

第5章 検討委員会

第5章 検討委員会

1. 第1回検討委員会

1-1. 第1回検討委員会概要

開催日：平成28年9月14日

時間：14:00～17:30

場所：八汐荘 3F 小会議室

表5-1-1. 第1回検討委員会出席者.

	氏名	所属	出欠
検討委員	鹿熊 信一郎	沖縄県海洋深層水研究所	
	梶原 健次	宮古島市農林水産部水産課	欠席
	酒井 一彦	琉球大学熱帯生物圏研究センター	欠席
	佐藤 学	沖縄国際大学 法学部地域行政学科	
	横地 洋之	東海大学海洋学部 水産学科 生物生産学専攻	
オブザーバー	小池 大二郎	環境省那覇自然環境事務所	欠席
	玉城 英信	沖縄県農林水産部水産課	欠席
事務局	金城 賢	沖縄県環境部自然保護課	
	出井 航		
	比嘉 剛		
	嘉陽 雅美		
受託企業体	小笠原 敬	(一財)沖縄県環境科学センター	
	山川 英治		
	北村 誠		
	岡地 賢	(有)コーラルクエスト	



図5-1-1. 第1回検討委員会開催の様子.

1-2. 第1回検討委員会次第

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. 開 会2. 検討委員会設置要綱の確認及び委員長選出（資料1）3. 議 事<ol style="list-style-type: none">(1) 過年度事業概要及び平成28年度事業計画（資料2）(2) オニヒトゲ大量発生の予察実証<ol style="list-style-type: none">①マンタ法及びスポットチェック法調査結果（資料3）②稚ヒトゲ調査計画（資料4）(3) オニヒトゲ大量発生メカニズム解明に関する調査研究
調査研究の進捗状況（資料5）4. 閉 会 |
|---|

資料リスト

- 資料1：オニヒトゲ総合対策事業検討委員会設置要綱（案）
- 資料2：過年度事業概要及び平成28年度事業計画
- 資料3：マンタ法及びスポットチェック法調査結果
- 資料4：稚ヒトゲ調査計画
- 資料5：オニヒトゲ大量発生メカニズム解明に関する調査研究

1-3. 第1回検討委員会議事概要

1-3-1. 検討委員会設置要綱の確認及び委員長選出

- ・検討委員会の設置要綱が確認・承認され、委員長には昨年度に引き続き横地委員が選出された。
- ・次年度以降も同じ要綱、横地委員長とすることが確認された。

1-3-2. 過年度事業概要及び平成28年度事業計画

【効果的・効率的なオニヒトデ防除対策の検討業務について】

- ・次回の委員会で、あり方に何を反映させるのか、方向性などを検討したほうがよい。
- ・事業費などで日当などの駆除の費用を支給すると、ボランティアの駆除がうまくいかないことがあるので駆除の費用の使い方には注意が必要。駆除は続けることが重要なので、継続できるような駆除費用について来年度検討が必要かもしれない。
- ・どういう支援をしたら駆除に人が出てくれるのか、比較などを通して、ガイドライン的なものがあるとよい。地域によって違うということも含めた上で、大量発生が起こった時に、地元が使えるようなより効果的な駆除従事者のあり方の情報があるとよい。
- ・恩納村漁協の日当はいくらか内々でも把握しておくとうよい。どのくらいの水準だと駆除に従事するかというのにも必要なデータだと思う。

1-3-3. オニヒトデ大量発生の予察実証について

(1) マンタ法及びスポットチェック法調査結果

- ・オニヒトデの食痕数やオニヒトデの駆除地点など、色がわかりにくい図があるので改善が必要。

(2) 稚ヒトデ調査計画

- ・調査研究で実施しているオニヒトデの成長を考慮すると、2013年に生まれた個体が2015年の1月からの駆除個体数に単純に反映されていないようなので、成長曲線に合わせた駆除個体数の集計が必要だと考えている。
- ・台風の接近数等については、今後、気圧や最大風速なども含めて解析したほうがよい。
- ・稚ヒトデ調査等での大量発生の予察は、2013年に確認した稚ヒトデの個体群が駆除によってどの程度の個体群になったか2016年の駆除データも踏まえて、予察の精度などを判断する。
- ・稚ヒトデがたくさん確認されても大量発生しない場合、サンゴの量（被度）が関係していると考えられる。
- ・稚ヒトデ調査でどのくらいの密度やコストで継続できるかを検討する必要がある。

