

天草におけるトビウオ類の研究：第3報 *Cypselurus* 属3種の生態・生活史(1)

塚原, 博
九州大学農学部水産学教室

塩川, 司
九州大学農学部水産学教室

稲尾, 正
九州大学農学部水産学教室

<https://doi.org/10.15017/21438>

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 16 (2), pp.287-302, 1957-11. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：

天草におけるトビウオ類の研究¹⁾

第3報 *Cypselurus* 属3種の生態・生活史(1)²⁾

塚原 博・塩川 司・稲尾 正

Studies on the flying-fishes of the Amakusa Islands. Part 3. The life histories and habits of three species of the genus *Cypselurus* (1)

Hiroshi Tsukahara, Tsukasa Shiokawa and Tadashi Inao

天草西海岸に出現するトビウオ類について、1955年までの調査で、成魚は5種、稚魚及び未成魚を含めば13種を認めたが、このうち漁業上重要なものは、ハマトビウオ属 *Cypselurus* のホソトビ・アリアケトビウオ・ツクシトビウオの3種である。この3種のトビウオは、毎年5月はじめに南方より天草沿岸に姿を見せ、西海岸において5月上旬より7月上旬にかけて、アゴ網漁業の漁獲の対象となつている。これら3種のトビウオについては、阿部宗明(1953, '54)が分類上の記載をし、村上子郎・真道重明(1948)がわれわれと同じ天草・富岡産の大部分ホソトビと思われる材料で、トビウオ *Prognichthys agoo* として、体長及び体重組成・肥満度・生殖巣重量・雌雄比等について計測結果を報告している。また川村久明(1953, '56)は福岡・志賀島の大敷網に入るこれら3種(ツクシトビウオについてはトビウオとしている)について、体長分布・産卵期・生殖巣重量指数・肥満度・年令・食性・気象及び海況と漁況等を報告し、上野雅正・中原官太郎(1955)が同じく志賀島産のもので、アリアケトビウオの人工授精と仔魚を飼育した結果を発表している。今井貞彦(1955)は薩南海域で採集されたこれら3種の稚魚の形態及び生態について記載している。

筆者等は天草西海岸で自ら採取した材料を用いて、ツクシトビウオ・ホソトビの生態・生活史を明らかにするとともに、アリアケトビウオについては上記の上野・中原の記載と稚魚の形態について相当の差異を認めたので、ここに3種の生態・生活史について比較報告する。この研究は、塚原が計画・取極めを主として行い、塩川は生態の観察、稲尾は卵内発生・仔魚飼育の観察を分担し、現場での採集・観察は共同で行つた。この報告について、御指導及び本稿の御校閲を頂いた内田憲太郎・相川広秋両教授、夜間現場での採集調査に助力を惜まれなかつた天草臨海実験所の所員の方々に厚く御礼申しあげる。

1. 材料及び方法

この研究はすべて九州大学理学部附属天草臨海実験所において行い、天草・富岡のえびす崎沖を主とした天草西海岸の距岸約4哩の漁場で、トビウオ流刺網を使用して自ら漁獲

1) 九州大学農学部水産学教室業績及び九州大学理学部附属天草臨海実験所業績 No. 97.

2) 日本水産学会秋期大会(長崎, 1955年10月)にて発表.

したものを用いた。使用した漁具は、高さ 2.25 m、長さ 50 m の一重の浮刺網で、上層 1.5 m は絹網 50 目、下層は綿網 20 目の 8 節で出来ており、この網を 5 網連結して採集を行つた。操業は実験所の 1 屯・6 馬力の和船型の採集船はやさき丸を使用し、われわれが所員 2, 3 名とともに夕暮時に投網して適時網揚げを行い、終夜漁獲調査を行いつつその生態を観察し、夜明けに調査を終えて帰港し、資料の測定整理を行つた。人工授精には、漁獲直後船上において生殖巣の完熟した成魚を選別して用い、受精卵は実験室内の流水の水槽に移して卵内発生を観察し、孵化後の仔・稚魚は止水にした水槽で飼育し、水槽の外側に海水を流して水槽内の水温をなるべく自然環境の水温に近からしめた。仔・稚魚の餌料には Brine shrimp の乾燥卵よりえた nauplius を与えた。また天然の稚魚採集には、水産調査艇おしま丸 (7.1 屯・25 馬力) の 3 キロワットの集魚灯を用い、夜間灯下に集まる稚魚をたも網で採集し、稚魚網による採集も行つた。

2. 成魚の形態

ツクシトビウオ *Cypselurus heterurus döderleini* Abe 方言 (天草) カクアゴ

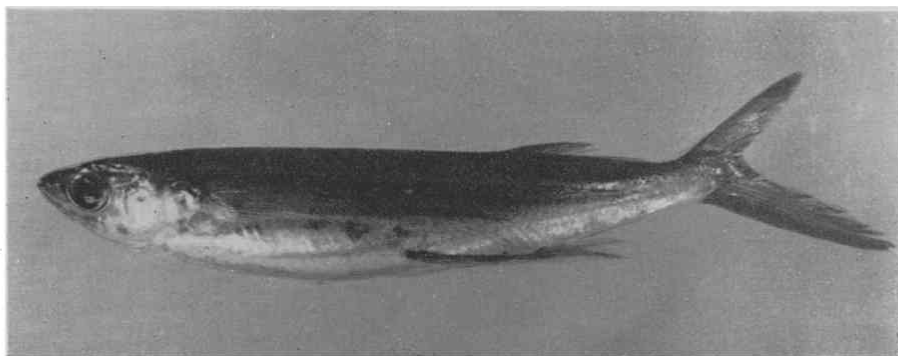


Fig. 1. Adult of *Cypselurus heterurus döderleini* Abe.
Fork length 28 cm.

