

10. 水質等環境調査

(1) 水温

1982年1月から12月までの川平湾の表層水温をでき得る限り毎日定時(11:00)に、八重山支場前の定点(図8 s t. 3)で採水し棒状水銀温度計を用いて測定した。旬別平均及び旬中の最高最低水温を表8及び図9に示した。年最高水温は32.0℃(7月20日、21日)、最低は16.2℃(1月19日)で年平均水温は25.6℃であった。

表8 1982年1月～12月川平湾表層水温(観測時11:00)

年平均水温 25.6℃
最高水温 32.0℃(7/20,21)
最低水温 16.2℃(1/19)

月旬	1			2			3			4		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
旬平均	19.5	20.3	20.6	20.6	21.4	21.4	20.8	24.1	24.4	22.7	23.9	24.2
最高	21.0	22.8	23.0	22.2	23.0	22.0	22.8	25.5	26.0	26.0	25.0	24.7
最低	19.0	16.2	18.0	18.8	20.0	20.7	18.0	23.0	22.8	21.0	22.7	23.7
月平均	20.2			21.1			23.0			23.5		
月最高	23.0			23.0			26.0			26.0		
月最低	16.2			18.8			18.0			21.0		
月旬	5			6			7			8		
旬平均	26.2	28.2	26.9	27.2	29.2	28.4	29.1	30.6	30.0	29.9	28.8	30.2
最高	27.8	29.2	27.9	28.8	30.0	30.3	30.1	32.0	32.0	31.0	29.7	31.2
最低	25.0	26.0	26.0	25.0	27.6	27.0	28.0	30.0	27.0	29.0	27.3	29.3
月平均	27.2			28.2			29.9			29.7		
月最高	29.2			30.3			32.0			31.2		
月最低	25.0			25.0			27.0			27.3		
月旬	9			10			11			12		
旬平均	30.5	29.2	28.3	28.0	27.1	26.2	26.3	24.4	23.8	22.9	21.4	21.6
最高	31.0	29.7	29.5	29.7	28.0	27.3	27.3	27.0	27.0	25.3	24.0	23.0
最低	30.0	29.0	27.8	26.1	25.0	23.3	25.0	23.0	22.0	21.0	19.8	20.7
月平均	29.3			27.1			24.9			22.0		
月最高	31.0			29.7			27.3			25.3		
月最低	27.8			23.3			22.0			19.8		

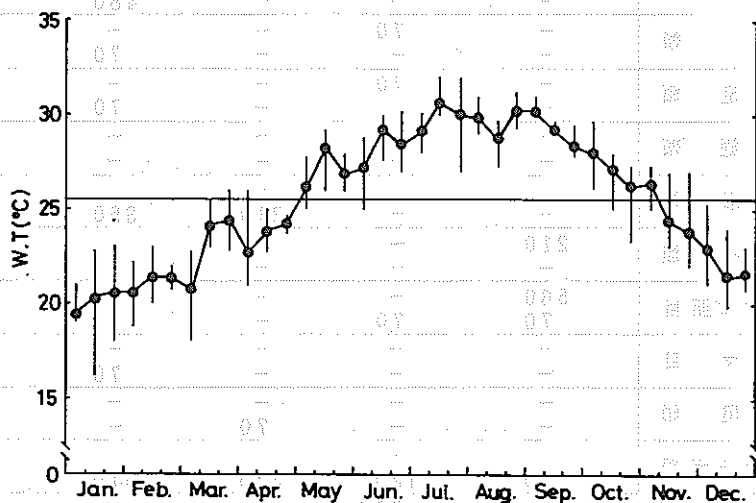


図9 川平湾表層水温(1982.1~12) 旬別平均及び旬中最高最低水温(観測時11:00)

