

自発摂餌システムを用いた養殖魚の飼育技術開発

栗山 功

目的

残餌削減や給餌の効率化が期待される自発摂餌システムを養殖現場へ導入するため、海面生け簀での飼育試験を中心としたデータの収集を行う。

1. 海面生け簀における自発摂餌飼育試験

方法

試験に用いた自発摂餌システムは、マイクロスイッチを利用した引っ張り型の給餌スイッチと（有）松阪製作所製の海面設置用自発摂餌給餌機から構成されている。このシステムを尾鷲水産研究室試験筏へ3台設置し、それぞれ報酬量設定を供試魚の総魚体重の0.025%（報酬量小）、0.05%（報酬量中）、0.1%（報酬量大）の3段階に設定し、自発摂餌報酬量小区、中区、大区とした。また対照区として手給餌区を設けた。各試験区には2.5m×2.5m×2.5mの小割り生け簀を用い、各区400尾のマハタ稚魚（平均体重約40g）を収容した。餌にはマダイ用EPを用い、自発摂餌区では終日摂餌可能な状態とし、手給餌区では1日1回飽食量を給餌し、休日には前週の給餌量を参考に給餌量を設定して午前中に自動給餌機を用いて給餌した。試験期間中には光強度ロガー、水温ロガーにより光強度と水温を定期的に測定した。また、毎月1回総魚体重を測定し飼育成績を求めた。自発摂餌区の摂餌データはイベントロガーにより回収し、起動時刻や摂餌パターンの解析に用いた。

結果と考察

(1) 自発摂餌システム

本試験は継続中であるため、3月までの飼育結果について報告する。本実験に用いた自発摂餌システムは、給餌機に関しては故障等は見受けられず良好に作動したものの、給餌スイッチに関するトラブルが発生した。まず、本給餌機にはスイッチの故障による誤作動を防ぐため、一定時間給餌スイッチから連続した入力があると装置を停止させる仕組みが備わっているが、スイッチ自体の故障や構造上の問題によりこの仕組みが作動し、報酬量小区では試験期間中に計13回、報酬量中区では3回の給餌

機の停止がみられた。また、報酬量大区において、それまで1日10回前後の作動であったものが2月5日から7日にかけて計305回の作動がみられ、給餌機内の餌がすべて投入されていた。このとき、給餌機とスイッチともに正常に作動する事が確認されており、その原因は不明である。スイッチの改良により誤作動を防ぐ必要がある。

(2) 飼育結果

2004年12月16日から2005年1月17日までを第1期、1月17日から2月14日までを第2期、2月14日から3月22日までを第3期とした。図1に試験期間中の水温と各試験区の給餌量の推移を示す。手給餌区の第1期では休日の自動給餌を行っておらず、そのため休日の翌日に多く摂餌するパターンを示しているが、それ以降は安定した給餌量を示した。本年度は水温15℃を下回る期間が少なく、例年よりも高い水温で経過したため、どの区も水温の低下に伴う摂餌量の顕著な低下は示さなかった。図2に日間の摂餌パターンの代表例を示す。各試験区で摂餌パターンの相違はなく、その変化も確認されなかった。昨年度の試験では水温の低下に伴い、より水温の高い夕方への摂餌ピークの移行が確認されたが、本年度はそのような現象は確認できなかった。前述のように水温が高く推移したことがその要因と思われる。

飼育成績を表1へ示す。原因不明の異常作動により、過剰な給餌が行われた第2期の報酬量大区を除けば、自発摂餌各區は常に手給餌区と成長で同等、増肉係数ではより優れた結果を示し、効率の良い給餌がなされたことが確認された。

2. 溶存酸素の低下が自発摂餌起動回数に与える影響の把握

方法

300Lポリエチレン水槽を用い水量200Lとし、自発摂餌給餌区2つと手給餌区2つの合わせて4区設定した。そこへマハタ1歳魚（平均体重約175g）を10尾ずつ収容した。注水は窒素曝気用の500L水槽からマグネットポンプで毎分12L汲み上げ、各試験区へ毎分3Lで注水した。試験開始まで約2週間の馴致期間をおき、自発摂

