

1.4 その他の調査データの解析

H27年度業務において、サンゴ礁への攪乱要因として、オニヒトデ駆除や水質分析等の調査データが整理された。そこで、本項では、それらのデータを基に他の調査データも加えて解析を行った。

1.4.1 オニヒトデ駆除データの解析

(1) はじめに

八重山諸島では、本土復帰の1972年、鳩間島でオニヒトデの大発生が起これ、同年度、竹富町が事業主体となり、10,850個体が駆除され、1973年、1975年にも駆除事業が行われた(福田 1976)。その後、1974年になり、石西礁湖においても個体数の増加が認められ、環境庁と沖縄県が駆除を開始した。以後、今日まで環境省を中心に様々な主体が加わり、駆除が続けられている(図1.4.1.1)。

過去の大発生では、駆除が個体数の増加に追いつかなかった事例もあったため、松田ら(2005)はオニヒトデ観察数から個体数増加予測を行い、オニヒトデが高密度で発生した場合、増加率が駆除率をはるかにしのぐため、駆除を集中的に行うことが必要であると、重点対策海域防衛戦術を提案した。

2008年からの大発生では、大発生終息後のサンゴ群集回復のための母サンゴ群集を残すこと等を目的に、関係機関の協議により集中的に駆除を行う重点駆除海域が設定され、駆除が行われている(図1.4.1.2)。

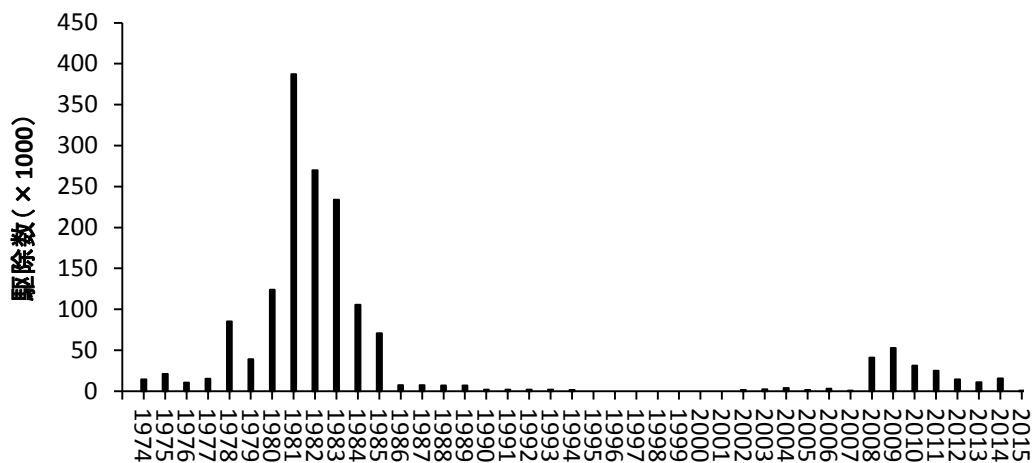
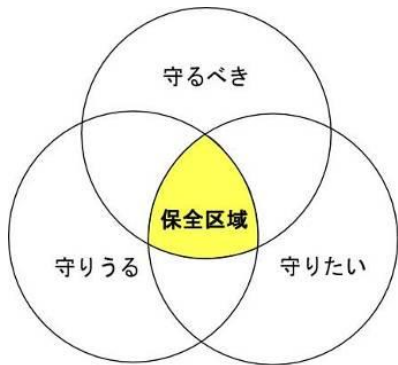


図 1.4.1.1 石西礁湖におけるオニヒトデ駆除数

(1974年、1975年は鳩間島実施分を含む)



