資料１

平成 28 年度
博多湾の環境保全に向けて講じた措置
およびモニタリング調査結果

平成 29 年 9 月

もくじ

１　モニタリング調査結果の概要 1
２　博多湾の環境保全に向けて講じた措置およびモニタリング調査結果 3
（１）　博多湾全域 3
（２）　岩礁海域 21
（３）　干潟域 26
（４）　砂浜海岸 43
（５）　浅海域 48
（６）　港海域 70
（７）　その他 73
３　課題解決に向けた調査・研究の状況 78
（１）　博多湾のノリ，ワカメ養殖場の栄養塩について 79
（２）　博多湾における貧酸素水塊及び栄養塩類等に関する実態調査 83
（３）　「西部水処理センターにおけるリン放流水質の季節別管理」について 97
４　市民・事業者・NPO 等と共働による環境保全活動の推進 101

資料編

環境保全に向けて講じた措置の体系 102
モニタリングの実施概要 104
数値表 106
浅海域における水質の鉛直分布 172
浅海域における貧酸素発生状況の経年変化 180
博多湾および流入河川の水質調査内容 196

1　モニタリング調査結果の概要

海域	計画目標像	指標	現状値※ （平成26年度）
博多湾全域 	有機汚濁の指標のひとつである化学的酸素要求量（COD）が環境基準の達成に向け低減傾向にあるとともに，栄養塩の物質循環が生物の生息・生育に適した状態に改善されること	・COD75%値 ・T-N（表層平均値） ・T-P（表層平均値） ・無機態N,P ・N/P比 ・底質 ・赤潮発生件数	環境基準達成率　COD　62.5% T-N　100% T-P　100% 赤潮発生件数 8件
岩礁海域 	多様で豊かな海藻・海草類が生育し，その生育域が広がり，稚仔魚が育つ生息環境が保全されていること	・透明度 ・藻場の造成箇所数 ・海藻類の種数 ・藻場（海藻類）で生息する稚仔魚の生息状況	透明度 2.4～6.2m（各地点の年平均値の最小～最大） 藻場の造成箇所数 1地区 海藻類の種数　今津　63種 能古島 53種 志賀島 54種
干潟域 	底質などの干潟環境が改善され，稚エビ，稚仔魚，アサリ，カブトガニ等の干潟生物が産卵し育つ生息の場が増えていること	・和白干潟の干潟生物（種数，個体数，湿重量） ・カブトガニの産卵状況，幼生・亜成体・成体の生息状況 ・アサリの稚貝・成貝の個体数 ・アサリの生産量	和白干潟の干潟生物　種数　13～38種 個体数 838～8,426 個体/m^2 湿重量 48.2～1,748.61 g/m^2 （各地点･各季の最小～最大） カブトガニ　産卵数　休憩所前 11卵塊 瑞梅寺川・江の口川河口 27卵塊 幼生数（確認地点数） 休憩所前 25箇所 瑞梅寺川・江の口川河口 11箇所 亜成体の個体数 29個体 成体の個体数　23個体 室見川河口干潟のアサリ 稚貝の個体数 2,765.8～3,397.5 万個体 成貝の個体数 1.6～32.9 万個体 （7月と2月の最小～最大） アサリの生産量　11トン
砂浜海岸 	市民が水とふれあう親水空間や生物の生息・生育の場として，良好な環境が保全されていること	・海浜地ごみ回収量 ・ラブアース・クリーンアップ参加者数 ・水浴場水質判定基準 ・百道浜来客者数	海浜地ごみ回収量 702トン ﾗﾌﾞｱｰｽ・ｸﾘｰﾝｱｯﾌﾟ参加者数 36,682人 水浴場水質判定　遊泳期間前　A以上　5地点/5地点 遊泳期間中　A以上　1地点/5地点 百道浜来客数　121万人
浅海域 	水質・底質や貧酸素状態が改善され，稚仔魚や底生生物の生息環境が保全されていること	・底層DO ・底生生物（種数，個体数，湿重量） ・アマモ場で生息する稚仔魚等の生息状況（種数，個体数）	貧酸素水塊発生地点数 12地点/16地点 底生生物　種数　5～30種 個体数 355～6,291 個体/m^2 湿重量 2.2～147.68 g/m^2 （貧酸素発生地点における各地点･各季の最小～最大） アマモ場で生息する稚仔魚等 種数(総出現種数)　能古島 32種 志賀島 36種 個体数(最大個体数)　能古島 約　770個体 志賀島 約1,400個体
港海域 	港湾機能を有しながら，市民が見てふれあう親水空間や生物の生息・生育の場が確保されていること	・浮遊ごみ回収量	浮遊ごみ回収量 172トン
その他	生活史を通した生物の保全（生活史を通して，岩礁海域や干潟域から浅海域にかけての生物の利用の状況）	・魚類（稚仔魚・成魚）等の生息状況 ・カブトガニ（卵・幼生・亜成体・成体）の生息状況 ・アサリ（幼生・稚貝・成貝）の生息状況	－

※現状値については，第二次計画策定時点の現状値として，平成26年度とする。

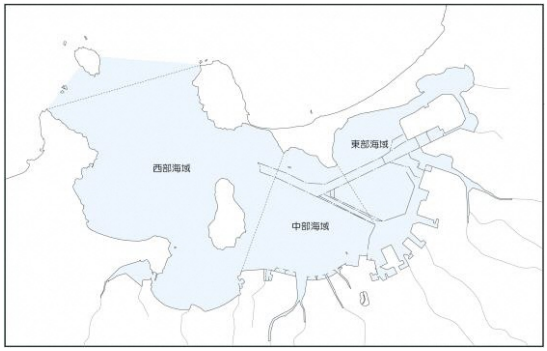
目標値	モニタリング結果 （平成28年度）
環境基準達成率(COD,T-N,T-P)　100% 赤潮発生件数　現状値より減少	環境基準達成率　COD 62.5% T-N 100% T-P 100% 赤潮発生件数　10件
透明度　現状維持 藻場の造成箇所数　現状値より増加 海藻類の種数　現状値より増加 藻場で生息する稚仔魚　継続して確認	透明度　2.5～6.3m 藻場の造成箇所数　2地区 海藻類の種数　今津　59種 能古島 50種 志賀島 57種 藻場で生息する稚仔魚　未調査
和白干潟の干潟生物 種数・個体数・湿重量　現状維持 カブトガニ産卵数・幼生数　現状維持 カブトガニ亜成体・成体の個体数 現状維持 アサリ稚貝・成貝の個体数　現状値より増加 アサリの生産量　100トン	和白干潟の干潟生物　種数　16～42種 個体数 1,161～27,984 個体/m^2 湿重量 164.57～2,469.55 g/m^2 (各地点･各季の最小～最大) カブトガニ　産卵数　休憩所前 9卵塊 瑞梅寺川・江の口川河口 24卵塊 幼生数（確認地点数） 休憩所前 8箇所 瑞梅寺川・江の口川河口 4箇所 亜成体の個体数 65個体 成体の個体数　78個体 室見川河口干潟のアサリ 稚貝の個体数 3,269.0～13,248.3 万個体 成貝の個体数 28.8～610.2 万個体 (6月と11月の最小～最大) アサリの生産量　25トン
海浜地ごみ回収量　現状維持 ﾗﾌﾞｱｰｽ・ｸﾘｰﾝｱｯﾌﾟ参加者数　現状値より増加 水質Ａ以上　全地点 百道浜来客数　現状値より増加	海浜地ごみ回収量 630トン ﾗﾌﾞｱｰｽ・ｸﾘｰﾝｱｯﾌﾟ参加者数 37,590人 水浴場水質判定　遊泳期間前　Ａ以上　5地点/5地点 遊泳期間中　Ａ以上　4地点/5地点 百道浜来客数　167万人
貧酸素水塊（底層DO 3.6mg/L以下） 現状値より縮小 底生生物の種数・個体数・湿重量 現状維持 アマモ場で生息する稚仔魚等　現状維持	貧酸素水塊発生地点数 14地点/16地点 底生生物　種数　5～42種 個体数 173～4,482 個体/m^2 湿重量 7.67～93.87 g/m^2 （貧酸素発生地点における各地点･各季の 最小～最大） アマモ場で生息する稚仔魚等 種数(総出現種数)　能古島 18種 志賀島 25種 個体数(最大個体数)　能古島 約230個体 志賀島 約210個体
浮遊ごみ回収量　現状維持	浮遊ごみ回収量 139トン
魚類　稚仔魚・成魚がいずれも継続して確認 カブトガニ　連続した世代が継続して確認 アサリ　幼生が継続して確認・稚貝と成貝の 個体数が増加	魚類　未調査 カブトガニ　連続した世代が継続して確認 アサリ　幼生が継続して確認 稚貝と成貝の個体数は6月・7月に増加し， 夏季以降に減少したもの，個体数が最も減少 した平成25年6月と比べると多かった。

2　博多湾の環境保全に向けて講じた措置およびモニタリング調査結果

（1）　博多湾全域

①　計画目標像

有機汚濁の指標のひとつである化学的酸素要求量（COD）が環境基準の達成に向け低減傾向にあるとともに，栄養塩の物質循環が生物の生息・生育に適した状態に改善されること



＜博多湾環境保全計画（第二次）の現状値※と目標値＞

項目		現状値※	目標値
環境基準達成率	COD	62.5%	100%
	T-N	100%	
	T-P	100%	
赤潮発生件数		8 件	現状値より減少

※現状値については，博多湾環境保全計画（第二次）策定時点の現状値として，平成 26 年度とする。

②　環境保全に向けて講じた措置

ア　博多湾流域における対策

（ア）　発生源負荷対策

■公共下水道等の整備等

（道路下水道局下水道事業調整課，農林水産局漁港課）

生活系排水対策として，公共下水道・流域下水道の整備及び農業・漁業集落排水処理施設の機能更新を推進した。

【平成２８年度末】
- 下水道処理区域面積　　：17,036ha（1ha 増）
- 下水道処理区域内人口　：1,552,450 人（13,750 人増）
- 下水道人口普及率　　：99.6%
- 集落排水処理区域面積　：104.6ha
- 集落排水処理区域人口　：3,757 人
- 集落排水処理区域接続率：88.06%

■下水の高度処理の推進（道路下水道局下水道計画課）

博多湾富栄養化による水質汚濁防止のため，「博多湾流域別下水道整備総合計画」に基づき，栄養塩類である窒素とリンを同時に除去する高度処理の導入に一部着手した。

- 東部水処理センター　：１系列で平成 19 年度より開始
- 西部水処理センター　：１系列で平成 21 年度より開始
- 和白水処理センター　：１系列で平成 23 年度より開始
- 新西部水処理センター：１系列で平成 25 年度より開始

■合流式下水道の改善（道路下水道局下水道事業調整課）

合流式下水道地域において，雨の降り始めの汚濁負荷量が高い初期雨水を一時的に滞水池に貯留し，晴天時に処理場で処理することにより，公共用水域の水質保全を図った。

また，分流化による合流式下水道の改善の取り組みは，博多駅周辺地区および天神周辺地区において実施した。

【平成 28 年度末】
- 浸透性側溝による分流化の推進：約 11ha（見込）
  累計約 322ha（見込）

■雨水流出抑制施設助成制度（道路下水道局下水道管理課）

雨水の貯留・浸透施設を設置される方に助成金を交付し，浸水被害の軽減に対する市民意識の向上を図った。

・雨水貯留タンクの助成：35 個
・雨水浸透施設　　：なし

■透水性舗装の実施（道路下水道局道路計画課）

透水性舗装は降雨時の路面排水が速やかで水溜まりができず滑りにくくなることにより，歩行者が安全で快適な歩行空間を享受するのに有効なだけでなく，表面排水の抑制や植生・地中生態の改善，地下水の涵養等の効果についても期待できることから，本市における歩道舗装は，原則として透水性のアスファルト舗装とした。

・平成 28 年度実績　54,175m^2（見込）

■工場・事業場の規制・指導（水質汚濁防止法等）

a 水質汚濁防止法等に基づき，特定事業場の排水規制を行うとともに，各種届出の受理審査，監視・指導を行った。（環境局環境保全課）

【立入件数】
・文書等検査　　：19 事業場（20 件）
・水質検査　　：27 事業場（31 検体）

b 市民からの苦情については，迅速な現地調査を行い，必要に応じて法や条例に基づく測定を行うなど適正な対応を行った。
（環境局環境保全課，各区生活環境課）

・苦情件数：48 件

c 下水道法に基づき，特定事業場等の水質規制を行うとともに，各種届出の受理審査，監視・指導を行った。（道路下水道局水質管理課）

【立入件数】
・文書等検査　　：243 事業場
・水質検査　　：223 事業場（285 検体）
・排除基準不適合件数：16 件
・改善命令件数　　：0 件

■農畜産排水対策の推進（農林水産局農業振興課）

農家に対して家畜ふん尿の適正処理に関する啓発を行った。

・指導件数：12 件

■合併処理浄化槽設置助成制度（道路下水道局下水道事業調整課）

公共下水道事業計画区域以外等においても，快適な生活環境を提供し，河川や博多湾の水質を保全する必要があるため，合併処理浄化槽の設置費用の一部を助成する制度を H25 年度に創設し，水洗化を促進した。

・平成 28 年度実績　助成件数：1 件

■浄化槽の適正管理の指導（保健福祉局生活衛生課）

浄化槽については，浄化槽法に基づき，保守点検及び清掃を行うこととされており，浄化槽の適正管理指導を行った。

・届出数　　：471 件
・保守点検実施数：318 件
・保守点検実施率：67.5%

（イ）　河川などでの対策

■河川の清掃（環境局収集管理課）

河川では，本市中心部を流れる那珂川，御笠川，博多川の３河川で，毎月21 日間清掃船による浮遊ごみ等の清掃を実施した。

・河川における清掃船によるごみの回収量：144 トン

■河川の緑化（道路下水道局河川計画課）

都市環境に適合した河川の整備を進めるため，堤防敷等の植栽に取り組んだ。

・水崎川，周船寺川において護岸法面に張芝
（水崎川：1,037m^2，周船寺川：85m^2）

■河川浄化報償金（道路下水道局河川課）

河川の清潔保持に協力し，河川の清掃及び除草等の河川環境の浄化を行う団体に対して報償金を交付した。

・平成 28 年度実績　活動団体数：10 団体

■治水池環境美化活動報奨金（道路下水道局河川課）

治水池環境の保全に協力し，治水池の清掃及び除草等の治水池の美化活動を行う団体に対して報奨金を交付した。

・活動団体数：5 団体

■治水池環境整備（道路下水道局河川計画課）

市街地に残された貴重なオープンスペースを活用し，身近にふれあえる水辺として治水池の環境整備を推進した。

・平成 28 年度実績なし

■ため池の整備（農林水産局農業施設課）

市街地のかんがい面積が減少した農業用ため池について，かんがい機能の維持と自然環境の保全を図りながら，大雨時の保水機能を併せ持つ水辺空間として整備し，市民との共働により清掃活動等を実施した。

・自然共生型ため池について，周辺の町内会・自治会等で構成された「ため池愛護会」と共働で，花壇の管理や清掃等を実施
H28 年度実施回数：251 回

■荒廃森林再生事業（農林水産局森林・林政課）

平成 20 年４月に導入された「福岡県森林環境税」により長期間手入れがなされず荒廃したスギやヒノキの森林に対して間伐などを行い，公益的機能を十分に発揮できる健全な森林に再生して「環境の森林（もり）」として保全した。

・間伐：91.68ha

■森と海の再生交流事業（農林水産局水産振興課）

漁業者，林業関係者，市民ボランティア団体等と共働で，広葉樹の植林作業を実施した。

・植林面積：0.3ha（実施場所：早良区大字石釜）
・植林本数：1,000 本（広葉樹）
・参加者数：184 人

■市営林造林保育事業（農林水産局森林・林政課）

森林の水源かん養や保健休養，国土保全，環境保全等の多面的機能を高めるため，下刈や間伐等の保育を計画的に実施した。

・保育（分収林等）：88.18ha

■室見川水系一斉清掃（早良区生活環境課）

室見川(金屑川・油山川）水系の上流から下流まで一斉に清掃を行い，環境保全や自然とのふれあいを推進した。

・平成 28 年 11 月 27 日（日）　※雨天中止
・参加申込人員：4,217 人

■地下水の保全（環境局環境保全課）

地下水の汚染状況の把握のため概況調査を行い，概況調査で汚染が判明した場合は汚染井戸周辺地区調査を実施して詳細の把握や人為的汚染等の原因究明に努めた。また，汚染地域の継続的な監視を目的とした継続監視調査を実施した。

・概況調査　　：14 地区（14 井戸）で実施
・汚染井戸周辺地区調査：３地区（48 井戸）で実施
・継続監視調査　　：14 地区（24 井戸）で実施

■ゴルフ場農薬調査（環境局環境保全課）

ゴルフ場で使用される農薬が公共用水域に及ぼす影響を調べるため，市内３ゴルフ場について，排出水等の調査を行った。

排出水に係る環境省暫定指導指針値及び農薬に係る水道水の水質管理目標値（厚生労働省通知）を超えるものは無かった。

・件数：３ゴルフ場，４検体（延べ 72 項目）

（ウ）　水の有効利用の推進

■雨水の有効利用（総務企画局水資源担当，水道局節水推進課）

循環型社会構築，自然の水循環回復による環境にやさしいまちづくりを目的に，雑用水補給水の一部として，市役所本庁舎，マリンメッセなど公共・民間施設で雨水の有効利用(貯留)を図った。

・継続実施（平成 28 年度末累計 158 施設）

■雨水の利用及び工場作業排水の再利用（交通局橋本車両工場）

橋本車両基地内に降った雨水を車体洗浄等の作業用水として利用するとともに，さらにその水を再処理して，橋本車両基地内及び橋本駅トイレの洗浄水として利用した。

・水道水節減量：5,918m^3／年

■広域循環型雑用水道（再生水利用下水道事業）（下水処理水の再利用）（道路下水道局施設管理課）

中部水処理センター及び東部水処理センターの下水処理水の一部を再生処理し，主に水洗便所の洗浄用水として供給した。（供給開始　昭和 55 年６月）

①現在供給能力（平成 29 年４月１日現在）
　中部：日最大　10,000m^3/日
　東部：日最大　1,600m^3/日

②供給区域（平成 29 年４月１日現在）
　中部地区 1,020ha（天神・渡辺通り地区，シーサイドももち地区，博多駅周辺地区，都心ウォーターフロント地区，六本松地区）
　東部地区　437ha（香椎地区，アイランドシティ地区）

③再生水用途：大型建築物の水洗便所の洗浄用水,公園,街路等の樹木への散水

・供給施設：平成 28 年度新規　８施設
　（平成 28 年度累計　435 施設（昭和 55 年度～））

・日平均使用水量：約 5,520m^3/日

■個別循環型雑用水道利用（水道局節水推進課）

個別の建築物において発生した汚水・雑排水を処理し，水洗便所の洗浄用水として利用した。

・導入施設：平成 28 年度新規　9 施設
（平成 28 年度累計　318 施設（昭和 54 年度～））
・平均使用水量：約 5,729m^3/日

■節水意識の高揚（水道局総務課）

「節水型都市づくり」の一環として，キャンペーンや水道施設見学会などの各種イベント及び各種印刷物・ビデオ制作などの広報活動を通じて，市民の節水意識の高揚を図った。

・水をたいせつにキャンペーン実施
－「節水の日」街頭キャンペーン
－浄水場の開放
－水道 PR 展の実施
－「水をたいせつに」絵画コンクールの実施
－絵画コンクール受賞作品展の開催
－水道施設見学会の実施
－小学生社会科副読本「水とわたしたち」の発行
－節水意識　90.9%（市民アンケート）

イ　博多湾における対策

（ア）　沿岸漁業の振興

■アサリ等貝類資源再生事業（農林水産局水産振興課）

アサリを中心とした博多湾の貝類の資源再生を目的として，漁業者が行うアサリ再生活動への支援やアサリ資源保護対策の検討，アサリ採捕規制の周知，アカガイの試験放流（15,000 個）などを行った。

■水産資源生育環境調査（農林水産局水産振興課）

室見川等博多湾におけるアサリ分布状況やアサリ浮遊幼生密度等を調査し，湾内のアサリ資源を維持，管理するための基礎資料とした。

■栽培漁業推進事業（農林水産局水産振興課）

水産資源の維持増大を図るため，クルマエビ種苗等の中間育成や放流を実施した。

- クルマエビ 100 万尾
- アサリ 3.3 トン（殻長 3cm），20 万個（殻長 1cm）
- アワビ 28,500 個
- アカウニ 7,600 個
- メバル 2,900 尾
- ヨシエビ 42 万尾
- ガザミ 20 万尾
- トラフグ 4,700 尾

■環境・生態系保全活動支援事業（農林水産局水産振興課）

漁場としての機能回復を図るため，唐泊地先において磯焼けの原因となっているクロウニ駆除作業に対して支援を行った。

- 駆除量：クロウニ　32,600 個

■離島漁業再生活動促進事業（農林水産局水産振興課）

玄界島への水産業復興支援策として，島民が自主的に取り組む小型定置網の操業やアワビの稚貝放流等（34,500 個）の漁業再生活動に対し，国の「離島漁業再生支援交付金」制度を活用して支援を行った。

■水産物のブランド推進事業（農林水産局水産振興課）

水産業生産者が，一次産品とその加工品，さらには付加されたサービスの企画・生産・加工・サービス提供を進め，販路拡大とブランド化をはかることで，生産者の所得向上と後継者の増大を目指した。

- マーケティング拠点施設を活用したシェフやバイヤーとの商談会を実施
- 国内外にて PR 活動を実施
- 岩牡蠣のシングルシード養殖試験およびアサリの洋上養殖試験を実施

■お魚料理教室による魚食普及事業（農林水産局水産振興課）

食育を通した魚食普及及び地元水産物の消費拡大を目的に，市内中学校の家庭科の調理実習を活用し，魚介類を使った料理教室を実施した。

・中学校お魚料理教室：7 校，39 回，1,138 人

（イ） 底質の改善

■漁場環境保全のための藻場造成等の実施（農林水産局水産振興課）

海底ごみ回収や海底耕うんによる底質改善，藻場造成など漁場環境保全に努めた。

・博多湾内の海底ごみ処理：228 トン
・海底耕うん　　：40ha
・藻場造成　　：種糸付三角錐ブロック 450 個沈設
（西浦地区，唐泊地区）

（ウ） 海域および海岸域の清掃

■漁場環境保全のための藻場造成等の実施（農林水産局水産振興課）

【再掲】

海底ごみ回収や海底耕うんによる底質改善，藻場造成など漁場環境保全に努めた。

・博多湾内の海底ごみ処理：228 トン

■海水域，海浜地の清掃（港湾空港局維持課）

主に清掃船により年末・年始を除く毎日，海面の清掃を実施した。さらに，市内 19 の海浜地でも，ごみや海草を除去した。

・清掃船等による博多湾の海面清掃
：139 トン（機械：130 トン，人力：9 トン）
・海浜地清掃：127 回（ごみ回収量：630 トン）

■ラブアース・クリーンアップ事業（環境局資源循環推進課）

九州・山口及び大韓民国釜山広域市等において，市民・企業・行政が協力して行う，海岸・河川等の一斉清掃「ラブアース・クリーンアップ」を実施した。

・平成 28 年 5 月 15 日（日）実施

【福岡市】　参加人数　：37,590 人
実施会場　：224 会場
本部会場　：大原海水浴場
ごみ回収量：約 110 トン

【九州・山口各県合計】　参加人数　：約 27 万人
ごみ回収量：1,019 トン
（※福岡市を含む）

③ モニタリング調査結果

ア 公共用水域水質調査

（ア） 調査概要

- 調査主体：環境局環境保全課
- 調査地点：環境基準点である博多湾８地点，流入河川 19 地点（表１）
- 調査時期：４月～３月（詳細は表２のとおり）
- 調査項目 ：水質：環境基準項目
  （海域は COD・全窒素・全リン等，河川は BOD 等），
  栄養塩等（調査内容の詳細は資料編 p196～197 参照）
  底質：COD や硫化物等
- 採取方法：博多湾水質：バンドーン型採水器を用いて，表層（海面下 0.5m），中層（海面下 2.5m），底層（海底上 1.0m）の海水 を採水。
  河川水質 ：直接または橋上からバケツを用いて，表層水（水深の２割程度の深さ）を採水。
  底質 ：採泥器（採泥面積：1/20m^2，深さ約 10cm）等を用いて採泥。

表１ 調査地点一覧

区分	調査地点	
博多湾	東部海域	E-2，E-6
	中部海域	C-1，C-4，C-10
	西部海域	W-3，W-6，W-7
流入河川	唐の原川	浜田橋
	多々良川	雨水橋，名島橋
	須恵川	休也橋
	宇美川	塔の本橋
	御笠川	金島橋，千鳥橋，板付橋
	那珂川	塩原橋，住吉橋，那の津大橋
	樋井川	旧今川橋
	金屑川	飛石橋
	室見川	室見橋
	名柄川	興徳寺橋
	十郎川	壱岐橋
	七寺川	上鯰川橋
	江の口川	玄洋橋
	瑞梅寺川	昭代橋

表２ 調査日

博多湾			流入河川		
調査日	水質	底質	調査日	水質	底質
H28年 4月 6日	○		H28年 4月 5日	○	
5月18日	○		5月19日	○	
6月 1日	○		6月 2日	○	
7月12日	○		7月19日	○	
8月 9日	○	○	8月 1日	○	○
9月 6日	○		9月 1日	○	
10月 4日	○		10月12日	○	
11月 8日	○		11月24日	○	
12月19日	○		12月 8日	○	
H29年 1月12日	○		H29年 1月11日	○	
2月 8日	○		2月 7日	○	
3月 1日	○		3月 7日	○	

（イ）　調査結果

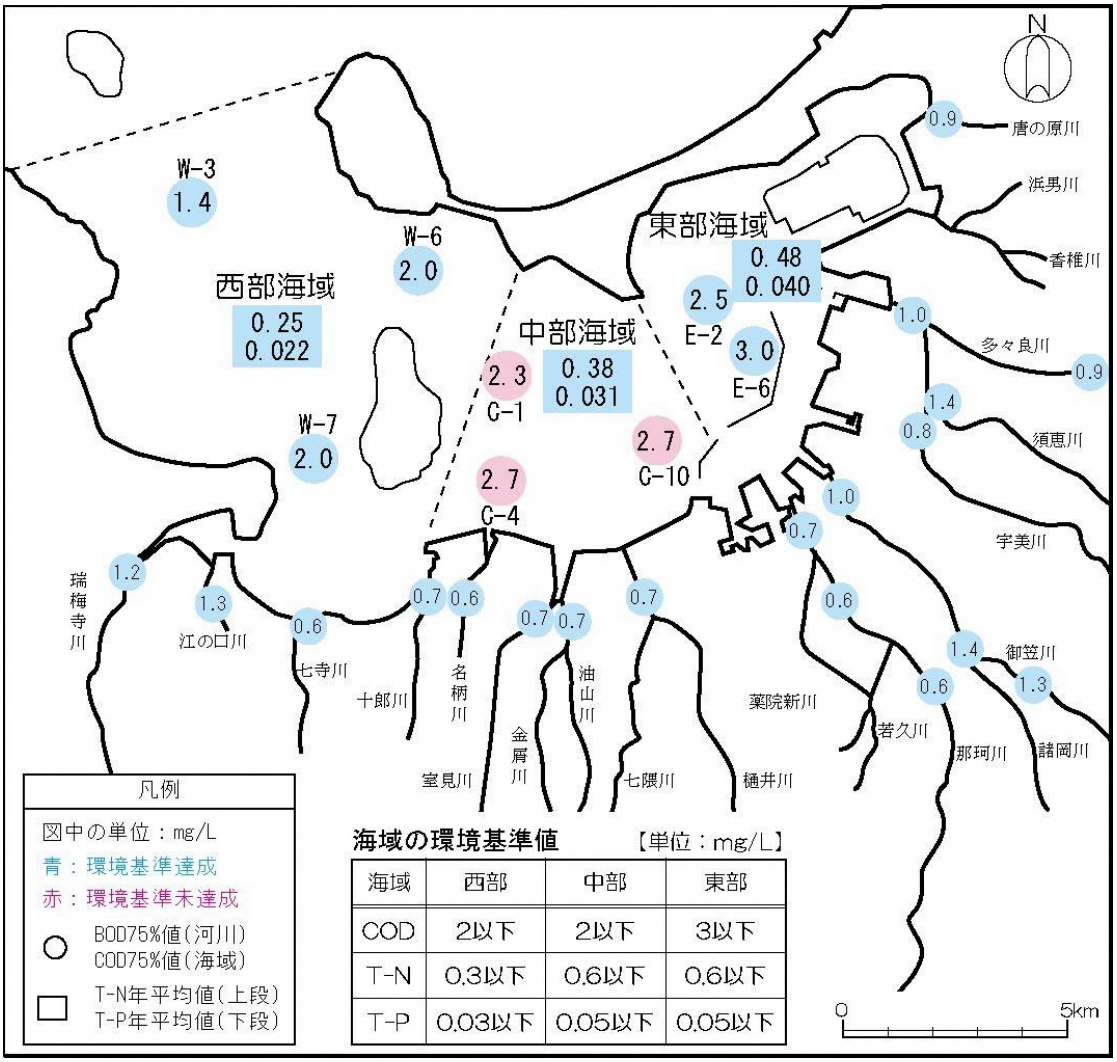
a　平成 28 年度の結果

i　博多湾

- COD は，環境基準点 8 地点のうち，5 地点（西部海域の W-3，W-6，W-7，東部海域の E-2，E-6）で環境基準を達成しており，達成率は 62.5%であった（図１）。
- 全窒素（T-N）および全リン（T-P）は，全ての海域で環境基準を達成しており，達成率は 100%であった（図１）。

ii　流入河川

- BOD は，環境基準点 19 地点全てで環境基準を達成しており，達成率は 100%であった（図１）。



海域	西部	中部	東部
COD	2以下	2以下	3以下
T-N	0.3以下	0.6以下	0.6以下
T-P	0.03以下	0.05以下	0.05以下

注）各環境基準点の環境基準の類型指定と基準値，達成状況の詳細は，資料編（p106）に示す。

図１　博多湾の COD，T-N，T-P および流入河川の BOD の環境基準達成状況
（平成 28 年度，速報値）

b　経年変化

i　博多湾

＜水質＞

- 流域市町の人口は増加傾向にあるものの，下水道の普及率の向上や下水の高度処理によるリン除去などにより，全リンは減少，全窒素は横ばいで推移しており，平成 28 年度は全窒素，全リンともに例年並みであった（図３）。
- COD75%値と年平均値はいずれも，平成 5 年度頃をピークに減少傾向にあり，近年は横ばいで推移していた。平成 28 年度の COD75%値と年平均値は，ともに例年並みであった（図３）。

＜窒素・リンの濃度バランス＞

- 昭和 50 年代は概ね 10（重量比）以下であったが，その後は下水道の普及率の向上により全窒素の上昇は抑制されたが，高度処理によるリン除去に伴い全リンが減少したことにより，平成 15 年度頃までは増加傾向にあったが，近年はやや低限傾向にある。平成 28 年度も同様の傾向を示した（図３）。

