



Title	緑藻シオグサ属8種の生活史について
Author(s)	越坂, 雅樹
Citation	北海道大学水産学部研究彙報, 29(4), 325-337
Issue Date	1978-11
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/23661
Type	bulletin (article)
File Information	29(4)_P325-337.pdf



[Instructions for use](#)

緑藻シオグサ属8種の生活史について

越 坂 雅 樹*

On the Life History of Eight Species of *Cladophora*
(Chlorophyta, Cladophoraceae)

Masaki KOSHIZAKA*

Abstract

(1) The present paper deals with the seasonal growth, the formation and liberation of swarmers and aspects of the cytology as regards the life history of eight marine species of *Cladophora* around Hakodate, Japan: *Cl. albida* (Huds.) Kütz., *Cl. arenaria* Sakai, *Cl. opaca* Sakai, *Cl. rudolphiana* (C. Ag.) Harv. f. *rudolphiana*, *Cl. rupestris* (L.) Kütz. f. *submarina* Foslie, *Cl. sakaii* Abbott, *Cl. speciosa* Sakai and *Cl. stimpsonii* Harv.

(2) All species examined grow from the spray zone to the lower part of the intertidal zone, but each species has its own characteristic habitat. The species which appear in the upper part of the intertidal zone are *Cl. rudolphiana* f. *rudolphiana*, *Cl. arenaria*, *Cl. rupestris* f. *submarina*, *Cl. opaca* and *Cl. stimpsonii*, but the habitats of the first three species are much influenced by fresh waters such as rivers and rainfalls. The remaining four species are observed throughout the year in the middle to the lower parts of the intertidal zone and sometimes in the upper sublittoral zone.

(3) The occurrence of a sporophyte and a gametophyte of each species is different periodically. The season of maturation differs among the species, and also depends on habitat even in the same species. Generally speaking in species examined, asexual reproduction occurs in spring and sexual reproduction in the spring to summer.

(4) Two sorts of swarmers were observed, one a quadriflagellate zoospore and the other a biflagellate gamete. Both are pear-shaped. Sexual reproduction is dioecious and isogamous, but parthenogenesis may occur in *Cl. rudolphiana* f. *rudolphiana* and *Cl. speciosa* because the haploid phase is found among the diploid germings developing from zygotes.

(5) Chromosome numbers in vegetative cells are 24 in sporophytes and in germings resulting from zygote and 12 in a gametophytes and germings resulting from zoospores. Meiosis was observed only within zoosporangia preceding the formation of zoospores.

(6) The life history of the eight species examined is concluded to consist of an alternation of diploid sporophytes and morphologically similar haploid gametophytes on the basis of the field observations and cytological studies.

* 北海道大学水産学部水産植物学講座
(Laboratory of Marine Botany, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)
現住所: 北海道帯広三条高等学校
(Present address: Hokkaido Obihiro Sanjo High School, Nishi 23-jo, Minami 2-chome, Obihiro Hokkaido 080-24, Japan)

緒 言

緑藻シオグサ属植物 *Cladophora* は古くから多くの研究がなされて来たが、その殆んどが細胞学的並びに分類学的研究である。一方この属の生活史は Schussnig¹⁻⁵⁾, Føyn⁶⁻⁷⁾, List⁸⁾, Higgins⁹⁻¹⁰⁾, Blinding¹¹⁾, 千原¹²⁾, Sinha¹³⁻¹⁶⁾ らによって調べられている。これまで減数分裂は配偶子又は遊走子形成のいずれかの場合に行われることが明らかにされており、その結果、複相の世代からのみならず核相の交代がみられない型と単複相の両世代が交代する型の両者が知られて来た。

日本産シオグサ属は 30 種 9 品種が知られている¹⁷⁾ が、チャシオグサ *Cl. wrightiana* Kütz. (千原¹²⁾) 以外は生活史が調べられていない。そこで著者は本属の生活史について更に知見を深めるために、1969 年から 1976 年の 7 年間にわたって北海道特に函館付近に生育する海産シオグサ属 8 種、ワタシオグサ *Cl. albida* (Huds.) Kütz., スナシオグサ *Cl. arenaria* Sakai, ツヤナシシオグサ *Cl. opaca* Sakai, タマリシオグサ *Cl. rudolphiana* (C. Ag.) Harv. f. *rudolphiana*, イワシオグサ *Cl. rupestris* (L.) Kütz. f. *submarina* Foslie, アサミドリシオグサ *Cl. sakaii* Abbott, ミヤビシオグサ *Cl. speciosa* Sakai, キヌシオグサ *Cl. stimpsonii* Harv. について季節的消長、生殖細胞の形成と放出時期を調べると共に、既に明らかにしたミヤビシオグサ以外の 7 種の染色体数¹⁸⁾ のほかに細胞学的研究も行ったもので、それらの結果について報告する次第である。

稿をすすめるに先だって、本論をとりまとめるにあたり種々お世話をいただいた北海道大学水産学部 正置富太郎・飯黒・斉藤謙・山本弘敏の諸先生方に謝意を表します。

材料及び方法

本研究に用いられた材料の採集地及び採集年月日は図 1、表 1 に示す通りであるが、そのうち季節的消長が観察されたのは函館市内の志海苔・立待岬・穴澗、上磯町七重浜のほか木古内町更木の 5 地点である。観察及び採集は年間を通じて毎月干潮時に行い、その際、得られた藻体の一部を海水を入れたまま北海道大学水産学部にもち帰り実験に供した。又、遊走細胞の放出を促すため、成熟した藻体を濾過海水を満したガラスバット内にスライドグラスを敷いたものの中に入れ、遊走細胞が着生したスライドグラスは翌日シュライバー液又は ESP 培地を用いて培養を行った。核分裂やその他細胞内容物を観察するため、午前 0 時から午前 4 時まで 1 時間毎にカルノア氏液で固定し、ウィットマン氏酢酸ヘマトキシリン・抱水クロラル液で染色したあと、押しつぶし法によってプレパラートを作製した。

