

別添資料55：緑川における砂利採取量、ダム堆砂量

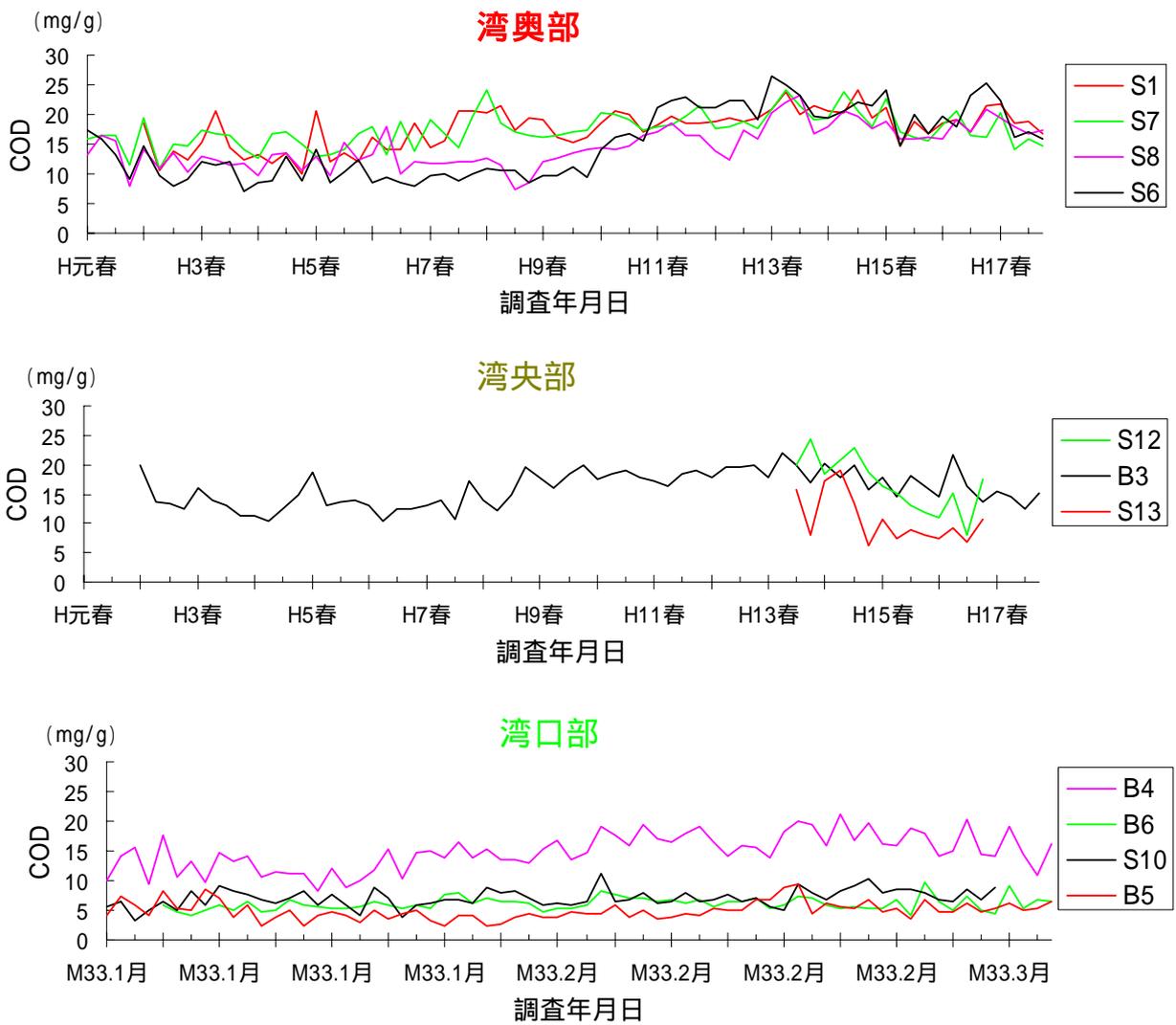
表 17 緑川における砂利採取量、ダム堆砂量の推移

年号	西暦	砂利採取量(千 $m^3$ )	緑川ダム堆砂量(千 $m^3$ )		砂利採取量+年間堆砂量*
S41	1966	332	1964 緑川ダム工事着手		332
S42	1967	221			221
S43	1968	129			129
S44	1969	146			146
S45	1970	100	緑川ダム完成		226
S46	1971	104			230
S47	1972	124			250
S48	1973	143			269
S49	1974	148	(堆砂量)	(年間堆砂量)	274
S50	1975	118	758		244
S51	1976	131	1191	433	564
S52	1977	119	1383	192	311
S53	1978	149	1464	81	230
S54	1979	126	1611	147	273
S55	1980	104	1728	117	221
S56	1981	123	1852	124	247
S57	1982	113	2233	381	494
S58	1983	143	2267	34	177
S59	1984	78	2438	171	249
S60	1985	91	2505	67	158
S61	1986	77	2607	102	179
S62	1987	134	2628	21	155
S63	1988	95	2856	228	323
H1	1989	59	3009	153	212
H2	1990	22	3176	167	189
H3	1991	20	3265	89	109
H4	1992	16	3397	132	148
H5	1993	51	3800	403	454
H6	1994	39	3812	12	51
H7	1995	43	3943	131	174
H8	1996	9	4065	122	131
H9	1997	20	4278	213	233
H10	1998	0	4303	25	25
H11	1999	7	4324	21	28
H12	2000	3	4359	35	38
H13	2001	13	4403	44	57
H14	2002	3	4466	63	66
H15	2003	2	4477	11	13
砂利採取計		3355	砂利採取+堆砂(累計値)		7830

