

深海3000m

で
暮らす

6-2

品田晃平

動機

Page

Date

なぜ、深海3000mで暮らしたのか

ぼくは、『科学者の芽育成プログラム』というものに参加して、その集まりで日本科学未来館見学に行きました。その中でぼくのテーマが、『深海3000mで暮らすために』というテーマだ。たのび、その延長線として、自由研究でやろうと思いました。具体的には、

○深海3000mは、どんなところなのか

○海底資源

○深海生物

○深海6500

○住む所や移動手段

○想像図や機能

ということを調べていきたいと思います。

もしも未来に太陽の活動が活発になり、強い宇宙線が地上に降り注ぐようになれば

地上に住めなくなるので、住む場所を探さなくてはならぬ。そこで、深海3000mに住むとしたらどうなるのか。

深海3000mは どんなところ？

深海3000mは、どんなところなのか。

水温：平均2℃

圧力：水圧は海水の重さ

$$1\text{cm}^3 = 1\text{cc} \\ = 1.03\text{g} (\text{海水の重さ})$$

$$1\text{m} = 100\text{cm}$$

$$3000\text{m} = 3000\text{cm} \times 100\text{cm} \\ = 300000\text{cm}$$

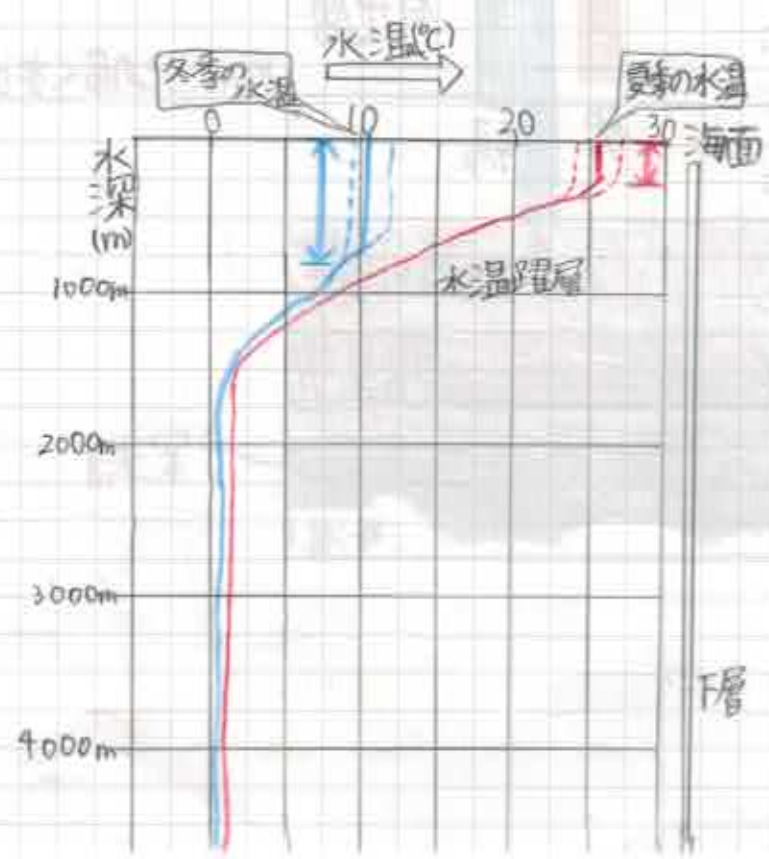
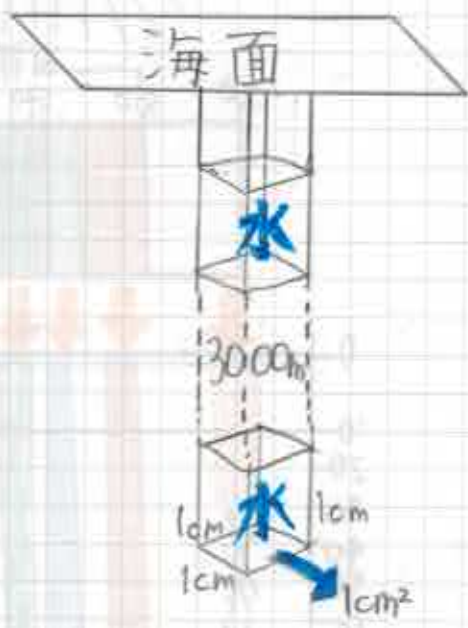
水の柱の重さの合計

