

日本海産カレイ亜科魚類の幼期

沖山宗雄・高橋伊武¹

Larval Stages of the Right Eye Flounders (Subfamily Pleuronectinae) Occurring in the Japan Sea

MUNEO OKIYAMA AND KORETAKE TAKAHASHI¹

Abstract

Larval stages were described and illustrated for seven species of the right eye flounder (subfamily Pleuronectinae) occurring in the Japan Sea. They were *Hippoglossoides dubius*, *Cleisthenes herzensteini*, *Eopsetta grigorjewi*, *Verasper moseri*, *Lepidopsetta mochigarei*, *Tanakius Kitaharai*, and *Microstomus achne*. Identifications were made mostly on the basis of the pigmentation patterns, meristic counts and resemblances with the described larvae. Early life history stages have been cleared for 26 out of 28 Japan Sea pleuronectid fishes. No informations are yet available for *Clidoderma asperimum* and *Dexistes rikuzenius*.

Diagnostic characters such as the meristic counts, sizes at metamorphosis, larval characters and pigmentation were reviewed to illustrate the general accounts of their features. Included were the remarkable variations of the numbers of the caudal vertebrae, the close relationship between the vertebral numbers and sizes at metamorphosis, the sporadic natures of the head armature development (preopercular spines in *Reinhardtius*, *Glyptocephalus* and *Tanakius*); sphenotic spine in *Microstomus* and so on. In summary, phylogenetical aspects of this subfamily was discussed briefly by taking into accounts the larval characteristics. Although the division of the large and small mouth forms appeared to be reasonable from the larval standpoint, no reliable linkages among the genera were suggested.

I. 緒 言

日本海産カレイ亜科魚類は28種に達する(加藤, 1956; 上野, 1971)。これらの中には産業上の重要種も多く, 各種の漁業生物学的研究も盛んである。初期生活史に関しては, 近年ペルツエワ・オストロウモワ(1961)の精力的な研究によつて飛躍的な知見の増大をみた。しかし, 研究の場の地理的な偏りなどもあつて, 本州寄りに分布の中心をもつ種についてはやや情報が

¹島根県水産試験場 Shimane Pref. Fish. Exp. Sta.

乏しいきらいがあつた。

ところで、わが国における関連した研究としては、古くは倉上 (1914, 1917), 藤田 (1924) 以来の人工授精による卵内発生とふ化仔魚の記載に関する優れた業績が多くあり、それらは水戸 (1963) において総括されている。その後もこの系列の研究がムシガレイとヤナギムシガレイ (藤田, 1965), ホシガレイ (田北・藤田, 1964) および イシガレイ (水戸・他, 1969) についておこなわれている。このうち最後者は室内における飼育個体によつて、卵内発生から変態が完了するまでの発育が詳細に検討されていることで注目されるものである。

一方、より発育の進んだ仔稚魚期に関しては、内田 (1932, 1933) によりメイタガレイとホシガレイについて詳報されて以来、わずかにクロガレイ (倉田, 1956), ヒレグロ (OKIYAMA, 1963), マガレイ (加藤・他, 1974), およびマコガレイ (水田, 1973; 加藤・他, 1974) の記載が追加されたにすぎない。

このため、わが国においては、カレイ亜科魚類の仔稚魚を識別するための情報が不足しており、これが初期生活史研究上の隘路となつていたことは否めない。

近年、筆者らは日本海沿岸域において機会あるごとに集めてきたカレイ亜科魚類の仔稚魚に検討を加えた結果、従来、知見の乏しかつた下記の7属7種について幼期形態の特徴を明らかにすることができた。

- (1) アカガレイ (*Hippoglossoides dubius*)
- (2) ソウハチ (*Cleisthenes herzensteini*)
- (3) ムシガレイ (*Eopsetta grigorjewi*)
- (4) マツカワ (*Verasper moseri*)
- (5) アサバガレイ (*Lepidopsetta mochigarei*)
- (6) ヤナギムシガレイ (*Tanakius kitaharai*)
- (7) ババガレイ (*Microstomus achne*)

この結果、日本海産28種のうち、ミギガレイとサメガレイの2種を除くすべての種類について、初期生活史に関する知見の集積をみたことになる。

本報告は上掲の各種について仔魚期を中心に形態の記載をおこなうと同時に、幼期の識別を含めて総括的な取まとめをおこなつたものである。

II. 材料と方法

供試個体は一部を除き、日本海において各種の調査航海時に採集されたもので、採集方法をはじめとして標本の出所は多岐にわたつている。それらに関しては、必要に応じて本文中の適当な個所に指示してある。すべて標本は採集直後に約10%の海水ホルマリン中で固定され、ホルマリンないしアルコール溶液中で保存されたものである。

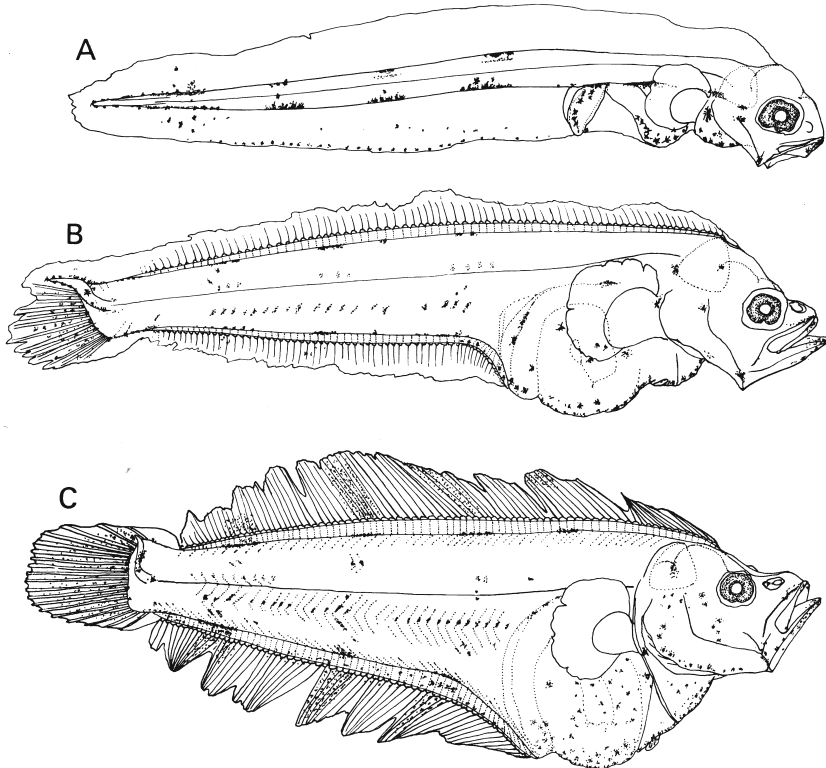
変態期の区分は沖山 (1967) によつた。一部の魚種—例えばソウハチ、アブラガレイ—においては左側眼球の移行が頭部背縁上で終るために変態中期と後期の区分は試みていない。体部位の測定の基準は GUTHERZ (1970) に従つた。測定は双眼実体顕微鏡下およびダイヤル・キヤリパーでおこなつた。なお、ババガレイに発現する耳胞部の2棘を「耳胞部背棘」と「耳胞部腹棘」と呼んで区別した。特にことわらない限り、体高は胸鰭基部における測定値である。化骨要素の観察にはアリザリン・レッドSによる染色標本を用いた。

III. 仔稚魚の記載

アカガレイ *Hippoglossoides dubius*

(第1図)

本種の卵内発生とふ化仔魚についてはすでに報告があるが(倉上, 1917; 北水研・他, 1953; ペルツェワ・オストロウモワ, 1961), 後期仔魚以降についての知見はない. 本記載は本州日本海沿岸において2月~6月に採集された全長7.2~20.8mmの4個体によつている. これらの測定値は第1表に示した.



第1図 アカガレイの仔魚

A, 全長 7.12mm; B, 全長 13.0mm; C, 全長 20.8mm

Fig. 1 Developmental stages of *Hippoglossoides dubius*. A, 7.12; B, 13.0; C, 20.8 (mm, TL).

第1表 アカガレイ仔魚の測定値

Table 1 Measurements (mm) of larvae of *Hippoglossoides dubius*.

Total length	Standard length	Head length	Eye diam.	Body depth	Snout to anus
7.12	6.62	1.04	0.37	0.86	2.38
13.0	12.4	2.63	0.64	3.06	4.94
16.0+	16.0	4.31	0.84	6.50	—
20.8	18.1	4.88	1.01	5.94	8.20

全長7.1mm (第1図A).

体形はきわめて細長く、体高は体長の13%。脊索末端は直線状。膜鱗は比較的幅広く尾部体高をしのぐ。肛門は体長のほぼ1/2に位置する。消化管は一回転して、腹方にやや突出する。肛門前方に広い間隙がある。頭長は体長の15.7%。頭部背面は多少突出し、眼径は頭長の35.6%、上顎長は頭長の47%を占め大きい。

黒色素胞は尾部上に4色素群を形成。これらは18~21, 27~30, 36~40, 47~の筋節部に背腹一対をなして並び、特に腹側のものが大形。最後位色素群は脊索末端縁辺上の色素胞と連続し一部は膜鱗上にも及ぶ。他に、腹側膜鱗縁辺、消化管背腹面、喉部周辺、下顎先端腹面および隅角部、ならびに鰓蓋上にも黒色素胞が散在。筋節数47。

全長13.0mm (第1図B)。

眼球の移動は未だ開始していない。体高は体長の25%に増加。肛門は体長の40%の位置に後退。肛門前方の間隙は消失し、腹面の突出もゆるやかになる。頭長は体長の21.2%に増大。頭部背面はやや凹み、吻部の突出が顕著。眼径は頭長の24.3%に減少。脊索末端は45°以上上屈し尾鰭条数は約15条を算える。背・臀鰭担鰭骨帯も全域にわたって形成され、鰭条の分化も進む(D. ca 78; A. ca 60)。腹鰭は原基が発現し、胸鰭は膜状。

黒色素胞は多少増加し、尾部上3横帯が顕在化。尾端部色素群は尾鰭基底上の点列と尾鰭上に分散した色素胞とに変形。筋節数46。

全長20.8mm (第1図C)。

変態中期に移行したところである。体高は体長の33%に増加。尾鰭の形成は完了し、不對鰭条はすべて定数を獲得(D. 83; A. 65; C. 18)。腹鰭は小さく、胸鰭も未だ膜状。眼球は小さく、吻部が長い。それぞれ頭長の23%および26%。鼻孔はすでに二分。

