2. 過年度事業データの整理

過年度に石西礁湖及び周辺海域において行われたサンゴ礁に関する調査及び自然再生事業の成果について、石西礁湖全体構想の「3. 展開すべき取組」のうち(1)攪乱要因の除去 1)2)3)、(2)良好な環境創成 1)2)について、項目ごとに、実施箇所、内容、サンゴの経年変化などを図面等を用いて可視化できる形に整理した。なお、「平成 19 年度 石西礁湖におけるサンゴ礁攪乱要因に関する調査及び自然再生の評価手法検討調査業務(環境省、平成 20 年 3 月)」で整理した『目標と評価指標の例』を参照し、環境省が実施した調査、事業以外の報告書等を可能な限り収集し、整理した。

2.1 収集資料一覧

2.1.1 環境省事業

環境省事業としては表 2.1.1-1 に示す 80 事業に関し報告書を収集した。これらの事業について概要を個表として整理した(「2.2 収集資料の概要」を参照)。

表 2.1.1-1(1) データ整理・可視化の対象とする事業(環境省事業)

I			
NO.	項目	題名	事業者
環1	1983	昭和58年 石西礁湖におけるオニヒトデ及びイシサンゴ類の分布調査報告書	(財)海中公園センター 八重山海中公園研究所
環2	1984	昭和59年度 石西礁湖におけるオニヒトデ及びイシサンゴ類の分布調査報告書	環境庁
環3	1985	昭和60年度 石西礁湖におけるオニヒトデ及びイシサンゴ類の分布調査報告書	環境庁
環4	1986	昭和61年度 石西礁湖におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書	環境庁
環5	1987	昭和62年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びイシサンゴ類の分布調査報告書	環境庁西表国立公園管理事務 局、他
環6	1988	昭和63年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書	環境庁西表国立公園管理事務 局、他
環7	1989	平成1年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書	環境庁西表国立公園管理事務 局、他
環8	1990	平成2年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書	環境庁西表国立公園管理事務 局、他
環9	1991	平成3年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書	環境庁西表国立公園管理事務 局、他
環10	1992	平成4年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書	環境庁西表国立公園管理事務 局、他
環11	1993	平成5年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書	環境庁自然保護局
環12	1994	平成6年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書	環境庁沖縄地区国立公園野生 生物事務所、他
環13	1995	平成7年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書	環境庁沖縄地区国立公園野生 生物事務所、他
環14	1996	平成8年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書	環境庁
環15	1997	平成9年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書	環境庁水質保全局
環16	1998	平成10年度 西表国立公園石西礁湖およびその近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書	環境庁水質保全局
環17	1999	平成11年度 西表国立公園石西礁湖およびその近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書	環境庁水質保全局
環18	2000	平成12年度 西表国立公園石西礁湖およびその近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書	環境庁自然保護局
環19	2001	平成13年度 西表国立公園石西礁湖およびその近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書	環境庁水質保全局
環20	2004	平成15年度 西表国立公園石西礁湖及び近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書	環境庁水質保全局
環21	2004	平成16年度 西表国立公園石西礁湖及び近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書	環境庁水質保全局
環22	1998	平成10年度 石垣島周辺海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書	環境庁水質保全局
環23	1999	平成11年度 石垣島周辺海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書	環境庁水質保全局

表 2.1.1-1(2) データ整理・可視化の対象とする事業(環境省事業)

NO.	項目	題名	事業者
環24	2000	平成12年度 石垣島周辺海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書	環境庁水質保全局
環25	2001	平成13年度 石垣島周辺海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書	環境庁水質保全局
環26	2002	平成14年度 石垣島周辺海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書	環境庁自然保護局
環27	2004	平成15年度 石垣島周辺海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書	環境庁自然保護局
環28	2005	平成17年度 石垣島周辺海域サンゴ礁モニタリング調査	環境省自然環境局
環29	2006	平成17年度 石西礁湖サンゴ群集変動調査報告書	環境省自然環境局
環30	2007	平成18年度 石西礁湖サンゴ群集変動調査報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所、他
環31	2009	平成19年度 石西礁湖サンゴ群集変動調査報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環32	2010	平成21年度 石西礁湖サンゴ礁保全総合調査業務報告書	環境省
環33	2011	平成22年度 石西礁湖サンゴ礁保全総合調査業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環34	2012	平成23年度 石西礁湖サンゴ群集モニタリング調査業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環35	2014	平成24年度(繰越)石西礁湖サンゴ群集モニタリング調査等業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環36	2013	平成24年度 石西礁湖サンゴ群集モニタリング調査等業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環37	2015	平成26年度 石西礁湖サンゴ群集モニタリング調査業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環38	1973	昭和47年度 浅海における海中の生態系に関する研究(オニヒトデ異常発生のメカニズムとその対策に関する研究)	環境庁
環39	1974	昭和48年度 浅海における海中の生態系に関する研究(オニヒトデ異常発生のメカニズムとその対策に関する研究(継続))	環境庁
環40	1984	昭和59年度 海中生態系における生物の個体数変動要因の解明とその管理手法に関する研究報告書	環境庁 (財)海中公園センター
環41	1985	昭和60年度 海中生態系における生物の個体数変動要因の解明とその管理手法に関する研究報告書	環境庁 (財)海中公園センター
環42	1986	昭和61年度 海中生態系における生物の個体数変動要因の解明とその管理手法に関する研究報告書	西表国立公園事務所 環境庁自然保護局
環43	2007	平成19年度 石西礁湖オニヒトデ分布調査報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環44	2011	平成22年度 オニヒトデ分布詳細調査業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環45	2007	平成19年度 石西礁湖のサンゴ礁保全に関わるサンゴの病気実態把握調査(病原菌の分離・同定)業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環46	2011	平成22年度 八重山周辺海域におけるサンゴの病気調査業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環47	2012	平成23年度 石西礁湖及び周辺海域におけるサンゴの攪乱要因調査業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環48	2013	平成24年度 石西礁湖サンゴ礁撹乱要因モニタリング調査業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環49	2014	平成25年度 石西礁湖サンゴ礁撹乱要因モニタリング調査業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環50	2014	平成26年度 石西礁湖サンゴ礁撹乱要因モニタリング調査業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環51	1999	平成11年度 環境庁委託業務結果報告書 流域赤土流出防止等対策調査報告書	環境庁、沖縄県
環52	1999	平成11年度 赤土等の流出に関するデータベースCDROM (ABOUT OF REDDISH SOIL CDROM)	環境庁 (財)海中公園センター

表 2.1.1-1(3) データ整理・可視化の対象とする事業(環境省事業)

NO.	項目	題名	事業者
環53	2000	平成10年度 造礁サンゴ群集の白化が海洋生態系に及ぼす影響とその保全に関する緊急調査報告書	環境庁水質保全局
環54	2000	平成12年度 環境庁委託業務結果報告書 流域赤土流出防止等対策調査報告書	環境庁、沖縄県
環55	2004	平成15年度 石西礁湖自然再生調査(サンゴ群集分布調査)(GISデータ)	環境省 自然環境局 沖縄奄美 地区 自然保護官事務所
環56	2009	平成21年度 サンゴ礁分布図作成業務報告書	独立行政法人国立環境研究所
環57	2003	平成14年度 石西礁湖自然再生調查報告書	環境省自然環境局 (財)自然環境研究センター
環58	2004	平成15年度 石西礁湖自然再生調査(サンゴ群集分布調査)結果概要	環境省自然環境局沖縄奄美地 区自然保護官事務所
環59	2004	平成14年度 石西礁湖自然再生調査(サンゴ群集分布調査)報告書概要	環境省 自然環境局 沖縄奄美 地区 自然保護官事務所
環60	2004	平成15年度 石西礁湖自然再生調查報告書	環境省 自然環境局 沖縄奄美 地区 自然保護官事務所
環61	2004	平成16年度 石西礁湖自然再生調查報告書	環境庁自然保護局
環62	2004	平成16年度 自然再生事業(石西礁湖地区)にかかる社会学的調査報告書	環境省 自然環境局 沖縄奄美 地区 自然保護官事務所
環63	2007	平成19年度 石西礁湖におけるサンゴ幼生定着量調査(定着板設置用ブロックの補修、設置作業)報告書	環境省 自然環境局 沖縄奄美 地区 自然保護官事務所
環64	2008	平成19年度 石西礁湖におけるサンゴ礁撹乱要因に関する調査及び自然再生の評価手法検討調査業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環65	2009	平成21年度 石西礁湖自然再生事業重要海域選定補助業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環66	2012	平成23年度 石西礁湖重要海域候補詳細調査業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環67	2012	平成24年度 石西礁湖サンゴ群集産卵調査等業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環68	2013	平成24年度 石西礁湖サンゴ群集モニタリング調査業務(事業実施補助)報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環69	2013	平成24年度 石西礁湖礁池内におけるサンゴ群集修復事業実施候補地調査業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環70	2013	平成25年度 石西礁湖礁池内におけるサンゴ群集修復事業実施候補地調査業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環71	1981	第2回 自然環境保全基礎調査 動植物分布図 沖縄県(縮尺1:200,000)	環境庁
環72	1993	第4回自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査報告書(干潟, 藻場, サンゴ礁調査) 第3巻 サンゴ礁	環境庁自然保護局
環73	1996	第4回自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査(19891992年) サンゴ礁分布図(縮尺1:100,000)	環境庁
環74	2001	平成13年度 環境基本計画推進調査費(政策分)石垣島サンゴ群生地被害実態・原因究明緊急調査調査報告書	環境省自然環境局
環75	2008	平成19年度 石西礁湖周辺海域広域調査業務(鳩間島・波照間島海域)報告書	環境省那覇自然環境事務所
環76	2011	平成22年度 海域の国立・国定公園保全管理強化事業 西表石垣国立公園サンゴ礁保全業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環77	2011	平成22年度 西表国立公園海域公園地区モニタリング業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環78	2012	平成23年度 西表石垣国立公園海域公園地区モニタリング業務報告書	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環79	2014	第5回学術調査WG資料 重要海域及び環境省事業実績マップ(資料4-4)	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所
環80	2014	第5回学術調査WG資料 環境省事業のサンゴ被度等による重要海域について(資料4)	環境省 九州地方環境事務所 那覇自然環境事務所

※環79,80は簡易な資料であり、個表の整理を行っていない。

2.1.2 環境省事業以外の事業

環境省事業以外の報告書等としては、表 2.1.2-1 に示す 38 資料を収集した。これらの事業について概要を個表として整理した(「2.2 収集資料の概要」を参照)。

表 2.1.2-1(1) データ整理・可視化の対象とする事業(環境省事業以外の事業)

NO.	出版年度	題名	事業者
他1	-	八重山環境ネットワークホームページ	石垣海上保安部警備救難課(事務局)
他2	2006	平成16年度 赤土等汚染海域定点観測調査報告書	沖縄県文化環境部環境保全課
他3	2008	平成17~19年度石垣島赤土等流出防止農地対策マスタープラン策定業務 ダイジェスト版	沖縄県八重山支庁農林水産整備課
他4	2010	平成22年度 海域における赤土堆積状況等定点観測調査	沖縄県文化環境部環境保全課
他5	2011	平成23 年度 海域における赤土堆積状況等定点観測調査	沖縄県文化環境部環境保全課
他6	2012	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	沖縄県
他7	2013	平成25 年度 赤土等流出防止海域モニタリング調査委託業務	沖縄県
他8	2013	沖縄県赤土等流出防止対策基本計画	沖縄県
他9	2014	平成26 年度 赤土等流出防止海域モニタリング調査委託業務	沖縄県
他10	2014	石垣島赤土等流出防止策効果検証業務	沖縄県八重山支庁農林水産整備課
他11	2006	平成18年度 石垣島·伊原間海域広域調査報告書	沖縄県文化環境環境保全課
他12	2014	平成26年度 土木建築部要覧	沖縄県
他13	2015	石垣市バイオマス活用推進計画	石垣市農林水産部
他14	-	沖縄県統計年鑑(H19~H26) (http://www.pref.okinawa.jp/toukeika/yearbook/yearbook_index.htm)I	沖縄県
他15	2015	沖縄の自然環境保全に配慮した農業活性化支援事業	石垣市赤土等流出防止営農対策流域 協議会
他16	-	平成25年度 主要事業実施状況	沖縄県八重山農林水産振興センター
他17	2010	竹富町赤土等流出防止農地対策マスタープラン	竹富町
他18	-	沖縄県特別栽培農産物認証制度 http://www.pref.okinawa.jp/site/norin/eino/kankyo/okinawatokubetusaibai.html	沖縄県
他19	-	エコファーマー制度 http://www.pref.okinawa.jp/site/norin/eino/kankyo/ecofarmer.html	沖縄県
他20	-	対象農産物及び農薬並びに化学肥料の使用基準(県慣行レベル)<平成26年11月現在>	沖縄県
他21	-	石垣市公共下水道の供用範囲(石垣市建設部下水道課ホームページ (http://www.city.ishigaki.okinawa.jp/home/kensetsubu/gesuidou/)	石垣市
他22	2015	平成26年度 自然環境再生指針(仮称)策定事業委託業務 総合報告書 (http://www.pref.okinawa.jp/site/kankyo/seisaku/sisinsakutei.html)	沖縄県環境部環境政策課

[※]他14~22についてはホームページや簡易な資料であり、個表の整理を行っていない。

2.2 収集資料の概要

収集した事業報告書について、実施された調査及びその概要について個表にまとめた。また、実施している調査の内容を踏まえて各事業を類型分けしタグとして示した。また、継続的にデータが取得されており今後のサンゴ礁生態系評価に有効だと思われる事業について「2.3 収集資料の整理」においてデータ整理を行った。

表 2.2-1 タグの定義と取組項目との対比

タグ	定義	取組項目との対比
モニタリングサイト 1000	環境省が実施するモニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査は、我が国のサンゴ礁生態系 の現状を把握し、その保全に資する情報を 収集することを目的として実施されてい る。これに関する事業として定義した。	(1)撹乱要因の除去
サンゴ群集モニタリング	モニタリングサイト 1000 の広域調査をカバーする形で、代表的な 31 地点を選定し、調査が実施されている。これに関する事業として定義した。	1) オニヒトデ等による食害 及び病気への対応 2) 赤土等流出防止対策
撹乱要因、オニヒトデ	サンゴ礁の撹乱要因であるオニヒトデ、病	
撹乱要因、病気	気、赤土の影響に特化した事業として定義	
撹乱要因、赤土	した。	
移植モニタリング	石西礁湖の自然環境の変遷、再生地点(移植地点)の選定に係る調査、幼生の着底量に係る調査、明生手法に関する調査、関連する会議等の運営に関する事業と定義した。	(2)良好な環境創生 1) サンゴ礁生態系の再生
自然環境保全調査	自然環境保全基礎調査は、一般に「緑の国勢調査」と呼ばれ、陸域、陸水域、海域について調査している。 調査結果は図面等にとりまとめられたうえ公表されている。これに関する事業として定義した。 上記によらずサンゴの分布図を作製した業	明確に結び付く取組項目はないが、サンゴ礁の分布は基礎 的な情報である。
サンゴ分布図	務として定義した。	
その他	上記に含まれない内容で、各主体によるオニヒトデ駆除数、赤土流出量、流出対策、各種排水対策、沿岸域の環境創生に関する事業等と定義した。	 (1)撹乱要因の除去 1)オニヒトデ等による食害及び病気への対応 2)赤土等流出防止対策 3)排水等対策 (2)良好な環境創生 2)沿岸域の生態系の再生

環 1	昭和 58 年度 石西礁湖におけるオニヒトデ及びイシサンゴ類の分布調査報告書
出版年度	1983
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	(財)海中公園センター 八重山海中公園研究所
調査期間	1983年 5月21日 ~ 6月21日
調査地点	石西礁湖全域にわたって 65 地点

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生育型:生育状況を8段階に分類。
- ・死サンゴ階級(ランク):サンゴの状態により5段階に分類。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・サンゴ再生度(ランク):サンゴ死滅後の再生状況を4段階に分類。
- ・オニヒトデ密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの個体数。
- 水深(m):調査地点の水深
- ・一部地点のサンゴ写真あり(色落ち、見にくい)
- ・病気・赤土・栄養塩・生態系に関する記述なし

調査結果

オニヒトデの駆除は昭和 50 年度(1975 年)より継続して行われているが、現在においても絶滅させるには至っていない。特に駆除事業開始当時より多くの労力を費やしたシモビシ、マルグやウラビシ等の石西礁湖中央部のサンゴ礁も全滅状態であることから、駆除の効果を認めることはできない。ただし、その延命効果がある可能性はある。また海中公園研究所のある黒島宮里でも昭和 56 年度より有志による駆除を継続し、約 6000 個体を駆除したが、その年にサンゴはほぼ全滅している。

このようにヒトによる駆除はその個体数を見ると効果があるようにみえるが、それによりサンゴを守るのはかなり難しいと思われる。しかし、効果的な駆除方法が見出されない現在、駆除を行うとすれば、これまで通りの人海戦術を用いるしかないが、これまで以上の捕獲努力が必要であろう。

環 2	昭和59年度 石西礁湖におけるオニヒトデ及びイシサンゴ類の分布調査報告書
出版年度	1984
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	環境庁
調査期間	1984年 6月1日 ~ 6月15日
調査地点	昨年悪天候のため調査できなかった調査地点を増設し、合計 91 地点

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生育型:生育状況を8段階に分類。
- ・死サンゴ階級(ランク):サンゴの状態により5段階に分類。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・サンゴ再生度(ランク):サンゴ死滅後の再生状況を4段階に分類。
- ・オニヒトデ密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの個体数。
- ・水深(m):調査地点の水深
- ・一部地点のサンゴ写真あり(色落ち、見にくい)
- ・病気・赤土・栄養塩・生態系に関する記述なし

調査結果

オニヒトデの駆除については、本事業開始当初のように無計画な駆除活動を行っていれば、現在残っている小浜島北部の生息域も全滅していたと推定される。したがって、サンゴの生存域は減少しているものの、昨年度の駆除活動はかなりの効果があったと考えられる。今年度も竹富、小浜間のサンゴ生息域でオニヒトデを駆除する必要がある。おそらくオニヒトデの捕獲量は少ないことが予想され、密度の高い駆除活動が要求される。西表島北部、西部においてオニヒトデがサンゴを食害しているという情報は多く入ってくるが、その方面まで駆除範囲を広げ、駆除努力を分散させることは、小浜周辺や古見沖に残った貴重なサンゴ礁を死滅に至らしめる結果となるだろう。つまり、これまでの駆除は駆除個体数本位の考え方から行われていたが、今後はサンゴの生存域を守るというパトロール的要素も兼ね備える必要がある。オニヒトデが生息する海は、八重山周辺のみを考えても深く広大である。しかも、人間が潜水などで管理できる海底はほんのわずかであり、四六時中管理することは不可能である。このような環境からオニヒトデを人為的に駆除することは現在の技術では不可能であると推察される。したがって、今後はサンゴ礁を保護する区域を早急に決定し、その海域をオニヒトデから守るという方法に変更すべきである。

環 3	昭和60年度 石西礁湖におけるオニヒトデ及びイシサンゴ類の分布調査報告書
出版年度	1985
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	環境庁
調査期間	1985年 7月23日 ~ 7月29日
調査地点	昨年度同様 91 地点(悪天候により 8 地点欠測)

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生育型:生育状況を8段階に分類。
- ・死サンゴ階級(ランク):サンゴの状態により5段階に分類。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・サンゴ再生度(ランク):サンゴ死滅後の再生状況を4段階に分類。
- ・オニヒトデ密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの個体数。
- ・水深(m):調査地点の水深
- ・一部地点のサンゴ写真あり(色落ち、見にくい)
- ・病気・赤土・栄養塩・生態系に関する記述なし

調査地点

悪天候による欠測地点(29, 30, 34, 36, 46, 62, 66, 76, 77, 88)。

調査結果

1983年-1984年に引き続き、石西礁湖内のオニヒトデとイシサンゴの分布調査を行った。

オニヒトデはカヤマ島周辺と西表島古見沖に低密度で分布しているが、かつてのように高密度に生息している海域は見られなくなった。

昨年の調査で健全だったカヤマ島周辺と西表島古見沖のサンゴ分布域はやや減少しているものの、まだ 残っている。

サンゴの再生は昨年の調査時と比較するとかなり進んでおり、かつての景観が戻りつつある海域がいくつかある。特に、アーサーピー周辺、黒島北部、カヤマ島周辺の再生は著しい。

カヤマ島周辺のサンゴが残り、かつ食害されたサンゴもすぐに再生してきているのは八重山漁協による 駆除の効果の現れだと考えられる。

環 4	昭和61年度 石西礁湖におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書
出版年度	1986
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	環境庁
調査期間	1986年 11月 (詳しい日程の記述なし)
調査地点	昨年度同様 91 地点 (悪天候により 29 地点欠測)

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生育型:生育状況を8段階に分類。
- ・死サンゴ階級(ランク):サンゴの状態により5段階に分類。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・サンゴ再生度(ランク):サンゴ死滅後の再生状況を4段階に分類。
- ・オニヒトデ密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの個体数。
- ・水深(m):調査地点の水深
- ・病気・赤土・栄養塩・生態系に関する記述なし
- ・イシサンゴ類の再生については、速度は遅いがほぼ順調に進んでおり、特に石西礁湖南東部の再生が 良好である。

調查地点

悪天候による欠測地点

21, 24, 29, 30, 33, 34, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57,

71, 72, 73, 74, 79, 80, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 91

調査結果

1983年-1985年の三年間の調査で、イシサンゴ類の生存海域とオニヒトデの分布海域が明らかになり、保全すべき海域と効果的な駆除方法を検討することができた。

カヤマ島周辺海域と古見沖海域を保護重点海域と定め、駆除活動を集中させた。重点海域は食害を免れ、保護されていることが観察された。

効果的な駆除活動により、石西礁湖内のオニヒトデは激減していることが毎年の調査で明らかになった。

石西礁湖のオニヒトデはこの4年間減少傾向にある。

r== -	昭和 62 年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びイシサンゴ類の分布調査報告
環 5	書
出版年度	1987
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	竹富町、沖縄県環境保護部自然保護課、環境庁西表国立公園管理事務局
調査期間	1987年 10月 (詳しい日程の記述なし)
調査地点	昨年度同様 91 地点 (悪天候により 15 地点欠測) +新たに 2 地点

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生育型:生育状況を8段階に分類。
- ・死サンゴ階級(ランク):サンゴの状態により5段階に分類。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・サンゴ再生度(ランク):サンゴ死滅後の再生状況を4段階に分類。
- ・オニヒトデ密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの個体数。
- ・水深(m):調査地点の水深
- ・病気・赤土・栄養塩・生態系に関する記述なし
- ・オニヒトデの分布密度は5年前に比べ1/10以下となり、著しい減少を見せている。

調査地点

悪天候による欠測地点

21, 33, 37, 38, 45, 47, 55, 56, 57, 59, 86, 88, 89, 90, 91

調査結果

昨年度オニヒトデ駆除を実施した嘉弥真島周辺および古見沖では個体数の減少は見られるものの依然 当海域に生息しイシサンゴ類の摂食を続けている。

オニヒトデの新たな分布域の出現が3地点で確認された。

嘉弥真島周辺および古見沖に残されたイシサンゴ群落はオニヒトデの食害を受け分布域の減少が見られるものの、健全な形で残存している。

イシサンゴ類の再生はリーフ外縁域を中心に順調に進んでいる。

環 6	昭和63年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書
出版年度	1988
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	竹富町経済課、沖縄県環境保護部自然保護課、環境庁西表国立公園管理事務局
調査期間	1988年 5月28日 ~ 7月6日
調査地点	昨年度追加分を加え、合計 93 地点

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生育型:生育状況を8段階に分類。
- ・死サンゴ階級(ランク):サンゴの状態により5段階に分類。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・サンゴ再生度(ランク):サンゴ死滅後の再生状況を4段階に分類。
- ・オニヒトデ密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの個体数。
- ・食痕密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの食痕数。
- ・水深(m):調査地点の水深
- ・病気・赤土・栄養塩・生態系に関する記述なし
- ・はじめて移植の必要性を示唆。

調査結果

「事前調査→駆除」というサイクルの構築によるオニヒトデ駆除海域の選定。「効果が上がっている」 という評価。

石西礁湖内のイシサンゴ類の再生状況は一様でなく、食害を受けてから数年が経過しているのに再生が進まない海域が調査地点の半数を占めている。オニヒトデ駆除は今まで通り継続の必要があるが、今後はさらにイシサンゴ類の再生を促進する要因、再生阻害要因を解明して、自然にイシサンゴ類が回復するのを待つのでなく積極的に再生を促進するような方策を検討する必要がある。

