

資料 3-3-2. (平成 15 年度サンゴ礁保全対策支援事業報告書中調査手法)

平成 15 年度サンゴ礁保全対策支援事業報告書 (沖縄県 2004) の (3) 調査方法から (5) 評価方法までを資料として添付する。

(3) 調査方法

対象区域の礁斜面において調査を実施した。水深 1-3m、9-13m の 2 つの水深帯を調査した。調査に入る前に船上又は陸上にて GPS による位置情報を記録し、200-300m の範囲を遊泳して測線の設置場所を任意に定め、同時に海底地形の概略についてスケッチを行った。各水深帯では区域の特色となる群集に焦点を当て、最重要保全区域の特徴について記述した。この際、観察は水深範囲を目安とし、調査する各水深帯の中間を含めて実施した。深い水深帯がとれない海域においては 1-3m の 1 水深帯のみを調査した。また、より深い水深帯 (19-23m) において、特記すべき群集が分布している場合には別途その概観を記述した。

水深帯 1-3m 及び 9-13m の海底に 10m の測線 7 本を任意に設置し、海底から 70-80cm の高さより、測線全長の映像を水中デジタルビデオカメラを用いて撮影した (表 III-1-1)。

水深帯 1-3m 及び 9-13m の測線の左右それぞれ幅 5m で出現した直径 1m 以上の大型塊状サンゴ群体及び直径 3m 以上の大型枝状 (樹枝状、散房花状、指枝状、卓状を分けて記録)、葉状、被覆状のサンゴ群体について、それぞれ、種類、群体数、大きさについて記録した (表 III-1-1)。また、7 測線それぞれの中間点に置かれた 50cm 方形枠内を水中デジタルカメラ (300 万画素以上) を用いて 4 分割撮影し、直径 10cm 以下 (直径 2cm 以上) のサンゴ幼群体について解析を行った (表 III-1-1)。

サンゴ以外の底生動物のうち、サンゴに重大な影響を及ぼす可能性のあるサンゴ食巻貝類とオニヒトデまたは被覆状海綿類について、調査測線の左右それぞれ幅 2m において観察と記録を行った (表 III-1-1)。

表 III-1-1 野外調査項目とその内容

野外調査項目	内容
測線 (10m)	1つの水深帯に7本を設置し動画を撮影
方形枠 (0.5 x 0.5m)	7本の測線それぞれの中間点に1枠を設置し4分割の静止画を撮影
測線周囲 (10 x 5m)	測線と平行に幅5mの範囲で、直径1m以上のサンゴを枝状 (樹枝状、散房花状、指枝状、卓状に分けて記録)、葉状、被覆状、塊状の群体形毎に種類、群体数、およその直径を記録
測線周囲 (10 x 2m)	測線と平行に幅2mの範囲で、オニヒトデの個体数、食痕数を記録 サンゴ食巻貝類、被覆状海綿類についておよその分布の程度を記録

サンゴを対象とした最重要保全海域における最初の調査は2003年に慶良間海域において実施されていることから、平成14年度(2003年3月)の調査結果との比較を行った。しかし、本調査と平成14年度の調査では、調査方法と解析の質が異なるためそのまま比較することが困難であることから、参考としての比較にとどめることとする。例えば被度に関しては2004年調査においては10mの測線を7本設置し全体では測線間を含め100m前後の範囲から、被度を平均と偏差を結果として求めたのに対し、2003年調査においては50mの長い1本の測線のみから求めた被度であった。

ここで、サンゴとは、以下の種類を指す。

刺胞動物門 Phylum Cnidaria

花虫綱 Class Anthozoa

六方サンゴ亜綱 Subclass Hexactinia

イシサンゴ目 Order Scleractinia 全種

八方サンゴ亜綱 Subclass Octocorallia

根生目 Order Stolonifera の1種クダサンゴ

共莖目 Order Coenothecalia の1種アオサンゴ

ヒドロ虫綱 Class Hydrozoa

アナサンゴモドキ目 Order Milleporina

アナサンゴモドキ科 Family Milleporidae 全種

(4) 解析方法

撮影した動画から、測線直下の底質(石灰岩盤、砂、礫)、底生生物(大型藻類、ソフトコーラル、スナギンチャク類、その他の底生動物)又はサンゴを任意のレベルで同定し、同時に対象それぞれが測線に重なる線分をcmの精度で記録した。測線それぞれから求めた線分の和が1測線10mに占める割合を被度(%)として求めた。海域における底生生物の被度は7測線から求められた割合の平均値及び標準偏差(SD)で表した。

方形枠毎に撮影された静止画4x7枚からは、サンゴ幼群体について種類毎の密度(no./0.25m²)を求め、平均値及び標準偏差(SD)で表した。

(5) 評価方法

調査結果より海域を以下の項目・基準によって特徴づけた。

- ・サンゴ被度は、平均被度30%以下を×、30-70%で○、70%以上に◎を付した。
- ・優占するサンゴは、属レベルの種類と群体形状を示した。
- ・貴重群集として、周辺海域ではみられない特徴的なサンゴの分布の有無を示し、○、×

を付した。

- ・重要群集の指標として、幼生の供給源となりうる大型群体の分布の多寡を評価し、10 群体未満で○、以下で×を付した。
- ・更新の指標として小型群体の分布密度の多寡を評価し、平均群体数 1 未満を×、1-3 で○、3 以上に◎を付した。
- ・多様性の指標として出現属数の多寡を評価し、出現属数 20 未満を×、20-30 で○、30 以上に◎を付した。
- ・攪乱は、聞き取りによる情報をもとに現在を含めこれまでに白化現象及びオニヒトデがサンゴに与えた影響について、甚大だったとされる海域に×、それほど影響を受けていないとされる海域に○を付した。
- ・海況として、接近困難な場合に×、接近容易な場合に○を、聞き取りによる情報をもとに季節風を示す強い風の大まかな方角別に示した。

特徴をもとに×を-1、○を 1、◎を 2 として調査地毎に加算した値が、10 以上で A、5-10 で B とランク分けを行った。特徴づけ及びランク分けは概して主観的な判断を伴うことから、両者とも今後、継続調査を行うとともに再検討を重ねることが必要であろう。

3-4. 保全区の設定

過去の経験から、オニヒトデの大量発生から広大なサンゴ礁を全てを守ることは不可能であることから、確保できる予算や人員と照らし合わせ、優先的に保全する区域（保全区域）を定めることが必要である。

過去の経験から、オニヒトデの大量発生から、広大なサンゴ礁を全てを守ることは不可能である。しかし、保全する区域を限定し、その範囲を徹底的に駆除すれば、その区域内のサンゴ群集を守ることは可能である。

この方法は、過去のオニヒトデ対策に対する提言でも述べているが、実際にグアムの Tarague Beach で実施され、限られた範囲を繰り返した駆除したことで、サンゴが保全された事例がある (Birkeland and Lucas 1990)。また、沖縄県でも 1980 年代の石西礁湖のオニヒトデ大量発生の際に、オニヒトデによる食害が進む中、小浜島北側に駆除を集中したことで、その区域のサンゴが保全されたことが報告されている (亀崎ほか 1987)。この方法は、極端な言い方をすれば、他のサンゴをすべて見捨てても、その“区域”のサンゴの保全を優先させるという考え方に基づいている (沖縄県 2003)。

現在、沖縄県では、近年のオニヒトデ大量発生に対し、慶良間海域に最重要保全区域を 5 地点設定し、集中的な駆除対策を進めている。

以下に保全区域の設定にあたって、特に留意すべき事項について示す。

(1) 保全区域の選定

保全区域は、サンゴ礁に関わる多くの関係者が会して検討するとともに、「守るべき」・「守りうる」・「守りたい」という 3 つの視点から選定すべきである。

サンゴ礁は生物学的な価値、漁業・可能資源としての価値等、多くの価値を有する。そのため、保全区域を選定し、保全していくためには、サンゴ礁に関わる多くの関係者が一同に会し、検討されるべきであり、また、「守るべき」・「守りうる」・「守りたい」という 3 つの視点に留意し、選定すべきである。

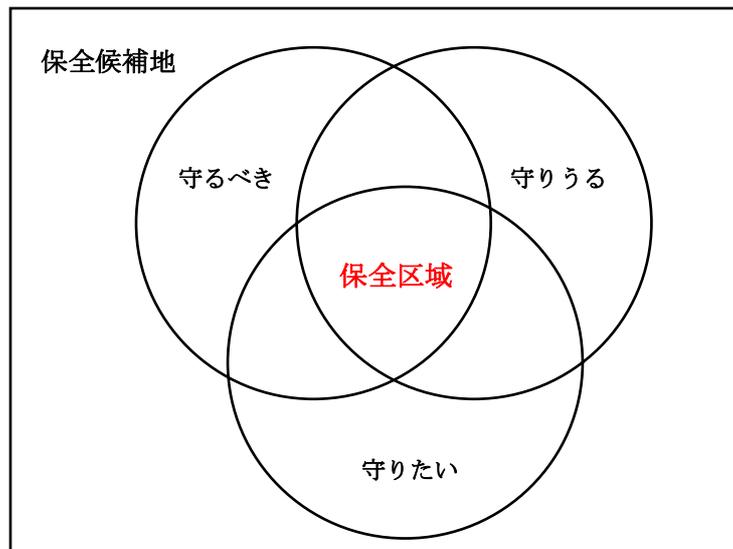


図 3-4-1. 保全候補地の選定の際の3つの条件。「守るべき」・「守りうる」・「守りたい」の3つの条件が満たされる場所を選ぶことが望ましい。

①守るべき

保全区が守るべきサンゴ群集の資質(価値)を持っているかどうかを指す。オニヒトデ対策の目標は、サンゴを保全することであるため、保全区内のサンゴ群集が健全であることが必要条件となる。このサンゴの資質は、サンゴの被度や種の多様性(種数、群体サイズ等)等で示し、事前の調査で明らかにしておく必要がある。また、この「守るべき」には、漁業や観光業などの経済的な価値も含まれる。

②守りうる

波浪や潮流の影響の受けやすさや保全区域までの距離等がオニヒトデ対策に適しているかどうかを指す。保全区域の保全は、年間を通した駆除が重要であるため、波浪や潮の流れの影響が大きい場所では、駆除作業が危険となることから、駆除を実施できない期間がどうしても生じてしまうため、保全区域に適さない。また、保全区域までの距離が遠いと、労力・予算的な負担が大きくなるため定期的な駆除が困難になる。そのため、これらの要因はオニヒトデ対策の実施の可否を左右する重要な要素である。

