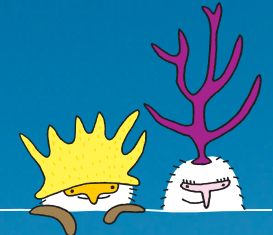


持続可能な教育  
Education for Sustainable Development



# ESDワークブック

Workbook

## サンゴ礁の島じま

発行

立教大学 ESD 研究センター  
〒171-8501 東京都豊島区西池袋 3-34-1  
TEL&FAX : 03-3985-2682

Publishing office : ESD Research Center of Rikkyo University  
3-34-1 Nishi-Ikebukuro, Toshima-ku, Tokyo Japan 171-8501  
TEL/FAX : +81-3-3985-2686



2012.01





## はじめに

サンゴ礁の島じまには、サンゴの破壊や廃棄物、地球温暖化など生活や産業などに伴う様々な問題があり、このままでは暮らし続けることが困難になってしまいます。このような事態を解決していくためには、個々の問題どうしのつながりを理解し、総合的に取り組む必要があります。持続可能な社会をめざして問題解決に主体的に取り組む人々を育てる活動は持続可能な開発のための教育（ESD）とよばれており、■連は、2005年から ESD の10年として世界中で取り組んでいます。本書は、サンゴ礁を題材とする ESD 教材として、立教大学 ESD 研究センターが作成しました。

立教大学 ESD 研究センター長 阿部 治



みんなのページ



解説ページ



先生のページ

1

これは何でしょう？

なん



2

私たちの島は、何でできているのだろう？  
私たちの島は、どうやってできたのだろう？

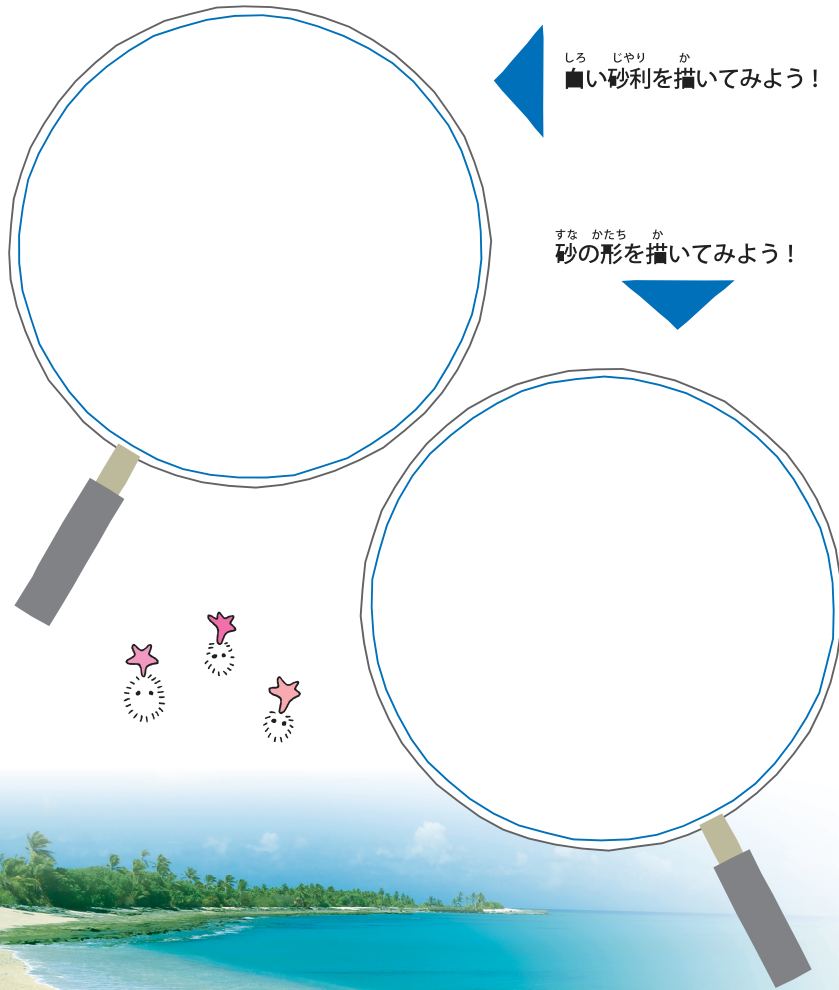
わたくし しま なに  
私たちの島は、何でできているのだろう？  
わたくし しま  
私たちの島は、どうやってできたのだろう？