＜守るべき区域＞

大発生終息後、幼生供給源となる母サンゴ群集の分布域

＜守りたい区域＞

海洋観光資源区域（ダイビング、スノーケリング、グラスボート）、水産資源区域（産卵場、稚魚育成場等）

＜守りうる区域＞到達が困難でない区域、駆除作業が困難でない区域

図 1.4.1.2 重点駆除海域設定の考え方

(2) 方法

H27 年度業務で、2007 年～2013 年までのオニヒトデ駆除数とモニタリングサイト 1000 サンゴ被度のデータが整理されている。このデータは、モニタリングサイト 1000 調査地点とオニヒトデ駆除地点を対応させるために、八重山諸島の調査地点をいくつかのエリアに区分し（図 1.4.1.3）、エリアごとに集計したものである。このエリアのうち、石西礁湖部分について、駆除数とサンゴ被度の関係について解析を行った。

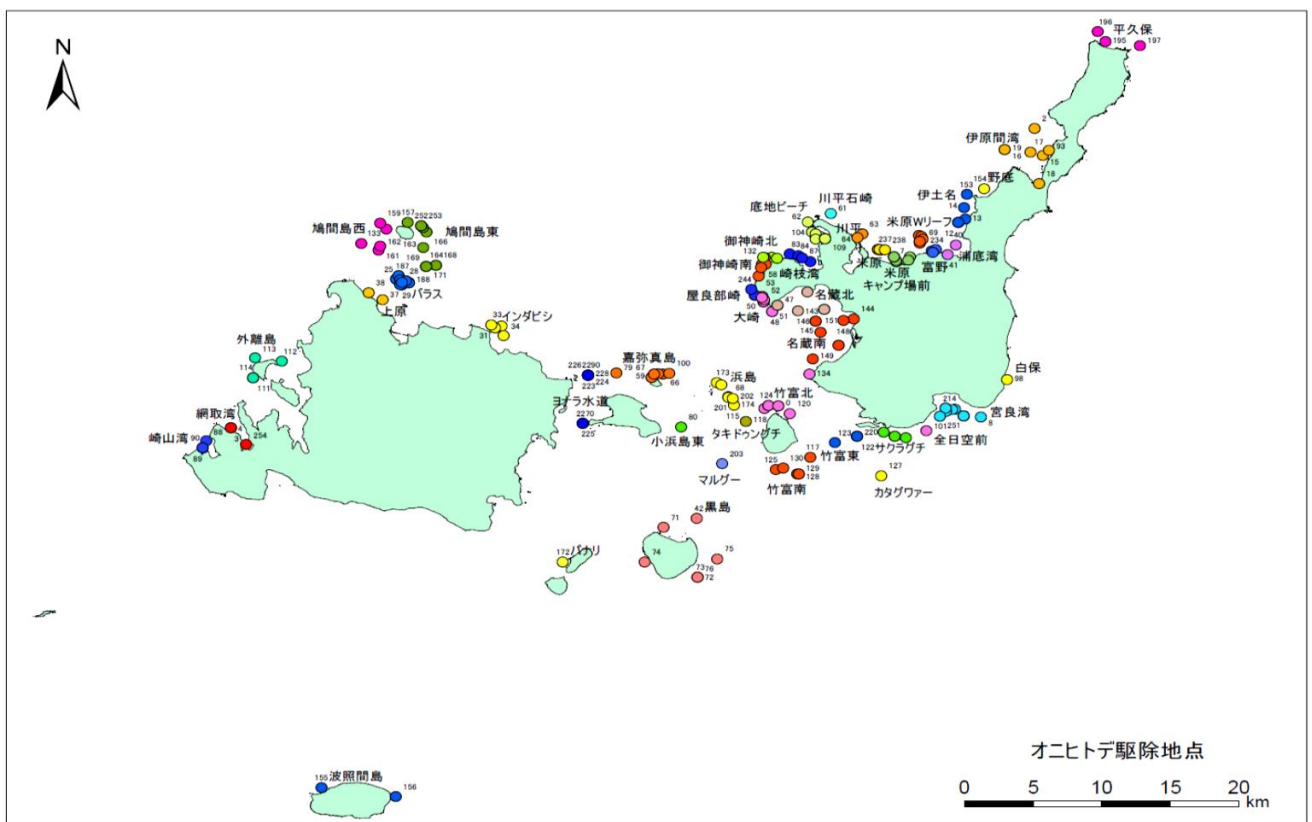


図 1.4.1.3 モニタリングサイト 1000 調査地点のエリア区分（オニヒトデ駆除地点分）

(3) 結果と考察

1) 各エリアにおける駆除数とサンゴ被度

大発生が認識された 2008 年と大発生終息後の 2015 年のサンゴ被度の差と 2007 年～2014 年のオニヒトデ累積駆除数との関係を見ると、駆除数が多いと被度の増加が大きくなる傾向が認められる (図 1.4.1.4)。傾向が明瞭でないのは、取り残し個体の食害が続くためではないかと推定される。駆除個体の優占サイズの前年度との差をみると明瞭な傾向が認められない (図 1.4.1.5)。通常、駆除作業は海底表面に出ている個体、食痕が目立つために駆除しやすい大型個体から採取していく。そのため、翌年には残された中小型個体の駆除へと移る。階級 3 から階級 2、階級 2 から階級 1 への差はいずれも 1 であるが、毎年続けていけば、図 1.4.1.5 は正の相関を示すはずである。そうならないのは、夜行性のために発見しにくい中小型個体の駆除効率が低下し、翌年成長した個体を駆除することになるためと考えられる。

