

「ほっとけ飼育」によるマダイの種苗生産事例

メタデータ	言語: Japanese
	出版者:
	公開日: 2025-06-25
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 島, 康洋, 高橋, 誠
	メールアドレス:
URL	所属:
	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014707

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



「ほっとけ飼育」によるマダイの種苗生産事例

島 康洋^{*1}・高橋 誠^{*2}

(^{*1} 能登島栽培漁業センター, ^{*2} 伯方島栽培漁業センター)

マダイ *Pagrus major* の種苗生産技術の開発は、1970年代から多くの機関で取り組まれ、2003年には全国12機関でそれぞれ百万尾を超える種苗が生産された¹⁾。生産機関の多くでは、種苗生産の手法として飼育初期からの飼育水の換水や栄養強化したワムシの給餌、さらに底掃除を実施するといった生産方式（従来型）が行われている。一方、マダイと同様に大量の種苗が生産されているヒラメでは、従来型の他に作業の軽減や疾病の発生抑制の他、骨格異常率の軽減にも有効とされている「ほっとけ飼育」²⁾の手法が行われている。

伯方島栽培漁業センターでは、作業の軽減を目的にマダイ種苗生産において「ほっとけ飼育」に準じた飼育を行い、従来型の飼育と同様の良好な結果が得られたので報告する。

材 料 と 方 法

飼育水槽は、八角形50kℓ水槽（5.5×5.3×2.1m）を使用した。飼育に供した卵は、当センターの養成親魚から自然産卵により得られたもので、集卵した浮上卵をポビドンヨード剤（有効ヨウ素濃度50ppm、水産用イソジン液10%：明治製菓）で1分間消毒し、さらに沈下卵を除去した後、浮上卵350g（約66.5万粒）を秤量して5月16日に飼育水槽に収容した。ふ化は翌日から始まり、ふ化が終了した5月18日を飼育開始（日齢0）とした。

飼育水は、中圧紫外線殺菌装置（UV500M：荏原インフィルコ）で殺菌したもので、飼育開始から日齢14までは止水とし、以降徐々に注水量を増加させて日齢20からは換水率100%/日とした。水槽側面底部の4長辺には、長さ40cmのエアブロック（ユニホース：ユニホース社）を1個ずつ設置し、通気により緩やかな回転流を作った。なお、エアブロックは高さ約30cmの位置に設置されている加温用チタン管に取り付けた。また、水槽中央部の4カ所にはエアストーン（直径30×50mm）を垂下して通気した。通気量は、「ほっとけ飼育」のマニュアル²⁾に従い止水期間の日齢14までは微通気とし、換水開始後は徐々に強くした。

飼育水温は、受精卵の収容時は採卵水温とほぼ同じ19℃に設定し、ふ化後徐々に加温して日齢7以降は22℃を維持した。飼育水には濃縮したナンノクロロプシ

ス（密度50～100億細胞/ℓ）または濃縮淡水クロレラ（生クロレラ V12：クロレラ工業）を添加した。濃縮ナンノクロロプシス（以下、ナンノ）は膜濃縮装置（クロレラ濃縮用精密ろ過膜装置 4 M1：三井造船）を用いて作製し、冷蔵庫で保存したものである。飼育水へのナンノの添加量は、日齢0および日齢3～5では4ℓ、日齢6では6ℓを1日1回、また日齢7～12では4ℓを1日2回、それぞれ200ℓの海水で希釈して添加した。濃縮淡水クロレラは、日齢13～18に朝夕2ℓずつ200ℓの淡水で希釈して添加した。

餌料には、S型ワムシ（以下、ワムシ）、アルテミア幼生、配合飼料を用いた。ワムシは日齢2に5億個体を無強化で給餌した。アルテミア幼生は、日齢16（全長約7mm）から日齢26まで給餌し、水温28℃、24時間でふ化させたものを給餌前にDHAce（添加量50mℓ/ℓ、オリエンタル酵母工業）で12～24時間栄養強化した。配合飼料（おとひめ：日清丸紅飼料）は、日齢20（全長10mm）から給餌した。