かいがんで  
海岸に出かけて、

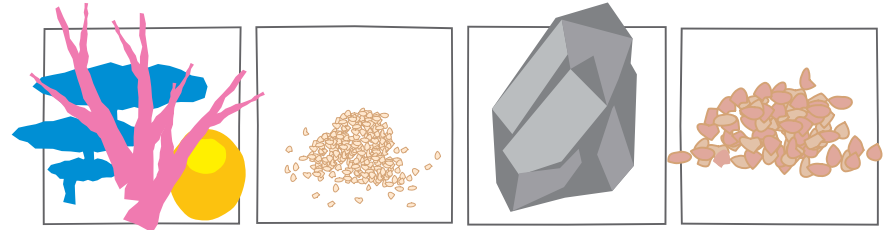
あしもと しろ じやり すな み か  
足元の白い砂利と砂をよく見て描こう！

しろ じやり か  
白い砂利を描いてみよう！

すな かたち か  
砂の形を描いてみよう！



わたくし しま なに  
私たちの島は、何でできているのだろう？



サンゴ

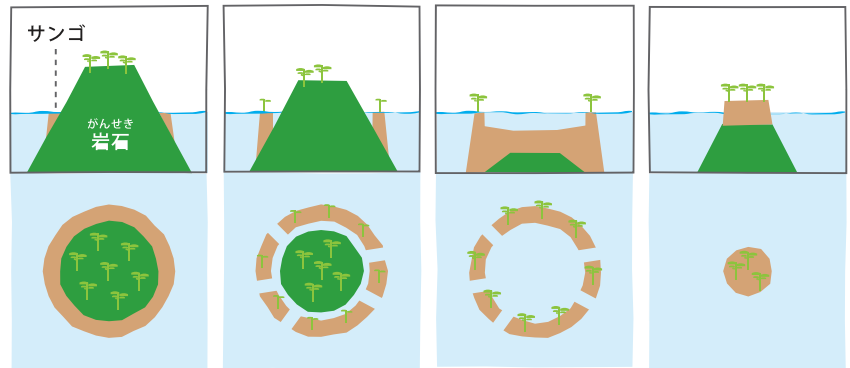
砂

岩

土



わたくし しま  
私たちの島はどのタイプだろう？



きよしょう  
礁

ほししょう  
堡礁

かんしょう  
環礁

りゅうき しょう  
隆起サンゴ礁





海岸の岩も良く見てみましょう！

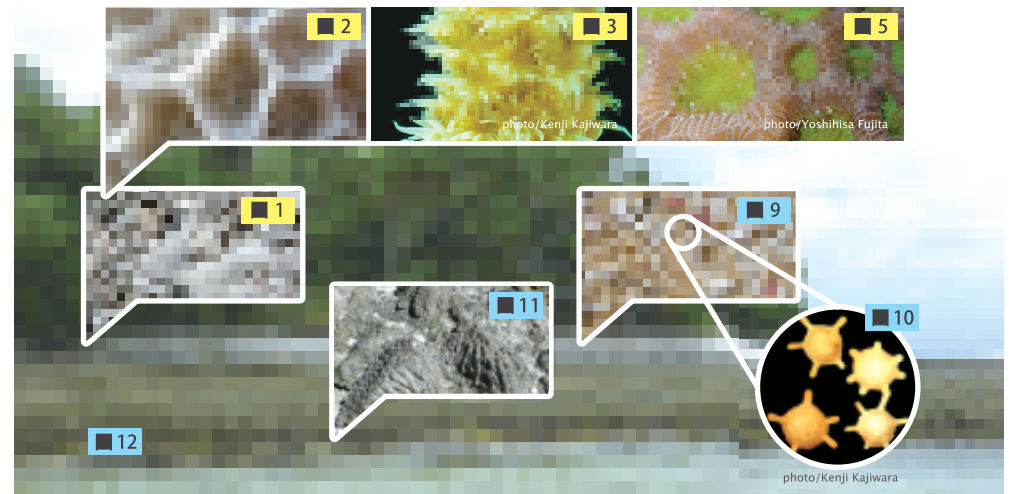
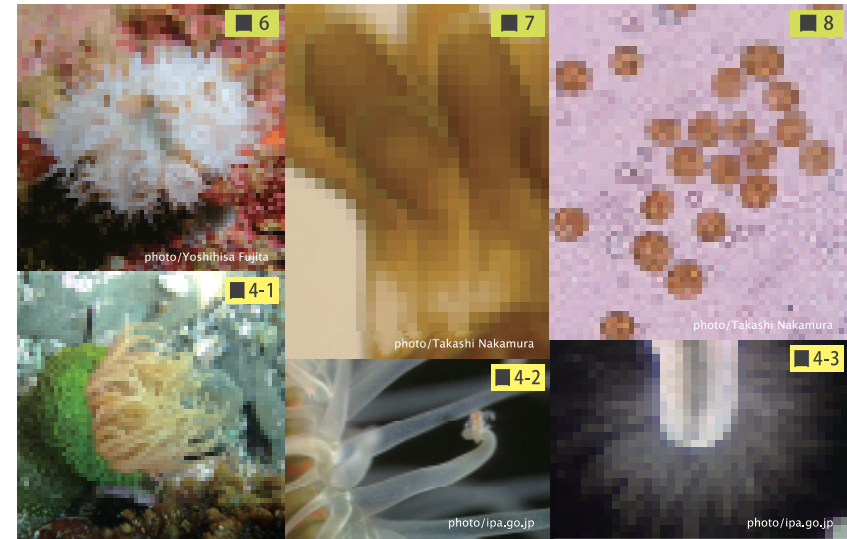
