

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 の定義の修正

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。

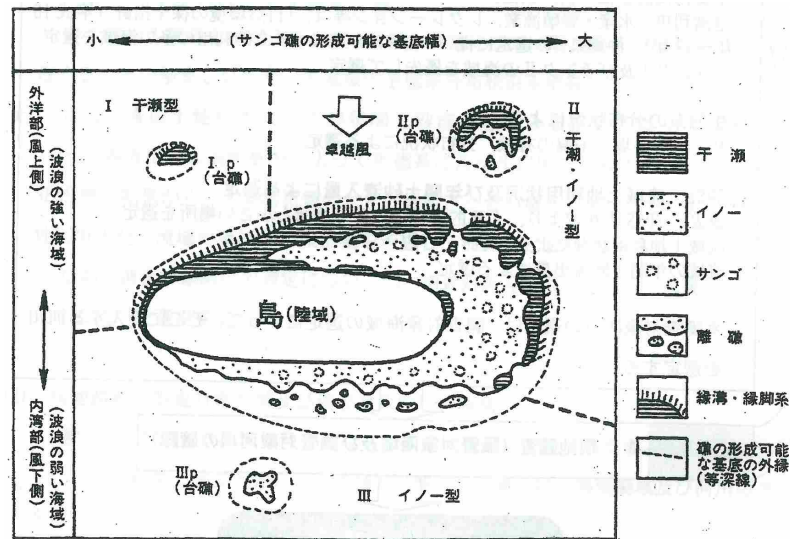


図 2.1-1 環境の違いによるサンゴ礁形成の変化

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(1/2)

海域番号	海域名	海域タイプ	海岸線の向き
001	宇嘉川(西)河口海域	干瀬型	北側開口
002	佐手川河口海域	干瀬型	北側開口
003	比地川河口海域	イノー型	北側開口
009	饒波川河口海域	干瀬型	北側開口
010	大兼久川河口海域	干瀬イノー型	北側開口
011	塩屋湾	内湾型	北側開口
012	渡海川河口海域	イノー型	北側開口
013	平南川河口海域	干瀬イノー型	北側開口
035	源河川河口海域	干瀬イノー型	北側開口
112	済井出川河口海域	干瀬イノー型	北側開口
113	古宇利島東海域	干瀬イノー型	北側開口
024	我部祖河川河口海域	内湾型	北側開口
018	大井川(今帰仁村)河口海域	干瀬イノー型	北側開口
017	シゲマ川河口海域	干瀬イノー型	北側開口
019	備瀬崎海域	干瀬イノー型	北側開口
020	浦崎川河口海域	干瀬イノー型	北側非開口
021	満名川河口海域	干瀬イノー型	北側開口
022	大小堀川河口海域	干瀬型	北側開口
023	塩川河口海域	干瀬イノー型	北側非開口
025	屋部川河口海域	イノー型	北側非開口
026	世富慶川河口海域	干瀬型	北側開口
027	数久田土地改良地先海域	干瀬型	北側開口
028	湖辺底地先海域	干瀬イノー型	北側開口
039	赤瀬海岸	干瀬イノー型	北側開口
036	新川河口海域	干瀬イノー型	北側開口
040	屋嘉田潟原海域	干瀬イノー型	北側開口
037	垂川河口海域	干瀬イノー型	北側開口
038	長浜川河口海域	干瀬イノー型	北側開口
049	波平土地改良区地先海域	干瀬イノー型	北側非開口
050	比謝川河口海域	干瀬イノー型	北側非開口
058	普天間川河口海域	干瀬イノー型	北側開口
059	牧港川河口海域	干瀬イノー型	北側開口
062	瀬長島南海域	干瀬イノー型	北側非開口
063	翁長地先海域	干瀬イノー型	北側非開口
065	北名城地先海域	干瀬イノー型	北側非開口
004	奥川河口海域	干瀬イノー型	北側開口
005	楚洲川河口海域	干瀬イノー型	北側開口
006	安田川河口海域	干瀬イノー型	北側非開口
007	安波川河口海域	干瀬イノー型	北側非開口
008	美作地先海域	干瀬型	北側非開口
014	古島川河口海域	干瀬イノー型	北側非開口
016	平良川河口海域	干瀬イノー型	北側非開口
015	慶佐次川河口海域	干瀬イノー型	北側非開口
029	天仁屋川河口海域	干瀬イノー型	北側非開口
030	安部川河口海域	干瀬イノー型	北側非開口
031	瀬嵩地先海域	イノー型	北側非開口
032	二見地先海域	内湾型	北側非開口
033	辺野古川河口海域	イノー型	北側非開口
034	下の川河口海域	イノー型	北側非開口
044	古知屋潟原海域	イノー型	北側非開口
042	宜野座福地川河口海域	イノー型	北側非開口
043	漢那中港川河口海域	イノー型	北側非開口
045	ブルービーチ西海域	イノー型	北側非開口
046	金武町石川河口海域	イノー型	北側非開口
047	屋嘉地先海域	イノー型	北側非開口

表 2.1-4 海域タイプ(修正版)と海岸線の北側開口の有無(2/2)

海域番号	海域名	海域タイプ	海岸線の向き
048	加武川河口海域	イノー型	北側非開口
051	天願川河口海域	イノー型	北側非開口
055	石川川(うるま市)河口海域	内湾型	北側非開口
053	池味地先海域	干瀬イノー型	北側開口
054	比嘉地先海域	イノー型	北側非開口
052	平安名地先海域	イノー型	北側非開口
057	屋宜地先海域	イノー型	北側非開口
060	マリンタウン地先海域	イノー型	北側非開口
064	富祖崎地先海域	イノー型	北側開口
067	久手堅ワンジン川河口海域	干瀬イノー型	北側非開口
068	アージ島海域	干瀬イノー型	北側非開口
69	雄樋川河口海域	干瀬イノー型	北側非開口
70	サザンリンクス地先	干瀬型	北側非開口
066	大度海岸	干瀬イノー型	北側非開口
071	真謝川河口海域	干瀬型	北側開口
072	久米島高校地先	イノー型	北側非開口
073	儀間川河口海域	干瀬イノー型	北側非開口
074	銭田川河口海域	イノー型	北側非開口
075	島尻川河口海域	イノー型	北側開口
076	畳石海域	イノー型	北側非開口
077	大浦湾海域	イノー型	北側非開口
078	真謝漁港北西海域	干瀬イノー型	北側開口
079	宮原地区排水路地先海域	干瀬イノー型	北側開口
080	浦底排水路地先海域	干瀬イノー型	北側開口
111	新城海岸海域	干瀬イノー型	北側開口
081	シギリビーチ海域	干瀬イノー型	北側非開口
082	平久保川河口海域	干瀬イノー型	北側開口
083	嘉良川河口	干瀬イノー型	北側開口
084	大浦川河口海域	イノー型	北側開口
085	吹通川河口海域	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
089	崎枝半島南	イノー型	北側非開口
090	名蔵湾	イノー型	北側非開口
091	新川川河口海域	イノー型	北側非開口
092	大野川河口海域	干瀬イノー型	北側非開口
093	通路川河口海域	干瀬イノー型	北側非開口
095	白保海域	干瀬イノー型	北側開口
094	宮良川河口海域	干瀬イノー型	北側非開口
096	浦内川河口海域	内湾型	北側開口
097	野崎川河口海域	干瀬イノー型	北側開口
098	ゲーダ川河口海域	イノー型	北側開口
099	与那良川河口	イノー型	北側開口
100	古見沖海域	イノー型	北側非開口
101	仲間崎海域	イノー型	北側非開口
103	嘉弥真水道海域	干瀬イノー型	北側開口
102	豊原土地改良区地先海域	イノー型	北側非開口
104	田名川河口海域	干瀬イノー型	北側非開口
105	前泊地先海域	干瀬イノー型	北側非開口
106	内花橋北海域	干瀬イノー型	北側開口
107	ギター海域	干瀬イノー型	北側非開口
108	渡嘉志久ビーチ	干瀬イノー型	北側開口
109	阿波連ビーチ	イノー型	北側非開口
110	阿嘉島海域	干瀬イノー型	-

