有明海・八代海総合調査評価委員会 委員会報告書 別添資料

- 目 次 -

別添資料 1	1 :	有明海・八代海総合調査評価委員会 委員名簿	. 1
別添資料 2	2:	有明海・八代海総合調査評価委員会小委員会 委員名簿	. 2
別添資料3	3:	有明海・八代海総合調査評価委員会及び小委員会の開催状況	. 3
別添資料 4	1:	有明海・八代海の流入負荷量及び排出負荷量 (BOD、T-P)	. 7
別添資料 5	5:	汚濁負荷算定方法	. 9
別添資料6	3:	有明海・八代海に流入する河川	11
別添資料7	7:	河川(筑後川)からの土砂の持出し等	12
別添資料 8	3:	球磨川の砂利採取量	12
別添資料 9		公共用水域水質測定の経年的傾向	
別添資料 1	10	: 有明海の底質の水平分布	19
別添資料 1	11	: 有明海の水深分布	20
別添資料 1		: 熊本沖の底質	
別添資料 1	13	: 大浦沖・諫早湾口の底質	22
別添資料 1	14	: 有明海及び八代海の底質中の重金属の測定結果	23
別添資料 1	15	: 有明海の底質中の有害化学物質・農薬の測定結果	24
別添資料 1	16	: ノリ養殖施設の影響	25
別添資料 1	17	: 熊本港建設の影響	26
別添資料 1	18	: 八代海の潮流	27
別添資料 1	19	: 有明海湾奥部の干潟縁辺域における貧酸素水塊	29
別添資料 2	20	:八代海における溶存酸素の経年変化	30
別添資料 2	21	:有明海・八代海の海岸改変状況	31
別添資料 2		:熊本県の区分別海岸線延長と比率	
別添資料 2		: 八代海の内湾・浦湾、魚類養殖場の水質及び底質	
別添資料 2		: Cochlodinium polykrikoidesの赤潮発生頻度	
別添資料 2	25	: Cochlodinium polykrikoidesの赤潮発生状況	34
別添資料 2	26	: Cochlodinium polykrikoidesの増殖応答	35
別添資料 2	27	: Cochlodinium polykrikoides分布拡大図(2000年 八代海)	35
別添資料 2		: 有明海の赤潮原因種の休眠期細胞分布	
		:八代海における赤潮原因種の休眠期細胞分布	
別添資料3	30	:有明海における赤潮原因プランクトン別漁業被害	38
		:八代海における赤潮原因プランクトン別漁業被害	
		: タイラギ成貝の生息量調査結果	
		タイラギ稚貝の密度	
別添資料3	34	: 基質の違いによるタイラギ浮遊幼生の着底	46
		:覆砂効果実証試験結果	
		: 有明海北西部の底質調査結果	
別添資料3	37	: タイラギの漁獲努力量(大浦漁協)	49
別添資料 3	38	: 熊本県のアサリ漁獲量	49

別添資料 39	:	アサリ資源と漁獲との関係について	50
別添資料 40	:	熊本県緑川河口の干潟調査地点	. 51
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	. 52
別添資料 42	:	クルマエビの産卵場所と稚エビの出現場所	. 52
別添資料 43	:	ノリ酸処理剤の魚類への影響試験結果	53
別添資料 44	:	硬骨魚類、軟骨魚類の季節別漁獲量割合	. 54
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	. 55
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	. 55
別添資料 47	:	2000 年以降の有明海の底生生物調査結果	56
別添資料 48	:	ノリの主な病気	. 59
別添資料 49	:	潜水坪刈調査による海域別平均湿重量の比較	. 59
別添資料 50	:	底面付近の SS 濃度と潮汐の関係	60
別添資料 51	:	流速出現頻度と浮泥の堆積状況	60
別添資料 52	:	潮流と底質の関係	61
別添資料 53	:	筑後川流域の土砂動態	62
別添資料 54	:	筑後川感潮域における土砂動態	62
別添資料 55	:	緑川における砂利採取量、ダム堆砂量	63
別添資料 56	:	諫早湾内の底質 (COD) の状況	64
別添資料 57	:	表層堆積物中の有機炭素安定同位対比 (130)の分布	65
別添資料 58	:	諫早湾における浮泥量調査結果	65
別添資料 59	:	佐賀県海域の夏季 DO 濃度の経年変化	66
別添資料 60	:	有明海湾奥部の底質の経年変動	67
別添資料 61	:	ノリ酸処理剤の底質への移行	68
別添資料 62	:	有明海の植物プランクトンの増殖速度	69
別添資料 63	:	有明海における珪藻赤潮の発生日数	. 70
別添資料 64	:	有明海の平均透明度の状況	. 71
別添資料 65		主要河川の平均流量の経年変化・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
別添資料 66	:	Chattonella 属と鉄との関係	. 73
別添資料 67	:	潮汐と Chattonella 赤潮等との関係	. 74
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	. 75
別添資料 69	:	八代海における Skeletonema costatum (珪藻)の増殖速度	. 76
		八代海における平均透明度の状況	
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	. 77
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	. 78
別添資料 73	:	有明海における富栄養度指数の経年変化	. 79
別添資料 74	:	有明海における仔魚分布	. 79
別添資料 75	:	諫早干拓調整池からの負荷量	. 80
別添資料 76	:	佐賀県におけるノリ養殖生産期間について	. 80

表 1 有明海・八代海総合調査評価委員会 委員名簿

(平成18年4月1日現在、五十音順)

氏名	職名
相生 啓子	元東京大学海洋研究所助手
荒牧 軍治(委員長代理)	佐賀大学理工学部教授
伊藤 史郎	佐賀県生産振興部水産課副課長
大和田紘一	熊本県立大学環境共生学部長
岡田 光正	広島大学理事·副学長
楠田 哲也	公立大学法人北九州市立大学大学院国際環境工学研究科教授
小松 利光	九州大学大学院工学研究院教授
三本菅善昭	前独立行政法人水産大学校理事長
須藤 隆一(委員長)	生態工学研究所代表
清野 聡子	東京大学大学院総合文化研究科助手
滝川 清	熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター教授
中田 英昭	長崎大学水産学部長
原 武史	社団法人日本水産資源保護協会総括参与
福岡 捷二	中央大学研究開発機構教授
細川 恭史	独立行政法人港湾空港技術研究所理事
本城 凡夫	九州大学大学院農学研究院教授
森下 郁子	社団法人淡水生物研究所所長
山口 敦子	長崎大学水産学部助教授
山田真知子	公立大学法人福岡女子大学人間環境学部環境理学科教授
山本 智子	鹿児島大学水産学部助手
菊池 泰二(臨時委員)	元九州ルーテル学院大学人文学部教授

別添資料2:有明海・八代海総合調査評価委員会小委員会 委員名簿

表 2 有明海・八代海総合調査評価委員会小委員会 委員名簿

(五十音順)

区分	氏名	職名
委員	荒牧 軍治(委員長)	佐賀大学理工学部教授
	須藤 隆一	生態工学研究所代表
	本城 凡夫	九州大学大学院農学研究院教授
専門委員	荒木 宏之	佐賀大学低平地研究センター長
	本田 清一郎(平成 15 年度) 内場 澄夫(平成 16~17 年度) 小林 信(平成 18 年度)	福岡県水産海洋技術センター所長
	川野 田實夫	大分大学教育福祉科学部教授
	前田 和宏(平成 15 年度) 古賀 吾一(平成 16~18 年度)	鹿児島県水産技術開発センター所長 (旧鹿児島県水産試験場)
	小坂 安廣(平成 15~17 年度) 濱口 博彦(平成 18 年度)	長崎県総合水産試験場場長
	伊勢田 弘志(平成 15 年度) 堤 泰博(平成 16~17 年度) 岩下 徹(平成 18 年度)	熊本県水産研究センター所長
	中村 武弘	長崎大学環境科学部教授
	白島 勲(平成 15 年度) 野口 敏春(平成 16~18 年度)	佐賀県有明水産振興センター所長
	弘田 禮一郎	熊本大学名誉教授

別添資料3:有明海・八代海総合調査評価委員会及び小委員会の開催状況

表 3(1) 有明海・八代海総合調査評価委員会開催状況

	主な報告内容
第1回 (H15.2.7開催)	1)「有明海及び八代海を再生するための特別措置に関する法律」等について <環境省>
(1113.2.7 用催)	\ 場場目
	3)有明海及び八代海の漁業・養殖業等の状況について〈農林水産省水産庁〉
第2回	1)有明海の現状について - 13 年度調査と過去の資料の解析を踏まえて < 農林
(H15.3.24 開催)	水産省水産庁 >
	2)八代海域における環境保全のあり方について < 国土交通省九州地方整備局、弘田禮一郎熊本大学名誉教授 >
第 3 回	1)有明海及び八代海の再生に係る評価に必要な調査について〈環境省〉
(H15.6.9 開催)	2)自然環境保全基礎調査結果について<環境省>
第4回	1)有明海及び八代海に係るヒアリング
(H15.9.25 開催) 第 5 回	│ │1)八代海における環境と生物の動態について<大和田委員、菊池委員(当時)、
第3回 (H15.10.27 開催)	1)/1()
(1110.10.21 内引座)	2)有明海において諫早湾の果たす水理学的役割について〈小松委員〉
	3)有明海の海域環境の変動特性について<滝川委員>
	4)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について
	~<中田英昭教授(長崎大学水産学部)>
第6回	1)有明海におけるノリ養殖について<鬼頭委員(当時)>
(H15.11.10 開催)	2)富栄養化の進行していない有明海奥部海域で大規模な赤潮が起きるメカニ
	ズムについて < 堤裕昭教授 (熊本県立大学環境共生学部教授) >
	3)有明海における水質変動の支配要因について<磯部雅彦教授(東京大学大 学院)>
第7回	1)有明海島原半島沿岸部における流況の定点観測について<小松委員>
(H16.1.26 開催)	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
	2)有明海北部海域のタイラギ資源の減少とアゲマキの大量死について<伊藤
	委員 >
	3)トビエイ類による二枚貝類の食害について<山口委員>
	4)有明海海域環境調査(国土総合開発事業調整費調査)について<農林水産省 水産庁>
	5)諫早湾干拓事業開門調査報告書について<農林水産省農村振興局>
	6)中・長期開門調査検討会議報告書について<農林水産省農村振興局>
	7)有明海北東部漁場における貧酸素水塊の発生について<福岡県>
	8)基礎的データ集について<環境省>
第8回	1)有明海海域環境調査について(質問等への回答) <農林水産省水産庁>
(H16.3.22 開催)	2)諫早湾干拓事業開門総合調査について(補足説明) < 農林水産省農村 振興局 >
	3)有明海の漁業生産及び漁場環境に関する調査の結果について<農林水産省
	水産庁 >
	4)小委員会の作業結果の報告等<荒牧小委員会委員長>
	5)有明海貧酸素水塊広域連続観測調査について<農林水産省、環境省>
	6)有明海・八代海再生方策検討調査について<環境省>
	7)有害赤潮動向調査について<長崎県>
	8)環境適応型ノリ養殖対策試験について<熊本県>
第9回	1)行政対応特別研究「有明海の海洋環境の変化が生物生産に及ぼす影響の解
(H16.5.19 開催)	明」について < 独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所 > 2) 有明海等環境情報・研究ネットワークについて < 農林水産省水産庁 >
	3) 平成 15 年に有明海で発生した粘質状浮遊物について < 独立行政法人水産
	3) 千成 13 年に旬明海(発生した相負状序歴物に フロて 独立11政法人が産 総合研究センター西海区水産研究所 >
	4)有明海における資源生物生産と環境に関する調査ついて<農林水産省水産
	庁>
	5)有明海における公共用水域水質測定結果について<環境省>

表 3(2) 有明海・八代海総合調査評価委員会開催状況

	主な報告内容
	6)有明海水環境調査結果について<環境省>
	7)福岡県有明海地先底泥中における珪藻休眠期細胞の分布と消長について < 福岡県 >
	8)タイラギ浮遊幼生の飼育と着底について<佐賀県>
	9)諫早湾におけるタイラギ移植試験について<長崎県>
	10)シャットネラ赤潮予察調査事業について〈長崎県〉
~40 日	11)アサリの資源管理に関する研究について〈熊本県〉
第 10 回 (H16.6.23 開催)	1)有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項について<岡田委員>
(1110.0.23 角度)	2)中・長期開門調査検討会議について<農林水産省農村振興局>
	3)第9回有明海・八代海総合調査評価委員会における行政特研報告への滝川
	委員の質問への回答<独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所>
	4)マクロベントスのデータ整理(第9回評価委員会において指摘された事項
	への対応)<環境省>
第 11 回 (H16.8.23 開催)	1)有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項について<岡田委員>
	2) 小委員会における作業の状況<荒牧小委員会委員長>
	3)有明海の環境変化の仕組みの更なる解明のための調査について<農林水産省農村振興局>
	4) 有明海・八代海研究者会議の取り組みの紹介 < 楠田委員 >
第 12 回 (H16.12.6 開催)	1)有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項について<岡田委員>
()	2) 有明海・八代海における赤潮の発生について < 本城委員 >
	3)有明海・八代海に関する情報項目一覧表(案)について<環境省>
	4) 小委員会における作業について < 荒牧小委員会委員長 >
	5) 平成 16 年度・有明海貧酸素水塊広域連続観測調査について < 独立行政法
~~ 40 F	人水産総合研究センター西海区水産研究所>
第 13 回 (H17.4.12 開催)	1) 有明海・八代海における赤潮の発生について < 環境省 >
(1117.4.12 用催)	2) 有明海・八代海における河川の影響について〈福岡委員〉
	3) 小委員会における作業について<荒牧小委員会委員長> 4)有明海の漁業生産及び漁場環境に関する補完調査について<農林水産省水
	4 / 同明時の漁業主座及び漁場環境に関する補充調査について、農林小屋首が 産庁 >
	5) 諫早湾におけるタイラギ移植試験について<長崎県>
	6)諫早湾内の小長井町釜地区干潟の貧酸素化について<長崎県>
	7)新たなアサリ増殖手法への取り組みについて<熊本県>
第 14 回	1)有明海・八代海における河川の影響に対する指摘事項への回答<福岡委員
(H17.6.16 開催)	
	2) 有明海・八代海における河川の影響について<環境省>
	3) 有明海・八代海における底質環境について < 滝川委員 >
	(4) 有明海・八代海における底生生物について〈菊池臨時委員〉
	5)有明海の再生に向けての調査(平成 16 年度の結果の概要)について<農 林水産省農村振興局>
第 15 回	1) 有明海・八代海における底質環境について<環境省>
(H17.9.12 開催)	2)有明海・八代海における底生生物について<環境省>
	3)有明海・八代海における貧酸素水塊について<環境省>
	(4) 有明海における二枚貝について<伊藤委員[水産資源検討グループ]>
第 16 回	5) 有明海・八代海への汚濁負荷の変遷について<環境省> 1) 有明海における三枚目について<環境後>
第 16 回 (H17.11.2 開催)	1) 有明海における二枚貝について < 環境省 > 2) 有明海・八代海への汚濁負荷の変遷について < 環境省 >
(1117.11.2	2) 有明海・ハス海貨制の支達にブロマス環境自2 3) 有明海における潮位・潮流について<細川委員[潮流・潮汐ワーキング] >
第 17 回	1)水産資源に関するとりまとめ(2)主に漁業資源について<中田委員[水産資
(H17.12.12 開催)	源検討グループ] >
	·

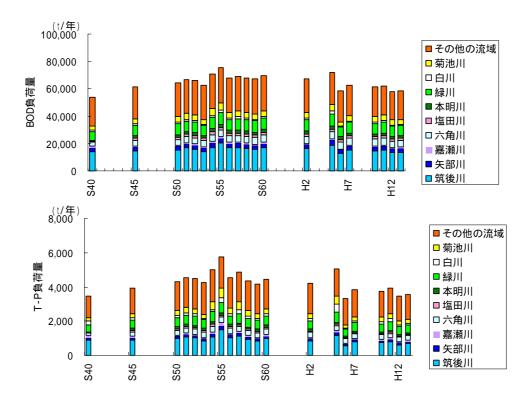
表 3(3) 有明海・八代海総合調査評価委員会開催状況

	主な報告内容
	2)有明海の魚類に関する最近の調査報告 < 山口委員[水産資源検討グループ]
	3) 有明海潮流に関する最近の成果 < 小松委員 > 4) 「有明海の生態系再生をめざして」(日本海洋学会・海洋環境問題委員会編)の紹介 < 佐々木克之氏(元中央水産研究所海洋生産部) >
第 18 回	1) 小委員会における作業について < 荒牧小委員会委員長 >
(H18.1.30 開催)	2)中間取りまとめ(素案)について<環境省> 3)国内外の他の閉鎖性海域における取り組みについて<細川委員>
第 19 回	1)中間取りまとめ(案)についてく環境省>
(H18.2.23 開催)	2)問題点と原因・要因との関連に関する今後の作業の方向性(試案)について<岡田委員>
第 20 回	1)問題点と原因・要因の検証(試案)について<岡田委員>
(H18.4.28 開催)	2)中間取りまとめに対するパブリック・コメント<環境省>
	3)平成 17 年度有明海貧酸素水塊広域連続観測結果概要及び平成 18 年度計画
	の概要<独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所>
₩ 04 E	4) 有明海改善のための実証試験について<農林水産省水産庁>
第 21 回	1)問題点と原因・要因の検証(試案・修正中)について<岡田委員>
(H18.6.29 開催)	2) 小委員会の作業について<荒牧小委員会委員長> 3) 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-
	3) 境境受化の任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・ <農林水産省農村振興局>
	- ^ 展析が産ョ展行派英周~ 4) 熊本県:有明海・八代海干潟等沿岸海域再生検討委員会~有明海・八代海
	14) 照本宗・自明海・八八海・周寺沿岸海域将主候的委員会。自明海・八八海
第 22 回	1)問題点と原因・要因の検証(試案)について < 岡田委員 >
(H18.8.24 開催)	2) 底質の泥化、有機物・硫化物増加に関する知見の整理(作業中)について <環境省>
	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<中田 委員>
	4) 佐賀大学有明海総合研究プロジェクト<荒牧委員、佐賀大学速水助教授>
第 23 回 (H18.9.27 開催)	1) 水産資源グループによる検討内容 < 中田委員[水産資源検討グループ] > 2) 赤潮発生状況と水質の推移 < 山田委員[赤潮検討グループ] >
(**************************************	3) 赤潮の発生件数の増加・大規模化に関する知見の整理、検討 < 本城委員、 環境省[赤潮検討グループ] >
	4) 八代海に関する検討 < 大和田委員[八代海グループ] >
	5) 再生への取り組み~現地試験と再生策の検討~<滝川委員>
	6) 有明海生物生息環境の俯瞰型再生と実証試験 < 楠田委員 >
	7)委員会報告目次案<環境省>
第 24 回	1) 潮流潮汐 WG の検討結果 < 細川委員[潮流潮汐ワーキンググループ] >
(H18.10.25 開催)	2)問題点と原因・要因の検証について(アサリ)<菊池臨時委員>
	3)汚濁負荷の検討結果<環境省>
	4) 諫早湾の状況整理 < 環境省 >
77 OF 17	5)委員会報告書骨子案について〈環境省〉
第 25 回	1)委員会報告案について〈環境省〉
(H18.11.29 開催)	2) 有明海の潮流パターンならびに物質輸送の変化<小松委員>
第 26 回 (H18.12.20 開催)	1)委員会報告案について〈環境省〉 2)委員会報告案に対するパブリック・コメント〈環境省〉
(1110.12.20 開催)	4 女長五秋日木に刈りるハノフフノ コクノート 坂児日 /

