

マダラ飼育における低コスト・省力化および安定生産への取り組み

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 水産総合研究センター 公開日: 2024-06-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 友田, 努, 團, 重樹, 小谷口, 正樹 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2006461

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



マダラ飼育における低コスト・省力化 および安定生産への取り組み

友田 努^{*1}・團 重樹^{*2}・小谷口正樹^{*3}

はじめに

能登島栽培漁業センターでは、1985年からマダラの栽培漁業に関する技術開発の取り組みを始め、2003年には50万尾以上の種苗を生産し、大量放流できる技術水準にまで達した。しかし、2007年以降は頻発するワムシ培養不調に伴う餌量不足やワムシ由来の有害細菌・カビ等の混入によるマダラ生産不調がしばしば生じ、その対策が求められてきた。

日本栽培漁業協会小浜事業場が開発した『ほっとけ飼育』（高橋，1998）は、飼育水槽の中でワムシ培養・栄養強化と仔魚飼育を同時並行で行う止水式の種苗生産手法であり、生物餌料の使用量軽減とワムシ培養・仔魚飼育作業の簡素化のみならず、防疫面での付加価値的な効果が近年改めて



写真1 マダラの『ほっとけ飼育』

見直されつつある。そこで、本年度の種苗生産試験ではワムシ培養不調に左右されない安定生産技術を確立するため、マダラの『ほっとけ飼

育』（写真1）を検討した。

一方、本誌第7号（友田ら，2010）では天然プランクトンを利用した粗放的飼育による放流種苗の健苗性向上効果を紹介した。一般的に、海上網生簀での粗放的飼育は陸上水槽での集約的飼育に比べ

単位生産尾数が低く効率性に欠ける。そこで、中間育成試験では量産規模での低コスト・省力化を目的とし、天然プランクトンの他に補助的な飼餌料を給餌する半粗放的飼育手法（写真2；友田，2008）を検討した。

種苗生産期における低コスト・省力化および安定生産の効果

『ほっとけ飼育』におけるワムシ給餌期（全長9mm時まで）の生残率は平均64.3%と安定しており（表1）、この間の種苗単価は平均0.8円/尾となった。最も注目すべきは、水温11℃という飼育条件下でも活性の高いL型ワムシ小浜株（12℃植え継ぎ培養）を用いれば、飼育水槽内でワムシが安定増殖し、日常的な給餌の必要が無くなるという点である（図1）。さらに、『ほっとけ飼育』では飼育水中ワムシのn-3 HUFA含量が従来の給餌型飼育に用いる二次培養ワムシよりも顕著に高く、且つそれがマダラ仔魚の魚体にも反映されており、栄養学的にも優れた飼育手法であることが確認された（表2）。また、ワムシ給餌期以降においても低コスト・省力化を図るため、高コストで手間の掛かるアルテミア幼生・配合飼料の代替



写真2 半粗放的飼育（左）と補助的給餌（右）

*1：独立行政法人水産総合研究センター能登島栽培漁業センター

*2：独立行政法人水産総合研究センター玉野栽培漁業センター

*3：富山県農林水産総合技術センター水産研究所

に市販の冷凍コペポダ（写真3）を主要餌料として餌料系列に組み込んだ。その結果、ふ化から全長20mm時までの累積生残率は25~40%と従来レベルの飼育成績を維持でき、この間の種苗単価は平均3.7円/尾となった。なお、本稿で試算した種苗単価は直接経費（餌料費，人件費）のみの値で

あり，光熱水費・備品費・資材消耗費・減価償却費および親魚養成工程に掛かる経費を含まない。

中間育成期におけるコスト軽減効果

実用的な収容密度（4~7万尾/生簀）の半粗放的飼育において沖出し適正サイズを検討した

（図2）。全長12-13mmで沖出した場合，一般的な取り上げサイズ（全長30mm）における生残率は50%前後であった。全長17mm沖出しの場合，輸送時のハンドリング不備により翌日に3割前後の減耗が見られたものの，30mm時における生残率は60%前後とやや高くなった。さらに，全長19mm沖出しの場合は80%強，全長20mmの場合は90%前後と顕著に高くなった。なお，全長20mmで沖出した場合，50mm時における生残率も75%前後と比較的良好な飼育成績が得られた。以上の結果から，沖出し適正サイズは変態完了する全長18mm以降が妥当と考えられた。ちなみに，全長20mmから40mm時までの育成単価は5.3円/尾となり，前述の種苗単価3.7円/尾と合算すると9.0円/尾

