

## はじめに

世界は未知の現象にあふれています。

正確に言えば、現象そのものには慣れ親しんでいるとしても、なぜそのようなことが起こるのか、どのような仕組みになっているのか、うまく説明できない場合がしばしばあります。雨後の空にかかる七色の虹は、なぜアーチ型なのか。直射日光を浴びると、どうして人の体は赤く黒くなっていくのか。地球が太陽の周りをずっと回っているのはなぜか。なかには、ある地域の人々にはごくあたりまえの出来事なのに、別の地域の人々は生涯一度も経験しないこともあります。大人にとっては常識だとしても、幼い子どもには驚きでしかないこともあり、またその逆もありえます。ただ、現代においてその仕組みが明らかにされているあらゆる現象に共通することは、ある人がある時それを不思議に感じ、好奇心を抱き、その仕組みを探求した結果、今私たちはその仕組みを理解できているということです。好奇心は、科学的進展の原動力なのです。

もう一つ、言えることがあります。さまざまな現象やその仕組みについて多くの人々が知っているということは、つまり、それが説明されたり理解するための言葉が生まれ出され、共有されている、ということです。現象を説明する言葉が存在しなければ、それは人々の共有知識にはなりません。言葉の限界は、科学の限界です。逆に言えば、科学的説明が切り開く地平は、言葉が進化する新たな地平でもあります。

本書 *In Science Curiosity* は、私たちの体から宇宙まで、さまざまなスケールで存在する自然現象について子どもが投げかける好奇心な質問に対して、大人である専門家が回答した Web 記事に基づく教材です。専門家の説明は、当然、子どもに理解してもらえるように平易な英語で書かれています。本書を利用する皆さんは、まずは子どもの気持ちで好奇心を燃やしなが、専門家の説明をじっくり正確に理解してみましょう。そして次に、専門家の立場に身を置いて、つまり、自分が誰かに説明するという仮定で、この英文から得られる語彙や構文を最大限に活用して、科学的な英語表現の初歩的運用力を鍛えてみましょう。そうすれば、専門家の説明で明かされる科学的真理の地平が、皆さんの英語運用力の新たな到達点となるはずです。

本書の作成過程で、金星堂の池田恭子さんにはさまざまな角度からの適切な助言やあり余る激励をいただきました。とても言葉では尽くせませんが、紙面をお借りして感謝申し上げます。

2020年夏

編著者・監修者一同

## ■ Contents ■

<b>Unit 1</b>	<b>Why Is Air Colder the Higher Up You Go?</b>	
	大地は天然の「ヒーター」.....	7
<b>Unit 2</b>	<b>Why Do Leaves Change Color?</b>	
	栄養を守る葉の衣替え.....	13
<b>Unit 3</b>	<b>Is It OK to Listen to Music While Studying?</b>	
	結局最後はやる気.....	19
<b>Unit 4</b>	<b>Do Cats and Dogs Understand Humans?</b>	
	いつも以心伝心.....	25
<b>Unit 5</b>	<b>What Is Brain Freeze?</b>	
	科学者たちの頭痛.....	31
<b>Unit 6</b>	<b>Why Does Reading in the Back Seat Make You Feel Sick?</b>	
	視覚・聴覚・錯覚.....	37
<b>Unit 7</b>	<b>Why Does Swiss Cheese Have Holes?</b>	
	発酵のキセキ.....	43
<b>Unit 8</b>	<b>How Do Wounds Heal?</b>	
	ケガとたたかう人間の体.....	49

<b>Unit 9</b>	<b>How Does a Curveball Curve?</b>	
	魔球を投げる方法.....	55
<b>Unit 10</b>	<b>Do Ants Have Blood?</b>	
	似て非なる体の構造.....	61
<b>Unit 11</b>	<b>How Does the Stuff in a Fire Extinguisher Stop a Fire?</b>	
	火に必要な3要素.....	67
<b>Unit 12</b>	<b>Why Are Some People Affected by Sleep Paralysis?</b>	
	「夜の老婆」の正体.....	73
<b>Unit 13</b>	<b>How Do Ripples Form and Why Do They Spread Out Across the Water?</b>	
	小石が生み出すエネルギー.....	79
<b>Unit 14</b>	<b>Is the Sky Blue on Other Planets?</b>	
	宇宙人は青い空を見るか?.....	85
<b>Unit 15</b>	<b>How Did I Get My Own Unique Set of Fingerprints?</b>	
	誰もがオンリーワン.....	91