③守りたい

地元の人たちが守りたいという動機がある場所があるかどうかを指す。オニヒトデの駆除が行政の事業で委託して行われるにしても、ボランティアで行われるにしても駆除実施者の守りたいという動機は、駆除の効果を大きく作用する要素である。そのため、漁業やダイビング等での海域の利用状況を十分に把握した上で選定する必要がある。

(2) 保全区域の設定手順

保全区域の設定手順を以下に示す。ここに示したものは、それぞれの地域の実情に応じて参考にするといよい。なお、「保全候補地」は保全区を決定するための、前段階に設定する区域のことを指す(図 3-4-2)。

- ① 地元協議会の設置
- ② 周辺海域のサンゴ・オニヒトデの分布状況調査
- ③ 保全候補地の選出
- ④ 保全候補地内のサンゴやオニヒトデ等を詳細調査
- ⑤ 学識経験者等からの助言(オニヒトデ対策会議)
- ⑥ 保全区域の決定
- ⑦ オニヒトデ駆除
- ⑧ 保全区域の数と範囲
- ⑨ 保全区域の見直し

①地元協議会の役割

オニヒトデ対策には多くの関係者が関わることから、保全区を設定するには、地元協議会の場で、総意を得ることが必要である。

オニヒトデ対策には多くの関係者が関わっていることから、保全区域の選定には、これらの関係者が一同に会した地元協議会を組織し、十分に話し合い、総意を得た上で選定すべきである。地元の守りたいという動機は、駆除の効果を大きく作用するため、最終的な決定にあたっては、特に漁業者やダイビング業者で日頃からサンゴ礁を利用している関係者の意見が重要となってくる。

既に保全区域(最重要保全区域) が設定されている慶良間諸島では、「サンゴ礁保全連絡協議会」が、座間味村・渡嘉敷村それぞれに設置された。「サンゴ礁保全連絡協議会」は、各村の漁業者、ダイビング業者や役場の代表者で構成されている。連絡協議会で検討された内容は、以下のとおりである。また、参考として、「サンゴ礁保全連絡協議会」の設置要綱を資料 3-4-1 として添付する。

- ・ 保全候補地の選出
- ・ 保全区の保全のあり方
- ・ 調査結果の検討等

②周辺海域のサンゴ・オニヒトデ分布状況調査

保全候補地をするためには、選定する海域内のサンゴ・オニヒトデの分布状況を調査することが、不可欠である。

サンゴの被度は様々な要因で変化するため、過去に被度が高い場所であっても、保全区域を設定する時点でも被度が高いかどうかはわからない。そこで、保全候補地を選定する海域内のサンゴ・オニヒトデの分布状況を、スポットチェック法などの簡易的な手法を用いて広範囲に調査し、保全区域を決定するための情報を手に入れることが、不可欠である。

このサンゴ・オニヒトデの調査は年に 1 回以上行うことが望ましく、オニヒトデの分布状況を把握するためのモニタリング調査としても有効である。

この調査結果は保全候補地を選定する資料としてのみではなく、その後の保全区域をどう保全していくかを検討する際にも有用であることから、できる限り広い範囲について調査を行うことが望ましい。実際の調査手法については、3-4. サンゴ・オニヒトデ調査手法を参照されたい。

③保全候補地を選出

「守るべき」「守りうる」「守りたい」の3つの観点を考慮し、調査結果等を基に、保全候補地をリストアップ(選出)する。

保全候補地の選出は、地元協議会を中心として「守るべき」「守りうる」「守りたい」の3つの観点を考慮し、上記の調査結果等を基にリストアップしていく。

- ・ **サンゴの被度・多様性**

サンゴの被度や多様性は健全なサンゴ群集の大きな指標であるため、被度や多様性を維持することがサンゴ群集を保全していく上で重要である。

- ・ **波浪や潮流の影響の受けやすさや保全区域までの距離**

前述のとおり、オニヒトデの駆除は、年間を通して、行うことが重要であることから、波浪、潮流の影響を受けにくい、できる限り近い場所を選定することが望ましい。

- ・ **サンゴ・オニヒトデの分布状況**

サンゴとオニヒトデの分布状況を把握することは、保全区域を設定のみならず、駆除計画を作成する際に非常に重要な情報となる。

- ・ **その他のサンゴへの攪乱状況（開発計画含む）**

保全区域を設定する目的はオニヒトデの大量発生からサンゴを保全することであるが、白化現象や赤土の流出など、他の攪乱要因による影響も重大な要因であることから、これらの影響があらかじめ予想される場合、保全候補地から外すことが望ましい。

- ・ **漁業・観光資源的重要性**

駆除実施者が保全区域を守りたいという動機は、駆除の効果を大きく作用することから、漁業や観光資源としての重要性は、特に大切な要素である。

以上の項目を基に保全候補地を選定する際に、これらの項目を直接比較することはできないことから、スクリーニングの順番が重要になってくる。より客観的な選定となうように、客観的な指標から主観的な指標へスクリーニングをかけていくことが理想的である。

例えば、サンゴの被度・多様性の調査結果から、被度や多様性の高いポイントを選出し、その後、波浪や潮の流れ、港からの距離等の海況条件で絞り込み、そして、最終的に、漁業・

観光資源的重要性から絞り込みを行った。この手順で選定することで、すべての項目を反映させることが可能となる（図 3-4-3）。

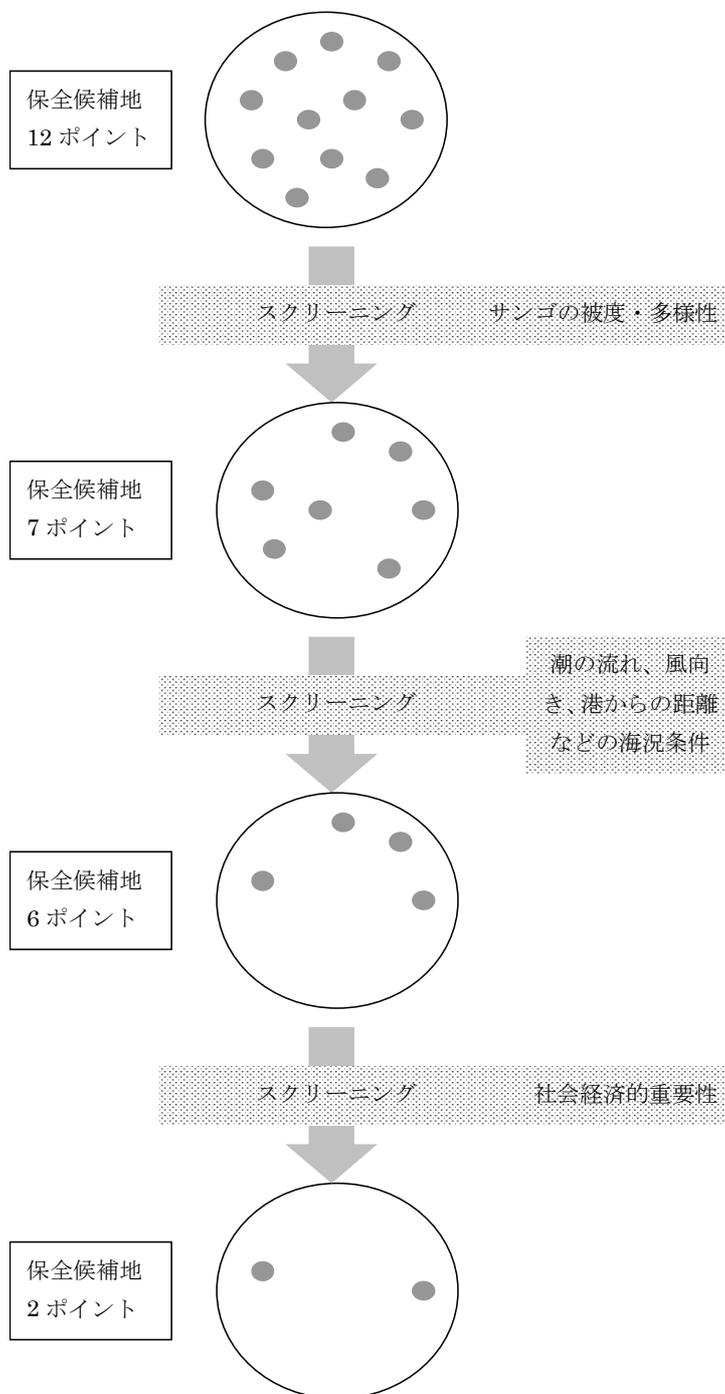


図 3-4-3. スクリーニングによる保全候補地の絞り込み. 保全候補地をサンゴの被度・多様性、潮の流れ、風向き、港からの距離などの海況条件、社会経済的重要性などの条件により保全候補地を絞り込む。

④保全候補地内のサンゴやオニヒトデ等の詳細調査

保全候補地から保全区域を決定するため、保全候補地内のサンゴ・オニヒトデの状況を詳細に調査し、より生物学的な価値が高い区域を選定する。

保全候補地内のサンゴ・オニヒトデ等の状況を詳細に把握することで、より生物学的な価値が高い区域を選定することができる。保全区域を死守していくことは、オニヒトデの被害によって、影響を受けた周辺海域へのサンゴ幼生の供給源を確保するということにも繋がる。また、保全区域内の詳細なデータを得ることで、保全区域毎のランクづけが可能となり、設定した保全区域毎に優先順位を設けた対策が可能となる。

サンゴ礁保全対策支援事業では、サンゴの被度や多様性、攪乱の有無などの調査項目毎に点数付けし、それぞれの保全区域のランク分けを行っている。しかし、調査項目毎の点数付けは、幾分か主観的な判断が伴うため、より客観性を持たせるための検討が必要である。

詳細な調査方法や評価方法は「3-3. サンゴ・オニヒトデ調査手法」もしくは、「平成 15 年度サンゴ礁保全対策支援事業報告書（沖縄県 2004）」を参照するとよい。

⑤学識経験者等からの助言(オニヒトデ対策会議)

保全区域の決定にあたっては、学識経験者からの、科学的な助言が不可欠である。

保全候補地内のサンゴ・オニヒトデの詳細調査の結果の判断や保全計画の立案等の際には、学識経験者からの科学的な助言が不可欠である。ただ、実際にオニヒトデ駆除を行うのは地元の漁業者やダイビング業者であるので、地元の意見を尊重しつつ、より科学的な方向へ導いていくべきである。

⑥保全区域の決定

保全区域を決定に際し、保全区域の選定や保全のあり方についての検討しておく必要がある。

保全区域はあくまでもオニヒトデの食害から優先的にサンゴを保全する区域であるため、何らかの制限がかかるものではなく、その他の区域での駆除を制限するものでもない。それらについて、関係者間で検討し、あらかじめ明らかにしておく必要がある。

