

水中カメラを用いた定置網内の魚種判別

Fish species discrimination in fixed nets using underwater cameras

研究学生：栗田ちはる (Chiharu Kurita) 指導教員：江崎修央 (Nobuo Ezaki), 中古賀理 (Satoshi Nakakoga)

1. はじめに

定置網漁とは、魚の回遊する場所に網を設置し魚を獲る漁法で、日本の漁獲の約10%である年間約38万トンの水揚げがある^[1]。しかし現在の定置網漁では、網を上げるまで漁獲がわからず、約8割の魚介類が安価に取引されている現状がある。ある定置網では、沢山獲れる時期であっても、操業した55回中31回はほぼ獲れていないのが現状である。また、現状の流通に合わせるためには市場の開場に合わせた操業する必要がある。

本研究では、水中カメラ搭載の海洋観測機を活用し、網内の魚種を予測することで効率の良い定置網漁を提案し、新たな漁業を検討する。また、確実に獲れるタイミングでの操業を支援することで、1日に複数回の操業を可能にし、漁獲量の増加と漁師の収入増加を目指す。

2. システムの概要

提案するシステムの概要を図1に示す。定置網内に海洋観測機を設置し、水温の計測と水中カメラによる撮影を行う。水中画像は3秒毎に撮影され、クラウド上に保存される。撮影された水中画像から機械学習で魚種の検出を行う。検出された画像を漁師にLINE Botで通知することで確実に獲れるタイミングで操業を行い、漁師の収入増加を目指す。

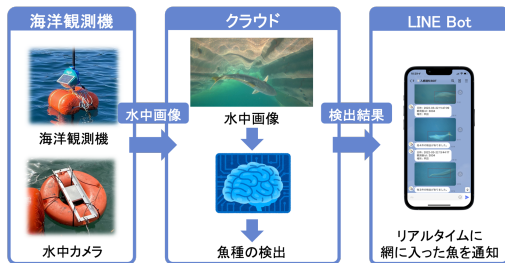


図1 システム概要図

3. 機械学習による魚種の検出 AI の構築

魚種の検出 AI の構築の流れを、図2に示す。機械学習により魚種の検出モデルを構築する。水中画像を収集し魚の領域をアノテーションし、魚種別にタグ付けを行う。このタグ付けされたデータをもとに魚種の検出モデルを構築する。モデル構築には、MobileNet SSD v2を用いる。これにより、水中画像から魚種の検出が可能になる。

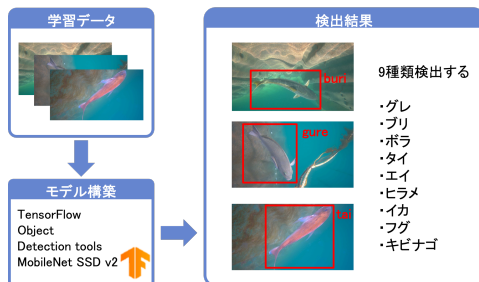


図2 魚種の検出の流れ

4. 魚種の検出 AI の精度検証

モデルの構築では、収集した水中画像にタグ付けを行った。今回タグ付けをした魚種は9種類である。各魚種のタグ付けの数は51-107匹で、それぞれランダムに15種類の水増しを行った。また、検証には各魚種12-101匹を使用した。それぞれの検証結果を表1に示す。ここで、適合率とは、魚がいると予測した中でどれだけ正解したかという確率であり、再現率は、実際に魚がいるときに魚がいると予測した確率である。魚種の検出では、漁師に通知された種類の魚が確実に網の中に入っていることを保証する必要がある。このことから、今回のモデルは適合率を重視する。表1より、学習データ数の少ない魚種以外は、適合率が80%以上となり、水中画像から魚種の検出が実現可能だとわかった。また、80%を下回る魚種については、学習データ数が増えれば精度が向上すると考える。

表1 魚種の検出 AI の検証結果

魚種	学習数[匹]	検証数[匹]	適合率[%]	再現率[%]
グレ	107	101	91.2	51.5
ブリ	100	15	100	60.0
ボラ	61	47	53.2	34.0
タイ	100	12	80.0	100
エイ	78	30	100	76.7
ヒラメ	51	20	78.9	75.0
イカ	93	45	90.9	66.7
フグ	55	45	75.0	60.0
キビナゴ (群れ)	100	85	98.6	81.2

5. まとめ

本研究で、機械学習によって水中画像から魚種の検出が可能になることが示唆された。今後は、データ数を増やして精度の向上を目指し、LINE Botによる漁師への通知システムの構築も進めていく。

また、操業前に網内の魚種や量を可視化し、獲れるタイミングで操業できるようになることはもちろん、必要な分だけ漁獲することで持続可能な定置網漁を支援する。そして、効率よく安定した操業の支援を進めることで、漁師の収入増加を目指す。

参考文献

- [1] 農林水産省：“海面漁業生産統計調査”，
https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen_gyosei/
(2022年12月21日参照)