

日本語で読む サイエンス

Reading about Scientific Topics in Japanese

日本語読解教材 《中級後半レベル》

Japanese Reading Comprehension Materials
Upper-Intermediate Level (JLPT N2)

鹿嶋 恵・吉里さち子〔編著〕

片山きよみ・赤木昌子〔著〕

熊本大学 大学教育統括管理運営機構
附属 多言語文化総合教育センター

日本語で読む サイエンス

Reading about Scientific Topics in Japanese

日本語読解教材 《中級後半レベル》

Japanese Reading Comprehension Materials
Upper-Intermediate Level (JLPT N2)

鹿嶋 恵・吉里さち子〔編著〕

片山きよみ・赤木昌子〔著〕

国立大学法人 熊本大学
大学教育統括管理運営機構
附属 多言語文化総合教育センター

はじめに

本書『日本語で読むサイエンス』は、中級後半レベルの日本語学習者を対象とした読解教材テキストです。特に大学・大学院で学ぶ留学生、あるいはその進学を目指す学生を学習者として想定しています。

本文の内容は、さまざまな科学的分野のテーマ「サイエンス」を取り上げた論説文です。成人の日本語学習者には、日本語レベルは十分でなくても、母語で培った知識や教養があります。自分と同じか近い専門分野の内容には「そうそう、そうだね」と同感できるような、また専門が違う場合でも「へえ、そうなんだ」と知的好奇心を刺激できるような、そんなテーマを厳選しました。

また、言語能力の面では、内容理解のみならず、徐々に書き言葉や専門用語に慣れながら、文章構造や論旨を捉える力の養成も目指しています。大学・大学院で学ぶ留学生にとっては、論文や専門書を読み始める前の準備練習とも言えるでしょう。

我々4人の編著者・著者は全員現職の日本語教師であり、いずれも専門分野は文系です。理系の分野は専門外ですが、逆に文系の学習者でも理解できる内容の「サイエンス」を模索しました。各課の本文については、『jReadability（日本語文章難易度判定システム）』を参考にしながら、中級後半レベルに合わせて文章の書き直しを行いました。この作業では全員で相互に読み合わせや協議・修正を重ねました。

本書は、2021年3月に試用版を取りまとめて以来、大学の日本語教育現場において試用と修正を重ね、今回ようやく公刊の運びとなりました。本書の企画・執筆には、早い段階から元熊本大学准教授梅田泉先生、および同大学准教授マスデン眞理子先生にご指導ご助言を賜りました。また、授業などでは学生を初め多くの皆様に試用のご協力やご意見を頂きました。さらに、本文の出典元となる著作物については、著者の方々ならびに各出版社に、快く利用許諾をいただきました。記して厚く御礼申し上げます。

日本語を学ぶ皆さんにとって、本書での学びが次のステップへとつながれば幸いです。

2023年6月 編著者・著者一同

本書を使って学習する方へ

1. 本書の日本語レベルと目的

本書の日本語レベル：ここでは、この『日本語で読むサイエンス』のことを「本書」と呼びます。本書は、中級後半レベルの日本語学習者のための読解教材です。日本語能力試験のレベルなら、N3レベルに合格した後、N2レベルの勉強を始めるぐらいのレベルです。特に大学・大学院で学ぶ留学生、またはその進学を目指す学生が勉強するといいでしょう。

本書の目的：本書では、そのような学生が、論理的な文章を読んで理解するための基礎的な力、読解力を身につけることを目指しています。

2. 本書の内容と特徴

本書の内容：本書の<本文>の内容は、さまざまな科学的分野のテーマです。化学、工学、動物学、生物学、医学など、広い専門分野から科学的なテーマを取り上げました。それをここでは「サイエンス」と呼んでいます。皆さんと同じ専門分野か、または近い内容がありますか。もし専門が違って、文系の人でも大丈夫です。ぜひ面白そうだと思うテーマを探して、読んでみてください。

本書の特徴：本書の特徴は、次の通りです。

- ・文章は、すべて論理的な文章(論説文)です。エッセイや説明文ではありません。
- ・基本的に、話し言葉ではなく、書き言葉で書かれています。
- ・基本的な専門用語も出てきます。
- ・《難しさ》が「☆」1つの課は、易しい内容です。「☆☆☆」は、難しくなります。

このような読解の練習は、大学・大学院で学ぶ留学生にとって、論文や専門書を読む前の準備練習になるでしょう。

3. 各課の構成と内容

各課には、次の学習項目があります。下に、その詳しい説明をしています。

- ・ 読む前に
- ・ 新しい言葉
- ・ 読んでみよう <本文>
 - ◇ 難しい言葉
- ・ 読みの練習
- ・ 読んだあとで

読む前に

- <本文>を読む前に、その課の内容について考えてみましょう。
 - 授業なら、クラスの人といっしょに考え、話し合ってみましょう。
 - イラストや写真を見ながら、<本文>の内容を予測してみましょう。
- そうすることで、<本文>の内容が理解しやすくなります。

新しい言葉

「新しい言葉」は、中級後半レベルの言葉です。知っている言葉がありますか。知らない言葉が多いときは、<本文>を読む前に、意味を調べておきましょう。

読んでみよう <本文>

いよいよ<本文>です。初めの◆の質問は、読むときのヒントになります。それを考えながら読んでみましょう。そうすれば、文章の構造が理解しやすくなります。

また、論説文には基本的な文章の構造があります。<本文>の内容を理解するだけでなく、文章の構造や、議論の流れを考えながら読んでください。

各課の<本文>の文字数は、だいたい800字です。「難しさ」のレベルが☆☆☆になると、<本文>も少し文字数が多くなります。

「◇難しい言葉」は、上級レベルの言葉や、専門用語です。<本文>では、ふりがながついています。これらは見てわかればいいです。今は覚えなくてもいいでしょう。

読みの練習

「読みの練習」は、<本文>の内容についての問題です。

- 【問題1】： 全体的な内容の理解です。<本文>を一回読んだ後、<本文>の中から言葉を探して書いてください。答えは、中級前半レベルの言葉です。
- 【問題2】： 全体的な内容の理解です。二回目の<本文>を読んだ後、この問題を解くといいでしょう。○か×で答えます。

(※ レイアウトの都合で、【問題1】と【問題2】の順序が変わっている課があります。)

- 【問題3】から後： 細かい内容の理解です。<本文>を何度か読みながら、正しい答えを考えましょう。
- 【問題】を全部といたら、クラスの人といっしょに答えを確かめましょう。本書の最後には「解答」があります。

読んだあとで

<本文>の内容の発展です。

「読みの練習」をとりて<本文>の内容理解ができたなら、「読んだあとで」の質問について考えてみましょう。そして、クラスの人と話し合ってみましょう。

「読む前に」で考えたことと、変わったことがあるのでしょうか。

考えたり、話し合ったりした内容を、意見文やレポートなどにまとめて書くといいでしょう。



もくじ

はじめに	.....	i
本書を使って学習する方へ	.....	ii
目次	.....	v
		《難しさ》
第1課	クローンのサクラ	☆..... 1
第2課	猫が顔を洗うと雨が降る	☆..... 5
第3課	木と草はどちらが先に誕生したか	☆..... 9
第4課	西洋タンポポと日本タンポポ	☆..... 13
第5課	宇宙エレベーター	☆☆..... 17
第6課	紙の建築	☆☆..... 21
第7課	白焼	☆☆..... 25
第8課	人工知能の将棋——見えないリスク	☆☆..... 29
第9課	美しさの比率	☆☆☆..... 33
第10課	自律神経	☆☆☆..... 37
第11課	物質の分類	☆☆☆..... 41
第12課	嗅覚	☆☆☆..... 45
第13課	植物に必要な元素	☆☆☆..... 49
第14課	アレルギー	☆☆☆..... 53
解答	.....	59
本書を使って指導する方へ	.....	63
出典および参考文献一覧	.....	68

1

クローンのサクラ

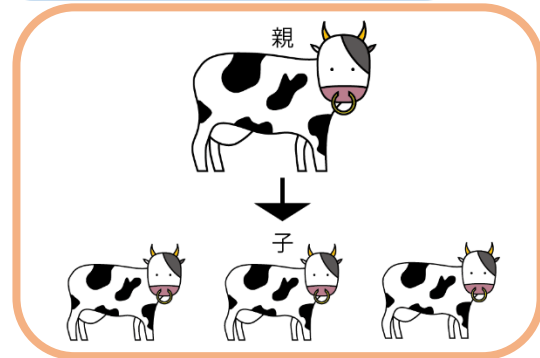
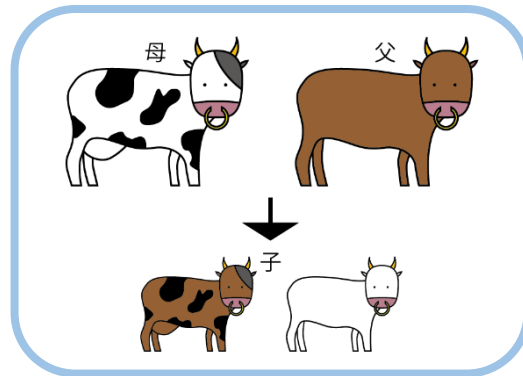
難しさ ★

分野 農学, 生物学



読む前に

1. あなたが見たことがあるサクラは、どんな色や特徴がありましたか。
2. 「クローン」という技術を知っていますか。どのような技術ですか。



©Wataru K.



新しい言葉

飲食 <small>いんしょく</small> をする	光景 <small>こうけい</small>	古 <small>ふる</small> くから	伝統 <small>でんとう</small> 的な	対象 <small>たいしょう</small>	増 <small>ふ</small> やす
芽 <small>め</small>	時期 <small>じき</small>	特徴 <small>とくちょう</small>	異なる	広 <small>ひろ</small> まる	個 <small>こ</small> 体
遺伝 <small>いでん</small> 子	枝 <small>えだ</small>	採 <small>と</small> る	成長 <small>せいちょう</small> (する)	部 <small>ぶ</small> 分	性 <small>せい</small> 質
つぐ	上 <small>じょう</small> 部	生 <small>は</small> える	根	完 <small>かん</small> 全 <small>ぜん</small> (な)	できあがる
タイミング	散 <small>ち</small> る	量産 <small>りょうさん</small> (する)	工業 <small>こうぎょう</small> 製品	標 <small>ひょう</small> 準 <small>じゅん</small>	あつか 扱 <small>う</small>

読んでみよう <本文>

- ◆ クローンのサクラには、どのような特徴があるでしょうか。それをさがしながら、<本文>を読みましょう。

広い公園に植えられた多くの桜の木の下で、大勢の人々が飲食をしながら花を楽しむ。そのような花見の光景は、春になると日本全国で見られる。しかし、こうした桜の花見は古くから変わらない伝統的な文化なのだろうか。

江戸時代まで花見の対象はヤマザクラであった。このヤマザクラは、一般に、種から増やされる。そのため、人間が一人一人違うように、花の大きさや色、若い芽の色、花が咲く時期など一本ごとに特徴が異なる。このように種で増やしたサクラを数多く植えた場合、一斉に咲くことはない。

一方、明治時代になって新しく広まった桜は、‘染井吉野’という種類である。‘染井吉野’の大きな特徴は、「つぎ木」によって増やされ、すべての木（個体）が同じ遺伝子をもつクローンということである。つぎ木とは、増やしたい木（親木）から枝（穂木）を採り、それを他の台となる木（台木）につなぎ合わせて成長させる方法である。植物が、傷がついた部分を治そうとする性質を利用している。この場合、ついだ部分から下は台木の特徴を持つが、ついだ部分からは親木と同じ特徴を持つ。また、根が出る力が強い場合には、ついだ上部から新しい根が生えて、台木の根に完全に取って代わることもある。こうなると遺伝的に親木のサクラとまったく同じサクラ、つまりクローンのサクラができあがる。クローンの‘染井吉野’は、同じ形の花をつけ、同じタイミングで一斉に咲いて一斉に散る。‘染井吉野’も種から増やすことはできるが、早い時期からつぎ木によって量産されていった。そして工業製品のように、同じ規格のものが日本全国に広まった。

明治時代以前には、このような全国共通のサクラはなかった。‘染井吉野’は、全国に広まったことで、サクラの標準となった。そして、日本文化の中で花見や桜の代表として扱われるようになったのだろう。一斉に咲いて一斉に散る桜、その下で楽しむ花見は、意外にも新しい文化なのである。

〔勝木俊雄『桜』（岩波書店）より構成〕

◇ 難しい言葉

江戸時代： 1603年～1868年

明治時代： 1868年～1912年

ヤマザクラ： サクラの種類の一つ。

種： 実の中にあり、種から芽が出て成長する。
種子。(→図1)

図1 種(種子)・芽

つぎ木・親木・穂木・台木： (→図2)

数多く： 数が多い様子。

つなぎ合わせる： 複数の物の端を付けて、
それぞれが離れないようにすること。クローン： まったく同じ遺伝子 (gene) の情
報を持つ動物や植物等のあつまり。

clone

一斉に： 同時にそろって何かをすること。同時。

規格： (工業製品・材料などに) 決められた基準。必要な条件。

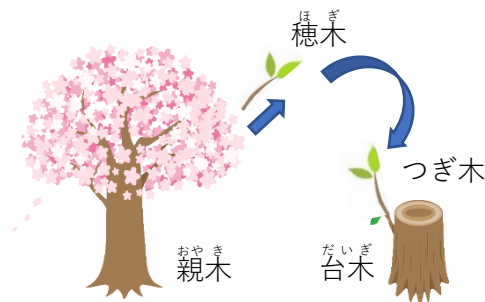


図2 つぎ木・親木・穂木・台木



読みの練習

【問題1】 <本文>を読んで、_____に適切な言葉を選び、書きなさい。

- 桜の木の下で、_____の人々が飲食をしながら花を楽しむ。
- 種で増やしたサクラを数多く_____場合、一斉に咲くことはない。
- 親木のサクラと_____同じサクラ、つまりクローンのサクラができあがる。
- 明治時代以前には、全国_____のサクラはなかった。

【問題2】 <本文>を読んで、次の文が正しければ○、正しくなければ×を書きなさい。

- () 1. 桜の下で、飲食をしながら花見をする文化は、古くから変わらない。
- () 2. ヤマザクラは、種から増やされるので、木の特徴はどれも同じである。
- () 3. ‘染井吉野’は「つぎ木」によって増やされたクローンである。
- () 4. ‘染井吉野’は日本全国に広まって、サクラの標準になった。

【問題3】「つぎ木」の特徴の説明です。_____に、<本文>から選んで言葉を入れなさい。

1. 増やしたい木（親木）から枝を_____、それを台となる木（台木）につなぎ合わせる。
2. 植物が、傷がついた部分を治そうとする_____を利用している。
3. ついだ_____から下は台木の特徴、上は親木と同じ特徴を持つ。
4. ついだ上部から_____が生えて、台木の根と完全に置き換わることもある。

【問題4】「種で増やしたサクラ」の説明にAを、「つぎ木で増やしたサクラ」の説明にBを書きなさい。

- () 1. このサクラを数多く植えても、一斉に咲くことはない。
- () 2. このサクラを数多く植えると、一斉に咲いて一斉に散る。
- () 3. このサクラは、工業製品のように、同じ規格のものになる。
- () 4. このサクラを数多く植えても、一本ごとに特徴が異なる。



読んだあとで

1. あなたは、ヤマザクラと‘染井吉野’では、どちらの特徴がいいと思いますか。
2. クローンという技術についてどう思いましたか。これからも発展すると思いますか。

2

ねこ かお あら あめ 心
猫が顔を洗うと雨が降る

難しさ ★

分野 気象学, 動物学

 読む前に

1. あなたの国には動物を使ったことわざや例えがありますか。
どんな意味ですか。
2. 1で答えた動物は、あなたの国ではどんなイメージがある動物ですか。
また、あなたにとってはどんなイメージの動物ですか。



 新しい言葉

みぢか(な)	げんご	たとえ	ちいき	まえあし	まゆ
くうかん	かんじる	やくわり	はたらき	よごれ	よぶん(な)
へんか	ぞうげん(する)	ていきあつ	ちかづく	しつど	しめ
じょうしよう	じき	せつきん	ちよくぜん	やかん	こうきあつ
こうご	よくじつ	そんざい(する)	さまざな(な)	ちてん	しょうめい

