

アマゴの増殖に関する研究—X IX

アマゴ体表の朱赤点について（2）

体表色素の分析*

原田賢之・上松和夫・立川 瓦・茂木 博

Studies on the Reproduction of Amago Salmon,

Oncorhynchus rhodurus—X IX.

On the External Red Spots of Amago Salmon (2).

Analysis of the Pigments in the Skin.

MASAYUKI HARADA, KAZUO UEMATU, WATARU TACHIKAWA, MOGI HIROSI

前報で¹⁾、アマゴ (*Oncorhynchus rhodurus*) を色素添加飼料で飼育すると、朱赤点の着色効果が得られることを報告した。しかし、色素添加飼料で飼育されたアマゴと河川産アマゴを比較すると、朱赤点や鱗の赤色の色調に幾分相違がみられた。そこで、養殖アマゴと河川産アマゴ

の色素を分析し、赤色の相違について調べた。

赤く色づいた部位は主として朱赤点と鱗

である（図5）。鱗同士を並べて（図1）比較す

材料及び方法

分析—1

* 昭和48年度日本水産学会講演、水産増殖、Vol 21 No.4 に投稿

** ニップン飼料KK

¹⁾ 前報の飼育試験において、カンタキサンチンを添加した区、および対照区について分析を行なった。供試した材料は、前報¹⁾の飼育試験において測定時にサンプリングし、-20°Cで凍結保存したもの用いた。飼料へのカンタキサンチン添加量はそれぞれ、0年魚A区0mg/kg·diet, 0年魚B区10mg/kg·diet, 0年魚C区40mg/kg·diet, 1年魚A区0mg/kg·diet, 1年魚C区100mg/kg·dietであり、この外に1年魚C'区として、C区のアマゴを58日目以降カンタキサンチン無添加飼料に切り換えて継続飼育したものがある。

分析の方法は、剥離した魚皮中の粗脂肪をソクスレー抽出器によりエーテルで抽出し、その中に含まれる色素を薄層クロマトグラフィーによって分離すると同時に、既知濃度のカンタキサンチン溶液を対照とし、魚皮中のカンタキサンチン様色素量を求めた。なお、薄層板は、シリカゲル：デンプン=1:2の厚さ0.3mmのものを用い、展開液は、エーテル：石油エーテル=1:4混合液に流動パラフィンを溶かして5%流動パラフィン溶液とし、これを用いた。²⁾

分析-2

岐阜県の馬瀬川で採捕したアマゴ（以後、天然アマゴと称する）、およびカンタキサンチン添加飼料（1区）と無添加飼料（2区）でそれぞれ、10月28日から12月20日の54日間飼育したアマゴ（1年魚）を供試した。

分析-1と同様に粗脂肪を抽出し、その中に含まれる色素を薄層クロマトグラフィー（ワコーゲルB-0, 0.3mmプレート、エーテル：石油エーテル=1:9展開液）で展開して各分画を

分取し、石油エーテル、クロロホルム、二硫化炭素中などの吸光度を求め、色素の標品との比較を行なった。また、薄層クロマトグラフィーで、各分画と色素の標品のRf値を求めて比較を行なった。

色素の標品は、 β -カロチン（市販品）、合成カンタキサンチン（市販品）、ルテイン（マブナ³⁾よりカラムクロマトグラフィー^{4), 5)}により抽出）を用いた。

結果及び考察

分析-1

結果を第1表および第1図に示した。カンタキサンチン添加飼料で飼育したアマゴ（0年魚B区、0年魚C区、1年魚C区）では、魚皮中のカンタキサンチン様色素量が経時的に増加し、前報¹⁾で示した朱赤点の着色効果と一致した。