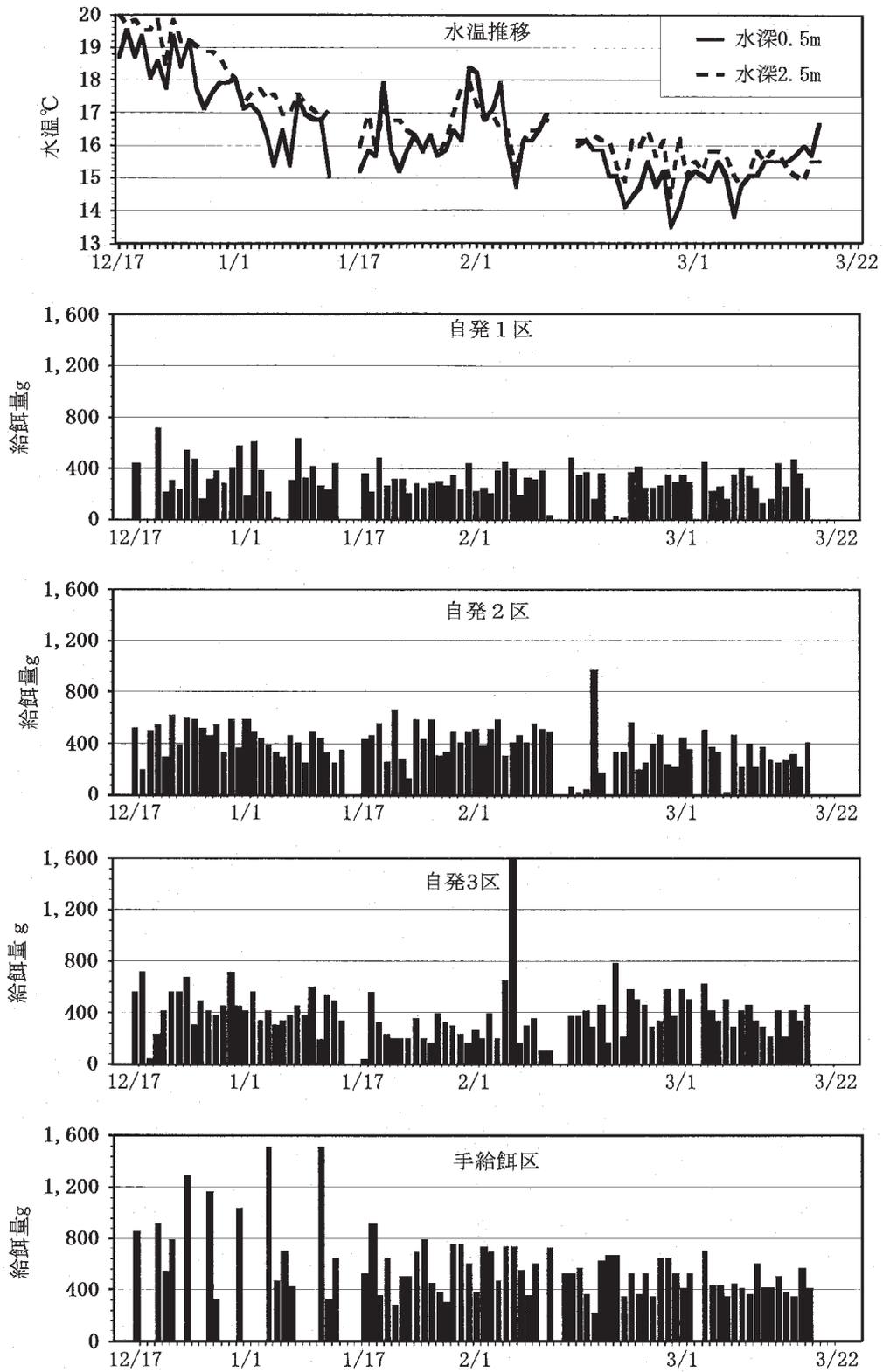


図1 マハタ海面自発摂餌 試験期間中の水温と給餌量の推移

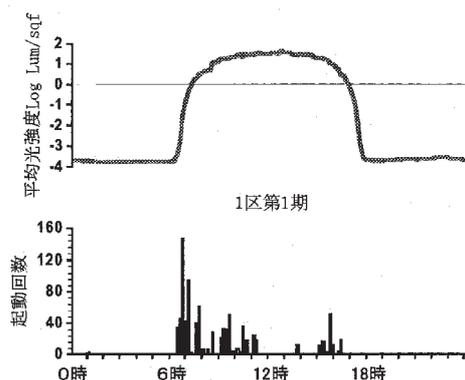


図2 摂餌パターンの代表例

餌の起動回数が安定したところで、試験を開始した。溶存酸素を低下させる際には、窒素曝気用水槽で窒素を曝気して、溶存酸素がほぼ 0 mg/L となるようにし、その海水を試験水槽へ注水した。また、飼育水槽にエアレーションを行い、設定目標である 4 mg/L、2 mg/L となるように調整した。手給餌区の給餌は 1 日 1 回摂餌しなくなるまで行い、摂餌量を記録した。自発摂餌区では給餌機の起動回数をデータロガーで記録した。

結果と考察

図3に各試験区の溶存酸素濃度と摂餌量の推移を示す。2004年6月9日から予備飼育を開始し、自発摂餌の起動

表1 海面生け簀におけるマハタ自発摂餌飼育試験 飼育成績

第1期 2004.12.26~2005.1.18					第2期 2005.1.17~2.14				
試験区	自発摂餌			手給餌	試験区	自発摂餌			手給餌
	報酬量 小区	報酬量 中区	報酬量 大区			報酬量 小区	報酬量 中区	報酬量 大区	
開始時	尾数	400	400	400	400	尾数	400	400	400
	平均体重(g)	101.9	102.1	101.5	102.5	平均体重(g)	120.4	127.0	125.1
	総重量(kg)	40.75	40.85	40.6	41	総重量(kg)	48.15	50.8	50.05
終了時	尾数	400	398	400	398	尾数	398	399	400
	平均体重(g)	120.4	127.6	125.1	121.4	平均体重(g)	131.9	141.9	136.5
	総重量(kg)	48.15	50.8	50.05	48.3	総重量(kg)	52.5	56.6	54.6
	補正増重量(kg)	7.4	9.9	9.5	7.3	補正増重量(kg)	4.6	5.8	4.5
	補正増重率(%)	18.16	24.24	23.40	17.80	補正増重率(%)	9.55	11.42	8.99
	給餌量(kg)	8.98	12.58	12.58	12.4	給餌量(kg)	7.62	8.78	15.9
