

平成13年度サンゴ礁保全に関する環境教育モデル事業

体験的に学ぶ「サンゴ礁」
＜ティーチャーズガイド＞
サンゴ礁保全のための環境教育プログラム

Contents

はじめに	1
ティーチャーズガイドの構成、特徴、利用方法	2
体験的な学びのために	5
サンプルプログラムアウトライン	8
＜プレサイト 事前学習＞	
「サンゴ礁ジグソーパズル」	11
「一握りの砂の中に...」	13
「星砂は生きています」	17
「サンゴってなんだろう」	19
「水の生きものになろう！」	23
「水中ノートをつくろう」	27
＜オンサイト 現地学習＞	
「サンゴでビンゴ」	29
「おきにいりの生きものを見つけよう」	33
「生きもの探し～生きものでないもの探し」	37
「海の中はどうなっているの？」	39
「海辺で拾った日記」	43
「ナマコをリサーチせよ！」	51
「サンゴの時間」	55
「海辺アート」	61
「どこからきたのかな」	65
「一本のマングローブの木には...」	71
「あんぱるぬみだがーまゆんた」	75
＜ポストサイト 事後学習＞	
「サンゴ礁の生きものマッピング」	83
「赤土やきもの」	87
「サンゴ島会議」	91
「サンゴのニュース探し」	97
「誰かに伝えよう」	101
参考資料	105
ティーチャーズガイド改善のための情報提供（フィードバック）のお願い	112
国際サンゴ礁研究・モニタリングセンターのご利用について	112
資料「八重山のサンゴ礁」	

はじめに

石垣島はサンゴの島です。

島の暮らしはサンゴに支えられています。食料や、観光の資源としてサンゴ礁の自然はきわめて重要ですし、家の塀や基礎にもサンゴが使われています。島の土台となる地面さえも、長い時間をかけたサンゴの営みによって形作られています。

そのサンゴ礁は、地域や地球規模の環境問題によって危機的状況にあります。

この「ティーチャーズガイド」は、子どもたちが、地域の誇りであるサンゴ礁について学ぶ機会をもっと持ってほしい...という思いから作られました。

私たちはこのプログラム集を通じて、学校や社会教育施設がパートナーシップを組んで、子ども達のサンゴ礁についての学習を支えていくことを提案したいと考えます。

サンゴについて学ぶことは、地域の自然について学ぶことであり、文化や歴史について学ぶことでもあります。

理科、社会、生活、音楽、図工、総合的な学習の時間、特別活動、課外活動、子供会、レクリエーション... さらには、サンゴ礁地域の学校として、他の環境にある学校と交流することで、学習の輪を大きく広げていくこともできるでしょう。

様々な機会にぜひ、サンゴの学習を取り入れてください。

未来の子どもが、サンゴとともにあるように....

Introduction



ティーチャーズガイドの構成、特徴、利用方法

サンゴ礁保全のための環境教育プログラム

サンゴ礁に関連した様々な観点の環境教育活動を 22 個収録しました。単にサンゴ礁についての知識を得るだけでなく、児童・生徒の学び力や、コミュニケーション能力、参加する態度等を養うこともねらいとしています。活動の対象は小学生で、1 クラス単位での実施を想定しています。学年によって課題の設定を少し変えたり、ワークシートの内容を変更するなど、状況にあわせて活用してください。また、ほとんどすべての活動は中学生以上(大人まで)でも実施することができます。

プログラムは石垣島のサンゴ礁を想定して作られていますが、どの活動も、他のサンゴ礁地域においても(活動によってはサンゴ礁海域以外でも)実施可能です。

個々の活動は1 つずつで一応完結していますが、状況に合わせて活動を組み合わせ、プログラムとして実施することで、より学習効果を高めることができます。

プレサイト・オンサイト・ポストサイト

活動はプレサイト(事前学習)、オンサイト(現地学習)、ポストサイト(事後学習)の3 つに大きく分類されています。

- ・プレサイト(事前学習)活動: 教室で行う活動が中心で、サンゴ礁の学習に導入するきっかけづくりや、野外での自然体験活動にでかける前の動機付けなどに活用できるものが含まれています。
- ・オンサイト(現地学習)活動: 野外での自然体験活動が中心。スノーケリングの活動、大潮干潮時のサンゴ礁で行う活動、マングローブ域での活動などが含まれています。
- ・ポストサイト(事後学習): 野外体験をより意味のあるものにするために、オンサイトに積み重ねて発展させる活動や、まとめの活動などが含まれています。

オンサイトの活動を中心に据え、導入としてのプレサイトの活動からポストサイトの活動へと大きな流れを作るとよいでしょう。9 ページに「サンプルアウトライン」として、活動の複合的な組み合わせ方の事例を紹介しています。

各活動のページの構成

各活動のページには次の項目が含まれています。

- ・概要: 活動のおおまかな内容。どのようなことを行うのかを短い文章で紹介しています。まずここを読むと、だいたいの内容がわかります。
- ・ねらい: 何をねらいとして活動を行うのか、目標を箇条書きで簡潔

に示しています。

- ・背景：活動の位置づけ、意図、なぜ必要なのかなど、活動の背景となる状況を説明しています。
- ・進め方：進行の手順例を、「導入」「本体」「まとめ」の3段階に整理して示しています。文中の「 」内には具体的な言葉の投げかけの例が、 印の後には、留意事項が記述されています。
- ・発展：さらに活動を展開させる場合のアイデアが書かれています。
- ・指導者のための情報：活動を運営する際に役立つ知識や、参考文献等の情報が記されています。
- ・活動の属性：実施条件や、教科との関連などを表示。内容は以下の通りです。

準備：特に用意の必要なもの

所要時間：だいたいの目安の時間

場所：実施場所の例

関連教科：活動と関連する学校教科

扱われる基本概念：自然を題材にした環境教育の中で扱われるべき基本概念として、「多様性」、「関係性(つながり)」、「変化」、「時間」の4つを意識的にとりあげました。各活動の中で扱っている基本概念を示しました。(これについては次項で取り上げます)

児童・生徒の体験：活動の中で参加者が実際に体験する内容をキーワード的に示しました。

扱われる基本概念について

環境教育において扱うべき概念には様々なものがあると思われませんが、本プログラム集では、自然体験型の環境教育に特に重要と思われる次の4つの基本概念を重視しました。

1. 多様性：「多様性」は自然が持つもっとも大きな特徴の1つであり、環境保全の中でも重視されています。サンゴ礁の環境は種の多様性が高く、それが大きな魅力になっています。環境学習の第一歩として、種の多様性や、生活型や形態の多様性などを、自然体験を通じて感じてもらうことが重要だと考えます。

2. 関係性(つながり)：生物種や環境要素が、個々に存在しているのではなく、お互いが関わり合っているという理解は、環境を理解する上で非常に重要です。食物連鎖関係や共生などの生物種どうしのつながり、環境とそこに生息する生物のつながり、さらには自分自身と海の自然とのつながりを感じる事が大切です。

3. 変化：自然は、様々な環境要因の変化に伴って、常に有り様が変化しています。例えば、礁池から礁縁にかけて出現する生物はかわりますし、潮汐や季節、夜と昼でも様々な変化があります。1つの生物や場所に着目しても時間の経過に伴って大きく変化していきます。このような変化に着目する視点が自然を理解する上で重要です。

4. 時間：現在地球上におきている急激な環境の変化は、極めて深刻なものといわれています。しかし、それをなかなか実感しにくい現状があ

Introduction



ります。その大きな理由の1つは、私たちヒトの時間概念が、どうしても自分の生活や、それまで生きてきた時間を基準にしているからだと思われる。種の進化や絶滅、気象や地形の変化といった長い時間をかけておこる自然現象は、何万年などといわれてもなかなか実感が得にくいものです。しかしサンゴ礁のように長い時間をかけて作られてきた環境の保全にはこのような、長いタイムスケールの時間概念を持つことが大切です。

学校での活用について

本プログラムは、いろいろな場面で利用していただきたいと考えていますが、基本的な利用の場として学校を想定しています。活動の実施者は、学校教員、環境教育関連施設(国際サンゴ礁研究・モニタリングセンター等)職員、国立公園パークボランティアなどが想定されます。

学校で利用する場合、活動のどれか1つを、理科、社会、生活等の中の1コマにスポット的に入れることもできますが、できるだけいくつかの活動をセットで行うことをお勧めします。総合的な学習の時間の中でまとまった時間をとって取り組んだり、遠足や学芸会等の特別活動の時間を使ったり、さらには理科、社会、図工、音楽などの時間をクロスカリキュラム的に利用し、サンゴ礁についての学習に多面的に取り組む工夫が期待されます。担任の教員が1人で指導するのではなく、複数の教員が関わったり、市民講師(ゲストティーチャー)を依頼するなどとも検討されてはいかがでしょうか。

活動の手順として書かれているのは、あくまで例です。それぞれの状況に合わせて、アレンジして活用してください。

野外活動には潜在的な危険が伴います。本資料では、安全管理については触れられていません。活動ごとの固有な状況を考慮の上、安全な計画を立ててください。

また、本資料は指導手法の紹介を中心としており、サンゴ礁の自然に関する知識については十分に扱えていません。サンゴ礁に関しては入門的な良書が多数出版されています。参考資料として、本資料の中で積極的に紹介していますので、読まれることをお勧めします。

関連教材：「サンゴブック for Kids」と「レンタルボックス」

このティーチャーズガイドと連動して、サンゴ礁学習ワークブック「サンゴブック for Kids」がつくられています。「サンゴブック for Kids」は、児童・生徒が大人の手を借りなくても遊びながら取り組むことができるワークブックとしてつくられています。本プログラムの活動の中で教材として使うこともできます。

また、本プログラムの中の活動で使うことのできる物品を集めた貸し出し用セット「レンタルボックス」が、国際サンゴ礁研究・モニタリングセンターに備えてあるので、ぜひ活用して下さい。

< レンタルボックスの主な内容 >

大型サンゴ礁ジグソーパズル / 海岸の砂のサンプル(北海道、神奈川、カリフォルニアなど) / イルカのパペット(ぬいぐるみ) / 解説用イラスト・写真シート / 水中ノートできあがり見本 / サンゴ礁の写真等。

体験的な学びのために

体験的に学ぶということ

タイトルに冠したように、本プログラムは「体験的に学ぶ」ということを重視してつくられています。このことについてまずお話ししておきたいと思います。

「人は体験を通して物事を学ぶ」というと当たり前には聞こえないかもしれませんが。しかし多くの教育の現場は必ずしもそのような状況になっていません。あらかじめ概念として確立されている事実や法則を、授業を通して教えるという手法、つまり Teach - Learn の図式が学校教育などで行われている一般的な手法だといえるでしょう。

一方で、あらかじめ決まっている知識を伝授するのではなく、学習者が主体となって学習活動に取り組み、その中で起こるリアルな体験、すなわち疑問、発見、葛藤などを、学習の題材にしていくという教育手法「体験学習法」があります。学校現場においてすでに取り組みが始まっている「総合的な学習の時間」は、まさにそのような取り組みの1つです。「生きる力」などのように教科書に記述しようのない、ある意味で漠然とした(かつ重要な)テーマの教育において、Teach - Learn の手法は効果を発揮しません。同じように環境教育で求められる「自ら問題に気づき、行動する…」といった態度や技能、あるいはもっと初期段階(低い年齢)で重要な、「自然の不思議さに心をときめかせる好奇心」を育むためには「体験的に学ぶ」教育手法に取り組むことがとても重要だと考えられるのです。

「体験的に学ぶ」ことを大事にして、本プログラムを展開していく際に留意したい事柄、キーワードを、アットランダムにあげておきたいと思います。

楽しく学ぶ

体験的な学びの場を創るためには、児童・生徒が主体的に活動に参加することが不可欠です。そのために、活動が楽しいものであることは重要です。単に面白おかしいものにするということではなく、児童・生徒が、活動をやってみたい気持ちにさせる「動機付け」を十分に行い、好奇心をくすぐっていくことが、指導者に求められます。

共に学ぶ

本プログラムでは多くの活動を、数人の小グループやクラス単位でのグループワークとして設定しました。例えば、同じ自然体験をしても、人によって感じ方や、気づくことは違います。そのような違いを知ることが学びの幅を広くするでしょう。グループワークならではの楽しさもあります。自分の感じたことを人に話すことで、頭の中が整理されたり、新しいことに気づく場合もあります。あるときはグループの中で葛

Introduction



藤がおこるかもしれません。そのような事柄を積極的に学びの材料にしていきます。

学び方を学ぶ

体験学習法は「学び方を学ぶ」学習だと言われます。学習の素材はその場で起こっていること、その時に感じていることの中にありますが、「これってどういうことなんだろう」、「こんどはこうしてみたらどうだろう」というように、いつも体験した事柄を一般化、概念化し、それぞれの知識や学びに変えていくことを促していきます。

自然科学的なアプローチを例にすれば、すでに明らかになっている事実(生物の名前や教科書的な知識)よりも、観察によって自ら気づいていくプロセスや、その面白さを学ぶことのほうが意義が大きいでしょう。

教師は援助する役割

体験的な学習の場において、指導者(教師)の役割は「指し示し、導く人」ではありません。児童・生徒自身が自ら気づくこと、主体的に学ぶこと、を側面や後方から援助する役割を担います。その役割の中には、学びの場の設定、活動をやってみたい気持ちにする動機付け、途中での適切なアドバイスやはげまし、体験したことを概念化するための情報提供などがあげられます。

臨機応変

学習者が主体となる学習の場では、教師の意図とは違う方向に事が展開したり、計画上のねらいと異なった状況が生じる場合があります。思い切って介入し、軌道修正する判断が必要な場合もありますが、学習者の主体性をできるだけ尊重しなければなりません。学習のねらいそのものを変更して、その場で起こっていることを臨機応变的に学びの材料にしていく柔軟性を持ちたいものです。

無理矢理、教師の意図していた結論に誘導したり、学習者の考えを否定したり、評価したりする態度は慎まなければなりません。

「ふりかえり」と「わかちあい」

楽しさや体験重視を強調してきましたが、楽しい体験をただけでもちろん十分ではありません。指導者は、参加者の体験を「学びとして結晶させる」ことのできるように促します。活動の後半に行う「ふりかえり」、「わかちあい」とよばれる時間はそのためのプロセスです。活動の中で自分が何を体験し、何を感じたのかをふりかえり、さらに体験を共にした仲間とそれを報告し合います。そのことによって、体験したことの意味や、次の取り組みについて考えることができます。

各活動の構成

ティーチャーズガイドの中では、各活動の手順例を「導入」「本体」「まとめ」という3段階で記述しました。

「導入」には、活動本体をやってみたい気持ちにさせるための「動機

付け、既存の知識の確認、予備的知識の提供、アイスブレイキング(打ち解け合いや、共に学ぶ雰囲気作り)などが含まれます。

「本体」は体験活動の本体です。児童・生徒の主体的なかかわり、グループの共同が重視されます。

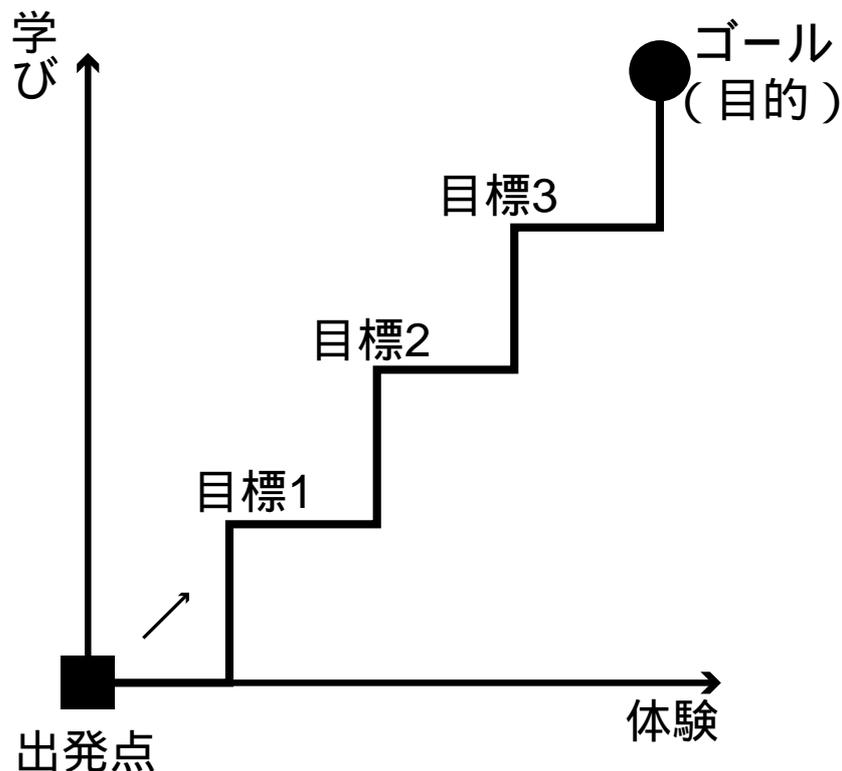
「まとめ」には、「ふりかえり」、「わかちあい」などの重要な要素が含まれます。

各活動の説明の中では、必ずしも上記の要素が書かれていませんが、いずれの活動においても、これらが重要であると認識してください。

活動を組み合わせてプログラムをつくる。

各活動は、1つだけを取り上げてプログラムとして成り立たせることもできます。また、いくつかの活動を組み合わせて複合的なプログラムとして流れをつくっていくことでより効果的になります。

環境教育の目的は、一言で言えば「持続可能な社会を構成する市民を育てること」ですが、1つの活動だけでそのような大きな目的にたどり着けるわけではありません。1つ1つの活動に目標(ねらい)を設定し、体験を積み上げることで、ゴール(目的)に近づいて行くようにプログラムを構成します。



体験的に学ぶ学習プログラムのモデル

「アメリカ国立公園環境教育ワークショップ報告書」、インタープリテーション協会1998に掲載された、インタープリテーションの概念図をもとに改変して作成。

サンプルプログラムアウトライン

本ティーチャーズガイドでは、サンゴ礁学習の入り口的な活動から、応用的なものまでを、バランスに留意して収録しました。それぞれのクラスやグループの学習計画に合わせて自由に活用していただければと思いますが、参考のために、活動を組み合わせた複合的なプログラムの事例をいくつか示しておきたいと思います。

A．スノーケリング体験を中心にした一連のプログラム

オンサイトの活動として2回のスノーケリング体験を中心に、半年～1年をかけて取り組むサンゴ礁学習。オンサイト活動として掲載している「海の中はどうなっているの？」を教室内で実施し、そこで作成したサンゴ礁の環境図を、その後の活動で活用する。

プレサイト

- 1．サンゴのジグソーパズル
- 2．サンゴって何だろう
- 3．水の生きものになろう
- 4．水中ノートをつくろう
- 5．海の中はどうなっているの？（室内で）

オンサイト

- 6．サンゴでビンゴ
- 7．おきにいりの生きものをみつけよう

ポストサイト

- 8．サンゴ礁生きものマッピング
- 9．サンゴのニュース探し
- 10．誰かに伝えよう

B．潮間帯での自然体験を中心に構成したプログラム

潮間帯での自然体験活動は大潮干潮時の活動として春から初夏に行うことが適している。潮だまりなどを活用した活動（泳がないが多少水に触れる）をオンサイトのメイン活動に配置したプログラム例。

プレサイト

- 1．サンゴのジグソーパズル
- 2．一握りの砂の中に
- 3．サンゴって何だろう

オンサイト

- 4．海辺で拾った日記

- 5．生きもの探し～生きものでないもの探し
- ポストサイト
- 6．赤土焼き物
- 7．みんなのサンゴ島
- 8．誰かに伝えよう

C．サンゴ礁とマングローブ湿地の両方を体験するプログラム

時期を選ばないサンゴ礁海岸での活動と、マングローブ湿地での自然体験の組み合わせによるプログラム例。

プレサイト

- 1．一握りの砂の中に

オンサイト

- 2．海の中はどうなっているの
- 3．サンゴの時間
- 4．一本のマングローブの木には
- 5．海辺アート

ポストサイト

- 6．誰かに伝えよう

D．海岸での一度の活動を中心にした短めのプログラム

時期を選ばず海岸での1回の活動を中心にして構成する短めのプログラム例。

プレサイト

- 1．一握りの砂の中に

オンサイト

- 2．海の中はどうなっているの
- 3．サンゴの時間
- 4．海辺アート

ここで紹介した活動の組み合わせは、あくまでサンプルの事例です。「あんばるぬみだが一まゆんた」のような活動では、単独で年間を通じてのプログラムに展開することもできるでしょう。それぞれの状況に合わせて、プログラムを組んでください。

Introduction

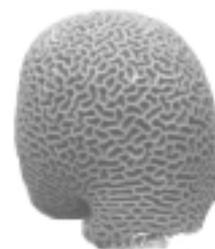


ティーチャーズガイド活動リスト

プログラム名	時間	場所	科 目										時間	変化	関係性	多様性	目的		
			総合学習	道徳	書写	音楽	図画工作	体育	社会	理科	生活	算数						国語	
サンゴ礁ジグソーパズル	10分～20分	室内																	体を動かす・協力を学ぶ・体的に学ぶ
一握りの砂の中に...	50分～90分	海岸と教室																	観察する・スケッチする・想像する
星砂は生きている	1時間～	教室、海																	観察する・採集する・スケッチする・調べる
サンゴってなんだろう	1時間～	教室、海岸																	観察する・話す・発表する
水の生きものになるう!	10分～30分	教室もしくは海岸等																	想像する・調べる
水中ノートをつくらう	30分～50分	教室																	工作する
サンゴでビゴ	2時間～	教室、海																	想像する・観察する・泳ぐ・絵を描く
お気に入りの生きものをみつけよう	1時間～	海																	観察する・調べる・絵を描く・発表する・話す
生きもの探し～生きものでないもの探し	2時間～	干潮時のサンゴ礁																	観察する・調べる・絵を描く・発表する・話す
海の中はどうなっているの?	15分～	サンゴ礁海岸																	観察する・想像する
海辺で拾った日記	1時間～	干潮時のサンゴ礁																	話を聞く・想像する・絵を描く・観察する・調べる
ナマコをリサーチせよ!	15分～	干潮時のサンゴ礁																	観察する・絵を描く・記録する
サンゴの時間	30分～	サンゴ礁																	観察する・絵を描く・想像する
海辺アート	1時間～	サンゴ礁																	表現する・想像する・発表する
どこからきたのかな	1～3時間	教室、サンゴ礁海岸																	考える・行動する・想像する・表現する・歌う
1本のマングローブの木には	2時間～1年間	教室、干潟																	観察する・想像する・絵を描く・調べる
あんばるぬみだがーまゆんた	2時間～	教室、干潟																	観察する・調べる・発表する・歌う
サンゴ礁の生きものマッピング	1時間～	教室																	考える・創作する・話し合う
赤土やきもの	2日～1週間	特になし																	観察する・創造する・考える
サンゴ島会議	1時間～	教室																	考える・話し合う・発表する
サンゴのニュース探し	夏休みなど	特になし																	考える・調べる・まとめる・発表する
誰かに伝えよう	2時間～	特になし																	考える・話し合う・まとめる・発表する

「サンゴ礁ジグソーパズル」

大きなサンゴ礁のジグソーパズルを組み立てよう



Pre-Site Activity

概要

・児童・生徒がみんなで協力しながら、サンゴ礁のイラストが描かれた大きなジグソーパズルを組み立てる。アイスブレイキング(背景の中で解説)の活動。

ねらい

- ・児童・生徒の参加意欲を高め、共に学ぶ雰囲気をつくる。
- ・サンゴ礁について学ぶきっかけを作る。

背景

「体験的に学ぶ」ことを重視した教育活動においては、個々の参加者(児童・生徒)の参加意欲を高めたり、参加者同士の関係性、参加者と指導者の関係性を和やかなものにする必要がある。このようなねらいを持ってプログラムの導入部分に行う活動を、野外教育や環境教育の分野では、一般に「アイスブレイキング」(あるいは「アイスブレイカー」と呼んでいる。「アイスブレイキング」は楽しいものであることと同時に、プログラムの本体の内容を予感させたり、内容への関心を高めるものであることが望まれる。

本活動では、サンゴ礁の海の様子が描かれた、大型のジグソーパズルを用い、ゲームでサンゴ礁の学習への導入を行う。

進め方

<導入>

・(ばらばらのパズルを囲んで)「みなさん！ジグソーパズルってやったことがあるかな？ここにある大きなパズルを組み立てると、ある絵ができあがります。みんなで協力してパズルを完成させてみましょう。どんな絵ができるかな...」

パズルは「レンタルボックス」の中に含まれているものを用いる(写真参照)。15ピースで、完成させると畳一枚ぐらいの大きさになる。注意として、パズルを乱暴に扱ったり(投げたり)しないように指示する。

準備：大型ジグソーパズル
(レンタルボックスに含まれている)

所要時間：10分～20分
場所：室内

扱われる基本概念：
・多様性 ・関係性

児童・生徒の体験：
・体を動かす
・協力する

< 本体 >

- ・基本的に、パズルが完成するまで自由に活動させるが、競争になったり、パズルを奪い合うようにならないように注意したい(特にピースの数より多い人数で行う場合)。

< まとめ >

- ・完成したところで、次のような質問をする。

質問は学年によって内容を変えるとよい。

「どんな場所の絵でしょう」

「みんなの知っている生きものいるかな」

「見たことのある生きものがいるかな」

- ・まとめとして次のことを伝える。

「サンゴ礁には様々な生きものが棲んでいます。例えば、このジグソーパズルから、ピースが一つなくなってしまうたらどんな感じがしますか？(実際にどけてみる)」

「サンゴ礁の海は大きな大きなジグソーパズルに似ています。生き物はお互いに関わりを持っていて、どの種類がいなくなってもサンゴ礁の世界は成り立ちません…。これからみんなでサンゴ礁について学んでいきましょう」



「一握りの砂の中に…」

海岸の砂は何でできているのかな？



Pre-Site Activity

概要

- ・海岸の砂を少量採取し、拡大鏡で調べてみる。
- ・いろいろな海岸の砂を比べてみる。

ねらい

- ・砂粒の中からいろいろな形を探し出してみる。(多様性)
- ・サンゴ礁の海岸の砂が、サンゴ類や有孔虫など、生物の死骸で構成されていることを知る。(関係性)
- ・活動を通してサンゴ礁に興味を持たせる。

背景

海岸の砂の成分は一般に、その地域の環境を反映している。砂の供給元となっている場所(崖や川など)の地質によって、堆積岩であったり、火山岩であったりするが、サンゴ礁地域の砂は、波で砕かれたイシサンゴ類の骨格や有孔虫が主成分となっている。このような海岸では砂の色は全体に白みがかかる。「エメラルドグリーン」と表現されるサンゴ礁の海の色は、このような海底にある白い砂の影響によるものである。美しい白い砂浜が、サンゴなど、生きものによって造られていること、サンゴが地形を作るほど大量の石灰分を供給していることを知り、サンゴ礁に関して興味を持たせ、サンゴ礁について学ぶきっかけとしたい。

また、サンゴ礁の白い砂の中に混じる有孔虫や小さな貝は形が多様でとても面白い。砂の観察から、サンゴ礁に関する自然全体へ興味を抱かせたい。

進め方

<導入>砂って何でできているのかな？

- ・発問：「海岸の砂って、何でできているのでしょうか？」
- ・いろいろな地域の海岸の砂を拡大して見てみる。

レンタルボックスに、八丈島、神奈川、カリフォルニア等の海岸の砂を収納しているので、シャーレ等に少量取り、ルーペや実体顕微鏡で観察するとよい。

- ・どんな物が見えたか発言してもらおう。
- ・発問「海岸の砂はどこからやってくるのだろう？」

準備：砂のサンプル、ルーペ・実体顕微鏡等

所要時間：50分～1時間30分

場所：海岸と教室(もしくはモニタリングセンター、サンゴ村等)

関連教科：理科、生活、総合的な学習、図工

扱われる基本概念：

- ・多様性
- ・関係性

児童・生徒の体験：

- ・観察する
- ・スケッチする
- ・想像する

- ・発問「石垣島の海岸の砂はどんな砂だろう？」

本体への動機付け

あるいは、数種類の砂の中から石垣島の海岸の砂を当てさせてもよい。

<本体> 石垣島の砂を見てみよう

- ・石垣島の海岸で砂をルーペや実体顕微鏡で見してみる。
- ・面白い形があったらスケッチしてみよう。

P16にスケッチ用のワークシート例を添付

・オプション：海岸にでかけ、児童・生徒自身がフィルムケースなどに少量の砂を採取してくる。

<まとめ> 「どんなもの見えただかな？」

- ・スケッチしたワークシートを並べて張り出すなどして、それぞれが観察したものを見してみる。
- ・実体顕微鏡などが複数あれば、代表的なものを見比べられるようにセッティングしてみる。
- ・感想を発表しあう。
- ・砂が何からできているか考えてみる。
- ・砂の主な起源が、サンゴの骨格や有孔虫の殻であることを解説(高学年の場合)

発 展

- ・別の海岸の砂も見してみる。

石垣島の様々な海岸から砂を収集して比べてみる。

インターネットなどを利用し、他の地域の学校と交流して、それぞれの地域の砂を交換するなどして、いろいろな海域の砂を比較してみる。

- ・生きている有孔虫を探してみる(「星砂は生きている」)。
- ・生きているサンゴを見に行く(「サンゴでピンゴ」など)。

指導者のための情報

・低学年では砂の中に、たくさんの「形」を見いだすこと、高学年ではそれに加えて、砂の起源に焦点を当てたい。その場合、他地域の海岸の砂と石垣島の砂を比較することで、より理解が深まるだろう。

・星砂など形の面白いものが、含まれている砂を用いると興味深く観察できるだろう。低学年では、砂よりも粒子の粗い小石を使うと観察がしやすいだろう。

・本活動はサンゴ礁について学ぶプログラムの、導入の活動に適している。サンゴ礁海岸の砂がサンゴやその他の生物遺骸からできていることを発見することより、サンゴ礁の学習につなげていきたい。

・サンゴなどの骨格が、波や生物による浸食を受けて、砕かれて砂になる。やがて砂の一部は海底に堆積して固化し、石灰岩となり、サンゴ礁

の土台をつくっていく。

・観察で用いる拡大鏡について：一般的な虫メガネや手持ちルーペでも可能だが、できれば、8倍以上の固定して使用できるルーペ（解剖顕微鏡）や10～20倍の実体顕微鏡などが利用できるとよい。国際サンゴ礁研究・モニタリングセンターの実験室では、実体顕微鏡を使用することができる。

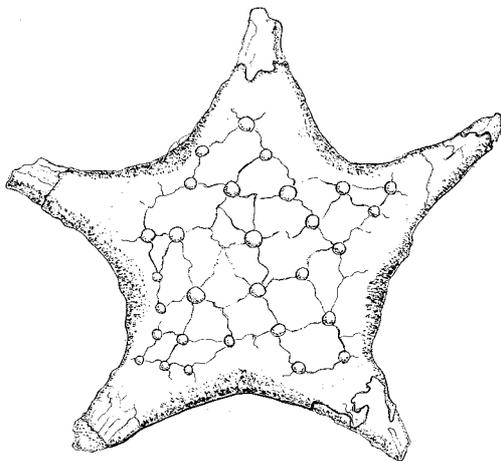
・有孔虫について：有孔虫は、アメーバやゾウリムシと同じ原生動物。いろいろな形の殻をつくること、殻に小さな穴がたくさんついていることなどが特徴。生きているときは偽足と呼ばれる軟体部を出して歩く。「星砂は生きている…」の項も参照のこと。

・参考資料

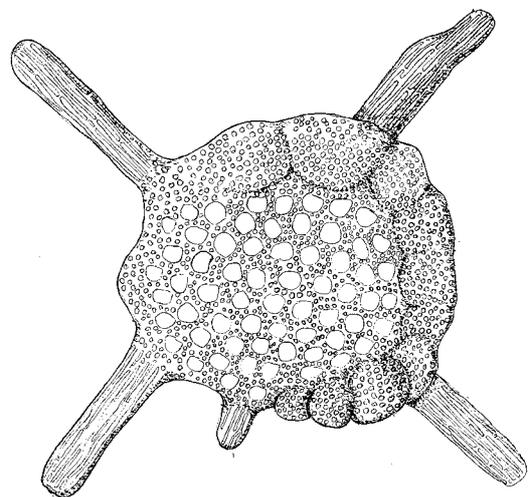
「日本のサンゴ礁地域1 熱い自然 サンゴ礁の環境誌」,サンゴ礁地域研究グループ(1990),古今書院

「ON SANDY SHORES」, Craig Strang Catherine Halversen Kimi Hosoume (1996),LHS GEMS

「サンゴ礁の自然誌」,チャールズ・R・C・シェパード 本川達雄訳(1986),平河出版社

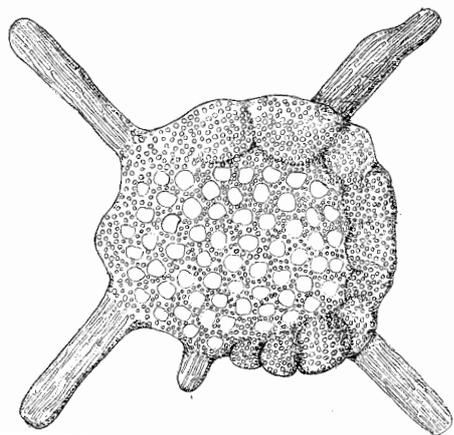


星砂



太陽の砂

ワークシート：^{かいがん}海岸の^{すな}砂をしらべてみよう



みつけたよ！こんなかたち...

