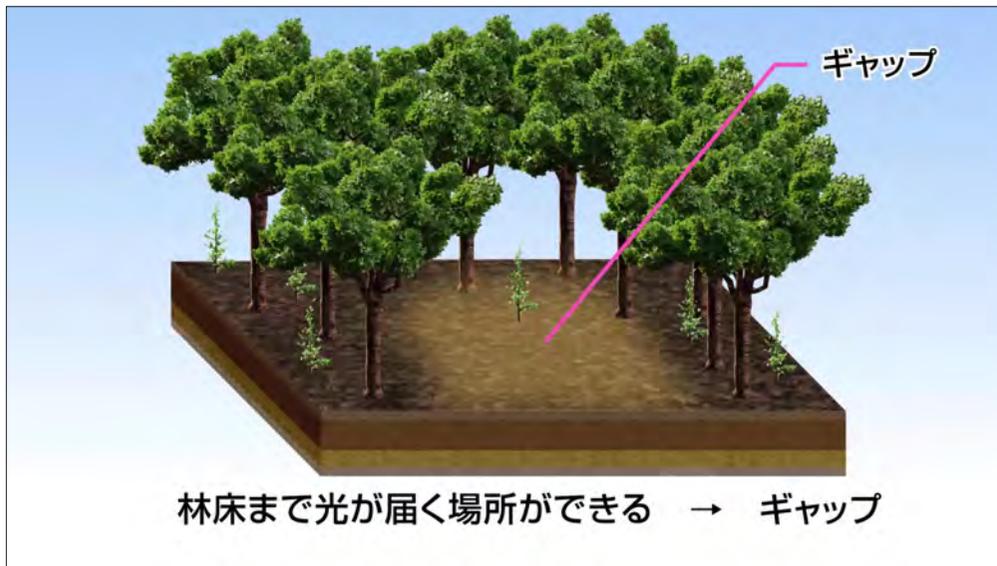


別紙 6-17



別紙 6-18

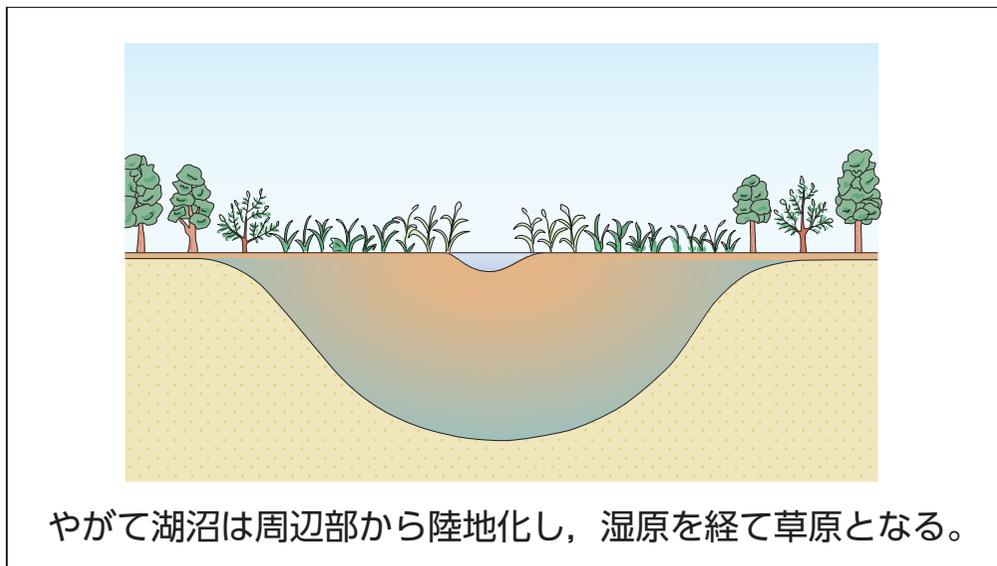
考問① 土壌や種子を引き継いだ状態だと、なぜ遷移は速く進むのだろうか。理由を考えてみよう。

▼ ツールバー

画面の保存 戻る やり直し ふせん ペン 図形 画像 消しゴム すべて削除

A digital workspace for a question. At the top, a question asks why succession progresses quickly in a state where soil and seeds are inherited. Below the question is a toolbar with icons for saving, navigating, drawing, and deleting.

