

自由部門
登録番号 20006

BIRDLOCK

～ 養殖魚用食害対策システム～

作品概要

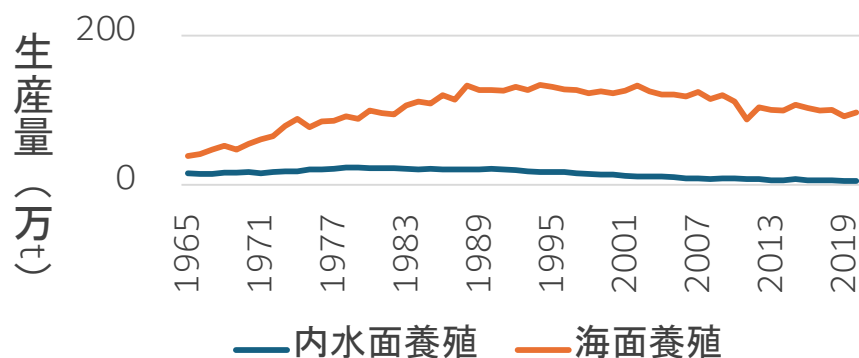
「BIRDLOCK」は養殖魚などの食害対策として
カワウやサギなどの鳥類をカメラで識別し、
パンチルト機構によりウォーターガンを制御して追い払う

対象者：海面・内水面養殖業者

はじめに

全国の養殖場で鳥による食害が深刻化している

海面・内水面養殖の推移



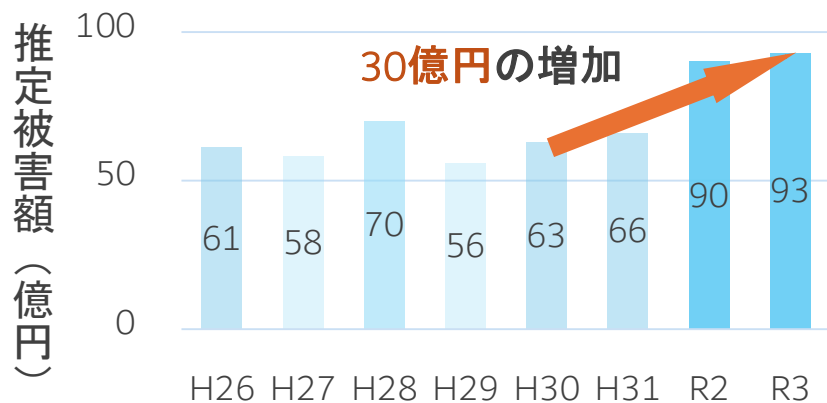
■カワウの食害

- ・ 食害被害額（推定）：93億円（令和3年度）
- ・ 海面・内水面養殖で食害が発生している

■海面・内水面養殖の生産量の減少

- ・ 日本で2265経営体
- ・ 一経営体あたりの被害額：約410万円
 - 養殖時の食害が2割（約80万）
 - 放流時の食害が8割（約310万）

カワウによる捕食被害金額の推定結果



■カワウの特性

- ・ 秒速4.7mで泳ぎ魚を捉える
- ・ 潜水能力が非常に高い
- ・ 日中は活発的だが、夜間はおとなしい
- ・ 水上・水中で獲物を探す

出典：水産庁『カワウ被害対策の実施状況』 水産庁『漁業・養殖業の国内生産動向』

カワウによる食害の影響で生産量が減少している

現状の対策と課題

現状の対策

- 侵入を防ぐ方法
 - ・ 鳥よけバンドや防鳥ネット
- 追い払う方法
 - ・ かかしや蛇型おどし
 - ・ 花火自動打ちあげ機
 - ・ 管理人による追い払い



アユの養殖施設※



水中を泳ぐカワウ

※出典：あゆの店きむら <http://ayukimura.co.jp/kimura/material>

以下の課題が挙げられる

効果が継続しない

莫大な費用がかかる

時間と手間がかかる

ずっと見てるなんて無理だし、被害を抑えるにはお金がかかる...



そこで！

日本の養殖業を守る「BIRDLOCK」を提案します！

システム概要

食害鳥の検出

- PTカメラを常時稼働させて養殖場を監視する
- AIを用いて、鳥類の検出・識別を行う
- 食害鳥を検出した場合、追い払いを開始する



PTカメラ



画像識別AI



ウォーターガンによる追い払い

- 食害鳥までの距離に基づいて、ウォーターガンの角度をパンチルト機構を制御し、任意の方向に水を噴射
- 風の影響を加味して噴射方向を変更
- 食害鳥がいなくなるまで繰り返し噴射



