



# CORALWATCH

## 私たちのサンゴ礁の未来のために、今、行動を起こしましょう。

コーラルウォッチは、オーストラリアのブリズベンに本拠を置くクイーンズランド大学の研究プロジェクトから発展した組織です。私たちは、サンゴに損傷を与えずに白化現象を監視し、サンゴの健康状態を判定する簡単でお金のかからない方法を開発しました。私たちが考案した「コーラル・ヘルス・チャート」は、対照実験に基づく一連のサンプル色で構成されており、色の濃淡が白化と回復の段階を表しています。

実際に観察するときは、サンゴの色をチャートのサンプル色と比較し、相当する色のコードを記録するだけです。チャートは、科学者はもちろん、学生、観光客、政治家など、誰でも使えるものです。

私たちの目的は、科学研究用の手段を提供するとともに、地球温暖化がもたらす壊滅的な打撃のひとつであるサンゴ



身近なサンゴ礁の健康状態を計ることに参加しましょう。



の白化現象の実態を明らかにすることによって、温暖化に対する人々の意識を高めることです。あなたが住んでいる地域や旅先で、コーラルウォッチのキットを使ってサンゴ礁をモニターし、私たちに協力してくださるようお願いいたします。

コーラルウォッチは、教育・支持と行動を通じて水中環境を保護するためにダイバーとともに活動する非営利組織であるプロジェクトAWARE財団と協力しています。プロジェクトAWAREは、ダイバーやスノーケラーが関与しやすいように、1,000を超えるコーラル・ウォッチ・オペレーターを世界中で登録しました。

あなたが[www.projectaware.org](http://www.projectaware.org)のサイトを訪れることで、それに参加しているダイブセンターのリストを見たり、更に情報を見つけることができます。



無料の「DIY コーラル・ヘルス・モニター・キット」のご請求は [info@coralwatch.org](mailto:info@coralwatch.org)、まで。現在、英語版、簡体字中国語版、日本語版とスペイン語版が用意されています。



## 健康なサンゴと白化したサンゴ



健康な枝状サンゴ (BR)



健康なかたまり状サンゴ (BO)



健康な板状サンゴ (PL)



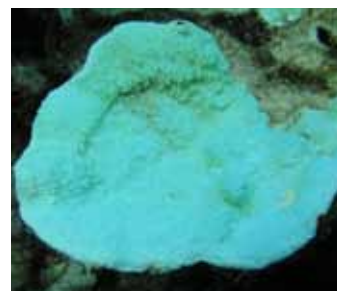
健康なサンゴ礁



白化した枝状サンゴ (BR)



白化したかたまり状サンゴ (BO)



白化した板状サンゴ (PL)



白化したサンゴ礁



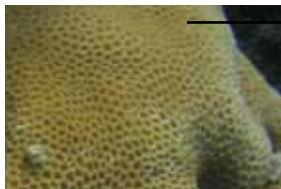
## 方法

### コーラル・ヘルス・チャートの使い方

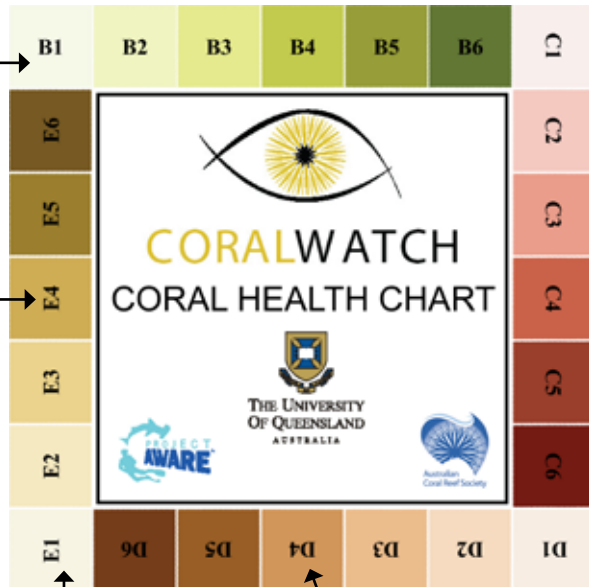
1. サンゴを選びます。
2. 上からサンゴを見て、最も色が薄い部分を選びます。枝状のサンゴでは先端は避けます。
3. チャートをサンゴの最も色の薄い部分に近づけます。
4. チャートを回転させ最も近い色を探します。
5. データシートにサンゴの色に対応するカラーコードとサンゴの種類を記録します。
6. 最も色の濃い部分についても、2～5のステップを繰り返します。
7. 引き続き他のサンゴについての調査を続けます。
8. 終了したら、収集したデータをウェブサイトのデータシートに転記して登録します。