＜底質＞

- 底質の COD や硫化物は，減少傾向を示した後，近 10 か年程度は横ばいで推移しており，平成 28 年度はいずれも近 10 か年と同程度であった（図４）。

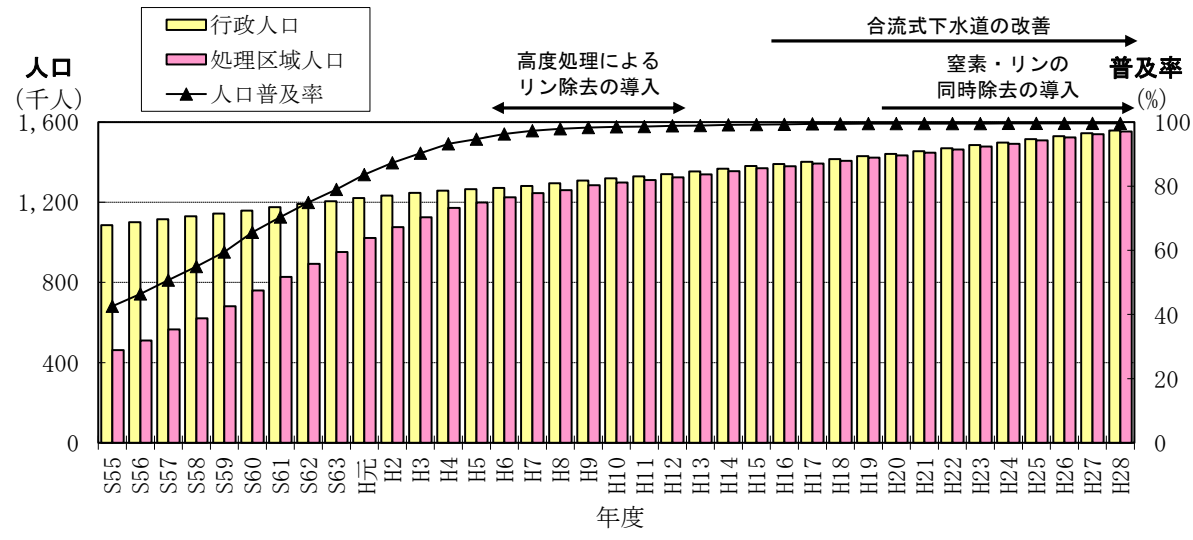
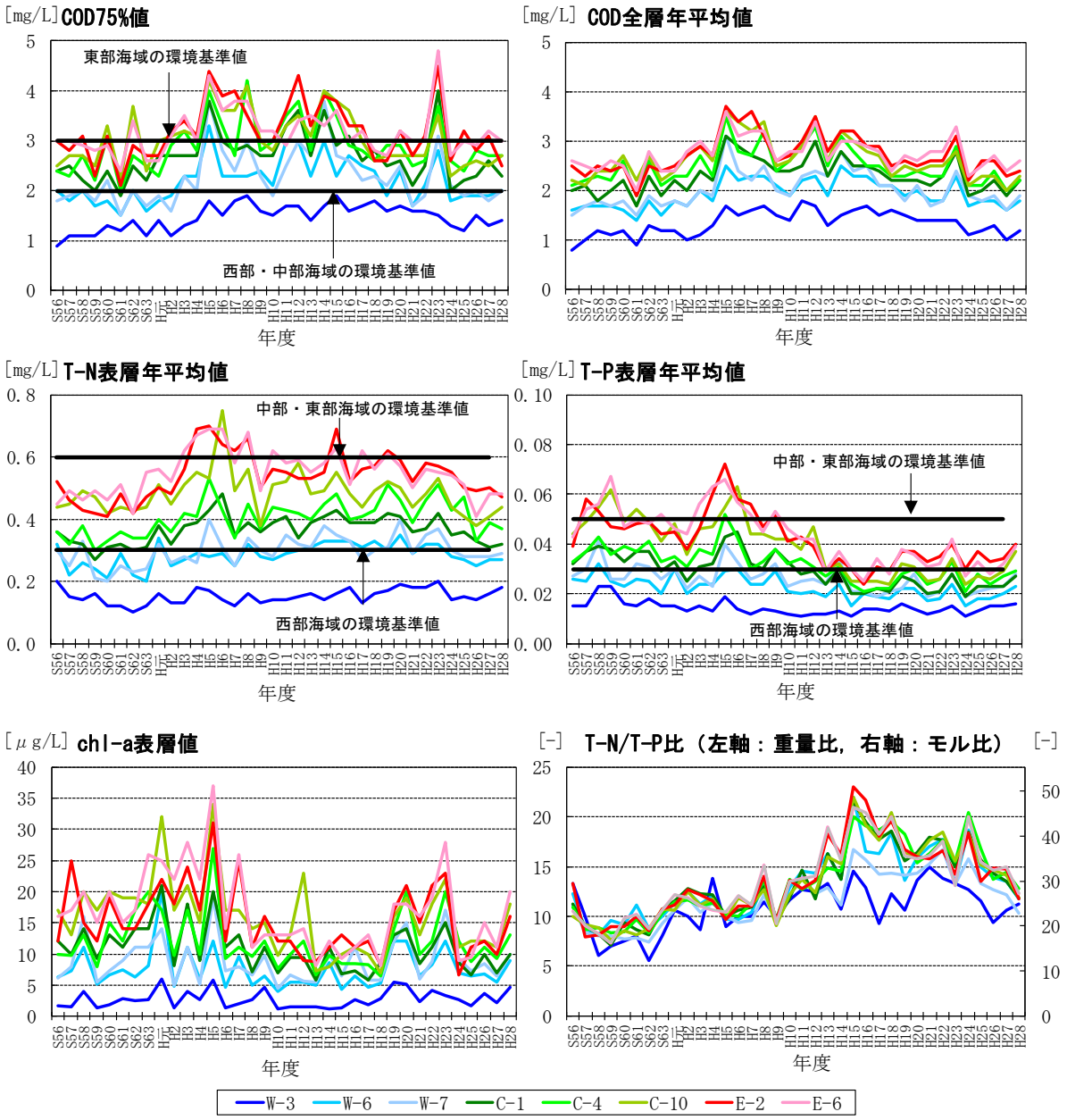
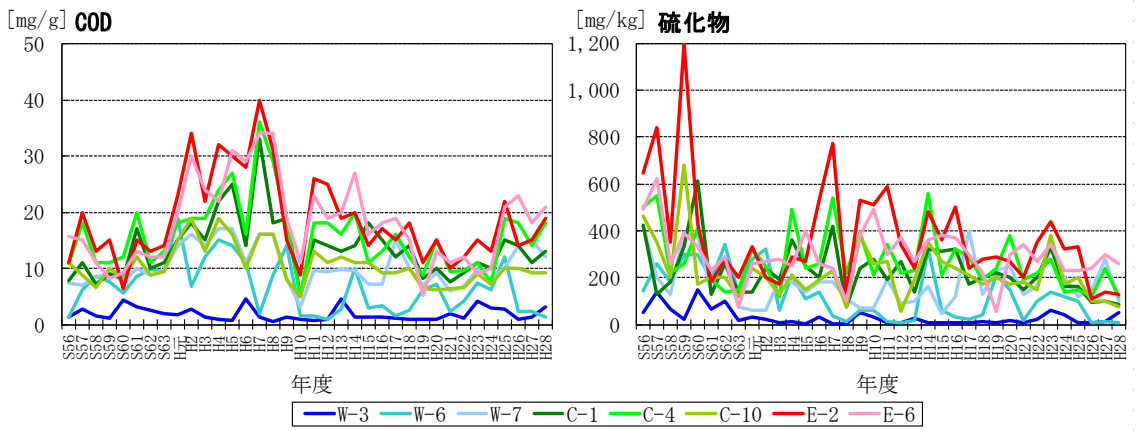


図２　行政人口および下水処理区域人口，下水道人口普及率の推移



注）平成 28 年度の値は速報値による

図３　博多湾の COD，T-N，T-P，chl-a，T-N/T-P 比の推移



注）平成 28 年度の値は速報値による

図４　博多湾の底質の COD，硫化物の推移

ⅱ　流入河川

・河川の BOD は，下水道の普及率の向上などにより改善され，近 10 か年程度は低い値で推移しており，平成 28 年度は近 10 か年の値と同程度であった（図５）。

BOD

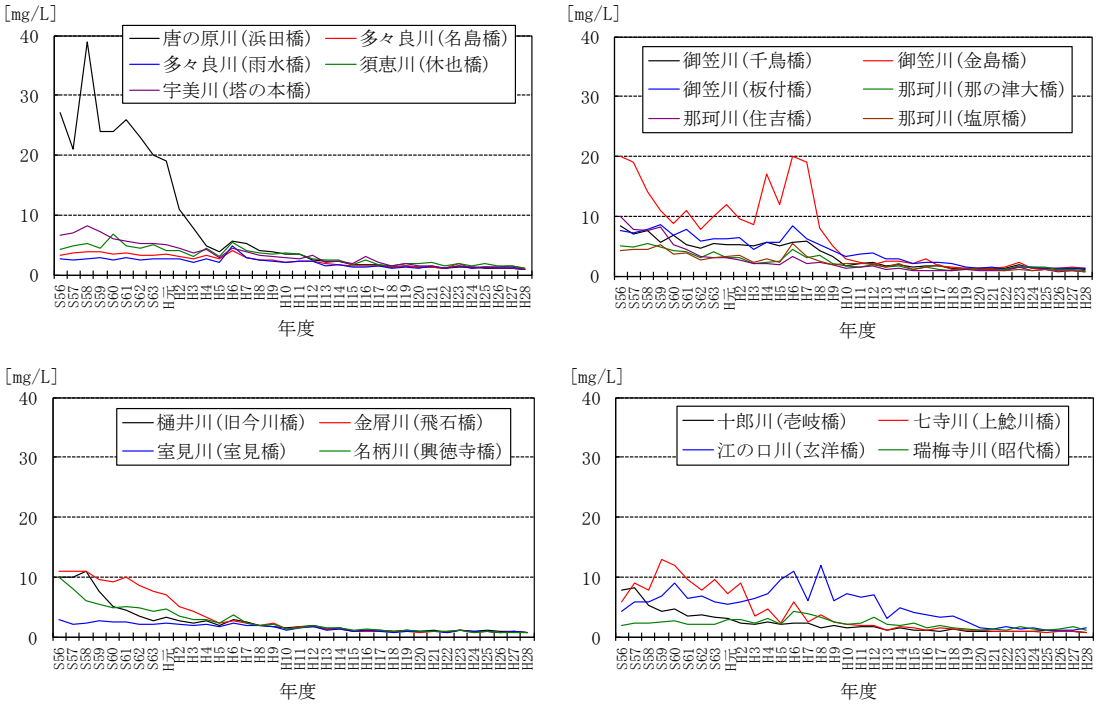


図５　河川の BOD 年平均値の推移

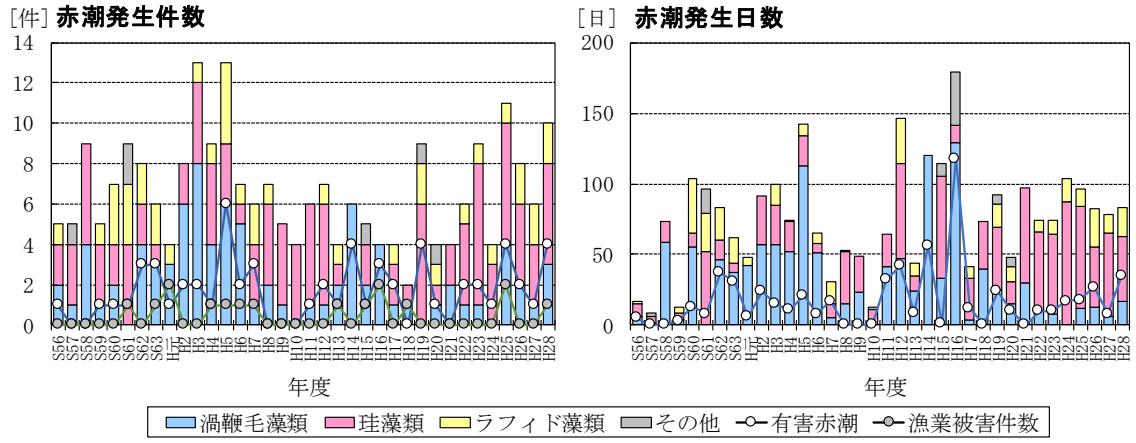
イ　赤潮発生状況調査

（ア）　調査概要

- 調査主体：福岡県水産海洋技術センター
- 調査範囲：博多湾全域
- 調査時期：通年
- 調査項目：赤潮発生の有無，発生範囲，赤潮構成種，最大細胞数
- 調査方法：目視観察。
  表層水を採水し，持ち帰り，赤潮構成種の種類と数の計測。

（イ）　調査結果

- 平成 28 年度の赤潮発生件数は 10 件であった（図６）。
- 赤潮発生件数・赤潮発生日数は年による増減が大きいものの，経年的には概ね横ばい傾向にあった（図６）。



データの出典：「九州海域の赤潮」　水産庁九州漁業調整事務所，福岡県水産海洋技術センター資料
注）有害赤潮の種類については，既存文献より対象種を抽出（資料編 p115 参照）

図６　赤潮の類別発生件数・発生日数の推移

④　評価

＜水質・COD＞

・平成 28 年度の COD は環境基準達成率が 62.5%であった。なお，COD 年平均値は平成 5 年度頃をピークに低減傾向を示してきたが，ここ数年は概ね横ばいで推移している。

＜水質・窒素，リン＞

・平成 28 年度の全窒素・全リンはいずれも環境基準達成率が 100%であった。なお，全リンの濃度は，下水の高度処理によるリン除去などにより減少傾向を示してきたが，ここ数年は概ね横ばいで推移している。全窒素については，概ね横ばいで推移している。

＜赤潮発生件数＞

・平成 28 年度の赤潮発生件数は 10 件であり，現状値（平成 26 年度）と比べて多かった。なお，赤潮発生件数は年による増減が大きいものの，経年的には横ばい傾向にある。

（2）　岩礁海域

①　計画目標像

多様で豊かな海藻・海草類が生育し，その生育域が広がり，稚仔魚が育つ生息環境が保全されていること

＜博多湾環境保全計画（第二次）の現状値※と目標値＞

項目	現状値※	目標値
透明度	2.4～6.2m （各地点の年平均値の最小～最大）	現状維持
藻場の造成箇所数	1 地区	現状値より増加
海藻類の種数	今津　　63 種 能古島　53 種 志賀島　54 種	現状値より増加
藻場で生息する稚仔魚	－	継続して確認

※現状値については，博多湾環境保全計画（第二次）策定時点の現状値として，平成 26 年度とする。

②　環境保全に向けて講じた措置

ア　博多湾における対策

（ア）　沿岸漁業の振興

■漁場環境保全のための藻場造成等の実施（農林水産局水産振興課）

【再掲：p12 参照】

海底ごみ回収や海底耕うんによる底質改善，藻場造成など漁場環境保全に努めた。

・藻場造成　　：種糸付三角錐ブロック 450 個沈設
（西浦地区，唐泊地区）

図７　施策の実施箇所

③　モニタリング調査結果

ア　公共用水域水質調査

（ア）　調査概要

- 調査主体：環境局環境保全課
- 調査地点：博多湾の環境基準点８地点（p15　図１）
- 調査時期：毎月１回（p14　表２）
- 調査項目：透明度
- 測定方法：透明度板（直径 30cm の白色の平らな円盤）を海水中に降ろし，上から見てちょうど見えなくなる限界の深さを測定。
（「（１）　博多湾全域　③　モニタリング調査結果　ア　公共用水域水質調査」と合わせて実施）

（イ）　調査結果

- 透明度は，いずれの地点も現状値（平成 26 年度）と同程度であった（図８）。
- 経年的にみると，透明度は西部海域の W-3 や W-6，W-7 が横ばい傾向，その他の中部・東部海域の地点では上昇傾向にあった（図９）。

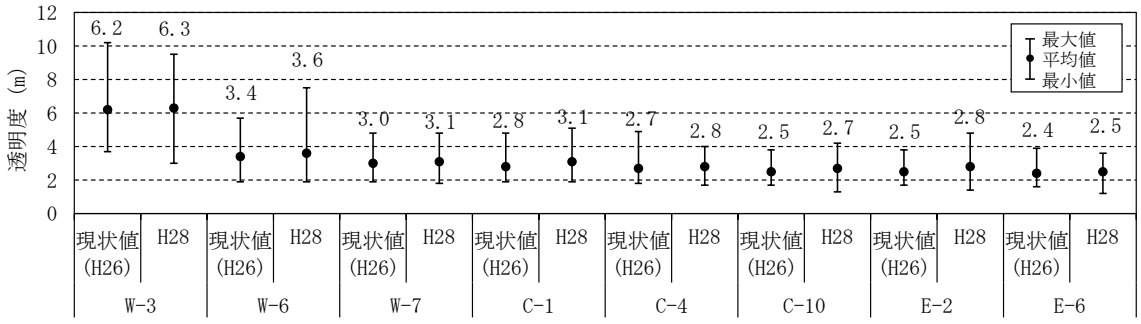


図８　現状値（平成 26 年度）と平成 28 年度の透明度の比較

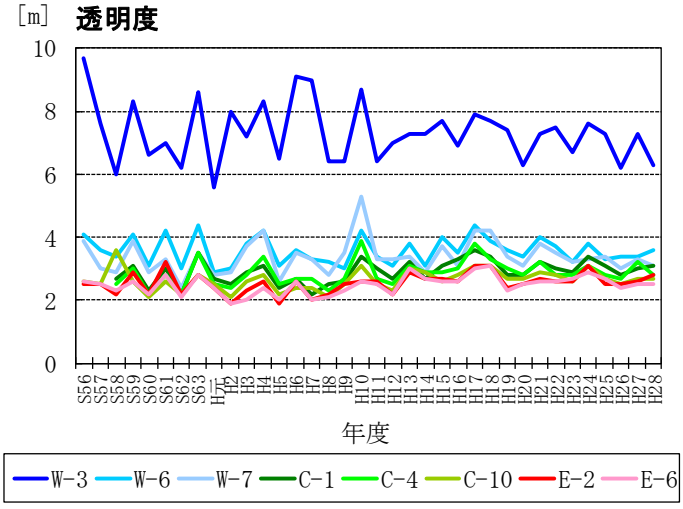


図９　透明度の経年変化

イ　海藻類の生育状況

（ア）　調査概要

- 調査主体：環境局環境調整課，九州大学
- 調査場所：今津，能古島南部，志賀島南部（図１０）
- 調査時期：５月～２月（表３）
- 調査項目：海藻・海草類の種類
- 調査位置：水際線に沿って距離約 50m の範囲で，高潮帯から水深約 1.5m までの潮下帯
- 調査方法：任意採取した海藻・海草類の種類を同定。

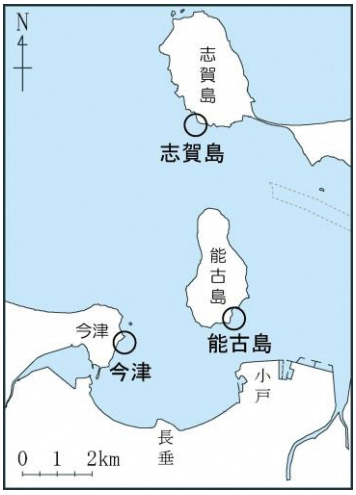


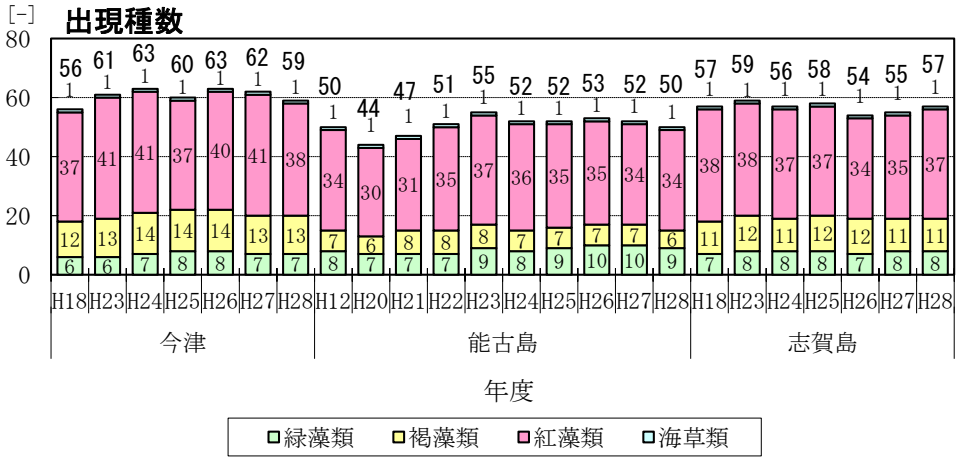
図１０　調査場所

表３　調査日

今津	能古島	志賀島
H28年 6月16日	H28年 5月 8日	H28年 5月22日
7月21日	11月12日	7月23日
10月15日	H29年 2月13日	H29年 2月28日

（イ）　調査結果

- 平成 28 年度の海藻・海草類の種数は，今津が 59 種，能古島が 50 種，志賀島が 57 種であり，現状値（平成 26 年度）と比べて今津や能古島で少なく，志賀島では多かった（図１１）。
- 経年変化をみると，いずれの場所においても調査開始以降大きな変化はみられなかった。
- 藻場を形成する種類をみると，これまでと同様に，今津，能古島，志賀島のいずれも大型褐藻類のワカメやタマハハキモク，海草類のアマモが生育していた。



注）海藻・海草類の経年の出現状況は資料編（p117～118）に示す。

図１１　今津・能古島・志賀島の海藻・海草類の出現種数の推移

④　評価

・透明度は現状値（平成 26 年度）と同程度であり，海藻類の生息環境の一つである光環境は維持されていると考えられる。
・今津，能古島の自然岩礁海域では，海藻・海草類の種数は現状値を下回り，志賀島では現状値を上回っていた。

（３） 干潟域

① 計画目標像

底質などの干潟環境が改善され，稚エビ，稚仔魚，アサリ，カブトガニ等の干潟生物が産卵し育つ生息の場が増えていること

＜博多湾環境保全計画（第二次）の現状値※と目標値＞

項目		現状値※	目標値
和白干潟の干潟生物	種数	13～38 種	現状維持
	個体数	838～8,426 個体/m^2	
	湿重量	48.2～1,748.61g/m^2	
		（各地点･各季の最小～最大）	
カブトガニ	産卵数	休憩所前：11 卵塊 瑞梅寺川・江の口川河口 ：27 卵塊種	現状維持
	幼生数（確認地点数）	休憩所前：25 箇所 瑞梅寺川・江の口川河口 ：11 箇所	
	亜成体の個体数	29 個体	現状維持
	成体の個体数	23 個体	
室見川河口干潟のアサリ	稚貝の個体数	2,765.8～3,397.5 万個体	現状値より増加
	成貝の個体数	1.6～32.9 万個体	
		（7 月と 2 月の最小～最大）	
アサリの生産量		11 トン	100 トン

※現状値については，博多湾環境保全計画（第二次）策定時点の現状値として，平成 26 年度とする。

②　環境保全に向けて講じた措置

ア　博多湾流域における対策

（ア）　河川などでの対策

■荒廃森林再生事業（農林水産局森林・林政課）　【再掲：p8 参照】

■森と海の再生交流事業（農林水産局水産振興課）　【再掲：p8 参照】

■市営林造林保育事業（農林水産局森林・林政課）　【再掲：p8 参照】

■室見川水系一斉清掃（早良区生活環境課）　【再掲：p8 参照】

イ　博多湾における対策

（ア）　沿岸漁業の振興

■アサリ等貝類資源再生事業（農林水産局水産振興課）【再掲：p11 参照】

アサリを中心とした博多湾の貝類の資源再生を目的として，漁業者が行うアサリ再生活動への支援やアサリ資源保護対策の検討，アサリ採捕規制の周知，アカガイの試験放流（15,000 個）などを行った。

■水産資源生育環境調査（農林水産局水産振興課）　【再掲：p11 参照】

室見川等博多湾におけるアサリ分布状況やアサリ浮遊幼生密度等を調査し，湾内のアサリ資源を維持，管理するための基礎資料とした。

（イ）　干潟保全活動の推進

■和白干潟保全のつどい（港湾空港局環境対策課）

和白干潟を中心に活動する市民団体等と定期的に意見交換し，和白干潟の環境保全に向けた活動などの共働事業を企画・実施した。

- 定例会：12 回（毎月 1 回）
- 環境保全活動：4 回実施
  - －干潟の生きもの観察会
  - －アオサの回収（2 回）
  - －バードウォッチング

■里海保全再生事業（環境局環境調整課）

国際的に貴重な野鳥の飛来地であり，絶滅危惧種のカブトガニをはじめとする多様な生物の生息・生育場となっている今津干潟において，地域住民を主体とし，市民団体等と共働で里海保全活動を行った。

・干潟の生きもの観察会（10 月）
・カブトガニ卵塊幼生調査（９月）
・カブトガニ卵塊幼生調査&学習会（９月）
・野鳥観察会（２月）

③　モニタリング調査結果

ア　和白干潟における干潟生物の生息状況調査

（ア）　調査概要

- 調査主体：港湾空港局環境対策課
- 調査範囲：H-4，H-6，H-7 高潮帯・中潮帯・低潮帯，
  H-9 高潮帯・中潮帯・低潮帯（図１２）
- 調査時期：５月～１月（詳細は表４のとおり）
- 調査項目：干潟生物の種類・個体数・湿重量
- 採取方法：25cm×25cm のコドラート枠内の底泥（深さ約 15cm）を，
  １地点あたり３回採取し，1mm 目の篩いにより篩い分け。

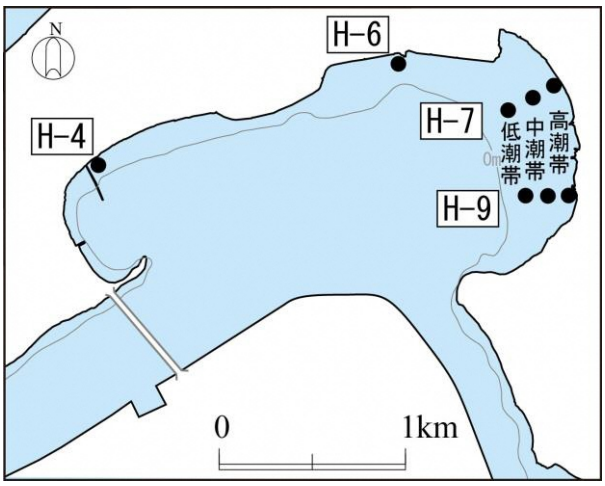


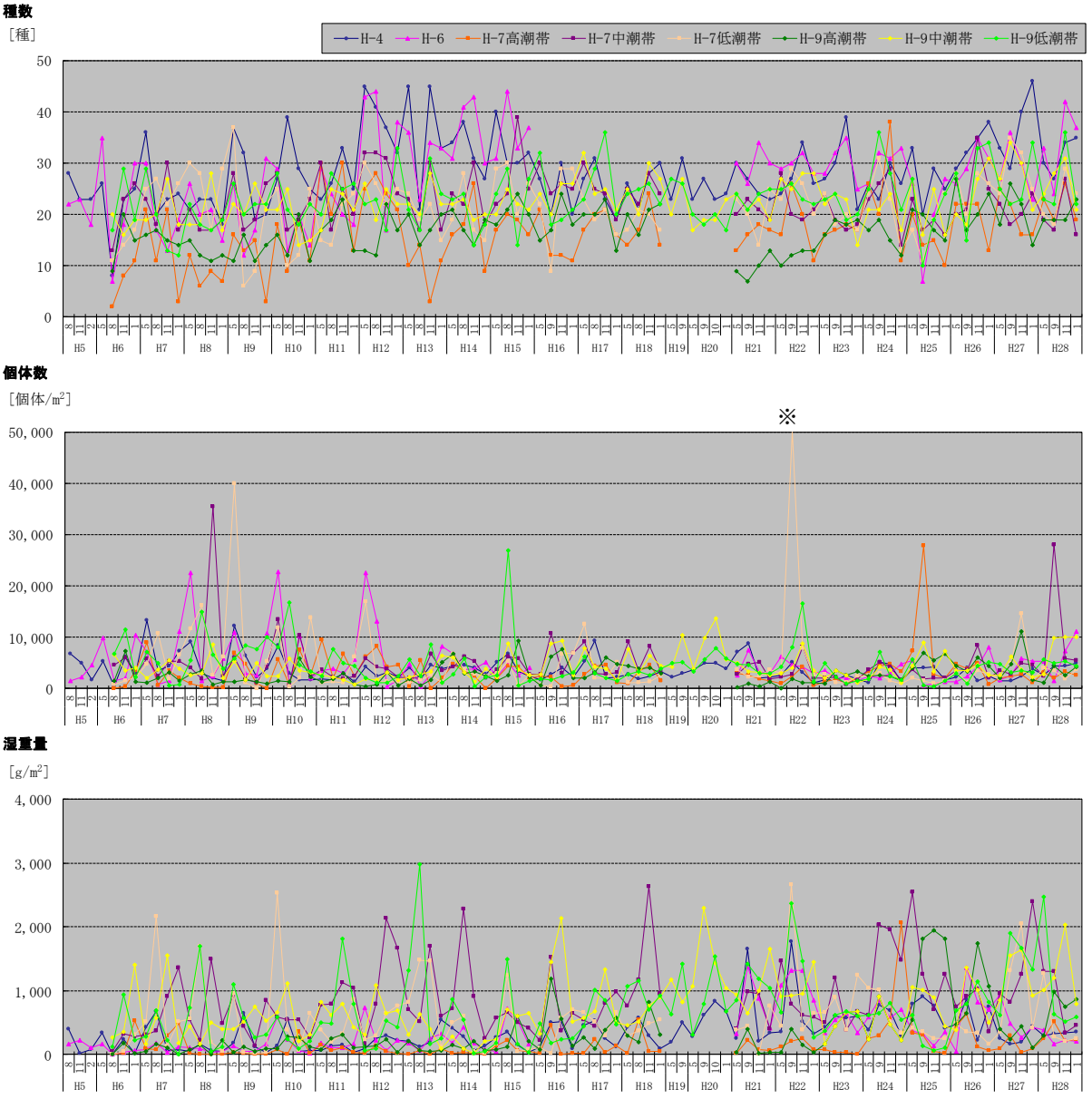
図１２　干潟生物の生息状況調査地点

表４　調査日

H28年	5月23日，24日
	9月14日，15日
	11月28日，29日
H29年	1月26日，27日

（イ） 調査結果

- 平成 28 年度の種数，個体数，湿重量はそれぞれ 16～42 種，概ね 1,200～28,000 個体/m^2，概ね 160～2,500g/m^2 であり，例年並みであった（図１３）。
- 優占種は，例年と同様に，個体数がウミニナやコケゴカイ，ホトトギスガイなど，湿重量がウミニナやアサリ，ホトトギスガイなどであり，いずれの種も内湾・干潟域に多産する種であった。



※：ホトトギスガイ 約 33,000 個体/m^2，ウミニナ 約 14,000 個体/m^2

図１３ 干潟生物の種数・個体数・湿重量の経年変化

イ　今津干潟および今津湾周辺の浅海域におけるカブトガニの産卵および幼生，亜成体・成体の生息状況調査

（ア）　調査概要

a　産卵状況および幼生の分布状況調査

・調査主体：環境局環境調整課
・調査範囲：今津干潟（休憩所前：北側・南側，瑞梅寺川河口，江の口川河口）（図１４）
・調査時期：（産卵状況）９月 15 日，19 日
（幼生の分布）９月 15 日，17 日
・調査項目：卵塊数，幼生の個体数
・観察方法：現地を踏査し，卵塊および幼生の有無を確認。

図１４　カブトガニの卵塊・幼生の調査位置

b　亜成体※1・成体の生息状況調査（標識調査）

・調査主体：環境局環境調整課
・調査範囲：博多湾全域
・調査時期：６月～９月（産卵のために浅海域・干潟域に来遊する時期）
・調査項目：雌雄の別，標識の有無，成熟度，前体幅
（福岡市漁業協同組合の協力により採捕されたカブトガニの捕獲日，場所，方法を記録）
・観測方法：採捕したカブトガニは，浜崎今津支所の大型水槽に収容し，個体の雌雄などを判別。
・整理方法：捕獲したカブトガニの形態から，成体・亜成体の別，雌雄の別の判別し，成体・亜成体別，雌雄別捕獲個体数を整理した。
また，カブトガニの前体幅から，前体幅と歳との関係※2 を用いて，年齢を推定し，カブトガニの世代・年齢構成を整理した。なお，整理にあたっては，６歳以下と推定される体盤幅 80mm 以下の個体は採捕する網目の大きさから捕獲できないため，推定年齢７歳以上で整理した。

※1 亜成体は年に１回脱皮する５歳から 12 歳までのカブトガニを指している。
出典：「カブトガニの海」土屋圭示（1991）

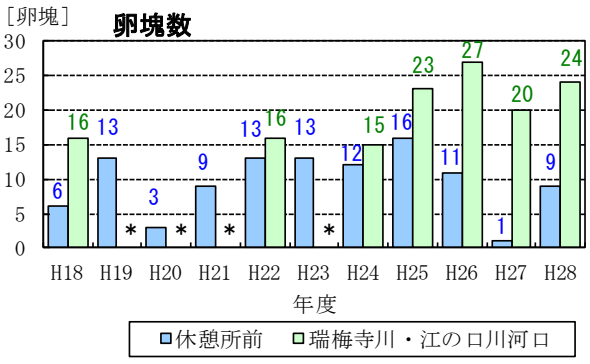
※2 前体幅と歳との関係は，資料編 p127 を参照　　出典：「カブトガニの生物学」関口晃一編（1984）

（イ） 調査結果

a 産卵・幼生の生息状況

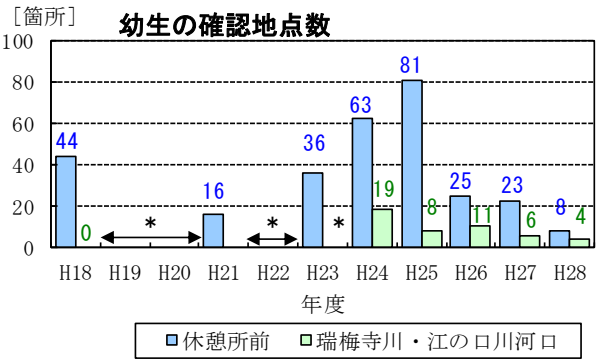
・主要な産卵場である休憩所前の卵塊数は９卵塊，瑞梅寺川・江の口川河口では 24 卵塊であり，現状値（平成 26 年度）と比べて少なかったものの，卵塊数が少なかった平成 27 年度と比べて増加していた（図１５）。

・休憩所前の幼生確認点数は８箇所，瑞梅寺川・江の口川河口では４箇所であり，現状値と比べて少なかった（図１６）。休憩所前では５齢程度と考えられる幼生が多く確認され，それ以下の幼生が少ないことから，新しい世代の幼生の加入が限られていたためと推察された。