0年魚において、添加量を変えたB区（10mg/kg·diet）とC区（40mg/kg·diet）を比較すると、魚皮1g中のカンタキサンチン様色素量は、添加量の多いC区の方が増加が早く、28日に約8 μg に達して、その後は増加速度が低下する傾向を示したのに対し、添加量の少ないB区は、66日目までほぼ直線的に増加して約8 μg に達した。肉眼的に朱赤点の赤色濃度が天然アマゴとほぼ同等と見なされた時期は、魚皮1g中のカンタキサンチン様色素量が8 μg 前後に達した時期とほぼ一致した。¹⁾

色素添加を打ち切って40日間飼育したアマゴ

第1表 魚皮1g中のカンタキサンチン様色素量(mg)

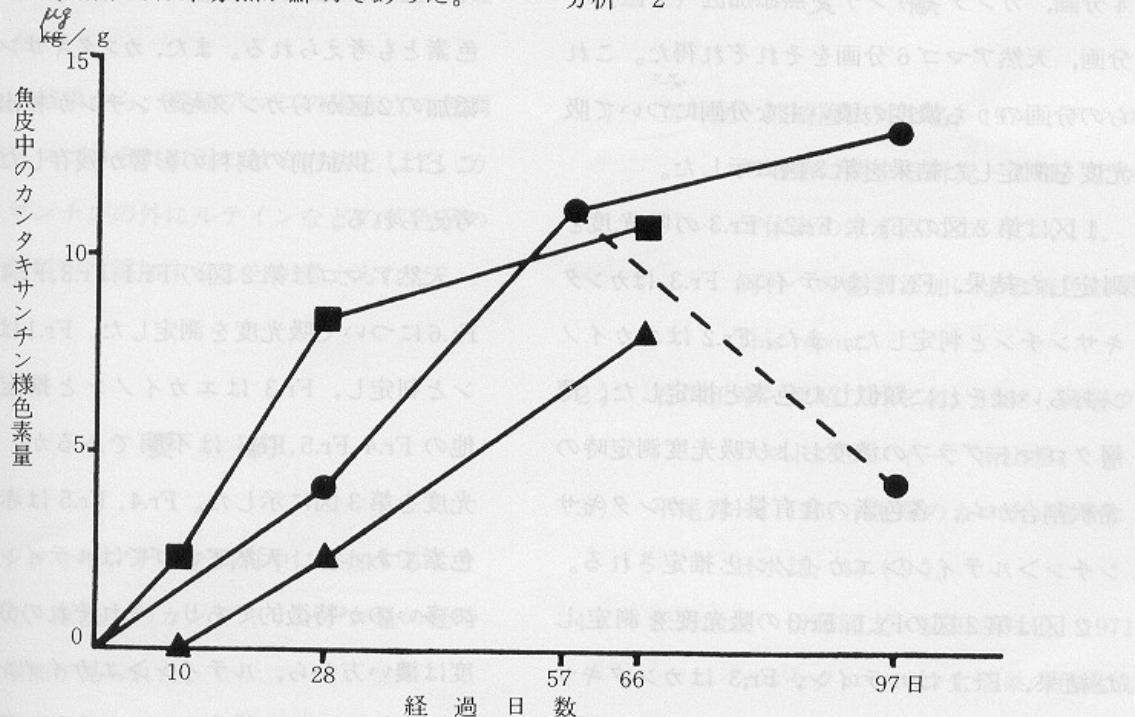
年 魚	飼育日数	区		
		A区(0mg/kg)	C区(100mg/kg)	C'区(57日間100mg/kg) 以 後 0mg/kg
1 年 魚	28日	0	4.1	—
	57日	0	11.1	—
	96日	—	13.2	4.2

年 魚	飼育日数	区		
		A区(0mg/kg)	B区(10mg/kg)	C区(40mg/kg)
0 年 魚	10日	0	0	2.3
	28日	0	2.4	8.4
	59日	0	8.0	10.8

