ISSN 0288 - 9331

青森県水産増殖センター研究報告

SCIENTIFIC REPORTS
OF
AQUACULTURE CENTER AOMORI PREFECTURE

NO. 4

青森県水産増殖センター研究報告

第 4 号

第四号

昭和六十年十二月

1985

青森県水産増殖センター

青森県水産試験場
昭和
61.12.-3
収受

目　　次

能登谷正浩：コンブ目植物3種の芽胞体の形態…… 1

能登谷正浩：下北半島沿岸に生育するマコンブの形態…… 9

塩垣　　優：ムツムシャギンポの生活史……11

ノート

青森県水産増殖センター研究報告　第4号　昭和60年
Sci. Rep. Aquaculture Cen., Aomori Pref. 4 : 1－7. 1985.

コンブ目植物3種の芽胞体の形態

能登谷　正　浩

Morphology of young sporophyte of three species of Laminariales in culture

Masahiro NOTOYA

Develpoment and morphology of young sporophyte in three species of Laminariales (*Laminaria japonica* ARESCHOUG, *Kjellmaniella crassifolia* MIYABE and *Alaria crassifolia* KJELLMAN) were observed under the temperature of 14℃, with a light intensity of 1000 − 4000 *lux* and a 12 : $\overline{12}$ photoperiod in modified GRUND medium. The development of the young sporophytes were shown to be bacically similar to those reported in other genera of the Laminariales. The morphology of the apical portion of about 600 μm length sporophyte in these three species were distinguished by the roundly or the angula shape and having the mucilage gland or not. Relationship between width (W) and length (L) up to 500 μm lenght sporophytes were very highly correlated as follows :

Laminaria japonica : L = 4.61W − 69.69　r = 0.92　n = 89
Kjellmaniella crassifolia : L = 1.65W + 71.37　r = 0.96　n = 87
Alaria crassifolia : L = 4.04W − 11.43　r = 0.91　n = 59

コンブ目植物各種の配偶体や芽胞体の発生形態は基本的に同じであることは既に知られている（神田 1936；1946）。そして北海道や青森県の沿岸で数種のコンブ目植物が同一場所に，同時に生育することは珍らしくない。従って，天然における各コンブ目植物の幼体期の生態を知るためには各種の形態的特徴を予め知っておくことが望まれる。そこで筆者は今回，青森県津軽海峡沿岸に生育する（能登谷・足助 1984）マコンブ，ガゴメ，チガイソの3種について室内培養によって芽胞体の生長過程，葉体先端部の形態，葉長と葉幅の関係について観察し，各種の特徴を比較検討したので報告する。

材料と方法

Laminaria japonica ARESCHOUG マコンブと *Alaria crassifolia* KJELLMAN チガイソは1982年11月6日に青森県下北郡東通村白糠で，*Kjellmaniella crassifolia* MIYABE ガゴメは同年11月30日に同県下北郡大間町で，それぞれ成熟した胞子体を採集した。

遊走子を得るため，胞子体から子嚢斑形成部分（3×3 cm）を切り取り，滅菌海水で表面の付着物をよく洗い流した後，14℃の暗黒下で12時間乾燥した。その後直径16cmのシャーレに滅菌海水を満たし，その中へ藻体を入れ遊走子の放出を待った。この時の水温は約15℃，照度は3000−5000 *lux*であった。2～4時間後，多量に放出された遊走子液1～2 mℓをピペットで静かに吸い取り，滅菌海水を満たし，底にスライドグラスを敷いた直径25cmのシャーレに入れた。数時間後スライドグラス上に遊走子が付着したのを確め，滅菌海水でスライドグラス上の夾雑物を洗い流した後，50mℓ容の管瓶に移して培養を開始した。

培養条件は温度14℃，照度1000−4000 *lux*，光周期を12時間ごとの明暗周期とし，培養液には Grund 改

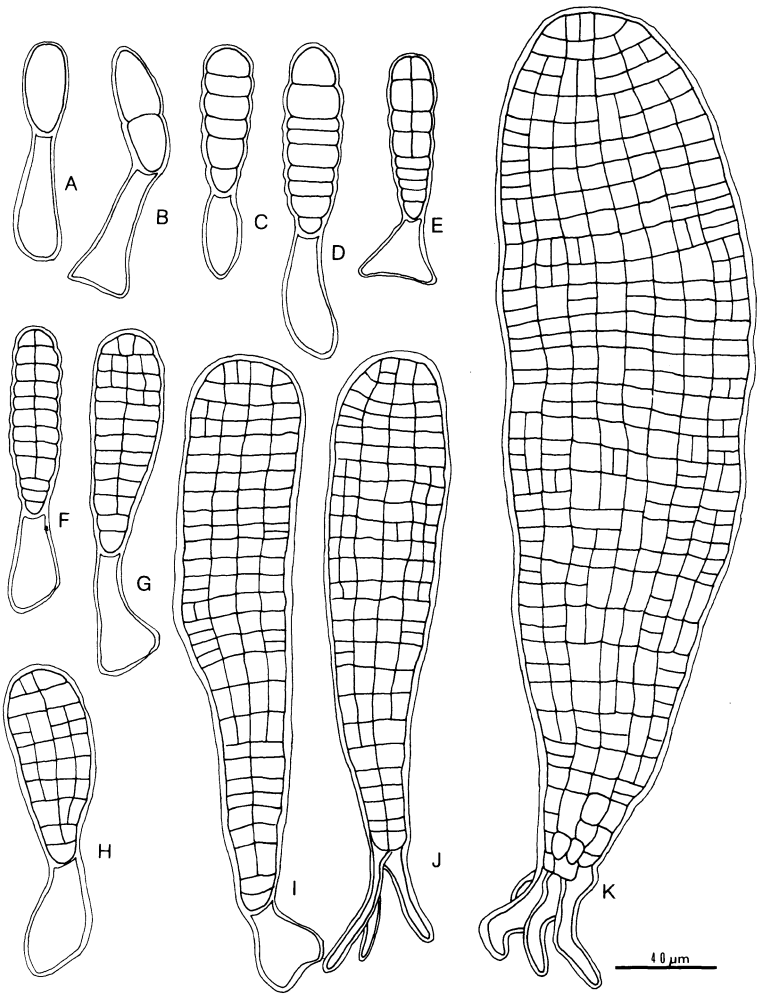


Fig. 1. *Laminaria japonica* ARESCHOUG. Develpomental stage of young sporophyte. **A**, Female gametophyte ; **B**－**D**, 2－9－celled sporophyte divided by transverse wall ; **E**－**F**. First longitudinal cell division at 13－21－celled stage ; **G**－**I**, 30 and 101－celled sporophyte ; **J**, Early rhizoid formation of 106－celled sporophyte ; **K**, 307－celled sporophyte with many rhizoids and two layers of cells at the basal portion.

変培地（McLachlan 1973）を用いて，3日目ごとに全量を換水した。

観察には芽胞体形成後1週間ごとに10%ホルマリン海水で固定したものを使用し，測定とスケッチに供した。芽胞体のスケッチにはアッベ氏描画装置を用いた。

結果と考察

1．芽胞体の生長

3種の胞子体の発生過程を Fig. 1－Fig. 3 に示す。各種ともに初期の細胞分裂は長軸に直交する方向の分

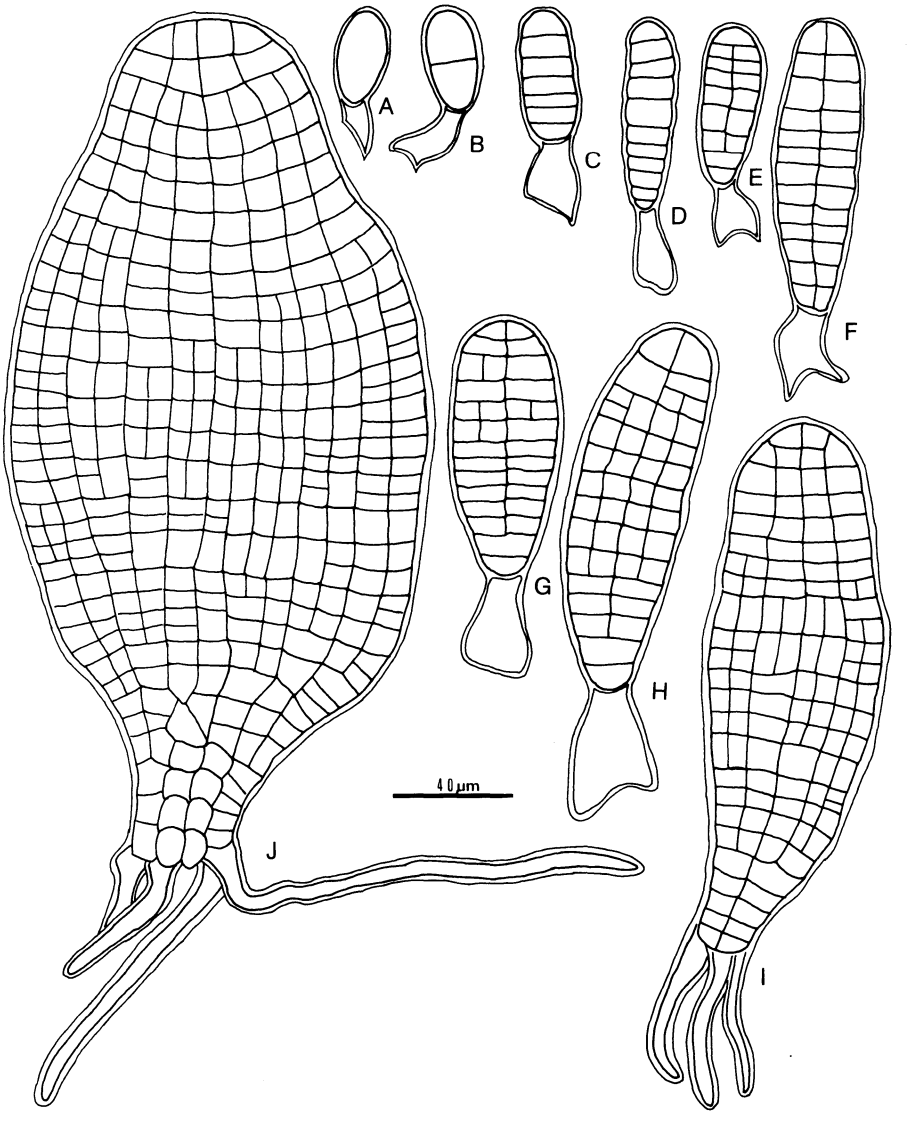


Fig. 2. *Kjellmaniella crassifolia* MIYABE. Developmental stage of young sporophyte. **A**, Female gametophyte ; **B**－**D**, 2－11－celled sporophyte divided by transverse wall ; **E**－**F**, First longitudinal cell division at 15－26－celled stage ; **G**－**H**, 30 and 46－celled sporophyte ; **I**, Early rhizoid formation of 115－celled sporophyte ; **J**, 334－celled sporophyte with many rhizoids and two layers of cells at the basal portion.

