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. 2

青森県水産増殖センター研究報告

第 2 号

第二号

昭和五十八年十二月

青森県水産試験場
昭和
60. 1. 18
収受

1983

青森県水産増殖センター

目　　次

平野　忠：陸奥湾における二枚貝とヒトデの付着の周年変化…… 1

能登谷正浩：緑藻 *Ulvella lens* CROUAN frat.
アワビモ（新称）について…… 9

能登谷正浩：青森県産ヨツガサネの生活史…… 13

青森県水産増殖センター研究報告　第2号　昭和58年
Sci, Rep. Aquaculture Cen., Aomori Pref. 2 : 1 － 8. 1983.

陸奥湾における二枚貝とヒトデの付着の周年変化

平野　忠

Seasonal variation of settlement of bivalves and starfish in Mutsu Bay

Tadashi HIRANO

Seasonal variation of settlement of bivalves and starfish were surveyed at Aomori and Noheji in Mutsu Bay from April 1982 to July 1983. Net collectors were exposed to the layers of 10 and 20 meters in depth every 2 or 4 weeks. Fauna of animals could be divided into two groups, namely Winter－spring type and Summer－autumn one according to their settling season. The individual number of former was generally more than that of latter. Bivalves of Winter－spring type were numerous at Noheji compared with Aomori, and those of Summer－autumn one were contrary. It was considered that this phenomena was mainly due to the difference of water temperature in each station. Settlement of *Mytilus edulis galloprovincialis* were numerous in shallow layer, so it will be effective for the prevention from them to transfer the culturing materials to the deep layer over 20 meters during abundant settling season from April to June.

陸奥湾内で垂下養殖されているホタテガイ *Patinopecten yessoensis* (JAY) の貝殻や養殖籠には貝類、フジツボ類，ホヤ類などの付着生物がみられる（青森県 1976，土屋 1978)。これらの付着生物は，ホタテガイの成長を阻害することが知られている（平野他 1982，1983a)。付着生物の周年変化については，MIYAZAKI (1938) が金沢湾で，谷田・佐藤 (1953) が松島湾・女川湾で，梶原 (1961) が佐世保湾で，山村他 (1969) が英虞湾で，それぞれ報告しているが，陸奥湾では田村 (1933)，豊島 (1975) による簡単な報告があるに過ぎない。

著者は付着生物防除のための基礎的知見を得るため，数種の貝類とヒトデの付着の周年変化について調査を行ったので報告する。

標本の採集に多大な御協力をいただいた，青森県水産増殖センター尾坂康氏，高林信雄氏に厚く御礼申し上げる。

I　材料及び方法

Fig. 1 に示した青森市地先の水深36 m，野辺地町地先の水深35 mの2点において，1982年4月（野辺地は5月）から1983年7月まで調査した。

付着基質として，ホタテガイの採苗器，即ち，合成樹脂製鮭鱒流し網のうえを更に細い網目の袋で被ったものを用い，延縄式養殖施設にロープで垂下して一定期間浸漬した(Fig. 2)。垂下水深は，青森地先では10 mおよび20 m，野辺地地先では20 mとした。浸漬期間は原則として2又は4週間とし，順次新しいものと交換した。採苗器は，取り上げ後直ちに2％グルタール・アルデヒド海水によって固定し，各付着生物を観察計数した。また同時に，各層の水温と塩分を測定した。

II 結　　果

1．海　　況

水温と塩分の変化は Fig. 3 に示した。水温は，1982年4月始めには4～5℃だったが，8月末から9月始めにかけて青森で22℃台，野辺地で21℃台と最高となり，以後下降し，1983年3月始めに青森で6℃台，野辺地で4℃台となった。両年の春を比べると，1983年の方が全般的に高い傾向にあった。4月から3月までの1年間の平均水温は，青森の10mでは13.5℃，20mでは13.2℃，野辺地の20mでは12.1℃であり，野辺地の方が1℃以上低く，その差は12月から7月までが大きかった。

塩分は1983年4月の一時期30‰以下になったが，それ以外では32～34‰の範囲にあった。1982年7月までは前年からの低塩分に加えて，融雪水の影響で低く推移したが，8月から1983年3月まではほぼ34‰を維持し，その後下降したが，その程度は前年より小さかった。2地点の塩分を比べると，野辺地が青森より全般に低かった。

2．出現種と出現時期

青森と野辺地における主な付着生物10種の採苗器当りの個体数を Table 1 および Table 2 に，1982年7月から1年間の累積付着数を Table 3 に示した。1日当りの付着個体数は Fig. 4 に示したように，両地とも冬から春に多く，夏から秋に少なかった。また，1982年と1983年の春の同時期における付着個体数は1983年の方が多かった。各付着生物の周年変化を Fig. 5 に示したが，付着の盛期が冬－春型のものと，夏－秋型のものが認められた。

冬－春型の種は次の5種であった。ムラサキイガイ *Mytilus edulis galloprovincialis* LAMARCK は9月を除くほぼ周年にわたって付着がみられ，盛期は水温が8～15℃を示す4～6月であった。ホタテガイは，4～7月と比較的短期間みられ，盛期は水温が10～13℃の5月であった。エゾイシカゲガイ *Clinocardium californiense* (DESHAYES)は12～7月にみられ，盛期は水温7～12℃の4～5月であった。キヌマトイガイ *Hiatella orientalis* YOKOYAMA はエゾイシカゲガイと同時期の12～7月にみられ，盛期は水温5～10℃の2～4月であった。ヒトデ *Asterias amurensis* LÜTKEN は5～6月のうち水温11～12℃を示す1ヵ月前後の短期間にみられた。Table 3 の年間累計の編組比率はムラサキイガイ，ホタテガイ，キヌマトイガイが両地とも高く，この3種を合わせると青森で95%，野辺地で97%と大半を占めた。

夏－秋型の種は次の5種であった。アカガイ *Scapharca broughtonii* (SCHRENCK) は水温が20℃以上を示す8～10月の短期間にみられた。タマエガイ *Musculus (Modiolarca) cupreus* (GOULD) は7～1月と長期間みられ，盛期は水温12～13℃の10～11月であった。アカザラ *Chlamys farreri nipponensis* KURODA は水温が20℃前後の7～10月にみられた。ミノガイ科 Limidae の1種は8～12月にみられ，盛期は8月であった。介形類 Ostracoda の1種は厳密な意味では付着生物とはいえないが，個体数が比較的多いため計数に加えた。この種の付着はほぼ周年みられ，盛期は水温15～20℃の9～11月であった。これら夏－秋型の年間の編組比率は両地とも低かった。

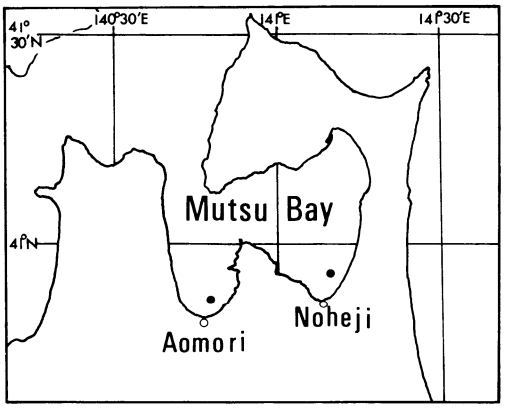


Fig. 1. Map showing sampling locations at Aomori and Noheji in Mutsu Bay.

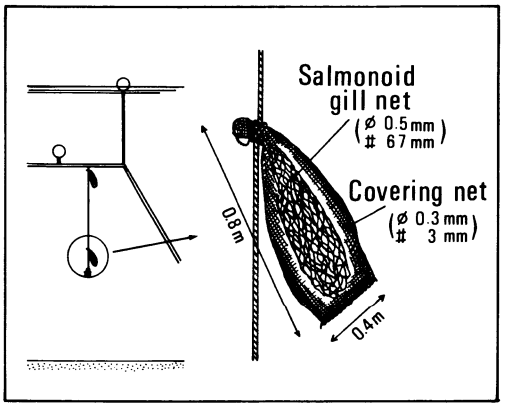


Fig. 2. Diagram showing collector and the method of exposing.

