

# ヒラメ稚魚の魚介肉による飼育

平本義春・小林啓二・三木教立

前報 (1979<sup>1)</sup>)では、ヒラメ稚魚期の餌料として、アルテミア幼生と養成アルテミアを使用すれば、変態を完了した稚魚から放流用種苗 (全長 30 mm) まで 80% の歩留りで生産が可能である。

しかし単一餌料の長期にわたる投与および養成アルテミアの大量確保の難かしさ等により種苗の量産化については多くの問題点が残されていることを報告した。

そこで著者らは、アルテミアに代わる主餌料として、魚介肉を使用し、ヒラメ稚魚の飼育を試み、種苗の量産化への可能性を見いだしたのでこの結果を報告する。

## 材 料 と 方 法

### 1 供 試 材 料

前報 (1980<sup>2)</sup>) の 3~5 区で得た稚魚を使用し、各試験区へは、3 区の稚魚を I 区へ、同じく 4 区の稚魚を II 区へ、5 区の稚魚を III へ表 1 に示した密度にして収容した。

表 1 飼 育 条 件

試験区	網生簀の大きさ (cm)	稚 魚		飼 育		備 考	
		収容数 (尾)	密 度 (尾/m <sup>2</sup> )	全 長 (mm)	平均 (mm)		月 日 日数
I-1	150 × 90 × 60	12,925	9,574	12.8 ~ 15.2	14.3	5/24 ~ 6/22 30(63)	50日目に I-2 の稚魚を I-1 に移す
I-2	200 × 95 × 80	25,516	13,429	12.8 ~ 15.2	14.3	5/24 ~ 6/22 30(63)	
II-1	150 × 90 × 60	22,708	16,820	13.0 ~ 15.2	14.0	5/28 ~ 6/22 26(61)	46日目に網替えを行う
II-2	150 × 90 × 60	22,808	16,895	13.0 ~ 15.2	14.0	5/28 ~ 6/22 26(61)	
III-1	150 × 90 × 60	22,007	16,301	12.0 ~ 14.5	13.0	6/7 ~ 6/22 16(49)	
III-2	200 × 95 × 80	38,806	20,424	12.0 ~ 14.5	13.0	6/7 ~ 6/22 16(49)	
III-3	150 × 90 × 60					6/13 ~ 6/22 16(49)	

飼育日数の ( ) 内はふ化後の飼育日数、III-3 区は 6 月 12 日に分槽したことを示す。

## 2 飼育方法

表1に示した大きさの網生簀（目合い2.5×2.5 mmのネトロン・シート）を2面ずつ10KLコンクリート水槽（200×490×130 cm）に、網生簀の水深が約45 cmになるよう設置した。注水量は表2に示した。通気は網生簀内で2カ所、網生簀外は4カ所で行い、通気量は稚魚が成長するにしたがって増加した。また水槽の底にたまった排泄物、残餌等の堆積物の除去および網生簀の目づまりを避けるための掃除等は適宜行った。

種苗の取り上げは、網生簀を傾け稚魚を片すみに寄せて、タモ網ですくった。なお、飼育日数はふ化後の日数で表わした。

表2 注水量（KL/日）

試験区	飼育日数			
	35	45	55	65
I	←17	←*	←60	←*80→
II	←20	←*	←60	←*80→
III	←60	←*	←80	→

## 3 餌料

餌料種類とその給餌期間は表3に示した。ワムシ、アルテミア幼生、養成アルテミアおよび配合餌料は魚介肉への餌付き不良を補う意味で給餌した。給餌は、生物餌料では1日1回行い、配合餌料、魚介肉はI区は44日目、II区は40日目までは午前8時30分～午後5時までの1日に3、4回、以後同様に、I区の55日目、II区の51日目およびIII区の39日目までは1日5、6回、さらにI区では56日目、II区では52日目、III区では40日目から午前6時30分～午後6時30分までの1日に6、7回の給餌を行った。

