

SCIENTIFIC REPORTS
OF
AQUACULTURE CENTER, AOMORI PREFECTURE
NO. 5

青森県水産増殖センター研究報告

第 5 号

1987

青森県水産増殖センター

目 次

能登谷正浩・松宮隆司：青森県小泊における移植マコンブの生長……………	1
中谷 肇・高林信雄：ホタテガイの濾水量について……………	7
塩垣 優：ムシャギンポの生活史……………	9

青森県小泊における移植マコンブの生長

能登谷正浩・松宮 隆司*

Seasonal growth in transplants of *Laminaria japonica* var. *japonica* at Kodomari, Aomori Prefecture.

Masahiro NOTOYA and Takashi MATSUMIYA

Growth of *Laminaria japonica* var. *japonica* in blade length, width, wet weight, growth rate and decrease were observed under transplanted from Horonai, Shiriya and Same, Aomori Prefecture. Blade growth showed from December to Jun or August. These three transplants could not showed high growth rate, became mature nor 2-year-old blade in the site of warm current area. Transplants of Horonai was became biggest frond and showed more adaptation of in the site.

青森県沿岸におけるマコンブの分布は主に津軽海峡から太平洋沿岸に至る海域に認められるが、日本海沿岸でも小泊村から竜飛崎にかけて小さな群落が見られる。この海域は北上する対馬暖流の影響を受けて本県でのマコンブ生育地としては最も暖かい海域となっている(能登谷・足助1984)。一方、この海域に棲息する有用藻食性動物のアワビ、サザエ、ウニ類にとってマコンブは高い餌料効率を持つことから、これらの増養殖には重要なものとなっている。そこで筆者らは青森県内3ヶ所、即ち、八戸市鮫、東通村尻屋、小泊村袋内からそれぞれ母藻を得て、同一条件下で海中養成し、各地方のマコンブがどのように生長するかについて比較観察したので以下に報告する。

材料と方法

1984年11月3日に東通村尻屋で、同年11月4日に小泊村袋内で、同年11月5日に八戸市鮫でそれぞれ成熟したマコンブを採集した(Fig. 1)。これらの藻体は直ちに青森県平内町茂浦にある青森県水産増殖センター

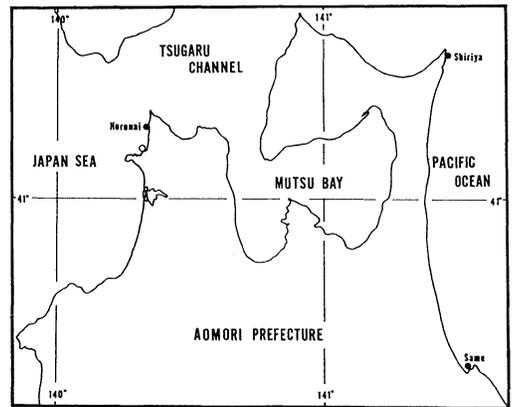


Fig. 1. Map showing the site of stations where the samples were collected (●) and cultivated (○)

に運び、遊走子を放出させ培養を行った。培養条件は15°C、4000 lux、14時間明期、10時間暗期とし、培養液には改変 GRUND の培地 (MCLACHLAN 1973) を用いた。

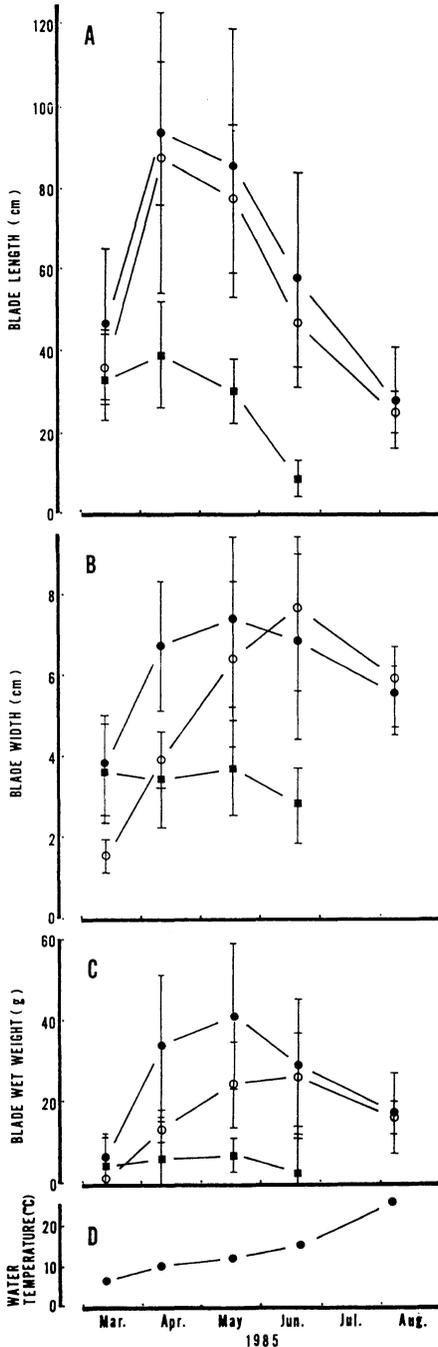


Fig. 2. Seasonal changes of blade length (A), width (B), wet weight (C) and sea water temperature at the cultivated station (D). Solid circle; Horonai, Open circle; Shiriya, Solid rectangle; Same. Vertical bar; standard deviation.

海中養成は1984年12月11日に小泊村折腰内(Fig. 1)の沖合の水深10m地点に設置し、所謂ノレン式養殖施設で開始した。長さ3mのノレンを水深1mに張った幹綱に2m間隔で結着した。各ノレンにはマコンブ藻体が過密にならないように20本前後とした。

養成された藻体は1985年3月12日から4月9日、5月16日、6月20日、8月5日、10月28日までの計6回について大型の藻体から20本を選び、葉長、葉幅、葉重量(湿重量)を測定した。また、時期別の伸長量と流失量を推定するため、あらかじめ葉体基部から上の5cmの中帯部に直径5mmの穴をあけ、標識として次回の測定時に、穴の移動距離を測定した。

結 果

各産地の養成藻体の葉長、葉幅、葉重量の季節変化と調査時の現場における水温をそれぞれ Fig. 2 に示した。

葉長の変化(Fig. 2-A)は各地種苗ともに同様の伸長や減少傾向を示したが、中でも袋内と尻屋産はよく類似した。3月に約40cmであったものが4月には最大の約90cmとなり、それ以降次第に短くなり、8月には約30cm、10月28日の調査時には藻体のほとんどが流出し、茎の一部または仮根のみが残っていた。鯨産では上記2産地に比べ小型で、最大葉長を示した4月でも20~50cmで、8月の調査時には全ての藻体が流出していた。

葉幅(Fig. 2-B)は産地によって異った生長曲線を示し、袋内産は3月には約4cmであったが、その後急に大きくなり、5月には最大の約7cmに達し、その後はあまり減少することなく8月までに1~2cmの減少であった。尻屋産は袋内産より約1ヶ月ほど遅れて増加し、6月に最大の約7.5cmに達したが、その後8月までに減少して袋内産と同等の大きさとなった。鯨産は3月までに約3.5cmに達し、それ以降わずかに減少は見られるものの6月では約3cmと全体に小型のまま経過した。

葉重量(Fig. 2-C)は袋内産が最も大きくなり、5月に最大の約40gに達した。尻屋産はゆっくりと増加し、6月に最大の約25gに、鯨産は顕著な増加は見られずに最大となった5月でも5g前後であった。

葉長、葉幅、葉重量から単位面積当りの葉湿重量の目安となる重量指数を各産地、時期別に計算すると(Table 1.), 各藻体は各部位の生長変化とは異なり、養成期間が長くなるにつれて大きな値となるため、藻体の厚みが増していくことが判る。この値を各産地で

Table 1. Seasonal changes of weight index in three local transplants of *Laminaria japonica* var. *japonica*.

Locality	Mar. 12	Apr. 9	May 16	Jun. 20	Aug. 5
Horonai	2.77	3.55	4.97	7.23	11.01
Shiriyu	3.38	5.68	6.56	7.26	10.93
Same	3.28	4.47	6.10	11.03	—

$$\text{Weight index} = \frac{\text{Blade wet weight (g)}}{\text{Blade length (cm)} \times \text{Blade width (cm)}} \times 100$$

Table 2. Seasonal changes of daily growth and decrease (cm/day) of blade length in three local transplants of *Laminaria japonica* var. *japonica*.

Duration of investigation	Horonai		Shiriyu		Same	
	Growth	Decrease	Growth	Decrease	Growth	Decrease
1985 Mar. 12—Apr. 9	0.82	—0.66	—	—	0.64	0.78
Apr. 9—May 16	0.86	0.92	0.66	1.08	0.35	0.61
May 16—Jun. 20	0.34	1.14	0.30	1.19	0.13	0.62
Jun. 20—Aug. 5	0.07	0.74	0.05	0.54	—	—

比較すると鮫産は6月に11.03と最も早く大きな値に達し、袋内、尻屋産は8月に至ってこれと同等の値に達した。

藻体の生長量と流出量は Table 2 に示したが、各時期の生長量は袋内産では4月から5月に、鮫産では3月から4月に最も大きい値を示した。尻屋産では3月の調査時に標識を付けられなかったため、3月—4月の生長量は算出できなかったが、前述の葉長の変化から袋内産と同様に4月から5月の生長量が最大となるものと推測される。また、流出量については袋内、尻屋産ともに4月から6月に高い値を示したが、鮫産では3月から6月まで大きな変化が認められずほぼ一定の流出量であった。また、袋内産の3月から4月の流出量がマイナスの値となったことは、葉体基部から5 cmより上部で大きく生長したためと考えられる。

養成地点における水温変化 (Fig. 2—D) は3月に約6℃でその後次第に上昇し、8月には約25℃に達した。この水温変化は鮫や尻屋の平年水温変化と比較するとそれぞれ5~6℃、2~4℃高めに経過している。

