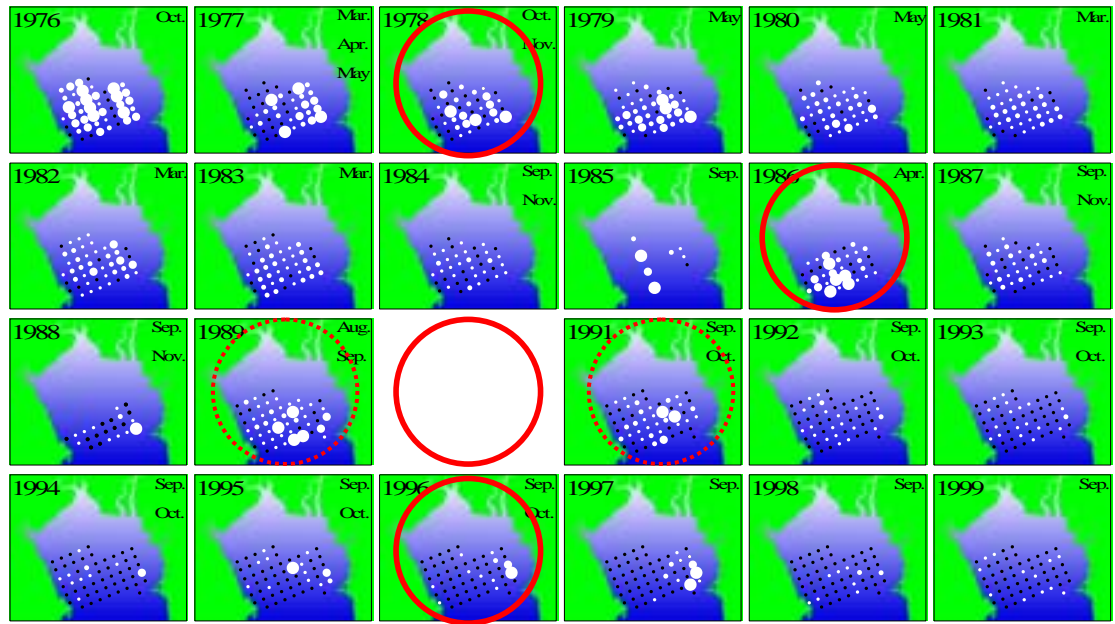


別添資料32：タイラギ成貝の生息量調査結果

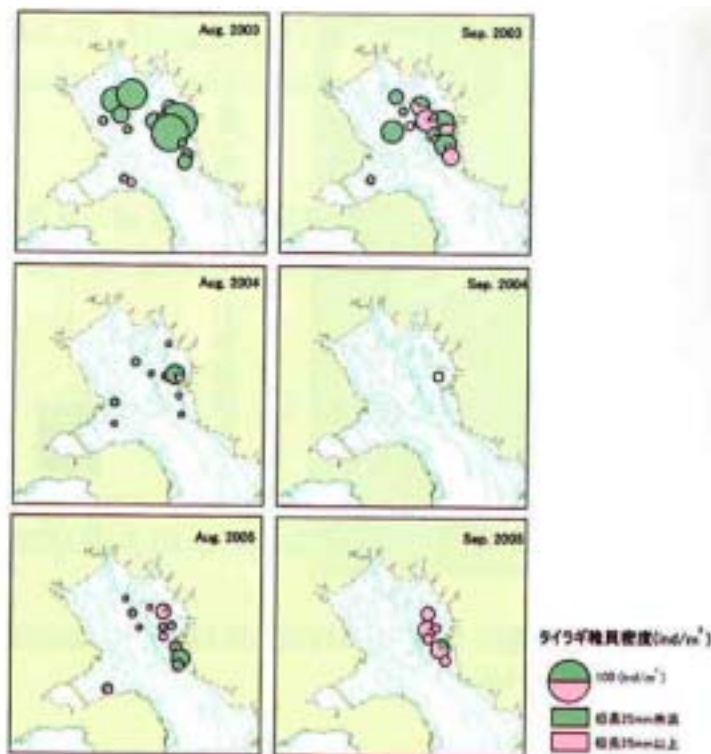


○ 100ind / 100m<sup>2</sup> ◦ < 100 ◦ < 50 ◦ < 10 • = 0

資料：伊藤史郎(2005)「第15回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-3 有明海における二枚貝について」

図 35 タイラギの生息量

別添資料33：タイラギ稚貝の密度



注) 上から順に 2003、2004、2005 年、8 月 (左) 9 月 (右)

資料：独立行政法人水産総合研究センター 西海区水産研究所資料

図 36 タイラギ稚貝密度の分布

別添資料34：基質の違いによるタイラギ浮遊幼生の着底

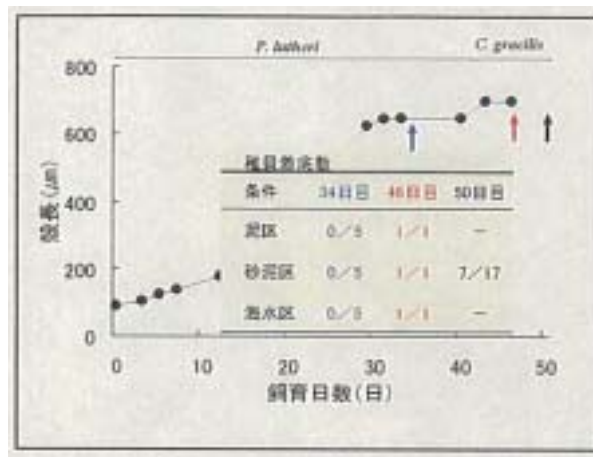
- ・ ガラスシャーレに泥のみを塗った泥区、砂の混じった泥を塗った砂泥区、何も塗らない海水区の3区へのタイラギ幼生の着底状況を観察。
- ・ ふ化後34日目の幼生（各5個体）では泥区・砂泥区・海水区のいずれにも着底せずに斃死（餌はパプロバ・セルリ）。
- ・ 餌を途中からキートセロスに変更したところ、46日目に足を出して泳ぐ3個体を確認し（写真1）試験に用いたところ、泥区・砂泥区・海水区において着底を確認。
- ・ その後、砂泥区の着底稚貝は足糸で砂粒に体を固着して成長するが、泥区の着底稚貝は足糸を出し、泥の上で匍匐を続けて斃死（写真2）。
- ・ 生残が認められた砂泥区に50日目の幼生を入れて再試験した結果、17個体中7個体が稚貝となって成長（図37）。



写真1 46日目（670μm）



写真2 衰弱個体



資料：佐賀県(2004)「第9回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-8 タイラギ浮遊幼生の飼育と着底」

図37 基質の違いによるタイラギ浮遊幼生の着底数の差

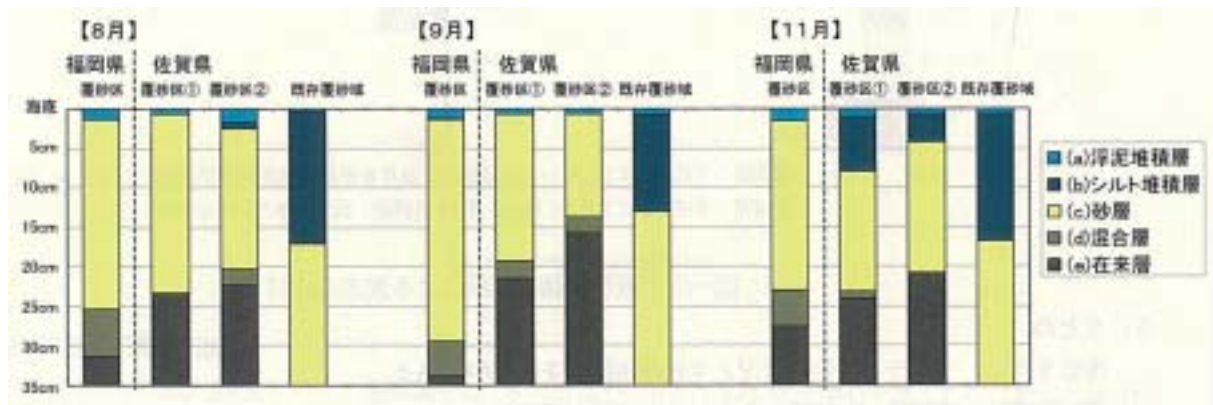
別添資料35：覆砂効果実証試験結果

表 13 タイラギの生息密度

項目	海域 区域	福岡県		佐賀県			
		覆砂区 (砂)	対照区 (覆砂なし)	覆砂区① (砂)	覆砂区② (貝殻混合砂)	対照区① (覆砂なし)	対照区② (既存覆砂域)
調査測点数		12	3	6	6	3	3
タイラギ 個体数 (/0.5 m <sup>2</sup> )	8月	1~29 (16)	0	9~46 (24)	21~55 (36)	0	0~1 ( $< 1$ )
	9月	2~19 (9)	2~4 (3)	0~4 (1)	1~5 (3)	0	0
	11月	2~13 (8)	2 (2)	0	0~1 ( $< 1$ )	0	0

注) ( ) 内は区域別平均値。

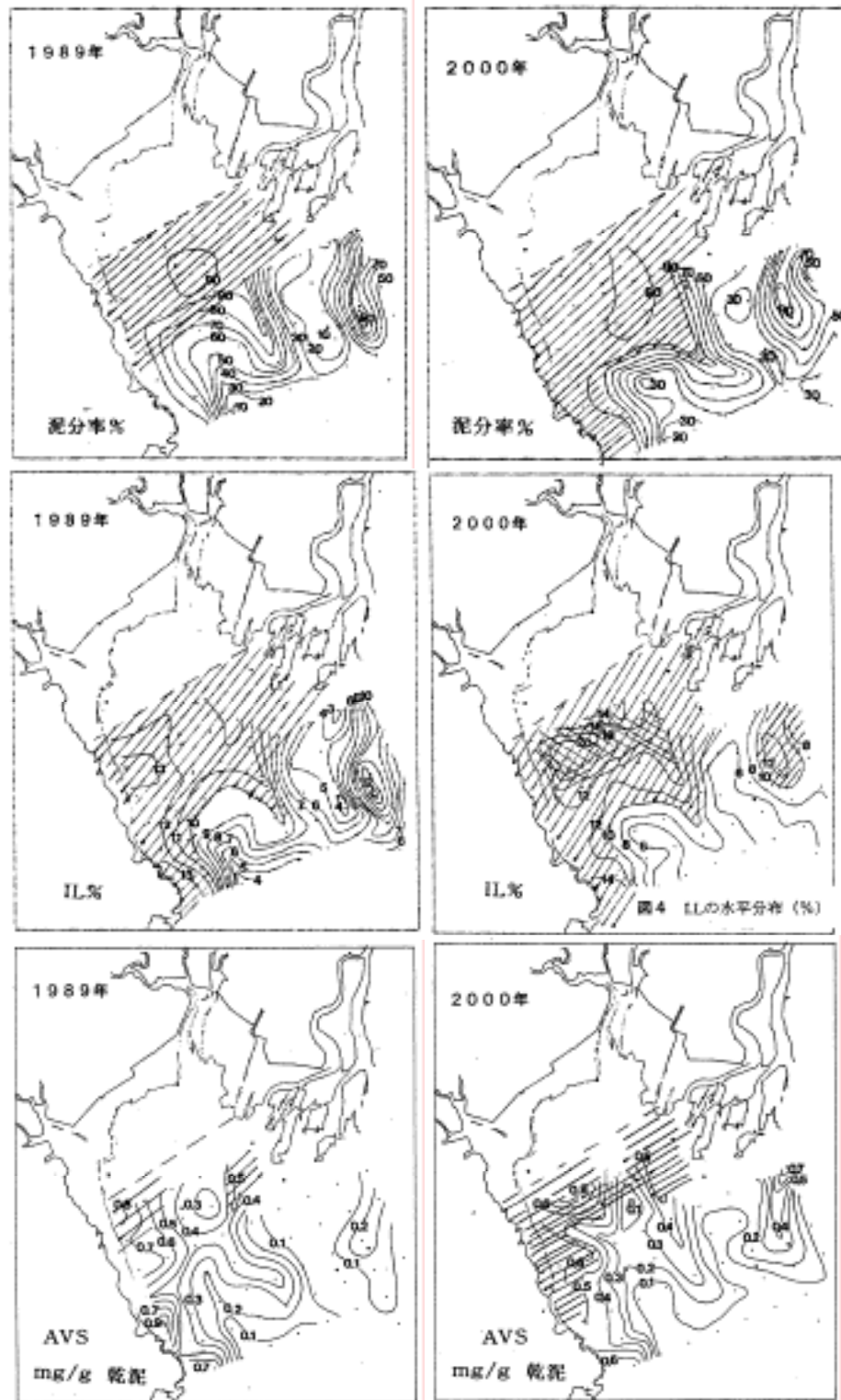
資料：水産庁（2006年）「第20回評価委員会 資料-5 有明海改善のための実証試験について」



資料：水産庁（2006年）「第20回評価委員会 資料-5 有明海改善のための実証試験について」

図 38 覆砂域における底質の層厚（区域別平均）

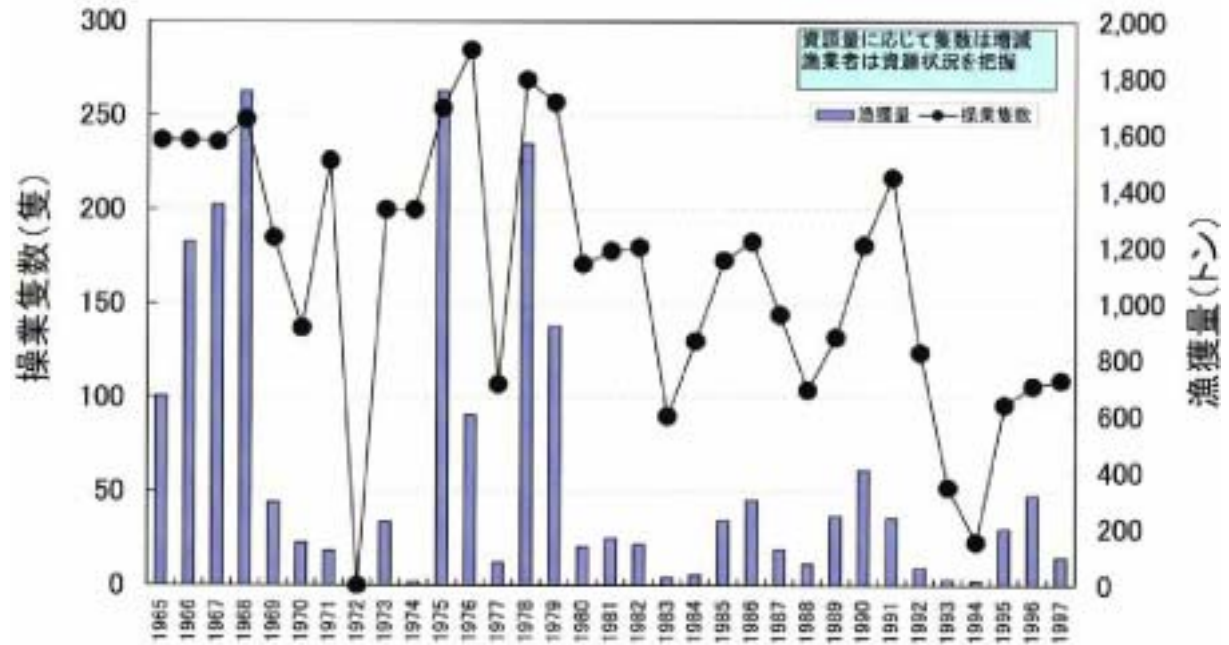
別添資料36：有明海北西部の底質調査結果



資料：1. 古賀秀昭(1991)：有明海北西海域の底質及び底生生物，佐賀県有明水産試験場研究報告，13号，pp.57-79  
 2. 大隈斉，江口泰蔵，川原逸朗，伊藤史郎(2001)：有明海湾奥部の底質及びマクロベントス，佐賀県有明水産振興センター研究報告，20号，pp.55-62