近年の駆除事業の成果もあってかオニヒトデの密度が低下し、発見しづらくなっているため、新たに「食 痕」を指標として調査を開始した。オニヒトデ以外の食痕と識別し、オニヒトデによる食痕を計数した。

オニヒトデは9地点から発見されるも低密度を維持しており、食痕は35地点から確認された。

嘉弥真島南岸に 1-2 年の若齢オニヒトデが多数生息する可能性がある(食痕より)。

イシサンゴ再生優良海域(竹富島東岸、黒島南西岸)で新たにオニヒトデを確認した。

環7 平成1年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告	
出版年度	1989
タ グ	モニタリングサイト 1000
事業者	竹富町経済課、沖縄県環境保護部自然保護課、環境庁西表国立公園管理事務局
調査期間	1989年 8月10日 ~ 8月31日
調査地点	昨年度までに設定されていた 93 地点のうち 73 地点

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生育型:生育状況を8段階に分類。
- ・死サンゴ階級(ランク):サンゴの状態により5段階に分類。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・サンゴ再生度(ランク):サンゴ死滅後の再生状況を4段階に分類。
- ・オニヒトデ密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの個体数。
- ・食痕密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの食痕数。
- ・水深(m):調査地点の水深
- ・病気・赤土・栄養塩・生態系に関する記述なし
- ・昨年度初めて言及された「移植の必要性」に関する言及はなし。

調査結果

オニヒトデの分布の中心は小浜島北岸~嘉弥真島南岸の海域であり、比較的低い個体密度に留まっている。

石西礁湖内に広くオニヒトデが観察されたがいずれも低密度な分布で成体のサイズである。 健全なイシサンゴ群集は小浜島北岸~嘉弥真島背南岸、古見沖、竹富島南東リーフ、黒島南西岸。 全体として石西礁湖のサンゴ礁再生は良好である。

イシサンゴ類群集の再生には海域差がある。

イシサンゴ類群集の分布に大きな変化はない。

オニヒトデの幼生の拡散と若令個体の参入を監視していく必要がある。

環 8	平成2年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書
出版年度	1990
タ グ	モニタリングサイト 1000
事業者	竹富町経済課、沖縄県環境保護部自然保護課、環境庁西表国立公園管理事務局
調査期間	1990年 7月15日 ~ 9月29日
調査地点	従来設定されていた93地点(悪天候により5地点欠測)

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生育型:生育状況を8段階に分類。
- ・死サンゴ階級(ランク):サンゴの状態により5段階に分類。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・サンゴ再生度(ランク):サンゴ死滅後の再生状況を4段階に分類。
- ・オニヒトデ密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの個体数。
- ・食痕密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの食痕数。
- ・水深(m):調査地点の水深
- ・底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質
- ・病気・赤土・栄養塩・生態系に関する記述なし

調査地点

悪天候による欠測地点(2,30,37,45,66)

調査結果

オニヒトデの分布の中心は小浜島北岸~嘉弥真島南岸で、昨年度よりさらに低い個体密度にとどまっている。

黒島南岸に1~2年の若齢オニヒトデが多数生息している可能性あり。

全体として石西礁湖内のサンゴ類の再生は良好である。

健全なイシサンゴ群集は小浜島北岸・北西岸~嘉弥真島周辺、古見沖に分布する。

石垣島南岸ビーチホテルサンシャイン地先海域、竹富島北岸〜南東リーフ、黒島南岸礁池、黒島港北方 海域、ヨナラ水道南部に再生の良好な海域あり。

環 9	平成3年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書
出版年度	1991
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	竹富町経済課、沖縄県環境保護部自然保護課、環境庁西表国立公園管理事務局
調査期間	1991年 9月20日 ~ 10月25日
調査地点	従来設定されていた93地点(悪天候により2地点欠測)

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生育型:生育状況を8段階に分類。
- ・死サンゴ階級(ランク):サンゴの状態により5段階に分類。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・サンゴ再生度(ランク):サンゴ死滅後の再生状況を4段階に分類。
- ・オニヒトデ密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの個体数。
- ・食痕密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの食痕数。
- ・水深(m):調査地点の水深
- ・底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質
- ・病気・赤土・栄養塩・生態系に関する記述なし

調査地点

悪天候による欠測地点(74,78)

調査結果

オニヒトデの分布の中心は昨年と同じく小浜島北岸~嘉弥真島周辺だが個体密度は低い。新たに新城島北岸、南岸、黒島西岸、午の砦西端でオニヒトデが見つかったがいずれも低密度。

観察されたオニヒトデは全て成体で、幼少個体は見られない。

石西礁湖内のオニヒトデは年々減少の傾向である。

石西礁湖内の健全なイシサンゴ群集は嘉弥真島周辺および古見沖に分布する。

竹富島南東リーフ・黒島南西岸の一部でほぼ健全状態まで回復している。

小浜島~竹富島、新城島周辺では食害後の回復が遅い。

環 10	平成4年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書
出版年度	1992
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	八重山漁協、竹富町経済課、沖縄県環境保護部自然保護課、環境庁西表国立公園管理事務局
調査期間	1992年 8月20日 ~ 9月16日
調査地点	従来設定されていた93地点(悪天候により2地点欠測)

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・サンゴ再生度(ランク):サンゴ死滅後の再生状況を4段階に分類。
- ・オニヒトデ密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの個体数。
- ・食痕密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの食痕数。
- ・テーブル状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径
- 水深(m):調査地点の水深
- ・病気・赤土・栄養塩・生態系に関する記述なし

調査地点

悪天候による欠測地点 (38,93)

調査概要

1983年度より10回目の調査。「事前調査→駆除」というスタイルが確立。

- ・石西礁湖内のオニヒトデおよびイシサンゴ類の分布・動態が明らかになった。
- ・駆除を西表島古見沖、小浜島、嘉弥真島周辺に限定したところ、当該海域のイシサンゴ群集は保護されている。
- ・オニヒトデ高密度域がなくなったことにより石西礁湖全体のイシサンゴ類の再生支援になっている。
- ・駆除を毎年継続していることにより低密度分布が継続する効果が表れ始めている。

調査結果

オニヒトデ密度・食痕は昨年度より減少。

生サンゴ被度のよい海域はヨナラ水道、小浜島北から嘉弥真島・竹富島に至る北側リーフ外縁、竹富島東 岸および南東リーフ、黒島から小浜島にかけてである。

再生の良好な海域は上記+周辺海域、ヨナラ水道とウマノハピー南西部である。

再生の悪い地域は小浜島・竹富島間、黒島リーフ内、新城島上地である。

環 11	平成5年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書
出版年度	1993
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	環境庁自然保護局
調査期間	1993年 7月9日 ~ 9月16日
調査地点	従来設定されていた 93 地点 (悪天候により 12 地点欠測)

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・サンゴ再生度(ランク):サンゴ死滅後の再生状況を4段階に分類。
- ・オニヒトデ密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの個体数。
- ・食痕密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの食痕数。
- ・テーブル状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径
- 水深(m):調査地点の水深
- ・底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質
- ・病気・赤土・栄養塩・生態系に関する記述なし
- ・カイメンの一種テルピオスの被覆によるサンゴの被害について初めて言及。

調査地点

悪天候による欠測地点(1, 2, 45, 46, 47, 54, 78, 79, 80, 81, 92, 93)

調査結果

これまでのオニヒトデの動向調査、監視及び駆除活動の効果により、石西礁湖のイシサンゴ類は全体的に回復してきている。今回は、オニヒトデと同じサンゴ食性のマンジュウヒトデについても観察してきたが、両種ともほとんどその姿、食痕を見つけられず、生息数はかなり減少しているように思われる。しかし、夏期高水温によるサンゴの白化現象とオニヒトデ、マンジュウヒトデによる食痕との区別がつきにくく、よって調査結果以外にもオニヒトデ、マンジュウヒトデの出現の可能性は否定できない。また、近年オニヒトデの出現数が減少傾向にあるとはいうものの、小規模集団は相変わらず出現している。

さらに今回の調査では、カイメンの一種テルピオスの被覆によるサンゴの被害がかなりの海域で見られた。現在のところ被害の程度は小さいが、今後徐々に拡大していくことが懸念され、生サンゴの良好状態存続のためにもオニヒトデ、マンジュウヒトデとあわせてこれからの動向に注意し、的確に対応していくことが肝要である。

環 12	平成6年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書
出版年度	1994
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	八重山漁協、竹富町経済課、沖縄県環境保護部自然保護課、環境庁沖縄地区国立公園野生生物事務所
調査期間	1994年 8月2日 ~ 9月19日
調査地点	従来設定されていた 93 地点

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・サンゴ再生度(ランク):サンゴ死滅後の再生状況を4段階に分類。
- ・オニヒトデ密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの個体数。
- ・食痕密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの食痕数。
- ・テーブル状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径
- 水深(m):調査地点の水深
- ・底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質
- ・病気・赤土・栄養塩・生態系に関する記述なし

調査結果

1994 年度及び 1995 年度の突出した被度値は、調査員の被度判定基準の相違に起因する可能性がある(平成 11 年度西表国立公園石西礁湖およびその近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書 p. 14)。

オニヒトデの分布は、アーサーピー内縁において1個体、食痕1か所。昨年同様1例のみで非常に少ない 状態で維持されている。

マンジュウヒトデは小浜島北・東海域で計4個体。昨年と同じ数で、自然状態における生息数の範囲内である。

生サンゴ被度が 50%以上の生育優良海域は、昨年の 19 地点から 34 地点に、サンゴの再生度が優良な海域は、41 地点から 58 地点にそれぞれ増加した。

昨年被度・再生度の悪かった小浜島東、黒島南リーフ、新城島周辺で再生が見られるようになった。 オニヒトデによる大規模な被害は確認されなかったものの、大型台風や白化現象などで食痕を見逃している可能性もある。また、食糧事情のよくなったオニヒトデが再び増加する可能性もある。

サンゴ礁の回復を妨げる要因は食害以外にも多岐多様である。

環 13	平成7年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書
出版年度	1995
タ グ	モニタリングサイト 1000
事業者	八重山漁協、竹富町経済課、沖縄県環境保護部自然保護課、環境庁沖縄地区国立公園野生生物事務所
調査期間	1995年 9月2日 ~ 11月2日
調査地点	従来設定されていた 93 地点のうち 91 地点

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・サンゴ再生度(ランク):サンゴ死滅後の再生状況を4段階に分類。
- ・オニヒトデ密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの個体数。
- ・食痕密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの食痕数。
- ・テーブル状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径
- 水深(m):調査地点の水深
- ・底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質
- ・病気・赤土・栄養塩・生態系に関する記述なし
- ・オニヒトデの大規模な食害は確認されず。

調査結果

1994 年度及び 1995 年度の突出した被度値は、調査員の被度判定基準の相違に起因する可能性(平成 11 年度西表国立公園石西礁湖およびその近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書 p. 14)

オニヒトデの分布は、黒島の北・北西、アーサーピー内縁において合計 4 個体。食痕については、同海域において 18 ヶ所確認。その生息数は非常に少ない状態で維持されているが、昨年よりも発見数がやや増加している。今後の動向に注意が必要である。

マンジュウヒトデは小浜島北・東の海域、竹富島東・南東から延びるリーフの内縁において計 20 個体。 昨年と比べかなり多くなっている。

生サンゴ被度が 50%以上の生育優良海域は、昨年の 34 地点から 43 地点に、サンゴの再生度が優良な海域は、58 地点から 61 地点にそれぞれ増加した。

小浜島東海域、黒島南リーフ内、新城島周辺の回復状態は一進一退の状態である。

オニヒトデによる大規模な被害は確認されなかったものの、今後サンゴ礁の回復と共に食料事情の良くなったオニヒトデが再び増加する可能性は大きい。

サンゴ礁の回復を妨げる要因は食害以外にも多岐多様である。

環 14	平成8年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書
出版年度	1996
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	環境庁
調査期間	1996年 7月23日 ~ 11月26日
調査地点	従来設定されていた 93 地点 (海況の都合により 1 地点欠測)

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・サンゴ再生度(ランク):サンゴ死滅後の再生状況を4段階に分類。
- ・オニヒトデ密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの個体数。
- ・食痕密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの食痕数。
- ・テーブル状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径
- 水深(m):調査地点の水深
- ・底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質
- ・病気・赤土・栄養塩・生態系に関する記述なし
- ・食害域のサンゴ類再生状況が時系列的に明らかになり、その再生は一様に進行しているわけではない ことがわかった。

調査地点

悪天候による欠測地点 (86)

調査結果

オニヒトデは1地点1個体の発見に止まり、石西礁湖全体におけるオニヒトデの生息密度は自然な密度と考えられる。マンジュウヒトデもオニヒトデと同様自然な生息密度であると考えられる。

今年度の調査地点では、サンゴ食害生物によるサンゴ類の被害は見られない。

サンゴ類全体として順調に再生が進んでいる。

新城島周辺など特定の海域でサンゴの再生速度が異常に遅いが、原因は明らかでない。

近年各地で様々な原因によるサンゴ被害が報告されており、回復過程にある八重山のサンゴ群集が、予想できない原因によって再び被害を受けることがないよう、また被害が出たとしても最小限に食い止められるようモニタリングを継続する必要がある。

環 15	平成9年度 石西礁湖及びその近隣海域におけるオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査報告書
出版年度	1997
タ グ	モニタリングサイト 1000
事業者	環境庁水質保全局
調査期間	1997年 7月19日 ~ 11月28日
調査地点	従来設定されていた93地点(海況の都合により9地点欠測)

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・オニヒトデ密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの個体数。 (個体数が少ないため 100m² ごとの個体数→15 分遊泳中の発見数に変更)
- ・食痕密度(個体/100m²): 各地点 100m² あたりの食痕数。 (昨年度から巻貝など全ての食害を記録している。)
- ・テーブル状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径
- ・水深(m):調査地点の水深
- ・底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質
- ・病気・赤土・栄養塩・生態系に関する記述なし
- ・これまで記録されていたサンゴ再生度(4段階に分類)が削除された。

調査地点

悪天候による欠測地点(30,76,77,78,79,80,81,86,93)

調査結果

石西礁湖全体におけるオニヒトデとマンジュウヒトデの生息密度は自然な密度と考えられる。

今年度の調査地点では、サンゴ食害生物によるサンゴ類の被害は見られなかったが、黒島南西岸のやや大規模なテルピオスの発生と、石西礁湖各地で見られる原因不明のサンゴ類の死亡について注意を払う必要がある。

新城島周辺など特定の海域でサンゴの再生速度が異常に遅く、ソフトコーラルや海藻類の分布密度との 相関が示唆されるので、これについての調査を行う必要がある。

近年各地で様々な原因によるサンゴ被害が報告されており、回復過程にある八重山のサンゴ群集が、予想できない原因によって再び被害を受けることがないよう、また被害が出たとしても最小限に食い止められるようモニタリングを継続する必要がある。

環 16	平成 10 年度 西表国立公園石西礁湖およびその近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報
	告書
出版年度	1998
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	環境庁水質保全局
調査期間	1998年 4月15日 ~ 1999年 1月27日
調査地点	従来設定を修正し合計 104 地点(海況の都合により 8 地点欠測)

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・オニヒトデ出現個体数(個体):各地点で観測されたオニヒトデの総個体数。
- ・卓状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径
- ・サンゴ全体の白化状況(%):サンゴ全体に占める白化の割合。
- ・ミドリイシの白化斃死状況(%):ミドリイシ類に対する白化由来で斃死した割合
- ・水深(m):調査地点の水深
- ・ 底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質
- ・シルトの堆積状況(ランク):調査地点のシルトの堆積状況を4段階に分類
- ・一部地域のサンゴ写真あり

調査地点

欠測地点(2, 3, 37, 45, 79, 84, 93, 103)

継続調査からの削除地点(18, 26, 29, 30, 86, 91, 92)

新規追加地点(94~112)

調査地点にこれまでと変更あり。調査地点への到達が困難、砂地でサンゴの生育が期待できない、石垣島 モニタリング調査業務への移行などの理由でこれまでの93地点から8地点を削除し、新たな群生地の発見 や欠落データの補充のため21地点を新規追加。全部で104地点となった。

調査結果

サンゴ群集を保全するためには、サンゴ群集の現状を把握し、一方、サンゴ群集に対する撹乱要因の早期発見と、大きな影響が懸念される要因については速やかな対策が講ぜられることが必要である。

本報告では、サンゴ群集に対する主な撹乱要因を取り扱ったが、その中で最もインパクトが大きいのがオニヒトデの大発生である。現在、八重山海域のオニヒトデ個体群は極めて低密度な状態で安定しているが、本種の大発生が再発するのは世界的な趨勢である。従って、常にオニヒトデの発生に対し注視し、また、発生した場合に備え、サンゴ群集を保全し、また速やかに復元させるための体制を整備しておかねばならない。

環 17	平成 11 年度 西表国立公園石西礁湖およびその近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報
	告書
出版年度	1999
タ グ	モニタリングサイト 1000
事業者	環境庁水質保全局
調査期間	1999年 7月4日 ~ 2000年 2月15日
調査地点	従来設定を修正し合計 125 地点 (海況の都合により 10 地点欠測)

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。6段階に分類。
- ・オニヒトデ出現個体数(個体):各地点で観測されたオニヒトデの総個体数。
- ・卓状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径
- ・水深(m):調査地点の水深
- ・ 底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質
- ・シルトの堆積状況(ランク):調査地点のシルトの堆積状況を4段階に分類
- ・一部地域のサンゴ写真あり

調査地点

欠測地点(2, 3, 34, 37, 45, 48, 62, 68, 89, 90)

継続調査からの削除地点(48)

新規追加地点(113 ~ 139)

調査結果

西表島周辺海域では、単一の群体もしくは群落を対象とした地点を除くと、ミドリイシ類の地点平均死 滅率は約60%、サンゴ全体の現存量の低下率はおよそ30%(地点平均被度は約30%から約20%へと減少) と見積もられ、これらの値は石西礁湖のそれよりもかなり高い。従って、西表島周辺海域は石西礁湖に比 べ夏季高水温による被害が大きかったことがうかがえる。また、石西礁湖と同様に、1999年末の寒波によ り鳩間島東の潮間帯付近のミドリイシ類群集が大量斃死したとの情報が寄せられており、西表島周辺の潮 間帯域のサンゴ群集は夏季高水温以降にも大きく減少した可能性が高い。

環 18	平成 12 年度 西表国立公園石西礁湖およびその近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報
	告書
出版年度	2000
タ グ	モニタリングサイト 1000
事業者	環境庁自然保護局
調査期間	2000年 7月20日 ~ 10月1日
調査地点	従来設定を修正し合計 123 地点

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。6段階に分類。
- ・卓状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径
- ・水深(m):調査地点の水深
- ・ 底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質
- ・シルトの堆積状況(ランク):調査地点のシルトの堆積状況を5段階に分類
- ・その他 (オニヒトデなどのサンゴ食生物、台風や白化現象、寒波などによるサンゴ撹乱要因、他調査中に気がついたことを記録。)

調査結果

石西礁湖海域では、竹富島北東沖の離礁、ヨナラ水道などでミドリイシ類の被度 50%を超える高密度なサンゴ群集が観察された。この高被度群生地点数は合計 17 で、昨年度の 23 を下回った。また、地点平均被度は約 27%で、昨年度に比べ平均値で 1%減少した。

東部を除く西表島周辺海域では、被度 50%を越える高密度なミドリイシ類群集は鳩間島南部の 2 地点のみで、地点平均被度は 30%であり、昨年度に比べ約 2%減少した。なお、単一種群落を調査した 3 地点を除くと、地点平均被度は 24. 2%である。

本年度は高水温によるサンゴの白化現象はほとんど観察されなかったが、1999 年 12 月の強い寒波により、潮間帯のサンゴ群集が大打撃を受け、大量斃死したことが確認された。この寒波の影響で、石西礁湖では 10%ほど、東部を除く西表島周辺では 10%ほど(被害の大きかった西表島北部では 15%以上)のサンゴが減少したものと推測される。

サンゴ群集の早期回復を促す要因としては、サンゴ群集の主要構成員であるミドリイシ類の現存量が多いことと、付近に豊かなサンゴ類の資源があることが挙げられる。石西礁湖海域では。比較的多くのミドリイシ類群集が見られたので、今後大きな撹乱が新たに生じなければ、比較的早い速度でサンゴ群集の回復が進むものと思われる。一方、東部を除く西表島周辺ではミドリイシ類の群生域はほとんどなく、サンゴ幼生の供給源が少ないことから、サンゴ群集の回復にはより多くの年月がかかるものと思われる。

環 19	平成 13 年度 西表国立公園石西礁湖およびその近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報
	告書
出版年度	2001
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	環境庁水質保全局
調査期間	2001年 8月29日 ~ 12月18日
調査地点	従来設定を修正し合計 123 地点

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。6段階に分類。
- ・卓状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径。
- 水深(m):調査地点の水深。
- ・底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質。
- SPSS(ランク): SPSS を 8 段階に分類
- ・透視度(ランク):透明度を4段階に分類
- ・一部地域のサンゴ写真あり

調查地点

123 地点(St. 21, 34 を削除)。緯度経度を GPS で計測。

調査結果

オニヒトデは石西礁湖では約10年間生息密度が低い状態が続いていたが、本年は9地点で14個体と、 多くのオニヒトデを確認した。大発生の予兆、大発生に備えた早急な駆除対策を整えておくことが必要で ある。

小浜島と西表島および石垣島からの赤土流出が石西礁湖の水質環境を悪化させるとともに、これまでに 堆積した赤土がサンゴ群集の健全な回復を妨げている。赤土由来と思われるシルトの堆積量は昨年よりさ らに増加しており、本年の調査では高被度ミドリイシ群集が見られるヨナラ水道でも海底面に堆積したシ ルトが確認された。

石西礁湖海域で観察された高被度群生地点数は合計 25 で、昨年の17 より増加した。また、地点平均被度は約33%で、昨年度に比べ6%増加した。

本年度は高水温によるサンゴの白化現象が石西礁湖の多くの地点で観察されたが、1998年夏の白化現象に比べれば規模も小さく、死滅に至るサンゴ群集は少なかった。

サンゴ群集の早期回復を促す要因としては、サンゴ群集の主要構成員であるミドリイシ類の現存量が多いことと、付近に豊かなサンゴ類の資源があることが挙げられる。

環 20	平成 15 年度 西表国立公園石西礁湖及び近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書
出版年度	2003
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	環境庁水質保全局
調査期間	2003年 9月29日 ~ 11月20日
調査地点	従来設定を修正し合計 123 地点

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。6段階に分類。
- ・卓状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径。
- ・ミドリイシ類の新規加入(ランク):各調査地点における状況を3段階に分類。
- ・オニヒトデ及びマンジュウヒトデの個体数(ランク):3段階に分類。
- ・水深(m):調査地点の水深。
- ・ 底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質。
- ・シルトの堆積状況(ランク):調査地点のシルトの堆積状況を6段階に分類。
- ・SPSS(ランク): 各調査地点の状況を8段階に分類。
- ・透視度(ランク):調査地点の透視度を4段階に分類
- ・サンゴの白化現象による被害状況(ランク):各地点の白化被害状況を4段階に分類。
- ・サンゴ食貝類による被害(ランク):各調査地点の被害状況を4段階に分類。
- ・白化現象(ランク):各調査地点の被害状況を4段階に分類。
- ・その他自然の撹乱現象(ランク):各調査地点の被害状況を3段階に分類。

調査結果

・サンゴ群集の動向

石垣島の周辺海域における近年のサンゴ群集の動向を見ると、1998年に大規模な白化現象が発生し、 ミドリイシ類を主体としたサンゴ群集が特に大きな被害を受け、全体的なサンゴ類比度も著しく低下した。

• 白化現象

回復の速度を遅らせている要因のうち、本年度最も影響が大きかったのは白化現象であり、規模としては 1998 年程ではないが、多数の地点でサンゴの死亡が確認され、局所的には全サンゴ類の 40%が死亡していた。

オニヒトデ及びサンゴ食貝類

サンゴ食動物のうちオニヒトデについては、本年度確認数は 3 個体と平年と比較して大きな変化はなく、今のところ大量発生の状態には至っていない。

・シルトの堆積及び人為的撹乱

人為的な撹乱要因のうち赤土などのシルトの堆積については、本年は大きな集中豪雨がなかったことから特にサンゴの大量死などは確認されていないが、依然として慢性的な汚染海域が見られるなど、今のところ目に見える改善傾向はない。

環 21	平成 16 年度 西表国立公園石西礁湖及び近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書
出版年度	2004
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	環境庁水質保全局
調査期間	2004年 11月29日 ~ 2005年 2月8日
調査地点	従来設定を修正し合計 123 地点