表 3(4) 有明海・八代海総合調査評価委員会小委員会開催状況

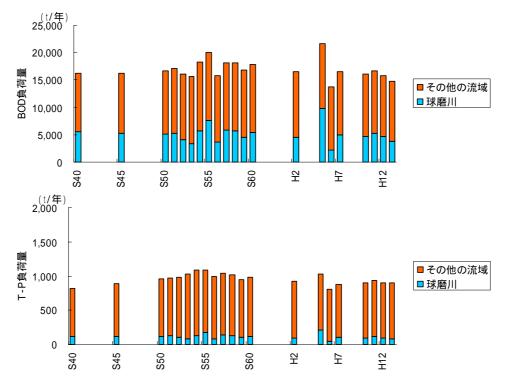
	- 4-10 to 10
	主な報告内容
第1回	1) 小委員会の設置について
(H15.5.14 開催)	2) 小委員会の作業について
第2回	1)調査研究に関する文献概要リスト(案)について
(H16.2.10 開催)	2) 今後の作業について
第3回	1)調査研究に関する文献概要リストー覧表について
(H16.3.11 開催)	2)調査研究に関する文献シート(案)について
	3)大学等による調査研究に関する情報の収集・整理(案)
第 4 回	小委員会の今後の作業の進め方について
(H16.7.13 開催)	
第5回	1)昨年度からの継続作業について
(H16.11.15 開催)	2)新たに追加された文献について
第6回	1) 平成 16 年度の作業の評価委員会への反映について
(H17.6.24 開催)	2) 平成 17 年度の作業の進め方について
第7回	1) 平成 16 年 7 月 ~ 平成 17 年 5 月までの発表文献について
(H17.12.22 開催)	2) 小委員会の今後の作業の進め方について
第8回	1) 平成 17年6月~平成 17年 12月までの発表文献について
(H18.5.18 開催)	2) 問題点と原因・要因の検証について
第9回	1) 問題点と原因・要因との関連に関する検討
(H18.9.11 開催)	2)アサリ、タイラギに関する検討
	3) 底質の泥化、有機物・硫化物増加に関する検討

別添資料4:有明海・八代海の流入負荷量及び排出負荷量(BOD、T-P)



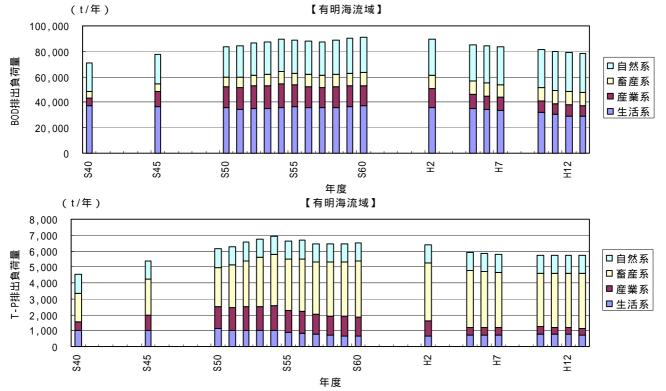
出典:環境省(2005年)「第15回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-4有明海・八代海への汚 濁負荷の変遷について」

図 1 有明海流域の流入負荷量の変遷:BOD、T-P



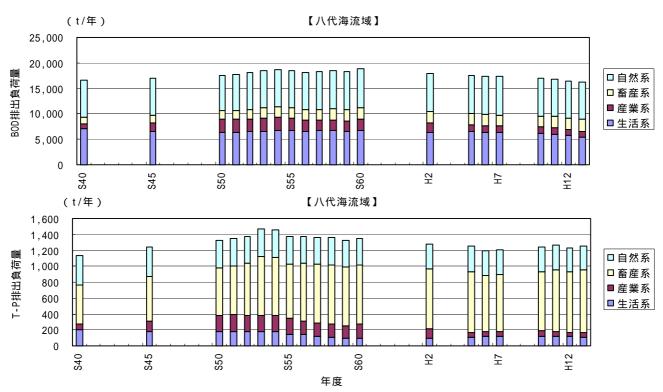
出典:環境省(2005年)「第15回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-4有明海・八代海への汚 濁負荷の変遷について」

図 2 八代海流域の流入負荷量の変遷:BOD、T-P



出典:環境省(2005年)「第 15 回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-4 有明海・八代海への汚濁 負荷の変遷について」

図 3 有明海流域の排出負荷量の変遷:BOD、T-P



出典:環境省(2005年)「第 15 回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-4 有明海・八代海への汚濁 負荷の変遷について」

図 4 八代海流域の排出負荷量の変遷:BOD、T-P

別添資料5:污濁負荷算定方法

1. 汚濁負荷量の算定項目

海域への汚濁負荷量の算定項目は、COD、T-N 及びT-P とした。

2. 汚濁負荷量の算定年度

海域への汚濁負荷量の算定年度は、「第 15 回有明海・八代海総合調査評価委員会(平成 17 年 9 月 2 日開催)」で報告した陸域からの流入負荷量の算定年度と同様とした。算定年度は表 4 に示すとおりであり、21 カ年とした。

年度	算定年度	年度	算定年度	年度	算定年度	年度	算定年度
昭和 40		昭和 50		昭和 60		平成 7	
昭和 41		昭和 51		昭和 61		平成 8	
昭和 42		昭和 52		昭和 62		平成 9	
昭和 43		昭和 53		昭和 63		平成 10	
昭和 44		昭和 54		平成元		平成 11	
昭和 45		昭和 55		平成 2		平成 12	
昭和 46		昭和 56		平成 3		平成 13	
昭和 47		昭和 57		平成 4			
昭和 48		昭和 58		平成 5			
昭和 49		昭和 59		平成 6			

表 4 海域への汚濁負荷量の算定年度

3.海域への汚濁負荷量の算定方法

3.1 陸域からの流入負荷量

一級河川と塩田川の水質基準点より上流域については L-Q 式、その他の流域については原単位法で算定した。

注)算定で用いた原単位は、平成 13 年度と平成 14 年度に実施した「国土総合開発事業調整費 有明海海域環境調査」(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)で用いられた原単位をベースにしている。

3.2 海域への直接汚濁負荷量

3.2.1 海域への直接汚濁負荷源の分類

降雨による負荷

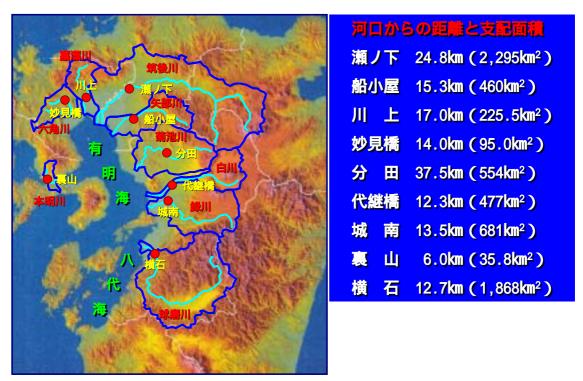
ノリ養殖で使用する酸処理剤による負荷 ノリ養殖で使用する施肥による負荷 魚類養殖の飼料による負荷 底質からの溶出による負荷

3.2.2 海域への直接汚濁負荷量の算定方法

表 5 海域への直接汚濁負荷量の算定方法

汚濁負荷源	算定方法
降雨	負荷量=年間平均降水量×海面面積×単位体積当たりの負荷量
	年間平均降水量:有明海、八代海の各沿岸域の気象観測所の各
	年の降水量の平均。
	海面面積:有明海 1,700km²、八代海 1,200km²
	単位体積当たりの負荷原単位:「流域別下水道整備総合計画調査
	指針と解説 (平成 11 年版)」の降雨の原単位と有明海、八代海
	の各沿岸域の気象観測所の平年値から導いた負荷量
ノリ養殖(酸処理剤)	負荷量=酸処理剤の使用量(ton/年)×COD、T-N及びT-Pの含有率
	酸処理剤の使用量:
	関係県より入手(使用量が不明な年度については、酸処理剤の
	使用量がノリ収穫量に依存すると仮定して試算)
	酸処理剤の COD、T-N 及びT-P の含有率:
	関係県から入手した情報、有明海ノリ不作等対策関係調査検討
	委員会及び既存資料をもとに設定
ノリ養殖(施肥)	【佐賀県で平成 10 年度より実施:T-N のみ】
	佐賀県資料を基に設定。但し、使用量が不明な平成 10 年度はノリ
	の収穫量より推定
魚類養殖の飼料	【T-N、T-Pのみ】
	負荷量 = 配合飼料投餌量×(配合飼料の窒素、燐含有量) + 生餌
	投餌×(生餌の窒素、燐含有量) - 魚類収獲量×(魚体中
	の窒素、燐含有量)
	 魚類収穫量:農林水産統計年報(ブリ、たい類、その他魚類)
	配合飼料投餌量、生餌投餌量:
	みかけの増肉係数、配合飼料と生餌の比率(平成 14 年データ)
	及び魚類収穫量から試算。なお、昭和 40 年~60 年は全て生餌
	給餌と仮定して試算(生餌=配合飼料×4で試算)。
	みかけの増肉係数:環境省資料、既存資料をもとに設定
	生餌、配合飼料の窒素・燐の含有率:環境省資料
	魚類の窒素・燐の含有率:環境省資料
底質からの溶出	【T-N、T-Pのみ】
	環境省調査(有明海、八代海での底質からの溶出調査)から算出

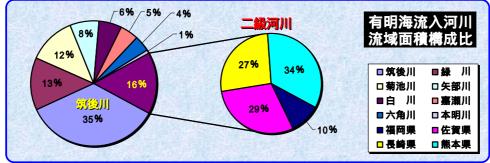
別添資料6:有明海・八代海に流入する河川



出典: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 5 有明海、八代海の流域図

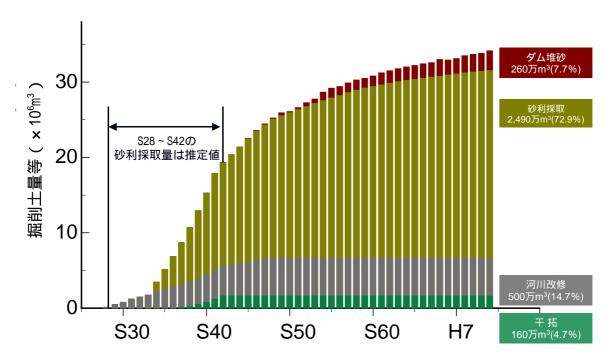
	種別	名	称	等	流域面積 (km²)		種別	名 称 等	流域面積 (km²)	
		筑	後	Ш	2,860	-		福 岡 県(4河川)	1,303.91	
_		緑		Ш	1,100	-		佐賀県(28河川)		
		菊	池	Л	996	級		長 崎 県(48河川)		
級	有明海流入	矢	部	Л	620	河		熊 本 県(24河川)		
	8河川	白		Л	480		八代海流入 46河川	熊 本 県(42河川)	1,091.08	
河		嘉	瀬	Ш	368	<i>/</i> ''		鹿児島県(4河川)	1,091.00	
		六	角	Ш	341	4	明海	112河川	8,155.91	
Ш		本	明	Л	87	J	し 代 海	47河川	2,971.08	
	八代海流入	球	磨	Ш	1,880		合 計	159河川	11,126.99	
_6% _5% _4%										



出典: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 6 有明海、八代海の流入河川の流域面積等

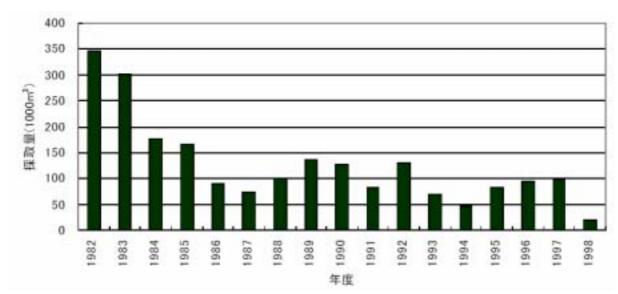
別添資料7:河川(筑後川)からの土砂の持出し等



出典: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 7 河川(筑後川)からの土砂の持出し等

別添資料8:球磨川の砂利採取量



出典:八代海域調査委員会(2003)「八代海域における環境保全のあり方について(資料)」p.58

図 8 球磨川における砂利採取量の推移

別添資料9:公共用水域水質測定の経年的傾向

表 6 回帰分析結果:有明海

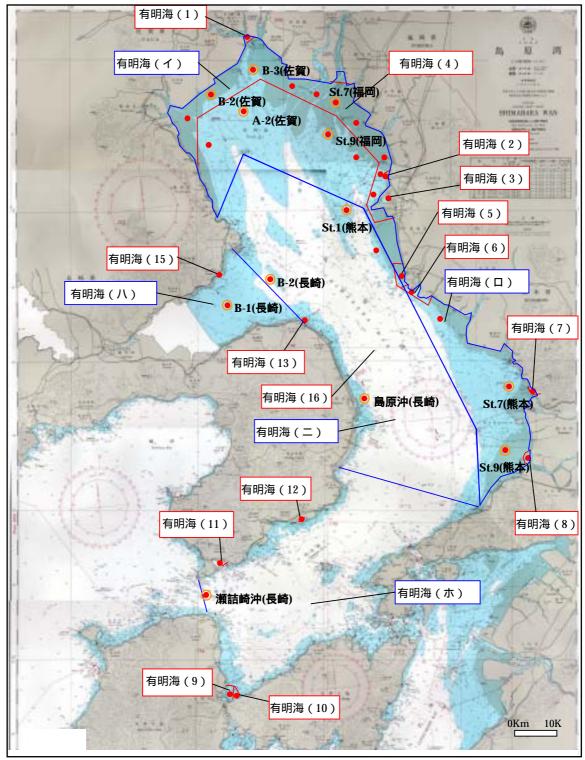
	水温	塩分	COD	T-N	T-P	SS	透明度
St.7(福岡)	+	+	+	-	-	-	
St.9(福岡)	+	+	+	-		-	
St.1(熊本)	+						+
St.7(熊本)	+		ı				+
St.9(熊本)	-		+				-
瀬詰崎沖(長崎)	+	+	1		+		+
島原沖(長崎)	ı	+	+				-
A-2(佐賀)		+	+	-	+	-	
B-2(佐賀)		+	-	-	+	-	
B-3(佐賀)		+	-	-	+	-	

表 7 回帰分析結果 (データが 1990 年前後からしかないもの): 有明海

	水温	塩分	COD	T-N	T-P	SS	透明度
St.1(熊本)				-	1		
St.7(熊本)				•	•		
St.9(熊本)				-	ı		
B-1(長崎)	-	+	-	-	-		
B-2(長崎)	ı	+	ı	•	ı		
瀬詰崎沖(長崎)				+			
島原沖(長崎)				+			
A-2(佐賀)	+						
B-2(佐賀)	+						
B-3(佐賀)	+						

- 注)1. 、 で網掛けしている項目は、有意水準 5%で有意な変化傾向が認められたことを示す。 / はデータがないものことを示す。
 - 2. 回帰直線の傾きがプラスの場合"+"、マイナスの場合"-"とする。

資料:環境省(2004年)「第9回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-6-1 有明海における公共用 水域水質測定結果」



< 凡例 >

公共用水域水質調査点(環境基準点) COD の水域名 T-N,T-Pの水域名

- COD 水域区分 - T-N,T-P 水域区分

)海図(島原湾 No. 206: 2001年2月22日 刊行)より作成

図 9 有明海において公共用水域水質測定結果の整理を行った地点 (図中、 を付した 12 地点)

