

## 第1章 業務概要

### 1.1 業務の目的

本業務は、『エコアイランド宮古島推進計画』に明記されている「美しい海の保全」の取組みの一環として、赤土等流出防止対策に係る調査を実施していくものである。

なお、赤土等流出防止対策については、グリーンベルトの有効性が立証されていることから、赤土等流出が大きいと思われる地区をモデル地区として定め、集中的に整備したグリーンベルトによる周辺海域等への赤土等流出防止効果の検証を行うことを本業務の目的とする。

### 1.2 業務情報

- (1) 業 務 名 : 赤土等流出モニタリング調査業務
- (2) 位 置 : 宮古島市 与那覇湾沿岸部海域および周辺 (図 1.3.1)
- (3) 履 行 期 間 : 平成 31 年 4 月 25 日～令和 2 年 3 月 31 日

### 1.3 業務位置

当該業務の業務位置を図 1.3.1 に示す。

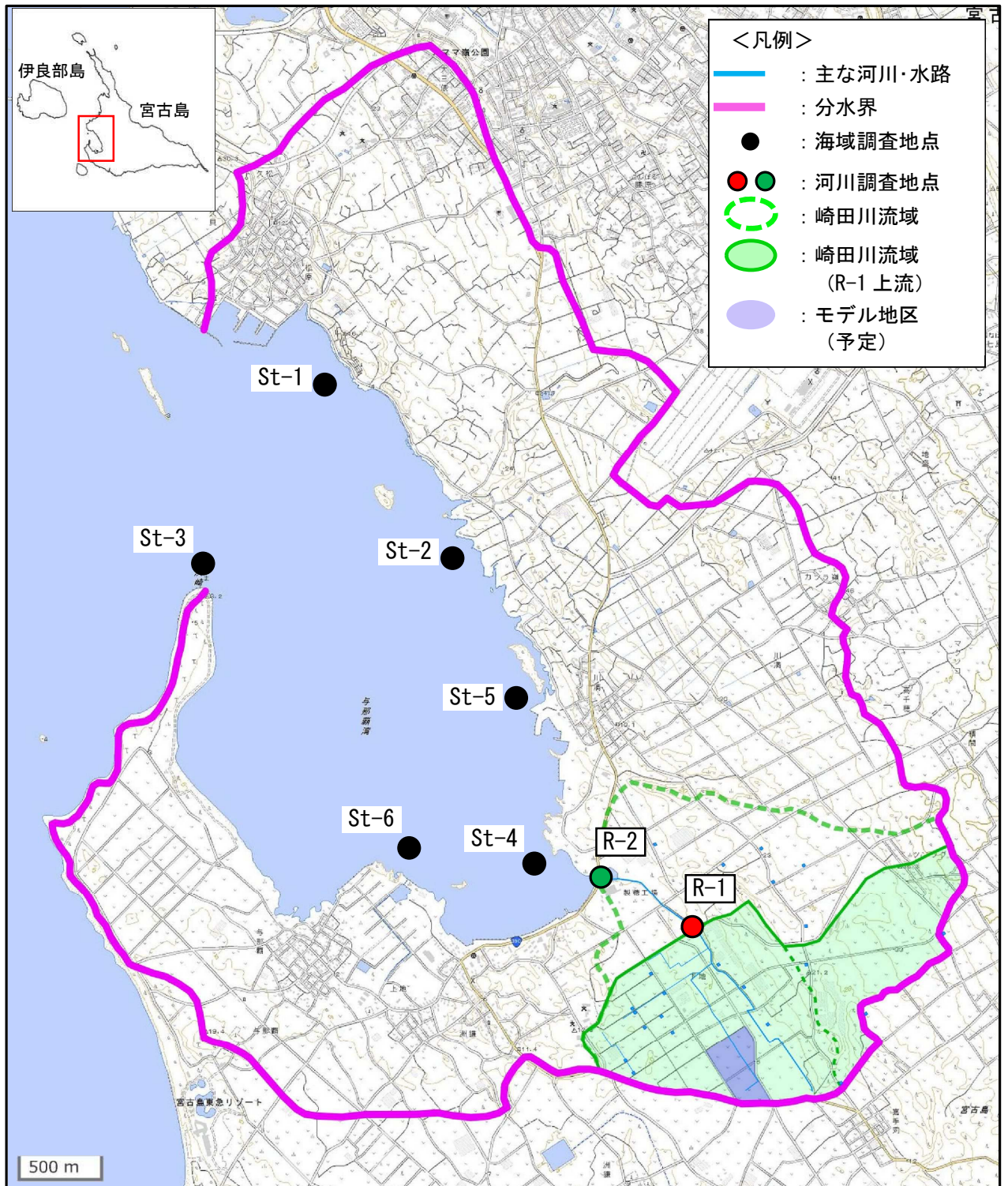


図 1.3.1 業務位置（海域（水質・底質）、河川（水質））

ベース図出典：国土地理院

## 1.4 業務フロー

当該業務フローを図 1.4.1 に示す。

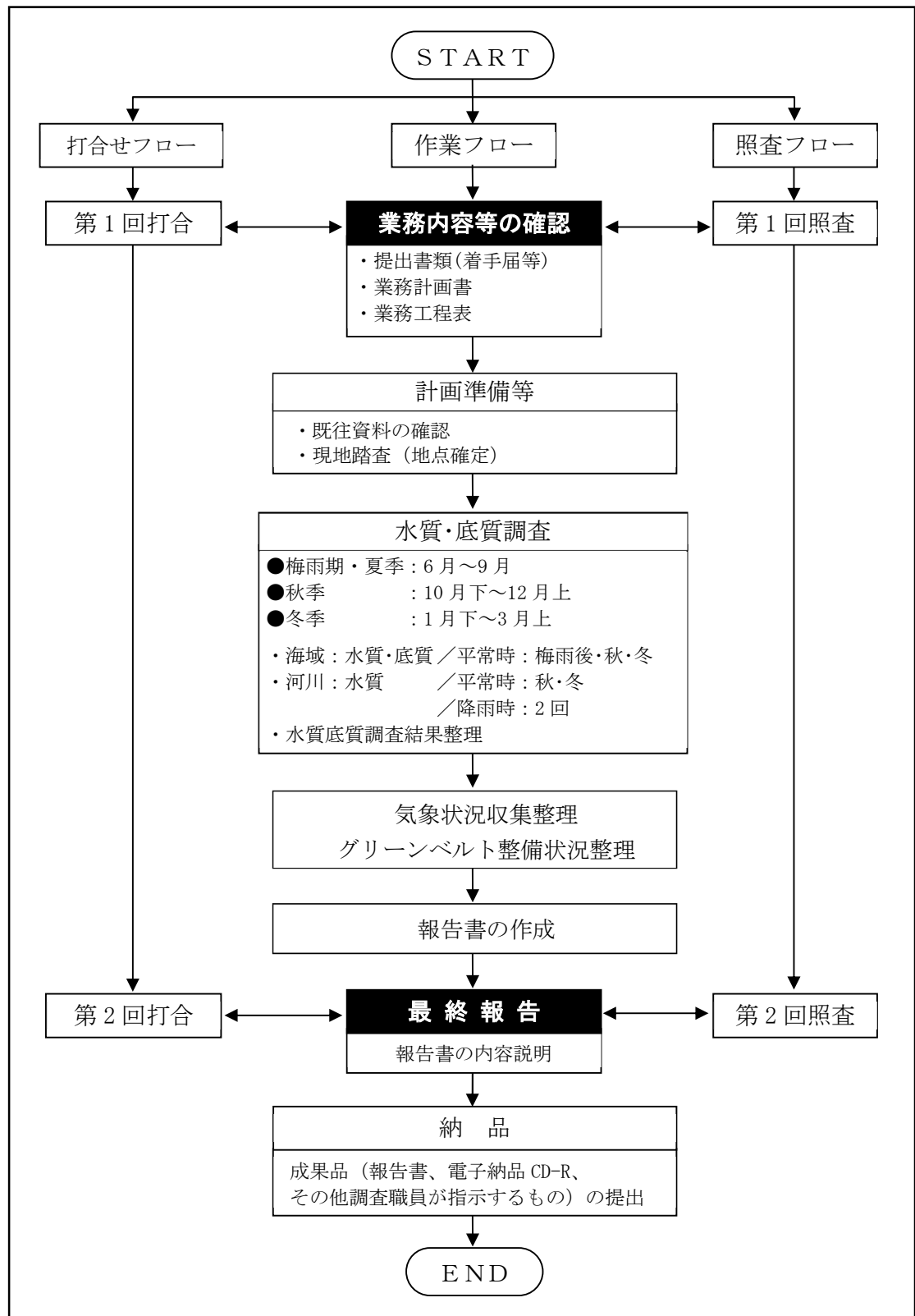


図 1.4.1 業務フロー

注1. 照査は受注者が社内で自主的に行うものとする。

## 1.5 業務内容

### 1.5.1 水質・底質調査（海域・河川）

#### (1) 調査方法

調査地点および調査時期を表 1.5.1 に示す。

平常状況の把握のため、海域の水質底質および河川水質の平常時調査を実施した。また、陸域からの赤土等流出の把握などのために降雨増水時の調査を実施した。

表 1.5.1 調査地点および調査時期

調査位置	地点数	調査時期		備考
海域	6 地点 (St. 1～6)	<b>【平常時】</b> ★梅雨後(台風期前) 令和元年 7 月 31 日 ★秋季(台風期後) 令和元年 11 月 11 日 ★冬季(冬季季節風時) 令和 2 年 2 月 10 日	●各季 1 回ずつ 計 3 回 (3 季×1 回=3 回) ◇水質・底質	図 1.3.1 調査地点については、発注者と協議のうえ採取地点を確定した。
河川	2 地点 (崎田川) (R-1～2)	<b>【平常時】</b> 令和元年 7 月 18 日 令和 2 年 2 月 7 日	●秋・冬に 1 回ずつ (2 季×1 回=2 回) ◇水質 ◇水位計測	図 1.3.1 農地等の排水系統図や流域図、現地踏査を踏まえ、発注者と協議のうえ地点を確定した。
		<b>【降雨時】</b> 令和元年 7 月 18 日 令和 2 年 2 月 7 日	●降雨時に 2 回 <sup>※1, ※2</sup> ◇水質 ◇水位計測	
注：平常時の調査時期は、「沖縄県赤土等流出防止対策基本計画(平成 25 年 9 月，沖縄県)と同時期とした。				
<b>【試料採取・計測】</b> <b>平常時：海域・河川</b> ①天候の安定している日の干潮時に実施した。 ②試料採取とともに外観等を観測した。 ③水位計測は、既設構造物から水面までの距離を測定し、水位換算する方法とした。 ④河川(河口)は、 <u>潮位 90cm 以下(気象庁 HP)</u> を目安に実施した。 <b>降雨時：河川</b> ①降雨増水時に実施した。 ②試料採取とともに外観等を観測した。 ③水位計測は、既設構造物から水面までの距離を測定し、水位換算する方法とした。 ④水面や濁質濃度が不安定な降雨初期は避け、なるべく水位ピーク以降に実施した。 ⑤河川(河口)は、できるだけ <u>潮位 90cm 以下(気象庁 HP)</u> を目安に実施した。 <b>【調査実施者】</b> ○発注者・受注者同行：平常時 1 回 (梅雨後：海域) ○発注者で実施：平常時 2 回 (秋冬：海域・河川) ○受注者側で実施：降雨時 2 回 (夏・冬 <sup>※1, ※2</sup> ) ※1 上流のモデル地区(農村整備課)の降雨時調査と同日の雨で実施した。 ※2 調査時期は、計画では梅雨期・夏季の 2 降雨としていたが、台風の暴風時は避けるなども考慮しながら、調査可能と判断された降雨時に実施した。				

## (2) 調査項目および分析方法

調査項目および検体数、水質項目分析方法、底質項目分析方法を表 1.5.2～1.5.4 に示す。

調査、分析方法は、JIS 等の公定法に則り実施した。

表 1.5.2 調査項目および検体数

場所	項目	現地・室内	項目詳細	検体数
海域	水質	現地観測	水深、透明度、水色、気温、水温、臭気	18
		室内分析	pH、COD、SS、全窒素、全リン、塩分	18
	底質	現地観測	臭気、外観、性状	18
		室内分析	SPSS、COD	18
河川	水質	現地観測	水位、透視度、水色、気温、水温	8
		室内分析	pH、COD、SS、全窒素、全リン、BOD	8

表 1.5.3 水質項目分析方法

項目	分析方法
水深・水位	メジャー、コンベックス等による測定
透視度	透視度計による測定
透明度	透明度板による測定
水温	棒状温度計による測定
気温	棒状温度計による測定
色相	目視観察
pH	環告第 59 号*1 JIS K 0102-12.1
COD	環告第 59 号 JIS K 0102-17
BOD	環告第 59 号 JIS K 0102-21
SS	環告第 59 号 付表 9
全窒素	環告第 59 号 JIS K 0102-45.6
全リン	環告第 59 号 JIS K 0102-46.3.4
塩分	塩素イオン濃度値より換算

注：「環告第 59 号」とは、「水質汚濁に係る環境基準について」環境庁告示第 59 号（昭和 46 年）を示す。

表 1.5.4 底質項目分析方法

項目	分析方法
外観	目視確認
COD	底質調査方法 II 4.7
SPSS	沖縄県衛生環境研究所報 第 37 号 P.99-104

#### 1.5.2 気象状況収集整理

宮古島気象台の降雨量データおよび台風の接近数等の情報を収集・整理した。

#### 1.5.3 グリーンベルト整備状況の整理

発注者より提供されるグリーンベルトの整備状況について整理した。

#### 1.5.4 調査結果の整理

調査結果は、グリーンベルト整備による調査海域への影響等について、地点間の比較、気象およびグリーンベルト整備状況等について図表等を用いてわかりやすく整理した。

## 第2章 調査結果

### 2.1 海域水質調査結果

今年度の海域水質調査結果および生活環境の保全に関する環境基準(海域)を表2.1.1～2に示す。

与那覇湾は環境基準の水域類型は指定されていないが、与那覇湾の北側近傍に位置する平良港海域は環境基準 A 類型（生活環境の保全に関する環境基準（海域））に指定されている。

