
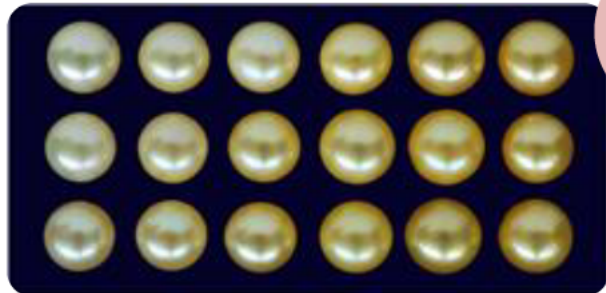


水産研究所だより

 三重県水産研究所



全国第2位の漁獲を誇るアサリ



生物がうみだす唯一の宝石「真珠」



幻の魚「マハタ」養殖が3億円規模に



ネットでヒジキを育てる



現場レポート

「高品質真珠の生産率を向上させる研究で真珠養殖を支援する」・・・1

研究成果情報

「三重県産養殖マハタの普及に向けて」・・・2

「ウニが多い場所へのヒジキの移植」・・・5

「アサリの稚貝移植について」・・・6

現場レポート

高品質真珠の生産率を向上させる研究で真珠養殖を支援する

水産資源育成研究課

渥美貴史

“真珠養殖の発祥地”である英虞湾を中心に発展してきたアコヤガイ真珠養殖は、海外養殖真珠との競合、長引く経済不況等により、生産額・生産量ともに1990年の数分の1に減少しています。また、漁場環境の悪化に伴い商品にならない真珠が高率で発生し、高品質真珠の生産率の低下が問題となっています。

真珠養殖は三重県を代表する水産業であり、三重県南部地域の基幹産業です。地域活性化のためにも真珠養殖業の振興は非常に大切です。上記のように、日本の真珠養殖を取り巻く環境には厳しいものがありますが、それでも最近では、世界の宝飾市場は拡大傾向にあります。宝飾品の中でも日本産の真珠は海外の富裕層に高い需要があるため、高品質の真珠であればよく売れるようです。真珠の入札単価も、今年度は昨年度よりも上回っており、真珠養殖業者さんの表情も明るくなってきました。

この良い流れに上手く乗るため、高品質真珠の生産率を向上させ、生産量を増やす必要があります。水産研究所では高品質真珠の生産率の向上に結びつく育種・養殖技術の開発に積極的に取り組んでいます。

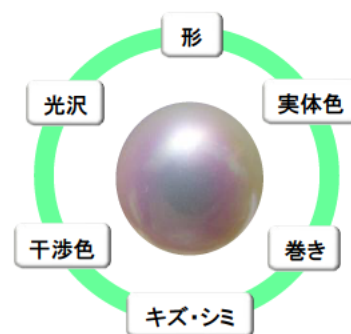


図1. 品質を決定する要素

真珠品質を決定する要素はいくつかあり、これらの総合評価で品質が決定されます(図1)。これまで、水産研究所では①実体色(図2)に着目した価値の高い白色系真珠を生産するピース貝、②巻き(図3)に着目した高生残で真珠分泌能力が高い母貝(スーパーアコヤ貝)を作出する手法を開発しました。また、③キズ・シミ珠(図4)の生産率を低減させる低塩分海水養生技術を開発しました。さらに、三重県産真珠のブランド力強化のため、④光沢・干渉色を数値評価する装置(図5)を世界で初めて豊橋技術科学大学とともに開発しました。

今後も、光沢・干渉色の良好なピース貝を作出するための研究を行うとともに、低品質真珠ができる機構の解明を通じた高品質真珠の生産率を向上させる取り組みを進めていきます。低塩分海水養生技術を含むこれらの研究成果を三重県の真珠生産現場に普及させ、真珠養殖業者さんの収入増加、経営安定に貢献していきたいと考えています。