$$= 300000 \times 1.03$$

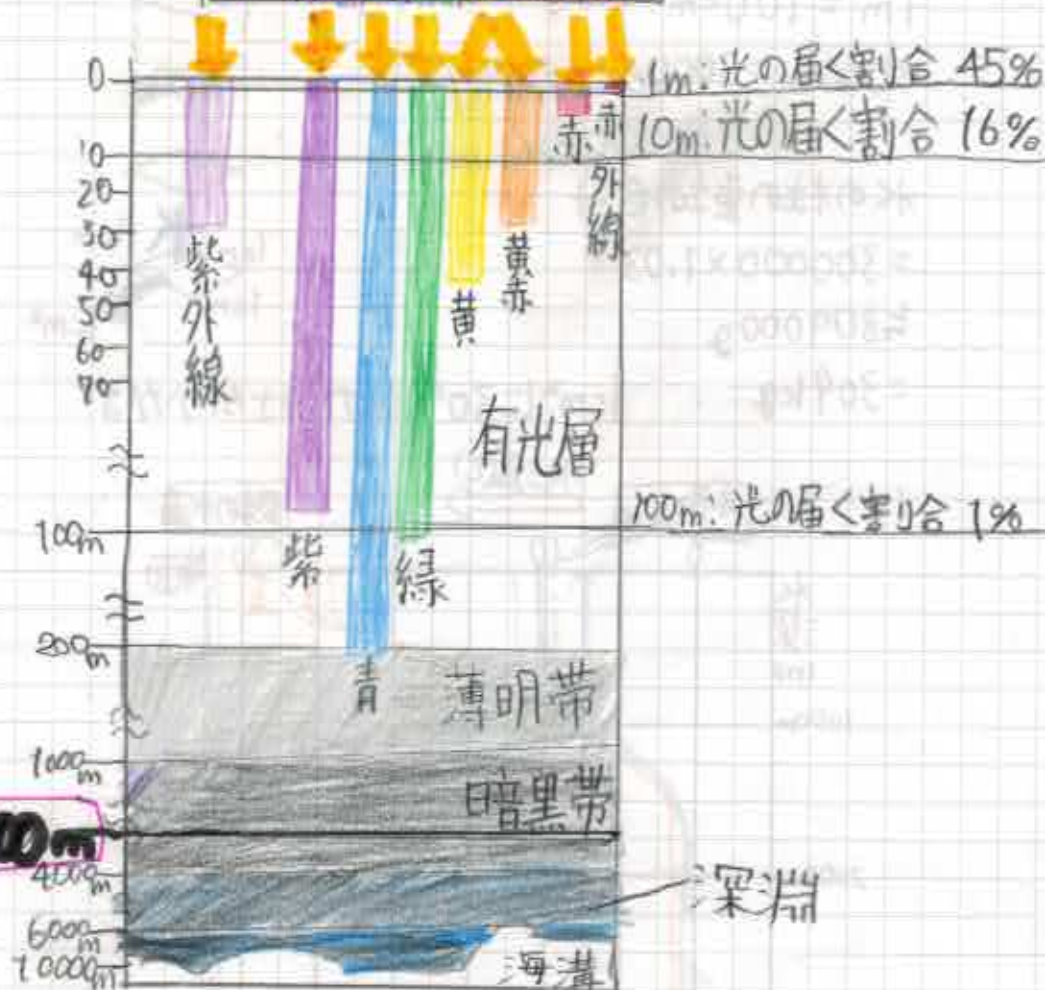
$$= 309000\text{g}$$

$$= 309\text{kg}$$

1cm²に309kgの重さがかかる



太陽の光はどこまで届くか



大気圧の実験

(空き缶をつぶす)

1 準備したもの

- ・ふたの閉まる空き缶 4個
- ・ボウル 1個
- ・軍手 1組
- ・計量カップ 1個
- ・氷水 適量

2 実験の手順

1 ボウルに、氷水を用意する。

2 沸騰したお湯を空き缶の中に入れる。

3 缶のふたをきっちりと閉めて氷水の中につける。

すると数秒で
空き缶が
つぶれた。

(275mL缶に
100ccのお湯)



2013/08/18



左：390mLの缶に50ccのお湯を入れたもの

右：100ccのお湯を入れたもの

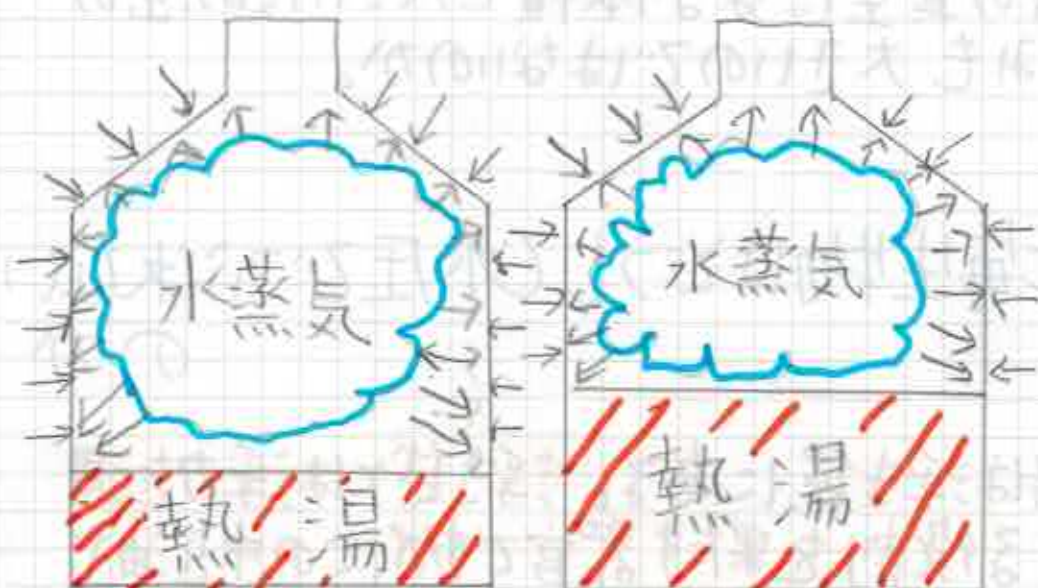
左の方がつぶれている。

3 結果から分かったこと

缶の中の水蒸気が冷やされて水にもどり、缶の内部が真空に近くなったため、缶が大気圧でつぶされた。

なぜ、お湯が少ない方がつぶれたのか？

お湯が少ない方が
なぜつぶれるのか？



冷やすと



『考察』

水蒸気の体積が大きいほど、水になった時の真空になる体積も大きい。缶のへこみも大きいのではないのか。

深海生物はどうして水圧でつぶれないのか

秘密は浮き袋にある。浮き袋とは浮力を調整する役割を果たす器官ですが、この中を油や塩化アンモoniumなどで充てることにより、外部からかかる水圧と外へ押し出す力のバランスを保っている。ただし、浮き袋を持っていない深海生物も存在しており、彼らの体に隠された謎については明らかになっていない。