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。

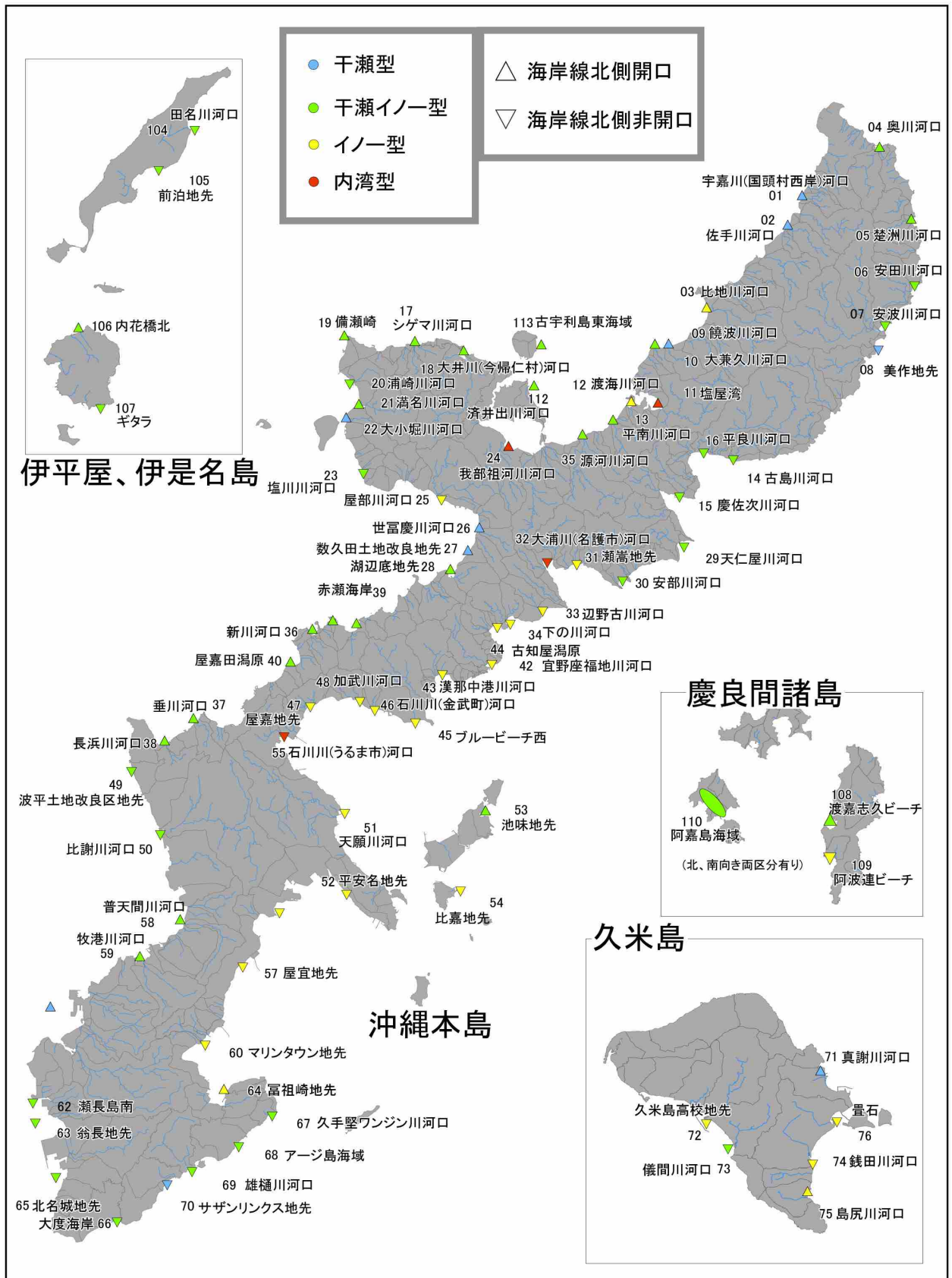
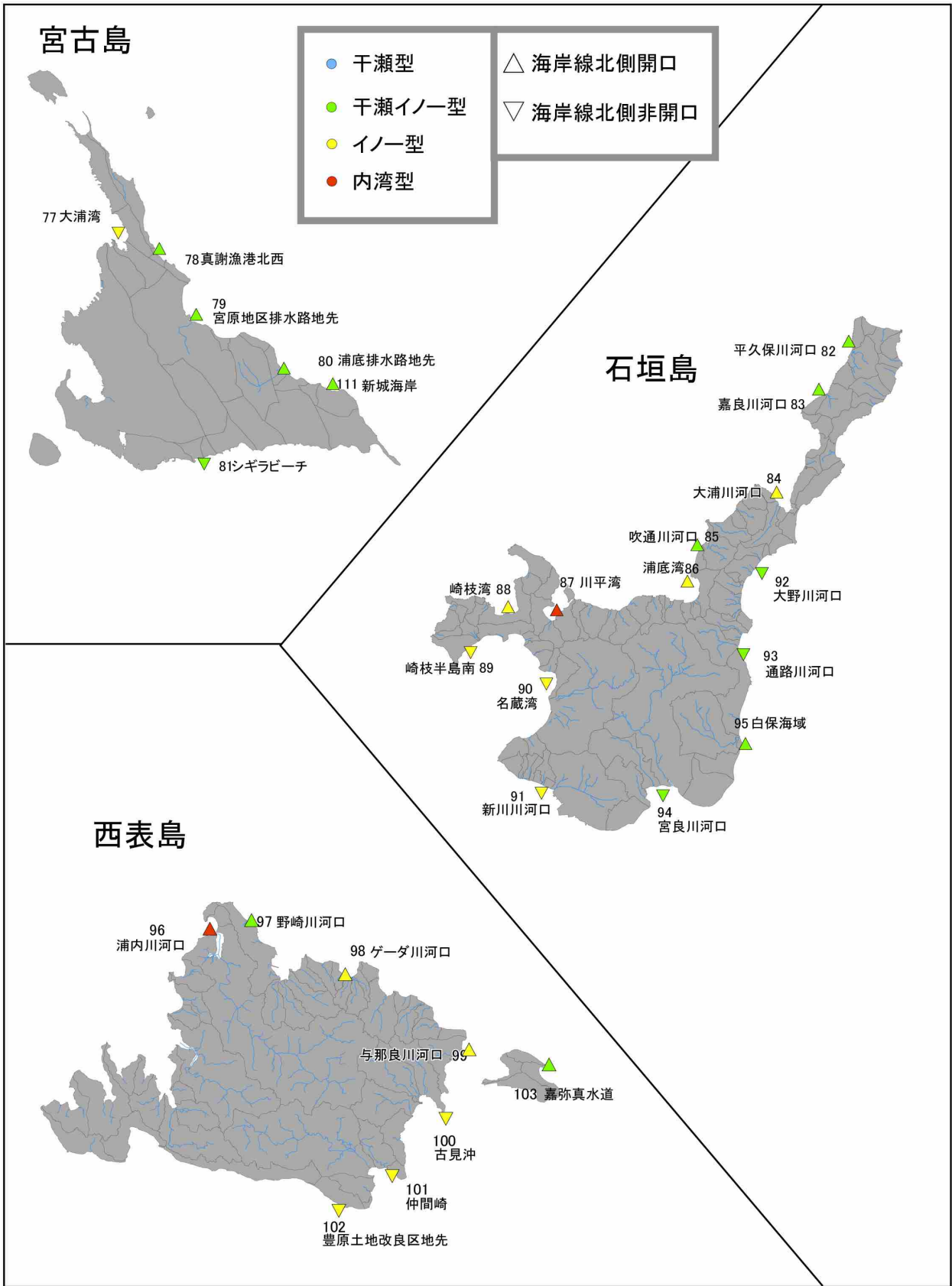


図 2.1-2 海域タイプ(修正版)と海岸線の向き(1/2)



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、宮古島、石垣島、西表島における旬別降雨量と、沖縄本島および八重山地方に接近(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。

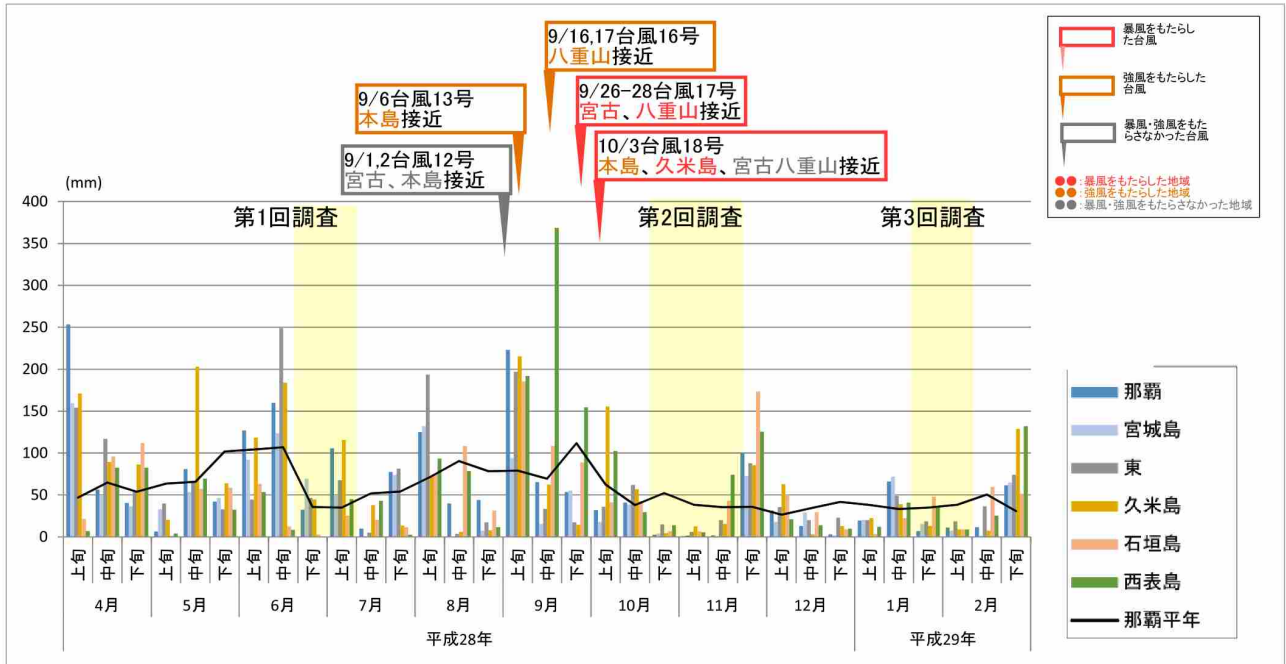


図 2.2-1 今年度の旬別降水量及び台風接近時期

今年度の気象状況のトピックを以下に記した。

- ・平成28年度は、梅雨入りは平年より7日遅く、梅雨明けも平年より7日早かったことにより、梅雨の期間は平年より著しく短かった(平成28年度:5月16日～6月16日、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、本島、久米島、宮古島地方ではほぼ平年通りの降雨量であったが、八重山地方では少雨傾向にあった。
- ・各地点において、夏季の降雨量はほぼ平年通りであったが、西表島のみ9月の降雨量が台風に伴い著しく多かった。
- ・暴風を伴うような影響を与えた台風は17号と18号のみであった。
- ・17号は八重山地方のみ、18号は久米島のみ強い影響を与えており、沖縄本島、宮古島に対しては強い影響を与えた台風は今年度は無かった。
- ・冬季では、本島地方、八重山地方とも、平年と比べ、降水量が少ない傾向にあった。

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。

本島地方では5月の降雨量が少なく、6月の降雨量が平年よりも多い傾向にあった。宮古島、八重山地方では逆に5月の降雨量が多く、6月の降雨量が少ない傾向にあった。

5-6月の総雨量で見ると、那覇で平年比94%、宮城島で81%、東で91%、久米島で120%、宮古島で111%、石垣島で48%、西表島で44%であり、本島、久米島、宮古島地方ではほぼ平年通りの降雨量であったが、八重山地方では少雨傾向にあった。