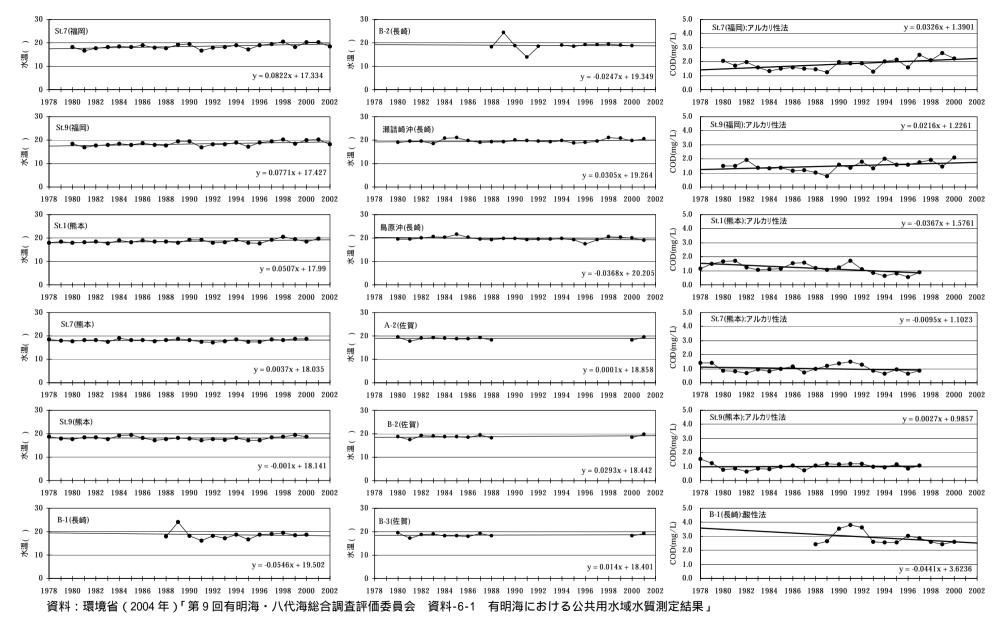
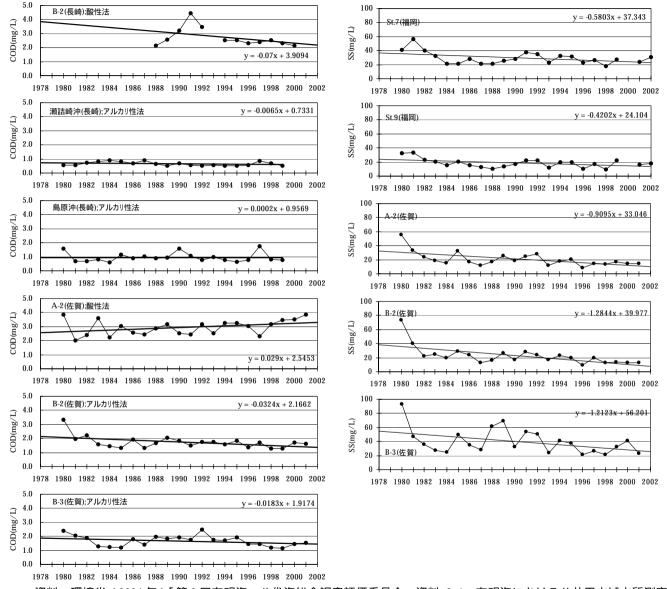


図 10(1) 水質の経年変化[有明海]:水温、COD(年平均値)



資料:環境省(2004年)「第9回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-6-1 有明海における公共用水域水質測定結果」

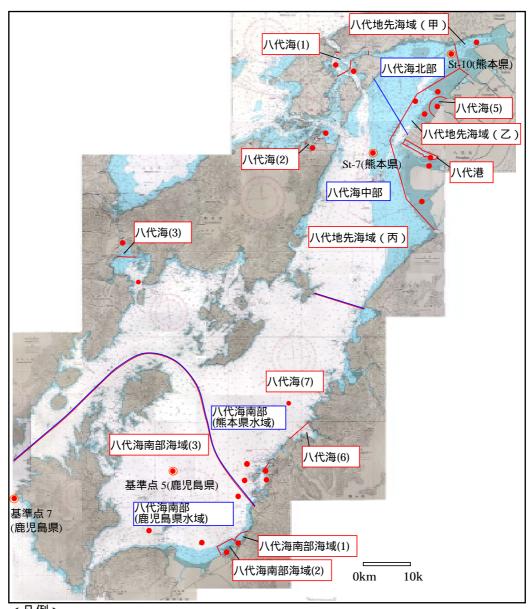
図 10(2) 水質の経年変化[有明海]: COD、SS (年平均値)

表 8(1) 回帰分析結果:八代海

	水温	塩分	COD	T-N	T-P	SS	透明度
St.10(熊本)	+			-	-		-
St.7(熊本)	+			+	-		-
基準点 5(鹿児島)	+		+	-	-		-
基準点 7(鹿児島)	+		+	-	-		-

- 注)1. で網掛けしている項目は、有意水準 5%で有意な変化傾向が認められたことを示す。 / は データがないものことを示す。
 - 2. 回帰直線の傾きがプラスの場合"+"、マイナスの場合"-"とする。

資料:公共用水域水質調查(熊本県、鹿児島県)



< 凡例 >

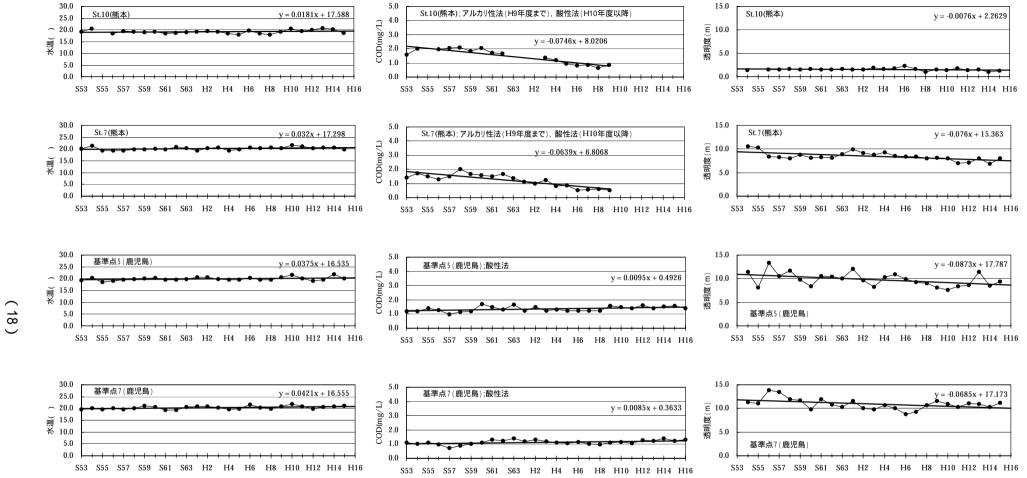
公共用水域水質調査点 COD の水域名 T-N,T-Pの水域名

- COD 水域区分 T-N, T-P 水域区分
 -)海図(天草諸島及八代海 No. 206: 2004年4月 刊行)より作成

八代海において公共用水域水質測定結果の整理を行った地点

(図中、 を付した 4 地点)

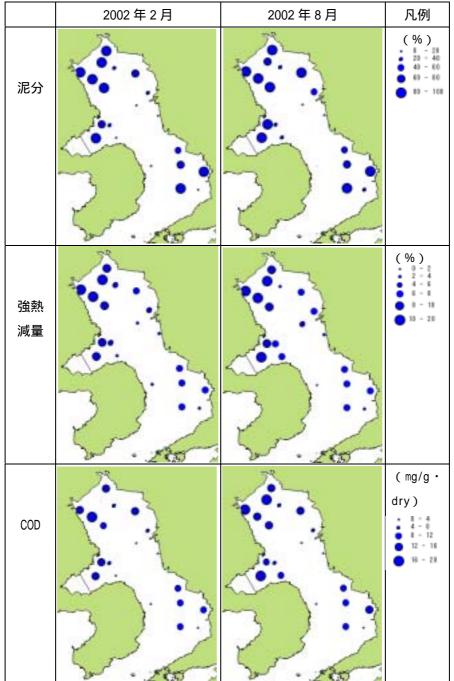




資料:公共用水域水質調查(熊本県、鹿児島県)

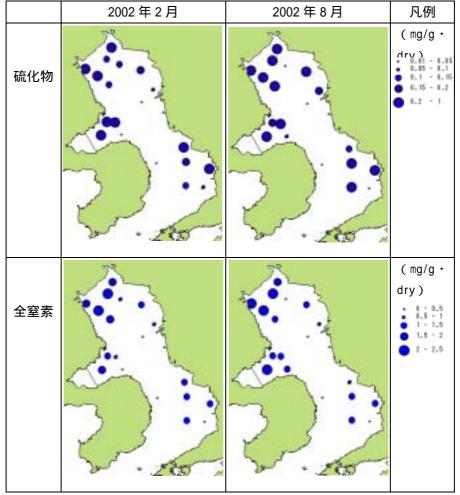
図 12 水質の経年変化[八代海]:水温、COD、透明度(年平均値)

別添資料10:有明海の底質の水平分布



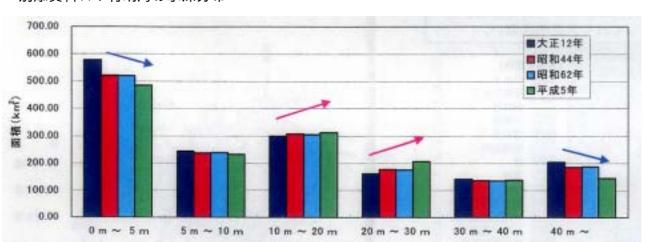
出典:「有明海等環境情報・研究ネットワーク」((社)日本水産資源保護協会 環境情報センター)のホームページ;「有明海海域環境調査」(環境省)

図 13(1) 有明海の底質の水平分布



出典:「有明海等環境情報・研究ネットワーク」((社)日本水産資源保護協会 環境情報センター)のホームページ;「有明海海域環境調査」(環境省)

図 13(2) 底質の水平分布

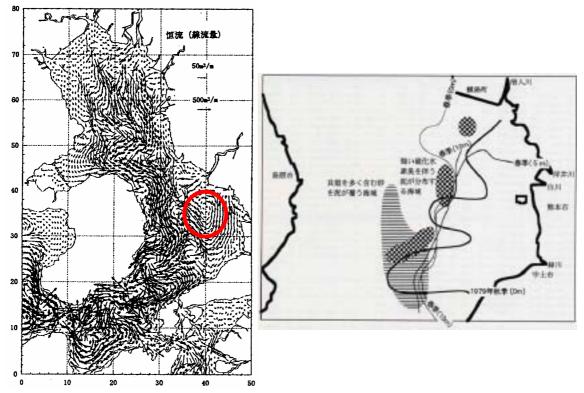


別添資料11:有明海の水深分布

出典: 滝川清(2005)「第 14 回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-3 有明海・八代海の底質環境について」

図 14 有明海の水深分布面積比較図

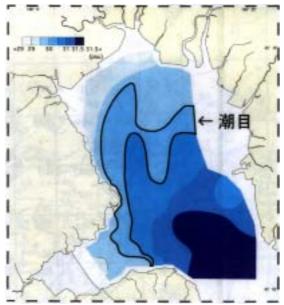
別添資料12:熊本沖の底質



注)右図の秋季、春季のラインは、各水深で観測された潮目(海水と淡水の境界)である。 出典:滝川清(2005)「第 14 回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-3 有明海・八代海の底質環境につ いて」

図 15 熊本沖における渦流と硫化水素臭を伴う泥の分布

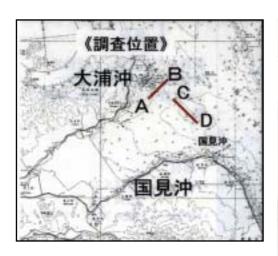
別添資料13:大浦沖・諫早湾口の底質

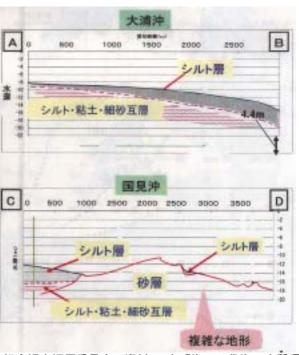


注)長崎大学教育学部 東幹夫教授の資料より作成

出典: 滝川清(2005)「第 14 回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-3 有明海・八代海の底質環境について」

図 16 底層における塩分と水塊の分布





出典:滝川清(2005)「第 14 回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-3 有明海・八代海の底質環境について」

図 17 海底地形(シルト層)の調査位置と調査結果

別添資料14:有明海及び八代海の底質中の重金属の測定結果

表 9 有明海及び八代海の底質中の重金属の測定結果

頂	ĪΕ	測定結果 (有明海)	測定結果 (八代海)	既往值	地点	資料
総水銀	mg/kg-dry	0.05~0.21	0.02~0.31	0.04~1.0	東京湾・大阪湾	1、2
				<0.001 ~ 0.16	伊勢湾	3
				0.009 ~ 0.16		4
				0.004 ~ 0.39		5
カドミウム	mg/kg-dry	0.04 ~ 0.63	-	0.02~1.6	東京湾・大阪湾	1、2
				0.041 ~ 0.36	伊勢湾	3
				0.01 ~ 0.32		4
				0.007 ~ 0.42		5
鉛	mg/kg-dry	5.0~23.2	ND ~ 56	5.2~77	東京湾・大阪湾	1、2
				9 ~ 44	伊勢湾	3
				12 ~ 41		4
				39 ~ 72		5
亜鉛	mg/kg-dry	60 ~ 155	26 ~ 155	26 ~ 566	大阪湾	6
				14 ~ 230	伊勢湾	3
				7 ~ 220		4
				21 ~ 230		5
砒素	mg/kg-dry	6.6~9.7	-	0.6~15.6	東京湾・大阪湾	1、2

- 注)1.有明海の測定結果は「平成13年度 有明海水質等状況補足調査 報告書」(平成14年3月、環境省水環境部)の調査結果を用いた。
 - 2.八代海の測定結果は「中田晴彦,島田英昭,安武章,秋元和實,滝川清(2006):八代海における化学 汚染の現状分析,月刊海洋, Vol.38, No.2, pp.131-136」の結果を用いた。
- 資料:1.平成7年度 公共用水域及び地下水の水質測定結果 東京都環境保全局
 - 2. 平成 11 年度 大阪府域河川等水質調査結果報告書 大阪府
 - 3. 海洋污染調查報告 第 20 号 平成 4 年調查結果 海上保安庁水路部
 - 4. 海洋污染調查報告 第 21 号 平成 5 年調查結果 海上保安庁水路部
 - 5. 海洋污染調查報告 第22号 平成6年調查結果 海上保安庁水路部
 - 6. 大阪府公害監視センター所報調査研究編第 12 号(1990)

表 10 有明海の底質中の有害化学物質・農薬の測定結果

項目		測定結果 (有明海)	既往值	地点	資料
トリブチルスズ化合物	μg/kg-dry	<0.1~4.4	0.4~270	全国海域	1、2
(TBTO換算値)			10	三河湾	
			6.9~13	伊勢湾	
			3.4	伊勢湾	5
トリフェニルスズ化合物	μg/kg-dry	<0.1~0.7	<0.1 ~ 62	全国海域	1、2
(TPTC1換算値)			1.3	三河湾	
			0.5~1.3	伊勢湾	
			0.1	伊勢湾	5
ノニルフェノール	μg/kg-dry	<1~2.3	<50 ~ 390	全国海域	1、2
			<50	三河湾	
			<50 ~ 120	伊勢湾	
			ND	伊勢湾	5
4-t-オクチルフェノール	μg/kg-dry	0.29~2.0	<5 ~ 10	全国海域	1、2
			<5	三河湾	
			<5	伊勢湾	
フタル酸ジ-2-エチルヘキシ	μg/kg-dry	<25 ~ 120	35 ~ 820	全国海域	1、2
ル			71	三河湾	
			100 ~ 560	伊勢湾	
			78	伊勢湾	5
PCB	mg/kg-dry	<0.01 ~ 0.02	<0.001 ~ 0.10	全国海域	1、2
			0.0033	三河湾	
			0.018 ~ 0.025	伊勢湾	
			0.0035	伊勢湾	5
			<0.01 ~ 0.08	東京湾・	3、4
				大阪湾	
17 エストラジオール	μg/kg-dry	<0.01	0.06 ~ 16	全国海域	1、2
			5.2	三河湾	
注)有明海の測定結果は「巫成43年			0.06~3.1	伊勢湾	

注)有明海の測定結果は「平成13年度 有明海水質等状況補足調査 報告書」(平成14年3月、環境省水環境部) の調査結果を用いた。

資料:1.「平成10年度水環境中の内分泌撹乱化学物質実態調査」 環境庁水質管理課 (海域19地点) 「平成11年度水環境中の内分泌撹乱化学物質実態調査」 環境庁水質管理課 (海域11地点)

^{2.}平成12年版「化学物質と環境」「有機スズ化合物に関する環境測定結果」(平成11年度海域結果)

^{3.}平成7年度 公共用水域及び地下水の水質測定結果 東京都環境保全局

^{4.} 平成11年度 大阪府域河川等水質調査結果報告書 大阪府

^{5.} 平成11年度内分泌撹乱化学物質環境調査結果 愛知県

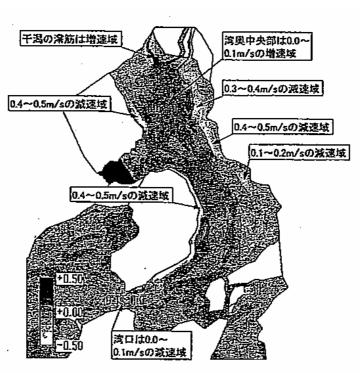
表 11 有明海の底質における農薬の概要

項目		既往値 (有明海)	既往値	地点	出典
ピリダフェンチオン	ng/g-dry	不検出	不検出	東京湾	1
(殺虫剤:国内では水稲			74411	伊勢湾・三河	1
用)			不検出	湾	
			不検出	大阪湾	1
ブタクロール	ng/g-dry	不検出	不検出	東京湾	1
(農業用除草剤)			不快山	伊勢湾・三河	1
			不検出	湾	
			不検出	大阪湾	1
1,2-ジクロロベンゼン	ng/g-dry	0.70 ~ 11	0.74 ~ 28	東京湾	2
(殺虫剤)			0.52 ~ 29	伊勢湾・三河	2
			0.52 ~ 29	湾	
			0.65 ~ 38	大阪湾	2

注)有明海の測定結果は「平成13年度 有明海水質等状況補足調査 報告書」(平成14年3月、環境省水環境部) の調査結果を用いた。

資料:1.「平成14年度版 化学物質と環境」(平成15年3月 環境省 総合環境政策局 環境保健部 環境安全課) 2.「平成15年度版 化学物質と環境」(平成16年3月 環境省 総合環境政策局 環境保健部 環境安全課)

