

## ホンダワラ類の初期形態形成に関する研究—III アカモク<sup>1)</sup>

寺脇利信\*・野沢治治\*\*・新村 巖\*\*\*

\* 電力中央研究所生物環境技術研究所水域生物部 (270-11 千葉県我孫子市我孫子 1646)

\*\* 鹿児島大学水産学部 (890 鹿児島市下荒田 4-50-20)

\*\*\* 鹿児島県水産試験場生物部 (892 鹿児島市錦江町 11-40)

TERAWAKI, T., NOZAWA, K. and SHINMURA, I. 1983. Studies on morphogenesis in the early stages of *Sargassum* (Phaeophyceae, Fucales). III. *Sargassum horneri*. Jap. J. Phycol. 31: 97-101.

This paper presents the results of studies on morphogenesis in the early stages of *Sargassum horneri* cultured in the sea. Embryos developed the linear first leaf. When plants attained about 2 cm in total length, the leaf became linear to spatulate in shape with the pinnatifid margin which characterized *S. horneri*. Stems of this species grew taller than that of *S. piluliferum* and *S. patens*. Leaves developed spirally on the stem. Later, older leaves fell off successively. When plants attained about 10 cm in total length, dichotomously divided spines were observed on the surface of the stem and simple spines were observed on the stalk and midrib of leaves. When the total length of the plants reached about 20 cm, lateral branches formed from the leaf axil were observed, and the holdfast became scutate discal in shape.

*Key Index Words:* Fucales; growth; morphogenesis; Phaeophyceae; Sargassum; *Sargassum horneri*.

Toshinobu Terawaki, Aquatic Biology Department, Bio-Environment Laboratory, Central Research Institute of Electric Power Industry, 1646 Abiko, Chiba, 270-11 Japan; Koji Nozawa, Laboratory of Marine Botany, Faculty of Fisheries, Kagoshima University, 4-50-20 Shimoarata, Kagoshima, 890 Japan; Iwao Shinmura, Biology Department, Kagoshima Prefectural Fisheries Experimental Station, 11-40 Kinko-cho, Kagoshima, 892 Japan.

筆者らは、ホンダワラ属・*Phyllotrichia* 亜属のママタワラ *Sargassum piluliferum* (TURNER) C. AGARDH (寺脇ら 1982) および *Schizophycus* 亜属のヤツマタモク *S. patens* (TURNER) C. AGARDH (寺脇ら 1983) の初期形態形成について報告した。今回は、*Bactrophyucus* 亜属に分類されているアカモク *S. horneri* (TURNER) C. AGARDH について報告する。

### 材料と方法

培養方法および観察方法は前報 (寺脇ら 1982) と同じ要領で行なった。

母藻は、昭和54年5月15日、鹿児島湾中央部の桜島町袴腰において採集したアカモクで、多数の生殖器床を備えていた。採集した母藻を大型クーラーで保冷し、鹿児島県水産試験場へ持ち帰った。母藻は5月19日に

卵を放出した。翌5月20日、受精卵を養殖網へピペットで採苗後、4トン水槽で育苗し、7月6日 (採苗後48日) その養殖網を坊津町久志地先へ沖出しして、海中養殖を開始した。

### 結 果

#### 培 養 経 過

採苗後の培養経過を Fig. 1 に示した。放出卵は 8 核が散在しており、楕円形ないし卵形を示し (Fig. 2), 30個体平均の大きさが  $328 (\pm 27) \times 271 (\pm 26) \mu\text{m}$  であった。採苗4日後には、幼胚の下端から約16本の仮根が伸出していた (Fig. 3)。採苗後のタンク内育苗は、施設の制約等もあって、光、温度、流量等に関して必ずしも適正条件を満たしたものではなかったが、8日後 1.2 mm, 17日後 5.9 mm そして40日後 7.8 mm に達した。しかし、7月6日の沖出し直前に巻貝類の被害によると思われる葉体の損傷が認められたことも