図 39 有明海北西部の底質環境調査結果：泥分率，強熱減量(IL)，酸揮発性硫化物(AVS)

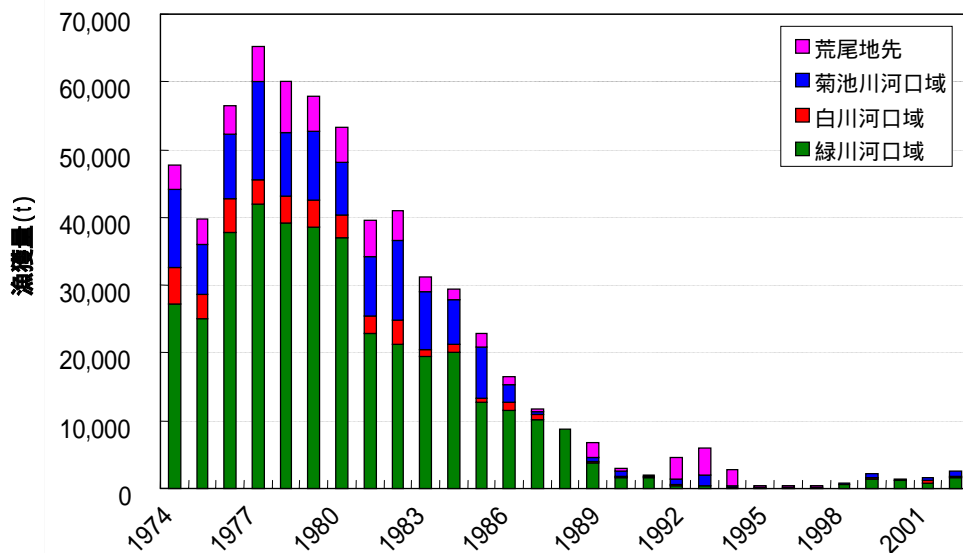
別添資料37：タイラギの漁獲努力量（大浦漁協）



資料：中田英昭 [水産資源グループ] (2006) 「第 23 回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料 2-1 水産資源グループによる検討内容」

図 40 大浦漁協におけるタイラギ潜水器漁業隻数と貝柱漁獲量

別添資料38：熊本県のアサリ漁獲量



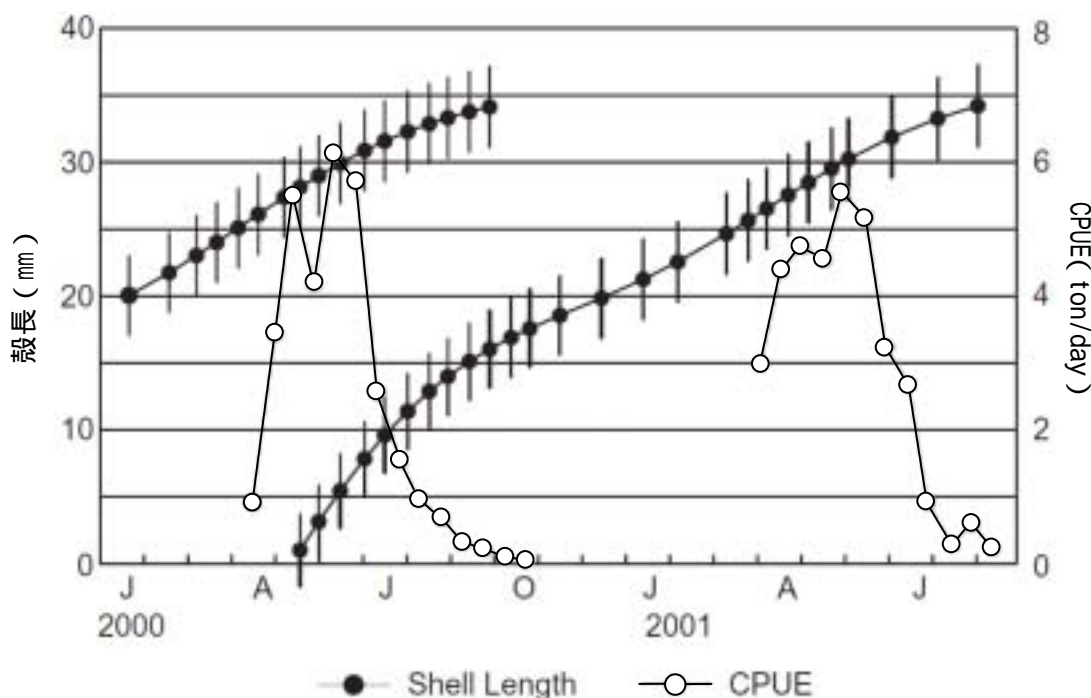
資料：伊藤史郎(2005) 「第 15 回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-3 有明海における二枚貝について」

図 41 熊本県のアサリ漁獲量の推移



別添資料39：アサリ資源と漁獲との関係について

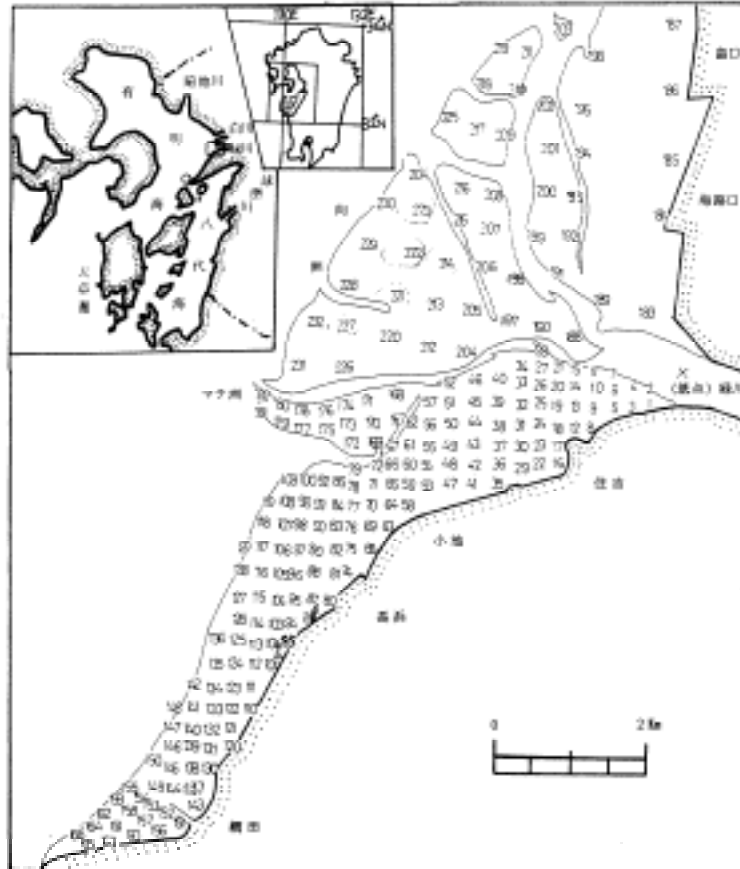
- ・ 緑川河口域（A 漁協）では、殻幅 13mm 以上のアサリを 4 月から漁獲している。
- ・ 近年の緑川河口域において、春発生群は約 1 年後には殻長 28mm、殻幅 12mm 前後までに成長することから、漁場加入後約 1 年で漁獲可能サイズとなる（図 42）。
- ・ 漁期スタートの 4 月には、前年春生まれ群の成長の早いものから順次漁獲し始め、アサリの多くが漁獲対象サイズとなる 5 月に漁獲がピークとなる。その後、7 月以降漁獲量は急激に減少し、ノリ漁期が始まる 10 月には漁期が終了している（図 42）。
- ・ A 漁協における 2000 年の 1 日あたり漁獲量の推移をもとに初期資源量を推定した結果、資源量の 98% 以上を漁獲していたとの結果が得られた（未発表）。このことは、毎年、前年の春発生群を 1 歳の春から秋までの間にほぼ取り尽くしてその年の漁期を終了していることを示している。
- ・ なお、1970 年代から 1980 年代にかけて、熊本県においてはアサリ稚貝（殻長 21mm、殻幅 9mm）が漁獲され、全国に出荷されていたことから、当時、多くのアサリが再生産に寄与できなかったことが示唆される。



資料：中原康智、那須博史（2002）：主要アサリ産地からの報告 - 有明海熊本県沿岸, 日本ベントス学会誌, Vol. 57 No. 1, pp. 139-144)

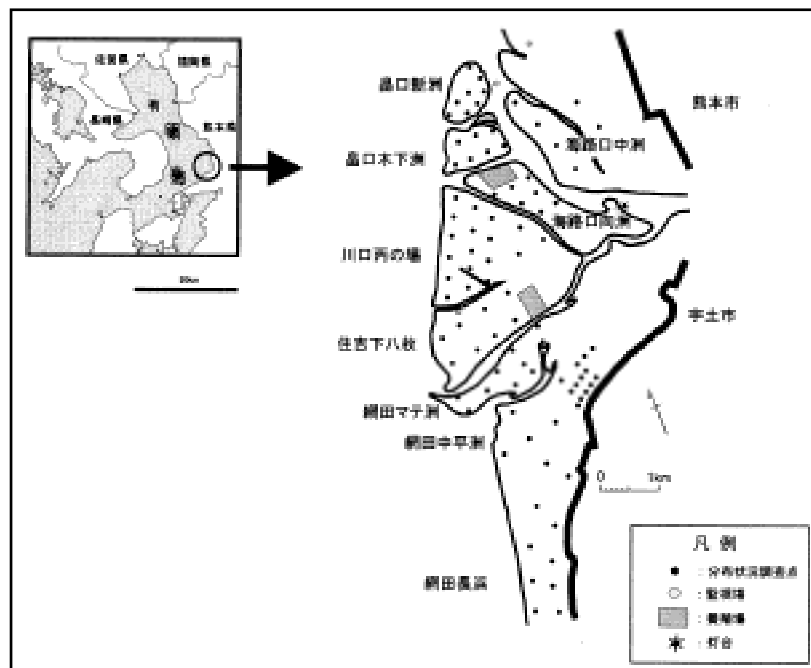
図 42 アサリの殻長と CPUE(1 日当たりの平均漁獲量)の推移

別添資料40：熊本県緑川河口の干潟調査地点



資料：熊本県資料

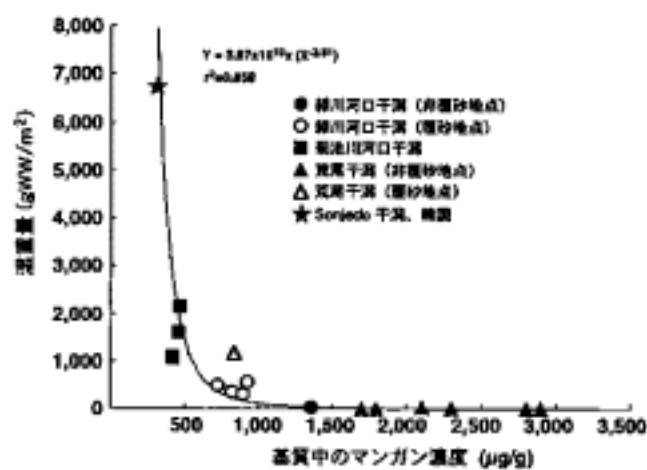
図 43 熊本県緑川河口の干潟調査地点：1981年（昭和56年）



資料：熊本県資料

図 44 熊本県緑川河口の干潟調査地点：1994年（平成6年）以降

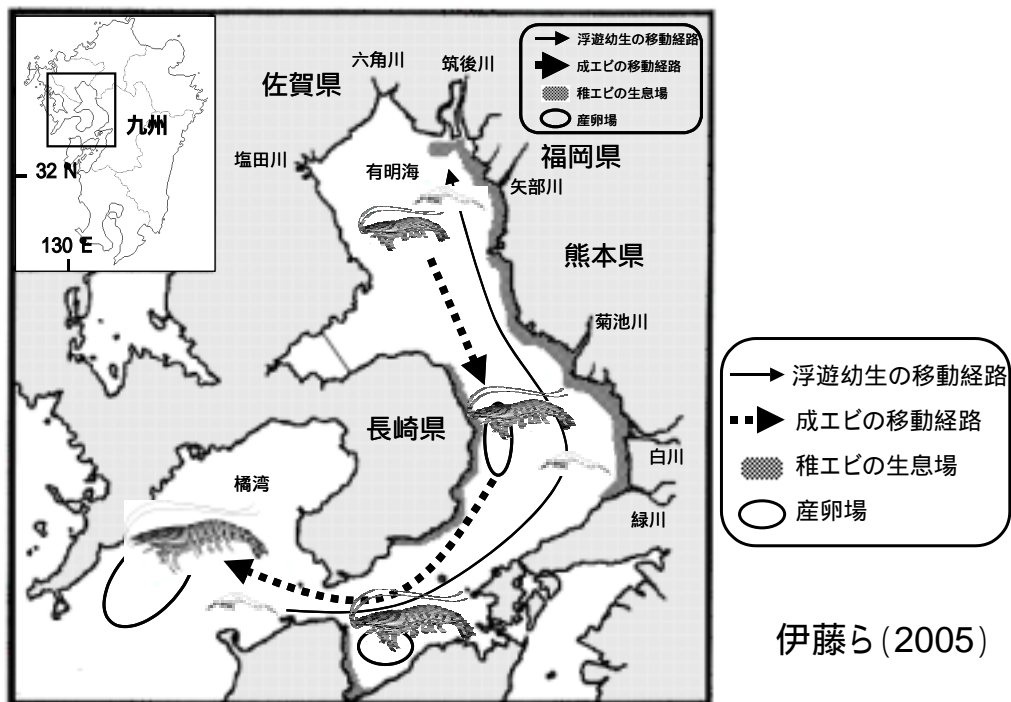
別添資料41：干潟のマンガン濃度とアサリの生物量の関係



資料：堤裕昭(2005)：干潟の底質環境の変化とベントス群集への影響-有明海の砂質干潟を例として-, 月刊海洋, Vol.13, No.2, pp.107-115