別添資料16: ノリ養殖施設の影響



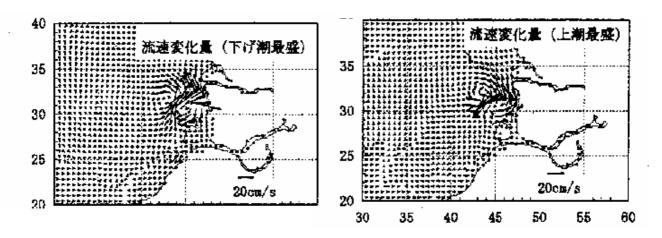
(b) ノリ網の影響 (ケース6Bとケース3Bの差)

注)流速の単位は m/s

出典:千葉賢,武本行正(2002年): 諫早湾潮受け堤防の影響評価のための潮位観測値の分析と流況数値解析, 四日市大学環境情報論文,第5巻,第1・2号合併号,pp39-70

図 18 最大潮流速度の偏差分布

別添資料17:熊本港建設の影響



出典:滝川清,田淵幹修(2002年):有明海の潮汐変動特性と沿岸構造物の影響,海岸工学論文集,第 49 巻, pp.1061-1065

図 19 熊本港建設前後の流速変化量

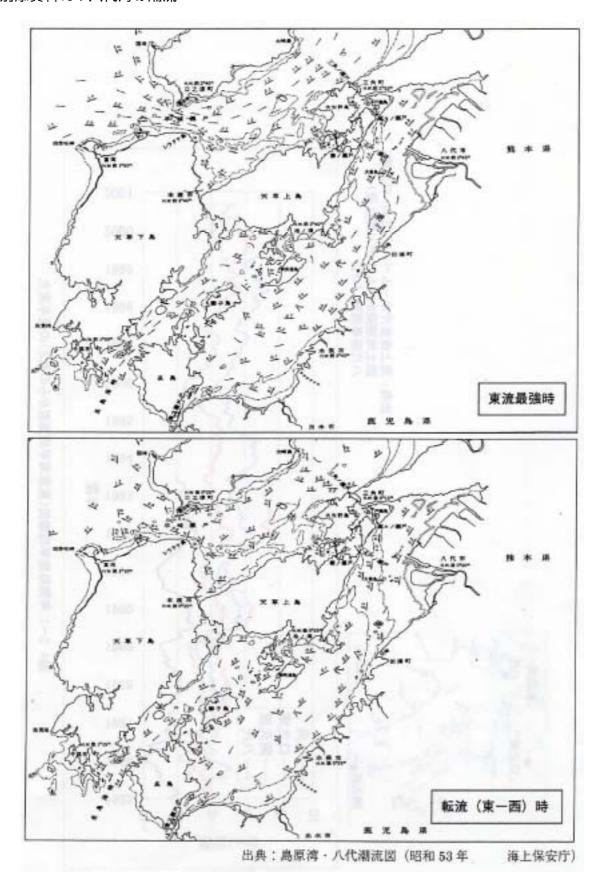


図 20 八代海における東流最強時及び転流時の潮流

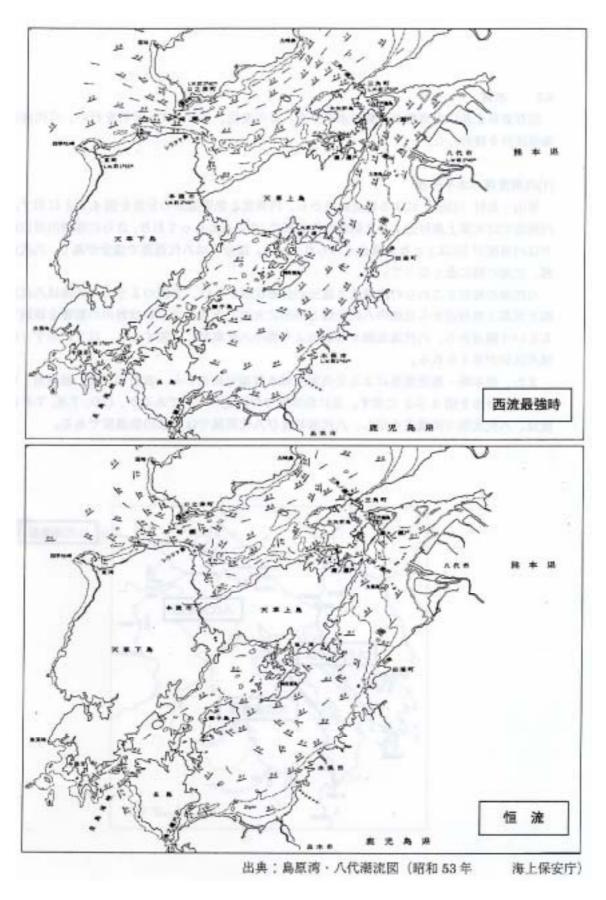
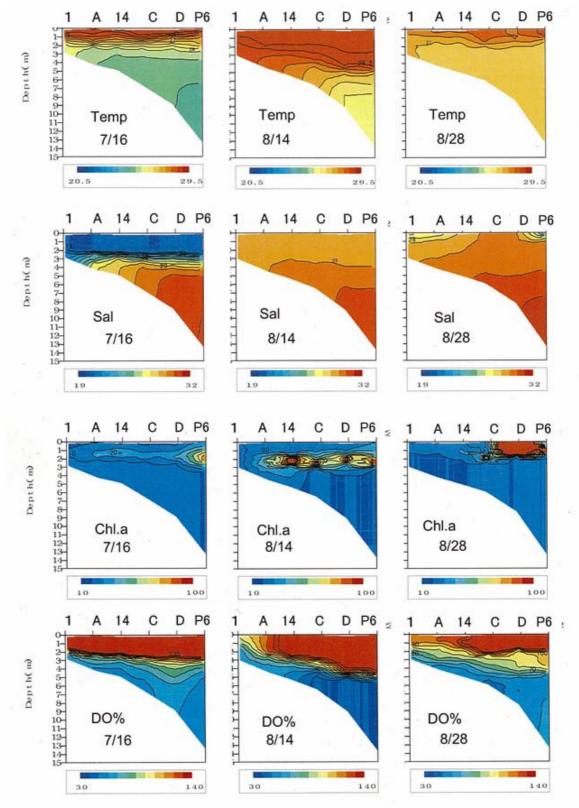


図 21 八代海における西流最強時及び恒流の潮流

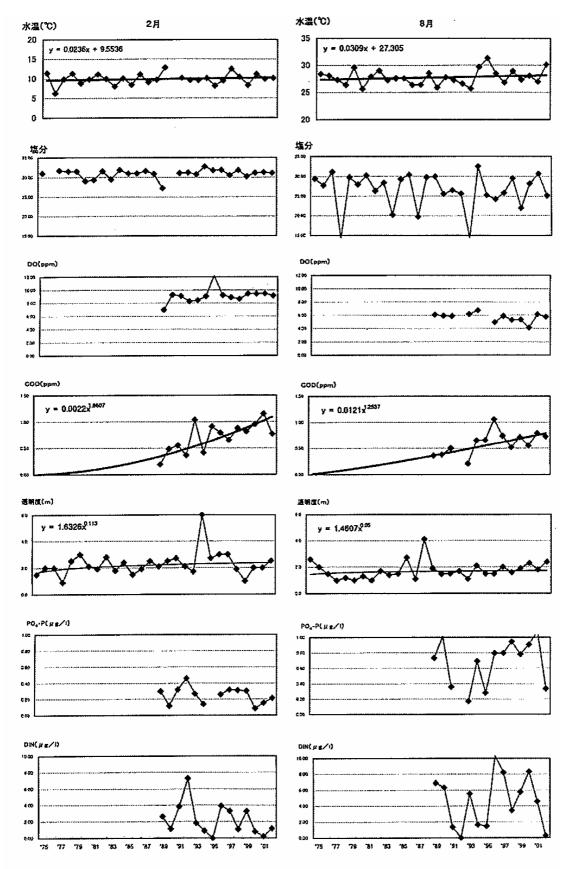
別添資料19: 有明海湾奥部の干潟縁辺域における貧酸素水塊



出典:独立行政法人 水産総合研究センター(2006)「平成17年度環境省請負業務調査報告書 有明海貧酸素 水塊発生機構解明調査」p.98

図 22 鹿島市地先観測点における水温、塩分、クロロフィル a.、溶存酸素飽和度の鉛直 断面の分布

別添資料20:八代海における溶存酸素の経年変化



出典:平山泉 (2005年): 八代海の環境の長期変動、月刊海洋 Vol.37、No.1、pp.8-11

図 23 定点 40 における水質等の経年変化

別添資料21:有明海・八代海の海岸改変状況

自然環境保全基礎調査(海域)結果の概要:海岸改変状況

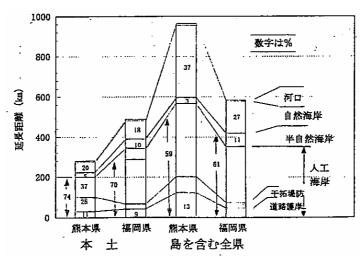
海岸改变状況 第2回調査 第3回調査 第4回調査 第5回調査 S53 S59 H5 H8~9 498.54 有明海 504.81 506.01 514.19 (100.0%) (100.0%) (100.0%) (100.0%) 100.41 98.72 95.82 88.65 自然海岸 (20.1%) (19.6%) (18.9%) (17.2%) 133.37 130.51 128.22 126.46 半自然海岸 (26.8%) (25.9%) (25.3%)(24.6%)256.00 266.82 273.21 284.81 人工海岸 (51.3%) (52.9%) (54.0%) (55.4%)

	第2回調査	第3回調査	第4回調査	第5回調査	
	S53	S59	H5	H8 ~ 9	
八代海	752.25	722.90	724.14	739.46	
<u> </u>	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	
自然海岸	350.11	334.13	331.02	315.94	
	(46.5%)	(46.2%)	(45.7%)	(42.7%)	
半自然海岸	78.53	75.60	74.87	82.57	
	(10.4%)	(10.5%)	(10.3%)	(11.2%)	
人工海岸	319.77	309.33	314.41	333.08	
	(42.5%)	(42.8%)	(43.4%)	(45.0%)	

- [備考] ・河口部延長は含まれていない
- ・()内はそれぞれの海域に占める割合
- ・自然海岸:海岸(汀線)が人工によって改変されていないで自然の状態を保持している海岸
- ・半自然海岸:道路、護岸、テトラポット等の人工構築物で海岸(汀線)の一部に人工が加えられているが、潮間 帯においては自然の状態を保持している海岸
- ・人工海岸:港湾・埋立・干拓等により著しく人工的に作られた海岸等、潮間帯に人工構築物がある海岸

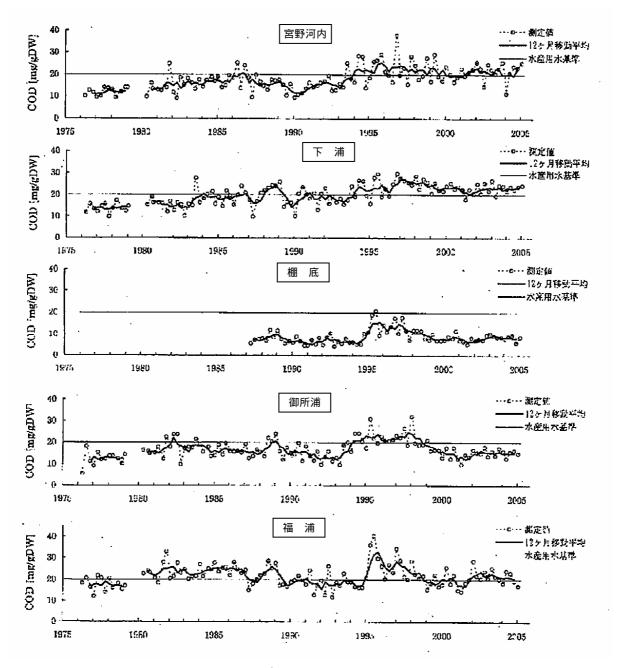
出典:環境省(2003年)「第3回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-10 自然環境保全基礎調査結果の 概要(有明海・八代海)」

別添資料22:熊本県の区分別海岸線延長と比率



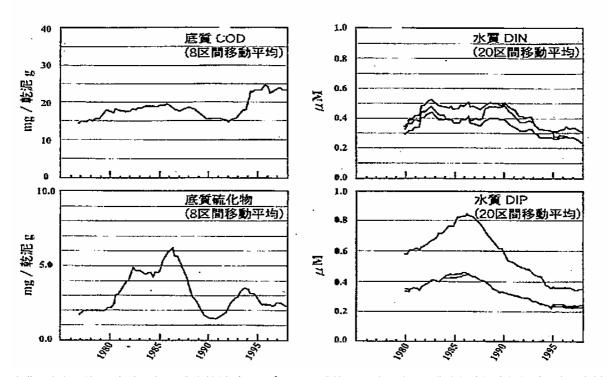
出典:田渕幹修,滝川清,外村隆臣,井手俊範(2001):熊本県の海浜植物分布と海岸環境、地球環境シンポジウ ム講演集、VOL.9th,pp.243-250

図 24 区分別海岸線延長と比率



出典: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」

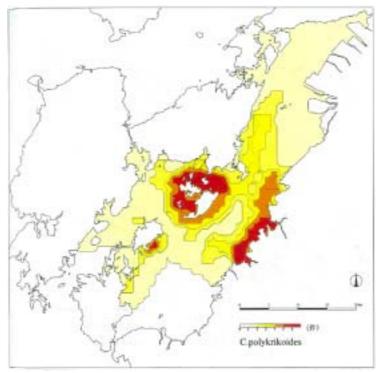
図 25 八代海の底質の経年変化(COD)



出典: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」

図 26 熊本県内の養殖場平均値(水質・底質)

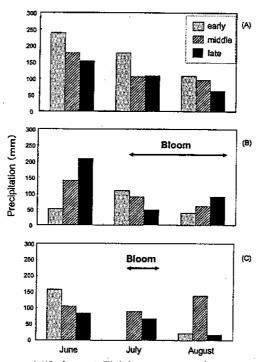
別添資料24: Cochlodinium polykrikoides の赤潮発生頻度



出典:八代海域調査委員会資料

図 27 *Cochlodinium polykrikoides*の赤潮発生頻度(1978 - 2000年度の6-8月)

別添資料25: Cochlodinium polykrikoides の赤潮発生状況

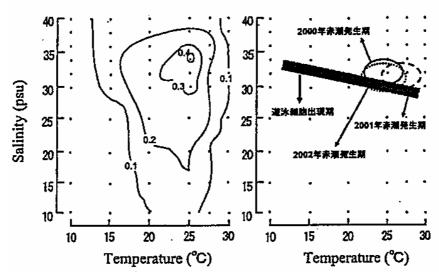


注)(A)赤潮ブルーム非発生年、(B)赤潮ブルーム発生年、(C)2000年

出典:金大一,本城凡夫(2005): 八代海における *Cochlodinium polykrikoides* の赤潮、月刊海洋 VOL. 37 NO. 1、p.40-47

図 28 八代海における C. polykrikoides 赤潮発生と降水量 (1978 年~2000 年) の関係

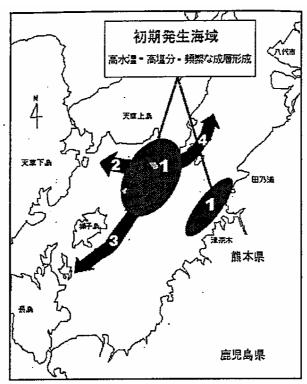
別添資料26: Cochlodinium polykrikoides の増殖応答



出典:金大一,本城凡夫(2005): 八代海における Cochlodinium polykrikoides の赤潮,月刊海洋 VOL. 37 NO. 1, PAGE. 40-47

図 29 *C.polykrikoides* の水温と塩分に対する増殖応答(左)と現場における赤潮発生期および遊泳細胞出現期の水温と塩分(右)

別添資料27: Cochlodinium polykrikoides 分布拡大図(2000 年 八代海)



出典:金大一,本城凡夫(2005): 八代海における Cochlodinium polykrikoides の赤潮,月刊海洋 VOL. 37 NO. 1, PAGE. 40-47

図 30 八代海における C.polykrikoides 赤潮の分布拡大経過図

別添資料28:有明海の赤潮原因種の休眠期細胞分布

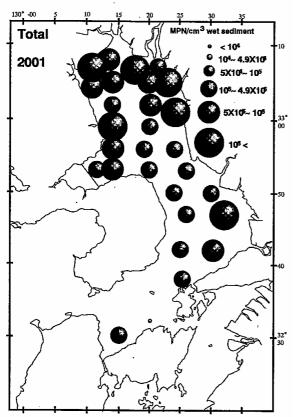


図1-66 2001年の有明海における主要な珪藻類休眠 期細胞の存在密度(泥1cmi当たり)と水平 分布

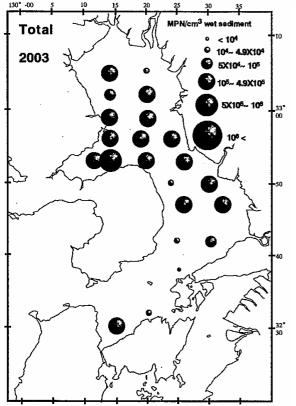


図1-68 2003年の有明海における主要な珪藻類休眠 期細胞の存在密度(泥1 cmi当たり)と水平 分布

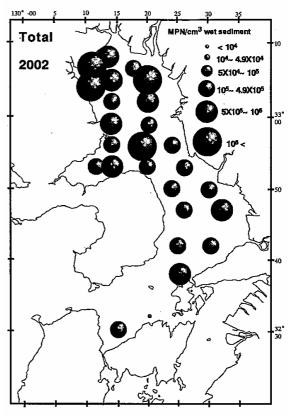


図1-67 2002年の有明海における主要な珪藻類休眠 期細胞の存在密度(泥1 cmi当たり)と水平 分布

出典: 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.67-71

図 31 有明海における赤潮原因種の休眠期 細胞の分布

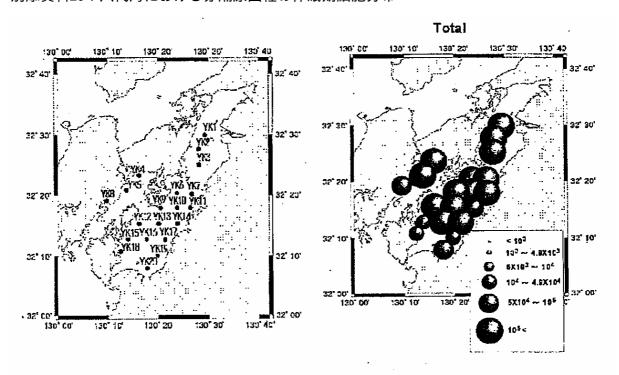


図 2.1. 調査定点

図 2.2. 珪藻類休眠期細胞の分布密度: 3 群合計(MPN/cm³ wet sediment)

