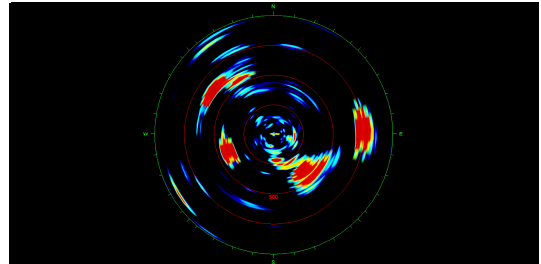
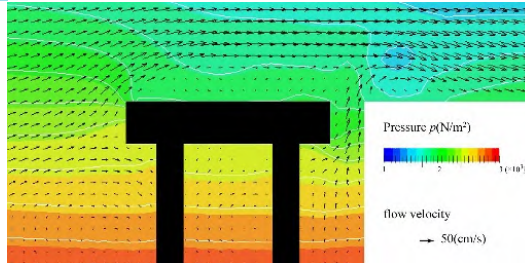
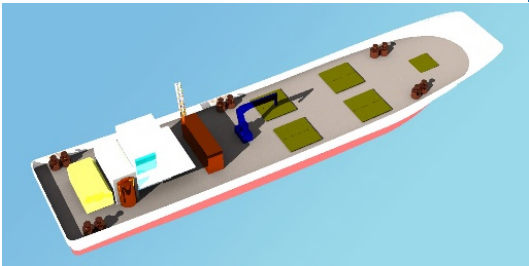


国立研究開発法人 水産研究・教育機構
水産技術研究所 環境・応用部門
水産工学部



Fisheries Engineering Division

Environment and Fisheries Applied Techniques Research Department

Fisheries Technology Institute

Japan Fisheries Research and Education Agency



神栖庁舎の設備

水産工学部が所在する水産研究・教育機構 神栖庁舎には、多数の先進的な研究用設備があります。水産工学部では、これらの設備を有効活用して、我が国の水産業の健全な発展に資する様々な実験を行っています。

