JFSTA
Japan Fisheries Science & Technology Association
2015.9.15 No.36

JFSTA NEWS

contents

シニア技術専門員とその活動 …… 1
会員通信 …… 2
コラム …… 4
和食の国のふるさとお魚レシピ（休載）
寄　稿 …… 5
会務報告 …… 9
事務局便り …… 12

シニア技術専門員とその活動

本年度、シニア技術専門員が担当する業務の一つとして、前号（No.35）では「養殖産業の実態と研究開発ニーズ調査」業務を紹介しました。現在、各担当者が面談先を調整し調査を実施していますが、今回は、これまでの聞き取り調査の実施状況など紹介します。

本年度は、内水面養殖業（にじます、その他のます類、あゆ、こい、うなぎ、その他）および藻類養殖業（わかめ類、のり類、その他）を主な対象として、計10県（茨城県、山梨県、長野県、岐阜県、静岡県、愛知県、滋賀県、徳島県、福岡県および佐賀県）で聞き取り調査を行っています。なお、前号では、調査対象県と調査を担当するシニア技術専門員を紹介いたしましたが、滋賀県の調査担当者として新たに髙橋誓氏にもご参画いただきました。

8月31日までの本調査業務の実施状況についてまとめると、84か所の機関・団体等を訪問し、11分類の養殖対象種に関する聞き取り調査を行っています。訪問先の内訳は、県や市等の「行政機関」が12か所、「試験研究機関」が14か所、「漁業団体」が18か所、「養殖業者」が31か所、種苗販売・加工・流通・機器製造等を含む「その他」が9か所でした。また、養殖対象種の内訳は、「魚類」が8分類（にじます、その他のます類、あゆ、うなぎ、こい、まあじ、その他（食用魚類）、観賞魚）、「貝類」が1分類（かき類）、「海藻類」が2分類（のり類、わかめ類）であり、聞き取り件数は、内水面養殖業では「にじます」、藻類養殖業では「のり類」が最も多くなっています。

これらの調査を通じて、「養殖産業の現状」に関する目立った意見としては、「魚価の低迷（安値安定）」のほかに、例えば、内水面養殖業では「配合飼料の価格高騰」、藻類養殖では「漁場の栄養塩類不足」などがあります。配合飼料の価格が上昇する一方で、魚価を上げることが難しいため、飼料費が生産費の3割を超える場合もあるなど、漁家経営を圧迫する大きな要因になっているとのことです。また、漁場の栄養塩類不足による影響は、養殖のり・わかめの色落ちといった直接的な被害だけでなく、養殖期間の短縮化による生産量・額の減少や品質の低下、製品原料に混入した色落ち葉体の除去作業など、労力の増加にもつながっているようです。

（文責　鈴木）

愛媛県にある真珠貝供養塔

森実庸男

愛媛県の真珠養殖は戦後復活し、昭和30年代に急成長し昭和38年には千貫近い生産量を浜揚げするに至っていた。この繁栄の陰には無数の真珠貝（アコヤガイ）の犠牲によるところ大であり、恩恵を受けている養殖業者間では真珠貝に感謝の気持ちを表し、その霊に祈りをこめた供養をしようとの声があったことから、昭和38年5月の愛媛県真珠養殖漁業協同組合（以下、愛真組と略す。）の総会で供養塔の設置が決定された。

供養塔を設置する場所は、供養祭を実施する上で広場が必要であることから、当時宇和島市坂下津にあった県水産試験場が最適であるとして、県の許可を得て敷地内に建立が決定された。供養塔は、石材が香川県産の庵治石、「真珠貝供養塔」の書が当時の久松定武愛媛県知事の執筆、真珠貝の絵が村上満寿夫先生の作で、俳句は郷土が生んだ俳諧の巨匠松根東洋城先生によるもの、彫刻は香川県牟礼町の太田甚三郎氏、台は宇和島市の宮本定義氏によるもので、昭和39年3月に完成し、同年3月19日に除幕式を含め第1回の供養祭が開催され、多くの真珠養殖関係者が参列したと記載されている。

ところで、供養塔に彫り込まれた俳句「貝寄せや　あこやはいずこ　うつせ貝」を戴くには関係者の大変な苦労があったと回想されている。それは、愛真組の大塚らが上京し、経緯を説明し碑の句をお願いしたところ、「君、これは地方の産業だから盛衰がある。不振な節はこれを粗末にする懸念があり、このような例は多々見てきているので僕はいやだよ。」と断られた。大塚らは「自分の生命がある限り、肝に銘じ絶対に粗末にはしません、また、先生のご意思は後世に伝え、この碑を業界のシンボルとしますので是非ご快諾下さい。」と、他のことも含めて朝の10時より夕方までねばって承諾を得たと資料にある。そのような経緯を経てできた句碑であるが、松根東洋城先生による最晩年の句碑となったことから、この句碑を見学するために俳句同好の人らが水産試験場を訪問することが時々あり、同人の高名さを改めて知ることがあった。