本種は成魚の全長 27~34 cm の 3 種中最も大形のトビウオで、体はやや細長く、腹部前方がやや角張っておりカクアゴの名がある。腹鰭は中位で、吻端から腹部起部までの距離は体長のほぼ 60%、背鰭 13~14 軟条、臀鰭 6 軟条で、脊椎骨数は 47~49 で 3 種中最も多い。胸鰭はその中央部を除き淡い暗紫色で、その先端より後縁部及び下部は透明である。天草沿岸には最も早く出現し、その分布は屋久島以北の日本沿岸のほとんど各地に見られ、北は北海道石狩湾まで達すると云う。幼期には 1 対の美しい黄色のひげを有する。

ホソトビ *Cypselurus opisthopus hiraii* Abe. 方言 (天草) マルアゴ

3 種のうち中形のトビウオで、全長 23~28 cm 程度になり、体は細長く、腹鰭は後位で吻端から腹鰭までの距離は体長の 60% 以上、背鰭 13~14 軟条、臀鰭 6 軟条で、脊椎骨数は 45~46。胸鰭は淡い暗紫色で、先端及び下方は無色透明である。九州西・北海岸で最も多

Table 1. Counts and measurements of *Cypselurus heterurus döderleini*.

No. of fish	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total length (mm)	295	302	303	312	314	315	315	316	318	322
Fork length	246	249	253	260	258	255	258	262	261	264
Standard length	232	232	236	246	242	243	243	245	244	248
Body weight (g)	176	171	165	193	190	208	195	183	183	194
Sex	♂	♂	♂	♂	♀	♀	♀	♂	♂	♂
Gonad weight	5.2	5.3	7.0	7.4	8.1	11.0	8.0	4.3	2.7	4.1
Number of vertebrae	47	47	48	48	47	49	48	47	48	48
Dorsal rays	13	13	13	14	13	14	13	13	13	13
Anal rays	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Pectoral rays	13	15	15	15	16	15	15	15	14	14
Predorsal scales	33	33	35	33	33	33	33	36	33	34
Gill-rakers	6+17	6+16	6+16	7+18	7+15	6+16	7+17	6+17	7+18	8+18
Depth	42	42	40	43	43	51	41	42	43	42
Width	31	28	28	31	31	33	31	30	30	30
Predorsal length	163	163	166	174	173	174	176	172	173	177
Preventral length	135	136	140	138	138	140	143	140	137	142
Preanal length	185	184	181	198	191	196	198	192	193	198
Head length	52	50	52	49	51	51	53	52	54	56
Snout length	13	12	12	13	11	15	13	12	12	13
Eye length	20	18	20	19	18	18	18	21	21	20
Interorbital width	17	17	18	17	18	18	17	18	16	18
Pectoral-fin length	164	166	156	161	160	166	165	165	168	167
Ventral-fin length	77	79	73	75	79	82	81	77	78	78
Dorsal-fin length	25	24	24	23	27	28	25	25	22	23

(Date of collecting : June 11, 1955)

イトビウオで、北海道西南部以南の本邦のほとんど各地の沿岸に見られると云う。幼期には1個の黒色の花弁状のひげを有する。

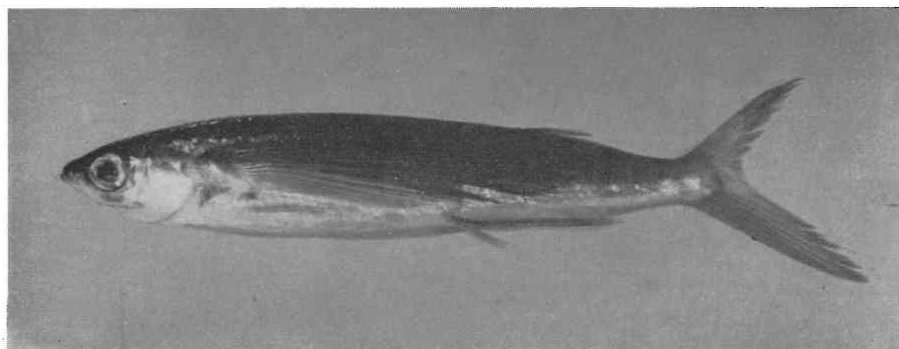
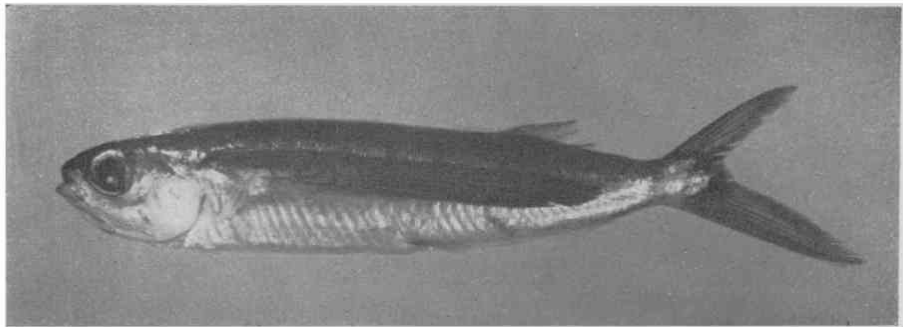


Fig. 2. Adult of *Cypselurus opisthopus hiraii* Abe.
Fork length 22 cm.

Table 2. Counts and measurements of *Cypselurus opisthopus hiraii*.

No. of fish	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total length (mm)	247	249	254	255	256	256	258	260	262	266
Fork length	211	212	214	216	214	217	210	220	220	220
Standard length	198	198	200	201	200	203	198	206	208	208
Body weight (g)	115	124	100	114	106	116	116	117	145	140
Sex	♀	♀	♂	♂	♂	♂	♀	♂	♀	♀
Gonad weight	11.1	14.8	4.9	6.4	6.4	4.6	16.2	8.4	26.2	22.0
Number of vertebrae	45	46	46	45	46	45	46	46	46	46
Dorsal rays	14	13	13	13	13	13	14	13	13	13
Anal rays	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Pectoral rays	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Predorsal Scales	34	34	33	34	34	32	33	34	35	34
Gill-rakers	6+20	6+21	6+20	7+21	7+21	7+22	7+22	7+22	6+19	7+22
Depth	36	41	33	37	36	38	41	36	44	41
Width	26	38	26	29	29	29	31	30	31	34
Predorsal length	144	140	141	140	140	142	140	146	146	146
Preventral length	122	119	120	120	124	121	118	124	125	125
Preanal length	160	160	160	162	160	162	157	166	169	166
Head length	42	41	42	43	42	44	45	45	45	45
Snout length	10	10	11	11	11	11	11	10	11	10
Eye length	13	15	13	13	14	15	14	13	13	13
Interorbital width	13	15	13	14	14	15	14	14	13	13
Pectoral-fin length	121	120	123	126	127	129	126	122	126	134
Ventral-fin length	57	55	56	56	56	56	58	55	57	58
Dorsal-fin length	20	22	20	23	24	22	23	22	21	20

(Date of collecting : June 11, 1955)

アリアケトビウオ *Cypselurus starksi* Abe 方言 (天草) チョウセンアゴFig. 3. Adult of *Cypselurus starksi* Abe. Fork length 20 cm.

