

交雑フグの初期形態*

宮 木 廉 夫

Development of the Artificial Hybrid Pufferfishes

Kadoo Miyaki

トラフグ属の種間交雑フグの初期形態については、これまで藤田¹⁾がトラフグ♀×シマフグ♂、ヒガンフグ♀×コモンフグ♂及びコモンフグ♀×ヒガンフグ♂のふ化仔魚について報告しているに過ぎない。本研究においては、ふ化直後から稚魚期に至る初期形態を観察し、この期における形態、色素沈着等の特徴を明らかにし、各交雑フグ稚魚の識別点を明確にすることを目的とした。

材料および方法

本研究においてはトラフグ属5種（クサフグ *Takifugu niphobles*, ヒガンフグ *T. pardalis*, コモンフグ *T. poecilonotus*, トラフグ *T. rubripes* 及びシマフグ *T. xanthopterus*) の稚魚及び7種間（クサフグ、ヒガンフグ、コモンフグ、マフグ *T. porphyreus*, ナシフグ *T. radiatus*, トラフグ及びシマフグ）の交雑稚魚の飼育を行い、成長に伴う形態変化を観察した。用いた親魚の組合せ、採集

場所、体長、受精の年月日、受精率及びふ化までの日数等をTable 1に示す。受精卵のふ化方法は、藤田²⁾に従った。稚魚飼育は長崎県野母崎町の長崎県水産試験場増養殖研究所内において0.5kℓ又は1kℓポリカーボネイト水槽を用いて行った。飼育中の餌料は成長に従ってS型ワムシ、アルテミア幼生、配合飼料、魚肉ミンチに切り替えた。試料のサンプリングは稚魚期までとし、原則としてふ化直後、日齢3, 7, 14, 21, 35及び50に行った。コモンフグ♀×シマフグ♂の交雑フグは飼育中に白点病のため全滅したので、稚魚期までのサンプリングは行い得なかった。

トラフグ属稚魚はふ化後3～6日で卵黄を吸収して前期仔魚から後期仔魚に移行し、約50日後までには稚魚期に達すると報告されている。³⁾⁹⁾ そこで今回は、A.ふ化直後及び日齢3, B.日齢7～21, C.稚魚期に分けて生時にMS222で麻酔し、体長測定後、稚魚の形態及び色素沈着等を顕微鏡で観察した。

* 本報は長崎大学海洋生産科学研究科によって1992年に審査された学位論文“トラフグ属の交雑フグに関する研究”の第1章に相当する。第2～第4章は既に印刷公表しており、今回未発表の第1章について印刷報告する。すでに公表済みの論文は以下のとおりである。

K. Miyaki, K. Yoshikoshi, and O. Tabeta: Scanning Electron Microscopic Observation on Cryopreserved Spermatozoa in Six Species of Pufferfishes. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 59, 891 (1993).

K. Miyaki, O. Tabeta, and H. Kayano: Karyotypes in Six Species of Pufferfishes Genus *Takifugu* (Tetraodontidae, Tetraodontiformes). *Fisheries Science*, 61, 594-598 (1995).

K. Miyaki, K. Yoshikoshi, and O. Tabeta: Transmission Electron Microscopic Observations on Spermatozoa in Seven Species of Puffer Genus *Takifugu* (Tetraodontidae, Tetraodontiformes). *Fisheries Science*, 62, 534-546 (1996).

Table 1. List of the materials for interspecific hybridization of the pufferfishes, genus *Takifugu*

Combination	Sampling location	Standard length(mm)	Date of insemination	Fertilized ratio(%)	Incubation periods(days)
<i>T. pardalis</i> (♀) × <i>T. pardalis</i> (♂)	Togitsu* ¹ "	— —	Mar. 21'92	90	17
<i>T. pardalis</i> (♀) × <i>T. poecilonotus</i> (♂)	Nomozaki* ¹ "	210 170	Mar. 24'91	86	15
<i>T. poecilonotus</i> (♀) × <i>T. pardalis</i> (♂)	Nomozaki "	157 206	Mar. 21'91	97	13
<i>T. poecilonotus</i> (♀) × <i>T. poecilonotus</i> (♂)	Nomozaki "	157 163	Mar. 21'91	92	13
<i>T. poecilonotus</i> (♀) × <i>T. rubripes</i> * ⁴ (♂)	Nomozaki Shimonoseki* ²	230 —	Apr. 7'91	96	9
<i>T. rubripes</i> (♀) × <i>T. poecilonotus</i> (♂)	Mogi* ¹ Nomozaki	525 184	Mar. 27'92	85	11
<i>T. rubripes</i> (♀) × <i>T. rubripes</i> (♂)	Hondo* ³ Hondo	— —	Apr. 25'91	70	6
<i>T. rubripes</i> (♀) × <i>T. niphobles</i> (♂)	Oseto* ¹ Seihi* ¹	484 112	Mar. 29'92	70	11
<i>T. niphobles</i> (♀) × <i>T. rubripes</i> (♂)	Seihi Shimonoseki	110 —	Jun. 15'91	25	5
<i>T. niphobles</i> (♀) × <i>T. niphobles</i> (♂)	Seihi Seihi	110 83	Jun. 15'91	80	6
<i>T. poecilonotus</i> (♀) × <i>T. xanthopterus</i> * ⁴ (♂)	Nomozaki Nomozaki	195 —	Mar. 24'91	36	12
<i>T. xanthopterus</i> (♀) × <i>T. poecilonotus</i> * ⁴ (♂)	Mogi Nomozaki	— —	Mar. 21'91	72	9
<i>T. xanthopterus</i> (♀) × <i>T. xanthopterus</i> (♂)	Mogi Mogi	— —	Apr. 16'92	92	7
<i>T. xanthopterus</i> (♀) × <i>T. rubripes</i> (♂)	Mogi Mogi	333 452	Apr. 16'92	87	7
<i>T. xanthopterus</i> (♀) × <i>T. radiatus</i> (♂)	Mogi Mogi	— —	May. 4'91	75	8
<i>T. xanthopterus</i> (♀) × <i>T. porphyreus</i> * ⁴ (♂)	Mogi Shimonoseki	— —	May. 4'91	58	8
<i>T. poecilonotus</i> (♀) × <i>T. radiatus</i> (♂)	Nomozaki Mogi	189 200	May. 5'91	85	9
<i>T. poecilonotus</i> (♀) × <i>T. porphyreus</i> * ⁴ (♂)	Nomozaki Shimonoseki	210 —	Mar. 28'91	68	12

*¹ Nagasaki Prefecture; *² Yamaguchi Prefecture; *³ Kumamoto Prefecture; *⁴ cryopreserved spermatozoa.

結 果

(1) ヒガンフグ (♀) × ヒガンフグ (♂)
ふ化直後 (Fig. 1A), 全長 2.84mm (2.91 ± 0.06 mm,

mean \pm SD, n=10), 筋節数 $9+15\sim 16=24\sim 25$
(成魚の脊椎骨数 $9+13\sim 14=22\sim 23$)。口は開いて
いない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鱗
の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鱗がある。卵
黄はやや楕円形で小油球が密に分布する。黒色素胞

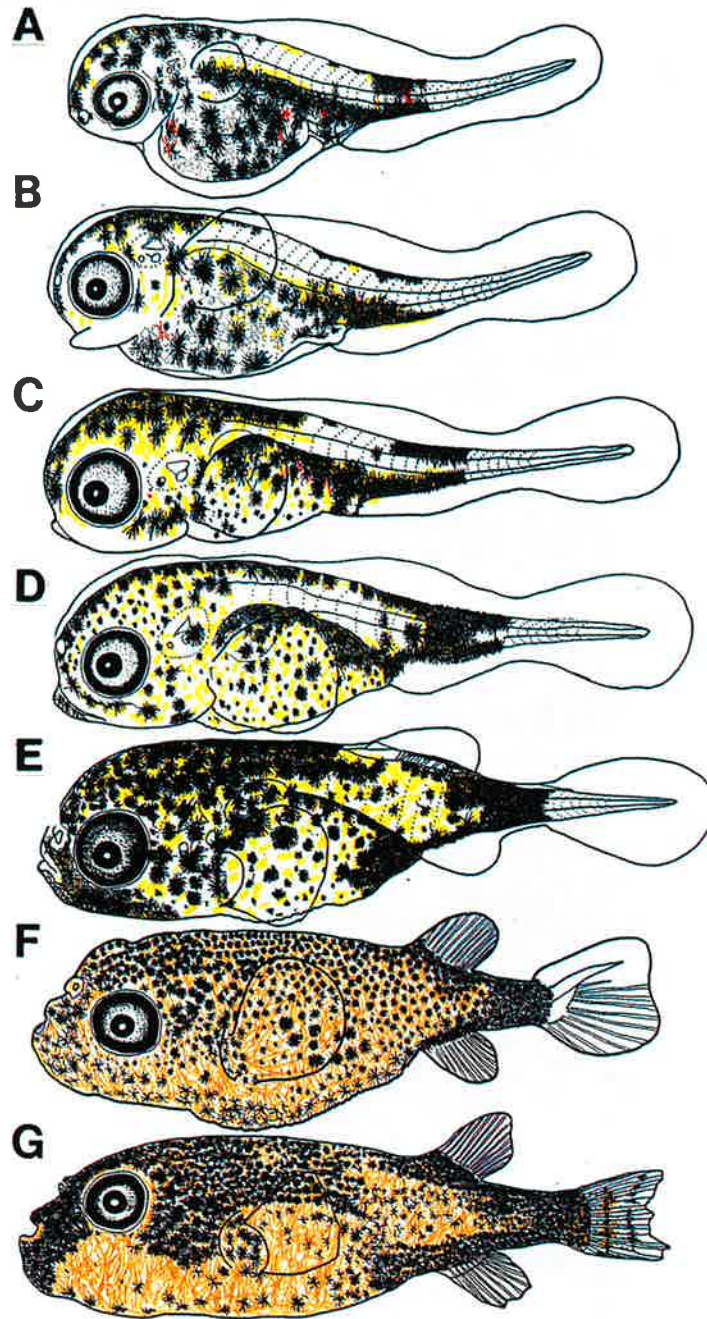


Fig. 1. Larvae and a juvenile of *Takifugu pardalis*.

A, newly hatched larva, 2.84mm TL; B, 3-day-old prolarva, 3.09mm TL; C, 7-day-old postlarva, 3.39mm TL; D, 14-day-old postlarva, 3.96mm TL; E, 21-day-old postlarva, 4.93mm TL; F, 35-day-old postlarva, 8.24mm TL; G, 50-day-old juvenile, 12.09mm TL.

は腹部のほぼ全面、尾部の背腹両面に多数散在し、眼前部から後頭部及び耳囊から眼の後方にも現れる。腹部及び尾部の筋節上に僅かに赤色素胞が認められる。眼前部、頭頂部、胴部背面、尾部の筋節上及び腹壁に黄色素胞が現れる。

日齢3 (Fig. 1B), 全長3.09mm(3.13 ± 0.09 mm, $n=11$)。ほぼ開口する。卵黄はまだ残っている。後頭部及び尾部の腹面の黒色素胞がふ化直後よりも顕著になる。赤色素胞は腹部及び尾部腹面の筋節上に僅かに現れる。黄色素胞は後頭部、尾部背腹両面、眼の

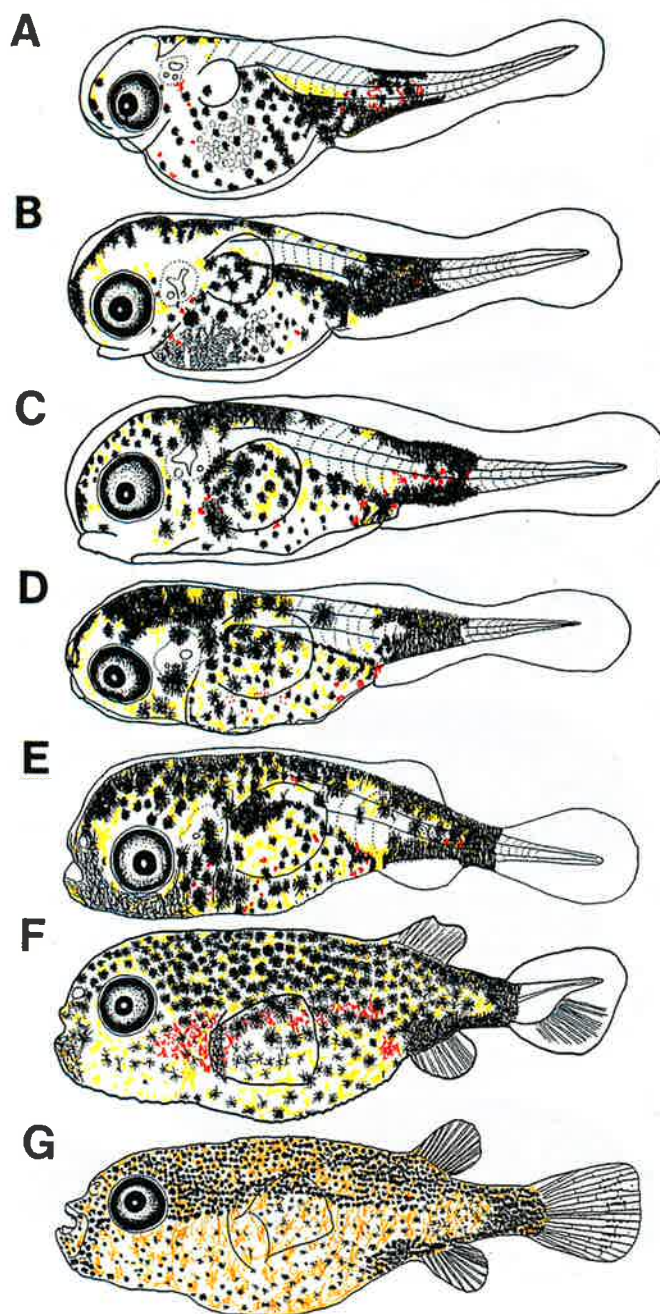


Fig. 2. Larvae and a juvenile of the hybrid between female *Takifugu pardalis* and male *T. poecilonotus*.

A, newly hatched larva, 3.13mm TL; B, 3-day-old prolarva, 3.41mm TL; C, 7-day-old postlarva, 3.74mm TL; D, 14-day-old postlarva, 4.19mm TL; E, 21-day-old postlarva, 5.17mm TL; F, 35-day-old postlarva, 8.84mm TL; G, 50-day-old juvenile, 14.65mm TL.

後方及び下方，腹壁及び腹部に広がる。

日齢7 (Fig. 1C)，全長3.39mm(3.29±0.08mm, n=14)。すでに卵黄は吸収されている。黒色素胞は眼前部から頭頂部，胴部背面と腹壁において顕著である。ただし，肛門上方の背面には黒色素胞がない部分がある。腹壁に赤色素胞が僅かに認められる。頭部，胴部，腹部及び尾部腹面に黄色素胞が広く発現する。

日齢14 (Fig. 1D)，全長3.96mm(3.78±0.26mm, n=20)。肛門の位置は体の中央より後方に移る。腹壁及び尾部背腹両面の黒色素胞が顕著に現れ，眼前部から頭頂部，胴部背面及尾部に黒色素胞がほぼ連続して分布する。赤色素胞は認められない。体のほぼ全面に黄色素胞が現れる。

日齢21 (Fig. 1E)，全長4.93mm(4.79±0.42mm, n=24)。膜鰭が背鰭，臀鰭及び尾鰭に分化する。頭胴部及び尾部背腹両面に黒色素胞が密布する。

日齢35 (Fig. 1F)，全長8.24mm(6.81±0.71mm, n=23)。頭頂部，後頭部及び尾柄部に黒色素胞が密布する。背鰭及び臀鰭条数は各12及び10～11条を数える。

日齢50 (Fig. 1G)，全長12.09mm(11.06±0.95mm, n=28)。各鰭条数（背鰭12条，臀鰭10～11条）が定数に達し，稚魚期になる。吻部，眼の後方，背鰭及び臀鰭の基部から尾柄部に黒色素胞が発達する。体の全面に橙色素胞が分布し，体は橙色に見える。

(2) ヒガンフグ (♀) × コモンフグ (♂)

ふ化直後 (Fig. 2A)，全長3.13mm(3.07±0.05mm, n=7)，筋節数 9+16=25。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鰭の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。卵黄はやや楕円体で小油球が密に分布する。黒色素胞は，腹部のほぼ全面，尾部の背腹両面に散在し，後頭部，眼前部及び眼の後方にも現れる。耳囊の下方，腹部及び尾部の筋節上には赤色素胞が認められる。黄色素胞は眼前部，頭頂部から後頭部及び腹壁に現れる。

日齢3 (Fig. 2B)，全長3.41mm(3.37±0.06mm, n=

11)。ほぼ開口する。卵黄は僅かに残っている。眼前部，頭頂部，後頭部及び胴部背面，腹部及び尾部，特に頭部及び尾部の黒色素胞がふ化直後よりも顕著になる。赤色素胞は耳囊下方，腹部及び尾部筋節上に僅かに現れる。黄色素胞の分布が眼の周りから耳囊にかけて，胴部背面，腹部及び尾部背面に広がる。

日齢7 (Fig. 2C)，全長3.74mm(3.72±0.06mm, n=14)。すでに卵黄は吸収されている。後頭部から胴部背面及び尾部の黒色素胞が顕著である。胸鰭後方から肛門にかけての胴部背面には黒色素胞が少ない。頭部及び腹部に黄色素胞が広く発現する。

日齢14 (Fig. 2D)，全長4.19mm(4.15±0.20mm, n=6)。肛門の位置が体の中央より後方に移る。後頭部及び尾部の黒色素胞が顕著に現れる。胸鰭後方から肛門にかけての胴部背面には黒色素胞が少ない。赤色素胞は肛門の近くに僅かに認められる。頭部，腹部及び胴部背面に黄色素胞が現れる。

日齢21 (Fig. 2E)，全長5.17mm(5.01±0.16mm, n=5)。膜鰭が背鰭，臀鰭及び尾鰭に分化し始める。眼の下方から吻部，頭部背面に回り，尾柄部背面まで黒色素胞が連続して密布する。赤色素胞は腹部及び尾部の筋節上に僅かに認められる。体のほぼ全面に黄色素胞が発現する。

日齢35 (Fig. 2F)，全長8.84mm(9.17±0.42mm, n=7)。膜鰭が背鰭，臀鰭及び尾鰭に分化する。背鰭及び臀鰭条数は各11及び9条を数える。体のほぼ全面に黒色素胞が分布し，特に尾部背腹両面には黒色素胞が密布する。

日齢50 (Fig. 2G)，全長14.65mm(13.30±1.03mm)。背鰭及び臀鰭条数（背鰭12条，臀鰭10条）が定数に達し，稚魚期になる。体のほぼ全面に黒色素胞が分布し，特に眼の後方及び背鰭，臀鰭基部及び尾柄部に顕著に現れる。体の全面に橙色素胞が分布し，体は橙色に見える。

(3) コモンフグ (♀) × ヒガンフグ (♂)

ふ化直後(Fig. 3A), 全長2.96mm(2.93 ± 0.12 mm, $n=13$), 筋節数 $8+15=23$ 。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鱗の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。卵黄はやや楕円体で小油球が密に分布する。黒色素胞は、腹部の

ほぼ全面、尾部の背腹両面に多数散在し、眼前部から後頭部、眼及び耳囊の後方にも現れる。耳囊の下方、腹部及び尾部の筋節上には赤色素胞があり、特に尾部においては密布する。腹壁に黄色素胞が現れる。

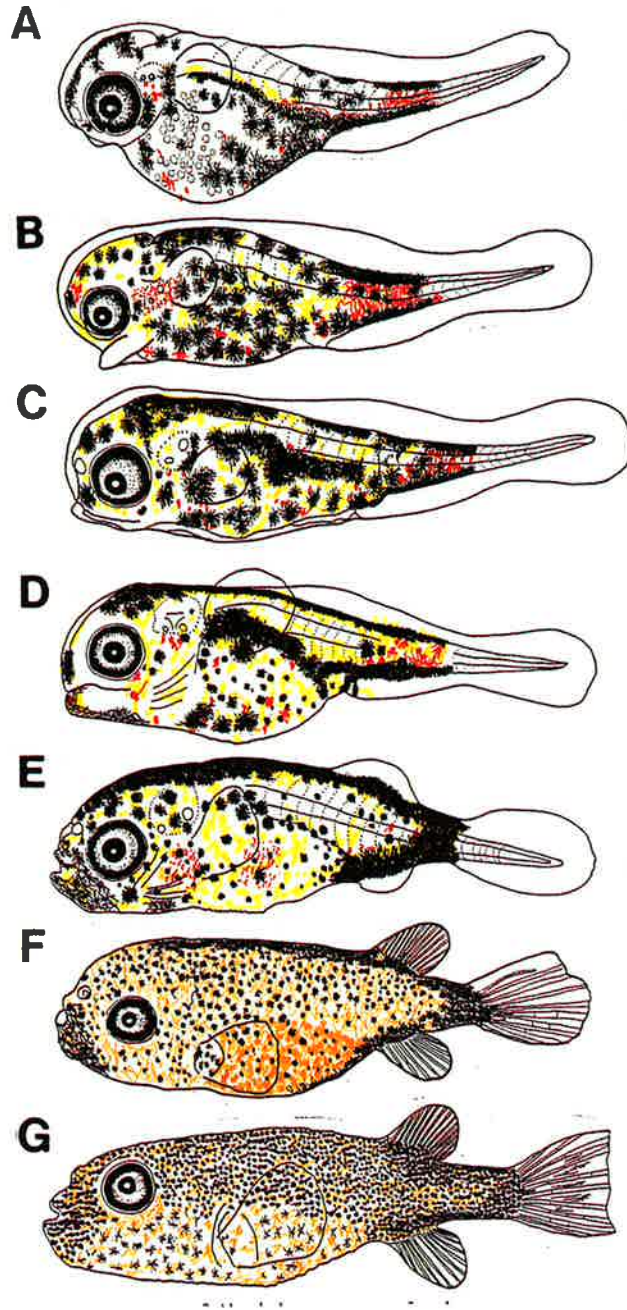


Fig. 3. Larvae and a juvenile of the hybrid between female *Takifugu poecilonotus* and male *T. pardalis*.

