

水産研究所だより



三重県水産研究所



桑名市赤須賀漁港の正月の風景



マハタの種苗生産の現場(尾鷲栽培漁業センター)

目次

研究成果情報

- マハタの形態異常低減に向けて.....1
- 底泥堆積ウイルスを利用したヘテロカプサ赤潮防除の可能性.....4

現場レポート

- ヘテロカプサ赤潮の発生状況.....7
- 真珠の美しさを計測する装置を世界に先駆けて開発.....10
- ヒジキの養殖技術開発について.....11
- トラフグ種苗の放流効果を高めるために.....12
- 県内水面漁連での報告と放流種苗の基本を見直す.....13
- 高水温耐性黒ノリ新品種「みえのあかり」の県下普及を開始します.....14

研究成果情報

マハタの形態異常低減にむけて

尾鷲水産研究室 辻 将治

はじめに

尾鷲水産研究室では、マダイに続く新しい養殖対象魚として期待されているマハタ（図1）の養殖用種苗（稚魚）の生産技術開発に三重県尾鷲栽培漁業センターと共同で取り組んでいます。マダイ等と比較してマハタの種苗生産は非常に難しいといわれていますが、これまでの研究で生産技術は進歩し、近年は年間約20～30万尾の生産が可能となっております（図2）、公的機関の累計生産尾数で国内最多の実績（約180万尾）があります。

しかし、種苗生産期から出荷前の中間育成期（全長約15cmまで）に脊椎骨の変形による形態異常が発生し、品質を低下させる大きな問題となっています。このような背景から、私たちは形態異常の低減にむけた研究に取り組んでいますので、今回は、これまでの成果の一部を報告いたします。

しかし、種苗生産期から出荷前の中間育成期（全長約15cmまで）に脊椎骨の変形による形態異常が発生し、品質を低下させる大きな問題となっています。このような背景から、私たちは形態異常の低減にむけた研究に取り組んでいますので、今回は、これまでの成果の一部を報告いたします。



図1. マハタ

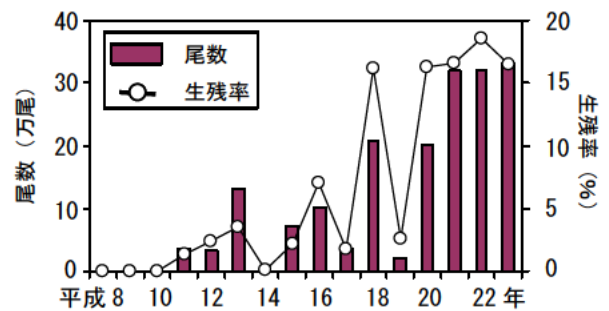
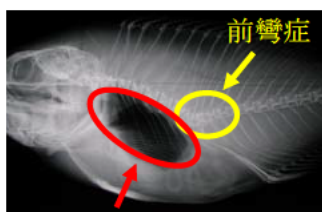


図2. マハタ種苗生産尾数の推移

形態異常について

形態異常と聞きますと恐ろしい感じがしますが、人間も加齢や病気、生活習慣、運動、交通事故などの影響で脊椎骨が曲がったり、椎体（ついたい）が変形しますので、我々にも起こりえる身近な問題です。また、犬や猫などでもみられますので、脊椎動物共通の問題であるといえます。マハタで発生する主な形態異常は、脊椎骨が曲がる前彎症（ぜんわんしょう、図3-a）、独立している椎体が接着する癒合（ゆごう、図3-b）、椎体の変形する骨梁異常（こつりょういじょう、図3-c）などがあります。こうした形態異常魚は市場に出荷出来ない、あるいは価格が下がりますので、できるだけ発生しないようにする必要があります。

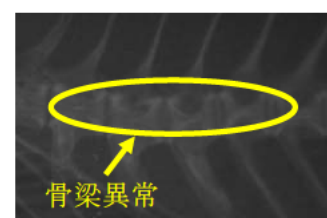


鰓

a. 前彎症



b. 癒合



c. 骨梁異常

図3. マハタの形態異常（脊椎骨異常）軟X線写真

形態異常の原因は？

それでは、何故このような形態異常が発生するのでしょうか？それを考えるために、まず、マハタが生まれてから養殖業者の皆さんに出荷されるまでの過程を振り返ってみます。種苗生産では、雄と雌から得られた精子と卵を用いて人工授精を行い、得られた受精卵を水槽内でふ化させ、成長にともなってプランクトンや配合飼料（魚粉などから作られる餌）を与え、全長3cm程度の稚魚まで飼育します。その後、陸上水槽や海上の生簀網で配合飼料を与えて中間育成し、全長10～15cmで出荷されます。このような過程のなか、形態異常が発生する原因としては、親の遺伝的特性、飼育環境（水温、塩分、溶存酸素濃度、油膜形成、水流など）、食生活（餌の栄養、給餌量）など、様々な要因が考えられます。あまりに多いため、どこから手を付けて良いものか悩みましたが、カレイ類で形態異常への影響が報告されている飼育水温について試験を行いました。

最適な飼育水温は何度？

マハタの受精卵を、水槽に収容してから稚魚（全長3～4cm）まで、異なる水温（23～29℃）で飼育し、形態異常率を比較しました。試験は2回行いましたが、どちらも25～27℃で形態異常率が低く、それよりも低水温および高水温で形態異常率が高くなる傾向がみられました（図4）。また、生残率は25～26℃で高く、それよりも低水温および高水温で低くなる傾向がみられました（図5）。これらの結果から、マハタの種苗生産は、飼育水温を25～26℃で行うのが最も良いと考えられました。