3種のうち最も小形のトビウオで、全長 22~27 cm 程度で、体は比較的太短く、腹鳍は前位で吻端から腹鳍までの距離は体長の 60% 以下、背鳍 12~14 軟条、臀鳍 6 軟条で、脊椎骨数は3種中最も少くて 43~44。胸鳍は下方及び先端の小部分を除いては青黒色を呈する。天草沿岸には3種中最も遅く出現し、本州中部以南に分布すると云う、幼期にもひげを生じない。

 Table 3. Counts and measurements of *Cypselurus starksi*.

No. of fish	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total length (mm)	224	231	232	234	250	251	252	254	254	266
Fork length	184	194	196	197	206	209	207	211	214	228
Standard length	170	176	180	180	190	191	190	198	196	200
Body weight (g)	92	102	97	95	114	125	120	117	145	145
Sex	♂	♂	♂	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♀
Gonad weight	1.2	1.4	1.1	0.8	1.6	12.8	23.4	7.2	15.5	29.9
Number of vertebrae	43	43	44	43	44	43	44	44	44	44
Dorsal rays	13	13	13	12	14	12	13	13	13	13
Anal rays	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Pectoral rays	16	17	15	15	15	16	16	15	15	16
Predorsal scales	30	31	30	30	32	30	33	30	31	30
Gill-rakers	7+16	5+16	5+17	7+16	7+17	6+17	6+17	7+18	6+14	6+17
Depth	37	37	35	35	38	41	40	43	44	45
Width	27	28	26	27	29	31	32	33	33	35
Predorsal length	122	122	123	123	131	136	134	138	141	144
Preventral length	100	100	100	105	110	109	111	114	112	118
Preanal length	139	141	142	144	153	153	154	157	158	165
Head length	41	39	41	41	45	42	43	43	43	44
Snout length	9	9	10	10	10	10	11	10	10	10
Eye length	15	12	12	14	15	15	12	14	15	14
Interorbital width	15	15	14	16	15	16	15	15	16	15
Pectoral-fin length	113	118	113	117	122	124	122	120	126	126
Ventral-fin length	51	53	55	55	52	59	55	56	58	57
Dorsal-fin length	18	21	22	20	23	22	21	18	21	22

(Date of collecting : July 11~20, 1955)

3. 生 態

海況、気象及び月令と漁獲との関係及び産卵生態を調べることを目的としたが、いろいろの困難のため調査回数も少くなり、十分な目的を果すことが出来なかつた。調査は夕刻に出かけ、天候・水温・比項等を観測した上で、日没直前に潮流の方向に対してほぼ直角に一直線に網入れを行い、潮流に流されながら、一定時間間隔で網を見廻つて、刺さつたトビウオについて種類・性別・羅網位置を記録しつつ採取した。網にかかる魚はほとんどトビウオで、時にハマダツがかかり、稀にトカゲエソがかかるが極めて少い。1955年5月9日より9月26日までの間、11回調査を行い、その漁獲の結果を Table 4 に示した。

Table 4. Numbers of three species caught with our gill nets.

Date	May					June		July		Aug.	Sept.	Total	
	9	14	16	23	27	4	12	9	20	3	26		
Water temp.	19.0	20.4	20.0	20.1	20.5	21.0	22.2	23.5	26.3	27.5	24.0		
Age of the moon	16.6	21.6	23.6	1.3	5.3	13.3	21.3	19.0	0.6	14.6	9.9		
<i>C. opisthopus hiraiti</i>	♀	2	4	4	6	4	19	84	14	9	1	0	145
	♂	49	90	60	63	19	119	522	44	18	3	0	989
	total	51	94	64	69	23	138	606	58	27	4	0	1134
<i>C. heterurus döderleini</i>	♀	1	1	0	1	1	2	3	0	1	0	0	10
	♂	0	4	0	1	6	2	2	2	3	0	0	20
	total	1	5	0	2	7	4	5	2	4	0	0	30
<i>C. starksi</i>	♀	0	0	0	0	0	0	3	2	8	2	0	15
	♂	0	0	0	0	0	1	3	8	32	15	3	62
	total	0	0	0	0	0	1	6	10	40	17	3	77
Total	52	99	64	71	30	143	617	70	71	21	3	1241	

3種の漁獲比率の推移は、われわれの操業結果では5月上旬より7月上旬にかけてホソトビが極めて多く、これにツクシトビウオが僅かに漁獲されるが、6月はじめよりアリアケトビウオの来游が見られ、7月上旬にはホソトビの減少に代つてアリアケトビウオの漁獲が多くなるが、その全量は急激に減少する。又雌雄は、ホソトビについて漁期の進むにつれて雌魚の割合が幾分かは増加するが、全漁期を通じて常に雄魚が極めて多く、他の2種についても雄魚が雌魚に比して多い。

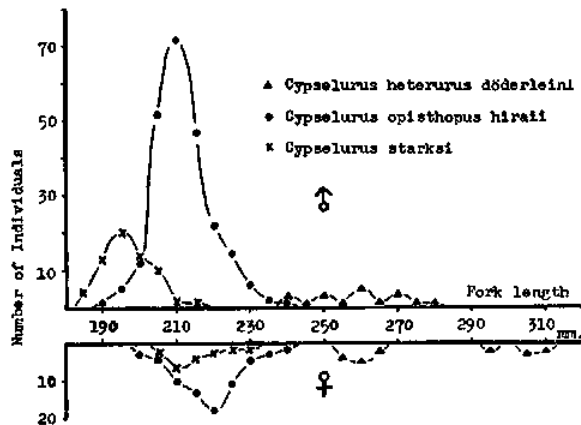


Fig. 4. Fork length distribution of three species of the genus *Cypselurus* which were caught with our gill nets.

