



Title	石狩川口附近の汐目に於ける幼稚魚
Author(s)	小林, 喜雄
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 11(3), 106-118
Issue Date	1960-11
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/23103
Type	bulletin (article)
File Information	11(3)_P106-118.pdf



[Instructions for use](#)

石狩川口附近の汐目に於ける幼稚魚

小林 喜雄

(北海道大学水産学部水産動物学教室)

Larvae and young fishes collected around the current rip
in Ishikari Bay.

Kiyu KOBAYASHI

Abstract

Larvae and young fishes of 13 families and 17 species including one adult species and two unidentified species were collected from around the current rip, that developed from the mouth of the Ishikari river in Ishikari Bay, on August 1st, 1959.

Specimens were collected with a larva net (130cm × 450cm) by surface tow for 30 minutes, at five stations indicated in Fig. 1.

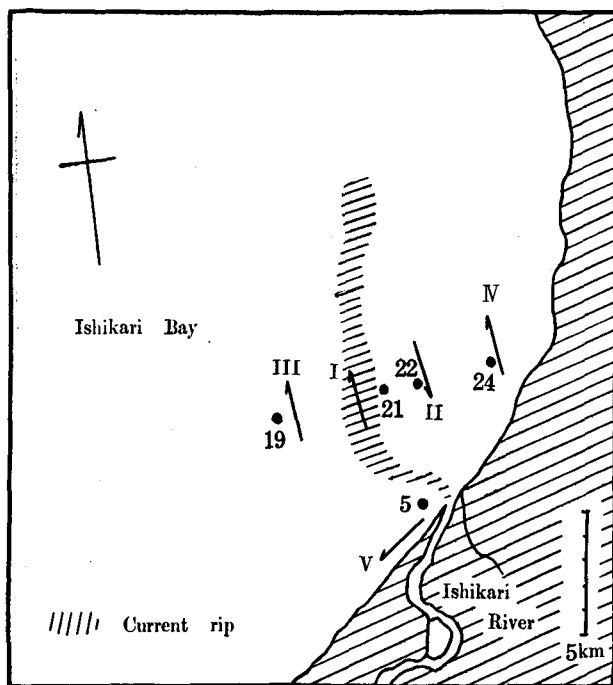


Fig. 1. Stations of fish-larva net tow (Roman numerals) and oceanographical observations (Arabic numerals), on August 1st, 1959

In station I, towed on the current rip, all species that were collected in this research were observed, as presented in table 2.

More species and specimens were collected from the waters to the east side of current rip than to the west side of it. But, this matter does not necessarily indicate fish formations on

either side of the current rip for collected species. (The collection was carried out between 11 a.m. and 3 p. m.)

Many larvae and young of *Engraulis japonica*, *Gasterosteus aculeatus aculeatus*, *Pneumatophorus japonicus japonicus* and 4 species belonging to genus *Sebastes* were collected in this research. It is notable that larvae of *Hippocampus japonicus* and *Stephanolepis cirrifer* are uncommon species in this water.

汐目に種々の漂流物、プランクトン又魚群の集る事は古くより知られ、これに関連した研究が行われているが、最近においては松平・その他^{24) 25) 26)} ('56 a. b. c') によって汐境における研究が行われ報告された。

北海道石狩湾に石狩川の影響によって川口附近に顕著な汐目が出現するが、未だその構造その他に関する研究調査が無く、1958年以降石田等³⁹⁾ によって研究が行われその一部は既に報告された[石田・その他²⁾ ('60) 鈴木 ('60), 鈴木・佐野⁴⁰⁾]。

日本海域における幼稚魚の研究は、近年対馬暖流開発調査の一部として九州大学内田研究室を中心とする研究グループによって行われその成果が報告されている(対馬暖流開発調査報告書 第2輯, 1958, 水産庁)。又多くの魚種の卵及び稚魚の形態及び生態が明らかにされた[内田・その他⁴⁹⁾ ('58)] 石狩湾も当然この調査の一部に含まれ、担当研究者によってこの水域における魚種の卵及び稚魚の分布等が報告されているが、石狩川口附近の湾奥部における資料は少い。

筆者は石田等の研究調査の一部として採集された幼稚魚の資料を見る機会を得たので此処に報告する。採集は1959年8月1日石狩川口より沖合に出現した汐目の上とその両側における水域において稚魚ネット(口径130cm, 長さ450cm)を30分間表層曳網した。曳網位置は第1図及び第1表に示す様に汐目上の1点と、海洋の影響の強いと見られる西側の2点及び河水の影響の強いと見られる東側の2点の計5点において行われた(採集は午前11時から午後3時の間に行われた)。

Table 1. Data on temperature, salinity and submarine illumination observed at stations on either side of the current rip, that developed from the mouth of the Ishikari river in Ishikari Bay, on August 1st, 1959. The observations were made by Messrs. T. Suzuki and N. Sano [Suzuki & Sano ('60)].

Items	Station	* 5	19	21	22	24
	Depth (m)					
W. T. (°C)	0	16.7	18.6	18.1	17.6	16.5
	2.5	16.5	17.5	17.2	17.1	16.4
	5.0		17.2	17.0	16.7	16.2
	10.0		16.7	16.9	15.4	15.6
Salinity (‰)	0	34.239	33.666	28.024	29.785	34.121
	2.5	34.108	33.836	32.978	33.468	33.926
	5.0		33.860	33.235	33.982	33.951
	10.0		33.912	33.764	33.849	34.054
Submarine illumination (LUX)	Surface	95.000	120.000	125.000	115.000	100.000
	0.1	70.000	70.500	28.000	20.000	33.000
	2.5	43.000	70.500	20.500	12.500	18.700
	5.0		58.600	10.400	11.000	17.580
	10.0		26.600	6.600	2.500	7.100

