

チダイの幼期の形態と鱗の初期発生について

福原 修・伏見 徹*

Observations of Morphology and Squamation in *Evynnis japonica* TANAKA (Sparidae) Reared in the Laboratory

Osamu FUKUHARA and Toru FUSHIMI*

Larvae of the sparid fish, *Evynnis japonica* TANAKA, were reared under laboratory conditions in order to observe morphological features including squamation.

Cultured rotifers, *Brachionus plicatilis*, were fed during the initial larval stage. For older larvae wild copepods were given as food organisms. Larval rearing was performed at Hiroshima Prefectural Fisheries Experimental Station during a period from September to November, 1978. Water temperature in the rearing tank varied from 22.6 to 9.6°C.

Observations of morphology and squamation were performed for 220 specimens after Alizarin staining. The transformation from the post-larva to juvenile stage occurred when the fish attained a size of about 9.0 mm in standard length.

Scales first appeared on the central portion of the body surface at a length of 7.1 to 8.1 mm SL and completely covered the body at the range of about 13.0 to 14.5 mm SL.

チダイ *Evynnis japonica* TANAKA の卵発生および仔魚期の形態についてはすでに岸上¹⁾, 神谷²⁾, 水戸³⁾らの報告がある。また稚魚期については天然標本について庄島⁴⁾が記載しているが、後期仔魚および稚魚期の一部については明らかにされていない。今回、種苗生産過程で得た標本を用いてこれらの形態と鱗、鱗の発達などについて観察したので報告する。

稿を草するにあたり本研究の機会を与えられ、校閲の労をとられた増殖部第二研究室野上和彦室長および増殖部長斉藤雄之助博士に感謝の意を表す。また英文の校閲をしていただいた Thomas B. McCormick III 氏に感謝します。

材料および方法

供試魚は1978年10月から11月の間広島県水産試験場において、養成親魚の自然産出卵を採集し飼育して得た。飼育期間中の水温は22.6~9.6°Cである。標本の観察は一般的な外部形態と鱗の分化および鱗の形成開始から完成までの経過についてアリザリン染色の後行った。鱗および鱗の観察方法は福原^{5)~7)}が他のタイ科魚類で行ったものと同様である。

結果および考察

供試した稚仔魚はすべて10%ホルマリン固定標本である。したがってその大きさは生標本と比較するとマダイの観察例⁸⁾から推定して標本の大きさにより1~15%程度の収縮があると考えられる。また本報においては標本の長さはすべて標準体長(体長)で示した。既往の知見との比較を容易にするため Fig. 1 に今回の飼育標本による全長と体長との関係を示した。また天然標本による観察例⁹⁾も併せて示したが、両者の間に全長体長関係の差異はほとんど認められない。

1980年9月30日受理, 南西海区水産研究所業績 第101号

*広島県水産試験場 (Hiroshima Prefectural Fisheries Experimental Station)

