

ヒラメの種苗生産と体色異常防止対策の現状

島 康 洋

(日本栽培漁業協会能登島事業場)

ヒラメの体色異常については、国の健苗育成技術開発委託事業において細部にわたって検討されている。その結果、浮遊期の栄養が体色異常に影響することが示唆されたが、決定的な結論は得られていない。

一方、種苗生産の現場では生産量の確保を行いつつ、少しでも体色異常率を低くするために出来る限りの対策を行っているのが現状である。ここでは、日本栽培漁業協会能登島事業場の2カ年の種苗生産の状況と体色異常防止対策について紹介する。

1. 種苗生産の概要と体色異常率

大型水槽を使用したヒラメの種苗生産は1986, '87年の2シーズンに5回の飼育を行った。この飼育結果の概要を表1に、減耗の状況を図1に示した。

1986年では80 m³水槽を3面使用して、全長27~32mmの種苗を29万尾生産した。飼育期間中の斃死は着底以後に顕著で、主にピブリオ等の疾病によるものであった。

1987年では1回目、2回目の飼育ともに収容後3~7日にかけて大量斃死が見られた。1回目は飼育を中止したが、2回目は7日目で19%の生残率となったため、飼育を継続したところ以後は大量に斃死することはなかった。3, 4回目でも飼育初期に斃死が見られたものの10日目までの生残率は約50%で以後は目立った大量斃死はなかった。収容直後の斃死の原因は明らかではないが、ふ化仔魚の活力などに何らかの問題があったものと思われる。

表1 ヒラメ種苗生産の概要

		1986	1987-1	1987-2	1987-3	1987-4
収 容	月日	4/21	5/6	5/12	5/14	5/20
	尾数 (万尾)	90	229	118	93	64
	密度 (万尾/m ³)	1.2	3.05	1.57	1.24	0.85
取 揚 げ	月日	6/16-18	—	6/28	6/30, 7/1	7/3
	尾数 (万尾)	29.0	—	10.5	21.9	13.2
	生残率(%)	32.2	—	8.9	23.5	20.6
	全長 (mm)	27-32	—	25.7	27.0	26.7
有眼側体色異常率(%)		5.2	—	17.5	10.0	9.5
無眼側体色異常率(%)		97.9	—	—	—	—

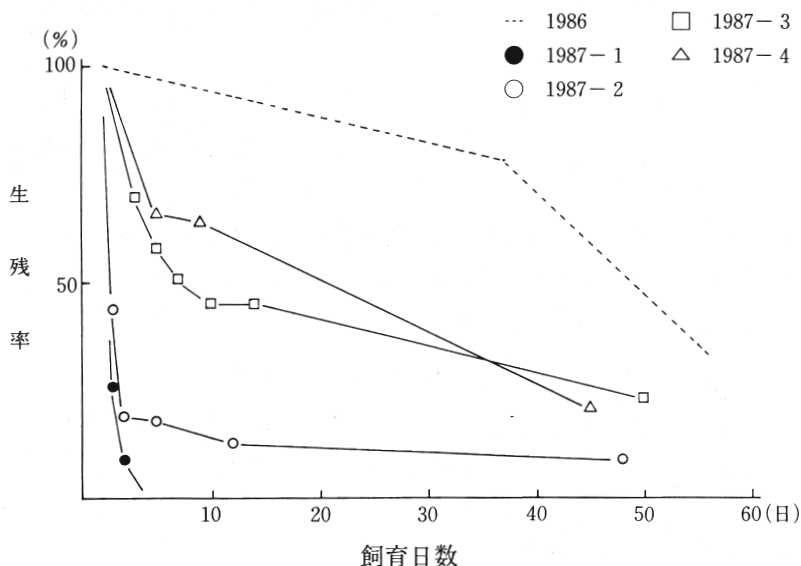


図1 ヒラメ飼育の減耗状況

体色の異常率は有眼側の異常率が5.2~17.5%で、飼育が順調に経過した1986年に比べ、ふ化仔魚で斃死の多かった1987年が2~3倍高くなった。しかし、無眼側の異常率は1986年で97.9%も見られたが、1987年では明瞭に区別されるものはほとんど見られなかった。

