



公益社団法人

日本水産資源保護協会

季報

2015年 夏 通巻544

第8巻 第2号

C O N T E N T S

ご挨拶 公益社団法人日本水産資源保護協会会長 高橋 正征…………… 3

燈 火

養殖海域における有害プランクトンを対象
とした遺伝子モニタリングの有効性と課題

愛媛大学南予水産研究センター 准教授 太田 耕平・清水 園子 …… 4

◆理事会及び総会の概要 ……10

◆会議の報告等 ……10

水産防疫対策事業

水産資源保護啓発研究事業

◆お知らせ ……14

東北復興水産加工品展示商談会2015

復興水産販路回復相談を行いました …… 2

水産加工品の販路回復・開拓に関するパネルディスカッションを開催しました …… 15

受託検査のごあんない …… 16



平成27年6月22日、当協会の第3回定時総会が千代田区コープビル会議室にて開かれました。

川本省自氏に代わり高橋正征氏が新たに会長に就任されました。(写真左、右)

下村政雄氏に代わり遠藤進氏が新たに専務理事に就任されました。(写真左、左)

東北復興水産加工品展示商談会 2015 が開催されました



東日本大震災で失った販路の回復・拡大を目指す『東北水産加工品展示商談会 2015』が復興水産加工業販路回復促進センター（以下「センター」という）の主催で、6月16・17日に開催されました。

青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県の加工業者 96 社が出展し、2 日間で 4200 人の方が来場する盛況ぶりでした。

当協会も、センターの構成員として復興水産販路回復アドバイザー相談コーナーを設け、9 名のアドバイザーによる、販路回復相談を行いました。



2 日間にわたり、多くの方が来場されました



販路回復の相談に乗る鈴木アドバイザー（中）
と伊藤アドバイザー（右）



アドバイザー相談コーナーに大勢の方が相談に
来られました



ご挨拶

公益社団法人 日本水産資源保護協会
会 長 高 橋 正 征

本協会は昭和 38 年に社団法人として設立されて 50 年目にあたる平成 25 年 4 月 1 日に公益社団法人に移行しました。

さまざまな意味で厳しい時代ですが、定款に書かれているように、持続可能な漁業の確立のお手伝いと食の安心・安全につながる活動に取り組んでおります。とりわけ、水産物の生産から消費までの流れに寄与する幅広い業務を行っております。

現在の事業の実施状況について簡単に触れますと、水産保護普及活動への支援事業は各県との連携を基に行っております。

また、水産エコラベル認証事業の審査業務では、漁業認証も養殖認証も行っております。その中で、流通加工段階の認証も広がりつつあり、漁業協同組合直営店、スーパーマーケット、魚屋だけでなく、レストラン、居酒屋などでも、それぞれロゴマークが付けられた水産物が紹介され始めました。また、魚病検査にあつては公共団体の検査所では取り扱えない検体にも対応し、国内外での流通を通して社会に貢献できるよう務めています。

国が進める国産水産物流通促進事業および復興水産加工業販路回復促進事業では、それぞれ、水産物の流通の目詰まり解消や、東日本大震災被災地の水産加工品の販路回復への支援を行っております。

皆様には、当協会に対しご理解・ご協力を賜りますよう宜しくお願いいたします。

養殖海域における有害プランクトンを対象とした遺伝子モニタリングの有効性と課題



愛媛大学南予水産研究センター 准教授 太田 耕平・清水 園子

はじめに

有害藻類の検出および定量に遺伝子解析が有効であることは以前から報告されており^{1~4)}、その認識は広く共有されてきている。魚介類の斃死をもたらす赤潮原因種などの有害プランクトンについても、京都大学のグループなどを含めて、国内外で活発に研究開発が進められてきた^{5~7)} (各種の遺伝子検出方法については引用文献8にもまとめられている)。一方で、高額な機器を必要とすることや、ピペット操作、試薬の取り扱い、機器分析など、一連の作業が煩雑といったネガティブなイメージもあり、導入へのハードルが高く、多くの場合は日常的に利用するまでには至っていない。われわれの所属する愛媛大学南予水産研究センターでは、定期的に漁業者らとの意見交換の場が持たれており、以前から赤潮の早期検出に関する強い要望があった。そこでわれわれも、有害プランクトンの遺伝子解析に関する研究を開始し、実海域において日常的にモニタリングするための測定システムを構築した。愛南町および地元漁協などによるサポートもあり、4年ほど前から年間を通した遺伝子モニタリングを継続している。本稿では、これまでに行ってきたモニタリングの成果、長所と課題、実際の測定方法、さらには貝毒プランクトンや病原体の検出を含めた、最新の取り組みについて紹介したい。

背景

愛媛県宇和海域は、マダイ、ブリ類、真珠などをはじめとする水産養殖が盛んに行われているわが国を代表する産地であるが、ほぼ毎年のように赤潮被害に見舞われている。とくに平成24年には突発的に大規模な赤潮が宇和海北中部を襲い、愛媛県内で約12億3千万円にのぼる最悪の被害となった。

一般に養殖現場では、自治体や漁協などによる定期調査に加え、現場で作業している生産者が海色の異常を感じて近隣の検査室などに海水を持ち込むことにより、有害種の判定や早期発見を行う。通常、有害種の

判定には、顕微鏡観察(検鏡)が行われるが、類似する植物プランクトンも多く存在することから、形態的に種を判定することが難しく、豊富な経験や熟練した技術が必要となることが多い。しかしながら、赤潮が発生する時期には漁場のあちこちで着色が認められ、刻一刻と着色域や密度が変化することから、現場では“モグラ叩き”のようにその対応に追われることになる。当然ながら、検査機関への持ち込み数も多くなり、担当者が顕微鏡に張り付く時間も長くなる。

