

北海道忍路湾におけるホンダワラ類の生長と成熟について

丸伊 満・稲井宏臣*・吉田忠生

北海道大学理学部植物学教室 (060 札幌市北区北10条西8丁目)

MARUI, M., INAI, S. and YOSHIDA, T. Growth and maturation of six species of *Sargassum* and *Cystoseira* (Phaeophyta, Fucales) in Oshoro Bay, Hokkaido, Japan. Jap. J. Phycol. 29: 277-281.

Growth in length of thalli and period of maturation were studied for *Cystoseira hako-datensis*, *Sargassum horneri*, *S. miyabei*, *S. confusum*, *S. thunbergii* and *S. sagamianum* var. *yezoense* in Oshoro Bay, Hokkaido, Japan, for the period of 1980-1981. These algae attained their maximum development in July and August. Formation of receptacles began in June and July following the order given above, and the period of maturation continued two to three months. After maturation, old thalli decayed away from the upper part, while new branches grew from the remaining basal portion in the perennial species. In autumn oospores grew up into macroscopic young thalli. The fact that all the species mature in summer in Oshoro Bay contrasts with the spring maturation periods reported for many species of *Sargassum* in the southern warmer parts of Honshu.

Key Index Words: *Cystoseira*; *Fucales*; *growth*; *Hokkaido*; *maturation*; *Phaeophyta*; *Sargassum*.

Mitsuru Marui, Shigeomi Inai and Tadao Yoshida, Department of Botany, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo, 060 Japan.

日本沿岸には数十種のホンダワラ類の生育が知られ、その多くは浅海岩礁地帯に大きな群落を形成する。筆者らは沿岸の生物生産の状態を知るための基礎的な知識を得る目的で北海道西岸忍路湾に生育する6種のホンダワラ類、すなわち、ウガノモク *Cystoseira hako-datensis* (YENDO) FENSHOLT, アカモク *Sargassum horneri* (TURNER) C. AGARDH, ミヤベモク *S. miyabei* YENDO, フシスジモク *S. confusum* C. AGARDH, ウミトラノオ *S. thunbergii* (MERTENS) O. KUNTZE, エゾノネジモク *S. sagamianum* var. *yezoense* YAMADA について、藻体の季節的消長、とくに成熟期の調査を行なったので報告する。

調査地の概要と方法

忍路湾は北海道日本海沿岸小樽港の西約 10 km にある小湾で、石狩湾の湾内に位置する。水温は Fig. 1 に示すように、夏期は 22°C に達し、冬期は 3°C

* 現住所 087 根室市常盤 3-28 根室支庁経済部水産課

まで低下する。調査を行なった1980年は平年値(1970~1979)と比較して低水温の状態が続いた。

ホンダワラ類各種の季節的消長を知るため、毎月1回藻体の全長を測定した。同一個体の追跡には測量用標識釘を用い、これを目印とした。個体標識が困難な種については、調査のたびに10個体程度を採集し平均全長を算出した。また成熟期を確認するために、6~8月には10日毎に調査を行なった。この場合、対象を標識個体に限定せず、調査個所周辺の個体群全体について①生殖器床の形成状態、②成熟生殖器床の有無、③卵放出の有無を観察した。

結 果

調査したそれぞれの種について、生長の状態と生殖器床をつけていた時期を Figs. 2-7 に示す。個体識別が可能であったウガノモク、フシスジモク、ウミトラノオについては、その1例のみの生長曲線を示した。但しウガノモクでは8月に標識個体が流失したため、それ以後は平均値の季節変化を示した。なお、アカモ

