

第3回 八代海域モニタリング委員会

日時 平成16年8月4日(水) 13:30~15:30
場所 KKRホテル熊本 1F 有明・不知火の間

議事次第

1. 開会

2. 議事

(1) 第2回モニタリング委員会での指摘事項について

水質監視、赤潮監視

(2) モニタリング実施状況について

1) 平成15年度の実施結果及び平成16年度の実施状況

2) 特定課題調査について(中間報告)

(3) 今後の取り組みについて

赤潮対策、環境保全対策 (熊本県・鹿児島県)

3. 閉会

第3回 八代海域モニタリング委員会

出席者一覧

委員

(学識経験者)

大本照憲	熊本大学工学部教授
門脇秀策	鹿児島大学水産学部教授
楠田哲也	九州大学大学院工学研究院教授
篠原亮太	熊本県立大学環境共生学部教授 (欠席)
滝川 清	熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター教授
堤 裕昭	熊本県立大学環境共生学部教授
弘田禮一郎	熊本大学名誉教授
逸見泰久	熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター教授

(敬称略 50 音順)

(漁業者代表)

松本忠明	熊本県漁業協同組合連合会代表理事会長 (代理) 太田一登	海苔技術指導課長
宮本 勝	熊本県漁業協同組合連合会第三部会長	(欠席)
赤山 力	熊本県漁業協同組合連合会第四部会長	(欠席)
桑原千知	熊本県漁業協同組合連合会第五部会長	
杉田金義	八代漁業協同組合代表理事組合長	
沖崎義明	熊本県漁業協同組合連合会第六部会長	(欠席)
赤寄辰雄	鹿児島県東町漁業協同組合代表理事組合長 (代理) 山下伸吾	営漁指導課長

(敬称略順不同)

(行政関係者)

和田雅人	環境省環境管理局水環境部閉鎖性海域対策室室長補佐		
山崎久雄	環境省九州地区環境対策調査官事務所長		
杉山昌穂	水産庁九州漁業調整事務所振興課長		
塚原健一	国土交通省九州地方整備局河川部河川調査官 (代理) 栗尾和宏	建設専門官	
尾坐 巧	国土交通省九州地方整備局港湾空港部海域環境・海岸課長 (代理) 尾田忠	環境企画係長	
久保一昭	海上保安庁第十管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長		
島津好男	気象庁長崎海洋气象台業務課長 (欠席)		
東出成記	国土交通省八代河川国道事務所長		
朝掘泰明	国土交通省川辺川ダム砂防事務所長		
西原孝美	国土交通省熊本港湾・空港整備事務所長		
西村健一	熊本県環境生活部環境保全課長 (代理) 松崎達哉	参事	
河野 靖	熊本県地域振興部川辺川ダム総合対策課長		
渡邊俊二	熊本県土木部首席土木審議員 (兼河川課長)	(代理) 永吉豊志	土木審議員
吉田好一郎	熊本県林務水産部水産振興課長 (代理) 神戸和生	課長補佐	
堤 泰博	熊本県水産研究センター所長		
中内孝雄	鹿児島県環境生活部環境管理課長 (代理) 右田譲	技術補佐	
前田一巳	鹿児島県林務水産部水産振興課長 (欠席)		
古賀吾一	鹿児島県水産技術開発センター長	(代理) 吉田賢二	漁場環境部長

(敬称略順不同)

(オブザーバー)

平山隆夫	熊本県企業局工務課長 (代理) 久保田義信	企業審議員
杉平二郎	電源開発 (株) 水力流通事業部西日本支店長代理	

(敬称略順不同)

事務局

国土交通省八代河川国道事務所

資料-2

○ 出入口 ○

第2回八代海域モニタリング委員会議事要旨

【1】開催日時 平成16年 3月 5日(金) 13:30~15:30

【2】開催場所 KKR熊本(2F 城彩の間)

【3】出席委員(敬称略)

委員長 弘田禮一郎 熊本大学名誉教授

委員

(学識経験者)

大本照憲	熊本大学工学部助教授
門脇秀策	鹿児島大学水産学部教授(欠席)
楠田哲也	九州大学大学院工学研究院教授
篠原亮太	熊本県立大学環境共生学部教授(欠席)
滝川 清	熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター教授
堤 裕昭	熊本県立大学環境共生学部教授
逸見泰久	熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター教授(欠席)

(敬称略 50 音順)

(漁業者代表)

松本忠明	熊本県漁業協同組合連合会代表理事会長
宮本 勝	熊本県漁業協同組合連合会第三部会長
赤山 力	熊本県漁業協同組合連合会第四部会長
桑原千知	熊本県漁業協同組合連合会第五部会長
杉田金義	八代漁業協同組合代表理事組合長
沖崎義明	熊本県漁業協同組合連合会第六部会長
赤寄辰雄	鹿児島県東町漁業協同組合代表理事組合長 (代理)波戸親志 営漁指導課長

(敬称略 50 音順)

(行政関係者)

和田雅人	環境省環境管理局水環境部閉鎖性海域対策室室長補佐(欠席)
大石敏彦	環境省九州地区環境対策調査官事務所長
森田安雄	水産庁九州漁業調整事務所振興課長
塚原健一	国土交通省九州地方整備局河川部河川調査官 (代理)坂元浩二 建設専門官
尾坐 巧	国土交通省九州地方整備局港湾空港部海域環境・海岸課長
久保一昭	海上保安庁第十管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長
本山茂夫	気象庁長崎海洋気象台業務課長
桑島偉倫	国土交通省八代河川国道事務所長
朝堀泰明	国土交通省川辺川ダム砂防事務所長(欠席)
西原孝美	国土交通省熊本港湾・空港整備事務所長
田北成樹	熊本県環境生活部環境保全課長 (代理)河野孝一 水保全対策室長
望月一範	熊本県企画振興部川辺川ダム総合対策課長 (代理)古里正信 川辺川ダム総合対策課政策審議員
東憲一郎	熊本県土木部河川課長 (代理)宇藤信幸 土木審議員
吉田好一郎	熊本県林務水産部水産振興課長 (代理)神戸和夫 課長補佐
伊勢田弘志	熊本県水産研究センター所長
柳川民夫	鹿児島県環境生活部環境管理課長 (代理)藤崎学 技術主幹兼水質係長
古賀吾一	鹿児島県林務水産部水産振興課長(欠席)
前田和宏	鹿児島県水産試験場長(代理)柳原重臣 生物部長

(敬称略順不同)

(オブザーバー)

平山隆夫 熊本県企業局工務課長
青木信也 電源開発(株)九州支社西日本支店 支店長代理

(敬称略順不同)

【4】配付資料

議事次第

- | | |
|--------|---|
| 資料-1 | 出席者一覧 |
| 資料-2 | 配席表 |
| 資料-3 | 第1回八代海域モニタリング委員会議事要旨 |
| 資料-4 | 平成15年度 八代海域モニタリング委員会における取り組み |
| 資料-5 | 八代海域モニタリング調査について(定期調査) |
| 資料-6 | 八代海域モニタリング調査について(特定課題調査・中間報告) |
| 資料-7-1 | 平成15年度の赤潮発生状況と赤潮に関する取り組みについて
(熊本県水産研究センター) |
| 資料-7-2 | 平成15年度八代海南部海域における漁業被害を及ぼした赤潮の発生状況
(鹿児島県水産試験場) |
| 資料-7-3 | 有明海等環境情報・研究ネットワークの試験運用開始について
(水産庁九州漁業調整事務所) |
| 資料-7-4 | 環境整備船「海輝」の運用について
(国土交通省 熊本港湾空港整備事務所資料)
潮流の予報をインターネットからご覧頂けます
(海上保安庁第十管区海上保安本部) |

【5】議事次第

1. 開会
2. 挨拶
3. 議事
 - (1) 第1回委員会以降の取り組み
 - (2) 第1回委員会での指摘事項について(水質監視・赤潮監視・データベース等の整理)
 - (3) モニタリングの実施状況について
 - ①平成15年度の実施状況及び平成16年度実施計画(案)
 - ②特定課題調査について
 - (4) 事例紹介
 - ①平成15年度における赤潮発生状況と取り組みについて
 - ②水産庁のデータベースについて(仮称:有明海等環境情報・研究ネットワーク)
 - ③調査観測兼清掃船の運用について
 - (5) 今後のスケジュール
3. 閉会

【6】議事要旨

1. 開会
 2. 挨拶
八代河川国道事務所長
 3. 議事
 - (1) 第1回委員会以降の取り組み
 - (2) 第1回モニタリング委員会での指摘事項について
水質監視、赤潮監視、データベース等の整理
 - (3) モニタリング実施状況について
 - ①平成15年度の実施状況及び平成16年度実施計画(案)
 - ②特定課題調査について(中間報告)
- (議論の結果)
- ・ 海域変化の細かい部分を捉えるために調査方法などの工夫が必要
 - ・ 特定調査の目的を明確にするとともに患部(特に問題となっている事象)についての重点的な調査が必要

(議論の要旨)

- ・ 測定項目によっては、時間的変化が大きいものとそうでないものがあり、項目によっては定時調査では実態がとらえられないものもある。各測定項目について連続観測データが必要なものと定時調査でよいものとの仕分けはしているのか？
 - 予算等の制約もあり、現在の体制では、全体の定期調査で連続観測を行うのは難しい。
- ・ 調査地点を絞って24時間観測をやる等の工夫が必要である。
 - 平均的な状況をとらえるための定時調査を行っているが、特異的な状況下では連続調査も必要になるかと思われる。連続調査については、平成16年度より環境整備船「海輝」で試みることになっている。
- ・ 河口域の滞筋部が悪化しているのではないのか？患部にあたるところを丁寧に調査してほしい。
- ・ 特定課題調査の目的を分かりやすく説明し、目的にそったまとめ方が必要である。
- ・ 患部（特に問題となっている事象）を丁寧に調査するという事か？
 - 今回報告した特定調査は主に二つに分けられる。
一つ目は、これまで不足していたデータを収集整理する性格のもので、八代海域調査委員会にて海域全体のベース（初期データ）調査の補完を行うものである（流況等の調査については、調査時期が梅雨期しかなかったので、夏期観測を行った）。
二つ目は、提言書『八代海域における環境保全のあり方について』にもとりあげられており、今後、重要な課題となってくるとと思われる地下水や干潟の調査を行ったものである。
先ほど指摘を受けた患部の特定調査については、学識経験者や漁業関係者のアドバイスをいただきながら調査を進めていきたいと考えている。
- ・ 資料－6 29頁「干潟試験施工」については、地点の選定理由と、干潟の消長と合わせて海象、気象を整理して示す必要がある。このような調査は今回だけでなく、継続的な調査が望まれる。
- ・ 「干潟試験施工」では、荒瀬ダムに堆積した土砂を河口域に搬出するようだが、対処療法ではなく球磨川流域全体の土砂収支を考えた長期的視点にたった調査が必要である。
 - 球磨川全体の土砂収支を把握することは難しい面もある。現在、熊本県の「荒瀬ダム対策検討委員会」で、ダム下流に土砂を置き、流下状況を確認することにしているのも、それらの結果等も参考としたい。
- ・ 資料－5 42頁で海域の水質は、「あまり経年変化はない」との整理であるが、実際に赤潮は発生している。つまり、これらの定期調査では海域の変化を捉えきれていないということであり、調査方法や測定項目等を工夫する必要がある。逆に言うと定期調査で変化が見られるようでは「手遅れ」である。
- ・ 全体の定期調査で連続観測をやることは、膨大な費用がかかり現実的でない。
私的な意見だが、現場での採水は表層0.5mだけでなく1.0m、2.0m等、もっとたくさん採水するとか、底質についても0～10cmといった大まかな採取ではなく、もっと海の細かな部分が明らかになる調査方法が必要である。
- ・ この委員会で「サンプリング」「前処理」「分析方法」等を統一することが望ましい。
- ・ 赤潮は事後調査より発生前に調査する必要がある。熊本県水産研究センターの経験に基づいて、発生しそうな場所で発生時期の半月くらい前から連続調査を行うことが望まれる。
- ・ 「干潟試験施工」では、河口（覆砂地点）の底質と同じ砂質の荒瀬ダム堆積砂を撒いた方がよい。
 - 地元漁協に見ていただき、大丈夫であると確認してもらっている。
- ・ 「干潟試験施工」では、干潟が減少している場所を選定したようであるが、沖合で干潟が残っている場所でも試験できないのか？最低2箇所くらいで試験しなければ比較できない。また、結果に対する対応はどうするのか？
 - 「荒瀬ダム対策委員会」で、当面の対策として冬場に水位を下げ土砂を除去することが決まっている。今回の「干潟試験施工」では、荒瀬ダムの砂を活用することにしてしたが、掘削土量が予定より少なく1000m³程度の試験施工となった。来年度についても、荒瀬ダムの堆積土砂除去が行われる予定なので、使用可能な土砂があれば活用を考えていきたい。
- ・ 資料－6 21頁「堆積物調査」では粘土はなかったのか？シルトしか書かれていないが、

粘土とシルトでは物理特性がかなり違うので、取り扱いには注意が必要である。

- ・ 資料－6 29 頁「干潟試験施工」の調査目的は何か？砂の移動状況調査か？あるいは生物量の増減調査か？仮に「特定の生物を増やす」ことが目的では（健全な生態系の観点からみて）注意が必要である。

（４）事例紹介

（議論の結果）

- ・ 赤潮については生物学的な研究だけでなく、輸送、集積などの物理的な研究も合わせて行う必要がある。

（議論の要旨）

- ①平成 15 年度における赤潮発生状況と取り組みについて
熊本県水産研究センター、鹿児島県水産試験場が説明
 - ②水産庁のデータベースについて（有明海等環境情報・研究ネットワーク：仮称）
水産庁九州漁業調整事務所が説明
 - ③調査観測兼清掃船の運用について
国土交通省熊本港湾・空港整備事務所が説明
- ・ 今年度の湾奥部の海苔の色落ちについての研究も行ってほしい。
 - ・ 赤潮の増殖速度は 1～3 日との説明があったが、思ったより遅いような感じがする。短時間で大きな被害が発生する要因としては、集積、走光性等の要因が考えられる。このような物理的プロセスの調査が必要であり、シミュレーションのパラメータに海象、気象を加える等して、物理分野の専門家との共同研究が必要であると考えられる。
 - ・ 日本には赤潮専門の研究機関はないが、国がそういう組織をつくることが望まれる。
 - ・ 赤潮の発生メカニズムについては、研究室レベルではある程度解明されているが、実際に海で発生する時にはもっといろんなパラメータがあるようで、はっきり解明されていないのが現状である。
 - ・ 赤潮研究者は生物学的な研究は得意のようだが、現場での仕事が苦手ではないかと感じる。赤潮発生にテーマを絞った調査が望まれる。
 - ・ 研究ネットワークの名称が「有明海等」となっているが「有明海・八代海」にしてほしい。

（５）今後のスケジュール

- ・ 来年度以降は、5 月頃と 1 月頃の年に 2 回モニタリング委員会を開催したい。また、予算要求時期の前に行政連絡会を開催したい。
- ・ 5 月の委員会では、当該年度のモニタリング調査の実施計画（案）の確認と前年度の特定調査結果の報告等、1 月の委員会では、当該年度の定期調査結果（速報）の報告と次年度のモニタリング調査の実施計画（案）の提案を考えている。

（６）その他

- ・ 次回委員会については、5 月頃を目安に調整のうえ開催案内する。
- ・ 今回の議事要旨については、委員長が確認したうえでホームページに掲載する。

以上

第3回八代海域モニタリング 委員会

平成16年8月4日

八代海流域図



議事次第

1. 第2回委員会での指摘事項およびその対応について
2. 定期調査について
3. 特定課題調査について
4. 今後の取り組みについて
5. その他

1. 第2回委員会での指摘事項 およびその対応について

項目	指摘事項	対応
水質 監視	・定期調査と連続観測 ・環境悪化場所の重点調査 ・調査・分析方法の統一	関係機関と調整
赤潮 監視	・輸送過程による赤潮予測 ・赤潮発生の調査研究の充実	関係機関と調整

2. 定期調査について

2.1 2004年度における定期調査の実施状況 主な変更点について(資料-4、P. 5参照)

1. 国土交通省港湾局では、調査観測兼清掃船により連続観測、底質・底生生物調査、流量・フラックス調査を実施
2. 国土交通省河川局では、球磨川横石地点の栄養塩類を毎月測定(昨年度は隔月測定)、金剛橋地点の栄養塩類(TN、TP、DIN、DIP、 $\text{SiO}_2\text{-Si}$)を新規に測定
3. 荒瀬ダムの水質調査回数、表層を毎月増加、中層・底層を毎月から四季に減少

2.2 2003年度の結果

1. COD(A類型)の環境基準が鹿児島県では未達成、熊本県では達成
2. 海域水質、海域底質、河川水質に顕著な変化はない。河川水質は、環境基準をすべての地点において満たしている。
3. 夏季に発生するコクロディニウム赤潮は2000年以降高レベルで横ばい
4. 稚魚期に河口域を利用する魚類、エビ・カニ類は、1980年代後半以降減少(2002年まで)。貝類も500t以下の低水準
5. 魚類養殖は横ばい、海苔養殖は2001年、2002年とも豊漁

1. 海域におけるCOD(A類型)の環境基準が鹿児島県 県では未達成、熊本県では達成

【海域における環境基準の経年変化】

項目	水域	類型	環境基準値 (mg/L以下)	年 度														
				1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
C O D	熊本県	A	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○
		B	3	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	○	○	○
		C	8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	鹿児島県	A	2	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	×	○	○	×	○
		B	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
全窒素・全燐	熊本県	Ⅰ	TN : 0.2										○	×	○	×	○	
			TP : 0.02										○	○	○	○	○	
		Ⅱ	TN : 0.3										○	×	○	○	○	
			TP : 0.03										○	×	○	○	○	
		Ⅲ	TN : 0.6										○	×	○	○	○	
			TP : 0.05										○	○	○	○	○	
	鹿児島県	Ⅰ	TN : 0.2										×	○	○	○	○	
			TP : 0.02										×	○	○	○	○	

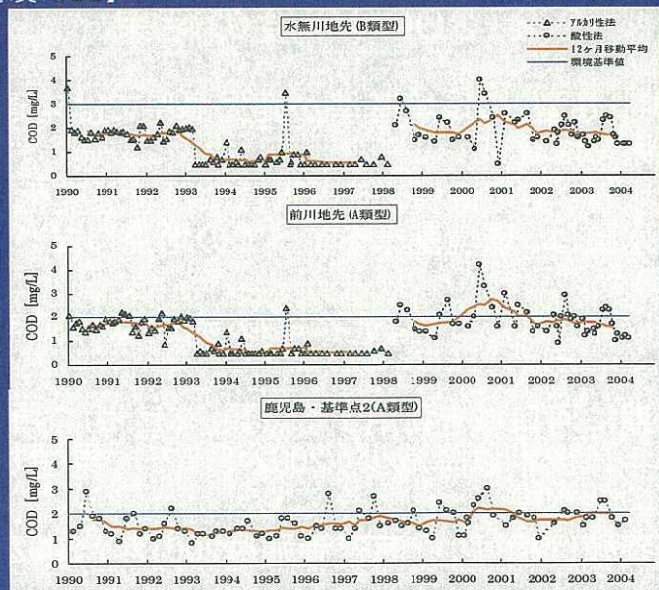
出典：平成12～14年版環境白書（熊本県）

熊本県のCODは1997年度まではアルカリ性法、1998年度以降は酸性法
平成12～13年版環境白書、公共用水域及び地下水の水質測定結果（鹿児島県）

2003年度データは速報値

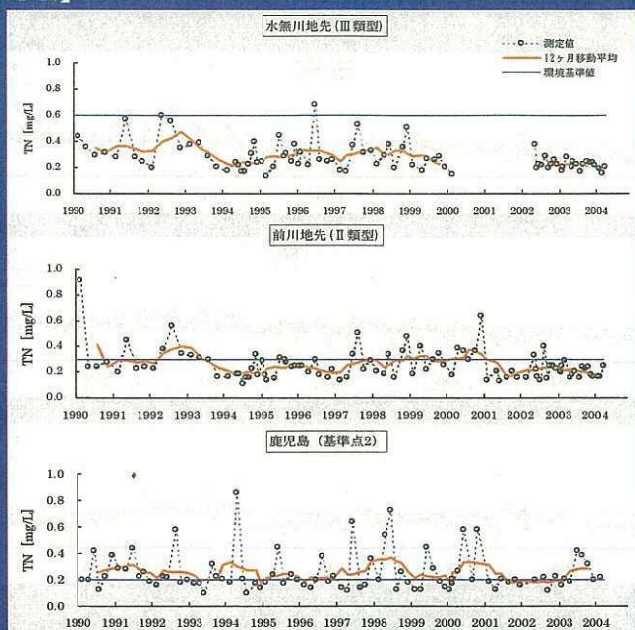
2. 海域水質、海域底質、河川水質に顕著な変化はない

【海域水質：COD】



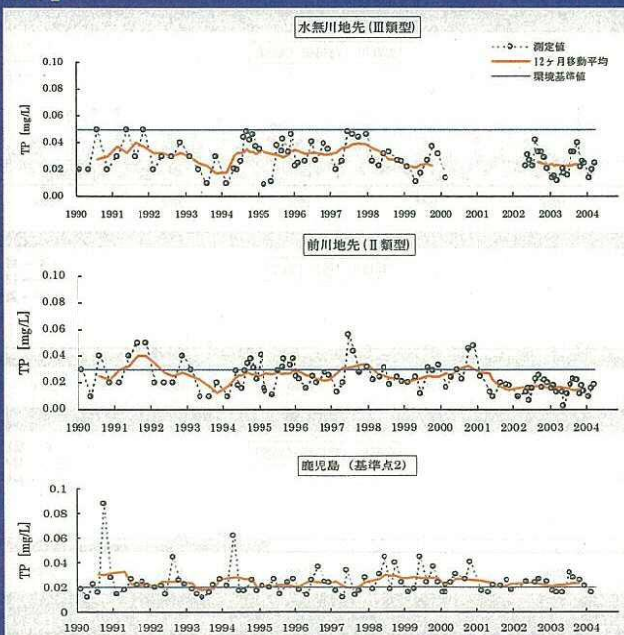
出典：水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）公共用水域及び地下水の水質測定結果（鹿児島県）

【海域水質:T-N】



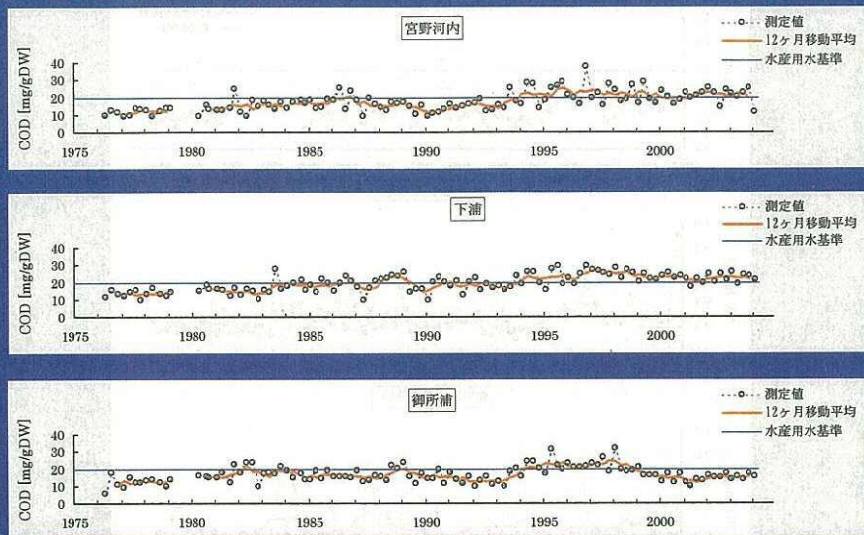
出典：水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）、公共用水域及び地下水の水質測定結果（鹿児島県）

【海域水質:T-P】



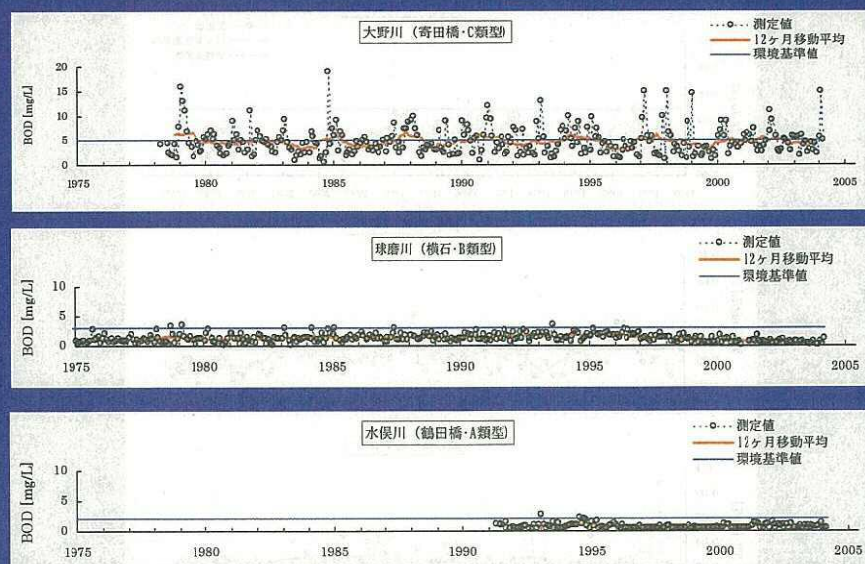
出典：水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）公共用水域及び地下水の水質測定結果（鹿児島県）

【海域底質:CODsed】



出典：熊本県水産研究センター事業報告書
2003年度データは速報値

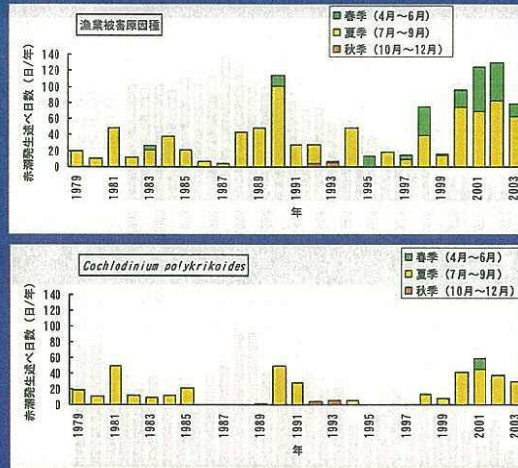
【河川水質:BOD】



出典：水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）
2003年度データは速報値

3. 夏季に発生するコクロディニウム赤潮は2000年以降高レベルで横ばい

【赤潮発生状況】



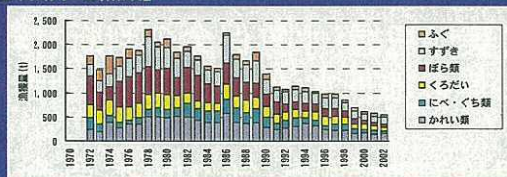
出典：九州西部海域の赤潮（水産庁九州漁業調整事務所，1978～1980）

九州海域の赤潮（水産庁九州漁業調整事務所，1981～2002）

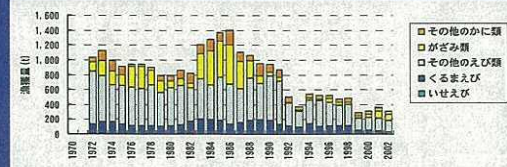
2003年データは速報値

4. 稚魚期に河口域を利用する魚類、エビ・カニ類は、1980年代後半以降減少（2002年まで）。貝類も500t以下の低水準

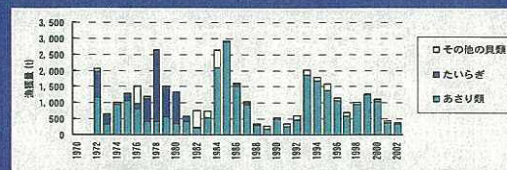
【稚魚期に河口域を利用する魚類】



【えび・かに類】



【えび類】



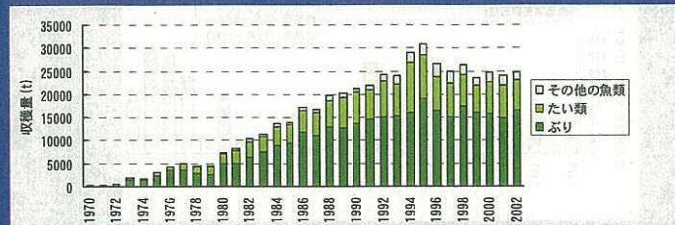
出典

熊本農林水産統計年報

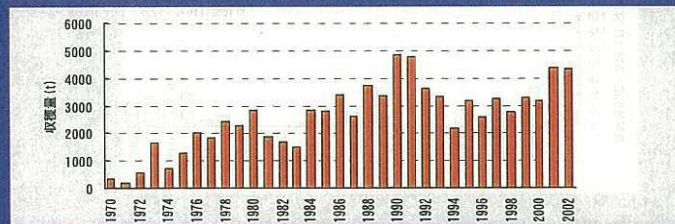
鹿児島農林水産統計年報

5. 魚類養殖は横ばい、海苔養殖は2001年、2002年とも豊漁

【魚類養殖生産量】



【ノリ養殖生産量】



出典：熊本農林水産統計年報、鹿児島農林水産統計年報

3. 特定課題調査について

1. 地下水調査(速報)

流入負荷の実態把握・水質保全の判断材料を取得

1) 八代海沿岸の地下水湧出量の実態(現地調査)

2. 金剛干潟堆積物調査(第2回委員会の補足)

流砂系の保全、干潟の土砂動態の実態把握

1) セシウム-137による年代測定

3. 金剛干潟覆砂追跡調査(中間報告)

流砂系の保全、干潟の保全・再生の基礎的知見の整備

1) 蛍光砂トレーサー追跡調査 → 漂流砂の実態把握

2) 底質・底生動物調査 → 覆砂効果、生物回復

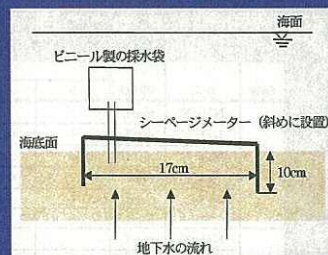
3. 1 地下水調査(速報)

(1)調査地点

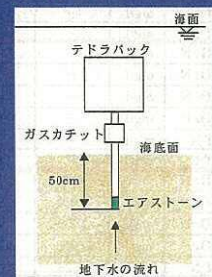
2004年2月～3月に八代海沿岸全域を対象に12測線で、地下水湧出量、地下水質を調査



(2)シーページメーターとピエゾメーター



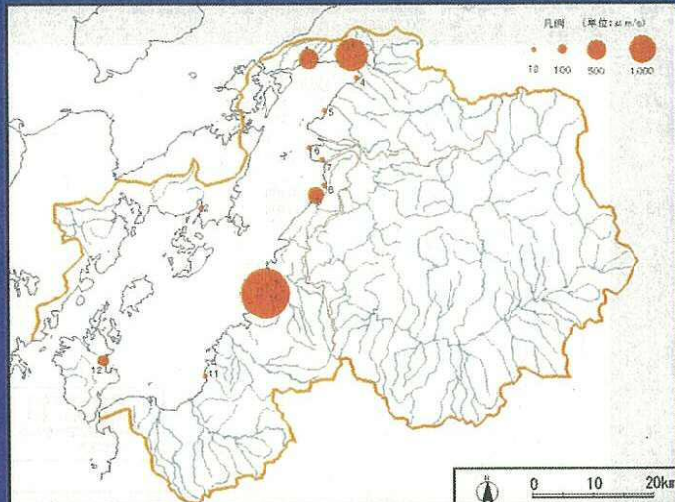
シーページメーター：地下水湧出量の調査に使用



ピエゾメーター：水質測定試料の採水に使用

(3) 調査結果(地下水湧出量)

地下水流束は 平均 $105 \pm 474 \mu\text{m/s}$ (データ数56)、
最大 $3,332 \mu\text{m/s}$ (2004年2月~3月調査)

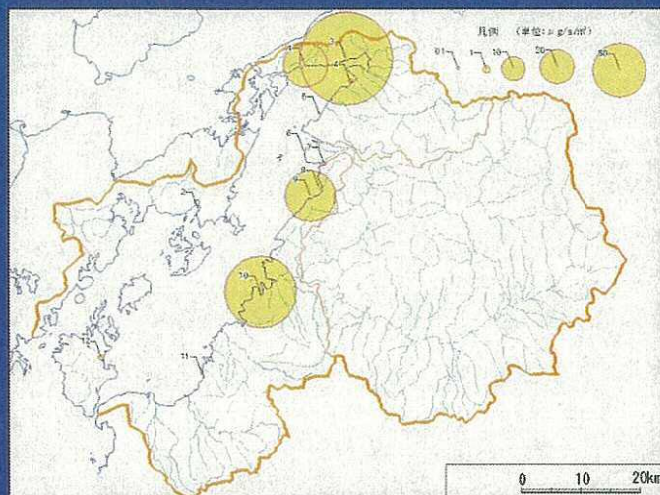


(4) 調査結果(地下水質)

地下水質は、st. 9(二見洲口町)で大きな値を示していた

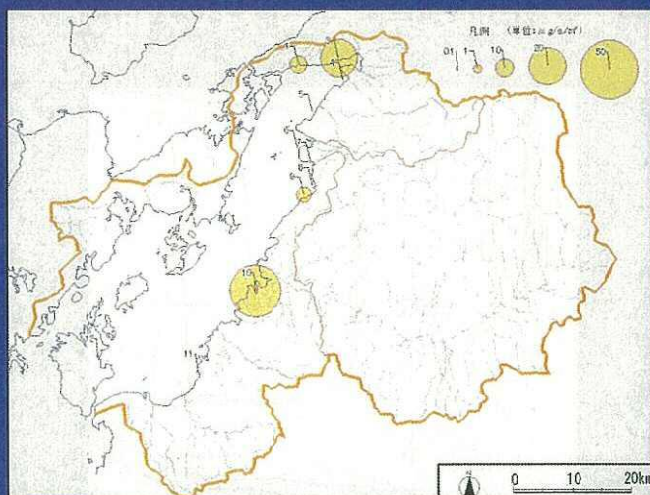
測線	項目	(単位)	調査地点					直上水 (海水)
			0	1	2	3	4	
3	NH ₄ -N	mg/L	—	0.08	0.26	0.02	0.08	0.08
	NO ₂ -N	mg/L	—	<0.005	0.005	<0.005	<0.005	0.005
	NO ₃ -N	mg/L	—	0.05	<0.01	0.42	0.05	0.01
	PO ₄ -P	mg/L	—	0.062	0.076	0.058	0.1	0.039
	T-N	mg/L	—	0.89	0.7	0.74	0.83	0.38
	T-P	mg/L	—	0.09	0.11	0.068	0.11	0.11
7	NH ₄ -N	mg/L	—	0.09	0.04	0.1	0.03	0.03
	NO ₂ -N	mg/L	—	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
	NO ₃ -N	mg/L	—	<0.01	0.03	0.02	0.07	<0.01
	PO ₄ -P	mg/L	—	0.006	0.016	0.024	0.011	0.013
	T-N	mg/L	—	0.32	0.37	0.51	0.31	0.17
	T-P	mg/L	—	0.033	0.1	0.053	0.05	0.019
9	NH ₄ -N	mg/L	—	0.09	0.06	0.06	0.65	0.02
	NO ₂ -N	mg/L	—	0.021	0.006	0.006	0.007	<0.005
	NO ₃ -N	mg/L	—	0.37	0.59	0.18	<0.01	<0.01
	PO ₄ -P	mg/L	—	0.056	0.042	0.025	0.025	0.01
	T-N	mg/L	—	3.1	1.7	0.87	1	0.2
	T-P	mg/L	—	0.11	0.066	0.043	0.074	0.024
10	NH ₄ -N	mg/L	0.02	0.03	0.11	0.08	0.44	0.02
	NO ₂ -N	mg/L	0.033	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
	NO ₃ -N	mg/L	0.08	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
	PO ₄ -P	mg/L	0.058	0.017	0.015	0.014	0.15	0.011
	T-N	mg/L	0.26	0.43	0.51	0.34	0.92	0.17
	T-P	mg/L	0.062	0.026	0.032	0.035	0.19	0.025

(5) 調査結果(地下水フラックス:DIN)



地下水フラックス (DIN) の分布

(6) 調査結果(地下水フラックス:DIP)



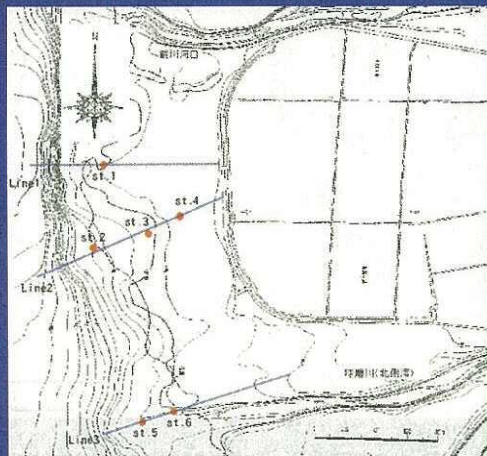
地下水フラックス (DIP) の分布

(7) 今後の課題

- ① 八代海全体の湧出量の把握
- ② 潮位変化による地下水湧出量の把握
- ③ 季節変化による地下水湧出量の把握
- ④ 水深・底質粒度と湧出量の関係把握
- ⑤ 雨などの気象状況の違いによる地下水湧出量の把握
- ⑥ 調査地点背後の陸域における地下水位、水質の把握

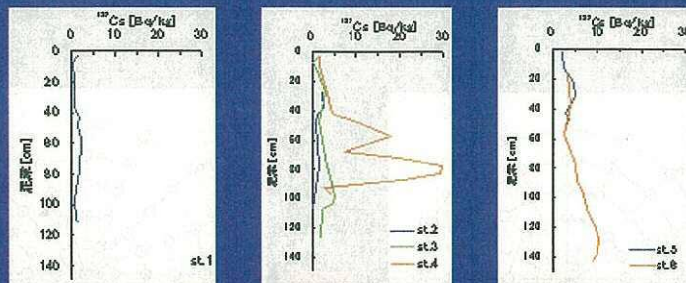
3. 2 金剛干潟堆積物調査 (第2回委員会資料の補足)

(1) 調査地点



3ライン6地点においてセシウム-137による年代測定を試みた

(2) 調査結果



- ・st. 4では約90cmの層が1950年代前半の層と推定され、現在までの50年の間に約90cm堆積したことが分かる
- ・st. 6では採泥最下層が1950年代以降のものと推定
- ・その他の地点は砂が卓越しており、年代特定はできなかった
- ・カキ殻層は1950年代以降のものと推定される