＊：調査なし

図１５ 卵塊数の経年変化



＊：調査なし

図１６ 幼生の確認地点数の経年変化

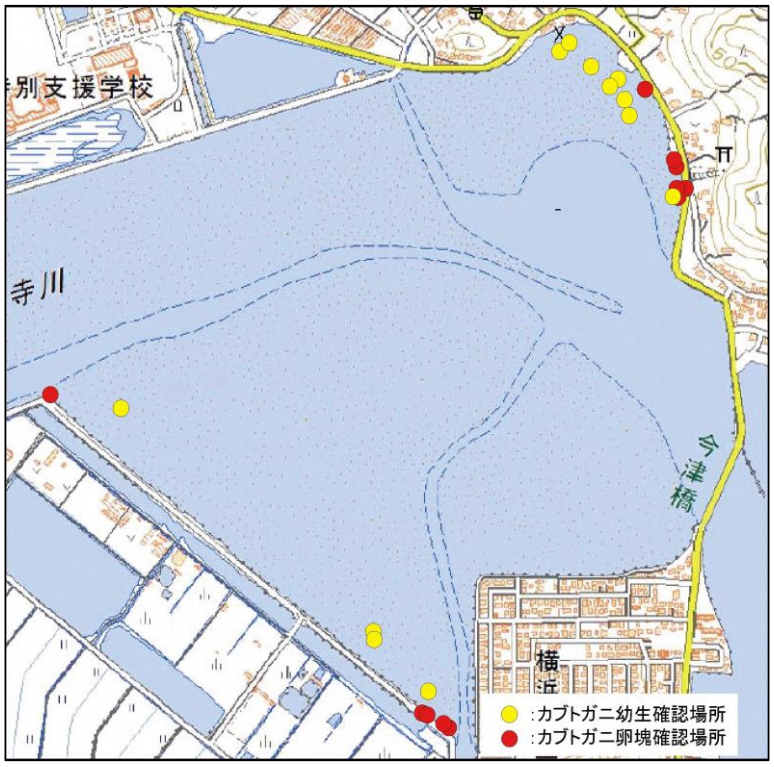


図１７ 平成 28 年度における卵塊・幼生の確認場所

b　亜成体・成体の生息状況

- カブトガニの捕獲個体数は 143 個体（死亡個体を除く）であり，現状値（平成 26 年度）と比べて亜成体・成体ともに多かった（**表５，図１８**）。
- 平成 28 年度はこれまでと同様に，能古島や今津湾周辺で多く捕獲され，過年度の標識を付けた個体が平成 28 年度に再捕獲されており，越冬期に一旦，外海へ移動したカブトガニ※が産卵のために，今津湾周辺へ再び戻っている状況がみられた（**図１９，図２０**）。
- 捕獲個体数は亜成体・成体で構成されており，８ 歳～15 歳までの連続した世代構成が確認された（**表６**）。

表５　平成 28 年度におけるカブトガニ捕獲個体数
（形態より亜成体・生態別，雌雄別を判別）

類別		雄	雌	成体合計	亜成体	死亡個体				総計
						雄	雌	亜成体	合計	
未標識個体		49	17	66	65	1	0	1	2	145
標識個体	27年度以前	6	0	6	0					
	28年度	6	0	6	0					
合計		61	17	78	65	1	0	1	2	145

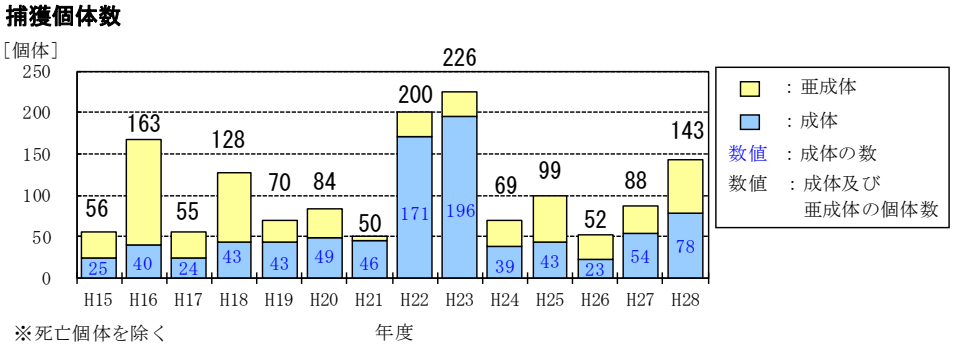


図１８　カブトガニ捕獲個体数の経年変化

表６　亜成体・成体の年齢別出現状況（体盤幅と歳との関係より年齢を推定）

単位：個体

前体幅(cm)	9	11	13	15	17	19	21	23	28	合計
15年度						2	4	20	5	31
16年度						1	4	21	2	28
17年度							5	12		17
18年度	2	6	7	16	15	30	13	34	7	130
19年度		1	1	3	1	18	9	36	4	73
20年度		1	2	4	3	9	9	47	10	85
21年度	1					1	9	34	9	54
22年度	2	2	2	3	2	10	23	118	39	201
23年度		1		5	3	8	20	145	44	226
24年度		1		12	1	3	6	38	19	80
25年度	2	2	2	3	8	17	12	45	18	109
26年度	1	6	4	11		4	5	16	5	52
27年度				9		7	18	46	9	89
28年度		4	3	13	4	24	15	72	8	143
推定による年齢(歳)と世代	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	亜成体世代						成体世代			

注 1）表中の個体数は体盤幅を計測できた個体数（死亡個体を含む）を集計している。
注 2）表中の個体数は，調査対象範囲（p34　図１９の枠内）外で確認された個体を含み，年齢を推定するために体盤幅を計測できた個体の数である。
注 3）推定年齢は前体幅より求めた年齢であり，個体の前体幅のバラツキがあるため，推定年齢からみた亜成体・成体の年齢と，生態の特徴から判断した成体・亜成体とは必ずしも一致しない。

※ 亜成体・成体になると，越冬期には湾外の水深 10～20m の海底に生息し，水温 18℃以上になる５月下旬から６月上旬に浅い内湾へ出て来て活発に活動する。（出典：「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」）

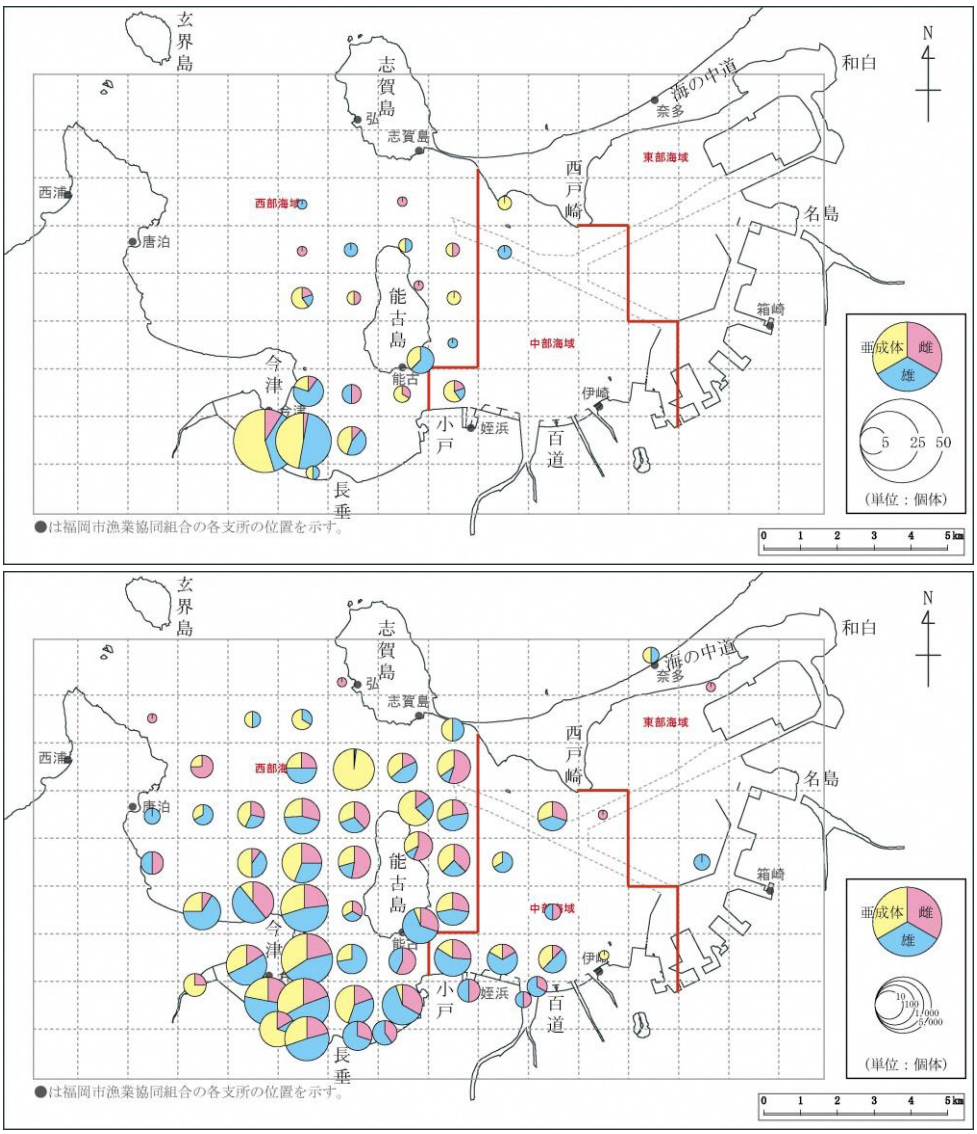


図１９　成体・亜成体の捕獲場所（上：平成 28 年度，下：平成 9～27 年度）

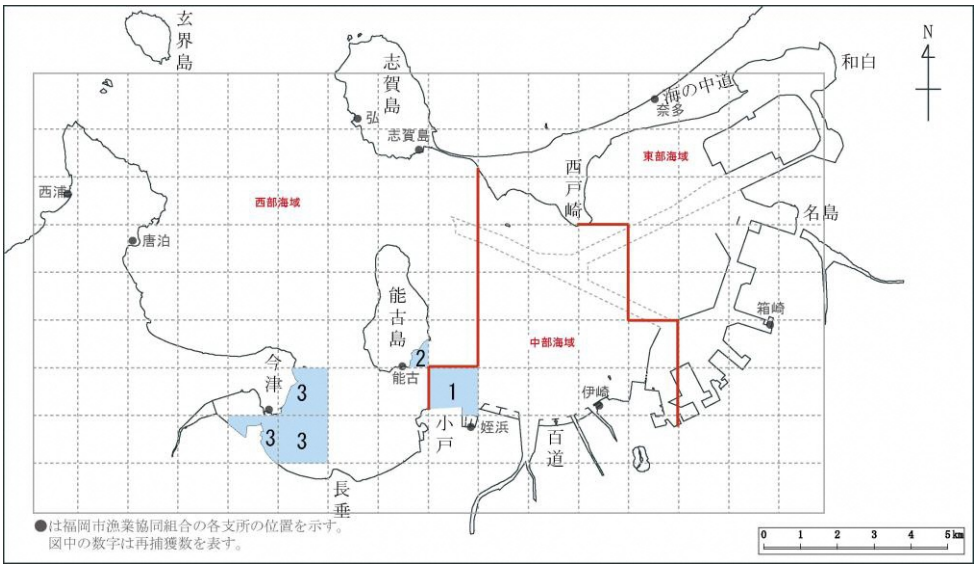


図２０　過年度に放流したカブトガニの成体再捕獲位置

ウ　室見川河口干潟等におけるアサリの生息状況調査

（ア）　調査概要

・調査主体：農林水産局水産振興課

a　浮遊幼生の生息状況

・調査範囲：博多湾内６地点（**図２１**）
・調査時期：H28 年５月 12 日，６月６日，６月 23 日，７月８日，
８月８日，９月 13 日，10 月 18 日，11 月７日
・調査項目：浮遊幼生の密度
・採取方法：水中ポンプを 2m 層に吊して 300L 採水。
45μm および 100μm のプランクトンネットで約 200mL まで濃縮。
サンプルを冷凍保存した後，浮遊幼生の同定と数を計測。

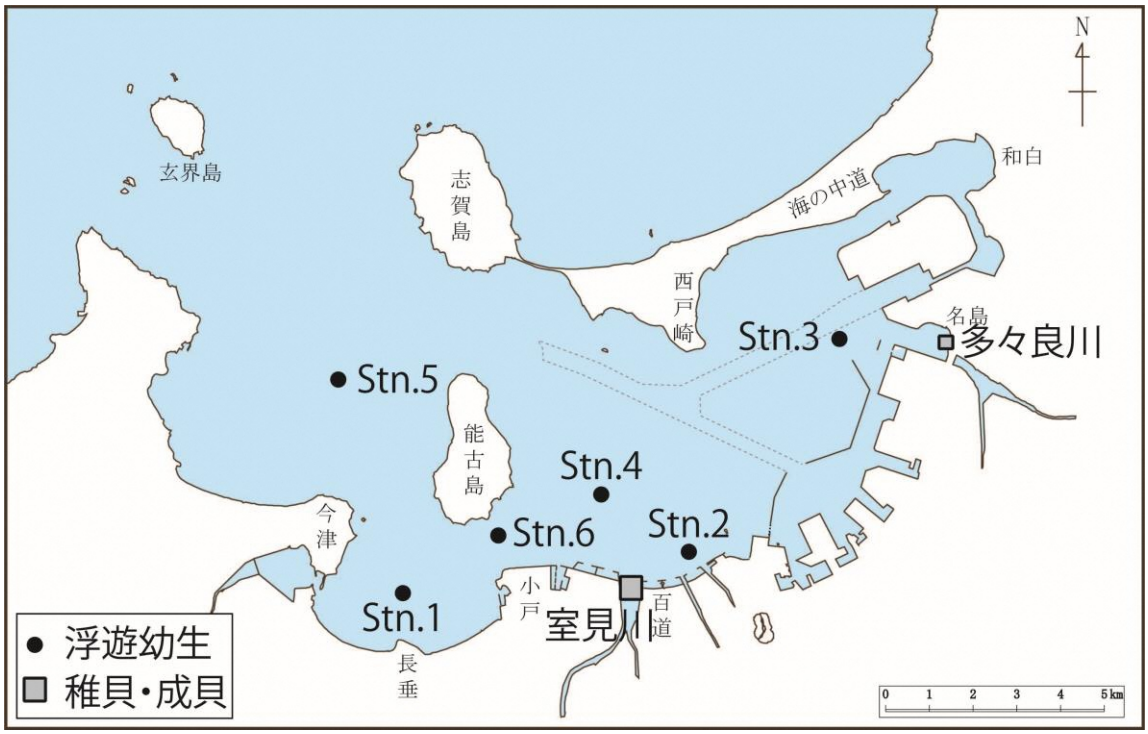


図２１　調査地点

b　稚貝・成貝の生息状況

・調査範囲：室見川河口干潟および多々良川河口干潟（図２１）
・調査時期：（室見川）H28 年６月２日，11 月 14 日
　　（多々良川）H28 年７月４日，H29 年２月 27 日
・調査項目：稚貝，成貝の個体数密度の分布および資源量
　　（便宜上，稚貝を殻長 3cm 未満，成貝を殻長 3cm 以上と定義）
・採取位置：（室見川）10 本の調査ライン（図２２左の A～J）毎に 50m 間隔
　　（多々良川）５本の調査ライン（図２２右の A～E）毎に 50m 間隔
・採取方法：目合い 8mm，幅 27.5mm のジョレンにより採取し，稚貝と成貝の数を計測。

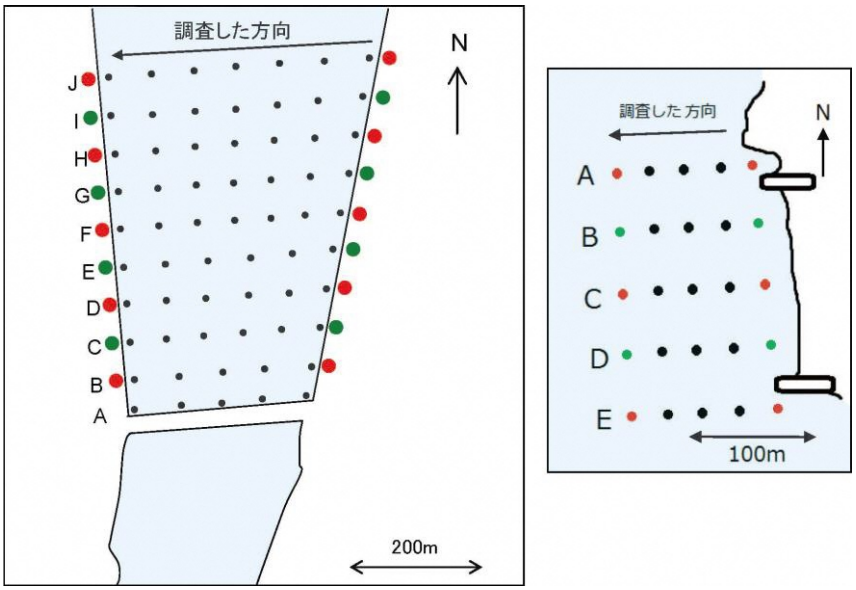


図２２　稚貝・成貝の調査位置（左：室見川河口干潟，右：多々良川河口干潟）

（イ）　調査結果

a　浮遊幼生の生息状況

・平成 28 年度において浮遊幼生は，５月～11 月に出現し，６月～８月に高密度で出現した（図２３）。

・過年度の調査と比較して，St.2，St.4 ともに春季の浮遊幼生密度は高かったものの，秋季は平年比の 10%以下と低かった。平成 28 年度の産卵期は５月～11 月であり，秋季の産卵が例年よりも小規模であったと考えられる。

・St.6 において，過年度の調査で産卵のピークの谷間と考えられてきた８月に非常に高密度で存在していたことから，博多湾におけるアサリの産卵期は非常に経月変動が大きく，連続した調査を継続していく必要があると考えられる。

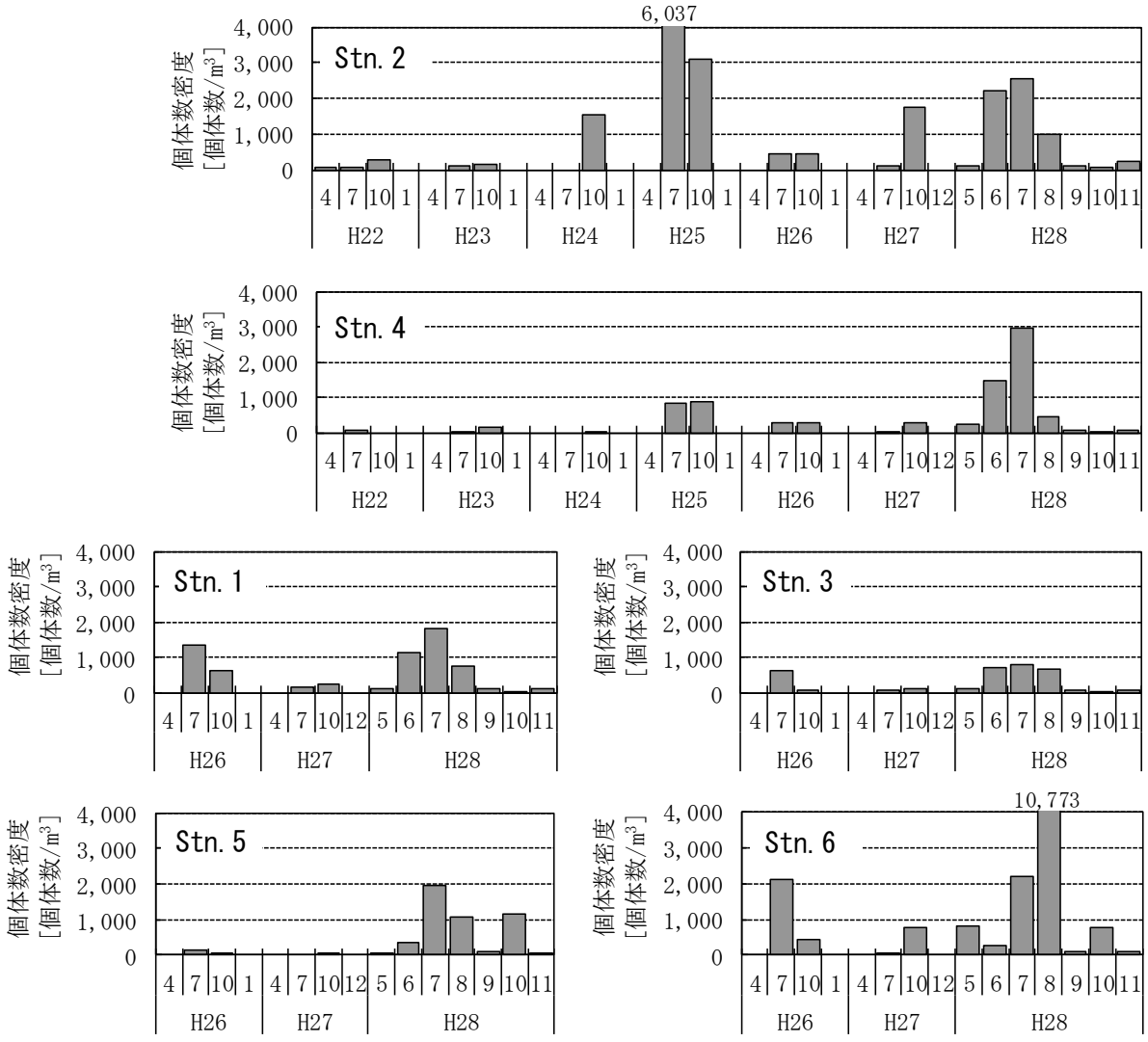


図２３　浮遊幼生の個体数密度の季節変化

b　稚貝・成貝の生息状況

＜室見川河口干潟＞

- 稚貝：平成 28 年６月には，これまでにない高密度な稚貝の分布が確認され，個体数※も増加していた。11 月には平成 26 年７月～平成 27 年６月と同程度まで減少していた（**図２４，図２５**）。
- 成貝：平成 28 年 6 月には高密度な成貝の分布が確認され，個体数※は増加していた。11 月には個体数が減少していた（**図２４，図２６**）。

＜多々良川河口干潟＞

- 稚貝：平成 28 年７月には広い範囲で高密度な稚貝の分布が確認され，個体数※は増加していた。平成 29 年２月になると，稚貝の確認箇所が減り，個体数も減少していた（**図２４，図２７**）。
- 成貝：個体数※が多かった平成 27 年 8 月と同程度の個体数が，平成 28 年７月にも維持されていた。平成 29 年２月になると，個体数は減少していたものの，その数は平成 27 年３月と比べて多かった（**図２４，図２７**）。

- 室見川河口干潟では平成 25 年夏季の大雨により，アサリ資源が平成 26 年３月に減耗していたが，平成 28 年６月までは順調に回復していたと考えられる。平成 28 年６月に個体数が増加した要因として，殻長組成のピークが平成 28 年２月の 14～16mm から 20～22mm に移行していることから（**図２８**），平成 27 年春季産卵群と思われる資源が順調に成長していたことが考えられる。その後，11 月には個体数が減少していた。平成 28 年は猛暑の平成 25 年ほどではないが，８月の平均気温が高く，９月の降水量が多かったことから，高水温と降雨に伴う土砂などの流入・堆積により底質が悪化したことが要因と考えられる。
- 多々良川河口干潟のアサリ資源についても，平成 28 年７月は個体数が多かった。この要因として，平成 27 年に新規加入した稚貝が多く，生残も良かったことが挙げられる。平成 29 年２月には個体数が減少しており，その要因として室見川河口干潟と同じく，高水温と降雨の影響が考えられた。そのほか，死殻の多くにツメタガイ類の摂食痕が見られたことから，食害の影響も大きかったと考えられる。

※ 個体数は，室見川では A～J のライン（p36　**図２２**の左）別に，多々良川では A～E のライン（p36　**図２２**の右）別に面積（河幅×50m）と平均個体数密度（各採取位置の個体数密度を平均した値）を乗じて求めたライン別個体数を合計することにより，推定した。

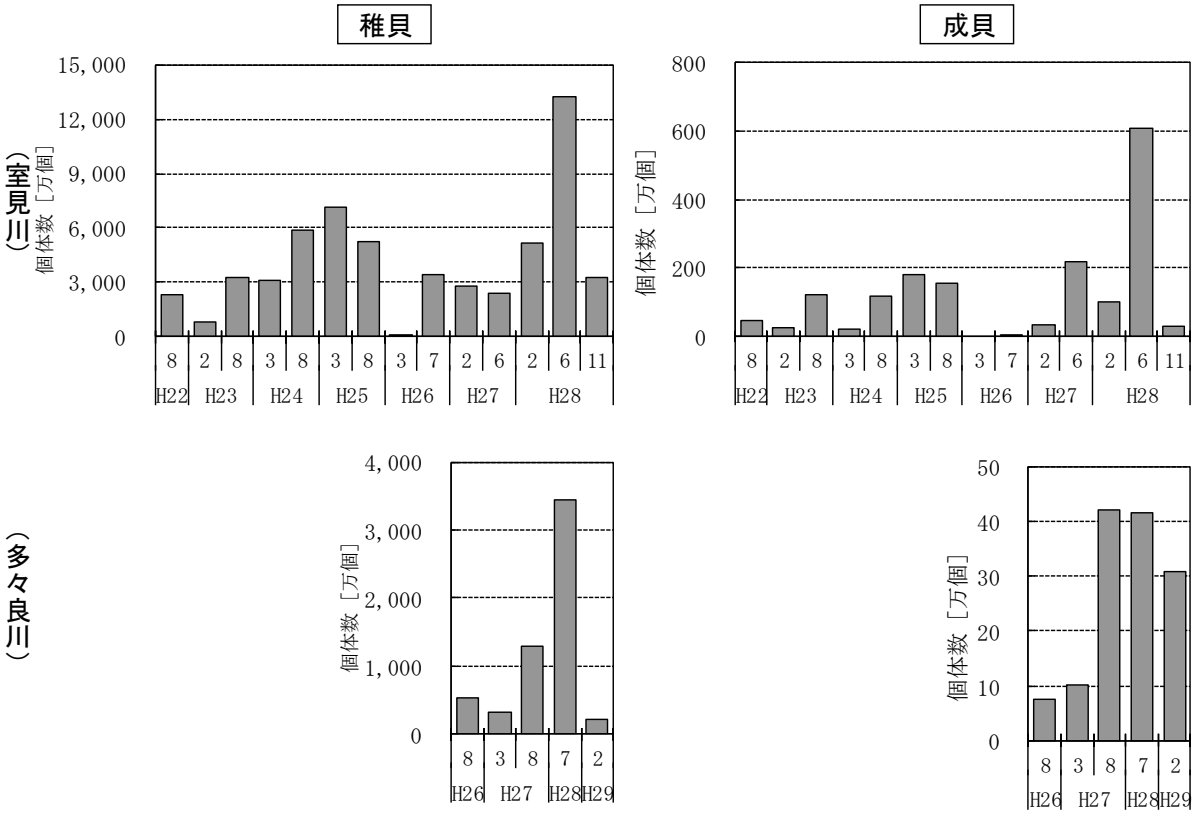


図２４　稚貝・成貝の個体数の推移

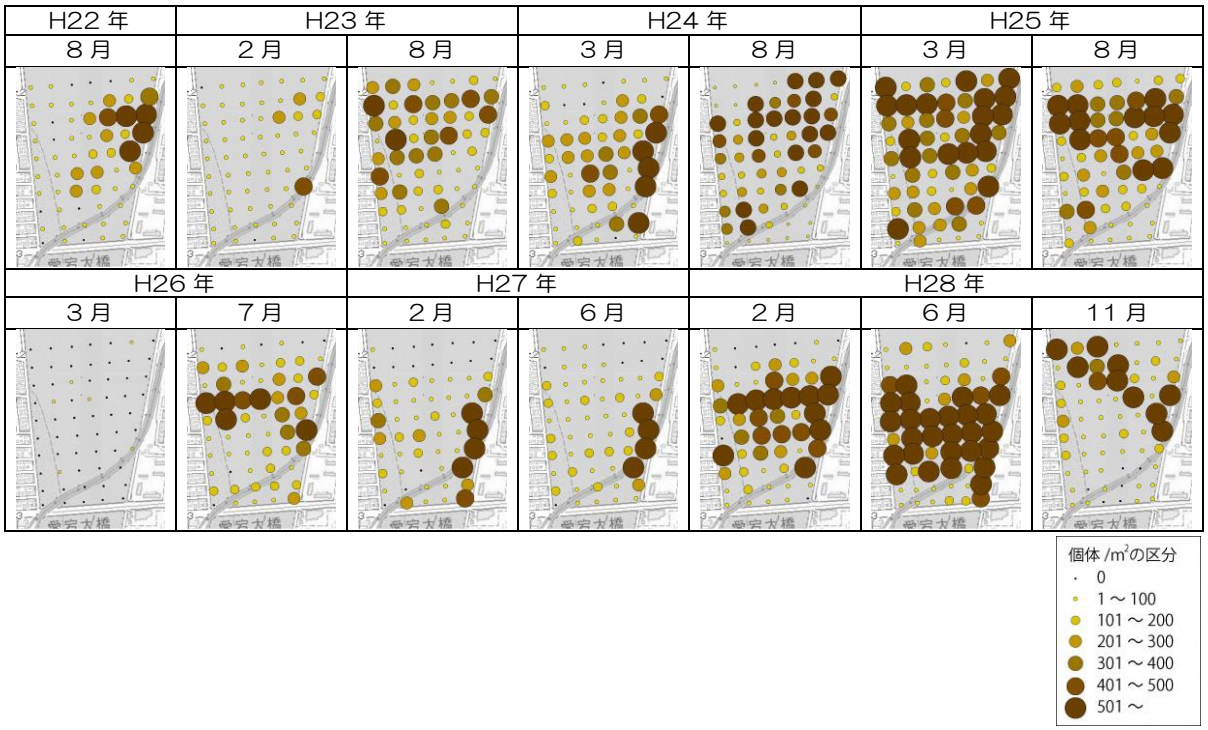


図２５　稚貝の分布状況（室見川河口干潟）

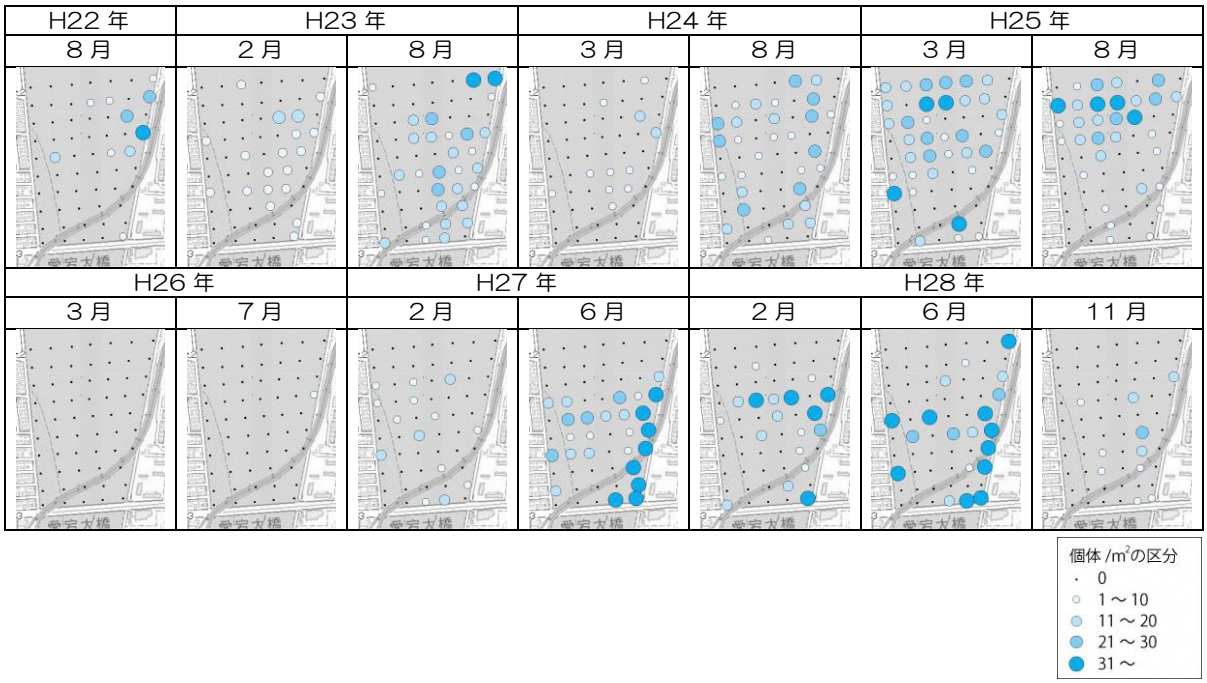


図２６　成貝の分布状況（室見川河口干潟）

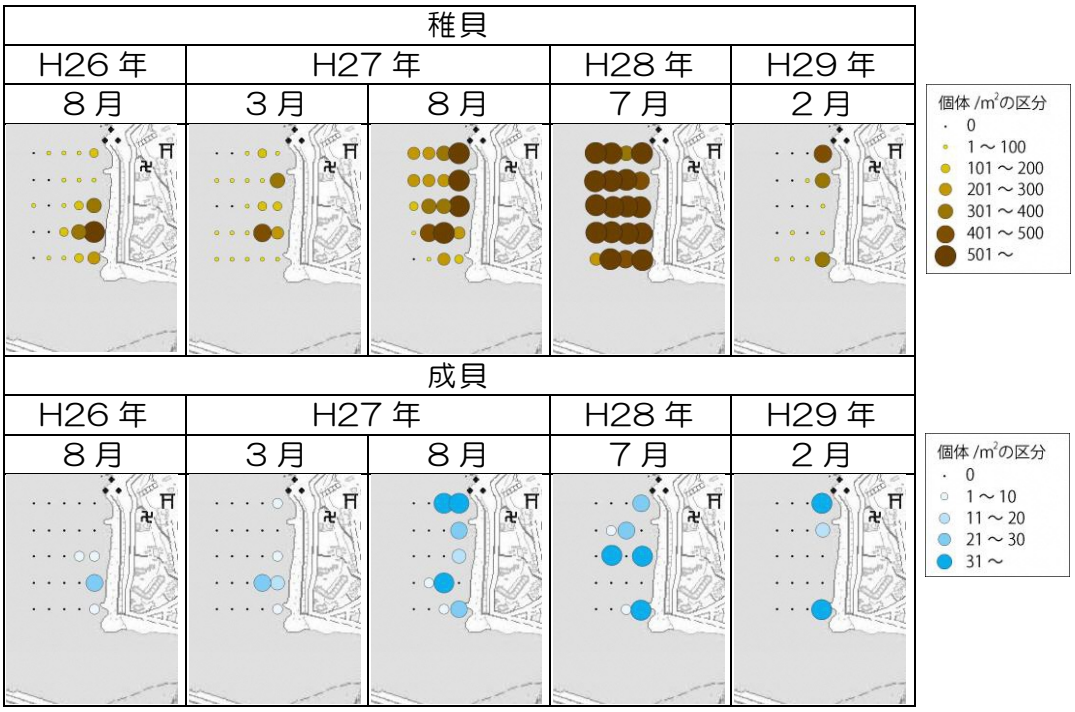
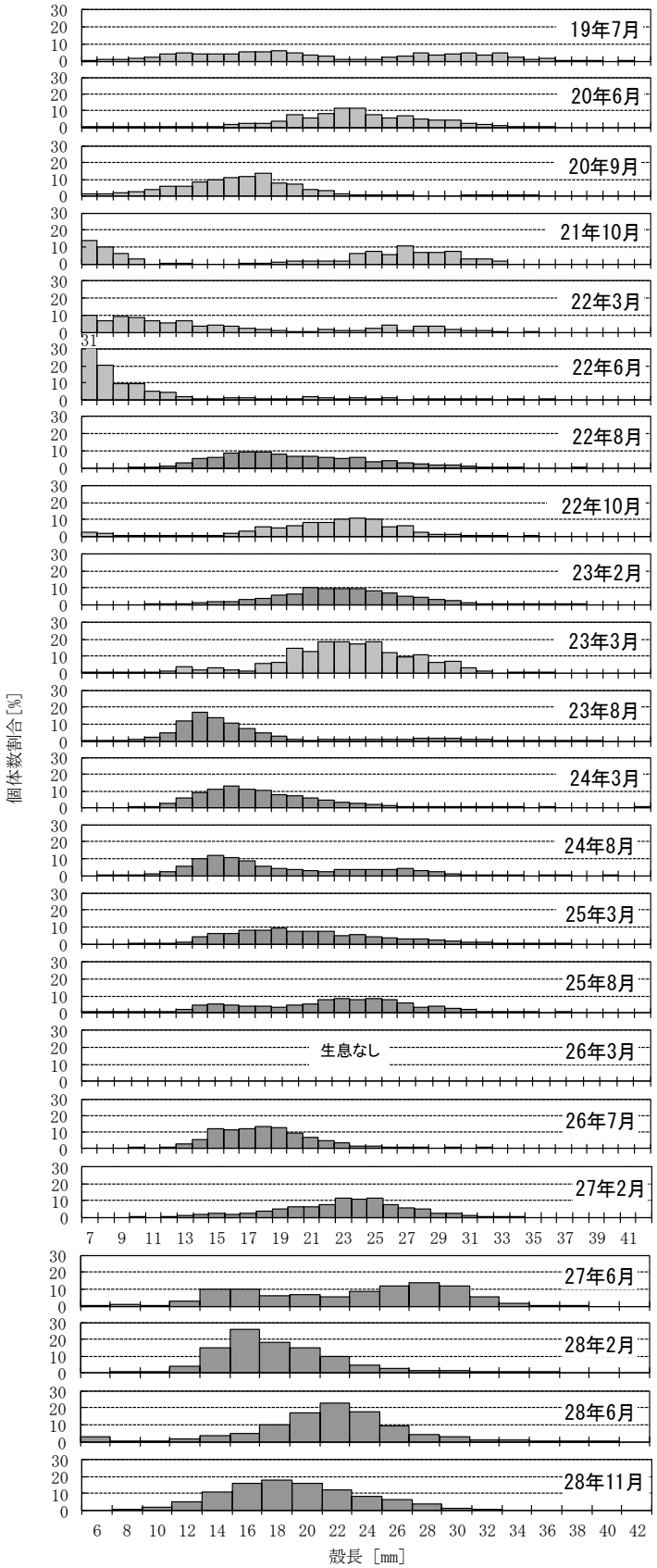