船に上げるなどして、急激に水圧が変化すると、つぶれたり浮き袋を吐き出してしまうことがほとんどだ。

水圧の実験

2Lのペットボトルに高さの違う穴を3つ開けて水を入れ、それぞれの高さの穴から出てきた水がどこまで届くのかを調べる。

準備するもの

- ・ 空のペットボトル(2L) 1個
- ・ 千枚通し 1本
- ・ メジャー 1個
- ・ ビニールテープ 適量

実験の手順

ペットボトルに底から、20cm、15cm、10cmの所に穴を開けます。

穴を開けたら穴はビニールテープでふさいでおき、ペットボトル水でいっぱいにします。

上の穴から順にビニールテープをはがして、最初に水が届いた地点までの距離を記録します。

① 高さ20cmの穴の場合



届いた距離 9.5 cm

② 高さ15cmの穴の場合



届いた距離 19.5 cm

③ 高さ10cmの穴の場合



届いた距離

15.5cm

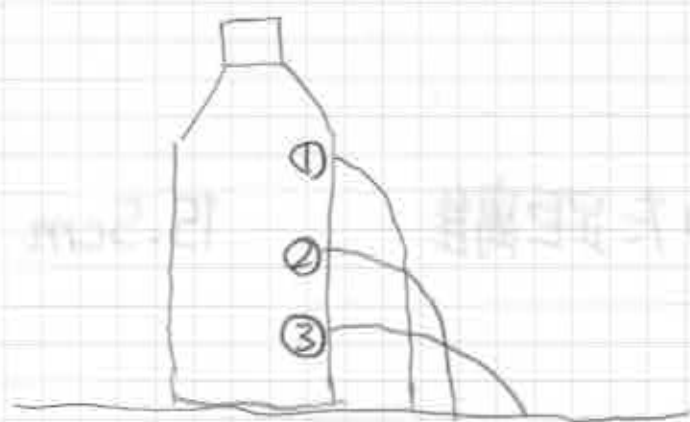
結果

	20cmの穴	15cmの穴	10cmの穴
到達した距離 (単位 cm)	9.5	19.5	15.5

反省

本当は③が一番遠くまで届くはずだった。
けれど、水を出す時に場所が低かったため、より速く
水がついてしまいました。

本当はこうなるはずだった...



水の深さが深い方が穴の高が低い方が遠くまで水が到達する。

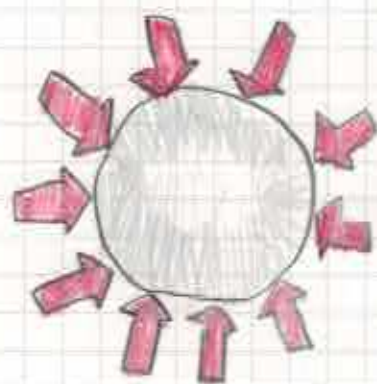
その仕組みのもの



水の量が多いと水のいきまがいい

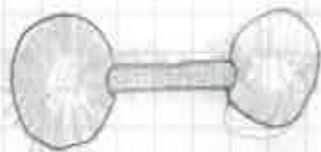
つぶれないための耐圧容器

大きな水圧から、深海で活動する人間や機械を守るためには、その圧力に打ち勝つ丈夫な容器(耐圧容器)が必要になる。耐圧容器の材料としては、アクリル、アルミニウム、特殊な鋼鉄(高張力鋼)、チタン合金などが使われ、形としてはできるだけ球体に近い方が圧力に強くなる。また、ガラスやセラミックは一見弱そうだが、耐圧容器として10000mの深海でも使うことができるようになってきた。



