

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ます。

I 材料及び方法

Fig. 1 に示した青森市地先の水深36m、野辺地町地先の水深35m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10mおよび20m、野辺地地先では20m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的に低かった。

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。

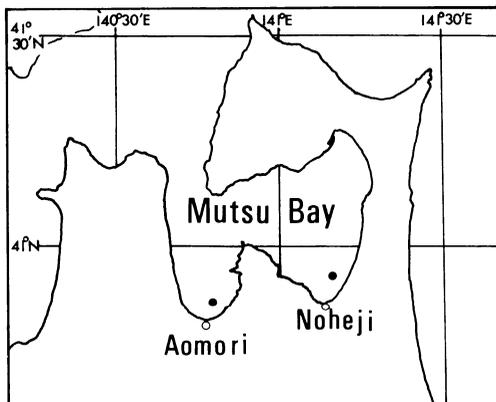


Fig. 1. Map showing sampling locations at Aomori and Noheji in Mutsu Bay.

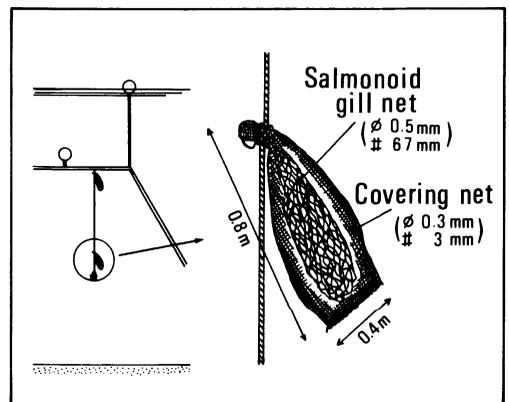


Fig. 2. Diagram showing collector and the method of exposing.

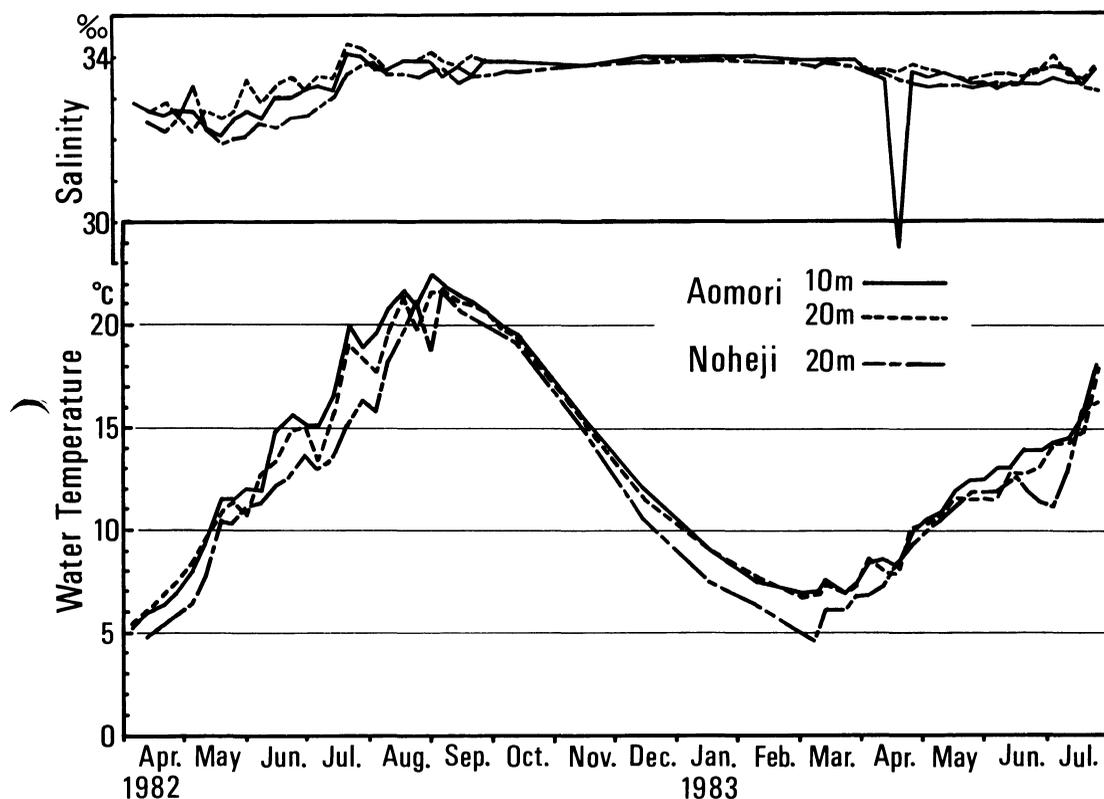


Fig. 3. Seasonal change of water temperature and Salinity at Aomori and Noheji.

