

# 魚類養殖における AI・ICT 技術導入促進事業

中西尚文・松田浩一・江崎修央<sup>1)</sup>

1)鳥羽商船高等専門学校

## 目的

魚類養殖における他産地との競争力を強化すると共に働き方改革を推進するため、給餌作業の効率化と養殖生産管理を標準化する AI・ICT 技術の開発及び普及をはかることを目的とした。

## 方法

### 1 AI・ICT 技術を搭載した自動給餌機の開発

事業の連携機関である鳥羽商船高等専門学校（以下、鳥羽商船高専）が試作運用している ICT 給餌機（カメラを通じ遠隔操作可能な給餌機）に、AI による画像解析で給餌のオン・オフを自動で制御する完全自動給餌システムを付与した給餌機（以下、AI 給餌機）の開発を目指した。なお、システム開発は鳥羽商船高専に委託し、小規模な経営体が導入しやすいように導入および運用コストを抑えるため、市販のタイマー式自動給餌機の改造によることとした。

### 2 AI 給餌機を用いた養殖試験

尾鷲湾内の海面生簀で飼育していたマダイを 3×3×3m の生簀 3 面に 50～51 尾を収容した。設定した試験区は、①対照区：タイマー式自動給餌機を使用（平均体重 1,255g）、②ICT 給餌機区（平均体重 1,232g）、③AI 給餌機区（平均体重 1,211g）の 3 区とした。飼料銘柄・週 3 回の給餌頻度は 3 区で揃えたが、1 日の給餌量の上限に関しては、対照区と AI 給餌機区ではメーカーの給餌表の数量とし、ICT 給餌機区では給餌表に従わず、魚の活性状況をカメラで研究員が判断して活性が低下するまで給餌を継続した。

試験期間は 2019 年 12 月 2 日～2020 年 4 月 20 日の 140 日間で、おおよそ毎月 1 回の魚体測定により成長成績を把握した。

## 結果および考察

### 1 AI・ICT 技術を搭載した自動給餌機の開発

AI による完全自動給餌システムの概要は以下のとおりで、これを給餌日ごとに繰り返すこととした。

- ・給餌表から水温と体重で給餌量を算出。
- ・給餌開始後、カメラによる画像の解析で AI が不活性と判断した時点で給餌停止（試験開始時は 1 給餌単位が 1 分間であったが改良、後述）
- ・給餌量に満たない場合はその残量を累積し、後日活性

が続いた際に累積量を上限に給餌した。

### 2 AI 給餌機を用いた養殖試験

飼育期間中の水深 2m の水温は 15.8～20.5℃であった。平均体重の推移を図 1 に示す。試験終了時の平均体重は①タイマー式自動給餌機区で 1,639g、②ICT 給餌機区で 1,742g、③AI 給餌機区で 1,632g であった。また試験期間を通じた日間給餌率は①タイマー式自動給餌機区で 0.38、②ICT 給餌機区で 0.49、③AI 給餌機区で 0.40、増肉係数（乾物換算）は①タイマー式自動給餌機で 1.87、②ICT 給餌機区で 1.88、③AI 給餌機区で 1.80 であった。

なお、1 月 29 日には AI 給餌機の AI 判断と給餌機動作のタイムラグ解消および給餌の即時停止を可能とするとともに、2 月 10 日には慢性的に発生していた給餌機の飼料詰まりをなくす改良を加えた。これらにより、2 月 26 日以降の増肉係数（乾物換算）は他の試験区より優れるようになった（表 1）。

なお試験期間を通じ、生簀上の AI・ICT 設備や通信・養殖管理 WEB に障害は生じなかった。

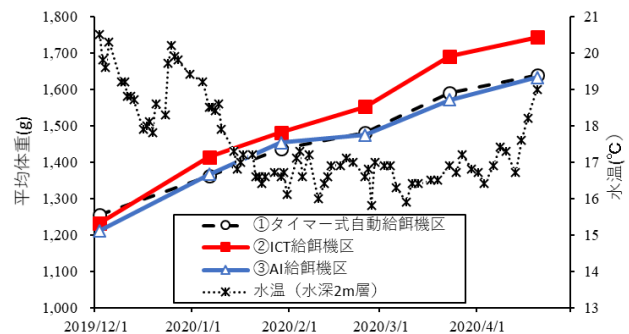


図 1. 平均体重の推移

表 1. 養殖試験における各試験区の成長成績

	①タイマー式 自動給餌機区	②ICT 給餌機区	③AI 給餌機区	
12月2日	日間給餌率(%)	0.48	0.59	0.65
～1月6日	補正増重率(%)	8.5	14.7	12.8
	増肉係数(乾物換算)	1.84	1.35	1.70
1月7日	日間給餌率(%)	0.47	0.62	0.53
～1月29日	補正増重率(%)	5.4	6.7	5.4
	増肉係数(乾物換算)	1.82	1.95	2.05
1月30日	日間給餌率(%)	0.33	0.48	0.22
～2月25日	補正増重率(%)	3.1	4.8	1.4
	増肉係数(乾物換算)	2.59	2.46	3.89
2月26日	日間給餌率(%)	0.42	0.53	0.36
～3月23日	補正増重率(%)	7.4	8.9	6.6
	増肉係数(乾物換算)	1.39	1.49	1.33
3月24日	日間給餌率(%)	0.29	0.38	0.32
～4月20日	補正増重率(%)	3.0	3.1	3.8
	増肉係数(乾物換算)	2.44	3.08	2.09