サンゴの生息状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。6段階に分類。
- ・卓状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径。
- ・ミドリイシ類の新規加入(個体):各調査地点における5cm未満の個数
- ・オニヒトデの個体数(ランク):3段階に分類。
- ・水深(m):調査地点の水深。
- ・底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質。
- ・SPSS(ランク): 各調査地点の状況を8段階に分類。
- ・透視度(ランク):調査地点の透視度を4段階に分類
- ・サンゴ食貝類による被害(ランク):各調査地点の被害状況を4段階に分類。
- ・白化現象(ランク):各調査地点の被害状況を4段階に分類。
- ・大型定着性魚類(個体):全長30cm以上のものをわかる範囲で記録。
- ・大型定着性魚類について初めて言及

調査地点

123 地点(St. 21, 34 を削除)。緯度経度を GPS で計測。

調査結果

石西礁湖および西表島周辺海域では、全 123 調査地点の生存サンゴ類の平均被度は 48.0%であり、前年の 46.3%から 1.7 ポイントと僅かに増加した。サンゴ類被度が 50%を超える高被度のサンゴ群集が確認された調査地点は全調査地点の半数以上にあたる 76 地点 (61.8%) 存在した。一方で、10%未満の低被度であった調査地点が、小浜島東周辺や竹富島北東岸などに 10 地点 (8.1%) 存在した。前年度と比べ、サンゴ類の被度が 10 ポイント以上増加した地点は 23 地点あり、西表島周辺の多くの地点で被度の増加が認められた。逆にサンゴ類の被度が 10 ポイント以上低下した地点は 15 地点あり、石西礁湖外縁部で多く見られ、これは台風による影響と考えられる。

環 22	平成 10 年度 石垣島周辺海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書
出版年度	1998
タ グ	モニタリングサイト 1000
事業者	環境庁水質保全局
調査期間	1998年 9月22日 ~ 1998年 11月13日
調査地点	石垣島周辺海域の 72 地点

サンゴ類の分布状況

- ・生サンゴ被度(%): 裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・オニヒトデ出現個体数(個体):各地点で観測されたオニヒトデの総個体数。
- ・卓状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径
- ・食害以外のサンゴ類群集の撹乱の有無及びその状況

サンゴ食動物の分布状況

- ・オニヒトデの観察個体数及び食痕数・面積
- ・オニヒトデ以外のサンゴ食動物の出現状況

生息環境

- ・水深(m):調査地点の水深
- ・ 底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質
- ・シルトの堆積状況(ランク):調査地点のシルトの堆積状況を5段階に分類

調査結果

本年度の最も深刻なサンゴ群集の被害は、白化現象によるサンゴの死亡である。調査した 72 ヶ所の地点全てで白化によるサンゴ類の死亡が確認され、全調査地点の平均では 60%以上のサンゴ類の死亡が確認された。いくつかの地点ではサンゴ群集全体の死亡も見られた。サンゴ類が高被度で生息していたのは全体の 11.1%の調査地点にとどまった。これは本調査が、過去最大規模の白化現象の発生した直後に行われためと考えられる。

白化現象は 10 月後半には徐々に終息し、現在は回復過程にあると考えられるが、生残したサンゴ群集も 体力が低下しているものと考えられ、食害動物などによる二次的な被害の可能性があり、当面はこれらの 動向に注意する必要がある。

大規模な白化現象の発生した原因は、夏場に台風襲来がなく晴天が続いたことによる偶発的な高水温によるものとも、人為による自然環境の撹乱による慢性的な地球温暖化の結果であるとも言われているが、現状では必ずしも明らかになっていない。

確認されたテルピオス群体はいずれも小型のものだが、確認地点数が多かった。

いくつかの地点では白化以前のサンゴ類被度が低く、付着基質をめぐる競争関係にある海藻類やスナギンチャク類の分布密度との相関が示唆される。

環 23	平成 11 年度 石垣島周辺海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書
出版年度	1999
タ グ	モニタリングサイト 1000
事業者	環境庁水質保全局
調査期間	1999年 10月11日 ~ 1999年 11月6日
調査地点	石垣島周辺海域の72地点

サンゴ類の分布状況

- ・生サンゴ被度(%): 裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。7段階に分類。
- ・卓状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径
- ・ミドリイシ類の生残状況(ランク):ミドリイシ類の生残状況5段階に分類
- ・ミドリイシ類の新規加入(ランク):ミドリイシ類の新規加入3段階に分類

サンゴ類撹乱要因の状況

- ・オニヒトデの観察個体数及び食痕数・面積
- ・貝類(サンゴ食動物)食痕の出現状況
- ・食害以外のサンゴ類群集の撹乱の有無及びその状況

生息環境

- ・水深(m):調査地点の水深
- ・底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質
- ・シルトの堆積状況(ランク):調査地点のシルトの堆積状況を4段階に分類
- ・透視度(ランク):透明度を4段階に分類
- その他
- ・本年度からの試みとして、各調査地点の水温データの収集が開始された。

調査結果

全地点平均のサンゴ類被度は18.0%であり、昨年度比0.9%の減少。また、ミドリイシ類優占型の地点数は昨年度に引き続き減少。昨年夏季の白化現象によるサンゴ類の死亡は少なくとも秋季以降も継続していたと考えられる。白化現象の影響が収束し、回復過程に転じたのはおそらく冬季から春季頃。

本年度の調査では成長の早いコモンサンゴ類の優占する地点が増加。しかし、コモンサンゴ類の群集は 些細な環境の変化で被度が大きく減少するなど不安定で、徐々にミドリイシ類などのサンゴ群集へ遷移し ていくと予想される。

ミドリイシ類の回復状況を見ると、御神崎周辺や富崎などの石垣島西部で比較的良好であるのに対し、 東海岸では回復の兆しが見られない地点が多かった。

環 24	平成 12 年度 石垣島周辺海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書
出版年度	2000
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	環境庁水質保全局
調査期間	2000年 8月10日 ~ 11月3日
調査地点	石垣島周辺海域の 72 地点+新規 3 地点 合計 75 地点

サンゴ類の分布状況

- ・生サンゴ被度(%): 裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。6段階に分類。
- ・卓状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径
- ・ミドリイシ類の新規加入量(ランク):ミドリイシ類の新規加入量を3段階に分類

サンゴ類撹乱要因の状況

- ・オニヒトデ・マンジュウヒトデの観察個体数及び食痕数・面積
- ・貝類(サンゴ食動物)食痕の出現状況
- ・食害以外のサンゴ類群集の撹乱の有無及びその状況

生息環境

- ・水深(m):調査地点の水深
- ・ 底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質
- ・シルトの堆積状況(ランク):調査地点のシルトの堆積状況を4段階に分類
- SPSS(ランク): SPSS を8段階に分類
- ・透視度(ランク):透明度を4段階に分類

調査結果

全地点平均のサンゴ類被度は 20.8%、昨年度比 2.8%の増加であった。ミドリイシ類優占型の地点数は増加傾向であった。昨年度ミドリイシ類の新規加入群体が多かった地点の中には、順調に成長し、サンゴ類被度が増加している地点があった。白化現象後のミドリイシ類の生残が殆ど見られなかった地点においても、良好な海域では幼生の供給のみで比較的短期間にミドリイシ類の回復が進行することが確認された。

ミドリイシ類の新規加入量を見ると、昨年度と同様に御神崎周辺で多く、東海岸で少ない傾向があった。 東海岸では礁池が発達しているため、海水の交換が悪く外洋からの幼生の供給が少ないことや、礁池内の ミドリイシ類が白化現象により死滅したことにより、礁池内の幼生の供給源が著しく減少している。さら にはシルトの堆積が比較的多く、幼生の付着に適した基盤が少ないことなどが原因として考えられる。

環 25	平成13年度 石垣島周辺海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書
出版年度	2001
タ グ	モニタリングサイト 1000
事業者	環境庁水質保全局
調査期間	
調査地点	石垣島周辺海域 75 地点

サンゴ類の分布状況

- ・生サンゴ被度(%):裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。6段階に分類。
- ・卓状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径
- ・ミドリイシ類の新規加入量(ランク):ミドリイシ類の新規加入量を3段階に分類

サンゴ類撹乱要因の状況

- ・オニヒトデ出現個体数(個体):各地点で観測されたオニヒトデの総個体数。
- ・マンジュウヒトデ出現個体数(個体):各地点で観測されたマンジュウヒトデデの総個体数。
- ・貝類(サンゴ食動物)食痕の出現状況
- ・白化現象の程度(ランク):白化状況を4段階に分類

生息環境

- ・水深(m):調査地点の水深
- ・底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質
- ・シルトの堆積状況(ランク):調査地点のシルトの堆積状況を4段階に分類
- · SPSS (底質中懸濁物質含量簡易測定法) (8 段階に分類)
- ・透視度(4段階に分類)
- その他

調査結果

全地点平均のサンゴ類被度は25.0%であり、昨年度比3.2%の増加であった。またミドリイシ類優占型の地点が増加し、多種混生型の地点が減少するなど、全体としては白化前の状態に回帰する傾向が見られた。海域全体としてはミドリイシ類を主体とした本来のサンゴ群集が回復しつつあると考えられる。

新規加入のミドリイシ類が多い地点は、1998年の白化時にミドリイシ類の生残が多かった地点周辺に集中しており、現時点での幼生の供給は供給源に近い海域に限られている。これによりサンゴ群集の回復の進行速度は海域間での格差が広がっている。回復の遅れている海域ではさらに長い時間が必要であると考えられる。また、海域全体への幼生の供給量は徐々に増加していると考えられる。

サンゴ食貝類やテルピオス類は昨年に引き続き減少傾向が見られる。

環 26	平成 14 年度 石垣島周辺海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書
出版年度	2002
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	環境庁自然保護局
調査期間	2002年 9月13日 ~ 11月28日
調査地点	石垣島周辺海域 75 地点

サンゴ類の分布状況

- ・生サンゴ被度(%): 裸岩及び死サンゴに対する生きたサンゴの割合。
- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。6段階に分類。
- ・卓状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径
- ・ミドリイシ類の新規加入量(ランク):ミドリイシ類の新規加入量を3段階に分類

サンゴ類撹乱要因の状況

- ・オニヒトデ・マンジュウヒトデの観察個体数
- ・貝類(サンゴ食動物)食痕の出現状況
- ・白化現象の程度(ランク):白化現象の程度4段階に分類
- ・食害、白化現象以外のサンゴ類群集への撹乱の有無及びその状況

生息環境

- ・水深(m):調査地点の水深
- ・底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質
- ・シルトの堆積状況(ランク):調査地点のシルトの堆積状況を4段階に分類
- · SPSS (ランク): SPSS を 8 段階に分類
- ・透視度(ランク):透明度を4段階に分類
- その他

調査結果

全地点平均のサンゴ類被度は 26.7%であり、昨年度比 1.7%の増加であった。また昨年度と同様にミドリイシ類優占型の地点が増加し、多種混生型の地点が減少するなど全体としては白化前の状態に回帰する傾向が見られた。このことから海域全体としては白化現象後の回復過程が継続していると考えられる。

新規加入のミドリイシ類が多い地点は、昨年と同様に 1998 年の白化時にミドリイシ類の生残が多かった地点周辺に集中して見られる。本年度はこれに加えて東海岸などで新規加入の多い地点が複数見られるなど、回復の遅れていた海域でも回復の兆しが見られた。

環 27	平成 15 年度 石垣島周辺海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書
出版年度	2004
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	環境庁自然保護局
調査期間	2003年 9月29日 ~ 11月20日
調査地点	石垣島周辺海域 75 地点

サンゴ類の分布状況

- ・生サンゴ生育型(ランク):生育型から死サンゴを取り除いたもの。6段階に分類。
- ・卓状ミドリイシの最大直径(cm):調査地点で観察された個体の最大直径。
- ・ミドリイシ類の新規加入(個体):各調査地点における5cm未満の個数

サンゴ類の撹乱

- ・オニヒトデの個体数(ランク):3段階に分類。
- ・サンゴ食貝類による被害(ランク):各調査地点の被害状況を4段階に分類。
- ・白化現象(ランク):各調査地点の被害状況を4段階に分類。
- ・大型定着性魚類(個体):全長30cm以上のものをわかる範囲で記録。

物理環境

- 位置
- · 地形(礁池、離礁、礁原、礁斜面)
- ・観察範囲(観察した範囲のおおよそのサイズを記録)
- 水深(m):調査地点の水深。
- ・ 底質:調査地点でサンゴ類が着生していた基質。
- ・シルトの体積状況 (SPSS) (ランク): 各調査地点の状況を8段階に分類。

調査結果

石垣島周辺海域では、全75 地点平均の生存サンゴ類の被度は33.3%であり、前年の28.7%から4.6 ポイント増加した。サンゴ類生育型はミドリイシ類優占の地点が増加し、多種混成型の地点が減少するなど、全体としては1998年の白化現象以前の状態に回復する傾向にある。この1年間で被度が10ポイント以上増加した地点は24地点(全体の32.0%)あった。特に石垣島北西部の礁斜面部・礁縁部などでは卓状ミドリイシ類の成長が顕著であり、30ポイント以上増加した地点が4地点あった。

環 28	平成 17 年度 石垣島周辺海域サンゴ礁モニタリング調査
出版年度	2005
タ グ	モニタリングサイト 1000
事 業 者	環境省自然保護局
調査期間	2005年 11/8 ~ 11/13
調査地点	石垣島周辺海域 75 地点

「H17 石垣島周辺礁斜面 37 箇所写真」フォルダに各写真。

「H17 サンゴ礁モニタリング基礎データ(アウトリーフ)」エクセル。

調査地点の位置情報のみで報告書はなし。



環 29	平成 17 年度 石西礁湖サンゴ群集変動調査報告書
出版年度	2006
タ グ	サンゴ群集モニタリング
事業者	環境庁自然保護局
調査期間	2005年 5月16日 ~ 12月2日
調査地点	石西礁湖内 45 地点

個体群動熊調查

- ・産卵期直前の卵成熟度調査
- ・サンゴ幼生定着量調査
- ・稚サンゴ加入量調査
- 他

緊急調査

・白化調査 、台風による緊急被害調査

多様度調査

・造礁サンゴ類 、魚類 、海藻類

オニヒトデ調査と駆除

調査結果

・ 産卵直前の卵成熟度調査

調査結果からウラビシからマルグー、St. A にかけて、またパナリ南のリーフ内(パナリ・下地・南イノー)、北の礁縁(St. 18、St. 20)ではやや発達が遅れているものの、中心部から石垣港にかけては、成熟し、産卵が近いと判断された。また、西表島寄りのいくつかの地点では、群体は全く卵を持たず、調査以前に既に放卵放精を終わったものと推察された。

・サンゴ幼生定着量調査

定着板上(上の定着板の裏面)に定着していたミドリイシ属サンゴ幼生の密度は、昨年と比べ、1/10~1/100程度で、ほとんどの地点で定着密度は1群体以下であった。定着板の回収がほとんどできなかったカタグアー・シンクチを除いた29地点についてみると、そのうち6地点で定着が0、また22地点で1以下となっている。1以上は唯一ウラビシ・東イノーでのみ記録された。昨年(2004年)は回収した757枚の定着板上に全種合計で8,819個の定着(一枚の定着板当たり11.6個)が見られたが、2005年は831枚の定着板上にわずかに1,331個の定着(一枚の定着板あたり1.6個)が見られたのみである。

・稚サンゴ加入量調査

昨年は石西礁湖内に例年になく多くのサンゴ幼生が定着したが、それを反映してか 42 地点中半数近くの 17 地点で 1 ㎡あたりの密度が 10 を超えた。最も多かった地点はカヤマ・入口で、42/㎡を超えた。次いで、多かったのはミルキーウェイで、平均密度は 31.2/㎡であった。経験的に、1 歳の稚サンゴの平均密度が 10 を超えるサンゴ礁では、生育に適した環境条件が続けば、10 年後には大幅な回復が予想される。

環 30	平成 18 年度 石西礁湖サンゴ群集変動調査報告書
出版年度	2007
タ グ	サンゴ群集モニタリング
事 業 者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所、(財)自然環境研究センター
調査期間	2006年 9月20日 ~ 9月26日
調査地点	石西礁湖内 35 地点 (P. 3 表 2-2 参照)

個体群動態調査 (S1-S31, +S32-45 の数点)

- ・ 産卵直前の卵成熟度調査
- ・サンゴ幼生定着量調査
- ・稚サンゴ加入量調査
- ・優占種の個体群構造調査
- ・クシハダミドリイシ群体等の生存率・成長量調査
- ・サンゴ被度調査(定点写真調査)
- ・環境調査 (水温調査、底質中懸濁物質含量 (SPSS) 調査)

緊急調査

・白化調査 (S1-S31, +S32-45の数点)

多様度調査 (S1-S31)

- ・造礁サンゴ類
- 魚類
- 海藻類
- 今後の課題

オニヒトデ調査と駆除 (昨年までと同じ地点、19海域 150地点)

- モニタリング調査
- 駆除
- 課題

資料:定点写真

調査結果

写真撮影による定点調査を年に3回の頻度で2年間行ってきたことによって、石西礁湖におけるサンゴ群集の季節変化が詳細にわかってきた。この間に大型台風による撹乱が起こったので、さらに調査を継続すれば、新規加入や成長による回復の過程が明らかになると思われる。また、大規模な白化現象やオニヒトデの大発生などのイベントが起こった場合には、それぞれについて詳細な観察がなされることが期待される。

環 31	平成 19 年度 石西礁湖サンゴ群集変動調査報告書
出版年度	2009
タ グ	サンゴ群集モニタリング
事業者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所
調査期間	2009 年度 年間を通して調査項目別に 1~3 回実施(日程の詳細なし)
調査地点	S1~S31+定点地区 116 地点より 35 地点抽出(表 2-2 参照)

個体群動態調査 (S1-S31, +S32-45 の数点)

- ・ 産卵直前の卵成熟度調査
- ・サンゴ幼生定着量調査
- ・稚サンゴ加入量調査
- 他

緊急調査

・白化調査 (S1-S31, +S32-45 の数点)

多様度調査 (S1-S31)

・造礁サンゴ類 、魚類 、海藻類 、今後の課題

オニヒトデ調査と駆除 (昨年までと同じ地点、19海域 150地点)

- ・モニタリング調査 、駆除
- 課題

保存区 / 再生区 / 実証試験区の見直し、新たな候補地の選定

調査結果

白化発生初期であると思われる 2007 年 7 月からほぼ白化が終息したと思われる同年 11 月結果より、 調査地点 31 地点中 29 地点 (93.5%) において、白化が主要因と思われる被度低下が確認された (白化 以外にも台風等の影響も充分考えられる)。

一方、逆に、ヨナラ水道の脇に位置する S7 と小浜島東部に位置する S8 においては被度が増加した。 S7 は枝状ミドリイシが優占し過去 3 カ年の同調査の平均被度が 90%と高い地点であり、S8 はストレス に強いといわれているアナサンゴモドキ属が優占し、平均被度 (2005 年 7 月 ~2008 年 3 月) が 1%と 低い地点で、両地点は対照的な要素を有している。

次に、2007 年 7 月結果から 2008 年 2 月の調査結果を見ると、2007 年 7 月の結果から 2007 年 11 月結果の全地点の平均増減率は-40.95%で、2007 年 11 月から 2008 年 2 月までの全地点の平均増減率は-46.89%であり、白化による影響は冬季にまで及んでいるものと推測された。2007 年 11 月より 2008 年 2 月までに、被度が低下した地点は S8 を除く 30 地点(全地点の 96.8%)であった。

今回の調査の結果より、石西礁湖海域において、全地点の平均被度が 28.97% (2007 年 7 月)、19.53% (2007 年 11 月)、17.97% (2008 年 2 月) と低下し、2007 年 7 月から 2008 年 2 月までに 37.97%が減少 (死亡) したことが明確になった。

環 32	平成 21 年度 石西礁湖サンゴ礁保全総合調査業務報告書
出版年度	2010
タ グ	サンゴ群集モニタリング
事 業 者	環境省
調査期間	2009年 6月1日 ~ 6月15日
調査地点	石西礁湖 130 地点、石垣島の 4 海中公園地区に各 5 地点、合計 150 地点

- · 重要海域詳細調査
- ・人工基盤モニタリング調査
- ・常時モニタリングシステムの維持管理及び海況解析
- ・サンゴ礁多様度調査
- ・ 永久調査区サンゴ群集調査
- · 個体群動態調査

調査結果

・ 造礁サンゴ類

石西礁湖の北側外洋に面した地点と南側外洋に開けた離礁では多様度指数が高く、小浜島北東部や、 新城島及び嘉弥真島の礁池内では多様度指数が低い傾向が見られた。

• 魚類

種数が最も多かったのは、ヨナラ水道南の33種、次いで黒島北沖離礁とウラビシ北離礁の28種であった。出現種数が最も低かったのは黒島-新城島間大型離礁の9種であった。

観察個体数が最も多かった地点は、ヨナラ水道南の 230 個体、次いでアーサーピー内縁の 220 個体であった。個体数が最も少なかったのは、小浜島北東岸礁縁の 34 個体、次いで黒島-新城島間大型離礁の 45 個体であった。

多様度指数は、黒島北東岸礁池内、新城島下地西岸礁池内、黒島北沖離礁、小浜島東沖、ウラビシ北離礁、シモビシ海中公園地区、西表島東沖離礁、黒島・仲本沖で4を示した他は、小浜島北東岸礁縁の2以外、すべて3を示した。

• 海藻類

出現種数が最も多かったのは、西表島東沖離礁の 16 種、次いで小浜島東沖の 14 種、そして新城島下地西岸礁池内とシモビシ海中公園地区の 11 種であった。少なかったのは、ウラビシ北離礁の 3 種、ヨナラ水道南の 4 種、黒島-新城島間大型離礁の 5 種であった。

被度が最も高かったのは、黒島北東岸礁池内の 100%、次いで小浜島東沖の 94.7%、ウラビシ北離礁 の 91.0%、西表島東沖離礁の 90.5%であった。被度が低かったのは、アーサーピー外縁の 28%、嘉弥 真島南西岸礁池内の 38.1%、嘉弥真島北岸礁外縁の 41.3%であった。

多様度が比較的高い3を示したのは小浜島東沖、西表島東沖離礁の2地点であった。ヨナラ水道南、ウラビシ北離礁、黒島・仲本沖は最も低い1を示した。

環 33	平成 22 年度 石西礁湖サンゴ礁保全総合調査業務報告書
出版年度	2011
タ グ	サンゴ群集モニタリング
事 業 者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所
調査期間	2010年 4月 ~ 2011年 3月 (日程の詳細なし)
調査地点	重要海域 12 地点+調査定点 31 地点、合計 43 地点

サンゴ群集モニタリング調査

- ・サンゴ被度、サンゴ出現種数、多様度指数、サンゴ出現群体数
- ・食痕率・白化現象・シルト
- ・サンゴ優占種、稚サンゴ、経年変化

個体群動態調査

- ・産卵直前の卵成熟度調査、サンゴ幼生定着量調査、稚サンゴ加入量調査
- ・クシハダミドリイシの個体群構造調査
- ・クシハダミドリイシ個体群に占める成熟群体の比率
- ・クシハダミドリイシ群体等の「生存率・成長量調査」

魚類群集調査

- 総出現種数、地点別出現種数、地点別の主な出現種、地点別の多様性
- ・サンゴ群集との相関、経年変化

白化緊急調査

・2010年9月の調査結果、ホワイト・シンドロームの分布調査結果

水質調査

• 現地観測結果、分析結果

礫対策モニタリング調査

- ・サンゴ礫及び底質、造礁サンゴ類、海藻類、魚類、サンゴ食生物、水温 オニヒトデ駆除効果の評価調査
 - ・サンゴ分布調査、駆除、マリンワーカー事業による駆除の効果

調査結果

サンゴ群集モニタリング調査の成果として、石西礁湖では概ねサンゴ被度は減少傾向にあり、目立った回復はみられていないことがあげられる。しかし、加入については、明るい兆しがみられた。今後、大きな撹乱を受けることなく、成長を続ければ、群集としての回復に結びつくと考えられる。一方で、石西礁湖で現在、最も大規模に高被度サンゴ群集が分布する北礁礁縁で、夏季にサンゴの白斑に起因する死滅がみられ、被度が82%から74%に低下した。また、小型オニヒトデのものと思われる食痕が点在していた。北礁礁縁は環境省が実施するサンゴ群集修復事業における重要な種苗生産海域で、種苗の大半をこの海域から採苗している。この海域のサンゴが食害を受けると、今後の群集修復事業に大きな影響を及ぼす可能性があるため、監視を強化し、徹底的な駆除を行う必要がある。