この調査で漁獲された3種の Fork 長について、ホソトビは毎回 30 尾、他の 2 種は全部を測定した結果を Fig. 4 に示した。ツクシトビウオが最も大形で、ホソトビ、アリアケトビウオの順に小形になり、何れも雌魚が雄魚に較べて大きい。

最も漁獲の多かつたホソトビについて、その活動及び游泳層の時間的変化を知るために、網に刺さつたトビウオの漁獲水深をすべて記録し、その結果を午後 7 時より翌朝の午前 5 時までの羅網時間と水深を集計して、Fig. 5 に千分率で示した。この結果から、網に刺さ

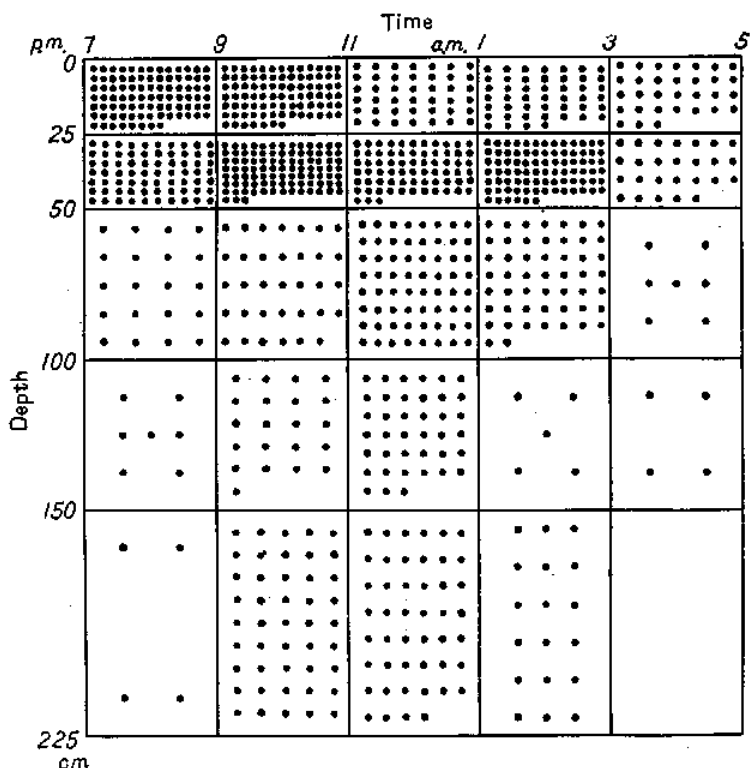


Fig. 5. Changes in the abundance of *Cypselurus opisthopus hiraii* in the vertical distribution throughout the night. The dots indicate as the ratio of one per thousand.

る率を活動の度合と考えれば、日没とともに活潑な活動が始まり、午後 9～11 時にその動きが最も盛んで、これより漸次減少し、午前 3 時を過ぎると急にその動きが落ちる。又日出直前には多少の動きが見られる。概して日出前よりは日没後の方が活動が盛んで、この動きの変化は産卵のため沿岸に寄せる行動とも密接な関係があると思われる。

又夜間の游泳層は表面から 1 m の範囲に極めて多いが、そのうちでも 26～50 cm 層が最も多く、0～25 cm 層、51～100 cm 層がこれに次いでいる。日没直後には極めて表層を游泳しており、0～25 cm 層が最も多く、26～50 cm 層がこれに次いでいるが、時間が経つとともに游泳層がが下層に拡がり、26～50 cm 層と 0～25 cm 層との順位が逆転し、

これより下層にも多くなる。この傾向は午前3時頃まで続くが、夜明けに近づくとともに魚群が浮上して、日没直後とほぼ同じ傾向に戻る。

又游泳方向と潮流の方向との関係については、潮流の方向に網にささるものが65%、潮向に逆つてささるものが35%で、潮向にそつて游泳するものが多い。又対象が産卵群であるので、夜間沿岸に来游して産卵し、夜明とともに沖合に去るのではないかと考えて、この移動の時間的変化を調べたが、はつきりした結果は得られなかつた。

4. 卵及び卵内発生

卵は何れも沈性纏絡卵で球形をなし、囲卵腔はやや狭く、卵膜は無色透明で、その表面には長い纏絡糸を有する。卵径はツクシトビウオが1.86 mm (1.77~1.9 mm) で最も大きく、アリアケトビウオが1.66 mm (1.6~1.7 mm) でこれに次ぎ、ホソトビが1.47 mm (1.44~1.5 mm) で最も小さい、卵黄は何れも極めて淡い黄色を有するが、そのうちではツクシトビウオの卵がやや濃色で、アリアケトビウオがこれに次ぎ、ホソトビの卵は最も淡くて、ほとんど無色透明に近い。纏絡糸は何れも約50本で、その長さは10 mm 内外で顕著な差異は認められないが、ツクシトビウオが他に比してやや太めで堅く、アリアケトビウオは最も柔軟である。

漁期の始めには生殖巣の成熟途上の個体が認められるが、盛期には雌雄とも成熟、完熟個体が多く、漁期の終りには放卵、放精の個体が多くなる。3種とも15 g 以上の成熟した卵