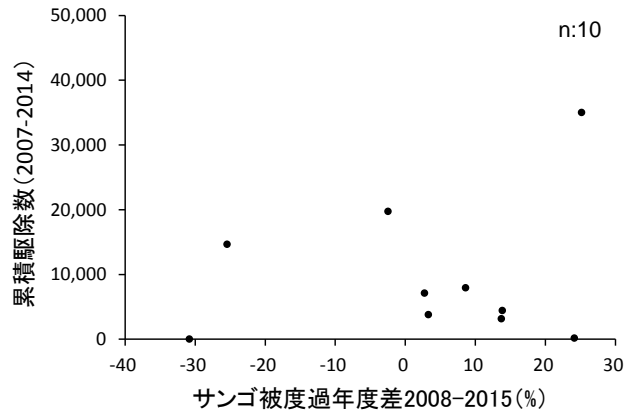


図 1.4.1.4 サンゴ被度過年度差と累積駆除数

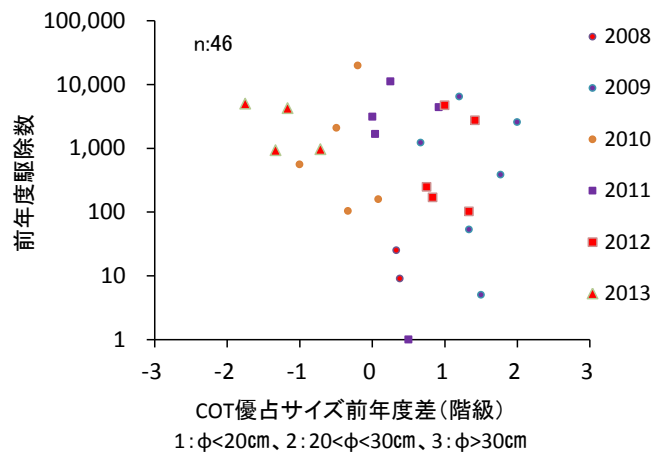


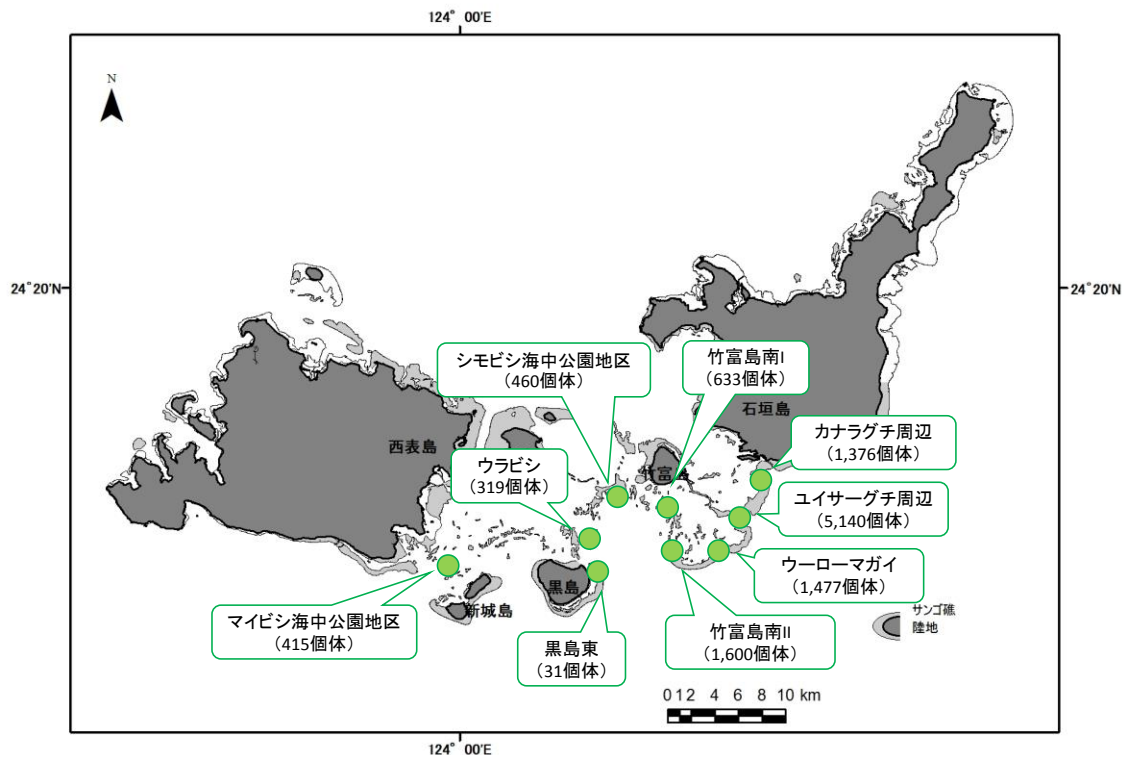
図 1.4.1.5 駆除個体優占サイズ差と前年度駆除数

しかし、図 1.4.1.3 の地点区分では、様々なサンゴ礁環境の地点を含んでいるため、サンゴ被度と駆除効果の関係が過小評価されている可能性もある。そこで、限定した範囲におけるそれらの関係について検討した。データは「平成 20 年度石西礁湖サンゴ礁保全総合調査業務」及び「平成 21 年度石西礁湖サンゴ礁保全総合調査業務」におけるオニヒトデ駆除効果検討調査結果を利用した。

2) 限定範囲における駆除数とサンゴ被度

オニヒトデ個体数が増加し始めた 2007 年度、石西礁湖 150 地点でのオニヒトデ個体数、サンゴ被度等調査結果に基づき、9 地点で駆除が実施され 11,451 個体が駆除された（図 1.4.1.6）。2008 年度、同一地点で調査されたサンゴ被度を 2007 年度のそれと比較すると、ほとんどの地点で変化なしであった。また、特に駆除数の多かったユイサーグチ周辺（5340 個体）では、被度が増加した地点もみられたことから（図 1.4.1.7）、駆除の効果があったと考えられる。ただし、モニタリングサイト 1000 のユイサーグチ付近調査地点（78、79）の 2007 年と 2008 年調査結果を比較すると、卓状ミドリイシの大型 5 群体長径平均値では、2008 年では低下しているため、食害が続いた種もあると思われる。駆除が行われていない地点で被度が増加している地点はオニヒトデ個体数が少ない地点である。

