メバルの量産化試験

誌名	岡山県水産試験場報告 = Bulletin of the Fisheries Experiment Station, Okayama Prefecture
ISSN	09129219
著者名	杉野,博之 高見,純一
発行元	岡山県水産試験場
巻/号	15号
掲載ページ	p. 25-29
発行年月	2000年11月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

AgriKnowledge

岡山水試報 15 25～29, 2000

メバルの量産化試験

杉野博之・高見純一*

General Experiment on Mass Production of the Black Rockfish *Sebastes inermis*

Hiroyuki SUGINO and Junichi TAKAMI

キーワード：メバル，親魚養成，量産飼育，全長と体重の関係

平成9年度からの2か年でメバル*Sebastes inermis*の種苗生産開発研究に関する基礎的研究を行った。この間，親魚の購入時期及び親魚の養成用餌料の種類などについて検討し，得られた産仔魚の活力評価及び飼育仔魚の生物餌料に対する摂餌生態等[1]について試験を行った。

今年度は，養成期間が異なる2親魚群を用いて，養成期間の違いによる産仔状況，それぞれの群から得られた産仔魚の大きさと活力の比較及び得られた産仔魚を用いて，量産規模での飼育試験を実施した。この結果，親魚の養成では，養成期間の長い方が産仔状況が良くなることが明らかになった。また，飼育試験では平均全長24.9mmの放流用種苗を105.9千尾生産し，合わせて，飼育稚魚の全長と体重の関係式を求めた。その概要について報告する。

材料と方法

親魚群及び養成　親魚は1998年4月から5月にかけて，香川県四海漁業協同組合の一本釣り漁業者から購入した115尾（以後，A群とする）及び'99年4月から6月にかけて，前年同様に購入した198尾（以後，B群とする）を養成した。購入した親魚は，A群を8kℓFRP水槽2槽に，またB群を30kℓコンクリート水槽1槽に収容した。B群は，購入毎にニフルスチレン酸ナトリウム1mg/ℓの濃度で薬浴を実施した。また，A，B群共に，餌料として冷凍オキアミ*Euphausia* sp.を週3回給餌した。ただし，水温が上昇し摂餌が不活発となる夏期には週1回とした。なお，各水槽上面は親魚へのストレスを避けるため遮光幕で覆った。注水量は，通常約8回転/日に調整し，夏期（水温約25℃以上）には，約10回転/日以上にまで増加させた。また，1水槽当たり4個のエアーストンを用い，水面が盛り上がる程度の強めの通気量とした。養成期間中の水温は，自然水温とした。底掃除は水槽底の汚れ具合に応じサイホンを用いて適宜行った。

親魚の選別と産仔　'99年12月27日に，養成親魚群別に雌雄の判別と産仔用親魚の選別を行った。養成した全親魚について，水江の鑑別方法[2]に従い，肉眼で外見的に肛門付近の交接器の突出の有無により雌雄の判別を行った。また，産仔用親魚は，腹部が十分に膨満している雌個体（膨満親魚）を選別した。

選別した産仔用親魚は，0.5kℓポリカーボネイト水槽（以後，産仔用水槽とする）に，水槽当たり6尾ずつを養成群別に収容した。産仔用水槽には，親魚のシェルターとして直径約20cm，長さ約30～60cmに切った塩化ビニール管（以後，シェルターとする）を1水槽当たり5個収容した。注水は2回転/日程度の量となるように調整した。通気は1水槽当たり1個のエアーストンを用いて微通気とした。また，水温は自然水温とした。産仔管理中，親魚にストレスを与えないように，産仔用水槽の上面を簾で覆った。なお，産仔用水槽に収容した親魚は，産仔が終了するまでの約1か月間，無給餌とした。

親魚を産仔用水槽に収容した後は，産仔の確認を毎朝行った。産仔が確認された水槽は，収容していた親魚とシェルターをすべて取上げた。その後，未産仔親魚は新たな産仔用水槽にシェルターとともに再収容した。産仔魚は，産仔毎に約30個体ずつ採集し，その全長を測定した。産仔数は，産仔した水槽の水量を0.3kℓまで減水した後，産仔魚が水槽中で均一となるように撹拌しながら200mℓビーカーで飼育水とともに産仔魚をすくい取り，