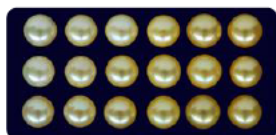


図2. 様々な実体色
右上が一番白い

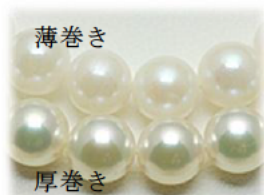


図3. 巻きの違い



図4. キズ・シミのある真珠

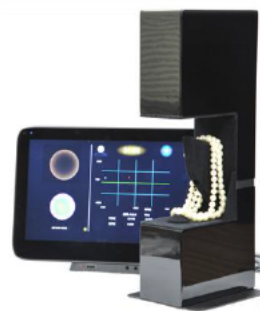


図5. 品質評価装置

三重県産マハタの普及に向けて

尾鷲水産研究室 中村砂帆子

1. はじめに

マハタは白身の高級魚で、刺身で食べる
とコリコリとした食感と甘味、鍋で食べる
と身の美味しさはもちろん、旨味が凝縮さ
れたコラーゲン質のスープが楽しめます。
刺身や鍋に限らず、中華料理や洋食など幅
広い料理に用いることができる美味しい魚
であるため、新しい養殖魚種として期待さ
れています。



写真 1. 養殖マハタ

三重県では平成 8 年度からマハタの種苗生産技術開発に着手し、性転換技術による親魚の確保、仔魚の初期減耗、大量死を引き起こすウイルス性神経壊死症（VNN）などの課題を解決して種苗の大量生産技術を確立しました。平成 23 年度までに三重県尾鷲栽培漁業センターに種苗生産技術の移転を完了し、今年度は過去最高となる約 18 万尾の種苗を生産し、県内の養殖業者に配布されました。また、種苗生産技術開発と並行して養殖技術の開発にも取り組みました。その成果を「マハタ養殖マニュアル」としてとりまとめ、随時バージョンアップを行い、技術の普及に務めています。

尾鷲水産研究室では、消費者から評価の高いマハタ養殖魚を生産するために、マハタの成長特性および身質特性を把握することを目的として、平成 24～26 年度に飼育試験を実施しましたので、その結果の概要を報告します。

2. 養殖特性

マハタの成長や飼料効率に及ぼす飼料の脂肪含量の影響を明らかにするため、平成 24 年 6 月 7 日から 25 年 2 月 26 日まで尾鷲湾内の海面生簀で飼育試験を行いました。試験区は、粗脂肪含量が 6%、12%のモイストペレット（MP）を投与する 2 区を設定し（表 1）、概ね週 3 日、1 日 1 回飽食量を給餌しました。試験魚は毎月 1 回の頻度で総魚体重の測定を行い、増重率および飼料効率を算出しました。

表 1. 試験に用いた飼料の一般成分（%）

| | 脂肪含量6%区 | 脂肪含量12%区 |
|------|----------|----------|
| 水分 | 38.1±0.5 | 32.2±0.9 |
| 粗蛋白質 | 37.9±0.2 | 37.5±0.7 |
| 粗脂肪 | 6.4±0.2 | 12.3±0.2 |
| 粗灰分 | 10.0±0.1 | 10.0±0.2 |

試験期間中の増重率と飼料効率の推移を図 1 に示します。粗脂肪含量 6%区と 12%区を比較すると、増重率は試験期間を通して両区に差はありませんでしたが、飼料効率は 12%区の方が 6%区よりやや優れて推移しました。増重率と飼料効率の変動をみると、いずれ

も両区とも夏季と冬季に大きく低下しました。この要因は、夏季には高水温と VNN の発生、冬季にはハダムシ症の発生と考えられました。VNN はワクチン接種での予防が可能となっています（この飼育試験にはワクチン未接種魚を使用していました）。しかし、VNN を予防しても、高水温によるある程度の摂餌低下は生じると考えられるため、脂肪含量の低い飼料を給餌することで、脂質添加に掛かるコストを削減できる可能性があります。水温が下がり始めると徐々に摂餌が回復するため、高脂肪の飼料を与えて飼料効率を上げることができます。

なお、平成 25 年度に実施した試験では、早期にハダムシを発見・駆虫したため、飼育成績の大きな低下は起こりませんでした。高水温期および低水温期の摂餌低下の度合いは、魚病の予防や対策の有無に加え、その年の海水温の高低や上昇・下降スピードにも影響されるため、養殖魚の様子をよく観察し、日々の給餌量や飼料組成を検討する必要があると考えています。