飼育環境として、水温、pH（pHメーター HM-50G：東亜 DKK）と全アンモニア態窒素濃度（イオンメーター Model 920A：ORION）を測定した。測定は毎日行い、水温とpHは7時ごろ、全アンモニア態窒素は10～12時に行った。また、飼育水中のワムシ密度と卵数（分離卵も含む）を計数した。

水槽上方の上屋には寒冷紗を設置し、飼育終了まで半開の状態です一定の水面照度を維持した。底掃除は、取り揚げ前日と当日以外には行わなかった。

また、マダイの健苗性の指標の一つとして、左右の鼻孔隔皮の形成状況を観察した。鼻孔隔皮の状態は、前鼻孔と後鼻孔が隔皮により分離したものを正常とし、それ以外を異常と判断した。

結 果

飼育結果の概要を表1に、マダイ仔稚魚の成長と生残を図1に示した。ふ化仔魚の収容尾数は、60.7万尾（ふ化率91.3%）であった。29日間の飼育で平均全長15.0mmの稚魚35.3万尾（生残率58.2%）を取り揚げた。取り揚げた稚魚の左右の鼻孔隔皮とも正常な個体の出現率（以下、正常率）は91.6%であった。また、右側だけの正常率は95.8%、左側だけの正常率は93.7%であった。

飼育期間中の水温と換水率の推移を図2に示した。飼育水温は、計画通りに昇温・維持できた。換水は、日齢15から開始して日齢20まで徐々に増加し、以後は100%/日の換水率とした。飼育期間中のpHと全アンモニア態窒素濃度の推移を図3に示した。pHは、ワムシの給餌後8.2から7.5まで徐々に低下したが、日齢15からの換水開始により徐々に上昇した。全アンモニア態窒素は日齢7から急激に増加し、日齢17には8.89ppmまで上昇したが、40%/日以上換水により急速に低下した。

飼育水に添加したナンノは2,000万細胞/ml換算で30.6kl、濃縮淡水クロレラは22lであった。ワムシは日齢2に5億個体を給餌しただけで、追加給餌は行わなかった。ワムシ密度は、給餌直後には13個体/mlであったが、翌日には18個体/ml、日齢16で69個体/mlとなった。飼育期間を通じてワムシの卵率は、おおむね20~40%で推移した(図4)。アルテミア幼生と配合飼料の給餌量は、それぞれ9.8億個体、12.2kgであった。

考 察

今回の飼育試験では、ヒラメの種苗生産で実績のある「ほっとけ飼育」の手法をマダイで応用し、好結果を得ることができた。

飼育水槽中のワムシ密度は、マダイの摂餌が活発となる全長5mm(日齢8)には30個体/mlを超え(図4)、ヒラメの「ほっとけ飼育」における標準的な増殖経過をたどり、飼育期間中にワムシの追加給餌の必要はなかった。この結果、ワムシの培養、栄養強化、給餌といったワムシに関連する作業が大幅に削減された。

ヒラメの「ほっとけ飼育」マニュアルでは、受精卵収容時にナンノを1,000~1,500万細胞/mlの密度で添加し、その後は飼育水中の密度を観察しながら適時追加するが、本飼育試験では受精卵収容時ではなく、ふ化日(日齢0)に添加し、添加密度も100万細胞/mlとした。飼育環境の急激な悪化を防止することができたのは、ナンノ添加量が少なかったことが主原因と考

表1 マダイ「ほっとけ飼育」の飼育結果の概要

収容		ふ化		取り揚げ					
月日	卵数 (万粒)	尾数 (万尾)	ふ化率 (%)	月日	日齢	尾数 (万尾)	全長(mm) (最小~最大)	生残率 (%)	鼻孔隔皮 正常率(%)
2004.5.16	66.5	60.7	91.3	2004.6.16	29	35.3	15.0(10.7~20.5)	58.2	91.6 右側 95.8 左側 93.7