何の形ににているかな？

これはいったい何だろう？

「星砂は生きている」

生きているホシズナ（有孔虫）を観察してみよう



Pre-Site Activity

概要

- ・潮だまり（または浅い水深の水中で）で採集した、生きている有孔虫を観察する。

ねらい

- ・生きたホシズナの観察を通して、海の生きものの多様性に触れる。「星砂」が「有孔虫」という海の生き物の遺骸であることを知る。
- ・ホシズナがどのような生き物か、海の中でどのように生活しているのかを知る。（関係性）

背景

サンゴ礁海岸の砂の中には、イシサンゴ類の砕けたもの以外にも、生物の遺骸がたくさん含まれている。有孔虫は石灰質の殻を作る単細胞生物で、石垣の海岸の砂の中にもそれらの殻が非常に多く含まれる。広く知られている「星砂」も「ホシズナ（学名は *Baculogypsina sphaerulata*）」という名の有孔虫である。ルーペなどで拡大してみると、「有孔虫」の名のとおり、殻の表面には多数の小さな穴がある。生きている時は、その穴から糸状の偽足を出し、岩や海藻に付着している。また有孔虫は、造礁サンゴ類と同様に体内に藻類が共生し光合成を行っているため、浅い海に生息しており、サンゴ礁形成において重要な役割を果たしている。普段、サンゴ礁海岸特有の変わった形の砂として認識されている星砂の生きている時の姿を観察し、サンゴ礁海岸の砂を形成する有孔虫をはじめ、生物の多様な姿について気づかせたい。

進め方

<導入> 星砂って知ってる？

- ・発問：

「星砂を見たことがありますか？」

「どうしてこんな形をしているのかな？」

「どうやってできたのかな？」

- ・「星砂をルーペで見よう」

・星砂が生物の殻であることを伝え、生きているとき、どのようなところに棲んでいたか想像させる。

「一握りの砂の中に」を本活動の導入として行ってもよい。

準備：ルーペ等

所要時間：1時間～

場所：教室、海

関連教科：理科、総合的な学習

扱われる基本概念：

- ・多様性

- ・関係性

児童・生徒の体験：

- ・観察する

- ・採集する

- ・調べる

- ・スケッチする

< 本体 >

生きている有孔虫を探しに行こう

- ・磯歩きで生きた有孔虫を探してみる。潮だまりをのぞき、岩や、海藻の表面にくっついていないか探してみる。可能であれば、水深 1 m 前後の岩や海藻を探してみる。
- ・有孔虫が付着している海藻を少量採取して教室に持ち帰る。周辺の砂に有孔虫が混じっていることも多いので、砂も採集するとよい。

有孔虫を観察してみよう

- ・岩や海藻に付着した有孔虫や、砂の中から選び出した有孔虫を、虫めがねや、実体顕微鏡で見る。
- ・形だけでなく、どのようにして海藻等に付着しているか、どのように動いていたかなど、「生きた状態」に着目するように適宜うながす。
- ・観察したことをスケッチしたり、文章にしてみる。

「一握りの砂の中に・・・」は本活動の導入として、あるいは後の活動として連続して行うことができます。

有孔虫のスケッチは 15 ページに掲載されています。

< まとめ > 星砂ってどんな生き物？

- ・スケッチしたワークシートを並べてみる。
- ・発問：「どうやって岩や海藻にくっついていた？」
「どんな形の有孔虫が見つかったかな？」
- ・気がついたことを発表し合う。

有孔虫は共生藻を持つので、飼育するためには太陽光が必要です。また、濾過機能のついた水槽を使用する必要があります。

発 展

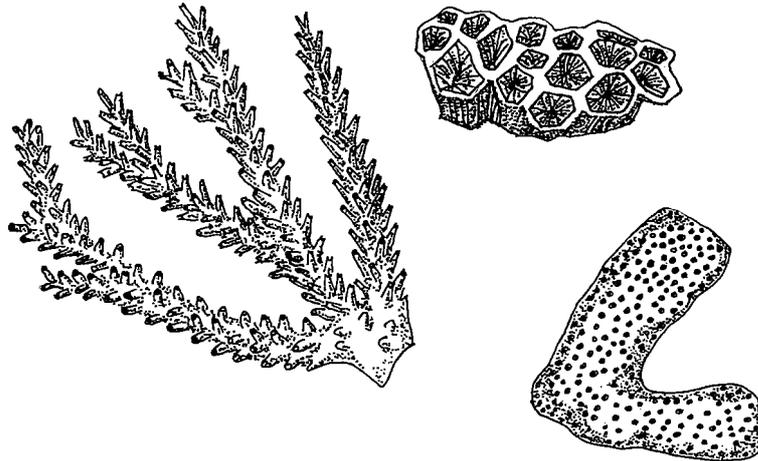
- ・有孔虫を水槽で飼育してみる。
- ・他にどんな有孔虫がいるのか図鑑で調べてみる（高学年）。

指導者のための情報

- ・本活動は指導者があらかじめ試料採集を行い、室内のみの観察活動として実施することもできるので、ここでは一応プレサイト（事前学習）の中で扱った。しかし実際は、児童・生徒と共に海に出て、野外と室内を組み合わせる実施することがより効果的であろう。
- ・有孔虫について：有孔虫は、アメーバやゾウリムシと同じ単細胞生物である。有孔虫の殻は、サンゴの骨格と同様に炭酸カルシウムでできており、その死殻は、サンゴ礁で見られる砂の 10 パーセント、場所によってはそれ以上にもなるといわれている。
- ・有孔虫は、潮だまりや水深 1 m 以浅の海藻や岩に付着していることが多い。国際サンゴ礁研究・モニタリングセンター近くの海岸（真栄里海岸）では、カタメンキリンサイという海藻に、有孔虫が付着しているのを観察できる。
- ・多様性あるサンゴ礁の生きものの 1 つとして、有孔虫を認識すると共に、サンゴ礁海岸の多くの砂が、生きものの体でできていることに焦点を当てたい。
- ・参考資料
「学研生物図鑑 水生生物」, 学研（有孔虫が掲載されている図鑑）

「サンゴってなんだろう」

海岸に見られるサンゴ^{れき}礁の観察



概要

・海岸でひろうことのできるサンゴ^{れき}礁(サンゴの骨格)を題材に観察を行い、サンゴの特徴について学ぶ。

所要時間：約1時間～

場所：教室、海岸(オプション)

関連教科：理科、総合的な学習、生活

扱われる基本概念：

・多様性

ねらい

・サンゴについて児童・生徒がすでに持っている知識や、イメージを確認する。

・複数のサンゴ礁の特徴を観察し、サンゴの特徴を学ぶ。(多様性)

・生きたサンゴの観察など、他の活動への動機付け、基礎的な知識の提供を行う。

児童・生徒の体験：

・観察する

・話す

・発表する

背景

海岸に多数打ち上げられているサンゴ礁は、石垣島を取り巻くサンゴ礁の自然を反映したものである。石垣島ではサンゴは敷石や石垣などとして生活の中でもごく普通に使われている。

生きたサンゴは、いろいろな生物の餌となり、生活の場を提供している。サンゴが死んだあともその骨格は島の地形そのものを形作って、島の自然や生活の基礎となっている。サンゴの生物としての特性を理解することは、当地の自然、文化、暮らしの理解において重要である。

サンゴのもっとも基本的な特性としては、動物であること、群体を作ること(クサビライシのように群体を作らない例外もある)、石灰質の骨格を形作っていくことなどがあげられる。

準備：サンゴ礁(人数分)、ノート、筆記用具等、虫メガネ(あれば)、サンゴ礁の写真、サンゴ礁以外の海岸の写真

この活動は、児童・生徒が予め持っている知識を確認の上、観察によって新たに学んでいくというステップのため、対象となる児童・生徒の学年などによって、進行具合が大きく変わります。

この活動では、海岸でごく普通にみられるサンゴ礁を題材にして、児童・生徒がサンゴについて持っている知識を確認し、観察の目を養うことによって、サンゴについてより深く学んでいくステップとしたい。

進め方

導入部分では知識の評価ではなく、児童・生徒があらかじめ持っている知識やイメージを確認することを目的としています。自由に発言する雰囲気を作ることが必要です。

サンゴ礁はできるだけいろいろな種類を用意しておくといでしょう。

高学年ではオプションとして、スケッチを行ってもよいでしょう。

虫メガネなどを使わせて、サンゴの特徴であるポリプの入っていた孔の模様に着目させるとよいでしょう。

<導入>これは何？ サンゴについて知っていることを話そう

- ・発問：(サンゴ礁を見せて)「これは何？」
- ・サンゴについて知っていることを話し合う。

教室全体で行うこともできるし、6人程度のグループに分けて行うことも出来る。教室全体で行うときは、発言のあったことを先生が黒板に書き出すとよい。また、グループで行うときは、児童・生徒に記録させ、あとで発表してもらおうとよいだろう。

学年によっては、児童・生徒から「サンゴが動物である」というようなことが出るかもしれないし、無生物的なことしかイメージとして出てこないかもしれない。それら、児童・生徒の既存の知識やイメージの上に、自らの観察で知識を付加していくように心がける。

<本体>サンゴをよく見てみよう

- ・6人程度のグループを作り、グループワークで作業を行う。サンゴ礁を、1人1つずつ配布する(6人グループなら6個のサンゴ礁を配る)。

・児童・生徒の観察する目を養うことを目的に、各グループに次のようないくつかの課題や質問を出す(簡単な質問から順に出すとよい)。

・サンゴを次のような順に一列にならべてみよう

- 大きさの順
- 穴の細かいものから大きいものの順 など
- ・サンゴをいくつかのグループに分けてみよう。

各グループの発想で、サンゴをいくつかのグループに分けてみる(全体の形、穴の形などで)。

- ・質問：「机の上のサンゴ全てに共通していることはありますか？」
- ・サンゴの特徴をまとめてみよう(書き出させる)。

例えば、「堅い」、「穴があいている」、「模様がある」、「白っぽい」などの特徴があげられることが期待されるが、必要以上に誘導する必要はない。

<まとめ>サンゴってどんなものだろう

・児童・生徒のまとめたものや、児童・生徒からの発言を最大限に生かして、次のようなサンゴの特徴についての知識の確認を行う。サンゴ礁の写真や、サンゴ礁でない海岸の写真などを教材として使うとよい。

- サンゴは生きもの(動物)である。

- サンゴは海の中で生きている。
- サンゴは石垣島など暖かい海に見られる。
- 海岸に見られるサンゴ礁は、サンゴが死んだあとに残った骨格である。
- 生きているときは模様のように見える孔の中にイソギンチャクに似たような柔らかい体がある（ポリプ）。
- サンゴは、分裂したり、芽を出すようにして増え、「群体」をつくる。

次にサンゴ礁の観察など、オンラインでの活動の予定がある場合は、「まとめ」での知識の伝達よりも、今後の活動への動機付けを行います。

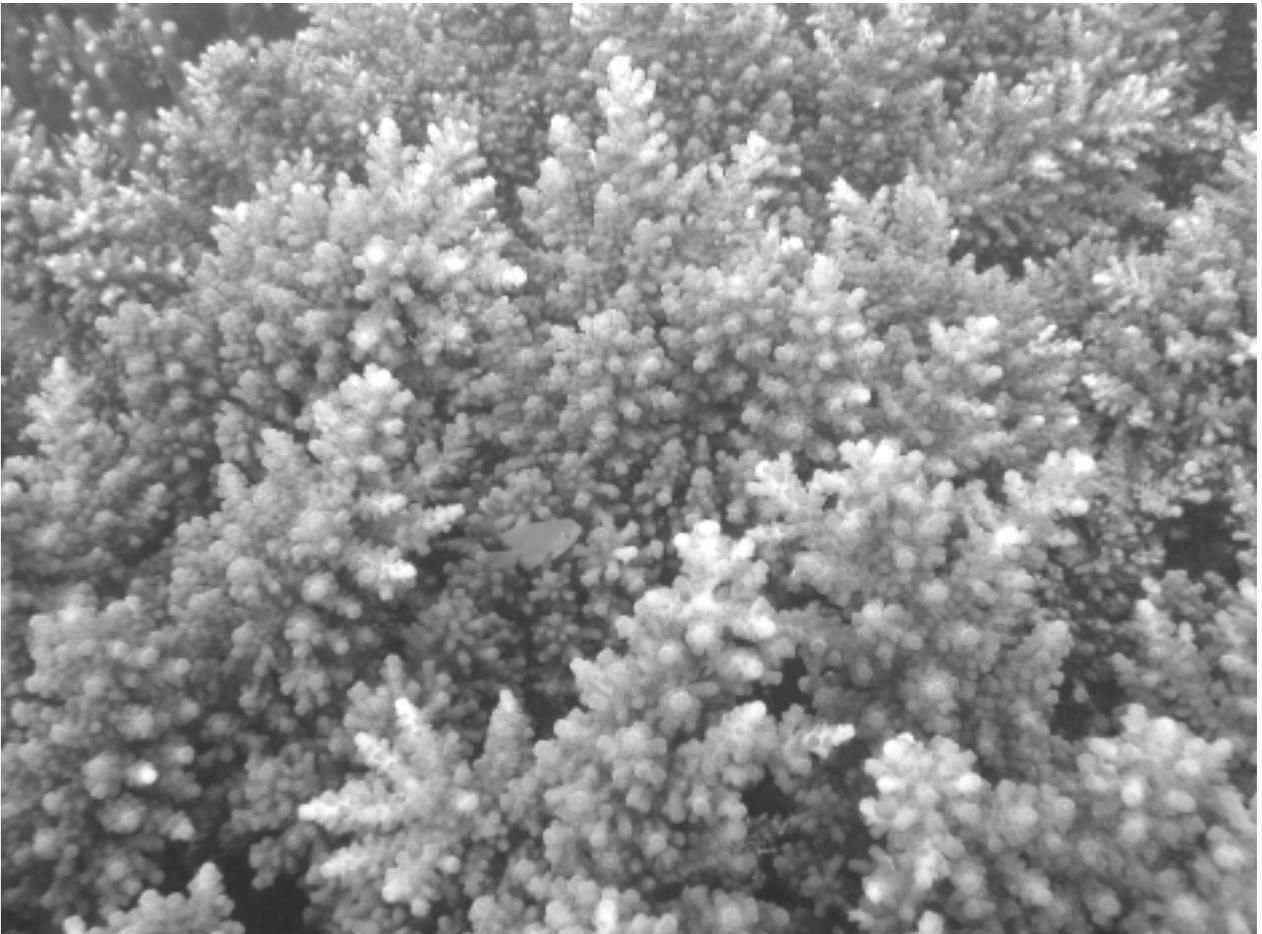
発 展

- ・生きたサンゴを見に行こう（活動「サンゴでピンゴ」など、スノーケリングや海岸での観察活動につなげたい）。
- ・サンゴが生活の中でどのように利用されているか調べてみよう。
- ・事前に海岸に出かけて、自分たちでサンゴ礁を拾ってくることもできる。その場合、「どのような特徴のものが一番多かったか」など、その海岸の状況に焦点を当てることができる。

指導者のための情報

・参考資料

- 「サンゴ礁の生物たち 共生と適応の生物学」, 本川達雄 ,(1985), 中公新書
- 「サンゴ ふしぎな海の動物」, 森啓 ,(1986), 築地書館
- 「サンゴ礁の自然誌」, チャールズ・R・C・シェパード 本川達雄訳 ,(1986), 平河出版社



「水の生きものになろう！」

水生動物とスノーケリング用具



Pre-Site Activity

概要

- ・視覚教材やワークシートを利用した、スノーケリング活動についての事前学習。

ねらい

- ・スノーケリングの基本的な道具である、マスク、スノーケル、フィン（足ひれ）の機能について知るとともに、水生動物の水環境への適応について学ぶ。（多様性、関係性）
- ・自分自身が水生動物になるようなイメージを与え、スノーケリング活動への期待をたかめる。

背景

- ・スノーケリングは比較的簡単に水中の自然を観察することができる手段であるが、同時に水中環境に適応した動物の特徴（ひれ状の足など）を、ヒトが道具によって実現するという側面がある。ヒトがスノーケリングを行うことは、シンプルな道具を使い、インスタントな水生動物になることである。このことに注目することで、道具の機能を感覚的に理解することができ、また生物の適応について体験的に学ぶことができる。

進め方

<導入>

- ・イルカ、アザラシなどのイラスト、ぬいぐるみなどを用いて、海の中の動物（ヒトと同じ哺乳類）が、どのように水中環境に適応しているか、疑問を投げかける。

レンタルボックスに、イルカのパペット（ぬいぐるみ）イラストシートを収納しています。

「スノーケリングは、普段陸上で生活するヒトが水の世界にでかける活動です。まずは水中生活専門のイルカのからだについて見てみましょう。イルカのどんな点が水中での生活に向いていると思いますか？...」

<本体>

- ・水生動物が水中環境にどのように適応しているかを解説。

準備：イルカ等のイラスト、ぬいぐるみなど、スノーケリング用具

所要時間：10～30分

場所：教室もしくは海岸

扱われる基本概念：

- ・多様性
- ・関係性

関連教科：理科、体育（水泳）
総合的な学習

児童・生徒の体験：

- ・想像する
- ・調べる

・特に眼、鼻、ひれについてとりあげ、スノーケリングの用具、マスク、スノーケル、フィンの機能と関連づけ解説する。(P25 のワークシート活用、P26 のイラスト教材)

「イルカの眼は調節機能が優れていて、水中でも空気中でも見えると言われています。残念ながら、人の眼は水中ではよく見えません。プールで目を開けても、はっきりとは見えませんね。水中でもよく見えるように、スノーケリングでは『マスク』を付けます。水泳で使うスイミングゴーグルと違って、鼻もマスク内にはいるのが特徴です。」

「陸上と水中を行き来するアザラシは、犬などに似て、鼻が顔の先端にあります。いつも水中で暮らすイルカやクジラでは、頭のとっぺんにあります。これによって顔を上げなくても呼吸ができるようになっています。スノーケルを付けると、同じように息継ぎを楽にすることができます」

「水の中を泳ぐ生き物の多くは『ひれ』を持っています。昆虫でも鳥でもそうです。スノーケリングでも『フィン』を付けることで、とても楽に泳ぐことができるようになります...」

<まとめ>

・実際のスノーケリング活動への動機付け

「今度はこの道具をつかって、皆さん自身が、水の生きものになってみましょう...」

発 展

・水生動物の適応をさらに調べてみる

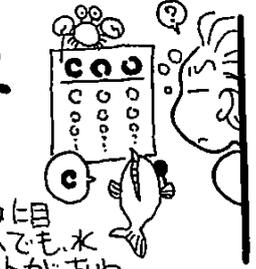
例) 次の生きものを図鑑で調べてみよう。

・ミズカマキリ ・ゲンゴロウ ・クジラ

水の生きものになるためのワークシート

水生生物とスナリング用具

あれれっ!? 見えないぞ、



どんな目がいい人でも、水の中ではゴントが碍わない。これは水と空気では目に入ってくる光のまがりかたがちがって、にんげんの目ではそれについていけないからなんだ。

プツプツ、苦しいよ

あよぎが苦手な人はたいい息つきがうまくない。あたまをいぼい上げたり下げたり... 水でつかれちゃう。あたまを上にあげるとそのぶんのおもさが体をしめようとしてバタバタすることになるんだね。



水の中はものがよく見えるように

うまく息つきができればもっと楽に泳げるはず。



いろいろな生きものが、息つきを楽にするための工夫をしているよ...

ほと、イルカは水中でも陸上でもしっかり見えるよ

ほこはあいにこいたストローでくきをすうんだ

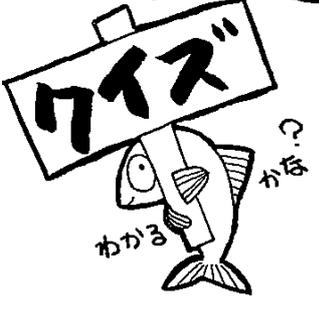
あたしはあたまのふんにはあかがあるのよ

にんげんだって、魚みたいにふよいでみたいもんっ。

水の中にくらし、あよぎ"生きものはたいい"ひれ"をもっている。ひれをもてばいぼい水かけとばせる。はやく、らくにあよぎるぞ。

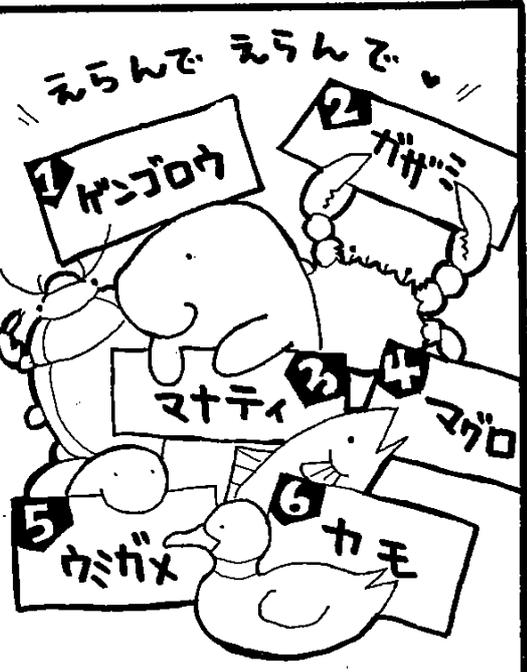
もともちよく泳ぎたい!

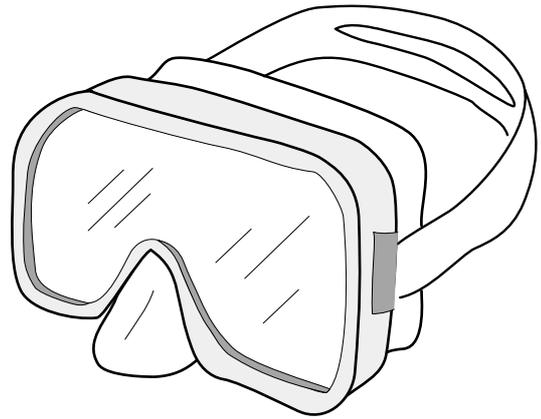
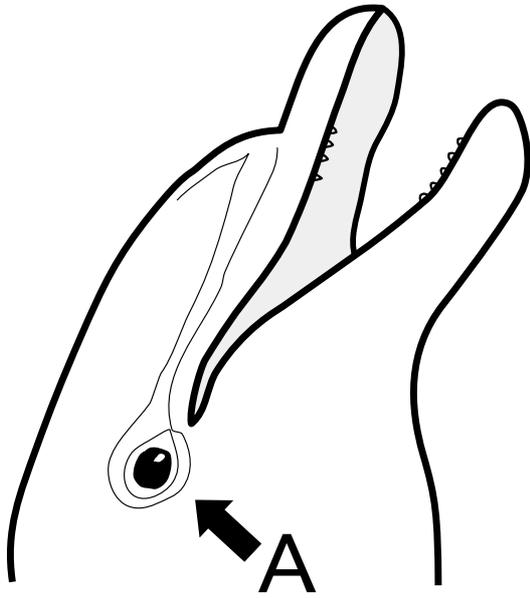
クイズ



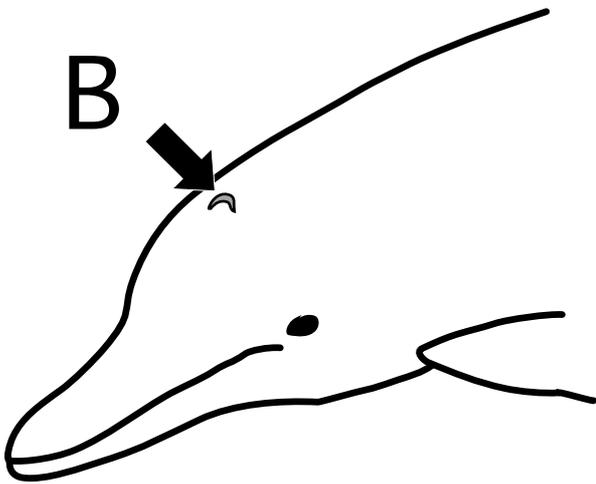
あよぎの①～⑥はあるどうぶつ"の体の1ぶぶんです。それぞれ水の中をあよぎやすい形になってるんだけど、何のどうぶつかわかる? ①～⑥からえらんでみよう!

<p>①</p> <p>あよぎの"はやく!!</p>	<p>②</p> <p>うみにすまふに"もうどうぶつ</p>	<p>③</p> <p>はさま木な!! ようにね...</p>
<p>④</p> <p>あよぎの"はやく!!</p>	<p>⑤</p> <p>うみにすまふに"もうどうぶつ</p>	<p>⑥</p> <p>はさま木な!! ようにね...</p>

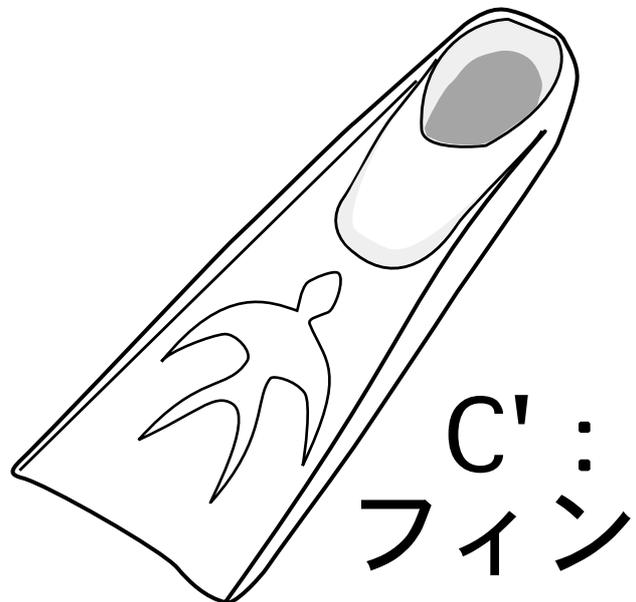
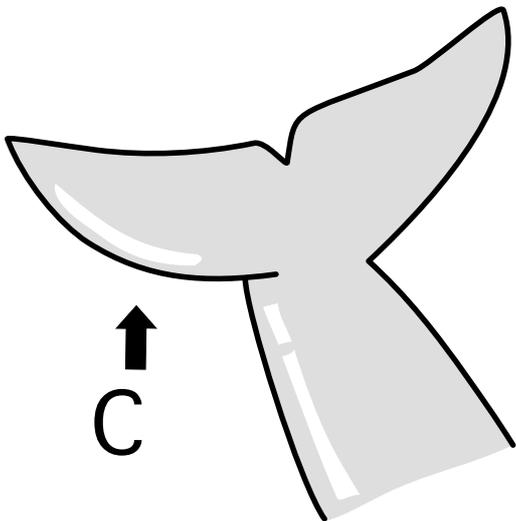




A' : マスク



B' :
スノー
ケル



C' :
フィン

「水中ノートをつくらう」

スノーケリング自然観察のためのノート作り



Pre-Site Activity

概要

- ・水の中で、記録やスケッチのできるプラスチックのノートを作成する。

ねらい

- ・水辺や水中での活動の際、ぬれても破れることがなく、記録ができるプラスチックのノートはとても重宝である。本活動では、各自が水中ノートを作成し、同時に水辺や水中での観察への期待感を高めることをねらいとする。

背景

- ・普通の紙のノートは水濡れに弱いため、水辺や水中(スノーケリング等)での観察活動では使えない。プラスチックの白い下敷きを用いて防水のノートをつくる方法は、水生生物の研究者等に用いられている方法で、誰でも簡単にできる。

またこのような小道具は、児童・生徒の興味を引き出す効果がある。手作りすることで、子供達の野外観察への期待感を高めることができるだろう。

進め方

- ・材料道具の用意

材料：白いプラスチックの下敷き(2人に1枚)、ゴム管(理科実験などに使うもの。鉛筆を取り付けるために用いる)、ゴムひも、短い鉛筆

道具：カッター、穴空けパンチ、紙やすり

- ・道具を用意し、次ページのイラストなどを説明用に用いて、作り方を説明する。

- ・制作作業(イラスト参照)

下敷きの表面を紙やすり、細かい砂やクレンザー、スチールたわしなどでこすって傷を付ける。

ゴム管を入手できない場合は、ひもで鉛筆を固定してもよいが、ゴム管は絡みにくく水中で扱いやすい利点がある。

レンタルボックスにできあがりの見本を収納。

- ・できあがったら、水で濡らした状態で実際に鉛筆でかいてみよう。

準備：材料と道具を「進め方」に記載。

所要時間：30～50分

場所：教室

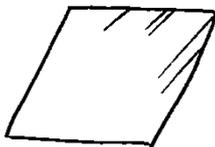
関連教科：図工、総合的な学習

児童・生徒の体験：

- ・工作する

水中ノートのつくり方

用意するもの



白いプラスチックの下じき



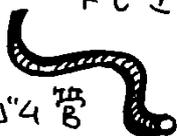
粗紙



カッター



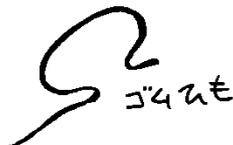
穴あけパンチ



ゴム管

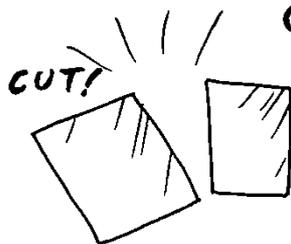


短いコンピツ



ゴムも

作り方



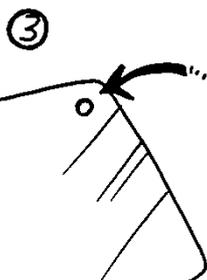
CUT!

① 下じきを
カッターで
適当な大きさに
切る



じしじし...

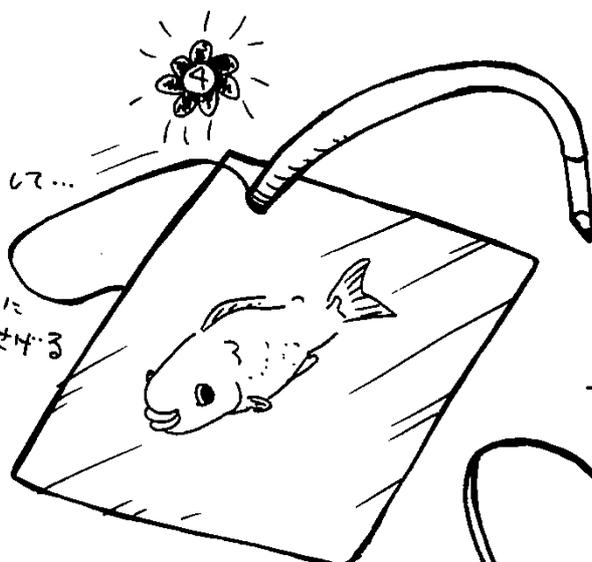
② 粗紙をこする!
砂ヤクレンターで
糸のキズを747も
いれね!



③

穴をあけて
ゴム管と
ゴムもを通して...

手首に
ぶささける



えんぴつ
747

できあがり!