環 34	平成 23 年度 石西礁湖サンゴ群集モニタリング調査業務報告書
出版年度	2012
タ グ	サンゴ群集モニタリング
事 業 者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所
調査期間	2011 年 7月2日 ~ 7月9日 (重要海域)
	2011 年 7月26日 ~ 8月13日 (調査定点)
調査地点	重要海域 4 地点+調査定点 31 地点、合計 35 地点

調查項目

サンゴ群集モニタリング調査

- ・サンゴ被度、サンゴ出現種数、多様度指数、サンゴ出現群体数
- ・食痕率・白化現象・シルト
- ・サンゴ優占種、稚サンゴ、経年変化

個体群動熊調查

- ・産卵直前の卵成熟度調査、サンゴ幼生定着量調査、稚サンゴ加入量調査
- ・クシハダミドリイシの個体群構造調査
- ・クシハダミドリイシ個体群に占める成熟群体の比率
- ・クシハダミドリイシ群体等の「生存率・成長量調査」

魚類群集調査

- ・総出現種数、地点別出現種数、地点別の主な出現種、地点別の多様性
- ・サンゴ群集との相関、経年変化

調査結果

サンゴ群集調査

礁湖全体では、サンゴ白化現象やオニヒトデ大発生等の撹乱のため、サンゴ被度が低下し、回復が進まない地点が多いものの、部分的には新規加入とその群体の成長もみられており、この自然の再生を妨げないように生育環境を保全することが重要であると思われる。

個体群動熊調査

2011年は2010年と比較すると明らかに成熟度が低く推移していた。

2011 年のミドリイシ属の定着状況は 2010 年に比べ好転し、礁湖中西部において、定着密度 1~5 群体 $/100 \, \mathrm{cm}^2$ の地点が増加した。

2011年のミドリイシ属稚サンゴ密度(1才)の分布状況は、やや悪化した。

アウターリーフ(北礁)と呼ばれる海域では、依然として成長が順調である。一方で、礁湖中央部では稚サンゴが成長して計測対象となり始めたため、5cm 前後の小型群体が占める割合が多くなってきている。

石西礁湖内の多くの地点では、成熟群体の密度が1以下となり、また成熟群体のみられない調査地点も2010年の10地点から13地点に増加した。石西礁湖の海域全体で見ると、大規模な卵供給源・幼生供給源は消滅傾向にある。

環 35	平成24年度 (繰越) 石西礁湖サンゴ群集モニタリング調査等業務報告書
出版年度	2014
タ グ	サンゴ群集モニタリング
事 業 者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所
調査期間	2013年 4月 ~ 2014年 3月 (日程の詳細なし)
調査地点	重要海域 4 地点+調査定点 31 地点、合計 35 地点

サンゴ群集モニタリング調査

- ・サンゴ被度、サンゴ出現種数、多様度指数、サンゴ出現群体数、サンゴ優占種
- ・稚サンゴ、食害・白化現象・シルト・病気・水平透明度、経年変化、水温変動

個体群動態調査

- ・産卵直前の卵成熟度調査、サンゴ幼生定着量調査、稚サンゴ加入量調査
- ・クシハダミドリイシの個体群構造調査
- ・クシハダミドリイシ個体群に占める成熟群体の比率
- ・クシハダミドリイシ群体等の「生存率・成長量調査」

魚類群集調査

- 総出現種数、地点別出現種数、地点別の主な出現種、地点別の多様性
- ・サンゴ群集との相関、経年変化

調査結果

サンゴ群集調査

石西礁湖のサンゴ群集は2007年の高水温による白化現象により多くが死滅し、その後のオニヒトデ大発生による食害も受け、礁湖北部を除いて、極めて衰退した状態にあった。一方、礁湖南部の沿岸流の当たる海域でわずかに回復の兆しがみられる。

礁湖の夏季水温は近年上昇の傾向がみられたが、2013年は台風の通過により、水温が下がり、サンゴの白化現象はほとんどみられなかった。オニヒトデについては大型個体をみることはなくなったが、直径 10 cm程度の小型個体は時に散見された。

今年は台風によるサンゴへの影響があり、さらなる被度低下を招いた。台風による撹乱は石西礁湖の 北側で激しく、昨年まで増加傾向にあった竹富島周辺海域の地点も被度が低下した。

個体群動熊調查

加入量を左右するミドリイシ属の加入について、定着板による調査の結果、2013 年も定着密度が 10 個/100 cm を超える地点は存在せず、ミドリイシ属稚サンゴ密度が 0 だった調査地点は 5 地点に減少したが、僅か 3 地点であった 2007 年と比較すると、加入の状況は依然少ない状況にあるといえる。

魚類群集調查

魚類群集は単にサンゴの被度や種、群体数に依存して分布しているのではなく、生息環境を提供しや すい群体形や底質の高低差や間隙などの地形的な条件の多様性によって生息数が制限されているのでは ないかと思われた。

環 36	平成 24 年度 石西礁湖サンゴ群集モニタリング調査等業務報告書
出版年度	2013
タ グ	サンゴ群集モニタリング
事 業 者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所
調査期間	2012年 4月 ~ 2013年 2月 (日程の詳細なし)
調査地点	重要海域 4 地点+調査定点 31 地点、合計 35 地点

サンゴ群集モニタリング調査

- ・サンゴ被度、サンゴ出現種数、多様度指数、サンゴ出現群体数、サンゴ優占種
- ・稚サンゴ、食害・白化現象・シルト・病気・水平透明度、経年変化、水温変動

個体群動熊調查

- ・産卵直前の卵成熟度調査、サンゴ幼生定着量調査、稚サンゴ加入量調査
- ・クシハダミドリイシの個体群構造調査
- ・クシハダミドリイシ個体群に占める成熟群体の比率
- ・クシハダミドリイシ群体等の生存率・成長量調査

魚類群集調査

- 総出現種数、地点別出現種数、地点別の主な出現種、地点別の多様性
- ・サンゴ群集との相関、経年変化

調査結果

サンゴ群集調査

石西礁湖のサンゴ群集は 2007 年の高水温による白化現象により多くが死滅し、その後のオニヒトデ大 発生による食害も受け、礁湖北部を除いて、極めて衰退した状態にある。

礁湖の夏季水温は近年上昇の傾向がみられたが、2012年は増加傾向が止まり、下降がみられた。その ため、サンゴの白化現象はほとんどみられなかった。

個体群動態調査

加入量を左右するミドリイシ属の加入について、調査の結果、2012年は、総定着量は昨年より増加したものの、定着密度が10個/100 cmを超える地点は存在せず、平均定着密度は5.47であった。

魚類群集調査

魚類とサンゴ群集との関係では、サンゴへの依存性の強いチョウチョウウオ科やスズメダイ科でも明瞭な相関は見出せなかった。これは、サンゴ、魚類共に出現量が低く、正常な関係を示さなかった可能性がある。現状では、出現種数に影響を与える主要な要因は、微地形の複雑性や、複数の魚類生息環境が混在することと考えられる。同じ地形的条件であっても生きたサンゴがある場合は異なる魚類の住み込みが可能となり、逆に礫帯に生えた海藻類を摂餌する種なども多いため、地形的条件が類似している場合はサンゴが多くも少なくもない状態で種数が最も多くなると推測される。

環 37	平成 26 年度 石西礁湖サンゴ群集モニタリング調査業務報告書
出版年度	2015
タ グ	サンゴ群集モニタリング
事業者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所
調査期間	2014年 4月 ~ 2015年 3月 (日程の詳細なし)
調査地点	重要海域 5 地点+調査定点 31 地点、合計 36 地点

サンゴ群集モニタリング調査

- ・サンゴ被度、サンゴ出現種数、多様度指数、サンゴ出現群体数、サンゴ優占種
- ・稚サンゴ、食害・白化現象・シルト・病気・水平透明度、経年変化、水温変動

個体群動態調査

- ・産卵直前の卵成熟度調査、サンゴ幼生定着量調査、稚サンゴ加入量調査
- ・クシハダミドリイシの個体群構造調査
- ・クシハダミドリイシ個体群に占める成熟群体の比率
- ・クシハダミドリイシ群体等の「生存率・成長量調査」

魚類群集調査

- ・総出現種数、地点別出現種数、地点別の主な出現種、地点別の多様性
- ・サンゴ群集との相関、経年変化

常時モニタリングシステムの維持管理及び海況解析

- ・観測ブイの概要、データ受信・収録システム
- ・維持管理、データ解析 、海況の整理・解析

調査結果

・サンゴ群集調査

今年度の調査結果から、石西礁湖のサンゴ群集は総合的にみて回復傾向にあるものの、回復が進まない海域が存在することがわかった。

• 個体群動熊調查

今年度の調査結果から、主に石西礁湖の北側においてサンゴ幼生の加入・定着が良い状態にあり、回復傾向にあることがわかった。一方、回復が進んでいない海域も存在する。

産卵直前の卵成熟度調査の結果、卵の成熟は同じ種でも地点ごとにばらつく傾向が見られ、産卵のピークが礁湖内外で2週間程度ずれる可能性が示唆された。

• 魚類群集調査

今年度の調査結果から、魚類の出現傾向は地形に依存しており、サンゴ被度との相関は見出しにくいことが示唆された。

環 38	昭和 47 年度 浅海における海中の生態系に関する研究 オニヒトデ異常発生のメカニズムとそ
	の対策に関する研究
出版年度	1973
タ グ	撹乱要因、オニヒトデ
事業者	環境庁
調査期間	本島全域 1973年 8月19日 ~ 9月1日
	西海岸一帯 1973 年 7月3日 ~ 9月13日
調査地点	恩納村真栄田岬から部瀬名岬及びウサムバラ沖まで

研究内容

- ・各国におけるオニヒトデ研究 オニヒトデ、サンゴ礁、オニヒトデによるサンゴ礁の被害、駆除法
- ・沖縄におげるオニヒトデ 沖縄本島、琉球列島における過去の被害例、沖縄本島全域の被害 本島西海岸の被害、継続的なサンプリング、沖縄の特異性
- ・研究所における貝類の天敵効果の実験

調査結果

過去の文献によりオニヒトデと諸外国で起こっている被害の状態また駆除方法などを知り併せて、サンゴ礁に関する若干の知識を得た。これに基づいて、沖縄本島全域のオニヒトデの密度調査と、本島西海岸における個体数調査、サンゴ礁被害調査を行なった。

沖縄本島は太平洋の被害地とほぼ同じ規模の大きな被害が出ており、個体数も著しい。沖縄における特異性は認められず、被害を与えている個体は2年目と推定され直径が20cm前後である。Acroporaなどのテーブル状サンゴのよく繁殖している3~5mの深さの所に集中している。

全島ともオニヒトデ被害の要警戒地域であるが、とくに本島の西海岸がひどい。過去の駆除実績や海中景観、オニヒトデの分布状態から判断して、オニヒトデに関する被害は恩納村の中心部のみであった 1969 年頃から 3 年間に、南は恩納村の南端から北は名護市、本部町と拡大している。聞きこみ調査によると南西諸島で過去に少なくとも 3 回のオニヒトデ異常増殖があることが分った。1953 年の八重山列島鳩間島、1955 年奄美大島、1957 年宮古島である。

原因としては従来から多くの説が出されていたが、どれも充分に説明され、証明されているものはなく、 今回の沖縄の状況に合わないものばかりであった。

対策として考えられることは、まず無秩序な沿岸での工事の規制を打出さねばならない。続いて駆除の 方法はこれまで地先で行なわれていた人海戦術による取上げ方法が、沖縄の場合は実情に合っていると考 えられる。

環 39	昭和 48 年度 浅海における海中の生態系に関する研究 オニヒトデ異常発生のメカニズムとそ
	の対策に関する研究(継続)
出版年度	1974
タ グ	撹乱要因、オニヒトデ
事業者	環境庁
調査期間	1974年 8月 ~ 1975年 3月 (日程の詳細なし)
調査地点	鳩間島北岸、南沖リーフ、南東側リーフの3地点

研究内容

- オニヒトデに関する研究
- 日本におけるオニヒトデの被害
- ・日本南部のサンゴおよびサンゴ礁

石西礁湖(含鳩間島)、宮古島、 久米島、慶良間群島、与論島、高知県、愛媛県沿岸、和歌山県沿岸

- ・サンゴ礁復元調査
- ・駆除法とその問題点

調査結果

オニヒトデは常時散発的には太平洋、インド洋の熱帯、亜熱帯地方に分布するが、本種が爆発的に繁殖して・紅海やオーストラリアでサンゴ礁を食い荒らし問題化し始めた頃、沖縄でも発生し、被害は北に進んで指定後間もない沖縄・足摺・串本などの海中公園付近にも迫り、その猛威は拡大の一途をたどっていた。

昭和 47 年(1972 年)に海中公園センターが独自にこの海域のオニヒトデ調査を行なった。石西礁湖内の 黒島、新城島を除く海域を広くグラスボートで調べ、聞き込みより竹富島周辺、石垣島観音崎、石垣島釜 口を潜水調査した。グラスボートによる観察ではオニヒトデの姿はほとんど見かけなかった。ただ嘉弥真 島周一辺では枝状ミドリイシの群集の中に 2 個体のオニヒトデを発見したが、まわりのサンゴには目立っ た食害のあとは認められなかった。

オニヒトデが比較的多数いたのは石垣島の南にはり出している堡礁の入口にあたる釜口近くの内礁である。ここはエダ状ミドリイシの大群落で、枝の間や基間近くに 100m²に 1 個体の割合で散在していた。大きさは 12~20cm とやや小粒で、総数は潜水者 3 名で約 30 分間にわずか 17 個体である。枝状のサンゴであるため被害は測定しにくいが、ほとんど目立った被害はない。その他の 2 点ではオニヒトデは 1 個体も発見されず、また食痕も見られなかった。結果として石西礁湖において昭和 47 年はオニヒトデの被害は無である。

10 数年前に石垣島の南岸や新城島の周辺に大量のオニヒトデが発生したという話は聞かれたが(年代・被害状況は不明)、現在ではこの海域のサンゴ礁は正常な状態といえる。漁民からの聞き込みや石垣市の調査結果でも八重山地域でオニヒトデの異常発生がみられるところは鳩間島周辺海域だけであり、対岸の西表島の沿岸にも異常発生はみられていない。鳩間島でのサンゴ礁の被害は相当進んでおり、4~5年前よりオニヒトデが増えている。このため竹富町でも駆除の必要を迫られ昭和47年10月と昭和48年3月にオニヒトデ駆除を行ない、19,741匹を駆除している。この駆除もあまり効果が上らずその後も依然と大量のオニヒトデが生息しサンゴ礁の被害が進行しているとの情報が入った。

環 40	昭和 59 年度 海中生態系における生物の個体数変動要因の解明とその管理手法に関する研究報
	告書
出版年度	1984
タ グ	撹乱要因、オニヒトデ
事業者	環境庁、(財)海中公園センター
調査期間	1984年 7月7日 ~ 7月15日
調査地点	西表島南西岸

幼生飼育実験

オニヒトデ誘引物質の探索

- 刺胞除去試験
- 粘液保存試験
- 脂肪分画試験

幼生の走性試験、トラッピング試験、マーキング法の開発

予備実験、オニヒトデ分布概況調査、産卵生態

西表島沿岸における海水流動について

サンゴ礁における研究はかつて地質学的側面を中心に多く行われ、生物学的研究がそれに続き、近年簡易な潜水器具の発達により、その生態学的側面も充実されてきた。

しかし、いまだ十分に解明されているわけではなく、特に個体群の変動については不明な点が多い。その 端的な例がオニヒトデの大量発生をめぐる多くの推論の出現である。

従来、熱帯海域の生物群は安定していると考えられてきた。温帯あるいは亜寒帯海域では海の生物が年により大きな変動を示すのは珍しいことではない。

しかし、熱帯海域ではオニヒトデのように大量発生する例は知られていなかった。これは熱帯海域の環境 が安定していると考えてきたためと思われる。

サンゴ礁の保全は重要な課題である。有効なサンゴ礁管理手法を確立するためにはサンゴ礁生物の個体群の生態を明らかにする必要があるが、特にオニヒトデの大量発生のメカニズムを解明することが最大の課題である。

今年度を初年度とし、次のような計画で研究を進める。

- ・59年度:予備調査
- ・60 年度~61 年度:成体及び増殖要因の解明
- ・61 年度~62 年度: 異常発生の解明
- ・62 年度~63 年度:抑止技術の開発、検証
- ・63 年度:管理手法の開発

調査結果

項目ごとに図表と共にまとめられている。

環 41	昭和 60 年度 海中生態系における生物の個体数変動要因の解明とその管理手法に関する研究報
	告書
出版年度	1985
タ グ	撹乱要因、オニヒトデ
事 業 者	環境庁、(財)海中公園センター
調査期間	日程の詳細なし
調査地点	対象地域:八重山地区

- I. オニヒトデ移動追跡調査
- 1. 八重山海域の現状
- i) 八重山群島波照間島におけるオニヒトデおよびイシサンゴ類の分布調査
- ii) 西表島北西から南岸に至る海域のサンゴとオニヒトデの現状
- 2. 標識ヒトデの移動追跡
- II. 幼生飼育実験
- III. オニヒトデ産卵生態の研究
- 1. オニヒトデ隔離装置の製作
- 2. 隔離装置内の観察
- IV. オニヒトデの卵および浮遊幼生期の生態
- 1. オニヒトデ浮遊卵の沿岸滞留率の調査
- 2. 幼生の走性試験
- 3. オニヒトデ卵および幼生の被捕食実験
- V. オニヒトデ稚・幼ヒトデ期の生態
- 1. 食植生稚ヒトデの誘引実験
- 2. 幼ヒトデの誘引実験
- VI. オニヒトデ誘引物質の探索
- 1. サンゴ粘液寒天パネルの試作
- 2. コモンサンゴ粘液の有効試験
- 3. 刺胞成分の有効試験
- 4. 小型ヒトデ用トラップの試験

調査結果

オニヒトデはカヤマ島周辺と西表島古見沖に低密度で分布していた。

昨年の調査で健全であったカヤマ島周辺と西表島古見沖のサンゴ分布域は、やや減少しているもののま だ残っている。

サンゴの再生は昨年の調査に比べかなり進んでいる。

カヤマ島周辺のサンゴが残り、かつ食害されてもすぐ再生できるのは、八重山漁協の駆除による効果が 考えられる。

環 42	昭和 61 年度 海中生態系における生物の個体数変動要因の解明とその管理手法に関する研究報
	告書(財団法人海中公園センター)
出版年度	1986
タ グ	撹乱要因、オニヒトデ
事 業 者	西表国立公園管理事務所、環境庁自然保護局
調査期間	1986年 6月22日 ~ 7月23日
調査地点	調査地点は計 31 地点

- ・オニヒトデ移動追跡調査
- ・沖縄島那覇と瀬底島の沿岸におけるオニヒトデの生殖期
- ・オニヒトデの繁殖実験
- ・オニヒトデの産卵生態の研究
- ・オニヒトデ卵および浮遊幼生期の生態
- ・オニヒトデ誘引物質の探索
- ・オニヒトデ忌避物質の探索
- 幼生着底誘引試験
- ・藻食性稚ヒトデの誘引実験
- ・ヒトデ用トラップの試験
- ・オニヒトデ個体群変動の歴史的調査

昨年オニヒトデの大量繁殖が確忍された八重山群島波照間島において、本年度もオニヒトデ及びサンゴ類の分布調査を行ったので、以下にその概要を記す。

方法

本年度はオニヒトデの集団を探索するために、北西岸域に調査地点を 4 地点追加した(29.30.31.32)。また、南岸の礁内の地点 21 は、干潮のため調査を行えなかった。従って調査地点は計 31 地点である。調査は、各地点を 10-30 分間のシュノーケリングを行って目視観察する方法によった。調査項目は昨年度と同じであるが、主なものは以下の通りである。

- ・生サンゴ被度
- ・生サンゴ生育型
- オニヒトデ密度

調査結果

文献中に図と照らし合わせながら説明されている。

環 43	平成 19 年度 石西礁湖オニヒトデ分布調査報告書
出版年度	2007
タ グ	撹乱要因、オニヒトデ
事業者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所
調査期間	2007年 11月21日 ~ 12月31日
調査地点	石西礁湖全域

オニヒトデ分布調査

- ・オニヒトデ数 (15 分間観察)、オニヒトデの優先サイズ及び範囲
- ・地形区分、サンゴ被度、底質、水深

調査結果

調査地点のサンゴ類の分布状況は、被度 $0\sim24\%$ の「極めて不良~不良」と評価される地点が 114 地点 (76%)、被度 $25\sim49\%$ の「やや不良」の評価地点が 25 地点 (17%)、被度 $50\sim74\%$ の「良」の評価地点が 11 地点 (7%)であり、被度 $75\sim100\%$ の「優良」の評価地点は確認されなかった。

昨年度は、それぞれ「極めて不良~不良」43 地点(29%)、「やや不良」71 地点(47%)、「良」34 地点(23%)、「優良」2 地点(1%)であり、本調査では昨年度と比較すると、サンゴ被度 25%以上の地点が 107 地点から 36 地点へと大幅に減少していた。

全調査地点で確認されたオニヒトデは合計 831 個体で、2006 年度調査と比較して 2.19 倍の増加がみられた。昨年度と比較すると、昨年まで確認されなかった大発生ランクが 1 地点確認され、準大発生ランクは 1 地点から 15 地点に、要注意ランクは 17 地点から 5 地点へと増加していた。また、昨年度よりオニヒトデ観察数が増加した地点は 79 地点であった。

今年度の簡易モニタリング実地中に 762 個体のオニヒトデを駆除した。これは、昨年度調査(316 個体) と比較すると約 2.1 倍多く駆除したことになる。体長が 10cm 以上 15cm 未満のオニヒトデがもっとも多く駆除されており、小型個体が多かった。

毎年オニヒトデの駆除を行っており、大きな個体が減少するなどそれなりの効果は上がっていると思われる。だが、今回調査した結果、今まであまり確認されていなかった小型個体が多く確認されたことから、現在行っているモニタリング調査・駆除を継続しつつ、新規に稚オニヒトデモニタリング調査を行うことを提案する。稚オニヒトデとは、サンゴ食期に移行する以前のサンゴモ食期である 5~10mm のオニヒトデである。稚オニヒトデの集団を発見すればオニヒトデの大量発生を 2 年程度前に予測することができ、調査時、調査後に駆除を行えばオニヒトデの大発生を防ぐことが出来ると考えられる。調査方法・時期などの詳細は、唯一発表されている、「稚ヒトデモニタリングマニュアルーオニヒトデ大量発生の予知-2006 年 3 月 平成 17 年度内閣府委託事業 亜熱帯地域の有害・有毒生物に関する調査研究」を参考に調査を行うと良いと考える。

環 44	平成22年度 オニヒトデ分布詳細調査業務報告書	
出版年度	2011	
タ グ	撹乱要因、オニヒトデ	
事 業 者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所	
調査期間	2011年 2月11日 ~ 2月17日	
調查地点	石西礁湖内及び周辺海域 20 地点	

オニヒトデ分布詳細調査

・オニヒトデ分布状況 、オニヒトデの優占サイズ、サンゴ被度

八重山地域オニヒトデ駆除実施状況の聞き取り調査

・オニヒトデの駆除数、駆除実施海域

次年度以降の対策のあり方

・「監視・駆除等対策が必要な海域」における駆除海域、新たな駆除海域候補

調査結果

オニヒトデ分布詳細調査

- ・オニヒトデは 20 地点中 10 地点で大発生、7 地点で準大発生が確認され、調査を実施した石西礁湖及び石垣島のほとんどで大発生または準大発生が見られた。
- ・大発生は石垣島の西〜北側、石西礁湖北礁(竹富島北)、ヨナラ水道、ウラビシで確認した。準大発生は、石西礁湖北礁(小浜島北〜竹富島北)、ウラビシで確認した。
- ・オニヒトデの地点別の平均体長は 15~39cm であり、ウラビシ以外の 20 地点中 19 地点で 20 cm以下と 小型個体が多かった。
- ・サンゴ被度は、20 地点中 14 地点で被度 50%以上であり、特に石西礁湖北礁とヨナラ水道の海域で被度 50%以上の地点が集中していた。
- ・オニヒトデの食痕は全ての地点で確認しているが、その食痕被度は 1~10%と、食害によるサンゴ被度の著しい低下は現段階では確認されていない。

