

ヒラメ無眼側黒化防止対策試験

松坂 洋・山田 嘉暢

1. 目的

青森県では、平成2年度から50mm及び80mmサイズのヒラメ種苗を約200~400万尾放流してきた。しかし、放流種苗の無眼側の体色異常（以下、黒化とする）の問題が依然として解決されておらず、漁業者並びに関係者からの黒化の防除技術の開発が望まれ、平成6年度より当センターにおいて黒化対策のための試験研究が進められてきた。

平成6~8年度の結果より、無眼側の体色が決定されるのがかなり早い時期ではないかと推定し、平成9年度からはふ化仔魚からの生物餌料の栄養強化を中心に検討を進めた。平成9年度はワムシ、アルテミアの栄養強化の検討（表1）、平成10年度には平成9年度の結果を基にワムシの栄養強化の検討（表2）を行い、2カ年度ともワムシをアクアランで、特に単独で栄養強化した場合にAタイプの黒化が軽減されることがわかった。

そこで、平成11年度はワムシをアクアランで栄養強化して与えた場合、その後、配合飼料の種類の違いと各餌料の給餌期間の違いにより黒化の出現状況が変化するのかどうかについて検討した。

2. 材料及び方法

供試魚は青森県栽培漁業振興協会にて飼育されているヒラメ親魚から産卵され、平成11年6月25日に当センターに搬入し2日後にふ化した仔魚を用いた。飼育環境条件、生物餌料の栄養強化剤と配合飼料の種類、各餌料の給餌期間及び生物餌料の栄養強化条件をそれぞれ表3、4、5、6に示した。なお、試験期間は60日間とした。

表4のとおり、試験区は5区とし、各試験区とも2水槽設けた。生物餌料の栄養強化はワムシがアクアラン、アルテミアはスーパーカプセルA1とし、配合飼料は1区と4区がN社製、2区がK社製、3区がK社製のヒラメ用飼料（試供品で既製品との違いは水溶性ビタミンの添加、ミネラルの変更、低温処理による成形）で、5区は初めにK社製の微粒子配合飼料を与え、その後N社製配合飼料を用いた。

各餌料の給餌期間は表5のとおり試験区1~3が同じで、試験区4と試験区5は基本的に同じであるが、

表1. 平成9年度の生物餌料の栄養強化剤及び配合飼料の種類について

試験区分	ワムシ栄養強化剤	アルテミアの栄養強化剤	配合飼料の種類
W1	ツノカロブシ+アクアラン	スーパーカプセルA1	N社製配合飼料
W2	生クロレラV12+アクアラン	〃	〃
W3	アクアラン	〃	〃
W4	ツノカロブシ+ωYレッド	〃	〃
W5	ωYレッド	〃	〃
W6	ツノカロブシ	〃	〃
A1	生クロレラV12+ωYレッド	ドコサユージェナ	〃
A2	〃	パワッシュA	〃
A3	〃	スーパーカプセルA1	〃

表2. 平成10年度の生物餌料の栄養強化剤及び配合飼料の種類について

試験区分	ワムシ栄養強化剤	アルテミアの栄養強化剤	配合飼料の種類
1	ツノカロブシ	スーパーカプセルA1	N社製配合飼料
2	アクアラン	〃	〃
3	生クロレラV12+アクアラン	〃	〃
4	ツノカロブシ+アクアラン	〃	〃

各試験区を2水槽設定

表3. 本試験における飼育環境条件について

環境条件	本試験における飼育環境
使用水槽	1m ³ パンライト水槽
収容尾数	4,000尾 (5,000尾/m ³)
有効水量	0.8m ³
植物プランクトン	生クロレラV12を100~150×10 ⁴ cell/mlの濃度になるように添加
光	自然光
水温	天然水温