「サンゴでビンゴ」

生きているサンゴに会いに行こう
(スノーケリングでの自然体験 1)

概要

・スノーケリングによる活動。サンゴの形に着目したビンゴゲームをしながら生きているサンゴを観察する。

ねらい

・スノーケリングを行い、サンゴの生きている姿を体験的に学ぶ。
・海の中には、多種多様なサンゴが生育していることを知る。(多様性)

背景

サンゴは暖かい浅海の海底に群体として発達して、サンゴ礁の生態系をつくり、多様な生きものに生活の場を提供している。また、長年のサンゴの生育が地形そのものを形作っていく。石垣島をはじめとするサンゴ礁地域の自然を理解するために、生きたサンゴを直接観察する機会は、とても重要なステップと言えるだろう。

サンゴは、共生している藻類(褐虫藻)が光合成を行なうため、太陽光を効率よく受けようと成長した結果、陸上植物のような形をしているものが多い。

本活動では、スノーケリングで実際に生きているサンゴを観察し、ビンゴカードを用いることで、楽しみながら多様なサンゴが生育していることに気づかせたい。

スノーケリングの活動は児童・生徒にとって、非常に印象的な体験となるだろう。ゆえに、初めてのスノーケリング体験では、観察等の作業は設定しにくい。スノーケリング体験が初めての場合は、その「体験そのもの」を大事にしたい。また、安全面からも、過度な課題設定は禁物である。

しかし同時に、サンゴに関して学ぶためには、スノーケリング活動にある程度慣れた段階で、観察などの課題を出していくことも必要であろう。

本活動では、水中での課題(作業)をできるだけ軽微なものにする工夫として、チェック式のワークシート(ビンゴカード)を採用した。



On-Site Activity

準備：スノーケリングの用意、水中ノート
所要時間：約2時間～
場所：教室と海
関連教科：理科、体育、生活、総合的な学習

扱われる基本概念：
・多様性

児童・生徒の体験：
・観察する
・泳ぐ
・想像する
・絵をかく

この活動の導入として活動「サンゴってなんだろう」を組み合わせるのもよいでしょう。

進め方

<導入> サンゴってどんな形をしているのかな？

・自分の中でイメージとしてあるサンゴを描かせてみる。

「みんなの知っているサンゴってどんな形かな？絵を書いてみよう。」

・それぞれが描いた絵を見比べてみる。

・野外観察への動機付け。

水中ノートは活動「水中ノートを作ろう」で事前に作成しておきます。

「石垣島には、およそ360種類のサンゴがいます。海の中でいろいろな形のサンゴを探してみよう！」

・ビンゴシートを水中ノートに描く(サンゴの特徴を表すキーワードはランダムに並べる)。

・ビンゴの説明をする。ビンゴのキーワードにあてはまるサンゴを見つけたら水中ノートにチェックし、観察終了後、縦、横、斜めの何本のラインができたかを見える。

<本体> サンゴでビンゴ

・グループに分かれて、スノーケリングに出かける。各グループに指導者が付く場合は、安全管理に加えて、本活動のテーマに沿った観察の促しを行う。

<まとめ> どんな形のサンゴが見つかった？

・ビンゴの結果発表。「いくつラインができたかな？」

・「どんな形のサンゴがあった？」(ふりかえり)

・気づいたことや、感想をお互い発表しあう。(わかちあい)

・(学年によって)サンゴが積み重なってサンゴ礁をつくっていることの解説(サンゴとサンゴ礁との違い)。

発 展

・実際に見たサンゴを図鑑で調べてみる。

・新しいビンゴカードを作ってチームで交換する。

指導者のための情報

サンゴやサンゴ礁については、巻末の資料にも解説がありますので参照してください。

・石垣島は、ぐるりとサンゴ礁にとり囲まれた、世界でも有数のサンゴ礁域である。スノーケリングで海に入れば、気軽に様々なサンゴに出会うことができる。石垣島には現在、約360種のサンゴの生息が観察されており、そのうち50～80種類のサンゴを礁池で観察することができる。

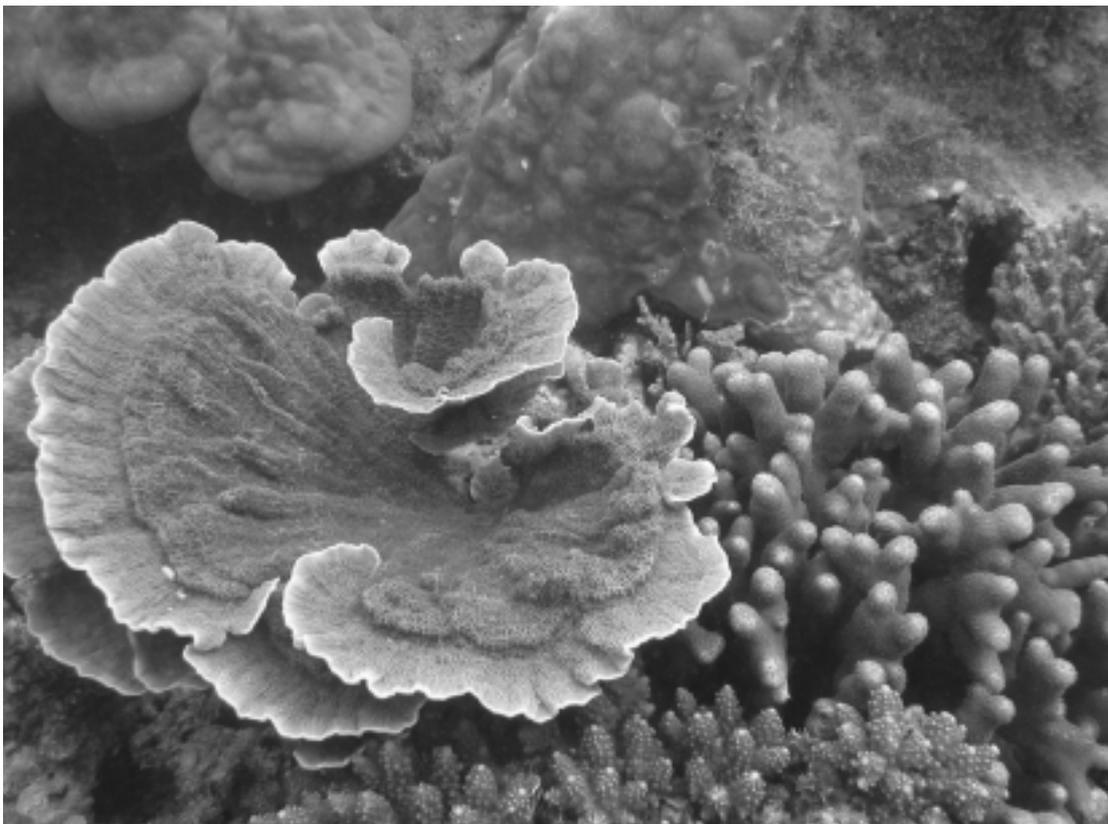
・同種のサンゴでも、生息環境により形が変化することもある。浅いところでは塊状の形となる種が、深いところでは葉状や被覆状になっている場合がある。これは浅いところにおいて波あたりの強さに対応し、深いところでは光を効率よく受けることができるような形を取っているものと考えられる。枝状のサンゴでは、波あたりの強いところでは枝が太くなり、波の穏やかな場所では細く成長するものがある。

・枝状、葉状のサンゴは成長が早いですが壊れやすく、塊状のサンゴは、成長は遅いが波の影響を受けにくい性質を持つ。

- ・クサビライシ類は非固着性のサンゴで、一つのポリプからなる。自力で移動可能な種類があることが知られている。
- ・ウミキノコやウミトサカ類は、八方サンゴ類に属し、いわゆる造礁サンゴではないが、広義のサンゴの仲間である。
- ハードコーラル(六放サンゴおよび八放サンゴの一部): 硬い骨格をもつサンゴ(造礁サンゴ)。石垣島の白保海岸で有名なアオサンゴは、八方サンゴながら硬い骨格を持っている。
- ソフトコーラル(八放サンゴ): 体は柔らかいものが多く、体内に微小な骨片を持つ。
- ・サンゴの種の同定は、かなり専門的な分野なので、ここでは群体の形に注目して多様性に焦点を当てたい。
- ・スノーケリングの初心者に対しては、水中での課題は設定せずに、水中体験そのものの「ふりかえり」や「わかちあい」をすることが勧められる。水中での体験をもとに、絵をかいたり、作文を書いて、クラスの中で感想を話し合うなどするとよいだろう。
- ・スノーケリング活動の実施については、スノーケリング技術のみならず救急法などの技能を持った指導者に協力を得るなど、安全のための配慮を十分に行う必要がある。

・参考資料

- 「サンゴの生物学」, 山里清, 東京大学出版会
- 「サンゴ礁」, 高橋達郎, 古今書院
- 「サンゴ礁の渚を遊ぶ」, 西平守孝, ひるぎ社
- 「フィールド図鑑 造礁サンゴ」, 西平守孝, 東海大学出版会
- 「沖縄海中生物図鑑 第9巻 10巻 サンゴ」, 財団法人海中公園センター監修, 新星図書出版





「サンゴでビンゴシート」用キーワード例

- ・黄色
- ・ピンク
- ・青
- ・トゲトゲ
- ・ペットリ
- ・パリパリ
- ・モコモコ
- ・テーブル
- ・枝
- ・シワシワ
- ・脳みそ
- ・迷路
- ・丸
- ・しょうが
- ・レタス
- ・しいたけ
- ・シカの角
- ・指
- ・花
- ・キノコ
- ・カメのこうら
- ・ハチの巣

「おきにいりの生きものを見つけよう」

スノーケリングでの自然体験 2



On-Site Activity

概要

児童・生徒各自がスノーケリングの活動の中で、自分の気に入った生きもの、気になった生きものを1種類だけ選び、観察・スケッチする。図鑑などを参考にしながらカードに仕上げ、クラス内で紹介し合う。

ポストサイト活動の「サンゴ礁の生きものマッピング」につなげる一連の活動として実施したい。

ねらい

サンゴ礁の生きものの中から（サンゴ自体を含めてもよい）、児童・生徒自身が1種類を取り上げ、その生きものを通じて、サンゴ礁の生態系についての理解を深めていく。（多様性、関係性）

背景

サンゴ礁にはいろいろな生きものが棲んでいる。そこが魅力である一方で、多様であるがゆえに、しくみや関わり合いが捉えにくい面がある。本活動では、たくさんの生物の中から、それぞれの児童・生徒が1種類の生物を選び、その種を深く観察することを通じて親しみを深め、その1種類を通じて、サンゴ礁の環境を生物がどのように利用しているか、他種とどのように関わっているかを考えていくきっかけとする。

クラス等の単位で取り組むことで、サンゴ礁の中から複数の（人数分の）生物をピックアップすることができる。これらの生物は、指導者が選定したり、ランダムに選んだものでなく、児童・生徒個人と気持ちの上で「つながり」を持っている。このことが、学習を進める上で、大きな意味を持つてくる。

なお、前項の「背景」にも書いたが、スノーケリングでの観察や記録作業は、ある程度スノーケリング技術に慣れてから行うことが必要である。

準備：スノーケリングの用意、水中ノート

所要時間：約1時間～

場所：海（本ガイドではスノーケリングの活動として扱われているが、潮だまり等における観察の中で行うことも可能である）

関連教科：理科、生活、図工、総合学習

進め方

<導入>

・「私のおきにいり」の生きものを見つける活動の動機付け

「サンゴ礁にはいろいろな生きものがあるね。変わった生きものはいるかな？ みんなはどんな生き物が好きかな？ 自分が一番気に入った生きものを1種類だけ選んで、よく観察してみよう。あとで色をつけて絵を完成させたり、図鑑で調べたりできるように、水中

扱われる基本概念：

- ・多様性
- ・関係性

児童・生徒の体験：

- ・観察する
- ・調べる
- ・絵をかく
- ・話す
- ・発表する

ノートにスケッチしてきてください。」

クラス全体としてピックアップする生きものが多様になるように促したい。動きがある魚が対象になりやすいが、魚だけでなく、ヒトデやナマコなどでもかまわないことを伝える。

<本体> スノーケリングでの観察と、教室でのカード作り

・水の中での課題は、1種類をよく見てスケッチしてくることだけ。あとは自由に観察させる。

使用する水中ノートは活動「水中ノートをつくろう」で事前に作成するとよい。

近年、子供向けの市販カードゲームなどで、怪獣のキャラクターの特徴（得意技や弱点など）がかかれたものがいろいろあり、多くの児童・生徒が慣れ親しんでいます。ワークシートの記入をそのようなものに例えると作業がイメージしやすいかもしれません。

・教室にて「私のおきにいいり」カード作り。各自、水の中での観察、スケッチを元に、図鑑などを参考にして「私のおきにいいり」カードを完成させる。

ワークシートを活用し質問項目を記入して行く中で、その生物が、サンゴとどのような関わりを持っていたかを考えるように促す。

生物の名前は、学年によって扱い方を考えたい。低学年では、本来の名前でなく、自分でつけた愛称を用いてもよい。

<まとめ> 「私のおきにいいり」紹介タイム

・一人一人が、自分が「おきにいいり」として取り上げた生きものを紹介する（わかちあい）。

イスを円型に並べ、輪になって行くとよい。

児童・生徒の絵などの出来映えについての評価はしない。「どんなところが気に入ったのか」を話してもらったり、お互いの「おきにいいり」について質問し合ったりするとよいだろう。

発 展

サンゴ礁の別の側面（食物連鎖、保全上の問題など）を扱う活動において、各自の「おきにいいり」の生きものの関わりを、考える糸口にしていくことができる。特に、ポストサイト活動として収録している「サンゴ礁生きものマッピング」へとつなげることを想定している。

指導者のための情報

・本活動で作成した「私のおきにいいり」イラストは、ポストサイト活動の「サンゴ礁の生きものマッピング」で使用する。写真および、同活動のページを参照のこと。

資料: 真栄里海岸(国際サンゴ礁研究・モニタリングセンターの近く)にて、
スノーケリングによって観察された魚類 2002年2月13日調査

アカエソ	クロスズメダイ
イシヨウジ	ヒレナガスズメダイ
ウケクチイトウダイ	ルリスズメダイ
カンモンハタ	レモンズズメダイ
コガネシマアジ	シチセンベラ
モンツキアカヒメジ	コガシラベラ
オジサン	セナスジベラ
ヨスジフエダイ	クギベラ
チョウチョウコショウダイ	タレクチベラ
ヨコスジタマガシラ	ホンソメワケベラ
アカククリ	ミツボシキュウセン
スダレチョウチョウウオ	ニシキキュウセン
アケボノチョウチョウウオ	シチセンムスメベラ
ミスジチョウチョウウオ	ギチベラ
フウライチョウチョウウオ	ヤシャベラ
トゲチョウチョウウオ	イロブダイ
ニセフウライチョウチョウウオ	ハゲブダイ
チョウハン	サラサハゼ
カガミチョウチョウウオ	シマハギ
サザナミヤッコ	キイロハギ
ナメラヤッコ	ヒレナガハギ
ハマクマノミ	モンツキハギ
クマノミ	ゴマハギ
カクレクマノミ	オスジクロハギ
ミツボシクロスズメダイ	サザナミハギ
ミスジリュウキュウスズメダイ	ツノダシ
デバスズメダイ	ヒメアイゴ
ダンダラスズメダイ	オグロトラギス
ネッタイスズメダイ	ハナミノカサゴ
ニセネッタイスズメダイ	ムラサメモンガラ
ロクセンスズメダイ	クラカケモンガラ
オヤビツチャ	コクテンフグ
クラカオスズメダイ	計63種



ワークシート

私のおきにいい

とくちょうは？

どんなところにいた？

なにしてた？

あなたのなまえ

「生きもの探し～生きものでないもの探し」

潮間帯での自然体験 1



On-Site Activity

概要

だれもが手軽にサンゴ礁の自然を観察、体験できる場所として、干潮時に干上がり、潮だまりができる場所「潮間帯」は、とても重要である。干潮時に礁縁まで歩いて行くことのできる「わたんじ」は、特にいろいろな観察活動が実施できる。本活動では、潮だまり等に見られる生きものを探し、一時的に水槽に入れるなどして観察する。また、生物起源ではないもの（生物が作り出したものではないもの）も探してみる。

ねらい

- ・サンゴ礁の生きもの多様性に触れる。生物の多様性は形や色だけでなく、生活のスタイルや、エサの取り方など、様々な側面がある。観察の中で、それらにも触れたい。（多様性）
- ・生きもの起源でないものを探してみることで、実はサンゴ礁のほとんどすべてが、生物や、生物起源（遺骸）のもので成り立っていることを知る。

背景

潮間帯での自然観察は、スノーケリングに比べると、特定の技術を必要としないので、気軽に実施することができるだろう。出会うことのできる生物の種類はスノーケリングに比べると少ないが、水の中と違い仲間と自由に会話することができるし、児童・生徒の活動の自由度を増すことができるメリットもある（グループワークにするなど）。

多くの子供達は、基本的に生きものが好きであり、探したり、採集したりする活動には、きわめて積極的である。楽しい体験ができることを大事にしながら、その中に、サンゴ礁についての学習の要素を含めていきたい。

準備：プラスチック水槽、たも網、軍手など

所要時間：約2時間～

場所：干潮時のサンゴ礁（わたんじ等）

関連教科：理科、生活、総合学習

扱われる基本概念：

- ・多様性
- ・関係性
- ・時間

児童・生徒の体験：

- ・観察する
- ・調べる
- ・話す

進め方

<導入>

- ・生きもの探しの動機付け

「これからでかける場所にはたくさんの生きものがいます。中にはかくれていて、見つけにくいものもあります。何種類ぐらいの生きものが見つかるかな？...」

本活動の前後に、「海辺で拾った日記」、「ナマコをリサーチせ

よ！」等の活動を行ってもよいだろう。

・危険に関する注意と、自然への影響を小さくするための注意

危険に関する注意としては、有毒生物に関する注意、生物に触れる場合の一般的な注意、熱射病や足もとに関する注意などがある。また活動をグループ単位にしたり、二人組（バディ）をつくって行動させるなどの方法がある。

自然への影響を軽減するためのマナーとしては、同じ種類をたくさん採集しないこと、岩を動かして、その下などを見た場合は、岩をそっと元に戻すこと、生きものをていねいに扱うこと、水槽の水が暑くなりすぎないように注意すること、生きたサンゴを傷つけないことなどがあげられる。

<本体> 採集と観察

・プラスチックの水槽に一時的に採集して観察する。

ある程度、集まったところで、児童・生徒を集め、細かい観察を行いたい。その際の、視点としては次のようなことがある。発問したり、解説するとよい。

「口はどこ？ おしりはどこ？」

「何を食べるのかな？」(食性)

「どうやって動くのかな」(運動器官)

生活スタイルの多様性や、サンゴ礁とのかかわりについて学ばせたい。(関係性)

<まとめ> 生きものでないもの探し

(潮間帯周辺にて)「ずいぶんたくさんの生きものがみつかったね。ところで、このまわりに生きものではないものはあるかな？ 生きものの殻や、生きものの死骸も生きものとして考えます。少し時間をとるので、今度は『生きものでないもの』を探してきましょう...」

サンゴ礁では、底質(砂や岩)を含めて、ほとんどすべてのものが生物起源である。そのことに児童・生徒自ら気づかせたい。必要があれば、砂を少量採集し、ルーペで観察して見る。活動「一握りの砂の中に・・・」

「海の中はどうなっているの？」

サンゴ礁地形のマクロウォッチング



On-Site Activity

概要

- ・海辺を広く眺めながら、海の中の地形を想像して書いてみる。
- ・実際の海を眺めたり、空中写真や水中写真などを見ながら、サンゴ礁がどのようにしてできたか、どのような構造をしているかを学ぶ。

ねらい

- ・サンゴ礁の基本的な構造を知る。
- ・サンゴ礁が、長い年月をかけてサンゴ自身が作り上げた地形であることを知る。(変化、時間)
- ・生物としてのサンゴに興味を持たせる。

背景

海岸から海を眺めると、海の色は砂浜から沖へ向かってエメラルドグリーンからコバルトブルーへと変化し、その境目には白波の碎ける場所がある。普段、見慣れた海の風景であるが、実際に海の中はどのようなになっているのだろうか？

石垣島はサンゴ礁に囲まれた島である。浜から白波の立つ礁縁までは池のような浅い海になっていて礁池(イノー)と呼ばれている。イノーより沖の白波の立っているところは礁原(ピー、ピシ)であり、サンゴ礁の端にあたる。さらにこの先の斜面は礁斜面と呼ばれ、海は急に深くなり、外洋へとつづく。

このようなサンゴ礁の地形は、サンゴ(造礁サンゴ)が、何千年、何万年という気の遠くなるような長い年月をかけて作り上げたものである。そこは海に棲む多くの生き物たちの棲み家となり、島を取り囲む防波堤として、島を守る役割も果たしている。

サンゴ礁の自然を学ぶ上で、マクロな視点で地形や成り立ちを知ることが重要であろう。「地形をつくる」というサンゴの特異な働きや、それに要する時間概念についても理解を広げたい。

準備：ワークシート、写真
所要時間：約 15 分～

場所：サンゴ礁海岸（もしくは教室）

関連教科：理科、生活、総合的な学習

進め方

< 導入 > サンゴ礁の海の中はどうなっているのかな？

- ・ワークシート 1 を配り、海の中の様子を想像させて描かせる。

< 本体 > 海を実際に見に行こう！

扱われる基本概念：

- ・時間
- ・変化

児童・生徒の体験：

- ・観察する
- ・想像する

野外にでかける機会を作れなければ、室内で航空写真などを見ながら行う。

- ・発問「礁池と外洋の海の色はどのように変化しているのかな？」

水深と海の色の変化に気づかせる。

- ・発問「波の立っているところはどこになっているのかな？」

礁縁のサンゴが海の外側に向かって成長していることを知る。

- ・発問「サンゴ礁の内側と外側はどのようになっているのでしょうか？」

サンゴ礁のいろいろな写真を見ながら、サンゴ礁の構造の模式図（例えばワークシート2）のどこの場所にあたるか、あてはめていく。

レンタルボックスにはサンゴ礁の写真を数点、またサンゴ礁の構造の模式図を収納している。

<まとめ>

- ・サンゴ礁の地形が、イシサンゴなど、生きものの骨格や殻が積み重なってできたこと、防波堤としての機能を解説する。

発 展

- ・大きなサンゴ礁の絵をつくる。

大きな紙や、黒板を使ってサンゴ礁の構造をみんなで書いてみる。サンゴ礁に関する学習の最初に模造紙などに大きなサンゴ礁の絵を作成しておく、活動「サンゴ礁の生きものマッピング」で利用するなど、様々な形で活用することができるだろう。

- ・干潮時にわたんじ等を歩き、サンゴ礁を体感してみる。

（潮間帯での自然体験活動につなげる）

- ・スノーケリングで、実際に海の中を観察する。

指導者のための情報

・本活動を他の観察活動に先立って実施することで、サンゴ礁の環境の全体像を把握する意義がある。また本活動の中で、サンゴ礁の大きな絵を作成した場合、学習期間中教室などに掲示し、様々な観察の結果を反映させることができる（「サンゴ礁の生きものマッピング」など）。

・沖縄のサンゴ礁は大部分が「裾礁（きょしょう）」である。裾礁とは、陸地の近くを裾取るように発達したサンゴ礁のことで、陸地近くの海は浅く、サンゴが生育することができる。

- ・参考文献

「サンゴ礁」、高橋達郎、古今書院

「沖縄のサンゴ礁」、西平守孝、(財)沖縄県環境科学検査センター

しょう うみ
サンゴ礁の海はどうなっているの？



この先はどうなってるのかな？

- (1) サンゴ礁の海の底はどのようになっているのでしょうか？
ずーっとあさいのかな？
だんだんふかくなるのかな？
でこぼこしているのかな？
自分で考えてせんをひいてみましょう。
- (2) 海岸から見える海の色はどんな色だった？
思い出して色をぬってみましょう。

サンゴ礁の海の中はこうなっていたのか！

礁原は水深が浅いため外洋からのつねりがぶつかり白波が立ちます。

深い外洋はコバルトブルー

浅いイノーはエメラルドグリーン

礁池（イノー）

礁原（ピー）

礁斜面

外洋

砂浜

基盤岩

島を形づくり、サンゴ礁の土台となる硬い岩盤です。

現世サンゴ礁堆積物

サンゴ礁は、古いサンゴなどの遺骸を覆って上方へ発達します。

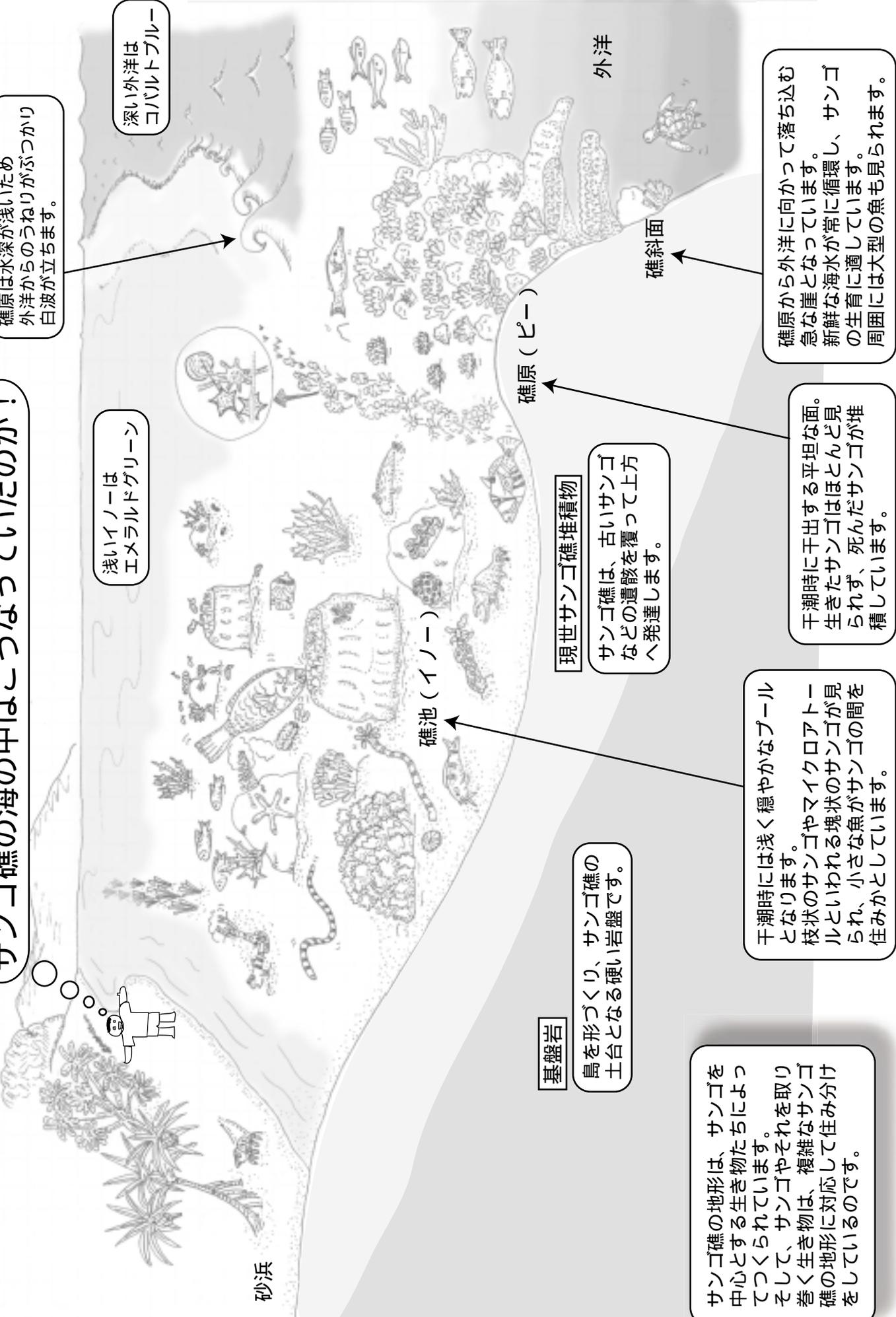
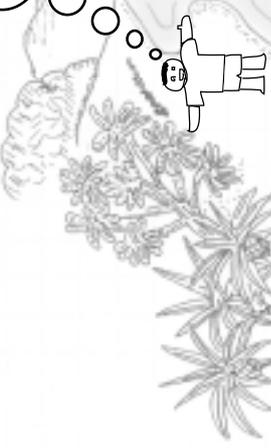
干潮時には浅く穏やかなプールとなります。

枝状のサンゴやマイクロアトールといわれる塊状のサンゴが見られ、小さな魚がサンゴの間を住みかとしています。

サンゴ礁の地形は、サンゴを中心とする生き物たちによってつくられています。そして、サンゴやそれを取り巻く生き物は、複雑なサンゴ礁の地形に対応して住み分けをしています。

干潮時に干出する平坦な面。生きたサンゴはほとんど見られず、死んだサンゴが堆積しています。

礁原から外洋に向かって落ち込む急な崖となっています。新鮮な海水が常に循環し、サンゴの生育に適しています。周囲には大型の魚も見られます。



「海辺で拾った日記」

日記に書かれた謎の生き物たちに会いに行こう
(潮 間 帯 で の 自 然 体 験 2)



On-Site Activity

概 要

- ・海の生物との出会いがかかれた「日記」を読み、その中に登場する「謎の生物」を想像して絵に描いてみる。
- ・干潮時のサンゴ礁で「謎の生物」を探し、観察する。

ねらい

- ・想像力を働かせ、生物への興味をかきたてる。
- ・好奇心を持って自然をみる楽しさを体験する。

背 景

海の生物、特に海辺の無脊椎動物の姿や生活スタイルは、陸上の生物に見慣れた私たちの目からは奇妙に感じられるものが多く、好奇心をかき立てらる。

例えばウニは、体全体が防衛のために特化した形をしていて、口が体の下部、肛門が上部にある特異な形をしている。

サンゴ礁に普通に見られる生きものを「あたりまえ」として見るのではなく、好奇心を持って観察することで、たくさんの驚きや発見をすることができる。そのような楽しさ知ること、知識そのものを得ることよりもずっと大切であろう。

進め方

< 導入 >

・海岸で拾った不思議な日記の紹介(読み聞かせ、もしくは配布して読ませる)

「海岸でだれかが落とした日記を拾いました。その日記には、謎の生き物たちと出会ったことが書かれていました…。話を聞いて(読んで)どんな生き物についてかかっているのか、想像して絵をかいてみましょう」

「海辺で拾った日記」の見本が「レンタルボックス」の中に含まれている。

- ・各自、ワークシートに3種類の「謎の生きもの」の想像図をかいてみる。
- ・数人のグループをつくり、グループ内で完成した絵を発表し合う。

準 備：筆記具、クリップボード、ワークシート

所要時間：1時間～

場 所：干潮時のサンゴ礁(わたんじ等)

関連教科：理科、国語、生活、総合学習

扱われる基本概念：

- ・多様性

児童・生徒の体験：

- ・話を聞く(文章を読む)
- ・想像する
- ・絵を書く
- ・観察する
- ・調べる

- ・みんなでその生き物に名前をつける。

絵は、実物そっくりなものを描くことを目的とせず、日記の内容から自由に発想して描くように促したい。

日記には、5種の生きものが、描かれているが、3種程度にしぼるとよいだろう(学年等で調節)。日記で扱った生きものは、石垣島のサンゴ礁の潮間帯に普通に見られるものであるが、観察場所を実際に下見して、見られたものを選んだり、新たな日記を追加してもよいだろう。

<本体> 海辺での生きもの探し

- ・各グループにわかれ、謎の生き物を探す。
- ・それらしき生物を見つけたら、「日記」に書かれた特徴と一致するかどうか観察をする。
- ・全員が納得したら、その生き物をスケッチする。

<まとめ> 発見した謎の生き物について調べてみよう

- ・海で観察した謎の生き物について図鑑などで調べてみよう。
- ・始めに想像で描いた絵と、観察して描いた絵をくらべてみよう。
- ・発見した生物について次のことをグループごとを話し合ってみよう。
 - どんな生き物を発見したか(スケッチと図鑑で調べた名前を報告)
 - 実際の生き物を観察して、おどろいたこと、発見したこと
 - それぞれの生き物の特徴には、どんな意味があるのだろうか。

発 展

- ・観察したことを発表し合う。
- ・不思議な特徴を持つ生き物を自分たちで探し出し、その特徴を観察して、「日記」に書かれていたような謎の生き物探しの問題を作ってみる。
- ・活動「サンゴ礁の生きものマッピング」につなげる。

指導者のための情報

- ・「日記」の中で扱われた生きもの

【オオイカリナマコ】: 体表に管足がない「無足目」に属する。口から鳥の羽の様な形の触手を出し、海底の堆積物や懸濁物を食べている。皮膚の中に「イカリ」の形をした小さな骨片が多数存在し、手に持つと、それが皮膚にひっかかり、ちくちくぺたぺたする。肉質部がほとんどないため、水から引き上げると、ぺしゃんこになる。方言名は「イムパブ(海のハブ)」。

【ウニの仲間】: 棘の間に吸盤状の管足が並び、棘と管足をうまく使うことで、岩にくっついたり、歩いたりする。口は下側の中央にあり、岩を削るほどの鋭い歯が5本円形に並ぶ。肛門は上部にある。目と呼べる器官は持たないが、体表の上皮細胞や神経が光を感じとり、敏感に反応する。潮間帯には多くはないが、大型のウニ「ガンガゼ」は毒もあり、刺されてケガをしやすいので注意したい。

【シカクナマコ】: 名前の通り、体が角張っていて、角のところに先端がオレンジ色の突起が並んでいる。腹側は短い管足で覆われ、刺激を与えると引っ込んでしまう。このナマコは、体の硬さが段階的に変化する特性をもっている。最初触れると柔らかく、強くつかむと突然硬くなり、刺激を与え続けると、やがてドロドロに溶けてしまう。これは、最初は体を硬くして、捕食者から身を守り、あまりしつこい相手には、体の一部を与えて逃げてしまおうという防御法であるようだ。また、夜間は岩陰などに見られる。体を柔らかくすることで、狭いすきまにもうまく入り込むことができる。

【ジャノメナマコ】: あざやかな目玉模様のナマコ。学名のargus は「百眼の巨人」の意。方言名でも「ミハヤー、ミーピカラー（目の光る者）」などと呼ばれている。刺激すると、肛門から白いそうめんのようなものを出す。これは「キュービエ器管」と呼ばれるもので、強い粘着性を持ち、外敵の自由を奪うことができる。

【クモヒトデの仲間】: 石の下、岩の割れ目などに体を隠し、2,3本の腕だけを出していることが多い(ウデフリクモヒトデなど)。潮が満ちてくると腕をくねくねと振り動かして、水中の有機物を捉えて食べる。腕は、脊椎動物の脊椎のように小さな骨が関節を作りながらつながった構造をしているため、簡単にプチンと切れてしまう。自切も行なう。ヒトデの様な管足を持たず、腕を蛇行させながら、かなり素早く移動することができる。

参考資料：

「サンゴ礁の生物たち」, 本川達雄 (1985) , 中公新書



キュービエ器官を出す
ジャノメナマコ

浜辺でひろった日記

.....

