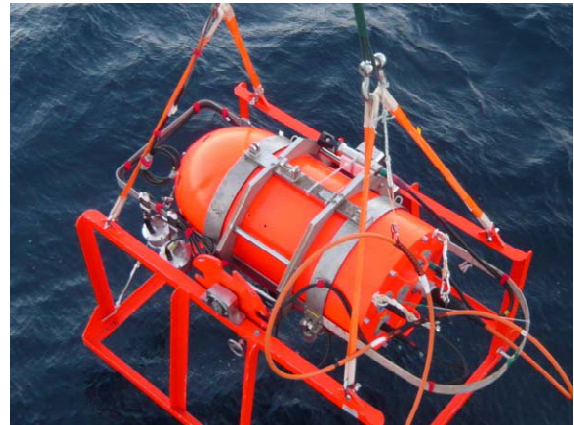


# 潮音

2009. 10 No.3



## 目次

水産工学研究所の組織改編とこれまでの30年の歩み	1
水産工学分野における今後の研究開発の方向性	4
平成21年度から開始した主要な研究開発課題	5
おもなできごと	7

編集 水産工学研究所



独立行政法人  
水産総合研究センター

# 水産工学研究所の組織改編とこれまでの30年の歩み

水産工学研究所では、平成21年4月に研究部門の組織改編を行いましたので、その概要を紹介いたします。また、設立30周年を迎えたことから、これを機会に今までの歩みを簡単に振り返ってみます。

## 1. 平成21年4月の組織改編

### 【背景及び必要性】

わが国水産業の持続的発展にとって、生産手段や生産基盤に関する技術的課題に対応する水産工学分野の研究開発の推進と、成果の確実かつ効果的な普及・活用は不可欠です。特に、漁船漁業の省エネ化やコスト削減など、水産業の構造改革を通じた産業競争力の回復・強化が、当面の緊急課題となっており、従来の水産学の特定の専門分野による個別的な対応にとどまらず、関連の専門分野が連携した水産総合研究センターとしての幅広い取り組みや、水産工学分野においても、所内の関係部門を横断した組織的な対応が必要となっています。

一方、水産工学分野を構成する専門領域は、従来の土木工学や船舶・機械工学に加え、水産業の進化・発展に対応するため情報工学、労働工学、システム工学にも及んでいますが、その間口の広さに対して現在の体制は研究開発の推進や成果普及の両面で十分ではありません。しかしながら、現在の水産総合研究センター及び水産工学研究所を取り巻く状況は厳しく、容易には組織・体制の拡充を図りたい状況にあります。

そこで、水産工学研究所の研究開発組織全体を見直し、関連する研究部の統合や研究室の大括り化を図り、限られた研究開発資源の効果的な活用と機能の維持を通じて期待される成果の達成を期するとともに、所内横断的なタスクフォースを設置し、当面の緊急課題への対応や、今後の水産業の構造改革のための水産工学的課題に迅速かつ的確に対応することとしました。

### 【組織改編の概要】

- ①漁業生産工学部と水産情報工学部を統合し、「漁業生産・情報工学部」とし、下部組織としては研究室を廃止し、漁船工学グループ、漁具・漁法グループ、水産情報工学グループを設置しました。
- ②水産土木工学部には水産基盤グループと生物環境グループを設置しました。
- ③当面の緊急課題への迅速かつ確実な対応のため、所内横断的な対応組織として、「水産業システム研究センター」を設置しました。本センターには、エネルギー利用技術タスクグループ、生産システムタスクグループ、養殖工学タスクグループを設置しました。
- ④各グループの研究開発の基盤を構成する専門領域については研究チームとして位置付け、グループの機能の維持・発揮を図ることにしました。

#### 水産土木工学部

- ・水産基盤グループ  
(地域基盤、環境水理)
- ・生物環境グループ  
(生息環境、景観生態)

#### 漁業生産・情報工学部

- ・漁船工学グループ  
(船体、機関・機械、安全性)
- ・漁具・漁法グループ
- ・水産情報工学グループ  
(資源計測技術、海洋計測技術、生物音響技術)

#### 水産業システム研究センター

- ・エネルギー利用技術タスクグループ
- ・生産システムタスクグループ  
(システム工学)
- ・養殖工学タスクグループ

(括弧内は研究チーム名)