八重山地域オニヒトデ駆除実施状況の聞き取り調査

- ・平成22年度の八重山地域でのオニヒトデ駆除数は、合計65,552匹であった。
- ・駆除実施地点を見ると、石垣島では伊原間~大崎周辺、石西礁湖ではユイサーグチ周辺、西表島では 西表島北側と鳩間島の間で多くの駆除が実施されていた。
- ・駆除数が多い地点は、石垣島の米原 W リーフ、御神崎北、伊原間インリーフであった。
- ・石垣島では、伊原間から大崎付近までの広範囲で計 234 回の駆除が実施されており、特に米原 W リーフで計 89 回と最も駆除回数が多かった。
- ・石西礁湖においては、東側に位置するユイサーグチを中心に計42回の駆除が実施されていた。
- ・西表島・鳩間島及び周辺離礁では、西表島北部と鳩間島の間の海域を中心に計 203 回の駆除が実施されていた。駆除実施回数が多かった地点は、バラス東、中野沖、クロミスへブン、バラス西、バラス北、ハトマ南西グリーンポールであった。

環 45	平成 19 年度 石西礁湖サンゴ礁保全にかかるサンゴの病気実態把握調査 (病原菌の分離・同定)
	業務報告書
出版年度	2007
タ グ	撹乱要因、病気
事業者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所
調査期間	2008年 1月31日
調査地点	St. A、St. B を設定し、この 2 地点を調査

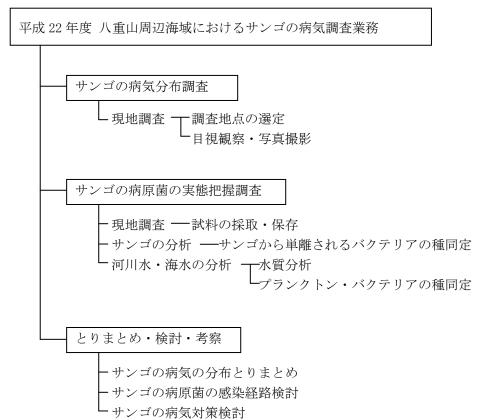
石西礁湖のサンゴ礁保全調査におけるサンゴの病気実態把握に係わる病原菌の分離・同定の委託業務

- ・細菌類の分離、同定、その他関連分析 肉質部のクロロフィル量 , 海水試料:栄養塩(硝酸塩、アンモニア、リン酸塩)及び全有機炭素量 4 検体
- ・分析結果等の整理・とりまとめ

調査結果

- (1) 同じサンゴの群体の健全部と病気の部分の周辺の海水中の環境因子(栄養塩、有機炭素、微生物)に関してはほとんど差が認められない。
- (2) St. A と St. B で採取されたサンゴのペリジニンとクロロフィル a の色素の比から、健康な部分と中間の部分では健康状態はほとんど違わないことがわかった。
- (3) 組織において健全な部分では小さなコロニーが多く見られたのに対し、中間、病気の部分では大きな コロニーをつくるバクテリアが多種存在することが明らかとなった。また、粘液においても健全部分 では小さなコロニーが観察されたが、病気の部分では大きなコロニーをつくるバクテリアが多種観察 された。それに対してこれらのサンゴ群体の周辺の海水中にはバクテリア数は非常に少ない。
- (4) サンゴの病気に関連していると思われる、病気部分に特異的なバクテリアが多数同定された。特に病気の部分には Dietzia maris、Vibrio harveyi といった病原性のバクテリアの存在も観察された。また、中間部分のサンゴの軟組織および病気部分の粘液において、近縁種と思われる未知の特異的なバクテリアが観察された。バクテリアの数は健全な部分で6個と少なく、病気部分では2倍から3倍である。特に粘液ではバクテリア数は19個観察された。
- (5) DGGE システムの解析により Spongiobacter nickelotolerans と Ralstonia pickettii の 2 種のバク テリアが同定された。このうち Spongiobacter nickelotolerans はサンゴを防御する可能性のある抗 菌剤を生産するバクテリアである。このバクテリアが見つかったことはサンゴの病気を促進するバク テリアと病気を阻止するバクテリアとの闘いがあることを示唆している。

環 46	平成 22 年度 八重山周辺海域におけるサンゴの病気調査業務報告書	
出版年度	2011	
タ グ	撹乱要因、病気	
事 業 者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所	
調査期間	2011年 1/24 ~ 3/28	
調査地点	沖縄県石垣市及び八重山郡竹富町周辺海域	



調査結果

本業務においてサンゴの病気とバクテリアについては以下の知見が得られた。

- ・北礁のサンゴ被度は高かったが病気も比較的多くみられた。
- ・石西礁湖の有病率は地点平均で 0.08%であった。
- ・腫瘍についてはいくつかの地点で比較的高い有病率を示した。
- ・いずれかのサンゴの病気組織にみられ、健康な組織や表層海水中にみられないバクテリアは13種あった。
- ・上記のバクテリアの内9種は河川水にみられた。
- ・White Syndrome と Brown Band Disease の病気組織と河川水に共通してみられたバクテリアが3種あった。

環 47	平成 23 年度 石西礁湖及で	び周辺海域におけるサンゴの攪乱要因調査業務報告書
出版年度	2012	
タ グ	撹乱要因、病気	
事業者	環境省九州地方環境事務原	听那覇自然環境事務所
調査期間	白化調査	2011年 9月2日 ~ 9月12日
	水質とサンゴの状態	2011年 10月11日~10月12日、2012年 2月20日~2月21日
	光量子量の測定	2011年 9月20日~12月26日、2012年 1月14日~3月5日
	サンゴの病気分布	2011年 9月23日 ~ 9月26日
	サンゴの病気原因	2011年 9月 (日程の詳細なし)
調査地点	沖縄県石垣市及び八重山郡	郡竹富町(石西礁湖及び周辺海域)

調查結果

・サンゴの白化現象

白化のポイントでみるとトゲサンゴを除いていずれも1以下で、全種、全地点の平均のポイント数も0.74 で、2010年の0.85よりも低く、2009年の0.69に次いで2番目に低かった。

・水質とサンゴの状態調査

SPSS と稚サンゴ群体数の相関から堆積物が稚サンゴの生息に特に影響を及ぼすことが示唆された。成体サンゴに比べはるかに小さいため、堆積物に埋没される可能性が大きいと思われる。また、加入自体が堆積物のために阻害されている可能性もある。

濁度と全窒素のサンゴの生息状況との間にみられる弱い相関は、水質富栄養化に関係すると思われ、長期的にサンゴ群集衰退の要因となることを示している。

・光量子量の測定による水質の分析

透過率を求め、常時モニタリングブイの流向測定値から各調査時期の流向別平均透過率を求めた結果、2011年10月~11月では、上げ潮時に透過率が高く、下げ潮時に低い傾向が明らかにみられた。2011年11月から12月及び2012年1月では両者に顕著な差はみられなかった。水温が低下するに伴い、透過率が高くなる傾向がみられる。透過率の低い時期は水温の高い時期であったことから、人間活動や生物活動の大きさに関係することが考えられた。

・サンゴの病気分布調査

サンゴの病気の分布調査では石西礁湖及びその周辺海域の 7 地点においてサンゴとサンゴの病気を調べた。その結果 5 地点で、4 種類のサンゴの病気が見つかった。

・サンゴの病気原因調査

実験を行った結果5種類のバクテリアの内3種類はサンゴの病気の原因となることが確かめられた。

環 48	平成 24 年度 石西礁湖サンゴ礁撹乱要因モニタリング調査業務報告書	
出版年度	2013	
タ グ	撹乱要因、病気	
事業者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所	
調査期間	2013年 1月26日 ~ 1月29日	
調査地点	重要海域 10 地点+自然環境保全地域 2 地点+調査定点 31 地点、合計 43 地点	

サンゴの病気分布調査(潜水調査・病気分布海域の海水中、底質、フロック(懸濁物質)に含まれる陸域 起源物質の重量及びバクテリア数、組成の調査)

撹乱要因モニタリング調査(水質調査/光量子量の測定による水質分析)

礫対策モニタリング調査

文献調査 (陸域負荷対策・オニヒトデ対策・サンゴの病気対策)

調査結果

• 水質調査

SPSS と稚サンゴ属数は相関する傾向があることから、堆積物が稚サンゴの生息に特に影響を及ぼすことが示唆される。成体サンゴに比べはるかに小さいため、堆積物に埋没される可能性が大きいためだと思われる。また、加入自体が堆積物のために阻害されている可能性もある。

・光量子量の測定による水質の分析

光の透過率は悪天候下では、明瞭に傾向を示さないが、通常の天候では上げ潮と下げ潮で明瞭な差があり、水質汚濁をとらえる有効な観測手段と考えられる。

・サンゴの病気分布潜水調査

サンゴの病気の分布潜水調査では石西礁湖及びその周辺海域の 10 地点においてサンゴとサンゴの病気を調べた。その結果 3 地点でサンゴの病気がみつかり、計 4 種類のサンゴの病気が見つかった。また、サンゴの病気の見つかった調査地点における有病率(サンゴの病気に罹患した群体数を総群体数で割った値の百分率)は最も高い地点で 1.72%であった。

・海水・底質・フロックに含まれる陸域起源物質の重量及びバクテリア数・組成調査

フロック中のアルミナ、ケイ酸について、水質調査の地点と合わせてみると、新川川河口から竹富島 北礁縁、採苗区1で飛びぬけて値が高く、河川水の影響が示唆される。

バクテリアの分布については、フロックや底質の微細粒子には多数のバクテリアが付着しており、バクテリアのキャリアとして働いている可能性が示唆された。しかしフロックの成分によってはバクテリアが生存していないものも見られた。

・礫対策モニタリング調査

設置時(2010年3月)に比べ、全調査区において、サンゴ被度の増加が確認された。稚サンゴ密度は、ネット固定試験区において著しい増加が認められ、設置時に比べ12ポイント増加した。また、マリンブロック・金網試験区においては、礫が減少したことによって露出した岩盤上に加入した稚サンゴが確認され、これらの調査区においては、加入の促進効果があったと考えられる。

環 49	平成 25 年度 石西礁湖サンゴ礁撹乱要因モニタリング調査業務報告書	
出版年度	2014	
タ グ	撹乱要因、病気	
事 業 者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所	
調査期間	2013年 11月16日 ~ 2014年 1月17日	
調査地点	沖縄県石垣市及び八重山郡竹富町(石西礁湖及び周辺海域)	

昨年度と同様の調査

調査結果

• 水質調查

石西礁湖でのサンゴ群集モニタリング調査結果と本調査の調査地点が重なる地点について、サンゴ群集モニタリング調査結果の「サンゴ被度・サンゴ多様度指数・稚サンゴ密度」と、本調査の水平透明度(第2回)・NO2-N、NO3-N、NH4-N、PO4-P、SiO2、TDN、TDP、DOC(第2回各底層データ)との関係を検討した。

その結果、サンゴ被度と NH4-N との間に弱い負の相関が認められた。陸域からの排水がサンゴの生息に影響を及ぼしていると考えられる。その他の項目については、意味のある相関は認められなかった。 原因として、調査時期が低水温期で比較的水質の状態が良好であったことがあげられる。

・光量子量及び全窒素量の測定による水質の分析

透過率と水平透明度の関係では、相関が認められた。水平透明度を数多く測定することは困難であるが、透過率で代えることができれば、自動測定が可能であり、水質変動の詳細な把握に道を開くことになる。水平透明度はこの海域では、海水の栄養状態を示していることが、全窒素との相関から示された。

・サンゴの病気調査

土壌成分を示すアルミナ、ケイ酸塩は、新川河口でともに高い値を示し、フロック、セディメント・トラップでは河口で高い値を示した。

バクテリア全菌数は河川、河口の底質で高い値を示したが、フロック中やトラップ中には少ないところから、通常は底質に多く洪水の時に海に流出されると推定された。

・礫対策モニタリング調査

サンゴ被度は、試験区設置時から約4年を経過し、全ての試験区で増加がみられ、調査区別では、対照区に比べ試験区において約2倍の増加がみられた。

礫の固結化を促進するためには、本試験区のような物理的な対策を施すとともに、礫同士を繋ぎ止める効果のあるサンゴ種をあわせて移植することができれば、更に有効であると推察される。

・航路浚渫に伴う移設サンゴ群集のモニタリング調査

移設したサンゴ類の生存被度は、移設前に 1%未満と低く、移設によって 40~50%に増加した。移設前後において、新たに死亡するサンゴ群体はほとんどみられず、健全な状態を維持しながらサンゴ移設が行われたと考えられる。その後、移設後 3 ヶ月まで生存被度の変化はみられなかった。

環 50	平成 26 年度 石西礁湖サンゴ礁撹乱要因モニタリング調査業務報告書	
出版年度	2014	
タ グ	撹乱要因、病気	
事 業 者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所	
調査期間	2014年 12月24日 ~ 2015年 3月3日	
調査地点	沖縄県石垣市及び八重山郡竹富町(石西礁湖及び周辺海域)	

一昨年度からの継続調査

調査結果

• 水質調查

石西礁湖でのサンゴ群集モニタリング調査結果と本調査の調査地点が重なる地点について、サンゴ群集モニタリング調査結果の「サンゴ被度」と、本調査のNO2-N、NO3-N、NH4-N、PO4-P、SiO2、TDN、TDP、DOC(第1回、第2回底層データ平均値)との関係を検討した。その結果、サンゴ被度と栄養塩PO4-Pとの間に弱い負の相関が認められた。その他の項目については、意味のある相関は認められなかった。

しかし、S19、S27のような礁の外側でも、栄養塩、陸域土壌、陸域起源バクテリアの影響が出て おり、陸域の影響が石西礁湖全域に及んでいる可能性がある。

・光量子量及び全窒素量の測定による水質の分析

透過率と全窒素との関係について、過年度データも含めてみると、弱いながらも透過率が低下すると、全窒素が増加する傾向がみてとれる。高水温期のデータでみると相関はより明瞭となる。高水温期の海水の濁りが有機物に起因するものと考えられ、調査地点周辺には河川の影響がないため、河川からの表土流出の可能性は低いと考えられる。

・サンゴの病気調査

今回の調査結果より、オニヒトデや貝類がサンゴの病気発生・拡散に影響している可能性が示唆された。これらの結果から、排水等に含まる人間活動や赤土バクテリアが、オニヒトデ貝類等の輸送者を通じてサンゴ病気引き越したり拡散させたりする可能性が明らかになりつつある。下水道の整備によできるだけ処理した排水を流すようにする対策が必要である。

・礫対策モニタリング調査

ネット固定法がサンゴ礫を安定化させ、サンゴ群集復元に寄与することが示された。

・航路浚渫に伴う移設サンゴ群集のモニタリング調査

平成25年度に移設したサンゴ類の生存被度は、移設後11ヶ月間で40~50%で、変化はみられなかった。面積は移設直後299.2㎡から移設11ヶ月後、330.5㎡に増加した。蝟集魚類の種数、個体数共に経年的に増加傾向が認められた。

平成 26 年度に移設したサンゴ類の生存被度は、移設後 3 ヶ月間で 30~35%で、変化はみられなかった。面積は移設直後 163.8 ㎡から移設 3 ヶ月後、164.3 ㎡に微増した。蝟集魚類の種数、個体数共に経年的に増加傾向が認められた。

環 51	平成 11 年度 環境庁委託業務結果報告書 流域赤土流出防止等対策調査報告書
出版年度	1999
タ グ	撹乱要因、赤土
事業者	環境庁、沖縄県
調査期間	1999年 5月19日 ~ 2000年 3月31日
調査地点	沖縄県下

協議会設置の主旨

石垣島周辺に流入する河川流域に対する効果的・総合的な赤土流出防止対策を図るため、地域住民や開発業者、関係地方公共団体及び関係民間団体の相互コミュニケーションを図ると共に、当該海域の環境を保全することを目的とする。

石垣市に関して

石垣島の沿岸域における赤土汚染は、本土復帰以降の基盤整備事業をはじめとする種々の大規模な開発が急速に進められたことにより、今日では最も大きな環境間題となっている。石垣市議会からは当問題についてたびたび指摘され、石垣市においては沖縄県赤土等流出防止条例の制定を契機として啓発活動に積極的に取り組んできた。県においても条例の制定以降、八重山保健所を中心に赤土流出防止のためさまざまな施策を講じてきた。

しかし、行政主導の事業展開には限界があり、降雨時には依然として大量の赤土等の流出が続き、海洋の汚染に歯止めがきかないのが現状であった。このような状況の下、県では沖縄特別振興対策調整費を活用し調査研究を行い平成10年3月に「赤土等流出防止対策検討委員会報告書」を取りまとめ、その中で、地域住民と行政が一体となった流域協議会の設置による対策について提言を行った。それを受け、県環境保全室の指導に基づき約1年半の調整期間を経て、平成11年9月14目に石垣市環境保護課を事務局とした官民一体となった「石垣島周辺海域環境保全対策協議会」が発足した。

環 52	平成 11 年度 赤土等の流出に関するデータベース CD-ROM
出版年度	1999
タ グ	撹乱要因、赤土
事 業 者	環境庁自然保護局
調査期間	1977年 9月5日 ~ 1999年 8月2日
調査地点	沖縄県下

以下の項目についてエクセルファイルあり。

海域の濁度

河川 S S 902

河川底質 (SPRS)

海域の濁度

海域底質SPSS

濁水粒度分布

地下水 SS115

底質粒度分布

土壤粒度分布

流出源SSデータベース

データベースのため報告書はなし。

環 53	平成 10 年度 造礁サンゴ群集の白化が海洋生態系に及ぼす影響とその保全に関する緊急調査報
	告書
出版年度	2000
タ グ	撹乱要因、赤土
事業者	環境庁、(財)海中公園センター
調査期間	文献レビューのためなし
調査地点	文献レビューのためなし

- ・98年までの海外文献レビュー。
- ・造礁サンゴの白化現象
- ・ 過去の白化現象
 - (1) サンゴ礁の白化現象:その生態学的考察
 - (2) サンゴの白化現象:原因と結果
 - (3) グレートバリアリーフにおける大規模な白化現象
- ・1998年の白化現象
 - 3-1 日本における白化現象の概況
 - 3-2 八重山諸島における白化現象
 - (1) 石西礁湖におけるサンゴの白化及び回復状況調査
 - (2) 石垣島周辺におけるサンゴの白化及び回復状況調査
 - 3-3 世界における白化現象
- 今後の課題
 - (1) 白化現象のメカニズム研究
 - (2) サンゴ礁のモニタリング
 - (3) サンゴ群集保全施策の検討

サンゴの白化現象に関しては、1990年に国際サンゴ礁学会の学会誌 Coral Reefs 8 (4) で特集されており、1992年の Amer. Zool. 32 (6) には、白化がサンゴ礁群集に及ぼす影響や白化からの回復過程に関する論文が載っている。また、1999年の Amer. Zool. 39 (1) には、地球環境の変動とそれに対するサンゴの適応や順化が特集されている。同年に発刊された日本サンゴ礁学会の学会誌第 1 号にも、1998年夏の大規模白化現象に関する報告が載っている。またサンゴおよび他のサンゴ礁生物に対する白化の生態学的影響、白化からの回復過程、そして白化の機構等に関する広範な文献を紹介したレビューが書かれている(Glym, 1993; Brown & Ogden, 1993; Brown, 1997; Hoegh-Guldberg, 1999)。

ここでは造礁サンゴの白化を引き起こすストレスに関する紹介と、白化の機構についての最近の研究動向 が述べられている。

環 54	平成 12 年度 環境庁委託業務結果報告書 流域赤土流出防止等対策調査報告書
出版年度	2000
タ グ	撹乱要因、赤土
事業者	環境庁、沖縄県
調査期間	2000年 4月3日 ~ 2001年 3月30日
調査地点	沖縄県下

特に八重山を対象としたものではない。

本業務は平成 11 年度流域赤土流出防止等対策調査委託業務(以下、平成 11 年度業務)である「流域協議会の試行調査」及び「農地における赤土等流出防止対策の実証調査」の結果を踏まえて、東村においてモデル流域を設定し、流域活動の具体的な効果を検証することにより、流域単位での総合的な取り組みの確立を図ることを目的とするものである。

本業務では、これらの流れを受けて、実際の流域における総合的な赤土等流出防止対策の実施の効果を検証した。また、赤土等流出防止対策及び流域活動の普及を目的とした説明会を開催し、調査の対象とした流域の農家に対し検証結果及び流域協議会についての紹介を行った。

実証調査においては沖縄県東村の平良地区及び宮城地区の2ヶ所を選定し、各種の赤土等流出防止対策を 実施した。

[平良地区]

流域における総合的な赤土等流出防止対策の実施の効果を実証するため、流域からの土砂流出量の把握が容易であり、かつ、対策を実施する農地や法面等が存在する小流域として平良川流域の平良地区を選定した。また、同地区は平成9年度に環境庁が実施した調査において実測された値に基づき、対策を実施していない状態での流域からの赤土流出量が算出されている。

[宮城地区]

平成11年度業務である農地における赤土等流出防止対策の実証調査」においては、沖縄県の石垣市及び恩納村においてサトウキビ畑を対象とした赤土等流出防止対策の実証試験が実施されている。一方、サトウキビと並ぶ沖縄県における基幹作物としてパイナップルがある。本調査においては宮城地区において、パイン圃場を中心とした小流域を設定し、流域に対する総合的な赤土等流出防止対策の実施の効果について実証試験を行った。

環 55	平成 15 年度 石西礁湖自然再生調査 (サンゴ群集分布調査) GIS データ	
出版年度	2004	
タ グ	サンゴ分布図	
事 業 者	環境省 自然環境局 沖縄奄美地区 自然保護官事務所	
調査期間	2003年 (日程の詳細なし)	
調査地点	石西礁湖及びその周辺海域	

サンゴ礁分布図の位置修正について

旧日本測地系において、本調査区域の八重山群島の島々では、それぞれの基準点に誤差があることが確認されており、下図のようにそれぞれの島の位置がずれている(写真が正しい位置、黄色の海岸線が修正前の旧測地系による地図の位置)。

このためサンゴ礁分布図を重ね合わせられるように、既存の環境庁調査によるサンゴ礁分布図(1981年: 浅海における海中景観の保全と活用の推進に関する調査報告書(西表国立公園石西礁湖の保全と活用、環境 庁自然保護局・国立公園協会および1995年:第4回自然環境保全基礎調査沖縄県自然環境情報図、環境庁) については、原データに対して位置修正を行っている。ただし、修正量が島ごとに異なっているため、海岸 線周辺のサンゴ分布はより高い精度で修正されているが、島間の分布域については、修正量が不明であるた め、未だ位置の誤差が含まれている。



環 56	平成 21 年度 サンゴ礁分布図作成業務	
出版年度	2009	
タ グ	サンゴ分布図	
事 業 者	独立行政法人国立環境研究所	
調査期間	データ収集のため、日程の詳細なし	
調査地点	フィリピン東部、イリアンジャヤ北部沿岸、パラオ	

業務の目的

フィリピン東部、イリアンジャヤ北部沿岸、パラオを対象として、ALOS AVNIR2等のリモートセンシングデータ等を用いて最新のサンゴ礁分布図の作成と整備を行うことを第一の目的とする。さらに、本業務におけるサンゴ礁分布図作成と他の関連業務「平成21年度第2次サンゴ礁分布図作成業務」によるサンゴ礁分布図作成の成果を第5回ICRI東アジア地域会合で発表し、今後の分布図の活用方策を検討する。

衛星データの収集



本業務で収集した衛星データの範囲

成果発表と連携

2009年12月8日~11日にベトナム国ホイアンにて行われた第5回ICRI東アジア地域会合において、本業務のサンゴ礁分布図作成に関する成果発表を行った。発表においては、本業務と他の関連業務「平成21年度第2次サンゴ礁分布図作成業務」の成果をあわせ、現地データの提供による分布図の精度向上、既存の海洋保護区データベースとの重ね合わせによるギャップ分析等、海洋保護区ネットワーク構築に向けた提案を行った。発表資料を付録に示す。

環 57	平成 14 年度 石西礁湖自然再生調査報告書	
出版年度 2003		
タ グ	移植モニタリング	
事業者	環境省自然環境局、(財) 自然環境研究センター	
調査期間 日程の詳細なし		
調査地点	石西礁湖海域に 104 地点、西表周辺海域に 21 地点の合計 125 地点である	

目的

平成14 年度調査は、石西礁湖地域における自然環境の現在の状況と過去からの経過を把握し、自然再生を検討するための基礎的資料を準備することを目的として実施した。

石西礁湖地域

沖縄県八重山群島の石垣島と西表島の間には、我が国最大規模のサンゴ礁が発達している。この広大なサンゴ礁域は東西に約20km、南北に約15kmの広がりを持ち石西礁湖と呼ばれている。石西礁湖内の豊かなサンゴ群集と他の海中生物とが織りなす景観は、国内外から高い評価を得ているほか、学術的にも貴重な地域と言える。