①土質実験棟

漁港などの新しい構造型式の開発のために、地盤の支持力を調べる実験や、土や捨石材の強度を詳細に調べる実験を行うための実験棟です。

②波浪平面水槽実験棟

安全に利用できる漁港形状や船の操縦性能などを調べる水理模型実験を行います。長さ60m×幅40mの水槽があり、海の不規則な波を平面的に再現します。

③漁港水理実験棟

漁港・漁村の防波堤や防潮堤などの安定性や機能を調べる水理模型実験を行います。長さ100mの水路が2本あり、海の不規則な波や津波を再現します。

④測器電子機器実験棟

魚の音響反射特性の測定や音響、光学機器の校正を行います。長さ15m×幅10m×深さ10mの球面波水槽や、動物プランクトン計測が可能な無響水槽があります。

⑤漁業資材物性実験棟

調査漁具の試作、調査機器の調整や製作が行われ、また、様々な調査の準備が行われています。

⑥生物環境実験棟

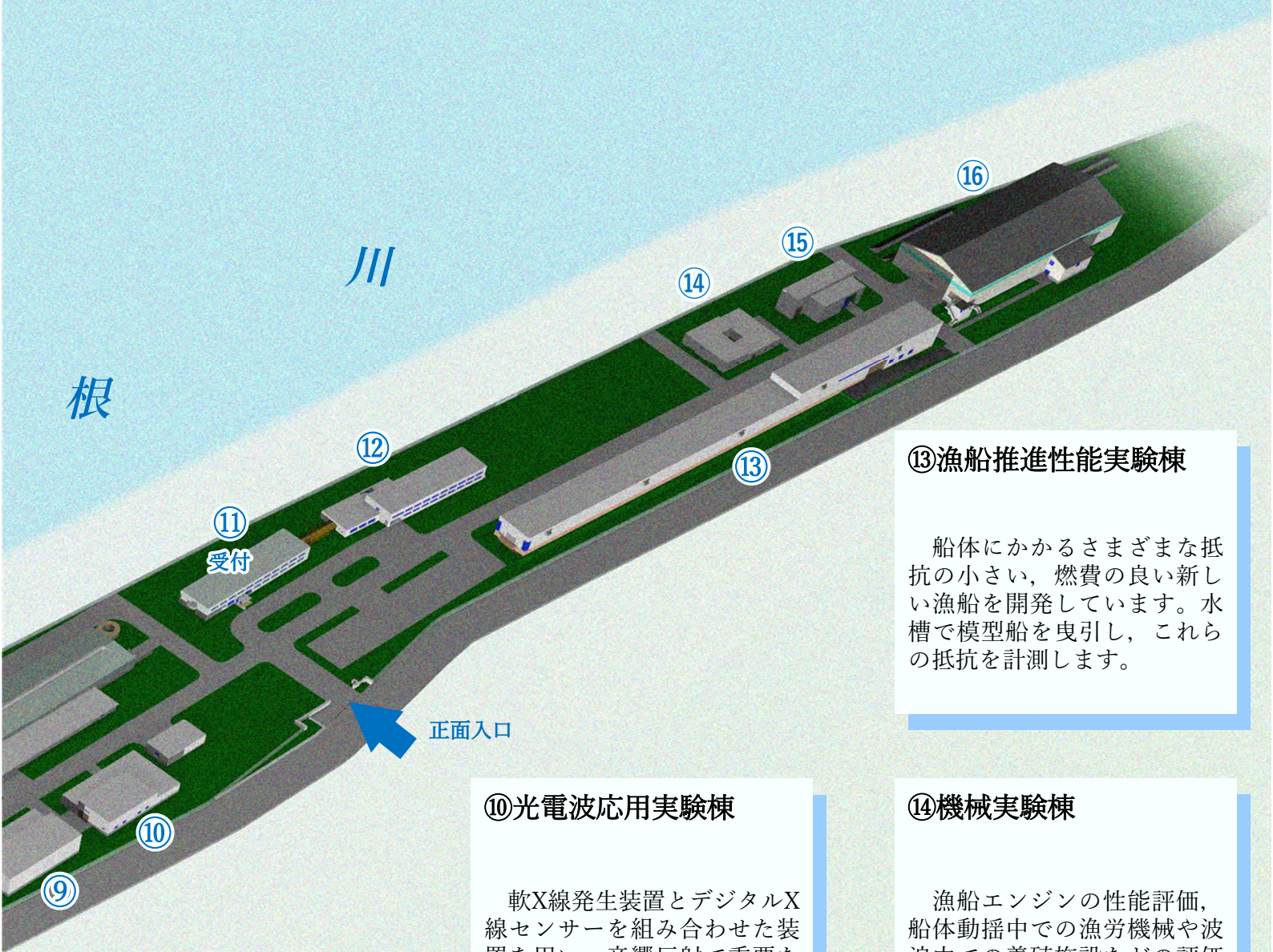
水の流れなどの様々な環境条件において生物の行動などを調べる実験を行います。様々な環境条件を設定できる各種の水槽があります。