図 45 干潟の基質のマンガン濃度と棲息するアサリの生物量の関係

別添資料42：クルマエビの産卵場所と稚エビの出現場所



出典：中田英昭(2005)「第17回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-2 水産資源に関するとりまとめ(2) 主に魚類資源について」

図 46 クルマエビの産卵場所と稚エビの出現場所



別添資料43：ノリ酸処理剤の魚類への影響試験結果

表 14 ノリ酸処理剤の魚類への影響について

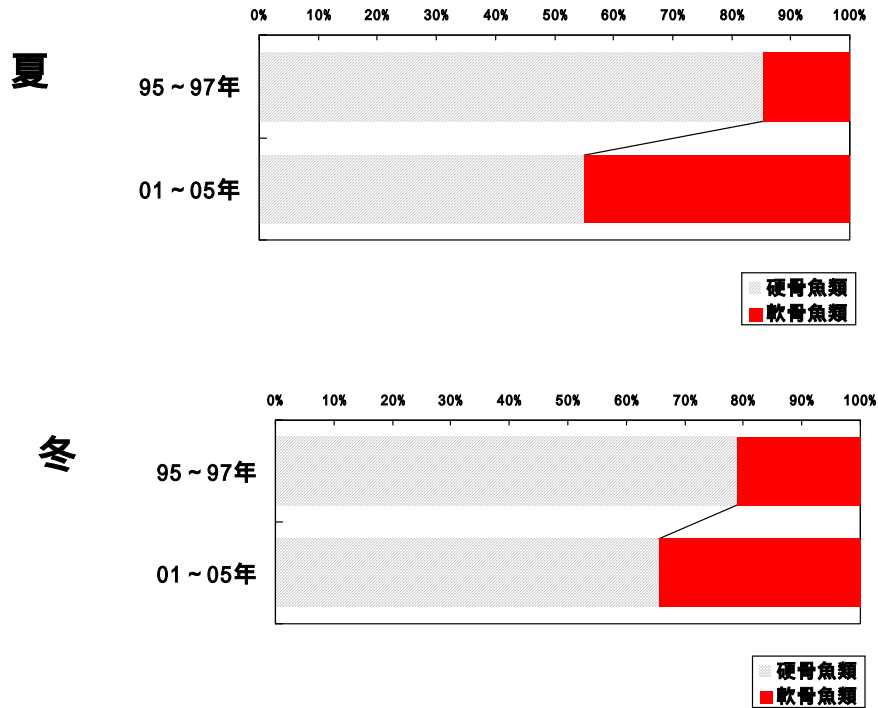
生物の種類	成長段階	酸の種類	影響の内容	濃度(%)	pH	備考
マコレイ	卵	処理剤 (4種類)	生存濃度(48時間)	-	7.83~7.95	高い pH でも影響が出たことを処理剤中の添加物の影響と推定
マコレイ	孵化稚魚	処理剤 (4種類)	生存濃度(48時間) 致死濃度(48時間)	- -	7.28 7.53	処理剤の種類によって生存濃度が大きく異なっている。
イツ	受精卵	クエン酸	半数致死(24時間)	0.0038	5.0	
クダイ	稚魚	クエン酸とその不完全中和剤	正常濃度(24時間) 生存濃度(24時間) 斃死濃度(24時間)	0.008 0.04	6.8以上 6.2以上 5.0以上	両区とも pH で影響が出現した。 0.04%区では狂奔した後斃死した。 0.0032~0.2%まで5区。
ハセ	稚魚	クエン酸の中和物	半数致死濃度(72時間) 影響のない濃度	0.2 0.05		
ウギ	シラス	処理剤 (2種類)	半数致死濃度(24時間)	0.052~0.056		
ウギ	シラス	クエン酸	半数致死(24時間)	0.11		
クダイ	稚魚	処理剤 (2種類)	半数致死濃度(24時間)	0.080~0.111	4.54~4.65	処理剤の1種類は低濃度でも生残が悪く、pH以外の要因も推察された。
ヒラメ	稚魚	処理剤	半数致死(48時間)	0.067	5.5	
エビシヤコ	稚魚	クエン酸	半数致死(48時間)	0.0640	5.5	
ヒメダカ	成魚	処理剤	半数致死(96時間)	0.03~0.05		
イガレイ	成魚	クエン酸	嫌忌濃度	0.0175	3.1	0.0175%、0.07%の2試験区。
		処理剤	嫌忌しない濃度	0.1	4.1	0.1試験区のみ。
マダイ	成魚	クエン酸	嫌忌濃度 嫌忌しない濃度	0.0035 0.0025	7.35 7.72	
		塩素	嫌忌濃度 嫌忌しない濃度	$0.35 \times 10^{-3}N$ $0.25 \times 10^{-3}N$	7.51 7.76	

【概要】

- ・魚類への影響を成長段階毎にみると、卵・幼生期の方が酸処理剤への耐性が低い。
- ・卵・幼生期の半数致死濃度(24時間)は pH5.0~5.4 の範囲、稚魚~成魚期になるとさらに顕著となり pH は 5.0 前後になる。
- ・試験結果より、24時間以上の酸処理剤への浸漬試験では pH7 以下、短時間の酸処理剤への生物の浸漬試験では時間が短いほど更に低い pH でも影響が出現しなくなってくるので、現状の使用濃度(概略 1%以内)と使用量であれば、海域での酸処理剤の拡散・希釈を考慮すると生物に大きな影響が出るとは考えにくい。

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44：硬骨魚類、軟骨魚類の季節別漁獲量割合



注) 1995~1997年のデータは長崎県水産開発協会の調査結果を用いた。  
 資料：山口敦子(2005)「第17回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-3 有明海の魚類に関する最近の調査結果」

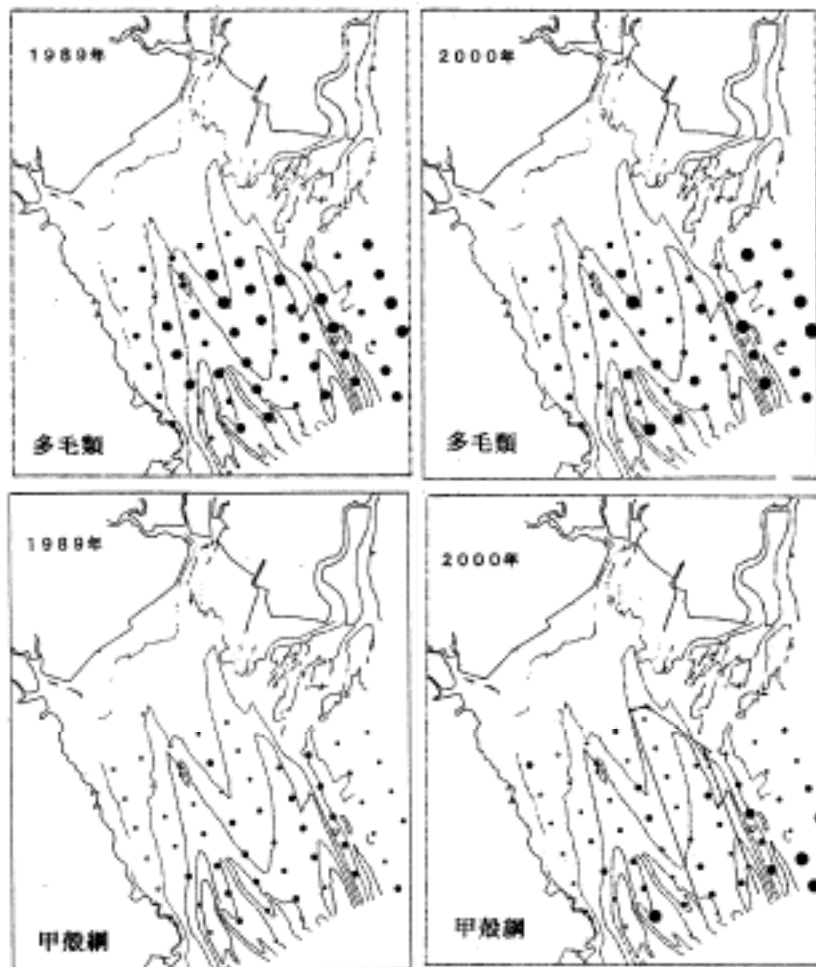
図 47 硬骨魚類、軟骨魚類の季節別漁獲量割合

別添資料45：有明海北西部の底質環境と底生動物の調査地点



図 48 調査地点：有明海北西部の底質環境と底生動物

別添資料46：有明海北西部における多毛類、甲殻類の調査結果

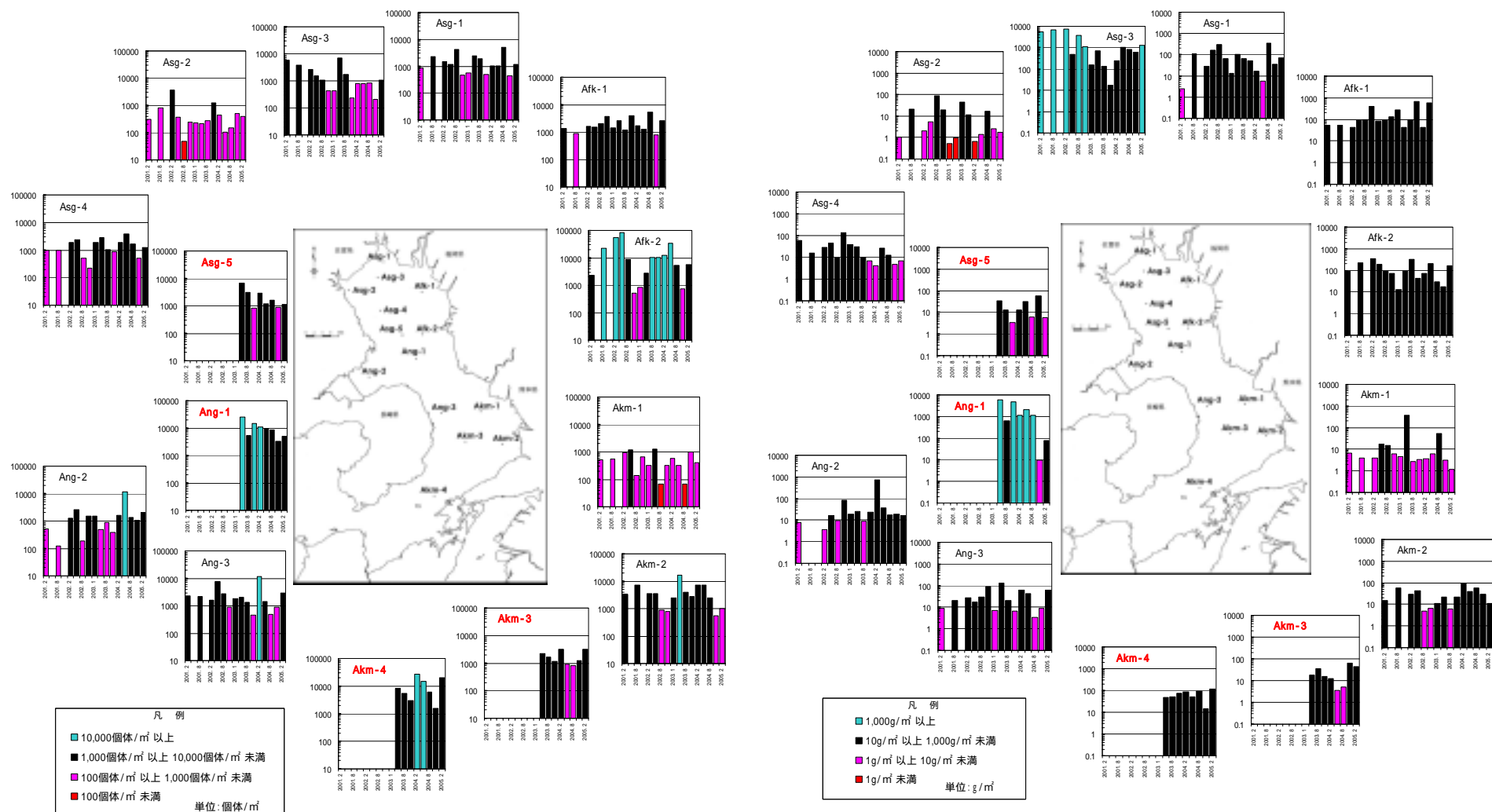


資料：1.古賀秀昭(1991):有明海北西海域の底質及び底生生物,佐賀県有明水産試験場研究報告,13号,pp.57-79  
 2.大隈斉,江口泰蔵,川原逸朗,伊藤史郎(2001):有明海湾奥部の底質及びマクロベントス,佐賀県有明水産振興センター研究報告,20号,pp.55-62

図 49 有明海北西部の底生動物調査結果(多毛類、甲殻綱)