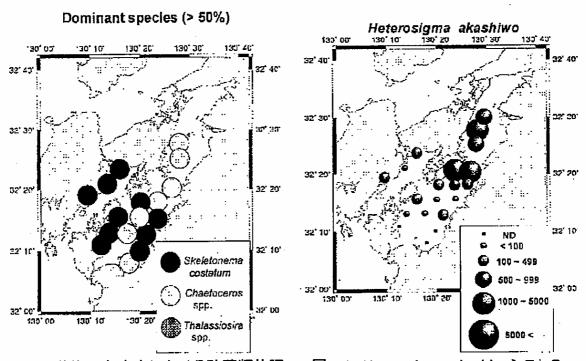


図 2.3.八代海の各定点における珪藻類休眠 期細胞の優占度(> 50 %)

図 2.4. Heterosigma akashiwoシストの 分布密度(Cysts/cm³ wet sediment)

出典: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」

図 32 八代海における赤潮原因種の休眠期細胞の分布

別添資料30:有明海における赤潮原因プランクトン別漁業被害

表 13(1) 有明海における赤潮による漁業被害の状況

No.	発生	時期	都道府県 名	発生海域(詳細)	赤潮プランクトン構成種	漁業被害 金額(千円)	漁業被害の内容
1	1985/11/5	1985/11/14	佐賀県	有明海北西部	Cerataulina sp.	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
2	1986/1/21	1986/4/7	佐賀県	有明海北西部	Skeletonema costatum Asterionella kariana Chaetoceros curvisetum	不明	ノリ養殖 (ノリの色落ち)
3	1986/2/4	1986/3/31	福岡県	有明海北東部	Chaetoceros sp. Eucampia zoodiacus	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
4	1988/1/29	1988/2/10	熊本県	熊本県北部	Skeletonema costatum Eucampia zoodiacus	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
5	1988/10/25	1988/11/21	熊本県	長州町.宇土市地先	Chaetoceros curvisetum Chaetoceros sociale Rhizosolenia delicatula	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
6	1988/2/2	1988/3/1	佐賀県	佐賀県全域	Eucampia zoodiacus Skeletonema costatum Asterionella kariana	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
7	1988/11/9	1988/11/25	佐賀県	佐賀県全域	Chaetoceros sociale Skeletonema costatum	不明	ノリ養殖 (ノリの色落ち)
8	1988/1/30	1988/2/24	福岡県	福岡県全域	Eucampia zoodiacus	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
9	1989/12/11	1989/12/13	熊本県	長洲町~三角町	Skeletonema costatum Prorocentrum sp.	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
10	1989/12/20	1989/12/22	熊本県	菊池川尻~飽田町沿岸	Skeletonema costatum	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
11	1989/8/17	1989/8/21	佐賀県	佐賀県西部海域	Chattonella antiqua Gyrodinium fissum	不明	天然魚介類(斃死)
12	1988/12/21	1989/1/13	佐賀県	佐賀県西部海域	Skeletonema costatum Thalassiosira sp. Asterionella kariana	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
13	1990/7/4	1990/8/17	熊本県	熊本県ほぼ全域	Chattonella antiqua Skeletonema costatum	51,585	魚類養殖(斃死:,プリ)
14	1991/1/30	1991/3/20	熊本県	熊本県全域	Eucampia zoodiacus Chaetoceros sp. Rhizosolenia stolterfothii	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
15	1991/1/29	1991/3/29		佐賀県全域	Chaetoceros sp. Rhizosolenia setigera Eucampia zoodiacus	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
16	1991/10/5	1991/10/31	佐賀県	佐賀県地先全域	Skeletonema costatum Chaetoceros curvisetum Skeletonema costatum	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
17	1991/12/21	1991/12/24	佐賀県	佐賀県有明海西部海域	Skeletonema costatum	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
18	1991/1/16	1991/3/30	福岡県	福岡県全域	Eucampia zoodiacus Rhizosolenia sp.	不明	ノリ養殖 (ノリの色落ち)

表 13(2) 有明海における赤潮による漁業被害の状況

	表 13(2) 有明海における亦潮による漁業被害の状況										
No.	発生!		都道府県 名	発生海域(詳細)	赤潮プランクトン構成種	漁業被害 金額(千円)	漁業被害の内容				
19	1992/8/19	1992/9/3	熊本県	熊本県有明海西部ほぼ全域	Chattonella antiqua	300,990	魚類養殖(斃死:プリ)				
20	1992/8/10	1992/9/12		佐賀県有明海全域	Chattonella antiqua Gymnodinium sanguineum	不明	天然魚介類(斃死:コノシロ,グチ,エツ,ワラス ボ)				
21	1992/10/12	1992/10/27	佐賀県	佐賀県有明海全域	Chaetoceros spp. Skeletonema costatum Lauderia sp.	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
22	1992/8/17	1992/9/7	長崎県	口之津町口之津港島原市前浜	Chattonella antiqua	65,165	魚類養殖(斃死:ハマチ)				
23	1992/8/17	1992/9/8		福岡県有明海大牟田沖海域	Chattonella antiqua Gymnodinium sanguineum	不明	天然魚介類(斃死:エツ,コノシロ,グチ,スズキ, イシダイ,ワラスボ)				
24	1992/10/7	1992/10/25		福岡県有明海全域	Chaetoceros curvisetum Eucampia zoodiacus Lauderia sp.	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
25	1993/2/5	1993/2/25		佐賀県有明海全域	Rhizosolenia fragilissima Skeletonema costatum	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
26	1993/2/4	1993/2/24		福岡県有明海全域	Rhizosolenia sp. Skeletonema costatum Rhizosolenia setigera	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
27	1994/2/22	1994/4/11			Skeletonema costatum Thalassiosira rotula Rhizosolenia setigera	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
28	1994/2/25	1994/3/10	福岡県	福岡地先	Chaetoceros sociale Skeletonema costatum Asterionella glacialis	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
29	1995/2/7	1995/2/19		網田~横島地先	Chaetoceros sp. Asterionella glacialis	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
30	1995/2/7	1995/2/19		長洲~荒尾地先	Chaetoceros spp. Asterionella glacialis Eucampia zoodiacus	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
31	1995/1/23	1995/3/31	佐賀県	佐賀県地先	Rhizosolenia setigera Skeletonema costatum Thalassiosira rotula Rhizosolenia fragilissima Chaetoceros sp.	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
32	1995/10/9	1995/12/28		佐賀県全域	Skeletonema costatum Eucampia zoodiacus Gymnodinium sanguineum	不明	ノリ養殖 (ノリの色落ち)				
33	1995/1/26	1995/3/6		福岡県地先	Chaetoceros sp. Rhizosolenia sp. Gymnodinium sp.	不明	ノリ養殖 (ノリの色落ち)				
34	1996/2/5	1996/3/13	佐賀県	佐賀県全域	Skeletonema costatum Asterionella kariana Asterionella glacialis	不明	ノリ色落ち				

表 13(3) 有明海における赤潮による漁業被害の状況

				表 13(3) 有明	海における赤潮による漁業額		
No.	発生	時期	都道府県 名	発生海域(詳細)	赤潮プランクトン構成種	漁業被害 金額(千円)	漁業被害の内容
35	1997/10/1	1997/10/23	佐賀県	南~西~中部	Skeletonema costatum Chaetoceros sp. Nitzschia pungens	不明	ノリ養殖(生長阻害、ノリの色落ち)
36	1997/2/17	1997/2/17	福岡県	大牟田地先	Nitzschia seriata Eucampia zoodiacus	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
37	1998/7/17	1998/8/6	熊本県		Chattonella antiqua Ceratium furca	128	魚類養殖(斃死:プリ)
38	1998/3/11	1998/3/22	佐賀県	佐賀県全域	Chaetoceros sociale Leptocylindrus sp. Eucampia zoodiacus	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
39	1998/7/16	1998/8/6	佐賀県	佐賀県海域全域	Chattonella antiqua	300	天然魚介類(斃死:コノシロ、アカエイ)
40	1998/11/6	1998/12/3		佐賀県西部~南部沿岸域	Chaetoceros sociale	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
41	1998/12/15	1999/1/3		佐賀県西部 ~ 南部沿岸域	Skeletonema costatum Thalassiosira sp. Asterionella kariana	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
42	1998/7/15	1998/8/7		小長井町~口之津町	Chattonella antiqua	12,118	魚類養殖(斃死:ブリ、メジナ)、畜養(斃死:ブリ)、天然(斃死:ボラ、スズキ、コチエイ、タコ、カニ、グチシタビラメ類)
43	1998/3/11	1998/3/22	福岡県	福岡県地先海域	Chaetoceros sociale Leptocylindrus sp.	不明	ノリ養殖 (ノリの色落ち)
44	1998/7/27	1998/8/6	福岡県	福岡県海域南部	Chattonella antiqua Skeletonema costatum	不明	天然(クルマエビ)衰弱
45	1998/11/12	1998/12/4	福岡県	福岡県地先全域(河口域を除く	Chaetoceros sociale Chaetoceros spp.	不明	ノリ養殖 (ノリの色落ち)
46	1999/2/12	1999/3/29	熊本県	長洲~宇土市長浜地先	Eucampia zoodiacus	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
47	1999/8/20	1999/9/24		佐賀県全域	Chattonella antiqua Gymnodinium sanguineum Skeletonema costatum	不明	天然(衰弱:エビ類,カニ類)
48	1999/12/28	2000/3/20		佐賀県全域	Skeletonema costatum Asterionella kariana Eucampia zoodiacus	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
49	1999/3/1	1999/3/17	福岡県	福岡県地先全域	Eucampia zoodiacus	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
50	2000/6/25	2000/7/3	熊本県	大矢野町野釜島周辺	Chattonella antiqua	500	魚類養殖(斃死:シマアジ)
51	2000/7/26	2000/8/28	熊本県	熊本県沿岸全域	Gymnodinium mikimotoi Chattonella antiqua	1,931	天然(斃死:スズキ,ボラ,ハモ,コチ,ウシノシタ類,ネズミゴチ,サッパ等) 被害金額不明 魚類養殖?(斃死:プリ)
52	2000/12/6	2001/4/10		長洲町(荒尾市)地先~大矢野	Skeletonema costatum Chaetoceros sociale Chaetoceros debile	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
53	2000/8/7	2000/8/29	佐賀県	佐賀県全域	Chattonella antiqua Heterosigma akashiwo	不明	│ 天然(斃死及び衰弱:エツ,サッパ,グチ,ウナギ, │クチゾコ,ワラスボ,イシガニ,シャコ,芝エビ │等)、養殖(斃死:アサリ)

表 13(4) 有明海における赤潮による漁業被害の状況

	では、13(4) 11円はにのける小型による点果板舌の小爪										
No.	発生		都道府県 名	発生海域(詳細)	赤潮プランクトン構成種	漁業被害 金額(千円)	漁業被害の内容				
、54	2000/10/5	2000/11/13		佐賀県東部~西部	Fibrocapsa japonica	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち,生育不良)				
55	2000/11/7	2000/11/9	佐賀県	佐賀県南部~沖合海域	Skeletonema costatum	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち,生育不良)				
56	2000/12/8	2001/4/8		佐賀県海域全域	Skeletonema costatum Thalassiosira sp. Chaetoceros sp.	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
57	2000/8/4	2000/8/28		小長井町~口之津町	Chattonella antiqua		天然(斃死:コノシロ,スズキハゼ類,エビカニ類 等)、養殖(斃死:アサリ)				
58	2000/2/3	2000/4/5	福岡県	福岡県地先全域	Eucampia zoodiacus	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
59	2000/12/6	2001/3/25		福岡県地先全域	Rhizosolenia imbricata Eucampia zoodiacus Skeletonema costatum	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
60	2001/10/30	2001/12/7	熊本県	長洲町南西沖 ~ 大矢野町地先	Chaetoceros sociale Chaetoceros curvisetum Chaetoceros debile	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
61	2001/11/15	2001/12/6	佐賀県	六角川河口域を除く佐賀県ほ ぼ全域	Chaetoceros spp. Asterionella glacialis Skeletonema costatum	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち,生育不良)				
62	2001/4/2	2001/4/5		福岡県地先沿岸域	Skeletonema costatum	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
63	2001/11/16	2001/12/4		福岡県地先全域	Chaetoceros debile Chaetoceros sociale Asterionella glacialis	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
64	2002/2/12	2002/4/1	熊本県	荒尾市沖 ~ 大矢野町沖 	Eucampia zoodiacus Skeletonema costatum Chaetoceros spp.	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
65	2002/11/25	2002/12/5	熊本県	宇土市長浜町沖~熊本市沖	Chaetoceros spp.	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
66	2002/12/6	2003/1/21	熊本県	玉名市沖~緑川河口沖	Gymnodinium sanguineum Katodinium glaucum	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)				
67	2002/1/1	2002/4/5		六角川河口を除く佐賀県ほぼ 全域	Skeletonema costatum Asterionella glacialis Asterionella kariana Chaetoceros spp. Eucampia zodiacus	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち,生育不良)				
68	2002/7/30	2002/8/21	佐賀県	佐賀県中・南・西部海域	Ceratium furca Gymnodinium sanguineum Chaetoceros sp.	不明	刺網(斃死:ガザミ) アナゴ篭(斃死:アナゴ) 天然(斃死:スズキ,ヒラメ,アイナメ,メバル,コ チ)				
69	2002/10/15	2002/11/19		佐賀県海域全域	Skeletonema costatum Fibrocapsa japonica Gymnodinium sanguineum	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち,生育不良)				
70	2002/12/5	2002/12/27	佐賀県	佐賀県海域全域	Gymnodinium sanguineum	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち,生育不良)				

表 13(5) 有明海における赤潮による漁業被害の状況

	5% 1L 1	n+ #n	都道府県		ナカラー・カーンは出げ	漁業被害	2.** 神宫 4. 古宫
No.	発生!		名	発生海域(詳細)	赤潮プランクトン構成種	金額(千円)	漁業被害の内容
71	2002/2/10	2002/3/21	福岡県	福岡県地先全域	Asterionella glacialis Eucampia zoodiacus	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
72	2003/6/30	2003/7/28	熊本県	 三角町、大矢野町、有明町周辺 海域	Chaetoceros spp. Chattonella antiqua	280	魚類養殖(斃死:プリ)
73	2003/10/20	2003/11/25	熊本県	熊本市河内沖~熊本港沖	Skeletonema costatum Chaetoceros spp. Gymnodinium sanguineum	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
74	2003/1/3	2003/3/31	佐賀県	有明海佐賀県海域全域	Skeletonema costatum Thalassiosira spp. Chaetoceros spp. Rhizosolenia setigera	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち,生育不良)
75	2003/10/6	2003/12/30		佐賀県海域中部、西南、東部の 一部	Gymnodinium sanguineum	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち,生育不良)
76	2003/5/20	2003/7/18		諫早湾	Heterosigma akashiwo	不明	定置網(斃死:ボラ,チヌ,コノシロ等)
77	2003/9/2	2003/9/16	長崎県	諫早湾	微細藻類(クリプト藻) Skeletonema costatum Chattonella antiqua	不明	養殖(斃死:アサリ)
78	2003/1/14	2003/4/1	福岡県	福岡県地先全域	Skeletonema costatum Chaetoceros spp. Thalassiosira spp.	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
79	2003/10/19	2003/11/4	福岡県	福岡県地先全域	Gymnodinium sanguineum Skeletonema costatum Chaetoceros sociale	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
80	2004/8/3	2004/8/26	熊本県	荒尾市沖~熊本市沖	Chattonella antiqua Chattonella marina	不明	天然魚介類(漂着等:アカエイ, コチ, ボラ, シ バエビ)
81	2004/8/9	2004/8/24	佐賀県	佐賀県南西部海域	Skeletonema costatum Chattonella spp.	不明	養殖(斃死:アサリ)、刺網・カゴ(斃死:ガザミ)、 天然魚介類(斃死:ボラ,スズキ,アカエイ)
82	2004/10/24	2004/12/29		佐賀県全域	Gymnodinium sanguineum	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)
83	2004/8/5	2004/8/20	長崎県	諫早湾	Chattonella antiqua Chattonella marina	不明	養殖(斃死:アサリ)、定置網(斃死:グチ,チヌ 等)
84	2004/3/11	2004/3/21	福岡県	大牟田地先 全域	Skeletonema costatum Thalassiosira spp. Chaetoceros spp. Asterionella glacialis	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)