考 察

これまで青森県において各沿岸に生育するマコンブを移植してその生長過程を観察した報告はないが、北海道ではマコンブの形態や品質が海域によって大きく異なることから、それらの形態的特徴とともに養殖品種の選択を目的とした調査が行われている (SANBONSUGA

& TORII 1973, 1974; 三本菅・鳥居 1977; SANBONSUGA 1978)。その結果、形態は生育環境条件によって変化するが、移植後も各産地母藻の特徴を表わすことが確認されている。

本移植実験では各産地種苗とも夏期までの生育が認められたが、その後は子囊斑を形成することなく流出し、2年生とはならなかった。中でも、鮫産は早期に流出した。当海域は暖流の影響が強く、マコンブ生育の限界の高水温海域であるとともに各地種苗の持つ温度適応性が、それぞれの生長傾向に表われたものと推察される。即ち、実験海域のごく近くの袋内産は今回の各種苗の中で最もよい生育を示したが、養成種苗はノレンにより水深1~3 mに吊されたため、夏期に上層の高水温に晒され、全て流出したものと考えられる。逆に鮫は寒流に洗われる海域にあるため、3月頃までは他の種苗と同様の生長を示すが、4月頃からは急に水温の上昇する当実験海域では適応できなかったものと推察される。尻屋は両者の中間に位置するが、対馬暖流の一部は津軽海峡を通り、尻屋から下北半島沿岸を南下しているため、袋内産と似た生長傾向を示したものと考えられる。

養成藻体の生長量と流出量を穴あけ標識によって推定したが、コンブ類の生長量についてはこれまで外国産の種では Pank (1948) 以来数多く報告されている (SUNDENE 1964; MARKHAM 1973; KAIN 1976; CHAPMAN & CRAIGIE 1977; LÜNING 1979; CHAPMAN & LINDLEY 1980; DIECKMANN 1980; ANDERSON

et al. 1981; CALVIN & ELLIS 1981; BOLTON & LÜNING 1982; GAGNE *et al.* 1982; LEE & BRINKHUIS 1986)。

本邦ではホソメコンブ *Laminaria japonica* var *religiosa* (長谷川ら 1963; 阿部ら 1983; 1985), リシリコンブ *L. japonica* var *ochotensis* (柳田ら 1971), ナガコンブ *L. angustata* var *longissima* (佐々木 1969; KAWASHIMA 1972)、ミツインコンブ *L. angustata* (HASEGAWA 1969) 等で報告され、それぞれの最大日間生長量は2.51cm, 1.6cm, 13cm, 8.15cmであるが、今回の移植種苗では3月から5月に最も高い生長量を示し、0.64~0.86cmでこれまでの報告と比べ最も低い値となり、暖海域では低い生長量となることがうかがわれた。

本調査に御協力をいただいた小泊村漁業協同組合の関係者の各位、特に同組合職員の山内芳一、成田直人両氏には乗船および調査に参加していただいた。記して感謝の意を表する。

文 献

- 阿部英治・垣内政宏・松山恵二・金子孝 1983. 忍路湾のホソメコンブの生長と各種体内成分含有量の季節変化. 北水試報告 **25**: 47-60.
- 阿部英治・垣内政宏・松山恵二・金子孝 1985. 忍路湾産ホソメコンブの生長について. 北水試報告 **27**: 101-110.
- ANDERSON, M. R., CARDINAL, A and LAROCHELLE, J. 1981. An alternate growth pattern for *Laminaria longicruris*. J. Phycol. **17**: 405-411.
- BOLTON, J. J. and LÜNING, K. 1982. Optimal growth and maximal survival temperatures of Atlantic *Laminaria* species (Phaeophyta) in culture. Mar. Bot. **66**: 89-94.
- CALVIN, N. I. and ELLIS, R. J. 1981. Growth of subtidal *Laminaria groenlandica* in southeastern Alaska related to season and depth. Bot. Mar. **24**: 107-114.
- CHAPMAN, A. R. O. and CRAIGIE, J. S. 1977. Seasonal growth in *Laminaria longicruris*; relations with dissolved inorganic nutrients and internal reserves of nitrogen. Mar. Biol. **24**: 85-91.
- CHAPMAN, A. R. O. and LINDLEY, J. E. 1980. Seasonal growth of *Laminaria solidungula* in the Canadian high Arctic in relation to irradiance and dissolved nutrient concentrations. Mar. Biol. **57**: 1-5.
- DIECKMAN, G. S. 1980. Aspects of the ecology of *Laminaria pallida* (GREV.) J. AG. off the Cape Peninsula (South Africa). I. Seasonal growth. Bot. Mar. **23**: 579-585.
- GAGNE, J., MANN, K. and CHAPMAN, A. R. O. 1982. Seasonal patterns of growth and storage in *Laminaria longicruris* in relation to deferring patterns of availability of nitrogen in the water. Mar. Biol. **69**: 91-101.
- HASEGAWA, Y. 1962. An ecological study of *Laminaria angustata* KJELLMAN on the coast of Hidaka Prov., Hokkaido. Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Lab. **24**: 116-138.
- 長谷川由雄・船野隆・阪井与志雄 1963. ホソメコンブの生態. 北水試月報 **20**: 303-311.
- KAIN, J. M. 1976. The biology of *Laminaria hyperborea* VIII. Growth on cleared areas. J. mar. biol. Ass. U. K. **56**: 267-290.
- KAWASHIMA, S. 1972. A study of life history of *Laminaria angustata* KJELLMAN var. *longissima* MIYABE by means of concrete block. In contribution of the systematics of benthic marine algae of the North Pacific (ed. ABBOTT, I. A. and KUROGI, M.) pp. 93-107. Kobe, Japan: Jnp Soc. Phycol.
- LEE, JIN-AE and BRINKHUIS, B. H. 1986. Reproductive phenology of *Laminaria saccharina* (L.) LAMOUR. (Phaeophyta) at the southern limit of its distribution in the northwestern Atlantic Ocean. J. Phycol. **22**: 276-285.
- LÜNING, K. 1979. Growth strategies of three *Laminaria* species (Phaeophyceae) in habiting different depth zones in the sublittoral region of Helgoland (North Sea). Mar. Ecol. **1**: 195-207.
- MACLACHLAN, J. 1973. Growth media-marine. p. 25-51. In J. R. Stein (ed.) Handbook of Phycological methods. Cambridge Univ Press. London.
- MARKAM, J. W. 1973. Observations on the ecology of *Laminaria singlairii* on three northern Oregon Beaches. J. Phycol. **9**: 336-341.
- 能登谷正浩・足助光久 1984. 青森県沿岸におけるコンブ目植物の分布. 青森県水産増殖センター研究報告 **3**: 15-18.

- PARK, M. 1948. Studies on British *Laminariaceae*.
I. Growth in *Laminaria saccharina* (L.) LAMOUR.
J. mar. biol. Ass. U. K. **27** : 651-709.
- SANBONSUGA, Y. 1978. On the morphological characteristics of *Laminaria japonica* var. *japonica* studied by transplanting experiment.
II. On the varieties of *Laminaria japonica* ARESCH.
Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Lab. **43** : 79-88.
- SANBONSUGA, Y. and TORII, S. 1973. On the morphological characteristics of *Laminaria japonica* var. *japonica* studies by transplanting experiments. I. On the local forms of *Laminaria japonica* var. *japonica*. Bull. Hokkaido. Reg. Fish. Res. Lab. **39** : 61-82.
- SANBONSUGA, Y. and TORII, S. 1974. On the local variation of morphological characteristics in *Laminaria japonica* ARESCHOUG var. *japonica*.
Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Lab. **40** : 48-59.
- 三本菅善昭・鳥居茂樹 1977. マコンブの産地による形態的特徴と養殖品種の選択. 北海道周辺のコンブ類と最近の増・養殖学的研究. 日本藻類学会 11-20.
- 佐々木茂 1969. 釧路地方におけるナガコンブ *Laminaria angustata* var. *longissima* (MIYABE) MIYABE の生態学的研究 1. 冬期発芽群の生活様式. 北水試報告 **10** : 1-32.
- SUNDENE, O. 1964. The ecology of *Laminaria digitata* in Norway in view of transplant experiments. Nytt Mag. Bot. **11** : 83-107.
- 柳田克彦・垣内政宏・辻寧昭 1971. オホーツク海沿岸紋別付近におけるリシリコンブ *Laminaria japonica* var. *ochotensis* (MIYABE) OKAM. の生態学的研究 北水試報告 **13** : 1-15.

ホタテガイの濾水量について

中谷 肇, 高林 信雄

On measurement of filtration rate of the scallop, *Patinopecten yessoensis* (JAY)

Hazime NAKAYA, Nobuo TAKABAYASHI

Filtration rate of the scallop, *Patinopecten yessoensis* (JAY) was measured in the laboratory. Filtration rate was calculated from cell clearance and ranged from 0.63 to 1.17 l/h·g dry wt at water temperature of 10.1–10.5°C.

日本産ホタテガイの濾水量に関しては、これまで山本(1977)の報告がある。山本は、ニュートラル・レッドを用いてホタテガイの濾水量を測定しているが、得られた濾水量は、近縁種のそれに比較して著しく低い値であり、この測定には検討すべき点があると考えられる。

著者らは、青森県水産増殖センターで培養しているケイ藻 *Phaeodactylum tricornutum* を用いてホタテガイ濾水量の測定を試みた。

実験に供したホタテガイは、1986年8月に久栗坂沖で採苗後、4ヶ月間中間育成した稚貝(殻長3.1–4.4 cm)である。

まず、このホタテガイによるケイ藻の濾過効率を知るため、濃度約1 mg/lのケイ藻懸濁海水5 lの入ったアクリル水槽に10個体のホタテガイを収容し、吸光度法によってケイ藻濃度を経時的に測定した。その結果、Fig. 1に示したように、実験開始後1時間でホタテガイはケイ藻の約95%を濾過した。

次に、ホタテガイの1日当りの濾水量を知るため、Fig. 2に示した装置に10個体のホタテガイを収容し、2時間ごとに供給水と流出水のケイ藻濃度を測定してCoughlanの式に従い濾水量を算出した。供給水のケイ藻濃度は約1 mg/lとした。結果はFig. 3のとおりで、濾水量は実験開始後次第に増加し、8時間後

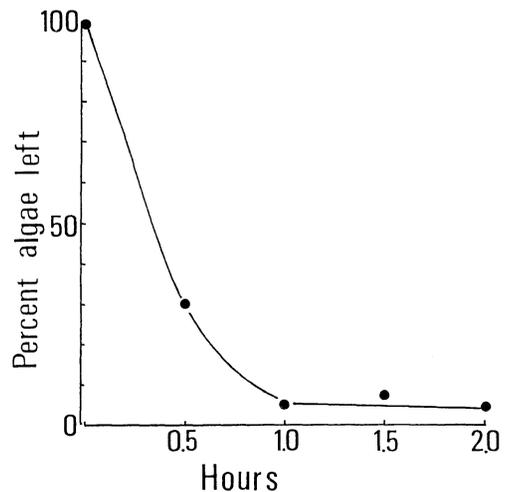


Fig. 1 The changing algal concentration with 10 scallops kept in 5 litres. of water.