A, newly hatched larva, 2.96mm TL; B, 3-day-old prolarva, 3.33mm TL; C, 7-day-old postlarva, 3.60mm TL; D, 14-day-old postlarva, 3.81mm TL; E, 21-day-old postlarva, 5.47mm TL; F, 35-day-old postlarva, 8.01mm TL; G, 50-day-old juvenile, 14.35mm TL.

日齢3 (Fig. 3B), 全長3.33mm(3.27 ± 0.04 mm, $n=6$)。開口する。卵黄はごく僅かに残っている。眼前部, 胴部, 腹部及び尾部, 特に腹壁及び胴部背面の黒色素胞がふ化直後よりも顕著になる。赤色素胞は眼前部, 耳嚢部, 腹部及び尾部に認められる。黄

色素胞の分布が体の全面に広がる。

日齢7 (Fig. 3C), 全長3.60mm(3.55 ± 0.07 mm, $n=11$)。すでに卵黄は吸収されている。腹壁及び胴部背面の黒色素胞及び尾部の赤色素胞が顕著である。体全面に黄色素胞が広く発現する。

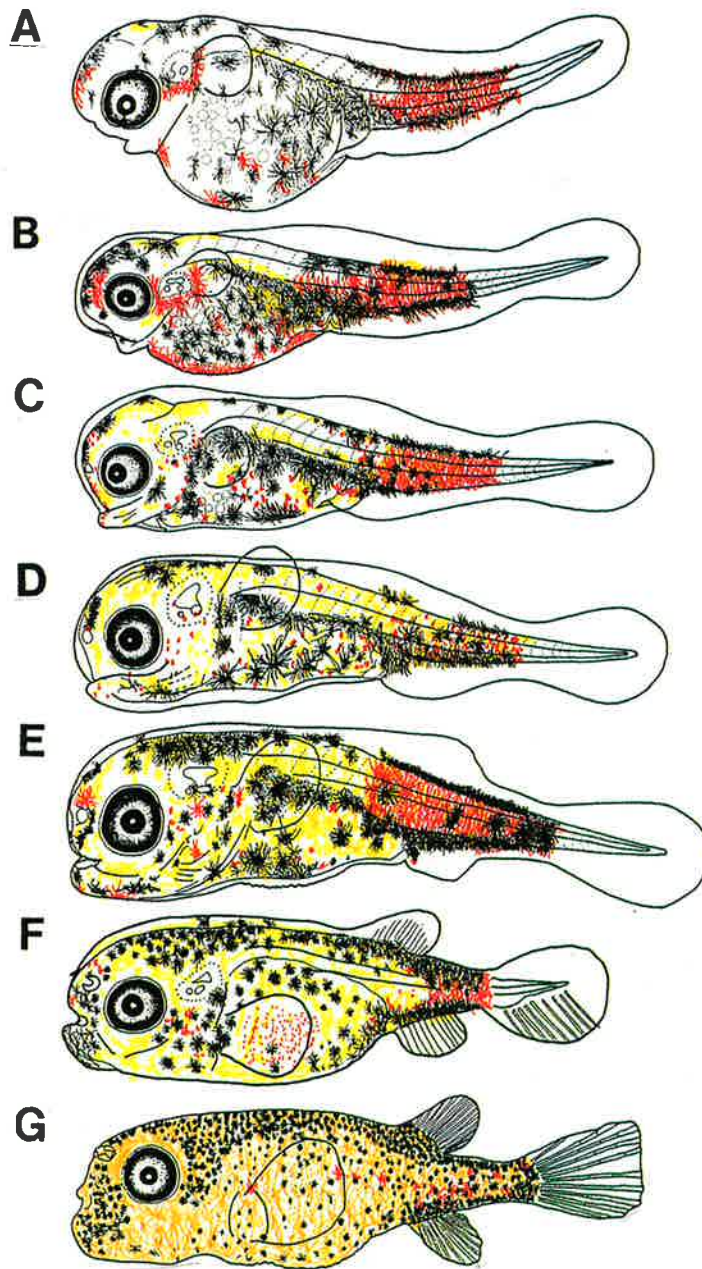


Fig. 4. Larvae and a juvenile of *Takifugu poecilonotus*. A, newly hatched larva, 3.00mm TL; B, 3-day-old prolarva, 3.26mm TL; C, 7-day-old postlarva, 3.55mm TL; D, 14-day-old postlarva, 3.88mm TL; E, 21-day-old postlarva, 4.62mm TL; F, 35-day-old postlarva, 7.90mm TL; G, 50-day-old juvenile, 10.51mm TL.

日齢14(Fig. 3D), 全長3.81mm(3.93 ± 0.09 mm, $n=8$)。肛門の位置が体の中央よりやや後方に移る。頭頂部から尾部背面, 腹壁及び尾部腹面の黒色素胞が顕著に現れる。耳囊の下方, 腹部及び尾部筋節上に赤色素胞が現れる。体のほぼ全面に黄色素胞が現れる。

日齢21(Fig. 3E), 全長5.47mm(5.52 ± 0.37 mm, $n=6$)。膜鰭が背鰭, 臀鰭及び尾鰭に分化する。頭頂部から尾部背面には連続した黒色素胞が密布する。

日齢35(Fig. 3F), 全長8.01mm(8.69 ± 0.90 mm, $n=5$)。背鰭及び臀鰭条数が各13, 9条数えられる。眼前部, 胴部背面及び尾部背腹両面に黒色素胞が密布する。

日齢50(Fig. 3G), 全長14.35mm(13.70 ± 0.45 mm, $n=6$)。背鰭及び臀鰭条数(背鰭13条, 臀鰭11条)が定数に達し, 稚魚期になる。眼前部及び体の背面に黒色素胞が発達する。体の全面に橙色素胞が分布し, 体は橙色に見える。

(4) コモンフグ(♀) × コモンフグ(♂)

ふ化直後(Fig. 4A), 全長3.00mm(3.09 ± 0.08 mm, $n=20$)。筋節数 $8+14 \sim 15=22 \sim 23$ (成魚の脊椎骨数 $8+13 \sim 14=21 \sim 22$)。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鰭の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。卵黄はやや楕円体で小油球が密に分布する。黒色素胞は, 腹部のほぼ全面, 尾部の背腹両面に多数散在し, 後頭部, 眼前部及び眼の後方にも現れる。眼前部, 耳囊の周り, 腹部及び尾部の筋節上には赤色素胞があり, 特に尾部においては密布する。頭頂部及び腹壁に黄色素胞が現れる。

日齢3(Fig. 4B), 全長3.26mm(3.17 ± 0.14 mm, $n=7$)。ほぼ開口する。卵黄はまだ残っている。眼前部, 腹部及び尾部, 特に腹壁の黒色素胞がふ化直後よりも顕著になる。赤色素胞は顕著に現れる。黄色素胞の分布が胴部背面, 尾部背面, 眼の後方及び胴部腹

面後方に広がる。

日齢7(Fig. 4C), 全長3.55mm(3.57 ± 0.08 mm, $n=11$)。卵黄はほとんど吸収されている。腹壁の黒色素胞及び尾部の赤色素胞が顕著である。頭部に黄色素胞が広く発現する。

日齢14(Fig. 4D), 全長3.88mm(3.85 ± 0.09 mm, $n=6$)。肛門の位置が体の中央より後方に移る。背面, 腹壁及び尾部腹面に黒色素胞が顕著に現れる。体のほぼ全面に黄色素胞が現れる。

日齢21(Fig. 4E), 全長4.62mm(4.87 ± 0.42 mm, $n=6$)。膜鰭が背鰭, 臀鰭及び尾鰭に分化し始める。頭胴部及び尾部背腹両面に黒色素胞が密布する。

日齢35(Fig. 4F), 全長7.90mm(7.21 ± 0.49 mm, $n=6$)。膜鰭が背鰭, 臀鰭及び尾鰭に分化し, 背鰭及び臀鰭条数を各12, 10条数える。胴部背面, 眼前部及び尾部背腹両面に黒色素胞が密布する。

日齢50(Fig. 4G), 全長10.51mm(10.00 ± 0.91 mm, $n=12$)。背鰭及び臀鰭条数(背鰭13, 臀鰭11条)が定数に達し, 稚魚期になる。眼前部及び体の背面に黒色素胞が発達する。体の全面に橙色素胞が分布し, 体は橙色に見える。

(5) コモンフグ(♀) × トラフグ(♂)

ふ化直後(Fig. 5A), 全長2.93mm(2.91 ± 0.07 mm, $n=10$)。筋節数 $8+16=24$ 。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鰭の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。卵黄はやや楕円体で小油球が密に分布する。黒色素胞は, 腹部のほぼ全面, 尾部の背腹両面に多数散在し, 眼前部, 後頭部及び耳囊の下方にも現れる。腹部, 眼前部, 耳囊の下方及び尾部の筋節上には赤色素胞があり, 特に尾部においては密布する。黄色素胞は, 胴部筋節上にある。

日齢3(Fig. 5B), 全長3.10mm(3.15 ± 0.15 mm, $n=12$)。ほぼ開口する。卵黄はまだ残っている。尾部の筋節上の黒色素胞はふ化直後よりも顕著になる。眼

前部，後頭部にも僅かながら黒色素胞が現れる。赤色素胞は眼前部，耳囊の下方，腹部及び尾部の筋節上に現れ，特に尾部においては密布する。黄色素は眼前部から後頭部にかけて，また眼の上縁に沿って現れ，腹節にもみられる。

日齢7 (Fig. 5C)，全長3.68mm(3.63±0.10mm, n=8)，すでに卵黄は吸収されている。眼前部から頭頂部及び後頭部にかけてと腹壁及び尾部の黒色素胞が顕著である。ただし，胴部背面には黒色素胞がない部分がある。赤色素胞は眼前部，耳囊下方，腹部及

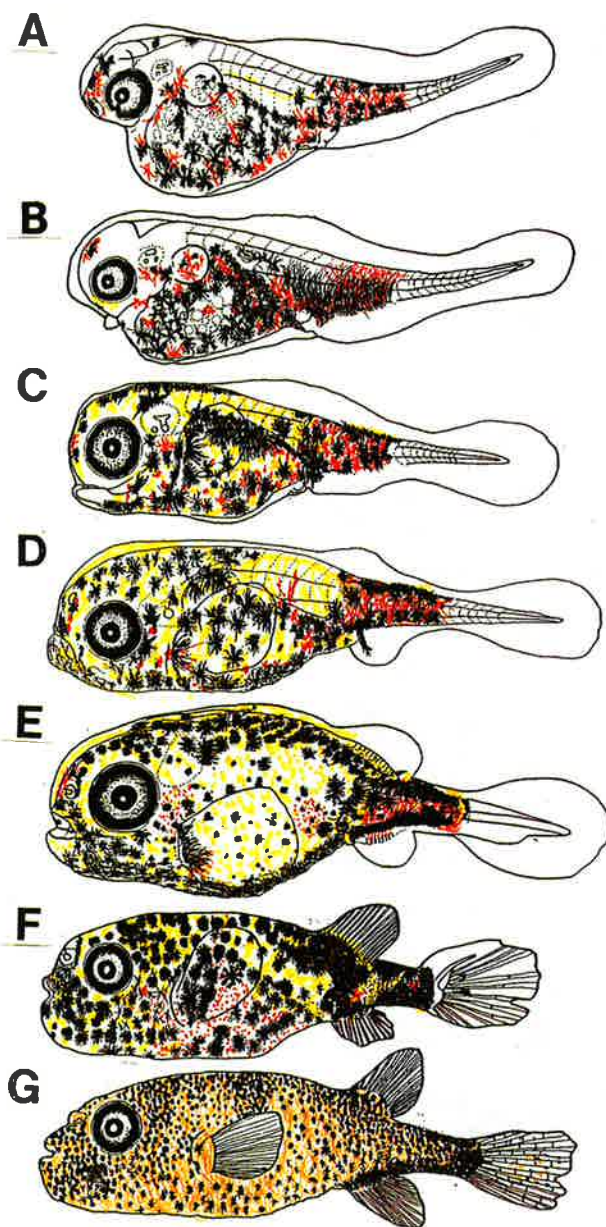


Fig. 5. Larvae and a juvenile of the hybrid between female *Takifugu poecilonotus* and male *T. rubripes*.

A, newly hatched larva, 2.93mm TL; B, 3-day-old prolarva, 3.10mm TL; C, 7-day-old postlarva, 3.68mm TL; D, 14-day-old postlarva, 4.66mm TL; E, 21-day-old postlarva, 5.95mm TL; F, 35-day-old postlarva, 9.47mm TL; G, 50-day-old juvenile, 20.03mm TL.

び尾部の筋節上に現れ、特に尾部においては密布する。黄色素胞は眼前部から後頭部、腹壁及び腹部に現れる。

日齢14(Fig. 5D), 全長4.66mm(4.37 ± 0.46 mm, $n=7$), 膜鰭が背鰭, 臀鰭及び尾鰭に分化し始める。

膜鰭前方の胴部背面及び筋節上を除き, 体のほぼ全面に黒色素胞が現れる。赤色素胞は眼前部, 眼の後方, 腹部及び尾部の筋節上, 特に尾部においては密布する。体のほぼ全面に黄色素胞が現れる。

日齢21(Fig. 5E), 全長5.95mm(5.85 ± 0.11 mm, $n=$

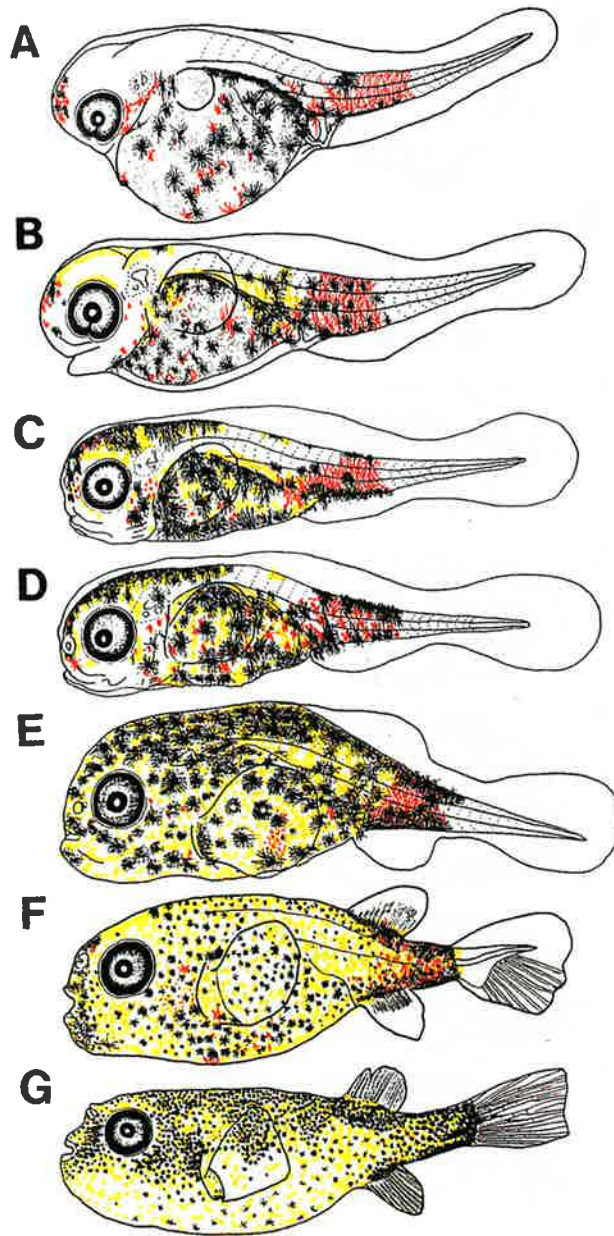


Fig. 6. Larvae and a juvenile of the hybrid between female *Takifugu rubripes* and male *T. poecilonotus*.

A, newly hatched larva, 3.16mm TL; B, 3-day-old prolarva, 3.40mm TL; C, 7 day old postlarva, 3.84mm TL; D, 14-day-old postlarva, 3.94mm TL; E, 21-day-old postlarva, 4.99mm TL; F, 35-day-old postlarva, 7.96mm TL; G, 50-day-old juvenile, 18.47mm TL.