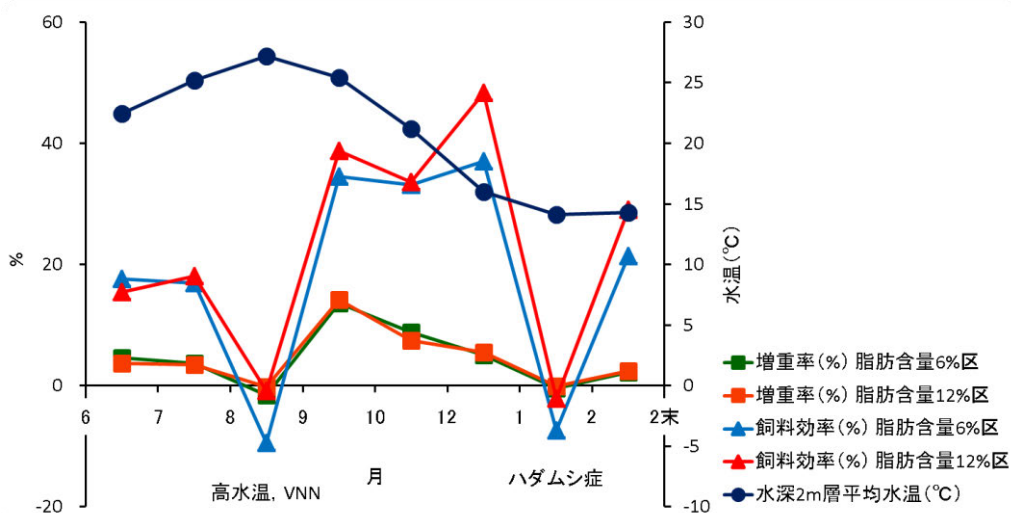


図 1. 平成 24 年度に実施した試験の水温と飼育成績の推移

3. 身質特性

飼料中の脂肪含量は身の脂の乗りに影響を与えます。前項と同様に、脂肪含量の異なる MP を給餌した場合の、マハタ筋肉中の脂肪含量の季節変動を図 2 に示します。この図を見ると、粗脂肪含量 12% の飼料を給餌した場合、マハタは秋から冬にかけて最も脂が乗ることが分かります。飼料の脂肪含量を調整することで身の脂の乗りをコントロールできるため、秋から冬にかけて脂の乗ったマハタを作りたい場合は、粗脂肪含量 12% の餌を与えると良いと考えられます。

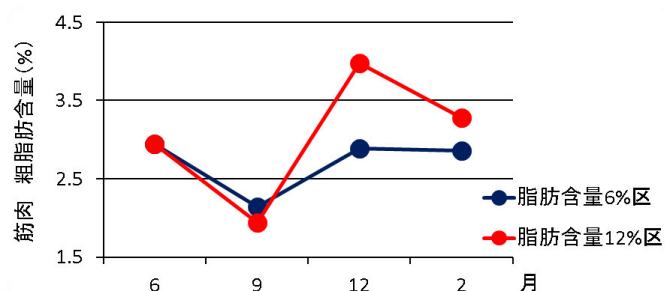


図 2. 異なる脂肪含量の飼料を給餌した場合の筋肉中の脂肪含量

平成 26 年度には、三重県の主要養殖魚種であるマダイとの身質の比較を行いました。海面生簀にマハタ成魚およびマダイ成魚を収容し、粗脂肪含量 12% の飼料で約 3 ヶ月間飼育した時の、筋肉のドリップ率（筋肉重量に占めるドリップ量の割合）の比較を図 3、筋肉破断強度の比較を図 4 に示します。マハタのドリップ率はマダイの半分程度であり、時間が経過してもドリップの増加は比較的緩やかです。また、筋肉破断強度はマダイより高く、刺身で食べた時のコリコリとした食感はこの破断強度の高さゆえと言えます。加えて、時間が経過しても歯ごたえが継続します。

以上のことより、マハタはマダイと比べて身持ちが非常に良いことが明らかになりました。この身質特性を活かせば、生食での提供を考える居酒屋などの飲食店において、強力な食材になると期待されます。

4. おわりに

県内最大の養殖マハタの生産地である尾鷲では、マハタは鍋、刺身、唐揚げ、握り、煮付け、酒蒸し、洗いなどで食べられており、美味しいと好評で遠方の都心部からのリピーターもあるほどです。また、今年は数量限定で大手回転寿司チェーンにて取り扱われ、全国で三重県産養殖マハタを使った寿司が提供されました。

今後、尾鷲水産研究室では得られた研究成果をもとにマハタ養殖マニュアルをバージョンアップし、高品質マハタの養殖技術の普及を図ります。また、行政機関や養殖業者とともに三重県産養殖マハタを消費者に PR し、三重県のマハタ養殖業の発展に努めていきます。