1-3-4. オニヒトデ大量発生メカニズム解明に関する調査研究

(1) テーマI 水質（栄養塩変動・植物プランクトン変動）

- ・栄養塩とクロロフィルaの変動は関係があり、栄養塩が増加すれば、クロロフィルaの値も増加する。

- ・幼生餌料制限の研究から、死んだ植物プランクトンでも、ある程度オニヒトデ幼生は生き残れると考えられる。今まで考えられてきたオニヒトデ幼生の生存率が高くなるクロロフィル a 濃度 ($0.25 \mu\text{g}/\text{l}$) は、フェオフィチン a などの利用できる餌がある状態であれば、 $0.25 \mu\text{g}/\text{l}$ よりもっと低い濃度でオニヒトデ幼生の生存率が高くなる可能性がある。

(2) 幼生分散 (コネクティビティ)

- ・オニヒトデ幼生の分布に偏りがあって、通常は取れないのではないかと？野外での分布に偏りがある場合は、サンプリングするのが非常に難しい。経験的にも外洋のプランクトンはパッチ状に分布している。
- ・遺伝子で判別できないという情報があったので、サンプルの一部しか確認していなかった。経験的に従来のスクリーニングの方法でもオニヒトデ幼生を検出できそうなので、今まで 5m^3 分のサンプルを用いていた分析を 50m^3 分にして分析してみる。また、濃縮したサンプルを使用しているため、均一に混ぜることが難しく、遺伝子解析で用いたサンプルも偏っていた可能性がある。このあたりも改善して分析してみる。

(3) テーマⅡ：幼生分散 (幼生餌料制限)

- ・植物プランクトンを与えるもの、培養した植物プランクトンを与えるもの、海水を熱処理して植物プランクトンを死亡させたもの、濾過海水のみ (溶存有機物のみ) の実験区を用意してオニヒトデ幼生を飼育した。餌の密度を変えると成長速度や生存率が変わること、サンゴの粘液を利用していること、死んだ植物プランクトンだけでもある程度生き残れるということがわかった。

(4) テーマⅢ 個体群プロセス (個体群動態)

- ・ 10cm 以下のオニヒトデはサンゴを食べる量も少なく、駆除の効率も悪いことから推奨していなかった。オニヒトデのサイズを駆除対策に反映させる場合は地元の人達の想いも関わってくるので難しい問題。

(5) テーマⅣ 大量発生予察

- ・今回使用しているモデルは幼生拡散分野で一般的になっているランダムウォークモデルを用いている。

(6) テーマⅣ：大量発生予察 (ケミカルシグナル)

- ・着底誘引物質については、特定の場所の幼生が多いか少ないかを調べることは有効だと考えていたが、プランクトンネットの研究から分かるように、野外でのオニヒトデ幼生を捕まえることは密度的に非常に難しい。

(7) テーマⅤ：効果的防除 (ロボット開発)

- ・水中モニタリングロボットの設計組み立ては終わり、浮力と重量の調整などが必要なため、水平を維持するための尾翼の設計と浮力と重心の位置調整を行っている。画像解析 (サンゴとオニヒトデ) は解析に用いた画像では、サンゴと砂地、海水で高い正答率を得られている。

今後オニトデの判別精度の向上のために、手法改善を行う。オニトデの自動検出技術の開発は検出枠を大きくすると誤認識が減る傾向があった。

2. 第2回検討委員会

2-1. 第2回検討委員会概要

開催日：平成29年2月6日

時間：14:00～17:30

場所：八汐荘4階中会議室

表5-2-1. 第1回検討委員会出席者.

	氏名	所属	出欠
検討委員	鹿熊 信一郎	沖縄県水産業改良普及センター	
	梶原 健次	宮古島市上下水道部 下水道課	
	酒井 一彦	琉球大学熱帯生物圏研究センター	
	佐藤 学	沖縄国際大学 法学部地域行政学科	
	横地 洋之	東海大学海洋学部 水産学科	
オブザーバー	小池 大二郎	環境省那覇自然環境事務所	欠席
	玉城 英信	沖縄県農林水産部水産課	欠席
事務局	金城 賢	沖縄県環境部自然保護課	
	出井 航		
	比嘉 剛		
受託企業体	小笠原 敬	(一財)沖縄県環境科学センター	
	山川 英治		
	北村 誠		
	岡地 賢	(有)コーラルクエスト	



図5-2-1. 第2回検討委員会開催の様子.