読んでみよう <本文>

- ◆ 「猫が顔を洗うと雨が降る」ということわざは正しいでしょうか。
理由をさがしながら<本文>を読みましょう。

猫は昔から人間にとって身近な動物である。そのため、多くの言語でことわざや例えなどで使われている。例えば日本語には「猫が顔を洗うと雨が降る」ということわざがある。文字通り、猫が顔を洗っているようなしぐさをすると、もうすぐ雨が降ってくるという意味である。しかし、地域によっては逆に「猫が顔を洗うと天気」や「猫の顔洗いが夕方なら晴れ」など顔を洗うと晴れると考えている所もあるという。

猫が顔を洗うというのは、猫が前足で顔をなでているしぐさのことである。猫のまゆやひげは周りの空間の広さや空気を感じたりする大切な役割を果たしている。その働きが悪くならないように、^{よご}汚れや余分な毛を落としているのである。

猫はいつも顔を洗っているようだが、天気の変化によって顔を洗う回数が増減すると考えられている。昔の^{ぶんけん}文献では猫の顔洗いと雨との関係については次のようなことが言われている。「低気圧が近づき湿度が上がると、猫のまゆやひげなどが少し湿ってべたつく。このべたつきを取るために顔を洗うようなしぐさをする」というのである。つまり湿度の上昇が原因で顔を洗うと考えられている。

ア) このように考えると、猫が顔を洗うのはすでに雨が降っている時や湿度が高い時と言えよう。例えば、梅雨や秋雨の時期である。また台風の接近時や雨が降る直前なども湿度が高くなる。さらに気温が低くなる夜間も湿度が高くなることから、そういった日の夕方から夜も考えられる。ただ一方で、春や秋の低気圧や高気圧が交互にやってくる時には、雨が降った翌日は晴れることが多くなる。そのため、「猫が顔を洗うと翌日は晴れる」という地域も存在することになる。

したがって、今後さらに様々な地点で調査を行い、猫が顔を洗う回数とその^{よういん}要因について、科学的な証明が必要である。

〔南利幸『ことわざから読み解く天気予報』（日本放送出版協会）より構成〕

◇ 難しい言葉

なでる： 手でやさしく表面^{ひょうめん}をさわる。(→図1)

しぐさ： 何かをするときの態度や表情^{ひょうじょう}。

果たす： やり終える。

文献^{ぶんげん}： 研究や調査をする時の参考^{さんこう}になる本や資料^{しりょう}。

べたつく： 水や油^{あぶら}などで毛と毛などがついて離れ^{はな}にくい様子^{ようす}。べたつき (名詞)。

秋雨^{あきさめ}： 秋に降る冷たい雨。

要因^{よういん}： 物事が成り立つのに必要なこと。



図1 なでる



読みの練習

【問題1】 <本文>を読んで、_____に適切な言葉を選び、書きなさい。

1. 猫は多くの言語で_____や例えなどで使われている。
2. 湿度が上がると、猫のまゆや_____などが少し湿ってべたつく。
3. _____が低くなる夜間も湿度が高くなる。

【問題2】 <本文>を読んで、次の文が正しければ○、正しくなければ×を書きなさい。

- () 1. 「猫が顔を洗うと天気」ということわざは間違っている。
- () 2. 猫にとってまゆや、ひげは大切である。
- () 3. 猫が顔を洗うのは顔の汚れを取るためである。
- () 4. 台風が近づくと湿度が高くなる。

【問題3】 ア) このように考える とは、どのように考えることですか。

正しいものを一つ選びなさい。

- () a. 猫が顔を洗うのは顔の汚れ^{よご}を落とす時である。
- () b. 猫が顔を洗うのは湿度が高い時である。
- () c. 猫が顔を洗うのは梅雨や秋雨^{あきさめ}の時期である。



【問題4】 次の文は、各段落の中心文をまとめたものです。並べ替えて段落を完成させなさい。

1. 第1段落 ()
2. 第2段落 ()
3. 第3段落 ()
4. 第4段落 ()
5. 第5段落 ()

- a. 猫が顔を洗う回数や要因はさらに調査が必要である。
- b. 日本語には「猫が顔を洗うと雨が降る」ということわざがある。
- c. 猫が顔を洗うのはすでに雨が降っている時や湿度が高い時と考えることができる。一方で、「猫が顔を洗うと翌日は晴れる」という地域も存在することになる。
- d. 猫は湿度の上昇が原因で顔を洗うと考えられている。
- e. 猫は顔を洗うようなしぐさをして、まゆやひげの汚れや余分な毛を落としている。



読んだあとで

あなたの国の動物を使ったことわざや例えは正しいでしょうか。
理由を説明しましょう。



接続詞

文と文の関係を示す言葉です。

この言葉によって、次に続く文が予想できます。

- また/さらに： 前の文と関係のあることを、後ろにつけ加える。
- つまり/すなわち： 前の文の内容をまとめたり、言いかえたりする。
- たとえば： 例をあげる。
- ただ/ただし： 例外をつけ加える。
- 一方(で)： 2つの物や事を、対比して示す。

※ 第4課 <本文> での意味です。他の意味を持つものもあります。

3

木と草はどちらが先に誕生したか

難しさ ★
分野 生物学



読む前に

1. 木と草は、どちらが先に誕生したと思いますか。
2. 恐竜が生きていた時代にはどんな植物があったと思いますか。



新しい言葉

先に	誕生(する)	進化(する)	より～	構造	祖先
海中	海底	陸	成長(する)	巨大(化)	さらに
大陸	移動	ぶつかる	盛り上がる	気候	大量
やがて	下流	環境	(不)安定	洪水	余裕
世代	発達(する)	命	(年月を)かける		与える
確率	寿命	更新(する)	変化	移り変わり	対応(する)

読んでみよう <本文>

◆ 植物はどのように進化してきたのでしょうか。考えながら読んでみましょう。

わたしたちヒトはサルから進化したと言われている。では、「木」と「草」では、どちらがより進化した形だろうか。木の方が複雑な構造をしているため、進化しているように思うかもしれない。しかし、実はより進化しているのは草の方である。

植物は、太陽の光と CO₂ を使って光合成^{こうごうせい}を行う。その祖先は、海中の藻^もである。藻は、海底の隆起^{りゅうき}によって陸に上がり、苔^{こけ}のような小さな植物からシダ植物へと進化していった。恐竜^{きょうりゅう}時代になると、気温が高く CO₂ 濃度^{のうど}が高かったため、大木^{たいぼく}に成長した。恐竜^{きょうりゅう}は高いところにある木の葉を食べるために巨大化し、木も恐竜^{きょうりゅう}に食べられないようにさらに巨大になった。

ところが、恐竜^{きょうりゅう}時代が終わるころ、それまで地球上に一つしかなかった大陸に割れ目ができ、移動を始めた。割れた大陸同士がぶつかって盛り上がり、山脈^{さんみゃく}ができた。この地殻変動^{ちかくへんどう}によって気候が大きく変わっていく。山に降った大量の雨は川になり、やがて下流^{さんかくす}に三角州^{さんかくす}ができた。

草が誕生したのは、この三角州^{さんかくす}だったと考えられている。三角州^{さんかくす}の環境は不安定である。いつ大雨が降り、洪水が起こるかかわからない。そんな環境ではゆっくり大木^{たいぼく}になっている余裕はない。そこで、短い期間に成長して花を咲かせ、種子^{しゅし}を残して次の世代へ代わる草が発達した。

こうして、植物は、木から草へと進化していった。しかし、なぜ植物は進化の結果、短い命を選んだのだろうか。木は長い年月をかけてゆっくり成長していく。しかし、すべての木が長く生きられるわけではない。病気にかかったり、水がなかったりすれば、途中で枯れてしまうこともある。これに対して、一年しか生きられない草の方が、与えられた命を最後まで生きる確率が高い。だから植物は寿命を短くして、次々に^ア 世代を更新していく方を選んだ。そうすることによって環境の変化や時代の移り変わりに対応することが^イ 可能になったのである。

〔稲垣栄洋『植物はなぜ動かないのか』(筑摩書房)より構成〕

◇ 難しい言葉

光合成：こうごうせい (→図1)

藻・苔・シダ：も け しま (→図2)

隆起：りゅうき 陸が高く盛り上がること。

地殻変動：ちかくへんどう 地球内部のエネルギーによって地球表面の地層が形を変えること。

三角州：さんかくす 川が海に流れ出るところで、川によって運ばれた土砂が積もってできた地形。

恐竜：きょうりゅう 2億3000年万年前から6600万年前まで生きていた大型の爬虫類。

濃度：のうど 液体や気体の中にある、その成分の割合。

割れ目：わりめ 割れてできた裂け目、ひび。

山脈：さんみやく 細長く続いている山地。

種子：しゆし 実の中にあり、種子から芽が出て成長する。「種」と言うことが多い。(→図3)

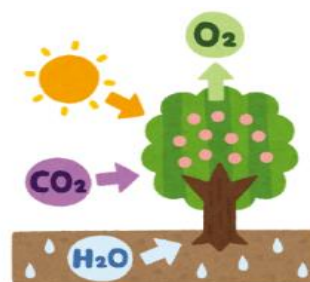


図1 光合成



図2 藻・苔・シダ

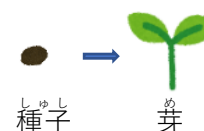


図3 種子(種)・芽



読みの練習

【問題1】 <本文>を読んで、_____に適切な言葉を選び、書きなさい。

1. 「木」と「草」では、より進化しているのは_____の方である。
2. 恐竜時代は、_____が高く CO₂濃度が高かった。
3. 草は短い_____に成長して花を咲かせ、種子を残す。
4. なぜ植物は進化の_____、短い命を選んだのだろうか。

【問題2】 <本文>を読んで、次の文が正しいければ○、正しくなければ×を書きなさい。

- () 1. 恐竜は木の葉を食べていた。
- () 2. 地殻変動によって気候が変わり、大量の雨が降って川ができた。
- () 3. 三角州は植物の成長にとっていい環境だった。
- () 4. 植物は進化によって寿命が伸びた。

【問題 3】 <本文>を読んで、年代の古い順に並べなさい。

- a. 草が誕生した。
- b. 地球上に一つしかなかった大陸が割れ、移動を始めた。
- c. 恐竜が生きていた。
- d. 大量の雨が降って川ができ、川の下流に三角州ができた。
- e. 割れた大陸同士がぶつかって盛り上がり、山脈ができた。

(1.) → (2.) → (3.) → (4.) → (5.)

【問題 4】 植物はどのように進化してきたか。a～d から選んで順にならべなさい。

藻 → (1.) → (2.) → (3.) → (4.)

a. 苔	b. 草	c. シダ	d. 木
------	------	-------	------

【問題 5】 最後の段落の ア) と イ) について、下の問いに答えなさい。

1. ア) 世代を更新していく の説明として、正しいものを 1 つ選びなさい。
 - () a. 花を咲かせ種子を残す前に、枯れてしまうこと。
 - () b. 花を咲かせ種子を残し、その種子からまた芽が出て花が咲くこと。
 - () c. 時代が移り変わっていくこと。

2. 植物は、どうすることによって、環境の変化や時代の移り変わりに対応することが
 - イ) 可能になった のですか。正しいものを 1 つ選びなさい。
 - () a. 寿命を短くすることによって
 - () b. 寿命を長くすることによって
 - () c. 寿命の途中で枯れることによって



読んだあとで

なぜ植物は進化の結果、短い寿命を選んだのでしょうか。まとめてみましょう。

4

せいよう 西洋タンポポと にほん 日本タンポポ

 難しさ ★
 分野 生物学


読む前に

1. あなたの国にもタンポポがありますか。どんなところに咲いていますか。
2. 日本でタンポポを見たことがありますか。どこで見ましたか。


 イラスト © 亀田 伊都子
 『植物はなぜ動かないのか』より


新しい言葉

きんねん 近年	せいりょく 勢力	かくだい 拡大(する)	じょじょに 徐々に	げんしょう 減少(する)	げんしょう 現象
とくちょう 特徴	ひかく 比較(する)	より～	とばす 飛ばす	かふん 花粉	たすけ 助け
はえる 生える	め 芽	ゆうり(な) 有利(な)	かんきょう 環境	へんか 変化	たいおう(する) 対応(する)
しそん 子孫	じゅうよう 重要(な)	むだ 無駄(な)	あらし 争い	さくける 避ける	ひろげる 広げる
けつぎよく 結局	かわりに 代わりに	ことなる 異なる	ひろがる 広がる		



読んでみよう <本文>

◆ 西洋タンポポと日本タンポポにはどんな違いがあるか、考えながら読んでみましょう。

日本で見られるタンポポは、^{がいらい}外来の西洋タンポポと、^{ざいらい}在来の日本タンポポに大きく分けられる。近年、西洋タンポポは勢力を拡大して数が増えている。これに対して、日本タンポポは徐々に減少してきている。なぜ、このような現象が起こっているのだろうか。この二つの特徴を比較して考えてみよう。

まず、^{しゅし}種子の大きさは、西洋タンポポの方が小さくて軽い。タンポポは風で^{しゅし}種子を飛ばすので、^{しゅし}種子が小さい方がより遠くまで飛ばすことができる。また、日本タンポポは、^{こんちゅう}昆虫に他のタンポポの花粉を運んできてもらわないと^{しゅし}種子ができないが、西洋タンポポは^{こんちゅう}昆虫の助けを借りずに、自分の花だけで^{しゅし}種子を作ることができる。それだけではない。春にしか咲かない日本タンポポと違って、西洋タンポポは一年中花を咲かせ、次々に^{しゅし}種子を飛ばすことができる。

こうして見ると、西洋タンポポのほうが日本タンポポよりも^{はんしょくりよく}繁殖力が強いように思われるだろう。しかし、実は日本タンポポには独自の戦略があるのである。日本タンポポは、自然が豊かで他の植物が生えているところで力を発揮する。例えば、^{しゅし}種子が大きくて重いことは、遠くまで飛ばせなくても、他の植物に負けない強い芽を出すためには有利である。また、他のタンポポの花粉で^{じゅふん}受粉することで、環境の変化に対応できる多様な子孫を残すことができる。さらに重要な^{せんりやく}戦略は、春にしか花を咲かせないことである。他の植物が^{しげ}茂る夏になる前に^{しゅし}種子を飛ばしてしまい、あとは地下で眠って無駄な争いを避けているのである。

一方、西洋タンポポは、夏の間も花を咲かせ葉を広げようとして、結局争いに負けて枯れてしまう。つまり、西洋タンポポは自然が豊かなところには生えることができない。だから、その代わりにあまり植物が生えないような都会の道ばたで花を咲かせている。このように、西洋タンポポと日本タンポポは、特徴や生える場所が異なっている。ただ残念なことに、日本では近年、都市化が進み、多くの植物が生える場所が減ってしまった。西洋タンポポが広がり、日本タンポポが少なくなっているという現象は、^{たよう}多様な植物が生えるような日本の豊かな自然が減っているためだったのである。

〔稲垣栄洋『植物はなぜ動かないのか』(筑摩書房)より構成〕

◇ 難しい言葉

在来： 昔から日本にあるもの。

外来： 外国から来たもの。

受粉： 花粉が、めしべの先につくこと。

受粉すると、めしべの根元に種子ができる。

(→図1)

昆虫： ハチやチョウなどの虫。(→図2)

繁殖： 動物や植物が生まれて、増えること。

独自： ほかにものにはなく、それだけにあること。

戦略： 勝負に勝つための計画、作戦。

発揮(する)： 持っている能力や特性を十分に使うこと。

多様(な)： いろいろ(な)

茂る： 枝や葉がたくさん生えること。

道ばた： 道の端。

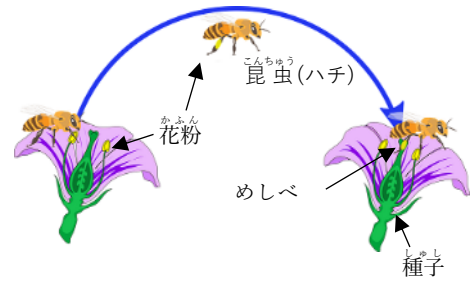


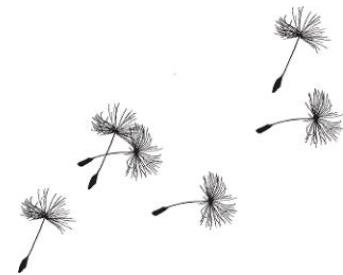
図1 受粉



図2 昆虫



読みの練習



【問題1】 <本文>を読んで、_____に適切な言葉を選び、書きなさい。

1. 近年、西洋タンポポは数が_____いる。
2. タンポポは風で種子を_____。
3. _____にしか花が咲かないタンポポがある。
4. 日本では近年、都市化が進み、多くの植物が生える場所が_____いる。