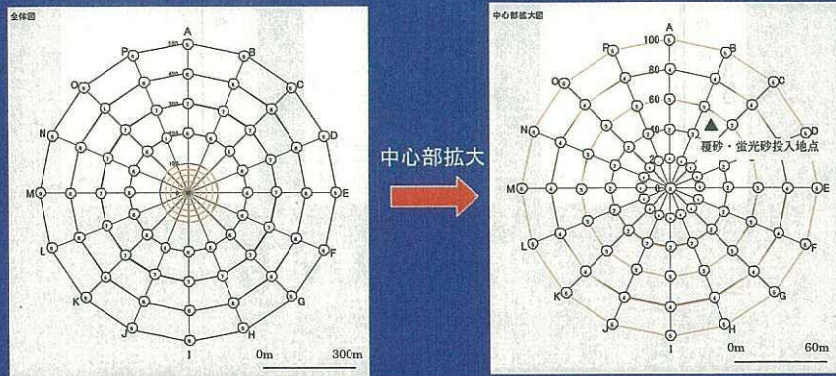
3. 3 金剛干潟覆砂追跡調査(中間報告)

2004年3月に、荒瀬ダムから採取した約1,000m³の砂を朔望平均干潮位付近に、60m四方、30cm厚で覆砂



3.3.1 蛍光砂によるトレーサー追跡調査

(1) 調査地点

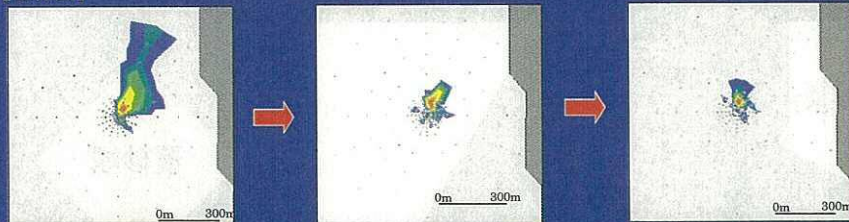


覆砂地点に蛍光砂を投入し、0.5、1、2ヵ月後に調査

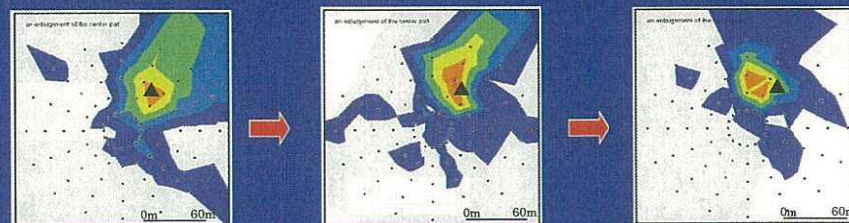
(2) 調査結果①

- ・蛍光砂は0.5ヵ月後に、投入地点の周辺約40mの範囲に拡散し、北北東方向に400m付近まで移動拡散
- ・その後、2ヵ月までは大きな変化なし

【全体図】



【中心部拡大図】



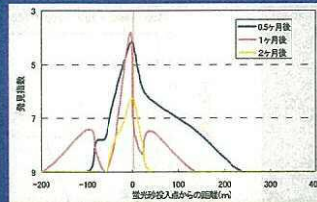
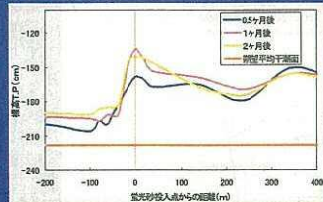
0. 5ヶ月後

1ヶ月後

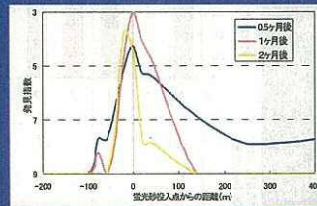
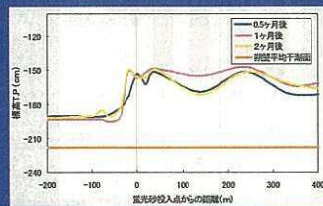
2ヶ月後

(3) 調査結果②

(1) C-Kライン



(2) B-Jライン



断面図

発見指数

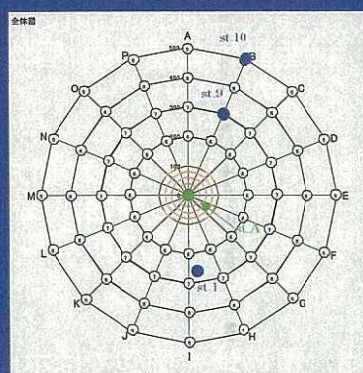
$$\text{発見指数} = -\log(n_i/N)$$

n_i : 地点で採取した蛍光砂の個数

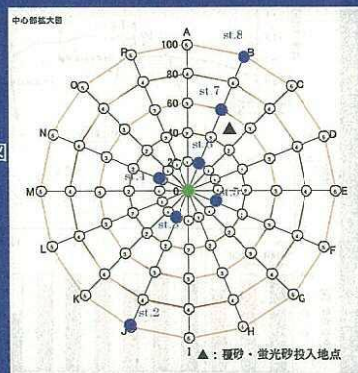
N : 投入した蛍光砂の個数 (2.1×10^6)

3.3.2 底質・底生生物調査

(1) 調査地点

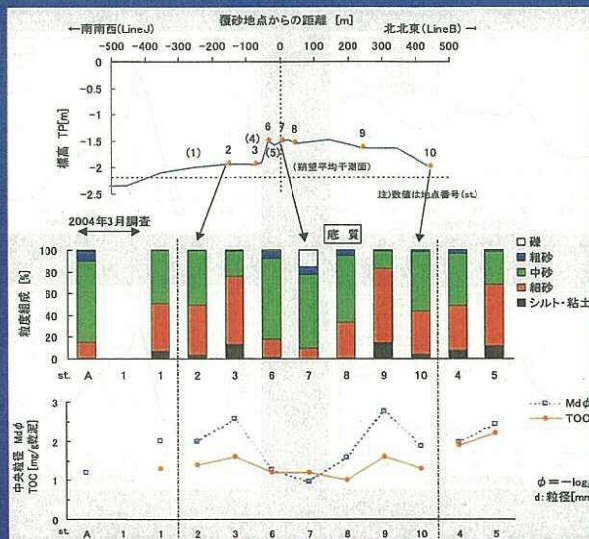


中心部拡大図



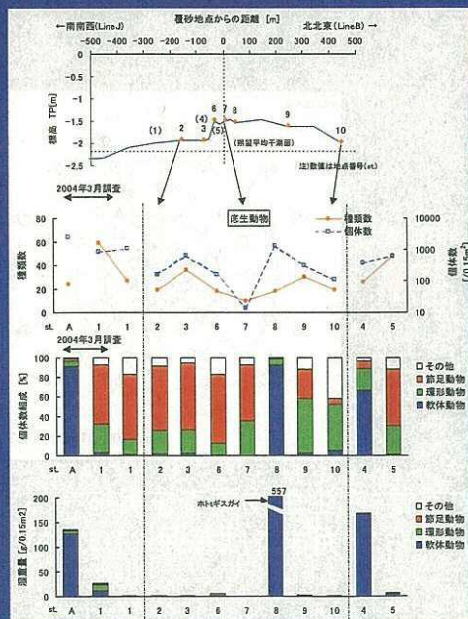
- ・ 上記10地点において底質・底生生物調査を実施
- ・ 底生生物調査は、4月から10月までは毎月、10月から3月は各月で実施
- ・ 底質調査は四季に実施

(2) 調査結果(底質)



蛍光砂移動ラインおよびその周辺では中砂～細砂が主体である

(3) 調査結果(底生生物)



1. 覆砂地点周辺は水深が浅く、中砂が卓越し、底生動物の種類数・個体数が少ない
2. それより蛍光砂移動方向では環形動物が多く、反対方向では節足動物が多い
3. 覆砂地点周辺ではホトギスガイが卓越

八代海域モニタリング調査について

(定期調査・特定課題調査)

平成 16 年 8 月 4 日

～目 次～

1. 第2回八代海域モニタリング委員会における指摘事項について.....	1
2. 2004年度における定期調査の実施状況	2
2.1 海域における定期調査	2
2.2 河川調査の概要	10
3. 八代海域モニタリング調査（2003年度のまとめ）	22
3.1 海域水質	22
3.1.1 水温	22
3.1.2 環境基準の達成状況	24
3.1.3 水質	25
3.2 赤潮	29
3.3 河川水質	30
3.3.1 環境基準の達成状況	30
3.3.2 河川水質	31
3.4 底質	36
3.5 漁業生産	40
3.5.1 漁船漁業	40
3.5.2 養殖漁業	42
4. 特定課題調査	43
4.1 地下水調査（速報）	43
4.1.1 八代海沿岸における地下水湧出の実態	43
4.1.2 今後の課題	49
4.2 金剛干潟堆積物調査（第2回委員会資料の補足）	50
4.2.1 調査の実施概要	50
4.2.2 調査結果	51
4.3 金剛干潟覆砂追跡調査（中間報告）	54
4.3.1 覆砂試験施工の状況	54
4.3.2 蛍光砂トレーサー追跡調査	56
4.3.3 底質・底生動物調査	60
4.3.4 今後の課題	63

1. 第2回委員会における指摘事項について

項目	指摘事項	対応
水質監視	水質は時間変動の大きな項目とそうでない項目があり、定期的に測定していても実態が捉えられない場合がある。連続データと定時データを取る項目に分割する必要があるのではないか。	(関係機関と対応の調整を行う。)
	球磨川の滞筋部のように水質・底質の悪化している場所については、精度高いデータの取得が望まれる。	(同上)
	現行の定期調査では海域変化を十分把握できているとは言えないので、水質・底質の調査層、分析方法(前処理の方法など)などに改善の余地がある。また、調査・分析手順、サンプリング方法、前処理方法から結果を出すところまで、各機関にマニュアルを出してもらい、統一できるものはできるだけ統一する必要がある。	(各機関にマニュアルをお願いし、調整会議を行い、統一の方向で検討する。)
赤潮監視	赤潮予測をしていくためには、物理的な輸送と集積過程を調査していく必要がある。生物調査を行っているだけでは赤潮予測までいかない。シミュレーションを用いて、流体力学的に輸送過程を研究すれば、赤潮予測につながるのではないかと。物理の専門家との共同研究が必要である。	既存のシミュレーションモデルがあるので検討可能である。 (共同研究については、関係機関と調整する。)
	赤潮研究者は生物学の研究は得意であるが、現場の仕事が不得手で、赤潮発生に関するテーマに絞り込めていない傾向にある。赤潮発生に関する徹底的な調査・研究が必要であると感じている。	(共同研究の方向で関係機関と調整する。)

2. 2004 年度における定期調査の実施状況

2.1 海域における定期調査

2004 年度に熊本県、鹿児島県および国土交通省が実施している海域における定期調査の実施状況を表 2.1 に、調査地点を図 2.1～5 に示す。

(1) 熊本県

熊本県環境保全課では、公共用水域 28 地点で水質調査 (pH,DO,COD,TN,TP 等) を、11 地点で底質調査を実施している。

熊本県水産研究センターでは、20 地点で水質調査 (pH,DO,COD,DIN,DIP 等) を、14 地点で養殖場周辺の水質・底質調査を実施している。

(2) 鹿児島県

鹿児島県環境管理課では、公共用水域 8 地点で水質調査 (pH,DO,COD,TN,TP 等) を実施している。

(3) 国土交通省港湾局

国土交通省港湾局では、これまで定期的な環境調査は行っていなかったが、2004 年 2 月から調査観測兼清掃船 (2003 年 11 月就航) により連続観測、水塊構造調査、流量・フラックス調査、底質・底生生物調査を実施している。

(参考) 窒素・リンの分画

<u>TN (全窒素)</u>	TON (全有機態窒素)	PON (懸濁有機態窒素)	
		DON (溶存有機態窒素)	
		DIN (溶存無機三態窒素)	<u>NH₄-N (アンモニア態窒素)</u> <u>NO₂-N (亜硝酸態窒素)</u> <u>NO₃-N (硝酸態窒素)</u>
<u>TP (全リン)</u>	TOP (全有機態リン)	POP (懸濁有機態リン)	
		DOP (溶存有機態リン)	
	TIP (全無機態リン)	PIP (懸濁無機態リン)	
		DIP (溶存無機態リン)	<u>D・PO₄-P (リン酸態リン)</u>

注) 下線が測定項目、太字が評価項目

表 2.1 海域における定期調査の実施概要（2004 年度）（下線部は新規に実施）

調査項目	調査名 [実施機関 1]	調査点		調査頻度		調査層		測定項目	
		2004 年度	提言 ²	2004 年度	提言	2004 年度	提言	2004 年度	提言
連続観測	環境整備船による定期調査 (国港)	1 地点		年 2 回 8 月：13 時間 1 月：9 時間		機器計測：1 時間毎 (0.5m 層) 採水：2 時間毎 (0.5、5、B-1m)		(機器計測)流動の鉛直断面、水温、塩分、DO、pH、ORP、濁度、クロロフィル a (採水)塩分、DO、pH、SS、濁度、クロロフィル a、DIN、DIP、TN、TP、COD、植物プランクトン (その他)透明度	
水塊構造調査	環境整備船による定期調査 (国港)	湾軸ライン (10 地点)		毎月 (大潮・満潮時)		機器計測 (0.5m 層) 採水 (0.5、5、B-1m)		(機器計測)水温、塩分、DO、pH、ORP、濁度、クロロフィル a (採水)塩分、DO、pH、SS、濁度、クロロフィル a、植物プランクトン (その他)透明度	
流量・フラックス調査	環境整備船による定期調査 (国港)	牟田ー船津ライン (5 地点)		四季 (大潮期～中潮期)		機器計測 (0.5m 層) 採水 (0.5、5、B-1m)		(機器計測)流動の鉛直断面、水温、塩分、DO、pH、ORP、濁度、クロロフィル a (採水)塩分、DO、pH、SS、濁度、クロロフィル a、DIN、DIP、TN、TP、COD、SiO ₂ -Si (その他)透明度	
水質	水質環境監視事業 [熊環]	28 地点 ⁶	環境基準点 ³ 7 地点	毎月		0.5m		水温、塩分、透明度、pH、DO、COD、TN、TP、DIN、DIP、クロロフィル a、(SiO ₂ -Si)	
			監視点 ⁴ 1 地点	毎月		0.5m		水温、塩分、透明度、pH、DO、COD、TN、TP、DIN、DIP、クロロフィル a、SiO ₂ -Si	
	水質監視事業 [鹿環]	8 地点	環境基準点 3 地点	6 回/年		0.5m		水温、塩化物イオン、透明度、pH、DO、COD、TN、TP、DIN、DIP、SiO ₂ -Si、クロロフィル a	
	不知火海定線調査 [熊水]	20 地点	最深部 ⁵ 5 地点	毎月		0.5,10,20,30,B-1m		水温、塩分、透明度、クロロフィル a	pH、DO、COD、TN、TP、DIN、DIP、SiO ₂ -Si
		同上の 6 地点		4 季		5m	0.5,10,20,30,B-1m	水温、塩分、透明度、pH、DO、COD、DIN、DIP、SiO ₂ -Si、クロロフィル a	TN、TP（鉛直測定は漁業環境調査で対応）
	八代海漁場環境調査 [熊水]	8 地点	最深部 5 地点の近傍	毎月		0,2,5,10,20,30,B-1m		水温、塩分、透明度、pH、DO、COD、TN、TP、DIN、DIP、SiO ₂ -Si、クロロフィル a	
底質 底生動物	水質環境監視事業（公共用水域底質調査）[熊環]	3 地点		夏季に 1 回		表層 ～10cm		(底質)強熱減量、硫化物、健康項目、その他特殊項目	(底質)粒度組成、単位体積重量、含水率、TOC、TN、TP (底生動物)種類数、種別個体数、分類群別湿重量
		1 地点		同上		同上		(底質)強熱減量、健康項目、その他特殊項目	
		7 地点	環境基準点 1 地点	同上		同上		(底質)健康項目、その他特殊項目	
			環境基準点 6 地点 監視点 1 地点 最深部 5 地点		夏季に 1 回		表層泥		(底質)粒度組成、単位体積重量、含水率、TOC、TN、TP、硫化物 (底生動物)種類数、種別個体数、分類群別湿重量
	環境整備船による定期調査 (国港)	6 地点		春季に 1 回 (水質調査も実施)		底質：表層泥 水質：機器計測(0.5m) 採水(B-1m)		(水質・機器計測)水温、塩分、DO、pH、ORP、濁度、クロロフィル a (水質・採水)塩分、DO、pH、SS、濁度、クロロフィル a (底質)粒度組成、含水率、硫化物、強熱減量、TN、TP、COD、クロロフィル a (底生動物)種類数、種別個体数、分類群別湿重量	
養殖場水質・底質	内湾・浦湾の定期調査 [熊水]	14 地点	南部、西部の養殖場周辺 6 地区	毎月		0,5,B-1m		水温、塩分、透明度、pH、COD、DIN、DIP、SiO ₂ -Si、DO、TN、TP、クロロフィル a	
				4 季	夏季に 1 回	—		強熱減量、COD、硫化物	粒度組成、単位体積重量、含水率、TOC、TN、TP

1. 国河：国土交通省河川局、国港：国土交通省港湾局、熊環：熊本県環境生活部環境保全課、熊水：熊本県水産研究センター、鹿環：鹿児島県環境管理課
2. 提言のモニタリング調査計画(案)にあり、調査の実施が望ましい。ただし、調査点のうち、2003 年度に調査点があるものは、提言にある地点を記載
3. 環境基準点とは、全窒素・全燐に係る環境基準の達成状況を評価する地点（熊本県 7、鹿児島県 3 の合計 10 地点）
4. 監視点とは、第 7 回八代海域調査委員会で赤潮監視水域として選定した地点（2 地点）
5. 最深部とは、八代海全体の平均的な状況を把握する地点（5 地点）
6. 熊本県の公共用水域水質調査で、総水銀のみ測定している地点は対象外。全 28 地点のうち八代港内については 6 回/年

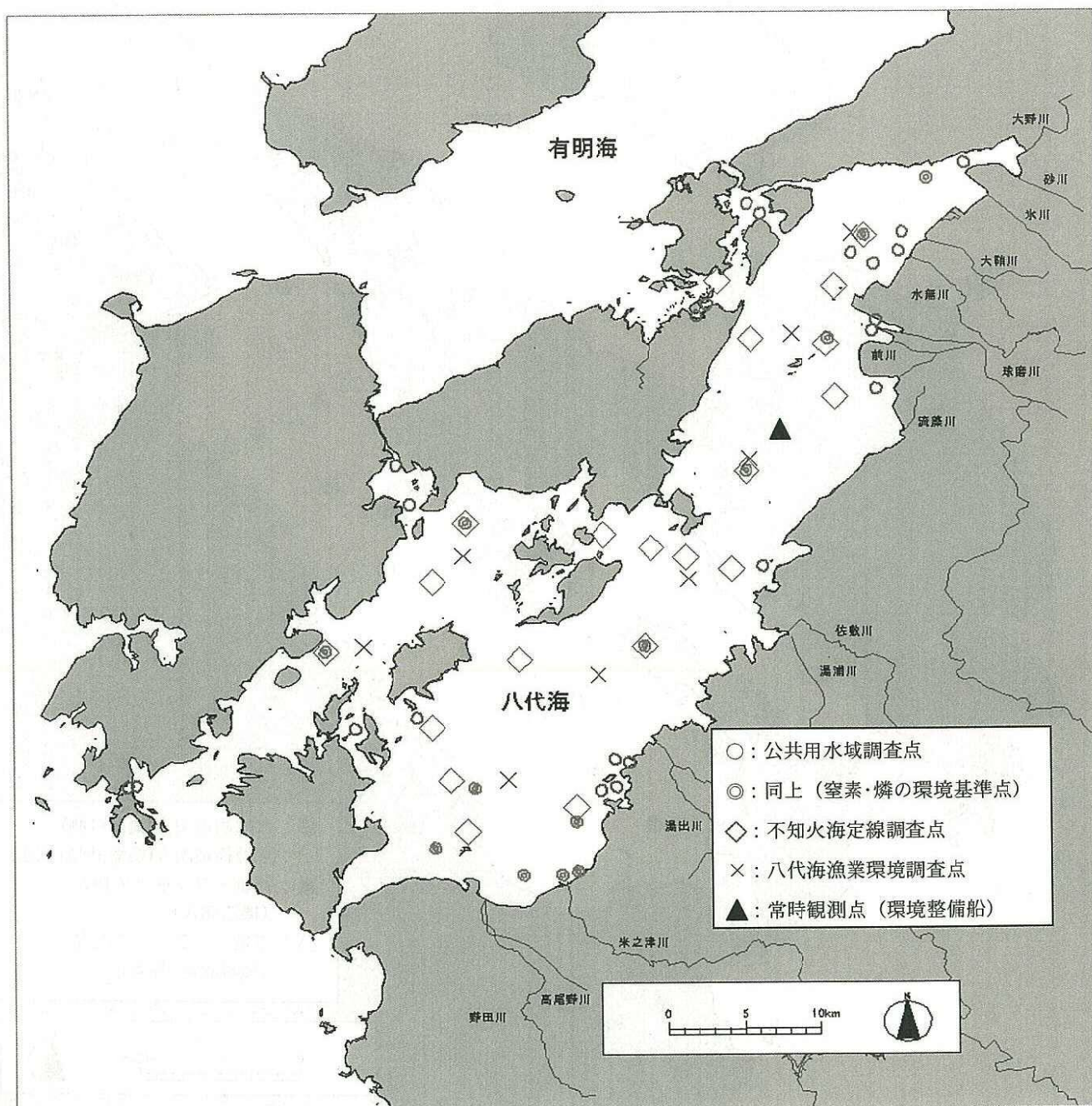


図 2.1 海域水質の定期調査地点

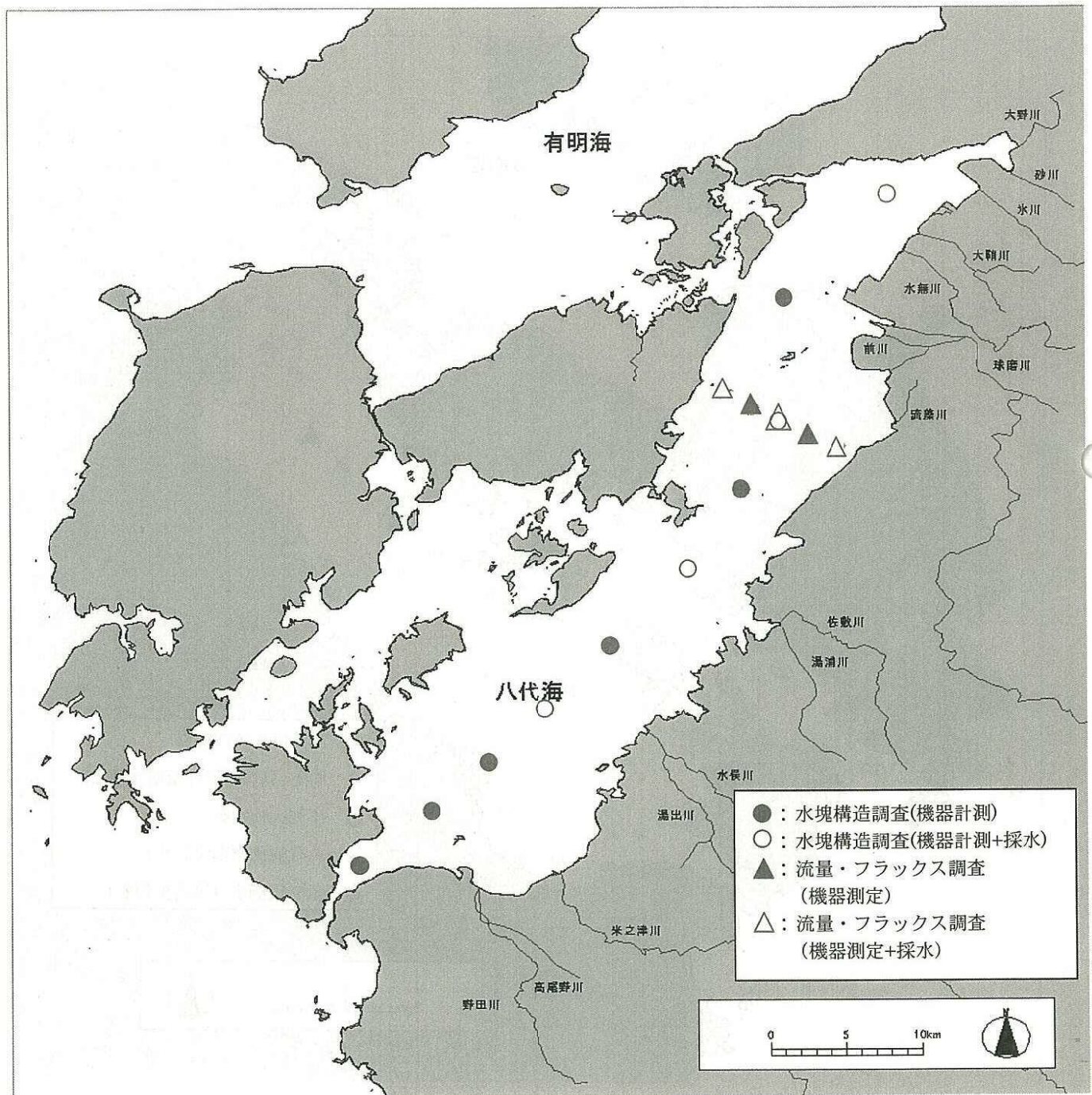


図 2.2 環境整備船による水質定期調査点
(水塊構造、流量・フラックス調査)

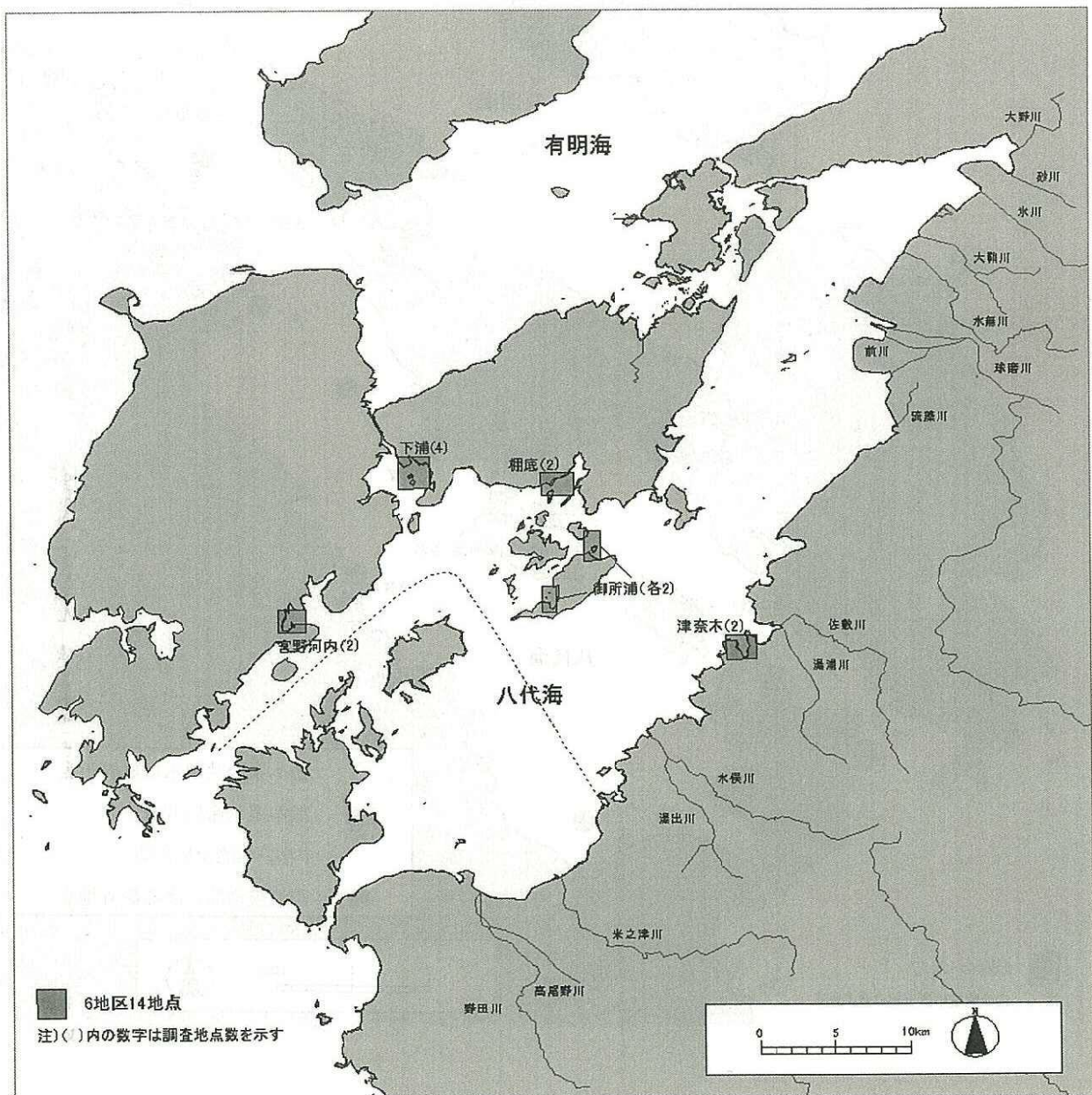


図 2.3 養殖場周辺水質・底質の定期調査点
(熊本県水産研究センター：内湾・浦湾定期調査)

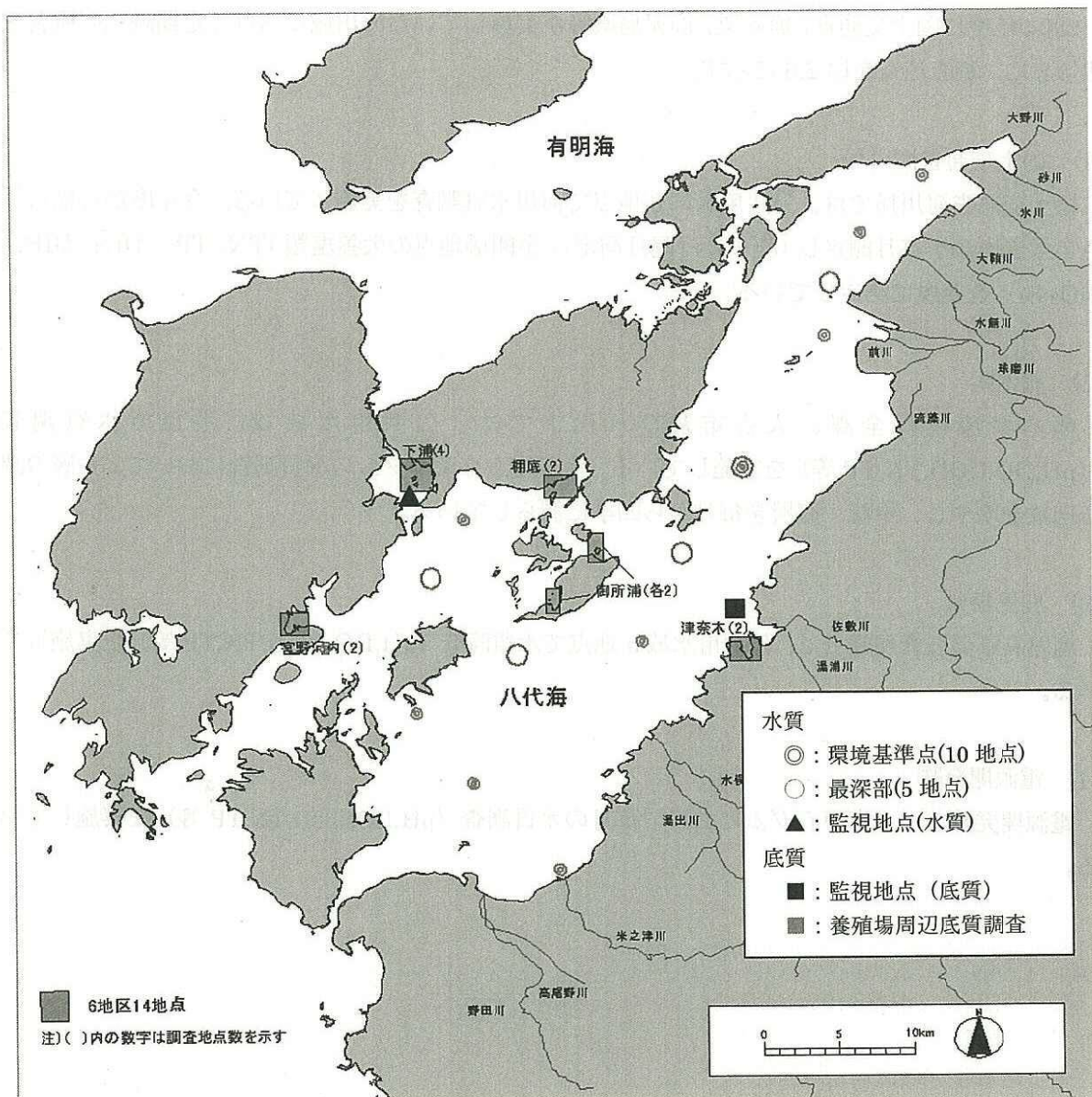


図 2.5 提言における海域モニタリング地点

2.2 河川調査の概要

2004 年度に国土交通省、熊本県、鹿児島県等が実施している河川域における定期調査の概要を表 2.2 に、調査地点を図 2.6 に示す。

(1) 国土交通省河川局

国土交通省河川局では、公共用水域 8 地点で河川水質調査を実施している。今年度から横石地点の栄養塩類を毎月測定し（昨年度は隔月測定）、金剛橋地点の栄養塩類（TN、TP、DIN、DIP、 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ ）を新規に測定している。

(2) 熊本県

熊本県環境保全課、人吉市及び八代市では、公共用水域 21 地点で水質調査（pH、DO、COD、TN、TP 等）を実施している。今年度から荒瀬ダムの水質調査において、表層の調査回数を増やし、中層・底層を毎月から四季に減らしている。

(3) 鹿児島県

鹿児島県環境管理課では、公共用水域 5 地点で水質調査（pH、DO、COD、TN、TP 等）を実施している。

(4) 電源開発(株)

電源開発(株)では、瀬戸石ダムにおいて毎月の水質調査（pH、DO、COD、TN、TP 等）を実施している。

表 2.2 河川における定期調査の実施概要 (2004 年度) (下線部は新規に実施)

調査項目	調査名 [実施機関 ¹⁾]	調査点		調査頻度		調査層		測定項目	
		2004 年度	提言 ²⁾	2004 年度	提言	2004 年度	提言	2004 年度	提言
河川水質	有明海・八代海に流入する一級河川域における河川流況に関する調査 [国河]	5 地点	球磨川下流 2 地点 (萩原, 横石)	毎月		水深の 2 割		塩化物イオン、SS、pH、DO、COD	
				毎期				TN、TP	
		横石		毎月		水深の 2 割		塩化物イオン、SS、pH、DO、COD	
		萩原		(6 回/年→毎月)		水深の 2 割		TN、TP、DIN、DIP、SiO ₂ -Si	
		金剛橋		毎月		水深の 2 割		塩化物イオン、SS、pH、DO、COD、TN、TP、DIN、DIP、SiO ₂ -Si	
	水質環境監視事業 [熊環]	21 地点	大野川、砂川、氷川、大鞘川、水無川、流藻川、佐敷川、湯浦川、湯出川の各下流 11 地点	毎月 (水無川・流藻川は 6 回/年)		水深の 2 割		SS、pH、DO、COD、DIN、DIP、SiO ₂ -Si	
				4 季		水深の 2 割		TN、TP	
				人吉市・八代市		水深の 2 割		SS、pH、DO、COD	
	水質監視事業 [鹿環]	5 地点	米之津川、高尾野川の各下流 2 地点	毎月		水深の 2 割		塩化物イオン、SS、pH、DO、COD、TN、TP、DIN、DIP、SiO ₂ -Si	
ダム湖水質	水質環境監視事業 [熊環]	荒瀬ダム		毎月		表層		塩化物イオン、SS、pH、DO、COD、TN、TP、DIN、DIP、クロフィル a、SiO ₂ -Si	
				毎月→4 回/年		中層, 底層			
		市房ダム		毎月		表層, 中層, 底層		SS、pH、DO、COD、TN、TP、DIN、DIP、クロフィル a	
		氷川ダム		毎月		表層, 中層, 底層		SS、pH、DO、COD、BOD、TN、TP、DIN、DIP、クロフィル a	
	電源開発(株)	瀬戸石ダム		毎月 (4 月～11 月は週 1 回)		表層, 中層, 底層		電気伝導度、濁度、SS、pH、DO、COD、BOD、TN、TP、DIN、DIP、クロフィル a	

注)1.国河：国土交通省河川局、熊環：熊本県環境生活部環境保全課、鹿環：鹿児島県環境管理課

2.提言のモニタリング調査計画(案)にあり、調査の実施が望ましい。ただし、調査点のうち、2003 年度に調査点があるものは、提言にある地点を記載

資料：2004 年度調査の実施状況

付表 1 2004 年度(H16)八代海域における水質調査の実施状況 (下線は新規に実施)

事業名 (調査名) [実施機関注、地点図]	調査位置	地点 数	調査層	調査 頻 度	測定項目 (*: 提言, 数字: 調査回数/年)																	備考
					流向・流速	* 水温	* 塩分	塩化物イオン	* 透明度	濁度	SS	大腸菌群数	n-ヘキサン抽出物	* pH	* DO	* COD	* TN・TP	* DIN・DIP	* SiO ₂ -Si	* 健康項目	プランクトン	
水質環境監視事業 (公共用水域水質調査) [熊環、付図1]	空素・リンの環境基準点	7	0.5m	毎月	12	12		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	DOは底層も測定			
	八代港内	1	0.5m	隔月	6	6		6			6	6	6	6					DOは底層も測定			
	その他	20	0.5m	毎月	12	12		12			12	12	12	12								
水質監視事業 (公共用水域水質調査) [熊環、付図1]	基準点2~6、基準点イ、ロ	7	0.5m	隔月	6		6	6			6	6	6	6	6			4				
	基準点1	1	0.5m	隔月	6		6	6			3	6	6	6								
有明海漁業生産力調査事業 [熊水]	八代、鏡町地区 (のり漁場)			25回/年	25	25					25				25	25						
八代海漁場環境調査 (八代海中央水質断面調査) [熊水、付図2]	八代海中央部	8	0,2,5,10, ..., B-1m	毎月	12	12		12				12	12	12		12	12	12				
八代海漁場環境調査 (漁場環境精密調査) [熊水、付図2]	姫戸及び水俣地先海域	2	0,2,5,10, ..., B-1m	毎週 6~9月	14	14					14				14			14				
赤潮防止対策事業 [熊水、付図3]	樋の島、御所浦及び戸の崎周辺	9	0,5,10,20, 30,B-1m	毎週 6~9月	14	14			14		14		14		14		14	14	プランクトンは0~10m柱状採水			
赤潮総合対策調査事業 (有害・有毒プランクトンモニタリング調査事業) [鹿水、付図3]	(一般調査点)八代海南部海域	8	0,10m	4回 6~8月	4	4		4			4	4			4		4	4	赤潮発生時は随時			
	(詳細調査点)八代海南部海域	4	0,5,10,20, 30,B-1m	5回 6~8月	5	5		5			5	5			5		5	5	赤潮発生時は随時			
赤潮総合対策調査事業 (有害赤潮発生に関する生態学的研究) [鹿水、付図3]	(一般調査点)八代海南部海域	8	0,10m	毎月	12	12		12				12			12		12					
	(詳細調査点)八代海南部海域	4	0,5,10,20, 30,B-1m	毎月	12	12		12				12			12		12					
新漁業管理制度推進情報提供事業 (不知火海定線調査) [熊水、付図4]	八代海全域	20	5m	四季	4	4		4				4	4	4		4	4	4				
環境調和型魚類養殖育成技術開発試験 (浦湾調査) [熊水、付図6]	八代海の南部及び西部の浦湾	14	0,5,B-1m	四季	4	4			4			4		4		4			養殖場			
定点連続観測調査 [国港、付図7]	八代海中央部	1	0.5m層 (機器分析) 0.5,5,B-1m (採水)	年2回 8月・13h 1月・9h	2	2	2			2				2	2	2	2	2	2			
水塊構造調査 [国港、付図7]	八代海湾軸ライン	10	0.5m層 (機器分析) 0.5,5,B-2m (採水)	毎月 (大潮・満潮時)		12	12			12	12			12	12			12	12			
流量・フラックス調査 [国港、付図7]	八代海湾奥ライン	5	0.5m層 (機器分析) 0.5,5,B-3m (採水)	四季 (大潮時)	4	4	4			4	4			4	4	4	4	4	4			

