

育飼料について、

ニジマス用色付け飼料が、ニジマスの肉色、 体色、及び卵色と発眼率に及ぼす影響について

岡崎 稔・小木曾卓郎・家坂剛正

一般に飼育されたニジマスは、体側の赤線が鮮明で肉色は赤味の多いものが消費者に喜ばれています。平尾等³⁾はニジマスの体側の赤線及び肉色の大部分はアスタキサンチンから成り、生いさざ等の投与により著しく赤味を増すことができる、と報告している。又平尾等³⁾はアポカリコチナールをニジマスに40日間投与し体色への影響はなかつたが、肉色は投与数日後に変化し赤褐色を呈した、と報告している。

われわれはO社によつて開発されたニジマス用色付け飼料を投与し、体色、肉色への影響を調査するとともに、味覚についても調査を実施した。更にニジマス用色付け飼料で飼育したニジマスの卵色、発眼率への影響についても併せて調査を実施した。平尾等¹⁾はビオラキサンチンの含量はふ化の良好な卵に高く、劣る卵に低く、その差は3~4倍に達すると報告している。

I 肉色と体色について

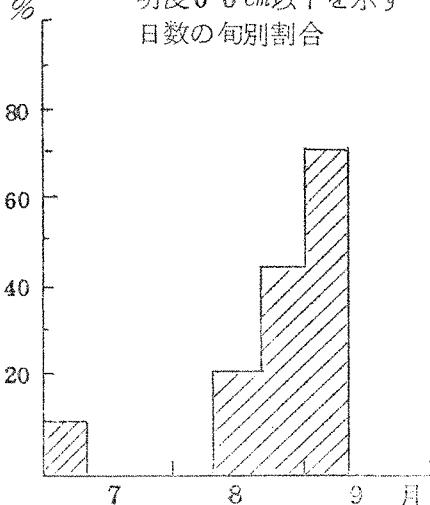
試験の方法

1) 池の条件 第1表・第1図・第2図に示した。

第1表 本試験の区分及び飼育の条件

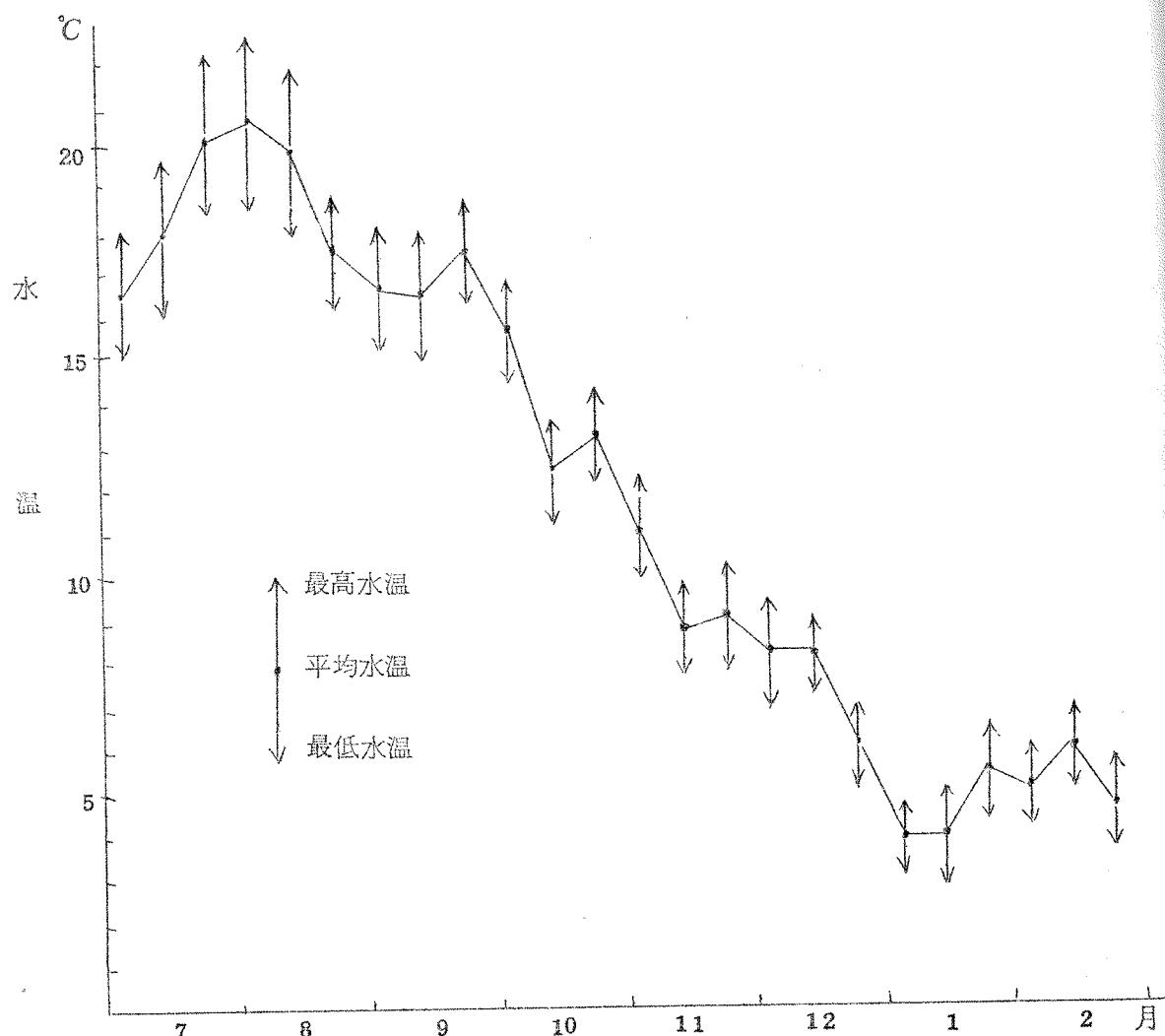
項目	区分		河川水区		湧水区	
			試験区	対照区	試験区	対照区
池の大きさ (m^2)	124	124	6.5	6.5		
注水量 (l/sec)	6.8	6.8	2.0	2.0		
pH	7.3	7.3	6.0	6.0		
水 源	河川水	河川水	湧水	湧水		

