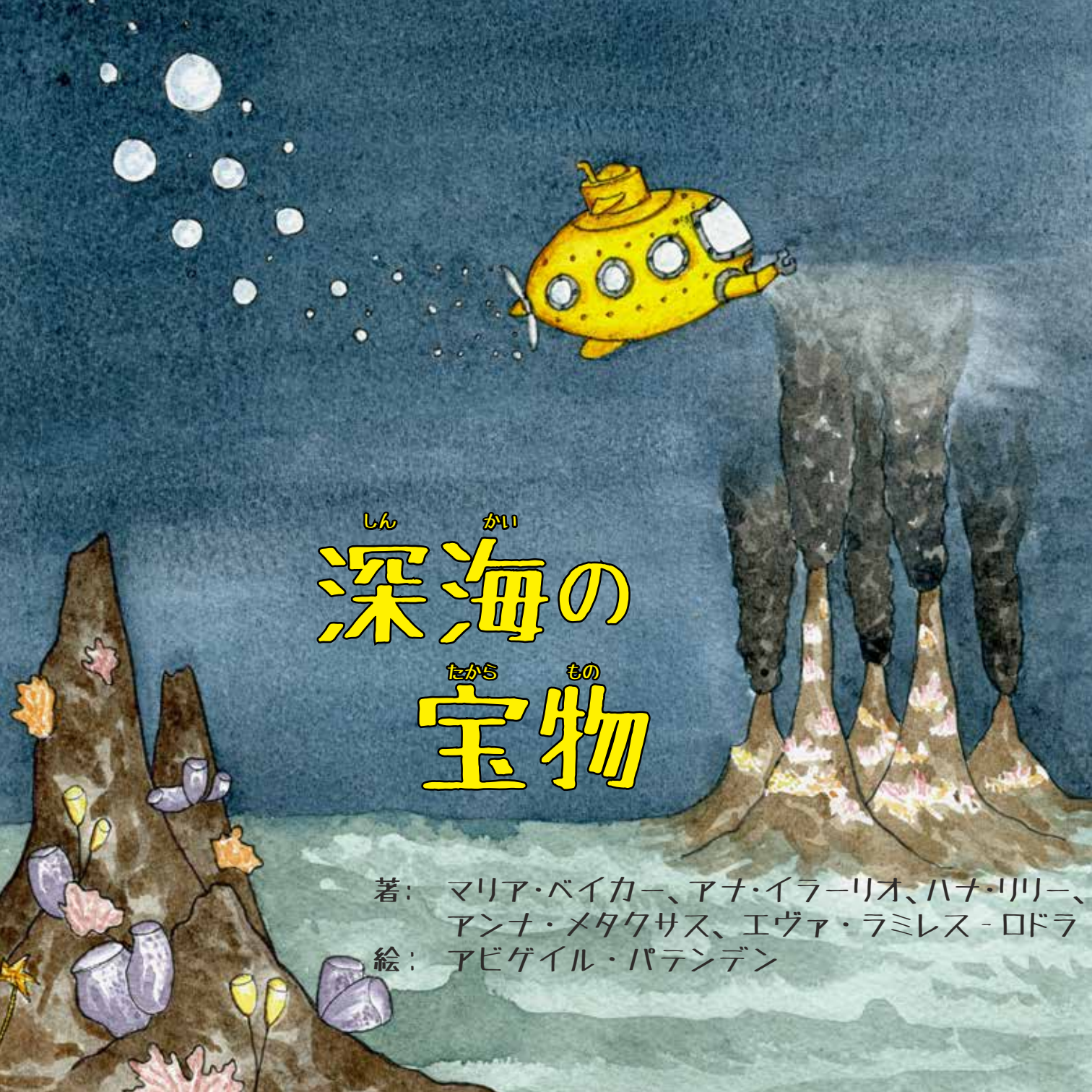


深海の宝物

著：　マリア・ベイカー、アナ・イラーリオ、ハナ・リリー、
アンナ・メタクサス、エヴァ・ラミレス－ロドラ
絵：　アビゲイル・パテンデン

深海の宝物

著：　マリア・ベイカー
アナ・イラーリオ
ハナ・リリー
アンナ・メタクサス
エヴァ・ラミレス‐ロドラ

絵：　アビゲイル・パテンデン

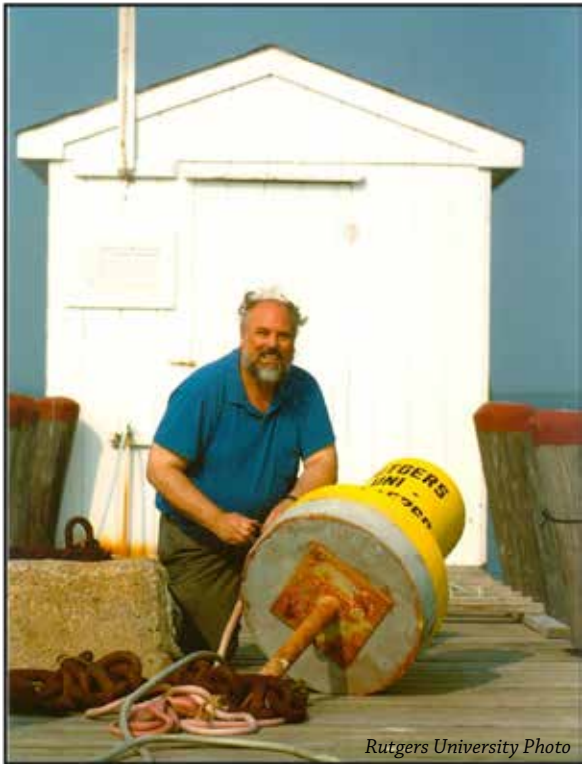
訳：　井上優子

監修：　山本啓之、渡部裕美

コモンウェルス：イギリス連邦とも呼ばれる独立国家の連合 協力機関： DOSI －深海環境の適切な管理を提唱している科学コンソーシアム；サウサンプトン大学；IN DEEP － 深海環境に関わる研究コンソーシアム

当書はコモンウェルス事務局より資金提供を受けました。邦訳版は 2021 年度日本海洋学会青い海助成事業の助成を受けました。
ISBN: 978-1-9161279-9-9
著作権：
マリア・ベイカー、アナ・イラーリオ、ハナ・リリー、アンナ・メタクサス、エヴァ・ラミレス‐ロドラ、アビゲイル・パテンデン

熱水噴出域の生物研究の先駆者である



フレッド・グラッスル教授（1939-2018）に捧げる

はじめに、海洋探検隊と彼らの探検する深海について紹介しましょう。

「どんな冒険がはじまるんだろう？」

深海底の岩には色んな宝物が眠っているはず。
銅、亜鉛、金、銀ooo

他には何があるのかな？

準備はいい？

探検隊を乗せた潜水艇は薄暗い場所を目指し、
深い、深い、暗闇の深海へと潜っていきます。
さらに潜っていくと、
変わった形をした生き物が
次々と現れました。
「ピーン、ピーン」
葡萄のようなクダクラゲ
大きな傘から、
糸のような触手を
伸ばしたクラゲや、
ぶすっとした顔のアンコウもいます。

