



しおり

研究の 棊

平成25年1月

独立行政法人 水産総合研究センター

水産工学研究所

「研究の葉(しおり)」

平成24年度 水産工学研究所 主要研究成果情報リーフレット

目次

| No | 表 題 | 所 属 部 等 | 著 者 |
|----|--------------------------------------|---------------|--|
| 1 | 漁港のコンクリート構造施設に対する簡易診断法の開発に関する研究 | 水産土木工学部 | 水産基盤グループ:金田拓也・佐伯 公康 |
| 2 | 漁港の被害分析に資する地震動の推定技術 | 水産土木工学部 | 水産基盤グループ:佐伯公康・金田拓也 |
| 3 | 東北地方太平洋沖地震の津波による広域海底堆積物の移動推定の試み | 水産土木工学部 | 水産基盤グループ:西 敬浩・八木 宏・杉松宏一 水産土木部長:中山哲蔵 |
| 4 | 宝の地図を作ろう | 水産土木工学部 | 生物環境グループ:齊藤 肇 |
| 5 | 鹿島灘～九十九里におけるチョウセンハマグリ浮遊幼生の分布 | 水産土木工学部 | 生物環境グループ:宇田川 徹 水産基盤グループ:八木宏 水産土木部長:中山哲蔵 |
| 6 | 音響手法による海中瓦礫調査 | 漁業生産工学部 | 水産情報工学グループ:澤田浩一・高尾芳三 |
| 7 | 喫水線上の船型の影響を考慮した波浪中抵抗増加の計算－短波長入射波の場合－ | 漁業生産工学部 | 漁船工学グループ:升也 利一 |
| 8 | 制約条件付き極小造波抵抗理論の漁船の省エネ改造に対する適用 | 漁業生産工学部 | 漁船工学グループ:升也 利一 |
| 9 | Excelを用いた沿岸漁船の航行トリムの適正化 | 漁業生産工学部 | 漁船工学グループ:升也 利一 |
| 10 | 漁船の実海域データに基づく省エネルギー方策 | 漁業生産工学部 | 漁船工学グループ:長谷川勝男・溝口弘泰 |
| 11 | 安全性向上改造に関する研究 | 漁業生産工学部 | 漁船工学グループ:松田秋彦・寺田大介 |
| 12 | 東日本大震災において被災した沿岸漁船の復興支援 | 漁業生産工学部 | 漁具・漁法グループ:長谷川誠三 漁船工学グループ:升也利一・溝口弘泰 |
| 13 | イルカ型超高精度ソナーの開発 | 水産業システム研究センター | エネルギー・生物機能利用技術グループ:赤松 友成 |
| 14 | 鳴かせてみせよう野生のジュゴン | 水産業システム研究センター | エネルギー・生物機能利用技術グループ:赤松 友成 |
| 15 | 声でイルカを監視するシステムの開発 | 水産業システム研究センター | エネルギー・生物機能利用技術グループ:赤松 友成 |
| 16 | 沿岸イカ釣り漁業の経済性定量評価モデルの開発 | 水産業システム研究センター | 生産システム開発グループ:田丸 修 エネルギー・生物機能利用技術グループ:高山剛・柴田玲奈 主幹研究員:長谷川英一 業務推進部長:渡部俊広 |
| 17 | 沿岸イカ釣り漁業の釣獲シミュレーション | 水産業システム研究センター | 生産システム開発グループ:田丸 修 エネルギー・生物機能利用技術グループ:高山剛・柴田玲奈 主幹研究員:長谷川英一 業務推進部長:渡部俊広 |
| 18 | スルメイカの視覚特性を踏まえたLED漁灯の活用方法 | 水産業システム研究センター | 主幹研究員:長谷川英一 エネルギー・生物機能利用技術グループ:柴田玲奈・高山剛 |

漁港のコンクリート構造施設に対する 簡易診断法の開発に関する研究

水産土木工学部

研究の背景・目的

多くの防波堤や岸壁を有する漁港施設は更新期を迎え、老朽化が懸念される施設が増大し、施設の耐久性向上や延命化を図るためライフサイクルマネジメント(LCM)の導入が求められています。その導入にあたっては、施設の特徴を踏まえた的確かつ効率的な劣化診断が不可欠です。そこで、漁港の主要構造物であるコンクリートに適用性が高い衝撃弾性波法(ハンマを用いて構造物に衝撃を与え、衝撃波の伝達速度を測定する方法)を用いて、客観的指標による長大な構造物に適用可能な簡易な劣化診断手法を確立する。

研究成果

1. 衝撃弾性波法による表面弾性波伝搬速度をひび割れをまたいで計測した場合、健全部と比較してひび割れがある箇所は数%の速度の低下が確認されました。
2. 衝撃弾性波試験に際し、ハンマ部の衝撃の与え方(たたき方)等とセンサ部の受信法について調べました。ジグを用いるより、たたき箇所とセンサを置く箇所をグラインダーで研磨しハンマで衝撃を与え、センサ部を接着材で固定する測定法が一番良好でした。また、研磨・接着無しでも一定の測定結果を得ることができました。

波及効果

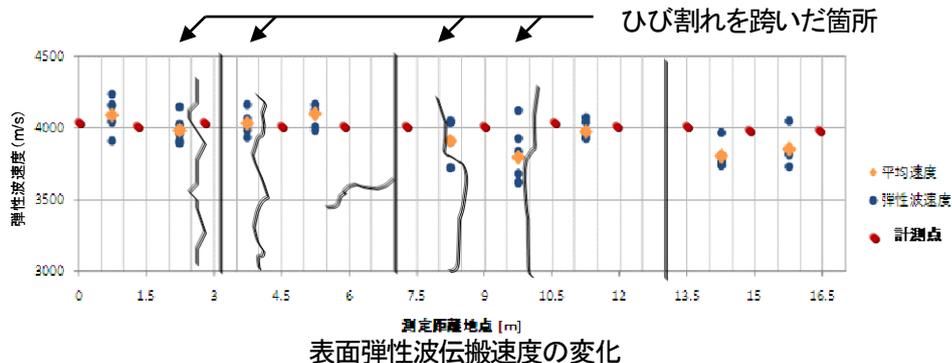
コンクリート構造物に適用性が高く、安価でかつ操作が容易な衝撃弾性波法を用いて、客観的な判定指標の提示と簡易な劣化診断手法の確立を図ることにより、効率的な構造物の劣化診断が可能になります。さらに、調査コストの縮減や効果的なLCMが可能となります。



神奈川県三崎漁港での測定状況



ジグ



(水産基盤グループ: 金田拓也・佐伯公康)

漁港の被害分析に資する地震動の推定技術

水産土木工学部

研究の背景・目的

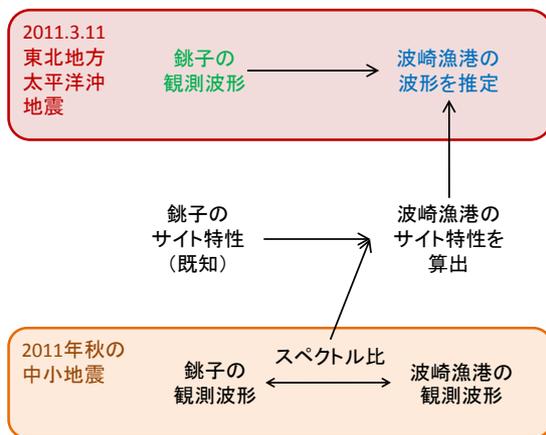
地震による地盤の揺れやすさは地点ごとに異なります。そこで揺れやすさの特性(サイト特性)を考慮に入れた合理的な耐震設計手法の提案が求められています。本研究では、サイト特性を考慮して過去に漁港に來襲した地震動を推定し、被害分析の精度向上を図ります。