この海域のほとんどは 1972 年に指定された西表国立公園区域に含まれ、更に 1977 年には竹富島周辺の タキドングチ、シモビシ、黒島周辺のキャングチ、新城島周辺のマイビシの 4 か所が海中公園地区に指定 された。

また、石西礁湖は「種の多様性が高く、希少種を含む代表的な地域であり、サンゴ幼生供給源として重要で、自然度が高い」という理由から、環境省により重要湿地500にも選定されている。

石西礁湖地域の自然環境の劣化

石西礁湖内では 1980 年始めにオニヒトデが大発生し、サンゴ礁への顕著な食害が確認された。この大発生に対し、オニヒトデの駆除事業も行われたが大きな効果は無く、80 年代半ばには礁湖内のサンゴ群集は壊滅的な状況となった。このオニヒトデの異常発生は餌となるサンゴ群集が消失したことによって、1980 年代後半には一旦おさまり、礁湖内の各地で徐々にサンゴ礁の復活の兆候が見られた。

1998年には海水温の急激な上昇が原因とみられる大規模なサンゴ礁の白化が発生し、再び広範囲に渡ってサンゴが死滅した。

また、パイナップルブームに代表される農作物の作付け転換や、沖縄振興開発計画による大規模な陸域 の改変事業の増加により、陸域から海洋への赤土等汚濁物質の流入もサンゴ礁の劣化を招く要因となって いると考えられている。

その他に、サンゴ礁域における過剰な観光利用や浚渫工事などもサンゴ礁域の生態系に悪影響を及ぼす原因になり得ることが示唆されている。

このような現状をふまえ、本調査ではサンゴ礁をはじめとする浅海域生態系の自然再生を検討するうえで必要となる自然環境の現況とその変化の把握、その変化の要因と考えられる物理的、社会的要素等を把握することを目的として実施された。

環 58	第2回石西礁湖自然再生推進調査専門委員会資料	
出版年度	2004	
タ グ	移植モニタリング	
事 業 者	環境省自然環境局沖縄奄美地区自然保護官事務所	
調査期間	2004年 10/16 ~ 10/17	
調査地点	沖縄県石垣市及び八重山郡竹富町(石西礁湖、石垣島、西表島等)	

調査目的

石西礁湖等の保全再生方策の検討に資するために、礁斜面及び礁池サンゴ群集等の現況を把握し、分布 図を作成、GIS 化するとともに石西礁湖卓状サンゴ群集調査を行い、また再生手法に関する情報収集・検 討を行う。

調査項目

- 1 空中写真解析調查
 - ① 空中写真撮影・オルソ化
 - ② 現地サンゴ礁調査
 - ③ 既存資料の収集・解析
 - ④ 分布図の作成・解析
 - ⑤ サンゴ礁の健全度に関する検討
- 2 礁斜面調査
- 3 卓状サンゴ群集調査
- 4 再生手法に関する情報収集・検討

調査結果

礁池高被度域と礁斜面高被度域は位置的には必ずしも一致しない。アーサーピーでは礁池は高いが礁斜面は低く、ウマノハピーではその逆である。礁嶺が礁池と礁斜面の環境差を形成しているためと思われる。同じ礁湖南側でも黒島西側、新城島礁斜面では被度は比較的低く興味深い。

長期的な時間スケールでみると石西礁湖のサンゴ群集は 1980 年までの極相的状態からオニヒトデ大発生による大規模な衰退を経て、1990 年頃まで顕著な回復の見られない状態が続いていたが、1990 年代後半には急速に回復し、旧に復するほどになった。しかし、1998 年に琉球列島全域で起こった大規模なサンゴの白化現象により、南部を除いて再び礁湖のサンゴ群集は衰退した。2001 年には小規模ながら再び白化現象が起こり、南部のサンゴ群集も衰退したが、今回調査の結果から再び回復途上にあると判断される。

環 59	平成 14 年度 石西礁湖自然再生調査 (サンゴ群集分布調査) 報告書概要	
出版年度	2004	
タ グ	移植モニタリ	ング
事 業 者	環境省自然環	境局沖縄奄美地区自然保護官事務所
調査期間	撮影	2002年 12月 ~ 3月
	現地調査	2003年 3/1 ~ 3/20
調査地点	沖縄県八重山	郡竹富町 石西礁湖及びその周辺海域(概ね水深 10m以浅)

- 1 空中写真撮影
- 2 現地サンゴ礁調査
- 3 空中写真画像解析

石西礁湖サンゴ群集の変遷

石西礁湖のサンゴ群集は 1980 年までの極相的状態からオニヒトデ大発生による大規模な衰退を経て、1990 年頃まで顕著な回復の見られない状態が続いていたが、1990 年代後半には急速に回復し、旧に復するほどになった。しかし、1998 年に琉球列島全域で起こった大規模なサンゴの白化現象により、南部を除いて再び礁湖のサンゴ群集は衰退した。2001 年には小規模ながら再び白化現象が起こり、南部のサンゴ群集も衰退したが、今回調査の結果から再び回復途上にあると判断される。

サンゴ礁修復

石西礁湖の再生を主眼とすれば、産卵期に卓越する南風による吹送流で浮遊卵・幼生が礁湖内の各地に 分散しやすい地点を優先的に選定する必要がある。その観点からはできるだけ南部に位置する地点が有利 と思われ、候補地の中では、黒島東礁池、ウラビシ、黒島港北西礁が有力な候補地としてあげられる。

サンゴ礁保存区

現在のサンゴ高被度域のうちで比較的規模の大きな海域は主として石垣島川平石崎東礁池、石垣島白保 礁池など計7ヶ所である。いずれも、陸域からの強度な泥土流出の影響を免れている海域で、これらのサ ンゴ群集域と海中公園地区を保存区として管理することにより、オニヒトデ食害などから守られ、他海域 への幼生供給源として永続的に機能することが期待できる。しかし、現状ではサンゴの分布状況及びシル トの堆積以外の環境条件については十分な知見が得られていないため、保存区としての科学的な評価を行 うことは困難である。そのため、幼生の挙動を予測するための流動調査、基本的な生息環境である水温変 動調査、堆積状態を把握する堆積物トラップ詳細調査を通年に渡り行う必要がある。

環 60	平成 15 年度 石西礁湖自然再生調查報告書	
出版年度	004	
タ グ	多植モニタリング	
事 業 者	環境省 自然環境局 沖縄奄美地区 自然保護官事務所	
調査期間	火季調査 2002 年 10 月上旬 ~ 12 月上旬	
調査地点	5西礁湖全域から 37 地点を抽出	

- ・石西礁湖の物理学的特性に関する調査
- ・石西礁湖の生物学的特性に関する調査
- ・台風や白化によるサンゴ礁の攪乱状況に関する調査
- ・オニヒトデの発生状況に関する調査

自然環境の変化要因となる物理的要因

- 潮流河川水動態の定点調査
- ・サンゴ幼生サンプリング漂流ブイ観測

サンゴ礁の生物学的状況

- ・サンゴ産卵期におけるサンゴ幼生の着生状況
- ・一年生サンゴの加入状況
- ・台風によるサンゴの破壊
- ・白化の状況 (2003 年夏)

再生手法に関する情報収集整理

- ・再生の技術手法の検討
- ・保全上重要な海域の検討

オニヒトデ対策及びモニタリング

- ・調査および駆除の期間
- ・方法

収集した情報の GIS 化について

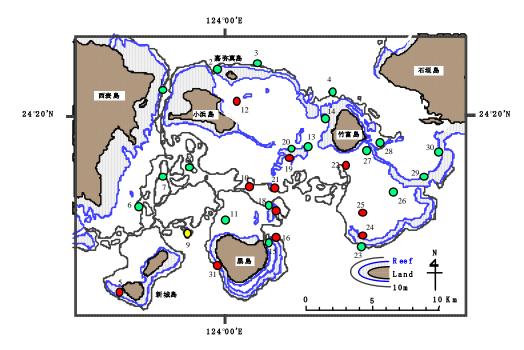
- ・石西礁湖に関する GIS 情報
- ・GIS 情報の統合化について

環 61	平成 19 年度 石西礁湖におけるサンゴ幼生定着量調査(定着板設置用ブロックの補修、設置作
	業)報告書
出版年度	2007
タ グ	移植モニタリング
事業者	環境省自然環境局沖縄奄美地区自然保護官事務所
調査期間	2007年 3月22日 ~ 3月27日
調査地点	石西礁湖定点調査 31 地点

要約

2003 年~2006 年までの 4 年間に渡り、環境省自然環境局の「石西礁湖自然再生調査」の一部として、 天草陶石製の定着基盤を用いた「サンゴ幼生定着量調査」を行ってきた。ところが、2006 年 9 月 15 日から 16 日にかけて八重山地方を通過した台風 13 号は、石垣市で最大瞬間風速が 69m に達し、陸上のみならず、石西礁湖の造礁サンゴに多大な影響を与えた。同時に、石西礁湖内に設置していたサンゴ定着板を設置するブロックにも、転倒や流出等の被害がみられた。

2007年のサンゴの一斉産卵予定日は5月2日前後で、それ以前に定着板を設置するためには、早急に31カ所の定着板を設置するブロックの破損状況と、補修及び新規設置の必要性が生じてきた。このため、環境省那覇自然環境事務所から、定着板を設置するブロックの破損状況と、補修及び新規設置の緊急依頼があった。



図、石西礁湖調査地点位置図。赤丸で示した地点はブロックを交換、補充した地点。黄丸はボルト交換地点を示す。

環 62	平成 19 年度 石西礁湖におけるサンゴ礁撹乱要因に関する調査及び自然再生の評価手法検討調
	查業務報告書
出版年度	2008
タ グ	移植モニタリング
事業者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所
調査期間	2008年 3月22日 ~ 3月23日
調査地点	石西礁湖、石垣島及び西表島の周辺海域を含む海域並びに当該海域に囲まれた海域

業務目的

沖縄県八重山群島の石垣島と西表島との間には、我が国最大規模のサンゴ礁が発達する広大な浅い海域、石西礁湖が形成されており、石西礁湖のサンゴ群集とその他の海洋生物との織りなす豊かな景観は、国内外から高い評価を受けている。

そこで、石西礁湖におけるサンゴ礁生態系の保全・再生について検討を行うため、平成 14~16 年度 に自然再生推進計画調査を実施し、平成 17 年度に自然再生推進マスタープランを策定した。また、平成 18 年度には自然再生推進法に基づく石西礁湖自然再生協議会を設立し、地域の多様な主体の参画を得て 必要な取組を進め、平成 19 年 9 月には自然再生全体構想を策定した。

全体構想では「石西礁湖における自然再生の原則」として、取組毎に明確で客観的な目標設定を行い、 目標に対する進捗を評価すること、並びに可能な限り数値目標を評価する手法及び指標を定めることと している。

しかし、陸域からの環境負荷(開発や農地からの赤土流出及び生活排水、畜舎排水、放牧地からの化学肥料・糞尿等の流出による栄養塩類)とサンゴ群集への影響については、因果関係及び現況に関するデータはほとんどなく、陸域対策に関する取組の目標設定や評価のための基礎情報が不足している。

そこで、本調査では、陸域からの環境負荷に関し、現況を把握して基礎情報を整理すると共に、全体構想で示されている取組毎に目標を検討して、その達成状況の評価方法を検討した。評価方法については、各主体が自然再生事業を進めていく際の参考となるよう、取組の達成状況が把握できるようなガイドライン(案)を検討する際の資料をまとめた。

調査結果

石西礁湖に関連する流域における負荷の状況

- ・ 赤土等については宮良川からの負荷量が最も大きく、全体の 48%を占める。発生源の内訳は、一般 農地が 73%を占めている。
- ・ 窒素負荷量は年間約 650t と推定され、流出源は一般農地 28%と畜産排水 (肉用牛) 25%で全体の約 半分を占める。農地、牧草地、森林等の面源負荷が全体の 46%、畜産排水 (豚) が 36%、生活排水が 18%である。地域別には宮良川からの流出が最も多いが、市街地である新川川からの流出も多く、新川川では生活排水が全体の 40%を占めている。
- ・ リンの負荷量は年間約 100t と推定され、流出源は畜産排水(豚、肉牛)が全体の 74%を占め、残りの約半分が農地森林等の面源、半分が生活排水である。黒島では負荷のほとんどが畜産排水(肉用牛)からの負荷で占められている。

環 63	平成 21 年度 石西礁湖自然再生事業重要海域選定補助業務報告書	
出版年度	2009	
タ グ	移植モニタリング	
事 業 者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所	
調査期間	2009年 11月16日 ~ 2010年 3月31日	
調査地点	沖縄県八重山郡竹富町(石西礁湖及び周辺海域)	

要約

石西礁湖自然再生事業における重要海域の再選定のため、希少サンゴ種の生息状況調査、重要海域選定ワークショップの開催補助を行った。西表島網取湾深所に分布する希少種アミトリセンベイサンゴについて、発見後約20年経つがその生息状況について不明な点が多いため、現況を把握することを目的とし、2010年3月4日から6日、現地調査を行った。調査の結果、分布位置は沖縄県竹富町西表島網取湾口水深50m~60m付近(北緯24°20.520′、東経123°41.496)であった。調査地の礁斜面下端から砂泥底にかかる水深48~52m、東西およそ90mの範囲に、大小9個の群落を確認した。これらの群落のほとんどはアミトリセンベイサンゴ1種からなる純群落であったが、群落#9の礁斜面側にはエダセンベイサンゴLeptoseris gardineri var der Horst, 1921が混生していた。群落の大きさは長径4~29m、面積10~355㎡まで様々であったが、生サンゴ被度はほとんどが80~100%と高く、食害や白化などの攪乱による斃死は見受けられなかった。群落#6の中央部では50~75%と他に比べて幾分被度が低かったが、とくに攪乱を受けた痕跡は見られなかった。また、発見当時の印象と比べて、被度の低下や分布範囲の縮小の傾向は認められなかった。

アミトリセンベイサンゴ生息状況調査

- ・アミトリセンベイサンゴ
- ・アミトリセンベイサンゴ分布周辺の状況
- ・アミトリセンベイサンゴ生息状況

重要海域選定ワークショップ開催補助

巻末に調査区域の画像あり

環 64	平成 23 年度 石西礁湖重要海域候補詳細調査業務報告書	
出版年度	2012	
タ グ	移植モニタリング	
事業者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所	
調査期間	2011年 12月16日 ~ 2012年 3月29日	
調査地点	沖縄県石垣市及び八重山郡竹富町(石西礁湖海域)	

沖縄県八重山諸島の石垣島と西表島の間には、我が国最大規模のサンゴ礁が発達する海域である「石西礁湖」が形成されている。石西礁湖のサンゴ群集とその他の海洋生物とが織りなす豊かな景観は、国内外から高い評価を得ている。

しかしながら、石西礁湖のサンゴ礁をはじめとする浅海域の生態系は、オニヒトデによる食害、平成 10 年及び 19 年の高海水温等に伴う大規模な白化現象や陸域からの土砂の流入、沿岸域の開発等、様々な影響により大きな脅威にさらされている。

このため、様々な主体が連携して石西礁湖の再生を進めていくため、自然再生推進法に基づく石西礁湖自然再生協議会が設立され、自然再生全体構想が策定された。全体構想には自然再生の目標を達成するための「展開すべき取組」として、「良好な環境創成」が掲げられ、サンゴ礁生態系の再生や適切な利用の推進、オニヒトデ等による食害及び病気への対応の実施等が掲げられている。

本業務では、石西礁湖のサンゴ礁生態系の再生に向け、キーとなる重要な海域や再生の方法を検討することを目的とした。

調査結果

礫対策モニタリング調査

サンゴ礫被度やサンゴ平均被度の結果からは、調査区間や対照区と比較した場合での、顕著な傾向は確認されなかった。ただし、マリンブロック区でサンゴ被度の減少が見られなかったことは、立体構造物による波浪の軽減から底質の安定化がなされ、これにより波浪による造礁サンゴ類の破壊や流失が軽減された作用があったことも予想された。

礫対策の効果については対照区でもサンゴ群体数が増えるなど想定外の結果も得られており、対策の効果を検証するためには、着生した造礁サンゴ類の生残を中心としたモニタリングを今後も継続する必要があると考えられる。

海藻類については、各調査区で顕著な変動は確認できず、礫対策事業の効果は確認されなかった。また魚類に関しては対照区も含め全ての調査区で出現種数が増加傾向にあるため、礫対策事業との関連は 現時点では不明である。

オニヒトデ駆除効果の評価調査

本調査におけるオニヒトデの試験的駆除における効果について、駆除区と対照区を比較した場合に、 駆除区で造礁サンゴ類の被度が高い傾向が見られ、これは試験的駆除によりオニヒトデの捕食圧が低下 したためである。

一方で試験駆除が開始した 2009 年 9 月以降、全体的には両調査区の造礁サンゴ類の被度は低下して おり、駆除でのオニヒトデの食害の防止は達成されていない状況にあると考えられる。

環 65	平成 24 年度 石西礁湖サンゴ群集産卵調査等業務報告書	
出版年度	2012	
タ グ	移植モニタリング	
事業者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所	
調査期間	2012年 4月下旬 ~ 5月上旬	
調査地点	重要海域 4 地点、定点調査 31 地点、S45 の計 36 地点	

- (1) 産卵準備状況の推定を目的とした産卵直前の卵成熟度調査
- (2) サンゴ群集の加入量推定を目的とした定着板の産卵時期前設置によるサンゴ幼生定着量調査

生息密度の低下は特に放卵放精型のサンゴ種の受精成功率低下に直結する。そこで本研究では健全なサンゴ礁域では比較的容易に発見できる 5 種のミドリイシ属サンゴを対象として各種あたり最大 20 群体を対象に、1 地点あたり最大 100 群体の卵成熟状況を調査した。

本年度調査で総群体数が極端に少ない 10 群体未満の地点は 36 地点中 6 地点あった。また総群体数 50 群体未満の地点は 36 地点中 13 地点あった。これらの海域は過去の調査でも成熟個体が少ない地点として挙げられ、十分な回復が依然見られていない。この様な海域では、相対的に成熟度が低い傾向があるが、カタグアー・シンクチなどでは、存在群体数が少ない一方で、比較的成熟度が高い群体が含まれており、地点の平均成熟度は比較的高い。このことから、単純に生存群体数が少ないだけで、成熟には比較的良好な環境を持つ可能性もある。幼生加入の状況や稚サンゴの生息密度などの情報を合わせることで、潜在的回復の余地についても今後明らかになるであろう。

また、一部の海域では同種においてもリーフ上面にみられるほぼ全ての群体が比較的成熟した卵を有している一方、同種において深場に生息する群体では未発達な卵を持つものが多く観察された。同じ地点においても深度ごとに主な産卵期を微妙にずらしている可能性がある。あるいは、深度差に伴う微環境の違いから産卵準備に必要なエネルギー蓄積の差が生まれる場合や、環境ストレス要因への暴露時間・程度に差があるなどの理由から、産卵時期にズレが生じる可能性がある。また、産卵を複数に分けるのは、一度に全ての卵を放出した場合に比べて、卵の受精や幼生の発生、幼生の生存と着底・変態に対する破局的な事象による全滅リスクを回避するうえで重要な役割があるかもしれない。

石西礁湖内での潜在的新規サンゴ個体の供給能力推定、各海域における新規個体の潜在的着底量推定は、 今後の各海域間での維持・回復能力の差異を明らかにし、保全計画策定上欠かせない重要な基礎情報となる と思われる。

環 66	平成24年度 石西礁湖サンゴ群集モニタリング調査等業務(事業実施補助)報告書	
出版年度	2013	
タ グ	移植モニタリング	
事 業 者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所	
調査期間	2012年 1月26日	
調査地点	議事録のため現地調査の詳細はない	

- (1) 石西礁湖自然再生協議会の開催・運営の補助
 - ① 協議会の開催・運営の補助
 - ② 協議会等にかかる広報資料の作成補助及び印刷
 - ③ その他協議会の運営にかかる連絡調整等
- (2) 石西礁湖自然再生協議会学術調査WGの開催・運営の補助
 - ① 学術調査WGの開催・運営の補助
 - ② ヒアリングの実施
- (3) 石西礁湖ポータルウェブサイト及びメーリングリストの管理運営等
 - ① ポータルウェブサイトの管理運営
 - ② メーリングリストの管理及び情報発信

<資料編>

- 1. 第16回 石西礁湖自然再生協議会関係資料
- 2. 石西礁湖ニュースレター (NO.15)
- 3. 石西礁湖自然再生協議会名簿
- 4. 第1回 石西礁湖自然再生協議会学術調査 WG 関係資料
- 5. 第2回 石西礁湖自然再生協議会学術調査 WG 関係資料
- 6. 石西礁湖ポータルウェブサイトへの資料掲載
- 7. 平成24 年度メーリングリスト登録者一覧(平成25年3月現在)

環 67	67 平成 24 年度 石西礁湖礁池内におけるサンゴ群集修復事業実施候補地調査業務報告書	
出版年度 2013		
タ グ	移植モニタリング	
事業者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所	
調査期間	2013年 2月14日 ~ 3月29日	
調査地点	竹富島シモビシ海域公園地区とその周辺海域	

現況調査結果

- ・マンタ法による調査結果
- ・潜水によるスポットチェック調査結果

解析

シモビシ海域公園地区のサンゴ群集および底質等環境の現況把握

- ・調査海域の底質状況
- ・調査海域のサンゴ群集ハビタットマップ

シモビシ海域公園地区の事業の実施候補地の選定

- 候補地の抽出
- 除外域の状況

シモビシ海域公園地区へのサンゴ移設の具体的な実施方法の提案

- ・サンゴ群集移設法によるサンゴ移設方式
- ・本海域での移設を円滑かつ効果的に実施するための具体的提案

巻末資料

環境省サンゴ群集修復事業の今後の展開について

これまで、環境省は着床具を用いた有性生殖法によるサンゴ移植を中心に行なってきたが、更に効率的で、規模を拡大した再生を目指し、関係機関と協力した事業も含め新たな事業についても検討を進めている。

- ・航路のサンゴ群集移設
- ・サンゴ礫固定ネット用いた着床基盤の創出
- 陸上種苗生産

環 68	平成 25 年度 石西礁湖礁池内におけるサンゴ群集修復事業実施候補地調査業務報告書	
出版年度	2013	
タ グ	移植モニタリング	
事 業 者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所	
調査期間	2013年 9月14日 ~ 10月31日	
調査地点	石西礁湖ウラビシ海域および石西礁湖ミルキーウェイ海域	

礁池内におけるサンゴ礁修復技術の新たな手法として、これまで石西礁湖自然再生協議会学術調査ワーキンググループにおいて議論されてきた「サンゴ礫固定ネットを用いた着床基盤の創出」手法について、実施候補地を選定し、それを踏まえた具体的な実施方法を示すことを目的とした。

調査方法	調査目的	調査内容
マンタ法	海底概況からみた移設候補	移設候補地において、評価基準①-1、2 の条
	地の選定	件を満たす場所の抽出
スポットチ	潜水調査によるネット設置	マンタ法では確認できない、候補地の優占種の
エック法	先候補地の詳細調査(各ネ	有無や、オニヒトデ幼体等を含めた食害生物の
	ット設置先候補地に最低 1	有無、サンゴの病気発生状況を観察し、最終的
	ヵ所は調査点を設ける。)	な候補地を評価する上での結果を得る。

- ・実施場所(各海域マンタライン想定距離 15km、スポットチェック調査 10 地点)
 - 1. 石西礁湖ウラビシ
 - 2. 石西礁湖ミルキーウェイ
- ・候補地の評価指標
 - 1. サンゴ礫は、できるだけ多く堆積
 - 2. 地形は、できるだけ平坦(サンゴ礫流動の影響が出やすいため)
 - 3. 底質は、岩礁域に礫堆積(砂質底域に礫堆積の場合、加入の成功例が少ない)
 - 4. 水深は、5~10m(10m以深は加入が少なく5m以浅では高水温の影響を受け易い)
 - 5. 波当たりは、極端に強くない(台風による波浪を直接受ける場所では地形全体が変化する可能性があり、また試験区が破壊される恐れがある)
 - 6. 食害生物については、オニヒトデの大発生海域でないこと (発見の場合駆除する)

調査結果

各海域において複数の候補地を選定したが、リスク分散の考え方から、波向きの異なる複数地点に分散して設置するか、あるいは1地点の中で、水深の異なる複数個所に設置することが望ましいと考えられた。 石西礁湖ウラビシ海域においては、波当たり傾向の異なるUSC03とUSC06の組み合わせが考えられ、1地点の中で水深が異なる複数個所に設置するならば、波当たりの評価がより良く、水深帯の幅が大きいUSC06が望ましい。