俳句の意味するところを説明するのは、文才の貧しい筆者には難しいが、作者の解説したところを参考にして、あえて簡単に試みると、「初春の風に吹き寄せられ貝殻が海岸に打ち上げられている。その中でいくら探してもアコヤガイは見当たらない。真珠を生み出したあの貝はどこへいったのだろう」というところでしょうか。間違っていたら、ご指摘下さい。

建立後は毎年3月の彼岸前後に供養祭が開催されてきたが、県水試が昭和55年4月に宇和島市下波に移転することが決まり、その建設工事が始まったことから、昭和53年3月に市内築地にあった愛真組の敷地内に移転し、供養祭も同地で開催されるようになった。

その後、平成6年に始まったアコヤガイの赤変病をきっかけとして真珠産業の衰退が始まり、真珠の生産量、生産額が激減することになった。運営の苦しくなった愛真組は平成22年7月の総会で解散決議を行い、清算事務の終了した平成24年7月の総会で正式に解散した。そのため、愛真組主催の供養祭は平成21年9月で最後となった。その後、宇和島市内3漁協が合併して設立されたうわうみ漁協が空家となった土地･建物を買い取り、事業を始めたが、供養塔はそのままで供養祭は行われなかった。これを懸念した関係者が愛媛県漁連に要請し、同漁連がこれを承諾、同漁連宇和島支部の敷地内に移転されることになった。平成25年8月に閉眼法要が営まれ、その後移転が行われ、同年9月に開眼供養が行

われた後、移転後第1回の供養祭が県漁連主催で行われた。平成26年にも2回目の供養祭が実施されていることから、今後も継続される見通しとなっている。

愛真組が解散したことにより、危うく碑の句の作者である松根東洋城翁の危惧したとおりになろうとしていたが、愛媛県漁連が引き継いだことで継続の見通しが得られた。設立に奔走した関係者の多くが他界しているが、天国で安堵していることであろう。願わくば、いつまでも真珠産業がこの地で栄えていることのあらんことを祈念して筆をおく。

（参考資料）

愛媛県真珠養殖漁業協同組合二十年史
愛媛県水産試験場百年史

夏漁賑わす蝦と蛸

上城義信

平成27年8月8日（土）、暦の上では早や立秋、昼間は相変わらずの猛暑が続いているが、朝夕は涼しくなった。午前6時、日出町深江漁港に太陽が顔を出す。岸壁には夜間操業を終えた底曳網漁船が繋がれ、朝漁から戻った定置網漁船では、生簀から魚を取り上げている。

深江漁港の岸壁で休む底曳漁船

大分県漁協日出支店の活魚棟では、ハモとクルマエビを計量する職員が忙しく働き、セリ場の隅の活魚コーナーには、流水かけ流しの水槽にガザミ、ウマヅラハギ、オニオコゼとマコガレイが数尾泳いでいる。マコガレイの体長は20cm弱で、今春放流した一群と思われる。

7時30分、山口支店長の発声でセリが始まった。仲買人に緊張感が走り、外では、買出し客がドッと増えた。セリ開始前に、出荷された全てについて函ごとの種類を見ると、魚類が約半数の51.8%を占め、甲殻類と軟体類がそれぞれ25.1%、23.1%となった。

セリ場の小間に並んだ魚たち

次いで水揚げ魚ランキング（10傑）についてみると、上位10傑には、魚類が6種、甲殻類が3種そして軟体類が1種入ったが、首位は、先月に続き、マダコが守った。

マダコ

第2位、第3位には、小型エビ類のサルエビとキシエビが占めた。

サルエビ

第4位には、サワラが、第5位にはマダイが入った。サワラは、南下群と考えられ、22年以降漁獲量が多い。

期待の星はサワラ

第6位のマアジは常連ながら、やや漁期が遅れている。第7位にヤナギムシガレイ（通称みずがれい）が、第8位にメイタガレイとカレイ類が健闘。第9位はマルアジで、第10位にようやくクルマエビが入ったが、25年以降落ち込んでいる。さらに例年この季節上位常連のイボダイは僅かに2函と漁期が遅れている。

過去8年間の8月における水揚げ魚上位5傑をみると、上位5傑入りした回数が最も多いのは、マダコとサルエビがそれぞれ7回で最も多い。次いで、マアジ（5回）、イボダイ（4回）そしてキシエビ、クルマエビ、サワラが各3回で続く。

マダコは、21年から獲れ始め、23年以降は、高いレベルの漁獲量が続いている。同様に小型エビ類に属するサルエビもこの時期水揚げ量が多く、マダコと常に熾烈な首位争いを演じている。加えて、25年以降は、サワラの台頭が目覚ましく、さらに昨年からは、マダイの漁獲量も急上昇している。

このように季節の移り変わりによって来遊する魚種が変化する。これから秋を迎えて、コウイカやイボダイが成長してくる。そして日出魚市場はますます賑わってくることだろう。