<sup>1)</sup> 本論文は寺脇の鹿児島大学大学院修士論文の一部である。

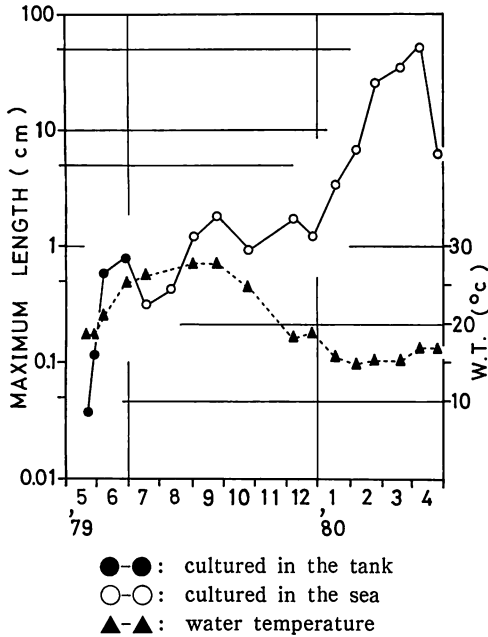


Fig. 1. Growth of *Sargassum horneri*.

影響してか、沖出し後の7月20日には3.1 mmとなっていた。以後、順調な生長を示し、9月下旬に1.8 cmに達した。その後再び、葉体の損傷や減少、生長停滞が認められ、魚類による食害と推察されたため、11月9日に瀬々串漁場へ移植した。移植後は生長を回復したが、7~11月に得られた試料は、先端の切れた不完全なものが多かった。翌年4月7日に最大50 cmに達し、その後藻体は流失した。

観 察 結 果

生長経過における長さ別の形態的特徴は、概略以下の通りであった。

全長約1 mm：第1葉の形態は、やや扁圧した円柱形を示し、葉幅が0.2 mm程度であった (Figs. 4, 15)。全長3~4 mm：第1葉は、やや扁圧の度合いが増し、葉幅が0.2~0.3 mmとなった (Fig. 5)。全長5~6 mm：第1葉が幅0.4 mm程度の線形を示し、その基部付近から第2葉が形成され始めていた (Figs. 6, 16)。全長7~8 mm：第3葉までがみられた (Figs. 7, 17)。第1葉が長さ約6 mm、葉幅0.4~0.5 mmの線形で全縁なのに対し、第2、第3葉では縁辺が羽状に浅く裂け、切れ込みが認められるようになった。全長1~2 cm：葉は茎上にらせん状に配列され、線形ないしへら形で羽状深裂し (Figs. 8, 18)、茎先端の形成初期の葉にも羽状の切れ込みが既にあらわれていた。葉の中

肋は、やや隆起し葉の頂端下で消失していた。全長3~5 cm：葉は羽状深裂し、切れ込みが中肋近くまで達していた (Fig. 9)。茎の上部と葉柄には棘状突起がみられた。茎の先端から次々と葉が形成され、茎自体が次第に伸長していくのが認められた (Figs. 10, 19)。全長7~10 cm：長さ4~5 cm、葉幅約1.5 cmの葉を備え、茎が軽くよじれていた。茎面には縦溝が通り (Figs. 11, 20)、先端の二分する棘状突起が密生し (Fig. 12)、葉の中肋と葉柄には先端の二分せぬ一列の小棘がみられた。附着器の表面にしわが現われ始めていた。全長約20 cm：茎の先端付近では、葉の下部が膨張して円柱状の気胞を形成し始め (Figs. 13, 21)、葉腋から側枝<sup>2)</sup>が伸出しており、茎同様に羽状深裂する葉をらせん状に形成していた (Figs. 14, 22)。附着器は直径約1 cmで、しわの多い特徴的な仮盤状を示していた。