	日間成長率(%)	0.52	0.68	0.65	0.51	日間成長率(%)	0.33	0.39	0.31
	日間給餌率(%)	0.63	0.86	0.87	0.87	日間給餌率(%)	0.54	0.58	1.09
	増肉係数	1.21	1.27	1.32	1.70	増肉係数	1.66	1.51	3.53
	死亡率(%)	0	0.5	0	0.5	死亡率(%)	0.5	0.25	0
第3期 2005.2.14~3.22					35日間				
試験区	自発摂餌			手給餌	試験区	自発摂餌			手給餌
	報酬量 小区	報酬量 中区	報酬量 大			報酬量 手給餌区	報酬量 小区	報酬量 中区	
開始時	尾数	398	399	400	399	尾数	398	398	397
	平均体重(g)	131.91	141.85	136.50	137.34	平均体重(g)	153.77	163.82	163.73
	総重量(kg)	52.5	56.6	54.6	54.8	総重量(kg)	61.2	65.2	65
終了時	尾数	398	398	397	399	尾数	398	398	397
	平均体重(g)	153.77	163.82	163.73	163.16	平均体重(g)	153.77	163.82	163.73
	総重量(kg)	61.2	65.2	65	65.1	総重量(kg)	61.2	65.2	65
	補正増重量(kg)	8.7	8.7	12.6	10.3	補正増重量(kg)	8.7	8.7	12.6
	補正増重率(%)	16.57	15.37	23.08	18.80	補正増重率(%)	16.57	15.37	23.08
	給餌量(kg)	8.98	9.6	12.8	14.24	給餌量(kg)	8.98	9.6	12.8
	日間成長率(%)	0.44	0.41	0.59	0.49	日間成長率(%)	0.44	0.41	0.59
	日間給餌率(%)	0.45	0.45	0.60	0.68	日間給餌率(%)	0.45	0.45	0.60
	増肉係数	1.03	1.10	1.02	1.38	増肉係数	1.03	1.10	1.02
	死亡率(%)	0.00	0.25	0.75	0.00	死亡率(%)	0.00	0.25	0.75