白化したかたまり状サンゴ  
カラーコード：B1  
サンゴのタイプ：B0



健康なかたまり状サンゴ  
カラーコード：E4  
サンゴのタイプ：B0



白化した枝状サンゴ  
カラーコード：E1  
サンゴのタイプ：BR



健康な枝状サンゴ  
カラーコード：D4  
サンゴのタイプ：BR

### サンゴのタイプ

種のレベルでサンゴを分類することは非常に難しいので、サンゴの表面や一般的なサンゴの健康状態を記録するときに、簡単に特定されるグループがしばしば使われます。

コーラル・ヘルス・チャートは、サンゴを4つのタイプに分けて使用します。枝状サンゴはミドリイシ属のような形状のものをいいます。かたまり状サンゴは、ノウサンゴ属やハマサンゴ属のような大きく丸い形状のものをいいます。板状サンゴは図のようにミドリイシ属などに見られる板状の形態をつくる全てのサンゴをいいます。

サンゴの形態のダイナミックな性質のため、これらのカテゴリーのうちの一つに適合しない多くの形がありますから、これらのカテゴリーは厳格ではありません。私たちのねらいは、チャートと調査を出来るだけ単純にしておくことにあるので、あなたのサンゴを分類することが難しいのであれば、単に最も近いタイプのサンゴを選んでください。



枝状サンゴ (BR)



板状サンゴ (PL)



ソフトコーラル (S0)



かたまり状サンゴ (B0)



サンゴの色をコーラル・ウォッチ・チャートに照らし合わせるだけです。

## ヒント

1. サンゴ礁を確認して、あなたの担当するエリアと種類を決めて一定期間モニターをしてください。1回の旅行で少なくとも20のサンゴを評価してください。100以上であれば更に良いです。
2. あなたのニーズを最も満たすため、データ収集にチャートを使用してください。私たちは経験と場所によって二つの調査方法を提案します：
  - ランダムにか若しくは切断面に沿ってサンゴを選んでください。もし、ランダムにサンゴを選ぶのであれば、白化したサンゴの集まりではなく、本当にランダムなサンゴであることを確かめてください。例えば、3回フィンキックをしてあなたに最も近いサンゴを計測してください。これは、同じエリアや同じサンゴに戻って来ないためや、サンゴ礁への1回だけ接近するというに役立ちます。
  - 独立したサンゴ 特定のサンゴを選んで、繰り返しこれらの特定のサンゴを個別にモニターしてください。事前に地元の責任者に確認をした上で、家畜用タグの素材でできたタグをサンゴに付けることができます。印をつけた地図やGPSの使用は再びサンゴを訪れるのに便利です。
3. 様々なストレスの原因へのサンゴの反応は、サンゴのタイプや種類、深度、場所によって影響されます。これらの差異の可能性に対処するためにあなたの出来ることは次のことです。
  - より詳細なサンゴ礁の健康状態の画像を提供するために、いろいろなタイプのサンゴを選択する（例えば、枝状、かたまり状、板状、そしてソフトコーラルを等しい比率にする）
  - 決められたエリアで、評価と比較のために特定の種を選んでください。
  - 3・6・9メートルと深度の比較をしましょう。5メートル（15フィート）以深では、水中ライトを使用することを忘れないで下さい。