代表的な赤潮対策として、餌止め、生け簀移動に加え、特定の種については粘土鉱物を散布することも効果的であるとされている。いずれの場合も、赤潮発生前や発生直後に、すみやかに対応することが不可欠である。赤潮発生をいち早く発見するための有効な方法として、発生前から継続的に海水を採取し、濾紙などで濃縮して検鏡することにより、低密度時からの動態をモニタリングすることがあげられる。実際に、各自治体や一部の漁協では、このように綿密な調査が定期的に行われている。しかしながら、多くの地域では、濃縮に時間がかかる、検査機関や設備が近くにない、熟練した担当者の人数や時間に限りがある、定期的なモニタリングに時間やコストを割くのが難しいなどの理由から、採水の地点や頻度が限られてしまい、津々浦々にまでは調査が及んでいない。

愛媛大学南予水産研究センターは、平成20年に愛媛県南端の愛南町に設立された地域貢献型の研究施設(地域住民の一員となって課題の解決に当たるレジデント型ともよばれる)であり、地域の養殖業や漁船漁業に関わる漁業者をはじめとして、水産関係の方々と頻繁に情報交換や共同研究を行っている。とくに赤潮対策については設立当初から問い合わせや要望が強く、実際に被害も発生している。夏が近づくと、現場では赤潮が気になって落ち着かず、また、ひとたび発生すれば上述のように少ない担当者で対応に追われる時間が続く。一方で、当研究センターには熟練した赤潮の研究者がおらず、きめ細かな対応が困難であった。そこで、遺伝子解析により赤潮発生を早期に発見

することを目的として、研究を開始した。研究にあたり、香川大学、愛媛県、大分県、愛南町、水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所などの協力をいただき、定量PCR（リアルタイムPCRともよばれる）による海域中からの有害プランクトン遺伝子測定システムを構築し、現場海域に導入した。

具体的には *Karenia mikimotoi*、*Heterosigma akashiwo*、および *Cochlodinium polykrikoides* について、それぞれの種特異的な遺伝子配列部分を利用することで、各プランクトンに対する測定システムを構築した。一方、*Chattonella* 属については、*Chattonella marina*、*C. antiqua* (*Chattonella marina* var. *antiqua*)、および *C. ovata* (*Chattonella marina* var. *ovata*) の3つが赤潮被害を引き起こすとしてよく知られているが、それぞれの間での塩基配列の違いが比較的少なく、形態的な違いと必ずしも一致しないといったことから、後者2つは前者の変種として扱われている⁹⁾。加えて、愛媛県が設定している、漁業被害を引き起こすための危険細胞密度も同等とされていることから、3つに共通する配列を利用して、3つの総量として定量することとした。次に測定までの流れを記す。

実際の測定方法

毎週火曜日に町内海域の各定点で採水を行う。平成23年度は4定点であったが、24年度には5定点、26年度には6定点と年々増えている。なお、採水は各海域の養殖業者や漁協の方々に協力いただいている。作業の間に採水していただくため、通常は1Lボトルで表層水を簡単に汲んでいただく。実験室に各地点の海水が集められた後、それぞれ軽く攪拌して50mLチューブに移し、遠心分離により沈殿を回収する。その沈殿物を2mLチューブに移し、高速振とう機 (Tissue Lyzer II、QIAGEN 社) とビーズを用いて粉碎する。これにより細胞が壊れてDNAが抽出できるようになる。その後、市販のキット (DNeasy Plant Mini Kit、QIAGEN 社) を用いて全DNAを抽出する。抽出は手作業でも可能であるが、われわれは遠心作業や試薬分注を自動で行う自動サンプル精製装置 (QIAcube、QIAGEN 社：図1) を用いている。これにより、機械が抽出作業を行う間に、次に行う定量PCRの準備を行うことができるため、全体の作業時間を30分程度短縮できる。サンプルのDNAを精製後、定量PCRでサンプル中の4種 (*K. mikimotoi*、*H. akashiwo*、*C. polykrikoides*、および3つの *Chattonella* 属総量) の遺伝子量を測定する。測定にかかる時間とコストを削減す



図1 自動サンプル精製装置



図2 リアルタイムPCR解析システム

るため、測定には1反応液中で3～4種の遺伝子を同時測定できるマルチプレックス定量PCRを採用している。このため、測定には複数の蛍光波長を検出できるリアルタイムPCR解析システム (CFX96、BIO-RAD 社：図2) を用いる。PCRの反応時間は1時間弱である。したがって、サンプル数にもよるが、4～6サンプル程度であれば、海水からDNA抽出を開始後、約3～4時間程度で解析結果を得ることができる。

ちなみに、濾紙からの抽出も可能である。海水をやや薄手の濾紙 (たとえば Omnipore メンブレンフィルター、MERCK MILLIPORE 社) などで濾過した後、その濾紙を畳んで2mLチューブに入れ、上記と同様の方法で粉碎し、抽出・測定を行う。基本的には濾過する海水の量に制限はないため (目詰まりを起こした場合には、新しい濾紙に換えて濾過を続け、粉碎や解析などの段階で一緒にまとめることができる)、検出感度を高めたい場合には非常に有効である。

モニタリングの結果

宇和海北中部で *Karenia mikimotoi* による甚大な被害を出した、平成24年の各プランクトンの測定結果を

Karenia mikimotoi (平成24年)