表3 餌料種類と給餌期間

試験区 餌 飼育 日数	I-1、2					II-1、2					III-1、2、3				
	アル ワムシ	養成 テミ	配合 アルテ ミア	魚介 餌料	魚介 混合	アル ワムシ	養成 テミ	配合 アルテ ミア	魚介 餌料	魚介 混合	アル ワムシ	養成 テミ	配合 アルテ ミア	魚介 餌料	魚介 混合
(日)	千万尾 百万尾					千万尾 百万尾					千万尾 百万尾				
34											3	○	○	○	
35											2	○	○	○	
36												○	○	○	
37	6.95	20				12.6	20					○	○	○	
38	4.6	20				5.5	21			○		○	○	○	
39	1.56	23		○		7.13	20			○		○		○	
40	5.7	20	○	○			20	○	○	○		○		○	
41		20	○	○				○	○	○				○	
42		21	○	○	○			○	○	○				○	
43		20	○	○	○				○	○				○	
44		20	○	○	○				○	○				○	
45			○	○	○				○	○				○	
46				○	○				○	○				○	
47				○	○				○	○				○	
48				○	○				○	○				○	
49				○	○				○	○				○	
50				○	○				○	○				○	
51				○	○				○	○				○	
52				○	○				○	○				○	
53				○	○				○	○				○	
54				○	○				○	○				○	
55					○					○					○
56					○					○					○
57					○					○					○
58					○					○					○
59					○					○					○
60					○					○					○
61					○					○					○
62					○					○					○
63					○					○					○
64					○					○					○
65					○					○					○

1)  
 養成アルテミアの養成方法は前報(1979)と同様。配合餌料はイースター(株)のビタ・フィッシュ  
 仔魚用(前期・後期仔魚用)。魚介混合とはアミ類、アサリ、トビウオ、スルメイカを混合ないし  
 は単独投与。

# 結果と考察

## 1 飼育環境

飼育水温はⅠ区が17.0～23.3℃、Ⅱ区が17.0～23.3℃、Ⅲ区が20.0～23.3℃の範囲であった(図1)。注水量は表2に示したとおりである。しかしⅠ、Ⅱ区では飼育当初、注水口を水面上の1カ所しか設けなかったため、網生簀の内外ともに水がわりが悪く、水槽底では排泄物、残餌等の腐敗が進み、硫化水素の発生がみられ、また網生簀は目づまりが起った。このため注水口をⅠ区は47日目、Ⅱ区は43日目から各生簀内の1カ所と水槽底の1カ所に変更し、増設した。なお、Ⅲ区は飼育当初から前述の注水方法をとった。このような注水方法をとっても水槽底の排泄物、残餌等の腐敗は進み、網生簀の目づまりはひどく、ほとんど毎日底掃除、網掃除を実施せざるを得なかった。このことは、

陸上の水槽に網生簀を浮べて魚介肉による稚魚飼育を実施する場合、水槽底に排泄物、残餌等が堆積しないような構造、または堆積した排泄物、残餌等は容易に除去しうるような構造、一方、網生簀の目づまりを起させない方法、網替え等今後適切な処置をとることを示唆しているものと考える。

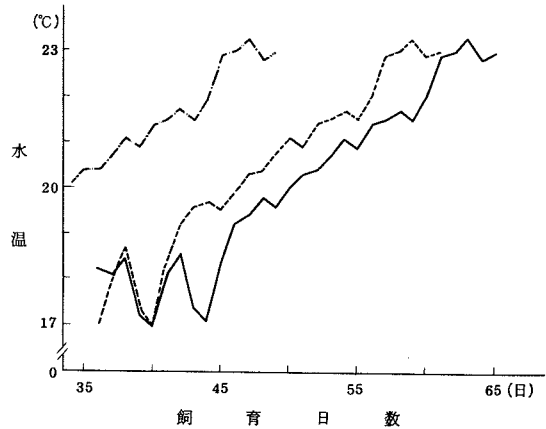


図1 飼育水温の日変化

—Ⅰ区、---Ⅱ区、-·-Ⅲ区を示す

## 2 餌料

稚魚は生物餌料を積極的に摂餌した。配合餌料は、給餌後動いていれば大部分の稚魚は摂餌したが、一部の稚魚には摂餌がみられなかった。魚介肉は稚魚が摂餌し易いように包丁で細片にして給餌した。網生簀内は通気を2カ所で行い、さらに注水は水がわりと餌料が動き易いように行っているため、給餌すると餌料は流れにしたがって動き、稚魚はこの動いている餌料を争うように摂餌した。網生簀の底で動かなくなった餌料は摂餌しなかったが、稚魚の動きと共に舞い上がった餌料は、摂餌されるのが観察された。前報(1979<sup>1)</sup>)の飼育方法では、生物餌料が常に飼育水中に存在し、摂餌の機会が絶えずある。しかし魚介肉を餌料とする場合には、魚介肉が飼育水中で動いている時間は、給餌後のわずかな時間である。このため前述したような飼育当初3、4回の給餌回数では、一部の稚魚に空胃の状態が観察されたため、飼育中頃から給餌量を増加し、給餌回数も5、6回にふやした。それでもなお、早朝に空胃個体およびかみ合いをしている個体がみられたため、さらに給餌時間を午前6時30分～午後6時30分までに延ばし、給餌回数も6、7回にした。上記のような給餌時間、給餌回数で飼育すると大部分の稚魚は、魚介肉を良く摂餌し、空胃個体はほとんどみられなかった。しかし上記の給餌方法をとっても、生