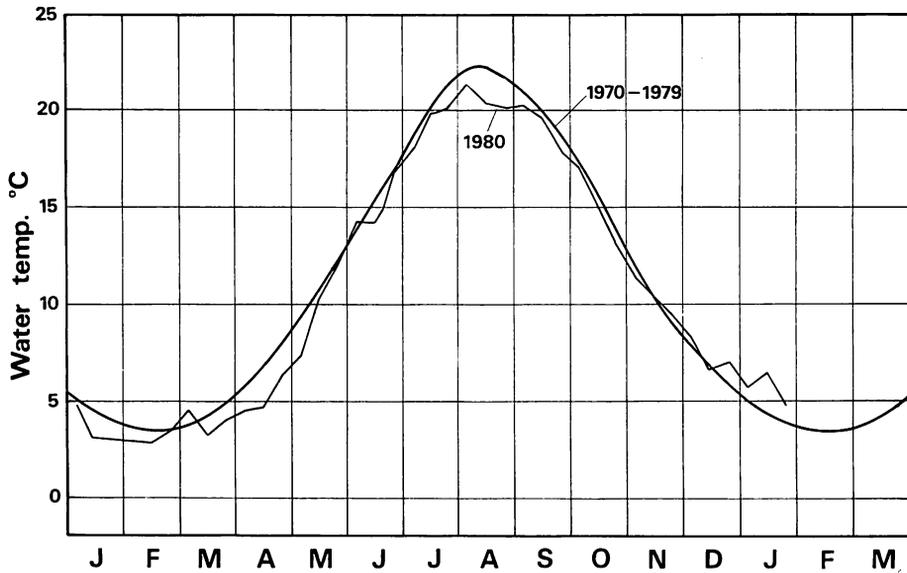


Fig. 1. Seasonal change of surface water temperature in Oshoro Bay.

ク、ミヤベモク、エゾノネジモクについては平均値の季節的变化を示した。成熟時期については、調査した6種の観察結果をまとめて Fig. 8 に示した。この図では、生殖器床形成期と卵放出期を区別した。ここで用いる成熟期という語は、生殖器床を形成しはじめてから卵放出が終るまでの時期を指すことにする。

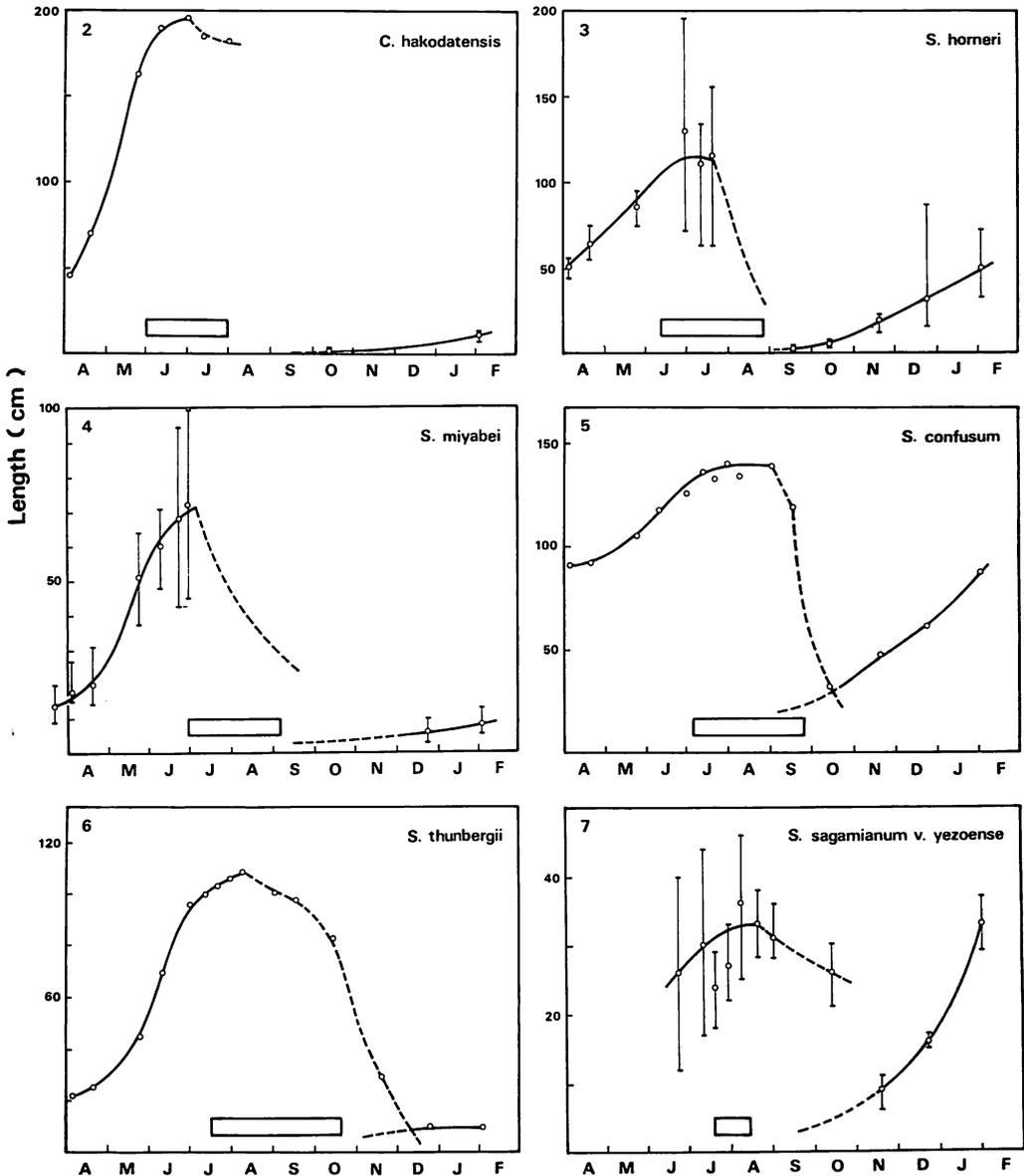
ウガノモク *Cystoseira hakodatensis* (Fig. 2) 4月中旬から5月にかけて、藻体の伸長が著しかった。6月に入ると伸長は鈍り、生殖器床形成が始まった。6月10日には卵を放出した。成熟にともない、それまでの黄褐色の体色は茶褐色となり、海底に沈む傾向となる。この種は多年生といわれるが、本調査で標識した個体は何れも8月までに基部より流失した。成熟期は6月上旬より7月下旬であったといえる。10月になって全長2 cm 程の若い個体が発見され、翌年2月にはそれらが10~15 cm に生長していた。