別紙 6-19



別紙 6-20

節末チェック

1 植生にはどのような種類があるか。おもな3つをあげて、それぞれ相観の特徴とともに説明してみよう。

▼ ツールバー

画面の保存 戻る やり直し ふせん ペン 図形 画像 消しゴム すべて削除

A digital workspace for a check question. The question asks for three types of vegetation and their characteristics. Below the question is a toolbar with icons for saving, navigating, drawing, and deleting.

Quest 図 14 はモンゴルの草原とモロッコの砂漠の写真である。これらの場所も、長い年月が経過すれば森林へと遷移するのだろうか。

▼ ツールバー

画面の保存 戻る やり直し あ 消せん ペン 図形 画像 消しゴム すべて削除

森林のバイオーム

年降水量が比較的多い地域では、森林のバイオームが成立する。

図を完成させよう もう一度挑戦する スタート画面にもどる 00:10

年降水量 (mm)

年平均気温 (°C)

森林 { 熱帯多雨林・亜熱帯多雨林、雨緑樹林、照葉樹林、硬葉樹林、夏緑樹林、針葉樹林
草原 サバンナ、ステップ
荒原 砂漠、ツンドラ

※年降水量や年平均気温が同じ地域でも、季節ごとの降水量の違いなどによって、成立するバイオームが異なる。

ピースを切りかえ

照葉樹林

世界のバイオーム資料

熱帯多雨林・亜熱帯多雨林

クアランプール (マレーシア) の気温・降水量の平年値データ

年月	気温(°C)	降水量(mm)
1月	27.3	231.3
2月	27.7	195.6
3月	28.1	271.5
4月	28.1	303.6
5月	28.5	220.1
6月	28.4	141.5
7月	28.0	166.2
8月	28.0	172.6
9月	27.7	218.3
10月	27.5	280.5
11月	27.1	356.5
12月	27.0	283.9

照葉樹林

東京都 (日本) の気温・降水量の平年値データ

年月	気温(°C)	降水量(mm)
1月	5.4	59.7
2月	6.1	56.5
3月	9.4	116.0

世界のバイオーム資料

サバンナ

ドドマ (タンザニア) の
気温・降水量の平年値データ

年月	気温(°C)	降水量(mm)
1月	24.1	157.1
2月	24.2	123.1
3月	23.7	89.8
4月	23.3	49.7
5月	22.7	3.6
6月	20.9	0.3
7月	20.3	0.0
8月	21.0	0.0
9月	22.3	0.2
10月	24.1	1.9
11月	24.9	28.4
12月	24.5	165.9

ステップ

ウランバートル (モンゴル) の
気温・降水量の平年値データ

年月	気温(°C)	降水量(mm)
1月	-21.4	1.8
2月	-16.2	2.8
3月	-6.1	4.0

図を完成させよう

もう一度挑戦する スタート画面にもどる 00:10

亜熱帯 暖温帯 (暖帯) 冷温帯 (温帯) 亜寒帯

ピースを切りかえ 亜熱帯多雨林

ピースを切りかえ アコウ

移行帯となる針葉樹と落葉広葉樹の混交林

日本は森林となり得る降水量が十分あって、どのような森林になるかはおもに気温によって決まる



別紙 6-29

図を完成させよう

もう一度挑戦する スタート画面にもどる 00:10

ピースを切りかえ 高山帯 ピースを切りかえ 照葉樹林 ピースを切りかえ プナ

高度

2500m付近

森林限界

1700m付近

700m付近

本州中部に見られる垂直分布

標高差が3000mあると、気温の差は約15~20℃になる。これは水平分布にあてはめると、およそ北海道と沖縄の差に相当する

一般にバイオームの境界の標高は、北斜面のほうが南斜面よりも低い

(南部) (北部)

別紙 6-30

問2 地球の気温が上昇すると、バイオームの垂直分布はどのように変化することが予想されるだろうか。

ツールバー

画面の保存 戻る やり直し あ ふせん ペン 図形 画像 消しゴム すべて削除

別紙 6-31

日本の都市の月平均気温 (2020年) ※気象庁HPより作成

●札幌 (単位: °C)

1月	2月	3月	4月	5月	6月
-2.3	-2.1	3.3	6.8	13.7	18.3
7月	8月	9月	10月	11月	12月
21.2	23.3	20.1	13.1	6.3	-1.6