(C'区)では、魚皮中のカンタキサンチン様色素量の減少が見られたが、前報で示したように、¹⁾肉眼的な観察結果では朱赤点が鮮明であった。

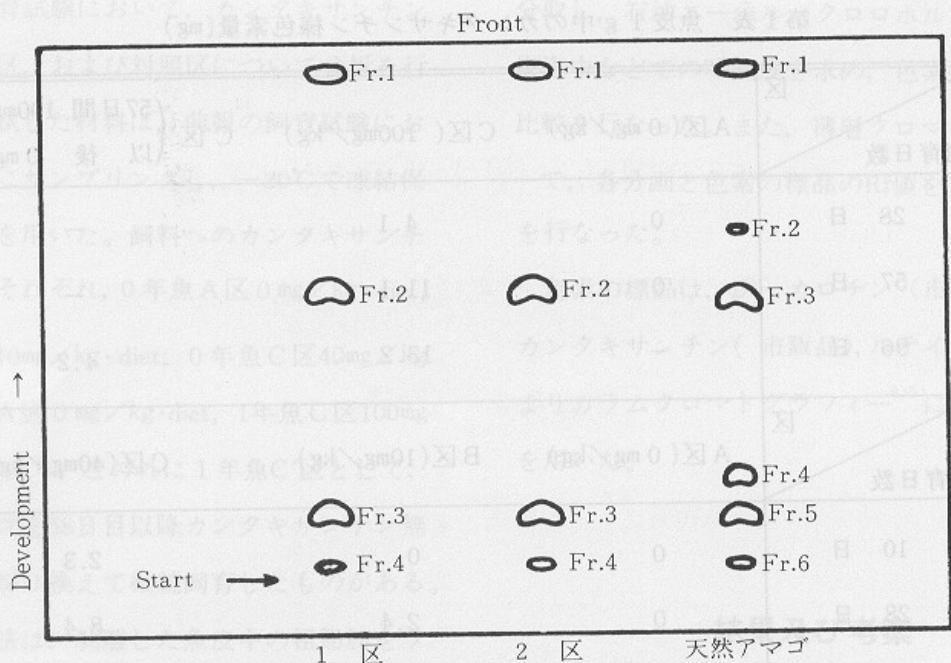
このときのカンタキサンチン様色素量は魚皮1g中に約4mgであった。

分析-2



第1図 魚皮1g中のカンタキサンチン様色素量

各飼料1kg中のカンタキサンチン量: ■—■ 0年魚, C区(40mg), ▲—▲ 0年魚, B区(10mg), ●—● 1年魚, C区(100mg), ●---● 1年魚, C'区(0mg)



第2図 薄層クロマトグラフ結果

薄層クロマトグラフィーの結果は第2図に示した通りで、カンタキサンチン添加区（1区）4分画、カンタキサンチン無添加区（2区）4分画、天然アマゴ6分画をそれぞれ得た。これらの分画のうち濃度の濃い主な分画について吸光度を測定した結果を第3図に示した。

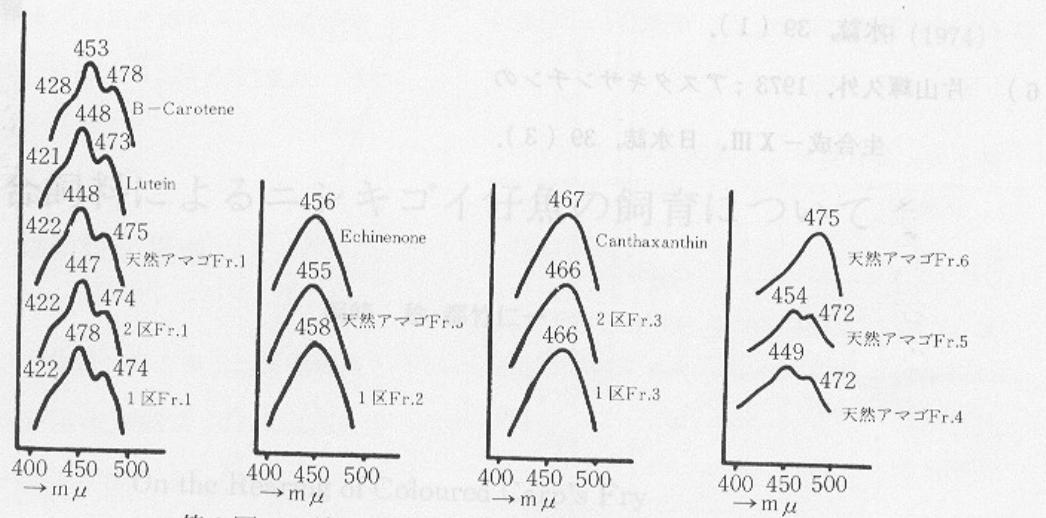
1区は第2図のFr.1, Fr.2, Fr.3の吸光度を測定した結果、Fr.1はルテイン、Fr.3はカンタキサンチンと判定した。また、Fr.2はエカイノンあるいはそれに類似した色素と推定した。薄層クロマトグラフの濃度および吸光度測定時の希釈割合から、各色素の含有量は、カンタキサンチン>ルテイン>エカイノンと推定される。

