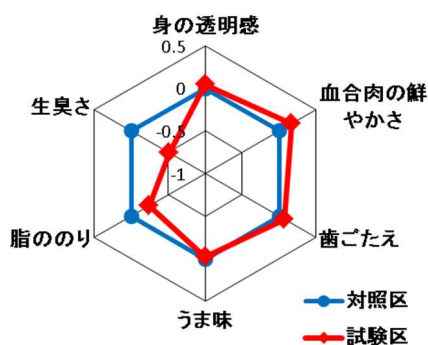


図2. マハタの官能評価
対照区を0とした場合の相対値

また、筋肉中の遊離アミノ酸含量を図3に示します。分析した遊離アミノ酸18種のうち、セリンとアラニンの含量が試験区の方が高いことがわかりました。セリンとアラニンは甘味に関連する遊離アミノ酸であることから、対照区と試験区の身質の違いは、これらの遊離アミノ酸含量の差が影響している可能性が考えられます。

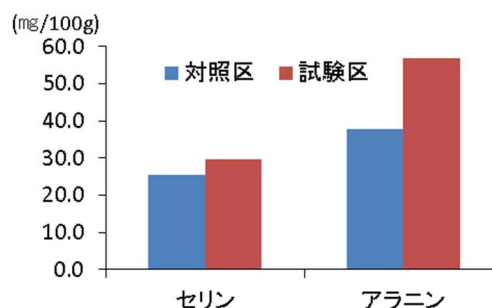


図3. 筋肉中の遊離アミノ酸含量

今後は、さらなる身質分析の実施や抗病性の評価により、甘夏果皮を添加した餌を与えたマハタの特性を明らかにし、ブランド化へとつなげていきたいと考えています。

現場レポート

熊野灘沿岸の魚類養殖漁場の水温詳細調査について

尾鷲水産研究室 松田浩一

三重県の熊野灘沿岸はリアス海岸が発達し、深く切り込んだ入江では魚類養殖が盛んに行われています(図1)。小割式の生簀での魚類養殖が三重県で始められたのは昭和30年代初頭で、当初はブリを主な対象として普及しましたが、現在はマダイが主要な魚種となっています。これらの魚を養殖する技術は、生産者による工夫や研究機関による研究等によって発達し、かなり安定した生産が可能となっていますが、養殖を不安定にする要因として魚病の発生があり、水産研究所では魚病の発生を防止する飼育技術の開発とともに、発生した魚病の診断と対策に関するアドバイスに努めています。

図2に、水産研究所に依頼されたマダイの魚病診断件数(生産量1,000トン当たり)を示しました。近年は、多くの年で年間20件程度となっていますが、平成24年度や平成28年度のように時折診断件数が多い年が認められます。図2には、尾鷲湾(大曾根沖)に



図1 熊野灘沿岸の魚類養殖漁場

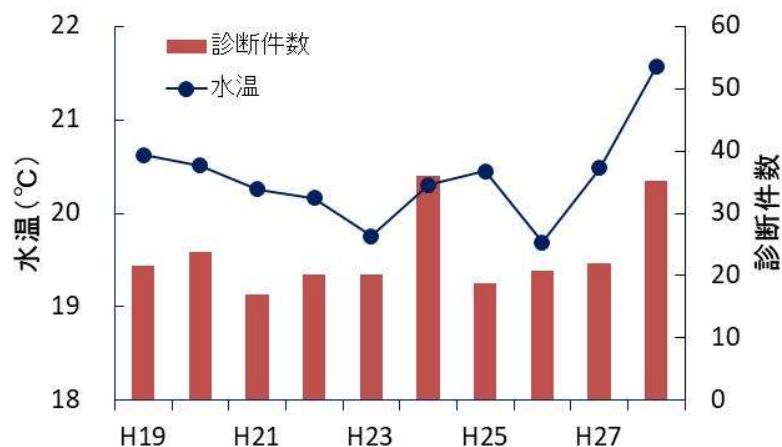


図2 マダイの魚病診断件数(生産量1,000トン当たり)と尾鷲湾における水温(年度平均、水深2m)の推移

における各年度の平均水温の推移も示しました。この図から、平成28年度は平均水温が高かったことが分かります。また、平成28年度の魚病発生の特徴として、イリドウイルス病等水温が高い時期に見られる魚病の発生が多かったということがありました。したがって、