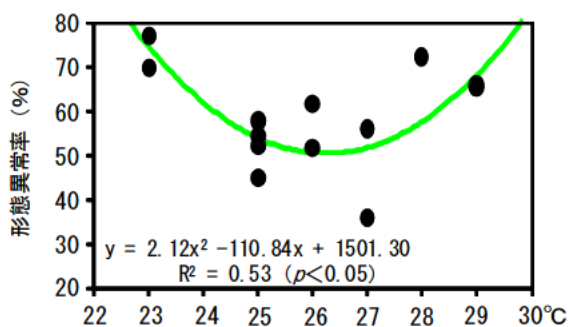


図4. 異なる水温で飼育したマハタ稚魚の形態異常率

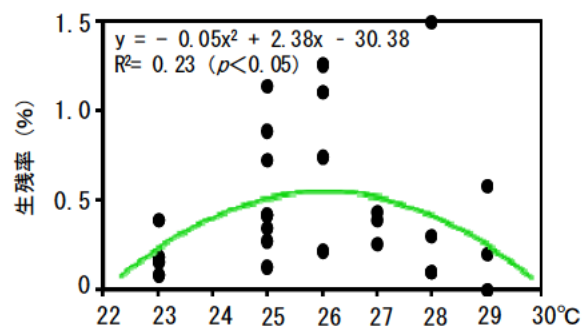


図5. 異なる水温で飼育したマハタ稚魚の生残率

鰾（うきぶくろ）について

次に、鰾（うきぶくろ）の影響について調査を行いました。鰾は浮力調節を行う器官で、中には空気（ガス）が入っていて、空気（ガス）量を調節することで、浮力を調整します（図3-a）。マダイでは、ふ化してから8～25日頃の間、水面から空気を呑み込むことによって、鰾の中に空気が充たされます。この現象を、開鰾（かいひょう）あるいは開腔（かいこう）といいます。マダイでは、この期間に開鰾（開腔）しないと、形態異常が増加します。

そこで、先に紹介した水温試験のデータを用いて、水温に関係なく開鰓している個体と未開鰓個体の形態異常率を調べました。結果を図6に示します。形態異常率は開鰓個体で33.1%、未開鰓個体で87.6%となり、未開鰓個体で高くなりました。異常の種類別で比較すると、前彎症は開鰓個体で0%、未開鰓個体で23.3%、癒合は開鰓個体で4.1%、未開鰓個体で8.0%、骨梁異常は開鰓個体で9.9%、未開鰓個体で72.7%となり、特に前彎症および骨梁異常の発生率が未開鰓個体で相当に高くなりました。この結果から、マハタの形態異常対策のひとつとして、開鰓率を高めることが重要であることがわかりました。

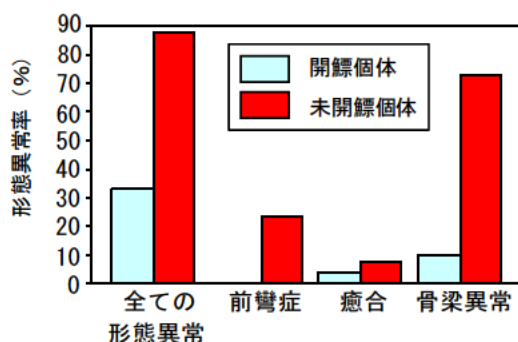


図6. マハタ稚魚の開鰓および未開鰓個体における形態異常率と異常の出現傾向

今後の取り組み

では、開鰓率を高めるにはどうすればよいのでしょうか？マダイでは、油膜除去器とよばれる装置を使用して水面の油膜を除去し、空気を呑み込み易くする方法が効果的とされていますが、マハタはどうでしょうか？残念ながら、マダイと同様の方法で油膜の除去を試みっていますが、現時点では再現性のある効果が得られていません。今後も、油膜の除去方法を改良し、開鰓率を向上させる工夫を続けたいと考えています。

また、他魚種では、中間育成期の飼育環境が、新たな形態異常を出現させる要因となることが報告されています。そこで、マハタの形態異常の低減に向けて、中間育成期の配合飼料の給餌量や水流（通気量）などの飼育環境が、形態異常の出現におよぼす影響についても試験を行っていく計画としています。これらの成果についても、次の機会に報告したいと考えています。

研究成果情報

底泥堆積ウイルスを利用したヘテロカプサ赤潮防除の可能性

水圏環境研究課 畑 直亜

はじめに

英虞湾をはじめとする真珠生産海域では、アコヤガイの大量へい死を引き起こすヘテロカプサ・サーキュラリスカーマ（以下、ヘテロカプサ）赤潮の防除対策が求められています（図1）。これまでにいくつかの防除対策が検討されてきましたが、海域での適用規模やコスト、安全性などの問題から、実用化に至ったものはありません。



図1. ヘテロカプサ赤潮（左）と赤潮によりへい死したアコヤガイ（右）

こうしたなか、最近、英虞湾の環境中からヘテロカプサに感染するウイルス（HcRNAV）が分離されました（図2）。近年、様々な海域から赤潮の原因となる植物プランクトンに感染する細菌やウイルスが数多く分離されており、これら海洋微生物を利用した赤潮防除対策に大きな期待が寄せられています。特に、ウイルスは、その高い増殖力と、特定の生物のみに感染するという特徴から、赤潮防除対策における前述の問題を解決できることが期待されています。

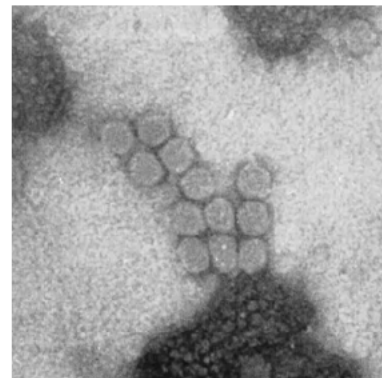


図2. ヘテロカプサに感染するウイルス（HcRNAV）

ウイルスで赤潮が防げるか？

では実際に、ウイルスには、赤潮を防ぐ、あるいは消滅させるだけの能力があるのでしょうか？数多くのウイルスが分離されてきているものの、その赤潮防除効果に関する情報は十分ではありませんでした。

そこで、まず、ウイルスがヘテロカプサを殺す力ほどの程度か？ウイルスの殺藻力を室内実験で調べました（図3）。ウイルスとヘテロカプサの密度を様々な条件に設定して試験を実施した結果、いずれの条件下でもウイルスでヘテロカプサを完全には殺藻できなかったものの、一定期間はヘテロカプサの増殖を20%~70%程度にまで抑制できる可能性があることがわかりました。