### サンゴと星砂の不思議

是元の白い砂利や礫(小石)を拾ってみてみると、小さな穴が沢山あいています。これは、サンゴが死んで打ち上がった小片(1)です。白い砂利や礫は、ほとんどがサンゴのかけらなのです。小さな穴(2)は、サンゴ虫(ポリプ)(3)が暮らしていた穴です。サンゴ虫は、イソギンチャク(4-1)の仲間です。

イソギンチャクは、うで(触手)の中の刺胞(4-2.3)という穴に伸び縮みする矢を持っていて、小動物を刺し、毒素を注入して殺して食べてしまいます。サンゴ虫はとても小さいので、屋間は身を守るため穴の中に引っ込んでいます(5)。

サンゴ虫は夜になると、天敵の魚たちが寝てしまうので、穴から出てきて触手を伸ばし、プランクトンを捕まえて食べています(6)。サンゴ虫の身を守るための骨格は、硬い石灰(炭酸カルシウム)できています。私たち人間の骨や貝殻と同じ物質です。サンゴ虫は、この骨格の中でお互いがつながっていて(共肉)、何千、何万という個体が合わさって群体となって生活しています。1匹のサンゴ虫が食物をとると、全体の栄養になります。サンゴ虫には、植物プランクトンが共生(7)していて、共生藻類(8)と言います。植物なので、光合成をして栄養をつくることができます。サンゴはこの共生藻類からもたくさんの栄養をもらって成長します。

