

岡山県下のカキ養殖場における クロロフィル-aの分布 (1990)

林 浩志・藤沢邦康・草加耕司

Distribution of Chlorophyll-a Content in Oyster Culture Grounds in Coastal Waters of Okayama Prefecture in Fiscal Year 1990

Hiroshi HAYASHI, Kuniyasu FUJISAWA, and Koji KUSAKA

カキの餌料は珪藻類や鞭毛藻類などの植物プランクトンを主体としたものであるとされている¹⁾。その多寡は、それらもつクロロフィル-aを測定することによって知ることができ、また、海水中のクロロフィル-a量とカキの成長との間には正の相関があることや、カキのむ

き身重量が海水中のクロロフィル-a量に対応していることも知られている^{2)・3)}。これらのことから、本調査は県下におけるカキ養殖場の餌料環境とカキの生産量との関連を明らかにするため海水中のクロロフィル-a量と塩分の分析を実施したのでその概況を報告する。

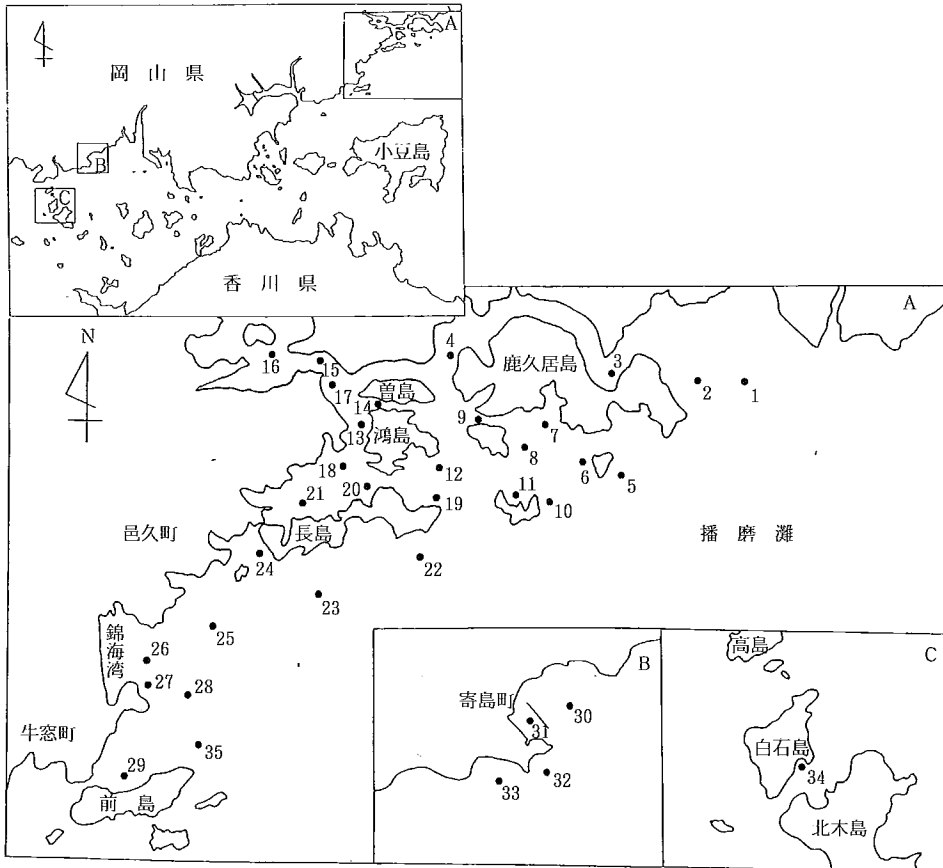


図1 調査定点図

表1 調査月日

年	月	日	年	月	日
1990	5	25	1990	11	13
	6	13		11	27
	6	27		12	7
	7	12		12	17
	7	25	1991	1	10
	8	8		1	28
	9	6		2	12
	9	25		2	26
	10	11		3	12
	10	22		3	25