他 69	平成 16 年度 石西礁湖自然再生調査報告書	
出版年度	2004	
タ グ	その他	
事 業 者	環境庁自然保護局	
調査期間	秋季調査	2002年 10月上旬 ~ 12月上旬
	春季調査	2003年 5月上旬 ~ 7月上旬
調査地点	石西礁湖全域から 37 地点を抽出	

石西礁湖の現状と課題

サンゴ礁生態系の現状、石西礁湖内の物理的特性、石西礁湖の利用の現状 サンゴ礁生態系の危機の構造、石西礁湖の現状と課題

再生手法の現状と課題

サンゴ礁の再生、藻場の造成、人工漁礁、赤土等の流出防止

専門委員会

専門委員会の概要、討議内容

添付資料

広域モニタリング調査結果一覧、ランドサット画像解析結果

自然再生へのプロセス

石西礁湖自然再生調査は平成 14 年度に開始され、石西礁湖に関する自然環境や社会環境についての基礎的状況の把握が行われた。平成 15 年度には石西礁湖自然再生推進調査専門委員会を設置し、得られた調査結果等をもとに自然再生のために必要と思われる情報やその調査方法等について、各分野の専門家により検討が加えられた。

この自然再生推進調査専門委員会は、平成15年度に3回、平成16に2回、沖縄県石垣市にある国際サンゴ礁研究モニタリングセンターで開催した。

この専門委員会では、調査手法や結果への検討の他、石西礁湖内の重要海域候補地や、石西礁湖自然再生マスタープランの検討が行われた。

今後は、石西礁湖自然再生協議会が設置され、具体的な自然再生メニューの実施に向けての自然再生全体構想ならびに自然再生事業実施計画の策定などが行われる計画である。

環 70	平成16年度 自然再生事業 (石西礁湖地区) にかかる社会学的調査報告書	
出版年度	2004	
タ グ	その他	
事 業 者	環境省自然環境局沖縄奄美地区自然保護官事務所	
調査期間 日程の詳細なし		
調査地点	石垣島、西表島	

西表島における自然資源を利用した観光利用の推移の把握

・観光開発エコツアー等の入り込み状況の推移と利用実態に関する既存資料の収集 石垣島及び西表島の観光・エコツアー等の開発状況、入り込み状況の推移と利用実態を把握するため に、利用可能な統計データ、報告書等の既存資料を収集した。

調査の背景と目的

西表島は、90%以上が森林に覆われ、その大部分は常緑広葉樹の自然林と二次林で、西表国立公園 (12,506ha、1972 年指定)、西表島森林生態系保護地域 (11,588ha、1991 年)等が設定されている。1967 年に新種記載された西表島に生息するイリオモテヤマネコは、ベンガルヤマネコ (F. bengalensis) に近縁な野生ネコで、沖縄県西表島 (292km²) のみに分布する。同種は1972 年に国の天然記念物、1977 年に特別天然記念物、1994 年に国内希少野生動植物種に指定されている。

これまでの調査によると、イリオモテヤマネコの生息数に大きな変化はないが、イリオモテヤマネコの主要生息地である低地部の人間の開発による改変、交通事故等が存続を脅かす要因になると考えられる。1992年~1993年の第3次特別調査から10年以上か経過し、西表島において低地部の開発は継続されている。また、西表島において、近年のエコツーリズムの隆盛によって、自然との深いふれあい体験を求めて、これまでほとんど人の踏み込みがなかった河川、海岸などの観光利用が進んでいる。

このような背景を受け、イリオモテヤマネコの生息環境と、島内の各種開発行為による改変状況などから、イリオモテヤマネコの個体数推定や今後の生息環境の管理が求められている。

本調査では、石西礁湖に負荷を与える陸域の社会環境の推移を把握するために、石垣島及び西表島を対象として復帰当時の航空写真等資料リストの作成及び一部の収集を行うとともに、西表島の自然資源を利用した観光利用の状況を把握するため、聞き取り調査を実施した。

調査結果

• 事業所数

西表島内で自然資源を観光利用しているエコツアー事業者、観光遊覧船事業者等は、53 業所が島内 に存在することがわかった。また、そのほとんどが、西表島西部に集中している。

・ツアー内容

遊覧クルーズ、カヌー・カヤックツアー、スノーケリング、トレッキング・自然観察。

・ツアー実施場所

船浦湾及びヒナイ川等の主要河川を中心に島内各所に広がっている。

環 71	第2回 自然環境保全基礎調査 動植物分布図 沖縄県 (縮尺1:200,000)
出版年度	1981
タ グ	その他
事業者	環境庁
調査期間	
調査地点	
図面のため	<u></u> 詳細なし
1	

環 72	第4回 自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査報告書(干潟、藻場、サンゴ礁調査) 第3巻
	サンゴ礁
出版年度	1993
タ グ	その他
事業者	環境庁自然保護局
調査期間	1988年 ~ 1992年 (日程の詳細なし)
調査地点	日本全国

自然環境保全基礎調査の概要

自然環境保全基礎調査は、全国的な観点からわが国における自然環境の現況及び改変状況を把握し、自然環境保全の施策を推進するための基礎資料を整備するために、環境庁が昭和 48 年度より自然環境保全法第4条の規定に基づき概ね5年毎に実施している調査である。

干潟、藻場、サンゴ礁調査について

干潟・藻場・サンゴ礁は、沿岸の浅海域に広く分布する重要な生物の生息地である。干潟とは一般に干潮時に干出する平坦な砂泥質堆積域をいうが、魚貝類等の小動物からシギやチドリ類など渡り鳥の生息地として重要である。また、水質の浄化作用も忘れることのできない機能である。

サンゴ礁調査結果解析

本調査ではわが国に分布する造礁性サンゴ群集を調査対象としたが、サンゴ礁地形の有無による分布パターンの違いなどを考慮し、調査に当たっては、調査対象海域をサンゴ礁海域と非サンゴ礁海域に二分し、異なる方法で調査を行なった。このうち、本項で述べる非サンゴ礁海域の調査は吐喝蜘列島悪石島以北を対象としている。調査は聞きとり及び既存資料等調査の後、必要な場所で現地調査が行われた。

資料:各都道府県サンゴ群集分布図

非サンゴ礁海域:都道府県別分布及び消滅状況の概要、生育サンゴ群集分布取りまとめ表、サンゴ群集 分布図

調査結果

報告書は都道府県別に次の通り作成されている。

- ・干潟、藻場調査報告書(干潟分布調査及び干潟改変状況調査)
- ·干潟、藻場調査報告書(干潟生物調査)
- ・干潟、藻場調査報告書(藻場分布調査及び藻場消滅状況調査)
- · 千潟、藻場分布図帳
- ・サンゴ礁調査報告書
- ・サンゴ礁分布図、サンゴ礁現地調査記録図帳

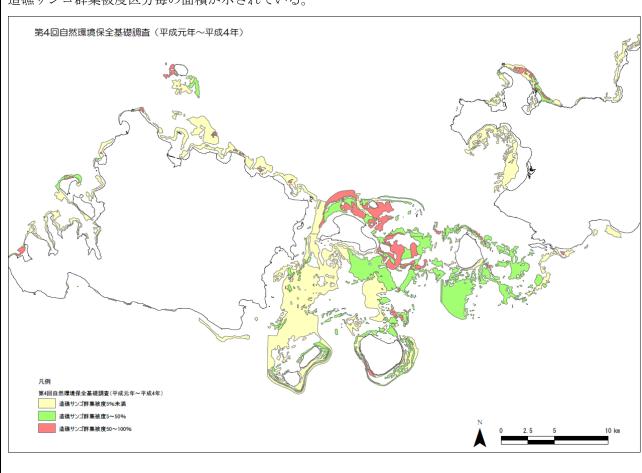
なお、第2回調査では次の通り作成されている。

- ・干潟、藻場、サンゴ礁分布調査報告書(都道府県別・39冊)
- ·海域調查報告書(全国版)

(海岸調査、海域環境調査、干潟・藻場・サンゴ礁分布調査)

環 73	第4回 自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査報告書(1989, 1992年) サンゴ礁分布図(縮尺:1:100,000)
出版年度	1996
タ グ	その他
事 業 者	環境庁
調査期間	
調査地点	

造礁サンゴ群集被度区分毎の面積が示されている。



環 74	平成 13 年度 環境基本計画推進調査費 (政策分) 石垣島サンゴ群生地被害実態・原因究明緊急
	調査調査報告書
出版年度	2001
タ グ	その他
事 業 者	環境省 自然環境局
調査期間	2001年 8月9日 ~ 8月24日
調査地点	石垣島轟川河口

調查内容

- ・ 轟川河口周辺海域におけるハマサンゴ被害実態・原因究明調査 調査概要、被害状況調査
- ・石垣島轟川流域における赤土流出に関する現地データ解析と数値シミュレーション
- ・轟川周辺の赤土流出に関する文献収集調査
- 白化被害状況現地調査
- ・1998年の白化被害状況との比較 沖縄島周辺海域における造礁サンゴの白化、石西礁湖周辺海域における造礁サンゴの白化

調査結果

今回の大量死では、調査を行った轟川河口海域の全海域で、6月上旬に死亡したと見られる死サンゴが確認された。最も被害が大きかったのは河口の南側500~1,000mの礁池の岸側で、局所的にはサンゴ類の90%が死亡していた。サンゴ類の75%以上の死亡が確認された範囲は約8haであり、25%以上の死亡が確認された範囲は約27haであった。

被害の分布を見ると、河口に最も近い海域よりも、より南側の海域で被害が大きい傾向があった。また、河口正面より北側の海域と南部のワタンジ以南の海域では被害が小さかった。

轟川以外の石垣島の主要河川の河口海域では、赤土などの河川水の影響によると思われる古い死サンゴは見られたが、6月上旬に死亡したと見られる死サンゴは全く確認されなかった。したがって、今回のサンゴの大量死は轟川河口海域に限定された現象と考えられる。

轟川河口海域の現状の生サンゴの被度は、調査を行った殆どの範囲で10%未満と低かった。特に河口正面から南側の岸よりの海域では被度が5%未満であり、生きたサンゴが殆ど見られない状態であった。10%以上の被度で生サンゴが見られたのは礁池外洋側の内側礁原付近と南部のワタンジ以南の海域であった。

主な死サンゴの種類は塊状ハマサンゴ類、キクメイシ類、アオサンゴ、枝状コモンサンゴ類などであり、特に塊状ハマサンゴ類が多かった。これはこれらのサンゴが同海域での生息量がもともと多かったためであり、特定の種類が選択的に被害を受けたということではない。なお、ある種のサンゴは他のサンゴの生残があるような場所でも生残がないなど、サンゴの種類によって死亡率に違いが見られた。全体的に見てミドリイシ類は死亡率が高く、準塊状ハマサンゴ類の一種やシナキクメイシは低い傾向であった。

環 75	平成 19 年度 石西礁湖周辺海域広域調査業務(鳩間島・波照間島海域)	
出版年度	2008	
タ グ	その他	
事 業 者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境等	事務所
調査期間	鳩間島海域	2008年 3月17日
	波照間島海域	2008年 3月20日 ~ 3月21日
調査地点	鳩間島海域は8地点、波照間島海域は15地点	

調査目的

石西礁湖自然再生の対象である石西礁湖では、定量的な調査が行われているが、その周辺海域では健全なサンゴ群集が生息していながら、定量的な調査が殆ど行われていない海域がある。これらの海域についても石西礁湖で実施しているサンゴ群集調査と同手法を用いて現状把握を行うことが重要である。

本調査では石西礁湖周辺の複数海域において調査を実施し、石西礁湖の特徴・状態を比較評価するための基礎資料を作成した。

調査地点

調査海域は、鳩間島海域および波照間島海域の2海域であり、鳩間島海域は8地点、波照間島海域は15地点を候補地として設定し調査を行った。

調査項目

- ・サンゴ類の生育型(6段階に分類)
- サンゴ類の被度(%)
- ・ミドリイシ類の新規加入(群体/m²)
- ・オニヒトデ観察数(15 分換算値)
- ・貝類食痕ランク(4段階に分類)

調査方法

調査員 2 名によるスポットチェック法で行った。調査項目や手法は、「スポットチェック法によるサンゴ礁調査マニュアル」に準じた。

調査結果

地点別に写真と共に掲載されている。

環 76	平成 22 年度 海域の国立・国定公園保全管理強化事業 西表石垣国立公園サンゴ礁保全業務報
	告書(石垣島マリンレジャー協同組合)
出版年度	2011
タ グ	その他
事 業 者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所
調査期間	2011年 5月26日 ~ 2012年 3月17日
調査地点	ユイサーグチ周辺に設定された、St. A~St. E の 5 地点

高緯度のサンゴ群集として八重山のサンゴ礁海域は生物多様性に富み、八重山の観光産業、水産業の基盤を提供している。近年、八重山諸島周辺海域ではオニヒトデが大量に発生しており、環境省ではオニヒトデの分布状況を毎年調査し、オニヒトデが急増している海域でサンゴ礁景観の保全を目的にオニヒトデの駆除調査を実施している。現在の駆除方法は駆除対象海域を絞り保全範囲も限定し繰り返し駆除を行う事となっている。平成21年度の環境省特定自然環境保全活動事業(石西礁湖オニヒトデ対策業務)では「ユイサーグチ周辺」の5海域での調査となり、事前調査では237匹のオニヒトデが観察されたが、事後調査での同地点では42匹と大幅に減少した結果となっている。事業実施期間36日間、捕獲数は6,492匹、平成20年度と比較しても駆除総数・駆除効率が低下しており、駆除海域を絞った保全活動において、オニヒトデ数を抑制する効果はあったと言える。本年度の環境省事業では、前年度から引きつづき、駆除対象海域を「ユイサーグチ周辺」に絞り、昨年同様に駆除を行う方針を採択した。

ユイサーグチ周辺5海域でのオニヒトデ駆除事業の報告

- 事業実施機関と作業形態
- 活動人数と保全活動成果
- ・活動地域と緯度経度
- ・各活動地点における駆除努力量と駆除効率
- ・駆除されたオニヒトデのサイズ
- ・駆除されたオニヒトデの重量
- 事前調査結果
- · 事後調査結果
- まとめ、写真

調査結果

本年度もユイサーグチ周辺海域の5地点を対象にオニヒトデの駆除を行い、39日間で捕獲員172名が保全活動に参加し、駆除数は、4311匹を数えた。昨年度と比較すると、駆除量は減少したと言え、駆除したほとんどのオニヒトデが小型だったため、今年度の保全活動ではオニヒトデの成長を一部食い止める事が出来たのではないかと推測される。

環 77	平成 22 年度 西表国立公園海域公園地区モニタリング業務報告書	
出版年度	2011	
タ グ	その他	
事 業 者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所	
調査期間	2011年 1月5日 ~ 2011年 3月29日	
調査地点 沖縄県石垣市地先および八重山郡竹富町地先のうち 12 海域		

要約

本調査の結果、多くの海域でオニヒトデの発生が確認され、このうち、石垣島御神崎海域などで『大発生』 の状態が確認されている。八重山海域では当面はオニヒトデの発生が継続するものと考えられるが、その対 策は喫緊の課題となっている。

現在は、オニヒトデの大発生が収束した後のサンゴの卵の供給源を保全するという考え方に立った駆除が、オニヒトデ対策の主流となっている。そのためには保全すべき海域を設定し、定期的なパトロールと徹底的な駆除を行い続ける必要があるが、特に、保全すべき海域の設定する際に、より効果的で効率的な作業ができる場所を選定することが重要である。作業効率や保全効果に絞って考慮すると、以下のような条件を満たす場所が理想的である。

- ・産卵群となりうる、良好なサンゴ群集が存在
- ・年間を通じて、駆除やパトロールの作業が容易な立地
- ・周囲からオニヒトデが侵入しにくい、地形的に独立した場所

魚類の生息状況

・海藻草類・大型底生動物の生育・生息状況について調査

調査結果

本調査では多くの海域で、オニヒトデの発生が確認されており、このうち、石垣島御神崎海域などで『大発生』の状態が確認されている。八重山海域では当面はオニヒトデの発生が継続するものと考えられるが、その対策は喫緊の課題となっている。

現在は、オニヒトデの大発生が収束した後のサンゴの卵の供給源を保全するという考え方に立った駆除が、オニヒトデ対策の主流となっている。そのためには保全すべき海域を設定し、定期的なパトロールと徹底的な駆除を行い続ける必要があるが、特に、保全すべき海域を設定する際に、より効果的で効率的な作業ができる場所を選定することが重要である。作業効率や保全効果に絞って考慮すると、以下のような条件を満たす場所が理想的である。

- ○産卵群となりうる、良好なサンゴ群集が存在
- ○年間を通じて、駆除やパトロールの作業が容易な立地
- ○周囲からオニヒトデが侵入しにくい、地形的に独立した場所

実際の選定ではこの他に、漁場やダイビングスポットとしての有用性などを考慮する必要もあろうが、基本的な考え方としては、作業効率と保全効果を優先して候補地を絞った上で、他の条件を勘案するべきである。

環 78	平成23年度西表石垣国立公園海域公園地区モニタリング業務報告書	
出版年度	2012	
タ グ	その他	
事 業 者	環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所	
調査期間	2011年 6月29日 ~ 2012年 1月31日	
調査地点 沖縄県石垣市地先および八重山郡竹富町地先のうち8海域		

沖縄県石垣市地先および八重山郡竹富町地先のうち8海域(石西礁湖北礁を含む)

(1) 石垣島平野 : 面積 938.0ha

(2) 石垣島平久保 : 面積 176.6ha

(3) 石垣島米原Wリーフ : 面積 147.4ha

(4) 石垣島米原海岸 : 面積 130. 2ha(5) 石垣島川平石崎 : 面積 273. 8ha(6) 石西礁湖北礁 : 面積 2,680. 2ha

(7) 鳩間島バラス : 面積 667.4ha

(8) 波照間島高那崎 : 面積 1,721.7ha

1. 将来にわたりモニタリングを継続すべき地点の抽出及びモニタリング手法の検討

本業務では、海域毎にサンゴ類を中心とした海中生物の現況と、問題点について調査を行った。 今後のモニタリングについては、今回設定した調査地点での継続したモニタリングと、既にデータ の蓄積があるモニタリングサイト 1000 などの既存調査の情報を合わせて、オニヒトデの動態やサン ゴの回復状況、およびその他のかく乱要因を把握していくのが良いが、ここでは調査の結果から、 西表石垣国立公園の保護管理に資するよう、将来にわたってモニタリングを継続するべき地点を、 調査海域毎に抽出するとともに、その手法についてまとめた。

2. オニヒトデに対する保全対策について

今回調査を実施した8海域を、オニヒトデの発生段階で比較すると、以下の3つに大別される。

- ・大発生から収束へ向かう段階
- 大発生の初期段階
- ・大発生が収束しサンゴ類が回復しつつある段階

他 1	八重山環境ネットワークホームページ	
出版年度 -		
タ グ	撹乱要因、オニヒトデ	
事業者 石垣海上保安部警備救難課 (事務局)		
調査期間		
調査地点		

アドレス: http://www.churaumi.net/

作成 2003 年 6月15日 更新 2016年 3月1日 (2016年 3月12日 現在)

紹介

八重山環境ネットワークは 2002 年 3 月 25 日発足の、 行政・民間団体・個人活動家による日本の最南端八重山諸島の自然環境全般にわたる諸問題をテーマとしたネットワークである。十一管区海上保安本部による沖縄クリーンコーストネットワーク (OCCN) とも連係して沖縄の素晴らしいサンゴ礁と島々の自然を見守り続け、未来に手渡す活動を目指している。

事務局: 石垣海上保安部警備救難課 沖縄県石垣市浜崎町 1-1-8-3F Tel:0980-82-4841



引用:オニヒトデ最新情報(http://www.churaumi.net/onihitode/onihitode1.html)

他 2	平成 16 年度 赤土等汚染海域定点観測調査報告書	
出版年度	2006	
タ グ	撹乱要因、赤土	
事業者	沖縄県文化環境部環境保全課	
調査期間	2004年 4月23日 ~ 2005年 3月31日	
調査地点	沖縄本島 石垣島 阿嘉島	

・調査の概要

本業務は沖縄本島海域・河口域、阿嘉島海域、石垣島海域・河口域における赤土等堆積状況の経時的調査を行い、赤土等堆積現況把握から、赤土等流出防止の資料に供する事を目的に実施した。本業務内容は平成7年~15年度(平成9年度を除く)に行った「赤土等汚染海域定点観測業務」を基に、海域定点における赤土等堆積状況及びサンゴの成長動向について調査を行い、赤土等堆積状況の把握及び海生生物(サンゴ)の現状を調査したものである。

•調査項目

気象状況

SPSS

定点サンゴ調査結果

SPSS 経年状況

定点サンゴ経年状況

調査結果

・SPSS の推移

本年度における降雨状況は、平成16年6月、9月は各地で多く、8月は石垣島で多くの降雨が観測され、10月は名護で多くなっていた。他の月はほぼ平年並みか、平年以下で推移していた。

本島西側調査海域(平南川、源河川、赤瀬海域)における赤土流出は、これまで梅雨後に最も高くなり、冬季に最も低くなるパターンで推移していた。

西側調査海域の各地点での経年変動を見ると、平成11年度以降、平南川河口域、源河川河口域では梅雨後に出現していた最高濃度ピークが減少する傾向を示しており、平南川流域では徐々に赤土流出が低減傾向にあることが推測される。

・サンゴと SPSS

経年サンゴ被度調査から見た場合、沖縄本島のほとんどの定点で、サンゴ被度は横ばい傾向を示している。

・サンゴ食害動物

サンゴが被害を受ける要因の一つにオニヒトデによるサンゴ食害がある。本島西側調査海域では、サンゴ被度が大きく減少している源河川河口域や平南川河口域ではオニヒトデが確認された。また、赤瀬においてもサンゴが少ないにもかかわらず確認されており、生息密度が高くなった可能性も示唆される。

他 3	平成 17~19 年度 石垣島赤土等流出防止農地対策マスタープラン策定業務 ダイジェスト版	
出版年度 2008		
タ グ	撹乱要因、赤土	
事業者	沖縄県八重山支庁農林水産整備課	
調査期間 平成17~19年度		
調査地点	石垣市	

目的

農地からの赤土流出を防止するには、石垣島は他の地域に比べ対象農地が広範囲に及ぶことから、平成 17 年度に現地での補足追加調査や基礎資料の収集整理等を行い、平成 18 年度に石垣島南部域、平成 19 年度に石垣島北部域を対象とした赤土等流出防止農地対策マスタープランを策定した。 さらに、平成 19 年度には、南部・北部域のマスタープランを踏まえ、石垣島全域を対象としたマスタープランを策定した。 <現況流出量>

現況流出量の算出に当たっては、石垣島で詳細な流域調査が行なわれ、土地条件及び土地利用が明確化している平成 18 年を現況年とした。現況流出量は、この年の USLE 式による年間土壌流亡量を算出し、4.7t/ha/年(畑地:15.6t/ha/年)とした。

〈流出削減量目標値の設定〉

石垣島で地域が一体となった、効率的かつ持続的な赤土等流出対策の目標値は、諸種の評価指標から次のとおりとする。

現 況		目標		
現況年	現況流出量	目標年	削減目標流出量	削減目標
平成18年	4.7 t/ha/年 (畑地:15.6 t/ha/年)	平成24年	3.7 t/ha/年 (畑地:12.0 t/ha/年)	20%削減

※流出量は、石垣島10カ年平均降雨係数(R=850)を用いてUSLE式によって算出した結果である。

〈対策目標を達成するための削減量とその対策〉

地域が一体となって継続して実現可能な赤土等対策の目標値として、平成24年度目標 を以下のとおり設定する。

①削減目標

- ・営農対策は、赤土等流出量を現況から14%削減する
- ・土木対策は、赤土等流出量を現況から 6%削減する
- ・総合対策(営農対策+土木対策)は、赤土等流出量を現況から20%削減する。

②具体的な対策

・営農対策(土地利用) : 夏植:春植:株出=56:20:24(収穫割合)

・営農対策(緑肥) : フルプランの50%(447ha)
・営農対策(グリーンベルト) : フルプランの25%(482ha)
・営農対策(薬ガラ梱包) : フルプランの50%(53ha)
・営農対策(薬ガラ全面マルチ) : フルプランの37%(13ha)
・土木対策(勾配修正) : フルプランの6%(19ha)
・土木対策(約両長修正) : フルプランの15%(56ha)
・土木対策(沈砂池等対策) : フルプランの12%(71基)