高圧洗浄機



二軸パンチルト機構

食害鳥を検出し、自動で追い払って食害を防止するシステム

システム構成と実現方法

PTカメラ

- ・ 養殖場の画像を収集



画像
データ

環境計測

- ・ 風向・風速を収集



環境
データ

クラウド

AIで食害鳥検出

- ・ YOLOv8で物体検出
- ・ 追い払い実施後の追い払い判定



軌道計算

- ・ 物体検出から得た位置データを基に対象の座標を算出
- ・ 風向・風速を考慮した噴射角度を計算



DB

- ・ 追い払い記録を保存



計算
結果

追い払い装置

放水機構

- 高圧洗浄機
- ・ 食害鳥に放水



PT機構

- ステッピングモーター
- ・ 計算結果を基に角度・方向を調整



給水機構

- 自吸式ポンプ
- ・ 海水を自動汲み上げ



制御端末

- Raspberry Pi
- ・ 各種機器を制御



開発環境

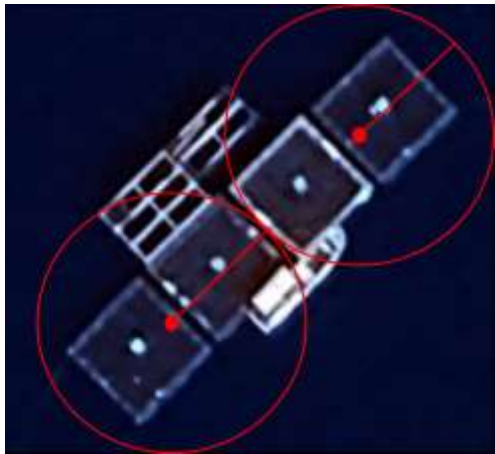
Raspberry Pi OS / Windows / Google Colab / Python / YOLOv8 / Flask

食害鳥の検出

PTカメラで撮影して鳥の検出と種類の識別を行う

PTカメラで撮影

- 常時撮影し、物体検出後に自動追尾・画像データをクラウドに送信
- 一経営体につき、約2台設置する



鳥の検出

通常時と検出時



鳥の識別

食害を起こす
カワウやサギを検出



食害を起こさない
ハトやツバメは無視

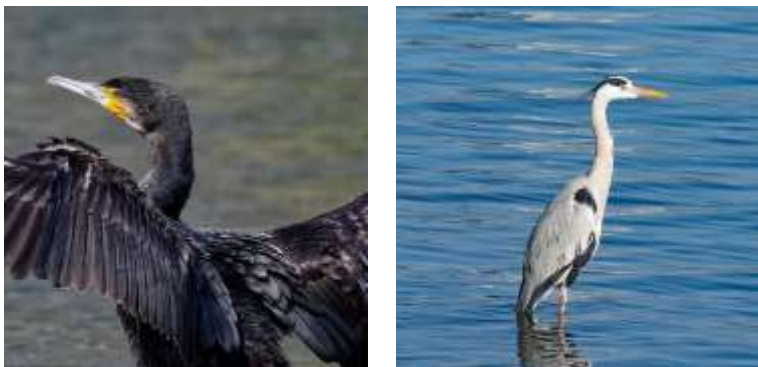


検出対象を絞ることで、省電力と精度向上を実現！

機械学習について

入力データ

食害鳥の画像データのみを学習



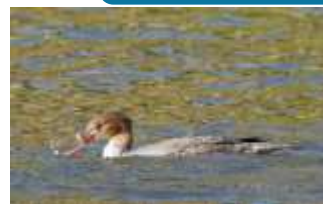
選択的検出

食害鳥のみを検出することで
無害な鳥の検出をせず
省電力で運用する

モデルの構築

事前学習済みのYOLOv8を転移学習し、
鳥識別モデルを構築

転移学習データ



学習

検出対象

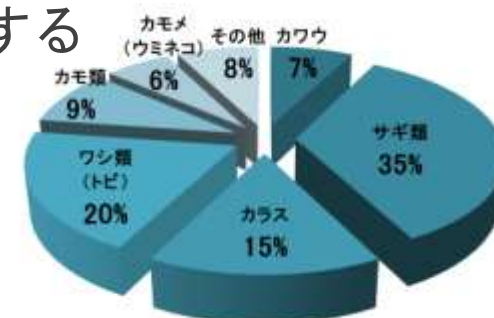


識別対象と理由

カワウやサギ類を識別対象とする

理由

- 被害額が大きい
- 大型で遠くからでも検出可能



出典：岩手県内水面水産技術センター、『平成24年内水面養殖におけるカワウ等鳥類による食害調査結果』

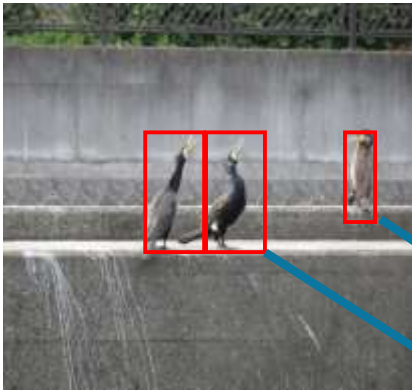
学習データの調整で地域に適応し、対象に合わせた運用が可能！

ウォーターガンによる追い払い①

距離や重力から噴射角を自動調整する

距離の測定

- 食害鳥のバウンディングボックスの高さから距離を算出する
- 食害鳥の種類によりおおよその体長が分かっていることからバウンディングボックスのピクセル数の比で算出する