なかには、キラリと輝いたり、ピカっと
光ったりする生き物も。
こんな景色は見たことがありません。

「これ、知ってる！」とフィービーは嬉しそうに声を上げました。

「この光は生物発光というんだ。暗い海で暮らすクシクラゲ、イカ、ホウライエソなどは、光を放って仲間にメッセージを送るんだって」

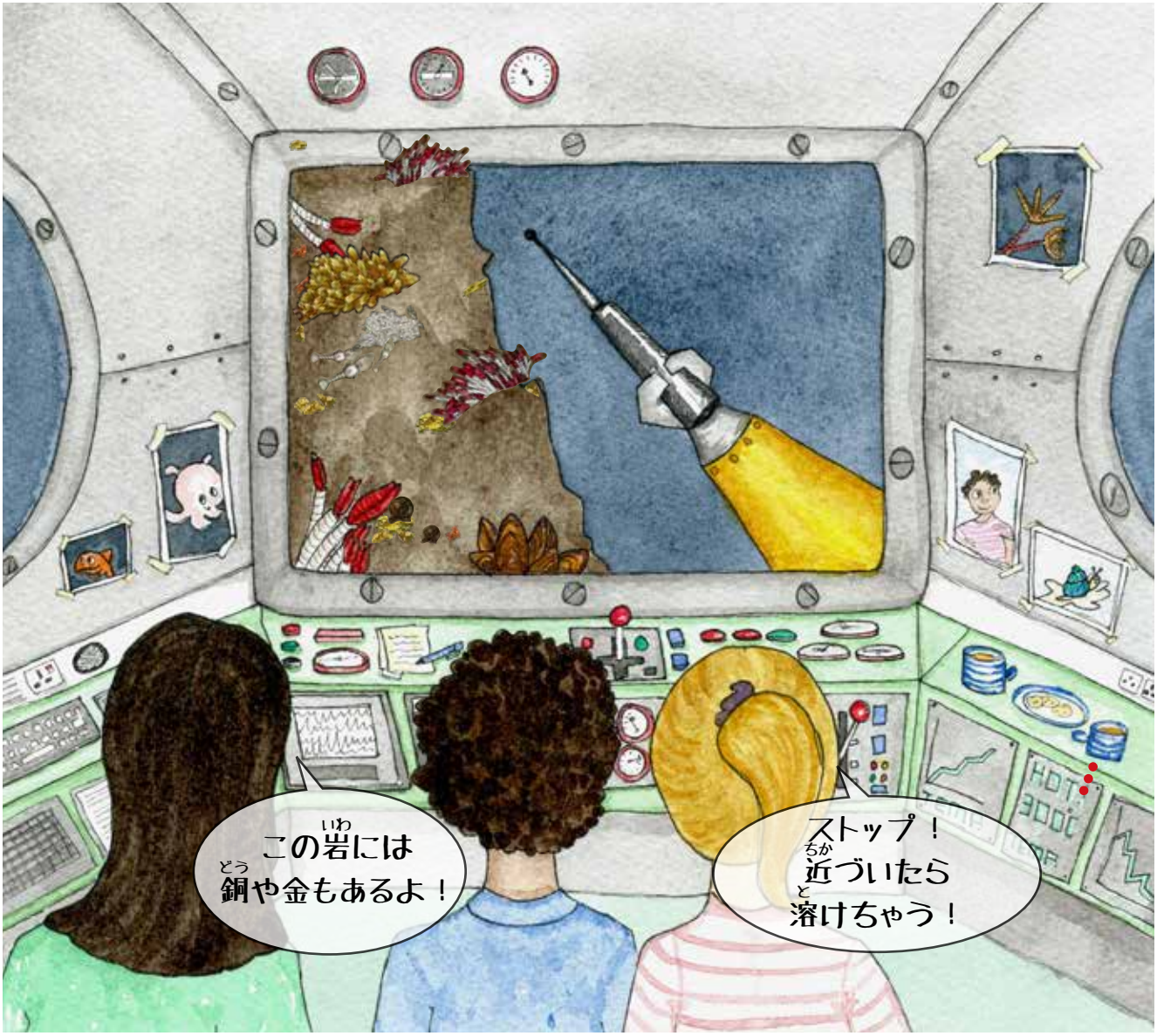
潜りはじめて2時間が経ちました。
水深3000メートル近くまで来て、ようやく海の底が見えました。
「寒くなってきたね」とテビタが言います。

「わあ！これもサンゴ？
僕の島の海には
綺麗なサンゴ礁があるけど、
こんなに冷たくて深いところにも
サンゴは棲むことができるんだね」

「見て！
ゆらゆら水が出てるよ。
黒い煙まで！」
カイラが言いました。
チムニーは３頭のキリンを
積み上げた高さになるものも
ありました。
「煙？海の底で？」
とフィービーが聞きます。
「熱水かな？
もう少し近くまで行ってみよう」

