



しおり
研究の葉

2 0 2 6

令和 8 年 9 月

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・基盤部門

水産工学部

「研究の栞（しおり）2026」の刊行に寄せて

国立研究開発法人水産研究・教育機構（水研機構）では、令和8（2026）年度から計画期間を7年間とする第6期中長期計画がはじまり、「水研機構としての使命を果たし、我が国水産業の持続的発展、水産物の安定供給の確保、地域社会の活力維持、そして国民の食料安全保障への貢献を実現していく」こととしております。当水産技術研究所・水産工学部について、令和8年4月の組織改編により所属する部門名が「環境・応用部門」から「環境・基盤部門」に改称されるとともに、従来の2グループから、水産基盤グループ、生態工学グループ、漁業生産工学グループ及び水産資源計測グループの4グループ制に体制を強化しました。それぞれのグループにおいて、「漁港・漁場の施設構造、材料及び水理、並びに増養殖場の造成」、「水産生物の好適成育環境の解明」、「漁船漁業及び養殖業への工学技術の応用、並びにこれらの効率的な社会実装のための水産業システム」や「音響技術を用いた計測手法や資源調査技術及びこれらに関連した漁具・漁法」に関する研究開発に取り組み、水研機構の使命に貢献するための当部の研究開発を推進・強化することとしております。

本「研究の栞」では、昨年度の最新の研究トピックスについて、当部がどのような研究を行っているのかを読者の方に御理解いただけるように、「研究の背景・目的」、「研究成果」と「波及効果」に整理し、これらのエッセンスを紹介しております。また、本栞は平成18（2006）年から毎年発行しており、バックナンバーにつきましても水産研究・教育機構のウェブサイト* で閲覧・ダウンロードいただけるようになっています。

今号では、昨今の地球温暖化対策の一つとして注目されている藻場に関する研究、期待の大きいアサリの資源回復に向けた新たなアプローチからの研究、天然魚の資源状況が危惧されるなか更に注目を浴びる養殖の効率化を支援する技術開発、音響を用いて日頃見ることが難しい深海での観測手法の技術開発、漁船での二酸化炭素排出抑制技術開発や人工衛星を活用した漁港周辺の地形変化把握技術等、幅広い観点からの成果を収録しております。本栞の編集にあたっては、なるべく平易な言葉を用いるように努めたつもりですが、一般的な用語で表現することが難しい内容については専門用語を用いています。その点については御理解いただき、御容赦下さいますようお願い申し上げます。本冊子が、水産業や水産研究の発展と、水産工学研究に対する皆様方の御理解の促進に少しでもお役に立つことができれば幸甚に存じます。引き続き御指導、御鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

令和8年9月1日

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・基盤部門 水産工学部長 内山裕三

* " https://www.fra.go.jp/home/kenkyushokai/book/shiori/seika_index.html "（2026.9.1 現在）

「研究の栞（しおり）2026」
令和8年度 水産技術研究所 環境・基盤部門 水産工学部
主要研究成果情報リーフレット

目 次

No	表 題	所属グループ等	著 者
1	藻場評価手法の研究開発：水中ドローン 映像からの海藻被度分布の自動可視化	水産基盤グループ	多賀悠子・大井邦昭・佐藤允昭
2	藻場評価手法の研究開発： 海藻・海草の被度と現存量の関係式	生態工学グループ	佐藤允昭
3	アサリ資源量を左右するものは？ —風波による稚貝～亜成貝期の攪乱が鍵—	生態工学グループ	栗原健夫・中野 善・黒木善之・内川純 一・生嶋 登・那須博史
4	遺伝子の働きから調べるアサリ稚貝 のエサ環境	生態工学グループ	井上誠章
5	ブリ養殖の“見える化”を実現する —大型沖合生簀の音響モニタリング—	水産資源計測グループ	山本那津生
6	高い周波数の音で深い海を見る —AZFP で探る小型生物の分布—	水産資源計測グループ	福田美亮
7	定置網漁船のエネルギー消費量の計測	漁業生産工学グループ	高橋竜三
8	潮流・波中における養殖生簀の動揺と係留 張力の計測	漁業生産工学グループ	山本裕介・榎谷頼之・松田秋彦
9	衛星画像を使って漁港周辺の砂浜の動きを 効率的に調べる	水産基盤グループ	飯干富広・大村智宏・大井邦昭

藻場評価手法の研究開発：水中ドローン 映像からの海藻被度分布の自動可視化

水産基盤グループ・生態工学グループ

研究の背景・目的

近年の地球温暖化に伴って、藻場の持つ炭素貯留機能に注目が集まっています。一方で、藻場が衰退する“磯焼け”が水産業に与える影響が問題となっています。炭素貯留機能の評価や効果的な藻場消失対策を講じるためにはまず、藻場の面積を正確に把握することが重要です。そこで、藻場を水中ドローンで撮影した動画に、写真測量技術（対象物の位置関係を動画から三次元で把握する技術）と領域分割 AI（対象物の画像上の領域を自動抽出する技術）を適用し、「どの範囲に海藻がどれだけ生えているか」を簡便に把握する、海藻被度分布の自動可視化技術を開発しました。