本業務では、これを参考として、環境基準に該当する項目を基準値と比較した。

表 2.1.1 水質調査結果

調査時期	項目	単位	St-1	St-2	St-3	St-4	St-5	St-6	
梅雨後 (R1. 7. 31)	現地観測	水深	m	0.68	0.50	0.53	0.46	0.52	0.11
		透明度	m	着底	着底	着底	0.31	着底	着底
		水色	-	10	11	4	13	12	13
		気温	℃	32.0	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5
		水温	℃	31.5	32.6	35.0	34.5	33.2	35.0
	室内分析	pH	-	8.0(25.2℃)	8.1(24.5℃)	8.3(24.4℃)	8.2(24.7℃)	8.2(25.0℃)	8.2(24.6℃)
		COD	mg/L	1.1	1.2	1.4	1.2	1.1	2.6
		SS	mg/L	4.1	3	2.5	41	5.6	22
		全窒素	mg/L	0.61	1.07	0.30	0.72	0.37	0.39
		全燐	mg/L	0.007	0.008	0.007	0.011	0.007	0.011
塩分	‰	31.7	29.2	32.2	30.2	32.6	31.4		
秋季 (R1. 11. 11)	現地観測	水深	m	0.62	0.52	0.60	0.54	0.68	0.45
		透明度	-	着底	着底	着底	0.40	0.5	着底
		水色	-	10	11	4	12	13	13
		気温	℃	24.0	24.0	23.0	24.0	24.0	23.0
		水温	℃	24.0	24.0	20.0	23.0	23.0	21.0
	室内分析	pH	-	8.2(22.0℃)	8.2(20.9℃)	8.0(22.3℃)	8.2(22.8℃)	8.3(22.8℃)	8.3(22.5℃)
		COD	mg/L	1.0	1.2	1.4	2.3	1.4	1.7
		SS	mg/L	0.5	7.5	1	42	13	11
		全窒素	mg/L	0.58	1.09	0.39	0.53	0.48	0.51
		全燐	mg/L	0.012	0.023	0.010	0.017	0.012	0.016
塩分	‰	31.8	29.2	32.2	31.1	31.5	31.2		
冬季 (R2. 2. 10)	現地観測	水深	m	0.63	0.42	0.75	0.45	0.55	0.45
		透明度	-	着底	着底	着底	着底	着底	着底
		水色	-	10	7	5	6	8	5
		気温	℃	18.0	18.0	17.0	18.0	18.0	17.0
		水温	℃	20.0	20.0	15.0	18.0	17.0	17.0
	室内分析	pH	-	8.2(22.2℃)	8.1(22.0℃)	8.1(22.2℃)	8.0(22.3℃)	8.1(22.3℃)	8.2(22.1℃)
		COD	mg/L	0.9	1.1	0.8	1.3	1.1	1.4
		SS	mg/L	<0.5	1.8	<0.5	3.9	3.6	10
		全窒素	mg/L	0.59	0.86	0.23	0.41	0.35	0.30
		全燐	mg/L	0.008	0.007	0.004	0.010	0.007	0.008
塩分	‰	33.5	32.1	35.3	33.9	34.3	33.7		

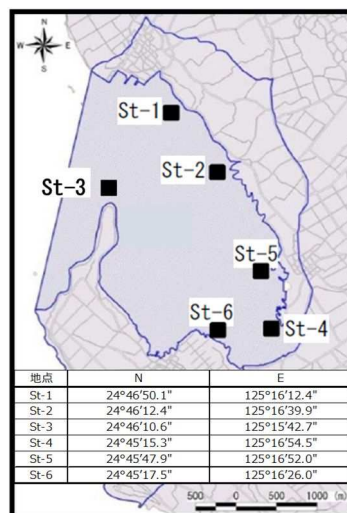


表 2.1.2 生活環境の保全に関する環境基準(海域)

項目 類型	利用目的の 適応性	基準値					該当水域								
		水素イオン 濃度 (pH)	化学的酸素 要求量 (COD)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数	n-ヘキサン 抽出物質 (油分等)									
A	水産1級 水浴 自然環境保全及び B以下の欄に掲げ るもの	7.8以上 8.3以下	2 mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000MPN/ 100mL以下	検出されない こと。	第1の2の(2) により水域類 型ごとに指定 する水域								
B	水産2級 工業用水 及びCの欄に掲げ るもの	7.8以上 8.3以下	3 mg/L 以下	5 mg/L 以上	-	検出されない こと。									
C	環境保全	7.0以上 8.3以下	8 mg/L 以下	2 mg/L 以上	-	-									
[備考] 与那覇湾は、環境基準の水域類型は指定されていないが、 与那覇湾の北に位置する平良港海域は環境基準A類型に 指定されている。参考として平良港海域の「環境基準 類型指定の状況」を右図に示す。				<table border="1"> <thead> <tr> <th>海域種</th> <th>水域名</th> <th>類型</th> <th>指定年月日</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>⑥</td> <td>平良港海域</td> <td>A</td> <td>S52.4.25</td> </tr> </tbody> </table>		海域種	水域名	類型	指定年月日	⑥	平良港海域	A	S52.4.25	 <p>環境基準類型指定の状況 (※沖縄県ホームページより引用)</p>	
海域種	水域名	類型	指定年月日												
⑥	平良港海域	A	S52.4.25												
項目 類型	利用目的の適応性	基準値		該当水域											
		全窒素	全磷												
I	自然環境保全及びII以下の 欄に掲げるもの(水産2種 及び3種を除く。)	0.2mg/L 以下	0.02mg/L 以下												
II	水産1種 水浴及びIII以下の欄に掲げ るもの(水産2種及び3種 を除く。)	0.3mg/L 以下	0.03mg/L 以下												
III	水産2種及びIVの欄に掲げ るもの(水産3種を除 く。)	0.6mg/L 以下	0.05mg/L 以下												
IV	水産3種 工業用水 生物生息環境保全	1 mg/L 以下	0.09mg/L 以下												



### 2.1.1 pH

- ① pHは、一般に海水では8.1～8.2を示し、湧水・地下水などの陸水は、石灰岩地域である宮古島で、一般に7.0～8.0の中性～弱アルカリ性を示す。
- ② 各地点の傾向をみてみると、全地点において8.0～8.3の範囲内となっており、過年度調査と比較して安定した傾向がみられた。
- ③ 環境基準との比較では、今年度の調査において、環境基準A類型（7.8～8.3）相当であった。

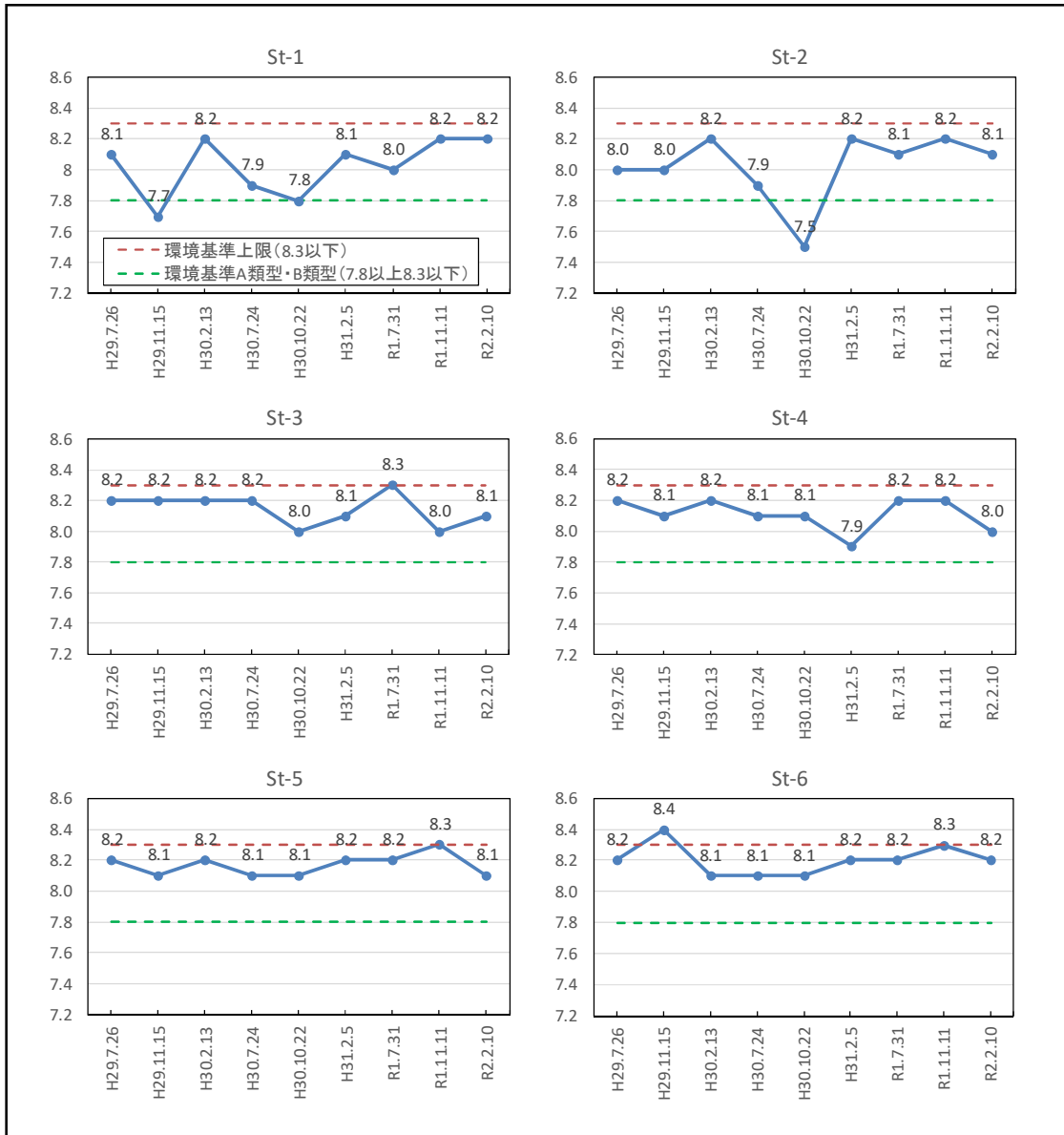


図 2.1.1 pHの測定結果の推移

## 2.1.2 COD

- ① 各地点の傾向をみると、海水交換が滞りやすい湾奥部の St. 4 は、秋季に他地点より高い。このことから、St. 4 は、製糖工場や陸域からの有機物の影響が、他地点より大きいと考えられる。
- ② また、St. 4 の近傍地点である湾奥部の St. 6 は、梅雨後に他地点より高い。このことから、St. 6 は農地の他、生活排水等の影響もあった可能性が考えられる。
- ③ 潮の通り道となっている湾内東側の水路部に近い St. 1、St. 2 は、他地点より若干低めの傾向がみられる。
- ④ 全地点で秋季から冬季にかけて下がっている。
- ⑤ 環境基準との比較では、St. 4 の秋季及び、St. 6 の梅雨後で環境基準 A 類型 (2.0mg/L 以下) を超過し、B 類型 (3.0mg/L 以下) 相当であった。それ以外の地点、時期において環境基準 A 類型を満足していた。

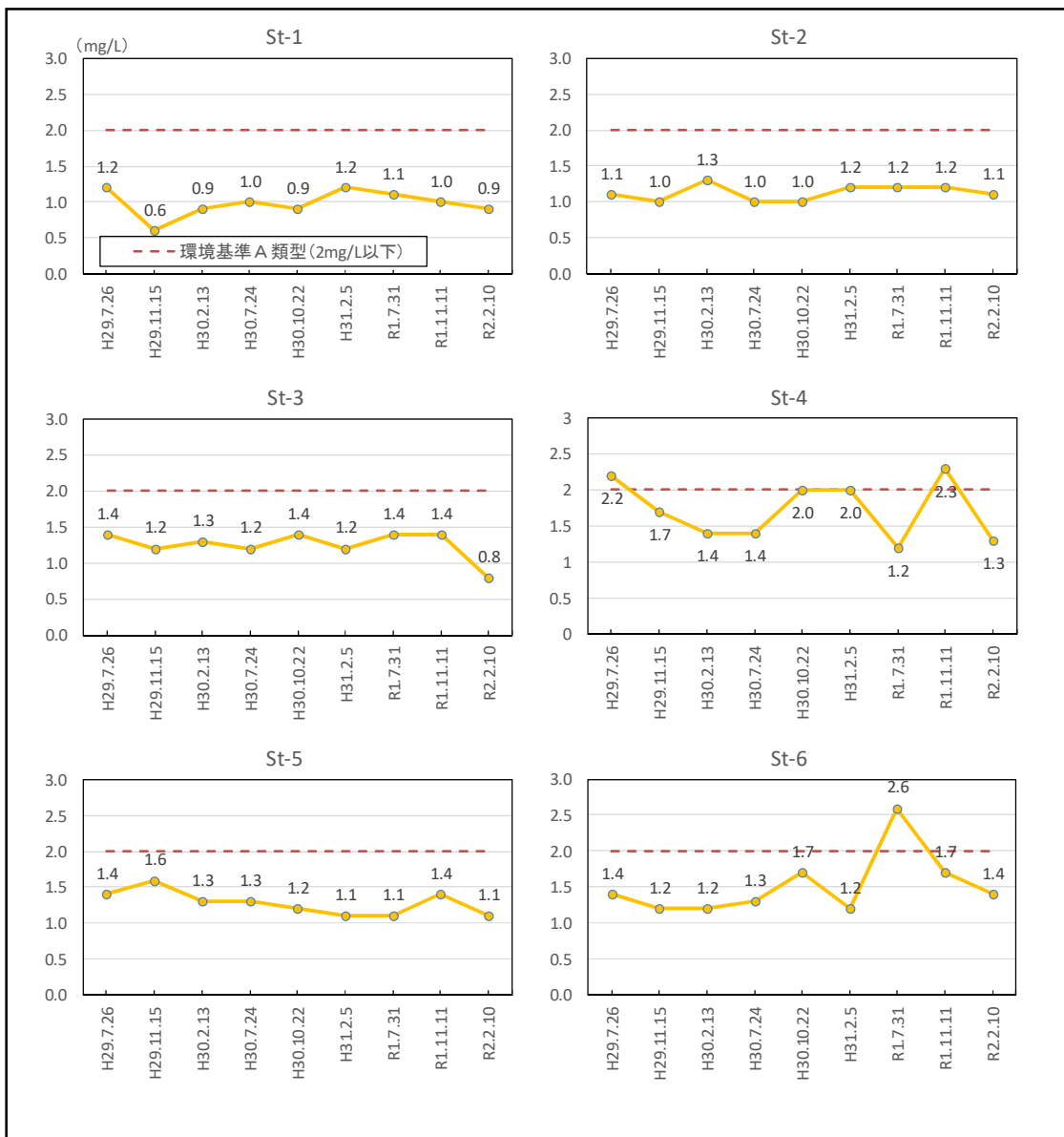


図 2.1.2 CODの測定結果の推移

### 2.1.3 SS

- ① 各地点の傾向をみると、St. 4 が他の地点より高いが、冬期に大幅に低下することがあり変動の幅が大きい。
- ② また、St. 6 が梅雨後に高くなっており、COD の挙動ともリンクしている。

