

第 2 章 基本情報の収集

本業務を履行するに当たり利用する種々の基本情報について、以下にとりまとめた。

2.1 海域タイプ

各海域に堆積した赤土等は、海底地形や波浪の受けやすさによって、自然浄化パターンが異なることが知られている。従って、海域を海底地形等により類型化することにより、自然浄化パターン別に類型化することが可能である(「平成14年度赤土等流出実態調査」、「赤土等汚染海域定点観測調査」等)。

「平成18年度赤土等に係る環境保全目標設定基礎調査」においては、「目崎茂和(1988)石垣島・白保サンゴの海」を参考に4つの海域タイプに110海域の類型化を実施している。また、「平成14年度赤土等流出実態調査」においては、赤土等の拡散を促す北成分の卓越する冬季季節風の影響の有無を示す重要な要因として海岸線の方向が挙げられている。

これらを受け、「平成21-23年度赤土等の堆積による環境負荷調査」では、上記業務を参考に、海域タイプと海岸線の方向を元に110海域の類型化を実施している。さらに、「平成24年度赤土等流出防止海域モニタリング調査委託業務」においては、海域タイプと海岸線の向きの定義を明確化し、さらに修正した定義に従って、一部の海域については海域タイプ、海岸線の向きを修正した。

平成24年度に実施した海域タイプと海岸線の向きの修正内容について表 2.1-1に示し、各タイプと海岸線の向きによる赤土等拡散の傾向を表 2.1-2に示した。また、環境の違いによるサンゴ礁形成の変化について、「目崎茂和(1988)石垣島・白保サンゴの海」より引用し図 2.1-1に示した。

さらに本業務対象全海域の海域タイプと海岸線の北側開口の有無について一覧を表 2.1-3に示し、図 2.1-2、図 2.1-3に図示した。なお、重要サンゴ群集等地点、対照地点については、海域タイプ及び海岸線の向きは記載していない。

表 2.1-1 平成 24 年度に実施した、海域タイプおよび海岸線の向き定義の修正

海域タイプ一覧 旧版(「平成21～23年度赤土等の堆積による環境負荷調査」より)

干瀬型：
低潮時干出する礁原が海岸から礁縁に至るまで連続した岩盤からなる。
干瀬・イノー型：
礁原の一部が低潮時にも水をたたえるサンゴ場となって干出しない。
イノー型：
波穏やかな海域で、干瀬の発達が悪いタイプ。
内湾型：
陸域に囲まれ波浪の影響を受けにくいタイプ。



海域タイプ一覧 修正版

干瀬型：
低潮時(大潮の最干時)に干出する程度の礁原が海岸から礁縁に至るまで連続した岩盤からなる。一般的に島嶼の北側に多いとされる。
干瀬・イノー型：
沖合に礁嶺が確認できる。礁嶺が干出するほど発達する場合や、水深が浅くなる程度の隆起である場合も含まれるが、ともに礁嶺の内側は礁池(イノー)となる。一般的に島嶼の北側に多いとされる。
イノー型：
礁原・礁嶺は発達せず、なだらかに沖に向かって水深が増す。一般的に島嶼の南側に多いとされる。
内湾型：
陸域に囲まれ波浪の影響を受けにくいタイプ。港湾域等も含まれる。

海岸線の向き一覧 旧版(「平成21～23年度赤土等の堆積による環境負荷調査」より)

北向き：
海岸線が北側を向いている。
南向き：
海岸線が南側を向いている。



海岸線の向き一覧 修正版

北側開口：
海岸線が北側に向かって開けており、北成分が卓越する冬季季節風の影響を受けやすい。なお、東向き、西向きの海域も、北側に開けている場合は含まれる。
北側非開口：
海岸線が北側に向かって開けておらず、北成分が卓越する冬季季節風の影響を受けにくい。

表 2.1-2 海域タイプと海岸線による赤土等拡散の傾向

海域タイプ	赤土等拡散の傾向
干瀬型	波浪によって底質が巻き上げ・拡散されやすく、赤土等は堆積し続けることはあまり無いと考えられる。
干瀬イノー型	礁嶺の存在により、多少の波浪では、礁池内の底質は巻き上げ・拡散されない。また、巻き上げ・拡散が起こった場合も、礁嶺の存在により直接外海に拡散しづらく、クチがある場合は、そこに向けた拡散経路が形成されることがある。 また、潮の干満に伴うクチに向けた一定の流れが礁池内に発生し、拡散を促す役割を果たすこともある。
イノー型	波浪によって底質が巻き上げ・拡散されやすく、直接外海へ拡散する。 ただし、干瀬型よりも水深が深いため、巻き上げ・拡散能は干瀬型に劣ると考えられる。
内湾型	波浪の影響を受けづらく、赤土等は堆積し続ける事が多いと考えられる。

海岸線の向き	赤土等拡散の傾向
北側開口	冬季季節風の影響を受けやすく、冬場においては赤土等は堆積し続けることはあまりないと考えられる。
北側非開口	冬季季節風の影響を受けづらく、冬場においては赤土等堆積量は停滞、もしくは冬場の降雨により増大すると考えられる。

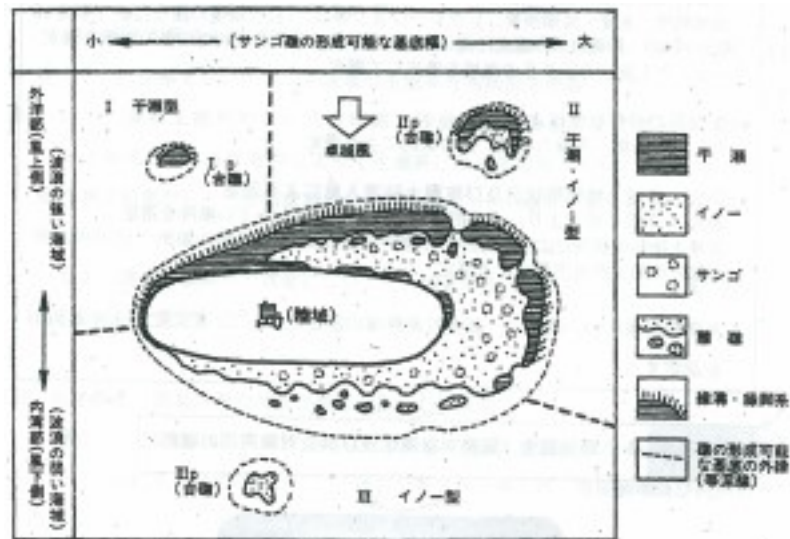


図 2.1-1 環境の違いによるサンゴ礁形成の変化

参考文献:目崎茂和(1988)石垣島・白保サンゴの海

表 2.1-3 海域タイプ(修正版)と海岸線の北側開口の有無

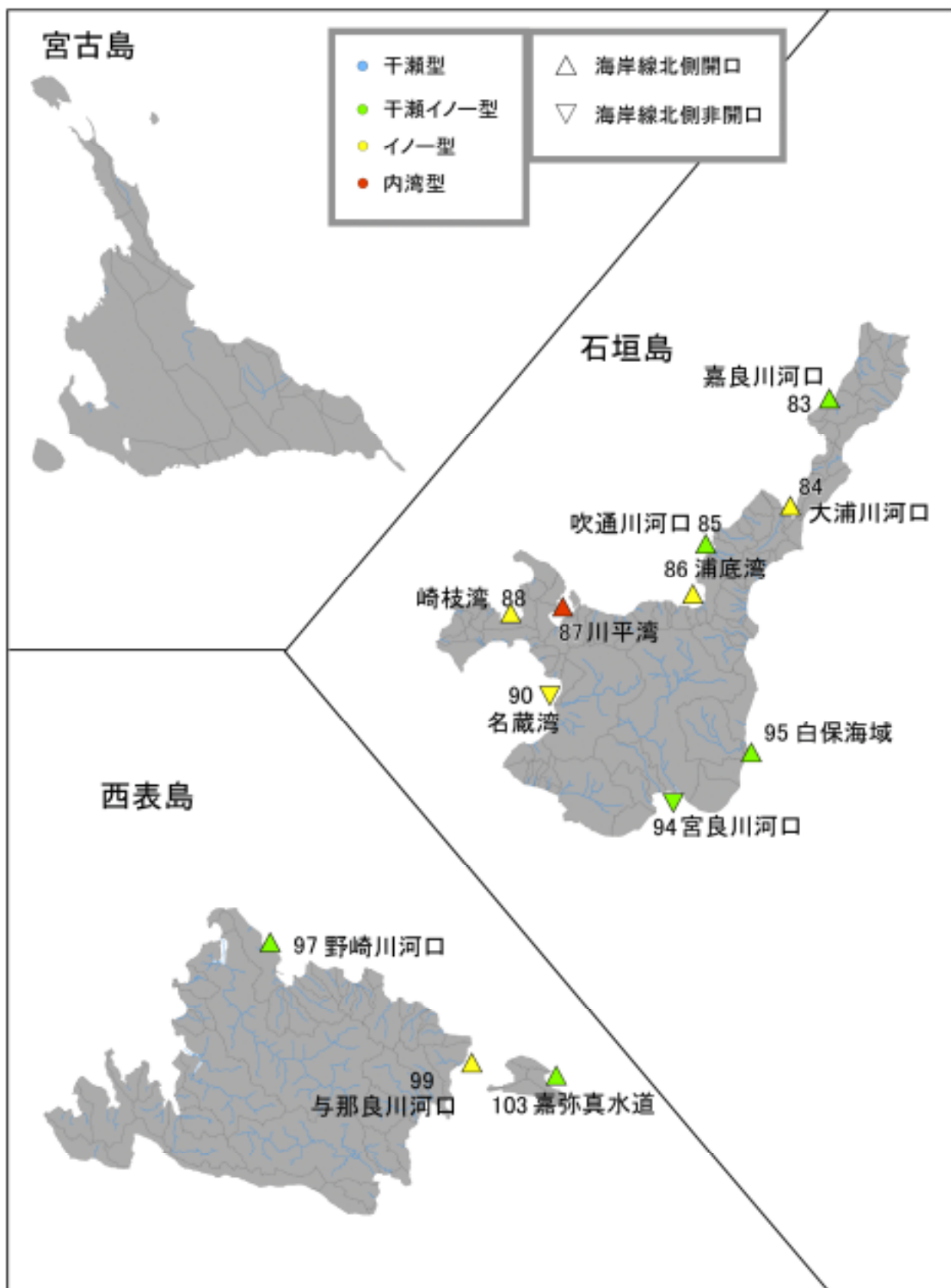
	海域番号	海域名	定点観測調査	重点監視海域調査	海域タイプ	海岸線の向き
沖縄本島周辺	013	平南川河口	○		干瀬イノー型	北側開口
	035	源河川河口	○		干瀬イノー型	北側開口
	018	大井川(今帰仁村)河口		○	干瀬イノー型	北側開口
	022	大小堀川河口		○	干瀬型	北側開口
	039	赤瀬海岸	○		干瀬イノー型	北側開口
	040	屋嘉田潟原		○	干瀬イノー型	北側開口
	016	平良川河口	○	○	干瀬イノー型	北側非開口
	015	慶佐次川河口		○	干瀬イノー型	北側非開口
	043	漢那中港川河口	○	○	イノー型	北側非開口
	048	加武川河口	○		イノー型	北側非開口
	055	石川川(うるま市)河口	○		内湾型	北側非開口
	053	池味地先		○	干瀬イノー型	北側開口
	068	アージ島海域	○		干瀬イノー型	北側非開口
	066	大度海岸	○	○	干瀬イノー型	北側非開口
久米島周辺	071	真謝川河口		○	干瀬型	北側開口
	073	儀間川河口		○	干瀬イノー型	北側非開口
石垣島周辺	083	嘉良川河口		○	干瀬イノー型	北側開口
	084	大浦川河口		○	イノー型	北側開口
	085	吹通川河口		○	干瀬イノー型	北側開口
	086	浦底湾		○	イノー型	北側開口
	087	川平湾		○	内湾型	北側開口
	088	崎枝湾		○	イノー型	北側開口
	090	名蔵湾		○	イノー型	北側非開口
	095	白保海域	○	○	干瀬イノー型	北側開口
	094	宮良川河口	○	○	干瀬イノー型	北側非開口
西表島周辺	097	野崎川河口		○	干瀬イノー型	北側開口
	099	与那良川河口		○	イノー型	北側開口
	103	嘉弥真水道		○	干瀬イノー型	北側開口