別添資料47：2000年以降の有明海の底生生物調査結果

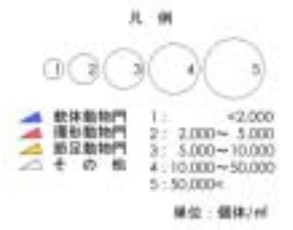
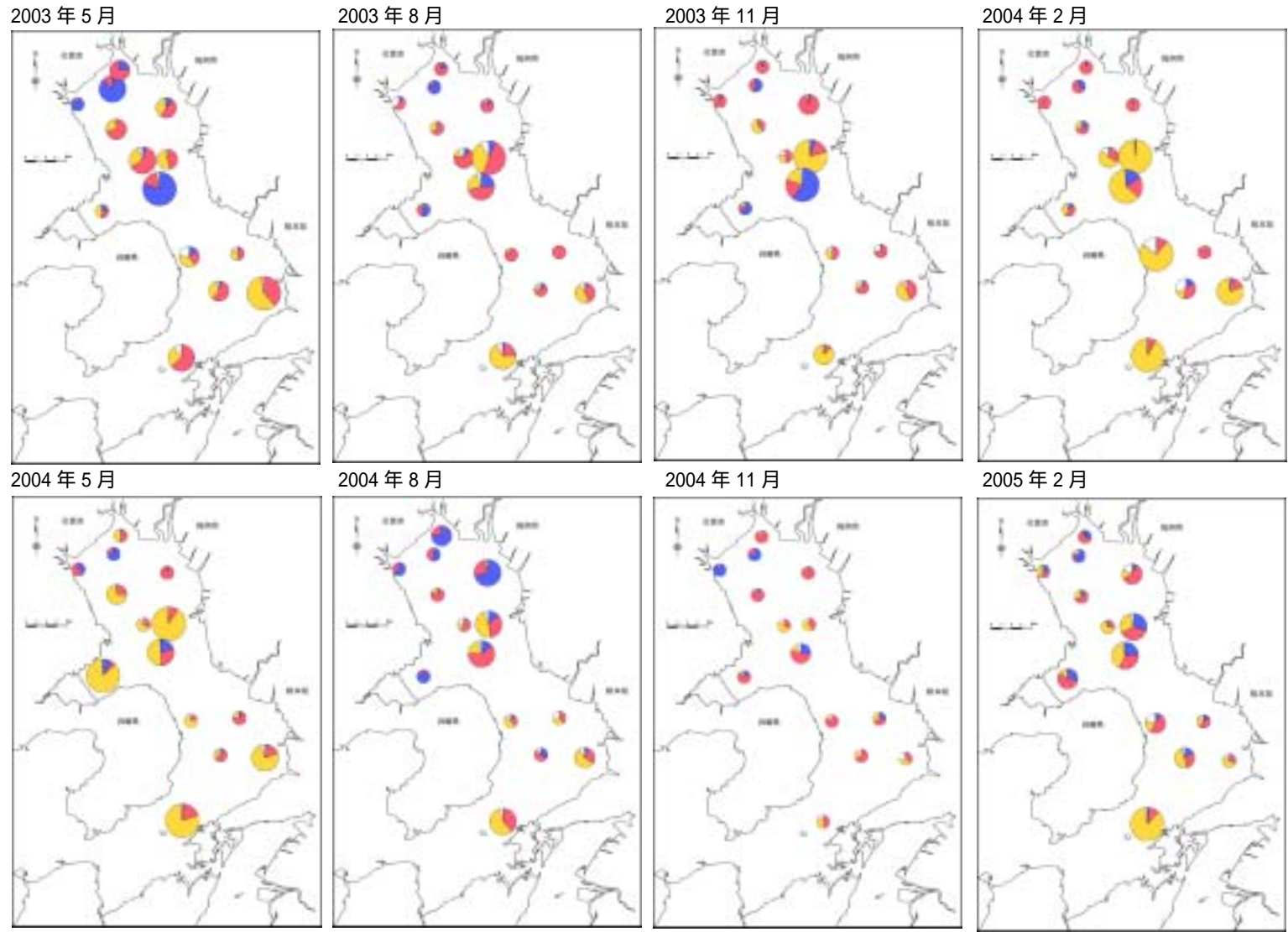
(55)



注) グラフ中の赤字の調査点は、2003年5月以降に調査が行われた調査点を示す。

資料：環境省(2005)「平成16年度有明海・八代海水環境調査報告書」

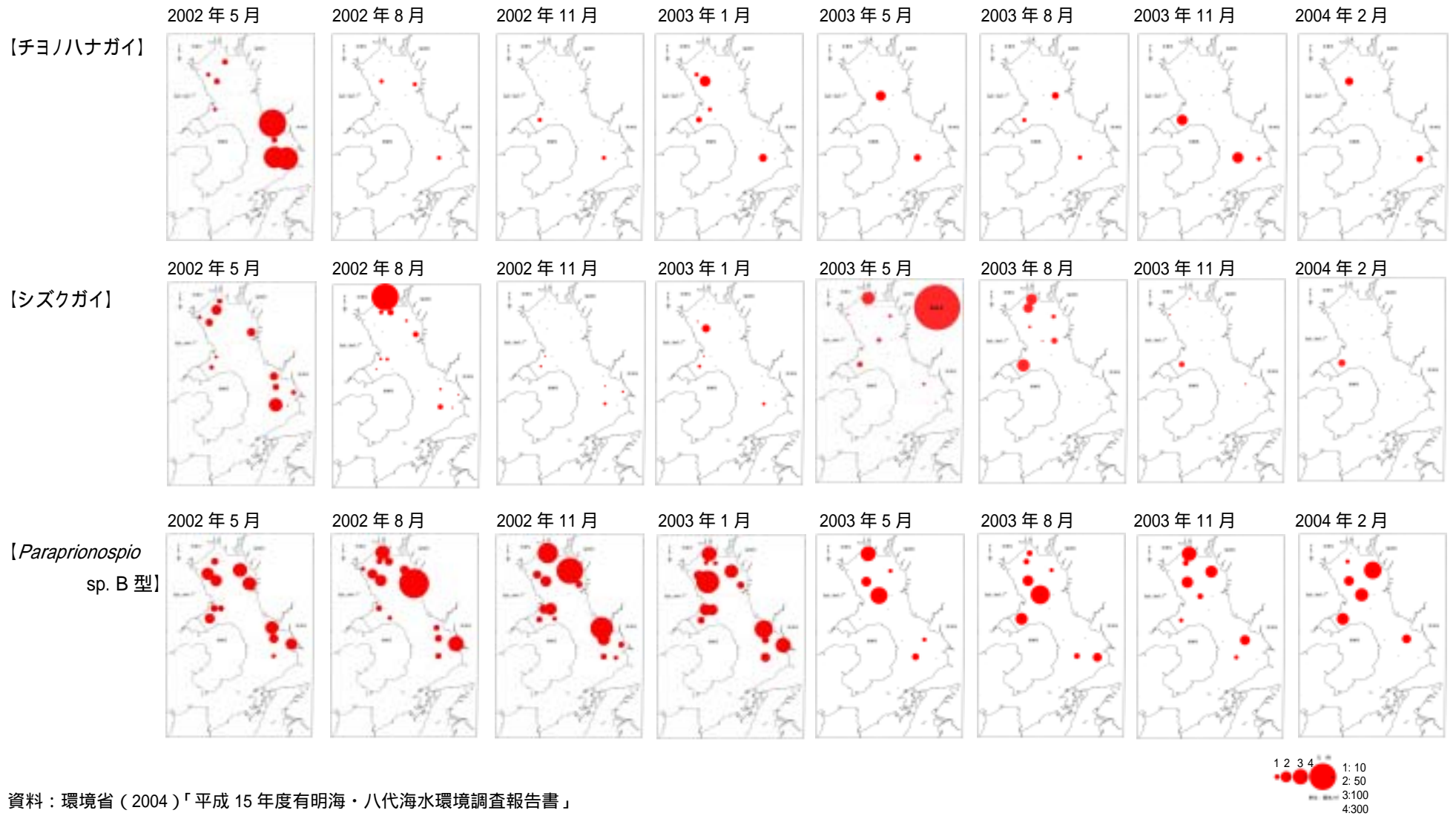
図 50 有明海におけるマクロベントスの経年変化(左：合計個体数、右：合計質量)



資料：1.環境省（2004）「平成 15 年度有明海・八代海水環境調査報告書」  
2.環境省（2005）「平成 16 年度有明海・八代海水環境調査報告書」

図 51 有明海におけるマクロベントスの分類群別個体数分布(上段：2003 年度、下段：2004 年度)





資料：環境省（2004）「平成15年度有明海・八代海水環境調査報告書」

図 52 富栄養、低酸素環境指標種の出現状況(上段：チヨノハナガイ、中段：シズクガイ、下段：*Paraprionospio* sp. B 型)

別添資料48：ノリの主な病気

表 15 ノリの主な病気

病名	原因	対処
赤ぐされ病	菌類の1種	摘み取り、高吊り
壺状菌病	菌類の1種	(酸処理) 入庫
スミノリ	針状細菌	酸処理
色落ち	植物プランクトン	
バリカン	淡水その他海洋条件	
アオノリ	緑藻の混生	酸処理

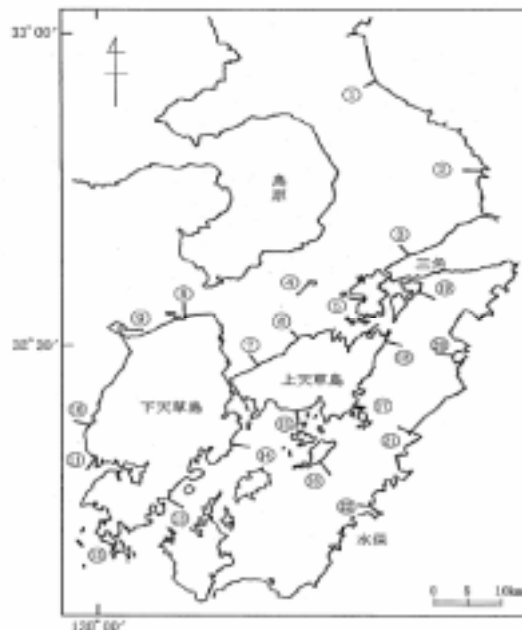
資料：鬼頭鈞(2003)「第6回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-2 有明海の高苔養殖」

別添資料49：潜水採刈調査による海域別平均湿重量の比較

表 16 潜水採刈調査による海域別平均湿重量の比較

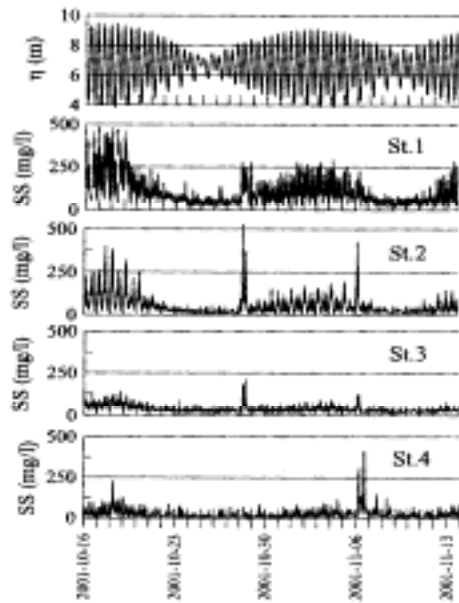
	熊本有明 (1, 2)	天草有明 (3~7)	天草西		八代湾奥 (18~20)	熊本八代 (21, 22)	天草八代		全海域
			北(8, 9)	南(10~12)			北(14~17)	南(13)	
1978年5月 (繁茂期)	113.3	599.2	787.0	245.2	171.4	481.3	471.7	320.0	418.7
1978年8月 (衰退期)	18.0	335.1	716.2	435.2	32.4	429.8	47.0	61.8	257.1
2000年1月 (幹長期)	2.0	86.4	140.1	98.7	72.5	41.3	86.8	1.0	75.5

注) 表中( )内は右図に示す測線番号を表す。



資料：大和田紘一, 本城凡夫[八代海検討グループ](2006)「第23回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-2-3 八代海に関する検討」

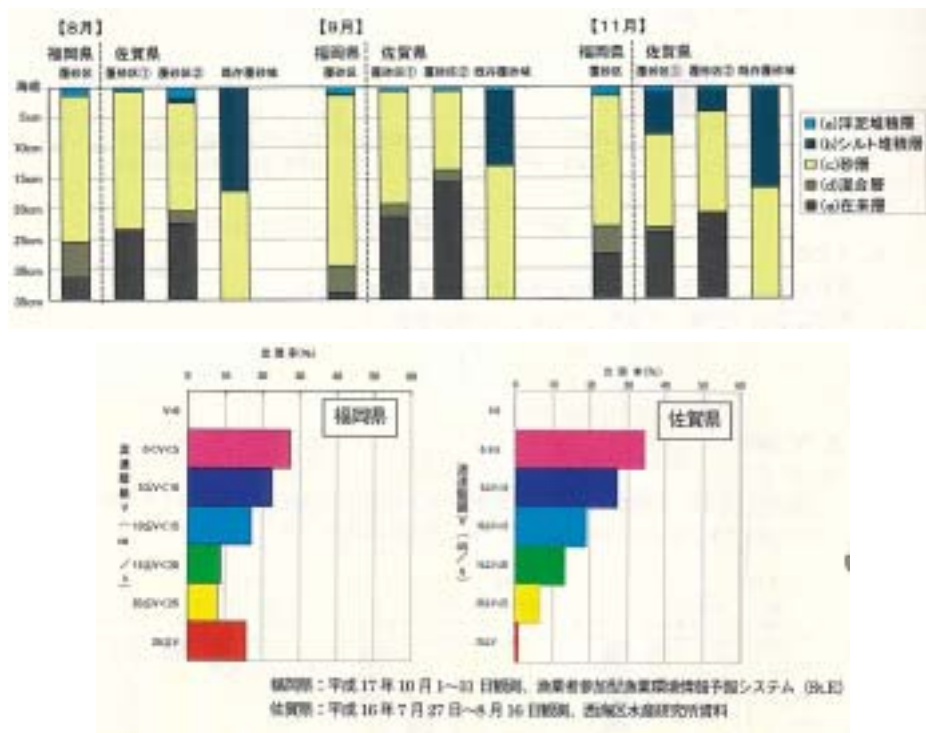
別添資料50：底面付近の SS 濃度と潮汐の関係



資料：中川康之(2003)：有明海における底質輸送現象のモデル化, 港湾空港技術研究所報告, 第 42 巻, 第 4 号, pp.25-42

図 53 各観測点での底面付近の SS 濃度と潮汐の関係

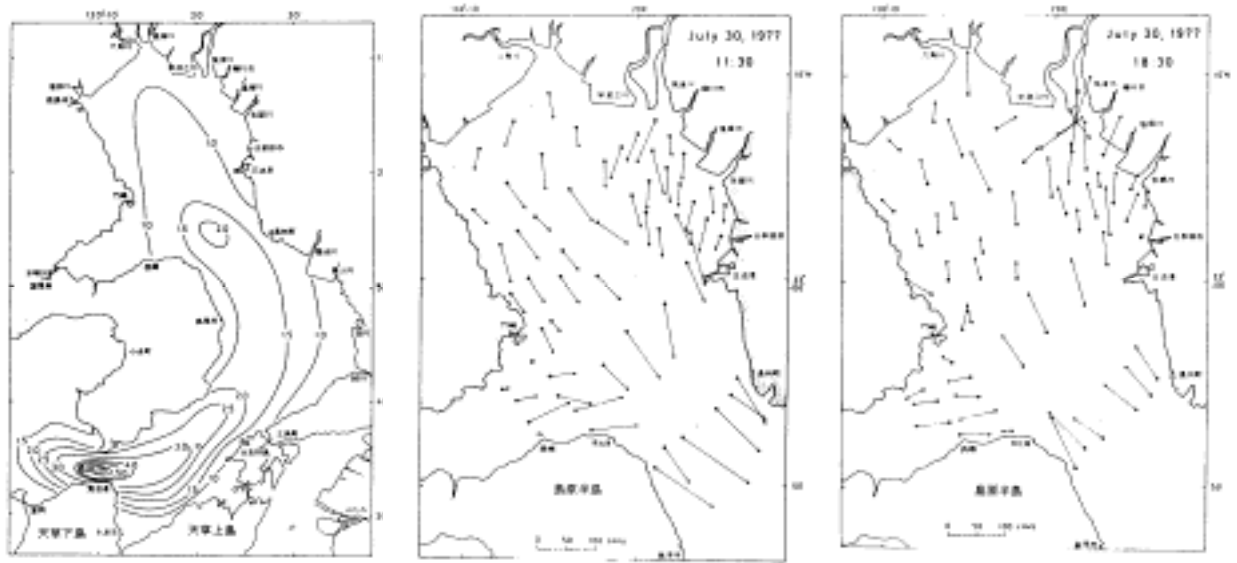
別添資料51：流速出現頻度と浮泥の堆積状況



注) 上図は覆砂域における底質の層厚、下図は既往の調査結果による流速の比較を示す。  
資料：水産庁(2006年)「第20回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-5 有明海改善のための実証試験について」