## 2. これまでの30年の歩み

このたびの組織改編の1ヶ月前の平成21年3月は、奇しくも水産工学研究所発足30周年でした。そこで、これまでの30年の歩みを簡単に振り返ってみます。なお、ここでは研究部門の歩みについて紹介します。

昭和52年に200海里規制時代に突入しました。そのような状況に対応し、つくり育てる漁業の全国的展開を図るための増養殖技術の基礎的研究の推進及び沿岸漁場の整備、漁船・漁具などの生産手段の省力化・省エネ等を図るための工学研究を推進することになり、昭和54年3月に養殖研究所と水産工学研究所が誕生しました。

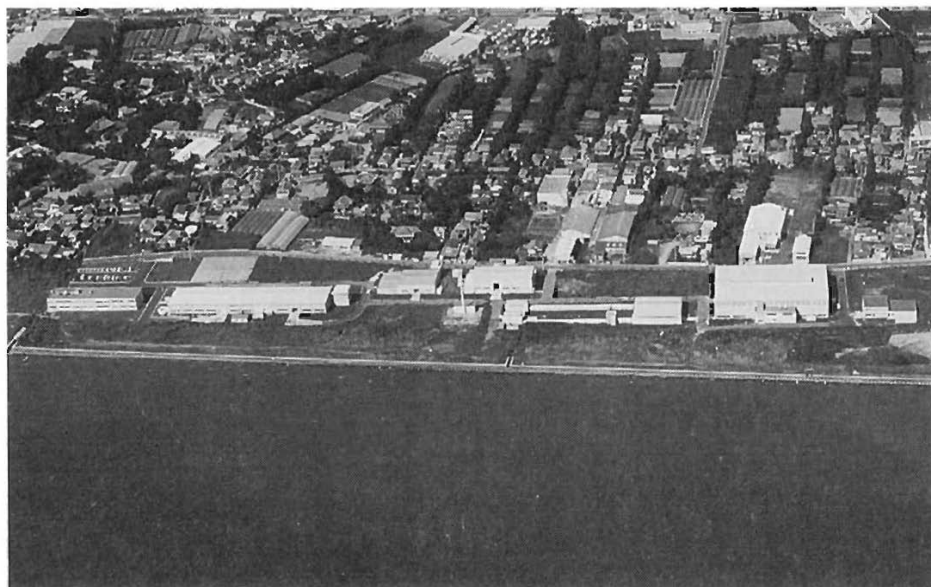


仮設のプレハブ事務室（昭和54年3～11月）

水産庁の研究所として発足した当初の水産工学研究所は、水産土木工学部、漁船工学部、漁業生産工学部の3部門で構成されていました。それぞれの前身は、水産土木工学部が農業土木試験場水工部の一部で、所在地は神奈川県平塚市、漁船工学部は水産庁海洋漁業部漁船研究室で、所在地は東京都中央区勝どき、また、漁業生産工学部は東海区水産研究所漁具漁法部で、所在地は同じく勝どきでした。現在地（茨城県神栖市波崎）には水産土木工学部が昭和55年8月に移転してきましたが、実験棟などの施設整備の都合により、他の部門も含め、最終的に移転が完了したのは発足15年目の平成5年7月でした。その後、平成10年10月に水産庁の研究所全体の見直しが行われ、水産土木工学部、漁業生産工学部、水産情報工学部の3部門に再編されました。さらに、平成13年4月に水産庁から独立行政法人水産総合研究センターに移行しました。

大まかに10年間毎に区切ってみますと、最初の10年間は、水産土木関係の研究施設の建設はほぼ順調に進みましたが、他の2部門の研究施設の建設計画については一時危ぶまれたものの、何とか目途がついた状況でした。次の10年間については、その半ばで研究施設の整備計画が達成され、全部門の移転が完了しました。また、平成6年の国連海洋法条約の発効及び平成9年のTAC制度の導入などの社会情勢変化や新たな研究ニーズに的確に対応するため、平成10年に大幅な組織改正が行われました。それまでの20年間は、増養殖場・漁場の造成や保全のための技術、漁港・漁村の安全性・機能性及び快適性向上のための技術、効率的・計画的漁労技術、高採算性漁船の開発、水産資源・海洋調査及び漁業用計測器の開発・改良などの研究を行ってきました。平成10年の組織改正後は、新たに沿岸・海洋域の計画的利用システムと環境整備技術の開発研究を行い、「つくり育てる漁業」