\* 1970年～1975年の6年間は年平均の堆砂量を126千 $m^3$ (758千t÷6年間)と推計して算出

資料：国土交通省資料

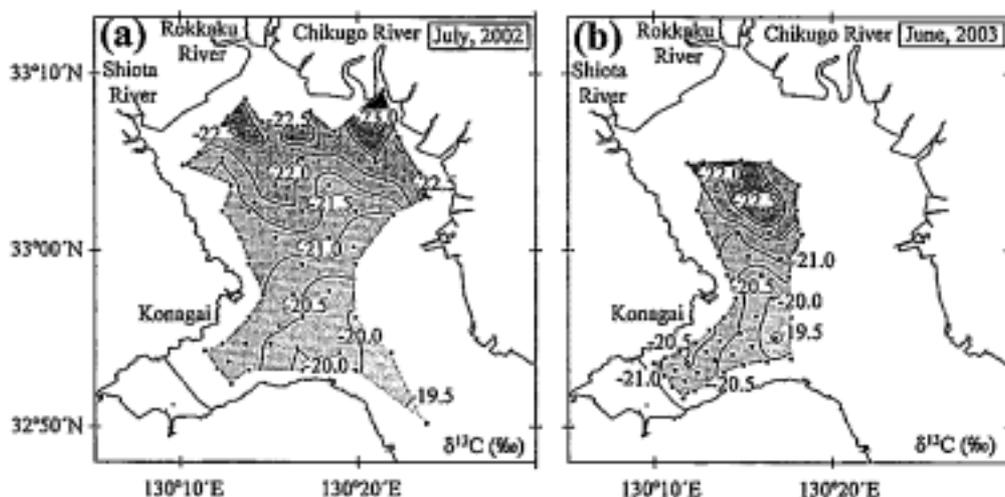
別添資料56：諫早湾内の底質（COD）の状況



資料：農林水産省九州農政局「環境モニタリング」

図 59 諫早湾内の底質（COD）の経年変化

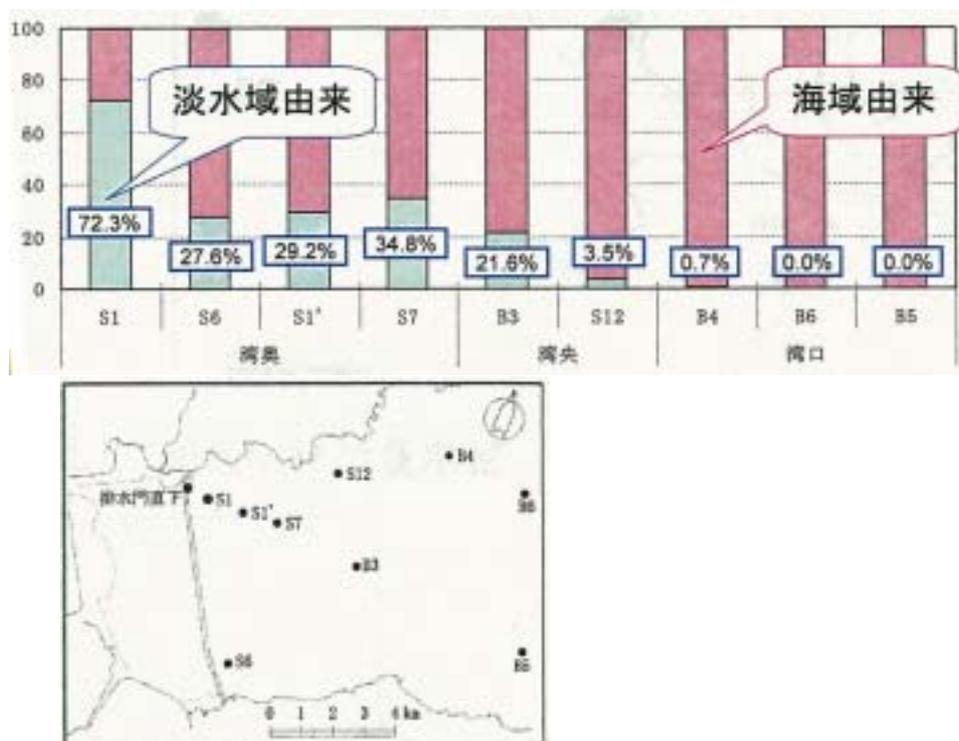
別添資料57：表層堆積物中の有機炭素安定同位対比 ( $^{13}\text{C}$ )の分布



資料：岡村和磨, 田中勝久, 木元克則, 清本容子 (2005)：有明海奥部と諫早湾における表層堆積物中の有機物の分布と有機炭素安定同位対比、海の研究、VOL.15、NO.2、PAGE.191-200