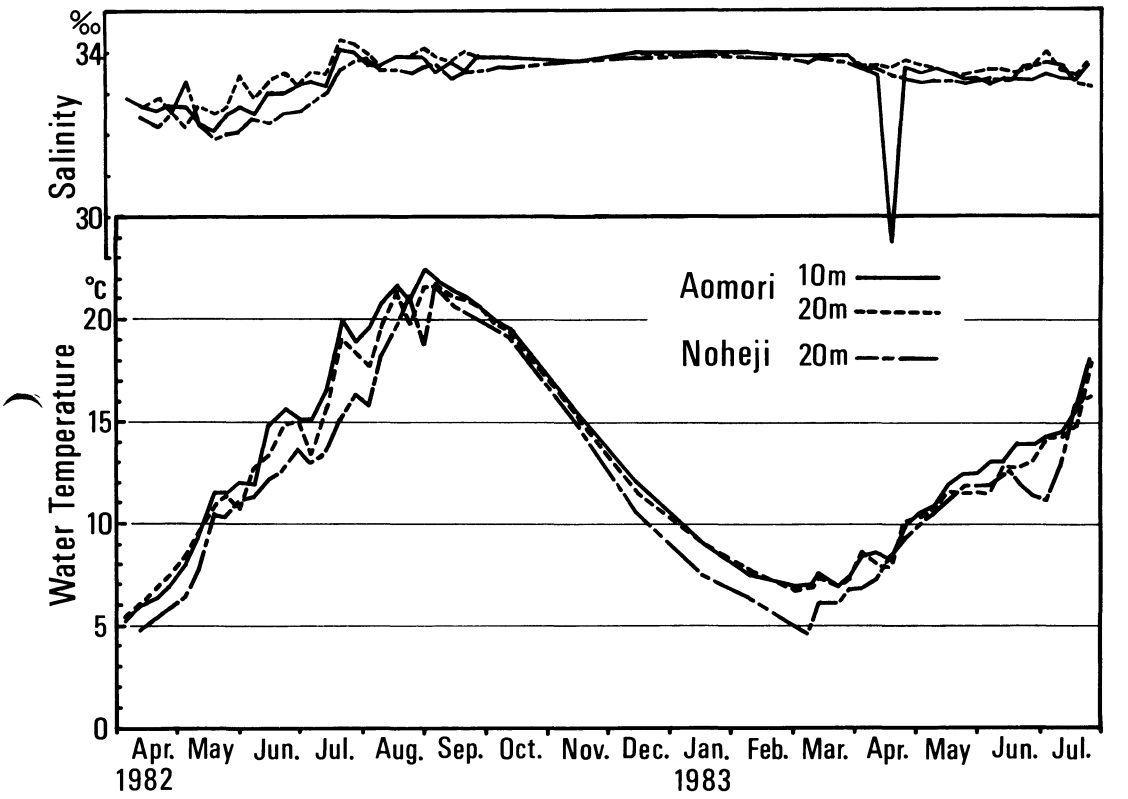


Fig. 3. Seasonal change of water temperature and Salinity at Aomori and Noheji.

III 考　　察

水温と塩分から青森と野辺地の両地を性格づけると，湾口部に近い青森は津軽暖流の影響により野辺地よりも水温，塩分ともやや高めで比較的外海性・暖海性の特徴を，湾奥部に位置する野辺地は内湾性・寒海性の特徴を示した。青森と野辺地の累積付着数の比（Table 3）によると，夏－秋型の貝が青森に多く，冬－春型の貝が野辺地に多く認められ，これは両地の水温条件の差によるものと推測される。

付着生物を防除するには，その付着盛期に付着の少ない層へ移動させることが効果的である。本研究で付着数の多かったのはムラサキイガイとキヌマトイガイであるが，キヌマトイガイはムラサキイガイに比べ小型である点，また一般に知られているように８～10月には落下する点でホタテガイ養殖に対する害は少ないため，ムラサキイガイを主体に防除すれば付着生物全体の重量を大幅に減らすことができる。ムラサキイガイの産卵期や付着期についてのこれまでの報告（Miyazaki 1938，谷田・佐藤 1953，杉浦 1959，梶原 1961，Hirai 1963，安田 1967，山村他 1969，山村 1971，豊島 1975，梶原・浦・伊藤 1978，Kajihara and Oka 1980，劉・梶原 1983，田中 1983，平野他 1983b ）を総合すると，付着盛期は３～６月とみられ，本調査地における４～６月と一致した。また付着層については，山村（1971），青森県（1976），平野他（1982），田中（1983）の結果と，本調査における青森の水深10ｍと20ｍの結果から，表層ほど付着量が多い傾向があり，水深20ｍでは少ないことが判った。したがって，ムラサキイガイの付着防除のためには付着盛期である４～６月の期間，水深20ｍ以深に養殖施設を沈めることが有効である。

Table 1. Number of individuals on one collector during each period at Aomori.

Depth		Exposed duration	Days	*Scapharca broughtonii*	*Mytilus edulis galloprovincialis*	*Musculus cupreus*	*Chlamys farreri*	*Patinopecten yessoensis*	Limidae	*Clinocardium californiense*	*Hiatella orientalis*	Ostracoda	*Asterias amurensis*	Total
10 m	1982	Apr. 12 ~ Apr. 26	14		56			20		24	280			380
		Apr. 26 ~ May 10	14		272			16			112			400
		May 10~ May 24	14		156			44		9	30			239
		May 24~ Jun. 7	14		439			645		4	3		2	1,093
		Jun. 7 ~ Jun. 21	14		280			144		2	7			433
		Jun. 21 ~ Jul. 5	14		59			252			3			314
		Jul. 5 ~ Jul. 19	14		114			23						137
		Jul. 19 ~ Aug. 2	14		6	2	3							11
		Aug. 2 ~ Aug. 16	14	1	4	8	50		16			14		93
		Aug. 16 ~ Aug. 30	14	3	1	3	21		20			17		65
		Aug. 30 ~ Sep. 13	14	1		6	10		11			20		48
		Sep. 13 ~ Sep. 27	14			4	1		3			23		31
		Sep. 27 ~ Oct. 12	15	1	20	24	8		3			14		70
		Sep. 13 ~ Oct. 12	(29)	(1)		(1)	(15)		(16)			(7)		(40)
		Oct. 12 ~ Nov. 15	34	2	198	186			5			60		451
		Nov. 15~ Dec. 14	29		355	5			1			18		379
	1983	Dec. 14 ~ Jan. 16	33		43	3				2	14	22		84
		Jan. 16 ~ Feb. 9	24		256						1,180			1,436
		Feb. 9 ~ Mar. 28	47		576					8	3,312			3,896
		Mar. 28~ Apr. 18	21		1,376			320		4	531	6		2,237
		Apr. 18 ~ May 2	14		1,999			300		8	135			2,442
		May 2 ~ May 16	14		1,130			287		6	2	1		1,426
		May 16~ May 30	14		406			261		12	15		1	695
		May 30~ Jun. 13	14		1,308			508		14	16			1,846
		Jun. 13 ~ Jul. 13	30		4,344			325			49			4,718
20 m	1982	Apr. 12 ~ Apr. 26	14		10					104	511			625
		Apr. 26 ~ May 10	14		16			16		208	248			488
		May 10~ May 24	14		74			141		21	22			258
		May 24~ Jun. 7	14		196			674		52	29		2	953
		Jun. 7 ~ Jun. 21	14		107			191		1	3		1	302
		Jun. 21 ~ Jul. 5	14		99			355			14			468
		Jul. 5 ~ Jul. 19	14		32			37						69
		Jul. 19 ~ Aug. 2	14		4	7	1	1						13
		Aug. 2 ~ Aug. 16	14		6	15	6		33			7		67
		Aug. 16 ~ Aug. 30	14			11	5		26			13		55
		Aug. 30 ~ Sep. 13	14	2		22	2		13			24		63
		Sep. 13 ~ Sep. 27	14			6						19		25
		Sep. 27 ~ Oct. 14	17				5		2			11		19
		Sep. 13 ~ Oct. 14	(31)	(3)		(6)	(3)					(72)		(84)
		Oct. 14 ~ Nov. 15	32		56	176			2			96		330
		Nov. 15~ Dec. 14	29		75	2						10		87
	1983	Dec. 14 ~ Jan. 16	33		21	3					8	8		40
		Jan. 16 ~ Feb. 9	24		16						576			592
		Feb. 9 ~ Mar. 28	47		22						2,740			2,961
		Man. 28~ Apr. 18	21		79			192		137	510			918
		Apr. 18 ~ May 2	14		758			1,720		27	123			2,628
		May 2 ~ May 16	14		718			609		8	45			1,380
		May 16~ May 30	14		195			283		41	42	6	27	594
		May 30~ Jun. 13	14		469			273		74	42			858
		Jun. 13 ~ Jul. 13	30		1,757			227		2	171			2,157

Table 2. Number of individuals on one collector during each period at Noheji.

Depth		Exposed duration	Days	*Scapharca broughtonii*	*Mytilus edulis galloprovincialis*	*Musculus cupreus*	*Chlamys farreri*	*Patinopecten yessoensis*	Limidae	*Clinocardium californiense*	*Hiatella orientalis*	Ostracoda	*Asterias amurensis*	Total
20 m	1982	May 4 ~ May 10	6		68			24		76	1,720			1,888
		May 10~ May 24	14		218			940		388	4,291			5,837
		May 24~ Jun. 7	14		67			651		88	192		6.7	1,005
		Jun. 7 ~ Jun. 21	14		100			167		13	17			297
		Jun. 21 ~ Jul. 5	14		297			421		1	61			781
		Jul. 5 ~ Jul. 19	14		307			89			16			412
		Jul. 19 ~ Aug. 2	14		48	1	1				3			53
		Aug. 2 ~ Aug. 16	14		15	1	11		1			6		34
		Aug. 16~ Aug. 30	14	1	27	9	16		12			36		101
		Aug. 30~ Sep. 13	14			9	1		1			23		34
		Sep. 13 ~ Sep. 27	14			4						76		80
		Oct. 6 ~ Oct. 12	6									13		13
		Sep. 13 ~ Oct. 12	(29)		(3)		(2)		(3)			(49)		(57)
		Oct. 12 ~ Nov. 15	34		96	104						56		256
		Nov. 15~ Dec. 14	29		60	14			4		55	107		781
	1983	Dec. 14 ~ Jan. 18	35		690	3				2	612	36		1,343
		Jan. 18 ~ Feb. 9	22		160						2,544	24		2,728
		Feb. 9 ~ Mar. 28	47		8,102						14,944			23,046
		Mar. 28~ Apr. 18	21		4,497			2,264		398	7,909	15		15,083
		Apr. 18 ~ May 3	15		8,323			14,896		1,044	3,992	8		28,263
		May 3 ~ May 19	16		2,791			6,168		420	247	24		9,650
		May 19~ May 30	11		450			1,045		82	91	12	12	1,692
		May 30~ Jun. 16	17		859			503		13	34			1,409
		Jun. 16 ~ Jul. 11	25		350			768		13	339			1,470

Table 3. Comparison of individual number settled on one collector from July 1982 to July 1983.