⑦天日飼育棟

生物の飼育や実験を行うための施設で、屋根に設置された半透明窓から太陽光を採り込むことができる仕組みになっています。

利





⑬漁船推進性能実験棟

船体にかかるさまざまな抵抗の小さい、燃費の良い新しい漁船を開発しています。水槽で模型船を曳引し、これらの抵抗を計測します。

⑭機械実験棟

漁船エンジンの性能評価、船体動揺中での漁労機械や波浪中での養殖施設などの評価実験を行います。漁船甲板や養殖施設の揺れを再現する装置などがあります。

⑮回流水槽実験棟

漁船の船型や漁具、漁港性能などを調べる実験を行います。均質な水流を安定的に作り出す事ができ、水槽に固定した模型のまわりの水の流れを精密に計測します。

⑯海洋工学総合実験棟

漁船が転覆する条件などを調べる模型船実験を行います。長さ60m×幅25m×深さ3.2mの水槽があり、80分割された造波機は実際の海の波のような波を作り出せます。

⑩光電波応用実験棟

軟X線発生装置とデジタルX線センサーを組み合わせた装置を用い、音響反射で重要な魚の鰾の形状測定や生物サンプルの精密測定などを行います。

⑪研究本館

正門の正面に位置する建物で、神栖拠点長室、事務室や研究開発職員の居室などがあります。
ご来庁の際の受付はこちらの建物内にあります。

⑫研究管理棟

図書室や大会議室、研究開発職員の居室などがあります。

⑧増養殖水理実験棟 (干潟環境実験施設)

人工魚礁や消波施設などの増養殖施設や干潟の砂地に作用する波や流れの力や変化などを再現し、生息する生物と環境との関係を解明するための実験を行っています。

⑨魚群行動実験棟

海水を使用できる大型の水槽があり、漁具に対する魚の行動などを調べることができます。水産生物の遊泳能力を調べるための運動能力実験水槽などもあります。

水産工学部について

水産工学研究所（旧）は、茨城県神栖市波崎の地において40年余りにわたって研究開発を行ってきましたが、水産研究・教育機構の2020年の組織再編により、**水産技術研究所 環境応用部門 水産工学部**として再出発しました。引き続き、波崎に所在する**神栖庁舎**において、水産物の安定供給確保と健全な水産業の発展に貢献するための工学的な研究や技術開発を進めています。

漁業生産工学グループでは、漁船、漁具・漁法に係る研究開発、電子技術や人間工学技術等の漁業への応用に係る研究開発、及びこれらの効率的な社会実装のための水産業システムの研究開発に関する業務を行います。

水産基盤グループでは、漁港・漁場の施設構造及び材料並びに水理に係る研究開発、水産生物の好適生育環境の解明と増養殖場の造成に係る研究開発に関する業務を行います。

今後とも日本の水産の持続的な発展、そして水産日本の復活のために、工学的な研究アプローチを通じて貢献して参ります。皆様のご理解とますますのご支援をお願い申し上げます。

沿 革

1979（昭和54）年：水産庁 水産工学研究所 設立

1992（平成4）年：館山臨海施設 完成

1995（平成7）年：漁業調査船たか丸（4代目） 竣工

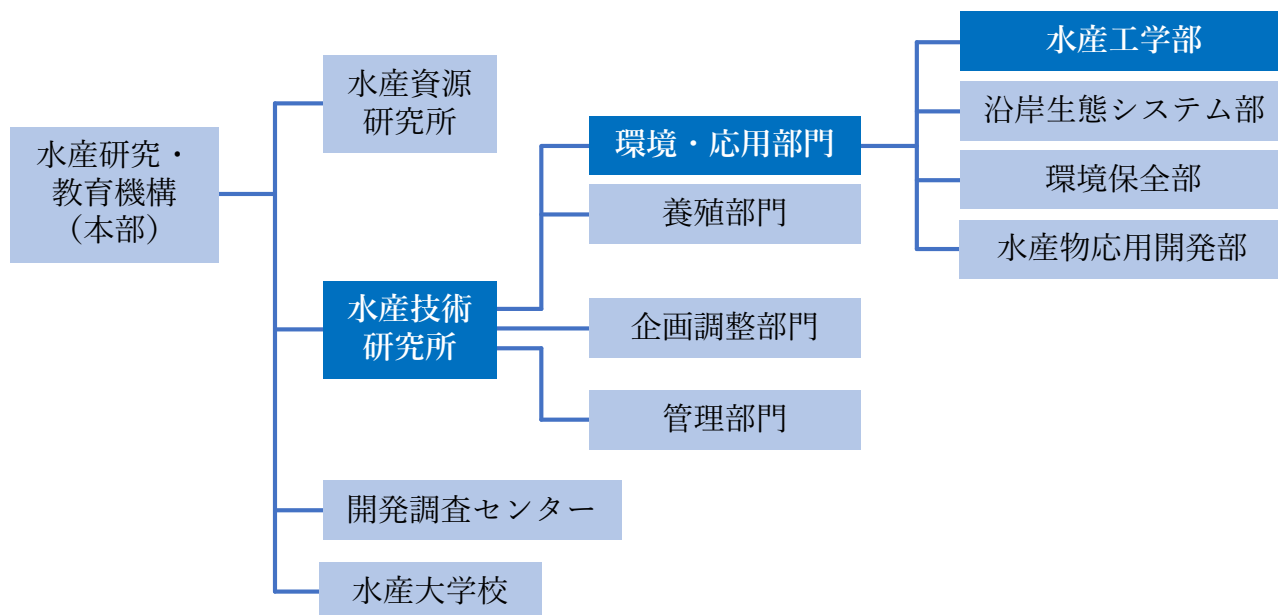
2001（平成13）年：独立行政法人 水産総合研究センター 水産工学研究所 に移行

