

ヒオウギガイの養殖試験*

当真 武・照屋忠敬・大城 謙**

ヒオウギガイは本県にとっては、目新しい養殖対象品目である。しかも、種苗生産技術が当地において確立され、種苗が容易に入手可能な現在、その養殖の可能性を検討する必要がある。

そこで、県下でも数少ない内湾性で生産力の高い羽地内海において養殖試験を行った。

羽地内海は荒天時の避難港（重要港湾）にも指定されているが、港湾区域内には船舶の航路や泊地に利用されない浅海域も広範囲に存在する（図-1）。このような生産力の高い海域で養殖漁場の適地選定の検討及び収穫密度差による成長、生残率等の試験を行った。

成長は、16mm稚貝を7月に垂下すると約1年後には6~8cmの商品サイズに達した。チョウチンカゴ1個当たりの収養密度は、150個程度までは歩留りにはほとんど悪影響しないが成長は収養密度が高い程遅くなる。三試験海域の漁場価値は、成長については羽地内海の水路域>内海中央域>羽地外海域であった。また、生存率については、外海域>水路域>内海中央域>羽地外海域であった。養殖中のへい死は夏の高水温期に多かった。

なお、本調査を進めるに際し、南西海区水産研究所の野上和彦増殖第二研究室長から文献コピーの供与と多くの御教示をいただいた。また羽地漁協前組合長の伊礼功氏・現組合長の金城新栄氏、沖縄浅海研究所の小林歌男所長、儀間朝治氏及び所員の協力も大きかった。記して御礼申し上げる。

試験区は図-2に示すように羽地内海の水路部（水深9m）、中央部（水深8m）及び外海の源河川口（水深9m）に設定し、各St. A、St. B、St. Cとした。各St.の選定条件としては前年度の環境調査、プランクトン調査等の結果から推定されるように海水交換が比較的行なわれている場所、あまり交換が行われていない場所、そして開放性の外海を目安にした。

各St.にはチョウチンカゴ（34×34×15cm、目合約7mm）を図-3のように上段、中段、下段と3連結し、各々に50個収容区、100個収容区、150個収容区とした。供試貝は東洋水産センター（知念村在）で人工採苗され、St. A付近の水路域で中間育成された殻長16mm台の稚貝を用いた。

垂下された水深は約1.5m、約2m、約2.5mになるが水深別の試験は意図していない。試験は1980年7月から始め1981年7月で一応終了した。しかし、その後の経過をみるため測定供試貝を除いたものを11月まで垂下し、ホタテハウス等を用いた試験を行った。測定回数は月1回、測定個数は各段30個体とする。測定項目：殻高、殻長、殻幅、殻付重量。供試貝は測定毎に掃除し、網換えを行った。試験期間中、供試貝の補充はしていない。1981年4月には残存する全個体を測定

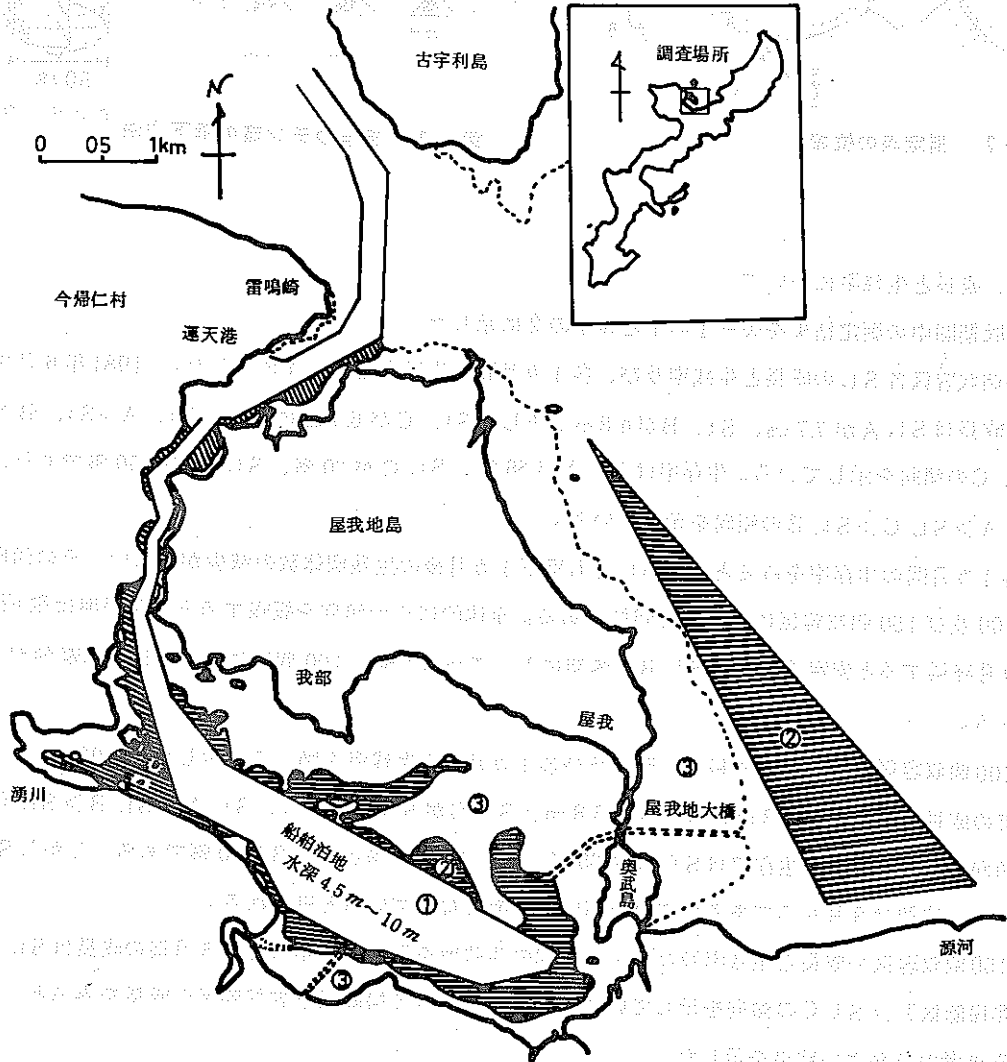
* 沖縄開発庁沖縄総合事務局農林水産部の昭和56年度沖縄特定開発事業推進調査、「珊瑚礁海域漁場開発計画調査報告書」（昭和57年3月）で報告した。

** 非常勤職員

し、貝の成長に伴いチョウチンカゴからアンドンカゴ（直径50cmの5段、目合約3cm）に移し換えた。内容重量測定は1980年9月に行い、試験終了予定の1981年7月と比較した。

水温観測はSt.Bにおいては1980年7月～1981年6月、St.Aは1980年10月～1981年2月水面下約1.5mに設置して観測結果を得た。

水質調査はSt. A、B、C、Dの表層のみを水温、塩分、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、DO、クロロフィルa、SSについて、1981年4～9月の間に5回測定した。



- ① 航路、泊地面積 …… 2.8 km²
- ② 養殖可能面積 (湾内) …… 2.3 km² 湾外約 4.2 km²
- ③ 1 m以浅面積 (湾内) …… 5.3 km² 雷鳴崎以南

図-1 運天水路の利用状況

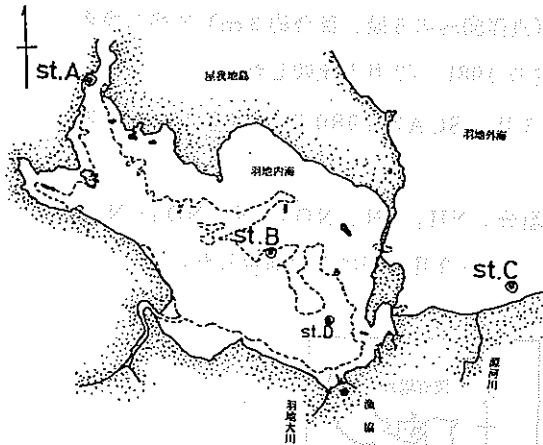


図-2 測定点の位置

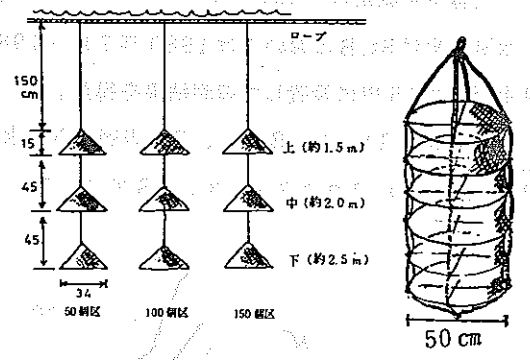


図-3 チョウチン籠の垂下方法

1) 成長と生残率について

試験期間中の測定結果を表-1の1と表1の2に示した。

50個収容区各 St. の成長と生残率及び、各1カ月間の生残率を図-4に示した。1981年6月までの成長は St. A が 7.7 cm、St. B が 6.8 cm、そして St. C が 6.7 cm に達し、St. A > St. B ≧ St. C の傾向を示している。生存率は St. A が 66%、St. C が 60%、St. B が約 50% であり、St. A > St. C > St. B の傾向を示している。

各1カ月間の生存率をみると、各 St. とも垂下1カ月後の生残個体数の減少が著しい。その傾向は 100 及び 150 個収容区においても同様である。全体的にその傾向を概観すると、生残率は垂下後2カ月経過すると安定するが、St. B は冬期に入ってから50、100 個区において比較的変動がみられる。

100 個収容区各 St. の成長と生残率及び各1カ月間の生残率を図-5に示した。1981年6月までの成長は St. A が 7.3 cm、St. B が 6.8 cm、St. C が 6.3 cm に達し、St. A > St. B > St. C の傾向を示している。生存率は St. C が 65%、St. A が 55%、St. B が 40% である。しかし St. C の垂下時期は9月からであるので幾分高い生残率になっていると思われる。

150 個収容区各 St. の成長と生残率及び各1カ月間の生残率を図-6に示した。6月迄の成長は St. C (非掃除区) > St. C の傾向を示している。St. C における掃除区と非掃除区の成長をみると、むしろ後者の方がよい結果を示した。