2-2. 第2回検討委員会次第

1. 開 会
2. 議 事
 - (1) 第1回検討委員会の議事録確認（資料1）
 - (2) オニヒトデ大量発生の予察実証
 - ①マンタ法及びスポットチェック法調査結果（資料2）
 - ②稚ヒトデモニタリング結果（資料3）
 - ③稚ヒトデ調査の時期について（資料4）
 - ④平成28年度オニヒトデの予察結果まとめ（資料5）
 - (3) オニヒトデ大量発生メカニズム解明に関する調査研究
調査研究の進捗状況（資料6）
 - (4) 今後のオニヒトデ対策の展開について（資料7）
3. 閉 会

資料リスト

資料1：第1回検討委員会 議事録

資料2：マンタ法及びスポットチェック法調査結果

参考資料：慶良間のマンタ法スポットチェック法調査結果（第1回検討委員会資料3より）

資料3：稚ヒトデモニタリング結果及び各地における技術移転

資料4：稚ヒトデの調査時期について

資料5：平成28年度オニヒトデの予察結果まとめ

資料6：オニヒトデ大量発生メカニズム解明に関する調査研究

資料7：今後のオニヒトデ対策の展開について（当日配布）

2-3. 第2回検討委員会議事概要

2-3-1. 第1回検討委員会の議事録確認

- ・オニヒトデ幼生の生存率が高くなるクロロフィル a 濃度の単位について「mg/l」は「 μ g/l」と修正する。

2-3-2. オニヒトデ大量発生の予察実証

(1) マンタ法及びスポットチェック法調査結果

- ・マンタ法の調査結果で全体的にサンゴ被度が低いなど、サンゴ被度のまとめ方について表現に注意したほうがよい部分がある。
- ・恩納村のマンタ法でのサンゴの白化については、水温データなどとともに掲載するとよい。
→委員会後の確認で水温ストレスの程度についての図は未発表データのため、報告書への掲載はできなかった。今夏の水温について、気象庁発表の水温分布図を掲載した。
- ・小規模な範囲での稚ヒトデの増加は、大量発生にはつながらないことがあり、数万規模のオニヒトデ大量発生では稚ヒトデ調査のみで予察することが難しい場合がある
- ・グリッド集計されたオニヒトデ駆除数の図について。オニヒトデが多く駆除されている地点とサンゴ被度の関連をみるために、各年の駆除数とサンゴ被度を比較してみるとよいと思う。

(2) 稚ヒトデモニタリング結果

- ・台風が少ないことはオニヒトデ大量発生の要因ではないと断定できない。
- ・予察をする場合、オニヒトデが10万個体を超えるような大量発生と2万個体程度の大量発生、数千個体の発生として区別が必要かもしれない。
- ・吹送流の2013年7月の南西成分について、7月はオニヒトデ幼生が着底する可能性がある月なので、オニヒトデ幼生の着底と稚ヒトデの個体数を関係づける重要なデータである。
- ・サンゴ被度とオニヒトデ駆除数、稚ヒトデの個体数を考慮して解析するとよい。

(3) 稚ヒトデ調査の時期について

- ・稚ヒトデの調査時期について、天候等を考慮するとモニタリングを行う時期としては、11月から12月が適当。

(4) 平成28年度オニヒトデの予察結果まとめ

- ・恩納村などの市町村単位の規模で予察できればよい。
- ・小規模な稚ヒトデ分布は大量発生にはつながらないなどと断定するにはまだ早い。「可能性がある」程度にとどめておいて、パッチ状に着底したオニヒトデからセルフシーディングで増える可能性など考慮しておいたほうがよい。
- ・96年と97年の大量発生の直前にグレートバリアリーフでもオニヒトデが増えていて、沖縄周辺にもオニヒトデ大量発生の警報が出ていた。この時期は世界的な傾向としてオニヒトデが増えていた。サンゴの回復に合わせてオニヒトデが大量発生した可能性がある。
- ・サンゴの回復状況で大まかな時期を把握して、稚ヒトデ調査でさらに細かく予測できると効率的に予察できる

