



JAMSTEC

海洋STEAM

学習者用
テキスト

2巻

海洋プラスチックと
わたしたちの生活

国立研究開発法人海洋研究開発機構
制作協力：八戸市教育委員会

2024年3月

目次

- 1 深海と深海の生き物**
深海はどんなところか知ろう
- 2 プラスチックごみの行方**
プラスチックごみはどこに行くのか考えよう
- 3 海洋プラスチックがもたらす影響**
プラスチックごみが生き物に与える影響を考えよう
- 4 人間社会とプラスチック**
海のプラスチックはどこからくるのか考えよう
- 5 プラスチックの将来**
新しい素材を知ろう
- 6 プラスチックとわたしたちの生活**
プラスチックとの向き合い方を考えよう
- 7 海を総合的に学ぶなら**
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**
生分解性プラスチックをめぐる動き

監修・協力

なかじま りょう た
中嶋 亮太
こくりつけんきゅうかい はつほうじんかいようけんきゅうかい はつ き こう
国立研究開発法人海洋研究開発機構

いそ べ のりゆき
磯部 紀之
こくりつけんきゅうかい はつほうじんかいようけんきゅうかい はつ き こう
国立研究開発法人海洋研究開発機構

の まき ひでたか
野牧 秀隆
こくりつけんきゅうかい はつほうじんかいようけんきゅうかい はつ き こう
国立研究開発法人海洋研究開発機構

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。

マイクロプラスチック
10円玉は大きさを比べるために置かれている

父島で採取されたマイクロプラスチック

マイワシの群れ
口を開けて泳いでえさを捕まえる

プラスチックは、紫外線をあびて劣化したり摩耗したりすることで、割れて細くなります。5mm以下の大きさのプラスチックをマイクロプラスチックといいますが、海の表面には170兆個をこえるマイクロプラスチックが浮遊しています。プラスチックごみは、生き物にどのような影響をおよぼすのでしょうか。

魚がマイクロプラスチックを食べてしまったらどうなるだろう？

ワークシート③へ

【関連教科】

- 理科 人と環境(小6)
- 理科 プラスチックの性質(中学)