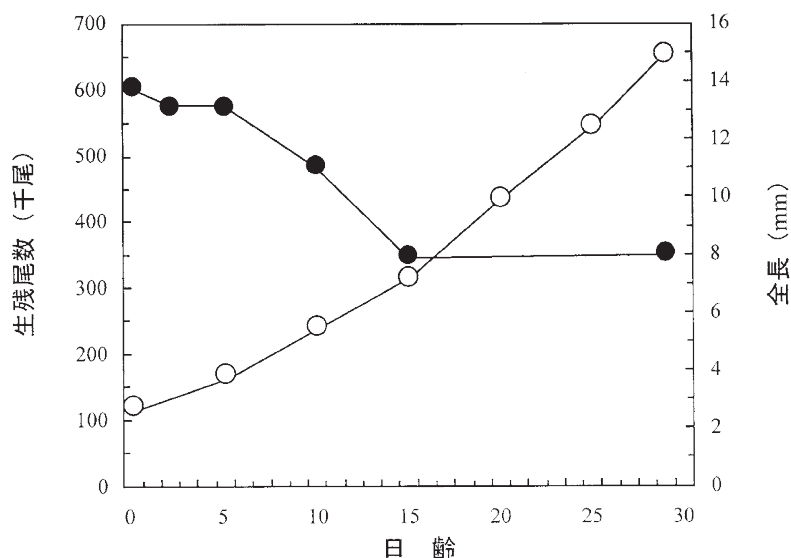


図1 「ほっとけ飼育」によるマダイ仔稚魚の成長と生存

●: 生残尾数 ○: 全長

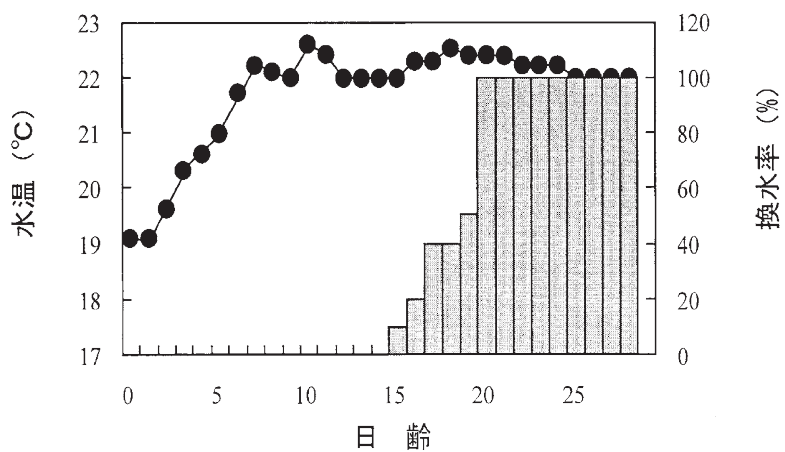


図2 「ほっとけ飼育」における水温および換水率の推移

■: 換水 ●: 水温

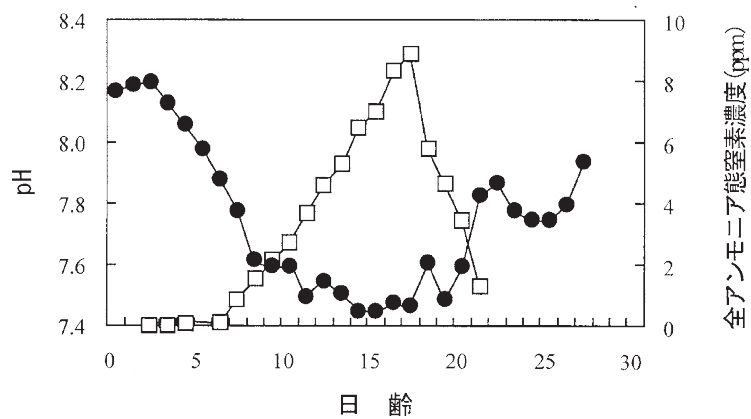


図3 「ほっとけ飼育」における pH および全アンモニア態窒素濃度の推移

●: pH □: 全アンモニア態窒素濃度

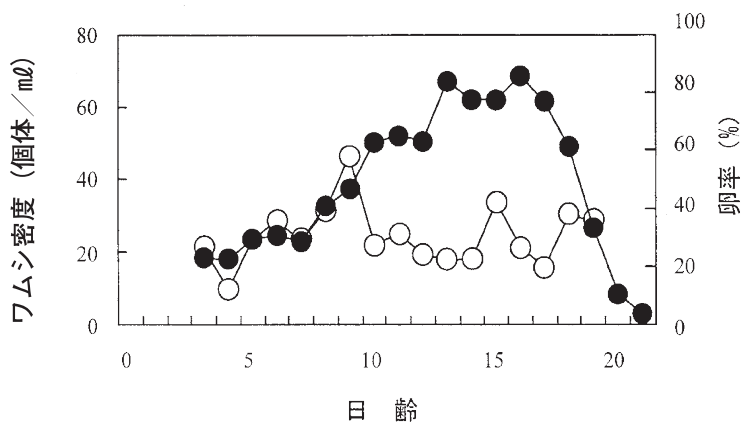


図4 「ほっとけ飼育」におけるワムシ密度と卵率の変化

●: ワムシ密度 ○: 卵率

えられる。「ほっとけ飼育」において重要なことは、飼育初期にワムシを安定増殖させることである。一般のワムシ大量培養では、環境の負荷が少ない場合、給餌量に応じた増殖が期待できる³⁾。飼育水槽内でワムシの止水培養を行う「ほっとけ飼育」においても、環境の負荷を少なくすることが重要であり、そのためには仔魚が必要とするワムシ密度を明らかにし、ワムシの増殖とナンノの添加量の関係を明らかにすることが重要と考えられる。

本試験で使用したナンノは、当センターで培養し、濃縮冷蔵保存したものであった。「ほっとけ飼育」には、飼育水に添加する水量が少量で済み、飼育環境へ与える影響が少ない濃縮ナンノの利用が適している。しかし、濃縮ナンノの生産はナンノ培養の好不調に影響されやすいため、これらの影響を受けにくい濃縮冷凍ナンノや濃縮淡水クロレラ、不飽和脂肪酸を強化した濃縮淡水クロレラの利用も検討する必要がある。