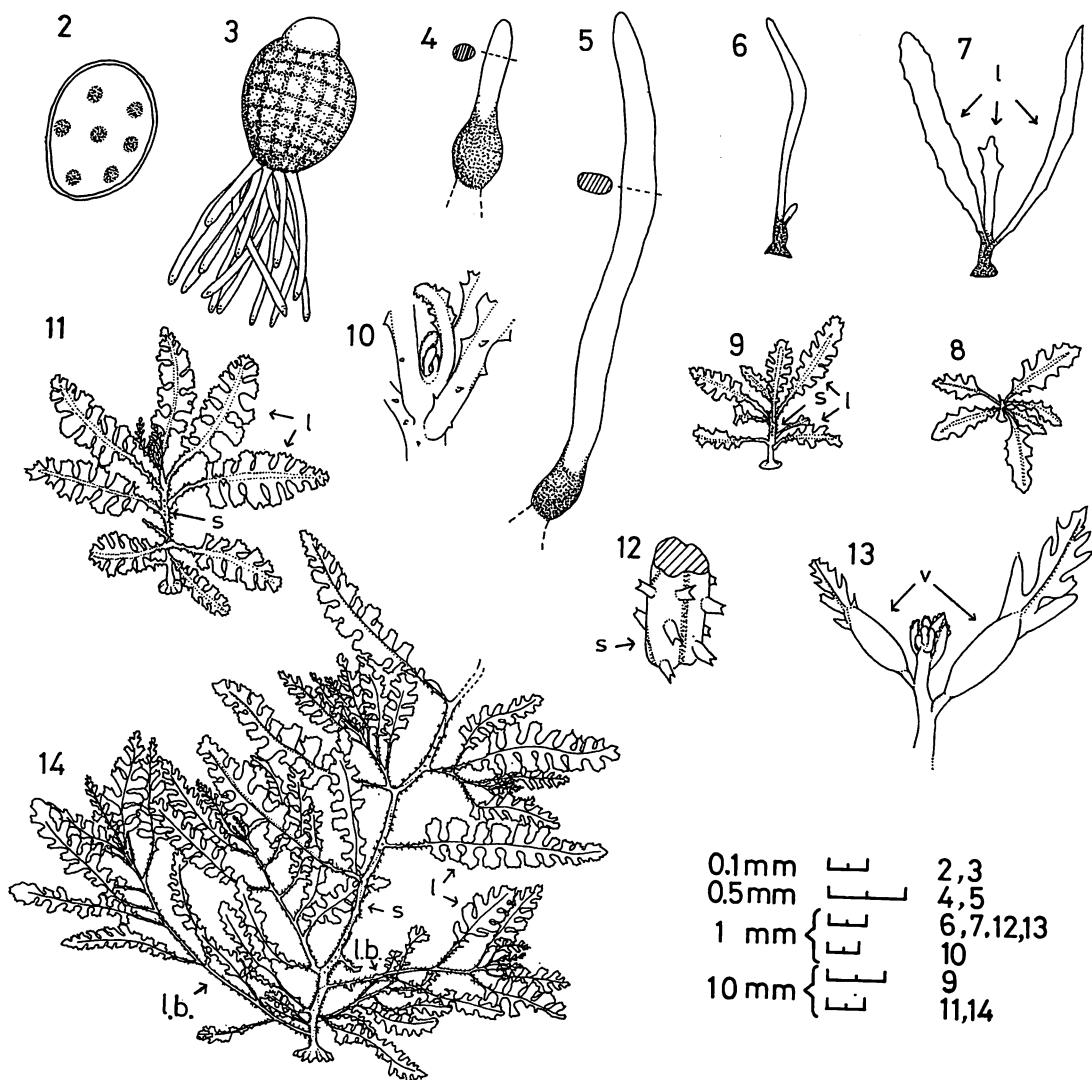
以上のように、全長約20 cmに達したものは、今回観察できなかった生殖器床を除けば、母藻の有する形質を現わしていた。その後養殖によって全長約50 cmまで生長したが、生殖器床を備えた試料は得られなかった。