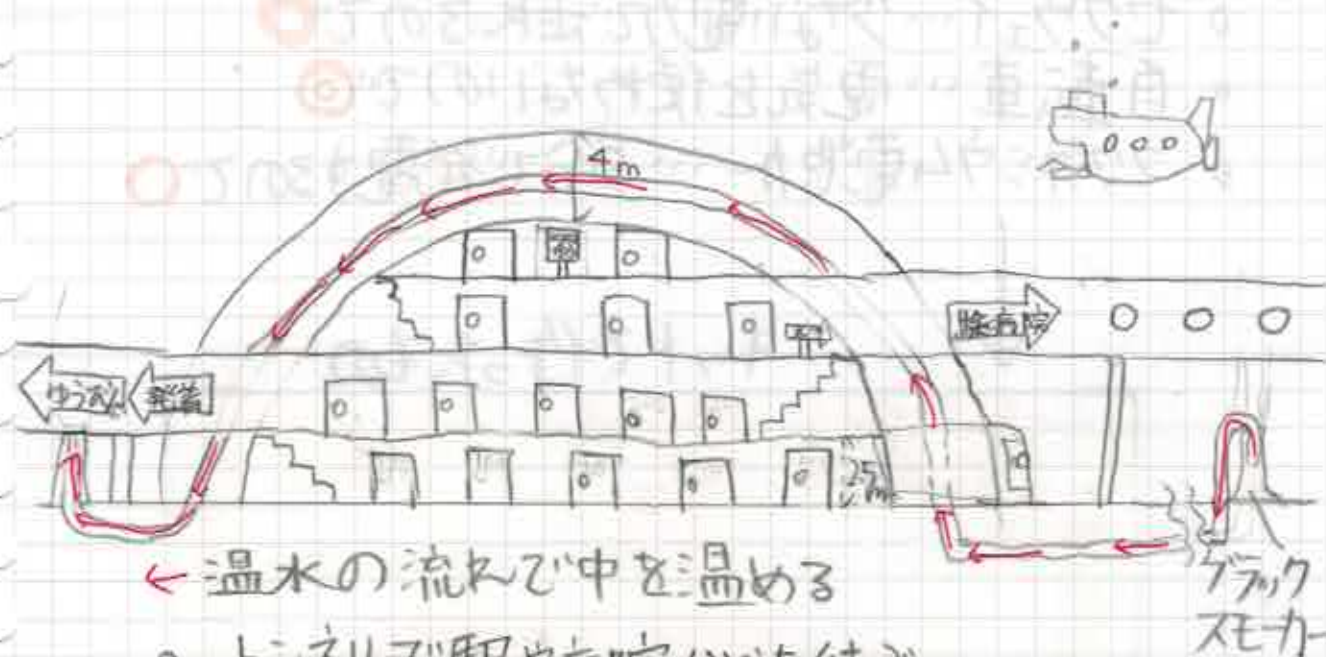
耐圧殻の形状

球体が圧力に一番強い



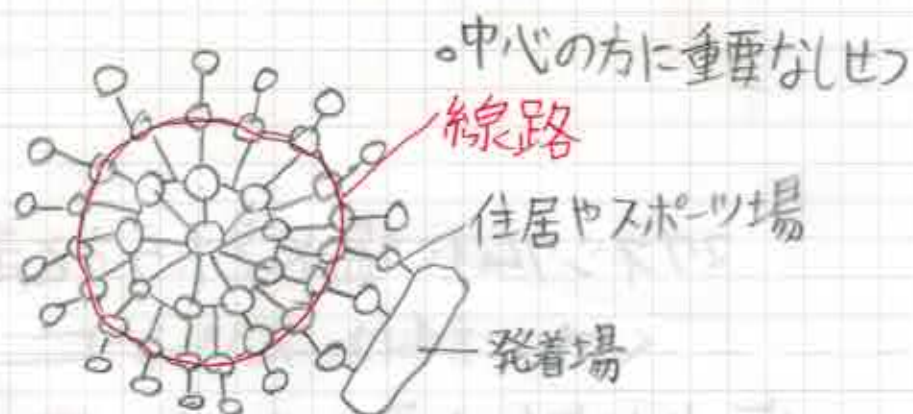
ぼくの考えた海底都市

- 水圧に強いドーム形にする。



- トンネルで駅や病院などを結ぶ
- いろいろな役割を持ったドームがある

↓ 上から見た図



交通手段

- 排気ガスが出ないもの
- 電車・リニアモーターカー…電気を使うので✕
- セクヴェイ…少ない電気で走るので○
- 自転車…電気を使わないので◎
- マグネシウム電池カー…自分で発電するので○



キットで作ったもの



マグネシウムに塩水をたらすと走る

かわいい話は次ページ →

塩水は海に大量にあるのでとても省エネ

マグネシウム燃料電池とは？

No.

Date

○マグネシウム燃料電池の長所と短所

長 所	短 所
・有害物質を含まない発熱なし	・15分程度で動かなくなる。 (塩水が乾いてしまうと動かなくなります。)
・電池が小さく、軽い。	・電池のパワーが小さい