2024年3月 3

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。

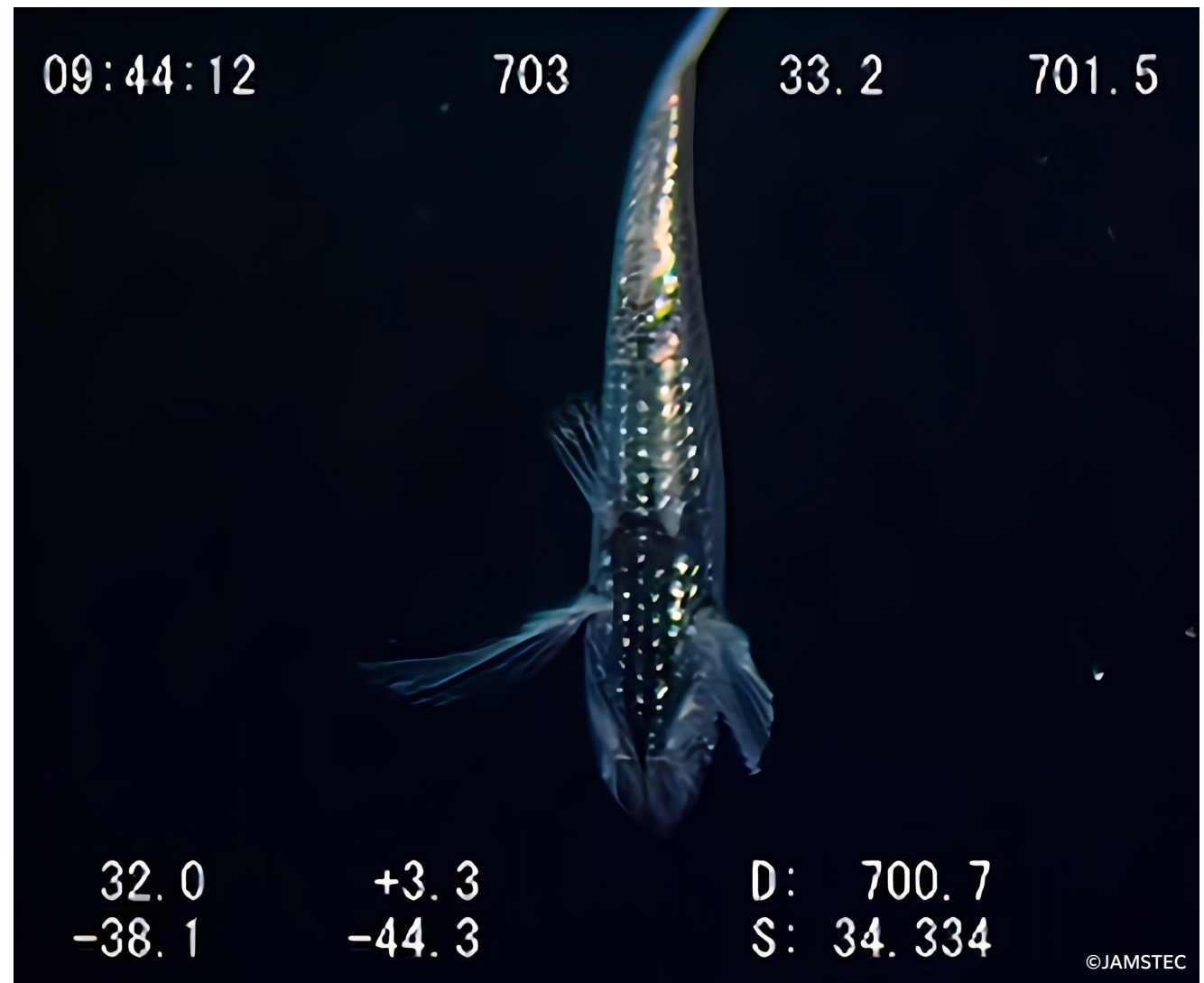
S T E A M

1

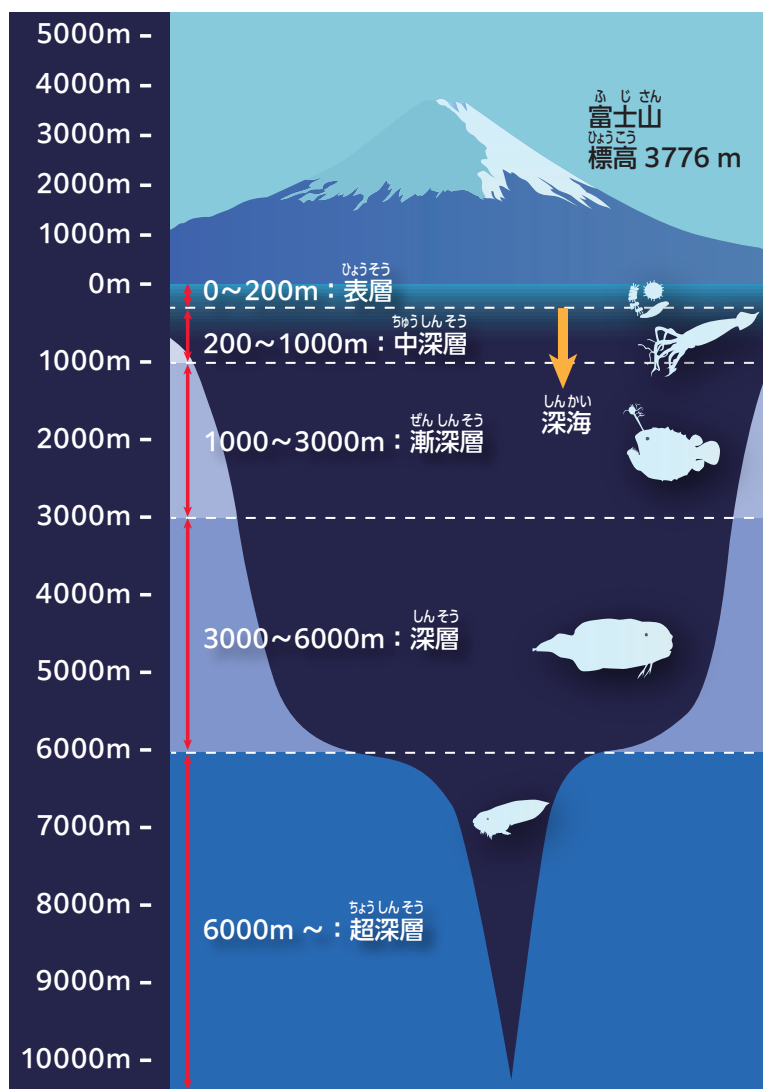
深海と深海の生き物

学習テーマ

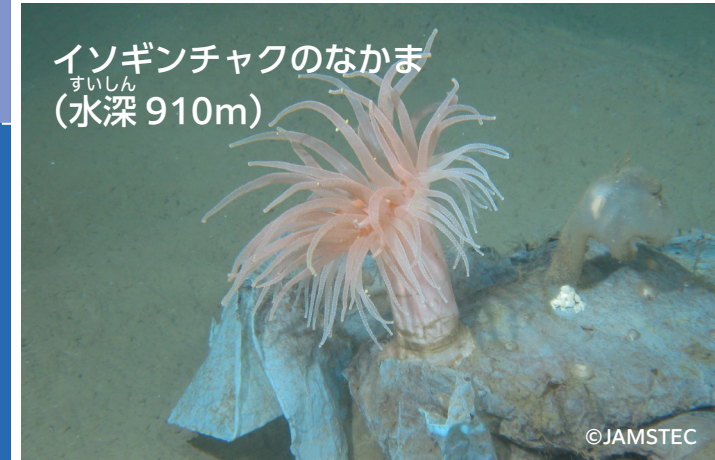
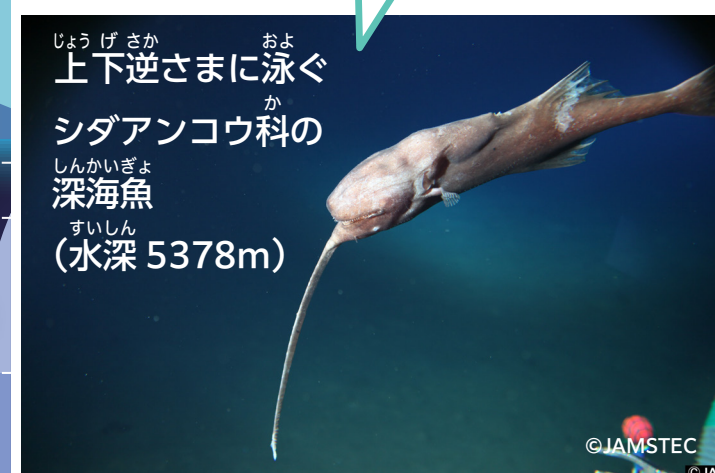
深海はどんなところか知ろう