研究成果

水中撮影は視野が狭くなるため、藻場を広範囲に俯瞰した画像の取得は困難でした（図 1①）。そこで写真測量技術を用いて、撮影した全調査範囲を一枚の画像（オルソ画像）として結合しました（図 1②③）。またアラメ・カジメ類を対象に、画像上の海藻領域を自動抽出する AI（精度 93%）を開発しました。オルソ画像を格子状に分割した画像群に AI を適用し、海藻領域を抽出して被度（海藻が生えている面積の割合）を分割画像毎に計算し、海藻被度分布図を自動作成するプログラムを構築しました（図 1④⑤）。

波及効果

現在の主流な海藻被度の調査手法である、潜水土によるコドラート（特定の大きさの方形区画）内の観察と比較して、開発手法は対象海域全体を解析対象とするため、海藻の被度を簡便かつ迅速に、より正確に把握することができます。

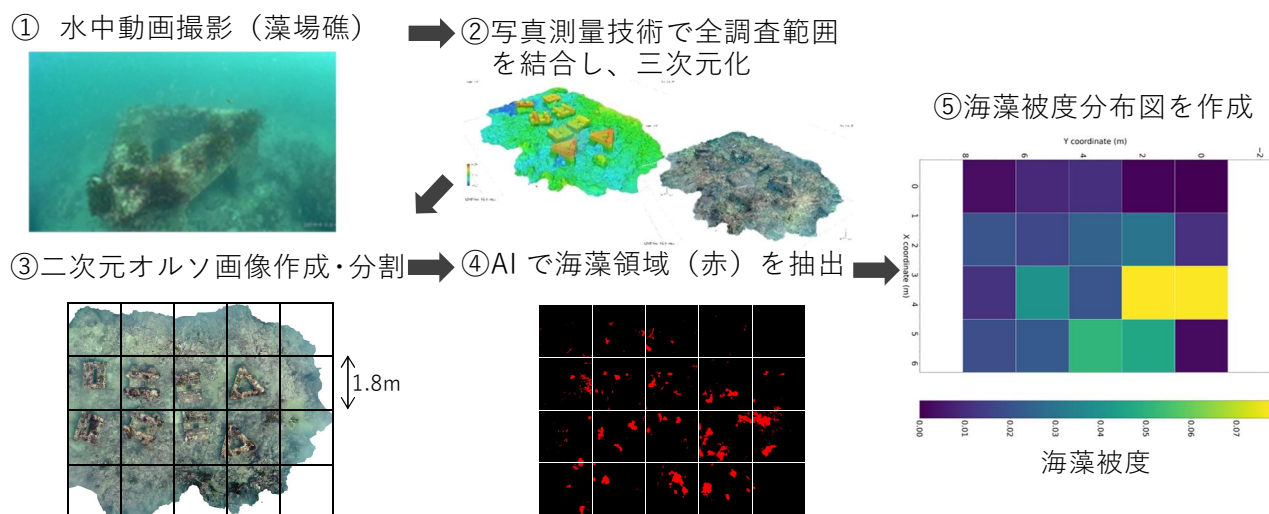


図 1 海藻被度分布の自動可視化技術の概要（④～⑤は自動解析）

（水産基盤グループ 多賀悠子・大井邦昭、生態工学グループ 佐藤允昭）

藻場評価手法の研究開発： 海藻・海草の被度と現存量の関係式

生態工学グループ

研究の背景・目的

藻場（海藻・海草^注）が生育する場所）による炭素隔離・貯留機能は大きな注目を集めています。その機能を算出するためには、海藻・海草の藻草体を海中から回収して現存量を求めることが必要になりますが、その作業は重労働になります。また、藻場が衰退する“磯焼け”が起きている海域では、藻草体の回収はためられません。一方、海藻・海草の被度の測定は藻草体を取り除く必要がなく、簡便に実施できるモニタリング方法です。海藻・海草の分類群ごとに現存量と被度の関係式を求められれば、被度の測定だけで現存量を推定できるようになります。

注）海藻とはコンブ・ワカメなどの胞子で増える藻類、海草とはアマモ・スガモなどの陸上種子植物と同じグループのものです。

研究成果

本研究では日本沿岸の岩礁に生育するコンブ類、カジメ類、アラメ類、ワカメ、温帯性・亜熱帯性ホンダワラ類、小型海藻（褐藻、緑藻、紅藻）、スガモの被度と現存量のデータを野外調査及び既往文献から収集し、海域ごとに被度と現存量の関係式を求めました（図1）。