6)。膜鰭が背鰭、臀鰭及び尾鰭に分化する。吻部から体の背腹両面に黒色素胞が連続して密布する。赤色素胞は眼前部、眼の後方及び尾柄部、特に尾部においては密布する。体のほぼ全面に黄色素胞が現れる。

日齢35(Fig. 5F), 全長9.47mm(9.02±0.42mm, n=7)。吻部、後頭部、背鰭及び臀鰭の基部及び尾柄部に黒色素胞が密布する。赤色素胞は腹部及び尾柄部にある。体のほぼ全面に黄色素胞がある。

日齢50(Fig. 5G), 全長20.03mm(19.32±1.51mm, n=5)。背鰭及び臀鰭条数(背鰭14条, 臀鰭13条)が定数に達し、稚魚期になる。吻部、眼の後方、背鰭及び臀鰭の基部から尾柄部に黒色素胞が発達する。体の全面に橙色素胞が分布し、体は橙色に見える。

(6) トラフグ(♀)×コモンフグ(♂)

ふ化直後(Fig. 6A), 全長3.16mm(3.06±0.12mm, n=22), 筋節数 8~9+15~16=23~25。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鰭の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。卵黄はやや楕円体で小油球が密に分布する。黒色素胞は、腹部のほぼ全面に散在し、腹壁、眼前部及び尾部背腹両面にも現れる。赤色素胞は眼前部、眼の後方、耳囊の下方、腹部及び尾部の筋節上にある。

日齢3(Fig. 6B), 全長3.40mm(3.35±0.13mm, n=20), ほぼ開口する。卵黄はまだ残っている。眼前部、後頭部及び腹部及び尾部、特に尾部の黒色素胞がふ化直後よりも顕著になる。赤色素胞は眼前部、耳囊下方、腹部及び尾部の筋節上に現れ、特に尾部においては密布する。黄色素胞の分布が眼の周り、頭部及び胴部に広がる。

日齢7(Fig. 6C), 全長3.84mm(3.72±0.07mm, n=10), すでに卵黄は吸収されている。眼前部から後頭部、胴部背面及び尾部の黒色素胞が顕著である。胸鰭後方から肛門にかけての胴部背面には黒色素胞が少ない。赤色素胞は眼前部、耳囊下方、腹部及び尾部

の筋節上に現れ、特に尾部においては密布する。頭部及び腹部に黄色素胞が広く発現する。

日齢14(Fig. 6D), 全長3.94mm(3.80±0.10mm, n=10), 胸鰭後方から肛門にかけての胴部背面には黒色素胞が少ない。眼前部から後頭部、胴部背面及び尾部の黒色素胞が顕著である。赤色素胞は眼前部、耳囊下方、腹部及び尾部の筋節上に現れ、特に尾部においては密布する。

日齢21(Fig. 6E), 全長4.99mm(5.02±0.61mm, n=17)。膜鰭が背鰭、臀鰭及び尾鰭に分化し始める。眼の下方から吻部、頭部背面に回り、尾柄部背面まで黒色素胞が連続して密布する。赤色素胞は腹部及び尾部の筋節上に認められ、特に尾部においては顕著である。体のほぼ全面に黄色素胞が発現する。

日齢35(Fig. 6F), 全長7.96mm(8.09±0.97mm, n=9)。膜鰭が背鰭、臀鰭及び尾鰭に分化する。背鰭及び臀鰭条数は各14, 12条を数える。体のほぼ全面に黒色素胞が分布する。特に吻部及び尾柄部背腹両面に黒色素胞が密布する。

日齢50(Fig. 6G), 全長18.47mm(16.64±1.79mm, n=10)。各鰭条数(背鰭15条, 臀鰭12条)が定数に達し、稚魚期になる。体のほぼ全面に黒色素胞が分布するが特に眼の後方及び背鰭、臀鰭基部及び尾柄部に黒色素胞が発達する。体の全面には、黄色素胞が分布する。

(7) トラフグ(♀)×トラフグ(♂)

ふ化直後(Fig. 7A), 全長2.88mm(2.87±0.08mm, n=20), 筋節数 9+15~16=24~25(成魚の脊椎骨数 9+14=22)。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鰭の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。卵黄はやや楕円体で小油球が密に分布する。黒色素胞は、腹部のほぼ全面に認められる。赤色素胞は眼前部、耳囊の下方、腹部及び腹壁に認められる。腹壁には黄色素胞が僅かに現れる。

日齢3 (Fig. 7B), 全長3.28mm(3.23 ± 0.12 mm, n=8), 開口する。卵黄はまだ残っている。眼前部, 後頭部及び腹部に黒色素胞が認められ, 腹部ではふ化直後よりも顕著になる。赤色素胞は眼前部, 耳嚢部及び腹部に認められる。黄色素胞は目の周り, 頭頂

部から後頭部, 腹部, 腹壁及び胴部背面に分布する。

日齢7 (Fig. 7C), 全長3.80mm(3.78 ± 0.09 mm, n=6), すでに卵黄は吸収されている。頭頂部及び胴部背面の黒色素胞が顕著である。黄色素胞は頭頂部, 胴部背面及び腹部に発現する。

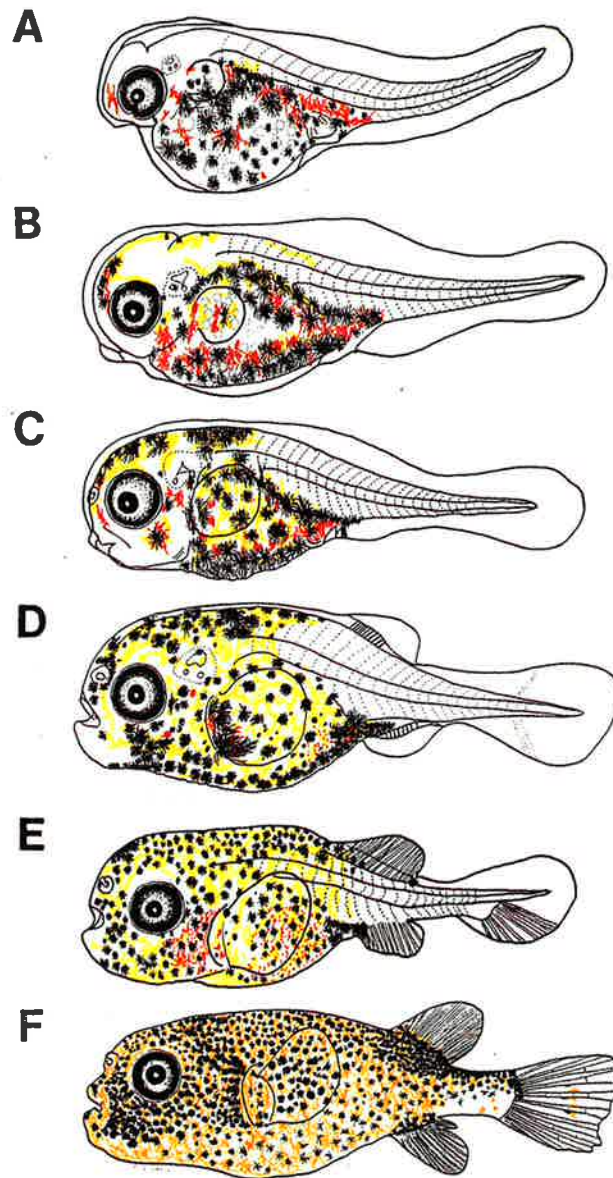


Fig. 7. Larvae and a juvenile of *Takifugu rubripes*.

A, newly hatched larva, 2.88mm TL; B, 3-day-old prolarva, 3.28mm TL; C, 7-day-old postlarva, 3.80mm TL; D, 14-day-old postlarva, 5.43mm TL; E, 21-day-old postlarva, 7.33mm TL; F, 35-day-old juvenile, 17.61mm TL.

日齢14(Fig. 7D), 全長5.43mm(5.15 ± 0.36 mm, $n=6$), 肛門の位置が体の中央よりやや後方に移る。膜鰭が背鰭, 臀鰭及び尾鰭に分化し, 鰭条数は背鰭1条, 臀鰭9条を数える。黒色素胞は背面では頭頂部から背鰭の手前, 腹面では眼の下方から臀鰭に分布

し, 尾部においては認められない。耳囊の下方, 鰓孔部及び肛門の周りに赤色素胞が僅かに現れる。黄色素胞は, 黒色素胞とほぼ同様の位置に分布する。

日齢21(Fig. 7E), 全長7.33mm(7.00 ± 0.75 mm, $n=8$)。背鰭及び臀鰭条数は各14, 11条現れる。背鰭及

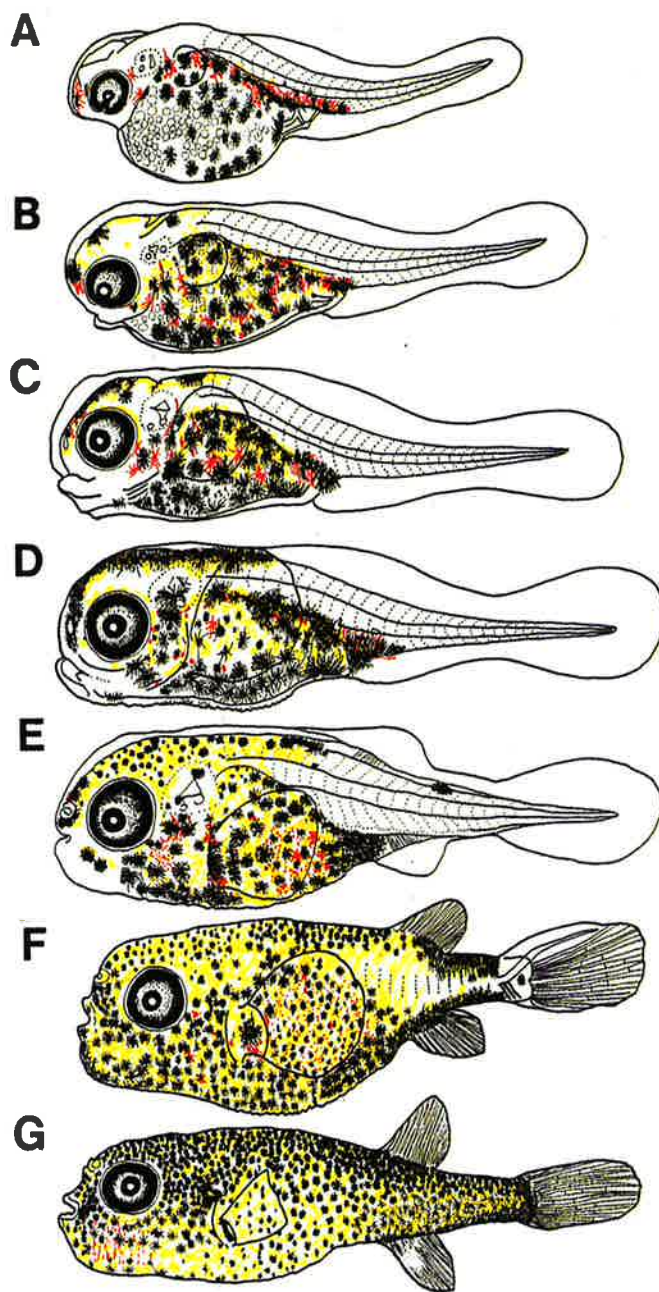


Fig. 8. Larvae and juveniles of the hybrid between female *Takifugu rubripes* and male *T. niphobles*. A, newly hatched larva, 2.85mm TL; B, 3-day-old prolarva, 3.18mm TL; C, 7-day-old postlarva, 3.49mm TL; D, 14-day-old postlarva, 3.74mm TL; E, 21-day-old postlarva, 5.21mm TL; F, 35-day-old juvenile, 8.63mm TL; G, 50-day-old juvenile, 17.43mm TL.

び臀鰭より前方のほぼ全面に黒色素胞が分布する。赤色素胞が腹部に現れる。黄色素胞は、黒色素胞とほぼ同様の位置に分布する。

日齢35(Fig. 7F), 全長17.61mm(15.08±1.45mm, n=6)。背鰭及び臀鰭条数は定数(背鰭18条, 臀鰭14条)に達する。体のほぼ全面に黒色素胞が分布するが、特に眼の下方及び背鰭基部に密布する。体の全面に橙色素胞が分布し、体は橙色に見える。

(8) トラフグ(♀)×クサフグ(♂)

ふ化直後(Fig. 8A), 全長2.85mm(2.82±0.04mm, n=23), 筋節数 9+15=24。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鰭の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。卵黄はやや楕円体で小油球が密に分布する。黒色素胞は、腹部のほぼ全面、腹壁及び眼前部に現れる。赤色素胞は眼前部、耳囊の下方及び腹壁に認められる。黄色素胞は腹壁に僅かに認められる。

日齢3(Fig. 8B), 全長3.18mm(3.15±0.08mm, n=10), ほぼ開口する。卵黄はまだ残っている。眼前部、頭頂部、後頭部及び腹部に黒色素胞が認められる。赤色素胞は眼前部、耳囊下方から腹部に現れる。黄色素胞が頭頂部から後頭部及び腹部のほぼ全面に認められる。

日齢7(Fig. 8C), 全長3.49mm(3.47±0.08mm, n=16), すでに卵黄は吸収されている。眼前部から頭頂部及び肛門付近の黒色素胞が顕著である。赤色素胞は眼前部、眼の後方、耳囊下方及び腹部に認められる。黄色素胞は眼前部から頭頂部、後頭部、眼の周り、胴部背面及び腹部に広く分布する。

日齢14(Fig. 8D), 全長3.74mm(3.73±0.16mm, n=20), 眼前部から胴部背面まで黒色素胞が密布する。耳囊、腹壁及び肛門周辺部の黒色素胞が顕著に現れる。赤色素胞は眼前部、眼の後方、耳囊下方及び腹部に認められる。黄色素胞は眼前部から頭頂部、後頭部、胴部背面、眼の周り及び腹部に広く発現す

る。

日齢21(Fig. 8E), 全長5.21mm(4.42±0.63mm, n=20)。肛門の位置が体の中央より後方に移る。膜鰭が背鰭、臀鰭及び尾鰭に分化し始める。背鰭後方の尾部背面に黒色素胞が現れる。各色素胞の分布は、尾部背面の黒色素胞を除き、体の背面では背鰭、腹面では肛門より前方に限られる。

日齢35(Fig. 8F), 全長8.63mm(8.24±1.40mm, n=20)。膜鰭が背鰭、臀鰭及び尾鰭に分化する。背鰭及び臀鰭条数を各13条数える。黒色素胞は体のほぼ全面に出現し、特に尾柄部背腹両面に密布する。赤色素胞は腹部、黄色素胞は体のほぼ全面に認められる。

日齢50(Fig. 8G), 全長17.43mm(15.43±1.87mm, n=13)。背鰭及び臀鰭条数(背鰭16条, 臀鰭12条)が定数に達し、稚魚期になる。眼前部及び体の背面、特に背鰭基部から尾部に黒色素胞が発達する。体の全面には、黄色素胞が分布する。

(9) クサフグ(♀)×トラフグ(♂)

ふ化直後(Fig. 9A), 全長2.06mm(2.21±0.10mm, n=8), 筋節数 8+15=23。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鰭の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。卵黄はやや楕円体で小油球が密に分布する。黒色素胞は、眼前部、眼の後方、肛門上方の筋節上及び腹部のほぼ全面に現れる。赤色素胞は黒色素胞とほぼ同様な部位に現れる。黄色素胞は眼前部にごく僅かに現れる。

日齢3(Fig. 9B), 全長2.55mm(2.54±0.09mm, n=8), ほぼ開口する。卵黄はほとんど吸収されている。黒色素胞は、眼前部、頭頂部、後頭部及び胴部背面に出現し、腹部ではふ化直後よりも顕著になる。赤色素胞は、眼前部、耳囊下方及び腹部に現れる。黄色素胞の分布が眼の周り、眼前部から胴部背面、腹部及び腹壁に広がる。

日齢7(Fig. 9C), 全長2.95mm(3.07±0.12mm, n=6), 卵黄は吸収されている。黒色素胞は、眼前部か

ら胴部背面と腹部に認められる。赤色素胞は腹部に僅かに認められる。頭部、胴部背面及び腹部に黄色色素胞が広く発現する。

日齢14(Fig. 9D), 全長3.82mm(3.76 ± 0.36 mm, $n=5$), 肛門の位置が体の中央より後方に移る。膜鰭

が背鰭, 臀鰭及び尾鰭に分化し始める。頭頂部, 後頭部及び胴部背面の黒色素胞が顕著に現れる。背鰭後端の尾部筋節上に黒色素胞が認められる。赤色素胞は耳嚢下方, 胸鰭基部及び肛門の近くに僅かに認められる。黄色色素胞は頭部, 腹部及び胴部背面に分

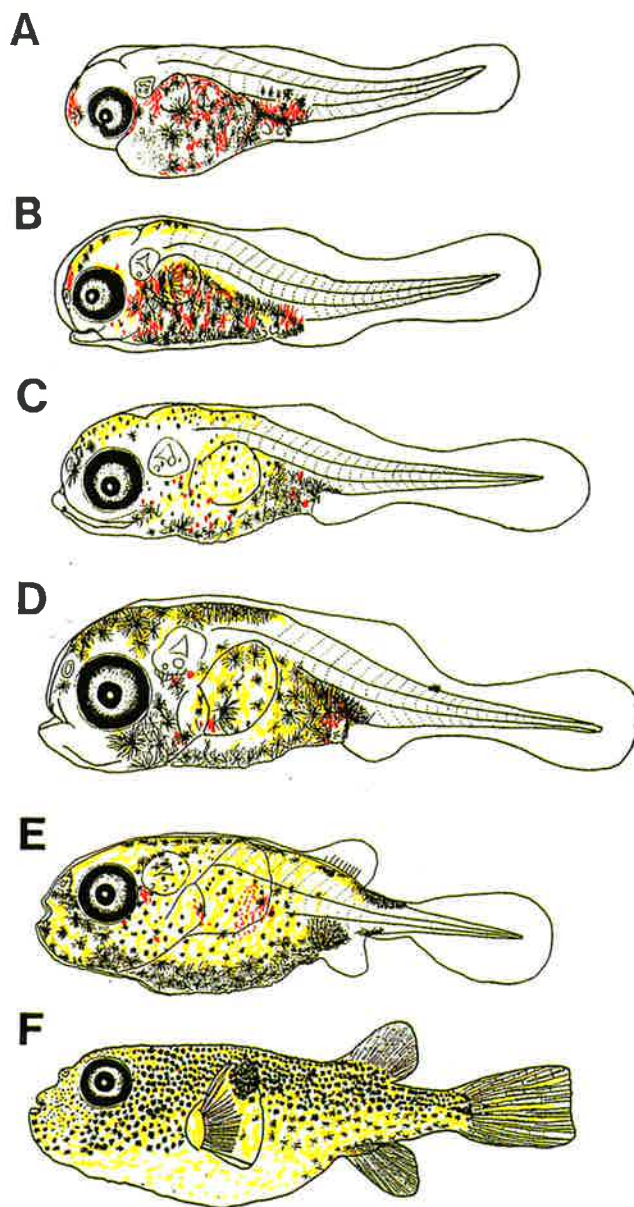


Fig. 9. Larvae and a juvenile of the hybrid between female *Takifugu niphobles* and male *T. rubripes*. A, newly hatched larva, 2.06mm TL; B, 3-day-old prolarva, 2.55mm TL; C, 7-day-old postlarva, 2.95mm TL; D, 14-day-old postlarva, 3.82mm TL; E, 21-day-old postlarva, 5.25mm TL; F, 35-day-old juvenile, 19.99mm TL.

