



JAMSTEC

海洋STEAM

学習者用
テキスト

1巻

海の生き物と
環境の変化

もくじ 目次

- 1 **豊かで美しい海**
海の生き物を知ろう
- 2 **わたしたちの生活と海**
海がわたしたちの生活をどのように支えているか知ろう
- 3 **海の生き物の異変**
海の生き物の数が減っている原因を考えよう
- 4 **海の変化**
地球環境の変化が海にどのような影響を与えているか考えよう
- 5 **海洋酸性化**
海洋酸性化の原因を考えよう
- 6 **海の多様性を守る**
海の多様性を守るためになにができるか考えよう
- 7 **海を総合的に学ぼう**
JAMSTEC ~ 海と地球の研究所 ~
- 8 **深海のようすを見てみよう**
深海映像・画像アーカイブスの使い方
- 9 **海洋 STEAM コラム**
海洋酸性化とその影響

ほん つか かつ 本テキストの使い方

5つのアイコンは、STEAMの各分野を表しています
(カラーのアイコンは、主として関連する分野)。

- S** …Science (科学)
- T** …Technology (技術)
- E** …Engineering (工学)
- A** …Arts (芸術・リベラルアーツ)
- M** …Mathematics (数学)

本テキスト全体を通して、STEAMの各分野をバランスよく学ぶことができます。

学習を進めるために
必要な基本的な知識
や、みなさんに考
えてもらいたい課
題などがまとめら
れています。

学習を進める際のヒ
ントとなる写真やイ
ラスト、図表など
が掲載されています。

人間社会が排出する二酸化炭素は、大気中では温室効果により地球温
暖化をもたらします。一方で、海水中にも溶け込むことがわかってい
ます。二酸化炭素が溶け込んだ海水はある性質をもち、生き物の成長
や繁殖に影響が及びます。

海洋酸性化により、有孔虫の殻がすかすかになる

【酸性度】 高 ← 低

【密度】 低 高

にさんかたんそ 二酸化炭素

吸収

吸収

かいよう 海洋

にさんかたんそ うみ と
二酸化炭素が海にたくさん溶けることの
メリットとデメリットはなんだろう？

ワークシート7へ

【関連教科】 理科 水溶液の性質(小6)

2024年3月 5

参考サイトのQRコードとURLが示
されています。サイトにアクセスす
ることで、学びをより深めることが
できます。

● プランクトンの動きを知ろう
<https://www.youtube.com/watch?v=rEfdHM5aWqk>

参考サイトのQRコードとURLが示
されています。サイトにアクセスす
ることで、学びをより深めることが
できます。

関連教科が示されています。
各教科の内容と関連させな
がら学習を進めましょう。

対応するワークシートの
番号が示されています。

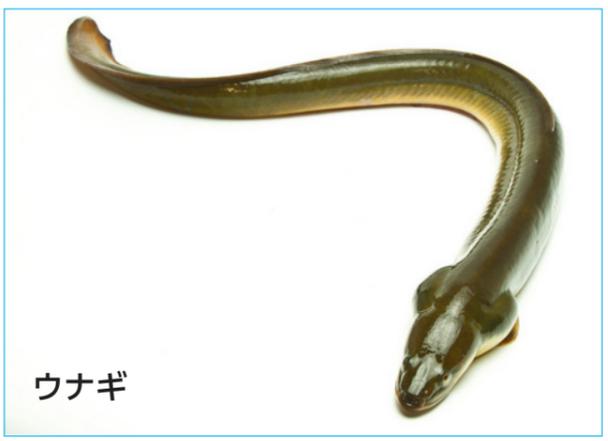
S T E A M

1

ゆた うつく うみ
豊かで美しい海

がくしゅう 学習テーマ うみ い もの し
海の生き物を知ろう

やく おくねんまえ さいしよ せいめい うみ なか う うみ たしゅたよう
約 40 億年前、最初の生命は海の中で生まれました。海は多種多様な
い もの はく かぞ せいめい ささ うみ
生き物を育むゆりかごとして数えきれない生命を支えています。海の
い もの か すがた のうりよく
生き物には、ちょっと変わった姿のものやすごい能力をもつものもい
ます。ここでは、個性豊かな海の生き物について調べましょう。