注:平成24年度において、海域タイプを修正した海域は、013平南川河口、035源河川河口、015慶佐次川河口、053池味地先、068アージ島海域、071真謝川河口である。また、海岸線の向きを修正した海域は、095白保海域、099与那良川河口である。



注：重要サンゴ群集等地点、対照地点は記載していない。

図 2.1-2 海域タイプ(修正版)と海岸線の向き(1/2)



注：重要サンゴ群集等地点、対照地点は記載していない。

図 2.1-3 海域タイプ(修正版)と海岸線の向き(2/2)

2.2 今年度の気象状況

2.2.1 今年度の気象状況の概況

沖縄気象台資料等を参考に、今年度の気象状況(降雨と台風)を記した。今年度の、那覇、宮城島、東、久米島、石垣島、西表島における旬別降雨量と、沖縄地方に接近(沖縄地方の気象官署等から300km以内を通過すること)した台風の時期を図 2.2-1に示した。



図 2.2-1 今年度の旬別降水量及び台風接近時期

今年度の気象状況のトピックを以下に記した。

- ・平成29年度は、梅雨入りは平年より4日遅く、梅雨明けも平年より1日早かったことにより、梅雨の期間は平年より5日短かった(5月13日～6月22日(参考:平年値5月9日～6月23日))
- ・本島地方、八重山地方において梅雨時(5-6月)の降雨量を平年と比較すると、5月の降水量は共に概ね同程度であったが、6月の降水量は本島地方では約1.2～2倍、八重山地方では半分以下であった。5-6月の総降雨量としては、本島地方は平年より多雨傾向、八重山地方は平年より少雨傾向にあった。
- ・本島地方においては、7月の降雨量が平年に比べ、半分以下であったが、八重山地方においては、台風9号の降雨により降水量は平年並みとなっていた。
- ・本島地方、八重山地方において、8月では平年と比べ降水量が半分以下となっていた。
- ・接近した台風数は、本島地方で2個(参考:平年値3.8個)、八重山地方で3個(参考:平年値4.1個)と平年に比べ少なかった。
- ・4～2月までの年間の降水量を比較すると、本島地方、八重山地方とも、平年並みであった。

2.2.2 各海域調査前の降雨状況

(1) 梅雨時(5-6月)の降雨状況詳細

第1回海域調査前である、梅雨時(5-6月)の降雨状況を図 2.2-2 に示した。

月別の雨量をみると、全地点で5月の降水量は概ね平年並であったが、6月の降水量は八重山地方においては著しく少なく、それ以外の地域では平年の約2倍の降水量であった。

5-6月の総雨量で見ると、那覇で平年比159%、宮城島で160%、東で185%、久米島で160%、石垣島で60%、西表島で80%であり、本島地方では多雨傾向にあり、八重山地方では少雨傾向であった。

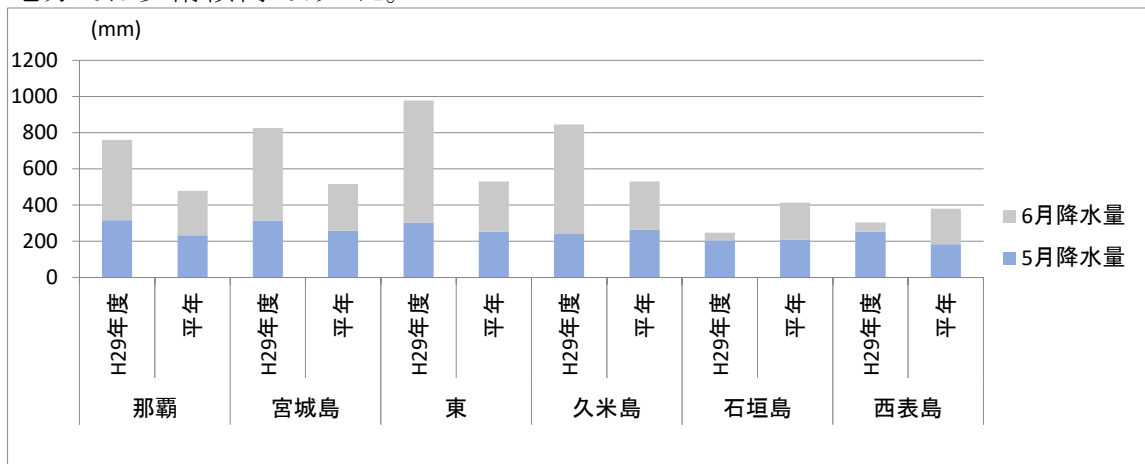


図 2.2-2 5-6月(梅雨時)の総降水量

(2) 夏季から初秋(7-10月)の降雨状況

第2回海域調査前である、夏季から初秋(7-10月)の降雨状況を図 2.2-3 に示した。

本島地方においては、7、8月の降雨量が平年よりも少なかった。八重山地方においては8月の降雨量が平年よりも少なかった。9、10月の降水量は、全地点において、概ね平年並みであった。

7-10月総雨量で見ると、那覇で平年比77%、宮城島で42%、東で72%、久米島で61%、石垣島で79%、西表島で61%であり、本島、八重山地方共に少雨傾向であった。

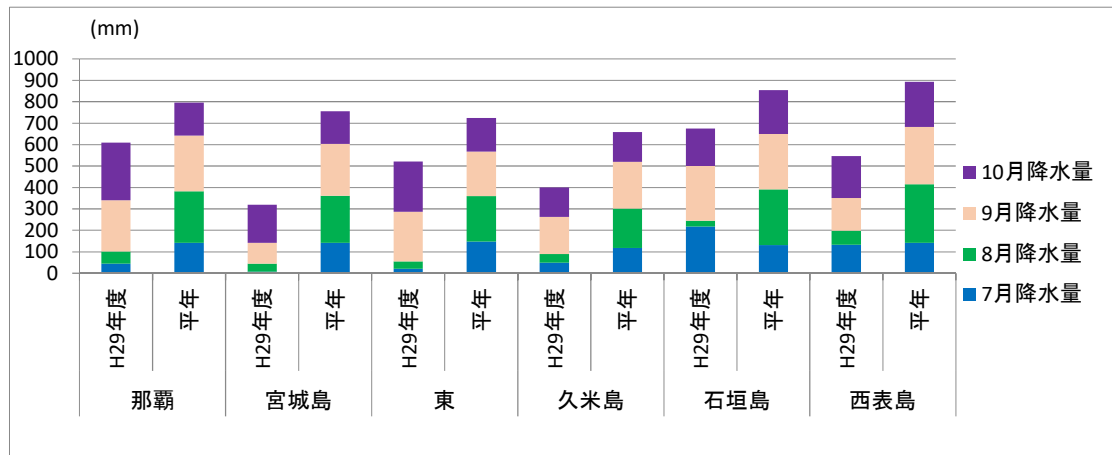


図 2.2-3 H29年7-10月(夏季から初秋)の総降水量の比較

(3) 秋季から冬季(11-1月)の降雨状況

第3回海域調査前である、秋季から冬季(11-1月)の降雨状況を図2.2-4に示した。

本島地方では3ヶ月間を通し、概ね平年並であったが、八重山地方では、11、1月で平年を大きく上回った。

11-1月総雨量で見ると、那覇で平年比109%、宮城島で101%、東で88%、久米島で102%、石垣島で161%、西表島で138%であり、本島地方では、平年並み、八重山地方では多雨傾向であった。