研究の成果

1. 茨城県波崎漁港において2011年秋に短期の地震観測を行い、3回の中小地震の波形を得ました。波崎漁港の観測波形と、その近隣(千葉県銚子市)の地震計の観測波形とのスペクトル比より、波崎漁港のサイト特性を推定しました。
2. このサイト特性を考慮して、2011年東北地方太平洋沖地震における波崎漁港の時系列波形を推定しました。波崎漁港は津波による被害もありましたので、本分析法を用いることにより地震による被害と津波による被害を科学的に分離して評価ができるようになりました。

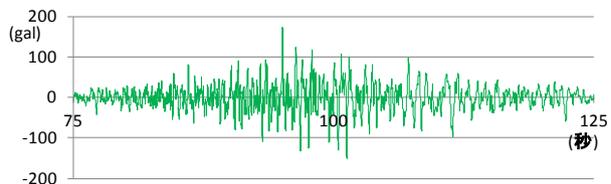
波及効果

同様の手法を他の地震にも適用し、揺れの特性と被災程度との相関性を分析することにより、漁港施設の耐震性が検証され、合理的な耐震設計の実現が期待できる。

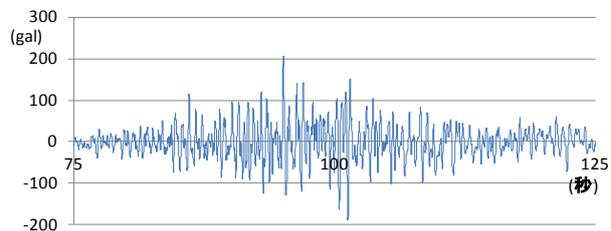


注: 本図における“銚子”とは、防災科学技術研究所の強震観測点“K-NET銚子”を指す。

地震動推定手法



銚子で観測された東北地方太平洋沖地震の加速度波形(50秒間を抜粋)



波崎漁港の東北地方太平洋沖地震の加速度波形推定結果(50秒間を抜粋)

本研究では、(独)防災科学技術研究所の強震観測点 K-NET 銚子の観測波形を使用した。波崎漁港での観測においては、はさき漁業協同組合の協力を得た。地震動推定においては港湾空港技術研究所の野津厚チームリーダーの助言を受けた。銚子のサイト特性は、国土交通省国土技術政策総合研究所の公開データを使用した。

(水産基盤グループ: 佐伯公康・金田拓也)

東北地方太平洋沖地震の津波による 広域海底堆積物の移動推定の試み

水産土木工学部

研究の背景・目的

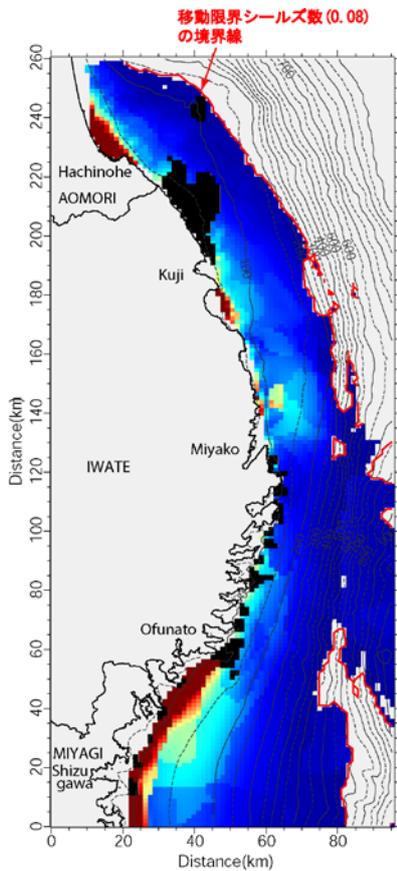
東北地方太平洋沖地震により発生した大津波により、東北および関東沿岸部の漁場では藻場の喪失や底質変化により漁場環境が大きく変化したことが懸念されている。特に、底質環境は、津波の影響範囲が非常に広く、また全体を網羅する現地調査が難しいことから、その実態はほとんど明らかにされていない。本研究では、高精度の広域津波シミュレーションから、津波による海底堆積物の移動の範囲や空間分布の特徴を推定することを試みた。

研究成果

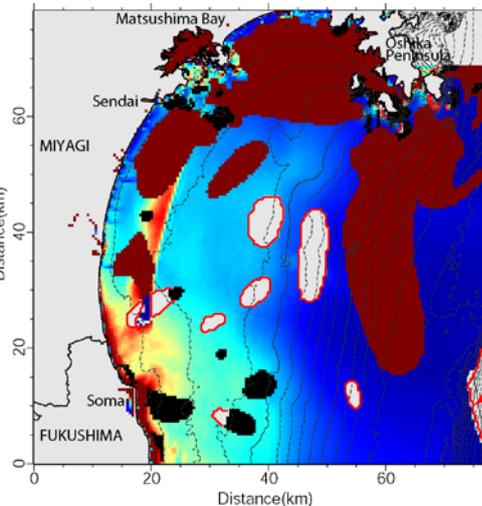
高精度津波シミュレーションと底質粒径情報から底質移動の指標となるシールド数(底質移動の活発さ)及び底質巻き上げ量を算定し、三陸沖と仙台湾を対象に津波によって底質移動が生じたと考えられるおおよその範囲や底質移動が活発な場所などを推定した。その結果から、津波による強流速域(仙台湾西部、八戸沿岸部)や底質がシルト質の海域(仙台湾北部、仙台湾陸棚縁辺部、三陸沿岸南部)で底質移動が大きくなる可能性を示した。

波及効果

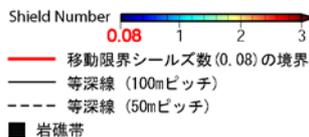
被災前後における生物の分布がどのようにして生じたかを把握することができ、津波により被災した漁場の再生計画を効率かつ効果的に行うための基礎的な資料になる。



シールド数の空間分布(左図:三陸沿岸、下図:仙台湾)



※カラーコンターで示した範囲が移動限界シールド数を超える領域(底質の移動範囲)。シールド数が大きいほど底質移動が活発と推定される。



(水産基盤グループ・西 敬浩・八木 宏・杉松宏一、
部長 中山哲巖)

宝の地図を作ろう

水産土木工学部

研究の背景・目的

例えば、家のそばでマツタケが生える場所を知っていたとします。そことよく似た地形や土壌を持つ場所を日本全国から選び出して地図にできたら、どんなに素晴らしいでしょう？

私たちは、地形と二枚貝の分布パターンに関する限られた手掛かりを使って、湖の全体や、川の全体や、全国の砂浜から、二枚貝がたくさんいそうな場所を予想して、「宝の地図」を作ろうとしています。