また、英虞湾において、ヘテロカプサ赤潮の推移とウイルス密度の関係を調査した結果、赤潮が消滅する直前にウイルスの密度が急激に増加するとともに、ウイルスに感染したヘテロカプサ細胞が急激に増加したことが推測される状況が捉えられました（図4）。

これらの結果から、ウイルスの殺藻力だけでは赤潮を完全には抑制できないものの、ヘテロカプサの増殖を抑制する因子の一つとして作用することで、少なくとも赤潮を小規模化させる働きがあり、時として赤潮の消滅にも大きな影響を与える可能性があることがわかりました。

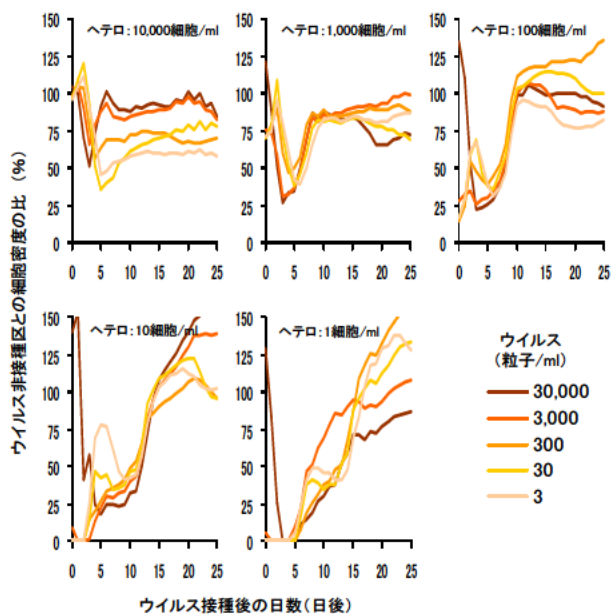


図3. ウイルスによるヘテロカプサの増殖抑制効果（ウイルス非接種区へのヘテロカプサ密度を100%とした場合の各接種区の密度比の変化を示す。）

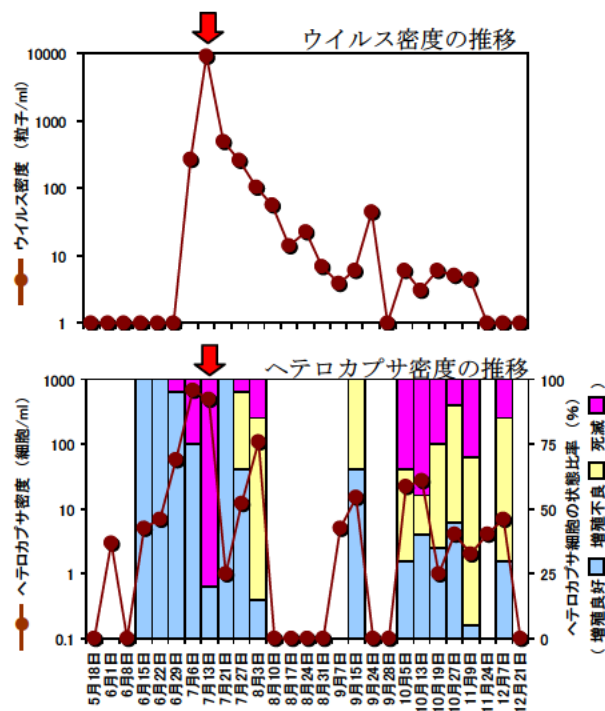


図4. 現場海域で赤潮の消滅にウイルスが関与した可能性を捉えた事例（ヘテロカプサ密度が急激に低下する直前（↓）の時期に、ウイルス密度が急増した。）

自然の恒常性維持機能を利用した赤潮防除

ウイルスは、特定の生物のみに感染するという特徴があるので、他の生物には安全と考えられます。しかし、人工的に培養したウイルスを海域に散布することについては、世論の理解を得ることは容易ではありません。そこで、人工培養したウイルスを散布するのではなく、もともと英虞湾の底泥中に存在する天然ウイルスを赤潮防除に利用することを考えました。具体的には、ウイルスが高濃度に含まれる底泥を採集・保存しておいて海域に散布する、あるいは、底泥中のウイルスを海底耕耘により海水中に拡散させる、などの手法によって、ヘテロカプサへのウイルス感染を促進します。このような手法であれば、天然のウイルスをそのまま利用し、環境中で自然に起こっているウイルスによる恒常性維持機能を人の手で少しだけ後押しするといったイメージで、人工培養したウイルスを海域に散布するのとは異なり、実用化への近道になるのではないかと考えました。

底泥のウイルスを利用した赤潮防除の可能性

ここでは、天然ウイルスが含まれる底泥の散布による赤潮防除技術の開発に必要な知見の収集について説明します。

まず、英虞湾の14箇所の底泥を調べ、ウイルスが高密度に存在する海域を調査しました。その結果、赤潮発生の中心水域である湾北東部の底泥中にウイルスが高密度で含まれることがわかり、散布用の底泥は湾北東部で採取すればよいと判断されました。次いで底泥を効率的に散布するために必要な底泥の保存条件について検討するために、ウイルス感染性の維持に及ぼす底泥の保存温度の影響について検討しました。その結果、-30℃で凍結保存することで、ウイルスの感染性を2年以上維持でき(図5)、また底泥からの有害プランクトンの発生も抑制できることもわかりました(表1)。

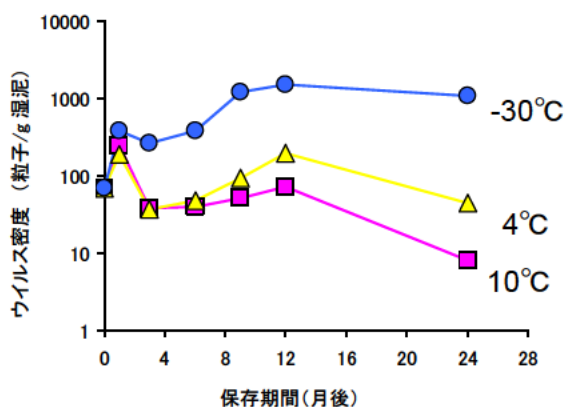


図5. ウイルスの感染性に及ぼす底泥保存温度の影響 (-30℃保存では、2年後までウイルスの感染性が維持された)