図 54 流速出現頻度と浮泥の堆積状況

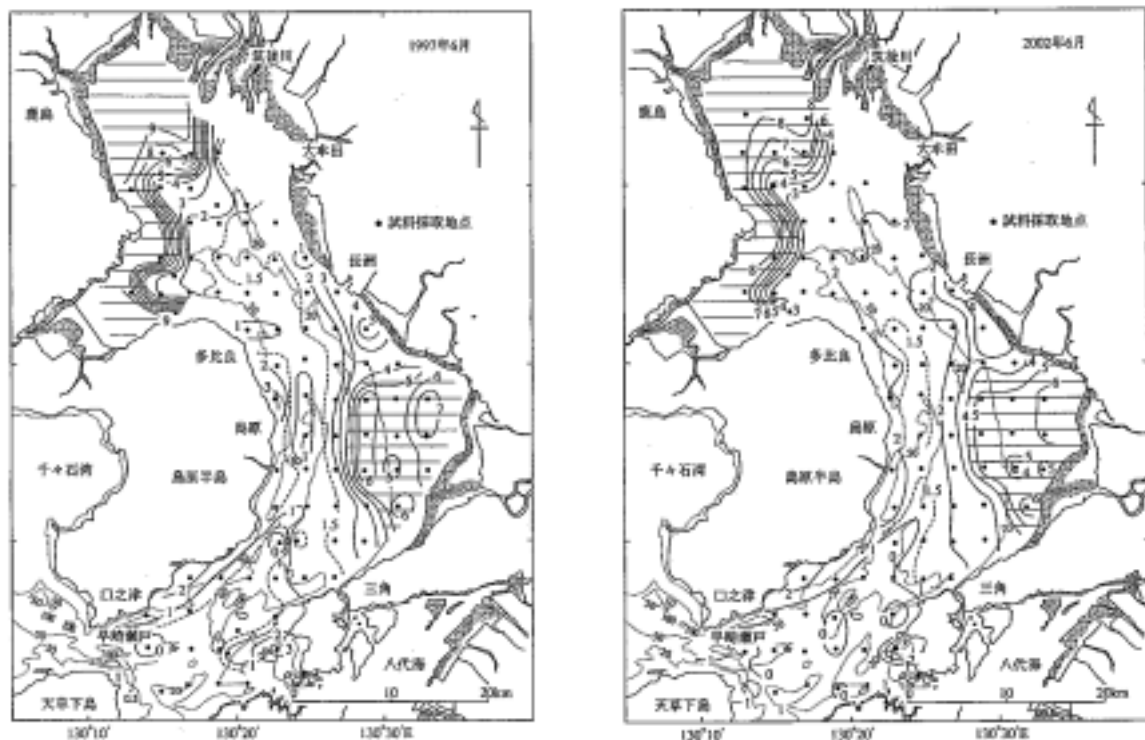
別添資料52：潮流と底質の関係



注) 左図は大潮期平均流速分布を、中図は61隻の定置船による一斉同時観測から得られた下げ潮最強流速の分布(1977年7月30日)を、右図は61隻の定置船による一斉同時観測から得られた上げ潮最強流速の分布(1977年7月30日)を示す。

資料：日本海洋学会沿岸海洋研究部会編(1985)「日本全国沿岸海洋誌」, p.838-843

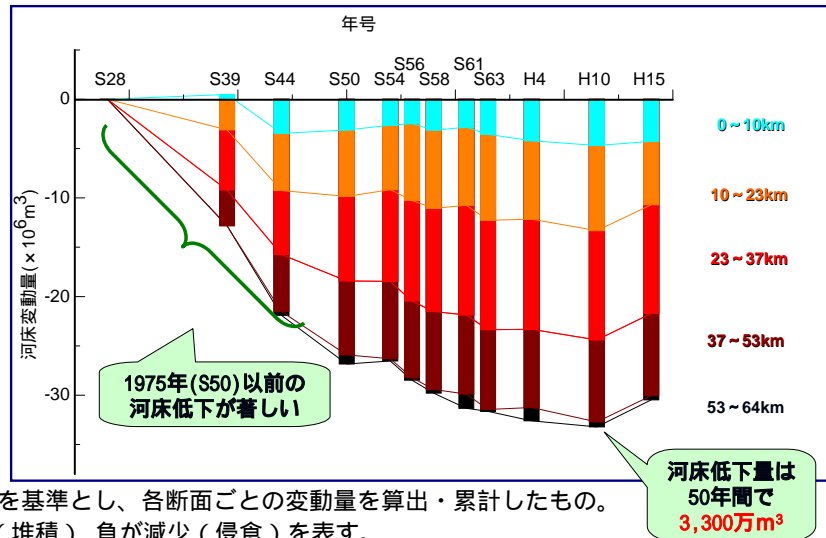
図 55 有明海の流速分布



資料：東幹夫(2006)：諫早湾干拓事業に伴う有明海異変に関する保全生態学的研究，有明海異変と諫早湾干拓の関連解明に向けて、pp.131-147

図 56 有明海全域海底堆積物の中央粒径値 Md 等値線図の1997年6月と2002年6月の比較(0~9は、破線・点線の数字は水深m)

別添資料53：筑後川流域の土砂動態

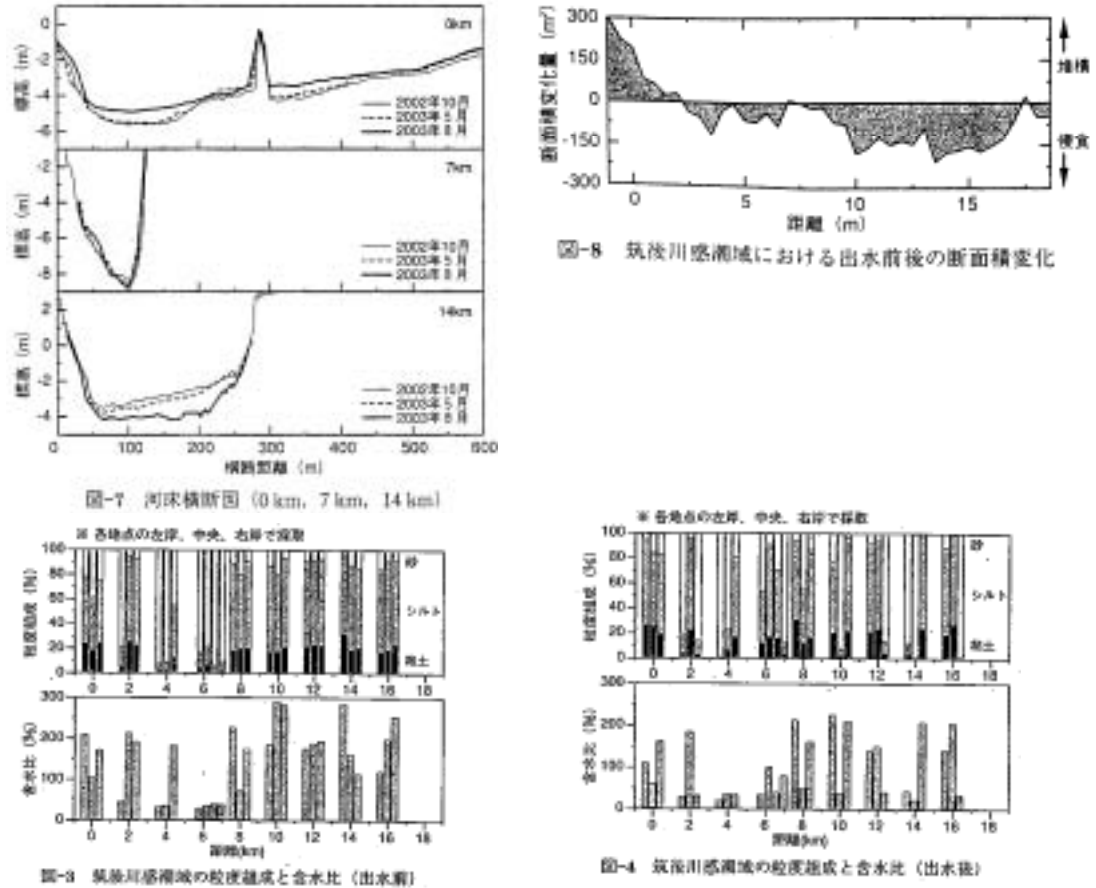


注) 1. 昭和 28 年を基準とし、各断面ごとの変動量を算出・累計したもの。  
 2. 正が増加(堆積) 負が減少(侵食)を表す。  
 3. 河床変動量の内訳には、河床の低下量のみでなく、河道拡幅量も含まれている。

資料：福岡捷二(2005)「第 13 回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-3 有明海・八代海における河川の影響について」

図 57 筑後川の河床変動量の経年変化

別添資料54：筑後川感潮域における土砂動態



注) 左上図は河床横断(0km,7km,14km) 右上図は筑後川感潮域における出水前後の断面積変化、左下図は筑後川感潮域の粒度組成と含水比(出水前) 右下図は筑後川感潮域の粒度組成と含水比(出水後)を示す。

