

目的・背景

広島県におけるカキ養殖は生産量全国1位（令和4年度のシェア約60%）であり、県内水産業の主要分野となっています。カキ養殖における種苗の確保はほとんどが天然採苗により行われており、採苗海域およびタイミングは、自治体専門職員や生産者が顕微鏡下でカウントした結果を参考に行われています。しかしながら、顕微鏡下でのカウントでは、人によりサイズ判定にぶれがある、調査範囲が広域に及ぶ場合、膨大な作業となる、情報発信の即時性に欠けるといった課題があります。

実施主体	中国電力株式会社エネルギー総合研究所
実施場所	広島県
活用技術	AI、LTE
支援事業	ひろしまサンドボックス「スマートかき養殖IoTプラットフォーム事業」

事業概要

中国電力およびセシルリサーチでは、広島県のひろしまサンドボックス「スマートかき養殖IoTプラットフォーム事業」（2018～2020年度）に参画し、迅速・簡便な幼生調査の実現を目的として、デジタルカメラ撮影画像からのカキ類幼生検出手法を開発するとともに、AI物体検出モデル（EfficientDet）をクラウドへ実装した連携アプリケーション「カキNavi」を開発しました。中国電力では、広島県内（広島県水産業スマート化推進事業において実施）の他、岡山県、宮城県においても、生産者による実証を行い、「カキNavi」の有効性を検証しています。

今後の展望

検出精度の向上、使用方法の簡便化（ウェブアプリ化等）を進め、2025年度の採苗シーズン（6月～9月）からの社会実装を目指しています。「カキNavi」が普及することで、採苗作業の効率化、採苗不調時の種苗確保を通じてカキ養殖における生産量の安定化が見込まれます。



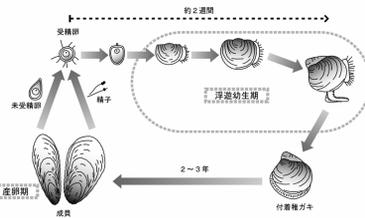


採苗判断のためのカキ類幼生検出アプリ「カキNavi」の開発



開発の背景

カキ養殖は広島県の主要な水産業であり、広島湾では天然のカキ幼生を用いて養殖されている。幼生は海中を浮遊しており、従来は、海水からプランクトンサンプルを採取し、顕微鏡等で幼生の発生を確認したうえで、コレクターというホタテガイ殻を連ねたものを海中へ投入し、コレクターへ幼生を付着させる。この作業は「採苗」とよばれ、カキ養殖における重要な最初のステップとなる。当研究所では、火力・原子力発電所において海水の取水路を汚損するムラサキガイやフジツボ類などの付着生物の幼生を検出する技術を有しており、その技術を応用して、株式会社セルリサーチと共同で、AIを活用してかき幼生を検出することで効率的な採苗につながる技術およびアプリを開発した。



<マガキの生活史>

出典：William G. and Donald M. Oyster Gardening for Restoration and Education(2001)を改変



準備中の採苗連 (ホタテ貝殻)



採苗



抑制

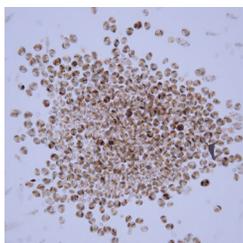


育成

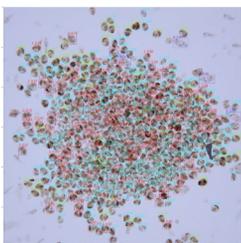
<カキ養殖の工程>

幼生検出AIモデル

- ・ 深層学習フレームワーク：PyTorch
- ・ 言語：Python (Anacondaで関連ライブラリを一括インストール)
- ・ 物体検出モデル：Efficient Det



海水サンプル画像



検出結果

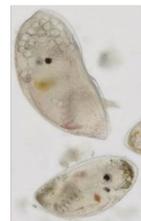
□	大型	210~270μm
□	付着期	270μm~
□	眼点あり	
□	フジツボ幼生	

検出対象



カキ幼生 (約0.2~0.3mm)

- ① 付着期か幼生 眼点あり
- ② 付着期か幼生 眼点なし
- ③ 大型かき幼生



フジツボ幼生 (約0.5mm)

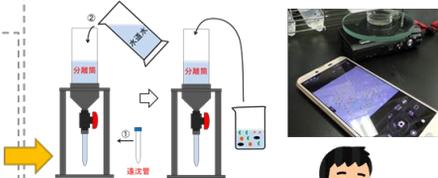
コレクター (ホタテ貝殻) に付着・成長するとカキの生育を妨げるため、フジツボ幼生が発生している海域は避けて採苗を行う。

カキNaviの概要

陸に戻ることなく、船上で操作可能！



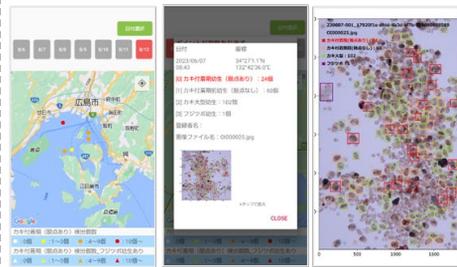
アプリ上で調査地点(GPS)と時刻を記録し、プランクトンネットで海水サンプルを採取



専用装置(特許化済み)と水道水でカキ幼生を分離回収し、デジカメラで拡大撮影

画像と取得情報をアプリから送信し、クラウド上でAI検出が行われる

検出結果はアプリ上に表示され、グループ内での情報共有も可能(開発中)

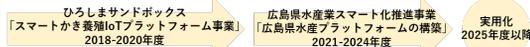


広島県水産業スマート化推進事業「広島県水産プラットフォームの構築」の概要

- ・ 主体
 - 広島県農林水産局水産課
- ・ かき幼生検出アプリの開発
 - 中国電力株式会社、株式会社セルリサーチ
- ・ 海洋環境情報 (海水温、塩分濃度、クロロフィル量) の見える化
- ・ 生産出荷記録のデータ化 (HACCP対応)
- ・ 調査・検査結果などの収集データの見える化
- ・ 他
 - 広島県内漁協、水産海洋技術センター



開発計画



今後の展開



2025年度以降の「かき幼生検出アプリ」の実用化を目指して検出性能の向上を図るとともに、火力・原子力発電におけるムラサキガイやフジツボ類などの付着生物幼生の検出技術の発展にも取り組んでいく。