

ヒラメ体色異常個体出現原因究明試験*

里 森 修・堀 江 康 浩**

最近、ヒラメの増養殖に関して体色異常個体の出現が健苗性等の点で問題視されており、また、当場の'80, '81年度のヒラメ種苗生産において90%以上が体色異常個体であったため、本年度から種苗生産試験の中でその原因究明試験を実施することとした。

ヒラメ種苗生産時の観察では、浮遊期から着底期への移行過程にある仔魚は、黒色素胞、黄色素胞、赤色素胞等が発達し、体表に独特の紋様を呈するようになる。この時期に、黒色素胞の存在は認められるものの、独特の紋様を呈さないものは体色異常個体であり、鱗の形成が完了する¹⁾全長50~60mmになるといわゆる白化個体となる。したがって、体色異常個体となる要因は、少なくとも変態期以前にあるものと考えられるので、まず、孵化から着底するまでの飼育環境要因と体色異常との関係を調べるため、水温、照度、飼育容器について検討した。

材 料 及 び 方 法

1 水温に関する試験

1) 供試卵

'82年3月23日、陸上池で養成中の人工親魚(2年魚)の自然産出卵を、ゴミ、沈下卵等を除去したのち500ℓパンライト水槽中に設置したゴース製ネットに収容し、5μカートリッジを通した濾過海水の微流水下(水温14~17℃)で管理した。供試卵は受精後約24時間のもので、試験槽へは胚体の形成が認められた時点で収容した。

(2) 試験区

500ℓパンライト水槽を用い、ヒラメ仔魚の飼育可能な温度範囲の中で、高温、中温、低温の3区を設けた。高温区は平均水温約20℃、中温区は約17℃、低温区は約14℃とし、3月23日、胚体形成卵をそれぞれ20,000、14,000、12,000粒収容した。

(3) 飼育管理

孵化後2日目からワムシを、15日目からワムシ及びアルテミア・ノープリウス(南米コロンビア産、以下AN)を給餌した。

ワムシは、パン酵母とクロレラを併用して培養し、少くとも給餌前24時間はクロレラ単独で培養した。毎日9:00と16:00の2回ワムシの残餌を調べ、10個体/mlを維持するように給餌した。

ANは、当初20万個体/500ℓ/日与え、その後、摂餌状況をみながら徐々に増加し、最高100万個体/500ℓ/日を毎日17:30に給餌した。

* 種苗生産技術開発研究費による。

** 現和歌山県内水面漁業センター

飼育水は、砂濾過海水を使用し、水温は、300 Wないし500 Wプラボードヒーターとサーモスタットでコントロールして、終日止水通気とした。換水は、10日目から2～3日おきに $\frac{1}{3}$ ～ $\frac{1}{2}$ 量行い、底掃除は10日目以後適宜実施した。

4) 体色の判定

体色の判定は、50%以上の個体が着底したところで50尾をサンプリングして、有眼側について行い、黒色素胞が発達して肉眼的にヒラメ独特の紋様を呈しているものを正常とした。

2 飼育容器に関する試験

1) 供試卵

'82年4月15日回収したもので、試験区収容までの卵管理の手順は、水温に関する試験と同様である。

2) 試験区

試験槽は、1 kℓ (14×10×0.7 m) コンクリート水槽1個と500 ℓ透明パンライト水槽(白色のベニヤ板を下敷として使用)1個を用い、4月16日、胚体形成卵をそれぞれ12,000粒と30,000粒収容した。

3) 飼育管理

飼育管理については、水温に関する試験の場合とほぼ同様である。ただし、飼育水は加温しなかった。

4) 体色の判定

水温に関する試験の項で述べた方法で判定した。

3 照度に関する試験

1) 供試卵

供試卵は、4月13日夕刻から14日にかけて産卵したもので、洗卵した後、浮上卵30,000粒を体積法で等量に分けFRP角形水槽(0.7×0.7×0.6 m, 水容量250 ℓ, 内部褐色)6槽に収容した。

2) 試験区

試験区は、白色蛍光灯による水面照度11,000 lxの一定照射(I区)、10,000 lxと16,000 lxの交互照射(II区)、屋内での自然光(III区)の3区を設定し、各試験区に前出のFRP水槽を2個(同一試験区の水槽は隣接して設置)使用した。I、II区の照射時間は、4:30～18:00までの13.5時間とし、水面上20 cmから照射した。II区については、10,000 lxより点灯を始め、90分ごとに照度を切替えた。屋内の自然光については、晴天及び曇天日における日中の照度変化を把握するため、5月27日～6月9日の間、水槽中央の水面直上で光電池照度計と連続記録計を用いて数回測定した。試験期日は、'82年4月14日から5月24日までの40日間とした。