慶良間諸島では保全区域の取り扱いについて、協議会（サンゴ礁保全連絡協議会・オニヒ

トデ対策会議)で検討され、資料 3-4-2 のような「最重要保全区域の取り扱い」が作成された。

「最重要保全区域の取り扱い」が作成された際、特に議論された項目は次のとおりである。

○利用の制限

本保全区域は、あくまでオニヒトデの食害からサンゴを確実に保全するために選定するものであり、同区域への立ち入りの制限や、保全の義務が生じるものではない事を明記している。これは、候補海域がいずれもダイビングスポットとしての利用率が高い事や、ダイビング業者の中にはオニヒトデの駆除活動に参加する余裕のない者もいるという事に配慮しているためである。

○最重要保全区域外での駆除活動

最重要保全区域の選定は、それ以外の海域での駆除活動を禁じるものではないとした。これは、最重要保全区域の候補にはならなかったものの、現在でも保全するに値するサンゴ礁海域が存在すること、最重要保全区域の監視や駆除を継続していても余裕がある時は、関係者の行動を制限する必要は無いこと、大量発生が確認された場所が同区域外でも早期に駆除活動を行った方が食害の拡大を防ぐ事につながる場合も想定されることを考慮した結果である。

○最重要保全区域の変更

最重要保全区域の選定の目的は、健全なサンゴ礁海域の保全であることから、設定された区域であってもオニヒトデの食害を防げない場合は、保全活動を継続する意味を失う。したがって、この場合、設定を解いたり他の海域へ変更したりするとしている。逆に他の海域で、より保全区域の設定がふさわしいと思われるサンゴ礁海域がある場合も、変更の対象となりうる。

「平成 14 年度サンゴ礁保全対策支援事業報告書 V. 最重要保全区域選定 より」

保全区は保全候補地の中から、地元の関係者がオニヒトデ対策が行える範囲で、選定する。

①～⑥のプロセスを踏めば、保全区は次のような条件を満たしているであろう。

- ・ サンゴの被度・多様性が高い、もしくは回復が期待できる
- ・ 年間を通してオニヒトデ対策が行える
- ・ 港からの距離が近く、オニヒトデ対策が迅速かつ円滑に行える
- ・ オニヒトデ駆除を行っても、効果が期待できるオニヒトデ個体密度である
- ・ 社会経済的もしくは科学的に重要である
- ・ 地元の総意を満たしている（守りたいという意識が反映されている）
- ・ 白化現象や赤土流出などのオニヒトデ以外の攪乱要因がない

⑦オニヒトデ駆除

オニヒトデの駆除は、オニヒトデの発生状況を勘案して行われるべきである。

沖縄県が実施しているサンゴ礁保全対策支援事業において、駆除の優先度を次のように規定している。

- 1) どの区域もオニヒトデの発生量が駆除可能な場合
いずれの区域においても駆除を実施。
- 2) 他が無事でどちらか一方でオニヒトデの大量発生がみられる場合
大量発生がみられる区域を優先させる。
- 3) いずれの区域もオニヒトデの大量発生がみられる場合
優先順位の高い区域を優先させる。
- 4) オニヒトデ発生量が駆除可能量を超えていると考えられる場合
優先順位に限らず、当該保全区域の保全活動を断念し、他の保全区域の保全活動に専念する。

(沖縄県 2003 p. 資 82～83)

中途半端な駆除はオニヒトデ大量発生慢性化を招く。しかし、オニヒトデが全くいなくなるまで駆除することは、その生態的特性から非常に難しいことから、駆除の終了の判断は非常に難しい。

駆除の終了の判断について、山口 (1986) は単位時間あたりの駆除数 (駆除能率) を用いて、目標の値以下になるまで駆除を行う方法を提案している。駆除を繰り返し行い、駆除能率を用いて残存する個体密度を推定し、目標とする許容密度以下までオニヒトデの個体数を減らせば、駆除の目的を達成できると考えられる (山口 1986)。オニヒトデの許容密度とはサンゴの成長率をオニヒトデの摂食率が上回らない状態である。

オニヒトデの摂食率 (6～12m²/年) やオニヒトデの移動速度 (平均 27m/日 : (財)沖縄観光コンベンションビューロー 2000) を考慮すると、保全区域の周りに緩衝帯を設け定期的にモニタリングし、保全区域外からの侵入や幼生加入によるオニヒトデを考慮して駆除計画を立てる必要がある (環境省自然保護局 2003)。

また、駆除の効果を検証するため、保全区域内のサンゴと状況とオニヒトデの個体数を定期的に調査し、許容密度以下に保たれているか確認しながら駆除を継続していくべきである。

オニヒトデの駆除方法などの駆除に関する詳細は、「3-5 オニヒトデ駆除の方法」を参照。

⑧保全区域の数、範囲

保全区域の数や範囲は、保全区域を保全していく上で、非常に重要である。保全区域の数や範囲は、オニヒトデを駆除するために確保できる人員、費用、時間などの要因によって変わってくる。当然のことながら、毎回全員が駆除に参加するわけでもなく、駆除を実施できる回数も地域によって異なることから、それぞれの状況に応じて検討しなければならない。

オニヒトデの発生量が増加傾向で、駆除可能量を越えていない場合、いきなり狭い範囲に絞った保全区域を設定するのではなく、ある程度範囲を広げておく必要がある。区域を限定した保全を行うことは、地域にとって重要な価値を持つサンゴ礁を放棄することにもなるため、できる限り広い範囲を守りたいという考えである。

沖縄県が実施しているサンゴ礁保全対策事業では、オニヒトデの増加傾向が確認されていた宮古、八重山海域で、まず第一段階の保全区域として、海峡や地形等で区切ったで広い範囲を重要サンゴ礁海域として設定した。また、オニヒトデの増加傾向が著しくなった場合、慶良間諸島の例と同様に絞り込みを行い、限定した保全を行う方針としている。この方法を採用した場合、地元の理解と協力を得やすいという利点がある。

⑨保全区域の見直し

保全区域のオニヒトデの駆除を行っても十分な効果が得られず、保全区域内のサンゴの被度が一定量以下に低下した場合、保全区域の見直しが必要である。

保全区域のオニヒトデの駆除を行っても十分な効果が得られず、保全区域内のサンゴの被度が一定量以下に低下した場合、保全区域の見直し必要がある。この見直しの基準は保全区域を設定する際にあらかじめ検討しておくことが望ましく、具体的には以下のようなことが考えられる

- ・ サンゴの被度が 25%以下に低下し、その原因が明らかにオニヒトデによるものである場合
- ・ オニヒトデの個体数が 1m²あたり 10 個体以上で、多くの食跡がある場合

また、見直しにあたっては、設定した時と同様に関係者間で協議し、総意のもとで行われることが望ましい。

参考文献（保全区の設定）

環境省自然保護局（2003）平成14年度海中公園地区等保全活動事業報告書. pp. 233

沖縄県（2003）平成14年度サンゴ礁緊急保全対策事業.

山口正士（1986）オニヒトデ問題1－オニヒトデとの付き合い方. 海洋と生物, 47（8）, 408-412

（財）沖縄観光コンベンションビューロー（2000）オニヒトデの異常発生及びサンゴ食害状況等調査報告書. pp. 113

サンゴ礁保全連絡協議会設置要綱(座間味地区)

(目的)

第 1 条 県が実施するオニヒトデ対策事業の実施について、地元関係者の連携を強化し、サンゴ礁保全の総合的な推進に資するため、サンゴ礁保全連絡協議会(以下「協議会」という。)を設置する。

(会務)

第 2 条 「協議会」の会務は、次のとおりとする。

- (1)オニヒトデ駆除事業の連絡調整及び効果的推進に関すること。
- (2)最重要保護区域の候補区域選定に関すること。

〔「対策会議」の構成等〕

第 3 条 「協議会」に議長及び委員を若干名置く。

2 委員は、村内の漁業者、ダイビング業者及び村役場の代表者等で構成される。

3 議長は、委員の中から選出する。

第 4 条 議長は、「協議会」の会務を掌理する。

2 議長に事故あるときは、あらかじめその指名する委員が、その職務を代理する。

(開催時期)

第 5 条 「協議会」の開催は月 1 回を目途とするが、調整事項の発生により、議長が招集し適宜開催する。

(代理出席)

第 6 条 委員は、やむを得ない事情により「協議会」に出席できない場合において、代理の者を指名し、出席させることができる。

(協議会の成立)

第 7 条 協議会は委員の過半数の出席をもって成立し、議事の決定については、出席者の 3 分の 2 の同意を得なければならない。

(関係者の参加)

第 8 条 議長は、議事運営上必要があると半 1) 断じた場合は、議事に関係する者を「協議会」に参加させ、意見を聴くことができる。

(県との協力)

第 9 条 「協議会」の議事については、県へ報告する。

(庶務及び協議会の招集)

第 10 条 「対策会議」の庶務は、座間味漁協において処理する。また、議長より協議会の招集について指示があった場合は、委員へ通達する。

(雑則)

第 11 条 この要綱に定めるもののほか、「協議会」の運営に関し必要な事項は、協議会において調整する。

付則

この要綱は、平成 14 年 12 月 19 日から施行する。

最重要保全区域の取り扱い

1. 最重要保全区域とは

【目的】

最重要保全区域とは、オニヒトデの発生が著しい海域において、その食害からサンゴ礁をより確実に保全するため、良好なサンゴの生息域で、かつ観光あるいは漁業資源としての利用価値の高い海域を選定し、関係者が共通の認識をもって集中的な保全活動に努めるよう誘導することを目的とする。

【制限】

当該区域に選定された海域は、保全の義務、立入の制限、あるいは利用の権限の保証等の法的な拘束力を有するものではない。

2. 最重要保全区域の選定

【候補海域選定とその基準】

最重要保全区域の候補として、次の条件を満たす海域（以下「候補海域」という）を、原則として複数選定する。

1) 良好なサンゴ礁域であること

サンゴの被度や多様度等の科学的な見地によるものの他、観光や水産資源としての価値についても評価する。

2) 当該海域の保全活動を継続的に行う者が存在すること

「保全活動にあたる者」とは、漁業者やダイビング業者等で継続的・自主的にオニヒトデ駆除等の保全活動を行っている者や海中公園地区等のように制度的にその保全を行う義務のある機関をさす。

