

ヒラメの体色異常について—I

人工採苗された稚魚の体色異常と鱗の発生*

三木教立・平本義春・小林啓二

ヒラメの人工種苗はすでに数10万単位で生産されており、放流、養殖用として注目されている。しかし人工採苗されたヒラメはこの過程で有眼側が白化したり、無眼側が着色したりする体色異常の個体が出現し、その割合も数%から数10%に達している^{2,3)}。一方天然の異体類にもこの体色異常の個体が生息していることが報告されている^{4~7)}が、その割合は著しく少ない。体色異常の原因については青海はその飼育条件と体色異常個体の出現頻度、体色異常に伴う脊椎骨および鱗の異常を、また伊勢田らは餌料との関係を報告しているが、いまだ究明されていない^{8,9)}。

そこで筆者らは人工採苗されたヒラメの鱗の発生段階および体色異常と全長との関係について検討し、2・3の知見を得たのでこの結果を報告する。

材 料 と 方 法

1 供試魚と飼育

親魚は当水試の10Kℓコンクリート水槽（φ3.7×1.2 m）で2年間飼育した8尾（♂：4尾、♀：3尾、不明：1尾、全長：53~75 cm）であった。親魚の餌料はニギス、イワシ類を用い、摂餌状況に応じて1~2日に1回午前中に給餌した。卵は1980年4月28日~4月30日の間に水槽内での自然産卵によって得たものである。採卵は排水の一部をオーバーフローさせ、そこから流出する卵をゴース布地製の集卵網に受けて採集した。総採卵数は35.3万粒であった。

採集した卵は1Kℓ角型FRP水槽（10×16×0.6 m）に設置した円型ゴース布地製の網生簀（φ90×40 cm）に収容しふ化を待った。なお生簀上には黒色の塩ビ板を置いて遮光した。流量は10~20ℓ/分で、通気は網生簀外の一ヶ所で軽く行なった。得られたふ化仔魚は28.9万尾（平均全長2.6 mm）で、ふ化率は81.9%であった。

ふ化仔魚は変態が完了する6月5日（ふ化後35日、平均全長14.5 mm）まで10Kℓコンクリート水槽（2.0×4.9×1.3 m）で飼育し、その後円型10Kℓコンクリート水槽（φ3.7×1.0 m）に移し飼育した。使用した餌料と投与期間（ふ化後経過日数）はつぎのとおりである。すなわちイーストで一次培養し、クロレラで二次培養したシオミズツボワムシ（3~31日）、アルテミア幼生（10~44日）、養成アルテミア（27~48日）およびオキアミ、サバ、トビウオ、アサリ等の魚介肉ミンチ（37日以降）である。ふ化後61日目の平均全長は37.1 mmであり、ふ化仔魚からの歩留りは41.3%であった。飼育水温はふ化後35日目までが14.4~20.5℃であり、

*本研究の一部は昭和55年度農林水産省栽培漁業補助金によった。

35日目以降120日目までが19.2～25.8℃の範囲であった。さらに飼育水面上の照度は晴天時の午後3時で最高10,000 luxであった。供試魚はふ化後73～120日の間に死亡した100尾であり、その全長は29.4～84.8 mm（平均全長47.6 mm）であった。

2 固定および観察

供試魚は5%淡水ホルマリンと0.01mol/L-アスコルビン酸混合液で固定した。各供試魚は解剖針で2、

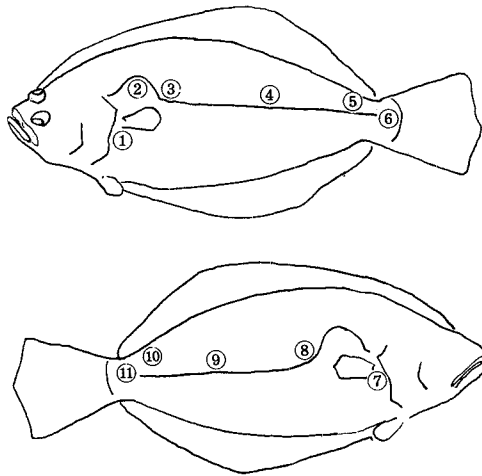


図1 ヒラメ稚魚の採鱗部位

3枚を採鱗し、図1に示す①～⑪の部位について顕微鏡下で鱗の種類、着色状況を観察した。各部位は有眼側、無眼側とも胸鰭基部の①・⑦部位、側線直走部開始部の③・⑧部位、側線直走部中央部の④・⑨部位、尾部上部の⑤・⑩部位、尾柄部の⑥・⑪部位そして有眼側側線わん曲部下部の②部位である。