生残率は St. C が 80% 台を示し、St. C (非掃除区) が 60%、St. A が 50%、St. B が 40% であり、St. C > St. C (非掃除区) > St. A > St. B の傾向を示した。しかしながら、1980年度報告でも考察したように St. C (非掃除区)、St. C の垂下時期が諸事情により、各々9月11月であり、成育条件が好転したと思われる秋から開始している点は注意を用する。従って St. C の生

残率は、7月から垂下したとするならばSt. C（非掃除区）に近い値かそれより若干下まわる値になるものと思われる。

図-7にはSt. A（100個）の7月以降の結果と5月から11月まで垂下試験をしたホタテハウス（12コ収容の3段、泰東製網製）の成長と結果を示した。5月收容時の約6cm貝は11月の取り上げ時には約8.3に成長し、生残率も83%を示した。特筆されるのは掃除等の手入れを実施しなかったにもかかわらず、貝の成長が良好であり、さらにヨゴレも少なく、そのまま出荷可能な状態であった。このことは今後、母貝養殖や貝殻販売等の上でさらに積極的に検討されるべき課題と思われる。

表-2、図-8、図-9

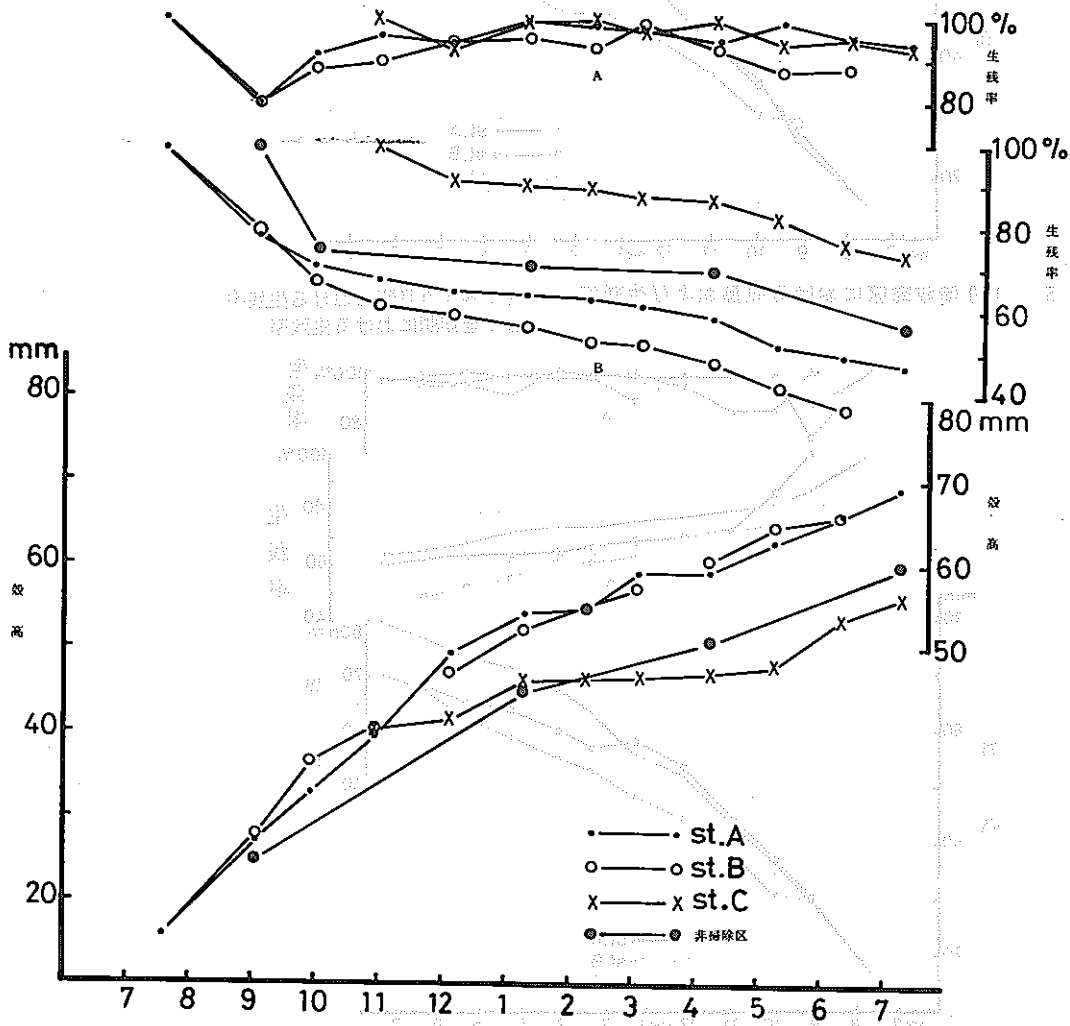


図-4 50個收容区における成長および生残率

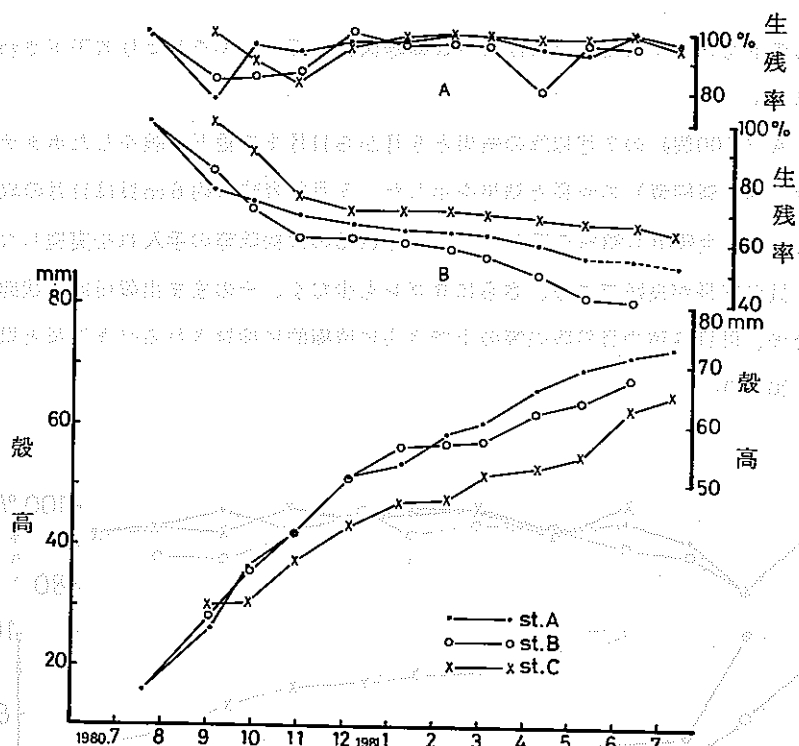


図 - 5 100個収容区における成長および生残率 A:各1カ月間における生残率 B:全期間における生残率

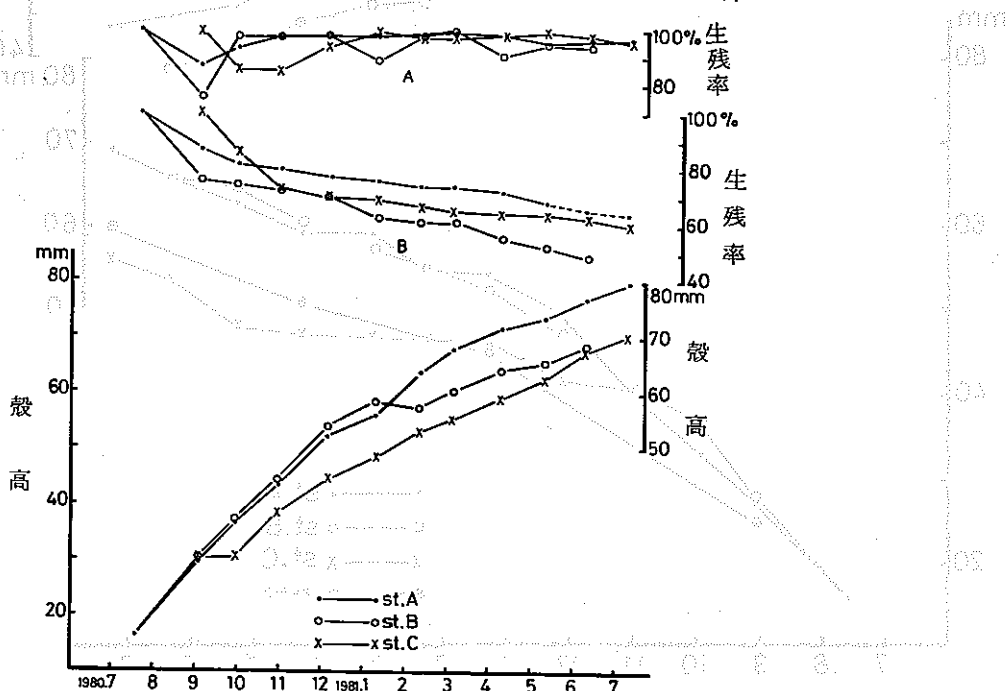


図 - 6 150個収容区における成長および生残率 A:各1カ月間における生残率 B:全期間における生残率

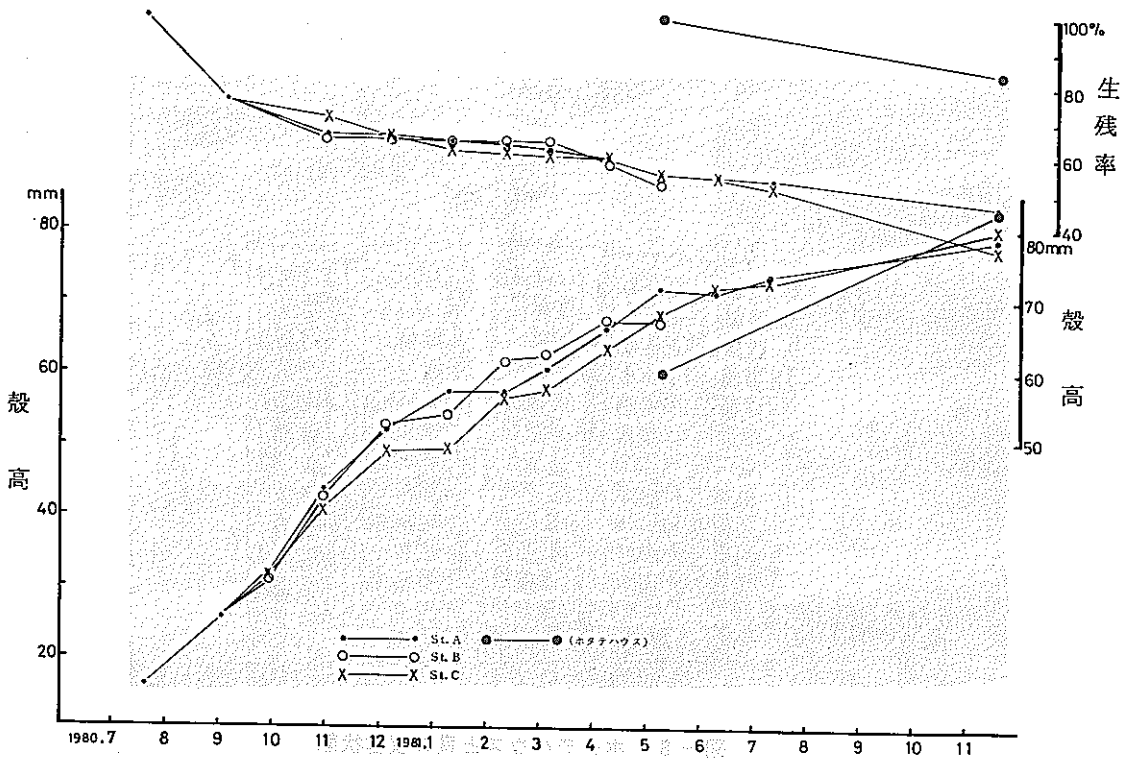


図-7 100個区およびホタテハウスの生長と生残率

※ 100個区、下段の11月は、7月に取り上げた残りの試験員を測定
生残率は、7月の時点をも100%に換算して継続

表-2 ホタテハウスとアンドンカゴの成長比較

		殻高 H	殻長	殻幅	殻付重量 W	肉重量 W'	備考	式
ホタテハウス	開始	63.0±4.4	60.0±4.8	20.5±1.8	39.2±9.0		'81.5月	5-11月 $W = 2.41 \times 10^{-4} H$ n=55 (r=0.960)
	取り上げ	82.8±4.1	82.0±4.5	28.3±1.3	88.4±13.3	26.4±4.2	'81.11月	n=25 $W = 1.12 \times 10^{-4} H$ (r=0.874)
※アンドンカゴ	開始	68.2±8.5	66.2±8.4	22.7±3.0	53.6±18.8		'81.5月	5-11月 $W = 1.67 \times 10^{-4} H$ n=48 (r=0.980)
	取り上げ	80.1±7.8	78.4±8.2	29.0±2.7	89.4±24.8	25.1±7.4	'81.11月	n=18 $W = 1.13 \times 10^{-4} H$ (r=0.931)

※ St. A 100個区下段の値を使用

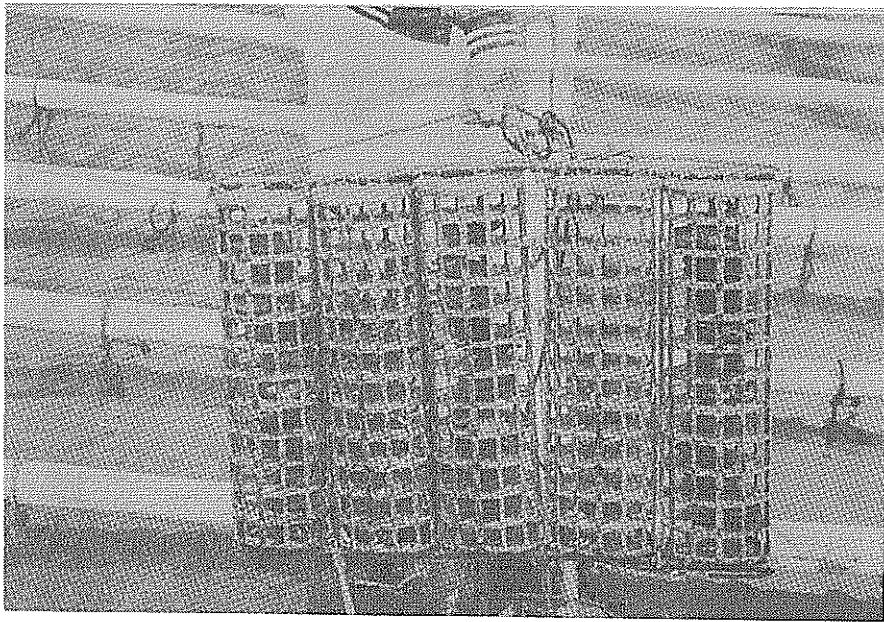


図-8 ホタテハウスと貝の収容状態

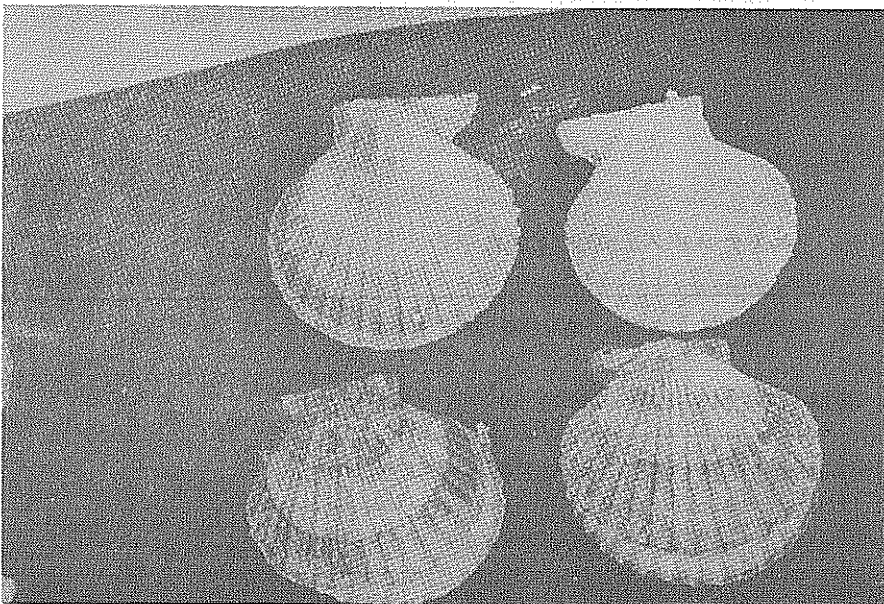


図-9 ホタテハウスで成長したヒオウギガイ、よごれが少ない

表-1の1 各Stにおける収容個体数別の生残率、殺高及びカゴ底面積に対する貝の占める被度

St	月 日		1980. 9. 2				9. 30				10. 28				12. 3				1981. 1. 8						
	収容個数		個 数	生残率%	殺高mm	被度%	個 数	生残率%	殺高mm	被度%	個 数	生残率%	殺高mm	被度%	個 数	生残率%	殺高mm	被度%	個 数	生残率%	殺高mm	被度%			
A	50	上							36.2		33	66.0	41.1	43.58	32	64.0	53.1	61.27	31	62.0	57.3	69.12			
		中							37.7		43	86.0	45.1	56.39	42	84.0	53.9	82.86	40	80.0	53.6	76.04			
		下							36.3		43	86.0	41.1	49.32	42	84.0	49.3	69.32	42	84.0	57.7	993.80			
		平均	43.5	87.0	29.1	25.01	40.65	81.3	36.73	37.24	39.6	79.3	42.43	48.38	38.66	77.33	52.1	71.26	37.66	75.33	56.2	80.77			
	100	上							36.9		67	67.0	43.5	86.09	67	67.0	52.1	123.50	65	65.0	57.3	144.92			
		中							36.0		67	67.0	42.4	81.79	66	66.0	7	124.47	65	65.0	54.1	129.3			
		下							36.5		72	72.0	40.5	80.20	66	66.0	7	106.30	63	63.0	49.5	104.4			
		平均	77	77.0	26.1	35.62	73.3	73.3	36.5	66.31	68.66	68.66	42.13	82.76	66.33	66.33	51.2	118.08	64.33	64.33	53.6	25.50			