黒色素胞は特に鰓蓋部と胴部腹側において増加する他、新たに尾部色素群に対応した背臀鰭々膜上に横帯を形成する。肛門位の背側にも担鰭骨帯基底と、その延長上の背鰭々膜縁に色素群が追加。脊椎骨の背縁に沿って埋もれた色素点列が発達。筋節数47。

考察

これら仔魚をアカガレイに同定した根拠は次の通りである。(1)計数形質が一致する。(2)最小個体の斑紋の特徴が人工ふ化個体のそれに(倉上, 1917; 他)合致する。(3)ペルツエワ・オストロウモワ(1961)の記述した10mm仔魚の測定値が全長13.0mmの個体に極めて近い。(4)採集海域はアカガレイの主分布域内にあり、近縁種ウマガレイの分布域外にある。

本属魚種の卵および前期仔魚が形態的に酷似していることはすでに指摘されている(ペルツエワ・オストロウモワ, 1961; ALDERDICE and FORRESTER, 1974)。後期仔魚における体形と斑紋(尾部上の4色素群)の属的共通性も明らかになつたが、特に変態時体長の大きいことが注目される。筆者らが得た変態完了のアカガレイ最小個体は体長26mmであり、ウマガレイの31mm以上(ペルツエワ・オストロウモワ, 1961)よりも明らかに小さい。なお、水戸(1963)においてドロガレイとして記載されたものを本種に訂正する。

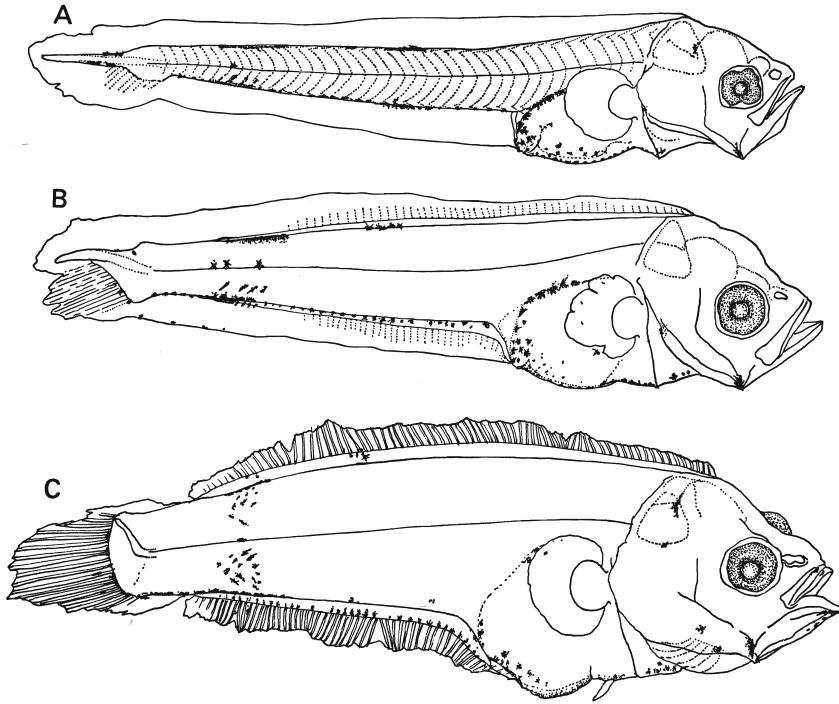
ソウハチ *Cleisthenes herzensteini*

(第2図)

本種の卵内発生と仔魚についてはすでに報告があるが(倉上, 1914; ペルツエワ・オストロウモワ, 1961)、後期仔魚については体長5.9~8.0mmの個体について断片的な記載があるにすぎない。以下の記載は島根県沿岸において1972年4月~5月に採集された全長6.8~13.3mmの6個体にもとづいている。これらの測定値は第2表に示した。

全長6.83mm (第2図A).

体高は体長の19%と高い. 脊索末端は直線状であるが, すでに下尾軸骨の形成がはじまっている. 膜鱗は低く尾部体高の約 $\frac{1}{2}$. 肛門前長は体長の38%. 消化管は一回転部を形成. 頭長は体長の20%. 頭部背縁は直線状で, 吻部の突出はかなり強い. 上顎長は頭長の48%と大きく,



第2図 ソウハチの仔魚

A, 全長 6.83; B, 全長 7.81mm; C, 全長 13.3mm

Fig. 2 Developmental stages of *Cleisthenes herzensteini*.

A, 6.83; B, 7.81; C, 13.3 (mm, TL).

第2表 ソウハチ仔魚の測定値

Table 2 Measurements (mm) of larvae of *Cleisthenes herzensteini*

Total length	Standard length	Head length	Eye diam.	Body depth	Snout to anus
6.83	6.64	1.32	0.39	1.26	2.53
7.81	7.52	1.78	0.46	1.69	2.93
8.44	8.35	1.97	0.53	1.71	3.32
10.6	9.10	2.46	0.75	2.77	4.12
12.0	10.5	2.77	0.75	2.83	4.62
13.3	11.4	3.57	0.74	3.94	5.35

その後端は眼球中央下に達する.

黒色素胞は少なく, 分布もやや規則的. 頭部においては, 眼球, 下顎隅角部および脳後縁基部にのみ出現. 胴部では腹側にのみ発現し, 特に背・腹両縁に集中. 肩帯縫合部から肛門にいた

る腹縁上の色素列はほぼ連続し、その中央部においては両側に不規則に並んだ4～5個の黒色素胞を伴う。肩帯縫合部の前方と胸鰭基底腹側前方にも数斑点。尾部上の黒色素胞は背腹両側に分離して対位して配置し、脊索末端部の大形色素胞を含めて3色素群を認める。これらは17～20, 29～34筋節上および脊索末端部に位置する。腹側縁にはこれら色素群間にも各筋節に1個の色素胞が発現。なお第2色素群に平行した位置の腹側正中線上に1個、および腹側の筋節境界部にも黒色素胞が観察され、この部位に横帯形成が開始している。筋節数41。

全長7.81～8.44mm (第2図B)。

体高と頭長は体長の23～24%に増加。頭部背縁の凹凸が顕著となり、脳室の空間部が拡大。脊索末端は約45%上屈し、尾鰭条は約10条を分化。背臀鰭担鰭骨帯も形成が進み、その前半部基底では鰭条の分化も開始(7.81mmの個体でD. ca 50; A. ca 30)。腹鰭の原基も発現。

色素形成は、下顎前半の腹側に黒色素胞が加わる他、あまり変化がないが、第2色素群の横帯化が強化される一方、第3群は尾鰭形成に伴なつて腹側要素が尾鰭基底に移行し不明瞭となる。尾部腹縁部の色素胞は担鰭骨帯上に分散。なお尾部後半部腹側の膜鰭縁部に黒色素胞の点列が発現。脊椎骨背側に沿つて埋もれた黒色素胞が断続的に並ぶのも特徴的。筋節数41。

全長10.6～12.0mm。

全長10.6mmで変態前期にあり、12.0mmまでに変態中期に移行。下顎先端部にも黒色素胞を認める。第1色素群の背側要素は消失過程にあり、性状は不安定。

全長13.3mm (第2図C)。

体高は体長の35%に達す。頭長は体長の31%、上顎長は頭長の33%に減少し、その後端は眼球前縁下。鼻孔は隔壁の形成が未了。垂直鰭はいずれも定数の鰭条を分化(D. 70; A. 53; C. 18)。腹鰭、胸鰭は膜状。

黒色素胞は上顎先端および鰓蓋上加わる。背臀鰭上の黒色素胞は鰭条基底と担鰭骨帯基底とに二分して配列し、色素群要素は後者に属する。第2色素群の横帯化が更に強まる。筋節数39。

考 察

これらの仔魚はペルツエワ・オストロウモワ(1961)の記載した仔魚と連続することを主な根拠にしてソウハチに同定されたが、後述する出現状況の特徴も根拠の一部となつている。ペルツエワ・オストロウモワ(1961)は全長3.5mmの前期仔魚の頭部背面および肛門位の背側縁前方にも黒色素胞の発現を観察しているが、この部位の黒色素胞の性状は不安定であるので(例えば後述のアサバガレイの場合)、後期仔魚においては消失する一時的なものと考えられる。本種仔魚期はやや退行的な色素形成が停滞する傾向が強い。本種にみられる特徴的な斑紋(尾部上の1横帯)はシムシユガレイに類例が知られている(ペルツエワ・オストロウモワ, 1961)が、本州日本海側においては両者の分布域がやや分離している上、体部比や色素形成の詳細に明らかな相違があり、両者が混同されるおそれはない。

日本海において本種仔魚は秋季から春季にわたつて出現する。特に秋季出現はカレイ亜科としては非常に特異な事象であるが、これは成魚における成熟度変化の面からも予測されていた(大内, 1954; 渡辺, 1956)ことと符合する。

ムシガレイ *Eopsetta grigorjewi*

(第3図)