(2) 比 重

1982年1月から12月まで、水温測定の同時刻、同地点で採水した川平湾表層水の比重を測定した。測定は赤沼式比重計を用い、測定値は標準比重(σ_{15})に換算した。結果は水温と同様にとりまとめ、表9と図10に示した。年平均は25.64(1.02564)であり、最高比重は5月14日の27.10(1.02710)、最低は11月19日の12.30(1.01230)であった。

表9 1982年1月～12月 川平湾表層比重(σ_{15})(観測時11:00)

年平均比重 25.64
最高比重 27.10(5/14)
最低比重 12.30(11/19)

月	1			2			3			4		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
旬平均	26.11	26.40	26.43	26.32	25.26	26.12	25.57	26.18	26.33	26.01	26.08	24.87
最 高	26.97	26.79	26.89	26.59	26.49	26.80	26.50	26.65	26.64	26.63	26.79	26.65
最 低	25.56	25.88	25.88	25.91	24.08	25.02	24.56	25.61	26.10	25.40	25.26	21.38
月平均	26.33			25.90			26.10			25.75		
月最高	26.97			26.80			26.65			26.79		
月最低	25.56			24.08			24.56			21.38		
月	5			6			7			8		
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
旬平均	25.70	26.58	26.50	24.62	25.96	25.83	24.22	26.10	25.40	25.96	25.19	25.83
最 高	26.48	27.10	27.03	26.62	26.90	27.07	26.24	26.49	26.55	26.72	26.51	26.16
最 低	24.39	25.97	25.91	18.21	23.34	23.46	22.48	25.34	21.92	25.53	24.43	25.83
月平均	26.38			25.42			25.24			25.74		
月最高	27.10			27.07			26.55			26.72		
月最低	24.39			18.21			21.92			24.43		
月	9			10			11			12		
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
旬平均	25.91	26.03	25.88	26.04	26.10	25.61	24.51	23.04	24.36	24.82	25.65	25.51
最 高	26.55	26.69	26.55	26.35	26.49	26.49	26.52	26.22	26.23	26.59	26.49	26.15
最 低	25.45	25.46	25.04	25.53	25.64	24.30	19.66	12.30	22.48	22.91	23.99	24.73
月平均	25.93			25.93			23.99			25.31		
月最高	26.69			26.49			26.52			26.58		
月最低	25.04			24.30			12.30			22.80		

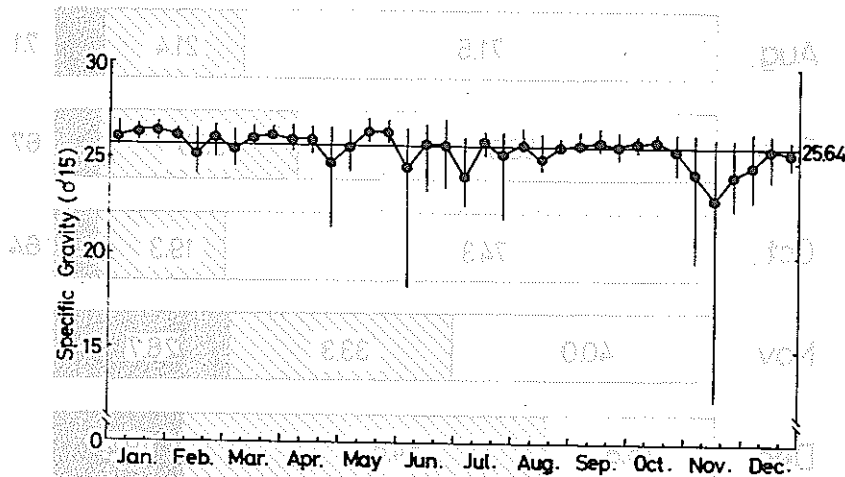


図10. 川平湾表層比重(σ_{15})(1982.1~12) 旬別平均及び旬中最高最低比重(観測時11:00)