表1. -30℃による保存前と保存後の底泥からの植物プランクトンの発生状況 (保存後は、魚介類に有害なヘテロシグマ・アカシオを含め、プランクトンの発生が抑制された。)

プランクトン種類	保存前	保存後
渦鞭毛藻		
キムバクテリウム インディカム	●	×
有殻渦鞭毛藻(種不明)	●	×
無殻渦鞭毛藻(種不明)	●	×
珪藻		
アステリオネラ グラシアリス	●	×
キートロス属	●	×
ニッチア属	●	×
プレウロシグマ属	●	×
スケイトネマ属	●	×
タリシオンテラ属	●	×
円心目珪藻(種不明)	●	×
羽状目珪藻(種不明)	●	×
微細珪藻(種不明)	●	×
その他		
ヘテロシグマ アカシオ	●	×
クリプト藻	●	×
ユークレナ藻	●	×
微細鞭毛藻(種不明)	●	×

以上のように、底泥中のウイルスを利用した赤潮防除技術の開発に必要な知見は得られましたが、赤潮発生時に実施した底泥散布の効果試験では、何もしない試験区との比較において、明らかな効果を確認することはできませんでした。英虞湾では、環境中でウイルスが自然に増殖し、その影響がほぼ最大限に発揮されているため、そのうえに底泥散布によって人為的にウイルスを作用させても、それ以上の効果を発揮させることは困難な状況にあると考えられました。

今後の展望

今回検討したウイルス(HcRNAV)による赤潮防除では、室内実験で見られたHcRNAVの殺藻力などを考えると、「赤潮の消滅」といった短期的効果を期待するのではなく、「長期的視点での赤潮の小規模化(恒常性維持機能)」に期待するのが妥当であると考えられました。そして現在、英虞湾では、このウイルスによる恒常性維持機能が、人の手を加えなくても十分に発揮されている状態にあると考えられました。将来、英虞湾でウイルスが欠乏した際や、ウイルスが十分に定着していない海域で赤潮が発生した際には、海域へのウイルスの定着化を図るために、凍結保存した英虞湾の底泥が活用できるのではないかと考えています。

ウイルスを活用した赤潮防除に関する研究は、まだ発展途上にあります。今後、より殺藻力の強いウイルスが発見されれば、短期間で赤潮を消滅させるような技術が開発できるかも知れません。

現場レポート

ヘテロカプサ赤潮の発生状況

水圏環境研究課 館 洋

1. ヘテロカプサとは

赤潮を引き起こすプランクトンのなかには、魚や貝を殺したり人間に悪い影響を及ぼす毒素を作るものがあります。ヘテロカプサ・サーキュラリスカーマ（以後、ヘテロカプサ）もその一種で、カキやアサリ、真珠養殖に用いるアコヤガイなどの貝類を殺すプランクトンとして恐れられています。ヘテロカプサは渦鞭毛藻と呼ばれる植物プランクトンの仲間で、1995年に新種として登録されました。ヘテロカプサは高水温で良く増殖し、30℃前後でも問題なく増えることから、元々は熱帯や亜熱帯の海に生息していたと考えられていますが、日本では1988年に高知県浦ノ内湾で初めて確認されて以来、西日本を中心に急速に分布を広げました（図1）。



図1. ヘテロカプサの発生海域
(赤丸印)

2. どこでヘテロカプサが発生するのか

三重県では1992年に英虞湾で大発生し、大量のアコヤガイがへい死しました。その後、英虞湾では毎年のように発生し、五ヶ所湾や阿曾浦でも発生しています。これまでの調査からヘテロカプサ赤潮の発生は、海底にヘドロがたまり、夏場に酸素濃度が低くなっている所に集中していることが分かってきました。これはヘテロカプサが増えるのに必要な窒素やリンといった栄養源がヘドロから溶け出してくることが原因と考えられます。英虞湾では、海水交換が悪く、海底にヘドロが堆積している湾奥部から発生し、湾全体に分布を拡大していきます（図2）。ですから、ヘテロカプサの発生を減らすためには海底にたまっているヘドロを減らしていくことが重要となります。



写真1. 英虞湾で発生したヘテロカプサ赤潮とへい死したアコヤガイ

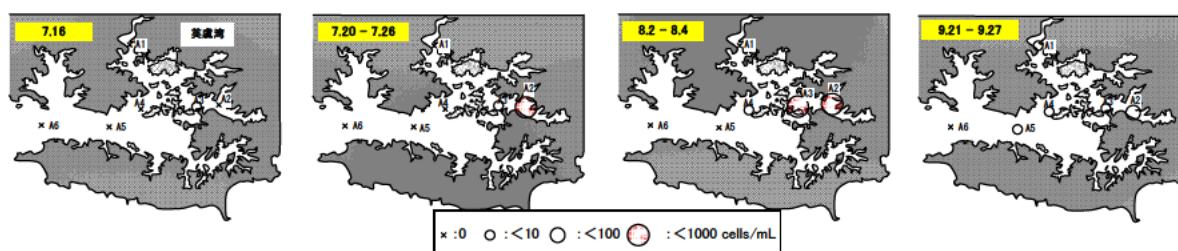


図2. ヘテロカプサの水平分布の推移（2010年）

3. ヘテロカプサ赤潮への対策

ヘテロカプサ赤潮による被害を少なくするためには、ヘテロカプサが増加する前にアコヤガイを他の海域に避難させたり、ヘテロカプサが多く分布する水深帯を避けて垂下することが重要となります。そのために、ヘテロカプサの発生状況を真珠養殖漁業者や漁協、水産研究所が協力して調査する監視体制が整えられました(図3)。このような対策により、ヘテロカプサは毎年発生しているものの、近年では大きな漁業被害は出ていませんでした。

4. 2011年のヘテロカプサ赤潮の発生状況

しかし、2011年にはヘテロカプサ赤潮によって英虞湾と阿曾浦でアコヤガイなどの養殖貝が約290万貝もへい死し、1996年以来、15年ぶりに漁業被害が発生しました。なぜ、このような大きな漁業被害となったのでしょうか。