図 60 有明海奥部と諫早湾の表層堆積物中の  $^{13}\text{C}$  の分布：2002年7月と2003年6月

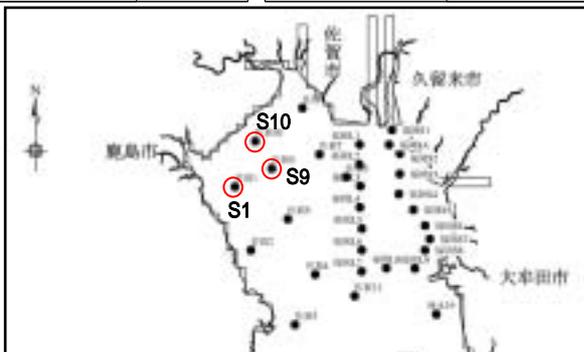
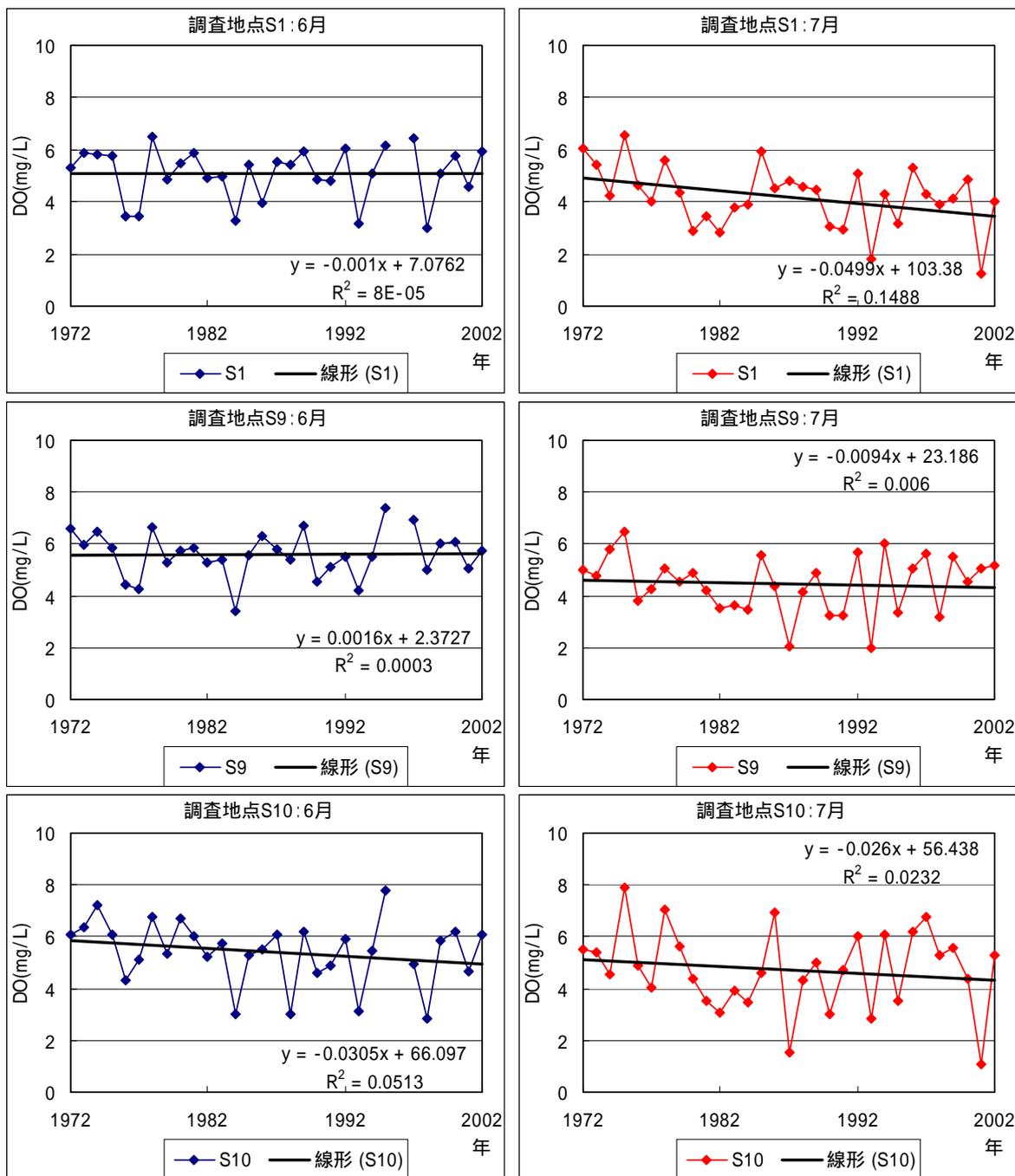
別添資料58：諫早湾における浮泥量調査結果



注) 淡水域由来については、調整池以外からの淡水流入による影響の可能性もある。  
資料：農林水産省農村振興局 (2006)「第 21 回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-4-1 環境変化の仕組の更なる解明のための調査-平成 17 年度調査結果の概要-」

図 61 諫早湾における浮泥量調査結果 (平成 17 年 7 月 4 日~7 月 6 日)

