

小河久朗*： エゾノネジモクの雌雄性と卵の発生

Hisao OGAWA*: Sexuality in *Sargassum sagamianum* var. *yezoense* and development of its fertilized egg.

エゾノネジモクは山田¹⁾によりネジモクの一変種 (*Sargassum sagamianum* YENDO var. *yezoense* YAMADA) として発表された。川嶋²⁾ はその後この海藻の外部形態、群落、分布等について詳しく報告している。これまでの報告によれば、この海藻は太平洋側は函館から岩手県南部まで、日本海側は焼尻島を北限として北海道西岸から飛島、途中とんで爵陵島にまで生育することが知られている (山田・木下¹⁾、川嶋²⁾、千原・吉崎⁴⁾、上家⁵⁾、野田・斎藤⁶⁾、野田・姜⁷⁾)。これまでにこの海藻の生育の知られていない宮城県、特に牡鹿半島において、エゾノネジモクの分布調査を1975年と1976年に行なったところ、1976年夏に採集した藻体中に今までの報告とは異なる特徴を示す個体を見つけ、また受精卵も同時に得ることができた。以下この海藻の生殖器官の特徴、雌雄性および胚発生についての観察結果を報告する。

材料および方法

観察に用いた藻体は1976年8月17、18日に宮城県女川町小屋取地先で採集した。藻体の高さは40~60cm (Fig. 1-1)、基部は瘤状根で (Fig. 1-2)、主茎は三稜形で捩れていた (Fig. 1-3)。下部の葉は楕円形または長楕円形で縁辺は全縁または鋸歯を有し、上部の葉は線状または被針形で、全縁かまたは鋸歯を有していた。生殖器托は小枝の腋に総状に生じ、扁円・筒形であった (Fig. 1-4)。これらの特徴は山田¹⁾ および川嶋²⁾ の記載に一致した。

採集した藻体はただちに実験所に持ち帰り、雌雄の判定を行うとともに雌雄同株および受精卵を持つ藻体は海水 (17~18°C) を流したバットに入れ、随時固定に供した。固定にはブアン液 (12~18時間, 4°C) を用いた。固定した材料は常法にしたがって5~10 μm のパラフィン切片につくり、ハイデンハイン氏鉄明礬へマトキシリンで染色し観察した。

* 東北大学農学部水産学科 (980 仙台市晁通雨宮町1-1)
Department of Fishery Science, Faculty of Agriculture, Tôhoku University, Sendai, 980 Japan.
Bull. Jap. Soc. Phycol. 25: 52-57, 1977.

観察結果

1) 胚発生

エゾノネジモクの卵は他のホンダワラ類と同じように膠状物質に包まれて放出され、生殖器托の表面に附着していた。未受精卵は8核を有し、その大きさは長径 $220\sim 300\ \mu\text{m}$ (平均 $253\ \mu\text{m}$)、短径 $190\sim 260\ \mu\text{m}$ (平均 $218\ \mu\text{m}$) で、長楕円形をしていた (Fig.