海岸の砂粒をよく見てみると、真ん丸だったり、突起が出ていたりする砂粒が沢山あります。これらは、有孔虫の殻(9)です。有孔虫(10)は、サンゴ礁原に生息する底生生物です。砂の半分以上が、有孔虫の殻でできている浜もあります。特に、突起が長く星の形をした有孔虫を星砂と言います。岩の中にはサンゴの形がはっきりと残る、化石(11)があります。岩のほとんどは、サンゴの化石か、サンゴ由来の砂や砂利の堆積岩(12)です。これらは深いところで石灰岩に変わります。大部分が石灰岩の島もあります。石灰岩は大量の二酸化炭素を含み気候変動に影響を与えます。

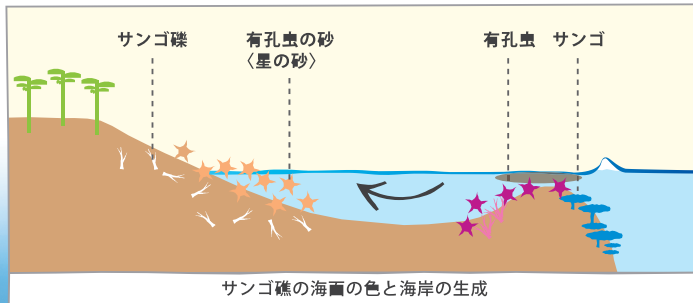


解説：私たちの島は、  
何でできているのだろう？



私たちの島は、何でできているのだろう？  
あれもサンゴ、これもサンゴ、み～んなサンゴ！

- サンゴ礁の海面の色が、水色のところは、海底が白い砂のところで、黒っぽいところは、岩がサンゴの群集です。
- 岸から少し離れた沖合の黒波がたっているところは、そこから急に浅くなっているからです。もっともサンゴの成長が良いところで、そのサンゴが、外洋からの強い波を防いでいます。まるで、壁のように島を守ってくれています。内側は静かで浅い海になり、外側は、急に深くなっています。ここをリーフ〈礁〉ゆうこうちゆうといいます。
- リーフのすぐ内側は、有孔虫類の生息に適したところです。有孔虫の死骸やサンゴのかけらは波で打ち上げられて砂浜になります。
- サンゴの下は、サンゴが死んで岩になったものです。ずっと深くまで、サンゴからできています。
- 太平洋の島々の多くは、砂浜も島も、海底もみんなサンゴとサンゴ礁の生物からできています。

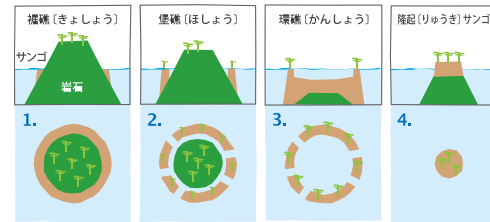


サンゴ礁の海面の色と海岸の生成

解説：私たちの島は、  
どうやってできたのだろう？



私たちの島はどのタイプだろう？  
島によって違います。



1：裾礁(きょしょう)

海の真ん中に、火山が噴出して島ができます。暖かい地域の海だと周りにサンゴ礁が発達します。島の周りをフリンジ〈ふさ飾り〉のように取り巻いています。

2：堡礁(ほしょう)

海岸から深い海域を経て沖合に発達したサンゴ礁。

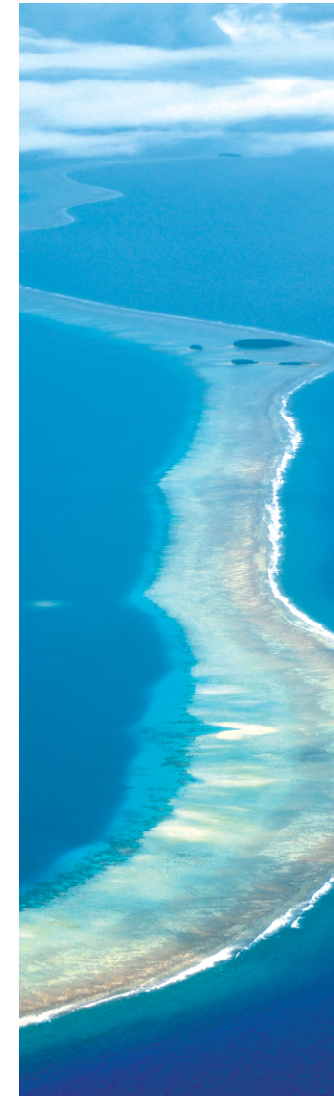
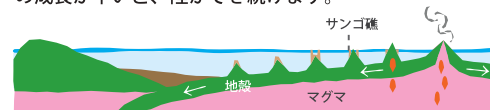
3：環礁(かんしょう)