図２７　稚貝・成貝の分布状況（多々良川河口干潟）



注）H22 年 6 月以前と H22 年 10 月，H23 年 3 月は環境局のデータである。このデータを殻長 7mm 以上の個体数割合に再集計した。また，平成 27 年 7 月と平成 28 年 2 月は，殻長を2mm 間隔で測定しているため，殻長 6mm 以降の 2mm 間隔で表示した。

図２８　室見川河口干潟におけるアサリの殻長分布

④　評価

・和白干潟では，干潟生物の種数，個体数，湿重量のいずれも例年並みであった。
・今津干潟では，カブトガニの卵塊の数や幼生の確認箇所数が現状値と比べて少なかった。
　一方，今津干潟沖合いにある今津湾周辺の浅海域においては，カブトガニの亜成体，成体の個体数はともに現状値より多く，年齢の連続した世代が確認された。
・室見川河口干潟では，平成 25 年度に減少したアサリの生息数が平成 28 年 6 月まで回復傾向にあり，現状値と比べて稚貝・成貝ともに個体数が増加していた。その後，11 月には稚貝・成貝の個体数はともに 6 月と比べると減少していたものの，個体数が最も減少した平成 26 年 3 月と比べると多かった。
・アサリ生産量は 25 トンであり，目標値（100 トン）より少なかったものの，現状値（平成 26 年度）と比べて増加しており，回復傾向にある。

（4）　砂浜海岸

①　計画目標像

市民が水とふれあう親水空間や生物の生息・生育の場として，良好な環境が保全されていること

＜博多湾環境保全計画（第二次）の現状値※と目標値＞

項目		現状値※	目標値
海浜地ごみ回収量		702 トン	現状維持
ラブアース・クリーンアップ参加者数		36,682 人	現状値より増加
水浴場水質判定	遊泳期間前　A以上	5 地点/5 地点	全地点
	遊泳期間中　A以上	1 地点/5 地点	
百道浜来客数		121 万人	現状値より増加

※現状値については，博多湾環境保全計画（第二次）策定時点の現状値として，平成 26 年度とする。

②　環境保全に向けて講じた措置

ア　博多湾における対策

（ア）　海域および海岸域の清掃

■海浜地の清掃（港湾空港局維持課）　【再掲：p12 参照】

市内 19 の海浜地で，ごみや海草を除去した。

・海浜地清掃：127 回（ごみ回収量：630 トン）

■ラブアース･クリーンアップ事業（環境局資源循環推進課）

【再掲：p13 参照】

表７　ラブアース・クリーンアップ事業の実績

開催年度		実施日	福岡地区		九州・山口各県（福岡地区含む）	
西暦	平成		参加人数（人）	ごみ回収量（トン）	参加人数（人）	ごみ回収量（トン）
2014	26	6月　8日	36,682	206	519,753	1,276
2015	27	6月　7日	45,254	158	483,568	915
2016	28	5月15日	37,590	110	273,369	1,019
合計（平成4年度からの集計）			**803,760**	**4,533**	**13,762,524**	**36,944**

（イ）　親水空間の整備等

■人工海浜の維持管理（港湾空港局港営課）

・百道浜来客数：167 万人

③　モニタリング調査結果

ア　水浴場等調査

（ア）　調査概要

・調査主体：環境局環境保全課
・調査地点：５水浴場（13 地点）（**図２９**）
・調査時期：（開設前）H28 年４月 19 日，５月２日
　　（開設中）H28 年７月 19 日，７月 26 日
・調査項目：透明度，油膜，ふん便性大腸菌群数，COD，放射性セシウム・ヨウ素など
・採取方法：水深 1～1.5m の位置において，透明度や油膜の有無などを測定。
　　同位置において，表層（放射性セシウム・ヨウ素は海面下 0.3m，その他は海面下 0.5m）と底層（海底上 0.3m，放射性セシウム・ヨウ素のみ）の海水を採水。

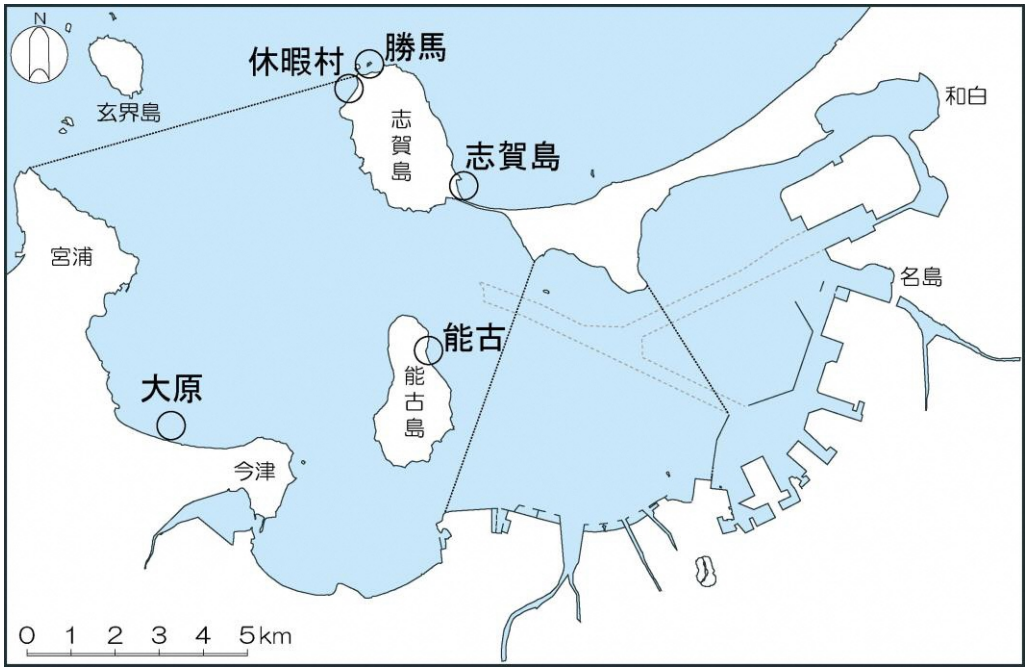


図２９　調査地点図

（イ） 調査結果

・開設前はいずれも水浴場の水質に適した水質Ａ以上であった。
・開設中は，能古において水質Ｂとなったが，その他の水浴場では水質Ａ以上であり，全ての海水浴場において海水浴に利用可能な水質状況であった（表８）。

表８　海水浴場の水質判定結果

＜開設前＞

水浴場名	調査月日	ふん便性大腸菌群数(個/100mL)	COD (mg/L)	透明度 (m)	油膜	O-157	判定
休暇村	4月19日，5月2日	<2	1.4	>1.0	なし	不検出	水質AA
勝馬	4月19日，5月2日	7	1.6	>1.0	なし	不検出	水質A
志賀島	4月19日，5月2日	<2	1.3	>1.0	なし	不検出	水質AA
大原	4月19日，5月2日	7	1.6	>1.0	なし	不検出	水質A
能古	4月19日，5月2日	2	2.0	>1.0	なし	不検出	水質A

＜開設中＞

水浴場名	調査月日	ふん便性大腸菌群数(個/100mL)	COD (mg/L)	透明度 (m)	油膜	O-157	判定
休暇村	7月19日，7月26日	<2	1.9	>1.0	なし	不検出	水質AA
勝馬	7月19日，7月26日	14	1.8	>1.0	なし	不検出	水質A
志賀島	7月19日，7月26日	<2	1.5	>1.0	なし	不検出	水質AA
大原	7月19日，7月26日	6	2.0	>1.0	なし	不検出	水質A
能古	7月19日，7月26日	26	4.0	>1.0	なし	不検出	水質B

【参考データ：海水浴場の水質判定基準】

表９　水浴場の水質判定基準

区分＼項目		ふん便性大腸菌群数	油膜の有無	COD	透明度
適	水質AA	不検出（検出限界2個/100mL）	油膜が認められない	2mg/L以下	全透（1m以上）
適	水質A	100個/100mL以下	油膜が認められない	2mg/L以下	全透（1m以上）
可	水質B	400個/100mL以下	常時は油膜が認められない	5mg/L以下	1m未満～50cm以上
可	水質C	1,000個/100mL以下	常時は油膜が認められない	8mg/L以下	1m未満～50cm以上
不適		1,000個/100mLを超えるもの	常時油膜が認められる	8mg/L超	50cm未満

イ　海浜地ごみ回収量

・海浜地ごみ回収量は 630 トンであり，現状値（平成 26 年度）の 702 トンより少なかった。

ウ　ラブアース・クリーンアップ

・ラブアースの参加者数は 37,590 人であり，現状値（平成 26 年度）の 36,682 人より多かった（p44　表 7）。

エ　百道浜来客数

・百道浜来客数は 167 万人であり，現状値（平成 26 年度）の 121 万人より多かった。

④　評価

・海水浴場開設前は全ての海水浴場（5 海水浴場：休暇村，勝馬，志賀島，能古島，大原）において水質 A 以上となり，海水浴に適した水質状況であった。開設中には 5 海水浴場のうち，能古を除く 4 海水浴場において水質 A 以上であった。能古では水質 B であり，海水浴に利用可能な水質状況であった。
・海浜地ごみ回収量は 630 トンであり，現状値（平成 26 年度）より少なかった。
・ラブアース・クリーンアップ参加者数は 37,590 人であり，現状値より多かった。
・百道浜来客数は 167 万人であり，現状値より多かった。

（５） 浅海域

① 計画目標像

水質・底質や貧酸素状態が改善され，稚仔魚や底生生物の生息環境が保全されていること

＜博多湾環境保全計画（第二次）の現状値※と目標値＞

項目		現状値※	目標値
貧酸素水塊発生地点数（底層 DO 3.6mg/L 以下）		12 地点/16 地点	現状値より縮小
底生生物	種数	5～30 種	現状維持
	個体数	355～6,291 個体/m^2	
	湿重量	2.2～147.68g/m^2	
		（貧酸素発生地点における各地点･各季の最小～最大）	
アマモ場で生息する稚仔魚等	種数（総出現種数）	能古島　32 種 志賀島　36 種	現状維持
	個体数（最大個体数）	能古島　約 770 個体 志賀島　約 1,400 個体	

※現状値については，博多湾環境保全計画（第二次）策定時点の現状値として，平成 26 年度とする。

②　環境保全に向けて講じた措置

ア　博多湾流域における対策

（ア）　発生源負荷対策

■下水の高度処理の推進（道路下水道局下水道計画課）
【再掲：p4 参照】

■合流式下水道の改善（道路下水道局下水道事業調整課）
【再掲：p4 参照】

■雨水流出抑制施設助成制度（道路下水道局下水道管理課）
【再掲：p5 参照】

■透水性舗装の実施（道路下水道局道路計画課）　【再掲：p5 参照】

■工場・事業排水の規制・指導
（環境局環境保全課，各区生活環境課，道路下水道局水質管理課）
【再掲：p5 参照】

■合併処理浄化槽設置助成制度（道路下水道局下水道事業調整課）
【再掲：p6 参照】

■浄化槽の適正管理の指導（保健福祉局生活衛生課）　【再掲：p6 参照】

（イ）　水の有効利用

■雨水の有効利用（総務企画局水資源担当，水道局節水推進課）
【再掲：p9 参照】

■雨水の利用及び工場作業排水の再利用（交通局橋本車両工場）
【再掲：p9 参照】

■広域循環型雑用水道（再生水利用下水道事業）（下水処理水の再利用）
（道路下水道局施設管理課）　【再掲：p9 参照】

■個別循環型雑用水道利用（水道局節水推進課）　【再掲：p10 参照】

イ　博多湾における対策

（ア）　窪地の埋戻し

■窪地の埋戻し（国土交通省）

夏季に一時的に貧酸素水塊が発生している南側沿岸部の窪地において，航路・泊地の浚渫土砂を有効利用した埋め戻しを実施している。

（イ）　沿岸漁業の振興

■アサリ等貝類資源再生事業（農林水産局水産振興課）【再掲：p11 参照】

（ウ）　底質の改善

■漁場環境保全のための藻場造成等の実施（農林水産局水産振興課）【再掲：p12 参照】

（エ）　東部海域における環境保全創造事業の推進

■エコパークゾーンの環境保全創造（港湾空港局環境対策課）

和白干潟を含むアイランドシティ周辺海域，海岸域（約 550ha）を自然と人の共生をめざすエコパークゾーンと位置づけ，自然環境の保全創造を図るとともに，地域の生活環境の向上に寄与するため，地域の特性や自然生態を活かした整備を実施した。

また，市民等の多様な主体との共働による環境保全活動等に取り組んだ。

- 「和白干潟保全のつどい」の運営等
  定例会：毎月１回
  環境保全活動：４回実施
  ー干潟の生きもの観察会
  ーアオサの回収（２回）
  ーバードウォッチング
- 鳥類休息場（フロート）の保守管理

■シーブルー事業の実施（港湾空港局環境対策課）

エコパークゾーン水域における水底質環境の改善を図り，多様な生物が生息する海域環境の創造を目的として，覆砂，作澪，アマモ場造成などの海域環境創造事業（シーブルー事業）を実施した。

・和白海域でのアマモ場造成（260m^2）

（オ）　海域および海岸域の清掃

■漁場環境保全のための藻場造成等の実施（農林水産局水産振興課）

【再掲：p12 参照】

③　モニタリング調査結果

ア　貧酸素水塊の発生状況および底生生物の生息・底質の状況

（ア）　調査概要

a　貧酸素水塊の発生状況調査

・調査主体：環境局環境調整課，環境局環境保全課，環境局環境科学課，
　　港湾空港局環境対策課
・調査地点：西部海域５地点，中部海域６地点，東部海域５地点（図３０）
・調査時期：５月～10 月（詳細は表１０のとおり）
・調査項目：溶存酸素（DO），水温，pH，塩分，chl-a 蛍光強度，濁度
・測定機器：多項目水質測定器
・測定位置：海面から海底まで 0.5m 間隔および海底上 0.1m
　　（C-1 と C-10，E-X1 では海面から海底まで 0.2m間隔および
　　海底上 0.1m）

b　底生生物の生息および底質の状況調査

・調査地点：C-1，C-9，E-6，IM-3（図３０）
・調査時期：５月～1 月（詳細は表１１のとおり）
・調査項目：底生生物の種類・個体数・湿重量
　　底質（COD・硫化物・強熱減量・AVS・粒度組成）
・採取機器：スミスマッキンタイヤ型採泥器
　　（採泥面積：1/20m^2，深さ：約 10cm）
・採取方法：底生生物と底質それぞれ１地点あたり３回採取した底泥を混合。
　　底生生物は混合泥を網目 1×1mm の袋型ネットで篩い分け。

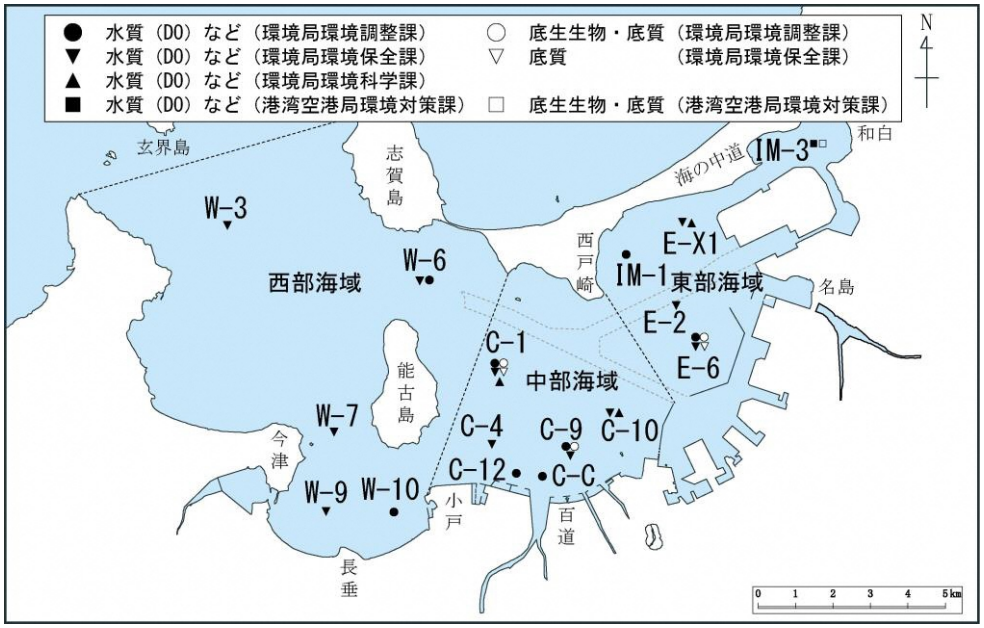


図３０　調査地点

表１０　貧酸素水塊の発生状況の調査日

W-6, W-10, C-1, C-9, C-12, C-C, E-6, IM-1	W-3, W-6, W-7, W-9※, C-1, C-4, C-9※, C-10, E-2, E-6, E-X1※	C-1, C-10, E-X1	IM-3
（環境局環境調整課）	（環境局環境保全課）	（環境局環境科学課）	（港湾空港局環境対策課）
H28年 5月13日，24日	H28年 5月18日		H28年 5月12日，25日
6月10日，23日	6月 1日	H28年 6月 7日	6月 9日，24日
7月 6日，20日	7月12日	7月19日，25日	7月 7日，21日
8月 4日，18日	8月 9日	8月 5日，16日	8月 2日，17日
9月 2日，23日	9月 6日	9月 9日，12日	9月 8日，21日
10月 7日，19日	10月 4日		10月12日

注）環境局環境保全課実施の調査は，表２（p14）に示した４月～３月の全調査日において調査しているが，浅海域におけるモニタリング調査結果としては，貧酸素水塊の発生から解消までの 5 月～10 月の期間の調査結果を整理した。

※：W-9，C-9，E-X1 は環境基準補助地点であり，７月と 10 月のみの調査である。

表１１　底生生物の生息および底質の状況の調査日

C-1, C-9, E-6	C-1, E-6	IM-3
（環境局環境調整課）	（環境局環境保全課）	（港湾空港局環境対策課）
H28年 5月13日		H28年 5月12日
	H28年 8月 9日	
9月 2日	※底質のみ	9月 8日
11月18日		11月10日
		H29年 1月10日

（イ） 調査結果

a 貧酸素水塊の発生状況

・平成 28 年度は，16 地点のうち，西部・中部海域の沖合にある W-3 と W-7 を除く 14 地点で貧酸素水塊（DO が 3.6mg/L 以下と定義※）の発生が確認され，現状値（平成 26 年度）の 12 地点より多かった（**表１２**）。

－梅雨入り（６月４日頃）から７月中旬まで断続的に雨が降ったことで，塩分躍層が形成され（資料編 p172～179 参照），水温の上昇に伴い底泥の有機物分解が促進され，底層 DO は低下した（**図３１**）。

－梅雨明け（７月 18 日）後，降雨が少なかったことで塩分躍層は弱まったものの，水温が上昇して底泥の有機物分解が促進されたことにより，多くの地点で貧酸素状態が維持され，８月中旬には沖合に位置する W-6 でも貧酸素状態が確認された。

－８月下旬以降，気温の低下に伴い表層水温が低下し，海水の鉛直混合が促進されたことや，日最大風速 10m/s のやや強い風が吹く日が多く，海水が攪拌されたことで，９月上旬にほとんどの地点で貧酸素状態が解消された。９月下旬～10 月上旬に弱い貧酸素状態が確認されたものの，10 月中旬には全ての地点で貧酸素状態が解消された。

・平成 28 年度は，多くの地点で５月中旬から８月下旬まで貧酸素状態が継続しており，貧酸素状態の継続期間は例年並みであった（**図３２**）。

表１２　海底上 0.1m の DO の観測結果と気象状況（平成 28 年度）

調査項目	調査地点		調査日（1段目：W-6, W-10, C-1, C-9, C-12, C-C, E-6, IM-1 / 2段目：W-3, W-6, W-7, W-9, C-1, C-4, C-9, C-10, E-2, E-6, E-X1 / 3段目：C-1, C-10, E-X1 / 4段目：IM-3）																										平均値	最大値	最小値
			5/13	－	5/24	－	－	6/10	6/23	7/6	－	－	7/20	－	8/4	－	－	－	8/18	9/2	－	－	－	9/23	－	10/7	10/19			
			－	5/18	－	6/1	－	－	－	－	7/12	－	－	－	－	－	8/9	－	－	－	9/6	－	－	－	10/4	－	－			
			－	－	－	－	6/7	－	－	－	－	7/19	－	7/25	－	8/5	－	8/16	－	－	－	9/9	9/12	－	－	－	－			
			5/12	－	5/25	－	－	6/9	6/24	7/7	－	－	7/21	－	8/2	－	－	－	8/17	－	9/8	－	－	9/21	－	10/12	－			
底層DOの測定結果[mg/L]	西部海域	W-3	－	7.2	－	7.7	－	－	－	－	6.6	－	－	－	－	－	6.3	－	－	－	6.3	－	－	－	5.6	－	－	6.6	7.7	5.6
		W-6	6.7	6.5	6.8	6.3	－	7.0	5.1	5.3	5.6	－	4.0	－	4.4	－	5.1	－	2.2	6.0	5.2	－	－	5.7	5.6	6.0	6.6	5.6	7.0	2.2
		W-7	－	7.6	－	5.8	－	－	－	－	4.8	－	－	－	－	－	4.0	－	－	－	5.3	－	－	－	4.2	－	－	5.3	7.6	4.0
		W-9	－	－	－	－	－	－	－	－	3.6	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	1.9	－	－	2.8	3.6	1.9
		W-10	5.3	－	6.0	－	－	3.4	4.3	1.5	－	－	2.3	－	0.1	－	－	－	3.2	5.3	－	－	－	4.2	－	3.6	4.5	3.6	6.0	0.1
	中部海域	C-1	6.6	6.7	6.5	5.0	6.0	6.4	5.9	5.6	5.5	4.7	5.3	4.4	4.6	4.0	4.5	4.2	4.8	5.8	5.3	3.1	4.1	5.6	5.3	5.8	6.2	5.3	6.7	3.1
		C-4	－	5.0	－	3.7	－	－	－	－	2.8	－	－	－	－	－	3.7	－	－	－	5.6	－	－	－	4.4	－	－	4.2	5.6	2.8
		C-9	3.3	－	4.2	－	－	2.8	2.2	2.4	2.1	－	2.1	－	1.8	－	－	－	2.2	4.7	－	－	－	4.1	2.2	4.6	4.4	3.1	4.7	1.8
		C-10	－	4.9	－	3.4	4.0	－	－	－	3.3	1.7	－	2.1	－	2.5	5.4	0.5	－	－	5.9	0.8	1.9	－	2.7	－	－	2.7	4.9	0.5
		C-12	2.8	－	2.3	－	－	2.9	2.6	1.9	－	－	0.1	－	0.1	－	－	－	0.1	4.4	－	－	－	3.6	－	4.6	5.0	2.5	5.0	0.1
		C-C	3.3	－	3.2	－	－	2.7	3.5	2.1	－	－	1.6	－	0.9	－	－	－	1.4	4.2	－	－	－	3.9	－	3.7	3.7	2.9	4.2	0.9
		E-2	－	2.6	－	5.2	－	－	－	－	2.1	－	－	－	－	－	0.8	－	－	－	4.5	－	－	－	2.2	－	－	2.9	5.2	0.8
	東部海域	E-6	2.4	2.3	1.8	1.0	－	0.7	0.2	1.6	3.4	－	0.9	－	0.5	－	2.0	－	0.5	4.2	4.5	－	－	2.8	2.1	3.0	4.6	2.2	4.6	0.2
		E-X1	－	－	－	－	4.3	－	－	－	1.2	0.1	－	0.6	－	0.9	－	6.1	－	－	－	3.7	0.5	－	1.7	－	－	2.1	6.1	0.1
		IM-1	5.4	－	6.3	－	－	3.0	3.1	0.4	－	－	0.9	－	0.9	－	－	－	1.2	4.3	－	－	－	3.3	－	5.3	5.3	3.3	6.3	0.4
		IM-3	4.4	－	5.6	－	－	6.4	1.2	3.1	－	－	1.1	－	2.2	－	－	－	1.8	－	2.6	－	－	4.4	－	4.0	－	3.3	6.4	1.1
	各月の平均値		4.8			4.0				2.8					2.5						4.2				4.3			3.8	4.8	2.5
気象状況	月平均気温[℃]	28年度	20.8			23.6				28.3					29.3						25.1				21.3			24.7		
		平年値	19.4			23.0				27.2					28.1						24.4				19.2			23.6		
	月降水量[mm]	28年度	191.5			394.5				179.5					128.0						608.5				181.0			1683.0†		
		平年値	142.5			254.8				277.9					172.0						178.4				73.7			1099.3†		
福岡管区気象台	月平均全天日射量[MJ/m²･日]	28年度	19.1			15.5				20.9					21.6						11.4				10.5			16.5		
		平年値	17.9			16.2				16.9					17.6						14.4				12.5			15.9		
	最大風速10m/s以上の出現日数	28年度	1			0				0					4						1				2					
		平年値	0.7			0.4				0.6					1.1						1.6				1.2					

注 1）表中の■は 3.6mg/L 以下（貧酸素）を表す。
注 2）平年値は，1981 年～2010 年の平均値である。　　†：5～10 月の合計値を表す。

※ 海底の正常な底生生物の分布が危うくなる 3.6mg/L（2.5mL/L より換算）以下を貧酸素水塊とした。
出典：「シンポジウム「貧酸素水塊」のまとめ」，柳哲雄，沿岸海洋研究ノート（1989）

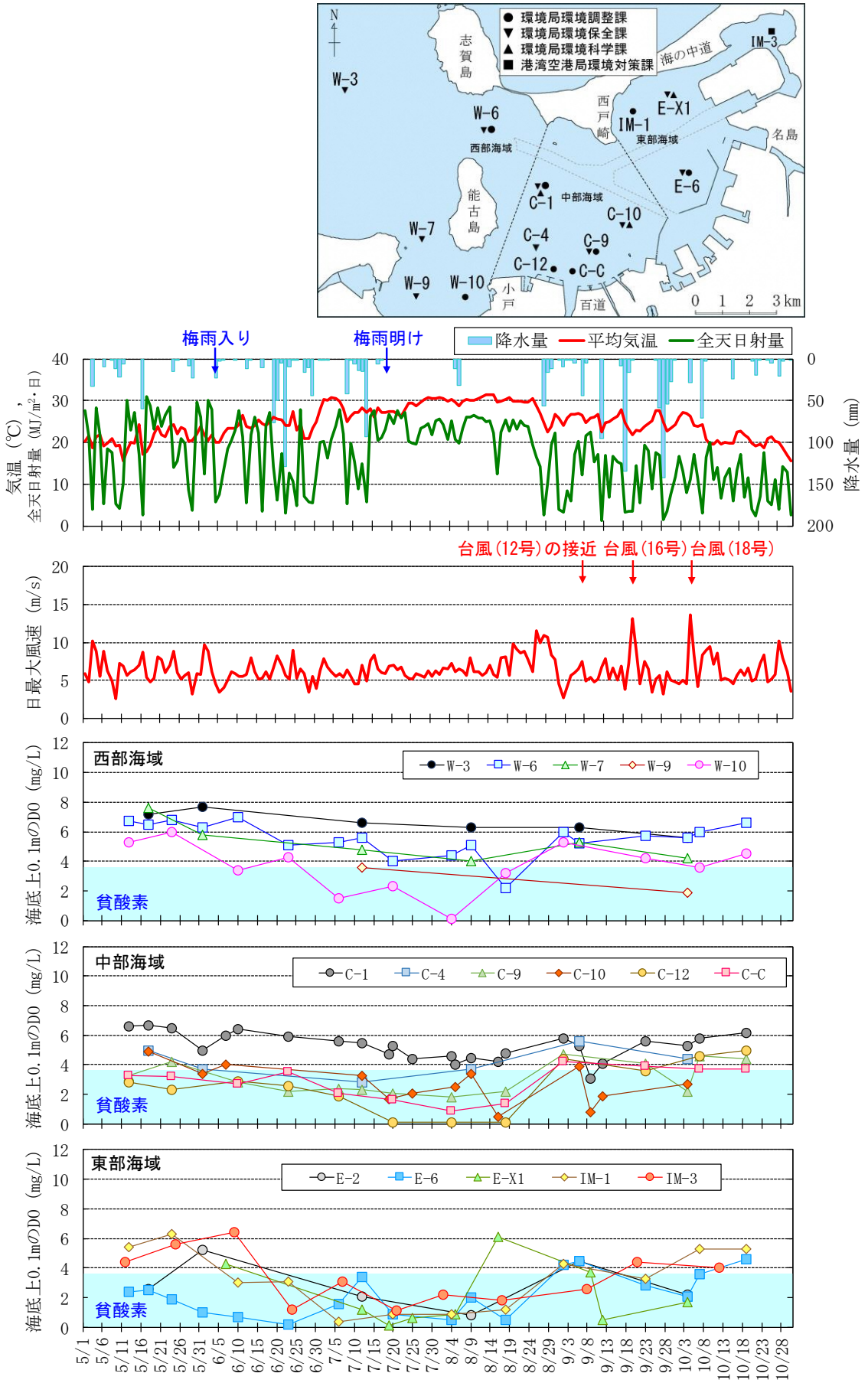


図３１　海底上 0.1m の DO の経時変化

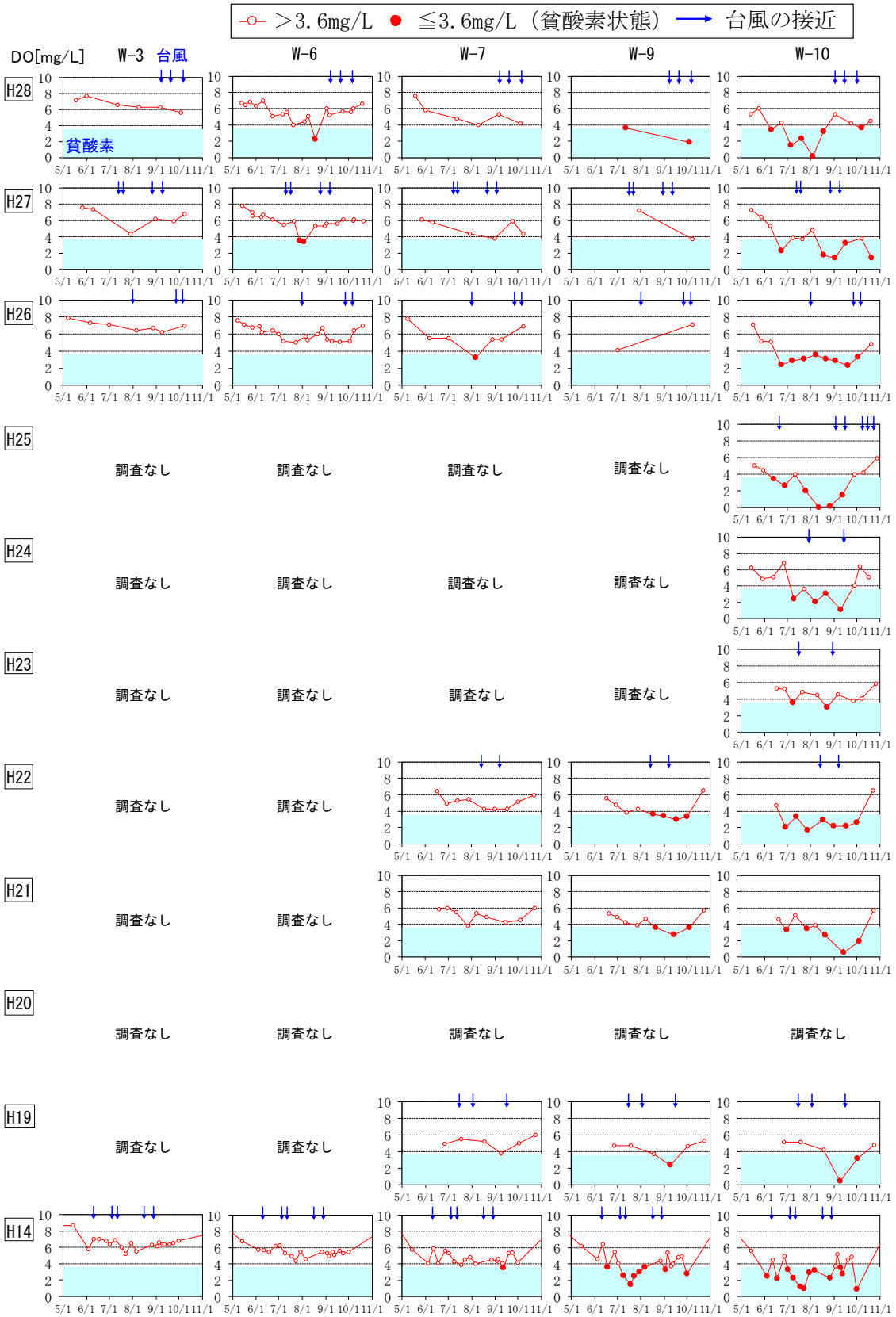
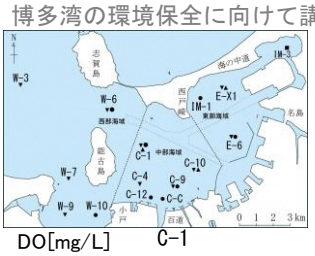