	150	上							33.9		104	69.3	38.8	106.32	100	66.6	50.7	174.55	100	66.6	55.7	210.68			
		中							33.1		102	68.0	40.2	111.93	97	64.6	50.6	168.65	96	64.0	53.7	187.99			
		下							32.0		108	72.0	39.8	116.17	106	70.6	47.4	161.72	100	66.6	53.0	190.75			
		平均	118.95	79.3	27.3	60.20	108.6	72.4	33.0	80.31	104.66	69.7	39.6	111.45	99	66.0	49.56	165.12	98.66	65.77	54.1	196.09			
B	50	上					34	68.0	36.6	30.93	33	66.0	44.4	44.18	32	64.0	55.0	65.73	29	58.0	61.6	74.72			
		中					36	72.0	39.0	29.04	36	72.0	44.4	44.18	35	70.0	54.9	65.49	34	68	58.2	71.30			
		下					41	82.0	39.0	42.34	39	78.0	45.7	45.31		78.0	53.1	74.67	31	62.0	56.9	68.46			
		平均	38	76.0	30.9	24.64	37	74.0	37.2	33.83	36	72	44.73	47.55	35.33	70.66	54.33	68.81	31.33	62.66	58.9	71.45			
	100	上							35.8		58	58.0	41.1	66.53	57	57.0	50.0	96.77	55	55.0	53.1	168.44			
		中							37.0		65	65.0	44.0	83.45	63	63.0	51.7	114.39	60	60.0	58.6	177.48			
		下							34.5		71	71.0	41.8	84.24	66	66.0	51.9	120.72	65	65.0	57.8	149.17			
		平均	84	84.0	28.2	45.36	71.3	71.3	35.76	61.92	62	62.0	42.3	75.33	62	62.0	51.2	110.37	60	60.0	56.5	163.21			
	150	上							35.7		87	58.0	43.4	111.28	83	55.3	49.4	137.54	82	54.6	55.0	168.44			
		中							37.6		05	70.0	41.3	121.62	98	65.3	47.2	148.26	92	61.3	53.3	177.48			
		下							36.1		91	60.6	37.5	86.90	90	60.0	45.4	125.97	87	58.0	49.4	144.17			
		平均	120	80.0	27.5	61.63	103.35	68.9	36.46	93.29	94.33	62.8	40.66	105.90	90.33	60.22	47.33	137.41	87	58.0	52.56	163.21			
50	上							43	86.0	32.4	30.65		39.3		39	78.0	45.8	55.55	39	78.0	49.2	64.16			
	中							41	82.0	31.2	27.10		39.5		36	72.0	43.8	46.90	36	72.0	48.0	56.32			
	下							45	90.0	28.2	24.30		37.6		29	58.0	44.4	38.82	29	58.0	49.2	47.67			
	平均	50	100.0	30.1	30.76	43	86.0	30.6	27.34	36.65	73.3	38.8	37.47	34.7	69.3	44.66	47.00	34.7	69.3	48.8	50.62				
100	上							91	91.0	32.3	64.47		71	71.0	38.5	71.46		64	64	44.0	84.12	64	64.0	48.0	100.13
	中							84	84.0	27.4	42.82		75	75.0	36.8	68.97		73	73	42.3	92.51	73	73.0	46.7	108.11
	下							96	96.0	31.7	65.51		80	80.0	36.9	73.97		78	78	43.3	99.31	66	66.0	47.0	99.00
	平均	100	100.0	30.1	61.52	90.33	90.33	30.46	56.91	75.3	75.3	37.4	71.52	71.66	71.66	43.2	90.81	67.7	67.3	47.23	102.55				
150	上											39.8		141	94.0	42.6	173.76	139	92.4	43.7	180.26				
	中											39.2		143	95.3	40.9	162.44	143	95.3	46.7	213.60				
	下											41.2		132	88.0	41.8	156.62	130	86.6	47.5	199.18				
	平均	150	100.0	30.1	92.29	114	76.0				100	40.06		138.7	92.4	41.76	164.25		91.5	46.0	197.29				