波及効果

本研究で得られた関係式から、被度のモニタリングデータを藻場の炭素隔離・貯留機能の算定に活用できる現存量に変換できます。海草・海藻藻場のCO₂貯留量算定ガイドブック（水産研究・教育機構）と併用することで、我が国の温室効果ガス目録の更新や、ブルーカーボנקレジット申請における藻場のCO₂貯留量の算定が簡易になることが期待されます。

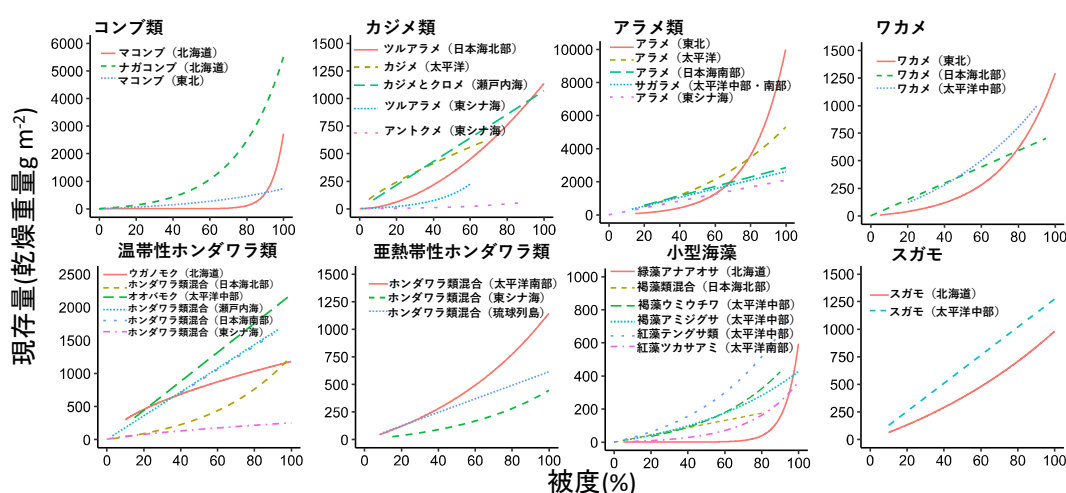


図1 海藻・海草の被度と現存量の関係式

（本研究は農林水産省委託プロジェクト研究（JPJ008722）として実施し、日本水産学会誌 92 巻 2 号に公表済みです）

（佐藤 允昭）

アサリ資源量を左右するものは？

—風波による稚貝～亜成貝期の攪乱が鍵—

生態工学グループ

研究の背景・目的

アサリの成貝の資源量は年によって大きく変動します。しかし、その変動をもたらす発育段階や環境要因には謎が残されています。そこで、有明海緑川干潟の長期調査データから、アサリ成貝密度の年変動をもたらす発育段階別の要素（稚貝密度、稚貝～亜成貝期の生残率、亜成貝～成貝期の生残率；稚貝・亜成貝・成貝の殻長は、数 mm・約 10mm・約 25mm）と環境要因（粒度、塩分、気温、河川流量、風速、波高）を探りました。

研究成果

稚貝～亜成貝期の風波による攪乱が翌年の成貝の資源量に影響することが、以下の結果から示唆されました。1) 1992～2015 年の調査データにおいて、アサリの稚貝～亜成貝期の生残率の増加率は翌年の成貝密度の増加率と比例していました（図 1）。2) また、この生残率の増加率は調査海域付近の風速や波高の増分と反比例し（図 2）、さらに、風速・波高が増加すると稚貝～亜成貝期の分布域が移動しやすくなることがわかりました。

波及効果

アサリ稚貝～亜成貝期の生残率や風速・波高から、翌年の成貝資源量を予測できることが期待されます。また、これらの小型のアサリを風波などによる攪乱から保護することにより、成貝資源量を増やせるのではないかと期待されます。