第1図 河川水区における透明度6.0cm以下を示す日数の旬別割合



(註) 当場は河川水を利用している為、しばしば高濃度の濁りを示すときがあるので、直径10cmの白色円板を水面上より透視し、透視できなくなるときの水深を測定し透明度とした。水産用水規準⁶⁾によれば4・4・1、人為的に加えられた懸濁物量は10ppm以下であることと規定してある。この規定が当場の透明度60cmに相当するので60cm以下の値を示した日数を表わした。

第2図 飼育期間中の旬別平均水温



(註) 溶水区は試験期間中の水温は15°Cであった。

2) 供試魚は本場で飼育されていた、41年産のニジマスが用いられた。試験区分及び放養、平均体重については第2表に示した。

あるので、直
接を測定し透明
濁物量は10
cmに相当する

第2表 試験区分及び放養と平均体重

区分 項目	河川水区		湧水区	
	試験区	対照区	試験区	対照区
尾数(尾)	115	115	52	56
重量(kg)	36.7	35.7	14.3	16.8
平均体重(g)	319.1	310.4	275.6	300.4
魚種及び年産	ニジマス41年産	同左	同左	同左

3) 試験期間

昭和43年7月9日～昭和43年9月9日まで実施した。

4) 試験区分及び使用飼料

新しく開発されたニジマス用色付け飼料を用いて、第3表の区分に従つて実施した。

第3表 試験区と使用飼料

河川水区		湧水区	
試験区	対照区	試験区	対照区
ニジマス用色付け 飼料NO5P	ニジマス用飼料 NO5P	ニジマス用色付け 飼料NO5P	ニジマス用飼料 NO5P

〔註〕 フィードオイルは外割で5%添加

5) 給餌量

Lietritzの給餌表に従つた。

6) 取上げ

全区とも15日毎に2～3尾取上げ計量後肉色、体色の着色効果を判定し、最終取上げ時に味覚調査を実施した。

2月

試験結果

ニジマス2才魚を用いて、ニジマス用飼料の肉色及び体側の赤線の色に及ぼす影響について試験を実施した。なお湧水飼育区と河川水飼育区を設定し、環境面からも追究した。

飼育結果は第4表に示した。成長率、飼料効率は河川水飼育では対照区、湧水飼育では試験区がやや良好であつたが大差なかつた。肉への着色効果は、飼育30日目において河川水、湧水飼育の