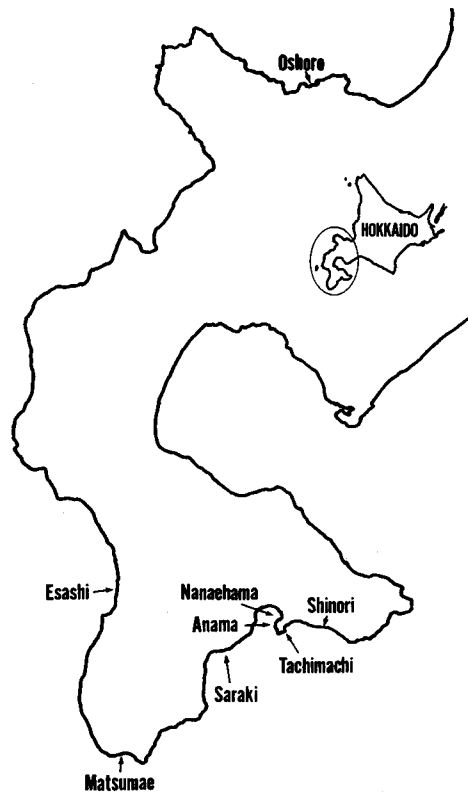


Fig. 1. Map showing the site of the localities.

Table 1. Collecting data of *Cladophora* used for the present study.

Species	Date	Locality
<i>Cl. albida</i>	Mar. '70; Jun. & Jul. '72; May & Jul. '73; Apr. to Jul. '74; Mar. to Aug. '75; Jan. & Feb. '76	Anama (Hakodate City)
	Jul. '69; May & Jun. '70; Mar. to May & Oct. to Dec. '72; Mar. to Dec. '75; Jan. & Feb. '76	Shinori (Hakodate C.)
	Mar. to Aug. '75; Jan. & Feb. '76	Saraki (Kikonai Town)
<i>Cl. arenaria</i>	Jun. & Jul. '70; May & Jun. '72; Apr. & Jun. '73; Mar. to Aug. '75; Jan. & Feb. '76	Saraki (Kikonai T.)
	May to Sept. '74	Shinori (Hakodate C.)
<i>Cl. opaca</i>	Mar. & May. '71; Jul. '72; May & Jul. '73; May to Jul. '74; Mar. to Dec. '75; Jan. & Feb. '76	Anama (Hakodate C.)
	Apr. & Jul. '69	Oshoro (Otaru C.)
	Mar. & Apr. '72	Nanaehama (Hakodate C.)
	Jun. '70	Esashi T.
	May '69; Apr., May & Dec. '73; Jan. & May to Jul. '74; Apr. to Jul. '75	Tachimachi (Hakodate C.)
	Mar. to Jul., Nov. & Dec. '75; Jan. & Feb. '76	Saraki (Kikonai T.)
<i>Cl. rudolphiana</i> f. <i>rudolphiana</i>	Jun. '73	Matsumae T.
	Oct. & Dec. '71; Oct. '72; Jun., Aug. & Oct. '73; Jun., Jul. & Oct. '74; May to Dec. '75	Nanaehama (Hakodate C.)
	Mar. to Dec. '75; Jan. & Feb. '76	Saraki (Kikonai T.)
	May & Jun. '72; May to Jul. '73; Apr. to Jun. & Dec. '74; Mar. to Dec. '75; Jan. & Feb. '76	Shinori (Hakodate C.)
<i>Cl. rupestris</i> f. <i>submarina</i>	Mar. & Apr. '72; Mar. & Apr. '74; Mar. to Jul. '75; Jan. & Feb. '76	Tachimachi (Hakodate C.)
	May, Aug., Sept. & Dec. '74; Mar. to Jul. '75 Jan. & Feb. '76	Nanaehama (Hakodate C.)
<i>Cl. sakaii</i>	Jun. '73	Matsumae T.
	Jul. '69; Jul. '71; Mar. & Apr. '72	Shinori (Hakodate C.)
	May & Jun. '74; Mar. to Aug., Nov. & Dec. '75 Jan. & Feb. '76	Tachimachi (Hakodate C.)
	Jul. '73; May to Jul. '74; Jul. '75	Anama (Hakodate C.)
	Mar. to Aug., Nov. & Dec. '75; Jan. & Feb. '76	Saraki (Kikonai T.)
<i>Cl. speciosa</i>	Jun. & Jul. '70; Mar. to May '72; Jul. '73; May to Jul. '74; Mar. to Jul. '75	Saraki (Kikonai T.)
<i>Cl. stimpsonii</i>	Apr. & Sept. '71; Apr. to Jul. '72; Jan., Feb. & Jun. '73; Apr. to Jun. '74; Mar. to Sept., Nov. & Dec. '75; Jan. & Feb. '76	Shinori (Hakodate C.)
	Apr. to Jun. '72; May to Sept. '74; May to Aug. & Oct. to Dec. '75; Jan. & Feb. '76	Saraki (Kikonai T.)
	Apr. & Jul. '69	Oshoro (Otaru C.)
	Jun. '73	Matsumae T.