資料：横山勝英,河野史郎,山本浩一(2005):有明海湾奥部の地形・底質分布に関する現地調査,海岸工学論文集 VOL.52 NO.2;PAGE.936-940

図 58 筑後川感潮域における土砂動態



別添資料55：緑川における砂利採取量、ダム堆砂量

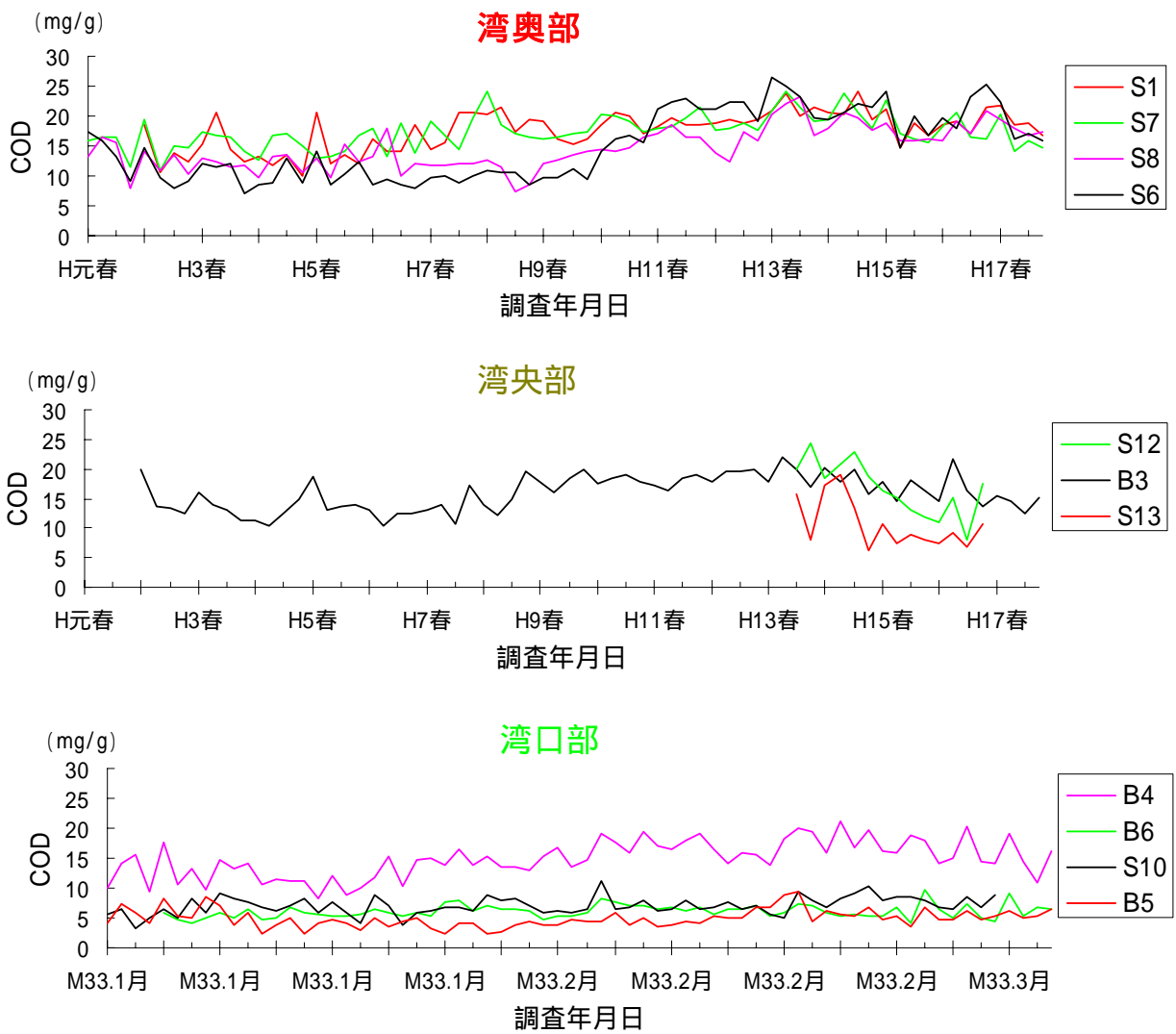
表 17 緑川における砂利採取量、ダム堆砂量の推移

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

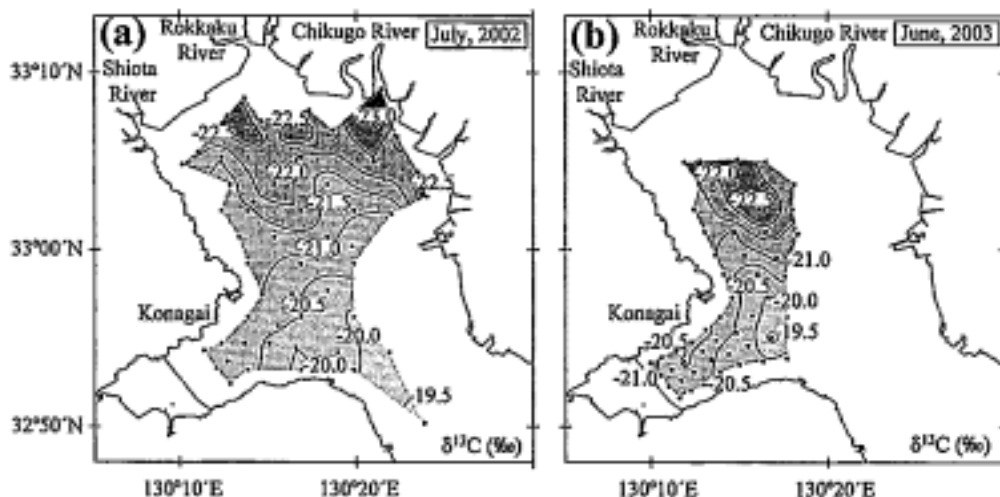
別添資料56：諫早湾内の底質（COD）の状況



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

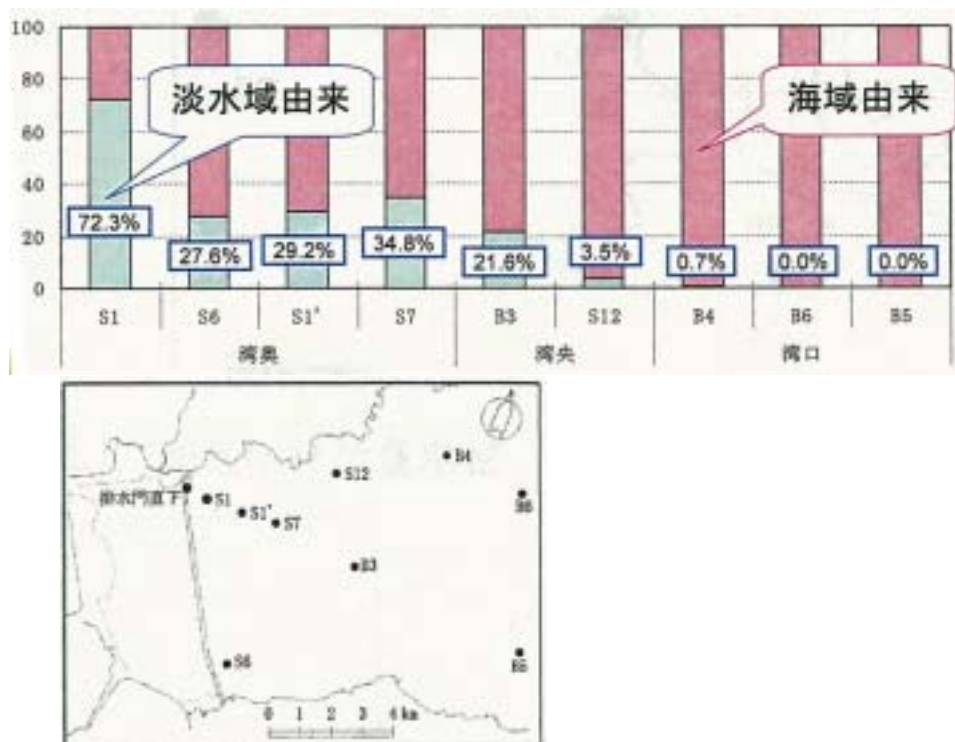
別添資料57：表層堆積物中の有機炭素安定同位対比 ( $^{13}\text{C}$ ) の分布



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 有明海湾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

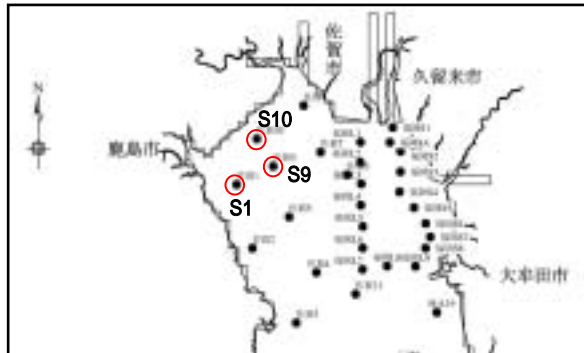
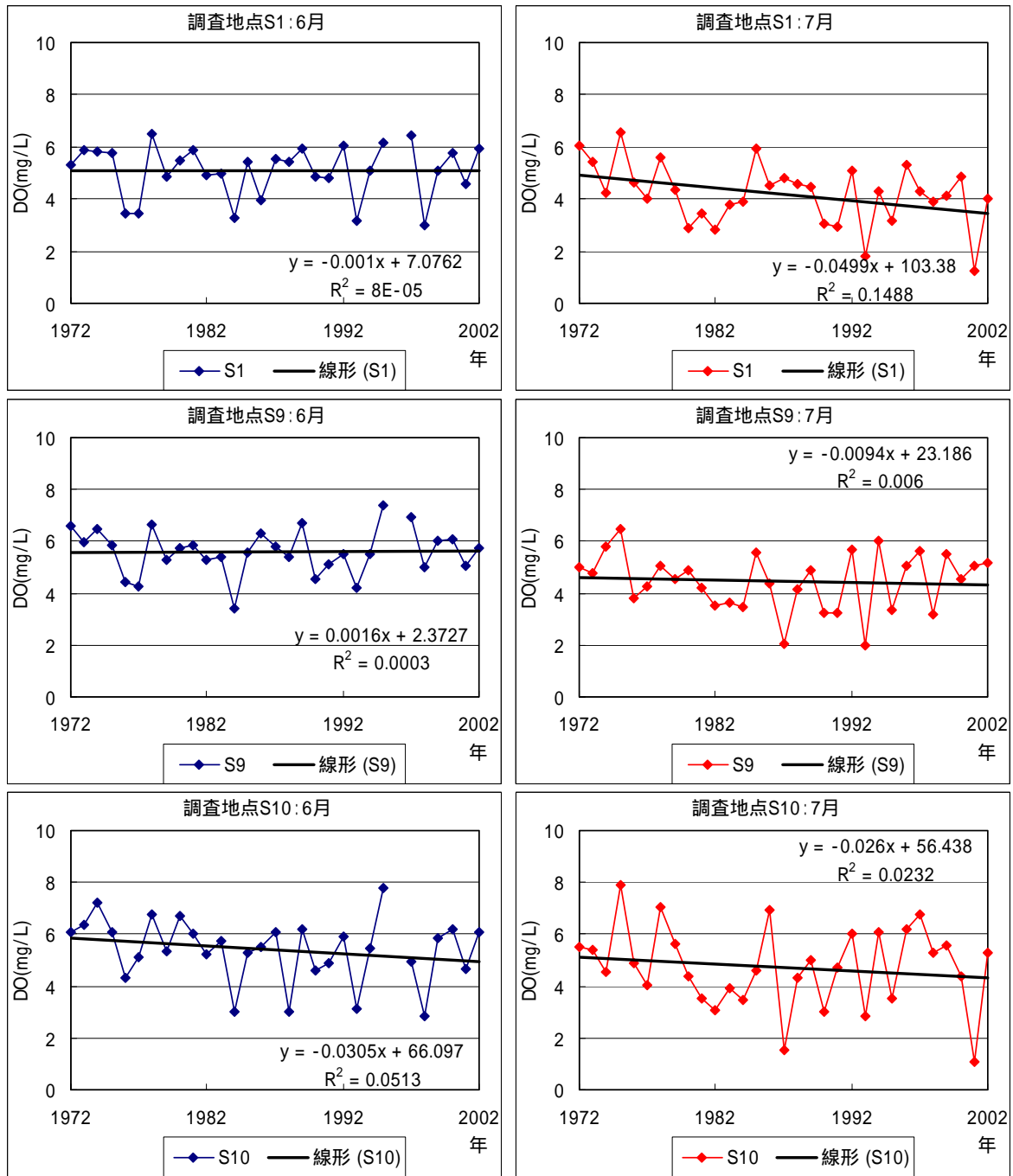
別添資料58：諫早湾における浮泥量調査結果



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



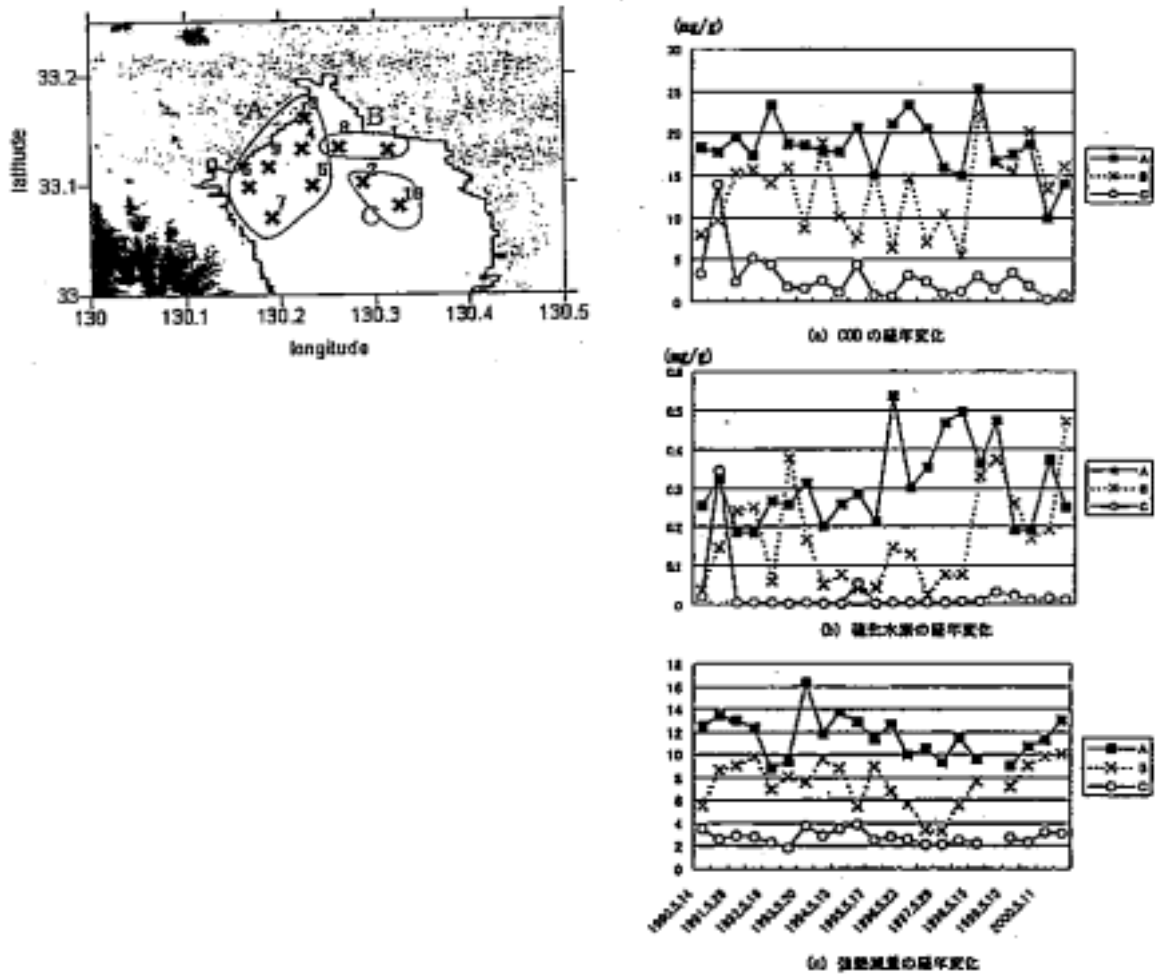
【調査地点図】

: 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*]

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

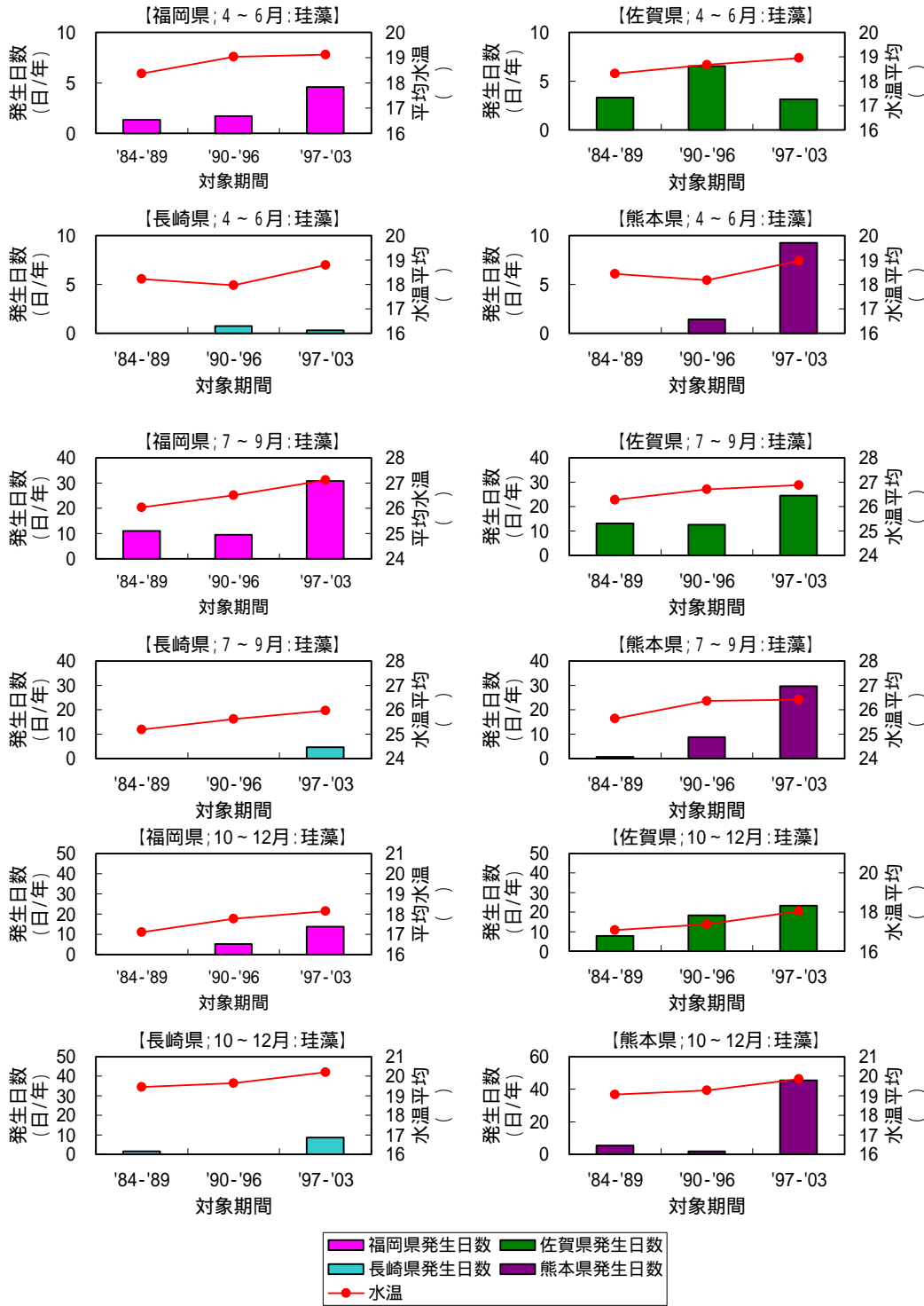
4. 比率 = ( '97-'03 の最大成長速度[増加率] ) / ( '84-'89 の最大成長率[増加率] ) である。