注)国港：国土交通省港湾局、熊環：熊本県環境保全課、熊水：熊本県水産研究センター、鹿環：鹿児島県環境管理課、鹿水：鹿児島県水産技術開発センター

付表 2 2004 年度(H16)八代海域における底質調査の実施状況 (下線は新規に実施)

事業名 (調査名) [実施機関注、地点図]	地点数	調査層 (表層~)	調査頻度	測定項目 (*: 提言, 数字: 調査回数/年)											備考
				* 粒度組成	* 単位体積重量	* 含水率	酸化還元電位	強熱減量	COD	TOC	TN	TP	* 硫化物	* 底生動物	
水質環境監視事業 (公共用水域底質調査) [熊環、付図7]	3	10cm	1回/年						1					1	
	1	10cm	1回/年						1						
	7	10cm	1回/年												有害物質
環境調和型魚類養殖育成技術開発試験 (浦湾調査) [熊水、付図6]	14	2cm	4季						4	4				4	養殖場
環境整備船による定期調査 [国港、付図6]	6	表層泥 (底質1回、底生生物10回採取)	1回/年 (春季)	1		1			1	1		1	1	1	1

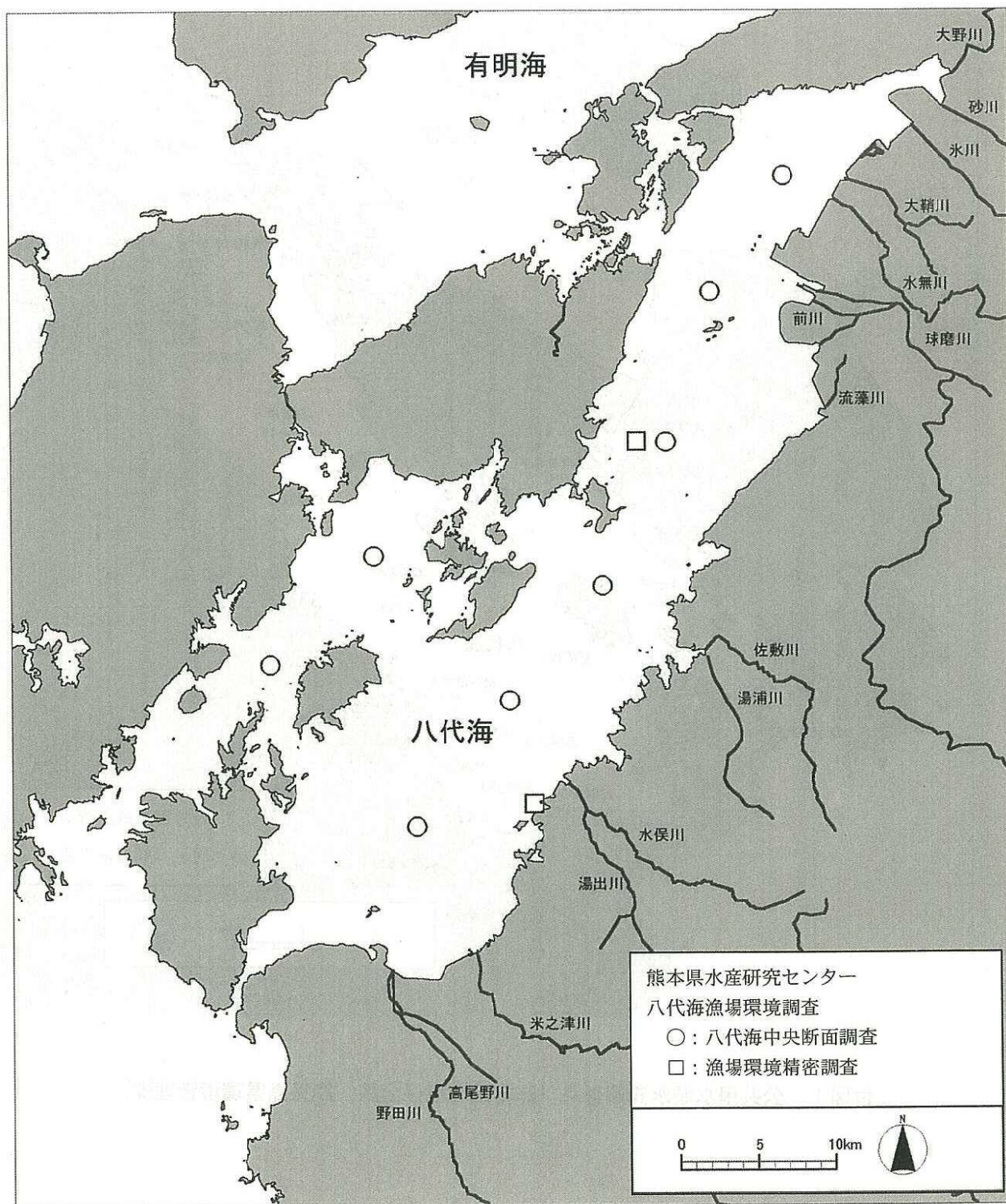
注)国港：国土交通省港湾局、熊環：熊本県環境保全課、熊水：熊本県水産研究センター

付表3 2004年度八代海流入河川における水質調査（公共用水域水質調査）の実施状況

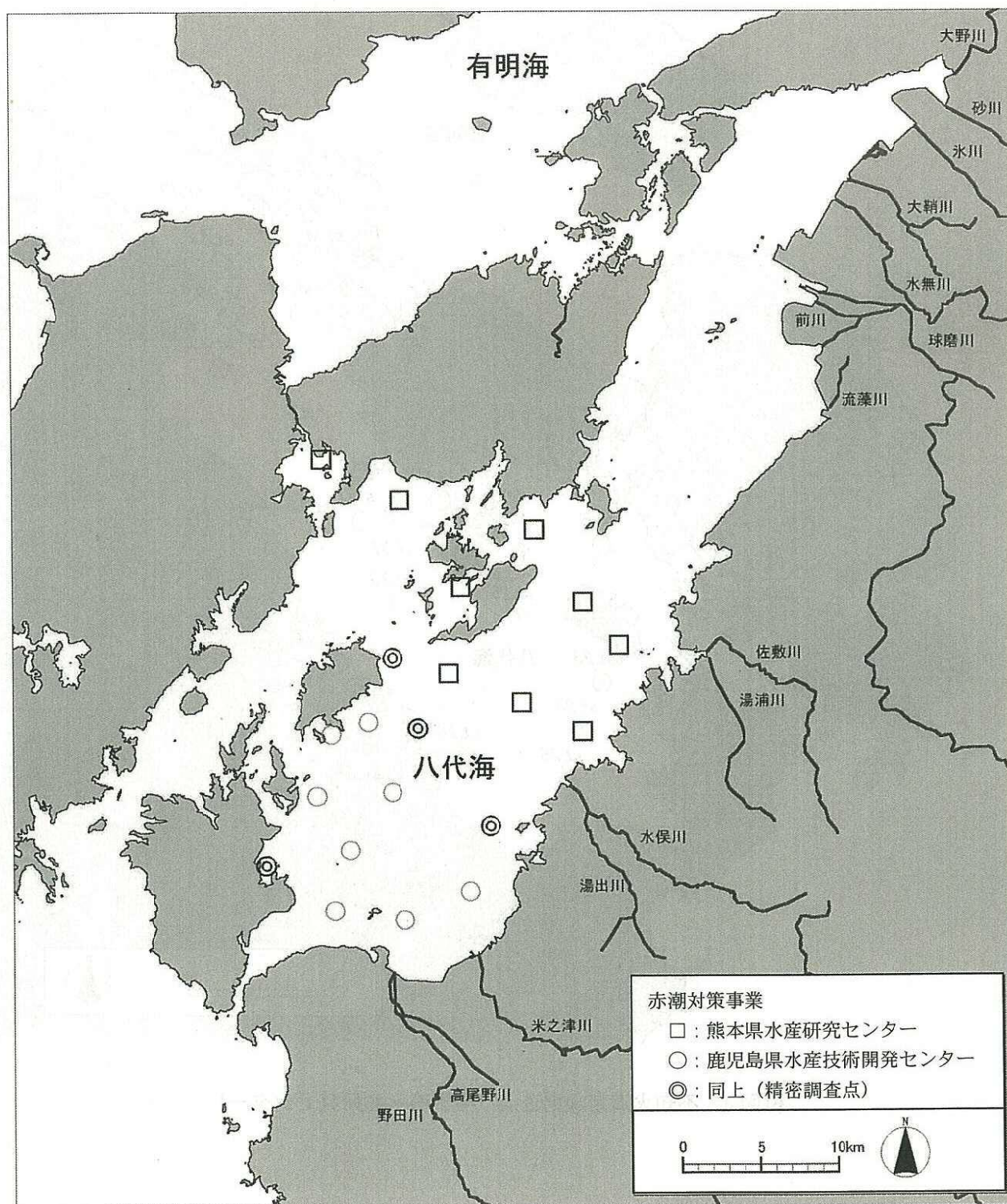
(下線は新規に実施)

水系	河川	環境基準点	調査点	実施機関注	調査層	調査頻度	測定項目（*：提言，数字：調査回数/年）																		備考
							* 水温	* 塩化物イオン	電気伝導率	濁度	SS	VSS	大腸菌群数	pH	DO	BOD	COD	TN・TP	DIN・DIP	SiO ₂ -Si	クロロフィルa	フェイタン	健康項目	植物プランクトン	
球磨川	球磨川	◎	金剛橋	国河	水深の2割	毎月	12		12	12	12		12	12	12	12	12	12	12	12		4			
			新萩原橋	国河	水深の2割	毎月	12		12	12		12	12	12	12	12	12	12	12		4				
			横石	国河	水深の2割	毎月	12	6	12	12	24	12	12	24	24	12	24	24	24	24		4	有機態窒素、TOC等		
			◎坂本橋	熊環	水深の2割	毎月	12		6	12		12	12	12	12										
			天狗橋	国河	水深の2割	毎月	12		12	12		12	12	12	12	12	4					4			
			◎西瀬橋	国河	水深の2割	毎月	12		12	12		12	12	12	12	12	4					4			
			人吉	国河	水深の2割	毎月	12		12	12	12		12	12	12	12	12	4				4			
			多良木	国河	水深の2割	毎月	12		12	12	12		12	12	12	12	12	4				4			
	前川	◎	前川橋	国河	水深の2割	毎月	12		12	12		12	12	12	12	12	4				4				
	川辺川	◎	永江橋	熊環	水深の2割	毎月	12		12	12		12	12	12	12	12									
		◎	藤田	熊環	水深の2割	毎月	12			12		12	12	12	12	12									
	鳩胸川		石野公園橋	人吉	水深の2割	毎月	12			12		12	12	12	12										
	胸川		大手門橋	人吉	水深の2割	毎月	12			12		12	12	12	12	12									
	山田川		出町橋	人吉	水深の2割	毎月	12			12		12	12	12	12	12									
	万江川		万江川橋	人吉	水深の2割	毎月	12			12		12	12	12	12	12									
	永野川		永野橋	人吉	水深の2割	毎月	12			12		12	12	12	12	12									
	鹿目川		戸越橋	人吉	水深の2割	毎月	12			12		12	12	12	12	12									
氷川等	氷川	◎	氷川橋	熊環	水深の2割	毎月	12		12	12		12	12	12	12	12	12	4	12			4			
			白岩戸	熊環	水深の2割	毎月	12		12	12		12	12	4	4	4	4	4	4						
	砂川	◎	上砂川橋	熊環	水深の2割	毎月	12			12		12	12	12	12	12	4	12			4				
	大野川	◎	寄田橋	熊環	水深の2割	毎月	12			12		12	12	12	12	12	4	12			4				
	大靖川	◎	第二大靖橋	熊環	水深の2割	毎月	12			12		12	12	12	12	12	4	12							
その他	水無川		産島橋	熊環	水深の2割	隔月	6		6	6		6	6	6	6	6	4	6			4				
	流藻川		流藻川河口	熊環	水深の2割	隔月	6			6		6	6	6	6	6	4	6			4				
			千鳥橋	八代	水深の2割	隔月	6		6	6		6	6	6	6	6	4								
	佐敷川	◎	栴橋	熊環	水深の2割	毎月	12			12		12	12	12	12	12	4	12							
	湯の浦川	◎	広瀬橋	熊環	水深の2割	毎月	12			12		12	12	12	12	12	4	12							
	水俣川	◎	鶴田橋	熊環	水深の2割	毎月	12			12		12	12	12	12	12	4	12							
		◎	桜野橋	熊環	水深の2割	毎月	12			12		12	12	12	12	12									
	米之津川	◎	米之津橋	鹿環	水深の2割	毎月	12	12		12		12	12	12	12	12	12	12			2				
		◎	六月田橋	鹿環	水深の2割	毎月	12	12		12		12	12	12	12	12	12			2					
	高尾野川	◎	出水橋	鹿環	水深の2割	毎月	12	12		12		12	12	12	12	12	12	12	12		2				
		◎	桜橋	鹿環	水深の2割	毎月	12	12		12		12	12	12	12	12	12			2	要監視項目等				
	野田川		宮田橋	鹿環	水深の2割	四季	4	4		4		4	4	4	4	4									
ダム	球磨川				表層	43回/年	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43					
					中層、底層	4回/年	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4						
			瀬戸石ダム	電開	表層、中層、底層	39回/年	39		39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39		39				
		◎	市房ダム	人吉	表層、中層、底層	毎月	12			12	12		12	12	12	12	12	12	12	12	4				
	氷川		氷川ダム	熊環	表層、中層、底層	毎月	12			12	12		12	12	12	12	12	12	12	12	4				
亀川		亀川ダム	熊環	表層、中層、底層	毎月	12			12	12		12	12	12	12	12	12	12	12	12	4				

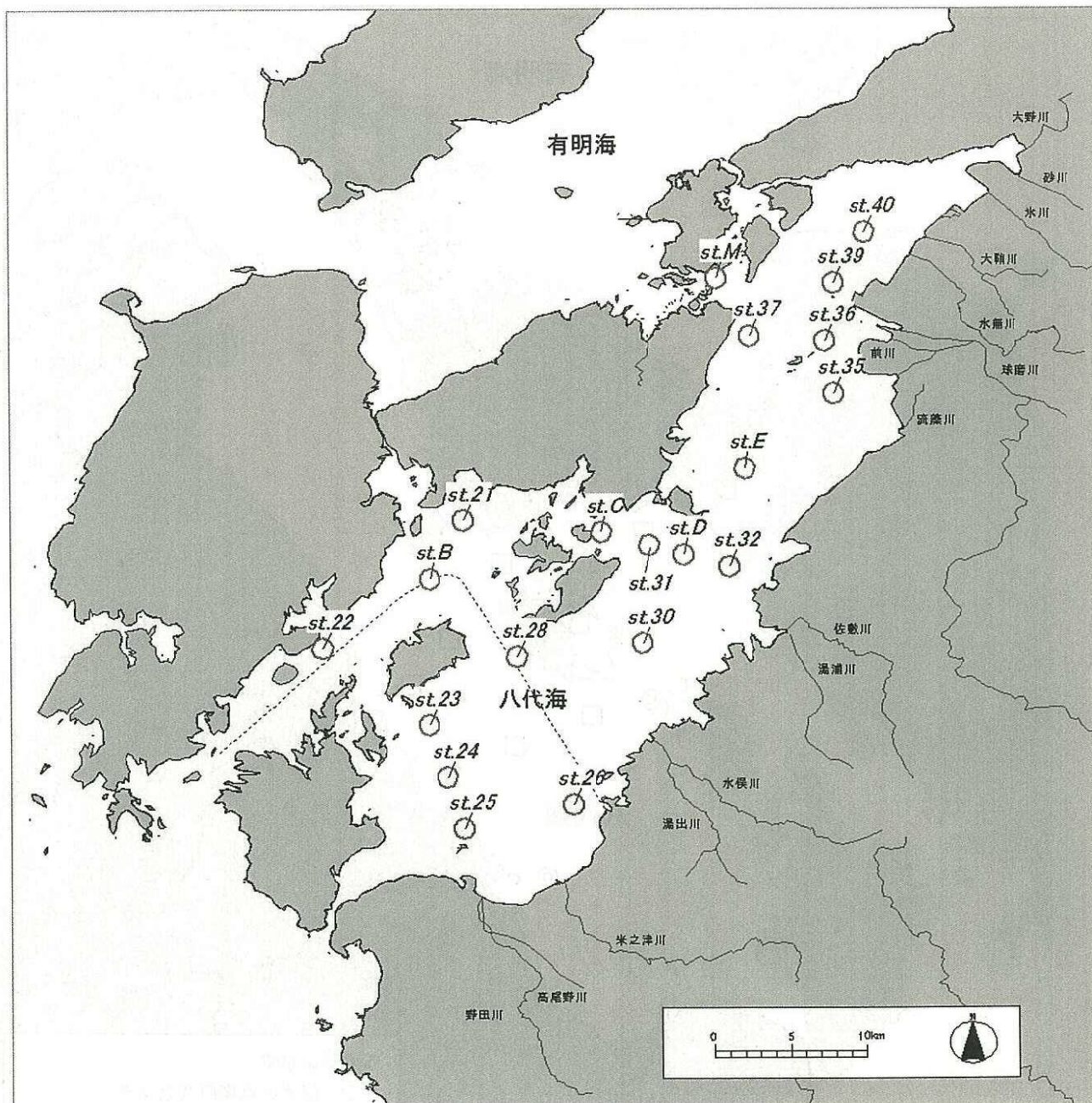
注)国河：国土交通省河川局、熊環：熊本県環境保全課、鹿環：鹿児島県環境管理課、八代：八代市、人吉：人吉市、電開：電源開発㈱



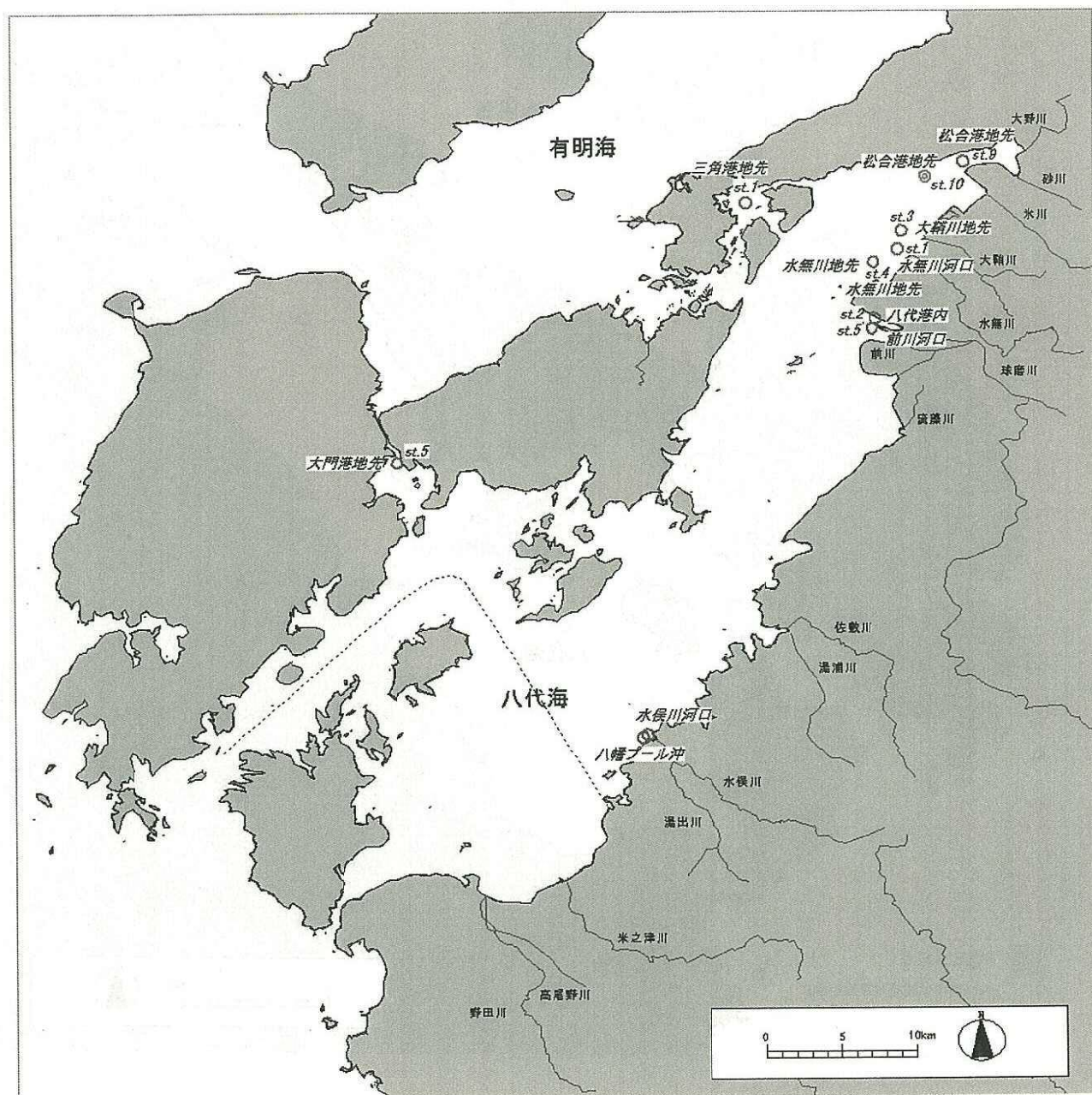
付図 2 八代海漁場環境調査点（熊本県水産研究センター）



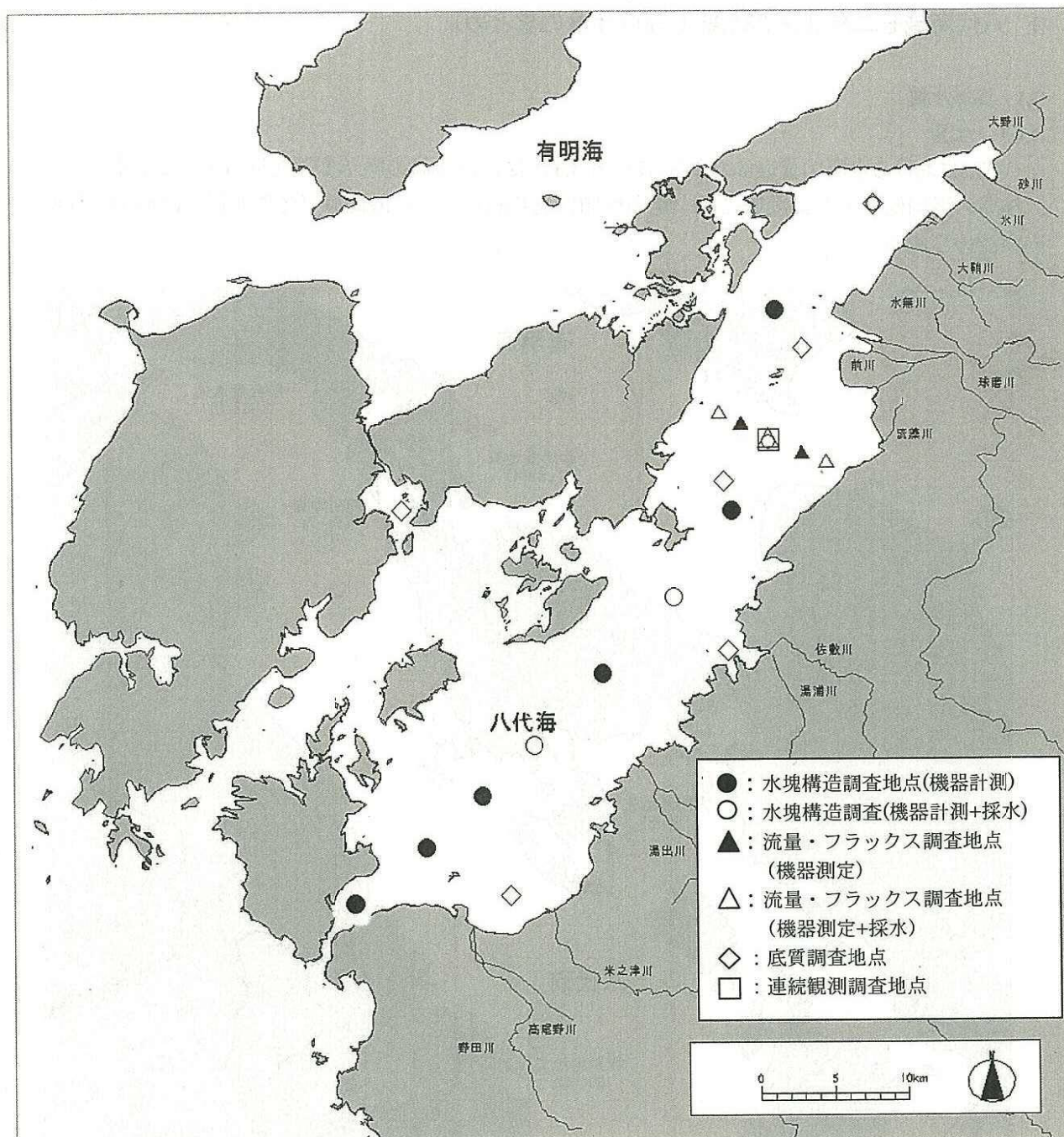
付図 3 赤潮対策事業調査点（熊本県水産研究センター、鹿児島県水産技術開発センター）



付図 4 不知火海定線調査点 (熊本県水産研究センター)



付図6 公共用水域底質調査点（熊本県環境保全課）



付図 7 環境整備船による定期調査点 (国土交通省港湾局)

3. 八代海域モニタリング調査（2003 年度のまとめ）

3.1 海域水質

3.1.1 水温

八代海における水温の代表的な測定点を図 3.1.1 に、海水温の経年変化を図 3.1.2 に示す。

年間の平均値および最大値には一定の傾向は見られないが、最低値（冬季水温）はやや上昇傾向が認められる。

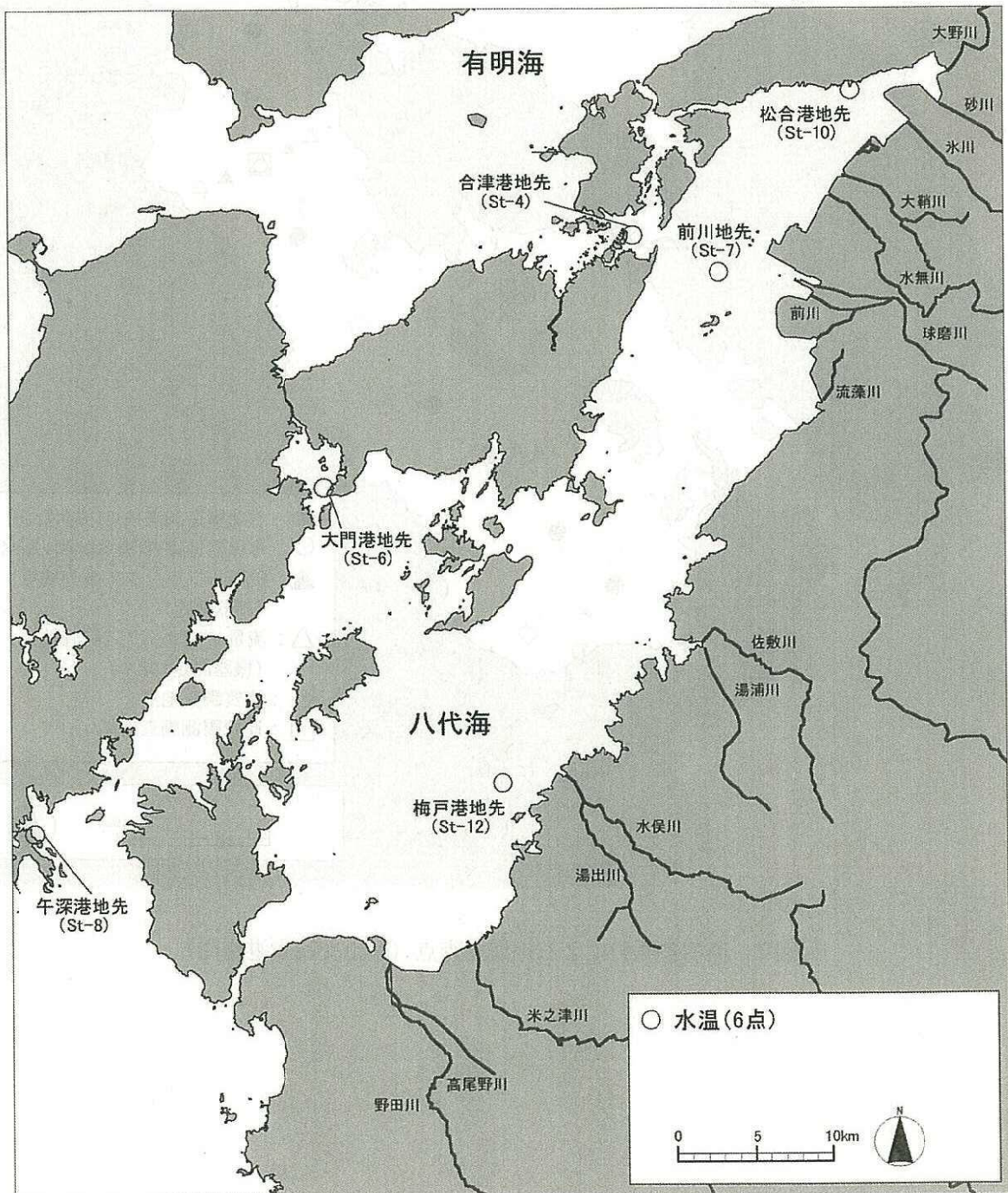


図 3.1.1 水温測定点

出典：水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）

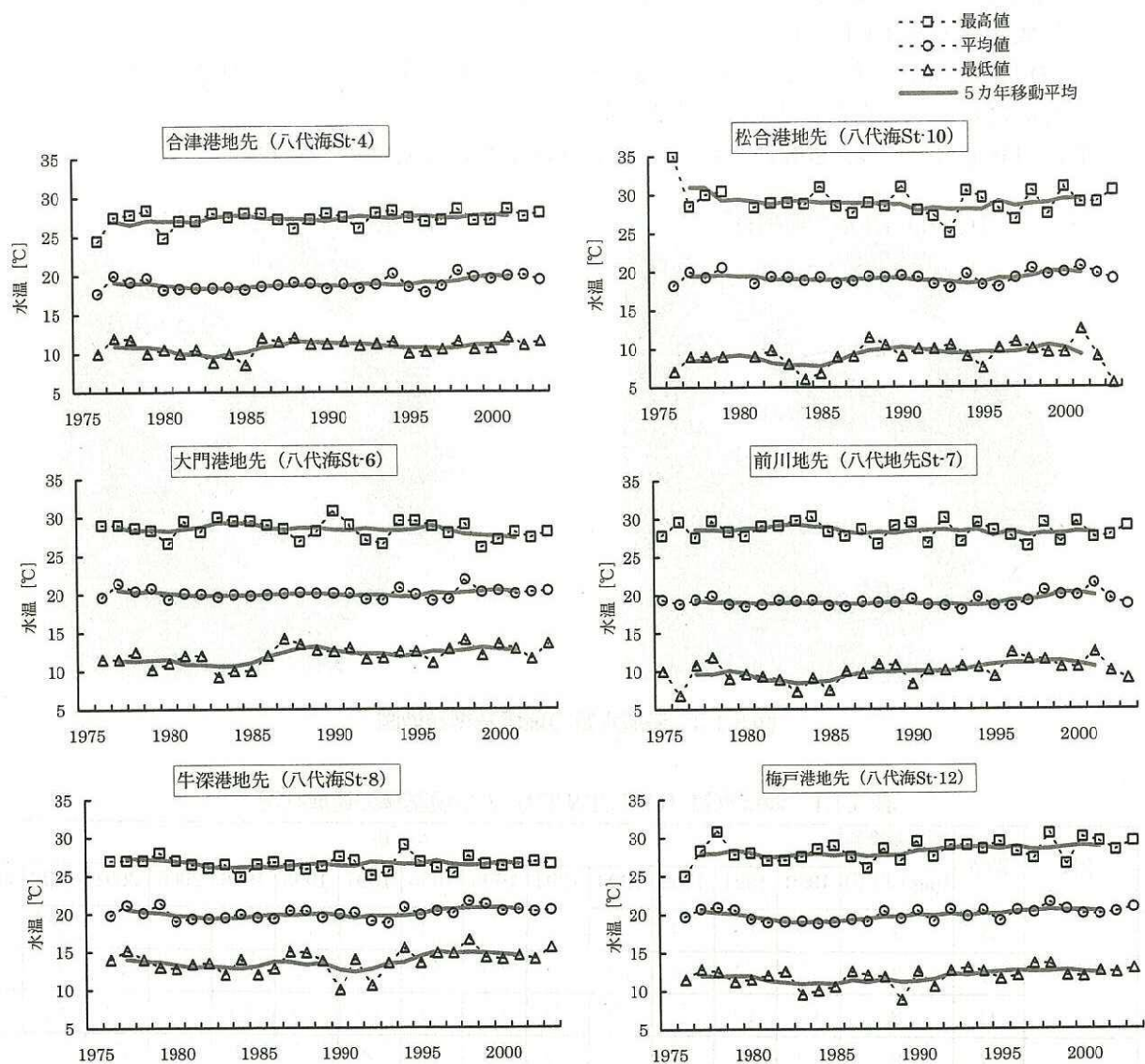


図 3.1.2 海水温の経年変化

出典：水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）
2003年度データは速報値

3.1.2 環境基準の達成状況

八代海における海域水質の環境基準類型を図 3.1.3 に、海域水質の（COD,TN,TP）環境基準の達成状況を表 3.1.1 に示す。

COD については、熊本県の A 類型は 2002 年度まで未達成であったが、2003 年度は達成していたのに対して、鹿児島県では未達成であった。

TN、TP については、2003 年度はすべての海域において環境基準を達成していた。

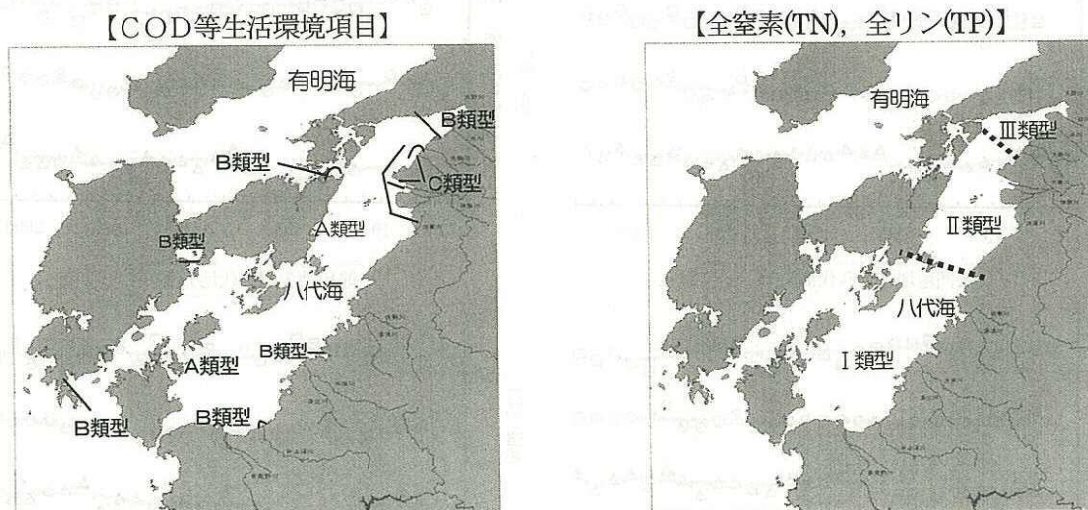


図 3.1.3 海域水質の環境基準類型図

表 3.1.1 海域水質（COD,TN,TP）の環境基準の達成状況

項目	水域	類型	環境基準値 (mg/L以下)	年 度													
				1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
COD	熊本県	A	2	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○
		B	3	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	○	○
		C	8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	鹿児島県	A	2	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	×	○	○	×
		B	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
全窒素・全リン	熊本県	I	TN : 0.2	達成状況は表 3.1.1 の右側に記載されている									○	×	○	×	○
			TP : 0.02										○	○	○	○	○
		II	TN : 0.3										○	×	○	○	○
			TP : 0.03										○	×	○	○	○
		III	TN : 0.6										○	×	○	○	○
			TP : 0.05										○	○	○	○	○
	鹿児島県	I	TN : 0.2										×	○	○	○	○
			TP : 0.02										×	○	○	○	○

注) ○ : 達成, × : 未達成

出典 : 平成 12~14 年版環境白書 (熊本県)

熊本県の COD は 1997 年度まではアルカリ性法、1998 年度以降は酸性法
平成 12~13 年版環境白書、公共用水域及び地下水の水質測定結果 (鹿児島県)
2003 年度データは速報値

3.1.3 水質

海域水質の代表的な調査点を図 3.1.4 に、COD、TN、TP の経年変化を図 3.1.5～3.1.7 に示す。

熊本県と鹿児島県が実施している公共用水域水質測定結果をみると、2003 年度の COD は、例年と比べて顕著な変化はみられない。TN、TP についても、一部の地点で環境基準を超えているものの、経年的に顕著な変化はみられない。