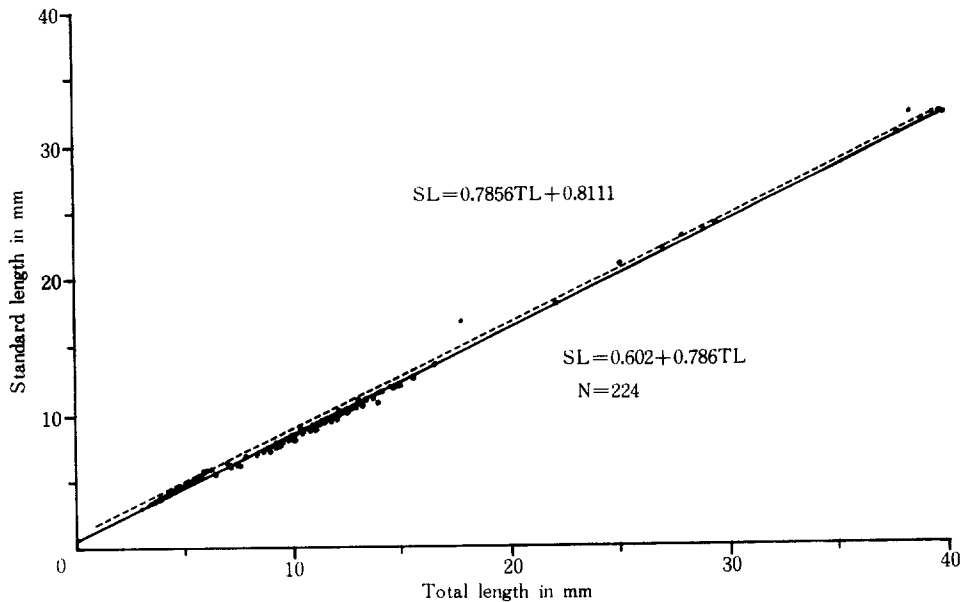


Fig. 1 *Evynnis japonica*. Relationship between standard length and total length in the reared specimens. Broken line shows the relationship in wild fish.

稚仔魚期の形態変化 (Fig. 2, A~G; plate 1, A~J.)

前期仔魚に関して、ふ化仔魚は水戸³⁾によると全長約2.0mm, 4.5日で卵黄および油球をほぼ吸収し口が開く。後期仔魚以後の形態について Fig. 2 および plate 1 を参照しながらその特徴を記載する。

A, 黒色素胞は体側背面には認められず, 頭頂部, 腹腔部, 体側腹面に十数胞認められる。筋肉節数は25。

B, 頭部の比率が大きいのが目立つ。黒色素胞は少なく尾柄の背腹両面, 直腸周辺, 耳胞周辺に認められる。脊索は末端部が上屈し, 尾下骨の形成が始まる。また背鰭, 臀鰭の基底部が出現し, 尾鰭々条原基が認められる。肛門直前の仔魚膜はわずかに残存している。

C, 黒色素胞は尾柄部背腹両縁と腹腔部に多い。頭頂部, 各不對鰭基底にも数胞ある。尾鰭々条の一部はすでに分節し, 背鰭, 臀鰭に鰭条原基が認められる。脊索末端部は突出している。仔魚膜は外縁が変化し, 尾柄部で狭い。鼻孔および鰓条6本が認められ, ウチワ状の腹鰭が出現してくる。

D, 黒色素胞の分布に大きな変化はない。各鰭の分化が進み, 鰭条が形成されるが未だ定数に達していない。尾鰭は截形を呈するが未だ背鰭, 臀鰭と連続している。突出した脊索末端部は未だ痕跡的に残存している (plate 1, A)。尾部体側中央よりやや上部に1列の黒色素胞が出現する。体長7.0mm以上の個体はほとんど脊椎骨数24となる。

E, 頭頂部および腹腔部に黒色素胞が多い (plate 1, B)。各鰭は定数に達し, 不對鰭は棘, 軟条が分化するが, 對鰭はやや遅い。鼻孔は2個になる。尾鰭は湾入形を呈する。

F, 黒色素胞は頭頂部, 背鰭棘, 軟条部, 尾柄部で数を増し, それぞれ群を成す (plate 1, C, D)。尾部体側中央に平行した2本の色素胞が認められる (plate 1, E)。

G, 黒色素胞は体側の5ヶ所に群がっている。軀幹部ではやや不明瞭。尾柄部では腹面の色素胞と連なっている。体側の5横帯は体長20.0~25.0mm頃が比較的明瞭である (plate 1, F, G, H)。成長に伴い次第にうすくなる (同, I)。