表-1の2 各Stにおける収容個体数別の生残率、殻高及びカゴ底面積に対する貝の占める被度

St	収容個数	月日	1981. 2. 9				1981. 3. 3				1981. 4. 7				1981. 5. 7				1981. 6. 9			
			個数	生残率%	殻高mm	被度%	個数	生残率%	殻高mm	被度%	個数	生残率%	殻高mm	被度%	個数	生残率%	殻高mm	被度%	個数	生残率%	殻高mm	被度%
A	50	上	29	58.0	68.5	92.45	29	58.0	71.4	100.4	29	58.0	75.2	64.63	28	56.0	77.0	66.44	3	6.0	78.0	14.61
		中	40	80.0	60.0	97.84	39	78.0	66.7	117.9	37	74.0	70.1	72.76	33	66.0	71.4	67.33	-	-	-	-
		下	42	84.0	63.4	114.70	42	84.0	66.3	125.43	42	84.0	70.3	83.07	42	84.0	72.6	88.59	33	66.0	77.0	78.30
		平均	37	74.0	63.9	102.64	36.7	73.4	68.1	115.64	36	72.0	71.8	74.27	34.3	68.6	73.6	74.36	18	36.0	77.1	42.82
	100	上	64	64.0	57.1	141.77	63	63.0	60.4	156.15	60	60.0	66.1	104.91	56	56.0	72.0	116.18	55	55.0	71.1	11.27
		中	65	65.0	61.9	169.21	65	65.0	62.5	172.51	59	59.0	67.4	107.26	53	53.0	67.3	96.07	-	-	-	-
		下	62	62.0	56.5	134.47	61	61.0	57.8	138.46	60	60.0	63.9	98.05	56	56.0	68.2	104.24	55	55.0	71.7	13.16
		平均	63.7	63.7	58.5	148.11	63	63.0	60.2	155.12	59.7	59.7	65.6	102.82	55	55.0	69.2	105.40	55	55.0	71.4	12.21
	150	上	95	63.3	55.2	196.67	94	62.7	59.2	223.82	92	61.3	60.5	134.77	83	55.3	65.0	140.34	83	55.3	68.5	55.86
		中	98	65.3	60.1	240.50	98	65.3	58.4	227.08	88	58.6	59.9	126.36	72	48.0	60.9	106.87	67	44.7	64.8	12.59
		下	99	66.0	49.0	161.50	92	61.3	59.9	224.27	90	60.0	57.2	117.85	86	57.3	62.3	133.58	80	53.3	65.1	35.69
		平均	97.3	64.9	54.8	198.52	94.7	63.1	59.1	224.73	90	60.0	59.2	126.23	80.3	53.5	62.8	126.74	76.7	51.1	66.1	34.12
B	50	上	28	56.0	59.3	66.90	28	56.0	60.2	68.94	24	48.0	64.3	39.71	22	44.0	66.3	38.70	22	44.0	70.1	43.27
		中	34	68.0	54.6	68.86	34	68.0	59.4	81.50	31	62.0	63.0	49.24	30	60.0	64.1	49.33	28	56.0	67.0	50.30
		下	30	60.0	59.9	73.13	30	60.0	61.9	78.10	28	56.0	65.3	47.78	27	54.0	66.7	48.07	24	48.0	70.1	47.20
		平均	30.7	61.4	57.9	69.92	30.7	61.4	60.5	76.35	27.7	55.4	64.2	45.69	26.3	52.6	65.6	45.29	24.7	49.4	68.9	46.93
	100	上	53	53.0	58.4	122.81	48	48.0	60.5	119.37	31	31.0	64.8	52.09	31	31.0	65.8	53.71	31	31.0	70.4	61.49
		中	56	56.0	57.5	125.79	55	55.0	57.7	124.41	45	45.0	62.0	69.23	43	43.0	63.8	70.05	40	40.0	66.2	70.15
		下	64	64.0	54.8	130.58	63	63.0	53.2	121.14	58	58.0	58.6	79.71	54	54.0	61.5	81.74	51	51.0	66.0	88.91
		平均	57.7	57.7	56.9	126.92	55.3	55.3	57.1	122.50	44.7	44.7	61.8	68.32	42.7	42.7	63.7	69.34	40.7	40.7	67.5	74.21
	150	上	78	52.0	57.9	177.66	77	51.3	58.3	177.81	68	45.3	62.4	105.96	62	41.3	65.7	107.10	57	38.0	67.8	04.86
		中	83	55.3	53.8	163.22	82	54.7	54.5	165.48	77	51.3	60.5	112.79	70	46.7	65.1	118.72	61	40.7	65.1	03.46
		下	83	55.3	52.4	154.84	83	55.3	59.2	197.63	78	52.0	58.7	107.56	64	42.7	63.3	102.63	55	36.7	64.5	91.57
		平均	81.3	54.2	55.0	167.09	80.7	53.8	57.3	180.02	74.3	49.5	60.5	108.84	65.3	43.5	64.7	109.40	57.7	38.5	65.8	99.98
C	50	上	39	78.0	54.3	78.13	37	74.0	55.0	76.04	36	72.0	58.2	48.80	36	72.0	61.9	55.20	36	72.0	66.2	63.14
		中	36	72.0	52.3	66.90	35	70.0	56.6	76.18	35	70.0	60.5	51.27	35	70.0	61.9	53.67	34	68.0	66.4	59.99
		下	26	52.0	53.7	50.94	26	52.0	55.6	54.61	26	52.0	59.0	72.44	25	50.0	64.6	41.75	24	48.0	70.7	48.01
		平均	33.7	67.4	53.4	65.29	32.7	65.4	55.7	68.93	32.3	64.6	59.2	45.30	32	64.0	62.7	50.35	31.3	62.6	67.6	57.24
	100	上	63	63.0	48.8	101.93	63	63.0	52.5	117.98	62	62.0	53.7	71.55	60	60.0	57.0	78.02	60	60.0	64.1	98.66
		中	73	73.0	46.9	109.09	72	72.0	51.5	129.74	70	70.0	53.0	78.69	69	69.0	52.8	76.98	69	69.0	60.1	99.74
		下	75	75.0	47.9	116.91	74	74.0	50.9	130.26	72	72.0	52.0	77.91	71	71.0	55.0	85.95	69	69.0	63.7	12.05
		平均	70.3	70.3	47.9	109.59	69.7	69.7	51.6	126.09	68	68.0	52.9	76.16	66.7	66.7	54.9	80.45	66	66.0	62.7	03.84
	150	上	139	92.7	46.9	207.73	13	91.3	48.3	217.14	137	91.3	47.3	122.67	19	79.3	46.3	102.09	112	74.7	52.7	24.49
		中	142	94.7	44.1	187.63	13	90.0	46.5	198.32	135	90.0	47.1	119.85	12	88.0	47.0	116.69	124	82.7	51.7	32.64
		下	130	86.7	48.4	206.90	12	86.0	45.4	180.65	128	85.3	47.5	115.58	16	84.0	51.4	133.22	124	82.7	56.4	57.86
		平均	137	91.3	46.5	201.26	133.7	89.1	46.7	188.11	133.3	88.9	47.3	119.35	125.7	83.8	48.2	116.87	120	80.0	53.6	37.98

※ (上、下) 2つの平均

2) 穀高、穀付重量及び肉重量の比較

各 St. における穀高 (H) と穀付重量 (W) 及び穀高 (H) と肉重量 (W') の関係式は以下の通りであり、50個収容区を図-10~図-12、100個収容区を図-13~図-15に、150個収容区を各々図-16~図-18に示した。

$$\begin{array}{l}
 \left\{ \begin{array}{ll}
 \text{StA } W = 1.24 \times 10^{-4} H^{3.06} (r = 0.985) & W' = 9.47 \times 10^{-5} H^{2.86} (r = 0.896) \\
 \text{StB } W = 1.80 \times 10^{-4} H^{3.00} (r = 0.982) & \\
 \text{StC } W = 1.84 \times 10^{-4} H^{2.97} (r = 0.993) & W' = 6.33 \times 10^{-5} H^{2.75} (r = 0.930)
 \end{array} \right. \\
 \\
 \left\{ \begin{array}{ll}
 \text{StA } W = 1.04 \times 10^{-4} H^{3.10} (r = 0.982) & W' = 2.95 \times 10^{-5} H^{3.12} (r = 0.916) \\
 \text{StB } W = 1.84 \times 10^{-4} H^{3.00} (r = 0.978) & \\
 \text{StC } W = 1.63 \times 10^{-4} H^{3.00} (r = 0.988) & W' = 5.73 \times 10^{-5} H^{2.12} (r = 0.857)
 \end{array} \right. \\
 \\
 \left\{ \begin{array}{ll}
 \text{StA } W = 1.28 \times 10^{-4} H^{3.06} (r = 0.982) & W' = 1.28 \times 10^{-4} H^{3.06} (r = 0.982) \\
 \text{StB } W = 1.80 \times 10^{-4} H^{3.00} (r = 0.980) & \\
 \text{StC } W = 1.59 \times 10^{-4} H^{3.00} (r = 0.955) & W' = 1.31 \times 10^{-4} H^{2.79} (r = 0.948)
 \end{array} \right.
 \end{array}$$