飼育例	試験開始時			飼育				試験終了時				冷凍濃縮ナンノ 使用量(kL)		ワムシ使用量* (億個体)	
	全長 (mm)	尾数 (万尾)	密度 (万尾/kL)	水温 (°C)	期間 (日)	全長 (mm)	尾数 (万尾)	生残率 (%)	密度 (万尾/kL)	合計 1万尾生 産当たり	合計 1万尾生 産当たり	合計 1万尾生 産当たり	合計 1万尾生 産当たり		
2010-1区 自家製冷凍ナンノ添加	4.0 ± 0.1	92.0	2.00	11.3 (10.7-11.6)	30	9.2 ± 0.9	52.9	57.5	1.15	90.4	1.71	17.0	0.32		
2010-2区 市販冷凍ナンノ添加	4.2 ± 0.1	80.0	1.74	11.0 (10.5-11.5)	30	9.1 ± 0.7	51.5	64.4	1.12	86.4	1.68	11.5	0.22		
2010-3区 市販冷凍ナンノ添加	4.2 ± 0.1	32.2	0.70	11.4 (9.5-11.7)	28	9.3 ± 0.6	26.5	82.3	0.58	97.2	3.67	8.0	0.30		
2010-4区 自家製冷凍ナンノ添加	4.7 ± 0.1	102.0	2.22	11.4 (9.8-11.7)	28	9.1 ± 0.8	54.0	52.9	1.17	81.2	1.50	12.5	0.23		
平均		76.6				46.2	64.3			2.14		0.27			

飼育はすべて50kL八角型コンクリート水槽(実容量46kL)で行った
*1 ワムシは冷凍濃縮ナンノを0.2kL/億個体/日の割合で給餌し，48時間植え継ぎ培養(水温12°C，80%希釈海水)したものを示す

表1 L型ワムシ小浜株を用いた低水温でのマダラ『ほっとけ飼育』の概要

項目	ワムシ*1				マダラ	
	二次培養A (自家製冷凍 ナンノ)	二次培養B (市販冷凍 ナンノ*2)	飼育水中A (自家製冷凍 ナンノ添加)	飼育水中B (市販冷凍 ナンノ添加)	TL9mm仔魚A (自家製冷凍 ナンノ添加)	TL9mm仔魚B (市販冷凍 ナンノ添加)
ARA (%，d.b.)*3	0.40	0.30	0.46	0.60	0.77	0.71
EPA (%，d.b.)	2.30	2.31	3.22	5.07	2.99	3.15
DHA (%，d.b.)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	0.33
Σn-3HUFA (%，d.b.)	2.60	2.73	3.68	5.73	4.63	5.34
DHA/EPA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.10
DHA/ARA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	0.46
EPA/ARA	5.76	7.67	7.05	8.45	3.90	4.43
18:1/n-3HUFA	0.36	0.20	0.26	0.15	0.36	0.24

飼育水中ワムシ以外は2試料の平均値を示す
*1 二次培養ワムシは冷凍濃縮ナンノを0.2kL/億個体/日の割合で給餌し，48時間植え継ぎ培養(水温12°C，80%希釈海水)したものを，飼育水中ワムシはマダラ飼育水槽内で自然増殖しているものを示す
*2 マリーンコロレラ100(マリーンバイオ) *3 乾燥重量