調査方法

1990年5月から'91年3月の間に毎月1~2回、計20回、図1に示した35定点において2m層から1l採水し、海水中のクロロフィル-aと塩分の調査を実施した。調査月日を表1に示した。塩分はデジタルサリノメーターE-202(鶴見精機社製)によって、クロロフィル-aはLorenzenの方法により測定した。

結果及び考察

付表1, 2にクロロフィル-aと付表3, 4に塩分の調査結果を示した。また、図2に各定点別、図3に各調査日別のクロロフィル-a量の平均値を示した。塩分についても同様に各々図4と図5に平均値を示した。

クロロフィル-a 平均値についてみると、定点別には最高がSt.16で6.89 $\mu\text{g/l}$ 、最低はSt.18で1.66 $\mu\text{g/l}$ であった。また、St.2, 3, 15, 16, 30が上位5定点、St.17, 18, 20, 21, 27が下位5定点であった。

調査日別の最高は9月25日の14.46 $\mu\text{g/l}$ 、最低は11月13日と12月17日の2.70 $\mu\text{g/l}$ であった。クロロフィル-a量のピークは5月25日、7月12日、9月25日、1月28日に見られた。特に、9月25日のクロロフィル-aは高く、St.15, 16を中心に岡山県東部のほとんどの定点で高めであった。

塩分 平均値についてみると、定点別には最高がSt.34で31.44、最低はSt.16で28.73であった。また、St.25, 28, 29, 34, 35が上位5定点、St.13, 14, 15, 16, 17が下位5定点であった。