考 察

本種は、猪野 (1947) によると放出卵が卵形ないし楕円形で、8核が散在し、大きさが264×198 μmであり、幼胚の下端から8本の第1次仮根に続いて8本の第2次仮根を伸出するため、卵放出後6日目頃には16本の仮根を有するようになる。今回の観察結果も、それとほぼ一致した。ただ、放出卵の大きさが、猪野 (1947) の報じたものに較べやや大きく、河本・富山 (1968) の報じた326×250 μmに近かった。

アカモクの形態形成に関して河本・富山 (1968) は、全長5 mm程度から第1葉が平たくなり、第2葉以降で葉縁が鋸歯状を呈することを報告しているが、第4葉以降については触れていない。それ以外に、その後のアカモクの形態形成に関する報告は見当たらないようであるが、本研究により、その概要を明らかにすることができた。すなわち、本種の初期形態形成の特徴は次のようにまとめられる。

幼胚から形成された第1葉は、やや扁圧した円柱形<sup>2)</sup> 遠藤 (1907) および岡村 (1956) は、本種の茎から形成された枝を側枝と表現し、主枝という言葉を用いていない。本研究でも、それに従って他種との比較を行なった。すなわち茎の頂端部から形成された枝を主枝、それに対し、茎または主枝の葉腋から形成された枝を側枝と表現する。