きちやうえいぞう
ヨコツナイワシをとらえた貴重映像
<https://www.youtube.com/watch?v=F0P78ETCL8w>

つぎ うみ い もの
次のなかで海にいる生き物はどれだろう？
サケ／ウナギ／イカ／マグロ／カニ

ワークシート①へ

参 考 サ イ ト

しんかいえいぞう がぞう
● 深海映像・画像アーカイブス (J-EDI)
<https://www.godac.jamstec.go.jp/jedi/j/index.html>

つか かた かくにん
サイトの使い方をP.8で確認しよう

かんれんきやう か り か どうぶつ たんじやう しょう
【 関連教科 】 理科 動物の誕生 (小5)

S T E A M

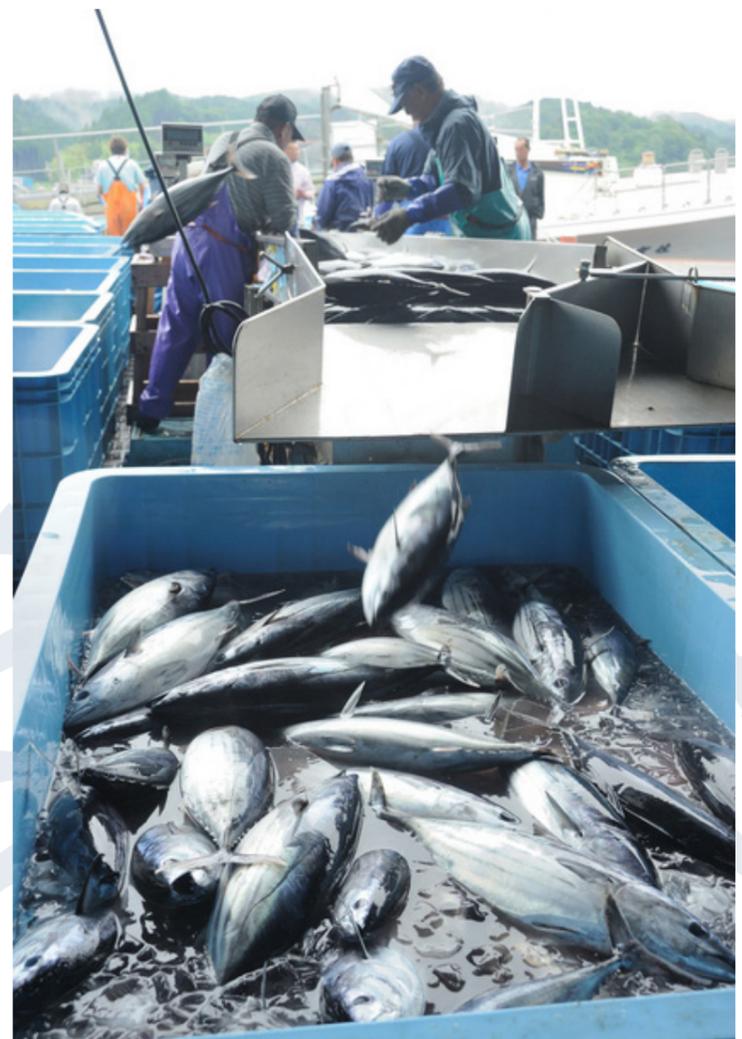
わたしたちの生活と海

2

学習テーマ

海がわたしたちの生活を
どのように支えているか知ろう

わたしたちの生活と海は切っても切れない関係です。日本は四方を海に囲まれ、食糧や海上輸送など、古くからさまざまな海の恩恵を受けて発展してきました。ここでは、海がわたしたちの生活をどのように支えているのかを考えましょう。



日用品や家電などを運ぶコンテナ船

液化石油ガスタンカー
海底油田でとれた石油を輸送する場合もある

宮城県気仙沼港でのカツオの水揚げ

日本が海に囲まれていることで、わたしたちの生活はどのような恩恵を受けているだろう？

ワークシート②③④へ

【関連教科】

- 社会 水産業のさかんな地域(小5)
- 社会 工業生産を支える輸送と貿易(小5)