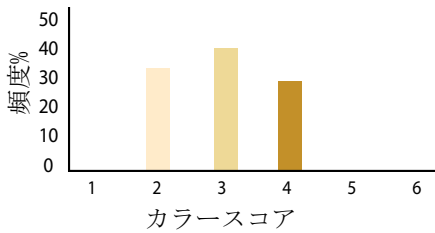
無料の「DIY コーラル・ヘルス・モニター・キット」のご請求は  
info@coralwatch.org. まで。



## あなたの調査結果

あなたがデータを入力する度に、自動的に以下のグラフができていきます。

サンゴ礁のカラー分布



この棒グラフは、あなたが特定のサンゴ礁のために記録したカラースコアの分布を説明しています。これは、あなたが調査したサンゴ礁が、今日どれくらい健康かについて告げています。健康的なサンゴ礁は、ほとんどが3以上のカラースコアになります。

サンゴの形の分布



この円グラフは、あなたが今日調査した各々の珊瑚の形のパーセンテージを示しています。おそらくあなたの調査したエリアが1つのサンゴの形によって支配されているならば、これはあなたにひとつの考え方を提供することが出来ます。

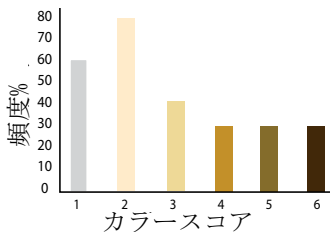
### カラースコア

カラーチャートは、白化したサンゴと健康なサンゴの実際の色に基づいています。それぞれの色見本はサンゴの組織に含まれる共生生物の集団と一致します。共生生物の集団は直接サンゴの健康と関連があります。最も明るいものと最も暗いカラースコアは、サンゴの自然な色のバリエーションに照らし合わせて記録します。平均スコアがウェブサイトの分析で使用されます。



## あなたの調査結果と既存のデータと比較して如何ですか。

サンゴ礁のカラー分布



この棒グラフは、あるサンゴ礁のカラースコアデータを比較したものです。そして、それにはあなたが登録したデータを含めて、その全ての登録されたデータが集計されています。あなたが調査する前とあなたのデータ結果とで、どのようにあなた調査したサンゴ礁が推移したかを比較して見ましょう。

サンゴの形の分布



この棒グラフは、あるサンゴ礁のカラースコアデータを比較したものです。そして、それにはあなたが登録したデータを含めて、その全ての登録されたデータが集計されています。あなたが調査する前とあなたのデータ結果とで、どのようにあなた調査したサンゴ礁が推移したかを比較して見ましょう。

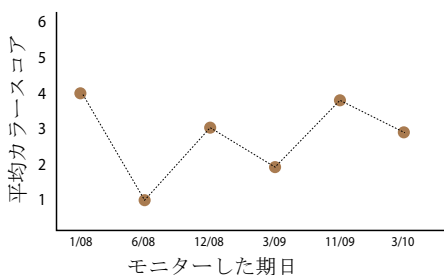
サンゴはなぜ色が変わるのでしょうか？

1998年、2002年、2004年の各年の初めの数カ月に、オーストラリアのグレートバリアリーフをはじめとする世界各地のサンゴ礁で、多くのサンゴが褐色から鮮やかな白や紫、緑に変わりました。サンゴがこのような「漂白」したようになることを、サンゴの「白化」と呼びます。その原因は、サンゴの組織内に生息する共生生物の渦鞭毛藻類（藻類）が失われることです。健康なサンゴでは、藻類がサンゴにエネルギー（糖類とアミノ酸）を供給し、その見返りに生存に不可欠な物質（アンモニアとリン酸塩）をサンゴからもらっています。