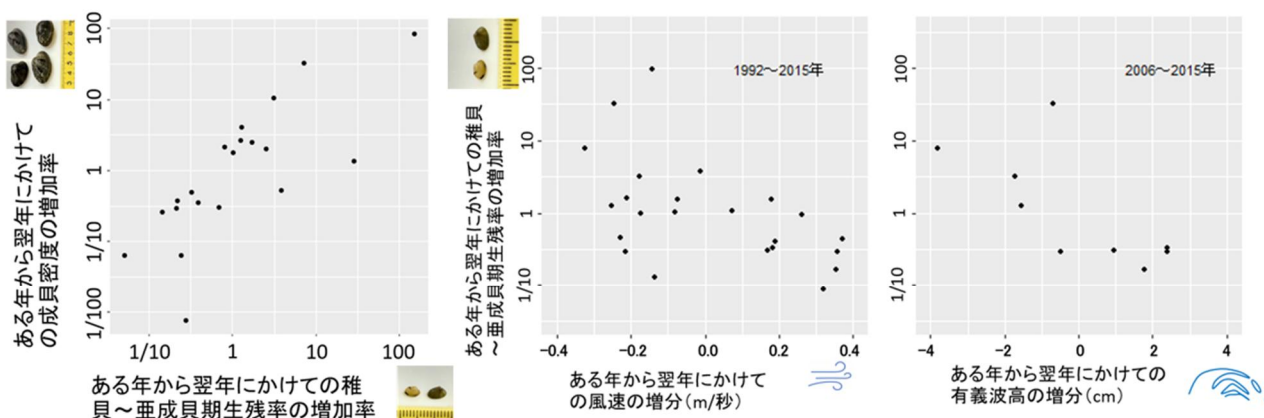


図1 稚貝～亜成貝期生残率と成貝密度の増加率（ある年の密度と翌年の密度の比）

図2 稚貝～亜成貝期生残率の増加率（ある年の密度と翌年の密度の比）と、調査地付近の風速・波高の増分（ある年の値と翌年の値の差）

（栗原健夫・中野善¹・黒木善之²・内川純一²・生嶋登²・那須博史²）

¹環境保全部有害・有毒藻類グループ、²熊本県

遺伝子の働きから調べる アサリ稚貝のエサ環境

生態工学グループ

研究の背景・目的

近年、日本各地でアサリの漁獲量が大きく減っています。その原因の一つとして、海の栄養分が減り、アサリのエサとなる植物プランクトンが少なくなっていることが考えられています。しかし、実際にアサリが十分なエサを食べられているのかを調べる方法は限られており、特に小さな稚貝では評価が困難でした。

遺伝子は、体をつくり、働かせるための「設計図」です。しかし、すべての設計図がいつも使われているわけではありません。エサが十分にあるとき、エサが不足しているときなど、体の状態に応じて使われる遺伝子が変わります。そこで私たちは、アサリの遺伝子の働きを調べることで、見た目ではわからない栄養状態やエサ環境を評価する技術の開発を進めています。これを「遺伝子発現」といいます。本研究では、この遺伝子発現を調べることで、アサリ稚貝がエサ不足になっているかどうかを判定する新しい技術の開発を目指しました。

研究成果

私たちは、アサリ稚貝の遺伝子発現を調べることで、エサ不足の状態を判定できる新しい技術を開発しました。本研究では、わずか4つの遺伝子の働きを調べるだけで、稚貝がエサ不足かどうかを約8割の精度で判定できることが明らかとなりました。これまで評価が難しかった小さなアサリの栄養状態を知ることが可能となり、アサリ自身を「海のエサ環境を教えてくれる生体センサー」として活用できる可能性が示されました。

波及効果

本技術を活用することで、これまで分かっていなかった海のエサ環境をアサリ自身の遺伝子から評価できるようになります。これにより、アサリ資源が減少する原因の解明が進み、効果的な漁場管理や資源回復対策の立案につながることが期待されます。また、種苗生産における飼育管理や放流適地の評価にも活用できる可能性があります。さらに、遺伝子発現を利用した生体評価技術は、アサリだけでなく、他の二枚貝や水産生物にも応用できる可能性があり、水産資源の持続的な利用に貢献することが期待されます。



(井上誠章)

ブリ養殖の“見える化”を実現する —大型沖合生簀の音響モニタリング—

水産資源計測グループ

研究の背景・目的

近年、ブリ養殖は水質に優れた沖合へ拡大し、大型生簀や浮沈生簀の活用が進んでいます。しかし、現場へ頻繁に赴けないため、魚の分布や泳ぎ、摂餌状況などの把握が難しく、経験や勘に頼る管理が課題となっています。そこで本研究では、音波で水中の様子を捉える技術と遠隔通信を組み合わせ、陸上にいながらブリの状態をリアルタイムで可視化し、漁業者が情報を共有できる新たな養殖管理手法の確立を目指しました。

研究成果

音波によって生簀内のブリの群れの広がりや密度、泳ぎ方といった情報を詳細に取得し、それらを遠隔地へ安定的に伝送する仕組みを構築しました。これにより、大型生簀・浮沈生簀・沖合生簀といった実際の養殖環境においても安定してモニタリングできることを確認し、「どこにいても魚の様子が分かる」という次世代養殖の基盤となる“見える化技術”の有効性を示しました。



図1 沖合大規模生簀

- ・ 昼と夜で変わるブリの居場所を可視化
- ・ 「食べているときの動き」を捉えることに成功
- ・ 沖合でも続けて見守れる遠隔観測を実現



図2 水中モニタリングシステム

波及効果

本技術の導入により、養殖現場は経験依存型からデータ活用型へと進化し、遠隔監視による作業負担の軽減や安全性向上が期待されます。また、魚の状態に応じた適切な給餌・環境管理により高品質なブリの安定生産が可能となり、将来的には AI 活用による海上養殖の実現にも貢献します。