種苗生産に使用した餌料は、ワムシ、アルテミアノープリウス、養成アルテミア、淡水ミジンコ、コペポダ類、配合飼料で、その使用量を表2に示した。

このうち、生物餌料は表3に示したようにクロレラで2次強化を行い、特にワムシ、アルテミアノープリウスは高度不飽和脂肪酸オイルと脂溶性ビタミンオイルで栄養を強化するよう努めた。この強化の効果を日裁協若狭湾事業場宮津施設で調べたところ表4に示すように、若干ではあるがビタミンA、Eの量が増加し効果が見られている。

表2 ヒラメ種苗生産に使用した餌料

餌料種類		1986	1987-2	1987-3	1987-4
ワムシ	(億個体)	129.7	52.9	95.5	114.7
アルテミアノープリウス	(%)	28.3	4.9	8.3	16.3
養成アルテミア*	(%)	4.2	1.2	3.1	1.4
淡水ミジンコ	(%)	2.0	0.5	1.6	-
天然コペポダ	(%)	1.1	-	-	+
配合飼料	(kg)	45.4	8.5	20.4	7.6

※クロレラで培養したもので体長1.2~2.0mm

表3 餌料生物の栄養強化方法

餌料種類	処理密度 個体/ml	処理時間	添加物
ワムシ	1,000	24~30	クロレラ2,000万細胞/ml 冷凍クロレラ2,000万細胞/ml 脂溶性ビタミンオイル*100ml/m ³
アルテミアノープリウス	100	15~24	クロレラ500万細胞/ml 高度不飽和脂肪酸オイル**50ml/m ³ 脂溶性ビタミンオイル100ml/m ³
養成アルテミア	100	2~4	冷凍クロレラ2,000万細胞/ml
淡水ミジンコ	100	2~4	冷凍クロレラ2,000万細胞/ml

* 乳化オイル オリエンタル酵母工業 ω3 HUFAを85%含有

** ※ハイドロビットAD₃E 藤田製薬 VA油 10万IU/ml
VD₃油 2万IU/ml
VE 20mg/ml

表4 ワムシとアルテミアの栄養分析結果

栄養強化方法	餌料種類	ビタミンA (IU/g)	ビタミンE (μg/g)
クロレラ+高度不飽和脂肪酸オイル 2,000万細胞/ml 50ml/m ³	ワムシ	—	—
	アルテミアノープリウス	—	146.9
クロレラ+高度不飽和脂肪酸オイル+脂溶性ビタミンオイル 2,000万細胞/ml 50ml/m ³ 100ml/m ³	ワムシ	30.7	—
	アルテミアノープリウス	tr	193.0

栄養強化：日本栽培漁業協会若狭湾事業場宮津施設， 分析：東京水産大学渡辺教授

2. 配合飼料を使用した体色異常防除試験

(1) 材料と方法

1) ふ化仔魚と予備飼育

ふ化仔魚は若狭湾事業場宮津施設で5月18日に採卵されたものを能登島事業場でふ化させた。

予備飼育は1m³ポリカーボネイト水槽3面で行い、10万尾/m³で収容しワムシを餌料として飼育した。また、収容直後に状態が悪くなった試験区があったため、80m³量産飼育例4を予備飼育として2回目の試験を行った。

2) 飼育方法

0.5m³水槽に3,000尾を収容した。収容サイズは全長6mmを予定したが、1回目6.9mm、2回目7.4mmとなった。

水槽には水温の降下を防ぐ目的でヒーターを設置し、18℃以下にならないようにした。

試験区分と使用した餌料を表5に示した。全長10mmまでの20日間は7時から16時までの間に各配合飼料を1時間間隔で投餌し、夕方に1回のみアルテミアノープリウスを投餌した。全長10mmまでの試験投餌以降は全長20mmまでアルテミアと市販配合飼料を適時投餌した。

換水は1日目100%，2日目200%としたが、飼育水の濁りと粘液物質の出現が見られた為に、以後は300%とし、底掃除を毎日行った。

表5 ヒラメの配合飼料投与試験の区分

区分	投与餌料
一回目試験	1-1, 2 A社配合飼料+アルテミアノープリウス
	2-1, 2 B社
	3-1, 2 C社
	4-1, 2 D社
	5 ワムシ+アルテミアノープリウス+市販配合飼料
	6 ワムシ+アルテミアノープリウス+マダイ卵
	7 ワムシ+アルテミアノープリウス
二回目試験	8 アルテミアノープリウス
	9-1, 2 T大学配合飼料8703+アルテミアノープリウス
	10-1, 2
	11-1, 2
	12
	13 A社配合飼料+アルテミアノープリウス
	14 B社
	15 C社
	16 D社