* Depth : 3m

得られた魚種は13科17種及び魚種不明2種で、第2表に見られる様にその総ての種類が汐目上の採集点1において得られており、河水の影響の強いと考えられる採集点2, 4において8種が得られ、また海洋の影響の強いと考えられる採集点3, 5においては殆んど採集されなかつた。この様な汐目の両側の水域における稚魚の出現状況の明らかな差異の原因は、この場合照度に示される様に、両水域の濁りの差異による様に考えられるが、出現した魚種の組成から見て、日中の深淺移動をも考え併せれば、この様な魚種出現状況の差異が、それぞれの水域の魚種の分布状態を表わすと考える事は早計で、両水域における各層採集また表層の日中採集等をも行う事によつて確められなければならない。

なお本研究に際し、種々御指導を受けた本学部佐藤信一教授に深謝すると共に、本研究の資料の提供を受け種々御便宜を賜つた本学部石田正己助教授、鈴木恒由講師他同研究室の諸氏に感謝する。

Table 2. Table of species by collection stations

Scientific name	Station of fish-larva net tow				
	V	III	I	II	VI
<i>Engraulis japonica</i>	○		○	○	○
<i>Cololabis saira</i>	○		○		
<i>Hemiramphus sajori</i>			○	○	○
<i>Gasterosteus aculeatus aculeatus</i>			○	○	
<i>Syngnathus schlegeli</i>			○	○	○
<i>Hippocampus japonicus</i>			○		
Mugilidae gen. sp.			○		○
<i>Pneumatophorus japonicus japonicus</i>			○	○	
<i>Girella punctata</i>			○		
<i>Rhinogobius gymnauchen</i>			○		
<i>Stephanolepis cirrifer</i>			○		
<i>Fugu</i> sp.			○		
<i>Sebastes taczanowskii</i>			○		
<i>S. pachycephalus</i>			○		
<i>S. sp. A.</i>			○	○	
<i>S. sp. B.</i>			○		
<i>Paralichthys olivaceus</i>			○		○
Unidentified A.			○		
Unidentified B.			○		
Egg of <i>Cololabis saira</i>			○	○	

Engraulidae カタクチイワシ科

Engraulis japonica (Houttuyn) カタクチイワシ

本種の幼稚魚は735個体が得られ、その全長範囲は3.5~21.5mmにわたり、その組成は第2図に示す様に汐目上の採集点1及び汐目の両側の採集点5において得られたものは個体数も少く、また全長も汐目の東側の採集点2, 4におけるものよりも小さい。

本水域において5~10月に本種の濃厚な産卵の行われる事は対馬暖流開発調査によつて明らかにされている〔Shimomura & Fukataki ('57)³⁸⁾〕。なお本種の卵及び稚魚の形態については内田・その他('58)⁴⁹⁾による報告がある。また南樺太・南千島水域からの資料に基いて Kazanova ('59)²⁰⁾の報告がある。

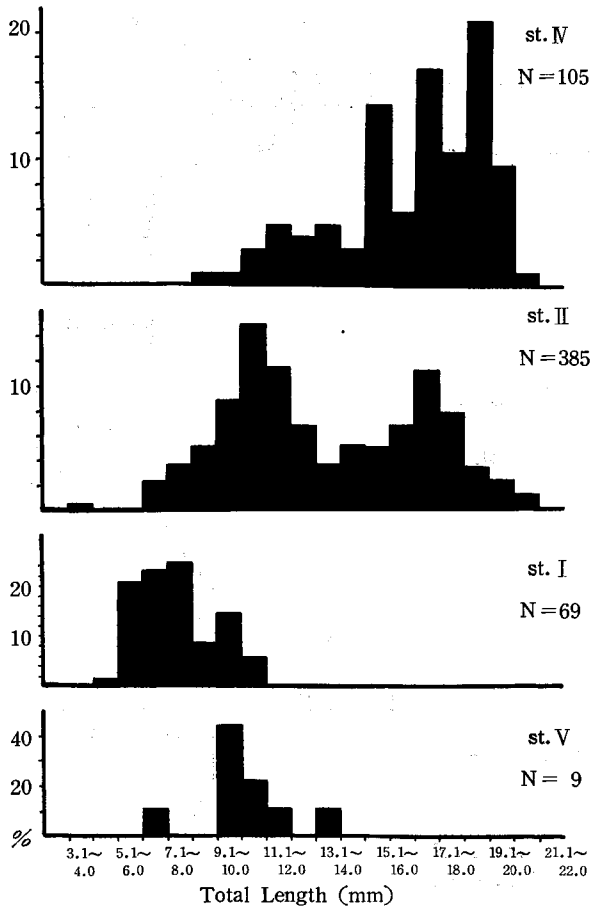


Fig. 2. Frequency distribution of total length of *Engraulis japonica* (Houttuyn) by collection stations

しかもその殆んど大部分の個体が汐目上の採集点1において得られた。これ等の資料の各採集点における全長組成は第3図に示す通りで何れも同じ全長範囲の内に含まれる。また得られた資料の全長約20mmの個体では鱗状板の発達不完全で体の前部及び尾部に僅かに現われているが不明瞭である。また全長約22mmの個体では鱗状板は完成し、33~34個が明瞭に数えられる。

なお本種の稚魚に関しては内田・その他('58)⁴⁹⁾の研究報告の中に新潟県沖合からの全長19.8mmの標本に関する記載がある。

Syngnathidae ヨウジウオ科

Syngnathus schlegeli KAUP ヨウジウオ

本種は全長188~195mmの3個体の成魚と共に全長7.0~38.8mmの9個体の幼稚魚が得られた。成魚は1尾の雌と、抱卵中の1尾の雄並びに育児嚢が空の雄1尾で、稚魚は中村('35a)³²⁾及び高井・溝上('59)⁴²⁾により放出直後のものと考えられる全長7~11mmの5個体を含む9個体である。なお全長28.0mm及び38.8mmの2個体の幼魚を除く総てが汐目上の採集点1において採集された。