観 察 結 果

生育場所 函館付近に生育する海産シオグサ属8種は図2に示す如く、飛沫帯から潮間帯下部にわたってみられる。しかし、それぞれの種は特有の生育場所に出現し、大別すると比較的河川や雨水などの淡水の影響を受け易い潮間帯上部に出現する種（タマリシオグサ・スナシオグサ・イワシオグサ）や同じく潮間帯でも淡水の影響がより少ない場所に生育する種（ツヤナシシオグサ・キヌシオグサ）及び潮間帯中部から下部にかけて、又、時には低潮線付近まで繁茂する種（ワタシオグサ・アサミドリシオグサ・ミヤビシオグサ）に分けることが出来る。

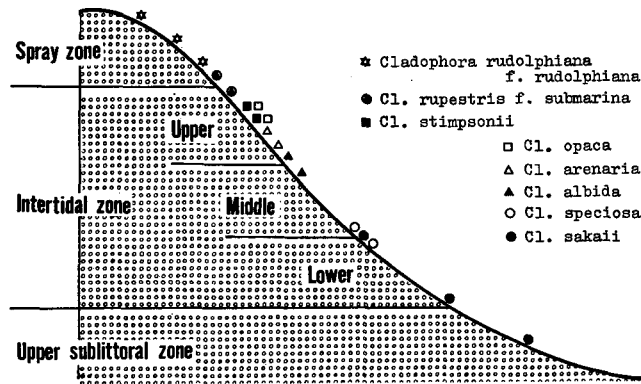


Fig. 2. A depth profile of the intertidal zone through the habitats of eight marine *Cladophora* species.

季節的消長 (1) ワタシオグサ: 志海苔では周年藻体が見られる。まず胞子体の幼芽が9月下旬から10月中旬頃に見られ、これらが12月頃から生長を始めて、1月から4月には成体になる。その間、2月初め頃から成熟し、3月すぎには遊走子の放出が行われる。しかし、4月から6月にかけて藻体の凋落が見られる。胞子体の凋落と共に長さ3~5cm位の配偶体の幼芽が見受けられるようになり、6月中旬過ぎから著しく生長し始める。成熟は8月にかけて行われ、配偶子が形成されて放出が見られる(図3)。一方穴澗と更木では8月中旬から12月下旬(更木)、又は1月すぎ(穴澗)まで藻体は見られず、胞子体の成熟はいずれの地点でも志海苔より若干おくれるが、配偶体の成熟及び消滅は早い(図4)。成熟した藻体は10~15cmの長さに達する。

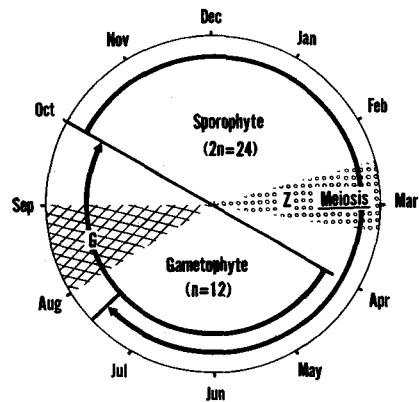


Fig. 3. Life cycle of *Cladophora albida* from Shinori, Hakodate.

(2) スナシオグサ: 更木に於ける観察では0.5~1cm位の長さの胞子体の幼芽が11月下旬に砂でおおわれた岩上に見え始め、12月から1月には長さ5cm、2月中旬頃には5~10cmに生長し、3月すぎ頃まで遊走子嚢をもった成熟体が見られる。しかし、4月から5月にかけて藻体は凋落する。一方、配偶体の幼芽がそれらに代って出現し、やがて5月中旬から7月にかけて生長し、長さ5~10cm

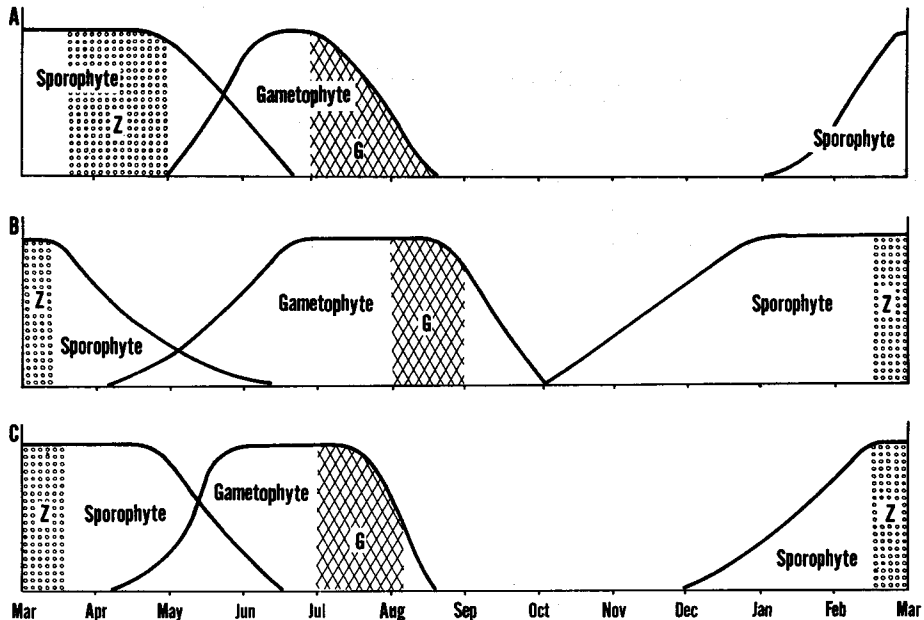


Fig. 4. Diagrammatic representation of seasonal periodicity of *Cladophora albida* at three different localities. (A) Anama, Hakodate, (B) Shinori, Hakodate and (C) Saraki, Kikonai.

Abbreviations used in figures: Z=zoospore formation; G=gamete formation.

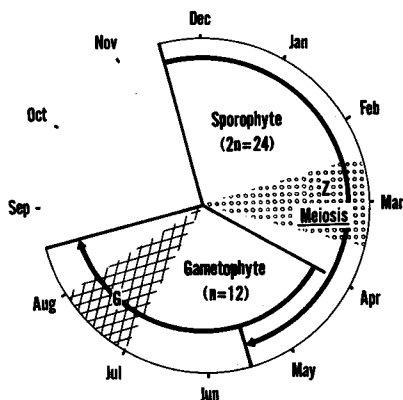


Fig. 5.

Fig. 5. Life cycle of *Cladophora arenaria* from Saraki, Kikonai.