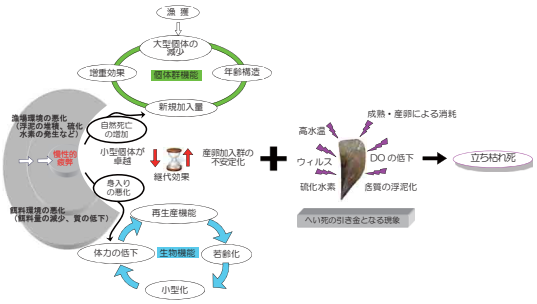
夏盛り　蝦蛸茹でて　暑気払い

コ　ラ　ム

タイラギのへい死原因にせまる

新井義昭

有明海のタイラギのへい死は、西部海域では近年頻発する貧酸素水塊が一因であることは明らかですが、東部海域では底層の貧酸素化など明らかな生息環境の悪化がみられなくてもタイラギがへい死し（通称：立枯へい死）、その原因が明らかになっていません。これまでの調査結果から栄養（餌）不足によりタイラギの体力が低下していることが原因ではないかと考えています。体力が低下した状態で高水温にさらされたり、成熟・産卵による消耗が加わることにより、へい死に至っているのではないか？という仮説です。この仮説を検証するため、タイラギが何を食べ、その餌の種類や量は場所や季節でどう異なり、タイラギの栄養状態とどのような関係があるのかを現地調査で明らかにしようとしています。



有明海におけるタイラギの立ち枯れ
へい死のメカニズム（仮説）

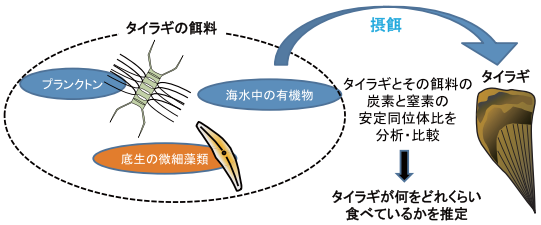
前段でタイラギは栄養(餌)不足により体力が低下し、へい死しているのではないかという仮説を述べました。

その仮説を証明するためには、タイラギが何を食べているのかを調べる必要があり、いまその調査に取り組んでいます。

タイラギの胃の中からは、水中のプランクトンや海底の砂泥の表面に付着している微細な藻類、水中に浮遊している有機物片などが見つかります。

これらが実際にどのくらい栄養として取り込

まれたのかを調べるには、タイラギの餌になるものとタイラギ軟体部位の炭素と窒素の安定同位体の比率を分析することによって推測することができます。



立ち枯れへい死の解明に向けたフロー図

これまでの調査では、徒歩獲(かちど)りで漁獲される干潟のタイラギと潜水器漁で漁獲される沖合のタイラギでは食べている餌の種類や比率が異なっていることがわかってきました。

次回はこの調査結果について報告します。

（ありあけうみ通信8、9号より転載）

寄　稿

水産増養殖の展望と種苗生産技術（3/5）

3. 内水面における増殖の技術的構造

松里壽彦

わが国では、「増殖」に関しては、内水面より海面において発達した。「増殖」対象も、海藻、貝類、甲殻類、魚類と多彩で、技術的にも世界の最先端にある。以下、海面の増殖についての特徴を述べて、さらに種苗生産との関係について考えてみたい。

1）海藻（海草も含む）の増殖技術

わが国の沿岸には「藻場」が形成されており、その「藻場」こそ、わが国沿岸の多様な生物の生存の基盤でもある。「藻場」の中でも「アマモ場」は近年著しく減少したため、その回復が望まれていた。現在、アマモの増殖のために、播種、苗の移植が各地で行われ、良い成果を挙げている。アマモは、かつては肥料や製塩に用いられていたが、現在ではアマモの環境、生態系の保全機能が重視されている。アマモは環境の指標生物でもあり、豊かなアマモ場のある沿岸は、生産性も高い。

海藻の増殖技術は、生育基面の造成と藻自体の増殖に分けられる。例えば、イワノリの付着基盤の造成、コンブ、テングサの増殖のための投石などは固着基面の整備であり、原藻の投入、播種、種糸の添加などは後者の例である。前述した「海中造林」はワカメやコンブの養殖技術の応用であり、最近、行われている沿岸の海藻類が豊かに繁茂しているところにコンクリートブロックを投じ、多様な海藻の付着、繁茂を確認して、ブロックを移設する方法は、生育基面と藻類を同時に移植する優れた方法である。その他、海藻の生育を促進するため、鉄分を含む素材を用いたり、植食性動物の駆除（アイゴ、ウニの駆除）、幼芽の保護なども行われている。