【問題2】 <本文>を読んで、次の文が正しければ○、正しくなければ×を書きなさい。

- () 1. 日本タンポポの種子は西洋タンポポの種子より小さくて軽い。
- () 2. 日本タンポポは春に花を咲かせたら枯れてしまう。
- () 3. 他のタンポポの花粉で受粉することは、多様な子孫を残すために重要である。
- () 4. 西洋タンポポが多い地域は都市化が進んでいると言える。

【問題 3】 西洋タンポポの説明には A を、日本タンポポの説明には B を書きなさい。

- () 1. 一年中花を咲かせることができる。
- () 2. 種子しゅしが小さいので遠くまで飛ばすことができる。
- () 3. 昆虫こんちゅうによって運ばれた他のタンポポの花粉しゅしで種子を作る。
- () 4. 昆虫こんちゅうの助けを借りずに自分の花の花粉しゅしで種子を作る。
- () 5. 自然が豊かなところでよく見られる。

【問題 4】 ア) 下線部 について、次の日本タンポポの特徴がどんな戦略せんりやくとして使われているか、a~d の中から選びなさい。

1. 種子しゅしが大きいこと ()
2. 他のタンポポの花粉しゅしで受粉じゅふんすること ()
3. 春にしか花を咲かせないこと ()

- a. 遠くまで種子を飛ばすための戦略せんりやく
- b. 他の植物に負けない強い芽を出すための戦略せんりやく
- c. 他の植物と無駄な争いをしないための戦略せんりやく
- d. 環境が変化したときに生き残るための戦略せんりやく

【問題 5】 日本タンポポが多く見られるのはどこですか。○をつけなさい。

- () a. 都会の住宅地の道
- () b. 田んぼの近くの道
- () c. 日本中どこの道でも



読んだあとで

- 西洋タンポポは数が増えている一方で、日本タンポポは減少してきています。それはなぜでしょうか。理由をまとめてみましょう。
- みなさんの国で数が減ってきている植物がありますか。

5

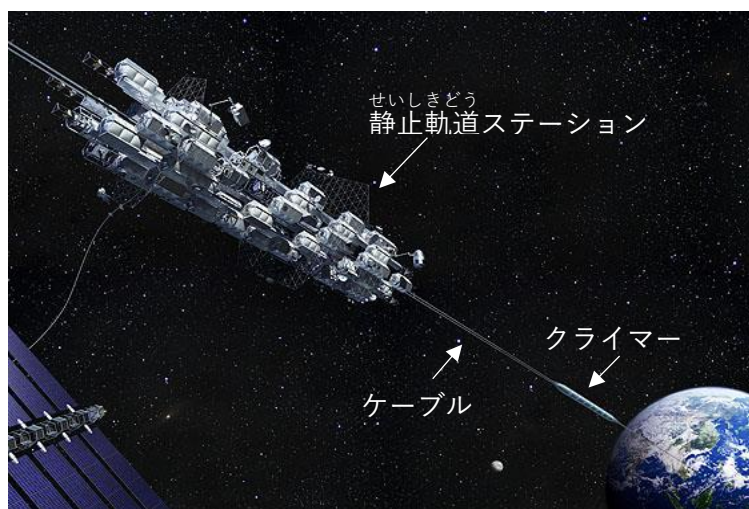
うちゅう
宇宙エレベーター

難しさ ★★

分野 宇宙工学

読む前に

1. 「宇宙エレベーター」はロケットに代わって人類を宇宙に運ぶ新しい方法です。
このアイデアについて聞いたことがありますか。
2. 「宇宙エレベーター」は、ロケットと比べてどんな長所があると思いますか。



宇宙エレベーター



ロケット

新しい言葉

人類	単なる	輸送	手段	可能性	仕組み
特性	ケーブル	鉄道	海上	ターミナル	
(～から)成る	レール	列車	赤道	越える	先
～倍	伸びる	引っ張る	兼ね備える	素材	実現(する)
開発	自転	回転(する)	高度	増す	原理
飛ばす	目的	地点	切り離す	飛び回る	到達(する)

読んでみよう <本文>

◆「宇宙エレベーター」はどんな仕組みになっているか、考えながら読んでみましょう。

「宇宙エレベーター」というアイデアを聞いたことがあるだろうか。ロケットに代わって、人類を宇宙に運ぶ方法である。しかし、単なる輸送手段ではなく、大きな可能性を持っている。その仕組みや特性について見てみよう。

エレベーターと呼んでいるが、その仕組みは鉄道に似ている。宇宙エレベーターは、「ケーブル」や「クライマー」「海上ターミナル」「静止軌道ステーション」などから成っている。「ケーブル」がレールで、「クライマー」が列車である。「海上ターミナル」は駅で、ケーブルの地球側の端にある。また「静止軌道ステーション」は、ケーブルの途中の駅である。一方、ケーブルの反対の端は宇宙にあり、そこには駅ではなく、おもりがある。

ケーブルの長さは、赤道から静止軌道までの高さ（約 36,000km）を越え、さらにその先に 2 倍近い長さまで伸びている。ケーブルの両端は、地球側は地球に、宇宙側は宇宙に、それぞれ引っ張られる。そのため、ケーブルは、この大きな力に負けない強さと軽さを兼ね備えていなければならない。宇宙エレベーターのアイデアは古くからあったが、このケーブルとして使える素材がなかったため、長い間、実現するのは難しいと考えられていた。しかし、カーボンナノチューブの開発によって、実現への期待が高まっている。

また、宇宙エレベーターには、大きな特性がある。上にまっすぐ上がっているように見えるが、実は地球の自転に合わせて回転しながら上っているのである。したがって、宇宙エレベーターは地球からの高度が高くなればなるほど、地球の自転によって回転する速度が増す。ア) この特性を利用すると、ハンマー投げと同じ原理で、いろいろなものを飛ばせるようになる。つまり、目的に合わせた地点で探査船や輸送船を切り離すだけで、地球の重力圏から脱け出したり、火星や小惑星に到達したりすることができる。と考えられる。

このように、宇宙エレベーターは地球の引力や遠心力などを利用した新しい輸送手段である。これによって、火星などの天体に物や人を簡単に届けることができるように

なる。すなわち、宇宙エレベーターができれば、人類は太陽系を自由に飛び回る手段を手に入れることになるのである。

〔佐藤実『宇宙エレベーター』（祥伝社）より構成〕

◇ 難しい言葉

軌道： 天体が動く道

静止軌道： 赤道上空の高度 36,000 キロにある。この軌道を回る衛星は、地球が一回転するのと同じ速度で回るので、止まっているように見える。

天体： 宇宙空間にある物体。

太陽系： 太陽と、太陽のまわりを回っている 8 つの惑星（水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星）やその衛星、小惑星などの天体の集まり。（→図 1）

引力： 二つの物体がお互いに引っ張り合う力。

遠心力： 円の中心から遠くに離れて行く方向に働く力。

重力： 地球の引力と遠心力を合わせた力。

～圏： 範囲。

探査船： 調査を行う宇宙船。

おもり： 重くするために付けるもの。

カーボンナノチューブ： 1991 年に開発された鉄鋼(steel)の 20 倍の強さを持つ素材。

脱け出す： 外へ出ること。

ハンマー投げ： ひもの付いた鉄の球を振り回し、できるだけ遠くに投げるスポーツ。

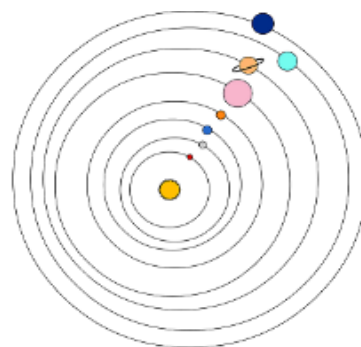


図 1 太陽系

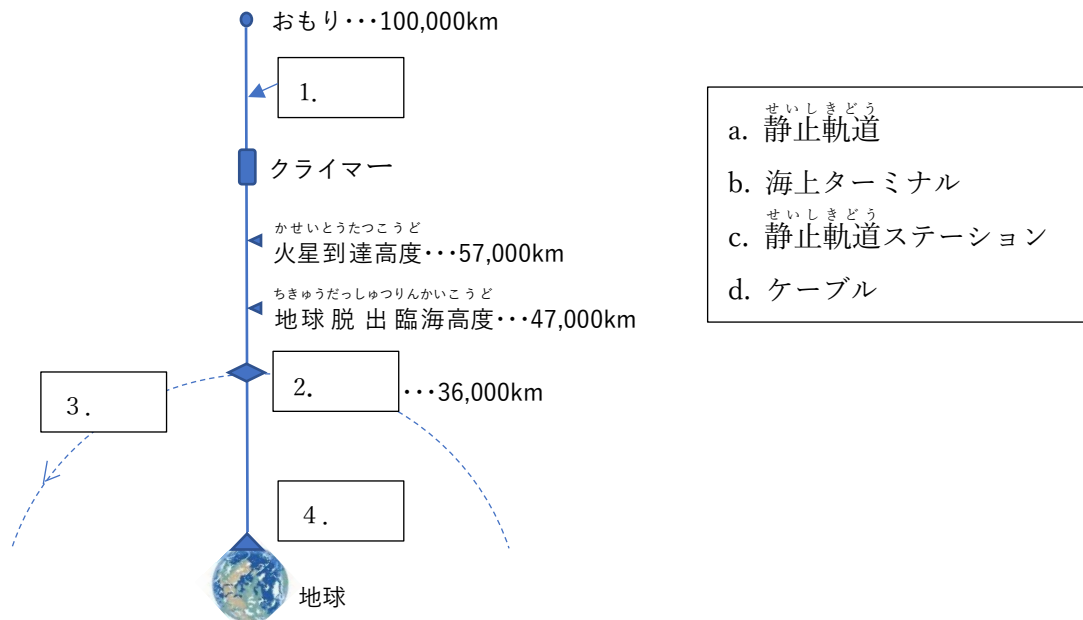


読みの練習

【問題1】 <本文>を読んで、次の文が正しいければ○、正しくなければ×を書きなさい。

- () 1. 宇宙エレベーターには長くて重いケーブルが必要である。
- () 2. ケーブルの両端は、地球側は地球に、宇宙側は宇宙に引っ張られる。
- () 3. 宇宙エレベーターはまっすぐ上に上がる。
- () 4. 宇宙エレベーターが実現すれば、火星まで人や物を運ぶことも夢ではない。

【問題 2】 下の図は、「宇宙エレベーターの構想図」です。1～4 に入るものを、a～dから選んで、書きなさい。



【問題 3】 次の文は宇宙エレベーターの仕組みを説明したものです。_____に、<本文>から選んで言葉を入れなさい。

1. 宇宙エレベーターの仕組みは _____ に似ている。
2. ケーブルは _____ に、クライマーは _____ に、海上ターミナルや静止軌道ステーションは _____ にたとえることができる。
3. 宇宙エレベーターは目的に合わせた地点でものを切り離すと、 _____ と同じ原理で、遠くへ飛ばすことができる。

【問題 4】 <本文>の ア) この特性 の説明として、正しいものを 1 つ選びなさい。

- () a. 宇宙エレベーターの仕組みが鉄道に似ていること。
- () b. 宇宙エレベーターはまっすぐ上に上がっているように見えること。
- () c. 宇宙エレベーターは高度が高くなればなるほど、回転速度が速くなること。



読んだあとで

30 年後、「宇宙エレベーター」は実現しているのでしょうか。また、人類はどれくらい宇宙に進出しているのでしょうか。これからの宇宙開発の可能性について話し合ってみましょう。

6

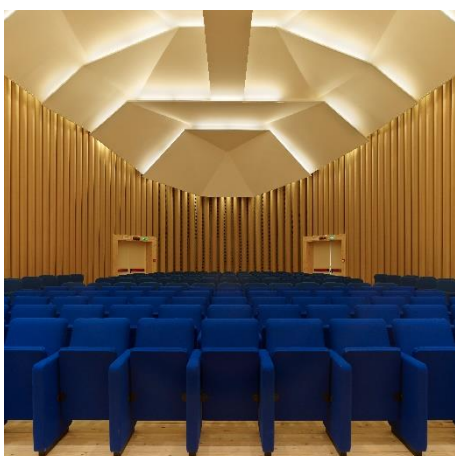
かみ けんちく
紙の建築

難しさ ★★

分野 建築学, 災害復興学

読む前に

1. 「紙のコンサートホール」や「紙の教会」と聞くと、どんな建物をイメージしますか。
2. 紙は何から作られるか、知っていますか。「再生紙」はどうですか。



写真① 紙のコンサートホール
© Didier Boy de la Tour



写真② クライストチャーチ大聖堂 (仮設)
© Bridgit Anderson

写真①②提供：坂茂建築設計

新しい言葉

けんちく(か)

おも

たけ

(大)震災

プライバシー

安定(する)

そざい

とくちょう

きょだい

しせつ

いっぱん

かこう

じっさい

りてん

ドーム

くわん

ボランティア

ぼうすい

ホール

ほしら

ひじょう

ひなんじょ

かいりょう

さいせいし

さまさま

へいめん

ないぶ

ひなんしゃ

こうぎょうせいひん

しんか

うみだす

てんじょう

さいがい

くみだてる

せいこう

しやうちやう

読んでみよう <本文>

- ◆ 「紙の建築」の主な特長が 2 つ説明されています。それをさがしながら、<本文>を読みましょう。

トイレットペーパーやラップの真ん中には、紙の筒がある。これは「紙管」と呼ばれ、いろいろな大きさや種類のものがあり、価格も低い。建築家の坂茂は、この紙管を建物の素材に使うことを考えた。そして、実際に「紙のコンサートホール」や「紙の教会」など、様々な「紙の建築」を生み出している。ここで、「紙の建築」の主な特長と、紙管の利点を見てみよう。

「紙の建築」の一つ目の特長は、自由度の高さである。紙管は、1本の柱や梁として使うこともできるし、平面の上に並べて壁や天井にすることもできる。まっすぐな形ばかりでなく、虹の形のように曲げて、巨大なドームの形をつくることもできる。また、非常に太い紙管を1つ建てれば、それだけで1つの建物になり、トイレなどに利用することもできる。「紙の建築」には、他の建築素材と同じように、安全性も強さもある。坂茂は実験をくり返し、それらを確認した。

もう一つの特長は、特別な技術や道具が要らないことである。日本では、地震や台風などの災害が多い。1995年の大震災以降、「紙の建築」は、災害を受けた人々の仮設住宅や施設などに利用されるようになった。また、体育館などの避難所では、「紙の建築」が空間の「間仕切り」としても利用されている。紙管を組み立ててカーテンをつければ、避難者のプライバシーが守れるためである。多くの場合、これらを組み立てるのは、一般のボランティアの人々である。そのため、坂茂は何度も改良を繰り返し、道具を使わなくても簡単に組み立てられるようにした。



間仕切りシステムの利用：熊本県八代市 八代総合体育館
© Voluntary Architects' Network

写真出典：坂茂建築設計

そもそも、紙管は工業製品なので、長さも、太さも、厚さも自由につくれる。性能が安定していて、様々な加工もできる。防水もできるし、燃えないようにすることも可能である。また、普通の紙管は再生紙でできているので、環境にもやさしい。つまり紙管は“進化した木”と言える。

“進化した木”でつくられた「紙の建築」は、新時代を象徴する建築と言えるだろう。

〔スタジオワーク『図解 建築の話』（日本文芸社）より構成〕

◇ 難しい言葉

ラップ： 食品を包むための「ラップフィルム」の略。（→図1）

坂 茂： 日本の建築家（1957年 東京生まれ）。

ホール： 演劇や音楽会などのために人々が集まる広い場所。

梁： 2つ以上の柱をつなぐための水平な素材。（→図2）

仮設住宅： 自然災害などで被害を受けた人が、自分の力で家を持ってないとき、国や県などが一時的に準備する家（住宅）。

間仕切り： 部屋の中を分ける物。

そもそも： 途中から話を戻して、始まりに関係する説明をするときに使う言葉。

はるかに： 距離や時間、程度などがとても離れている様子。

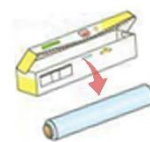


図1 ラップフィルム

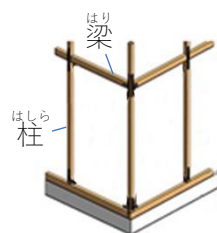


図2 柱と梁



読みの練習

【問題1】 <本文>を読んで、_____に適切な言葉を選び、書きなさい。

1. 紙管には、いろいろな大きさや_____のものがある。
2. 太い紙管を1つ建てれば、トイレなどに_____こともできる。
3. カーテンをつければ、避難者のプライバシーが_____。
4. 紙管は、燃えないようにすることも_____である。