〇月〇日 晴れ

1

今日は朝からとても暑かった。

昼過ぎに海岸へ散歩に出かけた。

今日は大潮だったのだろうか 海岸は、はるか遠くまで潮が引き、海底の岩場が水の上に顔を出していた。

ずっと遠くまで歩いていけそうだ。

私は砂浜から沖へ向かってゆっくりと歩くことにした。

しばらく歩いてみると、岩場の間に浅く水が残ったプールのようなくぼみがあり、私はそこで驚くべきものを発見した。

水の底の白い砂地の上で、それはまるで捨てられた洗濯機のホースのようにゆらゆらとゆれていた。はじめ私は、それをしましま模様のあるウミヘビか何かだと思った。しかしよく見ると顔がない。そして気持ちの悪いことに、先端部分の大きな穴(口?)から、たくさんの手のようなものを出したり引っこめたりと動かしている。まるで何かをむさぼり食べているようだ。

私は恐ろしくなったが、見ているうちになぜか触ってみたい誘惑にかられてきた。怖い。でも触りたい。怖い。でも触ってみたい。

その物体の近くの水をゆらしてみた。こちらに向かってくる気配はない。思ったよりやわらかそうだ。

私は勇気を出して手を伸ばし、それをつかんでみた…。

その瞬間、その体はべとべと私の皮膚にまとわりつき、ちくちくとかすかな痛みさえ感じた。驚いた私は、思わずそれを持ったまま水から手を上げた。すると突然、それはまるで皮だけのように薄っぺらになってしまった。

私はそのどから小さく悲鳴を上げ、手を振ってその物体を放り出し、その場から逃げ出した。

.....

2

どれくらい走っただろうか。息が切れたところで私はその場にしゃがみ込んだ。熱い日ざしが首の後ろをじりじりと焼く。

その時、私が見ついていた大きめの石のかけで、何かが動いたように見えた。黒っぽい何ものかが、ぞわぞわとうごめいている。

私は、ゆっくりとその石をひっくり返してみた。すると驚いたことに、その物体は石のうらにさかさまに張り付いているではないか！ しかも、そのままゆっくりと動いている。いったいどうやってくっついていてるのだ？

そしてその生きものは、まるで他の生きものすべての接近を拒むかのように、体中にトゲをまといっている。

いったい、なんというやつだ。

そのとき私は、いつも折りたたみ式のナイフを持ち歩いていることを思い出した。ナイフを取り出すとトゲに気がつけながら刃をくらのようにしてその物体と石の間に差し込んだ。ひたいから汗がしたたり落ちる。

それはかなりしつかりとくっついていたが、ようやく石からはがれるとホトリと水の中に落ちた。

水の中で裏返ったその物体には、中心部に口のような穴があり、鳥のくちばしのようなすくい歯がら本見えた。そして無数の小さな手のようなものを全身から出して、ざわざわと動かしている。

しばらく見ていると、自分の身体を動かし始め、ひっくり返った状態から元に戻り、またゆっくりと動き始めた。足もないのにー

どこに行くのだろうか。その物体にはとても目があるようにはみえないが、日の光を避けて暗い岩の陰に向かっているようにみえる。

なんということだ。こんな海辺に、私の想像を越えた恐ろしくも興味深い生き物たちが存在していたなんて…。

私は、またとほとほと歩き始めた。

.....

3

またしても、不思議なやつに出会った。

今度の物体は、つやつやした黒っぽい体をしている。いや、よく見ると濃い紺色にも見える。体を波打たせて動いているようだ。見ただけでは、かたいのか、やわらかいのか、よくわからない。長かったり短かったりするでっぱりが、身体に沿って一列に並んでいるのがおもしろい。

水にそつと手を入れて、ひっくり返してみた。体の裏側で無数の短い足のようなものがざわざわと動いたように見えた。思ったとおりだ、こつこつ変なやつらは、ひっくり返してみると、いろいろと不思議なことが見えてくるようだ。

触った感触は、思ったよりかたい。

私は、その物体を片手に持ち、ゆっくりと水から上げた。

先ほど足らしきものが出ていた部分には、ぶつぶつと細かい穴があいている。

最初に見たときは確かに動いていたような気がしたが、今、私の手につかまれているこの不思議なやつは、まるで木の固まりでも持っているようにかたい。

まだ生きているとは思うが…。びっくりしてしまったのだろうか？

そのときである。突然、そいつは私の手の中でぐにやりとやわらかくなり、でるーんと溶けたようにたれさがってしまった。

あまりのことに気を失いそつになりながら、私はその場を離れた。

.....

4

私は、その物体を遠くからしばらく見ていたが動く気配がない。

近づいてみると、ころんとした体の全体がに目玉様様がえがかれているではないか！ たくさんの目玉に見つめられているようで不気味だ。

じつと動かない。死んでいるのだろうか？

触ってみた。もつ触らずにはいられない。

つるつとした感触だ。

手に持ってみる。もう手に持たずにはいられない。

体の両はじには、なにやら穴がある。なんのための穴だろうか？

どちらかが口で、どちらかが肛門かもしれない。

じっと目をこらして、そいつの身体を観察していたそのとき、片方の穴から突然、白い糸のようなものがシュルシュルと出てきた。

私は思わず「うわっ！」と叫び、そいつから手を離れた。

しかし、その白い謎の物体はネバネバと私の手や足にくっつき、はがそうとする手にさらにくっついて、もうどうしていいかわからなくなってしまった。

私は泣きたい気持ちをおさえつつ、また小走りに逃げ出した。

.....

5

もう帰ろう。少しつかれた。

岸に向かって歩き始めると、足元の石の下から、おいでおいでをしているやつに出会った。

トゲトゲがたくさんある黒っぽく細いうでが2本、こっちへおいでと呼んでいる。

おいでと呼ばれても、そちらにはいけそつまないので、出てきてもらうことになった。

ぐにゃぐにゃと曲がる細いうでを、指でつかみ引っぱってみる。

「ぶちっ」

なんということだ。うでの先っぽが少し切れてしまった。

「ごめんなさいーごめんなさいー」とあやまってみたが、そいつはあまり気にもしていないようで、相変わらず元氣よくうでをふっている。

今度は、切れないようにゆっくりと引っぱってみた。

岩の間からするつと体が現れた。

うでの向こうには小さな体がちょこんとついていた。そして、その体からは、さらに何本かの同じようなうでがついていて、わさわさと急がしそうに動かしている。

指で小さな体をつついてみると、べこつとへこんで思いがけずやわらかい。

そつと水の中に戻すと、腕を上手に動かしながら泳いでいってしまった。

.....

だんだんと潮が満ちてきたので、私は急ぎ足で浜に向かった。

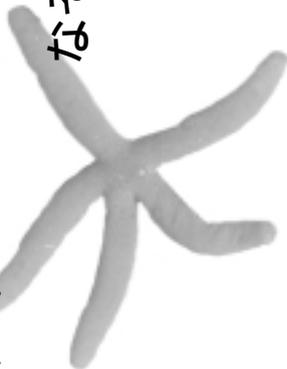
不思議なやつらと出会った不思議な一日だった。

この次、ここに来た時に、また彼らとは出会えるだろうか…。

私は家路を急ぎながら、不気味な生きものたちに、いつしか親しみを感じている自分に気がついていた。

ワークシート

それぞれの生きもの そつぞつず 想像図



ばんごう

じっさいのすがたスケッチ



「ナマコをリサーチせよ！」

ナマコを題材にした自然観察



On-Site Activity

概要

・干潮時の潮だまりで、ナマコ類の観察を行い、わかったことや、感じたことを発表する。

ねらい

・サンゴ礁の潮間帯でもっとも普通に観察される生物の一つである、ナマコを題材に、生物観察の目を養う。

・生きものと環境のつながりを考えてみる。(関係性)

背景

自然観察では、動きのあるもの(たとえば潮だまりでは魚など)や、珍しいものに目が行きがちであるが、たくさんいて、しかもじっくり観ることのできる対象の方が、観察を深めるのには適している。

また、生物の観察では、対象となる生物だけでなく、その生息環境、対象生物が残した痕跡などを観ていくことで、その生物の食べ物や食べ方など生態の特徴を推測することができる。

ナマコは干潮時のサンゴ礁の潮だまりで、最もたくさんみられる生物の一つであり、じっくり生物観察を行うのに適している。種類も豊富で、1時間もあるけば数種類のナマコに出会うことができるだろう。ナマコを題材に、生物観察の基礎的な手法を体験させたい。

進め方

<導入> ナマコってどんないきもの？

・発問：「ナマコを知っている人？」

「ナマコについて知っていること、なんでも言ってみよう」

「ナマコはどこにいるかな？」

あらかじめナマコの簡単なイラストや、写真をみせてもよい。

知っていることが必ずしも出てこなくてもよい。知らないなら自分たちで観察して調べてみるように促したい。

・ナマコを探しに行く

「ナマコはサンゴ礁にたくさんいます。今日はナマコをじっくり観察して、ナマコの不思議をさぐってみましょう」

・ワークシート配布(ワークシートにはスケッチのスペースと観察の手

準備: 筆記具、クリップボード、ワークシート

所要時間: 約15分~

場所: 干潮時のサンゴ礁(わたんじ等)

関連教科: 理科、生活、総合的な学習

扱われる基本概念:

- ・多様性
- ・関係性

児童・生徒の体験:

- ・観察する
- ・記録する

順が書かれています)

<本体> ナマコの観察

・グループ(あるいはペアをつくり)ごとにナマコをさがし、ワークシートに沿って観察、記録する。

時間や年齢に応じて観察する種類数を設定するが、3種類ぐらい観察すると、種類による違いなどが発見できて面白い。

ワークシートでは、ナマコの形態の観察に始まり、生息環境や糞の観察などから食性を想像したり、寄生している生物を探すことなどをねらいとしている。状況によって、課題の量を調節したい。

<まとめ>

- ・ナマコについてしらべたこと、感じたことを発表し合う。
- ・ナマコとサンゴ礁のかかわりを考える。

「ナマコが何を食べているかわかりましたか？ ナマコはサンゴ砂をそのまま食べて、その中の栄養分を吸収しているのですね。言い換えると、ナマコは他の生きもののフンや死骸などで汚れた砂をきれいにしてくれているのです。サンゴ礁にとってなくてはならない役割を果たしているのです...」

発 展

- ・「サンゴ礁の生きものマッピング」につなげ、ナマコとサンゴ礁の他の生きものとの関係を考えてみる。
- ・特に自然に興味を持っているグループや、中学生以上などでは、さらにナマコの種類による生息環境の違いに着目をして観察するとよい。岸からの距離や、生息している微地形などを種ごとに記録してみる。

指導者のための情報

- ・ナマコは基本的には安全だが、オオイカリナマコなどは、骨片が手に刺さってちくちくするので、そっと触るようにしたい。
- ・ジャノメナマコやニセクロナマコなど、多くのナマコは砂をそのまま採餌するが、オオイカリナマコのように、砂表面や海底付近に懸濁している有機物を触手に付着させて体内に取り込むものもいる。
- ・ジャノメナマコなどがだす、白いそうめんのようなものは、キュービエ器官と呼ばれる内蔵の一部で、外敵から身を守る防御のためだと考えられている。キュービエ器官には毒性があるとされる。
- ・ナマコの体表には、小さな巻き貝やカニなどが寄生している場合がある。見つかった場合は生物の種間関係の話をしてよいだろう。

・参考資料

「サンゴ礁の生物たち」, 本川達雄(1985) 中公新書

「PROJECT REEF-ED Great Barrier Reef Educational Activities」, Philip T.King (1998), Great Barrier Reef Marine Park Authority

「石垣島川平湾の自然観察」, 西平守孝, 環境省自然保護局

ナマコをリサーチせよ！



リサーチ1．ナマコのスケッチをしよう。

・スケッチの中に、口とおしりの ばしょを やじるしでしめそう。(ヒント：口の方には、エサをとるための手のようなものを出している しゅるいもいるぞ。フンがあったら、そちらがおしりだ。)

リサーチ2．そっともってみよう。もってみて何か変化があったら、それをかいておこう。

リサーチ3．なまこは何を食べているのか 考えてみよう。

- ・ナマコの周りに食べているものがないか調べてみよう
- ・フンをしらべてみよう

リサーチ4．ナマコの体に何かついているものがあったら、よくみてみよう。



「サンゴの時間」

サンゴの成長速度



On-Site Activity

概要

海岸に散らばるサンゴ礁(骨格)の中から、自分と同じぐらいの年齢のサンゴをさがす。「自分の年齢」を尺度にして、サンゴ群体やサンゴ礁が成長するのにかかる時間を考えてみる。

ねらい

- ・サンゴ群体の成長についてイメージを持つ。(変化)
- ・サンゴ礁地形の成長速度を想像してみる。(時間)

背景

私たちの身近な植物や哺乳動物の成長に比べると、サンゴ群体の成長に要する時間は、イメージしにくい。サンゴの成長は非常にゆっくりであり、私たちの時間感覚からかけ離れている。このような「サンゴ時間」のイメージを持つことは、サンゴ礁の自然や、その保全を考える上で非常に重要であろう。

さらにサンゴ類が積み重なって形成されるサンゴ礁地形の成長の時間にも触れたい。地球温暖化に伴う水面の上昇に、サンゴ礁の成長が追いつかなければ、サンゴ礁が沈水していってしまう可能性もあるといわれている。

また、サンゴに限らず、急速な気候変動が環境に及ぼす影響が懸念されている。このような環境問題を考える上において、現在の環境がどのような時間をかけて形成されてきたかを知ることは意味が大きい。サンゴ礁を題材にして、長い期間の時間概念に触れていきたい。

進め方

<導入>

- ・発問：参加者の年齢をたずねる。

様々な年齢の人が含まれるグループを対象とする時は、アイスブレーキング(うちとけあい)の活動として、年齢順に列になって並んでみるような活動にしてもよい。

- ・発問:「みんなの身長は?」「1年でどれくらい身長が伸びたかな?」
- ・サンゴの年齢(成長の話)

「人間はだいたい20年ぐらいで、大人の身長になりますが、サンゴが成長するにはどれくらいの時間がかかると思いますか?」

準備: 筆記具、クリップボード、ワークシート、物差し
 所要時間: 約30分~
 場所: サンゴ礁の海岸

関連教科: 理科、生活、総合的な学習

扱われる基本概念:

- ・時間
- ・変化

児童・生徒の体験:

- ・観察する
- ・想像する
- ・絵をかく

「サンゴは種類によって成長する早さが違うけれども、今日は、ボールのように丸い形のサンゴについて考えます。丸い形のサンゴは、どちらかというところ、ゆっくり成長します。丸いサンゴは1年間でだいたい5ミリメートルから1センチメートルぐらい成長すると言われていています。人間に比べるとだいぶゆっくりですね。」

< 本体 > 自分と同じ年齢のサンゴをさがそう

・1年に直径が1センチ成長するとして、自分の年齢と同じぐらいの時間をかけて成長したサンゴを探してみる。

「海岸にはたくさんのサンゴの破片が落ちているので、その中から、みなさんの年齢と同じぐらい時間をかけて育ったサンゴを探してみましょう」

6才なら長径6cm、10才なら10cmの塊状のサンゴ片をさがす。
・ひろったサンゴに名前をつけて、サンゴが生きていた時の様子を想像して絵に書いてみる(ワークシート例参照)。

本体のオプション

学年によって、次のようなオプションの活動を追加し、より体験を印象深いものにしたい。

- ・潮だまりで、生きたサンゴを探してみよう。
- ・お父さん、お母さん、おじいさん、おばあさんの年齢と同じサンゴが見つかるかな？
- ・(大きなサンゴを示して)このサンゴは、ここまで大きくなるのに何年ぐらいかかったのかな？

< まとめ >

- ・感じたことを話し合おう。

児童・生徒が、サンゴを探す過程で感じたことを話すようにうながす。

拾ったサンゴに名前を付ける活動を行った場合は、その名前を発表する。

・大きなサンゴ群や、サンゴ礁地形が造られるのにかかる時間を考えてみる。

「海の中には、直径が何メートルもあるようなサンゴがあります。そのようなサンゴは、どれぐらいの時間をかけて育ったのでしょうか？」

「サンゴ礁の地形は、サンゴの骨格がたくさん積み重なってできていきます。現在のサンゴ礁は厚いところで20mぐらいの厚さのサンゴが積み重なっています。そのようなサンゴ礁海岸が造られるにはどれだけ時間がかかるか想像してみてください...」

石垣島付近のサンゴ礁地形は、現世のサンゴが積み重なってできた層と、もっと古い時代のサンゴ礁からできた岩の層(琉球石灰岩)があります。琉球石灰岩の層の厚さは、場所によって異なりますが、50m以上になる場所もあります(p42の図では琉球石灰岩の層は「基盤岩」とかかれた層に含まれます)。

発 展

- ・私たちの成長と、サンゴの成長、それからサンゴ礁の成長を比べてみ

よう。

ひも等を用意し、それぞれの成長速度を視覚的に比べてみる。

例えば、1 m成長するのに必要な年数を比べると...(次頁のイラスト図参照)

ヒト：生まれたときの身長約50cmとして、1 m 50cmになるのに約10年。

塊状のサンゴ群体：1 m大きくなるのに約100年。(1年1 cmとして)

サンゴ礁の上方成長：1 m成長するのに約250年。

「サンゴ礁の上方成長」は、生きたサンゴ群体の成長ではなく、死んだサンゴの骨格や他の生物を起源にする砂などが固化してできるサンゴ礁地形の成長のことである。上記数値は参考にした資料の成長速度データの最大値をもとにしている。

指導者のための情報

・サンゴの成長速度は、種類や環境要因によって大きく異なる。一般に枝状のサンゴは成長が早く1年間に10cm ~ 20cmも成長するのに対し、塊状サンゴは遅く、1年間に5 mm ~ 1 cm程度と言われている。本活動では、計算のしやすさを考えて、1年間に直径が1 cm成長(片側5mm)すると仮定して進める。

・サンゴ礁の成長に関しては、過去のサンゴ礁の最大上方成長速度は4m/1000年程度とのデータがあり、これを採用した。

・これらの成長に関する数字は様々な要因で変動すると思われる。いずれにしても、サンゴやサンゴ礁の成長が、非常にゆっくりしているということを実感させたい。

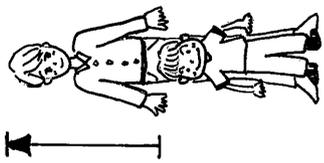
・サンゴの成長だけでなく、サンゴ礁地形の成長(形成)を扱う場合、活動「海の中はどうなってるの?」を事前に行うか、または本活動と組み合わせたい。

・ワークブック「サンゴブック forKIDS」の中に、本活動とほぼ同じねらいの活動があり、ワークシートとして活用ができる。

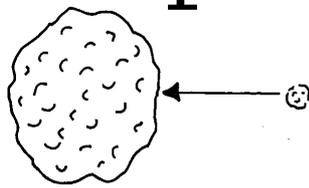
・参考資料

「地球温暖化の日本への影響2001 報告書」, 柳哲雄他(2001), 環境省

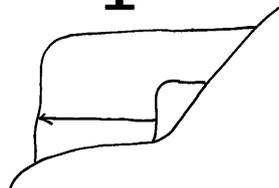
「日本のサンゴ礁地域1 熱い自然 サンゴ礁の環境誌」, サンゴ礁地域研究グループ,(1990), 古今書院



約10年



約100年



約250年

ワークシート例

サンゴは、

自分でつけた名まえをいれよう

の海で生きていたよ。

かいがんの名まえをかこう



サンゴが海で生きていたときの様子を想像してかいてみよう。

年 月 日 名まえ



「海辺アート」

砂浜をキャンバスに絵をかいてみよう

概要

海岸に落ちているサンゴや貝の殻、流木などの漂着物を使って、砂浜の上に作品をつくる。

ねらい

- ・海辺の自然素材を使った遊びの楽しさを体験する。
- ・自然物の形の多様性を知る。(多様性)
- ・視点を変えてみることの面白さや、人それぞれの感じ方や表現方法の違いに気づく。

背景

環境教育では、自然科学的な視点からのアプローチが中心になる傾向があるが、自然科学的なものの見方は、人の自然観を形作る要素の1つにしか過ぎない。

持続的な社会を実現するための環境教育においては、科学的な視点だけでなく、自然の素晴らしさに感動する感性や、言葉や絵で表現する力、他の人の言葉に耳を傾ける態度などを育むことも重要であろう。

今日の環境教育の取り組みでは、科学だけに偏重するのではなく、感性を豊かに働かせる活動や、芸術的な手法で表現する活動など、幅広いアプローチがとられている。

本活動は、特別な道具を使わず、大人から子供までもが楽しめる海辺の自然素材を使った簡単な表現遊びである。

進め方

<導入> 浜辺にある素材でアート作品をつくる動機付け

- ・動機付けの投げかけの例

「いつも、絵を描くときにはどんな道具を使いますか？」

「ここ(砂浜)にはキャンバスも絵を描く道具も無限にあります。」

「海辺には面白い形や模様をしたものがいっぱい。周りにある面白い形のを、一つひろってみましょう...」

- ・海辺に落ちているもので絵を描くことを説明する
- ・テーマを設定する。

テーマは、プログラム全体の流れを考えて適宜設定する。例えば



On-Site Activity

所要時間：約1時間

場所：サンゴ礁の海岸

関連教科：図工、生活、総合的な学習

扱われる基本概念：

- ・多様性

児童・生徒の体験：

- ・表現する
- ・想像する
- ・発表する

次のようなものが考えられる。

「自分の好きな海」、「海の思い出」、「海の中」、「どもたち」、「今日印象に残ったこと」など。

テーマは児童・生徒が相談して決めてもよい。

<本体> 海辺アートをつくろう

- ・素材になるものを探す。
- ・各自が十分に落ち着いて作業できるような場所に移動する。

作品をつくるのは、礫質の浜よりも砂浜の方が適している（キャンバスとして）

- ・砂の上に集めてきた材料で作品をつくる。

場合によっては、最初に流木などで枠を作った方が取り組みやすい。

- ・各自の作品にタイトルを付ける。

簡単なタイトルであれば、枝状のサンゴ片を使って文字をつくっても楽しい（作例参照）

作成しているとき、材料を見つけるのが苦手な児童・生徒がいたり、表現が苦手な児童・生徒がいる場合もある。指導者は状況に合わせて、子供達が楽しく実施できるように、言葉をかけるなどの援助をしたい。

<まとめ> 発表しよう、わかちあおう

- ・作品ができあがったら、それぞれの作品の周りに集まり、制作者にタイトルを発表してもらおう（わかちあい）。

指導者は、工夫をしたところをたずねたり、よくできた点を誉めたりしながら話をする。他の児童・生徒も自由に発言できるような雰囲気をつくるといい。

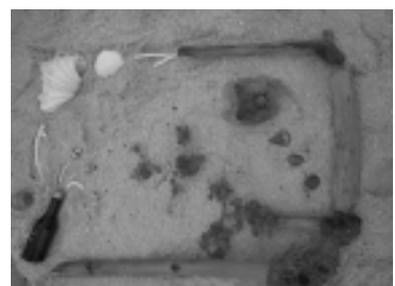
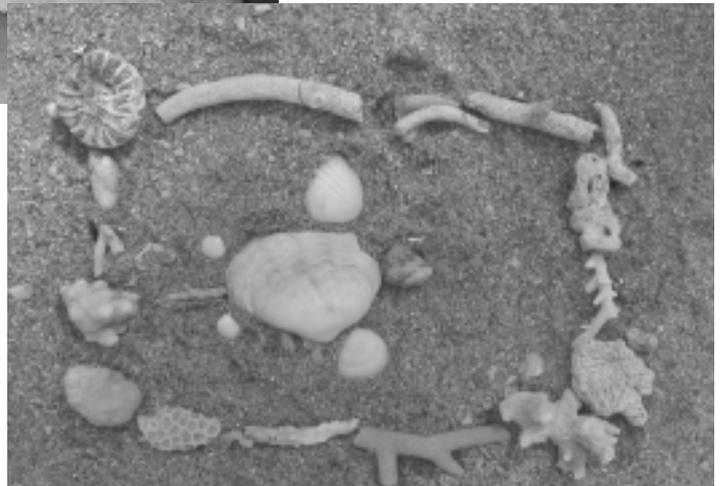
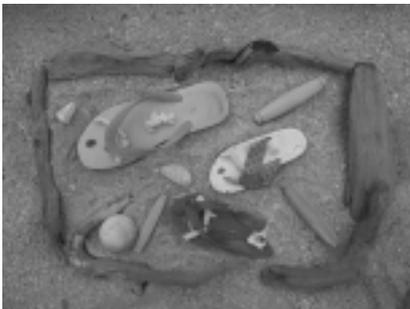
まとめの時間は作品の善し悪しの評価ではなく、それぞれの表現したものや、創ってみた感想を分かち合う時間であることに留意し、積極的によい点をひろってコメントしたい。

海辺での表現活動のよさは、波の音や、海や空の風景などが背景としてあることであろう。そのような点も気づかせるような言葉を投げかけたい。

「海辺アート」はその場限りである点も、面白い点ではあるが、デジタルカメラ等で作品を記録しておく、他の活動で利用したり、その場に居合わせなかった人（父兄など）に見てもらおうことができる。

発 展

- ・個人での作品作りの後に、今度はグループで大きな作品を作ってみる。
- ・漂着物に目を向けて歩いてみよう（ビーチコーミング）。





「どこからきたのかな」

漂着ゴミを調べよう

概要

- ・海岸のゴミを拾う、「クリーンアップ活動」を行いながら、漂着物の観察を行う。

ねらい

- ・海洋のゴミ汚染の問題に気づく。
- ・投棄されたゴミが分解されずに残り、環境を悪化させていることを知る（関係性）。
- ・漂着物を通じて海の広がりを感じる。

背景

海岸の漂着物には、様々な情報が含まれている。その地域の海底起源のもの（海藻や貝殻など）遠くから流れ着く植物種子や動物の遺骸、また生活ゴミや漁具など、興味を惹かれる対象にはことかかない。漂着物の観察や収集は「ビーチコーミング」と呼ばれ、趣味や研究の分野として多くの人が楽しんでいる。（2001年には漂着物学会が創立されている）

一方、海洋のゴミの汚染は深刻である。どこの海岸にも多数のゴミがみられる。このような海岸のゴミを拾うと同時に、その傾向を知るためにデータを収集する環境保全のためのイベントが、アメリカの海洋環境保護団体の呼びかけによって行われており、日本でもNGOのとりまとめによって全国一斉のビーチクリーンアップが行われている。

ビーチクリーンアップは、誰にでも取り組むことができ、かつ学ぶところの多い活動だと言えるだろう。

本活動では、漂着物の中で、ゴミに焦点を当てる。

進め方

<導入>

- ・ゴミの問題に気づかせるお話、問いかけ
「海岸に、いない（ない方がいい）と思うものは何かな？」
- ・「ごみお君のうた」をみんなで読む。
「みなさんの中に“ごみお君”はいますか？」
「ごみお君の気持ちがわかる（わからない）なあっていう人はいますか？」



On-Site Activity

準備：ゴミ袋、軍手、マジック、筆記具、ワークシート、クリップボード

所要時間：約1～3時間

場所：サンゴ礁の海岸

関連教科：生活、総合的な学習、社会、図工

扱われる基本概念：

- ・関係性

児童・生徒の体験：

- ・考える
- ・行動する
- ・表現する

めんどくさい気持ちや、楽をしたい気持ちは誰の中にもあることを気づかせたい。

「この海岸の中にも、ごみお君が捨ててしまったゴミや、それ以外のゴミがあるかもしれません。どんなゴミがあると思いますか？」

ゴミの中には危険物（例えば医療用の注射器など）が含まれていることもあるので、注意を促しましょう。

< 本体 > 漂着ゴミを拾おう！

- ・ 1人ずつ袋を持ち、手袋をして出発。ゴミを拾う
- ・ 途中、人間によってつくられたもの、自然のものの違いを解説する。

海藻や動物の死骸はゴミではない(それを利用している生きものがいる)

- ・ 拾ったゴミを次のようにわけてみる(想像して)。
 - 島に住む誰か(ごみお君)がわざと捨てたもの
 - 誰もわざと捨ててないけれど海に運ばれてしまったもの
 - 遠く(島の外)から流れてきたもの
 - 探している人がいそうなもの
- ・ ゴミの影響について考えてみる。

「分解されずにずっと残りそうなゴミはどれ？」

「海の生き物にとって一番迷惑なものはどれ」

「一番遠くから流れてきたものはどれ」

「野生生物を傷つけることを知ってる？」

外国の文字の書かれたゴミがあった場合は、海が世界とつながっていて、外国からもゴミがやってくるし、日本で捨てたゴミが外国にも行っていることを知らせたい。

ゴミの中には、不法に投棄された産業廃棄物もある。そのようなものがみつければ、とりあげたい。

< まとめ > かんがえてみよう 表現してみよう

- ・ ゴミを1つ選んで、1年後、10年後、100年後にどうなっているか考えてワークシートにかいてみる。

「形や、色に何か変化があるかな？ 土や砂に戻っているかな？」

- ・ それが使われていた時間を考えてみる。

「本当に必要なものだったのかな？」

「ゴミが出ない工夫、代わりになるものは何かないかな？」

「みんなは普段どうしているかな？」

- ・ ごみお君にメッセージをかこう

拾ったゴミの中から1つ選び、ゴミの上にマジックで、これを捨ててしまった人にメッセージを書く。児童・生徒がかいたメッセージはどこかに展示する。

- ・ まとめの問いかけ

「みんなの心の中に“ごみお君”くんが出てきたらどうしますか？」

「みんなの周りに“ごみお君”くんを見つけたらどうしますか？」

発 展

・外国から来たゴミが見つかったら、どこの国でつくられたものか調べてみる。

書いてある文字を手がかりにする。

バーコードの情報には生産された国の情報が含まれている。

必ずしも、生産された国から流れてきているとは限らないが(船から投棄される場合もある)遠くから流れてきたものも多数ある。例としては米国西海岸から日本に流れ着くこともあるし、その逆もある。

指導者のための情報

環境NGOの1つ、クリーンアップ全国事務局では、アメリカの海洋自然保護団体(Center for Marine Conservation)の手法に準拠した全国一斉の海岸清掃を、毎年呼びかけている。このイベントは清掃だけでなく、ゴミについてのデータ収集を目的としており、世界から集められたデータで報告書が作られる。本活動をこのような機会に合わせて行えば、児童・生徒の学びはさらに大きくなるだろう。なお、上記2団体は、海岸のゴミに関する教育に役立つ様々な資料を持っているので、問い合わせてみるとよいだろう。

クリーンアップ全国事務局

〒185-0021 東京都国分寺市南町3-23-2 小松ビル3F

電話042-322-0712

ファックス042-324-8252

E-mail:jean@jca.apc.org

漂着物学会事務局(砂浜美術館事務局内)