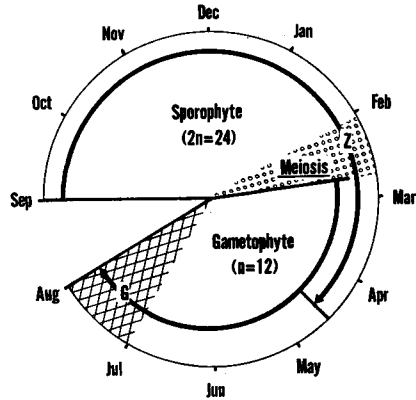


Fig. 6.

Fig. 6. Life cycle of *Cladophora opaca* from Anama, Hakodate.

になり、7月から8月の候に成熟する。これらも8月上旬には殆んど凋落し、やがて藻体は消滅する。従って8月中旬から11月中旬頃までは藻体がみられない(図5)。

(3) ツヤナシシオグサ: 穴潤では9月頃から長さが0.1~1.0cmの極く若い胞子体が見え始め、12月から2月にかけて6~8cmに生長する。しかし、波浪の弱い岩蔭では10~12cmの比較的長い

ものが見られる。成熟は2月から3月の候にかけて行われて遊走子が放出される。やがて配偶体の幼芽が老成した胞子体に混じって出現し、4月から5月にかけて生長して、7月から8月には成熟して配偶子の放出がみられる。しかし、8月上旬すぎには殆んどの藻体が枯死流失して丁う(図6)。更木では胞子体の幼芽の出現がやや遅くて11月に入ってからみられるが、生長と成熟の時期は穴澗の場合とはほぼ同じである。一方、配偶体の生長は若干遅れるが、成熟はやや早く、8月から10月までの間は藻体は見られない(図7)。

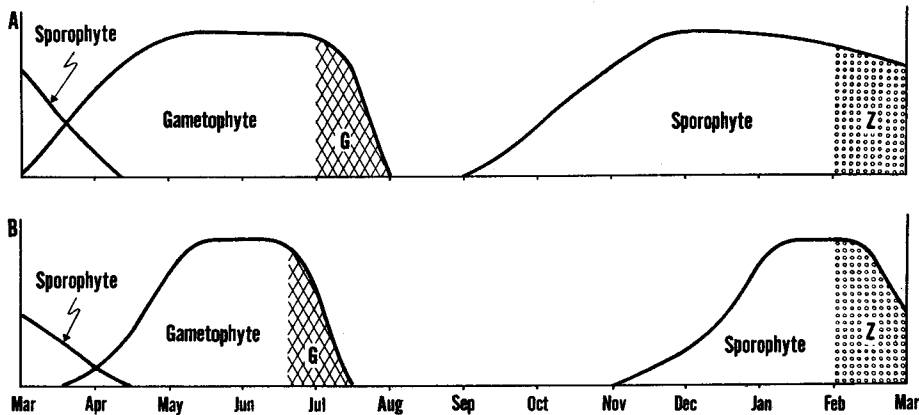


Fig. 7. Diagrammatic representation of seasonal periodicity of *Cladophora opaca* at two different localities. A: Anama, Hakodate; B; Saraki, Kikonai.

(4) タマリシオグサ: 七重浜で配偶体の幼芽が5月から6月にかけて多数観察され、それらが7月には長さ15cm位の成体に生長する。成熟体は8月にみられ、配偶子の放出が行われる。その後配偶体は凋落するが、それらに混じって配偶子の発芽体がみられ、やがてそれらは11月には長さ15cm位の胞子体に生長する。遊走子の放出もその頃にはみられるが、1月から5月まではいかなる藻体も存在しない(図8)。更木では七重浜の場合とやや異なり、配偶体の幼芽が4月から5月にみられ、6月には十分生長する。配偶子の放出は8月から9月にかけてみられるが、同時に藻体も凋落する。この頃には胞子体の幼芽が出現する様になり、それらは1月には成体になり、3月から4月にかけて遊走子を放出する。志海苔では七重浜の場合と似ているが、配偶体の出現も配偶子の放出もやや早い。従って胞子体の出現もやや早い、遊走子の放出は少しおくれ、藻体も遅くまで残る(図9)。

(5) イワシオグサ: 七重浜では長さ0.5cm以下の胞子体の幼芽が10月中旬頃から出現し、11月中旬から3月上旬にかけて繁茂する。3月上・中旬頃から遊走子に由来した配偶体の幼芽が見え始め、これらが5月上旬から7月中旬まで生長して群落をつくる。配偶子の放出は6月中旬頃から始まる

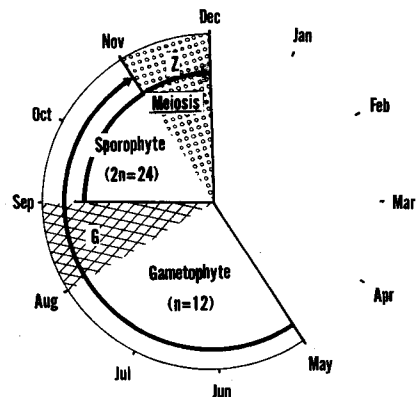


Fig. 8. Life cycle of *Cladophora rudolphiana* f. *rudolphiana* from Nanaehama, Hakodate.

