

アカメリユウキン（江戸茜）におけるメラノフォアの特性

木本 巧

リュウキンやワキンなどのキンギョは、一般に幼魚時はフナのような黒い体色をしている。ところが成長するに従ってメラノフォアが消失することにより、体色は赤、オレンジまたは白色を呈するようになり^{1,3)}、この現象は“褪色”と呼ばれている。

上記の各品種が、褪色後も瞳は黒いままであるのに対して、アカメリユウキンは瞳も赤くなるという特徴をもっている。また、アカメリユウキンの他に、瞳の赤いキンギョとしては既にアルビノデメキン⁴⁾が知られている。

本報では、瞳の赤いキンギョとしてアカメリユウキンとアルビノデメキンを、また瞳の黒いキンギョとしてワキンを選び、これら各品種のメラノフォアの特性について比較検討した結果、若干の知見を得たので報告する。

材料と方法

供試魚の由来と調査方法は以下のようである。

仔魚におけるメラノフォアの発現状況 東京都水産試験場水元飼育池で1990，91年の春に採卵されたワキン，アカメリユウキンおよびアルビノデメキン3品種のふ化直後とふ化後6日目の仔魚各々20～30個体について、メラノフォアの発現状況を肉眼および顕微鏡下で観察した。

体色および瞳の色 上記仔魚を、屋外のプラスチック水槽またはコンクリート池で育成した稚魚各々20個体について、ふ化の3ヶ月および8ヶ月後に、肉眼で体色および瞳の色を観察調査した。

鱗上のメラノフォア密度 上記稚魚のうち、1991年産でふ化後3ヶ月を経過したワキン稚魚13個体（平均体重1.7g）およびふ化後5ヶ月を経過したアカメリユウキン稚魚5個体（平均体重1.1g）について鱗上のメラノフォアを観察した。なお、これらの2品種については、外観上メラノフォアが体表全体に残っている個体を選別して供試した。

鱗は、背鰭第1条直下の側線上の鱗を1個体から1枚ずつ採取し、顕微鏡下125倍の倍率で写真撮影して、1mm²当たりのメラノフォア数をかぞえて密度を求めた。メラノフォアの計数にあたっては、その輪郭を明瞭にして計数を容易にするために、鱗は事前に1/8MのKCl溶液中に浸漬してメラノフォアを十分収縮させた。また同時に直近の鱗を採取し、1/8MのNaCl溶液に浸漬して、メラニン顆粒が最も拡散したと思われる時点におけるメラノフォアの観察も行った。

アルビノデメキンについては、ふ化後6ヶ月を経過した稚魚8個体（体重1g前後）について、体表および鱗上のメラノフォアの有無を肉眼で確認した。

網膜の観察 水元飼育池で飼育中のワキン，アカメリユウキンの親魚（体重30～200g）各々5個体およびふ化後6～8ヶ月経過した褪色後のワキン（体重1～4g：10個体），アカメリユウキン（体重1～4g：10個体），アルビノデメキン（体重2～4g：8個体）の稚魚から眼球を摘出し、切開して網膜の観察を行った。

結 果

仔魚におけるメラノフォアの発現状況 ふ化直後のワキン仔魚では、眼球は黒色を呈していた。その他の体部においては、メラノフォアは主に頭部、背索下部の動脈および背部に沿って密に分布し、また卵黄表面にもまばらに存在していた。これらのメラノフォアの輪郭はいずれも明瞭であった。また、ふ化後6日目の仔魚でも眼球は黒く、その他の体部のメラノフォアも明瞭に認められた（図1-A）。

これに対して、アカメリユウキンのふ化直後の仔魚は眼球の色が薄く、その他の体部では、メラノフォアは認められなかった。しかし、ふ化6日後の仔魚では、すべての個体で眼球は黒化した。その他の体部のメラノフォアは、非常に色が薄いために肉眼では確認できなかった。しかし顕微鏡下では、かろうじて数個を確認することができた（図1-B）。