〒789-1931 高知県幡多郡大方町入野2017

Phone/Fax0880-43-4915

E-mail:nitari@mb.gallery.ne.jp

Center for Marine Conservation

1725 DeSales Street, N.W. Suite 600 Washington, DC 20036

(202) 429-5609 Fax: (202) 872-0619

<http://www.cmc-ocean.org/index.php3> Email:cmc@dccmc.org

参考資料

「浜辺のコレクション」, 浜口哲一 池田等,(2000), 株式会社フレーベル館

ごみお君のうた

ごみおは、お菓子が大好きさ。
ごみおは、アイスクリームが大好きさ。

なんでもぼーい
なんでもぼーい
食べたら、すぐにその場でぼーいぼい
ゴミばこなんて いらないさ
おきらく人生 ばんばんざーい

ごみおは、ジュースが大好きさ。
ごみおは、ポテチが大好きさ。

なんでもぼーい
なんでもぼーい
ほんとは、きみもやりたいはず
飲んだらぼーい
あけたらぼーい
食べたらその場でぼいぼいぼい

なんでもぼーい
なんでもぼーい

ゴミがでるものだーいすき。
楽になりましょ 楽になりましょ
ゴミをどんだんだしましょ。
ゴミの町をつくりましょ。

ゴミで地球をうめつくせ

楽になりましょ 楽になりましょ

なんでもぼーい
なんでもぼーい

このゴミは、どうなるのだろう？

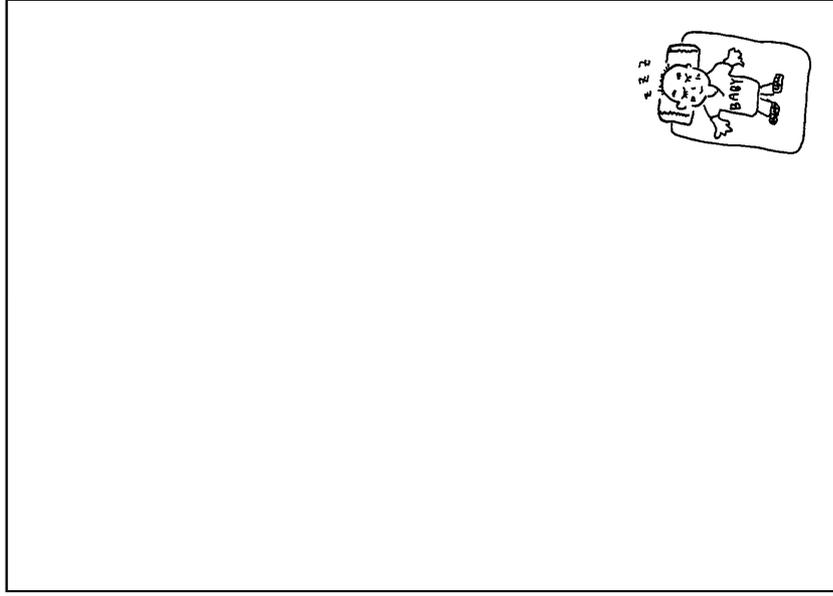
～ 想像して、絵をかいてみよう ～

あなたが拾ったゴミをこの海岸に置いたままにしておくと、いったいどうなるだろう？

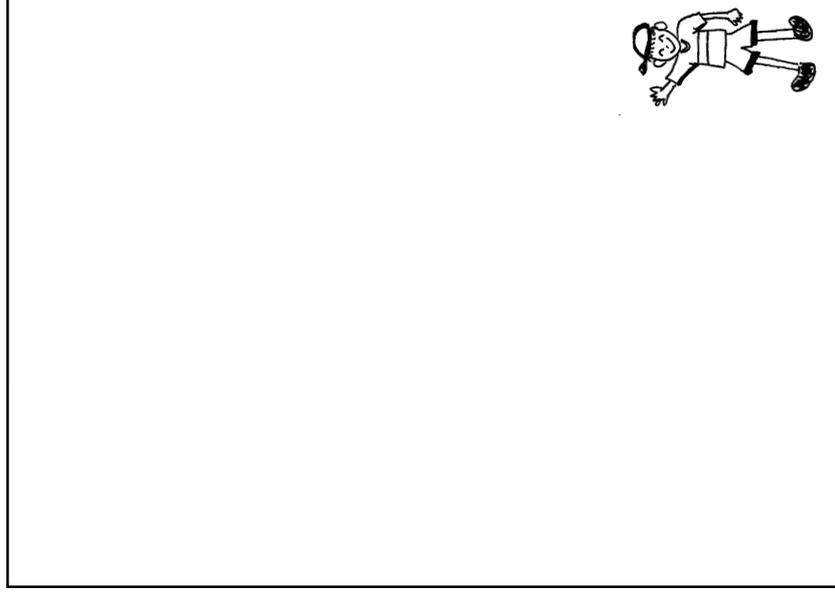
1年後・10年後・100年後のゴミがどうなるかを想像して、かいてみよう。



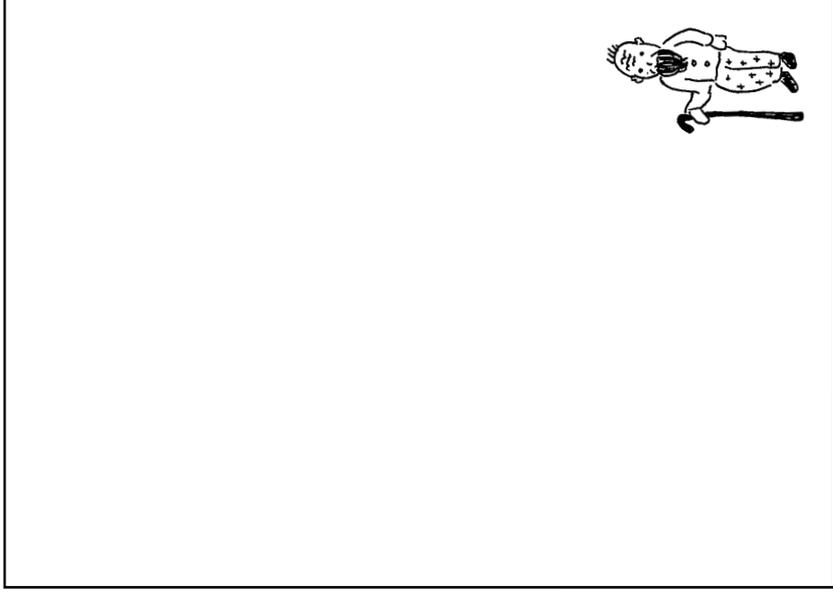
1年後



10年後



100年後





「一本のマングローブの木には…」

ヤエヤマヒルギに棲む生き物を観察しよう



On-Site Activity

概要

- ・マングローブの生える干潟に出かけ、1本のヤエヤマヒルギの木に棲む生き物を観察する。(関係性・多様性)
- ・観察した生き物をスケッチし、ヤエヤマヒルギの絵に貼り付ける。
- ・ヤエヤマヒルギの胎生種子の成長を観察する。(変化)

ねらい

- ・マングローブの木が、他の生き物の棲み場所になっていることを知る。
- ・多様な生き物の存在に気づき、それらがどのような生活を送っているのか考える。
- ・生き物同士のかかわりを考える。

背景

マングローブは、熱帯や亜熱帯の河口干潟の潮間帯に生育する樹木、あるいは樹林全体を指す用語である。

マングローブ域は、サンゴ礁と共に、熱帯・亜熱帯の海岸を代表する環境であり、海岸の保全上重要な地域である。マングローブ域はサンゴ礁と連続しており、1つの種類の魚類や甲殻類が生活史の中で、両方の場所を利用している例も知られている。

マングローブ域の干潟は、カニ類をはじめ、鳥類、貝類、魚類、泥の中に棲むゴカイ類など、生き物の豊富な場所である。

海に生える樹林といった景観自体の面白さに加え、そこに生息する生物が、どのようにマングローブを利用しているかを観察テーマとしてもたいへん興味深い。1本のマングローブの木だけに注目しても、様々な生物に棲み場所や食べ物を提供していることが観察できる。

木の根元には、シロスジフジツボが付着し、ヒルギハシリイワガニが幹を上へ下へと素早く走り回る。葉の上にはイロタマキビやウズラタマキビ、幹や根にはミツカドカニモリなど、海水を避ける貝類がいる。花の咲く時期には、様々な昆虫も訪れるだろう。木の根元付近の泥地にまで目を向けると、落ち葉を食べるキバウミニナ、シオマネキの仲間やミナミトビハゼが見られ、泥を掘れば、ゴカイ類や二枚貝類が現れる。これらの多種多様な生き物を観察し、マングローブをどのように利用し、どんなかかわりを持っているか考えてみたい。さらに、季節による出現種、出現個体数の変化も追ってみるとおもしろいだろう。同じ1本の木を、一年を通じて観察すれば、ヤエヤマヒルギの開花の時期や、胎生種

準備: 筆記具、クリップボード、ワークシート

所要時間: 2時間～1年間

場所: 教室、干潟

人数: 特になし

関連教科: 理科、総合的な学習、図工

扱われる基本概念:

関係性、多様性、変化

児童・生徒の体験:

- ・観察する
- ・絵を書く
- ・調べる
- ・まとめる。

子の成長の様子を知ることできる。

進め方

<導入> マングローブにはどんな生き物が棲んでいるでしょう？

・ワークブック(サンゴブック for KIDS)の「マングローブがマイホーム」を使い、ヤエヤマヒルギの周りに棲む生き物が、どの場所にいるか想像してみる。

<本体> 実際に、潮の引いた干潟に出かけ、観察してみよう

- ・グループごとに適当な大きさの木を1つ選ぶ。
- ・スケッチシートに木をスケッチする。
- ・木に棲んでいる生き物を探し、スケッチシートに書き込む。

本体のオプション：

- ・同じ生き物がたくさんいる場合は、個体数も数える。
- ・木の花(つぼみ)や胎生種子の様子を観察、スケッチする。
- ・いくつかの木で、比較してみる。
- ・生き物がたくさん棲んでいる木と、そうでない木を探し、理由を考えてみる。

<まとめ> ヤエヤマヒルギと観察した生き物を描いてみよう

- ・大きな紙に、ヤエヤマヒルギの絵を描く。
- ・スケッチシートを参考にして、観察した生き物が、木のどの場所にあったか、何個体いたかなど詳しくまとめ、木の絵に書き込む。
- ・観察した生き物が、何を食べているのか、どのような生活を送っているのか調べてみる。
- ・ヤエヤマヒルギの花や胎生種子も描いてみよう。

発 展

・満潮時には、観察した生き物がどうなるのか、潮に乗ってどのような生き物が木の周りにやってくるのか調べてみる。

・1本の木を、1年を通じて観察する。季節ごとの、出現生物の種類や個体数の変化を知ることができると同時に、ヤエヤマヒルギの胎生種子の成長を追うことができる。

・木(根、幹、枝、葉)、泥の上、泥の中と、観察する範囲を広げてみる。

指導者のための情報

・河口域にマングローブが生えると、あらたな環境がつけられ、より多くの種類の生き物が棲めるようになる。1本の木にも様々な生物の生息場所があり、いろいろな生き物がそれぞれの場所を利用して生活していることに気づかせたい。

・川に面した木、中州に生息する木には、比較的多くの生き物が生息している。

・フジツボは固着性であるため、干潟では木の幹はうってつけの生息基盤となる。タマキビ類は乾燥に強く、海水を嫌う巻貝で、葉上の微細藻類を食べている。幹に付着しているいくつかの貝類では、潮の干満にあわせ、上下に移動することが知られている。

・ヒルギハシリイワガニは、干潮時にも根元が完全に干上がらないような場所に生えている木に多く見られる。

・ヤエヤマヒルギの花は春から夏にかけて(あまり揃わない)見られる。冬になると、木についたままの実が発芽し、4から5月頃、胎生種子が成熟する。

・胎生種子： 果実が母樹についたまま発芽する性質をもつ種子で、ヤエヤマヒルギ、オヒルギ、メヒルギなどにみられる。胎生種子は十分に成熟すると母樹から離れ、潮に流されて移動し、適当な場所に落ち着くと根を張り、葉を広げる。

・ 参考資料

「サンゴ礁の渚を遊ぶ」, 西平守孝, ひるぎ社

「南の島の自然観察」, 土屋誠・宮城康一, 東海大学出版会

「沖縄の自然を知る」, 池原貞雄・加藤祐三, 築地書館

「Mangroves in Focus」, Dave Claridge John Burnett (1993), Wet Paper

「原色日本大型甲殻類図鑑」, 三宅貞祥, 保育社

「原色甲殻類検索図鑑」, 武田正論, 北隆館



ヒルギスケッチシート

ヤエヤマヒルギの絵をかこう！

木の高さは？

木の下に水は？
ない・ある（深さ cmくらゐ）

木の下の泥はどんな感じ？（ザラザラ？ ペタペタ？）

まわりにほかの木はある？（ぜんぜんない？ たくさんある？）

観察日時 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 時 _____ 分 _____ ころ
今日の潮 _____ 干潮 _____ 時 _____ 分 _____ 満潮 _____ 時 _____ 分
天気 _____ グループ _____ なまえ _____

生きものスケッチシート

木に住む生き物の絵をかこう！

木のどこにいた？

どれくらいいた？

そのほかに気がついたこと

観察日時 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 時 _____ 分 _____ ころ
今日の潮 _____ 干潮 _____ 時 _____ 分 _____ 満潮 _____ 時 _____ 分
天気 _____ グループ _____ なまえ _____

「あんぱるぬみだが一まゆんた」

八重山民謡に歌われたカニたちを探しに行こう



On-Site Activity

概要

- ・干潟の生物が登場する、八重山のお話、民謡の読み聞かせ、歌唱。
- ・干潟の生物の観察。

ねらい

- ・普段触れることの少ない干潟の自然に触れ、特有な環境について体験的に学ぶ。
- ・干潟の生物が登場する八重山民謡を通して、昔の人がどのように自然を見ていたかを考える。
- ・八重山の自然と文化に興味を持つ。

背景

「あんぱるぬみだが一まゆんた」は、石垣島の名産アンパル干潟を舞台に、そこに生息する多くのカニたちが登場する八重山民謡である。

主人公「目高蟹（みだが一ま）」の生年祝いに、多種多様なカニたちが集まり、宴会が始まる。舞台を作るカニ、料理を作るカニ、三線を弾くカニ・・・。

この民謡の興味深いところは、登場するカニの種類が多さ、さらにそれぞれのカニの生態に見合った役割がわりふられていることである。しかし、すべてのカニは方言名で呼ばれているため、今となっては実際のどの種類のカニなのかを特定することは困難で、生物学者の間でも論争が続いている。

実際に干潟に出かけ、カニたちの行動を観察し、歌の中での役割を考え、歌に登場するカニが実際のどの種類かを考えてみる。また、この歌を作った昔の人々の感性の豊かさ、観察力の鋭さを感じ、当時の生活にも思いをはせてみたい。児童・生徒たち自身の「あんぱるぬみだが一まゆんた」を作り上げ、歌ってみるのもよいだろう。

活動を通じて、サンゴ礁とあわせて島の重要な環境要素である、干潟の自然の豊かさを実感すると共に、八重山の歴史や文化にふれ、興味を持つきっかけになればよい。

進め方

<導入> 「あんぱるぬみだが一まゆんた」ってどんな歌？

- ・絵本などを使い、歌詞の内容を知る。

準備：プラスチックケース、スコップ、筆記具、クリップボード等

所要時間：約2時間～

場所：教室、干潟

関連教科：音楽、理科、社会、総合的な学習、国語

扱われる基本概念：

- ・多様性
- ・関係性

児童・生徒の体験：

- ・歌を唄う
- ・想像する
- ・観察する
- ・調べる
- ・発表する

短い活動として実施することもできますが、音楽や、社会、総合的な学習を含めたクロスカリキュラムで取り組む、大きな活動にすることができるでしょう。

- ・「干潟に行って、歌に出てくるカニたちを探してみよう」

<本体> 干潟でカニたちを観察しよう

- ・ じっと動かずに待つと、巣穴からカニが出てきて活動を始める。
- ・ その場でカニの行動を観察する。
- ・ 捕まえてプラスチックケース等に入れて観察する。
- ・ 「岩の下、泥の中にもカニが隠れているかもしれない。スコップで泥を掘ってみよう。」
- ・ どのような場所に、どのようなカニがいたか、どんな動きをしていたかを記録する。

<まとめ> 観察したカニについて話し合ってみよう

- ・ 観察したカニが、歌に出てくる、どのカニにあてはまるか推測する。
- ・ カニの方言名の由来について調べてみる。(お父さん、お母さん、おじいちゃんおばあちゃんは知っているかな?)
- ・ 「あんぱるぬみだがーまゆんた」を歌ってみる。

発 展

- ・ カニのお面を作ったり、振り付けを考えてみる。
- ・ カニの生息場所の地図をつくってみる。
- ・ 歌の作られた歴史的背景を調べてみる。(高学年)
- ・ 石膏を使ってカニの巣穴の型取りをして見る。(約30分で固まる)
- ・ 「ゆんた」とはどのような歌なのか、誰が、どのような時に歌っていたのか調べてみる。
- ・ 他にも、生き物が登場する民謡を探してみる。

指導者のための情報

- ・ 低学年では、実際の生き物を観察し、八重山の民謡をうたうこと、高学年では、八重山の歴史や文化を知ることにも興味をつなげたい。
- ・ 干潟でのカニの観察は、昼間の干潮時前後2時間を目安に行うと良い。ただし、夜行性の種類、潮が満ちている時に活動する種類もいる。
- ・ 雨、風が強いとき、寒い日はカニの活動が鈍る。
- ・ カニの生息場所は、事前に調査しておくとうい。
- ・ マングローブとサンゴ礁について: 川と海の接点に広がるマングローブの干潟は、陸地からの土砂や過剰な栄養分が、直接海に流出するのを防ぐ「フィルター」のような役割を担っている。さらに、マングローブの干潟で生産された栄養分が、海へ供給されることで、豊かなサンゴ礁生態系も保たれる。満潮時には、満ち潮に乗り、小さな魚たちが海からやってきて、複雑な形のマングローブの根の間を隠れ家に利用する。マングローブは「海の魚たちのゆりかご」と言われている。
- ・ 「あんぱるぬみだがーまゆんた」について: 「ゆんた」は、本来無伴奏で、農作業の際に、男女が交互に掛け合いをしながら歌ったものである。

・カニの方言名と実際の種名については、未だにはっきりしていないものもある。また、時代や、人によっても様々な解釈がある。子供たちの自由な発想を大切にしたい。

・地方によっては、歌詞が微妙に変化していて、カニの役割や、種類が異なっている（魚も登場する）。

・「クマドリオオギガニ」の部分の歌詞に出てくる「神ばん係」は、「神様のお供え物を作る係りではないか」との見解もあるが、正確にはわからなかった。

・参考資料

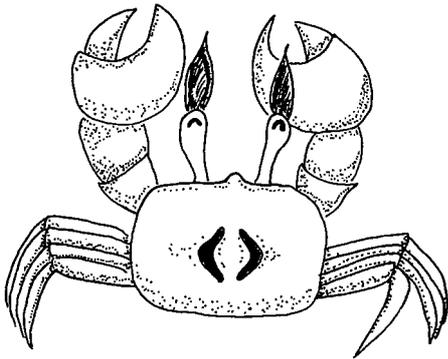
「絵本あんぱるぬゆんた」, 代田昇, 銀河社

「八重山古詩」 喜舎場永洵, 沖縄タイムス

「ナマコとウニ」, 大島廣, 内田老鶴園

「うすれゆく島嶼文化 歌謡と自然認識の世界」, 大山了己, ひるぎ社

「あんぱるぬみだが一まゆんた」に登場するカニたち（ 地方名との対応は解釈の一例）



【ツノメガニ（スナガニ科）】

砂浜の、波のかからない場所に穴を掘って棲んでいる。潮が引くと、波打ち際まで下りてきて、打ち上げられた小魚などを食べる。

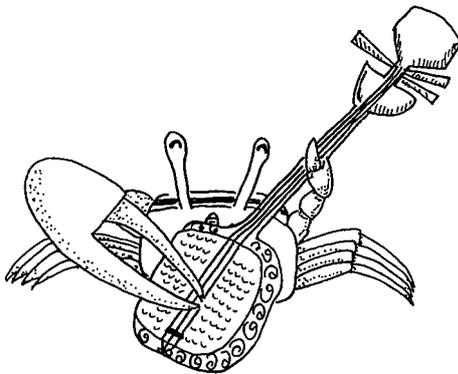
目の上に角のような突起があることからその名が付いた。

【目高蟹（みだが一ま）】

その名の通り、目の突出したカニなのだろう。

潮が引くと瓦葺の下の家、満ちると茅葺の上の家に移動すると唄われている。

干潮時には、波打ち際の岩場、満潮時には、砂浜の上の方の草むらに移動するということだろう。

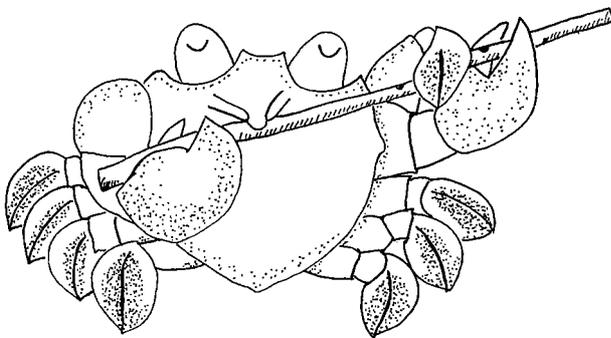


【オキナワハクセンシオマネキ（スナガニ科）】

マングローブの干潟でひととき目立つ存在。晴れた日中の干潮時には干潟一面に現れ、オスは片方の白くて大きなハサミ脚を、パタンパタンと振り回す。それが白い扇に見えることから白扇（はくせん）の名が付いた。

【木綿引蟹（ムミンピキカン）】

大きなハサミを振り上げている姿が、糸を紡いでいるように見えたことからついた名前。宴会では三線を弾く係。



【キンセンガニ（カラッパ科）】

浅い海の砂に潜っていることが多い。脚が平たく、素早く砂に潜ることができる。

【百日咳蟹（ピンギヤーカーン）】

宴会では笛を吹く係。



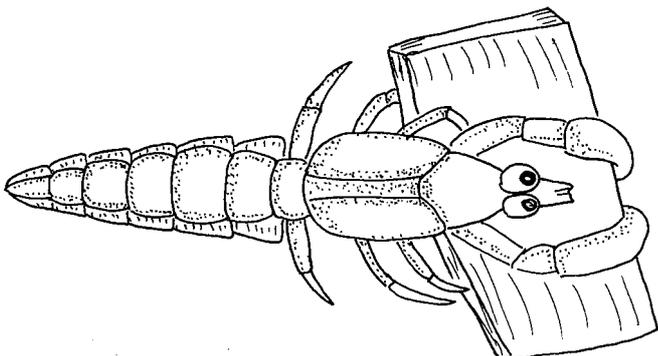
【ミナミオカガニ（オカガニ科）】

マングローブ域や海岸付近に棲み、満潮時には水につかるような場所に巣穴を掘る。

大型のオカガニである。

【ギダーサ蟹（ギダーサカン）】

宴会の準備係。いろいろな荷物を運ぶ力持ちのカニ。

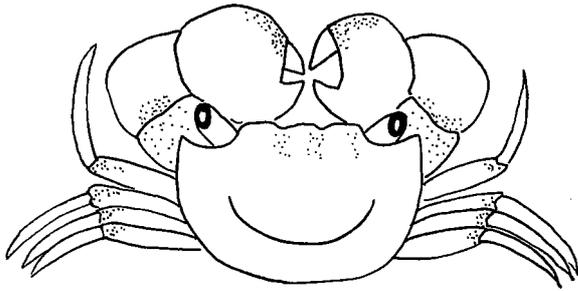


【オキナワアナジャコ（タラシナ科）】

マングローブのオヒルギ林内に多く見られる。こんもりとした大きな塚を作り、日中は地下深く潜っている。大きなハサミ脚を使って、ブルドーザーのように泥を掘り起こす。

【ダーナ蟹（ダーナカン）】

宴会の舞台を作る係。オキナワアナジャコの作る塚は、まさに舞台そのもの。

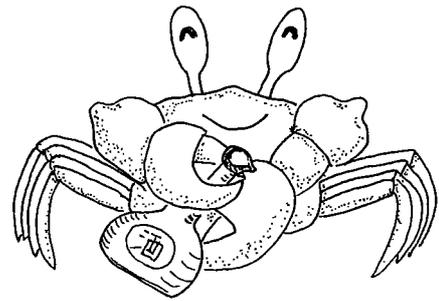


【アシハラガニ（イワガニ科）】

河口域の、草むらや石がごろごろしているあたりに多く見られる。

【睦ん蟹（アブシンカン）】

宴会では狂言をする係。

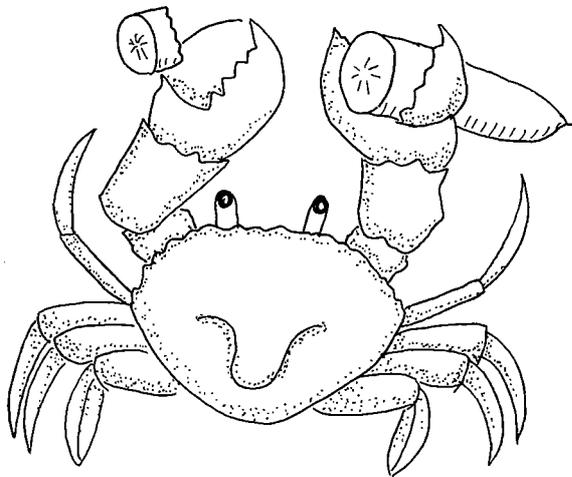


【ミナミスナガニ（スナガニ科）】

砂浜に穴を掘って棲む。とても素早く走るの
で、英名はゴーストクラブ。

【走馬蟹（パルマヤーカン）】

宴会の給仕係。



【ノコギリガザミ（ワタリガニ科）】

マングローブ林内、河口域、内湾等に生息している。大きくて強力なハサミ脚を持つ、大型のガザミである。

【がーしめー蟹（ガーシメーカン）】

宴会のお料理係。大きなハサミでなんでもちょっぴんちょっぴん！

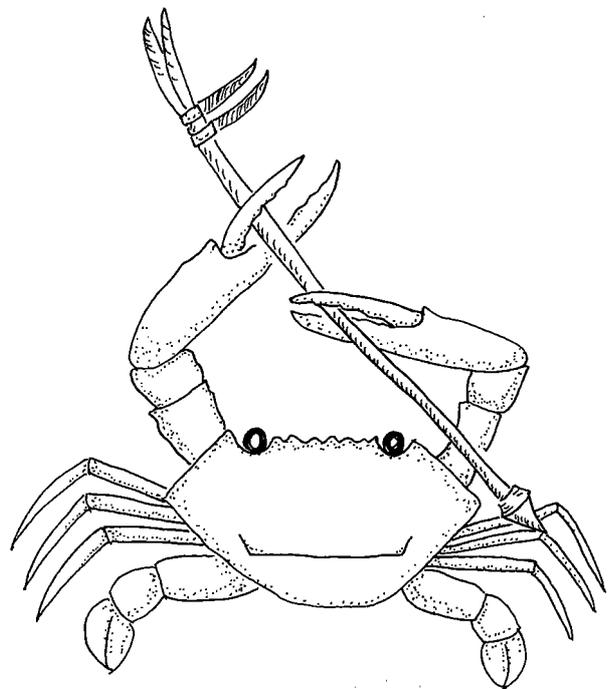


【ケブカオウギガニ（オウギガニ科）】

サンゴ礁の礁原や潮溜まりに棲んでいる。体中にふさふさと長い毛が生えている。

【草まらー蟹（フサマラーカン）】

体に草がはえているように、けむくじらの蟹。宴会では獅子舞を踊る係。

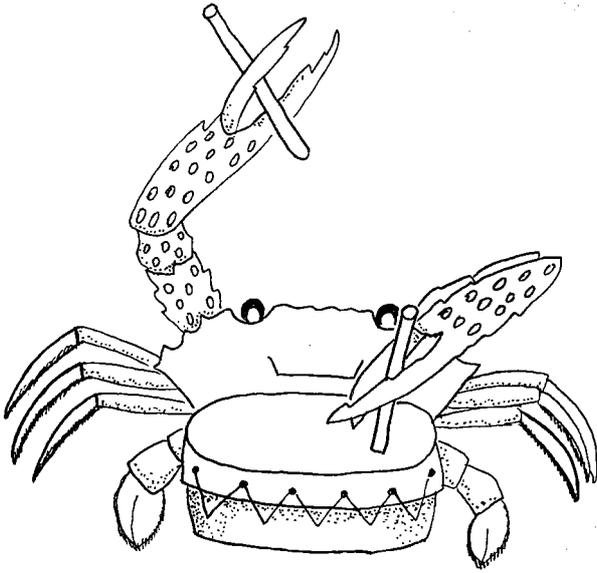


【ベニツケガニ（ワタリガニ科）】

磯に生息し、満ち潮と共に河口域にやってくることもある。台湾ガザミと同様に、威嚇するとハサミ脚を大きく振り上げる。

【渡れ-蟹（パダレーカン）】

宴会では棒術をする係。



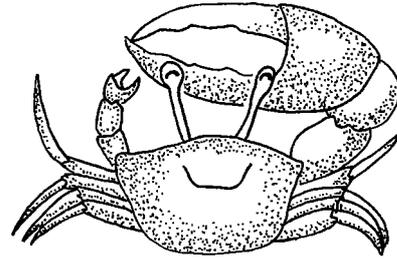
【タイワンガザミ(ワタリガニ科)】

内湾の砂底に棲んでいる。満ち潮と共に、河口域にやってくることもある。

威嚇すると、両方のハサミ脚を大きく振り上げる。

【木殻ん蟹(キガランカン)】

宴会では太鼓を打つ係。



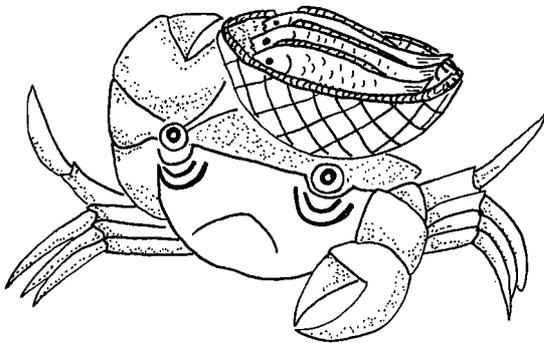
【ベニシオマネキ(スナガニ科)】

マングローブ域の、比較的乾いた底質を好む。オスのハサミ脚は大きくて真っ赤。

真っ赤なハサミを振り上げる姿は、踊っているようにも見える。

【ヤクジャーマ蟹(ヤクジャーマカン)】

宴会では踊る係。

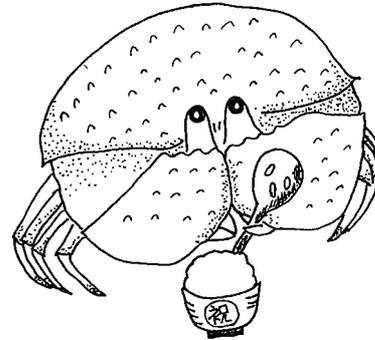


【クマドリオウギガニ(オウギガニ科)】

マングローブ域に生息する。石の下やヒルギの根の間などに潜っていて、驚くと両方のハサミ脚を振り上げる。目とハサミ脚の先が真っ赤で、目の下にくまどりのような模様があるのが特徴。ヤクジャーマガニとも呼ばれているが、方言のヤクジャーマであるのかははっきりしていない。

【やふちゃん蟹(ヤフチャンカン)】

宴会の神ばん係。



【ソデカラッパ(カラッパ科)】

内湾の砂地に生息する。大きく平たいハサミ脚で、顔を隠すようにしている。

【舟浦蟹(フノラカン)】

宴会の配膳係。大きなハサミ脚を顔の前にかかげ、トコトコと走る姿が、配膳をしているように見えたのだろう。

あんぱるぬみだがーまゆんた

(歌詞の内容)

網張ぬ (うり) 目高蟹でんど

網張の浜に棲むツノメガニだぞ

はーはいへー

またはーはいへー

またはーはいへー

またはーいやーぬー川主

潮や干しゃ (うり) 下ぬ家かい

潮が引くと 下の家へ

はーはいへー

またはーはいへー

またはーはいへー

(以下囃子省略)

潮ぬ満ちや 上ぬ家かい

潮が満ちると 上の家へ

下ぬ家や 瓦葺でんど

下の家は 瓦屋根だぞ

上ぬ家や 茅葺でんど

上の家は 茅葺の屋根だぞ

目高蟹 生れ年でんど

ツノメガニの生れ年なので

蟹数ぬ 踊りぬあんど

たくさんのかんたちの踊りがあるぞ

ぎだーさ蟹や 準備人数

ミナミオカガニは準備係

だーな蟹や 棧敷人数

オキナワアナジャコは舞台作り係

百日咳蟹や 笛吹人数

キンセンガニは笛吹き係

木殻ん蟹や 太鼓打人数

タイワングザミは太鼓打ち係

木線引蟹や 三味線人数

オキナワハクセンシオマネキは三線係

やぐじやーま蟹や 踊り人数

ベニシオマネキは踊る係

畦ん蟹や 狂言人数

アシハラガニは狂言係

渡れー蟹や 棒打人数

ベニツケガニは棒術係

草まらー蟹や 獅子被び人数

ゲブカオウギガニは獅子舞係

がーしめー蟹や 包丁人数

ノコギリガザミは料理係

やふちやん蟹や 神ばん人数

クマドリオウギガニは神ばん係

舟浦蟹や 膳配人数

ソデカラツバは配膳係

走馬蟹や 給仕人数

ミナミスナガニは給仕係

かんたちの正体は？

・ 目高蟹	ツノメガニ	・ 畦ん蟹	アシハラガニ
・ ぎだーさ蟹	ミナミオカガニ	・ 渡れー蟹	ベニツケガニ
・ だーな蟹	オキナワアナジャコ	・ 草まらー蟹	ケブカオウギガニ
・ 百日咳蟹	キンセンガニ	・ がーしめー蟹	ノコギリガザミ
・ 木殻ん蟹	タイワングザミ	・ やふちやん蟹	クマドリオウギガニ
・ 舟浦蟹	ソデカラツバ	・ 木線引蟹	オキナワハクセンシオマネキ
・ やくじやーま蟹	ベニシオマネキ	・ 走馬蟹	ミナミスナガニ

あんぱるぬみだが-まゆんた

うり また

あんぱる — ぬ みだがま でん どーはーはい へー

ほーはい へー またほーい やーぬーがーわー

またほーはい へー

ぬーし すーや びい — しゃ しーむぬ やーがい ほーはい

うり
へー またほーはい へー

またほーはい へー

「サンゴ礁の生きもののマッピング」

生きもののつながり探し



Post-Site Activity

概要

オンサイト活動「おきにいりの生きものを見つけよう」などで作成した、「私のおきにいりカード」を、サンゴ礁の環境模式図の中に配置して、共同作業で大きなサンゴ礁の絵をつくる。その過程で、それぞれの生きものがサンゴ礁とどのように関わっているか、また生きものとの間にどのようなつながりがあるかを考える。

ねらい

サンゴ礁に生息している生きものと環境のつながり(生息場所など)、生きものどうしのつながり(食物連鎖関係や共生など)、生きものと自分のつながりを考える。

背景

海岸や水中での自然観察は、生きものの生活している姿を、直接的に観ることができるといえるという点において非常に意義深い。これらの機会は、個々の生物の観察体験にとどめるのではなく、環境との関わりや、生態系全体のしくみについてイメージを持つように発展させていきたい。

手間や時間をかけて実施した野外活動を、単なる楽しい自然体験に終わらせず、サンゴ礁の理解につなげていくために、教室において事後(ポストサイト)学習を行うことが重要である。

本活動は、サンゴ礁や、マングローブなどでの生物観察の活動を受けて、室内で取り組む、ポストサイト活動である。

進め方

<導入> 「おきにいりの生きもの」はどこにいたかな

模造紙に、大きなサンゴ礁環境図(イラスト例参照)を描いておく。指導者が描いてもよいが、事前に活動「海の中はどうなっているの」の中で、生徒自身が大きなサンゴ礁の絵をつくっておいてもよい。

・サンゴ礁環境図の中に各自の「私のおきにいり」カードを配置する。

生物によって生息環境が異なっていることを意識させる。

「皆さんの『お気に入り』の生きものは、どんなところに見られたかな? サンゴの上ですか? サンゴのすきま? 海の底ですか?