3) 飼育管理

餌料は、ワムシ及びANを与えた。また、試験開始後4～15の間はクロレラ海水を2.5～3 ℓ/日を飼育水に加えた。

換水は、9日目より適宜 $\frac{1}{3}$ ～ $\frac{2}{3}$ 量を行い、27日目より給餌後2～6時間止水とする他は流水とした。

(4) 体色の判定

体色の判定は全数について行った。判定の規準は水温に関する試験と同様とした。

結果及び考察

1 水温に関する試験

試験結果を表1に示した。また、試験期間中の水温変化を図1に、5日毎の全長の測定結果を図2に示した。高、中温区は、ほぼ温度設定どおり、それぞれ19~21℃、16~18℃で経過したが、低温区は、14℃の設定にもかかわらず、外気温の影響で水温はかなり変動した。特に20日目以降は設定水温よりも高く経過した。

表1 水温に関する試験結果

試験区	平均水温℃ (範囲)	収容卵数	着底までの 日数	稚魚の平均 全長 mm	生残率%	体色異常個体 出現率%
高温区	20.1 (16.1~20.9)	20,000	25	13.3	84	100
中温区	17.6 (15.6~18.8)	14,000	32	15.1	63	100
低温区	15.8 (13.3~19.8)	12,000	38	16.0	103	100

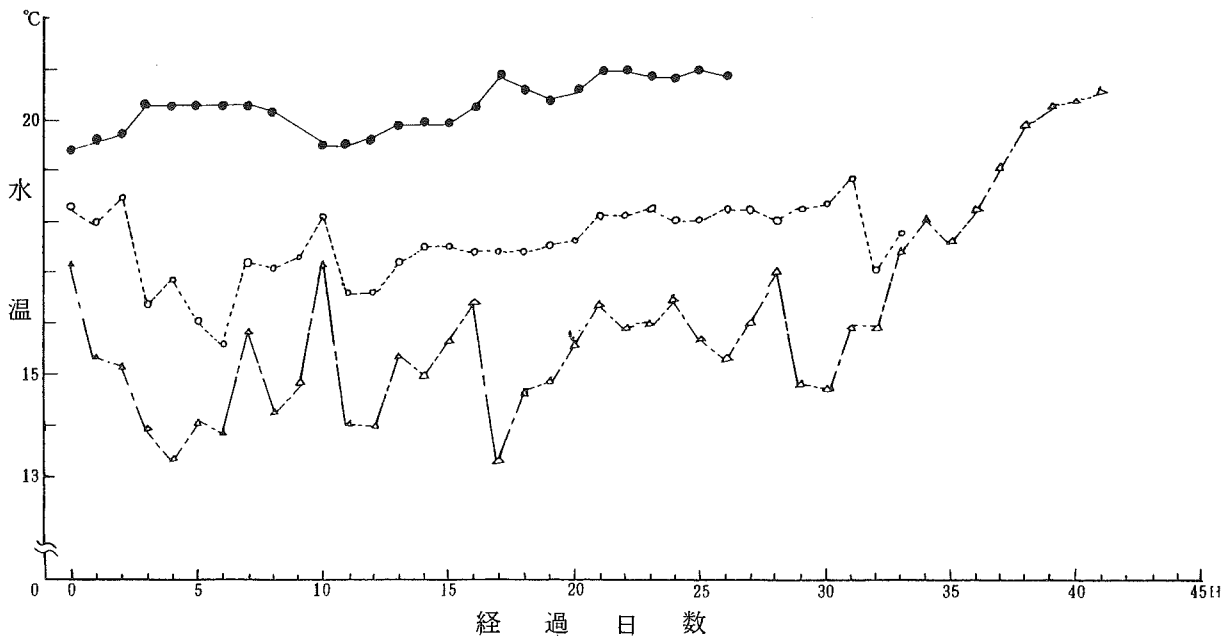


図1 水温の日別変化 (9:00测温)