* 岡山県水産振興協会

合計5回分の産仔魚数を計数し，容量法により全産仔魚数に換算した。その後，遊泳している産仔魚のみを，飼育水とともにバケツですくい取り，飼育水槽に収容し，沈下した産仔魚は廃棄した。飼育に供した産仔魚の一部は，昨年度[1]と同様に各産仔毎にその仔魚の活力評価を行う目的で，SAI（無給餌生残指数）の調査に供した。

仔魚の飼育　飼育には屋内30k*l*コンクリート水槽2槽を用いた。飼育水量は仔魚の収容開始時に20k*l*とし，収容終了時には28k*l*まで増水した。水槽に収容した仔魚は，1月3日から13日の間に正常産仔されたもので，各飼育水槽にはそれぞれ数日間にわたり産仔された仔魚を約10千尾/k*l*の飼育密度となるまで連続して収容した。飼育水は，ろ過海水を使用し，仔魚の収容後から，約0.5℃/日ずつボイラーで昇温して，数日間かけて12℃とした。注水量は，飼育開始当初に2回転/日として，徐々に約4回転/日まで増加した。また，注水と1水槽当たり4か所に設置したエアーリフトを利用して，飼育水に一定方向の緩やかな流れを付けるようにした。通気は，1水槽当たり4か所で穏やかに行った。

仔魚の収容後は，淡水産濃縮クロレラ（生クロレラV12，クロレラ工業K.K.）を1日1～2回飼育水に500～1,300m*l*ずつ，飼育60日目まで添加した。

餌料系列を図1に示した。餌料として，仔魚の成長に合わせS型ワムシ*Brachionus rotundiformis*（以後，ワムシとする），アルテミア*Artemia salina* 幼生，アキアミ*Acetes japonicus*ミンチ及びヒラメ*Paralicthys olivaceus*卵を給餌した。ワムシは，飼育開始1～40日目までの期間，飼育水中に約5～10個体/m*l*の密度となるように1日1～2回給餌した。アルテミア幼生は，飼育開始15日目から取上げまで，約0.3～5.0個体/m*l*の密度となるように1日1～2回給餌した。なお，ワムシは，淡水産濃縮クロレラで高密度培養したものを，給餌前に栄養強化剤（ドコサEM，ハリマ化成K.K.)5m*l*/*l*の濃度で，約3時間の油脂強化を行うとともにニフルスチレン酸ナトリウム5mg/*l*の濃度で薬浴した後に給餌した。アルテミア幼生は，ふ化後さらに約6～18時間培養し，給餌前に栄養強化剤（ドコサEM，ハリマ化成K.K.)5m*l*/*l*の濃度で約3時間かけて油脂強化を図るとともにニフルスチレン酸ナトリウム5mg/*l*の濃度で薬浴した後に給餌した。アキアミミンチは，冷凍していたものをミキサーにかけて砕破し，ネットで十分に水洗いした後に給餌した。ヒラメ卵は，毎朝採卵したものを卵分離し，浮上卵のみを海水で十分に洗浄して与えた。

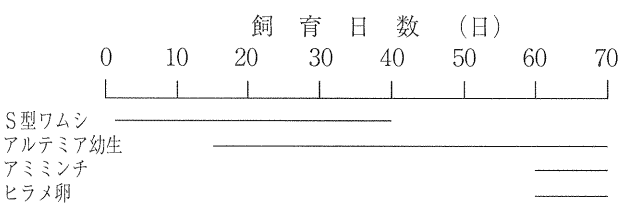

図1　餌料系列

飼育水の水温及びpHの測定は，毎日午前9時頃に行った。また，飼育水槽の底掃除は，原則として隔日にサイホンを用いて行った。

飼育開始後10日毎に，仔稚魚を30個体ずつ採集し，全長の測定を行った。また，測定期間中に飼育仔稚魚の全長と体重の関係を調査するため，体重も合わせて測定した。

取上げ尾数は，飼育水を減水して，集まった稚魚をネットですくい取りバケツに収容し，その重量を測定して重量法により推定した。

結果と考察

親魚群及び養成　養成期間中のへい死数と水温の推移を図2に示した。約1年6か月間養成したA群のへい死数の推移は，5月から8月の間に毎月1，2尾であった。その後，9月以降から12月下旬の選別時期までへい死はなかった。へい死した親魚は，外見的に疾病によるものではなく，摂餌不良による衰弱死であった。一方，約7か月間養成したB群は，購入直後の擦れが原因と思われるへい死が5～6月にかけて1，2尾であった。しかし，水温の上昇期に，昨年度と同様に活力が低下し，その後，体表に寄生虫が観察されへい死に至る個体が増加してきた。へい死の対応策としてホルマリン浴（50m*l*/k*l*の濃度）を適宜実施したが，へい死は9月以降12月下旬の選別時まで続き，多い月には13尾がへい死した。