2区は第2図のFr.1, Fr.3の吸光度を測定した結果、Fr.1はルテイン、Fr.3はカンタキサンチンと判定した。2区の各色素の含有量は、ルテイン=カンタキサンチンで、これは1区のFr.2とほぼ同程度の含有量と考えてよい。ま

た、2区のFr.2, Fr.4は非常に低濃度のため、吸光度の測定に供することができなかった。

2区のFr.2は、Rf値から1区のFr.2と同じ色素とも考えられる。また、カンタキサンチン無添加の2区からカンタキサンチンが検出されたことは、供試前の飼料の影響が残存したものと考えられる。

天然アマゴは第2図のFr.1, Fr.3, Fr.4, Fr.5, Fr.6について吸光度を測定した。Fr.1はルテインと判定し、Fr.3はエカイノンと推定した。他のFr.4, Fr.5, Fr.6は不明であるが、その吸光度を第3図に示した。Fr.4, Fr.5は赤色系の色素であった。天然アマゴではルテイン含有量の多いのが特徴的であり、それぞれの分画の濃度は濃い方から、ルテイン>エカイノン>Fr.4>Fr.5=Fr.6と推定された。また、アスタキサンチンは検出されなかつたが、これは全く含まれていないか、あるいは酸化されて他のもの



第3図 石油エーテル中での各分画の吸光度

に変化したとも考えられる。また、供試した天然アマゴの胃内容物（主として、昆虫類、クモ類）を粗脂肪として抽出し、薄層クロマトグラフィーで展開を行なった結果、5分画を得たが、ルテイン様の色素が比較的多く見られたほかはいずれも極微量であり、これ以上の検討は困難であった。

以上の結果から、養殖アマゴの朱赤点の色調を天然アマゴのそれに近づける方法として、カンタキサンチンの外にルテインなどの黄色系の色素を飼料中に添加することが考えられた。

要 約

1. カンタキサンチンを飼料中に添加することにより、魚皮中のカンタキサンチン量の経時的な増加が見られた。

2. 朱赤点の着色が顕著に認められたときの魚皮1g中のカンタキサンチン様色素量は8mgであった。

3. 天然アマゴは養殖アマゴより色素の種類が多いこと、ルテイン含量が多いことが特徴的であった。

文 献

- 立川亘・熊崎隆夫外2名, 1974; アマゴの増殖に関する研究-XVIII, アマゴ体表の朱赤点について(1), 飼料への色素添加による着色効果, This report.
- 石川正幸・原昭二外2名, 1968; 薄層クロマトグラフィー, 南山堂。
- 平尾秀一, 1967; 魚類のカロチノイド, 日水誌, 33(9).
- 松野隆男・伊藤隆之・広田さち子, 1971; ニセクロナマコ生殖巣の色素成分について, 日水誌, 37(6).
- 松野隆男・楠本貴久外2名, 1973; イセエビのカロチノイド色素成分, 日

6) 片山輝久外, 1973; アスタキサンチンの
生合成—X III, 日水誌, 39 (3).