▲ 腹部に発光器をもつ深海魚「ソトオリイワシ」(水深 700m)



突起をたらしめて獲物を誘っていると考えられている



深海はどのような環境か？
ワークシート①へ

【関連教科】
理科 とじこめた空気や水の力(小4)
理科 水圧(中学)



深海映像・画像アーカイブス (J-EDI)
<https://www.godac.jamstec.go.jp/jedi/j/>

サイトの使い方をP.8で確認しよう

プラスチックごみの行方

2

学習テーマ

プラスチックごみは
どこにいくのか考えよう

人間社会から排出されるプラスチックごみは自然環境に大きな影響を与えています。陸上で適切に回収・処理されなかったプラスチックごみは海に流出していて、その量は1年間に少なくとも50万tといわれています。さて、海に流れ出たプラスチックごみは、どこにいくのでしょうか。



与那国の海岸のようす



海をただようポリ袋



深海底に大量にたまったごみ（水深 690m）



深海底に沈んだポリ袋と人工物（水深 4673m）

参 考 サ イ ト



- インドネシアで撮影された海中映像を見てみよう
<https://www.youtube.com/watch?v=ArYLGNe-jCA>



- 海に流されたプラスチックは、99%が行方不明
<https://www.jamstec.go.jp/j/pr/topics/shin-chishiki-20220707/>

海のプラスチックごみを
取り除くことはできるだろうか？

ワークシート②へ

【関連教科】

- ・社会 環境保護の動き(小5)
- ・理科 人と環境(小6)

3

海洋プラスチックが もたらす影響

学習テーマ

プラスチックごみが
生き物に与える影響を考えよう

プラスチックは、紫外線をあびて劣化したり摩耗したりすることで、割れて細かくなります。5mm 以下の大きさのプラスチックをマイクロプラスチックといいます。海の表面には 170 兆個をこえるマイクロプラスチックが浮遊しています。プラスチックごみは、生き物にどのような影響をおよぼすのでしょうか。



マイクロプラスチック
10 円玉は大きさを比べるために置かれている



父島で採取されたマイクロプラスチック



マイワシの群れ
口を開けて泳いでえさを捕まえる

魚がマイクロプラスチックを食べてしまったら
どうなるだろう？

ワークシート③へ



● 海に流れたプラスチックは、
海洋生態系、経済・社会にダメージを与える
<https://www.jamstec.go.jp/ocean-plastic/j/page02/>

- 【関連教科】
- 理科 人と環境(小6)
 - 理科 プラスチックの性質(中学)