裂によって1列細胞の体として生長する（Fig. 1, **A**－**D** ; Fig. 2, **A**－**D** ; Fig. 3, **A**－**D**）。その後，長軸と平行する分裂が起り，2列細胞の発生体となった（Fig. 1, **E**＆**F** ; Fig. 2, **E**＆**F** ; Fig. 3, **E**＆**F**）。この時の1個体の細胞数は1列細胞の発生体の約2倍になるが，マコンブ，チガイソで20～22個，ガゴメで25～27個であった。その後は長軸に直交または平行の分裂が繰りかえされ，多列細胞の体に生長する（Fig. 1, **G**－**J** ; Fig. 2, **G**－**I** ; Fig. 3, **G**－**J**）。

発生体の仮根の発出は多列細胞になってから始まり，

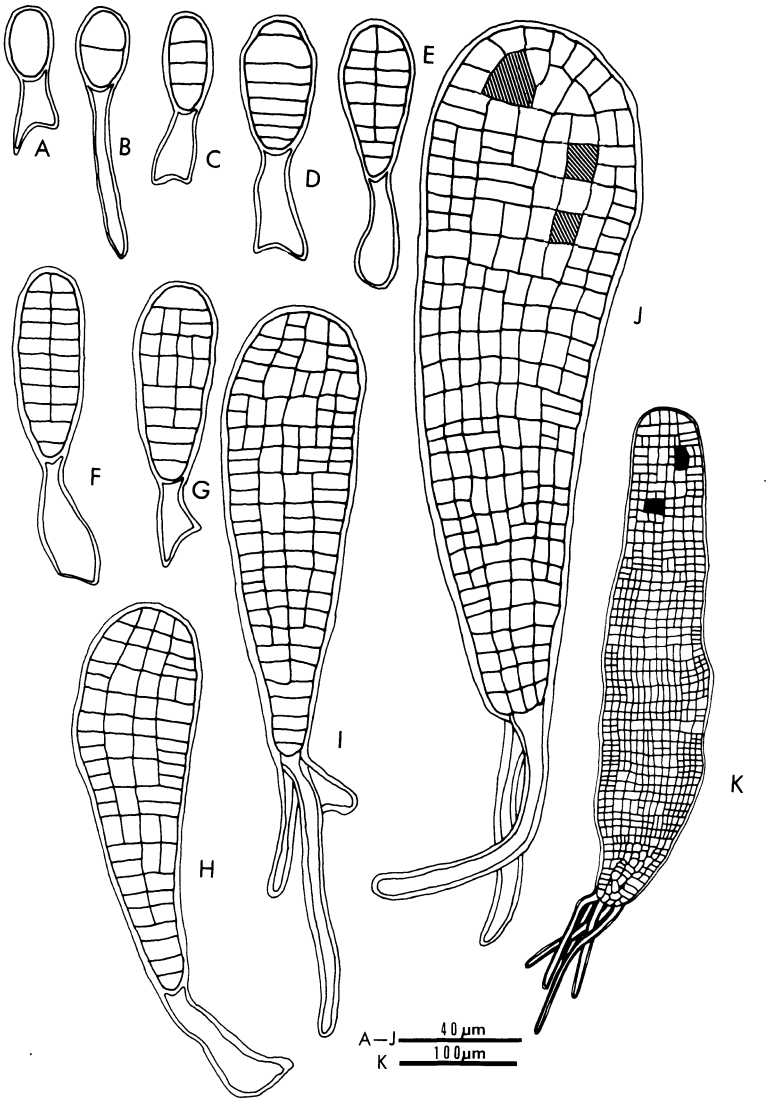


Fig. 3. *Alaria crassifolia* KJELLMAN Developmental stage of young sporophyte ; **A**, Female gametophyte ; **B**—**D**, 2—8—celled sporophyte divided by transverse wall ; **E**—**F**, First longitudinal cell division at 14—20—celled stage ; **G**—**H**, 20 and 62—celled sporophyte ; **I**, Early rhizoid formation of 90—celled sporophyte ; **J**, First mucilage gland formation of 186—celled sporophyte ; **K**, 577—celled sporophytes with many rhizoids, mucilage gland and two layers of cell at the basal portion.

マコンブでは106細胞，ガゴメでは110細胞，チガイソでは90細胞の時期で，この時の葉長はそれぞれ196 μm，183μm，149μmであった（Fig. 1, **J** ; Fig. 2, **I** ; Fig. 3, **I**）。

これまで発生体は一層細胞の体として生長してきたが，マコンブ，ガゴメでは葉長300μm前後，チガイソでは葉長400μm前後に達する頃には葉体基部付近で葉体面に平行な分裂によって2層細胞になり，以後は多層細胞の発生体として生長する（Fig. 1, **K** ; Fig. 2, **J** ; Fig. 3, **K**）。

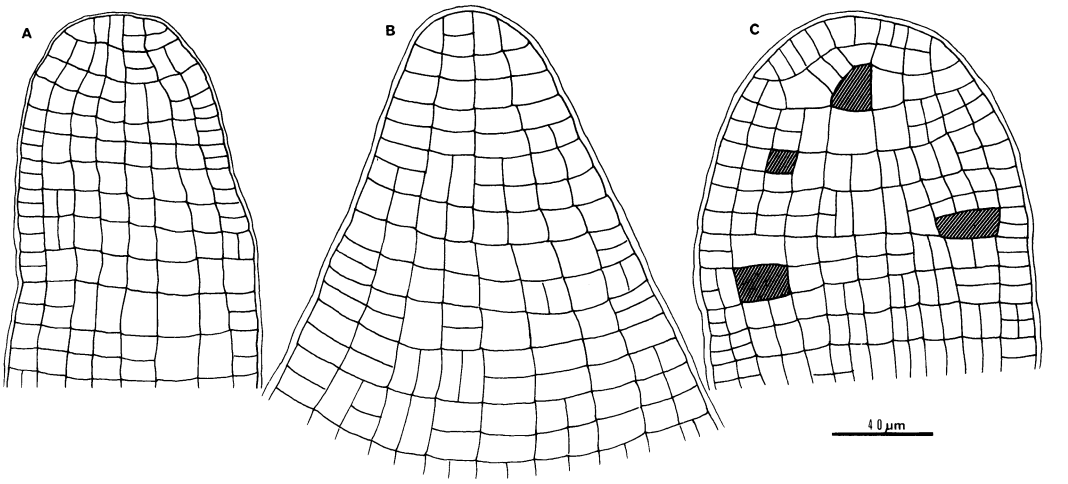


Fig. 4. Apical portion of the young sporophyte of three species of Laminariales; **A**, *Laminaria japonica* ARESCHOUG; **B**, *Kjellmaniella crassifolia* MIYABE; **C**, *Alaria crassifolia* KJELLMAN.

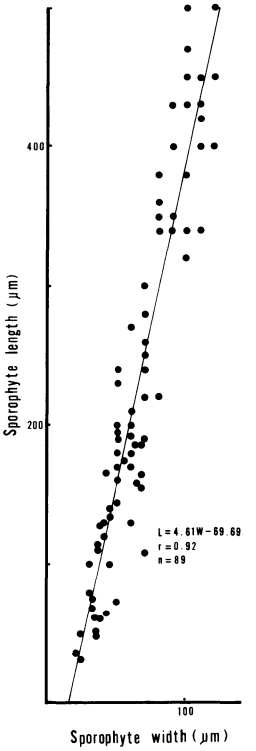


Fig. 5. *Laminaria japonica* ARESCHOUG. Relationship between width and length of young sporophytes in culture.