両者ともに認められ、橙褐色を呈した。更に45日、62日と飼育期間を続けることによつて橙色となり、その濃度を増し、着色した区としない区の差がはつきり肉眼的にも観察された。

体測の赤緑に対する効果は、30日間の飼育では河川水飼育区のみが鮮明となつた。湧水飼育は45日目で同様な効果が認められた。河川水飼育及び湧水飼育とも鮮明度には差は認められなかつた。

肉への着色効果が味に影響するかどうかを調べるために、味覚調査を実施した。少數の人員による試食で、断定するまでには至らなかつた。色付飼料投与区と対照区との間には殆んど味の差は認められないが、しかし色付飼料投与区の方が肉がしまつているという評価が多かつた。

第4表 飼育結果

項目	飼育日数	区分		河川水区		湧水区		備考
		試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	
A	放養尾数(尾)	1	115	115	52	56		
B	取上〃(〃)	62	101	101	45	50		
C	放養重量(kg)	1	36.7	35.7	14.3	16.8		
D	取上〃(〃)	62	48.9	49.1	19.8	22.1		
E	放養時平均体重(g)	1	319.1	310.4	275.6	300.4		
F	取上時〃(〃)	62	484.1	486.1	440.0	442		
G	死亡尾数(尾)	1~62	5	5	1	0		
H	〃重量(g)	1~62	1,776	1,616	420	0		
I	供試尾数(尾)	1~62	9	9	6	6		
J	〃重量(g)	1~62	3,745	3,810	2,180	2,350		
K	原料給餌量(kg)	1~62	36.662	35.669	14.612	14.563		
L	増肉重量(kg)	1~62	17.7	18.8	8.1	7.7	J+H+D-C	
M	飼料効率(%)	1~62	48.3	52.8	55.4	52.5	$\frac{L}{K} \times 100$	
N	給餌率(%/day)	1~62	0.96	0.97	0.94	0.84	$\log(\frac{D}{C}) / Mt \times 2.3 \times 10^4$	
O	成長率(%/day)	1~62	0.67	0.72	0.75	0.62	$\log(\frac{F}{E}) \times 230$	

(註) t………飼育日数

ることによつて機
観察された。

なつた。湧水飼育
は差は認められな
た。少數の人員に
は殆んど味の差は
かつた。

備 考

カロチノイド系の色素を含んだO社の配合飼料を投与した結果、30日間以上飼育することによつて内部への着色効果が認められた。更に飼育期間を延長することによつて、カロチノイド色素の蓄積効果は増大し、高品質を得ることが可能である。平尾等³⁾はアポカロテナール投与後数日間の飼育によつて肉色は橙褐色ないし赤褐色の色調が明らかに濃厚になつたと報告している。本試験において着色効果が認められたのは30日目であり、期間に大きな差が認められるが、これは飼料中に含まれるカロチノイド色素の量及び質の差に起因するものと考えられる。なお河川水区湧水区の環境を異にする試験区を設けて実施したが、本試験においては環境による差は認められず、両区ともに30日目にその効果が認められた。