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

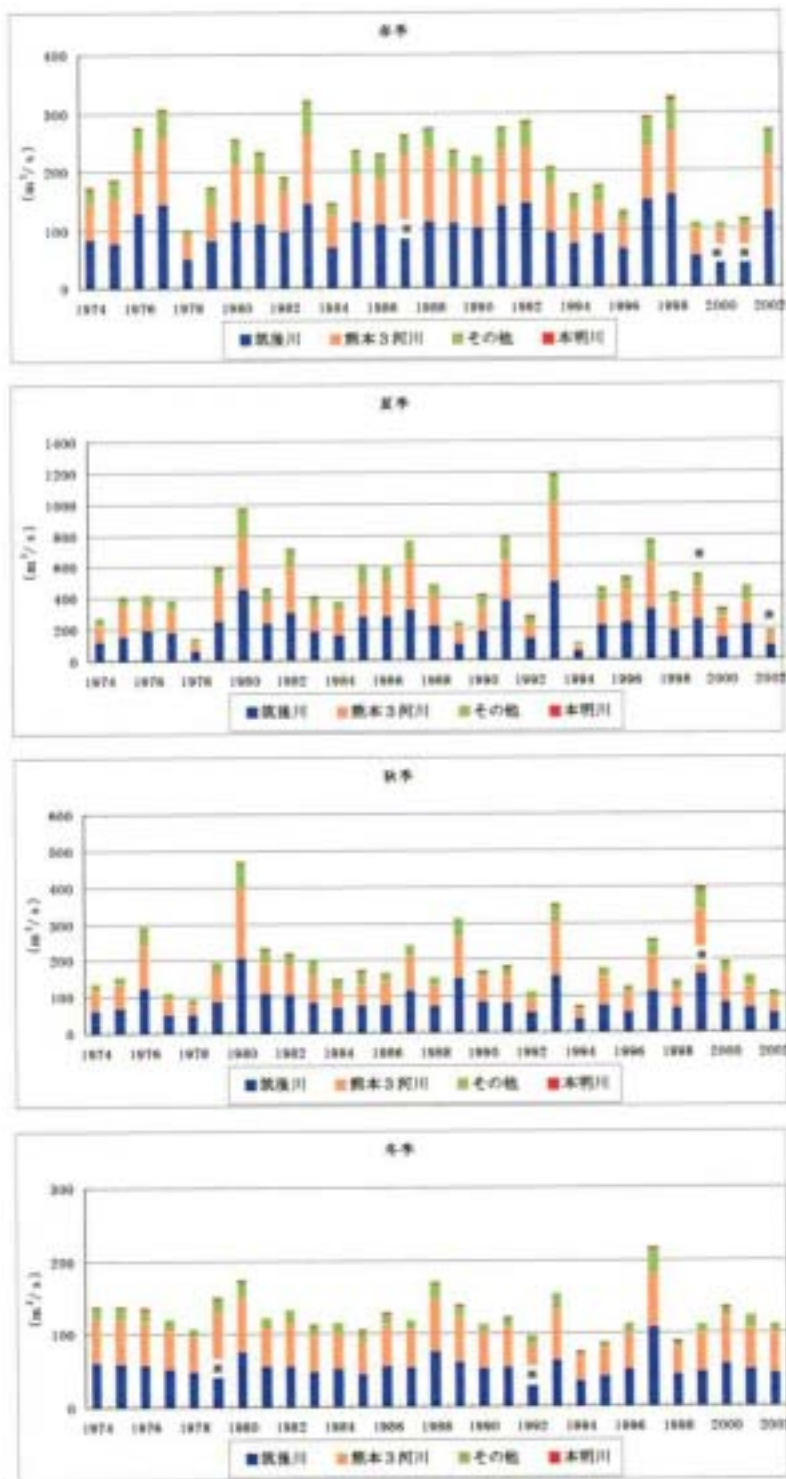
水域	対象期間	月	平均透明度 (m)	比率
福岡県	'84-'89	4-6月	1.52	-
		7-9月	1.49	-
		10-12月	1.50	-
		1-3月	1.56	-
	'97-'03	4-6月	1.44	0.95
		7-9月	1.50	1.00
		10-12月	1.52	1.01
		1-3月	1.78	1.14
佐賀県	'84-'89	4-6月	1.87	-
		7-9月	1.87	-
		10-12月	1.70	-
		1-3月	1.78	-
	'97-'03	4-6月	1.95	1.04
		7-9月	1.83	0.98
		10-12月	1.91	1.12
		1-3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



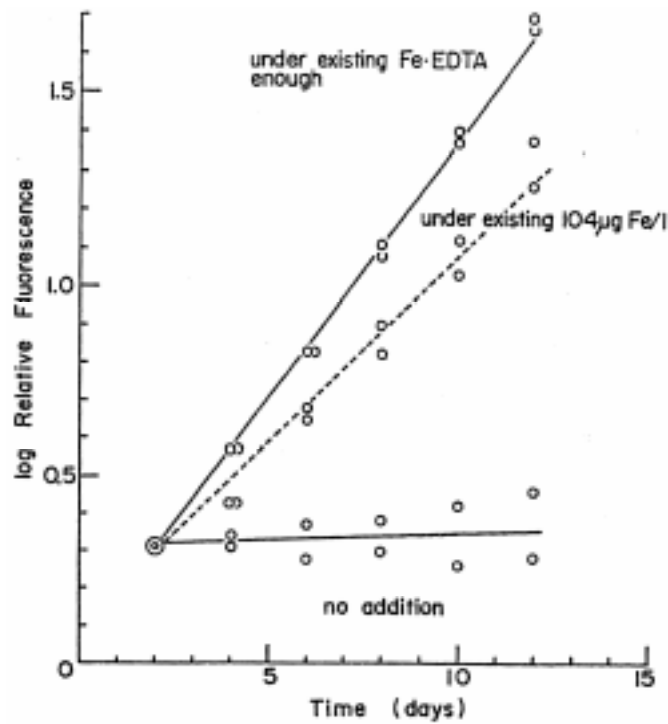
注) 対象期間中に欠測がある場合は、該当年に「」を付した。

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



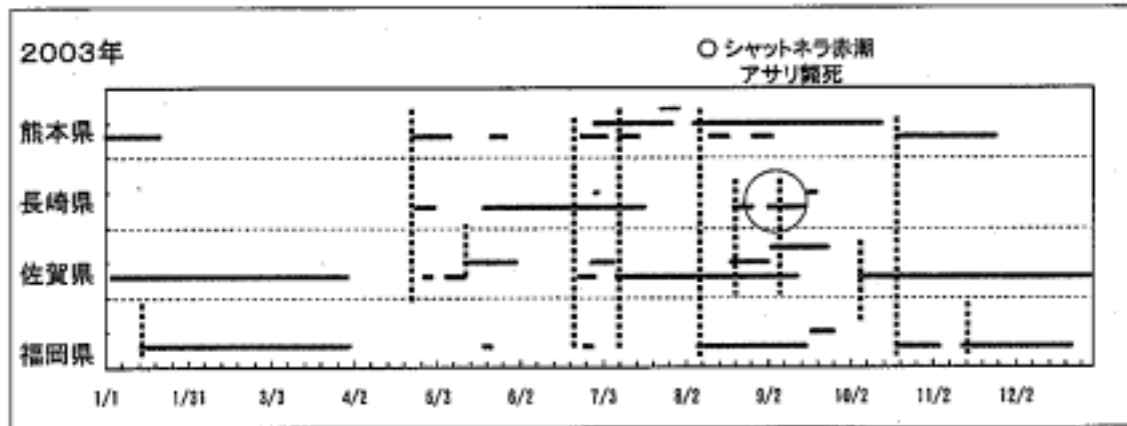
別添資料66 : *Chattonella* 属と鉄との関係



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

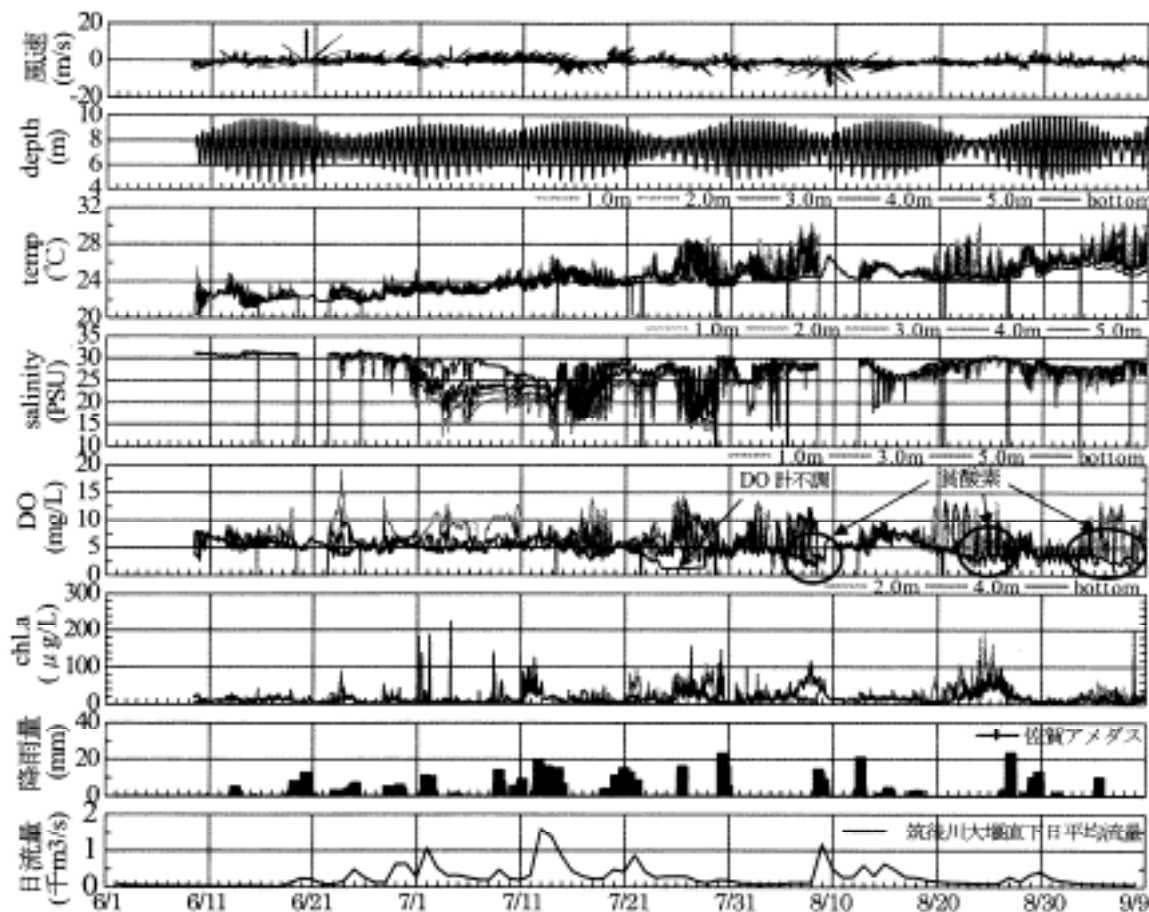
別添資料67：潮汐と *Chattonella* 赤潮等との関係



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，垆本達也（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

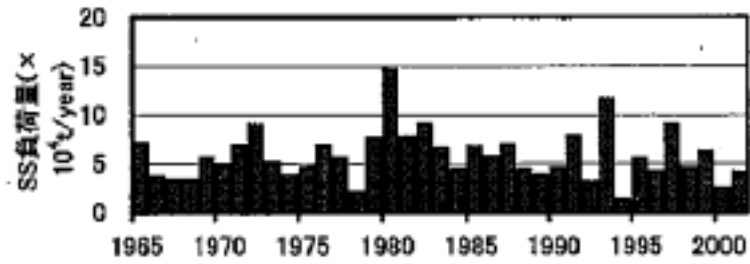
図 67 平成 15 年の有明海の赤潮発生状況



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

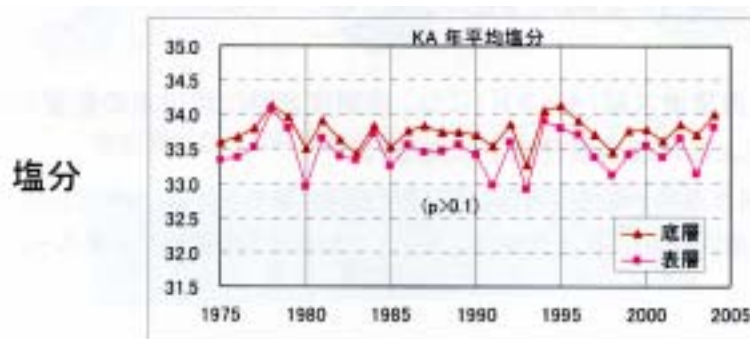
図 68 2003 年夏季における水質・気象の時系列図

別添資料68：筑後川からの SS の負荷量と有明海湾口部の塩分



資料：清本容子,山田一來,中田英昭,田中勝久(2005):筑後川からの懸濁粒子負荷量と有明海奥部における透明度の長期変動,2005年度日本海洋学会春季大会講演要旨集,pp198

図 69 筑後川からの SS 負荷量の経年変動 (1965 ~ 2001 年)



資料：中田英昭(2006)「第 22 回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-3 有明海の環境変化が漁業資源に及ぼす影響に関する総合研究の成果」