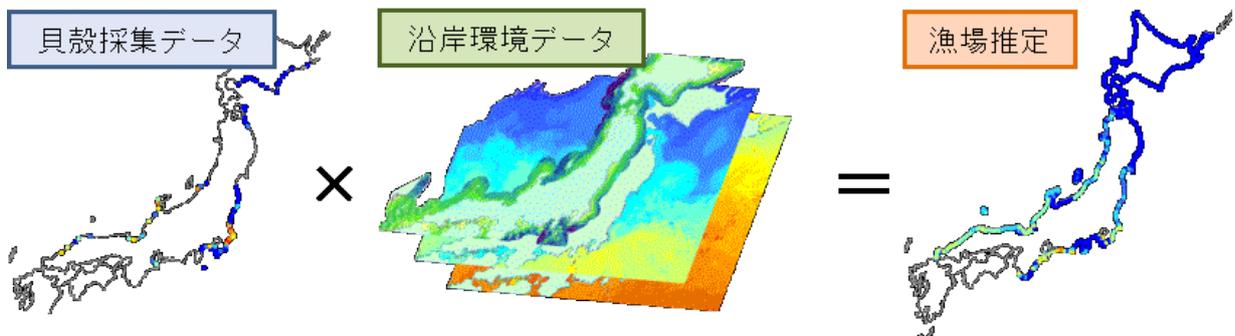
研究成果

1. 茨城県涸沼と大阪府淀川の浅場で、しじみの稚貝が生息しやすい水底地形を持つ場所を推定して地図にしました。
2. 東日本太平洋側の海岸で、外海性のはまぐりが生息しやすい地形を持つ場所を推定して地図にしました。

波及効果

1. 二枚貝の生息地や漁場として、保全しないといけない場所を選びやすくなります。
2. 二枚貝と環境との関係が分かってくるほど、「宝の地図」も正確になります。

| | | | | | |
|-------|------|---------|-------|------|--------------|
| | 1307 | キサゴ | | | Chlamys |
| 1453 | 1307 | キサゴ | | | Chlamys |
| 1454 | 1307 | キサゴ | | | Chlamys |
| 1455 | 1268 | エゾタマキガイ | | | Symeris |
| 1456 | 1268 | ホタテガイ | | | Latinopecten |
| 1457 | 1271 | ナベシコガイ | 12003 | 下北砂丘 | Chlamys |
| 11458 | 1271 | タマガイ | 12003 | 下北砂丘 | Musculus |
| 11459 | 1271 | イガイ属 | 12003 | 下北砂丘 | Mytilus |



(生物環境グループ: 齊藤 肇)

鹿島灘～九十九里における チョウセンハマグリ浮遊幼生の分布

水産土木工学部

研究の背景・目的

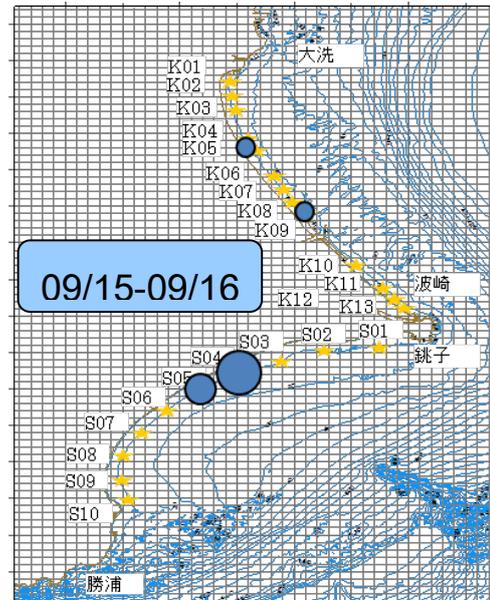
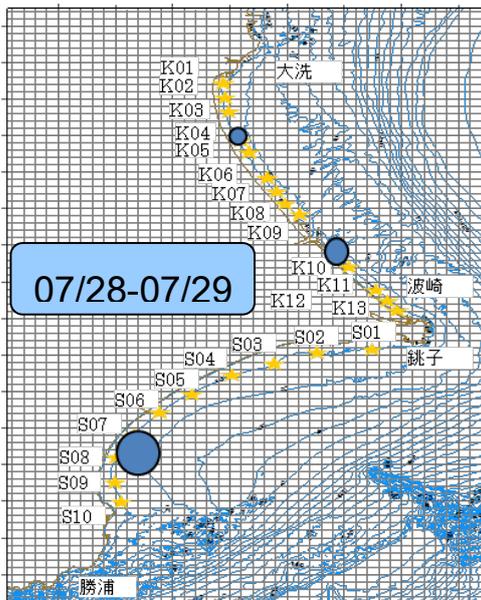
鹿島灘・九十九里はわが国最大のチョウセンハマグリ産地であるが、鹿島灘の漁獲量は1993年の1750トン以降は減少し、2010年には200トンに落ち込んだ。チョウセンハマグリ浮遊幼生の分布や量を把握するため、所属調査船たか丸で7月～9月に5回の浮遊幼生採取を実施し、瀬戸内海区水産研究所開発の種特異的DNA配列を指標とした分子生物学的手法を用いた浮遊幼生の検出を試みた。

研究成果

チョウセンハマグリおよびカキ・イワガキ・アサリ・アカガイの浮遊幼生の検出を同時に行うことができた。チョウセンハマグリは鹿島灘・九十九里の両方で検出されたが、検出されたDNA量はきわめて微量で、他の二枚貝種での検出量の1/10～1/100であった。そのため、チョウセンハマグリ浮遊幼生の量の比較には慎重な検討が必要である。

波及効果

チョウセンハマグリおよび他の水産有用二枚貝類の生活史の中で重要な時期である浮遊幼生期における移動・分散について実証的な調査を進めることが可能となる。



鹿島灘～九十九里におけるチョウセンハマグリ浮遊幼生の分布例。

他に07/26-07/27と07/31-08/01とは九十九里のみ検出、09/30-10/01は未検出。

(生物環境グループ: 宇田川徹、水産基盤グループ: 八木宏、部長: 中山哲巖)

音響手法による海中瓦礫調査

漁業生産工学部

研究の背景・目的

1. 東日本大震災による津波により、船、車、家屋、などが大量に流され、漁場に瓦礫として堆積したが、どこに、どれだけあるか不明であり、漁業再開の妨げとなっている。
2. 岩手県山田湾、石巻沿岸の漁場について、マルチビーム測深機やサイドスキャンソナーを用いて瓦礫の分布と量を推定し、瓦礫撤去に役立てる。

研究成果

1. サイドスキャンソナーやマルチビーム測深機(いずれも超音波を用いて海底地形を調べる機器)を用いて、瓦礫の分布や量の推定を行った。
2. 沿岸漁場では、養殖由来の瓦礫(ロープ、マウンドなど)が多いことがわかった。

波及効果

1. 早期の瓦礫撤去に貢献できた。
2. 音響機器を用いた手法が有効であることを示した。



図1 マルチビーム測深機の原理(左、ATLAS HYDROGRAPHIC より)と設置状況(中:送受波器、右:ブリッジ)