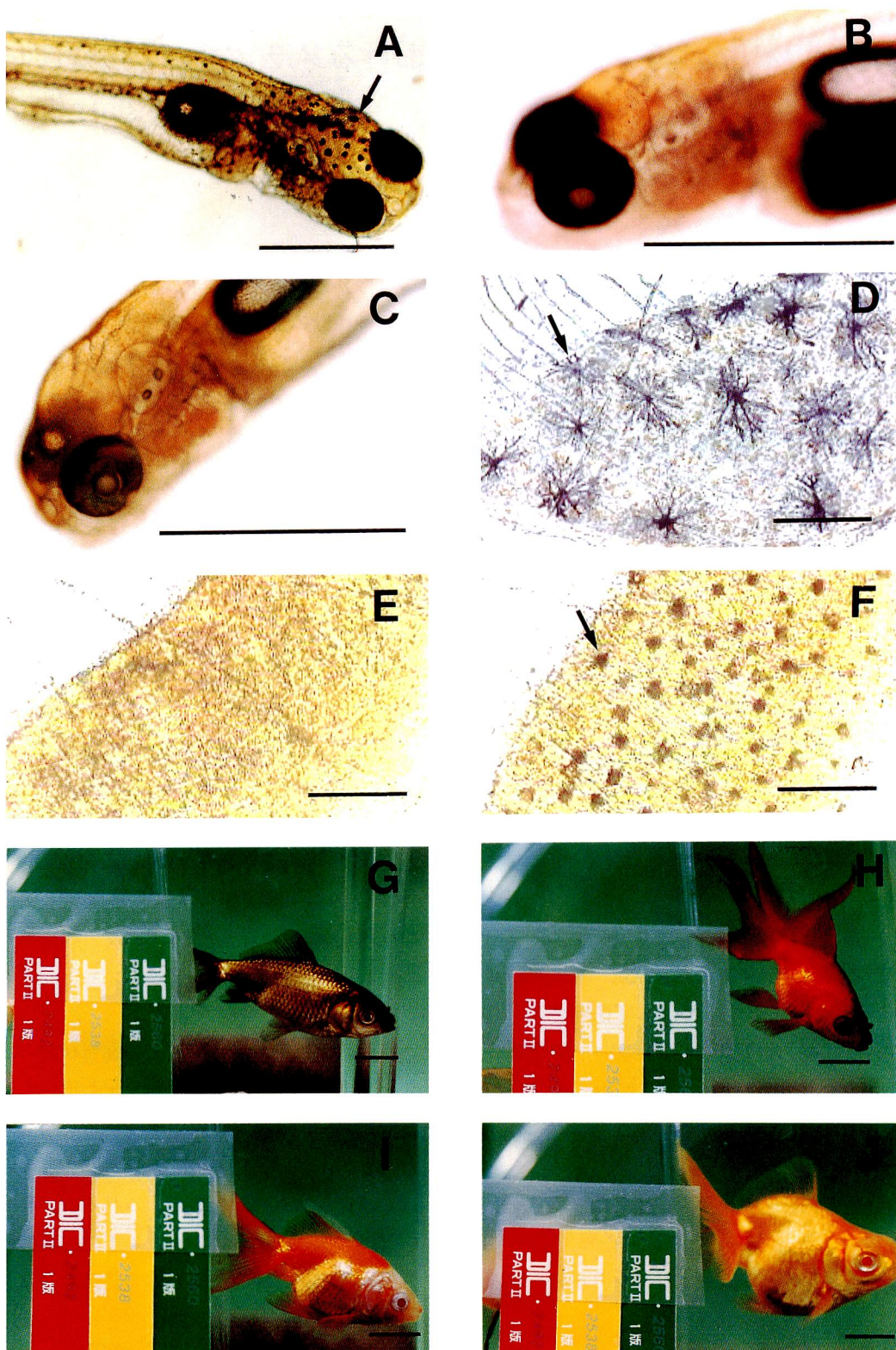


図1 キンギョ3品種におけるメラノフォアと体色の比較

A：ふ化後6日のワキン仔魚。眼球は黒く、メラノフォア（矢印）がみられる。B：ふ化後6日のアカメリユウキンの仔魚。眼球は黒いが、メラノフォアははっきり見えない。C：ふ化後6日のアルビノデメキンの仔魚。眼球は明るく、メラノフォアは見られない。D：ワキン稚魚の鱗。メラニン顆粒が拡散したメラノフォア（矢印）。E：アカメリユウキン稚魚の鱗。メラニン顆粒が拡散したメラノフォア。F：アカメリユウキン稚魚の鱗。メラニン顆粒が凝集したメラノフォア（矢印）。G：褪色前のワキン稚魚。瞳は黒く、体はフナと同色。H：褪色前のアカメリユウキンの稚魚。瞳および体は褐色。I：褪色したアカメリユウキン稚魚。瞳は赤く、体は白とオレンジ色の斑模様。J：アルビノデメキン稚魚。瞳は赤く、体は明るい黄色。