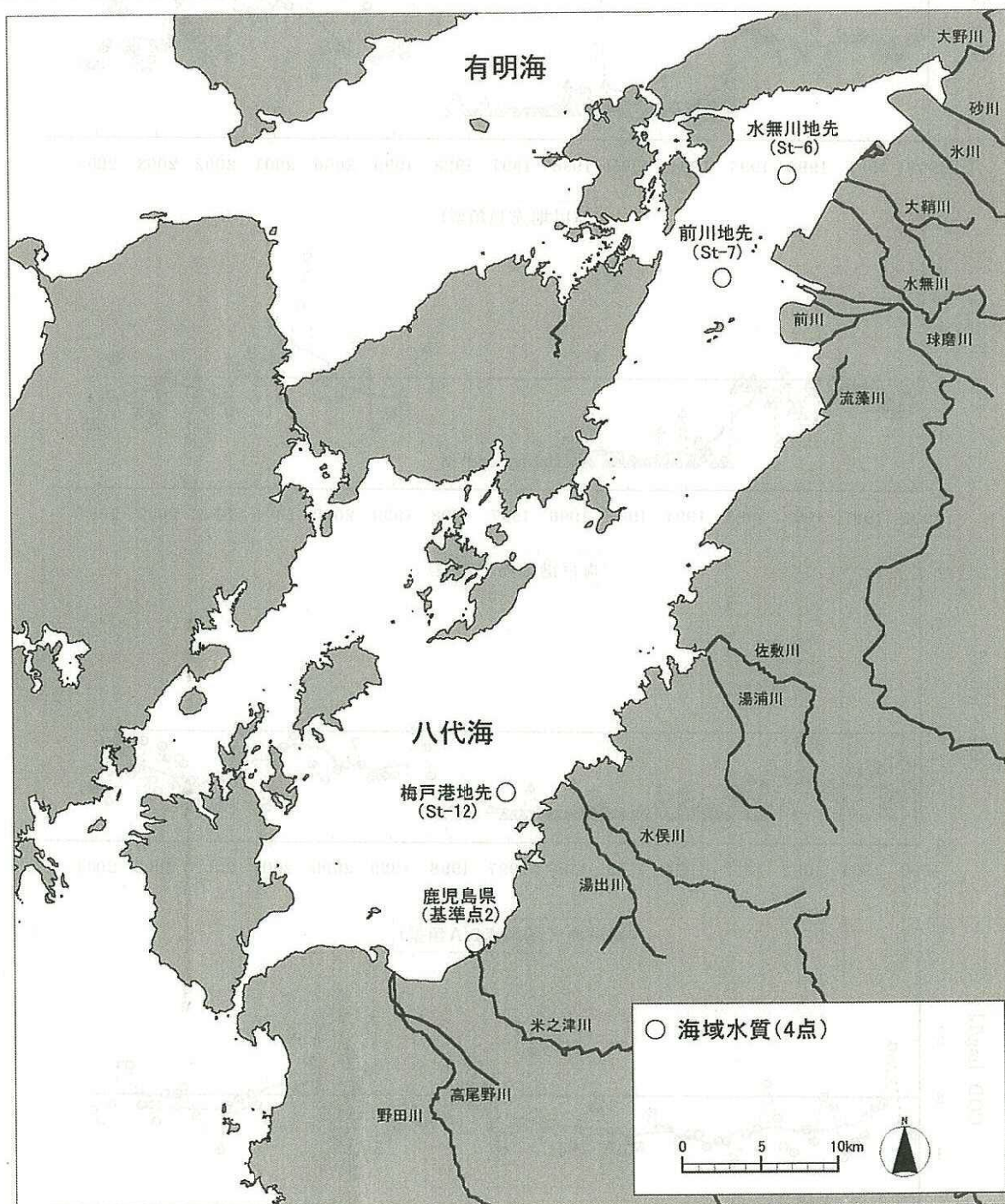


図 3.1.4 海域水質調査点

出典：水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）

公共用水域及び地下水の水質測定結果（鹿児島県）

(1) 化学的酸素要求量 (COD)

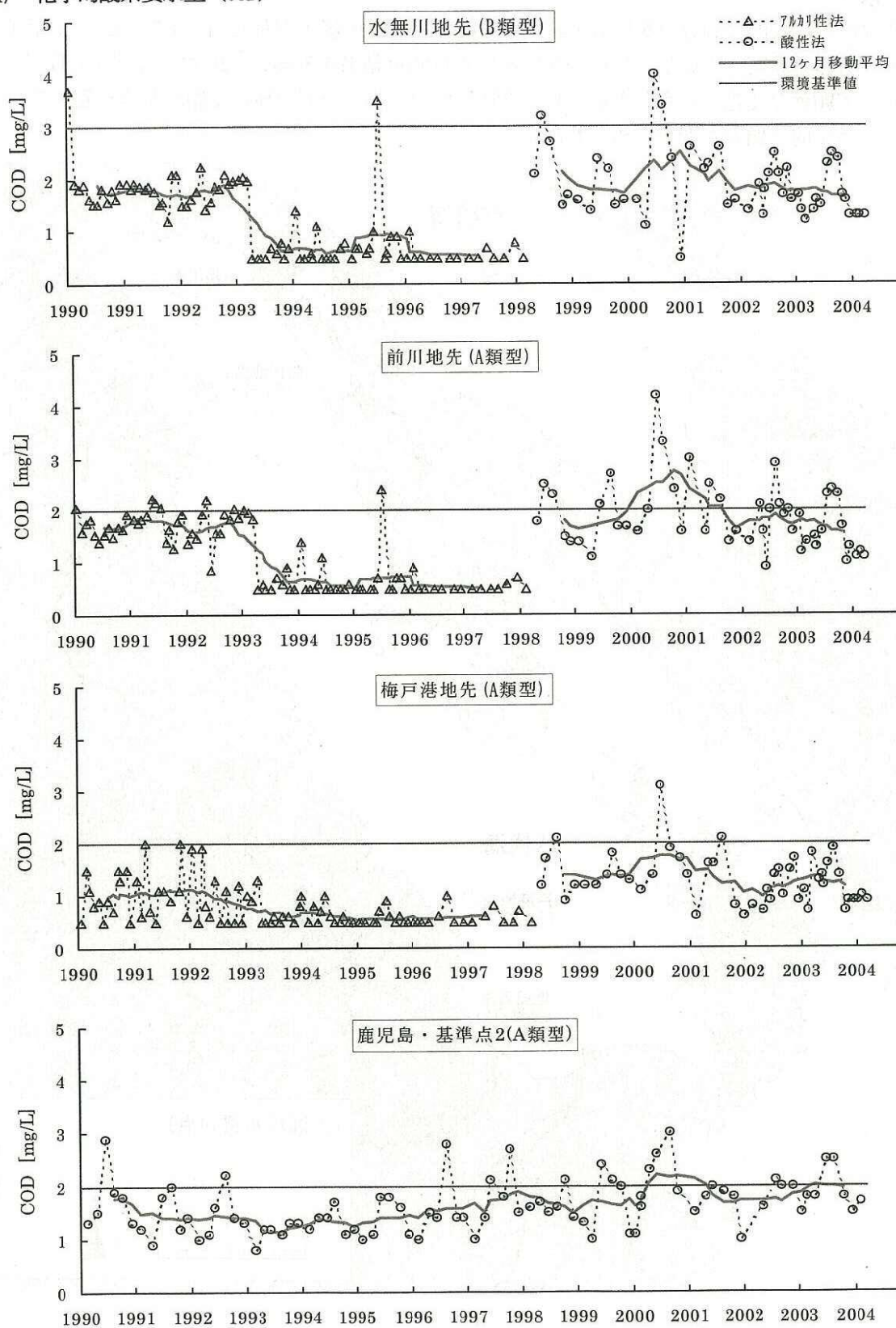


図 3.1.5 海域水質の経年変化 (COD)

出典：水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）

公共用水域及び地下水の水質測定結果（鹿児島県）

2003 年度データは速報値

(2) 全窒素 (TN)

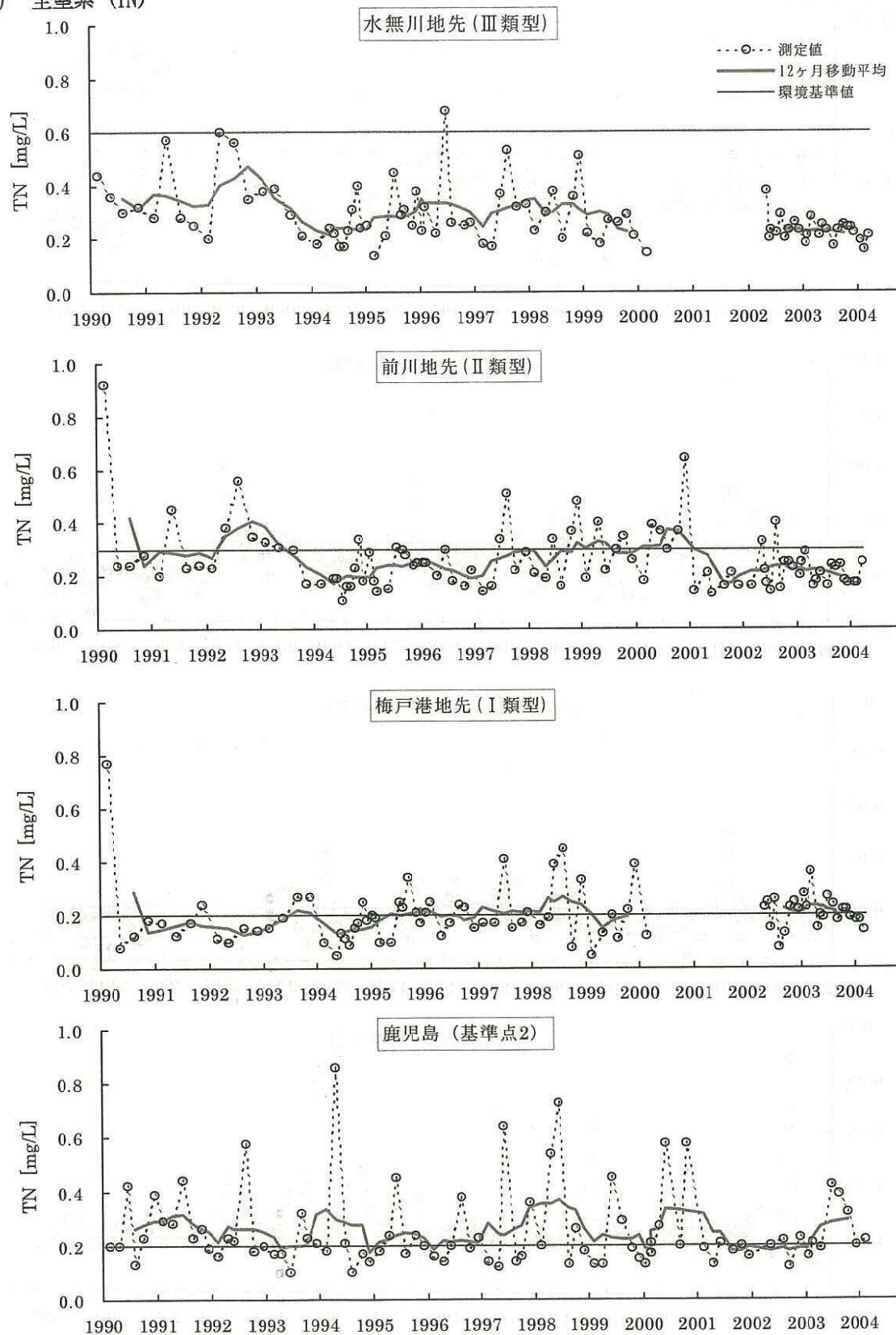


図 3.1.6 海域水質の経年変化 (TN)

出典：水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）

公共用水域及び地下水の水質測定結果（鹿児島県）

2003 年度データは速報値

(3) 全リン (TP)

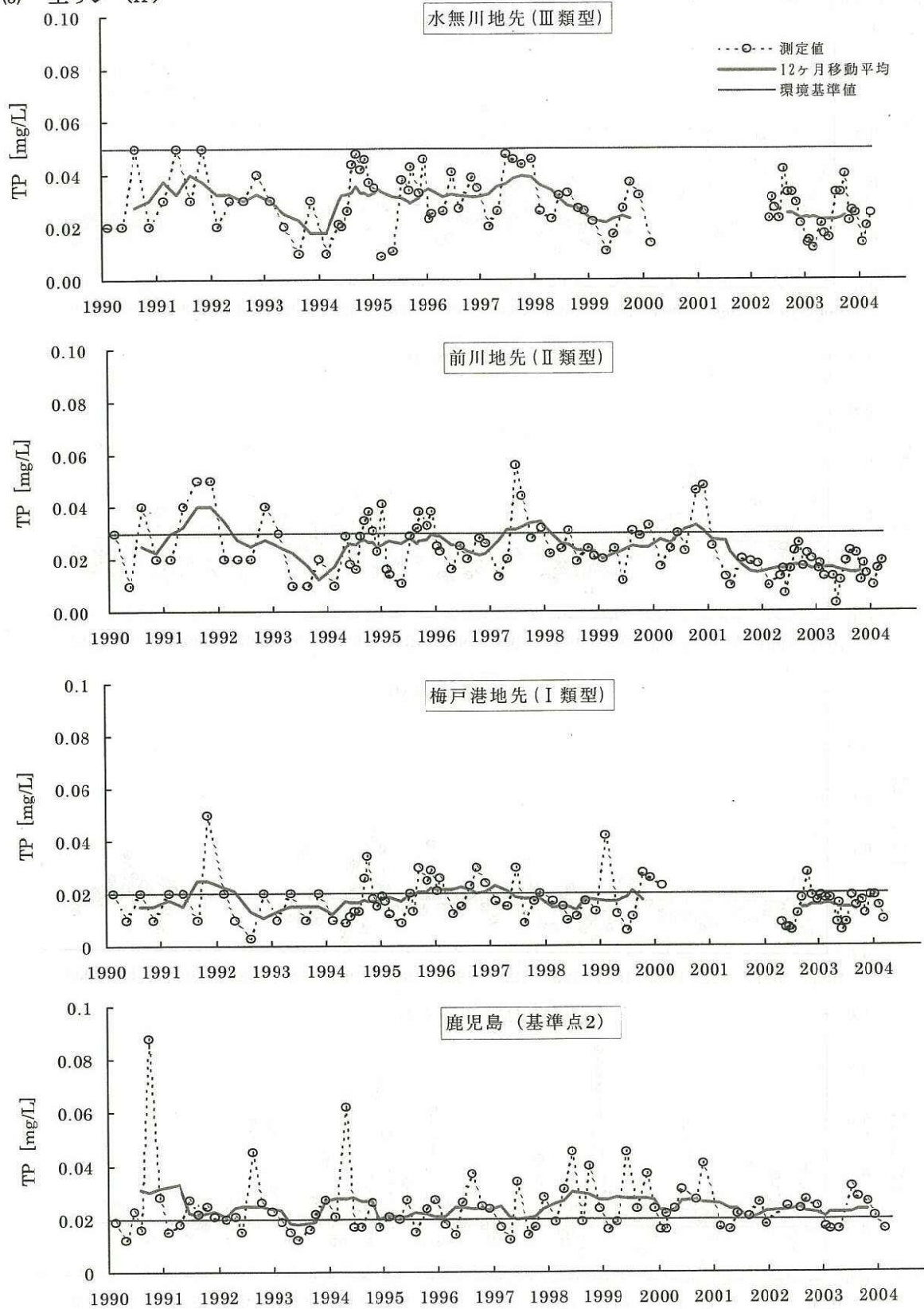


図 3.1.7 海域水質の経年変化 (TP)

出典：水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）

公共用水域及び地下水の水質測定結果（鹿児島県）

2003 年度データは速報値

3.2 赤潮

八代海南部及び西部海域では漁業養殖が盛んであり、コクロディニウムに代表される有害赤潮による漁業被害が大きな問題となっている。2000年7月に三角から天草下島河浦町沿岸で発生したコクロディニウム赤潮は、御所浦地区を中心に、カンパチ・ブリ等の養殖魚類約290万尾を斃死させ、約40億円の被害をもたらした原因になっている。

漁業被害原因種とコクロディニウム赤潮の季節別発生延べ日数の経年変化を図3.2.1に示す。コクロディニウム赤潮は発生年と非発生年が数年ごとに交互にみられ、夏期（7月～9月）に出現する割合が高い。2003年度は2002年度に比べ漁業被害原因種の発生延べ日数は減少している。コクロディニウム赤潮についても一昨年から減少している傾向が見られる。

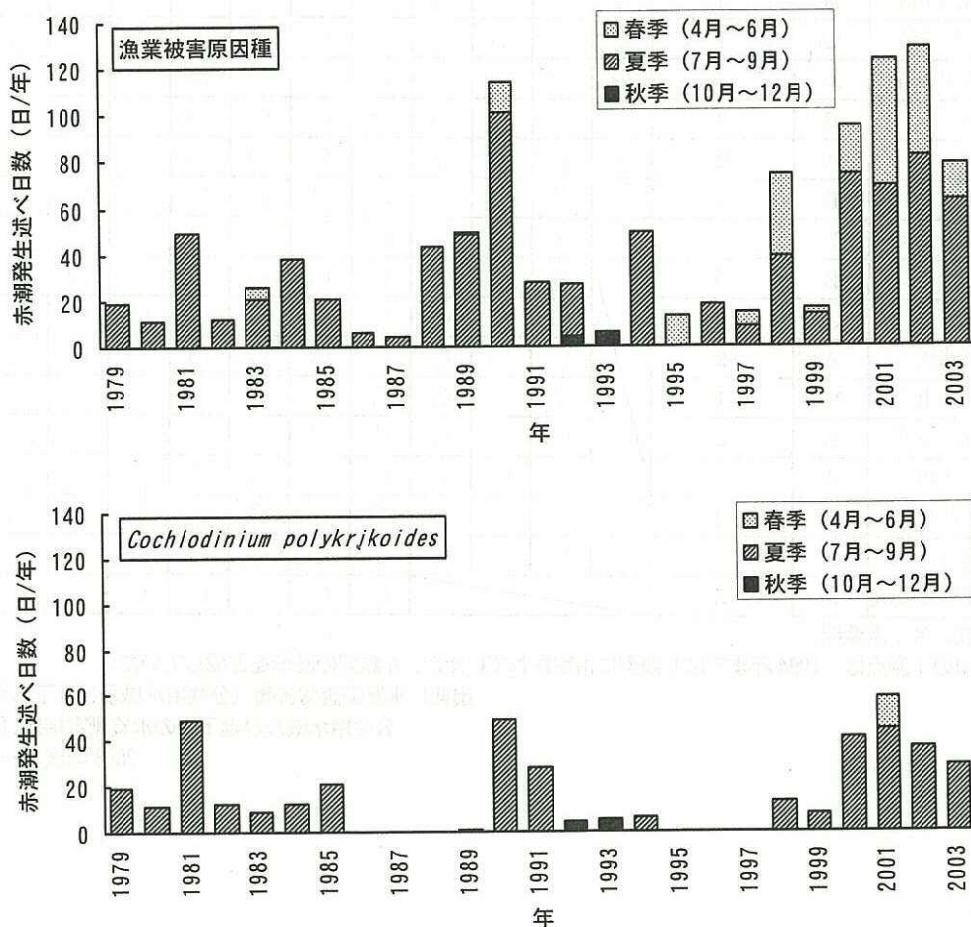


図 3.2.1 漁業被害原因種とコクロディニウム赤潮の季節別発生延べ日数の経年変化

注：漁業被害原因種には、*Cochlodinium polykrikoides*、*Gymnodinium breve*、*Gymnodinium mikimotoi*、*Heterocapsa* sp.、*Chattonella antiqua*、*Heterosigma akashiwo* を含む。

出典：九州西部海域の赤潮（水産庁九州漁業調整事務所，1978～1980）

九州海域の赤潮（水産庁九州漁業調整事務所，1981～2002）

2003年データは速報値

3.3 河川水質

3.3.1 環境基準の達成状況

河川水質の水質汚濁の指標となる BOD の環境基準の達成状況を表 3.3.1 に示す。

2003 年度は全地点で達成しており、最近 5 年で見ると大野川以外は毎年達成している。

表 3.3.1 河川水質 (BOD) の環境基準の達成状況

水域	類型	環境基準値 (mg/L以下)	年 度												
			1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
熊本県	球磨川上流	AA	1	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
	球磨川中流	A	2	○	×	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○
	球磨川下流	B	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	川辺川上流	AA	1	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
	川辺川下流	A	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	前川	B	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	氷川	A	2	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	砂川	B	3	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
	大野川	C	5	×	×	×	×	○	×	×	○	○	○	×	×
	大甕川	B	3	/	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
	佐敷川	A	2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	湯の浦川	A	2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	水俣川上流	AA	1		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	水俣川下流	A	2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	教良木川	A	2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
鹿児島県	米之津川 ^注	A	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	高尾野川下流	B	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	高尾野川上流	A	2	/				○	○	○	○	○	○	○	○

注) ○: 達成, ×: 未達成

米之津川の 1 測点は、1994 年までは C 類型に指定されていたが、A 類型の基準を達成していた。

出典) 水質調査報告書 (公共用水域及び地下水) (熊本県)

公共用水域及び地下水の水質測定結果 (鹿児島県)

2003 年度データは速報値

3.3.2 河川水質

八代海流入河川の調査地点を図 3.3.2 に、COD、BOD、TN、TP の経年変化を図 3.3.3～3.3.4 に示す。BOD、COD、TN、TP の各項目とも 2003 年度においては例年と比べて顕著な変化はみられない。

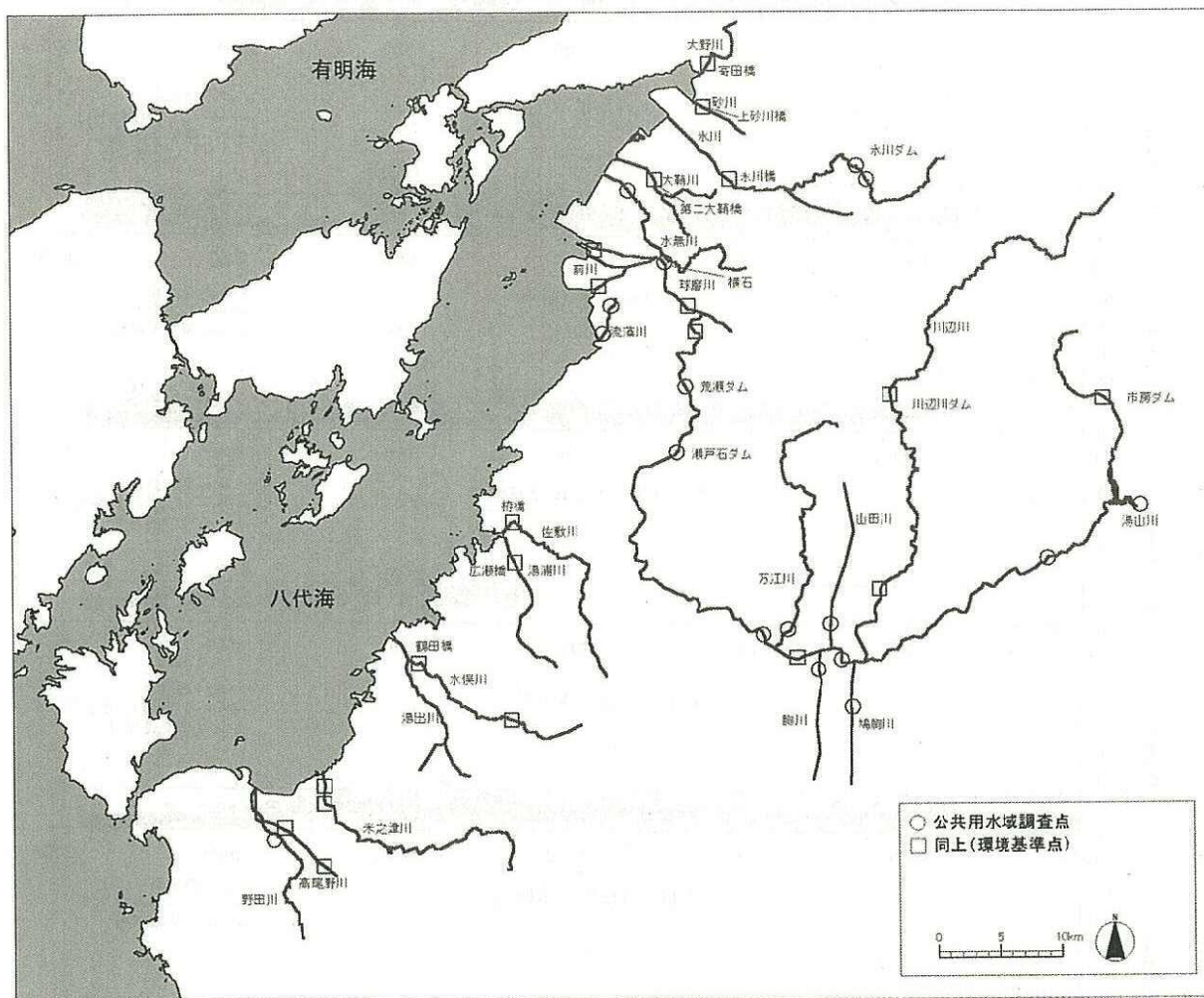


図 3.3.2 河川水質調査点

出典：水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）

(1) 生物化学的酸素要求量 (BOD)

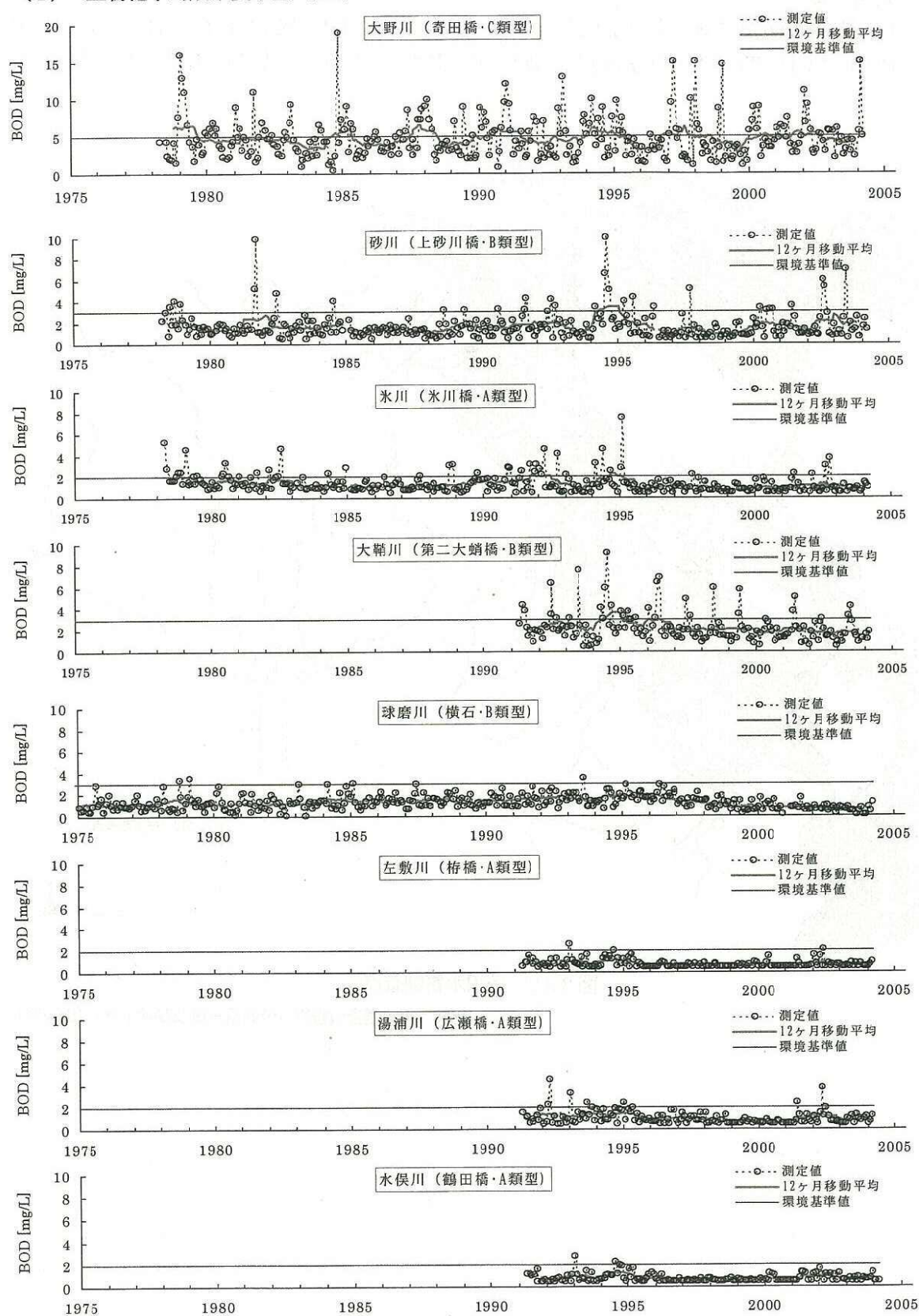


図 3.3.3 河川水質の経年変化 (BOD)

出典：水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）
2003 年度データは速報値

(2) 化学的酸素要求量 (COD)

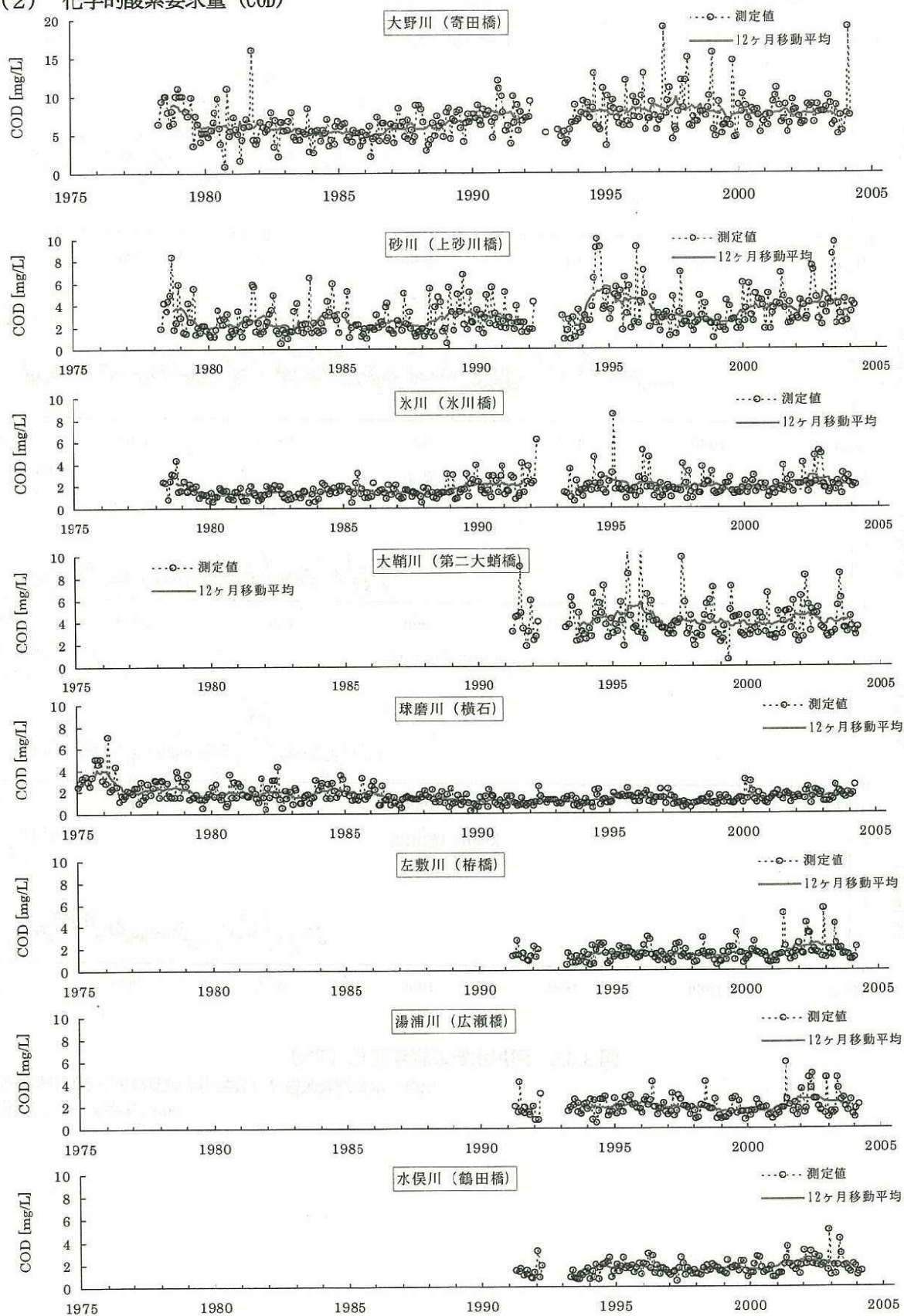


図 3.3.4 河川水質の経年変化 (COD)

出典：水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）

2003 年度データは速報値

(3) 全窒素 (TN)

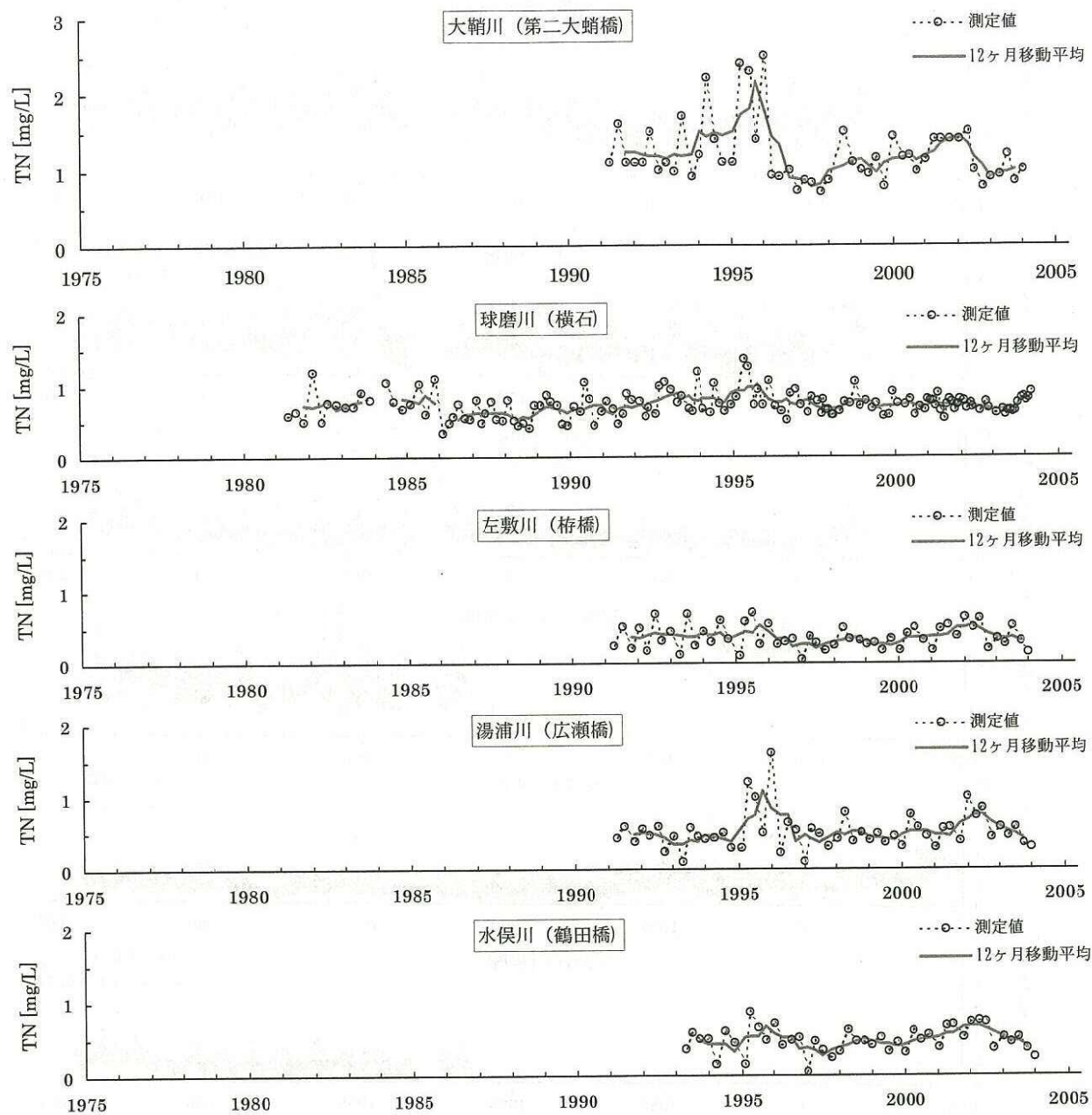


図 3.3.5 河川水質の経年変化 (TN)

出典：水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）

2003 年度データは速報値

(4) 全リン (TP)

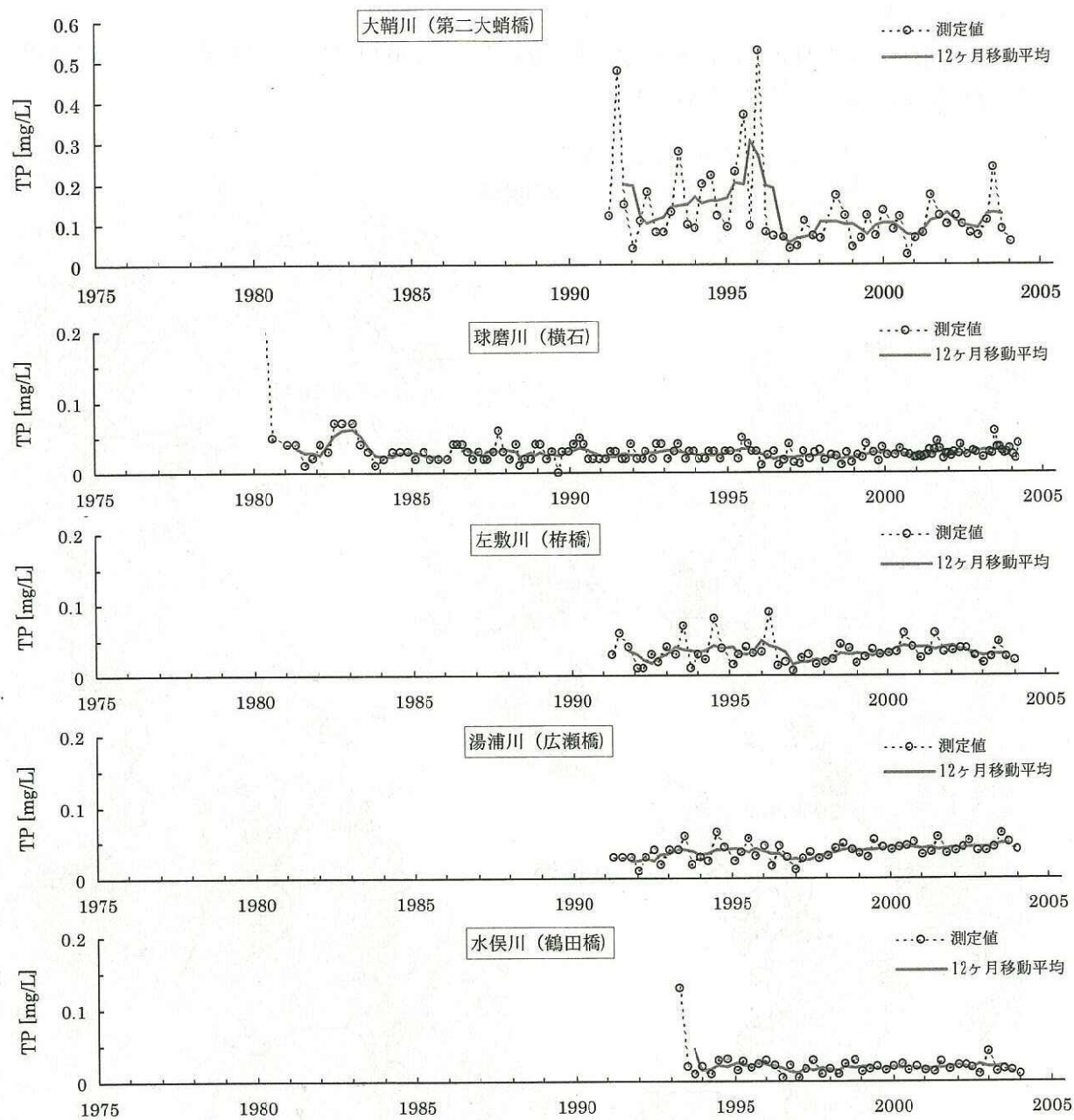


図 3.3.6 河川水質の経年変化 (TP)