の振興と活力ある漁港・漁村の創造等を進めていくこと、また、水産資源の持続的利用を可能とする工学技術の開発研究を行い、「資源管理型漁業」の推進と漁業経営の安定及び漁業生産手段の効率化等の推進を進めていくことにしました。



昭和 59 年頃の建物配置（研究本館と水産土木工学部関係の実験棟がほぼ完成）

最近の10年間では、平成13年に独立行政法人に移行しました。それまでの22年間は工学的側面から、漁業生産技術、生産基盤の整備技術開発などの試験研究を行い、漁業資源の維持増大や効率的な漁業・養殖業の発展に大いに寄与してきました。独立行政法人に移行後は、それまでの「研究基本計画」に基づく研究実施から、所管大臣が指示する「中期目標」に対応して策定した「中期計画」に基づく業務遂行に変わり、主に「水産資源の持続的利用のための調査研究の高度化」と「水産業の安定的形成と漁業地域の活性化のための研究」を進めてきました。現在の第2期中期計画では、「水産資源の合理的利用技術の開発」、「沿岸域生態系の保全・修復技術の開発」、「水産業の経営安定に関する研究開発と効率的漁業生産技術の開発」、「生産地域の活性化のための水産業の生産基盤整備技術の開発」、「基盤となる基礎的・先導的研究開発」などを担当しています。

平成23年度からは第3期中期計画が始まります。工学的側面から、水産物の安定供給確保と水産業の発展に貢献するため、今年の組織改正を期に、研究開発の効率化・重点化により一層努め、新たな飛躍を図りたいと考えています。

# 水産工学分野における今後の研究開発の方向性

平成21年4月の組織改編に向けた検討の中で、水産工学分野の今後の研究開発の方向性についても検討してきました。その検討結果の概要を紹介します。

標記については、最近の水産業を取り巻く状況の変化に基づき、関係分野と連携を図りつつ、以下に示すような社会貢献・産業貢献への出口を明確にした観点から取り組みの重点化を図ることが必要と考えます。

なお、これは水産工学研究所の内部での検討結果であり、農林水産大臣から指示される中期目標を受けた中期計画（平成23～27年度）の策定の際には、水産総合研究センター全体の中で、関連分野との連携も含め、項目の取捨選択や追加・変更などが検討され、具体化されていく予定です。

## 1) 水産業の省エネ（エネルギーの有効利用）対策及び漁船漁業構造改革の推進

昨今の燃油高騰、漁業従事者数の一層の減少と高齢化、漁業・養殖業生産の伸び悩み、水産業の経営悪化と産業競争力の低下等の状況を踏まえると、水産業（特に漁船漁業）の省エネ化、省力化、省人化、省コスト化のための技術開発と、その早急かつ確実な現場への普及が当面の重要課題です。特に、既存の技術が現場で十分に活用されていない現状があり、各種漁業のエネルギー消費の実態に応じた技術の適用方策等について改めて整理と普及が必要です。なお、普及活動に際しては、水産庁、地方公共団体、関係団体等との連携が不可欠です。また、漁船漁業構造改革をさらに推進するとともに、先端技術を活用した資源計測技術等も含め、次世代の漁船漁業システムを構築することも重要課題です。

## 2) 水産業経営の基盤強化と地域振興対策の推進

海洋基本法の制定、同基本計画の策定等を踏まえ、わが国の水産業を、持続的かつ低炭素依存型の産業に転換するとともに、離島を含めた漁業地域振興の観点からも地域の中核的な産業として確立するため、効果的な漁場や漁港施設等の基盤整備や、これらを活用した効率的な漁業生産と加工・流通システムの開発が必要です。