2009年から2011年までのヘテロカプサの細胞数と出現時期の関係を図4に示しました。英虞湾における2011年のヘテロカプサの発生は、昨年より1ヶ月以上遅い8月15日で、8月29日には1,000細胞/mlを超え、9月7日には今期の最高となる3,192細胞/mlと急激に増殖しました。この増殖盛期である9月初旬に台風12号が通過しました。台風前にはヘテロカプサの分布水深は中～底層が中心でしたが、台風の通過後はアコヤガイの垂下層である表～中層が分布の中心となりました。その後も高い密度での分布が比較的浅い水深で継続したことにより漁業被害が広がったものと考えられます。

6. 2011年のヘテロカプサ出現の特徴

2011年の発生状況を過去のデータと比較するため、図5に1992年以降のヘテロカプサの最高細胞数を示しました。2011年の最高細胞数は、過去20年間で8番目に多いこととなりますが、細胞数が多いことが必ずしも漁業被害に繋がっているわけではなく、2004年のように20,000細胞を超えても漁業被害のない年もあれば、1996年のように細胞数が少なくても漁業被害が発生している年もあります。

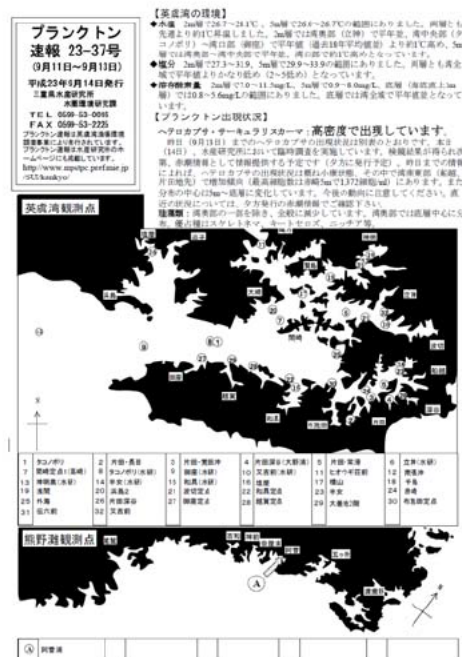


図3. 監視体制が機能して発行されているプランクトン速報

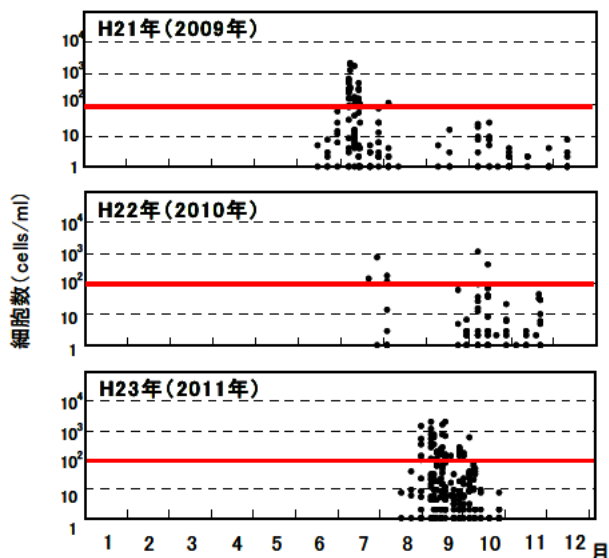


図4. 英虞湾におけるヘテロカプサの細胞数と出現時期

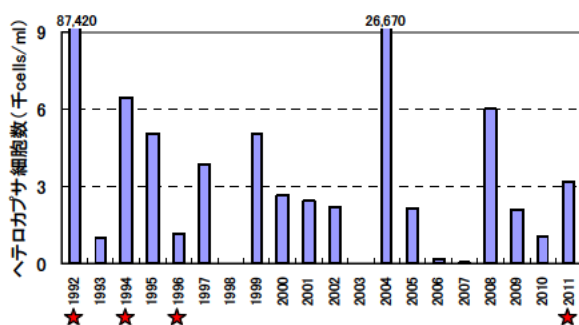


図5. 英虞湾におけるヘテロカプサ最高細胞数 (★: 漁業被害発生年)

次に各年のヘテロカプサの発生時期を図6に示しました。例年はヘテロカプサの発生が6~7月に見られますが、前述のように2011年は8月中旬とかなり遅れています。このように発生が遅い年は、過去に1992年と1996年があり、いずれも漁業被害が発生していることがわかります。その理由はよく分かっていませんが、ヘテロカプサの発生時期が遅くなると、増殖期が台風と重なったり、水温が低下して成層が崩れることで、浅い水深で増殖しやすくなることが考えられます。

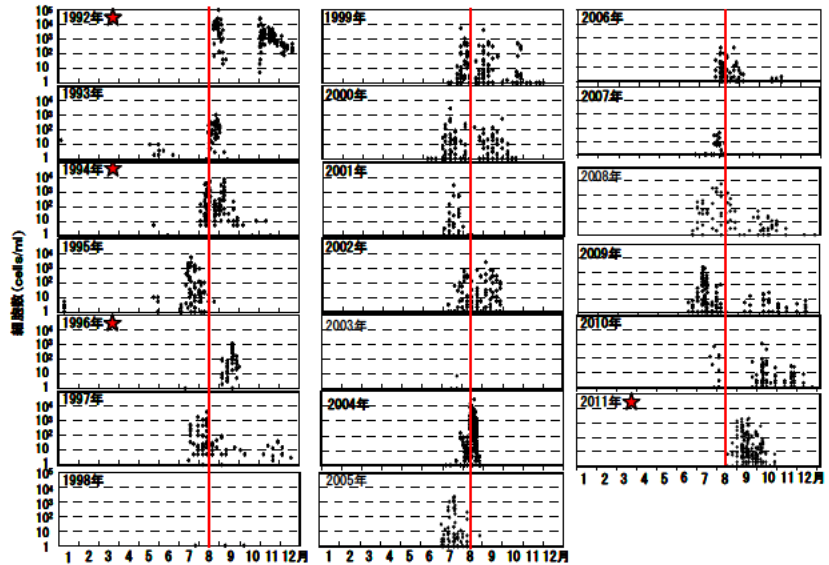


図6. 英虞湾におけるヘテロカプサの発生時期
(★:漁業被害発生年, 赤ライン:8月中旬)