布する。

日齢21(Fig. 9E), 全長5.25mm(5.39 ± 0.80 mm, $n=5$)。膜鰭が背鰭, 臀鰭及び尾鰭に分化する。黒色素胞は体の背面においては胴部背面から尾柄部, 腹面では吻部から尾柄部まで連続して分布する。赤色素胞は眼の後方及び腹部に僅かながら認められる。背鰭基部後端及び臀鰭より後部を除き, 体のほぼ全面に黄色素胞が発現する。

日齢35(Fig. 9F), 全長19.99mm(17.50 ± 2.05 mm, $n=5$)。稚魚期に達する。背鰭及び臀鰭条数は各16, 13条を数える。黒色素胞は体の腹面を除き, ほぼ全面に分布する。胸鰭後方に眼径程の大きさで黒色素胞が密布する。

(10) クサフグ(♀) × クサフグ(♂)

ふ化直後(Fig. 10A), 全長2.34mm(2.33 ± 0.04 mm, $n=8$), 筋節数 $8+15=23$ (成魚の脊椎骨数 $8+13=21$)。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鰭の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。卵黄はやや楕円体で小油球が密に分布する。黒色素胞は, 腹部のほぼ全面, 眼前部から後頭部及び耳囊の下方にも現れる。肛門後方の黒色素胞は顕著である。赤色素胞は, 眼前部, 耳囊の下方及び腹部に認められる。黄色素胞は, 腹壁, 頭頂部及び胴部背面に現れる。

日齢3(Fig. 10B), 全長2.64mm(2.54 ± 0.12 mm, $n=10$), 開口する。卵黄はほとんど吸収されている。眼前部から後頭部にかけて, 胴部背面及び腹部, 特に肛門後方の黒色素胞がふ化直後よりも顕著になる。赤色素胞は, 眼前部, 眼の後方, 耳囊の下方及び肛門上方に認められる。黄色素胞は眼前部から後頭部, 胴部背面及び腹部にかけて分布する。

日齢7(Fig. 10C), 全長2.85mm(2.86 ± 0.10 mm, $n=7$), 卵黄はすでに吸収されている。胴部背面の黒色素胞が顕著である。黄色素胞は, 頭頂部から胴部背面及び腹部に発現する。

日齢14(Fig. 10D), 全長3.48mm(3.14 ± 0.25 mm, $n=11$), 黒色素胞は眼前部から胴部背面にかけて及び腹部に分布し, 更に尾部背面にも僅かに認められる。赤色素胞は耳囊の下方及び腹部に現れる。黄色素胞は眼前部から後頭部, 胴部背面及び腹部にかけて分布する。

日齢21(Fig. 10E), 全長4.54mm(4.46 ± 0.35 mm, $n=5$)。膜鰭が背鰭, 臀鰭及び尾鰭に分化する。黒色素胞は体の背面においては頭頂部から尾部にかけて, 腹面では吻部から尾部にかけてほぼ連続して分布し, 特に尾柄部では密布する。

日齢35(Fig. 10F), 全長15.01mm(12.27 ± 2.33 mm, $n=5$)。背鰭及び臀鰭条数(背鰭14条, 臀鰭12条)が定数に達し, 稚魚期になる。黒色素胞は, 吻部から体の背面, 尾柄部に広く分布し, 特に胸鰭後方に眼径ほどの大きさで円状に密布する。黄色素胞は体の腹面を除き, ほぼ全面に分布する。

(11) コモンフグ(♀) × シマフグ(♂)

ふ化直後(Fig. 11A), 全長2.87mm(2.93 ± 0.08 mm, $n=20$), 筋節数 $8+15 \sim 16=23 \sim 24$ 。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鰭の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。卵黄はやや楕円体で小油球が密に分布する。黒色素胞は, 腹部のほぼ全面, 尾部の背腹両面に多数散在し, 眼前部及び眼の後方にも認められる。眼前部, 耳囊の下方, 腹部及び尾部の筋節上には赤色素胞があり, 特に尾部においては密布する。黄色素胞は眼前部及び腹壁に認められる。

日齢3(Fig. 11B), 全長3.21mm(3.25 ± 0.05 mm, $n=5$), ほぼ開口する。卵黄はまだ僅かに残っている。黒色素胞は眼前部, 頭頂部から胴部背面, 腹部及び尾部に分布する。赤色素胞は尾部に顕著に認められる。黄色素胞は眼前部から胴部背面にかけて, 眼の下方, 腹部及び腹部筋節上に広がる。

日齢7(Fig. 11C), 全長3.50mm(3.49 ± 0.02 mm,

n=6), 卵黄はすでに吸収されている。黒色素胞は眼前部から胴部背面に連続して分布する。尾部の赤色素胞が顕著に認められる。黄色素胞は頭部, 胴部背面及び腹部に広く分布する。

日齢14(Fig. 11D), 全長4.14mm(3.88 ± 0.25 mm,

n=6), 黒色素胞は体の背面においては頭頂部から尾部, 腹面においては吻部から尾部まで連続して密布する。肛門の位置が体の中央よりやや後方に移る。赤色素胞は眼の後方及び尾部に顕著に認められる。

黄色素胞は, 胴部の筋節部を除きほぼ全面に分布す

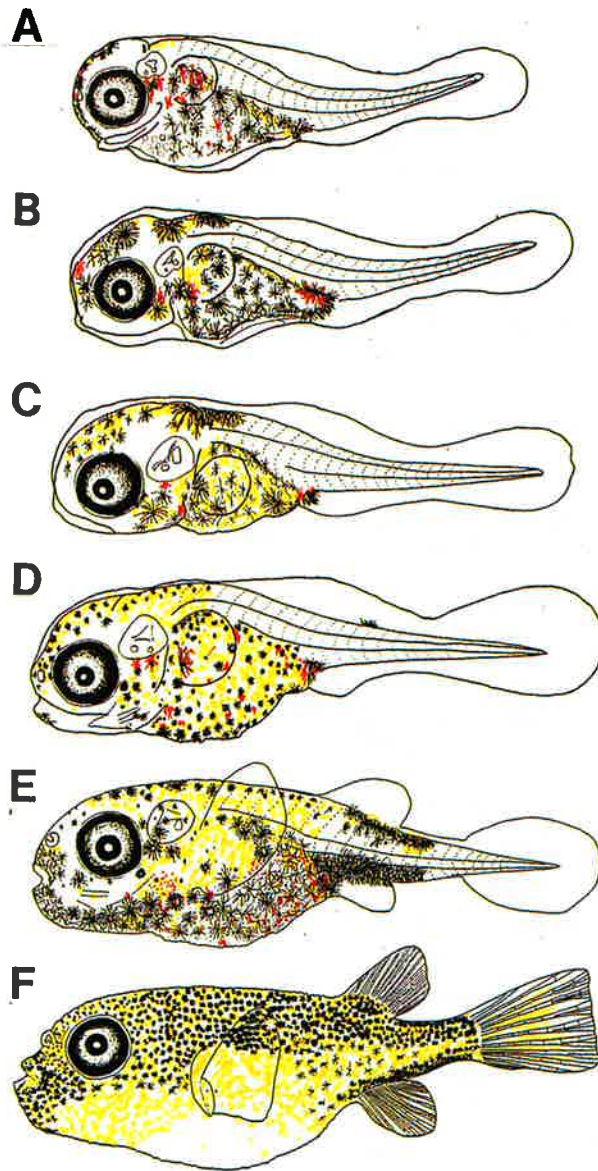


Fig. 10. Larvae and a juvenile of *Takifugu niphobles*.

A, newly hatched larva, 2.34mm TL; B, 3-day-old prolarva, 2.64mm TL; C, 7-day-old postlarva, 2.85mm TL; D, 14-day-old postlarva, 3.48mm TL; E, 21-day-old postlarva, 4.54mm TL; F, 35-day-old juvenile, 15.01mm TL.

る。

日齡21(Fig. 11E), 全長4.61mm(4.80 ± 0.20 mm, $n=6$)。膜鰭が背鰭, 臀鰭及び尾鰭に分化する。黒色素胞及び赤色素胞は, 肛門上方から尾部にかけて密布する。黄色素胞は体のほぼ全面に分布する。

日齡35(Fig. 11F), 全長7.76mm(7.66 ± 0.42 mm, $n=6$)。背鰭及び臀鰭条数が各14, 12条に達し, ほぼ稚魚期になる。胴部背面, 眼前部及び尾部背腹両面に黒色素胞が密布する。この期以降は白点病で飼育魚が全滅したため観察できなかった。

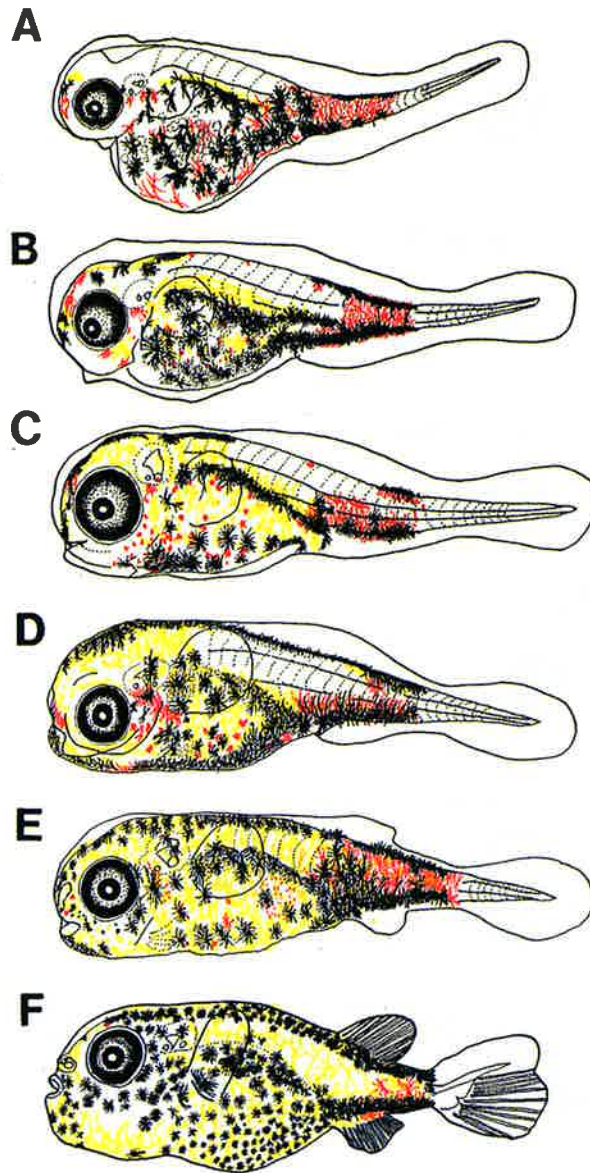


Fig. 11. Larvae of the hybrid between female *Takifugu poecilonotus* and male *T. xanthopterus*. A, newly hatched larva, 2.87mm TL; B, 3-day-old prolarva, 3.21mm TL; C, 7-day-old postlarva, 3.50mm TL; D, 14-day-old postlarva, 4.14mm TL; E, 21 day-old-postlarva, 4.61mm TL; F, 35-day-old postlarva, 7.76mm TL.

(12) シマフグ (♀) × コモンフグ (♂)

ふ化直後 (Fig. 12A), 全長 2.59mm (2.62 ± 0.06 mm, $n=10$), 筋節数 $8+15 \sim 16=23 \sim 24$ 。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鱗の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。卵黄

はやや楕円体で小油球が密に分布する。黒色素胞は、腹部のほぼ全面、尾部の背腹両面に散在し、眼前部、頭頂部及び耳嚢後方にも認められる。赤色素胞は、眼前部、耳嚢後方、腹部及び尾部の筋節上に分布する。黄色素胞は腹壁及び尾部に認められる。

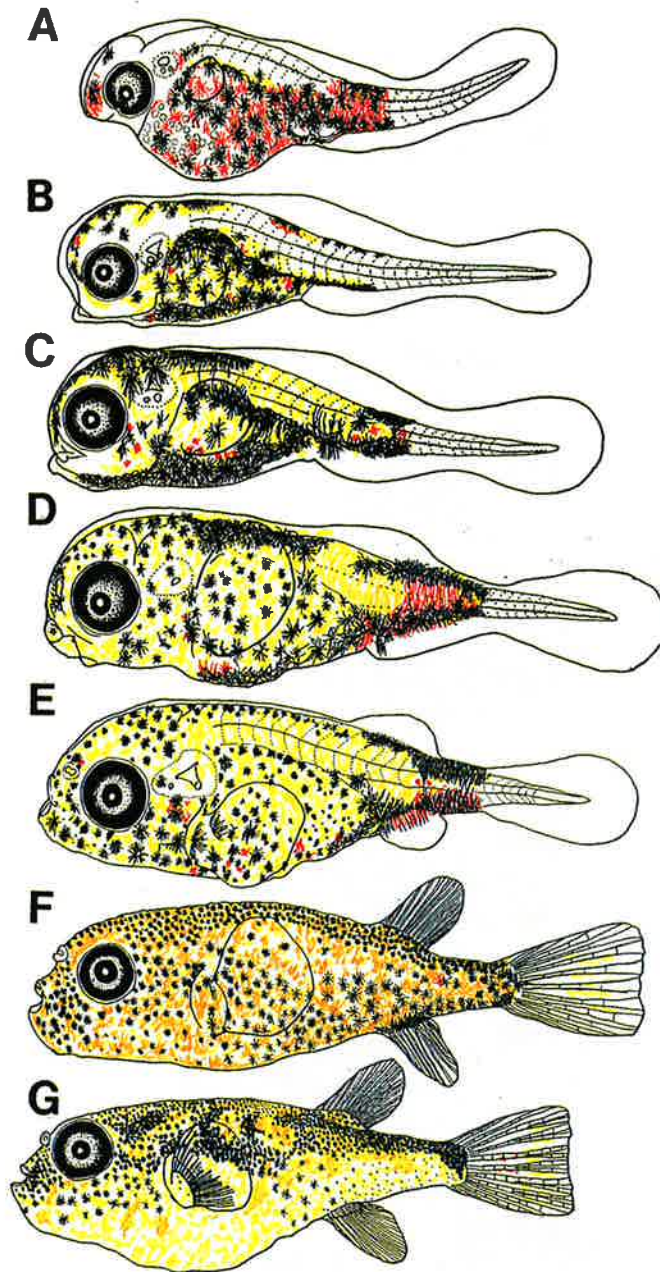


Fig. 12. Larvae and juveniles of the hybrid between female *Takifugu xanthopterus* and male *T. poecilonotus*.

A, newly hatched larva, 2.59mm TL; B, 3-day-old prolarva, 3.25mm TL; C, 7-day-old postlarva, 3.44mm TL; D, 14-day-old postlarva, 3.82mm TL; E, 21-day-old postlarva, 5.06mm TL; F, 35-day-old juvenile, 14.01mm TL; G, 50-day-old juvenile, 24.78mm TL.

日齢3 (Fig. 12B), 全長3.25mm(3.20 ± 0.06 mm, $n=12$), ほぼ開口する。卵黄はごく僅かに残っている。黒色素胞は, 眼前部, 頭頂部, 後頭部及び胴部背面, 腹部及び尾部に認められる。赤色素胞は眼前部, 胴部背面及び腹部に僅かに認められる。黄色素

胞は眼の周りから耳囊, 眼前部から胴部背面, 腹部及び尾部腹面に広がる。

日齢7 (Fig. 12C), 全長3.44mm(3.42 ± 0.11 mm, $n=13$), 卵黄はすでに吸収されている。頭頂部から胴部背面及び腹面の黒色素胞が顕著である。胸鰭後

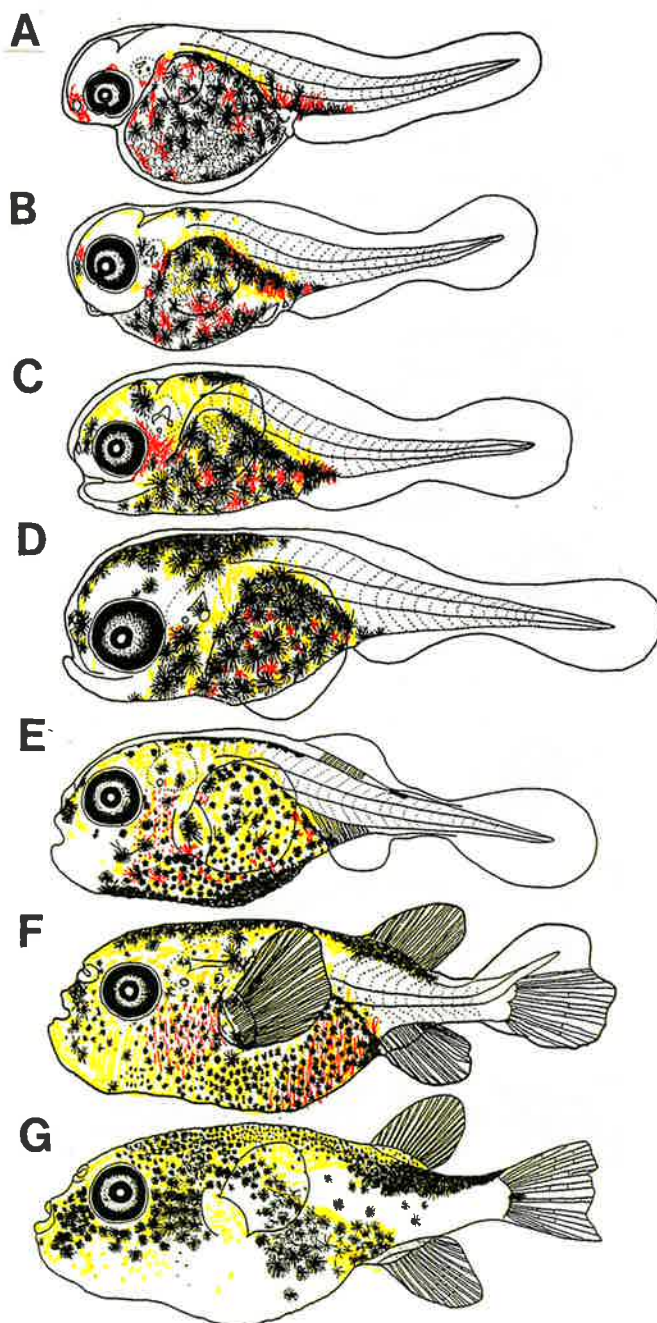


Fig. 13. Larvae and a juvenile of *Takifugu xanthopterus*.
A, newly hatched larva, 2.58mm TL; B, 3-day-old prolarva, 2.87mm TL; C, 7-day-old postlarva, 3.20mm TL; D, 14-day-old postlarva, 3.46mm TL; E, 21-day-old postlarva, 4.68mm TL; F, 35-day-old postlarva, 7.39mm TL; G, 50-day-old juvenile, 13.89mm TL.