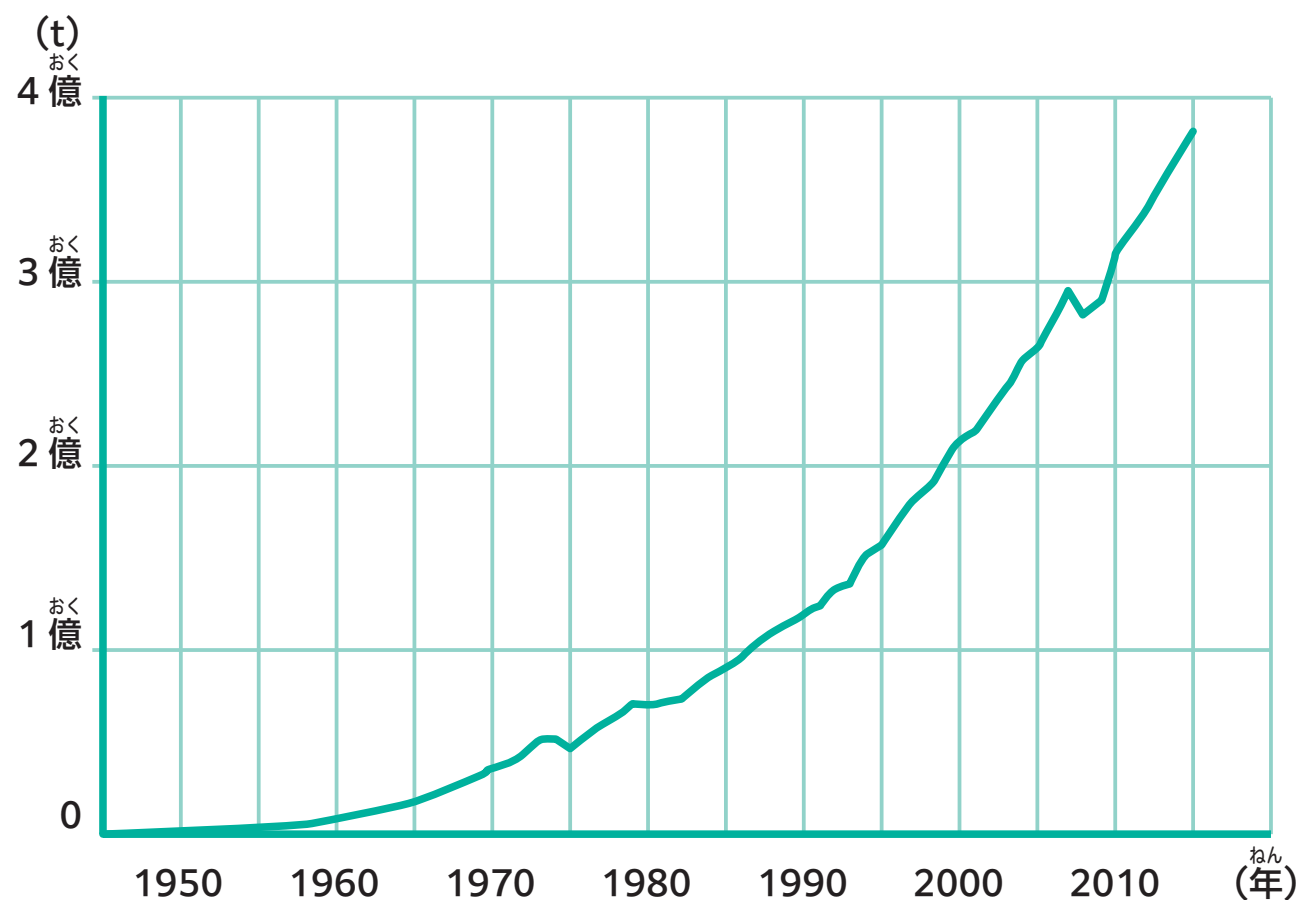
にんげんしゃかい

人間社会とプラスチック

4

がくしゅう
学習テーマ

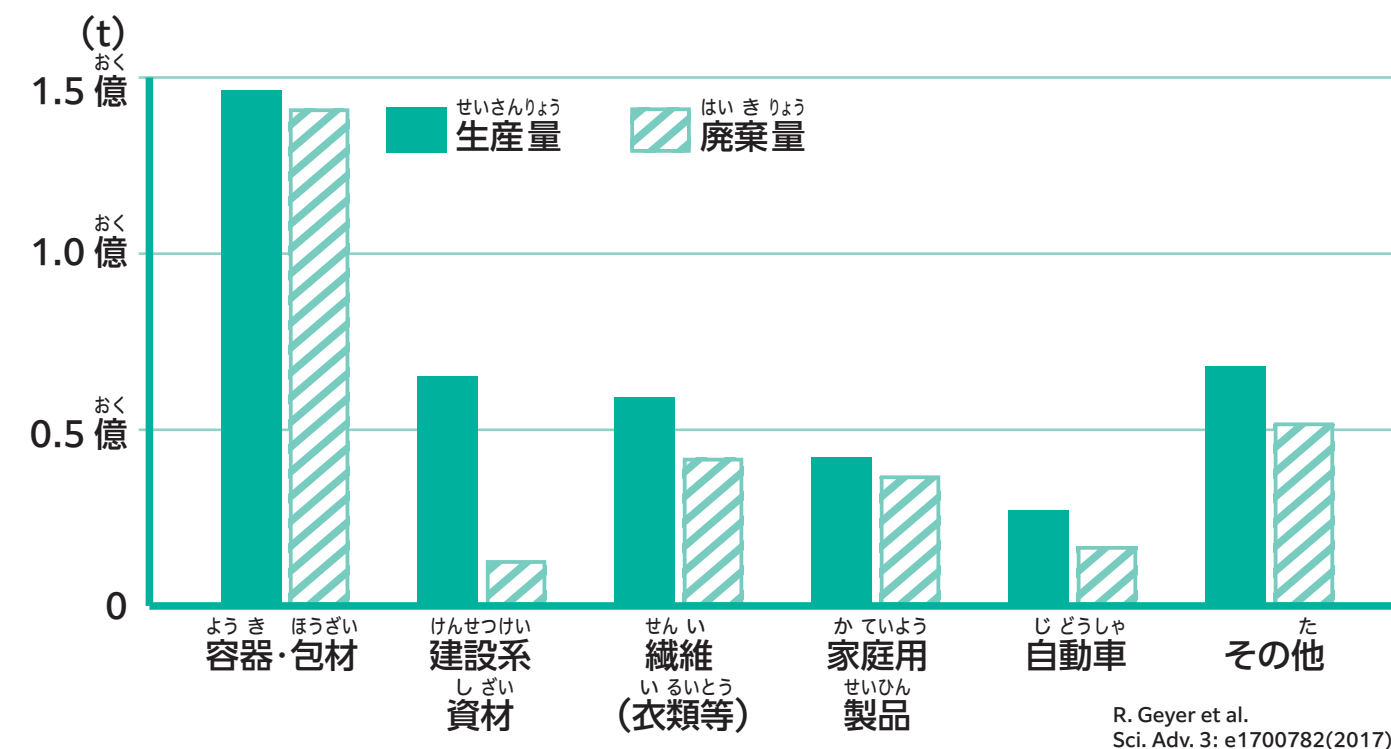
うみ
海のプラスチックは
どこからくるのか考えよう

せかい
世界のプラスチック生産量 (1950 ~ 2015 年)

R. Geyer et al.
Sci. Adv. 3: e1700782(2017)

参 考 サ イ ト


● グアテマラのモタグア川がわのプラスチックごみ汚染おせん
(The Ocean Cleanup)
<https://www.youtube.com/watch?v=4rVTWsQ23Pk>

かる たいきゅうせい かたち おも どお か
軽くて耐久性があり形も思い通りに変えられるプラスチックは、衣服や
か でんせいひん そざい にんげんしゃかい ささ いっぽう せかい
家電製品などの素材となり人間社会を支えています。一方、世界のプラ
スチック生産量は年間 4 億 t をこえ、その多くがごみとして捨てられ
ます。ごみになりやすいプラスチック製品せいひんはどのようなものでしょう
か。そもそもプラスチックはなぜ海うみに流出りゅうしゅつするのでしょうか。