図３２（１）　海底上 0.1m の DO の過年度との比較



● 環境局環境調整課
▼ 環境局環境保全課
▲ 環境局環境科学課
■ 港湾空港局環境対策課

DO[mg/L]

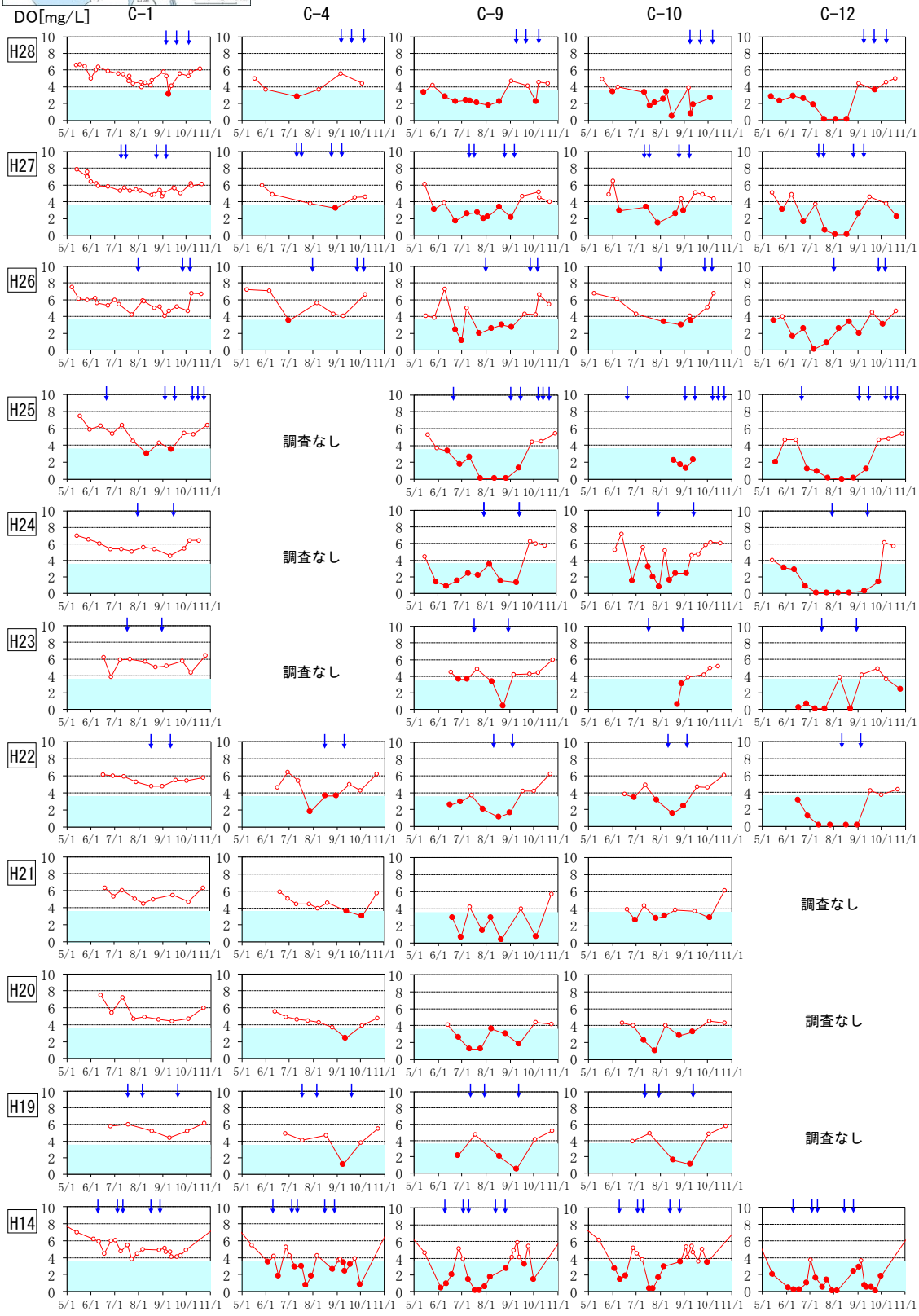


図３２（２）　海底上 0.1m の DO の過年度との比較

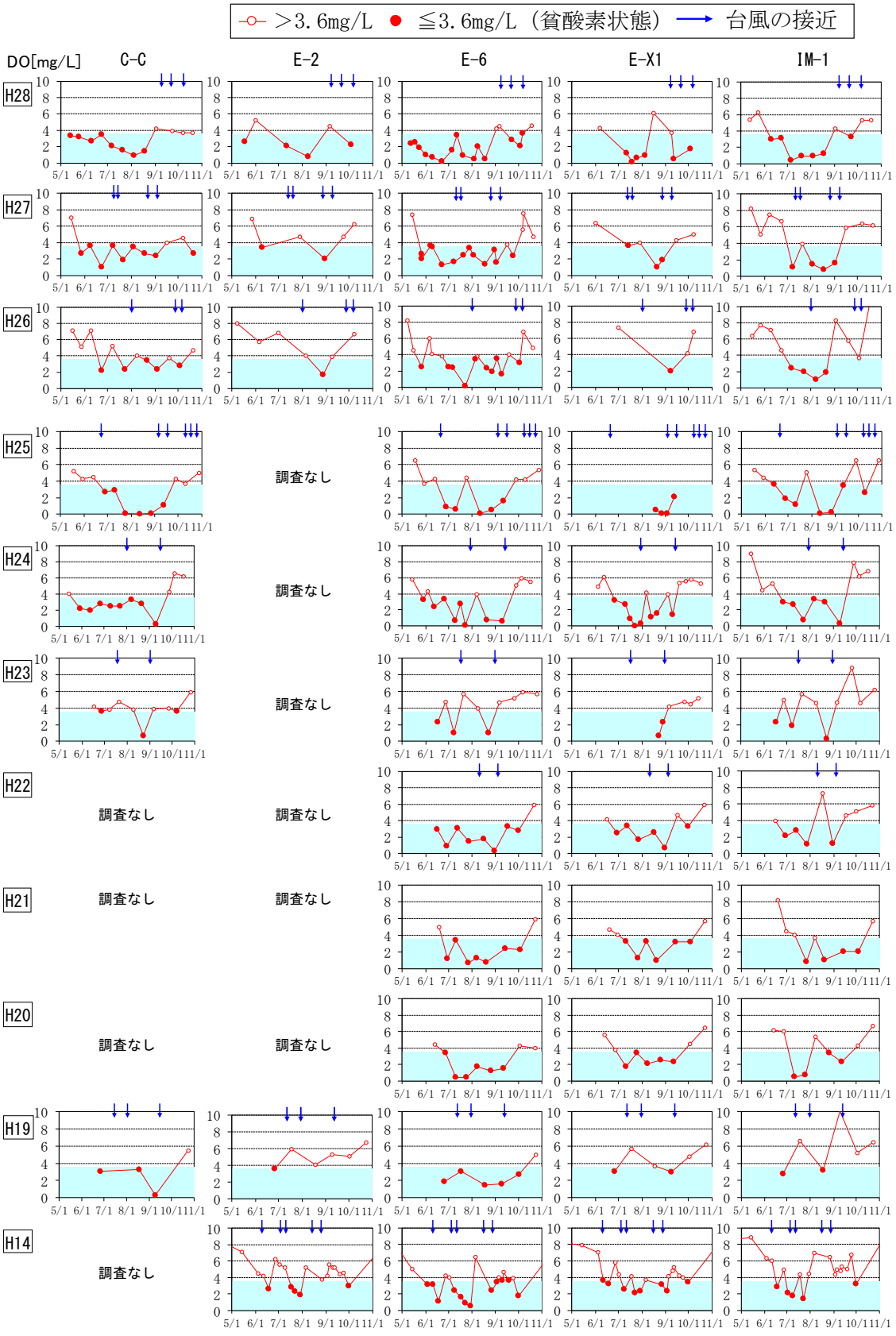
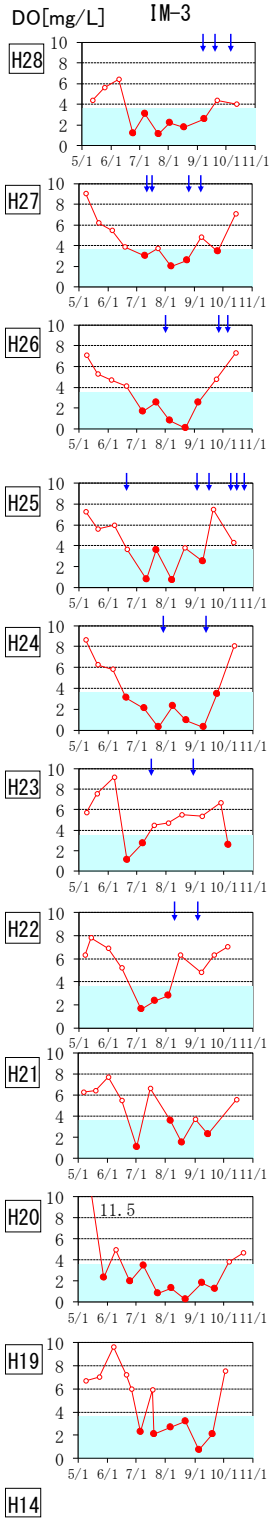


図３２（３）　海底上 0.1m の DO の過年度との比較

● 環境局環境調整課
▼ 環境局環境保全課
▲ 環境局環境科学課
■ 港湾空港局環境対策課



調査なし

図３２（４）　海底上 0.1m の DO の過年度との比較

b　底生生物の生息および底質の状況

ｉ　底生生物※

＜平成 28 年度の季節変化＞

・貧酸素水塊がほとんど発生しなかった地点（C-1）

－C-1 では，９月に一時的に貧酸素水塊の発生がみられたものの，種数は貧酸素水塊が発生しなかった平成 24 年度や平成 26，27 年度と同程度であった。個体数・湿重量も過年度と同程度であり，貧酸素水塊の発生の影響はみられなかったと考えられる（図３３）。

・貧酸素水塊が発生した地点（C-9，E-6，IM-3）

－C-9，E-6 では，例年と同様に，９月まで貧酸素水塊の発生がみられ，９月の調査では，５月と比べて種数や個体数や湿重量が減少していた。11 月になると，両地点ともに，９月と比べて増加しており，過年度と同様に，回復傾向が確認された（図３３）。

－IM-3 では，C-9，E-6 と同様に，５月から９月にかけて種数や個体数，湿重量が減少していたものの，この変化は過年度と同程度であった。また，11 月から１月にかけて種数や個体数，湿重量のいずれも増加しており，過年度と同様に，回復傾向が確認された（図３３）。

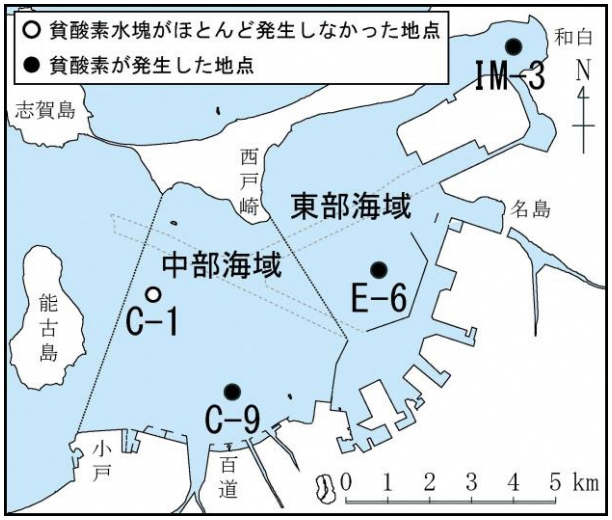
＜優占種の特徴＞

・貧酸素水塊がほとんど発生しなかった地点（C-1）

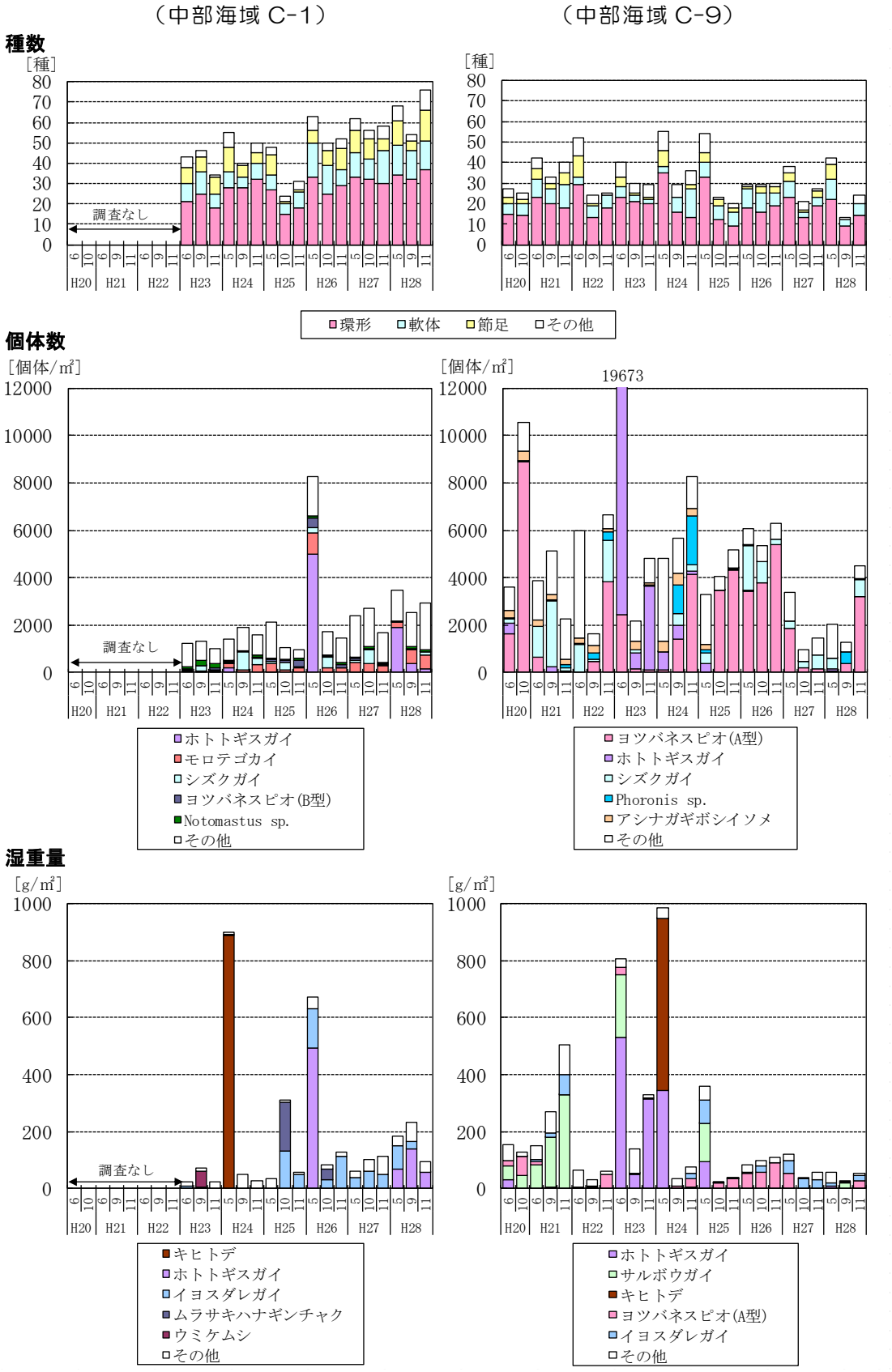
－C-1 では，ライフサイクルが長く，貧酸素発生域では増加しにくいモロテゴカイやイヨスダレガイなども優占しており，貧酸素水塊の発生地点（C-9，E-6，IM-3）と種組成が異なっていた（図３３）。

・貧酸素水塊が発生した地点（C-9，E-6，IM-3）

－C-9，E-6，IM-3 では，例年と同様に，貧酸素水塊の発生場所で増えやすいヨツバネスピオ（Ａ型）やシズクガイなどが優占していた（図３３）。

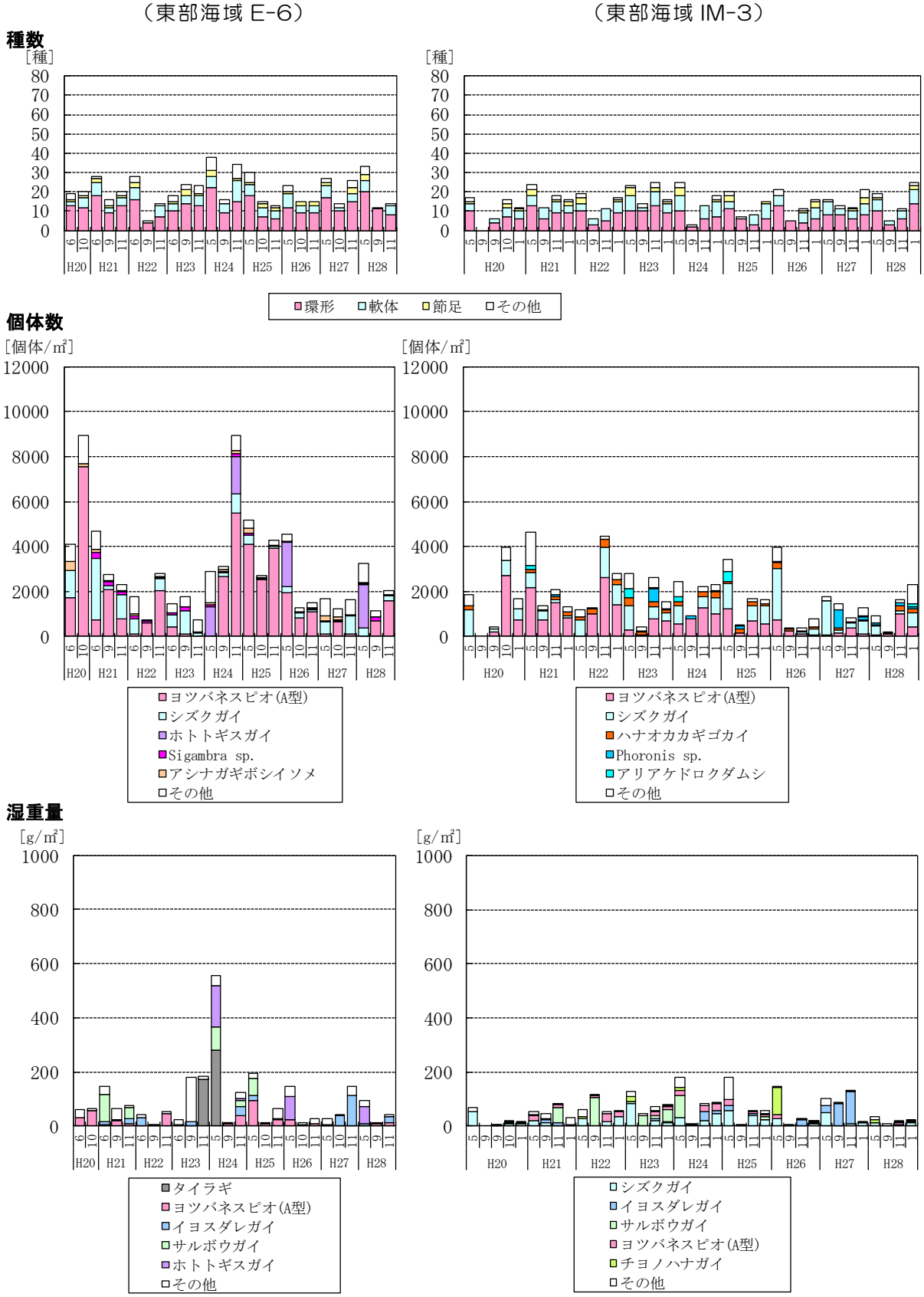


※ 種名は平成 20 年度時点の分類に基づき記載しており，最新の分類の名称と必ずしも一致しない。



注）各地点の個体数，湿重量に記載している種は，これまでの総個体数・総湿重量の上位５種を選んだ。

図３３（１）　底生生物の種数・個体数・湿重量の経時変化

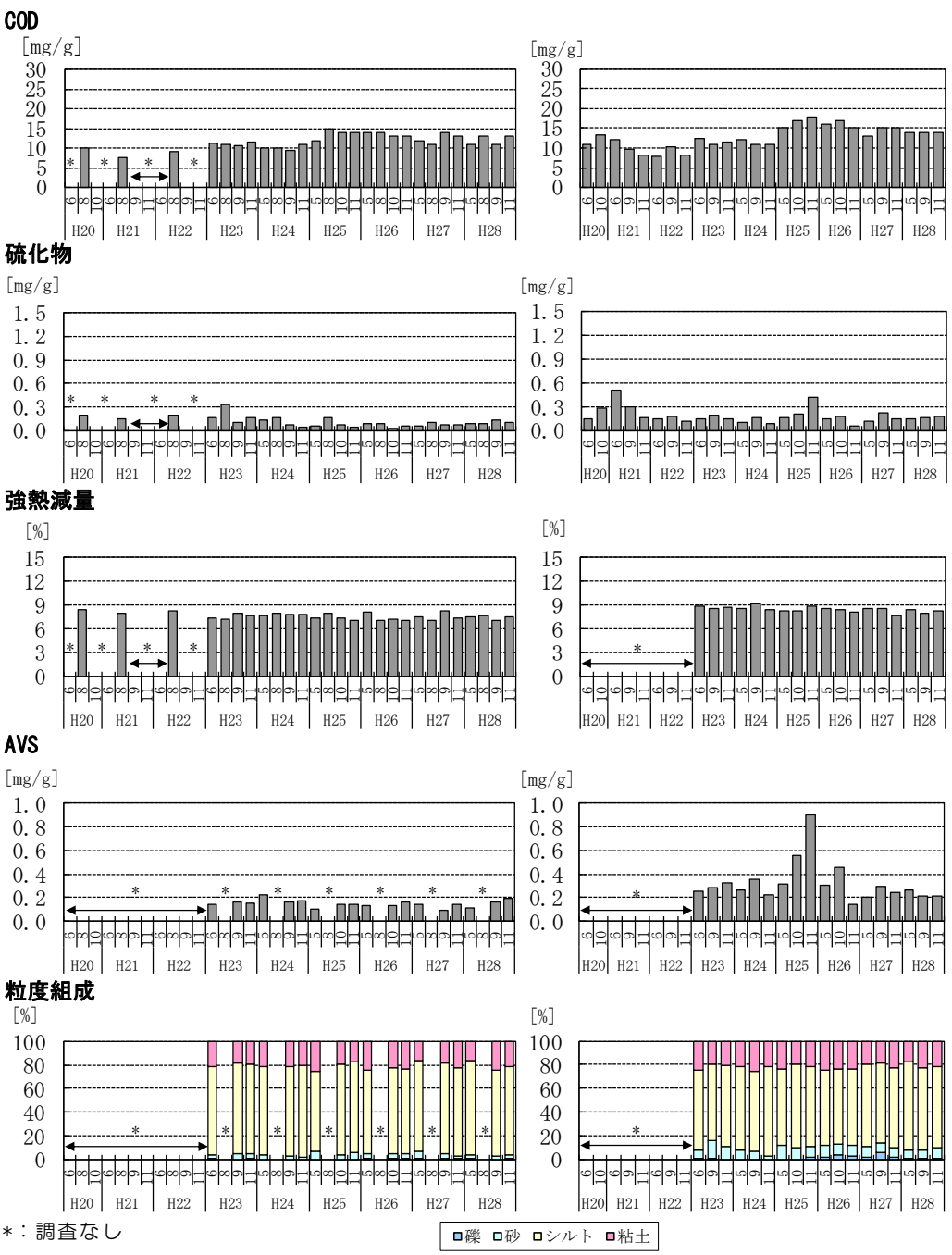


注）各地点の個体数，湿重量に記載している種は，これまでの総個体数・総湿重量の上位５種を選んだ。

図３３（２）　底生生物の種数・個体数・湿重量の経時変化

ii　底質

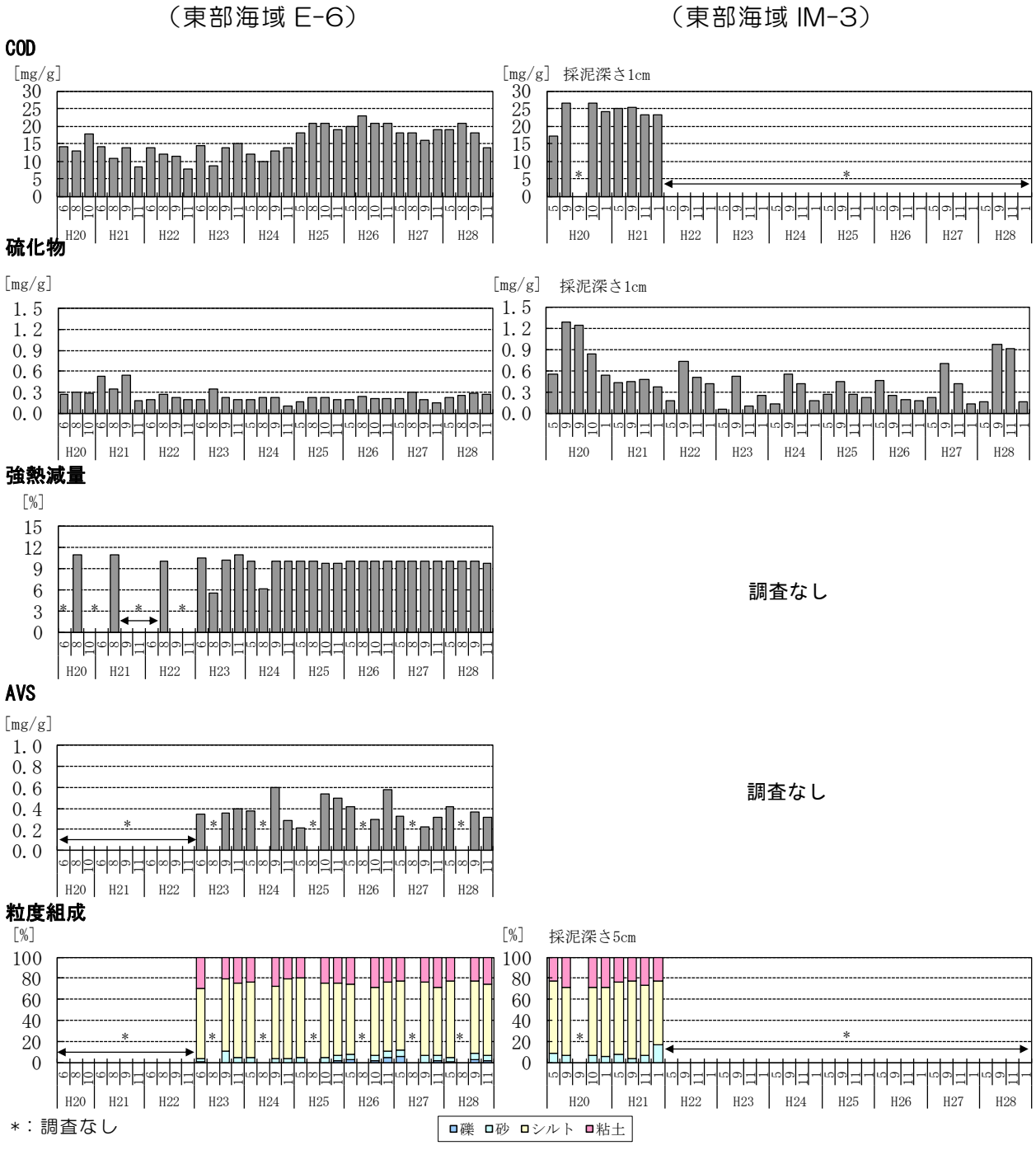
- 平成 28 年度の COD はいずれの地点もほぼ横ばいで推移した。硫化物は，C-1 と C-9，E-6 では季節変動は小さく，生物への影響が懸念される 0.2mg/g を大きく上回ることはなかった。IM-3 では９月，11 月に増加していたが，その値は例年並みであり，１月に減少していた（図３４）。
- 経年変化をみると，COD は平成 25 年度以降やや高い値で推移する傾向がみられたが，硫化物は低い値で横ばい傾向にあった（図３４）。



＊：調査なし

注）平成 28 年度８月の COD，硫化物，強熱減量の値は速報値による

図３４（１）　底質の COD・硫化物等の経時変化



＊：調査なし

注）平成 28 年度８月の COD，硫化物，強熱減量の値は速報値による

図３４（２）　底質の COD・硫化物等の経時変化

イ　アマモの生息状況およびアマモ場周辺での稚仔魚等の生息状況

（ア）　調査概要

a　アマモの生息状況調査

・調査主体：環境局環境調整課，九州大学
・調査場所：今津，能古島南部，志賀島南部
　　（図３５）
・調査時期：５月～２月（表１３）
・調査項目：アマモの直立栄養枝の長さ，アマモ場のおおよその分布面積
・調査方法：アマモ群落の 10 本の直立栄養枝を根元から切り取り，長さを計測。
　　目視によりアマモ場のおおよその分布面積を計測。

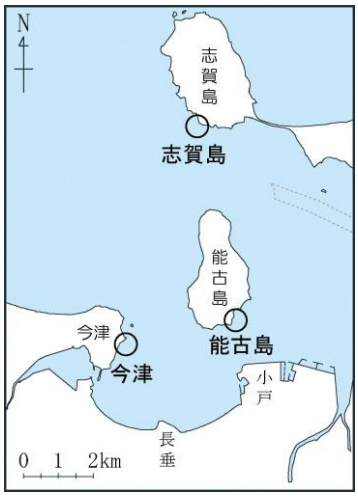


図３５　調査場所

b　アマモ場周辺における稚仔魚等の生息状況調査

・調査主体：環境局環境調整課，九州大学
・調査場所：能古島と志賀島のアマモ場周辺（図３５）
・調査時期：４月～１月（表１３）
・調査項目：アマモ場で生息する魚類等の種類・個体数
・調査方法：地引網による。