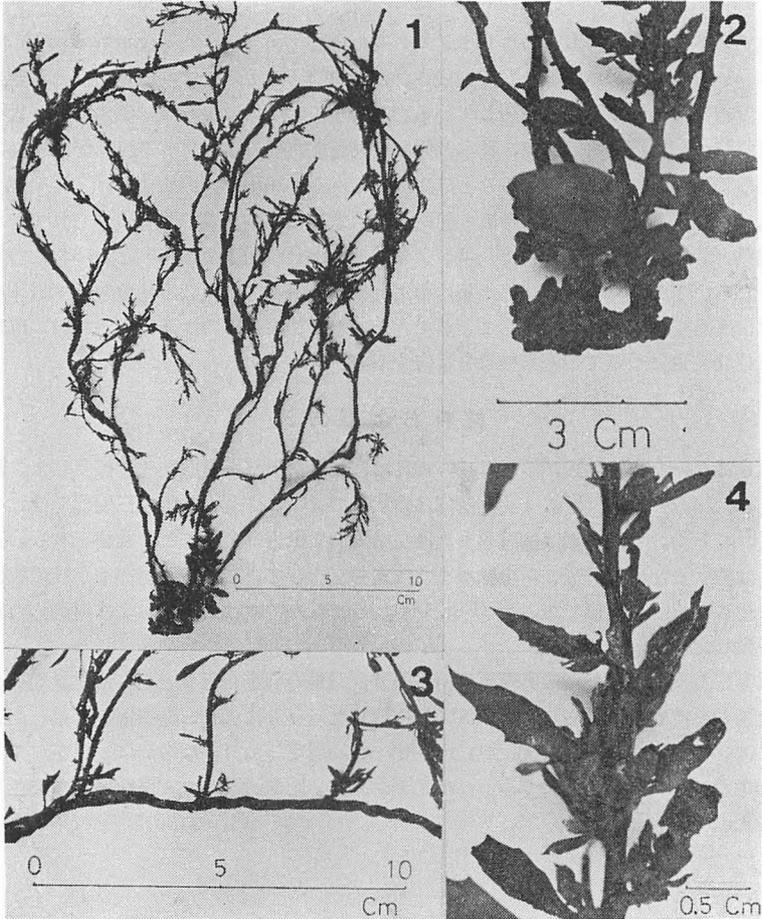


Fig. 1—1, 2, 3, 4. *Sargassum sagamianum* var. *yezoense*.

1: Habit of a monoecious frond. 2: Portion of the frond showing the basal part. 3: Portion of the frond showing the main twisted axis. 4: Portion of the frond showing the spatulated receptacles.

2-1). 受精卵では中央部に1核だけが見られ、他の7核は消失していた。2娘核形成後、細胞壁が卵中央部を長軸に直角に走り、卵は上下2細胞に分けられた。下部細胞では第1分割壁と平行に分割壁が生じ、先端部にレンズ状の細胞、すなわち仮根細胞を切り出した (Fig. 2-2)。仮根細胞を切り出した幼胚は体積を増大することなく細胞分裂をくり返して多細胞体となった (Fig. 2-3)。仮根細胞は第1、第2分割壁により4等分された。これら4細胞は第3分割壁により8個の小細胞となり (Fig. 2-4)、次いで生じた第4分割壁により16個の小細胞に分けられた (Fig. 2-5)。このようにしてできた16個の小細胞からそれぞれ1本の仮根がつくられ、合計16本の第1次仮根が幼胚下部から伸長してきた (Fig. 2-6)。

2) 両性生殖窠

小屋取地先で得られた雌雄同株の藻体の生殖器托の断面を観察すると、雄性生殖窠に

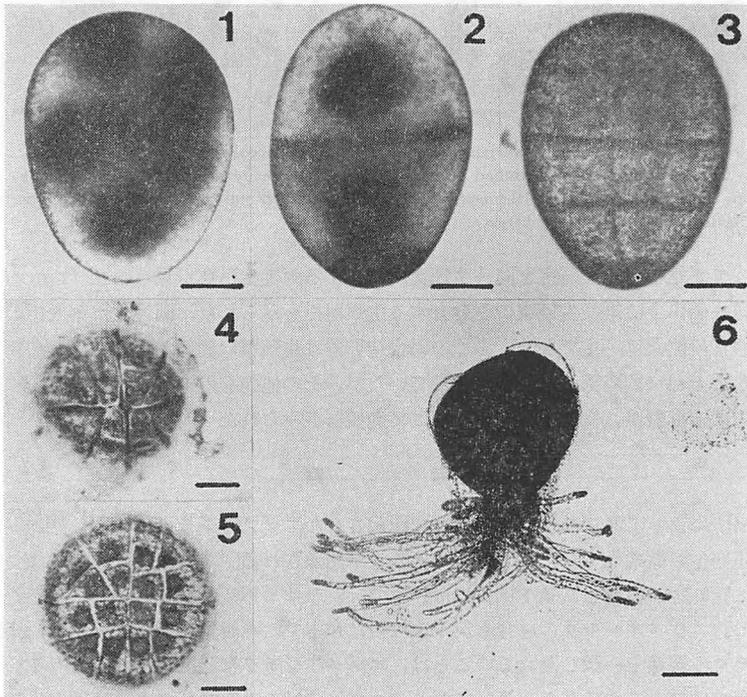


Fig. 2-1, 2, 3, 4, 5, 6. Rhizoid formation in *Sargassum sagamianum* var. *yezoense*. 1: Discharged egg containing eight peripheral nuclei. 2: 3-celled embryo cut the small rhizoid cell at the basal end. 3: Multicellular embryo. 4: Surface view of the basal part showing eight segments of the rhizoidal cell. 5: Transverse section of the basal part showing the arrangement of 16 segments. 6: Young embryo. (Scale. 2-1~3: 40 μ m, 2-4, 5: 20 μ m, 2-6: 100 μ m)