(18:00)に最大となったのち、再び減少した。この時の1時間当りの濾水量を計算すると、最大1.17 l/h·g dry wt, 最小0.63 l/h·g dry wt となり、1日当りの濾水量は22.34 l/day·g dry wt となった。

以上の結果から供試貝(平均殻長3.4cm, 平均軟体

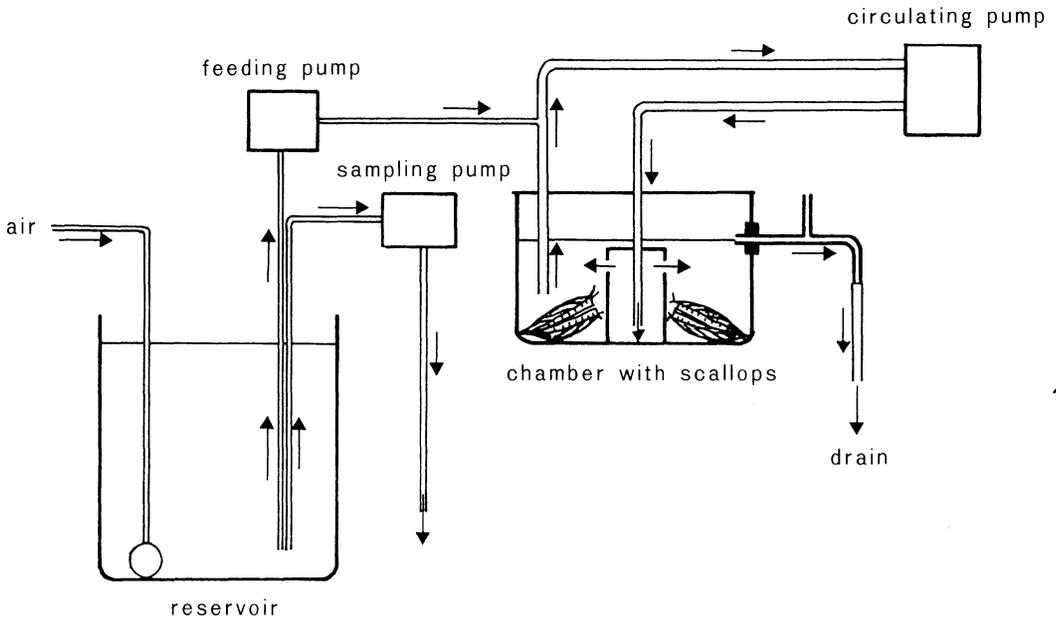


Fig. 2. Diagram showing the experimental set up. Not to scale.

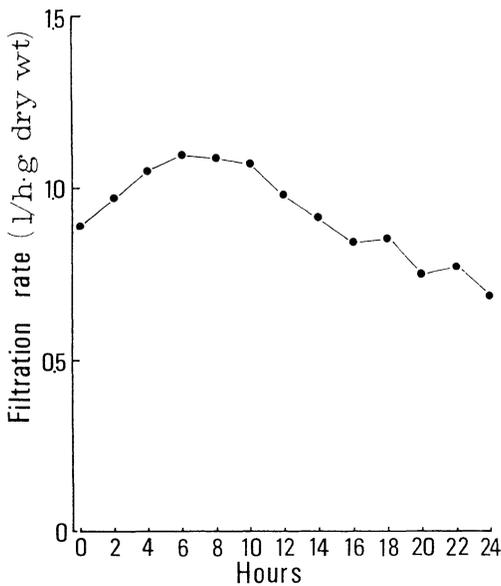


Fig. 3 Long-term pattern of filtration activity for *P. yessoensis*: the ordinate plots 4h running means of weight-normalized filtration rate. water temperature 10.1–10.5°C.

部乾重量0.21g) 1個体・1日当りの濾水量を計算すると、4.69ℓ/day となった。

引用文献

- 楠木豊 1977. マガキの濾過水量の測定方法について. 日本水産学会誌 **43**: 1069–1076.
- PALMER, R. E. 1980. Behavioral and rhythmic aspects of filtration in the bay scallop *Argopecten irradians* and the oyster *Crassostrea virginica*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., **45**: 273–295.
- PALMER, R. E. and WILLIAMS, L. G. 1980. Effect of particle concentration on filtration efficiency of the bay scallop *Argopecten irradians* and the oyster *Crassostrea virginica*. OPHELLIA **19**: 163–174.
- VAHL, O. 1972. Particle retention and relation between water transport and oxygen uptake in *Chlamys opercularis*. OPHELLIA **10**: 67–74.
- YAMAMOTO, G. 1977. The evolution of scallop culture pp 261–364. In T. Imai ed. Aquaculture in shallow seas: progress in shallow sea culture. Amerind Publ. Co., New Delhi.

ムシヤギンポの生活史

塩 垣 優

Life history of the stichaeid fish *Alectrias benjamini*

Masaru Shiogaki

Alectrias benjamini is a small stichaeid fish, less than 11cm TL, inhabiting on shallow rocky shore and usually concealing under the stones, in rocky holes and crevices. It feeds mainly polychaetas and small crustaceans such as gammarids and isopods. Its geographical distribution is relatively wide, from the coast of southern Sakhaline, through northern Japan Sea to Shantung, China. At breeding season, the sexual dimorphism distinctively develops in the dermal crest height and coloration.

In the small aquarium, 13 adults fishes (5 males, 8 females) collected from Aug. to Nov., 1982 at the coast of Minmaya, were kept and three spawnings took place under the oyster shells in Feb., 1983. In each spawning, the spawned female parent was guarding an egg mass in a separate shell. Eggs were spherical, 1.66~1.75mm in diameter exclusive processes. Egg membrane was composed of two layers, outer egg membrane was thick and light milky white and inner one was entire smooth and transparent. Outer membrane formed attaching processes at the contact faces where neighboring eggs cemented each other. And numerous semi-spherical small processes were developed on the whole surface of outer membrane. Yolk was transparent and an oil globule light yellow.

The eggs found at 32-cell stage, developed in the water temperature of 5~9°C, and the hatching took place in 40~47 days later. Newly hatched prolarvae were 8.2~8.8 mm TL and very slender with a remnant of the yolk and 60 pairs of myomeres. The hatched larvae were reared in a small aquarium for 51 days, fed with nauplii of brine shrimp *Artemia* sp. The larvae grew to 14 mm TL in 34 days from the hatching and the most juveniles commencing the benthonic life on the bottom of the aquarium and then the secondary pigmentation on the body abruptly appeared and the body bearing light brown.

Planktonic larvae and juveniles at natural habitats, along the coast of Aomori Pref., were numerously collected by means of fish lamp from March to May. The maximum length of the last free swimming life at natural habitat was 21.2 mm TL and extraordinary larger than that of reared specimens being 16.6 mm TL. The morphological differences between the reared specimens and the collected specimens from natural habitats were detected in some features.

ムシャギンボ *Alectrias benjamini* Jordan and Snyder は全長11cm未満の小型の北方系ギンボ類の1種であり、タウエガジ科 Stichaeidae, ムシャギンボ亜科 Alectriinae, ムシャギンボ属 *Alectrias* に属する (Jordan and Snyder, 1902; Makushok, 1958). 本種はムシャギンボ亜科魚類の中では、体高が最も高く、背鰭棘条が全て強固であり、左右の眼上感覚管が中央部でゆがする等の形態的特徴を有するほか、生物地理分布上、極東種において最も南方にまで分布域を拡大している点で特異な種である (Wang and Wang, 1935; Lindberg and Krasnyukova, 1975).