結果と考察

供試魚は有眼側で色素が全域にわたり出現している個体（以下、正常個体と略す）と部分的にしか出現していない個体（以下、体色異常個体

と略す）に分類した（表1）。

表から見ると、正常個体の全長は同一飼育方法にもかかわらず体色異常個体に比較して小さい。

さらに鱗は次のように発生状況に応じて9段階に分けた（図2）。

表1 供試魚の色素の出現状況

有眼側の体表面における色素の出現状況	個体数 (尾)	全長 (mm)	
		範囲	平均
全域に出現している個体	23 (1)	34.4 - 68.0	44.7
部分的に出現している個体	77 (9)	29.4 - 84.8	48.5

() 内は無眼側の体表面に色素が部分的に出現している個体を示す。

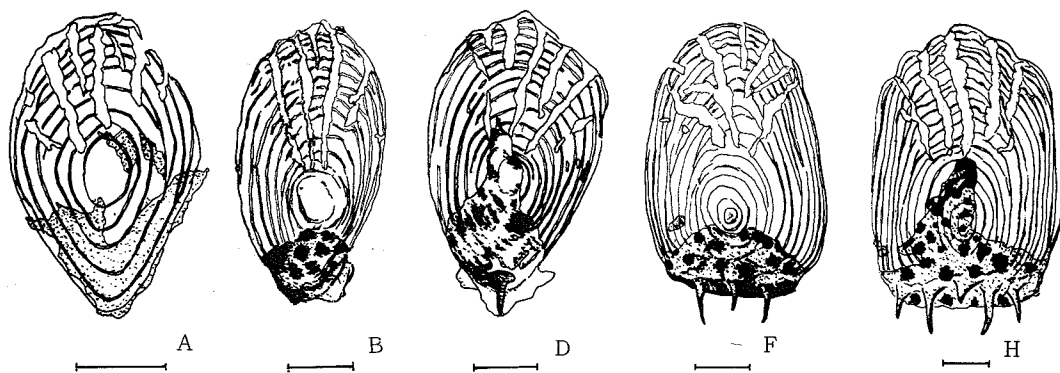


図2 発生段階および着色状況による鱗の分類

Aは非着色の円鱗、Bは着色の円鱗、Dは着色の楕鱗（小棘数が1本）、Fは着色の楕鱗（小棘数が3本）、Hは着色の楕鱗（小棘数が5本）、←は100 μ の長さを示す。

X：鱗なし又は採鱗不能。

A：非着色の円鱗。

B：着色の円鱗。

C：着色の円鱗と楕鱗が混在。

D：着色の楕鱗（小棘数が1本）。

E：着色の楕鱗（小棘数が1または3本のもが混在）。

F：着色の楕鱗（小棘数が3本）。

G：着色の楕鱗（小棘数が3または5本のもが混在）。

H：着色の楕鱗（小棘数が5本以上）。

なお非着色の楕鱗はすべての供試魚についてどの部位にも存在しなかった。

1 有眼側の鱗の発生段階と全長との関係

鱗の発生段階と全長との関係を各部位ごとに正常個体と体色異常個体とに分けて図3に示した。

まず正常個体については各部位における鱗の発生と全長との間にはほぼ正の相関関係が認められ全長が増加すれば鱗の発生も進んでいることがうかがえる。また各部位ごとの鱗の発生は④、③、②、⑤、⑥、①の順で側線直走部中央部から前後に進んでいた。例えば発生段階Bが終了する最大の全長は①部位が50.5 mm、以下同様に②が50.0 mm、③が41.5 mm、④が37.0 mm、⑤が50.0 mm、⑥が50.0 mmであり、各部位における鱗の発生段階の最高は①部位がC、以下同様に②がF、③がG、④がH、⑤がF、そして⑥がEであった。

ついで体色異常個体の各部位の鱗の発生および非着色、着色と全長との間には相関関係は認められなかった。各部位における鱗の発生段階の最高は①部位がB、以下同様に②がH、③がG、④がH、⑤がE、そして⑥がFであり、鱗の発生は②と④、③、⑥、⑤、①の順に進んでいた。さらに各部位の鱗の発生を楕鱗が生じるC段階以上の個体数について見ると、⑤、⑥、④、②と③、①の順に多かった。一方発生段階B以上の個体数を各部位ごとと比較すると、⑥、⑤、④、②、③、①の順となり、着色は尾部および尾柄部付近から頭部の方へ進んでいることがうかがえた。このように体色異常個体で着色が早く進行してゆく部位と各部位において楕鱗が生じるC段階以上の個体数の順位とはほぼ一致しているが、各部位の鱗の最高発生段階ごとの順位は前2者とは一致していなかった。