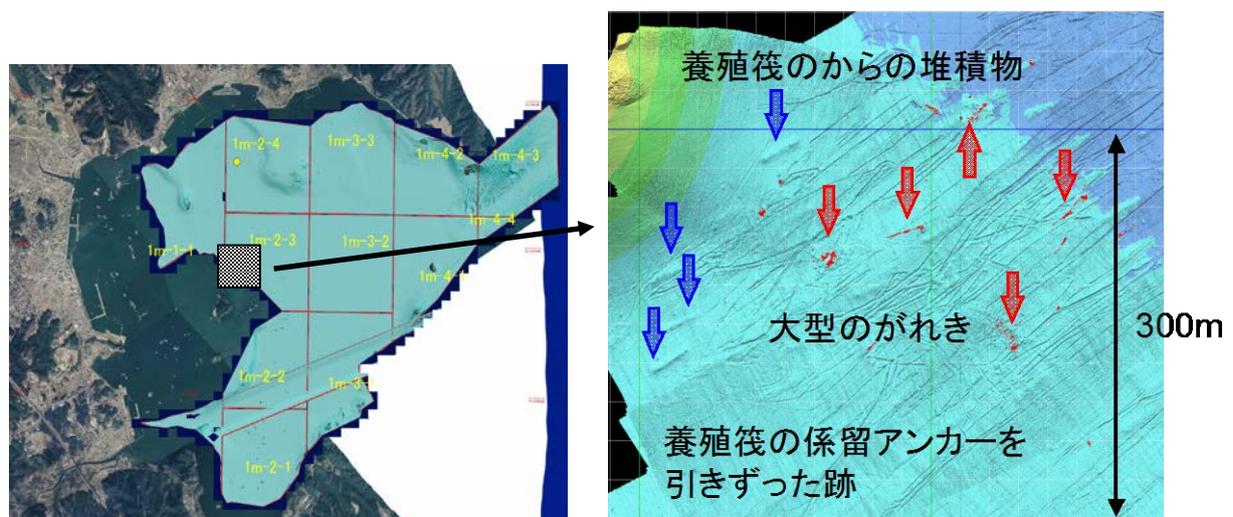


図2 岩手県山田湾のマルチビーム測深結果(左)と拡大部(右)

(水産情報工学グループ:澤田浩一・高尾芳三)

喫水線上の船型の影響を考慮した 波浪中抵抗増加の計算

漁業生産工学部

研究の背景・目的

船が波浪中を航行する時、船体の動揺などによって抵抗が増加する。喫水線上の船型を改良することによって、この抵抗を低減させられる可能性がある。本研究では、船が波高の高い向い波中を航行する時の抵抗増加の推定法を新たに開発し、喫水線上の船型が異なる 2 種類の船型について、抵抗増加の観点からその良否を検討した。

研究成果

図 1 に示す喫水線上の外板が垂直な A 船型と、外側に反った(フレア付き)E 船型の 2 船型について、波浪中の抵抗増加を計算した。図 2 は、Journee の実験値と新しい推定法の計算値を比較したもので、両者は良く一致している。喫水線上の船型の違いによる抵抗増加を比較した図 3 では、A 船型の方が E 船型よりも抵抗増加が小さく、舷側が垂直な A 船型の方が優れていることがわかる。

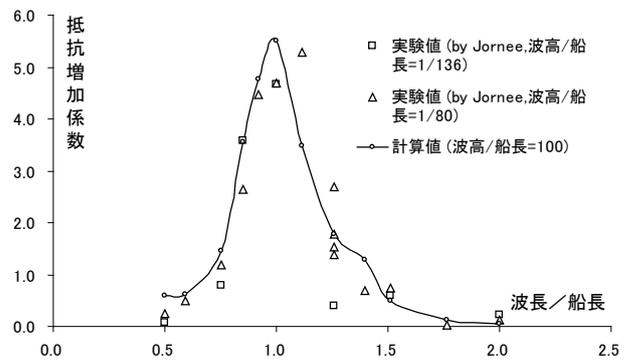


図 2 波浪中抵抗増加の実験と理論値の比較

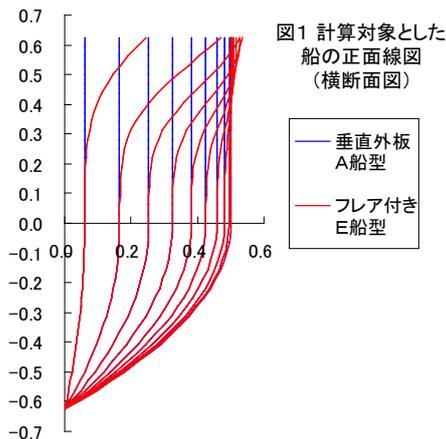


図 1 計算対象としたA船型とE船型の横断面図

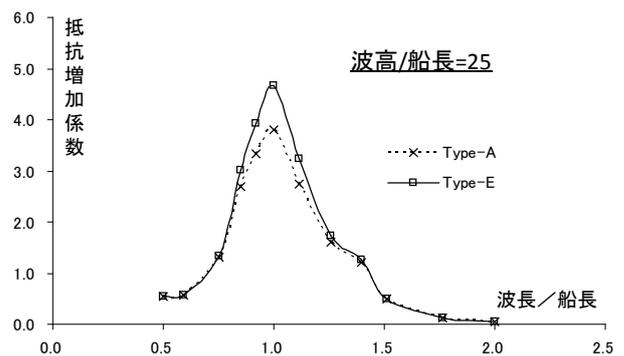


図 3 A 及びE船型の波浪中抵抗増加の比較

波及効果

今後は、既に数隻の漁船に装備され、実績を挙げている船首楔状付加物について評価検討を行い、喫水線上の船型の改良による一層の省エネ化に取り組む。

(漁船工学グループ: 升也 利一)

船の省エネ改造に対する 極小造波抵抗理論の適用について

漁業生産工学部

研究の背景・目的

我が国漁船の中には、大量漁獲時代の肥大船型が未だ数多く残存する。こうした漁船は、資源が減少し、漁場が遠距離化し、燃油が高騰している現在の漁業環境にマッチしておらず、代船建造が困難な場合には省エネ改造が必要となっている。本研究では理論計算によって既存船に対する省エネ改造の検討を行った。

研究成果

漁船のような高速船では造波抵抗が船体抵抗の半分以上を占め、これを低減することが省エネ化において最も重要となる。造波抵抗に大きな影響を与える船体の肥り具合を表す係数 C_p の最適値を理論で求め実船と比較すると、実船は肥大傾向であることがわかった(表1)。 C_p の次に造波抵抗に与える影響が大きい船体の横断面積曲線を、実船

の魚倉や機関室の容積を確保したまま最適化する検討を行った(図2)。種々検討の結果、幾つかの条件を緩和させることで、実船の特徴を維持した最適な横断面積曲線が得られることがわかった。

表1 C_p の比較 (航海速力 10.4 ノット)

| 条件 | 理論による最適値 | 実船航海状態の値 |
|---------|----------|----------|
| C_p 値 | 0.6833 | 0.7170 |



図1 計算対象とした実船

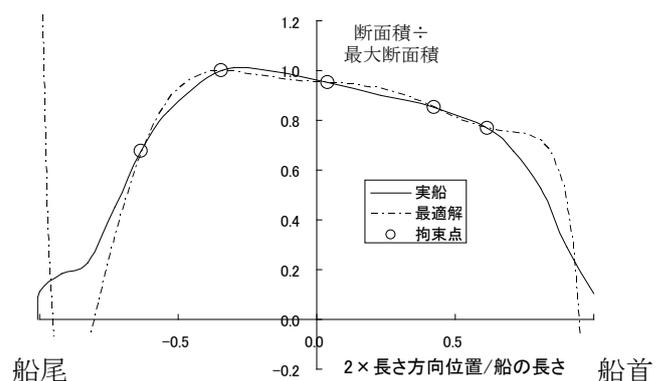


図2 横断面積曲線の検討例

波及効果

本計算プログラムは、省エネ改造による既存漁船の延命化の他、新造船の設計においても役立つものと考えられる。

(漁船工学グループ: 升也 利一)

Excel を用いた最適バラスト積載による 沿岸漁船の航行トリムの適正化

漁業生産工学部

研究の背景・目的

本研究では、9.7 トン型小型底曳き網漁船を対象に、与えられた载荷状態から有効馬力が最小となる最適なバラストの積載方法を検討した。このための計算には、現場への普及が容易な表計算ソフト”Microsoft Excel”を用いた。