	Aomori				Noheji		Noheji / Aomori(ave.)
	10 m	20 m	average	%	20 m	%	
Scapharca	8	2	5.0	0.03	1	0.001	0.20
Mytilus	12,136	4,407	8,271.5	50.25	27,316	31.59	3.30
Musculus	241	242	241.5	1.47	145	0.17	0.60
Chlamys	93	19	56.0	0.34	29	0.03	0.52
Patinopecten	2,024	3,342	2,683.3	16.30	25,733	29.76	9.59
Limidae	59	76	67.5	0.41	18	0.02	0.27
Clinocardium	54	290	172.0	1.04	1,972	2.28	11.47
Hiatella	5,254	4,257	4,755.5	28.89	30,786	35.60	6.47
Ostracoda	195	194	194.5	1.18	456	0.53	2.34
Asterias	1	27	14.0	0.09	12	0.01	0.86
Total	20,065	12,856	16,460.5	100.00	86,468	99.99	5.25

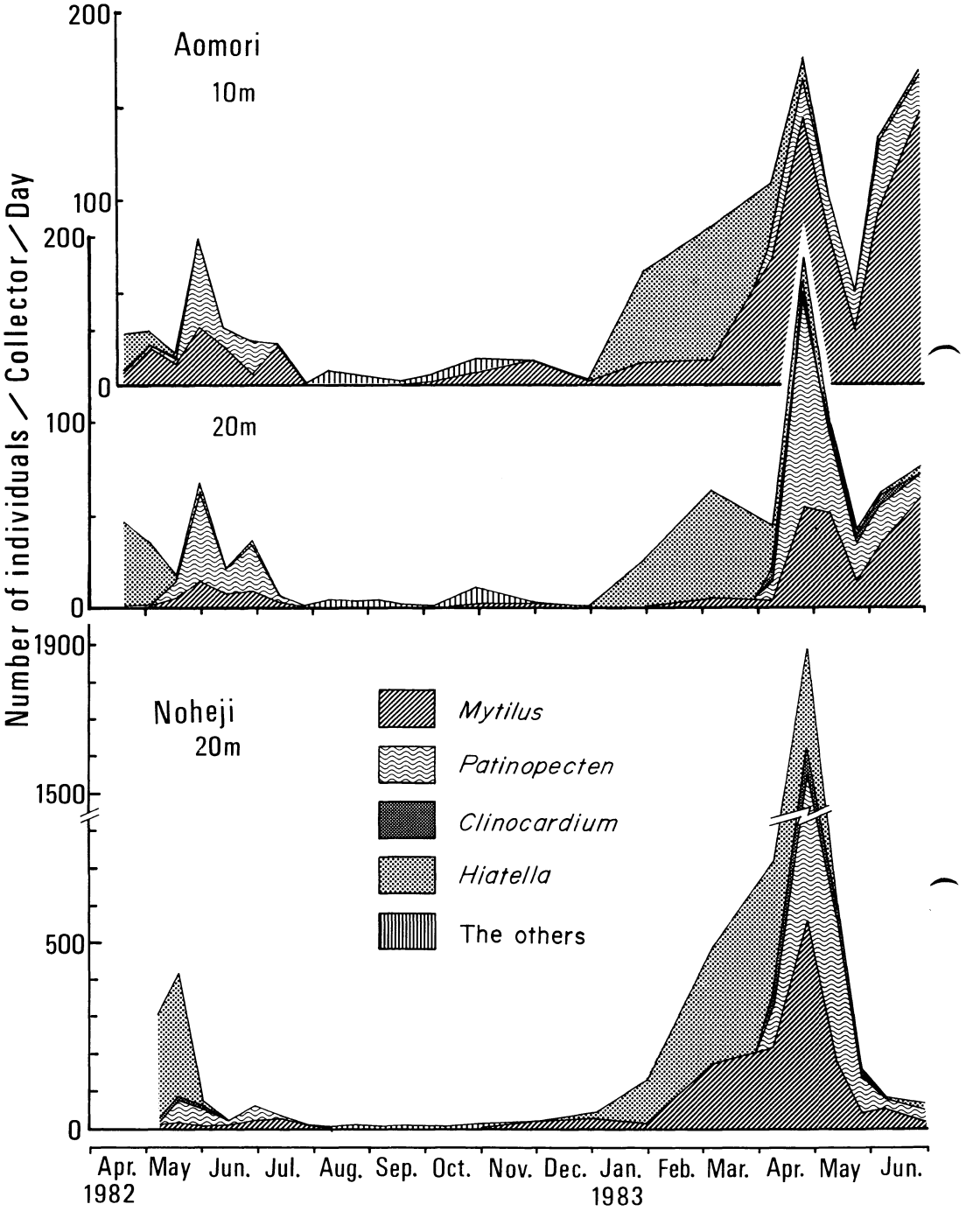


Fig. 4. Seasonal change in number of individuals at Aomori and Noheji.

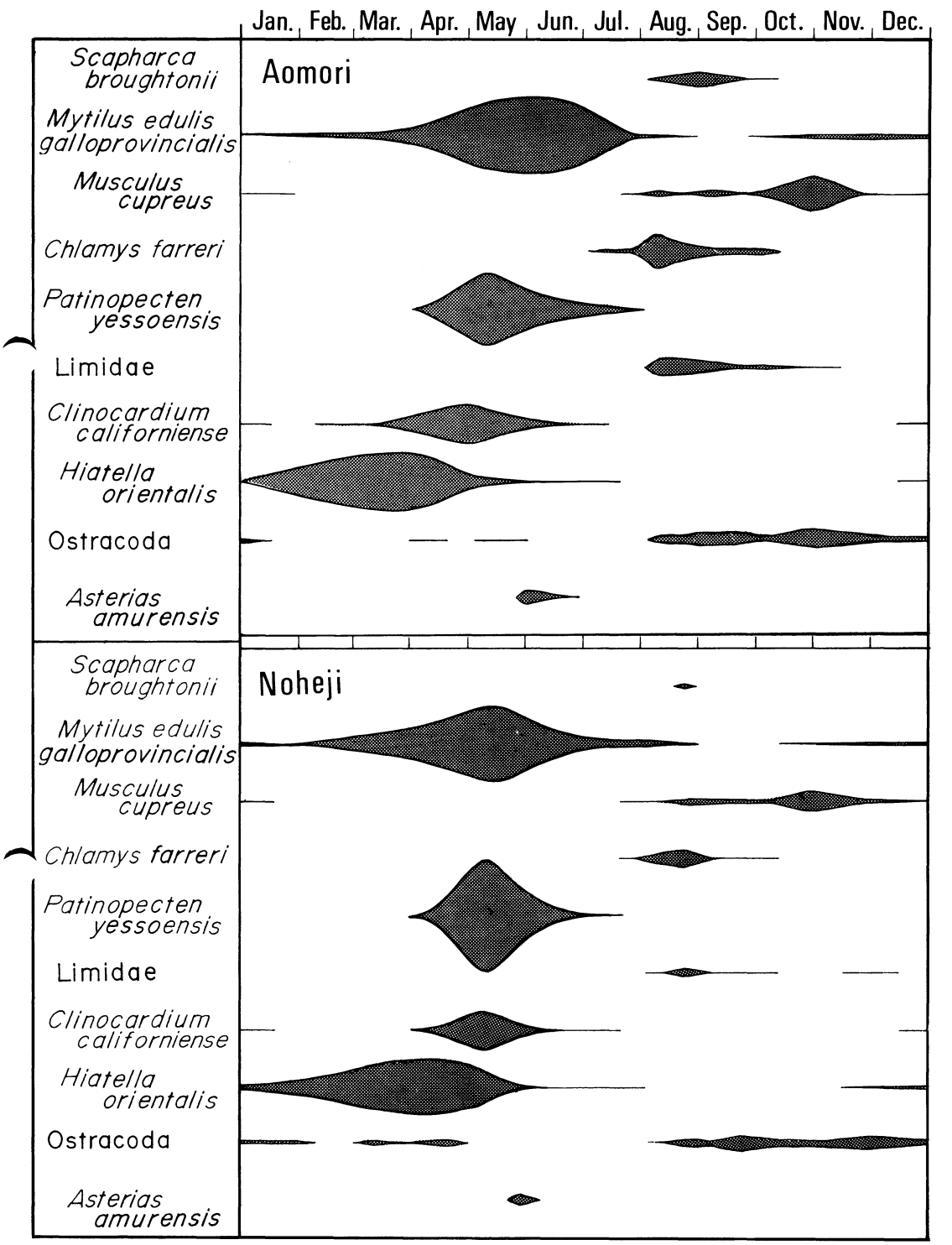


Fig. 5. Seasonal variation of each animal settled at Amomori and Noheji. Width signfys the relative amount of settlement.