本種に関する生態・生活史に関する知見は少なく、徳屋・尼岡 (1980) の天然採集の稚魚の記載および岩手県大槌湾における仔稚魚の出現に関する知見 (山下・青山, 1980) があるのみである。

筆者は1980~1982年の間に、青森県日本海沿岸および同県東津軽郡三厩村の岩礁海岸で本種の標本採集を行い、三厩村海岸で採集した標本の一部を青森市まで生かして持帰り、水槽内で産卵させ、これから孵化した仔魚を小型水槽内で底生移行若魚まで飼育した。

また、青森市港町の青森漁港内および東津軽郡三厩村上宇鉄および当所前浜の実験筏で、夜間、水上灯を点灯し、集まる仔稚魚の採集を不定期に行い、3~5月にかけて多数の本種の仔稚魚を得た。これらの材料によって、本種的生活史の概要を知り得たので報告する。

材料および方法

一般生態 1980~1981年には主として、青森県日本海沿岸の赤石、大戸瀬、深浦、横磯、岩崎の岩礁海岸で、1981~1982年には津軽海峡に面する津軽半島先端部の龍飛、鳴神、上宇鉄の岩礁海岸で、多数の標本を得た (130個体, 全長26.0~107mm)。これらの材料により、食性、成長、産卵期、二次性徴等について検討した。

産卵習性 1982年8~11月にかけて、三厩村鳴神、上宇鉄で採集した13個体 (雄5個体, 全長80~97mm; 雌8個体, 全長80~107mm) を生かして、青森市港町にある青森県青森地方水産業改良普及所まで持帰り、産卵実験に供した。実験水槽は卓上四面ガラス張水槽 (59×29×35cm) を用い、底面に砂礫を敷き、底面ろ過循環式とし、室温の降下に伴ない11月24日から投込み式のサーモスタット付100Wヒーター1本を用いて、三厩村沿岸の天然生息場の水温変動に合わせるよう温度調節を行ったが、10~2月の間はかなり低温で経過した (Fig. 1)。水温測定は原則として毎日午前8時半から9時の間に行った。水槽には産卵巣として利用させる目的で、マガキ *Ostrea gigas* の左殻片を6個底上に伏せておいた。海水は1ヶ月おきに、2分の1容量を陸奥湾に面する青森漁港岸壁から汲取った新しい海水と交換した。飼育期間中、餌料としてホタテガイ *Patinopecten yessoensis* 用養殖カゴに付着していた

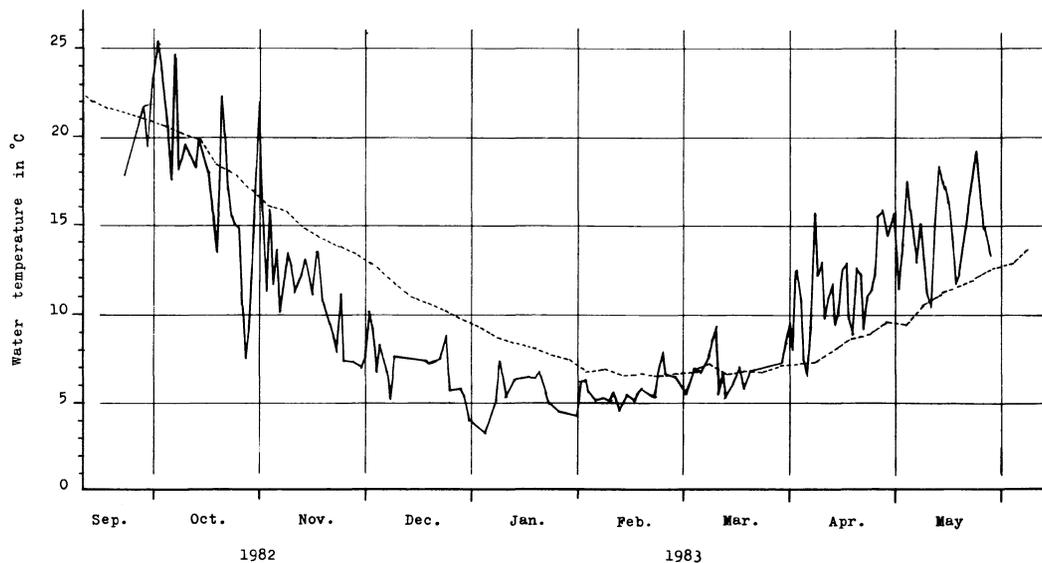


Fig. 1. Fluctuations of water temperature in the aquarium used for spawning and rearing experiments (in solid line) and at natural habitat, Kami-utetsu, Minmaya (in dotted line).

イソゴカイ *Perinereis brevicirris*, ヨコエビ類 Gammarids, 天然採集のアミ類 Mysids 等を与えたが, イソゴカイをよく摂餌した。

卵および胚発生 産卵実験槽内で得られた3卵塊のうち, 昭和58年2月5日に得られたNo.1卵塊を親魚からとりあげ, 水槽上面に設置した小網に収容し, 網内にエアストーンを投入して強くエアレーションを施し, 卵管理を行った。胚発生期間中の水温は5~9℃の変動を示した (Fig. 1)。卵膜は後述するように半透明であり, 発生が進むにつれ観察が困難となったため, 胚体尾部が伸長してからは卵膜から胚体を取り出して観察した。

ふ化仔魚の飼育および仔稚魚の形態 産卵実験で得られた3卵塊 (Table 2) のうち, No.1,2は卵管理中に卵塊内部に死卵が多数出現し, ふ化した仔魚も活力がなく, 飼育には使用しなかった。卵塊発見の2月21日からふ出間近の3月26日まで雌親魚に保護させたNo.3卵塊からは親魚からとりあげて2日後に, 一斉に大量ふ化した。これらのふ化仔魚を飼育実験に供した。飼育水槽は産卵実験に用いたものと同型水槽を用い, 水槽内には何も敷かず, 止水式とし, 弱く通気した。温度管理は行わず, 室温に放置したため, 4月以降, 天然海水温よりも日変動が大きく, 高目に推移した (Fig. 1)。飼育は5月19日まで51日間継続した。飼育餌料はブラインシュリンプ *Artemia* sp. のふ化幼生のみを用いた。水槽水はほぼ毎日2分の1ないし3分の2容量の換水を行った。飼育開始1ヶ月後の4月25日には稚魚の遊泳力が増し, 採光側のガラス壁面に強く吻端をすりつけるようになったため, 採光側のガラス面の2面を遮光し, 稚魚が適度に分散するようにした。仔稚魚の観察, 計測, 描画は全て第三アミルアルコールで

麻醉して静止させたものを用いた。

天然仔稚魚の形態 1985年1~5月の間, 夜間に水上灯を海面に照らし, 集まる仔稚魚の採集を青森市港町の青森漁港内, 当所前浜の実験筏および三厩村上宇鉄の3ヶ所で行い, 3~5月にかけて多数の本種の仔稚魚を採集した。これらの標本をもとに, 飼育仔稚魚との形態比較を行った。

結 果

一 般 生 態

地理的分布 樺太南西沿岸, 沿海州, オホーツク海道東沿岸を除く北海道沿岸, 青森県日本海・津軽海峡西部沿岸から陸奥湾, 山形県酒田, 中国山東半島沿岸に及び, 太平洋沿岸では岩手県宮古から知られる (Snyder, 1912; Wang and Wang, 1935 張ほか, 1955; 本間, 1963; 阿部・新井, 1968; 上野, 1971; Lindberg and Krasnyukova, 1975; 塩垣, 1982; Shiogaki, 1985)。

生息場および食性 青森県日本海沿岸~三厩海岸での採集調査では, いずれも水深2m以浅の岩礁海岸で採集されており, 岩の間, くぼみ, 石の下, 穴, 割目といった隠れ場に潜んでいるが, ダイナギンボ *Dictyosoma burgeri* の若魚のように潮間帯に入ることはない。生息場の岩上には有節サンゴモのサンゴモ亜科 Corallinoideae 類や, スガモ *Phyllospadix iwatensis* がみられ, 本種はこれらの背景に合せて巧みに体色, 斑紋を変化させており, 体色変異は著しい。胃内容には多毛類, ヨコエビが主にみられ, 等脚類 Isopods, 小巻貝 Gastropods も認められた。量的には多毛類が主餌料となっている。

Table 1. Number of mature ovarian eggs of *Alectrias benjamini*, in the specimens reared in the aquarium.

No. of specimens	TL in mm	Total number of mature ovarian eggs	Egg diameter in mm	Fixed date
1	80	550	1.1~1.2	Feb. 21, 1983
2	83	489	1.0~1.2	Feb. 21, 1983
3	83	787	1.1~1.2	Feb. 21, 1983
4	86	705	1.1~1.2	Feb. 21, 1983
5	101	1097	1.1~1.2	Feb. 12, 1983

成長および成熟 採集標本の全長組成の推移からみて、満1年で4~5cm、満2年で8~10cmに達するとみなされ、最大全長でも11cm未満である。満2年で成熟し、寿命を終える。抱卵数は全長8~10cmの5個体につき、489~1097である (Table 1)。卵巣卵は単一組成を示し、同時1回産卵習性を示す。成熟卵巣は左右

が吻合した単一型を示すが、先端に欠刻がみられる個体もある。成熟卵巣卵は直径1.0~1.2mmで、淡黄白色を呈する。産卵期は後述する水槽内産卵、本県沿岸における仔稚魚の出現状況 (Table 3)、および大槌湾における仔稚魚の出現状況 (山下・青山, 1980) からみて、最低水温期である1~2月が盛期とみられる。

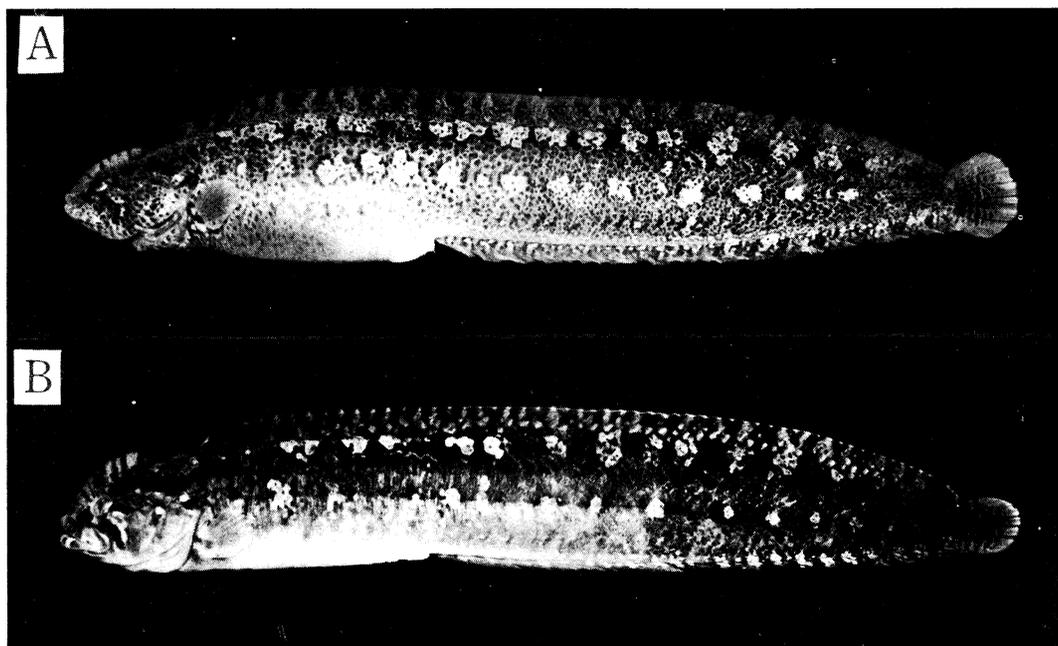


Fig. 2. Mature adults of *Alectrias benjamini* kept in the aquarium for the spawning experiments. **A**, gravid female, 101.0 mm TL, fixed on Feb. 12, 1983; **B**, male, 86.5 mm TL, fixed on Feb. 21, 1983.

