

ルテイン添加飼料と水槽の色がアユの体色に 及ぼす影響について

山本章造

Effects of Diets Supplemented with Lutein and Colour of Tank
on Skin Colour of Cultured Ayu *Plecoglossus altivelis*

Syozo YAMAMOTO

付着珪藻を食べて成長する天然のアユ *Plecoglossus altivelis* は体表や鱗の黄色味が強いのにに対し、コンクリート水槽で配合飼料を用いて養成される養殖アユは、黒ずんだ体色になって商品価値が低下する。この養殖アユの体色改善には緑藻の一種であるスピルリナ *Spirulina maxima* を添加した配合飼料が、有効である¹⁾ことが知られている。そこで、天然のカロチノイド系黄色色素であるルテインを添加した飼料が養殖アユの体色改善に与える効果について検討した。また、水槽の色がアユの体色に及ぼす影響についても調べた。それらについて得られた結果を報告する。

材料と方法

供試魚には当場で人工生産し、市販の配合飼料で養成した稚アユを用いた。試験区は3区設け、表1に示した。1及び2区には配合飼料に、ルテインを0.5%含むフィードオイル*を外割で1%混合し、飼料100gにルテインが5mg含まれるように添加した。3区は対照区としてルテインを含まない同様のオイルを外割で1%添加した。オイルは6日分の配合飼料にまとめて混合し、給餌まで冷凍庫に保存した。

また、水槽の色がアユの体色に及ぼす影響を調べるために、1区は明るい黄色の亚克力板を水槽壁に張り黄色水槽にした。2及び3区はコンクリート地のままにしたが、飼育水がマンガンを多く含むために黒色に近い色になった。飼育水槽には長方形のコンクリート水槽(1×2.5×0.4, 飼育水量1kl)を用いた。この水槽に各区60尾ずつ収容し、地下水を1日に2~3回交換する流水量にして通気をしながら飼育した。

日間給餌量は体重当たり3~4%にし、3回に分けて

与えた。飼育試験の期間は1987年7月27日から9月2日までの37日間で、給餌日数は30日間であった。飼育試験期間中の平均水温は19.2°C(最低18.0°C, 最高21.8°C)であった。

飼育試験終了時に、体長と体重を測定するとともに、アユの体色の観察と魚体の総カロチノイド量を定量し、水槽の色とルテインの効果を検討した。なお、総カロチノイドの定量は理研ビタミンk.k.に依頼した。

結果と考察

飼育試験結果を表2に示した。1区では6尾のアユが水槽から飛び出して死亡したが、飼育試験期間中に病気などによる死亡はなく、生残率はいずれも90%以上で高かった。

終了時の平均体重は1区23.2gに対し、2区26.0g, 3区27.3gで1区よりもすぐれた。飼料効率も1区43.8%に対し、2区72.0%, 3区80.9%で、その差はさらに顕著であった。1区では水槽が明るい黄色であったために、アユが水槽から飛び出して死亡するなど常にストレスを感じる状態で、摂餌もやや悪かった。一方、黒色水槽の2, 3区の魚は、比較的早く水槽に慣れて泳ぎまわり、活発に摂餌した。また、黄色の亚克力水槽には付

表1 試験区

区	ルテイン	水槽
1	添加	黄色
2	添加	黒色
3	無添加	黒色

*理研ビタミン社製

表2 飼育試験結果

試験区	1	2	3
開始時			
尾数(尾)	60	60	60
平均体長(cm)	9.1±1.04 ^{*1}	9.2±0.78	9.0±0.95
平均体重(g)	11.7±4.18	12.0±3.62	11.6±3.70
総重量(g)	714	720	696
終了時			
尾数(尾)	54	59	59
平均体長(cm)	11.6±1.10	12.0±0.86	12.2±0.79
平均体重(g)	23.2±6.90	26.0±5.31	27.3±5.07
肥満度(×10 ²)	1.49	1.50	1.50
総重量(g)	1253	1534	1611
死亡数	6 ^{*2}	1	1
生残率(%)	90.0	98.3	98.3
増重量(kg)	0.539	0.814	0.915
給餌量(kg)	1.13	1.13	1.13
飼料効率(%)	47.7	72.0	80.9

*1 平均値±標準偏差 *2 飛び出しによる死亡

着珪藻があまり繁茂しなかったのに対し、コンクリート水槽にはよく育成して、アユはそれを活発に摂食した。これらのことから、1区に比べ2及び3区の成長がすぐれたものと考えられた。