Sembresocidae サンマ科

Cololabis saira (BREVOORT) サンマ

本種の稚魚は汐目上の採集点1において、全長約5.0mmの孵化直後のものと思われるものが9個体得られ、また採集点1及び2において卵が採集された。なお本種の大きな産卵場が北海道西海域に5~7月に形成される事は対馬暖流開発調査によつて明らかにされ、深滝('58)⁸⁾による報告がある。また卵及び稚魚の形態については内田・その他('58)⁴⁹⁾、遊佐('52)⁵²⁾及びカザノバ('59)²⁰⁾による報告がある。

Hemiramphidae サヨリ科

Hemiramphus sajori (TEMMINCK & SCHLEGEL) サヨリ

本種の幼稚魚は全長5.0~70.0mm(下顎を含む)の28個体が得られ、孵化直後のものと思われるものから下顎の突出の完成した各发育段階のものが含まれる。なお本種の卵及び稚魚の形態については内田・その他('58)⁴⁸⁾及び遊佐('58)⁵²⁾等の他数多くの報告がある。

Gasterosteidae トゲウオ科

Gasterosteus aculeatus aculeatus

(LINNÉ) イトヨ

本種の幼稚魚は全長14.8~30.0mmにわたる902個体が得られ、今回の採集によつて最も個体数の多く出現した種類で

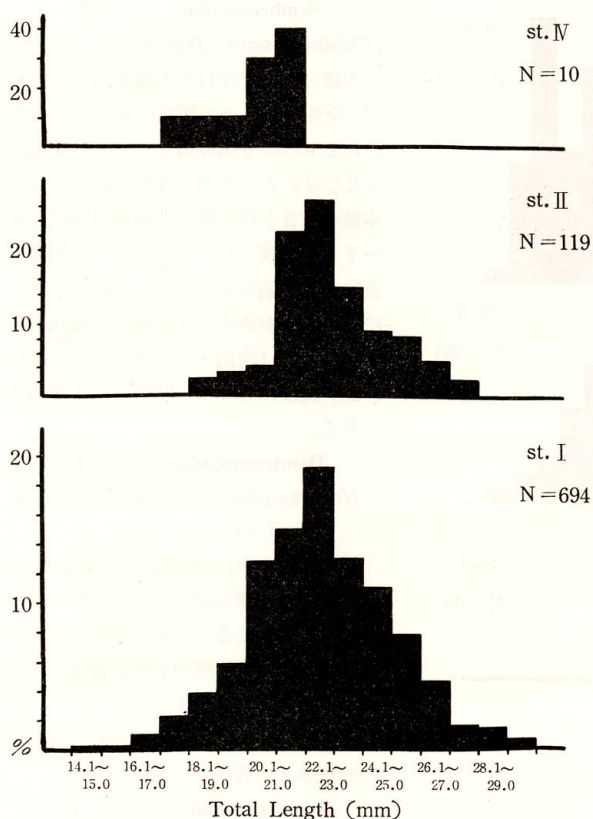


Fig. 3. Frequency distribution of total length of *Gasterosteus aculeatus aculeatus* (LINNE) by collection stations



Fig. 4. *Hippocampus japonicus* KAUP
T. L. ca. 12mm

Hippocampus japonicus KAUP キタノウミウマ

本種の幼魚は全長約12mm (頭長3.5mm; 軀幹部5.0mm; 尾部4.4mm) のものが汐目上の採集点1において1個体得られた。なお標本は中村 ('37b) ³⁵⁾ によつて小湊から報告されたものと大きさその他の特徴は殆んど一致する (Fig. 4)。

Mugilidae ボラ科

Mugilidae gen. sp.

本科に属するものは全長9.3~19.1mmの7個体の標本が得られた。従来 Mugilidae ボラ科に属するものは、北海道沿岸水域には *Mugil cephalus* L. ボラ及び *Liza haematocheila* (T. & S.) メナダの2種の棲息する事が知られているが、これ等ボラ科の幼稚魚については中村 ('37a) ³⁴⁾ によつて小湊附近から *M. cephalus* L. ボラ, *L. carinata* (C. & V.) セスデボラ, *L. macrolepis* (A. SMITH) ⁴⁸⁾ ヲボラ及び *Crenimugil crenilabis* (FORSK.) ¹³⁾ フウライボラ等の稚魚が報告され、また内田・その他 ('58) の報告中に *M. cephalus* ボラの全長5.2mm, 8.6mm及び19.8mmのものに関する記載がある。その報告中に近縁の *M. japonicus* T. & S. カラスミボラとの異同に疑問を残しているが、石山 ('51) ¹³⁾ により明らかにされている様に、特に本科魚類の同定は外部形態によつてのみ行う事は困難であり、現在の段階では同定は不可能であるので、本報告においては種名不明のまま記録する。

Scombridae サバ科

Pneumatophorus japonicus japonicus (HOUTUYN) マサバ

本種の幼稚魚は汐目上の採集点1において100個体及び汐目の東側の採集点2において20個体計120個体が得られ、全長範囲3.0~25.5mmにわたる各発育段階のものが含まれている。

マサバの北海道西海域における卵及び稚魚に関しては、対馬暖流開発調査により調査研究が行われ、石狩湾水域においては6~8月に卵及び稚魚が多量に出現する事が明らかにされ、Motoda & Anraku ('55)²⁸⁾、佐野・田村・飯塚 ('56)³⁷⁾及び Shimomura & Fukataki ('57)³⁸⁾等の報告がある。また卵及び稚魚の形態に関しては内田・その他 ('58)⁴⁹⁾の研究報告の中に詳述されている。なお Расс ('59)³⁶⁾及び Дехник ('59)²⁾によつて南樺太・南千島水域における卵及び稚魚の生態、またそれ等の資料に基く形態等が明らかにされた。