表4. 本試験における生物餌料の栄養強化剤及び配合飼料の種類について

試験区分	ワムシ栄養強化剤	アルテミアの栄養強化剤	配合飼料の種類
1	アクアラン	スーパーカプセルA1	N社製配合飼料
2	〃	〃	K社製配合飼料
3	〃	〃	K社製配合飼料（ヒラメ用）
4	〃	〃	N社製配合飼料
5	〃	〃	K社製（微粒子）+N社製

各試験区を2水槽設定、試験区1、2、3は各餌料の給餌期間の違い

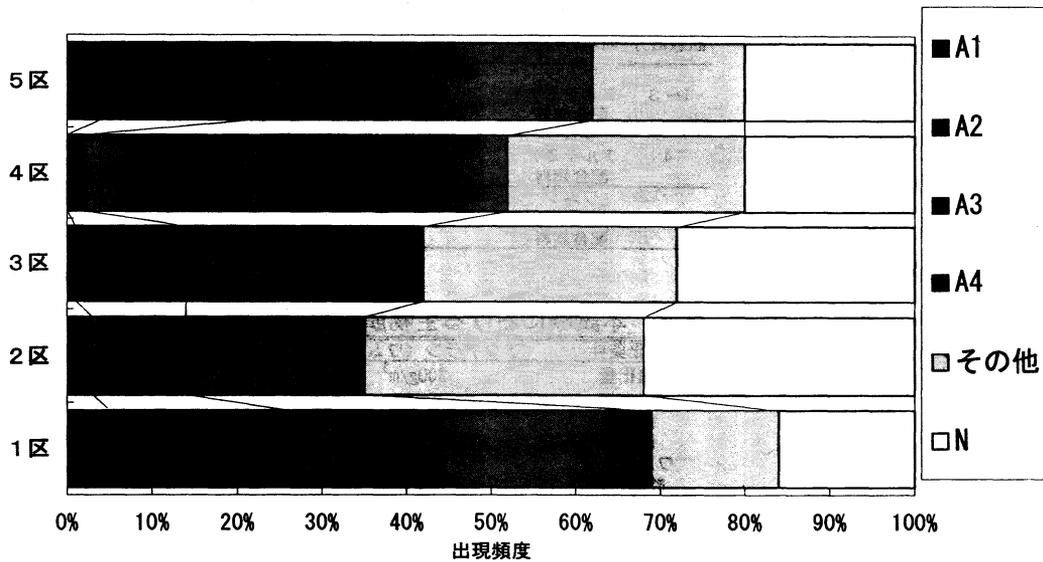


図3. 各試験区のヒラメの無眼側の体色異常（黒化）の出現状況について

の比較を行った結果、1区と2区の間で平均全長に有意差が認められ、1区が2区に比べて成長面で劣る結果となった。

また、有眼側の体色異常（白化）は0.0～10.0%であった。無眼側の体色異常（以下、黒化とする）は、正常個体が10.0～32.0%の範囲で、2区が最も高く1区が最も低かった。

本試験の主検討目的であるAタイプの黒化については、全面が黒いA1はすべての区で出現せず、黒化の程度が軽度のタイプほど増加する傾向が見られた。Aタイプの黒化の中で最も軽度なA4タイプは14.0～40.0%出現した。各区の黒化の割合を図示したのが図3で、このように、昨年度の試験において最も黒化の割合が軽度で、今年度対照区として行った1区が、明らかに黒化の割合が高い結果となった。最も良かったのはAタイプの出現割合が低く、正常個体が多かった2区であった。それについて3区、A4タイプが特に多い4区、そして5区という結果になった。Aタイプ以外の黒化は合計すると16.0～32.0%の範囲であった。

これらの黒化の出現割合について、各試験区間で χ^2 検定を行った結果が表8で、これを見ると、1区と2区、4区、2区と4区、4区と5区との間で5%の危険率で有意差が認められた。しかし、本試験においては1区の成長が悪く、2区とは試験終了時の平均全長で有意差が見られたことから、1区ではほとんどなかった30mmサイズ以上（他の区では20～30%出現）の個体を除外して黒化組成を χ^2 検定で比較した結果、他の試験区間では有意差に変化は見られなかったが、1区と2区の間では有意差が認められなくなった。