【問題 2】 <本文>を読んで、次の文が正しいければ○、正しくなければ×を書きなさい。

- () 1. 紙管^{しかん}を建物の素材にを使って、「紙の建築」が生み出されている。
- () 2. 「紙の建築」は、自由度の高さが1つの特長である。
- () 3. 紙管^{しかん}の「間仕切り^{まじき}」は、特別な技術や道具があれば建てることができる。
- () 4. 紙管^{しかん}は、工業製品なので、木よりも性能が安定していない。

【問題 3】 <本文>の ア)それら とはどういう意味ですか。正しいものを1つ選びなさい。

- () a. 「紙の建築」には、まっすぐな形ばかりではないこと。
- () b. 紙管^{しかん}は、虹の形のように曲がること。
- () c. 「紙の建築」には、安全性も強さもあること。

【問題 4】 紙管^{しかん}の「間仕切り^{まじき}」についての説明です。_____に、<本文>から選んで言葉を書きなさい。

- 紙管^{しかん}の「間仕切り^{まじき}」は、避難者の_____を守るために利用される。
- 多くの場合、紙管^{しかん}の「間仕切り^{まじき}」は一般の_____の人々が組み立てる。
- 「間仕切り^{まじき}」は、坂^{ばん}が何度も_____を繰り返したので、簡単に組み立てられるようになった。

【問題 5】 「紙管^{しかん}は“進化した木”」とは、どういう意味ですか。正しいものを1つ選びなさい。

- () a. 紙管^{しかん}よりも木の方がいろいろなことができ、進化している。
- () b. 紙管^{しかん}は、木と同じように使えるし、さらに木よりも多くの利点がある。
- () c. 木が進化して強くなったので、紙管^{しかん}が生まれた。



読んだあとで

- あなたの国／地域の文化では、「紙の建築」は広く利用されると思いますか。
- あなたは、紙管^{しかん}を使って、どのようなものをつくりたいと思いますか。

7

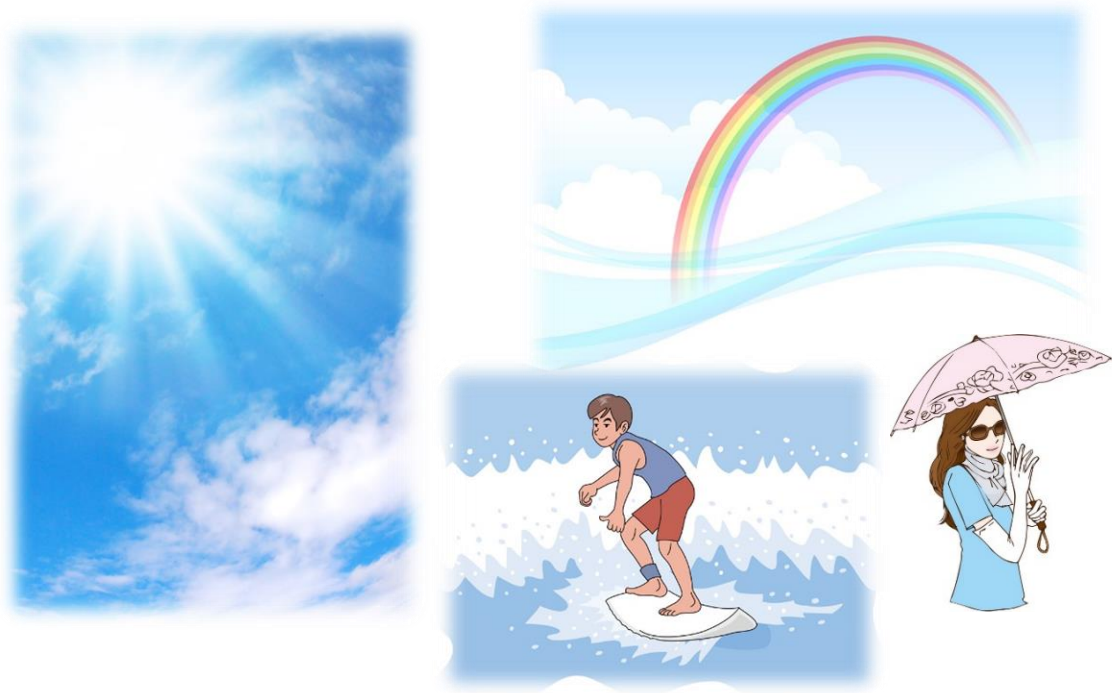
ひや
日焼け

難しさ ★★

分野 物理学


 読む前に

1. どのような時に、日焼けしますか。
2. 私たちの目に見える光には、どんな色がありますか。



 新しい言葉

日焼け(する)	なみ 波	しょうめい 照明	もと 下	れんぞく 連続(する)	もっとも 最も
ひかくてき 比較的	いっぽう 一方	りょう 量	そうりょう 総量	じつさい 実際に	ふだん 普段
つた 伝わる	ぶつかる ぶつかる	ひょうめん 表面	たいない 体内	えいきょう 影響	およぼす 及ぼす
うけとる 受け取る					

読んでみよう <本文>

- ◆ 日焼けについて、2つの疑問と答えが出されています。それらをさがしながら、<本文>を読みましょう。

光（可視光線）も紫外線も、本質は同じで、「電磁波」というエネルギーの波の仲間である。しかし、明るい照明の下で長い時間を過ごしても日焼けしないが、紫外線を浴びれば、短い時間でも日焼けする。これはどういうことなのだろうか。

可視光線と紫外線の違いは、電磁波の波長の長さである。「波長」とは、電磁波という連続した波の1つの山から次の山までの長さをいう。可視光線の中で、最も波長が短いのが紫色の光である。そして、さらに波長が短いのが紫外線である。一方、最も波長が長いのが赤い光で、赤外線は赤い光よりもさらに波長が長い。

つまり、比較的波長の短い電磁波の紫外線は、日焼けの原因となる。一方で、比較的波長の長い可視光線や赤外線を浴びても、日焼けはしない。それは、波長が長ければ長いほど、光のエネルギーが低いからである。

だが、ここで別の疑問が生じる。エネルギーが低い可視光線や赤外線でも、長い時間浴びれば、エネルギーの全体の量（総量）は大きくなる。そうなれば、紫外線と同じように日焼けするのではないか。

だが、実際にはそうならない。理由は、紫外線も可視光線も赤外線も、普段は波として伝わるが、物にぶつかる小さな粒（粒子）のような動きをするためである。このように光が波と粒の両方の性質を持つことを「光の量子性」という。紫外線は粒1つあたりのエネルギーが大きい。これを浴びると、粒が体に強くぶつかり、突き抜けて中に入ってしまう。そのため、体内に影響を及ぼし、日焼けなどを起こす。逆に、赤外線は粒1つあたりのエネルギーが小さい。そのため、体にぶつかっても表面で止まる。そして、体がそのエネルギーを受け取るため、表面が温まる。

すなわち、日焼けするかどうかは、浴びたエネルギーの総量で決まるのではない。光の粒のエネルギーの大きさで決まる。紫外線は波長が短く、その粒1つあたりのエネルギーが大きいために、これを浴びると日焼けしてしまうのである。

〔松原隆彦『世界の仕組みを物理学で知る』（山と溪谷社）より構成〕

◇ 難しい言葉

電磁波： 電気が流れるところに生まれる、
エネルギーの波のこと。

electromagnetic wave (→図1)

可視光線： 人間が目で感じることができる光。
(→図1)

紫外線・赤外線： (→図1)

波長： 連続して進む電磁波の中で、1つの
波の山から次の波の山が来るまでの
距離。(→図2)

粒(粒子)：ある物質の一部をつくる細かいもの。

本質： 物事の基本的な性質や内容、条件。

生じる： 生まれる

突き抜ける： 中を通して、向こう側まで行く。

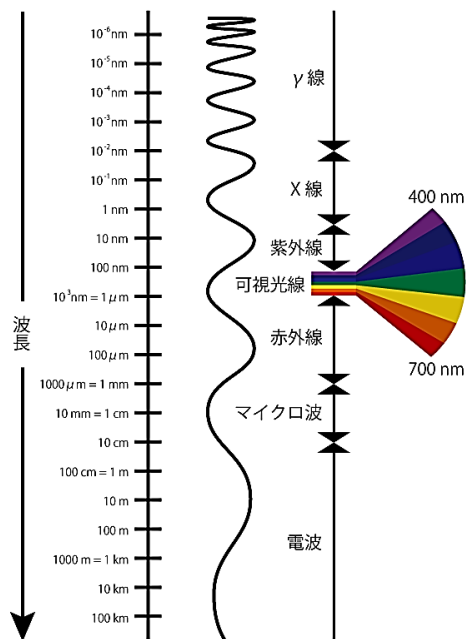


図1 電磁波の種類

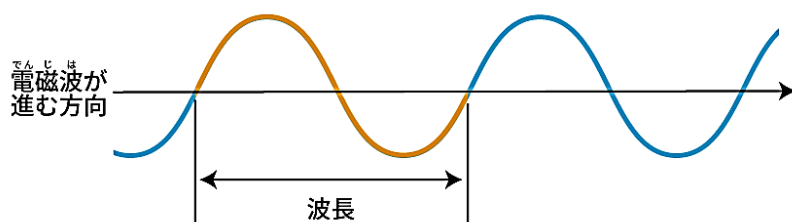


図2 波長



読みの練習



【問題1】 <本文>を読んで、_____に適切な言葉を選び、書きなさい。

1. 明るい照明のもとで長い時間を_____でも日焼けしない。
2. 可視光線と紫外線の_____は、電磁波の波長の長さである。
3. 波長が長ければ長いほど、光の_____が低い。
4. (電磁波が) 物に_____と小さな粒のように動き始める。

【問題 2】 <本文>を読んで、次の文が正しいければ○、正しくなければ×を書きなさい。

- () 1. 可視光線かしこうせんの中で最も波長はちようが長いのが紫色の光である。
- () 2. 可視光線かしこうせんや赤外線せきがいせんは、比較的波長が長く、浴びても日焼けしない。
- () 3. 波長はちようが最も短いのが紫色の光で、最も長いのが赤い光である。
- () 4. 日焼けするかどうかは、浴びたエネルギーの総量で決まる。

【問題 3】 電磁波でんじはの波長はちようの長さの説明です。「可視光線かしこうせん」の説明に A を、「紫外線しがいせん」の説明に B を、「赤外線せきがいせん」の説明には C を書きなさい。

- () 1. 比較的波長はちようが長く、赤い光よりもさらに波長はちようが長い。
- () 2. 波長はちようが最も短いのが紫色の光で、最も長いのが赤い光である。
- () 3. 比較的波長はちようの短い電磁波でんじはで、日焼けの原因となる。

【問題 4】 体が紫外線しがいせんや赤外線せきがいせんを浴びると、どうなりますか。1)と 2)に合うものを、a～dから選んで入れなさい。

紫外線しがいせんを浴びた時 粒つぶが体にぶつかる。⇒ 1) _____ ⇒ 日焼けする。

赤外線せきがいせんを浴びた時 粒つぶが体にぶつかる。⇒ 2) _____ ⇒ 体の表面が温まる。

- a. 粒つぶが体の表面で止まる。 b. 光が波として伝わる。
- c. 粒つぶが突き抜けて体の中に入る。 d. 粒つぶのエネルギーの大きさで決まる。



読んだあとで

電磁波でんじはには、他にどのような種類があるのでしょうか。それは、どのようなことに使われていますか。調べてみましょう。

8

じんこうちのう しょうぎ
人工知能の将棋—見え^みないリスク

難しさ ★★

分野 人工知能

心理学

読む前に

1. あなたは将棋や囲碁をしたことがありますか。あなたの国には将棋や囲碁と似たゲームがありますか。
2. 人間と人工知能 (AI) が、将棋や囲碁、ゲームなどで対戦することについてどう思いますか。



新しい言葉

近年	進化	(将棋を) 指す	名人	恐怖
どんなふうに	予測(する)	先	戦い	平気
感じる	犯す	リスク	存在	つながる
負け	守り	勝敗	避ける	おそらく
記憶(する)	元			

読んでみよう <本文>

◆ 将棋^{しょうぎ}をするとき、AIと人の大きな違いは何でしょうか。考えながら読んでみましょう。

近年^{じんこうちのう}の人工知能（AI）の進化はめざましい。将棋^{しょうぎ}や囲碁^{いご}の世界では、AIが次々とプロたちを打ち負かしている。このAIが指す将棋^{しょうぎ}について、将棋^{しょうぎ}の羽生善治^{はぶよしはる}名人がおもしろいことを言っている。それは「AIには恐怖心がない」ということだ。

将棋^{しょうぎ}では、相手がどんなふう^{しょうぎ}に指してくるかを予測することを「読む」と言う。人間同士が将棋^{しょうぎ}を指す場合、先が読めない不安の中で、自分を信じる強い心と恐怖心との戦いが繰り広げられる。しかし、AIには、このような人の持つ複雑な心の動きはない。どんな強い相手でも平気である。

なぜ、AIは人間と違って恐怖心を感じないのだろうか。その理由として、AIにとっては、「自分に見えることが世界のすべて」であることが考えられる。当たり前だが、AIは「自分が想定^{そうてい}していない危険」や「自分が間違いを犯す」といった、自分に見えないリスクがあることを考えに入れるシステムになっていない。したがって、AIには「わからない」ということがない。言わば「闇^{やみ}」の存在があることを知らないのである。このことが、AIに恐怖心がないということにつながっているのではないだろうか。

一方、人は「闇^{やみ}」の存在を知っている。わからないことがあると、その中に見えないリスクが隠れているのではないかと思う。将棋^{しょうぎ}は「王様」を取られたら負けである。「王様」の守りがなくなったときに、相手の戦略^{せんりやく}がわからなければ、すぐに勝敗が決まってしまう。だから人は「王様」の守りがなくなることに恐怖を感じる。そして、過去に読みを間違ったことがあれば、「また失敗するのではないか」と、経験から恐怖^{うわの}が上乘せされる。

生物は長い進化の歴史の中で生き残るために、見えないリスク、つまり隠れている危険を避ける習性^{しゅうせい}を身に付けてきたと考えられる。¹⁾ それはおそらく生物のDNAに深く記憶されており、人の恐怖心の元となっているのではないか。そして、本当は何も見えないその「闇^{やみ}」に何を見るかは、その人の感性^{かんせい}や経験に大きく関係している。

〔中屋敷均『科学と非科学』（講談社）より構成〕

◇ 難しい言葉

人工知能 (AI)： 人間が持つ知能 (物事を理解したり判断したりする力) を人工的に作り出したコンピュータシステム。artificial intelligence

プロ： (プロフェッショナルの略) それを職業にしている人。

めざましい： 目がさめるくらいすばらしい。とてもすばらしい。

打ち負かす： 相手を完全に負けさせる。

繰り広げる： 次々に行う。

想定する： もし起こったらと考えること。

闇： 暗いこと。

戦略： 戦いに勝つための計画、作戦。

上乗せする： もっと増やすこと。

習性： いつもしている行動。

感性： 深く感じる心の動き。



読みの練習

【問題 1】 <本文>を読んで、_____に適切な言葉を選び、書きなさい。

1. 近年の人工知能 (AI) の _____ はめざましい。
2. 将棋で相手がどんなふうに指してくるか予測することを「_____」と言う。
3. AI にとっては、「自分に見えることが _____ のすべて」である。
4. 人は「闇」の _____ を知っている。

【問題 2】 <本文>を読んで、次の文が正しいければ○、正しくなければ×を書きなさい。

- () 1. AI は進化してきたが、将棋のプロには負ける。
- () 2. 人と違って、AI には恐怖心がない。
- () 3. 経験がある人は恐怖心を感じない。
- () 4. 生物には見えないリスクを避ける習性がある。