【候補海域のランク付けと最重要保全区域の決定】

複数選定された候補海域を、サンゴの生息状況、観光及び水産資源としての利用価値等を勘案し、ランク付けを行う。ランク付けされた候補海域について、オニヒトデの発生状況、当該海域の保全活動の難易度、保全活動に関わる人員を勘案し、現実的に保全が可能な区域を絞り込む。絞り込まれた候補海域からランクの高い海域から順に最重要保全区域に選定する。なお、その数は保全活動の行う者の実施可能な範囲内において、原則として複数を選定することが望ましい。最後に、サンゴの生息状況及び保全活動を行う者の許容作業量を勘案して、それぞれの区域の具体的な位置と面積について決定し、その区域を最重要保全区域とする。

3. 保全活動の実施

【最重要保全区域における保全活動の実施】

最重要保全区域については、前項のランク付けをもとに優先順位をつける。当該区域においては、関係者と協力し十分な監視を行い、優先順位とオニヒトデの発生状況とを勘案して次のとおり、保全活動を実施する。

- 1) どの区域もオニヒトデの発生量が駆除可能な場合
いずれの区域においても駆除を実施。
- 2) 他が無事でどちらか一方でオニヒトデの大量発生がみられる場合
大量発生がみられる区域を優先させる。
- 3) いずれの区域もオニヒトデの大量発生がみられる場合
優先順位の高い区域を優先させる。
- 4) オニヒトデ発生量が駆除可能量を超えていると考えられる場合
優先順位に限らず、当該区域の保全活動を断念し、他の区域の保全活動に専念する。

【区域外での保全活動】

最重要保全区域の設定はそれ以外の海域での保全活動を制限するものではないがその設定の主旨から、区域外の保全活動は当該区域に近い場所を優先させることが望ましい。

4. 最重要保全区域の設定期間

【設定期間】

当該海域の設定期間については、オニヒトデの大量発生が終息し、周辺サンゴ群集が十分に回復したと考えられる期間とする。なお、その間においても、オニヒトデの食害の進行状況やサンゴの生息状況により、当該区域の設定を解いたり、他の海域へ変更したりすることもありうる。

3-5. 駆除の方法

オニヒトデ駆除は人数、時間、費用、処理対策方法、予算を考慮し、それぞれの地元の実状にあった方法を採用することが望ましく、オニヒトデが前線を形成する前、産卵をする前の駆除が効果的である。

駆除の方法には様々なものがあり、それぞれの方法に一長一短がある。駆除を行う地域や人数、時間、費用、処理対策方法などの要因により、最良の駆除方法が変わってくると思われる。駆除方法以外にもいえることではあるが、オニヒトデ対策を行うときは、予算を含めそれぞれの地元の実状に合った方法を考えることが大切である。

オニヒトデ駆除は、オニヒトデが食害前線を形成する前が効果的である。また、オニヒトデの幼生分散をくい止めるため、産卵をする前（沖縄島では6月、八重山では5月より前）に駆除することが必要である。さらに、20m以深の深場でオニヒトデが大量発生しているときは、潜水病の危険性などの安全性を考慮すると、以下にあげるどの方法を用いても駆除は現実的ではない。

オニヒトデの駆除方法は沖縄観光コンベンションビューロー（2000）中の「オニヒトデ駆除マニュアル（案）」やLassig（1995）の「Controlling crown-of-thorns starfish」にも詳しく解説されているので参照するとよい。この章では、オニヒトデの駆除方法について紹介する。

（1）取り上げ

取り上げ法はスノーケリングもしくはスキューバにより、オニヒトデを1つ1つ取り上げる方法である。一般的な取り上げ方法は、漁業・潜水業者が串や鉤を用いてオニヒトデを捕獲し網などに集め、船上へ引き上げた後、船で港まで運搬される。陸揚げされたオニヒトデは、数などを計測した後、地元の廃棄物処分場や堆肥センターなどへ運ばれ処理される。このように、水中での捕獲、船上へ引き上げ、陸地までの運搬、処分場までの運搬、処理などの多くの過程を経るため（図 3-5-1）、手間、時間、費用などが必要である。

取り上げ方式は、陸揚げした際に駆除数がわかり、駆除効率（駆除数／人数時間）を出すことができ、計画的なオニヒトデ対策を立案することができる（表 3-5-2）。

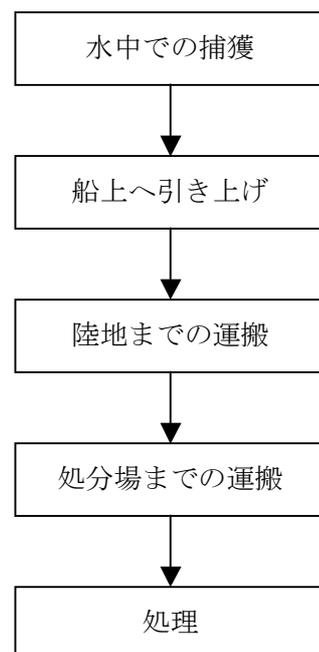


図 3-5-1. 取り上げ法の過程。取り上げ法は多くの過程を経なければならない。

また、確実にオニヒトデを殺せることが、他の方法と比べた時の利点である（表 3-5-2）。

取り上げ法の欠点としては、表 3-5-2 のようなものがある。取り上げ法は海から陸までの過程を経るので、手間、時間、お金がかかることが大きな欠点である。また、駆除に必要な人員が多く、その分人件費がかかったり、運搬費や処理費もかかることがある。さらに、海上・陸上での役割分担がはっきりしていなければ、現場で混乱を招く可能性がある。

取り上げ方式でオニヒトデの駆除を行う場合、陸揚げ後の処理の道筋が確立されておらず、処分する際には法律も絡んでくることから、駆除を行う前に処理対策についてしっかりと決めておく必要がある。この処理対策については「3-6. オニヒトデ処理対策」に詳しく説明した。

沖縄県では従来、この取り上げ方式がとられてきた。

（２）注射器による薬品を用いた駆除

かつて注射器による薬品を用いた駆除では、安価で効果的などの理由から硫酸銅（ CuSO_4 ）が推奨されていたが（Kenchington and Person 1981, Lassig 1995）、銅イオンがサンゴ礁に生息する動植物に対して強い毒性を持っているので、銅イオンを使用するのは好ましくない（山口 1986）。

硫酸銅に代わる薬品として、スイミングプールなどに使用されている硫酸水素ナトリウムは生物を傷つけないなどの点で優れている（Lassig 1995）。ちなみに、硫酸水素ナトリウムは乾燥剤、医薬品原料、洗浄剤、浴用剤などの原料として使用されており、消防法、毒物及び劇物取締法の適用は受けない。硫酸水素ナトリウムの薬液の調合などの詳細は、沖縄観光コンベンションビューロー（2000）中の「オニヒトデ駆除マニュアル（案）」もしくは、Lassig（1995）の「Controlling crown-of-thorns starfish」に掲載されている。

環境省自然保護局（2003）では実際に硫酸水素ナトリウムをオニヒトデに注射し実験を行っている。その実験によると、硫酸水素ナトリウムを注射されたオニヒトデは15日後には全ての個体が死亡した。しかし、次のような問題があった。

- ・ オニヒトデが腐敗した状態で残っており景観を損ねる
- ・ オニヒトデの体の数カ所に注射するにはオニヒトデを岩場から引き出さなければならず、サンゴの奥に潜むオニヒトデを引き出す際にサンゴを破壊してしまう
- ・ 注射器が海水に腐食しやすい

（環境省自然保護局 2003 より）

横井ら（2005）は(株)第一製綱の他のヒトデ駆除用に開発された「YG ノリスター」という製品をオニヒトデ用に改良しオニヒトデ駆除に活用できないか実験中である。また、圧縮空気をオニヒトデに注入し、浮上させて水面で回収する方法も試されたが、あまり効率的で

ないようである (Kenchington and Pearson 1981, 表 3-5-1)。

注射器による薬品を用いた駆除は、海外での事例としてよく報告されている (Kenchington and Pearson 1981, Zann 1987, Zann and Weaver 1988, Lassig 1995)。それらの報告によると、専門チームが場所を決めて繰り返し駆除する場合は効果的であるが、多くの人数で大集団を駆除する方法には向いていないようである。

現在沖縄県では、国内で採用されていないことや薬物を海中で使うことの法的問題などが明白でないため、積極的な使用は控えられている。今まで用いられた薬品には表 3-5-1 のようなものがある。

表 3-5-1. 注射器によるオニヒトデ駆除で試されたことのある薬品とその効果.

薬品	効果など	参考文献
硫酸水素ナトリウム (NaHSO ₄)	オニヒトデの体の 4 箇所 に 6ml ずつ、合計 24ml	Lassig 1995, 沖縄観光コンベンションビューロー 2000
ホルマリン	100%の死亡率 (25ml) 自切	Kenchington and Pearson 1981
アンモニア	100%の死亡率 (15ml) 自切	Kenchington and Pearson 1981
多糖類 (成分不明) *	約 70ml で 1 個体死亡	横井ほか (2005)
96% エタノール	自切	Kenchington and Pearson 1981
硫酸銅 (CuSO ₄)	100%の死亡率 (10ml) 132 個体/時間	Kenchington and Pearson 1981
16% HCl	100%の死亡率 (10ml)	Kenchington and Pearson 1981
圧縮空気を使い船上へ取り上げ	21 個体/時間	Kenchington and Pearson 1981

Kenchington and Pearson (1981) の比較対照となった取り上げ法の効率は 38 個体/時間である。

* (株) 第一製綱の「YG ノリスター」という製品をオニヒトデ用に改良したもの。成分は企業秘密のため未公開。

(3) 水中切断

ハサミやハンマーなどを用いて、オニヒトデを水中で殺す方法を、水中切断として紹介する。特別な道具を用いなくても駆除が行えることが、水中切断の利点である。しかしながら、4分割以上に切断もしくは体の真ん中をくり抜かなければ、オニヒトデを殺すことができないため、注意が必要である。また、水中で直接オニヒトデを処理するため、作業者がオニヒトデに刺される可能性が高く、作業する場所を選ばなければ、サンゴも破壊してしまう場合がある。

オニヒトデの大集団をこの方法で駆除することは現実的ではない。ダイビング業者によっては小規模にこの方法を採用しているが、効果はわからない。

(4) 水中柵

海中にオニヒトデの侵入を防ぐために設置する水中柵は、オニヒトデを駆除する手間が軽減されるのではと考えられている。しかし、実用的な水中柵は考案されていない。

財団法人海中公園センター（1984）は西表島網取湾でオニヒトデ侵入防止策実験を行っている。その実験によると、1m 四方（ふたなし）のトリカルネット（タキロントリカルネット N-29, 目合 25×34mm, タキロン社製）で囲われたオニヒトデは翌日にはほとんど逃げ出している。