さらに、漁港をはじめとした既存の基盤施設の持続的利用のための長期的管理（ライフサイクルマネジメント）技術や防災技術の開発も、今後の重要な課題です。

## 3) 海洋新産業としての再生へ向けた新技術の導入や担い手対策の推進

省エネ化に加えて、地球温暖化対策に資する観点から、海洋自然エネルギーやバイオ燃料の活用等の二酸化炭素排出量削減に関する技術開発も重要な課題です。

また、漁業・養殖業の生産性の向上（増産）を図るため、沖合養殖技術の開発を含めた飼育・養殖施設の開発・改良、増養殖環境の改善・管理、資源増殖場としての造成漁場の活用等を軸に、増養殖分野との連携も緊急の課題です。

こうした新技術については、海外でも積極的な開発・導入が進められており、海外の動向の把握と必要な成果の導入、わが国の成果の知的財産としての確保等にも配慮することが重要です。

## 4) 政策提案機能の強化

持続的かつ地域循環型の漁業生産構造の構築や、低炭素依存型の漁業生産体制への転換等、わが国水産業の構造改革のためには、水産工学分野として、先導的な技術開発に基づく行政部局等への政策提案機能を強化することが必要です。



# 平成21年度から開始した主要な研究開発課題

## 水産土木工学部

### 1. 河口堰下流域におけるヤマトシジミの資源増大および管理技術の開発

瀬戸内海東部の主要河川に生息するヤマトシジミに注目し、

- ① 個体密度の空間パターンと季節変動の把握
- ② 稚貝の移動と定着を促進する環境要因の把握
- ③ 物質循環に果たす役割の解明
- ④ 増殖・管理技術のマニュアル化

を軸として、大阪府環境農林水産総合研究所を中心とする5機関と共に研究を進め、漁業と市民の潮干狩りが両立できる、都市近傍の汽水域漁場のあり方について検討します。



夏休みのしじみ狩り（徳島県吉野川）

### 2. 岩礁潮下帯での藻場形成における波浪による攪乱と微小藻類によるファシリテーション

宮城県沿岸ではキタムラサキウニが大量発生して、ウニのはびこった磯焼け状態が蔓延化していますが、大型多年生海藻のアラメの群落が局所的に残っている場があります。またそこには植食性巻貝類が高密度に生息しています。なぜ、そのような場でアラメ群落が維持されるのかを、強い波動流によるウニの摂食活動の制限と、増殖する微小藻類によってアラメの生残が促進される効果から定量的に解明します。

### 3. 境界層計測プラットフォームを用いた陸棚海底環境の実態計測とモデル化

本研究では、近年、フロンティア整備事業等で注目されている陸棚海域、特に底層の環境構造を把握するための専用の計測プラットフォームを開発し、海底境界層内における懸濁物質の巨視的・微視的な動態、起源・組成・変性特性を明らかにすることで、陸棚底層-デトライタス動態モデルを構築、これを用いた陸棚底層環境シミュレーションによってデトライタスの質と量を指標とした広域底層環境の空間構造を示すことを試みます。

## 漁業生産・情報工学部

### 1. 小型魚混獲削減技術の開発

中西部太平洋マグロ委員会や小型魚混獲回避技術検討会の検討結果を受け、メバチの混獲回避技術観察調査を実施し、これまで明確ではなかった小型魚の混獲回避状況を把握することが必要となりました。特に、海外まき網では、浮魚礁を利用した操業（FADs 操業）におけるメバチ小型魚の漁獲削減が求められています。そこで、本調査では、網の目合いを大きくした時に小さな魚が、これをすり抜けることが出来るか否かを検証するとともに、具体的な混獲削減手法の開発につながる知見を収集することを目的に、照洋丸（水産庁）、日本丸（開発調査センター）と共同し、第83福一丸の協力のもと調査を行います。

### 2. 漁船の船体リニューアルによる省エネ技術の開発

漁船の船体付加物の改造および船体の局所改造などによる省エネ技術を開発し、省エネ体質への転換、就業漁船の再生、地球温暖化対策、漁船技術の近代化に貢献します。初年度は、燃油消費が多く省エネの必要性の高い漁船としてさんま棒受網漁船(183GT)を取り上げ、船体付加物や船体の局所的改造の可能性を模索し、本技術の有効性を実船改造による検証によって明らかにしていきます。