アカモク *Sargassum horneri* (Fig. 3) 5月から6月に藻体は急速に伸長した。生殖器床の形成は6月10日に始まり、下旬になると卵の放出を開始した。7月下旬、卵放出を終えた先端部は流失し、残りの部分も茶褐色に変色して海底に沈む傾向となる。8月中旬には基部から流出する個体が多くなり、卵放出は全く観察できなかった。しかしこのころ、残存する個体では基部付近の側枝の先端に多くの気胞と生殖器床が互いに密に混生した状態で形成されはじめ、独特な外観を呈した。この新生部は黄緑色で茶褐色に枯れた本体

と容易に区別できる。8月20日、新生部の生殖器床は成熟し卵を放出した。この2回目の卵放出も8月下旬には終り、古い藻体はすべて流失した。したがって、成熟期は6月中旬より8月下旬であったといえる。9月中旬の観察では、新個体は岩礁上で約3 cm に生長したが、11月下旬には、それらは体長10~25 cm に達した。

ミヤベモク *S. miyabei* (Fig. 4) 藻体は5月に急速に生長し、6月下旬に生殖器床の形成が始まり、7月中旬には卵を放出した。8月になると体色は黄化し、ところどころ黒く腐朽した。8月下旬、大部分の枝が流失したが、残存するものでは、アカモク同様、基部付近の側枝の先端に新たに生殖器床が形成された。9月初旬に、この新生部に由来する第2回目の卵放出が観察されたが、それは長くは続かず、9月中旬には古い枝はすべて流失した。成熟期は6月末から9月初めであったといえる。12月に観察された藻体は、新個体であったのか、多年生の基部から再生した主枝であったのかは判断としないが、体長はすべて3~10 cm であった。

フシスジモク *S. confusum* (Fig. 5) 藻体は6月に急速な生長を示した。生殖器床形成は7月上旬に始まり、8月初めには卵を放出した。9月になると藻体は黄色に枯れ、流失する枝が多くなった。10月には基部と主軸を残して古い枝はその殆んどが流失し、かわって主軸の頂端付近から発出する次代の枝の生長が顕



Figs. 2-7. Growth in length of 6 species examined. Labeled thallus was measured for *Cystoseira hakodatensis*, *Sargassum confusum* and *S. thunbergii*, average of about 10 thalli for *S. horneri*, *S. miyabei* and *S. sagamianum* var. *yezoense*.