研究成果

最初に、「小型 FRP 船型用高速域馬力推定図表」を用いて、船首と船尾の喫水に対して実船の有効馬力を求めた(図 1)。次に、設定した船首と船尾の喫水に対して最小の有効馬力を与えるバラスト重量とその積載位置を、表計算ソフト Excel のソルバーを利用して求めた。このとき、バラストを積載した後も浮力と重心が釣り合うようにした。表1では、船首と船尾の喫水が異なる3例の計算結果を示した。計算例3に示したように、船首側が深く突っ込んでいる場合に、バラスト積載による馬力低減効果の大きいことがわかる。

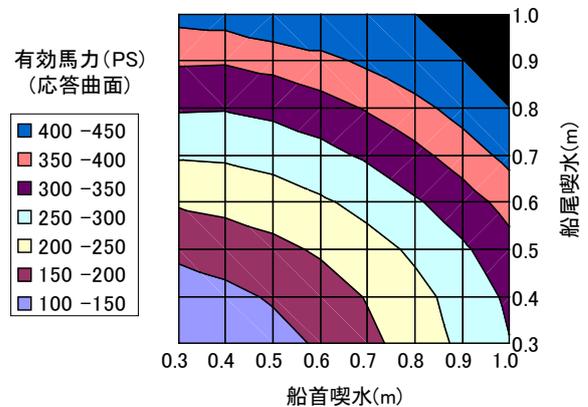


図1 9.7トン型小型底曳き網漁船の船首尾喫水に対する有効馬力を表す関数の等高線図

表1 最適バラスト積載の計算例

| 18knot 状態 | 計算例1 | | 計算例2 | | 計算例3 | |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | バラスト積載前 | バラスト積載後 | バラスト積載前 | バラスト積載後 | バラスト積載前 | バラスト積載後 |
| 有効馬力(PS) | 241.27 | 238.95 | 235.95 | 235.95 | 345.81 | 303.62 |
| 船首喫水(m) | 0.300 | 0.341 | 0.500 | 0.500 | 0.700 | 0.598 |
| 船尾喫水(m) | 0.700 | 0.680 | 0.500 | 0.500 | 0.300 | 0.528 |
| 排水量(ton) | 21.639 | 22.151 | 21.326 | 21.326 | 21.516 | 24.987 |
| 浮心位置(m) 船首側+ | -1.359 | -1.166 | -0.142 | -0.142 | 1.234 | 0.090 |
| バラスト重量(ton) | 0.000 | 0.512 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 3.471 |
| バラスト積載位置(m) 船首側+ | 0.000 | 7.000 | 0.000 | -7.000 | 0.000 | -7.000 |

波及効果

Excel は身近なソフトであり最適化計算機能も備えている。この方法は他の漁船にも簡単に適用できるため、現場において経費のかからない省エネ対策となることが期待される。

(漁船工学グループ: 升也 利一)

(独)水産総合研究センター水産工学研究所 <http://nrife.fra.affrc.go.jp/>

漁船の実海域データに基づく省エネルギー方策

漁業生産工学部

研究の背景・目的

原油価格の上昇による燃油コストの増大は漁業経営を大きく圧迫しており、燃油多消費に依存する漁業からの脱却が課題である。漁船の省エネルギー方策として、減速航行が有効とされる。しかし速力を落とすことは、航海時間を延長することとなるため、漁船の航行時の燃料消費を把握した上で、省エネルギーに効果的な航行条件を見極めることが重要である。そのため、実海域で漁船の燃料消費を計測し、船速と積載量との関係を調べて、いかなる場面で減速航行が有効かを明らかにすることが必要である。ここでは、北海道地区のホタテガイ桁曳網漁船とサンマ棒受網漁船の事例をもとに運航面からの省エネルギー方策を示す。

研究成果

ホタテガイ桁曳網漁船およびサンマ棒受網漁船について、操業時の燃料消費と船速を全漁期に渡って連続計測した。ホタテ漁船は桁曳網で採捕したホタテガイを魚倉に満載（約 20 t）して帰港する操業形態である。サンマ漁船も同様にサンマを満載（20～25 t）して帰港する操業形態である。両者とも軽荷状態の往航に比べ、復航は満載状態であり、航行に係わる燃料消費は顕著に増大していた（図 1）。両漁船ともに、往航については、若干減速した運航が行われている。一方、復航時は全速（燃料ラック全開）の運航がほとんどであった。往航時と復航時の燃料消費特性の比較から、復航時の減速航行が省エネルギーには効果的あることが判明した。

波及効果

漁船の燃料消費特性に係わる実海域データを用いて、減速航行の省エネルギー効果を把握することが重要である。ホタテ漁船の場合は 1 ノットの減速復航で 50L/h の燃油節約が図れ、サンマ漁船の場合も同様に 50L/h の燃油節約が可能である。

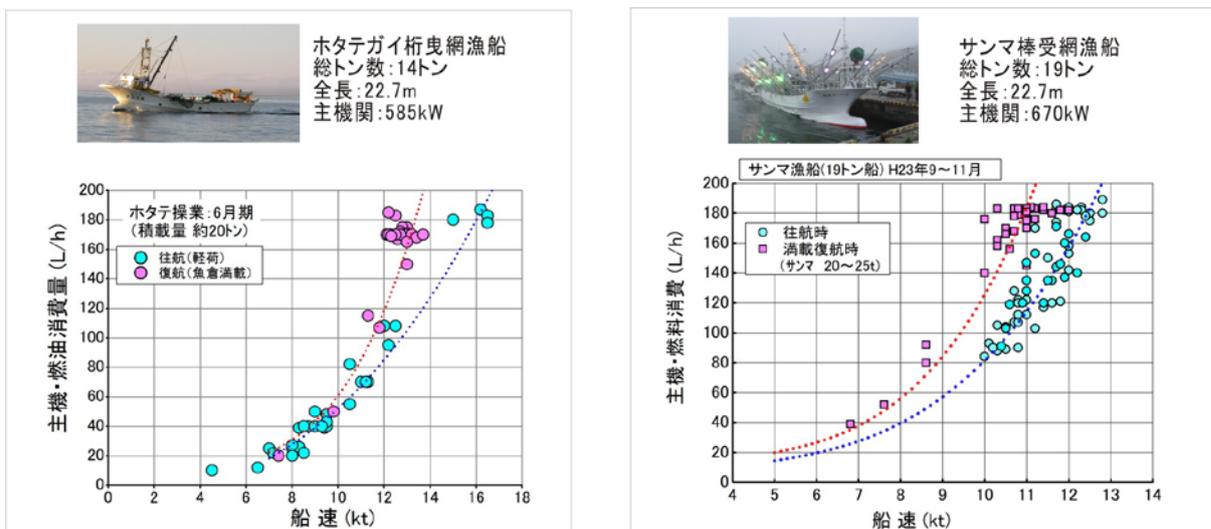


図1 ホタテ漁船およびサンマ棒受網漁船の燃料消費特性

(漁船工学グループ:長谷川勝男・溝口弘泰)

安全性向上改造に関する研究

漁業生産工学部

研究の背景・目的

- ・ 漁船漁業は人命喪失の危険が伴う産業の一つとされており、転覆などの重大事故を防ぎ漁船の安全性を高めることは安定した労働力確保の面からも急務の課題である。
- ・ 特に景気低迷から新船建造が難しくなっており、既存船の安全性を向上させることが求められている。