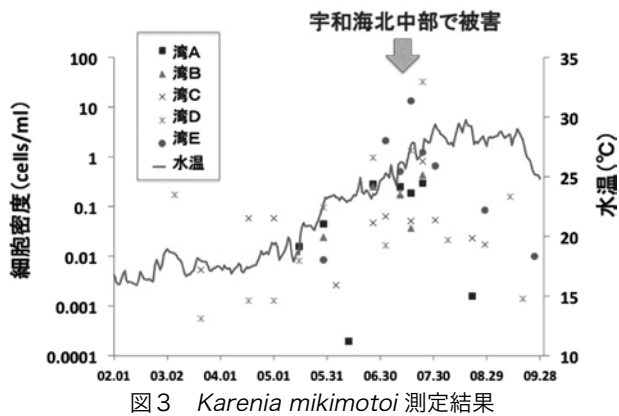


図3 *Karenia mikimotoi* 測定結果

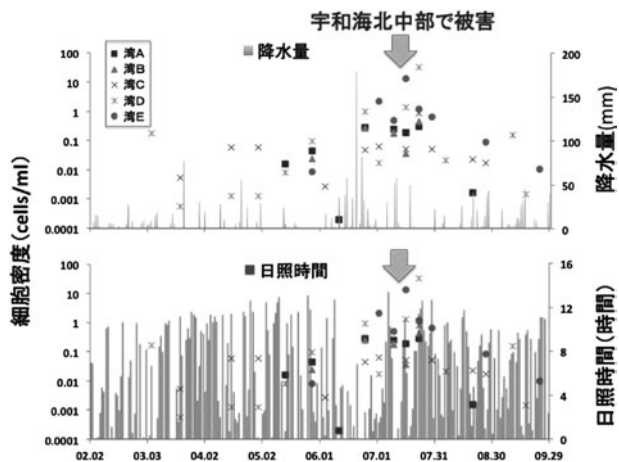


図4 愛南町の降水量と日照時間

示す。養殖海域の各湾の代表点において、上記のように表層水を週に1回採取し、測定した。なお、生データは遺伝子数であるが、同様に既知の密度のプランクトンを抽出・測定した値から、遺伝子数を細胞数に換算している。図3でみられるように、抽出に用いた海水は50mLであるにもかかわらず、きわめて高感度でプランクトンの挙動を捉えていることがわかる(図3)。当年に被害を受けたのは宇和海北中部が中心であり、宇和海の南部にあたる測定対象海域では被害がみられなかった。しかしながら、いずれの湾においても *K. mikimotoi* が検出されており、着色のみられなかった愛南町内の湾Eでも7月上旬にかけて数値の上昇がみられている。ちなみに、宇和海沿岸では“急潮”とよばれる、黒潮域由来の上層から発生する暖水と、“底入り潮”と呼ばれる下層から発生する冷水の2つの特徴的な外洋系水の進入現象が起こることが知られており、湾内で増殖する *K. mikimotoi* などのプランクトンを海水交換により一掃してくれる¹⁰⁾。しかしながら、平成24年のこの時期は“急潮”の流入が例年に比べて弱かったことが、愛媛大学沿岸環境科学研究センターなどによる研究で明らかとなっている¹¹⁾。“急潮”が入ると、

Heterosigma akashiwo (平成24年)

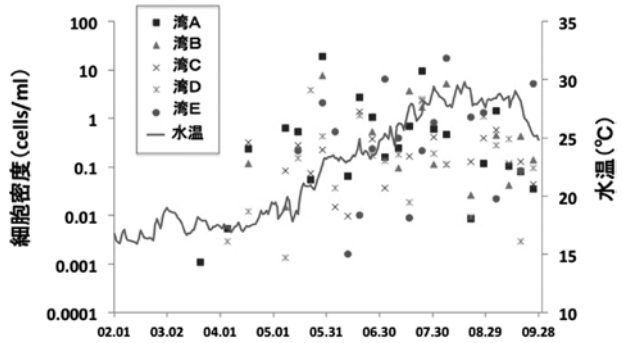


図5 *Heterosigma akashiwo* 測定結果

Cochlodinium polykrikoides (平成24年)

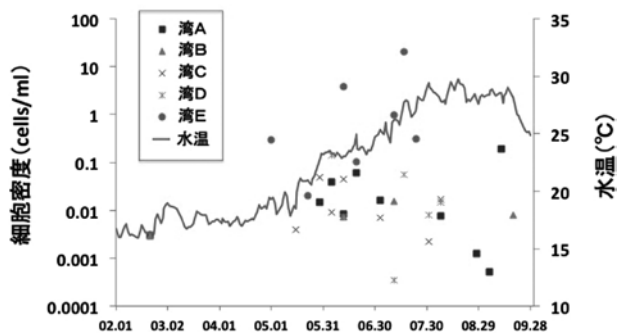


図6 *Cochlodinium polykrikoides* 測定結果

Chattonella spp. (平成24年)

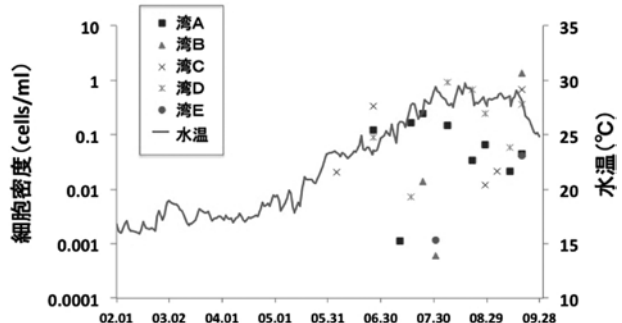


図7 *Chattonella* 属の測定結果

水温の急激な上昇がみられるが、7月上旬にかけての水温変動が比較的緩やか(例年はもっと変動が大きい)となっており、愛南町においても“急潮”が弱かったことを裏付けるデータとなっている。図4に気象庁による愛南町の降水量と日照時間のデータを重ねた。赤潮で大きな被害を出す直前の7月上旬にかけて、曇天や雨天が続いていたことがわかる。

愛南町海域で頻繁に発生する *Heterosigma akashiwo* (図5)、および *Cochlodinium polykrikoides* (図6) についても、着色の有無にかかわらず、測定したいずれの湾においても、水温上昇に伴い検出頻度と測定値の上昇がみられる。なかでも、*C. polykrikoides* の着色がほぼ毎年起こる湾Eでは、検出され始める時期が他の湾

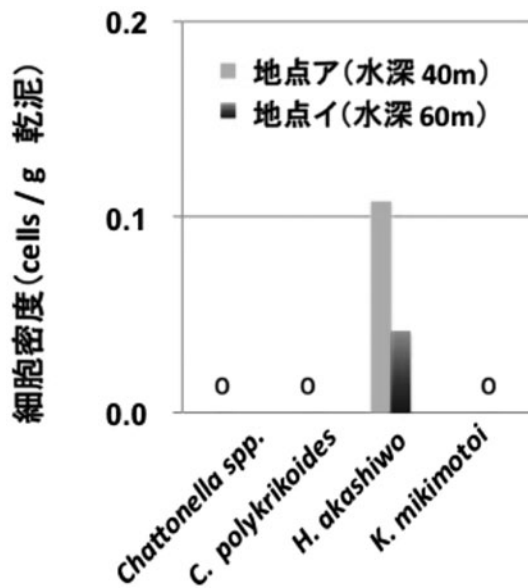


図8 底質中の有害プランクトン遺伝子量

よりも早く、また、測定値も比較的高い傾向が認められた。さらに興味深いことに、当海域では着色の記録がなかった *Chattonella* 属についても、低密度であるが夏に細胞密度が上昇していることがわかる(図7)。その後、平成26年夏に町内海域で初めて着色が認められ、これまでのモニタリングによる夏期の増加を裏付ける結果となった。