親魚の養成結果を表1に示した。5月の養成開始から12月の選別までの養成期間中の生残率を養成親魚群別で比較すると，A群は95.7%，B群は80.3%となった。

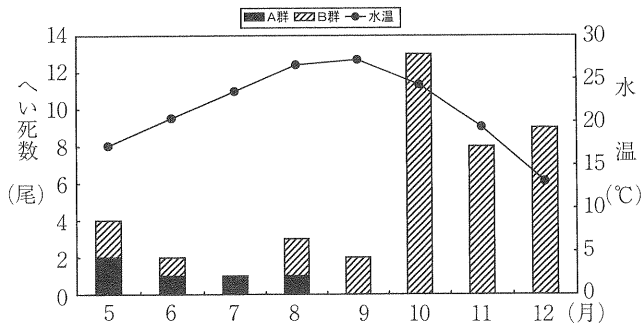

図2　養成群別のへい死数と水温の推移

表1　親魚の養成結果

区　分	A群	B群	合計（平均）
養成尾数（尾）	115	198	313
へい死数（尾）	5	39	44
生残数　（尾）	110	159	269
生残率　（%）	95.7	80.3	(85.9)

表2　親魚の選別結果

区　分	A群	B群	合計（平均）
雄親魚数　（尾）	60	80	140
雌親魚数　（尾）	49	79	128
不明魚数　（尾）	1	0	1
膨満親魚数（尾）	24	18	42
膨満率*　（%）	49.0	27.8	(32.8)

*膨満率＝（膨満親魚数／雌親魚数）×100

養成期間の異なった親魚群のへい死状況から，養成期間の長い方がへい死する個体は少なかった。このことは，天然魚を親魚養成する場合，漁獲によるストレスの緩和及び人工的な飼育環境下に馴致する期間が1年間程度は必要と思われた。

親魚の選別と産仔　親魚の選別結果を表2に示した。この結果，A群とB群の雌雄比は，ほぼ1対1であった。また，膨満率については，A群が49.0%で，B群が27.8%で，結果的には養成期間の長かったA群が高い傾向となった。

産仔の状況を表3に示した。A群とB群から選別した産仔用親魚は，A群が24尾，B群が18尾の合計42尾であった。このうち，それぞれ正常な産仔魚が得られた親魚数はA群が20尾，B群が11尾の合計31尾であった。この結果，養成親魚群別の正常産仔率は，A群が83.3%，B群が61.1%となり，正常産仔率から見ても，養成期間の長かったA群が高い傾向となった。

今年度の産仔期間中の日間産仔数と水温の経過を図3に示した。産仔は，昨年度同様[1]に水温が約11℃台に低下した1月2日から始まり，その後1月23日まで断続的に続いた。産仔のピークは，水温が10℃前後となった1月中旬であった。産仔期間中に得られた総産仔魚数は，合計1,751千尾となった。

産仔期間中，飼育に供した各産仔魚群の平均全長とSAIを，養成親魚群毎に表4にまとめた。A群から得られた産仔魚の平均全長は6.32mm，SAIの平均値は74.3であった。一方，B群から得られた産仔魚の平均全長は6.10mm，SAIの平均値は73.8であった。この結果，養成期間が長かった親魚群から得られた産仔魚の平均全長は，養成期間の短かかった親魚群から得られた産仔魚のそれに比べ，若干高い傾向にあった。しかし，SAIを比較すると，ほぼ差は見られなかった。

表3　産仔の状況

区　分	A群	B群	合計（平均）
産仔水槽収容数（尾）	24	18	42
正常産仔数　（尾）	20	11	31
正常産仔率*　（%）	83.3	61.1	(73.8)