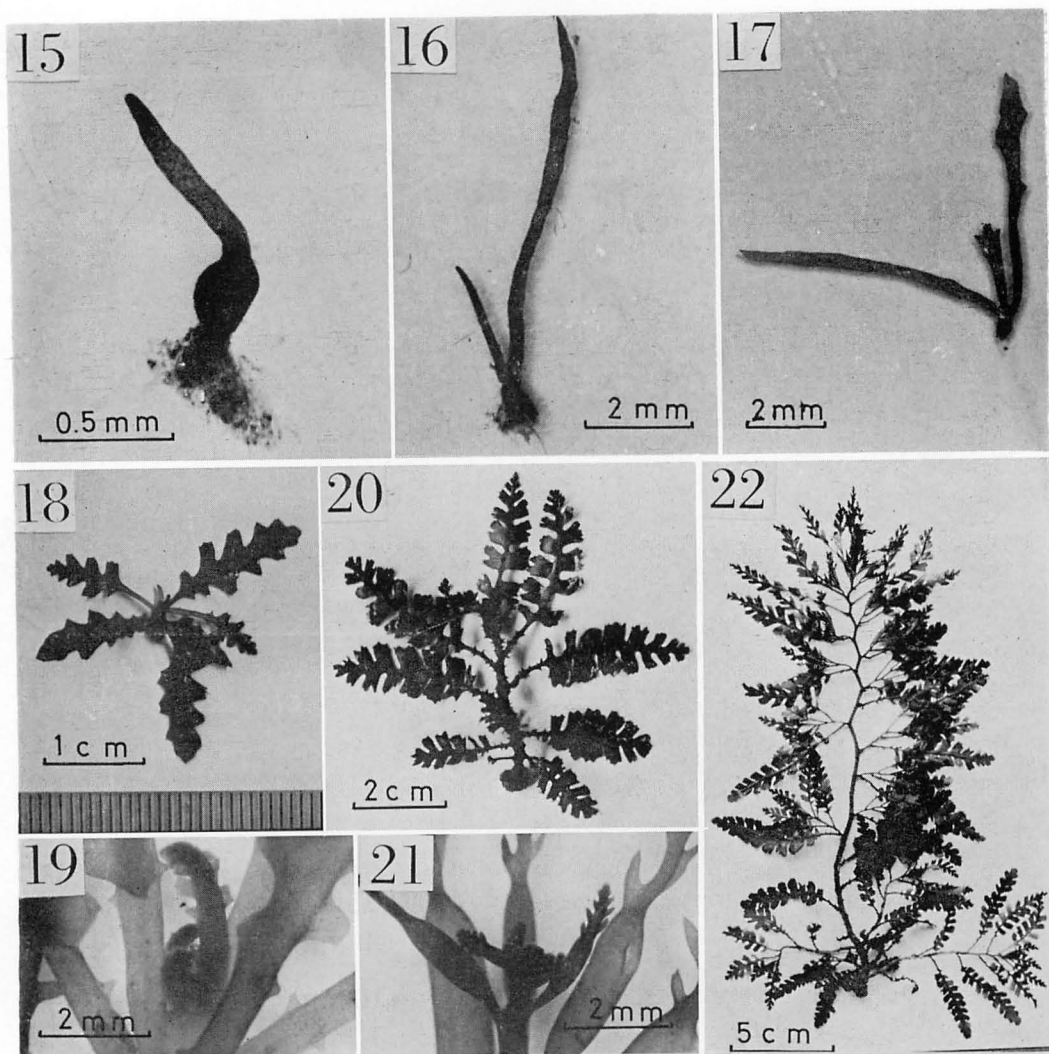


Figs. 2-14. Morphogenesis of *Sargassum horneri*. 2. Egg released from receptacle; 3. Four days old plant after sowing; 4. After 8 days, development of first leaf; 5. After 12 days, development of first leaf; 6. After 17 days, plant with first leaf and bud of second one; 7. After 40 days, development of pinnatilobed leaves; 8. After 202 days, plant with pinnatiparted leaves; 9. After 243 days, development of stem; 10. Top of stem; 11. After 264 days; 12. Stem with dichotomously divided spines; 13. After 282 days, development of vesicles at top of stem; 14. Development of lateral branches and scutate discal holdfast, after 282 days. Leaf (l); lateral branch (lb); stem (s); vesicle (v).

で、全長 5~6 mm に達するところから葉幅 0.4 mm 程度の線形となった。第 1 葉が全縁であるのに対し、第 2 葉以降では縁辺が羽状に浅く裂け、切れ込みが認められるようになり、全長 1~2 cm に達したものでは、アカモクに特徴的な羽状深裂した線形ないしへら形の葉が、茎上にらせん状に形成されている。以後、茎の先端から次々と葉が形成され、茎自体が次第に伸長する。全長 3~5 cm で茎上部と葉柄に棘状突起がみられ、

全長 7~10 cm に達すると茎面に二叉する棘状突起が、また葉の中肋には二叉しない一列の棘状突起が形成される。全長 20 cm に達すると、付着器が仮盤状を示し、葉腋から側枝が形成され、茎の先端付近では葉および葉の下部が膨張した気胞が形成される。

本種の初期形態形成の過程には、マメタワラ (寺脇ら 1982)、ヤツマタモク (寺脇ら 1983) のそれとの間に大きな相違点が認められる。その第 1 点として、本



Figs. 15-22. Morphogenesis of *Sargassum horneri*. 15. After 12 days, development of first leaf; 16. After 17 days, plant with first leaf and bud of second one; 17. After 40 days, development of pinnatilobed leaves; 18. After 202 days, plant with pinnatiparted leaves; 19. After 243 days, top of stem; 20. After 264 days; 21. After 282 days, development of vesicles at top of stem; 22. Development of lateral branches, after 282 days.

種では茎の頂端から葉または気胞を形成しつつ、茎自身が大きく伸長するのに対し、マメタワラとヤツタモクでは全長2~3cmに達すると茎の伸長が緩慢になり、その頂端から形成された主枝が大きく伸長して、発生1年後でも茎の長さが僅か1cm程度である点があげられる。第2点として、本種では側枝が茎に形成された葉の葉腋から形成され、マメタワラとヤツタモクの様子で茎の頂端から主枝が形成されない点があげられる。そのため、本種では成体の全長がほぼ茎の長さで表わされるのに対し、マメタワラとヤツタモク