加えて、本解析法では底質からのDNA抽出、および解析も容易である。底質については、海水とは別の市販キット(ISOIL、ニッポンジーン社)のプロトコルを一部改変して利用している。図8のように、シストを形成する *H. akashiwo* の遺伝子が底質中からも検出されている。

長所と課題

上に示したように、本解析法はきわめて高感度であり、低密度時から海水の着色に至るまでの挙動をモニタリングすることができる。また、測定者の経験の有無を問わず、ピペット操作さえできれば、測定結果を得ることができる。すなわち、操作にいったん慣れてさえしまえば、簡単に測定ができる。さらに特筆すべきは、いつ誰が測定しても、ほぼ同質のデータが得られるという点であり、担当者によって測定結果が異なることもあり得る検鏡よりも、再現性が高いと考えられる。したがって、低密度時の動態や平年差、さらに気象や海象などの他の環境要因との関連性を解析するうえでも有効であり、データを蓄積していくことで長期的な傾向を示すことも容易となる。加えて、多数のサンプルを1度に解析することが可能であり、抽出か

ら3～4時間で測定結果を得ることができるため、サンプル数が多い場合は効率的である。濾紙や底質からの抽出も可能であり、サンプルや目的に応じた解析ができるという点で、汎用性も高い。

コストについては、“高い”というイメージでみられることも多いが、実際のところ、毎回の測定にかかるランニングコストは、1回500～1,000円程度とそれほど高くはない。とくに、1反応液中で複数の種を測定するマルチプレックス定量PCRを採用しているため、反応液の使用量を節約することができる。また、何地点のサンプルを同時に測定するか、1サンプルあたり何種測るか、などによってコストが多少変動する。

一方で、機器の導入には高額のコストがかかる。高速振とう機や自動サンプル精製装置については、より安価な装置や手作業でも測定できるが、リアルタイムPCR解析システムについては、年々安くなってきているとはいえ、数百万円はかかる。複数の蛍光を同時測定できる機器はとくに高価であるが、単波長や2波長測定のもは比較的安価であるため、測定種が限られている場合は、これを利用して1種や2種ずつ測定するというのも選択肢の1つである。また、すでにリアルタイムPCR機器を保有している場合は、その機種の特性にあわせて1度に測定する種数を選択し、測定を行うことも可能である。

遺伝子測定法の最も大きな短所として、細胞の生死や細胞の活性がわからないことがあげられる。実際に、赤潮発生後の底質で測定値が高くなることもあり、この場合には死細胞もまとめて測定していることが考えられる。したがって、細胞の生死や活性に関する情報が必要な場合には、顕微鏡観察も並行して行う必要がある。また、遺伝子配列の類似性から、近縁種との測り間違いの可能性を心配する向きもある。精度についてはプライマーやプローブの設計によるところが大きい。これまでのわれわれの結果からは、検鏡値との誤差も少なく、対象とする種を良好に測定できている。逆に、設計次第では、上記の *Chattonella* 属のように、複数種や属レベルなどで測定することも可能であり、解析用途に合わせてアレンジすることもできる。たとえば、目的とする種や属がどの海域にいるかを調べるために、遺伝子測定でさまざまな海域を調べ、その後、遺伝子検出されたサンプルについて、顕微鏡で詳細に解析する、というようなスクリーニングに用いることもできる。

加えて注意が必要なのは、サンプル濃度が高いときのPCR反応効率の低下である。PCRは、低濃度のサン

プルに対してはきわめて良好に検出、定量できるが、サンプルの DNA 量が高濃度になると、反応がうまくいかないことがある。PCR 反応が良好かどうかの判断には、若干の経験を要する。こうした測定 of “癖” に慣れるまでの対策には、通常のサンプル濃度と 10 倍などに希釈したサンプル濃度のものを測定する、というものがある。この場合、通常のサンプル濃度が濃すぎた場合でも、希釈した方で良好に検出できるため、検出の見逃しを回避できる。

今後の課題・発展性

遺伝子解析の汎用性は高く、対象種に共通する塩基配列をもとに測定するため、どの海域のサンプルにおいても解析が可能である。したがって、これまでに構築している測定システムは基本的に国内外のどの海域でも適用できる。加えて、上で述べたように、サンプル調整においても、遠心分離や濾紙による濃縮などさまざまな回収方法に対応でき、測定の効率や感度を至適化できる。さらに、海水のみならず底質サンプルからの測定も可能であるため、冬季の低濃度の細胞や休眠細胞の検出などといった、発生メカニズムの解析に繋がる情報も得ることができる。実際に平成 25 年度より、水産庁委託事業「漁場環境・生物多様性保全総合対策委託事業、赤潮・貧酸素水塊漁業被害防止対策事業『瀬戸内海等での有害赤潮発生機構解明と予察・被害防止等技術開発』」において、瀬戸内海西部・豊後水道海域（愛媛、大分、福岡、山口、広島、宮崎の各県海域）での *K. mikimotoi* などの越冬細胞の解析にも活用している。一方で、日常的なモニタリングについては、海域や目的に合わせて測定対象をカスタマイズすることができる。現在、われわれは貝類斃死の原因種である *Heterocapsa circularisquama*、貝毒原因となる *Gymnodinium catenatum*、*Alexandrium catenella* などの測定システムを構築している。

さらに最近、地域からの要望が強く、力を入れて取り組んでいるものとして、魚病の病原体があげられる。魚病については全国で年間 100 億円前後の被害があるとされている（平成 20 年・約 90 億円、日本水産資源保護協会）。魚もヒトと同じように病気になるが、雇い始めに処置することが、その後の重篤化や拡大、さらに慢性化を防ぐことに繋がるため、赤潮同様に早期対応がきわめて効果的と考えられる。したがって、遺伝子測定を用いて病原体を高感度にモニタリングすることにより、病原体の発生パターンを理解する。さらに、これらの病原体の挙動を起点として、病