H, 体側に出現していた横帯はほとんど目立たない。体側全面に鱗列に沿って多くの小黒胞が分布し, 体側上半部でやや多い (plate 1, J)。

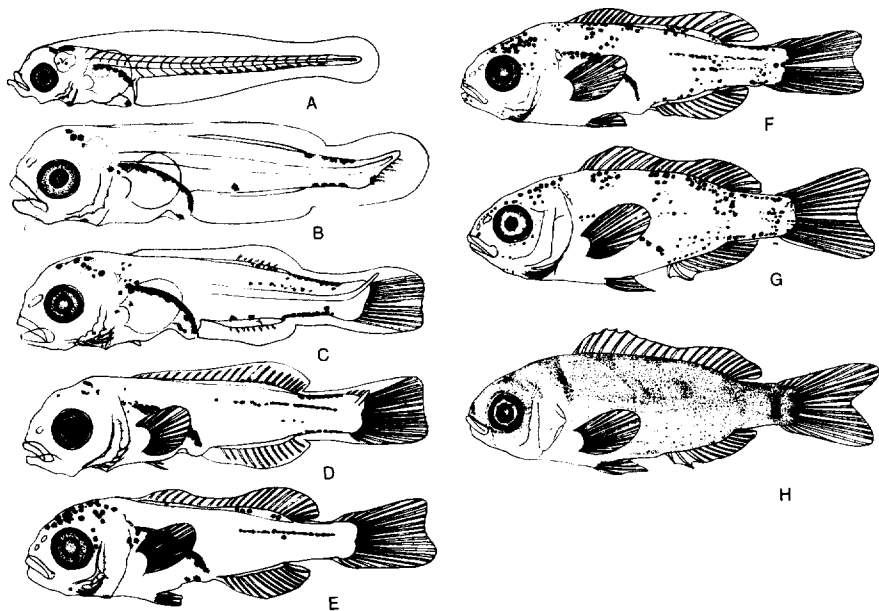


Fig. 2 Developmental stages of *Evynnis japonica* reared in the laboratory.
 A. 3.9 mm SL ; B. 5.8 mm SL ; C. 6.7 mm SL ; D. 8.5 mm SL ; E.
 9.5 mm SL ; F. 13.6 mm SL ; G. 17.8 mm SL ; H. 35.0 mm SL.

鱗の発生 (Fig. 3, A~G.)

本種の鱗の初期発生に関しては、岸上が長約三分の時に鱗を生じ始めと記載しているのに対して、庄島は全長14.5mmでは鱗はまだなくて、全長16.5mmで体側の1部にはすでに鱗があると述べ、両者の間には鱗の初期発生に関してかなりの体長差がある。今回のアリザリン染色により観察した鱗の出現開始から体側全面を覆うまでの経過を便宜的に Stage AからGに区分し模式的に示したのが Fig. 3である。それぞれの発生段階は次のように特徴づけられる。

Stage A, 軀幹部と尾部の境、軀幹後端、尾部前端域に数個の鱗が1列認められる。外縁は明瞭であるが、アリザリンによる染紅度は弱い。不對鱗は互に尾柄でわずかに連続した段階にある。