以上の対策目標を地域が一体となった効率的かつ持続的な赤土等流出対策構想(以下 「H24年度目標」という)とし、その構想図を次図に示す。

他 4	平成 22 年度 海域における赤土堆積状況等定点観測調査		
出版年度	2010		
タ グ	撹乱要因、赤土		
事 業 者	沖縄県文化環境部環境保全課		
調査期間	2010年 4月22日 ~ 2011年 3月30日		
調査地点	查地点 沖縄本島 9 海域 27 定点、石垣島 2 海域 6 定点、阿嘉島 1 海域 2 定点		

調査目的

本業務は、沖縄本島海域・河口域、石垣島海域・河口域、阿嘉島海域の赤土等堆積動向並びに赤土等が サンゴ等海生生物に与える影響について調査し、条例効果を検証するとともに、今後の赤土等流出防止対 策の資料に資することを目的とした。

調査のまとめ

・天候と SPSS 値

石垣島では、2010年2月22日に187.5 mmの激しい雨を観測し、かなりの量の赤土が流出したものと推察される。それから梅雨前の調査時まで、季節風等の影響を受けなかったことで礁池内に滞留・堆積し、梅雨前 SPSS 値も河口域・海域とも平年より高い SPSS 値を示したと考えられる。梅雨時は平年のほぼ半分の降水量であったが、期間中も拡散の要因となる気象条件はなく、7月6日に実施した梅雨後調査時に河口域・海域とも平年より高い SPSS 値を示した。特に、宮良川河口域 No. 2 でランク 7、白保海域 No. 2 でランク 8 を記録し、かなりの赤土の堆積が確認された。

その後、台風 11 号が石垣島に接近し、堆積した赤土もある程度は拡散されたと推測されるが、秋季調査前の 10 月 19 日から 23 日にかけて 765mm の非常に激しい雨が降り、さらに大量の赤土が流出したと推測される。秋季調査では、宮良川河口域 No. 2、白保海域 No. 2 の 2 地点で SPSS 値が 1300kg/m³を超えるなど、極めて大量の赤土の堆積が確認された。また、白保海域 No. 2 の異常に高い SPSS 値により、白保海域全体の平均として SPSS ランクは悪化したが、海域南側の白保海域 No. 3 と No. 4 は平年と同ランクを保っており、赤土の影響は局所的と考えられる。

・SPSS 値とサンゴ

昨年度調査時と比べ、サンゴ被度が減少した定点は7点あった(源河川河口域 No. 3、アージ島海域 No. 2 と No. 3、大度海域 No. 1、宮良川河口域 No. 2、白保海域 No. 2 と No. 3)。特に今年度の赤土等堆積状況を主要因として、サンゴ被度が減少したと考えられる地点は、アージ島海域 No. 2 と No. 3、宮良川河口域 No. 2、白保海域 No. 2 であった。特に、宮良川河口域 No. 2、白保海域 No. 2 では、SPSS 値が 1300kg/m³を超え、かなりの量の赤土の堆積が確認された。定点枠内外のサンゴ群体も白化、死滅した群体が多数見られた。

他 5	平成 23 年度 海域における赤土堆積状況等定点観測調査	
出版年度	2011	
タ グ	撹乱要因、赤土	
事 業 者	沖縄県文化環境部環境保全課	
調査期間	2011年 4月20日 ~ 2012年 3月30日	
調査地点	沖縄本島 9 海域 27 定点、石垣島 2 海域 6 定点、阿嘉島 1 海域 2 定点	

調査目的

他 4、平成 22 年度 海域における赤土堆積状況等定点観測調査と同じ。

調査まとめ

・天候と SPSS 値

今年度の沖縄本島、阿嘉島、石垣島地方では、梅雨時の積算降水量は各地点で平年並みであったが、梅雨時以外にも、台風や前線の影響などで大雨が降った。梅雨後の SPSS 平均ランクは、ほとんどの地点で平年並みで、沖縄本島西側の平南川河口域、源河川河口域、赤瀬海域は平年より低いランクであった。梅雨終盤の 5 月 28~29 日に台風 2 号が接近したため、拡散の効果があったと考えられる。また、秋季の積算降水量は平年に比べかなり多く、梅雨時の積算降水量に匹敵した。1 時間当たりの雨量が 50mm を超える非常に激しい雨も観測された。秋季の調査では 12 海域中、6 海域で平年値より高いランクを示した。SPSSランクが悪化した河口域・海域は漢那中港川河口域、加武川河口域、アージ島海域、大度海域、宮良川河口域、白保海域であった。

・SPSS 値とサンゴ

昨年度調査時と比べ、サンゴ被度が減少した定点は、漢那中港川河口域 No.1 と阿嘉島海域 No.1 の2点であった。漢那中港川河口域 No.1 では、低い被度からわずかに減少した(9%→8%)。カメノコキクメイシの群体が、泥に被覆されて部分死したためである。部分死の原因は赤土等であり、このため被度が減少したと考えられる。阿嘉島海域 No.1 の被度の減少は、礫の堆積によるもので、赤土等の堆積が原因である可能性は低い。

平成22年度に、宮良川河口域No.2、白保海域No.2では、かなりの量の赤土等の堆積が確認された。赤土等の堆積により定点枠内外のサンゴ群体も白化、死滅した。今年度秋季のSPSSランクは前年に比べ若干改善し、白化したサンゴは、ハマサンゴ属(塊状)等、赤土等に対して耐性のあるものは復活し、ミドリイシ属等はそのまま死滅した。

昨年度に比べ、被度が増えた地点は平良川河口域 No. 1、赤瀬海域No. 2、3、石川川河口域 No. 3、大度海域 No. 2、白保海域 No. 1 であった。おもに既存群体の成長によるものであるが、特に赤瀬海域 No. 2,3 では、ミドリイシ属等の新規加入が見られ、ミドリイシ属の小型群体の成長が良好であった。また、この海域では、定点枠の周辺のミドリイシ属やエダコモンサンゴの群体が全体的に成長していた。年間の SPSS も低い値で推移していた。

他 6	平成 24 年度 赤土流出防止海域モニタリング調査委託業務		
出版年度	2012		
タ グ	撹乱要因、赤土		
事 業 者	沖縄県		
調査期間	2012年 6月12日 ~ 3月25日		
調査地点	沖縄本島、久米島、慶良間諸島、宮古島、石垣島、西表島周辺海域		
	・定点観測調査		
	(沖縄本島、慶良間諸島、石垣島周辺海域)		
	・重点監視海域調査		
	(沖縄本島、久米島、慶良間諸島、宮古島、石垣島、西表島周辺海域)		

• 定点観測調査

沖縄県環境保全課は、平成7年度から平成19年度にかけて「赤土等汚染海域定点観測調査」を実施し、 平成20年度から平成23年度にかけて「海域における赤土堆積状況等定点観測調査」を実施してきた。

本業務における「定点観測調査」は、上記業務の継続調査として位置づけられ、昨年度までと同様、同定点において赤土等堆積状況等を把握する必要がある。

• 重点監視海域調査

沖縄県環境保全課は、海域環境の保全を図るために、「赤土等に係る環境保全目標設定基礎調査」(平成 18 年度~平成 20 年度) 及び「赤土等に係る環境保全目標設定調査」(平成 21 年度~平成 23 年度) を実施して、海域における赤土等の堆積に関する環境指針として「環境保全目標」を設定するとともに、環境保全目標を達成するために必要な陸域からの赤土等の流出削減量として「流出削減目標量」を設定した。

「環境保全目標」は、沖縄県全域に設定した 76 監視海域区分それぞれに目標値を設定するとともに、 平成 33 年度を達成目標としている。また、76 監視海域区分の中から、特に優先的に陸域対策を実施し、 モニタリング調査を実施していく海域として、22 重点監視海域区分を選定した。

調査結果

· 赤土等堆積状況調査

今年度の年間最大 SPSS において、明らかに人為的な影響により赤土等堆積があると判断される SPSS ランク 6 以上の海域は、赤瀬海岸、平良川河口、石川川(うるま市)河口、アージ島海域、宮良川河口の 5 海域であった。赤瀬海域については、平年では年間最大 SPSS ランクは 5a であるのに対し、今年度ランク 6 まで悪化したことから、陸域に新たな流出源が出現した可能性が考えられた。その他の海域については、平年と同様依然として、人為的影響で赤土等堆積があると判定された。

・サンゴ類調査

昨年度から今年度にかけて、赤土等の影響も含め、特にサンゴ類の生息状況に影響が及んだと考えられる地点は確認されなかった。

• 陸域調査

赤土等流出源、赤土等流出状況、圃場対策状況が各流域において確認された。

他 7	平成 25 年度 赤土流出防止海域モニタリング調査委託業務		
出版年度	2013		
タ グ	撹乱要因、赤土		
事 業 者	沖縄県		
調査期間	2013年 5月16日 ~ 2014年 3月22日		
調査地点	沖縄本島、久米島、慶良間諸島、宮古島、石垣島、西表島周辺海域		
	・定点観測調査		
	(沖縄本島、慶良間諸島、石垣島周辺海域)		
	・重点監視海域調査		
	(沖縄本島、久米島、慶良間諸島、宮古島、石垣島、西表島周辺海域)		

• 定点観測調査

沖縄県環境保全課は、平成7年度から平成19年度にかけて「赤土等汚染海域定点観測調査」を実施し、 平成20年度から平成23年度にかけて「海域における赤土堆積状況等定点観測調査」を実施してきた。

本業務における「定点観測調査」は、上記業務の継続調査として位置づけられ、昨年度までと同様、同定点において赤土等堆積状況等を把握する必要がある。

• 重点監視海域調査

沖縄県環境保全課は、海域環境の保全を図るために、「赤土等に係る環境保全目標設定基礎調査」(平成 18 年度~平成 20 年度) 及び「赤土等に係る環境保全目標設定調査」(平成 21 年度~平成 23 年度) を実施して、海域における赤土等の堆積に関する環境指針として「環境保全目標」を設定するとともに、環境保全目標を達成するために必要な陸域からの赤土等の流出削減量として「流出削減目標量」を設定した。

「環境保全目標」は、沖縄県全域に設定した 76 監視海域区分それぞれに目標値を設定するとともに、 平成 33 年度を達成目標としている。また、76 監視海域区分の中から、特に優先的に陸域対策を実施し、 モニタリング調査を実施していく海域として、22 重点監視海域区分を選定した。

調査結果

· 赤土等堆積状況調査

今年度の年間最大値において、SPSS ランク 6 以上の海域は、平良川河口、石川川(うるま市)河口、アージ島海域、宮良川河口の 4 海域であった。この 4 海域は、平年年間最大値においてもランク 6 以上を記録しており、特に今年度赤土等堆積量が増大したわけではないが、例年赤土等が堆積している海域である。

サンゴ類調査

被度が大きく減少した地点は、宮良川河口 094-2(No. 2)であり、赤土等の堆積によりサンゴ類が死滅したと考えられた。

• 陸域調査

各流域2回の調査において、赤土等流出源、赤土等流出状況、圃場対策状況等が確認された。

他 8	沖縄県赤土等流出防止対策基本計画
出版年度	2013
タク	· 撹乱要因、赤土
事 業 者	沖縄県

計画の目的

「沖縄県赤土等流出防止対策基本計画」は、沖縄県における赤土等の流出及びそれに伴う環境への影響等の現況と課題を踏まえ、海域に「環境保全目標」、陸域に「流出削減目標量」をそれぞれ設定し、赤土等の流出防止対策を総合的・計画的に推進していくことを目的として策定するものである。

<環境保全目標>

環境保全目標とは、海域に設定する目標であり、赤土等の堆積の目安である SPSS を指標としている。また、環境保全目標は、流出削減目標量と一体に設定するものである。

<流出削減目標量>

流出削減目標量とは、陸域(流域)に設定する目標であり、陸域(流域)から海域に流入する赤土等の流 出量を指標としている。また、流出削減目標量は、環境保全目標と一体に設定するものである。

〈環境保全目標とは〉

「赤土等に係る環境保全目標」とは、海域に おける赤土等の堆積に関する環境指針として 設定し、陸域からの赤土等流出削減の根拠と するためのものであり、県内の沿岸域を良好 な状態に再生することを目的としている。

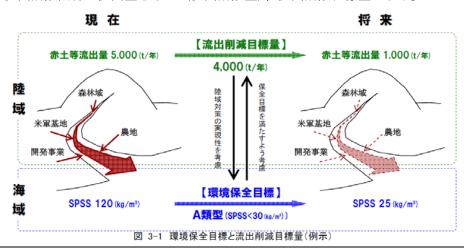
表 3-1 赤土等に係る環境保全目標類型【サンゴ場】

類型	堆積指標 SPSS(kg/m³)	海域の概観	主に見られる生物	
サンゴ場AA	1~10未満 (ランク3~4)	定質は、砂をかき混ぜると無悪物質の舞い上がりが確認できる程度。 生き速きとしたサンゴ値生態系が見られ、根柱状のおドリイン展やコモンサンゴ 裏の食用等等がフェル海川へ走進して大規模制度を出発することもある。サンゴ等 海内の設備にはボ沖延を終むセンジャコ、サボデングサ等が場所が打しま意し、終 不振行の砂地にはファイビ・等の、単位を使する。また、 用するスメダイ領やペラ振等の負債が多く見られる他、色とりどりの負債が定 ネイモの		
サンゴ場A	10~30未満 (ランク5a)	定質は注重して見ると整備物質の存在がわかる。 生き主きとしたサンゴ機を最高が見られ、サンゴ機を中心とした良好な生態系が 維持されている。複数サンゴがなが、サンゴまで等値のサンゴ間が生意し、 周辺には海洋域を好むペシス酸・海藻酸、およびサンゴ酸を利用するスズメダ イ機管中心とした異数が進まする。	魚類:スズメダイ科の内、デバスズメダイ、アオバスズ	
サンゴ場B	30~50未満 (ランク5b)	産質の表面にホコリ状の懸蔑物質がかぶさる。 透明度が易くなり、サンゴ地震に影響が出始かる。また、機枝状サンゴの出現剤 さが減少し、地ケンゴの出現料をが加た地かる。サンゴ類を利用する魚類 が減少し始め、カザリハゼ等の砂、砂泥に住む魚類の出現が増加し始める。	サンゴ類:キクメイシモドキ※ ベントス類:ニウトリガキ、カニノテムシロ、ケヤリムシ 科、ウニシャコ科	
サンゴ場の	50以上 (ランク8~8)	一見して赤土等の準積がわかる。施賀機件で赤土等が色濃く懸毫、明らかに入 為的た赤土等の洗出による所染があると判断。 解核核サンゴ間の野溶はほとんど見られず、核核のサンゴが大半を占める。 盤上にはキウメイシモドキ、ニワトリガキ、ヒメデングサ等。砂泥上にはカニノテム シロ等が出現し、泥底にはタカノハハで等の泥質依存のハゼ類が出現する。	Married Married Co. of the case of the cas	

注)表中の数字は年間の最大値である。 ※ キクメイシモドキは、主にSPSSランク7、8に出現する。

〈流出削減目標量とは〉

「流出削減目標量」とは、海域において設定する「環境保全目標」を達成するために必要な陸域からの赤土 等の流出削減量である。流出削減目標量は、環境保全目標と同様に海域区分単位で設定し、将来予測モデル から算定される流出削減割合に流出量を乗じ(流出削減量)、流出削減目標量とする。



他 9	平成 26 年度 赤土流出防止海域モニタリング調査委託業務		
出版年度	2014		
タ グ	撹乱要因、赤土		
事 業 者	沖縄県		
調査期間	2014年 5月1日 ~ 2015年 3月24日		
調査地点	沖縄本島、久米島、慶良間諸島、宮古島、石垣島、西表島周辺海域		
	・定点観測調査		
	(沖縄本島、慶良間諸島、石垣島周辺海域)		
	• 重点監視海域調査		
	(沖縄本島、久米島、慶良間諸島、宮古島、石垣島、西表島周辺海域)		

• 定点観測調査

沖縄県環境保全課は、平成7年度から平成19年度にかけて「赤土等汚染海域定点観測調査」を実施し、 平成20年度から平成23年度にかけて「海域における赤土堆積状況等定点観測調査」を実施してきた。

本業務における「定点観測調査」は、上記業務の継続調査として位置づけられ、昨年度までと同様、同定点において赤土等堆積状況等を把握する必要がある。

• 重点監視海域調査

沖縄県環境保全課は、海域環境の保全を図るために、「赤土等に係る環境保全目標設定基礎調査」(平成 18 年度~平成 20 年度)及び「赤土等に係る環境保全目標設定調査」(平成 21 年度~平成 23 年度) を実施して、海域における赤土等の堆積に関する環境指針として「環境保全目標」を設定するとともに、環境保全目標を達成するために必要な陸域からの赤土等の流出削減量として「流出削減目標量」を設定した。

「環境保全目標」は、沖縄県全域に設定した 76 監視海域区分それぞれに目標値を設定するとともに、 平成 33 年度を達成目標としている。また、76 監視海域区分の中から、特に優先的に陸域対策を実施し、 モニタリング調査を実施していく海域として、22 重点監視海域区分を選定した。

調査結果

• 赤土等堆積状況調査

今年度の年間最大値において、SPSS ランク 6 以上の海域は、平良川河口、加武川河口、石川川(うるま市)河口、アージ島海域、白保海域、宮良川河口の 6 海域であった。この内、平良川河口、石川川(うるま市)河口、アージ島海域、宮良川河口の 4 海域は、平年年間最大値においてもランク 6 以上を記録しており、特に今年度赤土等堆積量が増大したわけではないが、例年赤土等が堆積している海域である。

サンゴ類調査

被度が顕著に減少した地点は、平南川河口、大度海岸であった。

平南川河口については、地形が変わっていたことから、台風等による波浪によるものだと考えられた。

• 陸域調査

殆どの流域において、サトウキビ畑、パイン畑、その他畑を含め、畑地が広がっており、主な流出源として挙げられる。これらを対象に継続的に農地対策を続けることが、赤土等の流出量を削減するためには最も重要であると考えられる。

他 10	石垣島赤土流出防止策効果検証業務
出版年度	2011
タ グ	撹乱要因、赤土
事業者	沖縄県八重山支庁
調査期間	日程の詳細なし
調査地点	石垣島全域

業務の目的

本業務は「石垣島赤土等流出防止農地対策マスタープラン」を基に、石垣島における県営水質保全対策 事業 (耕土流出防止型)の実施地区において赤土等流出防止効果を検証し、今後の事業進捗による事業評 価に資するための基礎資料を作成することを目的としている。

赤土等流出防止対策効果検証地区の概要

本業務の対象となる地区は、県営水質保全対策事業(耕土流出防止型)石垣市第4、第5、第6、第7、磯辺川第第2、第3、新川第1、第2、第3、第4及び白保地区の計11地区(対象面積1,507ha)である。各地区の赤土等流出防止対策については平成25年度までの実績を参考としている。なお、磯辺川第3地区、新川第3地区について、平成25年度は土木対策実績がなく、また新川第4地区についても平成25年度は測試のみのため、事業量の実績はない。

赤土等流出量の推定と評価検証

報告書の第2章において作成した各GISデータを用い、USLE式により赤土等流出量の推定および評価検証を行った。なお、評価検証については以下の3ケースについて行っている。

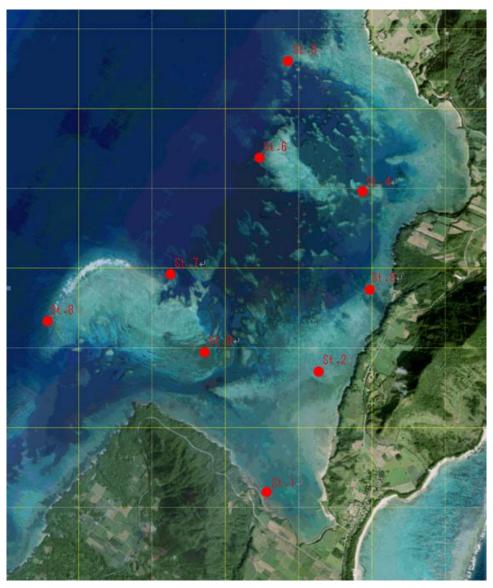
- 1. 対象事業地区単位
- 2. 対象事業地区が位置する流域単位
- 3. 石垣島全体

他 11	平成 18 年度 石垣島・伊原間海域広域調査報告書				
出版年度	2006				
タ グ	その他				
事 業 者	沖縄県文化環境部環境保全課				
調査期間	2006年 10月19日				
調査地点	石垣島、伊原間海域 9 地点				

平成 18 年度の伊原間海域の調査写真あり。

基礎データ、調査結果一覧あり。

報告書としてまとめられてはいない。



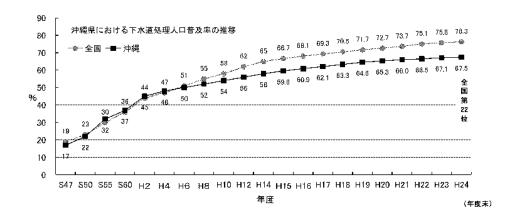
調査地点図

他 12	平成 26 年度 沖縄県土木建築部要覧			
出版年度	2014			
タ グ	その他			
事業者	沖縄県			
調査期間				
調査地点	沖縄県下			

沖縄県の下水道整備状況に関する資料(以下のほか数点)

(2)補助率及び地方債の充当

種別	区分	補助率	地方負担率	左のうち地方債	関係市町村
流域下水道	管渠等	2/3	1/3	1/3×10/10=1/3	那覇処理区 那覇市、浦添市 等見城市、南風原町 伊佐浜処理区 浦添市、宜野湾市
	終末処理場 (低率補助)	2/3	1/3	1/3×10/10=1/3	沖縄市 嘉亨納町、北谷町 北中城村、読谷村 具志川処理区 沖縄市、うるま市
	終末処理場 (高率補助)	3/4	1/4	1/4×10/10=1/4	北中城村 西原処理区 西原町、与那原町 南城市、中城村
公共下水道	管渠等	6/10	4/10	4/1 0 ×10/10=4/10	名護市、うるま市、糸清市 石垣市、宮古島市、本部町
	終末処理場 (低率補助)	6/10	4/10	4/10×10/10=4/10	読谷村は単独公共下水道 その他流域関連下水道含む
	終末処理場 (高率補助)	2/3	1/3	1/3×10/10=1/3	合計11市6町3村
特定環境 保全公共 下水道	台渠等	6/10	4/10	4/10×10/10=4/10	名譲市 (イーブ、仲泊地区)
	終末処理場 (低率補助)	6/10	4/10	4/10×10/10=4/10	座間味村、 透亮敷村、 竹宮町 大宜味村
	終 末処 理場 (高率補助)	2/3	1/3	1/3×10/10=1/3	石垣市
都市下水路	市町村事業	4/10	6/10	6/10 × 5.5/10=3.3/10	八重瀬町



他 13	石垣市バイオマス推進計画		
出版年度	2015		
タ グ	その他		
事業者	石垣市農林水産部		
計画期間 平成 26 年度~平成 36 年度まで、10 年間			
対象地域	石垣市全域		

目的

石垣市では、ごみの最終処分場容量の逼迫に伴う焼却処分場の長寿命化の必要性、し尿・浄化槽汚泥処理施設の老朽化、下水処理汚泥の肥料化、家畜排泄物のたい肥化施設の能力増強等、バイオマス関係施設に係る課題が多い。

また、本市の農地は他の都道府県の農地と比較して痩せており、特に雨の多い時期に農地から赤土が流 出するため、環境へ与える影響が大きな問題となっている。その解決策の一つとして有機質肥料(バイオ マス肥料)を利用した土づくりが考えられる。バイオマス資源の利用は喫緊の課題であり、利用されずに 処理されている廃棄物バイオマス資源を利用することがいくつかの課題解決に繋がると考えられる。また バイオマスを利用した肥料を活用し、土づくりを行うことで、サンゴ礁の保全等の観光資源保全、及び農 業生産性の向上へつなげることが期待できる。

このような背景を踏まえ、石垣市に豊富に賦存するバイオマスを有効に利用して本市が抱える環境面や 産業面等の課題を解決し、本市の循環型社会形成を推進する目的でバイオマス活用基本計画を策定する。

利活用目標

バイオマスの利活用目標を表のとおりとする。この中で、家畜排せつ物、酒粕、下水汚泥については現在の利用状況も100%と整理できるものの課題があることから、収集や利用技術を精査してより良い利活用方策を検討することとする。

クリーンセンターで焼却している生ごみについては、バイオガス化によるエネルギー利用を目指す。また、バイオガス化で生成する消化液については、採草地、さとうきび畑、野菜畑、水田等において液肥とし利用する。同じくクリーンセンターに搬入されている剪定枝については、たい肥化の他、チップ、ペレット等のエネルギー利用により 100%の利用を目指す。

また、林地残材や間伐などの未利用バイオマスについては収集システム技術を調査し、将来的に 50%程度の利用を目指す。