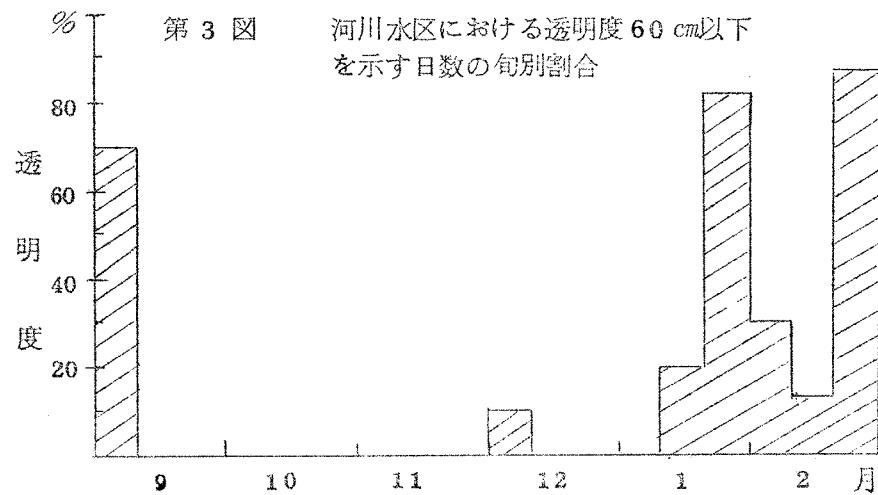
体側の赤線への影響については河川水区では30日目に、湧水区では45日目に鮮明となり効果が現われ、環境の差によつてその発現の日数に差が認められた。平尾等³⁾はアポカロテナールを40日間投与したが体色への影響は認められなかつた、と報告している。本試験において使用した飼料中には、カロチノイド系色素が総合的に添加されていると考えられるので(詳細については不明、おそらくカニの粉末とかエビの粉末といった形で添加されていると思われる)アポカロテナール以外のカロチノイド系色素の、ある種のものが体側の赤線に影響したと推定される。一方本試験にみられるように環境の差によつて発現までの日数に差がみられたことは平尾等³⁾のアポカロテナールの投与期間が短かかつたためにその効果が現われなかつたのではないかとも考えられる。

II 卵色と発眼率について

試験の方法

1. 飼育条件

供試魚は着色試験の河川水区の魚群を継続飼育し、池の条件、飼料は前記河川水区着色試験に準じた。水温は第1図、濁りは第3図に示した。



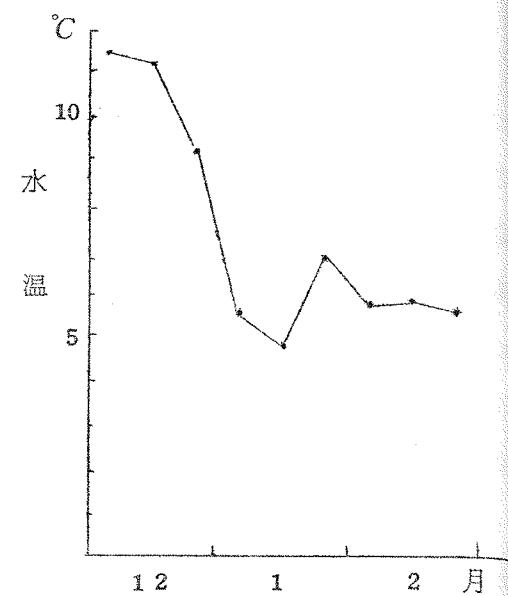
2. ふ化条件

- (1) 注水量 0.33 ℥ / sec
- (2) PH 6.6
- (3) 水温 第4図に示した。
- (4) ふ化槽 たて型ふ化槽を用いた。

3. 採卵、消毒、検卵等方法

供試魚を1週間毎に熟度選別し、採卵を乾導法により実施した。受精は試験区の雌には同区の雄を複数使用し、対照区も同様に行なつた。卵は一腹ごとに分けて収容した。消毒はマラカイトグリーン1/30万液で1時間づつ3日毎に行なつた。検卵は積算水温180~200°Cで行ない平均卵重より卵数を算出し発眼率を調査した。

第4図 ふ化用水の旬別平均水温



第5表 試験区の採卵及び発眼結果

採卵月日	検卵月日	採卵数 (粒)	発眼卵数 (粒)	死卵数 (粒)	発眼率 (%)	発眼卵 平均重量 (g)
43 12・6	44 1・6	1,869	1,797	72	96.1	
13	"	1,426	1,226	200	86	0.104
"	"	1,736	1,076	600	62	0.071
"	"	2,278	1,740	538	76.4	0.075
"	"	1,758	893	865	50.8	0.061
19	13	1,525	622	903	40.8	0.072
26	29	1,335	1,092	243	81.8	
44 1・10	2・12	2,203	2,150	53	97.6	0.06
22	22	2,213	1,556	657	70.3	0.076
全 平 均		1,815	1,350	459	74.4	