# Unit 11

## How Does the Stuff in a Fire Extinguisher Stop a Fire?



### Starting Words

1 ~ 6 の語に合う英語と日本語の意味をそれぞれ選び、( ) に書き入れましょう。

DL 083 CD1-83

Words	English Definitions	Japanese Definitions
1. fuel ( ) ( )	<b>A</b> to move slowly in the air	<b>ア</b> 無臭の
2. oxygen ( ) ( )	<b>B</b> material used to produce heat or power	<b>イ</b> 浮く
3. float ( ) ( )	<b>C</b> without a smell	<b>ウ</b> (息を) 吐く
4. odorless ( ) ( )	<b>D</b> to breathe out air	<b>エ</b> 濃い
5. exhale ( ) ( )	<b>E</b> containing many people or things that are close together	<b>オ</b> 酸素
6. dense ( ) ( )	<b>F</b> a chemical element in air which is necessary for people	<b>カ</b> 燃料

### I Want to Know This!

枠内の問いについて、あなたならどのように答えますか。クラスで話し合しましょう。

There are several fire extinguishers in my school. Why can we put out a fire with them? How does the stuff in a fire extinguisher stop a fire?

---



---



---

## Here's a Key for You

次の英文は、前ページの問いに対する専門家による回答です。

- A 音声を聴いて、[       ]に入る語を書き取りましょう。
- B 英文を読んで理解しましょう。

DL 084 ~ 090   CD1-84 ~   CD1-90

① You need three ingredients to make fire: fuel (like wood or gasoline), oxygen, and heat. Fire is a chemical reaction between oxygen and the fuel. If you want to put out a fire, just get rid of one of those three things. Removing the fuel is easy. For example, when you shut off the gas valve on a propane grill, the fuel stops flowing  
5 and the fire goes out.

② Removing the heat is harder to do. Once the fire starts, it provides heat and keeps burning. That is why throwing water on a fire puts it out.  
10 When water hits fire it boils, turns to steam, and floats away, taking some heat with it. It also prevents [1.       ] from reaching the fuel.



③ Most fire extinguishers work by separating the fuel from the oxygen. The oxygen  
15 comes from the air. Since the oxygen has to be in contact with the fuel, if you can coat the fuel with something that keeps the oxygen away, the fire will go out.

④ Water isn't the only chemical that can put out fires. Carbon dioxide is an [2.       ], colorless gas that is present in the air. People breathe in oxygen from the air and [3.       ] carbon dioxide. That's exactly what happens when wood  
20 burns. The fire uses oxygen and expels carbon dioxide. So carbon dioxide is sort of already burned — it won't burn if you throw it on a fire.

⑤ Since carbon dioxide is a gas, it is easy to store and distribute. If squeezed into a steel canister, the gas streams out as you open the nozzle. Carbon dioxide is [4. ] than oxygen. So when you spray the carbon dioxide on fire, it sinks under the oxygen, separating the fire from oxygen. No oxygen, no fire.

5 ⑥ Carbon dioxide has several big advantages. Because the gas is squished into a canister, when it comes out it is super cold — at least minus 100 degrees Fahrenheit — removing heat from the fire. And when sprayed on a fire, carbon dioxide just [5. ] away. When tossed on a fire, water will flow along the floor. This means water can spread the fire if the [6. ] is light enough to be carried. So carbon  
10 dioxide removes two out of the three things you need to have a fire. And, unlike water, carbon dioxide doesn't conduct electricity, so it is good for electrical fires.

⑦ The biggest danger in using carbon dioxide is suffocation in enclosed spaces. In the same way that carbon dioxide puts out  
15 a fire by robbing it of oxygen, the gas can do the same to a human.



### Notes

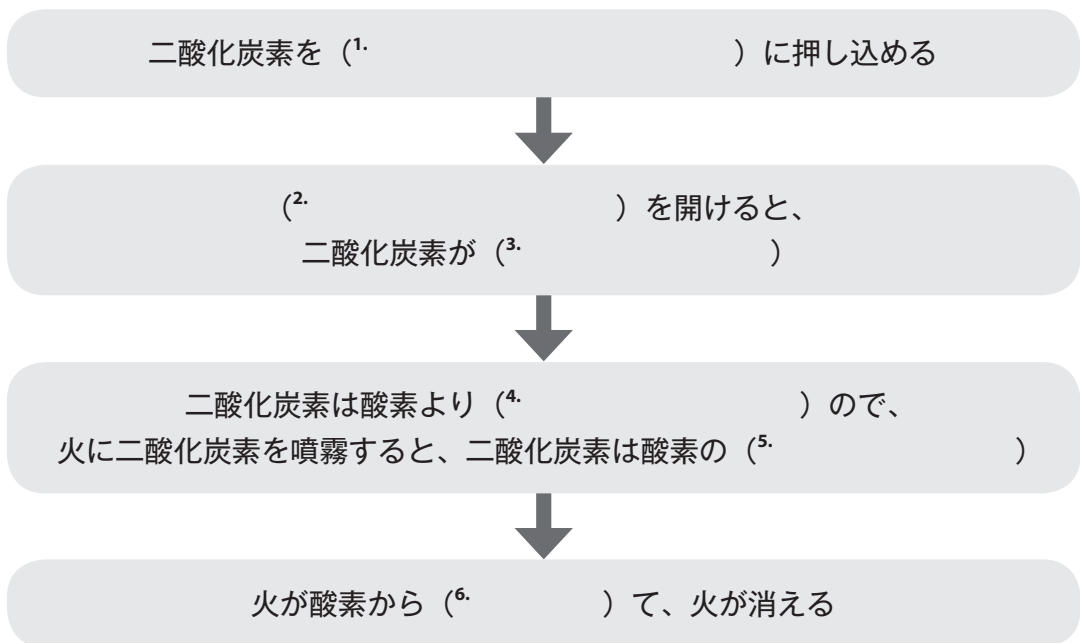
**get rid of** ~ 「～を取り除く」 **gas valve** 「ガス栓」 **propane grill** 「プロパンガスのコンロ」  
**be in contact with** ~ 「～と接触する」 **breathe in** ~ 「～を吸う」 **expel** 「～を放出する」  
**sort of** ~ 「いわば」 **distribute** 「～を撒く」 **squeeze into** ~ 「～に押し込む」 **canister** 「容器」  
**squish** 「～を押し込む」 **conduct** 「(電気など)を通す」 **electrical fire** 「漏電による火事」  
**suffocation** 「窒息」 **enclosed** 「密閉された」 **rob A of B** 「AからBを奪う」