チガイソの発生体では葉長230μmに達する頃に初めて粘液腺の形成が認められた（Fig. 3, **J**）。

以上の結果から，これら3種の発生過程は基本的に同じであり，1列細胞期から，2列細胞期，多列細胞期，仮根発出期を経て多層細胞期へと順次生長することが明らかになった。このことは既にツルアラメで観察されている（能登谷・足助 1983）が，天然のホソメコンブ（阪井・船野 1964）やリシリコンブ（金子 1973）でも同様と見られる。

各生長期における発生体の大きさは種によって異なり，仮根形成時期の葉長はチガイソでは150μm前後であるが，マコンブ，ガゴメでは約200μmであった。

2．芽胞体先端部の形態

芽胞体の発生過程の種による差異は上述のように極く初期では不明瞭であるが，葉長600μm前後の体では3種の識別が可能であった。Fig. 4に3種の葉体先端部の外形と細胞配列を示した。

マコンブ（Fig. 4, **A**）とチガイソ（Fig. 4, **C**）の外形は鈍円で，初期には長軸とそれに直交する方向に分割面が形成され碁盤目状に細胞が配列するが，葉長600μm前後に達する頃から細胞は葉体の外縁に沿って並び，全体として先端部の外形は円形を呈するようになる。チガイソでは葉長200μm以上の体に粘液腺が形成されるため，この時期以降ではマコンブとの区別が明確になる。

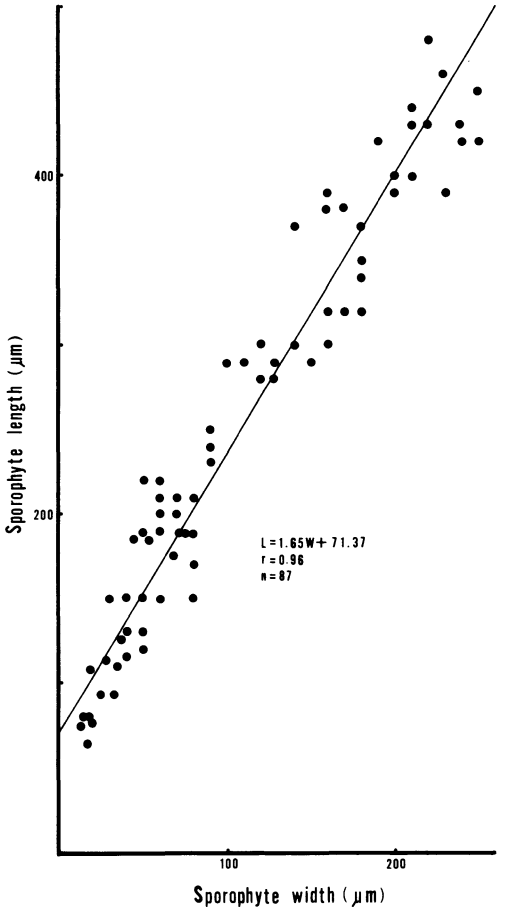


Fig. 6. *Kjellmaniella crassifolia* MIYABE. Relationship between width and length of young sporophytes in culture.

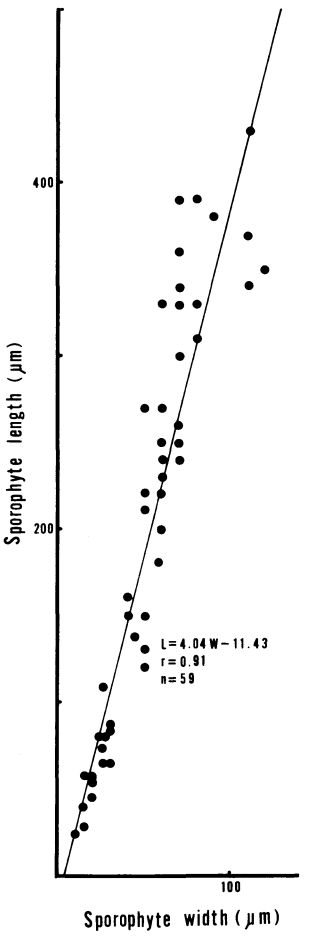


Fig. 7. *Alaria crassifolia* KJELLMAN. Relationship between width and length of young sporophytes in culture.

ガゴメ（Fig. 4, **B**）は上記2種とは異なり，葉体先端部の外形はほぼ三角形を呈し，細胞配列も頂端では数個であるが葉体中央へ向って横に並ぶ細胞数が順次増加する傾向が認められ，マコンブやチガイソとは全く異なる形態を示した。

3．芽胞体の葉長と葉幅の関係

マコンブ，ガゴメ，チガイソの葉長400－500μmまでの芽胞体について葉長（L）と葉幅（W）を測定し，それぞれ Fig. 5 から Fig. 7 に図示した。また，これからそれぞれの回帰直線を求めたところ，

マコンブ　$L = 4.61W - 69.69$　$r = 0.92$　$n = 89$

ガ ゴ メ　$L = 1.65W + 71.37$　$r = 0.96$　$n = 87$

チガイソ　$L = 4.04W - 11.43$　$r = 0.91$　$n = 59$

となり，3種はそれぞれ葉長と葉幅の相関係数が0.9以上で，明らかに正の相関を示した。

マコンブとチガイソの葉体は葉長が葉幅の4.61倍と4.04倍で，マコンブの方がやや長形とはいうものの両者は似た形態である。ガゴメは葉幅の割合が高く1.65倍とかなり幅が広い。これらの結果とこれまでに報告されたツルアラメ（能登谷・足助 1983）やリシリコンブ（金子 1973）の葉幅の係数を比較すると，リシリコンブ，マコンブ，チガイソは4以上，ツルアラメは2.53，ガゴメは1.65となり，この順に葉体は幅の広い形態を示す。

引用文献

神田千代一　1939. 暖海産昆布科植物の遊走子培養に就て. 服部報公会研報　**8**：317－343.

神田千代一　1946. 北海道沿岸産昆布族植物の発生学的研究. 函館水産研報　**1**：1－44.

金子孝　1973. リシリコンブの天然における雌性配偶体および幼体の形態. 北水試報告　**15**：1－8.

McLachlan, J. 1973. Growth media-marine, 25－51. In J. R. Stein (ed.) Handbook of Phycological Methods. Cambrige University Press, London.

能登谷正浩・足助光久　1983. ツルアラメの発生におよぼす温度の影響. 藻類　**31**：28－33.

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.

阪井興志雄・船野隆　1964. 忍路湾におけるホソメコンブの雌性配偶体と胞子体. 北水試報告　**2**：1－6.

青森県水産増殖センター研究報告　第4号　昭和60年
Sci. Rep. Aquaculture Cen., Aomori Pref. 4 : 9−10. 1985.

能登谷　正　浩：下北半島沿岸に生育するマコンブの形態

Masahiro NOTOYA : Morphorogy of *Laminaria japonica* ARESCHOUG along the coast of Shimokita Penninsula, Aomori Prefecture

青森県におけるマコンブは津軽半島，日本海沿岸の小泊から北部と津軽海峡に面する沿岸，更に下北半島の津軽海峡に面する沿岸と太平洋沿岸に分布する（能登谷・足助 1984)。これらの各沿岸に生育する藻体の外形は海域によって特有の形態を示しており，三木・金沢（1967）は藻体葉面の凹凸の有無や葉長，葉幅の違いについて述べている。また，北海道では函館周辺の沿岸でのマコンブ藻体には地域的形態変異があることも報告されている（SANBONSUGA and TORII 1973)。

今回，筆者は下北半島沿岸の5地点（Fig. 1)，即ち佐井，易国間，関根浜，尻屋，白糠から得られた藻体をもとに地域的特徴を調べた。

藻体は形態が安定すると考えられる10月に2年生の藻体のみを20から30数個体を採集した。各藻体は葉長，葉幅，葉重量（湿重量）を測定し，その結果をTable 1 に示した。また，葉体下部生長点付近の形態を知るため，葉体の基部から上部25cmまでの間，1cm間隔に葉体の中心から縁辺までの距離を測定した。

葉長は易国間産の体が最も大きく，次いで尻屋，関根浜，白糠，佐井の順となり，葉幅は易国間産が最も広く，次いで関根浜，佐井，尻屋，白糠のものとなり，重量では易国間，関根浜，尻屋，佐井，白糠の順であった。従って易国間産の藻体はいずれの値も他の地域に比べて大きく，これに対して最も小さい藻体は白糠産のものと言える。しかし，重量指数は葉部の単位面積当りの重量の目安となるものであるが，この値は白糠産の藻体が最も高く，次いで尻屋，関根浜，易国間，

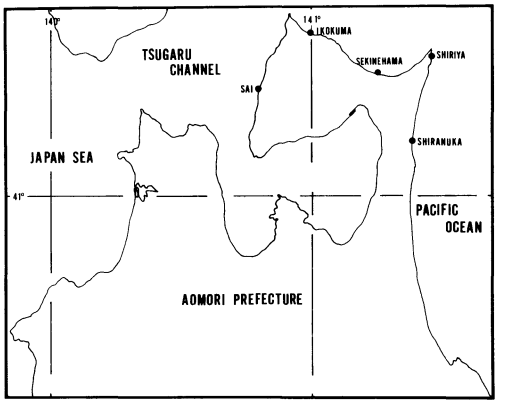


Fig. 1. A map showing five collecting sites of *Laminaria japonica* ARESCHOUG along the coast of Shimokita Penninsula, Aomori Prefecture.

Table 1. Collecting record of *Laminaria japonica* ARESCHOUG sporophytes from five sites along the coast of Shimokita Penninsula, Aomori Prefecture.

Location	Date	Sample number	Blade length	Blade width	Wet weight	Weight index*
Sai	1983 Oct. 17	28	127 ± 21.1	25.6 ± 3.50	420 ± 85.8	13.2
Ikokuma	1984 Oct. 30	26	244 ± 83.4	27.4 ± 6.46	910 ± 63.3	13.8
Sekinehama	1984 Oct. 16	27	179 ± 130.3	26.2 ± 7.97	756 ± 57.8	16.2
Shiriya	1984 Oct. 25	33	232 ± 74.3	16.2 ± 2.31	638 ± 21.1	17.2
Shiranuka	1983 Oct. 6	24	166 ± 58.8	13.4 ± 2.67	373 ± 15.9	17.3

$$^{*}\text{Weight index} = \frac{\text{Wet weight}}{\text{Blade length} \times \text{Blade width}} \times 100$$

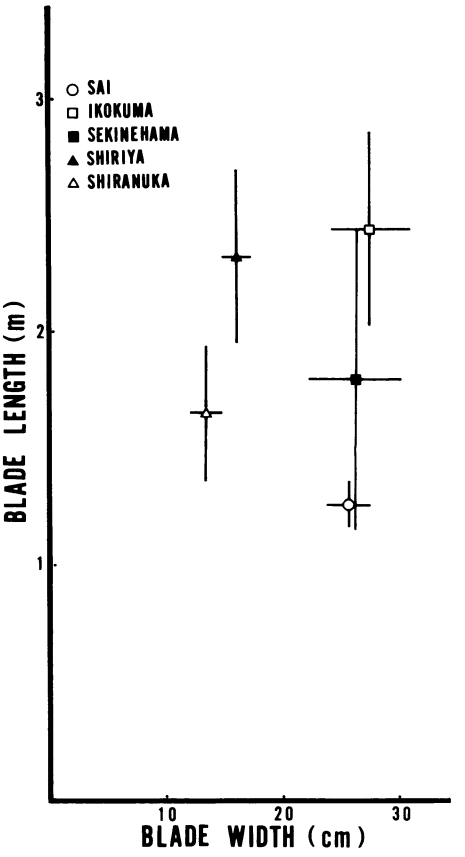


Fig. 2. Relationship betwwn width and length of sporophytes.