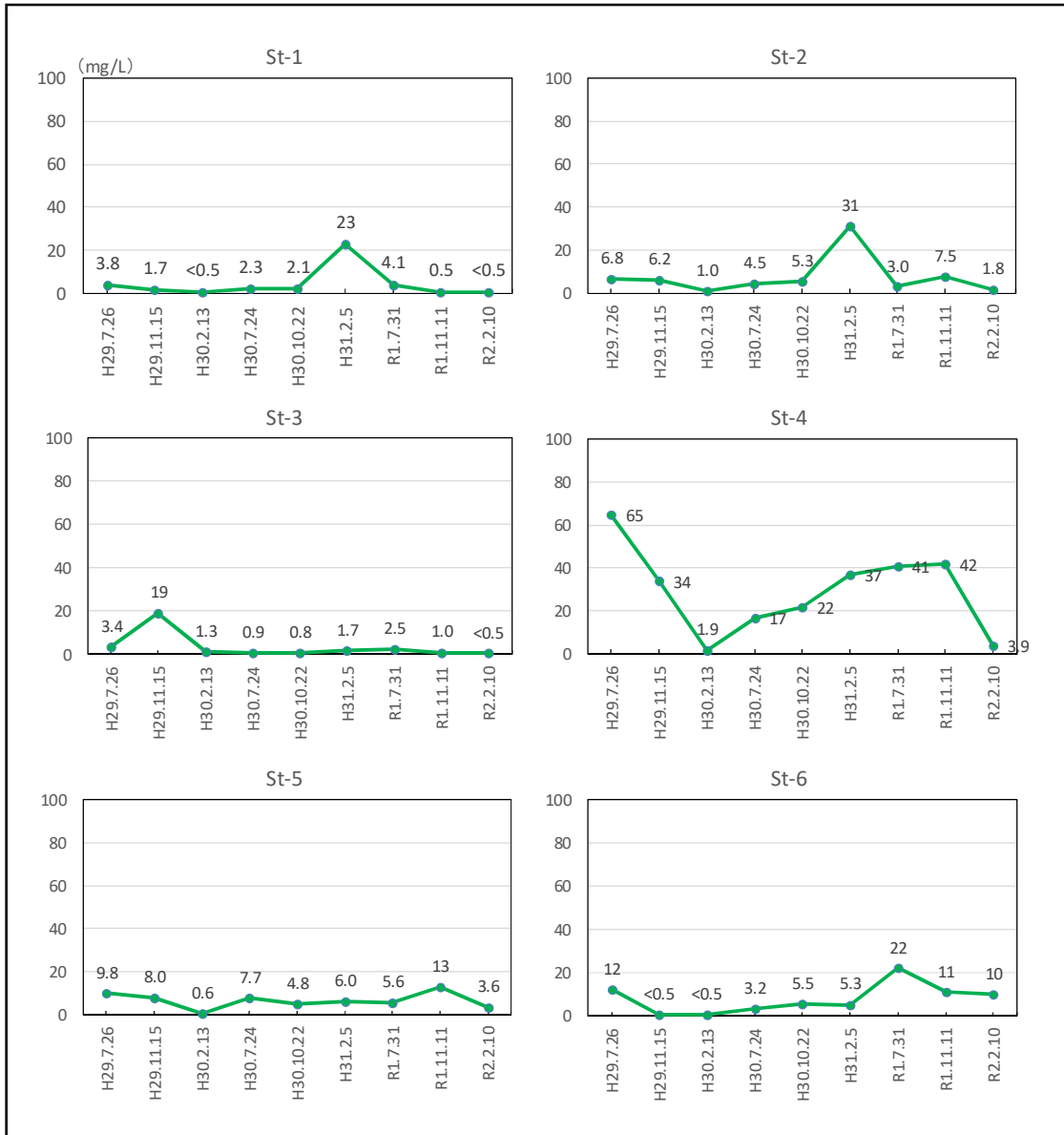


図 2.1.3 SS の測定結果の推移

## 2.1.4 全窒素

- ① 各地点の傾向をみると、St. 2 が他の地点より高い。
- ② 今年度の冬季調査で St. 1 以外の地点で全窒素が低下していた。後述する塩分濃度が高くなっていることから、地下湧水量の減少に伴い全窒素が低下したことが示唆される。
- ③ 環境基準との比較では、St. 2 で環境基準Ⅳ類型（1.0mg/L 以下）を超過しており、St. 1 及び St. 4 で環境基準Ⅲ類型（0.6mg/L 以下）の超過がみられた。それ以外の地点については環境基準Ⅱ類型（0.3mg/L 以下）相当であった。

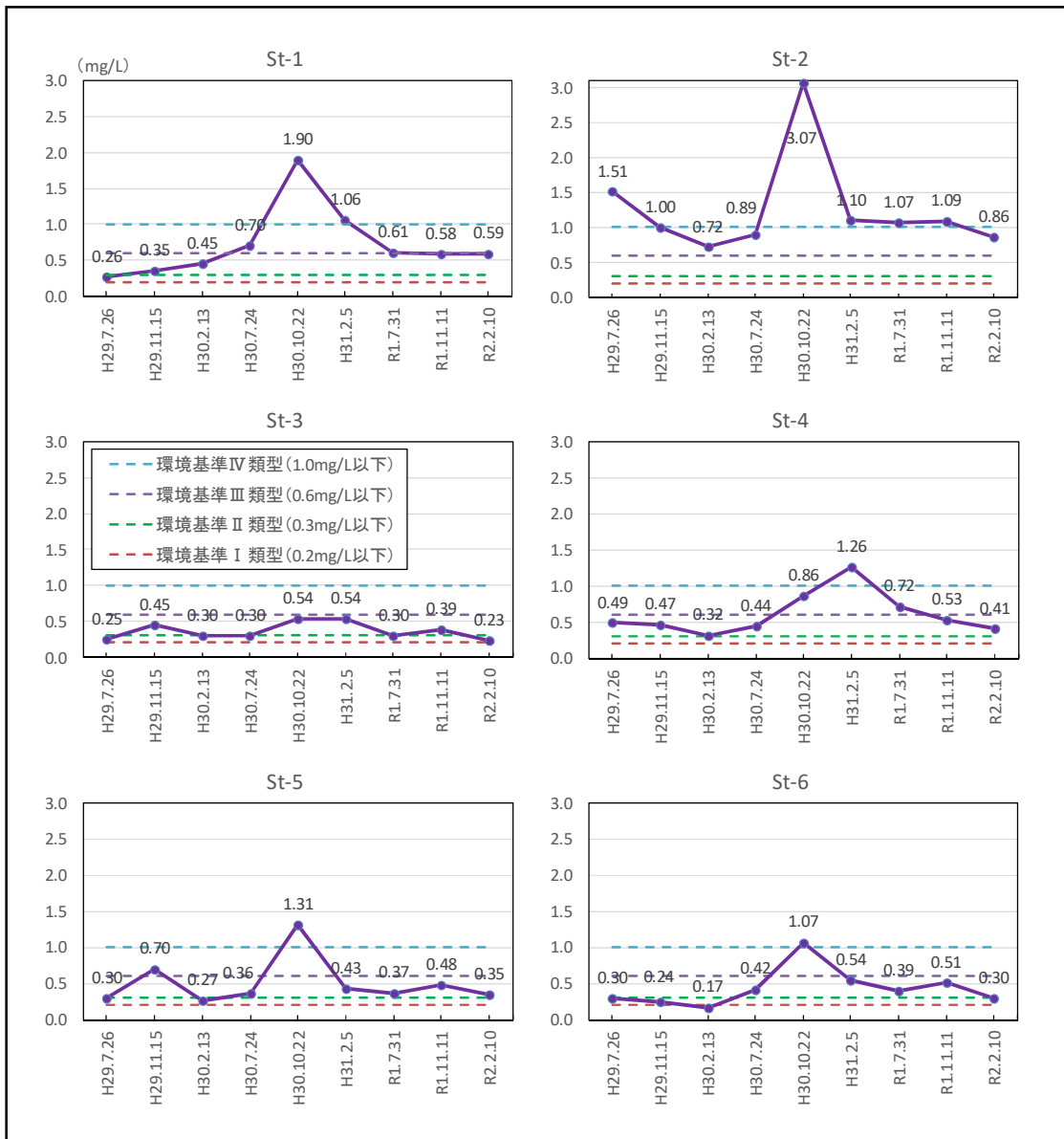


図 2.1.4 全窒素の測定結果の推移

### 2.1.5 全燐

- ① 各地点の傾向をみると、他地点より高い値を示していた t.4 が低下傾向を示している。
- ② 全窒素と同様、今年度の冬季調査で全燐が低下していた。後述する塩分濃度が高くなっていることから、地下湧水量の減少に伴い全燐が低下したことが示唆される。
- ③ 環境基準との比較では、St. 2 以外の地点は総じて、環境基準 I 類型 (0.02mg/L 以下) を満足する値であったが、St. 2 については、秋季に環境基準 II 類型 (0.03mg/L 以下) 程度の値を示した。



図 2.1.5 全燐の測定結果の推移

### 2.1.6 塩分

- ① 宮古島外洋の塩分濃度はおおむね 34.0～34.8 ‰とされており、各地点とも全季を通じて外洋より塩分濃度は低い傾向にある。今年度は降雨量が少ない傾向がみられ、河川水、地下湧水の影響は低くなっている可能性が考えられる。
- ② 各地点の傾向をみてみると、全地点とも今年度の冬季に高い値となっており、地下湧水量が減少していたことが示唆される。

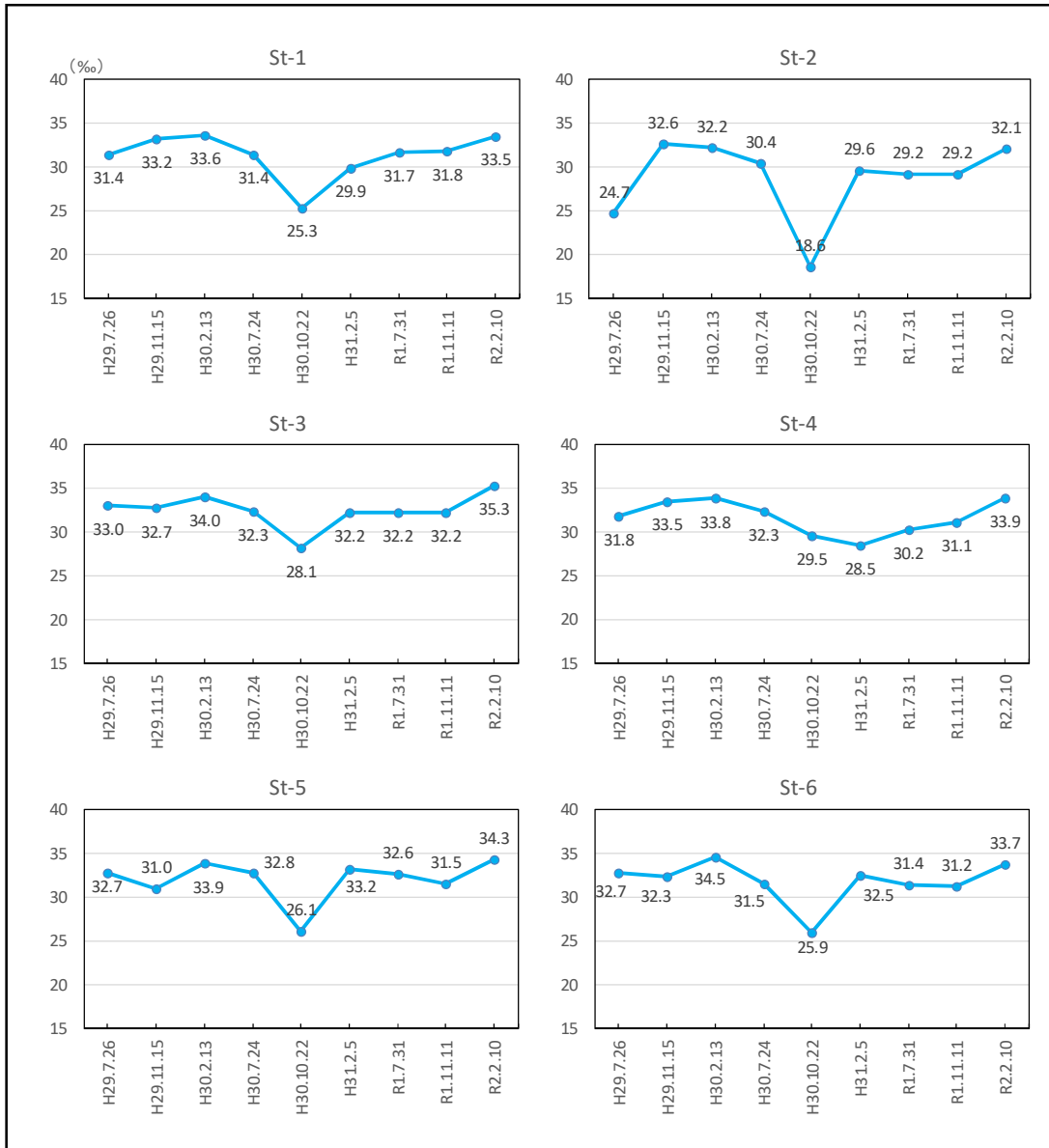


図 2.1.6 塩分の測定結果の推移

## 2.2 底質調査結果

今年度の底質調査結果を表 2.2.1 に示す。また、参考として SPSS、SPSS ランクと対応する底質状況その他参考事項および底質に係る水産用水基準を図 2.2.1、表 2.2.2 に示す。

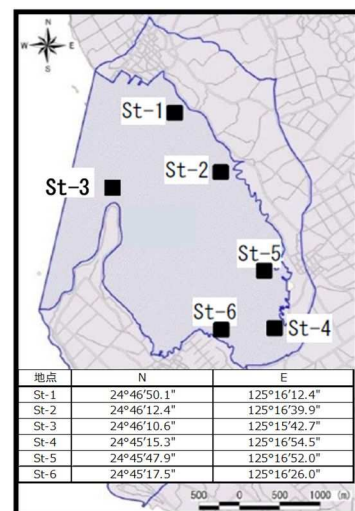
本業務における分析対象項目において、底質の環境基準は定められていないが、海底（川底）に堆積した赤土等の濃度を測る指標として、SPSS（海域底質中懸濁物質含量）簡易測定法およびランク評価が用いられている。

また、水産用水基準は、法的な基準ではないが、水生生物の生息環境として維持することがのぞましい基準として設定されたものであることから、水生生物保護のための基準といえる。

本業務では、SPSS ランクによる評価および参考としての水産用水基準における底質の基準値との比較を行った。

表 2.2.1 底質調査結果

調査時期	項目	単位	St-1	St-2	St-3	St-4	St-5	St-6	
梅雨後 (R1.7.31)	現地観測	臭気	-	弱硫化物臭	弱硫化物臭	弱硫化物臭	弱硫化物臭	硫化物臭	弱硫化物臭
		外観	-	10YR 6/4 (にぶい黄橙)	10YR 6/4 (にぶい黄橙)	5Y 5/4 (オリーブ)	5Y 5/3 (灰オリーブ)	5Y 5/1 (灰色)	7.5Y 5/3 (灰オリーブ)
		性状	-	砂、シルト	砂、シルト	砂	シルト、粘土	シルト、砂	シルト、砂
	室内分析	SPSS	kg/m <sup>3</sup>	200	380	1.2	1100	450	470
		COD	mgO/g乾	2.9	4.1	1.3	7.9	4.5	3.0
秋季 (R1.11.11)	現地観測	臭気	-	弱硫化物臭	弱硫化物臭	弱硫化物臭	弱硫化物臭	弱硫化物臭	弱硫化物臭
		外観	-	10YR 6/4 (にぶい黄橙)	10YR 5/4 (にぶい黄褐)	5Y 5/4 (オリーブ)	5Y 4/2 (灰オリーブ)	5Y 4/4 (暗オリーブ)	7.5Y 4/2 (灰オリーブ)
		性状	-	砂、シルト	砂、シルト	砂	シルト、粘土	シルト、砂	シルト、砂
	室内分析	SPSS	kg/m <sup>3</sup>	120	350	0.6	800	370	510
		COD	mgO/g乾	1.8	0.7	2.4	8.3	4.7	2.7
冬季 (R2.2.10)	現地観測	臭気	-	弱硫化物臭	弱硫化物臭	弱硫化物臭	硫化物臭	硫化物臭	弱硫化物臭
		外観	-	10YR 6/4 (にぶい黄橙)	10YR 6/4 (にぶい黄褐)	2.5Y 7/4 (浅黄)	5Y 6/3 (オリーブ黄)	5Y 5/3 (灰オリーブ)	5Y 5/3 (灰オリーブ)
		性状	-	砂、シルト	砂、シルト	砂、レキ	シルト、粘土	シルト、砂	シルト、砂
	室内分析	SPSS	kg/m <sup>3</sup>	190	290	1.7	730	530	430
		COD	mgO/g乾	2.8	2.6	0.9	6.0	5.7	5.3