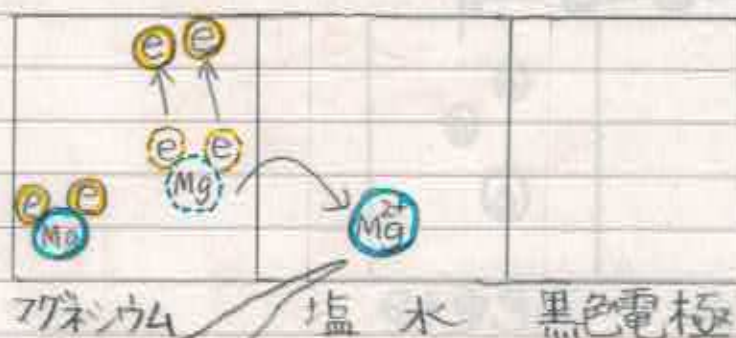
マグネシウム燃料電池のしくみ

マグネシウム…金属の仲間、元素記号はMgです。

塩水…電気の通り道として利用します。電解液と言われます。

黒色電極…黒色電極は空気(酸素)をたくさん含んだ炭です。

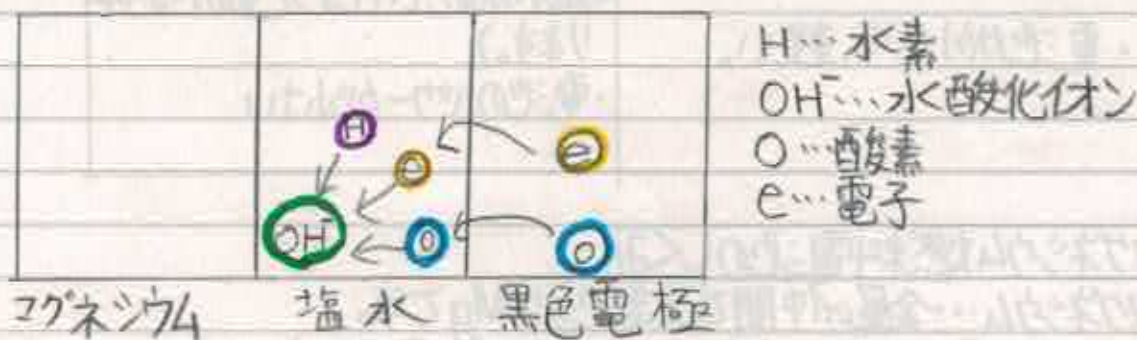
- ①マグネシウムを塩水の中に入れると、マグネシウムイオンと電子に分かれます。
イオンは塩水の中に溶け出し、電子はマグネシウムの中に残されます。
その結果マグネシウムの中に電子が余った状態になります。



Mg...マグネシウム
Mg⁺...マグネシウムイオン
e...電子

マグネシウムからイオンが溶け出るので、
マグネシウムがだんだんボロボロに
なります。

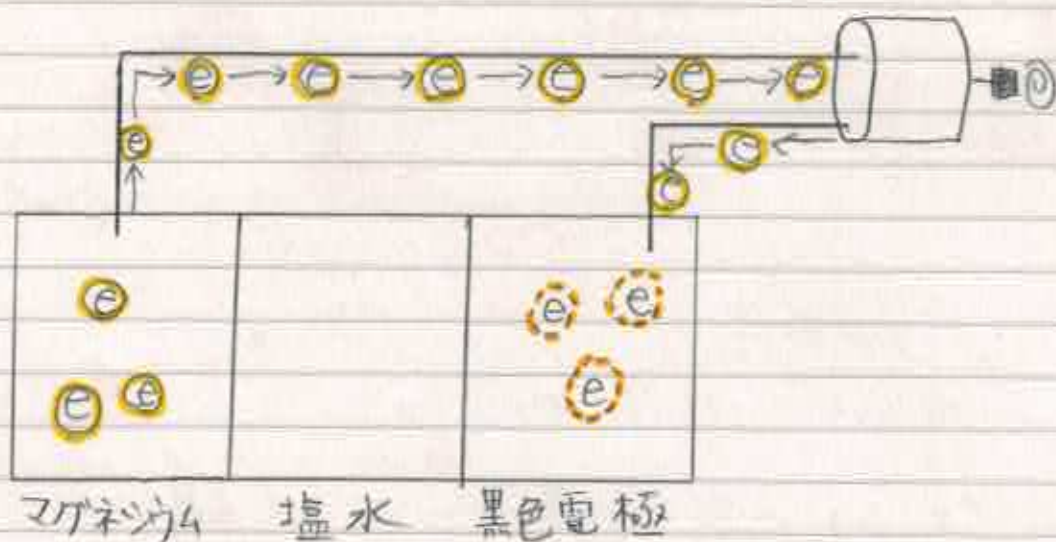
- ② 一方、黒色電極を塩水の中に入れると、黒色電極の中の酸素と塩水の中の水素が電子の力を使ってイオン（正確には水酸化物イオン）を作り、塩水の中に溶け出します。電子の力を使ったので黒色電極の中では電子が減った状態になります。



- ③ マグネシウムは電子が余った状態、黒色電極は電子が減った状態なので、マグネシウムと黒色電極を導線でつなぐと、マグネシウムから黒色電極に向かって電子が流れることになります。つまり電流が流れるのです。



- ④そこで、この電流が流れる導線にモーターをつなぐと、モーターが回り出すだけです。



様々なエネルギー (発電)

名前	使うか	理由
地熱	○	地球の活動が終わらないかぎり冷めないため
原子力	×	水中で爆発をおこすと流れにのって広範囲に汚染されるから。
火力	×	海底では燃やせないから。
水力	×	ダムを作れないため。また、作っても無駄だから
ソーラー	×	海底まで日光が届かないから。
バイオマス	◎	ゴミの焼却にもなり一石二鳥だから。
海流	△	海底だと流れがとて少ないから。
温度差	△	発電量が少ないため
マグネシウム	○	海水から資源をとるため

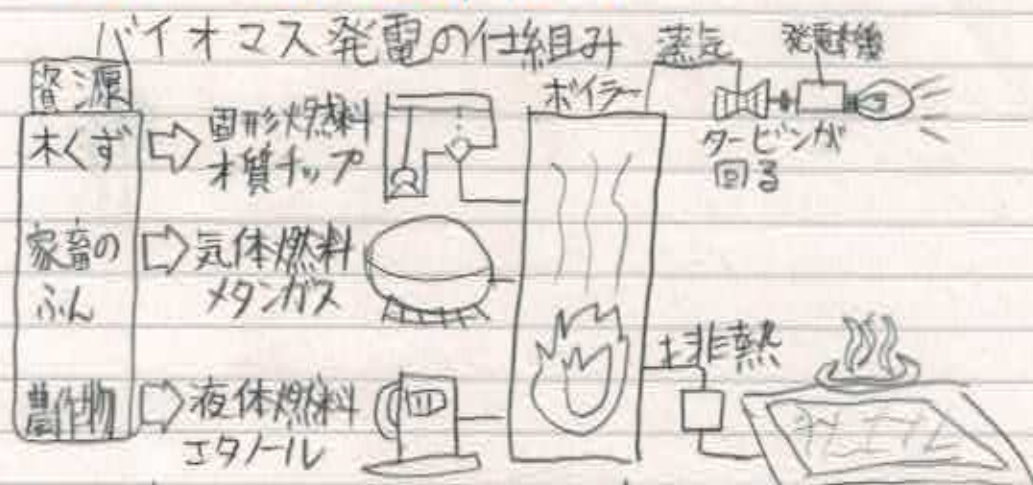
地熱発電

マグマよる地下の熱エネルギーを『地熱』といい、地熱をつかって電気を起こす方法を『地熱発電』という。地熱発電は地下からふき出す蒸気をつかって発電機のタービン(羽根車)を回し、電気を起こす。