別紙 6-32

節末チェック

1 世界各地に分布するバイオームは、何によって分類されているか。また、どのような要因によって、バイオームの種類が決まるのか。

ツールバー

画面の保存 戻る やり直し あ ふせん ペン 図形 画像 消しゴム すべて削除



土壌を一定量はかりとり、ざるに静かに入れる

1 生物多様性とその恩恵 —なぜ生物多様性は重要なのか？

地球上のさまざまな環境には、多種多様な生物が生活している。生物が多様であることは**生物多様性**という。生物多様性のとらえ方には、3つの階層(段階)がある。生物多様性とはどのような概念で、なぜ重要なのかを見ていこう。

A 遺伝的多様性

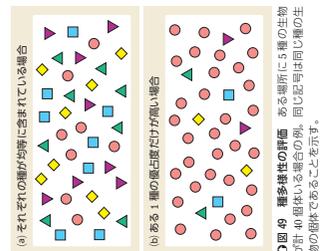
個体群を構成する生物がもっている遺伝子は、各個体によってそれぞれ異なっている。また、同じ種であっても、山地や海洋などによって地理的に離れている個体群では、遺伝子の構成が異なっていることが多い。このように、同種内における遺伝子が多様であることを**遺伝的多様性**という。

遺伝的多様性が高い個体群は、生活環境の変化が起こっても、その環境に対応できる遺伝子をもつ個体がいる可能性が高い。これに対して、遺伝的多様性が低い個体群は、環境の変化に対応できず、個体数が減少してしまう可能性が高い。

B 種多様性

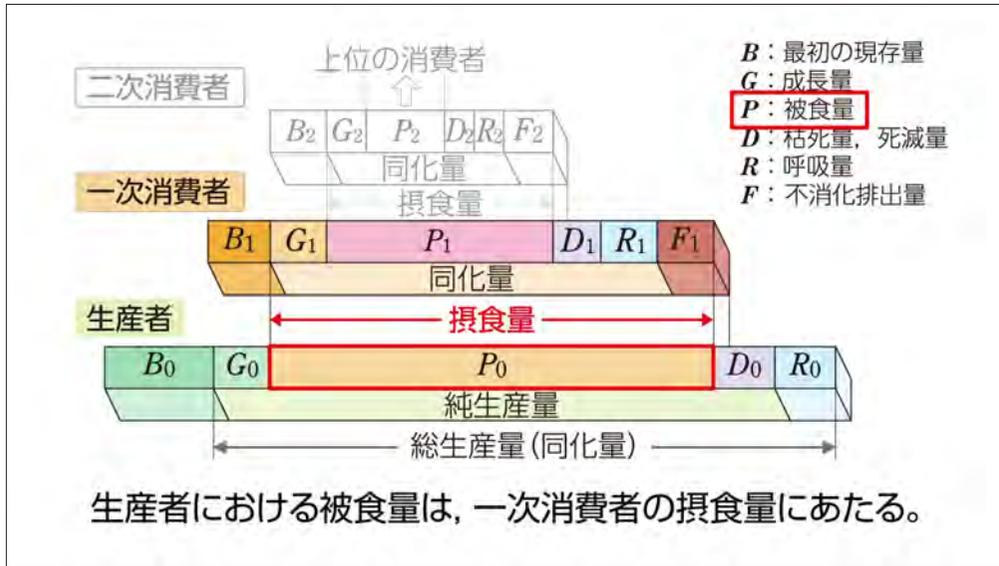
生態系には、細菌から植物や動物まで、さまざまな生物種の個体群が含まれている。このような、ある生態系における種の多様さを**種多様性**という。

種多様性の高さは、その生態系に含まれる生物の種の豊富さとそれらが相対的に占める割合(優占度)で評価される。種数が多く、かつどの生物も均等に含まれているほど種多様性が高いと評価される(図49(a))。一方、種数が高くても、ある1つの種の優占度だけが大きい場合は種多様性は高くないと評価される(図49(b))。



C 生態系多様性

地球上には、森林や草原、湖沼、河川、海洋、干潟などさまざまな生態系が存在している。さらに、森林の生態系でも気候によって、熱帯多雨林や照葉樹林、夏緑樹林、針葉樹林などに変化する。このように、さまざまな環境に対応して多様な生態系が存在することを**生態系多様性**という。それぞれの生態系では、その環境で生活する生物の個体群がさまざまな関係をもちながら生活しており、ある地域において生態系多様性が高いと、そこに生活する生物の種数も多様になる。