SPSS kg/m <sup>3</sup>			底質状況その他参考事項
下限	ランク	上限	
	1	< 0.4	水中で砂をかき混ぜてもほとんど濁らない。 白砂がひろがり生物活動はあまり見られない。
0.4 ≦	2	< 1	水中で砂をかき混ぜても懸濁物質の舞い上がりを確認しにくい。 白砂がひろがり生物活動はあまり見られない。
1 ≦	3	< 5	水中で砂をかき混ぜると懸濁物質の舞い上がりが確認できる。 生き生きとしたサンゴ礁生態系が見られる。
5 ≦	4	< 10	見た目ではわからないが、水中で砂をかき混ぜると懸濁物質で海が濁る。 生き生きとしたサンゴ礁生態系が見られる。透明度良好。
10 ≦	5a	< 30	注意して見ると、底質表層に懸濁物質の存在がわかる。 生き生きとしたサンゴ礁生態系のSPSS上限ランク。
30 ≦	5b	< 50	底質表層にホコリ状の懸濁物質がかぶさる。 透明度が悪くなりサンゴ被度に悪影響が出始める。
50 ≦	6	< 200	一見して赤土等の堆積がわかる。底質攪拌で赤土等が色濃く懸濁。 ランク6以上は、明らかに人為的な赤土等の流出による汚染があると判断。
200 ≦	7	< 400	干潮では靴底の模様がかっきり。赤土等の堆積が著しいがまだ砂を確認できる。 樹枝状ミドリイシ類の大きな群体は見られず、塊状サンゴの出現割合増加。
400 ≦	8		立つと足がめり込む。見た目は泥そのもので砂を確認できない。 赤土汚染耐性のある塊状サンゴが砂漠のサボテンのように点在。

図 2.2.1 SPSS、SPSS ランクと対応する底質状況その他参考事項

出典：沖縄県ホームページより

表 2.2.2 底質に関わる水産用水基準

項目	基準値
COD	20 mg/g 乾泥以下
硫化物	0.2 mg/g 乾泥以下
ノルマルヘキサン抽出物	0.1 %以下
微細な懸濁物が岩面、礫または砂利などに付着し、種苗の着生、発生あるいはその発育を妨げないこと	
溶出試験（環告 14 号）により得られた検液の有害物質が水産用水基準の基準値の 10 倍を下回ること	

出典：水産用水基準 第 8 版（2018 年版）（公社）日本水産資源保護協会



## 2.2.1 SPSS

- ① 全体的に、湾口西側の St.3 以外は、総じて SPSS（底質中懸濁物質含量）は高い。
- ② このなかで、湾奥の St.2、St.4、St.5、St.6 と SPSS はさらに高い傾向がみられ、今年度調査の最高値は St.4 の夏季で 1100 kg/m<sup>3</sup>であった。
- ③ St.4、St.5、St.6 は全季通じてほぼ SPSS ランク 8 (400kg/m<sup>3</sup>≦) であった。湾口東側の St.1 は、SPSS ランク 6 となっており、高めである。
- ④ 沖縄県によれば、ランク 6 の説明で「一見して赤土等の堆積がわかる。(中略) ランク 6 以上の場合は、明らかに人為的な赤土等の流出による汚染があると判断している」とされている。
- ⑤ 湾口西側の St.3 は、SPSS ランク 2~3 で推移し、赤土等の堆積は少ない結果となっている。
- ⑥ 各地点の傾向をみると、St.1、St.2、St.4、St.5 では、前年度の最大値以降、減少傾向がみられる。多雨期に流出・堆積した赤土等が潮流等で攪拌・移動していると推察される。
- ⑦ St.6 については前年度調査よりも SPSS が高い傾向がみられる。水質の COD、SS も梅雨後の調査で増加していることから、農地の他、生活排水等の影響もあった可能性が考えられる。

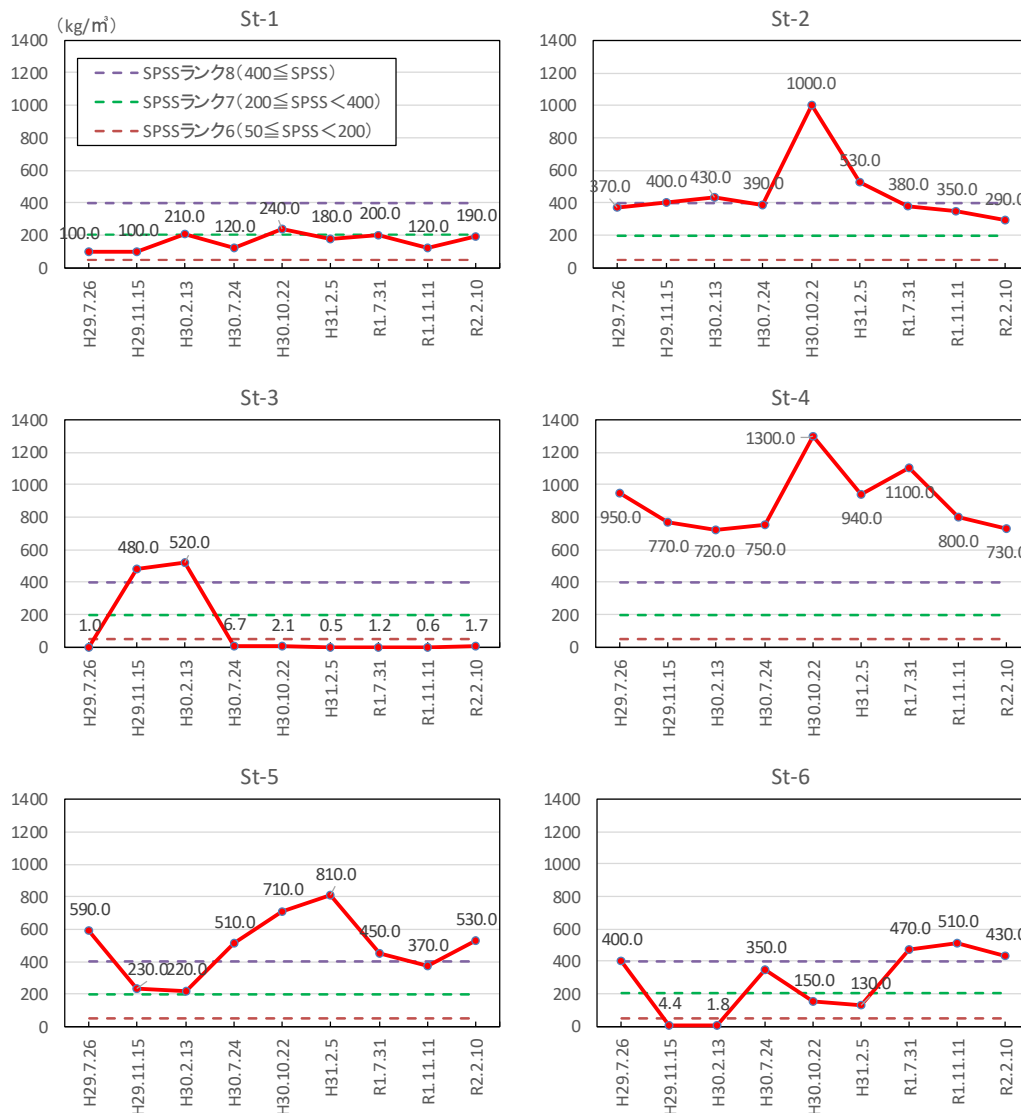


図 2.2.2 SPSS の測定結果の推移

## 2.2.2 COD

- ① 全体的な傾向として、湾奥から湾内東側水路部に沿った St. 4、St. 5 で COD が高く、この傾向は、SPSS が高い地点、すなわち泥土の堆積が多い地点と一致している。
- ② St. 6 が平成 30 年度秋季以降、COD が増加傾向にある。今年度の冬季調査はこれまでで最大値となった。
- ③ 水産用水基準との比較では、全地点において基準値（COD：20mg/g 乾泥以下）を下回っていた。
- ④ しかしながら、St. 4 や St. 5 では、SPSS（泥土）や COD（有機物）の値はそれぞれ高く、硫化物臭も記録されるなど多少腐泥化している状況にある。今後、底質の汚染が進むことにより、COD の値が大きくなり、貧酸素状態になると黒色を呈し、硫化水素による悪臭が発生するおそれがある。

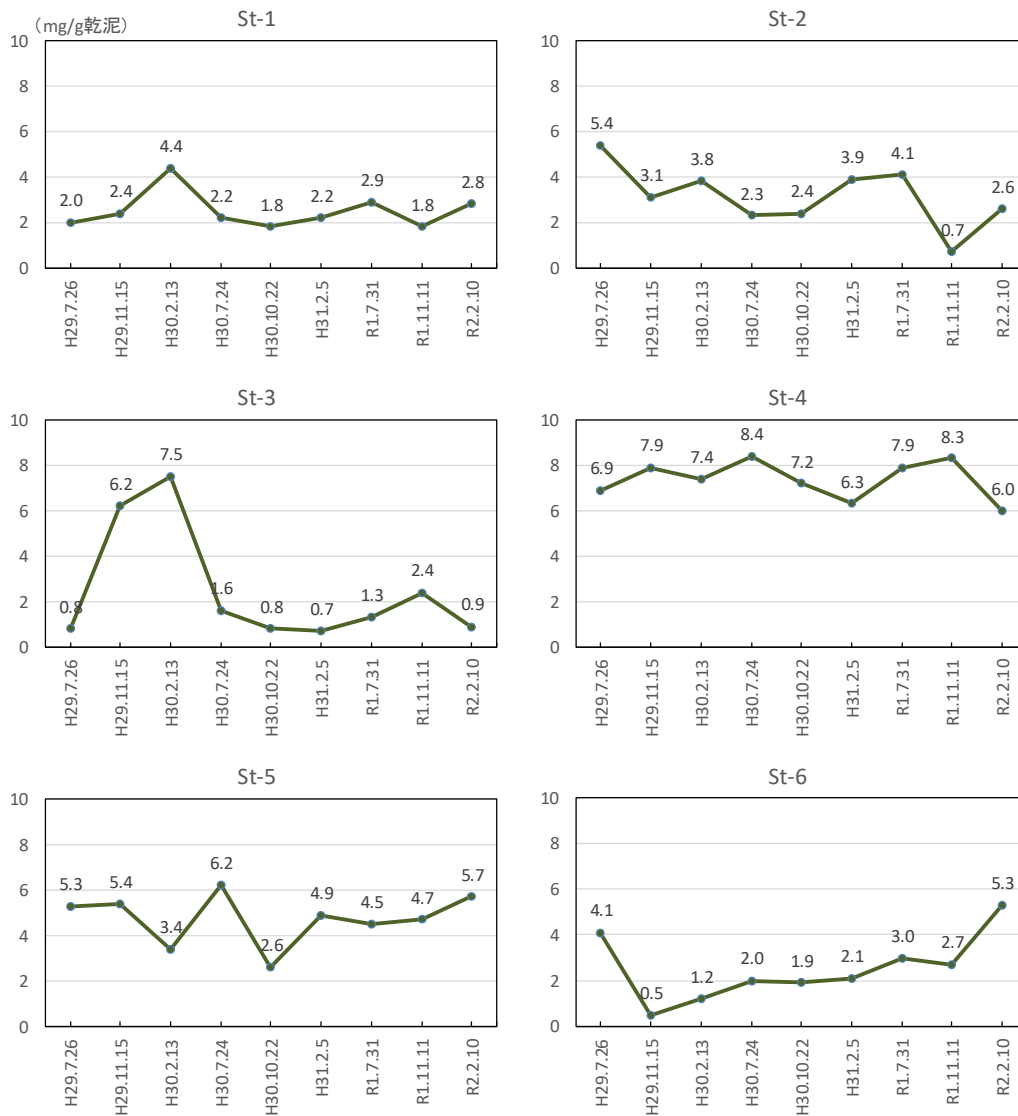


図 2.2.3 COD（底質）の測定結果の推移

## 2.3 河川水質調査結果

平常時と降雨時の河川水質調査結果、生活環境の保全に関する環境基準（河川）および河川水質調査結果（平常時・降雨時）のグラフを表 2.3.1～2、図 2.3.1 に示す。

平常時調査は海域調査の秋季（令和元年 11 月 11 日、以下、秋季 11 月）及び冬季調査（令和 2 年 2 月 10 日、以下、冬季 2 月）と同日に実施した。降雨時調査は、令和元年 7 月 18 日（以下、夏季 7 月）、及び令和 2 年 2 月 7 日（以下、冬季 2 月）に実施した。夏季 7 月は採水時点での積算雨量が 57.0 mm であり、冬季 2 月は積算雨量が 14.0 mm であった。

なお、調査時期は、計画では梅雨期・夏季（6 月～9 月）の 2 降雨としていたが、台風の暴風時は避けるなども考慮しながら、調査可能と判断された降雨時に実施した。

### 2.3.1 pH

pH については、2 地点とも平常時、降雨時及び調査時期によって大きな差はない。環境基準との比較では、すべての結果で環境基準 AA 類型（6.5～8.5）を満足していた。

### 2.3.2 化学的酸素要求量（COD）

COD については、平常時は 2 地点とも秋季 11 月が冬季 2 月より高い。海域でも同様の傾向であった。降雨時は 2 地点とも降雨量が多かった夏季 7 月が高い。冬季 2 月の R-2（河口）は製糖工場の影響の可能性も考えられる。また、全体として R-2（河口）のほうが R-1（上流）より高い。

なお、COD は、海域や湖沼で主に使用される有機物汚濁の指標である。関連業務の海域モニタリングとの比較にも使用されている。

### 2.3.3 生物化学的酸素要求量（BOD）

BOD については、平常時は R-2（河口）の方が顕著に高く、降雨時は逆転するが差は小さい。R-2 の平常時以外は COD より低い傾向が見られ、微生物に分解されやすい有機物が少なかったことが示唆される。

環境基準との比較では、R-2（河口）の平常時以外は A 類型（2mg/L 以下）を満足していた。一方、R-2 については秋季 11 月の平常時で 15mg/L となっており、E 類型（10mg/L 以下）を超過する結果となった。冬季 2 月では D 類型（8mg/L 以下）を満足していた。