別添資料59：佐賀県海域の夏季 D0 濃度の経年変化



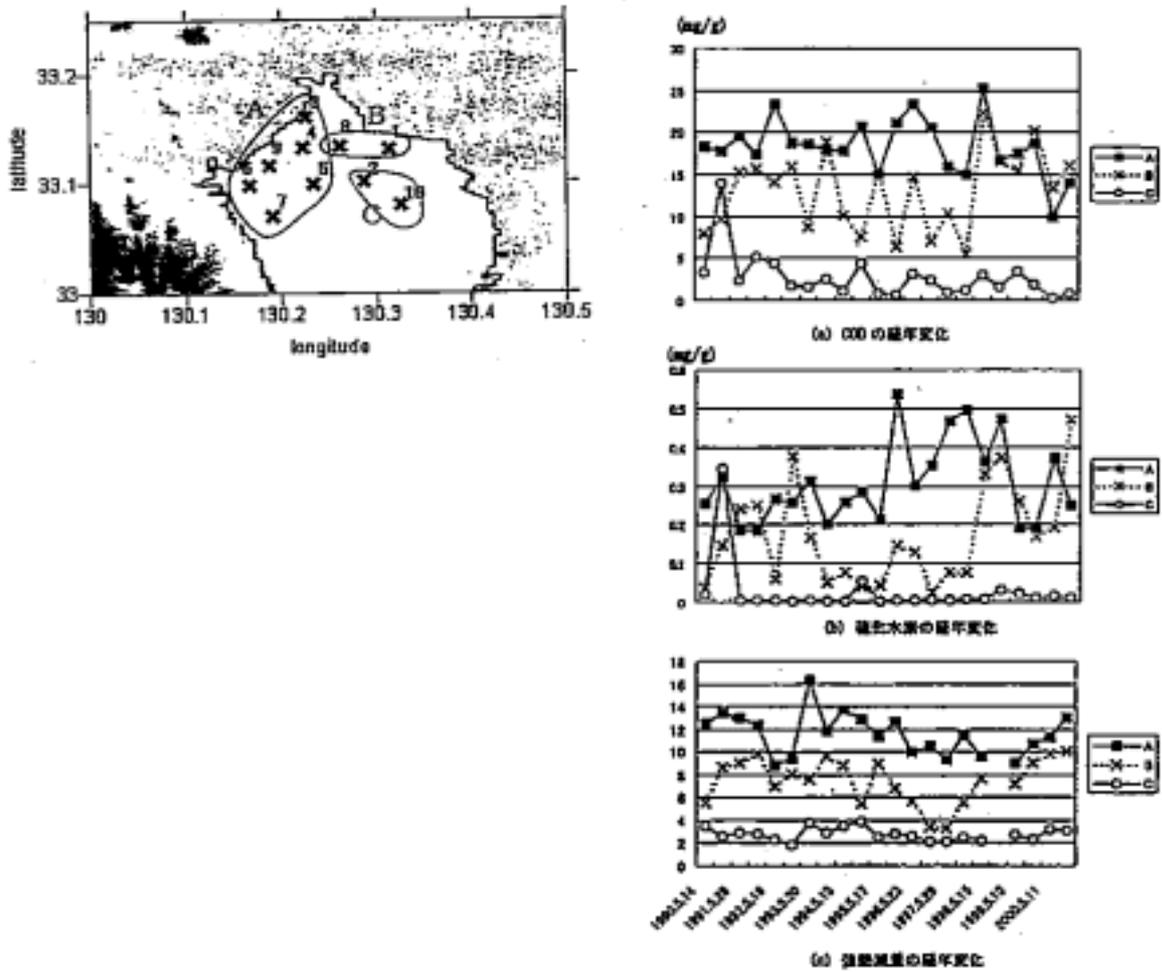
【調査地点図】

: D0 海底上 1m 層の  
整理対象地点

資料：浅海定線調査（佐賀県）

図 62 海底上 1m 層の D0 濃度の経年変化：調査地点 S1, S9, S10 (6 月、7 月)

別添資料60：有明海湾奥部の底質の経年変動



資料：滝川清, 田中建路, 外村隆臣, 西岡律恵, 青山千春 (2003): 有明海の過去 25 年間における海域環境の変動特性, 海岸工学論文集, 第 50 巻, pp1001-1005

図 63 有明海湾奥底質の経年変動特性

## 別添資料61：ノリ酸処理剤の底質への移行

- ・ノリ酸処理剤の希釈は、通常（2～5m水深の漁場）では20万～90万倍である。底質への移行については、5万倍希釈（20ppm）で6時間接触させた場合は検出不可、2万倍希釈（50ppm）より高い濃度の場合は微量のクエン酸が検出された<sup>1)</sup>。
- ・有機酸のモニタリング調査としてはクエン酸、リンゴ酸およびグルコン酸濃度を測定した事例がある。総数 256 検体の測定結果はすべて検出限界値（0.01ppm > または 0.1ppm）を下回った<sup>2)</sup>。
- ・農林水産省水産庁（1995年）「のり酸処理試験研究成果の概要」のまとめ  
『海域に負荷される酸処理剤の成分としては、水素イオン及び有機酸、さらに栄養効果とpHを下げるための補助剤として添加されているリン酸等があげられる。海域のpHをモニタリングしているが、pH7.4以下は酸処理剤使用前も使用後も検出されていない。クエン酸やリンゴ酸等の有機酸のモニタリング例をみても測定結果はすべて測定限界値以下であった。このように、酸処理剤の影響は海域のモニタリングでは検出されていないが、酸処理剤が海水で希釈された場合にはその有機成分は2～10日で分解されるという結果からも頷ける。』

資料：1. 鬼頭約（2003）「第6回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-2 有明海におけるノリ養殖について」