Stage B, 鱗域は前後の方向によく広がり、前端は背鱗基部前方下、後端は尾柄前縁に達する。鱗域の中央部では2~3鱗列認められる。

Stage C, 鱗列は中央部で6列となり、鱗域前端は鰓蓋に達し、後端は尾柄部中央にある。中央の鱗の小棘がよく発達してくる。

Stage D, 鱗列は中央で11~12となり、有棘鱗9列。腹鱗前方に数個の鱗が新しく出現する。鱗域は体側の約半分を覆う。

Stage E, 鱗域の後端は尾鱗基底に達し、体側の2/3以上に鱗が出現する。前期に出現した鱗は更にその範囲を広げる。

Stage F, 鱗の出現していない部分は、背鱗、臀鱗の基底と腹鱗前方から出現した鱗との隣接域だけとなる。

Stage G, 体側全面が鱗で覆われる。成長に伴い更に鱗域は各対鱗の膜状部にまで及ぶ。

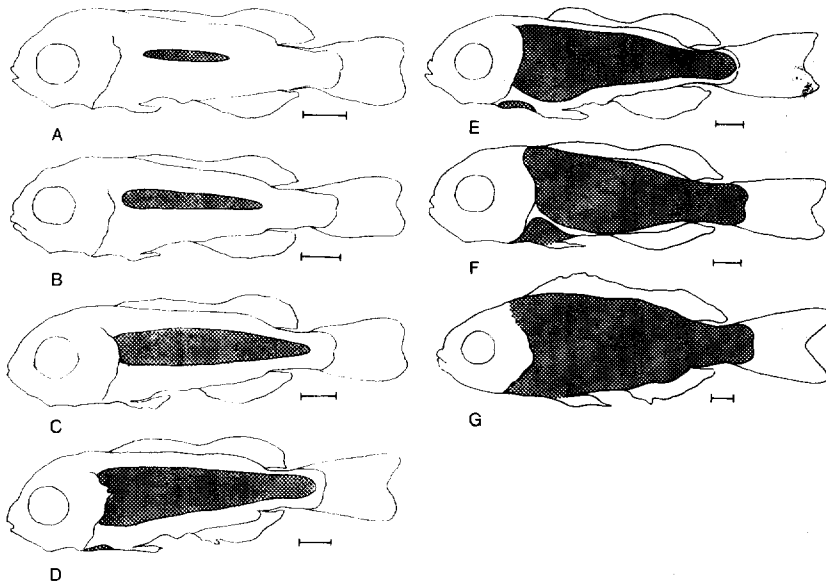


Fig. 3 Sequence of scale formation in *Evynnis japonica*. Blackened area indicates scale occurrence. Drawings are semidiagrammatic. Scale denotes 1.0 mm.

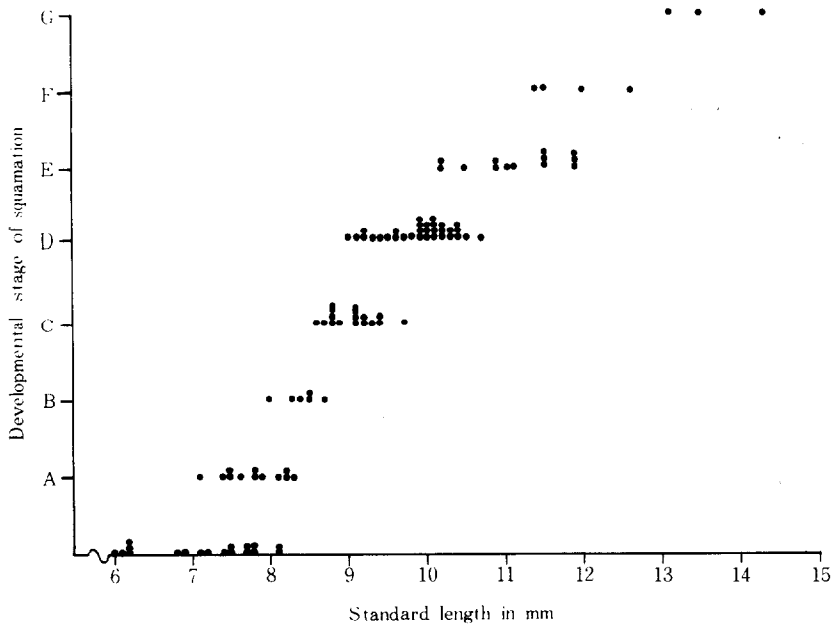


Fig. 4 *Evynnis japonica*. Developmental stages of squamation plotted against standard length. Each stage is shown in Figure 3.