出典：水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）

2003 年度データは速報値

3.4 底質

八代海における底質の調査点を図 3.4.1 に、強熱減量、COD、硫化物の経年変化を図 3.4.2 ~3.4.3 に示す。

公共用水域測定結果及び内湾・浦湾定期調査ともに、2003 年度の強熱減量、COD 及び硫化物は例年に比べて顕著な変化はみられない。

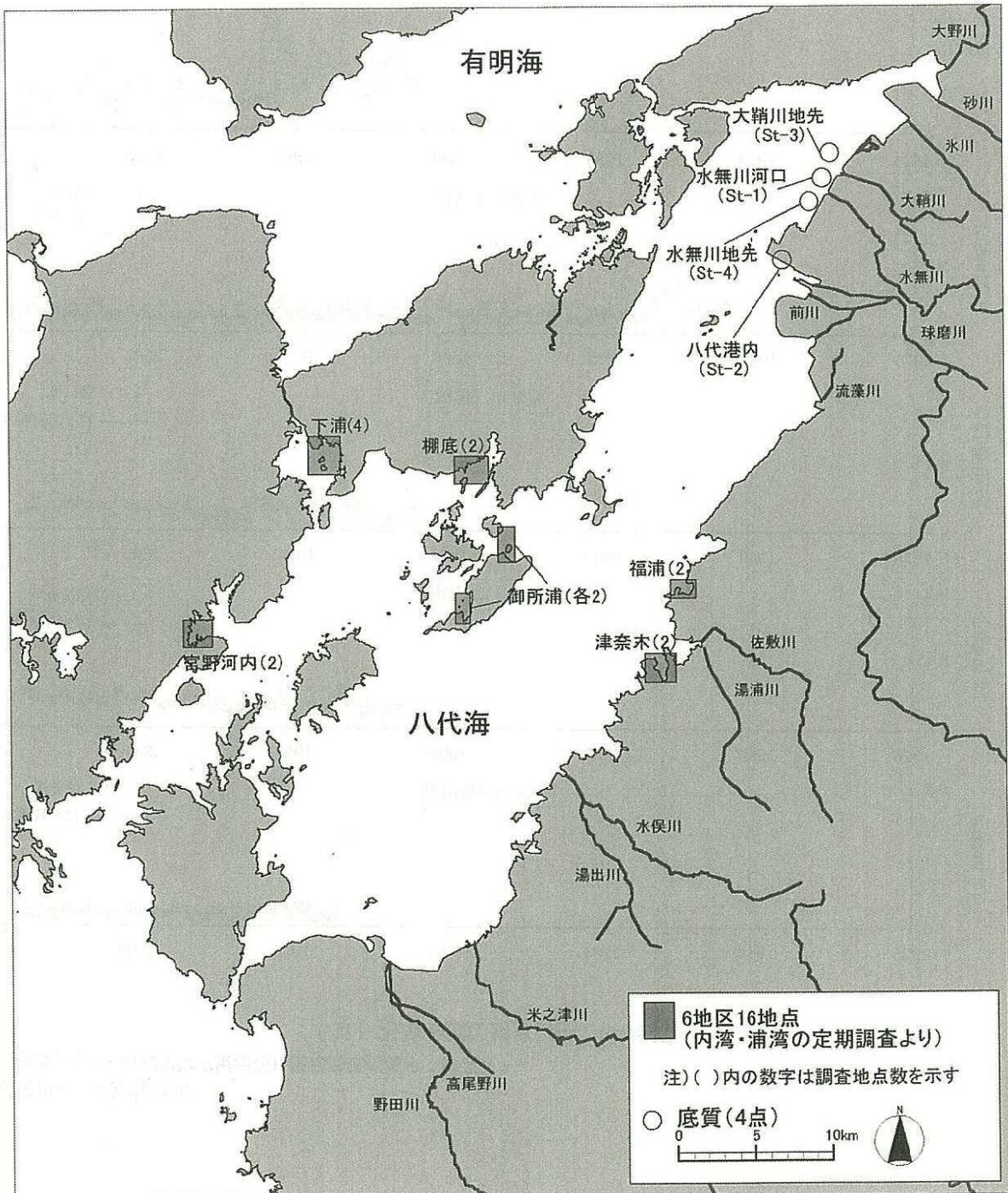


図 3.4.1 底質調査点

出典：熊本県水産研究センター事業報告書、水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）

(1) 強熱減量

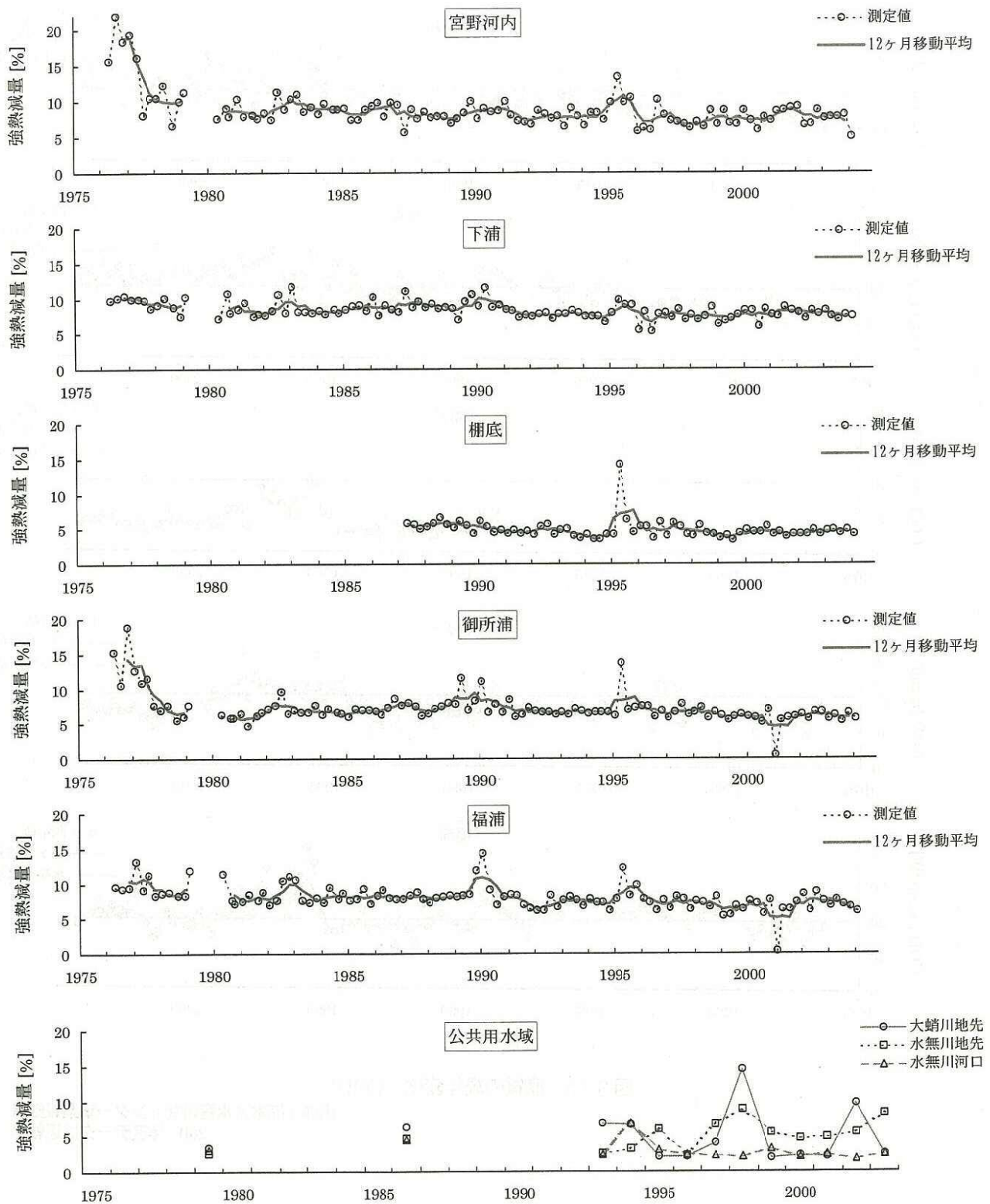


図 3.4.2 底質の経年変化 (強熱減量)

出典：熊本県水産研究センター事業報告書、水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）
 2003 年度データは速報値

(2) 化学的酸素要求量 (COD)

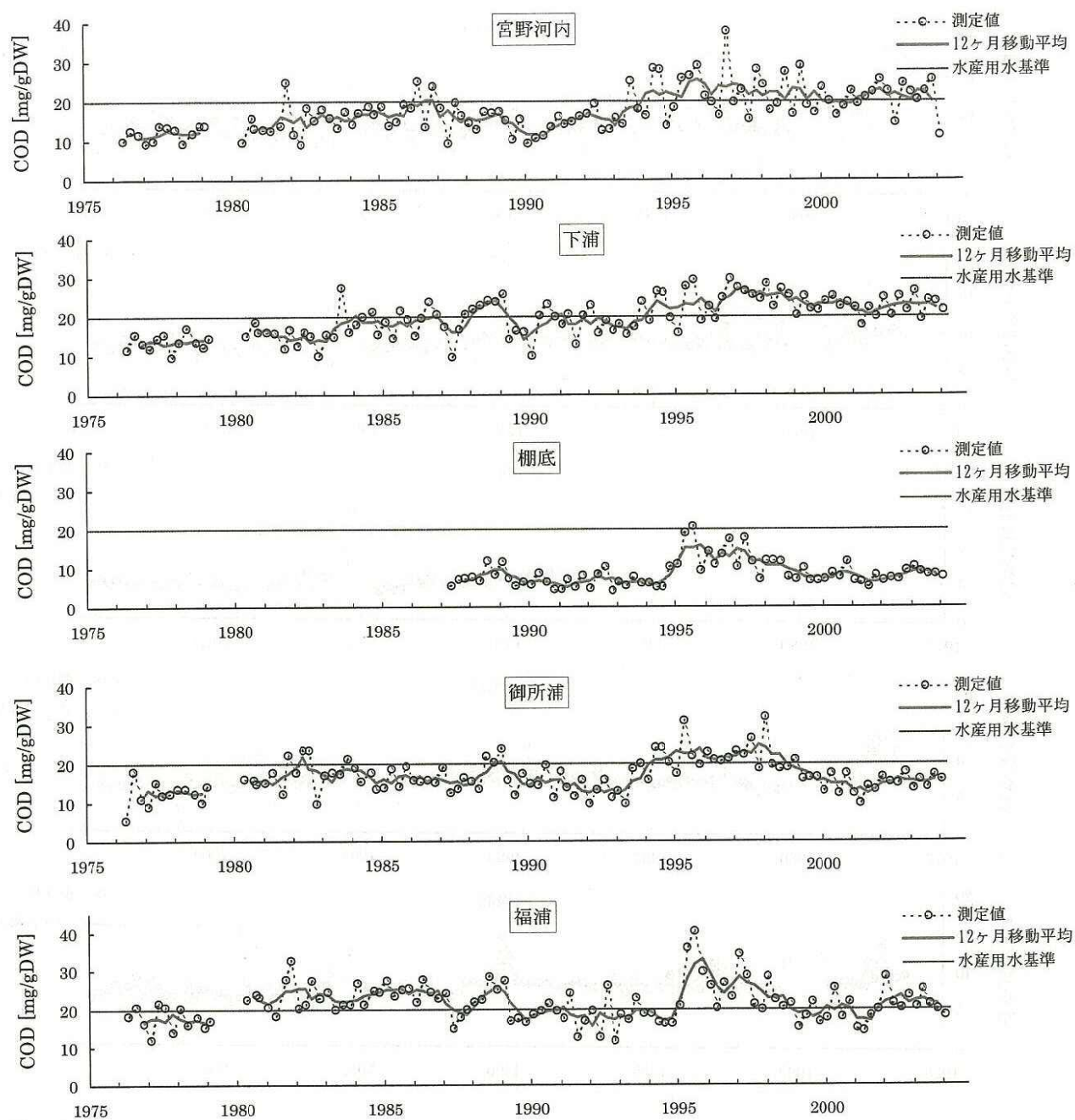


図 3.4.3 底質の経年変化 (COD)

出典：熊本県水産研究センター事業報告書
2003 年度データは速報値

(3) 硫化物

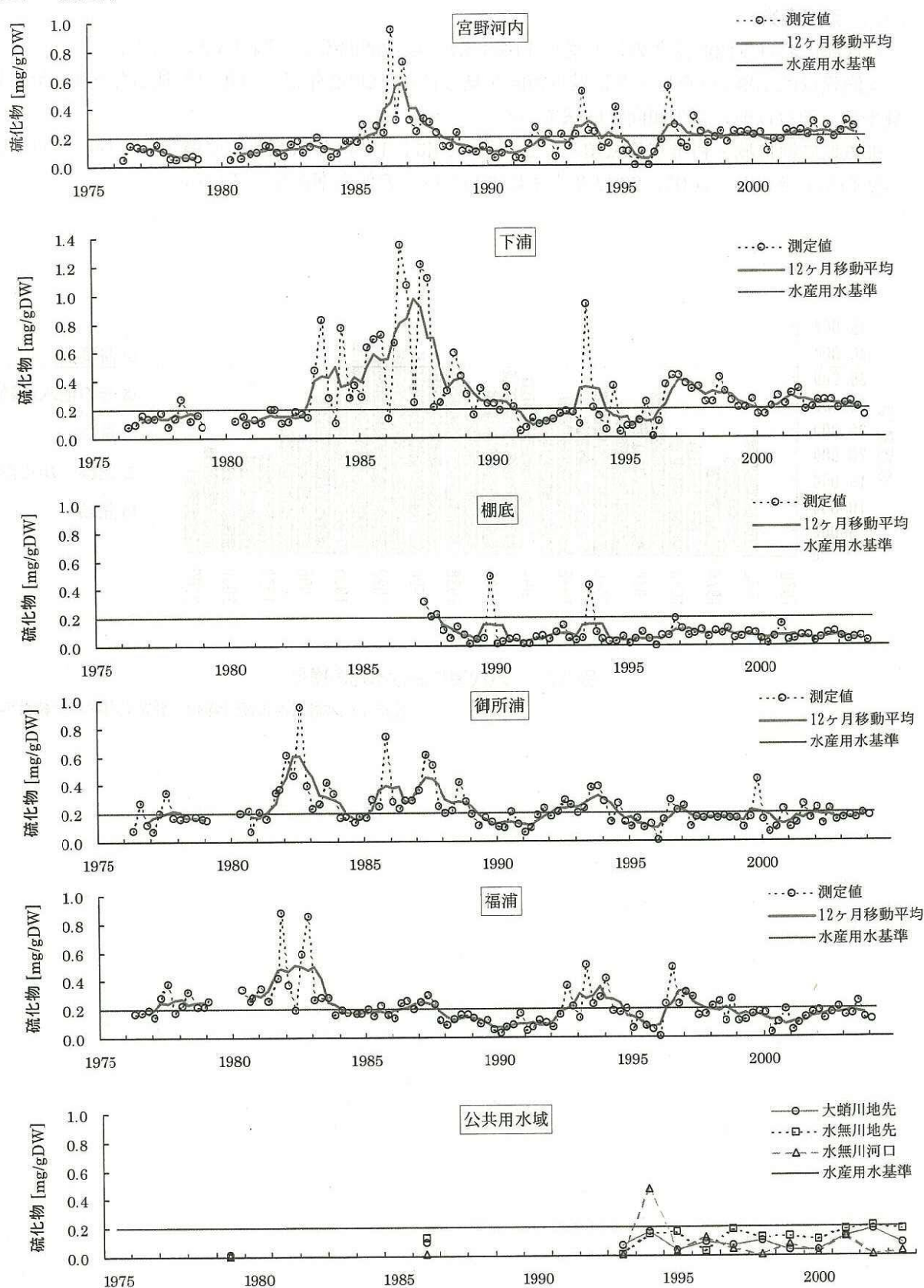


図 3.4.4 底質の経年変化 (硫化物)

出典：熊本県水産研究センター事業報告書、水質調査報告書（公共用水域及び地下水）（熊本県）
2003 年度データは速報値

3.5 漁業生産

3.5.1 漁船漁業

八代海における漁船漁業の総漁獲量を図 3.5.1、魚種別漁獲量を図 3.5.2 に示す。

総漁獲量は 1993 年をピークに減少傾向が見られる。2002 年は、魚類が増加した 2001 年より減少し、それ以前の減少傾向と同様である。

稚魚期に河口域を利用する魚類、エビ・カニ類は、1980 年代後半以降減少している。貝類は年変動が大きいが、2001、2002 年ともに 500 t 以下の低水準となっている。

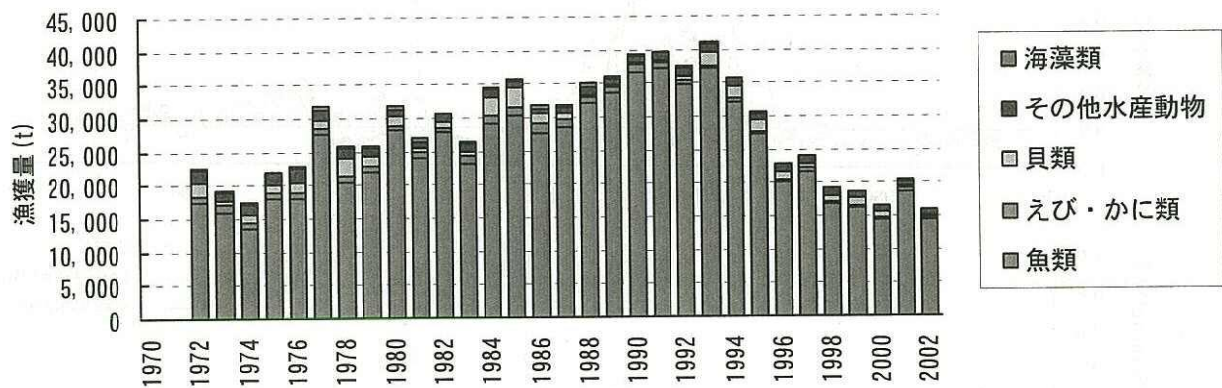
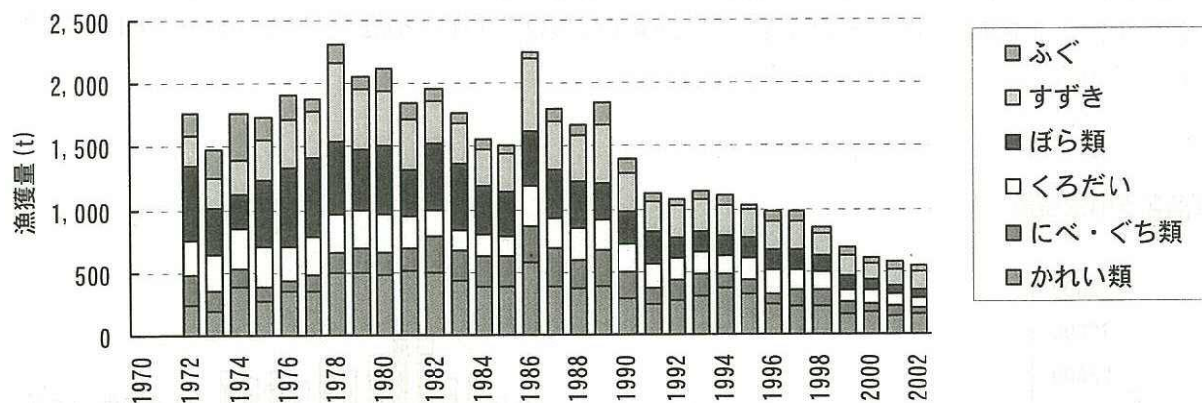


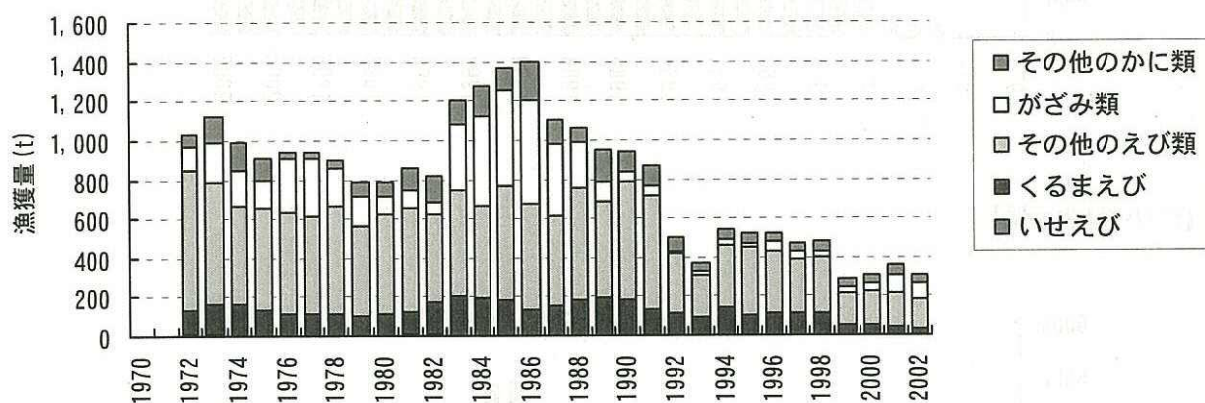
図 3.5.1 八代海における総漁獲量

出典：熊本農林水産統計年報、鹿児島農林水産統計年報

【稚魚期に河口域を利用する魚類】



【えび・かに類】



【貝類】

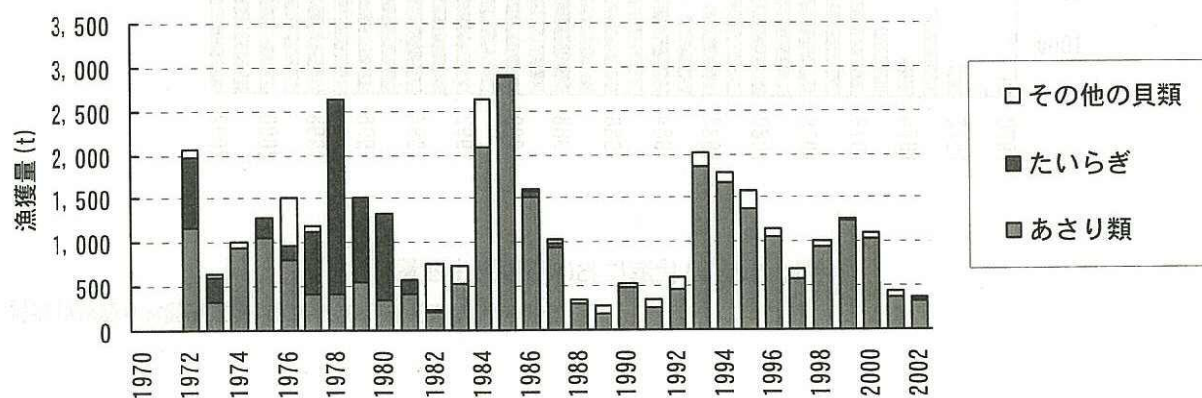


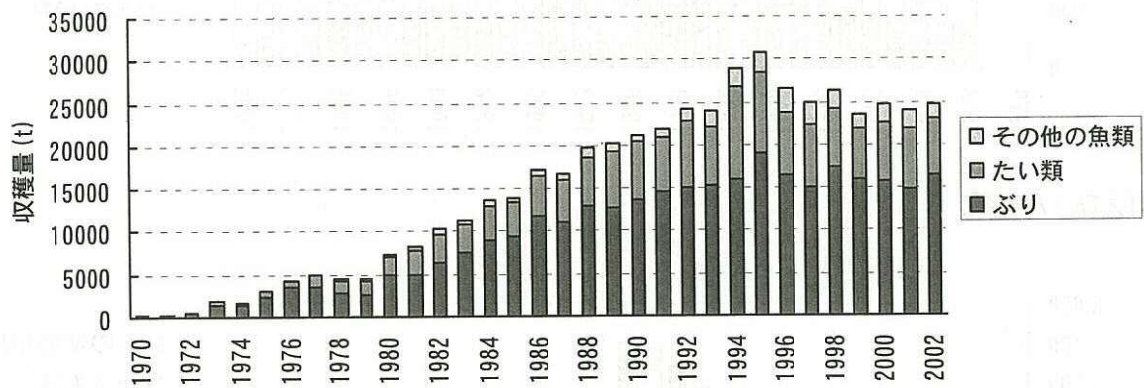
図 3.5.2 八代海における魚種別漁獲量

出典：熊本農林水産統計年報、鹿児島農林水産統計年報

3.5.2 養殖漁業

八代海における養殖生産量を図 3.5.3 に示す。魚類養殖は、1995 年をピークに減少し、1997 年以降横ばいの状態が続いている。海苔の養殖生産量は 2001、2002 年とも 4000 t 以上と豊漁となっている。

【魚類養殖生産量】



【のり養殖生産量】

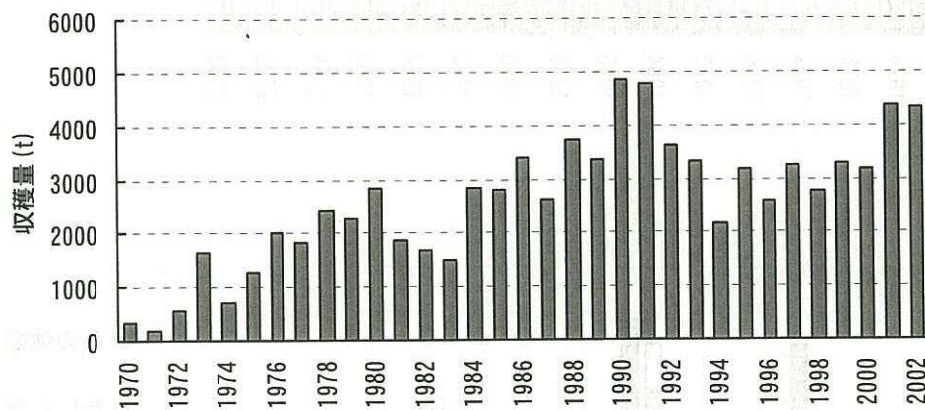


図 3.5.3 八代海における養殖生産量

出典：熊本農林水産統計年報、鹿児島農林水産統計年報

4 特定課題調査

4.1 地下水調査（速報）

本調査は、八代海域の流入負荷の実態を把握し水質保全の判断材料を得ることを目的として、地下水を經由して八代海に直接流入する地下水量と栄養塩負荷に関する現地調査を行ったものである。なお、現地調査は2月～3月に1回実施したものであり、今年度も継続して実施しているので、本結果については速報として示したものである。

4.1.1 八代海沿岸域における地下水湧出の実態

(1) 調査地点の選定

2004年3月に八代海沿岸全域において地下水量および地下水質の測定を行った。調査地点選定にあたり注目した点について表4.1.1に、調査地点を図4.1.1に示す。また、調査地点12地点、湧水の確認されなかった4地点の詳細を表4.1.2に示す。

表 4.1.1 地下水調査地点の着眼点とその選定理由

着眼点	選定理由
地形	地下水の水位勾配は、陸上の地形勾配とほぼ一致するといわれており、海岸沿いから背後の山などにかけて急勾配を呈している場所では、海底において地下水が湧出している可能性が高いと考えられる。
地質	堆積物中の間隙が大きく透水性の高い礫、砂礫、砂及び火砕流堆積物などで構成されている地質では地下水脈が存在する可能性が高く、海岸沿いの地質がこれらの地質で構成される場所では海底から地下水が湧出している可能性が高いと考えられる。
地下水の利用状況	地下水を主な水道源とする場所では、豊富な地下水脈が存在すると考えられ、それら豊富な地下水脈が海底において湧出している可能性が高い。
地下水位	地下水位の測定がなされ、地下水位等高線が描かれている場所では地下水の移動方向が把握できるため、その地下水の移動方向の海底において地下水が湧出している可能性が高いと考えられる。

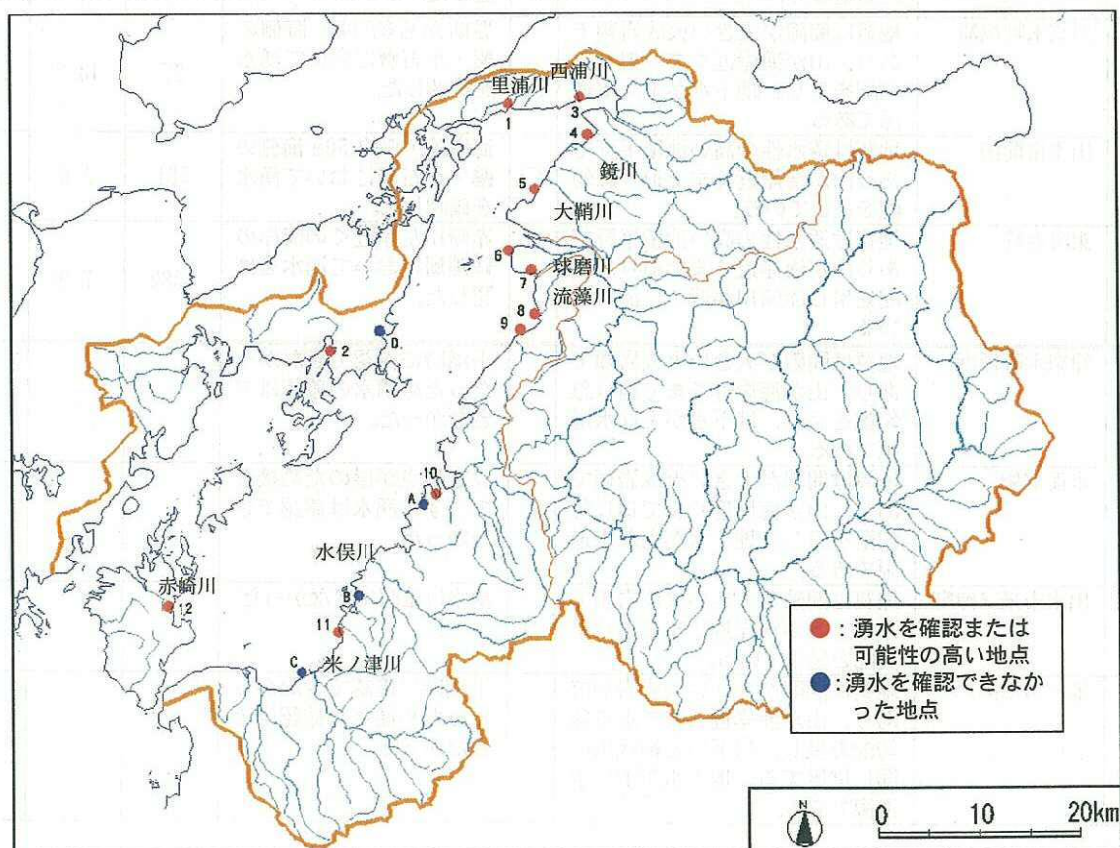


図 4.1.1 地下水調査地点

表 4.1.2 事前調査結果の詳細

調査地点		調査地点の状況	地下水の湧水確認状況	湧水の電気伝導度 (ms/m)	湧水の水温 (°C)	海水温 (°C)
1	三角町里浦	地質は間隙が大きい火成岩類であり、山が海岸近くまで迫り急勾配を呈し、里浦川の近くに位置する	○ 堤防から約 80m 海側の礫・小石層において湧水を確認した。	39	12.1	10.9
2	龍ヶ岳町境目	地質は透水性の高い洪積台地であり、山が海岸近くまで迫り急勾配を呈し、地下水が主な水道源である。	△ 干潮時に干出しなかったため湧水の確認はできなかったが、海岸付近に浅い井戸が存在しているため湧水の可能性は高い。	—	—	—
3	不知火町永尾	地質は間隙が大きい火成岩類であり、山が海岸近くまで迫り急勾配を呈し、西浦川と本浦の間に位置する。地下水が主な水道源である。	○ 堤防から約 40m 海側の砂礫層において湧水を確認した。	21	17.2	9.8
4	鏡町野崎	地質は透水性の高い沖積平野であり、熊本県より地下水脈の存在、及び地下水流出方向の調査が行われ、その延長方向に位置する場所である。	△ 堤防から約 1m 付近の沙層にパイプを打ち込んで採水し確認した。	2000	5.2	5.8
5	八代市郡築八番町		△ 干潮時に干出しなかったため湧水の確認はできなかったが、熊本県の詳細な調査結果に基づき地点選定を行っているため湧水の可能性は高い	—	—	7.6
6	八代市北平和町					
7	八代市鼠蔵町					
8	八代市日奈久					
9	八代市二見州口町	地質は透水性の高い沖積平野であり山が海岸近くまで迫り急勾配を呈している。	○ 海岸線から約 30m 海側の砂礫層において湧水を確認した。	67	6.1	8.6
10	津奈木町福浦	地質は間隙が大きい火成岩類であり、山が海岸近くまで迫り急勾配を呈し、地下水が主な水道源である。	○ 堤防から約 60m 海側の礫・小石層において湧水を確認した。	27	18.3	9.0
11	出水市前田	地質は透水性の高い沖積平野であり山が海岸近くまで迫り急勾配を呈している。	○ 海岸線から約 50m 海側の礫・小石層において湧水を確認した。	561	9.6	10.1
12	東町赤崎	地質は透水性の高い沖積平野であり山が海岸近くまで迫り急勾配を呈し赤崎川が近くに流れている。	○ 赤崎川左岸近くの海岸の砂礫層において湧水を確認した。	1382	7.9	9.2
A	津奈木町福浜	地質は間隙が大きい火成岩類であり、山が海岸近くまで迫り急勾配を呈し、地下水が主な水道源である。	× 干潮時に確認できなかったため湧水の確認はできなかった。	—	—	—
B	水俣市袋	地質は間隙が大きい火成岩類であり、山が海岸近くまで迫り急勾配を呈し、地下水が主な水道源である。	× 設定地点が崖のため接近できず、湧水は確認できなかった	—	—	—
C	出水市米ノ津町	地質は間隙が大きい火成岩類であり、山が海岸近くまで迫り急勾配を呈している。	× 湧水は確認できなかった	—	—	—
D	姫戸市二間戸	地質は間隙が大きい火成岩類であり、山が海岸近くまで迫り急勾配を呈し、岩下川と神代川の間に位置する。地下水が主な水道源である。	× 干潮時に確認できなかったため湧水の確認はできなかった。	—	—	—

(2) 調査方法

2004年2月～3月に八代海沿岸全域を対象に12測線(図4.1.1)において地下水量および地下水質の測定を行った。調査の実施概要を表4.1.3に示す。海底からの湧出水量はシーページメーター、湧出水質はピエゾメーターを用いた。

表 4.1.3 調査の実施概要

調査実施日		2004年2月19日～3月5日
調査地点		各測線上に岸から沖合の水深10mまでの区間に4地点以上の調査地点を配置した。なお、漁業者の網等が目的地点にある場合は適宜、調査点を移動するとともに、岸側において水深が浅く調査船は入れない場合には干潮時に歩いて観測を行った。(12測線：計56地点)
調査方法	湧出水量	直径32cm、深さ15cmの塩化ビニール製のシーページメーターを複数個(2～4個)設置して湧水量の測定を行った。また、底質が小石・礫層の場合はシーページメーターを完全に埋設することが不可能であったため、ミニシーページメーター(直径：17cm、深さ10cm)を複数個(8～12個)設置して測定を行った。
	湧出水質	各調査地点においてピエゾメーターを用いて湧出する地下水を採水し、電気伝導度、TN、NH ₄ -N、NO ₂ -N、NO ₃ -N、TP、PO ₄ -P等の分析を行った。

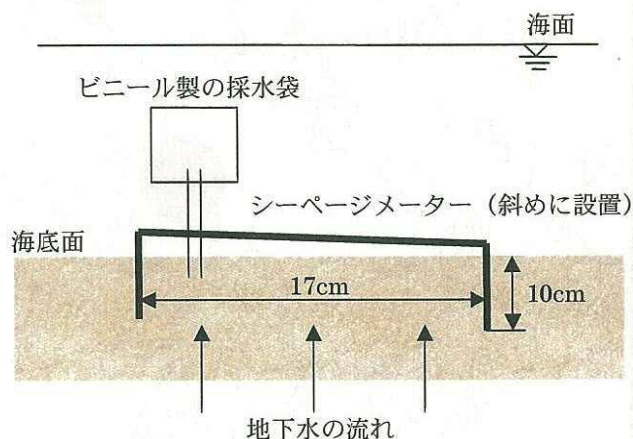


図 4.1.2 シーページメーターによる湧出水量調査

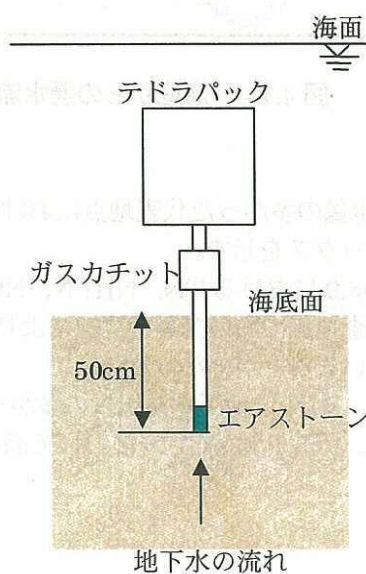


図 4.1.3 ピエゾメーターによる湧出水質調査

(3) 調査結果

1) 湧出流束

湧水流束の分布を図 4.1.4 に示す。各調査地点における湧水流束は、 $0.2 \sim 3,332.5 \mu\text{m/s}$ の範囲にあり、 $10 \mu\text{m/s}$ 程度の湧出流束を示す地点が数多くみられた。石飛ほか (2003) によると八代海不知火町における海底湧水の流束は $1 \mu\text{m/s}$ としていることから、今回の結果はほぼ妥当な値を示していると考えられる。最も大きな湧水流束がみられた地点は、津奈木沿岸部（側線 10）で、次いで八代海北部の不知火町沿岸部（測線 3）であった。両地点の底質は透水性の高い小石混じり砂礫質で、地形は山が海岸付近まで迫っていた。