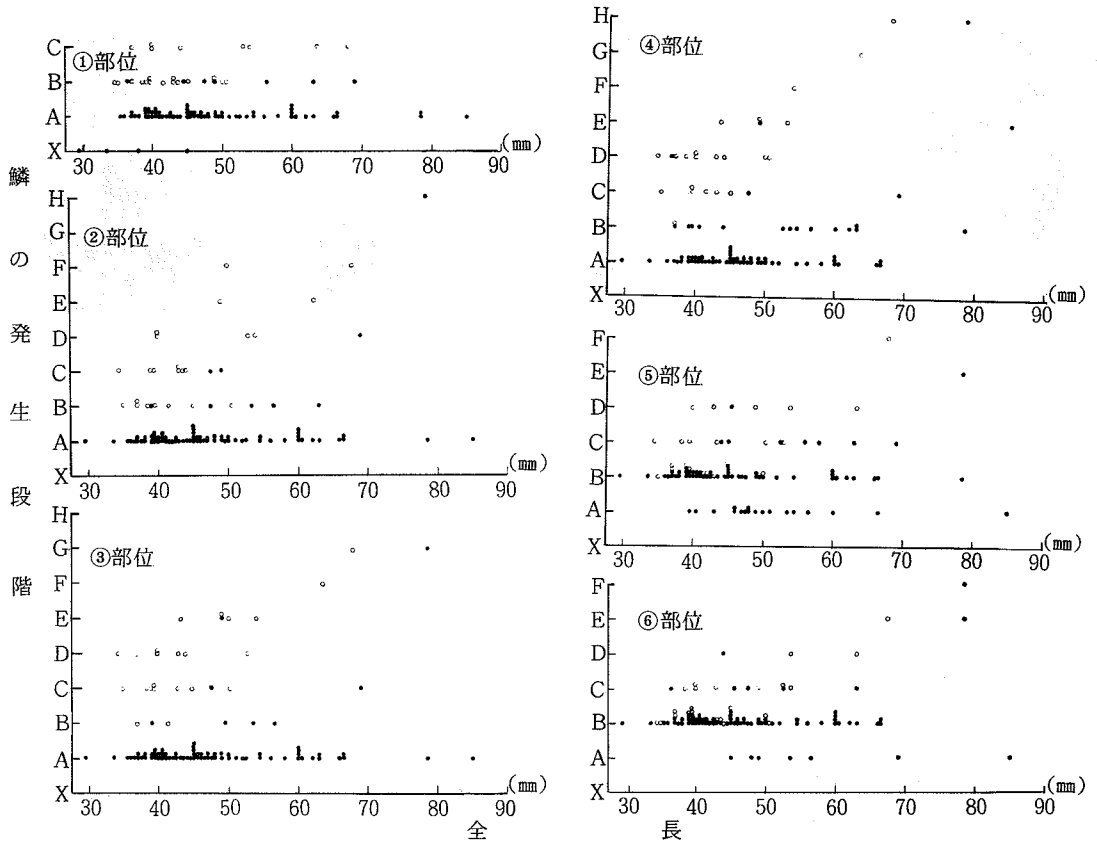


図3 有眼側における鱗の発生段階と全長との関係

○は正常個体、●は体色異常個体を示す。

沖山¹¹⁾によれば天然のヒラメは体長18mm前後に初生鱗が有眼側側線直走部にでき、さらに側線わん曲部、側線直走部後部へと拡がり体長37.5mm(全長44.7mm)で有眼側がすべて櫛鱗となる。一方無眼側も円鱗が側線周辺域から拡がり体長48.2mm(全長51.6mm)で両側全域の鱗が完成するとしている。これを本試験結果の正常個体と比較すると各部位ごとの鱗の発生順位はほぼ同じであるが、鱗の形成は天然の方が早い。また鱗は非着色の円鱗から着色した円鱗、着色した櫛鱗へと移行し、その後発達して小棘数を増加するということはすでに報告されてお⁹⁾り、本研究でも同様な結果が得られた。