2015（平成27）年：国立研究開発法人 水産総合研究センター 水産工学研究所 に移行

2016（平成28）年：国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産工学研究所 に移行
水産総合研究センターと水産大学校が統合し、**水産研究・教育機構**が発足

2020（令和2）年：国立研究開発法人 水産研究・教育機構 研究所 再編
9つあった研究所を **水産資源研究所**、**水産技術研究所** に再編
水産工学研究所の研究部等は **水産技術研究所 環境・応用部門 水産工学部** に移行

組 織



漁業調査船「たか丸」と館山臨海施設

1995年に竣工した たか丸 は、主に水産工学部が実施する環境調査、音響機器試験、底曳網漁具調査、二枚貝浮遊幼生調査、放射能調査などを担当し、鹿島灘や房総沿岸、横須賀港、館山湾などを舞台に、年間20数次にわたる海洋調査研究に活躍しています。館山臨海施設は、たか丸で働く船舶職員の勤務地であり、たか丸で調査を行う研究員の活動拠点でもあります。



館山臨海施設

たか丸 主要目

竣工	: 1995年3月22日	航海速力	: 12ノット
全長	: 29.5 m	乗員数	: 10名
幅	: 5.2 m	船殻	: 軽合金製
総トン数	: 61トン		

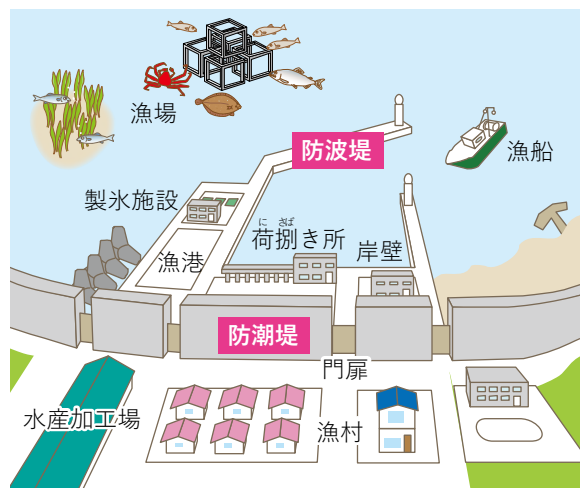
水産基盤グループ

水産基盤グループでは、津波対策として、防波堤や防潮堤などの強靱化や設計法の研究開発を行ってきました。また、台風などの高波浪時における防波堤の安定性や性能の解明に関する研究を進めています。加えて、人工魚礁などの漁場整備効果の新たな評価手法として、環境DNAや水中ドローンなどの先端技術を活用した方法の開発を行っています。

研究トピック①

漁港・漁村の大規模自然災害対策のための研究

巨大地震や津波、また、激化する高波や高潮などの自然災害への備えとして、漁港・漁村の防災・減災対策や、施設の強靱化を図ることが必要です。また、想定を超える地震・津波に対しては、構造物に「粘り強さ」を持たせることで壊れにくくし、人命を守ることが重要です。津波対策として、防波堤や防潮堤などの強靱化や設計法の研究に取り組んできました。また、高波浪時における防波堤の安定性や性能の解明などの研究も行っています。