出典:水産庁 九州漁業調整事務所「九州海域の赤潮」

別添資料31:八代海における赤潮原因プランクトン別漁業被害

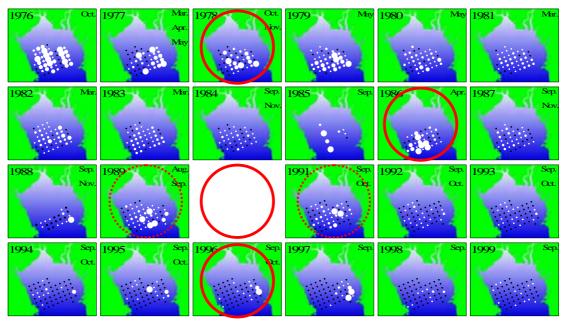
表 14(1) 八代海における赤潮による漁業被害の状況

No.	発生日	诗期	都道府県 名	発生海域(詳細)	赤潮プランクトン構成種	漁業被害金 額(千円)	漁業被害の内容
1	1978/7/24	1978/8/3	熊本県	竜ヶ岳町,御所浦町,津奈木町	Gymnodinium	30,220	養殖(タイ、ブリ)
2	1978/7/29	1978/8/2		東町獅子島	Cochlodinium	6,047	養殖(ブリ)
3	1978/8/23	1978/8/31	鹿児島県	東町獅子島	Cochlodinium	38,490	養殖(ブリ)、雑魚
4	1978/8/21	1978/9/2	熊本県	竜ヶ岳町,姫戸町,御所浦町	Gymnodinium	26,990	養殖(ブリ)、畜養(ボラ)
5	1979/9/7	1979/9/14	鹿児島県	東町伊唐島新地浦,東町獅子島 柏栗,東町脇崎	Cochlodinium'78 八代 type	510	養殖(ハマチ)
6	1981/8/3	1981/8/19	熊本県	御所浦周辺,水俣沖	Cochlodinium'78 八代 type	13,200	養殖(斃死:ハマチ)
7	1981/8/7	1981/8/8		出水地先	Cochlodinium'78 八代 type	3,000	養殖(斃死:マダイ,チダイ,マアジ)
8	1981/9/6	1981/9/14	鹿児島県	東町地先	Cochlodinium'78 八代 type	16,396	養殖(斃死:ハマチ,マダイ,チダイ)
9	1984/9/2	1984/9/8	熊本県	田浦町,津奈木町沿岸	Gymnodinium breve	284	吾智網(斃死:ハモ)、かご(斃死:メバル,カサゴ, カワハギ)
10	1985/8/31	1985/9/17	熊本県	芦北町~津奈木町沖合	Cochlodinium sp.('78年八代海型)	59,322	養殖(斃死:マダイ,イシダイ,クロダイ,アジ,その他)
11	1988/8/20	1988/8/28	熊本県	御所浦町元浦	Heterosigma akashiwo	245	養殖 (斃死:マアジ)
					Prorocentrum sp.		
12	1988/8/22	1988/8/28	熊本県	本渡市楠浦湾	Chattonella antiqua	12,250	養殖(斃死:ハマチ,ブリ,アジ)
13	1988/8/24	1988/8/28	熊本県	竜ヶ岳町地先	Chattonella antiqua	14,218	養殖(斃死:ハマチ,ブリ)
14	1988/8/24	1988/8/28	熊本県	河浦町宮野河内地先	Chattonella antiqua	4,005	
15	1988/9/4	1988/9/8		姬戸町姫浦地先	Chattonella antiqua	1,350	漁獲物(斃死:ボラ)
16	1988/9/10		熊本県	本渡市楠浦湾	Chattonella antiqua	2,100	養殖物(斃死:ブリ)
17	1988/9/26	1988/9/29	熊本県	河浦町宮野河内地先	Heterosigma akashiwo	3,208	養殖物(斃死:ハマチ,ブリ,アジ)
18	1988/9/9		鹿児島県	出水郡東町幣串地先	Chattonella antiqua	6,843	養殖物(斃死:ハマチ,ブリ)
19	1989/8/8	1989/8/21	熊本県	八代海中部全域	Gymnodinium nagasakiense	158,594	養殖(斃死:マダイ,ブリ,トラフグ,マアジ)、天 然魚:斃死
20	1989/7/31	1989/8/2	鹿児島県	東町脇崎・宮ノ浦・伊唐地先	Chattonella antiqua	62,560	養殖(斃死:ブリ)
21	1989/7/31		鹿児島県	八代海全域	Gymnodinium nagasakiense	97,160	養殖(斃死:ブリ)、タコつぼ(斃死:マダコ)、延縄(斃死:ハモ)、天然魚介類(浮上) 被害金額は養殖のみである。
22	1990/7/17	1990/8/17	熊本県	熊本県ほぼ全域	Chattonella antiqua	992,673	
23	1990/8/1	1990/9/10	熊本県	水俣、芦北地域沿岸	Cochlodinium sp.('78年八代海型) Chaetoceros sp.	10,080	養殖(斃死:トラフグ,チヌ,ブリ,マダイ)
24	1990/7/19	1990/8/7	鹿児島県	東町沿岸一円	Chattonella antiqua	107,000	養殖(斃死:ブリ)
25	1990/8/30	1990/9/6	鹿児島県	東町伊唐、諸浦、弊串	Cochlodinium sp.('78年八代海型)	30,300	養殖(斃死: ブリ)
26	1991/8/5	1991/8/14	熊本県	田浦町~津奈木町地先・御所浦	Cochlodinium sp.('78年八代海型)	13,090	養殖(斃死:マダイ,クロダイ,マアジ,トラフグ, ブリ)
27	1992/7/25	1992/8/3	鹿児島県	八代町東町周辺海域	Chattonella antiqua	9,482	養殖(斃死:ハマチ)

表 14(2) 八代海における赤潮による漁業被害の状況

	\mathcal{X} 14 (2) 八代母にのけるが用による点来版書の状況									
No.	発生F		都道府県 名	発生海域(詳細)	赤潮プランクトン構成種	漁業被害金 額(千円)	漁業被害の内容			
28	1994/9/6	1994/10/12	熊本県	楠浦湾一帯	Heterocapsa sp.	225,000	斃死,衰弱:アコヤ貝、斃死:アサリ			
29	1996/6/10	1996/6/12	熊本県	本渡市楠浦湾~芦北郡、津奈木	Gymnodinium sp.	不明	養殖(斃死,異常遊泳:トラフグ、斃死:ハモ)			
				町	Gyrodinium sp.					
30	1996/6/12	1996/6/12		東町脇崎	Gymnodinium sp.		養殖(斃死:マダイ)			
31	1998/7/29	1998/8/10		大矢野島・維和島周辺~御所浦	Chattonella antiqua	493				
32	1998/8/6	1998/8/18		九州西部(八代海)	Cochlodinium'78 八代型	57				
33	1999/8/19		熊本県	牟田地先~津奈木地先	Cochlodinium polykrikoides	57,907				
34	2000/6/24		熊本県	楠浦湾	Gymnodinium mikimotoi	162				
35	2000/7/7	2000/8/1	熊本県	熊本県沿岸全域	Cochlodinium polykrikoides	3,982,839	養殖(斃死:トラフグ,マダイ,ブリ,カンパチ,シマアジ,マアジ,アジ等,マサバ,ヒラマサ,クロダイ,イシダイ,カサゴ,イサキ,ヒラメ) 蓄養(斃死:カンパチ,シマアジ,マアジ,ヒラマサ)			
36	2000/8/13	2000/9/4	熊本県	熊本県沿岸全域	Gymnodinium mikimotoi	28,270				
37	2000/5/18	2000/5/24		東町浦底湾	Heterosigma akashiwo	不明	養殖(斃死:ブリ)			
38	2000/7/9	2000/7/24		東町沿岸全域	Cochlodinium polykrikoides	1,225	養殖(斃死:ブリ)			
39	2000/8/18	2000/9/1		南部東町沿岸全域	Gymnodinium mikimotoi	945	養殖(斃死:ブリ)			
				- 6 mx 700 \$ 11 d.			蓄養(斃死:ヒラアジ) 斃死:タコ・ハモ,クルマエビ 被害金額は養殖のみである。			
40	2001/5/14	2001/6/1		三角町郡浦地先	Heterosigma akashiwo	300	()			
41	2002/2/14	2002/4/9		鏡町、八代市沖~大矢野町沖	Skeletonema costatum	不明	ノリ養殖(ノリの色落ち)			
42	2002/7/16		熊本県	姫戸町沖~御所浦町沖、楠浦 湾、浅海湾、深海湾、宮野河内 湾、久玉湾	Chattonella antiqua	698	養殖(斃死:シマアジ) 			
43	2002/8/17	2002/8/27		津奈木町沖~水俣沖	Cochlodinium polykrikoides	不明	魚類養殖(斃死:ヒラメ)			
44	2002/8/20	2002/8/24		八代海南部 獅子島沖	Cochlodinium polykrikoides	587,808				
45	2003/6/30	2003/7/28		八代市、津奈木町、大矢野町、 松島町、姫戸町、龍ヶ岳町、倉 岳町、栖本町、本渡市、御所浦 町、新和町、河浦町、牛深市周 辺海域	Chattonella antiqua	331,666	養殖(斃死:ブリ,トラフグ,カワハギ,カンパチ, シマアジ,マダイ,ヒラマサ)			
46	2003/9/11		熊本県	姫戸町沖~牛深市沖	Chattonella antiqua Cochlodinium polykrikoides	287,382	ヒラス)			
47	2003/7/15	2003/7/22		八代海東町沿岸	Chattonella antiqua	32,000	養殖(斃死:ブリ)			
48	2004/7/30		熊本県	上天草市沖~新和町沖	Chattonella spp.	224,343	養殖(斃死:ブリ、カンパチ、シマアジ、マアジ、マダイ、トラフグ、カワハギ)、延縄(斃死又は衰弱:クロダイ、スズキ)、カ二篭(斃死又は衰弱:ガザミ)、小型定置網(斃死又は衰弱:クロダイ等)、採貝斃死又は衰弱:(アサリ)			
49	2004/8/6	2004/8/14	鹿児島県	南部長島沿岸	Chattonella spp.	2,500	養殖(斃死:ブリ)			

別添資料32:タイラギ成貝の生息量調査結果

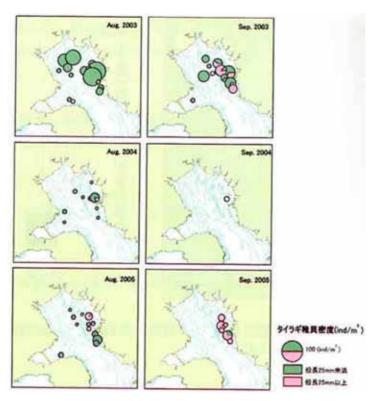


 \circ 100ind / 100m² \circ < 100 \circ < 50 \circ < 10 \bullet = 0

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

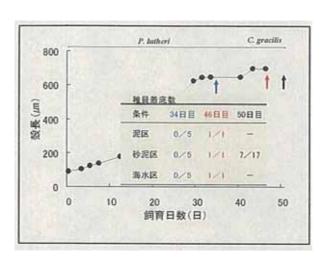
- ・ガラスシャーレに泥のみを塗った泥区、砂の混じった泥を塗った砂泥区、何も塗らない 海水区の3区へのタイラギ幼生の着底状況を観察。
- ・ふ化後34日目の幼生(各5個体)では泥区・砂泥区・海水区のいずれにも着底せずに 斃死(餌はパブロバ・セルリ)。
- ・餌を途中からキートセロスに変更したところ、46日目に足を出して泳ぐ3個体を確認し(写真1)試験に用いたところ、泥区・砂泥区・海水区において着底を確認。
- ・その後、砂泥区の着底稚貝は足糸で砂粒に体を固着して成長するが、泥区の着定稚貝は 足糸を出し、泥の上で匍匐を続けて斃死(写真2)。
- ・生残が認められた砂泥区に50日目の幼生を入れて再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



写真 1 46 日目 (670 µ m)



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

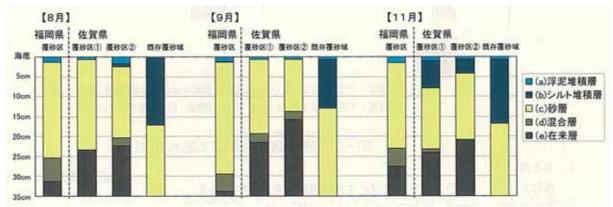
別添資料35:覆砂効果実証試験結果

表 13 タイラギの生息密度

	海域	福	岡県	佐賀県				
項目	区域	履砂区 (砂)	対照区 (複砂なし)	(砂)	階砂区② (貝殼混合砂) 6	対開区(1) (複砂なし)	対開区(2) (既存獲砂城) 3	
調査測点数	t .	12	3			3		
タイラギ 個体数 (/0.5 m)	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。

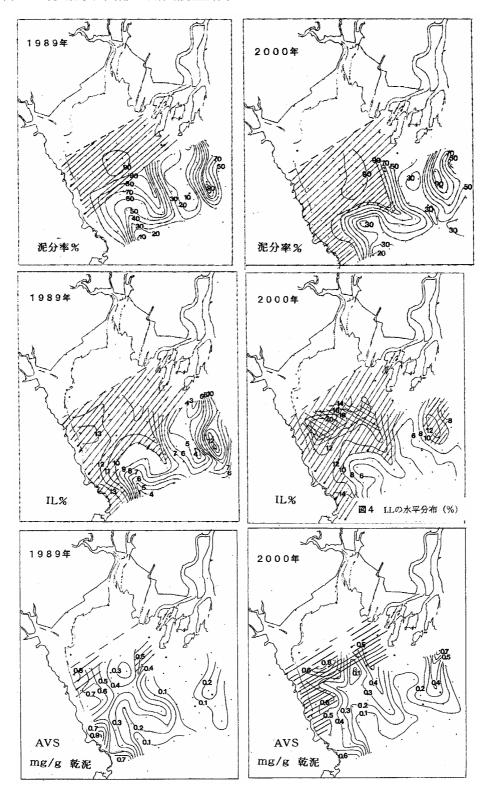
資料:水産庁(2006年)「第20回評価委員会 資料-5有明海改善のための実証試験について」



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)

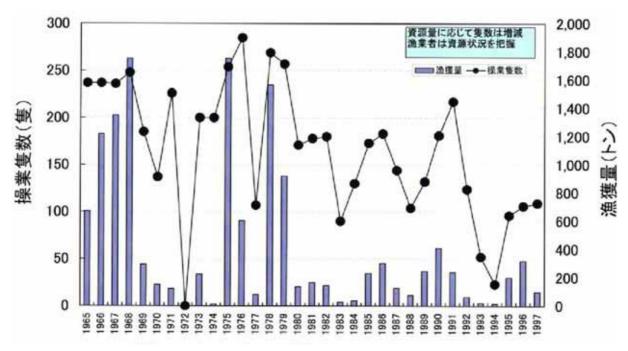
別添資料36:有明海北西部の底質調査結果



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.57-792.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)

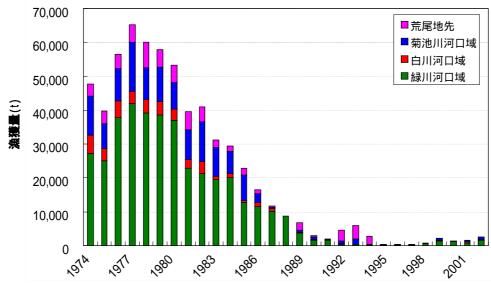
別添資料37:タイラギの漁獲努力量(大浦漁協)



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



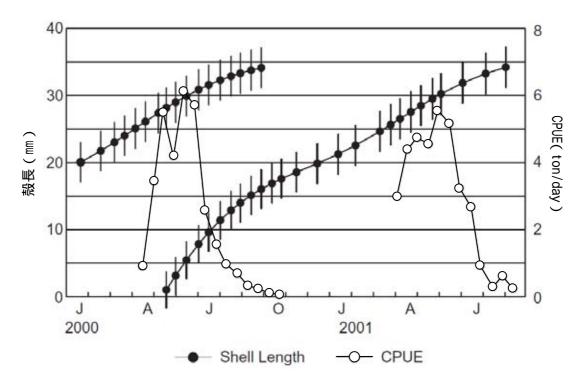


資料:伊藤史郎(2005)「第 15 回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-3 有明海における二枚貝について」

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

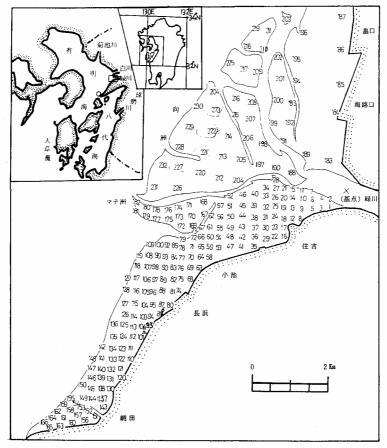
- ・緑川河口域(A漁協)では、殻幅13mm以上のアサリを4月から漁獲している。
- ・近年の緑川河口域において、春発生群は約1年後には殻長28mm、殻幅12mm前後までに成長することから、漁場加入後約1年で漁獲可能サイズとなる(図42)。
- ・漁期スタートの 4 月には、前年春生まれ群の成長の早いものから順次漁獲し始め、アサリの多くが漁獲対象サイズとなる 5 月に漁獲がピークとなる。その後、7 月以降漁獲量は急激に減少し、ノリ漁期が始まる 10 月には漁期が終了している(図 42)。
- ・A 漁協における 2000 年の 1 日あたり漁獲量の推移をもとに初期資源量を推定した結果、 資源量の 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)

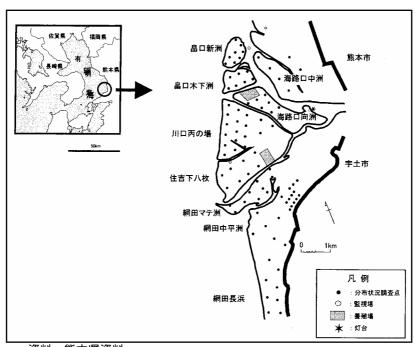
図 42 アサリの殻長と CPUE (1日当たりの平均漁獲量)の推移

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

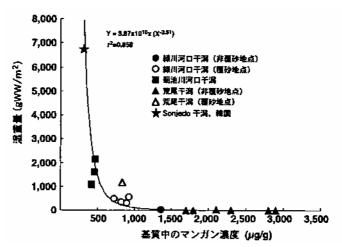
図 43 熊本県緑川河口の干潟調査地点:1981年(昭和56年)