魚類養殖漁場の水温が全般的に高く、このことが要因となって高水温の時期に発生する魚病の発生が多くなり、魚病診断の件数が増えた可能性があると考えられます。ただし、水温の高さだけでは、平成24年度の魚病診断件数の多さを説明できないことから、魚病の診断件数の多寡には他の要因も関係していると感じています。

地球の温暖化の影響で海の水温は今後も上昇することが予想されており、平成28年度の魚病診断件数の多さが水温の高さと関係していた場合には、今後も魚病の発生が増える可能性があり、そのための対策を検討する必要があります。また、水温が高くなるとマダイの代謝が活発になりますが、そのために必要なエネルギーは脂肪を燃焼させることによって得ると報告されています。したがって、水温が高くなると、脂肪含有量を増やす等飼料成分も変化させていく必要があるでしょう。

このように漁場の水温は魚類養殖にとって非常に重要な環境要因ですが、熊野灘沿岸における各魚類養殖漁場の水温変動の状況は、長期間の観測事例が乏しく、詳しくは分かっていません。そこで水産研究所では、熊野灘沿岸の主要な魚類養殖漁場3ヶ所(五ヶ所湾、錦湾、尾鷲湾)で、養殖漁業者の協力を得て詳細な水温観測を始めました。観測はデータロガーを設置することによって2時間おきの水温測定を継続するというものです。観測はまだ始めたばかりですが、尾鷲湾(引本浦)で測定している水深2mにおけるこれまでの水温変化について紹介しますと、水温は季節の変化に伴う大きな変化と、1~2週間の短い周期での変化が合わさって変動していることが分かります(図3)。大きな変化は気温の変化が原因となっていますが、短い周期での変化は、異なった水塊が周期的に移動してくることが要因と考え

られます。水塊の移動は、潮汐流と関係している可能性があります。詳しくは分かっていません。

また、尾鷲湾では台風の通過後に急激に水温が低下していることも明らかになり、その変化は短時間で5℃にも達してい

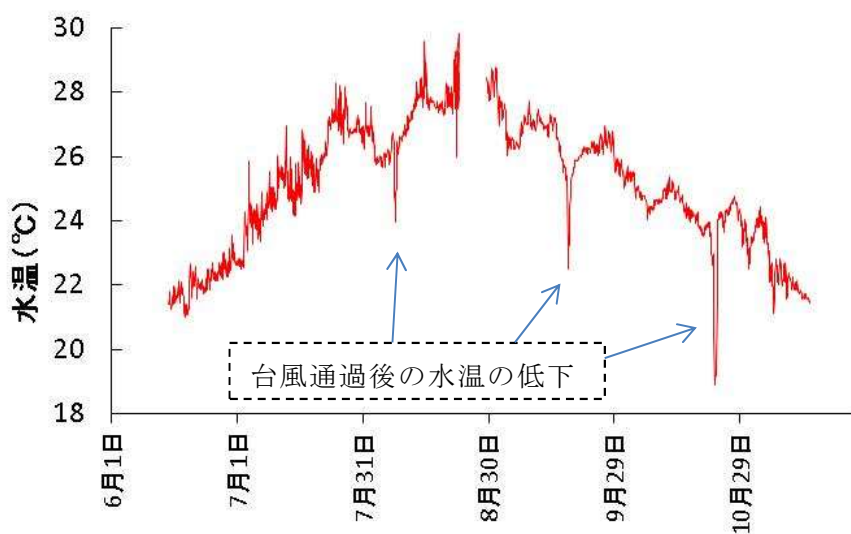


図3 尾鷲湾(引本浦)における水温の推移(水深2m)