研究成果

- ・ 漁獲能力を増すことなく、安全性を向上させる手法として、バルジ装着、網置き場かさ上げ、ブルワーク複板化について検討を行った。
- ・ オリジナルの船型では、高速で航行する場合に危険な現象に陥ることがわかった。
- ・ バルジ装着は航行速度が低下するため、安全性が増すことがわかった。
- ・ 網置き場かさ上げ、ブルワーク複板化はそれぞれ安全性を向上させることがわかった。
- ・ 本研究成果を元に、135トン型まき網漁船のブルワークを複板化する工事が実施された。



写真1:標準ブルワーク(転覆)

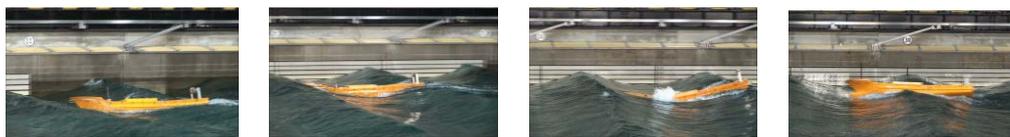


写真2:複板化ブルワーク(非転覆)



写真3:複板化されたブルワーク(実船)

(漁船工学グループ: 松田秋彦・寺田大介)

東日本大震災において被災した 沿岸漁船の復興支援

漁業生産工学部

研究の背景・目的

平成 23 年 3 月 11 日に発災した東日本大震災では2万隻余の漁船が被災し、その多くが失われた。水産工学研究所では、この大被害の復旧に向けて、被災地漁業者、造船所と他地域の造船所との業務提携を進め、被災地の仕様に基づいた沿岸漁船の建造・整備に努力した。

研究成果

被災して建造能力を失った宮城県の造船所と、震災被害を受けなかった関東から近畿に至る太平洋側造船所、日本海側北陸信越地域の造船所との業務提携を進めた。現在 2.2 トンから 9.7 トンに至る各種漁船の建造が、各地で急ピッチで進んでいる。一例を以下に示す。



船主、造船所、関連全業者立ち会いの下、建造が進む宮城県向け 9.7 トン型小型底曳き網漁船(千葉県)



岩手県向け3.5トン型漁船第1船の被災地造船所への引き渡し式(新潟県)

波及効果

震災復興に対する支援という形から始まった民間ベースでの造船所間の交流は、被災地支援終了後も継続して行われることになっている。こうした業務・技術の交流は、平時における協力だけではなく、現在懸念が広がる東南海地震など非常時においても有効に機能すると考えられ、もし万が一の事態が発生した場合にも、被害からの急速な漁船勢力の回復が図ることが可能であると期待される。

(漁法グループ:長谷川誠三、漁船工学グループ:升也利一、溝口弘泰)

イルカ型超高精度ソナーの開発

水産業システム研究センター

研究の背景・目的

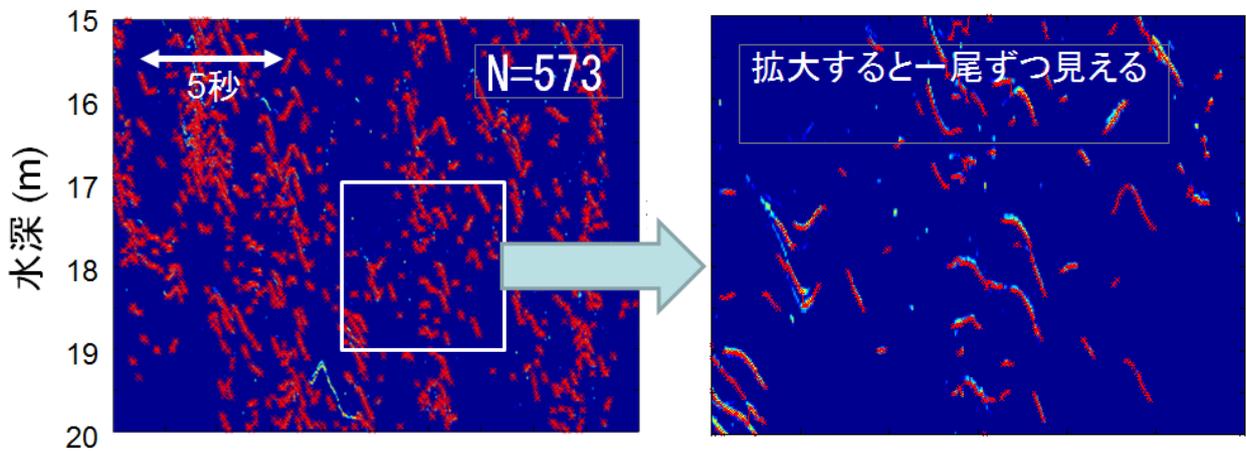
持続的で安定した漁業を続けるためには、魚の種類毎の資源管理が不可欠です。生物系特定産業技術研究支援センター異分野融合研究支援事業「イルカ型対象判別ソナーの開発」では、対象判別能力を持つイルカ型広帯域ソナーの実証機ができました。これまでに従来型魚群探知機に比べ桁細かい数センチメートルまで見えるイルカの音響探査能力を模したソナーを実現しました。

研究成果

イルカが発するような色々な周波数を含んだ超音波を用いることで、マアジのような密な群れでも、一尾一尾の魚が見えるようになりました。これを使うと、群れのなかにいる魚の数を直接勘定できるだけでなく、魚からの反射音の音色を聞き分けることで、種類も判別できるのではないかと期待しています。 *Bulletproof Feathers: How Science Uses Nature's Secrets to Design Cutting-edge Technology*, p.67-87, University of Chicago Press, 192pp. ISBN-10: 0226014703

波及効果

養殖生け簀の中に魚が何尾いるのか、実はよくわからないのです。これをきちんと数えることができれば生産や出荷の調整がうまくできるでしょう。高精度なイルカ型ソナーは、ますます盛んになってきた養殖業にも貢献が期待されます。



観察経過時間

従来型に比べ圧倒的に高精細なイルカ型ソナーによるマアジの観測例。密な群れの中でも、魚が一尾ずつ見える。古野電気(株)・東北学院大学との共同研究成果です。

(エネルギー・生物機能利用技術グループ: 赤松 友成)