(本研究は戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)「豊かな食が提供される持続可能なフードチェーンの構築」(JPJ012287;研究推進法人：生研支援センター)によって実施されました。)

(山本那津生)

高い周波数の音で深い海を見る

—AZFP で探る小型生物の分布—

水産資源計測グループ

研究の背景・目的

魚群探知機(魚探機)を用いることで、海中のどの深さに、どのくらいの量の生物が分布しているのかを調べることができます。魚探機で魚の餌生物であるプランクトンのような小型の生物を観測するためには、高い周波数の音波を使用する必要があります。しかし、高周波数の音波は海中での減衰が大きく、従来の船舶搭載型魚探機では深海まで観測することが困難でした。本研究では、耐圧式計量魚探機(AZFP)を海中深くまで沈めることで、深海に生息する小型生物の分布を観測することを試みました。

研究成果

AZFP を海洋の水温、塩分、圧力などを測定する機器に取り付け(図 1)、表層 0m から深度 500m までの範囲で昇降観測を繰り返しました。図 2 左は、調査船に搭載された低い周波数(38 kHz)の魚探機での観測結果で、夕方から夜にかけて深海から表層へ移動する生物群の様子が確認できます(赤丸)。一方、図 2 右は AZFP(455, 769 kHz)の観測結果で、500m の深海から上昇してくる生物のエコーをとらえることができました(赤丸)。



図 1 耐圧式魚探機

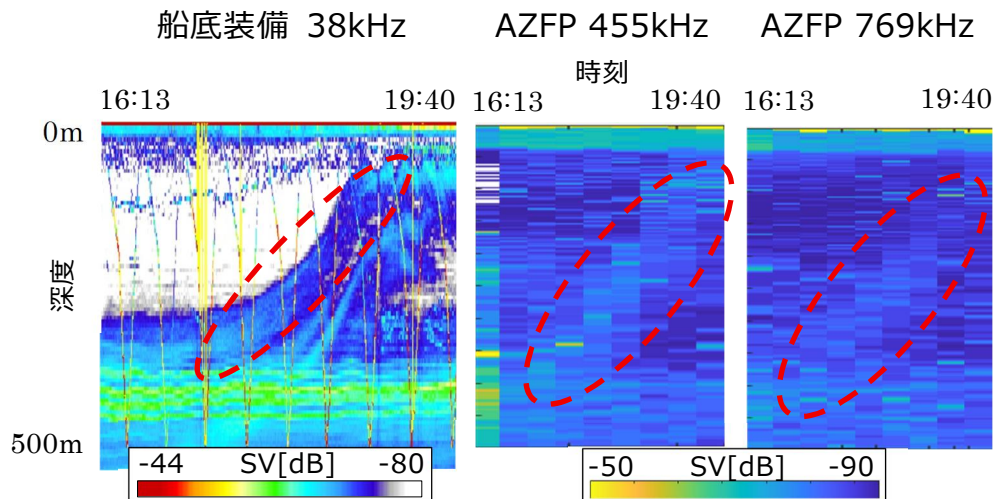


図 2 エコーグラム(左：船底装備の魚探機、右：AZFP)

波及効果

本研究により、400kHz 以上の高周波魚探機を用いた深海域での観測が可能になり、これまで把握が難しかった深海に生息する小型生物の分布や量を調べられるようになりました。本手法は、海洋生態系の理解や水産資源の適切な管理に貢献するだけでなく、鉛直移動を行う生物が担う炭素輸送メカニズムの解明にも役立つことが期待されます。

(本研究は CREST 事業「鉛直移動性生物群が輸送する炭素貯留機構の解明」課題の一環として実施しました。)

(福田美亮)

定置網漁船のエネルギー消費量の計測

漁業生産工学グループ

研究の背景・目的

2050 年カーボンニュートラル社会の実現には、漁業分野のエネルギー転換が必要です。漁船でエネルギー転換をするためには、いつどの程度のエネルギーを消費しているのかを効率的に把握する必要があります。本研究では、定置網漁船の漁労作業中のエネルギー消費量を計測・解析し、電化システムの適用可能性を検証しました。

研究成果

定置網漁船のエネルギー消費量を計測し、電化の実現可能性を評価しました。対象船の 1 日当たりのエネルギー消費量は約 1040kWh で、その約 92% を航走が占めました。航走速度を 12kt から 9kt に低減することで燃油消費量を出漁日あたり約 3 割削減でき、漁場が近距離であれば電化の可能性が高まることを示しました。さらに、搭載設備の見直しによる電化への展望を示しました。