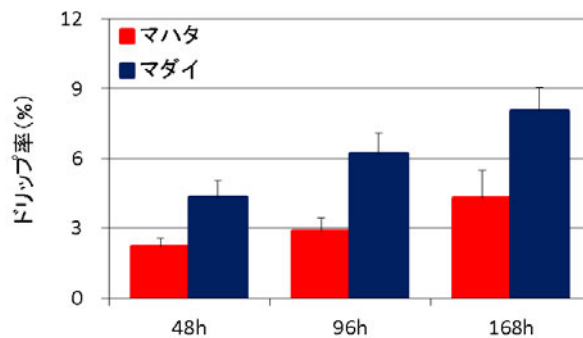


図 3. 筋肉のドリップ率の比較

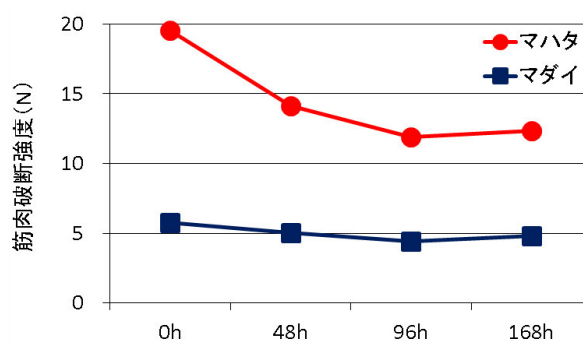


図 4. 筋肉破断強度の比較



写真 2. マハタの刺身

ウニが多い場所へのヒジキの移植

水圏環境研究課 中西 尚文

はじめに

三重県のヒジキ生産量は全国3位以内で、三重ブランドの伊勢ヒジキも有名です。近年は単価も高いことから、鳥羽市以南の海辺では、春の貴重な収入源となっています。

水産研究所では三重大学藻類学研究室と平成24年度から、南伊勢町に設置したヒジキ試験礁にて増殖試験に取り組んでいます。県内では磯焼けが進み、ウニだらけという場所もみられます。まさに劣悪な環境に試験礁があります。ここでヒジキを増やす確実なノウハウを得ることで、藻礁を使ったヒジキ増殖に役立ちます。

なぜ、ヒジキが残り生長した？

海藻を新たに増やすには、1)種(受精卵など)を撒く、2)株を植える、の2つの方法に分けられ、これはヒジキにも当てはまります。今回、試験開始3年目でようやく移植株の定着と生長がみられました。そこで、平成26年度のキーポイントを紹介します。

スバリ、結論は、「ウニ侵入防止ネットでヒジキの苗を囲む」です。「なんだ、陸上の獣除けと同じやんか」、「海中林でも同じ方法あるやん」と思います。確かにそうです。ただ、ヒジキの生える潮間帯は干満の影響を受け、波をサブサブと被ります。また台風や季節風の激しい波で、ウニ侵入防止ネットが壊れては困ります。また、材質が高価でメンテナンスが面倒なものでは、実用的ものとはいえません。

ヒジキ向けウニ侵入防止ネット

ウニ侵入防止ネットは様々な形があり、全国で使われています。今回は、ホームセンターで売られている農業用のナイロンネットを巻き、ふんわりと結束バンドで束ねました。ふんわりと巻くことで、1)ウニがその上を歩けないこと、2)波で動くためほかの生物が付着しないこと、を目指しています。10月に試験礁にアンカーボルトを埋め込み、それに絡めるように設置しました。2回の台風が直撃しましたが、壊れることはありませんでした。ヒジキとネットの状況は、1ヶ月に1回程度は確認することをお勧めします。

ウニは10℃台半ばより高い水温で活発に摂餌活動します。動きが緩慢になる12月下旬以降の移植にはネットが不要でしたが、それでは春以降に食害にあうことが予想されます。またウニ以外の食害も確認できました。ノウハウを習得し活用できるよう次年度以降も調査を続けていきます。



図1 生長した移植ヒジキとウニ侵入防止ネット (H27.3.9)