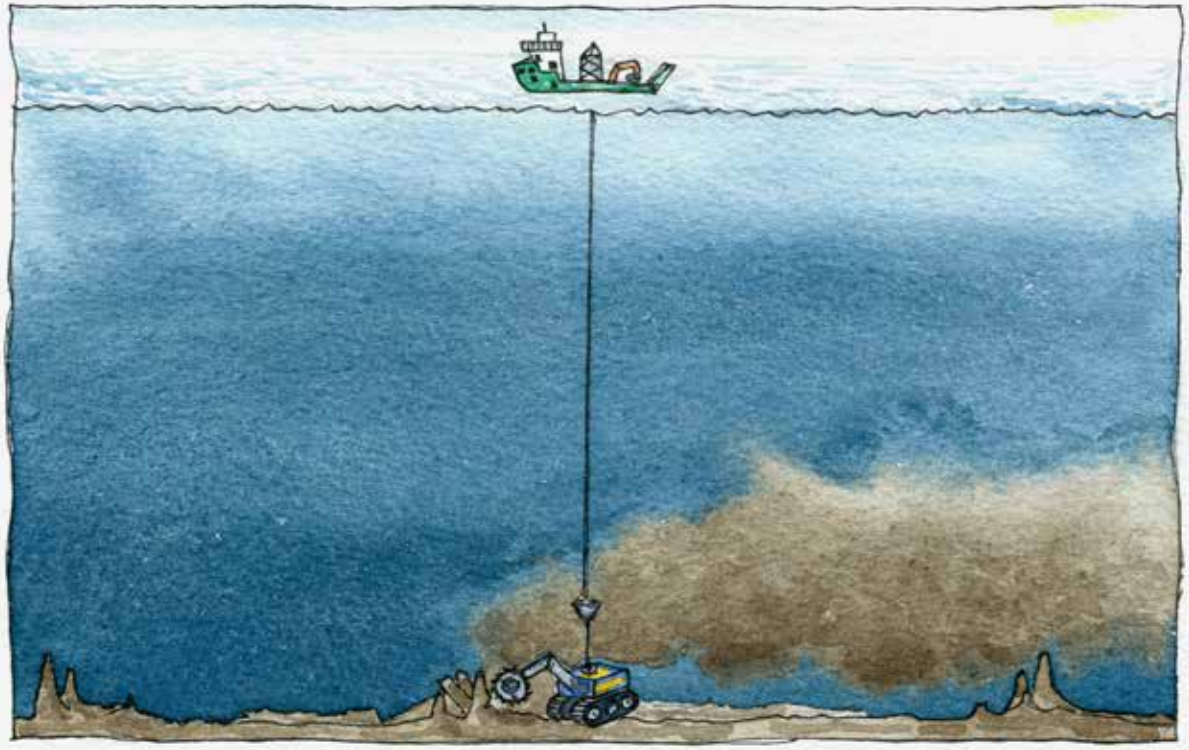
「あれは何だろう？」とテビタが指さしたチムニーの周(まわ)りには、見たことのない生き物がウヨウヨいました。毛むくじゃらのコシオリエビ、シンカイヒバリガイ、オハラエビ、ハオリムシ、巻貝(まきがい)。。。

「深海にも生き物がいるんだね！」と驚くカイラ。
探検隊は夢中になって観察しました。「どうやって厳しい環境を生き延びているんだろう？」
「周りの水は冷たくても、噴き出ている黒い煙は300度もある熱水だよ」



「深海にはビックリすることばかりだね。
生き物も鉱物も、まるで宝物みたいだよ。もっと調べたいな」
とテビタが言います。

「そうだね。
誰(だれ)か、深海の鉱物の
集(あつ)め方(かた)を知ってる？」
とフィービーが聞(き)きます。



「知ってるよ」とカイラが答えます。

「採掘といって、大きなロボットが海底の岩を砕き一帯を平らにして、雲のような泥をまきあげるの。

細かくされた岩は長いパイプを通って、船まで吸い上げられて、岩から鉱物が取り出されて、人が使えるものにするの。中には大金になるものもあるんだって」

「そうなんだ。
でも、ここにいる生き物たちの
住みかはどうなるの？ 生き残れる
の？」とフィービーが聞きます。

「どうなんだろうね。じゃあ、
生き物があまりいないデッドチムニーから
鉱物を取るのはどう？」とテビタが答えます。

「そうしたら、デッドチムニーにいたサンゴはどうなるの？他にはどんな生き物が住んでるの？泥の雲が遠くまで広がることで影響を受ける生き物もいるんじゃない？その生き物たちも何か役割を持ってるはず」とカイラが言います。

「引っ越せる生き物もいるのかな。前の住みかも、いつかは元に戻るのかも」とテビタは考えをめぐらせます。

「採掘するときに使うロボットからは、
すごい音が出るんでしょう？
このあたりを通るクジラは音の
影響を受けるの？」
フィービーは聞きます。

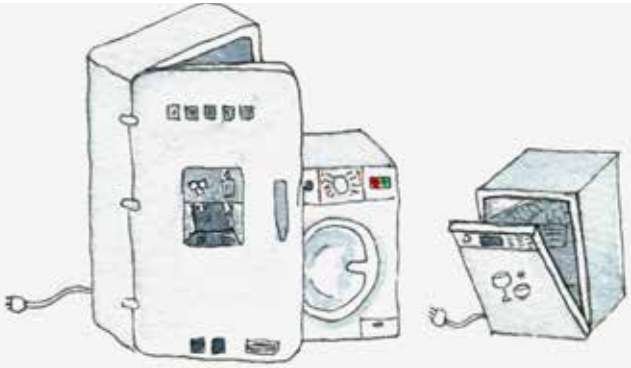
「わたしのお母さんは風力発電機、ソーラーパネルや電池自動車のバッテリーを設計するんだけど、機械を動かすには海底で採れる鉱物が要るんだって」とカイラが説明します。