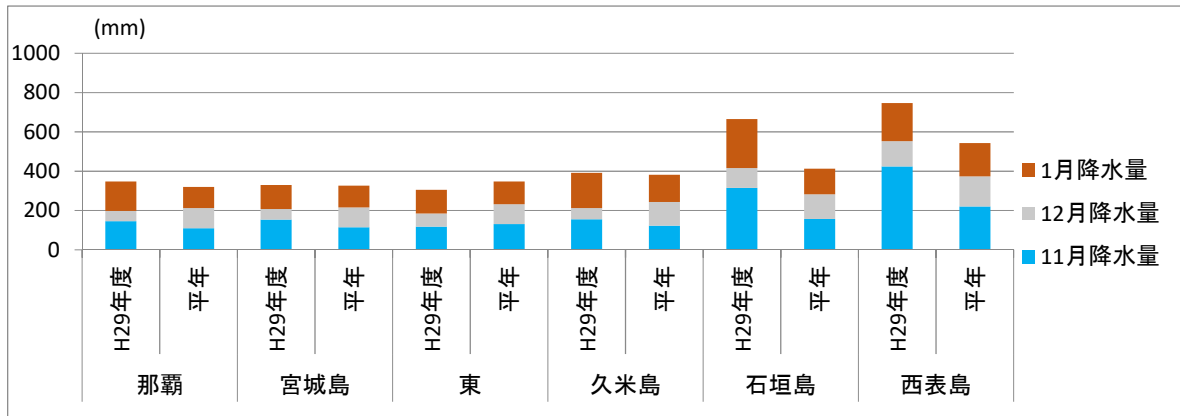


図 2.2-4 H29年11月-H30年1月(秋季から冬季)の総降水量の比較

2.2.3 台風情報

今年度、沖縄地方に接近した台風数の過年度との比較を表 2.2-1に示した。
台風の接近回数は、各地点とも、平年並に比べ、1回程度少なかった。

表 2.2-1 今年度の台風接近数と過年度との比較

	那覇	久米島	石垣島	西表島
平成29年度	2	3	3	3
平年値	3.8	3.7	4.2	4.1
過年度の最小～最大	0～8	1～8	1～9	1～8

接近は、台風の中心が観測所から300km以内に入ること。

平年値、最大、最小は平成5年～29年までのデータを元に算出した。

今年度、沖縄本島もしくは八重山地方に接近した台風の概要を表 2.2-2に示した。
なお各日時は、八重山地方では石垣島観測所、沖縄本島地方では那覇観測所における値を採用した。さらに、台風経路図一覧を図 2.2-5に示した。

表 2.2-2 今年度、沖縄本島もしくは八重山地方に接近した台風の概要

	観測地点	最接近日時	最大風速	強風域入	暴風域入	暴風域抜け	強風域抜け	期間降水量
台風3号	石垣 (八重山地方)	7月3日頃	22.2 m/s (南西)	7月2日 21時頃	-	-	7月3日 9時頃	79.0mm (7/2 9時～7/3 9時)
	久米島	7月3日頃	10.1 m/s (東南東)	-	-	-	-	15.0mm (7/2 9時～7/3 24時)
台風9号	石垣 (八重山地方)	7月29日頃	19.4 m/s (南南東)	7月29日 09時頃	-	-	7月30日 00時頃	89.5mm (7/27 9時～7/30 9時)
台風18号	那覇 (本島地方)	9月13日頃	17.4 m/s (東南東)	9月12日 21時頃	-	-	9月13日 18時頃	31.5mm (9/13 0時～9/14 13時)
	久米島	9月13日頃	20.9 m/s (南東)	9月12日 22時頃	9月14日 00時頃	9月14日 05時頃	9月14日 20時頃	105.5mm (9/13 0時～9/14 13時)
	石垣 (八重山地方)	9月13日頃	18.1 m/s (西南西)	9月12日 22時頃	9月14日 00時頃	9月14日 03時頃	9月14日 09時頃	99.0mm (9/13 0時～9/14 13時)
台風22号	那覇 (本島地方)	10月28日頃	22.4 m/s (西北西)	10月 27日 18時頃	10月 28日 08時頃	10月 28日 17時頃	10月 29日 01時頃	158.0mm (10/27 00時～10/29 13時)
	久米島	10月28日頃	17.5 m/s (北)	10月 27日 18時頃	10月 28日 12時頃	10月 28日 14時頃	10月 28日 23時頃	36.5mm (10/27 00時～10/29 13時)

注：観測地点「那覇」を沖縄本島地方の代表、「石垣」を八重山地方の代表とした。

注：沖縄気象台資料(台風・突風等の調査報告)より最接近日時、最大風速、期間降水量、強風・暴風域入及び抜け日時を引用した。

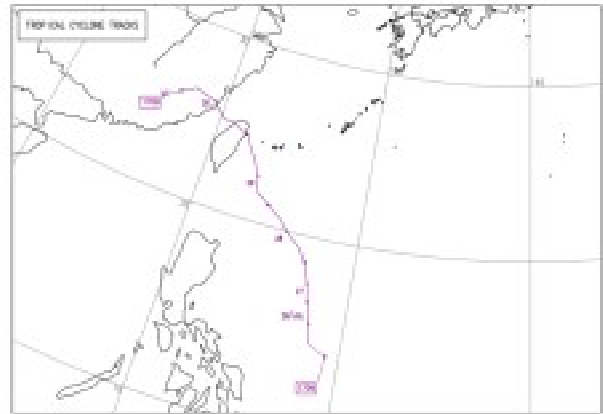
上記資料に掲載が無いデータについては、アメダスデータの時間平均風速を用いて、最接近日時の代わりに最大風速日時を、強風域入・抜けの代わりに風速15m入・抜け日時を、暴風域入・抜けの代わりに風速25m入・抜けの日時を求めた。

・「-」については、上記条件(強風域入、暴風域入)が記録されなかった場合を示す。

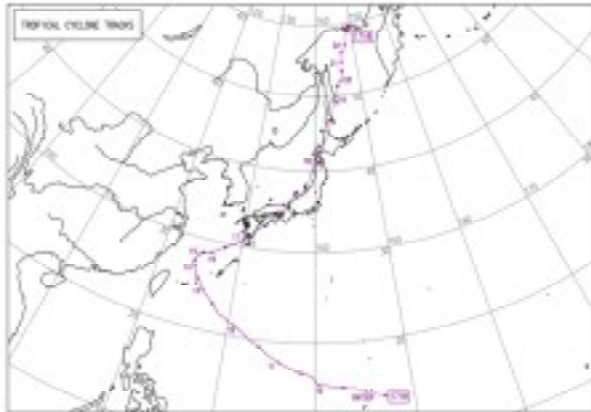
台風3号



台風9号



台風18号



台風22号

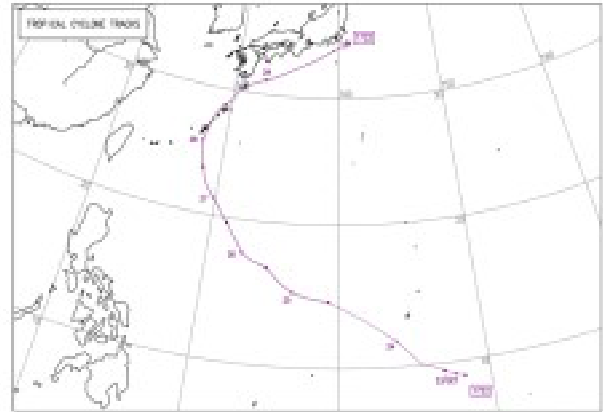


図 2.2-5 台風経路図一覧

「http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/route_map/bstv2017.html」

2.3 今年度の海水温

今年度、夏場の高水温によるサンゴ類の白化現象が起っていないかどうかを確認するため、海域に水温ロガー(以下、「ロガー」)を設置し、水温の連続観測を実施した。

本項目は、定点観測調査、重点監視海域調査共に関連するため、本セクションで扱うこととした。

2.3.1 高水温によるサンゴへの影響

サンゴ類は、一般的に 30℃を越えるような水温となると、共生藻を体外へ排出し、骨格が透けて全体が白く見える「サンゴ白化現象(以後、「白化」)」が起こる。白化後、高水温状況が改善されなければ、共生藻から得ていた光合成生産物を受け取れず成長の阻害などにとどまらず、斃死するとされる(中村, 2012)。ただし、白化の起こる水温は、すべてのサンゴにおいて一様ではなく、種ごとの群体形や体内の共生藻の種類により異なるとされる(Loya *et al.*, 2001、中村, 2012)。

今年度調査において、サンゴの白化や死亡が確認されたとき、その原因が、赤土流出なのか、高水温による白化なのか、また別の原因なのかを予測する材料とするため、ロガーを設置することとした。

引用論文

- ・中村 崇(2012). 造礁サンゴにおける温度ストレスの生理学的影響と生態学的影響,海の研究(Oceanography in Japan),21(4),131-144
- ・Y.Loya, K.Sakai, K.Yamazato, Y.Nakano, H.Sambali and R.Van Woesik (2001), Coral bleaching: the winners and losers, Ecology Letters, 4:122-131

2.3.2 水温ロガー設置地点

ロガーの設置地点は、沖縄本島で3地点、久米島に1地点、石垣島に3地点、西表島に1地点、渡嘉敷島に1地点、宮古島に1地点、計10地点とした。各設置地点は近隣海域を代表する地点として設定した。測定開始はH29年7月20日、測定終了日は⑨渡嘉志久ビーチ、⑩南静園地先海域の2海域はH29年11月15日、残りの8海域はH30年1月20日とし、測定は30分ピッチでおこなった。ロガーを設置した地点名や設置地点が代表する評価対象地点などを表2.3-1に示す。また、各ロガー設置地点の位置図を図2.3-1、図2.3-2に示す。