100個区の St. A (図-11) と、St. C (図-13) を比べてみると、両者の区別はほとんどつかないが、これらの共分散分析を行った結果、穀長と穀付重量及び穀長と肉重量の間には有意な差がみられ、St. Aの方が St. Cを上まわった。

3) ヒオウギ貝殻病害について

海産二枚貝の貝殻内面に腫物状の異常隆起を生じ貝殻に被害を与える穿孔性多毛類は貝類養殖業にとって有害である。

沖縄産ヒオウギに着生する多毛類の一種は養殖研水本三郎氏により、*polydora ciliata* (Johnston) と同定された。その他、貝殻に真円状の穿孔するのは、イシマテ、カモメガイの仲間であろうという。*polydora ciliata* 病害虫の駆除方法としてアコヤガイの場合、濃食塩水への浸漬法がきわめて有効な処理であることが究明されている (水本 1964) が、本種についての駆除方法はまだ確立されていない。従って、当面する駆除処理の実施にも、漁場環境を考慮した予防法の確立をはかる必要があり、病害虫の繁茂期や侵入時期を明らかにすることは、重要な問題と考えられる。そう意味から、本年度はヒオウギガイ貝殻に出現する *polydora ciliata* の季節的消長を調査する予定であったが、地元産、ヒオウギガイ種漬が入年可能な時期が8月下旬となったため、予定の調査を中止した。その理由の一つとしては、アコヤガイに着生する *polydora ciliata* の調査結果によると、被害のもっとも大きいのは、7月を中心とした夏期発病期とされていることがあげられる (水本 1966) 従ってここでは 1980年7月から継続して測定している成長等の調査と関連して、貝殻病害に関して、貝殻病害に関して得られた結果を示すにとどめる。

表-3 取り上げ時 (1981. 7. 7) における被害貝数

St	穀高	測定数	病害貝数	被害数/測定個数
A	73.9	175	169	96.57(%)
B	-	-	-	-
C	64.0	352	183	51.98

表-4 各 St. 別死貝殻におけるポリキータ付着状況

※ $\frac{8}{17} \rightarrow$ 病貝数 / 全死貝数

	1980. 12. 4	1981. 1. 8	2. 9	3. 3	4. 7	5. 8	6. 9	7. 7
A	$\frac{8}{17}$ 47.1%	$\frac{5}{11}$ 45.5%	$\frac{3}{5}$ 60.0%	$\frac{5}{7}$ 71.4%	$\frac{25}{28}$ 89.3%	$\frac{39}{41}$ 97.5%	$\frac{10}{11}$ 90.9%	$\frac{22}{25}$ 88.0%
B	$\frac{13}{21}$ 61.9%	$\frac{14}{17}$ 82.4%	$\frac{23}{27}$ 85.2%	$\frac{10}{11}$ 90.9%	$\frac{45}{45}$ 100%	$\frac{30}{30}$ 100%	$\frac{36}{36}$ 100%	—
C	$\frac{13}{48}$ 27.0%	$\frac{10}{28}$ 35.7%	$\frac{4}{10}$ 40.0%	$\frac{4}{15}$ 26.7%	$\frac{9}{18}$ 50.0%	$\frac{16}{34}$ 47.1%	$\frac{12}{25}$ 48.0%	$\frac{12}{33}$ 36.4%

表-5 新種苗 (1981年8月24日測定)

殻高	測定数	病害貝数	被害回数 × 100 / 測定個数
12.8 mm (8.9 - 18.7)	297	5 (内1コは真円状の穿孔)	1.68 (%)

(新種苗は6月16日に塩屋湾からSt.Aに移動したものであり、測定時まで) に移動後40日を経過している。

1980年7月から、1891年7月まで垂下試験した見を取り上げにポリキータによる被害状況を表-3に示した(穿孔数が一個でも被害貝とした)。

St.Aにおいては、ほとんどの貝が被貝を受けており、St.Cにおける約52%より、かなり大きい。

各 St. における月毎の死貝殻の被害状況を調査し、表-4に示した。12月においてすぐにSt.A47%、St.B62%、St.C27%、*polydora ciliata*の被害を受けている。このような傾向、すなわち St.B > St.A > St.Cは取り上げ時の7月まで続いた。とくに St.Bの被害率は4月においてすでに100%に達している。

表-5には新しい(13mm)種苗の穿孔性、多毛類の付着状況を示した。その時点での被害率は2%以下である。従って、病害虫による被害は重下場所の生育環境に大きく依存しているものと推定される。