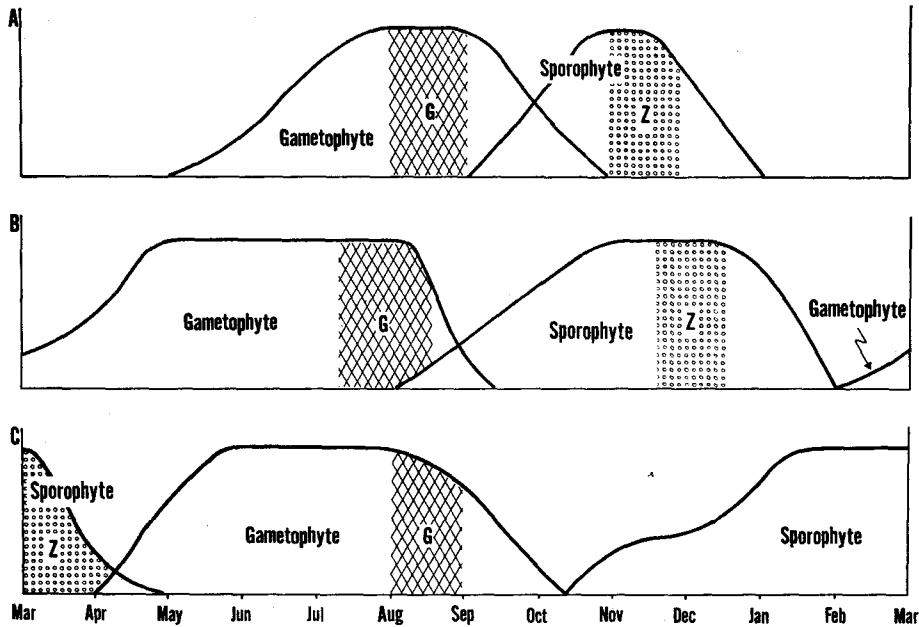


Fig. 9. Diagrammatic representation of seasonal periodicity of *Cladophora rudolphiana* f. *rudolphiana* at three different localities. A: Nanaehama, Hakodate; B: Shinori, Hakodate; C: Saraki, Kikonai.

が、配偶体は 8 月には消失する (図 10)。立待岬では孢子体の幼芽の出現がやや遅く、11 月上旬から 12 月にかけてみられるが、孢子体の成熟及び配偶体の幼芽の出現時期は七重浜の場合とほぼ同じである。しかし、配偶子の放出は 6 月上旬に行われ、7 月には藻体は存在しない (図 11)。

(6) アサミドリシオグサ: 立待岬及び更木では 8 月中旬すぎから 10 月末まで藻体はみられない。これら 2 地点では 11 月から 12 月にかけて約 0.5 cm 位の肉眼的幼芽がみられるが、これらはその後生長して 3 月頃までには長さ 5~15 cm の成体が密生するようになる。成熟は 2 月下旬頃から行われ、3 月中旬まで遊走子の放出がみられる。3 月から 5 月にかけて枯れかかっている孢子体に混じって配偶体の幼芽が認められ、これらの幼体は 5 月から 7 月には十分生長して 5~15 cm 位の長さになる。しかし、配偶体の放出は 7 月下旬にならなければみられない (図 12)。尚、穴瀬と松前では藻体のより長いものが多く 20~30 cm にも達する。

(7) ミヤビシオグサ: 函館付近では更木にのみ見られる。藻体は 3 月から 8 月までの 6 ケ月の間生育し、それ以外の時期にはみられない。孢子体は春先きに出現し、遊走子の放出は 5 月中旬から 6

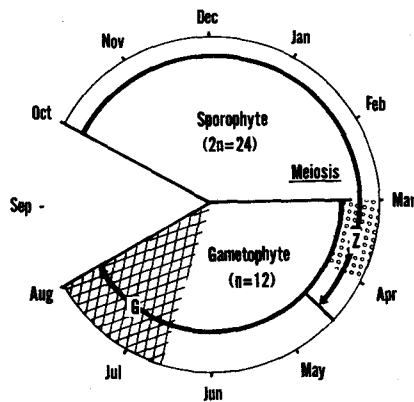


Fig. 10. Life cycle of *Cladophora rupestris* f. *submarina* from Nanaehama, Hakodate.

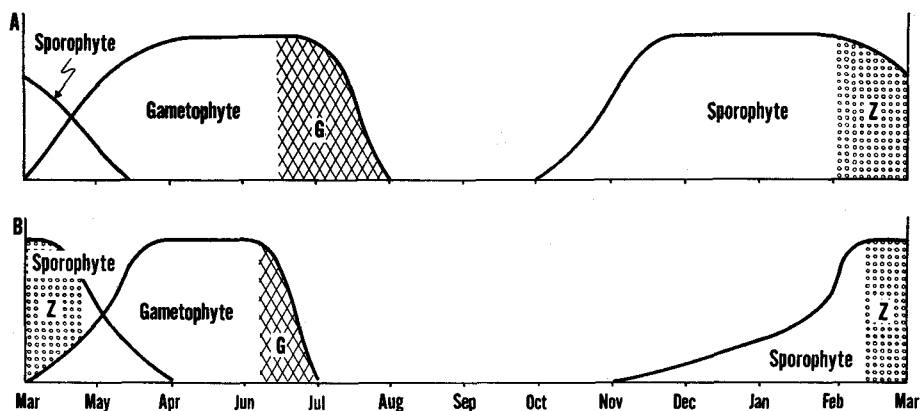


Fig. 11. Diagrammatic representation of seasonal periodicity of *Cladophora rupestris* f. *submarina* at two different localities. A: Nanaehama, Hakodate; B: Tachimachi, Hakodate.

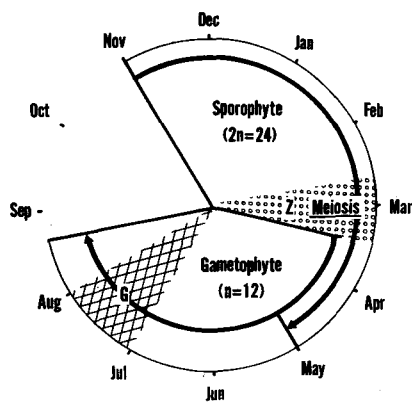


Fig. 12.

Fig. 12. Life cycle of *Cladophora sakaii* from Tachimachi, Hakodate.

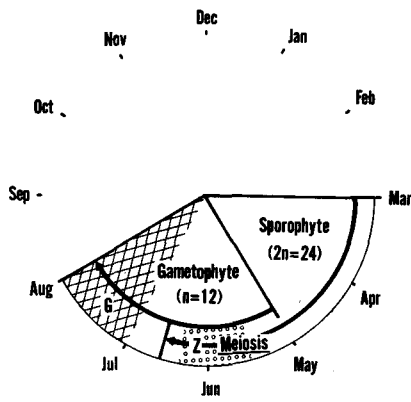


Fig. 13.