ました。これは、急激に河川水が流入してくることが原因となっていると思われます。

以上のように、魚類養殖漁場の水温は、気温だけでなく、水塊の移動や降水量にも影響を受けており、さらに前号で紹介されたように沖合を流れる黒潮の流路にも大きく影響を受けて変動すると考えられます。水産研究所では、魚類養殖漁場の水温を長期間に渡ってモニターし、各漁場の水温特性を明らかにするとともに、魚類養殖の生産性の変化や、水温変動に適切に対応した養殖管理の手法についても検討し、養殖業の経営の安定に寄与していきたいと考えています。

研究成果情報

干潟や藻場による二酸化炭素の吸収・固定能力

鈴鹿水産研究室 国分 秀樹

はじめに

海の生物の産卵場や水質浄化の場として知られる干潟や藻場には、地球温暖化の原因物質のひとつである二酸化炭素(CO₂)を固定する能力があることが注目されています。干潟や藻場が森林などに比べて、どのくらいの量を固定しているのかについて評価しましたので紹介します。

海の生き物が二酸化炭素を吸収！（ブルーカーボン）

地球温暖化対策として、二酸化炭素を出さないようにする取り組みが、世界中で議論されています。二酸化炭素を吸収する代表的なものに「森林」があります。陸上の植物は光合成により二酸化炭素を吸収し、有機物として炭素を固定しています。このような陸上の生態系により吸収される炭素を「グリーンカーボン」とよびます。海にも同様なのはたつきがあり、海藻（草）や植物プランクトンなどにより、多くの二酸化炭素が吸収されています。このような海の生態系により吸収される炭素を「ブルーカーボン」とよびます。2009年の国連環境計画（UNEP）という国際的な取り組みの中で、人類が産業活動などで作り出した二酸化炭素総排出量（72億トン）の約30%がこの「ブルーカーボン」として海域に吸収されていることが報告されました。私たちの身近な沿岸域の高い炭素固定能力が注目を集めており、これまでに失われた、干潟や藻場における海藻（草）などの海の生態系の再生は、地球温暖化の緩和にもつながると期待されています。

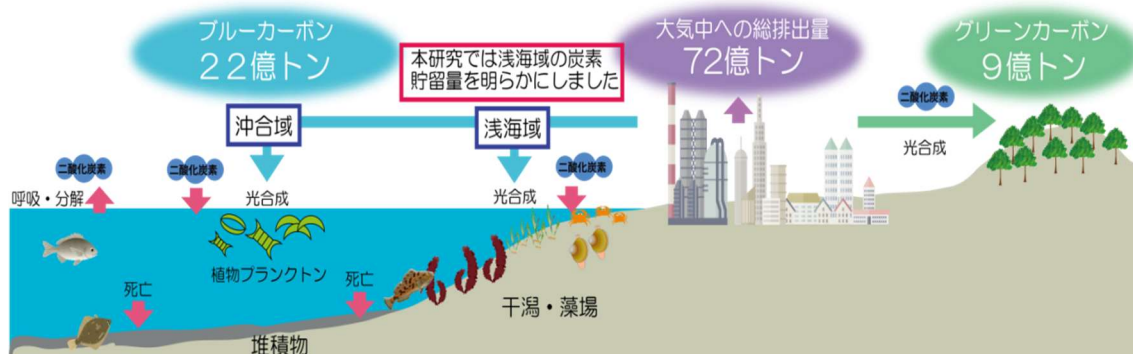


図1 海域と陸域に吸収される炭素の流れ

海の生き物のはたらき（炭素貯留機能）

海藻（草）や植物プランクトンは、光合成で二酸化炭素を吸収し、炭素で体を作っています。また、海の動物は光合成で生産された植物プランクトンや海藻（草）を取り込み、体や貝殻を形成しています。海の植物の寿命は、陸上の木などに比べて長くはありません。海の生物が死亡した後、一部は分解されて二酸化炭素に戻りますが、残りは分解されず長期間海底の泥の中に貯留されることで、海に炭素が蓄えられます。さらに貝殻は、炭酸カルシウム（CaCO₃）できているため、死亡した後も分解されずに長期間海域に残り続けています。