調査日別の最高は2月26日の31.93、最低は9月25日の28.29であった。9月25日の塩分は特に低く、岡山県下のほとんどの定点で低めであった。

岡山県沿岸域のような島々で囲まれた海域は、陸水の影響を受けやすい。陸水は海水に比べ栄養塩を多く含み、

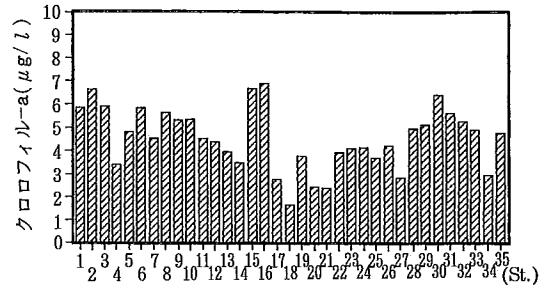


図2 各調査定点のクロロフィル-aの平均値

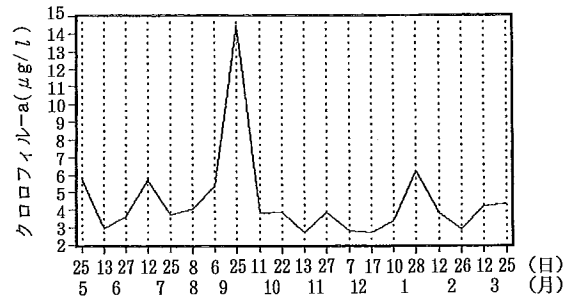


図3 クロロフィル-aの平均値の推移

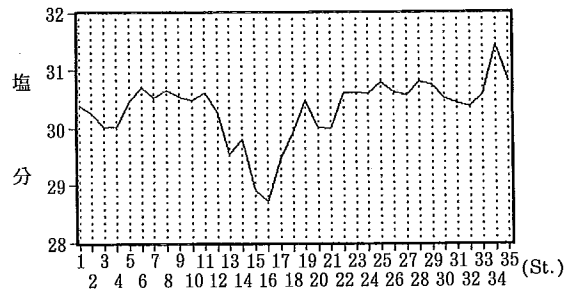


図4 各調査定点の塩分の平均値

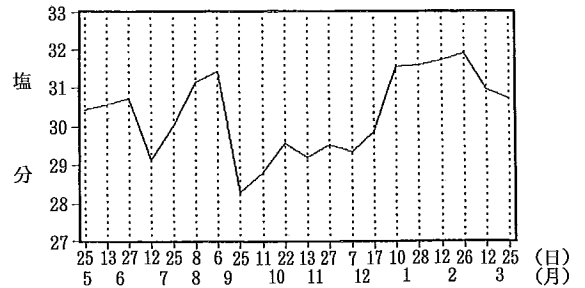


図5 塩分の平均値の推移

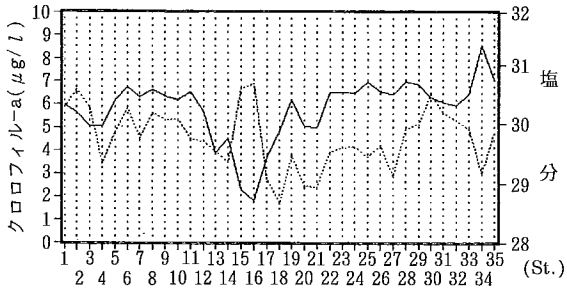


図6 各調査定点のクロロフィル-aと塩分の平均値
(-----クロロフィル-aの平均値——塩分の平均値)

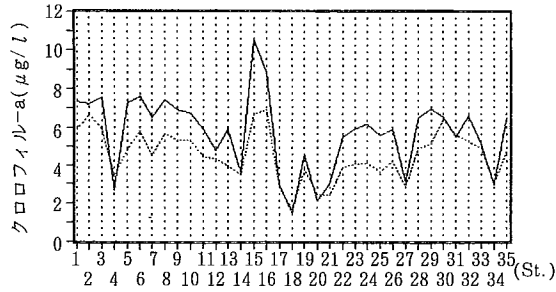


図9 各調査定点のクロロフィル-aの平均値
(——5~9月クロロフィル-aの平均値, ---1990年度のクロロフィル-aの平均値)

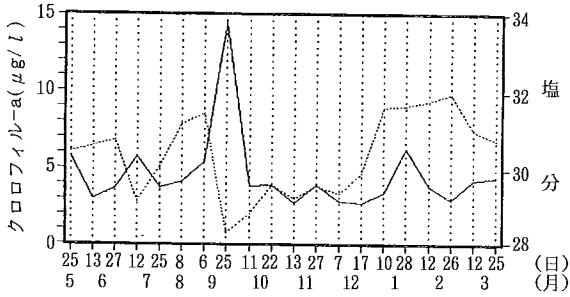


図7 クロロフィル-aと塩分の平均値の推移
(-----クロロフィル-aの平均値——塩分の平均値)

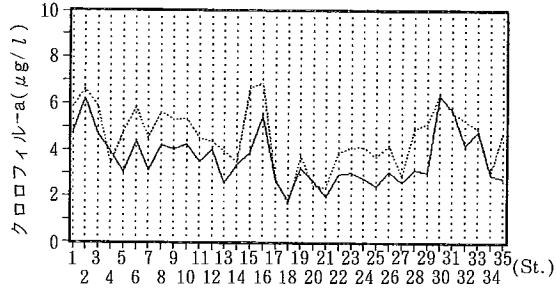


図10 各調査定点のクロロフィル-aの平均値
(——10~3月のクロロフィル-aの平均値——1990年度のクロロフィル-aの平均値)

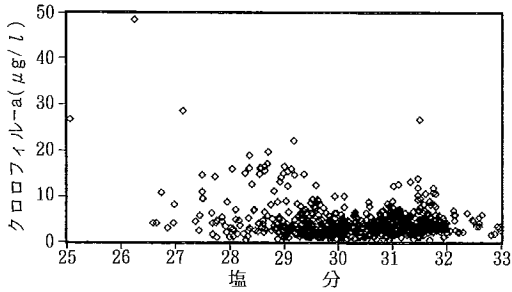


図8 塩分とクロロフィル-aとの関係

その栄養塩は植物プランクトンの栄養源となっている。そこで、クロロフィル-aと塩分について図6に各定点点別、図7に各調査日別の平均値および平均値の推移を示した。また、図8に全データの塩分とクロロフィル-aとの関係を示した。クロロフィル-aと塩分の関係は、塩分が低くなるほどクロロフィル-aは高く、塩分が高くなるほどクロロフィル-aは低くなる傾向がある。しかし、この傾向はプランクトンの種類によって増殖条件が異なること、またカキ筏の密集水域はカキによる捕食が大きいことなどから一概には言えない。