方から肛門にかけて胴部背面には黒色素胞は認められない。赤色素胞は眼の後方，腹部及び尾部に僅かに認められる。黄色素胞は体のほぼ全面に分布する。

日齢14(Fig. 12D)，全長3.82mm(3.79±0.46mm, n=11)。肛門の位置が体の中央より後方に移る。黒色素胞は胴部背面及び尾部で顕著に認められる。赤色素胞は尾部に密布する。黄色素胞は体のほぼ全面に分布する。

日齢21(Fig. 12E)，全長5.06mm(5.38±0.77mm, n=9)。膜鰭が背鰭，臀鰭及び尾鰭に分化する。黒色素胞は体のほぼ全面に分布し，特に尾柄部に密布する。赤色素胞は尾柄部及び臀鰭基部に顕著に認められる。体のほぼ全面に黄色素胞が分布する。

日齢35(Fig. 12F)，全長14.01mm(12.56±1.40mm, n=5)。背鰭及び臀鰭条数(背鰭14条，臀鰭12条)が定数に達し，稚魚期になる。体のほぼ全面に黒色素胞及び橙色素胞が分布する。

日齢50(Fig. 12G)，全長24.78mm(20.08±2.77mm, n=5)。黒色素胞は吻部，胸鰭後方，背鰭基部及び尾柄部背面に発達する。体の全面に橙色素胞及び黄色素胞が分布する。

(13) シマフグ(♀)×シマフグ(♂)

ふ化直後(Fig. 13A)，全長2.58mm(2.62±0.06mm, n=20)，筋節数 8+15~16=23~24(成魚の脊椎骨数 8+13=21)。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鰭の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。卵黄はやや楕円体で小油球が密に分布する。黒色素胞は，腹部のほぼ全面，尾部の腹面に多数散在する。赤色素胞は眼前部，腹部及び尾部の腹面に多数散在する。黄色素胞は腹壁に分布する。

日齢3(Fig. 13B)，全長2.87mm(2.93±0.05mm, n=21)，ほぼ開口する。卵黄はまだ残っている。黒色素胞は眼前部，耳嚢上方，胴部背面及び腹部に認められる。赤色素胞は眼前部及び腹部に認められる。

黄色素胞は眼前部から胴部背面，腹壁及び腹部に広がる。

日齢7(Fig. 13C)，全長3.20mm(3.12±0.09mm, n=20)，卵黄はごく僅かに残っている。後頭部及び胴部背面の黒色素胞が顕著に認められる。赤色素胞は眼の後方及び腹部に顕著に認められる。黄色素胞は体の背面では胸鰭より前方，腹面では肛門より前方に広がる。

日齢14(Fig. 13D)，全長3.46mm(3.56±0.18mm, n=20)，黒色素胞は，頭頂部から胴部背面，眼の後方及び腹部に密布する。腹部に赤色素胞が分布する。黄色素胞は体の背面では胸鰭より前方，腹面では肛門より前方に広がる。

日齢21(Fig. 13E)，全長4.68mm(4.04±0.48mm, n=21)。膜鰭が背鰭，臀鰭及び尾鰭に分化する。黒色素胞は眼前部及び体の腹面に密布する。

日齢35(Fig. 13F)，全長7.39mm(7.38±0.57mm, n=26)。背鰭及び臀鰭条数(背鰭15~16条，臀鰭13条)が定数に達し，稚魚期になる。黒色素胞は，頭頂部から背鰭基部まで連続して分布する。赤色素胞は腹部に認められる。黄色素胞は背鰭，臀鰭基部より前方に広く分布する。

日齢50(Fig. 13G)，全長13.89mm(10.55±1.37mm, n=23)。稚魚期。黒色素胞は，眼前部，眼の後方，胸鰭下方及び背鰭基部から尾柄部にかけて発達する。

(14) シマフグ(♀)×トラフグ(♂)

ふ化直後(Fig. 14A)，全長2.80mm(2.78±0.08mm, n=23)，筋節数 8+15~16=23~24。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鰭の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。卵黄はやや楕円体で小油球が密に分布する。黒色素胞は，眼前部，腹部のほぼ全面及び尾部の腹面に僅かに散在する。赤色素胞は眼前部，腹部及び尾部の肛門上方に認められる。黄色素胞は眼前部及び腹壁に分布する。

日齢3 (Fig. 14B), 全長3.00mm(2.96 ± 0.07 mm, $n=22$), ほぼ開口する。卵黄はまだ残っている。黒色素胞は, 眼前部, 胴部背面, 耳囊下方, 腹部及び尾部腹面に認められる。赤色素胞は, 眼前部, 眼の後方, 腹部及び尾部腹面に認められる。黄色素胞は

眼前部から胴部背面にかけて, 眼の後方, 腹壁及び腹部に分布する。

日齢7 (Fig. 14C), 全長3.26mm(3.23 ± 0.07 mm, $n=20$), 卵黄はすでに吸収されている。黒色素胞は眼前部から胴部背面に密布し, 眼の後方から腹部に

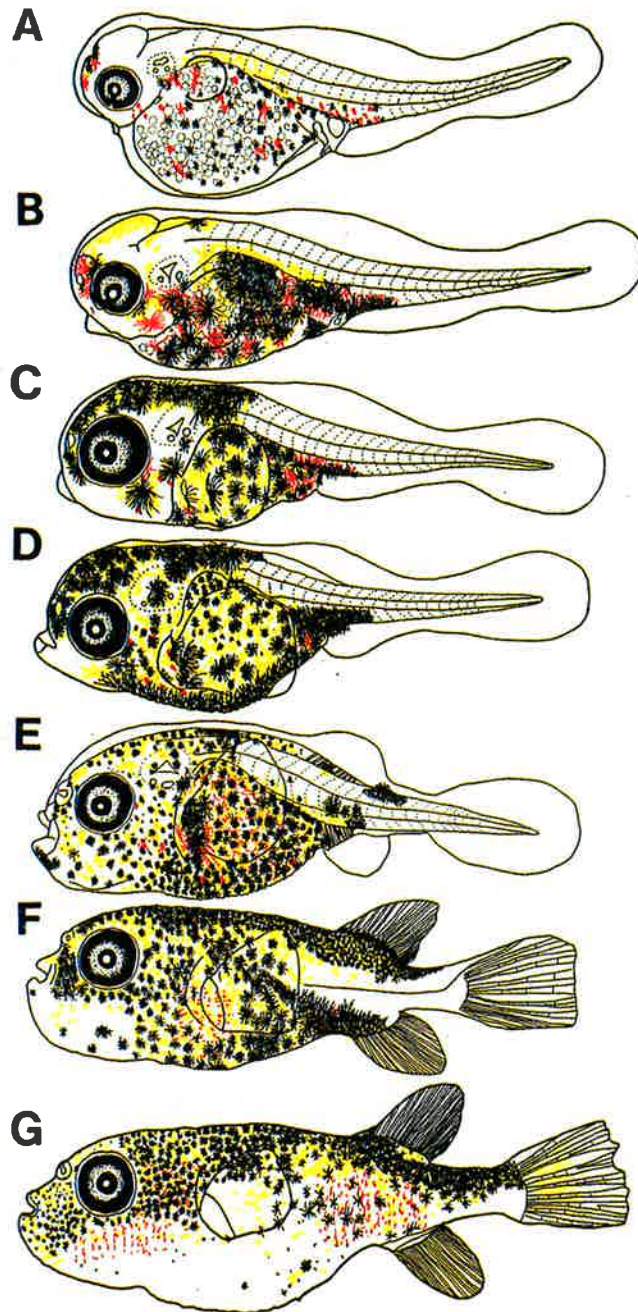


Fig. 14. Larvae and juveniles of the hybrid between female *Takifugu xanthopterus* and male *T. rubripes*.

A, newly hatched larva, 2.80mm TL; B, 3-day-old prolarva, 3.00mm TL; C, 7-day-old postlarva, 3.26mm TL; D, 14-day-old postlarva, 4.07mm TL; E, 21-day-old postlarva, 5.43mm TL; F, 35-day-old juvenile, 11.95mm TL; G, 50-day-old juvenile, 18.47mm TL.

分布する。赤色素胞は肛門上方に顕著に認められる。黄色色素胞は黒色素胞の分布とほぼ一致する。

日齢14(Fig. 14D), 全長4.07mm(3.98±0.33mm, n=30), 肛門の位置が体の中央より後方に移る。黒色素胞は、体の腹面において眼下方から尾部まで連続して分布する。赤色素胞は肛門上方に認められる。黄色色素胞は黒色素胞の分布とほぼ一致する。

日齢21(Fig. 14E), 全長5.43mm(5.38±0.64mm, n=22)。膜鰭が背鰭, 臀鰭及び尾鰭に分化する。背鰭基部及び後端の筋節上に黒色素胞が現れる。

日齢35(Fig. 14F), 全長11.95mm(10.42±1.12mm, n=24)。背鰭及び臀鰭条数が各16, 14~15条に達し, 稚魚期になる。体の背面においては眼前部から尾柄部まで黒色素胞が連続して分布し, 特に背鰭基部及び腹部肛門付近では密布する。赤色素胞は肛門上方及び腹部に僅かに認められる。黄色色素胞は黒色素胞の分布とほぼ一致する。

日齢50(Fig. 14G), 全長18.47mm(16.76±1.83mm, n=24)。稚魚期。眼前部から体の背面に黒色素胞が発達し, 特に背鰭基部から尾柄部背面にかけて密布する。赤色素胞は眼の後方及び下方, 肛門の上方に広く分布する。黄色色素胞は, 体の腹面を除きほぼ全面に分布する。

(15) シマフグ(♀) × ナシフグ(♂)

ふ化直後(Fig. 15A), 全長2.76mm(2.78±0.06mm, n=14), 筋節数 8+16=24 (成魚の脊椎骨数 8+13=21)。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鰭の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。卵黄はほぼ円形で小油球が密に分布する。黒色素胞は, 腹部のほぼ全面, 尾部の腹面に散在し, 眼前部にも認められる。赤色素胞は, 眼前部, 腹部及び尾部の筋節上に認められる。黄色色素胞は眼前部及び腹壁に分布する。

日齢3(Fig. 15B), 全長2.94mm(2.95±0.06mm, n=9), 開口する。卵黄はまだ残っている。黒色素胞

が胴部背面にも認められる。赤色素胞は耳嚢下方, 腹部及び尾部筋節上に認められる。黄色色素胞は眼前部から後頭部にかけて, 胴部背面, 耳嚢下方及び腹部に広がる。

日齢7(Fig. 15C), 全長3.33mm(3.28±0.05mm, n=16), 卵黄はすでに吸収されている。黒色素胞は後頭部から胴部背面にかけて顕著に分布する。腹部に赤色素胞が顕著に認められる。黄色色素胞は頭部及び腹部に広く分布する。

日齢14(Fig. 15D), 全長4.01mm(3.77±0.33mm, n=10), 膜鰭が背鰭, 臀鰭及び尾鰭に分化し始める。赤色素胞は腹部及び肛門の近くに僅かに認められる。黄色色素胞は, 肛門より前方にほぼ一様に分布する。

日齢21(Fig. 15E), 全長5.22mm(4.50±0.66mm, n=14)。膜鰭が背鰭, 臀鰭及び尾鰭に分化する。黒色素胞は, 体の背面では吻部から背鰭基部直前, 腹面では吻部から臀鰭基部直前まで連続して分布する。胸鰭基部には大きな黒色素胞が認められる。赤色素胞は眼の後方, 腹部及び後頭部に認められる。黄色色素胞は黒色素胞の分布とほぼ一致する。

日齢35(Fig. 15F), 全長10.52mm(9.83±1.03mm, n=6)。背鰭及び臀鰭条数(背鰭14~15条, 臀鰭12条)が定数に達し, 稚魚期になる。黒色素胞は体のほぼ全面に分布するが, 背鰭及び臀鰭基部に密布する。赤色素胞は腹部に認められる。黄色色素胞は黒色素胞の分布とほぼ一致する。

日齢50(Fig. 15G), 全長18.08mm(16.50±1.48mm, n=6)。稚魚期。黒色素胞は, 体のほぼ全面に分布し, 尾柄部背腹両面に顕著に認められる。体の全面には, 黄色色素胞が分布する。

(16) シマフグ(♀) × マフグ(♂)

ふ化直後(Fig. 16A), 全長2.76mm(2.69±0.07mm, n=15), 筋節数 8+15~16=23~24。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鰭の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。卵黄

はやや楕円形で小油球が密に分布する。黒色素胞は、腹部のほぼ全面、尾部の背腹両面に多数散在し、眼前部にも認められる。赤色素胞は眼前部、眼の上方、腹部及び尾部の筋節上に認められる。腹壁に黄色素胞が分布する。

日齢3 (Fig. 16B), 全長2.80mm(2.82 ± 0.07 mm, $n=12$), 開口する。卵黄はまだ残っている。黒色素胞は、眼前部、胴部背面、腹部及び尾部筋節上に認められる。赤色素胞は耳嚢下方及び肛門上方に僅かに認められる。黄色素胞は眼前部から胴部背面及び

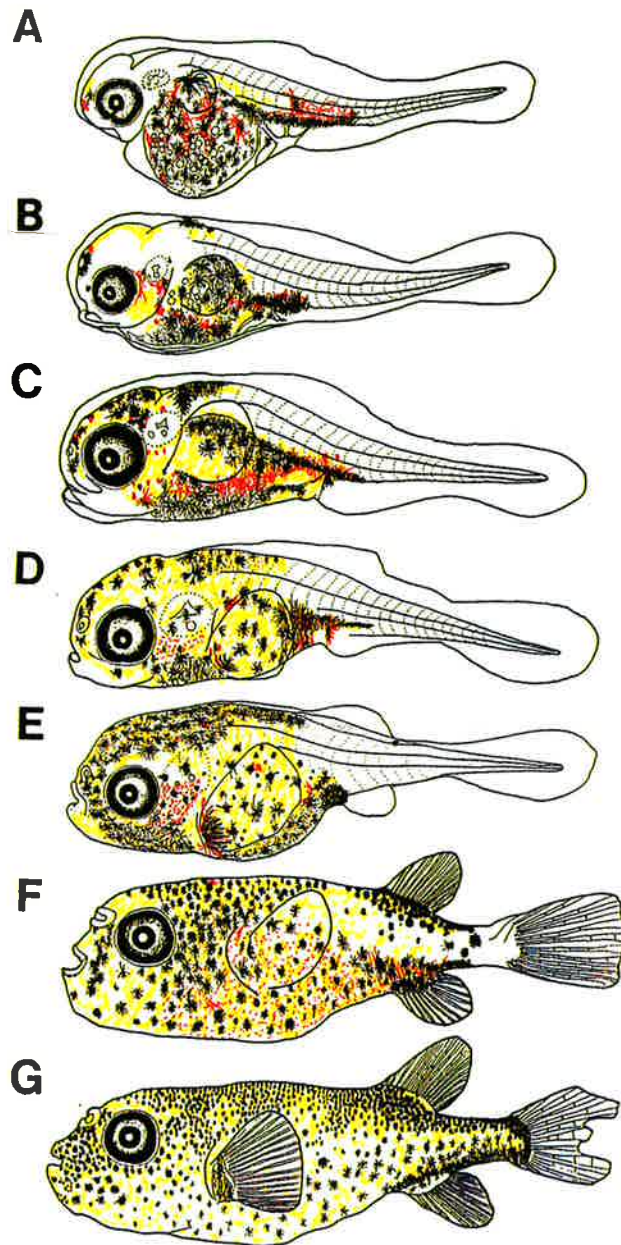


Fig. 15. Larvae and juveniles of the hybrid between female *Takifugu xanthopterus* and male *T. radiatus*.

A, newly hatched larva, 2.76mm TL; B, 3-day-old prolarva, 2.94mm TL; C, 7-day-old postlarva, 3.33mm TL; D, 14-day-old postlarva, 4.01mm TL; E, 21-day-old postlarva, 5.22mm TL; F, 35-day-old juvenile, 10.52mm TL; G, 50-day-old juvenile, 18.08mm TL.

腹壁から腹部に広く分布する。

日齢7 (Fig. 16C), 全長3.32mm(3.32 ± 0.05 mm, $n=11$), 卵黄はすでに吸収されている。後頭部, 胴部背面, 腹部及び尾部腹面に黒色素胞が顕著に認められる。赤色素胞は眼の後方及び腹部に認められる。

肛門から前方の体のほぼ全面に黄色素胞が広く分布する。

日齢14 (Fig. 16D), 全長4.14mm(4.29 ± 0.19 mm, $n=10$), 肛門の位置が体の中央よりやや後方に移る。尾部の背腹両面に黒色素胞が密布する。赤色素胞は

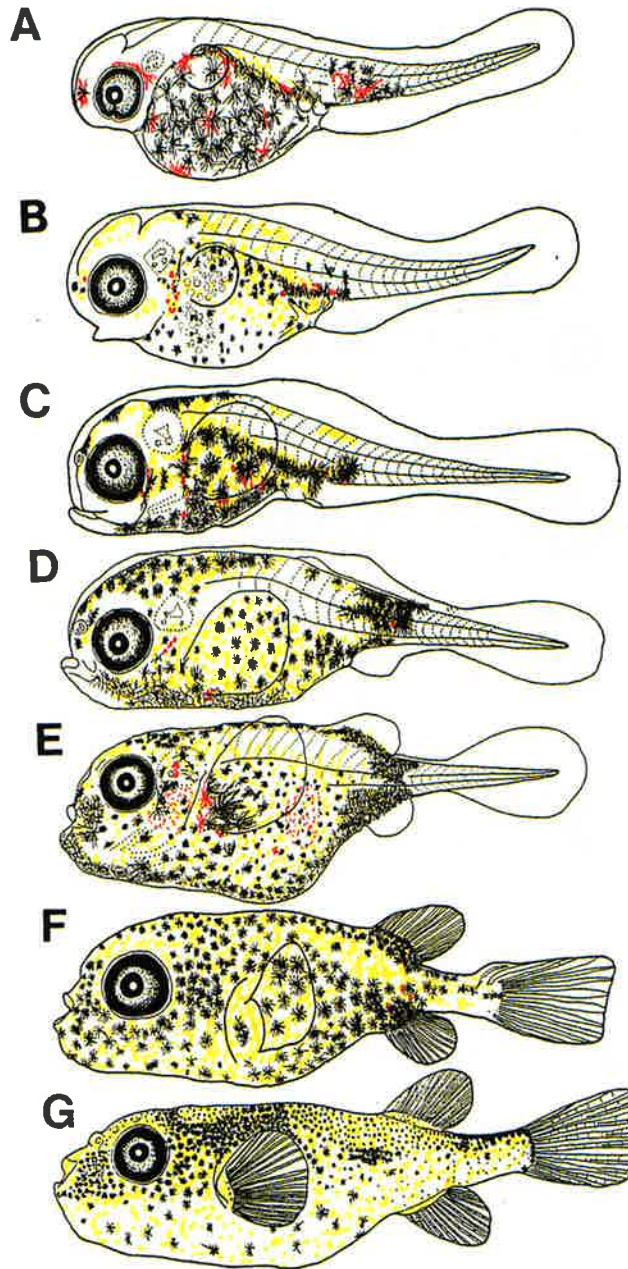


Fig. 16. Larvae and juveniles of the hybrid between female *Takifugu xanthopterus* and male *T. porphyreus*. A, newly hatched larva, 2.76mm TL; B, 3-day-old prolarva, 2.80mm TL; C, 7-day-old postlarva, 3.32mm TL; D, 14-day-old postlarva, 4.14mm TL; E, 21-day-old postlarva, 5.29mm TL; F, 35-day-old juvenile, 8.75mm TL; G, 50-day-old juvenile, 21.06mm TL.