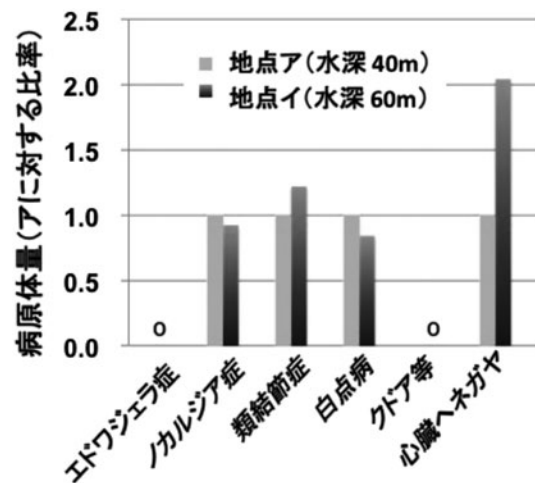


図9 底質中の病原体遺伝子量

従来法 (顕微鏡による定量)	高感度測定法 (DNA測定法)
感度: 1 細胞以上必要	0.02 細胞 / ml
精度: 経験必要	経験不要(高い再現性)
迅速性: 少数で有利	多数サンプルでも数時間
病原体: 不可能	測定可能
	濃縮・濾過により さらに高感度化が可能

図 10 高感度測定法の優位性

原性や養殖魚の生理状態などの情報をあわせ、魚病発生リスクを漁業者に事前に周知するというシステムの構築を検討している。これをもとに、感染した個体があれば速やかに検査し、飼育法の改善や投薬などの処置に繋げることにより、被害を低減できると期待される。現在、マダイやブリ類で被害が認められる魚病を中心に病原体の測定システムを構築しており、各種病原体の海水中での挙動が明らかになりつつある。加えて、いくつかの病原体については底質からも検出される。図9では底質から6種の魚病に関する病原体を測定した結果を示す。こうしたデータは病原体の発生パターンや魚病の発症メカニズムの解明に繋がる。また、たとえば白点病は、持続的養殖生産確保法の運用に際して「累積死亡率が増加傾向にないこと」が養殖漁場の改善の目標基準にあげられるなど、底質の環境状態を知るうえでの1つの目安となるが、病原体の遺伝子数を測定することにより、直接的かつ客観的に底質を評価する指標としても利用できる。

先に述べたように、本法は再現性が高く、定量的に

測定値が得られることから、低密度時を含めた1年を通じての詳細な動態、気象や海象などのさまざまな環境要因との関連性、さらには数年や数十年単位の長期的な変動傾向などを解析するうえで、きわめて効果的である。図10に本稿で紹介した遺伝子による高感度測定法の特徴をまとめた。加えて、明確に数量化されるため、情報通信技術 (ICT) などのネットワークによる情報発信とも相性がよく、さらに、これから技術がますます発展するビッグデータ解析にも対応できる。今後、赤潮や魚病に関しては、発生前の低密度動態を把握することにより、予測・早期対応や発生メカニズムの解明を行うとともに、その情報をもとに発生源を特定し、発生の根源を抑制していくことも可能になると考えられる。このように水域における有害微生物情報を可視化することにより、“環境面から積極的に赤潮、貝毒、魚病などの被害を防ぐ”ということが、次世代型の漁場環境管理の1つの方向性になると期待される。

謝 辞

文中でも一部紹介したが、本研究を遂行するにあたり、愛南町、愛南漁業協同組合、久良漁業協同組合、愛媛県農林水産研究所水産研究センター、国立研究開発法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所、同西海区水産研究所のご協力をいただくとともに、香川大学瀬戸内圏研究センター・本城凡夫ゼネラルマネージャー、元愛媛県農林水産研究所・小泉喜嗣博士、大分県農林水産研究指導センター・宮村和良主任研究員、愛媛大学沿岸環境科学研究センター・武岡英隆教授にご指導、ご助言を賜った。また、実海域でのモニタリングについては安高水産有限会社、中谷水産有限会社、マルスイ有限会社、および中田知公氏にご協力いただくとともにマルチプレックス PCR による検出系の構築については、バイオ・ラッド ラボラトリーズ 株式会社から技術指導をいただいている。さらに、測定については愛媛大学南予水産研究センター太田裕子氏に多大なる協力をいただいた。

本プロジェクトにおけるシステム構築および情報公開に関しては、総務省により愛南町が採択された、平成22年度 地域雇用創造 ICT プロジェクト『ICT 活用による次世代型水産業の確立と普及促進』事業の中で行われた。加えて、平成24年7月より、文部科学省による地域イノベーション戦略支援プログラムに採択された「持続可能なえひめ水産イノベーションシステムの構築」の中で研究推進されるとともに、農林水産

省による「平成24年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業委託事業 (緊急対応研究課題)」の支援を受けて行われている。

なお、本稿でご紹介した測定方法などについて、ご興味を持たれた方がいらっしゃいましたら、さらに詳しい情報を提供できますので、いつでもご連絡いただきましたら幸いです。

