

(技術名) 半閉鎖循環式ヤイトハタ陸上養殖における酸素欠乏の発生抑制と海水使用量削減							
(要約) 半閉鎖循環式陸上養殖水槽に酸素ガス供給の気液混合器を設置し、給餌管理を自動化することで、一般的な陸上養殖の2倍以上の生産性向上と大幅な海水使用量の削減ができる。							
栽培漁業センター					連絡先	0980-47-5411	
部会名	水産業	専門	養殖	対象	ヤイトハタ	分類	指導
普及対象地域							

#### [背景・ねらい]

熱帯性大型ハタ類のヤイトハタは、高い市場価値を有するだけでなく、国内で養殖される海産魚で唯一 100kg/kL の収容密度を超える効率化が可能な陸上養殖適性を有する。単位水量あたり収容密度の増加は、海面養殖に比べてコストのかかる陸上養殖の生産性向上と収益性の確保に繋がるものの、限られた水槽スペース内で安定した飼育成績を得るには、様々な条件で生じる飼育障害を防ぐための長期間の対策が必要不可欠である。特に溶存酸素の欠乏は、養魚の成長性等を著しく悪化させるだけでなく、時に大量死にも直結することから、安全性や費用対効果の高い実用的酸素供給システムの構築と給餌後の酸素消費量増大に対応した適切な給餌管理が求められる。

#### [成果の内容・特徴]

- 半閉鎖循環式陸上養殖水槽の注水口末端に、酸素ガスを常時供給した塩化ビニル (PVC) 樹脂性の気液混合器を設置し、自発摂餌式またはタイマー式給餌機による自動給餌管理を行なった養殖システムの運用により、ヤイトハタ (平均体重 56g/尾×1,500尾) を2年間で 1.5kg 以上の出荷サイズに養殖できる (図1、表1)。
- 出荷サイズにおける養成魚の総重量は計 1,360kg、飼料効率は 82%、収容密度は 68kg/kL に達することから (表1)、一般的な海産魚の陸上養殖密度 (30kg/kL) に比べ、2倍以上に生産性を向上できる。
- 気液混合器に供給した酸素の通気量は、全期間の通算で平均 1.8L/分 (範囲: 1.1~3.5L/分) であり、水温 30℃以上の夏季高水温期を含め、慢性的な酸素欠乏が生じないことから、有効性の高い酸素供給システムである (図2)。
- 給餌または設備不良により生じた一過性の酸素欠乏 (餌の吐き戻し等) に対する作業 (換水・酸素供給量調節・給餌量調節等) の実施日数は、全飼育期間の 2.2%にあたる計 16日のみであり、安定的かつ人的負担の少ない管理手法である (表2)。
- 全期間の換水率は、平均 0.93 回転/日 (範囲: 0.29~2.30 回転/日) であり、表層海水 (30~90 回転/日) や地下海水 (10~20 回転/日) を用いた従来の掛流式陸上養殖手法に比べて大幅に海水使用量を削減できる。

#### [成果の活用面・留意点]

- ハタ類陸上養殖事業者向けの飼育技術・収益性改善指導に必要な情報として活用できる。
- 本成果は、市販のマダイ用 EP 飼料 (粗タンパク質含量 44%・粗脂肪 12%) のみを用いたものであり、より栄養価や嗜好性に優れた飼料を選定することで、成長改善の余地がある。
- 2020年9月13~19日にかけて絨毛虫寄生による斃死 (累積死亡率 32%) が生じたことから、銅イオン発生装置による海水殺菌が必要な養成環境であったことに留意する。

[具体的データ]