2. 資料：農林水産省水産庁（1995）「のり酸処理試験研究成果の概要」

別添資料62：有明海の植物プランクトンの増殖速度

表 18 有明海における 1984～1989 年と 1997～2003 年の植物プランクトンの増殖速度

水域	対象期間	月	表層平均水温 (T: )	表層平均塩分 (S: -)	<i>Skeletonema costatum</i>		<i>Chattonella antiqua</i>		<i>Gymnodinium mikimotoi</i>	
					増殖速度 (day <sup>-1</sup> )	比率	増殖速度 (day <sup>-1</sup> )	比率	増殖速度 (day <sup>-1</sup> )	比率
福岡県	'84-'89	4-6月	18.4	28.58	0.687	-	0.517	-	0.536	-
		7-9月	26.0	26.39	0.505	-	1.085	-	0.783	-
		10-12月	17.1	29.82	0.693	-	0.432	-	0.442	-
		1-3月	9.8	29.88	0.473	-	1.161	-	0.106	-
	'97-'03	4-6月	19.1	28.90	0.678	0.99	0.585	1.13	0.578	1.08
		7-9月	27.1	27.22	0.472	0.93	1.082	1.00	0.743	0.95
		10-12月	18.1	29.51	0.688	0.99	0.503	1.16	0.511	1.16
		1-3月	11.0	30.20	0.543	1.15	0.819	0.71	0.126	1.19
佐賀県	'84-'89	4-6月	18.3	28.85	0.687	-	0.513	-	0.530	-
		7-9月	26.3	25.93	0.498	-	1.076	-	0.779	-
		10-12月	17.1	30.30	0.693	-	0.430	-	0.433	-
		1-3月	9.9	30.76	0.476	-	1.135	-	0.099	-
	'97-'03	4-6月	19.0	28.61	0.680	0.99	0.568	1.11	0.571	1.08
		7-9月	26.9	26.27	0.479	0.96	1.072	1.00	0.758	0.97
		10-12月	18.1	29.79	0.689	0.99	0.496	1.15	0.502	1.16
		1-3月	10.7	30.37	0.527	1.11	0.891	0.78	0.117	1.18
長崎県	'84-'89	4-6月	18.2	34.18	0.688	-	0.488	-	0.412	-
		7-9月	25.2	33.37	0.531	-	1.117	-	0.650	-
		10-12月	19.4	33.99	0.674	-	0.605	-	0.484	-
		1-3月	12.3	34.43	0.602	-	0.534	-	0.101	-
	'97-'03	4-6月	18.8	34.09	0.682	0.99	0.540	1.11	0.446	1.08
		7-9月	26.0	33.30	0.507	0.96	1.136	1.02	0.638	0.98
		10-12月	20.2	33.87	0.661	0.98	0.685	1.13	0.525	1.09
		1-3月	12.8	34.18	0.622	1.03	0.470	0.88	0.126	1.25
熊本県	'84-'89	4-6月	18.4	31.46	0.686	-	0.526	-	0.495	-
		7-9月	25.6	29.01	0.517	-	1.118	-	0.765	-
		10-12月	19.1	32.13	0.679	-	0.581	-	0.516	-
		1-3月	12.1	32.53	0.592	-	0.598	-	0.128	-
	'97-'03	4-6月	19.0	31.11	0.680	0.99	0.574	1.09	0.533	1.08
		7-9月	26.4	30.09	0.494	0.95	1.132	1.01	0.725	0.95
		10-12月	19.9	31.75	0.667	0.98	0.662	1.14	0.569	1.10
		1-3月	12.4	31.80	0.604	1.02	0.562	0.94	0.150	1.18

注) 1. 表層平均水温、平均透明度は各県の浅海定線調査を用いて算出した。

2. *Skeletonema costatum* の成長速度は以下の式に基づき算出した。

$$\mu = \mu_{\max} \cdot f(T) \cdot f(I) \cdot f(N,P)$$

$\mu$  : 増殖速度(day<sup>-1</sup>)     $\mu_{\max}$  : 最大増殖速度(day<sup>-1</sup>)     $f(T)$  : 水温依存項     $f(I)$  : 照度依存項

$f(N,P)$  : 栄養塩依存項

なお、上表では  $f(I)$  と  $f(N,P)$  を 1 とし、 $f(T)$  を以下の式より算出した。

$$f(T) = (T / T_{opt} \cdot \exp(1 - T / T_{opt}))^3$$

3. *Chattonella antiqua* と *Gymnodinium mikimotoi* は以下の式に基づき算出した。

[*Chattonella antiqua*]

$$\mu = 9.34751 - 1.49979 \cdot T + 0.07380 \cdot T^2 - 0.00117 \cdot T^3 - 0.00001 \cdot S^3 + 0.00389 \cdot T \cdot S - 0.00003 \cdot T \cdot S^2 - 0.00003 \cdot T^2 \cdot S$$

[*Gymnodinium mikimotoi*]

$$\mu = 1.05753 - 0.30220 \cdot T + 0.01777 \cdot T^2 - 0.00035 \cdot T^3 + 0.00515 \cdot T \cdot S - 0.00010 \cdot T \cdot S^2$$