水中柵は長期間メンテナンスをしないと付着物が多くなってヒトデが乗り越えやすくなったり（Zann 1987）、台風などの荒天により水中柵が破壊されてしまう可能性があるため、定期的なメンテナンスが必要である。さらに、オニヒトデの加入個体（幼生や稚ヒトデ）の侵入を防ぐことができなかつたり、高密度集団に対しては、お互いを足がかりとしてフェンスを乗り越えてしまうため限界がある。

水中柵は、海中景観を乱す可能性や、漁場となっている場所に設置する場合は調整が必要である。また、水中に人工物を設置するため、法律的な面も明確にする必要がある。

このように問題が多く考えられる水中柵ではあるが、近年メンテナンスが容易で、波浪などの影響を受けにくく、オニヒトデの侵入防止にも有効な水中柵が考案されている（吉田 私信）。また、安価な材料で作成できるため、オニヒトデ駆除費用の負担軽減策ともなりうるとして期待されている。ただ、定期的な点検やメンテナンスはダイビングなどの利用時に行えるかもしれないが、台風や海が荒れた後には水中柵の取り外しもしくは壊れていないかの点検が必要であり、その備船費や人件費が余分に必要となる。

(5) その他

オニヒトデの駆除の方法として、ホラガイを用いた駆除が検討されたことがあったが、ホラガイがオニヒトデのみを食べるわけではなく摂食速度も遅いことや、養殖が困難である(山口 1986)ため現実的でない。他の天敵についても実用性の面から、あまり現実的でないため、オニヒトデの個体群を他の生物で減らすことは難しいと考えられる。

過去には、水中で捕獲したオニヒトデを船上に引き上げ、淡水に浸したり粉々に砕くなどして殺してから、海へ投棄する案も考えられた。しかしながら、一度船上または陸上に揚げられたオニヒトデを海へ捨てることは、「海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律」の第10条に抵触するため(沖縄観光コンベンションビューロー 2000)、この方法も実現不可能と考えられる。

この他に浚渫などの使う汲み上げポンプを使う方法も提案されたが、試されたことはない(沖縄観光コンベンションビューロー 2000)。

(6) オニヒトデに刺されたときの対処法

オニヒトデの棘を含めた背面表皮上の粘液には毒があり、刺されると強い痛みを伴う。棘は折れやすく、傷の中からとれなくなることがある。刺されたときの症状には個人差があり、痛みだけのものから嘔吐や呼吸困難を引き起こすことがある。また、オニヒトデに何度も刺されると、症状が重くなるようである。

オニヒトデに刺されたときの対処法

1. 目に見える大きな棘を細心の注意を持って取り除く。簡単に取り除けない棘は病院で診察を受けるまでそのままにしておく。
2. 傷口をきれいに洗い、やけどをしない程度の熱めの湯(40-45℃)に浸す。
3. 傷口を包帯などで保護し、医師の治療を受ける。

このようにオニヒトデの駆除には危険が伴うため、取り上げ方式などのオニヒトデに直接ふれる駆除方法を採用するときは、十分な安全確認が必要である。また、刺されたときに治療費なども発生し、潜水作業には潜水病などの危険も伴うことから、駆除を行う際は保険をかけるべきである。

オニヒトデ.com<<http://www.onihitode.com/kizu/kizu.html>>にはオニヒトデに刺されたときの症状が詳しく解説されている。

表 3-5-2. 代表的な駆除方法の利点と欠点.

駆除方法	利点	欠点
取り上げ法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 駆除の数がわかるので、駆除効率が出せ、計画的なオニヒトデ対策が行える ・ 確実にオニヒトデを殺すことができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多くの過程を経るため手間、時間、お金が必要 ・ 駆除従事者がオニヒトデに刺傷されやすい ・ オニヒトデ処理の道筋が確立されていない ・ 1回の潜水で捕獲できるオニヒトデの数に限界がある ・ サンゴの隙間に隠れているオニヒトデを取り上げる時に、サンゴを破壊する可能性がある
注射器による薬品の注射	<ul style="list-style-type: none"> ・ 手間と時間がかからない ・ サンゴの隙間に隠れているオニヒトデに使用する場合、サンゴを破壊する可能性が低い ・ 運搬・処理の手間、時間、費用がかからない 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 駆除の数がわかりにくい ・ 多重駆除の可能性がある（薬品を注射した個体の区別がつかない） ・ 専用注射器や薬剤など特別な機材が必要 ・ 海中に死んだオニヒトデを放置することになる
水中切断	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特別な道具を必要としない ・ 手間と時間がかからない 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 駆除の数がわかりにくい ・ 完全に切断しなければ、オニヒトデが死なない ・ 切断作業中にオニヒトデに刺される可能性が高い ・ 水中で1つ1つ処理する場合、時間がかかる ・ 海中に死んだオニヒトデを放置することになる ・ サンゴの隙間に隠れているオニヒトデを切断する時に、サンゴを破壊する可能性がある
水中柵	<ul style="list-style-type: none"> ・ 駆除努力が軽減される（駆除は必要） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実用化されていない ・ 台風の影響などで壊れる可能性がある ・ 柵の管理が必要 ・ 広い範囲をカバーできない ・ 砂地に使用できない ・ 費用がかかる ・ 海中景観を乱す可能性がある ・ オニヒトデの加入個体（幼生・稚ヒトデ）には効果がない

参考文献（駆除の方法）

沖縄県（2003）オニヒトデのはなし．沖縄県文化環境部自然保護課

(財)沖縄観光コンベンションビューロー（2000）オニヒトデの異常発生及びサンゴ食害調査状況等調査報告書．(財)沖縄観光コンベンションビューロー

Kenchington R. A. and Pearson R. (1981) Crown of thorns starfish on the Great Barrier Reef: A situation report. Proceedings of the fourth international coral reef symposium, Manila 2, 597-600

Lassig B. (1995) Controlling crown-of-thorns starfish. The Great Barrier Reef Marine Park Authority: <http://www.reef.crc.org.au/publications/explore/feat45.html>

横井謙典、小菅恵雄、小菅陽子（2005）オニヒトデに対する薬剤駆除報告．第8回日本サンゴ礁学会 講演要旨集, 70

山口正士（1986）オニヒトデ問題1ーオニヒトデとの付き合い方．海洋と生物, 47 (8), 408-412

Zann L. (1987) Can the crown of thorns be controlled? In, Australian Science Magazine, Issue 3. p39-41

Zann L. and Weaver K. (1988) An evaluation of crown of thorns starfish control programs undertaken on the Great Barrier Reef. Proceedings of the 6th International Coral Reef Symposium, Australia 2, 183-188

3-6. オニヒトデ処理対策

陸揚げしたオニヒトデは、各地域の実情に応じた最善の処理方法で処理する必要がある。

オニヒトデを陸上へ取り上げる駆除方法を採用した場合、オニヒトデをどう処理するか問題となる。現在、実際に行なわれている処理としては、焼却処理、肥料の原料としての利用、農地等への埋立等がある。これらの方法には一長一短があることから、確立された処理方法はない。また、沖縄県は島嶼地域であるため、一箇所に集めて処理することは難しい。したがって、画一的な処理方法ではなく、各地域の実情に応じた最善の処理方法を採用する必要がある。

主なオニヒトデの処理方法は以下のとおりである。

(1) 焼却処理

焼却処理はオニヒトデ処理の中で最も簡便な方法であるが（表 3-6-1）、焼却炉での焼却は受け入れ容量や、オニヒトデが水分・塩分を多く含んでいるため炉を傷めるなどの運転管理上の問題から、焼却処理が難しくなっている。また、施設までの運搬にコストがかかり、運搬を第三者に委ねる場合、産業廃棄物収集運搬業の許可業者に委託する必要がある（表 3-6-1）。

現在は八重山を除き、オニヒトデの焼却処理は行われていない。八重山では 30 円 / kg で有償処理されている。

(2) 肥料化（堆肥化）

オニヒトデを使用した堆肥ならびに有機肥料については実用化が可能であり、他の有機質資材と同様に材料として使用することができるが示唆されている。特に、オニヒトデ堆肥については海洋生物であるために海洋性の微量ミネラル源として栽培作物に有効に働く可能性がある。また、オニヒトデの堆肥・肥料化は焼却処分などと違い、オニヒトデ個体をリサイクル材として有効活用できることが利点である（表 3-6-1）。

肥料・堆肥業者は成分不明な原料の使用をためらう傾向がある。しかし、オニヒトデが原料となっている肥料に効果があることが分かれば、オニヒトデを引き取る際の利点が生まれる。オニヒトデを原料とした肥料は、一部の作物を対象とした実験で効果が確認されているため、今後肥料・堆肥業者が積極的にオニヒトデを引き取る可能性がある。そのため、広く検証結果の周知を図り、理解を促す必要がある。

オニヒトデを混入した堆肥や肥料を産業化するには原料の安定供給が必要であるが、オニヒトデは常に大量発生しているわけではない。したがって、オニヒトデ入りの堆肥や肥料を販売目的で考案することは難しい。また、肥料化を行なう場合、肥料取締法に基づく手続き

が必要である。しかし、オニヒトデに肥料として有効な成分が含まれていれば、“エコ商品”などの名目でキャンペーン商品として販売できるのではないだろうか。

宮古や伊平屋島ではオニヒトデの堆肥化が、現地の堆肥業者や堆肥センターによって行われており、オニヒトデ駆除のサイクルができあがっている。しかし、堆肥化は微生物により促進されることから、特定の土壌菌が作用して堆肥化がうまくいっている可能性もある。つまり、他の離島で堆肥化がうまくいくかは不透明である。

また、施設までの運搬にコストがかかり、運搬を第三者に委ねる場合、産業廃棄物収集運搬業の許可業者に委託する必要がある（表 3-6-1）。

（3）埋め立て

埋め立て処理も昔から行われてきたオニヒトデ処理対策の 1 つである。海浜などへ大量のオニヒトデを長期間にわたり埋立処理することは、次のような問題がある（表 3-6-1）。

- ・埋め立てる場所が限定されている
- ・腐敗したオニヒトデから悪臭が出る
- ・海浜などに廃棄物を埋めることを禁止する「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に抵触する可能性がある。

（4）炭化

オニヒトデの炭化は、肥料化や堆肥化などと比べ処理が簡便である（表 3-6-1）。炭化したオニヒトデはリサイクル材として有効活用することが期待されており、壁材や農業資材（土壌改良材等）としての活用が図られているものの、商品化はされていない。また、炭化施設が少なく、炭化処理にコストがかかり、製造後の販売経路が確立されていないなどの問題点がある（表 3-6-1）。