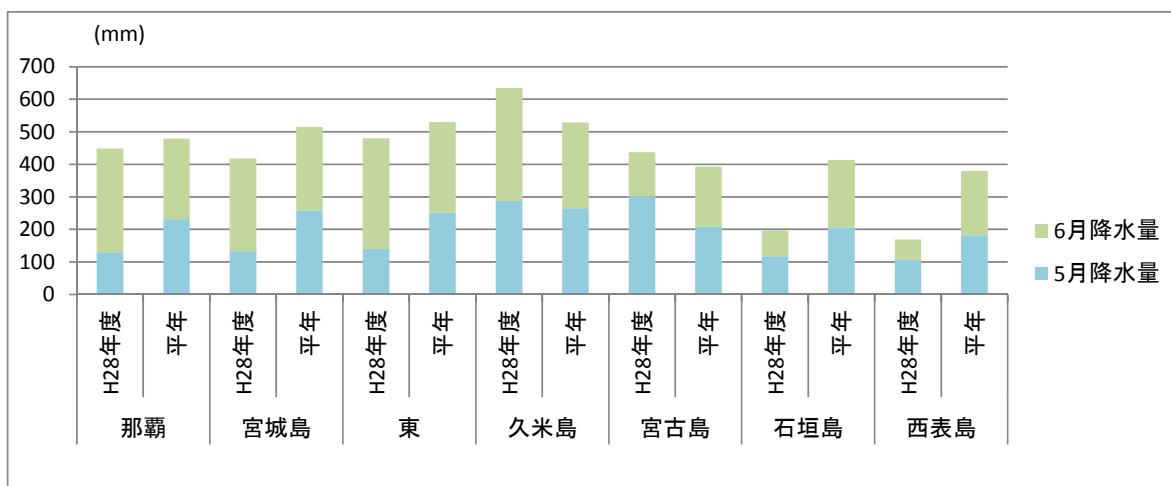


図 2.2-2 平成28年5-6月(梅雨時)の総降水量

(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。

7、8月の降雨量は各地点とも、ほぼ平年通りであったが、9月の降雨量は特に西表島において多かった。10月の降雨量は、全体的に平年より少ない傾向がみられた。

7-10月総雨量で見ると、那覇で平年比103%、宮城島で65%、東で101%、久米島で116%、宮古島で115%、石垣島で87%、西表島で127%であり、西表島では平年より多く、宮城島では平年よりも少なかったが、その他では平年通りの降雨状況であったと考えられる。

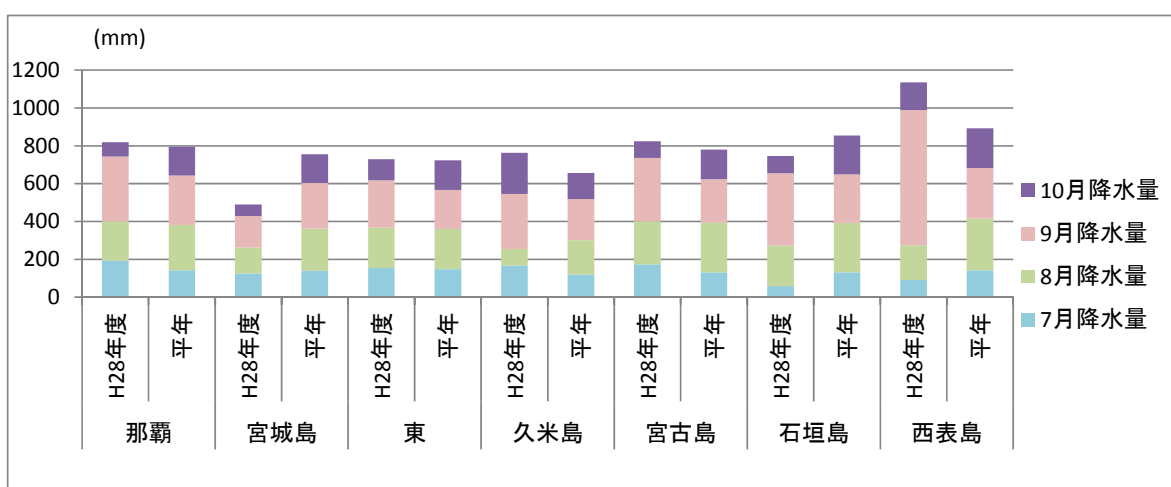


図 2.2-3 平成28年7-10月(夏季から初秋)の総降水量の比較

(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。

11-1月総雨量で見ると、那覇で平年比76%、宮城島で71%、東で81%、久米島で70%、宮古島で57%、石垣島で93%、西表島で63%であり、全体的に降雨量が少ない傾向にあったが、特に宮古島と西表島でその傾向が顕著であった。

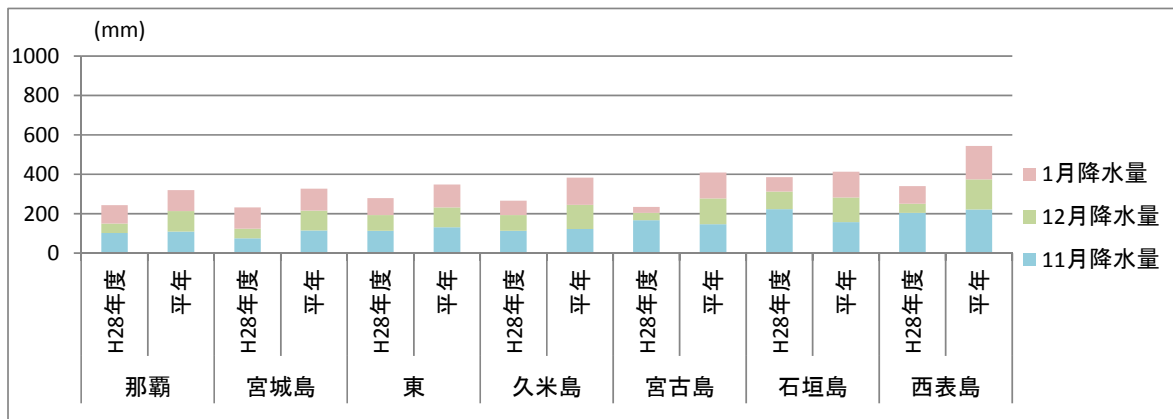


図 2.2-4 平成 28 年 11 月-平成 29 年 1 月(秋季から冬季)の総降水量の比較

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。
各地点とも、ほぼ平年並の数の台風が接近した。

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	宮古島	石垣島	西表島
平成28年度	3	4	4	3	3
平年値	3.8	3.8	4.0	4.3	4.2
過年度の最小～最大	0～8	1～8	1～7	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～27年までのデータを元に算出した。

今年度、主な観測地点に接近した台風の概要を表 2.2-2に示した。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、宮古島、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12号	宮古	9月1日頃	3.9 m/s (北、北北西)	-	-	-	-	0mm (9/1 00時～9/2 24時)
	那覇	9月2日頃	6.2m/s(北西)	-	-	-	-	0mm (9/1 00時～9/2 24時)
台風13号	那覇	9月6日頃	17.2 m/s(南南西)	9月6日 15時頃	-	-	9月6日 16時頃	33.5mm (9/6 00時～9/6 24時)
台風16号	石垣	9月 17日 09時頃	23.6 m/s(南南東)	9月 16日 20時頃	-	-	9月 18日 6時頃	56.5mm (9/16 00時～9/18 9時)
	宮古	9月 18日 頃	9.5 m/s(南)	-	-	-	-	0mm (9/18 00時～9/18 24時)
台風17号	宮古	9月27日 09時頃	15.6 m/s(北東)	9月 26日 06時頃	9月 27日 10時頃	9月 27日 11時頃	9月 28日 00時頃	51.5mm (9/26 00時～9/28 09時)
	石垣	9月27日 11時頃	28.3 m/s(東南東)	9月 26日 12時頃	9月 27日 03時頃	9月 27日 15時頃	9月 28日 03時頃	57.5mm (9/26 00時～9/28 09時)
台風18号	石垣	10月3日頃	12.1 m/s(北北西)	-	-	-	-	0mm (10/3 00時～10/3 24時)
	宮古	10月3日頃	12.3 m/s(北)	-	-	-	-	29.0mm (10/3 00時～10/3 24時)
	那覇	10月3日 21時頃	20.7 m/s(南東)	10月3日 03時頃	-	-	不明	18.5mm (10/2 00時～10/4 09時)
	久米島	10月4日 00時頃	39.6 m/s(南東)	10月3日 06時頃	10月3日 20時頃	10月4日 05時頃	不明	84.0mm (10/2 00時～10/4 09時)

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。

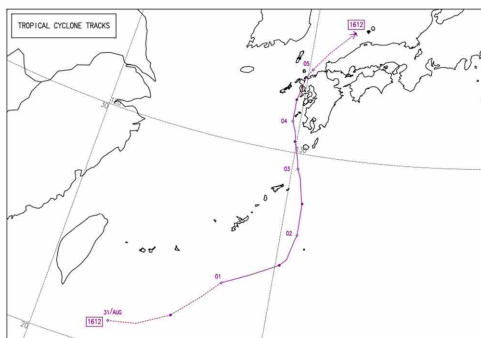
沖縄本島地方(那覇)では、3個の台風(12、13、18号)が接近したものの、台風12号では強風域もなく、影響は殆どなかった。台風13、18号では、強風域には入ったものの暴風域には入らず、最大風速も13号で17.2m/s、18号で20.7m/sであり、影響は軽微であった。なお、久米島においては、台風18号接近時に暴風域に入り、最大風速も39.6m/sであり、影響を強く受けた。

宮古島地方では、4個の台風(12、16、17、18号)が接近したものの、12、16、18号は強風域もなく影響は殆どなかった。台風17号では暴風域に入ったが、台風は宮古島からかなり離れていたこともあり、最大風速は15.6m/sで影響は比較的少なかった。