これまでの研究により、伊勢湾のアマモ場は1 haで1年間に約1.8～2.3トンの炭素を固定していることがわかりました。これは同じ面積の森林の約1/3に相当します。

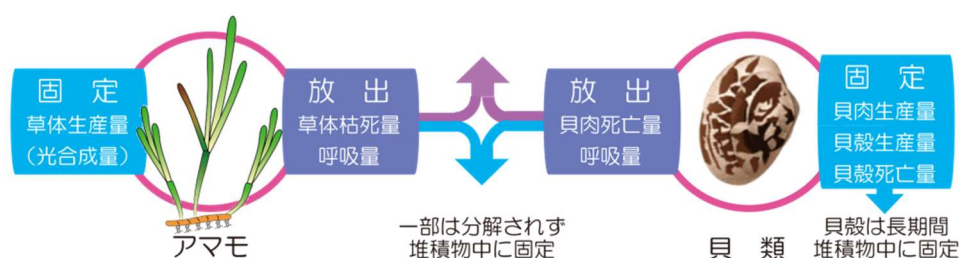


図2 海の生き物が有する炭素貯留機能

海藻（草）や底生生物の枯死、死亡後に海に長期間保存される炭素

海藻（草）であるアマモや底生生物が枯れたり、死亡した後に、どのように分解されていくかを1年間調べた結果、アマモで約38%、アサリの貝肉で約20%、アサリの貝殻で約97%が、死亡後も長期間分解されずに海域に溜まっていくことがわかりました（図3）。また、アマモ場や干潟の堆積物を調べると、深さ1m以上（100年以上）にわたりアマモや貝殻由来の炭素が含まれていることも確認できました（図4）。

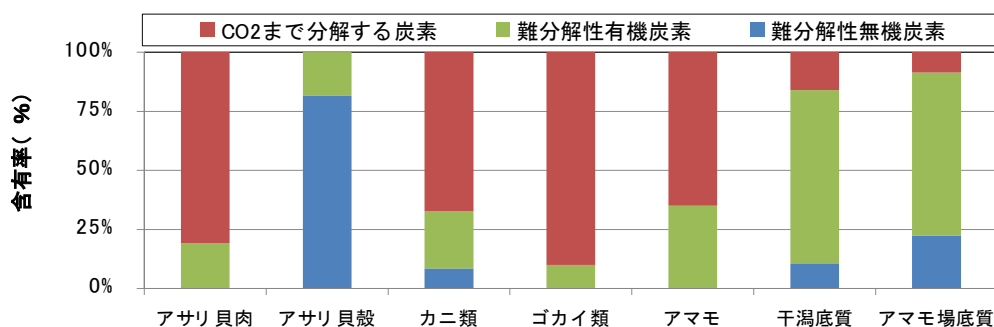


図3 干潟やアマモ場の生物や底質に含まれる分解されやすい炭素と難分解性炭素との割合

このことから、比較的寿命の短い海の生物でも、死亡した後、一部は分解されて二酸化炭素に戻っていきませんが、二酸化炭素に戻らず、難分解性の炭素として堆積物中等に長期間保存（貯留）される部分もあることがわかりました。