7. なぜ2011年はヘテロカプサの発生が遅れたのか

2011年夏の英虞湾の湾奥部にある自動観測ブイの観測データを図7に示しました。6月から8月にかけて底層の塩分が数回にわたり上昇しています。これは、海洋深層水が湾内に底層浸入したもので、塩分を上昇させるとともに栄養塩を供給していると考えられ、その都度、珪藻が増殖しています。例年、夏期の英虞湾の底層はヘテロカプサなどの渦鞭毛藻が増殖しますが、2011年は珪藻が増殖したため、その間、ヘテロカプサの増殖が抑えられ、ヘテロカプサの発生が8月後半まで遅れたものと推測されます。そして台風などの影響で9月以降にヘテロカプサが表層で増殖したため、漁業被害が発生したと思われました(図8)。今後、過去のヘテロカプサ発生と漁業被害の関係をより詳しく検証し、漁業被害の発生の予防につなげたいと考えています。

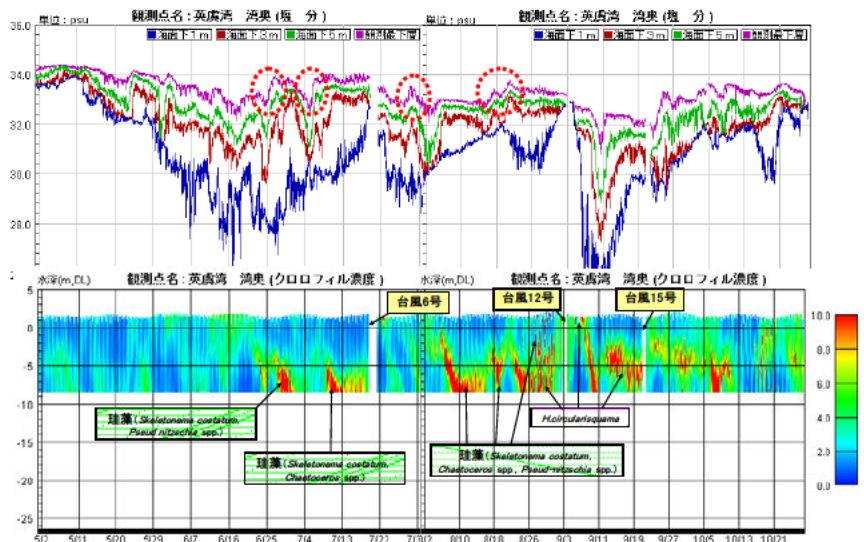


図7. 英虞湾奥部(立神)の自動観測ブイデータ
上段:塩分, 下段:クロロフィルa量

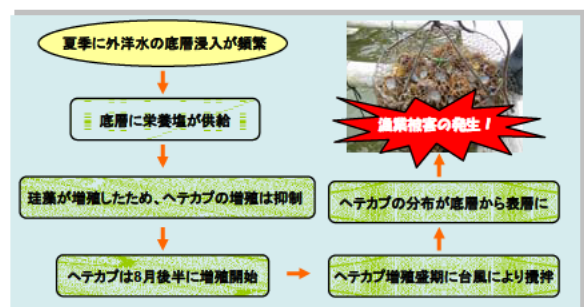


図8. 今期ヘテロカプサによる漁業被害発生の流れ

現場レポート

真珠の美しさを計測する装置を世界に先駆けて開発

水産資源育成研究課 青木秀夫

三重県の代表的な産品である伊勢志摩産の真珠。真珠は「月のしずく」「人魚のなみだ」とも呼ばれ、その美しく放たれた光沢は、古代から人々の心を魅了してきました。真珠の美しさは古今東西の誰もが認めるところですが、その美しさの程度を客観的な尺度で表現するにはどうしたらよいでしょうか？これはシンプルな問いではあるものの、実際問題として真珠の美しさを客観的に示すことは難しく、良い方法はありませんでした。

アコヤガイが生み出す真珠の美しさの最大の特徴は、その光沢と干渉色にあります。光沢とは真珠の表面にあらわれる輝き、干渉色とは光の成分が強めあってピンク色や緑色に見える色をいいます（シャボン玉に見られる虹色と同じ原理です）（図1）。アコヤガイ真珠の光沢と干渉色は、世界中で採れる真珠（シロチョウガイ真珠、クロチョウガイ真珠、淡水真珠など）のなかで最も美しいと評価されています。したがって、アコヤガイ真珠の品質の良さを示すには、それらの項目を客観的に評価することが重要であると言えます。

水産研究所では、平成20年度から国立大学法人豊橋技術科学大学（愛知県豊橋市）と共同で、真珠の光沢と干渉色を客観的に計測する方法の開発を進めてきました。そして、本年度までに最適な計測技術を開発するとともに、その計測技術を備えた装置が作製されました（図2）。

真珠は反射する光の輝度が極めて高いことなどから、光沢・干渉色を計測するのは試行錯誤の繰り返しとなりましたが、大学の保有する最新の画像解析技術を駆使して、真珠鑑定士の目視による評価とよく一致する計測原理を見出し、最適な計測条件を決定することに成功しました。

作成された装置は、いわば「真珠の美しさ」計測器で、世界で初めての機能を持つ革新的な装置となりました。今後、水産研究所ではこの装置を用いて、真珠の光沢・干渉色とアコヤガイの養殖条件との関係を明らかにし、真珠の美しさをより引き出す養殖技術の開発に取り組むこととしています。

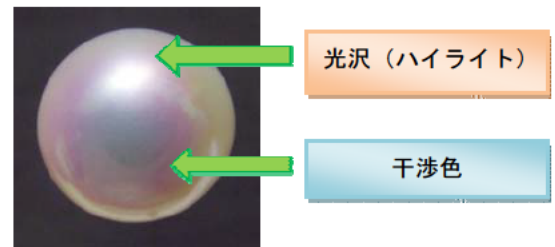


図1. 真珠にみられる光沢と干渉色



図2. 産学官連携によるオプトロニクス
クラスター事業で開発された「真珠
の美しさ」計測器
(画像提供：豊橋技術科学大学)