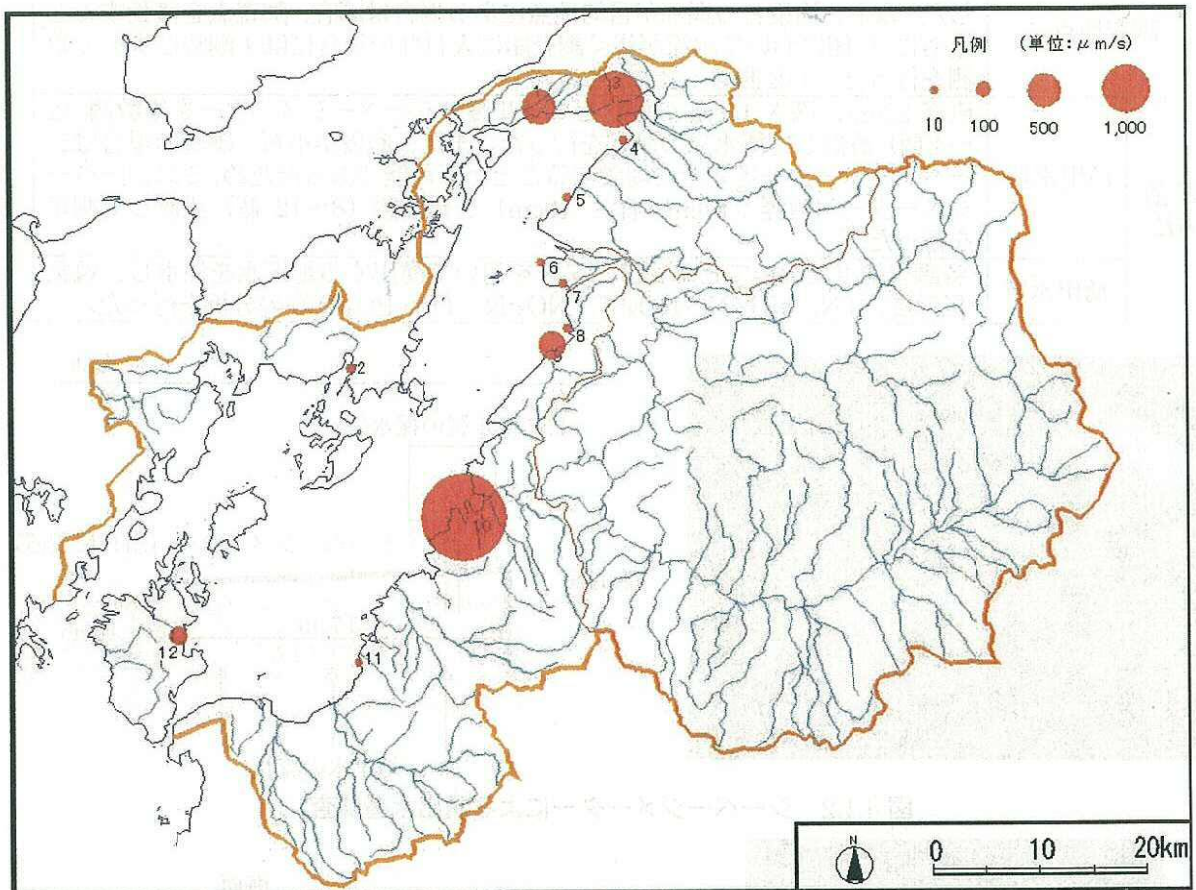


図 4.1.4 海底からの湧水流束の分布 (2004 年 3 月調査)

2) 地下水質

表 4.1.4 に湧出水量の多かった代表地点における地下水質分析結果を示す。また、図 4.1.5 に DIN、DIP の地下水フラックスを示す。

地下水質では、st.9 における TN、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ の値が非常に大きな値を示した。また、同一調査地点においても各測線により濃度は異なる値を示しており、各測線ごとの湧出量と大きく関係していることが分かった。

フラックスでは、DIN は地下水湧出量の多かった st.3、10、また DIN の濃度が高かった st.9 で高い値を示していた。 $\text{PO}_4\text{-P}$ は st.3、10 において高い値を示していた。

表 4.1.4 代表地点における水質分析結果

測線	項目	(単位)	調査地点						直上水 (海水)
			0	1	2	3	4	5	
3	NH ₄ -N	mg/L	—	0.08	0.26	0.02	0.08	—	0.08
	NO ₂ -N	mg/L	—	<0.005	0.005	<0.005	<0.005	—	0.005
	NO ₃ -N	mg/L	—	0.05	<0.01	0.42	0.05	—	0.01
	PO ₄ -P	mg/L	—	0.062	0.076	0.058	0.10	—	0.039
	T-N	mg/L	—	0.89	0.70	0.74	0.83	—	0.38
	T-P	mg/L	—	0.090	0.11	0.068	0.11	—	0.11
	SiO ₂ -Si	mg/L	—	—	—	32	—	—	1.1
	COD	mg/L	—	—	—	<0.5	—	—	3.4
7	NH ₄ -N	mg/L	—	0.09	0.04	0.10	0.03	—	0.03
	NO ₂ -N	mg/L	—	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	—	<0.005
	NO ₃ -N	mg/L	—	<0.01	0.03	0.02	0.07	—	<0.01
	PO ₄ -P	mg/L	—	0.006	0.016	0.024	0.011	—	0.013
	T-N	mg/L	—	0.32	0.37	0.51	0.31	—	0.17
	T-P	mg/L	—	0.093	0.100	0.053	0.050	—	0.019
	SiO ₂ -Si	mg/L	—	—	1.6	—	—	—	0.34
	COD	mg/L	—	—	6.5	—	—	—	1.8
9	NH ₄ -N	mg/L	—	0.09	0.06	0.06	0.65	—	0.02
	NO ₂ -N	mg/L	—	0.021	0.006	0.006	0.007	—	<0.005
	NO ₃ -N	mg/L	—	0.37	0.59	0.18	<0.01	—	<0.01
	PO ₄ -P	mg/L	—	0.056	0.042	0.025	0.025	—	0.010
	T-N	mg/L	—	3.1	1.7	0.87	1.0	—	0.20
	T-P	mg/L	—	0.110	0.066	0.043	0.074	—	0.024
	SiO ₂ -Si	mg/L	—	2.7	—	—	—	—	0.30
	COD	mg/L	—	3.6	—	—	—	—	1.7
10	NH ₄ -N	mg/L	0.02	0.03	0.11	0.08	0.44	—	0.02
	NO ₂ -N	mg/L	0.033	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	—	<0.005
	NO ₃ -N	mg/L	0.08	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	—	<0.01
	PO ₄ -P	mg/L	0.058	0.017	0.015	0.014	0.150	—	0.011
	T-N	mg/L	0.26	0.43	0.51	0.34	0.92	—	0.17
	T-P	mg/L	0.062	0.026	0.032	0.035	0.190	—	0.026
	SiO ₂ -Si	mg/L	12	—	0.46	—	—	—	0.33
	COD	mg/L	1.2	—	3.8	—	—	—	1.4

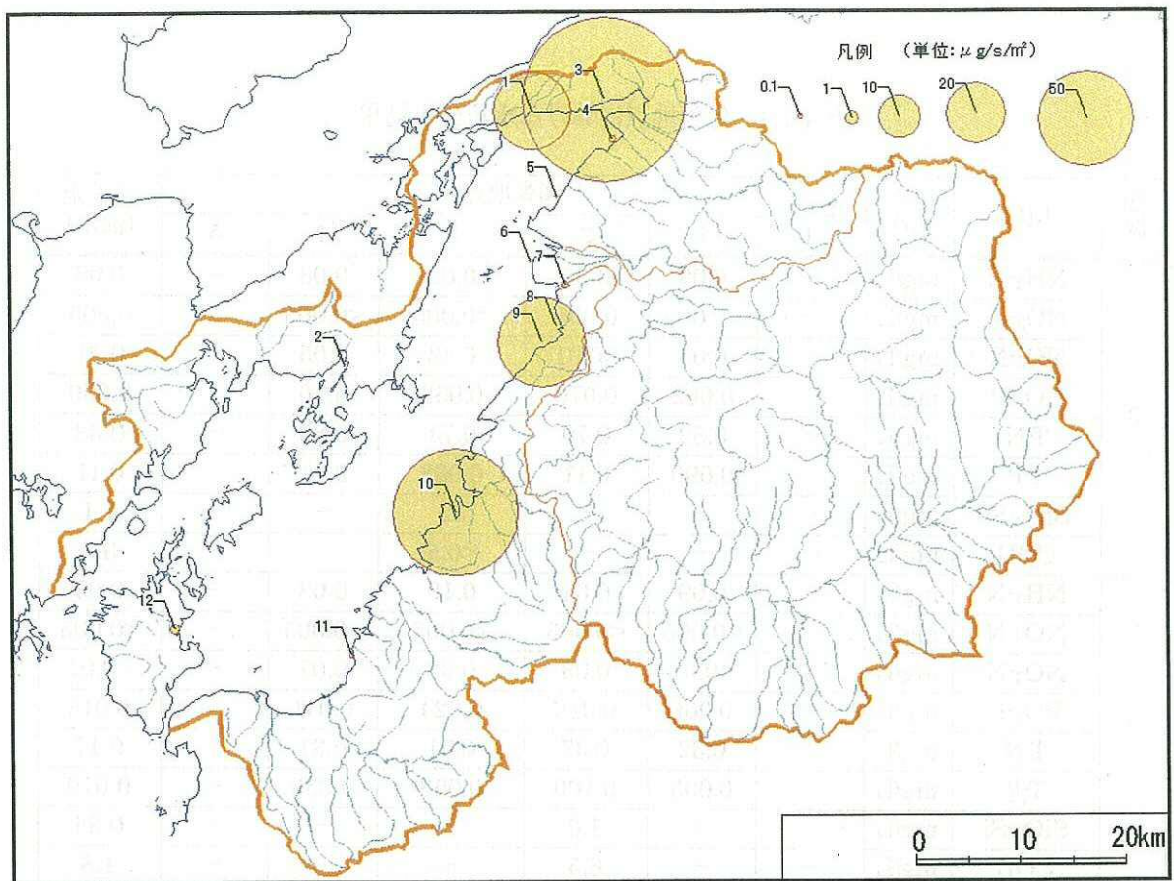


図 4.1.5 (1) 地下水フラックス (DIN) の分布 (2004 年 3 月調査)

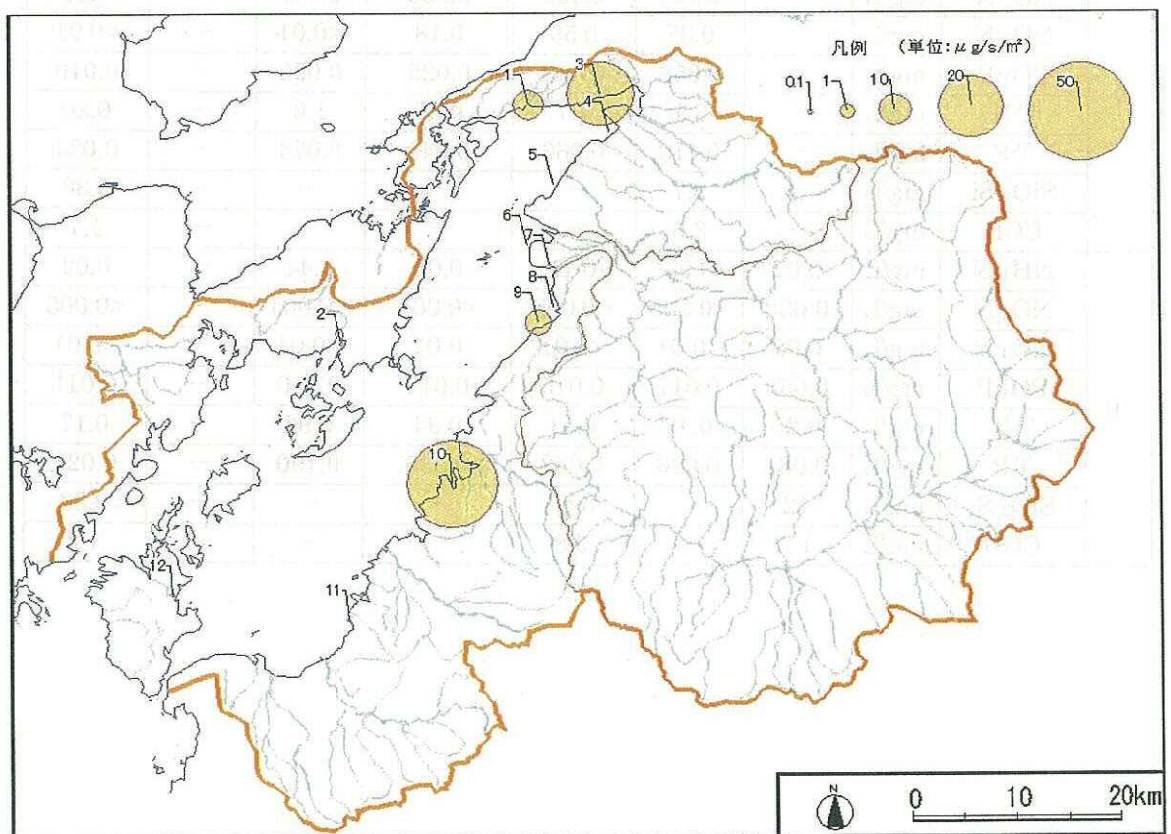


図 4.1.5 (2) 地下水フラックス (PO₄-P) の分布 (2004 年 3 月調査)

4.1.2 今後の課題

今後は以下の特徴について継続的に調査を進める。

1. 八代海全体の湧出量の把握（観測結果が局所的な湧出か、全域からの湧出かについて）
2. 潮位変化による地下水湧出量の把握
3. 季節変化による地下水湧出量の把握
4. 水深・底質粒度と湧出量の関係把握
5. 雨等の気象状況の違いによる地下水湧出量の把握
6. 調査地点背後の陸域における地下水位、水質の把握

4.2 金剛干潟堆積物調査（第2回委員会資料の補足）

前回の委員会で、球磨川河口干潟の土砂動態の実態を把握するために、金剛干潟において柱状採泥を行い、堆積物の鉛直構造を報告した。本調査は、前回の委員会で報告した内容に、年代トレーサーであるセシウム-137 (^{137}Cs) の分析結果を加え、柱状観察によって明らかにされたカキ殻層などの鍵層の年代を推定し、各地点の堆積速度の推定を試みたものである。

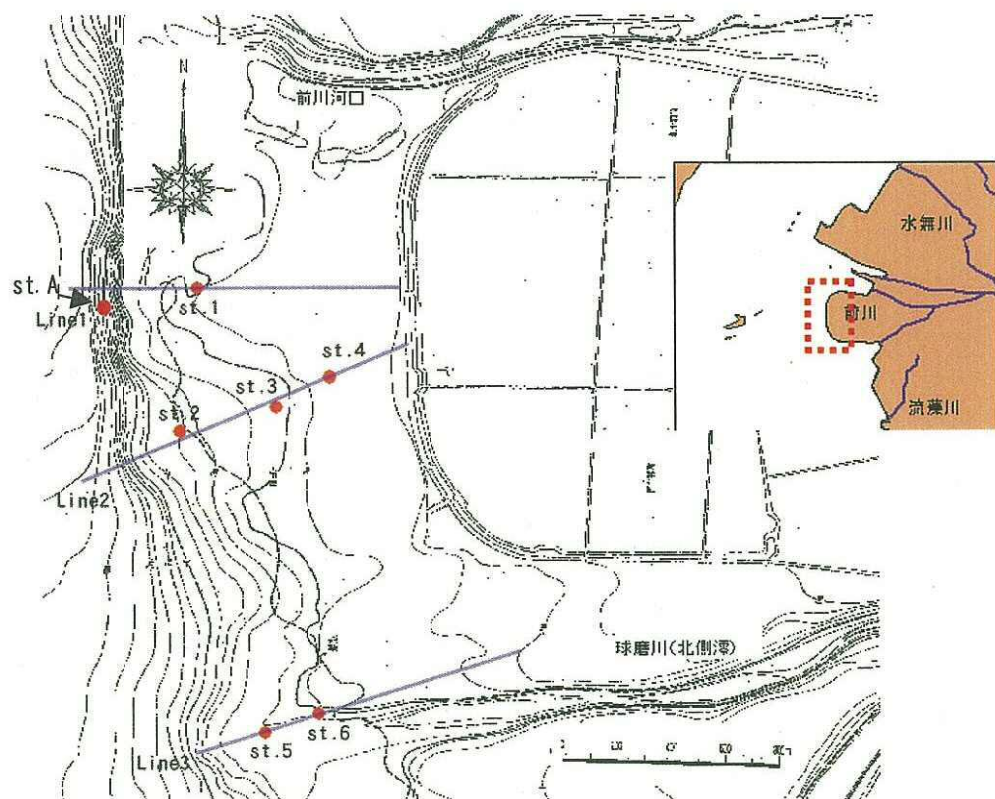
4.2.1 調査の実施概要

球磨川河口干潟の底質性状を把握するために、金剛干潟において柱状採泥を行い、堆積物の鉛直構造を調査した。

調査地点は、1963年（昭和38年）と2003年（平成15年）の深浅図を比較し、以下の6地点を選定し（図4.2.1）、2003年12月23日～24日に調査した(st.1～6)。

- ・ 地形(水深)変化が見られない地点・・・St.1 (TP-2.1m)
- ・ 侵食地点・・・St.2 (TP-3.4m)、St.3 (TP-2.3m)、St.4 (TP-1.8m)
- ・ 球磨川からの土砂流入を直接受ける河口部・・・St.5 (TP-2.7m)、St.6 (TP-2.4m)

底面が10cm×10cm、長さが2mの鉄製の直方体コアサンプラーを、エアポンプで振動させながら底泥に打ち込み、柱状採泥した。採泥した試料は、底質性状、泥色、混入物の鉛直構造を目視観察した。試料は観察の後、底質性状の異層に注意しながら底表面から5cm毎に容器に分取し、分析室に搬入した。全層で含水率、強熱減量を、代表層で粒度組成、 ^{137}Cs を分析した。



※st.Aは2002年度調査地点

図 4.2.1 金剛干潟堆積物調査地点

4.2.2 調査結果

(1) 底質性状

堆積物の柱状観察結果を図 4.2.2 に示す。球磨川河口沖の st.5 は地盤が固かったため深さ 55cm までは採泥されなかったが、その他の地点は 100cm 以上採泥された。st.4,5 を除く地点では 50～100cm 深に明瞭なカキ殻層が見られている。カキ殻層より上の堆積厚（砂層）は金剛干潟南側（Line 2）＞球磨川河口（Line 3）＞金剛干潟北側（Line 1）の順に大きくなっている。

中央粒径（Md ϕ ）、シルト分（粒径 0.075mm 以下の重量百分率）、含水率、強熱減量および ^{137}Cs の鉛直分析を図 4.2.3 に示す。st.4,6 ではそれぞれ 50cm 以深にシルト分 50%以上、含水率 40%程度、強熱減量 5%以上のシルト層が存在しており、過去にシルトが堆積しやすい環境にあったことが推察される。他の地点ではシルト分 20%以下、含水率 20%程度、強熱減量 5%未満の細砂～中砂からなり、地形勾配が比較的急なため微細泥が堆積しにくいことを示している。近年、干潟が細粒化しているといわれているが、いずれの地点においても堆積物が細粒化しているという状況はみられなかった。

(2) 堆積傾向

^{137}Cs はシルト分の増減と一致しており（図 4.2.3）、砂が卓越する地点では年代を特定することができなかった。堆積過程の攪乱要因としては、台風、地震、洪水による土砂流出、波浪などの物理的要因、底生動物の攪乱による生物的要因、底曳き網、埋立等による潮流変化などの人為的要因が考えられる。調査地点は攪乱の影響を非常に受けやすい立地条件にあるが、st.4 と st.6 のピークがそれぞれ泥深 80cm、130cm であり、それ以深でも ^{137}Cs が検出されていることから、底泥攪乱による誤差もあるが、採泥最深部は 1950 年代以降であると推定される。したがって、カキ殻層も 1950 年代以降と考えられる。

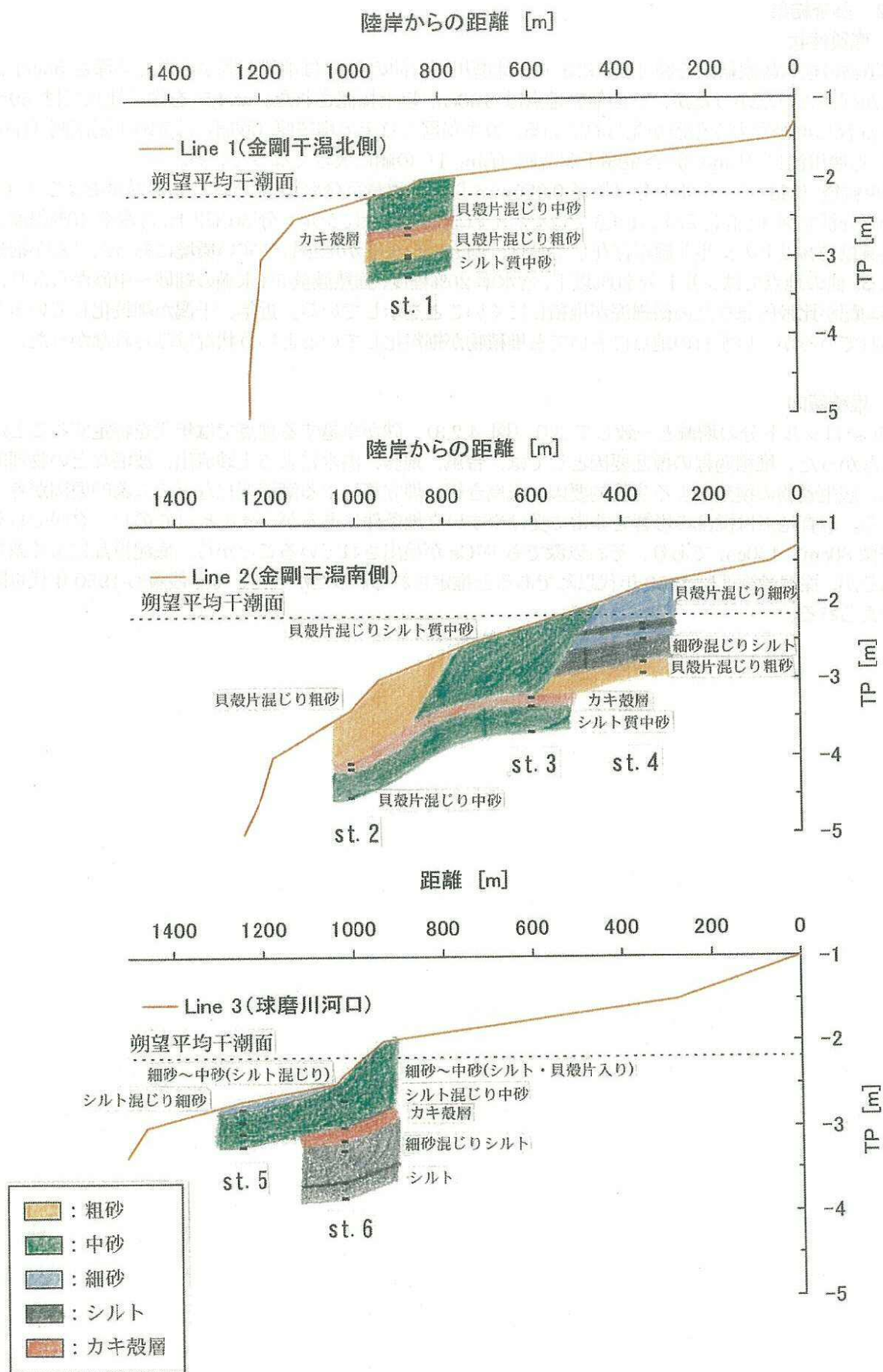
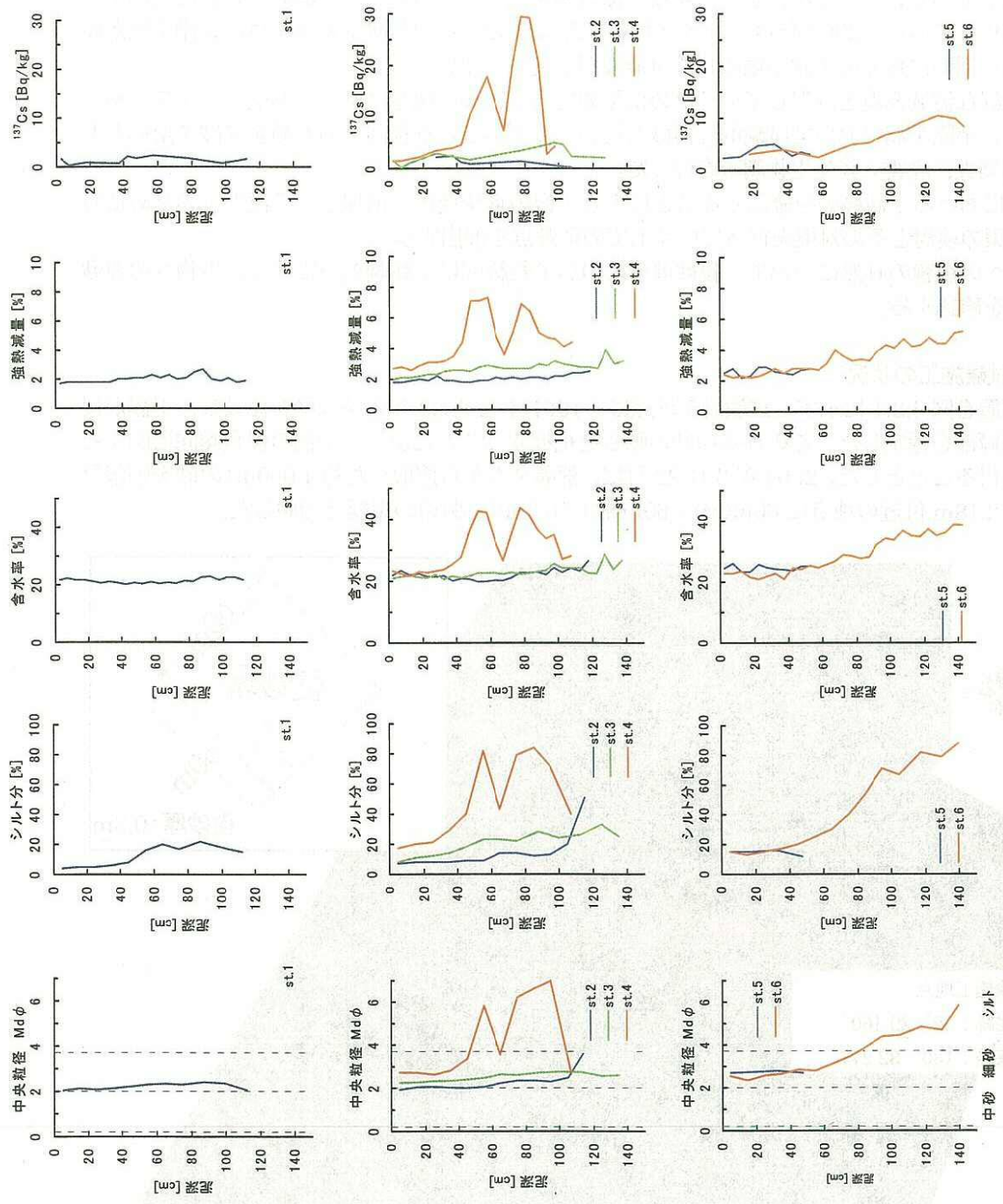


図 4.2.2 堆積物の柱状観察結果



注)シルト分: 粒径0.075mm以下の重量百分率

分類	粒径区分 [mm]	Mdφ
シルト	0.005~0.075	4.64
細砂	0.075~0.25	2.62
中砂	0.25~0.85	0.86
粗砂	0.85~2.00	-0.51
細礫	2.00~4.75	-1.75

Mdφ = $-\log_{10} d$ (d: 中央粒径[mm])

図 4.2.3 底質の鉛直分布

4.3 金剛干潟覆砂追跡調査（中間報告）

干潟は、アマモ等の植物やアサリ等底生動物の生息場所、魚介類の産卵場所及び稚魚等の生育場所として重要な役割を果たしており、良好な海域環境を維持していくうえで今後とも生物の生息基盤としての干潟を保全していくことが重要である。

球磨川河口部に位置する金剛干潟においてもアマモ場が存在するなど、生物の生息基盤として重要な役割を果たしている。ところが、過去と現在の深線図を比較してみると、干潟の形状は比較的短い期間の間に変化している。2003 年度に行ったセシウム-137 による年代測定結果では、金剛干潟が戦後の比較的短い期間に多くの土砂が堆積した可能性が示唆されている。

そこで、良好な海域環境を確保していくために重要である干潟の保全に関する基礎データを得ることを目的とし、金剛干潟において試験的に覆砂を行い、以下のことを検討するため蛍光砂を用いたトレーサー追跡調査、底質・底生生物調査を行った。

- ・ 干潟部における土砂移動を確認することにより干潟の形状変化を把握し、干潟保全のために必要な方策の検討とその対策を行っていく上での留意点を抽出する。
- ・ 生態系への影響の有無について、覆砂前後について継続的に生物調査を実施し、生物への覆砂の影響を確認する。

4.3.1 覆砂試験施工の状況

試験施工位置を図 4.3.1 に示す。試験施工地点は、1961 年と 2003 年の深浅図を比較し、干潟が侵食している前縁部を選定した。この地点の砂の動きを把握することにより、干潟の侵食傾向に関する基礎データを得ることとした。2004 年 3 月 22 日に、荒瀬ダムから採取した約 1,000m³ の砂を朔望平均干潮位 TP:2.18m 付近の地点に 60m(縦)×60m(横)×0.3m(覆砂厚)の規模で覆砂した。



図 4.3.1 覆砂試験施工地点

覆砂土および施工地点の粒度組成を表 4.3.1、図 4.3.2 に示す。覆砂土、海底土とも中央粒径が 0.357 ~ 0.434mm、中砂が約 75% を占め、粒度組成に大きな差がなかった。

表 4.3.1 覆砂土および海底土の粒度組成

土砂試料	中央粒径		含有率(%)					乾泥密度 (g/cm ³)
	d (mm)	Md ϕ	細礫	粗砂	中砂	細砂	シルト・粘土	
覆砂土	0.357	1.49	0.0	1.7	78.9	17.5	1.9	2.7
海底土	0.434	1.20	0.6	9.2	74.6	14.8	0.8	2.8

注) $\phi = -\log_2 d$

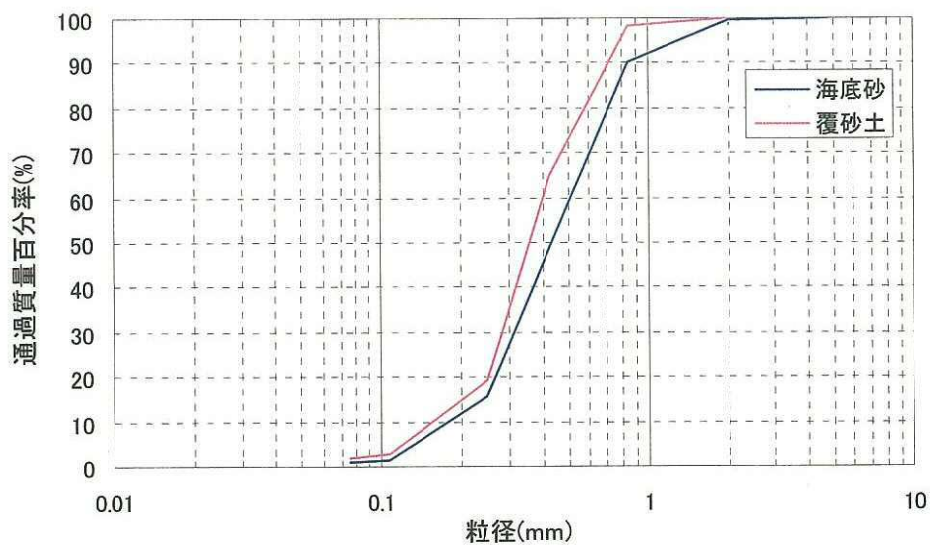


図 4.3.2 粒径加積曲線

4.3.2 蛍光砂トレーサー追跡調査

(1) 調査地点および方法

覆砂土の一部 (1m³、全体の 0.1%) に蛍光塗料を塗布し、覆砂中央部に散布した。蛍光砂の個数は 2.1×10^{10} 個¹と推定された。試験施工後、定期的に採泥を行い、蛍光砂を計数し、覆砂土の移動拡散を調査した。

調査地点は 16 方位にライン (A~P) を設定し、同心円の中心から 100m までは 20m 間隔、100 ~ 500m では 100m 間隔の計 144 地点とした (図 4.3.3)。蛍光砂投入後 0.5 カ月 (4 月 5~6 日)、1 カ月 (4 月 29~30 日)、2 カ月 (5 月 24~25 日) の 3 回、ダイバーが 1m² 方形枠の海底表面の砂を 2L の広口ポリ瓶に採取した。

採取した試料は暗室で透過性のバット上に薄く広げ、紫外線ランプ (ブラックライト) を照射して肉眼で蛍光砂粒の個数を計数した。

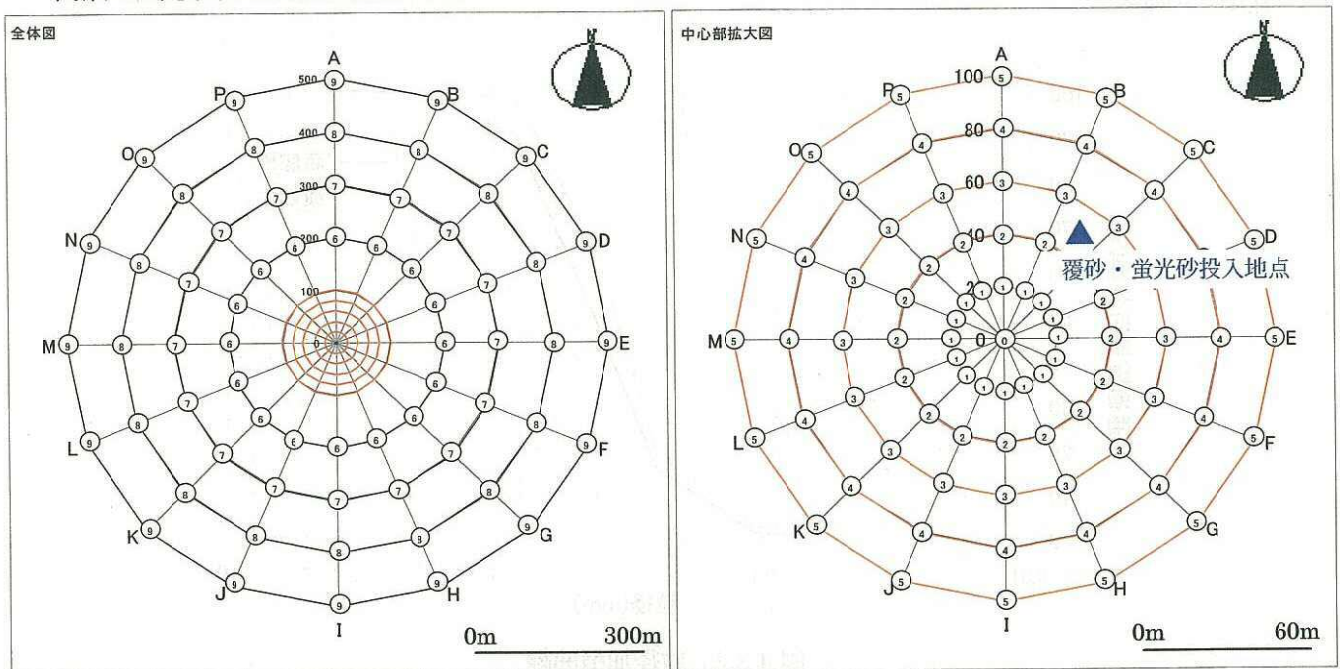


図 4.3.3 蛍光砂採取地点

(2) 調査結果

1) 蛍光砂の計測結果

蛍光砂の計数結果は次式の発見指数 (K) と発見率 (P) で評価した。発見指数が高いほど蛍光砂が多く移動してきたことを示す。

$$K_i = -\log (n_i/N) \quad (4.2-1)$$

$$P = \sum (n_i A_i) / N \quad (4.2-2)$$

ここで、 n_i は i 地点で採取した蛍光砂の個数、 N は投入した蛍光砂の総数 (2.1×10^{10})、 A_i は i 地点の代表面積 (m²) である。

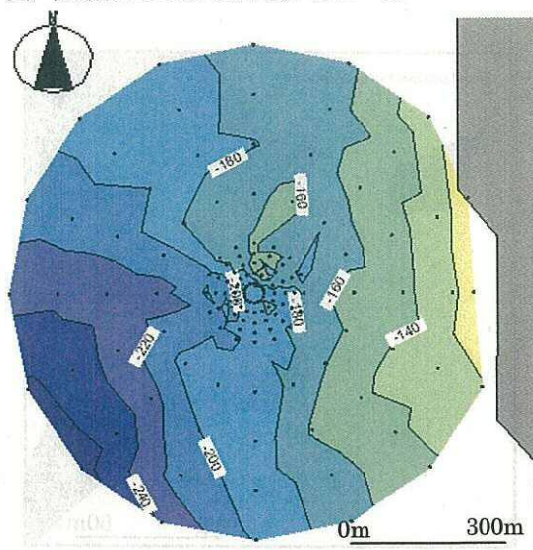
蛍光砂の発見率は、覆砂後 0.5 カ月では 0.074%、1 カ月では 0.45%、2 カ月では 0.15% であった。各調査時の海底地形と蛍光砂の発見指数の分布を図 4.3.4、図 4.3.5 に、蛍光砂の移動方向にあたる K-C (北東) および I-B (北北東) ライン (図 4.3.3 参照) の地形断面と発見指数を図 4.3.6 に示す。蛍光砂は投入地点の周辺約 40m の範囲に拡散し、さらに北北東~北東方向 (岸側) に指向して 500m 付近まで移動拡散した。しかし、時間の経過とともに発見係数は低くなった。拡散方向の地形は比較的平坦であったが、その反対側 (沖合) は急勾配で深くなっていた。

¹ $N = V (1 - \lambda) / v$, $\lambda = 1 - \gamma_d / \rho \omega$, $\gamma_d = 2.00 - 0.229 d_{50}^{0.21}$ (河村, 1963)

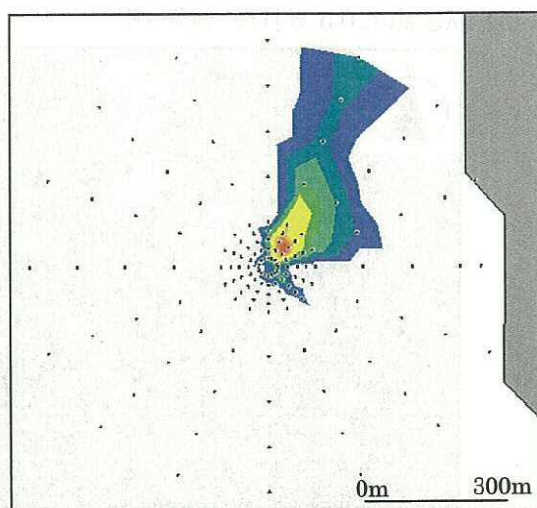
N : 蛍光砂の個数、 V : 蛍光砂全体の体積、 v : 蛍光砂 (土粒子) の体積、 λ : 空隙率、 γ_d : 圧密を受けない飽和状態にある土粒子の乾燥密度、 ρ : 蛍光砂の比重、 ω : 水の比重、 d_{50} : 中央粒径

等高線 (T.P.)