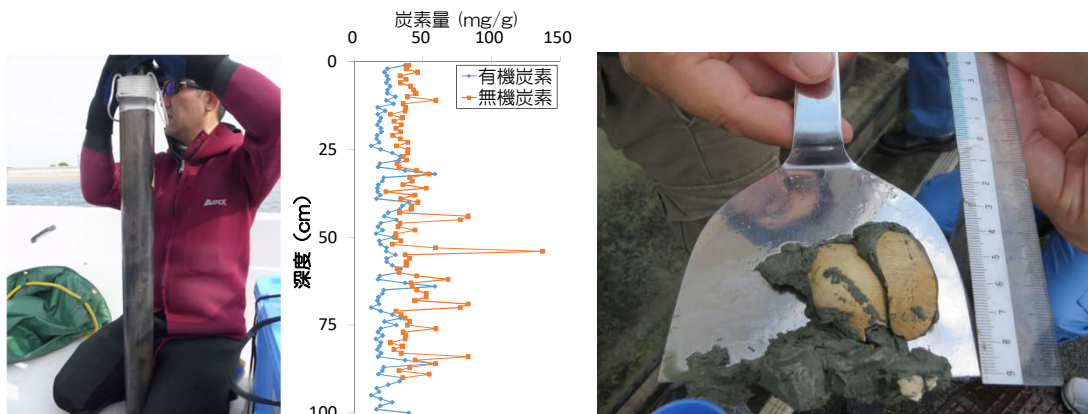


図4 伊勢湾のアマモ場における炭素の鉛直分布と堆積物中の貝殻

沿岸域に貯留される炭素量

干潟や藻場には、そこに生息する生物や植物、堆積物の中に、たくさんの炭素を貯留していることが分かりました。そこで、伊勢湾の干潟やアマモ場にどれくらいの炭素が貯留されているかを調べたところ、炭素貯留量はそれぞれ 8.9～35.3 t-C/ha、29.0～40.0 t-C/ha と推定することができました。この値は、海域の長寿命生態系であるサンゴ礁の 120.9 t-C/ha やマングローブ林の 121～183 t-C/ha と比較すると、約 1/3～1/6 程度であり、草原や森林の炭素貯留量 53.2～112 t-C/ha、78～310 t-C/ha と比較して約 1/2～1/10 程度であることが分かりました。

 干潟藻場	干潟(裸地)	8.9～35.3 t C/ha	本研究 (IC+難分解OC)
	藻場	29.0～40.0 t C/ha	
 サンゴ礁	サンゴ礁	120.9 t C/ha	Yamano <i>et. al.</i> 2004
 マングローブ	マングローブ林	121～183 t C/ha	石原ら 2004
 草原	草原	53.2～112 t C/ha	伊藤ら 2002
 森林	森林	78～310 t C/ha	大塚ら 2012
干潟・藻場の炭素貯留量 : 森林の約1/2～1/10程度			

図5 他の景観要素との炭素貯留量の比較
(各景観の炭素貯留量の試算には、約70cmの堆積物を用いた)

伊勢湾の干潟・藻場の変化と炭素貯留能力

伊勢湾の干潟とアマモ場は1955年から2000年までの間、約3100haの干潟と約11300haのアマモ場が埋め立てや干拓等によって失われてしまいました。2000年の時点では、干潟が約1800ha、アマモ場が104haとされていますが、50年間前に比べ、干潟は約58%、アマモ場はたった0.9%しか残されていないことになります。

1955年以降の埋め立てにより、伊勢湾では干潟とアマモ場をあわせて35.6～56.2万t-Cの炭素貯留機能を消失してしまったことになります。これは森林に換算すると約1800～7200haの面積に相当します。

伊勢湾における干潟藻場の変化

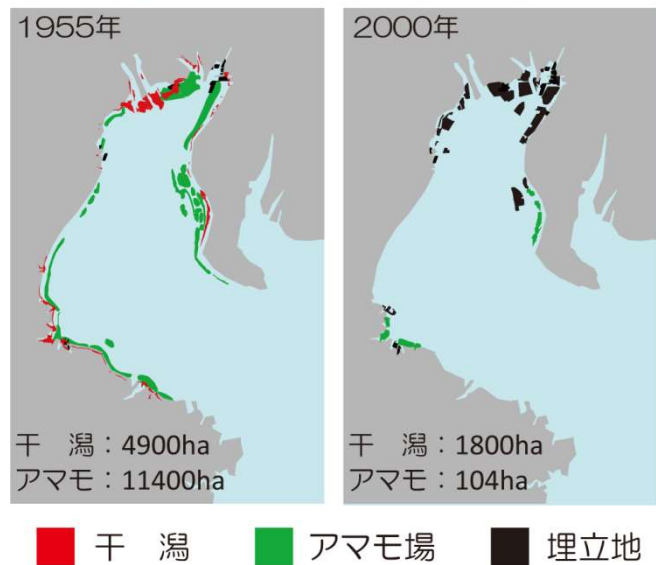


図6 1955年と2000年の伊勢湾における干潟、藻場の比較

このように干潟やアマモ場の保全から得られる炭素貯留としての「価値」は、森林と同様に極めて大きいことがわかりました。干潟や藻場などの環境で、海藻(草)などの海の生態系が再生されることは、水産生物の生息場や水質浄化の場の再生だけでなく、地球温暖化の緩和にもつながると考えられます。