Girellidae メジナ科

Girella punctata GRAY メジナ

本種の稚魚は全長 20.0mm の1個体が汐目上の採集点1において得られた。鰭条は何れも完成し、背鰭 XV,13; 臀鰭 III,13; 胸鰭 21; 腹鰭 I, 5 がそれぞれ数えられる (Fig. 5)。

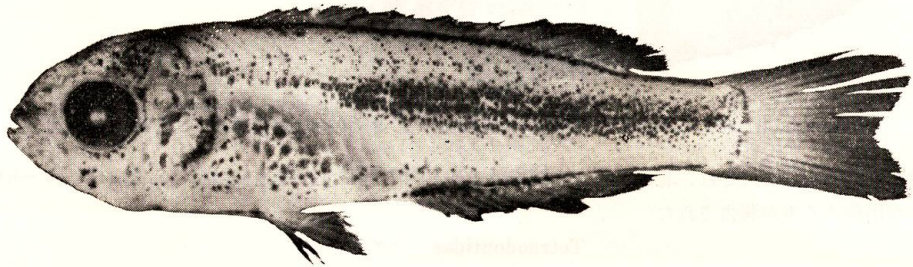


Fig. 5. *Girella punctata* GRAY T.L. 20.0mm

なお本種の卵発生については水戸 ('57)²⁷⁾の報告があり、また全長 11.4mm の稚魚について中村 ('34b)³¹⁾の報告がある。本種の幼稚魚に関しては内田・その他 ('58)⁴⁹⁾の報告の中で、メジナの仔稚魚の内に疑問のまま報告している様に、同属に含まれる *G. melanichthys* クロメジナ及び *G. mezinga* オキナメジナとの異同を明らかにした報告がないが、本種の幼稚魚が北海道南部函館附近の七重浜沿岸及び茂辺地平磯に現われる事はその一部について報告した [小林・遊佐・高杉 ('58)²¹⁾]。その報告中にも述べた様に7月頃より全長 20mm前後のものが平磯附近に現われ、10~12月にかけて干汐時に平磯内部の汐溜りに全長 50~90mm 前後のものが見られる。これ等の大部分は殆んど体制も完成し明らかに本種と同定する事が出来る。その後平磯附近の水温が10°C以下になる1月以降はこれ等の幼魚を見る事が出来ない。なおこれ等の標本に基く形態その他に関しては別に述べる予定であるが、以上の事等から考察してこの標本は *G. punctata* メジナの稚魚と同定出来る。

Gobiidae クモハゼ科

Rhinogobius gymnauchen (BLEEKER) ヒメハゼ

本種は全長89.0mmの1個体の成魚のみが汐目上の採集点1において得られた。

Aluteridae カワハギ科

Stephanolepis cirrifer (TEMMINCK & SCHLEGEL) カワハギ

本種は全長 4.5~8.5mm の4個体が汐目上の採集点1において得られた (Fig. 6)。本種の稚魚については内田 ('27)⁴⁴⁾及び内田・その他 ('58)⁴⁹⁾が近縁種の稚魚と共にその形態を明らかにし、藤田 ('55)⁴⁾は人工授精による卵及び稚魚について報告している。また対馬暖流開発調査によつて対馬暖流水域における本種の稚

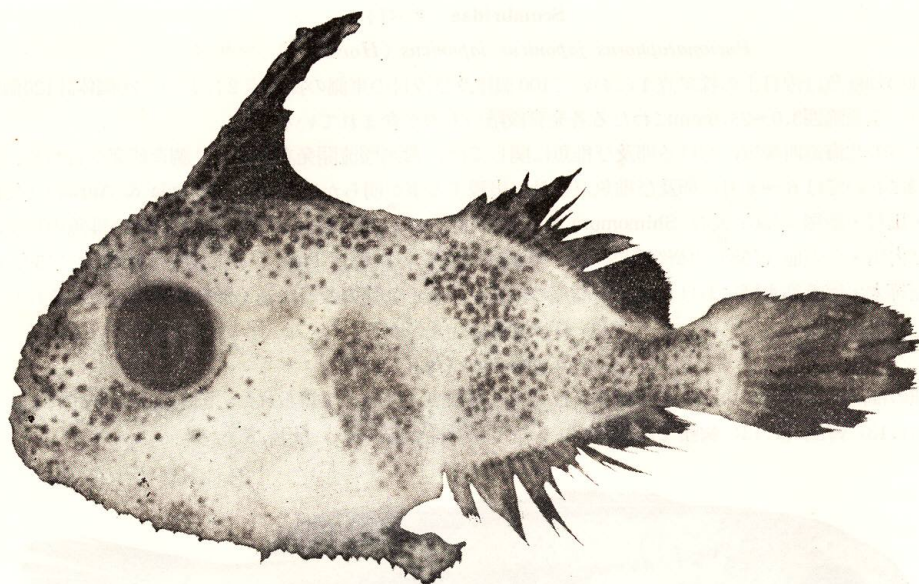


Fig. 6. *Stephanolepis cirrhifer* (TEMMINCK & SCHLEGEL) T.L. 8.5mm

魚の出現状況が明らかにされ、北部日本海水域では 8~10月の間に北海道南部以南の水域に全長 4~64mm のものが出現する事が報告された。

Tetraodontidae フグ科

Fugu sp.