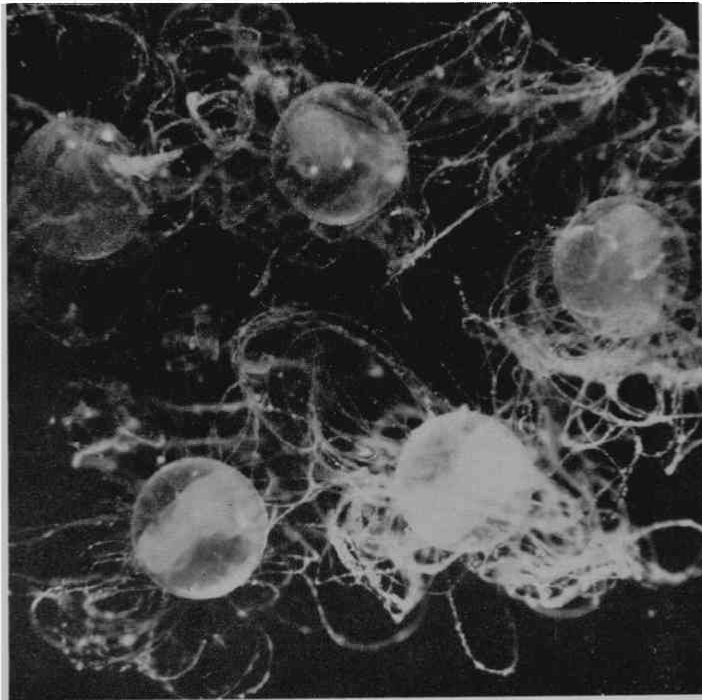


Fig. 6. Eggs of *Cypselurus heterurus döderleini*. \times ca. 10

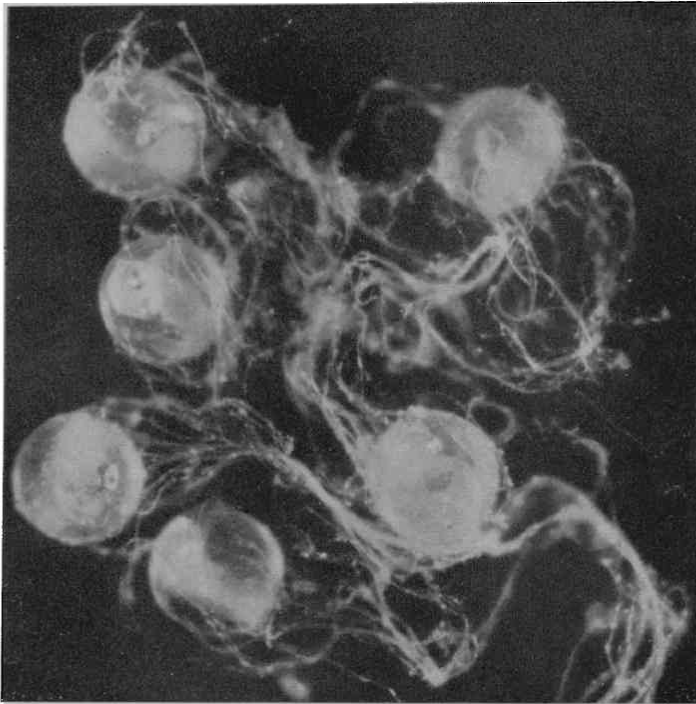


Fig. 7. Eggs of *Cypselurus opisthopus hirai*. \times ca. 11

巢では、卵径が 1.5 mm 以上の卵群と 0.6 mm 以下の小さい卵群とに分離することが出来、小さい卵群はその年には産卵されないものと思われるで、孕卵数として卵径 1.5 mm 以上のものを計測した。3種とも卵巢重量 15 g 以上のもの 10 個体を調べ、ツクシトビウオの孕卵数は Fork 長 258~268 mm のもので平均 9,580 (8,670~10,130)、ホソトビは Fork 長 212~226 mm のもので平均 5,890 (3,960~7,650)、アリアケトビウオは Fork 長 208~228 mm のもので平均 5,300 (3,600~8,117) の結果を得た。

3種のトビウオの産卵期は、漁獲の対象となつているものが産卵群であるため、この地方の漁期とはほぼ一致し、ツクシトビウオ・ホソトビは 5~7 月、アリアケトビウオは 7~8 月で、産卵時の表面水温は前者が 20~25°C、後者は 25~28°C である。

人工授精はツクシトビウオ・ホソトビについては 1955 年 5 月 14 日午後 10 時 20 分に、アリアケトビウオは同年 8 月 4 日午後 10 時 15 分に、何れも調査船上で乾導法によつて行い、卵は実験室に持ち帰つて飼育観察した。ツクシトビウオ・ホソトビの卵飼育時の水温は 20~22°C、アリアケトビウオは 26~28°C であつた。卵内発生の経過は、3種とも一般の硬骨魚卵のものと比較して特別な差異は認められない (Figs. 13, 14, 15 の B, C, D)。ツクシトビウオの卵では、胚体に色素胞の出現する頃になると、赤褐色胞により卵全体の外観が褐色を呈するものと、黄色胞のみで黄色に見えるものと 2つの系統が現われるが、この区別は孵化後仔魚期にも当然認められる。ホソトビ・アリアケトビウオでも胚体の色調の変異は多少認められるが、ツクシトビウオほど顕著ではない、ホソトビの卵は概して淡黄色

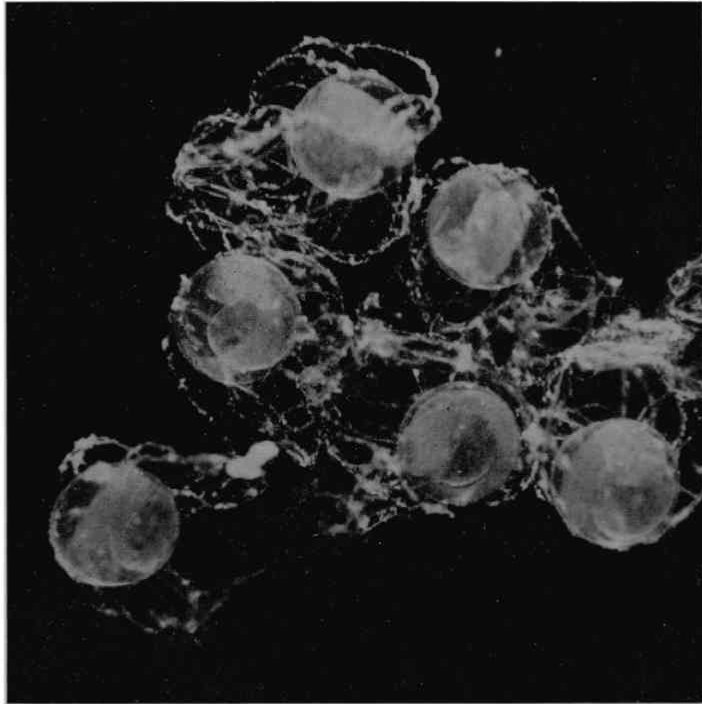


Fig. 8. Eggs of *Cypselurus starksi*. \times ca. 10

を呈し、アリアケトビウオの卵は赤褐色を呈し卵黄の表面全体に濃橙色の血管が覆う。孵化までに要した時間は、ツクシトビウオ・ホソトビは水温 $20\sim 22^{\circ}\text{C}$ で約 2 週間、アリアケトビウオは水温 $26\sim 28^{\circ}\text{C}$ で 5～7 日であつた。孵化は何れも日没後の数時間位の間に限られ、この時間以外に孵化することがほとんどない。この時間まで灯下に置いた場合には孵化しないで、暗くして暫くすると孵化を始め、孵化には光と密接な関係がある。孵化は尾部から極めて迅速に行い、孵化が始まつて全部の卵が孵化を完了するのにツクシトビウオ・ホソトビは 4 日、アリアケトビウオでは 2 日を要した。