(3) 天 気 率

1982年1月から12月まで八重山支場内で観測した定時(09:00)の天気による天気率を算定した。結果は毎月のものを図11に、1年間の合計を図12に示した。晴の最高出現月とその率は10月の74.2%で次位は8月の71.4%であった。曇りの最高出現月とその率は1月の57.1%、次位は5月と12月の54.8%であった。雨は11月の26.7%が最高で次位は6月の20.0%であった。年間の晴の率は47.8%、曇りは38.8%そして雨は13.4%であった。

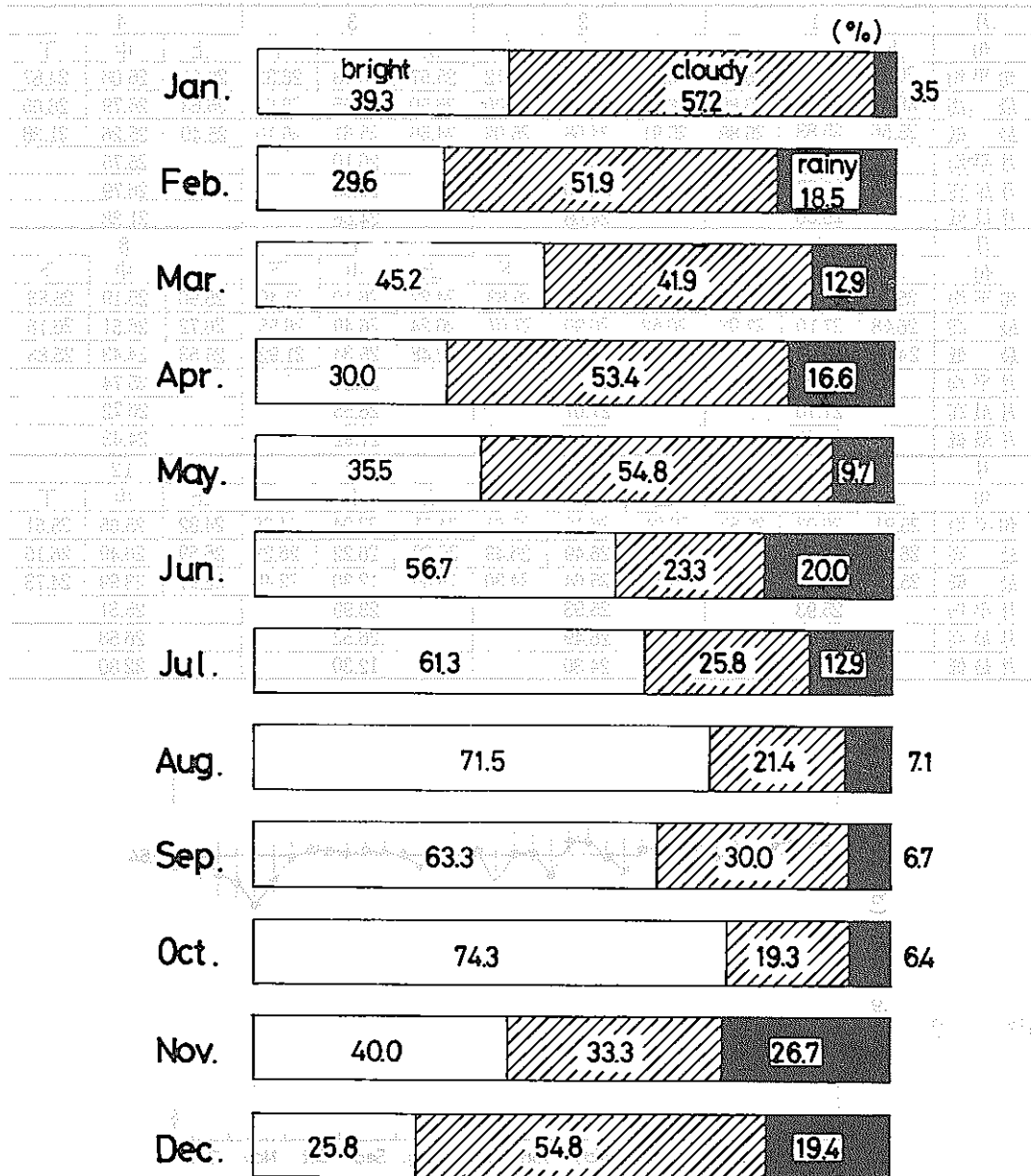


図11: 石垣島 川平における定時09:00の月別天気率(1982.1~12)