（5）その他

オニヒトデの有効成分を利用する目的でオニヒトデの各種有効成分が調べられている（平良ら 1975, Shiomi et al. 1985, Shiomi et al. 1990, Shiroma et al. 1994, Yara et al. 1992）。いくつかの成分は研究試薬として、営業が展開されていたが（トロピカルテクノセンター 1996）、現在のところ商品化されておらず、有効なオニヒトデ処理対策には直接は結びついていない（沖縄県 2005）。

この他に北海道では別のヒトデで「海中還元」という船上で殺処分後海へ戻す方法が検討されたことがある。しかし、一度海の上へ上げたオニヒトデを海へ戻すことは、「海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律」の第 10 条に抵触するため、一旦海上へ取り上げたオニヒトデを海中に投棄することはできない。

表 3-6-1. オニヒトデ処理方法の例

処理方法	利 点	問 題 点	備 考
焼却処分	<ul style="list-style-type: none"> 最も簡便な方法である。 	<ul style="list-style-type: none"> 運転管理の問題から受け入れない施設がある。 一部地域は有償である。 施設までの運搬にコストがかかる。 	<ul style="list-style-type: none"> 運搬を第3者に委ねる場合、産業廃棄物収集運搬業の許可業者に委託する必要がある。
堆肥化・肥料化	<ul style="list-style-type: none"> オニヒトデ個体をリサイクル材として有効活用することができる。 一部の作物を対象とした実験で、肥料としての効果が確認された。 	<ul style="list-style-type: none"> 堆肥工場等へ検証結果の周知を図り、理解を促す必要がある。 製造後の販売経路が確立されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 運搬を第3者に委ねる場合、産業廃棄物収集運搬業の許可業者に委託する必要がある。 肥料化の場合、肥料取締法に基づく手続きを行う必要がある。
炭化処理	<ul style="list-style-type: none"> オニヒトデ個体をリサイクル材として有効活用することができる。 処理が簡便である。 農業資材（土壌改良材等）としての活用が期待される。 壁材としての活用が期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> 炭化施設が少ない。 炭化処理にコストがかかる。 炭化した炭の価値を高めることができなければ有償となる。 製造後の販売経路が確立されていない。 	
水中処分	<ul style="list-style-type: none"> 手法等が確立されれば簡便な方法となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 水中に残すことに抵抗感がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 一度水中から揚げてしまうと、海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律に接触してしまう。
埋め立て処分	<ul style="list-style-type: none"> 手法等が確立されれば簡便な方法となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 悪臭の問題がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 無処理の埋め立ては廃棄物処理法で禁止されている。

各地域における処理方法

現在、画期的なオニヒトデ処理法は開発されていないため、各地域（慶良間・宮古・八重山）で最適なオニヒトデの処理方法を採用することが理想的である。表 3-6-2 は各地域における処理方法の現状と有効な処理対策をまとめたものである。

陸揚げされたオニヒトデは一般廃棄物として扱われており、廃棄物の処理及び清掃に関する法律、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律に基づき、自治体又は当事者で適切に処理する必要がある。

表 3-6-2. 各地域の現状及び有効な処理対策

沖縄島：埋め立てや有償での堆肥化と炭化が行われている。堆肥化や炭化を担える各地域の複数の業者への協力依頼とともに、地域の実情に合わせた、適切な堆肥化や炭化の周知(堆肥や炭の製造方法と利用の紹介)と支援(堆肥や炭の製造に要する設備)が必要である。
伊是名島：この地の実情に合わせた適切な堆肥化の周知(堆肥や炭の製造方法と利用の紹介)と支援(堆肥製造に要する設備)が必要である。
伊平屋島：堆肥センターの無償協力による堆肥化により適切に処理されている。
慶良間：廃棄物処理施設での埋め立てが行われている。堆肥化への転換のために、この地の実情に合わせた適切な堆肥化の周知(堆肥や炭の製造方法と利用の紹介)と支援(堆肥製造に要する設備)が必要である。
久米島：廃棄物処理施設での埋め立てが行われている。今後、計画されている堆肥センターの協力による処理を進めていく必要がある。
宮古島：業者並びに市営堆肥センターの無償協力による堆肥化により適切に処理されている。
伊良部島：堆肥センターの無償協力による堆肥化により適切に処理されている。
多良間島：ボランティアによる堆肥化により適切に処理されている。この地の実情に合わせた適切な堆肥化の周知(堆肥や炭の製造方法と利用の紹介)と支援(堆肥製造に要する設備)が必要である。
八重山：焼却により有償で適切に処理されている。今後、計画されている堆肥センターの協力による処理を進めていく必要がある。

参考文献（オニヒトデ処理対策）

沖縄県（2005）平成16年度サンゴ礁保全対策支援事業報告書.

Shiomi K., Itoh K., Yamanaka H. and Kikuchi T. (1985) Biological activity of crude venom from the crown-of-thorns starfish *Acanthaster planci*. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 51(7), 1151-1154

Shiomi K., Yamamoto S., Yamanaka H., Kikuchi T. and Konno K. (1990) Liver damage by the crown-of-thorns starfish (*Acanthaster planci*) lethal factor. Toxicon 28, 469-475

平良悦子, 棚原憲和, 船津勝 (1975) オニヒトデの毒素成分に関する研究. 琉球大学農学部学術報告. 22, 203-213

トロピカルテクノセンター (1996) オニヒトデ産業資源化プロジェクト (オニヒトデが含有する有用物質に関する研究) . 57pp

Yara A., K. Noguchi, J. Nakasone, N. Kinjo, K. Hirayama and M. Sakanashi (1992) Cardiovascular effects of *Acanthaster planci* venom in the rat: Possible involvement of PAF in its hypotensive effect. Toxicon 30, 1281-1289

4. オニヒトデ駆除にかかる経費

オニヒトデ駆除は、駆除の効果と確保できる人数や予算を考慮して、駆除の可否や駆除の範囲を判断すべきである。

沖縄県では過去 30 年あまりオニヒトデ対策がとられてきたが、統一した方針もなく県の各部局で独立して実施され、オニヒトデ対策事業が成果を上げることがなかった（沖縄県 2003）。また、オニヒトデ駆除ありきの対策がほとんどで、その是非が考慮されることはなかった。さらに、オニヒトデ駆除にかかる費用は莫大なものであり（Yamaguchi 1986）、その効果も疑問視されている。したがって、費用対効果を考慮しながらその方針を決定し、駆除を行わないという選択肢を含めた戦略的なオニヒトデ対策を行っていくことが必要である。

オニヒトデ駆除を効果的なものとするためには、保全区を設定するなどの戦略的なオニヒトデ対策が必要である。しかし、保全区を設定してもオニヒトデ駆除に必要な人数や予算を確保できなければ、駆除を行なうことはできない。オニヒトデ駆除を行なうための前提条件が必要である。

戦略的なオニヒトデ対策において、オニヒトデ駆除を行なってもよい場合とは、次のような場合である。

- ・ オニヒトデ駆除を行なう地点のサンゴを保全できるとき
- ・ 駆除に必要な人数や予算を確保できるとき

オニヒトデ駆除を行なう前に、上記二点について判断することが必要であり、実行できないときはオニヒトデ駆除を行なうべきでない。以下ではその判断の基準について述べる。

（1）オニヒトデ駆除を行う地点のサンゴを保全できるとき

保全すべきサンゴが存在する保全区域を設定し重点的に駆除を行なうことが、オニヒトデ駆除によりサンゴを保全するための条件である。

オニヒトデ対策の目的であるサンゴを保全できなければ、オニヒトデ駆除を行なう意味はない。例えば、オニヒトデがサンゴを食べ尽くした後に駆除を行なっても、サンゴを保全することはできない。オニヒトデからサンゴを保全するためには、戦略的なオニヒトデ対策が必要である。戦略的なオニヒトデ対策については本ガイドラインの三章で説明してある。

(2) 駆除に必要な人数や予算を確保できるとき

オニヒトデ駆除に必要な人数や費用を確保できることが、オニヒトデ駆除を行なえる条件である。

オニヒトデ駆除に必要な人数や予算を確保できなければ、駆除を続けることができず、オニヒトデを間引くことになり、長期的にはサンゴを守ることはできない。オニヒトデ駆除に必要な人数や予算を考慮してオニヒトデ駆除の計画を立てなければならない。

また、オニヒトデ駆除に必要な人数や費用を確保することは、オニヒトデ駆除を継続させるために必要である。しかし、必要な人数や費用はオニヒトデの大量発生の程度により変化する。

平成 16 年度サンゴ礁保全対策支援事業で行なわれたオニヒトデ駆除を参考に、オニヒトデ駆除に必要な人数や駆除回数を推定した（表 4-1、添付資料 4）。

表 4-1. 1ha あたりのオニヒトデ駆除を行なうときに必要な人数と回数. 必要な人数と回数は 1 年間あたりの数値. オニヒトデ個体数はスポットチェック法による（野村 2004）.

スポットチェック法によるオニヒトデ 大量発生が目安	1ha あたり		
	総人数	駆除回数	
通常	0~1	2	1回以下
多い	2~4	4	1回以下
準大発生	5~9	24	2
大発生	10~	46人以上	8回以上

ここで推定されたオニヒトデ駆除に必要な人数や駆除回数をもとに駆除の費用を計算し、駆除の可否を駆除実施者が判断することが必要である。また、駆除を行なうときでも、獲得できる予算の範囲内で、サンゴとオニヒトデの分布を考慮した保全区の範囲を設定しなければならない。以下では、表 4-1 をもとにしたオニヒトデ駆除に必要な経費の計算方法を紹介する。

4-1. オニヒトデ駆除金額の算出方法

ここでは、面積が10haのポイントを例に1haあたりのオニヒトデ駆除金額の算出方法を説明する。

- ① オニヒトデ駆除に必要な経費を決める。
- ② 1haあたりの駆除にかかる費用を算出する。
- ③ オニヒトデの発生状態に合わせた経費を算出

①オニヒトデ駆除に必要な経費を決める。

まず、1回のオニヒトデ駆除に必要な人件費やタンク代などの経費の単価を決める。ここで決める単価はそれぞれの地域の実状に合わせて変更するとよい。表4-2は面積が10haの例。

表4-2. オニヒトデ駆除の単価例.