白化現象が起きると、サンゴの組織から褐色の藻類が姿を消すため、色が変わったように見えます。このように、サンゴの中の「栄養工場」が失われると、サンゴは死ぬことがあり、またゆっくりと回復することもあります。1998年に起きた大規模なサンゴの白化現象は、史上最も深刻なものと思われ、世界中のサンゴ群体のおよそ6分の1が死滅しました。

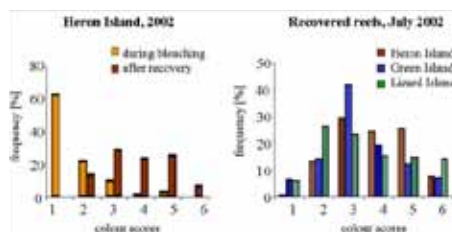
## 更に、もう一步進めてみましょう。

時間経過による平均カラースコア



この折れ線グラフは、全てのモニターした日々のサンゴ礁の平均的な健康状態のスコアを示しています。それぞれのデータポイントは、ここまで集計された全てのデータから、ある特定期間（月間、年間、等）の全てのカラースコアの平均値を示しています。これは、あなたの調査したサンゴ礁の健康状態がどのように時間経過とともに進行しているかについて示しています。あなたの調べたカラースコアの著しい低下は、サンゴ礁に対する脅威（例えば白化、病気、脅威となる種の侵入、旅行者の増加）に関係していることです。

健康なサンゴ礁の比較



私たちのエクセルシート（ウェブサイトよりダウンロードが可能）によって、あなたはあなたの調査のグラフを作成することができます。左のグラフはとヘロン島の白化現象の発生している期間とその後を比較しています。それは、不健康な状態、白化現象時のサンゴ（1-3）、健康的な状態、回復後の茶色のサンゴ（4-6）が得られる異なるカラースコアを示しています。右のグラフは、ヘロン島とそこと異なるサンゴ礁のグリーン島とリザード島のサンゴの健康状態を比較しています。

さまざまな環境ストレスが白化を引き起こす可能性があります。地球温暖化に起因する海水温度の上昇が、近年見られる大規模な白化現象の発生の大きな原因であることが分かっています。冬には海水の温度が低下するので、死に絶えなかったサンゴが白化を克服し、共生生物が戻ってくる可能性があります。

しかし、サンゴは生き残ったとしても、生殖能力が低下するため、サンゴ礁全体が長期的なダメージを受けます。海水温度の上昇は続くと予測されるため、白化現象が発生する頻度は高まり、数十年の間に世界のサンゴ礁のかなりの面積が死滅すると考えられています。



## あなたの協力が必要な理由

世界的な規模でのサンゴの白化現象の傾向については、ほとんど分かっていません。現在、サンゴの健康状態のモニタリングが行われているのは、主として、科学者が定期的に訪れている少数のサンゴ礁だけです。サンゴ礁を救うためには、答えを出さなければならない多くの問題があります。あなたが貢献できるのはここです。あなたのような多くの人々が世界中で監視プログラムに参加すれば、私たちは次のような問題に答えを出すことができます。

### 白化現象の広域的パターンと狭域的パターン

海水温度の測定値と海流についての知識から、どの海域が将来白化現象に見舞われるかを予測することができます。私たちは中でも、次のような問いに答えを出したいと思っています。エルニーニョが発生すると、すべてのサンゴ礁に白化現象が起きるのでしょうか、それとも、白化現象が起らないサンゴ礁やサンゴ礁の部位があるのでしょうか。同じサンゴ礁に毎回白化現象が起きるのでしょうか。

### サンゴの白化の期間と程度

さまざまなサンゴ礁は、どれくらいの期間、白化現象の影響を被るのでしょうか。世界各地のサンゴ礁の白化現象は、どの程度深刻なのでしょうか。過去に白化現象が起きたかどうかによって、白化現象の期間と被害の程度は違ってくるのでしょうか。サンゴ礁全体の健康度は、白化現象が起きるたびに悪化するのでしょうか。