小笠原ら⁴⁾は成長を抑制したカキ種苗の成長は好適環

境に移植すると最初から好適環境にあったものより成長が良いと報告している。また、藤沢⁵⁾は養殖カキの生産量とカキ養殖漁場付近の環境因子との関連性を重回帰分析を用いて推定した結果、4~9月の海水中のクロロフィル-aは養殖カキの生産量を抑える環境因子として、10~3月の海水中のクロロフィル-aは養殖カキの生産量を増加させる環境因子として影響している可能性が高いと報告している。そこで、5~9月と10~3月の各定点点別のクロロフィル-aの平均値を図9、図10に示した。5~9月の最高はSt.15の10.57 µg/l,最低はSt.18の1.40 µg/lであった。また、上位10定点点はSt.1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 15, 16, 29で、それぞれの平均値は6.91~10.57 µg/l,下位10定点点であるSt.4, 12, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 27, 34の平均値は1.40~4.77 µg/lであった。St.9, 15, 30はカキの成長抑制漁場として使用されているが、その他の定点点に比べ高めであった。10~3月の最高はSt.30の6.35 µg/l,最低はSt.18の1.66 µg/lであった。また、上位10定点点であるSt.1, 2, 3, 6, 8, 16, 30, 31, 32, 33の平均値は4.21~10.57 µg/l,下位10定点点であるSt.13, 17, 18, 20, 21, 24, 25, 27, 34, 35の平均値は1.82~2.92 µg/lであった。St.22, 25, 34, 35はカキの沖だし漁場として使用されているが、そ

他の定点に比べ低めであった。St.30, 31はカキの成長抑制漁場として使用され10~3月にはカキ筏はないが、クロロフィル-aはその他の定点に比べ高めであった。

今回の調査により岡山県下におけるカキ養殖漁場の1年間を通したクロロフィル-aの分布状況の概要が分かった。今後、本調査を継続実施し、詳細なデータの蓄積に努めたい。また、カキの生産量との比較、プランクトンの出現状況の把握、クロロフィル-aや塩分の値を用いてのクラスター分析等も行いたい。

要 約

1. カキ養殖場の餌料環境を把握する目的で'90年5月から'91年3月の間に岡山県下のカキ養殖場の35定点においてクロロフィル-aと塩分について調査した。
2. クロロフィル-aについて各定点における全調査日の平均値をみると最高はSt.16の6.89 $\mu\text{g/l}$,最低はSt.18の1.66 $\mu\text{g/l}$ であった。各調査日の全定点を平均した値の最高は9月25日の14.46 $\mu\text{g/l}$,最低は11月13日の2.70 $\mu\text{g/l}$ であった。
3. 塩分について各定点における全調査日の平均値を

みると最高はSt.34の31.44,最低はSt.16の28.73であった。各調査日の全定点を平均した値の最高は2月26日の31.93,最低は9月25日の28.29であった。

4. 5~9月の各定点の全調査日を平均した値の最高はSt.15の10.57 $\mu\text{g/l}$,最低はSt.18の1.40 $\mu\text{g/l}$ であった。10~3月の各定点の全調査日を平均した値の最高はSt.30の6.35 $\mu\text{g/l}$,最低はSt.18の1.66 $\mu\text{g/l}$ であった。

文 献

- 1) 今井丈夫・沼地健一・森 勝義・菅原義雄, 1971: カキの生物学的研究, 浅海完全養殖, 81-148, 恒星社厚生閣
- 2) 楠木豊, 1977: マガキの育成とクロロフィルa量との関係, 広島水試研報, 9, 28-36
- 3) 片山勝介・三宅与志雄・池田善平, 1984: 岡山県下のカキ養殖漁場におけるクロロフィルaの分布, 岡山水試事報, 昭和55年度, 38-41
- 4) 小笠原義光・小林歌男・岡本亮・古川厚・久岡実・野上和彦, 1962: カキ養殖における抑制種苗の使用とその生産的意義, 内水研研報, 19, 1-153
- 5) 藤沢邦康, 1989, DO, クロロフィルa, プランクトン沈殿量を用いた養殖カキの生産量の推定, 岡山水試報4, 33-36