●—● 高温区 ○- - -○ 中温区 △- - -△ 低温区

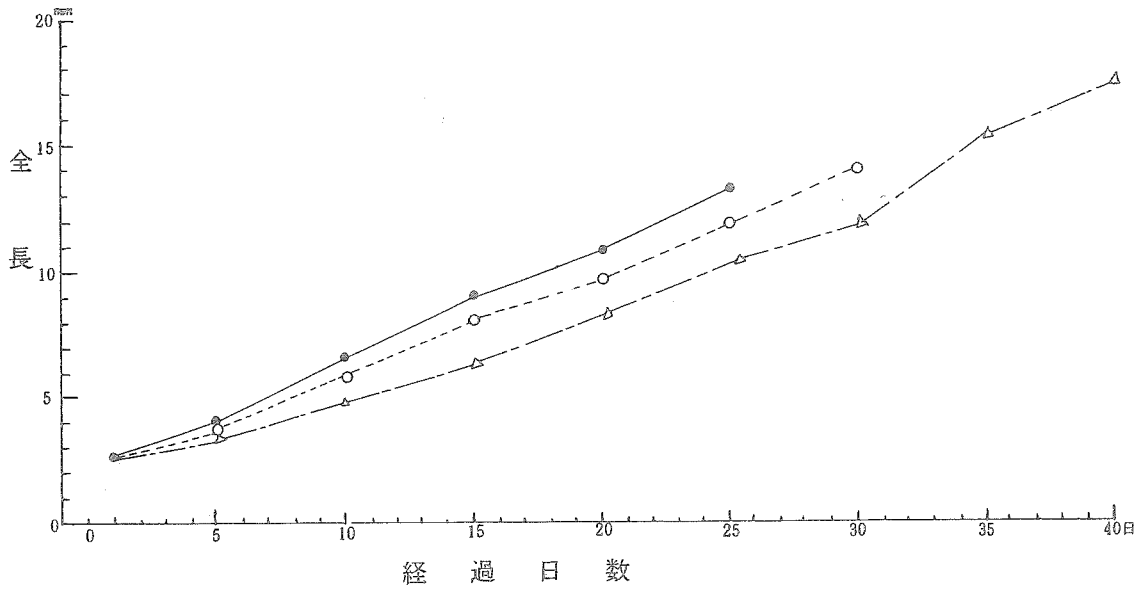


図2 成長 (全長)

●—● 高温区 ○- - -○ 中温区 △- - -△ 低温区

成長は、飼育水温が高い程よく、高温区は、23日目から着底が始まり25日目には50%以上着底し、中温区は、29日目から着底し始め32日目には50%以上が着底した。これに対し低温区は、37日目から着底し始め50%以上着底したのは38日目であった。着底時の稚魚の平均全長は、高温区が13.3mm、中温区が15.1mm、低温区が16.0mmとなっており、飼育密度の違いはあるが浮遊期間の長いほど大きくなった。

50尾サンプリングによる体色の判定結果は、3区とも100%異常個体で、飼育水温による差は認められなかった。

2 飼育容器に関する試験

試験結果を表2に示した。無加温で飼育したため、水温は、500ℓパンライト水槽による飼育では15.1～23.1℃、また、1kℓコンクリート水槽による飼育では14.5～23.7℃と大きく変動した。50%以上の個体が着底するまでに要した日数は、500ℓパンライト水槽が25日、1kℓコンクリート水槽が30日であった。また、着底時の稚魚の大きさは、12.8mmと12.5mmであった。

50尾サンプリングによる体色の判定結果は、500ℓパンライト水槽で65.5%、1kℓコンクリート水槽では77.7%が体色異常で、前者がやや少なかった。これは、過去の経験から、コンクリート水槽で飼育した方が体色異常率が少ないだろうとの想定とは逆の結果となり、体色異常と飼育水槽の種類についてはあまり関係がないものと思われる。ただし、飼育水槽の大きさと体色異常出現率との関係については、検討を要する項目であろう。

表2 飼育容器に関する試験結果

試験区	平均水温℃ (範囲)	収容卵数	着底までの 日数	稚魚の平均 全長 mm	生残率%	体色異常個体 出現率%
500ℓ透明 パンライト水槽	19.0 (15.1~23.1)	12,000	25	12.8	—	65.5
1kℓコンクリ ート水槽	19.3 (14.5~23.7)	30,000	30	12.5	—	77.7