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

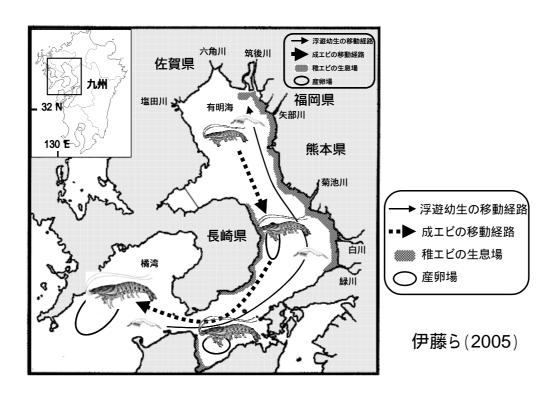
別添資料41:干潟のマンガン濃度とアサリの生物量の関係



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

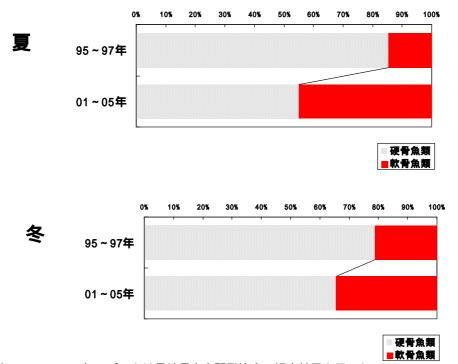
生物の種類	成長段階	酸の種類	影響の内容	濃度(%)	рН	備考
マコカ・レイ	卵	処理剤	生存濃度(48 時間)	-	7.83~7.95	高い pH でも影響
		(4種類)				が出たことを処理
						剤中の添加物の影
						響と推定
マコカ・レイ	孵化稚魚	処理剤	生存濃度(48 時間)	-	7.28	処理剤の種類によ
		(4 種類)	致死濃度(48 時間)	-	7.53	って生存濃度が大
						きく異なってい
						る。
Iツ	受精卵	クエン酸	半数致死(24 時間)	0.0038	5.0	
クロタ・イ	稚魚	クエン酸とその	正常濃度(24 時間)	0.008	6.8以上	両区とも pH で影
		不完全中和	生存濃度(24 時間)		6.2 以上	響が出現した。
		剤	斃死濃度(24 時間)	0.04	5.0 以上	0.04%区では狂奔
						した後斃死した。
						0.0032 ~ 0.2%ま
Νŧ	14-42	カン・悪台の中ゴロ	以 *b 7b 75 油 亩 / 20 0井	0.2		で 5 区。
VE	稚魚	クエン酸の中和物	半数致死濃度(72 時 間)	0.2		
		140	^{11]} 影響のない濃度	0.05		
ウナキ゛	シラス	処理剤	半数致死濃度(24時	0.052 ~ 0.056		
		(2種類)	間)			
ウナキ゛	シラス	クエン酸	半数致死(24 時間)	0.11		
クロタ゛イ	稚魚	処理剤	半数致死濃度(24時	0.080 ~ 0.111	4.54~4.65	処理剤の 1 種類は
		(2 種類)	間)			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	
Iピジャコ	稚魚	クエン酸	半数致死(48 時間)	0.0640	5.5	
ヒメタ゛カ	成魚	処理剤	半数致死(96 時間)	0.03~0.05		
イシガ レイ	成魚	クエン酸	嫌忌濃度	0.0175	3.1	0.0175%、0.07%の
		40.000	14 - 1 1	_		2 試験区。
	D 6	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	0.0035	7.35	
			嫌忌しない濃度	0.0025	7.72	
		 		0.05.40-31	7 54	
		塩素	嫌忌濃度	0.35×10^{-3} N	7.51	
			嫌忌しない濃度	0.25×10^{-3} N	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

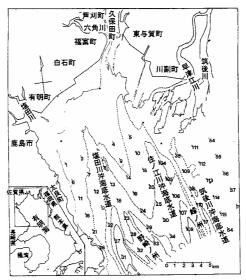
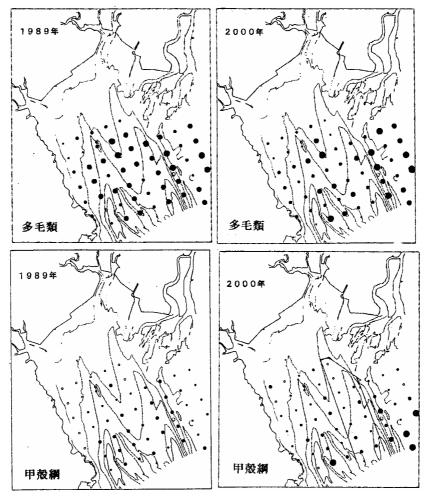


図 48 調査地点:有明海北西部の底質環境と底生動物

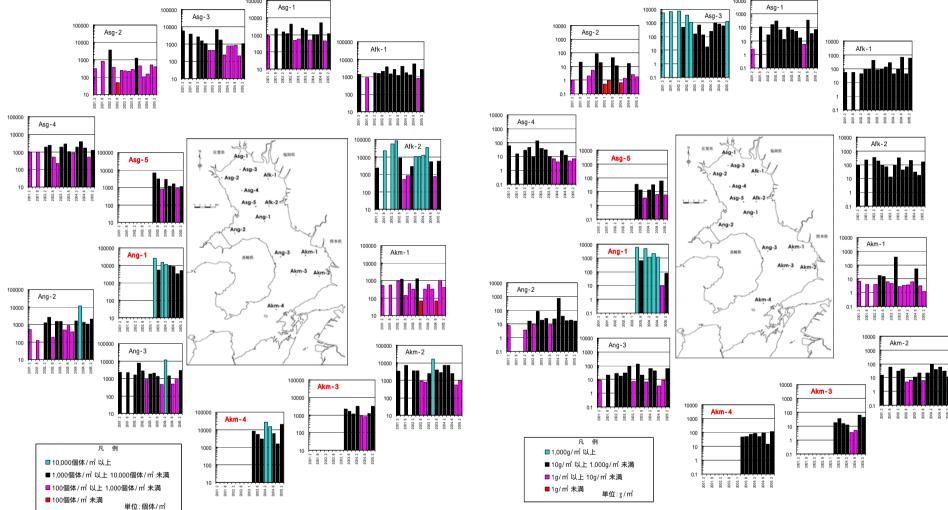
別添資料46:有明海北西部における多毛類、甲殻類の調査結果



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



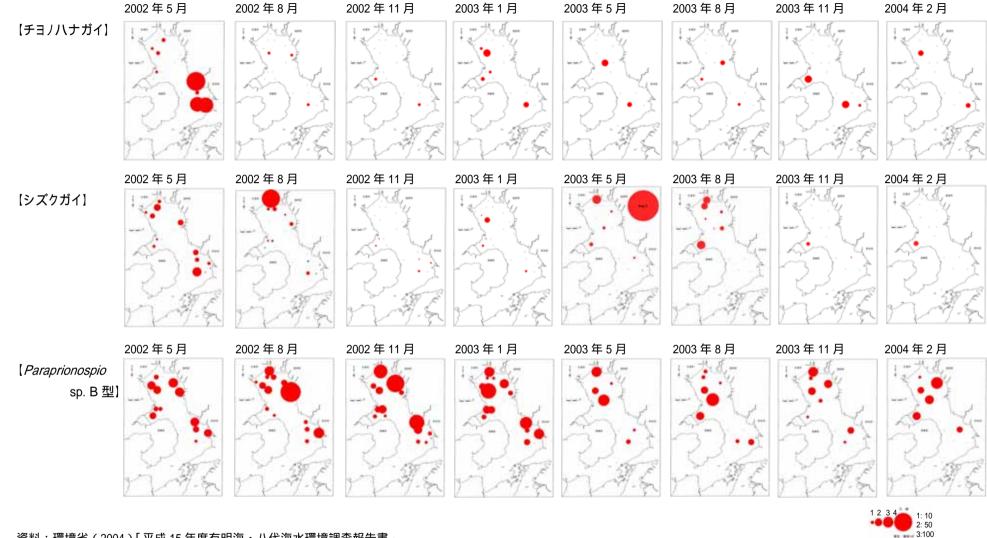
注)グラフ中の赤字の調査点は、2003年5月以降に調査が行われた調査点を示す。

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:合計質重量)

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
壷状菌病	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

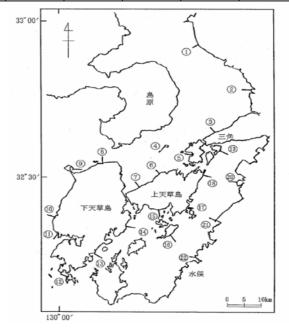
資料:鬼頭釣(2003)「第6回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-2 有明海の海苔養殖」

別添資料49:潜水坪刈調査による海域別平均湿重量の比較

表 16 潜水坪刈調査による海域別平均湿重量の比較

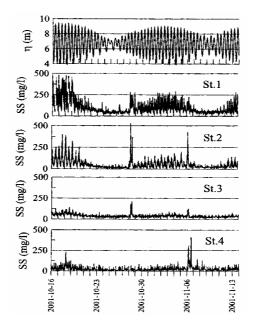
	熊本有明	天草有明	天草西	र्ष	八代湾奥	熊本八代	天草/	代	全海域
	(1, 2)	(3~7)	北(8, 9)	南(10~12)	(18~20)	(21, 22)	北(14~17)	南(13)	
1978年5月 (繁茂期)	113.3	599.2	787.0	245.2	171.4	481.3	471.7	320.0	418.7
1978年8月 (衰退期)	18.0	335.1	716.2	435.2	32.4	429.8	47.0	61.8	257.1
2000年1月 (伸長期)	2.0	86.4	140.1	98.7	72.5	41.3	86.8	1.0	75.5

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」

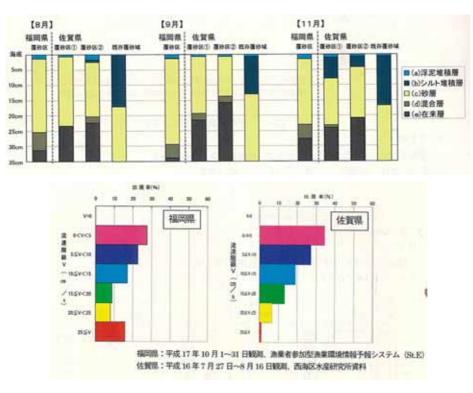
別添資料50:底面付近の SS 濃度と潮汐の関係



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

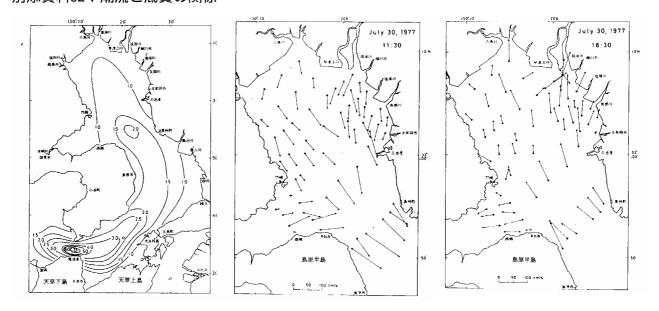
別添資料51:流速出現頻度と浮泥の堆積状況



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

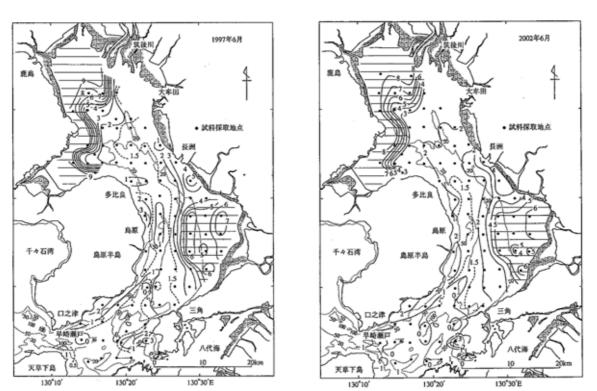
別添資料52:潮流と底質の関係



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

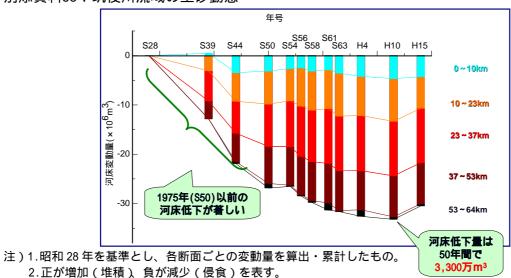
図 55 有明海の流速分布



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

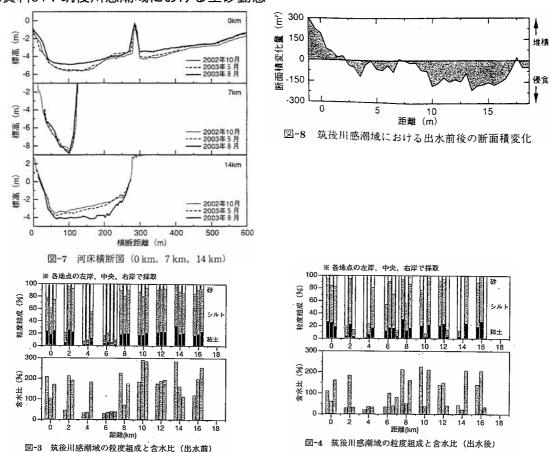


3.河床変動量の内訳には、河床の低下量のみでなく、河道拡幅量も含まれている。

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熊

別添資料55:緑川における砂利採取量、ダム堆砂量

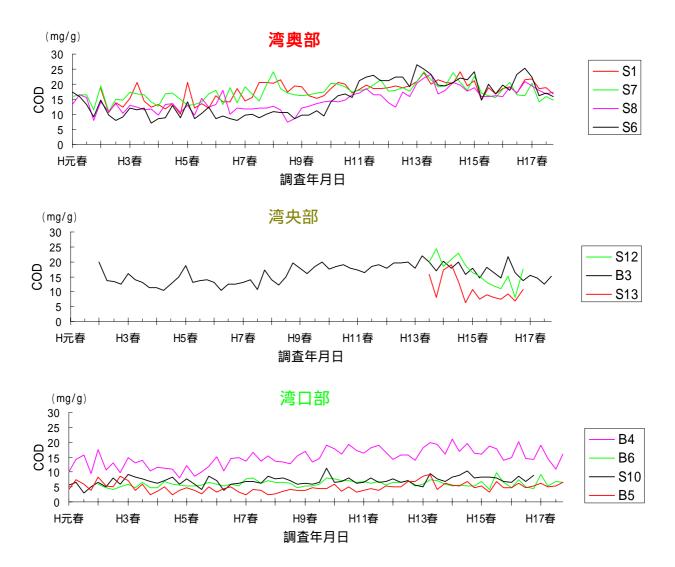
表 17 緑川における砂利採取量、ダム堆砂量の推移

年号	西暦	砂利採取量(千m³)	緑川ダム堆	砂量(千m³)	砂利採取量+年間堆砂量*
S41	1966	332	1964 緑川ダムコ	上事着手	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
Н3	1991	20	3265	89	109
H4	1992	16	3397	132	148
H5	1993	51	3800	403	454
Н6	1994	39	3812	12	51
H7	1995	43	3943	131	174
Н8	1996	9	4065	122	131
Н9	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
砂和	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m3(758千t÷6年間)と推計して算出

資料:国土交通省資料

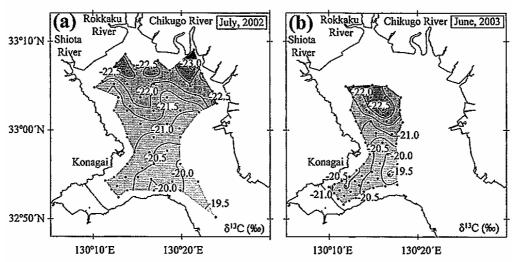
別添資料56:諫早湾内の底質(COD)の状況



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

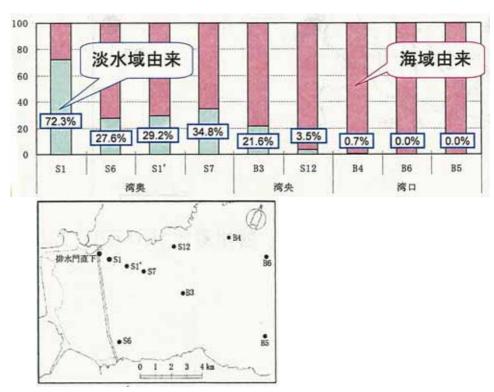
別添資料57:表層堆積物中の有機炭素安定同位対比(¹³C)の分布



資料: 岡村和麿,田中勝久,木元克則,清本容子(2005): 有明海奥部と諌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 130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 DO 濃度の経年変化