B 消費者の同化量・成長量

次に、消費者における有機物の移動について見てみよう。消費者である動物は、栄養段階が1段下位の生物を摂食(捕食)するが、そのうちの一部は未消化のまま体外に排出される。摂食量(捕食量)から**不消化排出量**を差し引いたものを**同化量**という。

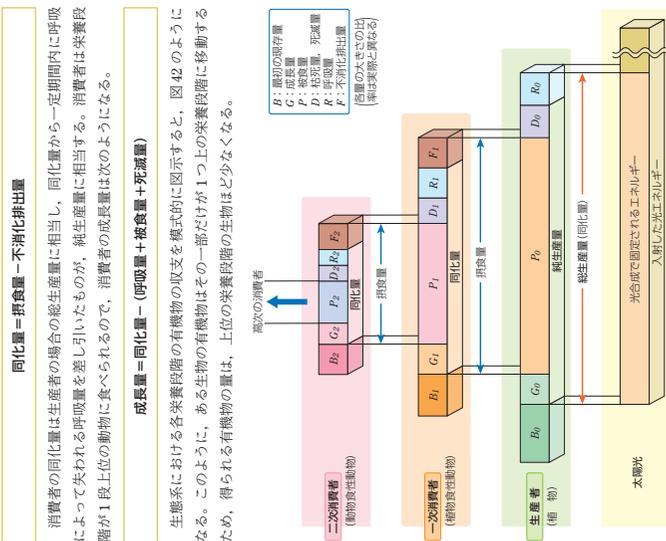


図 42 生態系における各栄養段階の有機物の取込
 □栄養段階 □摂食量 □枯死量 □成長量 □消費量 □不消化排出量 □同化量
 □純生産量 □同化量
 太阳光 光合成で固定されたエネルギー
 入射したエネルギー

成長量 = 同化量 - (呼吸量 + 被食量 + 死滅量)

生産系における各栄養段階の有機物の取込を模式的に示すと、図 42 のようになる。このように、ある生物の有機物はその一部だけが1つ上の栄養段階に移動するため、得られる有機物の量は、上位の栄養段階の生物はどなくなる。

同化量 = 摂食量 - 不消化排出量

消費者の同化量は生産者の場合の総生産量に相当し、同化量から一定期間内に呼吸によって失われる呼吸量を差し引いたものが、純生産量に相当する。消費者は栄養段階が1段上位の動物に食べられるので、消費者の成長量は次のようになる。

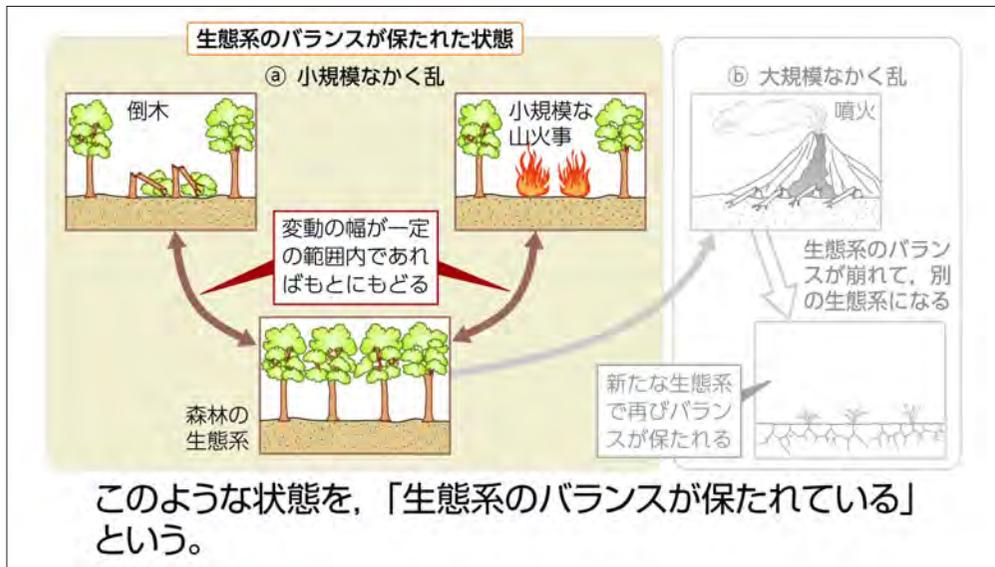
成長量 = 同化量 - (呼吸量 + 被食量 + 死滅量)