付表1 カキ養殖場のクロロフィルa

(単位: $\mu\text{g/l}$)

調査月日 定点番号	1990. 5. 25	6. 13	6. 27	7. 12	7. 25	8. 8	9. 6	9. 25	10. 11	10. 22	11. 13
1	5.61	2.40	8.81	3.20	8.81	3.47	10.41	16.02	5.07	5.34	4.01
2	5.61	1.34	8.01	5.21	8.81	4.81	9.35	14.69	4.81	6.41	1.87
3	6.68	9.08	2.40	6.94	8.54	6.68	6.94	13.35	5.87	8.39	3.74
4	2.94	1.87	0.80	0.53	1.87	0.53	4.01	8.81	3.47	7.63	2.67
5	5.34	2.14	6.94	6.68	6.41	5.07	5.61	19.76	2.94	2.67	1.07
6	5.88	3.47	4.74	9.35	6.14	4.54	4.54	22.16	4.01	2.26	
7	5.88	3.74	6.01	6.14	3.74	5.61	4.54	16.29	4.01	3.20	1.06
8	12.82	4.81	4.81	7.74	4.54	5.61	4.27	14.95	4.01	2.94	
9	6.40	5.07	4.27	9.35	4.81	6.41	2.67	16.29	3.20	3.74	
10	4.80	4.54	5.07	10.15	6.41	2.67	3.74	16.29	4.81	2.49	
11	12.28	1.07	1.34	2.40	5.87	4.54	4.27	15.22	4.81	3.20	2.14
12	3.20	1.34	1.60	1.34	6.41	7.21	2.67	14.42	2.67	4.96	2.14
13	1.06	3.68	1.34	2.67	4.27	2.67	4.81	26.70	4.27	4.01	2.94
14	5.88	1.87	1.87	3.74	3.74	4.81	2.67	4.54	1.87	6.10	3.20
15	8.02	2.40	2.40	9.61	5.07	6.14	2.28	48.60	4.27	4.27	3.47
16	12.28	3.74	6.41	8.28	4.01	4.54	2.67	28.64	4.27	5.61	4.28
17	2.68	0.80	1.07	2.40	1.60	2.40	1.87	10.95	4.81	3.57	2.94
18	0.54	1.34	1.07	1.34	1.07	1.07	1.60	3.20	3.20	2.67	1.06
19	2.14	1.87	2.14	5.34	1.87	3.47	4.81	15.22	3.47	2.14	1.60
20	0.54	1.34	1.07	2.94	0.53	1.87	2.40	5.87	2.94	1.60	1.34
21	0.54	1.87	2.67	1.07	1.07	3.47	4.27	9.61	2.14	5.34	1.87
22	5.34	2.94	3.74		2.67	4.01	2.67	17.09	2.67	2.40	1.60
23	5.88	2.40	3.47		3.47	5.34	4.54	16.55	3.20	2.94	1.60
24	4.80	3.20	3.74	4.81	4.01	5.34	7.68	15.75	3.74	3.20	1.07
25	4.28	3.47	4.27	4.81	2.40	4.01	6.41	14.95	2.67	1.87	1.60
26	4.80	2.94	4.81	4.81	2.14	4.01	7.21	16.55	5.07	3.74	1.60
27	6.40	2.40	1.87	3.74	0.80	1.13	3.47	4.81		3.47	1.34
28	8.02	2.94	6.14	5.07	2.94	4.81	6.14	16.02		3.20	1.34
29	6.94	2.94	4.01	7.21	2.40	4.01	9.08	19.07		2.67	1.60
30	7.48	4.01	2.67	11.21	2.67	5.07	14.11	5.07	4.54	5.34	8.28
31	5.86	5.87	2.68	12.82	2.14	3.47	6.14	4.90	6.40	3.74	5.61
32	6.40	3.74	5.61	12.55	4.27	6.41	6.68	7.21	1.87	2.14	6.94
33	9.08	1.87	3.74	8.01	2.67	3.47	9.62	2.14	4.28	4.01	7.21
34	4.80	2.94	1.34	0.80	0.53	1.07	2.34	10.14	3.56	3.74	1.60
35	9.06	2.94	4.54	6.14	1.87	2.67	10.68	14.15		3.20	0.80
各調査日 の平均値	5.72	2.98	3.64	5.71	3.78	4.07	5.35	14.46	3.84	3.85	2.70