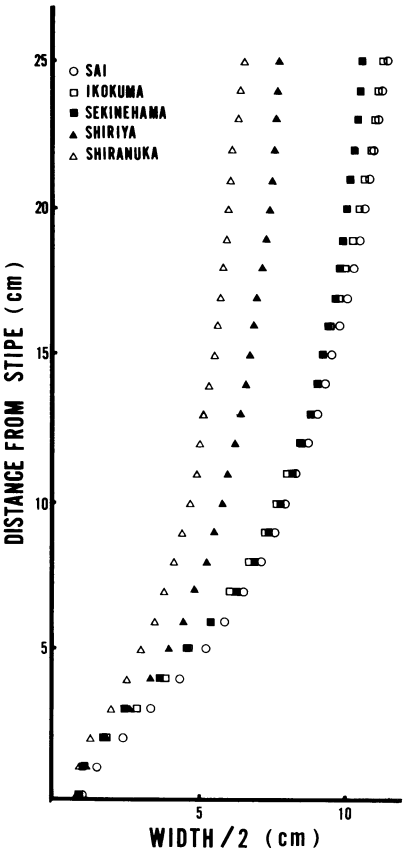


Fig. 3. Marginal shape on the basal portion of sporophyte.

佐井の材料の順となった。これらのことから葉幅の広い易国間や関根浜産の藻体はうすい縁辺部分の面積が大きく，これと反対に白糠や尻屋産の材料は葉幅は狭いが縁辺近くまで厚みのある藻体である。

Fig. 2 に各地の藻体の葉長と葉幅の関係を示した。葉長については上述の通り各地の藻体は順次変化しているが，葉幅に注目すると易国間，関根浜，佐井の藻体では25cm前後であり，尻屋，白糠のそれでは20cm以下で，これらの藻体は2つの群に分けられる。また，このことは生長点付近の形態（Fig. 3）からも認められ，茎部から葉部上方へ向う縁辺の作る曲線は易国間，関根浜，佐井産のものと白糠，尻屋産のものでは明確に異なり，後者の方がより鋭角の楔形を示す。

以上のことから，下北半島沿岸のマコンブの形態は津軽海峡に面する海域の藻体と太平洋沿岸海域のそれとでは明らかに異なることが明らかになった。

本調査に当たり，藻体の測定に御協力をいただいた青森県むつ水産業改良普及所の佐藤恭成氏に感謝の意を表する。

引用文献

三木文興・金沢宏重　1967. こんぶの増殖に関する調査. 青森県陸奥湾水産増殖研究所業務報告　**9**：139－198.

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.

SANBONSUGA, Y. and TORII, S. 1973. On the morphorogical characteristics of *Laminaria japonica* var. *japonica* studied by transplanting experiments. Bull. Hokkaido Reg. Fish. Lab., **39**：61－82.

青森県水産増殖センター研究報告　第4号　昭和60年
Sci. Rep. Aquaculture Cen., Aomori Pref. 4 : 11 – 20. 1985.

ムツムシャギンポの生活史

塩垣　優

Life history of the stichaeid fish *Alectrias mutsuensis* in Mutsu Bay, northern Japan

Masaru SHIOGAKI

Alectrias mutsuensis SHIOGAKI is a small species less than 10 cm TL and it had been reported from only Mutsu Bay, Aomori Pref., northern Japan. In Mutsu Bay, this species dwells on deep muddy bottoms (20 to 40 meters) and is collected by dredges and from the scallop-culture baskets which were set overlying the bottom for a long time. They feed on small crustaceans such as gammarids, macruras, ostracods and polychaetas.

Many nearly mature adults were collected from the scallop-culture baskets overlying on muddy bottom, 23 meters deep, off Moura I., Mutsu Bay, on Nov. 26, 1979. Two larger males (72, 90 mm TL) and five gravid females (56－87 mm TL) among them were kept in the small aquarium, which was provided with bottom filtering and water temperature control systems. On the bottom of the aquarium, many small stones were deposited to provide concealing cavities and spawning nests. Two spawnings were found on Jan. 24, 1980 ; each egg mass was guarded by a female coiling about it under a flat stone. The larger egg mass measured 44 × 23 × 14 mm and its embryonic developmental stage was before the eyed period. The time for the hatching from fertilization at a water temperature 5.8－2.1℃ was estimated about two and a half months. And the second spawning experiment in 1984, a pair of adults were kept in the small aquarium from Nov. 6 and an egg mass was found on Jan. 26, 1985 in the empty shell of *Mytilus edulis* (58 mm shell height) with a female parent coiling about it. Hatching took place 46－50 days after the 2-cell stage at a water temperature varying from 4 to 5℃.

Each egg membrane cemented at their contact faces where the outer egg membrane was protruded and forming attaching processes, but could not cement to other substratum. The egg membrane bears numerous small semisphere-like tubercles measuring at base ca. 136－198 μm in diameter and ca. 67－74 μm in height. The diameter of egg membrane except lengths of tubercles is 1.48－1.83 mm. Eggs are light milky white but transparent enough to observe embryos through the membrane. Yolk is yellow and containing an light yellow oil globule.

Hatched prolarvae were reared with nauplii of brine shrimp in a small tank for about one month but merely attained a maximum of 13.1 mm TL postlarva. Numerous planktonic larvae and juveniles (7.0－22.8 mm TL) were collected by means of fish lamp at Minato-machi, Aomori city, Moura, Hiranai-machi, both Mutsu Bay and Minmaya, facing Tsugaru Strait from January to May. The morphological descriptions of larval development were made on these specimens. Newly hatched prolarvae, 6.4－7.8 mm TL, completely consumed their yolk 10 days later and grew

to 9.1−9.9 mm TL. Juveniles of ca. 22 mm TL were ready to commence a benthonic life and rapidly developed secondary pigmentation on the body. Larvae grew to 3 to 5 cm TL in a year, 6 to 8 cm in two years. Most two-year-old fish attained sexual maturation in both sexes. Ovarian egg counts were 185 to 714 in 58 to 84 mm TL gravid females. The spawnings begin in Mutsu Bay from late November to Decembcr, when the water temperature abruptly falls below 10℃ and continue to February.

ムツムシャギンポ *Alectrias mutsuensis* SHIOGAKI は青森県陸奥湾産の標本を基に記載されたタウエガジ科 Stichaeidae，ムシャギンポ亜科 Alectriinae に属する小型の北方系ギンポ類の1種であり（SHIOGAKI 1985），その生態，生活史についてはこれまで報告はない。

本種は主に，長期間に亘って海底に放置されていたホタテガイ養殖カゴ内，貝桁曳網漁獲物中およびアカガイ用採苗器内等から採集された。これらのうち，一部を生かして産卵実験を行い，これから得られた卵塊よりふ化した仔魚の飼育実験を行った。

また，青森市港町の青森漁港内，津軽海峡に面する東津軽郡三厩村上宇鉄および平内町茂浦の当所前浜の実験筏の3ヶ所で，夜間，水上灯を点灯して，集まる仔稚魚を不定期に採集した結果，1～5月にかけて本種の仔稚魚を多数得た。

これらの材料により，本種の生活史の大要を知り得たので報告する。

材料および方法

一　般　生　態

1973～1984年の間に，陸奥湾内各地のホタテガイ養殖施設から採集された採集標本（80個体，全長33～90㎜）等の採集記録をもとに，生息場，食性，産卵期，成長等を検討した。

水槽内産卵実験

第1回産卵実験は1979年11月26日に，陸奥湾奥部の平内町茂浦沖の茂浦島北沖水深23mの砂泥底に設置したホタテガイ用の延縄式養殖施設から垂下され長期間海底に着底した養殖カゴを引揚げた際採集された33個体（全長36～90㎜）のうち，腹部膨出の著しい大型雌5個体（全長56～87㎜）と大型雄2個体（全長72，90㎜）を産卵実験に供した。飼育水槽は四面ガラス張（60×29×35cm）の底面に砂礫を敷いて，底面ろ過循環式とした。砂礫上には隠れ場所および産卵巣として利用されるように，長径3～10cmの玉石を多数散在させ，さらに，この上に長径15～20cmの平板状の石を2個置いた。水槽内水温はヒーターにより，天然海水温と同程度となるよう適宜調節した。

第2回の産卵実験は，1984年11月6日に，東津軽郡蓬田村沖水深20mに設置していたホタテガイ養殖施設から垂下されたカゴを引揚げた際に採集された雌雄1組の親魚を同日，青森市造道沢田の自宅の実験室まで生かして持帰り，小型水槽を底面ろ過循環式として行った。水槽内には産卵巣として，マガキの殻片2個を底面に伏せておいたほか，死殻も混った小型のムラサキイガイの集塊1個も投入しておいた。水槽内の水温は卵塊発見の同年12月26日からはヒーターによる温度管理を行い，ふ化の始った翌年2月10日まで4～5℃に保った。