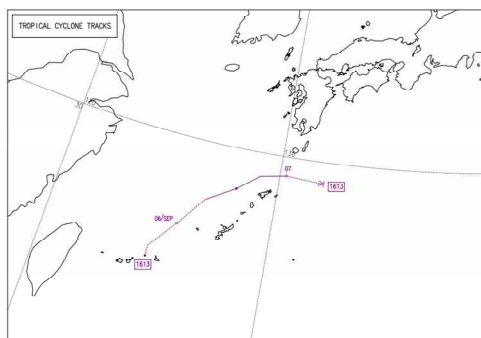
八重山地方では、3個の台風(16、17、18号)が接近したものの、18号は強風域も無く影響は殆どなかった。16号は強風域にはいったものの暴風域には入らず、最大風速も23.6m/s程度であった。17号では、暴風域に入り、最大風速は28.3m/sであり、影響を受けた。

今年度は、接近台風数としては例年と同程度であったが、暴風を伴うような影響を与えた台風は、17号と18号のみであった。また、17号は八重山地方のみ、18号は久米島だけに強い影響を与えており、沖縄本島、宮古島に対しては強い影響を与えた台風は今年度は無かった。

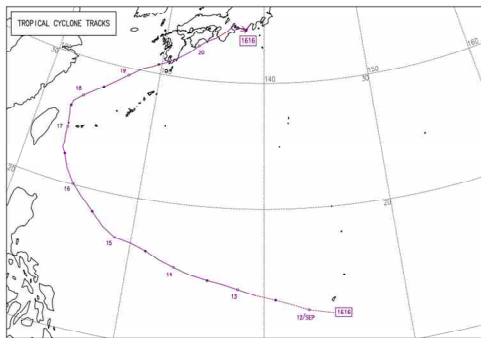
台風12号



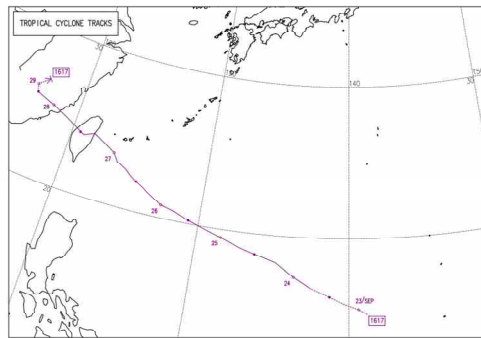
台風13号



台風16号



台風17号



台風18号

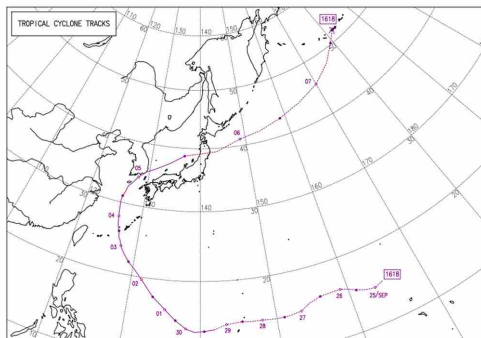


図 2.2-5 台風経路図一覧

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、慶良間諸島に1地点、宮古島に1地点、石垣島に3地点、西表島に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。測定期間はH28年7月8日～H29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に示した。

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	沖縄本島西岸域	30min	H28年 7月8日	H29年 1月20日
②慶佐次川河口015-1	沖縄本島東岸域			
③アージ島海域068-No.2	沖縄本島南岸域			
④真謝川河口071-1	久米島全域			
⑤渡嘉志久ビーチ107-1	慶良間諸島全域			
⑥南静園地先海域	宮古島全域			
⑤白保海域s-07	石垣島東岸			
⑥宮良川河口094-2(No.2)	石垣島南岸			
⑦伊原間	石垣島北岸			
⑧与那良水道99-01	西表島全域			



図 2.3-1 水温ロガー設置状況

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以下に示す。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

本調査期間中に日最低海水温が 30℃を越えた連続日は、8月初旬において3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。

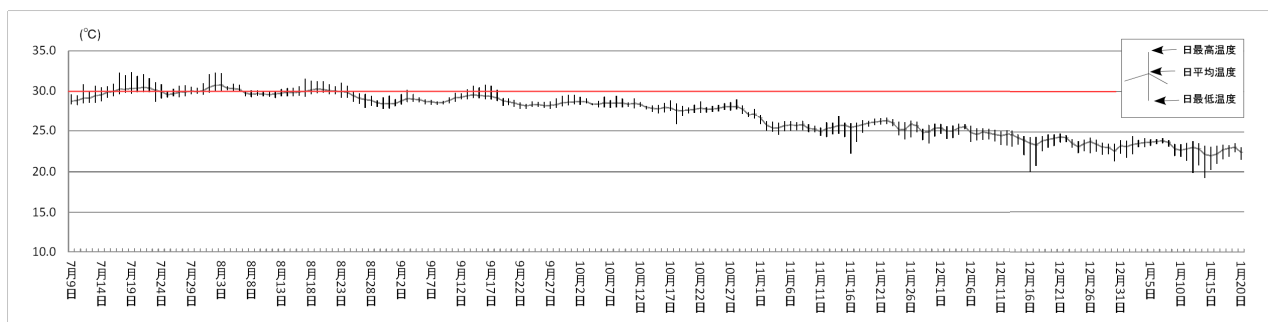


図 2.3-2 大小堀川河口 022-2 における海水温データ

(2) 慶佐次川河口 015-1

本調査期間中に日最低海水温 30℃を越えた連続日は、8月中旬において7日間確認され、1日空けて4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。

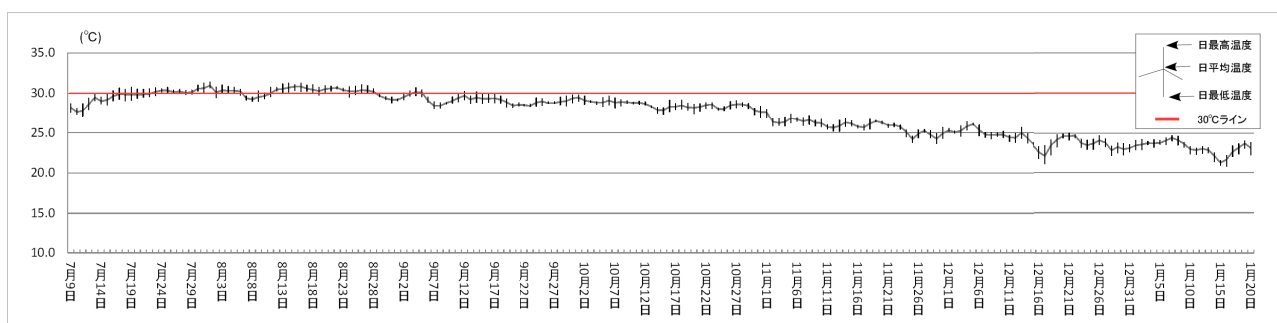


図 2.3-3 慶佐次川河口 015-1 における海水温データ

(3) アージ島海域 068- No.2

本調査期間中に日最低海水温 30℃を越えた連続日は7月後半から8月前半にかけて14日確認され、8月中旬から下旬にかけて14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。

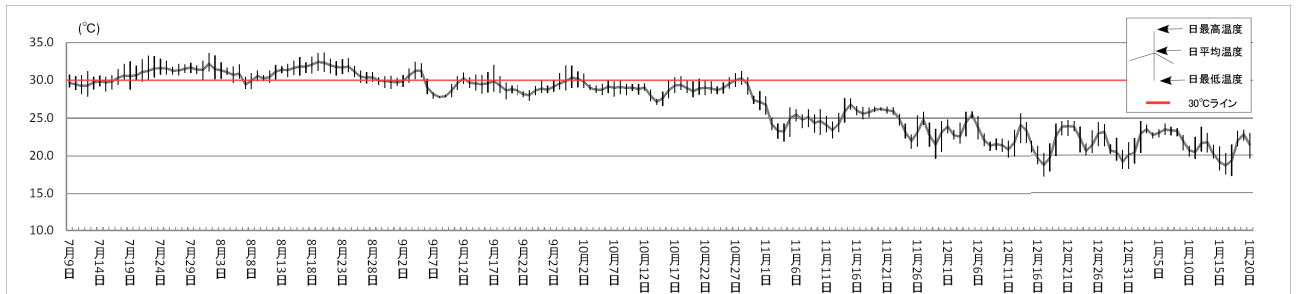


図 2.3-4 アージ島海域 068- No.2 における海水温データ

(4) 真謝川河口 071-1

本調査期間中に日最低海水温 30℃を越えた連続日は7月後半から8月前半にかけて17日確認され、8月中旬から下旬にかけて16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。

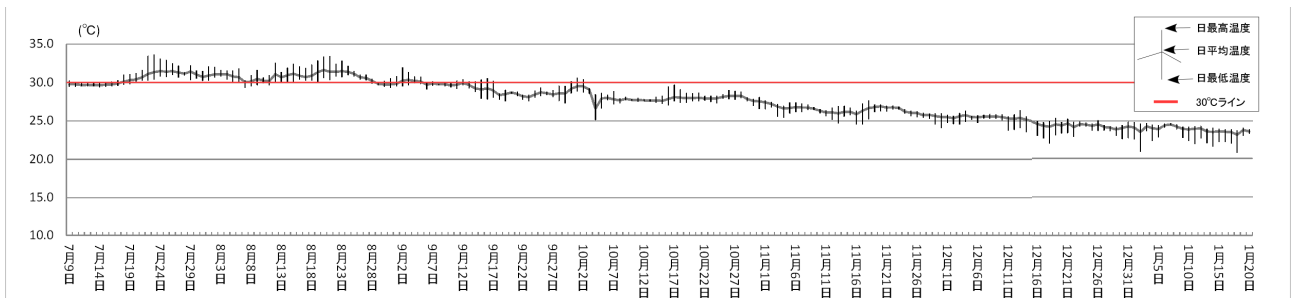


図 2.3-5 真謝川河口 071-1 における海水温データ

(5) 渡嘉志久ビーチ 107-1

本調査期間中に日最低海水温 30℃を越えた日は、確認されなかった。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。