(注) 空白は欠測

付表2 カキ養殖場のクロロフィルa

(単位: $\mu\text{g/l}$)

調査日 定番号	11.27	12.7	12.17	1991.1.10	1.28	2.12	2.26	3.12	3.25	各定点の 平均値
1	2.67	4.01	4.27	2.14		4.01	5.07	4.27	12.00	5.87
2	2.94	2.40	3.20	4.01		4.27	5.07	6.94	26.70	6.66
3	4.01	3.74	2.94	2.14		6.94	4.01	4.28	5.35	5.90
4	3.47	2.14	2.67	4.81		2.40	1.87	7.12	4.80	3.39
5	1.87	2.40	3.47	2.67		5.34	2.67	4.54	3.74	4.81
6	2.40		2.38	6.14	12.02	4.27	3.20	4.01	3.20	5.82
7	1.87	2.40	2.94	3.47		4.27	3.47	4.01	3.20	4.52
8	2.14		3.34	3.74	10.68	4.54	3.74	4.81	2.14	5.65
9	2.94		2.94	4.01	8.28	4.27	3.47	4.54	2.67	5.30
10	2.67		3.86	3.37	10.95	4.54	3.74	4.01	1.87	5.33
11	3.20	2.40	2.29	4.01		3.47	4.27	5.07	3.47	4.49
12	2.67	1.87	2.40	3.74		3.20	3.20	4.22	13.35	4.35
13	2.67	1.34	1.60	0.80		1.60	1.87	3.2	3.88	3.96
14	2.67	1.87	3.47	1.34		2.94	2.94	6.2	4.47	3.48
15	4.01	2.67	2.94	3.47	6.74	4.27		3.2	2.67	6.68
16	5.07	11.13	4.28	7.74	7.74	4.57		2.4	3.20	6.89
17	2.67	1.07	2.14	2.40	1.87	1.87	1.87	4.54	2.14	2.78
18	2.40	1.34	1.60	1.60	2.14	1.07	1.34	2.67	0.80	1.66
19	2.14	2.14	2.67	4.27	8.28	2.67	3.74	3.74	1.60	3.77
20	1.34	1.07	2.40	3.74	8.28	2.94	2.67	2.67	1.07	2.43
21	3.20	1.07	2.14	1.07	1.60	1.60	1.34	1.34	0.80	2.40
22	1.87	1.87	2.67	3.20	8.01	3.47	2.94	2.94	1.87	3.89
23	1.87	1.60	2.40	2.94	8.54	2.40	2.94	4.01	1.67	4.09
24	2.40	1.87	2.40	3.47	5.61	2.94	2.14	2.4	1.87	4.12
25	2.79	1.07	2.14	3.20	3.20	4.01	2.14	2.14	2.40	3.69
26	2.94	1.87	1.60	5.07	3.74	4.34	2.40	2.14	2.40	4.21
27		2.40	1.60	3.47	4.01		1.87			2.85
28		4.01	2.40	2.67	6.14		2.14			4.93
29		3.47	2.23	2.94	6.14		2.14			5.12
30	14.69	4.81	3.47	5.61	5.87	6.94	3.47	6.88		6.43
31	15.49	4.81	3.74	3.47		6.41	2.67	5.34		5.64
32	6.68	3.20	2.14	4.27		5.07	3.47	6.14		5.27
33	8.63	5.34	2.67	3.47	2.40	6.14	3.20	5.61		4.92
34	4.27	2.14		1.60		1.87		4.54		2.96
35		3.47	2.29	2.67	4.81		2.14			4.76
各調査日 の平均値	3.89	2.81	2.70	3.39	6.23	3.83	2.91	4.19	4.86	4.54