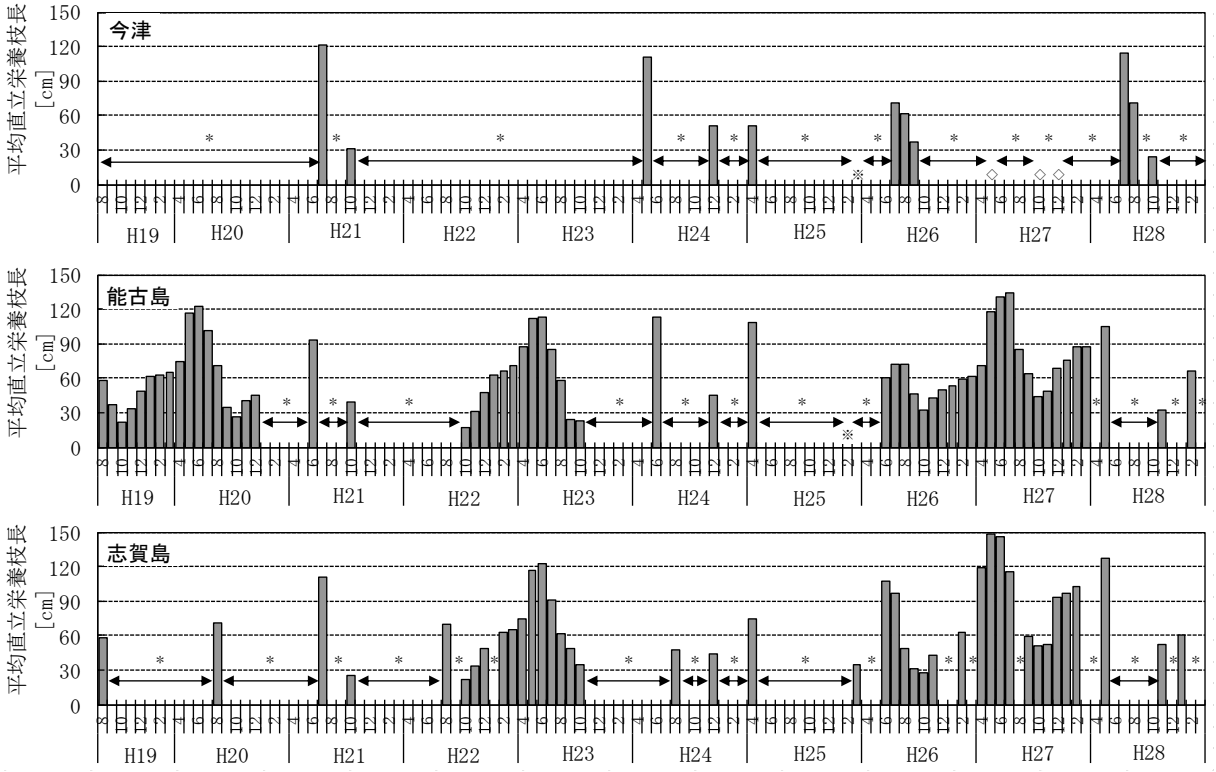
表１３　調査日

今津		能古島			志賀島		
調査日	アマモ生育状況	調査日	アマモ生育状況	魚類	調査日	アマモ生育状況	魚類
		H28年 4月 9日		○	H28年 4月 9日		○
		5月 8日	○		5月22日	○	
H28年 6月 6日	○						
7月21日	○	7月 5日		○	7月 5日		○
10月15日	○	10月17日		○	10月17日		○
		11月12日	○		11月26日	○	
		H29年 1月11日		○	H29年 1月11日		○
					1月12日	○	
		2月13日	○				

（イ） 調査結果

a アマモの生息状況調査

・アマモの直立栄養枝の長さは，能古島や志賀島では例年並み，あるいは例年より長い栄養枝まで生長がみられた（図３６）。
・アマモ場の分布面積は，能古島，志賀島ともに，平成 25 年度夏季の高水温による減少から回復傾向がみられた平成 27 年度と同程度であった（表１４）。
・今津では，調査地点ではアマモの分布が確認されなかったものの，平成 27 年度と同様に，やや離れた場所では例年並みのアマモの生長が確認された。



＊：調査なし
※：10cm 未満　　◇：アマモが確認されなかった。（今津，平成 27 年５月，10 月，12 月）
注）能古島における H19 年８月～H20 年 12 月の平均直立栄養枝長の出典：
「博多湾能古島における海草アマモの生態」九州大学農学研究院修士論文

図３６　アマモの平均直立栄養枝長の季節変化

表１４　アマモの分布面積

調査地点	分布面積（m^2）							
	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
今津	－	－	－	約3,000 (5月)	約3,500 (4月)	約2,000～2,450 (6月～7月)	確認されず	確認されず
能古島	約30,000 (6月)	約25,000 (2月)	約30,000 (8、9月)	約28,000 (5月)	約30,000 (5月)	約18,000～ 21,000 (6月～7月)	約20,000	約20,000
志賀島	約1,500 (7月)	約2,000 (2月)	約2,500 (10、11月)	約5,000 (5月)	約5,000 (4月)	約3,500 (6月～7月)	約4,000	約4,000

注：平成 28 年度の今津ではアマモは確認されたものの，アマモ場となる群落は確認されなかった。

b　アマモ場周辺における稚仔魚の生息状況調査

・平成 28 年度に能古島と志賀島で採取された魚類等の総種数，総個体数は現状値（平成 26 年度）と比べて少なかった。

（能古島）H28：11 科 18 種，総個体数約 290 個体
（ニクハゼ，スズキ，メジナ，ヒメイカなど）
H27：17 科 25 種，総個体数約 692 個体
H26：23 科 32 種，総個体数約 770 個体
H25：23 科 34 種，総個体数約 700 個体
H24：21 科 35 種，総個体数約 1,400 個体
H23：12 科 17 種，総個体数約 800 個体

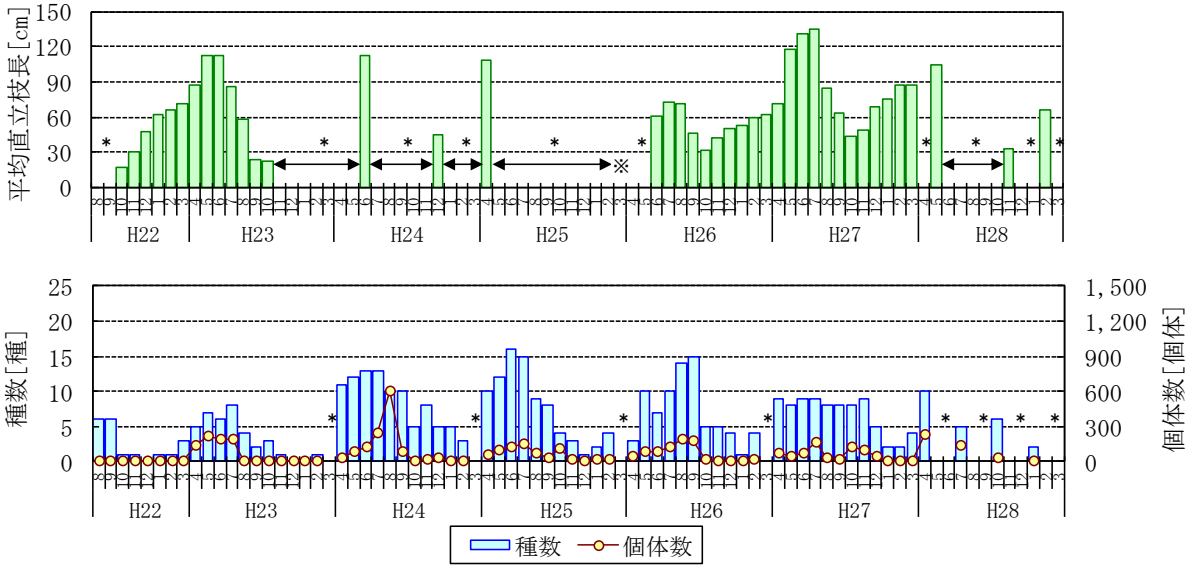
（志賀島）H28：20 科 25 種，総個体数約 440 個体
（メバル属 spp.，クサフグ，アサヒアナハゼ，メジナ，マアジなど）
H27：24 科 32 種，総個体数約 395 個体
H26：28 科 36 種，総個体数約 1,400 個体
H25：27 科 37 種，総個体数約 1,800 個体
H24：17 科 23 種，総個体数約 1,300 個体
H23：28 科 43 種，総個体数約 4,371 個体
※種数，個体数にはいずれもイカ類，カニ類を含む

これは，調査頻度の減少が関係していると考えられ，平成 26 年度，平成 27 年度の同時期（4 月，7 月，10 月，1 月）の値と比べると，能古島と志賀島ともに同程度であった。

（能古島）H28：11 科 18 種，総個体数約 290 個体
H27：11 科 17 種，総個体数約 370 個体
H26：10 科 13 種，総個体数約 184 個体

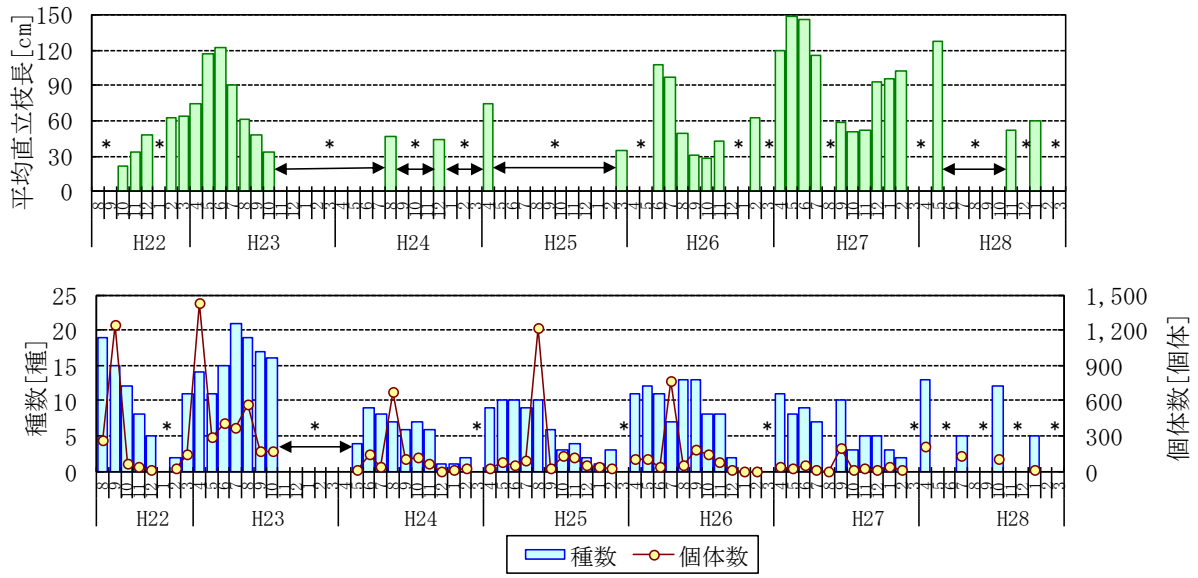
（志賀島）H28：20 科 25 種，総個体数約 440 個体
H27：13 科 19 種，総個体数　85 個体
H26：18 科 21 種，総個体数約 1,000 個体
※種数，個体数にはいずれもイカ類，カニ類を含む

・能古島ではモニタリングが開始された平成 22 年度以降，ハゼ類が多く出現していたが，平成 28 年度はハゼ類に加え，メバル，メジナなど季節的にアマモ場を利用する魚種も増加していた（図３８，資料編 p163～171）。



＊：調査なし，※：平均直立栄養枝長 10cm 未満

図３７（１）　能古島のアマモ場における魚類・甲殻類などの出現状況



＊：調査なし

図３７（２）　志賀島のアマモ場における魚類・甲殻類などの出現状況

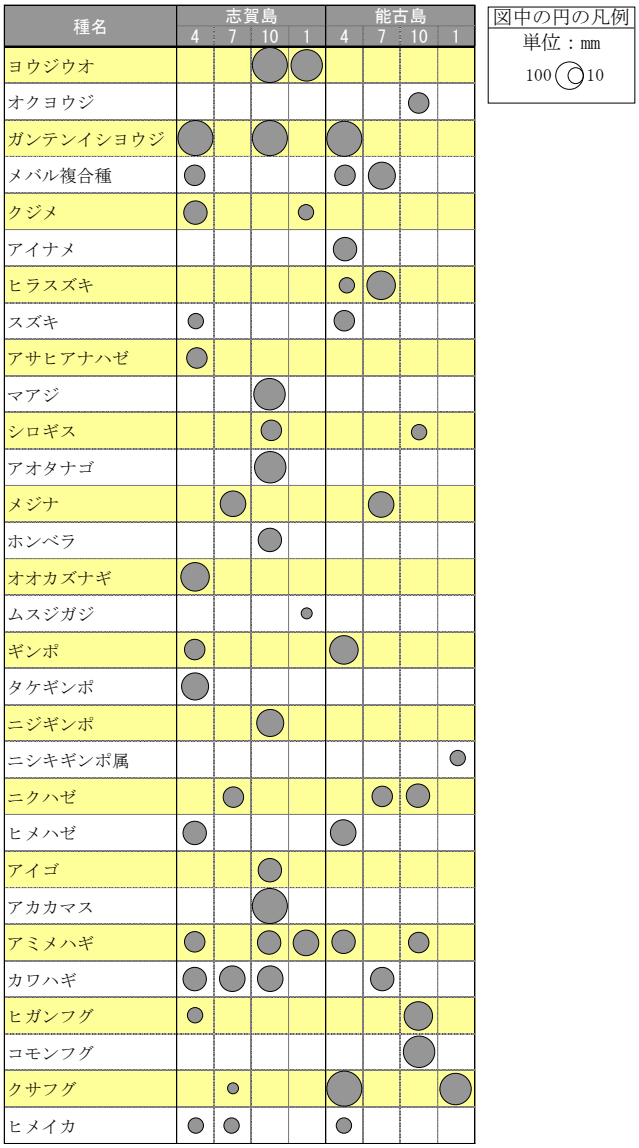


図３８　能古島・志賀島のアマモ場を利用する魚類の出現状況と体長の大きさ

④　評価

＜貧酸素状態＞

・平成 28 年度の貧酸素水塊の発生地点は 14 地点であり，現状値（平成 26 年度）の 12 地点と比べて多かった。なお，経年的にみると，貧酸素水塊の発生状況は，年変動はあるものの継続的に確認されており，改善には至っていない。

＜底質および底生生物の生息環境＞

・貧酸素水塊発生前（5 月），解消直後（9 月），解消後（11 月）の種数や個体数，湿重量は現状値と同程度であった。なお，貧酸素水塊の発生頻度が少ない C-1 では 9 月に一時的に貧酸素状態が確認されたものの，貧酸素水塊の影響と考えられる種数等の減少はみられなかった。その他の地点では，過年度と同様に，底質環境および底生生物の生息状況は，貧酸素水塊が発生した地点において貧酸素水塊の影響により一時的に減少し，解消後に回復する傾向がみられている。

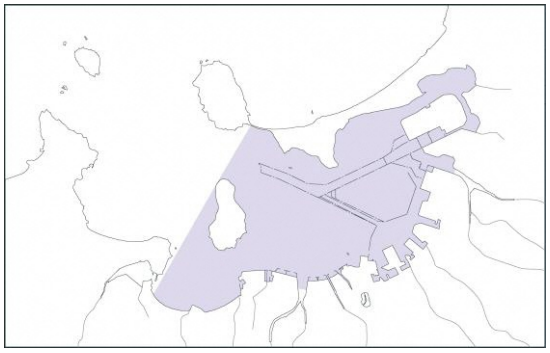
＜アマモ場を利用する稚仔魚等の生息状況＞

・能古島と志賀島におけるアマモ場を利用する稚仔魚等は，調査頻度が過年度より少なかったことで種数や個体数は現状値と比べて少なかったものの，個体数は平成 26 年度，平成 27 年度調査同時期の値と同程度であった。

（６） 港海域

① 計画目標像

港湾機能を有しながら，市民が見てふれあう親水空間や生物の生息・生育の場が確保されていること



＜博多湾環境保全計画（第二次）の現状値※と目標値＞

項目	現状値※	目標値
浮遊ごみ回収量	172 トン	現状維持

※現状値については，博多湾環境保全計画（第二次）策定時点の現状値として，平成 26 年度とする。

②　環境保全に向けて講じた措置

ア　博多湾流域における対策

（ア）　河川などでの対策

■河川の清掃（環境局収集管理課）　【再掲：p7 参照】

■河川の緑化（道路下水道局河川計画課）　【再掲：p7 参照】

■河川浄化報償金（道路下水道局河川課）　【再掲：p7 参照】

■治水池環境美化活動報奨金（道路下水道局河川課）　【再掲：p7 参照】

■治水池環境整備（道路下水道局河川計画課）　【再掲：p7 参照】

■ため池の整備（農林水産局農業施設課）　【再掲：p7 参照】

■港湾地区における清掃（港湾空港局維持課）

ふ頭清掃に関係のある行政機関，団体，企業・事業所で博多港ふ頭清掃会を組織し，臨港道路の清掃を行った。

- 人手（人力）による清掃：62 日（ごみ回収 229.0m^3）
- 機械による清掃　：（延べ）645.244km（ごみ回収 77.32 トン）
- 環境月間自主清掃：６・９月，トラック５台，ごみ搬出 3.44 トン

イ　博多湾における対策

（ア）　海域および海岸域の清掃

■漁場環境保全のための藻場造成等の実施（農林水産局水産振興課）
【再掲：p12 参照】

■海水域，海浜地の清掃（港湾空港局維持課）　【再掲：p12 参照】

主に清掃船により年末・年始を除く毎日，海面の清掃を実施した。

- 清掃船等による博多湾の海面清掃：139 トン

（イ）　親水空間の整備等

■アイランドシティはばたき公園整備（港湾空港局計画調整課）

本公園は，エコパークゾーンにおける和白干潟や海域等と機能分担しながら，人と自然との共生を象徴する空間として整備を行う。

- H29 年度からの造成工事に向けた測量及び詳細な設計の実施

■エコパークゾーンの水域利用（港湾空港局理財課）

エコパークゾーンの水域利用について，関係者とともに，住環境及び自然環境に配慮した自主ルールを策定し，実践活動を行った。

- 関係者からなる「エコパークゾーン水域利用連絡会議」で情報共有・調整を行い，自主ルールの実効性を高めるための活動を実施
- 啓発看板の設置，ルールブックの配布，HP 掲載

■アイランドシティの環境づくり（港湾空港局計画調整課）

周辺の豊かな自然と共生するとともに，市民が自然とふれあい，親しむことができるように，護岸整備や緑地整備を行った。

- 「CO_2ゼロ街区」北側区画(延長約 140m)の整備完了
- 「CO_2ゼロ街区」北側区画(延長約 170m)の実施設計
- アイランドシティ外周部の緑地整備については，平成 14 年度から着工し，平成 28 年度末迄に約 6.5ha の整備を完了

③ モニタリング調査結果（港湾空港局維持課）

- 浮遊ごみ回収量は 139 トンであり，現状値（平成 26 年度）の 172 トンより少なかった。

④ 評価

- 浮遊ごみ回収量は 139 トンであり，現状値（平成 26 年度）より少なかった。

（7）　その他

①　生活史を通した生物の保全
（生活史を通して，岩礁海域や干潟域から浅海域にかけての生物の利用の状況）

＜博多湾環境保全計画（第二次）の目標値＞

項目	目標値
魚類	稚仔魚・成魚がいずれも継続して確認
カブトガニ	連続した世代が継続して確認
アサリ	幼生が継続して確認・稚貝と成貝の個体数が増加

ア　カブトガニ

（ア）　調査概要

・調査概要は「（3）　干潟域」（p31）に示したとおりである。

（イ）　モニタリング調査結果

・カブトガニは卵，幼生，亜成体世代，成体世代のいずれも確認されており，ほぼ連続した世代構成が確認されている（表１５）。

表１５　カブトガニの構成世代別確認状況

世代構成	卵	幼生	亜成体世代						成体世代		
			7	8	9	10	11	12	13	14	15
15年度	―	―						○	○	○	○
16年度	―	―						○	○	○	○
17年度	―	―							○	○	
18年度	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
19年度	○	―		○	○	○	○	○	○	○	○
20年度	○	―		○	○	○	○	○	○	○	○
21年度	○	○	○					○	○	○	○
22年度	○	―	○	○	○	○	○	○	○	○	○
23年度	○	○		○		○	○	○	○	○	○
24年度	○	○		○		○	○	○	○	○	○
25年度	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
26年度	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○
27年度	○	○				○		○	○	○	○
28年度	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○

注）表中の○は確認されたことを，空欄は確認されなかったことを意味する。また，”ー”は未調査である。

イ　アサリ

（ア）　調査概要

・調査概要は「（3）　干潟域」（p35～36）に示したとおりである。

（イ）　モニタリング調査結果

・アサリは湾内において，幼生が継続して確認されている。稚貝・成貝は，室見川河口干潟において，平成 25 年度に高水温と降雨の影響で成貝が確認されなかった時期があるものの，連続した世代構成がほぼ毎年確認されている。平成 28 年度の稚貝・成貝の個体数は６月・７月に増加したものの，夏季の高水温と降雨の影響により 11 月・２月に減少した（表１６）。

表１６　アサリの構成世代別確認状況

年度	湾内	室見川			多々良川		
	幼生	月	稚貝（万個体）	成貝（万個体）	月	稚貝（万個体）	成貝（万個体）
22年度	○	8月	2,309.2	47.2	－	－	－
		2月	826.8	25.8	－	－	－
23年度	○	8月	3,295.8	121.7	－	－	－
		3月	3,111.1	21.6	－	－	－
24年度	○	8月	5,900.6	118.7	－	－	－
		3月	7,114.3	182.5	－	－	－
25年度	○	8月	5,258.2	156.5	－	－	－
		3月	15.6	0.0	－	－	－
26年度	○	7月	3,397.5	1.6	8月	526.5	7.5
		2月	2,765.8	32.9	3月	316.5	10.3
27年度	○	6月	2,413.6	220.2	8月	1,290.6	42.1
		2月	5,145.9	103.0	－	－	－
28年度	○	6月	13,248.3	610.2	7月	3,447.9	41.6
		11月	3,269.0	28.8	2月	218.6	30.9

注）表中の”－”は未調査である。

ウ　評価

・カブトガニは，卵，幼生，亜成体世代，成体世代のいずれも確認されており，ほぼ連続した世代構成が確認された。
・アサリは，湾内において幼生が継続して確認されており，室見川河口干潟及び多々良川河口干潟における稚貝・成貝の個体数は６月・７月に増加していた。11 月・2 月には夏季の高水温と降雨の影響により，個体数が減少したものの，室見川河口干潟では個体数が最も減少した平成 26 年３月と比べると多かった。

②　地球温暖化の影響

ア　調査概要

（ア）　潮位

- 調査主体：海上保安庁第７管区海上保安部
- 調査地点：博多験潮所（図３９）
- 調査時期：通年
- 調査項目：潮位

（イ）　気温

- 調査主体：気象庁
- 調査地点：福岡管区気象台（図３９）
- 調査時期：通年
- 調査項目：気温

（ウ）　水温

- 調査主体：環境局環境保全課
- 調査地点：博多湾の環境基準点８地点（p15　図１）
- 調査時期：毎月１回（p14　表２）
- 採取方法：バンドーン型採水器を用いて，表層（海面下 0.5m），中層（海面下 2.5m），底層（海底上 1.0m）の海水 を採水し，現地にて測定。（「（１）　博多湾全域　③モニタリング調査結果　ア　公共用水域水質調査」と合わせて実施）

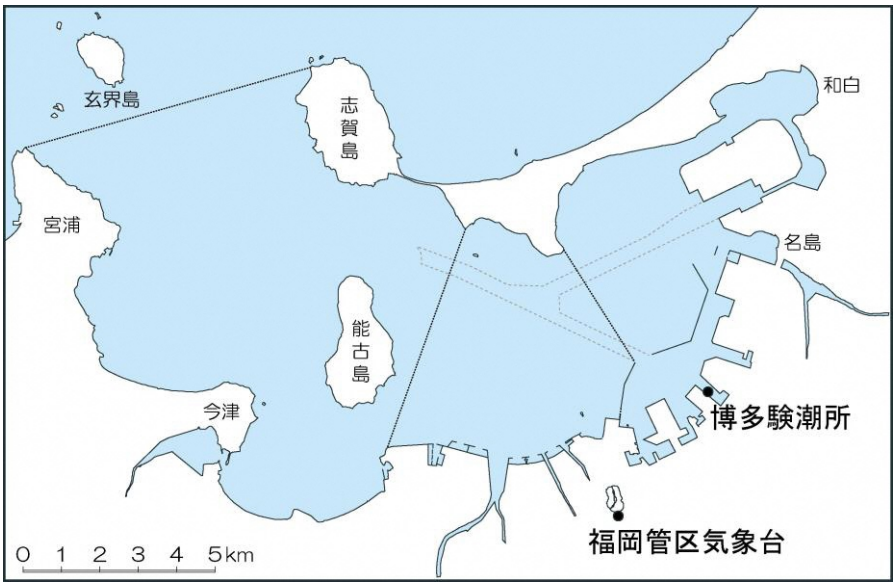
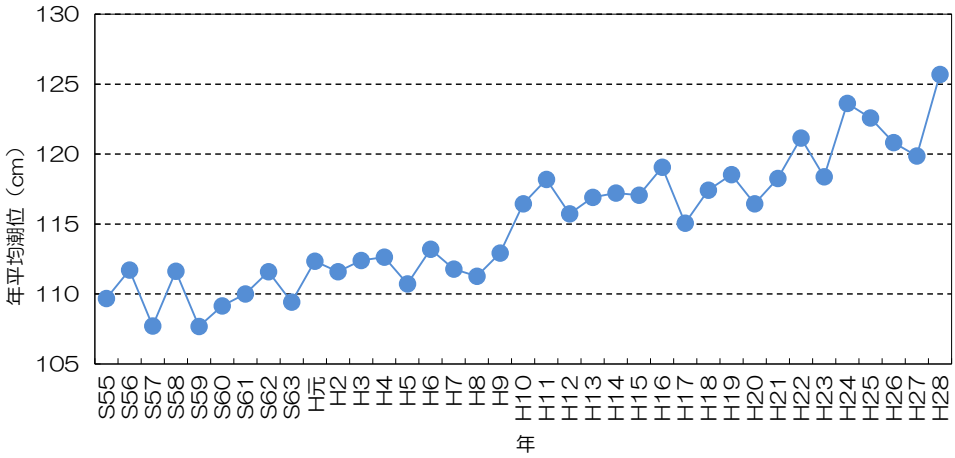


図３９　博多験潮所と福岡管区気象台の位置

イ　モニタリング調査結果

（ア）　潮位

・年平均潮位は，年変動を繰り返しながら上昇傾向にあり，平成 28 年の年平均潮位は昭和 55 年以降で最も高かった（図４０）。

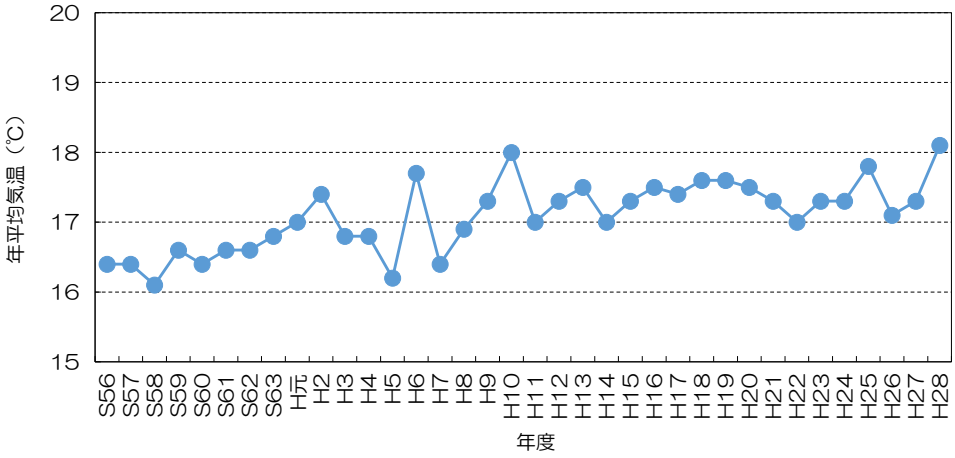


注）年平均潮位は時間別値を年別に平均して求めた。
データの出典）S55～H27 年：日本海洋データセンターホームページ
H28 年：海上保安庁第七管区海上保安部海洋情報部ホームページ

図４０　年平均潮位の経年変化（博多験潮所）

（イ）　気温

・年平均気温は上昇傾向にあるものの，近 10 か年では気温が一時的に高くなる年がみられるほかは，概ね横ばい傾向にあった。平成 28 年度の年平均気温は昭和 56 年度以降で最も高かった（図４１）。

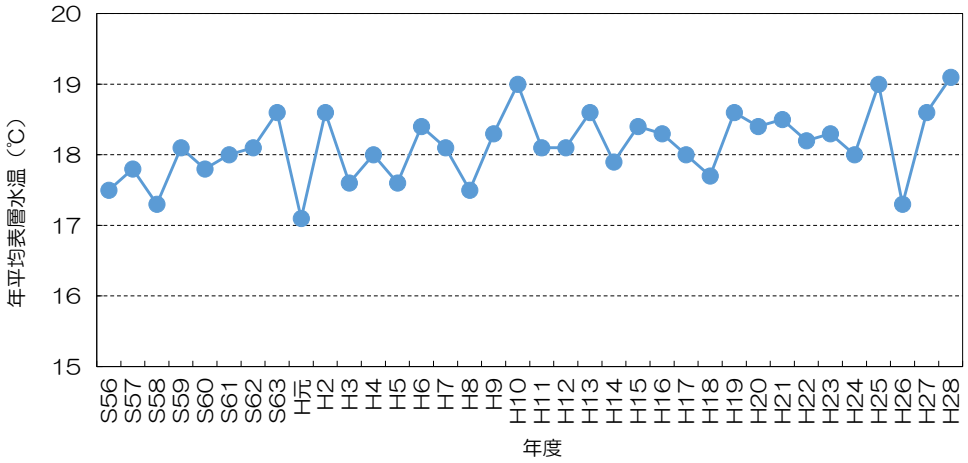


注）年平均気温は日平均気温を年度別に平均して求めた。
データの出典）福岡管区気象台ホームページ

図４１　年平均気温の経年変化（福岡管区気象台）

（ウ）　水温

・年平均表層水温は上昇傾向にあるものの，近 10 か年では水温が一時的に高くなる年，低くなる年がみられるほかは，概ね横ばい傾向にあった。平成 28 年度の年平均表層水温は昭和 56 年度以降で最も高かった（図４２）。



注）年平均表層水温は月 1 回の頻度で測定した表層値を年度別に平均して求めた。

図４２　年平均表層水温の経年変化（博多湾内の環境基準点）

3　課題解決に向けた調査・研究の状況

（1）　博多湾のノリ，ワカメ養殖場の栄養塩について

（調査主体：福岡県水産海洋技術センター）

・毎年，養殖漁期中（11～3 月）に養殖漁場周辺の栄養塩濃度を週 1 回程度測定し，ノリ，ワカメの生育状況と比較するとともに，漁業者への情報提供及び養殖指導を行った。

（2）　博多湾における貧酸素水塊及び栄養塩類等に関する実態調査

（調査主体：環境局環境科学課）

・博多湾の課題である貧酸素水塊や富栄養，貧栄養状態の発生について，関連する水質項目の実態調査を行った。

（3）　「西部水処理センターにおけるリン放流水質の季節別管理」について

（調査主体：道路下水道局西部水処理センター）

・ノリの養殖期（10 月～3 月）中に放流水のリンの管理値を上げ，年平均値はこれまでと同様に 0.5mg/L 以下とするための運転方法の確立を目的として，平成 25 年度から，既存施設の改造を必要としないリン放流水質の季節別管理運転を試行している。

博多湾のノリ，ワカメ養殖場の栄養塩について

福岡県水産海洋技術センター

１．ワカメ養殖

平成 28 年度の養殖期間中（平成 28 年 11 月～29 年 3 月）に，湾口のワカメ養殖場 4 カ所（弘 2 ヶ所，志賀島 2 ヶ所）及び箱崎のワカメ漁場で，ほぼ 1 週間に 1 回の間隔で表層水を採水し，DIN，DIP を測定した。また、適宜各養殖場のワカメの成長を調査し、養殖指導を行った。

（１）栄養塩（リン）の推移

・1 月以降にワカメ養殖に必要なリン濃度の 0.1μM 以下に低下したのは、志賀島・弘で 2 月 1 日、箱崎で 2 月 8 日であった。
・志賀島内では、2 月 1 日以降 0.1μM 以上になることはなかった。
・弘では、2 月 14 日に 1 回 0.1μM 以上に回復したが、その他は 0.1μM 以下であった。
・箱崎外では　2 月 8 日以降 0 1μM 以上になることはなかった。
・H28 年度は、H27 年度と比較してリン濃度の低下が早かった。