【問題 3】 <本文>の ア)、イ)について、次の問いに答えなさい。

1. ア)このような人の持つ複雑な心の動き とは何ですか。正しいものを 1 つ選びなさい。

- () a. 相手がどんなふう^に指してくるか予測すること
- () b. 先が読めないこと
- () c. 予測を信じる強い心と恐怖心との戦い

2. イ)それ は何を指しますか。正しいものを 1 つ選びなさい。

- () a. 長い進化の歴史
- () b. 目に見えないリスク
- () c. 隠れている危険を避ける習性^{しゅうせい}

【問題 4】 <本文>で使われている「闇^{やみ}」は何を表していますか。正しいものを 1 つ選びなさい。

- () a. わからないこと
- () b. 暗いこと
- () c. 恐怖心



読んだあとで

1. 人はどうしてわからないことに恐怖を感じるのでしょうか。説明してみましょう。
2. あなたはわからないことに恐怖を感じますか。

9

うつく ひりつ
美しさの比率

難しさ ★★★

分野 建築学, デザイン学



読む前に

1. あなたのノートや授業の配布資料のサイズを測ってみてください。紙の縦の長さは、横の長さの約何倍ですか。
2. あなたの物差しには、どのような目盛りがついていますか。他にどんな種類の物差しを見たことがありますか。



新しい言葉

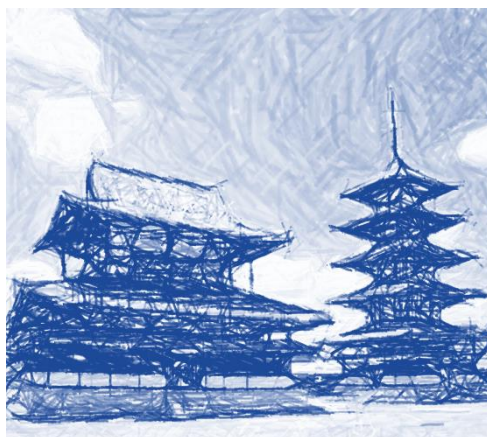
かみ 紙	はか 測る	みぢか(な) 身近(な)	かみるい 紙類	けんちく 建築	たよう(する) 多用(する)
さいこ 最古	もくぞう 木造	はば 幅	むかう 向かう	すがた 姿	さいじょうかい 最上階
しょうめん 正面	とりかこむ とり囲む	ちやうほうけい 長方形	だいく 大工	ちよつかく 直角	ものさし 物差し
りやうめん 両面	めんどう 面倒(な)	かんじる 感じる	あんてい 安定(する)		

読んでみよう <本文>

- ◆ 日本の建築には、どのような美しさの秘密があるのでしょうか。それをさがしながら、<本文>を読みましょう。

コピー用紙やノートには、A4サイズの紙がよく使われている。その縦と横の長さを測ったことがあるだろうか。縦は297mm、横は210mmで、縦は横の約1.4倍になっている。1.4は $\sqrt{2}$ に近い。つまり、縦：横は、 $1:\sqrt{2}$ （ $\approx 1:1.41$ ）になっている。実はこの $1:\sqrt{2}$ という比率は、新聞、雑誌のサイズなど、身近な物に数多く使われている。紙類だけではない。日本の古い建築でも多く見ることができる。なぜ多いのか。その実態と、多用される理由を考えてみたい。

奈良県にある法隆寺の五重塔は、世界最古の木造建築である。その美しさの秘密は、屋根の幅が上に向かって徐々に狭くなる姿にあると言われている。最上階の屋根の幅を1とすると、1階の屋根の幅は約1.4倍になっている。つまり、 $1:\sqrt{2}$ の比率である。また、法隆寺の金堂も正面から見ると、屋根の横幅が、上の階と下の階で $1:\sqrt{2}$ になっている。さらに、塔と金堂をとり囲む長方形の廊下（回廊）も、短い辺と長い辺がそうになっている。この $1:\sqrt{2}$ の比率は「大和比（または白銀比）」と呼ばれる。



法隆寺の金堂(左)と五重塔(右)

「大和比」は、日本の大工が使う「曲尺」という道具にも見られる。曲尺とは、直角に曲がったL字形の物差しである。これには、表と裏の両面に目盛りがあり、表には1mmごとの目盛り、裏には表の目盛りの $\sqrt{2}$ 倍の目盛りがついている。日本の大工はこれを利用することで、面倒な1.41や $\sqrt{2}$ を計算することもなく、その比率を建築の中で自然につくり上げてきた。

では、なぜこの「大和比」が多用されているのか。それは、日本ではこの比率が美しいと考えられているためだろう。西洋では、古くから人間が美しいと感じる比率は

「^{おうごんひ}黄金比」と呼ばれ、縦:横が約 1:1.618 となっている。一方、日本ではそれが、 $1:\sqrt{2}$ と言えるだろう。すなわち、「^{やまとひ}大和比」は日本人にとって見慣れたものであり、安定したバランスや美しさを感じると考えられる。

〔スタジオワーク『図解 建築の話』(日本文芸社)より構成〕

◇ 難しい言葉

^{ひりつ}比率： 二つ以上の数量をくらべたときの^{わりあい}割合。

(→図 1, 図 3, 図 4)

^{じつたい}実態： ^{じつさい}実際の^{じょうたい}状態。本当のようす。

^{じょじょ}徐々に： 少しずつ変化したり動いたりするようす。

^{よこはば}横幅： 横の幅。左右の長さ。

^{かねじゃく}曲尺： 日本の大工が使う物差し^{ものさし}の1つ。(→図 2)

(^{しじ}L字)形： アルファベットの「L」の^{かたち}形。

^{めも}目盛り： 物差しやはかりなどの、長さや重さなどを示す^{しるし}印。

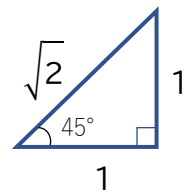


図 1

ちよっかくにとうへんさんかっけい ^{ひりつ}比率
直角二等辺三角形の比率



図 2 曲尺

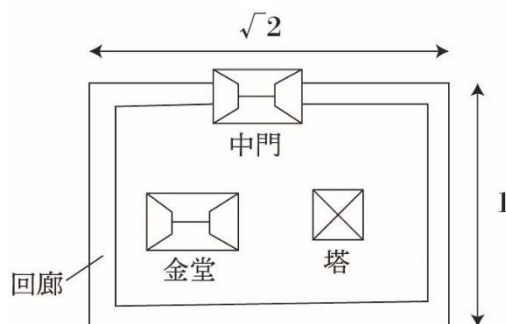


図 3 ^{ほうりゅうじ おも たてもの}法隆寺の主な建物を上から見た図

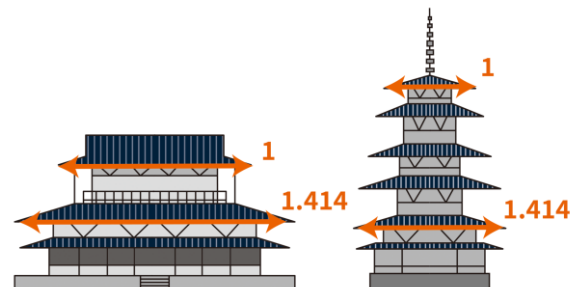


図 4 ^{こんどう ほうりゅうじ しょうめん}金堂と法隆寺を正面から見た図

©Wataru K.



読みの練習

【問題 1】 <本文>を読んで、_____に適切な言葉を選び、書きなさい。

1. A4 サイズの紙は_____の長さが横の長さの約 1.4 倍になっている。
2. 法隆寺の五重塔は、_____の幅が上に向かって少しずつ狭くなっている。
3. 「^{かねじゃく}曲尺」とは、直角に_____L 字型の物差しである。
4. 西洋では、古くから人間が_____と感じる比率は「^{おうごんひ}黄金比」と呼ばれる。

【問題 2】 <本文>を読んで、次の文が正しいければ○、正しくなければ×を書きなさい。

- () 1. $1 : \sqrt{2}$ という比率は、紙類だけに数多く使われている。
 () 2. 法隆寺の五重塔は、世界で一番古い木造建築である。
 () 3. 曲尺には、表と裏にちがう目盛りがついている。
 () 4. 日本では、 $1 : \sqrt{2}$ の比率が「黄金比」と呼ばれている。

【問題 3】 法隆寺の建物の比率の説明です。_____に、<本文>から選んで言葉を入れなさい。

1. 五重塔の屋根の幅 _____階 : 1階 = $1 : \sqrt{2}$
 2. 金堂の屋根の幅 _____の階 : _____の階 = $1 : \sqrt{2}$
 3. 廊下(回廊)の長さ _____辺 : _____辺 = $1 : \sqrt{2}$

【問題 4】 「黄金比」の説明に A を、「大和比」の説明に B を、どちらでもないものには C を書きなさい。

- () 1. A4 サイズの紙は、縦と横の長さの比率が $1 : \sqrt{2}$ となっている。
 () 2. 縦と横の比率が、およそ 1:1.6 となっている。
 () 3. 曲尺の表には、1 mm の目盛りがついている。



読んだあとで

1. あなたの国/地域の文化では、「黄金比」と「大和比」、どちらが多く見られますか。
 2. あなたの国/地域の建築では、どのような特徴が「美しい」と考えられていますか。

10

じりつしんけい
自律神経

難しさ ★★★

分野 医学



読む前に

1. 健康のために気をつけていることはありますか。
2. 健康とはどんな状態だと思いますか。



新しい言葉

はたらき 働き	なが 流れ	ちようせつ 調節(する)	たいない 体内	かんきよう 環境	ととの 整える
しんけい 神経	いし 意志	おも 主(な)	こきゅう 呼吸	しょうか 消化	きゅうしゅう 吸収
じゆんかん 循環	コントロール	しんしん 心身	さまさま 様々(な)	えいきよう 影響	たが 互いに
かつぱつ 活発(な)	リラックス	おだや 穏やか(な)	こうたい 交代(する)	ととの 整う	くず 崩す
たいようこう 太陽光	しげき 刺激(する)	のう 脳	めざ 目覚める	うすぐら 薄暗い	ねむり 眠り
じよじよ 徐々に	きかい 機会	うしなう 失う	せいじよう 正常(な)		

読んでみよう <本文>

- ◆ 健康のためには、どのようなことに気をつけるべきでしょうか。それを考えながら読みましょう。

自律神経は内臓の働きや血液の流れなどを調節し、体内の環境を整えている神経である。運動神経は自分の意志で自由に動かすことができるが、自律神経は自分の意志では動かすことができない。主な働きとして呼吸・消化・吸収・循環・代謝などがある。自分でコントロールできないものの、自律神経が乱れると心身に様々な影響が出てくる。

自律神経には「交感神経」と「副交感神経」がある。この二つは互いに反対の働きをしており、バランスを取りながら内臓の働きを調節している。例えば「交感神経」が活発になると心拍数が増え、心身は活動的な状態になるが、胃腸の働きは抑えられる。一方、「副交感神経」が活発になると心拍数は減り、リラックスした穏やかな状態になるが、胃腸の働きはよくなる。このことから、体を元気に動かす時や緊張状態にある時は交感神経が活発になり、リラックス状態の時は副交感神経が活発になっていることが分かる。この二つの神経がうまく交代しながら働くことで、自律神経は整っているのである。

しかし、心身がストレスを受け続けると、緊張した状態が続き、交感神経が常に活発な状態となる。その結果、副交感神経へ切り替えができず体調を崩してしまう。また、生活習慣の乱れや病気などもその原因となる。

では、交感神経と副交感神経のバランスが取れているとはどのような状態なのか。朝、太陽光を浴びると交感神経が刺激され、脳を目覚めさせる。日中は心身が活動的になり、薄暗い夕方になるにつれて、徐々に副交感神経へと切り替えられる。そして、よい眠りに入ることができる。そのため、昼と夜が反対になる生活が続くと、太陽光を浴びる機会を失い、すぐに体調を崩してしまう。つまり、ストレスを溜めず、規則正しい生活を送ることで交感神経と副交感神経が正常に交代し、心も体も健康になるのである。

[参考：堺章『目でみるからだのメカニズム 第2版』(医学書院) p.137, pp.142-145]

◇ 難しい言葉

内臓ないぞう： (→図1)

代謝たいし： 体の中で古いものと新しいものが入れ替かわること。

乱みだれる： 整ととのっているものがくずれること。乱みだれ (名詞)。

心拍数しんぱくすう： 決まった時間内に心臓しんぞうが動く回数。heart rate

常つねに： いつも。いつでも。

日中にちちゆう： 昼の間。

切り替きえる： 電気のスイッチのように、もう一方へ替かわること。切り替かえ (名詞)。

ストレスを溜ためる： ストレスが多くなる。



図1 体の中の内臓ないぞう

読みの練習

【問題1】 <本文>を読んで、_____に適切な言葉を選び、書きなさい。

1. 運動神経は自分の意思で_____動かすことができる。
2. 「交感神経こうかんしんけい」と「副交感神経ふくこうかんしんけい」は互いに_____の働きをしている。
3. 心身が_____を受け続けると、緊張した状態が続く。

【問題2】 <本文>を読んで、次の文が正しいければ○、正しくなければ×を書きなさい。

- () 1. 自律神経じりつしんけいが乱みだれると病気になりやすい。
- () 2. リラックスしている時は「副交感神経ふくこうかんしんけい」が活発な状態である。
- () 3. 「交感神経こうかんしんけい」と「副交感神経ふくこうかんしんけい」のどちらかがよければ問題ない。
- () 4. 規則正しい生活をするだけで、心も体も健康になる。

【問題3】 a~iの働きを「交感神経こうかんしんけい」と「副交感神経ふくこうかんしんけい」に分けて、表ひょうに記号を書きなさい。

- | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------|
| a. 心拍数 <small>しんぱくすう</small> が増える | b. 心拍数 <small>しんぱくすう</small> が減る | c. 活動的 |
| d. リラックス状態 | e. 緊張状態 | f. 胃腸の働きがよくなる |
| g. 胃腸の働きが抑えられる | h. 脳を目覚めさせる | i. 眠りに入る |

交感神経 <small>こうかんしんけい</small>	
副交感神経 <small>ふくこうかんしんけい</small>	

【問題 4】 ア) その原因とは何の原因ですか。

- () a. 心身がストレスを受け続け、緊張する原因
- () b. 交感神経こうかんと副交感神経ふくこうかんの切り替えができず体調を崩す原因
- () c. 生活習慣みだが乱れる原因
- () d. 病気の原因



読んだあとで

「交感神経こうかん」と「副交感神経ふくこうかん」という言葉を使って、健康について説明しましょう。

11

物質の分類

難しさ ★★★

分野 化学



読む前に

1. 子どもの時、身の回りの「物」について不思議だと思ったことはありますか。
2. 「木と石って何が違うの？」と言われてたら、どのように答えますか。



新しい言葉

生命

条件

試みる

有無

金属

最終

作り出す

布

性質

部品

重量

燃費

特徴

用いる

活かす

製品

延びる

広がる

読んでみよう <本文>

- ◆ 「物」が分類できるなら、どのように分けられるのか。それぞれのグループにどのような違いがあるか、考えながら<本文>を読みましょう。

地球上のものは、生命があるかないか、自分の力で動くか動かないかなど、様々な状態や条件によって存在している。そして、私たち人間はそれらの管理や活用を容易にするために、分類を試みてきた。例えば、生命の有無によって「生き物」と「物」を区別している。さらに、「生き物」が自分の力で動くかどうかによって、植物と動物に分類している。では、「物」については、どのような分類を行っているのだろうか。

「物」は、日本語では専門的に「物質」と呼ばれている。物質を化学的に分類すると、まず、「有機物」と「無機物」に分けられる。「無機物」はさらに「金属以外のもの」と「金属」の二つに分かれ、最終的には「有機物」「無機物（金属以外）」「無機物（金属）」の三つに分類されている。

「有機物」は、炭素(C)、水素(H)、窒素(H)などの元素を中心としてできている。昔は、「有機物」は、生命があるものに関係していて、人間には作り出せないものだと考えられていた。例えば、植物が原料の有機物には、米、紙、布、油などがあり、大昔から様々な形で利用されてきた。「有機物」の最も重要な性質は、燃えることと金属などの無機物に比べて軽いことである。これらの性質を利用して、木を燃やして部屋を明るくしたり、暖めたりすることができる。また、自動車などの部品として使えば、重量が軽くなり、燃費を向上させることができる。

一方、「無機物」は、有機物以外の全ての物質である。無機物に関係する元素は有機物に比べ非常に数が多い。「無機物」には、金属以外のものと金属がある。「金属以外のもの」の代表的なものは石で、大きいものは岩、小さいものは石、小石、砂利、砂がある。これらは自然からとれたものであるが、人工的に作られたものとしては、焼き物やガラスなどがある。その特徴としては、燃えにくいことが挙げられる。そのため、暖炉やかまどなど熱を使うための設備に多く用いられている。