ニュース

アマモを増やす試み

企画・資源利用研究課

研究成果情報でも取り上げた、二酸化炭素吸収の重要な場となるアマモの藻場。伊勢湾では、1955年以降の埋め立てなどにより減少が著しいとありましたが、他の海域でも同様に近年の土地利用の変化などにより、減少しています。

この大事なアマモ場を再生させようというイベントが、先日、的矢湾で行われました。これは11月に開催された「全国アマモサミット2017in伊勢志摩」のサイドイベントとして12月3日に行われたもので、当日は漁業者のほか、一般市民ボランティアなど約40名が参加しました。アマモの種を挟み込んだヤシ繊維マットの沈設のほか、木綿のガーゼにアマモの種や砂をくるんだアマモ団子を作り、的矢湾の浅瀬に撒きました。1ヶ月ほどでアマモが芽吹いて育ってくるそうです。



アマモの種。アマモは海草で、根のほか、種でも増えます



漁業者とボランティアが沈設用マットにアマモの種をまいています



アマモの種と砂、おもりの石をガーゼでくるんだアマモ団子。ガーゼは木綿なので、海中で分解してなくなります



アマモ団子を投入した場所。手前の波打ち際に白く見えているのがそうです

ニュース

第8回みえ水産フォーラム「三重県における貝類増養殖の展望と課題」 が開催されました

企画・資源利用研究課

【日時】 平成29年12月2日(土) 【場所】 三重大学メディアホール

【主催】 三重地域産学官連携水産研究連絡会議、日本水産学会中部支部
(日本水産学会中部支部大会のシンポジウムとして開催)

【内容】

- 1) 三重県における水産業の現状と課題 ～貝類の増養殖を中心に～
館 洋(三重県水産研究所)
- 2) 三重県内での天然種苗を用いたマガキ養殖
松本 才絵(水産研究・教育機構 増養殖研究所)
- 3) 天然海域におけるアサリの餌料環境評価についての課題と展望
伯耆 匠二(三重大学大学院生物資源学研究科)
- 4) 三重県におけるアワビ増殖について
竹内 泰介(三重県水産研究所)

伊勢湾で行われているアサリ、ハマグリなどの採貝漁業、リアス海岸に広がる磯でアワビ、サザエなどを漁獲する海女漁業、入り組んだ海岸内の静穏な海域を利用して行われるカキ類養殖など、三重県では多くの漁業者が貝類を対象とした漁業に従事しています。

今回のフォーラムでは、「三重県における貝類増養殖の展望と課題」をテーマとして、県内所在の各研究機関から研究事例や取り組みが紹介され、意見交換が行われました。

当日は、約60名の方に参加いただき、活発な質疑をさせていただきました。ご参加いただいた皆様、ありがとうございました。



日本水産学会中部支部大会シンポジウム
として三重大学で開催



三重県におけるアワビ増殖の取組の紹介

旬のおさかな情報「クエ」



今年は定置網で、クエの水揚げが続いているようです。言わずと知れた魚の中でも大変美味しいとされる大型高級魚です。クエはハタ科の魚で、今号に掲載されているマハタの近縁種です。クエ鍋はもちろんですが、透き通るような白身の刺身、皮のゼラチン質が独特の食感を醸し出す揚げ物、プルンとした身が美味しい煮付けなど、様々な部位をあますところなく楽しめます。

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

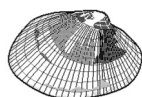
住所：〒510-0243 鈴鹿市白子1丁目 6277-4

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。