(注) 空白は欠測

付表3 カキ養殖場の塩分

調査月日 定番号	1990. 5. 25	6. 13	6. 27	7. 12	7. 25	8. 8	9. 6	9. 25	10. 11	10. 22	11. 13
1	30.60	30.40	30.56	29.84	29.58	31.27	31.47	28.06	29.52	30.07	29.33
2	31.04	30.39	30.58	28.79	28.88	31.09	31.46	27.50	29.33	29.77	29.40
3	30.31	29.64	30.24	29.35	29.24	30.93	31.16	28.93	28.70	29.67	29.13
4	30.08	30.16	30.70	28.30	29.64	30.94	31.26	27.96	28.98	29.58	29.05
5	30.83	30.72	30.83	28.65	29.51	31.19	31.40	28.71	29.36	30.07	29.48
6	31.11	30.61	30.86	29.62	30.05	31.25	31.51	29.18	29.68	30.12	
7	31.03	30.56	30.77	29.53	30.16	31.20	31.56	28.58	29.43	30.11	29.86
8	31.11	30.63	30.72	29.55	30.07	31.26	31.59	28.55	29.52	30.13	
9	30.51	30.51	30.58	29.53	30.16	31.23	31.55	28.37	28.88	30.11	
10	30.44	30.70	31.08	29.93	29.93	31.31	31.53	28.56	28.98	30.11	
11	31.01	30.47	30.85	29.56	30.27	31.29	31.59	28.99	29.65	30.08	29.83
12	30.47	30.51	30.60	29.40	29.97	31.10	31.46	27.74	29.14	29.64	29.33
13	29.45	30.19	29.88	28.35	29.42	30.72	31.21	25.07	27.75	29.05	28.38
14	29.82	30.16	30.17	28.82	29.77	30.90	31.27	27.38	28.15	29.32	28.59
15	29.55	29.43	29.97	27.52	28.92	30.30	30.85	26.25	26.66	28.18	27.92
16	29.07	28.95	29.41	26.99	28.89	30.33	30.66	27.15	26.97	27.87	26.59
17	29.60	28.89	30.04	28.09	29.35	30.73	30.97	26.75	27.77	28.99	28.07
18	30.14	30.50	30.30	28.34	29.62	30.96	31.27	26.87	28.60	29.31	29.01
19	30.68	30.50	30.66	29.93	30.01	31.10	31.60	28.29	29.00	30.09	29.83
20	30.31	30.51	30.48	28.82	29.85	31.06	31.45	27.46	28.64	27.70	29.29
21	30.04	30.58	30.29	27.77	29.66	30.97	31.29	27.50	28.63	29.32	29.20
22	30.93	30.63	30.79		30.02	31.17	31.63	28.70	29.34	30.05	29.82
23	30.95	30.61	30.76		30.16	31.24	31.57	29.01	29.88	30.01	29.82
24	30.90	30.77	30.84	29.44	30.36	31.20	31.51	28.65	29.77	29.98	29.71
25	30.96	30.78	30.90	30.10	30.13	31.28	31.65	29.37	29.99	30.34	29.71
26	30.92	30.84	30.75	29.87	30.05	31.24	31.58	28.65	29.70	30.03	29.62
27	30.76	30.73	30.92	29.03	30.16	31.15	31.50	28.62		30.25	29.69
28	30.94	30.97	31.06	29.41	30.36	31.19	31.64	29.13		30.43	29.90
29	30.96	31.04	31.10	29.40	30.82	31.26	31.69	28.36		30.29	29.74
30	29.73	31.19	31.16	28.82	31.19	31.49	31.47	29.32	27.86	28.35	28.76
31	29.28	31.34	31.38	28.41	30.97	31.56	31.32	29.20	27.67	28.19	28.91
32	29.30	31.40	31.32	29.58	31.20	31.57	31.14	28.46	27.69	27.95	28.45
33	29.04	31.32	31.55	29.30	31.26	31.52	31.52	29.89	27.70	28.62	28.12
34	31.95	31.97	31.95	31.39	31.68	31.93	31.74	30.11	29.73	30.37	30.56
35	31.00	30.97	31.06	29.64	30.32	31.14	31.60	28.95	30.42	30.42	29.98
全定点の 平均値	30.42	30.56	30.72	29.12	30.03	31.14	31.42	28.29	28.80	29.56	29.20