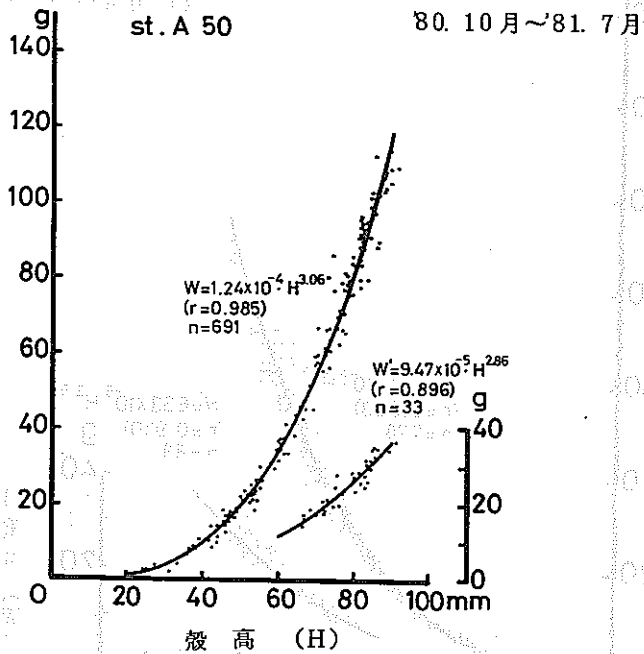


図-10 殻高 (H)・殻付重量 (W)・肉重量 (W)の相関関係

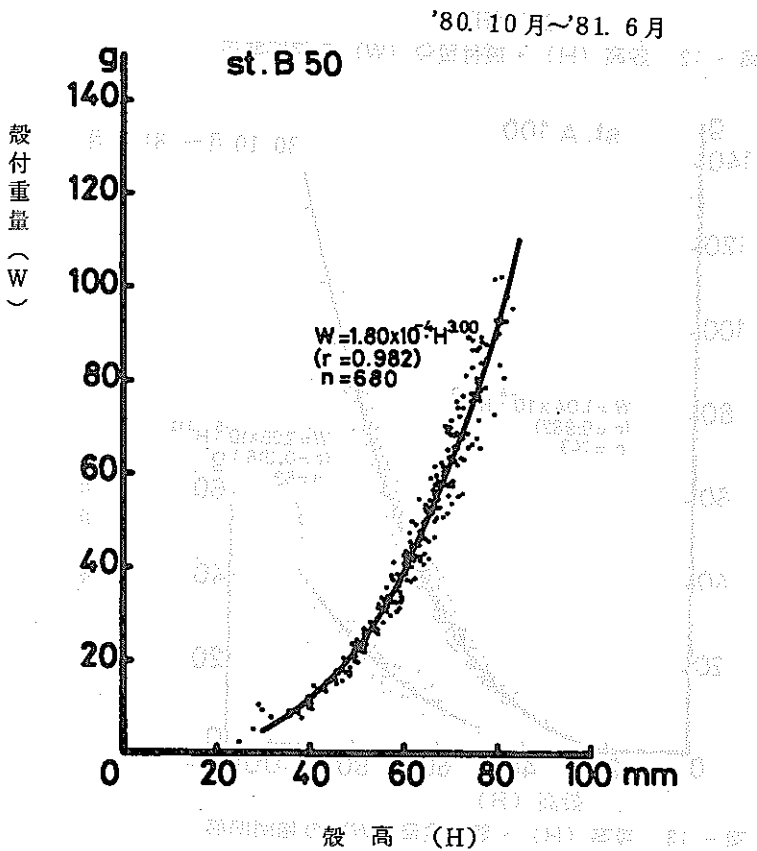


図-11 殻高 (H)と殻付重量 (W)の関係

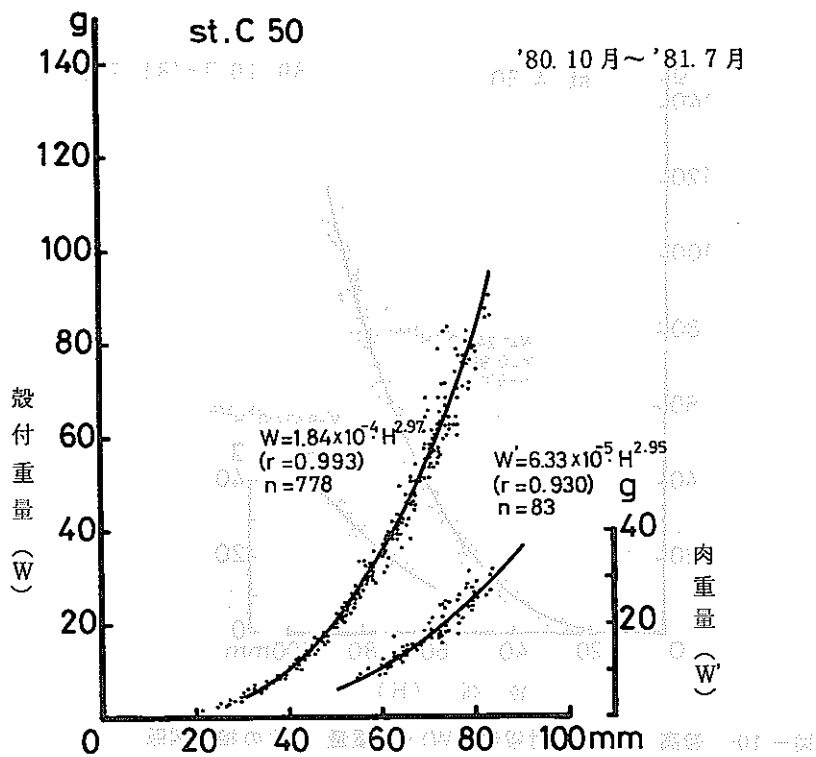


図 - 12 殻高 (H) ・ 殻付重量 (W) の相関関係

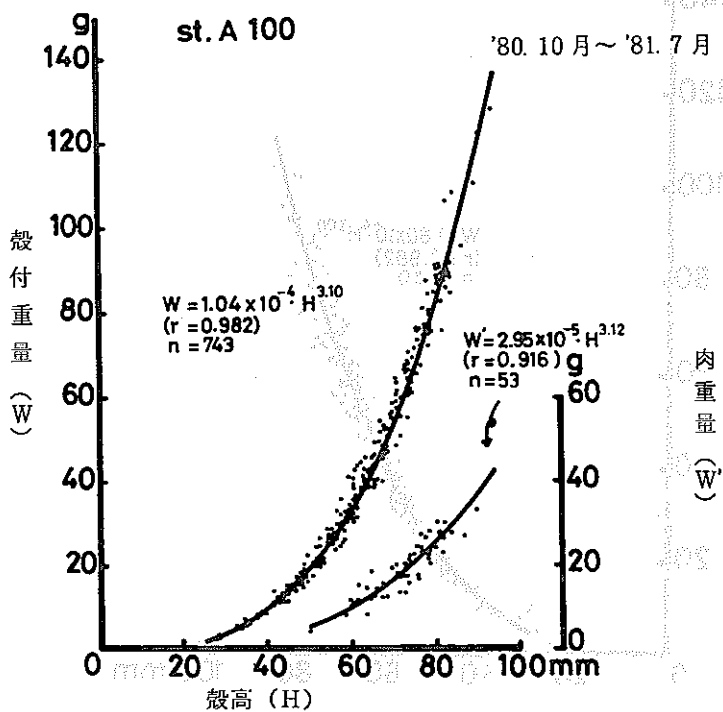


図 - 13 殻高 (H) ・ 殻付重量 (W) の相関関係

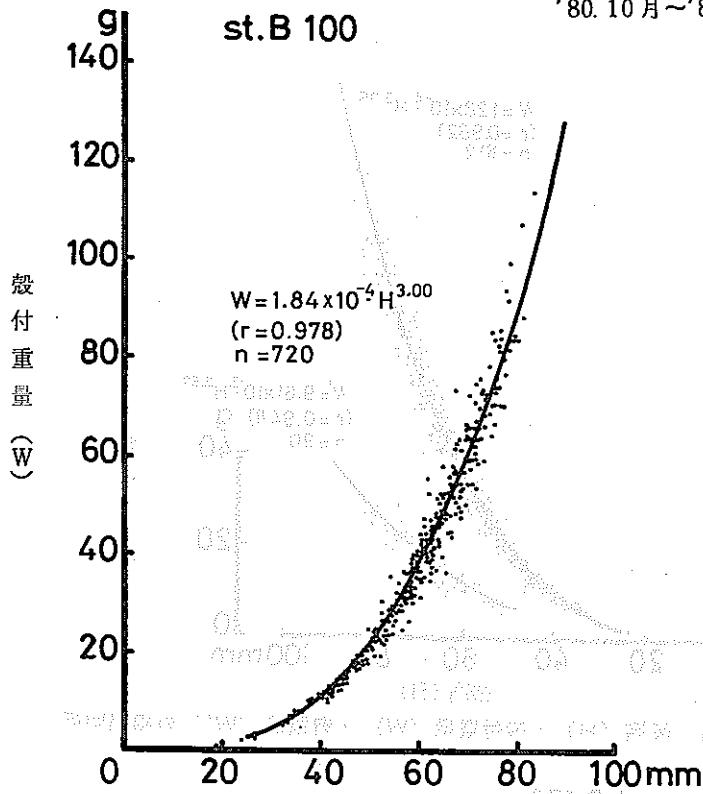


図 - 14 穀高 (H) ・ 穀付重量 (W) の関係

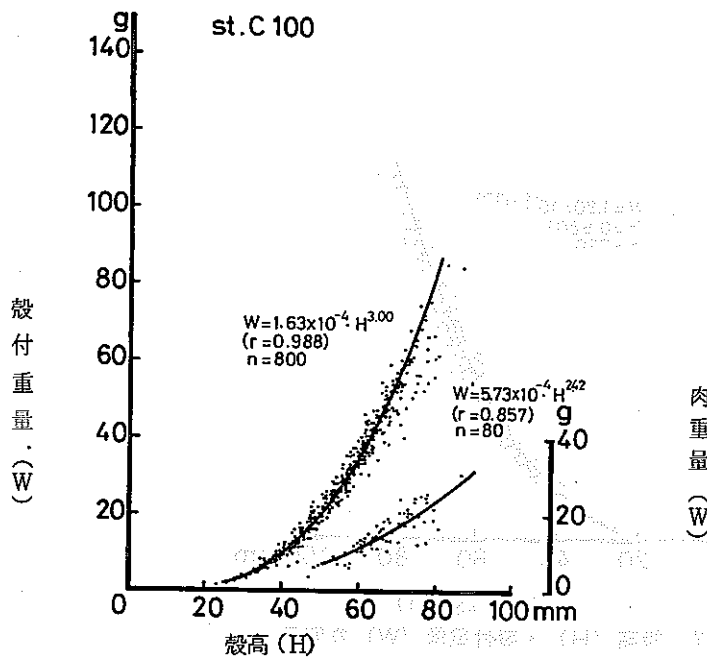


図 - 15 穀高 (H) ・ 穀付重量 (W) ・ 肉重量 (W') の相関関係

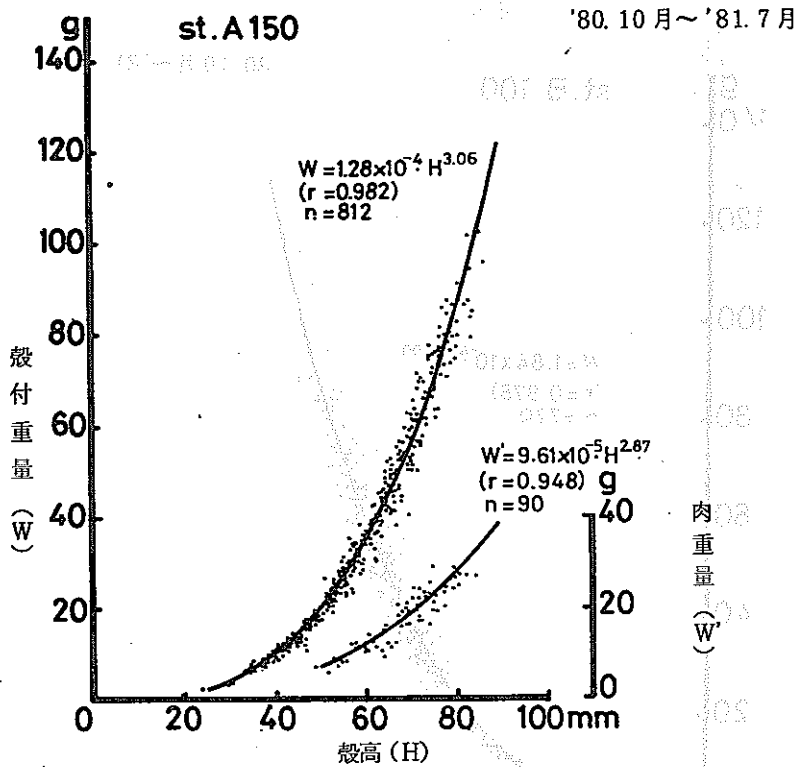


図 - 16 殻高 (H) ・ 殻付重量 (W) ・ 肉重量 (W') の相関関係

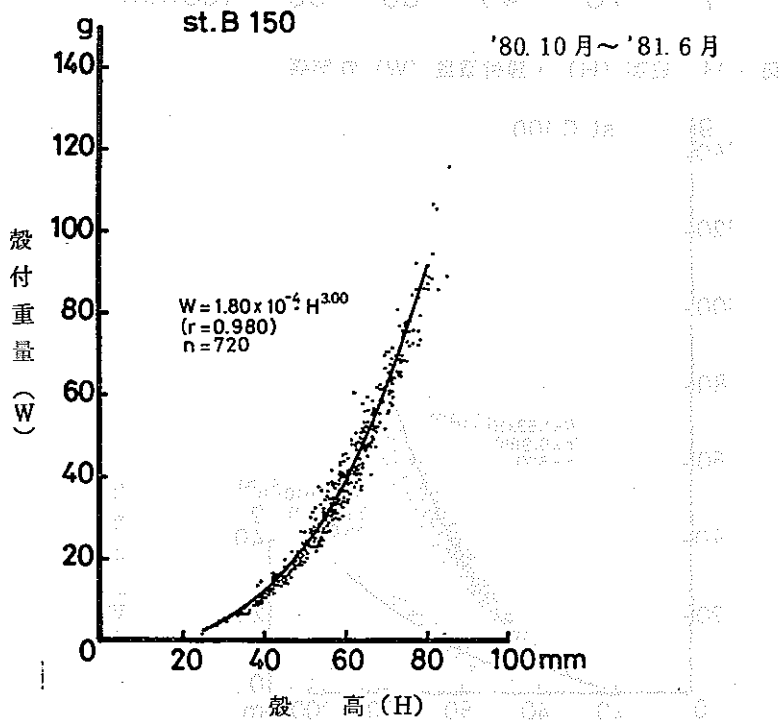


図 - 17 殻高 (H) ・ 殻付重量 (W) の関係

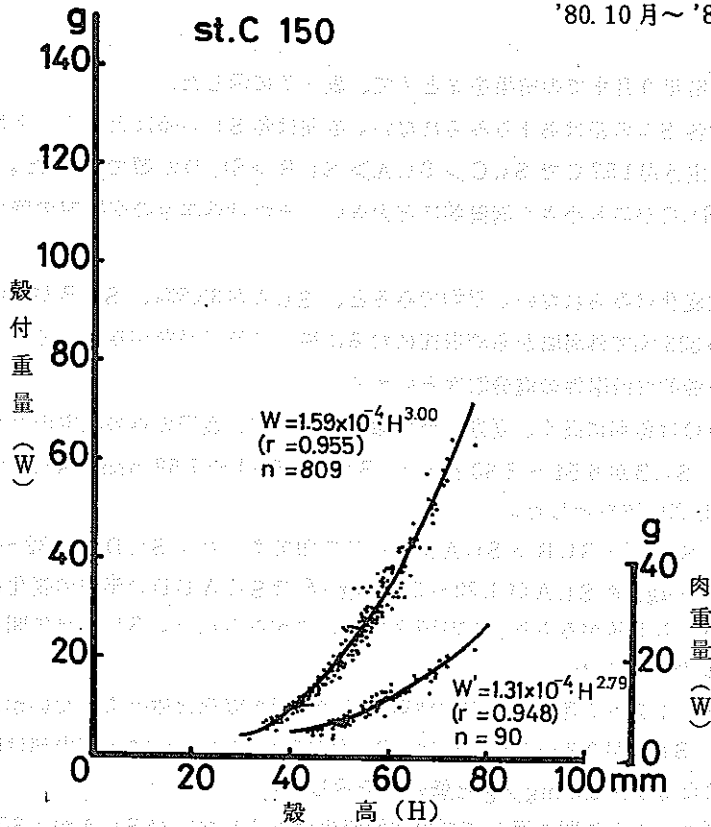


図 - 18 殻高 (H) ・殻付重量 (W) ・肉重量 (W') の相関関係

4) 理化学的環境調査

測定方法は表-6 に示した。

表 - 6 測定方法一覧表

測定項目	測定方法
水温・塩分 透明度	サリノメーター (EIL製、MC5型) により船上で測定。 直径 30 cm のセッキ板による。
溶存酸素 (DO)	ウィンクラー法で船上で固定し、下船後、ただちに滴定。
PH	下船後ただちにガラス電極PHメーターで測定した。
アンモニア態窒素 (NH ₄ -N)	インドフェノール法 (東海水研 S 47)
亜硝酸態窒素 (NO ₂ -N)	cd-cu 還元法 (東海水研 S 47)
硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	S trick Land & Parson の方法 (東海水研 S 47)
リン酸態リン (PO ₄ -P)	" (")
クロロフィル a	定量の試水をワットマン GF/C で口過し、-20℃ で冷凍保存。 測定は、アセトン抽出後 750 μ、645 μ、645 μ、630 μ で吸光度を読み、750 μ の値を引いたのを D ₆₆₃ 、D ₆₄₅ 、D ₆₃₀ として 11.6 D ₆₆₃ - 2.16 D ₆₄₅ + 0.1 D ₆₃₀ の式より算出した。
懸濁物質 (SS)	口紙は 105 ~ 110℃、2 時間で乾燥させたワットマン GF/C を用い一定量の試水を吸引口過した残渣を 105 ~ 110℃ 2 時間で乾燥させ、その重量を懸濁物質とした。又、残渣フィルターをマッフル炉で 550℃ 1 時間焼き、揮発した量を有機物質とした懸濁物量から有機物を差し引いた値を無機物量とした。

1980年10月から81年9月までの結果をまとめて、表-7に示した。

水温：春・秋期は各 St. の差はあまりみられない。冬期は各 St. の差は大きく、2月の測定では最高水温18.0℃最定水温15.7℃で St. C > St. A > St. B > St. D の順であった。年間の水温変化は外海域の St. C が最も小さく湾奥部ほど大きい。それは外洋水の交換率の差によるものと思われる。