### 2.3.4 浮遊物質（SS）

SS については、R-2（河口）が高い傾向がみられ、堰の落水による巻上げ攪乱が影響している可能性がある。また R-2 の降雨時の冬季 2 月は製糖工場の排水による攪乱の可能性が考えられる。いずれにせよ、今回調査では、降雨時においても SS 濃度はそれほど高い値とはなっていない。50mm 程度の降雨量では赤土等の流出が発生しにくいことが示唆され、より降雨量の発生確率が多い梅雨時期の調査が今後も望まれる。

環境基準との比較では、平常時は R-1（上流）、R-2（河口）とも AA～B 類型、降雨時は冬季 2 月の R-2 のみ C 類型を満たす値であった。

### 2.3.5 全窒素（T-N）、全燐（T-P）

T-N、T-P については、上記項目とは逆に R-2（河口）が R-1（上流）より低い傾向がみられ、沈殿・吸着など堰上流池の低減効果などが考えられる。また、秋季 11 月が高い値を示しており、堆肥や肥料成分などの流出の影響が推察される。冬季 2 月の R-2 については平常時、降雨時とも低い値となっていた。

冬季 2 月は、サトウキビの収穫時期に伴う製糖工場からの排水が確認されている。R-2（河口）の窒素や燐の低下は、製糖工場からの処理水による希釈効果の可能性が考えられる。

環境基準との比較では、平常時の全窒素は 2 地点とも IV 類型を超過しており、燐は R-1（上流）は III～IV 類型超、R-2（河口）は I～III 類型であった。

表 2.3.1 河川水質調査結果（平常時）

調査時期	項目	単位	R-1	R-2	
秋季 (R1. 11. 11)	現地観測	水位	m	0.49	0.18
		透視度	m	>50	40.00
		水色	-	微淡緑	微白
		濁り	-	無	微濁
		気温	℃	23.0	24.0
		水温	℃	24.0	23.0
	室内分析	pH	-	7.4(20.9℃)	7.3(21.0℃)
		COD	mg/L	3.6	13
		BOD	mg/L	0.9	15
		SS	mg/L	5.3	20
		全窒素	mg/L	5.52	5.51
		全磷	mg/L	0.10	0.050
冬季 (R2. 2. 10)	現地観測	水位	m	0.39	0.37
		透視度	-	>50	35.0
		水色	-	微淡緑	微白
		濁り	-	無	微濁
		気温	℃	18.0	18.0
		水温	℃	21.0	23.0
	室内分析	pH	-	7.6(22.2℃)	7.4(22.2℃)
		COD	mg/L	1.1	2.8
		BOD	mg/L	<0.5	5.8
		SS	mg/L	4.7	5.6
		全窒素	mg/L	4.54	1.37
		全磷	mg/L	0.033	0.019

表 2.3.2 河川水質調査結果（降雨時）

調査時期	項目	単位	R-1	R-2	
1回目 (R1. 7. 18)	現地観測	水位	m	0.35	0.49
		透視度	m	32.0	35.0
		水色	-	微淡黄	淡白黄
		濁り	-	微濁	微濁
		気温	℃	26.0	26.0
		水温	℃	24.0	24.0
	室内分析	pH	-	7.3(24.5℃)	7.7(23.9℃)
		COD	mg/L	11	7.2
		BOD	mg/L	2.2	1.3
		SS	mg/L	11	14
		全窒素	mg/L	4.03	4.71
		全磷	mg/L	0.53	0.070
		採水時点の積算雨量	mm	57.0	
2回目 (R2. 2. 7)	現地観測	水位	m	0.48	0.47
		透視度	-	37.0	31.0
		水色	-	微淡緑	淡白
		濁り	-	無	微濁
		気温	℃	21.0	21.0
		水温	℃	22.0	24.0
	室内分析	pH	-	7.5(21.8℃)	7.5(22.5℃)
		COD	mg/L	2.5	2.2
		BOD	mg/L	0.9	0.9
		SS	mg/L	6.8	27
		全窒素	mg/L	4.09	1.20
		全磷	mg/L	0.078	0.007
		採水時点の積算雨量	mm	14.0	

表 2.3.3 生活環境の保全に関する環境基準(河川)

類 型	AA	A	B	C	D	E
水素イオン濃度	6.5～8.5				6.0～8.5	
生物化学的酸素要求量(mg/L)	1以下	2以下	3以下	5以下	8以下	10以下
浮遊物質(mg/L)	25以下			50以下	100以下	ごみ等の 浮遊ナシ
溶存酸素量(mg/L)	7.5以上		5以上		2以上	
大腸菌群数(MPN/100mL)	50以下	1000以下	5000以下	—		

項目 類型	利用目的の適応性	基 準 値		該当水域
		全窒素	全磷	
I	自然環境保全及びII以下の欄に掲げるもの(水産2種及び3種を除く。)	0.2mg/L 以下	0.02mg/L 以下	第1の2の (2)により水 域類型ごと に指定する 水域
II	水産1種 水浴及びIII以下の欄に掲げるもの(水産2種及び3種を除く。)	0.3mg/L 以下	0.03mg/L 以下	
III	水産2種及びIVの欄に掲げるもの(水産3種を除く。)	0.6mg/L 以下	0.05mg/L 以下	
IV	水産3種 工業用水 生物生息環境保全	1 mg/L 以下	0.09mg/L 以下	

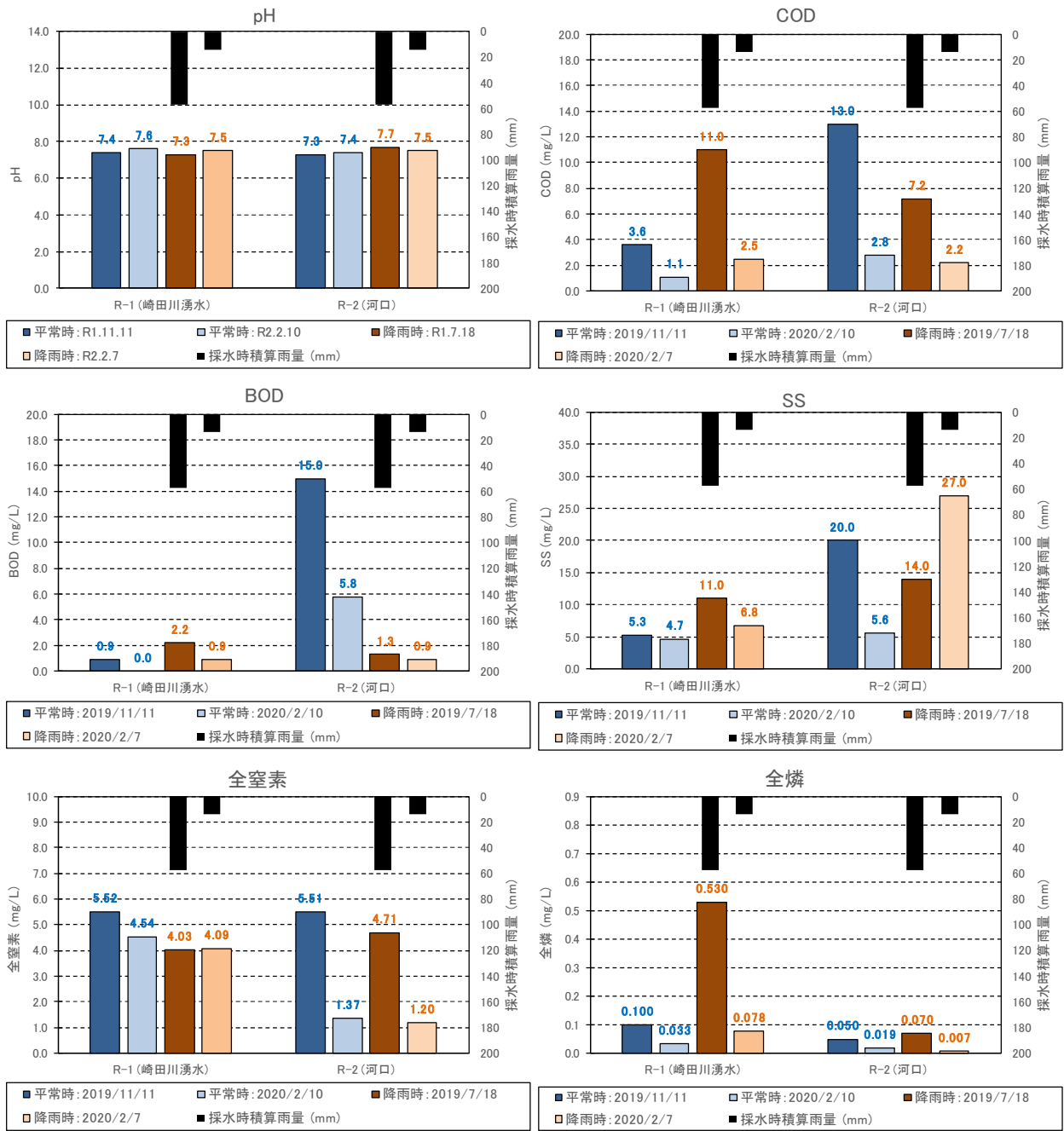


図 2.3.1 河川水質調査結果（平常時・降雨時）

## 2.4 気象状況収集整理

気象庁ホームページより、モデル地区に近い雨量観測所の降雨データおよび台風等の情報を収集・整理し、USLE式による降雨係数を算定し、整理した。

与那覇湾に近傍の気象観測所は、宮古島気象台と鏡原（宮古航空気象観測所）（以下、鏡原）の2箇所である。降雨量や台風時の観測データについては、モデル地区により近い鏡原の観測データを使って整理することとした。

### 2.4.1 降雨量

降雨量については、平成29年度からの降雨状況も併せて示し、経年変化も比較することとした。

月降雨量（平成29年度～令和元年度）、日降雨量グラフ（令和元年度）、日降雨量データ（平成31年3月～令和2年2月）を図2.4.1～2、表2.4.1示す。

- ① 令和元年度（H31.3月～R2.2月）の1年間の降雨量は2428.0mm/年であり、昨年度（H30.3月～H31.2月）の2657.5mm/年と比べて、229.5mm少なかった。
- ② また、鏡原の降雨量の平年値（H15～R1の17年の平年値）は1998mm/年であるが、本年度は、平年値と比べても430mm多く、今年度は降雨量が多い年だったといえる。
- ③ 本年度における、最大月降雨量は9月の459.0mm/月であった。
- ④ 令和元年9月5日は、日降雨量166.5mm/日を記録した。また、台風5号が接近した令和元年7月18日は、141.5mm/日を記録した。

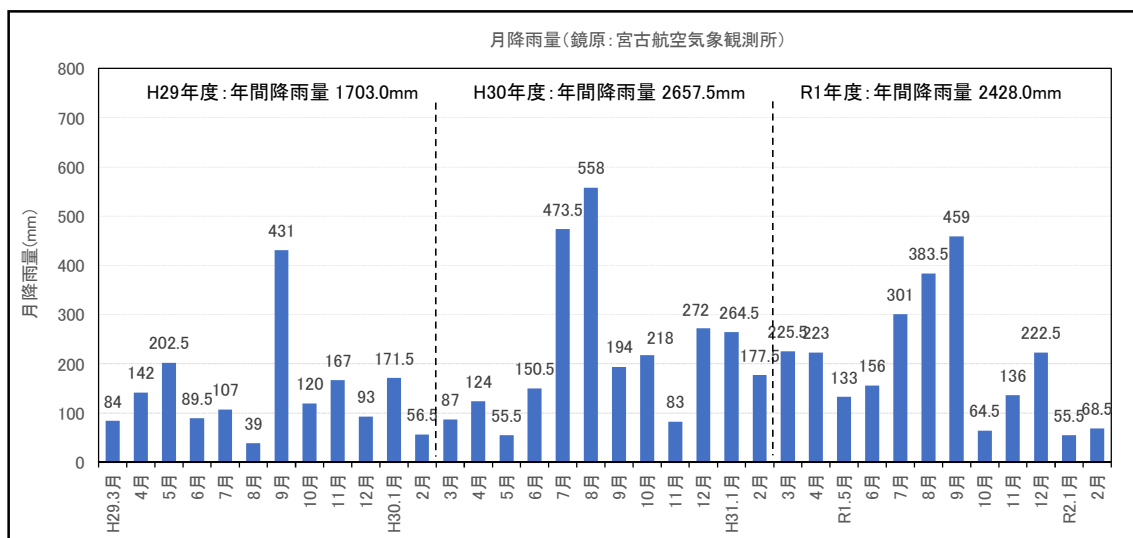


図 2.4.1 月降雨量グラフ(平成29年3月～令和2年2月)

出典：気象庁HP 各種データ・資料 過去の気象データ検索 鏡原

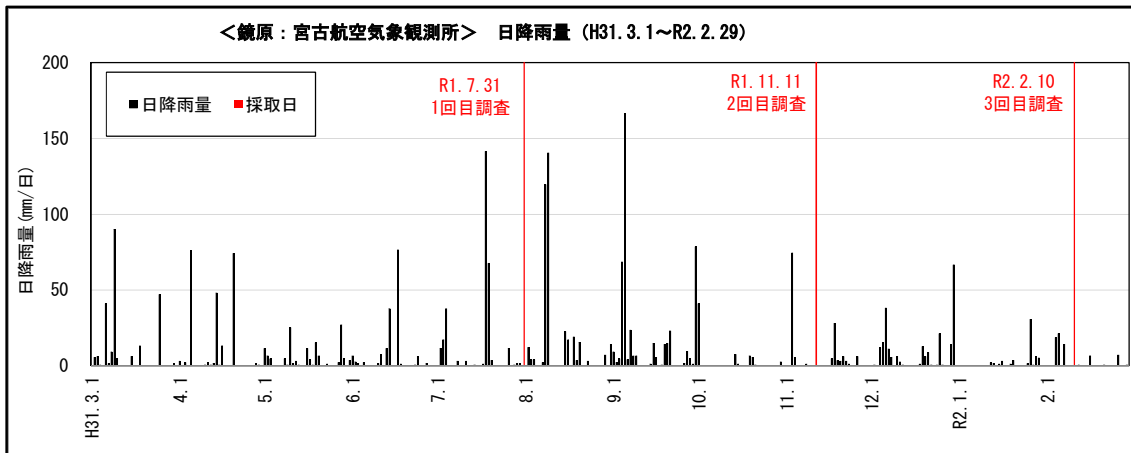


図 2.4.2 日降雨量グラフ(平成 31 年 3 月～令和 2 年 2 月)

出典：気象庁HP 各種データ・資料 過去の気象データ検索 鏡原



表 2.4.1 (1/2) 日降雨量データ (平成 31 年 3 月 1 日～令和元年 8 月 31 日)