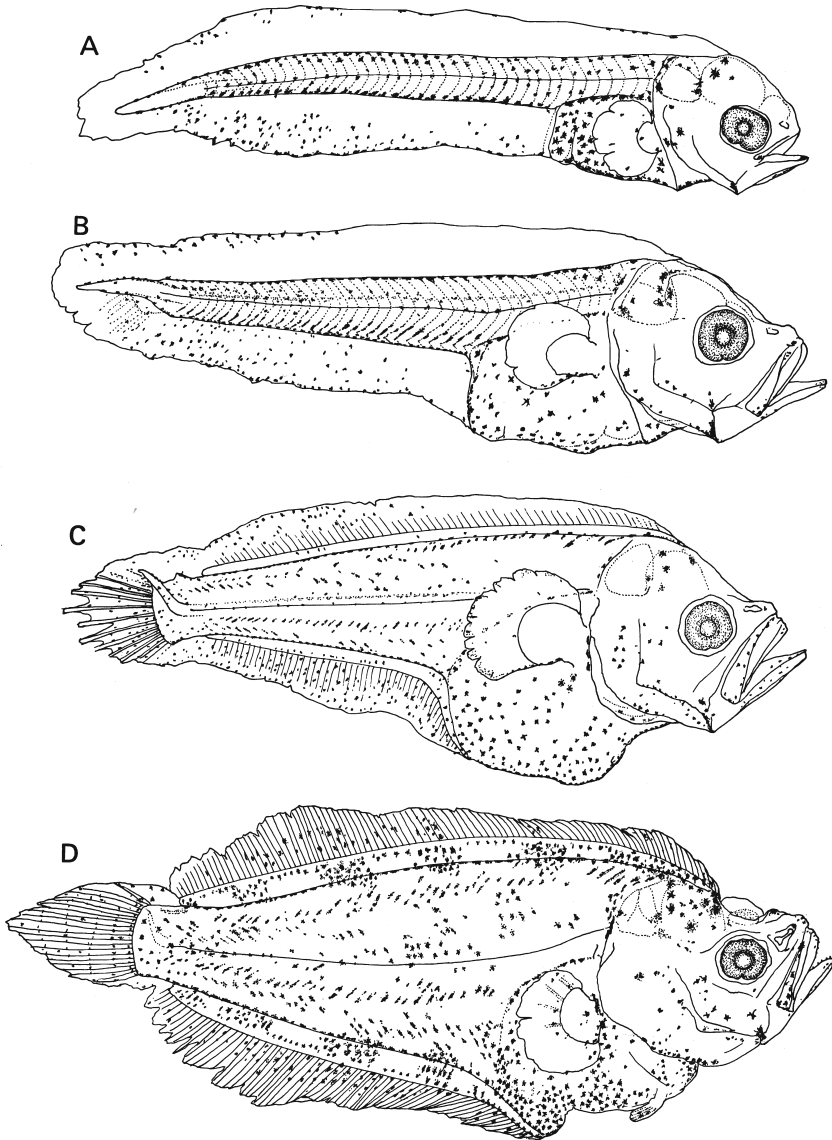
本種の卵内発生とふ化仔魚については詳報されている(YUSA, 1961; 藤田, 1965; IMAOKA and MISU 1974)。後期仔魚および稚魚は知られていない。以下の記載は島根県沿岸において

1973年2月～3月に採集された全長5.9～13.6mmの7個体にもとづいている。これらの測定結果は第3表に示した。

全長5.85mm (第3図A)。

体高は体長の19%。頭長は頭高に等しく体長の20%と大きい。上顎長は頭長の35%でその後端は虹彩前縁下にある。頭部背縁はゆるやかに突出。脊索末端は直線状。胴部腹面は平坦で一回転した消化管は垂直的に延びた直腸で終る。膜鱗は幅広く、尾部体高に等しい。

黒色素胞は体表全域に分散し斑紋を形成しない。顔面における色素形成は貧弱である。胴尾



第3図 ムシガレイの仔魚

A, 全長 5.85; B, 全長 7.50mm; C, 全長 10.0mm; D, 全長 13.6mm

Fig. 3 Developmental stages of *Eopsetta grigorjewi*.

A, 5.85; B, 7.50; C, 10.0; D, 13.6 (mm, TL).

第3表 ムシガレイ仔魚の測定値

Table 3 Measurements (mm) of larvae of *Eopsetta grigorjewi*.

Total length	Standard length	Head length	Eye diam.	Body depth	Snout to anus
5.85	5.54	1.11	0.41	1.04	2.03
7.50	7.25	2.03	0.51	1.78	3.45
8.44	8.15	2.34	0.56	2.15	3.91
8.76	7.90	2.46	0.65	2.65	4.00
9.38	8.70	2.34	0.61	2.65	3.90
10.0	8.90	2.80	0.70	3.57	4.55
13.6	11.4	3.69	0.92	5.05	5.05

部の背腹両縁には正中線の左右に分離した色素点列が全域にわたって発現する他、体側にも点列が認められる。膜鱗上の色素分布は濃密で縁辺部に集中するが、脊索末端部において「<」形に収斂するのが特徴的。筋節数43。

全長7.50mm (第3図B)。

体前部の発達が顕著。肛門前長は体長の48%，頭長と体高はそれぞれ体長の28%，25%に増加。頭部背面は直線状となり、吻部がやや突出。上顎長は頭長の40%に増大。脊索末端部はわずかに上屈し、下尾軸骨および尾鰭条 (ca 7) の分化も開始。

黒色素胞は口裂縁辺部—吻端、口角および下顎先端部—で増加。胸鰭腹側縁にも点列が発現。尾部の腹部体側の全筋節境界に沿って黒色素胞が発達するほか、脊椎骨背縁全域にも埋もれた黒色素胞の列が分化。筋節数43。

全長8.44~9.38mm。

体高はひき続いて増大。脊索末端は45°以上上屈し尾鰭の分化も進む (C. 12~15)。担鰭骨帯の形成も全域に及ぶ。全長 9.38mmでは背臀鰭条も分化をはじめているが眼球の移行は未だ認められない。

全長10.0mm (第3図C)。

変態前期にある。胴腹部は著るしく突出。体高は体長の40%。肛門は体中央よりやや後方に移動。背臀鰭は全域にわたって発達 (D. ca 90 ; A. ca 70)。尾鰭形成もほぼ完了。腹鰭の原基が発現。色素形成は全体的に進行し、口裂周辺部要素は連続する。上顎部色素は前上顎骨と主上顎骨上に配列するのが特徴的。体表上において筋節境界域への集中傾向が強まり、<型の色素点列が顕在化。筋節数42。

全長 13.6mm (第3図D)。

変態中期にある。体形はほぼ成体に近い。深く凹んだ眼窩部は吻部に特異な輪郭を与える。すなわち、額骨前端と篩骨とが層重構造を呈す。大きな三角形の鼻孔は隔壁が未完成。

胸鰭 (ca 5) 以外の鰭は定数鰭条を分化 (D. 89 ; A. 71 ; C. 19 ; V. 4)。上下両顎には各15, 16個の円錐状歯が発現。

黒色素胞は増加し、斑紋の形成が進む。背臀鰭担鰭骨帯上には対位した5対の色素群がほぼ等間隔に配列し、更にこれらと平行して鰭膜上にも黒色素胞が発達。無眼側においては総体的に色素形成が停滞し斑紋は不明瞭。脊椎骨数11+32=43。

考察

これら仔魚をムシガレイに同定した根拠は(1)計数形質が一致すること、および(2)最小個体の形態的特徴、とりわけ膜鱗上の“<”形色素分布が既往の報告 (YUSA, 1961 ; 他) に合致す

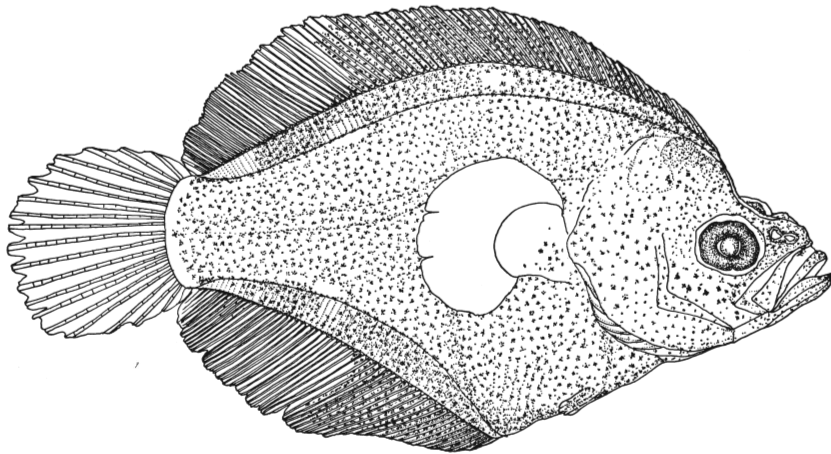
ることである。本仔稚魚の色素形成の過程はイシガレイに類似する（水戸，他，1969；水田，1973）が，“<”型色素配置，胸鰭腹縁部，尾柄部および上顎部に色素胞が密布することで識別できる。なお，計数形質，口部形態などにも明瞭な相違が認められる。

マツカワ *Verasper moseri*

（第4図）

本種の初期生活史に関する知見はない。以下の記載は1969年5月23日～24日，太平洋三陸沖において稚魚網表面びきで採集された全長11.3～16.4mmの4個体の後期仔魚によつている。これらの標本は東北区水産研究所八戸支所のご好意により提供を受けた。本種は日本海においても分布が確認されているので，ここに仔魚の記載を収録することにした。

供試個体の測定値は第4表に示した。



第4図 マツカワの仔魚

全長 16.4mm

Fig. 4 Developmental stage of *Verasper moseri*.

16.4 (mm, T L).

第4表 マツカワ仔魚の測定値

Table 4 Measurements (mm) of larvae of *Verasper moseri*.

Total length	Standard length	Head length	Eye diam.	Body† depth	Snout to anus
11.3	8.90	3.38	0.92	5.11	4.25
13.0	10.2	—	—	—	—
15.3	12.3	—	—	—	—
16.4	13.1	4.81	1.21	7.10	6.47

†Measurements at anus.

全長11.3mm.