塩分：年間の規則変化はみられない。平均でみると、St. A が33.6%、St. B が33.2%、St. C が33.9%、St. D が32.3%で外海域から湾奥部になるに従って低下傾向がみられるがその差は小さい。32~32%台は一般的な沿岸性の塩分濃度といえる。

DO：一般的にDOは冬期に高く、夏期に低い傾向を示すが、表層のみの測定のためか St. A が7.00~7.88 ppm、St. B が6.54~8.30 ppm、St. C が6.24~7.58 ppm、St. D が6.86~8.21 ppmと、周年を通し高い値を示した。

クロロフィル a：St. D > St. B > St. A > St. C の順であった。St. D が1.32~13.31 $\mu\text{g}/\ell$ 、St. B が1.12~11.49 $\mu\text{g}/\ell$ 、St. A が1.22~5.70 $\mu\text{g}/\ell$ で St. A、B、D の年間の変化は冬期に低下傾向を示し、7月頃から上昇がみられ、10月頃まで高い値がみられた。St. C は年間を通して0.56~0.92 $\mu\text{g}/\ell$ と低い値を示した。

SS（有機物のみ）：2~7月までの測定結果なので年間の変化は述べられないが、St. A が0.8~1.2 mg/ℓ 、St. B が0.8~1.6 mg/ℓ 、St. D が0.9~1.4 mg/ℓ と湾内部は同じ傾向を示したのに対し St. C は0.3~0.6 mg/ℓ と低い値を示した。

無機三態窒素：各 St. とも年間を通しての規則的変化はみられないが St. A が1.307~3.862 $\mu\text{g at}/\ell$ 、St. B が1.320~3.854 $\mu\text{g}/\ell$ 、St. C が2.730~1.365 $\mu\text{g at}/\ell$ 、St. D が0.959~2.940 $\mu\text{g at}/\ell$ と他海域に比べて常に高い値を示した。

PO₄-P：St. A が0.006~0.740 $\mu\text{g at}/\ell$ 、St. B が0.016~0.920 $\mu\text{g at}/\ell$ 、St. C が0.027~0.970 $\mu\text{g at}/\ell$ 、St. D が0.005~0.970 $\mu\text{g at}/\ell$ と各 St.、間の差はみられない。年間を通しての変化は10月頃の0.740~0.970 $\mu\text{g at}/\ell$ と高く、6.7月頃0.005~0.028 $\mu\text{g at}/\ell$ と低い値を示した。

羽地内海の海水交換は運天港に屋ずる水路部と屋我地大橋下及び奥武橋下で行なわれているが、主な海水交換の場は水路部のようである。

従って、St. B、St. D は閉鎖的湾の中央部から奥部にあたり、海水交換が悪く、又、我部祖河川と羽地大川の影響を受け栄養塩類が調査 St. 中最も高く、クロロフィル a 及び SS の量とも最も高い値を示した。年間の水温変化は他調査 St. より大きく、塩分の変化も大きい。DO は夏期に底層での低下が考えられる。

水路部は外海水と内海水の中間的性質を示すが St. A は水路部の内海側に位置するので内海水の影響を受け栄養塩類、クロロフィル a 及び SS、は高い値を示した。水温は St. B、St. D に比べ冬期にやや高く、夏期にやや低い値であった。これは海外水の流入によるものと思われる。塩分は外海域と内海域の中間的値であった。

St. C は年間の水温変化が他調査 St. に比べ小さく、塩分も高く変化も少ない。DO も上下層の差が小さい。透明度は St. A、B、D が2~4台であったのに対し5~10以上であった。このように St. C は外洋水の影響が強くみられるが、地形的には屋我地一源河一塩屋を結ぶ開放的湾の奥部に