「生き物の住みかは触れないように自然保護区にして、鉱物だけを採るっていうことはできない？」とテビタが提案します。

これは、なかなか難しい問題だと探検隊は思いました。私たち人間の今の暮らしには、ここにある鉱物が必要なのです。電力、電池、携帯電話、パソコン、そして彼らの乗っている潜水艇にも鉱物が使われています。

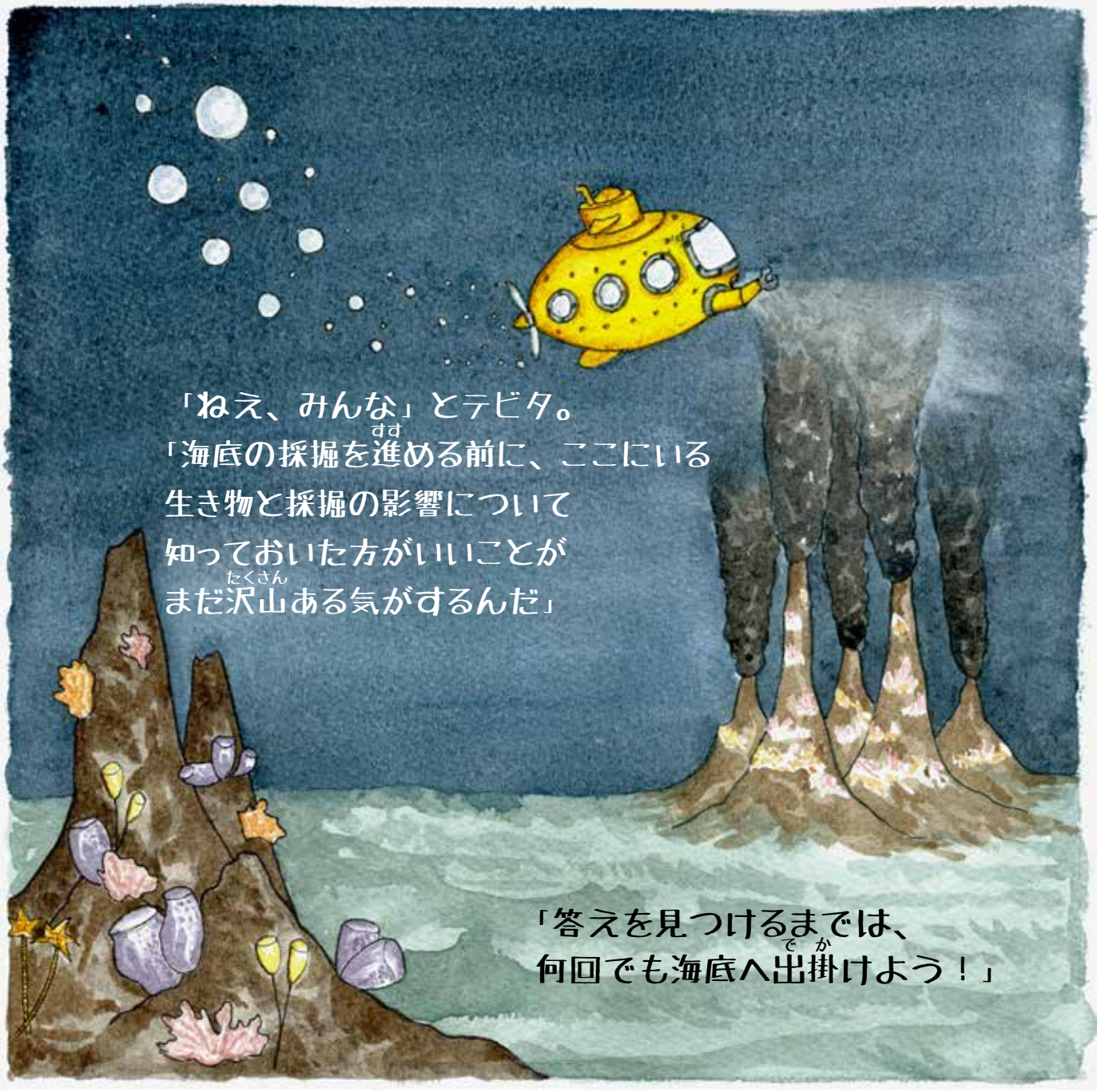
「掘(ほ)った鉱物を売って、島に新しい学校や病院を建てたりできるなら良いことだね」とテビタが言います。「でも、島の近くで採掘されたら、動物や植物、それにぼくたちが食べる魚にも影響するだろうし、観光客も減るかもしれない」