変態前期にあり，外形的特徴は色素形成を含めてすでに第4図に示した全長16.4mmの個体に類似。脊索末端の上屈はほぼ完了し，胸鰭を除く各鰭において鰭条の分化が進行している（D. ca 76；A. dam.；C. 19；V. ca 3）。

全長13.0~16.4mm (第4図)

これら3個体は形態的特徴が共通するが、変態中期(全長15.3, 16.4mmの2個体)から変態後期(全長13.0mm)にあり、変態時の大きさに個体差がある。以下の記載は16.4mmの個体についておこなう。外形はほぼ菱形、体中央に開く肛門部位において体高は最大で、体長の57%。頭部側面観は吻端を中心にやや鋭角的で、下顎から肛門にかけての腹縁は直線的。上顎長は頭長の33%を占め、その後端は虹彩前縁下にある。歯系は上下顎とも不相称で歯式は12+18/10+14。これらのうち前者は前端ほど大形で、後者は先端の歯が小さい。腹鰭を除く全ての鰭は大きく発達するが、胸鰭条は未分化(D. 82; A. 58; C. 19; V. 5)。

黒色素胞は尾鰭およびその基底周辺、体後半部の背臀鰭上(後方35~36条上)ならびに担鰭骨帯の一部を除き、体表の広い範囲を濃密におおう。無眼側における色素形成はすでに退行的。第一鰓弓鰓耙数0+7+0; 鰓条骨数4+3; 脊椎骨数14+27=41。

考察

これら仔魚を次のような根拠でマツカワに同定した。

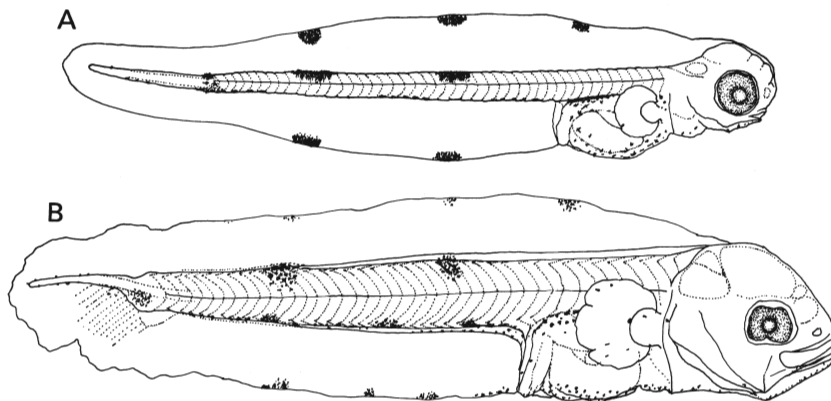
(1)計数形質、特に脊椎骨数の一致。(2)既報の同属種ホシガレイ(*Verasper variegatus*)仔魚(内田, 1933)との類似(両者は体高と斑紋とにわずかな種の特徴を示すほかは、ほとんど相違が認められない)。本種の後期仔魚初期における色素形成の特徴については不明であるが、類似した色素形成の報告されているメイタガレイ(内田, 1932; 水戸, 1966)とは吻部の形態や尾部斑紋の性状によつて識別が可能であろうと思われる。

アサバガレイ *Lepidopsetta mochigarei*

(第5図)

本種の卵内発生とふ化仔魚についてはすでに詳報されている(遊佐, 1957; YUSA, 1958; ペルツェワ・オストロウモワ, 1961)。後期仔魚については知見がない。

以下の記載は北部日本海沿岸において1968年3月に採集された全長4.31~8.91mmの3個体の仔魚にもとづいている。これらの測定値は第5表に示した。



第5図 アサバガレイの仔魚

A, 全長 4.31mm; B, 全長 8.91mm

Fig. 5 Developmental stages of *Lepidopsetta mochigarei*.

A, 4.31; B, 8.91 (mm, TL).

第5表 アサバガレイ仔魚の測定値

Table 5 Measurements (mm) of larvae of *Lepidopsetta mochigarei*.

Total length	Standard length	Head length	Eye diam.	Body depth	Snout to anus
4.31	4.12	0.61	0.25	0.39	1.35
6.28	6.09	1.04	0.37	0.77	2.28
8.91	8.59	1.72	0.48	1.47	3.20

全長4.31mm (第5図A).

長径0.46mmの卵黄を残した前期仔魚で体形は非常に細長い。膜鱭は幅広く、特に体中央部においては同位体高の約1.7倍に達する。頭部輪郭は丸く、小さい口は下位。眼球は比較的大きく頭長の40%。肛門前長は体長の32%。消化管の回転部は未形成。

黒色素胞は下顎から肛門にかけての前体部腹面に散在する他、消化管背面に密布する。尾部においては背腹側に分離して断続的に分布。背側には3個の色素群が20~22, 33~36, および末端筋節上に発現し、特に前2者は巨大。腹側要素は群を形成せず、13~17, 24~28, 40~44筋節上に点在するのみ。しかし、この最後者に連続して小色素群が配列し、背側の第3群に対位する。直走する脊索末端部の背腹縁にも数個の微小黒斑が発現。上述の背側巨大色素群に平行して背腹側膜鱭縁辺上にも巨大色素群が並ぶ。背側においては更に前方の第8~9筋節部背面にも一色素群が発達。筋節数43。

全長6.28mm.

消化管は回転部を形成し、口は端位に移行、脊索末端は直線状。

黒色素胞は胴部においては腹側縁に集中する傾向が顕著。尾部腹縁の点列は全域にわたって連続し、末端筋節後方の小色素群が明瞭となる一方、これに対位していた背側要素は消失。膜状胸鱭上に色素胞が発達。筋節数42。

全長8.91mm (第5図B).

体高の増加と頭部の大形化が目立つ。頭部は四角ばつており、吻端は截形、脊索末端は長く上屈し、尾鱭条も分化中(C. ca 10)。背臀鱭担鱭骨帯は体前半部において形成が進むが鱭条は未分化。腹鱭も未発達。

色素形成には特に変化はない。膜鱭上の大色素群は総じて退行的であるが、腹側縁には既成の大色素群間に新しく色素胞が発現。尾鱭腹側にあつた色素群は尾鱭基底部の一大色素群に移行。筋節数41。

考 察

これらの仔魚は既往の記載(遊佐, 1957; 等)における人工ふ化飼育個体と形態的に一致することにより、本種に同定された。Yusa (1958)は前期仔魚の肛門のやや前方の胴部背側に黒色素胞を観察しているが、今回の標本には発現していない。ペルツエワ・オストロウモワ(1961)によればこの色素胞の出現は個体変異が大きいらしい。

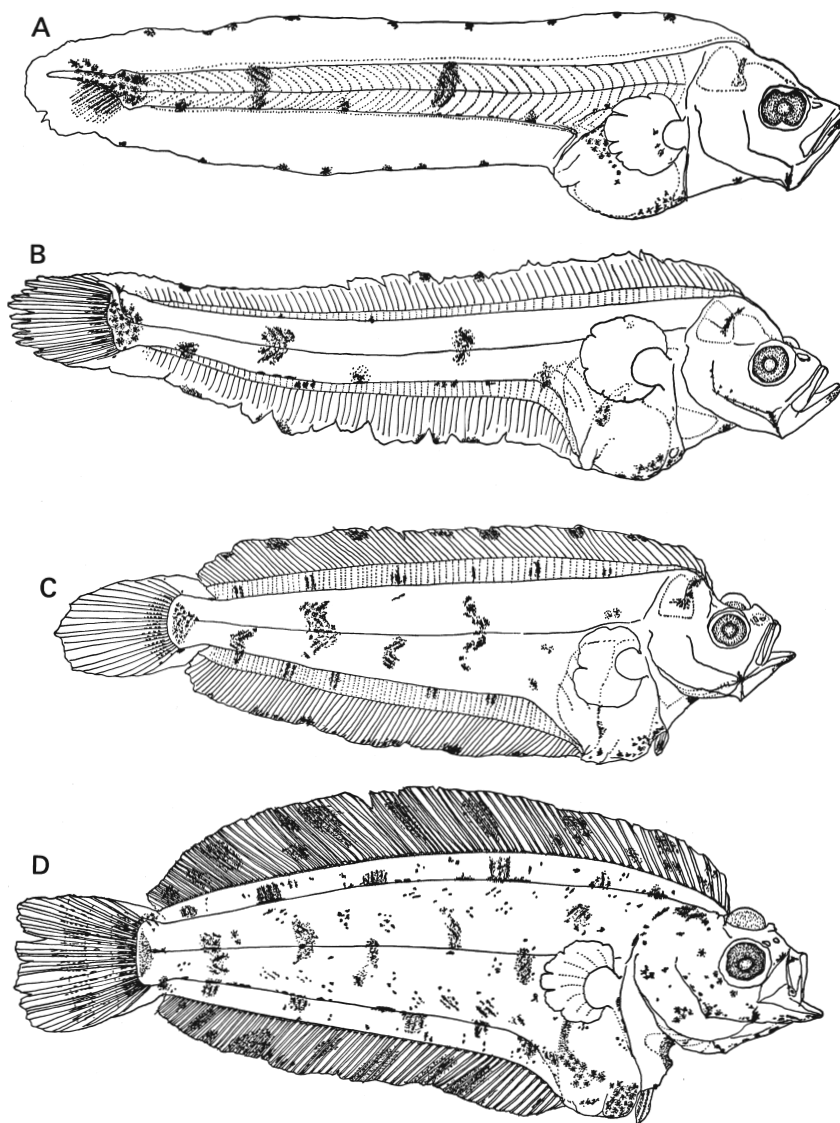
本種の仔魚は比較的体制の分化が遅く、かつ尾部斑紋の性状(背側の巨大な2色素群)が特徴的であるので、他種と混同することはない。

ヤナギムシガレイ *Tanakius kitaharai*

(第6図)

本種の卵内発生とふ化仔魚に関しては藤田(1965)の報告があるが、後期仔魚の記載はない。

以下の記載は1967~1973年2月~5月に日本海沿岸において採集された全長 6.09~24.3mm の仔魚15個体にもとづいている。これらの測定値は第6表に示した。なお、成長にともなう体部比の変化を第7図に収めてある。



第6図 ヤナギムシガレイの仔魚

A, 全長 9.90mm ; B, 全長 15.8mm ; C, 全長 22.2mm ; D, 全長 23.1mm

Fig. 6 Developmental stages of *Tanakius kitaharae*.

A, 9.90 ; B, 15.8 ; C, 22.2 ; D, 23.1 (mm, TL).

全長9.90mm (第6図A)。

頭胴部は比較的高く、腹面は膨出。体高は頭長とほぼ等しく体長の23%。肛門前長は体長の36%。頭部の輪郭は方形。眼球は頭部背縁に接近している。膜鱗は幅広く尾部体高にほぼ等しい。脊索末端はわずかに上屈し、尾鰭条の形成が進んでいる (C. ca 13)。背臀鰭担鰭骨帯の原

第6表 ヤナギムシガレイ仔魚の測定値

Table 6 Measurements (mm) of larvae of *Tanakius kitaharae*.

Total length	Standard length	Head length	Eye diam.	Body† depth	Snout to anus
6.09	5.91	1.02	0.32	0.77	1.91
7.34	7.25	1.19	0.39	0.92	2.28
9.28	9.10	1.66	0.53	1.38	3.05
9.90	9.38	1.97	0.51	1.72	3.14
14.1	13.2	2.71	0.70	3.35	5.10
15.8	13.6	3.14	0.70	3.35	4.80
17.9	15.3	3.63	0.92	5.00	5.16
22.2	18.9	4.25	0.97	5.66	6.09
24.3	20.3	5.00	1.41	6.25	6.50

†Measurements at anus.