中心の火山島がどんどん沈降し、サンゴ礁の成長が沈降速度よりも早い、サンゴ礁だけが海面に残った環状の島。

4：隆起(リゅうき)サンゴ礁

一旦、海面下に沈んでしまったサンゴ礁の島が、再び海面上に隆起した島。

私たちが暮らしている地球の内部は、岩がどろどろに溶けたマグマです。マグマの動きによって地殻(地球の表面)はゆっくりと動いています。太平洋の島々は、地殻の移動に伴って、沈んだり上がってきたりします。地殻が沈降し、島が沈んでいくとき、そのスピードよりもサンゴ礁の成長が早いと、陸ができ続けます。



3

かいがん なに  
海岸で何かみつけましたか？



かいがん お  
海岸に落ちているものを

どうしてここにあるのかな？

みなと話しあいながら、描いてみよう！

うみ  
海からのもの



ひと  
人がつくったもの

りく  
陸からのもの

4

うみ なか  
海の中は、どうなっているのだろう？

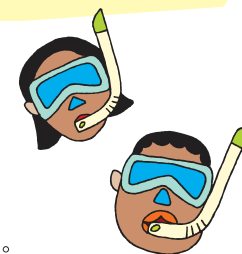


はじ まえ ちゆうい  
スノーケリングを始める前の注意！

1. リーダーのいうことはよく聞く。
2. 2人で1組となり、絶対にあいてを見失ってはいけない。
3. 泳ぎに自信がなければ、ライフジャケットを着用する。
4. 危険な海洋生物がないか良く見る。さわってはいけない！
5. 寒くなったり、体調が悪くなったらすぐリーダーに伝える。

かんさつ  
観察のポイント

- 生きているサンゴと、死んでいるサンゴ。
- サンゴにはたくさんの種類があること。
- サンゴ礁に暮らすいろいろな生きものを観察する。
- ゴミがついてたり、病気のサンゴはないか？



## 解説：海岸には 何があるでしょう？



海岸にはいろいろなものが流れ着いていますね。これらの漂着物はどのように打ち上がってくるのでしょうか。これらは波、干満、風、海流の働きによって打ち上がってきます。■の前の海からのものもあれば、遠く海流で運ばれてくるものもあります。

### 海からの漂着生物

貝殻、サンゴのかげらなどは■の前の海から打ち上がってきたものです。ホンダワラの仲間の海藻は、海面を漂いながら胞子をだし子孫を増やします。遠くまで流れていきます。

### 陸からの漂着生物

ココヤシの実、タコノキの葉などはこの島の物です。遠くの島、外■から流れてきた実も時々あります。

### その他の自然もの

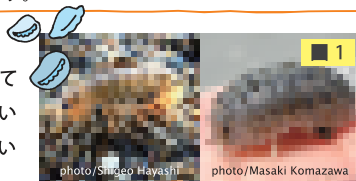
海底火山から飛び出してきた軽石なども流れ着きます。

### 時間がたつと

有機物は、ハマトビムシやハマダンゴムシ(■1)といった、砂中動物によって食べられ、分解します。貝殻やサンゴの殻は砂や砂利として海岸をつくっていきます。

### プラスチックゴミ(図2)

人工ゴミの中でも、プラスチックのゴミは自然の中では分解せずに、自然の浄化作用を阻害したり、生物を死に至らせたりします。(■3)