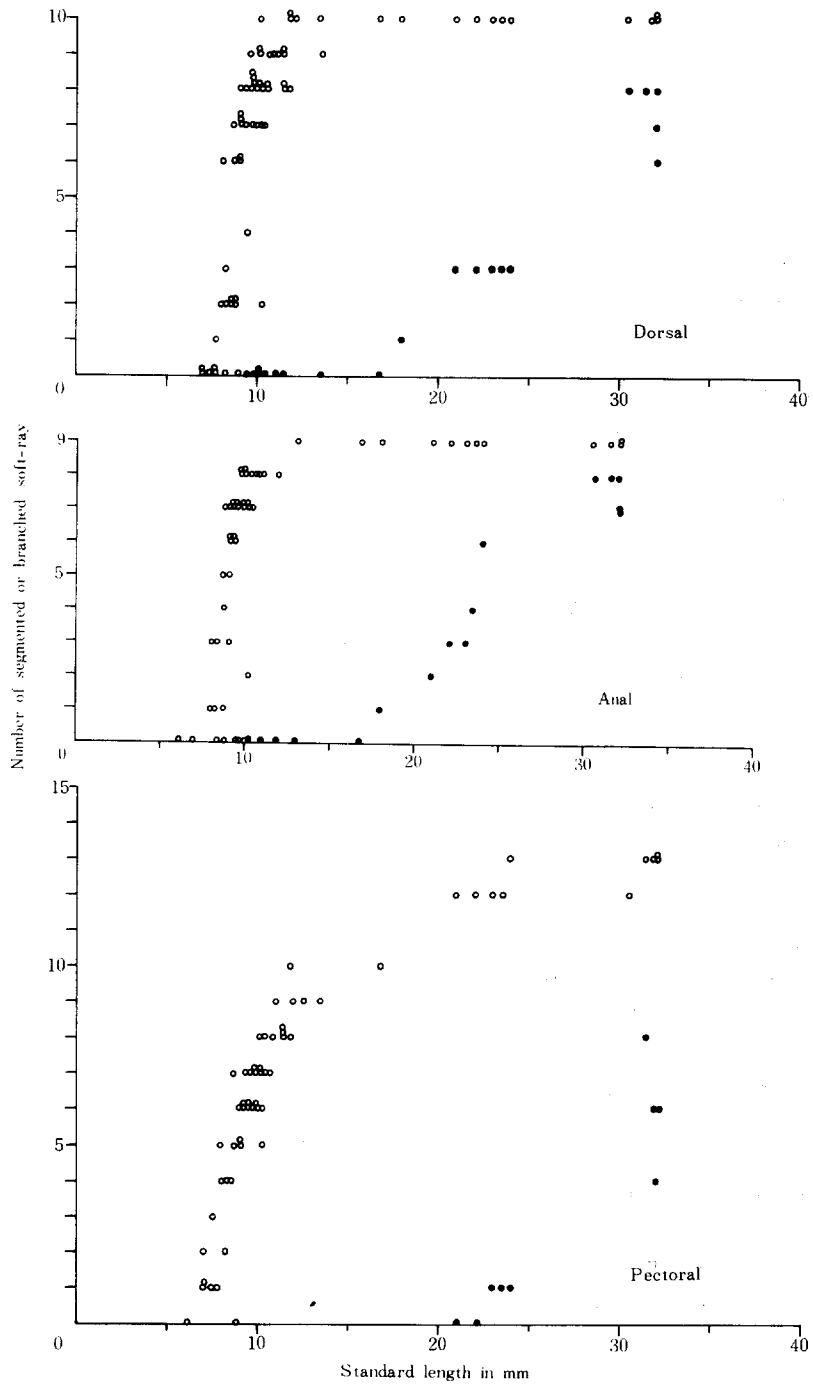


Fig. 5 *Evynnis japonica*. Segmentation (open circles) and branching (closed circles) of soft rays in dorsal, anal and pectoral fins.

Fig. 3 に示した鱗の発生段階規程に基づいて体長との関係を示したのが Fig. 4 である。体表面に鱗が認められなかった最大体長は 8.1mm である。一方、鱗が出現した最小体長は 7.1mm で、体長範囲約 7~8mm の間にいずれの個体も初期発生が始まる。以後体長の増加と共に鱗の形成は進み、体側全面に鱗が認められたのは 13.1mm である。早い個体は体長約 7mm から 13mm、又遅い個体でも 8.5mm から 14.5mm の間で鱗の形成を完了することがうかがえる。

鱗の分化 (Fig. 5)

本種の鱗式は D.XII,10, A.III,9 である。アリザリン染色による観察では各鱗の鱗条が定数に達するのは背鱗が体長 6.5mm、臀鱗が 6.2mm、胸鱗が 8.9mm そして腹鱗が 7.5mm であった。

Fig. 5 に背、胸鱗軟条の分節、分枝の経過を示した。背鱗は 8mm 頃から分節が始まり早い個体は 10mm、遅い個体は 14mm 頃にそれぞれ完了する。分枝は標本数が少ないが 20mm 頃始まり、40mm 頃までに完了する傾向を示している。

臀鱗の分節は背鱗と同様 8.0mm 頃から始まるが、完了の最小個体は 13.0mm である。分枝の開始は背鱗とほぼ同じで完了はやや早い傾向を示している。背鱗、臀鱗の分化はいずれも後方より始まる。

胸鱗の軟条数は 15 とされているが、今回の観察では 14 の個体もかなり認められた。分節は他の鱗と同じ時期に始まるが、発達はゆるやかで短期間に完了しない。図からも明らかのように完了するのは 20mm 以後である。また分枝も遅く 20mm 以後始まり 30mm すぎで半数程度が分枝するにすぎない。分節分枝は鱗の中央部から始まる。