### 3. デジタルカメラを用いて漁船の船体形状を取得する手法の確立

2年連続で135トン型まき網漁船が転覆し、多数の死者、行方不明者を出すなど、漁船漁業はまだ安全とは言い難い状況です。これらの事故を無駄にしないためにも、事故漁船の原因究明は重要です。しかしながら、その際に必要不可欠な船体形状が、造船所の倒産等で霧散し、存在しない場合が多いのが現状です。そこで、漁船そのものからデジタルカメラを用いて漁船研究に必要な不可欠な船体形状を簡便に取得する手法を確立します。

### 4. 計量ソナーおよびマルチビーム魚探の活用に必要な対象魚種の三次元的音響反射特性の解明

東シナ海、対馬海峡の浮魚類、および近年問題化しているクラゲ類の音響調査には、これらの三次元的音響散乱特性を把握する必要があります。そこで、横方向入射測定システムを整備し、サンプルの背方向に加え、横や斜め方向からの入射に対する散乱特性を実測します。また、水中における主な音響散乱体となる鰐の形状を精密測定し、音響散乱モデルを用いて理論的なアプローチを進めていきます。

### 5. 周波数変調信号を用いた水産有用魚の音響反射特性の基礎研究

音響を用いた資源量調査の高度化を目指し、魚種識別のための基礎情報増加を目指しています。広帯域の音波を用いて、魚からのエコーを測定し、高い分解能で正確な情報を得ることで、既往のものよりも対象識別のための豊富な情報が得られます。科研費では、その他に北大との共同研究で、「カイアシ類の音響反射特性の解明」が採択され、現在実施中です。

## 水産業システム研究センター

### 1. 漁獲特性のオペレーティングモデルへの導入

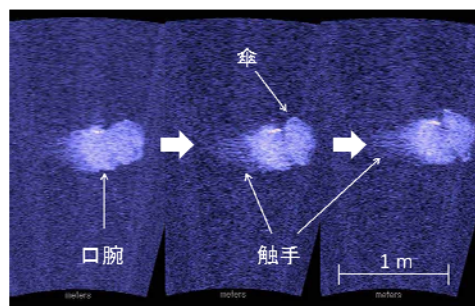
集群性浮魚類（アジ、サバ、イワシなど）では、資源密度から漁場（魚群の集まり）を再現できる（資源密度によって魚群の集まりの統計的性質が決まる）ことが最近判明しました。本研究では、集群性浮魚類の様々な資源密度を仮定して仮想漁場をコンピュータ上に構築し、まき網漁業（漁獲）をシミュレートして、まき網漁業の漁獲効率と資源密度との関係を明らかにします。

### 2. イカ釣り漁業におけるLED漁灯の応用による効率的生産技術の開発

現在主に漁灯として使用されているメタルハライドランプよりも省電力で、調光や配光設計の自由度の高いLED光源を応用した操業法を確立し、イカ釣りを省エネ型の漁業に変革することをねらいとしています。イカ釣り漁船周辺のイカ群の密度を魚群探知機やソナーを用いて調べたり、イカに小型発信器を取り付けて行動を調べたりしてイカ釣りの漁獲過程を解明して、効率的なLED漁灯の開発や漁灯とイカ釣り機との連動した操業法（漁灯とイカ釣り機の操作法を工夫して、できる限り浅い水深帯でイカを釣る）の開発を平成21年度～平成24年度にかけて行います。

### 3. 有用水産生物の光応答メカニズムの解明及び高度利用技術の開発

LED漁灯の実用化をはかるための基礎研究として、「有用水産生物の光応答メカニズムの解明及び高度利用技術の開発を平成21年度～平成25年度にかけて実施します。光による高度な魚群制御技術の開発を、主にスルメイカ、サンマ等の有用水産生物を対象に行い、光に対する水生生物の行動を定量的に評価します。光源の波長、点灯間隔、光量など光の質の違いに対する水生生物の反応を観察するために、周囲の明るさに関わりなく生物の行動を詳細に観察できる音響カメラを応用した観測システムの開発を行います。



音響カメラの映像例（大型クラゲ）

# おもなできごと

## シンポジウム報告

### シンポジウム「アサリ復活に向けた研究開発の最前線」

日時：平成20年10月6日 9:00～17:00 場所：南青山会館(東京都)