アサリの稚貝移植について

鈴鹿水産研究室 羽生 和弘

はじめに

アサリは国内の干潟や浅場（水深数 m より浅い海底）に生息する代表的な二枚貝で、伊勢湾では古くから採貝漁業や小型底びき網漁業における重要な漁獲対象となっています。近年、アサリの漁獲量が全国で激減しており、伊勢湾でも 1990 年代までは年間漁獲量が 1 万トン前後で推移していましたが、2000 年代は 2 千～4 千トンと低迷し（図 1）、2014 年は過去最低の 1000 トン未満となる見込みです。一方、伊勢湾に隣接する三河湾では、年による変動が大きいものの、2000 年代も 1 万～2 万トンを維持しています。ここでは、このように伊勢湾と三河湾で明暗を分けてしまった原因¹と、伊勢湾のアサリ漁獲量の V 字回復に向けた取り組みとして稚貝移植を紹介します。

伊勢湾と三河湾の違い

三河湾では、毎年、六条潟という干潟（図 2）に稚貝が大量発生しているようですが、ここは夏季や秋季に貧酸素化する（酸欠状態となる）ため、稚貝はそのままにしておくと大量死亡してしまうそうです。そのため、大量死亡する前に、生き残りの良い場所へ稚貝（殻長 10～15mm）を大量（年間 1 千～4 千トン）移植する取り組みが 2002 年ごろから実施されるようになり、これにより、三河湾では 2000 年代の漁獲量の減少を免れたと考えられています。

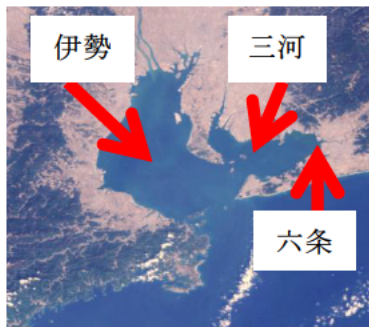


図 2 伊勢湾と三河湾
（写真：USGS）

一方、伊勢湾では、漁業者が中心となって小規模な

稚貝移植が行われてきましたが、生き残りの良い場所がよくわからないため移植効果が判然とせず、三河湾ほど大規模には実施されてきませんでした。このようなことから、伊勢湾と三河湾で明暗が分かれてしまった原因の一つは、生き残りの良い場所を見つけて稚貝の大量移植を実施してきたかどうかにあった、と考えられます。

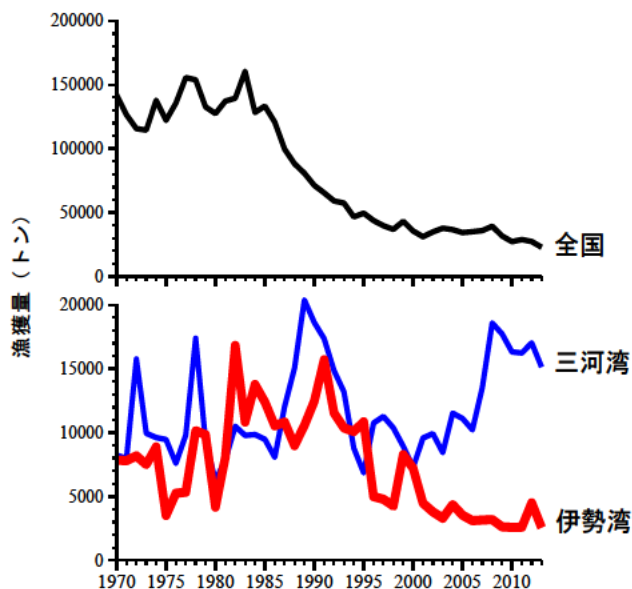


図 1 1970～2013 年のアサリ漁獲量
（データ：農林水産統計年報）

¹ 伊勢湾（三重県側）のアサリ資源の現状と課題については、水産海洋学会地域研究集会第 10 回伊勢・三河湾の環境と漁業を考える—伊勢湾全域のアサリ資源の復活をめざして—（2014 年 11 月 29 日、三重県総合博物館）で報告しました。

稚貝場の探索

伊勢湾でも稚貝（図 3）が毎年大量発生する場所、いわゆる“稚貝場”が見つっていますが、大量移植できるほど稚貝が発生するのか（いつ、どれだけ発生するのか）ということは、よくわかっていませんでした。そこで研究所は 2012 年から 3 年間をかけて、水産総合研究センター、愛知県水産試験場、三重大学、民間調査会社、そして漁業協同組合、漁業者とともに、伊勢湾のほぼ全域でアサリの生息状況を調査してきました²。その結果、稚貝はごく限られた場所にしか発生しないものの、その発生量は 5 月～9 月に毎年数百～数千トンに達し、六条潟に匹敵する規模であることが明らかとなりました。ただし、その大部分が数か月以内に消失していたため、伊勢湾においても、大量死亡する前に生き残りの良い場所へ移植することが重要と考えられます。