「鉱物の多くは今、陸上の鉱山から
掘り出されていて、そこに棲む動物や植物
に影響を　与えているけど、何かもっと
良い方法はないの？」
とフィービーが聞きます。

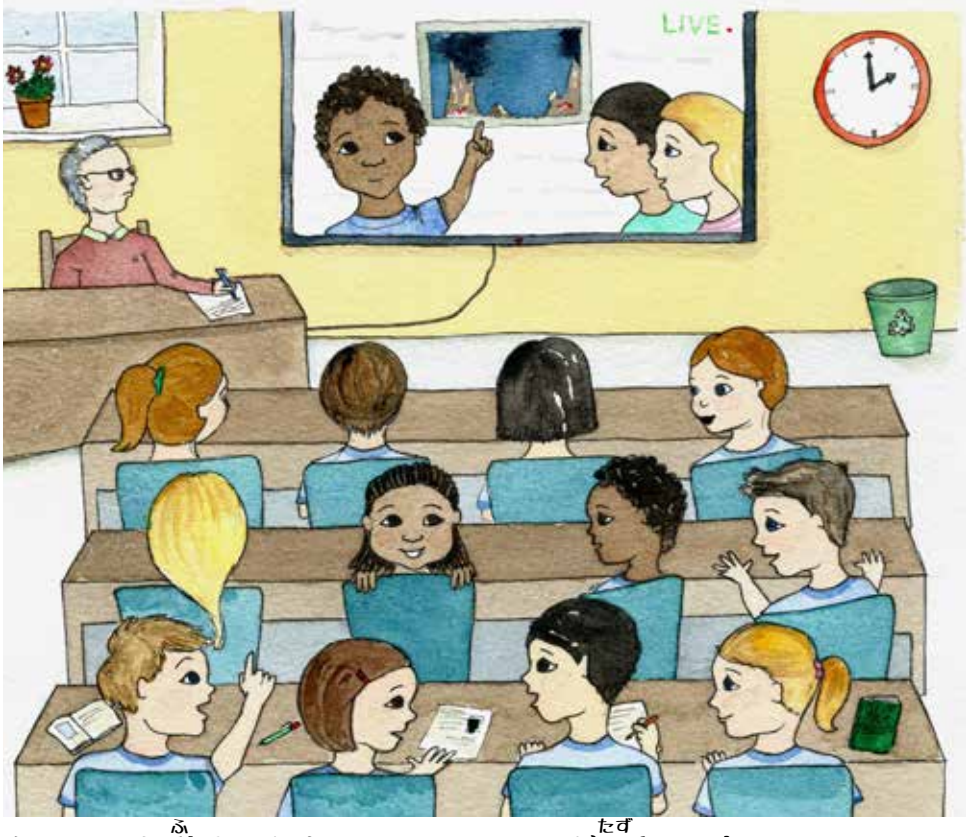


「日用品になった鉱物をリサイクルするのはどう？古くなった冷蔵庫、テレビやケーブルならたくさんあるから、こういう物から鉱物を取り出して再利用できないのかな」とテビタが提案します。

「そうすれば生活の中で新たに使う鉱物を減らせるね。」とカイラがうなずきます。
「数年おきに携帯電話を買い替える必要はあるの？未来の技術では、日用品を作るときに使う鉱物の量をはじめから減らすことができたりして！」


「ねえ、みんな」とテビタ。
「海底の採掘を進める前に、ここにいる
生き物と採掘の影響について
知っておいた方がいいことが
まだ沢山ある気がするんだ」
「答えを見つけるまでは、
何回でも海底へ出掛けよう！」