図 70 湾口部定点 KA における表層・底層塩分の年平均値の経年変化

別添資料69：八代海における *Skeletonema costatum* (珪藻) の増殖速度

表 20 八代海における 1984～1989年と 1997～2003年の *Skeletonema costatum* (珪藻) 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>	
					増殖速度 (day <sup>-1</sup> )	比率
A海域	'84-'89	4-6月	19.4	29.51	0.675	-
		7-9月	26.4	28.03	0.494	-
		10-12月	17.4	31.56	0.692	-
		1-3月	11.2	31.76	0.550	-
	'97-'03	4-6月	19.6	29.61	0.671	0.99
		7-9月	26.7	28.13	0.483	0.98
		10-12月	18.6	31.03	0.684	0.99
		1-3月	11.6	31.87	0.571	1.04
B海域	'84-'89	4-6月	19.2	29.08	0.677	-
		7-9月	26.3	28.74	0.496	-
		10-12月	18.5	32.06	0.686	-
		1-3月	11.5	32.22	0.565	-
	'97-'03	4-6月	19.5	29.55	0.674	0.99
		7-9月	26.9	28.86	0.479	0.97
		10-12月	19.5	31.60	0.673	0.98
		1-3月	12.0	32.38	0.589	1.04
C海域	'84-'89	4-6月	19.1	32.55	0.679	-
		7-9月	26.3	30.95	0.498	-
		10-12月	20.0	33.27	0.664	-
		1-3月	12.9	33.52	0.623	-
	'97-'03	4-6月	19.3	32.38	0.675	0.99
		7-9月	26.7	31.06	0.484	0.97
		10-12月	21.1	32.93	0.643	0.97
		1-3月	13.4	33.42	0.641	1.03
D海域	'84-'89	4-6月	19.1	33.12	0.679	-
		7-9月	25.6	32.00	0.520	-
		10-12月	20.4	33.69	0.656	-
		1-3月	14.0	34.02	0.657	-
	'97-'03	4-6月	19.0	33.35	0.680	1.00
		7-9月	25.9	31.94	0.510	0.98
		10-12月	21.3	33.37	0.639	0.97
		1-3月	14.6	34.04	0.671	1.02

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。

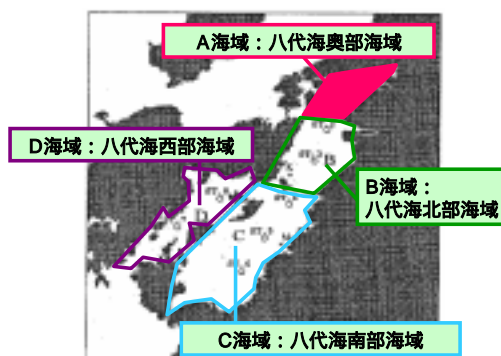
$$f(T) = (T/T_{opt} \cdot \exp(1 - T/T_{opt}))^3$$

資料：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

別添資料70：八代海における平均透明度の状況

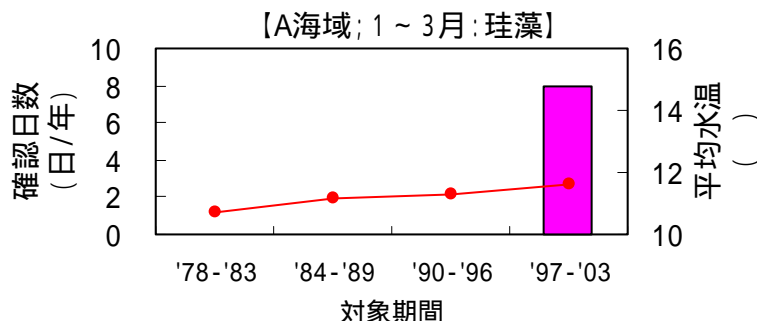
表 21 八代海における 1984～1989 年と 1997～2003 年の平均透明度の状況

水域	対象期間	月	平均透明度 (m)	比率
A海域	'84-'89	4-6月	1.98	-
		7-9月	1.95	-
		10-12月	2.14	-
		1-3月	2.77	-
	'97-'03	4-6月	2.52	1.27
		7-9月	2.38	1.22
		10-12月	2.72	1.27
		1-3月	3.31	1.19
B海域	'84-'89	4-6月	2.62	-
		7-9月	2.54	-
		10-12月	2.71	-
		1-3月	2.91	-
	'97-'03	4-6月	3.04	1.16
		7-9月	3.47	1.37
		10-12月	3.56	1.31
		1-3月	3.86	1.33
C海域	'84-'89	4-6月	7.38	-
		7-9月	5.75	-
		10-12月	6.42	-
		1-3月	7.44	-
	'97-'03	4-6月	7.24	0.98
		7-9月	6.83	1.19
		10-12月	7.15	1.11
		1-3月	8.50	1.14
D海域	'84-'89	4-6月	8.70	-
		7-9月	6.35	-
		10-12月	8.68	-
		1-3月	10.40	-
	'97-'03	4-6月	9.44	1.09
		7-9月	7.58	1.19
		10-12月	9.12	1.05
		1-3月	11.51	1.11



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（熊本県）

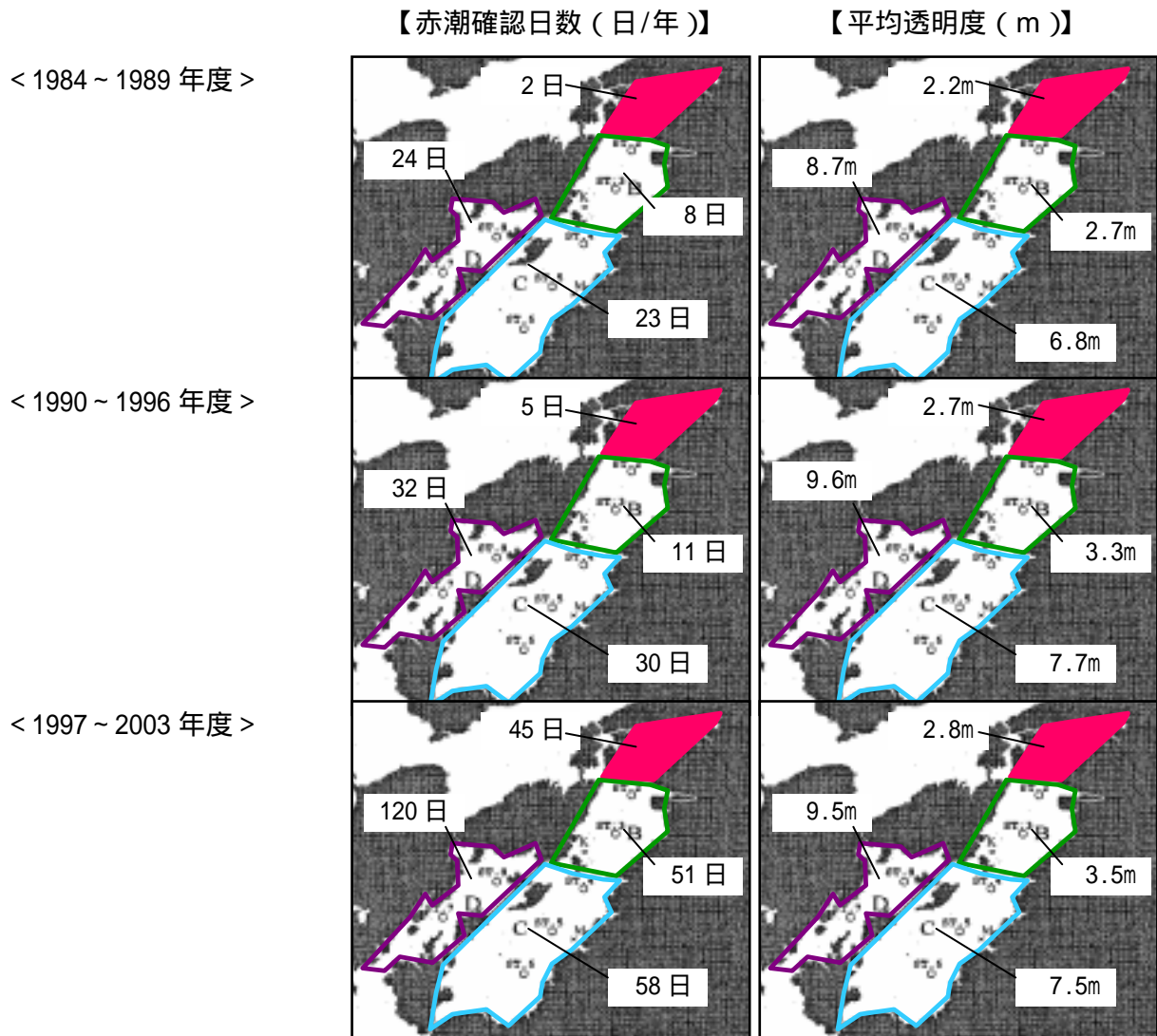
別添資料71：冬季の珪藻赤潮の平均赤潮確認日数と平均水温の推移



注) 冬季に珪藻赤潮が確認された海域は A 海域のみである。  
 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 71 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

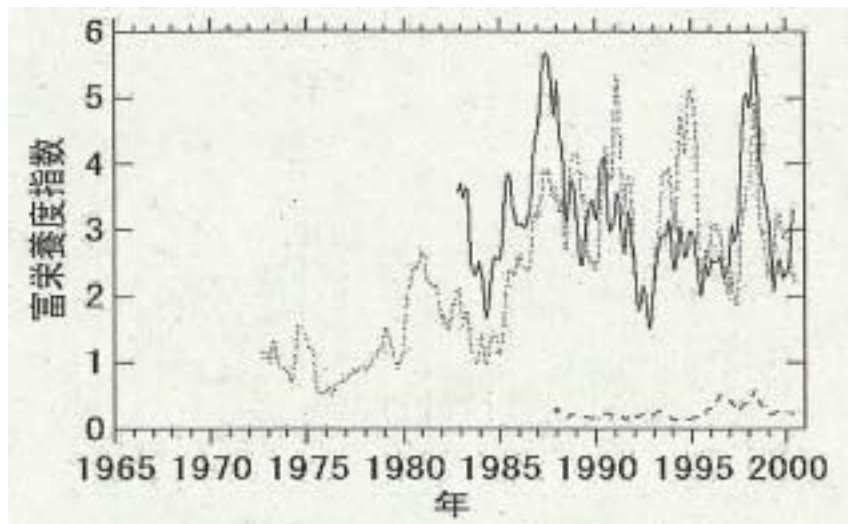
別添資料72：八代海における平均赤潮確認日数と平均透明度の推移



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（熊本県）

図 72 八代海における年代別の平均赤潮確認日数（日/年）と平均透明度（m）の推移

別添資料73：有明海における富栄養度指数の経年変化



注) 1. 富栄養度指数とは、一般海域での富栄養化の進行程度を示す一つの尺度であり、次式より算出される。この値が1以上では富栄養化状態であるとされている。

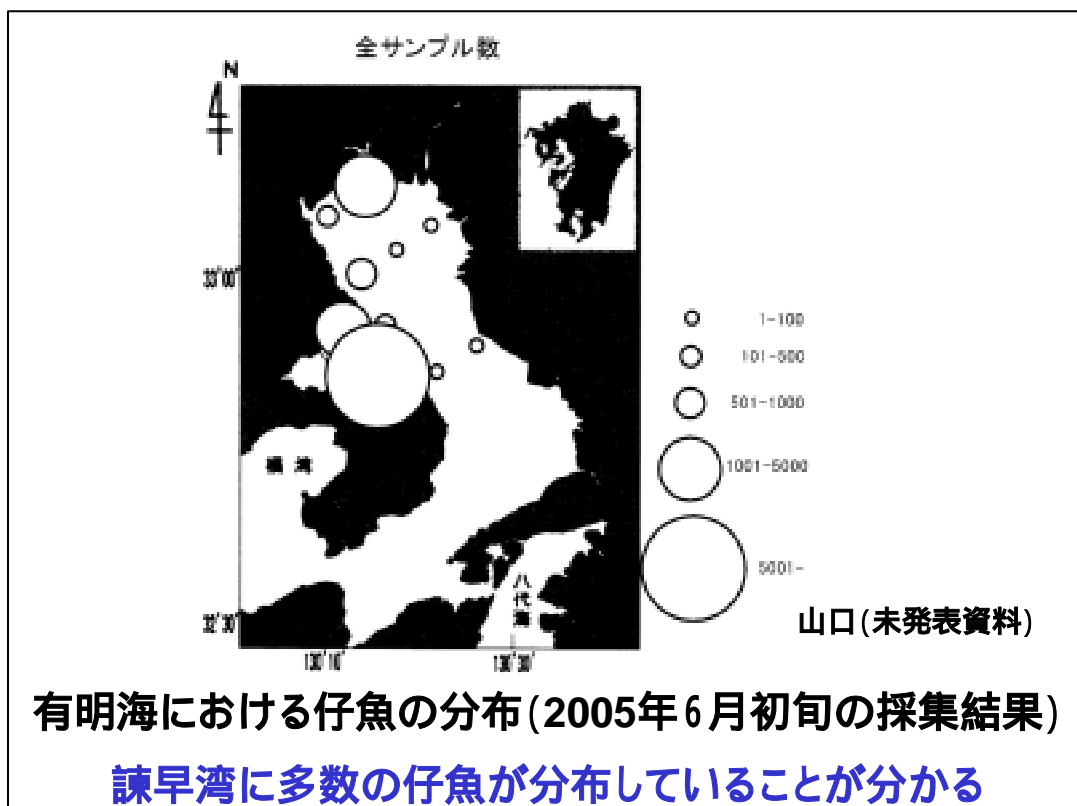
$$\text{富栄養度指数} = \text{COD}(\text{ppm}) \times \text{無機態窒素}(\mu\text{g-N/L}) \times \text{無機態磷}(\mu\text{g-P/L}) / 1500$$

2. 実線：福岡県、点線：佐賀県、破線：熊本県

資料：農林水産省農林水産技術会議事務局（2005）「研究成果 432 有明海の海洋環境の変化が生物生産に及ぼす影響の解明」pp.57

図 73 DIN,P04-P 及び COD から算出した富栄養度指数の経年変化

別添資料74：諫早湾内の仔魚分布



資料：中田英昭(2006)「第22回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料3 「有明海的环境変化が漁業資源に及ぼす影響に関する総合研究」の成果から」

図 74 有明海における仔魚の分布（2005年6月初旬の採集結果）



別添資料75：諫早干拓調整池からの負荷量

表 22 潮受堤防排水門の負荷量が有明海への流入負荷量に占める割合

年	排水門	COD (ton/年)	割合 (%)	T - N (ton/年)	割合 (%)	T - P (ton/年)	割合 (%)
2000	北部	1365.6	1.7	252.2	1.0	47.5	1.5
	南部	680.8	0.8	126.1	0.5	24.7	0.7
2001	北部	1282.6	1.2	183.8	0.6	35.0	0.9
	南部	915.3	0.9	132.6	0.5	24.7	0.7

資料：農林水産省 水産庁、農林水産省 農村振興局、経済産業省 資源エネルギー庁、国土交通省 河川局、国土交通省 港湾局、環境省 環境管理局（平成 15 年 3 月）「平成 14 年度国土総合開発事業調整費 有明海海域環境調査報告書」を基に割合を計算した。