要　約

陸奥湾内の青森と野辺地の2地先で，1982年7月から1983年7月まで，2～4週間ごとにホタテガイ採苗器を使用して付着生物を調査した。

1．主な出現種は10種あり，これらは付着盛期により冬－春型と夏－秋型に分けられた。前者は後者に比べ一般に付着個体数が多く，代表的付着性貝類であるムラサキイガイとキヌマトイガイ，二枚貝の害敵であるヒトデが含まれた。

2．寒海性の冬－春型の貝は湾奥部の野辺地に，暖海性の夏－秋型の貝は湾口部に近い青森に多く出現した。これは両地の水温の差によるものと推測された。

3．ムラサキイガイの付着は浅い層に多く，防除のためには付着盛期である4～6月の期間，養殖施設を水深20m以深に沈めることが有効な手段と考えられた。

引用文献

青森県　1976．ホタテガイ成長比較調査．昭50陸奥湾開発基本計画調査報告．73－81．

HIRAI, E. 1963. On the breeding seasons of invertebrates in the neighbourhood of the Marine Biological Station of Asamushi. Sci. Rep. Tôhoku Univ. Ser. IV (Biol.) **29**：369－375.

平野忠・他　1982．ホタテガイ耳吊り養殖実態調査．青水増事業概要　**10**：1－11．

平野忠・他　1983a．ホタテガイ垂下養殖実態調査II．青水増事業報告　**12**：89－99．

平野忠・他　1983b．昭56ホタテガイ天然採苗予報調査．青水増事業報告　**12**：67－76．

梶原武　1961．網の付着生物に関する研究－III．付着生物の季節変動．長崎大水研報　**11**：49－63．

梶原武・浦吉徳・伊藤信夫　1978．東京湾の潮間帯におけるムラサキイガイの付着，生長および死亡について．日水誌　**44** (9)：949－953．

KAJIHARA, T. and OKA, M. 1980. Seasonal occurence of marine mussel prantigrade in Tokyo Harbor. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. **46** (2)：145－148.

MIYAZAKI, I. 1938. On fouling organisms in the oyster farm. Bull. Jap. Soc. Fish. **6**(5)：223－232.

杉浦靖夫　1959．ムラサキイガイの生殖腺の周年変化と性現象について．日水誌　**25** (1)：1－6．

田村正　1933．青森湾に於ける着生生物の生態的研究（予報）．水産学雑誌　**36**：89－100．

田中俊輔　1983．ホタテガイの害敵防除試験－I（ムラサキイガイの付着時期）．青水増事業報告　**12**　127－128．

谷田専治・佐藤省吾　1953．垂下養殖カキの附着生物に関する研究－II．季節的変化．東北水研報告　**2**：56－66．

豊島岩一　1975．養殖ホタテガイの付着生物調査．第16回漁村青壮年婦人活動実績発表大会資料：52－55．

土屋城　1978．異常ホタテガイ発生機構の基礎的研究．昭52青森県受託研究成果報告．

山村豊・桑谷幸正・西飯保　1969．真珠養殖における付着生物の生態的研究－I．英虞湾の真珠養殖垂下層における付着生物相の季節変化について．真珠研報告．**14**：1836－1861．

山村豊　1971．同上－II．英虞湾多徳島地先の深度別付着生物相の季節的変化．真珠研報告　**16**：2038－2051．

安田徹　1967．福井県丹生浦湾における汚損生物－II　ムラサキイガイの産卵期について．水産養殖　**15** (3)：31－38．

劉明淑・梶原武　1983．ムラサキイガイの繁殖生態．付着生物研究　**4** (2)：11－21．

青森県水産増殖センター研究報告　第2号　昭和58年
Sci, Rep. Aquaculture Cen., Aomori Pref. 2 : 9 − 12. 1983.

緑藻 *Ulvella lens* CROUAN frat. アワビモ（新称）について

能登谷　正　浩

Note on *Ulvella lens* CROUAN frat. (Chlorophyta)

Masahiro NOTOYA

Ulvella lens CROUAN frat. is newly reported here from Taisei Abalon Culture Center, southwestern part of Hokkaido, Japan, on the basis of observation on both life cycle and mature condition. Zoospore was 4.5x 6 μm in size, globular, with four flagella and an eyespot ; showed clear positive phototaxis. No conjugation was observed. Zoospore germinated into round disc and matured when the alga became 170 − 400 μm in diameter. A chloroplast and a pyrenoid were observed in the cell. Floating adult in filamentous or multiseriate form was also observed. Alga formed hair cell three days after transplantation into plane seawater from enriched seawater condition. Culture was successful under any natural condition, however, experiment was tried in several condition since the alga is good food for larval abalon. 20 ℃ under 1000 − 8000 *lux* was clarified to be suitable, in which condition it matured within two weeks.

Ulvella lens は1859年 GROUAN 兄弟によって新属，新種として記載された。その後，多くの研究者によって調べられ，種々形質についての論議もなされてきたが，1962年 PARPENFUSS はこの種にかかわる歴史的経過について記述するとともに *Ulvella* 属については生活史や遊走子の鞭毛の数等についても詳しく調べる必要があることを指摘した。これを受けて最近，NIELSEN (1977) は *Ulvella lens* とこれに類似する *U. setchellii* の培養を実施し，生活史を確かめた結果，両種はともに鞭毛の数4本の遊走子をもつ，有性生殖のない生活史である，等が明らかになり，*Uvella* 属と *Psevdo-ulvella* 属には差のないことや *Ochlochaets lentiformis* は *U. lens* と同種であることなども知れた。

筆者はアワビの種苗生産施設におけるアワビ浮遊幼生付着板に生育する盤状の緑藻を培養し，生活史や生長および成熟におよぼす温度，照度の影響を明らかにするとともに種の査定を行なったところ，*Ulvella lens* と一致したので，ここに報告する。

I　材料と方法

材料は北海道大成町アワビ種苗センターでアワビの浮遊幼生付着板に生育していたものである。

本種を単藻培養するため，多量に生育していた付着板を約3㎝四方の大きさに切り，表面に付着していた本種以外の藻類や汚れ等をピンセット，ブラシ等でできる限り取り除いた後，培養液（GRUND 改変培地，MCLACHLAN 1973）に入れ，水温15℃，昭度2000 *lux*, 12時間ごとの明暗周期の条件下で約1週間培養した。遊走子を放出させる前日に培養液を交換し，翌日，照明開始後10分−30分の間に放出された遊走子をガラスピペットで吸い取り，スライドグラスに滴下した。

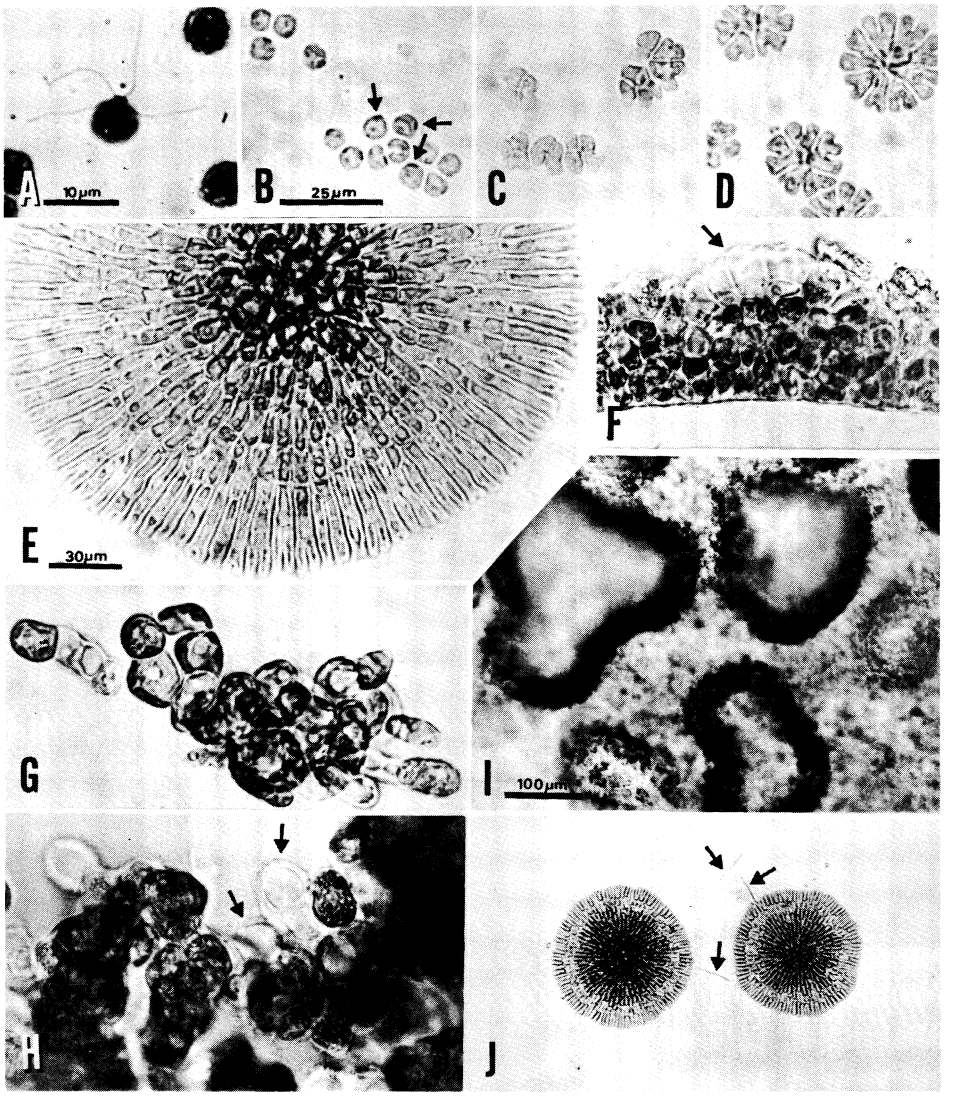


Fig. 1. Life cycle of *Ulvella lens* CROUAN frat.