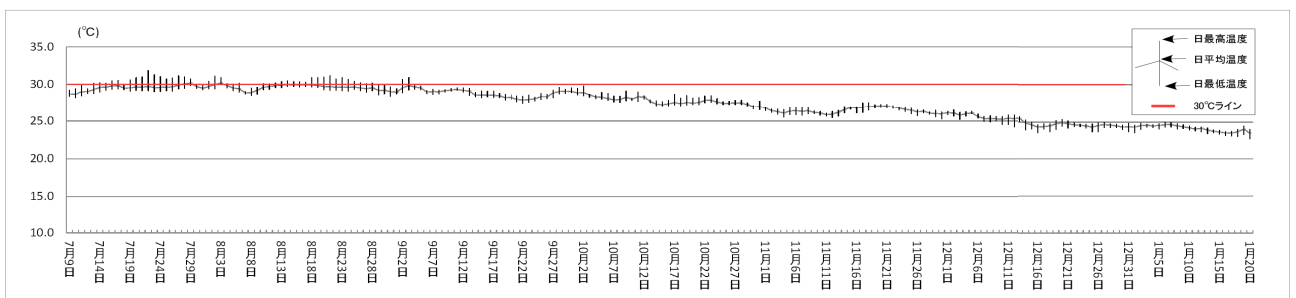


図 2.3-6 渡嘉志久ビーチ 107-1 における海水温データ

(6) 南静岡地先海域

本調査期間中に日最低海水温 30℃を越えた連続日は7月後半から8月前半にかけて14日確認され、8月中旬から下旬にかけて15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。

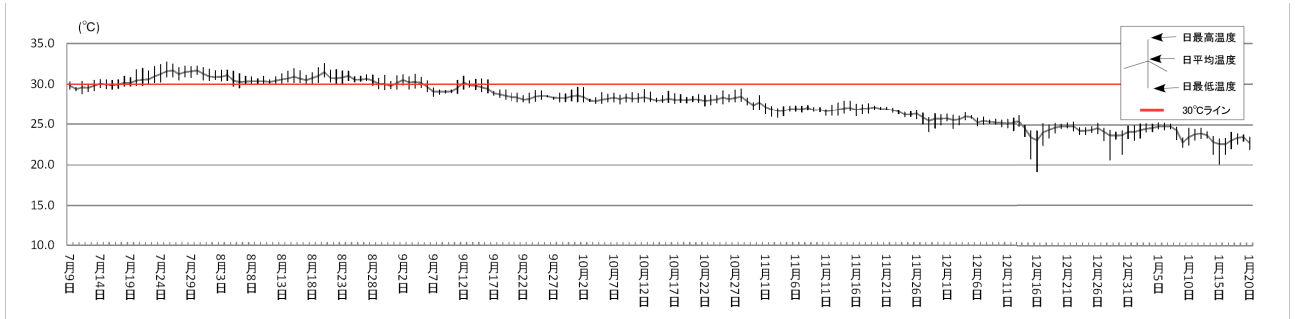


図 2.3-7 南静岡地先海域における海水温データ

(7) 白保海域s-07

本調査期間中に日最低海水温 30℃を越えた連続日は8月中旬において4日間、2日空けて8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。

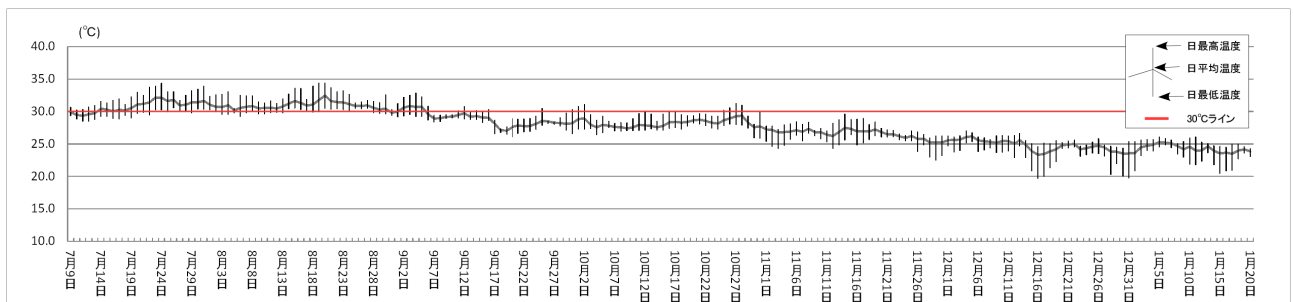


図 2.3-8 白保海域 s -07 における海水温データ

(8) 宮良川河口 094-2 (No.2)

本調査期間中に日最低海水温 30℃を越えた連続日は7月後半において4日間、2日空けて4日間確認された。さらに8月前半から後半にかけて23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。

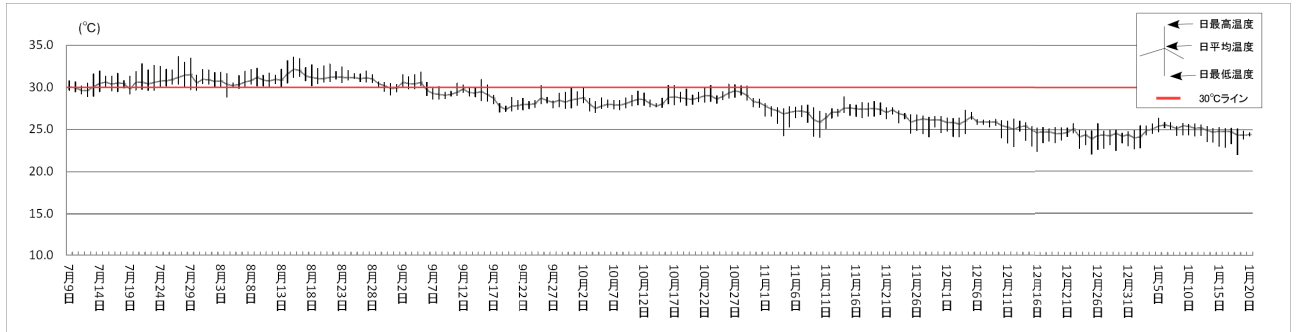


図 2.3-9 宮良川河口 094-2 (No.2) における海水温データ

(9) 伊原間

本調査期間中に日最低海水温 30℃を越えた連続日は7月中旬に4日間、1日空けて8月後半にかけて40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。

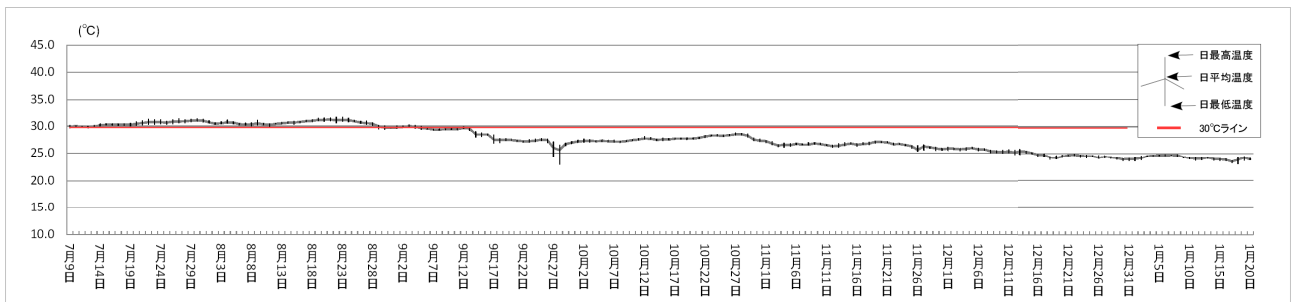


図 2.3-10 伊原間における海水温データ

(10) 与那良川河口 99-01

本調査期間中に日最低海水温 30℃を越えた連続日は8月中旬において4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。

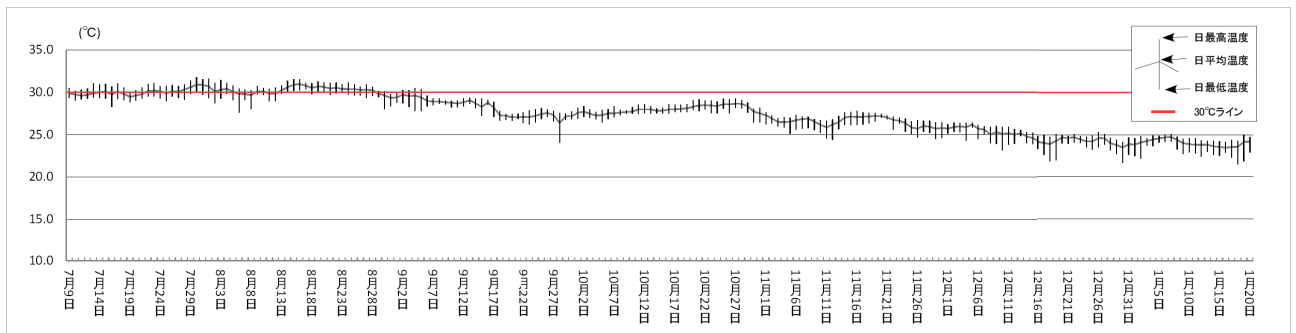


図 2.3-11 与那良川河口 99-01 における海水温データ

各地点における日最低水温が 30℃ 超えを連続した日数を表 2.3-2 に取りまとめた。慶良間諸島に位置する渡嘉志久ビーチ 107-1 では、夜間最低水温が 30℃ を越すことは無く、サンゴ白化の可能性は低いと考えられた。その他の地点では、最低 3 日間連続して夜間最低気温が 30℃ を超えたことから、程度の差はあったとしても白化現象は起こった可能性が有ると考えられた。

定点観測調査および監視海域調査内サンゴ類コドラート調査において、サンゴ類の白化や死滅等が確認された際は、本データを用いて夏季の高水温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日最低水温 30℃ 超え、連続日数