せかい ぶん や べつ
世界の分野別プラスチック生産量・廃棄量 (2015 年)

R. Geyer et al.
Sci. Adv. 3: e1700782(2017)

なぜプラスチックごみは
うみ りゅうしゅつ
海に流出してしまうのだろう？

ワークシート④へ

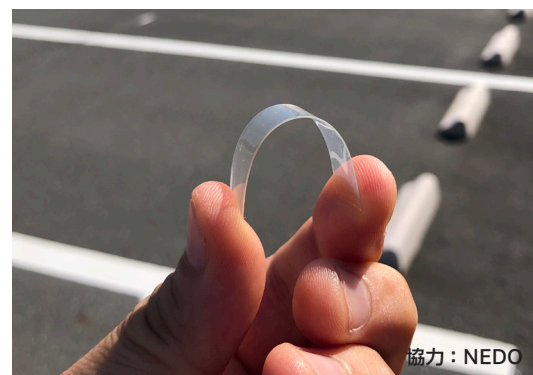
かんれんきょう か
【関連教科】

- さんすう ぼう ひょう しょう
算数 棒グラフと表(小3)
- しゃかい にほん こうぎょう しょう
社会 日本の工業(小5)

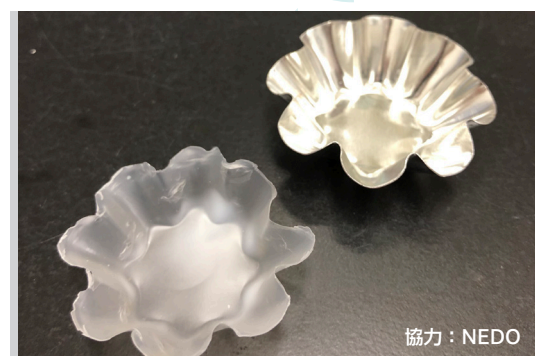
5

しょうらい
プラスチックの将来がくしゅう
学習テーマあたらし
新しい素材を知ろうみ め とうめいいたがみ
プラスチックのような見た目の「透明板紙」

協力：NEDO

ひだり じゅん とうめい
左から順にプラスチック、透明
板紙、プラスチック、透明板紙

協力：NEDO

ま
しなやかに曲がる

協力：NEDO

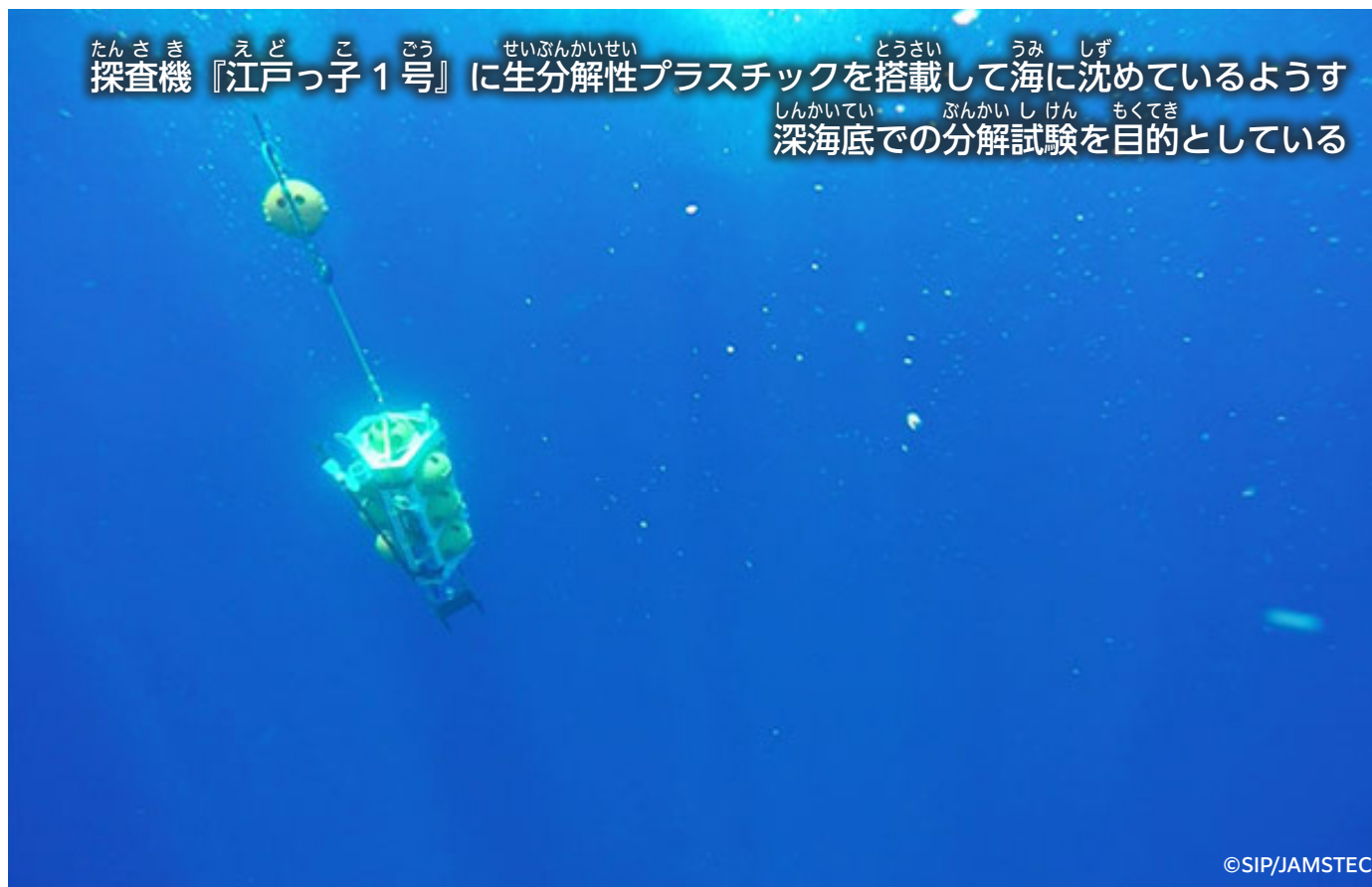
ふくざつ かたち か こう
複雑な形に加工できる

協力：NEDO

かみ おな うちがわ
紙コップと同じように内側にフィ
ルムを貼れば飲み物を入れられる

いま世界では、海や海の生き物に悪影響を与えにくい新しい素材の開
発が行われています。その例として、木を原料としてプラスチックと
見た目がそっくりにつくった「透明板紙」や、最終的に水と二酸化炭
素に分解される「生分解性プラスチック」などがあります。

たん さ き え ど こ こう せいぶんかいせい どうさい うみ しず
探査機『江戸っ子 1 号』に生分解性プラスチックを搭載して海に沈めているようす
しんかいてい ぶんかい し けん もくてき
深海底での分解試験を目的としている



©SIP/JAMSTEC

プラスチックごみの問題を解決するために、
どんな新素材があればよいだろうか？

ワークシート⑤へ

かんれんきょう か こくご おも かんが つた あ しょう
【関連教科】 国語 思いや考えを伝え合う(小1～6)

参 考 サ イ ト



うみ そざい
● 海にやさしい素材ってどんなものだろう？