年月日	日降水量	年月日	日降水量	年月日	日降水量
2019/3/1	0.0	2019/5/1	11.5	2019/7/1	0.0
2019/3/2	5.5	2019/5/2	6.5	2019/7/2	11.5
2019/3/3	6.0	2019/5/3	4.5	2019/7/3	17.0
2019/3/4	0.5	2019/5/4	0.0	2019/7/4	37.5
2019/3/5	0.0	2019/5/5	0.0	2019/7/5	0.0
2019/3/6	41.0	2019/5/6	0.0	2019/7/6	0.0
2019/3/7	1.5	2019/5/7	0.0	2019/7/7	0.0
2019/3/8	9.0	2019/5/8	4.5	2019/7/8	3.0
2019/3/9	90.0	2019/5/9	0.5	2019/7/9	0.0
2019/3/10	4.5	2019/5/10	25.0	2019/7/10	0.0
2019/3/11	0.0	2019/5/11	1.5	2019/7/11	3.0
2019/3/12	0.0	2019/5/12	3.0	2019/7/12	0.0
2019/3/13	0.0	2019/5/13	0.5	2019/7/13	0.0
2019/3/14	0.0	2019/5/14	0.0	2019/7/14	0.5
2019/3/15	6.0	2019/5/15	0.0	2019/7/15	0.0
2019/3/16	0.0	2019/5/16	11.5	2019/7/16	0.0
2019/3/17	0.0	2019/5/17	4.0	2019/7/17	1.0
2019/3/18	13.0	2019/5/18	0.5	2019/7/18	141.5
2019/3/19	0.0	2019/5/19	15.0	2019/7/19	67.5
2019/3/20	0.0	2019/5/20	6.5	2019/7/20	3.5
2019/3/21	0.0	2019/5/21	0.0	2019/7/21	0.0
2019/3/22	0.0	2019/5/22	0.0	2019/7/22	0.0
2019/3/23	0.0	2019/5/23	1.0	2019/7/23	0.0
2019/3/24	0.0	2019/5/24	0.0	2019/7/24	0.0
2019/3/25	47.0	2019/5/25	0.0	2019/7/25	0.0
2019/3/26	0.0	2019/5/26	0.0	2019/7/26	11.5
2019/3/27	0.0	2019/5/27	2.0	2019/7/27	0.0
2019/3/28	0.0	2019/5/28	27.0	2019/7/28	0.5
2019/3/29	0.0	2019/5/29	4.5	2019/7/29	1.5
2019/3/30	1.5	2019/5/30	0.0	2019/7/30	1.5
2019/3/31	0.0	2019/5/31	3.5	2019/7/31	0.0
月合計	225.5	月合計	133.0	月合計	301.0
2019/4/1	3.0	2019/6/1	6.5	2019/8/1	0.0
2019/4/2	0.0	2019/6/2	2.5	2019/8/2	12.0
2019/4/3	2.0	2019/6/3	1.5	2019/8/3	4.0
2019/4/4	0.0	2019/6/4	0.0	2019/8/4	4.0
2019/4/5	76.0	2019/6/5	2.0	2019/8/5	0.0
2019/4/6	0.0	2019/6/6	0.0	2019/8/6	0.0
2019/4/7	0.0	2019/6/7	0.0	2019/8/7	2.0
2019/4/8	0.0	2019/6/8	0.0	2019/8/8	119.5
2019/4/9	0.0	2019/6/9	0.0	2019/8/9	140.5
2019/4/10	0.5	2019/6/10	1.5	2019/8/10	0.0
2019/4/11	2.0	2019/6/11	7.5	2019/8/11	0.0
2019/4/12	0.5	2019/6/12	0.0	2019/8/12	0.0
2019/4/13	1.5	2019/6/13	11.5	2019/8/13	0.0
2019/4/14	48.0	2019/6/14	37.5	2019/8/14	0.0
2019/4/15	0.5	2019/6/15	0.0	2019/8/15	22.5
2019/4/16	13.0	2019/6/16	0.0	2019/8/16	17.0
2019/4/17	0.0	2019/6/17	76.5	2019/8/17	0.0
2019/4/18	0.0	2019/6/18	1.0	2019/8/18	19.0
2019/4/19	0.0	2019/6/19	0.0	2019/8/19	3.5
2019/4/20	74.0	2019/6/20	0.0	2019/8/20	15.5
2019/4/21	0.0	2019/6/21	0.0	2019/8/21	0.0
2019/4/22	0.0	2019/6/22	0.0	2019/8/22	0.0
2019/4/23	0.0	2019/6/23	0.5	2019/8/23	3.0
2019/4/24	0.0	2019/6/24	6.0	2019/8/24	0.0
2019/4/25	0.0	2019/6/25	0.0	2019/8/25	0.0
2019/4/26	0.0	2019/6/26	0.0	2019/8/26	0.0
2019/4/27	0.0	2019/6/27	1.5	2019/8/27	0.0
2019/4/28	1.5	2019/6/28	0.0	2019/8/28	0.0
2019/4/29	0.5	2019/6/29	0.0	2019/8/29	7.0
2019/4/30	0.0	2019/6/30	0.0	2019/8/30	0.0
—	—	—	—	2019/8/31	14.0
月合計	223.0	月合計	156.0	月合計	383.5

出典：気象庁HP 各種データ・資料 過去の気象データ検索 鏡原

<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>

表 2.4.1 (2/2) 日降雨量データ (令和元年9月1日～令和2年2月29日)

年月日	日降雨量	年月日	日降雨量	年月日	日降雨量
2019/9/1	9.0	2019/11/1	0.0	2020/1/1	0.0
2019/9/2	2.0	2019/11/2	0.0	2020/1/2	0.0
2019/9/3	4.5	2019/11/3	74.5	2020/1/3	0.0
2019/9/4	68.5	2019/11/4	5.5	2020/1/4	0.0
2019/9/5	166.5	2019/11/5	0.0	2020/1/5	0.0
2019/9/6	4.0	2019/11/6	0.0	2020/1/6	0.0
2019/9/7	23.5	2019/11/7	0.0	2020/1/7	0.0
2019/9/8	6.5	2019/11/8	1.0	2020/1/8	0.0
2019/9/9	6.5	2019/11/9	0.0	2020/1/9	0.0
2019/9/10	0.0	2019/11/10	0.0	2020/1/10	0.0
2019/9/11	0.0	2019/11/11	0.0	2020/1/11	0.0
2019/9/12	0.0	2019/11/12	0.0	2020/1/12	2.0
2019/9/13	0.0	2019/11/13	0.0	2020/1/13	1.5
2019/9/14	1.0	2019/11/14	0.0	2020/1/14	0.0
2019/9/15	14.5	2019/11/15	0.0	2020/1/15	1.0
2019/9/16	5.5	2019/11/16	0.0	2020/1/16	3.0
2019/9/17	0.0	2019/11/17	4.5	2020/1/17	0.0
2019/9/18	0.5	2019/11/18	28.0	2020/1/18	0.0
2019/9/19	14.0	2019/11/19	3.5	2020/1/19	1.0
2019/9/20	14.5	2019/11/20	3.0	2020/1/20	3.5
2019/9/21	23.0	2019/11/21	6.0	2020/1/21	0.0
2019/9/22	0.0	2019/11/22	3.0	2020/1/22	0.0
2019/9/23	0.0	2019/11/23	1.0	2020/1/23	0.0
2019/9/24	0.0	2019/11/24	0.0	2020/1/24	0.0
2019/9/25	0.0	2019/11/25	0.0	2020/1/25	1.5
2019/9/26	1.5	2019/11/26	6.0	2020/1/26	30.5
2019/9/27	9.5	2019/11/27	0.0	2020/1/27	0.5
2019/9/28	4.5	2019/11/28	0.0	2020/1/28	6.0
2019/9/29	1.0	2019/11/29	0.0	2020/1/29	5.0
2019/9/30	78.5	2019/11/30	0.0	2020/1/30	0.0
—	—	—	—	2020/1/31	0.0
月合計	459.0	月合計	136.0	月合計	55.5
2019/10/1	41.0	2019/12/1	0.0	2020/2/1	0.0
2019/10/2	0.0	2019/12/2	0.5	2020/2/2	0.0
2019/10/3	0.0	2019/12/3	0.0	2020/2/3	0.0
2019/10/4	0.0	2019/12/4	12.0	2020/2/4	18.5
2019/10/5	0.0	2019/12/5	15.5	2020/2/5	21.0
2019/10/6	0.0	2019/12/6	38.0	2020/2/6	0.0
2019/10/7	0.0	2019/12/7	11.0	2020/2/7	14.0
2019/10/8	0.0	2019/12/8	5.5	2020/2/8	0.0
2019/10/9	0.0	2019/12/9	0.0	2020/2/9	0.0
2019/10/10	0.0	2019/12/10	6.0	2020/2/10	0.0
2019/10/11	0.0	2019/12/11	2.5	2020/2/11	0.0
2019/10/12	0.0	2019/12/12	0.5	2020/2/12	0.5
2019/10/13	0.0	2019/12/13	0.0	2020/2/13	0.0
2019/10/14	7.5	2019/12/14	0.0	2020/2/14	0.0
2019/10/15	1.0	2019/12/15	0.0	2020/2/15	0.0
2019/10/16	0.0	2019/12/16	0.0	2020/2/16	6.5
2019/10/17	0.0	2019/12/17	0.0	2020/2/17	0.0
2019/10/18	0.0	2019/12/18	1.0	2020/2/18	0.0
2019/10/19	6.5	2019/12/19	12.5	2020/2/19	0.0
2019/10/20	5.5	2019/12/20	6.0	2020/2/20	0.0
2019/10/21	0.5	2019/12/21	8.5	2020/2/21	0.5
2019/10/22	0.0	2019/12/22	0.5	2020/2/22	0.0
2019/10/23	0.0	2019/12/23	0.0	2020/2/23	0.0
2019/10/24	0.0	2019/12/24	0.5	2020/2/24	0.0
2019/10/25	0.0	2019/12/25	21.0	2020/2/25	0.0
2019/10/26	0.0	2019/12/26	0.5	2020/2/26	7.0
2019/10/27	0.0	2019/12/27	0.0	2020/2/27	0.0
2019/10/28	0.0	2019/12/28	0.0	2020/2/28	0.0
2019/10/29	0.0	2019/12/29	14.0	2020/2/29	0.5
2019/10/30	2.5	2019/12/30	66.5	—	—
2019/10/31	0.0	2019/12/31	0.0	—	—
月合計	64.5	月合計	222.5	月合計	68.5

出典：気象庁HP 各種データ・資料 過去の気象データ検索 鏡原  
<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>

## 2.4.2 台風

宮古島へ接近した台風（平成 31 年 3 月～令和 2 年 2 月）、台風の宮古島への接近数および宮古島接近台風経路図（令和元年）を表 2.4.2～3、図 2.4.3 に示す。

- ① 宮古島への台風の接近数は、昭和 26 年～令和元年（69 年間）で平年値 3.8 個であるが、今年度は 6 個であり、平年値より多かった。
- ② 前述したように、接近した 6 個の台風のうち、9 月の台風 13 号で日降雨量 166.5 mm/日を記録した。その他、7 月の台風 5 号で 141.5 mm/日、8 月の台風 9 号で 140.5 mm/日を記録した。

表 2.4.2 宮古島へ接近した台風

台風番号	接近日	最大風速 (m/s)
5号	R1.7.17～7/19	18.1
9号	R1.8.9～8/10	30.1
13号	R1.9.4～9/6	37.7
17号	R1.9.20～9/21	14.2
18号	R1.9.30～10/1	17.3
27号	R1.11.22～11.23	11.1

（平成 31 年 3 月～令和 2 年 2 月）

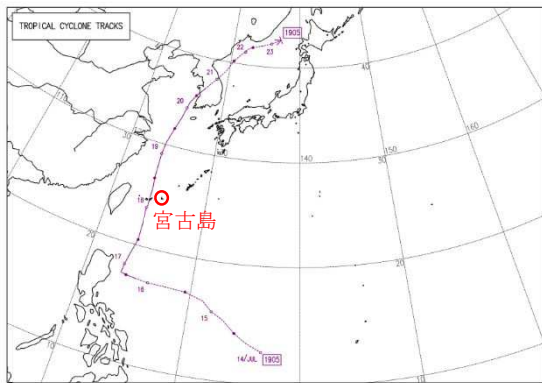
表 2.4.3 台風の宮古島への接近

沖縄気象台

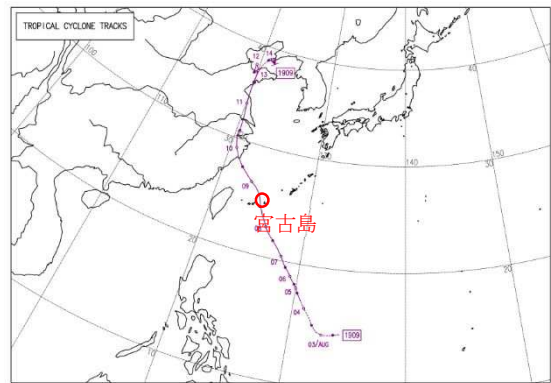
年	月												接近数 年合計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
1951 (S.26)					1		1			1			3
1952 (S.27)						1	1	1			2		5
1953 (S.28)						1		1		1			3
1954 (S.29)							1	1	1				3
1955 (S.30)							1			1			2
1956 (S.31)				1			1*	2*	3				6
1957 (S.32)									1		1		2
1958 (S.33)						1	1		1				3
1959 (S.34)							1		1	2	2		6
1960 (S.35)							2	3					5
1961 (S.36)									1	1			2
1962 (S.37)							2*	2*					3
1963 (S.38)						2			1				3
1964 (S.39)							3	1					4
1965 (S.40)						2		2					4
1966 (S.41)					2		1	2	4				9
1967 (S.42)							2	1		1			4
1968 (S.43)									2				2
1969 (S.44)								2	1	1			4
1970 (S.45)							1		2				3
1971 (S.46)					1				2		1		4
1972 (S.47)							1	2					3
1973 (S.48)							1						1
1974 (S.49)						1	1	1	1				4
1975 (S.50)								2	1				3
1976 (S.51)					1		1	2			1		5
1977 (S.52)							1	1	1				3
1978 (S.53)						1		1	1	1			4
1979 (S.54)								2		1			3
1980 (S.55)								1		1	1		3
1981 (S.56)						1	1	1			1		4
1982 (S.57)							1	1	1				3
1983 (S.58)									1				1
1984 (S.59)						1		2					3
1985 (S.60)							1	2		2			5
1986 (S.61)					1		1	2			1		5
1987 (S.62)							1	1					2
1988 (S.63)						2		1	1	1			5
1989 (H.元)						1	1	1	2				5
1990 (H.2)					1		1	2	1	1			6
1991 (H.3)					1		1	1	2	1			6
1992 (H.4)						1		1	1				3
1993 (H.5)									1				1
1994 (H.6)							1	3*	1*	1			5
1995 (H.7)							1	1	1				3
1996 (H.8)					1		1		1				3
1997 (H.9)					1	1		2					4
1998 (H.10)									1	1			2
1999 (H.11)								1	1				2
2000 (H.12)							1	1	2	1	1		6
2001 (H.13)					1				1	1			3
2002 (H.14)						1	3		1				5
2003 (H.15)				1		2		1	2		1		7
2004 (H.16)						1		3	1	1			6
2005 (H.17)							1	2	1	1			5
2006 (H.18)							2	2	1				5
2007 (H.19)							1		2	1			4
2008 (H.20)									1				1
2009 (H.21)								1		1			2
2010 (H.22)								1	2				3
2011 (H.23)					2	1		1					4
2012 (H.24)						2		3	2				7
2013 (H.25)						1	1	2	1	1			6
2014 (H.26)						1	2						3
2015 (H.27)					1		1	2	1				5
2016 (H.28)									3	1			4
2017 (H.29)							2		1	1			4
2018 (H.30)						1	2	1	1	1			6
2019 (R.元)							1	1	3*	1*	1		6
累計	0	0	0	2	14	26	51	73	65	29	13	0	269
平年値	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	0.6	1.1	1.0	0.4	0.1	0.0	3.8