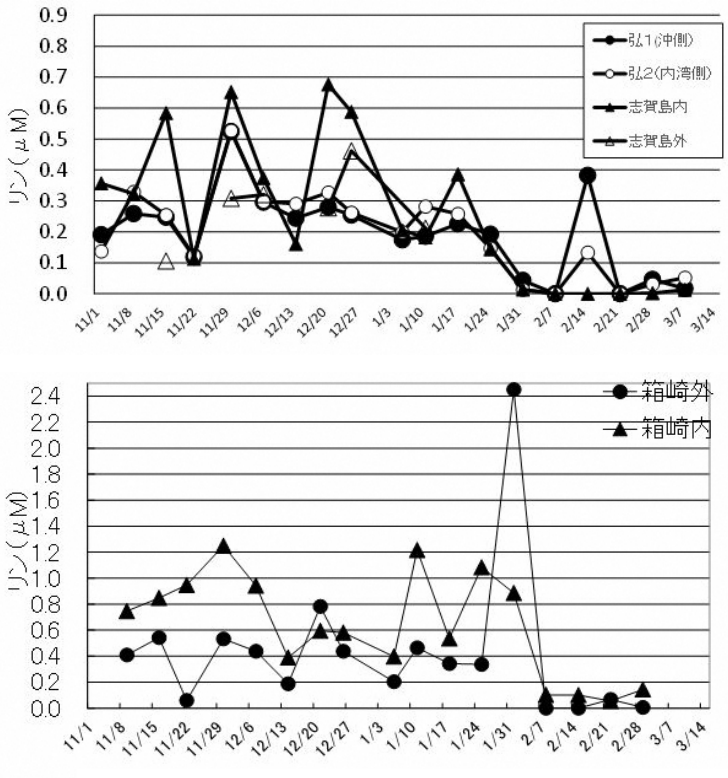


図１　H28年度の栄養塩（リン）の推移

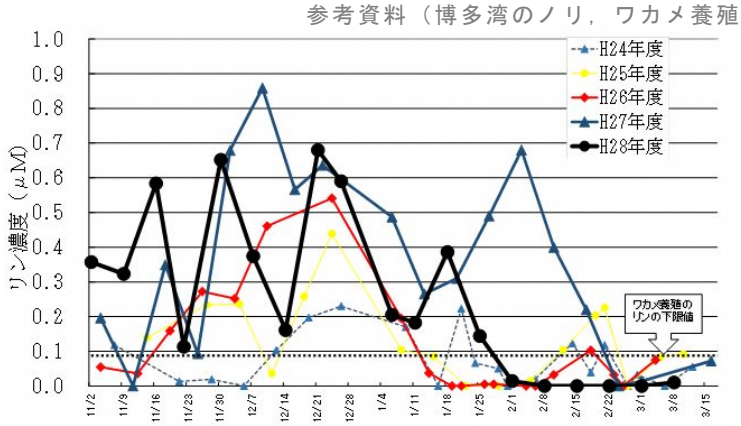


図２　志賀島内のリンの年別推移

（２）養殖概況

・志賀島内（山口種）

１月までのワカメの生長は例年並であった。２月５日から収穫開始、３月以降にワカメの先枯れが多くなり、１日当たりの収穫量は減少した。3月26日で収穫終了。今年度は種糸の状態が良好（ワカメの芽の数が多い）で昨年度より収穫量は増加した。

・弘（弘種）

１月までのワカメの生長は例年並みであった。２月16日から収穫開始、３月26日で収穫終了。今年度は種糸の状態が良好（ワカメの芽の数が多い）で昨年度より収穫量は増加した。

・箱崎（島原種）

１月までのワカメの生長は例年並みであった。１月22日から収穫開始、２月18日で１回目の収穫終了。２回目の収穫はワカメの状態不良で中止。今年度は種糸の状態が良好（ワカメの芽の数が多い）で昨年度より収穫量は増加した。

志賀島（12月21日）

弘（2月28日）

志賀島（2月28日）

箱崎（2月28日）

２．ノリ養殖

姪浜ノリ養殖漁場において、9～2 月に週 1 回の頻度で漁場環境（水温・塩分・栄養塩）とノリ生育状況（生長・色調・病障害）を調査し、情報提供と養殖指導を随時行った。

（１）H28 年度の養殖概況および養殖環境

・今漁期は暖冬の影響により、水温は概して高い傾向であったが、採苗期までには十分に低下し、採苗は順調に行われた。

・年内は降水量が平年より多く、特に漁期前は顕著に多雨であった（平年比：9 月 507%・10 月 144%)。そのため漁期前半は海水中リン濃度も概ね目安量の 0.4μM以上で推移し、顕著な病害等は見られなかった。

・11/23 の摘採開始から年内は良質な乾ノリが生産されたが、年末に発生した赤ぐされ病が 1 月に入って拡大、また併せてリン濃度が目安量を割り込むようになり、生育不良や色落ちが見られるようになった。これに加え、時化に伴い出漁日数が少なくなったこともあり、漁期後半は生産が低調であった。

・3 月上旬に終漁し、生産枚数は約 461 万枚で平年比（直近５年間の平均値）79%であった。

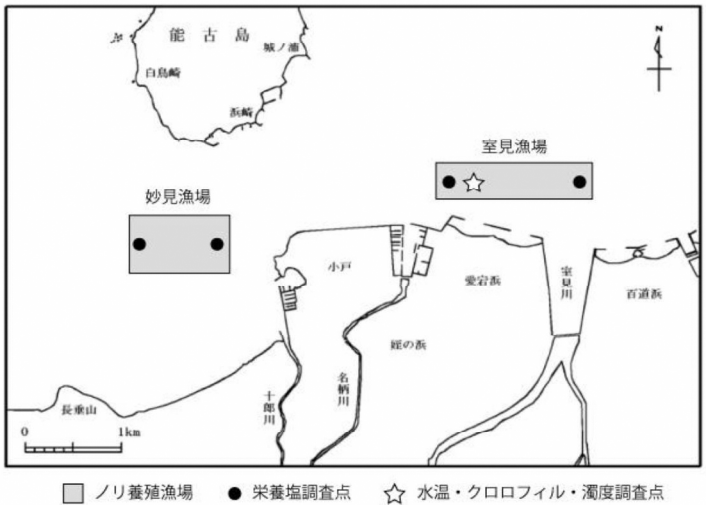


図１　ノリ養殖漁場の調査点

図２　ノリ葉体の生育障害（左から正常→ネジレ→チヂレ）

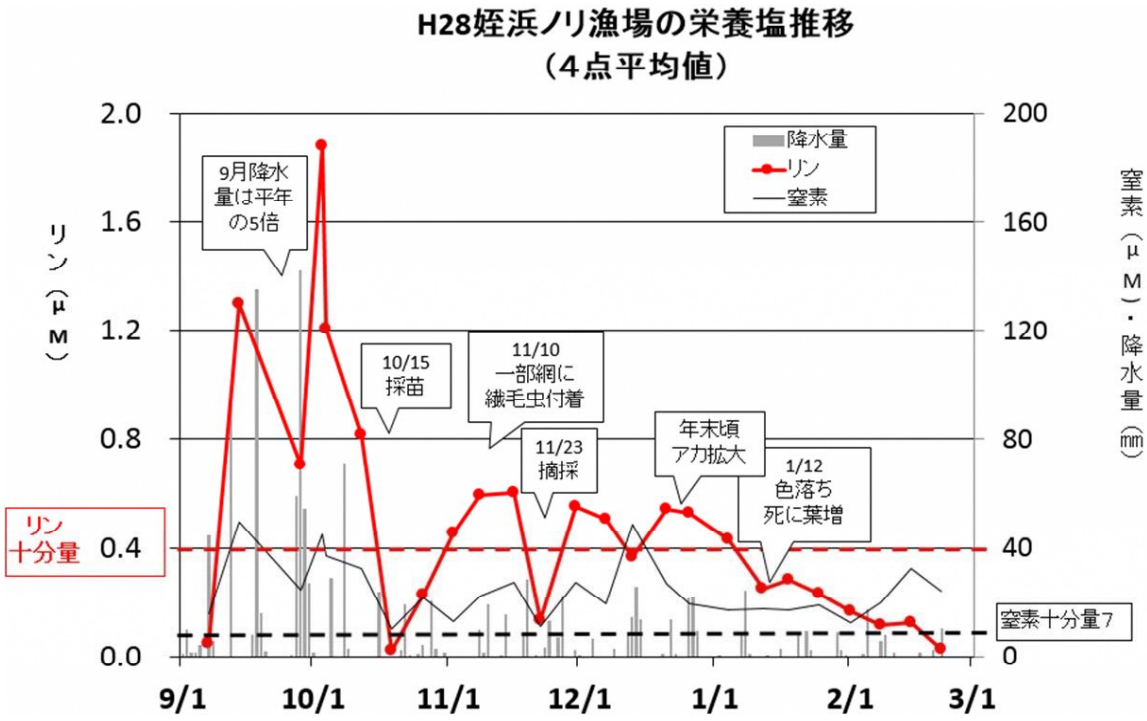


図３　ノリ養殖漁場の栄養塩（全点平均値）と降水量の推移

博多湾における貧酸素水塊及び栄養塩類等に関する実態調査

環境局保健環境研究所環境科学課

１　はじめに

博多湾において，夏季に貧酸素水塊（DO:3.6mg/L 以下を「貧酸素状態」とする。）が発生し，生物の生息・生育に影響を及ぼしている。また，TN，TP は環境基準をほぼ達成しているものの，COD の環境基準は一部の海域で達成していない。さらに，夏季に赤潮が発生する一方で，冬季は海藻養殖に対するリン不足が懸念されている。

これらの現状を踏まえ，栄養塩状態の把握，貧酸素水塊生成要因に関する知見を得るため，地方公共団体環境研究機関と国立環境研究所の共同研究「沿岸海域環境の物質循環現状把握と変遷解析に関する研究」（22 機関）に参加し，平成 26 年度から平成 28 年度にかけて博多湾における貧酸素水塊と栄養塩類の実態調査を行った。

調査の結果，7 月から 9 月にかけて各調査地点で貧酸素状態を確認した。 COD に関する有機物指標やクロロフィル a は夏季表層で高い値を示し，植物プランクトンの増殖が寄与していると推察された。また，共同研究の一環で海域の BOD を易分解性有機物の指標として測定したが，COD との相関が強い地点における BOD が 0mg/L 近くであっても，COD が 1.5mg/L 以上を示したものがあったことから，COD には生物によって分解されにくい有機物が含まれているのではないかと考えられた。栄養塩類については，懸濁物を含む栄養塩類全体でみると，夏季の方が冬季より高い値であるが，溶存性の栄養塩類のみの比較では夏季より冬季の方が高い値になっていることが確認された。

２　調査方法

2.1　調査項目

2.1.1　気象データ

降水量，日平均気温，最大瞬間風速，全天日射量を，気象庁（福岡管区気象台）による 1 日ごとの気象データを使用し調査した。

2.1.2　現地調査

DO，塩分，水温及び Chl a を国立環境研究所から貸与された多項目水質計（Hydrolab）を船上から海中に垂下させ，垂直方向に水深約 20cm 間隔で調査した。

2.1.3　水質分析

現地調査で採取した試料の pH， COD，溶存性 COD（D-COD），COD と D-COD の差から懸濁性 COD（P-COD），DO，BOD，NO3-N， NO2-N， NH4-N， PO4-P， TN ，TP，を測定した。

また，試料・フィルター類は冷凍して国立環境研究所に送付し，他の地方環境研究所の検体と併せて有機炭素等の分析が行われた。

2.2　調査地点および調査日

博多湾内環境基準点の C-10（中部海域），補助地点の E-X1（東部海域）および貧酸素水塊が発生しない対照地点として C-1（中部海域）の計 3 地点（図 1）で調査を行った。有機炭素等を分析する国立環境研究所への試料送付は C-10，E-X1 の 2 地点分を行った。

現地調査は，貧酸素水塊が発生しやすい 7 月から 9 月を中心に，以下の日程で計 25 回調査を行った。うち 9 回は水質汚濁防止法に基づく公共用水域の水質常時監視（常時監視）と同時に実施した。また，貧酸素水塊の発生がない 1 月にも調査を行った。

国立環境研究所への試料送付・測定は平成 23 年度から継続しており，夏季及び冬季に各 1 回，平成 23～28 年度全体では夏季 7 回，冬季 6 回の計 13 回行った。

平成 26 年	9 月 8 日,	9 月 30 日,	12 月 19 日*
平成 27 年	1 月 20 日,	4 月 17 日*,	6 月 1 日
	7 月 14 日,	7 月 29 日*,	8 月 21 日
	8 月 28 日,	9 月 15 日	
平成 28 年	1 月 6 日*,	6 月 7 日,	7 月 12 日*,
	7 月 19 日,	7 月 25 日,	8 月 5 日,
	8 月 9 日*,	8 月 16 日,	9 月 6 日*,
	9 月 9 日,	9 月 12 日,	9 月 27 日
	10 月 4 日*		
平成 29 年	1 月 12 日*		

＊　：常時監視と同時に実施

下線：国立環境研究所へ試料送付

図 1　調査地点

3　結果および考察

3.1　気象データ

平成 26 年度から 28 年度の間で貧酸素水塊が発生していた 7 月から 9 月の福岡管区気象台の降水量，日平均気温，最大瞬間風速，全天日射量の変化を図 2-１から図 2-3 に示した。また，調査を行った日を矢印で示した。なお，現地調査は貧酸素水塊が発生していた 7 月から 10 月の表示とした。3 か年とも気温は 7 月から 8 月にかけてピークとなり，8 月を過ぎると気温が徐々に下降する傾向が見られた。平成 27 年度は平成 26 年度，平成 28 年度に比べ 8 月の気温が高く，降水量が少ない傾向にあった。

3.2　現地調査

多項目水質計による鉛直方向の DO，塩分，水温，Chl a の測定値を図 3-1 から図 3-3 に示した。

【平成 26 年度】

9 月 8 日の調査で貧酸素状態が確認されたが，9 月 30 日の調査では確認されなかった。

貧酸素状態が確認された 9 月 8 日の調査では，鉛直方向に水温差はなかったが，塩分差が認められた。

【平成 27 年度】

C-10 と E-X1 で 7 月から 9 月にかけて底層で貧酸素状態が確認された。

DO については，C-10 や C-1 において，水深が深くなるにつれて比較的なだらかに低下している一方で E-X1 では海底上 2m位から底層まで急激に低下する傾向が見られた。

水温については，7 月 29 日の調査では差が 4 度以上となり，貧酸素が発生しやすい状況となっていた。C-10，E-X1 の水温については，7 月から 8 月にかけて鉛直方向の水温差が大きくなり，7 月 29 日の調査では温度差が 4℃以上なっていた。

塩分濃度については，7 月から 8 月にかけて C-10，E−X1 の鉛直方向の差が大きくなる傾向が見られた.

8 月 28 日の調査では 8 月 25 日の降雨の影響で表層の塩分濃度が大きく低下していた.

【平成 28 年度】

C-10 と E-X1 で 7 月中旬から 10 月初旬にかけて底層で貧酸素状態が確認されることがあった。

C-10 と E-X1 の貧酸素状態の状況を比較すると E-X1 は底層の DO が 0.5mg/L を下回ることがあり，DO 低下の度合いが強い傾向にあった。

表層と底層の塩分差は C-1，C-10 に比べ湾奥に位置する E-X1 の濃度差が大きかった。

10 月 4 日の塩分差は，9 月 27 日から 9 月 30 日までの累計 282.5mm のまとまった降雨によって発生したと考えられた。このときは，E-X1 が他の 2 地点に比べて塩分差が大きかった。

いずれの地点でも表層と底層の塩分差や水温差が確認され，貧酸素水塊の発生と関わりがある可能性が示唆された。

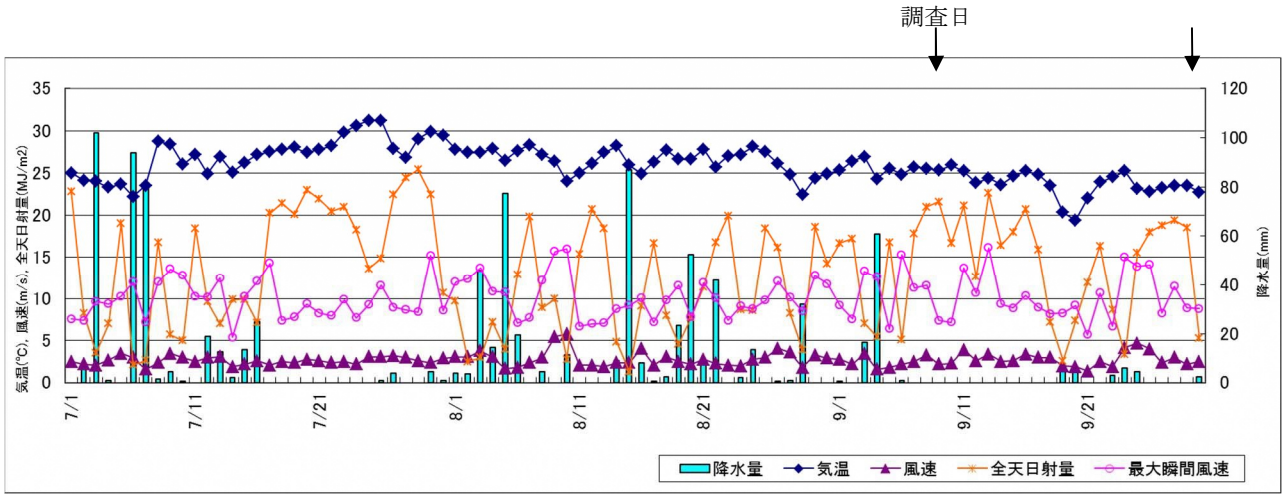


図 2-1　気象データ（福岡管区気象台）（平成 26 年 7 月～9 月）

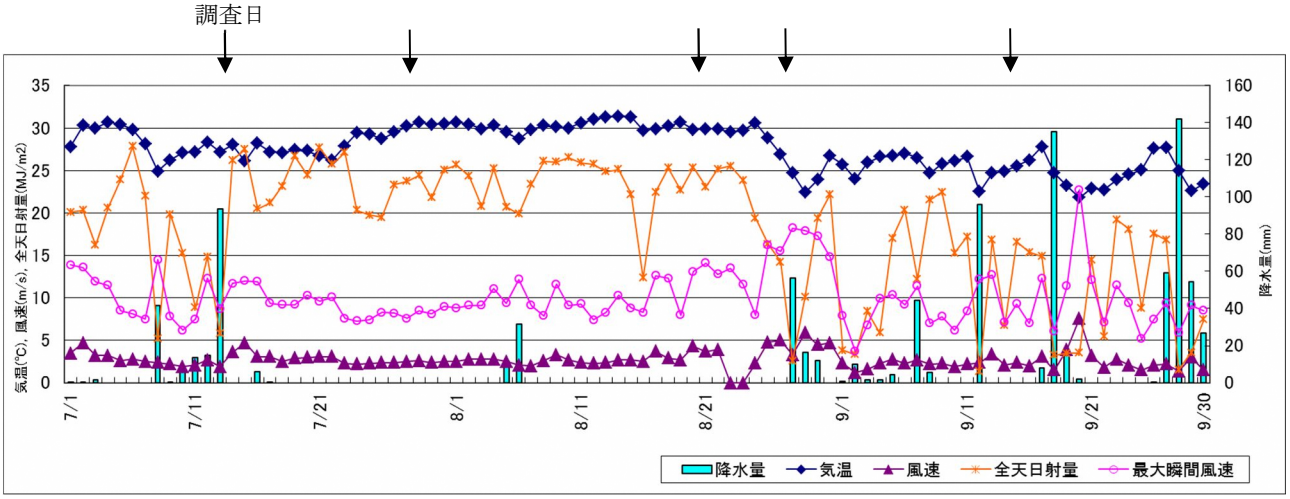


図 2-2　気象データ（福岡管区気象台）（平成 27 年 7 月～9 月）

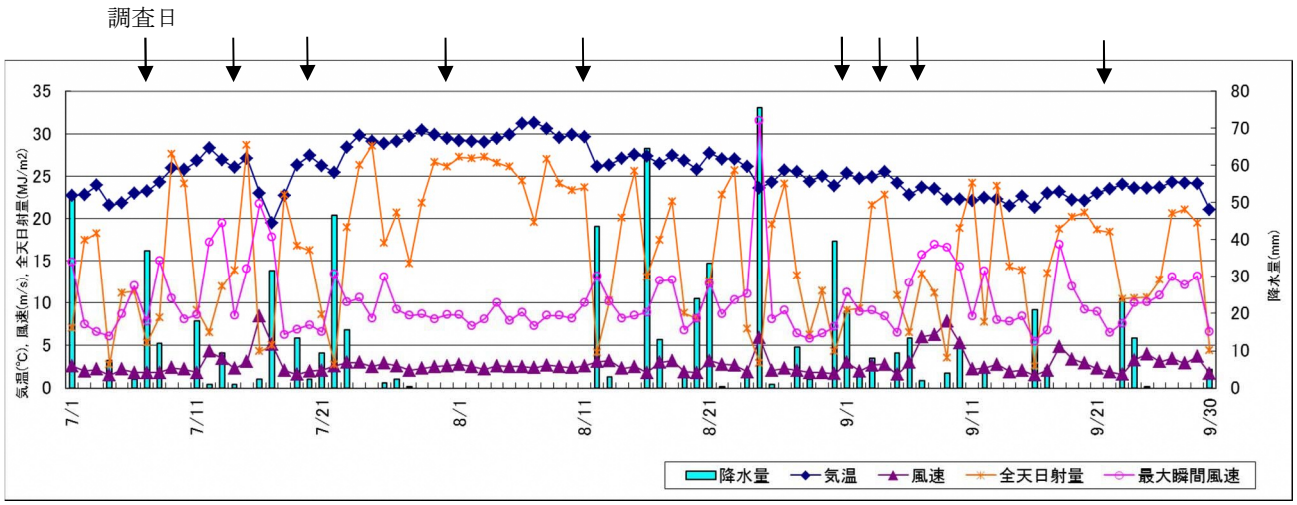


図 2-3　気象データ（福岡管区気象台）（平成 28 年 7 月～9 月）

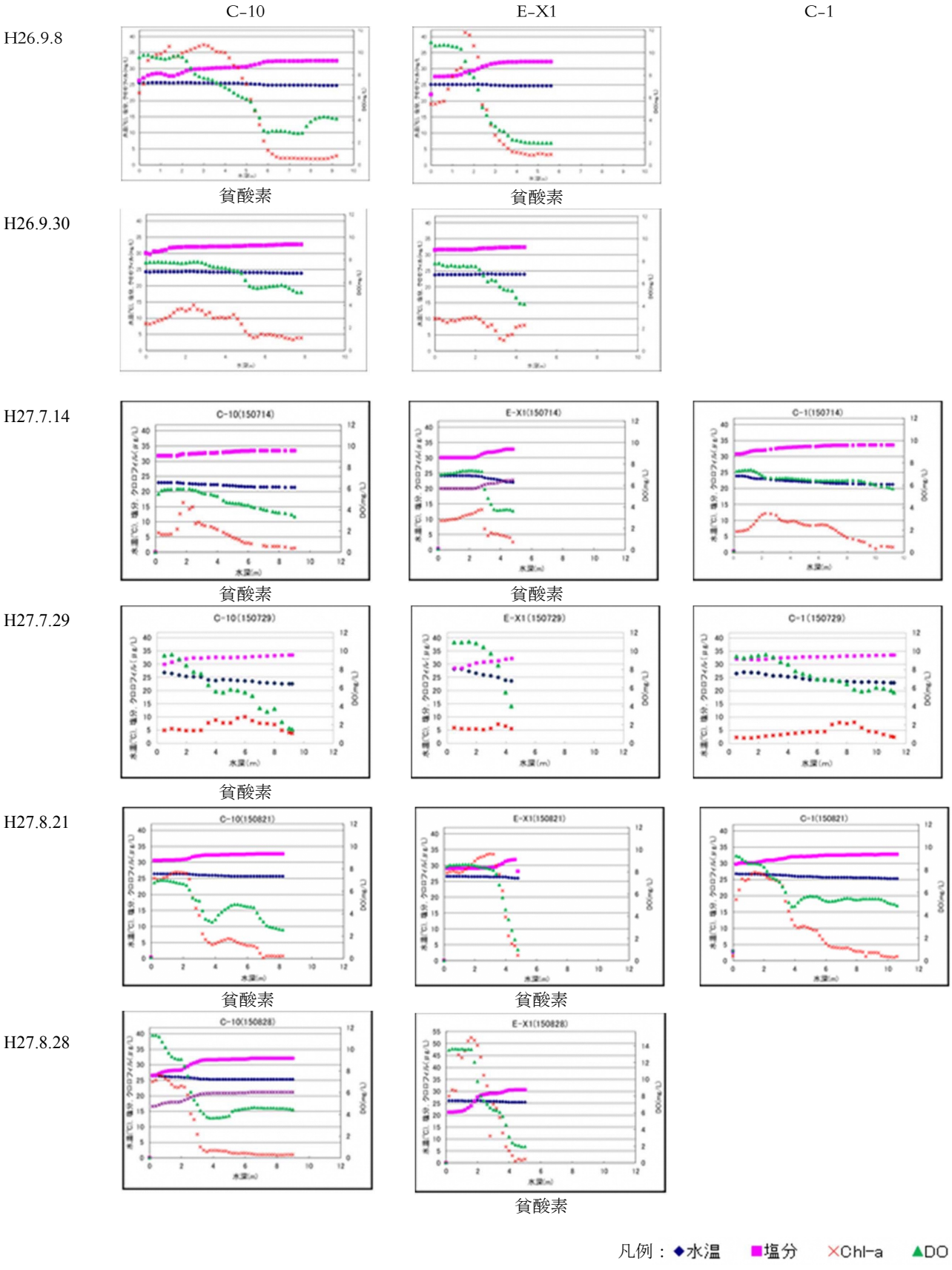
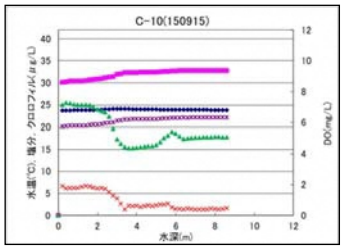
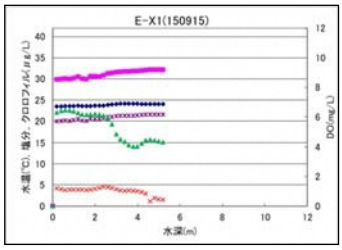
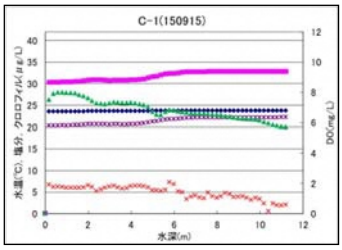
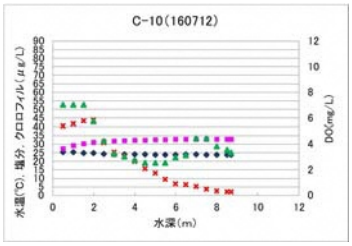
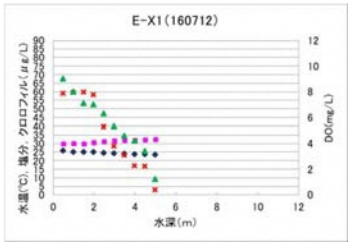
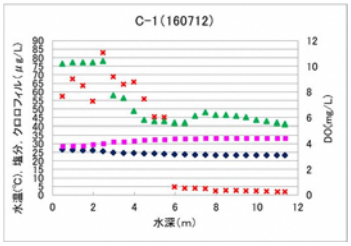
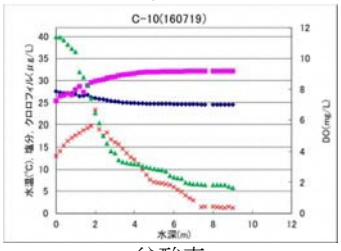
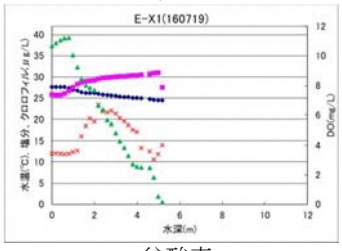
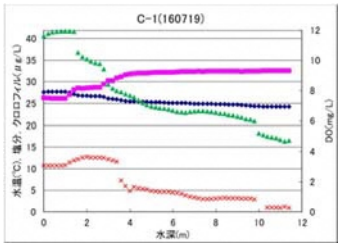
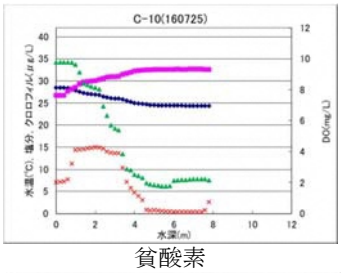
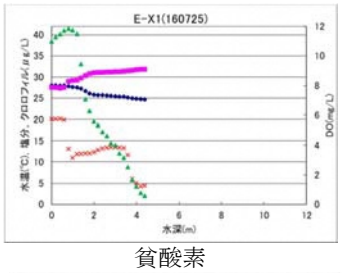
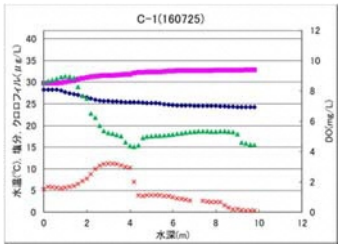
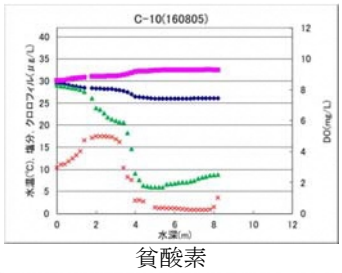
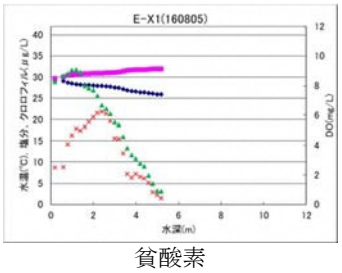
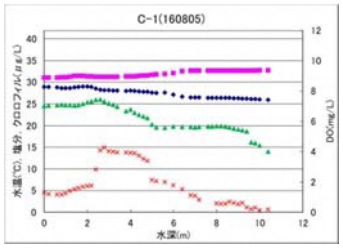
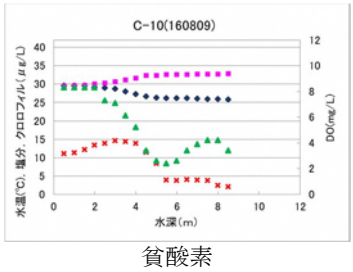
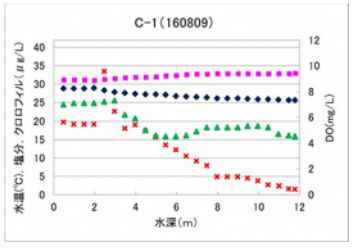
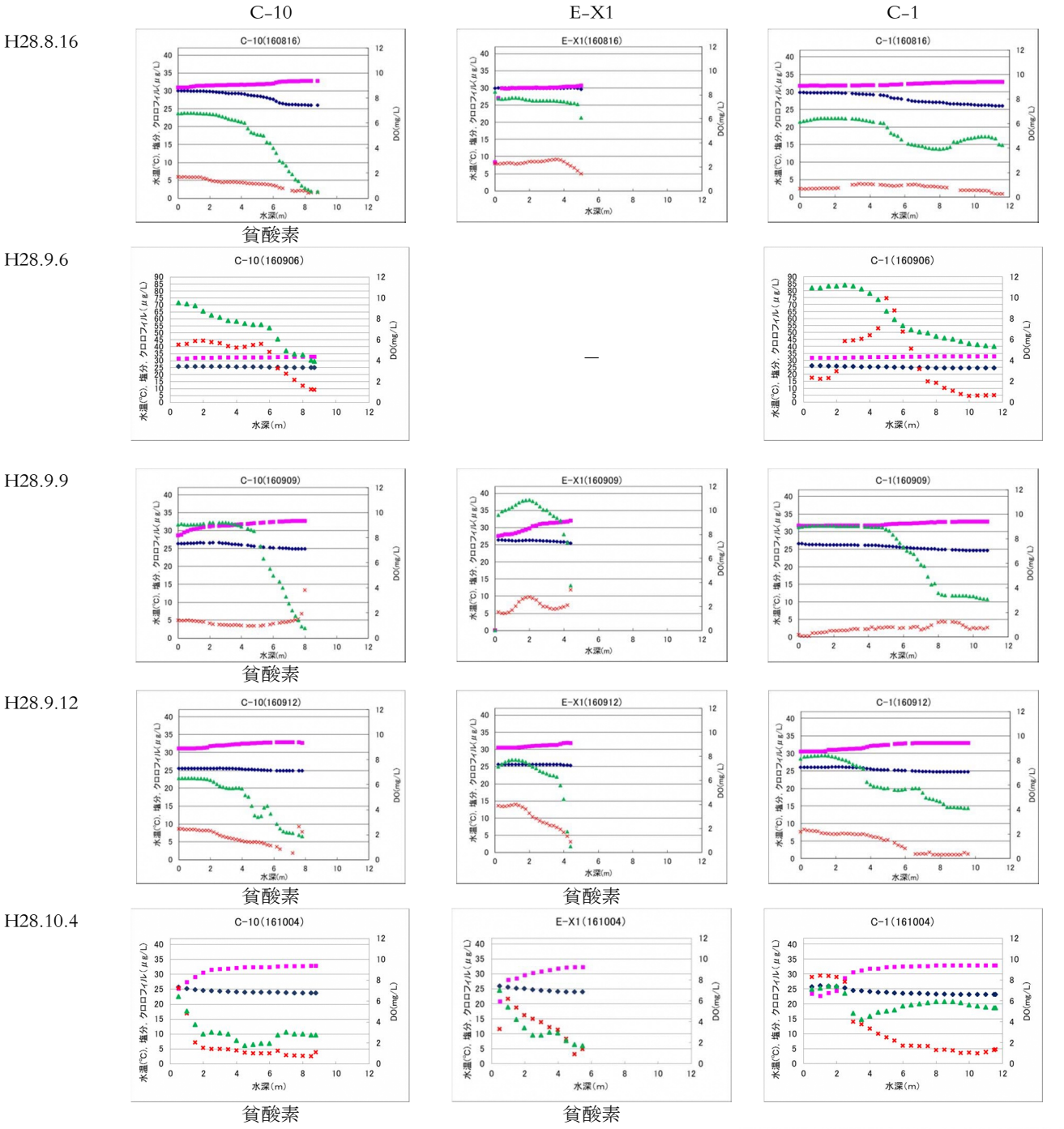


図 3-1　多項目水質計による調査結果（7 月～9 月）

	C-10	E-X1	C-1
H27.9.15			
H28.7.12	 貧酸素	 貧酸素	
H28.7.19	 貧酸素	 貧酸素	
H28.7.25	 貧酸素	 貧酸素	
H28.8.5	 貧酸素	 貧酸素	
H28.8.9	 貧酸素	—	