今回供試した飼育標本による観察結果からすると、体長約 9.0mm で各鱗が定数化し、稚魚期に達する。近縁種のマダイに比べ稚魚期移行期の体長はやや大きいと思われる。

鱗の発生については前述したように岸上¹⁾が天然標本で長さ 3 分 (9.1mm) の時に生じると記載しているのに対し、庄島¹⁷⁾は全長 14.5mm (pl. 69 からの推定体長 11.7mm) では出現していないとしている。岸上の観察が、標準体長があるいは全長が不明であるがいずれにせよ庄島の結果と比較すると同じ天然標本でもかなりの差がある。今回の観察では 7.0mm 前後から体表面に鱗状の様子が認められ、遅くとも 8.0mm 頃までには体表に鱗が出現する。生標本においても 9.0mm 頃には最初の鱗が出現すると考えられる。天然標本との差異については更に多くの標本について観察し比較検討を加える必要がある。

他のタイ科魚類においても稚魚期前後に鱗が発達し鱗、斑紋などの形成開始があり形態的に次の発育段階に達する。そして時を同じくして機能的な発達を伴うことをすでに指摘した (福原・岸田¹⁰⁾)。本種においても稚魚期移行前後に諸器官の形成が認められ、脊椎骨は体長 7.1mm 以上でほとんど 24 となる。また斑紋は各鱗の分節が完了した体長 20mm 頃から明瞭となり基本的形態はほぼ完成する。斑紋は幼期のマダイ、クロダイと比較すると本種は形成時期は遅く、彩色も余り明瞭でない。本科の魚類ではマダイの斑紋は最も発達の程度が異った形質と思われる。こうしたわずかの差異でも種の生態、特に棲息場所とのかかわりをも反映していると推察され興味を持たれる。

摘 要

人工飼育して得たチダイ標本を用いて外部形態、鱗の発生および鱗の分化などについて観察し、次の結果を得た。

- 1) 後期仔魚期から稚魚期の外部形態を明らかにした。体長約 4mm から 40mm までの全長、体長関係は $SL = 0.602 + 0.786 TL$ で示された。
- 2) 鱗の発生をアリザリン染色の後観察した。体長 7~8mm 頃体側中央部に出現し、13~14mm 頃体側全面に鱗が認められた。
- 3) 各鱗の鱗条が定数に達するのは背鱗が体長 6.5mm、臀鱗が 6.2mm、胸鱗が 8.9mm、腹鱗が 7.5mm で体長 9.0mm で稚魚期に達すると考えられた。

文 献

- 1) 岸上鎌吉, 1915: タヒ類の発生及生長. 水産学会報, 1(3), 185—199.
- 2) 神谷尚志, 1922: 館山湾に於ける浮性魚卵並に其稚仔第二報. 瀬戸内海に於ける浮性魚卵並に其稚仔. 水産講試報, 18(3), 1—39.
- 3) 水戸 敏, 1963: 日本近海に出現する浮游性魚卵—Ⅲ, スズキ亜目. 魚類学雑誌, 11(1/2), 39—64.
- 4) 庄島洋一, 1958: チダイ *Evynnis japonica* TANAKA, 日本産魚類の稚魚期の研究(九州大学農学部第2教室編), 68p.
- 5) 福原 修, 1976: マダイ稚仔魚の形態学的研究—Ⅰ, 鱗の形成について. 本誌, (9), 1—11.
- 6) ——, ——: ——Ⅱ, 初生鱗の発生と生長. 同上, 13—18.
- 7) ——, 1977: クロダイ稚仔魚の二, 三の形態について(英文). 本誌, (10), 1—16.
- 8) ——, 1979: ホルマリン固定によるマダイ卵稚仔の収縮について. 水産増殖, 27(3), 129—136.
- 9) 南西海区水産研究所・高知県水産試験場, 1978: チダイ特別研究経過報告. 昭和52年度タイ類特別研究現地検討会資料.
- 10) 福原 修・岸田 達, 1980: マダイの稚仔魚期における二, 三の行動. 本誌, (12), 9—20.