表 2.3-1 水温ロガー設置地点、その他緒言

水温ロガー設置地点	評価対象海域	測定ピッチ	測定開始日	測定終了日
①大小堀川河口022-2	13平南川河口、18大井川(今帰仁村)河口、22大小堀川河口、35源河川河口、39赤瀬海岸、40屋嘉田潟原	30min	H29年 7月20日	H30年 1月20日
②慶佐次川河口015-1	16平良川河口、15慶佐次川河口、43漢那中港川河口、48加武川河口、53池味地先、55石川川(うるま市)河口			
③アージ島海域068-No.2	66大度海岸、68アージ島海域			
④真謝川河口071-1	71真謝川河口、73儀間川河口			
⑤白保海域s-07	95白保海域			
⑥宮良川河口094-2(No.2)	90名蔵湾、94宮良川河口			
⑦伊原間	83嘉良川河口、84大浦川河口、85吹通川河口、86浦底湾、87川平湾、88崎枝湾			
⑧与那良水道99-01	97野崎川河口、99与那良川河口、103嘉弥真水道			
⑨渡嘉志久ビーチ107-1	108渡嘉志久ビーチ、109阿波連ビーチ、110阿嘉島海域			H29年 11月15日
⑩南静園地先海域	南静園地先海域、シギラ			

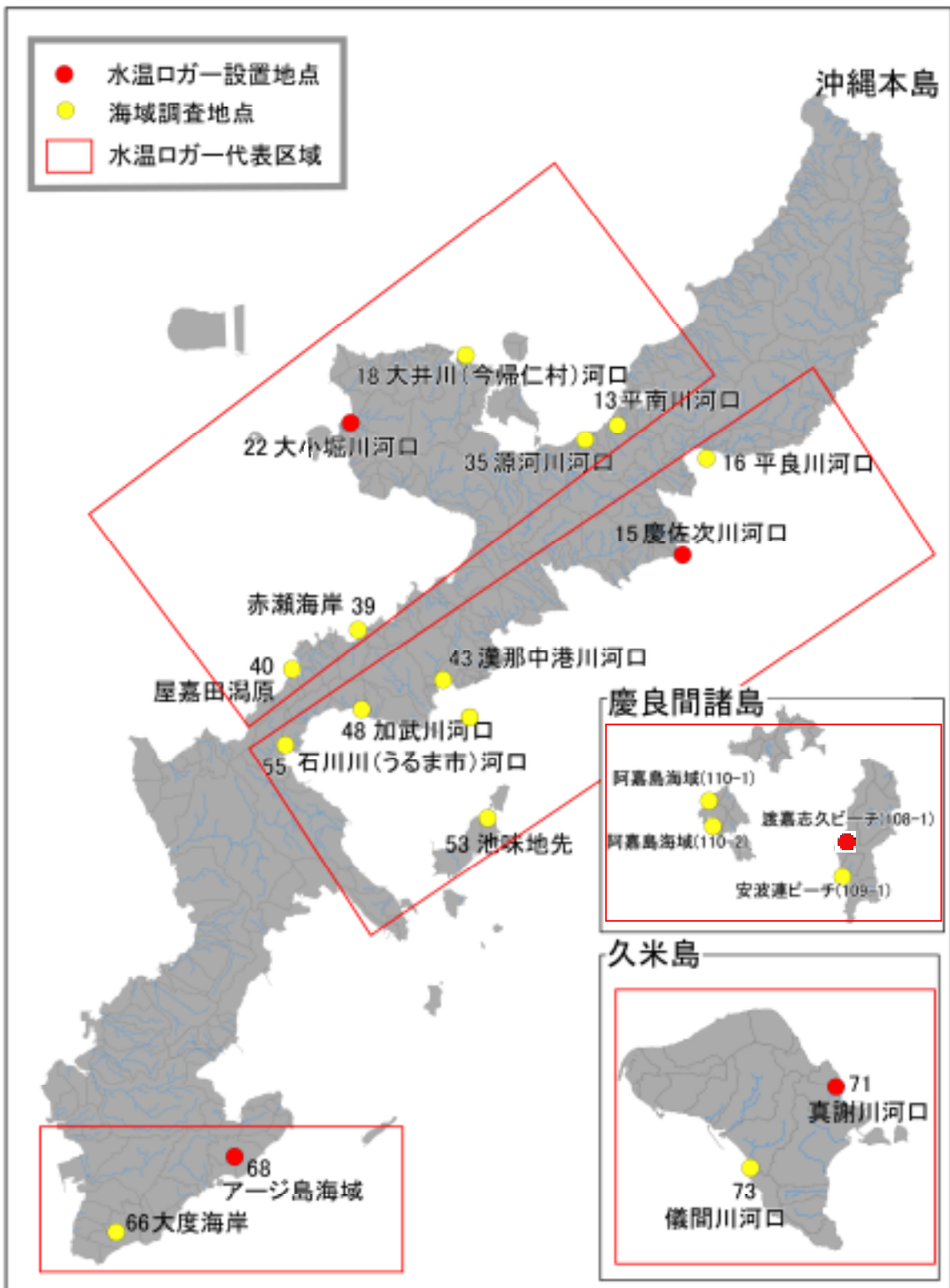


図 2.3-1 ロガー設置位置図(1/2)

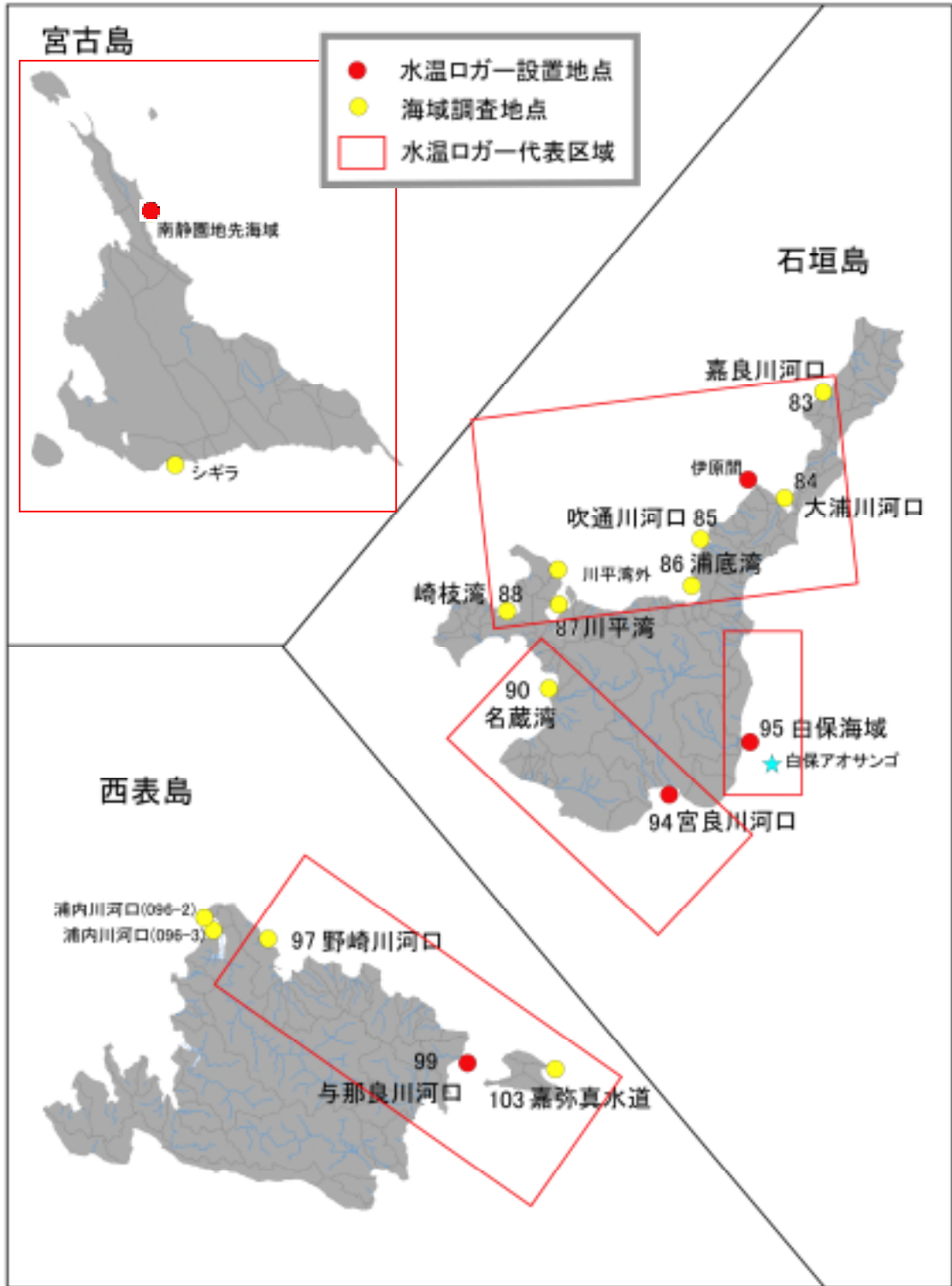


図 2.3-2 ロガー設置位置図 (2/2)

2.3.3 白化現象の可能性判定

一般的にサンゴ類の白化現象は、海水温が 30℃以上になる日が一定期間続くと発生するとされることから、本業務では、「日最低海水温が 30℃を越える日が継続すること」が白化を生じさせるとし、海水温データをまとめた。なお、サンゴ類は種類によって白化耐性が異なっており、また各調査地点のサンゴ種組成も様々であることから、ここでは最低海水温が 30℃を越える日数については基準を設けなかった。

各地点における調査期間中の海水温の状況を図 2.3-3～図 2.3-12 に示す。掲載している折れ線グラフは、一日の平均水温を結び、グラフ中のエラーバー上端は一日の最高水温を、下端は最低水温を表している。

(1) 大小堀川河口 022-2

本調査期間中に最低海水温が 30℃を越えた日は 8 月 19 日の 1 日のみ確認された。したがって、近隣海域において高水温による白化が起きる可能性は低かったと考えられる。