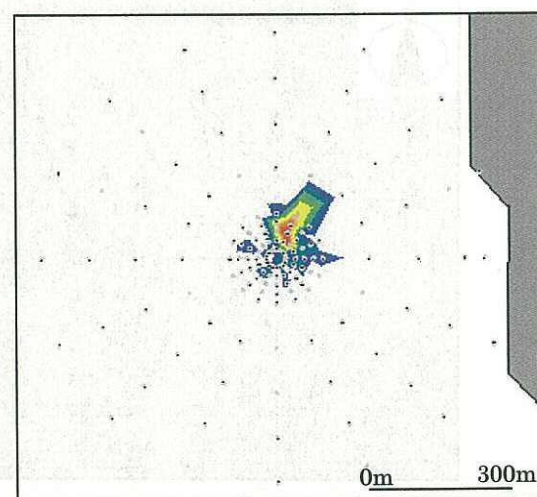
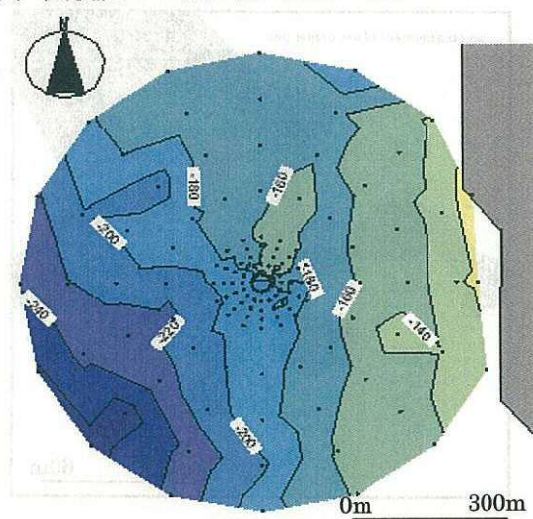
(1) 試験施工 0.5 ヲ月後 (4/5~6)



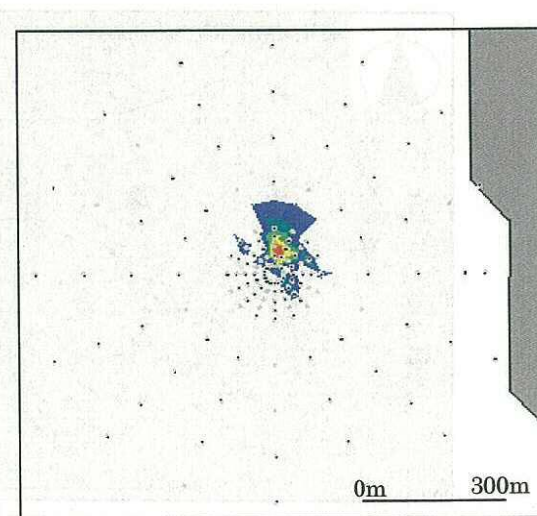
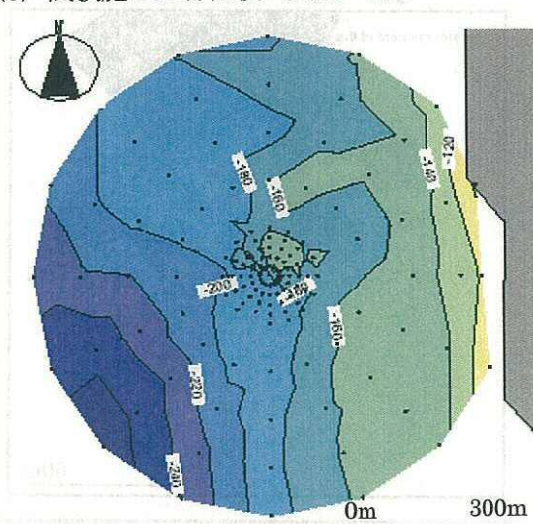
発見指数



(2) 試験施工 1 ヲ月後 (4/29~30)



(3) 試験施工 2 ヲ月後 (5/24~25)



単位は cm

八代港平均水面 : T.P.=3cm

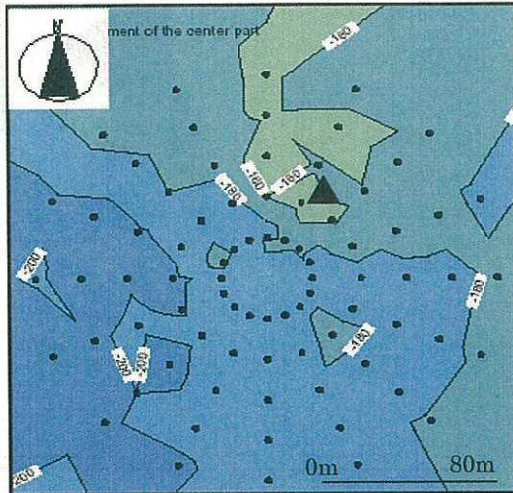
図 4.3.4 試験施工後の海底地形と蛍光砂の発見指数 (全体図)



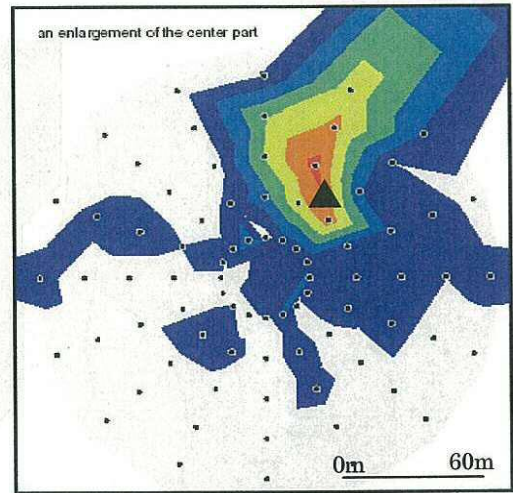
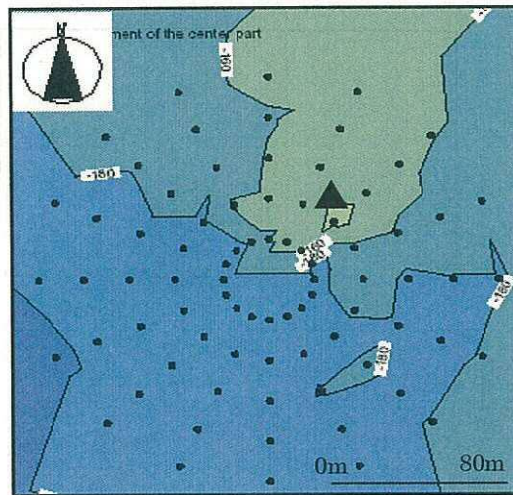
等高線 (T.P.)

発見指数

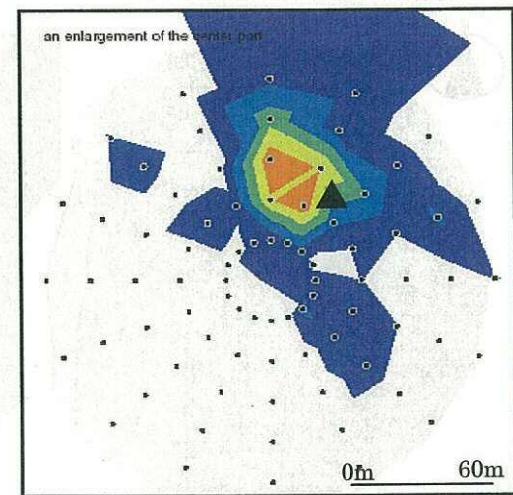
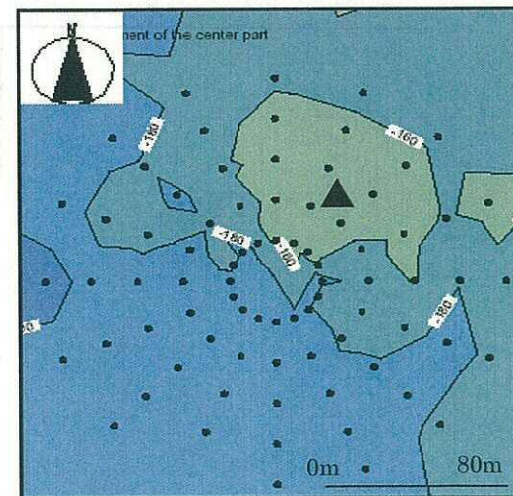
(1) 試験施工 0.5 カ月後 (4/5~6)



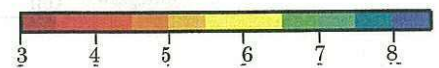
(2) 試験施工 1 カ月後 (4/29~30)



(3) 試験施工 2 カ月後 (5/24~25)



単位は cm
八代港平均水面 : T.P.=3cm



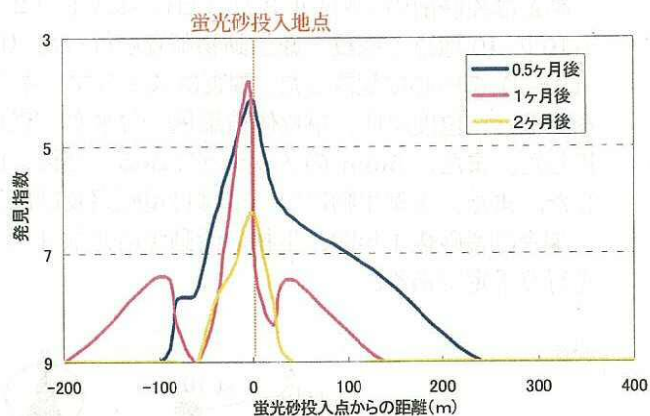
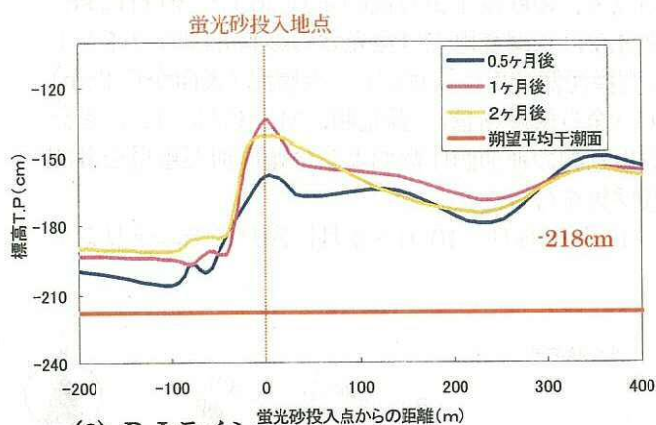
▲ : 覆砂・蛍光砂投入地点

図 4.3.5 試験施工後の海底地形と蛍光砂の発見指数 (中心部)

断面図

発見指数

(1) C-K ライン



(2) B-J ライン

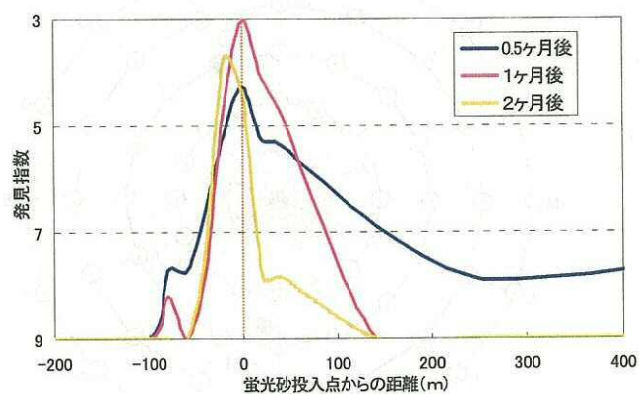
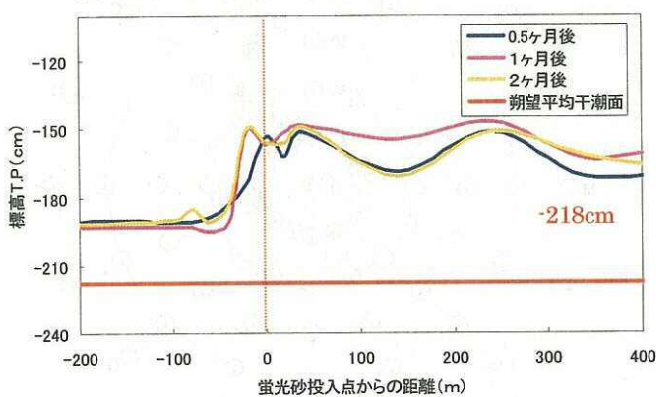


図 4.3.6 代表測線の地形断面および蛍光砂の発見指数

4.3.3 底質・底生動物調査

(1) 調査地点および方法

調査は覆砂前の2004年3月3日にst.A,1の2地点で、覆砂後1ヵ月後の4月26日・30日にst.1～10の10地点で底質・底生動物調査を行った(図4.3.7)。調査地点は蛍光砂の移動方向のライン上(B～J)を中心に配置した。調査はスミスマッキン型採泥器を用いて採泥し、表層泥(表面から2cm)を採取し、粒度組成、単位体積重量、含水率、TOC(全有機炭素量)、硫化物、Mn(マンガン)を分析した。また、.5mmのメッシュでふるった後、底生動物の種別個体数および分類群別湿重量を計測した。また、大型生物については目視観察及び任意採集を行った。

調査は覆砂後1年間、生物の活動が活発な4月～10月は毎月、10月～3月は隔月にモニタリングを行う予定である。

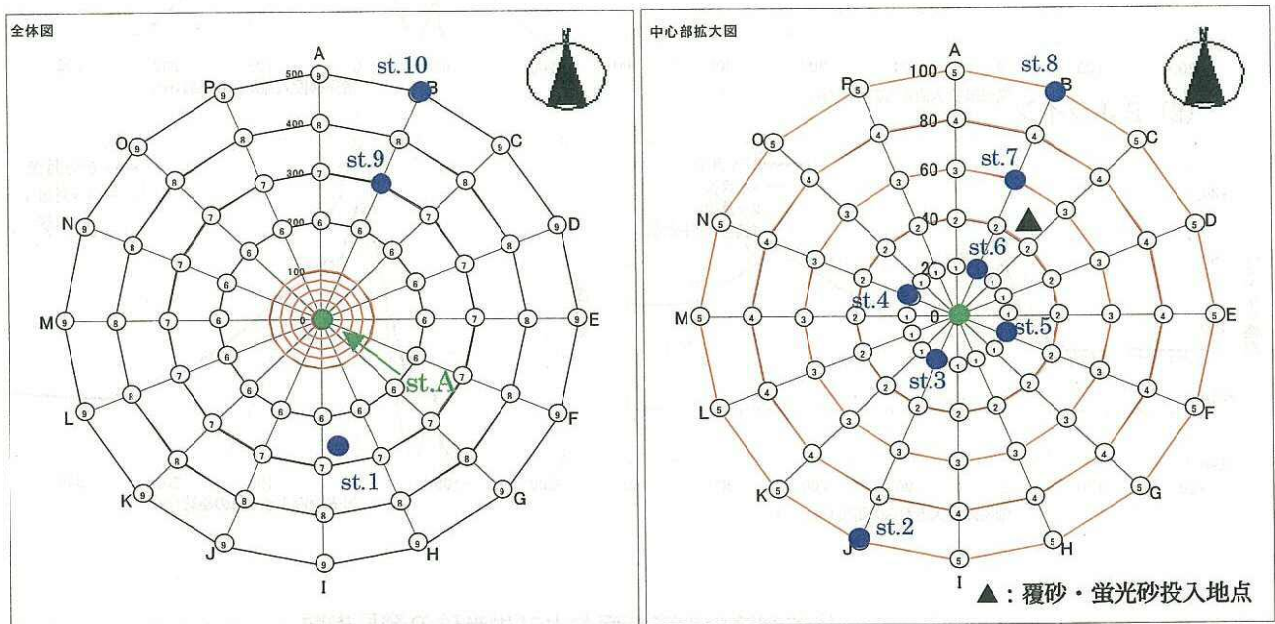


図 4.3.7 底質・底生動物調査地点

(2) 調査結果

覆砂地点を中心に蛍光砂が移動拡散した方向の測線上(北北東～南南西)の底質・底生動物の分布を図4.3.8に示す。

1) 底質

底質粒度は中砂～細砂が主体で、TOCは1.0～2.2 mg/g 乾泥、硫化物は<0.01～0.03mg/g 乾泥、Mnは0.37～0.45mg/g 乾泥の範囲であった。覆砂地点周辺(st.7)では中砂が卓越し、粗礫・中礫も混じり、他の地点より中央粒径が小さかった(Mdφが大きかった)。

2) 底生動物

4月調査では89種類、4,775個体、745gの底生動物が採集された。3月調査とあわせれば117種類が確認された。

st.Aの覆砂前後を比較すると、種類数が半減し、現存量も減少したが、節足動物が増えたため総個体数に大きな変化はなかった。

覆砂地点を中心に蛍光砂の移動方向のライン上を中心とする出現状況をみると覆砂周辺(st.7)では水深が浅く、粗粒化していることもあり、種類数・個体数とも少なかった。それより蛍光砂の移動方向(北北東)では水深が浅く、*Mediomastus* sp.(イトゴカイ科)、*Chone* sp.(ケヤリムシ科)、*Nephtys* sp.(シロガネゴカイ科)などの環形動物が優占し、その反対方向(南南西)では水深が深く、ホソヨコエビ、クビナガスガメ、*Leptochelia* sp.(タナイス科)、ユンボソコエビ科などの節足動物が優占していた。なお、現存量の大きいところはホトトギスガイが卓越していた。アサリはst.10,4の2地点で数個体しか採集されなかった。

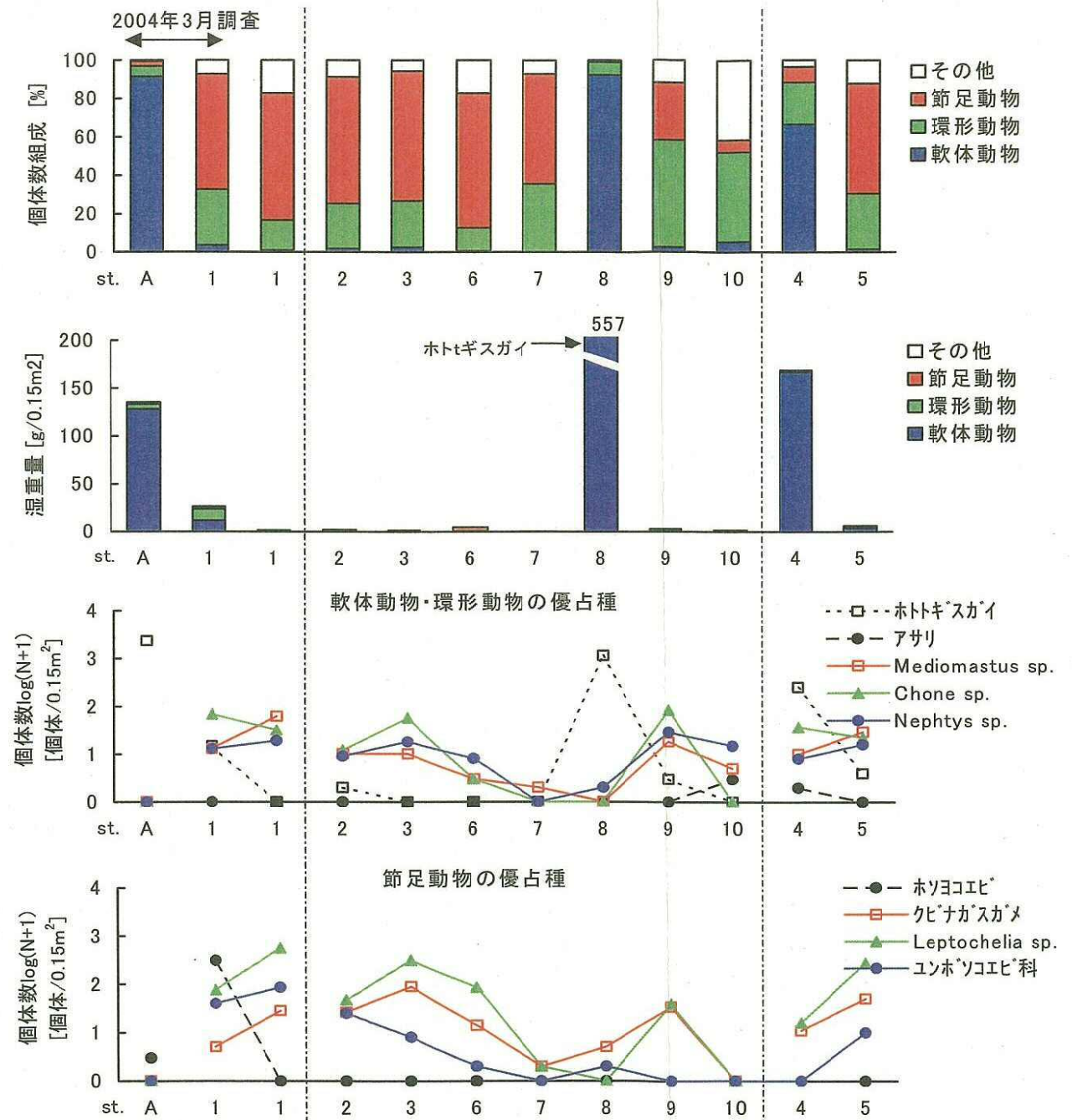
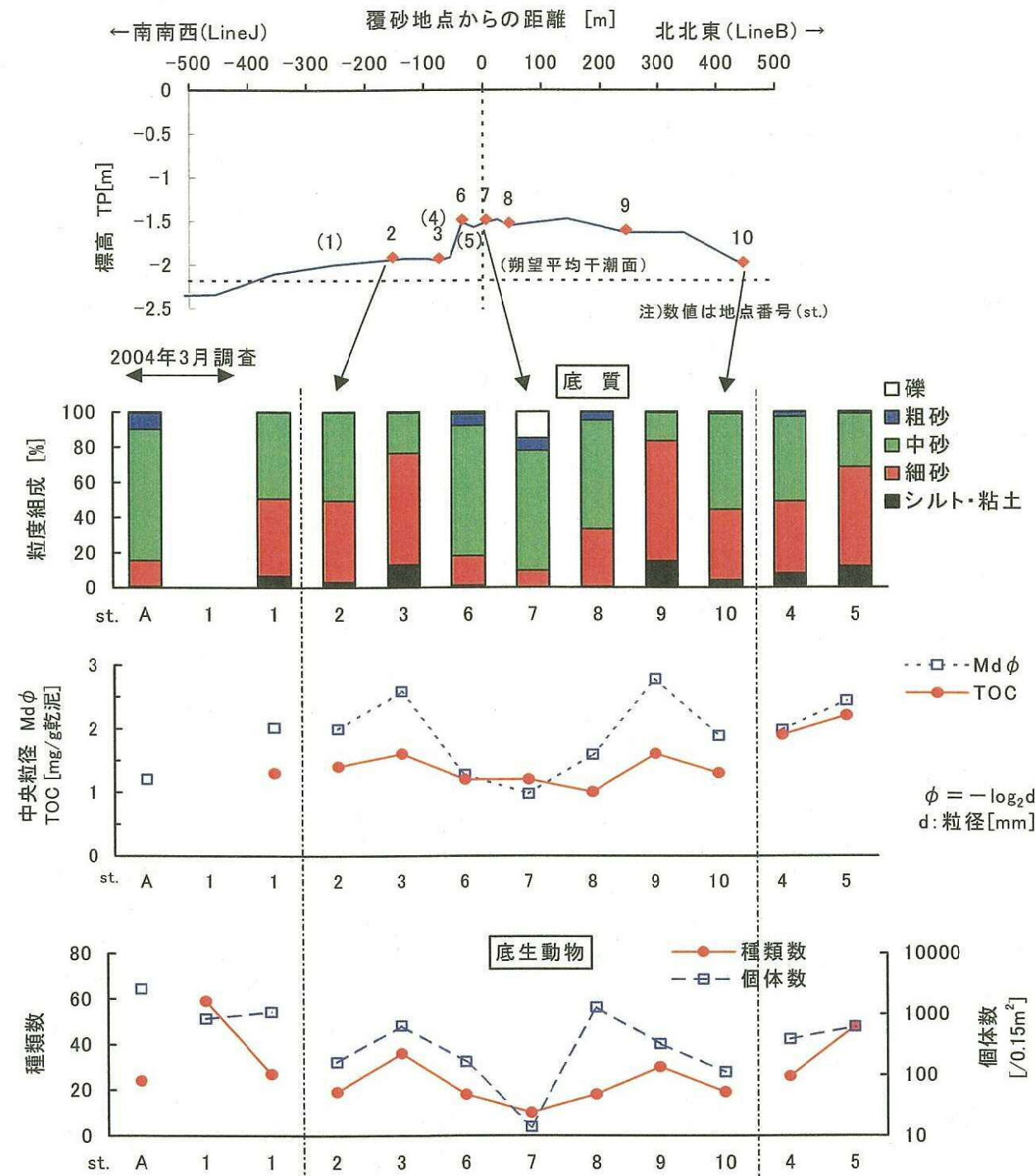


図 4.3.8 底質・底生動物の分布 (2004 年 3 月 3 日、4 月 26 日・30 日調査)

4.3.4 今後の課題

トレーサー試験は春期から夏期にかけて行い、この時期の砂の動きは把握することができた。今後は、金剛干潟の砂の動きが年間を通じてどのような動きをしているのか把握する必要がある。また、底生生物調査については、今後引き続きモニタリング調査を継続して行うことで、覆砂後の生物相にどのような変化が生じるのか把握する必要がある。

熊本県環境生活部環境保全課

熊本県における環境保全対策

1 県計画に関し平成16年度に取り組む事業

熊本県において、有明海・八代海再生に向けた熊本県計画に基づき、平成16年度に取り組む事業として予算化している事業は別紙1のとおりである。環境保全課で平成16年度に取り組む主な事業は、排水規制の見直し検討事業およびみんなの川と海づくり県民運動事業である。

2 有明海・八代海再生に向けた熊本県計画に基づく事業場等排水規制の見直し

事業場等からの排水に対する規制について、本県の水質汚濁防止法に係る上乗せ条例においては、以下のような課題を踏まえ、見直すものとする。

- 上乗せ規制適用区域が6水域であり、緑川水域等には適用がない。
- 窒素・りんは規制項目になっているが、上乗せ等の規定がない。
- 排水量が20～50立方メートル未満の事業場等には、窒素・りんの規制がない。
- 河川に排水する事業場等については、CODの規制がなく、海域との連続性に欠ける。
- また、熊本県生活環境の保全等に関する条例での横出し（6業種）規制においても、以下のような点を踏まえて見直すものとする。
- 熊本県生活環境の保全等に関する条例での規制対象業種については、窒素・りんの規制項目がなく、また、対象施設に小規模畜舎や浄化槽等が含まれていない。

（以上 有明海・八代海再生に向けた熊本県計画より抜粋）

本県では、平成15年度に有明海・八代海水質シミュレーションを実施し、その結果を精査のうえ、県計画に基づいて排水規制の見直し作業中である。

3 生活排水対策にかかる啓発事業について

きれいな川や海を健全な姿で次世代へ継承していくため、県民が川や海的环境を理解し、自発的に水環境保全の活動に取り組み、運動が県全体の水保全活動が広がるよう、県民を始め環境保護団体、地域団体、事業者、学校及び行政等が連携して、川や海を守る次の7つの啓発事業・保全活動を県民運動として取り組んでいる（別紙2）。特に平成16年度は、川や海への汚濁負荷の著しい「家庭等からの生活排水対策」について、重点的に運動を展開している。

有明海・八代海再生に向けた熊本県計画に関し平成16年度に取り組む事業

有明海・八代海再生に向けた県計画に関し、平成16年度に取り組む事業として予算化している事業は以下のとおり。

なお、複数の事項にまたがる事業については、それぞれの事項に重複して記載している。

イ 水質等の保全に関する事項

部局名	担当課名	事業の名称	事業の概要
環境生活部	環境保全課	生活排水対策総合促進事業	・生活排水処理施設整備構想に基づく生活排水対策の総合的推進
		浄化槽整備事業	・浄化槽設置者に助成を行う市町村への補助及び市町村が実施主体となる浄化槽整備の経費に対する交付金等
		みんなの川と海づくり県民運動事業	・川と海の水環境保全のための県民運動の展開
		水質汚濁規制費	・汚水を排出する事業場からの届出受理事務及び事業場等からの排水監視
		水質環境監視事業	・公共用水域の水質監視
		有明海・八代海水質保全調査事業	・有明海・八代海におけるCOD、全窒素、全リンの実態把握（国主体の負荷量調査）
		川の水環境調査費	・水生生物調査による河川の水質調査
		排水規制見直し検討事業	・排水規制見直しとその内容についての説明会の実施
農政部	経営技術課	人と環境にやさしい農業推進事業	・土づくりを基本とした自然循環機能が十分発揮できる農業の推進
		ハイマス利活用フロンティア推進事業（環境保全型農業タイプ）	・家畜排せつ物等、有機性資源（ハイマス）の有効活用を推進
	畜産振興課	畜産環境整備特別対策事業	・畜産農家と一般住宅が混在している地域の家畜排せつ物を適正に処理するための施設整備への補助
		ハイマス利活用フロンティア推進事業（畜産環境タイプ）	・家畜排せつ物法による適正処理を行うため、畜産農家等が簡易な堆肥施設等を整備する事業
		ハイマス利活用フロンティア整備事業（家畜排せつ物利活用施設整備事業）	・家畜排せつ物の適正な処理を推進するためのたい肥化等処理施設を整備
		熊本県環境保全型畜産経営育成事業	・小規模な畜産経営におけるたい肥化等処理施設の整備を促進
	農地建設課	県営経営体育成基盤整備事業	・土づくりを基本とした自然循環型農業を展開するため基盤整備と併せてたい肥製造処理施設を整備
		県営畑地総合整備事業	・土づくりを基本とした自然循環型農業を展開するため基盤整備と併せてたい肥製造処理施設を整備
		地域用水機能増進モデル事業	・地域用水機能の増進活動としての住民参加による水路清掃、水質分析調査、その他広報活動

部局名	担当課名	事業の名称	事業の概要
農政部	農村整備課	県営農業集落排水事業	・農業集落排水施設の整備
		団体営農業集落排水事業	・農業集落排水施設を整備する市町村等への補助
		農業集落排水施設整備推進事業	・市町村が実施主体の農業集落排水施設の整備を促進するための交付金
		バイオマス利活用フロンティア整備事業 (地域バイオマス利活用施設整備タイプ)	・家畜排せつ物の他、生ゴミや汚泥等の複数の有機質資源を総合的に処理する施設を整備する市町村への補助
林務水産部	漁政課	水産研究センター試験調査事業	・海面養殖ゼロエミッション推進事業
			・養殖魚介類重要疾病対策試験
			・ノリ有用成分高度利用研究
	水産振興課	持続的養殖生産推進事業	・環境に配慮した適正な養殖技術の指導等
		水域環境クリーンアップ事業	・漁業者等による海浜清掃活動及び水域環境保全の啓発
		沿岸漁場保全事業	・沿岸漁場における作れい及び覆砂の実施
		漁場環境改善事業	・漁業者による海底の清掃・耕うんの実施
	漁港課	漁業集落環境整備事業費	・市町村が実施主体の漁業集落排水施設の整備を促進するための交付金
		漁業集落環境整備事業費	・漁業集落排水施設を整備する市町村等への補助
土木部	下水道課	熊本北部流域下水道建設事業	・流域下水道の整備
		球磨川上流流域下水道建設事業	・流域下水道の整備
		八代北部流域下水道建設事業	・流域下水道の整備
		有明海流域別下水道整備総合計画策定事業	・有明海の水質環境基準達成に向けた下水道整備の計画策定
	港湾課	百貫港海域環境創造事業	・浚渫土を利用して渚の再生、干潟の創造
企業局	工務課	荒瀬ダムの水質調査	・球磨川本流・支流に発生する赤潮に対応するための原因分析調査

ロ 干潟等の浄化機能の維持及び向上に関する事項

部局名	担当課名	事業の名称	事業の概要
環境生活部	自然保護課	干潟における野生生物の保全対策事業	・干潟生物の生息条件の調査・解析等による自然環境保全地域の指定等の検討
林務水産部	漁政課	水産研究センター試験調査事業	・藻場復元対策研究
	水産振興課	保護水面管理事業費	・水産資源の保護培養のため設けている「保護水面」の管理
		増殖場造成事業（全体予算）	・増殖礁の設置による藻場造成

ハ 河川における流況の調整及び土砂の適正な管理に関する事項

部局名	担当課名	事業の名称	事業の概要
* 平成16年度において該当事業無し			

二 河川、海岸、港湾及び漁港の整備に関する事項

部局名	担当課名	事業の名称	事業の概要
農政部	農村整備課	海岸保全施設整備事業	・海岸利用、海岸環境に配慮しながら、堤防、樋門等の海岸施設の整備を行う
林務水産部	漁港課	海岸保全施設整備事業（高潮）	・海岸整備を推進する市町への補助
		地域水産物供給基盤整備事業	・水産資源の維持及び増大並びに生産及び流通機能の強化を図るため、漁港施設の整備及び漁場施設整備
		広域漁港整備事業	・漁港漁場の整備計画に基づき、防波堤、岸壁、用地等の整備を行う
		漁港漁場機能高度化事業	・漁港の外郭施設、水域施設、係留施設、輸送施設、漁港施設用地の維持補修若しくは改良を行う
		漁港漁場機能高度化統合補助事業	・漁港の外郭施設、水域施設、係留施設、輸送施設、漁港施設用地の維持補修若しくは改良を行う
		漁港関連道整備事業	・漁港と幹線道路等を結ぶアクセス道路を整備する
		漁業集落環境整備事業	・生活環境の改善を総合的に図るため集落道、水産飲雑用水施設、集落排水施設等の整備及び改築を行う
		漁港漁村総合整備事業	・漁港の外郭施設、水域施設、係留施設、輸送施設、漁港施設用地の維持補修若しくは改良を行う
土木部	河川課	河川改修事業	・河川の自然浄化機能の維持・保全を図るため、多自然型川づくり等の考え方に基づく河川整備の実施

ホ 森林の機能の向上に関する事項

部局名	担当課名	事業の名称	事業の概要
林務水産部	森林整備課	森林環境保全整備事業	・民有林における間伐等造林事業の推進
		森林ボランティア推進事業	・ボランティア活動による森林整備を促進するための活動拠点の設置、リーダー研修等
	林業振興課	優良間伐材流通促進事業	・緊急に間伐を要する森林のうち条件不利地の森林の間伐を促進するための生産経費の補助
		県営林道事業	・県が施行する森林基幹道の整備
	森林保全課	保安林整備事業	・山地災害から県民の生命・財産を保全するとともに水源かん養など公益的機能を有する保安林を整備
		治山事業	・山地災害から県民の生命・財産を保全するとともに水源かん養など公益的機能を有する保安林を整備
	水産振興課	漁民の森づくり活動推進事業	・漁民等のボランティアによる植林推進
企業局	総務課	遠方監視制御業務等委託事業（うち水源かん養林保全育成事業分）	・市町村等が実施する水源かん養林の保全・育成事業等に対する補助

ハ 漁場の生産力の増進に関する事項

部局名	担当課名	事業の名称	事業の概要
林務水産部	水産振興課	沿岸漁場保全事業	・沿岸漁場における覆砂の実施
		漁場環境改善事業	・漁業者による海底の清掃・耕うんの実施
		増殖場造成事業（全体予算）	・増殖礁の設置による藻場造成
		水域環境クリーンアップ事業	・漁業者等による海浜清掃活動及び水域環境保全の啓発
土木部	港湾課	百貫港海域環境創造事業	・浚渫土を利用して渚の再生、干潟の創造

ト 水産動植物の増殖及び養殖の推進に関する事項

部局名	担当課名	事業の名称	事業の概要
林務水産部	漁政課	水産研究センター試験調査事業	・地域資源培養管理技術開発試験
			・海面養殖ゼロエミッション推進事業
			・養殖魚介類重要疾病対策試験
	水産振興課	種苗生産施設整備費	・種苗生産業務の増強
		水産動物種苗生産業務委託事業費	・マダイ、ヒラメ、クルマエビ等の種苗生産委託（委託先：（財）熊本県栽培漁業協会）
		種苗生産施設管理事業費	・種苗生産施設の管理運営
		ブリ種苗生産技術定着化推進事業費	・ブリ稚魚の生産技術の導入と生産体制の構築
		栽培漁業地域展開事業	・栽培漁業推進協議会の開催、マダイ・ヒラメの広域共同放流事業の支援
		クルマエビ共同放流推進事業	・熊本・福岡・佐賀・長崎 4 県共同放流
		漁獲管理情報処理システム整備事業	・アジ、イワシの漁獲量管理を行う情報処理システムの整備
		資源管理型漁業推進総合対策事業	・漁業者による自主的資源管理、資源回復計画制度による資源管理の推進
		持続的養殖生産推進事業	・環境に配慮した適正な養殖技術の指導等
		並型魚礁設置事業	・小規模な魚礁の設置
		増殖場造成事業（全体予算）	・増殖礁の設置による藻場造成
土木部	港湾課	熊本港周辺海域漁業振興事業	・有用魚種種苗放流（クルマエビ、カサゴ等）等