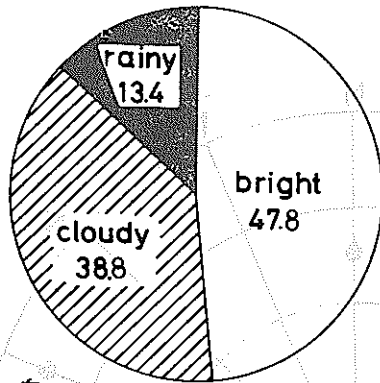


図 12. 石垣島 川平における定時09:00
1年間の天気率(1982.1~12)
観測日数: 358日

(4) 風 向

1982年1月から12月までの風向を定時(9:00)に天気と同時に観測した。結果は月別と年間の16方位の風向率として図13、14に示した。N~Eの風が多く、西寄りの風が少ない例年通りの傾向を示した。

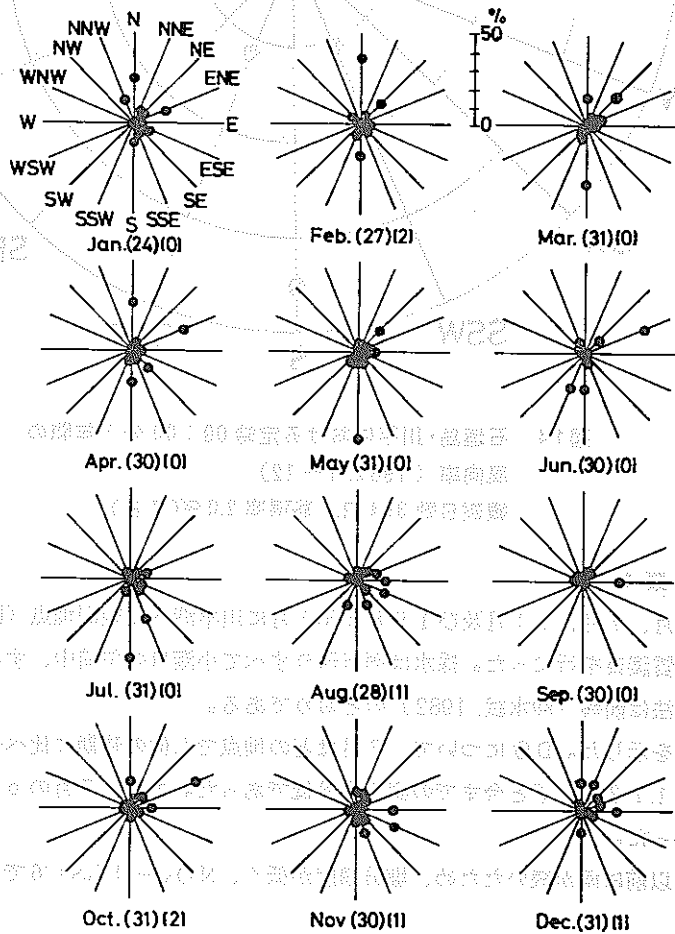


図 13. 石垣島・川平における定時09:00の月別風向率(1982.1~12)
(): 観測日数 [] : 静穏日

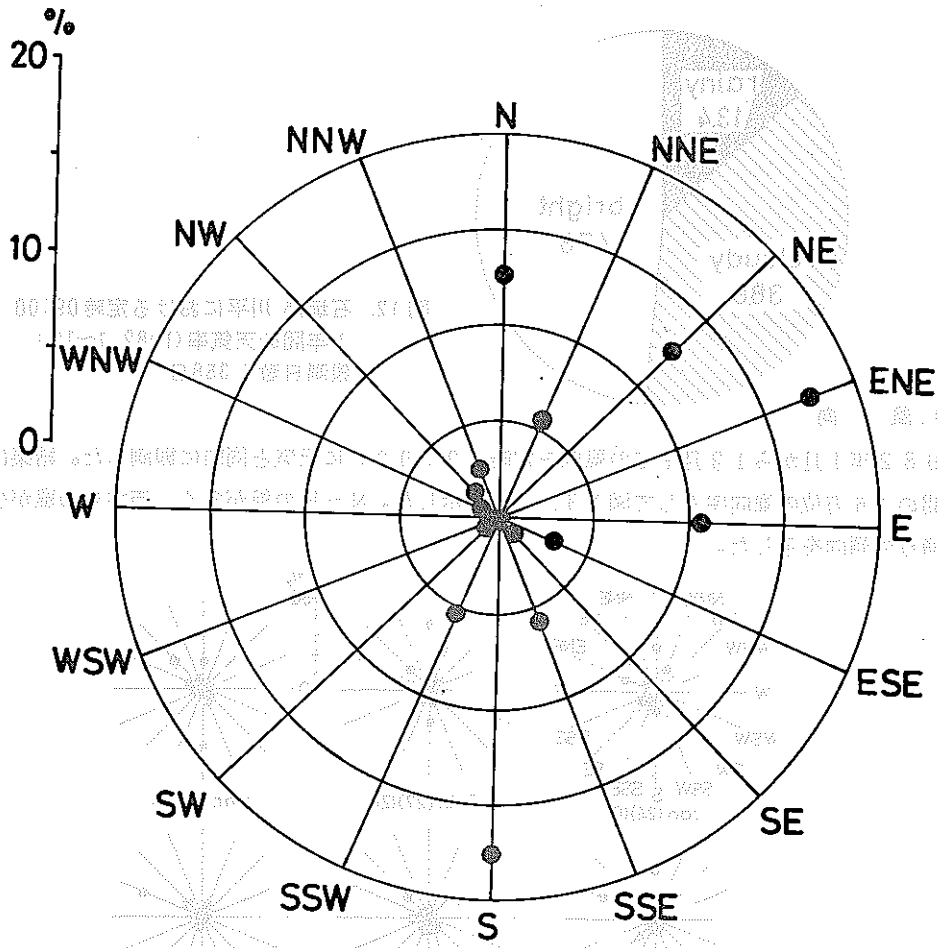


図14 石垣島・川平における定時09:00の1年間の
風向率(1982.1~12)
観測日数354日、静穏率2.0%(7日)

(5) 栄養塩類など

1982年4月、7月、11月及び1983年1月に川平湾内6観測地点(図7、st.1~6)で栄養塩類等の水質調査を行なった。採水は例年通りすべて小潮日の午前中、すなわち上げ潮時に行なった。測定方法は前報(沖水試、1982)のとおりである。

表10に結果を示した。DOについて、7月はどの地点でも他の時期に比べ低かったが、特にst.5の15mでは $1.73\text{ ml}/\ell$ と今までの測定中最低であった。また、7月のpHは $8.01\sim 8.25$ で昨年同様低かった。

11月は測定以前に雨が続いたため、塩分濃度が低く、 $\text{NO}_3\text{-N}$ もst.6で $4.83\ \mu\text{g-at}/\ell$ と高かった。