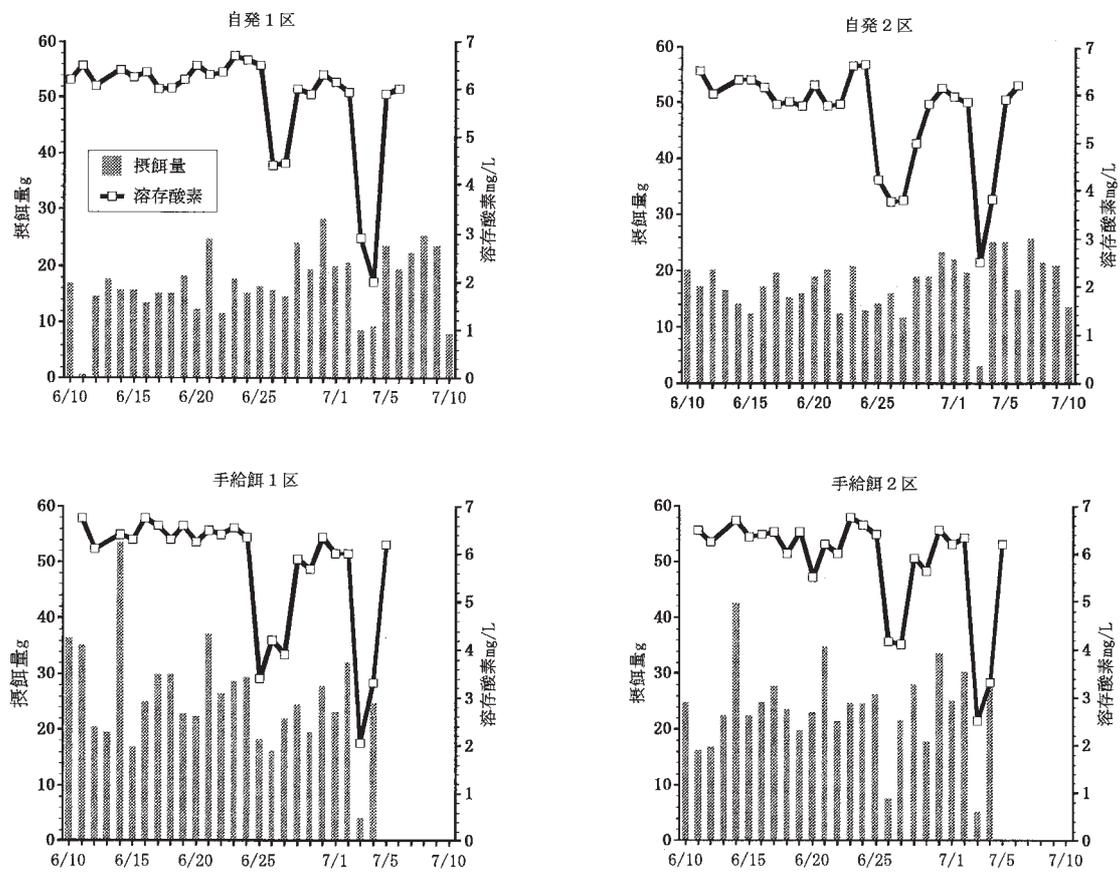


図3 溶存酸素濃度と摂餌量

回数が安定してきた6月24日からDO4mg/Lを設定目標として窒素ガスの注入を行いDOを低下させたところ、手給餌区において若干の摂餌量の低下がみられたが、自発摂餌区では特に摂餌量の減少は確認できなかった。さ

らに7月2日から、DO 2 ~ 3 mg/Lを目標としてDOを低下させたところ、各試験区とも摂餌量が大幅に低下した。この結果からマハタではDO 3 mg/L以下で摂餌活性が大きく低下すると推測された。