項目	単価(円)
駆除要員交通費・	
保険代	2,000
タンク代	500
機器損料	1,000
オニヒトデ処理費	5,000
燃料代	5,000

②1haあたりの駆除にかかる費用を算出する。

オニヒトデ駆除の単価(表4-2)をもとに、1haあたりの駆除にかかる費用を、必要人数と回数(表4-1)を用いて算出する。

1haあたりの駆除にかかる費用を算出するための計算式

$$\begin{aligned} \text{1haあたりの金額} &= \text{人数} \times (\text{駆除要員交通費} \cdot \text{保険代} + \text{タンク代} + \text{機器損料}) \\ &\quad + \text{回数} \times (\text{オニヒトデ処理費} + \text{燃料代}) \end{aligned}$$

例

準大発生の場合

$$\begin{aligned} \text{1haあたりの金額} &= 24 \text{人} (2000 \text{円} + 500 \text{円} + 1000 \text{円}) + 2 \text{回} \times (5000 \text{円} + 5000 \text{円}) \\ &= 102833 \text{円} \end{aligned}$$

それぞれのオニヒトデ発生量に対して計算を行なうと、表 4-4 のようになる。

表 4-3. 1ha あたりのオニヒトデ駆除を行なうときに必要な金額. 金額は 1 年間あたりの計算値. オニヒトデ個体数はスポットチェック法による (野村 2004).

目安	オニヒトデ 個体数	金額(単位万円)
通常	0~1	2万円以下
多い	2~4	3
準大発生	5~9	10
大発生	10~	24

③オニヒトデの発生状態に合わせた経費を算出

駆除を行ないたい場所の面積をもとに、オニヒトデの発生状態に合わせた経費を、次の式を用いて算出する。

$$\text{各海域・区域の金額} = 1\text{ha あたりの金額} \times \text{各海域・区域の面積}$$

例

準大発生の場合

面積 10ha のポイントでオニヒトデ駆除を

$$\begin{aligned} \text{行なうときに必要な金額 (準大発生)} &= 10 \text{ 万円} \times 10\text{ha} \\ &= 100 \text{ 万円} \end{aligned}$$

それぞれのオニヒトデ発生量に対して計算を行なうと、表 4-4 のようになる。

表 4-4. 面積が 10ha のポイントでオニヒトデ駆除を行なうときに必要な金額. 金額は 1 年間あたりの計算値. オニヒトデ個体数はスポットチェック法による (野村 2004). 単位は万円.

目安	オニヒトデ 個体数	美ら海 10ha
通常	0~1	20万円以下
多い	2~4	30
準大発生	5~9	100
大発生	10~	240

4—2. サンゴ礁保全対策基金の必要性

サンゴ礁保全対策基金などのかたちで、オニヒトデ対策費を前もって準備しておくことが必要である。

戦略的なオニヒトデ対策にはサンゴ・オニヒトデの分布調査やオニヒトデ駆除など多くの経費を必要とする。しかしながら、沖縄県においてはオニヒトデ対策を行う組織や機関が定められておらず、その対策費をどのようにまかなうかは非常に難しい課題である。過去のオニヒトデ対策では、行政や、ボランティア、寄付などによりまかなわれており、いずれの場合も突然のオニヒトデ大量発生に対応した迅速な予算の確保は難しい。そのため、サンゴ礁保全対策基金などのかたちで、オニヒトデ対策費を前もって準備しておくことが必要である。

沖縄県(2007)が行った、ダイビング客とダイビング店を対象としたアンケート調査では、基金を創設し広く一般から資金を集めることに多くの人が賛成している(表4-5)。ただし、オニヒトデ対策に限らない総合的なサンゴ礁保全対策として、基金を使用することが適切と多くの人が考えている(表4-6)。

表 4-5. 基金創設の賛否に対するアンケート結果(沖縄県 2007 より)。

質問	ダイビング客		ダイビング店		無解答
	賛成	反対	賛成	反対	
基金を創設し広く一般から集めることに賛成か反対か	86	14	68	26	6

単位%(ダイビング客:N=734, ダイビング店:N=85)

表 4-6. 基金の使途に対するアンケート結果(沖縄県 2007 より)。

質問	ダイビング客		ダイビング店		無解答
	限る	限らない	限る	限らない	
基金の使途はオニヒトデ対策に限るか限らないかどちらが適当か	16	85	18	58	25

単位%(ダイビング客:N=631, ダイビング店:N=85)

基金の収入源として、ダイバーなどのサンゴ礁の利用者が負担する方法や一般からの寄付などが考えられる。寄付は集まる金額など不透明な部分が多い。一方で、サンゴ礁利用者による負担は、その利用者が負担することから、基金提供者については明確である。オニヒトデ対策を行う上で、予算獲得は不可欠であり、利用者負担制度については予算獲得の検討項目の1つとして情報収集が必要である。

基金設置の他に完全ボランティアによるオニヒトデ対策なども考えられ、現在の沖縄県のオニヒトデ対策では、どの手法を採用するかは各地域の意向に委ねられている。

4—3. 利用者負担について

サンゴ礁利用者によるオニヒトデ駆除経費の負担は、受益に対する対価として理解できると考えられる。しかし、沖縄県のサンゴ礁において、直接的な利益を受ける利用者は水産業から観光業まで多岐に渡る。また、浜下りや教育の場としてなどの生活文化的な価値を考慮するかどうかにより利用者の範囲はかわってくる。利用者負担制度において、どの利用者がどこまで負担するか調整が必要である。

1人500円の利用者負担制度を採用した場合、表4-7より、10haのダイビングポイントでオニヒトデが大量発生した場合、年間2000～4800人の利用者が必要である。

表 4-7. 利用者負担制度でオニヒトデ駆除資金を賄うときの年間必要利用客数. オニヒトデ駆除及びダイビングポイントの面積は10ha. オニヒトデ駆除単価は表4-2を参考とし、利用者が一人あたり500円を支払った場合.

目安	オニヒトデ個体数	必要利用客数 (10haあたり)
通常	0～1	400
多い	2～4	600
準大発生	5～9	2,000
大発生	10～	4,800

利用者負担制度の検討として、沖縄県は2007年にダイビング客とダイビング店を対象にアンケート調査を行っている。沖縄県(2007)が行った、徴収方法について、ダイビング客を対象としたアンケート調査では、「募金」として徴収する場合は100円、「ダイビング料金に上乗せ」する場合は500円、「入域税のように一律」する場合は500円、「その他」の場合は望ましくないと回答した人が最も多かった(表4-8)。また、ダイビング客は「募金」と「ダイビング料金に上乗せ」の徴収方法で、望ましくないと回答した人が少なく、「募金」と「ダイビング料金に上乗せ」が望ましいと考えているようである(表4-8)。しかし、ダイビングショップを選ぶ際に重視していることとして「価格」とした回答が最も多く(沖縄県2007)、慎重に徴収方法を選択する必要がある。

多くのダイビング店は、「募金」及び「入域税のように一律」に徴収を望ましい徴収方法として回答している(表4-8)。「ダイビング料金に上乗せ」する徴収方法は、ダイビング客が望ましいと考えている一方で、ダイビングショップは望ましい徴収方法として回答した人

は 10.6%と、「募金」及び「入域税のように一律」と回答した人よりも少なかった（表 4-8）。

表 4-8. 徴収方法ごとの支払意志額（ダイビング客）及び望ましい徴収方法（ダイビング店）のアンケート結果（沖縄県 2007 年より）。グレー部分は各徴収方法のなかで、最も多かった金額。

	徴収方法(ダイビング客)			
	募金箱	ダイビング料金に上乗せ	入域税のように一律	その他
100円未満	159	26	44	78
100円	234	88	115	87
200円	47	76	107	23
500円	92	236	160	45
1000円	49	119	67	44
金額 2000円	2	26	14	10
5000円	3	14	7	13
10000円	0	6	2	11
20000円	0	0	0	0
50000円以上	10	3	2	38
望ましくない	35	37	113	282
望ましい徴収方法(ダイビング店)%	36.5	10.6	31.8	10.6

(ダイビング客:N=631, ダイビング店:N=85)

参考文献（オニヒトデ駆除にかかる経費）

沖縄県 (2003) 平成 14 年度サンゴ礁緊急保全対策事業報告書.

沖縄県 (2007) 平成 18 年度サンゴ礁保全対策支援事業報告書.

野村恵一 (2004) スポットチェック法によるサンゴ礁調査マニュアル. 日本のサンゴ礁, 環境省・日本サンゴ礁学会編, 319-323

Yamaguchi M. (1986) *Acanthaster planci* infestations of reefs and coral assemblages in Japan: a retrospective analysis of control efforts. *Coral Reefs*, 5, 23-30

添付資料 4

オニヒトデ駆除に必要な人数、駆除回数の算出方法

表 4-1 のもととなるオニヒトデ駆除に必要な人数や駆除回数は、次のように算出した。

- ① それぞれの駆除ポイントの 1ha あたりの総人数、駆除回数、駆除個体数を算出
- ② 効果調査（スポットチェック法）のオニヒトデ個体数と 1ha あたりの駆除個体数から、1ha あたりの駆除個体数の、効果調査のオニヒトデ個体数に対する回帰直線を求める
- ③ 回帰式より、スポットチェック法によるオニヒトデ大発生を目安に対応した表を作成
- ④ 駆除数による大量発生を目安（表 4-6）と 1ha あたりの駆除個体数の値をもとに、それぞれの駆除ポイントの 1ha あたりの総人数、駆除回数を段階分けし、平均値を算出

（計算の値は平成 16 年度サンゴ礁保全対策支援事業の値を使用）

①それぞれの駆除ポイントの 1ha あたりの総人数、駆除回数、駆除個体数を算出

総人数は各駆除ポイントで駆除を行なった人数を算出した。例えば、A ポイントで、3 ヶ月間に 12 人で 5 回駆除を行なったときは、総人数は 12 人×5 回＝60 人とした。各駆除ポイントの面積は地図表示ソフト「カシミール 3D」により算出した。1ha あたりの総人数、駆除回数、駆除個体数の計算法は次のとおり。

- ・ 1ha あたりの総人数＝駆除人数×駆除回数÷面積（ha）
- ・ 1ha あたりの総駆除回数＝駆除回数÷面積（ha）
- ・ 1ha あたりの総駆除個体数＝駆除個体数÷面積（ha）

例

A ポイントの場合

ポイント名	面積(ha)	効果調査結果	駆除期間	駆除人数	駆除回数	駆除個体数
A	10	6.5	3 ヶ月	12	5	600

1ha あたりの総人数＝駆除人数×駆除回数÷面積（ha）

$$=12 \text{ 人} \times 5 \text{ 回} \div 10 \text{ ha}$$

$$=6 \text{ 人} / \text{ ha}$$

1ha あたりの総駆除回数＝駆除回数÷面積（ha）

$$=5 \text{ 回} \div 10 \text{ ha}$$

$$=0.5 \text{ 回} / \text{ ha}$$

$$\begin{aligned}
 \text{1haあたりの総駆除個体数} &= \text{駆除個体数} \div \text{面積 (ha)} \\
 &= 600 \text{ 個体} \div 10\text{ha} \\
 &= 60 \text{ 個体/ha}
 \end{aligned}$$