- ・駆除することでオニヒトデ大量発生が何十万のレベルになることを抑えている可能性がある。
- ・稚ヒトデがどれくらい広い範囲にたくさん加入するかということと、どれくらいの密度で加入するかという要因は切り分けて考えたほうがよい。
- ・稚ヒトデ個体数の最大値のレベルと頻度を解析してみるとよい。

2-3-3. オニヒトデ大量発生メカニズム解明に関する調査研究

(1) 水質モニタリング（栄養塩およびクロロフィル量調査）

- ・箱ひげ図とボックスプロットなどの用語を統一したほうがよい。
- ・CTDは Conductivity Temperature Depth profiler の略なので、正確にはCTDに取り付けた蛍光光度計。
- ・国際学会などでの発表や論文に対してフィードバックや議論を呼んでいる事など、研究者からの反応は事業を評価する上で重要。

(2) 個体群プロセス（個体群動態）

- ・最初に見つけた食痕から、食痕の数が増えている場合は、その期間生きていたとみなしている。一定期間経過後、最初に見つけた食痕の周囲に食痕がなく、過去の食痕が消えてなくなっている場合は死亡したものとみなしている。
- ・食痕周辺に複数個体いる可能性については、夜に出てきた個体を確認して、個体数を確定させるしかない。

(3) 大量発生予察（個体群統計モデリング）

- ・JODCがデータを公開するまでに2年間かかるので、直接予察にはデータを使えないが、シミュレーションを用いて、クロロフィル値やサンゴ被度などの情報をもとに確率的に発生しそうな場所などがわかれば、予察に貢献できる。
 - 委員会後の確認でNOAAがデータを公開するまで1ヶ月のため、予察にも応用できることがわかった。
- ・幼生の浮遊期間の調整が可能かどうかは検討する。
- ・スポットチェック法でオニヒトデ個体数が大きく違う地点を同じように扱わないほうがよい。
 - 場所により放出する幼生の数を変えると、現在の結果が誇張されると予想されるが確認してみる。
 - 潜在的な繋がりをみるので仮定でよい。
- ・統計モデルについての今回の結果
 - フィリピンからは1世代では沖縄周辺にオニヒトデの幼生は到達しない。
 - 宮古と八重山はつながりがある。
 - 沖縄島から宮古へのつながりもある。
 - 幼生の加入密度が低いときには、同じ海域に戻ってくる。

(4) 今後のオニヒトデ対策の展開について

- ・オニヒトデ大量発生に関する研究を実施して、オニヒトデ対策までつなげるというハードルの高い事業なので、難しい部分もあり全てがうまくいくことがないということを、一般県民でも分かるように説明することが重要。
- ・研究事業の最終的に想定される課題の中で、「島嶼規模の対策が不可欠」とあり、この部分は非常に重要。海の話なのでオニヒトデはどこからでも流れてくると思われがちであるが、自分たちの行いが自分たちに返ってくるということが説明できれば、みんなの行動が変わってくるのではないかと思う。
- ・稚ヒトデが見つからなければ、オニヒトデ大量発生がないという部分は予察として意味があると思うが、稚ヒトデ調査の地点間隔など検討の余地がある。
→スポットチェック法やマンタ法を組み合わせることで予察を組み立てていくのが現実的。
- ・サンゴが白化しにくくオニヒトデが増えやすい場所などを示すことができれば、優先すべき対策がわかるようになるので、白化の情報とオニヒトデの個体数との関係も組み合わせるとよい。
- ・統計モデルだけで話を進めるのは危険なため、宮古と八重山まで繋がりがあるのであれば、宮古で大量発生した何年後に八重山で大量発生するかなど、生態的なデータを組み合わせた検証が必要。
- ・シンポジウムについて
ダイバーは冬にいなくなるので、11月ぐらいに開催するとよい。
一般の人にわかりやすいということが必要。
研究の成果を発表するというよりも、水質管理が沖縄のサンゴ礁を守るために必要という情報を意識的に発信するとよい。緩行性肥料を使うなどの具体的な対策を示すこともよい。
研究の成果を政策につなげることは難しいと思うが重要なこと。

**平成28年度オニヒトデ総合対策事業
報告書**

平成29年3月

沖縄県環境部自然保護課

〒900-8570 沖縄県那覇市泉崎 1-2-2

Tel : 098-866-2243 Fax : 098-866-2240

Email : aa039004@pref.okinawa.lg.jp

請負

(一財)沖縄県環境科学センター・(有)コーラルクエスト
オニヒトデ総合対策事業共同企業体