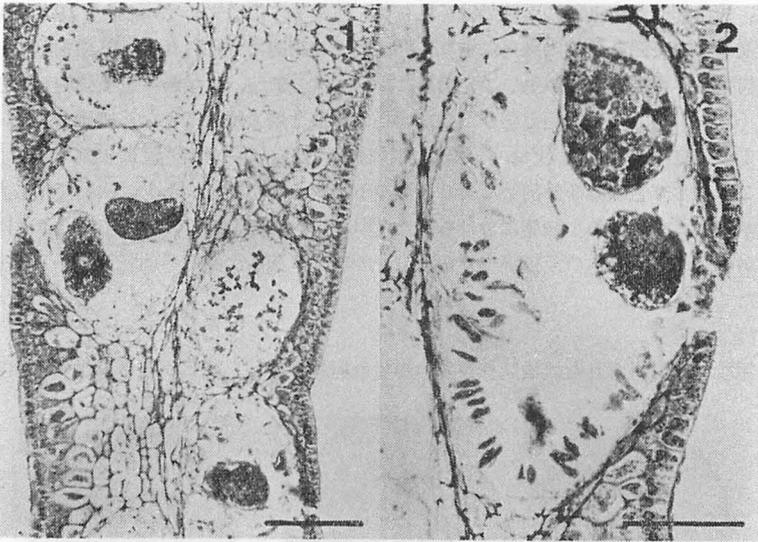


Fig. 3-1, 2. Conceptacles of *Sargassum sagamianum* var. *yezeense*.

1: Part of transversely sectioned receptacle having three hermaphroditic conceptacles and one male conceptacle. 2: Hermaphroditic conceptacle containing two oogonia near aperture. (Scale. 3-1: 200 μ m, 3-2: 100 μ m)

混じって雌雄の両生殖器官を同一生殖窠内に有する両性生殖窠が見られた (Fig. 3-1)。また同一個体上に雄性生殖窠のみを有する生殖器托もみられた。両性生殖窠内での雌雄生殖器官の位置は一定でなく、多くの場合造卵器は生殖窠の側部から底部に、造精器は側部から上部（開口部）にかけて生じていたが、その他のものではこれと異なって開口部近辺に造卵器が、側部から底部にかけて造精器がみられた (Fig. 3-2)。

考 察

山田⁹⁾によってネジモクの変種として記載されたエゾノネジモクは外部形態のみならず、胚発生の様式もネジモクと似ていることが想像される。ネジモクの胚発生については既に猪野⁹⁾が観察し、第1次仮根は16本で、いわゆる不規則16細胞型であると報告している。エゾノネジモクの場合も第1次仮根は16本で、不規則16細胞型を示し、猪野のネジモクの観察と一致した。このことは、エゾノネジモクは胚発生においてもネジモクと同様の性質を有することを示しており、エゾノネジモクをネジモクの変種とした山田の考えの妥当性をさらに支持するものと考えられる。

ヒバマタ目植物の雌雄性、生殖器官の分化については猪野^{9), 9)}、沢田¹⁰⁾が詳しく述べている。それによると雌雄同窠の生殖窠は *Fucus*, *Pelvetia*, *Cystophora* など分類上低

位置にある植物に多くみられ、ホンダワラ属のように高位置にあるものでは希れである。我国近海に生育するホンダワラ属植物の中で両性生殖窠がみられるのは *Bactrophycus* 亜属中のハハキモク (OGAWA¹³⁾、シダモク (沢田^{11), 12)} の2種と *Eusargassum* 亜属のヒラエモク、ヒュウガモク、フクレミモク、キレバモク、カタワモク (山田^{14), 15)} の5種である。