耳囊の下方，腹部及び尾部筋節上に僅かに認められる。黄色素胞は黒色素胞の分布とほぼ一致する。

日齢21(Fig. 16E)，全長5.29mm(5.28 ± 0.54 mm, $n=7$)。膜鰭が背鰭，臀鰭及び尾鰭に分化する。黒色素胞は背面では頭頂部から背鰭基部後端，腹面では

吻部から臀鰭基部後端まで連続して分布し，胸鰭基部及び尾部では密布する。

日齢35(Fig. 16F)，全長8.75mm(7.97 ± 0.70 mm, $n=5$)。背鰭及び臀鰭(背鰭16条，臀鰭14条)が定数に達し，稚魚期になる。黒色素胞は体のほぼ全面に

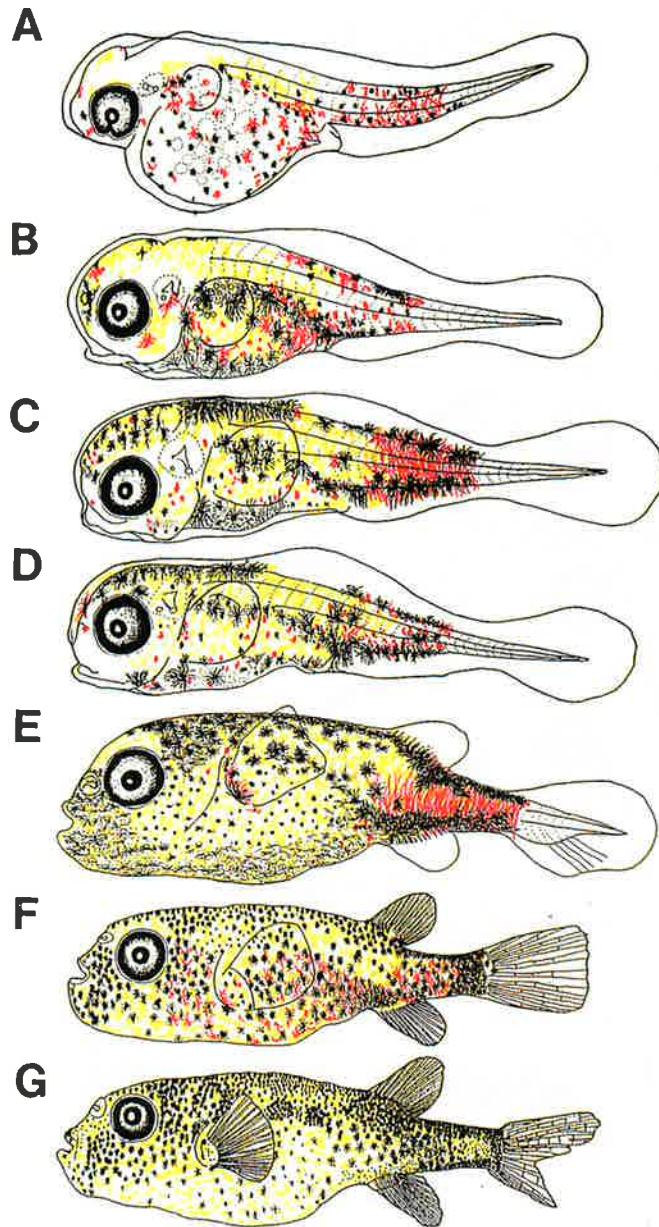


Fig. 17. Larvae and juveniles of the hybrid between female *Takifugu poecilonotus* and male *T. radiatus*.

A, newly hatched larva, 2.83mm TL; B, 3-day-old prolarva, 3.18mm TL; C, 7-day-old postlarva, 3.65mm TL; D, 14-day-old postlarva, 3.60mm TL; E, 21-day-old postlarva, 5.76mm TL; F, 35-day-old juvenile, 11.45mm TL; G, 50-day-old juvenile, 23.24mm TL.

分布し、特に背鰭及び臀鰭基部、眼の後方に密布する。黄色素胞は黒色素胞の分布とほぼ一致する。

日齢50(Fig. 16G), 全長21.06mm(19.39±1.96mm, n=6)。稚魚期。黒色素胞は体のほぼ全面に分布するが、胸鰭上方及び尾柄部背面に密布する。黄色素胞は、体の全面に分布する。

(17) コモンフグ(♀) × ナシフグ(♂)

ふ化直後(Fig. 17A), 全長2.83mm(3.07±0.08mm, n=16), 筋節数 8+16=24。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鰭の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。卵黄はやや楕円形で小油球が密に分布する。黒色素胞は、腹部のほぼ全面、尾部の背腹両面に散在し、眼前部、耳囊後方及び胴部筋節上に僅かに認められる。赤色素胞は眼前部、耳囊の後方、眼の下方、腹部及び尾部筋節上にあり、特に尾部においては密布する。黄色素胞が頭頂部、耳囊後方、胴部筋節上及び腹壁に分布する。

日齢3(Fig. 17B), 全長3.18mm(3.35±0.07mm, n=17), ほぼ開口する。卵黄は僅かに認められる。腹部及び腹壁の黒色素胞が顕著に現れ、眼前部、後頭部、胴部背面及び尾部背腹両面にも僅かに認められる。赤色素胞は眼前部、耳囊下方、腹部及び尾部筋節上の背腹両面に分布する。黄色素胞は肛門より前方の体のほぼ全面に分布する。

日齢7(Fig. 17C), 全長3.65mm(3.66±0.09mm, n=13), 卵黄はすでに吸収されている。黒色素胞は眼前部から胴部背面、腹壁及び尾部筋節上の背腹両面に密布する。赤色素胞は眼前部、眼の後方、腹部及び尾部に認められ、特に尾部筋節上に密布する。黄色素胞は頭部から尾部にかけて広く分布する。

日齢14(Fig. 17D), 全長3.60mm(3.59±0.06mm, n=11), 観察した個体は、日齢7に観察した個体よりも小型であった。各色素の分布は日齢7とほぼ同様である。

日齢21(Fig. 17E), 全長5.76mm(5.67±0.78mm, n=16)。膜鰭が背鰭、臀鰭及び尾鰭に分化する。黒色素胞は体の背面においては後頭部から尾柄部まで密布し、腹面においては吻部から尾柄部に分布する。特に尾柄部背腹両面の黒色素胞は顕著に認められる。赤色素胞は尾柄部全面に顕著に認められる。黄色素胞は体の全面に分布する。

日齢35(Fig. 17F), 全長11.45mm(10.56±3.77mm, n=8)。背鰭及び臀鰭条数(背鰭14条, 臀鰭11~12条)が定数に達し、稚魚期になる。黒色素胞は体の全面に分布し、特に尾柄部に密布する。赤色素胞は腹部から尾柄部にかけて分布する。

日齢50(Fig. 17G), 全長23.24mm(23.48±0.63mm, n=4)。稚魚期。黒色素胞は体のほぼ全面に分布し、特に後頭部、胸鰭後方及び背鰭、臀鰭基部から尾柄部に密布する。体の全面には、黄色素胞が分布する。

(18) コモンフグ(♀) × マフグ(♂)

ふ化直後(Fig. 18A), 全長3.08mm(3.09±0.04mm, n=20), 筋節数 8+15~16=23~24。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鰭の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。卵黄はやや楕円形で小油球が密に分布する。黒色素胞は、腹壁、腹部のほぼ全面及び尾部の背腹両面に多数分布し、後頭部及び胴部背面にも認められる。赤色素胞は眼前部、耳囊下方、腹部及び尾部筋節上に認められ、特に尾部においては密布する。黄色素胞は腹壁に認められ、頭頂部、腹部及び尾部筋節上にも僅かに認められる。

日齢3(Fig. 18B), 全長3.43mm(3.43±0.05mm, n=15), 開口する。卵黄はごく僅かであるが認められる。黒色素胞は後頭部、胴部背面、腹部及び尾部、特に腹壁及び尾部筋節上に密布する。赤色素胞は眼前部、耳囊下方、腹部及び尾部筋節上に認められる。黄色素胞は眼前部、頭頂部、胴部背面、腹部及び腹部背面に分布する。

日齢7 (Fig. 18C), 全長3.93mm(4.00 ± 0.08 mm, $n=14$), 卵黄はすでに吸収されている。黒色素胞は眼前部から胸部背面にかけて、腹部及び尾部背腹両面に分布し、特に眼前部から胸部背面及び腹壁に密布する。赤色素胞は眼前部、腹部及び尾部に認めら

れ、特に尾部筋節上には顕著に現れる。体の全面に黄色素胞が広く分布する。

日齢14(Fig. 18D), 全長4.37mm(4.32 ± 0.36 mm, $n=8$), 肛門の位置が体の中央よりやや後方に位置する。黒色素胞は体の背面において、肛門上方を除き

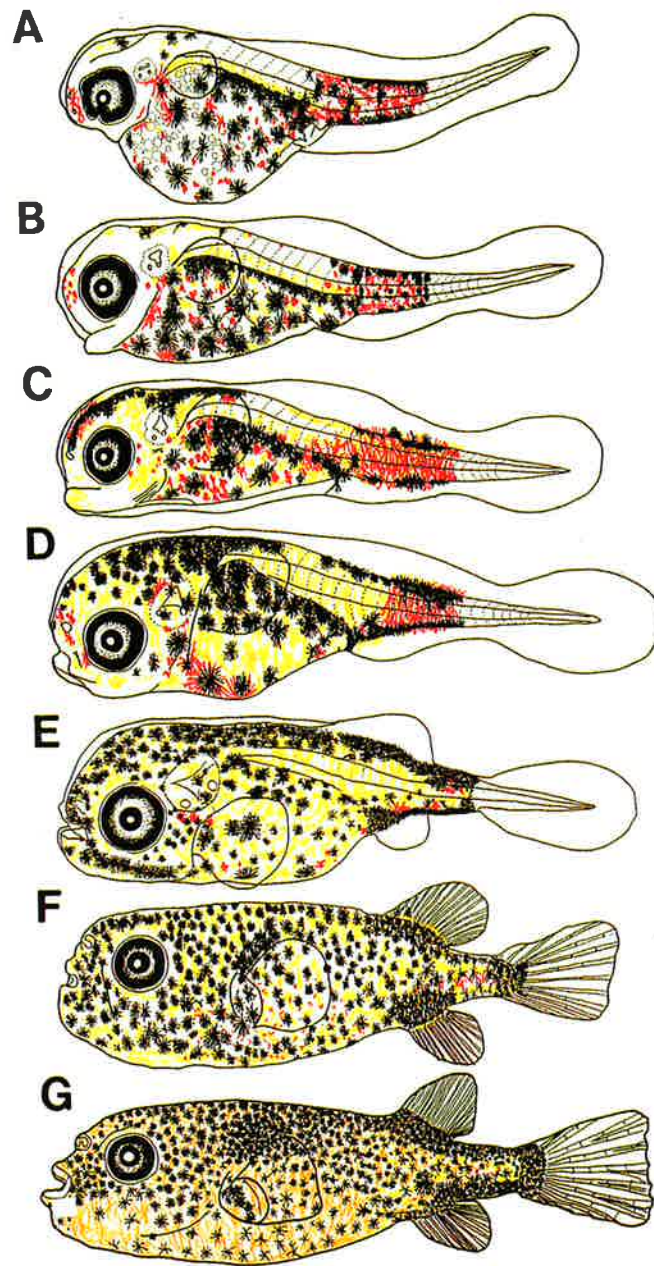


Fig. 18. Larvae and juveniles of the hybrid between female *Takifugu poecilonotus* and male *T. porphyreus*.

A, newly hatched larva, 3.08mm TL; B, 3-day-old prolarva, 3.43mm TL; C, 7-day-old postlarva, 3.93mm TL; D, 14-day-old postlarva, 4.37mm TL; E, 21-day-old postlarva, 5.67mm TL; F, 35-day-old juvenile, 10.68mm TL; G, 50-day-old juvenile, 16.28mm TL.

眼前部から尾部に連続的に分布し、腹部及び尾部背腹両面にも認められる。赤色素胞は眼前部、耳嚢の周り、腹部及び尾部に現れ、特に尾部筋節上に密布する。体のほぼ全面に黄色素胞が分布する。

日齢21(Fig. 18E), 全長5.67mm(5.63±0.56mm, n=6)。膜鰭が背鰭, 臀鰭及び尾鰭に分化する。黒色素胞は体のほぼ全面に分布し、背面においては吻部から尾部に連続して認められる。赤色素胞は耳嚢の下方, 腹部及び尾柄部に僅かに認められる。黄色素胞は体のほぼ全面に分布する。

日齢35(Fig. 18F), 全長10.68mm(9.65±1.24mm, n=6)。背鰭及び臀鰭条数(背鰭15条, 臀鰭12~13条)が定数に達し, 稚魚期になる。黒色素胞は体の全面に分布し, 特に胸鰭上方及び背鰭と臀鰭基部に密布する。赤色素胞は腹部及び尾柄部に僅かに認められる。黄色素胞は体のほぼ全面に分布する。

日齢50(Fig. 18G), 全長16.28mm(15.64±2.35mm, n=5)。稚魚期。黒色素胞は胸鰭上方及び背鰭, 臀鰭基部から尾柄部に密布する。赤色素胞は尾柄部に僅かに認められる。体のほぼ全面には橙色素胞が分布し, 尾柄部には黄色素胞が認められる。

考 察

前述のようにトラフグ属稚仔魚はふ化後3~6日

で卵黄を吸収して前期仔魚期から後期仔魚期に成長し, 約50日後までには稚魚期に達するので, A.ふ化直後及び日齢3, B.日齢7~21, C.稚魚期に分けて, 各種及び正逆交雑フグの形態, 色素沈着等の比較と考察を行う。なお, 初期成長は飼育水温, 飼育密度等によって著しい差異が見られたので, 体長の比較はふ化直後及び日齢3に限って行った。

(1) ヒガンフグ, コモンフグ, ヒガンフグ♀×コモンフグ♂及びコモンフグ♀×ヒガンフグ♂の稚仔魚について

A.ふ化直後及び日齢3

ヒガンフグ, コモンフグ及びその正逆交雑フグのふ化直後及び日齢3の全長, 筋節数をTable 2に示した。ヒガンフグの筋節数は $9+15\sim 16=24\sim 25$, コモンフグは $8+14\sim 15=22\sim 23$, ヒガンフグ♀×コモンフグ♂は $9+16=25$ 及びコモンフグ♀×ヒガンフグ♂は $8+15=23$ である。全長については, ヒガンフグのふ化仔魚は2.91mm; 日齢3では3.13mm, コモンフグは3.09mm; 3.17mm, コモンフグ♀×ヒガンフグ♂は2.93mm; 3.27mm, ヒガンフグ♀×コモンフグ♂3.07mm; 3.37mmで, ふ化仔魚はコモンフグ, ヒガンフグ♀×コモンフグ♂, コモンフグ♀×ヒガンフグ♂及びヒガンフグ, 日齢3においてはヒガンフグ♀×コモンフグ♂, コモンフグ♀×ヒガンフグ♂, コモンフグ及びヒガンフグの順に大きかつ

Table 2. Total length and myomeres of the reciprocal hybrid larvae of *T. pardalis* × *T. poecilonotus*, and the parental species

Combination	Total length of newly hatched larvae(mm)	Total length of 3-day-old larvae(mm)	Number of myomeres
<i>T. pardalis</i> (♀) × <i>T. pardalis</i> (♂)	2.91±0.06	3.13±0.09	9+15-16=24-25
<i>T. pardalis</i> (♀) × <i>T. poecilonotus</i> (♂)	3.07±0.05	3.37±0.06	9+16=25
<i>T. poecilonotus</i> (♀) × <i>T. pardalis</i> (♂)	2.93±0.12	3.27±0.04	8+15=23
<i>T. poecilonotus</i> (♀) × <i>T. poecilonotus</i> (♂)	3.09±0.08	3.17±0.14	8+14-15=22-23

た。このようにこれら交雑フグのふ化直後の仔魚は、両親種の中間的な大きさであり、前期仔魚では交雑フグが純系より大きくなることが推測された。

色素沈着については、頭部、尾部及び肛門上方の筋節上から腹壁に分布する黒色素胞は、コモンフグに比べてヒガンフグ及びヒガンフグ♀×コモンフグ♂に顕著に現れ、コモンフグ♀×ヒガンフグ♂はコモンフグとほぼ同様な分布であることから、母系形質が現れていると推測される。赤色素胞は、コモンフグの尾部筋節上、眼前部及び耳嚢後方に密布し、コモンフグ♀×ヒガンフグ♂にも顕著に認められるが、ヒガンフグ及びヒガンフグ♀×コモンフグ♂には、認められないか僅かであるから、母系形質が現れていると推測される。

B. 日齢7~21

黒色素胞はヒガンフグ、ヒガンフグ♀×コモンフグ♂及びコモンフグ♀×ヒガンフグ♂の間でほぼ同様に分布する。コモンフグにおける頭部から胴部背面の黒色素胞は、前3者よりも疎である。赤色素胞はコモンフグの尾部筋節上には密布するが、ヒガンフグには全く認められず、ヒガンフグ♀×コモンフグ♂及びコモンフグ♀×ヒガンフグ♂には僅かながらみられる。背鰭原基はヒガンフグにおいては全長4.93mmですでに認められ、ヒガンフグ♀×コモンフグ

♂及びコモンフグ♀×ヒガンフグ♂は、全長5.17及び5.47mmにおいても背鰭原基は認められなかった。同時期のコモンフグにおいては、全長4.62mmで背鰭原基は認められなかった。このことからヒガンフグの背鰭分化時期は、コモンフグ及びその正逆交雑フグより早いと思われた。

C. 稚魚期

鰭条数はヒガンフグ及びヒガンフグ♀×コモンフグ♂が背鰭(D)12条、臀鰭(A)10~11条、コモンフグ及びコモンフグ♀×ヒガンフグ♂が共にD:13, A:11であった。このように鰭条数は、雌親と一致した。

黒色素胞は、ヒガンフグ、コモンフグ、ヒガンフグ♀×コモンフグ♂及びコモンフグ♀×ヒガンフグ♂の体のほぼ全面に分布し、特に尾柄部に密布する。

以上のことからコモンフグとヒガンフグの交雑フグにおいて、仔魚期には尾部筋節上の赤色素胞及び胴部背面の黒色素胞の分布の疎密によって識別は可能と思われる。藤田¹⁾はヒガンフグとコモンフグの正逆交雑を行い、ふ化仔魚の体形は父方由来であるとしている。しかし、今回の観察結果では、父方由来の形質は認められず、逆に母方由来の形質が認められた。また、稚魚期になると種特異的な形質は認められず、交雑フグ稚仔魚の識別は困難であると思わ

Table 3. Total length and myomeres of the reciprocal hybrid larvae of *T. poecilonotus* × *T. rubripes*, and the parental species

Combination	Total length of newly hatched larvae(mm)	Total length of 3-day-old larvae(mm)	Number of myomeres
<i>T. poecilonotus</i> (♀) × <i>T. poecilonotus</i> (♂)	3.09±0.08	3.17±0.14	8+14-15=22-23
<i>T. poecilonotus</i> (♀) × <i>T. rubripes</i> (♂)	2.91±0.07	3.15±0.15	8+16=24
<i>T. rubripes</i> (♀) × <i>T. poecilonotus</i> (♂)	3.06±0.12	3.35±0.13	8-9+15-16=23-25
<i>T. rubripes</i> (♀) × <i>T. rubripes</i> (♂)	2.87±0.08	3.23±0.12	9+15-16=24-25

れた。

(2) コモンフグ、トラフグ、コモンフグ♀×トラフグ♂及びトラフグ♀×コモンフグ♂の稚仔魚について

A. ふ化直後及び日齢3

コモンフグ、トラフグ及びその正逆交雑フグのふ化直後及び日齢3の全長、筋節数をTable 3に示した。コモンフグの筋節数は $8+14\sim 15=22\sim 23$ 、トラフグは $9+15\sim 16=24\sim 25$ 、コモンフグ♀×トラフグ♂は $8+16=24$ 及びトラフグ♀×コモンフグ♂は $8\sim 9+15\sim 16=23\sim 25$ である。全長については、コモンフグのふ化仔魚は3.09mm；日齢3では3.17mm、トラフグは2.87mm；3.23mm、コモンフグ♀×トラフグ♂は2.91mm；3.15mm、トラフグ♀×コモンフグ♂は3.06mm；3.35mmで、ふ化仔魚はコモンフグ、トラフグ♀×コモンフグ♂、コモンフグ♀×トラフグ♂及びトラフグの順に大きく、日齢3においてはトラフグ♀×コモンフグ♂、トラフグ、コモンフグ及びコモンフグ♀×トラフグ♂の順に大きかった。このように全長についてはふ化直後では法則性は認められないが、日齢3になるとトラフグ属でも大型種であるトラフグの影響が現れて、トラフグを雌親にした組合せの仔魚が大きいことが推察された。