所要時間: 約1時間~

場所: 教室

関連教科: 理科、生活、総合的な学習

扱われる基本概念:

- ・多様性
- ・関係性

児童・生徒の体験:

- ・考える
- ・創作する
- ・話し合う

それとも水中を泳いでいた？ 大きなイラストの中においてみましょう」

<本体>環境図を完成させよう

・あらかじめ用意した生きものカードを追加し、サンゴ礁の環境図を完成させていく。

児童・生徒の「私のおきにいり」カードに追加する生きものカードとして、児童・生徒の観察対象になっていない生物要素をあらかじめカード化しておく。

例：ウミガメ、魚食性の魚類（ハタ、サメなど）、プランクトン、コブシメ、ミサゴ（鳥）、クロサギ（鳥）、オニヒトデ、海藻、人など。

・生きものどうしの「つながり」をさがす。

「ここに登場した生きものたちは、互いに何か『つながり』があるかな？ 例えば、食べたり、食べられたりという関係がありますか？」

食物連鎖のつながり以外にも、共生や寄生、棲み場所の提供、競争関係など、さまざまなつながりがある。

・「つながり」をラインで結んでみる。

ラインは、紙テープやリボンなどを使うと、きれいでやり直しをすることもできて、都合がよい。

<まとめ>自分と海とのつながりは...

・自分との「つながり」を考えてみる。最後に「人」のカードを追加し、自分たちとサンゴ礁の生きものとのつながりを考える。

「サンゴ礁の生きものと自分は何かつながりがあるかな？ あなたはサンゴ礁の生きものを何か食べますか？ 食べる以外にも何か、関わりがありますか？」

「あなたと、あなたのおきにいりの生きものには何かつながりがありますか？」

「サンゴが無くなったら困る生きものはどの生きものだろう？」

ほとんど全ての生きものが、直接的、間接的にサンゴとつながりを持っている（サンゴに依存していること）に気づかせたい。

食べる以外のつながりとしては、観賞用として水槽に入れたり、水を汚して悪影響を与えたり、などが考えられる。

・できあがったサンゴ礁環境図を教室の中に張り出そう。

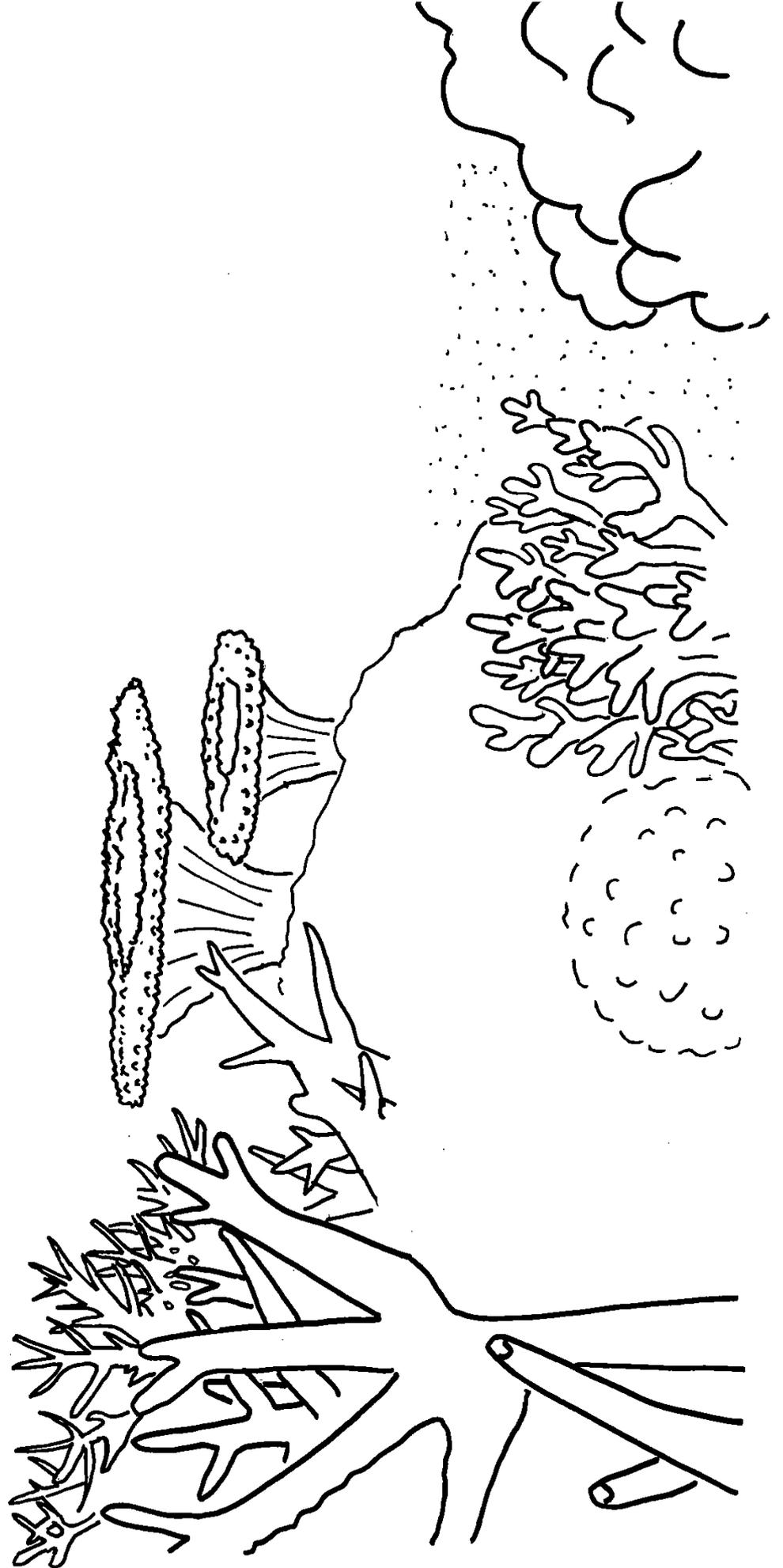
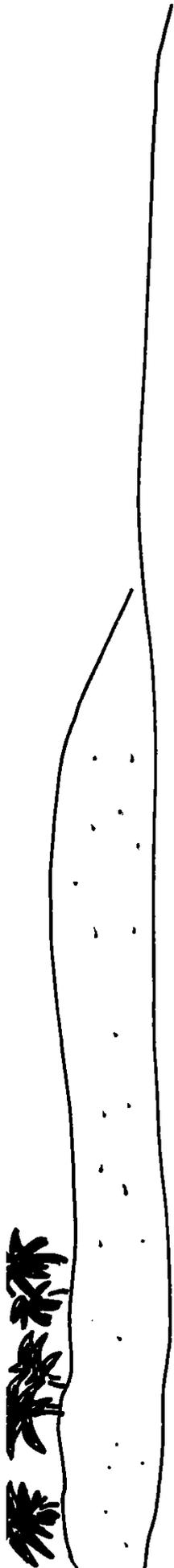
・感じたことを話し合おう（ふりかえり・わかちあい）

サンゴ礁に関する学習活動が継続する間、教室内に掲示し、折に触れて参照するとよいだろう。

指導者のための情報

・活動「おきにいりの生きものを見つけよう」以外のオンサイト活動（例えば、「海辺で拾った日記」、「ナマコをリサーチせよ」など）で観察した対象も、環境図の中に追加していくとよい。





リノ「臨境図」ノ入「例

「赤土やきもの」

赤土で焼き物を焼いてみよう！

概要

- ・島内に見られる赤土を使って焼き物を作り、その過程で赤土の性質について学ぶ。

ねらい

- ・赤土がどこにあるのか、どのような性質を持つのか知る。
- ・創作活動を通して、赤土に対する理解を深める

背景

青いサンゴ礁の海に流出する赤土は、視覚的にショッキングであり、沖縄における環境破壊の代名詞として最も有名である。

一方で、伝統的な赤瓦の屋根は、その赤い色が真夏の強い陽射しに映え、海や空の青さと対照を呈して美しい。

いったい赤土とはなんなのか？ 改めて考えてみると意外と理解できていない。本活動では、赤土を使った焼き物を作る経験を経て、赤土がどこにあるのか、どんな手触りなのか、水に溶いたらどうなるのかなど基本的な赤土の性質を知り、さらに環境問題を正しく考える糸口としたい。単に赤土をサンゴ礁を脅かす悪者とするのではなく、亜熱帯地域の環境要素の1つとしてとらえ、理解を促進したい。

進め方

<導入> 「赤土ってどこにあるのだろう」

- ・「赤土汚染の話は新聞やテレビでよく話題にのぼるけど、赤土に触ったことある？」
- ・「赤土を探してきて、それで焼き物をつくってみよう」

<本体> 「赤土で焼き物を作ろう」

- ・赤土を探して採ってくる。

「赤土はどこにあるのか、いろいろな人に聞いてみよう」

- ・採ってきた赤土から焼き物用の粘土を作る。
- ・ふるいを使ったり、水に沈殿させたりして粗い礫分や極細粒の粘土分を取り除く。
- ・「赤土で濁った水は、どこに捨てればいいのか考えてみよう」
- ・赤土粘土で好きなものを形作る。

所要時間：2日～1週間
場所：特になし

関連教科：図工、理科、社会、総合的な学習

扱われる基本概念：

- ・関係性
- ・変化

児童・生徒の体験：

- ・観察する
- ・創造する
- ・考える



Post-Site Activity

- ・数日乾燥し、七輪・木炭などを使い焼き上げる。

<まとめ>「赤土って何だろう？」

- ・完成した自分だけの焼き物を前にして、以下のことを話し合う。
 - 赤土はどのような場所に、どのような状態であったか？
 - 水を混ぜたらどうなったか？
 - 赤土で濁った水はどうやって捨てたか？
 - 乾燥させたらどうなったか？
 - 火で焼いたらどうなったか？
- ・赤土についてのお話（どのようにしてできるのか、何が問題か）

発 展

- ・赤土について調べてみよう（サンゴとの関係や、性質など）。
- ・赤土がある場所を、雨の日に見に行ってみよう。
- ・昔から生活の中で使われている赤土の焼き物や、伝統文化の中で赤という色が示す意味合いなどを考えてみよう。
- ・焼き物の窯元を訪ねて見学してみよう。

指導者のための情報

- ・赤土は、熱帯・亜熱帯性の気候下で顕著な岩石の化学的風化作用で生じ、非常に細かい粘土物質を含むことが特徴である。沖縄においてはどこにでもある身近な存在であるといつてよい。
- ・ただし、通常はその上を様々な植物が覆っている。人間の活動により植物が除去された場所（例えば畑や道路の工事現場など）に赤土は現れ、雨に打たれることで流れ出す。
- ・赤土で濁った水を放置しておくと、底に極細粒の粘土がコロイド状に沈殿する。これがサンゴなどを覆い死滅させる原因となっており、サンゴ礁の環境保全上、重大な問題になっている。
- ・赤土はあらゆるところにあり、沖縄の風土とは切っても切れない関係にある。うまく利用すれば良いイメージにつながる赤土の赤色も、深い思慮なくしては悪役に転ずる。
- ・本活動で赤土について理解を深め、サンゴ礁の環境問題について扱う活動（「サンゴ島会議」「サンゴのニュース探し」など）の準備としたい。

- ・沖縄の焼き物について：

沖縄の焼き物は、赤土粘土が主原料となる。それは、赤土が広い範囲にあり入手しやすく、1200℃の中程度の温度で焼結しやすいためである。ただし、成形性が悪いことから、二種類以上の粘土を配合して、粘りや耐火度に関する短所を補い長所を活かす工夫をする。

赤土の赤い色は、沖縄の土に多く含まれる鉄分が酸化した鉄さびの色である。沖縄のシーサーや赤瓦が赤い色を示すのも、焼き物が焼成中に土に含まれている鉄分が酸化するためである。

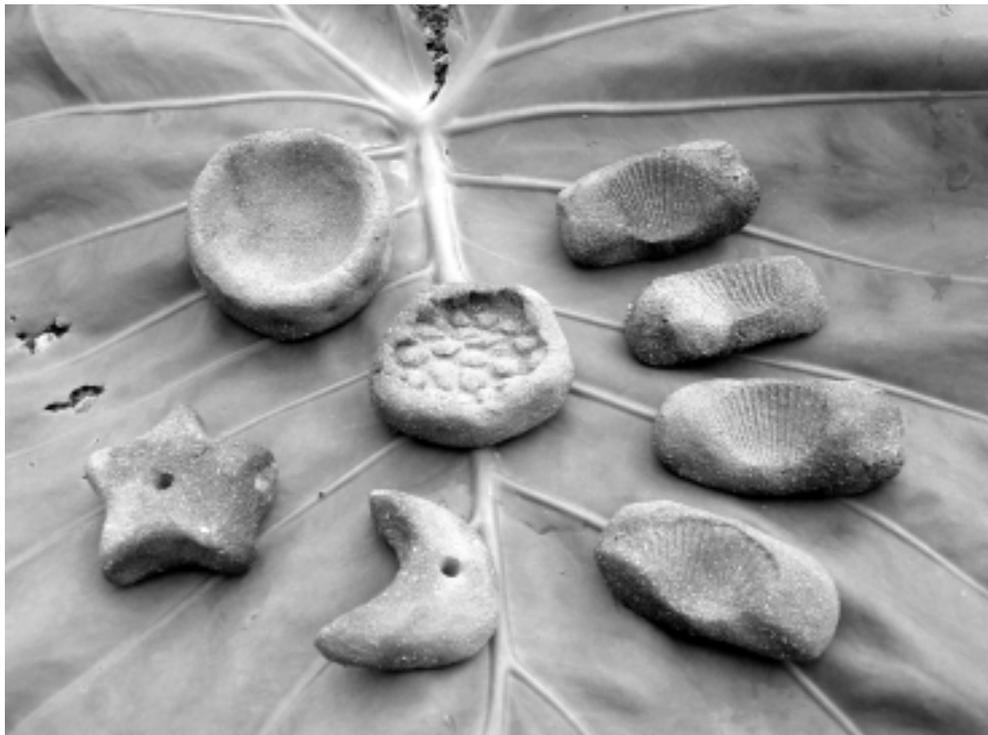
沖縄で作られる陶器などでは白い土を使うこともあるが、その場合でも赤土を素地として、その上から白土を化粧土として使い、白土を部分的に削り落として赤い模様を浮かび上がらせたり、わざわざ白土に赤土を混ぜて暖かさのある色にしたりと、赤という色に対してのこだわりが見られる。

・参考資料

「沖縄の陶器 技術と科学」, 照屋善義

「はじめてのやきものづくり」, 渡辺愛生, 成美堂出版

「はじめての陶芸とやきもの」, やきもの倶楽部編, 長岡書店



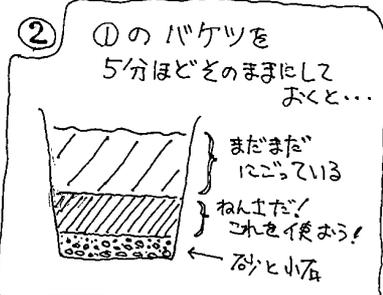
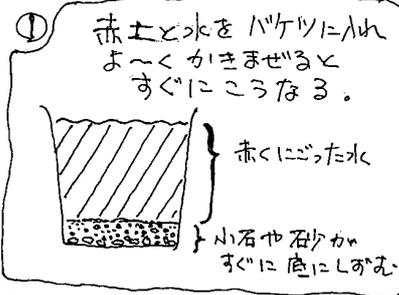
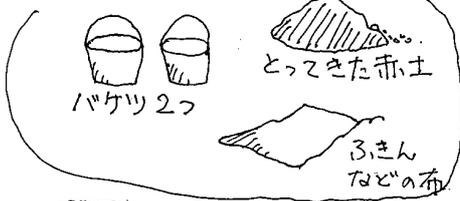
赤土やきものつくりかた

(やきもの)

ここに示したやり方はひとつの例です。このやり方でうまくできるかもしれないし、しぼいするかもしれない。もっといい方法があるかも？ いろいろくふうするのも楽しいよ。

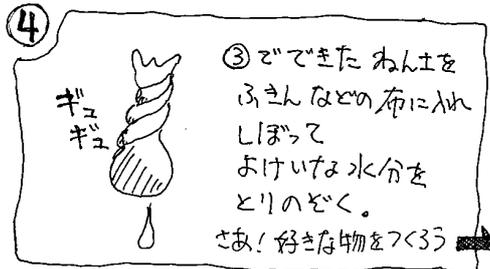
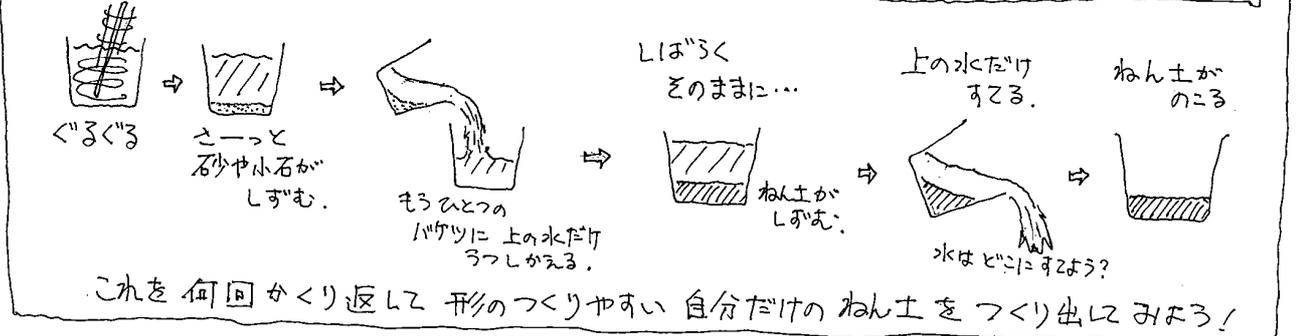
やきものねん土をつくらう!

★よういするもの

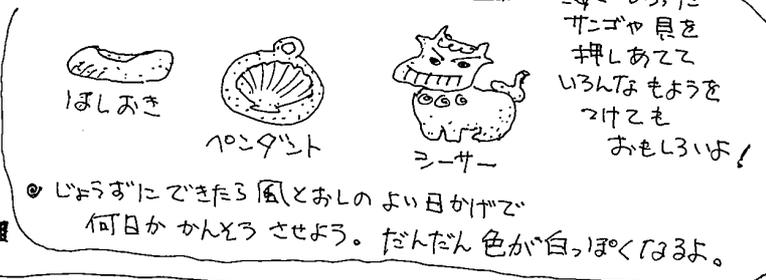


③ ①の『かきまぜてすぐのバケツ』と ②の『しぼりくそのままにしたバケツ』をうまくつかってねん土だけをとり出そう!

◎これは水漉法といわれる製土方法です。

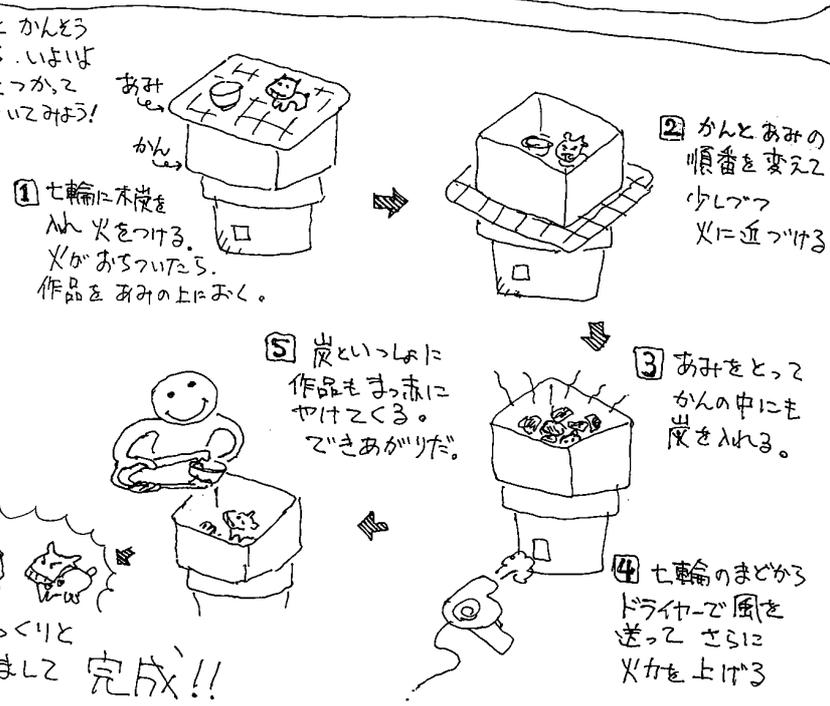


ねん土で好きなものをつくらう!



さあやこう!

★よういするもの



「サンゴ島会議」

サンゴの島の地域作り計画



Post-Site Activity

概要

小グループをつくり、架空の島、「サンゴ島」の地域計画（観光開発計画など）を考え、地図の中に、施設の絵を配置してみたり、自然公園エリアを描いてみる。

ねらい

- ・架空の開発計画を考える過程で、陸域での人の生活や観光開発が、自然に及ぼす影響について気づく。
- ・自然への影響を小さくする方策を考えてみる。
- ・立場による考え方の違い、人の考え方の多様さに気づく。
- ・話し合いによる合意形成の過程を体験する。

背景

人の活動は、多かれ少なかれ、自然環境へ影響を及ぼすものである。サンゴ礁地域に於いても、観光開発や、農地、都市環境の整備といった様々な人の活動が、サンゴ礁の自然に大きな影響を及ぼしている。持続的な社会の実現のためには、自然の多様性の価値を認識し、でき得る限り環境に配慮した生活や経済活動を行わなければならないことは事実であろう。そのためには、やみくもな利便性や快適性の追求を見直すような価値観の転換も必要であり、生活や経済活動の様々な局面において、価値判断を迫られることになる。

一方、人の価値観や考え方は多様であり、立場や世代、利害の有無などによって大きく異なるのが普通である。今後、益々公共的な地域計画や政策において、そのような異なる人々の間で合意をつくっていく過程が重視されると思われる。合意形成のスキルは、環境への気づきとともに、市民にとって最も必要とされている能力の1つだと言えよう。

進め方

<導入>

- ・サンゴ島地図を配布

できるだけ大きく拡大コピーして使用のこと。

- ・サンゴ島の状況説明

サンゴ島は、美しいサンゴ礁に囲まれた、自然豊かな島である。以前

準備：ワークシート、ハサミ、のり（もしくはセロハンテープ）、鉛筆、赤鉛筆

所要時間：1時間～2時間

場所：教室

関連教科：総合的な学習、道徳、社会

扱われる基本概念：

- ・関係性

児童・生徒の体験：

- ・考える
- ・話し合う
- ・発表する

この活動は、「話し合いの過程で、人の生活や開発が、自然に及ぼす影響について気づく」ことを主なねらいとしています。

ディスカッションのための予備知識として、導入の段階で、開発等によって起こる影響についてある程度伝える必要があります。ただし、誘導的にならないように十分配慮しなければなりません。導入段階で開発によって起こる環境破壊を強調しすぎたり、教員の価値判断が示されると、それによって児童・生徒自身から考え、学ぶ機会が奪われてしまうからです。

この活動の「ねらい」が、課題に対し正解を出すことではないことに十分留意して下さい。

児童・生徒の年齢や学習の状況によって、計画に含める施設を減らしてもよいでしょう。

は人が住んでいたが、現在は漁のためにときおり人が訪れる程度の、無人島となっている。

島の南部には亜熱帯性の森林があって、その中には天然記念物に指定されている希少な昆虫や鳥が生息している。

北部にある河口には、マングローブの干潟が発達していて、多くの生物が見られる。特に鳥の餌場として重要で、多数の渡り鳥が羽を休めており、素晴らしいバードウォッチングのポイントにもなっている。

島の周りに発達しているサンゴ礁は海洋生物が豊富で、漁場として、またレジャーダイビングポイントとしても第1級である。

・地域づくり計画の指針についての説明

現在、サンゴ島に、観光誘致の計画が持ち上がっている。素晴らしい自然を、より多くの人に紹介し、楽しんでもらい、同時に地域の活性化の手段として観光事業を成立させようというのが計画の概要である。

自然を資源にした観光は、自然を大事にし、開発によって自然が失われないようにしなければ成立しない。もし自然が失われれば、訪れる人はいなくなるだろう。

しかし、一方で観光化のためには、ある程度の施設をつくる必要がある。サンゴ島では、とりあえずの施設として、次の内容が計画されている。

さんばし：小型の客船が着岸できる栈橋。栈橋の工事のためには、ある程度海底を掘り下げるなどの土木工事が必要になる。サンゴへの影響が心配される。

ホテル：観光客が宿泊するホテル。観光客は便利さや快適さを求める傾向がある。排水影響なども心配される。

発電所：島の生活を支えるために必要。水力発電、火力発電、風力発電などの方法がある。

住宅：島で仕事に従事する人のための住宅。

ゴミ焼却所：島の生活や観光施設から出るゴミの処分場。汚染物質の流出が心配。

商店：食料品などを売るお店。

自然センター：観光客に自然公園の見どころを紹介したり、自然についての調査、教育、保全活動を行う施設。

排水口：住人や旅行者等の生活の中から出る排水を海に流す場所。

自然公園：自然を守るために、開発や生きものの採集が制限される地域

< 本体 > サンゴ島の地域計画を立てよう。

・各施設のイラストをハサミで切り取り、サンゴ島の地図上に配置してみる。

・自然公園に指定するエリアを鉛筆で書き入れる（最終的には赤鉛筆で）。

作業は3～6人程度のグループワークで行う。「導入」中で記述した指針に基づいて、計画を立てる。

計画作業に当たっては、安易に配置するのではなく、ある程度議論や葛藤体験が生じるように、子ども達に言葉かけを行う。環境に配慮することは、確実に伝えること。

- ・話し合いのルールとして、次のことを伝える。
 - 全員が議論に参加する（全員が意見を言う、全員の意見を聞く）こと。
 - 自分が正しいと思うことは、納得するまで簡単に意見を変えてはいけないこと。
 - 計画の決定には全員が合意（納得）しなければならないこと（十分に議論しないで多数決をとったり、ジャンケンで決めたり、声の大きい人の意見で決めるなどの方法は合意とは言えません！）

<まとめ> 発表しよう

- ・計画をグループごとに発表する。
- 次の点を発表の中に含めてもらう。
- どのような点を工夫したか。
 - どのような点が難しかったか

発表後、指導者や他のグループの児童・生徒が質問する時間をとる。

- ・再びグループでの話し合い：

「計画の前提条件そのものを変えられるとしたら、あなたならどう変えますか。（つくる施設の変更、計画の方針そのものの変更などを含む）」

- ・ふりかえり

「ふりかえり」は、活動から学んだこと、感じたことを思い出し、確認する作業である。ある程度の年齢以上であれば、ワークシート等を利用して、個人で活動をふりかえる時間をゆっくりとり、再びグループになってそれぞれが感じたことを話し合う「わかちあい」につなげるとよい。次のような点に焦点を当ててふりかえりたい。（ワークシートを用いる場合も、以下のような質問項目を設けるとよい）

- 計画の話し合いに十分参加できましたか？
 - 計画をつくる作業の中で、自分はどのような役割を果たしましたか？
 - 活動を通じて感じたことは？
 - 印象に残ったのは さんが...
- ・わかちあい

グループの中で、ふりかえりのワークシートを1人ずつ読んだり、活動を通して感じたことを感じたことを話し合うように促す。

発展

- ・それぞれの児童・生徒に架空の役割を設定して、同じテーマのディスカッションを行う。考えられる役割は、漁師、ホテル業者、役場の観光課職員、自然公園職員、島外の自然保護団体、島の元住民、ダイビング

業者などが考えられる。

架空の事業とはいっても、現実に近い部分もあるので、役割を設定する場合は、児童・生徒の置かれている家庭環境などに十分配慮しなければならない。

指導者のための情報

環境保全の問題を扱う教育活動を行う際、指導者の意見や立場、価値観を完全に排除することはできないであろうが、一面的な価値を一方的に押しつけることは慎まなければならない。指導者の考え方を「正解」として伝えることの問題もあるし、児童・生徒自身が自ら気づくことなしにいくら知識を与えても、行動の変化につながることは期待できないからである。

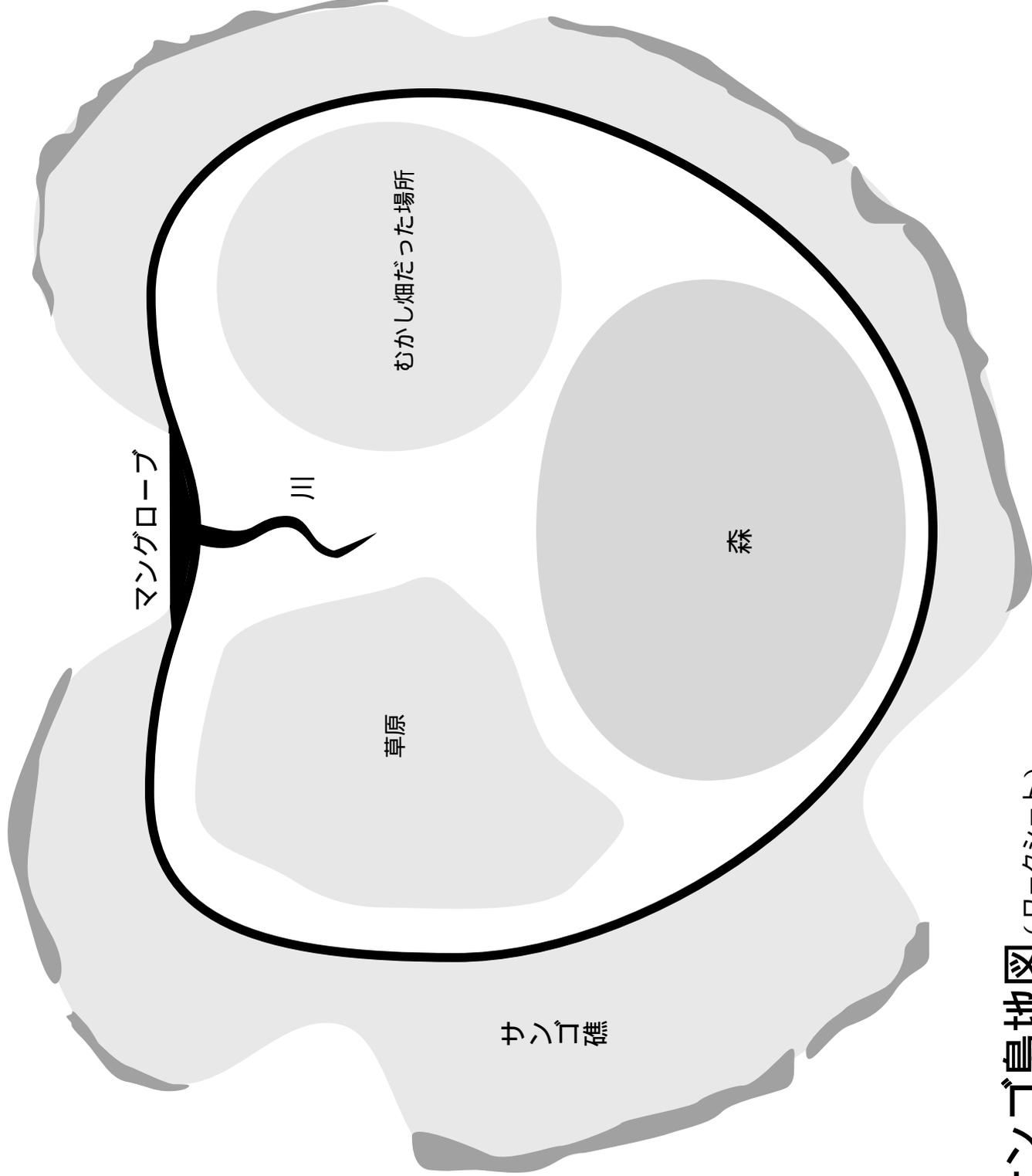
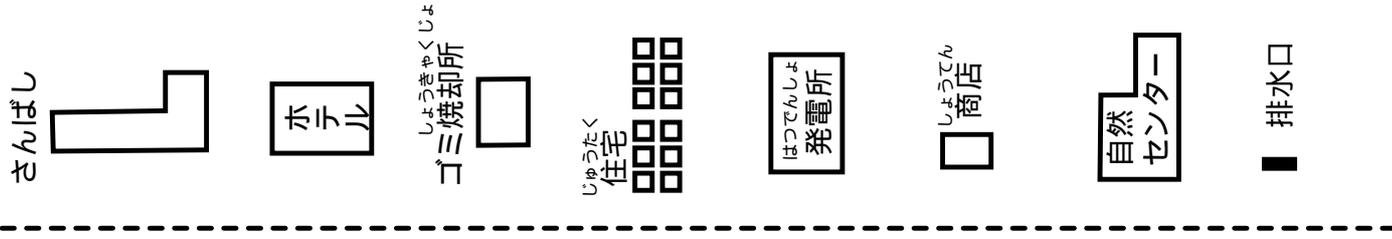
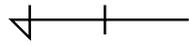
本活動は、「ねらい」の項に示したように、人間の活動が自然に与える影響に気づいたり、影響を最小限にすることの必要性、難しさ、合意形成の過程でおこる葛藤体験などに焦点を当てている。必ずしも自然保護思想の啓発を目的にしていなくてもよいところに注意したい。