海に眠る資源－研究者の話を聞いてみよう
<https://www.youtube.com/watch?v=4w3hWCJnpBs>

S T E A M

海の生き物の異変

3

学習テーマ

海の生き物の数が減っている原因を考えよう

2015年、世界自然保護基金（WWF）は、海の生き物の生息数が40年間で半減したと発表しました。また、日本の環境省は、2017年に「環境省版海洋生物レッドリスト」を公表し、海の生き物56種を絶滅危惧種に指定しました。なぜ海の生き物の数が減ってしまったのでしょうか。



スケーリーフット研究小史－研究者のコラムを読んでみよう
<https://www.jamstec.go.jp/j/pr/topics/column-20200408/>



2019年に絶滅危惧種に指定されたスケーリーフット

©Chong CHEN



北極域のシロクマ



網にからまっているウミガメ

©NOAA PIFSC

参 考 サ イ ト



● スケーリーフットが絶滅危惧種に認定－IUCNレッドリスト登録に基づく深海生物多様性保全への第一歩
<https://www.youtube.com/watch?v=qDefmxxE94>

どうして海の生き物は減ってしまったのだろうか？

ワークシート⑤へ

【関連教科】 理科 生き物と環境(小6)

S T E A M

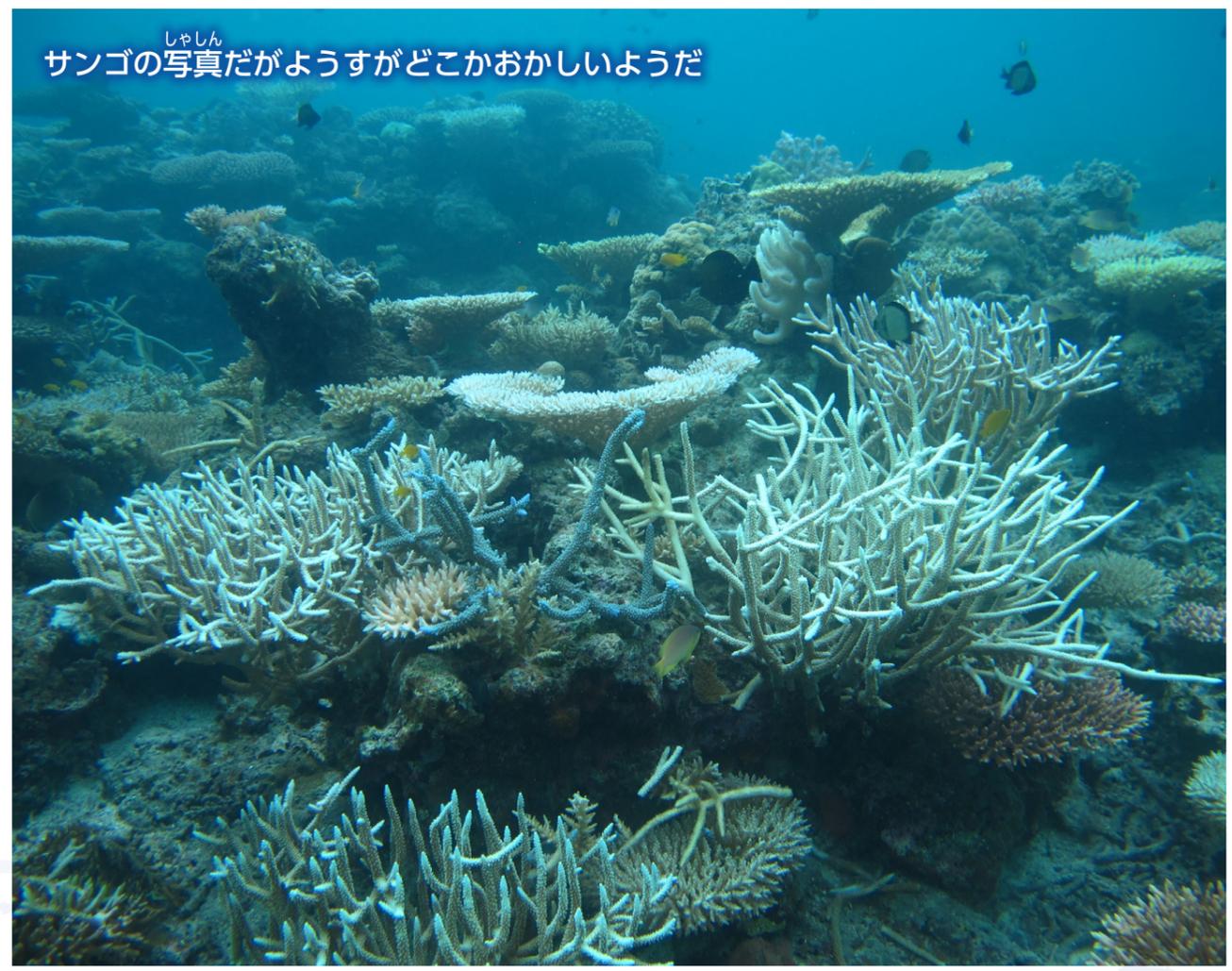
うみ へん か 海の変化

4

がくしゅつ
学習テーマ

ち きゅうかんきょう へん か うみ
地球環境の変化が海にどのような
えいきょう あた かんが
影響を与えているか考えよう

しゃしん
サンゴの写真だがようすがどこかおかしいようだ



さいきん ち きゅうかんきょう きゅうげき へん か うみ えいきょう あた すいおん えん
最近の地球環境の急激な変化は海にも影響を与えています。水温や塩
ぶん うみ じょうたい しら
分など、海がいまどういう状態なのかを調べましょう。

2007年



2012年



同じ場所・季節の北極のようす

ほっきょく こおり へん か ねん こおり み ねん かくにん
▲北極の氷の変化。2007年は氷が見られるが、2012年には確認できなくなっている



あかしお へんしよく かいすい
赤潮で変色した海水



ふ 増えすぎたウニによって藻場が荒らされ
いそや お 「磯焼け」が起こる

うみ かんけい かんきょうもんだい
海に関する環境問題にはなにがあるだろう？
ワークシート⑥へ

かんれんきょう か
【関連教科】
しゃかい かんきょう ほ ご うご しょう
・社会 環境保護の動き(小5)
りか ひと かんきょう しょう
・理科 人と環境(小6)