## What I Comprehended

**A** 本文の内容に当てはまるものにはT、当てはまらないものにはFを（ ）に書き入れましょう。

1. Removing the heat is easier than removing the fuel because you can extinguish a fire the moment you throw water on it. ( )
2. Both humans and fire need oxygen and release carbon dioxide. ( )
3. One of the advantages carbon dioxide has is being able to avoid electrical fires since it doesn't conduct electricity. ( )

**B** 二酸化炭素の消火器を用いた消火の仕組みについて表した以下のチャートの（ ）に適切な日本語を書き入れましょう。



## For Better Understanding

現在分詞を用いた「分詞構文」を学習しましょう。

英語の書き言葉では分詞構文を用いて文を簡潔にすることがよくあります。

**例文** When water hits fire it boils, turns to steam, and floats away, taking some heat with it.

「火に水がかかると水は沸騰し、蒸気になって浮動し、熱を連れていってしまいます」

分詞構文の作り方は、①接続詞 (and / when / if など) と主語を省略し、②動詞を〈, + -ing 形〉に変形させます。

上の例文はもともと以下の文章から接続詞 and と主語 it を省略し、動詞 takes を〈, + taking〉に書き換えたものなのです。

When water hits fire it boils, turns to steam, and floats away, and it takes some heat with it.

## Grammar for Practice

**A** ( ) に適切な語を書き入れ、分詞構文を用いた文に書き換えましょう。

1. When you turn a gas stove on, the fuel starts flowing and reacts with oxygen and heat and makes a fire.  
→ When you turn a gas stove on, the fuel starts flowing and reacts with oxygen and heat, ( ) a fire.
2. If you use carbon dioxide in an enclosed space, it fills the space and suffocates the people inside.  
→ If you use carbon dioxide in an enclosed space, it fills the space, ( ) the people inside.
3. The fire hit the forest, and it caused great destruction.  
→ The fire hit the forest, ( ) great destruction.



**B** 日本語訳に合うように、[            ] 内の語句を並べ替えましょう。

1. 彼は突然立ち上がって、キャンプファイヤーのイベントを開催すべきではないと言いました。

He suddenly stood up, \_\_\_\_\_  
a campfire event.

[ hold / we / that / should not / saying ]

2. あなたが燃料を燃やすと、燃料は空気中の酸素と化学反応を起こし、熱を放出し、煙を生み出すのです。

When you burn fuel, it chemically reacts with oxygen from the air, \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

[ smoke / heat / generating / and / releasing ]

### One More Tip 増減・構成表現

数や現象の増減や、実験対象の状態を説明する際に必要となる表現です。

■増減表現：rise, increase, climb 「増加・上昇」

fall, decrease, decline 「減少・下降」

■変化の程度：sharply 「急激に」 considerably 「非常に」

slightly 「わずかに」 gradually 「徐々に」

■構成：consist of ~, be composed of ~ 「～から成る」 contain 「～を含む」

be a compound of ~ 「～の化合物である」

**例** Salt (NaCl) is a compound of sodium and chlorine.

「塩はナトリウムと塩素の化合物だ」

### Your Turn

以下の化合物の構成を調べて下線部に書き入れ、ペアワークのパートナーと確認しましょう。別の化合物についても調べてみましょう。

1. H<sub>2</sub>O is \_\_\_\_\_ two \_\_\_\_\_  
and \_\_\_\_\_.

2. HCl contains \_\_\_\_\_.

3. \_\_\_\_\_