<https://www.jamstec.go.jp/j/pr/topics/20220608/>

6

プラスチックと
わたしたちの生活

学習テーマ

プラスチックとの
向き合い方を考えよう

東京都日野市のプラスチック類ごみ専用袋
以前は可燃ごみ専用袋と不燃ごみ専用袋の2種類だったが、2020年に追加された

参 考 サ イ ト



● プラなし生活／プラスチックを減らす・なるべく使わない生活

<https://lessplasticlife.com/>

プラスチックはとても便利な素材である一方、海に流出した場合、海や海の生き物に深刻な影響を与えることがあります。わたしたちはプラスチックとどのように付き合っていけばいいのでしょうか。環境に配慮しながらプラスチックを使う方法はあるのでしょうか。



▲ ポリ袋の代わりに使われるマイバッグ



▲ 紙でつくられたストロー

プラスチックごみを減らすために、
どのような取り組みが行われているだろう？

ワークシート⑥へ

【関連教科】

- ・社会 地球環境を守るために(小6)
- ・家庭 持続可能な社会を生きる(小6)

7 海を総合的に学ぶなら

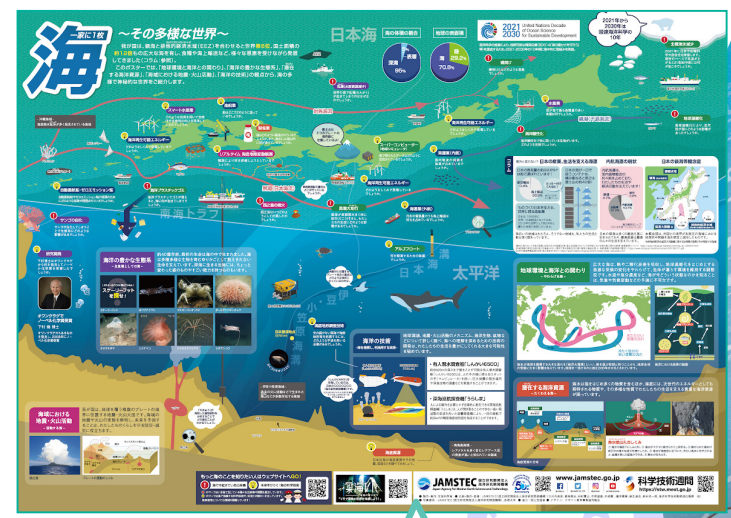
うみ そうごうてき まな

JAMSTEC ~ 海と地球の研究所 ~

ジャムステック うみ ちきゅう けんきゅうしょ

うみ ひろ うみ そこ おお みず あつりよく くら つめ でんぱ
 海はとても広く、海の底は大きな水の圧力がかかり、暗く冷たく電波も
 とど せかい うみ み ばしょ
 届かない世界です。海にはまだ、だれも見たことがない場所がたくさん
 あき
 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。
 ジャムステック けんきゅうせん せんすいちよう さ せん む じんたん さ き ちよう
 JAMSTEC は、研究船や潜水調査船、無人探査機などのさまざまな調
 さ き き つか ひろ うみ しら けっ か うみ ちきゅう
 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
 かいめい けんきゅう すす
 解明するための研究を進めています。