Fig. 13. Life cycle of *Cladophora speciosa* from Saraki, Kikonai.

月にかけて行われる。その後配偶体が生育して、7月一杯配偶子による有性生殖がなされる。藻体の長さは10~25cmにも達する(図13)。

(8) キヌシオグサ: 志海苔では11月頃に0.5cm以下の発芽体が出現し、12月から2月にかけて長さ30cm以上の胞子体になる。成熟は2月中旬から3月にかけて行われ、遊走子の放出がみられる。3月下旬には藻体の凋落が始まり、6月末には枯死流失してう。一方、4月から配偶体の幼芽が見え始め、その後引きつづいて6月頃まで生長をつづけ、30cm以上の長さになる。配偶子の形成は7月上旬頃から始まり放出が行われる。8月上旬頃まで成熟体がみられるが、まもなく凋落する。しかし、枯れた藻体は10月頃までみられる(図14)。更木では志海苔にくらべて藻体の出現から消失までの期間が1ヶ月程早い、遊走子と配偶子の放出時期は大体同じである(図15)。

生殖 著者が観察した海産シオグサ属 8 種にそれぞれ形成された遊走細胞はいずれも遊走子と配偶子であった。生殖器官は全て体先端部の数個の栄養細胞がそのまま変成する。成熟すると栄養細胞の色素体はやや黄色になってくるが、その後暗緑色を呈する様になる。やがて色素体・ピレノイド及び核などの細胞内容物が互いに絡み合う様にして細胞壁の内側に沿ったやや太い網目状の班点を形成し、更に成熟すると、網の糸に相当する部分の輪郭がうすれて遊走細胞に変る。遊走細胞は成熟するに従って生殖器官の中でうごめき始めるが、まもなく活発に遊泳する様になる。遊走子嚢及び配偶子嚢ともに先端又は側面に円錐状の突起が生じ、その突端部に小孔が作られる。その部分が放出孔になり、そこから遊走細胞が 1 個ずつ外部に遊出する。その場合、多くは前向きであるが、時

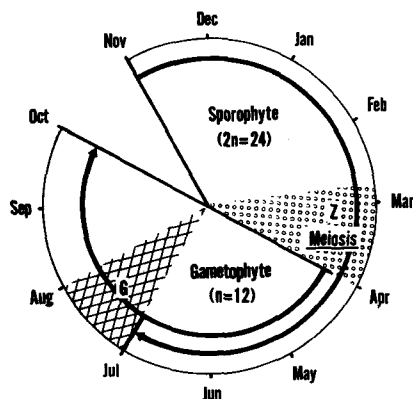


Fig. 14. Life cycle of *Cladophora stimpsonii* from Shinori, Hakodate.

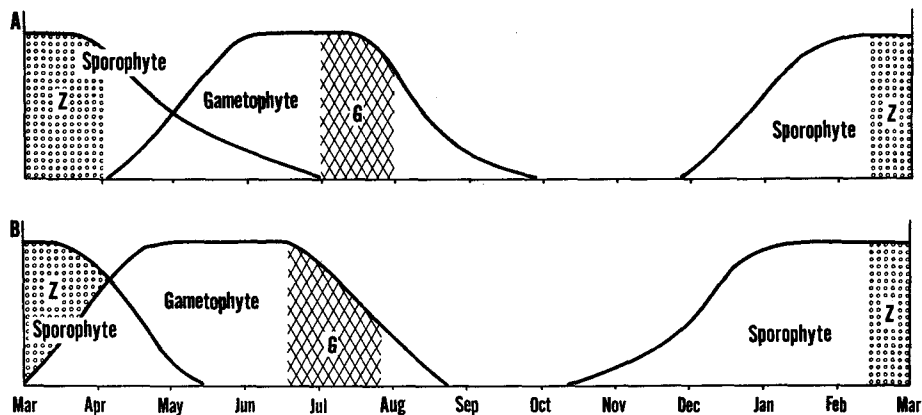


Fig. 15. Diagrammatic representation of seasonal periodicity of *Cladophora stimpsonii* at two different localities. A: Shinori, Hakodate; B: Sarakai, Kikonai.

には横向きや後ろ向きのこともある。放出孔は通常 1 個形成されるが 2 個の場合もしばしばみられる。形成される遊走細胞数は生殖器官中の核の数と一致し、少ないものではミヤビシオグサの配偶子の 25~30 個位であるが、多いものではアサミドリシオグサの配偶子、遊走子共にそれぞれ 200~250 個位のものもある (表 2)。放出は明け方から始まり 2~3 時間以内に完了する。遊走子は配偶子よりも一般に大きい、共に西洋梨形を呈し、色素体のほかに核と眼点を 1 個ずつ備え、遊走子は 4 本、配偶子は 2 本の等長な鞭毛を頂生している。遊走子は遊出後、正の走光性を示して、直ちに基物に着生するが、配偶子は必ず別の株から放出された同形同大の配偶子と接合して一旦静止し、やがて球形の接合子になる。発芽は遊走子も接合子も全く同じ経過を辿る。まず基質に着生したあとで光と反対側の部分に突起が生じ、伸長してやがて仮根部になる。一方、突起と反対側は光の方向に伸びて直立部となり、発芽体は仮根部と直立部の上・下二つの部分に分かれる。