チ 有害動植物の駆除に関する事項

部局名	担当課名	事業の名称	事業の概要
林務水産部	水産振興課	漁場環境改善事業	・アサリ被害対策としての食害生物（トビエイ）の駆除

リ 海域の環境の保全及び改善並びに漁業の振興等に関するその他の重要事項

部局名	担当課名	事業の名称	事業の概要
林務水産部	漁港課	漁業集落環境整備事業	・生活環境の改善を総合的に図るため集落道、水産飲雑用水施設、集落排水施設等の整備及び改築を行う

ヌ 調査研究等の推進

部局名	担当課名	事業の名称	事業の概要
環境生活部	環境政策課	干潟等沿岸海域再生調査	・有明海・八代海の特徴を把握し、科学的根拠に基づく施策を検討するため、干潟等沿岸海域の状況等を調査する
	環境保全課	有明海・八代海水質保全調査事業	・有明海・八代海におけるCOD、全窒素、全リンの実態把握(国主体の負荷量調査)
林務水産部	漁政課	水産研究センター試験調査事業	・有明海漁業生産力調査事業
			・八代海漁場環境調査
			・新漁業管理制度推進情報提供事業
			・アサリ増殖手法開発調査
			・タイラギモニタリング調査
			・藻場復元対策研究
			・環境適応型ノリ養殖対策試験
			・養殖魚介類重要疾病対策試験
			・海面養殖ゼロエミッション推進事業
			・地域資源培養管理技術開発試験
	水産振興課	赤潮対策事業費	・赤潮被害防止のためのプランクトン調査及び対策の指導等
		持続的養殖生産推進事業	・環境に配慮した適正な養殖技術の指導等

平成16年度「くまもと・みんなの川と海づくり県民運動」事業について

きれいな川や海を健全な姿で次世代へ継承していくため、県民が川や海的环境を理解し、自発的に水環境保全の活動に取り組み、運動が県全体の水保全活動に広がるよう、県民を始め環境保護団体、地域団体、事業者、学校及び行政等が連携して、川や海を守る次の7つの啓発事業・保全活動を県民運動として取り組みます。

特に平成16年度は、川や海への汚濁負荷の著しい「家庭等からの生活排水対策」について、重点的に運動を展開します。

(1) くまもと・みんなの川と海づくり県民運動推進委員会

- 県民運動のあり方及び「家庭等からの生活排水対策」の推進について、推進委員から御意見や助言をいただく。

(2) みんなの川と海づくりデー

- 「川と海をきれいに」を目的に、海や川の汚染対策の一環として県内全市町村に呼びかけ、生活排水対策について理解を深めるとともに河川・海岸部の一斉清掃作業を行う。(有明海沿岸4県クリーンアップ作戦と連携して開催)
- 本年度は、菊池市竜門ダムの「斑蛇口湖畔(はんじゃくこはん)」をメイン会場にH16年8月21日開催の予定。

(3) くまもと・みんなの川と海づくり県民大会の開催

- 県民運動のシンボル事業として、「家庭等からの生活排水対策」をテーマとした講演や情報等の提供、行政や活動団体の情報交換等を目的に開催。
- 開催は、有明海・八代海特別措置法の成立(平成14年11月22日)を記念して11月を予定。

(4) 水環境マイスター派遣事業

- 県民の水環境保全等への意識の高揚や実践的な取り組みなど、要望に応じ各地へ専門知識や実践者等の技能を有する人を派遣する。
- 派遣は年10回を予定。H16年度は、「家庭等からの生活排水対策」を主なテーマとする。

(5) 川の健康診断(県下一斉水質調査)

- 県下一斉に各河川の水質比較テストを行い、継続することによって県民が水環境に関心を持つ機会を提供し、水環境に対する知識の習得や理解を得ることを目的とする。

○開催時期は、10月の体育の日前後一週間を予定。

○参加者等には、県からパックテスト(pH、COD等の5項目)材料を無償配布する。

(6) 地域振興局連携事業

○地域振興局の独自の水環境活動等を支援するもの。

(7) 水環境保全標語の募集

○「家庭からの生活排水対策」をテーマに、住民の水環境に対する理解を広めていくため、小中学生・一般等に対し標語の募集を行う。

○優秀な標語は、県の事業及び県民大会等で活用する。

平成16年(1～7月集計)の八代海における赤潮の発生状況

(1)発生件数 八代海 6件(H15 1～6月 7件)

(2)特徴 7月下旬に*Chattonella*赤潮発生、今後の漁業被害が心配される

表 平成16年(1～7月)、八代海における赤潮発生一覧表

発生期間	日数	発生海域	赤潮構成種名	最大細胞数 (cells/ml)	被害等
H16.1.6～1.28	23	本渡市楠浦湾	<i>Gymnodinium sanguineum</i>	750	なし
H16.4.15～4.26	12	牛深市浅海湾	☆ <i>Heterosigma akashiwo</i>	191,000	なし
H16.5.20～H16.6.4	16	牛深市浅海湾	☆ <i>Heterosigma akashiwo</i>	123,000	なし
H16.5.20～5.25	6	新和町宮野河内湾	<i>Mesodinium rubrum</i>	3,000	なし
H16.5.29～6.8	11	芦北町沖	<i>Noctiluca scintillans</i>	300	なし
H16.6.3	1	御所浦町長浦	<i>Gymnodinium</i> sp.	86,000	なし
H16.7.27～継続中		鏡町沖～龍ヶ岳町沖	☆ <i>Chattonella</i> spp.	112	未調査

☆:有害な赤潮種

平成16年度 八代海における調査一覧

熊本県水産研究センター

事業名	目的	海域	調査点	回数	調査時期	区分	層	測定項目	備考
新漁業管理制度推進情報提供事業 (内湾調査)	漁場環境の把握と関連情報提供	図1	20	12	4～3月	水質	5m層	水温、塩分、pH、透明度、栄養塩、COD、SS、DO、クロロフィル、気象 プランクトン(沈殿量)	SSIは5,8,11,2月のみ
八代海漁場環境調査 (八代海中央断面水質調査)	赤潮発生や海洋環境変動の解明	図2(○)	8	12	毎月1回	水質	0,2,5,10,...B-1m	水温、塩分、pH、透明度、栄養塩、T-N、T-P、COD、DO、クロロフィル	
						底質 (5,8,11,2月)		COD,全硫化物、栄養塩(間隙水)	
						プランクトン	0,5,...B-1m	プランクトン組成(優占種)	
(漁場環境精密調査)	赤潮の早期発見と海洋環境の変動解明	図2(●)	2	19	毎週1回 (6～10月)	水質 プランクトン	0,5,B-1m	水温、塩分、pH、栄養塩 プランクトン組成	県立大学
(浦湾調査)	浦湾養殖漁場の環境把握	図3	14	4	5, 8, 11, 2月	水質	0,4,B-1m	水温、塩分、pH、透明度、栄養塩、COD SS、DO	
						底質	0～2cm	COD,全硫化物、強熱減量	
赤潮防止対策事業 (赤潮定期調査)	赤潮の早期発見と情報提供による 赤潮被害の防止	図4	9	14	6月～9月	水質	0,2,5,10,...B-1m	水温、塩分、pH、透明度、栄養塩、DO クロロフィル	
						プランクトン	0～10m柱状採水	プランクトン(組成、沈殿量、細胞数)	

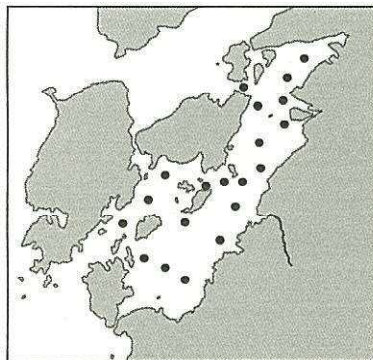


図1 内湾調査定点(●)

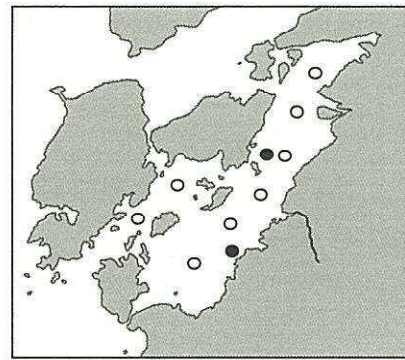


図2 八代海中央水質調査(○)
漁場環境精密調査 (●)

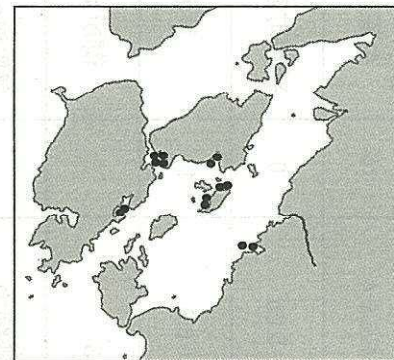


図3 浦湾調査定点(●)

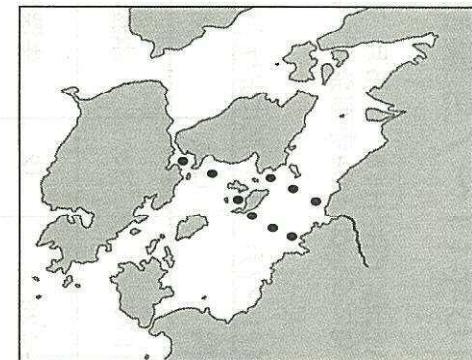


図4 赤潮定期調査定点(●)

鹿児島県における環境保全対策

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に基づき、鹿児島県において実施すべき施策について定めた計画は以下の通りである。

八代海の再生に関する鹿児島県計画（平成16年4月一部改訂）

1 八代海の海域の環境の保全及び改善並びに当該海域における水産資源の回復等による漁業の振興に関する方針

(1) 趣旨

八代海は鹿児島県民のみならず全国民にとって貴重な自然環境及び水産資源の宝庫であり、その恩恵を県民が等しく享受し、後世の県民に継承すべきものである。

しかしながら、八代海においては、周辺の経済社会や自然環境の変化に伴い、水質の富栄養化や赤潮の増加等が懸念されている。

このため、本県においては、八代海を豊かな海として再生することを目途として、国及び関係県と協力して、海域の環境の保全及び改善並びに水産資源の回復等による漁業の振興を総合的かつ計画的に推進することとする。

(2) 目標

ア 八代海の海域の環境の保全及び改善

八代海の本県海域については、環境基本法に基づき八代海南部海域として、昭和51年8月にCOD等に係る環境基準の類型指定を、また、平成11年5月には全窒素及び全リンに係る環境基準の類型指定を行い、水質常時監視を実施しているが、概ね環境基準を達成する良好な水質である。

今後とも良好な水質を維持し、環境基準を達成することを目標とする。

さらに、赤潮の発生及び貧酸素水塊の発生を抑制し、底生生物を含めた多様な生態系の保全を図るとともに、水質浄化機能を有し、生物の生息・生育地として重要な干潟等が現状よりできるだけ減少することがないように保全されることを目標とする。

イ 八代海における水産資源の回復等による漁業の振興

八代海においては、小型まき網や吾智網等の網漁業、一本釣り漁業等が行われており、漁場環境の著しい悪化は見られていないが、漁獲量は若干減少傾向にある。また、魚類、ノリ、ヒトエグサ等の養殖業も行われており、それぞれ収穫量に年変動はあるもののほぼ横ばいで推移している。特に魚類養殖業については、養殖漁場の水質、底質はほぼ横ばいの状況にあるが、小規模な赤潮が時々発生し、年によっては大きな赤潮被害が発生している。

今後は、資源管理や栽培漁業並びに漁場整備等により資源の維持・増大を図るとともに、魚類養殖における汚濁負荷量削減のための取り組みを進め、海面漁業及び養殖業の生産が安定的・持続的に行われることを目標とする。

2 八代海の海域の環境の保全及び改善並びに水産資源の回復等による漁業の振興のための事項

(1) 水質等の保全に関する事項

ア 汚濁負荷の総量削減に資する措置

八代海に流入する汚濁負荷の総量を削減するため、地域の実情に応じながら次の措置を講ずる。

(ア) 生活排水対策

生活排水対策としては、公共下水道、農業集落排水事業、漁業集落排水事業及び合併処理浄化槽の整備等を一層促進する。

(イ) 事業場等排水対策

八代海に流入する米ノ津川流域の特定事業場には水質汚濁防止法（昭和45年法律第138号）に基づく上乗せ排水基準が、また、それ以外の特定事業場には一律排水基準が適用されているが、これらの特定事業場に対しては、厳しく排水基準監視を実施するとともに、排水基準が適用されていない事業場等については、

「鹿児島県小規模事業場等排水対策指導指針」に基づく適切な排水処理等の指導により事業場等排水対策を強化する。

(ウ) 農業・畜産による汚濁負荷削減対策

農業生産活動に伴う環境負荷の低減のため、環境保全型農業に関する意識啓発に努めるとともに、健全な土づくりを基本とした化学肥料・農薬の使用量の低減など、環境保全型農業の一層の定着化を図る。

また、「健全な土づくりの指導指針」に基づき、土壌診断や施肥基準に基づいた適正施肥の推進や、肥効調節型肥料の使用等を促進する。

さらに、家畜ふん尿については、「鹿児島県環境保全型畜産確立基本方針」及び「畜産環境保全対策指導指針」に基づいて指導を徹底し、環境への汚濁負荷量の低減を図る。

(エ) 海面水産養殖による汚濁負荷削減対策

魚類養殖に伴う汚濁負荷の低減のために、持続的養殖生産確保法（平成11年法律第51号）により関係漁協が定めた漁場改善計画や県魚類養殖指導指針に基づき、放養密度や施設配置などの適正化、環境への負荷の少ない餌料や給餌方法への転換等、適正養殖をさらに推進する。

さらに、生け簀等の各種養殖用資材の選定・使用に当たっては、環境への十分な配慮がなされるよう努めるものとする。

イ 海域等の直接浄化対策

(ア) 漂流物の除去等

海上に浮遊し、あるいは海浜に漂着するごみ、油等については、国と連携して調査観測兼清掃船等による回収処理を推進するとともに、海面、海浜における投棄に対する取締の強化、海浜清掃の実施を図る。

あわせて、住民等への広報活動、清掃活動への住民参加の推進等を通じ海面・海浜の美化意識の向上に努めるものとする。

また、地元自治体や流域住民とも連携して海域に流入する河川等における清掃等の実施にも努める。

(イ) 覆土・しゅんせつ等による底質の改善

汚泥等がたい積している海域の把握と原因の解明に努め、必要に応じて覆土、しゅんせつ、海底耕うん等の対策を行う。

(ウ) 藻類養殖等による栄養塩類の低減

海中の栄養塩類の回収を促進するため、ノリ、ヒトエグサ、ワカメ等の藻類養殖等を促進する。

ウ その他

(ア) 有害化学物質等の規制及び把握等

水質汚濁防止法及びダイオキシン類対策特別措置法（平成11年法律第105号）に基づく排水規制により、有害化学物質等に係る水質及び底質の環境基準の達成を図るとともに、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」（平成11年法律第86号）に基づき、排出量の把握・管理を促進する。

(イ) 水質等の監視測定

公共用水域の水質・底質の状況及び汚濁負荷量の状況等を正確に把握し、有効かつ適切な対策を講じるため、当該海域や流入河川の定期的な水質・底質の監視測定を実施する。また、国の調査観測兼清掃船との連携を図るものとする。

(2) 干潟等の浄化機能の維持及び向上に関する事項

出水市と高尾野町にまたがる干拓地前面をはじめとする干潟等については、その重要性にかんがみ、適切に保全していくものとする。

(3) 河川における流況の調整及び土砂の適正な管理に関する事項

八代海に流入する河川の流況について、その流況の把握に努める。

(4) 河川、海岸、港湾及び漁港の整備に関する事項

ア 河川の整備に関する事項

八代海に流入する河川においては、自浄能力の維持や生態系の保全の観点から、多自然型川づくり等の環境に配慮した河川等の改修に取り組む。

イ 海岸の整備に関する事項

八代海沿岸の海岸においては、自浄能力の維持・向上や生態系の保全、さらには住民の利用等に十分配慮しつつ海岸保全施設等の整備に努める。

ウ 港湾の整備に関する事項

港湾区域内における海水浄化能力の向上や海水交換の促進により水質等の保全及び改善が図られるよう配慮しつつ、干潟・藻場の保全・再生、緑地の整備等や港湾施設の整備に努める。

また、覆土等が実施される場合は、航路しゅんせつ等で生じる土砂の有効活用も配慮するものとする。

エ 漁港の整備に関する事項

漁港と漁場を水産資源の増殖から漁獲、陸揚げ、流通・加工までの一貫した水産物供給システムの基盤としてとらえ、大きな潮位差等の地域特性への配慮に加え周辺環境との調和を図りつつ、漁業活動の円滑化、就労環境・衛生環境の改善等を図るため、漁港施設、漁港関連道等の整備及び漁港水域環境の改善を推進する。

(5) 森林の機能の向上に関する事項

造林、保育、林道の整備等の計画的な森林整備や、荒廃山地の復旧整備等を通じて保安林等を適正に保全するためのきめ細かな治山対策を推進するとともに、地域住民等多様な主体の参加と連携による県民参加の森林づくり等の推進に努めるなど、重視すべき機能に応じた適切な森林の整備・保全を図り、八代海に流入する河川流域の森林の有する多面的機能を将来にわたり持続的に発揮させる。

(6) 漁場の生産力の増進に関する事項

八代海における漁場の生産力の増進を図るため、次の措置を講じ、漁場環境の改善を図る。なお、事業の実施の際には、その効果を高めるため、水産動物の種苗の放流等の関連事業との連携や熊本県等との連携を十分図るものとする。

ア たい積物の除去、覆土、耕うん等

八代海においては、深い入り江等地形的条件や魚類養殖等から底質環境が悪化している漁場も一部に見られることから、必要に応じて底質改良剤の使用やたい積物の除去、覆土等の実施により漁場としての効用の回復を図るとともに、環境収容力に見合った適正な養殖を推進する。

また、藻場の造成等を推進するとともに、その事業効果の持続性をさらに高めるための技術開発を進める。

イ 海浜の清掃

海浜に集積する流木や、空き缶、プラスチック等の生活廃棄物等をボランティア等の協力も得ながら除去・回収し、漁場環境の保全を図る。

(7) 水産動植物の増殖及び養殖の推進に関する事項

八代海における増殖及び養殖の推進を図るため、次の措置を講じることとし、その実施に当たっては、熊本県との十分な協議・連携を図るものとする。

ア 増殖の推進

(ア) 水産動物の種苗の放流

マダイ、ヒラメ、クルマエビ、アワビ等の維持増大を図るため、生態系に配慮しつつ放流を推進する。

また、必要に応じて熊本県との連携による共同放流事業に取り組むとともに、漁場の整備・保全等の関連事業との連携を図り、放流の方法・時期、放流効果の調査等について十分検討を行い、栽培漁業の定着化に努めるものとする。

さらに、放流事業の低コスト化を進めるため、関係種苗生産機関における技術交流や生産の分担化等の連携を深める。

(イ) 資源管理の推進

地域の実情及び対象生物の特性に応じた資源管理を推進するため、漁業実態を的確に把握するとともに、資源管理型漁業の推進、漁業規制（休漁期間、禁漁区等）や漁業許可・漁業権制度の的確な運用に努める。

イ 養殖の推進

(ア) 漁場環境に配慮した養殖の推進

八代海におけるノリ、ヒトエグサ、魚類等の養殖業の持続的な振興を図るため、養殖漁場の改善や環境収容能力に応じた養殖の実施、持続的養殖生産確保法に基づく漁場改善計画の実践や、鹿児島県魚類養殖指導指針の遵守等を通じて、漁場環境に配慮した養殖業の推進を図る。

また、赤潮被害の未然防止を図るため、赤潮情報や防除に関する熊本県との連携を深める。

(イ) 酸処理剤の適切な使用

北さつま

出水市漁業協同組合管内のノリ養殖においては、酸処理剤を使用しない養殖の普及拡大を図るとともに、やむを得ずノリの品質向上等のために使用する酸処理剤及び肥料等の養殖資材の使用に当たっては、海域の環境の保全、生産物の健全性等に適切に配慮して行うものとする。

ウ 漁場の施設の整備

漁港整備との一体性を配慮しつつ、次の漁場の施設の整備を推進する。事業の実施に当たっては、より効果を高めるため、種苗放流、資源管理の推進及び持続的養殖生産確保のための取り組みと十分な連携を図るものとする。

(ア) 魚礁の整備

魚類の蛸集、発生及び生育が効率的に行われ生産性が高い漁場を造成するため、八代海の海域特性を考慮した魚礁の整備を推進する。

(イ) 増養殖施設等の整備

八代海の水産動植物の発生及び生育に適した環境を整備するため、藻場や増養殖施設及び栽培漁業施設の整備、養殖漁場の水域環境の改善等を推進する。

(8) 有害動植物の駆除に関する事項

漁業活動にとって有害なカモ等の動植物により、有用な水産動植物の生育・繁殖や漁場の利用が阻害され、漁場としての効用が低下している水域において、これら有害動植物による被害の防除等を行うことにより、漁場環境を良好な状態に保全する。

(9) その他

ア 海域の環境の保全及び改善に関する事項

(ア) 開発行為における環境への配慮

一定規模以上の公有水面埋立や干拓等の事業の実施に当たっては、環境影響評価法（平成9年法律第81号）及び鹿児島県環境影響評価条例に基づき適切な環境影響評価を行い、環境への影響の回避・低減を検討するとともに、必要に応じ適切な代償措置を検討する。

また、法や条例の対象でない事業の実施に当たっては適切な工法の採用等により、環境への影響の低減に努める。

(イ) 自然公園等の保全

自然公園については、自然公園法に基づき、長島、獅子島等の海岸地帯が雲仙天草国立公園に指定されている。これらの地域においては、適正に保全されるよう関係法令に基づく規制の徹底と管理の充実に努めるものとする。

(ウ) 海砂利採取について

本県八代海域においては、海砂利を採取していない。

イ 漁業の振興に関する事項

(ア) 共同利用施設の整備

効率的かつ安定的な漁業経営の育成を図るため、漁業生産活動及び流通の合理化等を支援する共同利用施設の整備を推進する。

(イ) 生活環境の整備

多くの離島を有する八代海の漁村において、豊かで住みよい漁村を形成し、都市と漁村の共生・対流を促進していくため、漁村における生活環境の整備を促進する。

(ウ) 漁港における遊漁船等の対策

円滑な漁業生産活動と漁港の適正な利用を確保するため、漁船と遊漁船等との漁港利用の適正化のための話し合い等を促進する。

(エ) 赤潮等の漁業被害に係る支援等

赤潮などによる漁業被害が発生した場合には、経営に影響を受ける水産業者その他の関係事業者に対し、必要な資金の確保又はその融通のあっせんに努める。

また、漁業経営の安定を図るため、赤潮等による漁業被害の発生に備えて漁業共済への加入を積極的に促進する。

ウ 知識の普及と情報開示

八代海の環境保全対策を推進するためには、国、地方公共団体等がその責務を果たすことはもちろんのこと、地域の住民や民間団体及び八代海を利用する人々の正しい理解と協力が不可欠であることから、海域の環境保全に関する思想の普及及び意識の高揚を図るものとする。

また、県計画に基づく各種施策の実施に際しては、透明性を確保することとし、その実施状況、効果等を適切に把握・評価するとともに、各種の啓発普及活動を通じて周知を図る。また、各種調査結果については、可能な限り早期に公表する。

3 八代海の海域の環境の保全及び改善並びに当該海域における水産資源の回復等による漁業の振興のための調査研究に関する事項

(1) 調査研究の実施

八代海の海域の環境の保全及び改善並びに当該海域における水産資源の回復等による漁業の振興を図るため、国及び関係県等と連携し、次の調査研究を実施する。

ア 赤潮、貧酸素水塊等の発生機構に関する調査研究

八代海において発生する赤潮の原因となる有害プランクトン等の特性に関する調査研究を進める。

また、赤潮の発生状況を把握し、その発生機構の解明に関する調査研究を進める。

イ 赤潮の防除及び予察技術の開発

赤潮の原因プランクトンの特性等に基づき予察技術を開発するとともに、物理及び生物学的手法による防除技術を開発する。

ウ 環境と水産資源との関係に関する調査

八代海において重要な漁業対象種であるクルマエビの資源状態を解明するため、稚エビの生育場である干潟における天然資源及び放流資源の着底量と漁獲の関係を調査する。

エ その他海域の環境に関する調査研究

汚濁負荷の少ない魚類養殖用配合飼料の開発を進める。

オ その他水産資源に関する調査

マダイ、ヒラメの種苗放流の効果調査を実施する。

(2) 調査研究体制の整備等

ア 調査研究体制の整備

水産技術開発の拠点として鹿児島県水産技術開発センター(仮称)の計画的な整備を進める。

また、国、大学及び関係県等の間の連携・協力を強化するとともに、研究成果等の情報交換を円滑に実施するためのネットワーク及びデータベースの構築に積極的に参加する。

イ 研究開発の推進と成果の普及

調査研究の成果等のデータベースを活用し、情報の共有化と情報収集の効率化に努めることにより、研究開発の成果の迅速な普及を図る。

ウ 研究者の養成等

研究者の調査研究能力の向上を図ることを目的とした研修会やシンポジウム等への参加等により、人材育成に努める。

4 八代海の海域の環境の保全及び改善並びに水産資源の回復等による漁業の振興のための事項に係る事業の実施に関する事項

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第5条第2項第3号に掲げる各項目について、平成14年度以降実施し、または実施を予定している事業は以下のとおりである。

なお、今後、財政状況や事業の実施状況をみながら、事業の内容や採択の要否も含めてさらに検討し、必要に応じて見直すものとする。

ア 下水道、浄化槽その他排水処理施設の整備に関する事業

事業名	事業概要	事業実施箇所	事業主体	事業期間 (予定)	所管省庁
出水市公共下水道事業	全体計画 (1,035) 計画面積 1,052ha 計画人口 31,500人 (21,000) 計画汚水量 20,520m ³ /日	出水市	出水市	(20) S54～H30	国土交通省
高尾野町特定環境保全 公共下水道事業	全体計画 (395) 計画面積 441ha (10,850) 計画人口 10,460人 (5,910) 計画汚水量 5,930 m ³ /日	高尾野町	高尾野町	H5～23	国土交通省
団体営農業集落排水事業	終末処理施設 427トン/日 管路施設 12,347m 計画人口 1,580人	高尾野町 江内中央地区	高尾野町	H10～14	農林水産省
漁業集落環境整備事業	集落排水施設 一式 集落道 1,460m 防災安全施設 一式 計画人口 185人	東町三船地区	東町	H14～19	水産庁

(浄化槽関連)

事業名	5年間の整備人口 (指定地域内)	実施市町村		備 考	所管省庁
		新規	継続		
(特定地域生活排水 処理事業) 浄化槽市町村整備 推進事業	530 人	長島町		H15～19整備計画人口×(H13年 度対象地域整備基数/H13年度整 備基数)	環境省
(合併処理浄化槽設 置整備事業) 浄化槽設置整備事 業	6,100 人		出水市, 高尾野 町, 阿久根市, 東町, 野田町	H15年度整備計画人口×5× (H13年度対象地域整備基数/H13 年度整備基数)	環境省
県合計	6,630 人			特例措置の適用市町村：なし	

イ 海域の環境の保全及び改善に関する事業

事業名	事業概要	事業実施箇所	事業主体	事業期間 (予定)	所管省庁
海洋環境整備事業	調査観測兼清掃船による浮遊 ごみ回収及び環境調査 (事業対象海域2,900km ²)	八代海等海域	国	H14~	国土交通省

ウ 河川、海岸、港湾、漁港及び森林の整備に関する事業

(河川の整備に関する事業)

事業概要等		事業実施箇所	事業主体	所管
河川改修事業	野田川等において、河川の自然浄化機能の維持・保全を図るため、多自然型川づくり等の考え方に基づき改修に取り組む。	野田川等	鹿児島県	鹿児島県

(追加
記載)

(海岸、港湾、漁港及び森林の整備に関する事業)

事業名	事業概要	事業実施箇所	事業主体	事業期間 (予定)	所管省庁
広域漁港整備事業	防波堤 164m 浮桟橋 1基	東町幣串漁港	県	H13~22	水産庁
	防波堤 145m -2.0m物揚場 80m 用地 2,200m ²	長島町茅屋漁港	県	H13~22	水産庁
地域水産物供給基盤整備事業	防波堤 37m -2.0m物揚場 80m 用地 1,500m ²	長島町蔵之元漁港	長島町	H13~17	水産庁
	-2.0m物揚場 77m 浮桟橋 1基 用地 5,745m ²	東町三船漁港	東町	H14~19	水産庁
	防波堤 220m	出水市名護漁港	県	H13~15	水産庁
森林居住環境整備事業 (北薩1号線)	林道開設 L=23,745m W= 5.0m	出水市武本 字紫尾山	県	H元~19	林野庁
森林環境保全整備事業 (脇本中央線) (獅子島線) (湯ノ口線)	林道開設 L= 8,550m W= 5.0m	阿久根市脇本 字肥後	県	H7~26	林野庁
	林道改良11カ所 L=6,100m W=4.0~5.0m	東町獅子島	県	H10~20	林野庁
	林道改良8カ所 L=800m W= 4.0m	東町獅子島	東町	H10~14	林野庁
森林環境保全整備事業	人工造林 23ha 下刈り 817ha 除間伐 2,252ha	全6市町	市町 森林組合 森林所有者等	H14~16	林野庁
県単緊急間伐実施事業	高齢級の除間伐 68ha 木筋工による林床保全整備 103ha	全6市町	市町 森林組合 森林所有者等	H14~16	県

(海岸、港湾、漁港及び森林の整備に関する事業…続き)

事業名	事業概要	事業実施箇所	事業主体	事業期間 (予定)	所管省庁
保安林改良事業	改植 0.77ha	出水市下大川内	県	H14	林野庁
保育事業	下刈, 追肥, 除伐ほか 事業量未定	出水市武本	県	H14~18	林野庁
	同上	東町川床	県	H14~18	林野庁
	同上	東町獅子島	県	H14~15	林野庁
生活環境保安林整備事業	自然林造成 0.4ha 本数調整伐 12.3haほか	東町川床 行人平	県	H15~17	林野庁

エ 漁場の保全及び整備に関する事業

事業名	事業概要	特例措置	事業実施箇所	事業主体	事業期間 (予定)	所管省庁	
出水地区漁港漁場機能高度化事業	魚礁設置 (1,385) 1,371空m ³		出水市名護地先	出水市	H14	水産庁	
伊唐地区漁港漁場機能高度化事業	魚礁設置 1,441空m ³		東町伊唐地先	東町	H14	水産庁	
出水地区漁港漁場機能高度化事業	魚礁設置 1,319空m ³		出水市名護地先	出水市	H15	水産庁	
幣串地区広域漁港整備事業	魚礁設置 1,400空m ³		東町御所之浦地先	東町	H16	水産庁	(新規)
茅屋地区広域漁港整備事業	魚礁設置 1,297空m ³		長島町茅屋地先	長島町	H16	水産庁	(新規)

オ その他の事業

事業名	事業概要	事業実施箇所	事業主体	事業期間 (予定)	所管省庁
クルマエビ栽培漁業定着化事業	クルマエビ種苗の放流 干潟における生育調査	出水市, 高尾野町, 東町	(出水市漁協) 北さつま漁協 東町漁協	H13~16	県
特定離島ふるさとおこし推進事業	ヒラメ放流 70千尾	東町の海域	東町	H14~ (単年度)	県
のり被害防除対策事業	養殖ノリを食害するカモの防除	出水市, 高尾野町	(出水市漁協) 北さつま漁協	H14~ (単年度)	県, 出水市
出水水産振興協議会放流事業	ヒラメ, クルマエビ放流 イカ柴投入	出水市, 高尾野町	協議会	H14~18	出水市, 高尾野町
豊かな海づくり事業	クルマエビ, アワビ, ヒラメ, マダイ放流	東町	東町漁協	H14~18	東町

平成16年 8月 4日

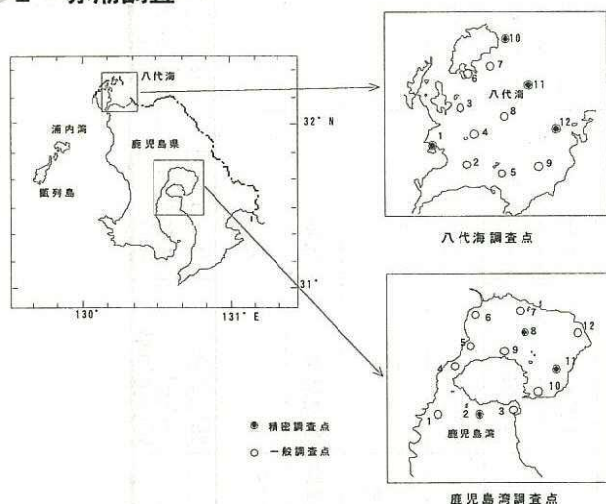
鹿児島県水産技術開発センター

1 平成15年度赤潮発生状況

平成15年11月18日現在

No.	発生期間	発生海域	赤潮構成プランクトン 種名	細胞密度 (cells/ml)	最大面積 (km)	漁業被害 の有無
1	4/16	鹿児島湾中央	<i>Noctiluca scintillans</i>	不明	不明	なし
2	4/24-5/2	東シナ海域甌島周辺	〃	不明	不明	なし
3	4/24-5/2	東シナ海域阿久根沖	〃	不明	不明	なし
4	5/16-5/26	笠沙町野間池漁港内	<i>Heterosigma akashiwo</i>	11,350	0.5×0.5	なし
5	5/22-5/26	笠沙町片浦漁港内	<i>Mesodinium rubrum</i>	3,800	20.0×5.0	なし
6	5/20-6/10	鹿児島湾中央以北	<i>Noctiluca scintillans</i>	56	1.0×1.0	なし
7	6/15-7/2	鹿児島湾全域	<i>Chattonella marina</i>	64,000	4.0×10	有り
8	6/30	八代海東町諸浦	<i>Alexandrium sp.</i>	28,000	0.5×0.5	なし
9	7/15-7/22	八代海東町沿岸	<i>Chattonella antiqua</i>	14,000	1.0×1.0	有り
10	8/9	八代海出水市沖	<i>Mesodinium rubrum</i>	8,000	5.0×5.0	なし
11	8/17-8/31	鹿児島湾中央	<i>Prorocentrum sigmoides</i>	18,000	1.0×1.0	なし

2 赤潮調査



(1) 調査海域

鹿児島湾及び八代海

(2) 調査月日

鹿児島湾 (4/21, 5/6, 5/20, 6/2, 6/30) 計5回

八代海 (7/29, 8/11, 8/26, 9/2) 計4回

(3) 調査項目

気象：天候，雲量，風向，風速，気温，降水量，日照時間

海象：水温，塩分，透明度，水深，水色

水質：DO, COD, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, PO₄-P, Chl-a, DON, DOP, pH, Si

プランクトン：各層採水

(4) 調査結果の概要

【鹿児島湾】

①5月下旬より *Chattonella marina* の遊泳細胞が確認された後，6月中旬より鹿児島湾で8年ぶりにシャトネラ赤潮が大規模に発生した。

②気象を平年と比較すると，気温は4月から5月にかけては1～2℃程高く，日照時間は5月中下旬及び6月中下旬が短かった。降水量は6月上旬が極めて少なく，6月中旬には平年値の倍程度観測された他はほぼ平年並であった。

③海象を平年と比較すると，表層水温は5月以降6月中旬までの昇温が緩やかであった。表層塩分は，6月下旬は低めであったが，それまでの期間は高めで推移した。透明度は4月下旬は約11mと高かったが，以降は平年並みで推移した。

【八代海】

①7月中旬頃から八代海南部で *Chattonella antiqua* による赤潮が発生し，7/20には最高細胞数14,000cells/mlにまで達し，一部で漁業被害が発生した。

②海象を平年と比較すると，表層水温は7月下旬から8月下旬までは1℃程度低めで推移したが，9月上旬は1.5℃高く，表層塩分は8月中下旬は高めであったが，9月上旬は低めであった。

1 貝毒発生状況調査

(1) 調査海域

長島町口之福浦

(2) 調査項目

麻痺性貝毒，下痢性貝毒，プランクトン出現数，水温，塩分，透明度

(3) 調査結果の概要

ヒオウギガイ貝毒調査結果

貝毒原因種である *Alexandrium catenella* の最高細胞数は30cells/l (5/19) で，規制値を超えるような貝毒の発生はなかった。

第3回八代海域モニタリング委員会

赤潮総合対策調査事業の概要

	事業内容	対象海域	実施時期	調査回数	主な調査対象
有害・有毒プランクトンモニタリング調査事業	①有害プランクトンモニタリング 調査項目：プランクトン細胞数、天候、雲量、風向、風速、気温、降水量、日照時間、水温、塩分、透明度、水深、水色、栄養塩、si、溶存酸素、pH、COD	鹿児島湾	5～6月	5回／年	シャトネラ細胞数
		八代海	6～7月	5回／年	コックロディニウム細胞数
	②貝類毒化モニタリング 調査項目：麻痺性貝毒、下痢性貝毒、プランクトン細胞数、水温、塩分、透明度	長 島	3～6月	2回／年	ヒオウギガイ毒量
赤潮発生ネットワーク強化支援事業	・有害プランクトンのネット診断 ・赤潮発生状況の情報収集及び発信 ・赤潮研修会、報告会の開催 ・赤潮発生現場における調査・指導 ・赤潮情報等の発行 ・PC及び携帯電話を使用した赤潮情報発信	県内全海域	随時	—	有害プランクトン発生状況等
有害赤潮発生に関する生態学的研究	①漁場環境の周年モニタリング 調査項目：天候、雲量、風向、風速、気温、降水、日照時間、水温、塩分、透明度、水深、水色、栄養塩、si、溶存酸素、pH	鹿児島湾	4月 7～3月	10回／年	海洋環境（水質）
		八代海	4～5月、 8～3月	10回／年	海洋環境（水質）
	②赤潮発生動向調査 調査項目：水温、塩分、プランクトン細胞数	鹿児島湾	4月、3月	3回／年	ヘテロシグマ細胞数
		八代海	7～8月	3回／年	ギムノディニウム細胞数
	③シスト調査	鹿児島湾	10月	1回／年	ヘテロシグマ（シスト）
	④ヘテロシグマ赤潮発生機構の解明 ・増殖に及ぼす水温、塩分及び光強度の影響	—	随時	—	ヘテロシグマ
	⑤捕食生物を用いた赤潮防除技術の開発	・捕食生物発芽培養試験 ・鞭毛虫によるヘテロシグマ攻撃試験等	鹿児島湾	随時	—
		—	随時	—	—
漁場環境監視指導事業	①貧酸素水塊のモニタリング	鹿児島湾	9～11月	4回／年	溶存酸素
	②貝類毒化モニタリング	山川湾	4～8月	4回／年	麻痺性貝毒量
	③技術指導等	県内全海域	随時	随時	水質測定方法等

鹿児島県水産技術開発センター