基は分化中。

頭部における色素形成は貧弱で、下顎先端ならびに隅角部、鰓孔後側、喉部腹縁両側、脳後側部および眼球上に分布するのみ。胴部の有色素域は肩帯縫合部直後の腹縁から後方に拡大し、腹腔背側の色素域と体側で連続ないし断続。尾部上の黒色素胞は体側を横断する3大色素群と、それらの中央腹側縁に配列する3個の色素群とによつて特徴的な斑紋を形成。大色素群の位置はほぼ21, 39, および末端筋節上にあり、最後者は脊索末端周縁部要素をも含めて特に大形の色素群に発達。背腹膜鰭縁辺部にも比較的大形の色素胞がほぼ等間隔に並ぶ。筋節数51。

全長15.8mm (第6図B)。

体形はほとんど変つていないが、すでに変態中期に移行。体高は体長の23%。眼窩域はわずかに凹む。前鰓蓋骨後縁には微小棘が発現(外縁に2, 内縁に9個)。尾鰭形成は進み主鰭条は定数(C. 22)に達す。背臀鰭担鰭骨帯の分化と各鰭条の発現が進む(D. ca 91; A. ca 73)。腹鰭原基が発現、胸鰭は膜状。

黒色素胞は鰭膜縁辺部において減少する一方、担鰭骨帯上においては多少増加する。大形色素群は体側正中線を中心に配列し、体側を横断するほど拡大しない。筋節数50。

全長22.2mm (第6図C)。

体高は体長の28%。腹部の突出は著るしい。眼窩部の凹みは更に強まり、吻前面は截形。尾部体高も担鰭骨帯の発達とともに増大。胸鰭を除く全ての鰭条数は定数(D. 93; A. 75; C. 22; V. 4)を獲得。前鰓蓋骨上の微小棘は消失。

体側の斑紋は担鰭骨帯上の色素胞の発現を伴なつて複雑化。背鰭担鰭骨帯上には16~17, 28~29, 38~39, 52~53, 68~69, 84~86鰭条基底部、臀鰭担鰭骨帯上には18~20, 27~29, 44~46, 54~56, 68~70鰭条基底部に色素胞が配列し、ほぼこれらに対応した位置の背臀鰭々膜上にも色素群が発現。

全長23.1mm (第6図D)。

体高は体長の36.5%。眼球は未だ背縁に達しない(全長24.3mmでは変態後期にある)。体形は成体に近いが、腹部の突出が目立つ。

胸鰭条も分化し、ほぼ稚魚期への移行段階にある(D. 88; A. 73; P. 11/10)。歯系は外側に円錐状歯、内側に微小犬歯が発達。前者の歯式は7+8/11+9。

色素形成は体表全域において進行し、その性状の左右不相称性は強まる。斑紋の基本的パタ

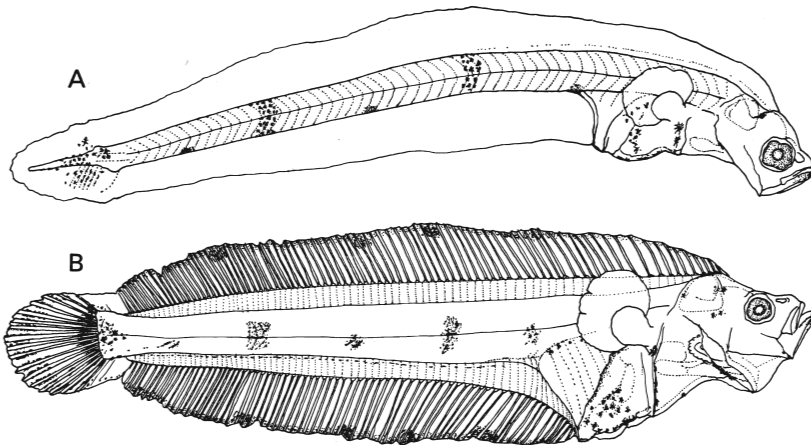
ーンには変化はない。頭部有眼側においても急速に色素形成が進むと同時に、肩帯後縁にも色素点列が発現。

考 察

これら仔稚魚を同定した根拠は、(1)最小個体群の形態が藤田(1965)の記載と一致すること、(2)計数形質が成魚に関する既往のデータに合致することによる。

藤田(1965)によれば前期仔魚は肛門前方の体背側縁に黒色素胞を発現すると報告されているが、この色素胞の出現に関しても個体変異が観察された。概して小さい個体ほどこの色素胞の発現率が高く、全長15mmにおいても出現していた例があつた。また腹部体側における色素胞の性状も連続形と不連続形とがあり、同一個体においても左右で異なる例も見られた。このような左右不相称は尾部体側上の斑紋においては全長18mm前後から認められた。

本種の成長に伴う体形変化の大略を第8図から考察すると、最大体高の増加が先行し、体長15~18mm前後で体長の40%を占めるほどになる。頭長の成長はやや遅れ20mm前後で最高となる。これに対し頭部諸部位長—眼径、吻長、上顎長—はほとんど増大せず、頭長に対する比率は成長とともに減少傾向をたどる。これらの成長様式はヒレグロに酷似するが、体部位比と体長との関係は兩種で明瞭な差異がある(第8図)。本種ともつとも識別が困難と見なされるヒレグロ仔魚(第7図)とは、上述の比率の違いに加えて、本種仔魚においては肩帯後縁部に黒色素胞が出現しない(極めて稀に1個発現)のに対して、ヒレグロにおいては数個の点列が形成されることによつて識別できる。

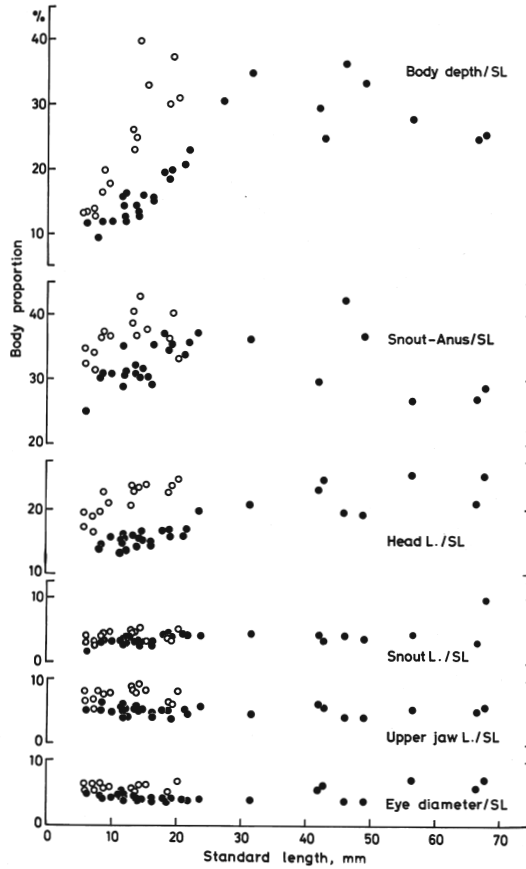


第7図 ヒレグロの仔魚

A, 全長 12.7mm ; B, 24.6mm

Fig. 7 Developmental stages of *Glyptocephalus stelleri*.

A, 12.7 ; B, 24.6 (mm, TL).



第8図 ヤナギムシガレイ白丸とヒレグロ(黒丸)の成長にともなう体長に対する体部位比の変化

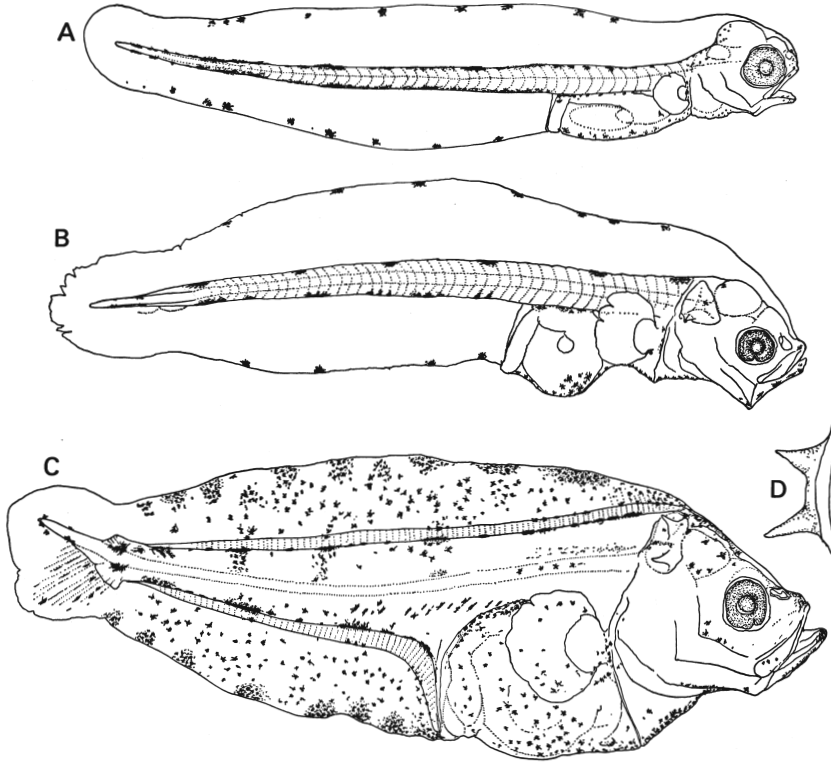
Fig. 8 Changes of some body parts expressed as percent of standard length with growth in *Tanakius kitaharai* (open circle) and *Glyptocephalus stelleri* (solid circle).

ババガレイ *Microstomus achne*

(第9図)

本種の卵内発生とふ化仔魚については簡単な報告がある(東北水研, 1956)。後期仔魚や稚魚に関しては全く知見がない。以下の記載は本州日本海沿岸において1968~1973年2月~3月に採集された全長5.91~9.22mmの5個体にもとづいている。これらの測定値を第7表に示した。全長5.91mm(第9図A)。

腹腔内に未吸収の卵黄を残した前期仔魚。体は細長い。膜鱭の発達が顕著で、その幅は尾部体高の約2倍。体高は体長のわずか9%。肛門前長は体長の34%で肛門は第10~11筋節下にある。頭長は体長の41%。眼球は頭長の36%。上顎長は頭長の33%を占め、その後端は眼球の中央下。短い吻上に鼻孔の凹みが発現。消化管は回転部を形成せず。



第9図 ババガレイの仔魚

A, 全長 5.91mm ; B, 全長 8.24mm ; C, 全長 9.22mm ; D, 同個体の耳胞部棘の前面観

Fig. 9 Developmental stages of *Microstomus achne*.