鳴かせてみせよう野生のジュゴン

水産業システム研究センター

研究の背景・目的

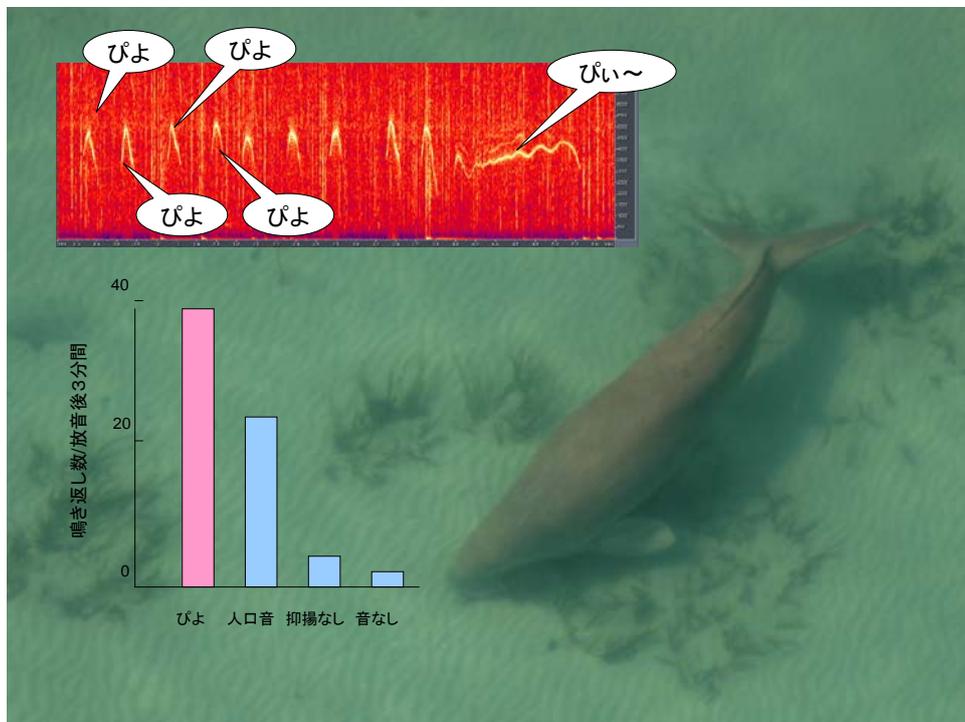
水産資源保護法に指定されているジュゴンは、我が国では沖縄県の一部にしか生息していません。草食性の穏やかな海棲哺乳類のジュゴンは、呼吸の時も鼻先しか水面上に出さず、目視で見つけるのが極めて難しい種類です。水産業とジュゴンとの共生を図るには、ジュゴンの生態をよく知る必要があります。そこで、ジュゴンの鳴き声を使ってその存在確認をすることを考えました。

研究成果

ジュゴンはイルカのように頻繁には鳴かない動物です。私たち研究チームはタイ国に生息するジュゴンを対象に、同種の声を水中に流すことで野生のジュゴンが鳴き返してくることを明らかにしました。チャープ音と呼ばれる声に反応したことから、ジュゴンがこの声をなんらかのコミュニケーションに使っていることが示唆されました。*J. Acoust. Soc. Am.* 129, 3623-3629.

波及効果

なかなか見つけることができないジュゴンを、声で確認することが技術開発の第一歩となります。録音装置とプレイバック装置（録音した鳴き声そのまま水中に流す装置）を組み合わせることで、発見率を2倍に向上させることができそうです。録音装置の長期運用化や声の自動判別ソフト開発などが進んでいます。



空からみたジュゴン（撮影 Surasak Thongsukdee）。ジュゴンのぴよぴよ声を水中に流すと、他の人工音や音を流さないときに比べたたくさんの鳴き返しがあった。京都大学、ブーケット海洋生物センターとの共同研究成果。

（エネルギー・生物機能利用技術グループ：赤松 友成）

声でイルカを監視するシステムの開発

水産業システム研究センター

研究の背景・目的

今日の水産業には、海洋生物資源の持続的利用と、海洋生態系の保全の双方が求められています。なかでも生態系の鍵となるイルカのような高次捕食者の動態を知ることは重要です。さらに、近年注目を集めている洋上風力発電においても、その建設や運用が海洋生物に及ぼす影響を調べる手法を開発することが急務となっています。

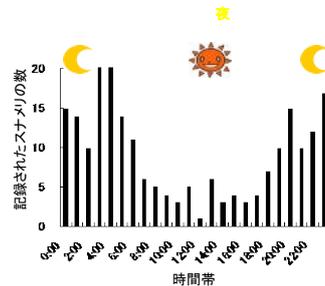
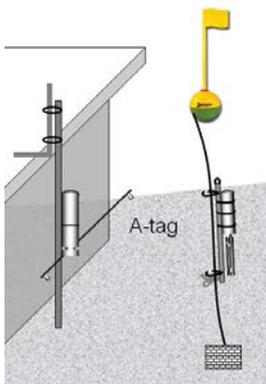
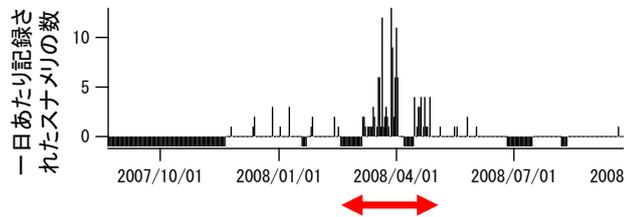
研究成果

本研究センターでは、イルカの発する超音波ソナー音に着目し、これを一ヶ月間自動で観測できるシステムを開発しました。これを、長崎県の大村湾に生息する日本で最も少ないスナメリの群れの動態観測に適用し、東シナ海に通じる針尾瀬戸にかれらが春の夜に現れることをつきとめました。春先に繁殖のために湾内に入ってくる小魚を待ち受けているのではないかと考えられます。*Marine Biology* 157, 1879-1887.

波及効果

置いておくだけでイルカの数を知ることができる便利なシステムであるため、沿岸での洋上風力発電実証プラントの建設水域での応用が始まりました。

スナメリは針尾瀬戸に春の夜あらわれる



Aタグとよばれるイルカ検出装置。単一電池二本で無人で一ヶ月間データを記録し続けます。春の夜に多くのスナメリが見つかりました。長崎大学と海きららとの共同研究成果です。

(エネルギー・生物機能利用技術グループ: 赤松 友成)

沿岸イカ釣り漁業の経済性定量評価モデルの開発

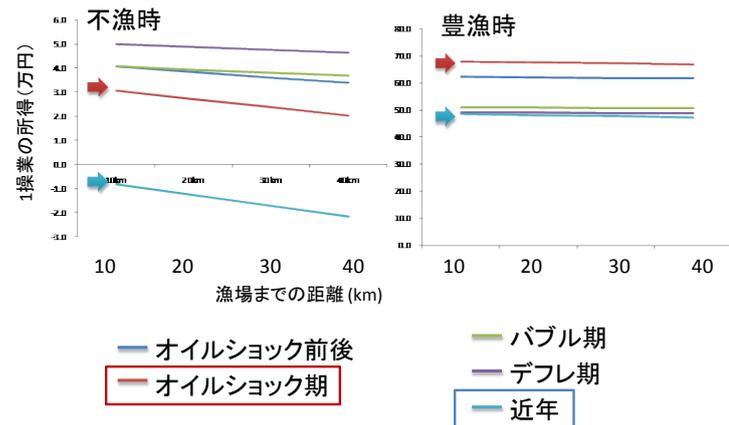
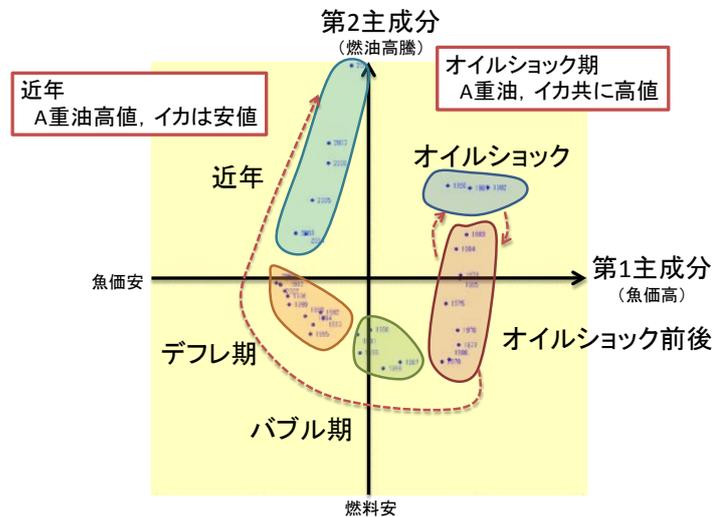
水産業システム研究センター