両産卵実験ともに，飼育期間中の餌料として，ヨコエビ類，多毛類等を与えた。

卵および卵内発生の観察

第1回産卵実験で得られた2卵塊のうち，発生の遅れていた卵塊，および第2回産卵実験で得られた卵塊について卵内発生の観察を行った。本種の卵膜は透明であるが，後述するように卵膜表面に小突起が多数形成されており，卵膜を透して胚体を十分に観察できなかったため，発生後期には卵膜を除いて胚体を直接観察した。第1回の産卵塊は発見した日に，別の小型容器に移し，これを生海水を掛流してある大型容器に浮かせて温度管理を行ったが，卵塊発見の1980年1月24日から同年3月上旬のふ化終了までの水温は5.8～2.1℃の変動を示し，天然海水温より低目に経過した。第2回実験においては，卵塊の一部をくずしとり，この小塊を小網に収容して同水槽上部に設置し，卵内発生観察用とした。

卵内発生の記載は，発生初期に発見された第2回実験の材料を用いた。

仔稚魚の形態

第1回産卵実験で得た卵塊よりふ出した幼生の飼育をブラインシュリンプ *Artemia* sp. のふ化幼生を餌として約1ヶ月間行ったが，飼育成績は悪く，わずかに1個体が全長13.1㎜に達したにすぎなかった。これとは別に，夜間，100～300W電球を海面上に点灯し，灯下に集まる仔稚魚の採集を不定期に行った。主とし

Table 1. Number of ovarian eggs of *Alectrias mutsuensis* collected from off Moura, Mutsu Bay, on Nov. 26, 1979.

No. of specimens	TL. (mm)	No. of eggs	Diameter of ovar. eggs (mm)
1	58.0	247	0.7～1.0
2	59.3	185	0.8～1.0
3	59.5	219	0.7～0.9
4	65.0	314	0.9～1.0
5	84.0	714	0.8～1.0

て，青森市港町の青森漁港東口の岸壁，東津軽郡三厩村上宇鉄の同村営水産種魚供給施設の前面岩場，および当所の実験筏上の3ヶ所で行い，1～5月にかけて多数の仔稚魚標本を得た（Table 3）。これらの材料をもとに仔稚魚の形態の記載を行った。

結　果

一　般　生　態

地理的分布および生息場　本種は後述するように，生息場が深く，魚体も小さいため採集が困難であり，これまでのところ青森県陸奥湾内からしか成魚の採集例はない。しかし，本種の浮遊生活期の仔稚魚は津軽海峡に面する三厩村沿岸（Table 3）および本県太平洋岸の白糠沿岸でのコウナゴ棒受網漁で採集されており（県水試小倉大二郎氏提供），本種の分布域は本県外海域にも及ぶものであり，今後の調査により分布域はさらに拡がるものと考えられる。陸奥湾では，汀線下の海岸部で，通常の採集方法ならびに潜水調査による10m以浅部での石の下の観察によっても，その生息は確認できなかった。本種は海底に着底したホタテガイ養殖カゴを引揚げた際に発見される場合がほとんどで，その多くは水深20～40mであり，海底は砂泥ないし密泥である。1例では陸奥東湾の横浜沖水深40m前後で操業したアカガイ用の桁網で，また青森市造道沖水深32mで操業したホタテガイ用の桁網でも混獲された。このように，陸奥湾では本種の採集は偶然の機会によったため，直接の生息場の観察はできなかったが，上記の採集状況から推測すれば，少なくとも生息場は海岸部ではなく，水深20m以深の沖合の泥底とみなされる。水槽内での飼育観察によれば，石と底面とのわずかな間隙に潜りこみ，強い隠棲習性を示し，夜間に隠れ場から離れて索餌する夜行性を示した。天然でも，海底部の固形物の間に潜入して生活しているものと考えられる。陸奥湾の水深40mの海底部では最高水温は20℃を越すことはなく，最低水温は3～4℃である。

食　　性　胃内容にはヨコエビ類，貝形類，多毛類，稚エビが認められ，中でも小型のヨコエビ類が主体となっている。

年齢と成長　産卵期近くの1979年11月26日に茂浦沖で得た33個体（全長36～90mm）と1982年10月4日に，青森市港町沖で得た16個体（全長50～90mm）の標本の全長組成をもとにみると，満1年で3～5cm，満2年で6～8cmに達することが推定された。満3年以上に達するものは稀であり，最大全長で90mm前後である。

成熟および二次性徴　満1年魚では雌雄ともに未熟であり，全長6cm前後以上の満2年魚で成熟する。卵巣卵は巣一組成を示し，全長58.0～87.0mmの5個体につき，卵巣卵数は185～714であった（Table 1）。卵巣は成熟したものでは左右が癒合した単一型を呈するが，その途上のものでは先端部に欠刻がある二葉型を示す。卵巣卵の成熟に伴ない，徐々に単一型へ移行するものと考えられる。

成熟雌雄の性的二型は頭部背面の冠状皮弁の高さ，背鰭前部の楕円斑の形状，下顎腹面の山型模様の濃淡，および背鰭前部の棘条長に認められる（SHIOGAKI, 1985）。

産　卵　期　成熟魚の採集時期，水槽内での産卵状況，仔稚魚の出現状況等からみて，本種の産卵期は11月下旬～2月であり，12～1月が盛期と考えられる。

水槽内における産卵

第1回産卵実験　飼育雄魚2個体のうち，大型雄は飼育開始後2日目にへい死した。残る雄1個体（全長72mm）は採集時にカゴの下敷になったためか体尾部軀幹部に損傷を受けていたことが後日明らかとなった。飼育開始後数日で体尾部の動きがおかしくなり，半身不随の状態で，尾部を曳きずって動く状態となっ

Table 2. Spawnings of *Alectrias mutsuensis* in the aquarium. Diameters of egg membranes were measured excluding processes.

No. of spawnings	Discovery date	Size of egg mass (mm)	No of eggs	Developmental stage	Diameter of egg membrane (mm)	Breeding parent Sex TL(mm)	Nest
1	Jan. 24. 1980	44×23×14	No count	57 myomere	1.61±0.06 (n−20)	♀ 87.0	Under a flat stone (98×65×33mm)
2	Jan. 24, 1980	ca. 10^3	91	Eyed period	1.53±0.03 (n−20)	♀ 58.0	Ditto (85×51×23mm)
3	Dec. 27, 1984	No measuring	No count	2−cell stage	1.66±0.09 (n−20)	♀ 76.0	Empty shell of *Mytilus edulis* (58mm shell heigt)

た。11月30日には，雄は平石下に潜んでおり，頭部，体前半部（正常な雄であれば全身であろうが）は淡緑黄色がかった乳白色の複雑な迷彩色を呈し，背鰭前部の楕円の青緑色の斑紋が顕著である。雌魚は一様に赤褐色で，背部に淡色斑が散在していた。腹部の膨出が日毎に顕著となってきた。最大の雌 F_1（全長87㎜）と雄は近くにおり，番いとなる可能性が強いように思われた。12月1日には雄は F_1 と中型の雌 F_2（全長58㎜）とともに平石の下におかれた小石 N_1（98×65×33㎜）の下に潜入していた。この状態は5日間継続した。12月6日には N_1 の下には F_1 と雄の番いしかみられなかった。12月10日には N_1 下には F_1 しかおらず，雄は別の石の下にいた。この時 N_1 の下部に多少の空所を作るため，下に3ヶの小石を支えにして N_1 石を少し浮かせた。この時以降18日まで水槽内の観察を行わなかった。12月18日にはへい死した雄が発見されたため，産卵実験を中止し，以降は水槽内の観察を行わず，放置しておいた。1980年1月24日に，水槽内を整理しようとしたところ，N_1 下で卵塊を体で巻いて保護している F_1 と，別の平たい小石（85×51×23㎝）と砂礫層との間にできた凹所で小卵塊を保護中の F_2 が認められた。それぞれの卵塊の大きさ，卵内発生段階，卵膜径等は Table 2 に示した。F_2 の産卵塊は直径約1㎝のいびつな小塊であった。同日，全ての雌魚をとりあげ固定したが，未産卵の全長62㎜の雌魚は卵を飽食していた。上述の小卵塊はこの雌に食害されたため，いびつな形状を呈していたものと考えられる。両卵塊の発生段階にはかなりの差が認められ，その後の発生観察結果からみると約16日程度と考えられた。F_1 の産卵塊は，産卵室が狭いためか，石に当る卵塊上部はやや平らであり，長楕円球型をなしていた。卵塊は淡黄色がかった乳白色であった。

第2回産卵実験　水槽底に産卵巣としてマガキの殻片を2個用意したが，産卵がみられたのは餌とともに入れたムラサキイガイの小塊のうち，殻高58㎜，殻長34㎜，殻幅25㎜の死殻内であった。雄親魚はカキ殻内に留っており，卵塊の保護は専ら雌親魚が当っていた。卵塊発見の12月26日の翌日に検卵したところ2細胞期であった。この雌親魚の卵塊保護は発眼期に達するまでは体で卵塊に巻きつく程度の緩漫な動作でしかなかったが，発眼以降は体尾部を振る積極的な卵保護習性を示した。

卵および卵内発生

卵膜には隣接する卵膜が接する部分に，基底部の直径約438～750 μm の付着突起が形成されており，その他の部分の卵膜には多数の半球状の小突起（基底部の直径約136～198 μm，高さ67～74 μm）が認められる。これらの突起部を除いた卵膜径は1.48～1.83㎜であった。卵膜はごく淡い乳白色を帯びるが半透明である。卵黄は黄色を呈し，中に淡黄色の油球を含む。油球の多くは発生初期には数個からなるが，胚体形成期に入って径約450～500 μm の大油球1個となる（Fig. 1）.