一般的な漁港の構造。津波発生時には防波堤が津波の高さを低減し、防潮堤が漁村や人命の保護を図ります。

防波堤と防潮堤による多重防護



ハード・ソフト技術による多重防護



- 上) 想定される大きさの津波に対しては、防波堤と防潮堤による多重防護が有効です。
下) 想定を超える大きさの津波に対しては、防波堤と防潮堤の持つ「粘り強さ」（ハード技術）によって、避難までの時間を稼ぎ（ソフト技術）、人命の保護を図ります。

魚礁の新たな評価手法の開発 に関する研究

従来の魚礁効果の調査は、その多くが定性的な評価に留まっています。現在の調査で多く用いられている計量魚群探知機やソナーは定量的ですが、正確な魚種判別が困難です。また、魚礁の耐用年数は長期に及ぶため、継続的なモニタリングが必要です。そのため、少ない労力で実施可能で、かつ、正確な定量的手法が求められています。そこで、水中ドローンや環境DNAなどの最先端の技術を駆使して、魚礁の効果を正確に評価するための手法の開発に取り組んでいます。

水中ドローン

操作が簡便で取り扱いやすい水中ドローンを使用して、魚礁周辺に分布する魚類を撮影します。これを画像解析することによって、魚礁周辺の魚類密度を推定し、定量的に魚礁の効果を評価します。



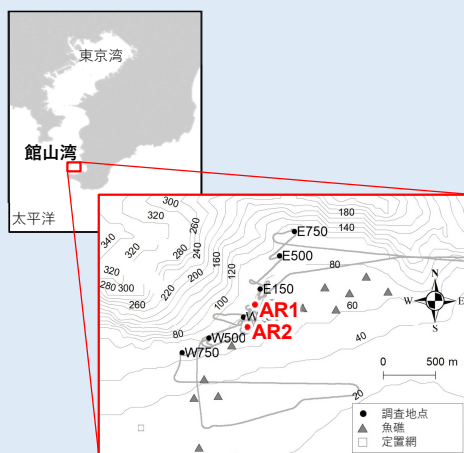
調査で使用している水中ドローン



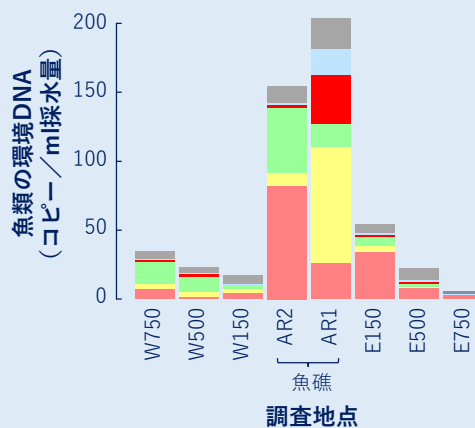
水中ドローンで撮影した魚礁周辺の魚群（館山市高層魚礁）

環境DNA

土壌や水などの様々な環境中に存在し、そこ生息する（あるいは過去に生息していた）生物に由来するDNAのことを環境DNAと言います。環境DNAを利用して、魚礁周辺の調査地点で海水を採取し、海水中の環境DNAを分析することで、魚礁周辺に分布する魚の種類を明らかにする研究を進めています。



調査を行っている
館山湾の高層魚礁と調査地点



調査地点の魚類環境DNA量。魚礁（AR1, AR2）にイサキやマダイなどの魚が集まっていることがわかります。



漁業生産工学グループ

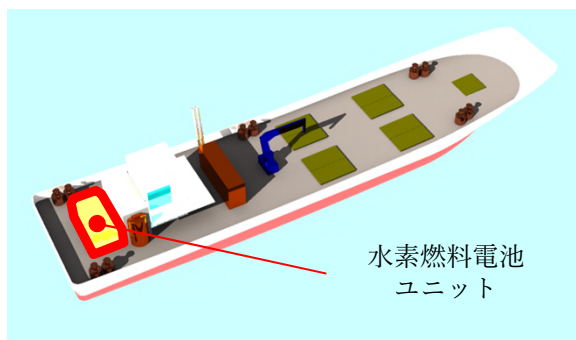
漁業生産工学グループでは、水産業を持続可能な産業として発展させていくために、漁船や漁労作業の安全性や効率性の向上、必要以上に漁獲しない漁具の開発、多様な漁業資源の特徴に合わせた計測手法の高度化、水産業を維持・発展させるためのシミュレーション研究など、工学的な知見を取り入れた様々な研究を行っています。