二次性徴 本種の形態については Jordan and Snyder (1902), Shiohaki (1985) 等がすでに報告しているが、二次性徴についての報告はない。産卵期近くなると、雄では頭部皮弁が高くなり、眼径大に達する、背鰭前端部の第1棘と第2棘の間の鱗膜に瞳孔径大の小赤橙色斑が発現する、頭側・腹面の斜走黒褐色条は消失し、眼から後方に射出する2条の褐色斑が顕著となる、喉部・胸部腹面の小黒点群も消失する、主上顎骨後端背部に黄色斑が発現する、臀鰭が赤橙色を呈する等の性徴を示す。一方、雌では未成魚期の体型を保持しており、頭部には小黒点ないしは斜走条線が顕著である。喉部、胸腹面には小黒点を密布している。なお、雄の頭部皮弁は産卵期にのみ急激な発達が見られるものであって、産卵期外では雌雄ともに低い (Fig. 2)。

水槽内における産卵

水槽内で前後3回の産卵がみられた (Table 2)。12月下旬には雌の腹部の膨大が認められるようになり、1月中旬には雌のうち3個体の腹部の膨大が顕著となり、腹部を透して卵粒が認められ、雄の性徴もはっきりしてきた。1月22日にはカキ殻内で1組の番いがみられ、2月5日にNo.1の産卵が確認された。産卵行動については全く観察できなかった。卵塊は細長く、中央に縦に走る凹入溝が形成されており、平板状のものを丸く巻いた形状を呈するものや、細長の塊状を呈するものと種々であった。卵塊の保護は3例とも、産卵した雌親魚が当っており、卵塊に体を押しつける程度の保護状況であり、積極的に体尾部で卵塊を巻きつけて保護する行動はみられなかった。しかし、No.3親魚では発生

Table 2. Spawnings of *Alectrias benjamini* in the aquarium. Diameter of egg membrane is measured exclusive attaching processes.

Spawning No.	Egg mass size (mm)	TL (mm) of spawned and breeding female	Diameter of egg membrane (mm) mean \pm SD	Discovery date	Embryonic development stage	Estimated spawning date
1	44 \times 26 \times 16	107	1.73 \pm 0.04 (n=30)	Feb. 5, 1983	32 cell-stage at discovery	Feb. 4, 1983
2	34 \times 26 \times 13	87	1.75 \pm 0.04 (n=30)	Feb. 16, 1983	late morula stage at discovery	Feb. 14, 1983
3	34 \times 28 \times 12	99	1.66 \pm 0.05 (n=30)	Feb. 21, 1983	gastrula stage, blastoderm covering 2/5 of yolk surface; observed on Feb. 23	Feb. 18, 1983

が進むにつれて、体尾部を振って保護する行動がみられた。

卵および胚発生 卵膜は内外二層からなり、外層はやや厚く乳白色を帯び、顕微鏡下で虹彩を放つ。しかし、半透明で発生初期の卵内の観察は容易である。内層は薄く、無色透明である。外層は隣接する卵膜との間に付着突起を形成し、なおかつ卵膜全体に半球状の小突起を多数備えている。この小突起はムツムシャギンボ *Alectrias mutsuensis* Shiogaki, 1985 のそれ(塩垣, 1985)のように顕著ではなく、基底部径125~175 μ mであり、高さは非常に低く、顕微鏡下においても全く認められない卵もあり、その小突起の高さは変異が著しい (Fig. 4A~D)。付着突起を除いた卵膜径は3例の平均値で1.66~1.75mmであった (Table 2)。無色透明の卵黄には発生初期には淡黄色の大油球1個と多数の小油球を伴うが、発生が進むにつれて径約480~500 μ mの大油球1個にまとまる。油球周辺には白色雲状物質がある。

2月5日午前11時40分にNo.1産卵を確認した時、32細胞期にあった卵は53時間後に後期桑実胚期 (Fig. 4A) に達し、96時間後にはのう胚期 (Fig. 4B)、333時間後には胚体が形成され (Fig. 4C)、389時間後には胚体尾部が卵黄から遊離し (Fig. 4D)、552時間後には胚体尾部は長く伸び、眼にうすく黒色素胞の沈着がみられるようになり、胸鰭原基が出現し、吻、眼球周辺部に多数のふ化酵素腺がみられ、卵膜が弱くなり、胚体長は4.5~4.9mmに達する (Fig. 4E)。629時間後には発眼し、眼にグアニンの沈着が認められ、腸管背部および体尾部腹正中線上に微小黒色素胞が多数出現している。胚体長は6.45~6.80mmに達する (Fig. 4F)。卵発見

から40日目からふ化が始まり、47日目までには大半がふ化を終えた。

産卵からふ化までの0 $^{\circ}$ C以上の積算温度を概算した結果、260~280 $^{\circ}$ C \cdot 日であった。

仔稚魚の形態 ふ化直後の前期仔魚は全長8.50 \pm 0.24mm (n=18)で、著しく細長く、頭部は小さい。眼は大きく、緑色に輝く。吻端から肛門までの肛門長は体長の42.1%を占める。頭長、体高(肛門部は個体によりその突出の程度が異なるので、肛門部を除いた腹部の最大体高とした)および体尾部の最大体高(以下尾部体高と称する)の体長比はそれぞれ8.6、7.7、19.2である。筋肉節原基は60(17+43)を数える。体には黒色素胞のほかには、頭頂から項部が淡黄色を呈するのみである。黒色素胞は頭頂部に0~2個(通常1個)、項部に1個がみられ、腸管背面に大型のものが5~7個(通常5個)が連なり、直腸後縁部に数個が密集する。腹部の腹正中線上には直線状に並ぶ小黒色素胞が直腸前方まで伸び、喉部には左右対をなすものが馬蹄形に配置するが、中央でまだ合していない。体尾部脊髄背面には疎に並ぶ黒色素胞が1列に埋れ、肛門後方の2~3筋肉節において小点状の黒色素胞が各筋肉節下端部に密在する。尾椎腹面はわずかに膨らみ、小黒色素胞が数個みられる。卵黄・油球をまだ多量に残している。仔魚は強いすう光性を示す (Fig. 5A)。

ふ化後4日目まで卵黄を吸収し尽くし、後期仔魚期に達する。全長は9.19 \pm 0.32mm (n=16)となる。頭部はやや縦扁し、吻の発達がみられ、体尾部の体高が増し、尾鰭条原基がわずかにみられる。項部の黒色素胞は皮下に埋れ込んでいる。頭長、体高、尾部体高の体長比はそれぞれ7.1、11.5、16.6である (Fig. 5B)。

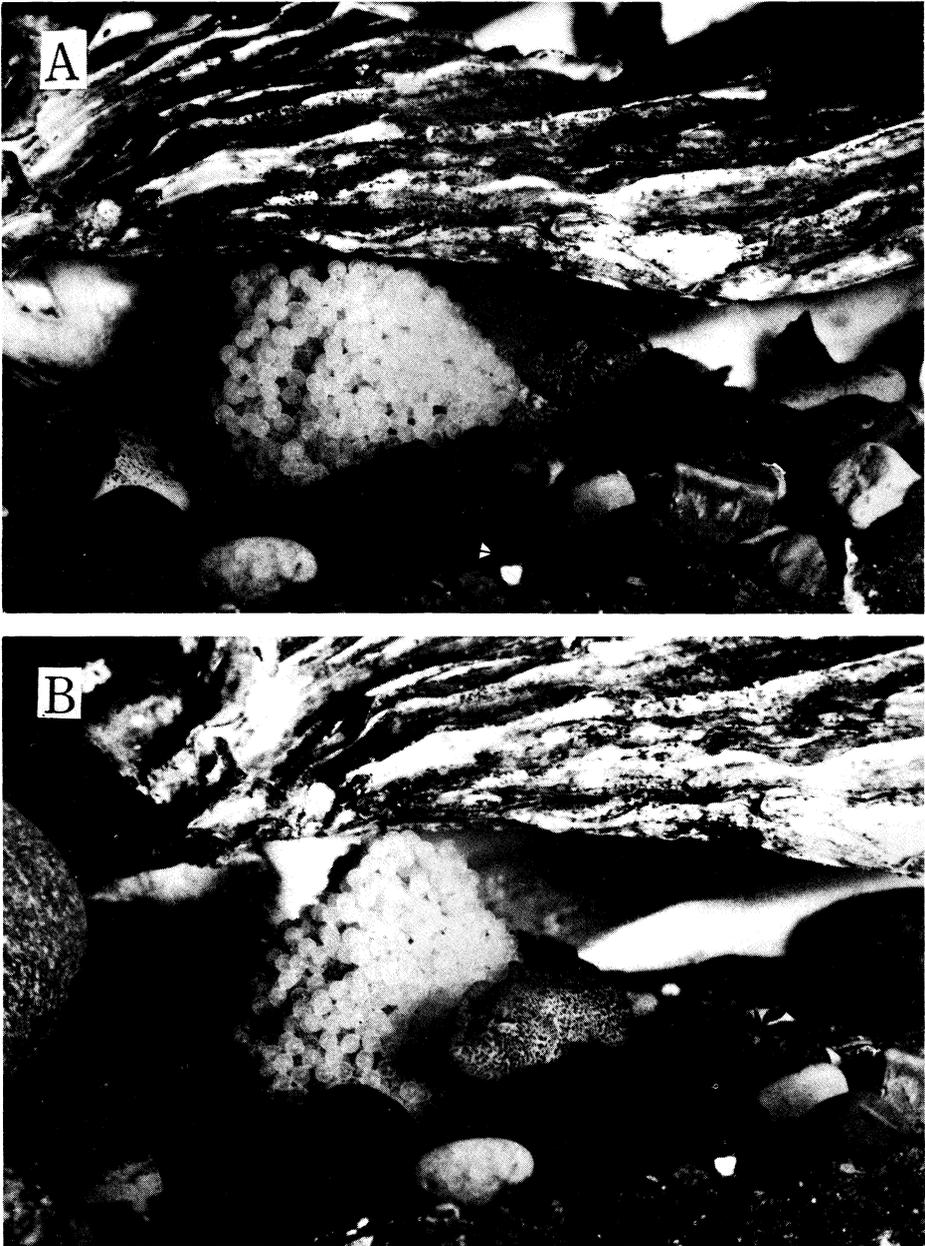


Fig. 3. A female parent of *Alectrias benjamini* in the aquarium, guarding an egg mass in the nest of oyster shell. Shell was turned up to show breeding female. (Photos, on Feb. 12, 1983).