また、2区と3区の成長にはほとんど差がないことから、ルテインの添加はアユの成長に関与しないと思われた。

試験終了時にアユの体色の黄色味の強さを各試験区5尾ずつ肉眼で観察し、その結果を表3に示した。腹鰭以外の鰭は、濃淡の差はあるがいずれの区も黄色を呈していた。しかし、1区のアユの腹鰭と下腹部は白色であるのに対し、2及び3区のアユはいずれもうすい黄色味を帯びていた。さらに、胸鰭の上部にある長円形の斑紋の黄色は2、3区のアユの方が顕著であった。また、アユの体表の色は明るい黄色水槽ではうすい青色系になり、黒色水槽では濃い黒色系になった。

次に、アユを色の異なる水槽に入れかえて1日後の体色の変化を観察した結果を表4に示した。黄色から黒色水槽に移すとアユの体表の色は暗い青色になり、逆の場合もある程度の順応を示して変化したが、もとの青色系と黒色系は残った。しかし、鰭や長円形斑紋の黄色は水槽の色にかかわらずほとんど変わらなかった。

表5に試験終了時のアユの鰭と体側部の表皮の総カロチノイド量を定量した結果を示した。1区の総カロチノイド量は組織100g当たり2.98~4.08mgの範囲であるのに対し、2、3区は7.25~9.20mgの範囲で多かった。ルテインを添加した1区と2区の間で総カロチノイド量の差が大きく、黒色水槽を使用した区ではルテイン添加の有無にかかわらず多い結果になった。このことは

表3 肉眼観察による体色の黄色度^{*1}

試験区 黄色度	1			2			3		
	-	+	++	-	+	++	-	+	++
部位									
背鰭	0 ^{*2}	0	5	0	5	0	0	2	3
胸鰭	0	0	5	0	0	5	0	0	5
腹鰭	4	1	0	0	4	1	0	4	1
尾鰭	0	0	5	0	0	5	0	0	5
尻鰭	0	4	1	0	0	5	0	1	4
油鰭	0	0	5	0	1	4	0	0	5
下腹部	4	1	0	0	4	1	0	5	0
長円形斑紋	0	5	0	0	0	5	0	0	5
体表	薄い青色系			濃い黒色系			濃い黒色系		

*1 黄色度: - : なし, + : うすい, ++ : 濃い

*2 尾数

表4 水槽の色によるアユの体色の変化

水槽	黄	黄→黒	黒	黒→黄
体表	明るい青	暗い青	黒	薄い黒
鰭	黄	黄	黄	黄
長円形斑紋	薄い黄	薄い黄	黄	黄

表5 魚体中の総カロチノイド量

試験区	1	2	3
部位			
鰭	2.98 [*]	8.25	9.20
表皮	4.08	9.20	7.25

*組織100g当たりのmg量

体表へのカロチノイドの蓄積が配合飼料由来だけではなく、水槽に影響されたことを示している。1区では付着珪藻が少なかったのに対し、2及び3区では付着珪藻がよく生育し、アユがそれらを盛んに摂食していたことから、体表のカロチノイドは珪藻由来のものが多いと考えられた。

以上の結果から、今回のルテインの添加条件では、アユの体色に及ぼす効果を十分に明らかにできなかったが、付着珪藻をほとんど摂食していない1区のアユも鰭や長円形斑紋が黄色を呈していたこと、表皮のカロチノイド量が多くなると体表の黄色が強くなることなどから、ルテインの添加条件をさらに詳細に検討することによって、養殖アユの体色を改善することは可能であると思われた。

要 約

1. 養殖アユの体色を改善するために、配合飼料へのルテインの添加効果と水槽の色について検討した。
2. 配合飼料へのルテインの添加は、アユの生残と成長に影響を与えなかった。
3. ルテイン5mg%飼料を30日間投与すると鰭や長円形斑紋はある程度黄色味を呈した。しかし、付着珪藻

の影響が大きくて、無添加区の方が鰭や長円形斑紋の黄色が強く、ルテイン添加の効果を十分に明らかにできなかった。

4. 魚体中の総カロチノイド量は、黄色水槽のアユに比べ付着珪藻がよく生育した黒色水槽のアユに多かった。この量が多いほど体表の黄色は強くなった。

5. アユの体色は飼育水槽の色に影響を受け、体表の色は黄色水槽では青色系に黒色水槽では黒色系になった。また、水槽の色が変化すると、体色はある程度順応して変化するが、鰭や長円形斑紋の黄色はほとんど変わらなかった。

6. ルテインの添加によってアユの体表はやや黄色を呈したことから、今後添加条件をさらに詳細に検討することによって、養殖アユの体色は改善できると考えられた。

文 献

- 1) T. MORI, T. MURANAKA, W. MIKI, K. YAMAGUCHI, S. KONOSU, and T. WATANABE, 1987: Pigmentation of cultured sweet smelt fed diets supplemented with a blue-green alga *Spilurina maxima*, *Nippon Suisan Gakkaishi*, 53, 433-438