以上の結果から正常個体の鱗の発生は側線直走部中央部が最も早く進み、体色異常個体では尾部および尾柄部付近から着色が進行し、随時櫛鱗へ移行してゆくことが判明した。

また正常個体と体色異常個体の鱗の発生を同一全長で比較すると各部位とも正常個体の方が進んでいる。さらに体色異常個体で着色が早い部位(⑤、⑥部位)は他の部位に比較して櫛鱗の割合が高いが、鱗の発生段階は必ずしも高くない。これは正常個体の鱗の発生部位とは異なるためではないかと推察される。

2 無眼側の鱗の発生段階と全長との関係

⑦、⑧、⑨および⑩部位は正常個体、体色異常個体とも鱗の発生段階はAであった。このため⑩部位の鱗の発生段階と全長との関係を図4に示した。このように無眼側はすべて円鱗であり、着色も尾部に限られ、鱗の発生と全長との間には何ら関係がみられなかつた。しかし人工採苗ヒラメについて青海は無眼側でも着色した

部位には櫛鱗が存在すると報告し、また天然の⁷¹Limanda limanda、ヌマガレイでも同様な報告がされている。本試験では無眼側の着色した部位でも櫛鱗はみられず、この差については今後究明したい。

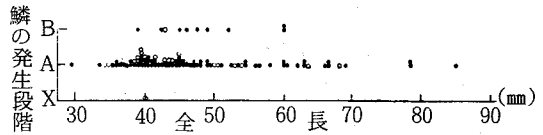


図4 無眼側(⑩部位)における鱗の発生段階と全長との関係

○は正常個体、●は体色異常個体を示す。

ヒラメをはじめ異体類の体色異常の原因については光、餌料などの面から研究されている。本試験でも体色異常個体の着色機構は不明のままであり、今後内的、外的な要因の面から着色の生理を解明してゆくことが必要であろう。

要 約

ヒラメ人工種苗の鱗の発生段階および体色異常と全長との関係を明らかにするため、当水試で人工採苗されたヒラメ稚魚100尾(全長:29.4~84.8mm)を用い、それぞれ体表面の11の部位について鱗の種類、着色状況を観察し、次の結果を得た。

- 1) 有眼側の鱗の発生は非着色の円鱗、着色の円鱗、着色の櫛鱗へと移行し、その後発達して小棘数を増加することが判明した。
- 2) 正常個体の鱗の発生は天然のそれと比較し遅れてはいるが、各部位ごとの発生順位は天然と同様に側線直走部中央部から前後へと進んでいた。また各部位とも鱗の発生と全長との間には正の相関関係が認められた。
- 3) 体色異常個体の鱗の発生および非着色、着色と全長との間には相関関係はみられず、各部位とも正常個体に比較して鱗の発生状況は遅れている。また各部位ごとに比較すると着色は尾部および尾柄部付近から頭部の方へ進み、これと一致して着色が進行した部位ほど櫛鱗の割合も高かったが、鱗の発生段階の最高値は前者とは一致していなかった。

これは正常個体の鱗の発生部位とは異なるためではないかと推察される。

- 4) 無眼側の鱗はすべて円鱗で着色域も尾部に限られていた。このため鱗の発生および非着色、着色と全長との関係も不明であった。

文 献

- 1) 平本義春・小林啓二・三木教立:昭和54年度栽培漁業事業種苗量産技術開発事業実績報告書(ヒラメ・クロアワビ), 1-8 (1980)。
- 2) 高橋邦夫・小倉大二郎:青森県水産増殖センター事業概要, (6), 184 (1975)。
- 3) 平本義春・小林啓二:栽培技研, 8 (1), 41-51 (1979)。
- 4) K. FUJITA: Japan. J. Ichthyol, 27 (2), 175-178 (1980)。
- 5) S. NISHIMURA and Y. OGAWA: Bull. Jap. SeaReg. Fish. Res. Lab, (11), 119-122 (1963)。
- 6) 今岡要二郎・西村三郎:日水研報告, (13), 137-140 (1964)。
- 7) 松原喜代松 魚類の形態と検索-II, 石崎書店, 東京, 1224-1228 (1979)。

- 8) 青海忠久：長崎水試研報，（5），9—17（1979）。
- 9) 青海忠久：長崎水試研報，（5），19—25（1979）。
- 10) 伊勢田弘志・隅田征三郎・石原勝・尾脇満雄・田畑重行：熊本水試事業報告，257—261（1976）。
- 11) 沖山宗雄：日水研報告，（25），39—61（1974）。
- 12) A.M. BULLOCK：Fish Pathology, Baillière Tindall, London, 229（1978）。