$\text{NH}_4\text{-N}$ は、7月にst.5の底層で $6.39\ \mu\text{g-at}/\ell$ と最も高かった。

表 10 川平湾水質調査結果

1982. 4. 16 晴れ											
干潮 5:27 (98cm) 満潮 11:03 (127cm)											
深さ (m)	採水時刻	水温 (°C)	塩分濃度 (‰)	DO (mg/l)	NO ₃ -N (μg-at/l)	NO ₂ -N (μg-at/l)	NO ₄ -N (μg-at/l)	PO ₄ -P (μg-at/l)	COD (ppm)	pH	
st. 1	0	10:50	23.4	34.57	4.70	0.47	0.03	0.02	0.08	1.61	8.47
	10		23.1	34.57	4.52	0.86	0.05	0.01	0.09	2.27	8.45
st. 2	0	11:04	22.9	34.53	4.76	0.24	0.04	0.09	0.08	2.16	8.45
	3	10:40	22.4	34.27	4.36	0.40	0.05	0.13	0	1.95	8.41
st. 3	0		22.5	34.42	-	-	-	-	-	-	-
	3		22.5	34.42	-	-	-	-	-	-	-
st. 4	0	10:35	22.3	33.87	4.21	0.54	0.06	0.30	0.06	1.23	8.43
	0	10:10	21.5	32.05	5.17	0.42	0.07	0.63	0.03	1.75	8.49
st. 5	7.5		22.4	34.24	4.83	0.39	0.04	0.20	0.03	2.02	8.47
	15		21.0	34.30	4.91	0.15	0.03	0.22	0.08	1.14	8.43
st. 6	0	10:00	22.2	32.53	4.93	0.58	0.07	0.45	0.06	2.14	8.47
	5		23.0	33.97	4.37	0.34	0.05	0.43	0.06	2.38	8.41

1982. 7. 14 晴れ											
干潮 6:47 (87cm) 満潮 12:31 (143cm)											
深さ (m)	採水時刻	水温 (°C)	塩分濃度 (‰)	DO (mg/l)	NO ₃ -N (μg-at/l)	NO ₂ -N (μg-at/l)	NO ₄ -N (μg-at/l)	PO ₄ -P (μg-at/l)	COD (ppm)	pH	
st. 1	0	10:26	29.1	34.36	4.18	0.41	0.01	0.29	0.01	0.83	8.25
	10		28.9	34.38	3.99	0.45	0.02	ND	0.04	1.06	8.25
st. 2	0	10:40	29.5	34.13	3.58	0.79	0.25	0.39	0.05	0.73	8.16
st. 3	0	10:17	29.2	34.18	3.47	0.86	0.09	0.32	0.05	0.64	8.15
	3		29.1	34.19	-	-	-	-	-	-	-
st. 4	0	10:10	29.3	33.79	4.51	0.20	0.03	0.14	0.04	1.30	8.21
	0	9:55	29.6	34.10	3.79	0.49	0.09	0.11	0.02	0.73	8.20
st. 5	7.5		29.4	34.12	3.63	0.65	0.11	0.09	0.03	1.04	8.18
	15		27.9	34.21	1.73	1.47	0.42	6.39	0.37	1.29	8.01
st. 6	0	9:44	29.5	33.02	4.05	1.99	0.09	0.91	0.05	0.57	8.19
	5		29.3	34.12	3.56	0.62	0.08	0.33	0.06	0.60	8.17

1982. 11. 26 晴れ											
干潮 9:35 (51cm) 満潮 16:10 (133cm)											
深さ (m)	採水時刻	水温 (°C)	塩分濃度 (‰)	DO (mg/l)	NO ₃ -N (μg-at/l)	NO ₂ -N (μg-at/l)	NO ₄ -N (μg-at/l)	PO ₄ -P (μg-at/l)	COD (ppm)	pH	
st. 1	0	11:47	24.2	33.75	4.97	0.84	0.05	0.18	0.11	0.44	8.36
st. 2	0	12:04	24.2	34.00	6.07	0.60	0.04	0.19	0.11	0.30	8.48
st. 3	0	11:38	23.5	33.50	5.07	0.62	0.08	0.21	0.07	0.72	8.35
	3		23.6	33.55	-	-	-	-	-	-	-
st. 4	0	11:27	23.7	31.93	5.88	1.42	0.05	0.04	0.02	1.01	8.41
	0	11:06	22.3	31.60	4.58	0.27	0.06	0.01	0.02	0.61	8.33
st. 5	7.5		24.0	33.41	4.52	0.57	0.11	0.44	0.07	0.42	8.33
	15		23.8	33.66	4.45	0.56	0.11	0.41	0.11	0.56	8.33
st. 6	0	10:50	20.4	21.90	5.23	4.83	0.11	0.17	0.13	0.69	8.29
	5		24.8	33.41	3.60	1.10	0.25	1.80	0.15	0.97	8.26