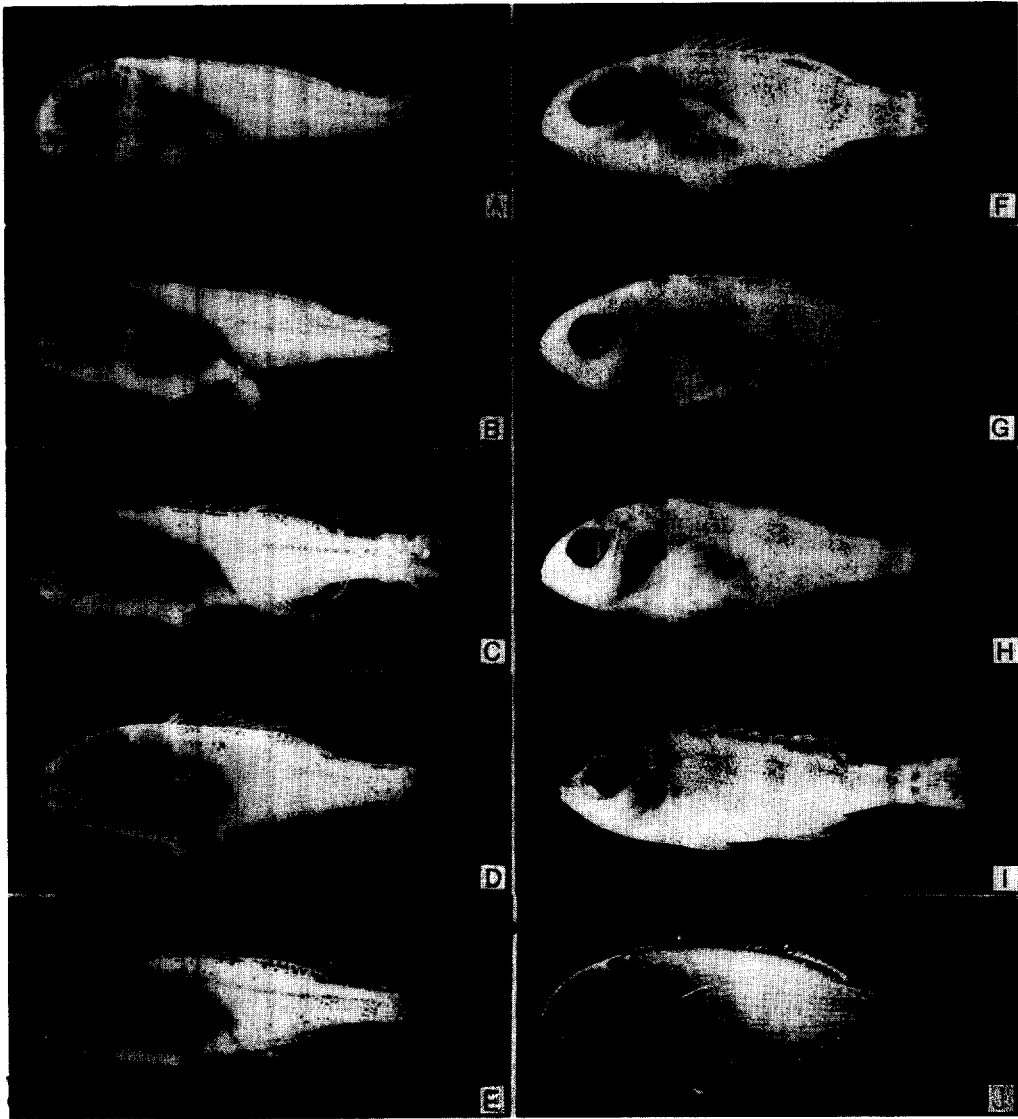


Plate 1 Photographs showing the pigmentation and stripe formation in *Evynnis japonica*. A. 8.0mm SL; B. 10.0mm SL; C. 12.2mm SL; D. 13.5mm SL; E. 14.0mm SL; F. 19.0mm SL; G. 20.5mm SL; H. 22.9mm SL; I. 32.0mm SL; J. 35.0mm SL.