注) 空白は欠測

付表1 カキ養殖場の塩分

調査日 定番号	11.27	12.7	12.17	1991.1.10	1.28	2.12	2.26	3.12	3.25	各定点の 平均値
1	29.29	29.46	29.85	31.75		31.68	31.86	31.33	31.47	30.39
2	29.24	29.54	29.68	31.80		31.53	31.87	31.47	31.50	30.26
3	29.32	29.21	29.51	31.35		31.50	31.75	29.99	30.36	30.02
4	29.53	28.92	29.37	31.10		31.40	31.53	31.14	30.83	30.02
5	29.89	29.72	29.92	31.81		31.72	31.95	31.67	31.53	30.47
6	29.90		29.98	31.79	31.74	31.73	31.82	30.98	30.66	30.70
7	29.87	29.64	30.01	31.70		31.67	31.87	31.28	31.22	30.53
8	29.88		30.00	31.79	31.80	31.71	31.90	31.10	30.62	30.66
9	29.76		29.95	31.59	31.70	31.64	31.79	31.08	30.68	30.53
10	29.98		29.20	31.81	31.74	31.62	30.76	30.44	30.55	30.48
11	29.91	29.73	30.00	31.68		31.70	32.00	31.52	31.44	30.61
12	29.81	29.31	29.88	30.80		31.64	31.92	31.18	31.33	30.28
13	29.11	28.07	29.02	30.82		31.40	31.37	31.16	30.93	29.54
14	29.09	28.25	29.15	30.90		31.36	31.42	30.77	30.80	29.79
15	28.54	27.44	28.84	30.16	30.80	31.16		28.36	28.47	28.91
16	28.12	27.50	28.54	30.11	31.00	31.08		28.53	28.02	28.73
17	28.77	28.00	28.88	30.61	31.10	31.36	31.35	30.20	29.80	29.47
18	29.29	29.04	29.25	31.00	31.28	31.50	31.46	30.49	30.52	29.94
19	29.79	29.21	29.95	31.64	31.77	31.71	31.89	31.03	30.81	30.47
20	29.51	28.99	29.50	30.18	31.57	31.58	31.60	30.90	30.65	30.00
21	29.42	29.08	29.33	30.97	31.33	31.58	31.49	30.85	30.45	29.99
22	29.89	29.63	30.00	31.68	31.80	31.66	31.91	30.98	31.00	30.61
23	29.95	29.59	30.04	31.60	30.90	31.70	31.88	30.91	31.04	30.61
24	29.78	29.67	30.00	31.45	31.69	31.81	31.74	31.55	31.22	30.60
25	29.95	29.83	30.21	31.75	31.98	31.95	32.00	31.58	31.37	30.79
26	29.84	29.50	29.82	31.54	31.88	31.88	31.88	31.66	31.30	30.63
27		29.79	30.06	31.87	31.97		32.02			30.57
28		30.02	30.65	32.15	32.12		32.20			30.81
29		29.95	30.71	32.00	32.15		32.29			30.75
30	29.20	29.84	30.55	32.60	31.85	32.12	32.99	31.38		30.52
31	29.07	29.82	30.79	32.55		32.37	32.98	31.94		30.43
32	29.08	29.70	30.97	32.60		32.46	32.92	30.96		30.38
33	29.49	30.33	31.19	32.59	30.89	32.64	32.96	31.17		30.58
34	30.80	30.73		32.81		32.87		32.49		31.44
35		29.99	30.71	32.06	32.14		32.24			30.81
全定点の 平均値	29.52	29.34	29.87	31.56	31.60	31.73	31.93	30.97	30.71	30.32

注) 空白は欠測