「金属」は自然界にはほとんど存在しない非常に珍しい物質である。つまり、人工的に作り出されるもので、例えば、鉄やアルミニウムなどである。電気を通し、金属光沢

がある（銀白色でピカピカしている）という特徴を活かし、様々な電気製品に用いられている。他にも、よく延びる（延性）、よく広がる（展性）、熱をよく伝える（熱伝導性）といった特徴を持つものもある。

このように、地球上に存在するものを管理し活用するために、特徴を捉えて分類を行うことは非常に重要である。その中で「物質」は、「有機物」「無機物（金属以外）」「無機物（金属）」のそれぞれの化学的な特徴によって、人間の生活に豊かさをもたらしている。

〔岡野光俊『化学のちから』裳華房 pp.5-8 より構成〕

◇ 難しい言葉

銀白色： 銀色が入った白色。

砂利： 小石に砂が混じったもの。（→図1）

炭素： 植物や動物に多く含まれている。記号 C。

水素： もっとも軽い気体。記号 H。

窒素： 空気中の 78% を占める。記号 N。

元素： もっとも小さい物質。

焼き物： 土を焼いてつくったもの。土器や陶器、磁器などがある。

だんろ： 火をたいて部屋の中をあたためるもの。（→図2）

かまど： 火をつけてなべなどを置き、料理をするところ。（→図3）

アルミニウム： 銀白色のやわらかい金属。記号 Al。aluminum

光沢： ものの表面にあるかがやき。



図1 砂利



図2 だんろ

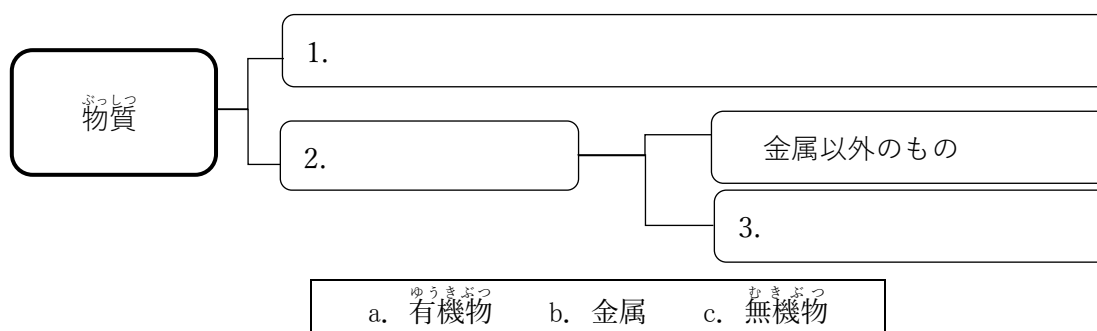


図3 かまど



読みの練習

【問題1】物質の分類を示しています。1～3に入る言葉を a～c から選びなさい。



【問題 2】 <本文>を読んで、次の文が正しいければ○、正しくなければ×を書きなさい。

- () 1. 木や石や鉄は分類することができる。
- () 2. 「物」は「無機物 (金属以外)」「無機物 (金属)」に分けることができる。
- () 3. 「有機物」とは、生命に関係していて、人間には作り出せないものだと考えられている。
- () 4. 「無機物」は人工的に作ることができない。

【問題 3】 1～5のそれぞれの特徴を、下の a～k から選びなさい。

1. 動物：[]
2. 植物：[]
3. 有機物：[] [] []
4. 無機物 (金属以外)：[]
5. 無機物 (金属)：[] [] [] [] []

- | | | |
|----------------------|------------|----------|
| a. よく広がる | b. よく延びる | c. 燃える |
| d. 熱をよく伝える | e. 燃えにくい | f. 電気を通す |
| g. 炭素、水素、窒素などからできている | h. 軽い | |
| i. 自分の力で動くことができる | j. 金属光沢がある | |
| k. 自分の力で動くことができない | | |



読んだあとで

日常生活に物質がどのように利用されているか、<本文>以外の例を探してみましょう。

12

きゅうかく
嗅覚

難しさ ★★★

分野 医学


 読む前に

1. どんな匂いにおが好きですか。理由を説明してください。
2. 五感ごかん（視覚しかく、聴覚ちようかく、嗅覚きゅうかく、味覚みかく、触覚しょっかく）について知っていることを説明しましょう。



 新しい言葉

くうふく

刺激

脳

感情

不快

感じる

受け取る

基本的に

様子

満腹

内外

働き

伝わる

姿勢

生命

かんきよう

感覚

思考

存在

へんか

一般に

判断(する)

生じる

さまさま(な)

しんけい

知性

こと異なる

読んでみよう <本文>

◆ 視覚と嗅覚は脳での伝わり方が違います。どのように違うか考えながら読みましょう。

カレーの匂いを嗅いだ時、空腹なら「いい匂い」と感じ、「カレーの匂いだな」と考えるだろう。しかし、お腹がいっぱいの時は同じ匂いであってもいい匂いに感じないのはなぜだろうか。

私たちが生きていくためには、内外の環境の変化や異常など、様々な情報（刺激）を素早く感じ取り、うまく対応することが必要である。こうした刺激を受け取るために、アンテナのような働きをしているのが、目や耳、鼻などの「感覚器官」である。感覚器官を通じた感覚には、大きく5つの種類（視覚、聴覚、嗅覚、味覚、触覚）があり、一般に「五感」と呼ばれている。

感覚器官が光、音などの刺激を受けると、その刺激は感覚神経を通して、脳の中（感覚中枢）に伝えられる。基本的に、刺激は脳内に入ると、まず『大脳新皮質』に伝わり、次に『大脳辺縁系』に伝わる。『大脳新皮質』は、思考や判断など「知性」に関する働きをし、それが何であるか判断される。『大脳辺縁系』は、感情など「本能」に関する働きをし、それが自分にとって危険なものであるか、安全なものであるかなどを判断する。

刺激が脳の中で伝わっていく様子を、視覚の場合で考えてみよう。たとえば、目の前に子犬がいるとする。まず、子犬の姿は目（感覚器官）で刺激として受け取られる。ア)それは、感覚神経を通して脳に伝えられる。そして、『大脳新皮質』で「これは子犬だ」と判断される。ただし、まだ判断だけである。イ)この判断は、さらに『大脳辺縁系』に伝わり、ウ)そこで初めて「自分にとって安全な存在だ」などの感覚や感情が生じるのである。

しかし、嗅覚だけは、他の五感とは脳内での伝わり方が異なると考えられている。嗅覚の刺激は、『大脳新皮質』を通らずに、直接『大脳辺縁系』に伝わる。つまり、何の匂いか判断される前に、快や不快などの感情や感覚が生まれているのである。したがって、満腹時には、まず「この匂いは嫌だ」という感情が生まれ、「もうお腹いっぱいだからカレーは食べられない」と判断される。

このように、嗅覚の伝わり方は他の五感と違い、直接『大脳辺縁系』に伝わることで、より早く生命活動に関する判断をしているのである。

〔参考：堺章『目でみるからだのメカニズム 第2版』（医学書院）p.138, p.155〕

◇ 難しい言葉

大脳新皮質： 脳の一部（→図1）

大脳辺縁系： 脳の一部。（→図1）

嗅ぐ： 鼻で匂いを感じとる。

中枢： 中心となる大切なところ。

素早く： 動作や頭の働きが速い。

脳内： 脳の内部。

本能： 人や動物が生まれつき持っている能力や性質。

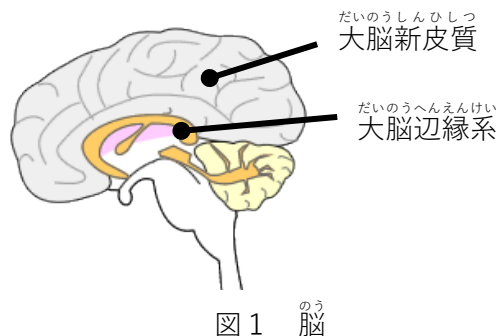


図1 脳

読みの練習

【問題1】 <本文>を読んで、_____に適切な言葉を選び、書きなさい。

1. 私たちが生きていくためには、様々な_____を素早く感じ取り、うまく対応することが必要である。
2. 感覚器官が_____、_____などの刺激を受けると、その刺激は脳に伝えられる。
3. 満腹時にカレーの匂いを嗅ぐと「この匂いは嫌だ」という_____が生まれる。

【問題2】 <本文>を読んで、次の文が正しいければ○、正しくなければ×を書きなさい。

- () 1. 私たちは目や耳などから外部の刺激を受け取っている。
- () 2. 『大脳新皮質』は、感情など「本能」に関する働きをする。
- () 3. 子犬を見た時、感覚神経を通して脳に伝えられ、『大脳新皮質』で「これは子犬であり、安全な存在だ」と判断される。
- () 4. 嗅覚の脳への伝わり方は他の五感とは異なる。

【問題 3】『^{だいのうしんひしつ}大脳新皮質』と『^{だいのうへんえんけい}大脳辺縁系』の働きをまとめました。_____に<本文>から言葉をさがして入れなさい。

『^{だいのうしんひしつ}大脳新皮質』： _____ や _____ など「知性」に関する働きをし、外部からの刺激が何であるか判断する。

『^{だいのうへんえんけい}大脳辺縁系』： _____ など「^{ほんのう}本能」に関する働きをし、受けた刺激が自分にとって危険なものであるか、安全なものであるかなどを判断する。

【問題 4】<本文>の ^アそれ、^イこの、^ウそこ はそれぞれ何を表していますか。aかbの正しいものを1つ選びなさい。

1. ^アそれ { a. 感覚神経 b. 子犬の姿 }
2. ^イこの { a. これは子犬だ b. これは安全だ }
3. ^ウそこ { a. ^{だいのうしんひしつ}大脳新皮質 b. ^{だいのうへんえんけい}大脳辺縁系 }



読んだあとで

^{にお}匂いは私達の生活の中でどのように役立っていますか。

13

 しょくぶつ ひつよう げんそ
 植物に必要な元素

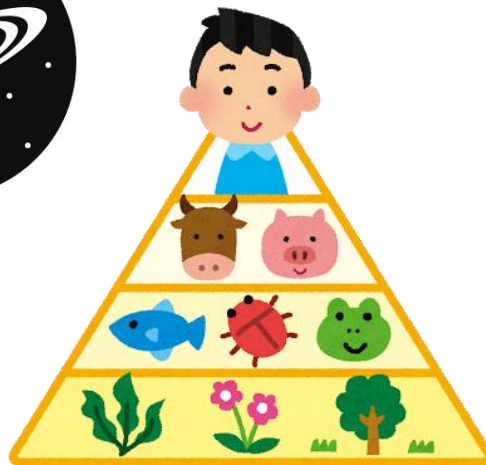
難しさ ★★★

分野 化学, 栄養学



読む前に

1. もし、地球以外の星に住むことができたなら、どこに住んでみたいですか。
2. その時、困るとしたらどのようなことでしょうか。



新しい言葉

せいめい 生命	いぞん(する) 依存(する)	しょくもつ 食物	せいちょう 成長(する)	にくしょく 肉食	そだつ 育つ
してん 視点	きんそ 酸素	カルシウム	どう 銅	ひかく 比較的	そんざい(する) 存在(する)
じんるい 人類	ひんけつ 貧血	りょう 量	えいよう 栄養	ぶぶん 部分	ふくむ 含む
いじ 維持(する)	ふかけつ 不可欠(な)				

読んでみよう <本文>

◆ 植物と自分たちの体のつながりについて考えながら読みましょう。

地球上の生命は、そのほとんどが、植物に依存して生きている。食物連鎖しょくもつれんさがそれを明確に表している。植物は、地球にある元素げんそと太陽エネルギーを使って成長する。草食動物がこれを食べ、肉食動物がそれらの動物を食べている。したがって、植物はどのような元素げんそでできているのか、植物が育つにはどのような元素げんそが必要なのかということについて考えることは、地球上の生命全てについて考える際に必ず必要になる視点である。

植物が生きるために必要な元素げんそは、(植物の種類によって多少の違いはあるが) わずか 17 種類といわれている。このうち多く必要なのが 8 元素げんそ、わずかだが必要なのが 9 元素げんそである。

多く必要な元素げんそ： 炭素たんそ、水素すいそ、酸素ちっそ、窒素ちつそ、リン、カリウム、カルシウム、
マグネシウム

わずかだが必要な元素げんそ： 鉄てつ、イオウ、マンガン、ホウ素ほうそ、亜鉛あえん、銅、モリブデン、
塩素えんそ、ニッケル

この 17 種類のうちの 8 元素げんそは、もちろん地球上には比較的豊富に存在するが、将来、人類が他の惑星わくせいに住むとしたら、そこにこれらの元素げんそがあることが非常に重要になってくる。

貧血だから鉄分の豊富な食品を食べるように言われたことはないだろうか。鉄は「わずかだが必要な元素げんそ」の中でも、植物にとって比較的多くの量が必要な元素げんそである。したがって、どんな植物を食べても鉄を摂ることができると思うかもしれない。しかし、私たちは米やジャガイモなどの場合、主に栄養をため込んでいる部分を食べており、まるごとではない。このような部分には、鉄分てつぶんはあまり含まれていない。一方、鉄分てつぶんが豊富な野菜としては、ホウレンソウ、枝豆えだまめ、パセリなどがある。

このように、地球上の生命の一つである人間が、鉄など植物にとっても必要な元素げんそをうまく摂ることができなければ、健康を維持することは困難になる。つまり、植物が必要としている元素げんそは、どの生命にとっても必要不可欠だということである。

〔岡野光俊『化学のちから』(裳華房) p.3 より構成〕

◇ 難しい言葉

元素：^{げんそ} もっとも小さい物質。

草食動物：^{そうしょくどうぶつ} 主に草を食べる動物。

リン：^{りん} 人体の骨等に存在する元素の一つ。記号はP。phosphorus

マグネシウム：^{まがねしうむ} 銀白色の軽い金属。記号はMg。magnesium

マンガン：^{まんがん} 鉄と性質が似ている銀白色の金属。記号はMn。manganese

ホウ素：^{ほうそ} 黒っぽくてかたい固体。記号はB。boron

モリブデン：^{もりぶでん} 銀白色のかたい固体。記号はMo。molybdenum

ニッケル：^{にっく} 銀白色のさびにくい金属。記号はNi。nickel。

ため込む：^{ためこむ} 必要な量よりたくさんためておくこと。

ホウレンソウ：^{ほうれんそう} 緑色の野菜の一つ。spinach

枝豆：^{えだまめ} 野菜の一つ。大豆を緑色のときにとったもの。
ゆでて食べることが多い。(→図1)



図1 えだまめ

パセリ：^{ぱせり} 緑色の野菜。料理のかざりに使う。(→図2)

連鎖：^{れんさ} いくつもつながっていること。

炭素：^{たんそ} 植物や動物に多く含まれている。記号はC。carbon

水素：^{すいそ} もっとも軽い気体。記号はH。hydrogen

窒素：^{ちつそ} 空気中の78%を占める気体。記号はN。nitrogen

鉄分：^{てつぶん} 体が必要とする栄養素の一つ。血液を作る。

カリウム：^{かりうむ} 銀白色のやわらかい金属。記号はK。potash/potassium

イオウ：^{いおう} 黄色い粉で燃やすと青白い炎がでる。元素の一つ。記号はS。sulfur

亜鉛：^{あえん} 青っぽい銀白色の金属。記号はZn。zinc

塩素：^{えんそ} 強においがする気体。記号はCl。chlorine



図2 パセリ



読みの練習

【問題1】 <本文>を読んで、_____に適切な言葉を選び、書きなさい。

- _____は、地球上の生き物にとって必要なものだ。
- 植物が生きていくために必要なのは、17種類の_____である。
- 例えば、_____は人間にとっても植物にとっても必要な元素である。

【問題 2】 <本文>を読んで、次の文が正しいければ○、正しくなければ×を書きなさい。

- () 1. 植物がなければ、地球上の生命は生きていくことができない。
- () 2. ホウ素は、植物が生きるためにあまり必要ではない元素である。
- () 3. 月や火星など他の惑星に、8元素があるかどうかは不明である。
- () 4. 人類は、米が栄養をため込んでいる部分を食べている。
- () 5. 米が栄養をため込んでいる部分には、鉄分が多く含まれている。