現場レポート

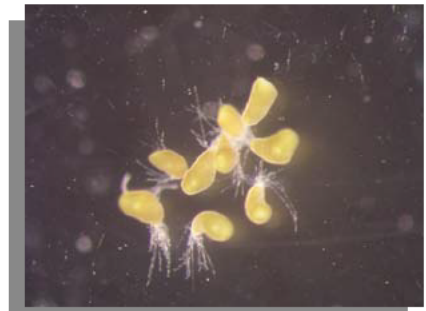
ヒジキの養殖技術開発について

水産資源育成研究課

主幹研究員 井上美佐

ヒジキは国内でよく知られている海藻の一つで、三重県で生産され、独特の手法で加工されたヒジキは「伊勢ヒジキ」として三重ブランドに認定されています。しかし日本では、ヒジキは天然から刈り取って生産されるのが一般的であり、重労働であることも相まって生産量は多くありません。実は、国内で流通しているヒジキの多くは中国や韓国で生産されたもので、これらの国では、ヒジキの養殖が盛んで、日本の生産量の数倍ものヒジキが養殖で生産されています。その方法はと言いますと、自然のヒジキの根っこ（仮根と呼びます）ごと獲ってきて、ロープに挟み込んで育成するというものですが、この養殖方法には以下に説明するように問題があります。

ヒジキが増える方法には2通りあります。一つは仮根から芽を出して増える方法です。仮根は7~8年生きるのですが、仮根ごと獲ってしまうとヒジキは生えなくなってしまい、天然のヒジキに悪影響を与えます。中国や韓国の養殖方法の問題がここにあります。もう一つは「幼胚」から増える方法です。幼胚とは、陸上植物でいう種のようなもので、目に見えるのがやっとの大きさ(約0.2mm)です。ヒジキには雄株と雌株があって、雌株は生殖器床というところに卵を作り、雄株からでた精子と受精して幼胚になります。幼胚は、6月頃に生殖器床から放出され、仮根を張って岩場に定着し、新しい芽を出します。



ヒジキの幼胚（放出から1週間後）

三重県水産研究所では、「伊勢ヒジキ」をもっと食べていただきたいと、幼胚からのヒジキの養殖技術開発を行っています。この方法だと、天然のヒジキを傷めることなく養殖ができるからです。具体的には、雌株から放出された幼胚を種糸に付着させて芽を出させ、それを太いロープに巻き付けて、海に出して養殖します。昨年はロープ1mあたり約600gのヒジキが生産できました。今年度も県内の2ヶ所で養殖試験に取り組んでいます。現在の課題は、多くのヒジキの苗を効率よく作る方法の開発と、養殖ヒジキの品質や収量を高めることです。

ヒジキの養殖技術の開発は、水産業界からとても期待されています。なぜなら、ヒジキを岩場から獲ってくるのはとても大変な作業で、また天候や潮の満ち引きに左右され、好きなときに獲



幼胚から育てた養殖ヒジキ（2011.12）

るというわけにはいかないからです。また乾燥していない生のヒジキはとても重いので、天然ヒジキの刈り取りはかなり重労働です。養殖であれば、潮の満ち引きに関係なくいつでも好きなときに船で行って刈り取ってこられます。重いヒジキを持って、岩場を歩く必要もありません。今後も研究を続け、前述の課題を早く解決して、ヒジキ養殖を広めたいと思っています。

現場レポート

トラフグ種苗の放流効果を高めるために

資源開発管理研究課 津本欣吾

冬の味覚の王様「とらふぐ」の延縄漁が、今漁期も昨年10月に解禁となりました。県内でトラフグの水揚げの最も多い安乗漁港にある三重外湾漁協安乗事業所でも、解禁日を心待ちにしていた40隻あまりの漁船が一斉に出漁しました。残念ながら、今漁期の漁模様は、漁獲の主対象となる昨年（2010年）発生群の加入が少なく、あまり振るわないようです。

当研究所では、静岡県、愛知県、（独）水産総合研究センター増養殖研究所と共同で、トラフグ種苗の放流効果を高めるための研究を実施しています。これまでの研究で、伊勢湾に種苗を放流することで、他の海域よりも高い効果が得られることがわかりました。現在は、より高い経済効果を得るためには、どのサイズで放流すると良いのかの検討を行っています。

このサイズ別の放流効果調査では、小型サイズ（3～7cm）の種苗に標識を装着する必要から、ALC（アリザニン・コンプレクソン）耳石標識（図1）という、魚の頭部内にある耳石に蛍光の標識を着ける手法を用いています。この標識手法は、小型種苗にも容易に大量標識できる利点がありますが、魚を解剖して耳石を摘出しなければ標識を確認できないため、調査には魚を購入する必要があります。しかしながら、高級魚であるトラフグを大量に買い上げて調査することはとてもできません。そこで、当研究所では、三重ブランド「あのりふぐ」として志摩市内の漁港に水揚げされた天然トラフグしか扱わない料理旅館にお願いし、調理の途中で耳石を採取してもらっています。昨年漁期中には、協力の得られた6件の旅館から1285個もの耳石を回収することができ、平成21年の放流群では放流サイズが大きいほど漁獲物へ混入する割合が高かったことが明らかになりました（図2）。

われわれ研究機関が必要とするデータやサンプルの多くは、漁業者や漁協職員、さらには流通に関わる方々の協力なしでは集めることはできません。今後もこうした現場との協力関係を大切に、成果に結び付けていきたいと考えています。

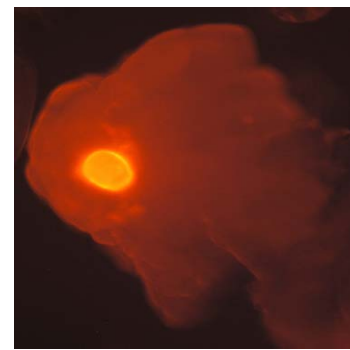


図1. トラフグの耳石
(中央で光っているのが標識)