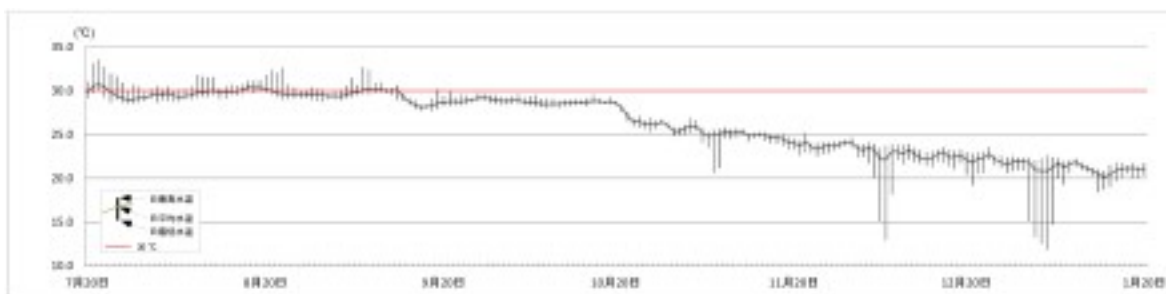


図 2.3-3 大小堀川河口 022-2 海水温データ

(2) 慶佐次川河口 015-1

本調査期間中に最低海水温が 30℃を越えた日は 8 月中旬から 9 月中旬にかけて、22 日間確認された。したがって、近隣海域において高水温による白化が起きる可能性はあったと考えられる。



図 2.3-4 慶佐次川河口 015-1 海水温データ

(3) アージ島海域 068- No.2

本調査期間中に最低海水温が 30℃を越えた日は 7 月下旬から 9 月中旬にかけて、36 日間確認された。したがって、近隣海域において高水温による白化が起きる可能性はあったと考えられる。

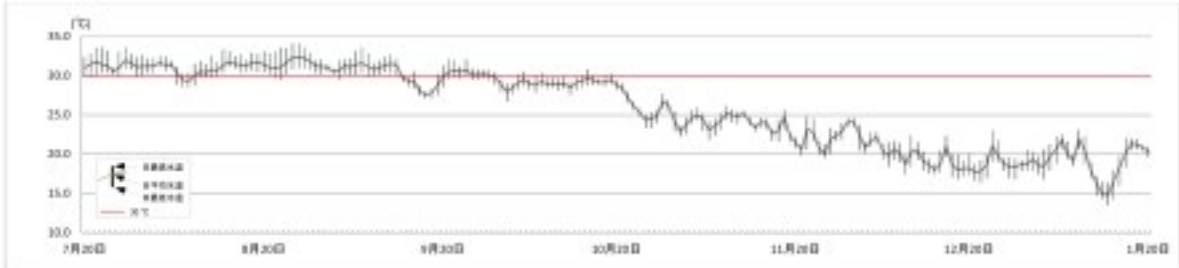


図 2.3-5 アージ島海域 068- No.2 における海水温データ

(4) 真謝川河口 071-1

本調査期間中に最低海水温が 30℃を越えた日は 7 月下旬から 9 月中旬にかけて、18 日間確認された。したがって、近隣海域において高水温による白化が起きる可能性はあったと考えられる。

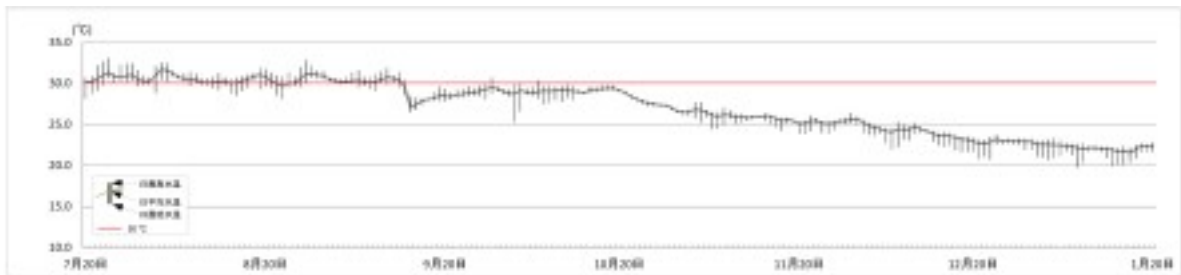


図 2.3-6 真謝川河口 071-1 における海水温データ

(5) 白保海域 s-07

本調査期間中に最低海水温が 30℃を越えた日は 8 月 12 日から 20 日までの連続した日と 9 月 11 日の 10 日確認された。したがって、近隣海域において高水温による白化が起きる可能性はあったと考えられる。

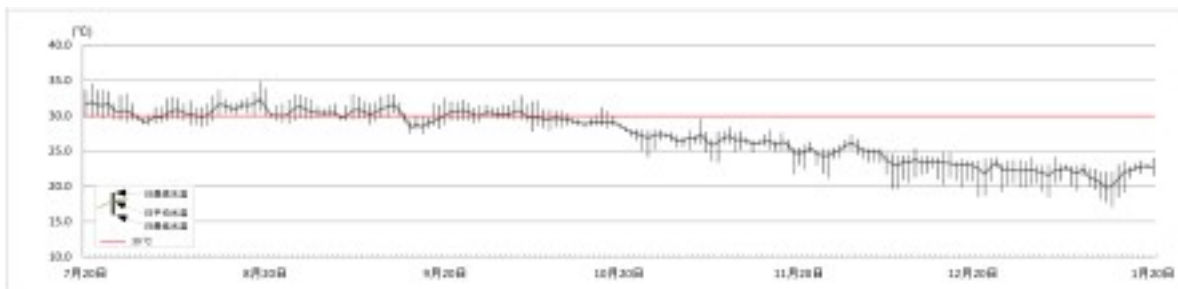


図 2.3-7 白保海域 s -07 における海水温データ

(6) 宮良川河口 094-2(No.2)

本調査期間中に最低海水温 30℃を越えた日は、7月下旬と8月中旬から9月中旬にかけ 20 日確認された。したがって、近隣海域において高水温による白化が起きる可能性はあったと考えられる。

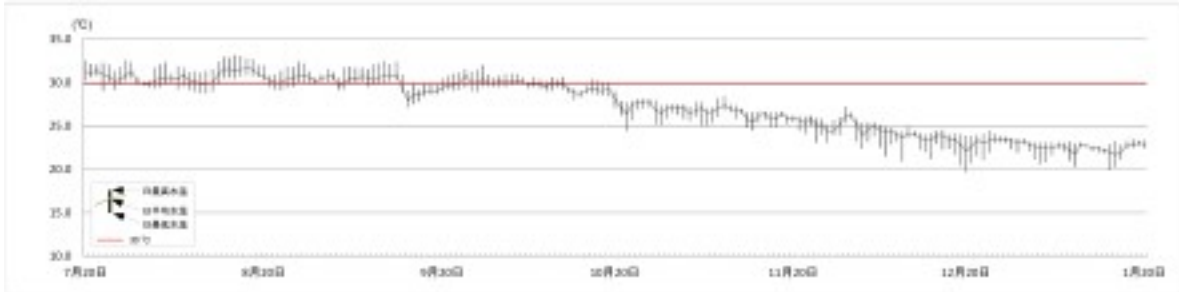


図 2.3-8 宮良川河口 094-2 (No.2) における海水温データ

(7) 伊原間

本調査期間中に最低海水温 30℃を越えた日は、8月上旬から中旬と9月上旬から中旬にかけ 17日確認された。したがって、近隣海域において高水温による白化が起きる可能性はあったと考えられる。

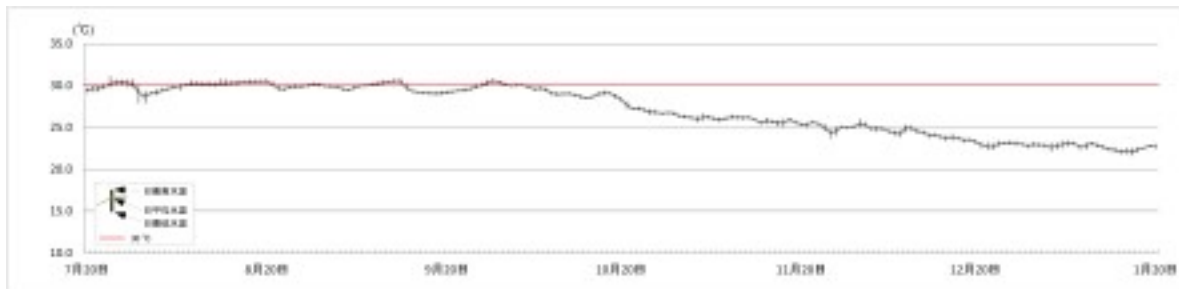


図 2.3-9 伊原間における海水温データ

(8) 与那良川河口 99-01

本調査期間中に最低海水温が 30℃を越えた日は8月20日の1日のみ確認された。したがって、近隣海域において高水温による白化が起きる可能性は低かったと考えられる。

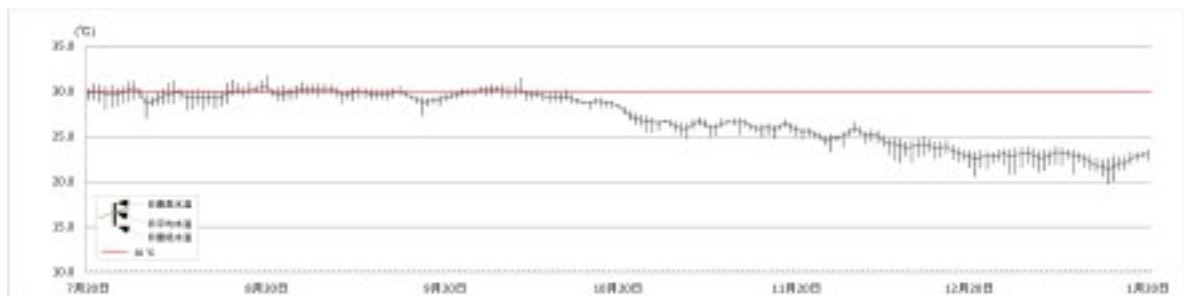


図 2.3-10 与那良川河口 99-01 における海水温データ

(9) 渡嘉志久ビーチ 108-01

本調査期間中に最低海水温が30℃を越えた日は8月4日の1日のみ確認された。したがって、近隣海域において高水温による白化が起きる可能性は低かったと考えられる。



図 2.3-11 渡嘉志久ビーチ 108-01 における海水温データ

(10) 南静園地先

本調査期間中に最低海水温30℃を越えた日は、7月下旬と8月上旬から9月上旬にかけて25日確認された。したがって、近隣海域において高水温による白化が起きる可能性はあったと考えられる。