本種の稚魚は全長 12.1mm (D. 13; A. 13; P. 15) の 1 個体が汐目上の採集点 1 において得られた (Fig. 7)。*Fugu* トラフグ属の卵及び稚魚の形態その他については中村 ('35 a), Uno ('55) の他、藤田

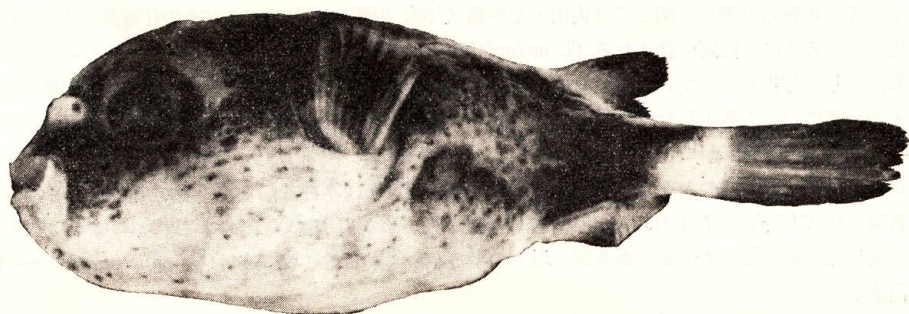


Fig. 7. *Fugu* sp. T.L. 12.1mm

('56 a, b), 藤田・上野 ('56), 庄島 ('57) 及び内田・その他 ('58) によつて逐次明らかにされ、既に明らかにされた種類に関しては近縁種間の幼期の検索も作製されているが、未だ不明種も多く、特に北部日本海に主として見られる *Fugu vermicularis porphyreus* (TEMMINCK & SCHLEGEL) マフグに就いては未だ報告がないので、本報告においては種名不明のまま記載する。

Scorpaenidae フサカサゴ科

本科に属するものは以下に述べる様に、*Sebastes* メバル属に含まれる 4 種が汐目上の採集点 1 において得

られ、その個体数も171個体でイトヨに次いで多数出現している。

従来メバル属の稚魚に関しては *S. schlegelii* クロソイ及び *S. pachycephalus* ムラソイの稚魚に関する Inaba ('31 a)¹⁰⁾ の報告、ムラソイの稚魚に関する中村 ('35 b)³³⁾ の記載の他 *S. inermis* メバルについて内田 ('43)⁴⁷⁾ の報告があり、また南樺太・南千島水域からの資料に基いて、Казанова ('59)⁵⁰⁾ の報告中に *S. taczanowskii* エゾメバル及びメバル属 2 不明種の記載がある。然し未だ本属の種類の殆んどについてその幼稚魚形態は明らかにされていない。

Sebastes taczanowskii (STEINDACHNER) エゾメバル

本種の稚魚は全長17.0~32.9mm の39個体を得られた。それ等の内主なる 2 個体について外形の概要を示すと下記の通りである。

- a. 全長21.0mm; 体長16.9mm; D. XIII, 14; A. III, 7; P. 15; 鰓耙数11+25; 頭長は体長の2.60分の1; 体高は体長の4.69分の1; 尾柄高は頭長の3.82分の1。

体色は淡褐色で、横縞は無く、背鰭棘部外縁が少々濃い黒色で縁取られている。

- b. 全長31.7mm; 体長26.2mm; D. XIII, 14; A. III, 6; P. 16; 鰓耙数12+27; 頭長は体長の2.70分の1; 体高は体長の4.03分の1; 尾柄高は頭長の3.73分の1。

体色は淡褐色で、背側に不明瞭な 5 条の横縞があり、背鰭に侵入する。また背鰭棘部外縁は少々濃い黒色で縁取られている (Fig. 8)。

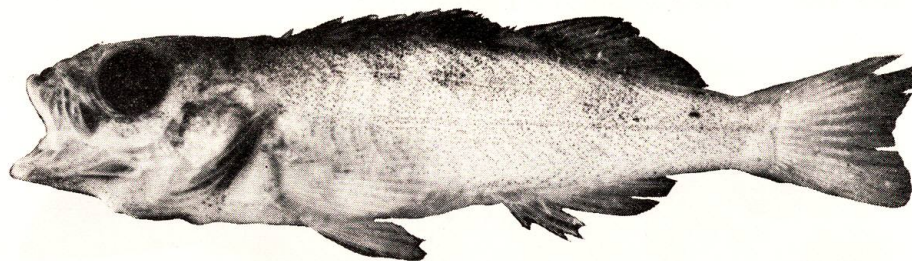


Fig. 8. *Sebastes taczanowskii* (STEINDACHNER) T.L. 31.7mm

なお脊椎骨数(下尾軸骨を含む)は22個体について X-ray によって観察した結果は25個のもの10個体、26個のもの12個体であつた。

Sebastes pachycephalus (TEMMINCK & SCHLEGEL) ムラソイ

本種の稚魚は全長21.0~25.6mm の7個体を得られた。

- 全長25.6mm; 体長20.6mm; D. XIII, 13; A. III, 6; P. 17; 鰓耙数8+18; 脊椎骨数(下尾軸骨を含

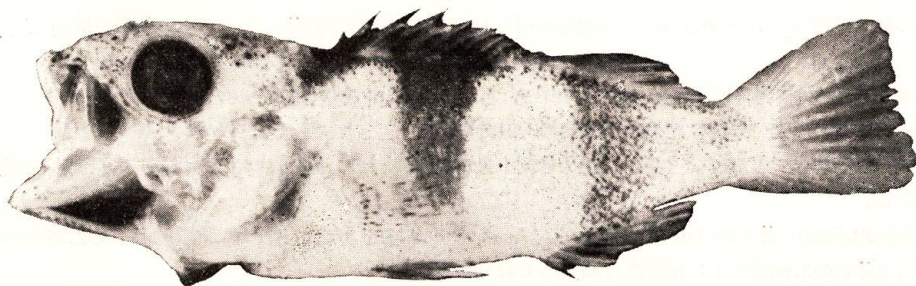


Fig. 9. *Sebastes pachycephalus* (TEMMINCK & SCHLEGEL) T.L. 25.6mm

む) 26; 頭長は体長の2.57分の1; 体高は体長の3.32分の1; 尾柄高は頭長の3.63分の1。

体色は淡黄色で、巾広い黒色の4横帯が有り、その第1帯は項部に、第2帯は背部では背鰭棘条部に侵入し、また腹側にわたる。第3帯は背鰭軟条部に僅かにかかり、臀鰭に侵入する。そして第4帯は尾柄部に在る。なお腹鰭の基部に近い約半分は黒い (Fig. 9)。

本種については前述の様に、中村 ('35b)³³⁾ によつて報告されており、今回の標本も上記のように中村 ('35b)³³⁾ の記載とよく一致する。然し本種は松原 ('43)²²⁾ によつて *S. p. nudus* オウゴンムラソイ, *S. p. pachycephalus* ムラソイ, *S. p. nigricans* ホシナシムラソイ及び *S. p. chalcogrammus* アカブチムラソイの4亜種に区別されており、今回の標本がそれ等の何れの型に属するかは判別し難い。

Sebastes sp. A.