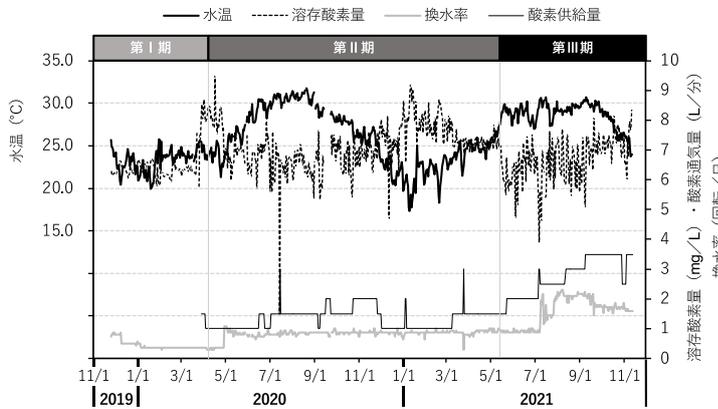
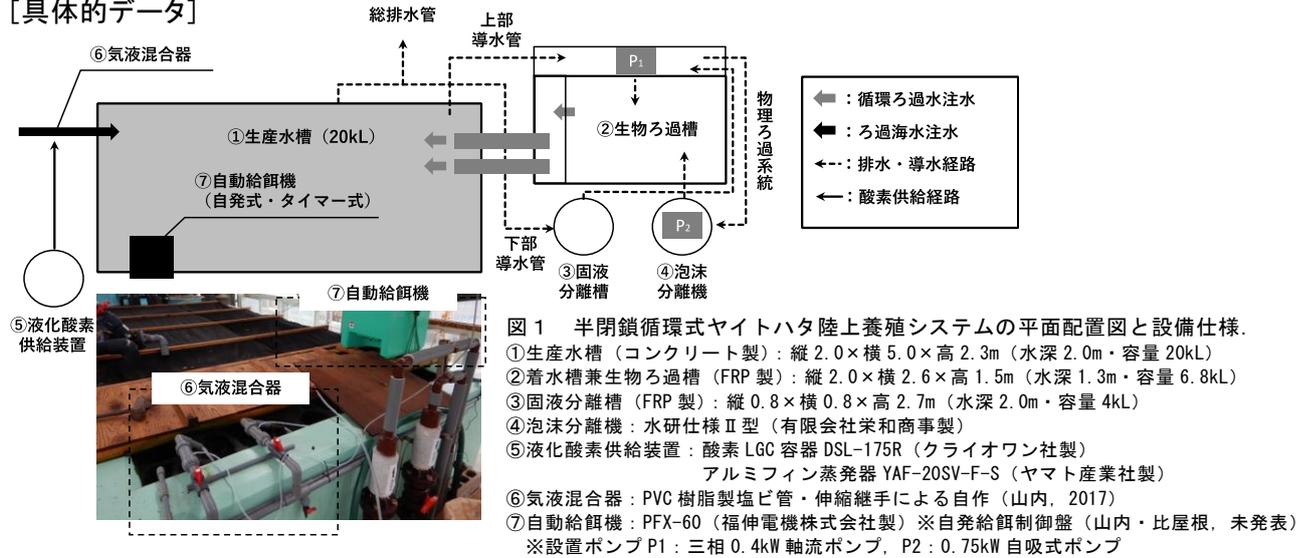


図2 養成期間中の水温と溶存酸素量の変化および酸素通気量の設定値と換水率の実測値.  
酸素通気量と海水注水量は、各日の水質測定結果を参考に過不足が生じないように適宜供給量を調整した。

表1 半閉鎖循環式ヤイトハタ陸上養殖試験の生産成績 (飼育期間: 2019/11/25~2021/11/12).  
養殖指標値はいずれも開始時から期間終了時の通算成績を示し、平均水温と海水使用量は各期の値を示す。

項目	開始時	第Ⅰ期	第Ⅱ期	第Ⅲ期
日齢	212	212-367	367-743	743-930
試験日数	0	155	531	718
収容尾数	1,500	1,464	966	854
生残率 (%)	-	97.6	64.4	56.9
平均体重 (g)	56	228	1,112	1,592
肥満度	18.5	17.9	17.8	17.1
総重量 (kg)	84	333	1,074	1,360
収容密度 (kg/kl)*1	8.4	33.3	53.7	68.0
累積給餌量 (kg)*2		256	1,416	2,216
日間給餌率 (%)		0.79	0.37	0.32
飼料効率		99.6	91.9	81.6
期間平均水温 (°C)		21.9-24.0	21.6-30.6	24.6-29.4
期間海水使用量 (kL)		1,318	6,501	6,838

\*1: 第Ⅰ期はモジ網収容・第Ⅱ・Ⅲ期は露地飼育

\*2: 第Ⅰ・Ⅱ期は自発給餌式、第Ⅲ期はタイマー式自動給餌

表2 半閉鎖循環式ヤイトハタ陸上養殖試験における酸素欠乏と飼育管理作業の実施状況。

数値は、全期間 (718 日間) に行った通常作業 (飼料追加・水質測定・洗浄作業等) 以外の管理作業項目の実施日数を示す。

期 間	酸素欠乏 (件数)		給餌機 飼育設備		換水*3	疾病*4	停電*5	底掃除	その他
	設備原因	給餌原因	調整*1	調整*2					
第Ⅰ期	1	0	14	4	5	0	2	3	1
第Ⅱ期	1	4	28	16	3	4	0	0	0
第Ⅲ期	3	7	24	19	1	0	1	0	1
合 計	5	11	66	39	9	4	3	3	2

\*1: 自発給餌スイッチトラブル対応・タイマー起動時間の調節等

\*4: 病魚の除去・投薬・殺菌作業等

\*2: ポンプ整備・遮光膜・シェルター設置作業等

\*5: 栽培漁業センター施設管理業務における計画停電への対応

\*3: 飼育水汚濁による一時的な掛け流し換水

[その他]

課 題 ID: 2019 栽 001

研究課題名: 環境制御型循環式生物生産技術開発事業

予算区分: ソフト交付金

研究期間 (事業全体の期間): 2019~2021 年度

研究担当者: 山内岬、岩井憲司、木村基文、照屋秀之

発表論文等: 山内岬ら (2023) 沖裁セ事報、32 (掲載予定)