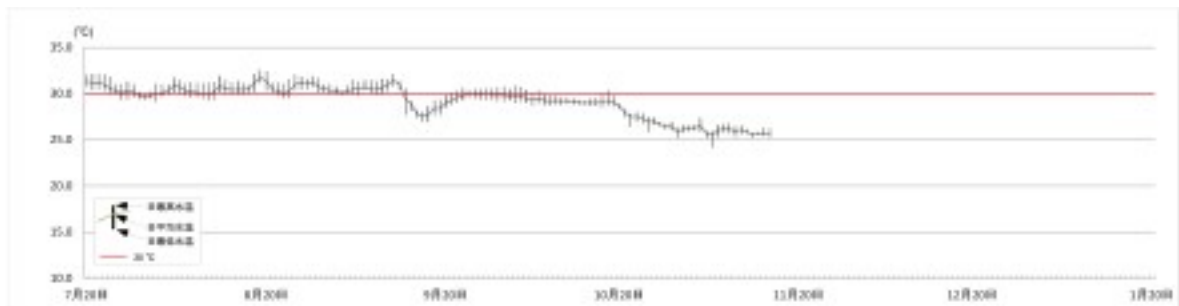


図 2.3-12 南静園地先における海水温データ

水温ロガーを設置した各地点間における連続高水温発生日数を表 2.3-2 にまとめたところ、慶佐次が代表する本島北東部、アージ海域が代表する本島南部、真謝が代表する久米島海域、白保、宮良、伊原間が代表する石垣島全域、南静園地先が代表する宮古島海域ではサンゴ白化が起きる可能性あったと考えられる。

定点観測調査および重点監視海域調査内サンゴ類コドラート調査において、サンゴ類の死滅等が確認された際は、本データを用いて高水温による白化現象が原因である可能性を検討した。

表 2.3-2 各地点間における連続高水温発生日数

水温ロガー設置地点	日最低海水温30°C超え、連続日数	サンゴ白化可能性
①大小堀川河口022-2	0日間	低
②慶佐次川河口015-1	5日間+7日間+10日間	有
③アージ島海域068-No.2	3日間+2日間+5日間+9日間+9日間+4日間+4日間	有
④真謝川河口071-1	5日間+5日間+5日間	有
⑤白保海域s-07	9日間	有
⑥宮良川河口094-2(No.2)	3日間+2日間+8日間+3日間+2日間	有
⑦伊原間	7日間+6日間+3日間	有
⑧与那良水道99-01	0日間	低
⑨渡嘉志久ビーチ107-1	0日間	低
⑩南静園地先海域	5日間+5日間+6日間+2日間+4日間	有

2.3.4 今年度の白化現象

今年度は、沖縄県各地において高水温による白化現象が起こったことが報告されている。以下に環境省発表「モニタリングサイト1000サンゴ礁調査の平成29年度調査結果(速報)」を抜粋・引用し、今年度の沖縄県におけるサンゴの白化現象の状況や死亡率、平均被度を表2.3-3に取りまとめた。

表 2.3-3 沖縄県内の調査区域におけるサンゴ類白化率、死亡率、被度の平均値
(平成29年度モニタリングサイト1000調査 環境省)

	平均白化率	平均死亡率	平均被度
沖縄島東岸・西岸	30.3%	5.3%	32.2%
慶良間諸島中心海域	0.0%	0.0%	22.5%
宮古島周辺	0.5%	0.5%	17.0%
石垣島	0.4%	0.4%	15.9%
石西礁湖	91.4%	9.2%	13.9%

最も白化率が顕著であったのは石西礁湖(91.4%)であり、次いで沖縄島東岸・西岸(30.3%)であった。死亡率も、同じく石西礁湖(9.2%)、次いで沖縄島東岸・西岸(5.3%)であった。

慶良間諸島、宮古島周辺、石垣島においては、白化率、死亡率ともに1%以下と白化現象は軽微であった。

前述した連続水温測定結果からは、慶良間諸島に位置する渡嘉志久ビーチにおいて白化の可能性が低いとなったが、この結果は、上記環境省の情報と一致する。また、沖縄島東海岸に位置する慶佐次川河015-1や石西礁湖に位置する与那良川河口099-01においては連続日最低水温30℃超え日が観測されており、この結果についても、上記環境省の情報と一致する。

一方で宮古島周辺に位置する南静園地先や石垣島に位置する白保海域 s-07、宮良川河口 094-2(No. 2)、伊原間では連続水温測定結果から白化の可能性が高くなったが、白化現象は軽微であり、上記環境省の情報と一致しない。「最低水温30℃超えの日数は連続4日程度であっても白化現象を引き起こすには十分であると考えられる。」と昨年度に示唆されたことを踏まえると、これら4海域の連続日最低水温30℃超え日の日数は連続5日以上であり、ただ発生していないとは考えにくい。白化現象自体がほとんど発生していないことから、H28年度の白化現象に生き残ったサンゴ群集はもともと高水温に耐性があり、今年度の高水温にも影響を受けなかったということが考えられる。

「<https://www.env.go.jp/press/files/jp/108061.pdf> 添付資料2」より引用

2.4 陸域情報

本業務での調査海域に対応する「海域区分」、「陸域区分」の位置図を図 2.4-1、図 2.4-2に示した。なお、「海域区分」とは、「平成23年度赤土等の堆積による環境負荷調査」において、地形や流れ(潮流・海浜流等を含む)、赤土等の動態を考慮して、沿岸域を区分けした海域単位で、「陸域区分」とは、そこに流れ込む隣接流域界を統合し区分けした陸域単位である。

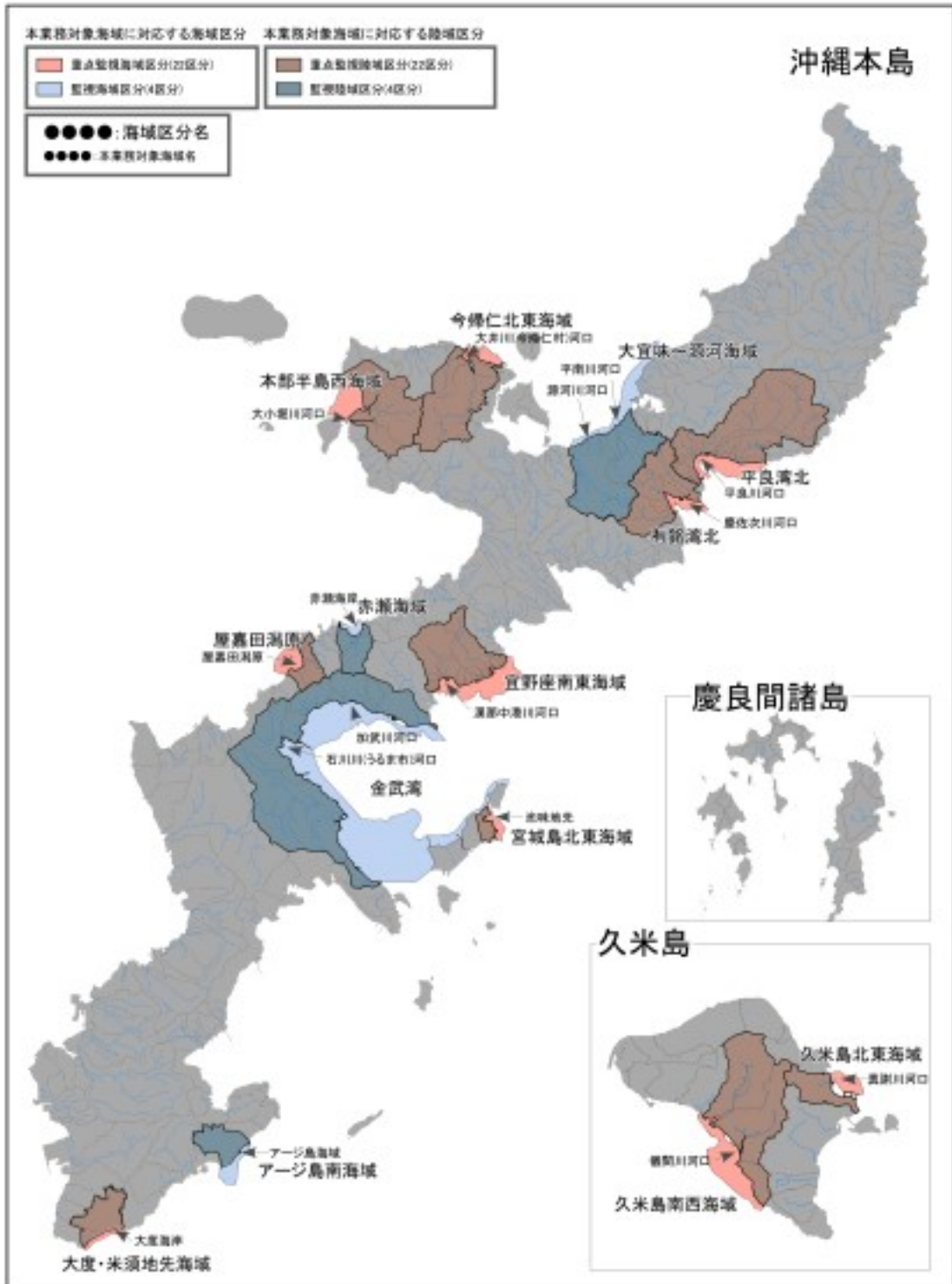


図 2.4-1 本業務対象海域を含む海域区分および対応陸域区分位置図(1/2)