地熱発電のメリット

- ・ 天気に左右されない
- ・ 日本で利用できる地熱資源をすべて使えば
原発20基分のパワー
- ・ 燃料代がかからない
- ・ なくなる心配がない
- ・ クリーンなエネルギー

バイオマスエネルギー



バイオマスで電気をつくっても大気中の CO_2 の量がか
わらないからクリーンなエネルギーといえる。
ゴミもエネルギーになるため、リサイクルと言える。

「再生可能なエネルギー」である

食料はどうするか

No.

Date

- ・深海魚をつかまえる。
- ・野菜をドーム内で生いばいする。
- ・ドリムン
- ・家畜をドームで飼育する。

・酸素は海水からつくる。

移住したすぐのときや、ドームの建設中は、宇宙食のようなフリーズドライの食べ物を大量にもっていく。

実際に食べてみた 次ページ ➡



宇宙食のアイス(粗製)

味の感想

- ・冷たくはないけれどアイスクリームの味
- ・味が濃い(宇宙食のため)
- ・ちゃんと下の写真のとりの味があった。
- ・ために冷蔵庫で冷やしたが、あまり冷たくなかった。
- ・固い



← チョコレート

← バニラ

← ストロベリー

深海に住む生物たち①

オウムガイ

硬い殻に入った頭足類で、イカやタコの近縁種にあたります。ふたんは縮んでいますが、エサを感じると約90本の触手を長く伸ばし、からめとるように獲物を引っきます。

【生息水深】100～600m

【殻径】150～250mm



① スケリーフット

No.

Date

スケリーフット

2001年、インド洋の熱水噴出域
で発見された巻貝の一種。鉄のウ
ロコを持つ巻貝として大きな話
題を呼び、「スケリーフット」と
いう呼び名で一躍有名になりま
した。



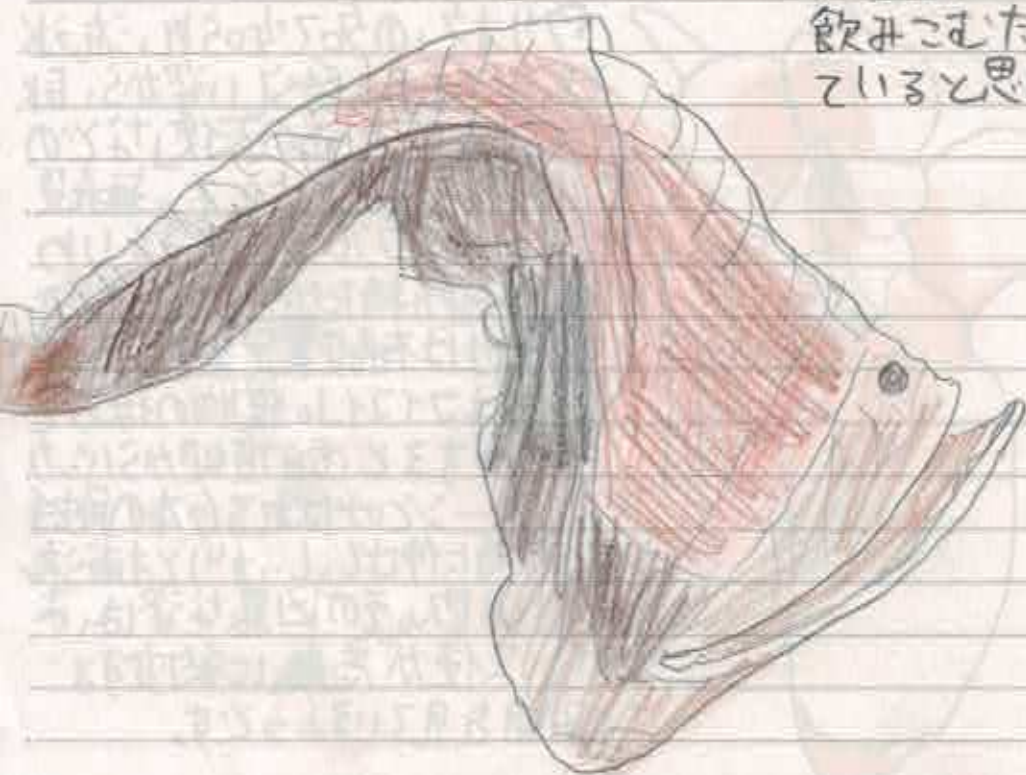
深海に住む生物たち②



ハダカメガイ

「クリオネ」の名で知られ、流水とともに流れる愛らしい姿から、「氷の妖精」「流水の天使」などの愛称で呼ばれることも。無殻翼足類というグループに属する、いわゆる「貝殻を持たない」の仲間です。エサは有殻翼足類の「ミジンコマイマイ」。獲物の接近を察知すると、頭頂部からバカルコーンと呼ばれる6本の触手を瞬時に伸ばし、しっかりと捕らえて離しません。その凶暴な姿は、まるで天使が悪魔に豹変する瞬間を見ているようです。

「フセンウナギ」
発達したあごと大きな
口は、海水と一緒に、
大型のエサも一気に
飲みこむために役立
てていると思われます。



鹽水渠 2000~300m
全長 1000~2000mm

深海に住む生物たち③

No.