110名の参加があり、「アサリはどこに集まるか」、「どうすればアサリが集まるか」、「アサリをどうやって育てるか」の3つセッションに別れて、13題の研究成果が報告されました。水産総合研究センターの各研究所が単独または道県など他機関と連携して行った研究活動から生まれた成果を中心に、アサリ資源を再生させるために必ず克服しなければならない課題である「大量の稚貝を確保するための研究開発」について、最新の情報が紹介されました。

### 平成20年度 水産工学関係研究開発推進特別部会 水産基盤分科会

#### 「養殖生産における工学の役割 ～連携のあり方を探る～」

日時：平成20年12月3日 13:00～17:30 場所：水産工学研究所 新館大会議室

魚価の低迷、餌料の高騰、高齢化、後継者不足など、産業の維持が厳しくなっている魚類養殖業の構造を、生物分野と工学分野の有機的な連携のもとに改善することで、養殖業の維持・発展に転換することを目的として開催し、種苗生産段階及び海面養殖段階での具体的な課題を例に意見交換が行われました。25機関から52名の出席者がありました。

### 平成20年度 水産工学関係研究開発推進特別部会

#### 漁業技術シンポジウム 「漁船漁業の省エネルギー技術」

日時：平成21年1月15日 13:20～17:00

場所：南青山会館(東京都)

社会的要因、経済的要因などを含めた過去の省エネ研究事例についてのレビューと、最近の水工研の研究および水産業エネルギー技術研究会における検討の概要について紹介されました。開発した技術の現場への普及が何よりも大切です。22機関から63名の出席者がありました。



### 平成20年度 水産工学関係研究開発推進特別部会 水産調査計測シンポジウム

#### 「漁業における音響・光学技術の活用」

日時：平成21年1月16日 13:00～17:00 場所：南青山会館(東京都)

音響計測技術に加えて光学利用も視野に入れ、音響・光学技術のさらなる高度化、活用、および普及を図るとともに、漁業生産現場のニーズに応えるため、開発中の最新技術・手法などを紹介し、これらを素材として、研究者・調査担当者・行政関係者及び機器開発メーカーなど幅広い参加者間で意見交換を行いました。50機関から103名の出席者がありました。

### 第五回生物ソナーシンポジウム

日時：平成21年9月14日9:00～18日17:15 場所：同志社大学寒梅館(京都府)

イルカやコウモリが持つ音響探知能力に関する国際シンポジウムを同志社大学バイオナビゲーション研究センターと共催しました。16カ国から145名の参加があり、約3分の2が海外からの参加でした。見えない水中で対象を判別する手法や、効率的な音響送受信方法など、未来の水産業への応用が期待できる知見も多く紹介されました。



## 日本水産工学会秋季シンポジウム「持続的な磯焼け対策の実践に向けて」

日時：平成21年9月28日 10:00～17:00 場所：東京海洋大学楽水会館

標記シンポジウムを共催し、企画・運営に協力しました。「磯焼け対策ガイドライン」を受けて行われている各地の藻場回復の取り組みや植食動物の有効利用に関する試みが紹介されました。さらに、持続的に磯焼け対策を実践していくための方策について総合討論を行いました。150名の出席者がありました。

## 研究開発交流

### 第37回UJNR水産増養殖専門部会日米合同会議との交流

第37回UJNR(天然資源の利用に関する日米会議)水産増養殖専門部会日米合同会議出席者の皆さんが、会議の合間をぬってお立ち寄りくださり、実験施設で研究紹介を行い交流を図りました(平成20年10月30日)。

### JICA研修生の受入

JICA(独立行政法人国際協力機構)技術協力プロジェクトによる漁具技術研修で、チュニジア国立海洋科学技術研究所のマロウエン研究員を受け入れました。実験施設の見学の後、「銚子の小型底曳網での混獲回避技術の開発」、「刺し網の素材の違いが生物群へ及ぼす影響」、「かにカゴのゴーストフィッシング」の研修を行いました(平成21年4月15日)。