1区と2区の間では配合飼料が異なり、2区で使用した配合飼料は以前から黒化、特にAとCタイプを増大させるといわれているが、本試験では逆にこの配合飼料を給餌した場合の方が黒化の程度が軽いという結果になった。しかし、黒化の出現割合の差には成長差が影響しており、その意味では配合飼料の違いが直接黒化に影響したのではないものと判断された。2区と4区の差は各餌料の給餌期間の違いと配合飼料の違いで、全体的な黒化の割合は2区が良いように見えるが、Aタイプに限ってみると、4区の方ではA4タイプ

表8. 各試験区の黒化出現状況の比較 (X2検定結果)

	1区	2区	3区	4区	5区
1区	-	+	-	+	-
2区	+	-	-	+	-
3区	-	-	-	-	-
4区	+	+	-	-	+
5区	-	-	-	+	-

+ : 有意差有り、- : 有意差無し (危険率5%)

が多く、これはアルテミアの給餌が長かったことが影響していることを示唆しているものと考えられる。また、1区と4区の違いは生物餌料の給餌期間の違いで、4区はワムシの給餌期間が若干長く、アルテミアの給餌期間は早く長い。そして、配合飼料の給餌開始がやや早いという違いであるが、4区の方が黒化の程度が軽く、これは以前から言われているように、生物餌料、特にアルテミアを長期間与えることによる黒化の軽減化と考えられる。そして、4区と5区の違いは配合飼料の給餌期間の違いであり、5区はアルテミアを給餌する12日目より微粒子配合飼料を給餌、一方4区は18日目よりN社製の配合飼料を与えており、このようにAタイプの出現割合が高まったことは、早い時期の配合飼料が黒化を増大させたものと考えられる。

以上の結果から、同じ餌料期間で配合飼料を変えた場合には本試験での栄養強化を行った生物餌料を与えた後に配合飼料を変えると、成長差により黒化に差は生じるが、配合飼料の違いが直接黒化に影響することはないものと考えられた。しかし、これはK社製配合飼料もビタミンの配合割合を変えるなどの改良を加えていることから、これも以前より黒化が軽減された一因である可能性がある。また、4区の結果から、以前から報告されているように生物餌料、特にアルテミアを長期間与えることにより黒化は軽減され、早期に配合飼料を与えることにより黒化割合が高まることが明らかとなった。

しかし、本試験においても生物餌料の栄養強化及び餌料の給餌期間の調整では、黒化を軽減することは可能であるが、根本的な黒化の防除対策にはならないことが明らかとなった。

そこで、今後はその他に黒化に影響を与えるといわれている飼育環境面、具体的には水温、照度、密度等についても検討課題に含めて、黒化防除の技術開発を進めていく必要がある。

4. 参考文献

- (1) 加治俊二・福永辰廣 (1999) : ヒラメ種苗生産の現状と体色異常魚の魚市場での価格等に関するアンケート結果について、栽培技研, 27 (2), 67 - 101.
- (2) 加治俊二 (1997) : 日裁協における無眼側体色異常魚出現要因の究明及び防除技術開発の現状と今後の取り組み方について、第1回ヒラメ無眼側体色異常防除技術に関する情報交換会資料.
- (3) 青森県水産増殖センター (1994) : ヒラメ無眼側黒化個体出現に対する飼育試験、ヒラメ無眼側黒化対策に係る打合せ会議資料、青森県水産増殖センター.
- (4) 青森県水産増殖センター (1996) : 平成8年度ヒラメの無眼側体色異常出現要因の究明及び防除試験.
- (5) 塩垣 優 (1999) : 平成9年度ヒラメ黒化対策試験報告、青森県水産増殖センター事業報告書、第28号、329 - 333.
- (6) 塩垣 優 (2000) : ヒラメ無眼側黒化防止対策試験、青森県水産増殖センター事業報告書、第29号、267-276.