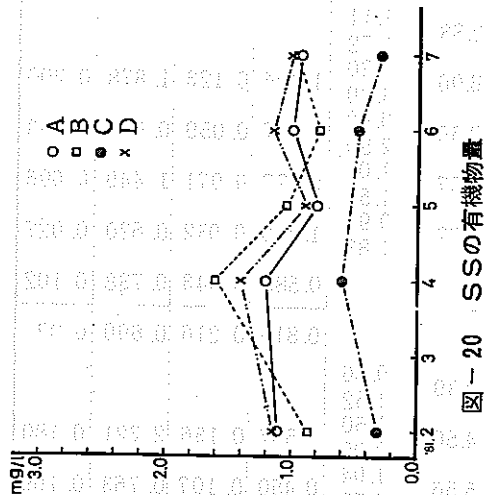


図-19 クロロフィル a

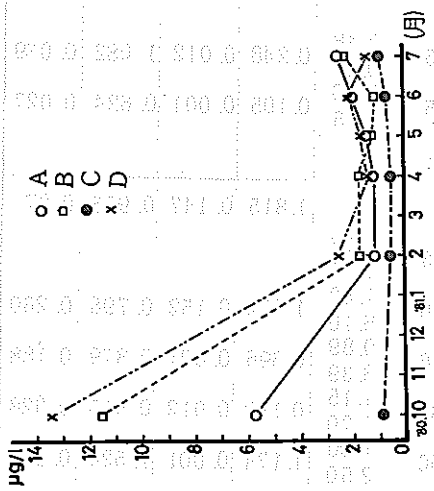


図-20 SSの有機物量

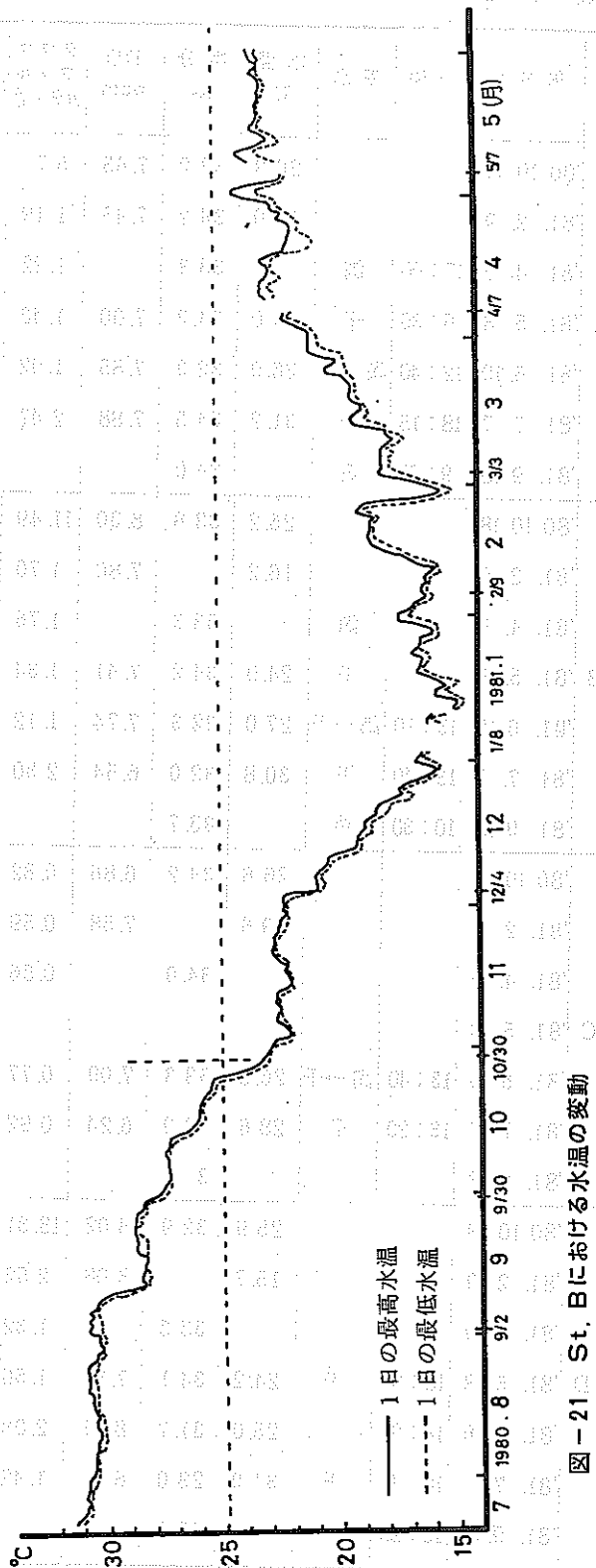


図-21 St. Bにおける水温の変動

表-7 St. A~ における水質調査結果

St	年月日	時間	干満	水温 ℃	塩分 ‰	DO ppm	クロロ フィル μg/l	SS mg/l	有機 無機	NH ₄ -N μgat/l	NO ₂ -N μgat/l	NO ₃ -N μgat/l	PO ₄ -P μgat/l
A	'80.10.17			26.9	33.2	7.65	5.7			1.565	0.227	2.070	0.74
	'81.2.9			18.0	34.2	7.45	1.19	2.83	1.11 1.72				
	'81.4.9	17:00	満		33.3		1.22	6.00	1.20 4.80	1.494	0.123	1.878	0.200
	'81.5.8	16:30	干	24.0	34.2	7.00	1.43	3.30	0.80 2.50	0.567	0.059	0.681	0.133
	'81.6.10	12:40	満→干	26.0	32.3	7.85	1.92	2.57	1.00 1.57	0.277	0.071	1.449	0.006
	'81.7.7	18:15	干	31.2	34.5	7.88	2.47	2.77	0.94 1.83	1.395	0.032	0.620	0.027
	'81.9.18	9:20	満		34.0					0.588	0.043	0.738	0.102
B	'80.10.18			26.2	33.8	8.30	11.49			0.816	0.216	0.690	0.92
	'81.2.9			16.2		7.86	1.70	2.39	0.86 1.52				
	'81.4.9		満		33.3		1.76	4.50	1.60 2.90	1.597	0.136	2.221	0.180
	'81.5.8		干	24.9	34.2	7.41	1.34	5.56	1.04 4.52	0.450	0.107	0.763	0.199
	'81.6.10	13:10	満→干	27.0	32.3	7.74	1.12	2.35	0.78 0.57	0.554	0.083	1.909	0.028
	'81.7.7	13:40	干	30.8	32.0	6.54	2.30	2.54	0.96 1.58	0.453		0.425	0.016
	'81.9.18	10:30	満		33.7					1.875	0.024	1.826	0.125
C	'80.10.18			26.6	34.2	6.86	0.82			1.626	0.148	0.4	0.97
	'81.2.9			19.6		7.58	0.59	0.80	0.31 0.35				
	'81.4.9				34.0		0.56	1.40	0.60 0.80	1.104	0.072	0.253	0.060
	'81.5.8												
	'81.6.10	13:40	満→干	26.5	33.3	7.09	0.77	1.15	0.48 0.67	0.248	0.012	1.082	0.039
	'81.7.7	13:20	干	28.6	3.9	6.24	0.92	0.75	0.30 0.45	0.105	0.001	0.624	0.027
	'81.9.18				3								
D	'80.10.18			25.9	32.9	8.02	13.31			1.815	0.147	0.975	0.97
	'81.2.9			15.7		8.08	2.52	2.83	1.13 1.70				
	'81.4.9				33.5		1.32	7.50	1.40 6.10	1.792	0.152	0.796	0.260
	'81.5.8	18:00	干	24.2	34.1	7.32	1.56	4.26	0.89 3.39	0.696	0.091	0.879	0.188
	'81.6.10	14:00		25.0	31.7	8.21	2.08	2.85	1.15 1.70	0.132	0.012	0.615	0.028
	'81.7.7	18:40	干	31.0	28.0	6.86	1.42	3.50	1.00 2.50	1.174	0.001	1.524	0.005
	'81.9.18	10:20	満		33.8					1.938	0.055	0.553	0.249

位置し、源河川及び羽地大橋下よりの内海水の影響を若干受け、栄養塩類は外洋水に比べ高い値を示している。しかし、クロロフィルaやSSは図-19、20に示すように内海域の各St.に比べ明らかに低い値を示した。これはこの海域の植物プランクトン量が少ないことに起因しているものと思われる。St. Bにおける約1年間の水温変動を図-21に示した。

4. 考 察

各収容区の相対的な成長及び生存率を比較すると50個区>100個区、150個区を示した。各々の生残率をみると50個区は1月以降、100、150個区は11月頃から各St.間に次第に差がみられるようになる。

とり上げ時(6月)の歩どまりは前述したが、各St.別の全体的な生残率は50個区で58.6%、100個で53.7%、150個区で47.8%(但し、St. Cは非掃除区で求めた)である。従って本手法で垂下養殖をするならば、約16mm稚貝を当初から1カゴに100~120個を収容しても6~7cm貝が得られる目安が得られた。しかし、試験区は小規模で実施されたものであり、企業規模の垂下密度となるとさらに検討を要するが一応、70~100個ぐらいは可能と思われる。いずれにしても、これまで各St.において1年間の試験結果をみると、生育環境は各々相違があるが、3St.とも、養殖可能であるといえる。その中で餌料及び生長の面ではSt. A、St. Bが良好な傾向を示したが、歩どまりには逆にSt. Cが良い傾向であった。従って、ヒオウギガイ養殖を展開する場合にはこのような湾内漁場(St. A、St. B)と湾外(St. C)の各々の特長を生かした養殖形態が望まれる。すなわち、特にSt. B付近のように生育環境が不良になる夏場は湾外において歩どまりをよくし、肉重量を増やす必要のある出荷前に湾内へ移動するというように両漁場を効率的に使用する手段も講じられてよいと思われる。養殖可能面積は湾内約23km、湾外約42kmである。

5. 要 約

- ① 羽地内海の水路域、湾中央部、湾外において、チョウチンカゴ収容個体数、50個区、100個区、150個区を設定し、1980年7月から翌年7月まで垂下試験を行った。
- ② 16mm稚貝を約1年間垂下養殖すると、水路域で約7.5cm、湾中央部で7.0cm、湾外で6.5cmの成長を示した。
- ③ 収容個体数別の約1年後の生残率は50個区で58.6%、100個区で53.7%、150個区で47.8%を示した。
- ④ 本県の冬期水温はヒオウギガイにとってはむしろ適水温期にあり、養殖管理は夏期の高水温期に注意する必要がある。
- ⑤ 掃除区と非掃除区における成長はあまり差がみられなかった。
- ⑥ 湾内の懸濁有機物量は約1mg/lであり、湾外は0.5mg/lである。
- ⑦ 羽地内海への海水流入、流出は主として水路をとうして行われ、湾奥部はとくに海水の流動が少ない。
- ⑧ 羽地内海及び外海においてはヒオウギガイの養殖が可能である。

6. 今後の課題

- 夏期における養殖管理技術の検討
- ポリキーターの防除及び駆除方法の検討

参 考 文 献

- 1) 当真武、照屋忠敬、金城盛徳 他、1980 ヒオウギ養殖試験、「珊瑚礁海域漁場開発調査報告書」沖縄総合事務局農林水産部
- 2) 南西水研、沖縄県水試、宇部短大、1980、珊瑚礁海域漁場開発調査結果報告書
- 3) 紫原敬生、1975、ヒオウギ養殖試験 昭和48年度三重県浜島水産試験場年報
- 4) 関 政夫、1976、ヒオウギ養殖試験 昭和49年度三重県浜島水産試験場年報
- 5) 大岡 一、難波武雄、1975、ヒオウギ養殖試験 昭和49年度和歌山県水産増殖試験場事報告第7号
- 6) 推原 宏、1978、ヒオウギガイ養殖に関する研究-I、佐伯湾における成長について、昭和53年度大分県水産試験場調査研究報告第10号
- 7) 東海区水研、1972、漁況、海況予報に伴う浅海定線調査特殊項目の分析
- 8) 沖縄県、1979、赤土の流出による漁場環境への影響調査報告書
- 9) 水本三朗、1964、アコヤガイ貝殻の病害に関する研究、I、貝殻に侵入する多毛類の種類および病害の状況とその駆除法について、国立真珠研究所報告9
- 10) 水本三朗、1966、アコヤガイ貝殻の病害に関する研究、II アコヤ貝殻に出現する主要加害種 *polydora ciliata* (Johnston)の季節的消長について、国立真珠研究所報告11