図 3 伊勢湾のアサリ稚貝
(殻長 10～15mm)

移植先の探索

稚貝が限られた場所にしか発生しない原因についてはまだよくわかっていませんが、発生した稚貝が消失する原因については、①強烈な波浪（台風）による逸散（生息不適地に移動させられ死亡）、②長期淡水化（大雨）による死亡、そして、③貧酸素化による死亡（図 4）、であることがわかってきました。逆に考えれば、これらの影響の小さい場所では、稚貝が生き残り、漁獲サイズまで成長してくれるはずです。

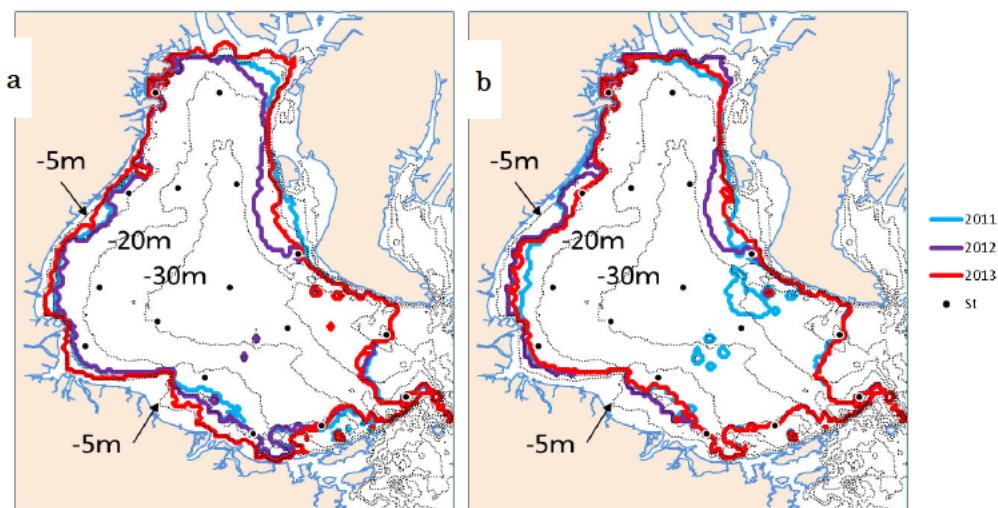


図 4 2011～2013 年の伊勢湾の貧酸素化 (a 夏季、b 秋季)

(三重県浅海定線観測データ、日本海洋データセンター水深データより計算)
色のついた線より内側の海底は貧酸素化しており、アサリが生息できないことを表す。貧酸素化する海域は年によって異なるが、おおむね毎年夏季～秋季に水深-5m より深い海底が貧酸素化する。

このような知見を踏まえて、研究所などは、県内の代表的なアサリの産地である松阪地

² 水産庁委託事業「アサリ資源回復モデルの開発と実証」の中で実施しました。

区（第8共同漁業権区域）において、アサリの生残・成長を広範囲で詳しく調査し、生き残りの良い場所を探し出しました。また、そういった移植先が想像以上に少ないことも明らかとなったため、波浪の影響を軽減する対策として、碎石を用いた漁場造成実験にも取り組みました（図5）。