色素沈着については、ふ化直後においてコモンフグ及びコモンフグ♀×トラフグ♂の後頭部から胴部背面にかけて黒色素胞が分布するが、トラフグ及びトラフグ♀×コモンフグ♂には全くない。また、尾部筋節上にはトラフグを除いた他の3者に黒色素胞及び赤色素胞が密布する。このことからふ化直後では色素の分布によってコモンフグとトラフグの正逆交雑F₁の識別は可能である。日齢3ではトラフグを除いた他3者の尾部筋節上に黒色素胞及び赤色素胞の密布が認められる。また、コモンフグ及びコモンフグ♀×トラフグ♂においては、腹壁及び肛門上方に黒色素胞が密布する。

B. 日齢7～21

コモンフグ♀×トラフグ♂及びトラフグ♀×コモンフグ♂の体形は、トラフグ及びコモンフグの中間形を示す。トラフグの成長及び形態変化は他3者に比べて早く、日齢14で背鰭及び臀鰭原基が現れた。各色素胞の分布はトラフグを除きよく類似しており、他3者間での差異は認められない。

C. 稚魚期

鰭条数はコモンフグではD：13及びA：11、トラフグはD：18及びA：14、コモンフグ♀×トラフグ♂はD：14及びA：13及びトラフグ♀×コモンフグ♂ではD：15、A：12であった。このように交雑フグの鰭条数は、両親の中間数であった。

色素沈着については、黒色素胞はコモンフグ、トラフグ、コモンフグ♀×トラフグ♂及びトラフグ♀×コモンフグ♂の体のほぼ全面に分布し、何れも特に尾柄部に密布する。このように色素沈着においては両親及びその正逆交雑フグ稚魚は非常に類似するため、識別出来ないと考えられる。また、トラフグ♀×コモンフグ♂の体全体には黄色色素胞が分布し、黄色に見えるが、他の3者では橙色素胞の分布により体が橙色に見える。

以上のことから、仔魚前期では各色素の分布状態の比較によって識別可能と考えられる。しかし、稚魚期では、色素の分布のみでは識別不可能であった。稚魚期における他の分類形質として鰭条数が考えられるが交雑フグの識別には有効でない。

(3) トラフグ、クサフグ、トラフグ♀×クサフグ♂及びクサフグ♀×トラフグ♂の稚仔魚について

A. ふ化直後及び日齢3

トラフグ、クサフグ及びその正逆交雑フグのふ化直後及び日齢3の全長、筋節数をTable 4に示した。トラフグの筋節数は $9+15\sim 16=24\sim 25$ 、クサフグは $8+15=23$ 、トラフグ♂×クサフグ♀は $9+15=24$ 、クサフグ♂×トラフグ♀は $8+15=23$ である。全長

Table 4. Total length and myomeres of the reciprocal hybrid larvae of *T. rubripes* × *T. niphobles*, and the parental species

Combination	Total length of newly hatched larvae(mm)	Total length of 3-day-old larvae(mm)	Number of myomeres
<i>T. rubripes</i> (♀) × <i>T. rubripes</i> (♂)	2.87±0.08	3.23±0.12	9+15-16=24-25
<i>T. rubripes</i> (♀) × <i>T. niphobles</i> (♂)	2.82±0.04	3.15±0.08	9+15=24
<i>T. niphobles</i> (♀) × <i>T. rubripes</i> (♂)	2.21±0.10	2.54±0.09	8+15=23
<i>T. niphobles</i> (♀) × <i>T. niphobles</i> (♂)	2.33±0.04	2.54±0.12	8+15=23

については、トラフグふ化仔魚は2.87mm；日齢3では3.23mm，クサフグは2.33mm；2.54mm，トラフグ♀×クサフグ♂は2.82mm；3.15mm，クサフグ♀×トラフグ♂は2.21mm；2.54mmで，ふ化仔魚はトラフグ，トラフグ♀×クサフグ♂，クサフグ，クサフグ♀×トラフグ♂の順に大きく，日齢3においてはトラフグ，トラフグ♀×クサフグ♂，クサフグ及びクサフグ♀×トラフグ♂の順に大きかった。また，クサフグを雌親にした仔魚は，逆の2者に比べて明らかに小型であった。

色素沈着については，各色素胞の分布状態に明かな差異が認められず，色素による識別は出来なかった。

B. 日齢7～21

日齢14においてトラフグ♀×クサフグ♂，クサフグ♀×トラフグ♂，クサフグの尾部筋節上背側に黒色素胞が認められるが，トラフグには認められない。日齢21においてクサフグ及びクサフグ♀×トラフグ♂の尾部背腹両面に黒色素胞が叢状に認められるが，トラフグ及びトラフグ♀×クサフグ♂には認められない。この部位の黒色素胞は，藤田^{6,10)}が述べたようにクサフグの形質であり，しかもトラフグ♀×クサフグ♂に認められないことから，クサフグ雌由来のものとして推測される。従って，この形質により正逆交

雑フグ間の識別が可能であった。

C. 稚魚期

鰭条数についてはトラフグはD：18及びA：14，クサフグはD：14及びA：12，トラフグ♀×クサフグ♂はD：16及びA：12及びクサフグ♀×トラフグ♂ではD：16，A：13であった。このことから交雑フグの鰭条数は，両親のほぼ中間数を示した。

黒色素胞においてはトラフグ及びトラフグ♀×クサフグ♂には腹部のほぼ全面に分布するが，クサフグ及びクサフグ♀×トラフグ♂では腹面にはほとんど認められない。よって腹部に分布する黒色素胞はトラフグ雌由来のもので，これによって正逆交雑フグ稚魚の識別が可能であった。

このように交雑フグ稚魚には母系形質が強く現れ，正逆交雑フグ間及び雄親との識別は可能であることが判明した。

(4) コモンフグ，シマフグ，コモンフグ♀×シマフグ♂及びシマフグ♀×コモンフグ♂の稚魚について

A. ふ化直後及び日齢3

コモンフグ，シマフグ及びその正逆交雑フグのふ化直後及び日齢3の全長，筋節数をTable 5に示した。コモンフグの筋節数は8+14～15=22～23，シマフグは8+16=24，コモンフグ♀×シマフグ♂は

Table 5. Total length and myomeres of the reciprocal hybrid larvae of *T. poecilonotus* × *T. xanthopterus*, and the parental species

Combination	Total length of newly hatched larvae(mm)	Total length of 3-day-old larvae(mm)	Number of myomeres
<i>T. poecilonotus</i> (♀) × <i>T. poecilonotus</i> (♂)	3.09±0.08	3.17±0.14	8+14-15=22-23
<i>T. poecilonotus</i> (♀) × <i>T. xanthopterus</i> (♂)	2.93±0.08	3.25±0.05	8+15-16=23-24
<i>T. xanthopterus</i> (♀) × <i>T. poecilonotus</i> (♂)	2.62±0.06	3.20±0.06	8+15-16=23-24
<i>T. xanthopterus</i> (♀) × <i>T. xanthopterus</i> (♂)	2.62±0.06	2.93±0.05	8+16=24

8+15~16=23~24及びシマフグ♀×コモンフグ♂は8+15~16=23~24である。このようにコモンフグとシマフグの間で尾部筋節数に1節の差が認められるが変異を考慮すると両種及びその正逆交雑フグ間では識別の形質にならない。全長については、コモンフグふ化仔魚は3.09mm；日齢3では3.17mm，シマフグは2.62mm；2.93mm，コモンフグ♀×シマフグ♂は2.93mm；3.25mm，シマフグ♀×コモンフグ♂は2.62mm；3.20mmで，ふ化仔魚はコモンフグ，コモンフグ♀×シマフグ♂，シマフグとシマフグ♀×コモンフグ♂の順に大きく，日齢3においてはコモンフグ♀×シマフグ♂，シマフグ♀×コモンフグ♂，コモンフグ及びシマフグの順に大きかった。シマフグを雌親にしたふ化仔魚は，逆の2者に比べて明らかに小型であった。日齢3になると交雑フグがその両親よりも大きくなった。

色素沈着については，コモンフグ，コモンフグ♀×シマフグ♂及びシマフグ♀×コモンフグ♂においては尾部筋節上の背腹両面に黒色素胞，尾部の筋節上に赤色素胞が密布する。これに対してシマフグは尾部筋節上の腹側に黒色素胞及び赤色素胞が認められるのみである。このように正逆交雑フグにおける尾部の黒色素胞及び赤色素胞の分布状態はコモンフグ由来の形質であることが推測される。また，コモ

ンフグを除きふ化仔魚の胴部背面には黒色素胞は認められない。

B. 日齢7~21

コモンフグ，コモンフグ♀×シマフグ♂及びシマフグ♀×コモンフグ♂においては尾部筋節上の背腹両面に黒色素胞，尾部の筋節上に赤色素胞が密布する。これに対してシマフグでは尾部筋節上には黒色素胞及び赤色素胞は認められない。シマフグにおいては日齢21頃の背鰭及び臀鰭原基出現時期に背鰭基底後方に黒色素胞が認められる。

C. 稚魚期

鰭条数についてはコモンフグはD：13及びA：11，シマフグはD：16及びA：13，(コモンフグ♀×シマフグ♂はD：14及びA：12)及びシマフグ♀×コモンフグ♂ではD：14，A：12であった。このことから交雑フグの鰭条数は一致し，両親のほぼ中間数を示した。(ただし，コモンフグ♀×シマフグ♂においては，稚魚期前の鰭条数である。)

色素沈着については，尾柄部における黒色素胞の分布は，コモンフグ及びコモンフグ♀×シマフグ♂では背腹両面に密布し，シマフグ及びシマフグ♀×コモンフグ♂では背側のみに密布する。また，シマフグ及びシマフグ♀×コモンフグ♂では胸鰭後方の腹面に黒色素胞が帯状に密布しているが，コモンフ

グ及びコモング♀×シマフグ♂ではその部位に带状の黒色素胞は認められない。

以上のようにこの交雑フグの識別に当たっては、ふ化仔魚については全長及び尾部の色素沈着が、稚魚期においては尾柄部及び胸鰭後方の黒色素胞が利用可能であると思われた。

(5) トラフグ、シマフグ及びシマフグ♀×トラフグ♂の稚仔魚について

A. ふ化直後及び日齢3

トラフグ、シマフグ及びシマフグ♀×トラフグ♂のふ化直後及び日齢3の全長、筋節数を Table 6 に示した。シマフグの筋節数は $8+16=24$ 、トラフグは $9+15\sim16=24\sim25$ 及びシマフグ♀×トラフグ♂は $8+15\sim16=23\sim24$ である。このようにシマフグ♀×トラフグ♂は雌親の筋節数と一致した。藤田¹⁾はトラフグ♀×シマフグ♂の人為交雑を行い、ふ化仔魚を得ている。これによるとふ化仔魚の筋節数は $9+13\sim14=22\sim23$ でトラフグと一致している。従って、この正逆交雑ふ化仔魚の筋節数は母方と一致すると考えられる。全長については、シマフグふ化仔魚は 2.62mm ; 日齢3では 2.93mm 、トラフグは 2.87mm ; 3.23mm 、シマフグ♀×トラフグ♂は 2.78mm ; 2.96mm で、ふ化仔魚及び日齢3においてトラフグ、シマフグ♀×トラフグ♂、シマフグの順に大きかった。シマフグを雌親にしたふ化仔魚は、トラフグに比べて明らかに小型であった。

色素沈着については、ふ化直後及び日齢3に出現する各色素の分布には差異が認められなかった。この時期における3者間の色素分布による識別は難しいと考える。

B. 日齢7~21

背鰭及び臀鰭原基の出現時期は、トラフグが日齢14頃で、シマフグ及びシマフグ♀×トラフグ♂はこれより遅れ、日齢21頃であった。また、この時期にシマフグ及びシマフグ♀×トラフグ♂では背鰭基部後方に黒色素胞が認められるが、トラフグには認められない。

C. 稚魚期

鰭条数についてはシマフグは D : 16 及び A : 13、トラフグは D : 18 及び A : 14 及びシマフグ♀×トラフグ♂では D : 16、A : 14~15 であった。交雑フグの背鰭条数はシマフグと臀鰭条数はトラフグと一致したが、藤田⁶⁾によると、トラフグは D : 15~18、A : 13~16 でシマフグは D : 16~18、A : 13~16 である。鰭条数の変異を考慮すると3者間の差異は認められない。

色素沈着については、シマフグでは带状の黒色素胞が胸鰭後方に斜めに密布し、トラフグでは黒色素胞が胸鰭後方に円状に分布する。シマフグ♀×トラフグ♂においてはシマフグの影響が強く発現し、胸鰭後方の黒色素胞は带状で斜めに分布している。

以上のことからシマフグとシマフグ♀×トラフグ

Table 6. Total length and myomeres of the reciprocal hybrid larvae of *T. xanthopterus* (♀) × *T. rubripes* (♂), and the parental species

Combination	Total length of newly hatched larvae(mm)	Total length of 3-day-old larvae(mm)	Number of myomeres
<i>T. xanthopterus</i> (♀) × <i>T. xanthopterus</i> (♂)	2.62±0.06	2.93±0.05	8+16=24
<i>T. xanthopterus</i> (♀) × <i>T. rubripes</i> (♂)	2.78±0.08	2.96±0.07	8+15-16=23-24
<i>T. rubripes</i> (♀) × <i>T. rubripes</i> (♂)	2.87±0.08	3.23±0.12	9+15-16=24-25

♂の稚仔魚の識別は不可能であった。トラフグとシマフグ及びシマフグ♀×トラフグ♂については、ふ化仔魚で全長及び筋節数、仔魚期では背鰭基部後方の黒色素胞等及び稚魚期には胸鰭後方の黒色素胞により識別できる。

(6) シマフグ及びシマフグ♀×ナシフグ♂の稚仔魚について

A. ふ化直後及び日齢3

シマフグ及びシマフグ♀×ナシフグ♂のふ化直後及び日齢3の全長、筋節数をTable 7に示した。シマフグの筋節数は $8+16=24$ 及びシマフグ♀×ナシフグ♂は $8+16=24$ である。このようにシマフグ♀×ナシフグ♂の筋節数は雌親と一致し、筋節数からは交雑フグの識別は困難であった。藤田⁶⁾によるとナシフグの筋節数は $8+14\sim 15=22\sim 23$ で、今回の2者と明かな差異は認められなかった。全長については、シマフグふ化仔魚は2.62mm；日齢3では2.93mm、シマフグ♀×ナシフグ♂は2.78mm；2.95mmで、ふ化仔魚及び日齢3において、シマフグ♀×ナシフグ♂、シマフグの順に大きかった。

色素沈着については、シマフグ及びシマフグ♀×ナシフグ♂において明瞭な差異が認められず、識別は困難であった。

B. 日齢7～21

この期における色素沈着についても、シマフグ及びシマフグ♀×ナシフグ♂において明瞭な差異が認められず、識別は困難であった。

C. 稚魚期

鰭条数についてはシマフグはD：16及びA：13及びシマフグ♀×ナシフグ♂はD：14～15及びA：12であった。また藤田⁶⁾によると、ナシフグはD：13～16、A：10～13である。交雑フグの鰭条数は雄親であるナシフグとほぼ一致した。

色素沈着については、黒色素胞はシマフグの尾柄部腹面には認められないが、シマフグ♀×ナシフグ♂においては密布する。また、シマフグの体側において胸鰭後方に斜めに帯状に黒色素胞の分布が認められるが、シマフグ♀×ナシフグ♂には認められない。

以上のことから仔魚期においてはシマフグとシマフグ♀×ナシフグ♂の識別は困難である。稚魚期においては胸鰭後方に分布する黒色素胞により両者の識別は可能であった。

(7) シマフグ及びシマフグ♀×マフグ♂の稚仔魚について

A. ふ化直後及び日齢3

シマフグ及びシマフグ♀×マフグ♂のふ化直後及び日齢3の全長、筋節数をTable 8に示した。シマフグの筋節数は $8+16=24$ 及びシマフグ♀×マフグ♂は $8+15\sim 16=23\sim 24$ である。このようにシマフグ♀×マフグ♂の筋節数は雌親と一致した。藤田⁹⁾によるとマフグの筋節数は $8+15=23$ である。筋節数でこの交雑フグと両親を識別することは困難である。全長については、シマフグふ化仔魚は2.62mm；日齢

Table 7. Total length and myomeres of the reciprocal hybrid larvae of *T. xanthopterus* (♀) × *T. radiatus* (♂), and the mother's species

Combination	Total length of newly hatched larvae(mm)	Total length of 3-day-old larvae(mm)	Number of myomeres
<i>T. xanthopterus</i> (♀) × <i>T. xanthopterus</i> (♂)	2.62±0.06	2.93±0.05	8+16=24
<i>T. xanthopterus</i> (♀) × <i>T. radiatus</i> (♂)	2.78±0.06	2.95±0.06	8+16=24

Table 8. Total length and myomeres of the reciprocal hybrid larvae of *T. xanthopterus* (♀) × *T. porphyreus* (♂), and the mother's species

Combination	Total length of newly hatched larvae(mm)	Total length of 3-day-old larvae(mm)	Number of myomeres
<i>T. xanthopterus</i> (♀) × <i>T. xanthopterus</i> (♂)	2.62±0.06	2.93±0.05	8+16=24
<i>T. xanthopterus</i> (♀) × <i>T. porphyreus</i> (♂)	2.69±0.07	2.82±0.07	8+15-16=23-24

3では2.93mm, シマフグ♀×マフグ♂は2.69mm ; 2.82mmで, ふ化仔魚においてはシマフグ♀×マフグ♂, シマフグの順に大きく, 日齢3においてはシマフグ, シマフグ♀×マフグ♂の順に大きかった。

色素沈着については, 黒色素胞がシマフグ♀×マフグ♂には尾部筋節の背面から腹面に分布しているが, シマフグには尾部筋節上腹面に沿って分布している。藤田⁹⁾によると, マフグふ化仔魚の尾部筋節上にも黒色素胞が背面から腹面に帯をなして分布している。これはシマフグ♀×マフグ♂の尾部筋節上に現れた黒色素胞が父方由来のものであることを示している。

B.日齢7~21

色素沈着については, シマフグ♀×マフグ♂は黒色素胞が尾部筋節上の背面から腹面に帯状につながり, 横帯状をなしている。一方, シマフグには認められない。

C.稚魚期

鰭条数についてはシマフグはD : 16及びA : 13及びシマフグ♀×マフグ♂はD : 16及びA : 14であった。また藤田⁹⁾によると, マフグはD : 15~16, A : 13~14である。よって交雑フグの鰭条数はその両親とほぼ一致する。

色素沈着については, 黒色素胞はシマフグ♀×マフグ♂においては胸鰭上方及び胸鰭後方に密布し, シマフグでは吻部, 眼の後方, 胸鰭後方に斜めに帯状に分布する。

以上のことから仔魚期に尾部筋節上に認められる黒色素胞により, シマフグとシマフグ♀×マフグ♂は識別できる。また稚魚期においても胸鰭後方に斜めに帯状に分布する黒色素胞によって両者は識別できる。