ふ化後12日目には仔魚の全長は 10.87 ± 0.70 mm (n=17)となり、体高がさらに増し、尾鰭の形成が進む(5/5)、尾椎はわずかに上屈するのみ。背鰭基底部に背鰭棘条の原基がわずかに認められる。体尾部の脊

髓背面に点在していた黒色素胞列は前進し、その先端は肛門直上に達する。筋肉節原基はW字状となる。喉部の黒色素胞は左右のものが中央で合し、後方の直線状の点列とも合する。これより前方に新たな小黒色素

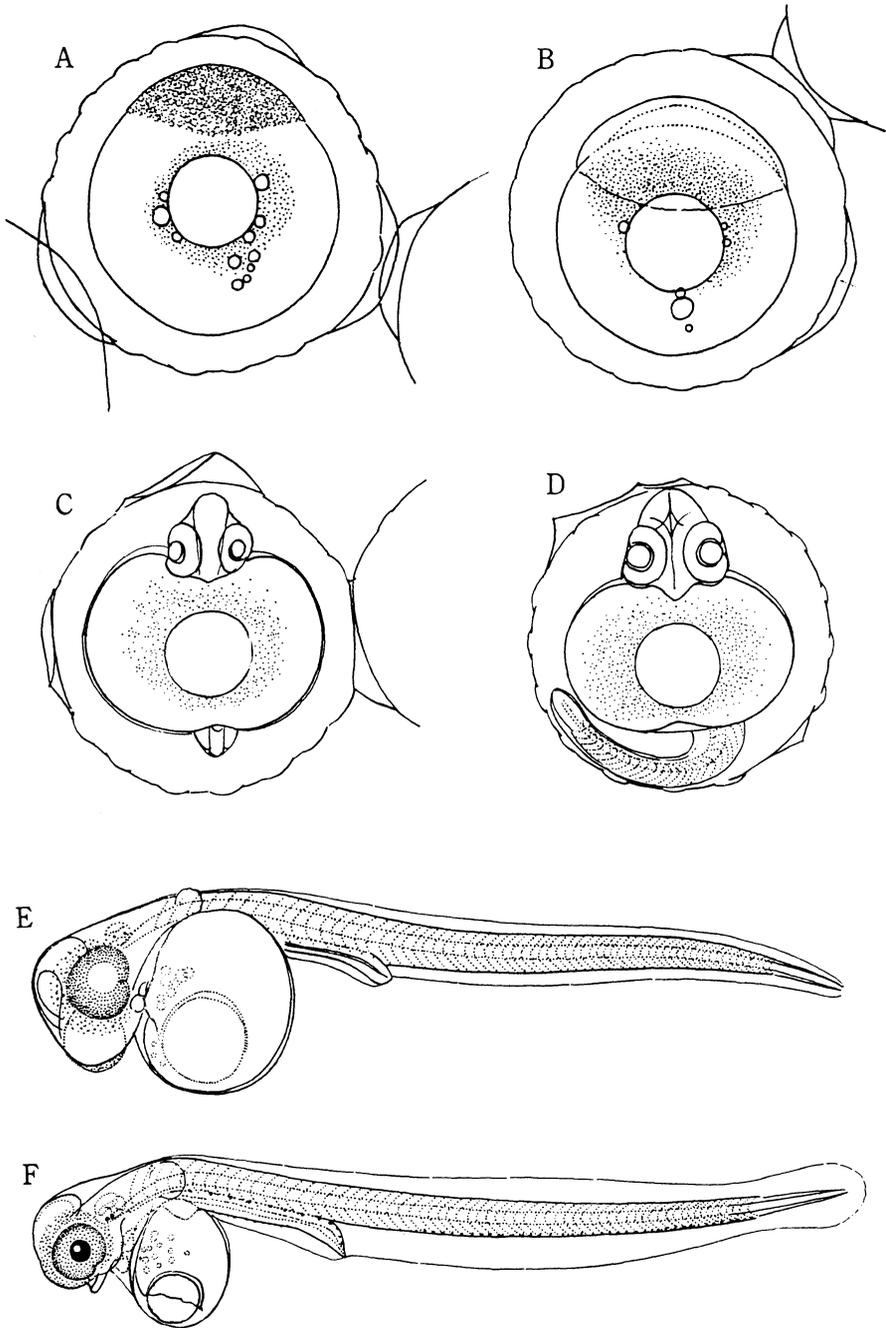


Fig. 4. Embryonic development of *Alectrias benjamini*, observed on eggs spawned on Feb. 4, 1983. **A**, late morula stage, 53 hrs later 32-cell stage ; **B**, gastrula stage, 96 hrs later ; **C**, lens formed stage, 333 hrs later ; **D**, tail developing stage, 389 hrs later ; **E**, 4.5–4.9 mm long embryo, 552 hrs later ; **F**, eyed period, 6.5–6.8 mm long, 629 hrs later. Water temperature of incubator was fluctuating from 5 to 8 °C.

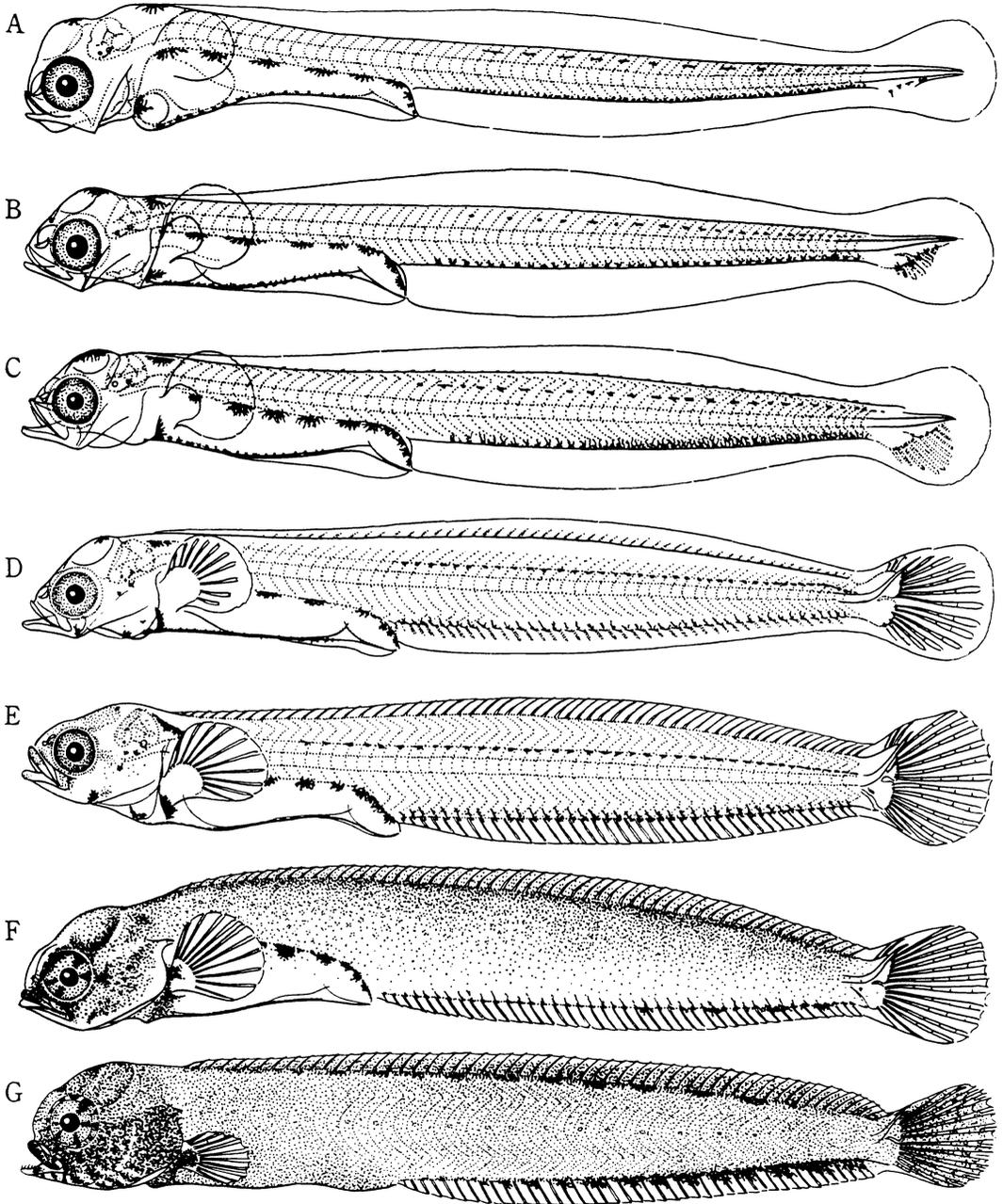


Fig. 5. Reared larvae, juveniles and young of *Alectrias benjamini*. **A**, newly hatched prolarva, 8.5 mm TL ; **B**, early postlarva, 9.8 mm TL, 4 days after the hatching ; **C**, 11.5 mm TL postlarva, 12 days after ; **D**, 14.6 mm TL early juvenile, 21 days after ; **E**, 16.2 mm TL juvenile, 32 days after, in the last free swimming life ; **F**, 15.2 mm TL juvenile, 34 days after, commencing benthonic life ; **G**, 17.1 mm TL young, 45 days after.