波及効果

本研究で得られた定置網漁船のエネルギー消費実態は、漁船電化に向けた設計指針として活用できます。また、省エネルギー運航や搭載設備の見直しによる電化の可能性を示したことで、ゼロエミッション漁船の普及や CO₂排出量削減に貢献し、持続可能な水産業の実現に寄与することが期待されます。

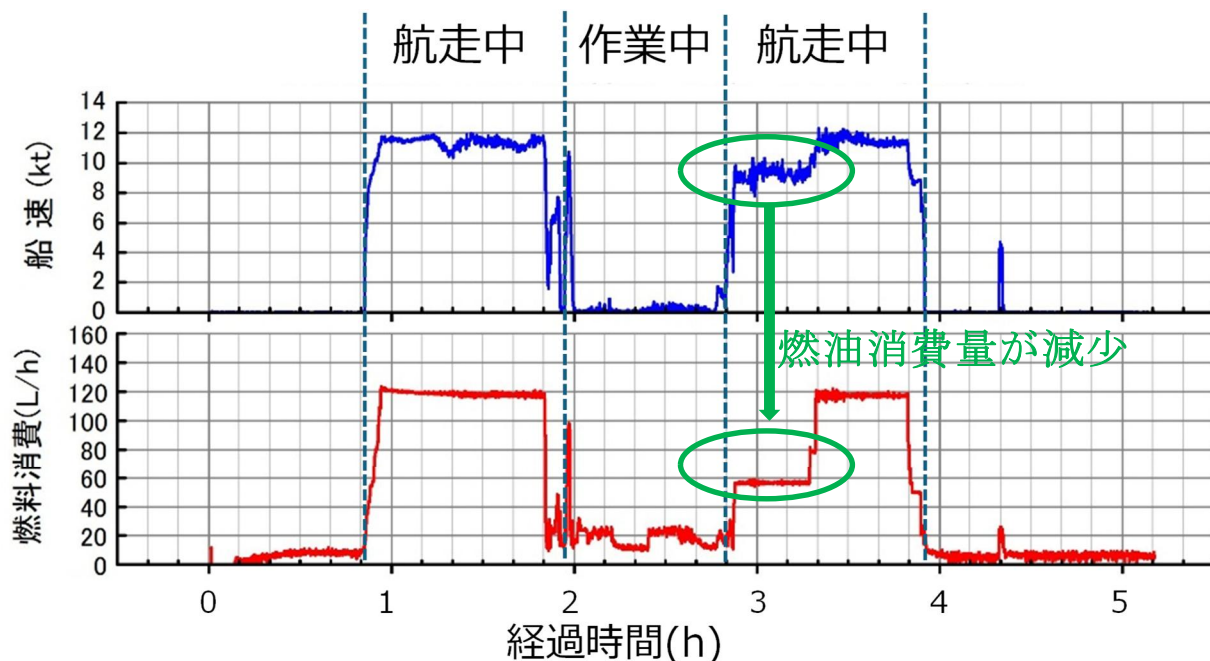


図 1 燃料消費の時系列データ

(本研究は水産庁補助事業「水産業革新的技術導入・安全対策推進事業（2）ゼロエミッション化に向けた次世代型漁労機器検討・評価事業」によって実施されました。

(高橋竜三)

潮流・波中における 養殖生簀の動揺と係留張力の計測

漁業生産工学グループ

研究の背景・目的

養殖業従事者が減少する中、持続的かつ発展的な養殖業を実現する手段として、大規模な沖合養殖が注目されています。令和6年度 BRiDGE 施策「生成 AI を活用した大規模沖合養殖業の省力化及び自動化の推進に係る研究基盤の整備」のサブ課題「食品安全・流通販売、海象による養殖への影響評価の AI モデル構築」を推進しています。本研究では、潮流と波による養殖生簀への影響を調査しました。

研究成果

海面式生簀と沈下式生簀の模型を用いて潮流と波の中での動揺と係留ロープにかかる係留張力を計測しました。実験は水産研究・教育機構神栖庁舎の漁船推進性能実験棟において、水槽内に潮流発生装置を設置して行いました。沈下式生簀は、流速が速くなると下流側に大きく流され、水面上のフロートが水面下に沈みこみます（図1）が、海面式生簀に比べて波による係留張力の変動は小さく、スパイク状の波形を示さない（図2）ことがわかりました。

波及効果

これまで潮流と波のそれぞれでの条件での計測しかできませんでしたが、水槽に潮流発生装置を設置したことで潮流と波を同時に起こした条件での生簀の動揺と係留ロープに働く係留張力の計測が可能になりました。また、沖合養殖での沈下式生簀の優位性を示唆することができ、持続的かつ発展的な養殖業の実現に貢献します。