5. 仔 魚 期

a) 前期仔魚

ツクシトビウオ： 全長 6.3 mm (Fig. 13 E) 孵化直後のもので、卵黄はなお認められるが体制はかなり進み、口は既によく発達し、眼は青白色、体色は赤褐色のものと黄色のものと 2 系統がある。鰭は仔魚膜鰭状で透明、軟条の原基は僅かに認められ、尾鰭の後縁は丸く、軟条にそつて点々と黒色胞が見られ、黄色の鰓が顕著に見られるものと不明瞭なものがある。孵化後直ちに体をやや斜め上方に向けて尾部を激しく左右にふつて活潑に表層を遊び廻る。孵化後半日で群をなす習性が現われ始め、胸鰭を拭けてやや安定した遊び方を示す。孵化後 1, 2 日すると海藻につく習性を示し、殊に水槽に振動を与えるとすばやく海藻に姿を隠し、静まると姿を現わし海藻の周辺を遊び廻る (Fig. 9)。この時期まで卵黄は多少残っているが、Brine shrimp の幼生を与えると盛んに摂餌する。

ホソトビ： 全長 4.7 mm (Fig. 14 E) 形態はほぼツクシトビウオに類似するが、体がやや短かく、黄色の鰓が顕著に認められ、体色は淡い黄・橙・鼠・黒色と色調に種々の変異が見られるが、概して淡い色調で、尾鰭を除いて各鰭の軟条の原基がまだ認められない。孵化後半日すると大部分体色は黒みを増す。習性はツクシトビウオと全く同様である。

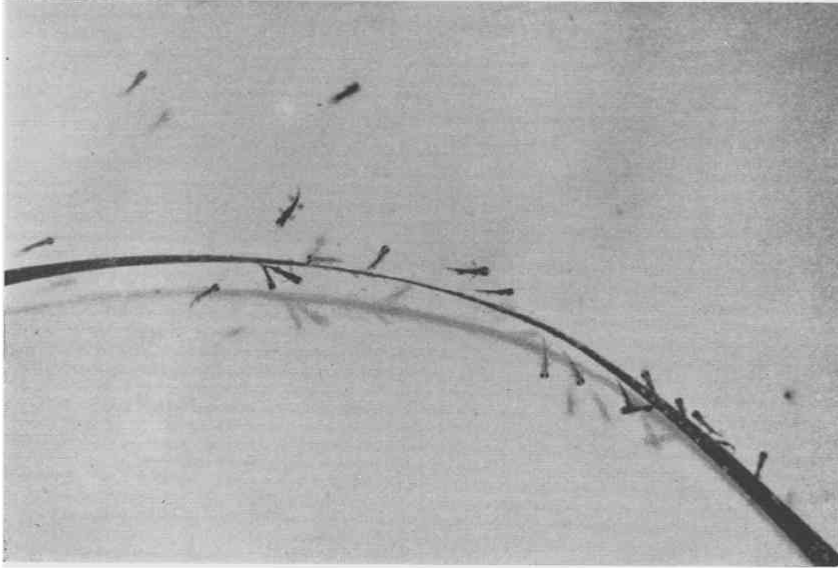


Fig. 9. Larvae attached to the sea-weed in aquarium. \times ca. 1.2

アリアケトビウオ： 全長 4.4 mm (Fig. 15 E) 孵化直後はツクシトビウオの褐色系の仔魚と酷似し、体色は赤褐色で、眼も赤褐色を呈し、垂直鰭の軟条の原基もやや明瞭に認められる。孵化後半日で体は一面に黒褐色となる。游泳はツクシトビウオ・ホソトビに比して不活潑で、表層に浮泛して静止していることが多いが、お互に胸鰭や尾鰭に食いつく動作が見られる。

b) 後期仔魚

ツクシトビウオ： 全長 7.0 mm (孵化後 3 日, Fig. 13 F) 卵黄は吸収され、垂直鰭は各々分化し、軟条原基もほぼ定数に達し、胸鰭・腹鰭は暗紫色となりその基底部に黒色胞叢が多くなり、下顎に小歯が若干認められる。水槽の表層を活潑に泳ぎ廻り、盛んに摂餌する。孵化後 1 週間で体側にグアミン層の沈着が認められ始め、体色の変異はなお顕著で褐色系のものにはやや黒色胞が多くなり、胸鰭・腹鰭が黒みをおびて来る。水面で胸鰭・腹鰭を翼状に拡げ、尾部を細かく左右にふつて活潑に遊ぶが、この頃になると成長の早いものと遅いものとで体長の差が著しくなる。

ホソトビ： 全長 5.1 mm (孵化後 3 日, Fig. 14 F) ツクシトビウオとほぼ同様に各垂直鰭は分化し、軟条の原基もほぼ定数に達するが、胸鰭はまだ無色透明で、腹鰭には鰭条にそつて黒色胞が現われ始め、体色は一般に黒みをおび、腹部が殊に美しく、下顎には小歯を認める。孵化後 5 日位すると体側の黒色胞を増し、胸鰭の成長がツクシトビウオに比して遅く、体側にグアミン胞が沈着し始める。