胞の出現が認められる。肛門後方の筋肉節下端の黒色素胞は背方に小枝を伸ばしている。筋肉節原基は59(16+43)を数える。頭長, 体高, 尾部体高の体長比はそれぞれ7.2, 11.0, 13.6である (Fig. 5C).

ふ化後21日目には仔魚の全長は 13.73 ± 0.80 mm (n=10)となり, 体高をさらに増す。胸・尾両鰭条の形成が進み, それぞれ10, III+6/5+IIの鰭条定数に達する。背・臀両鰭の鰭条原基の発達は遅れている。体尾部の体高はさらに増すが, 腹部の体高を上回らない。尾椎末端は鋭く尖り, その先端は尾鰭に大きく突き抜けている。新たな黒色素胞が下顎末端, 峡部, 耳胞下部にみられる。頭長, 体高, 尾部の体高の体長比はそれぞれ6.8, 7.8, 10.3となっている (Fig. 5D).

ふ化後31日目には, 底生生活に移行した個体が出始め, 頭部がうすく茶褐色を呈するようになった。

ふ化後32日目には全ての鰭条が定数に達し, 稚魚期に達した。全長 15.01 ± 1.15 mm (n=11)と成長差が著しくなっている。体型はよく整っており, 胸・尾両鰭は大きい。肛門前方下部に仔魚鰭膜が残存しているが, ほとんど消失しかかっている。背・臀両鰭は体尾部中央部で最も高い。脊椎背面の黒色素胞列は前進し, その先端は胸鰭後方まで達し, 項部下で前方のものと連続している個体もある。肛門後方の腹正中線上の黒色素胞は各鰭条基底から, 各担鰭骨に沿って前背方に伸びている。頭部には小褐色点が密布し, 眼を通る斜走条紋を形成しかかっている。背・臀・尾鰭の縁辺には黄色色素胞が散在している。頭長, 体高, 尾部体高の体長比はそれぞれ6.5, 7.9, 8.9となる。これらの稚魚は日中の水槽内では自由遊泳を行っているが, 夜間は水槽底に着底している個体が多くみられ, 浮遊生活末期にある。それぞれの鰭式は D LIX, A I, 40, C 6/5, P 10 であり, 筋肉節は57(19+38)を数える (Fig. 5E).

ふ化後34日には約半数のものが底生生活に移行しており, 水槽底で体尾部を丸く曲げて静止している。底生生活に移行したものの無作為抽出個体の全長は 14.82 ± 0.51 mm (n=15)であり, 体表の色素の発現に著しい個体差があり濃淡の差が大きい。まだ, 水槽内で自由遊泳生活を続けているもの, 底生生活へ移行して間もないもので, まだシラス状のもの全長はそれぞれ 14.86 ± 0.43 (n=5), 14.47 ± 0.56 mm (n=5)と両者間に統計的有意差はみられない。

底生生活へ移行した全長15.2mmの稚魚 (Fig. 5F)では, 体表全面に小褐色点が密布しており, 淡赤褐色を呈し, 頭部は濃黒褐色を呈する。吻部から眼隔域に皮弁の発達がみられる。仔魚鰭膜は消失している。背鰭

棘はより強固となり, 背・臀・尾鰭の縁辺部は黄白色を呈する。尾部棒状骨はまだ尾鰭に長く突出している。鎖骨下端部はやや突出している。腹鰭はその原基すら認められない。頭長, 体高, 尾部体高の体長比はそれぞれ6.1, 7.4, 9.1となっている。

ふ化後45日目の稚魚は全長 15.94 ± 0.68 mm (n=10)となり, 全長17.1mm (Fig. 5G)のものは若魚期に達していた。頭高の増大, 胸・尾両鰭および尾柄高の相対的縮小が著しい。体は全体に黒褐色を呈し, 背・臀・尾鰭縁辺は黄白色を呈する。背・臀両鰭基底部に新たな黒斑が形成されており, 体側正中線上に小白点列が認められる。吻部の皮弁は未発達で, その後端は眼隔域を越えない。左右の鰓膜は前方でゆがみ中であり, まだ峡部に付着していない。体尾部にまだ鱗は認められない。眼径および全長に占める肛門長は飼育期間を通じて, ほとんど変化がみられなかった。頭長, 体高の体長比はそれぞれ5.4, 7.3となっている (Fig. 5G).

天然採集の仔稚魚

天然採集のホルマリン固定標本についてみると, 飼育した生時の標本と比べてかなりの相違が認められるので, 各成長段階について図示した (Fig. 6A~F)。本県沿岸での本種仔稚魚の出現状況は Table 3 に示したように, 3~5月におよんでおり, 本飼育実験の期間並びに岩手県大槌湾での出現期間 (山下・青山, 1980)ともよく合致している。

飼育標本(生時)と天然標本(固定)との間にみられる形態的相違は以下のように要約される。1)天然標本では体高が高い; 2)飼育標本では, 全長に占める眼径の大きさに各成長段階を通じて顕著な変化がみられないのに対して, 天然標本では後期仔魚期以降, 眼径の相対的縮小が著しい; 3)天然標本では体の黒色素胞が全体的に縮小していること; 4)浮遊生活末期の最大全長は天然標本で21.2mm, 飼育標本で16.6mmであり, その差は著しい。すなわち, 狭い水槽内での飼育条件下では, 天然の仔稚魚の成長速度よりも早く段階移行し, 早期に底生生活へ移行してしまうものであろう; 5)天然標本では尾椎末端(尾部棒状骨原基)は長く尾鰭条間に突出することはないが, 飼育標本では異常に長く突出している; 6)両者の各鰭の鰭条数には差がないが, 筋肉節原基数には顕著な差が認められ, 天然標本で多い。すなわち, 飼育標本で17~19+38~43=57~60であるのに対して天然標本のそれは18+45~47=63~65である。北海道函館周辺および噴火湾白尻海岸で採集された天然標本でも, 同様に多い(徳屋・尼岡, 1980)。この原因としては, 卵発生期間中の水温の影響が考えられ, 産卵実験で得た卵は気温の影響を受けやすい低潮線付近

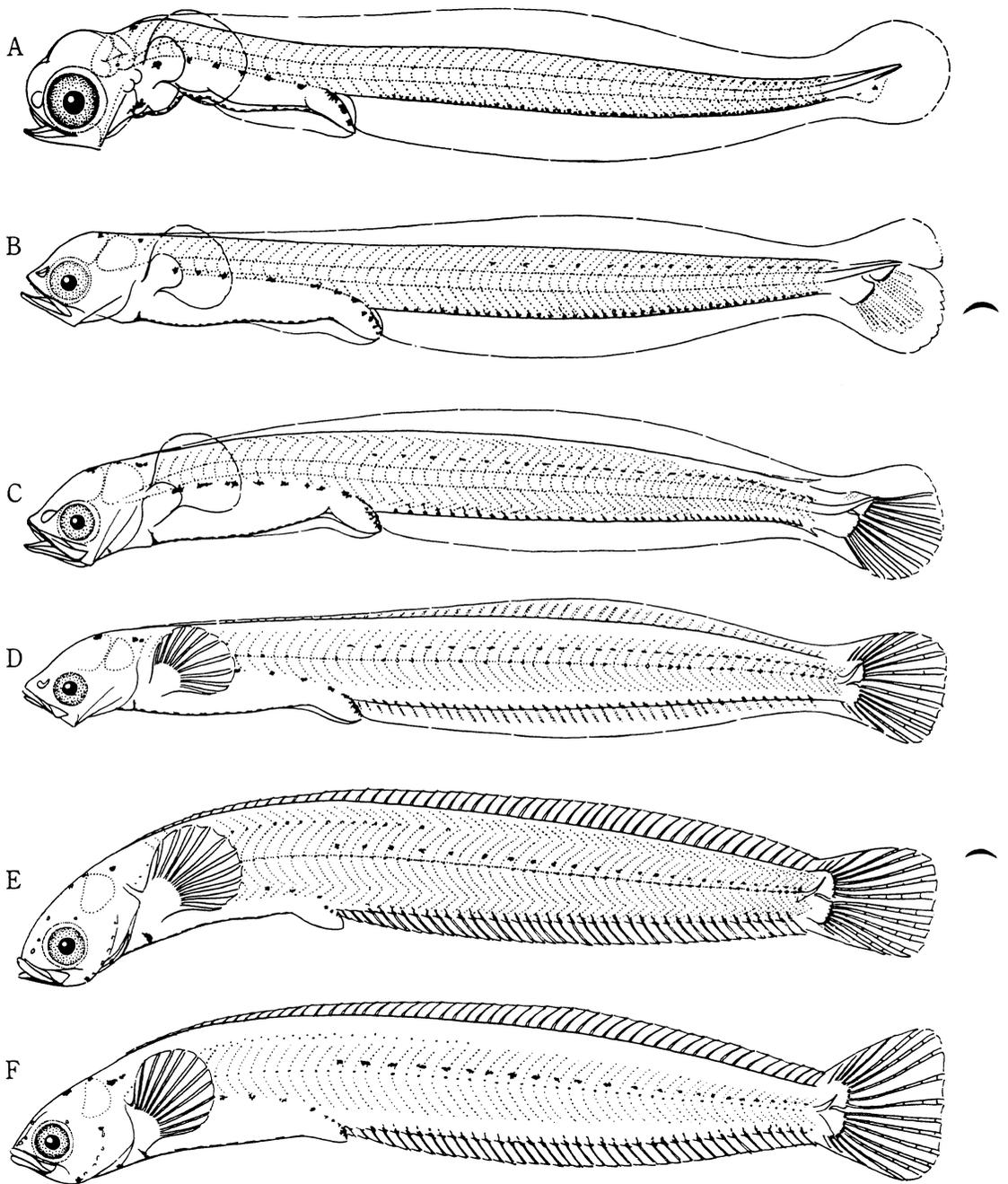


Fig. 6. Larvae and juveniles of *Alectrias benjamini* collected by means of fish lamp. **A**, 8.1 mm TL postlarva ; **B**, 12.6 mm TL postlarva ; **C**, 14.7 mm TL early juvenile ; **D**, 16.3 mm TL juvenile ; **E**, 16.8 mm TL juvenile ; **F**, 18.6 mm TL juvenile, in the last planktonic life.

