

# 海面養殖業者向け自動給餌の人工知能化

## Artificial Intelligence of Automatic Feeding for Aquaculture Fish as Sea Farmers

研究学生：河口祭  
Matsuri Kawaguchi

指導教員：江崎修央  
Nobuo Ezaki

### 1. はじめに

近年、水産業者の高齢化や市場価格変動などによる問題があるため、就労者数は平成 20 年から 8 年間で 28%減少している<sup>[1]</sup>。海面養殖業においては、省力化を進める仕組みとして、タイマー式自動給餌器を養殖筏に設置している業者が多いが、これは決められた時刻に一定量ずつしか給餌できないため、給餌不足や給餌過多の確認ができず最適量の給餌ができていない可能性がある。

そこで本研究では三重県で盛んな真鯛養殖を対象とし、漁師の知識や勘を人工知能化し、出荷時期に合わせて魚を理想の大きさまで成長させる自動給餌システムを開発する<sup>[2]</sup>。給餌中の魚の活性を画像により判定し、餌の食いが悪ければ給餌を停止するため無駄な給餌をしないようにした。これにより無駄な餌を削減し、魚の販売価格のうち 8 割を占める餌代を削減できると考える。

### 2. 自動給餌システムの概要

システム構成を図 1 に示す。本システムは養殖筏に設置した自動給餌器を制御することにより、出荷時期に合わせて理想の大きさまで成長させるように人工知能が決定した給餌量、給餌スケジュールを元に、自動給餌を行うものである。自動給餌の給餌スケジュールは魚の食いの良さに関連のある水温や潮汐を加味し、給餌量と時間が決定される。本稿では③の活性判定による給餌停止について述べる。

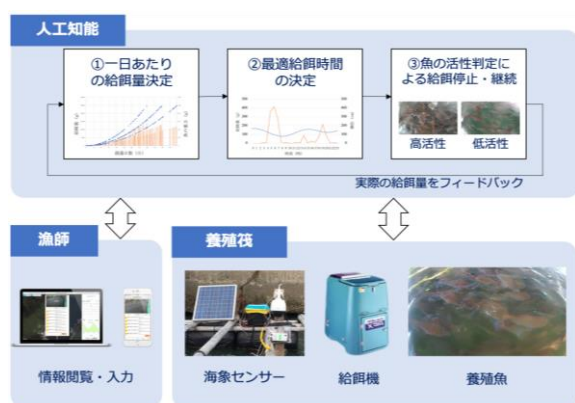


図1 システム構成と人工知能の処理の流れ

### 3. 魚の活性判定による給餌停止・継続

活性判定には Azure Custom Vision を利用した。識別器を作成するために高活性画像 100 枚、非活性画像 100 枚の計 200 枚の画像で学習を行った。また、評価も同様に高活性画像 200 枚、非活性画像 200 枚の計 400 枚の画像を使用した。

正解率は式 (1) によって求めることとし、結果を表 1 に示す。実験結果から活性判定は可能であると判断する。

$$\text{正解率} = \text{正しい判別枚数} / \text{入力画像枚数} \quad (1)$$

表1 活性判定の結果

画像の種類	正解率
高活性	99.0%
非活性	99.5%



図2 高活性



図3 非活性

### 4. 活性判定の検証と考察

真鯛養殖を行なっている 5ヶ所の筏から、個別に活性判定を行う識別器を作成し有効性を検証した。検証方法は前述と同様に高活性画像 100 枚、非活性画像 100 枚の画像で学習し、評価は高活性画像 200 枚、非活性画像 200 枚の画像を使用した。正解率は式 (1) によって求めることとし、結果を表 2 に示す。また、5ヶ所の筏の画像を合わせた識別器も作成し、共通化したひとつの識別器を用いて全ての筏においての有効性を検証した。結果を表 3 に示す。

表2 筏別の識別器による活性判定の結果

筏	筏1	筏2	筏3	筏4	筏5
高活性	99.0%	98.0%	96.5%	100%	100%
非活性	100%	92.0%	100%	99.5%	99.0%

表3 共通の識別器による活性判定の結果

筏	筏1	筏2	筏3	筏4	筏5
高活性	92.5%	92.5%	97.5%	100%	86.5%
非活性	100%	72.0%	72.0%	91.0%	96.5%



図4 ナブラが大きい高活性



図5 ナブラが小さい高活性

表 2 の結果より、それぞれ 5ヶ所の筏ごとに作成した識別器で有効な活性判定ができた。また、表 3 より共通化した識別器の場合、非活性状態の判定が低い筏があることが分かった。これは、他の筏に比べ図 5 のようにナブラが小さいためだと考えられる。

つまり、活性判定には筏ごとの識別器が必要であることが明らかになったが、学習に必要な画像枚数は合計 200 枚と少量のため識別器を作成するのに必要な期間は 1 日で十分であると言える。

### 参考文献

- [1] 農林水産省：“漁業労働力に関する統計（平成 28 年度）” <http://www.maff.go.jp/j/tokei/sihyo/data/18.html>（2019 年 1 月 19 日参照）
- [2] 服部魁人他：“海面養殖業者向け自動給餌の人工知能化”，映像情報メディア学会技術報告 ITE Technical Report Vol. 42, No. 4 MMS2018-6, ME2018-6 (feb. 2018) pp. 113-117