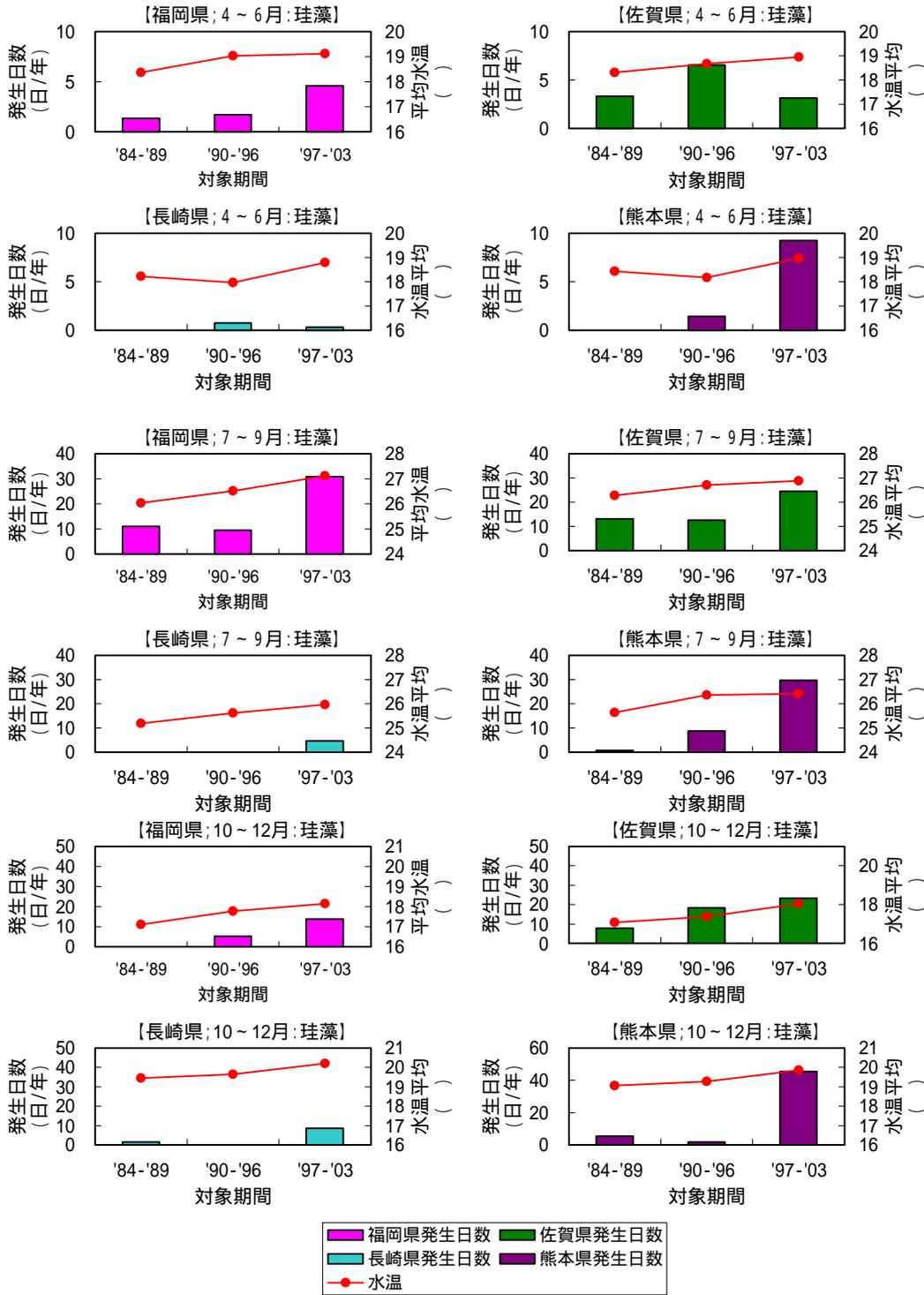
4. 比率 = ( '97-'03 の最大成長速度[増加率] ) / ( '84-'89 の最大成長率[増加率] ) である。

資料：1. 中嶋雅孝, 横山佳裕, 内田唯史, 中野拓治, 中西弘(2005)：有明海における冬季のノリ及び赤潮プランクトンの増殖特性, 水環境学会誌, Vol.28, No.5, pp.339-345

2. 山口峰生, 今井一郎, 本城凡夫(1991)：有害赤潮ラフィド藻 *Chattonella antiqua* と *C.marina* の増殖速度に及ぼす水温、塩分及び光強度の影響, 日本水産学会誌, Vol.57, No.7, pp.1277-1284

3. 山口峰生, 本城凡夫(1989)：有害赤潮鞭毛藻 *Gymnodinium nagasakiense* の増殖に及ぼす水温、塩分及び光強度の影響, 日本水産学会誌, Vol.55, No.11, pp.2029-2036