### 回復の広域的パターンと狭域的パターン

これまでの研究は、白化現象の発生に注目するものがほとんどで、白化からの回復には余り目が向けられていませんでした。多くの方々のご協力で、回復状況の測定が可能になります。さまざまなサンゴ礁は、水温が低下した後、どれくらいの期間で回復するのでしょうか。サンゴ礁によって、あるいはサンゴのタイプによって、回復に必要な時間に差があるのでしょうか。

## 白化の原因となるその他の現象

多くの人々の協力により、白化が発生したときだけではなく、年間を通してサンゴの健康状態を監視できるようになります。健康なサンゴも季節によって多少色が変化しますが、通常の変動範囲を超える色の変化が起きたとき、すぐに異常を把握できるように、自然な変動を測定しておくことが重要です。こうすることによって、年間を通して、サンゴの健康に影響を及ぼしかねないその他の要因を発見できるようになります。

### その他の参考文献

- Reid, C., Marshall, N.J., Logan, D. and Kleine, D. (2009) Coral Reefs and Climate Change: The guide for education and awareness. CoralWatch, The University of Queensland, Brisbane. 256 p ISBN 9780646523606
- Leiper, I.A., Siebeck, U.E., Marshall, N.J., and Phinn, S.R. (2009) Coral health monitoring: linking coral colour and remote sensing techniques. Canadian Journal of Remote Sensing 35:276-286
- Siebeck, U.E., Marshall, N.J., Hoegh-Guldberg, O., (2006): Monitoring coral bleaching using a colour reference card. Colour Reefs 25:453-460
- Hoegh-Guldberg, O. (1999): Climate change, coral bleaching and the future of the world's coral reefs. Marine and Freshwater Research 50: 839-866.



## サンゴ礁の為の教材

私たちの教材はあなたのグループが白化しているサンゴについて学んで、サンゴの健康状態を監視する特別な機会を提供します。

私たちは丁度「サンゴ礁と気候変動：教育と認識のためのガイド」という新しい本を作りました。この本は、サンゴ礁、サンゴ礁の中の驚くべき多様な生物たち、この美しい環境に気候変動が与えるインパクトに焦点を当てています。サンゴ礁に希望はありますが、今私たちが行動をしなければなりません。サンゴ礁は、熱帯雨林の5倍の速さで失われています。この継続的な衰退を防ぐのは、私たちです。

この本には、コーラル・ヘルス・チャートと活動するためのCDが付属しています。個人で、教室で、研究室で、そしてフィールド活動で活用するワークブックとデータシート、コーラルウォッチの説明ビデオ、更に教材も含まれています。活動と追加の資料によって、何が起きているのか、それが何故なのかを調べることができます。そして、私たちが世界中でサンゴ礁を保護するために直ぐにとらなければならないステップと積極的な解決策を見出すことができます。この本は、科学者だけではなく、教育者、学生、サンゴ礁の愛好家、専門家や興味を持った人々をターゲットにしています。

私たちの教育用パッケージには、次のものが含まれています。

- 「サンゴ礁と気候変動：教育と認識のためのガイド」 256ページ
- 「サンゴ礁と気候変動」活動用CD
- コーラル・ヘルス・チャート 30枚
- コーラル・ヘルス・チャートの使用ガイド
- ポスター (72 X 36 cm)
- Virtual ReefとVirtual Labのパフレット
- ダイビング/スノーケリング用データスレートとデータシートのサンプル