引用文献

- 1) Bowers HA, Tengs T, Glasgow HB, Burkhoelder MJM, Rublee PA, Oldach DW (2000) Development of real-time PCR assay for rapid detection of *Pfiesteria piscicida* and related dinoflagellates. *Appl Environ Microbiol* 66: 4641–4648
- 2) Saito K, Drgon T, Robledo JAF, Krupatkin DN, Vasta GR (2002) Characterization of the rRNA locus of *Pfiesteria piscicida* and development of standard and quantitative PCR-based detection assays targeted to the non-transcribed spacer. *Appl Environ Microbiol* 68: 5394–5407
- 3) Popels LC, Cary SC, Hutchins DA, Forbes R, Pustizzi F, Gobler GJ, Coyne KJ (2003) The use of quantitative polymerase chain reaction for the detection and enumeration of the harmful alga *Aureococcus anophagefferens* in environmental samples along the United States East Coast. *Limnology and Oceanography: Methods* 1: 92–102
- 4) Galluzzi L, Penna A, Bertozzini E, Vila M, Garces E, Magnani M (2004) Development of a real-time PCR assay for rapid detection and quantification of *Alexandrium minutum* (a dinoflagellate). *Appl Environ Microbiol* 70: 1199–1206
- 5) Gray M, Wawrik B, Paul J, Casper E (2003) Molecular detection and quantification of the red tide dinoflagellate *Karenia brevis* in the marine environment. *Appl Environ Microbiol* 69: 5726–5730
- 6) Coyne KJ, Handy SM, Demir E, Whereat EB, Hutchins DA, Portune KJ, Doblin MA, Cary SC (2005) Improved quantitative real-time PCR assays for enumeration of harmful algal species in field samples using an exogenous DNA reference standard. *Limnol Oceanogr Methods* 3: 381–391
- 7) Kamikawa R, Asai J, Miyahara T, Murata K, Oyama K, Yoshimatsu S, Yoshida TSY (2006) Application of a real-time PCR assay to a comprehensive method of monitoring harmful algae. *Microbes Environ* 21: 163–173
- 8) Penna A, Galluzzi L (2013) The quantitative real-time PCR applications in the monitoring of marine harmful algal bloom (HAB) species. *Environ Sci Pollut Res* 20: 6851–6862
- 9) Demura M, Noël M-H, Kasai F, Watanabe MM, Kawachi M (2009) Taxonomic revision of *Chattonella antiqua*, *C. marina* and *C. ovata* (Raphidophyceae) based on their morphological characteristics and genetic diversity. *Phycologia* 48: 518–535
- 10) 兼田淳史, 小泉喜嗣, 高橋大介, 福森香代子, 郭 新宇, 武岡英隆 (2010) 2007年宇和海上波湾における有害渦鞭毛藻 *Karenia mikimotoi* 赤潮の底入り潮の発生による消滅. *水産海洋研究* 74 (3): 167–175
- 11) 平成25年漁場環境・生物多様性保全総合対策委託事業のうち赤潮・貧酸素水塊対策推進事業 (瀬戸内海等での有害赤潮発生機構解明と予察・被害防止等技術開発) 報告書

理事会及び総会の概要

第3回定時総会

開会の日時：平成27年6月22日（月）14:00～15:45

場所：東京都千代田区内神田1丁目1番12号

コープビル第3会議室

議案：第1号議案 平成26年度事業報告及び決算報告の件

第2号議案 定款一部変更の件

第3号議案 役員選任の件

第4号議案 平成28年度会費賦課額及び徴収方法決定の件

第5号議案 平成28年度役員報酬決定の件

報告：平成27年度事業計画及び収支予算

平成27年度第2回理事会

開会の日時：平成27年6月22日（月）15:50～16:00

場所：東京都千代田区内神田1丁目1番12号

コープビル第5会議室

議案：会長、副会長及び専務理事の選定に関する件

任期満了による役員の改選：

役員一覧

役職名	氏 名
会長	高 橋 正 征
副会長	成 子 隆 英
専務理事	遠 藤 進
理事	大 森 敏 弘
理事	小 林 憲
理事	坂 本 一 男
理事	佐 藤 喜 雄
理事	清 水 清 三
理事	田 添 伸
監事	渥 美 雅 也
監事	市 村 隆 紀
監事	高 梨 義 宏

※任期 平成27年6月22日より

理事：平成29年6月定時総会の集結の時まで

監事：平成31年6月定時総会の集結の時まで

会議の報告等

水産防疫対策事業

平成27年度養殖衛生管理技術者養成 本科基礎コース研修

目的：養殖衛生管理、魚類防疫対策に協力する者やその可能性がある者に対して、必要な知識、技術の講義を実施することによって、魚病診断や防疫の基

本的な知識等を有する技術者の養成および層の拡大を図ることを目的としています。

日時：平成27年7月22日（水）～8月4日（火）

場所：公益社団法人日本水産資源保護協会 3F 研修室

科目および講師：

科 目	時間	氏 名	所 属
魚病学総論	4	小川 和夫	公益財団法人 目黒寄生虫館
細菌病	8	中井 敏博	広島大学大学院生物圏科学研究科
	6	山本 淳	鹿児島大学水産学部
ウイルス病	8	佐野 元彦	東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科
	4	笠井 久会	北海道大学大学院水産科学研究院
寄生虫病	6	小川 和夫	公益財団法人 目黒寄生虫館
	2	良永 知義	東京大学大学院農学生命科学研究科
	2	横山 博	東京大学大学院農学生命科学研究科
真菌病	6	倉田 修	日本獣医生命科学大学
藻類学総論	4	藤田 大介	東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科
養殖漁場環境論	2	中西 敬	近畿大学農学部水産学科 (非常勤)
食品衛生法	2	井河 和仁	厚生労働省医薬食品局基準審査課
		齊藤 恵子	厚生労働省医薬食品局監視安全課
医薬品医療機器等法	1	末谷 桃子	農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課水産安全室
持続的養殖生産確保法	1	岩崎 剛史	農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課水産安全室
合計時間数		56	

時間割：

時 限 月 日	1	2	3	4	5	6
	10:00～ 11:00	11:00～ 12:00	13:00～ 14:00	14:00～ 15:00	15:15～ 16:15	16:15～ 17:15
7月22日(水)			魚病学総論 (小川)		魚病学総論 (小川)	
23日(木)	食品衛生法 (井河)	食品衛生法 (齊藤)	持続的養殖 生産確保法 (岩崎)	医薬品医療 機器等法 (末谷)		
24日(金)	ウイルス病 (佐野)		ウイルス病 (佐野)		ウイルス病 (佐野)	
27日(月)	ウイルス病 (佐野)		細菌病 (山本)		細菌病 (山本)	
28日(火)	細菌病 (山本)		寄生虫 (小川)		寄生虫 (小川)	
29日(水)	ウイルス病 (笠井)		ウイルス病 (笠井)		寄生虫 (小川)	
30日(木)	寄生虫病 (横山)		細菌病 (中井)		細菌病 (中井)	
31日(金)	細菌病 (中井)		細菌病 (中井)		寄生虫病 (良永)	
8月3日(月)	藻類学総論 (藤田)		藻類学総論 (藤田)		養殖漁場環境論 (中西)	
4日(火)	真菌病 (倉田)		真菌病 (倉田)		真菌病 (倉田)	