別添資料63：有明海における珪藻赤潮の発生日数



資料：1.水産庁 九州漁業調整事務所「九州海域の赤潮」  
 2.浅海定線調査（福岡県、佐賀県、熊本県）

図 64 有明海の春季、秋季及び冬季の平均水温と珪藻赤潮の発生日数

別添資料64：有明海の平均透明度の状況

表 19 有明海における 1984～1989 年と 1997～2003 年の平均透明度の状況

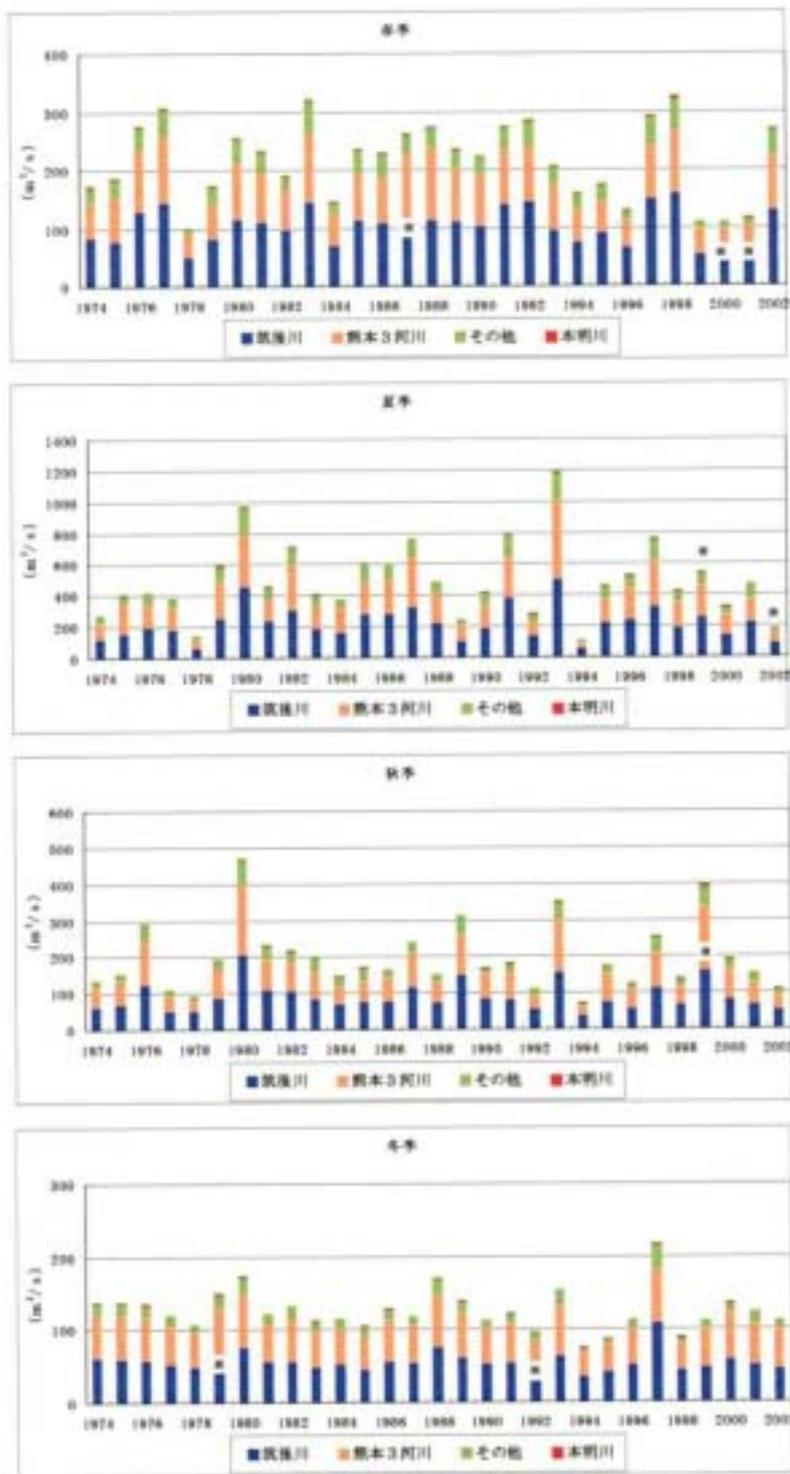
水域	対象期間	月	平均透明度 (m)	比率
福岡県	'84-'89	4-6月	1.52	-
		7-9月	1.49	-
		10-12月	1.50	-
		1-3月	1.56	-
	'97-'03	4-6月	1.44	0.95
		7-9月	1.50	1.00
		10-12月	1.52	1.01
		1-3月	1.78	1.14
佐賀県	'84-'89	4-6月	1.87	-
		7-9月	1.87	-
		10-12月	1.70	-
		1-3月	1.78	-
	'97-'03	4-6月	1.95	1.04
		7-9月	1.83	0.98
		10-12月	1.91	1.12
		1-3月	2.19	1.23
長崎県	'84-'89	4-6月	5.71	-
		7-9月	4.65	-
		10-12月	5.37	-
		1-3月	6.44	-
	'97-'03	4-6月	6.55	1.15
		7-9月	5.94	1.28
		10-12月	5.88	1.09
		1-3月	7.85	1.22
熊本県	'84-'89	4-6月	4.28	-
		7-9月	3.59	-
		10-12月	4.15	-
		1-3月	4.87	-
	'97-'03	4-6月	5.13	1.20
		7-9月	4.69	1.31
		10-12月	4.64	1.12
		1-3月	6.36	1.31

注) 1. 表層平均水温、平均透明度は各県の浅海定線調査を用いて算出した。

2. 比率 = ( '97-'03 の平均透明度 ) / ( '84-'89 の平均透明度 ) である。

資料：浅海定線調査（福岡県、佐賀県、熊本県）

別添資料65：主要河川の平均流量の経年変化

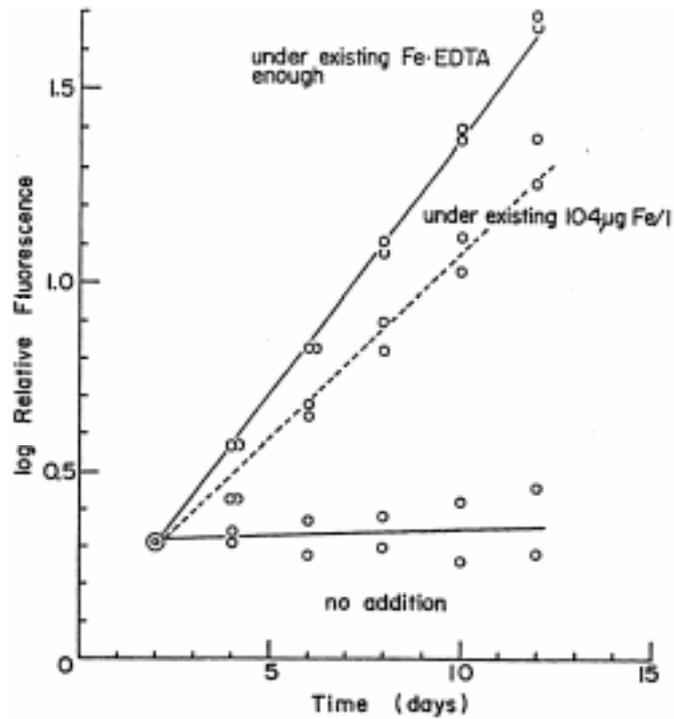


注) 対象期間中に欠測がある場合は、該当年に「r」を付した。

資料：「有明海における干拓事業漁業被害原因裁定申請事件 専門委員報告書」(平成 16 年 12 月)