A. Globular zoospore with four flagella. **B**. Settled zoospore on slide. **C**. One-day-old zoospore germling. **D**. Six-day-old germling. **E**. Surface of crustose alga in mature. **F**. Empty zoosporangia (arrow) shown in vertical section. **G**. Filamentous germling. **H**. Empty zoosporangia (arrow) on filamentous alga. **I**. Detached growing alga from substrata. **J**. Hair cell (arrow) appeared after change of culture medium. (Scale ; 25 μm in B for C-D and G-H ; 30 μm in E for F ; 100 μm in I for J)

数分後，遊走子がスライドグラスに付着するのを確め，滅菌海水で数回洗浄してから培養を開始した。

生活史の観察には水温15℃，照度2000 *lux* で行なったが，生長と成熟におよぼす温度と照度の影響を調べるためには，水温10℃，15℃，20℃，25℃，照度500 *lux*, 1000 *lux*, 2000 *lux*, 4000 *lux*, 8000 *lux* の各条件を組み合わせ，計20条件で培養した。

光周期は12時間ごとの明暗周期とし，培養液に

GRUND 改変培地を用いて3日目ごとに全量を交換した。

遊走子の観察にはホルマリン蒸気で固定し，カルボルフクシンで染色した。

II 結　果

1．生　活　史

遊走子は照明開始後20－30分後に最も活発に泳ぎだすのが観察された。遊走子は走光性を示し，容器の光方向の側面に集中して付着するのが観察された。卵形または一端の尖った球形を呈し，約6×4.5μmの大きさで1個の眼点と色素体をもち，先端部に長さ約14μmの鞭毛4本を有する（Fig. 1, A)。これら遊走子は数時間遊泳した後，基質面に付着して直径6μmのほぼ円円形を呈した（Fig. 1, B)。眼点は基質に付着した時も明瞭に認められ（Fig. 1, B 失印)，接合による2個の眼点を有する発芽体は認められなかった。付着した遊走子は培養2日後には不定形の盤状を示し，6細胞前後の発芽体となった（Fig. 1, C)。6日後，発芽体は10細胞前後にまで達し，擬柔組織の円盤状となった(Fig. 1, D)。培養14日目には円盤状発芽体の直径は約300μmとなり，周辺部の細胞は長さ12－26μm，幅3－4.5μmの細長い形であるが，中央部に近づくにつれて短かくなり，中央部の細胞は直径6－12μmのやや大形になる（Fig. 1, E)。翌日，この中央部の細胞から遊走子が放出されるのが認められ，垂直断面では遊走子放出後の空の細胞が認められた（Fig. 1, F)。

遊走子が基質面に付着することなく培養液の表面に浮いたまま発芽，生長した場合はそのような盤状体を形成することなく，糸状または塊状を呈した（Fig. 1, G)。この形態の藻体も成熟すると遊走子嚢を形成し，遊走子の放出が認められた（Fig. 1, H)。

スライドグラス上に多数個体を高密度で発生させた場合は発芽体の生長に伴って各々の藻が合体し，次第に基質から剝離して，ついにはフィルム状の遊離した藻体となって生長を続けた（Fig. 1, I)。

Grund 改培地中で2週間培養した発芽体を栄養塩無加の滅菌海水中に移し，3日間培養した結果，Fig. 1, J に示したように表層細胞から毛状細胞の発出が認められた。

2．生長と成熟におよぼす温度と照度の影響

Fig. 2 に遊走子発芽体が種々の温度と照度条件下で成熟体に至るまでの生長を示した。

10℃，15℃，20℃の各温度下で照度1000*lux*から8000*lux*までの条件ではそれぞれ似た生長の傾向を示したが，成熟に至るまでの期間は温度によって異った。すなわち，20℃で最も早くて2週間，15℃では3週間，10℃では4週間を要し，低温になるに従って遅れた。これに比べ500*lux*の場合は生長速度が遅れて成熟ま

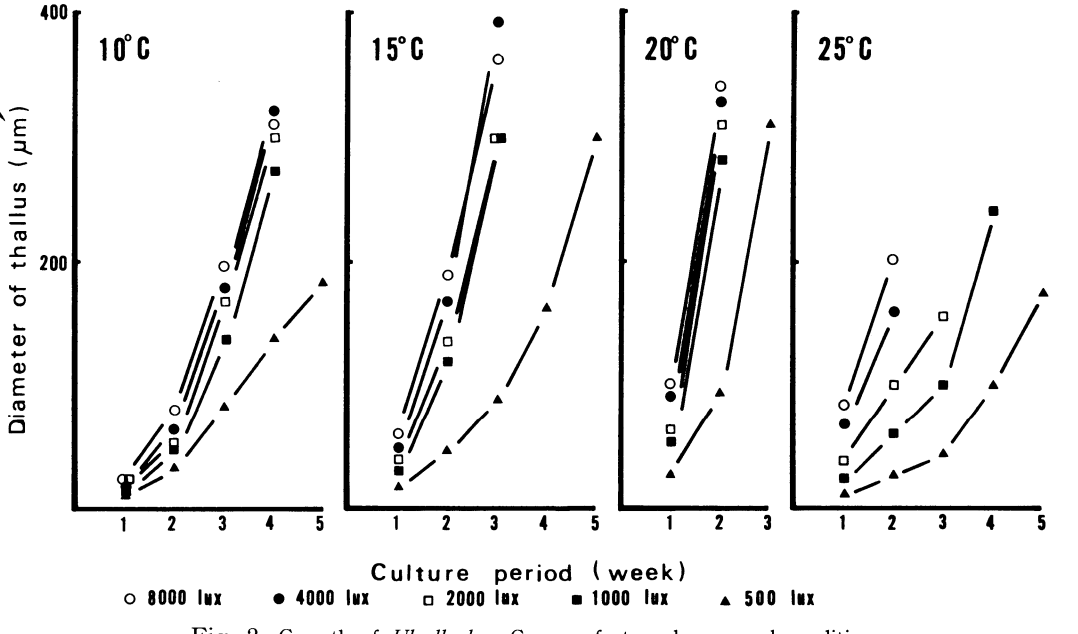


Fig. 2. Growth of *Ulvella lens* CROUAN frat. under several condition.

での期間も長くなり，20℃で3週間，10℃，15℃ではともに5週間を必要とした。

25℃の場合は各照度条件によって生長および成熟までの培養期間も異なり，4000 *lux*および8000 *lux*では2週間，2000 *lux*では3週間，1000 *lux*では4週間，500 *lux*では5週間と低照度下におけるほど成熟までの培養期間が長くなった。また，他の10℃から20℃までの温度条件下での藻体に比べ，25℃では小さな体で成熟に至る点も特徴的であった。

考　　察

本邦における *Ulvella* 属の生活史についての報告はこれまでに千原（1957）が伊豆下田産の種（*Pseudo-ulvella* sp. として）について詳細に観察，記載している。しかし，この種は形態や各部の細胞の大きさおよび発生様式は *Ulvella lens* とは異なっていた。

筆者の観察によると上述の様に，外部形態と細胞の大きさについて，この種は *Ulvella lens* とよく一致した。また，NIELSEN（1977）の報告した培養による生活史の観察結果ともよく一致したので，本種の天然および培養藻体を彼に送付し，査定を依頼したところ，その意見も同様であった。

本種の生長は速く，遊走子から成熟体に至るまでの期間は10℃から25℃の1000 *lux*から8000 *lux*では4週間以内であり，最も短かい条件は20℃の1000－8000 *lux*と25℃の4000 *lux*，8000 *lux*で2週間であった。このため，天然においては1年間に数多くの世代を繰り返しているものと推測される。

西川（1979）は本種を付着させたパンライト波板を用いてアワビ変態期幼生の付着効果を検討し，高率で採苗できることを報告した。そして，このことは実際のアワビ種苗生産現場において一部実用化されている。また，最近エゾバフンウニ浮遊幼生の沈着基質としても有効であることも確められ（川村ら　1983），今後の課題として効率的な大量培養および保存の方法について検討されつつある。以上の経過から本種の和名はアワビモが適当と思う。

本稿の校閲をいただいた北海道大学水産学部の斎藤譲博士に感謝の意を表する。また，本報告をまとめるにあたって，有益な御助言をいただいた北海道立網走水産試験場の西浜雄二博士，本材料の提供していただいた北海道大成町アワビ種苗センターの職員に深く感謝する。

引用文献

千原光雄　1957. 本邦暖海産緑藻類の生活史に関する研究(5). プシュウドウルベラの1種の生活史について. 植研　**32**(4)：101－109.