探検隊の３人は学校に戻って自分たちの目標を語りました。話を聞いた皆は興味津々。



「探検隊のメンバーを増やしたら？」とマシューが尋ねます。
「わあ！こんなに沢山の宝物を見つけたんだね！」と驚くサミー。
「今度、海底へ行くときは私も連れてって！」
「私も！」とカラボウが続きます。
「生き物をなるべく傷つけない採掘ロボットを造りたいな」
「法律を勉強して、地球にいるみんなの宝物を横取りする海賊がいなくなるルールを作りたい」とアルフレッドが言います。

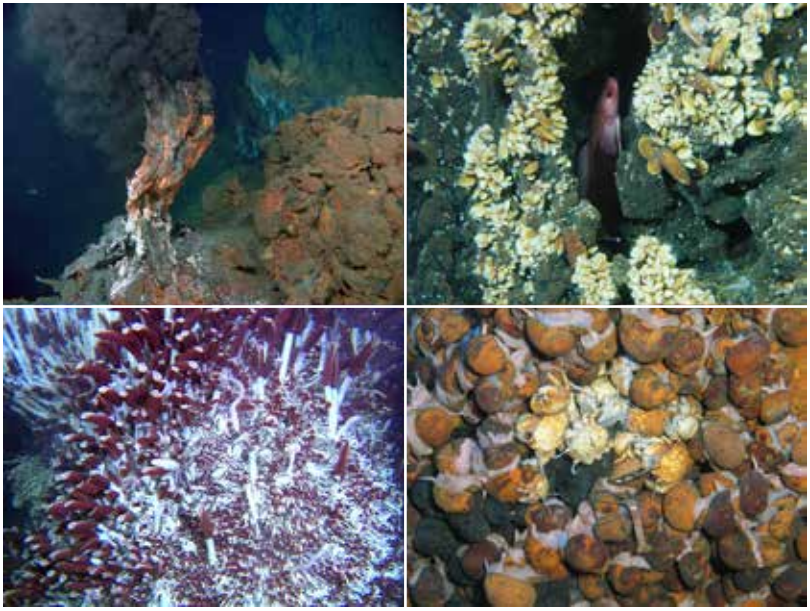
一緒に答えを探しに行きませんか？

あなたなら、どうしたいですか。
生き物を傷つけたとしても鉱物の宝物を集めるのか、
生き物を極力傷つけずに一部の鉱物だけを集める方法を探すのか、
あるいは深海の宝物には触れずに、
これまでに採掘した鉱物の使い方を見直すのか。

<u>おうちの方・先生方へ</u>

深海における鉱物資源の使用に関する規則と規制を作成するにあたって、専門家たちは各国政府ならびに国際海底機構 ISA(1982 年の国連海洋法条約に基づき設立された国際機関）と協力し、それが発展途上国で暮らす人びと，そして人類全体に恩恵をもたらすものとするべく働きかけています。

イギリス連邦事務局（The Commonwealth Secretariat）は各大陸・海洋に存在する連邦加盟国と連携し、これらの規則の制定に取り組んでいます。各国の政府は、連邦の海洋利用に関する憲章（The Commonwealth Blue Charter）のもとで、主に環境保護、利益の共有ならびに経済の発展について協議しています。DOSI は最新の生物やその生息地に関する科学的知見に基づいた規制の導入を推進しています。



黒い煙が噴き出す大西洋中央海嶺の海底熱水噴出孔（左上）、シンカイヒバリガイの群集と魚、大西洋中央海嶺（右上）（両写真：SEHAMA 2002. FCT, PDCTM 1999/ MAR/15281）

東太平洋海膨で観察されるガラパゴスハオリムシの大群集（左下 © :R. Lutz）、インド洋の熱水噴出孔に生息する巻貝（ギガントペルタ）とコシオリエビからなる群集（右下：サウサンプトン大学）

次世代のためになること、それは、海洋の健常性を保護し、資源の持続的な使用を心がけることです。

太平洋の深海底にてマンガン団塊や大きな深海性のエビ（学名：*Bathystylodactylus*）がみられます（写真の横幅は約 50cm）。© D. Jones，イギリス国立海洋学センター