参 考 サ イ ト



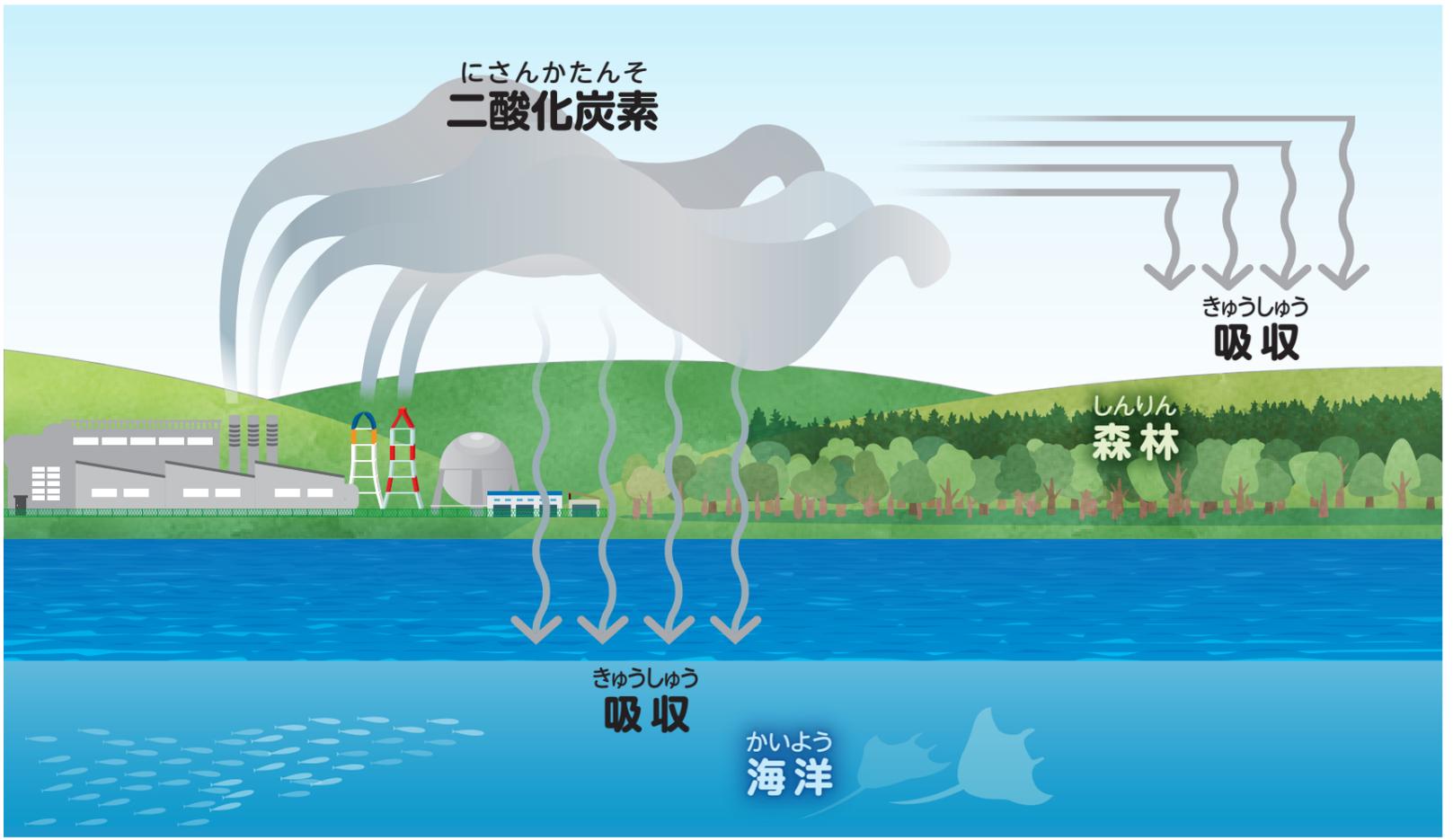
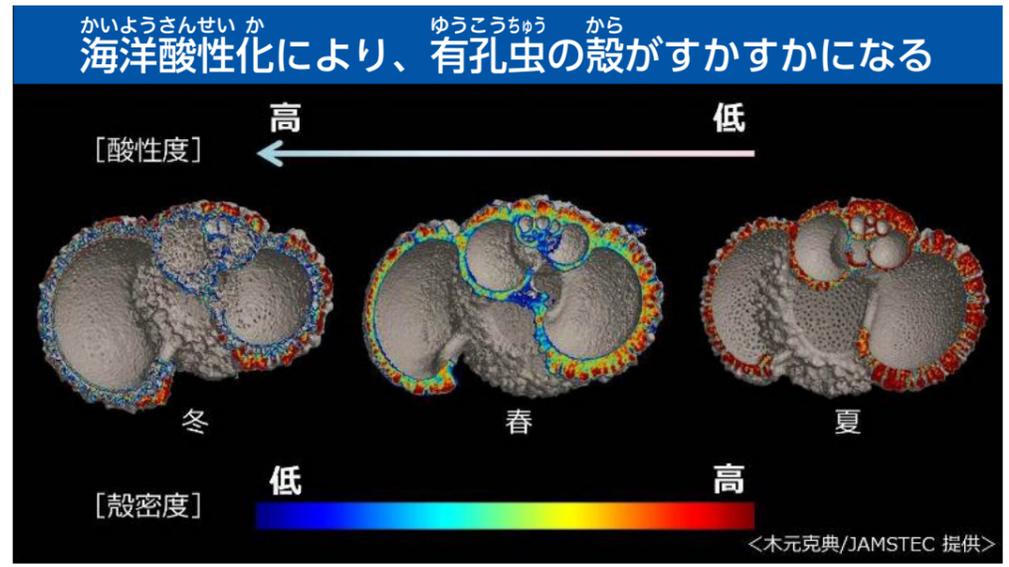
かいよう ち きゅうけんきゅうせん ほっきょくこうかい にちかん
● 海洋地球研究船「みらい」北極航海45日間
<https://www.youtube.com/watch?v=EP834rHooHA>