研究背景・目的

近年、燃油高騰や魚価低迷により沿岸漁業をとりまく社会情勢は非常に悪化しています。特に、遠距離の漁場までの移動と大光量の漁灯を利用する沿岸イカ釣り漁業においては、操業の効率化が急務となっています。しかし、効率的な操業方法というのは燃油単価や魚価といった社会情勢や、漁獲量や漁場までの距離といった操業条件によっても大きく変化するため、経済性を考慮した操業の定量評価モデルの開発が求められています。

研究の成果

本研究により構築した経済性定量評価モデルを用いることで、社会情勢や漁場条件が変化した場合の経済性を定量化することが可能になりました。近年の燃料高騰期と比較されることの多い第2次オイルショック期では、燃油は高騰しているものの魚価が非常に高水準であったため、豊漁時には他の時期と比較しても儲けが多かったということが分かりました。反対に、近年の高騰期は不漁豊漁に関わらず他の時期と比べて儲けが少なくなっていることが分かりました。



波及効果

沿岸イカ釣り漁業の経済性の評価に繋げていきます。

(生産システム開発グループ: 田丸修 エネルギー・生物機能利用技術グループ: 高山剛・柴田玲奈 主幹研究員: 長谷川英一 業務推進部: 渡部俊広)

沿岸イカ釣り漁業の釣獲シミュレーション

水産業システム研究センター

研究の背景・目的

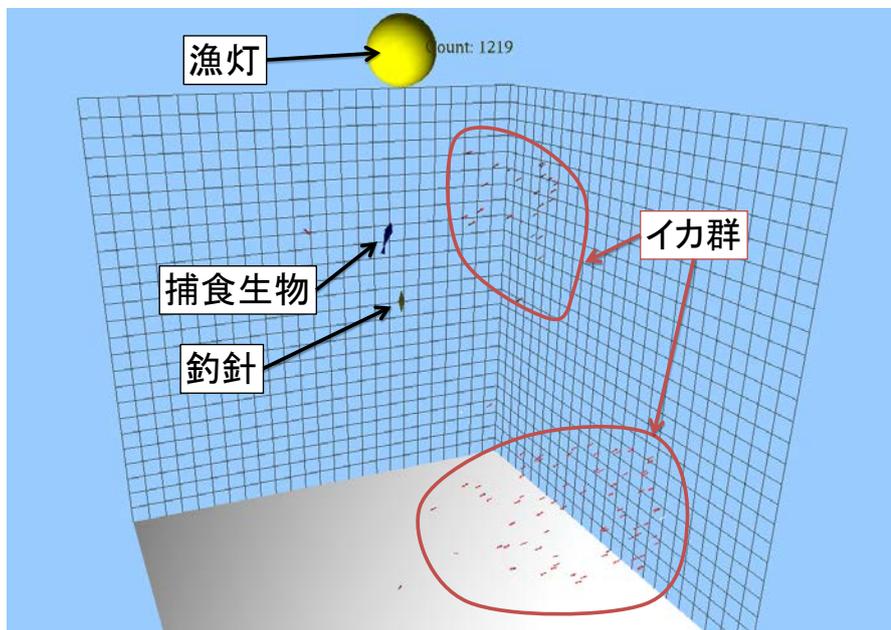
近年、燃油高騰や魚価低迷により沿岸漁業をとりまく社会情勢は非常に悪化しています。特に、遠距離の漁場までの移動と大光量の漁灯を利用する沿岸イカ釣り漁業においては、操業の効率化が急務となっています。漁業の効率化を考える上で、船下のイカ群の動きを把握することは非常に重要ですが、水中ビデオカメラによる撮影や魚群探知機による計測だけでは詳細な行動を知るには限界があります。そのため、集魚から釣獲までの船下の状況を再現する釣獲シミュレーションモデルの開発を行いました。

研究の成果

本研究により構築した釣獲シミュレーションモデルでは、漁灯の条件やイカの尾数、遊泳深度、釣針の数等を変化させた場合について、船下のイカ群の動きを再現することが可能になりました。

波及効果

今後、このシミュレーションモデルを用いて、効率的な漁灯の開発や操業方法の工夫について研究を進めていく予定です。



(生産システム開発グループ: 田丸修 エネルギー・生物機能利用技術グループ:
高山剛・柴田玲奈 主幹研究員: 長谷川英一 業務推進部: 渡部俊広)

スルメイカの視覚特性を踏まえた LED 漁灯の活用方法

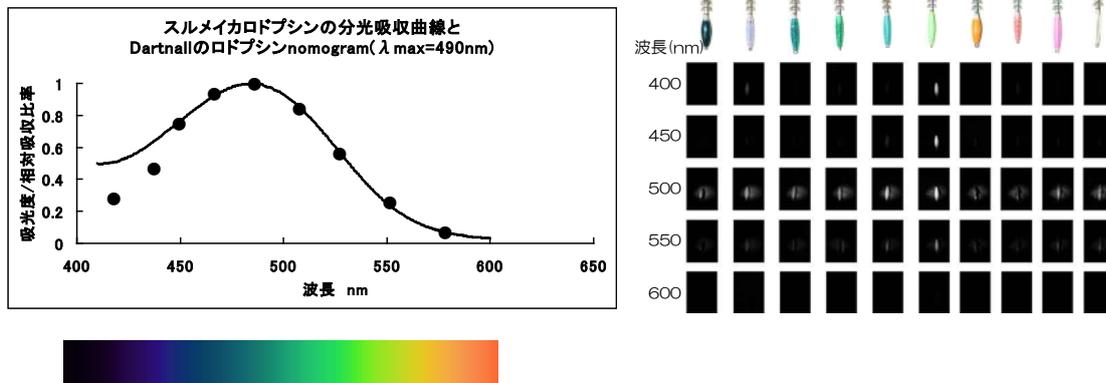
水産業システム研究センター

研究の背景・目的

近年、省エネ光源として LED(Light Emitting Diode)が各種漁灯利用漁業で注目されています。LED の特性として、光量調節が容易で、しかも発光波長が変化しない、必要な発光波長(光色)の素子を選んで使える、指向性を活かして必要な方向を照射することができる等々が挙げられます。イカ釣り漁業の対象種であるスルメイカの視覚特性を解明することによって、当該漁業の効率をさらに高められる LED の活用方法を提案出来るかも知れません。

研究成果

スルメイカの最大感度波長が 480~490nm であること、スルメイカはこの波長近辺を主成分とする波長光に照らされたイカ角を最も良く視認すること、対象を識別する際は斜め下方向、光源を識別する際は斜め上方向の視認性が優れることなどが、スルメイカの視物質を分析することによって明らかになりました。



スルメイカの視覚特性(左) 500nm 付近の光は、イカ角の存在を認識させやすい(右)

波及効果

スルメイカを対象とする漁灯利用漁業で使用する漁灯として、480~490nm に最大エネルギーを持つ光源が、光の存在やイカ角の存在をスルメイカに認識させるのに最も好都合であることがわかりました。LED 光源をイカ釣り漁業に使用する際に考慮すべき波長帯に関する一つの提言になりそうです。

(主幹研究員: 長谷川英一)

エネルギー・生物機能利用技術グループ: 柴田玲奈・高山剛)

しおり
研究の葉

平成24年度

発行 平成25年1月

独立行政法人水産総合研究センター

水産工学研究所 大石 浩平

〒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

本誌の文章・画像の無断転載を禁じます。