卵塊発見の1985年1月26日の翌日に2細胞期(Fig. 2, A）にあった卵は，2日後には桑実期（Fig. 2, B）に達する。油球周辺に薄い白色雲状物質を認める。101時間後にはのう胚期に達し（Fig. 2, C），182時間後には原口が閉鎖し，神経胚期に達し（Fig. 2, D）

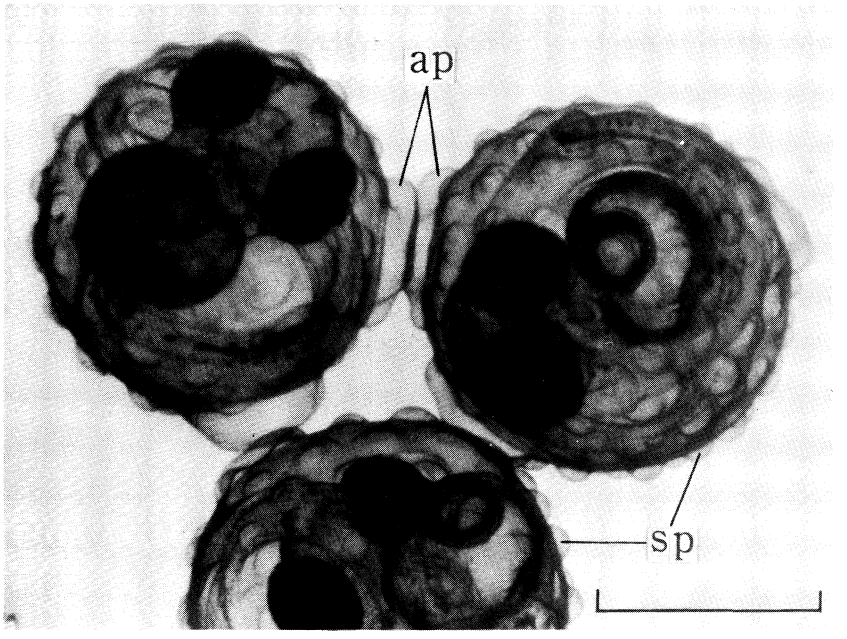


Fig. 1. Developing eggs of *Alectrias mutsuensis*. ap, adhesive process ; sp, small process. Scale indicating 1 mm.

240時間後には胚体形成が進み，眼胞が出現する（Fig. 2, E）．367時間後には，胚体尾部が卵黄から遊離し，眼胞にレンズの形成を認める（Fig. 2, F）．437時間後には胚体長2.7㎜で，体尾部は長く伸び，卵黄は左右に張り出した2葉型を呈する。57（21＋36）の筋肉節原基が発達し，心臓の搏動を認める（Fig. 2, G）．557時間後には胚体長3.6～4.2㎜となり，眼にうすく黒色素胞の沈着がみられ，卵黄背部に胸鰭原基が認められる（Fig. 2, H）．683時間後には胚体長5.4～5.6㎜となり，眼にグアニン色素の沈着が認められ，眼球周囲に小顆粒状のふ化酵素腺が多数認められる。この頃から，卵膜はしだいに白濁してくる（Fig. 2, I）．894時間後には胚体長6.2～6.4㎜に達し，口はすでに開き，体に小点状の黒色素胞が多数出現している。肛門後方の尾柄部までの背中線上には，1縦列の小黒色素胞がわずかに皮下に埋在している（Fig. 2, J）．ふ化は46～59日後までの長期にわたったが，その盛期は46～50日後であった。一方，第1回産卵実験では，産卵日を確認できなかったため，産卵からふ化までに要する日数を確認できなかったが，親魚の観察結果をもとに推定すると，（74～80）±4日となり，水温2～4℃の低水温下では約2ヶ月半を要した。

仔稚魚の形態　ふ化直後の前期仔魚は生時全長6.4～7.8㎜（平均7.22±0.33㎜，n－13）であり，体は著しく細長く，かつ側扁し，頭は小さい。眼は大きく，吻は短かく丸い。吻端から肛門までの距離は全長の39％を占める。眼はグアニンの沈着により銀白色に輝く。腹腔背部には8～10個の大型黒色素胞が1縦列に並ぶ他，直腸後縁部も黒い。卵黄前端部の左右両側に1対の縦長の黒色素胞がみられるが，前方でまだ合していない。胸部から肛門までの腹中線上の前方約3分の2に，直線状に1縦列をなして並ぶ黒色素胞がみられ，肛門後方の2～3筋肉節を除く各筋肉節下端には，ほぼ各筋肉節に1個ずつの小黒色素胞が並ぶ。体背部には，耳胞後方の背中線上に通常1個の，また肛門後方から尾柄部まで，背中線上に1縦列をなし，わずかに皮下に埋在する小点状の黒色素胞がみられる。これらは脊髄背面に沈着したものである。尾椎末端腹面にも小数を認める。筋肉節原基数は64～66（17～19＋44～47）である（Fig. 3, A）．

ふ化後約10日で卵黄を吸収した後期仔魚は生時全長9.1～9.9㎜に達し，吻端はやや尖り，下顎は上顎よりも長い。下尾軸骨原基部が膨出し始めている。後脳背面に不規則に並ぶ5～7個の，耳胞後方の項部背中線上に1縦列に並ぶ3～4個の黒色素胞が新たに出現している。胸鰭基底の前下方にみられた黒色素胞は囲心腔後方で左右のものが合して馬蹄形を呈する。これに接して，前方の喉部にも新たに黒色素胞の出現がみ

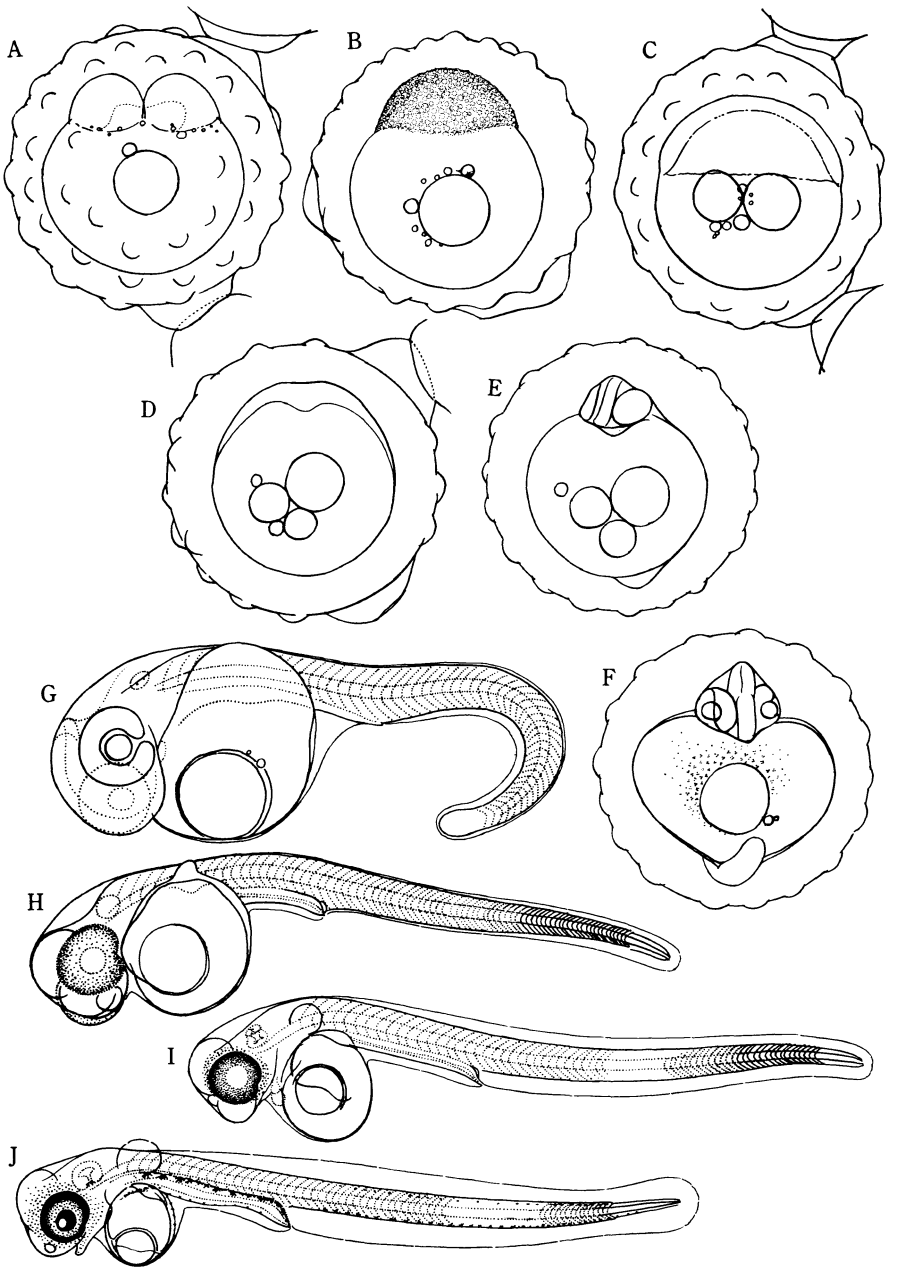


Fig. 2. Embryonic development of *Alectrias mutsuensis*. Egg membranes were removed in **G**–**J**. **A**, 2-cell stage ; **B**, morula stage, 48 hrs later from **A** ; **C**, gastrula stage, 101 hrs later ; **D**, neurula stage, 182 hrs later ; **E**, embryonic stage, 240 hrs later ; **F**, lens formed period, 367 hrs later ; **G**, 2.7mm TL embryo, 437 hrs later ; **H**, 4.1mm TL embryo, 557 hrs later ; **I**, 5.6mm TL embryo, 683 hrs later ; **J**, 6.4mm TL embryo, 894 hrs later, ready to hatch.