S T E A M

5 **海洋酸性化**

かきしゅう 学習テーマ **海洋酸性化の原因を考えよう**

人間社会が排出する二酸化炭素は、大気中では温室効果により地球温暖化をもたらします。一方で、海水中にも溶け込むことがわかっています。二酸化炭素が溶け込んだ海水はある性質をもち、生き物の成長や繁殖に影響が及びます。



二酸化炭素が海にたくさん溶けることのメリットとデメリットはなんだろう？

ワークシート⑦へ

【関連教科】 理科 水溶液の性質(小6)

参 考 サ イ ト

● プランクトンの動きを知ろう
<https://www.youtube.com/watch?v=rEfdHM5aWqk>

S T E A M

海の多様性を守る

6

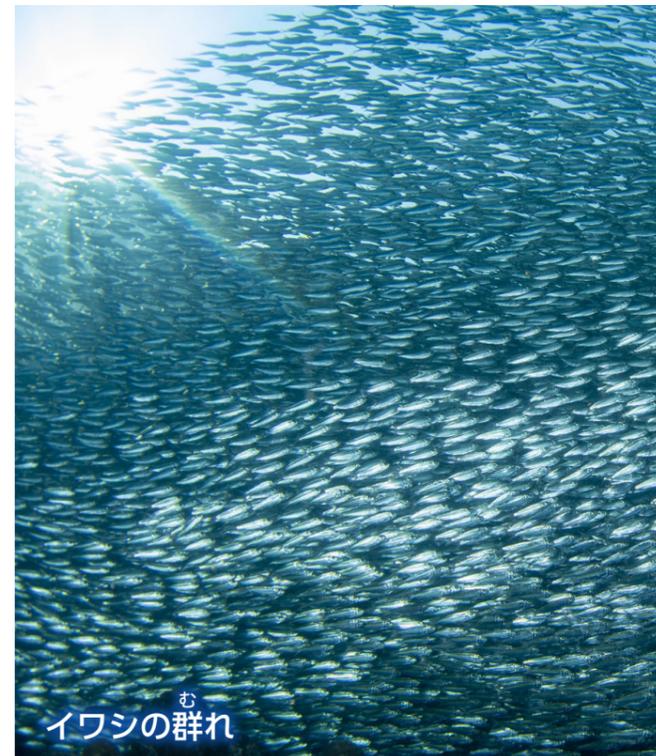
学習テーマ

海の多様性を守るために
なにができるか考えよう

わたしたちは、海の生き物から多くの恩恵を受けています。しかし、人間の活動や環境の変化によって海の生き物の多様性がおびやかされ始めています。海の多様性が失われると、生態系のバランスにも影響が生じ、海からの恩恵を受けられなくなります。わたしたちは海の多様性を守るためになにができるのでしょうか。



2匹のクマノミとその後ろに映るイソギンチャク



イワシの群れ



セブ島(フィリピン)の海中風景

SDGs目標14には「海の豊かさを守ろう」とある。
なぜこのような目標が設定されているのだろう？

ワークシート⑧へ

【関連教科】

- ・社会 地球環境を守るために(小6)
- ・国語 思いや考えを伝えあう(小1～6)

参考サイト



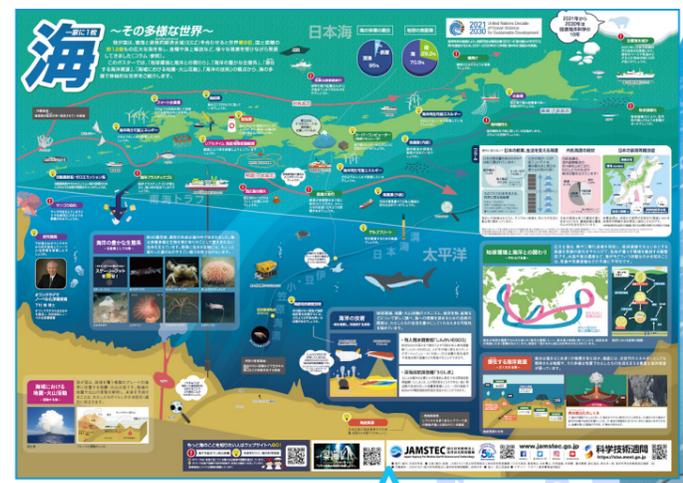
海ごみ AI -最新の技術に迫ろう
<https://www.youtube.com/watch?v=Sfmtx2r3Jg8>