## 解説：サンゴ礁の役割

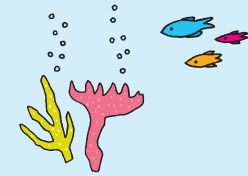


### サンゴがあると良いことは何か？

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。

### 生物のゆりかご

魚類、貝類、エビカニ類、海藻、海草などの多様な生物の生息・生活する場所です。多くの魚介類が産卵したり、幼生が育つ場でもあります。



### 食べ物、漁場、資源

私たちが食べる魚介類を育む場所です。

サンゴ礁は、食物以外にも建材、民具、肥料など様々な資源を供給してくれます。

### 島を守る

自然の防波堤で沖からの波を弱め、海岸や人の生活を守ってくれます。サンゴ礁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ます。



### 観光・教育・研究の場としての機能、景観機能

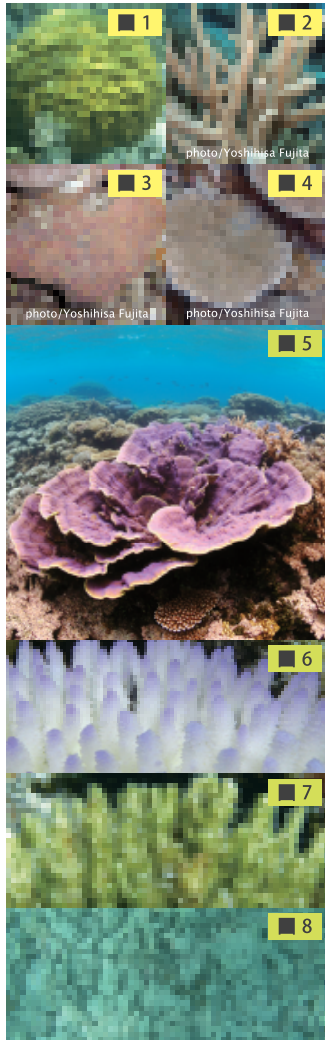
美しい景観が観光資源となります。

スクーバダイビングなどマリン・レクリエーションの場となります。





## サンゴ礁



サンゴが成長できるのは、太陽の光が十分に届く浅い海です。通常 60m位までですが、水深が浅いほどよく成長します。サンゴの群体は、光の強さ、波の強さなどの条件により種類や形が変わり、大まかに次のタイプに分けられます。

### 塊状【かいじょう】(図1)

ボールのように膨らんで成長します。

### 樹枝状【じゅしじょう】(図2)

木の枝のように成長します。波の弱いところに生えます。

### 被覆状【ひふくじょう】(図3)

最も波に強く、岩を覆うように成長し、高くなりません。

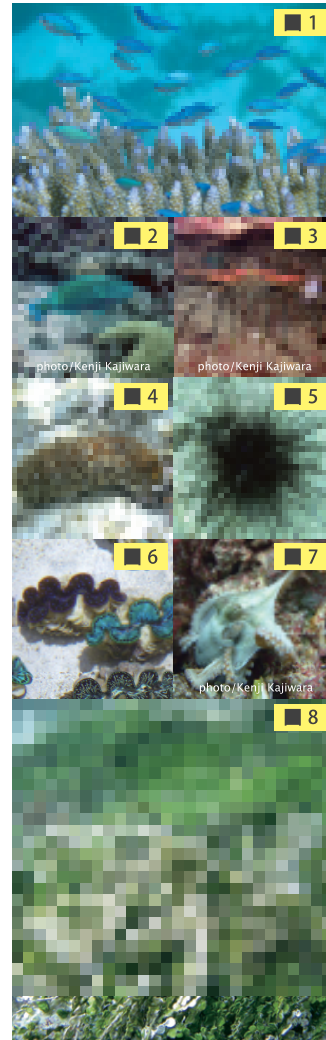
### テーブル状(図4)