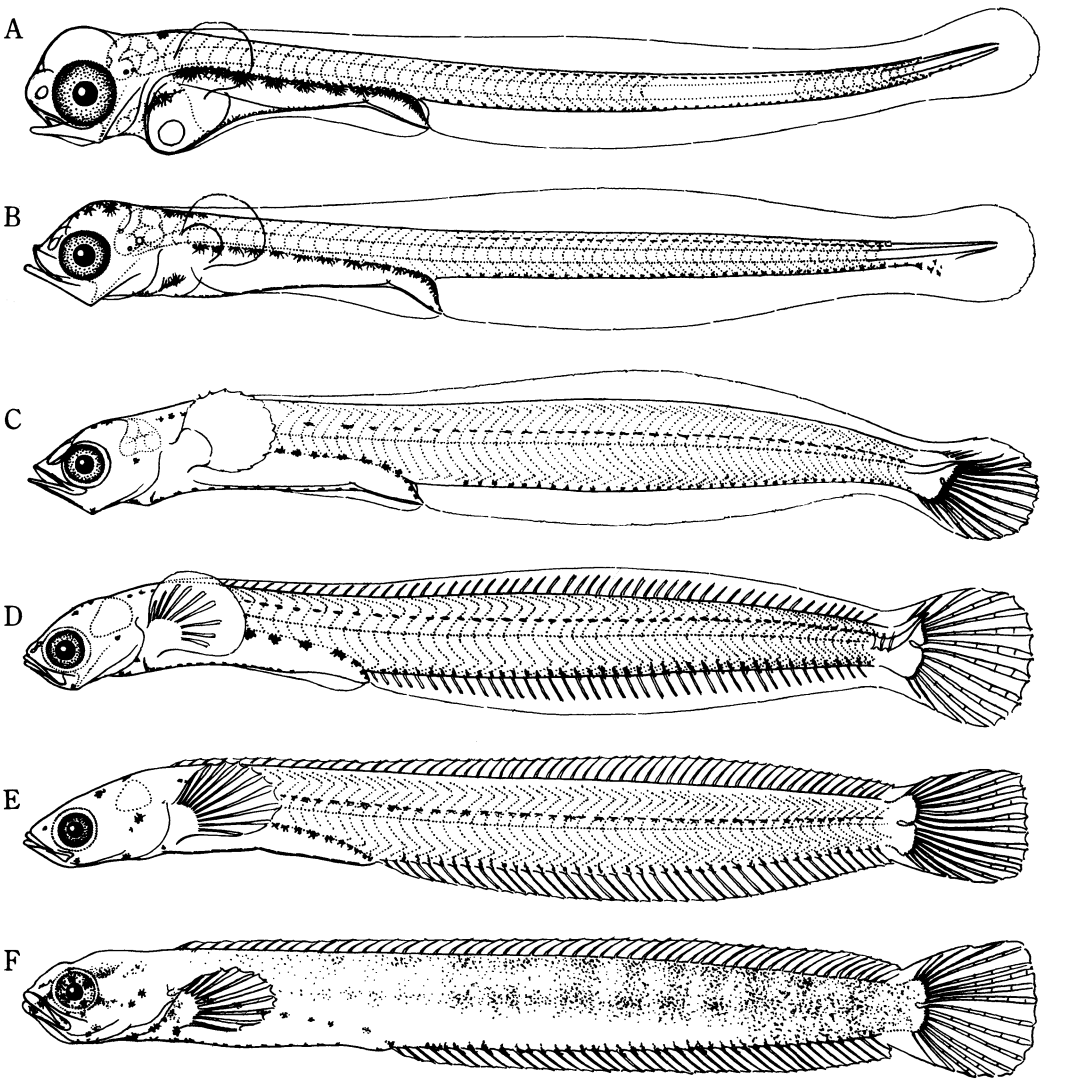


Fig. 3. Larvae and juveniles of *Alectrias mutsuensis*. **A** and **B** were drawn from living specimens, others were from fixed specimens collected by means of fish lamp. **A**. newly hatched prolarva, 7.6 mm TL ; **B**, early postlarva, 9.9 mm TL, 10 days after the hatchihg ; **C**, 13.7 mm TL postlarva ; **D**, 19.0 mm TL early juvenile ; **E**, 20.3 mm TL juvenile ; **F**, 20.7 mm TL juvenile.

られる（Fig. 3, B）.

以下の記載は Table 3 に示した天然採集の仔稚魚の固定標本によった。

全長 13.7 mm の後期仔魚では尾部中央部の体高が増し，腹部の体高よりも高い。尾鰭はほぼ完成し，13 の鰭条定数を備える。脊髄背面を点状に並ぶ小黒色素胞列は前方では胸鰭後方まで達している。前鰓蓋骨上，下端部にそれぞれ 1 個の黒色素胞が新たにみられる（Fig. 3, C）.

全長 14～15 mm で，背・臀鰭および胸鰭の各鰭の鰭条が発達し始めるが，背鰭前部の鰭条の発達は遅い。全長 17～18 mm で全鰭の鰭条は定数に達する。

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

Coll. No.	Coll. date	Coll. time	Catched specimens No. of spec.	Range of TL(mm)	WT (℃)	Locality
1	Jan. 17 1985	17 : 05～20 : 00	40	7.6 ～ 10.3	3.5	Minato－machi, Aomori City
2	Jan. 22, 1985	17 : 05～20 : 00	27	7.5 ～ 8.7	3.9	Ditto
3	Jan. 27, 1985	17 : 34～22 : 04	72	7.0 ～ 10.7	3.2	Ditto
4	Feb. 3, 1985	19 : 00～20 : 21	11	8.1 ～ 8.3	3.6	Ditto
5	Feb. 5, 1985	19 : 14～22 : 23	35	7.3 ～ 10.7	3.5	Ditto
6	Feb. 13, 1985	17 : 15～22 : 20	9	7.6 ～ 11.1	4.5	Ditto
7	Feb. 18, 1985	17 : 57～22 : 30	178	8.0 ～ 21.1	4.7	Ditto
8	Feb. 28, 1985	18 : 00～21 : 06	4	8.0 ～ 8.7	4.9	Ditto
9	Mar. 8, 1979	unrecorded	21	20.7 ～ 22.8	unrecorded	Moura, Hiranai machi
10	Mar. 13, 1985	18 : 44～22 : 20	134	7.3 ～ 21.6	4.8	Minato－machi
11	Mar. 18, 1985	20 : 15～23 : 20	204	8.2 ～ 21.0	6.2	Ditto
12	Mar. 24, 1985	18 : 00～22 : 00	930	8.3 ～ 17.2	unrecorded	Kami－utetsu, Minmaya
13	Mar. 29, 1985	19 : 20～22 : 15	166	9.5 ～ 22.7	6.6	Minato－machi
14	Apr. 9, 1985	19 : 27～22 : 25	40	12.6 ～ 21.6	9.5	Ditto
15	Apr. 16, 1985	18 : 30～20 : 10	132	14.8 ～ 22.5	6.9	Moura
16	Apr. 20, 1976	unrecorded	93	11.2 ～ 21.8	unrecorded	Ditto
17	May 11, 1985	19 : 00～22 : 30	6	15.3 ～ 16.8	unrecorded	Kami－utetsu

全長19.0㎜の初期稚魚では全鰭の鰭条は定数に達しているが，尾鰭を除きその発達は弱い。尾鰭は著しく大きい。脊髄背面に埋在する黒色素胞列は前方のものと合し，連続している。臀鰭条基部に点在する黒色素胞は，それぞれの担鰭骨に沿い斜背方に伸びている(Fig. 3, D).

全長20.3㎜の稚魚では体はよく整い，さらに体高を増している。背鰭棘は前方で低く，肛門後方からその高さを増すが，臀鰭条の方が高い。胸鰭は大きく，眼後方の頭長を超す。腹鰭は全くみられない。各鰭の鰭式は D LVIII；A I，42；P_1 9；CII＋7/6＋II である(Fig. 3, E).

全長20.7㎜の体表の黒色素胞の二次分布が発達し始めている稚魚では，体はよく整のい，吻端から眼上部の背中線上に低い皮質隆起が認められる。眼を通る放射状の黒褐色条紋が形成されつつあり，体側には不明瞭ながら，背部から体側中央部にかけて多数の横帯が形成されつつある。背・臀鰭の末端は，ほぼ眼径長の尾柄部を残し，尾鰭と鰭膜で連なるが，臀鰭にはやや深い欠刻が認められる。頭部の感覚管の開口は認められるが，体側の pit organ 列はいまだ認められない。腹鰭はその原基すら認められず，左右の鰓膜はいまだ

に分離している。まだ，体に鱗はみられない（Fig. 3, F）.