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	<i>Scapharca broughtonii</i>	<i>Mytilus edulis galloprovincialis</i>	<i>Musculus cupreus</i>	<i>Chlamys farreri</i>	<i>Patinopecten yessoensis</i>	Limidae	<i>Clinocardium californiense</i>	<i>Hiatella orientalis</i>	Ostracoda	<i>Asterias amurensis</i>	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	
	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						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	
	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	
	Mar. 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	<i>Scapharca broughtonii</i>	<i>Mytilus edulis galloprovincialis</i>	<i>Musculus cupreus</i>	<i>Chlamys farreni</i>	<i>Patinopecten yessoensis</i>	Limidae	<i>Clinocardium californiense</i>	<i>Hiatella orientalis</i>	Ostracoda	<i>Asterias amurensis</i>	Total	
20 m	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
	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		Noneji Aomori(ave.)
	10m	20m	average	%	20m	%	
<i>Scapharca</i>	8	2	5.0	0.03	1	0.001	0.20
<i>Mytilus</i>	12,136	4,407	8,271.5	50.25	27,316	31.59	3.30
<i>Musculus</i>	241	242	241.5	1.47	145	0.17	0.60
<i>Chlamys</i>	93	19	56.0	0.34	29	0.03	0.52
<i>Patinopecten</i>	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
<i>Clinocardium</i>	54	290	172.0	1.04	1,972	2.28	11.47
<i>Hiatella</i>	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
<i>Asterias</i>	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

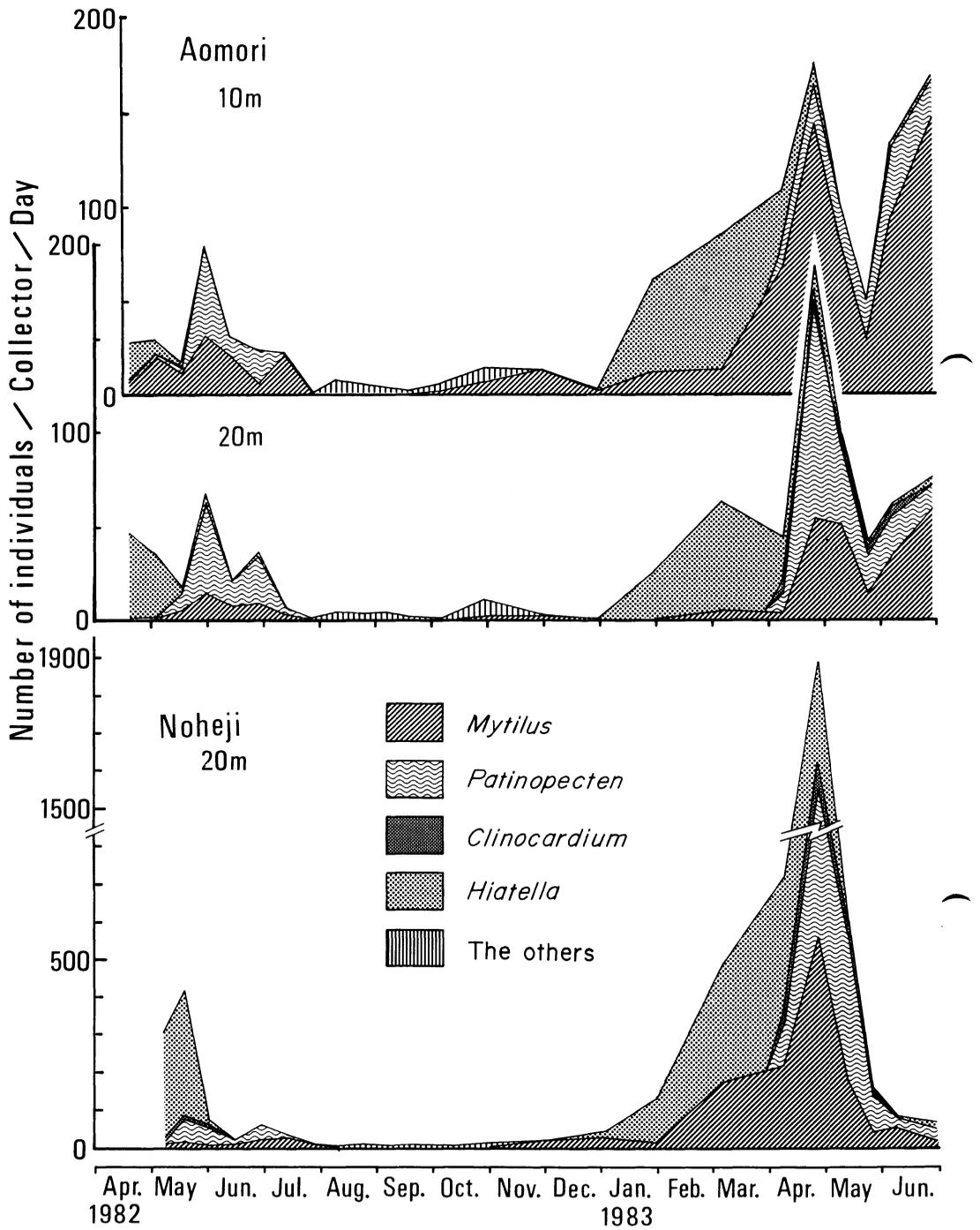


Fig. 4. Seasonal change in number of individuals at Aomori and Noheji.