(8) コモンフグ及びコモンフグ♀×ナシフグ♂の稚仔魚について

A.ふ化直後及び日齢3

コモンフグ及びコモンフグ♀×ナシフグ♂のふ化直後及び日齢3の全長, 筋節数をTable 9 に示した。コモンフグの筋節数は 8+14~15=22~23及びコモンフグ♀×ナシフグ♂は 8+16=24である。藤田⁹⁾によるとナシフグの筋節数は8+14~15=22~23で, 今回の2者と明かな差異は認められなかった。このように筋節数からは交雑フグの識別は困難であった。全長については, コモンフグふ化仔魚は3.09mm ; 日齢3では3.17mm, コモンフグ♀×ナシフグ♂は3.07mm ; 3.35mmで, ふ化仔魚及び日齢3においてコモンフグ♀×ナシフグ♂, コモンフグの順に大きかった。

色素沈着については, ふ化直後でコモンフグには頭頂部及び胴部背面に黒色素胞が認められるが, コモンフグ♀×ナシフグ♂には認められない。

B.日齢7~21

色素沈着については, コモンフグとコモンフグ♀×ナシフグ♂の間で差異が認められない。

C.稚魚期

Table 9. Total length and myomeres of the reciprocal hybrid larvae of *T. poecilonotus* (♀) × *T. radiatus* (♂), and the mother's species

Combination	Total length of newly hatched larvae(mm)	Total length of 3-day-old larvae(mm)	Number of myomeres
<i>T. poecilonotus</i> (♀) × <i>T. poecilonotus</i> (♂)	3.09±0.08	3.17±0.14	8+14-15=22-23
<i>T. poecilonotus</i> (♀) × <i>T. radiatus</i> (♂)	3.07±0.08	3.35±0.07	8+16=24

鰭条数についてはコモンフグはD : 13及びA : 11及びコモンフグ♀×ナシフグ♂はD : 14及びA : 11~12であった。また藤田⁶⁾によると、ナシフグはD : 13~16, A : 10~13である。従って交雑フグの鰭条数はその両親とほぼ一致する。

色素沈着については、コモンフグとコモンフグ♀×ナシフグ♂の間で差異が認められない。コモンフグには、体表に橙色素胞が分布し、橙色に見えるが、コモンフグ♀×ナシフグ♂には体表に黄色素胞が分布し、黄色に見える。

以上のことから、この交雑フグの稚仔魚はコモンフグ稚仔魚と差異がなく、識別は困難であると思われる。稚仔魚の形態及び色素沈着状態の類似度からみて、コモンフグとナシフグはかなり近縁な種であろう。

(9) コモンフグ及びコモンフグ♀×マフグ♂の稚仔魚について

A. ふ化直後及び日齢3

コモンフグ及びコモンフグ♀×マフグ♂のふ化直後及び日齢3の全長、筋節数をTable 10に示した。コモンフグの筋節数は8+14~15=22~23及びコモンフグ♀×マフグ♂は8+15~16=23~24である。藤田⁹⁾によるとマフグの筋節数は8+15=23であった。コモンフグ♀×マフグ♂の筋節数は両親と重なることから、これらの識別は困難であった。全長については、コモンフグふ化仔魚は3.09mm ; 日齢3では3.17mm, コモンフグ♀×マフグ♂は3.09mm ; 3.43m

mで、ふ化仔魚及び日齢3においてコモンフグ♀×マフグ♂, コモンフグの順に大きかった。

色素沈着については、黒色素胞がコモンフグには眼前部から後頭部にかけて顕著に認められるが、コモンフグ♀×マフグ♂には眼前部には認められず、後頭部にも僅かに認められるのみである。

B. 日齢7~21

色素沈着については、背鰭及び臀鰭分化期においてコモンフグの尾部筋節上に赤色素胞が顕著に密布するが、コモンフグ♀×マフグ♂は少ない。

C. 稚魚期

鰭条数についてはコモンフグはD : 13及びA : 11及びコモンフグ♀×マフグ♂はD : 15及びA : 12~13であった。また藤田⁹⁾によると、マフグはD : 15~16, A : 13~14である。よって交雑フグの鰭条数は雄親とほぼ一致もしくは両親の中間数を示すと考えられる。

色素沈着については、コモンフグ♀×マフグ♂の胸鰭上方に黒色素胞が丸く密布し、黒紋を呈する。これは父方のマフグの形質が現れたものと考えられる。

以上のことからコモンフグとコモンフグ♀×マフグ♂は仔魚期においては色素沈着の差異により、稚魚期には鰭条数及び胸鰭上方に丸く密布する黒色素胞の有無により識別可能と思われる。

上述の色素胞のうち、黒色素胞はホルマリン固定後も認められるが、黄色素胞と一般の赤色素胞は固定後2日以内に消失するが多かった。一方、

Table 10. Total length and myomeres of the reciprocal hybrid larvae of *T. poecilonotus* (♀) × *T. porphyreus* (♂), and the mother's species

Combination	Total length of newly hatched larvae(mm)	Total length of 3-day-old larvae(mm)	Number of myomeres
<i>T. poecilonotus</i> (♀) × <i>T. poecilonotus</i> (♂)	3.09±0.08	3.17±0.14	8+14-15=22-23
<i>T. poecilonotus</i> (♀) × <i>T. porphyreus</i> (♂)	3.09±0.04	3.43±0.05	8+15-16=23-24

顕著な赤色素胞はホルマリン固定後数日間認められるので、以上のトラフグ属5種及び交雑フグ13組、計18タイプの仔魚を固定後数日以内に識別する目的で、腹部筋節数及び色素沈着等に基づいて次の検索を作成した。

- a₁ 尾部に黒色素胞がある。
 - b₁ 腹部筋節数は9。
 - c₁ 後頭部から胴部背面に顕著な黒色素胞がある。
 - d₁ 尾部に赤色素胞がある
 - …… ヒガンフグ♀×コモンフグ♂
 - d₂ 尾部に赤色素胞がない
 - …… ヒガンフグ
 - c₂ 後頭部から胴部背面の黒色素胞はないか、僅かにある
 - …… トラフグ♀×コモンフグ♂
 - b₂ 腹部筋節数は8。
 - e₁ 後頭部から胴部背面に顕著な黒色素胞がある
 - …… コモンフグ♀×ヒガンフグ♂
 - e₂ 後頭部から胴部背面の黒色素胞はないか、僅かにある
 - …… コモンフグ
 - …… シマフグ♀×コモンフグ♂
 - …… コモンフグ♀×ナシフグ♂

- コモンフグ♀×トラフグ♂
- コモンフグ♀×シマフグ♂
- コモンフグ♀×マフグ♂
- f₂ 尾部の赤色素胞はないか、僅かにある
 - …… シマフグ♀×マフグ♂
 - …… シマフグ♀×ナシフグ♂

- a₂ 尾部に黒色素胞はない。
 - g₁ 腹部筋節数は9。
 - h₁ 後期仔魚の尾部背面に黒色素胞がある
 - …… トラフグ♀×クサフグ♂
 - h₂ 後期仔魚の尾部背面に黒色素胞はない
 - …… トラフグ
 - g₂ 腹部筋節数は8
 - …… シマフグ
 - …… クサフグ
 - …… クサフグ♀×トラフグ♂
 - …… シマフグ♀×トラフグ♂

以上の結果は次のように要約される。

①全長については、交雑フグふ化仔魚は一般に両親の中間の大きさを示した。なお、開口時には一般に両親より大きい傾向が認められた。

②筋節数については、腹節数が8と9の2型に分けることができた。また、交雑フグの腹節数はトラフグ♀×コモンフグ♂を除き、雌親と一致する。

③色素沈着については、仔魚期の尾部の黒色素胞から2型に分けることができた。稚魚期の色素沈着は識別の形質にはならないことが判った。

④仔魚期の筋節数及び色素沈着等により計18タイプの仔魚を9グループに分類できた。このように各交雑フグ仔魚の識別は一部を除き不可能であった。

⑤稚魚期になると特徴的な色素沈着が少なく、また鰭条数も重なるものが多いため識別は困難であった。

戻し交雑による仔稚魚の形態について

(19) トラフグ(♀)×クサトラフグ(♂)の交雑
F₁

ふ化直後(Fig. 19A), 全長3.13mm(2.99±0.09mm, n=23), 筋節数 9+15~16=24~25。口は開いていない。肛門は体のほぼ中央に位置する。仔魚膜鰭の全面に小顆粒が密布する。小さな胸鰭がある。黒色素胞は、眼前部、腹部、腹壁及び肛門上方の筋節に認められる。赤色素胞は眼前部、眼の上方及び後方、腹部及び腹壁に認められる。黄色素胞は腹壁及び胴部筋節に分布する。

日齢3(Fig. 19B), 全長3.26mm(3.29±0.08mm, n=20), 開口する。黒色素胞は眼前部、眼の後方、胴部背面、腹部、腹壁及び肛門上方の筋節に現れ、特に腹壁に密布する。赤色素胞は眼前部、眼の後方、腹部及び肛門上方の筋節に認められる。黄色素胞が眼前部から胴部背面、腹部及び肛門上方の筋節に分布する。

日齢7(Fig. 19C), 全長3.57mm(3.53±0.13mm, n=16), 黒色素胞は眼前部から胴部背面にかけて連続して密布し、腹部、眼の後方及び肛門上方の筋節にも顕著に現れる。赤色素胞は眼前部、眼の後方、腹部及び肛門上方の筋節に僅かに認められる。黄色素胞は眼前部から胴部背面及び腹部に認められる。

日齢14(Fig. 19D), 全長3.70mm(3.87±0.23mm, n=21), 黒色素胞は眼前部から胴部背面にかけて連続して密布し、腹部、眼の後方及び肛門上方の筋節にも顕著に認められる。赤色素胞は眼の後方及び腹部に僅かに認められる。黄色素胞は眼前部から胴部背面まで、眼の周り及び腹部に分布する。

日齢21(Fig. 19E), 全長5.24mm(5.02±0.76mm, n=21)。膜鰭が背鰭、臀鰭及び尾鰭に分化し、背鰭及び臀鰭原基が現れる。黒色素胞は吻部から胴部背面に連続して密布し、腹部、眼の後方及び肛門上方の筋節にも顕著に認められる。更に尾柄部の背面にも黒色素胞が分布する。赤色素胞は眼前部、眼の後方、腹部及び肛門上方の筋節に僅かに認められる。黄色素胞の分布は、尾柄部を除き黒色素胞の分布とほぼ一致する。

日齢35(Fig. 19F), 全長8.41mm(8.23±0.98mm, n=19)。背鰭及び臀鰭条数(背鰭17条, 臀鰭13条)が定数に達し、稚魚期になる。黒色素胞は体のほぼ全面に分布し、特に吻部、胸鰭上方及び尾柄部に顕著に認められる。赤色素胞は眼の下方及び腹部に僅かに認められる。黄色素胞は体のほぼ全面に分布する。

日齢50(Fig. 19G), 全長20.19mm(15.00±1.79mm, n=22)。稚魚期。黒色素胞は体のほぼ全面に分布するが、特に吻部、眼の後方、胸鰭上方、背鰭及び臀鰭基部、尾柄部に発達する。体の全面には、黄色素胞が分布する。

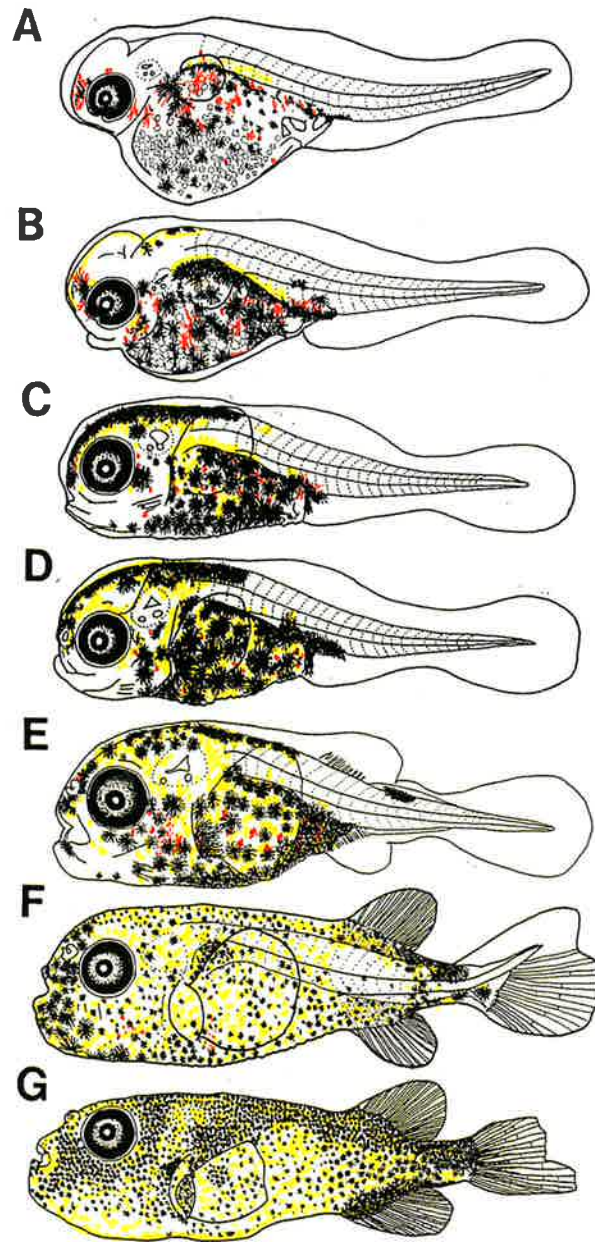


Fig. 19. Larvae and a juvenile of the back-crossed hybrid between ♀ *T. rubripes* and ♂ F1 of ♀ *T. niphobles* × ♂ *T. rubripes*.
A, newly hatched larva, 3.13mm TL; B, 3-day-old prolarva, 3.26mm TL; C, 7-day-old postlarva, 3.57mm TL; D, 14-day-old postlarva, 3.70mm TL; E, 21-day-old postlarva, 5.24mm TL; F, 35-day-old postlarva, 8.41mm TL; G, 50-day-old juvenile, 20.19mm TL.

考 察

(10)トラフグ♀×クサトラフグ♂の交雑F₁

A.ふ化直後及び日齢3

トラフグ, クサフグ, トラフグ♀×クサフグ♂, クサフグ♀×トラフグ♂及びトラフグ♀×クサトラフグ♂のふ化直後及び日齢3の全長, 筋節数をTable 11に示した。筋節数はトラフグ; 9+15~16=24~25, クサフグ; 8+15=23, トラフグ♀×クサフグ♂; 9+15=24, クサフグ♀×トラフグ♂: 8+15=23及びトラフグ♀×クサトラフグ♂: 9+15~16=24~25である。このようにトラフグ♀×クサトラフグ♂の筋節数は雌親と一致した。よって筋節数からは交雑魚の識別は困難である。全長については, トラフグふ化仔魚は2.87mm, 日齢3では3.23mm, クサフグは2.33mmと2.54mm, トラフグ♀×クサフグ♂は2.82mmと3.15mm, クサフグ♀×トラフグ♂は2.21mmと2.54mm及びトラフグ♀×クサトラフグ♂は2.99mmと3.29mmで, ふ化仔魚及び日齢3において, トラフグ♀×クサトラフグ♂, トラフグ, トラフグ♀×クサフグ♂, クサフグ及びクサフグ♀×

ラフグ♂の順に大きかった。

色素沈着については, クサフグの眼前部から頭頂部に黒色素胞が分布するが, トラフグ, トラフグ♀×クサトラフグ♂及びトラフグ♀×クサフグ♂正逆交雑フグには眼前部に僅かに認められるのみである。

B.日齢7~21

色素沈着については, トラフグを除き, 鰭条の分化時期に尾部筋節背側に黒色素胞が発現する。

C.稚魚期

鰭条数についてはトラフグはD: 18及びA: 14, クサフグはD: 14及びA: 12, トラフグ♀×クサフグ♂はD: 16及びA: 12, クサフグ♀×トラフグ♂はD: 16及びA: 13, トラフグ♀×クサトラフグ♂はD: 17及びA: 13であった。よって交雑フグの鰭条数は両親の中間数を示すと考えられる。

色素沈着については, トラフグ, トラフグ♀×クサフグ♂及びトラフグ♀×クサトラフグ♂は胴部腹面に黒色素胞が密布し, クサフグ及びクサフグ♀×トラフグ♂には認められない。これは雌親由来の形質と推測される。

以上のことから稚仔魚期ではトラフグ, トラフグ♀×クサフグ♂及びトラフグ♀×クサトラフグ♂は

Table 11. Comparison of total length and myomeres of the hybrid larvae between *T. rubripes* × *T. niphobles*, with parental species and *T. rubripes* (♀) × hybrid (♂) between *T. niphobles* (♀) × *T. rubripes* (♂).

Combination	Total length of newly hatched larvae(mm)	Total length of 3-day-old larvae(mm)	Number of myomeres
<i>T. rubripes</i> (♀) × <i>T. rubripes</i> (♂)	2.87±0.08	3.23±0.12	9+15-16=24-25
<i>T. rubripes</i> (♀) × The male hybrid between <i>T. niphobles</i> (♀) and <i>T. rubripes</i> (♂)	2.99±0.09	3.29±0.08	9+15-16=24-25
<i>T. rubripes</i> (♀) × <i>T. niphobles</i> (♂)	2.82±0.04	3.15±0.08	9+15=24
<i>T. niphobles</i> (♀) × <i>T. rubripes</i> (♂)	2.21±0.10	2.54±0.09	8+15=23
<i>T. niphobles</i> (♀) × <i>T. niphobles</i> (♂)	2.33±0.04	2.54±0.12	8+15=23

識別不可能であることが明らかになった。

謝 辞

本研究を進めるに当たり、始終懇切なご指導を賜り、本論文をご校閲下さった長崎大学教授多部田 修博士と千田哲資博士、実験中に始終温かいご配慮及びご教示を頂いた長崎県水産試験場増養殖研究所長四井敏雄博士（現総合水産試験場次長）及び所員の方々に深謝する。研究の端緒を与えられ、日常的にご指導を頂いた長崎大学名誉教授道津喜衛博士、日頃ご指導を賜った元東京水産大学教授・青島海洋大学客員教授藤田矢郎博士に深謝する。また、仔魚の飼育に際してご協力頂いた長崎大学水産学部水産増殖学研究室の山口公三、馬石博子、小西貴広及び鈴木裕規の諸氏にも感謝する。

文 献

- 1) 藤田矢郎：フグ科魚類数種の種間および属間交雑（予報）.ミチューリン生物学研究, 3, 5-11 (1967).
- 2) 藤田矢郎, 小味山太一, 与賀田稔久：クサフグの人工採卵と高密度ふ化法.水産増殖, 14, 31-36 (1966).
- 3) 藤田矢郎：コモンフグの卵発生と仔魚前期.九大農学芸誌, 15, 531-536 (1956).
- 4) 藤田矢郎：ゴマフグの卵発生と仔魚前期.九大農学芸誌, 15, 525-530 (1956).
- 5) 庄島洋一：ヒガンフグの卵発生と仔魚飼育.九大農学芸誌, 16, 125-136 (1957).
- 6) 藤田矢郎：日本産主要フグ類の生活史と養殖に関する研究.長崎水試論文集, (2), 1-121 (1962).
- 7) 藤田矢郎, 篠原政明：アカメフグの卵発生と飼育による仔稚魚の形態.魚雑, 33, 186-194 (1986).
- 8) 藤田矢郎, 本間義治：ムシフグの成熟促進,卵発生と飼育による仔稚魚の形態.魚雑, 38, 211-218 (1991).
- 9) 藤田矢郎, 阿部宗明：マフグの成熟促進,卵発生と飼育による仔稚魚の形態.日水誌, 58, 1627-1632 (1992).
- 10) 藤田矢郎：フグ科.日本産稚魚図鑑（沖山宗雄編）, 東海大学出版, 東京, 979-990 (1988).