2）貝類の増殖

貝類の増殖としてはアワビの種苗生産された稚貝の放流が最も広く行われている。アワビ以外にもサザエ、アサリ、アカガイでも同様に種苗生産された稚貝の放流のほか、アサリ、ホタテガイでは天然種苗を採捕、育成し、その後、多量に移植放流している。その他、貝類では数百年前より、漁場、漁期、漁獲の制限などによる資源の厳密な管理が行われてきた。また、アサリの生態に関する研究が進み、産卵親貝と浮遊幼生の定着、生育が広範囲で行われていることが明らかとなり、その知見に基づいて、産卵親貝の積極的な保護や浮遊幼生の定着を促すためのコレクターの開発などが行われている。貝類の増殖においても問題となるのは、先にアユの増殖で述べたように、放流数の増加が、天然資源の増加とならないことである。毎年膨大な数の種苗を天然域へ放流しているアワビの場合、遺伝的には天然群との交雑がみとめられるので、再生

産にも関与していると思われるが、アワビ資源の顕著な増加は認められていない。一方、試験レベルではあるが、アワビ天然稚貝の移植放流では、生残率、定着率ともに高く、高い放流効果が期待されるのに対し、種苗生産された稚貝のほうは生残率も低く、かつ、資源の増加もはっきりとしない。アサリについては、その特有の生態のために、稚貝の放流がそのまま、放流地点のアサリの資源増殖とはならない。オホーツク海で行われている現在のホタテ増殖事業では、その海域のホタテ資源の増大にはつながらない。アユ、ホタテ、アサリのような繁殖を求めない「増殖」事業は、従来の「増殖」の概念とは相容れないが、水域の生産力の積極的利用と考えることも可能である。「栽培漁業」関連の会合でも、このことが問題となり、再生産に対する貢献度は著しく低いが、釣り、潮干狩り、漁獲などの対象資源の増大が認められる場合は、「一代回収型」の「栽培」つまりは増殖として認めるべきではないか、とする意見もあった。ただ、オホーツク海のホタテや湖産アユの河川放流などで懸念される、本来、そこに生息している系群の生存を阻害している場合、それを「増殖」技術とすることにはいまだ抵抗がある。貝類ではないが、現在、最大の放流実績を誇るクルマエビの放流事業においても、放流地域でのクルマエビ漁獲には貢献することが多いが、再生産に寄与しているとする知見は乏しく、むしろ最近では、交尾率の低下と放流との関係が、一部で懸念されている。

3）魚類の増殖技術

海産魚類の増殖の成功例としては、北海道における「ローカルニシン」（かつて、９０万トンもの漁獲を挙げたニシンは、樺太―北海道系とされており、北海道にはこの巨大な回遊群以外に、石狩湾、厚岸湾など地付きのニシン系群があり、年中少量漁獲されることもあって、これらを地元では、「馬鹿ニシン」とも呼んでいた）の増殖事業である。漁獲高は大きくないが、鮮魚ニシンとして人気があり、放流を続けることにより、徐々に資源量も増え、回帰する親魚、天然での産卵数も増えている。また、一時期は絶滅すら危惧されていたマツカワも北海道を中心とした関係機関の協力の下、資源が急速に回復してきており、海面における増殖事業の成功例の一つである。特に、マツカワは北海道から福島の沖までを回遊域とし、「ローカルニシン」とは異なり、関係する自治体も多く、海面増殖における地域連携の重要性を示している。西の海では、九州西岸での有明海を産卵場とするトラフグ「有明―東シナ海系群」（仮称）の放流事業、瀬戸内海東部でのサワラの増殖事業などで成果があがっており、鹿児島県、神奈川県などでは、マダイの放流、青森県を中心とする北日本各地でのヒラメの放流事業も着実に成果を上げつつある。山口県では、キジハタの放流事業が、三段階の成育場の設置や厳格な漁獲管理などをセットとして取り組まれており、結果が注目されている。海産魚類の増殖〔栽培〕対象種は多く、各地で増殖の努力が続けられており、今後ますます発展していくと思われる。ただ、海面増殖の問題としては、天然群との関係である。例えば、日本海においてもマダイは重要な漁獲対象魚種であり、増殖対象種であるが、天然群が数百万尾の資源レベルとされているので、現在の種苗生産、放流のレベルでは特殊な海域を除き顕著な効果は期待できない。つまり、「増殖」は、海面においては、天然資源の補完的な位置づけであり、天然資源の大きな変動の中に、飲み込まれ、増殖効果が不明瞭となる。例えば、秋田県のハタハタの漁業管理と増殖の努力は、海面の「増殖」の歴史でも特筆すべき事例ではあるが、天然群の資源変動にその効果が飲み込まれてしまいがちとなる。また、ハタハタ、ニシンだけではないが、抱卵親魚を目的とした漁業は、時として資源の枯渇を促進する。そのようなケースでは、増殖努力だけでは資源の回復は困難であり、総合的な資源管理が必要となる。