著となった。成熟期は7月中旬から9月下旬であったといえよう。

ウミトラノオ *S. thunbergii* (Fig. 6) 5月から6月にかけて、藻体は急速に生長した。7月中旬に生殖器官形成が始まり、7月末には卵の放出が認められた。卵放出は9月上旬まで続いたが、9月下旬になると卵放出、或は成熟卵をもつ生殖器官は全く観察され

なくなった。しかし10月中旬に藻体下部で顕著な卵放出があった。以後古い枝は総て枯死流失し、代って基部には次代の枝が目立つようになった。従って7月中旬より10月中旬が成熟期であるといえよう。

エゾノネジモク *S. sagamianum* var. *yezoense* (Fig. 7) 生殖器官形成は7月中旬に始まり、8月にはそれらはこれまでに観察されている正常の大きさに

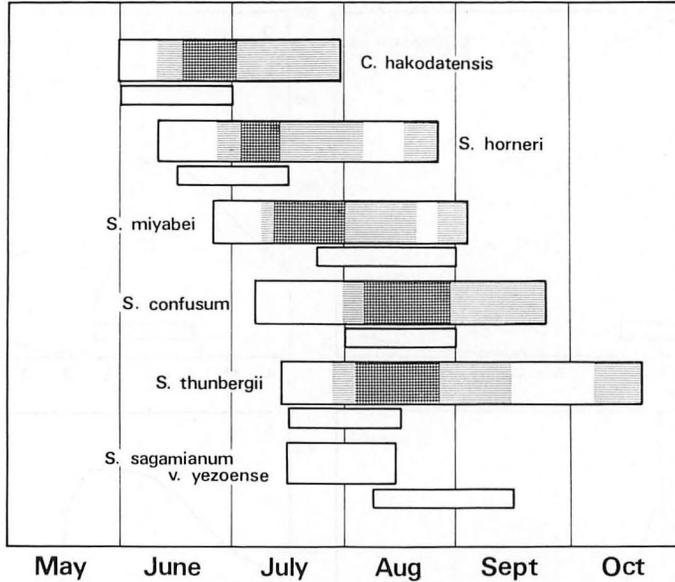


Fig. 8. The period of maturation of 6 species observed. Length of column indicates the period of receptacle formation, hatched area the period of oogonal liberation, cross-hatched area the period of abundant oogonal liberation. Narrow columns show the maturation period observed in 1975.

達した。しかし、卵放出、或は成熟卵を有した生殖器床は全く確認できなかった。9月になると枯死した古い枝と次代の枝が混在するようになり、10月には古い枝はすべて流失した。以上の観察結果から成熟期は7月中旬から8月中旬であったといつてよいだろう。

考 察

以上に述べた観察結果に基づいて、忍路湾に生育する6種のホンダワラ類の成熟期をまとめると、Fig. 8のようになる。すなわち、生殖器床形成開始時期が最も早かった種類はウガノモクで、その時期は6月初めである。続いてアカモクは6月中旬、ミヤベモクは6月下旬、フシジモクは7月上旬、ウミトラノオとエゾノネジモクは7月中旬からであった。種によって生殖器床形成開始時期に差があることがわかる。生殖器床が観察されなくなる時期もエゾノネジモクを除いて上記の順序であった。ウミトラノオでは10月中旬までわずかながら生殖器床形成が認められた。1975年に行なった予備的な調査(吉田・稲井, 未発表)結果も合せて考えると、Fig. 8に幅の狭い長方形で示したように、同一種でも年によっては多少成熟期が異なる場合がある。エゾノネジモクでは、1975年には8~9月

に生殖器床がみられたのに対し1981年には7~8月で、約1ヵ月の差がある。また、アカモク、ミヤベモク、ウミトラノオでは、同一個体で体上部において成熟が終った頃になって基部近くの枝に生殖器床が新生され、結果として成熟期が長期化する現象が見られた。