【問題 3】 <本文>のア)~ウ)は、何を表していますか。正しいものを 1 つ選びなさい。

- () 1. ア) これ とは何ですか。
a. 生命 b. 植物 c. 草食動物 d. 肉食動物
- () 2. イ) それら は何を指しますか。
a. 生命 b. 植物 c. 草食 d. 肉食
- () 3. ウ) このような は何を指しますか。
a. 米やジャガイモ b. 栄養をため込んでいる部分
c. まるごと d. 鉄分が豊富な野菜



読んだあとで

鉄分のように摂った方がいいと言われている栄養素を多く含む食べ物を探してみよう。また、なぜそれを摂った方がいいのかについても考えてみましょう。

14

アレルギー

難しさ ★★★

分野 医学、免疫学



読む前に

1. あなたや友だちの中に、アレルギーなど生活で気をつけなければならないことがある人がいますか。



新しい言葉

システム	ウイルス	敵	進化(する)	現代	医療
進歩(する)	衛生	環境	整備(する)	機会	アレルギー
体質	診断(する)	体内	追い出す	仕組み	反応(する)
花粉	食物	数値	測定(する)	先に	述べる
疑う	皮膚	症状	(～)に対する	スギ	実施(する)
割合	実際に	花粉症	自覚	容易(な)	訴える
存在(する)	総合				

読んでみよう

- ◆ 「アレルギーかな？」と思って、病院で診察を受けて薬をもらうまでにどのようなことがあるか想像しながら読んでみましょう。

私たちの体の中には、^{きせいちゅう}寄生虫、^{きいきん}細菌、ウイルスなどの敵から身体を守る^{めんえき}免疫システムが存在する。このシステムは、長い時間をかけて進化してきた。現代社会では、医療技術が進歩し衛生環境が整備されてきたことにより、^{きせいちゅう}寄生虫や^{きいきん}細菌が原因となる病気にかかることは少なくなっている。しかしながら、そのために^{めんえきりょく}免疫力をつける機会も減り、アレルギー体質の人が増えていると考えられている。では、アレルギーはどのようにして起こり、診断されているのだろうか。

^{きいきん}細菌やウイルスのような目に見えない危険なものが体に入ってきたときに、それを体内から追い出したり消したりする仕組みを^{めんえき}免疫反応という。一方、アレルギー反応は、花粉やダニの^{ぶん}糞、一部の食物など危険でないものにも間違っ^{めんえき}て免疫反応が働き、反応してしまうことである。この原因となる^{ぶつしつ}物質を^{こうげん}抗原（アレルギー）という。^{こうげん}抗原が体内に入ると、^{こうたい}抗体という^{ぶつしつ}物質がそれに反応し体内から^{はいしゆつ}排出しようとする。アレルギー体質の人は^{こうたい}抗体の中でもIgE抗体が多く、この数値を測定することにより診断されることもある。

アレルギー体質の診断には次のような検査方法がある。まず、先に述べたアレルギー^{とくいてき}特異的IgE抗体検査である。また、アレルギーの疑われる^{ぶつしつ}物質のエキスを皮膚につけて、そこを針で軽く^{きざ}傷つけるプリックテスト（prick test）という検査により行われる場合もある。しかし、検査だけでは不十分である。

国立^{せいいく}成育医療センターの研究チームは、ある会社の20代から60代の社員全員に対してスギ花粉、ダニなどに対するプリックテストを実施した。20代ではプリックテストで^{ようせい}陽性になった割合が80%であった。しかし、実際に花粉症などの症状があり、薬を使用している人はそのうちの約60%であった。それに対し、ダニアレルギーで自覚症状を持っている人はほとんどいなかった。

また、アレルギー^{とくいてき}特異的IgE抗体が陽性であるだけではアレルギーの病気があるとは診断できない。例えば、スギ花粉症の場合、スギ花粉アレルギー^{とくいてき}特異的IgE抗体が^{ようせい}陽性と

ということだけではなく、スギ花粉が飛散しているときに、鼻水などの自覚症状があり、試験的にスギ花粉エキスを鼻に入れて反応が出た場合に、初めてアレルギーの病気と診断することができる。

このように、アレルギー体質は血液中のダニやスギ花粉などに対するアレルギー特異的IgE抗体の測定やプリックテストで分かる。しかしながら、アレルギーの病気の診断はそれほど容易ではない。アレルギー体質でなくても、鼻水、くしゃみ、かゆみなどの症状を訴える人は多く存在するからである。そのため、医師が検査結果と症状の両方を見て総合的に診断している。

〔斎藤博久『アレルギーはなぜ起こるか』（講談社）より構成〕

◇ 難しい言葉

免疫（免疫力）： 体に入ってきた病気の原因となる毒などを、体の中に入れて追いつき出す力。

寄生虫： 人や動物の体についたり、中に入ったりして生きていく生物。

細菌： 人に病気を起こすことがある小さな生物。ウイルスより10～100倍大きい。

物質： 物。物をつくるもの。

排出： 中にたまっているものを外に押し出すこと。

特異的IgE抗体： ある決まったアレルギーに反応して、体から出すために作られるもの。

エキス： 動物や植物からとった成分を熱したり乾燥させたりして濃くしたもの。

ダニ： 人や動物の皮膚にすんで血を吸う虫。（→図1）

糞： 動物が出す食べ物の残り。大便。

アレルギー： 抗原の中でもアレルギーの原因になるもの。

針： 細い金属で、布をぬうときや注射をするときに使う。（→図2）

傷つける： 相手にけがをさせること。

成育： 生まれて育つこと。

陽性： 検査の反応がはっきりとわかること。

飛散： ホコリやウイルス等とても小さいものがいろいろなところに飛んでいくこと。

かゆみ： かゆいと感じること。



図1 ダニ

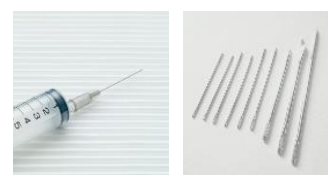


図2 針



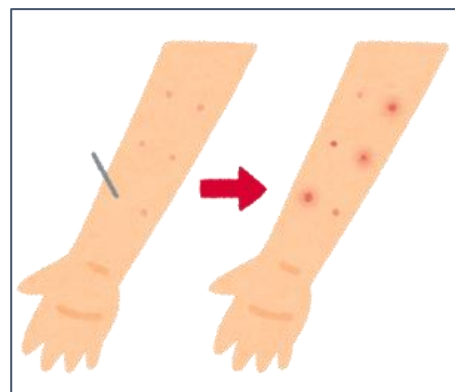
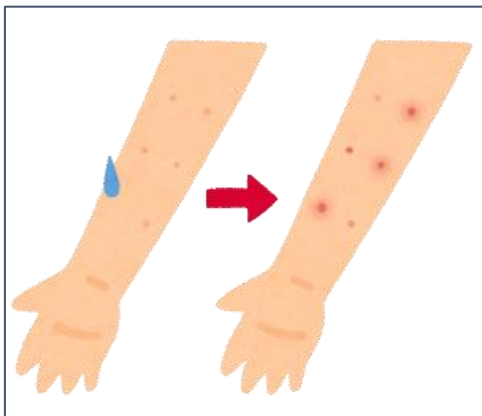
読みの練習

【問題 1】 <本文>を読んで、_____に適切な言葉を選び、書きなさい。

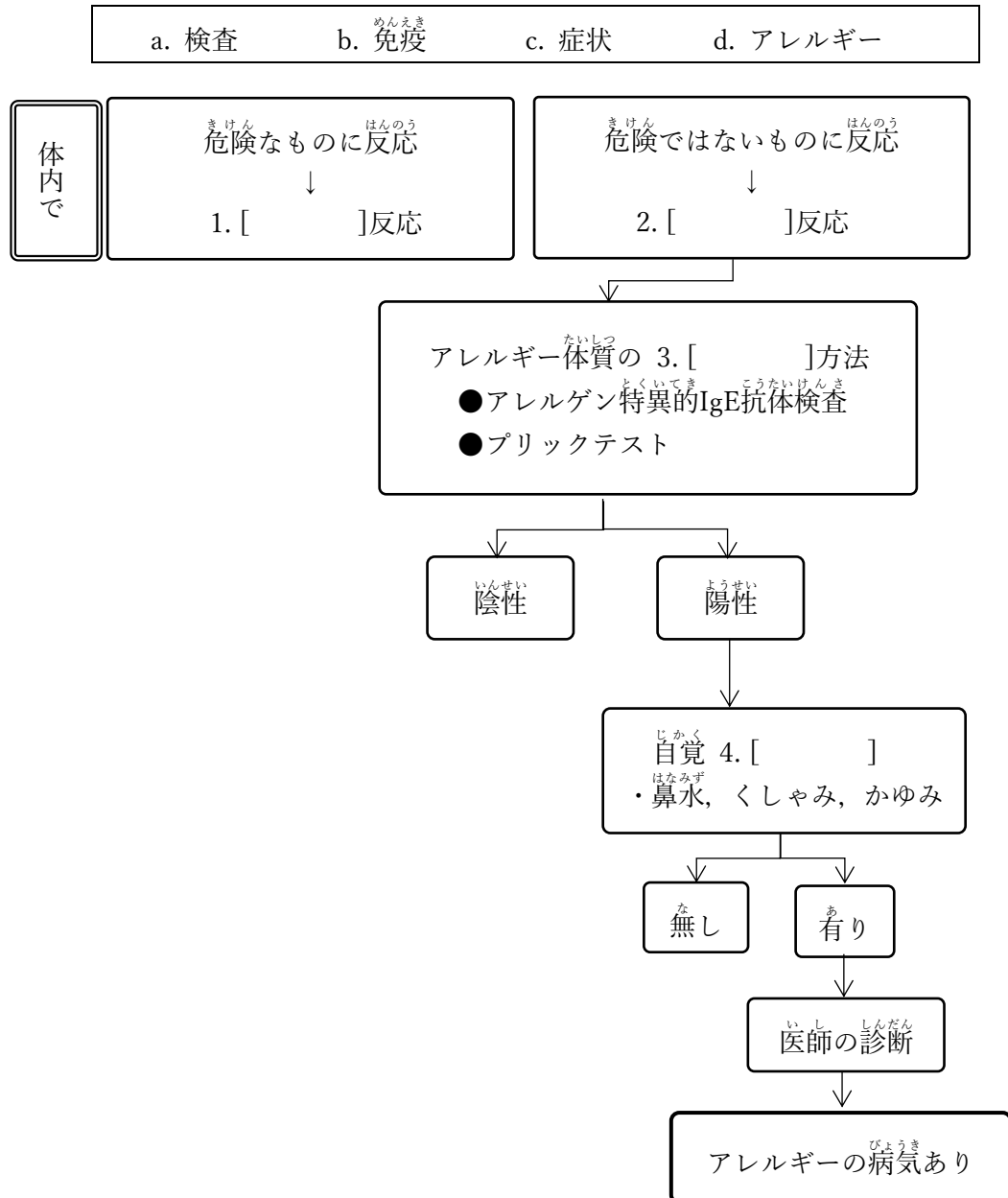
1. 現代社会では衛生環境が整ってきて寄生虫や細菌による病気は少なくなったが、
_____体質が増えていると考えられている。
2. アレルギー体質の診断には2つの_____方法がある
3. アレルギーの病気の診断には、アレルギー体質の検査結果と、鼻水などの_____の
両方が必要である。

【問題 2】 <本文>を読んで、次の文が正しいければ○、正しくなければ×を書きなさい。

- () 1. 衛生環境が良くなってきたため、寄生虫や細菌が原因の病気は減ってきた。
- () 2. 免疫反応は、花粉やダニの糞、一部の食物など危険でないものにも反応してしまうことである。
- () 3. アレルギー体質の診断方法には、アレルゲン特異的IgE抗体検査とプリックテストの二つがある。
- () 4. ある会社の20代の中で、ダニアレルギーの体質なのに自覚症状がある人はほとんどいなかった。



【問題 3】 下の図は、アレルギーの病気だと診断されるまでの流れを示しています。
1～4 に、a～d から選んで記号を書きなさい。



読んだあとで

アレルギーの症状があると、どのようなトラブルが起こりますか。また、そのトラブルを防ぐために、日本やあなたの国ではどのようなことが行われていますか。



ふくごうどうし

複合動詞 ②

2つの動詞を合わせて1つの動詞のように使います。

1. [動詞 1]+[動詞 2]で、[動詞 2]が[動詞 1]の補助的な意味を表します。
 基本的な意味は[動詞 1]になります。[動詞 2]が[動詞 1]の意味を広げたり、
 限定したりすることによって、新しい複合動詞としての意味が現れます。
2. [動詞 2]が持つ意味として、例えば以下のようなものがあります。
 - 1) 開始・終了・(未)完了・継続等、時間的な意味を示すもの
 例：入り込む・・・完全に入ってしまう
 ためこむ・・・ためることが続く
 歩き回る・・・歩いて同じところを何度も移動する
 - 2) 2つ以上の対象についての関係を表すもの
 例：引き合う・・・両方から引く
 - 3) 空間的な変化の意味を加えるもの
 例：見上げる・・・上を向いて見る

本書で出てきたものは、複合動詞の中のほんの一部です。

日本語力を高めるためには、このような複合動詞にも積極的に注意を
 向ける必要があります。どのような複合動詞が使われているか、見たり
 聞いたり読んだりする日本語から、ぜひ探し出してみてください。