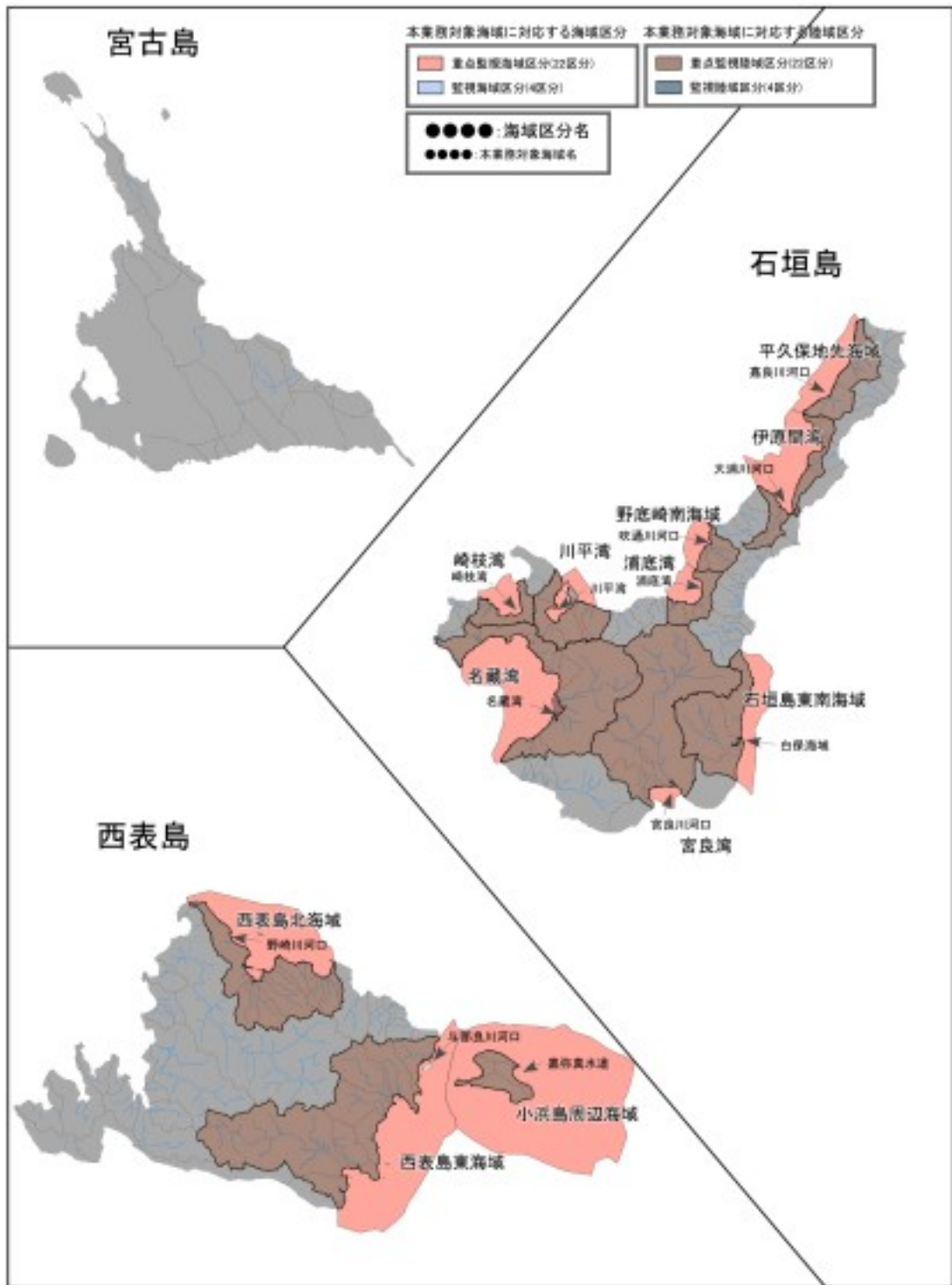


図 2.4-2 本業務対象海域を含む海域区分および対応陸域区分位置図(2/2)

今年度調査対象海域を含む「海域区分」に対応する「陸域区分」の面積、赤土等流出量等を表 2.4-1に示した。また、陸域区分の面積を図 2.4-3、推定流出量を図 2.4-4に示した。なお、本データは、「平成23年度赤土等流出源実態調査」より引用したものである。

本業務対象海域の中で人為的流出源となる流域面積(農地、基地、開発事業)が1000ha以上占めているのは、平良川河口を含む平良湾北、加武川河口、石川川(うるま市)河口を含む金武湾、漢那中港川河口を含む宜野座南東海域及び宮良川河口を含む宮良湾である。流域面積としては、西表島東海域、金武湾の流域が7000ha以上あり、対象海域の中ではとび抜けている。

流出量が多いと推定されたのは、宮良川河口を含む宮良湾、加武川河口、石川川(うるま市)河口を含む金武湾、白保海域を含む石垣島東南海域の流域である。

流出源としては、殆どの海域で農地が主要因と推定されているが、漢那中港川を含む宜野座南東海域の流域においては基地が農地を上回る主な流出源として推定されている。また、金武湾の流域においては、基地および開発事業も農地に次ぐ主要な流出源として推定されている。

表 2.4-1 地目別面積及び流出量

No	海域区分	海域区分名	本業務対象海域	面積 (ha)						流出量 (t/年)					
				農地	基地	開発事業	人為的 流出源計	森林 その他	総合計	農地	基地	開発事業	人為的 流出源計	森林 その他	総合計
				①	②	③	④=①+②+③	⑤	⑥=④+⑤	⑦	⑧	⑨	⑩=⑦+⑧+⑨	⑪	⑫=⑩+⑪
①/⑥	②/⑥	③/⑥		⑤/⑥		⑦/⑫	⑧/⑫	⑨/⑫		⑪/⑫					
1	6	大宜味～源河海域	平南川河口、 源河川河口	192.81	0.00	0.60	193.40	3,489.50	3,682.90	1,145.94	0.00	6.86	1,152.79	152.11	1,304.90
				5.2%	0.0%	0.0%		94.7%		87.8%	0.0%	0.5%	11.7%		
2	9	今帰仁北東海域	大井川 (今帰仁村)河口	504.01	0.00	1.90	505.91	1,907.07	2,412.98	4,323.44	0.00	31.25	4,354.69	87.62	4,442.31
				20.9%	0.0%	0.1%		79.0%		97.3%	0.0%	0.7%	2.0%		
3	12	本部半島西海域	大小堀川河口	258.75	2.09	9.31	270.14	1,969.55	2,239.69	1,663.27	0.31	145.74	1,809.31	94.77	1,904.09
				11.6%	0.1%	0.4%		87.9%		87.4%	0.0%	7.7%	5.0%		
4	15	赤瀬海域	赤瀬海岸	23.91	480.11	1.17	505.19	191.82	697.01	234.96	186.42	13.82	435.20	32.60	467.80
				3.4%	68.9%	0.2%		27.5%		50.2%	39.9%	3.0%	7.0%		
5	18	屋嘉田潟原	屋嘉田潟原	49.93	150.89	2.96	203.79	283.25	487.04	366.95	22.63	93.91	483.49	19.43	502.93
				10.3%	31.0%	0.6%		58.2%		73.0%	4.5%	18.7%	3.9%		
6	34	平良湾北	平良川河口	202.70	2,527.25	5.06	2,735.01	1,645.49	4,380.49	3,187.47	379.09	85.40	3,651.95	171.55	3,823.50
				4.6%	57.7%	0.1%		37.6%		83.4%	9.9%	2.2%	4.5%		
7	35	有銘湾北	慶佐次川河口	157.95	0.00	0.00	157.95	1,714.32	1,872.27	1,628.80	0.00	0.00	1,628.80	75.21	1,704.01
				8.4%	0.0%	0.0%		91.6%		95.6%	0.0%	0.0%	4.4%		
8	40	宜野座南東海域	漢那中港川河口	360.92	1,287.43	2.99	1,651.34	638.34	2,289.68	2,056.05	2,490.99	64.84	4,611.68	83.60	4,695.29
				15.8%	56.2%	0.1%		27.9%		43.8%	53.1%	1.4%	1.8%		
9	41	金武湾	加武川河口、 石川川(うるま市)河口	778.33	1,482.08	137.67	2,398.08	5,187.95	7,586.02	7,715.00	3,754.05	3,131.23	14,600.28	312.48	14,912.76
				10.3%	19.5%	1.8%		68.4%		51.7%	25.2%	21.0%	2.1%		
10	42	宮城島北東海域	池味地先	36.75	0.00	0.00	36.75	150.33	187.08	301.08	0.00	0.00	301.08	7.39	308.47
				19.6%	0.0%	0.0%		80.4%		97.6%	0.0%	0.0%	2.4%		
11	46	アージ島南海域	アージ島海域	156.67	0.00	2.49	159.16	531.41	690.57	1,033.18	0.00	14.69	1,047.87	25.15	1,073.02
				22.7%	0.0%	0.4%		77.0%		96.3%	0.0%	1.4%	2.3%		
12	49	大度・米須地先海域	大度海岸	484.88	0.00	21.37	506.25	395.48	901.73	3,670.55	0.00	23.41	3,693.96	18.62	3,712.58
				53.8%	0.0%	2.4%		43.9%		98.9%	0.0%	0.6%	0.5%		
13	50	久米島北東海域	真謝川河口	82.29	0.00	2.61	84.89	184.96	269.86	530.03	0.00	70.67	600.69	8.49	609.18
				30.5%	0.0%	1.0%		68.5%		87.0%	0.0%	11.8%	1.4%		
14	51	久米島南海域	儀間川河口	341.73	0.00	4.54	346.27	973.94	1,320.20	2,187.73	0.00	205.55	2,393.28	43.95	2,437.23
				25.9%	0.0%	0.3%		73.8%		89.8%	0.0%	8.4%	1.8%		
15	59	平久保地先海域	平久保川河口、 嘉良川河口	208.72	0.00	0.69	209.41	603.78	813.19	2,501.83	0.00	10.50	2,512.33	28.36	2,540.69
				25.7%	0.0%	0.1%		74.2%		98.5%	0.0%	0.4%	1.1%		
16	60	伊原間湾	大浦川河口	167.27	0.00	0.00	167.27	584.81	752.08	1,455.32	0.00	0.00	1,455.32	27.18	1,482.49
				22.2%	0.0%	0.0%		77.8%		98.2%	0.0%	0.0%	1.8%		
17	61	野底崎南海域	吹通川河口	39.85	0.00	0.00	39.85	324.08	363.93	303.22	0.00	0.00	303.22	14.31	317.53
				10.9%	0.0%	0.0%		89.1%		95.5%	0.0%	0.0%	4.5%		
18	62	浦底湾	浦底湾	31.94	0.00	0.35	32.28	433.51	465.79	374.74	0.00	0.52	375.26	19.22	394.49
				6.9%	0.0%	0.1%		93.1%		95.0%	0.0%	0.1%	4.9%		
19	63	川平湾	川平湾	113.39	0.00	0.87	114.26	896.27	1,010.53	1,462.09	0.00	10.85	1,472.94	40.78	1,513.72
				11.2%	0.0%	0.1%		88.7%		96.6%	0.0%	0.7%	2.7%		
20	64	崎枝湾	崎枝湾	75.39	0.00	0.00	75.39	293.06	368.45	1,096.94	0.00	0.00	1,096.94	13.33	1,110.27
				20.5%	0.0%	0.0%		79.5%		98.8%	0.0%	0.0%	1.2%		
21	65	名蔵湾	名蔵湾	605.54	0.00	3.96	609.51	2,565.15	3,174.66	5,879.48	0.00	3.97	5,883.46	116.73	6,000.19
				19.1%	0.0%	0.1%		80.8%		98.0%	0.0%	0.1%	1.9%		
22	69	石垣島東南海域	白保海域	663.20	0.00	0.61	663.81	641.34	1,305.15	9,234.82	0.00	13.21	9,248.03	34.28	9,282.30
				50.8%	0.0%	0.0%		49.1%		99.5%	0.0%	0.1%	0.4%		
23	70	宮良湾	宮良川河口	1,075.42	0.00	16.63	1,092.05	2,570.06	3,662.11	16,798.55	0.00	113.73	16,912.28	120.07	17,032.35
				29.4%	0.0%	0.5%		70.2%		98.6%	0.0%	0.7%	0.7%		
24	72	西表島北海域	野崎川河口	143.32	0.00	2.51	145.83	2,957.76	3,103.59	2,705.01	0.00	0.00	2,705.01	129.53	2,834.54
				4.6%	0.0%	0.1%		95.3%		95.4%	0.0%	0.0%	4.6%		
25	73	西表島東海域	与那良川河口、 仲間崎	591.90	0.00	3.01	594.91	7,068.24	7,663.15	5,619.31	0.00	76.26	5,695.57	309.66	6,005.24
				7.7%	0.0%	0.0%		92.2%		93.6%	0.0%	1.3%	5.2%		
26	74	小浜島周辺海域	嘉弥真水道	386.38	0.00	0.78	387.16	399.93	787.09	3,744.40	0.00	19.38	3,763.77	19.38	3,783.16
				49.1%	0.0%	0.1%		50.8%		99.0%	0.0%	0.5%	0.5%		