アカモクに関して、千葉県小湊では3~5月(中嶋・今野 1979)、神奈川県三崎では3月(猪野1947)、山口県秋穂湾では5~6月(河本・富山 1968)に卵を放出するという報告があり、流れ藻の試料では九州北岸で1~6月に成熟個体が得られている(瀬川ほか 1959)。北方ほど成熟期が夏に移行する傾向があるように思える。

フシジモクは、福井県若狭湾高浜では3~5月に成熟し(有山 未発表)、青森県浅蟲では5月末に卵を放出する(猪野 1947)ことが知られており、アカモクと同様に日本海北部において成熟期が遅れる傾向が認められる。名畑ほか(1981)は利尻島御崎において、6月下旬から生殖器床を形成しはじめ、7月下旬から8月中旬に卵放出が盛んで、8月下旬まで続くことを観察しており、忍路の場合より少し早い。

しかし、ウミトラノオに関しては、京都府舞鶴湾で7~8月に成熟し(UMEZAKI 1974)、北海道室蘭で8月に最大体長に達する(中村ほか 1971)というよ

うに、成熟期の地域差は少ないようである。

エゾノネジモクに関して、小河 (1977) は宮城県女川湾で8月に卵を得ている。忍路湾で、筆者らは1980年に、卵放出を観察することができなかった。なんらかの原因によって卵そのものが発達しなかったのか、確認できなかったのか、詳しくは明らかでない。しかし、先端部に未熟な卵を有し下部の生殖巣が空である生殖器床が8月中旬に数多く見られたところから、後者の可能性もある。1975年には成熟した卵が得られている (吉田・稲井 未発表) ので、年によって成熟状態が変化することも考えられる。

ウガノモク、ミヤベモクに関しては、分布が日本海北部に偏っているため、現在までのところ比較する資料がない。

九州北岸や関東地方など日本中部以南ではホンダワラ類の成熟に関し、春期成熟群と夏期成熟群の2つに類型化することが可能である (瀬川ほか 1959) が、忍路湾ではアカモクを含め、今回調査したすべての種は夏期成熟群に属した。

ホンダワラ類に成熟をもたらす要因については、未だ詳しい研究は行なわれていない。DE WREEDE (1978) が主張するように、水温が要因かもしれない。なお、種によって成熟の機構が違っていることも考えられる。これらについては更に多くの資料が集まった後に検討されねばならない。

原稿を校閲して下さった北海道大学理学部黒木宗尚

教授に深謝する。また調査に際して便宜をはかって下さった忍路臨海実験所信太郎氏に感謝する。

引用文献

- DE WREEDE, R. 1978. Phenology of *Sargassum muticum* (Phaeophyta) in the Strait of Georgia, British Columbia. *Syesis* 11: 1-9.
- 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. 水産増殖 16: 87-95.
- 名畑進一・新原義昭・松谷 実・武井文雄 1981. 利尻島におけるフシスジモク *Sargassum confusum* の生態。北海道立水試報告 23: 53-64.
- 中嶋 泰・今野敏徳 1979. 千葉県小湊の漸深帯に生育するホンダワラ属海藻の季節的消長。藻類 27: 54.
- 中村義輝・船脇正和・中原紘之・斉藤捷一・増田道夫 1971. ウミトラノオ (*Sargassum thunbergii*) の現存量の季節的变化。黒潮海域沿岸部の生物生産並びに物質循環に関する研究。昭和45年度 IBP 研究業績報告 15-16.
- 小河久朗 1977. エゾノネジモクの雌雄性と卵の発生。藻類 25: 73-78.
- 瀬川宗吉・沢田武男・檜垣正浩・吉田忠生 1959. 流れ藻の海藻学的研究-III. 九州大学農学部学芸雑誌 17: 299-305.
- UMEZAKI, I. 1974. Ecological studies of *Sargassum thunbergii* (MERTENS) O. KUNTZE in Maizuru Bay, Japan Sea. *Bot. Mag. Tokyo* 87: 285-292.