従来型による魚類の種苗生産では、ワムシの培養や給餌作業の他に、水槽底面に堆積する残餌や糞を排除するために適宜換水や底掃除を行うのが一般的である。一方、ヒラメ「ほっとけ飼育」では、換水や底掃除を行わず、ヒラメの変態着底前に新しい水槽に移槽することにより飼育作業を省力化しており、マダイでも、飼育初期は止水飼育とし、飼育終了2日前の日齢

28までは底掃除を行わなかった。その結果、全アンモニア態窒素濃度の増加が認められたものの、換水の開始とともに急速に低下し、水質は改善された。また、外見からも判断できる重篤な形態異常魚は確認されず、鼻孔隔皮の正常率も高かったことから、換水や底掃除を行わないことによる悪影響は無かったものと考えられる。

今後、「ほっとけ飼育」によるマダイ種苗生産を定着させるためには、飼育水槽へ添加する植物プランクトンの種類や量とワムシ増殖率の関係を把握するとともに、効率的な飼育を行うための飼育水温やワムシ給餌期間の延長を検討する必要がある。

文 献

- 1) 水産庁・水産総合研究センター・全国豊かな海づくり推進協会 (2005) 平成15年度栽培漁業種苗生産、入手・放流実績 (全国), 420pp.
- 2) 高橋庸一 (1998) ヒラメの種苗生産マニュアルー「ほっとけ飼育」による飼育方法ー, 栽培漁業技術シリーズ, 4, 57pp.
- 3) (社) 日本栽培漁業協会 (2000) 海産ワムシ類の培養ガイドブック, 栽培漁業技術シリーズ, 6, 137pp.