表2 マダラ『ほっとけ飼育』におけるワムシと魚体の脂肪酸分析結果

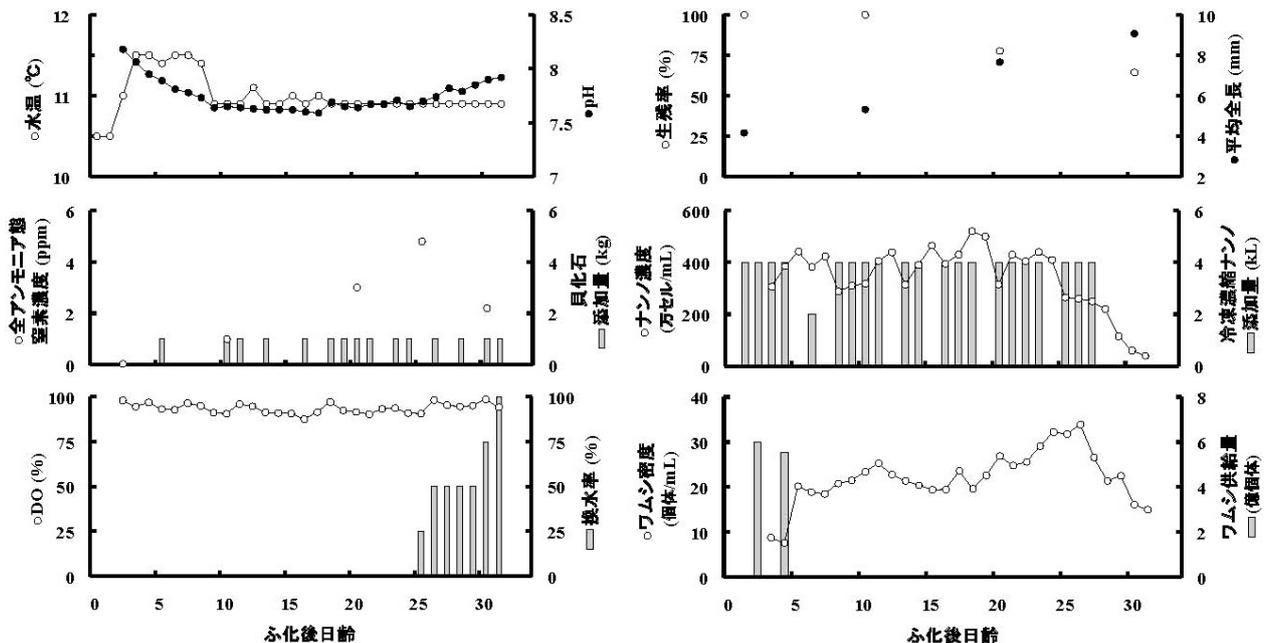


図1 マダラ『ほっとけ飼育』における初期の飼育状況

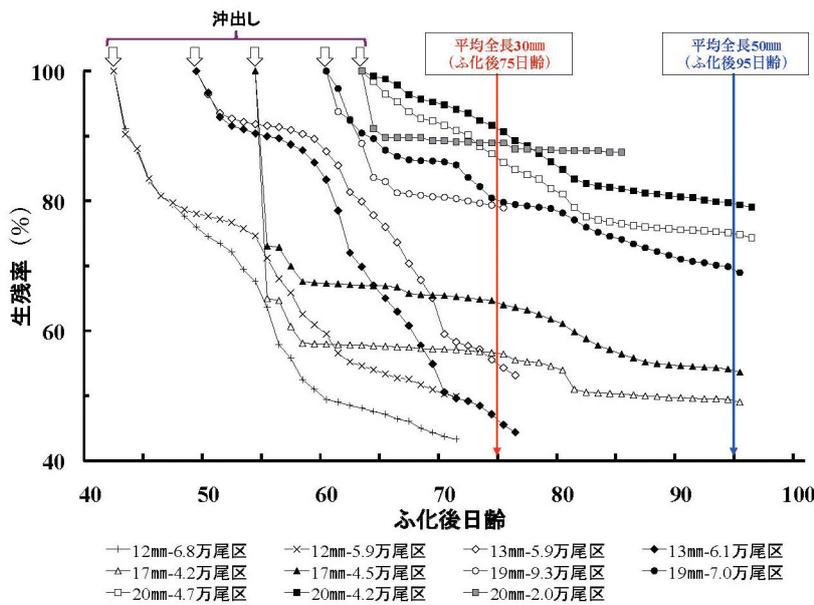


図2 半粗放的飼育におけるマダラ仔稚魚の生残状況 (沖出しサイズ・収容尾数別)



写真3 市販冷凍コペポーダ (上) とそれを飽食したマダラ仔魚 (下)

(40mmサイズ)であった。これを、陸上での集約的飼育における従来実績13.6~14.7円/尾(30mmサイズ)と比較すると、種苗サイズが大きいながらも34~39%のコスト削減となった。なお、本飼育手法の場合、光熱水費・備品費・減価償却費等は陸上飼育よりも比較的軽微なものであるため、潜在的なコスト軽減効果はより高いものと推察される。

おわりに

近年、種苗生産現場では全国的に省エネ・省コスト・省力化の風潮が高まりつつある。その中で、ワムシ培養不調に伴う仔魚期の成長不良、ワムシが感染源と考えられるウイルス性・細菌性疾病の発生、ワムシ栄養価の不備による形態異常の発現等の生産成績低下への対策が強く求められている。さらに、ワムシ培養・種苗生産工程における環境保全(排水・排熱等の環境負荷削減)への対策も将来的に検討すべき課題である。本稿で一部紹介したように、仔魚飼育作業の簡素化を目的とした『ほっとけ飼育』は、ワムシ使用量・培養作業の軽減のみならず培養不調に起因する仔魚期の疾病を防除する事ができる有効な飼育手法である。これにより、ワムシを利用する一般的な栽培漁業対象種であれば、種苗生産期の大幅な低コス

ト・省力化ならびに安定生産が可能となる。今後は、細菌学的側面においても本飼育手法の成立メカニズム解明が期待される。一方、未利用生物資源である天然プランクトンを利用した半粗放的飼育は、他の魚種においても低コスト・省力化および健苗性向上を図るためのエコロジカルな中間育成手法として十分活用できる。現状では健苗性を厳密かつ科学的に評価するまでには至っていないため、さらなる栄養学・生化学・行動学的研究と合わせて、放流種苗としての健全性を検証する必要がある。最後に、本マダラ生産業務に関わられた多くの方々にこの場を借りて心より感謝申し上げます。

【引用文献】

友田 努, 荒井大介, 手塚信弘, 堀田和夫, 2010:粗放的生産(スパルタ飼育)によりマダラ仔稚魚の健苗性向上を目指す. 日本海リサーチ&トピックス, 7, 3-5.

高橋庸一, 1998:ヒラメの種苗生産マニュアル「ほっとけ飼育」による飼育方法-, 栽培漁業技術シリーズNo.4, 日本栽培漁業協会, 東京, 57pp.

友田 努, 2008:近年のハタハタ種苗生産技術開発. 栽培漁業センター技報, 8, 9-13.