CROUAN, P. L. and CROUAN, H. M. 1859. Notice sur quelques espèces et genres nouveaux d'algues marines de la rabe Brest. Annls Sci. nat. Bot. sér. 4, **12**：288－292.

川村一広・西浜雄二・山下幸悦・沢崎達考・川真田憲治・小原昭雄　1983. エゾバフンウニ種苗大量生産技術開発試験. 北海道立栽培漁業総合センター事業報告書　71－103.

MCLACHLAN, J. 1973. Growth media－marine p. 25－51. *In* J. R. Stein (ed.) Handbook of Phycological methods. Cambrige Univ. Press. London.

NIELSEN, R. 1977. Culture studies on *Ulvella lens* and *Ulvella setchellii*. Br. phycol. J. **12**：1－5.

西川信良. 1979. 貝類種苗培養技術開発試験　1. エゾアワビ. 北海道立栽培漁業総合センター事業報告書　1－14.

PAPENFUSS, G. F. 1962. On the circumscription of the green algal genera *Ulvella* and *Pilinia* Phykos **1**：6－12.

青森県水産増殖センター研究報告　第2号　昭和58年
Sci, Rep. Aquaculture Cen., Aomori Pref. 2 : 13 － 19. 1983.

青森県産ヨツガサネの生活史

能登谷　正　浩

Culture study on *Platyhamnion yezoense* INAGAKI (Rhodophyta, Ceramiales) from Aomori Prefecture, Japan.

Masahiro NOTOYA

Platythamnin yezoense INAGAKI from six collecting sites in Aomori Prefecture, Japan was studied in culture. The species in this area basically showed *"Polysiphonia*-type" life history, however, exhibited mixed phase reproduction. All tetrasporophytes with sporangia also produced spermatangial clusters. All female gametophytes with carpogonial branch also formed spermatangial clusters and tetrasporangia. The spermatia from these thalli had no function of crossing. However, few tetraspore from the female gametophyte germinated and grew into the female. Hybridization was attempted between the thallus from six collecting sites, and all combinations were revealed to be positive.

Platythamnion yezoense INAGAKI ヨツガサネの生活史については1981年能登谷・籔が函館，立待岬産の藻体から果胞子と四分胞子を得て室内培養を行い，基本的にはイトグサ型 *"Polysiphonia*-type" を示すが，無性世代の四分胞子体上に四分胞子嚢と同時に精子器を，また有性世代の雌性体上に雌性器官と同時に精子器や四分胞子嚢を形成する個体の出現することを報告した。

青森県におけるヨツガサネは日本海，津軽海峡および太平洋の各沿岸に生育が認められる。筆者はこれら各沿岸の藻体の生活史および系統の異同を調べるため室内培養によって生活史を完結させるとともに，各沿岸からの藻体について交雑を行った。その結果，青森県産の材料は雄性体以外の全部が1個体上に種々の生殖器官を形成するので，それが稀に見られた函館産のものとは別系統である可能性も示唆されることや，雌性体や四分胞子体上の精子，あるいは雌性体上の四分胞子の性質に関する知見などが得られたので，ここに報告したい。

材料と方法

材料の *Platythamnion yezoense* INAGAKI ヨツガサネの採集地と採集時期，それと藻体の世代については Fig. 1 と Table 1 に記した。

得られた藻体のうち，奥戸と岩屋の個体は未熟であったので，15℃の4000 *lux* で2 ～ 4週間粗培養を行ったところ，奥戸産の体は雄性体と雌性体が成熟し，やがて嚢果も形成され，また，岩屋産の体には四分胞子嚢が形成された。それで他の地域からの藻体と同様に四分胞子や果胞子からの単藻培養を開始することができた。

果胞子と四分胞子の培養に際しては，先ず成熟した藻体を滅菌濾過海水中で数回洗浄した。ついで直径5 cmのシャーレに滅菌濾過海水を満たし，更に5 *ppm* 量の二酸化ゲルマニウムを加えた中に洗浄した藻体を入れ，数時間から一昼夜放置した。放出された胞子はミクロピペットで吸い取り，新たな滅菌濾過海水に入れ洗浄した。この藻作を数回繰り返して狭雑物を取り除いた後にスライドグラス上に胞子を付着させた。

果胞子は各スライドグラスに20 － 30個付着させ，

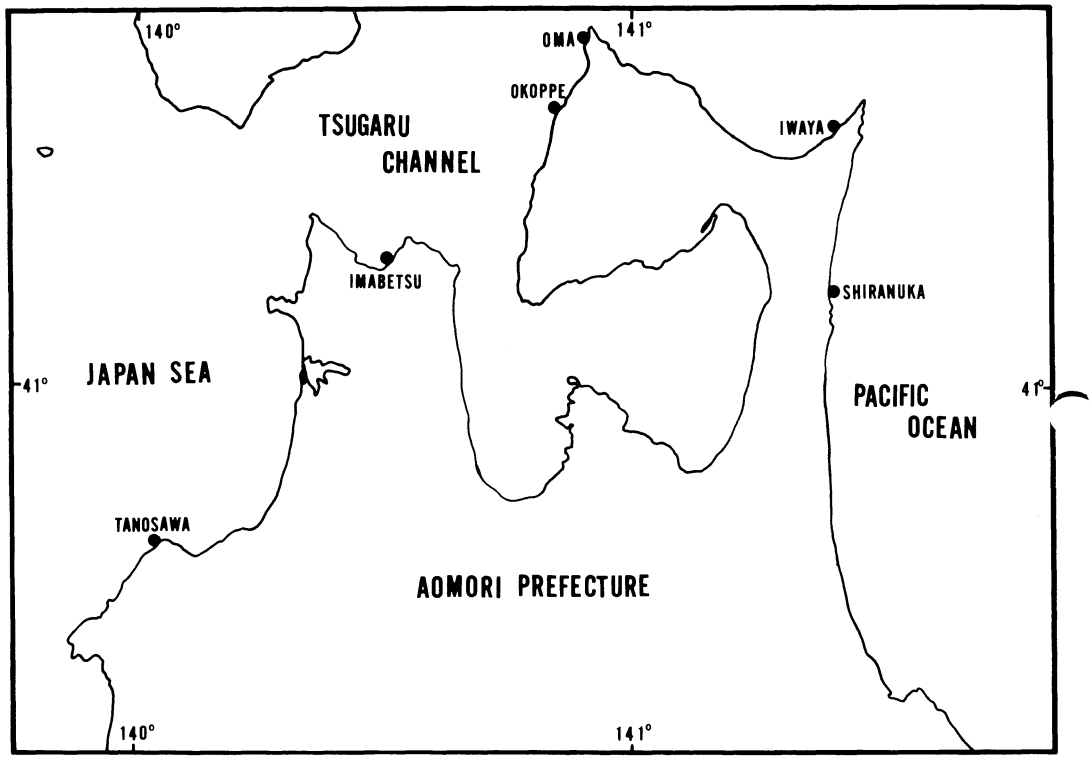


Fig. 1. A map showing six collecting sites of *Platythamnion yezoense* INAGAKI in Aomori Prefecture.

50mℓ容のガラス瓶に入れて培養した。

四分胞子も果胞子と同様に培養を開始したが，培養1週間後，未だ生殖器官の形成が認められる以前に1個体ずつ分離してそれぞれ50mℓ容のガラス瓶で培養を行い，必要に応じて雌雄配偶体を同一容器内で培養して交雑を行った。

交雑試験は雌雄を一対として50－100組を作り，2か月間培養した後，嚢果の形成の有無によって受精の成否を判別した。

培養温度は15℃，照度は2000－4000 *lux* で12時間

Table 1. Record of collecting of *Platythamnion yezoense* INAGAKI from six sites in Aomori Prefecture.