Date

リュウグウノツカイ

アカマンボウ目リュウグウノツカイ科に属する魚類の一種。リュウグウノツカイ属に含まれる唯一の種とされている。全長は3mほどであることが多いが、最大で11m、体重272kgに達する巨大魚である。



ダイオウイカ

分類:無脊椎動物

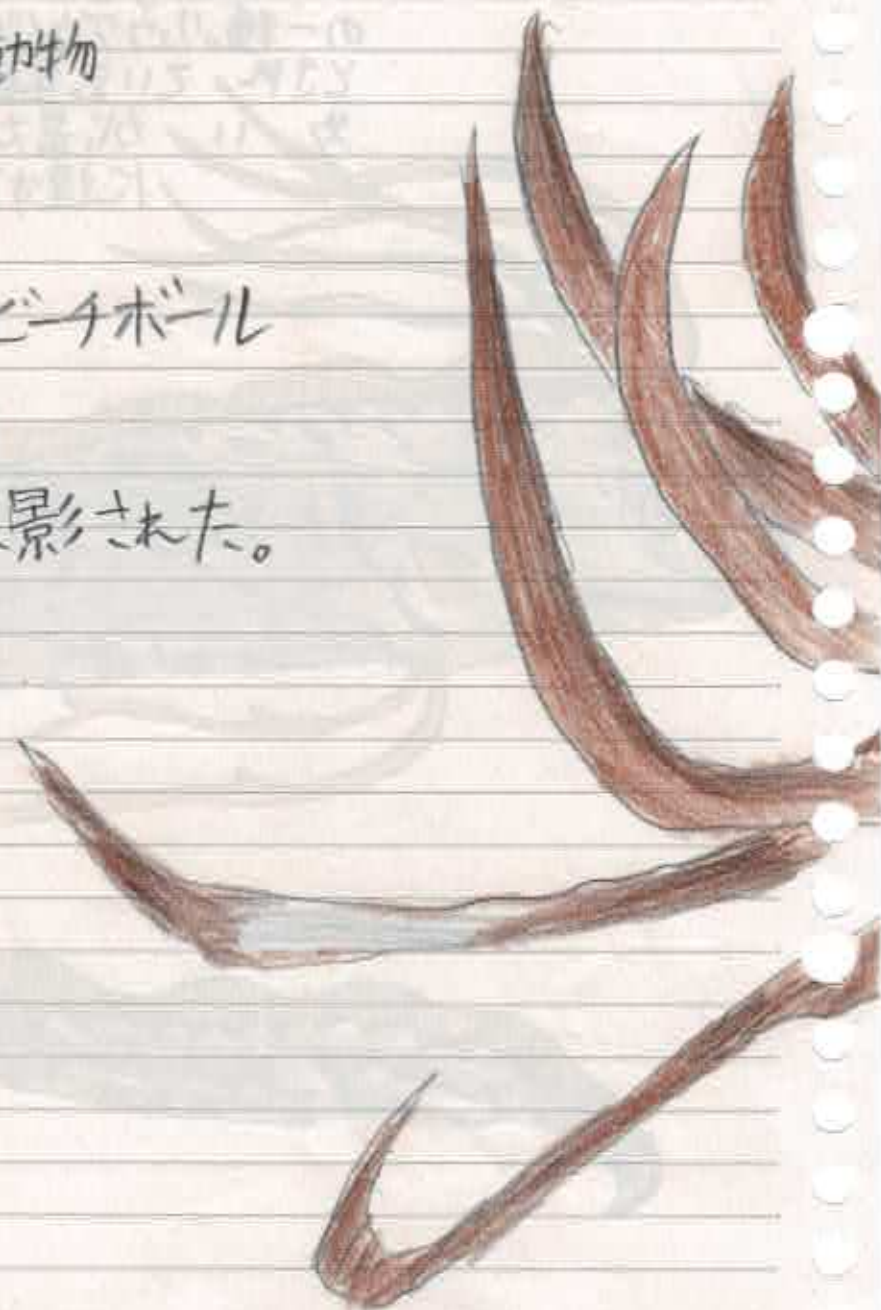
保護状態:なし

食性:肉食

ダイオウイカの目はビーチボール

ほどの大きさだ。

2012年初めて撮影された。



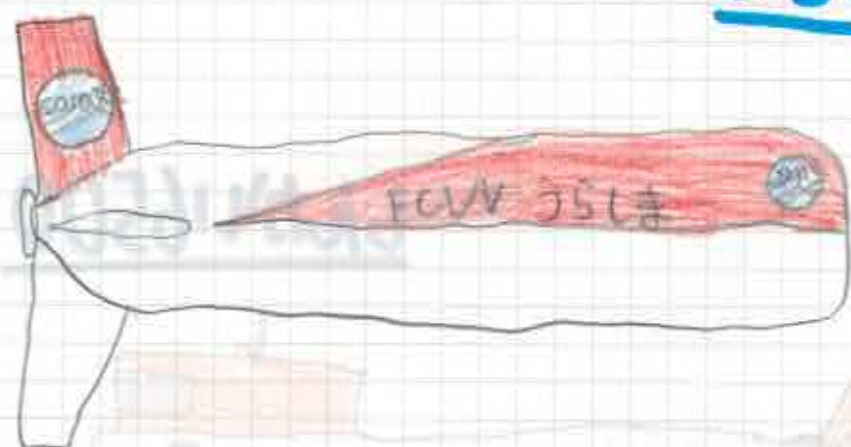


深海生物は「変わった姿」と感じる人が多いのではないのでしょうか。目がなかったり、口がとてみ大きくあったりと、「変わっているなあ」と感じてしまいます。しかし、深海生物が私たちを見ればやはり「変わっている」と思っているのではないのでしょうか。私たちの体は陸上という環境でくらすために進化してきました。同じように深海生物も、少ないエサ・高い圧力・光のない世界という環境で生きていくために進化した結果です。私たちが「変わっている」と感じる姿は、深海で生きるための最高のデザインなのです。

仙台市科学館特別展 深海の不思議より

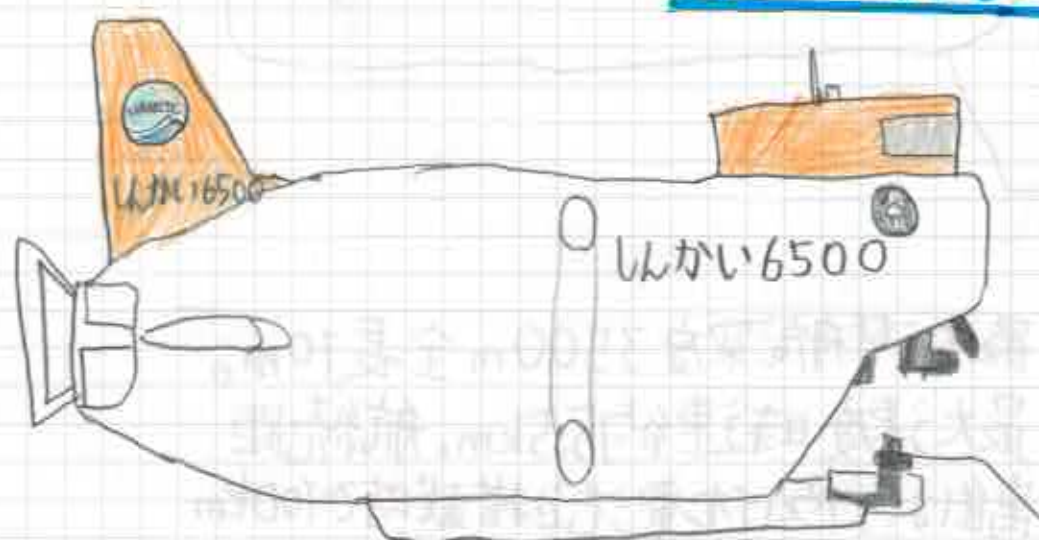
潜水調査船図鑑

うらしま



最大潜航深度3500m 全長10m。
最大速度時速約5.5km。航続距離
は、リチウム電池を搭載時で100km
以上、燃料電池を搭載時で300km以上。

しんかい6500



「しんかい6500」は、深海を科学的に調査しようと1989年に建造され、全世界の海の98%の調査を行うことができる。2012年に、大幅に性能を向上させる大改造が行われ、東北地方太平洋中地震震源域の詳細な調査などを行っている。