とはいえ、環境の重要性や、現在起こっている環境問題の現状については事実として伝えることも重要である。本活動の導入もしくはまとめ部分で実際の事例の紹介をしてもよいだろう。

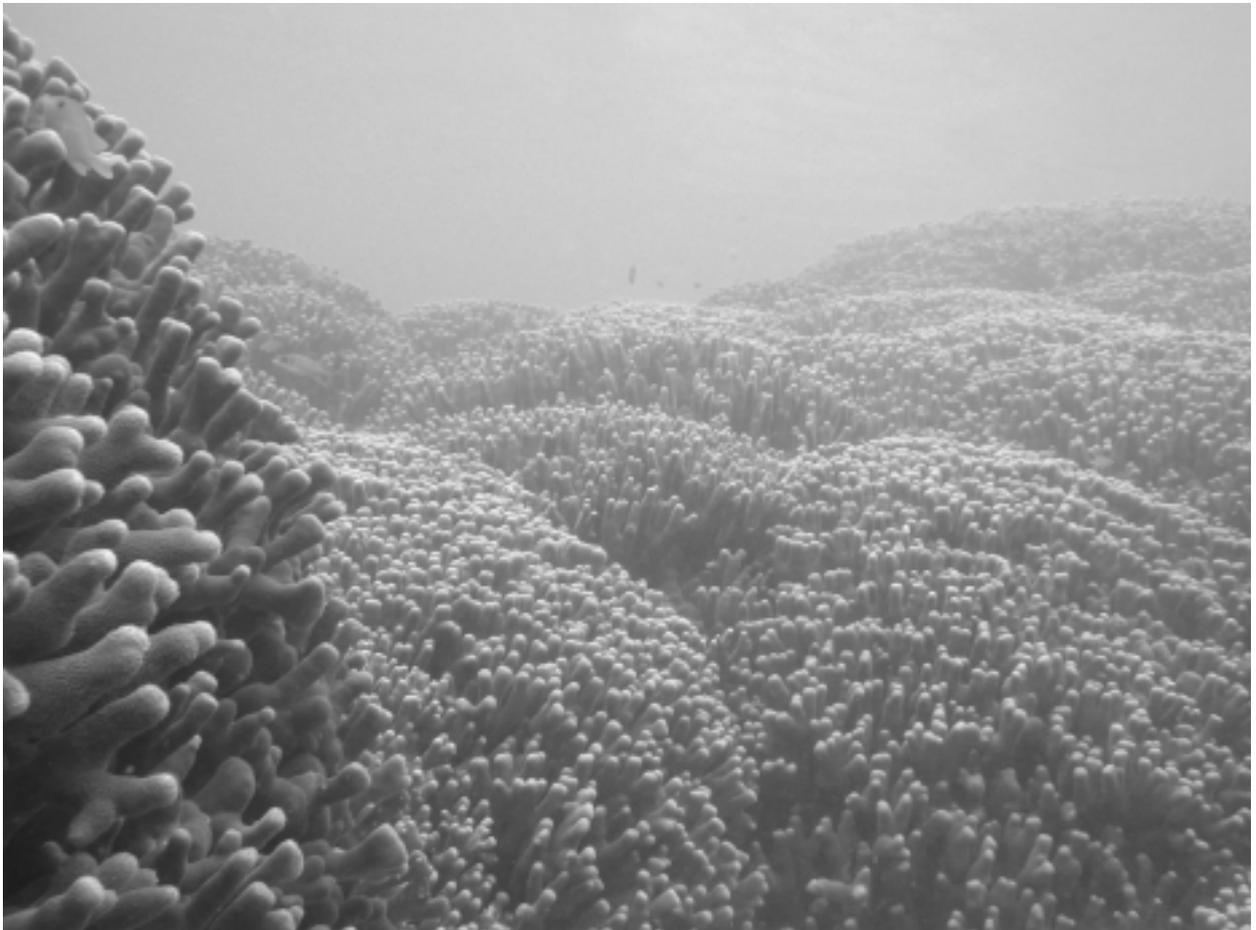
本活動は、サンゴ礁やマングローブ域の観察など、ある程度学習を進めてきたグループを対象にすることを前提としている。本活動の導入部分において、サンゴ礁、マングローブ域、森林などが、どのような特性を持ち、なぜ重要であるかを整理する時間をとると、計画づくりのディスカッションがより実際的なものになるだろう。

・参考資料

「プロジェクトワイルド 水辺編」,米国環境教育協議会(1999),財団法人 公園緑地管理財団



サンゴ島地図 (ワークシート)



「サンゴのニュース探し」

サンゴをめぐる問題に気づく

概要

夏休みなどの一定期間、ニュースメディアの中にサンゴやサンゴ礁に関するニュースをさがし、記録（スクラップ）する。

ねらい

- ・サンゴ礁が直面している環境問題に気づく
- ・自らの調査によって、問題に気づき、学習する。

背景

サンゴ礁が抱えている環境問題は深刻である。このティーチーズガイドでは、児童・生徒がサンゴ礁の自然に親しみ、素晴らしさに気づくことを第一の目標としているが、サンゴ礁について学ぶときにサンゴ礁が危機にさらされているという事実を避けては通れない。

地球温暖化に伴う海水温の上昇、赤土の流出、直接的な海域の開発など、問題は多面的である。このような問題の学習においては科学や社会のしくみについての理解が必要である。だが、知識としての理解に偏重するならば、行動の変化を伴うような本当の意味での理解に到達することは難しいだろう。

本活動では、このティーチーズガイドが一貫して意識している「体験的に学ぶ」ことを重視し、児童・生徒が自らの作業を通して、問題の存在に気づいていく過程を大事にしたい。

進め方

<導入>

- ・サンゴのニュース記事のスクラップブックをつくることの動機付け。

この活動の前に、他の活動を通して、サンゴに関する関心を持たせておくことが重要である。調査する動機がないと、スクラップ作業は児童・生徒にとってただ単に面倒くさい作業にしかない。

記事の収集はネガティブな環境問題だけに限る必要はない。環境問題について調べるといような課題設定とせず、サンゴに関連したこと全てを新聞から拾い出す課題設定とし、活動の中で児童・生徒自身が問題の存在に気づいていくようにしたい。

夏休みの課題などにするとよい。

所要時間：夏休み期間など
関連教科：総合的な学習、道徳、社会、生活

扱われる基本概念：
・関係性

児童・生徒の体験：
・考える
・調べる
・まとめる
・発表する



< 本体 >

- ・新聞の切り抜き（スクラップ）作業

負担を軽くする意味で、グループで分担したりすることも可能であろう。

スクラップと同時に、感想などを書く「ジャーナル」のページを設けるなどの課題設定の工夫してもよいだろう（下図）。

< まとめ >

- ・発表しあう。

感じたこと、気がついたこと、学んだことを各自発表する。

学んだことを、自分の暮らしに反映させたり、次は自分自身が情報発信していくこと（活動「誰かに伝えよう」）に発展させていきたい。

- ・必要があれば、サンゴ礁に関する環境問題の解説を行う。

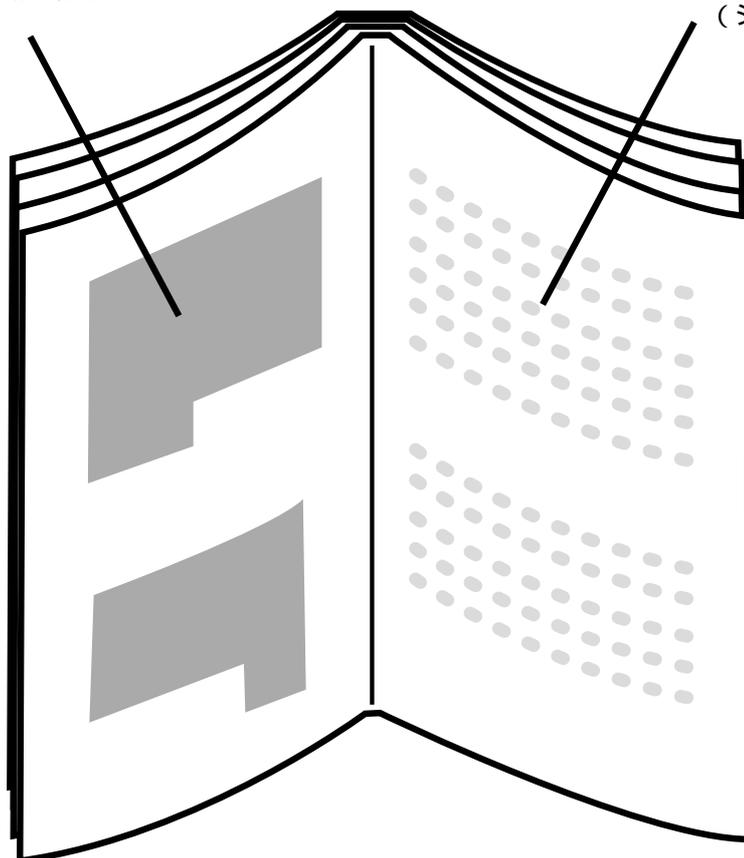
指導者のための情報

・夏休み期間は、海やサンゴに関することがニュースソースになることが多いと思われ（海水温の上昇に伴うサンゴの白化現象など）、時期としては適している。

・この活動における指導者の役割は、活動をやりたい気持ちにさせ、持続させるように工夫すること、児童・生徒が自ら学ぶ状況をつくることであり、最初から環境問題に関する知識を与えることではないことに注意したい。

記事の切り抜き

感じたことなどをかく
（ジャーナル）



発展:サンゴ礁と地球環境問題に関する学習について

サンゴ礁の環境問題は、赤土の流出などのサンゴ礁地域の問題だけでなく、地球規模の環境問題、とくに地球温暖化の問題と密接に関連している。「サンゴのニュース探し」等の活動では、このような地球環境の問題に触れる機会があるものと思われる。

地球温暖化問題は、温暖化のしくみ、炭素の循環、気候変動などの自然科学的な現象、さらにはエネルギー問題、南北問題などの社会経済的な問題が密接に関わっており、きわめて複合的で大きなテーマである。学校において、どのように扱おうべきかは検討が必要としても、問題の大きさや危険性を考えると、環境教育の最重要課題の1つであることには間違いはない。

地球温暖化の影響を直接的に受け、また地球の炭素循環の一翼を担うサンゴ礁に関して学ぶことは、グローバルな視点の環境学習へのまたとない入り口だと言えるだろう。サンゴ礁というローカルな自然を体験することからスタートして、地球温暖化のような地球規模の問題に踏み込むことの意義は大きいと考える。

地球温暖化に関する学習の展開としては次のような項目に関する理解が考えられる。(印はサンゴとの関連)

- ・ 温暖化の現象
- ・ 温暖化のしくみ (温室効果)
- ・ 温暖化の影響 サンゴの白化現象、サンゴ礁地域の沈水など。
- ・ 地球の歴史の中での気候変動、大気組成の変化と海洋が果たした役割
 炭素の貯蔵庫としてのサンゴ礁
- ・ 温暖化ガスの削減
- ・ 自分たちのくらしの見直し、環境家計簿など
- ・ 政治的な取り組み、南北問題

本ティーチーズガイドは、観察や体験を重視したプログラムを通じてサンゴ礁保全に関して学習することをねらいとしているが、地球温暖化問題そのものの理解については扱っていない。地球温暖化問題に関しては充実した教材、資料が作られているので、それらを参考にして学習活動を展開していただきたい。

・ 参考資料

「総合学習教材 地球温暖化 小学校高学年編」

「総合学習教材 地球温暖化 高等学校編」

「地球温暖化 資料集」

以上、地球環境と大気汚染を考える全国市民会議(CASA)

NGOが作成した、総合的な学習で地球温暖化にとりくむためのプログラムおよび資料集。豊富なデータ、図、写真資料を含み、充実している。

<http://www.netplus.ne.jp/casa/index2.html>

「図で見る環境白書」, 環境省

環境白書(総説)の内容を図表を中心にわかりやすく要約した資料。

「子ども環境白書」, 環境省

「マンガで見る環境白書 IV」, 環境省

地球温暖化の問題がマンガで解りやすく書かれている。

<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/>

・参考インターネットサイト

「全国地球温暖化防止活動推進センター(JCCCA)」

<http://www.jccca.org/>

地球温暖化に関する様々な情報を包括的に扱ってるサイト。ダウンロードして使える教材が役に立つ。リンクも充実しており、温暖化について情報収集する出発点として利用できる。

「地球環境と大気汚染を考える全国市民会議(CASA)」

<http://www.netplus.ne.jp/casa/index2.html>

参考資料で紹介した資料を作成する環境NGOのサイト。

「誰かに伝えよう」

自ら情報を発信する・行動する

概要

・かべ新聞、手作り新聞、ホームページ、手紙などをつくり、自分たちが学んだことや、考え、思いを情報として発信する活動。

ねらい

- ・自分たちが学んだこと、考え、思いを人に伝える方法を考える。
- ・自分たちの学んだこと、考え、思いを発信することで、社会に参加する経験をする。
- ・情報メディアの特性について学ぶ。

背景

体験的な活動によって児童・生徒自身が得た気づきや学びを、単に経験として眠らせるのではなく、行動につなげ、社会に還元していく道筋を示したい。また、自分たちの思いを人に伝えるため、文字や絵として表現していく作業は、子ども達に様々な学習の機会をつくるだろう。特に「総合的な学習の時間」として、サンゴ礁の環境学習に取り組んだ場合は、最後のまとめの活動として本活動に取り組みたい。

現代は、インターネットに代表されるように情報メディアに大きな革新が起こっている。子どもをも含んだ一般市民がマスに向けて情報発信することも可能である。同時に市民レベルにおいてもメディアに関する倫理観やスキルが求められるようになってきている。

本活動では、環境学習から学んだことを自ら情報発信する経験を通じ、社会に参加する体験をする。同時に情報を発信する方法(メディア)について学ぶ。

進め方

< 導入 >

- ・情報発信することの動機付け

「これまで、ずいぶんサンゴ礁について学んできたね。私たちにとってサンゴはとても身近な存在になったけれども、サンゴ礁は南の海にしかない。サンゴを見たこともないという人はとても多いんだ。島の人の中にならって、サンゴのことをたいして知らない人がたくさんいる。私たちが学んだことの中には、だれかに教えてあげたり、よりたくさんの人に知ってもらった方がいいことがあるんじゃないかな？ それに君たち自身がだれかに伝えたいことはないかな...」

所要時間：2時間～

場 所：教室他

関連教科：総合的な学習、道徳、社会

扱われる基本概念：

- ・関係性

児童・生徒の体験：

- ・考える
- ・話し合う
- ・まとめる
- ・発表する



Post-Site Activity

- ・メディアについて学ぼう

「自分たちの考えや気持ち、その他いろいろな情報を、人に伝えるためにはどんな方法があるだろう？ 考えてみよう。」

- ・小グループを作り、シート「キミの思いを伝えるための方法」を参考に自分たちが伝えたい対象が誰なのか、そのためにはどのような方法が適しているのかを話し合う。

学年に合わせて、文章を調整して使用のこと。

< 本体 >

- ・「だれか」に「なにか」を伝えよう。

児童・生徒の自主性を尊重しながら、取り組むことが可能な活動を決めていく。考えられる活動としては次のようなものがある。

- かべ新聞や、手作り新聞をつくる
- ホームページをつくる
- 手紙を書く（自治体、政治家...）
- サンゴ礁のない地域の学校と交流する
- 新聞や雑誌に投稿する
- 演劇やアート展を企画し発表する
- 漫画を書く
- ビデオ作品をつくる
- 外国のサンゴ礁地域の学校と交流する
- ニュースレター（定期的なもの）を発行する
- メールマガジンを発行する
- イベントを企画する（リサイクルフリーマーケット、ビーチクリーンアップ...）
- 研究発表する

< まとめ >

- ・活動をふりかえる

指導者への情報

・本活動には「決まったやり方」や、「予定されている結果」は存在していない。指導者には、児童・生徒の自主性を尊重し、発想や思いつきを柔軟に支援していく態度、また、児童・生徒のやる気引き出し、持続させる援助的な関わりが求められる。また、作業過程で生じる様々な葛藤、問題解決などを児童・生徒の学習の材料として適切に汲み上げていくことが重要である。

- ・いくつかの手紙の宛先の情報

日本首相官邸 〒100 千代田区永田町2-3-1

意見提出フォームのページのURL：<http://www.ijnet.or.jp/cao/kantei/jp/comment.html>

アメリカ合衆国ホワイトハウス連絡先

The White House Mailing Address

The White House

1600 Pennsylvania Avenue NW Washington, DC 20500

大統領 E メールアドレス president@whitehouse.gov

(President George W. Bush)

沖縄県知事への連絡先

e-mail: governor@pref.okinawa.jp

fax: 098-860-1453

〒900 沖縄県那覇市泉崎1-2-2 沖縄県庁内

環境省連絡先

〒100-8975 千代田区霞が関1 - 2 - 2

E メール MOE@env.go.jp

キミの思いを伝えるための方法

キミが自分の知っていることや、自分の考えや思いを伝えたい人はだれだろう。まずはそれを考えてみるといい。

伝えたいのは同じ学校の友達や地域の人かな？ それなら壁新聞や手作り新聞が手っ取り早い。目立つところに張り出したり、たくさんつくって配れば、自分の知らない地域の人にも見てもらえるだろう。

それとも、伝えたいのは特定の誰かな？ 遠くに住んでいる友達？ 家族？ 国や地域のことを決めている政治家？ 総理大臣？ それともアメリカ大統領？ 誰にだって伝える方法はある。相手が決まっているなら、手紙やEメールがいい。

あるいは伝えたいのは、もっとたくさんの人？、遠く離れた土地に住む人たち？ 知らない誰かに伝えたいことだってあるよね。それにも方法がある。

誰に伝えたいのかがはっきりしたら、「何を」「どうやって」伝えるかを相談していこう。

手紙：伝えたい相手ははっきりしているなら、手紙が最高だ。住所と名前をいれれば、その人のところに確実に届くからね。相手が留守でも、特別な機械を持っていなくても、相手のところに手紙はきっと届く。電話では見せられない絵や写真も入れることができる。

かべ新聞：学校や公民館など、人が集まる場所にはり出せば、自分が知っている人だけでなく、その場所を訪れた人に読んでもらうことができる。特別な道具もいらなし、お金もあまりかからない。

新聞：人に配れるぐらいの大きさでつくれば、かべ新聞と違って、持ち帰ってもらうことができる。少しお金がかかるけれど、コピーや印刷をすれば、よりたくさんの人に見てもらえるだろう。手紙と組み合わせることもできるし、新聞の配り方についても考えてみるといい。

ホームページ：コンピュータがないとできないけれども、日本中、いや世界中の人に情報を伝えることができる、すごい方法だ。絵や写真もカラーでできるし、毎日新しい情報に変えることもできる。じょうずにつくれば、新聞以上にたくさんの人にみてもらえることができる。

Eメール：遠くの人にもすぐに確実に情報を届けることができる新しい方法だ。地球の反対側にもすぐに届く。ただし、相手がコンピュータやEメール用の住所(Eメールアドレス)を持っていないとダメ。世界的に見るとコンピュータを使える人はまだまだ少ない。

アート作品：文書だけが情報発信じゃあない。絵や音楽、映像、演劇、詩、マンガなどがキミの思いを一番うまく伝えてくれるかもしれない。1つの歌や絵が、人の心を打ち、社会を変えていくことにつながることもあるんだ。

参考資料

児童・生徒向け図書

「エリセラさんご」, 水木桂子 (1986), リプロポート

サンゴの生活史をわかりやすく、楽しみながら学べる絵本。著者は、海洋学者で世界中の八放サンゴを研究している。

「サンゴしょうの海」, 本川達雄 (1987), 福音館書店

サンゴ礁の海にすむ生きものやサンゴの生態についてわかりやすく、リアルなイラストで書かれている。

「月刊はてなクラブ 漂着物 - 浜辺ウォッチング」, 朝日こども百科 (1994), 朝日新聞社

各ページごとに漂着物の種類が写真で紹介されている。

「浜辺のコレクション」, 浜口哲一 池田等 (2000), 株式会社フレイベル館

漂着物をつかったクラフトの紹介や保存方法がわかりやすく紹介されている。

「うずまき右まき左まき」, 永田英治 (1997), 大日本図書株式会社

指導者向け参考資料 (日本語)

「サンゴ礁の生物たち 共生と適応の生物学」, 本川達雄 (1985), 中公新書

サンゴ礁の自然の概要を学ぶのに適した一冊。

「サンゴ礁の海から 行動学者の海中実験」, ハンス・W・フリッケ 日高敏隆監修 山本泰司他訳 (1985), 思索社

サンゴ礁魚類の生態を、行動学者の視点で紹介した興味深い本。

「サンゴの海に生きる 石垣島・白保の暮らしと自然」, 野池元基 (1990), 農文協

「サンゴ ふしぎな海の動物」, 森啓 (1986), 築地書館

「海への生きもの」, 堤俊夫 (1990), 誠文堂新光社

「海は泣いている 赤土汚染とサンゴ礁の海」, 吉嶺全二 (1991), 沖縄高文研

「サンゴ礁の自然誌」, チャールズ・R・C・シェパード 本川達雄訳 (1986), 平河出版社

個々の生物よりも全体像を、わかりやすく紹介している。

「日本のサンゴ礁地域1 熱い自然 サンゴ礁の環境誌」, サンゴ礁地域研究グループ (1990), 古今書院

沖縄を中心にした日本のサンゴ礁地域の自然を様々な側面から日本の研究者が分担執筆で論じている。重要な資料。

「南の島の自然観察 沖縄の身近な自然と友達になろう」, 土屋誠 宮城康一他共著 (1991), 東海大学出版

沖縄の自然を題材にした、自然観察のガイドブック、陸域の記述も多い。

「地球大紀行2 残されていた原始の海 奇岩にひそむ大気の謎」, 竹中司郎 池尾優他 (1987), 日本放送出版協会

「カラスケッチ 海洋生物学」, 永井彰監訳 (1986), 廣川書店

「新地球環境読本 21世紀への提言とメッセージ」, 原剛 (1992), 福武書店

「野外における危険な生物」, 財団法人日本自然保護協会 (1982), 思索社

「サンゴの生物学」, 山里清, 東京大学出版会

「サンゴ礁」, 高橋達郎, 古今書院

「フィールド図鑑 造礁サンゴ」, 東海大学出版

生態写真のサンゴ図鑑。

「沖縄海中生物図鑑 第9巻 第10巻 サンゴ」, 新星図書出版

「沖縄のサンゴ礁」, 西平守孝, (財) 沖縄県環境科学検査センター

「サンゴ礁の渚を遊ぶ」, 西平守孝, ひるぎ社

「沖縄の自然を知る」, 池原貞雄 加藤祐三, 築地書館

「石垣島川平湾の自然観察」, 西平守孝, 環境省自然保護局

「アメリカ国立公園環境教育ワークショップ報告書」, インタープリテーション協会 (1998), 自然教育研究センター

インタープリテーション (自然解説) の手法についての資料。

「人間関係トレーニング」, 津村俊充他編, ナカニシヤ出版

体験学習法について学ぶのに適した一冊。

「ワークショップ 新しい学びと創造の場」, 中野民夫 (2001), 岩波新書

海外資料

主として、海洋関係の環境教育資料をリスト化した

「Sea Searcher's HANDBOOK」, Roxane Buck-Ezurra (1996), ROBERTS RINEHART PUBLISHERS (アメリカ)

アメリカの有名な水族館、モンレーベイ水族館の環境教育活動資料集 (指導者向け資料)。題材は寒い海の生物がほとんど。

「PROJECT REEF-ED Great Barrier Reef Educational Activities」, Philip T. King (1998), Great Barrier Reef Marine Park Authority (オーストラリア)

グレートバリアリーフのサンゴ礁教育の資料集 (指導者向け資料)。

非常に充実している。Year11 ~ 12 (日本の高校2 ~ 3年生) 向けのサンゴ礁についての教育アクティビティー集。膨大なアクティビティーと日程、学年、目的に合わせたサンプルプログラム案も紹介されている。内容は、調査、アート、感性など様々な要素が含まれている。

「Mangroves in Focus」, Dave Claridge John Burnett (1993), Wet Paper (オーストラリア)

マングローブにフォーカスした環境教育資料集(指導者向け資料)

「THE OCEAN BOOK」(1989), THE CENTER FOR MARINE CONSERVATION (アメリカ)

海の環境保全についてのワークブック(子ども、一般向け)

「The Great Barrier Reef」(1981), The Jabiru Press (オーストラリア)

グレートバリアリーフの自然についてのワークブック(子ども向け)

「THE CORAL REEF TEACHER'S GUIDE」, Bill Alevizor(1998), REEF RELIEF ENVIRONMENTAL CENTER&STORE (オーストラリア)

サンゴ礁学習の指導者向け資料。

「COASTAL and MARINE STUDIES IN AUSTRALIA」, John Fien and Jo-Anne Ferreira (1997), Griffith University (オーストラリア)

海岸、海洋の環境学習に関する指導者向け資料。非常に充実しているが、文字が多く読むのはたいへん。

「ON SANDY SHORES」, Craig Strang Catherine Halversen Kimi Hosoume (1996), LHS GEMS (アメリカ)

アメリカ、カリフォルニア大学バークレー校にあるローレンスホールオブサイエンスが出している一連の教育プログラムの中の1つ。他にも海のプログラムがある。

「Discover and Learn About Australia (Vol.6)」, Amazing Facts about Australian Marine Life Steve Parish (1997), Steve Parish Publishing Pty Ltd., QLD, 80pp, ISBN: 1 875932 36 4 (オーストラリア)

郵便局、土産物屋、博物館等のシリーズのうちの1冊。全ページカラー。素晴らしい写真と分かりやすい説明があり、まるで博物館の展示を本にしたような作りになっている。項目毎に Amazing Facts (驚きネタ) を紹介しているコーナーは面白い。子どもから大人まで楽しめる充実した読み物。

「Discover the Great Barrier Reef」, Great Barrier Reef Marine Park Authority (first published in 1989) Bay Books Publication, ISBN: 1 86378 090 4 (オーストラリア)

グレートバリアリーフを舞台に「サンゴ、サンゴ礁のなりたち」「生き物同士のつながり」「個々の生き物の紹介」「歴史」「サンゴと人間」「サンゴの未来」などの切り口で写真と共に紹介。全体像をつかむための導入書として最適。

「Reef Manual - Great Barrier Reef Marine Park Manual」

Edited & Published by Great Barrier Reef Marine Park Authority(1999), ISBN: 0 642 23059 5 (オーストラリア)

上の本を更に突っ込んだ形の読み物。自然ガイドなどの事業者、教育者向けのマニュアル。サンゴ礁、生き物のグループについてもう少し詳しくまとめて書いてある。「インタープリテーション」のページもある。

「Coasting - Activities for coastal excursions and beach holidays」, Alan Reid (1992) ,Gould League of Victoria inc., ISSN 1 875687 01 7 (オーストラリア)

一般向け学習書 (アクティビティブック)

< ウェブサイト >

日本

国際サンゴ礁研究・モニタリングセンター -

<http://www.coremoc.go.jp/>

WWF サンゴ礁保護研究センター「しらほサンゴ村」

<http://www.wwf.or.jp/shiraho35vil/>

地球環境と大気汚染を考える全国市民会議(CASA)

<http://www.netplus.ne.jp/casa/index2.html>

全国地球温暖化防止活動推進センター(JCCCA)

<http://www.jccca.org/>

阿嘉島臨海研究所(AMSL)

<http://www02.so-net.ne.jp/saburo/menu.htm>

日本サンゴ礁学会

<http://wwwsoc.nacsis.ac.jp/jcrs>

世界サンゴ礁保護協会

<http://www.wccs-jp.org/>

リーフチェック2001

<http://coral.h2o.co.jp/>

海外

International Year of the Reef - Coral Reef Bibliography

<http://www.soest.hawaii.edu/SEAGRANT/iyorbib.html>

97年のInternational Year of the Reefの際に作られた文献集。検索ガイド、テキスト、子供向けなどテーマ毎に区別されたアイコンがつけられ、とても見やすい。

Community Bio-diversity Network - Education Centre-

<http://www.nccnsw.org.au/member/cbn/projects/EducationCentre/>

小学校、中学校、高校、などレベル毎に分けた、参考文献リストが掲載されている。生物多様性教育のための資料集だが、海洋系の素材も多く含まれている。

CREST- A Coral Reef Ecology Manual - Philippine -

http://www.imamarinelife.org/crest/crest_manual.html

サンゴの海の説明資料& サンプル質問& フォローアップアクティビティーを掲載。「エコロジー」「サンゴ礁」「サンゴ」「サンゴ礁の生物」「サンゴと人間」の5章構成。

GOULD LEAGUE - VIC /Australia

EducationProgramshomepage

http://www.gould.edu.au/education_programs/index.html

Teachingactivities

http://www.gould.edu.au/education_programs/page6.html

海から山まで様々な環境教育コーディネイトをするGould League (ヴィクトリア州/オーストラリア)のHP。ダウンロード可のアクティビティー集あり(小学生用・学年別ごとに説明あり)内容はヴィクトリア州の教育指導要領に当てはまるように作られている。

Marine Education Society of Australia (MESA) - Australia -

Home <http://www.mesa.edu.au/>

Ideas for teaching marine education

<http://www.mesa.edu.au/ideas.htm>

Sample of teacher resources

http://www.mesa.edu.au/seaweek99/tr_main.htm

Workshop manual for teachers

<http://www.mesa.edu.au/cams/index.html>

Other web resources

<http://www.mesa.edu.au/sites.htm>

豊富な海洋学教育のための資料& アクティビティー集がダウンロード可。

Bridge -

<http://www.vims.edu/bridge/>

優れたオンライン海洋学教育資料提供サイト。学年毎に分けて、きめこまやかな資料提供をしている。サンプル授業プランなどもある。

AIMS(Australian Institute of Marine Science) - Australia -

[http://www.aims.gov.au/index-ie.html\(home\)](http://www.aims.gov.au/index-ie.html(home))

Australiaの熱帯海域に関する研究情報提供機関。研究、教育のための資料、データ提供も行っている。オンラインブックショップでは、サンゴのデータベース CD-ROM も販売。

AIMS Library Service

<http://www.aims.gov.au/pages/infoserv.html>

TownsvilleにあるAIMSの図書館 1万冊の資料、1500のジャーナル、データベース等が閲覧できる。カタログはCSIRO, JCU, GBRMPA とリンクしている。

AIMS Field Guide to the Mangroves of QLD

<http://www.aims.gov.au/pages/reflib/fg-mangroves/pages/fgm-qld->

index.html

マングローブの説明資料本 *Field Guide to the Mangroves of Queensland* がダウンロード可。

AIMS Project NET

<http://www.aims.gov.au/pages/research/project-net/apnet.html>

テーマ毎に簡潔にかかれた便利な教育用資料)がダウンロード可その他様々な資料が閲覧&ダウンロード可。

Project Oceanography ミUSA-

<http://www.marine.usf.edu/pjocean/packets/>

海洋学をトピックとした学校教育用テレビプログラムと連動したティーチャーズガイド。基本的には特定の地域(米国)やテーマに焦点をおいて作られているが、一般的な内容の部分は応用して使える。

Ocean Planet homepage USA-

http://seawifs.gsfc.nasa.gov/ocean_planet.html

Smithsonian 博物館の企画展示「Ocean Planet (1995to1996)」のオンライン版

National Marine Educators Association

<http://www.marine-ed.org/>

教育用リソースのリンク集。ダウンロード可のものも多い。

MEER (Marine and Environmental Education Research) のサイト。

<http://www.meer.org/>

オンライン版マリンバイオロジーの教育資料本。

Resource List - USA -

<http://www.mic.hawaii.edu/aquarium/MLP/root/pdf/SuggestedReadings/MarineCurricula.pdf>

ハワイ大学がお勧めするカリキュラム用のリソースリスト。ハワイ中心の内容だが、共通する部分も多い(PDFフォーマット)。

Online lesson and activity booklet

<http://educate.si.edu/lessons/currkits/ocean/main.html>

Educational Links

<http://www.coralreefalliance.org/aboutcoralreefs/teachersresources.html>

The Coral Reef Alliance の提供するサンゴ礁教育のリファレンス(団体、Web サイト紹介)。

JCU - QLD / Australia -

<http://www.jcu.edu.au/school/mbiol/mbiol/marorgs/marorgs.htm#marorgs>

JCU(JamesCook 大学が紹介するオーストラリアの海洋学関係の組織紹介リンク)。

QLD Environmental Protection Agency - QLD / Australia -

Forschools home page

<http://www.env.qld.gov.au/environment/school/>

Reef Education Network - Australia -

<http://www.reef.edu.au/default.htm>

Corals are Alive!