Table 3. Occurrences of larvae and juveniles of *Alectrias benjamini*, collected by means of fish lamp at three localities of Aomori Pref.

Coll. No.	Coll. Date	Coll. Time	Caught specimens		WT (°C)	Locality
			No. of spec.	Range of TL (mm)		
1	March 13, 1985	18 : 44 ~ 22 : 20	82	8.3~10.9	4.8	Minato-machi, Aomori City
2	March 18, 1985	20 : 15 ~ 23 : 20	2,779	8.0~10.9	6.2	Ditto
3	March 24, 1985	18 : 00 ~ 22 : 00	246	9.2~13.3	unrecorded	Kami-utetsu, Minmaya
4	March 29, 1985	19 : 20 ~ 22 : 15	1,201	9.3~13.2	6.6	Minato-machi
5	April 9, 1985	19 : 27 ~ 22 : 25	209	9.5~17.3	9.5	Ditto
6	April 16, 1985	18 : 30 ~ 20 : 10	584	10.6~21.2	6.9	Moura, Hiranai-machi
7	May 2, 1985	18 : 00 ~ 21 : 00	63	11.0~18.7	11.1	Ditto
8	May 11, 1985	19 : 00 ~ 22 : 30	6	15.3~16.8	unrecorded	Kami-utetsu

で産卵される天然卵よりも高水温下で発生が進んだためと考えられる。(Figs. 5, 6).

体側鱗の発達

成魚においては、臀鰭第3~4軟条基底直上以後の体尾部には径約250~300 μ mの微小円鱗が互いに重なることなく皮下に密に埋在している。この鱗の発生は遅く、全長約35mm位までは全く無鱗であるが、以降急速な発達がみられる。全長38mmのものでは径約150~175 μ mの微小円鱗が体尾部体側正中線上に1~2列となって少数のものが出現している。全長40mm前後では鱗列は3~5に増え、その先端は臀鰭第5軟条直上に達している。尾柄部周辺は無鱗である。全長50mmでは有鱗域が体側中央から背、腹方に広がり、その先端はすでに臀鰭第3軟条直上に達しており、鱗径は175~200 μ mである。全長70mmで、鱗径は225~300 μ mに達し、鱗の発達はほぼ完成するが、尾柄部および背・臀鰭両鰭基底部には無鱗域がある。

頭部皮弁の発達

全長17~18mmの底生生活移行後の飼育標本では、頭部皮弁の基底は吻端から眼隔域中央部までしかなく、低い。眼上感覚管(鼻骨管-眼隔管-眼後管)は左右対をなし、皮弁の基底後端部で左右のものが接近して

いるが互いに独立して並行している。全長26mmの天然採集標本では頭部感覚管およびその外部開口はほぼ完成しており、頭部皮弁も眼隔域後方で低いが、その後端は成魚同様に後頭感覚管の最後方の開口直前部まで延長している。

このように、頭部皮弁の後方への延長は、感覚管(特に眼隔管)の形成、発達と関連があるものと考えられ、段階的発達をとるものとみなされる。

論 議

本種と同属の青森県陸奥湾から報告されたムツムシャギンボとは卵、仔稚魚の形態においても著しい相違が認められる。本種の卵膜はムツムシャギンボのそれよりも大きく、かつ、外卵膜はより厚く、卵膜表面の小突起はより低く、不顕著である(塩垣, 1985)。また、ふ化仔魚の大きさも本種の方が大きく、黒色素胞の配列には以下の際立った相違点がある。1) 頭頂部の黒色素胞は本種では通常1個と少ない(ムツムシャギンボでは5~7個)、2) 腹腔背面の大型黒色素胞は5~7個と少ない(ムツムシャギンボでは8~10個)、3) 脊髄背面の黒色素胞は仔魚期においては疎に並ぶ。

また、稚魚期の体高は高い(塩垣, 1986)。

本亜科魚類の特徴である頭部の皮弁の発達をみると、稚魚期には吻端から眼隔域中央部までしかその基底はなく、後頭部まで連続的な発達が見られない。この初期の皮弁の基底域は同亜科のニセキタノトサカ属 *Pseudalectrias* およびキタノトサカ属 *Alectridium* 成魚の皮弁の基底域と同じである。このことは、後頭部まで発達した皮弁をもつムシャギンボ属 *Alectrias* カムリギンボ属 *Anoplarchus* 魚類の方が皮弁の発達の点で、より分化していることを端的に示しているものである。

本種の体高は著しく高いものも認められるが、これらは成長期の初夏~秋までみられるもので、飽食した結果、腹部が膨出している個体である。Jordan and Snyder (1902) では体長は体高の5.8倍としているが、筆者の得た値は5.4~7.0倍と変異が大きい。従って、本属魚類の体高の測定部位は臀鰭始部をとった方が妥当であろう。

魚類の稚魚が著しい変態を遂げて底生生活へ移行する場合には体の縮小を伴うことがあるが、本種の場合では底生移行直前期のものと、底生移行群の全長測定結果からは体の縮小傾向は認められなかった。ふ化後39日目に、飼育中の浮遊生活を続けているものと、すでに底生生活へ移行しているものを無作為に抽出し、全長測定を行った結果、浮遊生活にあるもので平均全長 $14.38 \pm 0.66\text{mm}$ ($n=17$)、底生移行のもので平均全長 $15.36 \pm 0.47\text{mm}$ ($n=21$)であり、両者間に統計的有意差が認められた(信頼確率99%)。

謝 辞

三厩村海岸での採集調査並びに水上灯稚魚採集に当って、三厩村水産種苗供給施設の牧野金一氏には、同施設の使用の便宜とご協力を賜った。青森市はたて振興会会長工藤誉志春氏には、青森漁港内での水上灯稚魚採集に当り、便宜を図って頂いた。東京大学海洋研究所の山下洋氏には同氏が若手県大槌湾で採集した本種仔稚魚標本を精査する機会を与えられた。また、長崎大学水産学部の道津喜衛博士、新潟大学理学部の本間義治博士には文献上のご教示を頂いた。これらの方々に深く謝意を表する。

本研究の研究費は伊藤魚学研究振興財団から与えられた研究助成金に拠った。ここに、阿部宗明博士並びに同財団の関係各位に厚くお礼申し上げる。

引用文献

- 阿部宗明・新井良一. 1968. 三陸沿岸の磯魚. 国立科学博物館専報, **1**: 148-152. pl. 9.
- 本間義治. 1963. 佐渡の魚類. 佐渡博物館研究報告, **5**: 12-32.
- Jordan, D. S. and J. O. Snyder. 1902. A review of the blennioid fishes from Japan. Proc. U. S. Natn. Mus., **25** (1293): 441-504.
- Lindberg, G. U. and Z. V. Krasnyukova. 1975. Fishes of the Sea of Japan and the adjacent areas of the Sea of Okhotsk and the Yellow Sea. 4. Akad. Nauk SSSR., Leningrad, 463 pp.
- Makushok, V. M. 1958. The morphology and classification of the northern blennioid fishes (Stichaeidae, Blennioidei, Pisces). Trud. Zool. Inst. Akad. Nauk SSSR., **25**: 3-129.
- 塩垣優. 1982. 青森県産魚類目録. 青森県水産試験場報告, **i** + 36 pp.
- Shiogaki, M. 1985. A new stichaeid fish of the genus *Alectrias* from Mutsu Bay, northern Japan. Japan. J. Ichthyol., **32**: 305-315.
- 塩垣優. 1985. ムツムシャギンボの生活史. 青森県水産増殖センター研究報告, **4**: 11-20.
- Snyder, J. O. 1912. Japanese shore fishes collected by the United States Bureau of Fisheries Steamer "Albatross" Expedition of 1906. Proc. U. S. Natn. Mus., **42**(1909): 399-450, pls. 51-61.
- 徳屋邦彦・尼岡邦夫. 1980. 北海道南部沿岸域に出現するギンボ垂目の稚仔魚の分類学的研究. 北海道大学水産学部研究彙報, **31**: 16-49.
- 上野達治. 1971. 北海道近海産魚類目録. 北海道立水産試験場報告, **13**: 61-102.
- Wang, K. F. and S. C. Wang. 1935. Study of the teleost fishes of coastal region of Shantung. III. Cont. Biol. Lab. Sci. Soc. China, **11**: 165-237.
- 山下洋・青山恒雄. 1980. 大槌湾に出現する稚仔魚一子報. 東京大学海洋研究所大槌臨海研究センター報告, **6**: 13-19.
- 張春霜・成慶泰・鄭葆珊・李思忠・鄭文蓮・王文濱. 1955. 黄渤海魚類調査報告. 科学出版社, 北京, 362 pp.

印刷発行 1987年 8 月
編集兼 青森県水産増殖センター
発行者 039-34 青森県東津軽郡平内町
大字茂浦字月泊10
印刷所 (株)コーセイ印刷
030 青森市大字幸畑字松元73
Tel (0177) 38-2311





SCIENTIFIC REPORTS
OF
AQUACULTURE CENTER AOMORI PREFECTURE
NO. 5 1987.
CONTENTS

- NOTOYA, M. and MATSUMIYA, T. : Seasonal growth in transplants of *Laminaria japonica*
var. *japonica* at Kodomari, Aomori Prefecture. 1
- NAKAYA, H. and TAKABAYASHI, N. : On measurement of filtration rate of the scallop,
Patinopecten yessoensis (JAY) 7
- SHIOGAKI, M. : Life history of the stichaeid fish *Alectrias benjamini* 9