1. 宮古島への接近: 台風が宮古島地方気象台の300km以内に入ることをいう。
2. \*印は台風が二つの月にまたがって接近(両月に加算)したことを示す。接近数は月合計と年で異なることがある。
3. 平年値とは、1981年から2010年までの30年を平均した値。
4. この表は、気象庁予報部予報課アジア太平洋気象防災センターの事後解析で確定した台風資料により作成。

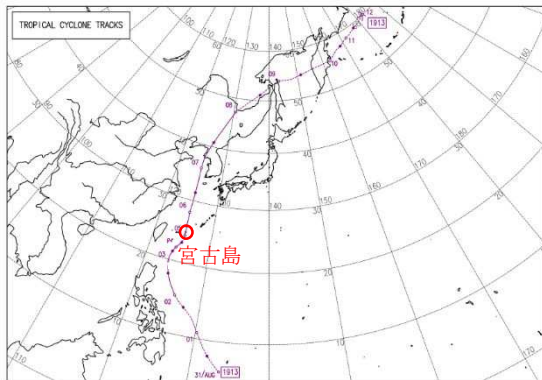
出典：気象庁HP 各種データ・資料 過去の気象データ検索 鏡原  
<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>



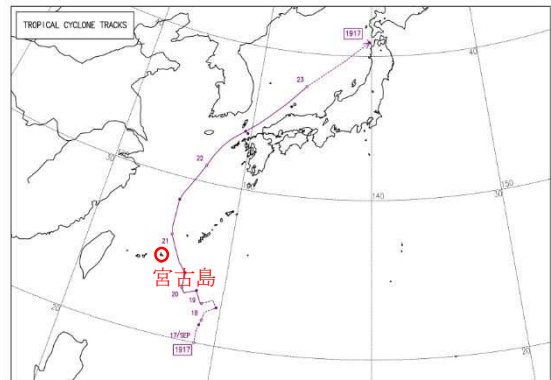
台風 5 号



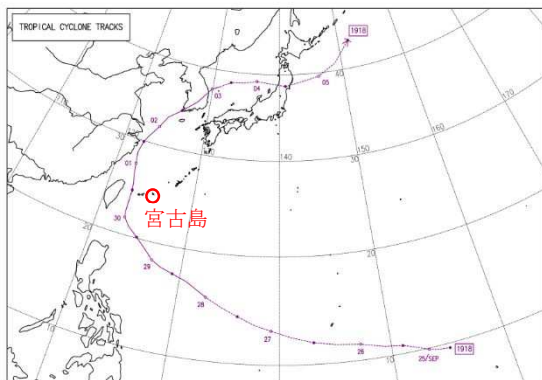
台風 9 号



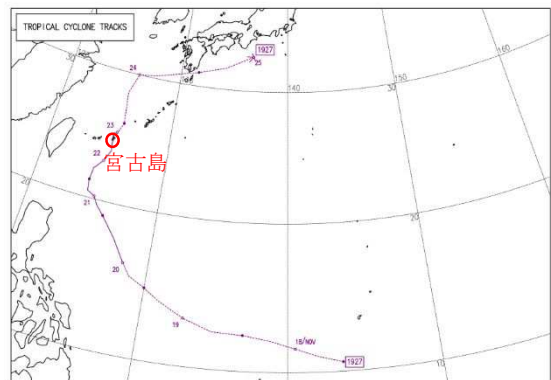
台風 13 号



台風 17 号



台風 18 号



台風 27 号

図 2.4.3 宮古島接近台風経路図（令和元年）

出典：気象庁HP 各種データ・資料 過去の気象データ検索 鏡原  
<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>

## 2.5 グリーンベルトの整備状況の整理

本年度は、令和元年5月15日に土壌保全の日のイベントとして、下地川満の海に面した圃場にて、イベント参加者(70人程度)によるグリーンベルト(リュウノヒゲ)植付(約90m、1000株)が実施された。

グリーンベルト植付イベントの新聞報道記事、グリーンベルト(リュウノヒゲ)植付位置図およびグリーンベルト(リュウノヒゲ)植付状況を図2.5.1~2、写真2.5.1に示す。

2019年5月16日(木) 8:57

### 土壌流出を防ごう／農水産業推進会議

圃場にグリーンベルト



土壌保全に関するイベントが15日午後、下地川満のサトウキビ畑であった。畑の周辺にリュウノヒゲを植えてグリーンベルトを形成し、土壌流出防止の重要性を内外にアピールした。

毎年5月の第3月曜日からの30日間は県の「土壌保全月間」。6月の第1水曜日を「土壌保全の日」に位置付けており、関連イベントを通じて土壌保全に関する意識を啓発している。

宮古地区の活動は、宮古地域農林水産業推進会議が主催した。構成する宮古島市や多良間村、JA、製糖工場などの関係機関・団体から約70人が参加した。

用意されたリュウノヒゲは約1000株。参加者は与那覇湾に面した畑の約90mの区間に穴を掘って株を埋め込み、グリーンベルトの形成に汗を流した。

開会セレモニーで宮古地域農林水産業推進会議の会長を務める県宮古農林水産振興センターの長崎祐二所長は「宮古は全体的に平たくて赤土の流出はないと見られがちだが、今年3月には大浦湾、4月には与那覇湾に赤土が流出した」と指摘し、「しっかりしたグリーンベルトをつくって土壌を保全し、赤土の流出を止めよう」と呼び掛けた。

サトウキビ畑の周囲にリュウノヒゲを植えて土壌保全の重要性をPRした=15日、下地川満

図 2.5.1 グリーンベルト植付イベントの新聞報道記事

出典：宮古毎日新聞 HP 2019年5月16日記事

<http://www.miyakomainichi.com/2019/05/119926/>



図 2.5.2 グリーンベルト(リュウノヒゲ)植付位置図



写真 2.5.1 グリーンベルト(リュウノヒゲ)植付状況 (令和元年 5 月 16 日撮影)

## 2.6 調査結果の整理

### 2.6.1 降雨状況の整理

汚濁物質等の挙動・変化の考察の一助とするため、降水状況および各採取日までの期間降雨量の整理を行った。

ここで、各採取日までの期間降雨量は、各採取日の「1週間前」、「15日前」、「30日前」からのそれぞれの積算降雨量とした。

日降雨量グラフおよび採取前の各期間の降雨量を図 2.5.1～2、表 2.5.1 に示す。

- ① 前述したように、本年度は、昨年度（平成 30 年度）より降雨量が少ない。
- ② 令和元年度の梅雨後（R1.7.31）の採取では、採取前 15 日以内に強い雨（7/18:141.5mm/日）も含め 228.5 mm を記録しており、直前 3 日以内に 3.5mm の雨が降っている。
- ③ 令和元年度の秋季（R1.11.11）の採取では、15 日以内に 83.5mm のまとまった雨が降っている。1 週間以内の降雨量は 6.5mm、直前 3 日以内の降雨量は 1.0mm であった。
- ④ 令和元年度の冬季（R2.2.10）の採取では、15 日以内に 95.5mm、1 週間以内に 53.5mm の降雨量であった。直前 3 日以内に 14.0mm の雨量が記録され、他の採取時直前よりも比較的降雨量が多かった。
- ⑤ 調査前 60 日間の長期降雨量については、梅雨後 457.0mm、秋季 313.5mm、冬季 212.0mm となり、冬場に降雨量は少なかった。



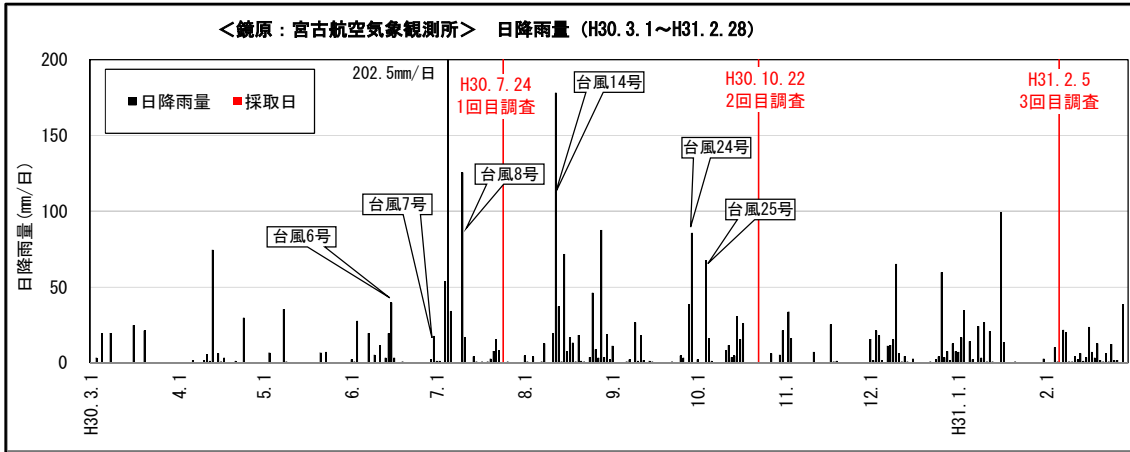


図 2. 5. 1 (1/2) 日降雨量グラフ(平成 30 年 3 月～平成 31 年 2 月)  
 出典：気象庁HP 各種データ・資料 過去の気象データ検索 鏡原

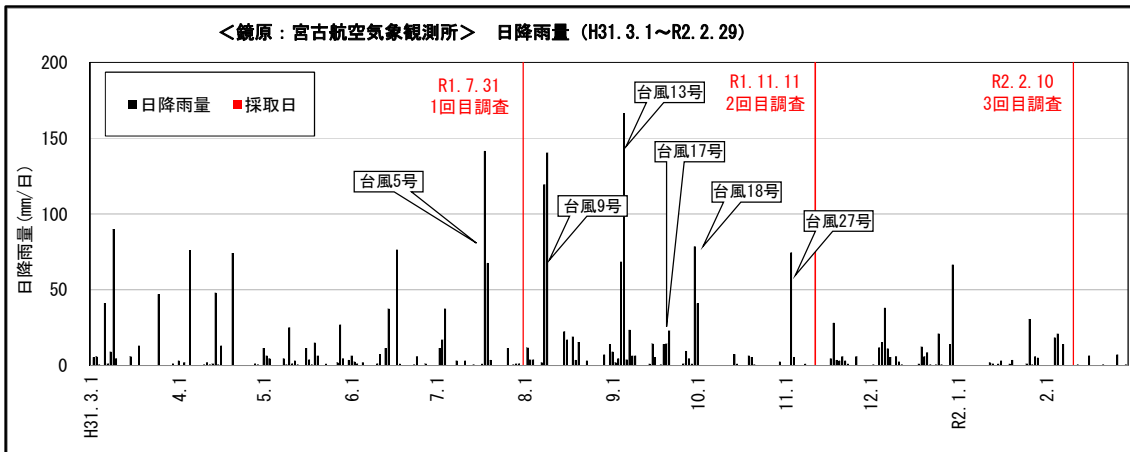


図 2. 5. 1 (2/2) 日降雨量グラフ(平成 31 年 3 月～令和 2 年 2 月)  
 出典：気象庁HP 各種データ・資料 過去の気象データ検索 鏡原

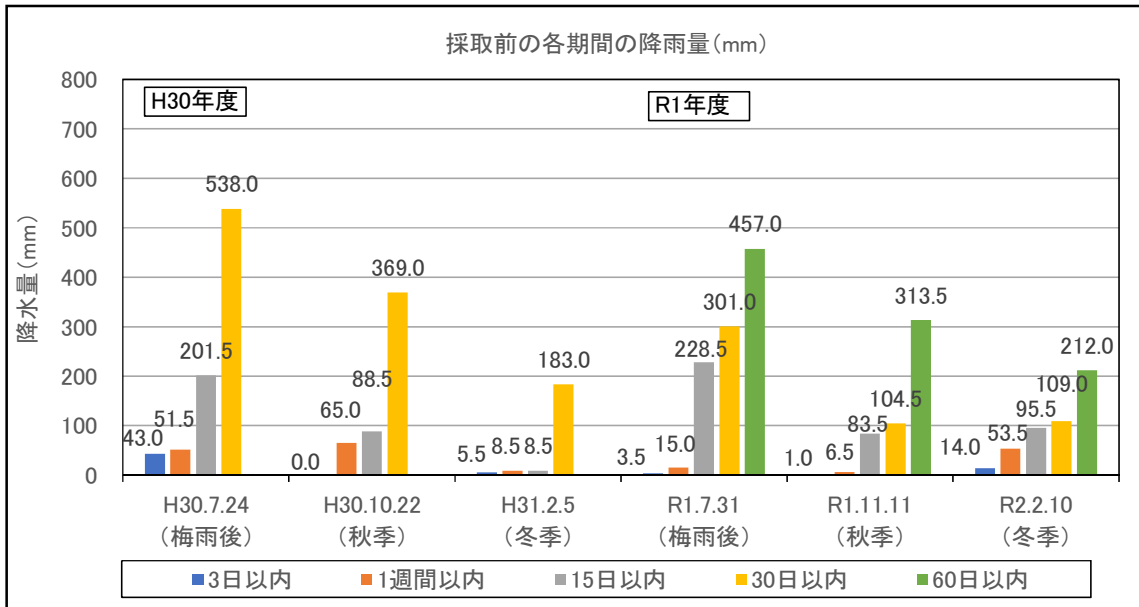


図 2.5.2 採取前の各期間の降雨量

表 2.5.1 採取前の各期間の降雨量

年度	採取日		採取前の各期間の降雨量(mm)				
			3日以内	1週間以内	15日以内	30日以内	60日以内
H30年度	梅雨後	H30.7.24	43.0	51.5	201.5	538.0	—
	秋季	H30.10.22	0.0	65.0	88.5	369.0	—
	冬季	H31.2.5	5.5	8.5	8.5	183.0	—
R1年度	梅雨後	R1.7.31	3.5	15.0	228.5	301.0	457.0
	秋季	R1.11.11	1.0	6.5	83.5	104.5	313.5
	冬季	R2.2.10	14.0	53.5	95.5	109.0	212.0

## 2.5.2 水質・底質調査結果の整理

水質・底質調査結果の地点間の比較および経年変化を図 2.5.3 に示す。

### 【概要】

#### <海域>

- 湾最奥 (St. 4) は赤土等の堆積が最も多く、陸域由来の汚染度も高い。
- 湾奥東側 (St. 5)、湾内東側 (St. 2) の東側ラインも赤土等の堆積が多い。
- 湾奥西側 (St. 6) も赤土等の堆積が多く、陸域由来の汚染傾向がある。
- 湾口西側 (St. 3) は、赤土等の堆積は低い傾向にあるが、表面下はヘドロ化してる。
- 塩分濃度、窒素及び燐の値から、湾内の水質には地下水も影響している。