4）魚礁

海面の増殖では、魚礁が増殖事業の重要なツールとなっている。しかし、現在設置されている魚礁には特定の魚種を対象としたもの（アワビ礁など）、補助漁具としての機能が主となるもの（大型鉄骨礁）、生産力と生息場を提供するもの（コンクリート大型魚礁）など分化している。先に触れた山口県のキジハタ育成用の魚礁は、

クエやハタの増殖においては、個体の生息場のキャパシティが制限要因となっており、放流にあたっては、餌環境以上に生息環境を整える必要があることに着目したことによる。魚礁そのものは世界的にも行われているが、規模、内容ともにわが国が世界をリードしている。今後も、地域特性に応じ、また、増殖対象種の成長段階に応じ、多様な魚礁が開発されていくであろう。

5）増殖の総合化

内水面も同じであるが、海面においては単一種の増殖は理論的に限界がある。既に述べたように、ニシン、マツカワのような成功例もあるが、いずれも、かつての資源レベルよりはるかに低い状態での増殖であり、一定の限界がある。海面では多数の生物が、激しい生存競争のなかで生活しており、例えば、クルマエビの稚エビの大量放流は、エビの食害生物を引き寄せ、結果的にはエビの生息数を減らすことにもなる。クルマエビでは、餌はともかく食害から逃れうる生息場所の確保が大切であろう。多くの魚種においても、それぞれの海域にはそれぞれ生息できる限界があると考えられ、環境の収容力を超えた放流は無意味である。そのため、その海域からの生産を向上させるには、複合的増殖技術の開発が必要であるにもかかわらず、現在のところ、わずかな事例しかない。東日本大震災前の宮古湾では、ホシガレイ、クロソイ、ニシン、シロサケなどの多魚種の放流が試みられ、さらに海藻増殖の必要性も論じられていた。海面増殖は海域の生産力を利用し、対象種の再生産に寄与し、資源の増大を目指すもので、基本は複合的、もしくは総合的増殖技術の開発が必要であろう。

なぜ、青緑色LEDで何故スルメイカが釣れないのか？（2/2）

長谷川英一

夜間遠方に分散分布していると考えられるスルメイカ群に光の存在を気付かせ、イカ釣り漁船周囲に集めるためには、青緑色LEDは最適のはずである。しかし、従来から使用されているメタルハライド灯の場合と比較してLED灯を使用した漁獲成績は芳しくないと言われている。それは何故なのであろうか。問題は当該漁業における漁法そのものにあると考える。光で集めた後に網で掬って一網打尽するようなサンマ棒受網漁業であれば問題はないであろう。しかし、イカ釣り漁業では集まったスルメイカがイカ角を視認して捕捉しなくてはならない過程がさらに存在する。

スルメイカが光を感ずるとは、網膜にある視細胞中の視物質であるロドプシンと呼ばれる化学物質が光を受容して化学反応を起こすことに始まる。スルメイカの分光吸収ピーク波長が青緑色光の波長近辺にあるというのは、このロドプシン自身の分光吸収ピーク波長の値に基づく。ロドプシンはビタミンA（レチナール）の末端のアルコール基がアルデヒド基に酸化された発色団と呼ばれる分子である11シスレチナールとオプシンと呼ばれるタンパク質とが結合したものである。スルメイカが漁灯を認めて船周りに集まった段階でのロドプシンと光との化学反応過程を紐解くと、ロドプシンである11シスレチナールとタンパク質オプシンとはオールトランスレチナールとオプシンに解離しており、光を受容できる11シスレチナールは光褪色して、もはやそれ以上の光を受容し難い状態になっている。すなわち、この状態ではスルメイカはイカ角を視認し難くなっていると考えられる。この段階でさらにイカ角をしっかりと視認させるためには11シスレチナールを復活・再生する必要がある。ロドプシンの光反応メカニズムについて河村（2010）を参考として、図4にその模式図を示す。

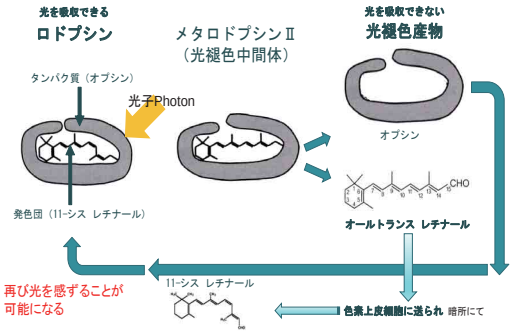


図4．ロドプシンの光反応メカニズム

通常、オールトランスレチナールは網膜の色素上皮細胞内において暗所で11シスレチナールを再生させることが出来る。イカが船影に入り込むのはこのためであろう。スルメイカの場合、感光性色素としてこのロドプシン以外にもレチノクロムという色素を網膜内に分泌している。このレチノクロムはオールトランスレチナールと共存して橙色（>560nm）光の下で、11シスレチナールを再生させることができるという（Hara & Hara, 1968）。このメカニズムの概略を図5に示す。