図中の横棒は、A・Cは1mm、D・Eは0.1mm、G・Jは1cmを、それぞれ示す。

アルビノデメキンのふ化直後の仔魚では、眼球が明るく、その他の体部にはメラノフォアが全く認められなかった。従って、肉眼的にはアカメリユウキンのふ化直後の仔魚と判別をすることができなかった。また、ふ化後6日目の仔魚においてもメラノフォアの発現は認められなかった(図1-C)。

体色および瞳の色 褪色前のワキン稚魚はフナのような体色で瞳は黒かった(図1-G)。褪色前のアカメリユウキン稚魚の体色は褐色で、瞳は黒または褐色(図1-H)であった。これらの両品種は、肉眼的に体色で明瞭に判別でき、中間色を呈する個体は認められなかった。また、褪色後のアカメリユウキンは明るい色をしており、瞳も赤かった(図1-I)。一方、アルビノデメキンの稚魚は黄色い体色で、瞳は赤かった(図1-J)。

鱗上のメラノフォア密度 鱗上のメラノフォア密度は、褪色前のワキン稚魚の調査結果では43.8~100.0個/mm²(平均72.4個/mm²)であった。一方、アカメリユウキン稚魚の調査では、62.5~93.8個/mm²(平均77.5個/mm²)であった。

鱗上のメラニン顆粒が十分に拡散した状態で比較すると、メラノフォアの色は、アカメリユウキンがワキンに比べて薄い(図1-E)ことが確認された。ワキンではメラニン顆粒が拡散した状態でもメラノフォアの輪郭は明瞭であったが(図1-D)、アカメリユウキンではメラニン拡散時にはメラノフォアの色が薄く、輪郭は不明瞭であった(図1-E)。ただし、両者ともメラノフォアの収縮時には各細胞が黒斑状を呈して、輪郭が明瞭であった(図1-F)。

アルビノデメキンでは、体表および鱗上にメラノフォアは全く認められなかった。

網膜の観察 ワキンでは、眼球を切開した15個体とも瞳が黒く、網膜も全体に黒かったが、アカメリユウキンは15個体とも瞳は赤く、網膜にはごくわずかに黒色部がみられただけであった。一方、アルビノデメキンは8個体とも目が赤く、網膜に黒色部は全く認められなかった。

考 察

ワキンでは、ふ化直後の仔魚でメラノフォアが明瞭

に認められ、眼球は黒色であった。一方、アカメリユウキンではこの段階でメラノフォアは認められず、眼球の色は薄かった。アカメリユウキンの全ての個体で眼球が黒化したのは、ふ化後6日目であった。またアカメリユウキンはワキンよりも、褪色前の鱗上のメラノフォアの色が薄く、この現象は特にメラニン顆粒の拡散時に顕著に認められた。従って、アカメリユウキンではワキンに比べてメラニンの形成が大幅に抑制されているものと思われた。

網膜の観察結果では、ワキンが全面的に黒色を呈したのに対して、アカメリユウキンでは黒色部がごくわずかであった。このことから、褪色後のアカメリユウキンの瞳が赤色を呈するのは、網膜にメラニンが少ないために、眼底の血液の色が水晶体を透過して見えることによるものと推察された。一方、アルビノデメキンでは、網膜にメラニン顆粒が全く認められなかったので、瞳が赤色を呈する機構は上述のアカメリユウキンとはほぼ同様と考えられた。ただしアルビノデメキンでは、今回全ての発育段階においてメラノフォアが確認されなかったことから、メラニン形成は、アカメリユウキンよりもさらに強く抑制されていると推察された。

褪色前のワキンとアカメリユウキンの鱗上メラノフォア密度の比較では、両者に明瞭な差異は認められなかった。しかし、両者は体色で明瞭に判別されることから、鱗上のメラノフォア密度がアカメリユウキンの体色を決定している原因とは考えにくい。むしろ、メラノフォア中のメラニン顆粒が多少がこの原因の一つと推測された。

文 献

- 1) 額額理一郎(1915)金魚の褪色に就いて(上). 動雑., 27:125-130.
- 2) 梶島孝雄(1965)キンギョの褪色性の遺伝. 遺雑., 40:397-398.
- 3) Yamamoto, T. (1973) Inheritance of albinism in the goldfish, *Carassius auratus*. Japan. J.Genet., 48 (1): 53-64.
- 4) 梶島孝雄(1972)アルビノ(白子)の遺伝. 金魚大鑑. 緑書房, 東京:39-40.