図 65 主要 8 河川における季節別平均流量の経年変化

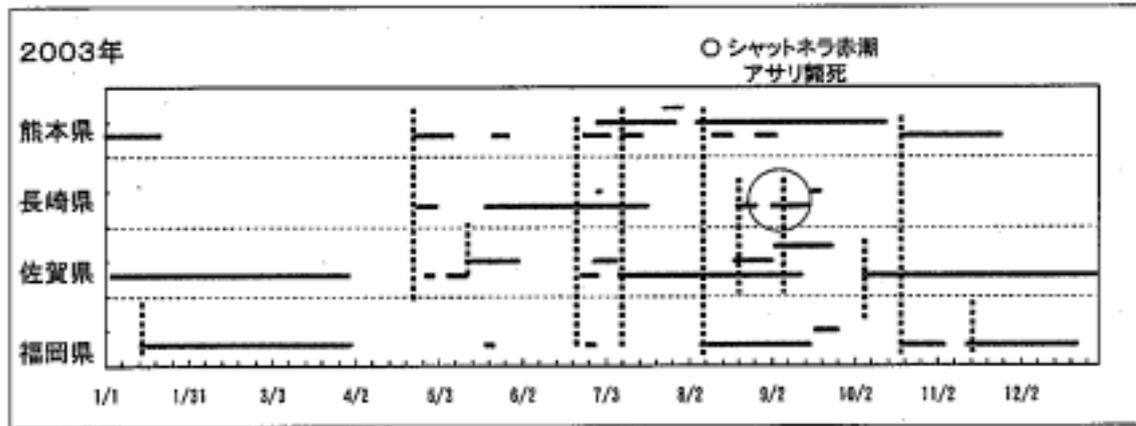
別添資料66 : *Chattonella* 属と鉄との関係



資料：本城凡夫(2004)「第12回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-4 有明海・八代海における赤潮の発生について」

図 66 基本培地へ  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  の形で  $104 \mu\text{g Fe/l}$  添加したときの *Chattonella* sp. (三河湾産ホルネリア) の増殖

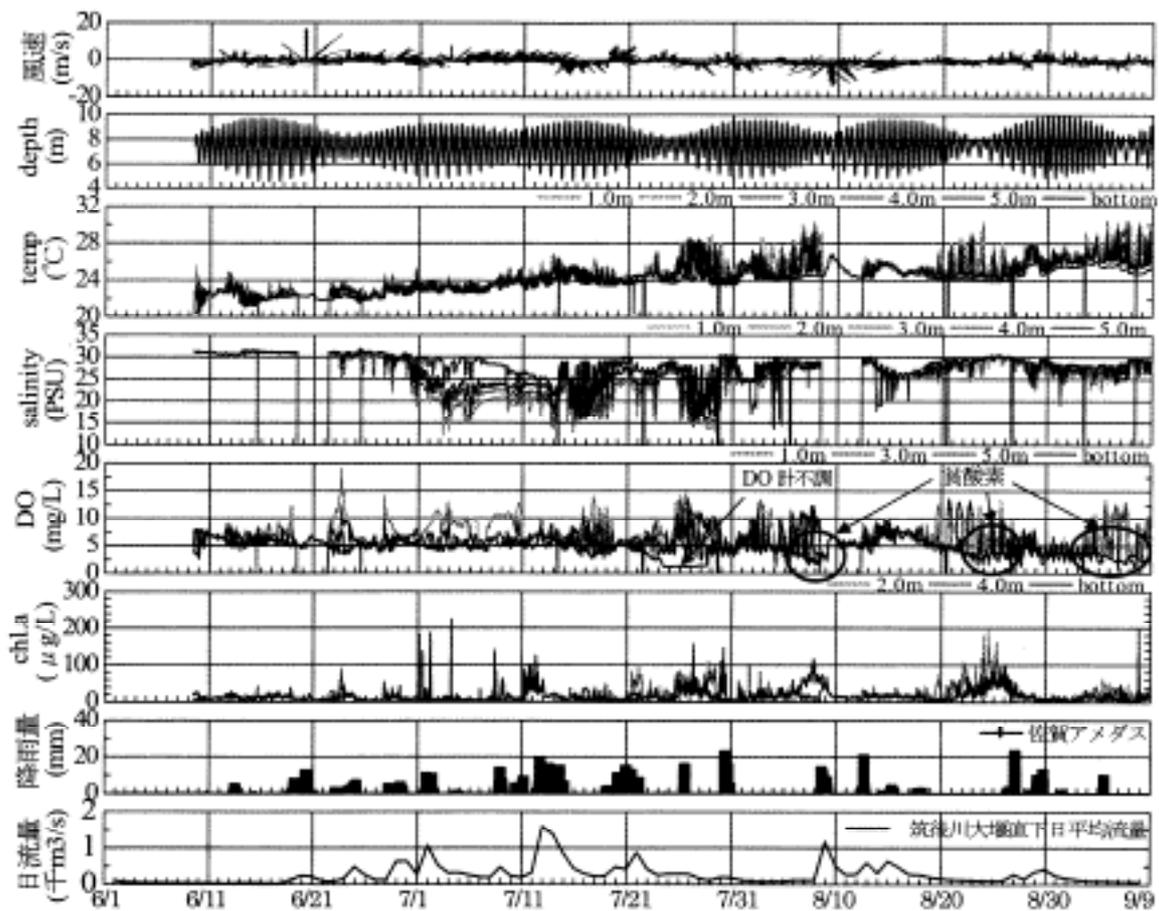
別添資料67：潮汐と *Chattonella* 赤潮等との関係



注) 図の 印は長崎県小長井地先でシャットネラ赤潮が発生し、アサリが斃死していた時期を示す。破線は小潮時を示し、この時期に赤潮の発生が多く見られる。

資料：渡辺康憲，前野幸男，藤吉栄次，垾本達也（2004）：有明海の赤潮発生状況の把握，平成 15 年度閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業報告書（有明海），pp.5-9

図 67 平成 15 年の有明海の赤潮発生状況



資料：中山哲巖，佐伯信哉，木元克則（2004）：諫早湾での夏季における流動、成層安定性と底層の溶存酸素の関係，海岸工学論文集，第 50 巻，第 1 号，pp.906-910

図 68 2003 年夏季における水質・気象の時系列図