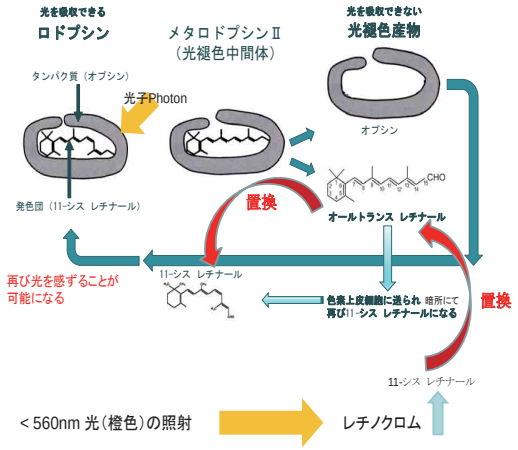


図5．ロドプシンとレチノクロムの共役的な光反応メカニズム

LEDを利用したイカ釣り新漁法

スルメイカが持つ前述の視覚生理特性から、青緑色、白色、橙色LEDの各々を複合的に利用した漁法が考えられる。すなわち、夜間漁船から遠く離れて分散分布しているイカ群を船の近くまで誘引するためには青緑あるいは白色のLEDが有効であろう。その後、集群したイカ群にイカ角をしっかりと視認させることのできる視覚機能を持たせるためには橙色LEDが有効となる。ただし、イカ角のコントラスト強度を維持するためには、イカ群が存在する背後から、すなわちイカの眼に直接照射しない方向から青緑色LEDをイカ角に照射するか、あるいは、青緑光のエネルギー量を若干落とすために白色LED光を用いることが肝要となるであろう。そのためには、イカ群の時空間的占有位置解明に基づく各LED光の指向性の三次元的配置に工夫を要する。

本漁法を実用化させるためには、光褪色したイカロドプシンが橙色光照射によって実際に再生し得るか否かの生理学的過程を検証した上で、その視覚生理的反応がスルメイカの光に対する反応行動に反映するか否かを行動学的に観察する実験過程が是非とも必要である。筆者が現役研究者であれば、それを調べる構想はあるが、もはや自身で確認する術はない。この提案に少しでも興味を抱く若手研究者が現れることを期待したい。

もう一つの提案（用いるべき光の単位について）

光の強さを表す単位というと、一般的には照度（lux）を思い浮かべる。しかし、これはヒトの感度特性を基準として光の強弱を判断するために用いられる単位であるため、感度特性が異なる生物を対象として光の強さを比較するという場合には相応しくない。

光は粒子と波動の二つの性質を持つと言われている。粒子として考えたときの最小単位を光子photonと呼ぶ。この光子1個が持つエネルギーはh（プランク定数）×ν（振動数）で表される。プランク定数は6.63×10^{-34}（ジュール・秒）である。光が持つエネルギーは色、すなわち波長（振動数）によって異なり、波長（振動数）の長い（の少ない）光ほど小さくなる。

太陽光はいろいろな波長（振動数）の光から成り、地球上の生物はその光を上手に分け合って利用している。例えば、植物は光合成をするときにクロロフィルによって青色光帯（400 ～ 500 nm）と赤色光帯（600 ～ 700 nm）を主に吸収する。青色光は赤色光よりもエネルギーとしては大きいが、光合成の反応はこのエネルギー量ではなく、クロロフィルによって吸収される光子の数が問題になる。同様に、動物がもつ視物質ロドプシン1分子の光化学反応は1個の光子で起こる。すなわち、反応量はエネルギーではなく光子の数に依存している。従って、光環境下における魚類など生物の行動生理現象を調べる際に使用する光の単位としては、単位面積、単位時間当たり降り注ぐ光子の数を意味する光子数量（$mol\cdot m^{-2}\cdot s^{-1}$）で表す必要がある。なお、E

(einstein) という単位はモル (mol) と全く同じでアボガドロ数 (6.02×10^{23}個) の集団を意味し、光子数量は$E\cdot m^{-2}\cdot s^{-1}$とも表される。

一方、太陽光電池の効率などを調べるときは、入ってくる太陽光エネルギーに対してどのくらいの電気エネルギーを作り出せるかなどの問題を扱うため、放射照度$W\cdot m^{-2}$という単位を使用することになる。生物の光に対する反応行動を扱う際の光の単位として放射照度を使用している研究例が未だに多く見られるが、今後は改めるべきである。ある同じ光源を光子数単位と放射照度単位で計測した例を図6に示す。

なお、以上の使用すべき光単位に関する見解は、かつて農林水産技術会議の通称光プロ研と呼ばれた課題「生物の光応答メカニズムの解明と省エネルギー、コスト削減技術の開発」を担った際に、水産分野以外の昆虫・害虫分野の課題を担っていた研究者と私的な意見交換を行った際に一致をみたものである。

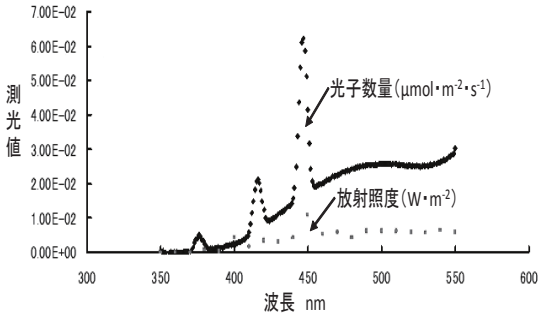


図6. 2種類の光強度単位で計測した白色蛍光灯の分光エネルギー分布

(参考資料)

LED照明推進協議会編；LED照明ハンドブック、オーム社、東京、2006.