*正常産仔率＝
（正常産仔親魚数／産仔水槽収容親魚数）×100

表4　養成期間の異なった親魚から得られた産仔魚の平均全長とＳＡＩ

区分	A群 平均全長 (mm)	A群 標準偏差 (mm)	A群 SAI	B群 平均全長 (mm)	B群 標準偏差 (mm)	B群 SAI
1	6.06	0.17	76.8	6.06	0.14	73.7
2	6.26	0.19	89.3	5.80	0.12	76.7
3	6.55	0.15	80.1	5.70	0.15	73.4
4	6.21	0.12	82.0	6.50	0.11	72.5
5	6.50	0.15	66.7	6.16	0.22	75.8
6	6.32	0.09	66.0	6.38	0.17	70.9
7	6.25	0.14	76.1			
8	6.45	0.12	59.6			
9	6.26	0.09	72.1			
平　均	6.32	0.14	74.3	6.10	0.15	73.8

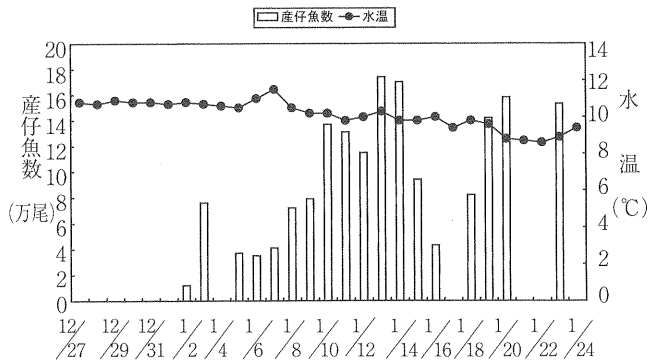

図3　日間産仔魚数の推移

仔魚の飼育　飼育産仔魚はA，B群からの産仔魚を混ぜて，No.1水槽は7日間，No.2水槽は4日間を要して収容した。仔魚の収容後，飼育15日目程度まで両水槽とも浮上へい死が観察された。特に，No.1水槽では収容翌日から浮上へい死が多く見られ，水面のへい死魚を手網ですくい取り，計数して廃棄した。この結果，飼育初期の浮上へい死による仔魚の減耗数は数万尾程度であっ

た。また，No.2水槽でも，仔魚の収容後2日目から浮上へい死が観察され始めたが，No.1水槽ほどの減耗ではなかった。その後，両水槽とも，水面にパッチの形成が強くなってきたので，飼育水への淡水産濃縮クロレラの添加を1日1回から2回に増やし，飼育水中に終日濁度をつけ，仔魚が飼育水中に分散するようにした。また，飼育水槽への注水と水槽壁のエアーリフトを利用して，一定方向に水流を付けた。これら飼育環境の改善により，両水槽ともに浮上へい死は目立たなくなった。この飼育初期の浮上へい死は，昨年度の小型水槽を用いて行った飼育試験のへい死状況[1]と同様であった。すなわち，SAIの調査結果から，養成した各親魚由来の産仔魚群の活力差が関係しているものと考えられた。その後，飼育15～50日目程度までは順調な飼育が続いたが，飼育後期の55日目頃から活力が低下し，飼育水流に流される個体や水槽底に横たわる個体が目立ち始めた。衰弱魚を光学顕微鏡で観察したが，昨年度の状況と同様に，特に寄生虫及び運動性短桿菌は観察されなかった。対応として，数日間薬浴を行うと共に，飼育水の注水量を増加した。しかし，その後も1日に数十尾程度のへい死が継続し，飼育終了までこのへい死が終息することはなかった。最終的に，飼育後期のへい死原因は判然としなかった。また，飼育魚の取上げは，飼育水を減水して，ネットで稚魚をすくいバケツに収容したが，そのハンドリングによるショックでバケツ内で横転する個体が多く観察された。この症状は，餌料として主に生物餌料を長期間与え続けた場合や配合飼料への餌付きが悪い場合に現れる症状で，餌料の栄養的な不足によるものと考えられ，生物餌料の栄養強化方法の改善が必要と思われた。

飼育結果を表5に示した。飼育水槽に収容した仔魚は，1月3日から13日までの間に得られた合計617千尾であった。78と74日間の飼育を行い，平均全長24.9mmの稚魚を合計105.9千尾取上げた。平均取上げ密度は1.9千尾/k*l*で，平均生残率は17.2%にとどまった。