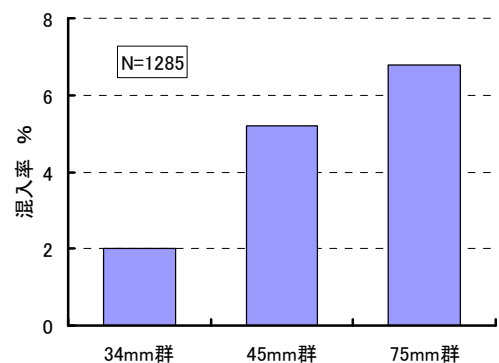


図2. 平成21年サイズ別放流群の翌年延縄漁獲物への混入状況

現場レポート

県内水面漁連での報告と放流種苗の基本を見直す

鈴鹿水産研究室 中西尚文

毎年、県内水面漁連主催の研修会にて各種の報告を行なっています。出席者は県内の内水面漁協の組合長など役員や事務員の方々。お伝えする情報は、研究事業の進捗状況のほか、国や他県の方針・事例で参考になるものや注意すべき情報です。

内水面を対象とした研究所に対する技術開発の要望や助言の要請は、漁業に関するだけでなく、環境や希少な生物に関するものなど多岐にわたります。県外の会議や普段の情報交換などを通じて、研究所には様々な情報が集まりますので、こういった情報や自らの事業の進捗を分かりやすく整理し、関係する方々へ伝えるのは公設試の大切な役割です。また、研究所が業務を実施するうえで重要な漁協や市民との信頼関係は、電話やメールだけでは決して築くことはできず、研修や調査を通じての意見交換が信頼関係を深める大切な機会です。これらのことから、研修会などでの報告は大変重要な活動と考えています。



図1. 内水面漁連の研修・カワウの飛来状況を説明（2011年12月15日）

内水面漁協はいま、増殖義務（一般的には種苗放流）への経費負担と、遊漁券収入の減少に加え、組合員の減少・高齢化が課題になっています。遊漁者を呼ぶためには“たくさんのいいサイズの魚がいて、釣りを楽しめる”ことが最低条件です。『少ない経費で、できるだけ効果的に魚を増やしたい』という思いは、各漁協に共通するものです。

効果的に魚を増やすために、まずできることは、健康な放流種苗の入手です。そのためにいま漁協にお願いしていることは、『種苗業者に対して、賢くうるさい客（漁協）になる』ということです。アユの場合、1)購入前に何度も種苗業者へ魚を見に行く、2)冷水病などの防疫対策や履歴を聞く、が基本になります。「集客に熱心な漁協ほど、種苗にうるさく勉強熱心」と他県の研究員からも聞きます。技術が確立しマンネリ化しつつある今、放流している種苗の状態に気を配り、河川での定着状況の確認を行うという種苗放流の基本をもう一度見直すことが必要になっています。



図2. 琵琶湖からの遡上アユを捕る姉川（滋賀県）のヤナ（2011年5月17日）

現場レポート

高水温耐性黒ノリ新品種「みえのあかり」の県下普及を開始します

鈴鹿水産研究室 岩出将英

三重県における黒ノリ養殖は、海水温が23℃以下に低下する10月上旬ごろから始まります。しかし、近年では地球温暖化の影響と考えられる水温低下の遅れによって養殖の開始時期が遅れ、また水温低下の停滞によってノリ葉体の脱落や異常芽の発生などが起こり、年内の生産減少の一因になっています。年内に生産される黒ノリは価格が高いため、その生産の減少は生産者にとって大きな損失をもたらしています。

こうしたことから、年内に安定して生産できる高水温耐性品種の開発が生産者から強く求められていました。そこで鈴鹿水産研究室では、平成17年度から高水温耐性品種の開発に取り組み、高水温環境下においても生長が優れている「みえのあかり」を開発しました（平成22年4月1日に農林水産省へ品種登録出願。同7月21日に出版公表）。

本品種は高水温環境下においてもノリ葉体の障害発生が少なく生長が良好なことから、近年の高水温傾向の環境下でも生産が維持され、黒ノリ養殖の生産安定に寄与することが期待されます。また、品種登録を行うことにより本品種の県外への流出を防ぎ、三重県で生産される黒ノリの産地間競争力の向上に貢献できると考えています。

開発した「みえのあかり」は、実際の漁場での養殖特性の把握を行いつつ、黒ノリ生産者に対して段階的に普及を図っていく計画です。今年度は、桑名地区と鳥羽地区において生産者の方々に協力していただき、小規模ながら実際に「みえのあかり」の試験養殖を実施していただいています。これまで、一部の海域でバリカン症が発生するなど苦労もしていますが、12月中旬頃から本格的に摘採が開始されており、まずまずの品質の黒ノリが生産されています。今後、生産者からの聞き取りや製品の調査によって「みえのあかり」の評価を行うこととしています。

黒ノリの養殖環境は、年々生産者にとって厳しい状況へと変化しているため、今後はこのような変化に対応できる養殖技術の開発が求められます。三重県における伝統と歴史のある黒ノリ養殖が将来に渡り永く続いていくよう、鈴鹿水産研究室では、今後も新品種（環境対応型品種）の作出をはじめ養殖技術の開発に取り組んでいきます。



「みえのあかり」陸上採苗風景
(桑名市伊曾島漁協)



育苗中の「みえのあかり」
(11月10日、桑名市城南漁協)

水産研究所では、調査中や魚市場で見られた珍しい魚貝類や、あまり知られていない魚貝類の生態、研究の様子、漁村の風景などについて、ホームページの「おさかな雑録」のサイトでわかりやすく紹介しています。最新のNo. 61は正月の漁村。三重県には120を超える漁村があり、それぞれで古くからの風習が守り、伝えられています。今回は漁船の正月飾りの様子を紹介していますので、こちらもどうぞご覧ください。



志摩市和具漁



熊野市遊木浦

おさかな雑録No61「正月の漁村」から

「おさかな雑録」へは水産研究所ホームページのトップページからアクセスしてください。

水産研究所ホームページ <http://www.mpstpc.pref.mie.lg.jp/SUI/index.shtm>

三重県水産研究所

〒517-0404 三重県志摩市浜島町浜島3564-3

TEL (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

TEL(059)386-0163 FAX(059)386-5812

尾鷲水産研究室 〒519-3602 尾鷲市大字天満浦字古里215-2

TEL(0597)22-1438 FAX(0597)22-1439