参考：国立国語研究所「複合動詞レキシコン」<https://db4.ninjal.ac.jp/vvlexicon/>



第1課 クローンのサクラ

【問題1】 1. 大勢 2. 植えた 3. まったく 4. 共通

【問題2】 1. × 2. × 3. ○ 4. ○

【問題3】 1. 採り 2. 性質 3. 部分 4. 根

【問題4】 1. A 2. B 3. B 4. A

第2課 猫が顔を洗うと雨が降る

【問題1】 1. ことわざ 2. ひげ 3. 気温

【問題2】 1. × 2. ○ 3. ○ 4. ○

【問題3】 b

【問題4】 1. b 2. e 3. d 4. c 5. a

第3課 木と草はどちらが先に誕生したか

【問題1】 1. 草 2. 気温 3. 期間 4. 結果

【問題2】 1. ○ 2. ○ 3. × 4. ×

【問題3】 1. c 2. b 3. e 4. d 5. a

【問題4】 1. a 2. c 3. d 4. b

【問題5】 1. b 2. a

第4課 西洋タンポポと日本タンポポ

【問題1】 1. 増えて 2. 飛ばす 3. 春 4. 減って

【問題2】 1. × 2. × 3. ○ 4. ○

【問題3】 1. A 2. A 3. B 4. A 5. B

【問題4】 1. b 2. d 3. c

【問題5】 b



第5課 宇宙エレベーター

【問題1】 1. × 2. ○ 3. × 4. ○

【問題2】 1. d 2. c 3. a 4. b

【問題3】 1. 鉄道 2. レール, 列車, 駅 3. ハンマー投げ

【問題4】 c

第6課 紙の建築

【問題1】 1. 種類 2. 利用する 3. 守れる 4. 可能

【問題2】 1. ○ 2. ○ 3. × 4. ×

【問題3】 c

【問題4】 1. プライバシー 2. ボランティア 3. 改良

【問題5】 b

第7課 日焼け

【問題1】 1. 過ごし 2. 違い 3. エネルギー 4. ぶつかる

【問題2】 1. × 2. ○ 3. ○ 4. ×

【問題3】 1. C 2. A 3. B

【問題4】 1) c 2) a

第8課 人工知能の将棋 ——見えないリスク

【問題1】 1. 進化 2. 読む 3. 世界 4. 存在

【問題2】 1. × 2. ○ 3. × 4. ○

【問題3】 1. c 2. c

【問題4】 a

第9課 美しさの比率

【問題1】 1. 縦 2. 屋根 3. 曲がった 4. 美しい

【問題2】 1. × 2. ○ 3. ○ 4. ×

【問題3】 1. 最上 2. 上, 下 3. 短い, 長い

【問題4】 1. B 2. A 3. C

第10課 自律神経

【問題1】 1. 自由に 2. 反対 3. ストレス

【問題2】 1. ○ 2. ○ 3. × 4. ×

【問題3】 交感神経： a, c, e, g, h

副交感神経： b, d, f, i

【問題4】 b

第11課 物質の分類

【問題1】 1. a 2. c 3. b

【問題2】 1. ○ 2. × 3. × 4. ×

【問題3】 1. 動物： i

2. 植物： k

3. 有機物： c, g, h

4. 無機物（金属以外）： e

5. 無機物（金属）： a, b, d, f, j

第12課 嗅覚

【問題1】 1. 情報（刺激） 2. 光・音 3. 感情

【問題2】 1. ○ 2. × 3. × 4. ○

【問題3】 『大脳新皮質』：思考, 判断 『大脳辺縁系』：感情

【問題4】 1. b 2. a 3. b

第13課 植物に必要な元素

【問題1】 1. 植物 2. 元素 3. 鉄

【問題2】 1. ○ 2. × 3. ○ 4. ○ 5. ×

【問題3】 1. b 2. c 3. b

第14課 アレルギー

【問題1】 1. アレルギー 2. 検査 3. (自覚) 症状

【問題2】 1. ○ 2. × 3. ○ 4. ○

【問題3】 1. b 2. d 3. a 4. c

本書を使って指導する方へ

- ▶ <本文>の書き直し方針： 本書の<本文>の書き直しは、『jReadability（日本語文章難易度判定システム）』による《リーダビリティ・スコア》の判定を参考に進めてきました。
- ▶ 《リーダビリティ・スコア》とは： 『jReadability（日本語文章難易度判定システム）』（<https://jreadability.net>）を利用して判定した文章の難易度です。《リーダビリティ・スコア》は、数値が小さいほど難度が高くなることを意味します。
 本書の各課〈本文〉の難易度判定を行ったところ、次のようになりました。
 《リーダビリティ・スコア》3.93～3.53： 「中級前半：ふつう」
 《リーダビリティ・スコア》3.42～2.61： 「中級後半：ややむずかしい」
 《リーダビリティ・スコア》2.41～ ： 「上級前半：難しい」
- ▶ 各課の配列および〈本文〉の難易度： 各課の配列は、《リーダビリティ・スコア》を参考にした上で、学習者にとっての親しみやすさや、専門用語の分量などを加味しながら、編著者間で協議・決定いたしました。その結果を「難しさ」として星の数（☆～☆☆☆）で示しています。したがって、その配列は必ずしも《リーダビリティ・スコア》の順ではありません。
- ▶ 各課の「新しい言葉」： 『jReadability』で「中級後半」と判定された語彙です。〈本文〉および問題文の中では、ふりがなは付けていません。
- ▶ 各課の「◇難しい言葉」： 『jReadability』で「上級前半」「上級後半」「レベル判定外」と判定された語彙です。すべてにふりがなを付けています。
- ▶ 【文章構造に関わる表現】： 本課の内容では触れることができませんでしたが、各課の〈本文〉は、論説文（論文）特有の文章構造を意識しながら書き直しや構成が行われています。ご参考までに、各課の主な【文章構造に関わる表現】を挙げておきます。

第1課 クロウンのサクラ …☆

農学（樹木学）あるいは生物学の分野の話題です。 《リーダビリティ・スコア》3.65

「クローン」といえば動物を思い浮かべがちですが、植物の世界でははるかに昔からその利用が進んでいました。今回の接ぎ木、あるいは挿し木は、クローン技術の元祖とも言えます。

なお、「サクラ／桜」の表記方法は原則、出典に準拠しました。植物分類学上の用語としては「サクラ」と片仮名で示し、日常用語として示す場合は漢字で「桜」と示します。また‘染井吉野’は「栽培品種」（cultivar）の1つであり、「種（野生種）」（species）とは異なるため、漢字をシングルクォーテーションで括って示してあります。

【文章構造に関わる表現】 問題提起の表現／論点の提示、指示表現

第2課 猫が顔を洗うと雨が降る …☆

気象学や動物学の分野の話題です。

《リーダビリティ・スコア》2.61

科学的に証明された事象ではありませんが、気象学と動物学を結びつけた文章です。古くから言い習わされた「ことわざ」と新しく研究が進む「科学」を関連させて考察することを目的としています。「ツバメが低く飛ぶと雨が降る」や「セミが鳴くと梅雨が明ける」などもあります。

【文章構造に関わる表現】 中心文・支持文, 定義

第3課 木と草はどちらが先に誕生したか …☆

生物学の分野の話題です。

《リーダビリティ・スコア》3.31

草食恐竜という言い方がありますが、実は、恐竜が生きていた時代には草はまだ誕生していませんでした。木の葉を食べていた恐竜は、正確には植物食恐竜ということになります。気候変動に対応できず絶滅した恐竜と違い、植物は木から草へ進化することによって生き延びてきました。寿命を短くして世代交代を早くすることは、自力ではその場所を動けない植物が生き延びるためのしたたかな戦略だったのです。

【文章構造に関わる表現】 比較・対照, 理由・根拠, 経過

第4課 西洋タンポポと日本タンポポ …☆

生物学の分野の話題です。

《リーダビリティ・スコア》3.09

タンポポの在来種と外来種は、総苞片(そうほうへん)の違いによって比較的簡単に見分けることができます。この特徴を利用して全国規模の市民参加による「タンポポ調査」が行われてきました。最近の調査では、外来種だけでなく、在来種との雑種も分布を広げており、在来種がますます減少していることが報告されています。タンポポを通して身近な自然や環境の変化に目を向けるきっかけにしてみましょう。

【文章構造に関わる表現】 比較・対照, 原因・結果

第5課 宇宙エレベーター …☆☆

宇宙工学の分野の話題です。

《リーダビリティ・スコア》3.53

長い間、小説や映画の世界の話だった「宇宙エレベーター」は、科学技術の進歩によって実現へ向けて動き出しています。日本では、2050年の完成を目指したプロジェクトが進行中です。ロケットと比べて、安全で、コストも安く、大量に人や物を運ぶことができます。さらに環境に優しいというメリットもあります。宇宙飛行士だけでなく誰でも簡単に宇宙に行けるようになる日は近いかもしれません。

【文章構造に関わる表現】 比喩, 帰結

第6課 紙の建築 …☆☆

建築学、災害復興学の分野の話題です。

《リーダビリティ・スコア》3.71

日本で建築用素材として認められているのは、木、鉄骨、コンクリートですが、建築家の坂茂氏は自身で紙管による建築の安全性の実験立証をくり返し、認定を取得しました。坂氏は、ルワンダでの難民用のシェルターを始め、阪神淡路大震災以降、日本や世界各地の被災地で「紙の建築」による支援活動を続けています。今回、本文で紹介している間仕切りシステムは、今では災害時にはごく一般的に利用されるようになり、コロナ禍でのワクチン接種会場などでも活用されています。(参考：坂茂建築設計 HP <http://www.shigerubanarchitects.com/>)

【文章構造に関わる表現】 論点の提示, 列挙

第7課 日焼け …☆☆

物理学、特に量子力学の分野の話題です。 《リーダビリティ・スコア》 3.55

ここでは「日焼け」という現象を説明するために、紫外線、可視光線、赤外線が取り上げられています。これらはいずれも電磁波の一種で、電磁波には他に放射線や電波なども含まれます。一方、可視光線は太陽からの光のうち目に見えるもので、日本語なら虹色の7色を思い浮かべればいいでしょう。また、量子とは、粒子と波の性質をあわせ持った、極小の物質やエネルギーの単位のことを言います。量子の代表的なものは、原子そのものや、原子を形作っているさらに小さな電子・中性子・陽子等ですが、ここではそれらの内容は取り上げていません。

【文章構造に関わる表現】 論点の提示, 定義, 原因の考察

第8課 人工知能の将棋 ——見えないリスク …☆☆

人工知能・心理学の分野の話題です。 《リーダビリティ・スコア》 3.47

見えないリスクを恐れないAIと違い、わからないことの中にリスクが潜んでいるのではないかと恐れることは、生物のすぐれた特性であると言えます。人間に関して言えば、あまりリスクを感じない勇敢な人もいれば、ささいなことにもリスクを感じる臆病な人もいます。このように多様な感性の人がいたから、人類は長い歴史の中で危機を乗り越え、発展することができたのだと考えられます。

【文章構造に関わる表現】 比較・対照, 理由・根拠, 筆者の意見を表す表現

第9課 美しさの比率 …☆☆☆

建築、デザイン学の分野の話題です。 《リーダビリティ・スコア》 3.93

本文内に数式が出てくるので文系の人には一見難しく感じるかもしれませんが、出てくるのは「 $1:\sqrt{2}$ (≒1:1.41)」「1:1.618」だけです。直角二等辺三角形の3辺の長さが「 $1:1:\sqrt{2}$ 」の比率になっていることを思い起こせば、少し親近感も湧くでしょう。西洋の黄金比に対して、白銀比/大和比は日本人を含むアジア人の容貌などに多く見られ、日本のキャラクターの顔や、東京スカイツリーの高さ等でもその存在が指摘されています。一方「曲尺」は、「指矩/指金/差金(いずれも読み方はさしがね)」とも呼ばれ、現在でも重要な大工道具として利用されています。

【文章構造に関わる表現】 概数の表示, 換言の表現

第10課 自律神経 …☆☆☆

医学分野の話題です。

《リーダビリティ・スコア》2.55

自律神経を整える方法は本文の内容の他に運動や食事、趣味を楽しむなど他にもたくさんあります。交感神経と副交感神経が同時に優位になることはなく、一方が強い時は他方は弱められ、必要に応じて切り替わることが大事であり、《読んだあとで》で、このバランスを保つことが健康であるということに繋がります。

【文章構造に関わる表現】 比較・対照, 原因・結果

第11課 物質の分類 …☆☆☆

化学分野の話題です。

《リーダビリティ・スコア》3.22

《読んだあとで》でふれた日常生活に物質が利用されている例としては、カーボンファイバー（炭素繊維）があります。毛布やセーターなどに使われているアクリル系繊維を1000度の熱で加熱して炭化させて作られます。この繊維でカーボンクロスという生地が作られ、さらに熱で硬化する性質を持った樹脂を含浸させて成形、硬化させると、炭素繊維強化樹脂（CFRP）となります。炭素繊維強化樹脂は軽くて強く腐食しにくい特長を生かし、ゴルフクラブや釣り竿から、航空機まで様々な製品への応用が期待されています。

【文章構造に関わる表現】 対比

第12課 嗅覚 …☆☆☆

医学分野の話題です。

《リーダビリティ・スコア》3.06

嗅覚は私達の生活の中で有害物質や腐敗した食物を識別する役割があります。また、匂い成分は芳香や消臭のほかに、アロマテラピーのような医療やストレス緩和などにも利用されています。本文にあるように、嗅覚は大脳新皮質を通らずに、直接大脳辺縁系に伝わりますが、その後大脳新皮質にも伝わっています。嗅覚の脳への伝わり方や脳の働きについては、実際は更に複雑ですが、学習者が理解しやすいようにシンプルに提示しました。

【文章構造に関わる表現】 順序

第13課 植物に必要な元素 …☆☆☆

化学分野の話題です。

《リーダビリティ・スコア》2.41

出典の岡野光俊『化学のちから』は、化学の初学者用のテキストで、概論で使用されているものだと思います。元素についての語彙が多く出てくるため、学生によってはなじみがなく読みにくい印象があるかもしれません。まず、それぞれの元素についての知識を確認するところから扱うのも一案かと思います。

《読んだあとで》では、ビタミンC→レモン、ビタミンA→ニンジン等どんな栄養素をどんな食べ物からとることができるかを考えてみましょうという問いを想定しています。

【文章構造に関わる表現】 分類

第14課 アレルギー …☆☆☆

医学、免疫学分野の話題です。

《リーダビリティ・スコア》2.99

医学分野で専門的な単語もありますが、アレルギーは比較的多くの人になじみのある症状なので、学生同士の情報交換を通して理解を深めていくことが期待されます。また、日本でのアレルギー事情などを紹介し、アレルギー症状を持っていたり、新たに症状が出た場合にどのように対処すればよいかについて知識を得る機会にもなるかと思えます。

《読んだあとで》では、花粉症などに対してはマスク、薬、ゴーグル、ハウスダスト対策として空気清浄機、食物アレルギーに対しては専用の食品（子ども用でパンやカレーなど）、除去食対応の給食というような答えを想定しています。

【文章構造に関わる表現】 比較・対照

出典および参考文献一覧

* 本書のすべての課の本文は、教育の目的に合わせるために余儀なく原典の書き直しを行いました。書き直しを快くお許しくださった著者、出版社の方々、およびイラストや写真掲載をご快諾いただいた皆様に深く感謝申し上げます。なお、各課の<本文>末には、主要な出典を1点掲載しています。こちらにはその詳細と、加えて参考にした文献を掲載しています。

第1課 クローンのサクラ

勝木俊雄 (2015) 『桜』 岩波書店

第2課 猫が顔を洗うと雨が降る

南利幸 (2003) 『ことわざから読み解く天気予報』 日本放送出版協会

第3課 木と草はどちら先に誕生したか

稲垣栄洋 (2016) 『植物はなぜ動かないのか 一弱くて強い植物のはなし』 筑摩書房

第4課 西洋タンポポと日本タンポポ

稲垣栄洋 (2016) 『植物はなぜ動かないのか 一弱くて強い植物のはなし』 筑摩書房

第5課 宇宙エレベーター

佐藤実 (2016) 『宇宙エレベーター ーその実現性を探る』 祥伝社

第6課 紙の建築

スタジオワーク (2020) 『眠れなくなるほど面白い 図解 建築の話』 日本文芸社
坂茂 (2016) 『紙の建築 行動する ー建築家は社会のために何ができるか』 岩波書店

第7課 日焼け

松原隆彦 (2019) 『世界の仕組みを物理学で知る』 山と溪谷社

第8課 人工知能の将棋 ー見えないリスク

中屋敷均 (2019) 『科学と非科学 ーその正体を探る』 講談社

第9課 美しさの比率

スタジオワーク (2020) 『眠れなくなるほど面白い 図解 建築の話』 日本文芸社

第10課 自律神経

堺章 (2016) 『目でみるからだのメカニズム 第2版』 医学書院 p.137, pp.142-145.

第11課 物質の分類

岡野光俊 (2018) 『化学のちから ―生命・環境・エネルギーの理解のために』
裳華房 p.3.

第12課 嗅覚

堺章 (2016) 『目でみるからだのメカニズム 第2版』医学書院 p.138, p.155.

第13課 植物に必要な元素

岡野光俊 (2018) 『化学のちから ―生命・環境・エネルギーの理解のために』
裳華房 pp.5-8.

第14課 アレルギー

斎藤博久 (2008) 『アレルギーはなぜ起こるか ―ヒトを傷つける過剰な免疫反応のしくみ』講談社

編著者 鹿嶋 恵 (かしま めぐみ)
熊本大学 大学教育統括管理運営機構
附属 多言語文化総合教育センター 特任教授
〔第1課, 第6課, 第7課, 第9課 執筆・編集担当〕

吉里さち子 (よしさと さちこ)
熊本大学 大学教育統括管理運営機構
附属 多言語文化総合教育センター 特任准教授
〔第11課, 第13課, 第14課 執筆・編集担当〕

著者 片山きよみ (かたやま きよみ)
熊本大学 大学教育統括管理運営機構
附属 多言語文化総合教育センター 非常勤講師
〔第3課, 第4課, 第5課, 第8課 執筆担当〕

赤木 昌子 (あかき しょうこ)
熊本大学 大学教育統括管理運営機構
附属 多言語文化総合教育センター 非常勤講師
〔第2課, 第10課, 第12課 執筆担当〕

【イラスト提供】 亀田伊都子

【写真提供】 坂茂建築設計

にほんご よ
日本語で読むサイエンス
にほんごどっかいきょうざい ちゅうきゅうこうはん
日本語読解教材《中級後半レベル》

Reading about Scientific Topics in Japanese
Japanese Reading Comprehension Materials
Upper-Intermediate Level (JLPT N2)

©2023 by Megumi Kashima, Sachiko Yoshisato, Kiyomi Katayama, and Shoko Akaki

発行日： 2023年6月5日 初版
編著者： かしま めぐみ よしさと こ 鹿嶋 恵 ・ 吉里さち子
著者： かたやま 片山きよみ ・ あかき しょうこ 赤木昌子
発行者： 国立大学法人 熊本大学 大学教育統括管理運営機構
附属 多言語文化総合教育センター
〒860-8555 熊本市中央区黒髪2-40-1
TEL 096-344-2111(代表) URL <https://www.kumamoto-u.ac.jp/>
印刷： 株式会社ジーエークレアス キンコーズ