### 水産大学校 練習船「天鷹丸」実習学生への講演

独立行政法人水産大学校 練習船「天鷹丸」の実習学生の皆様に対し、漁業生産・情報工学部 漁船工学グループ長 川島敏彦による「電気推進漁船を考えるー主に船型と推進性能ー」と題する講演を行ったほか、実験施設での研究紹介を行いました(平成21年4月16日)。

## 受賞

### 赤松 友成チーム長が平成20年度日本水産学会論文賞を受賞

生物音響技術研究チーム長の赤松 友成が取り組んできた「Underwater sound detection by cephalopod statocyst」(頭足類の平衡胞による水中音の検知)に対し、平成21年3月29日に平成20年度日本水産学会論文賞が授与されました。

### 澤田 浩一チーム長が平成21年度海洋音響学会論文賞を受賞

資源計測技術研究チーム長の澤田 浩一が取り組んできた「北日本海域におけるハダカイワシ科魚類の鰾形態とターゲットストレングス」(安間洋樹氏、宮下和士氏、青木一郎氏との共著)に対し、平成21年5月18日に平成21年度海洋音響学会論文賞が授与されました。

### 武内 智行 業務推進部長、今泉 智人 研究等支援職員、赤松 友成チーム長がJAMSTEC中西賞を受賞

業務推進部長の武内 智行が取り組んできた「沿岸域の漁場水理に関する総合的研究」、生物音響技術研究チーム研究等支援職員の今泉 智人、および同チーム長の赤松 友成が取り組んできた「広帯域音波を用いるスプリットビーム法の開発」(古澤昌彦氏、西森靖氏、小河慎二氏、甘糟和男氏との共著)に対し、日本海洋工学会よりJAMSTEC中西賞が授与されました。日本海洋工学会では、多くの研究者・技術者に海洋工学分野を志し貢献してもらうため、今年から「JAMSTEC中西賞」を設け、同学会加盟の各学協会からの推薦を受けて、中西賞表彰者を決定するとされています。

「研究の葉」(平成21年度版)をホームページに掲載しました。

主として平成20年度の成果を課題ごとに1枚のリーフレットにまとめています。  
水産工学研究所 HP > 研究情報 > 最近の主な研究成果 でご覧になれます。

掲載 URL : [http://nrife.fra.affrc.go.jp/seika/H21/H21\\_seika\\_index.html](http://nrife.fra.affrc.go.jp/seika/H21/H21_seika_index.html)

## 表紙写真説明

### 左：養殖カンパチ寄生虫防除生け簀

ブリ、カンパチなどの養殖魚の管理作業の軽減を図るため、ハダムシの除去作業、網の掃除、網の取り替えなどの作業が軽減できる養殖システムを構築しました。養殖網を連結し、一方を空中、一方を水中に入れて、短期間に網を交互に干し、魚を移動させながら飼育します。生簀網は、生簀枠に設置した支柱とロープにより、少人数で持ち上げることが可能となり、生簀間をトンネル網で連結することで魚の移動も容易になりました。網を干すことで、ハダムシ除去作業の間隔が延び、網掃除がほぼ不要の状況になりました。

### 右：音響・光学複合生物観測システム (J-QUEST $\chi$ )

音響・光学複合生物観測システム (Japanese Quantitative Echosounder and stereo-video camera system  $\chi$ , J-QUEST  $\chi$ ) により、外洋生態系を構成する重要種であるハダカイワシ類について、その現存量及び生態的知見を把握する手法を開発しました。本システムでは、魚類一尾当たりの音響反射強度 (ターゲットストレングス) を測定でき、これによりハダカイワシ類の現存量の推定を可能にしました。また一方、同時にビデオカメラにより、ハダカイワシの遊泳状態等を観測できます。水深 500 m まで使用可能であり、深海にいてネット採集でしかわからなかったハダカイワシ類の情報を直接取得できるようになりました。

潮音 第3号 平成21年10月

発行 独立行政法人 水産総合研究センター

編集 独立行政法人 水産総合研究センター 水産工学研究所

〒314-0408 茨城県神栖市波崎 7620-7

TEL. 0479-44-5929 FAX. 0479-44-1875

<http://nrife.fra.affrc.go.jp/> E\_mail: [www-nrife@fra.affrc.go.jp](mailto:www-nrife@fra.affrc.go.jp)

本誌の文章・画像の無断転載を禁じます