(敬称略)

※7月22日・23日は「養殖衛生管理行政コース」と同時開催

受講者：

都道府県等	氏 名	所 属
北海道	前田 高志	地方独立行政法人北海道立総合研究機構函館水産試験場
青森県	鈴木 亮	地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所
宮城県	西澤 裕子	宮城県水産技術総合センター
群馬県	渡辺 峻	群馬県水産試験場
千葉県	石橋 賢一	千葉県水産総合研究センター
千葉県	植木 誠	千葉県水産総合研究センター内水面水産研究所
東京都	羽田野 桃子	東京都総務局小笠原支庁産業課小笠原水産センター
神奈川県	田辺 智之	一般財団法人神奈川県内水面漁業振興会
神奈川県	古川 大	神奈川県水産技術センター
富山県	勘坂 弘治	富山県農林水産総合技術センター水産研究所
富山県	森川 正弘	富山漁業協同組合
石川県	石山 尚樹	石川県水産総合センター内水面水産センター
福井県	大村 涼	福井県農林水産部水産課
福井県	中嶋 登	福井県水産試験場内水面総合センター
長野県	星河 廣樹	長野県水産試験場
滋賀県	中嶋 拓郎	滋賀県水産試験場
京都府	越後 はるな	京都府農林水産技術センター海洋センター
広島県	中森 三智	広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター
山口県	谷村 誠児	公益社団法人山口県光・熊毛地区栽培漁業協会光・熊毛地区栽培漁業センター
愛媛県	菊池 有美	愛媛県農林水産研究所水産研究センター
福岡県	野副 滉	福岡県水産海洋技術センター豊前海研究所
福岡県	森 慎也	福岡県水産海洋技術センター
佐賀県	豊福 太樹	佐賀県玄海水産振興センター
佐賀県	東 一輝	佐賀県玄海水産振興センター
長崎県	石田 直也	長崎県対馬振興局農林水産部対馬水産業普及指導センター
長崎県	川村 信和	長崎県県北水振興局農工商水産部県北水産業普及指導センター
長崎市	植田 篤	長崎市水産農林部水産センター
宮崎県	渡部 允	宮崎県東臼杵農林振興局農政水産企画課
鹿児島県	今岡 慶明	鹿児島県水産技術開発センター
水研セ	竹島 利	国立研究開発法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所

(敬称略)



(写真左) 目黒寄生虫館の小川和夫館長による「魚病学総論」の講義。



(写真右) 農林水産省消費・安全局畜産水産安全管理課の岩崎剛史氏による「持続的養殖生産確保法」の講義。

平成27年度養殖衛生管理技術者養成 選択コース
(基礎) 研修

日時：平成27年7月22日(水)～8月4日(火)

場所：公益社団法人日本水産資源保護協会 3F 研修室

※本科 基礎コース研修日程のうち、科目を選択して受講する。

受講者：

都道府県	氏 名	所 属
神奈川県	相川 英明	神奈川県水産技術センター
岐阜県	田中 英次	中央家畜保健衛生所
岐阜県	寺師 恭代	岐阜県農政部

(敬称略)

平成27年度養殖衛生管理技術者養成 行政コース
研修

目的：都道府県職員を対象とし、養殖衛生管理行政および魚類防疫に関する一般知識の講義を行い、養殖衛生管理行政担当者として必要な資質の向上を図ることを目的としています。

日時：平成27年7月22日(水)～23日(木)

場所：公益社団法人日本水産資源保護協会 3F 研修室

時間割ならびに講師：「本科基礎コース研修」と同時開催

受講者：

都道府県	氏 名	所 属
山形県	工藤 充弘	山形県庄内総合支庁産業経済部
東京都	兵藤 潤子	東京都産業労働局農林水産部
岐阜県	松田 宏典	岐阜県農政部

(敬称略)

～今後の予定～

平成27年度養殖衛生管理技術者養成 本科実習
コース研修

日時場所：

平成27年9月1日(火)～7日(月)は東京海洋大学
品川キャンパス

平成27年9月8日(火)～11日(金)は日本獣医生命科学大学

水産資源保護啓発研究事業

実施した巡回教室、コンサルタント派遣、ブロック研修会の概要は以下のとおり。

巡回教室の開催

開催日	派遣依頼 機 関	開催場所	課 題	内 容	講師氏名 (敬称略)
4月27日	青森県	青森市	カワウの効果的な 被害対策について	カワウは高い潜水能力と繁殖力を持つため、被害が少ないうちからの対策が必要になるとし、カワウの個体数把握法、被害額の算定法、駆除・繁殖抑制法、活用できる各種補助金について解説を受けた。	長岡技術科学 大学 山本麻希

コンサルタントの派遣

開催日	派遣依頼 機 関	開催場所	課 題	内 容	講師氏名 (敬称略)
4月23日	京都府	京都市	はえの産卵床造成 に係る技術的指導・ 助言	DVD「オイカワの人工産卵床のつくり方」を視聴した後人工産卵床の造成について適当な条件、造成方法、留意点等について解説を受け、実際に鴨川で産卵床造成作業を行った。また、広く一般の方へ協力を求めることの重要性についても説明があった。	水産総合研究 センター増養 殖研究所 中村智幸

(公社) 日本水産資源保護協会は以下の規格の審査機関として認められています。

生産情報公表JAS規格：「日本農林規格」(農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律に基づく規格)



食品の生産情報(誰が、どこで、どのように生産したか)を消費者に提供する仕組みとして、「生産情報公表JAS規格」を制定しています。JAS規格制度は、JAS規格を満たしていることを確認した製品にJASマークを付けることができる制度です。

国(農林水産大臣)が制定。

MELJapan：『マリン・エコラベル・ジャパン』(Marine Eco-Label Japan)