サンゴ礁外縁の礁縁(リーフエッジ)によく成長します。

生きているサンゴは、茶色、緑色、紫色など共生藻類の色素の色がついています(■5)。サンゴは死ぬとすぐに白くなり(■6)、その後海藻が生えて茶緑色(■7)になります。その後、崩れて砂利や砂になります。(■8)



## サンゴ以外の生物



浅い海にサンゴ礁があれば、魚、カニ、エビ、タコ、貝などたくさんの生物が生息しています。サンゴは食べ物を作ったり、隠れ家を作ったりそれらの生物の生態系を支えています。

### デバスズメダイ(図1)

エタ(樹枝状)サンゴに暮らし、サンゴが無くなると天敵に襲われ死滅してしまいます。

### ブダイ(図2)

硬い歯をもってサンゴをかじりとして食べます。身はおいしく重要な食用魚です。

### ゴシキエビ(図3)

夜行性で■中はサンゴ礁の隙間に隠れています。イセエビの仲間、触覚がとても長いのが特徴です。

### ナマコ(図4)

サンゴ砂の海底で砂の中の有機物を食べて海をきれいにしてくれます。

### ガンガゼ(図5)

夜行性で■中はサンゴの陰に隠れているウニの仲間です。トゲが長く刺されると危険です。

### シャコガイ(図6)

サンゴ岩に穴を開けて成長します。きれいな色は共生藻類の色です。

### タコ(図7)

サンゴの隙間の隠れて生活しています。主に夜に出てきてえさを探します。

### 石灰藻(図8)

石灰を体にためこんでいる海藻です。これも死ぬと砂になります。サンゴが弱って来ると急に増えます。

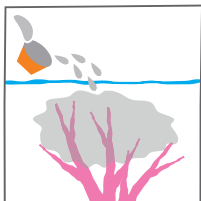


# 5

## サンゴにとって悪いことは？



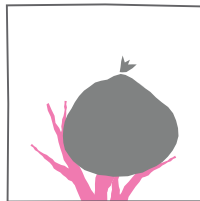
何がサンゴにとって悪いことですか？



きたない水を流す



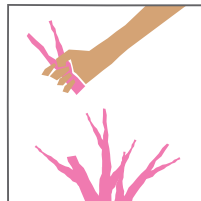
1.



ゴミをすてる



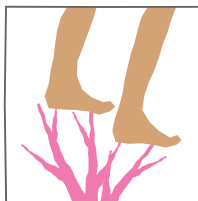
2.



サンゴを折る



3.



サンゴの上になつ



4.

ここまでで、サンゴが大切で必要な存在であることはわかりましたか？  
でも、その大切なサンゴが、今、世界中で大変な危機にさらされています。  
この島でもサンゴに■ったことはおきていますか？

# 6

## 伝統的な生活を見直そう

伝統文化についてみんなで話あってみよう！

- 昔の生活の勉強をしたことはありますか？
- おじさんやおばあさんから、昔の生活の話を聞いたことがありますか？
- 自分たちが昔の生活をした時のことを考えてみましょう！



## 解説：サンゴ礁の危機



サンゴにとって悪いことは？

サンゴには、全部悪いことです。

ここまでで、サンゴ礁が大切に必要存在であることは理解できましたか？でも、その大切なサンゴが、今、世界中で大変な危機にさらされています。この島でもサンゴに■ったことは起きていますか？

■ 高潮や高波で道路や街まで海水に浸かったり、砂が無くなり海岸が削られたり、ヤシが倒れたりしていませんか。これは、気候変動による海面上昇も影響していますが、サンゴ礁が減ったり弱ったり、波を防げなかったり、砂が作られずに海岸が痩せてきていることが大きな原因です。

■ サンゴ礁が弱るのは、海の水質汚染、ゴミ、土砂などより、サンゴがダメージを受けるからです。また、埋め立てや、浚渫など開発工事によって直接ダメージを受けることもあります。開発には注意が必要です。