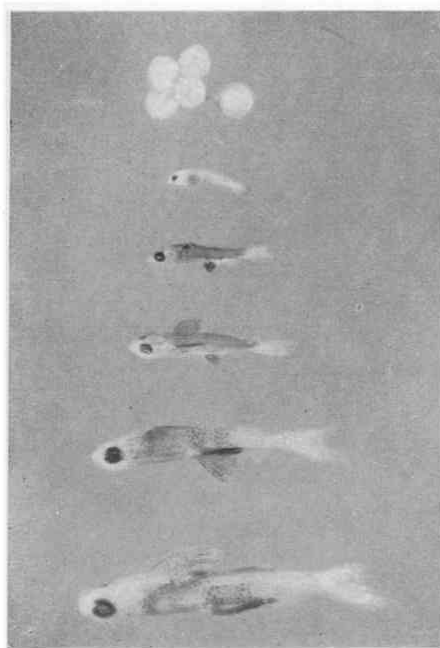


Fig. 10. Eggs, larvae and juveniles of *Cypselurus heterurus döderleini*.
× ca. 2

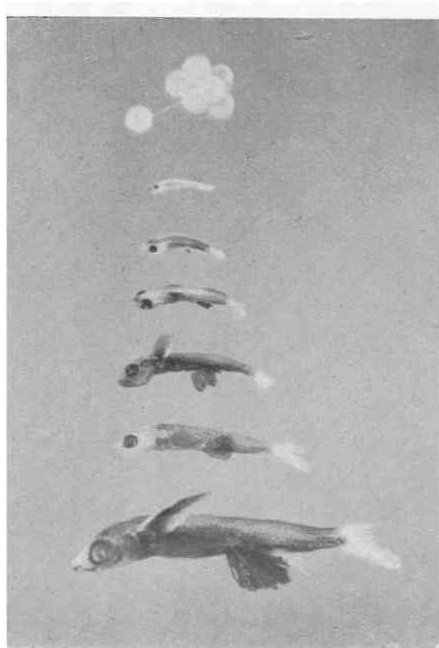


Fig. 11. Eggs, larvae and juveniles of *Cypselurus opisthopus hiraii*.
× ca. 2

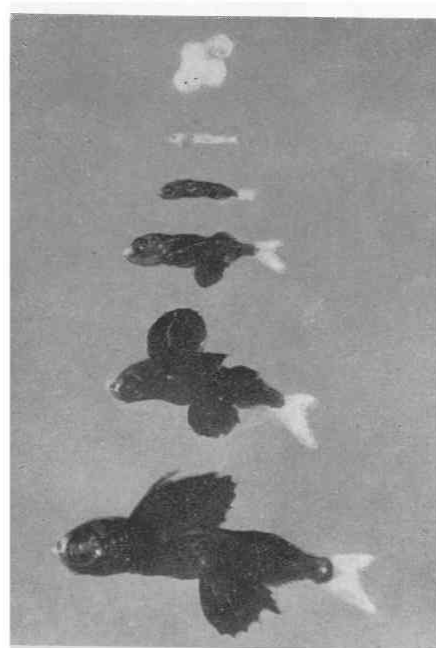


Fig. 12. Eggs, larvae and juveniles of *Cypselurus starksi*. × ca. 2

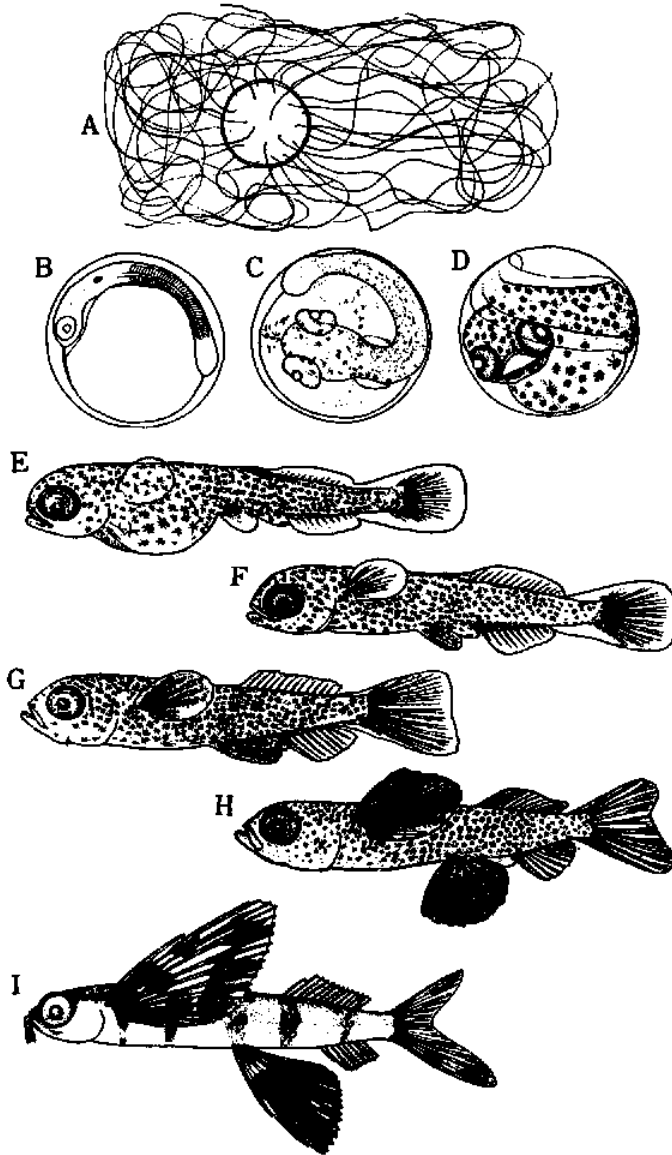


Fig. 13. Development of *Cypselurus heterurus döderleini*.

A. Egg (diam. 1.86 mm) with the attached filaments. B. Four days embryo (filaments have been removed). C. Ten days embryo. D. Two weeks embryo. E. Newly hatched larva, 6.3 mm in total length. F. Three days larva, 7.0 mm in total length. G. Fourteen days larva, 10 mm in total length. H. Twenty-five days larva, 14 mm in total length. I. Juvenile, 90 mm in total length.