取上げた稚魚のうち，50.6千尾は小串漁業協同組合を通じ地先海面に放流され，残り55.3千尾は当栽培漁業センターの地先海面に放流した。

飼育した仔稚魚の成長を図4に示した。また，飼育途中及び取上げ時に採集した稚魚の全長と体重の関係を図5に示した。飼育した仔魚は，飼育60日目には平均全長が20mm前後まで成長し，70日目には25mm程度まで成長した。この結果，平均日間成長量は0.25mm/日となった。また，飼育仔魚の成長差は飼育日数と共に増加したが，共食い等は観察されなかった。

飼育した稚魚の全長と体重の関係は，$BW=0.0045TL^{3.2433}$ ($R^2=0.9462$，$13.7 \leqq TL \leqq 30.3$) の式で表せた。

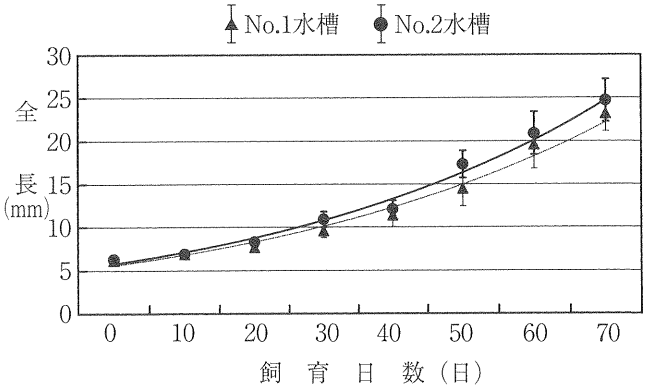

図4　飼育仔稚魚の成長（平均値±標準偏差）

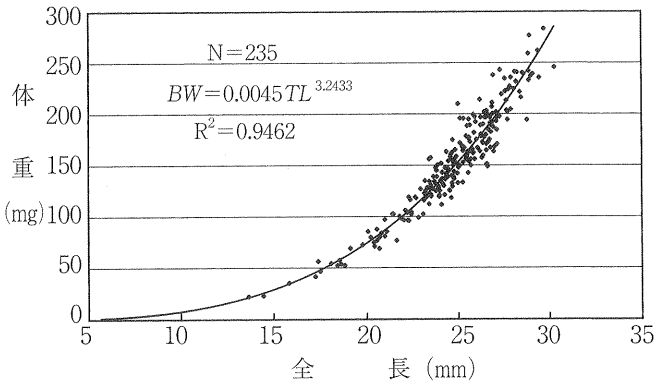

図5　飼育したメバル仔稚魚の全長と体重の関係

表5　飼育結果

水槽No.	収容時 月日	収容時 尾数（千尾）	収容時 密度（千尾/k*l*）	収容時 平均全長(mm)	取上げ時 月日	取上げ時 尾数（千尾）	取上げ時 密度（千尾/k*l*）	取上げ時 平均全長(mm)	飼育日数（日）	生残率（%）
1	1/3-9	254	9.1	6.2	3/27	26.6	1.0	24.5	78	10.5
2	1/10-13	363	13.0	6.3	3/27	79.3	2.8	25.1	74	21.8
合計(平均)		617	(11.0)	(6.3)		105.9	(1.9)	(24.9)		(17.2)

要　　約

メバルの種苗生産技術の確立を目標に，平成10年度に引き続き親魚養成，産仔状況，産仔魚の活力及び量産飼育を実施し，以下の結果を得た。

1．養成期間が異なる親魚群の膨満率及び正常産仔率は，養成期間の長い親魚群が共に高い傾向であった。

2．産仔期間は，水温が11～10℃台に低下した1月中で，その盛期は1月中旬であった。

3．得られた産仔魚の平均体長は，親魚の養成期間が長い群（約1年6か月間）からのものが，短い群（約7か月間）からのものと比べ大きい傾向を示したが，SAIには差が見られなかった。

4．30kl水槽2槽を用いて行った量産飼育では，餌料としてワムシ，アルテミア幼生，アキアミミンチ及びヒラメ卵を与え78と74日間飼育し，平均全長24.9mmの稚魚を105.9千尾生産した。

5．飼育した稚魚の全長と体重の関係は，$BW=0.0045TL^{3.2433}$（$R^2=0.9462$，$13.7 \leqq TL \leqq 30.3$）の式で表せた。

文　　献

1）杉野博之・高見純一，1999：メバルの種苗生産試験，岡山水試報，14，46-52.

2）水江一弘，1959：カサゴの研究Ⅳ，長崎大学水産学部研究報告，8，80-83.