■ 毒物（塩素系漂白剤、シアン化合物など）やダイナマイトを使った破壊的漁業もサンゴにとってもダメージを与えます。

■ 海が環境が悪くなると、■化現象が起きたり、オニヒオデが増殖して一気にサンゴが減少することがあります。

■ サンゴの成長より速い破壊が起きると、島の再生が追いつかなくなります。

■ サンゴ礁の保全に配慮した生活をするのが、とても重要です。



## 解説：伝統的な生活を見直そう



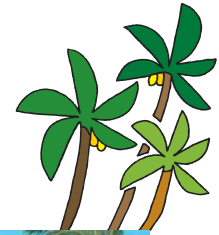
■ 現代社会の生活は、便利な反面たくさんのゴミが出てしまいます。海にゴミを捨てると大切なサンゴが弱ってしまいます

■ 昔の生活は、冷蔵庫が無く食料の保存ができなかったり、お店もなく必要なものがなかなか手に入らなかったりしました。

■ でも、海や陸は豊かで、食べるものをたくさん恵んでくれました。■然に遠らないゴミはなく、美しい■然に■まれて生活していました。

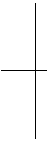
■ これからの世界は、人■増大によって、燃料も食料も不足し、島には入ってこなくなるかもしれません。

■ 島の外から物が輸入されなくても、何百年も私たちの祖先は、島で生活を続けて来ました。その知恵に学び、今の生活を見直しましょう。





えが わたくし みらい  
**描いてみよう私たちの未来**



**メッセージ：**

**なまえ：**

**ねんれい：**





サンゴ礁のために、自分たちができることを考えてみましょう！

前のページには、何も書かれていません。子どもたちが、それぞれ大人になった時のこと、もっと先の未来のことを考えて、今後どのようなことをしたらよいか。どんな未来が良いのかよく考えて自分たちの島の将来の絵を描くスペースです。

今、世界は一つです。特に、環境・海は一つの世界です。気候変動による海面上昇や海洋汚染の問題などは、島の住民だけでは、どうすることもできません。世界の人たちに訴えたいことも、スペースに描いてみて下さい。



このサンゴ礁の島じま ESD ワークブックが、みんなの未来の役に立てれば幸いです。



先生方に、学習内容と展開

このワークブックは、サンゴ礁を体験的に学習し、サンゴ礁の生態系保全が島の未来にとって、とても重要なことが理解できるよう工夫してあります。できるだけ、フィールドにでてプログラムを実施していただきたいのですが、天候その他の理由により室内で実施する際は、サンゴ礁や有孔虫殻の標本、漂着物のサンプル、サンゴ礁や海中生物の写真を多用し臨場感を出す工夫をしてください。サンゴ礁の島々の成りや現状は多様です。子どもたちと良く調べ、一緒に考えてください。

ワーク  
内容

- 1 は、海岸のサンゴ礁、砂粒を観察してサンゴ礁を理解するプログラム
- 4 は、海岸の漂着物を分類して環境問題に気づくプログラム
- 5 は、実際に海の中を観察してサンゴ礁を理解するプログラムです。できれば、サンゴ礁が人為影響を受けている健全な所と、人為影響によりダメージを受けている所との2か所で実施し、比較できるとより良い理解が促進されます。

※ フィールドの環境、特性を考慮して効果的な展開をしてください。

本テキストは、太平洋サンゴ礁域の子どもたちがサンゴ礁を理解し、愛着と誇りを持ってサンゴ礁の海を保全し、世界共同の保護活動への機運を創出し、未来に向けて持続的に活用できていくための学習指導書です。

発行者：阿部治／立教大学 ESD 研究センター長  
 編集：NPO 法人オーシャンファミリー海洋自然体験センター  
 執筆・調整：海野義明  
 イラスト・編集デザイン：松井耕平  
 写真：上沼滄彰 海野義明  
 ツアーアレンジ：佐藤哲也 上沼滄彰  
 マーシャル現地活動支援：JEJE  
 アドバイサー：佐藤孝子 西原弘  
 マーシャル&ワークブック・プロジェクトチーム代表：海洋ゆりえ