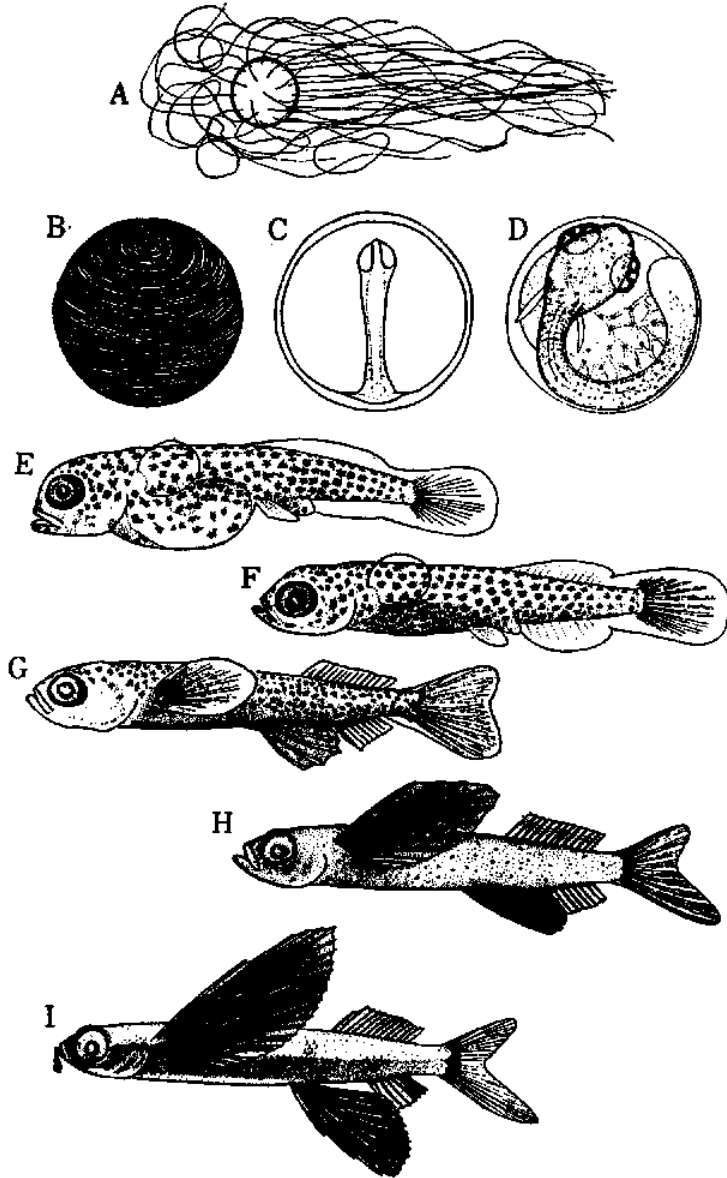


Fig. 14. Development of *Cypselurus opisthopus hirai*.

A. Egg (diam. 1.47 mm). B. Ripe ovarian egg. C. Two days embryo. D. Ten days embryo. E. Newly hatched larva, 4.7 mm in total length. F. Three days larva, 5.1 mm in total length. G. Twenty days larva, 13 mm in total length. H. Thirty-five days larva, 23 mm in total length. I. Juvenile, 65 mm in total length.

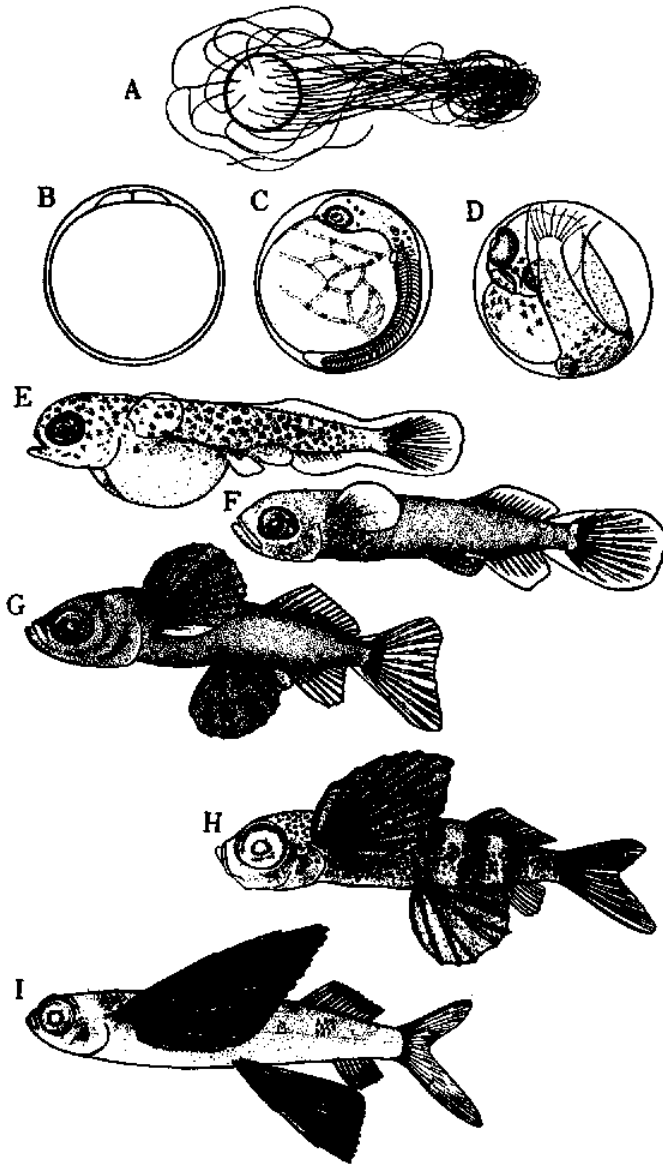


Fig. 15. Development of *Cypselurus starksi*.

A. Egg (diam. 1.66 mm). B. Two hours embryo. C. Four days embryo. D. Six days embryo. E. Newly hatched larva, 4.4 mm in total length. F. Two days larva, 5.7 mm in total length. G. Ten days larva, 7.3 mm in total length. H. Fifty days larva, 20 mm in total length. I. Juvenile, 115 mm in total length.

アリアケトビウオ： 全長 5.7 mm (孵化後 3 日, Fig. 15 F) 卵黄が吸収しつくされる頃になると, 頭部の褐色の部分を残して体全面が黒くなる。各垂直鰭は分化し, 軟条の原基も定数に達し, 腹鰭及び胸鰭の基部に黒色胞を生じ, 下顎に若干の歯を生ずる。游泳はやはり余り活潑でないが, 餌は盛んに食べる。孵化後 3, 4 日すると腹鰭の成長が顕著で, 体は他の 2 種に比して太短い。