2008 年度も同様にオニヒトデ駆除が行われ、石西礁湖海域で計 50,693 個体が駆除された。駆除は南礁水路部で重点的に行われ、この海域で 98.9%を駆除している（図 1.4.1.8）。これらの地点におけるサンゴ被度の変化を図 1.4.1.9 に示す。2009 年度、同一地点で調査されたサンゴ被度を 2008 年度のそれと比較すると、ほとんどの地点で変化なし、あるいは被度増加であったことから、駆除の効果があったと考えられる。ただし、モニタリングサイト 1000 のユイサーグチ付近調査地点（79）の 2008 年と 2009 年調査結果を比較すると、卓状ミドリイシの大型 5 群体長径平均値では、2009 年では低下し、多種混成型から枝状ミドリイシ優占型へ変化しているため、食害が続いた種もあると思われる。



注) ●は駆除海域を、吹き出しは海域名と駆除個体数を示す

図 1. 4. 1. 6 オニヒトデ駆除実施実績 (2007 年度)

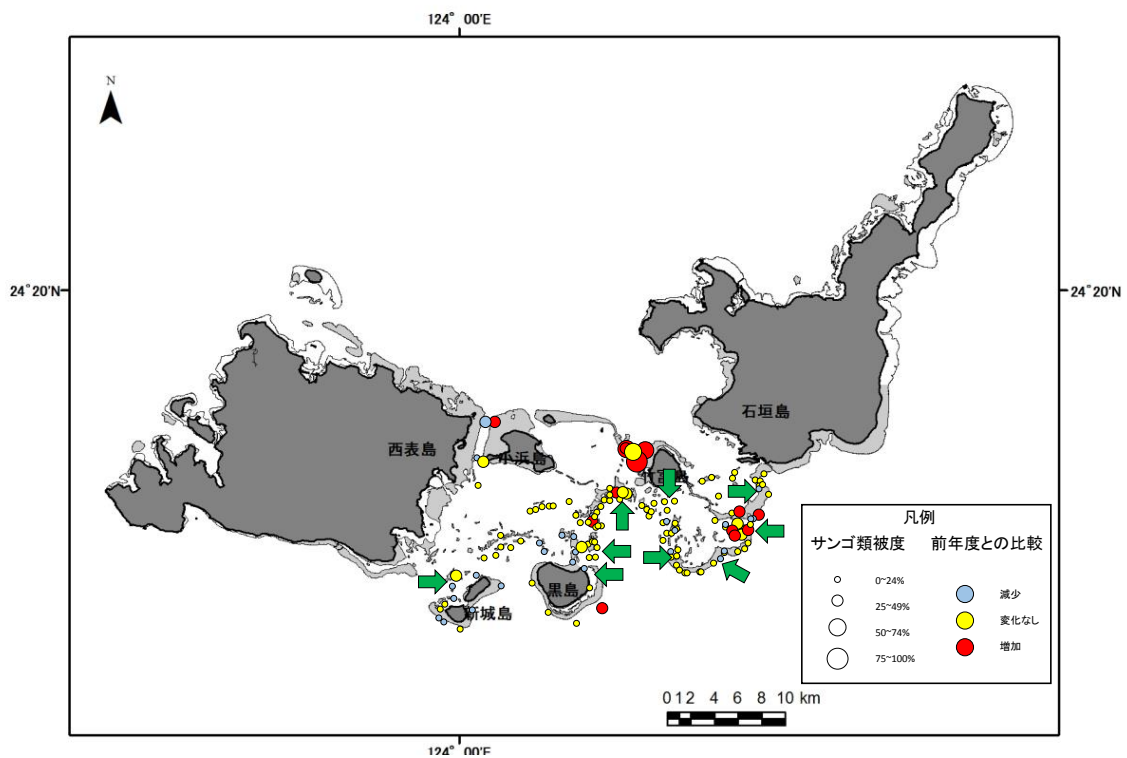
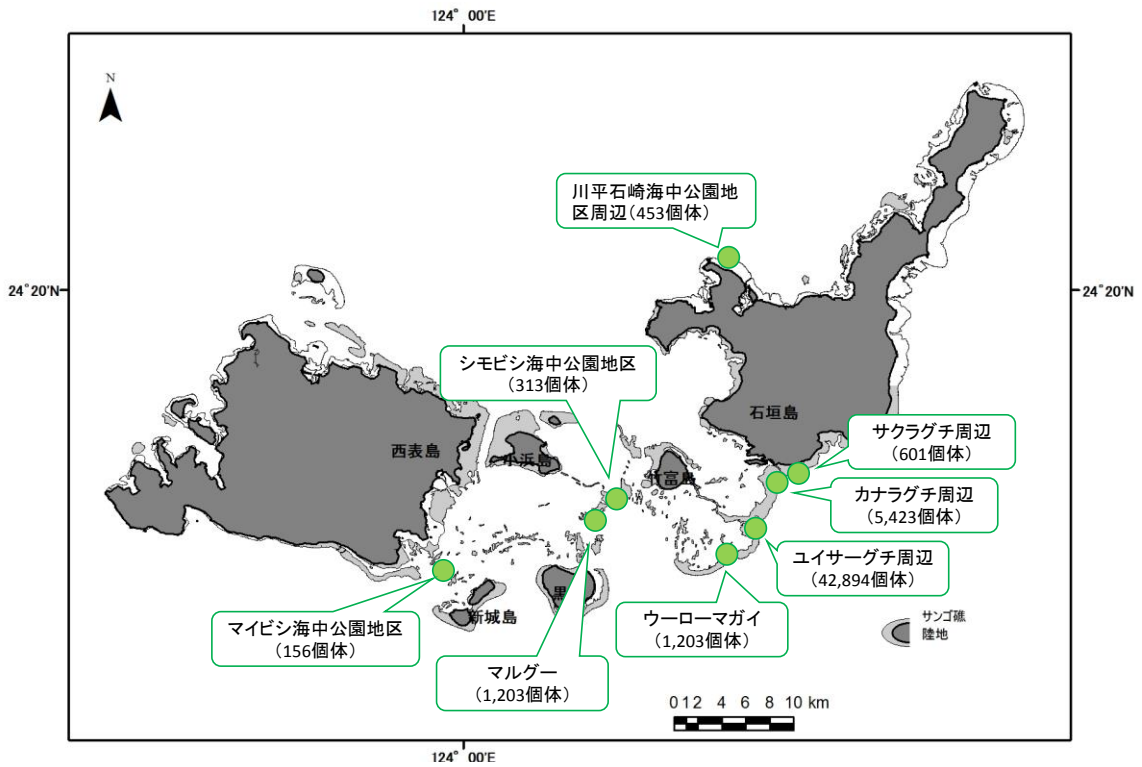