水温ロガー設置地点	日最低海水温30℃超え、連続日数	サンゴ白化可能性
①大小堀川河口022-2	3日間	可能性有り
②慶佐次川河口015-1	7日間+4日間	可能性有り
③アージ島海域068-No.2	14日間+14日間	可能性有り
④真謝川河口071-1	17日間+16日間	可能性有り
⑤渡嘉志久ビーチ107-1	0日間	可能性低
⑥南静園地先海域	14日間+15日間	可能性有り
⑤白保海域s-07	4日間+8日間	可能性有り
⑥宮良川河口094-2(No.2)	4日間+23日間	可能性有り
⑦伊原間	4日間+40日間	可能性有り
⑧与那良水道99-01	4日間	可能性有り

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 28 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白化現象の状況を取りまとめた。

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 28 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	14.8%	6.5%	30%
慶良間諸島中心海域	7.3%	5.4%	20%
宮古島周辺	68.8%	31.0%	20%
石垣島	55.6%	11.8%	20%
石西礁湖	96.0%	53.6%	20%

最も白化率が顕著であったのは石西礁湖(96.0%)であり、次いで宮古島(68.8%)、石垣島周辺(55.6%)であった。死亡率も、同じく石西礁湖(53.6%)、次いで宮古島(31.0%)、石垣島周辺(11.8%)で顕著であり、白化現象による死亡状況も確認されている。

沖縄県においては、八重山諸島と比べると白化率、死亡率ともそれほど高くはなく(白化率 14.8%、死亡率 6.5%)、慶良間諸島においては、白化率 7.3%、死亡率 5.4%と白化現象はさらに比較的軽微であった。

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。一方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℃ 超えの日数は 4 日であったが、環境省の情報によると最も白化現象が起こった地域であったことから、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。

以下に「モニタリングサイト1000 サンゴ礁調査の平成28年度調査結果(速報)」から各地点の白化状況写真を引用した。



東浮原東(沖縄島東岸・西岸)



ニタ(慶良間諸島中心海域)



来間東調査地点(宮古島周辺)



宮良川河口(石垣島)



マルグー(石西礁湖)

「<http://www.env.go.jp/press/files/jp/104990.pdf>」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」とは各海域区分に流れ込む、隣接流域界を統合し区分けした陸域単位である。

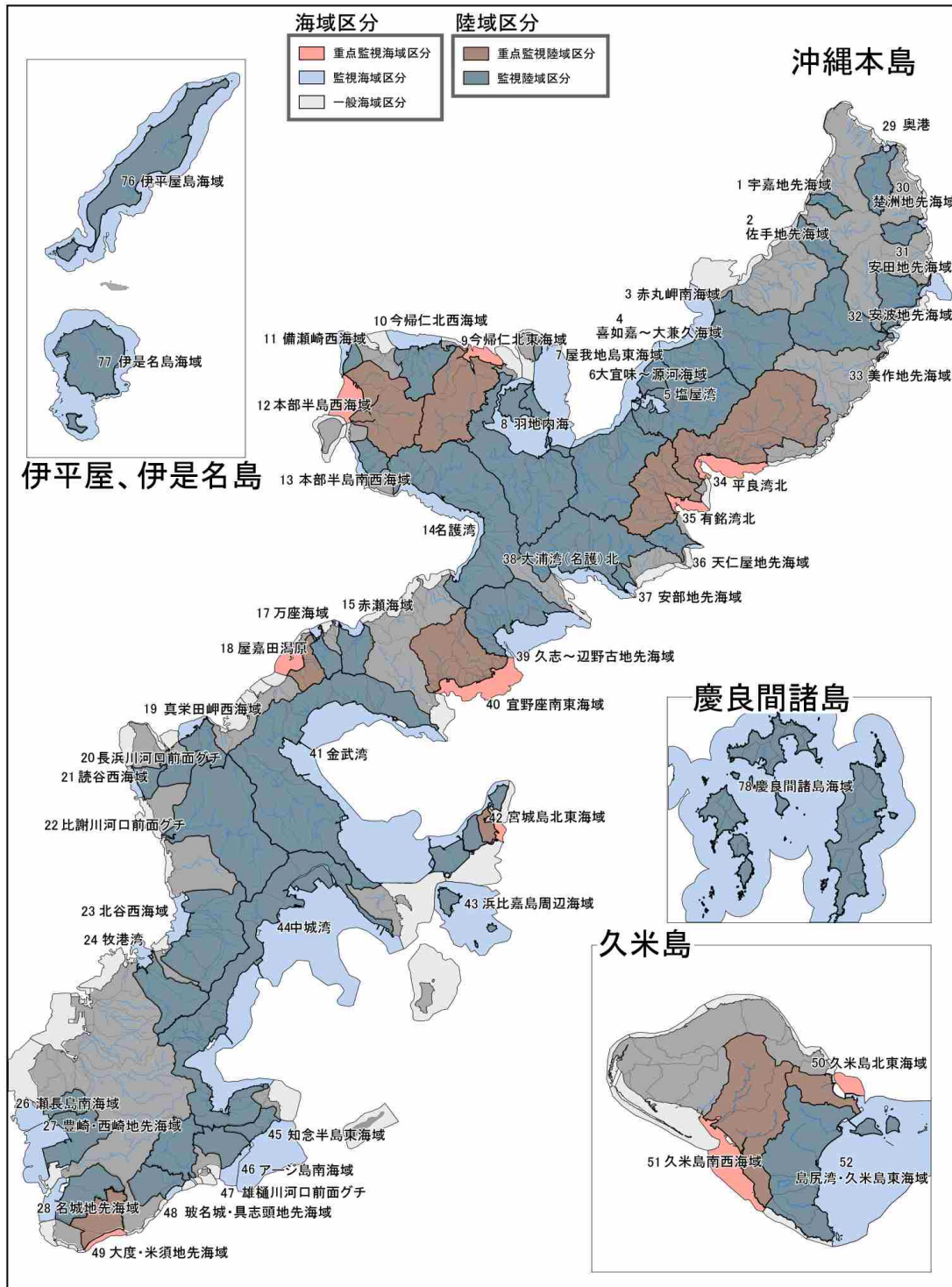


図 2.4-1 本業務対象海域を含む海域区分および対応陸域区分位置図(1/2)

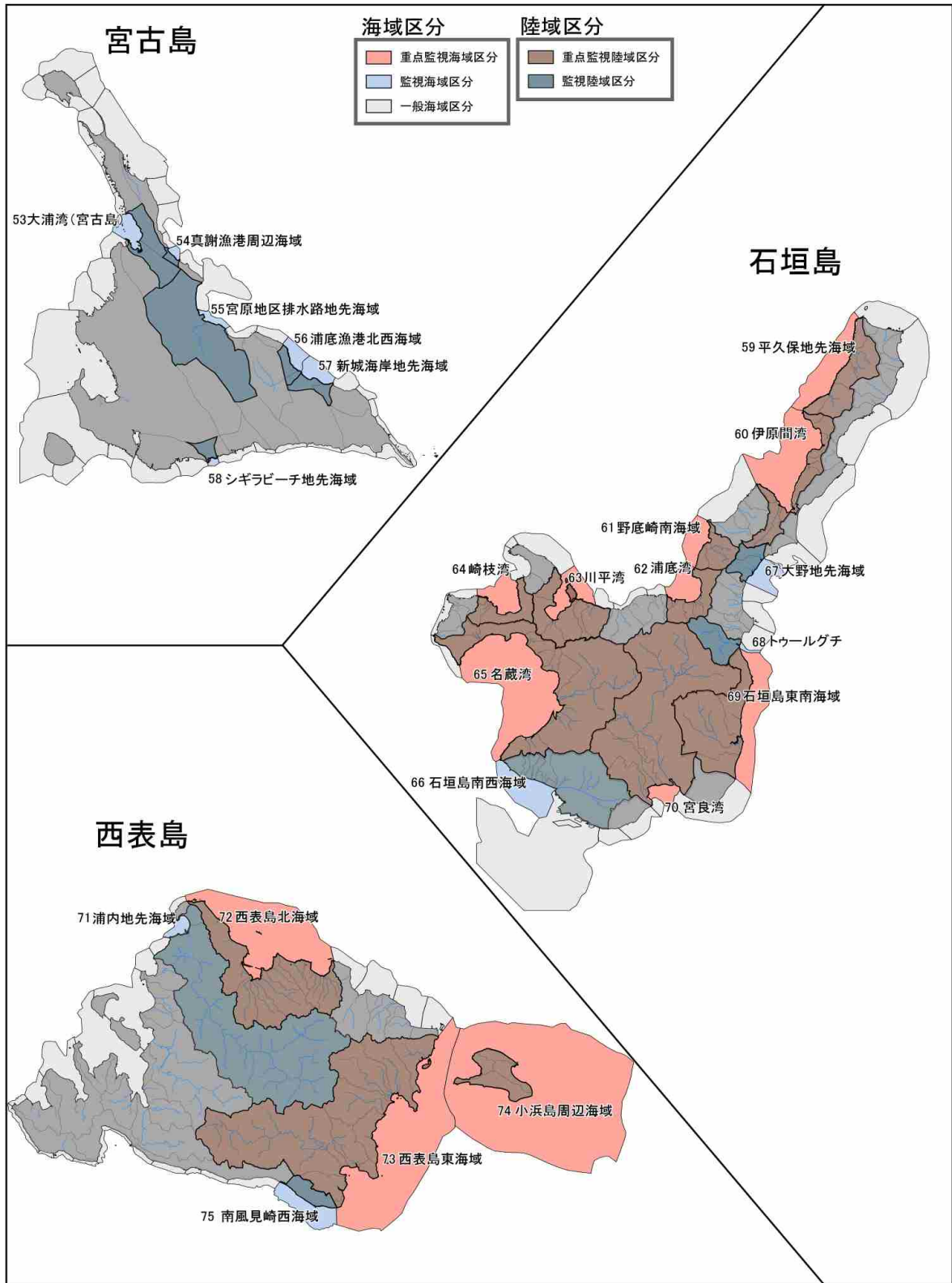


図 2.4-2 本業務対象海域を含む海域区分および対応陸域区分位置図(2/2)

2.4.1 重点監視陸域区分

「重点陸域区分」の面積、赤土等流出量等を表 2.4-1に示した。また、重点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、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、西表島東海域が7000ha以上あり、重点陸域区分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、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。