Prieur, L. and Sathyendranath, S. ; An optical classification of coastal and oceanic waters based on the specific spectral absorption curves of phytoplankton pigments, dissolved organic matters and other particulate materials. *Limnol. Oceanogr.,* 26, 671-689, 1981.

河村悟;視覚の生物学、朝倉書店、東京、 2010.

Hara, T. and Hara, R. ; Regeneration of squid retinochrome. *Nature* 219 (5153) : 450-454, 1968.

会務報告

漁場環境修復技術評価事業(カルシア改質土現地認定に係る現地見学会)

1. 期間

平成27年8月24日 (月) から25日 (火)

2. 参加者

1) 漁場環境修復技術評価委員会委員:田中潤兒委員長、菊池喜昭委員、佐野元彦委員、篠原和毅委員、中村由行委員、中山哲巖委員、山田久委員

2) 事務局 : 原武史、井上潔、三戸秀敏、北川高司、河村佳正

3. 概要

当協会の自主事業である漁場修復技術評価事業の現地認定の一環として、現地見学会を姫路市網干地区周辺において開催いたしました。当日は、台風15号の接近により、海上からの見学は出来ませんでしたが、カルシア改質土製造のデモンストレーション、網干地区の埋立て工事等を見学しました。カルシア改質土とは、浚渫土とカルシア改質材 (製鋼スラグを原料として成分管理と粒度調整を施した材料) とを混合することで浚渫土の物理的、化学的性質を改善した材料です。

カルシア改質土のデモンストレーション

浚渫土とカルシア改質材を混合した直後でも固形化している状態
（写真下：カルシア改質土・上：浚渫土）

網干地区の埋立て工事近傍の堤防からの見学風景

（文責　北川）

環境省の「水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて」(報告案)に対する意見の募集(パブリックコメント)について

環境省から「水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて」（報告案）に対する意見の募集（パブリックコメント）があったことから、当協会としては大局的な見地に立って、標記の命題に対応すべきとの考えから、「沿岸域の豊かな漁業生産の維持に関する研究推進委員会」（松田治委員長）における3回に亙る検討を基に、各委員から内容、表現、形式等について種々ご意見を踏まえてパブリックコメントを9月1日に環境省水・大気環境局水環境課あてに電子メールにより、以下の内容で意見を提出しました。

（意見の内容）

水質環境基準の見直しの対象の一つである沿岸域は、食物を生産する漁業・養殖業の場として、国民生活に直結する重要な水域であるため、水産業を維持し発展させる観点から、次のような意見を提出する。

1. 水質環境基準（生活環境項目）は窒素および燐の数値目標を定め、総量削減等の施策を実施したことによって、その達成率が年々向上し、水質的には「きれいな海」が実現されつつあるが、水質環境基準の達成率の向上に反比例して、魚介類の減少による漁業生産量の低下という現象が見られており、日本型食生活存続の危機にたたされている。

2. 水産業を維持する観点から「豊かな海」とは、浅場や干潟等の多様な漁場環境を基盤として、河川等からの栄養塩の供給によって、多くの漁業生物が生産される海であり、かつ、活発な食物連鎖によって栄養が滑らかに循環し、同時に食物連鎖上の各栄養段階の生物現存量が豊富な海である。

3. これまでのように、窒素および燐等の負荷量を一律に規制するのではなく、海水交換の程度が弱い東京湾や大阪湾等は、供給された栄養塩が滞留しやすいことから、これらを生物に転換する場である浅場や干潟等の造成を優先させるべきである。一方、海水交換の程度が強い宮古湾や橘湾等では、供給された栄養塩が流失しやすいことから、栄養塩の供給を優先すべきである。