凡例：◆水温　■塩分　×Chl-a　▲DO

図 3-2　多項目水質計による調査結果（7 月～8 月）



※9 月 27 日は機器不良により欠測

図 3-3　多項目水質計による調査結果（7 月～10 月）

3.3　水質分析

3.3.1　BOD・COD 関連項目

BOD・COD 関連項目測定結果（平成 26～28 年度分）を表 1-1 に，有機炭素等測定結果（平成 23～28 年度分）を表 1-2 に示した。夏季を 7～9 月，冬季を 1～2 月の結果とし，異常値は除き，定量下限値未満は 0 とした。環境科学課測定分で，常時監視と同時に実施した日は，BOD を除き，常時監視のデータを用いた。

1）季節間の比較

DO を除く項目は，概ね夏季が冬季に比べて高い傾向が見られ，特に表層は顕著であった。

COD に対する P-COD(COD－D-COD)の割合及び DOC+POC に対する POC の割合(懸濁性のものの割合)についても，夏季表層で高い傾向にあった。 DO は夏季底層が低い傾向にあった。

2）地点間の比較

DO を除く項目は，夏季では概ね各項目とも E-X1，C-10，C-1 の順で高かったが，冬季には大きな違いはみられなかった。

夏季は湾口部より湾奥部で植物プランクトンが増殖していたためと考えられた。

表 1-1　BOD・COD 関連項目測定結果（平成 26 年度～28 年度平均値）

（単位は Chl a は μg/L，その他は mg/L　かっこ内は標準偏差）

表層

地点	時季	BOD	COD	D-COD	P-COD (COD－D-COD)	DO	pH	Chl a
C-10	夏季	2.5	4.1	2.3	1.7	8.8	8.4	17.6
		(1.2)	(1.0)	(0.5)	(0.9)	(1.4)	(0.2)	(16.2)
	冬季	0.7	1.5	1.3	0.3	9.2	8.1	5.7
		(0.3)	(0.7)	(0.5)	(0.2)	(0.8)	(0.0)	(3.9)
E-X1	夏季	2.3	4.5	2.4	2.1	10.0	8.4	17.3
		(1.1)	(1.0)	(0.4)	(0.7)	(2.0)	(0.2)	(16.6)
	冬季	0.7	1.7	1.3	0.4	9.4	8.1	3.7
		(0.6)	(0.7)	(0.5)	(0.3)	(1.3)	(0.1)	(0.7)
C-1	夏季	1.8	3.6	2.2	1.4	9.5	8.4	9.4
		(0.9)	(1.1)	(0.6)	(0.8)	(1.6)	(0.2)	(8.0)
	冬季	0.3	1.0	0.8	0.2	8.8	8.1	4.8
		-	(0.4)	(0.2)	(0.1)	(0.3)	(0.0)	(1.6)

底層

地点	時季	BOD	COD	D-COD	P-COD (COD－D-COD)	DO	pH	Chl a
C-10	夏季	0.9	2.4	1.5	1.0	4.6	8.0	4.7
		(0.7)	(1.0)	(0.3)	(0.8)	(1.2)	(0.1)	(7.1)
	冬季	0.7	1.8	1.1	0.7	8.9	8.1	5.8
		(0.4)	(0.7)	(0.5)	(0.2)	(1.0)	(0.0)	(3.0)
E-X1	夏季	1.2	3.0	1.8	1.2	5.8	8.1	7.9
		(0.7)	(0.7)	(0.4)	(0.5)	(2.4)	(0.3)	(5.1)
	冬季	0.8	1.7	1.2	0.5	9.3	8.1	5.1
		(0.5)	(0.6)	(0.4)	(0.4)	(1.5)	(0.1)	(4.3)
C-1	夏季	0.8	1.8	1.3	0.5	5.6	8.1	2.0
		(0.5)	(0.4)	(0.2)	(0.3)	(0.5)	(0.1)	(1.9)
	冬季	0.6	0.9	0.4	0.5	8.4	8.1	4.8
		-	(0.5)	(0.6)	(0.1)	(0.2)	(0.0)	(1.4)

表 1-2　有機炭素等測定結果（平成 23～28 年度　国立環境研究所分析平均値（異常値は除く））

（単位は Chl a は μg/L，その他は mg/L　かっこ内は標準偏差）

表層

地点	時季	BOD	COD	D-COD	P-COD (COD－D-COD)	DOC+POC	DOC	POC	Chl *a*
C-10	夏季	1.67 (0.61)	4.12 (0.93)	2.66 (0.52)	1.46 (0.88)	2.84 (0.75)	1.64 (0.29)	1.17 (0.55)	22.5 (13.3)
	冬季	0.60 (0.28)	2.11 (0.33)	1.67 (0.10)	0.43 (0.37)	1.66 (0.07)	1.16 (0.19)	0.50 (0.18)	4.38 (2.65)
E-X1	夏季	2.43 (1.82)	4.66 (1.05)	3.25 (0.36)	1.39 (0.89)	3.09 (0.45)	1.70 (0.17)	1.42 (0.38)	28.8 (11.20)
	冬季	0.30 (0.14)	2.06 (0.27)	1.74 (0.18)	0.32 (0.23)	1.46 (0.21)	1.12 (0.15)	0.34 (0.13)	2.09 (0.70)

底層

地点	時季	BOD	COD	D-COD	P-COD (COD－D-COD)	DOC+POC	DOC	POC	Chl *a*
C-10	夏季	1.80 (0.95)	2.60 (0.47)	2.15 (0.39)	0.42 (0.43)	1.95 (0.32)	1.41 (0.20)	0.54 (0.11)	7.12 (4.65)
	冬季	0.50 (0.14)	2.11 (0.52)	1.68 (0.09)	0.52 (0.56)	1.60 (0.26)	1.03 (0.16)	0.57 (0.31)	3.31 (1.97)
E-X1	夏季	1.67 (0.75)	3.30 (0.34)	2.40 (0.43)	0.92 (0.39)	2.58 (0.44)	1.48 (0.26)	1.04 (0.42)	15.0 (8.52)
	冬季	0.55 (0.35)	2.04 (0.27)	1.77 (0.23)	0.27 (0.19)	1.66 (0.22)	1.16 (0.06)	0.50 (0.25)	3.59 (3.14)

3）項目間の関係

図 4 に各項目間の関係を示す。Chl a と P-COD 及び POC の関係では，C-10 及び E-X1 の表層では相関を示した。

C-10 及び E-X1 表層において COD と DOC＋POC では強い相関がみられた。

BOD と COD については C-10，E-X1 のいずれも比較的強い相関があった。特に，BOD と COD の相関が強い E-X1 表層において，BOD が 0mg/L 近くでも COD が 1.5mg/L 以上を示したものがあったことから，COD は生物によって分解されにくい有機物が含まれていると推察された。

BOD と Chl a については C-10 の底層，E-X1 の表層で比較的強い相関を示した。

表層の Chl a と P-COD 及び POC で相関があったことから， P-COD，POC は植物プランクトンの増殖が寄与していると考えられた。

COD と DOC＋POC では概ね強い相関がみられたが，C-10 の底層のみは相関が弱かった。

本市が参加している前述のⅡ型共同研究「沿岸海域環境の物質循環と現状把握と変遷解析に関する研究」において，15 海域で海域版 BOD 測定が実施され，図 5 のとおり BOD と COD の相関（相関係数 0.46）よりも BOD と Chl a の相関（相関係数 0.56）が高いという結果が出ている。

そこで，博多湾常時監視における環境基準点 8 地点で平成 19 年度から平成 28 年度までの COD と Chl a の相関を確認したところ，図 6 のとおり相関を示した。

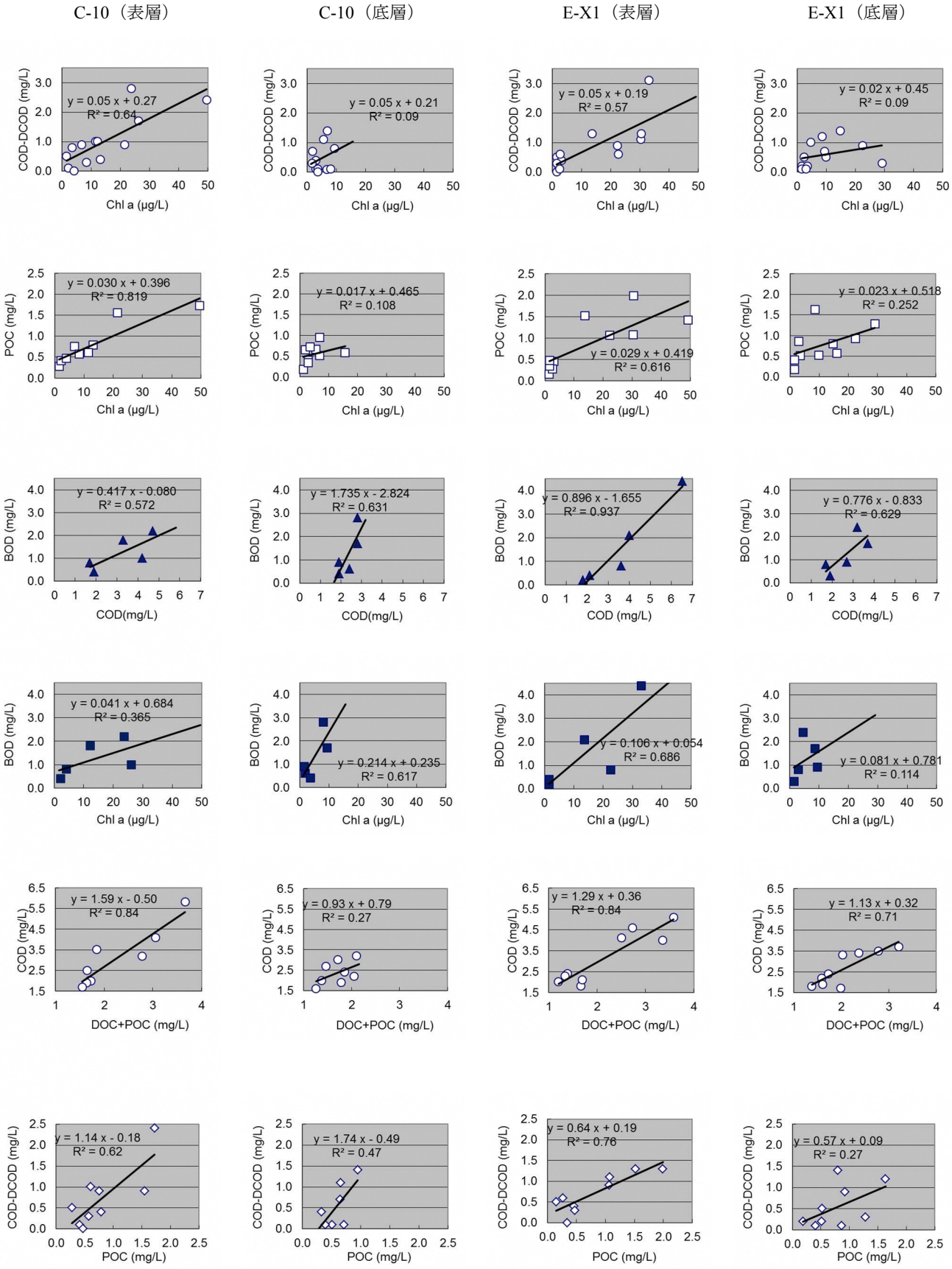


図 4　COD 関連項目間の関係

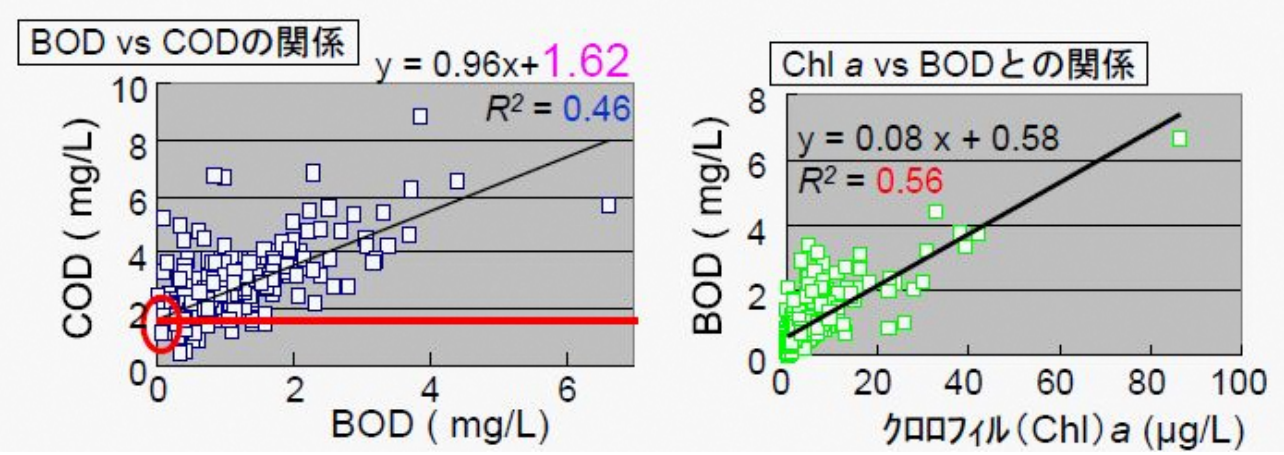


図 5　Ⅱ型共同研究参加機関による全国 15 海域おける海域版 BOD 測定結果

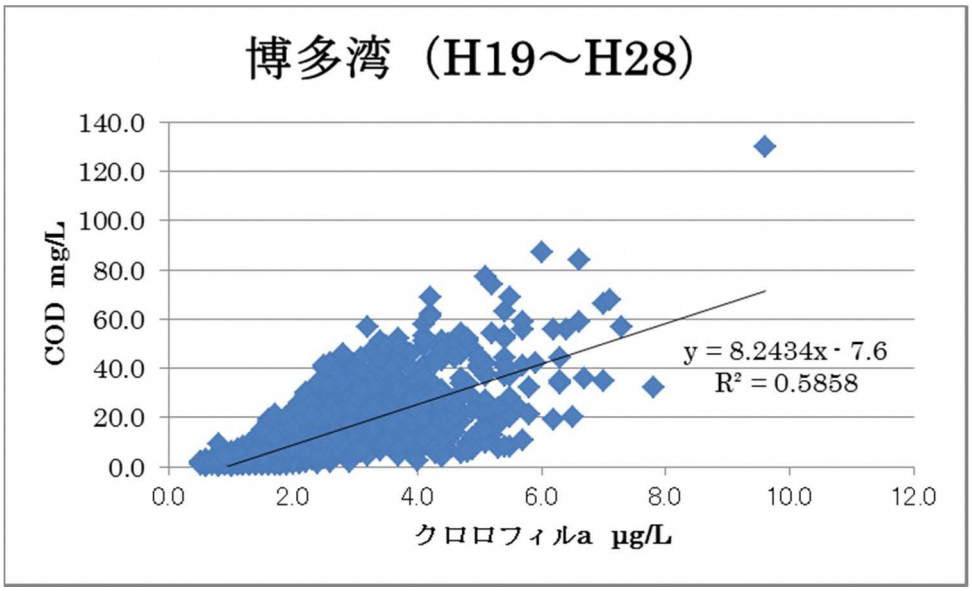


図 6　博多湾環境基準点 8 地点における COD とクロロフィル a の相関

3.3.2 栄養塩類

平成 26 年度から平成 28 年度までの栄養塩類測定結果を表 2 に示した。夏季を 7～9 月，冬季を 1～2 月の結果とし，異常値は除き，定量下限値未満は 0 とした。

1)季節間の比較

TN，TP は表層，底層ともに夏季が冬季より高い傾向であった一方で，DIN，DIP は冬季が夏季より高い傾向であった。

夏季は，冬季と比較して降雨量が多いため，海域への栄養塩類の流れ込みは多いが，大量増殖した植物プランクトンによって枯渇するまで消費される一方，冬季は流れ込みが少ないものの，植物プランクトンによって消費される量が少ないため，溶存性の栄養塩類は夏季より冬季の方が高い傾向となっていると推察される。

なお，本研究は，雨の影響の多い時期に調査を行っていなかったため，陸域から栄養塩類が流れ込み，植物プランクトンによって消費されるまでの状況はわかっていない。

栄養塩類の物質循環のバランスを把握するためには，海域に流れ込み，植物プランクトンに消費されるまでの栄養塩類について調査していく必要があると考えられる。

2)地点間の比較

E-X1 と C-10 では特に傾向が見られなかったが，C-1 については，他の 2 地点よりも栄養塩類が低い傾向がみられた。

C-1 が，他の 2 地点よりも値が低い傾向にあるのは，C-1 は陸域から遠いため，陸域から流れ込んだ栄養塩類が拡散されて到達することや，栄養塩類の低い外海と近いことから海水交換を受けやすいためと考えられた。

表 2　栄養塩類測定結果（平成 26～28 年度）

（単位はすべて mg/L　かっこ内は標準偏差）

表層

地点	時季	DIN (NO_3-N＋NO_2-N＋NH_4-N)	TN	DIP (PO_4-P)	TP
C-10	夏季	0.087 (0.097)	0.522 (0.153)	0.006 (0.008)	0.040 (0.012)
	冬季	0.313 (0.040)	0.463 (0.067)	0.011 (0.003)	0.024 (0.005)
E-X1	夏季	0.059 (0.048)	0.575 (0.121)	0.006 (0.008)	0.046 (0.016)
	冬季	0.474 (0.167)	0.635 (0.201)	0.014 (0.007)	0.036 (0.017)
C-1	夏季	0.011 (0.015)	0.346 (0.120)	0.005 (0.009)	0.028 (0.012)
	冬季	0.238 (0.116)	0.335 (0.120)	0.008 (0.006)	0.018 (0.000)

底層

地点	時季	DIN (NO_3-N＋NO_2-N＋NH_4-N)	TN	DIP (PO_4-P)	TP
C-10	夏季	0.120 (0.052)	0.373 (0.117)	0.018 (0.020)	0.045 (0.032)
	冬季	0.205 (0.047)	0.388 (0.112)	0.010 (0.003)	0.023 (0.003)
E-X1	夏季	0.127 (0.068)	0.491 (0.155)	0.012 (0.011)	0.046 (0.021)
	冬季	0.375 (0.096)	0.530 (0.143)	0.014 (0.004)	0.026 (0.002)
C-1	夏季	0.052 (0.020)	0.235 (0.055)	0.012 (0.010)	0.024 (0.006)
	冬季	0.104 (0.036)	0.195 (0.021)	0.007 (0.004)	0.016 (0.000)

4　まとめ

平成 26 年度から平成 28 年度にかけて多項目水質計を用いた貧酸素状態の現状把握を行ったところ，7 月から 9 月にかけて C-10，E-X1 で貧酸素状態を確認した。

Chl a や COD に関する有機物指標は夏季に高くなり特に表層で顕著だった。Chl a と P-COD 及び POC は表層において相関を示し，P-COD，POC は植物プランクトンの増殖が寄与していると推察された。また，BOD と COD については C-10，E-X1 の両地点とも相関を示した。特に相関が強い E-X1 表層において，BOD が 0mg/L 近くで COD が 1.5mg/L 以上を示すものがあったことから，COD は生物によって分解されにくい有機物が含まれていると考えられた。また，博多湾の常時監視 8 地点 10 年間の Chl a と COD について相関がみられたので， COD の基準超過の一因として植物プランクトンの増殖が考えられる。なお，BOD については，DO 消費の潜在性の指標になるものの，DO の消費は有機物分解のほか，植物プランクトンの呼吸やアンモニアの硝化がある。そのため，検体をろ

過して植物プランクトンを取り除く方法や硝化細菌の働きを抑える方法による BOD 測定も並行して行う必要があると思われる。

栄養塩類については，懸濁物を含む栄養塩類全体でみると，夏季の方が冬季より高い値であるが，溶存性の栄養塩類のみの比較では夏季より冬季の方が高い値になっていることが確認された。

博多湾は閉鎖性が強く容積に比べ流域面積が広いため，降雨等による流入水の影響を受けやすく，夏季においては降雨の影響による富栄養化や植物プランクトンの増殖による有機汚濁が生じ，貧酸素水塊が発生する要因となっていると考えられている。しかし，栄養塩類の流れ込みが多いと考えられる降雨後の博多湾水質の動態を明らかにするための調査は実施していない。そのため，降雨の影響による博多湾の栄養塩類の増加や降雨後の栄養塩類の推移，貧酸素水塊や赤潮との関連等について実態を明らかにするため，日単位で連続した水質調査を実施する必要があると思われる。

＜余白＞

「西部水処理センターにおけるリン放流水質の季節別管理」について

道路下水道局西部水処理センター

1　概要

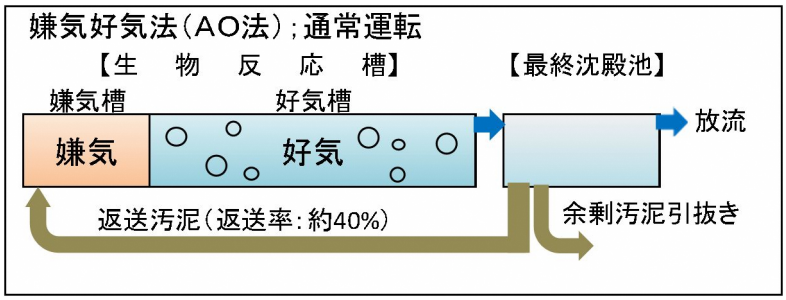
西部水処理センターでは，ノリの養殖期(10 月～3 月)中に放流水のリンの管理値を上げ，年平均値はこれまでと同様に 0.5mg/L 以下とするための運転方法の確立を目的として，平成 25 年度から，既存施設の改造を必要としないリン放流水質の季節別管理運転を試行している。その結果及び今後の取り組み予定について報告する。

2　季節別管理運転の具体的方法

（1）これまでの試行運転方法

本センターの処理方式は，嫌気好気法（以下「AO法」）（一部嫌気無酸素好気法（以下「A_2O法」）であり，通常運転時の生物反応槽以降での処理のしくみは図１のとおりである。

図１



試行運転では，主に生物反応槽での運転操作を変更することにより検討を行っている。試行運転を開始した平成 25 年度から昨年度までの運転方法は表１のとおりである。

表１

試行した運転方法		25年度	26年度	27年度	28年度
PAC注入停止運転	A2O法	○	○		
好気槽風量抑制運転	AO法	◎			
①　嫌気槽への送気運転	AO法	○	◎	○	○
②　硝化促進高返送率運転	AO法			◎	○
③　好気槽末端風量抑制運転	AO法				◎

◎；当該年度で主に検証を行った運転方法　○；当該年度で検証を行った運転方法

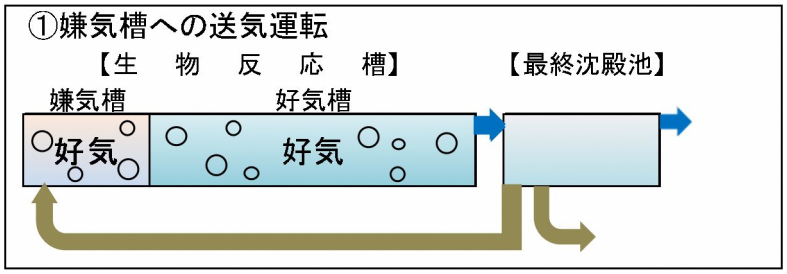
（2）平成 28 年度の試行運転方法

表１の各運転方法の中から，水質の悪化を起こさず比較的制御が可能な運転として，平成 28 年度は①，②，③を検討した。運転方法の概要を次のとおり示す。

① 嫌気槽への送気運転

嫌気槽に送気し，嫌気槽でのリンの吐出しを抑制することで，好気槽でのリンの吸収を抑制する。

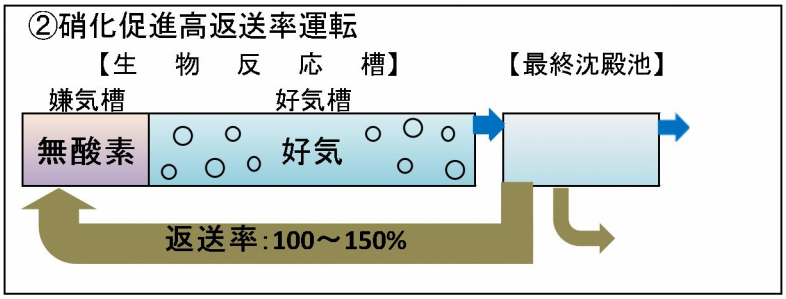
図２



② 硝化促進高返送率運転

NO_xを多量に含んだ汚泥の嫌気槽への返送率を 100～150%まで高めることによって無酸素状態とし，嫌気槽でのリンの吐出しを抑制することで，好気槽でのリンの吸収を抑制する。

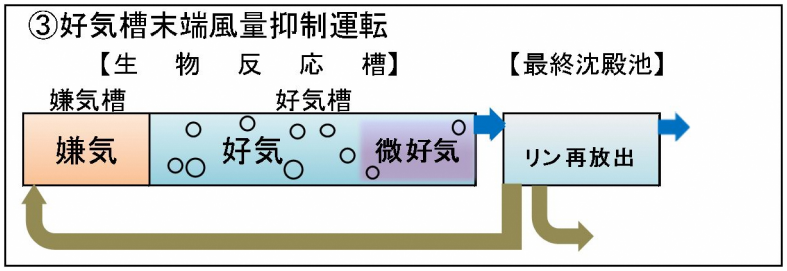
図３



③ 好気槽末端風量抑制運転

好気槽の末端部分のばっ気風量を抑制することでリンの吸収を抑制し，さらに最終沈殿池（終沈）に滞留する汚泥量を増やし，終沈でのリンの再放出を促進する。

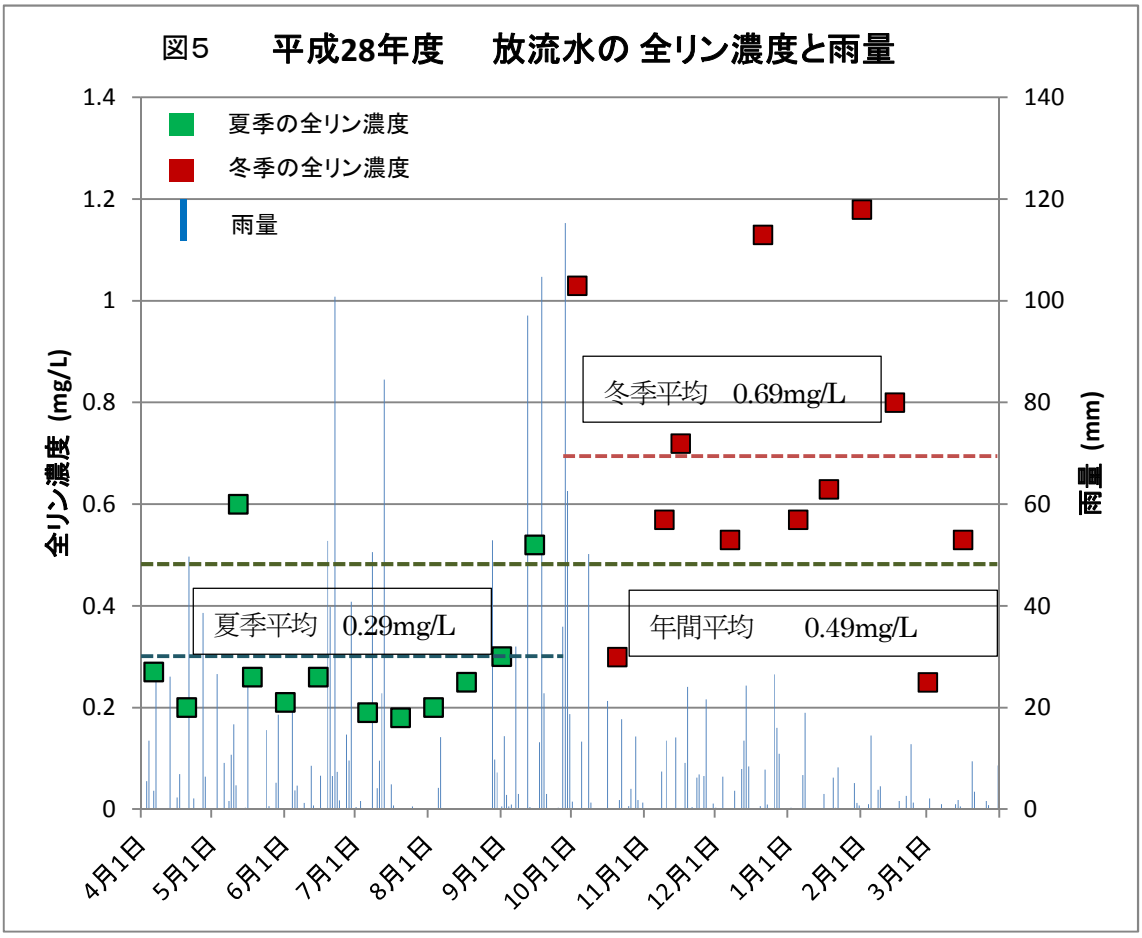
図４



3　平成 28 年度放流水水質結果

放流水の全リン濃度を図５に示す。年間平均値を 0.5mg/L におさめるため，10 月～3 月の濃度平均目標値を 0.7mg/L として運転を試行した結果，0.69mg/L となった。

年間平均値は 0.49mg/L となり目標値を満足したものの，生物相が変化する季節の変わり目や降雨時において大きな変動が生じたり，リン濃度を上げる運転開始時期に急激に濃度が上がったりするなど特に冬季期間中に大きなばらつきが生じた。



4　リン濃度を上げる運転方法の課題

今回試行した運転方法について，次の様な課題があることが分かった。

（1）嫌気槽への送気運転

処理水質は良好であるが，濃度変動が大きく，終沈での脱窒による汚泥の浮上に注意を要した。また，好気槽については，監視制御装置がありデータが得やすく運転管理に活用できるが，安定的な濃度制御のためには，嫌気槽における監視制御装置や散気板の設置が望ましい。

（2）硝化促進高返送率運転

処理水質は良好であったが，終沈での脱窒による汚泥の浮上が見られた。返送率を150%に上げると，汚泥の浮上を抑制することができ，濃度変動幅も比較的小さくなったが，返送ポンプに要する使用電力量が増大した。

（3）好気槽末端風量抑制運転

処理水質は良好で，NO_x-N濃度が低いため脱窒による汚泥の浮上も見られなかった。濃度変動幅は小さく安定していたが，前述の２運転と比べ濃度上昇幅が小さく他の運転との組み合わせが必要である。

5　平成 28 年度までの試行運転の水質結果

試行運転開始前の平成 23～24 年度及び開始後の平成 25～28 年度の 10 月～３月における放流水の水質結果を表２に示す。

表２

項目	単位	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
SS	mg/L	<2	<2	3	<2	<2	<2
COD	mg/L	9.3	9.3	11	9.0	9.0	9.2
BOD	mg/L	4.4	3.7	4.8	3.7	3.5	3.7
全リン	mg/L	0.14	0.20	0.65	0.69	0.63	0.69

各年度とも冬季に全リン濃度を上げることができた。

しかしながら，冬季期間中に濃度のばらつきが大きくなる傾向に改善は見られず，安定的にリン濃度を制御する方法が見出せない状況が続いている。

6　今後の取り組み予定

これまでの試行では，安定的な運転方法を見出すことができなかった。

引き続き季節別管理運転を試行し，西部水処理センターに適した運転方法についてさらに検討していく必要があるため，表３のとおり平成 36 年度までリン放流水質の季節別管理運転の試行を継続する予定である。

年　度		27年度	28年度	29年度	30年度	31年度	32年度	33年度	34年度	35年度	36年度
管理運転の試行	安定的な運転方法を見出すための試行運転	→	→	→							
	安定的な運転方法の検証を目的とする試行運転				→	→					
	安定的な運転方法の長期試行運転						→	→	→	→	→

表３　西部水処理センターにおけるリン放流水質の季節別管理年次計画案

4　市民・事業者・NPO 等と共働による環境保全活動の推進

■海の中道青少年海の家（こども未来局青少年健全育成課）

海の中道海浜公園内で，宿泊棟・キャンプ場を有する青少年の野外活動拠点施設である海の中道青少年海の家では，自然に直接触れ，「環境保全活動」「自然観察活動」「自然体験活動」「総合的環境学習」等で様々な活動プログラムを準備し，環境教育・学習を実施した。

- 環境保全活動：ビーチクリーンアップなど
- 自然観察活動：天体観測，動物ウォッチング，パークテーリング，ウオークラリーなど
- 自然体験活動：塩作り，砂の造形，豆腐作り，貝皿クラフト，貝殻ビンゴ，釣りなど
- 延利用者数：68,149 人
  （内訳）自然教室など：37,363 人
  主催事業など：2,653 人
  青少年団体　：21,111 人
  その他　　：7,022 人

■アオサ有効活用検討（港湾空港局環境対策課）

堆肥化技術を有する NPO が効率的なアオサ堆肥化を実施できるように，堆肥製造用のチップ等を提供するなど，アオサの有効活用を促進するとともに，活用方法の検討も行った。

■森と海の再生交流事業（農林水産局水産振興課）　【再掲：p8 参照】

■室見川水系一斉清掃（早良区生活環境課）　【再掲：p8 参照】

■ラブアース・クリーンアップ事業（環境局資源循環推進課）　【再掲：p13 参照】

■和白干潟保全のつどい（港湾空港局環境対策課）　【再掲：p27 参照】

■里海保全再生事業（環境局環境調整課）　【再掲：p28 参照】

■エコパークゾーンの環境保全創造（港湾空港局環境対策課）　【再掲：p50 参照】