の場合には、ほぼ主枝の長さで表わされることになるようである。第3点として、マメタワラとヤツタモクの場合、主枝と側枝とは同様の形態であるが、茎とこれらの枝とは著しく異なった形質を備えているのに対し、本種では、茎と側枝が同様の形質を備えている点があげられる。以上の点などから、本種では第2葉が全縁であり、第2、第3葉では羽状の切れ込みがやや浅く明瞭でないものの、形態形成の過程において、茎に形成される葉と側枝に形成される葉とを区別する必要があるとは思われなかったため、初期葉という言葉を用いなか

った。

このように、本種の初期形態形成には特異的な点が認められる。また、猪野 (1947) が仮根形成の面から、須藤 (1948) が受精時の精子侵入場所の面から、本種のホンダワラ属中における特異性を報じている。一方、アカモクの近縁種シダモク *S. filicinum* もアカモク同様に仮盤状の付着器から単条の茎が伸長していること (沢田 1955)、および、シダモクに酷似するが生殖器床の性状が異なるというシダモク (?) も、アカモク同様の胚発生を行なうこと (沢田 1956) が知られている。これらの種類の初期形態形成もアカモクと同様の経過を示すものと想像されるが、この点については、今後、材料を得て観察する必要がある。また、アカモクは *Bactrophyucus* 亜属中でも特異性を示す種であるようなので、今後、同亜属中の他種に関しても研究を進めなければならないと思われる。

最後に、御校閲をいただいた北海道大学理学部助教授吉田忠生博士に厚くお礼を申し上げる。また、本論文を作成するにあたり、有益な御助言と御配慮をいた

だいた電力中央研究所生物環境技術研究所長中村宏博士および同水域生物部長下茂繁博士に謝意を表する。

#### 引用文献

- 猪野俊平 1947. 海藻の発生。北隆館, 東京。  
 河本良彦・富山 昭 1968. ホンダワラ類の増殖に関する研究-I クレモナ化繊糸による採苗, 培養について。水産増殖 16: 87-95。  
 岡村金太郎 1956. 日本海藻誌第2版。内田老鶴圃, 東京。  
 沢田武男 1955. シダモクに関する二三観察。九大農芸誌 15: 71-76。  
 沢田武男 1956. シダモク (?) に関する観察及びその胚発生。九大農芸誌 15: 541-549。  
 須藤俊造 1948. ホンダワラ類の受精に就て。植維 61: 34-36。  
 寺脇利信・野沢治治・新村 巖 1982. ホンダワラ類の初期形態形成に関する研究-I マメタワラ。藻類 30: 305-310。  
 寺脇利信・野沢治治・新村 巖 1983. 同上一II ヤツマタモク。藻類 31: 38-43。  
 遠藤吉三郎 1907. 莫語花。裳華房, 東京。

#### 賛助会員

- 北海道栽培漁業振興公社 060 札幌市中央区北4西6 毎日札幌会館内  
 阿寒観光汽船株式会社 085-04 北海道阿寒群阿寒町字阿寒湖畔  
 海藻資源開発株式会社 160 東京都新宿区新宿1-29-8 財団法人公衆衛生ビル内  
 協和醗酵工業株式会社バイオ事業本部バイオ開発部 100 東京都千代田区大手町1-6-1  
 大手町ビル  
 全国海苔貝類漁業協同組合連合会 108 東京都港区高輪2-16-5  
 K. K. 白壽保健科学研究所・原 昭 邦 173 東京都板橋区大山東町32-17  
 有限会社 浜野顕微鏡 113 東京都文京区本郷5-25-18  
 株式会社ヤクルト本社研究所 189 東京都国立市谷保1769  
 山本海苔研究所 143 東京都大田区大森東5-2-12  
 秋山 茂商店 150 東京都渋谷区神宮前1-21-9  
 弘学出版株式会社 森田悦郎 214 川崎市多摩区生田8580-61  
 永田克己 410-21 静岡県田方郡菰山町四日町227-1  
 神協産業株式会社 742-15 山口県熊毛郡田布施町波野962-1  
 有限会社 シロク商会 260 千葉市春日1-12-9-103