1983. 1. 24 晴れ											
干潮 8:07 (73cm) 満潮 14:43 (132cm)											
深さ (m)	採水時刻	水温 (°C)	塩分濃度 (‰)	DO (mg/l)	NO ₃ -N (μg-at/l)	NO ₂ -N (μg-at/l)	NO ₄ -N (μg-at/l)	PO ₄ -P (μg-at/l)	COD (ppm)	pH	
st. 1	0	11:30	21.7	34.31	6.25	0.43	0.07	0.14	0.08	1.39	8.20
st. 2	0	11:39	21.1	34.34	5.84	0.72	0.08	0.10	0.18	0.98	8.18
st. 3	0	11:22	21.0	34.35	5.49	0.55	0.08	0.21	0.11	1.33	8.12
	3		20.9	34.33	-	-	-	-	-	-	-
st. 4	0	11:14	20.0	34.12	5.28	0.61	0.07	0.10	0.09	0.84	8.10
	0	11:02	17.3	33.42	5.35	0.93	0.07	0.20	0.07	0.95	8.07
st. 5	7.5		17.2	33.64	5.23	0.61	0.08	0.13	0.08	1.19	8.05
	15		17.2	33.68	5.19	0.86	0.07	0.06	0.08	1.01	8.05
st. 6	0	10:50	15.6	25.80	5.60	1.13	0.10	0.64	0.11	1.22	8.03
	5		17.2	33.57	5.19	0.05	0.07	0.23	0.09	1.20	8.03

(6) 定点におけるクロロフィルa量等の日変化

1982年7月21日と1983年3月1日の2日、st. 3 (図7) で約3時間毎に採水を行ないクロロフィルa量等の測定を行なった。測定方法は、日本海洋学会編：海洋環境調査法によった。結果を表1.1と図1.5に示した。クロロフィルa量は夏季0.63 $\mu\text{g}/\ell$ 、冬季0.69 $\mu\text{g}/\ell$ で、昨年度と同程度のやや低い値であった。例年の傾向として、冬季の方が夏季よりもpH、DO共高い値を示す。

表11 川平湾内定点におけるクロロフィルa量等の日変化

採水時刻	水温 ($^{\circ}\text{C}$)	塩分濃度 (‰)	pH	DO (ml/ℓ)	Chl a ($\mu\text{g}/\ell$)	潮 時刻	潮位 (cm)
11:00	30.3	34.23	8.35	4.31	0.39		
14:00	30.7	34.10	8.38	4.54	0.53	干13:58	3
17:00	29.4	34.50	8.41	4.25	0.63		
20:45	29.6	34.42	8.41	4.05	0.37	満20:26	170
23:00	30.2	34.22	8.43	4.38	0.40		
02:00	30.1	34.16	8.42	4.27	0.36	干01:54	88
05:10	29.2	34.39	8.37	3.28	0.23		
07:50	29.3	34.40	8.38	3.57	0.29	満07:43	204
11:00	30.3	34.00	8.39	4.29	0.37		
14:50	30.9	34.17	8.27	4.01	0.61	干14:43	5
晴れ 風力2							
11:30	22.2	33.61	8.55	5.68	0.51		
14:50	22.3	33.70	8.51	5.84	0.69	干14:48	31
17:50	22.7	34.53	8.56	5.32	0.55		
20:50	22.7	34.58	8.52	5.02	0.34	満20:48	171
23:50	22.4	33.99	8.56	5.25	0.47		
03:30	22.2	33.90	8.54	4.96	0.41	干03:14	5
07:00	22.9	34.45	8.52	4.03	0.30		
09:30	23.2	34.50	8.53	4.19	0.28	満09:50	149
13:15	22.6	33.97	8.52	5.05	0.52		
15:30	22.7	33.95	8.56	5.01	0.64	干15:27	27
						1日 夜 南風強風 曇	
						2日 晴れ	
						12:45-13:15 雨	