論　　議

ムシャギンポ亜科魚類のうち，生息場が潮下帯であり，水深20～40 mにまでおよぶ種は少なく，本種の他にはわずかにアラスカ～北米太平洋沿岸，アリューシャン列島沿岸に産するカンムリギンポ属 *Anoplarchus* の *A. insignis* が知られているにすぎず，他は全て潮間帯ないし水深5 m以浅の浅海岩礁域を主生息場としている（PEDEN 1966）. 前述のように，陸奥湾における本種の生息場の水温条件は青森県日本海沿岸浅所よりもかなり寒冷であり，北方起源の寒冷種の生活を保証している。このように本種は高水温耐性を獲得することなく，深味へ生活圏を移すことによって分布域を拡大していった種と考えられる。逆に同属のムシャギンポは高水温耐性を獲得することによって，本来の浅海の生息場を変えることなく，分布域を日本海北部一南限は山形県酒田（本間・杉原　1963）一まで拡大した種とみなされ，対照的な関係を有する。本種はムシャギンポ属の中では形態学上型的な種に近く*，ムシャギンポの方が分化の程度が高いと考えられ，両者の異った分布拡大の様相は生物地理学上，進化学上興味深い。今後，本種の分布上の知見が増大すると思われるが，例えば分布の可能性がある北海道南，道東沿岸で，どの程度の水深帯を生息場としているのか関心がもたれる。

一方，ムシャギンポ亜科に属する *Anoplarchus purpurescens* の産卵生態は北米ワシントン州シアトル海岸での観察例がある（SCHULTZ and DELACY 1932）。これによれば，産卵は低潮線付近の石の下で行われ，雌親魚が卵塊を体で巻いて保護するとされている。また，本種と同属のキタムシャギンポでは，カムチャツカ半島アワチンスカヤ湾における産卵期は4月で，卵は石やヒバマタ類 *Fucus* の上に，一層に規則正しく産みつけられる（ANDRIASHEV 1954）としているが何かの誤まりであろう。いずれにしても，本亜科魚類の卵は他物に粘着せず，1塊の卵塊をなし，産卵した雌親魚自身が保護する共通した習性を示すものであろう。

また，水槽内産卵では，唯1個体の雄親魚が半身不随であったことから，卵塊形成に当った親魚は雌であることに疑いの余地はない。ゲンナ *Opisthocentrus ocellatus* においてもその可能性を指摘したが（塩垣 1982），本種の場合は明らかに，雌親魚が産卵後に卵粒を体で巻きこみ，1塊の卵塊に成型したものと考えられる。

本種の卵膜の形態はタウエガジ上科 Stichaeoidae 魚類の中では最も特異なものに属する。卵膜が隣接する部分に付着突起が形成されるだけで，卵膜表面は平滑であるものとしては，タウエガジ科 Stichaeidae のアミメガジ亜科 Xiphisterinae に属するダイナンギンポ *Dictyosoma burgeri*（塩垣・道津 1972），北米太平洋岸産の *Xiphister atropurpureus* (WOURMS and EVANS 1974)，およびタウエガジ亜科 Stichaeinae に属するカナダ・ニュウファンドランド島産の *Ulvaria subbifurcata* (LEDREW and GREEN 1975) で知られている。さらに，卵膜表面に多数の小突起を有するものとしては本種の他に同科のタウエガジ亜科 Stichaeinae のムスジガジ *Ernogrammus hexagrammus*（藤田・内田 1959）および種不明（内田　1930：67, fig. 59D）の2例のみである。内田（1930）の「ギンポの1種」の卵は本種の卵形態によく似ており，少くともタウエガジ科魚類であろう。

筆者は1978年4月15日，平内町茂浦の水深6 mの転石が散在する砂泥底で SCUBA 潜水調査により，2ヶ所の石の下でムスジガジの卵塊を採集した。1ヶ所では7卵塊と1親魚が，別の1ヶ所では1卵塊と2親魚が発見されたが，親魚を採集できたのは後者の2個体のうち1個体のみであり，これは雄であった。これらの材料をもとに，同様の卵形態を示すムスジガジと本種の比較を行った。ムスジガジの卵径は2.15 ± 0.05 mm（n－20）で，突起部を除くそれは1.85 ± 0.08 mm（n－20）であり，藤田・内田（1959）が報告した山口県産のものよりかなり小さい卵であった。卵膜上の小突起の基底部の直径は250～325 μm，その高さは150～200 μm であり，円錐状を呈し，その先端はやや尖る。本種の卵膜上の小突起はムスジガジのそれに比べて，より小さく，半球状で先端が丸い点が著しい相違点である。一方，*Anoplarchus purpurescens* の卵膜の形態についての記載は全くない (SCHULTZ and DELACY 1932). しかし，この点について言及されていないことから考えて，付着突起の形成は不明であるが，少なくとも卵膜上に顕著な小突起はみられず，平滑な卵であろうと推測される。以上述べてきた4種の

* 本種では肩帯の構造がまだ型的であり，背鰭前部の棘が弱いこと，臀鰭と尾鰭が分離していること，体高が低いこと，後頭感覚管の後部管が環状骨によって保護されていること等の原始的形質を多くもっている。

分類学的位置と，それぞれの卵膜の形態との間に系統的関連は認められないことから，卵膜の形態は種，あるいは属の単位で適応放散的に獲得した形質であろうと考えられる。タウエガジ上科魚類の特異な産卵習性（塩垣 1981）からみて，卵膜表面に付着突起の形成がみられる卵塊では卵塊内の通水上優利であるし，小突起を多数保有する卵は卵膜表面積を増大させ，ガス交換の効率上優利となることが考えられ，真球型の卵膜よりもさらに特化した卵膜形態と考えられる。

徳屋・尼岡（1980）は，北海道南部沿岸から採集されたキタムシャギンポ（徳屋・尼岡（1980）は *Alectrias alectrolophus* にキタノトサカの和名を付しているがキタノトサカは *Alectridium aurantiacum* に与えられた和名である（松原 1955）），ムシャギンポ，*Alectrias* sp. の3型の仔・稚魚を図示・記載している。この中で *Alectrias* sp. としているものは，項部背正中線上，および腹腔背部で1縦列をなす黒色素胞の数がムツムシャギンポのそれよりも明らかに少ないこと，脊髄背面に縦走する黒色素胞列がムツムシャギンポのそれよりも後位から始まること，および体高が高いことの3点からムシャギンポと同定される。さらに，キタムシャギンポとしているものは，キタムシャギンポよりも計数形質値が小さく，ムツムシャギンポと同定される。なお，上記の記載では両種ともにその胸鰭条数を12～13としているが，ムシャギンポ亜科6種（日本産3種を含む）において，胸鰭条数は8～11の範囲にある（MAKUSHOK 1958；SHIOGAKI 1985).

謝　辞

北海道様似産のキタムシャギンポの標本および軟X線撮影フィルムを貸与された国立科学博物館の新井良一博士，ムツムシャギンポ標本の軟X線撮影を引受けていただいた水産庁東北区水産研究所の木曾克裕氏，露文文献の英訳の労をとられた Zoological Institute, Academy of Sciences, Leningrad の Krasyukova, Z. V. 博士に対し深く謝意を表する。また，文献に関しご助力をいただいた長崎大学水産学部の道津喜衛博士，水産庁日本海区水産研究所の南卓志氏，北海道大学水産学部の尼岡邦夫博士および，白糠におけるコウナゴ棒受網で採集された稚魚標本の提供をいただいた青森県水産試験場の小倉大二郎氏に対しお礼申し上げる。論文の一部は東京水産大学の藤田矢郎博士のご校閲をいただいた。また，夜間の稚魚採集に当っては青森市ほたて振興会会長の工藤誉志春氏，三厩村役場の牧野金一氏の寛大な処置とご協力をいただいた。

なお，本研究の研究費の一部は伊藤魚学研究振興財団から与えられた研究助成金によった。同財団の関係各位に対し厚くお礼申し上げる。

引用文献

ANDRIASHEV, A. P. 1954. Fishes of the northern seas of the USSR ; Keys to the fauna of the USSR. Zool. Inst. Acad. Sci., No. 53. (English Edition : Israel Program Sci. Transl. Ltd., Jersalem, iv＋617 pp.).

新井良一・阿部宗明　1973. 日高沿岸の海産魚類. 国立科学博物館専報　**6**：207－214

藤田矢郎・内田恵太郎　1959. ムスジガジの産卵習性と幼生飼育. 九州大学農学部学芸雑誌　**17**：283－289.

本間義治・杉原千代太　1963. 佐渡近海のギンポ亜目魚類. 佐渡博物館館報　**11**：5－9.

LEDREW, B. R. and GREEN, J. M. 1975. Biology of the radiated shanny *Ulvaria subbifurcata* STORER in Newfoundland (Pisces : Stichaeidae). J. Fish Biol.　**7**：485－495.

松原喜代松　1955. 魚類の形態と検索. 石崎書店　東京

PEDEN, A. E. 1966. Reexamination of two species in the stichaeid genus, *Anoplarchus*. Copeia **1966**：340－345.

SCHULTZ, L. P. and DELACY, A. C. 1932. The eggs and nesting habits of the crested blenny, *Anoplarchus*. Copeia　**1932**：143－147.

塩垣優　1981. ハナジロガジ（新称）の生活史. 魚類学雑誌　**28**：319－328.

塩垣優　1982. ゲンナの生活史. 魚類学雑誌　**29**：77－85.

SHIOGAKI, M. 1985. A new stichaeid fish of the genus *Alectrias* from Mutsu Bay, northern Japan. Japan. J. Ichthyol. **32**：305－315.

徳屋邦彦・尼岡邦夫　1980. 北海道南部沿岸域に出現するギンポ亜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.

内田恵太郎　1930. 岩波講座生物学　魚類・円口類・頭索類. 岩波書店　東京

WOURMS, J. P. and EVANS, D. 1974. The embryonic development of the black prickleback, *Xiphister atropurpureus*, a pacific coast blennioid fish. Can. J. Zool. **52**：879－887.

印刷発行　1985年12月

編集兼
発行者　青森県水産増殖センター
039－34 青森県東津軽郡平内町
大字茂浦字月泊10

印刷所　㈱コーセイ印刷
030 青森市大字幸畑字松元73
Tel (0177) 38－2311

SCIENTIFIC RERORTS
OF
AQUACULTURE CENTER AOMORI PREFECTURE
NO. 4 1985.

CONTENTS

NOTOYA, M. : Morphology of young sporophyte of three species of Laminariales in culture ····· 1

SHIOGAKI, M. : Life history of the stichaeid fish *Alectrias mutsuensis* in Mutsu Bay, northern Japan ····· 11

Note

NOTOYA, M. : Morphorogy of *Laminaria Japonica* ARESCHOUG along the coast of Shimokita Penninsula, Aomori Prefecture ····· 9

AQUACULTURE CENTER AOMORI PREFECTURE
Moura, Hiranai, Aomori Pref. 039－34 Japan.