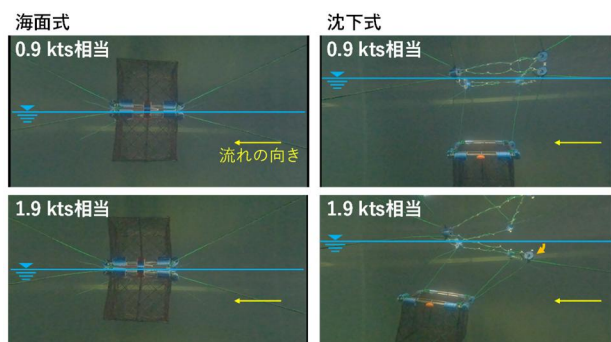


図1 潮流で流される生簀

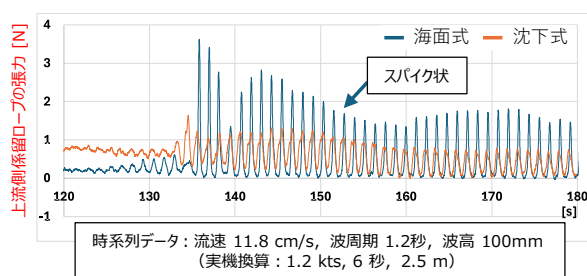


図2 上流側係留ロープの係留張力変動

（本研究は BRiDGE 「生成 AI を活用した大規模沖合養殖魚業の省力化及び自動化の推進に係る研究基盤の整備」の一環として実施しました。）

（山本裕介・榎谷頼之・松田秋彦）

衛星画像を使って漁港周辺の砂浜の動きを 効率的に調べる

水産基盤グループ

研究の背景・目的

漁港周辺では、波浪などの作用によって移動した砂が、漁船の航行に利用される航路や停泊に利用される泊地に堆積し、その機能を低下させることがあります。そのため、砂の動きを把握し、航路・泊地への影響を予測したうえで適切な維持管理を行うためには、定期的な現地観測が必要です。しかし、こうした観測は多大な労力や費用を要し、管理者にとって大きな負担となっています。そこで、本研究では、近年さまざまな分野で利用されている衛星画像を用い、砂の移動と密接に関係する砂浜幅の変動を効率的に把握する手法について検討しました。

研究成果

無料で公開されている衛星画像（Sentinel-2 など）を用い、汀線変動解析プログラム「Coast Sat」により砂浜幅の時間的変動を解析しました。対象は、令和6年能登半島地震により砂浜幅が大きく変化した能登外浦を選定しました。解析の結果、地震後に大きく拡大した砂浜幅は、北側（T1～T3）では地震直後と比べて減少した一方、南側（T4、T5）では増加する傾向がみられました。これらの結果から、衛星画像を活用することで、広域にわたる砂浜幅の変動を効率的に把握できることが示されました。