重点監視海域区分
監視海域区分

※出典：平成23年度赤土等流出源実態調査

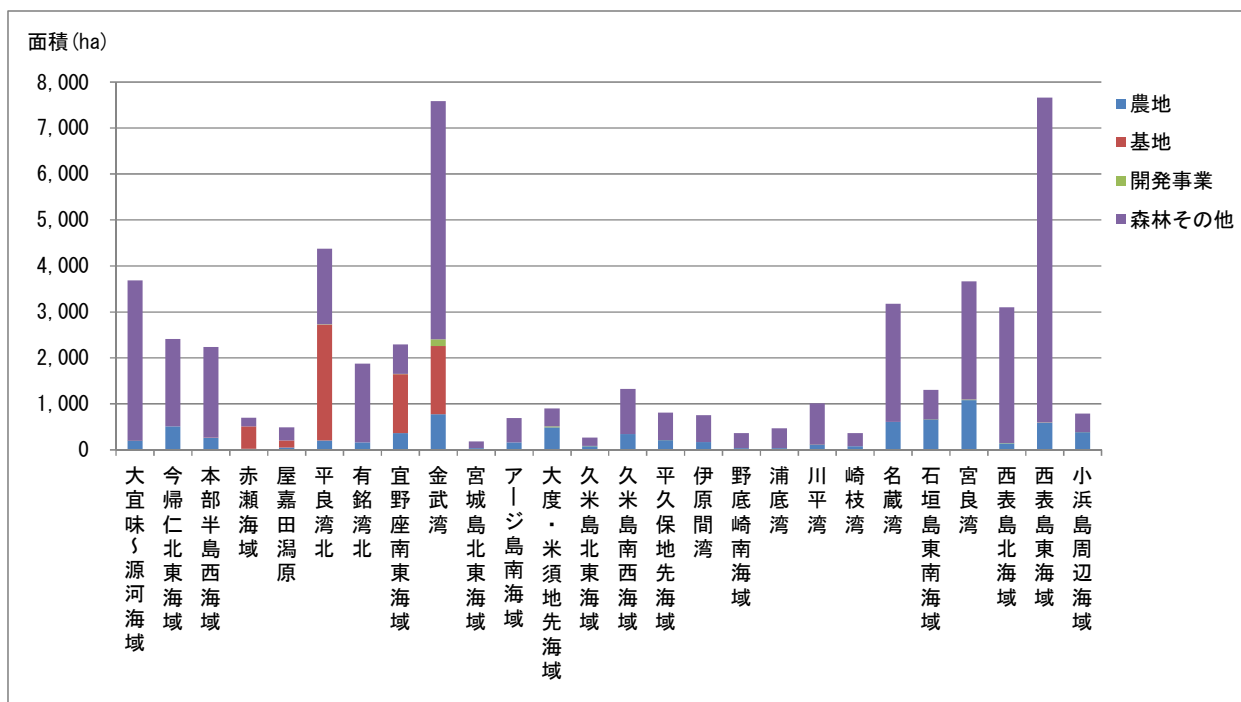


図 2.4-3 海域区別対応陸域区分面積

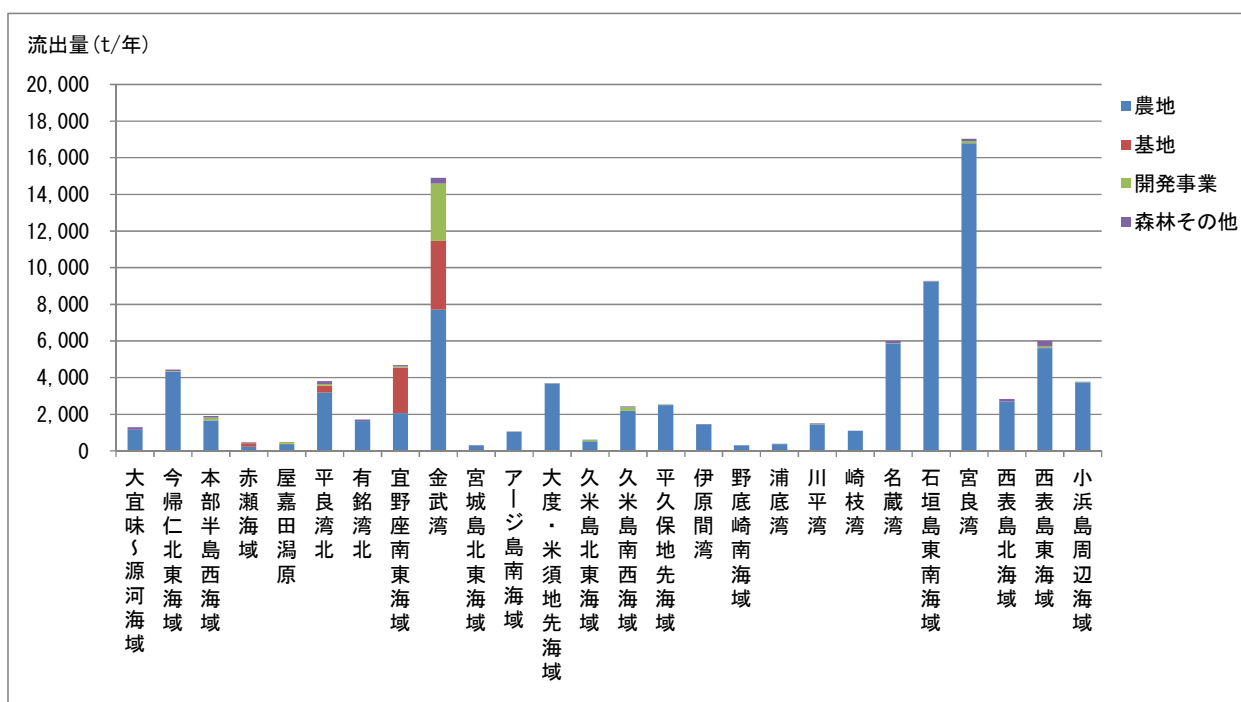


図 2.4-4 海域区別陸域からの推定流出量