私たちへの教材の発注は、info@coralwatch.org宛のeメールを送るか、ウェブサイトからオーダー用紙をダウンロードしてください。

## サポート



お問合せは、info@coralwatch.org宛のeメールを送るか、ウェブサイトwww.coralwatch.orgをお訪ねください。



# CORALWATCH

## DATA SHEET データシート

※ 該当する部分を丸で囲むか、ローマ字でご記入ください。

グループ名 Group name : \_\_\_\_\_ 氏名 Your name : \_\_\_\_\_

Eメール・アドレス Email address : \_\_\_\_\_

参加者種別 Participation field : ダイビング・ショップ / 科学者 / 環境グループ / 学校・学生 / 旅行者  
: dive centre / scientist / environmental / school or university / tourist

実施場所 Country of reef : \_\_\_\_\_ リーフ名 (調査エリア名) Reef name : \_\_\_\_\_

GPS情報 (位置) GPS if possible : 緯度: \_\_\_\_\_ 度 分 秒 経度: \_\_\_\_\_ 度 分 秒 水温 Sea temperature : \_\_\_\_\_ °C

実施日 Date of survey : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ 実施の時間帯 (例: 14:00もしくは午後2時) Time collected: (ie.14:00 or 2pm) \_\_\_\_\_  
Day/日 Month/月 Year/年

天気 Weather : 晴れ / くもり / 雨 活動内容 Your activity : リーフウォーキング / スノーケリング / ダイビング  
: sunny / cloudy / raining : reef walking / snorkelling / diving

Coral Number サンゴナンバー	ColourCode/カラーコード		CoralType/サンゴのタイプ			
	L=Lightest/薄い色	D=Darkest/濃い色	Br=Branching/枝状サンゴ	Bo=Boulder/かたまり状サンゴ	PI=Plate/板状サンゴ	So=Soft/柔らかいサンゴ
example/例	L: D2	D: E5	<u>Br</u>	Bo	PI	So
1	L:	D:	Br	Bo	PI	So
2	L:	D:	Br	Bo	PI	So
3	L:	D:	Br	Bo	PI	So
4	L:	D:	Br	Bo	PI	So
5	L:	D:	Br	Bo	PI	So
6	L:	D:	Br	Bo	PI	So
7	L:	D:	Br	Bo	PI	So
8	L:	D:	Br	Bo	PI	So
9	L:	D:	Br	Bo	PI	So
10	L:	D:	Br	Bo	PI	So
11	L:	D:	Br	Bo	PI	So
12	L:	D:	Br	Bo	PI	So
13	L:	D:	Br	Bo	PI	So
14	L:	D:	Br	Bo	PI	So
15	L:	D:	Br	Bo	PI	So
16	L:	D:	Br	Bo	PI	So
17	L:	D:	Br	Bo	PI	So
18	L:	D:	Br	Bo	PI	So
19	L:	D:	Br	Bo	PI	So
20	L:	D:	Br	Bo	PI	So

Check out these papers...

Siebeck, U.E., Marshall, N.J., Kluter, A. and Hoegh-Guldberg, O. (2006) Coral Reefs 25(3):453-460

Fabricius, K.E. (2006) Limnology and Oceanography 51(1):30-37

Hoegh-Guldberg, O. (1999). Marine & Freshwater Research, 50: 839-866.

Any other relevant information, e.g. average diving depth, species of coral, pollution, long term weather such as drought, flood, heat-wave. その他の関連情報: 英語で記載ができる方で、さらに詳しいご報告がある場合はご記入ください (例: サンゴの種類、汚染、干ばつや洪水、熱波などの長期的気象状態、ダイビングの場合は平均深度など)。

Any comments or enquiries. その他、ご意見やお問い合わせなど。

Please submit all data directly onto the CoralWatch website [www.coralwatch.org](http://www.coralwatch.org)

Alternatively, if you don't have access to the web, you can send them;

ii) by fax: +61 7 3365 4522 to the attention of CoralWatch

iii) by post: CoralWatch, QBI, University of Queensland, Brisbane, QLD 4072 Australia

Thank you very much for participating! Check our website for survey results and global bleaching trends.