3 照度に関する試験

表3に試験期間中の給餌状況と天候を、表4に試験結果を示した。また、図3、4にⅢ区の照度変化を示した。

表3 照度に関する試験期間中の給餌状況と天候

月日	経過 日数	天候	給 餌 量 (×10 ⁴ 個体)												
			Ⅰ-1		Ⅰ-2		Ⅱ-1		Ⅱ-2		Ⅲ-1		Ⅲ-2		
			ワムシ	AN	ワムシ	AN	ワムシ	AN	ワムシ	AN	ワムシ	AN	ワムシ	AN	
4.14	0	R													
	15	1	RF												
	16	2	F												
	17	3	F												
	18	4	F	250		250		250		250		250		250	
	19	5	F												
	20	6	F												
	21	7	R												
	22	8	F												
	23	9	F						120					120	
	24	10	F	135		135		135		135		135		135	
	25	11	F	144		144		144		177		144		144	
	26	12	F	150		150		310		310		180		102	
	27	13	F												
	28	14	CR	330		355		330		330		305		430	
	29	15	F												
	30	16	F	330		330		330		330		330		330	
5.1	17	CF	495		495		495		495		495		495	495	
	2	18	R	154		154		154		154		154		154	
	3	19	CR	495		495		495		495		495		495	
	4	20	F	149		172		126		205		126		149	
	5	21	F	450		450		450		450		450		450	
	6	22	CR	400		400		400		400		400		400	
	7	23	F	250	3.5	250	3.5	250	3.5	250	3.5	125	3.5	125	3.5
	8	24	F	260	7.0	260	7.0	260	7.0	260	7.0	260	7.0	260	7.0
	9	25	F	300	8.0	300	8.0	300	8.0	300	8.0	300	8.0	300	8.0
	10	26	F		60.0		60.0		60.0		60.0		60.0		60.0

表3 つづき

月日	経過 日数	天候	給 餌 量 ($\times 10^4$ 個体)											
			I-1		I-2		II-1		II-2		III-1		III-2	
			ワムシ	AN	ワムシ	AN	ワムシ	AN	ワムシ	AN	ワムシ	AN	ワムシ	AN
5.11	27	F	70.0		70.0		70.0		70.0		70.0		70.0	
12	28	F	73.0		73.0		73.0		73.0		73.0		73.0	
13	29	F	100.0		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0	
14	30	F	100.0		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0	
15	31	F	100.0		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0	
16	32	F	100.0		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0	
17	33	CR	100.0		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0	
18	34	F	100.0		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0	
19	35	F	100.0		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0	
20	36	F	50.0		50.0		50.0		50.0		50.0		50.0	
21	37	F	88.0		88.0		88.0		88.0		88.0		88.0	
22	38	F	50.0		50.0		50.0		50.0		50.0		50.0	
23	39	F	70.0		70.0		70.0		70.0		70.0		70.0	
24	40	F												
合 計			4,292	1,179.5	4,340	1,179.5	4,429	1,179.5	4,661	1,179.5	4,149	1,179.5	4,339	1,179.5