<http://waquarium.mic.hawaii.edu/coral/index.html>

Waikiki 水族館のサイト。ライブカメラでサンゴの水槽の模様を中継。他にもサンゴ各種の補助説明資料がある(PDFフォーマット)

Acropora Growth Movie Page

<http://mars.reefkeepers.net/movie.html>

90日に渡る Acropora の成長の様子をスライドで見られる。

MBLINK

<http://life.bio.sunysb.edu/marinebio/mblinks.html>

海洋学関係のリンク集。一般常識、海洋生物の種類毎のサイト紹介、リファレンス等がある。

GBRMPA - QLD / Australia

<http://www.gbrmpa.gov.au/index.html>

Great Barrier Reef Marine Park Authority のサイト。

GBRMPA Library

http://www.gbrmpa.gov.au/corp_site/info_services/library/index.html

Townsville にある GBRMPA の図書館。

CRC Reef information site - QLD / Australia -

<http://www.reef.crc.org.au/aboutreef/coral/index.shtml>

CRC Reef research Centre のサイト。サンゴ礁の海全般の説明がある。

FishBase

<http://www.fishbase.org/>

25,630 種、114,000 もの呼び名、29,000 もの写真、24,000 ものリファレンスを誇る魚データベース(無料)

ReefBase

<http://www.reefbase.org/>

世界のサンゴ礁に関するデータベース。

ティーチャーズガイド改善のための情報提供 (フィードバック)のお願い

このティーチャーズガイドのプログラムを参考に授業を実施された先生方、指導者のみなさんから、将来的なティーチャーズガイドの改善のために感想やアイデアを頂きたいと考えております。

現場で活用してみたの感想、児童生徒の反応、プログラム実施に当たって工夫したこと、本ティーチャーズガイドに付加すべき有益な情報、改善した方がよい点などをぜひお寄せ下さい。

右ページの「プログラムフィードバック用紙」にご記入の上、国際サンゴ礁研究・モニタリングセンターまで郵送、もしくはファックスでご送付下さい。

国際サンゴ礁研究・モニタリングセンターのご利用について

国際サンゴ礁研究・モニタリングセンターは、世界的な規模で危機的な状況にあるサンゴ礁の保全のために、継続的な調査や情報収集を行っていくために設立されました。主な事業として、1.サンゴ礁に関する情報の収集・整理・提供、2.サンゴ礁モニタリング調査、3.サンゴ礁保全に関する普及啓発活動、の事業を行っています。

本ティーチャーズガイドも、サンゴ礁保全に関する普及啓発活動の一環でつくられました。また当センターには、実験室や資料室、多目的レクチャールームなどがあり、サンゴ礁の保全に関する普及啓発活動や、自然ふれあい活動を行う個人や団体の方々が利用することができます。

本ティーチャーズガイドとの関連では、各活動の中で紹介している「レンタルボックス」の他、実体顕微鏡やサンゴの骨格の標本などを用意しており、教材として活用していただくことができます。

ご利用をご希望される方は、お気軽に、下記にお問い合わせ下さい。

国際サンゴ礁研究・モニタリングセンター

所在地 〒907-0011 沖縄県石垣市八島町

TEL.09808-2-4902 FAX09808-2-0279

ホームページ：<http://www.coremoc.go.jp/>

Eメールアドレス：okironc@coremoc.go.jp

本資料は環境省沖縄地区自然保護事務所が作成したパンフレットの再録です。カラー版のものを環境省国際サンゴ礁研究・モニタリングセンターで配布していますのでご利用下さい。

八重山のサンゴ礁

サンゴ礁は、地球上でもっとも貴重な自然系のひとつです。

サンゴは、礁という地形を作り、私たちも含めたすべての生物に快適な生活空間とさまざまな恩恵を与えてくれます。

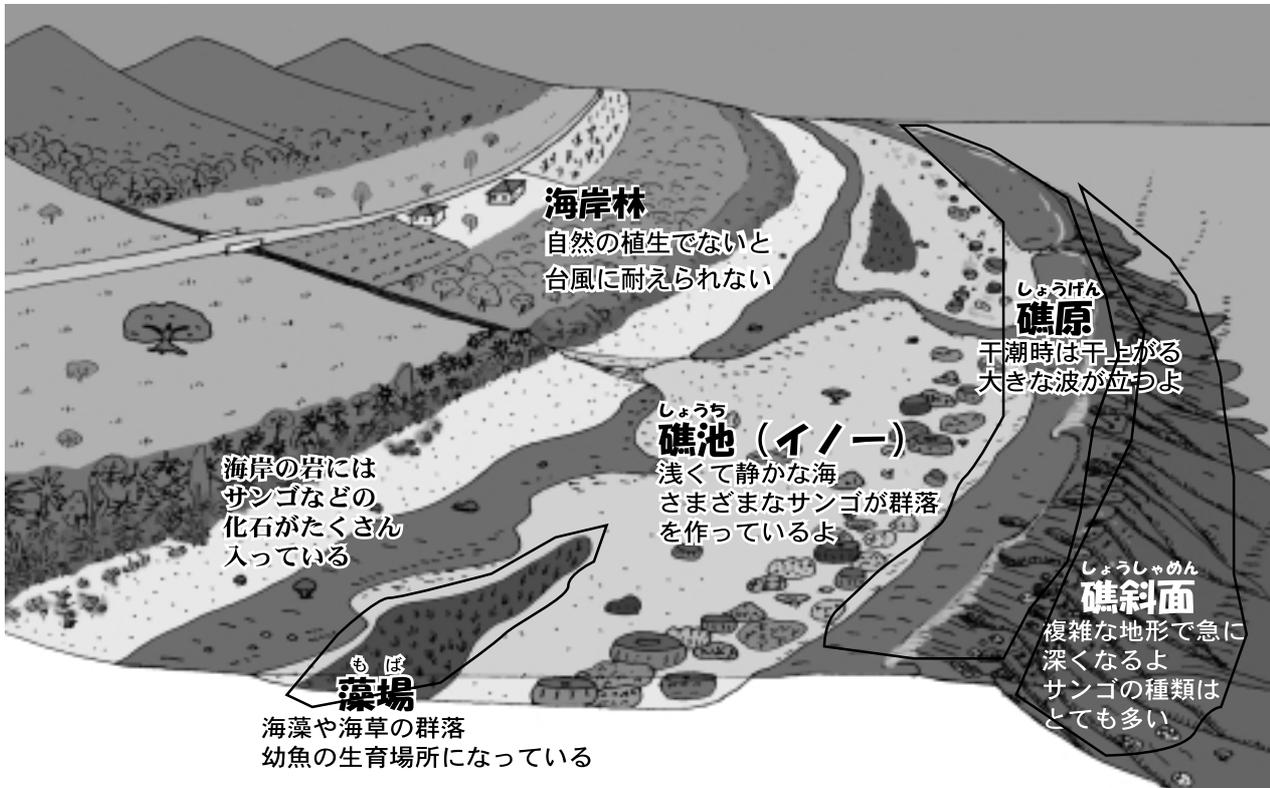


サンゴ礁について、みんなで考えてみよう!

環境省 自然環境局 沖縄地区自然保護事務所

サンゴ礁をもっと知ろう！

サンゴ礁は、
サンゴを中心とした生物たちが
長い時間をかけて作った地形のことです。



サンゴ礁にとって最も大切なものは、
山、川、海の一連の密接なつながりです。

さまざまなサンゴ礁

サンゴ礁は形状によっていくつかのタイプに分けられるよ。

きょしょう
裾礁



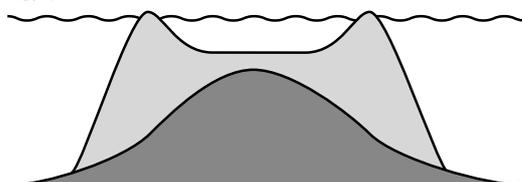
陸の周囲を礁が囲んでいる
日本のサンゴ礁は、このタイプが多いよ

ほしょう
堡礁



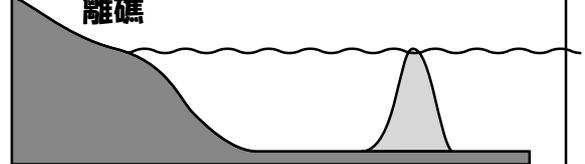
裾礁に似ているけど陸と礁の外縁が離れている
礁の内側に深い海（礁湖）がある

かんしょう
環礁



円形の礁のみが海面に出ていて中央に陸地がない
南太平洋の島々で多いタイプだよ

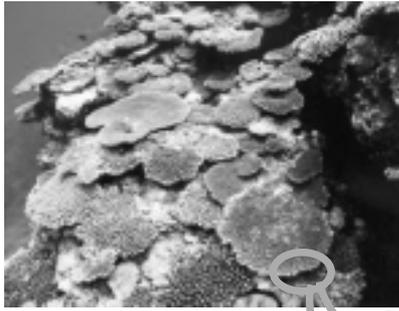
りしょう
離礁



陸から離れて独立している礁
小さいものは日本にもたくさんあるよ

サンゴをもっと知ろう！

サンゴは、植物みただけけどイソギンチャクなどと同じ仲間の動物です。

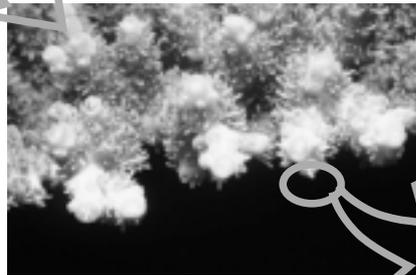


テーブル状ミドリイシ

サンゴは、ポリフと呼ばれる
小さなサンゴ個体がたくさん集まって
全体を作っています。

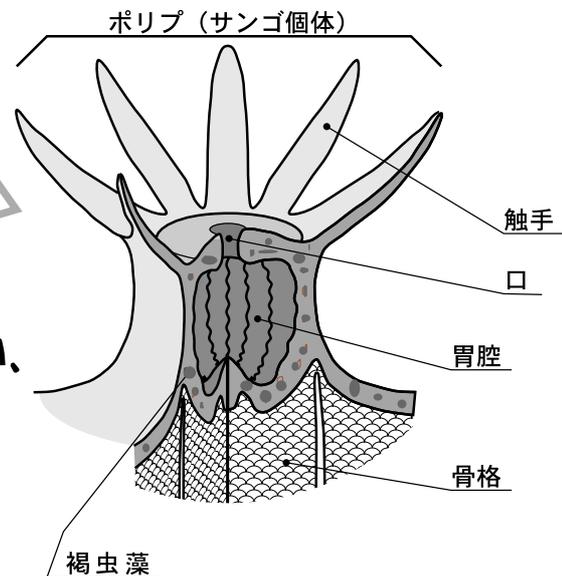
サンゴの体の中には、^{かっちゃんどう}褐虫藻という
植物プランクトンがいっぱい入っています。

右の写真では、たくさんの
サンゴ個体が写っている
ということだね



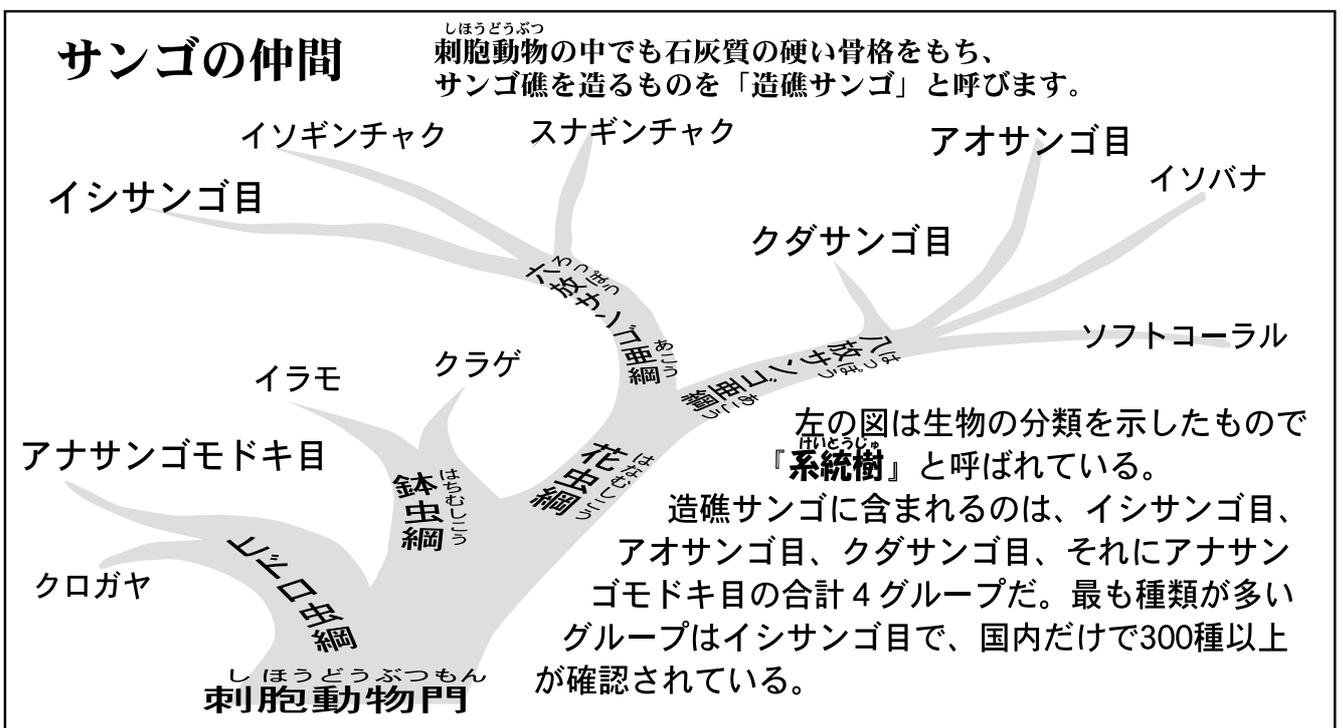
テーブル状ミドリイシのアップ

ポリフはイソギンチャクによく似ているね



(褐虫藻は肉眼では見えないくらい小さい)

^{かっちゃんどう}褐虫藻は、太陽光線を利用して光合成を行い、
サンゴに必要な栄養を与えています。
もちろんサンゴ自体も、
触手で餌をとって食べます。



サンゴのいろいろ

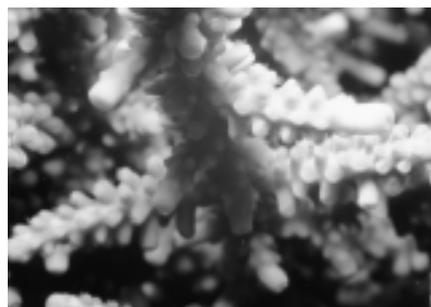
サンゴをもっと近くで見てください。
きっと新しい発見があります。



枝状ミドリイシの群落



枝状ミドリイシ



枝状ミドリイシのアップ



塊状キクメイシ (昼間)



塊状キクメイシ (夜間)



塊状キクメイシのアップ (夜間)



アザミサンゴ



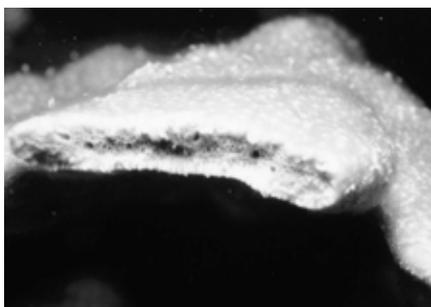
アザミサンゴのアップ (昼間)



アザミサンゴのアップ (夜間)



アオサンゴ



アオサンゴの骨格

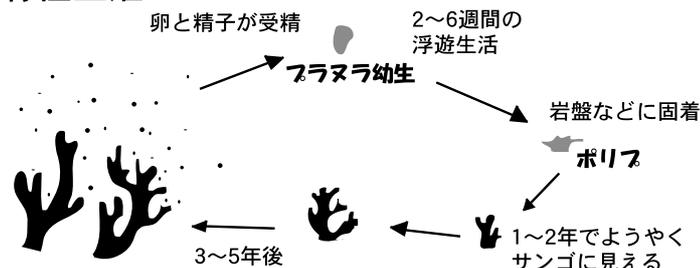


アオサンゴのアップ

サンゴの一生

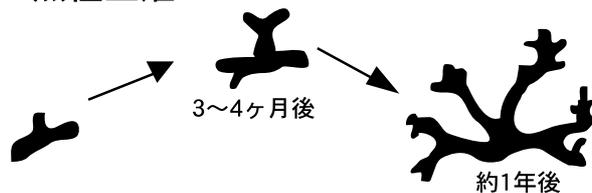
代表的なものは有性生殖と無性生殖です。このように毎年たくさんの子供を作って、自分でも折れたところから大きくなれる。

有性生殖



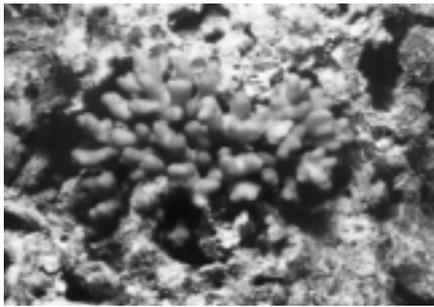
ミドリイシの仲間は、5~6月頃の夜間の満潮時に産卵する。翌日は海の表面が赤くなる程の量だ

無性生殖

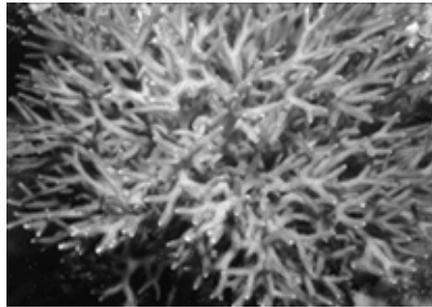


折れたものからも伸びてくる。植物みただね

サンゴは、固着しているものがほとんどです。だから、周辺の環境に合わせてさまざまな形や色のものがあり、たくましく生きています。



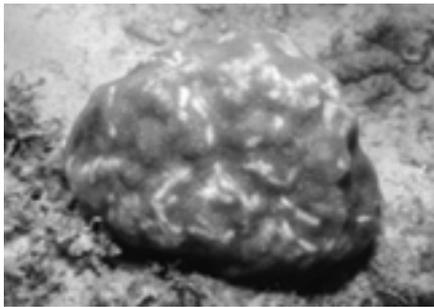
ショウガサンゴ (枝状)



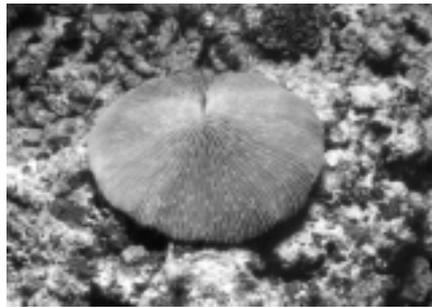
トゲサンゴ (枝状)



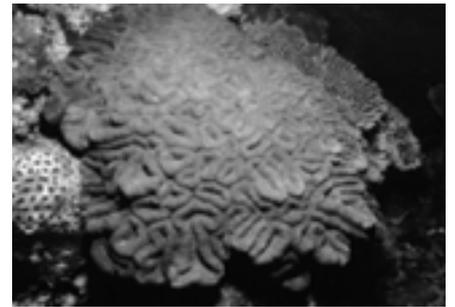
アナサンゴモドキの仲間 (枝状)



ハマサンゴの仲間 (塊状)



クサビライシの仲間 (固着していないサンゴ)



ハナガタサンゴの仲間 (塊状)



シコロサンゴの仲間 (葉状)



リュウキュウキッカサンゴ (葉状)



コモンサンゴの仲間 (葉状と枝状)



ナガレナハサンゴの仲間 (昼間もポリプを出している)

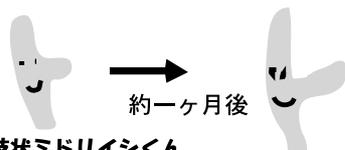


ハナガササンゴの仲間 (昼間もポリプを出している)



クダサンゴ (昼間もポリプを出している)

サンゴの成長



約一ヶ月後

枝状ミドリイシくん

早く大きくなって場所取りに勝つんだ!

枝状ミドリイシは、一ヶ月になんと1~2cmも成長する。しかも四方八方に伸びていくので1年では、かなり大きくなる。でも塊状のサンゴ類は1年間で、数mm成長するかどうかだ。



直径3~4mの塊状ハマサンゴは数百年も成長し続けている。まるで年輪を刻む大木だ。この年輪のようなもので昔の天気や水温などもわかる。

サンゴ同士のケンカに強い塊状サンゴくん



一年後



あーりゃ全然大きくなってないなーぜーだー

サンゴ礁の役割

『たくさんの魚介類を産みだす好漁場』



- ◎サンゴ礁は、「海の熱帯雨林」と呼ばれるほど生物生産性が極めて高い。
- ◎私たちの食べ物として利用できるおいしくて栄養のある魚介類がたくさん生息している。

『多くの生物が住める大家さん』



- ◎サンゴ礁は、さまざまな生物が生活できる形と場所があります。
- ◎サンゴ礁で生活している生物が、互いに密接な関係を持ちバランスを保っている。
- ◎ゆえに一カ所のサンゴ礁に数千種類もの生物が生活しています。

『サンゴ礁の海をきれいにするはたらき』



- ◎サンゴ礁に生息している二枚貝やナマコなどが砂や海水の余分な栄養を吸収して浄化している。
- ◎複雑な岩礁、サンゴ礫そして砂などにつく細菌による浄化機能。
- ◎いろいろな浄化・ろ過機能が、共同してサンゴ礁の海水を清澄な状態に保っている。

『美しい景色を作り、人を幸せにする』



- ◎たくさんの人々が、この風景の美しさや魅力により癒いやされます。
- ◎毎年多くの観光客が、八重山の風景を満喫するためにおとずれます。
- ◎都市化が進行するなか、このような自然景観はますます重要になります。

『自然の防波堤で人を守ってくれる』



- ◎サンゴ礁は、台風時などの高波の力を弱める役目を果たしている生きた防波堤です。
- ◎サンゴの骨格や有孔虫の殻などが砂となり、豊かな砂浜を造ることで海岸が守られている。

『いろいろな資源を供給してくれる』



- ◎サンゴ礁は、食糧以外にも様々な資源を供給してくれます。例えば建材、民具、肥料などがあります。
- ◎将来サンゴ礁からは医薬品など重要なものが発見される可能性を持っている。

『教育・研究の場としての機能』



- ◎サンゴ礁は、いろいろなことを教えてくれる自然の学校です。今後環境教育の一環として、自然観察会、美化活動の場としてサンゴ礁の果たす役割は大きい。
- ◎サンゴ礁のサンゴをはじめそこに棲む生物は、まだまだわからないことはいっぱいです。

『二酸化炭素の循環機能』 “サンゴ礁は、地球温暖化の問題に深く関与！？”

地球温暖化は、人間の活発な活動により発生した二酸化炭素などが、増えすぎたことで起きた現象です。二酸化炭素などの温室効果ガスの増加により、地球全体の気温が高くなってしまいます。

この現象により、海面の上昇や異常気象などが起き、干ばつや洪水そして動植物の絶滅などの大きな問題を引き起こしてしまうのです。

さて、この重要なキーワードである二酸化炭素とサンゴ礁が関係しているのです。

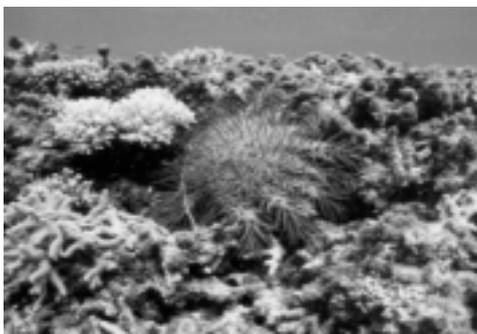
サンゴの骨格は、海水に溶けている二酸化炭素とカルシウムイオンが結合した炭酸カルシウム (CaCO_3) です。また、サンゴの共生している褐虫藻が光合成をするために二酸化炭素を吸収している。これらの生物の活動によりサンゴ礁が、二酸化炭素の循環機能に関与していると考えられています。しかし、サンゴ礁が二酸化炭素の放出源か吸収源かの論議に結論はまだ出ていません。

サンゴ礁は、海洋総面積のわずか0.3%にすぎない程小さなものです。それが地球規模の二酸化炭素循環の過程に深く関わっているということは、大変注目すべき自然系です。

サンゴ礁をまもろう！

今、八重山では、サンゴ礁が消失し、サンゴ礁の機能が低下しつつあります。その原因のいくつかを見てみましょう。

【オニヒトデ】



- オニヒトデは。直径50cmほどにもなる大型のヒトデです。体の表面に鋭い毒のあるトゲを持っています。
- 1980年代にオニヒトデは、八重山で大発生してサンゴを食い尽くし全滅させました。
- サンゴを食べる生物は、オニヒトデをはじめ他にもいます。いずれも私たちの敵ではなく、サンゴ礁生物の一員です。

【白化現象】



- ▼サンゴの白化現象は、海水温が高すぎたり、低すぎたり紫外線が強すぎたり、弱すぎたりして起こる現象です。
- ▼左の写真は、太陽光線をさえぎられて白化した例です。サンゴはかなりデリケートな生物です。

サンゴの白化現象とは
環境が悪くなると、最初にサンゴの体内で生活する褐虫藻が出ていってしまいます。そうすると、サンゴは色を失い白化します。白化が、しばらく続くとサンゴも死んでしまいます。

【赤土汚染】



- ◆豪雨時に、陸域の工事現場や農地などの裸地から、真っ赤な濁り水が海へ流れ込みます。そして、細かい泥が、海底全体につもり、動けないサンゴは、窒息死します。
- ◆観光、農業、漁業などすべての産業に悪影響があり、自然環境からみても何一つ良いことはありません。

【乱開発行為】

- 山、川、海が、乱開発行為によって分断されると、サンゴ礁に悪い影響が現れてきます。
- サンゴ礁は、森、河川、マングローブ林、干潟の健全なつながりが大切です。

八重山では、サンゴ礁をまもる取り組みや活動がはじまっています。

【八重山サンゴ礁保全協議会】



- ダイビング業者、研究者、漁業者、行政などの個人からなるボランティアの組織です。
- 活動は主にサンゴ礁調査、稚オニヒトデ調査などを行い、海域の情報ネットワークの構築を目指しています。

【リーフチェック】



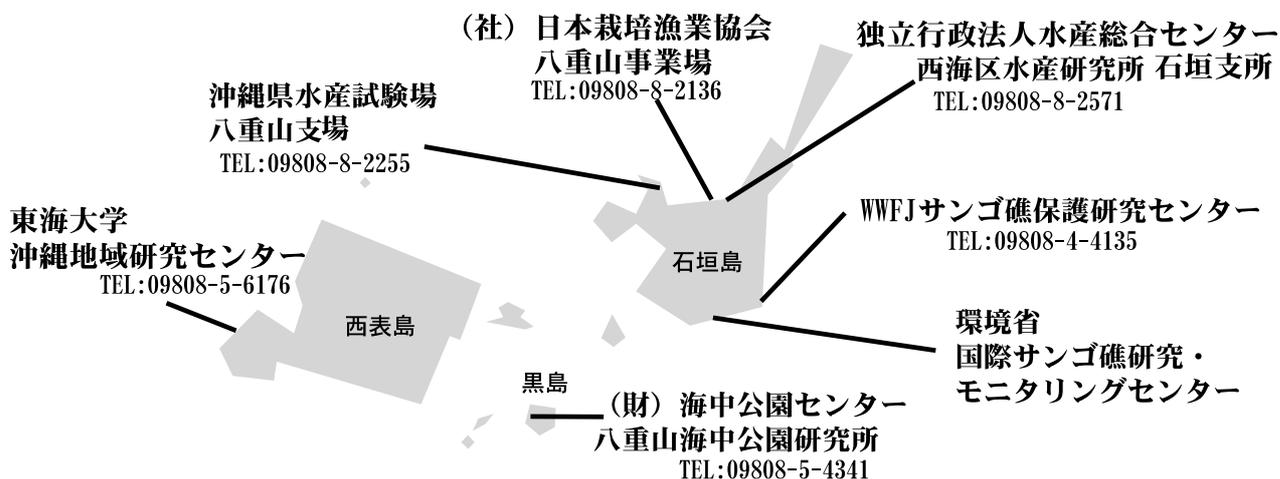
- ◆リーフチェックは、レジャーダイバーと海洋科学者によって統一した内容で行われる世界的なモニタリング調査です。
- ◆1997年から始まり、我が国においては、その実施回数、調査ポイントとも八重山がもっとも多い。

【市民赤土汚染調査】



- ▼赤土流失による被害は、ここ25年間慢性的に続いており、その効果的な対策もとられていない現状がある。
- ▼このような状況を少しでも改善すべく、平成12年より市民自身が赤土汚染の現状を知るために調査がはじまった。

八重山にあるサンゴ礁関連の機関



さあ行こう サンゴ礁の自然観察

サンゴ礁の観察は、とくに特別な道具や器具も必要ありません。

潮が引いたとき、干上がったところを歩いてみよう！

もしスノーケリングが出来ればもっといろいろな発見があるよ。

観察スタイル

Tシャツ
日焼け防止用

野帳・鉛筆
下敷きをサンドペーパーで
こすったものならすぐできます

軍手

フーツ
できればフェルト底がよい
なければ運動靴でも良い

マスク・スノーケル
マスク・スノーケルは必ず
自分にフィットしたものを
使用する。
フィットしてなければ
なれた人でも泳げない

フィン
ブーツを履いて
使えるものを選ぶ

その他
のぞきメガネ
水槽、網などがあると楽しいよ

八重山のサンゴ礁観察マップ

〜 : 比較的アクセスが容易で観察しやすい場所

〰 : サンゴ観察の可能な場所



サンゴ礁の自然観察のコツ

★自分の好きな観察場所を決める★（愛着が生まれる）

★サッと見るのではなく、ジッと観つづける★（ワクワク、ドキドキ・・・）

★わからない生物は、まず自分で命名する★（後で調べる楽しみを残す）

★時間、形、行動のしかたなどの記録を取る★（量が増えれば立派な研究者）

★季節や時間を変えて、同じ場所を観る★（その変化のしかたで感動すること間違いなし）

★美しい、珍しいものだけをもとめない★（身の回りのものにも、すばらしい発見がある）



サンゴ礁を守る第一歩は、サンゴ礁をよく知ることです。

注意・マナー

- ♥必ず二人以上で行動する♥（感動も2倍 事故も防止）
- ♥地形、水深などの情報はたくさん集める♥（急な流れ 急な深み）
- ♥潮位・干満時間はあらかじめ調べていく♥（潮が満ちて帰れなくなる）
- ♥ゴミは捨てない♥（当然のこと）
- ♥生き物の採集はやめよう♥（そのうちいなくなる）
- ♥何でも触らない♥（危険な生物も多く痛いめにあうぞ）



環境省自然環境局
国際サンゴ礁研究・
モニタリングセンター

国際サンゴ礁研究・モニタリングセンターは、地球規模サンゴ礁モニタリングネットワークの地域拠点として、2000年の5月12日に開設されました。資料室はサンゴや西表島に関する文献がそろえてあります。サンゴ礁保全に関連する活動で実験室、や目的レクチャー室を利用できます（事前申し込み必要）。また、顕微鏡によるサンゴの骨格等の観察等の指導も行っています。気軽にご利用下さい。

開館時間：午前9時～午後5時 休館日：土・日・祝祭日・年末年始

施設の概要

1. 実験室
野外における調査・研究の拠点として活用できるように実験室や調査器具を整備しています。
2. 標本室
石垣島や石西礁湖に見られるサンゴを中心に標本の収集を進めていきます。
3. 多目的レクチャー室
会議や特別展示、講演会などを行うことが出来る多目的レクチャー室を併設しています。
4. 資料室
関係図書や各種モニタリング調査結果を閲覧できる資料室を整備しています。

活動の概要

1. サンゴ礁に関する情報の収集・整理・提供
サンゴ礁に関する文献や関係機関・団体等についての情報のほか、当センターを拠点として行われる各種モニタリング調査の結果を収集し、データベースの作成を行います。さらにこれらの情報をインターネットを通じて発信するなど、より広い情報提供に努めていきます。
2. サンゴ礁モニタリング調査
サンゴ礁を保全するためには、サンゴ礁の現状を継続して把握すること、つまりモニタリング調査が不可欠です。当センターでは石垣島周辺や石西礁湖を中心にサンゴ礁のモニタリング調査を実施しているほか、研究者レベル、市民レベルのモニタリング調査の推進・支援をしています。
3. 普及啓発活動
当センターではサンゴ礁の価値や重要性、保全の必要性を訴えるための特別展示などを行うとともに西表国立公園をはじめとする各フィールドを利用した自然ふれあい活動を展開していきます。



八重山のサンゴ礁保全パンフレット

環境省 国際サンゴ礁研究・モニタリングセンター

〒907-0011 沖縄県石垣市八島町

TEL: 09808-2-4902 FAX: 09808-2-0279

URL: <http://www.coremoc.go.jp>

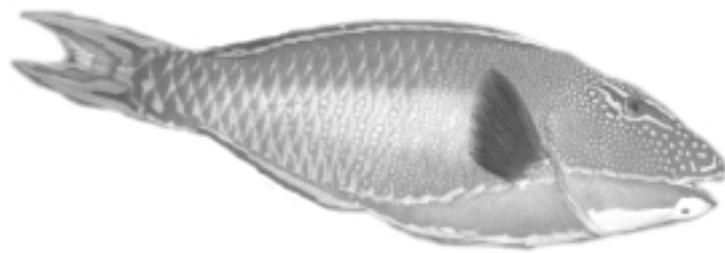
体験的に学ぶ「サンゴ礁」＜ティーチャーズガイド＞
サンゴ礁保全のための環境教育プログラム

発行日：2002年3月22日

発行：環境省国際サンゴ礁研究・モニタリングセンター

請負者：株式会社 自然教育研究センター

原稿執筆：古瀬浩史 小笠原あや 大堀健司 大堀則子



発行：環境省国際サンゴ礁研究・モニタリングセンター
制作：株式会社 自然教育研究センター