表 2.4-1地目別面積及び流出量(重点監視陸域)

海域区分	海域区分名	面積(ha)				流出量(t/年)					
		農地	基地	開発	森林	合計	農地	基地	開発	森林	合計
9	今帰仁北東海域	504	0	2	1,907	2,413	4,323	0	31	88	4,442
12	本部半島西海域	259	2	9	1,970	2,240	1,663	0	146	95	1,904
18	屋嘉田潟原	50	151	3	283	487	367	23	94	19	503
34	平良湾北	203	2,527	5	1,645	4,380	3,187	379	85	172	3,824
35	有銘湾北	158	0	0	1,714	1,872	1,629	0	0	75	1,704
40	宜野座南東海域	361	1,287	3	638	2,290	2,056	2,491	65	84	4,695
42	宮城島北東海域	37	0	0	150	187	301	0	0	7	308
49	大度・米須地先海域	485	0	21	395	902	3,671	0	23	19	3,713
50	久米島北東海域	82	0	3	185	270	530	0	71	8	609
51	久米島南西海域	342	0	5	974	1,320	2,188	0	206	44	2,437
59	平久保地先海域	209	0	1	604	813	2,502	0	10	28	2,541
60	伊原間湾	167	0	0	585	752	1,455	0	0	27	1,482
61	野底崎南海域	40	0	0	324	364	303	0	0	14	318
62	浦底湾	32	0	0	434	466	375	0	1	19	394
63	川平湾	113	0	1	896	1,011	1,462	0	11	41	1,514
64	崎枝湾	75	0	0	293	368	1,097	0	0	13	1,110
65	名蔵湾	606	0	4	2,565	3,175	5,879	0	4	117	6,000
69	石垣島東南海域	663	0	1	641	1,305	9,235	0	13	34	9,282
70	宮良湾	1,075	0	17	2,570	3,662	16,799	0	114	120	17,032
72	西表島北海域	143	0	3	2,958	3,104	2,705	0	0	130	2,835
73	西表島東海域	592	0	3	7,068	7,663	5,619	0	76	310	6,005
74	小浜島周辺海域	386	0	1	400	787	3,744	0	19	19	3,783
重点監視海域合計		6,582	3,968	80	29,201	39,831	71,091	2,893	969	1,483	76,437

「平成23年度赤土等流出源実態調査」より引用

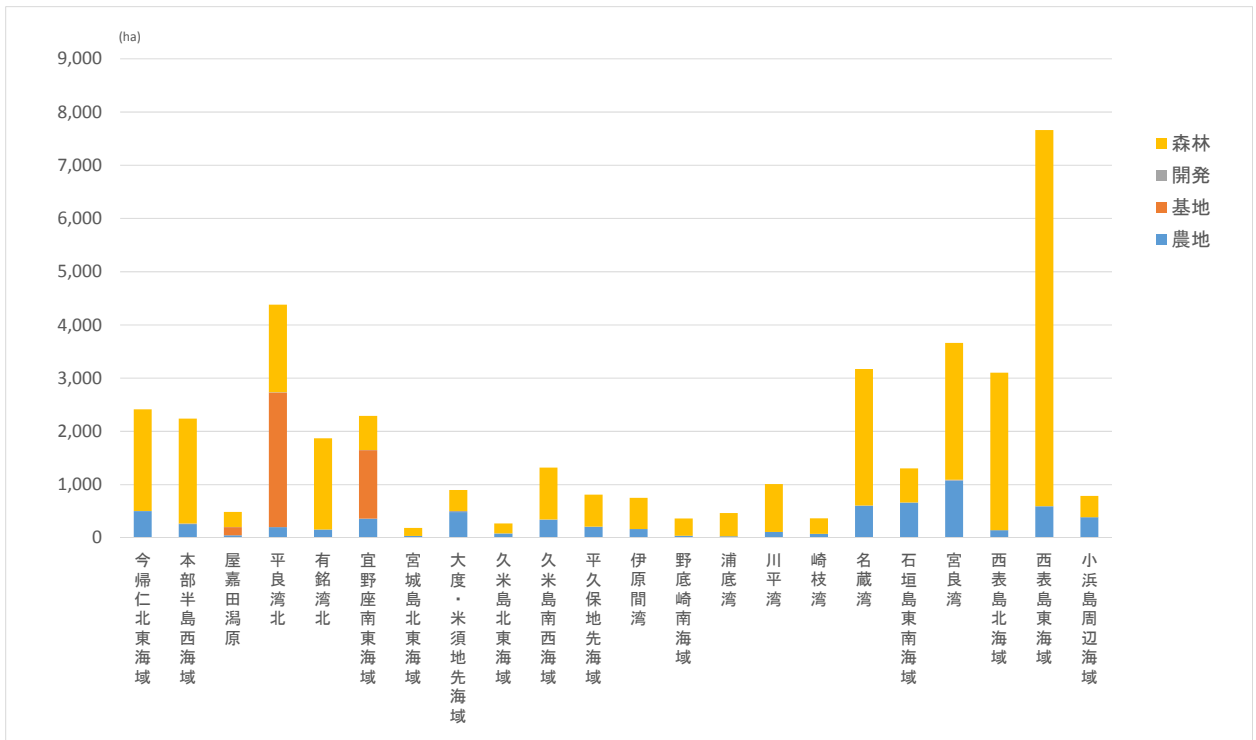


図 2.4-3 重点監視陸域区分 面積

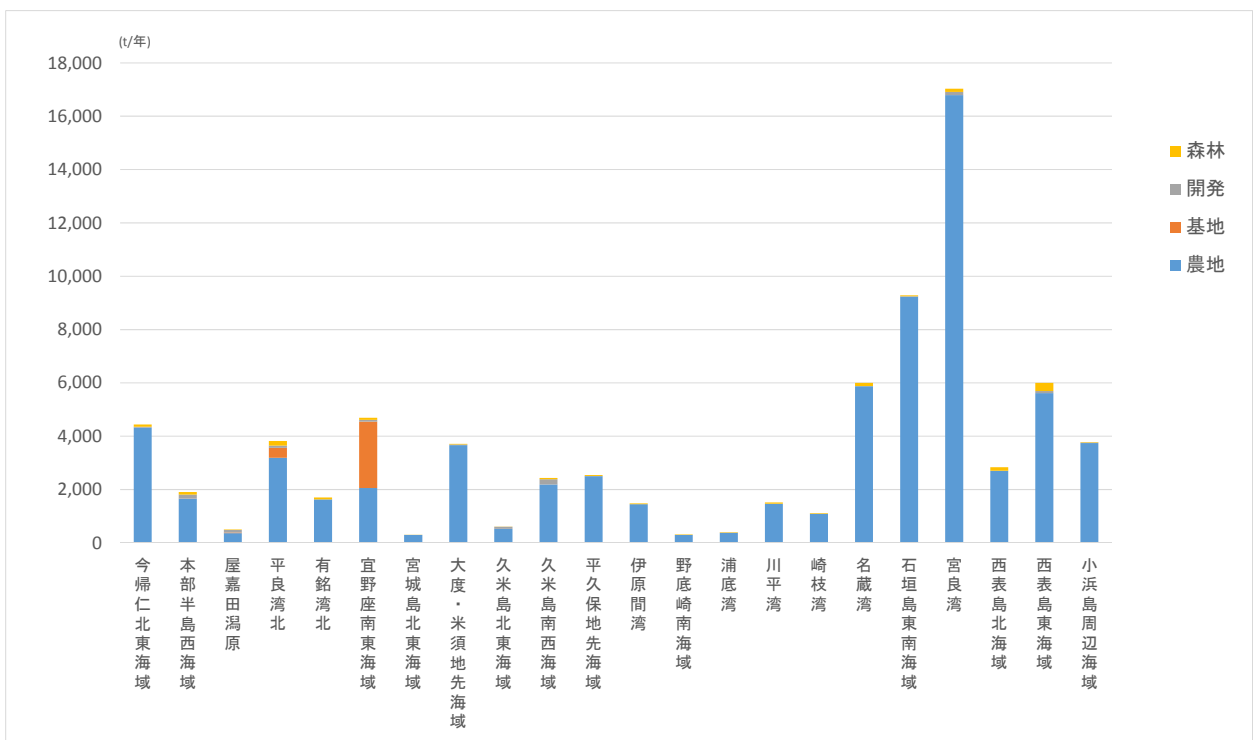


図 2.4-4 重点監視陸域区分からの推定流出量

2.4.2 陸域監視区分

「監視陸域区分」の面積、赤土等流出量等を表 2.4-2に示した。また、重点陸域区分の面積を図 2.4-5、推定流出量を図 2.4-6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、名護湾、比謝川河口前面口、北谷西海域、安波地先海域、久志～辺野古地先海域、金武湾、中城湾、宮原地区排水路地先海域の流域である。流域面積としては、金武湾、浦内地先海域の流域が6000ha以上あり、監視陸域区分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、金武湾、中城湾、石垣島南西海域の流域である。

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、金武湾の流域においては基地と開発事業が農地について主な流出源として推定されている。

表 2.4-2地目別面積及び流出量(監視陸域)