F:晴れ, C:曇り, R:雨, CF:曇りのち晴, CR:曇り時々雨・曇りのち雨, RF:雨のち晴れ

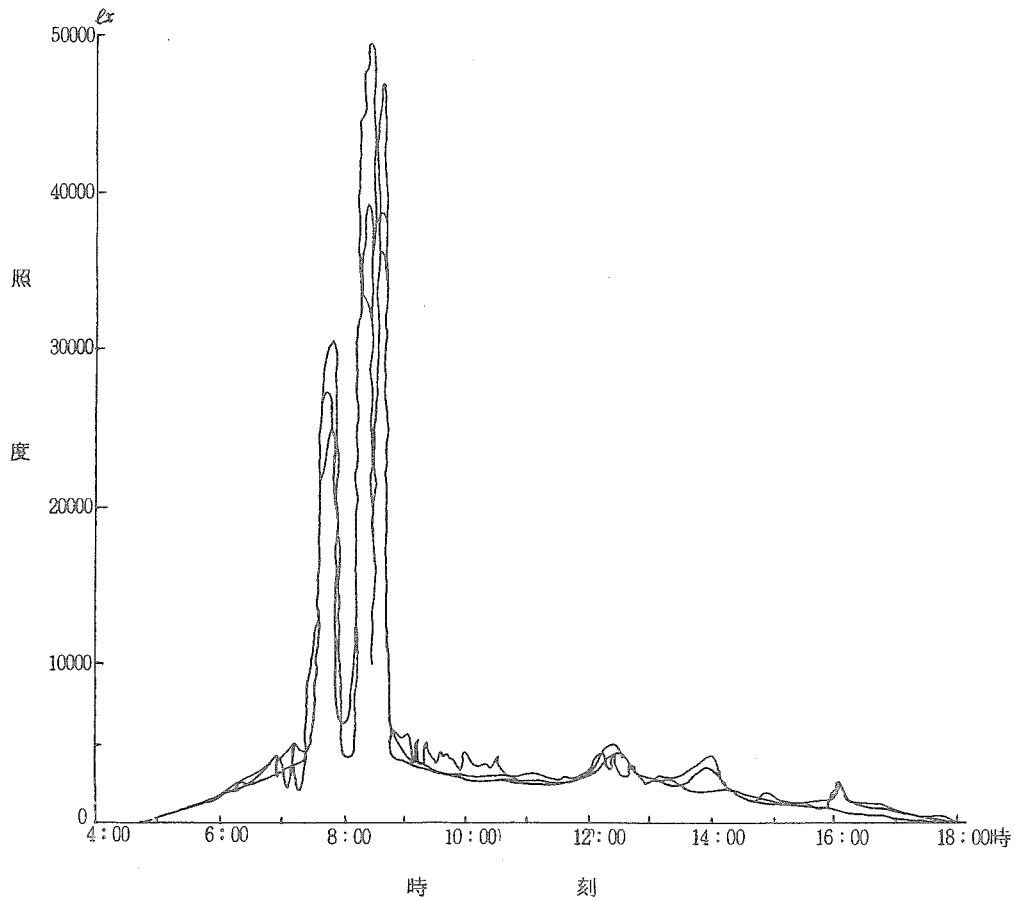


図3 III-2, 晴天日照度変化 (5月27日~29日測定)

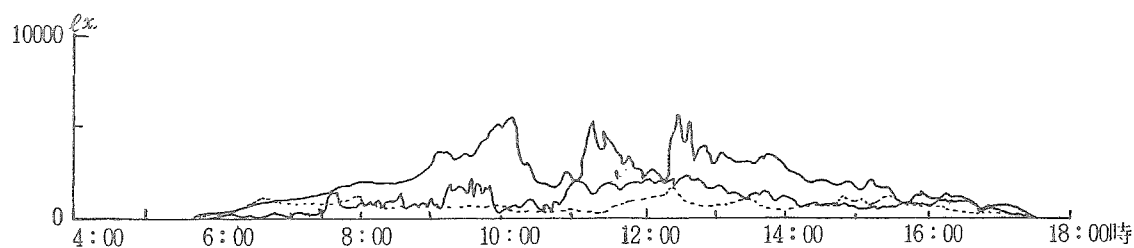


図4 III-2, 曇天日の照度変化

—— CF (5月31日, 6月1日測定) -----R (5月30日測定)

I, II区の平均水温はほとんどかわらず, I, II区は, 照明の影響でIII区に比べ0.6~0.7℃高い。I, II区は, 試験開始2日目に孵化, 27日目に着底がほぼ完了したが, III区の孵化, 着底はそれぞれ半日~1日, 2日~4日の遅れがみられた。

体色異常個体出現率は, 3区とも2槽平均で90%以上になったことと, 同一区の水槽でも差が生じるなど, 照度と体色異常の関係について明らかな傾向は見出せなかった。

表4 照度に関する試験結果

試験区	平均水温 (範囲)℃	飼育 日数	取揚尾数	生残率%	平均全長 (範囲)mm	体色異常個体 出現率%
I-1	19.3 (14.8~23.9)	40	3,991	79.8	16.0 (13.1~18.2)	90.9
I-2	19.3 (14.8~23.6)	"	5,785	115.7	15.2 (12.9~16.8)	94.4
II-1	19.2 (14.7~23.4)	"	4,364	87.3	13.3 (11.9~17.5)	93.7
II-2	19.2 (14.5~23.3)	"	6,087	121.7	14.0 (11.8~18.6)	90.0
III-1	18.6 (13.6~22.8)	"	5,131	97.4	14.1 (13.0~15.7)	93.5
III-2	18.6 (13.3~22.8)	"	5,445	108.9	13.3 (11.0~15.6)	87.7

文 献

- 1) 青海忠久, 1979:人工採苗ヒラメの飼育条件と体色異常個体の出現頻度, 長崎県水産試験場研究報告 第5号, 9-17