A, 5.91 ; B, 8.24 ; C, 9.22 (mm, T L) ; D, Anterior view of the occipital spines of specimen C.

第7表 ババガレイ仔魚の測定値

Table 7 Measurements (mm) of larvae of *Microstomus achne*.

Total length	Standard length	Head length	Eye diam.	Body depth	Snout to anus
5.91	5.66	0.77	0.27	0.53	2.12
7.50	7.25	1.41	0.44	0.99	2.89
7.66	7.50	1.41	0.46	1.21	2.77
8.24	7.81	1.50	0.48	1.21	3.38
9.22	8.80	3.45	0.51	2.65	4.06

色素形成は複雑で、頭部においては後頭部と頸部間の背面両側、眼球、吻部、下顎前半部および喉部に微小色素胞が散在。胴部腹面には胸鰭基部から肛門にかけて正中線を中心に対称的に列状をなした大形色素胞が発達。消化管背面にも一群。胴尾部体側のほぼ全域において背腹側に分離した小色素群が断続的に配列。これらは最後部要素を除き対位しない。脊索末端縁辺部には対位する微小黒色素胞が並ぶ。膜鰭上の大形色素胞は縁辺部に沿ってやや規則的に背腹側に各8~9個発現。筋節数46。

全長7.50~7.66mm.

体前半部が特に発達. 吻長の増大も顕著. 体高と頭長は各々体長の14~16%と19%. 耳胞部腹棘および下尾軸骨原基の分化, ならびに消化管回転部の形成開始.

黒色素胞は群化する傾向にある. 胴部腹縁と胸鰭基底内側にも色素胞追加.

全長8.24mm (第9図B).

腹部の突出が顕著. 脊索末端は未だ直走. 膜鰭は更に発達し, 尾部中央部においてその幅は同部位の体高の2倍以上. 頭部の輪郭は方形. 頭長は体長の19%. 上顎後端は眼球中央下に達す. 眼球は頭長の32%. 耳胞部棘は未だ腹棘のみ.

色素形成は強化され, 胴尾部上の斑紋が明確化. 頸部から尾端にいたる体背面には, ほぼ等間隔に配列した黒色素群が発現. これらは1~2, 8~7, 16~17, 24~25, 34~35, 44~45筋節上に位置する. 腹側縁の色素群は16~17, 21~22, 31~33, 39, 42~44筋節上に分布し, 筋節境界に分散する傾向が強い. 筋節数47.

全長9.22mm (第9図C).

体高と頭長は各々体長の30%, 39%に増大. 頭部背縁は直線状で吻端が多少突出. 眼球は頭長の15%. 耳胞部背腹棘は巨大に発達. 両棘尖端間の距離は頭長の20%. 脊索末端は約45度上屈し, 尾鰭条も分化 (C. ca 13). 背鰭担鰭骨帯も発達し, 背鰭前方鰭条は分化を開始 (D. ca 12). 腹鰭の原基が発現. 膜鰭は依然として幅広いが, ほぼ尾部体高に等しい.

黒色素胞は体表全域において増加するが, 鰓蓋部および体側正中線周辺の体表に少ない (脊椎骨背面沿いには埋もれた色素点列が発達). 既出の色素群の輪郭はやや不明瞭となる. 膜鰭上の色素群はより大形に成長. 胸鰭, 尾鰭上にも新たに色素胞出現. 体部背腹縁上の色素群は担鰭骨帯の基底部に並び, その後方の尾鰭基底内側に一対の大黒色素群が続く.

考 察

これらの仔魚は筋節数がやや少ない傾向があるが, 次のような理由でババガレイに同定した. (1)最小個体の特徴が人工ふ化仔魚 (東北水研, 1956) に一致する. (2)後期仔魚の形態的特徴—斑紋, 耳胞部棘, 膜鰭—が東部太平洋産同属種 *Microstomus pacificus* 仔魚に関する記載 (HAGERMAN, 1952) と共通すること.

耳胞部棘の形成は極東産カレイ亜科においては本種にのみ知られる. その形成時期も後期仔魚の初期にあるので, この特徴のみによつても本種は他種と識別できる.

ところで, 大西洋産同属種 *Microstomus kitt* においては耳胞部棘の発達が認められない (EHRENBAUM, 1905~1909)ことは, 類似した形質がダルマガレイ科の *Syacium guineensis* (ABOUSSOUAN, 1968), *Cyclopsetta fimbria* (GUTHERZ, 1970) や Scophthalminae の *Zeugopterus punctatus* (EHRENBAUM, 1905~1909) などに発現する事実と考え合せて非常に注目される. 即ち, 本形質に系統的な関連性を求めることはできず, むしろ変態時体長が大形であることや変態にともない棘が消失することから浮遊適応機構としての意義を重視するのが妥当であろう. これに関連して *Microstomus pacificus* の変態中期仔魚 (全長26mm) の外形的特徴, とりわけ体長の70%に達する最大体高 (HAGERMAN, 1952: Fig 26より測定) はカレイ亜科よりもむしろダルマガレイ科魚類の幼期に類似し, 耳胞部棘の発達とともに形態上の平行現象が認められるのは興味深い.

IV. 日本海産カレイ亜科魚類の幼期の一般的特徴

極東産カレイ類の初期生活史に関する総括的な考察はすでにベルツエワ・オストロウモワ

(1961) によつておこなわれている。ここではその後新しく得られた知見を加えて、識別の問題を中心に補足的な考察を試みる。

(1) 一般的特徴

計数形質：これまでもしばしば述べてきたように幼期の同定をおこなうにあつて成魚形質、特に計数形質の特性が重要である。カレイ亜科において種属間差が顕著な形質である背・臀鰭条数および脊椎骨数について、既往の報告 (NORMAN, 1934; 疋田, 1934; 等) に手もとの資料を加えてまとめたのが第8表である。種類によつて標本数も区々で、地理的変異の性状などはほとんど明らかにされていないが、いくつかの特徴が抽出できそうである。

第8表からも明らかなように、これら3形質の間には比較的共通した変異の傾向が認められるが、属レベルにおける安定性は鰭条数に比べて脊椎骨数の方が高い。

脊椎骨数の範囲は33~68個にあり、同一種内における偏差の最高はヒレグロにおける6個である。しかし、偏差と脊椎骨数の比の数値をとると偏差5個のメタガレイにおける0.13が最大となり偏差値と脊椎骨数との間に明瞭な関係を見出すことはできない。また腹椎骨数の範囲は9~17個にある。種内偏差の最高はマツカワとコガネガレイにおける3個である。半数以上の種において偏差は1個以内であつて、腹椎骨の変異性は低い。全脊椎骨数と腹椎骨数との間には $r=0.55$ の相関がみられるが、脊椎骨数の種間差は主に尾椎骨数の差によつていることは明らかである。

背臀鰭条数の変異はやや複雑である。たとえば *Limanda* 属においては種間変異が著しい。しかし、一般的に日本海産カレイ亜科では同一種内において両鰭条数の範囲には重複がみられない。この点においてババガレイは特異である。一方両者間の偏差の著しい種類としてマツカワやオヒヨウがある。先に指摘したように、これらの特徴は属レベルの対応が明確でないが、計数形質値と、それらの組合せが種の同定に有効であることを示している。

変態過程：ペルツェワ・オストロウモワ (1961) は眼が他の体側に移る時の大きさを17種についてまとめ、変態過程のテンポが種に特異なものであることを強調している。

今回は変態期の大きさを変態中期への移行時の大きさに規定して日本海産種について第8表のような結果をえた。この基準を採用した理由は、変態過程を眼球の移行度に求める場合に最も具体的にとらえられること、ソウハチのように眼球の移行が背縁上において停止する種にも適用できること、および変態時体長を引下げることによつて多数種についてのデータが利用できることにある。もちろん、例えば、ヤナギムシガレイにおいて観察されたように眼球の位置が背縁に接近している種に対してはこの基準は問題を残しはするが、一般的には変態後期体長と矛盾することのない情報を与えるものと考えられる。

このように規定した変態時の大きさは全長6.6~32.0mmの範囲にわたり、種間差が著しい反面、属的な共通性も明らかに存在し、*Limanda*, *Liopsetta*, *Platichthys* 属などは特に小さいグループに入る。一方、大型群としては *Hippoglossoides*, *Reinhardtius*, *Glyptocephalus* 属などをあげることができる。とりわけ、最後者は日本海産普通種の中でも例外的に大きい。第10図はヒレグロ浮遊期個体の全長組成に変態期区分を示したものである。この図からも明らかなように本種の変態過程には著しい変異性が認められるが、これは上述の大型化の過程でみられる属性と思われる。また、近縁種ヤナギムシガレイとの間に観察された成長様式の差異も (第8図)、変態時体長の違いに帰せられものであろう。

変態時の大きさも一部の仔魚においては有効な識別形質として評価される。

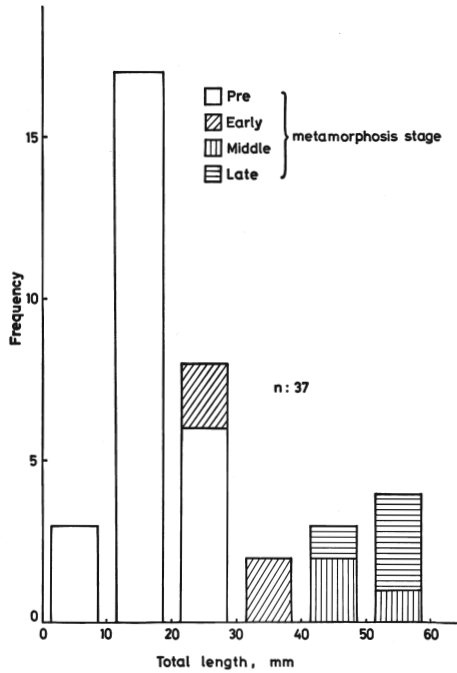
ところで、第11図に示した関係から変態時の大きさと全脊椎骨数とが $r=0.79$ と比較的高い正相関を有することが明らかになった。ここで採用できなかつた種においても、この関係を支

第8表 日本海産カレイ亜科魚類における計数形質と変態時体形についての一覧表 (点線は大口カレイと小口カレイとの区分)
Table 8 Summary of the meristic characters and the size of metamorphosis in the right eye flounders the subfamily Pleuronectinae occurring in the Japan Sea. (Dashed line separates the large and small mouth forms).