#### <河川：崎田川>

- 50mm 程度の降雨では、赤土等の流出は少ない。豪雨時の影響が大きい。

**★与那覇湾は、閉鎖性が高く海水交換が滞りやすい。  
赤土等流出対策やその他汚濁物質の低減、地下水の水質保全に努めることが重要**

### 【説明】

#### (1) 海域

- ① 全体の傾向をみると、湾奥部の St. 4 で、水質の COD、SS、底質の SPSS、COD が高く、近傍の St. 5 も底質の SPSS、COD が高い傾向にある。また、湾奥西側の St. 6 も、水質の COD、SS、底質の SPSS、COD の増加傾向がみられた。  
湾奥部において、陸域からの赤土等の汚濁物質等の影響をうけやすく、汚染度の度合いが高いといえる。
- ② 昨年度 (平成 30 年度) より本年度のほうが、降雨量が少なく、各項目の値の変動が小さいため、一概に経年比較はできないが、窒素・燐などはまとまった降雨後に状態が悪くなる傾向がみられる。

#### <表面水の影響について>

- ① St. 4 は、前年度の秋季調査で COD のほか、全窒素と全燐の両方が高くなっているため、当該地点は、後述のような地下水の影響ではなく、河川水の影響が大きいと考えられる。
- ② 梅雨後調査 (7/31) から秋季調査 (11/11) までに 5 度の台風接近、上陸があり、そのうちの台風 13 号 (9/5 : 166.5mm/日) では今年度で最大の降雨量が記録されている。相当量の赤土等が湾内に流出したものと推察されるが、底質の SPSS をみてもみると、むしろ秋季調査のほうが低くなっている。  
このことから、梅雨後調査の時点では、豪雨や台風により、相当量の赤土等が流出しながら、同時に堆積していた泥土等はフラッシュ (急流等により洗い流される) されたと推察される。
- ③ St. 3 は、平成 29 年度調査で底質の SPSS と COD の値が高かったが、平成 30 年度調査で低減し、全調査地点のなかでも、陸域からの赤土や有機物の汚染が少ない状態を維持している。当該地点は広く漂砂が堆積し、砂の年移動や季節移動が考えられ、また、引き潮時の流れも速いことなどから、本年度においては、豪雨や台風などで当該地点周辺も攪拌・流出された可能性が考えられる。  
しかし、全期間で硫化物臭も確認され、表面より下は灰色を呈し、一見してヘドロ化している状況であったことから、汚染が改善されているとは言い難い。

- ④ 以上より、与那覇湾は、やはり閉鎖性が高く、海水の交換が滞りやすいため、陸域からの赤土等やそれに由来する有機物などが湾内に滞留しやすい。農地の赤土等流出防止や、製糖工場や畜舎などからの汚濁物質等対策など、陸域からの負荷低減に努めることが重要である。

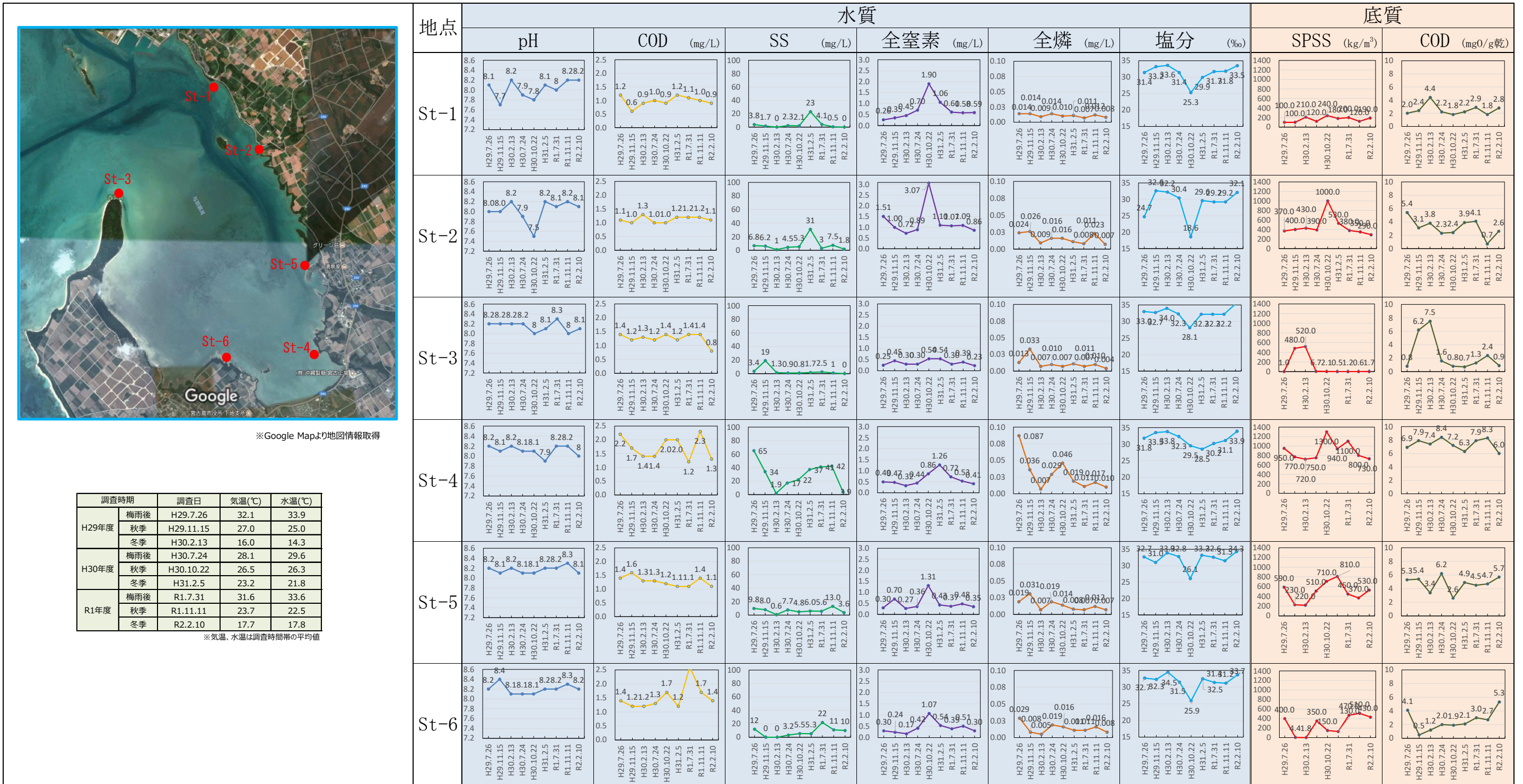
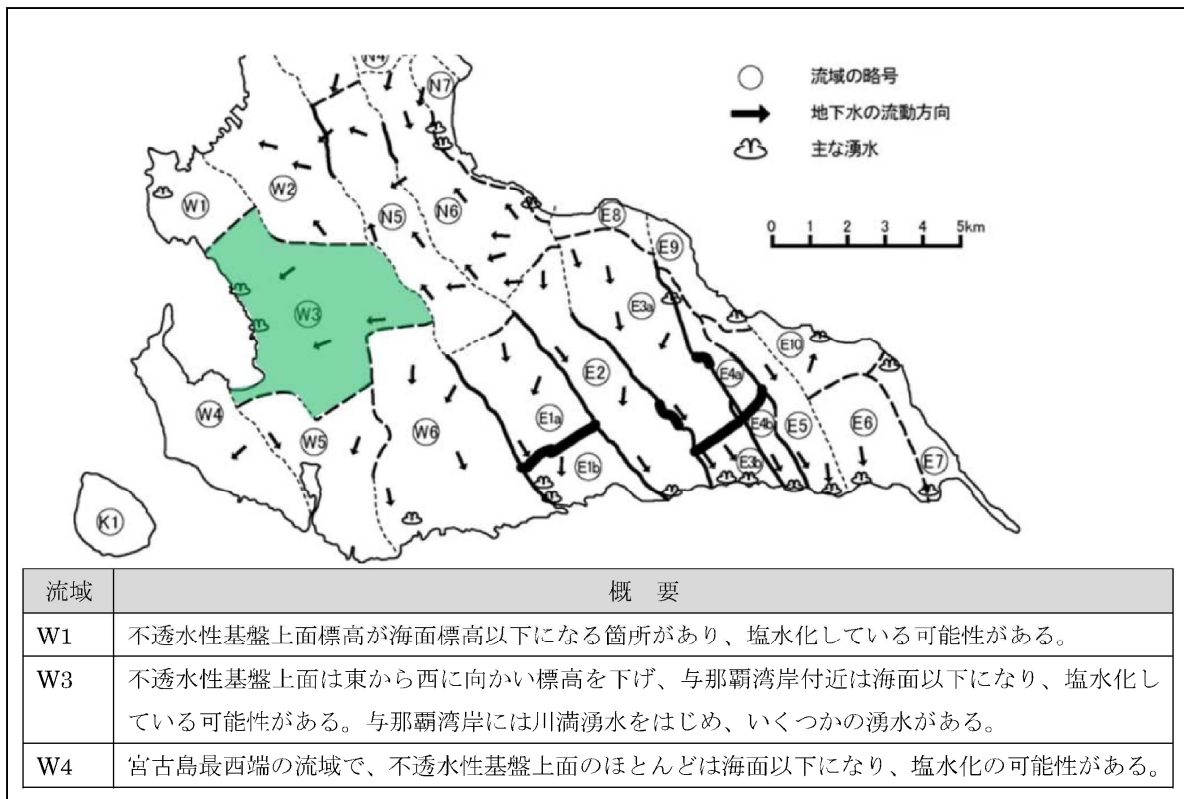


図2.5.3 水質・底質調査結果の地点間の比較および経年変化

### <地下水の影響について>

- ① 塩分濃度をみると、前年度の梅雨後に下がり、秋季にかけてさらに下がる傾向が全地点でみられた。また、全窒素・全燐をみると、前年度の秋季に全地点で全窒素が高くなっているが、St. 4 以外の全燐は変化していない。この傾向は St. 2 が顕著である。
- ② 今年度は、冬季において全地点で塩分濃度が上昇しており、一方で全窒素・全燐の低下がみられる。
- ③ ここで、湧水（地下水）は、河川に比べて、窒素の値が高く、燐の値が低い傾向が知られている（一般に雨水等が地下へ浸透する過程で、燐は土壌等に吸着・固定されるが、窒素は硝酸態などイオンの形でそのまま浸透するため）。
- ④ 降雨状況の章でも述べたように、今年度は前年度よりも雨が少なかったものの、秋季調査までには相当量の降水が断続的に記録されており、秋季調査までは地下湧水量も多かったと考える。12/30 の 66.5mm/日以降、まとまった降雨がなく、調査前の 60 日間の降雨量も少なかったことから、冬季調査の時点で、地下湧水量が減少していたものと考えられる。
- ⑤ 以上より、与那覇湾の水質保全のためには、農地等からの赤土等流出防止対策と同時に、地下水・湧水の水質保全も重要である。
- ⑥ 参考として、以下に与那覇湾周辺の地下水関連資料を示す。



出典：与那覇湾及び周辺利活用基本計画，宮古島市，平成 26 年 3 月

図 2.5.4 宮古島南部の地下水流域区分と流向

(2) 河川（崎田川）

- ① 全体の傾向を見ると、COD、BOD、SS は上流より河口のほうが値が高く、堰の落水による巻上げ攪乱の影響している可能性ある。一方、全窒素や全磷は逆に上流より河口が低く、堰上流池の捕捉効果や溶存態への変化の可能性が考えられる。
- ② 降雨時の SS は高くなく、50mm 程度の雨では赤土等の流出はほとんど発生していない。

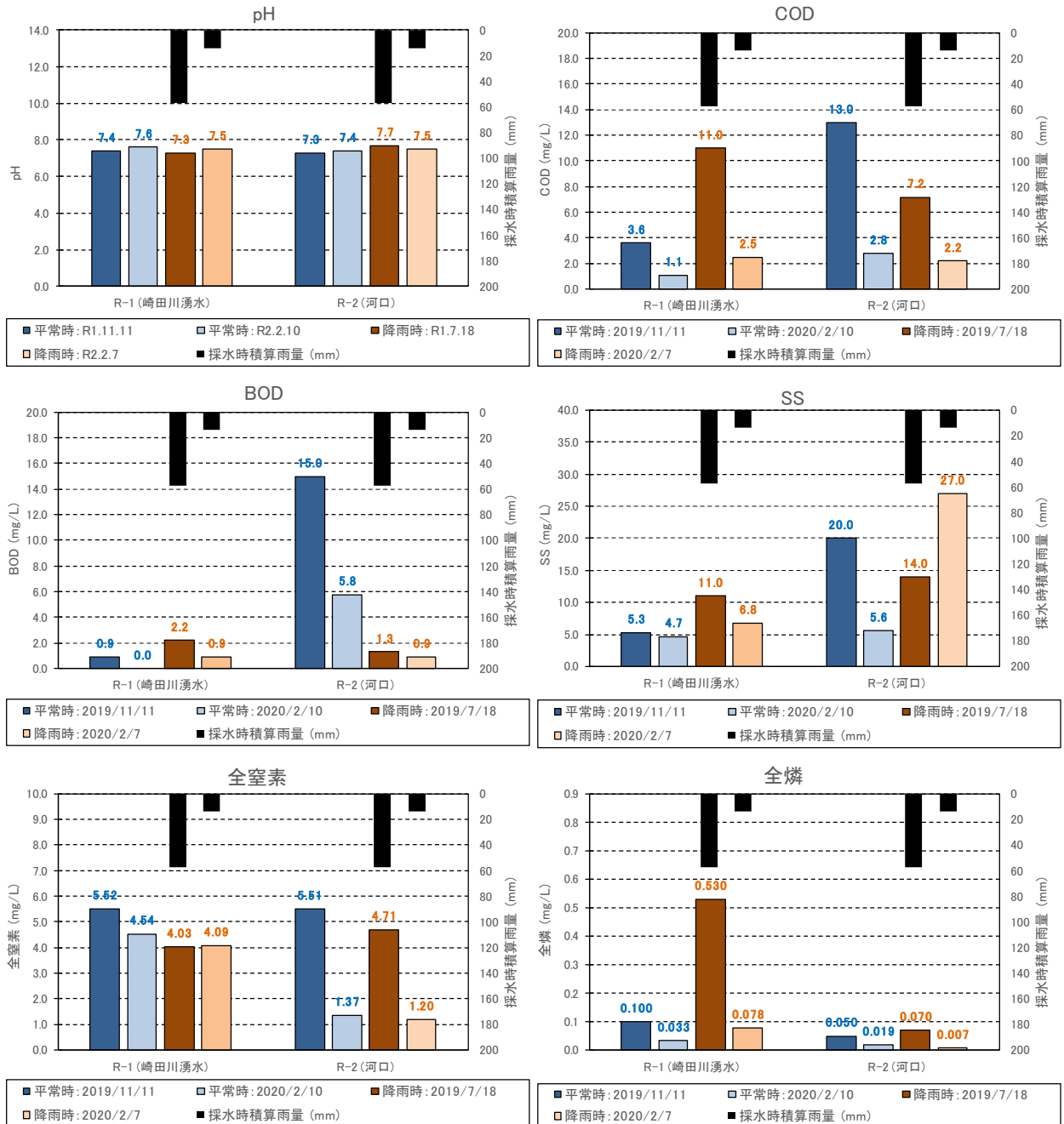


図 2.5.5 河川水質調査結果（平常時・降雨時）