本種の稚魚は全長13.0~25.6mmの74個体が得られた。主なもの2個体についてその外形の概要を以下に記す。

- a. 全長17.9mm; 体長14.4mm; D. XIII, 12; A. III, 7; P. 15; 鰓耙数9+22; 頭長は体長の2.82分の1; 体高は体長の4.36分の1; 尾柄高は頭長の3.00分の1。
- b. 全長25.1mm; 体長20.2mm; D. XIII, 12; A. III, 7; P. 16; 鰓耙数11+25; 頭長は体長の2.85分の1; 体高は体長の3.88分の1; 尾柄高は頭長の3.08分の1 (Fig. 10)。

体色は何れも淡黒色で、腹面では次第に淡色となり、特に縞は無く、各鰭は何れも無色である。なお脊椎骨数(下尾軸骨を含む)は25個体について X-ray による計測では、25個のもの1個体、26個のもの6個体、27個のもの17個体及び28個のもの1個体であつた。

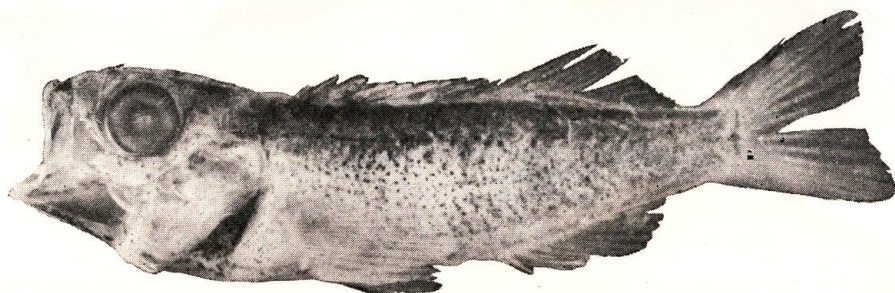


Fig. 10. *Sebastes sp. A.* T.L. 25.1mm

本種の稚魚は一見前述の *S. taczanowskii* エゾメバルの稚魚に似ているが、鰭条数、鰓耙数及び脊椎骨数等から *S. steindachneri* ヤナギノマイに近似のものと考えられる。

Sebastes sp. B.

本種の稚魚は全長15.7~30.7mmの52個体が得られた。主なもの2個体についてその外形の概要を以下に記す。

- a. 全長15.7mm; 体長12.4mm; D. XIII, 12; A. III, 7; P. 18; 鰓耙数6+18; 頭長は体長の2.63分の1; 体高は体長の3.75分の1; 尾柄高は頭長の3.91分の1。

体色は淡褐色で背側は少々黒く、尾部体側中央が少々黒いが、体には特に縞は無い。鰭は何れも無色である。

- b. 全長29.3mm; 体長23.8mm; D. XIII, 12; A. III, 7; P. 18; 鰓耙数8+18; 頭長は体長の2.67分の1; 体高は体長の3.66分の1; 尾柄高は頭長の3.42分の1。

体色は淡褐色で、体側の項部に1条、背鰭棘条部に2条、背鰭軟条部に1条、尾柄部に1条、計5条

の不規則な淡黒色の横縞があり、何れも腹部に行くに従つて乱れて消える。これ等の横縞の背鰭棘条部のは鱗に侵入し、且つ棘条部の外縁は巾広く黒く縁取られるが、他の鱗は何れも無色である (Fig.11)。

なお脊椎骨数 (下尾軸骨を含む) は9個体について、X-rayによる計測では何れも26個であつた。本種の稚魚は前述の *S. pachycephalus* ムラソイの稚魚とは体色及び体側の横縞等の差異で識別され、鰭条数、鰓耙数及び脊椎骨数等から *S. trivittatus* シマヅイまたは *S. nivosus* ゴマヅイに近似の種類と考えられる。