物餌料から魚介肉への切り換え10日前後は、稚魚の一部に空胃個体がみられた。

魚介肉の日間給餌量は、試験区ごとに計量しなかったが、飼育月日でみると次のとおりである。魚貝肉の給餌は5月29日から始め（Ⅰ区：42日目、Ⅱ区：38日目に当る）、その日間給餌量は約0.3kgであった。次いで6月10日（Ⅰ区：53日目、Ⅱ区：49日目、Ⅲ区：37日目）前後は、1日に5、6回の給餌を行い、日間給餌量は約1kgであった。さらに6月20日（Ⅰ区：63日目、Ⅱ区：59日目、Ⅲ区：47日目）前後は、1日に6、7回の給餌を行い、日間給餌量は1.5～2.0kgの範囲であった。一般に人工餌料として基本的な条件は、①仔稚魚が飽食するもの（粒子の大きさ、懸濁性、動き）、②摂餌されるまで性能低下のないもの、③餌料転換効率のよいものとされており、ヒラメ稚魚にとっても今後このような条件を備えた餌料の開発が要求される。

### 3 成 長

稚魚の全長範囲と平均値は図2に示した。Ⅰ区の全長は65日目で23.0～38.0mm（平均全長31.7mm）、Ⅱ区は61日目で19.0～40.0mm（平均全長32.1mm）、Ⅲ区は49日目で16.0～33.0mm（平均全長24.7mm）となり、取り上げ時の平均全長は27.3mmであった。収容時から取り上げ時までの平均全長の伸びは、Ⅰ区が30日間で17.4mm、Ⅱ区が26日間で18.1mm、Ⅲ区が16日間で11.7mmと、Ⅲ、Ⅱ、Ⅰ区の順に良い成長を示した。

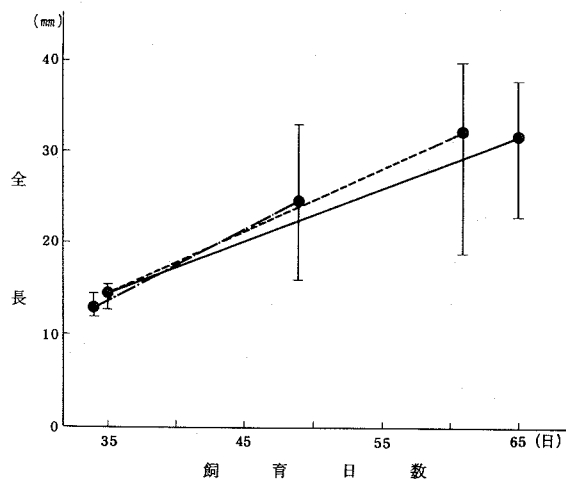


図2 稚魚の全長

稚魚の全長範囲と平均値、—Ⅰ区、  
---Ⅱ区、···Ⅲ区を示す。

### 4 歩 留 り

確認したへい死尾数から推定した生残率の変化を図3に示した。生残率は多少の差はみられるが、各区ともに飼育開始から45日目前後まで急激に減少し、その後は徐々に減少する傾向を示した。各区における生残率の差は飼育水温、注水量および飼育密度等の相違はあるが、前述したように飼育当初から給餌時間を長くし、給餌量、給餌回数が多いⅢ区、Ⅱ区、Ⅰ区の順に生残率が良好であることから、この差が効果を及ぼしたものと考える。しかし図3のⅢ区でみられるように、飼育当初から給餌時間を長くし、給餌量、給餌回数が多い区でも、魚介肉への餌付きが悪い個体があり、魚介肉の給餌を始めて10日前後は摂餌不良による餓死とみられるかなりの減耗が生じた。また種苗取り上げ前日の日間給餌量は2kgであり、取り上げた総稚魚数（平均全長27.3mm、44,076尾）からすると、稚魚1尾当たり0.045g給餌したことになる。