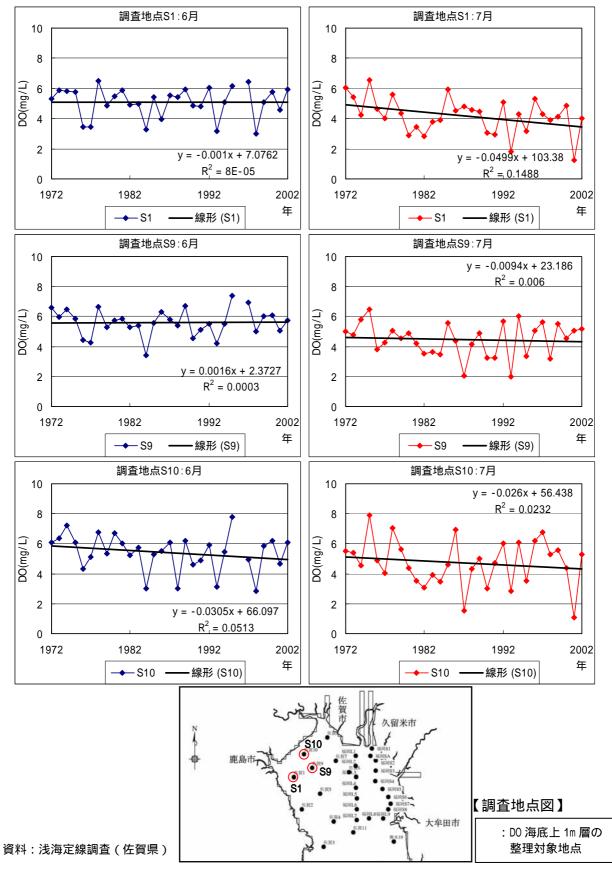
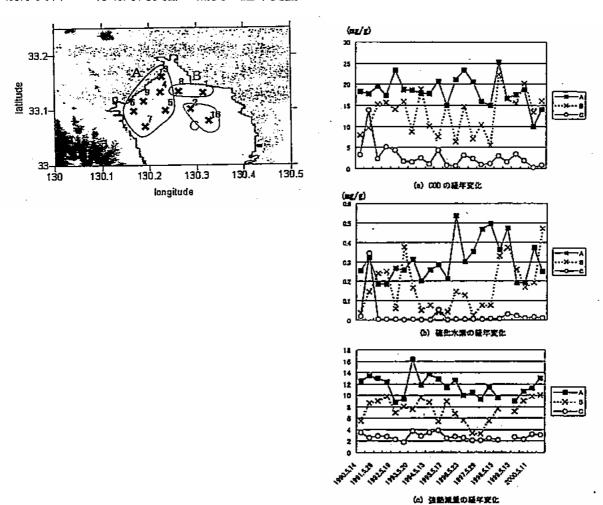


図 62 海底上 1m 層の DO 濃度の経年変化:調査地点 S1,S9,S10 (6月、7月)

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1。
- ・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 > state 0.1ppm)を下回った 2 。
- ・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.鬼頭釣(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

		_	表層平均水温	表層平均塩分	Skeletonem	a costatum	Chattone I i	'a antiqua	Gymnodinium	mikimotoi
水域	対象期間	月	(T:)	(S: -)	增殖速度 (day ⁻¹)	比率	増殖速度 (day ⁻¹)	比率	增殖速度 (day ⁻¹)	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。

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

 μ :増殖速度 (day^{-1}) μ max:最大増殖速度 (day^{-1}) 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 として、f(T)を以下の式より算出した。

 $f(T)=(T/Topt \cdot exp(1-T/Topt))^3$

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

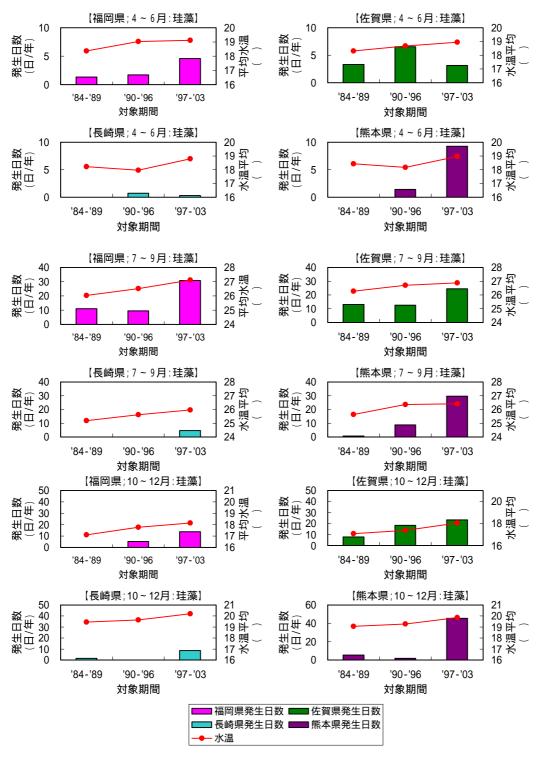
[Chattonella antiqua]

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

 μ =1.05753-0.30220•T + 0.01777•T²-0.00035•T³ + 0.00515•T•S-0.00010•T•S²

- 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

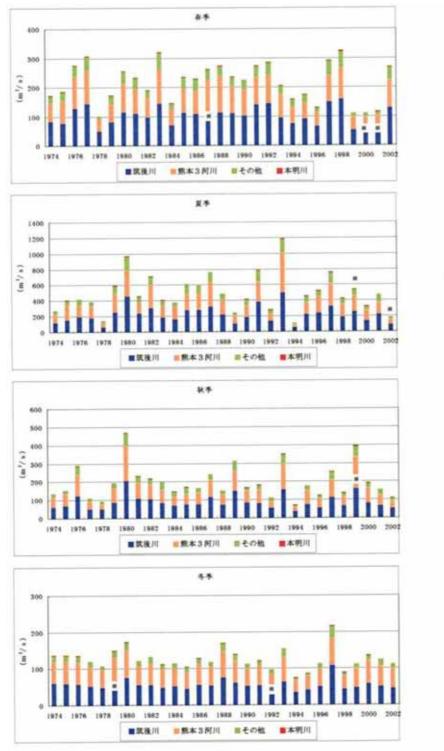
別添資料64:有明海の平均透明度の状況

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	比率
			(m)	νυ -γ-
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)

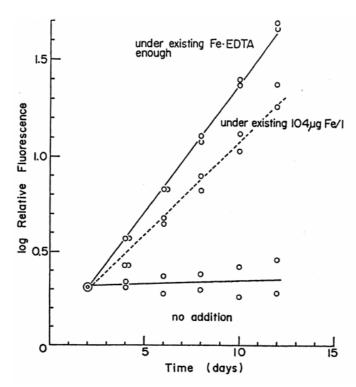
別添資料65:主要河川の平均流量の経年変化



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)

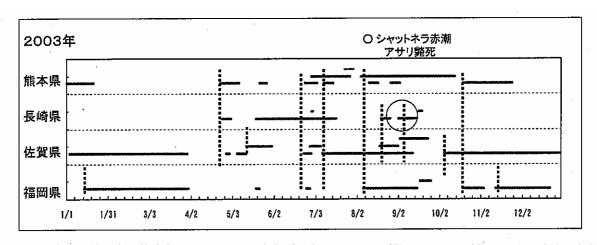
図 65 主要 8 河川における季節別平均流量の経年変化

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 FeCI₃・6H₂O の形で 104 μ g Fe/I 添加したときの *Chat tone I Ia* sp. (三河湾産ホルネリア) の増殖



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, 圦本達也 (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

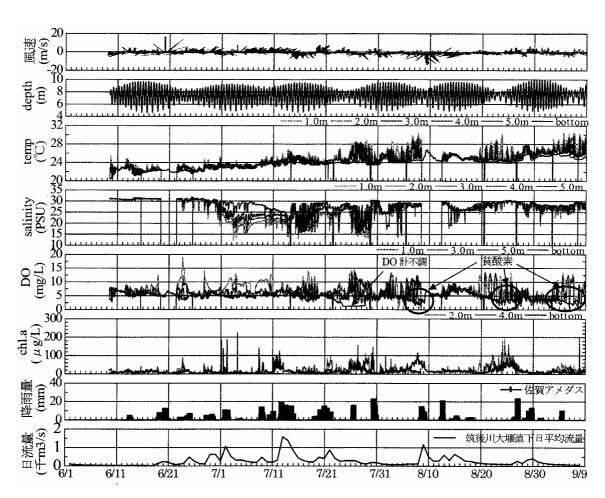
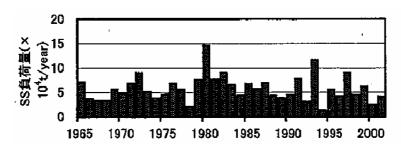


図 67 平成 15年の有明海の赤潮発生状況

資料:中山哲嚴,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

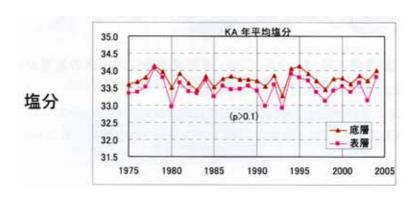
図 68 2003年夏季における水質・気象の時系列図

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,山田一来,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

Lib	\		表層平均水温	表層平均塩分	Skeletonem	a costatum
水域	対象期間	月	(T:)	(S: -)	増殖速度	比率
				` ,	(day ⁻¹)	し 学
A海域	'84-'89	4-6月	19.4	29.51	0.675	-
		7-9月	26.4	28.03	0.494	ı
		10-12月	17.4	31.56	0.692	ı
		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	ı
		7-9月	26.3	28.74	0.496	ı
		10-12月	18.5	32.06	0.686	ı
		1-3月	11.5	32.22	0.565	1
	'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	ı
		7-9月	26.3	30.95	0.498	-
		10-12月	20.0	33.27	0.664	ı
		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	ı
		7-9月	25.6	32.00	0.520	ı
		10-12月	20.4	33.69	0.656	1
		1-3月	14.0	34.02	0.657	-
	'97-'03	4-6月	19.0	33.35	0.680	1.00
B海域 '84 '97 '97 D海域 '84		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. Ske letonema costatum の成長速度は以下の式に基づき算出した。

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

 μ :增殖速度 (day^{-1}) μ max:最大增殖速度 (day^{-1}) 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 として、f(T)を以下の式より算出した。

 $f(T)=(T/Topt \cdot exp(1-T/Topt))^3$

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

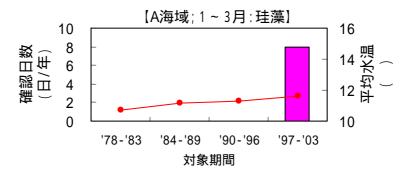
大域 対象期間 月 平均透明度	12 21	/ (10/4)C	0717 671	30 + 1303 -	TC 1001	2000 中07 [25]起时1及077(7)[
1.9月		対象期間			比率	
10-12月	A海域	'84-'89	4-6月	1.98	-	
1-3月 2.77 -			7-9月	1.95	-	
197-103			10-12月	2.14	-	
7-9月 2.38 1.22 10-12月 2.72 1.27 1-3月 3.31 1.19 1.3月 3.31 1.19 1.3月 2.54 - 10-12月 2.71 - 1-3月 2.91 - 10-12月 3.56 1.31 1.3月 3.86 1.33 1.3月 7.44 - 1.31 1.31					1	
10-12月 2.72 1.27 1-3月 3.31 1.19 84-'89		'97-'03				
1-3月 3.31 1.19			7-9月	2.38	1.22	
B海域			10-12月	2.72	1.27	
10-12月 2.54 - 10-12月 2.71 - 1-3月 2.91 - 1-3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 1-3月 3.86 1.33 1-3月 7.44 - 1-3月 7.15 1.11 1-3月 8.50 1.14 1-3月 8.50 1.14 1-3月 8.50 1.14 1-3月 8.68 - 1-3月 10.40 - 1-3月 10.40 -			1-3月	3.31	1.19	
10-12月 2.71 - 1-3月 2.91 - 1-3月 3.04 1.16 7-9月 3.47 1.37 10-12月 3.56 1.31 1-3月 5.75 - 10-12月 6.42 - 1-3月 7.44 - 1-3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 1-3月 8.68 - 1-3月 10.40 - 1-2月 8.68 - 1-3月 10.40 - 1-2月 7.58 1.19 10-12月 9.12 1.05 1-3月 10-12月 9.12 1.05 1-3月 11.51 1.11 1.11 1.51 1.11 1.11 1.51 1.11 1.11 1.51 1.11	B海域	'84-'89	4-6月	2.62	-	
1-3月 2.91 - 197-'03			7-9月	2.54	-	
197-103			10-12月	2.71	-	
T-9月 3.47 1.37			1-3月	2.91	-	
10-12月 3.56 1.31 1-3月 3.86 1.33 1-3月 7.38 -		'97-'03		3.04	1.16	
1-3月 3.86 1.33 1.33 1.34 1.35			7-9月	3.47		
Table Ta						
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 C海域: 八代海南部海域					1.33	
10-12月 6.42 - 1-3月 7.44 -	C海域	'84-'89		7.38	-	
1-3月					-	
197-'03				6.42	-	
7-9月 6.83 1.19 10-12月 7.15 1.11 1-3月 8.50 1.14 D海域: 八代海西部海域 84-'89 4-6月 8.70 - 7-9月 6.35 - 10-12月 8.68 - 1-3月 10.40 - 10-12月 9.12 1.05 1-3月 10-12月 9.12 1.05 1-3月 11.51 1.11				7.44		
10-12月 7.15 1.11 1-3月 8.50 1.14 D海域: 八代海西部海域		'97-'03				A海域:八代海奥部海域
1-3月 8.50 1.14 D海域:八代海西部海域						
D海域 184-189 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 Capit: 八代海南部海域						
Ba					1.14	D海域・八代海西部海域
10-12月 8.68 -	D海域	'84-'89			-	AND DESCRIPTION OF THE PARTY OF
1-3月					-	
'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 C海域:八代海南部海域					-	八代海北部海域
7-9月 7.58 1.19 10-12月 9.12 1.05 1-3月 11.51 1.11 C海域:八代海南部海域			- 7 0		-	
10-12月 9.12 1.05 1-3月 11.51 1.11 С海域:八代海南部海域		'97-'03				
1-3月 11.51 1.11 【			- , ,		_	
[1-3/] [1.31]						C海域:八代海南部海域
						Exemple and Company of the Property of the Party of the P

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:浅海定線調查(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

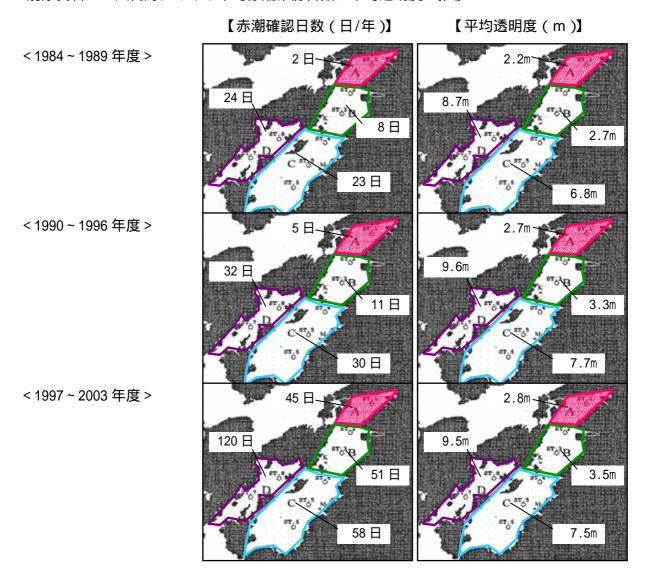


注) 冬季に珪藻赤潮が確認された海域は A 海域のみである。 資料:1.水産庁 九州漁業調整事務所「九州海域の赤潮」

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

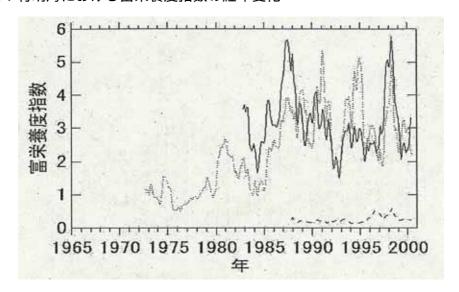


資料:1.水産庁 九州漁業調整事務所「九州海域の赤潮」

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。

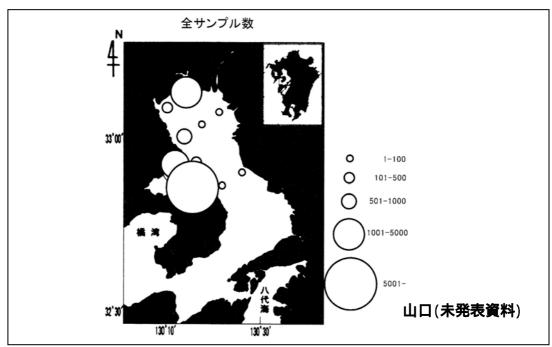
富栄養度指数=COD(ppm) x 無機態窒素(μg-N/L) x 無機態燐(μg-P/L)/1500

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, PO4-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:有明海における仔魚分布



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	C O D (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・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。

別添資料76:佐賀県におけるノリ養殖生産期間について

- ・佐賀県の昭和56年度からのノリ養殖生産期間について、図1に示した。
- ・ノリ養殖は、秋芽期(1期作)及び冷凍網期(2期作)、その後3期作が行われる。なお、3期作は一部の漁場で行われるが、秋芽網及び冷凍網期の生産状況をみて行われるため、毎年は行われていない。3期作は昭和56年度から平成17年度までの25年間うちで12年間が行われている。
- ・昭和56年度以降の3期作を含めた養殖生産期間は、期間の長短あるものの、明確な増減の傾向はみられない。しかし、3期作までした年度を除き2期作までの年度だけでみると、 養殖期間は平成9年度頃より若干、長くなった傾向がみられる。

図1 佐賀県におけるノリ養殖生産期間(採苗から網撤去までの期間)

	10月				11月		12月			1月		2月		3月			4月			三期作		
生産年度	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	の有無
S.56	-														-							
S.57	-																			-		有
S.58	-																			-		有
S.59	-																	-				有
S.60	+																		-			有
S.61	-														-							
S.62	-													_			-	-				有
S.63	-																-					有
H.1	4																-					有
H.2	-	_										-				_	-		<u> </u>			有
H.3	-														-							
H.4	4														-							
H.5	4															_	-	 	 			
H.6	-				_						<u> </u>			-					 			
H.7	-														-							
H.8	-	_		_											_		-		 	 -	<u> </u>	有
H.9	-																-					
H.10	-																	-	-			
H.11	4																				<u> </u>	
H.12	 	-		_	-											_		_	_			有
H.13	-	Ė			-						<u> </u>	<u> </u>			<u> </u>		-	-	 		<u> </u>	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
H.14	•	<u> </u>			_									-			É		-			有
	`				-						-								_			
H.15																						有
H.16	<u> </u>	<u> </u>		-	-							-				_				<u> </u>		
H.17	+	L		<u> </u>		L		L				L			L		L	L		<u> </u>	<u> </u>	