7 海を総合的に学ぶなら

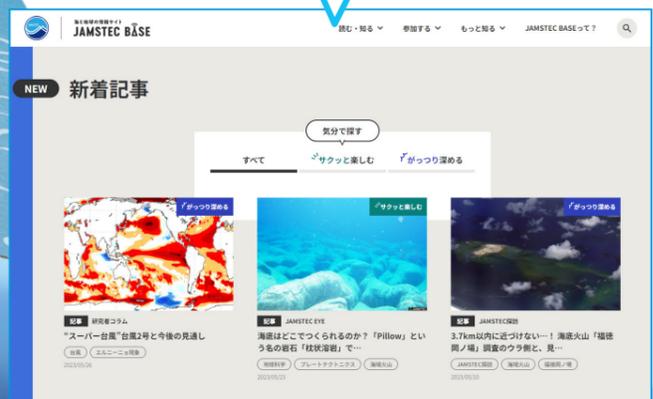
JAMSTEC ~ 海と地球の研究所 ~

海はとても広く、海の底は暗く、大きな水の圧力がかかる世界です。海にはまだ、だれも見ることがない場所がたくさんあって、明らかにされていない、ふしぎなことがたくさん眠っています。JAMSTECはたくさんの研究船や潜水調査船、無人探査機などのさまざまな調査機器を使って、広い海を調べ、その結果をもとに海や地球のなぞを解明するための研究を進めています。

海と地球の情報誌
「Blue Earth」



JAMSTEC BASE
海洋・地球・生命の研究開発について、サクッとわかりやすく、がっつり深く発信します。



ようこそ、JAMSTECパークへ。

いっか 一家に1枚
「海 ~ その多様な世界 ~」
海の多様で神秘的な世界をご紹介します。

公 式 S N S

f X YouTube Instagram

JAMSTEC パーク
海のふしぎを調べて、未来に役立てる研究を進めている JAMSTEC のオンラインテーマパークです。

8

深海のようすを見てみよう

深海映像・画像アーカイブスの使い方

ジャムステック JAMSTEC は、『しんかい6500』や『ハイパードルフィン』などの有人潜水調査船や無人探査機を利用し、深海を調査しています。調査で取得した映像や画像は、「深海映像・画像アーカイブス (J-EDI)」で公開しているのので、いつでも閲覧することができます。

1 「深海映像・画像アーカイブス (J-EDI)」にアクセスします。
<https://www.godac.jamstec.go.jp/jedi/j/index.html>

2 「映像・画像を見る/探す」ボタンをクリック/タップします。

映像・画像を見る/探す

深海にすむ生物や深海底の映像・画像を見ることができます。

3 サムネイルが表示されるので気になった映像・画像をクリック/タップして見てみましょう。

👑マークはスタッフおすすめの映像・画像です。



4 キーワードを指定したいときは検索窓にすきな言葉を入力し、分類を指定したいときはアイコンをクリック/タップして選択しましょう。



- 映像・画像が表示されます。クリック/タップすると、映像は再生・一時停止が切り替わり、画像は拡大表示されます。
- 映像・画像に関する情報が表示されます。
- 全画面表示などの操作ができます。
- 映像・画像をダウンロードすることができます。ただし、一部ダウンロードできない映像・画像があります。
- 別の映像・画像に切り替えられます。

9

海洋 STEAM コラム

海洋酸性化とその影響



「流水の天使」といわれるクリオネが触手（バツカルコーン）を出したところ。クリオネはおもにミジンウキマイマイを捕食し、6本ある触手はミジンウキマイマイの殻をしっかりと突きかかえることに特化している。海洋酸性化によってミジンウキマイマイが消滅すると、クリオネの食べ物が減ることにつながり、さらに海洋生態系全体にも大きな影響を与える可能性がある。