この結果歩留りは表4に示したようにⅠ区が0.98%、Ⅱ区が33.60%、Ⅲ区が46.71%であり、全区

の平均歩留りは30.45%であった。また単位生産量は、取り上げた種苗の大きさは異なるが、I区は115尾/m<sup>2</sup>、II区は5,664尾/m<sup>2</sup>、III区は6,176尾/m<sup>2</sup>であり、全区の平均単位生産量は4,178尾/m<sup>2</sup>であった。

以上、前報(1979<sup>1)</sup>の歩留り(80%)には及ばないが、変態を完了した稚魚は、魚介肉を餌料として、給餌時間を長くし、給餌量、給餌回数を多くすれば、放流用種苗(全長30mm)まで高い歩留りで飼育することが可能となった。

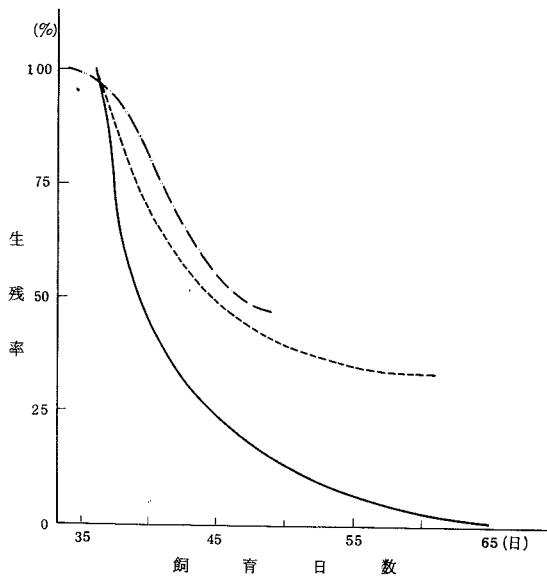


図3 確認したへい死尾数から推定した生残率の変化

— I区、--- II区、- · - III区を示す。

表4 飼育結果

試験区	稚魚収容数(尾)	種苗とり上げ			歩留り(%)		
		尾数	単位生産量(尾/m <sup>2</sup> )	全長平均(mm)			
I-1	12,925	375	115	23.0~38.0	0.98		
I-2	25,516						
II-1	22,708	6,175	4,574	19.0~40.0	27.19		
II-2	22,808	9,118	6,754			39.98	
III-1	22,007	9,924	7,351	16.0~33.0	45.09		
III-2	38,806	18,484	5,687			24.7	46.71
III-3							
合計	144,770	44,076	—	—	—		
平均	—	—	4,178	—	27.3	30.45	

## 要 約

ヒラメの放流用種苗(全長30mm)を量産する目的で、変態を完了した稚魚(平均全長13.9mm)を陸上水槽に設置した網生簀に収容し、魚介の細片肉(アミ類、アサリ、トビウオ、スルメイカ)を餌料として、昭和54年5月23日～6月22日までの30日間飼育した。

- 1) 網生簀の大きさは、150×90×60cm、200×90×80cm(目合い2.5×2.5mmのネトロンシート)の2種を用いて、10Kℓコンクリート水槽に2面ずつ設置した。注水口は水槽底1カ所と網生簀内1カ所の2カ所とし、注水量は17～80Kℓ/日の範囲で飼育日数を経るにしたがってふやした。
- 2) 給餌時間は午前6時30分～午後6時30分までとし、この間に魚貝の細片肉を6、7回給餌した。日間給餌量は平均全長27.3mmの稚魚で1尾当り0.045gであった。魚介の細片肉は、生物餌料(アルテミア幼生、養成アルテミア)の代替餌料として充分使用できることが分った。
- 3) 飼育当初12.0～15.2mm(平均全長3.9mm)の稚魚は49日目で16.0～33.0mm(平均全長24.7mm)になり、61日目で19.0～40.0mm(平均全長32.1mm)となった。
- 4) 変態を完了した稚魚(平均全長13.92mm)から放流用種苗(平均全長27.3mm)までの歩留りは30.45%であり、単位生産量は4,178尾/m<sup>2</sup>であった。

## 文 献

- 1) 平本義春・小林啓二：栽培技研、8(1)、41—51(1979)。
- 2) 平本義春・小林啓二・三木教立：水産増殖、投稿中。
- 3) 九州・山口ブロック水産試験場マダイ種苗生産研究会：マダイ種苗生産技術の現状と問題点、日本水産資源保護協会、121—154(1977)。