Locality	Coast	Date	Phase
Tanosawa	Japan Sea	Jul. 30, 1982	Carposporophyte
Imabetsu	Tsugaru Channel	Jun. 9, 1982	Carposporophyte
Okoppe	Tsugaru Channel	May 24, 1983	Steril → Male, Female
Oma	Tsugaru Channel	Sep. 20, 1982	Tetrasporophyte
Iwaya	Tsugaru Channel	Feb. 23, 1983	Steril → Tetrasporophyte
Shiranuka	Pacific Ocean	Jun. 24, 1982	Carposporophyte

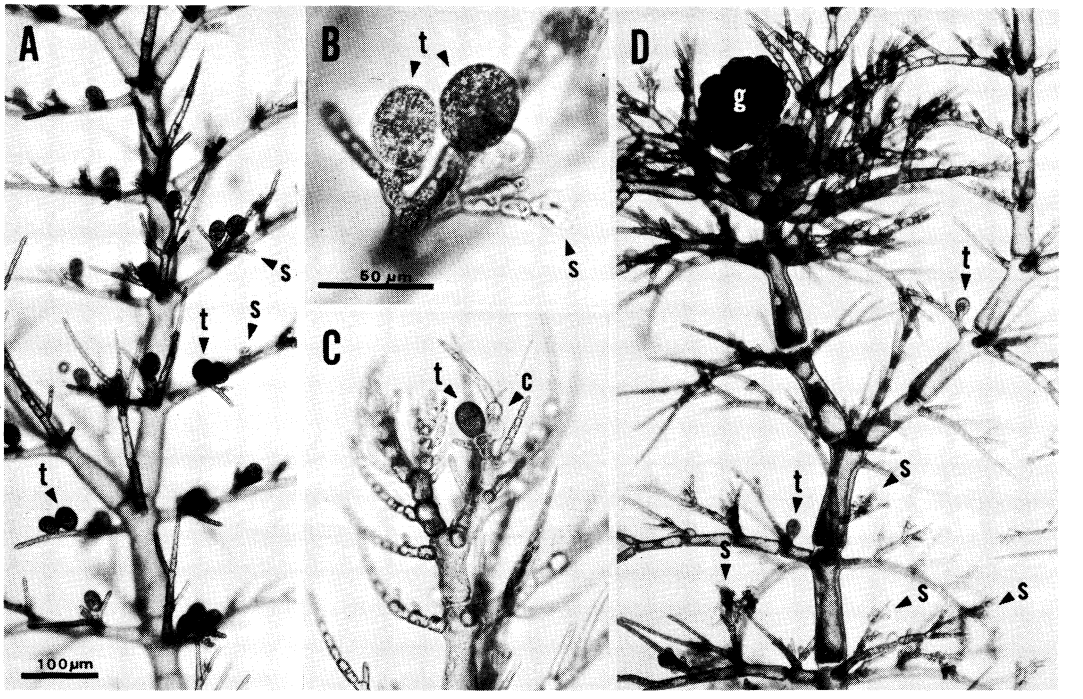


Fig. 2. *Platythamnion yezoense* INAGAKI from Imabestu. A & B. Tetrasporophyte with sporangia (t) and spermatangial clusters (s). C & D. Female thallus with carpogonial branch (c) or gonimoblast (g) forms both tetrasporangia (t) and spermatangial clusters (s). (Scale ; 100 μm in A for C−D.)

ごとの明暗周期とし，培養液には GRUND 改変培地 (MCLACHLAN 1972) を用いて 1 週間ごとに全量を換水した。

結　果

1．世代と生殖器官

今別産藻体の培養結果，果胞子は発芽後 5 週間で成熟して四分胞子嚢を形成した。また，これらの発芽体すべてには精子器の形成も認められた（Fig. 2, A & B)。一般に精子器は初め藻体下部の枝上に形成され，生長すると共に上部の枝や四分胞子嚢の形成されている同じ枝にも認められるようになった（Fig. 2, B)。1 藻体上に形成される精子器の数量は個々の藻体によって異なり，極く少数形成されるものから四分胞子嚢より多く形成されるものまで認められた。しかし，精子器だけを形成した藻体はなく，必ず四分胞子嚢の形成を伴っていた。

この四分胞子体から得られた胞子を 1 個体ずつ分離して培養したところ，いずれも 3 − 4 週間の培養によって雌性体か雄性体の判別ができるようになった。即ち，雌性体では藻体の先端付近にプロカルプの形成が認められ，雄性体では枝上に精子器が形成された。その後更に 3 − 4 週間培養を継続した結果，雌性体では無限生長枝の先端（Fig. 2, C）や有限生長枝上に四分胞子嚢が形成され，同時に精子器も認められた。また，雌性体と雄性体を同一容器内で培養した雌性体には嚢果が形成され，同時に四分胞子嚢や精子器も認められた（Fig. 2, D)。この嚢果から得られた果胞子は上述の様に四分胞子嚢の他に精子器も形成する藻体に育った。

雄性体は十数週間継続して培養を行ったが，精子器以外の生殖器官の形成は認められなかった。

雌性体上に形成された四分胞子嚢から得られた胞子の多くは発芽せずに枯死したが，発芽して生長した体は成熟するとすべて雌性体となり，同時に四分胞子嚢や精子器も形成した。

白糠，田野沢，大間，岩屋，奥戸の各地から得た藻

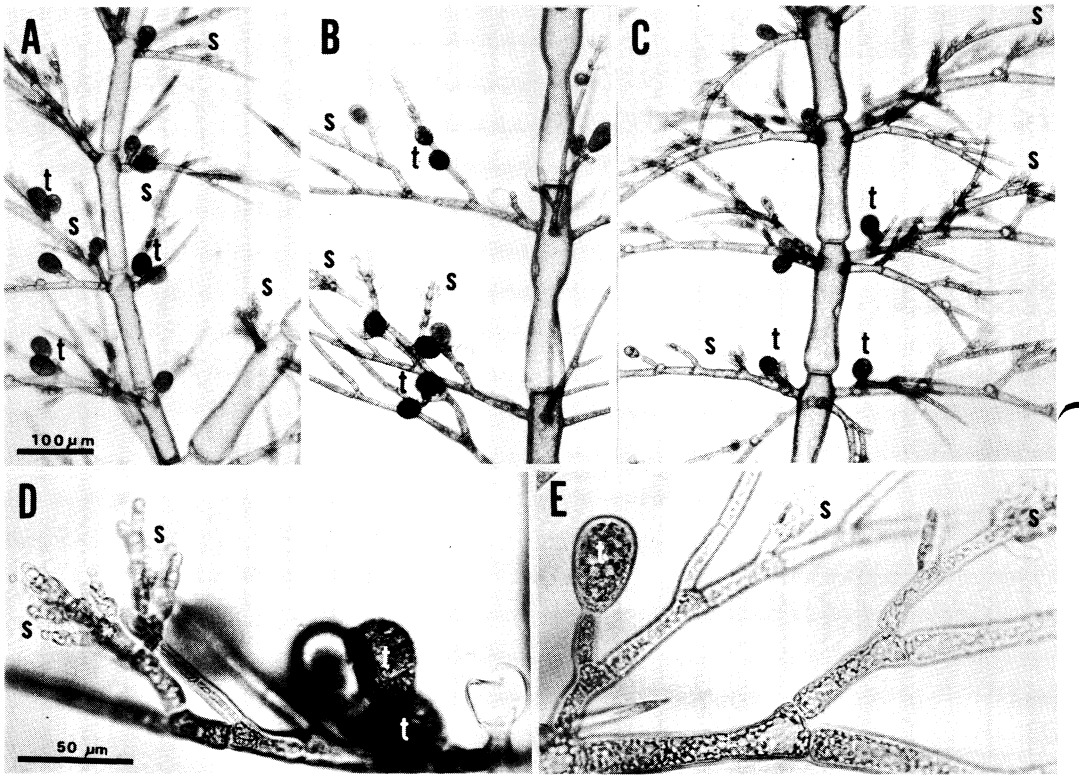


Fig. 3. A Part of the tetrasporophyte bearing sporangia (t) and spermatangial clusters (s), isolated from various collecting sites in Aomori Prefecture. A. Shiranuka, B. Tanosawa, C. Oma, D. Iwaya, E. Okoppe. (Scale ; 100 μm in A for B−C ; 50 μm in D for E.)

Table 2. The results of the cross−experiment between the female and the spermtia formed on various thallus. + : positive, − : negative.

Female	Male	Result		
		Tanosawa	Imabetsu	Shiranuka
1. ♂⊕／♀	self fertilization	−	−	−
2. ♂⊕／♀	X ♂⊕／♀	−	−	−
3. ♂⊕／♀	X ♂	+	+	+
4. ♂⊕／♀	X ♂／⊕	−	−	−

体についても今別産の藻体と同様に培養した結果，各世代とそれに形成される生殖器官は今別産の藻体と基本的に一致し，四分胞子体世代には四分胞子嚢と精子器を（Fig. 3），雌性配偶体上には雌性器官，四分胞子嚢および精子器が形成され（Fig. 4），更に雄性配偶体では精子器のみが形成された。