②効果調査（スポットチェック法）のオニヒトデ個体数と 1ha あたりの駆除個体数から、1ha あたりの駆除個体数の、効果調査のオニヒトデ個体数に対する回帰直線を求める

駆除ポイントごとの、効果調査でのオニヒトデ個体数と 1ha あたりの駆除個体数から、回帰直線/回帰式 ($Y = 2.71 + 1.84 X$) が得られた (図 4-1)。この回帰式と各駆除ポイントの 1ha あたりの駆除数から、スポットチェック法で観察されるオニヒトデ個体数を推定した。

このとき、1 年中駆除を行なっている座間味の 3 ポイント (ニシバマ、アムロ、ガヒ) と駆除の効果が十分でなかった宮古の 3 ポイント (ウル、イフ、クリマ) のデータは、スポットチェック法で観察されるオニヒトデ個体数と駆除数に大きな誤差があるため考慮しなかった。

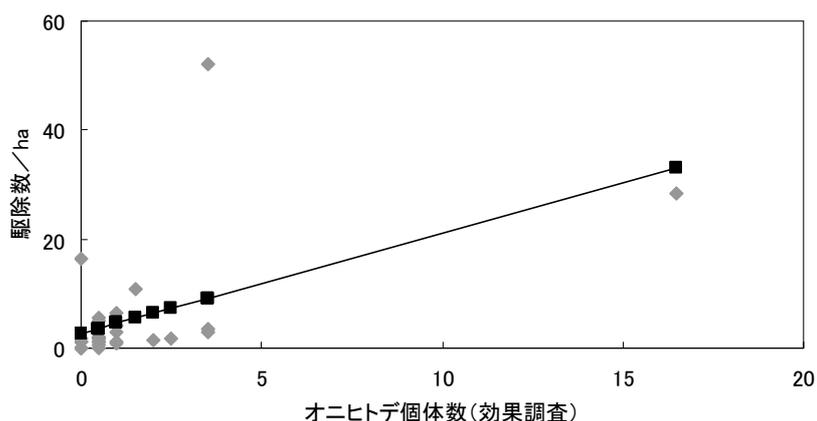


図 4-1. 1ha あたりの駆除数と効果調査のオニヒトデ個体数の回帰直線と散布図.
 黒色の四角い点は予測値. 図中の直線は回帰直線 ($Y = 2.71 + 1.84 X$). 灰色の菱形の点は実測値.

③回帰式より、スポットチェック法によるオニヒトデ大量発生が目安に対応した表を作成

②で得られた回帰式 ($Y = 2.71 + 1.84 X$) より、スポットチェック法によるオニヒトデ大量発生が目安に対応した表を作成した (表 4-6)。

表 4-6. スポットチェック法と駆除数による大量発生が目安. スポットチェック法によるオニヒトデ大量発生が目安をスポットチェック法に対応した駆除個体数に変換する際は、②で得られた回帰式 ($Y = 2.71 + 1.84 X$) を使用した. スポットチェック法に対応した駆除個体数を駆除数による大量発生が目安に変換する際は、各段階の平均値を採用した.

スポットチェック法によるオニヒトデ大量発生が目安		スポットチェック法に対応した駆除個体数		駆除数による大量発生が目安	
50m × 50m = 2500m ²		1ha = 10000m ²		1ha = 10000m ²	
発見個体数 / 2500m ²		駆除個体数 / ha		駆除個体数 / ha	
通常状態	0~1	→	0~2.71	→	0~5.47
多い	2~4	→	6.39~10.07	→	5.47~10.99
準大発生	5~9	→	11.91~19.28	→	10.99~20.20
大発生	10~	→	21.12~	→	20.20~

④駆除数による大量発生が目安 (表 4-6) と 1ha あたりの駆除個体数の値をもとに、それぞれの駆除ポイントの 1ha あたりの総人数、駆除回数を段階分けし、平均値を算出

駆除数による大量発生が目安 (表 4-6) を用いて、平成 16 年度サンゴ礁保全対策支援事業の 1ha あたりの総人数、駆除回数を段階分けした。段階分けされたそれぞれの総人数、駆除回数の 1 年間あたりの平均をとると、表 4-7 のようになる。

表 4-7. スポットチェック法によるオニヒトデ大量発生が目安と 1ha あたりの総人数と駆除回数 (年間).

	スポットチェック法によるオニヒトデ大量発生が目安	1ha あたり	
		総人数	駆除回数
通常	0-1	1.68	0.30
多い	2-4	4.48	0.30
準大発生	5-9	23.67	2.06
大発生	10-19	46.21	7.64

5. サンゴ礁保全に関する普及啓発活動

サンゴ礁保全のためには、サンゴ礁の機能や価値、現在の危機的な状況についての理解を促すことが不可欠である。

沖縄県民にとって、サンゴ礁はすごく身近に存在する。このサンゴ礁は、これまで述べてきた生物学的価値、漁業・観光資源としての価値以外にも、多くの機能を有し、自然の防波堤として、波による土地の浸食を防いでくれたり、波を打ち消し、安全に遊泳することができるなどの機能を有している。このようなサンゴ礁の持つ価値や機能について十分に理解し、その重要性や必要性が浸透すれば、多くの面からサンゴ礁保全が可能となる。しかし、実際のところ、これらが十分に理解されているとは言い難い状況にある。

多くの県民がサンゴ礁に対して興味を持っているものの、それらの情報をうまく伝える媒体の整備が進んでいないことが、その原因として考えられる。また、サンゴ礁に対する普及啓発は幼少期の頃から行われることが望しいため、小中学生を対象とした媒体の整備も求められていた。

そこで、沖縄県では、平成 16 年度にサンゴ礁の機能や価値、現在の危機的な状況について総合的に紹介した映像(ビデオ)やポスターを作成し、県内全ての小中学校や宿泊施設等に配付し、その普及に向けた取り組みを行った。このビデオは小中学生向け(23分)と大人向け(13分)とで、それぞれの理解度に合わせて製作するなど工夫されている。

また、漁業者やダイビング業者等の普段からサンゴ礁に接している関係者に対する普及啓発も重要であることから、各種講演会やシンポジウム等を積極的に催し、サンゴ礁に関する普及啓発を図るべきである。そのような講演会等は、日頃からサンゴ礁に接している関係者がどのような保全を望んでいるのか意見を聞く機会でもあるため、双方向で意見が言い合えるよう形で行われることが望ましい。

この他、情報を伝える手段としては、インターネットが有用である。現在、多くの関係団体等からオニヒトデに関する情報が掲載されており、今後も情報量が増加していくことが期待される。

オニヒトデを取り扱っているホームページの紹介

以下にオニヒトデに関する情報を取り扱っているホームページを一部紹介する。

Australian Institute of Marine Science (AIMS) <<http://www.aims.gov.au/index.html>>のホームページでは、オーストラリアのグレートバリアリーフにおけるオニヒトデ調査結果<<http://www.aims.gov.au/pages/publications.html>>やオニヒトデの調査方法「Crown-of-thorns starfish and coral surveys using the manta tow and scuba search techniques <<http://www.aims.gov.au/pages/research/reef-monitoring/ltm/mon-sop8/mon-sop8-00.html>>」を公開している。また、オニヒトデについて解説されている Crown-of-thorns starfish questions and answers <<http://www.aims.gov.au/pages/reflib/cot-starfish/pages/cot-000.html>>が閲覧可能である。

CRC Reef Research Centre <<http://www.reef.crc.org.au/index.html>>のホームページでは、オニヒトデについてわかりやすく解説されている「Crown-of-thorns starfish on the Great Barrier Reef」があり、<http://www.reef.crc.org.au/publications/brochures/COTS_web_Nov2003.pdf>よりダウンロードできる。「Controlling Crown-of Thorns Starfish <<http://www.reef.crc.org.au/publications/explore/feat45.html>>」では、オニヒトデの駆除についてまとめられている。

オニヒトデ.com <<http://www.onihitode.com/>>

オニヒトデ駆除情報から基金公募、学術情報へのリンクなどオニヒトデ問題を幅広く扱うオニヒトデ総合サイト。国内のオニヒトデ情報へのリンクが充実している。

琉球大学 山口研究室 <<http://www.cc.u-ryukyu.ac.jp/~coral/>>

「サンゴの敵、オニヒトデの正体を知ろう」では、オニヒトデの生物学的な特徴やオニヒトデとの付き合い方など非常に示唆に富んでいる。

オニヒトデの異常発生及びサンゴ食害状況調査報告書 <<http://nippon.zaidan.info/seikabutsu/1999/0942/mokuji.htm>>

日本財団の補助事業として(財)沖縄観光コンベンションビューローから発行されている「オニヒトデの異常発生及びサンゴ食害状況調査報告書」のインターネット版。オニヒトデの生物学や大量発生の歴史、駆除についてなど非常によくまとめられている。また、「オニヒトデ駆除マニュアル案」は実際に駆除を行う関係者にも役に立つ内容となっている。

国際サンゴ礁モニタリングセンター <<http://www.coremoc.go.jp/>>

八重山のサンゴ礁についての情報が掲載されており、八重山でのオニヒトデ対策についてもまとめられている。「報告書」からダウンロード可能な「サンゴ礁保護のためのオニヒトデ駆除方策に関する緊急調査報告書」ではオニヒトデの大発生や調査方法・駆除方法などについて海外の事例などと比較しながら考察されている。また、オニヒトデ対策に対する提言もなされている。

沖縄県自然保護課 <<http://www3.pref.okinawa.jp/site/view/cateview.jsp?cateid=70>>

オニヒトデについて一般の方でも理解できるように解説した「オニヒトデのはなし」や、オニヒトデの調査手法を解説した「オニヒトデ簡易調査マニュアル」などが掲載されている。

恩納村オニヒトデ対策ネットワーク <<http://www.vill.onna.okinawa.jp/gyosei/division/keizai/mokuhyou.html>>

恩納村でのオニヒトデ大量発生¹の歴史や恩納村で行われているオニヒトデ対策についてまとめられている。オニヒトデの駆除報告書などもダウンロード可能となっている。

八重山サンゴ礁保全協議会< <http://homepage3.nifty.com/sango-hozenkyou/index.htm>>

稚オニヒトデモニタリングマニュアルが掲載されている。

オニヒトデ対策ガイドライン
平成 19 年 3 月

沖縄県文化環境部自然保護課
〒900-8570 沖縄県那覇市泉崎 1-2-2
電話：098-866-2243

請負者 財団法人 沖縄県環境科学センター
〒901-2111 沖縄県浦添市字経塚 720