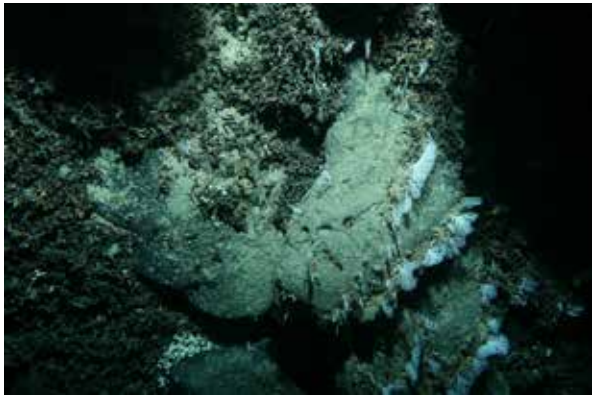
産業界は現在、以下の鉱物資源を深海底から採掘する可能性を検討しています。

この本で示した熱水鉱床は、主に中央海嶺や海底火山列、背弧海盆など、世界中の海底でみつけることができます。これらは水深 500 から 5000 メートルの海底にあり、領海、公海のいずれにおいても発見されています。熱水鉱床には銅、金、銀、亜鉛や鉛が含まれています。

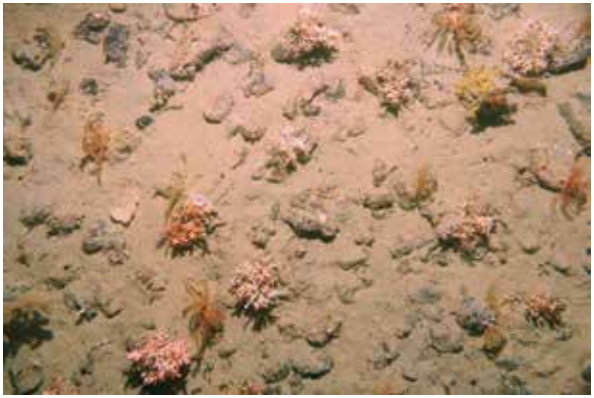
熱水噴出孔の微生物は、植物が太陽光をエネルギー源とするのと同様に、熱水に含まれる化学物質を利用して増殖します。微生物は共生するなどして動物を養っています。これで、大きな動物が驚くべき適応を成し遂げて熱水噴出孔のまわりに居着くようになりました。

マンガン団塊は水深 4000 から 6000 メートルに分布する深海平原でみつかります。最も多く分布が確認されているのは太平洋で、このジャガイモ程度の大きさの石の塊（団塊）には、マンガン、ニッケル、銅ならびにコバルトが豊富に含まれています。団塊の上やその間の堆積物には、まだ名前の無い小さな生き物が数多くいます。2017 年に発見された小型のカイメンをはじめ、新種の発見が続いています。

コバルト・リッチ・クラストは水深 400 から 4000 メートルの海山の上でみられます。コバルトクラストはコバルト、ニッケルやプラチナを豊富に含みます。現在、太平洋が最も有力な採掘候補と考えられています。この環境には、サンゴ、カイメン、その他様々な種類の無脊椎動物が生息しています。



太平洋のコバルト・リッチ・クラストにサンゴが分布するようす。© 国立水・大気圏研究所、ニュージーランド



ニュージーランド沖のリン鉱石の広がる海底。ここでは、サンゴやカイメンなどの固着性ろ過食動物や移動性のカニなどがみられます。© 国立水・大気圏研究所、ニュージーランド

リン鉱石は水深 200 から 400 メートルの大陸縁辺部でみられます。マンガン団塊よりはるかに小さく、現時点ではニュージーランド、メキシコならびにナミビアの沖でみつかっています。これらの鉱物がある場所では漁業が営まれており、様々な種類の無脊椎動物も生息しています。

海底鉱物資源にとどまらず、農業、養殖、漁業など、産業規模での活動では資源採取と環境保全のバランスを取る必要があります。これら活動の影響と管理は、気候変動と環境汚染が加わることで複雑になります。さらに、深海の調査と観測にかかる費用は高額で、長期に渡る監視も困難です。

あなたは、どうしたいですか？

The Commonwealth in association with DOSI DEEP-OCEAN STEWARDSHIP INITIATIVE UNIVERSITY OF Southampton IN DEEP

コモンウェルス：イギリス連邦とも呼ばれる独立国家の連合 協力機関： DOSI　深海環境の適切な管理を提唱している科学コンソーシアム； サウサンプトン大学； IN DEEP　深海環境に関わる研究コンソーシアム

当書はコモンウェルス事務局より資金提供を受けました。邦訳版は 2021 年度日本海洋学会青い海 助成事業の助成を受けました。ISBN: 978-1-9161279-9-9