Species	Japanese name	Meristic characters			Size of metamorphosis (TL, mm)††
		VN	Df	Af	
1 <i>Atheresthes evermanni</i>	Aburagarei	49-50(12-13)†	98-116	76-89	-
2 <i>Reinhardtius matsurai</i>	Karasugarei	60-65(-)	84-104	63-81	>30
3 <i>Hippoglossus stenolepis</i>	Ohyo	49-51(16-17)	93-100	73-78	18
4 <i>Hippoglossoides dabius</i>	Akagarei	42-45(12-14)	75-95	58-72	20.8
5 <i>Hippoglossoides elassodon</i>	Umagarei	46 (13)	76-87	60-69	<28.3
6 <i>Hippoglossoides robustus</i>	Dorogarei	-	67-77	51-60	27.7
7 <i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>	Urokomegarei	39-40(10-11)	67-78	54-62	19.5
8 <i>Cleisthenes herzensteini</i>	Souhachi	38-41(10-12)	64-79	45-59	13.3
9 <i>Eopsetta grigorjewi</i>	Mushigarei	42-43(11-12)	81-94	61-78	13.6
10 <i>Verasper moseri</i>	Matsukawa	37-41(11-14)	76-87	57-68	16.4
11 <i>Verasper variegatus</i>	Hoshigarei	39-42(12-14)	76-86	53-63	16.4
<hr/>					
12 <i>Pleuronichthys cornutus</i>	Meitagarei	35-40(12-13)	68-83	49-62	16.0
13 <i>Lepidopsetta bilineatus</i>	Shumushugarei	38-40(11)	68-81	52-64	17.8
14 <i>Lepidopsetta mochigarei</i>	Asabagarei	39-41(11)	67-83	55-65	> 8.9
15 <i>Dexistes rikuzenius</i>	Migigarei	39-40(9-11)	65-75	54-62	-
16 <i>Limanda aspera</i>	Koganegarei	39-40(10-12)	65-75	48-58	9.2
17 <i>Limanda punctatissima</i>	Sunagarei	37-40(10-12)	52-67	42-50	8.1
18 <i>Limanda herzensteini</i>	Magarei	37-40(10-12)	64-80	50-62	9.0
19 <i>Limanda yokohamae</i>	Makogarei	37-38(11)	61-73	48-62	9.0
20 <i>Pleuronectes pallasi</i>	Tsunogarei	41-42(13)	63-72	48-54	10.8
21 <i>Liopsetta obscura</i>	Kurogarei	37-38(-)	59-67	44-49	6.6
22 <i>Liopsetta pinnifasciata</i>	Tougarei	36-38(11-12)	51-65	38-45	8.5
23 <i>Platichthys stellatus</i>	Numagarei	33-36(10-12)	52-68	36-51	6.6
24 <i>Kareius bicoloratus</i>	Ishigarei	36-38(11-12)	62-75	45-55	14.0
25 <i>Clidoderma asperimam</i>	Samegarei	42-44(13-14)	79-94	63-75	-
26 <i>Tanakius kitaharae</i>	Yanagimushigarei	49 (11)	84-102	72-81	18.0
27 <i>Glyptocephalus stelleri</i>	Hireguro	48-54(11-13)	83-97	72-80	32.0
28 <i>Microstomus achnae</i>	Babagarei	48-49(12-13)	76-103	61-82	> 9.2

†Number of precaudal vertebrae.

††Size when the left eye becomes visible from the eight side.



第10図 ヒレグロ浮遊期幼生の変態期別全長組成

Fig.10 Size distribution of the pelagic larvae of *Glyptocephalus stelleri* by metamorphosis stages. (For the definition of stages, see OKIYAMA, 1967).

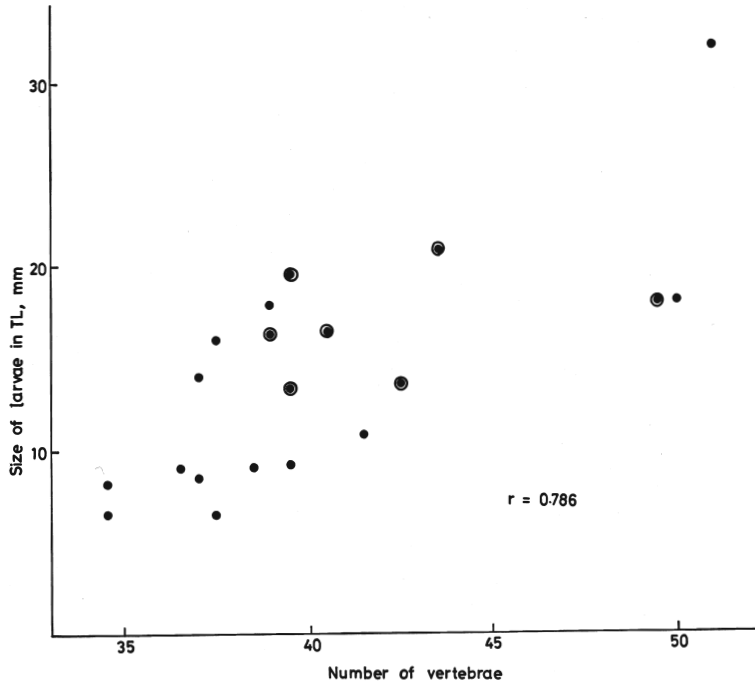
持する傾向がみられる。具体的には上述の関係は浮遊生活期の長さとの相関性におきかえられよう。既に指摘したように両者は属レベルにおける安定度が比較的高いので、カレイ亜科における種属分化を考える上で無視することのできない特徴であろう。

幼期形質：鱭の分化については十分な資料がないが、尾鱭—背・臀鱭—腹鱭—胸鱭の順で進行する点は全ての種に共通している。とくに胸鱭条の形成が遅れるのはヒラメ科において指摘した事実(沖山, 1974)と一致するもので異体類の大きな特徴である。脊索末端部が非常に長いことも各種に共通している。したがって尾鱭形成にともない体長の一時的な停滞がみられ、相対成長などを取扱う場合に留意する必要がある。その長さは識別形質にはならないが周縁部色素胞の配列は同定上有効な形質になることがある。

仔魚期における膜鱭の発達程度も比較的種間差が著しい。この形質のみにもとづいて識別をおこなうことはできないが、仔魚期の初期には他の形質と組合せれば識別形質として有効なことがある。

頭部における棘形成は極めて少数種に限られる。日本海産種においてはアブラガレイ(ペルツエフ・オストロウモフ, 1961)における耳上および前鰓蓋部棘、ヤナギムシガレイとヒレグロにおける前鰓蓋部棘、ならびにババガレイにおける耳胞部棘が知られているのみである。これらの形質は優れた種の特徴ではあるが適用例が少ない。またヤナギムシガレイとヒレグロにおける前鰓蓋部棘は発現体長の範囲が比較的限定されている上、非常に微小なために見落されやすい。

色素形成：識別形質として最も優れている。ペルツエフ・オストロウモフ(1961)が本形質



第11図 日本海産カレイ亜科魚類における脊椎骨数と変態時体形との関係，2重丸は大口ガレイ，点は小口カレイを示す

Fig. 11 Relationships between the numbers of vertebrae and the larval size at metamorphosis (commencement of the middle metamorphosis stage of OKIYAMA, 1967) in the right eye flounders occurring in the Japan Sea. Open circles with dot indicate the large mouth forms and simple dots the small mouth forms.

に関して詳細な分析をおこなっているのので，ここでは本報告で得られた情報をもとにして二，三指摘するにとどめる。(1)脊索末端部における黒色素胞の発現は大口カレイ類幼期の特徴とされたが(ペルツエフ・オストロウモフ，1961)，小口カレイ類のババガレイにおいても明瞭に認められる。(2)極東産カレイ類幼期の尾部における色素分布型は通常属レベルで明確に区分されるが，*Tanakius* と *Glyptocephalus* 両属間における類似は例外的である。(3)仔魚期の初期に発現する胴部背側縁の色素胞(群)は個体変異が著るしく識別形質としての価値は少ない。

(2) 系統学的考察

カレイ亜科に対する系統学的研究は未だ十分おこなわれていない。NORMAN (1934) は本亜科を大口ガレイと小口ガレイとに二大別し，各属の類縁に関しても断片的な見解を与えているが，根拠がほとんど示されていない。現在までのところ，この問題に関連して注目すべき考えとしては次のようなものがある。

ORTON and LIMBAUGH (1953) はカレイ亜科において例外的に浮性単一油球卵を産む種，*Hypsosetta guttulata* が比較的原始的特徴を残していると考えた。この種の初期生活史の特徴を ELDRIDGE (1975) から要約すると「ふ化仔魚は体長1.6mm，変態中期への移行は体長5.8mm程度と極めて小さい。脊椎骨数 12+23=35 (NORMAN, 1934によれば11+24=35)。色素胞は尾端部を除く体表全域に密布し特殊な斑紋は形成されない。棘形成もない」となる。これら

の性状はふ化時や変態時体長における差異を除けば *Pleuronichthys* 属に合致する。

ベルツエワ・オストロウモワ (1961) は極東産カレイ類の中で大西洋への移住魚カラスガレイ、オヒヨウ、ウマガレイ、コガネガレイ、ツノガレイ、ヒレグロを系統発生的に比較的古いと考える一方、沈性卵を産むマコガレイ、クロガレイ、アサバガレイ、シヌムシノガレイは系統的に若く、大多数が日本海に集中していることを指摘した。

KIM (1973) は極東産カレイ亜科 13 属についての中軸骨格の比較形態学において、*Microstomus* から *Dexistes* にいたる特化系列を提示した。特に *Dexistes* の系統上の位置がカレイ亜科とウシノシタ科の間にある可能性を示唆しているのが注目される。