(2) 結果

表6に飼育結果の概要を示した。

表6 配合飼料投与試験の飼育結果

区分	試験期間	収容尾数 (尾)	取揚げ尾数 (尾)	生残率 (%)	全長(mm) 開始時	取揚げ時
1-1	5.31~7.2	3,000	89	3.0	6.9 (5.4~7.5)	22.8 (15.3~32.4)
	〃		126	4.2		18.8 (14.1~26.0)
2-1	〃	〃	190	6.3	〃	22.4 (14.9~34.8)
			173	5.8		23.9 (16.0~35.7)
3-1	〃	〃	41	1.4	〃	25.0 (19.9~31.4)
			82	2.7		21.8 (17.3~27.3)
4-1	〃	〃	82	2.7	〃	22.2 (14.7~30.9)
			98	3.3		21.8 (15.5~32.2)
5	〃	〃	1,458	48.6	〃	22.0 (15.2~30.9)
6	〃	〃	1,356	45.2	〃	22.9 (14.5~32.1)
7	〃	〃	362	12.1	〃	19.2 (12.1~28.0)
8	6.3~7.5	3,000	71	2.4	7.4 (5.5~8.4)	25.9 (19.7~31.8)
9-1	〃	〃	577	19.2	〃	21.1 (15.0~25.5)
			773	25.8		23.5 (19.0~30.0)
10-1	〃	〃	708	23.6	〃	24.7 (17.7~30.0)
			620	20.7		20.1 (16.6~24.5)
11-1	〃	〃	874	29.1	〃	23.3 (16.7~32.1)
			120	4.0		26.1 (18.3~30.3)
12	〃	〃	100	3.3	〃	25.3 (18.0~30.1)
13	〃	〃	569	19.0	〃	22.8 (13.2~32.2)
14	〃	〃	196	6.5	〃	25.8 (18.3~34.9)
15	〃	〃	403	13.4	〃	22.6 (15.0~32.4)
16	〃	〃	268	8.9	〃	23.5 (17.5~32.5)

1回目の試験の生残率は1.4～48.6%と大きな差が見られた。特に配合飼料を投餌したものでは1.4～6.3%の生残率であった。配合飼料の摂餌は非常に悪く、投餌初期には若干の摂餌も見られたが、生残尾数が少なくなつてからは、配合飼料の量と散らばり具合の関係で摂餌する機会も少なくなり、アルテミアノープリウスのみで成長したものと思われる。

5, 6, 7区の生物餌料を投餌したものは歩留りも良かったが、7区ではアルテミアノープリウスのみであったためか、収容1～3日目に摂餌不良で斃死するものが多かった。

2回目の試験では生残率は2.4～29.1%となった。このうち8, 11-2, 13区では腸管白濁症で斃死し生残率が悪くなった。投餌開始時の全長が7.5mmと大きくなったためか、予備飼育の違いのためかA社, C社の配合飼料区は1回目の試験に比べて生残率が良くなった。また, T大学の配合飼料は摂餌も良く, その他の配合飼料区に比べて高い生残率であった。

配合飼料の開発はその栄養的な内容が重要なポイントであるが, 今回提供された配合飼料は粒径が小さく不揃いであることや, 配合飼料が溶出するためか飼育水が濁るという問題があり, ヒラメ仔魚が摂餌しなかったものと思われる。改良点としては適当な大きさの配合粒子を作成すること, ある程度浮遊し飼育水に溶出しにくいことなどがある。