研究トピック①

漁船の安全・効率化のための研究

漁船の安全確保は、漁業活動を維持していくための重要な課題です。世界でも有数の設備を誇る実験水槽を活用した模型船による荒天再現下での運航実験や、仮想空間上での漁労作業のシミュレーションなどを通じて、安全かつ効率的な漁船を提案し、健全な漁業活動に貢献しています。また次世代の漁船として、カーボンニュートラルに向けた水素燃料電池漁船の開発も行っています。

水素燃料電池養殖作業船の開発



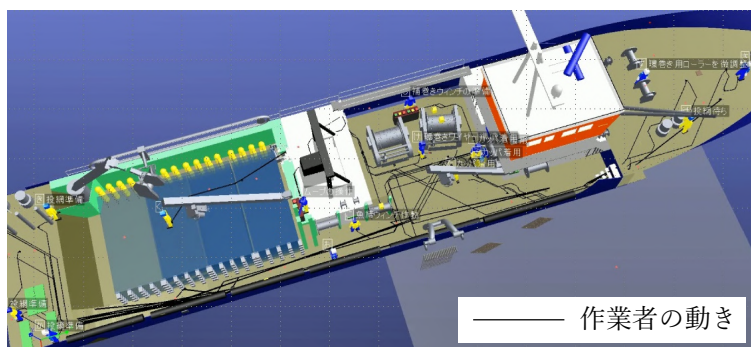
カーボンニュートラルに対応した漁業の実現に向けて、水素燃料電池を搭載した漁船の仕様や、漁船において水素燃料電池を安全かつ効率的に運用する方法などについて検討しています。

漁船の波浪中安全確認試験



自然の波に近い波を人工的に起こすことができる巨大な水槽（長さ60m×幅25m×深さ3.2m）と長さ2m前後の模型船を使って、波浪中における漁船の安全性能を実験的に検討しています。

仮想空間で再現したまき網漁船上の作業動線



実際の漁船の改造や新しい仕様の漁船建造にはリスクがともないませんが、仮想空間であれば漁業者がリスクを負うことなく、様々な構造や配置の漁船を検討することができます。

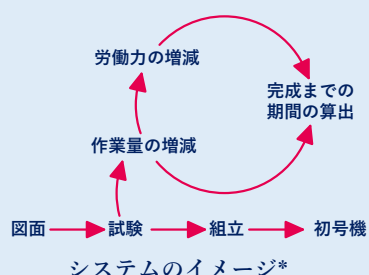
コンピュータ上で作業環境を再現するシミュレーション技術を活用して、漁船上の作業動線を分析し、より安全に作業ができる船体構造や機材配置などを検討しています。

持続可能な水産業にするための研究

水産業の持続的な発展には産業をとりまく状況の理解が重要ですが、複雑化した現代の水産業を人間の思考だけで読み解くことは困難です。そこで、システム・ダイナミクスという手法を用いて複雑な事象を客観的に分析し、水産業が発展に向かう洞察を得るための研究に取り組んでいます。この手法では関心の対象をシステムとしてとらえ、システムを構成する要素と、要素間の関係性（正・負の関係）を示す矢印からなる図で表します。専用のコンピュータ・ソフトウェアを活用して、システムや構成要素が時間とともにどのように変化していくかを計算します。