↑↓ 上下 レゴで作, しんかい6500



ゆめいるか



上下 国立科学博物館『深海』より



ピカソ

まとめ

No.

Date

調べて分かった事は、今の技術ですべて集めても、深海3000mに住むのはむずかしいということです。
よく耳にするのは、深海へ行った人の方が、宇宙に行った人の方よりも多いということです。宇宙も知らないことは多いけれど、深海の方が知られていないことが多いので、もっと調べると新たな生物や構造物などが見つかり、新しい技術開発に貢献できると思います。

参考文献

○深海生物～奇妙で楽しい！～

執筆・監修

沼津港深海水族館

シーラカンズミュージアム館長 石垣幸二

○特別展「深海」

ー挑戦の歩みと驚異の生きものたちー

○自然エネルギー大図鑑 3

バイオマス・温度差発電ほか

○自然エネルギー大図鑑 2

地熱・小水力発電ほか

監修 飯田哲也

この夏、伝説の“ダイオウイカ”にあう。

深海

特別展

the deep

— 挑戦の歩みと驚異の生きものたち —

2013.7.6^日・10.6^日
国立科学博物館 東京・上野公園

開館時間 午前9時～午後5時
※入館は各開館時間の30分前まで

休館日 7月8日(月)・16日(火)・
9月2日(月)・9日(月)・17日(火)・24日(火)・30日(月)

(夏休み特別開館延長) 8月10日(土)～12日(月) 午前9時～午後6時
※ただし、8月16日(土)は午後5時まで ※入館は各開館時間の30分前まで
※休館日・開館延長により、上記の開館日・開館時間について変更する場合がありますので、ホームページでご確認ください。

主催：国立科学博物館、海洋研究開発機構、国立自然史博物館、NHK、NHK21
後援：文部科学省 協賛：協賛：KDDI

協賛：NHK、NHK21、NHK3

※本展は有料です(観覧料あり)