図 1. 4. 1. 7 オニヒトデ駆除地点 (矢印) におけるサンゴ被度変化 (2007 年⇒2008 年)



注) ●は駆除海域を、吹き出しは海域名と駆除個体数を示す。

図 1. 4. 1. 8 オニヒトデ駆除実績 (2008 年度)

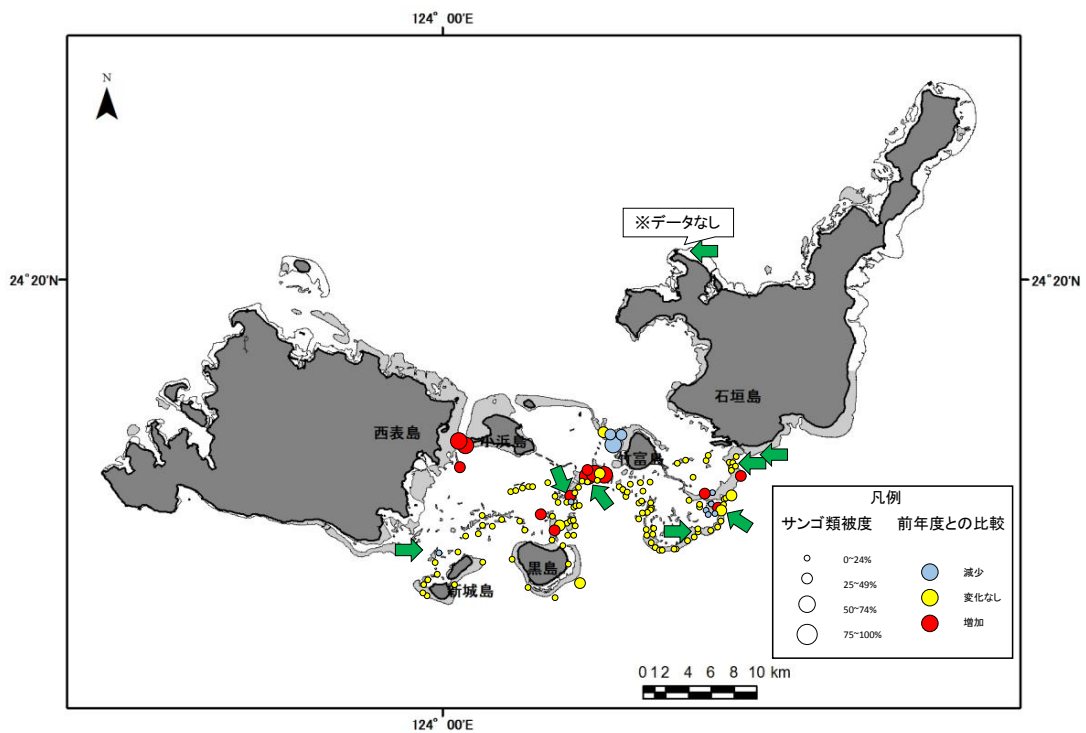


図 1. 4. 1. 9 オニヒトデ駆除地点 (矢印) におけるサンゴ被度変化 (2008 年⇒2009 年)

また、駆除区域を厳密に限定し、毎月の駆除努力量も一定にし、対照区と比較した検討も行われている（平成 21 年度石西礁湖サンゴ礁保全総合調査業務）。区域は黒島東礁斜面のサンゴ高被度域（50～75%、クシハダミドリイシ優占）で、50m×50mの駆除区と対照区が設定され（図 1.4.1.10）、2009 年 9 月～2010 年 3 月、毎月 2 名のダイバー（原則としてポンベ 1 本）により 1 回、駆除区の駆除を行い、対照区では行わなかった。また、両区で駆除開始前と終了後にサンゴ被度調査を行った。