これらの諸説からは本亜科魚類の系統類縁関係を具体化するに足る情報は抽出できないし、原型的種属の所在に関しても未だ定説がないことは明らかである。そこで、これらの見解のうちの発生的事実と先述の諸形質にみられた特徴を主にカレイ亜科の二大群—大口ガレイと小口ガレイ—への分化との関連において検討すると次のような整理が可能である。(1) 計数形質の増加と変態時体長の大型化、頭部棘の発達は両群に共通する。(2) ババカレイを除き脊索末端部周辺における黒色素胞の発現は大口カレイ群に共通した特徴である。(3) 油球を有する卵や、沈性卵を産む種はいずれも小口ガレイ群に属している。(4) 小口ガレイ群に比較して大口ガレイ群の諸特性は均一性が強い。(5) アブラガレイとババガレイはそれぞれ両群において最も特異な幼期性状を呈する種類と考えられる。

ところで KIM (1973) の属系列はこれらの特徴や NORMAN (1934) の見解と合致しない面が多いが、大口ガレイ群の諸属が特化レベルの低い位置に集中する傾向を明らかにしている点において、先の(4)を支持する。系統発生を推測する手掛りとして、幼生または成体の一方だけに認められる現象よりも、両者に共通した平行現象を一層重視する(倉田, 1969)ならば、カレイ亜科は比較的古い時代に大口カレイ群と小口カレイ群とに分化し、それぞれ独自の発展をとげた可能性が強い。前者においては *Reinhardtius* 属が最も原型的であると思われるが脊椎骨数の大きさ等において既に特化がかなり進んでいることが予想される。一方後者については幼生と成体間に共通した平行現象が見出せない。少なくとも現段階においては *Hypsosetta* 属(あるいは *Pleuronichthys* 属)と *Microstomus* 属のどちらがより原型的であるかを査定する決め手がないが、KIM(1973)の推定と異なり、幼期形態においては後者における特化傾向が著るしい。いずれにせよ、小口ガレイ群内における種分化は複雑であり、系統類縁関係についての明確な像を描くには、属の再検討—例えば *Limanda* と *Pseudopleuronectes*, *Glyptocephalus* と *Tanakius*, *Hypsosetta* と *Pleuronichthys*, *Microstomus*—を含めて究明すべき問題が非常に多いものとする。

V. 要 約

(1) 日本海産カレイ亜科魚類 7 種について仔稚魚の形態を記載した。対象となつたのはアカレイ、ソウハチ、ムシガレイ、マツカワ、アサバガレイ、ヤナギムシガレイ、ババガレイである。

(2) この結果、日本海産カレイ亜科 28 種中サメガレイとミギガレイを除く 26 種について初期生活史に関する知見の集積をみたことになる。

(3) 識別形質の総合的考察をおこなつた。取上げた特徴は計数形質、変態過程、幼期形質、色素形成である。

(4) 既往の系統学的見解を主に仔魚の形態的特性と対応させた結果、カレイ亜科における大

ロガレイと小ロガレイへの2分化を支持することの妥当性は強化されたが、これら両群内における類縁関係を解く手がかりを得ることができなかつた。

本報をまとめるにあたり資料の提供を賜つた東北区水産研究所八戸支所 三河正男、石戸芳男両技官に厚くお礼申し上げる。遠洋水産研究所 水戸敏博士からは卵の同定をめぐる混乱について貴重なご教示をいただいた。また標本の採集にあたってご協力いただいた多くの関係各位、特に日本海区水産研究所調査船「みずほ丸」および島根県試験船「明風」の乗組員のご苦勞に深く感謝したい。

本文のご校閲を賜つた日本海区水産研究所上村忠夫資源部長および著者（高橋）の研修にあたり特別なご配慮をいただいた島根県水産試験場新井都登司場長および児島俊平科長に心からお礼申し上げます。

VI. 引用文献

- ABOUSSOUAN, A. (1968). Oeufs et larves de téléostéens de l'ouest africain. VII. Larves de *Syacium guineensis* (BLKR.) (Bothidae). *Bull. l' I. F. A. N.*, T. 30, ser. A, no. 3 : 1188-1197.
- ALDERDICE, D. F., and C. R. FORRESTER (1974). Early development and distribution of the flathead sole (*Hippoglossoides elassodon*). *J. Fish. Res. Bd. Canada*, **31**(12) : 1899-1918.
- EHRENBAUM, E. (1905-1909). Eier und Larven von Fischen. 1 Teil. Nordisches Plankton. Lief 4 : 1-216 ; 2. Teil. *ibid.*, Lief 10 : 217-413.
- ELDRIDGE, M. B. (1975). Early larvae of the diamond turbot, *Hypsopsetta guttulata*. *Calif. Fish and Game*, **61** (1) : 26-34.
- 藤田経信 (1924). カレイ類の人工孵化. 動雑, **36** (432) : 409-425.
- 藤田矢郎 (1965). ムシガレイとヤナギムシガレイの初期発生と仔魚飼育. 日水会誌, **31** (4) : 258-262.
- GUTHERZ, E. J. (1970). Characteristics of some larval bothid flatfish, and development and distribution of larval spotfin flounder, *Cyclopsetta fimbria* (Bothidae). *Fish. Bull.*, **68**(2) : 261-283.
- HAGERMAN, F. B. (1952). The biology of the Dover sole *Microstomus pacificus* (Lockington). *Calif. Dep. Fish and Game, Fish Bull.*, (85) : 1-48.
- 北海道区水産研究所・他, (1953). 北海道区資源調査要報 No.6 (以東底魚調査 No.2), 178pp.
- 正田豊治 (1934). 北日本産鰈類. 水産研究彙報 (4) : 187-296. 国版1-29.
- IMAOKA, Y. and H. MISU (1974). Fisheries biology of the roundnose flounder, *Eopsetta grigorjewi* HERLENSTEIN, in the southwestern Japan Sea and its adjacent waters. VI. Early stage in development and growth by rearing. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **40** (11) : 1107-1114.
- 加藤史彦, 沖山宗雄, 田島迪生(1974). 日本海産マコガレイ属2種(マコガレイおよびマガレイ)の外部形態の比較と識別. 日水研報告, (25) : 63-87.
- 加藤源治 (1956). 日本海産魚類目録. 同誌, (4) : 307-331.
- KIM, Y. U. (1973). Comparative osteology of the righteye flounders, subfamily Pleuronectinae fishes. *Publ. Mar. Lab. Pusan Fish. Coll.* (6) : 1-38. (In Korean)
- 倉上政幹 (1914). 本道産四種のカレイ類 (Pleuronectidae) の卵及び仔魚に就きて. 北水調報, (3) : 38-46. 4pls.

- (1917). 北海道産二種のカレイ類の卵及び仔魚について. 同誌, (6) : 307-313. 2pls.
- 倉田 博 (1956). クロガレイ稚魚の実験室における飼育について. 北水研報告, (13) : 20-28.
- (1969). 荒崎近海産カニ類の幼生—IV クモガニ科. 東海水研報告, (57) : 81-127.
- 水戸 敏 (1963). 日本近海に出現する浮遊性魚卵—IX. コバンザメ目およびカレイ目. 魚雑, 11 (3-6) : 81-102, 図版29-45.
- (1966). 日本海洋プランクトン図鑑. 第7巻 魚卵・稚魚. 蒼洋社, 74頁.
- , 鶴川正雄, 樋口正毅 (1969). イシガレイの卵発生・ふ化仔魚の飼育 および陸上池内における産卵, 南西水研報告, (1) : 87-102.
- 水田洋之介 (1973). 仔稚魚期におけるマコガレイとイシガレイの形態的相違. 栽培技研, 2 (2) : 33-38.
- NORMAN, J. R. (1934). *A systematic monograph of flatfishes (Heterosomata). Vol. I. Psettodidae, Bothidae, Pleuronectidae.* Brit. Mus. Nat. (Hist.). viii+450pp.
- OKIYAMA, M. (1963). Larvae and young of the witch flounder, *Glyptocephalus stelleri* (SCHMIDT). *Bull. Japan Sea Reg. Fish. Res. Lab.*, (11) : 101-108.
- 沖山宗雄 (1967). ヒラメの初期生活史に関する研究 I. 後期仔魚の形態. 日水研報告, (17) : 1-12.
- (1974). ヒラメの初期生活史に関する研究 II. 稚魚期の形態および近縁種との比較. 同誌, (25) : 39-61.
- ORTON G. L., and C. LIMBAUGH (1953). Occurrence of an oil globule in eggs of pleuronectid flatfishes. *Copeia*, 1953 (2) : 114-115.
- 大内 明 (1954). 日本海カレイ類4種の産卵. 日水研年報, (1) : 17-25.
- ベルツエワ・オストロウモフ, テ・ア(1961). 極東産カレイ類の繁殖と発育. 日ソ漁業科学技術協力翻譯印刷文献, (カレイ篇の1, 2) : 1-690.
- 田北 徹, 藤田矢郎 (1964). メイタガレイの卵内発生と仔魚前期. 日水会誌, 30 (8) : 613-618.
- 東北区水産研究所 (1955). 海洋資源年報, 昭和27-28年度, 第4部 底魚資源篇 : 19-22.
- 内田恵太郎 (1932). 本邦産異体魚類の変態期前後 I. メイタガレイ. 動雑, 44 (525) : 234-241.
- (1933). 本邦産異体魚類の変態期前後 II. ホシガレイ. 同誌, 45 (536) : 268-277.
- 上野達治 (1971). 北海道近海産魚類目録. 北水試報告, (13) : 61-102.
- 渡辺 徹 (1956). 重要魚族の漁業生物学的研究. ソウハチ. 日水研報告, (4) : 249-269.
- 遊佐多津雄(1957). 北海道周辺水域におけるカレイ類の魚卵と稚魚. 第2報 アサバガレイ *Lepidopsetta mochigarei* SNYDER. 北水研報告 (15) : 15-22. 図版 1.
- YUSA, T. (1958). Eggs and larvae of flatfishes in the coastal waters of Hokkaido III. Postembryonic development and larvae of the flatfish *Lepidopsetta mochigarei* SNYDER. *Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Lab.*, (18) : 1-10.
- (1961). Eggs and larvae of flatfishes in the coastal waters of Hokkaido V. Embryonic development of the flatfish, *Xysterias grigorjewi* (HERZENSTEIN). *Bull. Tohoku Reg. Fish. Res. Lab.*, (19) : 109-118.