FAO(国際連合食糧農業機関：Food and Agriculture Organization of the United Nations)の持続可能な漁業の認証のガイドラインに基づき、ISO認証の仕組みに沿った認証制度です。

*スキームオーナー「一般社団法人 大日本水産会」

*規格とその認証の仕組みを所有し、運営・維持する主体

AEL：『養殖エコラベル』(Aquaculture Eco-Label)



持続可能な養殖業の発展に資するため、FAOの養殖認証に関する技術的ガイドラインに基づき、ISO認証の仕組みに沿った認証制度です。

スキームオーナー「一般社団法人 日本食育者協会」



● お知らせ ●

このたび当協会ホームページのリニューアルを行いました。内容を充実させ、皆様には有益な情報を提供できるよう努めてまいります。今後とも当協会ホームページをご利用いただきますようお願いいたします。

公益社団法人 日本水産資源保護協会

JFRCA : Japan Fisheries Resource Conservation Association

ご挨拶	協会概要	季報	お問い合わせ・地図	English	リンク
国産水産物流通促進事業	復興水産加工業販路回復促進事業	養殖衛生			
水産資源保護啓発研究事業	水産認証	受託検査			
刊行物・視聴覚素材					

お知らせ (一覧はこちら)

2015/6/8 『季報』のページに「季報No.543 平成27年春号」を加えました。	 水産流通ポータルサイト 国産水産物流通促進事業
平成27年度復興水産加工業販路回復促進事業が始まりました。 2015/4/9 詳細は事業部まで メール：fu-jfrca@mbr.sphere.ne.jp TEL：03-6680-4277	
2015/4/9 平成27年度国産水産物流通促進事業が始まりました。	

 PRIDE FISH JF 日本水産	 マイナンバー 社会保障・税番号制度

Copyright(c) Japan Fisheries Resource Conservation Association. All rights reserved.



『水産加工品の販路回復・開拓に関する パネルディスカッション』を開催しました

東北復興水産加工品展示商談会にて、当協会は復興水産加工業販路回復促進センターの構成員として、復興庁と共催して「水産加工品の販路回復・開拓に関するパネルディスカッション」を開催しました。

(株)ウエカツ水産代表で、復興水産販路回復アドバイザーの上田勝彦氏が、コーディネーターを担当されました。

また、復興水産販路回復アドバイザーを代表して(株)キースタッフの伊藤順氏と(有)フードサポートの細川良範氏に、パネリストとしてご参加いただきました。

生産側、流通側、復興支援アドバイザーの各分野のパネリストが、それぞれの立場での経験や体験事例を発表し、水産加工品の販路回復・開拓について、活発な議論が行われました。

商談会での充実したパネルディスカッションの中でも、多くの動員人数を記録しました。



パネルディスカッションの様子
(観客席は満員でした)



パネラーの方々
(右から1番目が伊藤氏、2番目が細川氏)

復興水産加工業販路回復促進事業

事業全体・支援事業に関して
全国水産加工業協同組合連合会（代表機関） TEL：03-3662-2040

復興水産販路回復アドバイザーに関して
公益社団法人日本水産資源保護協会 TEL：03-6680-4277

受託検査のごあんない

公益社団法人 日本水産資源保護協会では、水産分野の様々な検査を行っています。

- ニシキゴイ健康検査
 - ・ コイヘルペスウイルス (KHV) PCR 検査
 - ・ コイ科魚類特定疾病検査
 - ・ 中国向け輸出錦鯉検査
- ヒラメのクドア・セプトンブクタータ検査 (検鏡・PCR 検査)
- 輸出水産物の検査
 - ・ カナダ向け輸出餌用マサバの目視検査
 - ・ 中国向け輸出活水産物検査 (目視検査)
 - ・ 台湾向けに輸出される生きた水産動物の臨床観察検査
 - ・ ロシア向け輸出水産食品魚病検査

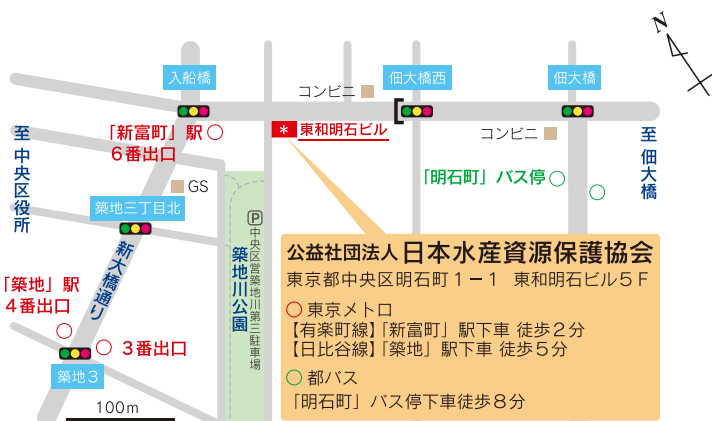
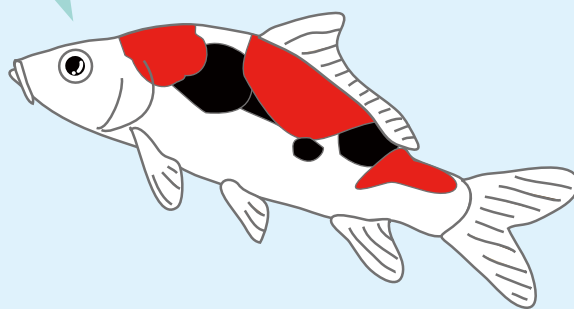
検査の詳細やお申し込み等、下記までお問い合わせください。

● お問い合わせ ●

公益社団法人日本水産資源保護協会
受託検査担当

TEL : 03-6680-4277

Email : kensa-jfrca@mbs.sphere.ne.jp



平成 27 年 8 月 10 日発行

発行 — 公益社団法人 日本水産資源保護協会

● 連絡先
〒104-0044
東京都中央区明石町1-1
東和明石ビル5F
TEL 03(6680)4277
FAX 03(6680)4128
【振替口座】 00120-8-57297

企画・編集 — 公益社団法人 日本水産資源保護協会
制作・印刷 — 株式会社 生物研究社