海域区分	海域区分名	面積 (ha)					流出量 (t/年)				
		農地	基地	開発	森林	合計	農地	基地	開発	森林	合計
1	宇嘉地先海域	41	0	4	236	281	487	0	182	11	679
2	佐手地先海域	24	0	2	636	662	119	0	39	28	185
3	赤丸岬南海域	126	24	57	2,586	2,794	670	4	33	114	820
4	喜如嘉～大兼久海域	64	0	0	1,056	1,120	306	0	1	46	354
5	塩屋湾	96	0	0	2,547	2,643	545	0	0	112	657
6	大宜味～源河海域	193	0	1	3,489	3,683	1,146	0	7	152	1,305
7	屋我地島東海域	114	0	0	200	315	684	0	0	9	693
8	羽地内海	555	0	12	3,434	4,001	4,226	0	259	150	4,635
10	今帰仁北西海域	246	0	3	757	1,005	1,831	0	39	35	1,905
11	備瀬崎西海域	54	0	3	135	192	419	0	14	6	439
13	本部半島南海域	12	0	71	432	515	51	0	68	19	139
14	名護湾	351	637	193	3,754	4,935	2,806	96	612	196	3,709
15	赤瀬海域	24	480	1	192	697	235	186	14	33	468
17	万座海域	11	337	0	66	414	150	303	0	18	472
19	真栄田岬西海域	48	109	0	384	541	340	16	3	22	381
20	長浜川河口前面グチ	174	1	43	504	722	1,070	0	228	24	1,322
21	読谷西海域	110	0	0	223	334	671	0	3	11	685
22	比謝川河口前面グチ	268	2,503	19	2,073	4,864	1,864	376	613	188	3,040
23	北谷西海域	117	1,126	43	1,820	3,106	1,220	169	944	130	2,463
24	牧港湾	118	0	13	1,297	1,428	974	0	555	59	1,589
26	瀬長島南海域	66	0	2	286	354	1,315	0	43	12	1,371
27	豊崎・西崎地先海域	264	0	13	807	1,084	3,201	0	401	36	3,637
28	名城地先海域	397	0	5	553	955	4,126	0	71	25	4,222
29	奥港	20	0	1	929	950	103	0	13	41	157
30	楚洲地先海域	21	229	0	159	408	97	34	8	17	157
31	安田地先海域	42	240	41	558	880	158	36	331	36	561
32	安波地先海域	43	1,468	1	1,192	2,704	339	220	36	112	707
33	美作地先海域	2	0	0	13	15	27	0	0	1	28
36	天仁屋地先海域	69	0	3	396	468	381	0	49	18	449
37	安部地先海域	15	0	3	125	143	99	0	44	6	149
38	大浦湾(名護)北	135	2	20	3,107	3,263	668	0	213	134	1,015
39	久志～辺野古地先海域	185	1,327	11	598	2,122	1,308	199	237	86	1,831
41	金武湾	778	1,482	138	5,188	7,586	7,715	3,754	3,131	312	14,913
43	浜比嘉島周辺海域	12	0	0	179	191	188	0	0	12	200
44	中城湾	796	116	89	4,154	5,155	6,459	17	1,323	200	8,000
45	知念半島東海域	104	0	1	289	394	712	0	15	14	741
46	アージ島南海域	157	0	2	531	691	1,033	0	15	25	1,073
47	雄樋川河口前面グチ	411	0	6	578	994	2,673	0	193	28	2,894
48	破名城・具志頭地先海域	237	0	97	406	740	1,608	0	105	19	1,732
52	島尻湾・久米島東海域	670	0	1	1,008	1,679	3,280	0	17	46	3,343
53	大浦湾(宮古島)	698	0	2	194	894	1,293	0	0	10	1,302
54	真謝漁港周辺海域	59	0	0	38	96	48	0	0	2	51
55	宮原地区排水路地先海	1,217	0	51	969	2,237	3,421	0	336	47	3,804
56	浦底漁港北西海域	66	0	0	80	146	199	0	0	4	203
57	新城海岸地先海域	70	0	0	87	157	215	0	0	4	220
58	シギリビーチ地先海域	57	0	0	72	129	190	0	0	3	193
66	石垣島南海域	479	0	6	1,039	1,525	7,260	0	127	48	7,435
67	大野地先海域	73	0	0	216	289	302	0	0	10	312
68	トゥールグチ	62	0	0	328	390	758	0	0	15	774
71	浦内地先海域	32	0	0	6,630	6,662	523	0	0	285	808
75	南風見崎西海域	114	0	2	212	327	1,635	0	14	10	1,659
76	伊平屋島海域	186	0	7	1,663	1,856	809	0	179	76	1,063
77	伊是名島海域	568	0	1	718	1,287	1,869	0	20	34	1,923
78	慶良間諸島海域	18	0	0	2,608	2,626	174	0	5	125	303
	監視海域合計	10,867	10,082	968	61,730	83,647	74,003	5,411	10,539	3,217	93,170

「平成 23 年度赤土等流出源実態調査」より引用

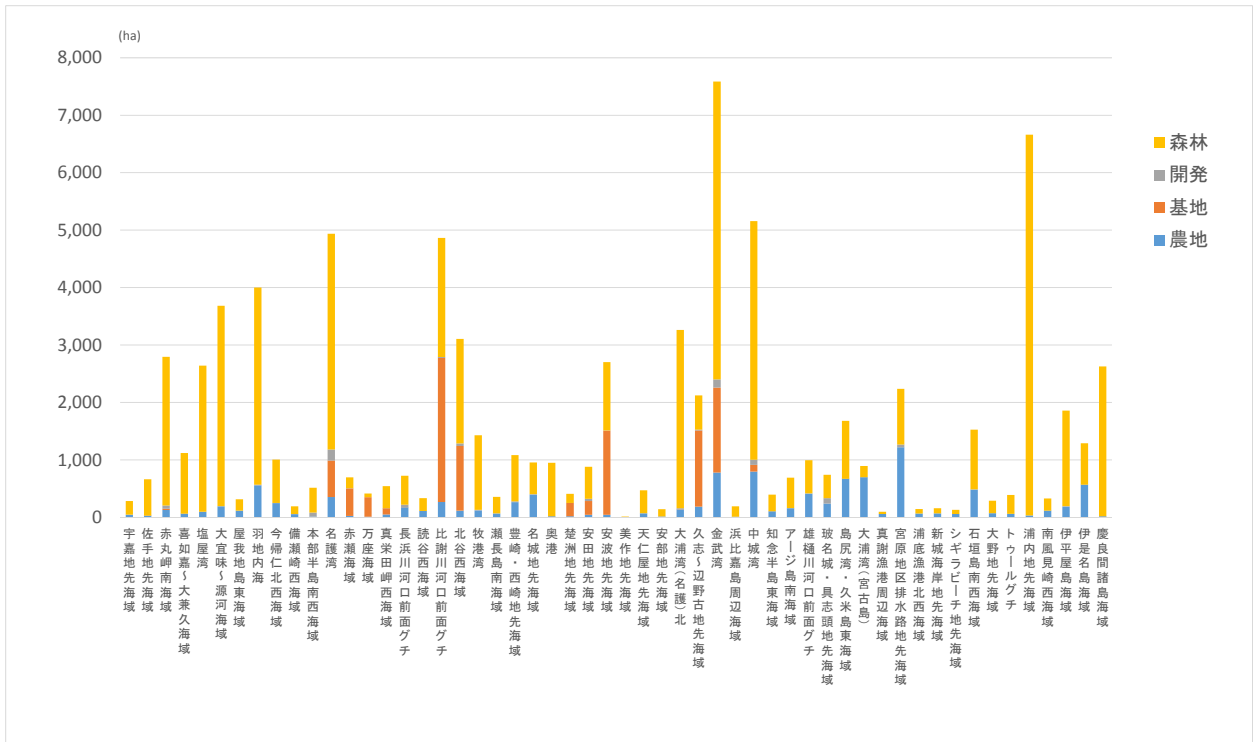


図 2.4-5 監視陸域区分 面積

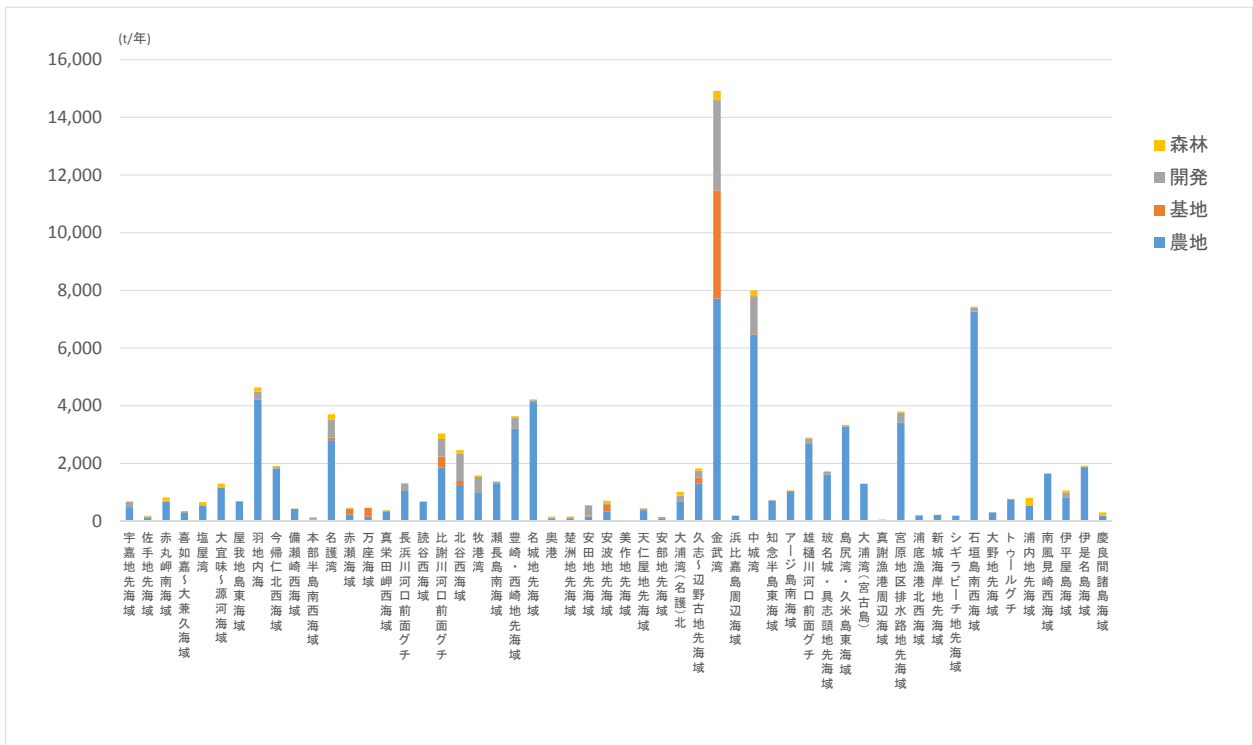


図 2.4-6 監視陸域区分からの推定流出量