エゾノネジモクの雌雄同株体には、雄性生殖窠のみ存在するものと雌性生殖窠に混じて両性生殖窠の散在するものの二種類の生殖器托があることから、この同株個体は両性雄花同株 (Andromonoecie) としての性質を有していると考えられる。また両性生殖窠中の雌雄生殖器官の配置については一定性はみられず、むしろ分類上下位に位置する *Fucus*, *Pelvetia* などに多くみられる生殖窠の型に類似し、同じ雌雄同株であってもエゾノネジモクでは *Bactrophycus* 亜属に属するハハキモク、シダモクとは異なった特徴を示している。もともとエゾノネジモクは雌雄異株とされており (山田¹³, 川嶋²⁾、小屋取地先以外の場所で採集した藻体はどれも雌雄異株であった。今回両性雄花同株と考えられる個体が見つかったことにより、エゾノネジモクには雌株、雄株、雌雄同株の3種類の株が存在することになる。しかしこれまでホンダワラ類に属する種類のなかでは1種で3種類の雌雄性 (Trioecie) を有する例は知られていない。何故このような雌雄同株体が牡鹿半島に生育していたかについての理由は明らかではない。この点については今後十分に検討してみたい。また今回見つからなかった雌性生殖窠が雌雄同株体に存在するかどうかを確かめることは、エゾノネジモクのみならずホンダワラ類の雌雄性的問題を明らかにして行く上で必要であろう。

終りに助言を賜った岡山大学名誉教授猪野俊平博士および本稿の校閲を賜った日本大学農獣医学部教授新崎盛敏博士に感謝の意を表します。

Summary

Sargassum sagamianum YENDO var. *yezoense* YAMADA was known to be dioecious (Yamada¹⁾, Kawashima²⁾). Recently several specimens showing different characteristics were collected in the Oshika Peninsula, Miyagi Prefecture. These fronds were andromonoecious, having hermaphroditic conceptacles and male conceptacles on the same receptacle.

Discharged eggs contained eight peripherally situated nuclei, of which seven underwent disintegration during the fertilization. Zygotes repeated the rapid divisions and developed into multicellular embryos. A small rhizoidal cell was cut off at the base of the embryo and it gave rise to 16 segments prior to elongation. The manner of embryo development and the rhizoid arrangement of this variety was similar to that of *Sargassum sagamianum*, already been

reported by Inoh⁹⁾.

引用文献

- 1) 山田幸男・木下虎一郎 (1950) 北海道海産動物植物区譜. 北水試研報 1950(5): 1-14.
- 2) 川嶋昭二 (1963) 東北地方産海藻雑記 (5) 藻類 11: 1-5.
- 3) ——— (1954) 岩手県沿岸産海藻目録. I. 緑藻類及び褐藻類. 藻類 2: 61-66.
- 4) 千原光雄・吉崎誠 (1968) 陸中海岸国立公園の海藻相と海藻群落. 国立科博専報 1968 (1): 153-160.
- 5) 上家勝利 (1969) 津軽海峡に面する北海道南西地域の海藻相について. 藻類 17: 108-113.
- 6) 野田光蔵・藤斉邦嘉 (1970) 日本海における飛島の海藻について. 藻類 18: 142-146.
- 7) ———・姜悌源 (1964) 日本海鬱陵島の海藻について. 藻類 12: 39-43.
- 8) 猪野俊平 (1944) 生物学の進歩. 共立社, 東京: 493-592.
- 9) ——— (1947) 海藻の発生. 北隆館, 東京: 1-255.
- 10) 沢田武男 (1958) シダモクから見たホンダワラ属の雌雄性. 藻類 6: 53-57.
- 11) ——— (1955) シダモクに関する二・三観察. 九大農芸誌 15: 71-76.
- 12) ——— (1956) シダモク (?) に関する観察およびその胚発生. 九大農芸誌 15: 541-549.
- 13) OGAWA, H. (1976) Antheridium development of *Sargassum fulvellum* and *S. Kjellmanianum*. Mar. Biol. 38: 163-168.
- 14) 山田幸男 (1942) 南日本産ホンダワラ属の種類に就て (其一) 植研 18: 369-381.
- 15) ——— (1942) ——— (其三) 植研 18: 553-562.