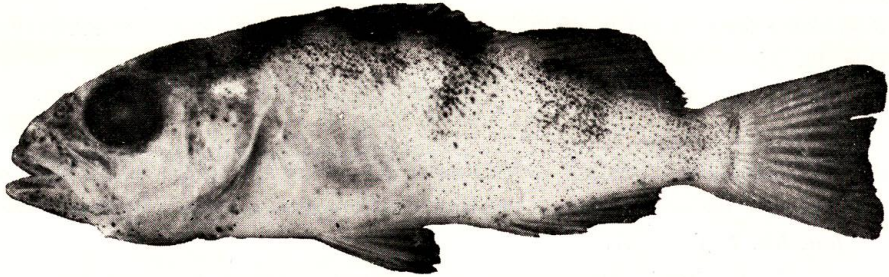


Fig. 11. *Sebastes* sp. B. T.L. 29.3mm

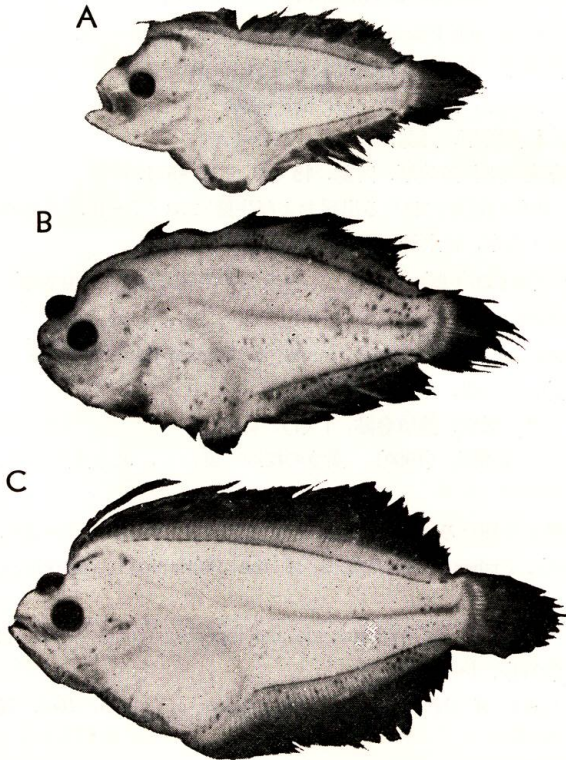


Fig. 12. *Paralichthys olivaceus* (TEMMINCK & SCHLEGEL)
T.L. A. 8.0mm, B. 9.0mm, C. 11.0mm.

Bothidae ヒラメ科

Paralichthys olivaceus (TEMMINCK & SCHLEGEL) ヒラメ

本種の稚魚は汐目の東側の採集点4において3個体と、汐目上の採集点1において1個体、計4個体全長8.0~11.0mmのものが得られた。以下これ等のものについて、その外形の概要を全長11.0mmのものを中心として述べると下記の通りである。

なお本種の稚魚については内田('58~'59)⁴⁸⁾によつてその変態期のものが示されており、今回の標本はそれと殆んど同じ成長段階のものである。

a. 全長11.0mm; 体長9.0mm; D.74; A.55.

背鰭の第2, 3, 4, 5条は伸長し、その長さはほぼ頭長に等しい。右眼は背中線にかかるが、眼球は右側に偏つている。

黒褐色素は左側の背鰭及び臀鰭の基底に1列に並ぶ他、腹部及び尾柄近くに散在し、また背鰭及び臀鰭の外縁に比較的多く散在する。また背鰭の伸長した鰭条には特に色素が多い。右側でも左側同様に色素が見られるが、左側に比較して極

めて少い。(Fig. 12. C)

b. 全長約 9.0mm

右眼は背中線にかかるが、眼球は右側に偏っている。色素の分布状態は全長11.0mmのものよりむしろ密で、背鰭基底部に5箇所、臀鰭基底部に3箇所の濃密部がある。(Fig. 12. B)

c. 全長8.5mm

右眼は全く右側に在り、色素も余り出現せず、僅かに背鰭及び臀鰭の基底に1列に並ぶ他、頭部に数個明瞭に在るが、体側では極く僅かしか見られない。

d. 全長8.0mm

色素は全長8.5mmのものより一層少い。また背鰭第2, 3, 4条は長く伸びその先端附近に色素が並ぶ(Fig. 12. A)。

文 献

- 1) Abe, T. & Takashima, Y. (1958). Differences in the number and position of two kinds of fin-supports of the spinous dorsal in the Japanese Mackerels of the genus *Pneumatopholus*. *Jap. Jour. Ich.* 7 (1), 1~11.
- 2) Дехник, Т. В. (1959). Размножение и развитие японской скумбрии *Pneumatopholus japonicus* (Ноттлуэн) у Берегов южного Сахалина. Исследования Дальневосточных Морей СССР, VI, Труды Курило-Сахалинской Экспедиции, 2, 97-108.
- 3) Ehrenbaum, E. (1905~1909). Eier und Larven von Fischen. Nordisches Plankton, 1~414.
- 4) 藤田矢郎 (1955). カワハギの卵発生と仔魚前期. 九大農. 学芸雑誌, 15 (2), 229~234.
- 5) ——— (1956 a). ゴマフグの卵発生と仔魚前期. 同誌. 15 (4), 525~530.
- 6) ——— (1956 b). コモンズグの卵発生と仔魚前期. 同誌. 15 (4), 531~536.
- 7) ———・上野雅正 (1956). トラフグの卵発生と仔魚前期. 同誌. 15 (4), 519~524.
- 8) 深滝 弘 (1959). 日本海産重要魚類卵・稚仔の周年にわたる出現および生態について—II. 対馬暖流水域におけるサンマ卵・稚仔の出現・分布. 日水研. 研究報告, (7), 17~42.
- 9) 疋田豊治・三栖 寛 (1952). 魚類調査 (昭和26年度). 北部日本海深海魚田調査報告 (第3報), 1~70, 1~14pls.
- 10) Inaba, D. (1931 a). On some teleostean eggs and larvae found in Mutsu Bay. *Records of Oceanographic works in Japan*, 3 (2), 53~62.
- 11) 稲葉伝三郎 (1931 b). 陸奥湾に於けるサヨリの繁殖. 養殖会誌, 1 (1), 4~5.
- 12) 石田正己・鈴木恒由・佐野典達・斎藤市郎・三島清吉 (1960). 潮境の探知に就いて. 北大水産彙報. 10 (4), 291~302.
- 13) 石山礼蔵 (1951). 骨格系. 主として頭蓋骨より観たるボラ科魚類の再検討. 魚雑. 1 (4), 238~250.
- 14) Jordan, D. S. & Richardson, R. E. (1908). Fishes from Islands of the Philippine Archipelago. *Bull. Bur. Fish.* 27, 233~287.
- 15) ——— & Snyder, J. O. (1901). A review of the hypostomide and lophobranchiate fishes of Japan. *Proc. U. S. Nat. Mus.* 24 (1241), 1~20.
- 16) ——— & Starks, E. C. (1902). A review of the hemibranchiate fishes of Japan. *Ibid.* 26 (1308), 57~73.
- 17) ——— & ——— (1903). A review of the synentognathus fishes of Japan. *Ibid.* 26 (1319), 525~544.