Table 2. Data of cytological observations and swarms

Species	Number of nucleus in a vegetative cell (μm)		Diameter of resting nucleus in somatic cells (μm)		Diameter of nucleolus in resting nuclei (μm)	
	Sporophyte	Gameto-phyte	Sporophyte	Gameto-phyte	Sporophyte	Gameto-phyte
<i>Cl. albida</i>	50-70	50-70	3.2	3.2	1.6	1.5
<i>Cl. arenaria</i>	50-70	60-80	3.2	2.5-3.2	1.5	1.0-1.2
<i>Cl. opaca</i>	120-130	120-130	3.0	2.6-3.0	1.2-1.5	1.0-1.2
<i>Cl. rudolphiana</i> f. <i>rudolphiana</i>	70-100	100	3.2	3.2	1.0-1.2	1.0-1.2
<i>Cl. rupestris</i> f. <i>submarina</i>	80-120	100	3.2	3.2	1.5	1.5
<i>Cl. sakaii</i>	200-250	200-250	3.0-3.2	3.0-3.2	1.2	1.2
<i>Cl. speciosa</i>	30-40	25-30	4.5-5.5	4.5-5.5	1.8-2.3	1.5-1.8
<i>Cl. stimpsonii</i>	50-60	50	4.5	3.0-3.5	2.0	1.5

核相 胞子体の栄養細胞はいずれも $2n = 24$ で遊走子形成の際に減数分裂が起り、遊走子の核相は $n = 12$ を示す。これらの遊走子が発芽して単相の配偶体が形成される結果、配偶体の栄養細胞は $n = 12$ となる。配偶子は単相であるが接合子の発芽体は $2n = 24$ でやがて複相の胞子体に生長するものと考えられる。以上の核相は8種すべて同じであって例外は見られなかったが、タマリシオグサとミヤビシオグサの接合子の発芽体の中で12個の染色体を有するものもあった。これは恐らく配偶子が単為発生したもののだろうと推測されたが、発生の過程は観察できなかった。

考 察

シオグサ属の季節的消長についてはこれまで余り報告がなく、淡水産カモジシオグサで List⁸⁾, Mason¹⁹⁾, Bellis and McLarty²⁰⁾ が調べ、又、海産種では千原¹²⁾ がチャシオグサで観察しているにすぎない。函館付近に生育している8種についてはいずれも1年生であって、チャシオグサの様に多年生のものは存在しない。胞子体と配偶体の出現時期はそれぞれの種では年間を通じて異なり、同一種に於いても両者の成体が同時に観察されることがなかった。著者が調べた限りではシオグサ属は年によって若干の相違はあるが、年2回の生長、繁茂期があって引きつづき藻体は成熟する。従って年2回の遊走細胞の放出時期を有することが明らかになった。しかし、成熟時期は種によって異なり、又、同一種でも生育場所が異なると必ずしも同じ時期に成熟するとは限らない。この様に季節的消長を左右する要因としては、淡水産カモジシオグサではあるが Bellis and McLarty²⁰⁾ と Bellis²¹⁾ は水温をあげ、又、Mason¹⁸⁾ は硝酸塩や BOD の値が高い時に繁茂することを明らかにしている。著者が調べた8種について、有性生殖の時期が一般に春から夏にかけてみられ、チャシオグサの場合とほぼ同じ

in eight species of *Cladophora*.

Size of zoospores (μm)		Size of gametes (μm)		Diameter of zygotes (μm)	Chromosome number in germling of zoospores	Chromosome number in germling of zygotes
Length (Mean)	Breadth (Mean)	Length (Mean)	Breadth (Mean)			
4.2-4.8 (4.5)	11.5-13.0 (12.5)	2.0-3.2 (2.5)	7.6-9.0 (8.5)	6.5-7.0	12	24
6.2-6.8 (6.5)	13.6-15.2 (14.4)	4.3-5.2 (4.8)	11.5-13.5 (12.6)	9.0	12	24
4.4-5.2 (4.8)	9.0-10.2 (9.5)	3.2-4.0 (3.5)	6.5-7.0 (6.8)	8.5	12	24
5.2-7.0 (6.5)	10.0-12.5 (11.5)	4.0-6.5 (4.5)	8.5-11.0 (9.5)	7.5-9.5	12	24
5.5-6.5 (5.6)	11.0-13.5 (12.8)	4.2-5.8 (4.8)	11.0-12.5 (11.5)	9.0	12	24
8.5-10.5 (9.5)	17.0-18.6 (17.5)	6.0-7.5 (6.5)	8.5-10.0 (9.5)	8.0	12	24
9.0-10.5 (9.5)	13.5-17.5 (16.0)	3.5-5.8 (4.8)	6.8-11.2 (9.6)	8.5	12	24
4.5-5.6 (4.8)	8.2-11.0 (9.5)	3.2-5.5 (4.5)	8.0-9.5 (9.0)	7.5	12	24

Table 3. Dimension of the swimmers of *Cladophora* which have been reported so far.

Species	Zoospore		Gamete	
	Length (μm)	Width (μm)	Length (μm)	Width (μm)
<i>Cl. glaucescens</i>	14.9-22.2	9.2-10.8	—	—
<i>Cl. albida</i> var. <i>refracta</i>	13.8	6.4	7.2-10.7	3.1-4.7
<i>Cl. gracilis</i>	17.0	8.7	10.3	5.3
<i>Cl. flexuosa</i>	21.5-24.5	10.5-13.5	16.5-17.5	9.0-12.5
<i>Cl. hutchinsiae</i>	13.5-15.5	10.5-12.5	10-11	7-8
<i>Cl. refracta</i>	—	—	12.5-13.5	8.0-9.5
<i>Cl. wrightiana</i>	13.7-17.3	8.9-11.2	11.2-13.7	6.2-8.8

であるが無性生殖は春を中心とした一時期に限られる種が多く、List⁹⁾によって調べられたカモジシオグサの様に周年行なうものはなかった。

シオグサ属の遊走細胞については Blinding¹¹⁾, Sinha¹³⁻¹⁵⁾, 千原¹²⁾らの観察によるといずれも鞭毛

は等長で頂生し、配偶子で2本、遊走子で2~4本である。又、これまで報告されて来た遊走細胞の大きさは表3に示す如くである。これを著者が調べた8種の値(表2)と比較すると著しい相違はみられない。一般に遊走子は配偶子に比べて大きいこともこれまでに知られた事実と同じである。接合は必ず別の藻体から放出された配偶子間で行われ、両性の配偶子は外観や行動で互いに区別することが困難であって、これらのこともシオグサ属でこれまで知られて来た事実と一致する。