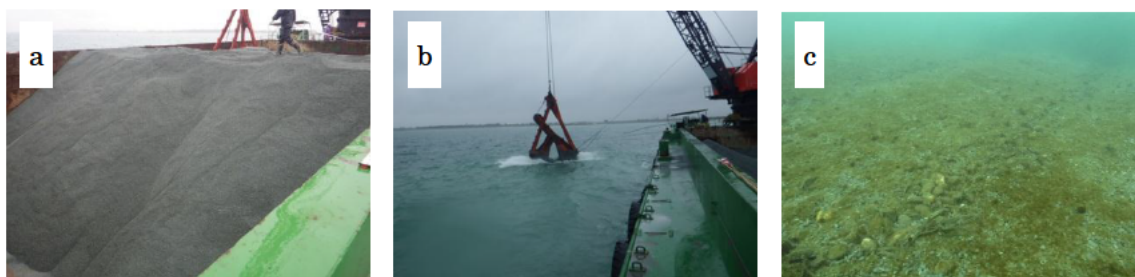


図5 碎石覆砂実験の様子（a 碎石、b 施工、c 覆砂後の海底）

移植に向けて

以上のように、松阪地区ではこの3年間の取り組みにより“稚貝の確保”と“移植先の確保”に一定の目途がついたと考えられます。これらの成果を松阪地区の漁業者に報告したところ、来年度、漁業者が中心となって稚貝の大量移植に取り組むことが決まりました。実施にあたっては、移植用の稚貝がどこにどれだけ生息するのかを調べて、いつ、どこへ、どれだけ移植すべきかを事前に決めておく必要があります。研究所は、漁業者と協力してこれらを調べて情報提供するとともに、移植した稚貝の生残・成長を追跡調査することにしていきます。また、碎石覆砂の実験はまだ始まったばかりですので、その有効性を科学的データに基づいて検証していく予定です。

おわりに

伊勢湾では1990年代にアサリの漁獲量が激減しただけでなく、稚貝発生量も低迷するようになってしまいました（図6）。稚貝の発生量が多かった時代には稚貝が自然発生するのを待つだけでよかったのですが、これからはそれを補う新たな取り組みが必要と考えられます。稚貝の大量移植はその代表格となり得る可能性を秘めており、来年度実施する松阪地区での取り組みはその試金石となります。今後どうなるかご期待いただくとともに、多くの漁業者の方に参加いただきたく思います。

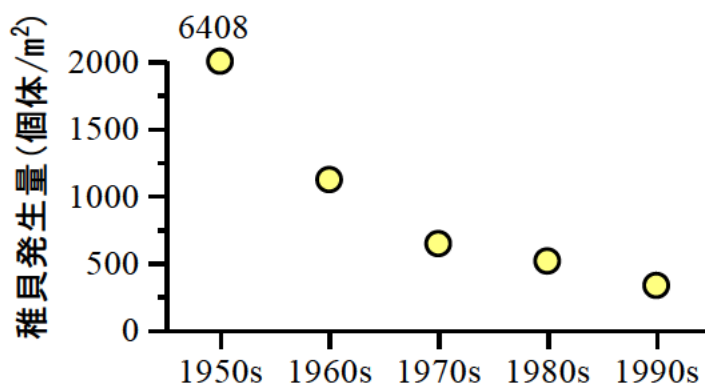


図6 1950～1990年代の伊勢湾南部の稚貝発生量（データ：羽生（2015））

文献

羽生和弘（2015）：伊勢湾南部の保護水面におけるアサリ資源量の長期変動．三重県水産研究所研究報告．



今月の「旬のおさかな情報」は、「マダイ」と「スルメイカ」
水産研究所ホームページをご覧ください。

三重県水産研究所 で **検索**

<http://www.mpstpc.pref.mie.lg.jp/sui/>

～研究所行事メモ～

多数のご出席、ありがとうございました。

- 水産海洋学会地域研究集会「伊勢湾全域のアサリ資源の復活をめざして」
11月29日三重県総合博物館（水産海洋学会，愛知県，MieMu 共催）
- 第6回水産フォーラム「三重の川や海を回遊する身近な生物」
12月13日三重県総合博物館（三重大学，増養殖研究所，MieMu 共催）
- 水産海洋学会地域研究集会「磯根資源の持続的な利用」
2月21日鳥羽商工会議所かもめホール（水産海洋学会，鳥羽市，志摩市等共催）
- 三重県水産研究所成果報告会
2月25日みえ漁連のり流通センター（三重県水産振興事業団共催）

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／
水産資源育成研究課／水圏環境研究課
〒517-0404 志摩市浜島町浜島3564-3
電話 0599 (53) 0016
FAX 0599 (53) 2225
E-mail : suigi@pref.mie.jp

鈴鹿水産研究室
〒510-0243 鈴鹿市白子1丁目6277-4
電話 059 (386) 0163
FAX 059 (386) 5812

尾鷲水産研究室
〒519-3602 尾鷲市大字天満浦215-2
電話 0597 (22) 1438
FAX 0597 (22) 1439



—— 三重県観光キャンペーン ——

2013.4～2016.3