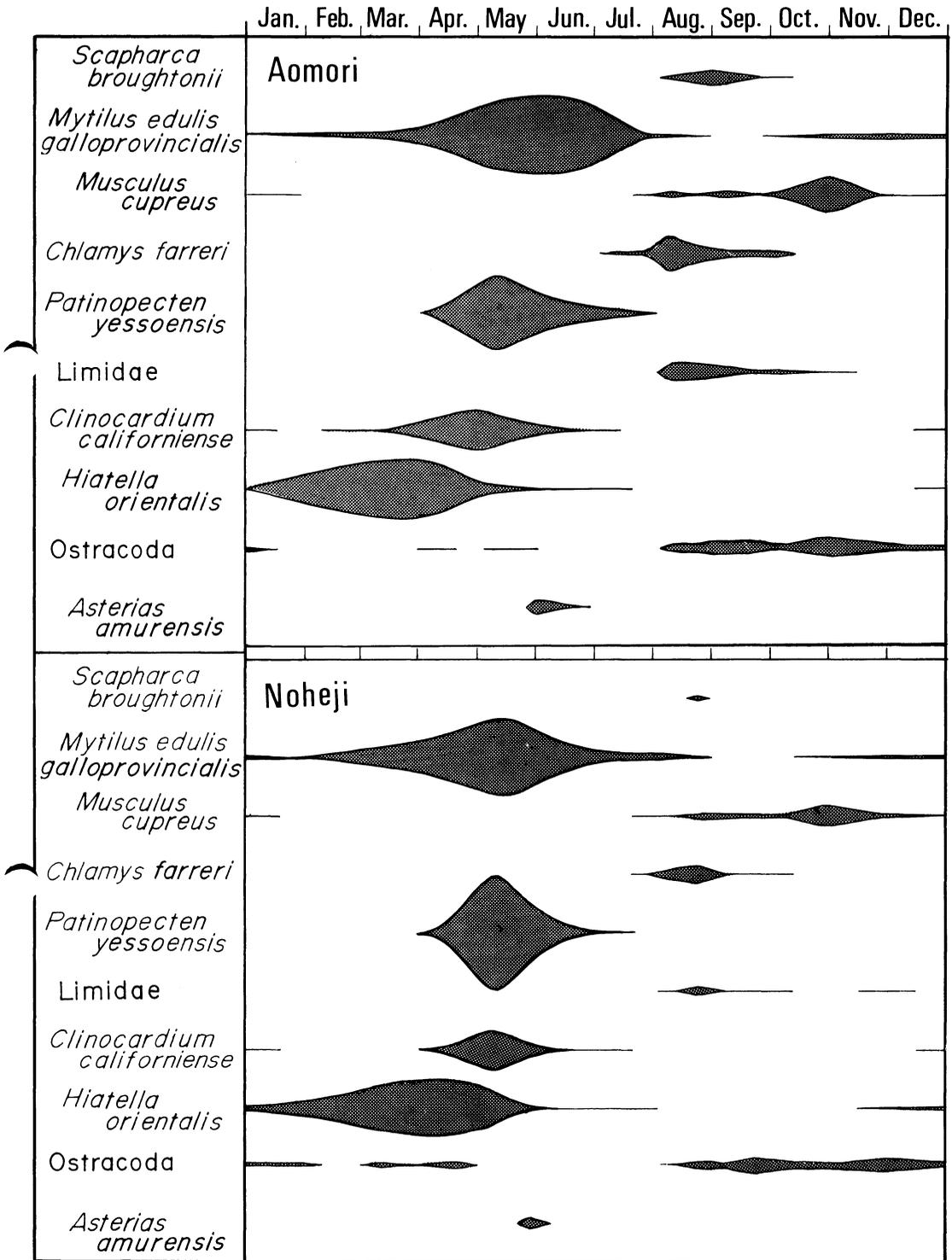


Fig. 5. Seasonal variation of each animal settled at Aomori and Noheji. Width signfys the relative amount of settlement.

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 occurrence 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. 季節的变化. 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变化. 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. ムラサキガイの繁殖生態. 付着生物研究 **4** (2): 11-21.