4.「豊かな海」を実現するためには、栄養塩の供給ばかりでなく、浅場や干潟等を造成することが必須である。今後の環境行政においては、自然の生産力を十二分に生かすこと

を主眼とし、海域ごとに漁業・養殖業が本来持っている窒素および燐の除去機能も生かしながら、「豊かな海」の実現に向かうべきと考えている。

■理由:
瀬戸内海をはじめとする主要な内湾における漁業・養殖業の持続的発展を図るため。

（文責　三戸）

国立研究開発法人 水産総合研究センターとの意見交換会について

テーマ:次世代に向けた水産研究開発の方向性について

1）日　時

平成27年9月17日（木）16:00－17:30

2）場　所

〒220-6115
神奈川県横浜市西区みなとみらい2-3-3
クイーンズタワーB棟7階F会議室

3）出席者（順不同・敬称略）：

（1）国立研究開発法人水産総合研究センター：和田時夫理事、生田和正研究推進部長、村上恵祐社会連携推進室長

（2）（一社）全国水産技術者協会：田坂行男（株式会社ティーアールアイ）、細田昌広、小島伸一、横山雅仁、井上慎吾（いであ株式会社）、高柳和史（三洋テクノマリン株式会社）、山本寛行、村越誠（株式会社アーク・ジオ・サポート）、松里壽彦、井上潔、北川高司、仲田希望

4）概　要

当協会井上専務理事のあいさつと進行により議事を進めた。

水研センターの和田理事より『次世代に向けた水産研究開発の方向性について』をテーマに講演して頂いた後、出席者から特に漁業生産と消費の低迷および水産流通の課題に対応した水産研究の取り組み等について活発な意見交換を行った。

5）講演要旨

最近の水産業を取り巻く状況を、①生産・消費・流通、②社会情勢、③科学・技術の3つの観点から俯瞰して解説した。

世界的には水産物の需要拡大と漁業生産の頭打ちから、価格上昇ならびに公海域での乱獲や違法漁業の問題にからんで国際的な資源管理強化の動きがある。

国内では漁業者の高齢化、漁業生産の低迷や魚を食べなくなっていることから消費の減少が継続している。水産物の生産量の変化をみると、ピーク時の1984年（昭和59年）に比して2013年（平成25年）では、約800万トン落ち込み、同様に1人当たりの水産物の年間消費量も約13kg低下している状況となっている。これらの課題を踏まえて、今後の水産研究開発は、水産資源の保全、漁場生産力の向上、コスト削減、需要への対応の観点から、水産業が地域の基幹産業になりうるようなロードマップを描いていくことが求められている。

6）その他

次回の意見交換会は、11月に開催予定。

（文責　北川）

「ありあけうみ通信」の発行について

全国水産技術者協会は、水産庁が実施する水産基盤整備実証調査に参画し、有明海湾奥部において人工漁場を試験的に造成し、たいらぎ漁を中心とした漁場再生のための実証調査を実施しています。また、有明海の沖合、干潟等のタイラギを採取して健康度を分析し、併せて餌料環境、生息環境を把握することによって、タイラギへい死の原因究明に取り組んでいます。

この調査には、漁業者をはじめとする有明海関連各機関の理解と協力が必要不可欠です。

当協会は、平成25年度よりニュースレター『ありあけうみ通信』を発行し、調査の内容・経過等の情報を関係各機関に発信しています。また、調査の内容・経過等だけでなく、タイラギへい死原因の解明に向けた取り組み等についてのコラムを掲載することによって、漁業者と認識の共有を図っています。

当協会をはじめグループ機関の調査員が有明海周辺の各漁業協同組合を訪問した際には、漁業者の方々から「『ありあけうみ通信』は有明海の現状把握に役立っている。」との声も頂いており、今後も引き続き発行してまいります。

『ありあけうみ通信』は、平成27年度から当協会のホームページより閲覧することができるようになりました（http://www.jfsta.or.jp/activity/index.html）。

「JFSTA NEWS」をご覧の各位も、『ありあけうみ通信』に関するご意見・ご質問等をお寄せください。

（文責　仲田）

事務局便り

■新規入会者

正会員に森　操氏・髙橋　誓氏の2名の新規入会があり、正会員数94名となりました。また、賛助会員にKDDIエボルバ株式会社の新規入会がありましたが、一方、モリエコロロジー株式会社が退会されましたので、総賛助会員数は21社となっています。

■新人紹介

8月から主に会計業務を担当させて頂いております二川祥子（フタガワショウコ）と申します。これまで省庁で主に秘書として働いておりました。音大の声楽科出身で音楽が好きです。

皆様の業務に貢献できるよう精進して参りますのでどうぞよろしくお願い致します。

■水産技術の開発・普及等に関する顕彰碑（記念碑）の情報収集について

JJFSTA NEWS Vol.35でも原稿募集のお願いをしましたが、今回は、森実庸夫会員からの「愛媛県にある真珠貝供養塔」を掲載しました。このような、地域の水産業に貢献する技術開発・普及を顕彰した記念碑等は、有名・無名を問わず各地に存在していると考えられます。会員各位におかれましては、このような顕彰碑の情報や記事を事務局までお寄せいただくようお願いします。詳細は事務局までお問い合わせください。

一般社団法人 全国水産技術者協会
〒107-0052　東京都港区赤坂一丁目9番13号　三会堂ビル9F　TEL 03-6459-1911　FAX 03-6459-1912
E-mail zensuigikyo@jfsta.or.jp　URL http://www.jfsta.or.jp