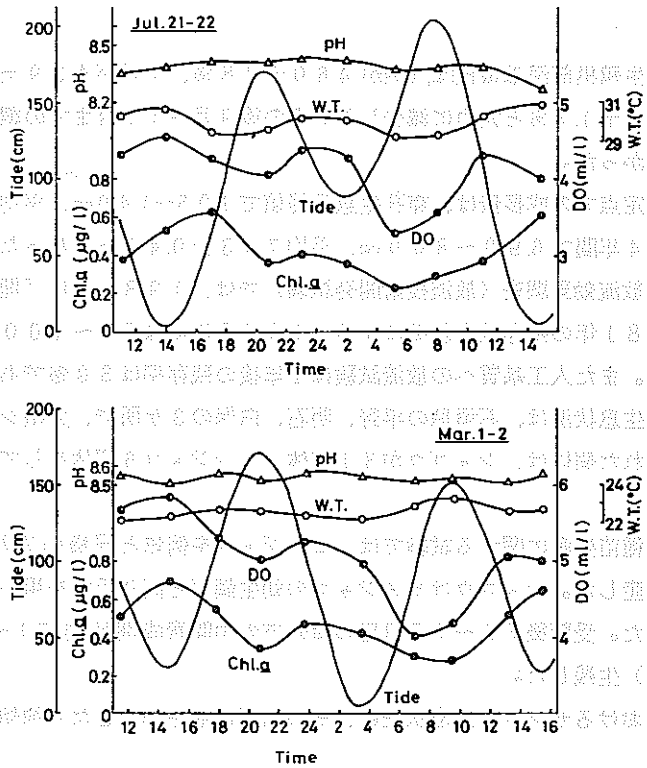


図 15 川平湾定地点(st.3)におけるクロロフィルa量等の日変化

(7) 透 明 度

1982年8月3日と1983年2月7日の2回、川平湾湾央～湾奥の水路部4地点で透明度板(φ30cm)を使用して透明度調査を行なった。

結果を図16に示した。8月は下げ潮時(満潮後1～2.5時間)、2日は上げ潮時(満潮前2～0.5時間)に測定したためであろうが、冬季の方がどの地点でも透明度が高かった。

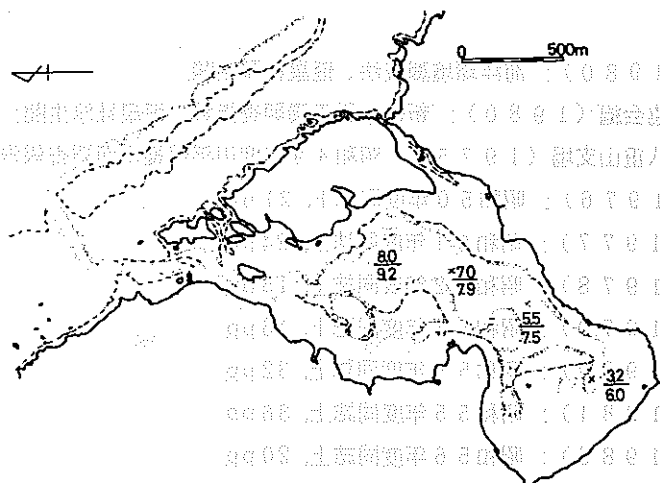


図 16 川平湾水路部の透明度(m) 測定日:1982. 8. 3(上段)
:1983. 2. 7(下段)