うみ ちきゅう じょうほうし
 海と地球の情報誌
 「Blue Earth」

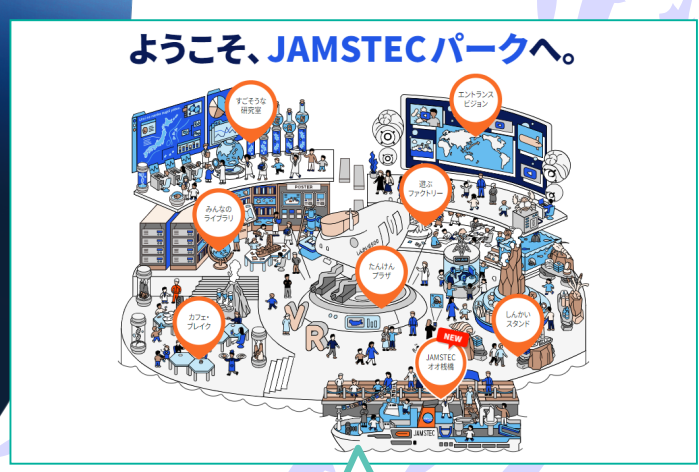
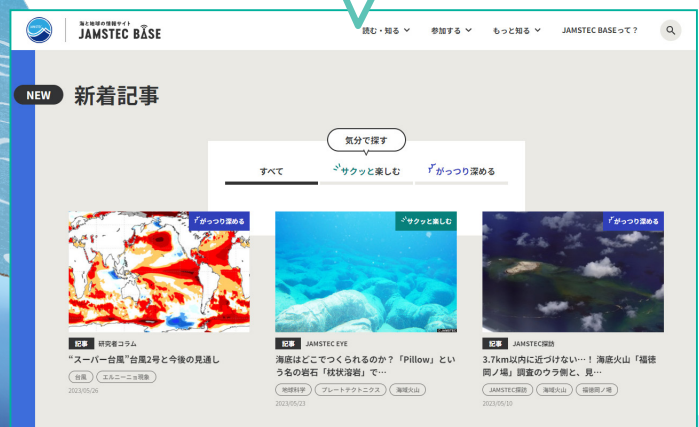


いっ か まい
 一家に1枚
 うみ たよう せかい
 「海 ~その多様な世界~」
 うみ たよう しんびてき せかい しょうかい
 海の多様で神秘的な世界をご紹介します。

公 式 SNS



JAMSTEC BASE
 かいよう ちきゅう せいめい けんきゅうかいほう
 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。



JAMSTEC パーク
 うみ しら みらい やくだ
 海のふしぎを調べて、未来に役立て
 けんきゅう すす
 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

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入った映像・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

画面左側の部分をクリック/タップすると検索機能を使うことができます。
 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。



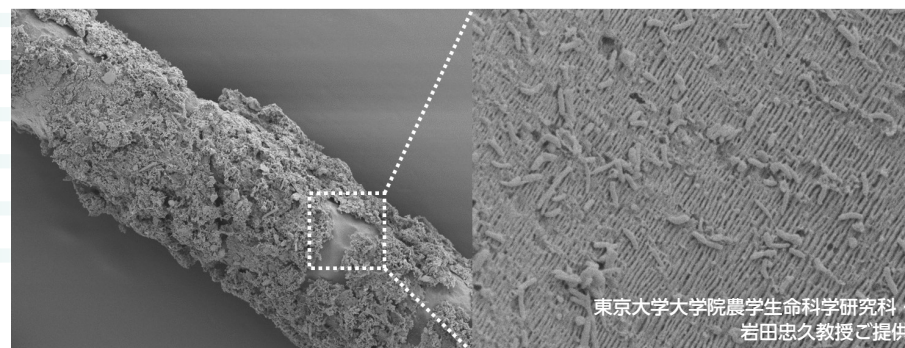
ジャムステック

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)」
 で公開しているので、いつでも閲覧することができます。



- 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

かいよう
海洋 STEAM コラムせいぶんかいせい
生分解性プラスチックをめぐる動き

◀ PHA (ポリヒドロキシアルカオネート)
の繊維を微生物たちが分解している
ようすをとらえた顕微鏡画像
細長い形をしているものが微生物

石^{せき}油^ゆからつくられるプラスチックの登場^{とうじょう}は世界^{せかい}を大きく変^かえました。竹^{たけ}の水筒^{すいとう}、木^きと紙^{かみ}でできた傘^{かさ}、革^{かわ}のかばん^{かばん}、陶器^{とうき}のコップといったものがプラスチックになっていきました。「丈夫^{じょうぶ}で軽いプラスチックを安くたくさんつくれるように」と多くの人が開発^{かいぱつ}を続^{つづ}けた結果^{けっか}、わたしたちの生活^{せいかつ}はとても便利^{べんり}になりました。しかし、使い終わったたくさんの丈夫なプラスチックが、深海^{しんかい}にごみとなってたまってしまっているということもわかってきています。

そこで注目^{ちゅうもく}されているのが生分解性^{せいぶんかいせい}のある素材^{そざい}です。生分解性^{せいぶんかいせい}とは、微生物^{びせいぶつ}とよばれる小さな生き物^{ちい い もの}の働き^{はたら}