2．交　雑

今別，白糠，田野沢，大間，岩屋，奥戸の各地の藻体の雌性配偶体と雄性配偶をそれぞれを交雑した結果，

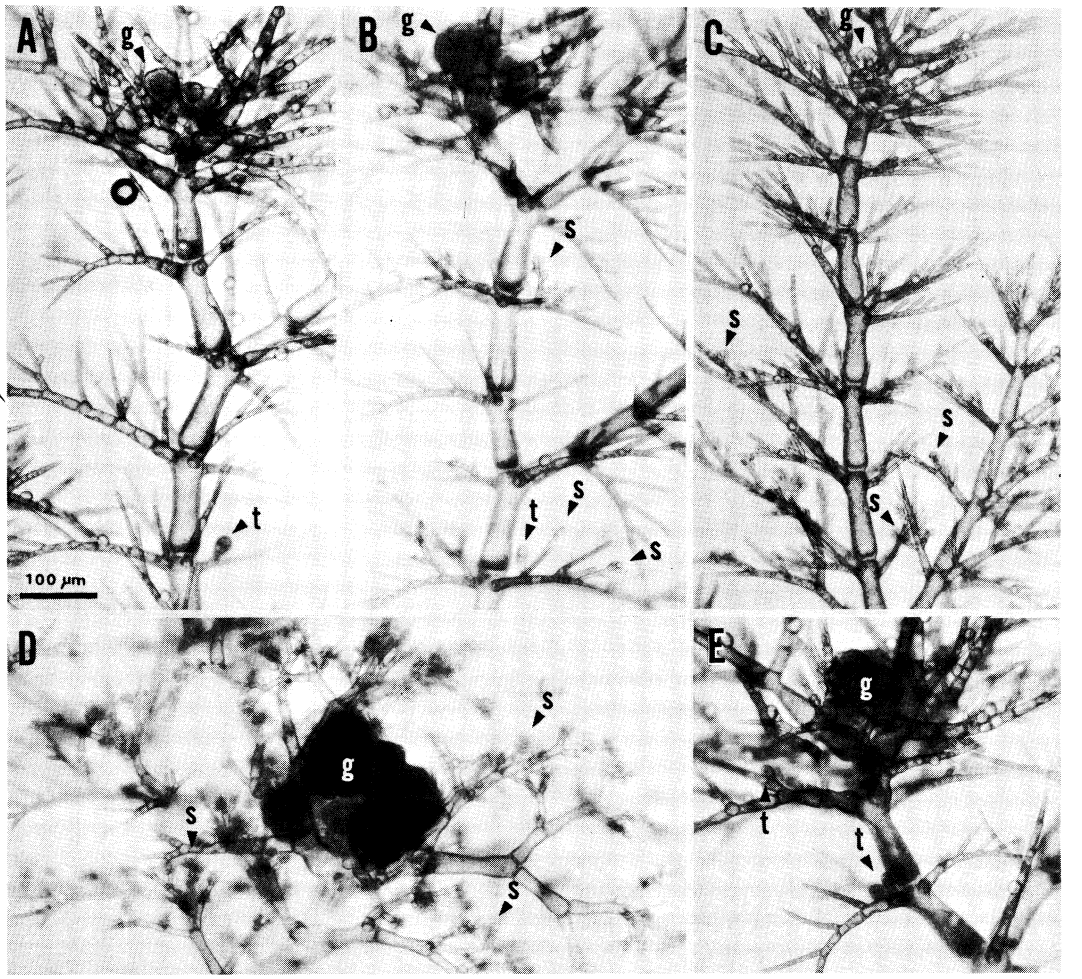


Fig. 4. A part of mature female gametophyte bearing gonimoblast (g) also forms tetrasporangia (t) or spermatangial clusters (s), isolated from various collecting sites in Aomori Prefecture. A. Shiranuka, B. Tanosawa, C. Oma, D. Iwaya, E. Okoppe. (Scale ; 100 μm in A for B–E)

すべての組み合せに嚢果の形成が認められた。

雄性体，雌性体および四分胞子体上のそれぞれに形成された精子の機能を調べるため，今別，白糠，田野沢の藻体を用いて Table 2. に示したようにそれぞれ4つの組合せによる交雑実験を試みた。即ち，雌性体上に形成された精子による自家受精による交雑，雌性体と他の雌性体上に形成された精子による交雑，雌性体と雄性体上の精子による交雑，雌性体と四分胞子体上に形成された精子による交雑である。その結果，いずれの地域からの藻体ともに雌性体と雄性体の組合せのみで嚢果の形成が認められた（Table 2.）。

考　察

Platythamnion ヨツガサネ属や近縁の *Antithamnion* フタツガサネ属において同一藻体上に異なる複数の生殖器官を形成する現象はこれまでいくつかの報告がある（Hauck 1879 ; Olliver 1929 ; Feldmann－Mazoyr 1940 ; Feldmann 1942 ; Drew 1955 ; Sundene 1965 ; West & Norris 1966 ; L'Hardy－Halos 1968 ; Rueness & Rueness 1973 ; Itono 1977 ; Lee & West 1980 ; 能登谷・籔 1981 ; 能登谷 1981, 1982)。青森県沿岸3海域6地点から得られたヨツガサネの生活史

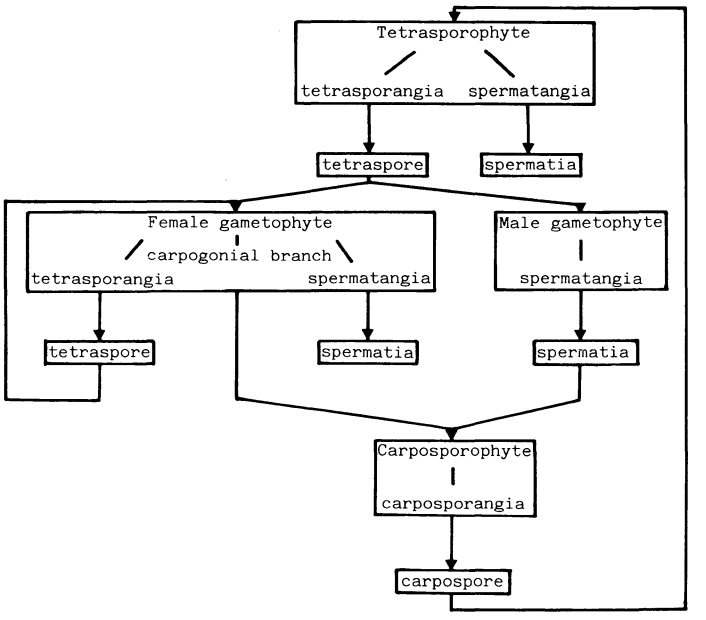


Fig. 5. Life cycle in culture of *Platythamnion yezoense* INAGAKI collected from Aomori Prefecture.

は上述のようにいずれも同一の生活史型および生殖器官の形成が見られた（Fig. 5）。これは基本的にはイトグサ型であるが四分胞子体および雌性体においてそれぞれ四分胞子と精子器，雌性器官と精子器と四分胞子嚢を同時に形成した。このような例については函館産の藻体で極く少数個体（約2％）出現したことが報告されている（能登谷・籔 1981）が，青森県沿岸の藻体では雄性体以外のすべての藻体に認められることから函館産の藻体とは異った個体群と考えて良いのではなかろうか。

四分胞子体や雌性体上に形成される精子は雌性体との交雑実験の結果から，その機能を持たないものと推測されるが，雌性体上の四分胞子の場合は発芽率は低いものの，発芽して成熟に到った藻体はすべて雌性体になったことから，減数分裂を伴わずに胞子の形成が行われるものと考えられる。今後これらの生殖器官については染色体の検討をはじめとする細胞学的観察が必要である。

本稿の校閲をいただいた北海道大学水産学部の斎藤譲博士に感謝の意を表する。

引用文献

DREW, K. 1955. Sequense of sexual and asexual phase in *Antithamnion spirographidis* SCHIFFNER. Nature **175**: 813－814.

FELDMANN, J. 1942. Les algues marines de la côte des Albères. 4. Rhodophycées (fin). Trav. algol. **1**: 29－113.

FELDMANN, J. － MAZOYER, G. 1940. Resherches sur les Céramiacées de la Méditerranée Occidentals. Imperimerie Minerva, Algers.

HAUCK, F. 1878. Beitrage zur Kenntniss der adriatischen Algen. Ost. Bot. Z. **28**: 185－188.

ITONO, H. 1977. Studies on the Ceramiaceous algae (Rhodophyta) from southern parts of Japan. Bibl. Phyc. **35**: 1－499.

LEE, I. K. and WEST, J. A. 1980. *Antithamnion nipponicum* YAMADA et INAGAKI (Rhodophyta, Ceramiales) in culture. Jap. J. Phycol. **28**: 19－27.

L'HARDY－HALOS M.－Th. 1968. Les Ceramiaceae (Rhodophyceae, Florideae) des côtes de Bretagne.

1. Le genre *Antithamnion* NAGELI. Rev. Algol. **9**: 152−183.

McLACHLAN, J. 1973. Growth media − marine. p. 25−57. *In* J. R. STEIN (ed.) Handbook of Phycological Methods. Cambrige University Press, New York.

能登谷正浩・籔熙 1981. 紅藻ヨツガサネの培養. 藻類 **29**: 39−46.

能登谷正浩 1981. 教材生物としての海藻, 紅藻, フタツガサネ. 教材生物ニュース. **73**: 180−183.

能登谷正浩 1982. キヌイトフタツガサネの培養. 青森県水産増殖センター研究報告. **1**: 17−20.

OLLIVIER, G. 1929. Etude de la flore marine de la cote d'Azur. Ann. Inst. Oceanogr. Monaco, N. S. **7**: 53−173.

RUENESS, J. and RUENESS, M. 1973. Life history and nuclea phases of *Antithamnion tenuissimum* with special reference to plants bearing tetrasporangia and spermatangia. Norw. J. Bot. **20**: 205−210.

SUNDENE, O. 1964. *Antithamnion tenuissimum* (HAUCK) SCHIFFNER in culture. Nytt Mag. Bot. **12**: 5−10.

WEST, J. A. and NORRIS, R. E. 1966. Unusual phenomena in the life histories of Florideae in culture. J. Phycol. **2**: 54−57.

印刷発行　1983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. 2 1983.

CONTENTS

HIRANO, T. : Seasonal variation of settlement of bivalves and starfish in Mutsu Bay ····· 1

NOTOYA, M. : Note on *Ulvella lens* CROUAN frat. (Chlorophyta) ····· 9

NOTOYA, M. : Culture study on *Platyhamnion yezoense* INAGAKI (Rhodophyta, Ceramiales) from Aomori Prefecture, Japan. ····· 13

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