波及効果

衛星画像で漁港に影響を与える砂の動きを継続して見守ることで、漁港を安全に使い続けるための維持管理を効率的に行うことが期待されます。

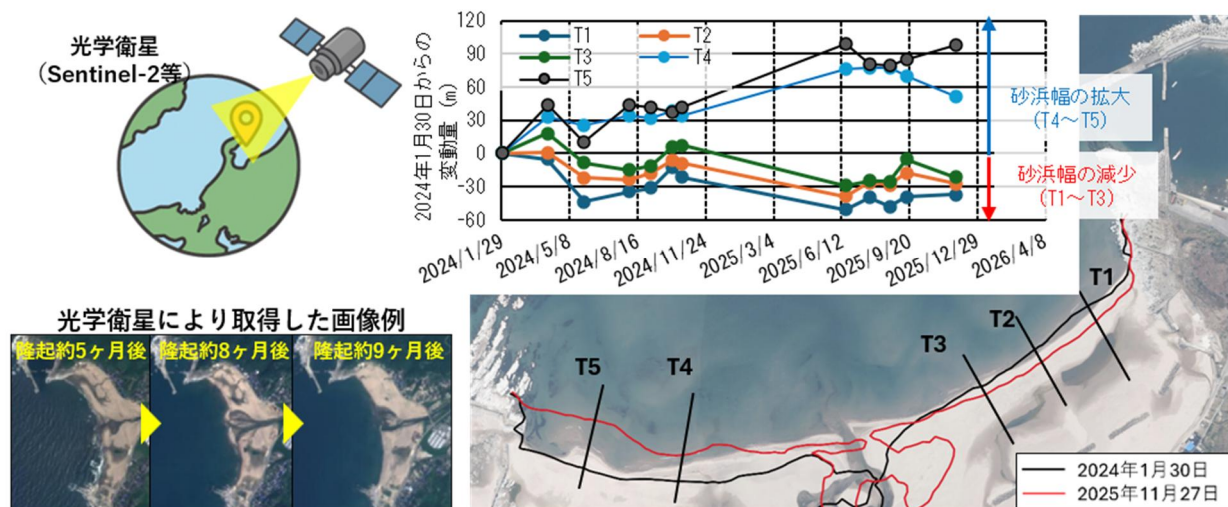
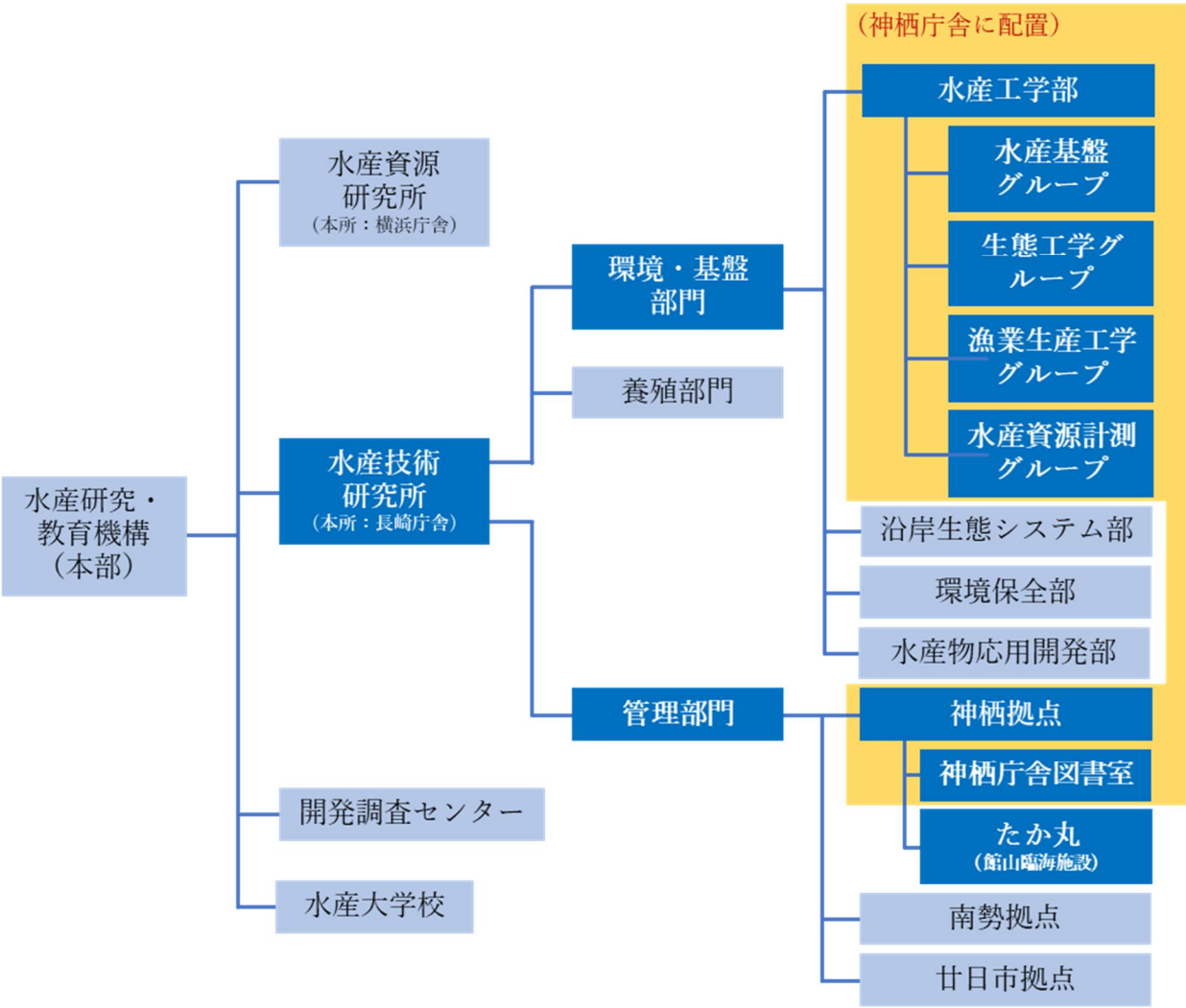


図-1 衛星画像を使った砂浜幅の時間的変動の解析結果

（飯干富広・大村智宏・大井邦昭）

神栖庁舎・館山臨海施設の体制



正規職員数

水産技術研究所 環境・基盤部門 副部門長
1 人（管理部門神栖拠点長事務取扱）

水産技術研究所	環境・基盤部門	水産工学部
部長		1 人
副部長		1 人
水産基盤グループ		5 人
生態工学グループ		6 人
漁業生産工学グループ		4 人
水産資源計測グループ		6 人

水産技術研究所	管理部門	神栖拠点
業務推進チーム		4 人
管理チーム		9 人
漁業調査船	たか丸	5 人

しおり
研究の栞 2026

発行 令和 8 年 9 月

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・基盤部門

水産工学部 内山 裕三

〒314-0408 茨城県神栖市波崎 7620-7

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

本誌の文章・画像の無断転載を禁じます。