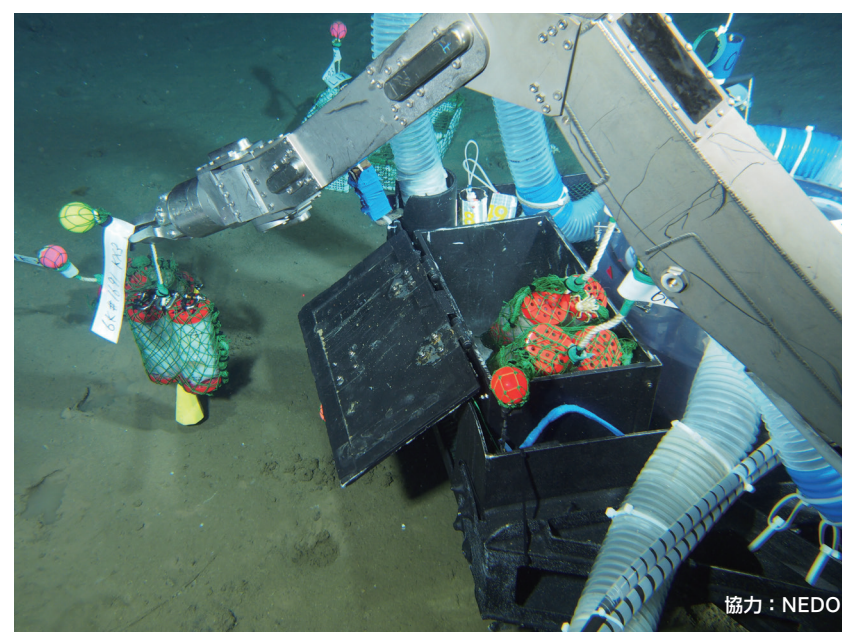
により、水^{みず}と二酸化炭素^{にさんかたんそ}までバラバラに分解^{ぶんかい}してもらえる性質^{せいしつ}のことをいいます。木^きや紙^{かみ}といった天然素材^{てんねんそざい}には生分解性^{せいぶんかいせい}がありますが、熱^{ねつ}をかけて好きな形^{かたち}にできるプラスチックでありながら生分解性^{せいぶんかいせい}をもつ素材^{そざい}もあります。これを生分解性プラスチックとよびます。生分解性プラスチックが、土^{つち}の中^{なか}や川^{かわ}、湖^{みずうみ}で分解^{ぶんかい}することはわかっていました。しかし、深海^{しんかい}での分解^{ぶんかい}はまったく調べられていませんでした。そこで深海^{しんかい}での分解実験^{ぶんかいじっけん}（→ P.5）を行ったところ、多くの生分解性プラスチックが深海でも微生物^{おこな}によって分解^{おお}されるといことがわかりました。

「これで海のプラスチック問題も解決^{かいけつ}！」と言いたいところですが、すぐにはそうはなりません。「使^{つか}っているときはもっと丈夫^{じょうぶ}に」「もっと速^{はや}く深海^{しんかい}で分解^{ぶんかい}するように」「リサイクルもできるように」「どんなプラスチックを生分解性プラスチックに代^かえよう」など、やるべきことや考えることはまだまだたくさんありそうです。海にやさしい素材^{そざい}とはどんなものでしょうか。みなさんといっしょに考えていきたいと思^{おも}います。

磯部^{いそべ} 紀之^{のりゆき}（国立研究開発法人海洋研究開発機構^{こくりつけんきゅうかいはつほうじんかいようけんきゅうかいはつきこう}）



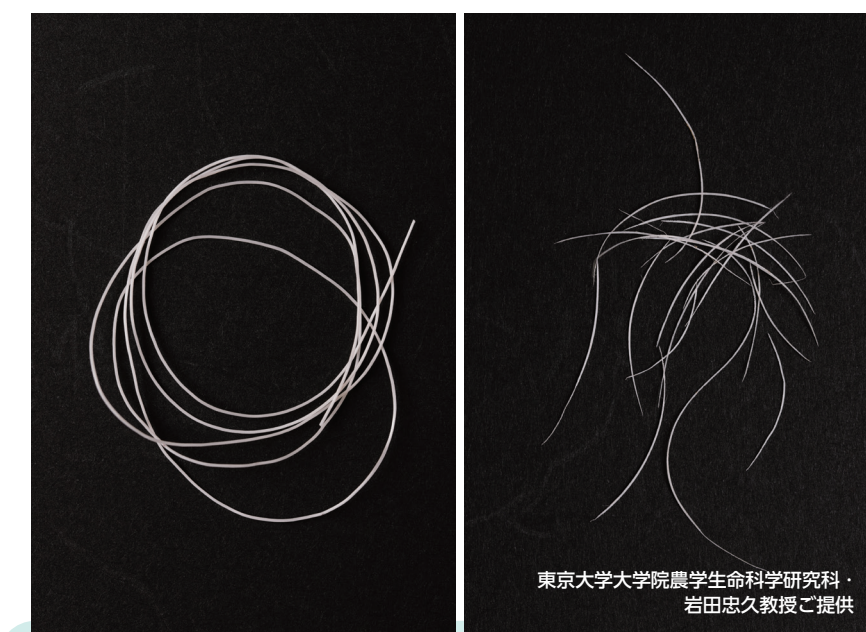
協力：NEDO



協力：NEDO

◀ 『しんかい 6500』のバスケットにサンプルを搭載^{とうさい}して深海^{しんかい}に向かう

▲ マニピュレーターを操作^{そうさ}して慎重^{しんちょう}にサンプルを深海^{しんかい}に設置^{せっち}する



東京大学大学院農学生命科学研究科・岩田忠久教授ご提供

▲ 微生物^{びせいぶつ}がつくるポリエステルでできた PHA（ポリヒドロキシアルカオネート）とよばれる生分解性^{せいぶんかいせい}プラスチック
左が分解前、右が海洋で生分解したあとの繊維