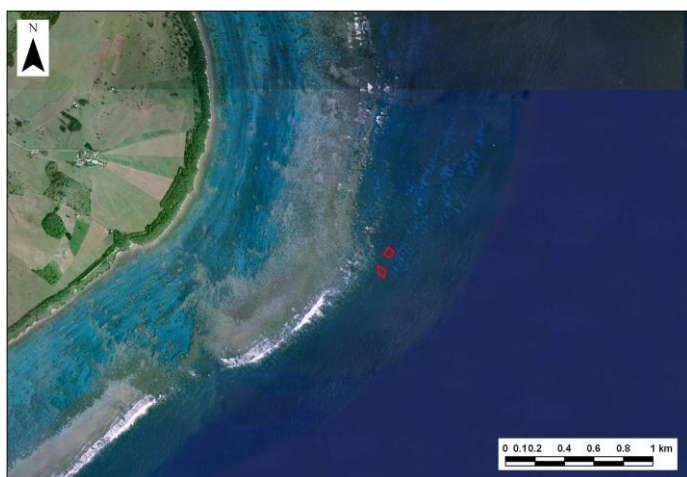


図 1.4.1.10 オニヒトデ駆除調査区（北：駆除区、南：対照区）

駆除区における総駆除個体数は 123 個体であった（表 1.4.1.1）。サンゴ被度調査の結果、駆除区では駆除開始前 40%から 38.5%に減少し、対照区では 37.5%から 26.7%に減少した（図 1.4.1.11）。駆除区の減少量はほとんど差がないとみてよく、対照区は 10.8 ポイントの減少で、大きな減少といえる。駆除終了後調査の駆除区と対照区の被度の間には有意の差があった（ $p < 0.01$ ）。対照区においては、オニヒトデ個体数の確認は行っていないが、調査区周辺の様々な場所で毎回同面積程度の範囲で、駆除を行った結果、毎回同程度の駆除数を記録したので、対照区におけるオニヒトデ生息密度は駆除区と大きな差はないと考えられる。この結果からも、限定範囲におけるオニヒトデ駆除のサンゴ被度保全効果はあったと考えられる。

表 1.4.1.1 駆除区におけるオニヒトデ駆除実績

回	月 日	駆除数	駆除密度 (/m ²)	総重量 (kg)	平均重量 (kg)	平均長径 (cm)	駆除員数	ボンベ数	駆除数/ボンベ数
1	2009年9月16日	74	0.03	42.1	0.6	27.4	4	12	6.2
2	2009年10月15日	4	0.002	2.4	0.6		4	4	1.0
3	2009年10月29日	4	0.002	2.1	0.5	28.3	2	2	2.0
4	2009年11月10日	5	0.002	2.9	0.6	23.8	2	2	2.5
5	2009年11月23日	3	0.001	2.5	0.8	30.3	2	2	1.5
6	2009年12月12日	7	0.003	4.2	0.6	26.9	2	2	3.5
7	2010年1月8日	10	0.004	8.0	0.8	30.2	2	2	5.0
8	2010年2月5日	11	0.004	8.8	0.8	26.8	2	2	5.5
9	2010年3月3日	5	0.002	3.4	0.7	28.8	2	2	2.5
	計	123	0.0492	76.4	0.6	27.8	22	30	4.1

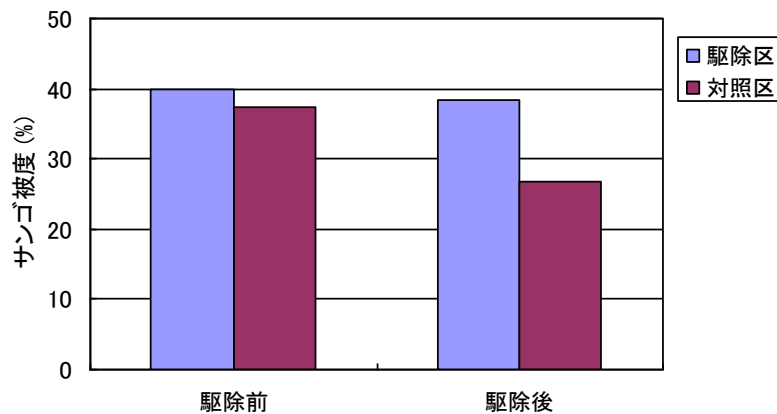


図 1.4.1.11 駆除前と駆除後のサンゴ被度 (駆除区・対照区)

(4) 課題

オニヒトデの重点的駆除を実施した地点の多くでは、サンゴ被度が減少せず、場所によっては増加したことから、重点的駆除がサンゴ被度保全に有効であることが示された。今後さらに効果的駆除を行うために、取り残すとみられる中小型個体を効率的に駆除する方法を開発する必要がある。石西礁湖では、近年、酢酸注射により駆除の効率化が行われている。オーストラリアでは、クイーンズランド工科大学が自動駆除潜水ロボット「COTSBot」の開発を行っており、日本でも名古屋大学が誘引物質によるトラップの開発を行った。

引用文献

- 福田照雄（1976）鳩間島におけるオニヒトデの集団移動, 海中公園情報(38) : 7-10.
- 松田裕之（2005）石西礁湖のサンゴ被度変遷モデルの開発、サンゴ礁生物多様性保全地域の選定に関する研究. 環境省地球環境研究総合推進費研究報告.