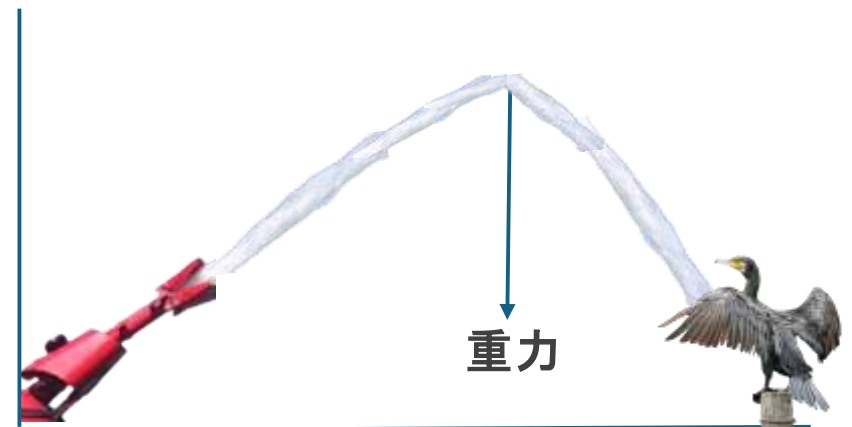
撮影サイズと距離
200px 5m

50px 20 m

100px 10 m

重力を考慮

- 距離が延びれば水は重力の影響で軌道が下がるため、距離に応じて噴射角度を調整する
- 斜方投射の計算を用いて、ウォーターガンの噴射角を上下に変更し、実現する



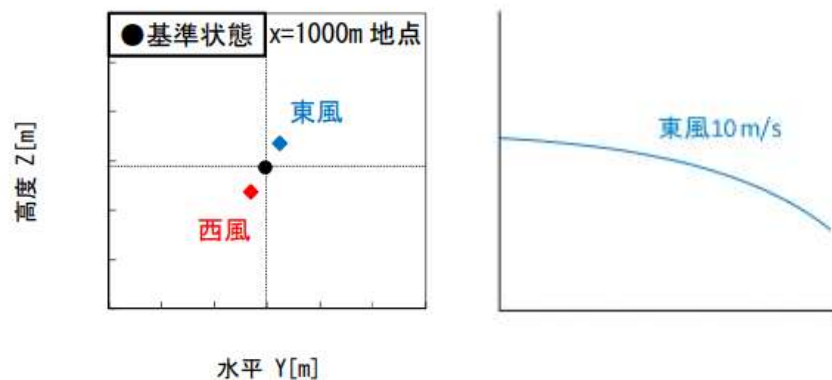
距離測定と噴射角の補正によって、精度の高い噴射を実現！

ウォーターガンによる追い払い②

風況も考慮し追い払いを行い、AIで撃退判定を行う

風況を考慮

- 野外で行うため、重力以外にも風況を考慮して、噴射する必要がある
- 風速計を取り付け、風況を測定する
- 現在、生じている風況から噴射角度を調整し、噴射する



AIで撃退判定

- 追い払い行動を行った後、実際に追い払いが完了したかをAIで識別する
- 追い払い前後の映像を画像識別により比較し、バウンディングボックスの有無、サイズの変化、移動距離などから評価する



画像比較 & AI
撃退判定：成功

高精度の追い払いと撃退判定により、食害鳥を確実に追い払う！

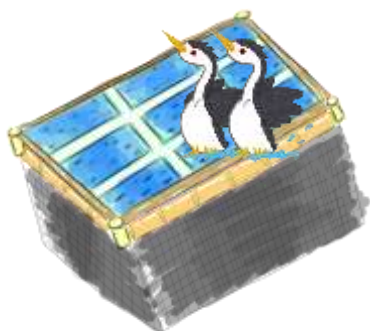
安全機能・記録閲覧

安全機能

人を検出すると
安全対策として作動させない仕組み

食害鳥検出時

水を噴射して
食害鳥を
追い払う



人検出時

人の安全が
確保されない場合
水を噴射しない



記録と閲覧

追い払い時のPTカメラの映像
を記録する

追い払いの結果を確認でき、
対策の効果を把握可能となる



記録



AIで識別して状況に応じた安全第一の正しい動作を行う！

独創的な点・類似品との相違

独創的な点

- カメラで食害鳥を検出すると自動で追い払う仕組み
- 鳥の種類に応じて、追い払いを行うかを判断する
- カメラとウォーターガンを用いることで、手軽な導入が可能
- 海水と太陽光を活用し、持続可能で経済的な食害対策を実現



既存のシステム

- TORINIX®
センサで鳥の飛来を検出すると、一定間隔で設けられた小さな穴から圧縮空気を出して、鳥を追い払う
- エイビックス・オートノミック・マークⅡ
移動するレーザー光によって、鳥を寄せ付けない効果を発揮する

本システム

- 種類の識別で省電力化と精度向上
- 人の検出時にシステムを自動停止
- 周りの環境を考慮した追い払い
- 手軽で安価に導入可能



先行特許

特開2023-075956：忌避装置

特開2021-100396：鳥獣忌避装置及び鳥獣忌避方法

開発スケジュール