近年、地球温暖化が要因とされる集中豪雨や大型台風などが各地で発生しています。地球温暖化をもたらす原因の一つが、大気中に過剰に放出される二酸化炭素です。一方、大気中の二酸化炭素濃度の増加は、「新たな二酸化炭素問題」ともいべき海の環境変化を進行させています。それは「海洋酸性化」とよばれる現象です。大気中の二酸化炭素が海に溶け込むと、海水との化学反応によって水素イオンが作られます。水素イオンの増加は、海水を酸性に近づける効果があります。これが海洋酸性化です。

海水の表面のpH（ピーエイチ。水素イオン濃度指数。0から14までの数値で表され、7が中性、7より大きいとアルカリ性、7より小さいと酸性）は現在、約

- 8.1で弱いアルカリ性を示しています。このpHが少しずつ低下し、酸性に近づいていることが世界各地の海で確認されています。海域によって差がありますが、1年でおおよそ0.001から0.003ずつ、pHが低下していることがわかっており、日本周辺の海でも同様に観測されています。今世紀末の2100年には世界の海のpHが7.7付近にまで低下するという予測もあります。
- このまま海洋酸性化が進行すると、どうなるのでしょうか。実はさまざまな生物への悪影響が予想されています。たとえば、海には石灰質（炭酸カルシウム）の殻をもつプランクトン、二枚貝やサンゴ、さらにはエビやカニのような甲殻類が多く生息していますが、海水のpHが低下することで、殻が作りにくくなることで実験によって確かめられています。すでにできた

- 殻であっても、少しずつ溶けていくことも観測で明らかになっています。
- 海洋生物にとっての「殻」は、やわらかい体を保護するための、いわば「よろい」です。この殻がうまくできなかつたり、溶けてしまつたりすると、大事な体を守ることができず、おとなになる前に死んでしまつたり、成長がぶくなくなつたりすることが考えられます。
- 捕食者によって捕食されやすくなる、ということもあるでしょう。

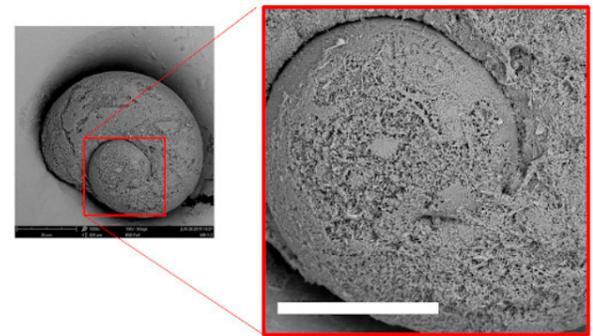
このことは決してわたしたちの生活と無関係ではありません。海の生態系は、生物同士の「食べる・食べられる」、いわゆる「海の食物連鎖」という絶妙なバランスにより成り立っています。このバランスが海洋酸性化によって乱されることで、海の生態系にどのような影響が及ぶかは、まだ予測できていません。いまのところ、日本において海洋生物への海洋酸性化による影響は報告されていませんが、わたしたちがふだん食べている、新鮮な魚介類が将来手に入りにくくなる可能性も十分に考えられるのです。

海洋酸性化を食い止めるには、大気中に二酸化炭素を出さないようにするしか方法がありません。人類の豊かな生活を守るため、わたしたち一人一人が行動しなければいけない時がきています。

木元 克典（国立研究開発法人海洋研究開発機構）



代表的な石灰化生物のミジンウキマイマイ。北極など冷たい海に生息する。体全体の大きさは0.5mm~1cm程度。二つのあしを羽ばたかせて泳ぐため、英語では「Sea Butterfly（海のチョウ）」とよばれる。海洋酸性化の進行により、今世紀末の絶滅が心配されている。



北太平洋から採取されたミジンウキマイマイの幼生（ベリジャー）の殻表面の電子顕微鏡写真。殻の表面が溶けてしまい、内部の結晶構造があらわになっている。右写真の白いスケールバーは0.05mm。