シオグサ属の生活史は緒言で述べた如く現在まで2型が知られている。1つは複相体のみで核相の交代がみられないと考えられるもので、これまでにカモジシオグサのみがあるだけである。この種では孢子体が複相の遊走子を年間を通じて形成し、配偶体は春期のみ出現して減数分裂の結果単相の配偶子を生ずる(Schussnig¹⁻⁵⁾, List⁹⁾)。もう一つの型は同形の2つの世代と核相が共に交代し、常に複相の孢子体から減数分裂の結果単相の遊走子が形成される。従って配偶体は単相となる。これはKylin²²⁾のシオグサ型の生活史に属する。この型に属することが確かめられているものは *Cl. suhriana* Kütz. ¹⁻²⁾, *Cl. pelucida* (Huds.) Kütz. ⁹⁾, *Cl. flavescens* Kütz. ⁹⁻¹⁰⁾, *Cl. flexuosa* (Griff.) Harv. 及び *Cl. refracta* Aresch. ¹⁴⁻¹⁵⁾ である。以上のほかに核相については不明であるが、同形世代の交代が調べられているものには *Cl. albida* (Huds.) Kütz. var. *refracta* Thur. と *Cl. serica* (Huds.) Kütz. ¹¹⁾ 及びチャシオグサ¹²⁾がある。函館付近に生育する海産8種のシオグサ属の生活史はすべて複相の孢子体と単相の配偶体の2つの世代からなり、これらの両世代は勿論のこと雌雄両配偶体もすべて同形同大で、生殖器官が生じていない藻体では互いに区別することは困難である。減数分裂は孢子体が遊走子を形成する際に行われ、生活環の形式は同型世代の交代と核相の交代が行われる後者の型に属することが判明した。又、染色体数はいずれの種でも $2n = 24$, $n = 12$ であった。

引 用 文 献

- 1) Schussnig, B. (1928). Die Reductionsteilung bei *Cladophora glomerata*. *Österr. Bot. Zeits.* 77, 62-67.
- 2) Schussnig, B. (1930). Der Chromosomenecyclus von *Cladophora suhriana*. *Ibid.* 79, 273-277.
- 3) Schussnig, B. (1931). Die somatische und heterotype Kernteilung bei *Cladophora suhriana* Kützing. *Planta* 13, 474-528.
- 4) Schussnig, B. (1951). Der Kernphasen wechsel von *Cladophora glomerata*. *Svensk. Bot. Tidskr.* 45, 597-602.
- 5) Schussnig, B. (1954). Gonidiogenese, Gametogenese und Meiose bei *Cladophora glomerata* (L.) Kuetzing. *Arch. Protistenkde.* 100, 287-322.
- 6) Føyn, B. (1929). Untersuchungen über die Sexualität und Entwicklung von Algen IV. Vorläufige Mitteilung über die Sexualität und den Generationswechsel von *Cladophora* und *Ulva*. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 47, 495-506.
- 7) Føyn, B. (1934). Lebenszyklus, Cytologie und Sexualität der Chlorophyceen *Cladophora suhriana* Kützing. *Arch. Protistenkde.* 83, 1-51.
- 8) List, H. (1930). Die Entwicklungsgeschichte von *Cladophora glomerata* Kützing. *Arch. Protistenkde.* 72, 453-481.
- 9) Higgins, E.M. (1930). Reduction division in a species of *Cladophora*. *Ann. Bot.* 44, 587-592.
- 10) Higgins, E.M. (1931). Note on the life-history of *Cladophora flavescens* Kütz. *Ibid.* 45, 533-534.
- 11) Blinding, C. (1936). Über die Fortpflanzungskörper einiger marinen *Cladophora*-Arten. *Svensk. Bot. Tidskr.* 30, 529-536.
- 12) 千原光雄 (1960). 本邦暖海産緑藻類の生活史に関する研究 (10) チャシオグサの生活史について 植研 35, 1-11.
- 13) Sinha, J.P. (1958). Chromosome numbers and life-cycles in members of *Cladophorales*. *British. Phycol. Bull.* 6, 24-27.

- 14) Sinha, J.P. (1963). Cytotaxonomical studies on *Cladophora flexuosa* (Griff.) Harv., a marine sp. *Cytologia* **28**, 1-11.
- 15) Sinha, J.P. (1965). Cytotaxonomical studies on *Cladophora hutchinsiae* Harv. and *C. refracta* Aresch., two marine spp. *Ibid.* **30**, 375-384.
- 16) Sinha, J.P. (1967). Cytotaxonomical studies on *Cladophora glomerata*, four freshwater forms. *Cytologia* **32**, 507-518.
- 17) Sakai, Y. (1964). The species of *Cladophora* from Japan and its vicinity. *Sci. Pap. Inst. Alg. Res., Fac. Sci. Hokkaido Univ.* **5**, 1-104.
- 18) 越坂雅樹 (1973). シオグサ属植物数種についての細胞学的観察 藻類 **21**, 49-52.
- 19) Mason, C.P. (1965). The ecology of *Cladophora* in farm ponds. *Ecology* **46**, 421-429.
- 20) Bellis, V.J. and McLarty, D.A. (1967). Ecology of *Cladophora glomerata* (L.) Kütz. in southern Ontario. *J. Phycol.* **3**, 57-63.
- 21) Bellis, V.P. (1968). Unialgal cultures of *Cladophora glomerata* (L.) Kütz. 1. Response to temperature. *J. Phycol.* **4**, 19-23.
- 22) Kylin, H. (1938). Beziehungen zwischen Generationswechsel und Phylogenie. *Arch. Protistenkde.* **90**, 432-447.