漁船の試作にかけるコストの検討例

漁船をできるだけ無駄なく効率的に試作するため、取り巻く状況をシステムとしてとらえ、労力や時間の配分と完成までの期間との関係を調べました。その結果、試験（図面審査）期間は短く、しかし労力はしっかりかけて合格率を上げることが、試作品完成までの期間の短縮につながるということがわかりました。



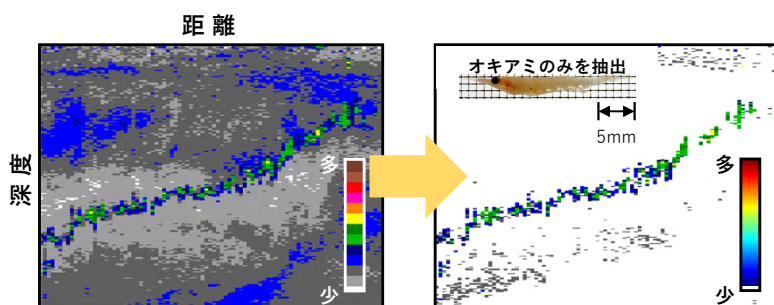
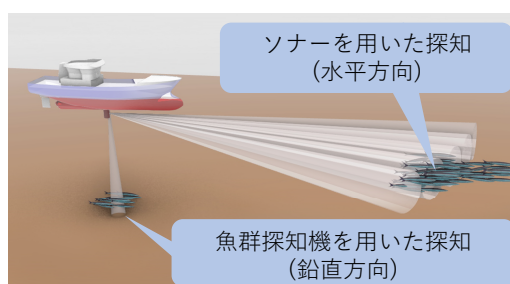
シナリオごとの完成までの期間

No.	シナリオ		完成までの期間
	試験期間	合格率	
1	3ヶ月	80%	33ヶ月
2	6ヶ月	80%	45ヶ月
3	3ヶ月	40%	52ヶ月

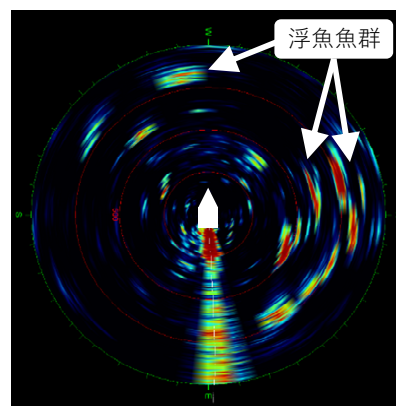
* 実際の研究で扱ったシステムの要点のみを単純化して表現したイメージ図です。

水産資源の量を計測するための研究

海中では光は遠くまで届きにくいいため、水産資源の調査では主に音波を使います。動物プランクトンや魚の量や分布を音波で計測する手法を開発し、水産資源調査で活用しています。音波を用いた水産資源計測機器の代表格である船底装備の計量魚群探知機を始めとして、サンマなどの浮魚類には水平方向に音波を送信するスキャニングソナー、キンメダイなどの中深層性魚類には対象生物に近接して測定可能な垂下式の計量魚群探知機など、色々な機器や手法を組み合わせることで多様な資源の計測と計測精度の向上をはかっています。



計量魚群探知機による鉛直方向の調査例。全ての反射像からオキアミの反射特性のみを抽出して、その分布を知ることができます。



船を中心としたスキャニングソナー像の例。水面近くの浮魚魚群の分布や量を検出できます。

アクセス



神栖庁舎

〒314-0408
茨城県神栖市波崎7620-7

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

JR総武本線銚子駅からタクシー約10分



館山臨海施設

〒294-0034
千葉県館山市沼848-1

TEL 0470-24-0834
FAX 0470-24-0882

JR内房線館山駅からタクシー約5分

社会連携活動とコンプライアンス遵守の取り組み

外部からの問い合わせ、取材や見学への対応、研究所の一般公開の企画・運営など「開かれた研究所」を目指しています。また、文書管理，職員の人事・給与・福利厚生に関する業務、物品・役務の調達、施設の維持管理等の業務を行い、効率的で高度な研究開発を支えています。