水の旬別平均水温

第6表 対照区の採卵及び発眼結果

採卵月日	検卵月日	採卵数 (粒)	発眼卵数 (粒)	死卵数 (粒)	発眼率 (%)	発眼卵平均卵重 (g)	備考
43 12・6	44 1・6	9,591	7,960	1,631	83.1	6尾	
	13	〃	581	283	48.7		0.074
	〃	1,056	966	90	91.5		0.075
	〃	1,422	506	916	35.6		0.072
	〃	1,325	1,229	96	92.8		0.061
	〃	797	395	402	49.6		0.076
	19	1,415	1,333	82	94.2		0.072
	〃	1,529	987	542	64.6		0.079
	〃	1,485	1,028	461	69.2		0.088
	26	29	1,919	1,871	48		
44 1・10	〃	1,226	1,088	138	88.7	6尾	
	〃	2,214	1,766	448	79.8		
	2・12	1,252	527	725	42.1		
	〃	2,040	2,000	40	98		0.078
	22	22	1,300	978	322		0.094
	〃	1,965	1,845	120	93.9		0.084
	全 平 均	1,945	1,554	397	79.9		

橙色を示したのに
この間には有意差は

発眼卵平均重量 (g)
0.104
0.071
0.075
0.061
0.072
0.06
0.076

考 察

一般にニジマスの卵の赤味はカロチノイド系によるといわれている。^{1) 2) 4) 5)} 赤味の強い卵がふ化率が良好とされ一部の種卵業者ではいさざを投与している。稻葉⁴⁾は生いさざ又はそれに近い甲殻類を与えると卵の色は赤黄色になると報告している。平尾等¹⁾はビオラキサンチンの含量はふ化の良好な卵に高く、劣る卵には低く、その差は3~4倍に達し、この色素がニジマスの卵のふ化に重要な役割を果していると報告している。

本試験は○社ニジマス用色付飼料で150日間飼育した結果卵にも着色効果が認められ橙色を示した。

しかし飼育日数を短縮した場合卵に着色するか否か、又卵のみ着色させる場合の色付け飼料飼育の時期等については今後検討すべきであろう。これらの色素の卵への蓄積が卵質に及ぼす影響につ

いて究明する為に発眼率を調査したが着色した卵（橙色）と着色していない卵（黄色）の有意差は認められなかつた。その後の試験で平尾等²⁾は黄色色素はビオラキサンチンとは異なる色素が含まれ、又その量と発眼率の間には関係が認められないと報告している。本試験においてもカロチノイド系色素と発眼率の間には相関は認められなかつた。

摘要

1. ニジマス用色付け飼料が肉色、体側の赤線及び卵色、発眼率に及ぼす影響について試験した。
2. 肉色の着色効果は飼育30日目で河川水、湧水区とも認められた。
3. 肉色は飼育期間が延長するにつれて橙褐色から橙紅色になり、更に濃度を増した。
4. 体側の赤線の色は河川水区は飼育30日目、湧水区は飼育45日目で鮮明となつた。
5. 河川水飼育と湧水飼育の着色効果のあつた肉色の色調の差はなく、体側の赤線の鮮明度も差は認められなかつた。
6. 味覚は色付け飼料を投与した区と投与しなかつた区との差はなかつた。
7. 150日間色付け飼料で飼育した結果、卵への着色効果が認められた。
8. 着色された卵と着色されなかつた卵の発眼率には有意差は認められなかつた。

文献

- 1) 平尾秀一・山田充阿弥・菊地嶺、1954：ニジマスの卵のビオラキサンチン（予報）東海研報、Vo I 28、No.5
- 2) 平尾秀一・山田充阿弥・菊地嶺、1955：ニジマス卵の成分と発眼率 東海研報、Vo I 21 No.4
- 3) 平尾秀一・菊地嶺・酒井寿恵・荒井苦枝・本荘鉄夫、1962：ラツテおよびニジマスに対する β アポカロテナールの投与成績 東海研業績集、Vo I 28、No.7
- 4) 稲葉伝三郎、1961：淡水増殖学 恒星社厚生閣
- 5) 中川一郎・二国二郎・吉川春寿、編 1955：栄養学 p-625
- 6) 日本水産資源保護協会、1965：水産用水基準