色素異常個体の出現状況について各試験区から200尾(生残尾数が200尾以下の場合は全数)を選び, 色素の異常を類別して表7に示した。

表7 配合飼料投与試験の体色異常類別結果

試験区	観察尾数	体色異常尾数と割合% TYPE*1	4	7	8	9
1-1	89	88 (98.9)	1 (1.1)			
2	126	125 (99.2)				1 (0.8)
2-2	190	185 (97.4)	5 (2.6)			
2	173	173 (100.0)				
3-1	41	40 (97.6)				1 (2.4)
2	82	79 (96.3)			1 (1.2)	2 (2.5)
4-1	82	80 (97.6)	1 (1.2)			1 (1.2)
2	98	96 (98.0)	1 (1.0)			1 (1.0)
5	200	196 (98.0)	4 (2.0)			
6	200	191 (95.5)			1 (0.5)	8 (4.0)
7	200	192 (96.0)	8 (4.0)			
8	71	69 (97.2)			2 (2.8)	
9-1	200	188 (94.0)	5 (2.5)	1 (0.5)	2 (1.0)	4 (2.0)
2	200	191 (95.5)	2 (1.0)		3 (1.5)	4 (2.0)
10-1	200	190 (95.0)	3 (1.5)	1 (0.5)	3 (1.5)	3 (1.5)
2	200	198 (99.0)		1 (0.5)		1 (0.5)
11-1	200	178 (89.0)	4 (2.0)		9 (4.5)	9 (4.5)
2	120	113 (94.2)	2 (1.7)			5 (4.1)
12	100	93 (93.0)	1 (1.0)	1 (1.0)		5 (5.0)
13	200	198 (99.0)	1 (0.5)			1 (0.5)
14	196	194 (99.0)		1 (0.5)		1 (0.5)
15	200	197 (98.5)	1 (0.5)			2 (1.0)
16	200	198 (99.0)				2 (1.0)

※ 色素異常のタイプ分けは青海マニュアルによった。

正常魚 (Type 1) の割合は89.0～100%で非常に高率であった。生残率にばらつきがあり、かなり低い区もあるので、この値だけでは討議できないが、対照区となるアルテミアノープリウスのみ7、8区でも96.0、97.2%と高い正常率となっており、飼育管理や親に由来すると思われるふ化仔魚の資質が影響していることも考えられる。

また、今年には1986年に見られたような無眼側の有色素個体は見られず、無眼側では点状の黒色素が散見される程度であった。

3. ま と め

能登島事業場では、ヒラメの体色異常に対して餌料生物の栄養強化を行って対処し、高い正常率を得ている。また、小型水槽で行っている比較試験では栄養強化を行っていないアルテミアノープリウス区でも高い正常率となっており、栄養強化の効果の確認ができていない。また、配合飼料の試験でも、対照となる区の高い正常率は配合飼料の効果の判定を困難にしている。

このことは、現在の飼育の手法や、ふ化仔魚の資質が安定してきていることを示唆しているものと思われるが、実際にはどのような点が、以前にくらべて改善されているかわかっていない。その確認のためには飼育環境や、餌料をコントロールして人為的に体色異常群を作り出すことにあると思われる。

[質疑応答]

藤井 徹 (日水研) 1回目と2回目でA社の配合飼料を与えた場合の生残率が大きく違う理由は何か。また、2回目の11-1と11-2の生残率の差の原因は何か。

島 1回目と2回目では仔魚の予備飼育が異なり、全長サイズも異なり、摂餌活気に差があった。このため、毎日夕方に投餌するアルテミアノープリウスの摂餌状態に差が出て生残率に差が出たと思われる。2回目の差は腸管白濁症が出たためである。

角 (富山栽セ) 色素異常の要因について。浮遊期における飼育管理については、ある程度知見がみられるが、親魚も要因の一つと考えて良いか。

島 親魚も主要な要因であるが、比較検討することは難しい。

興石 (日水研) 体色異常の判定について。特に無眼側の異常について。種苗生産終了サイズでの判定をどうしているか。また、「異常」の状態はその後変化するか。

島 61年については一見してわかるものが97.9%存在し、まとまった形で出現している。62年については点状 (25mmサイズ) の色素がみられたがこれでは判定が困難であった。(判定せず) これを中間育成し (コンクリート水槽)、80mmサイズにした時には60～70%の異常であった。

渡辺 (富山栽セ) 体色異常の原因究明に関して飼育水にクロレラを添加して調査しているとのことだが、その効果はあるのか。

島 日栽協若狭湾小浜事業場で行っている。今のところ対照区と較べて特に良い例はない。