- 18) Jordan, D. S. & Starks, E. C. (1907). List of fishes recorded from Okinawa or the Riukiu Islands of Japan. *Proc. U. S. Nat. Mus.* 32 (1541), 491~504.
- 19) 笠原 昊・伊藤英世 (1953). サバの生態. 漁業科学叢書 (水産庁) 第7号, 1~5.
- 20) Казанова, И. И. (1959). Материалы по размножению и развитию некоторых видов рыб из вод южного Сахалина и Южных Курильских Островов. Исследования Дальневосточных Морей СССР, VI, Труды Курило-Сахалинской Экспедиции, 2, 132-140.
- 21) 小林喜雄・遊佐多津雄・高杉新弥 (1958). 茂辺地平磯における幼稚魚について. 北水試月報, 15 (6), 17~24.
- 22) Matsubara, K. (1943). Studies on the scorpaenoid fishes of Japan. Anatomy, phylogeny and taxonomy. *Trans. Sigenkagaku Kenkyusho*, (1 and 2), 1~486.
- 23) 松原喜代松 (1955). 魚類の形態と検索. I~III, 1605p, 135pls, 東京.
- 24) 松平近義・岩崎英雄・津田 勉 (1956 a). 汐境に於ける水産資源の定量生態学的研究—I. 海水中の溶存酸素と磷酸塩との関係について. 日水誌. 21 (11), 1134~1140.
- 25) ————— (1956 b). 同上—II. プランクトン資源分布. 同誌. 21 (11), 1141~1143.
- 26) ————— (1956 c). 同上—III. サンマの分布と洄游について. 同誌. 22 (3), 156~161.
- 27) 水戸 敏 (1957). メジナの卵発生と仔魚期. 魚雑. 6 (4/5/6), 105~108.
- 28) Motoda, S. & Anraku, M. (1955). Occurrence of mackerel eggs in Ishikari Bay, Hokkaido, in June, 1954, as investigated by underway plankton catcher. *Bull. Fac. Fish., Hokkaido Univ.* 6 (1), 12~14.
- 29) 中村秀也 (1933). 小湊附近に現われる磯魚の幼期 (其一). 養殖会誌, 3 (9), 145~148.
- 30) ————— (1934 a). 同上 (其三). 同誌. 4 (3), 45~49.
- 31) ————— (1934 b). 同上 (其五・六). 同誌. 4 (7/8), 121~132.
- 32) ————— (1935 a). 同上 (其八). 同誌. 5 (3/4), 35~44.
- 33) ————— (1935 b). 同上 (其十). 同誌. 5 (7/8), 127~132.
- 34) ————— (1937 a). 同上 (其十五). 同誌. 7 (7/8), 135~144.
- 35) ————— (1937 b). 小湊附近の魚卵及稚魚 VII~VIII. 水講研究報告, 32 (1), 15~32.
- 36) Расс, Т. С. (1959). Исследования ихтиопланктона, произведенные Курило-Сахалинской экспедицией. Исследования Дальневосточных Морей СССР, VI, Труды Курило-Сахалинской Экспедиции, 2, 78-96.
- 37) 佐野 蘊・田村真樹・飯塚 篤 (1956). 北海道西岸のマサバ卵の分布と、それよりみた産卵場の環境の考察. 北水研. 研究報告, (14), 35~56.
- 38) Shimomura, T. & Fukataki, H. (1957). On the year round occurrence and ecology of eggs and larvae of the principal fishes in the Japan Sea—I. *Bull. Japan Sea Reg. Fish. Res. Lab.* (6), 155~290.
- 39) 鈴木恒由 (1960). 水の事典 (25), 潮目. 科学朝日, 20 (5), 113~117.
- 40) —————・佐野典達 (1960). 石狩川河水の流出に依つて湾内に来る汐目について. 北大水産彙報 11 (3), 132~161.
- 41) 庄島洋一 (1957). ヒガンフゲの卵発生と仔魚飼育. 九大農. 学芸雑誌, 16 (1), 125~136.
- 42) 高井 徹・溝上昭男 (1959). ヨウジウオの生殖・発生および稚魚について. 農林省水講. 研究報告, 8 (1), 85~89.

- 43) Tomiyama, I. (1936). Gobiidae of Japan. *Jap. Jour. Zool.* 7 (1), 37~112.
- 44) 内田恵太郎 (1927). カワハギ科の魚類の稚魚及び習性に就いて. 動雑. 39 (462), 161~178.
- 45) ——— (1930). サヨリの生活史. 日本学術協会報告, 6, 555~560.
- 46) ——— (1936). サヨリとクルマサヨリとの種の異同に就て, 動雑. 48 (6), 295~306.
- 47) ——— (1943). 魚類の生活史概説. 海洋の科学, 3 (10), 427~436.
- 48) ——— (1958~1959). 魚の生活史 (1~5). 稚魚をもとめて. 自然, 13 (9~12), 14 (2).
- 49) ———・他 (1958). 日本産魚類の稚魚期の研究. 第1集. 九大農学部水産第2教室, 89pp. 86pls.
- 50) Uno, Y. (1955). Spawning habit and early development of a puffer, *Fugu (Torafugu) nophobles* (JORDAN & SNYDER). *Jour. Tokyo Univ. Fish.* 41 (2), 169-183.
- 51) 山本護太郎・西岡丑三 (1947). サヨリ幼生の飼育について. 生物, 2 (5), 136~140.
- 52) 遊佐多津雄 (1958). サンマとサヨリの魚卵と稚魚の主な相違点について. 北水試月報, 15 (6), 249~256.