生産系における各栄養段階の有機物の取込を模式的に示すと、図 42 のようになる。このように、ある生物の有機物はその一部だけが1つ上の栄養段階に移動するため、得られる有機物の量は、上位の栄養段階の生物はどなくなる。

Quest この事例から、この岩場の生態系において、ヒトデは生物の多様性に対してどのような役割を果たしていたと考えられるか。

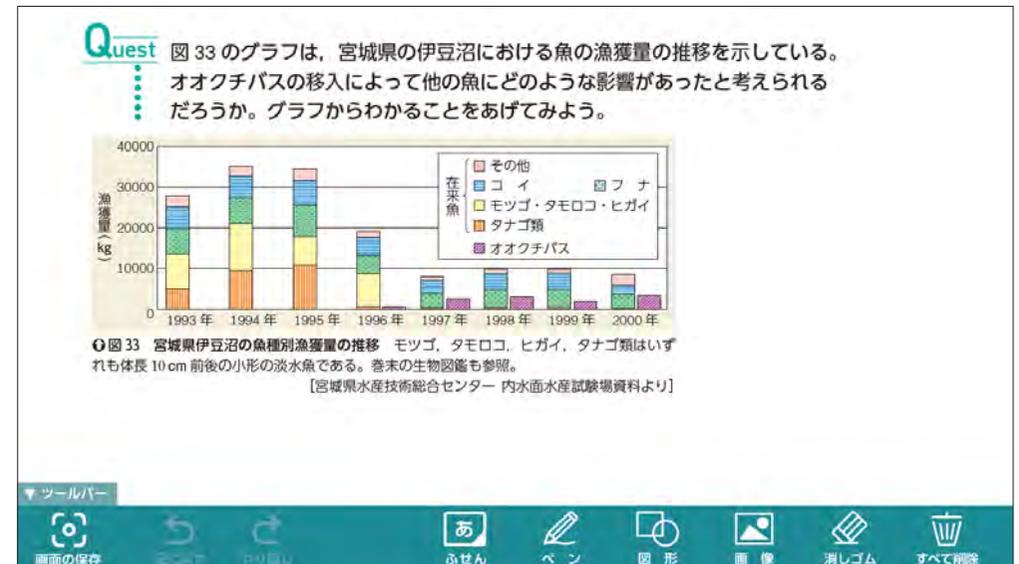
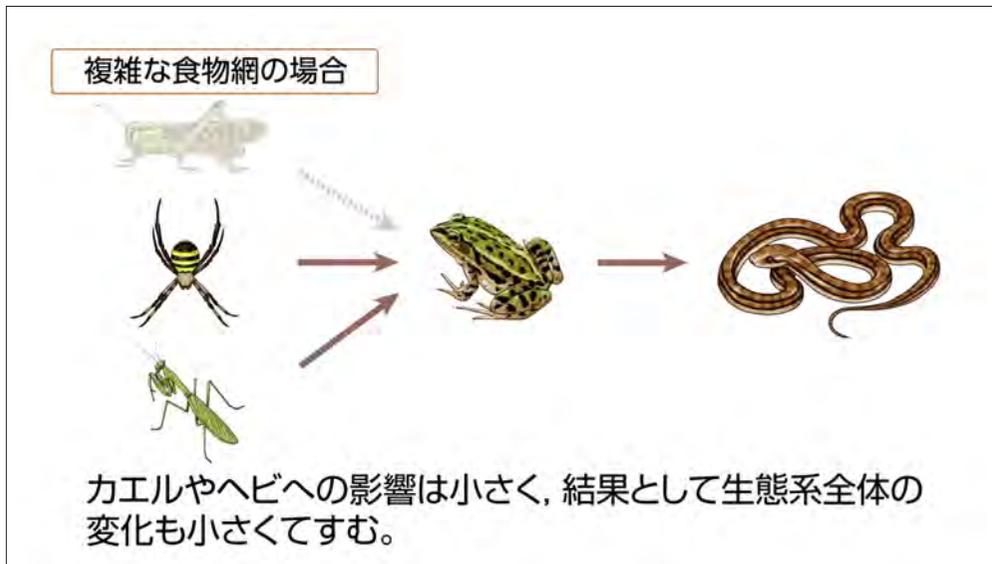
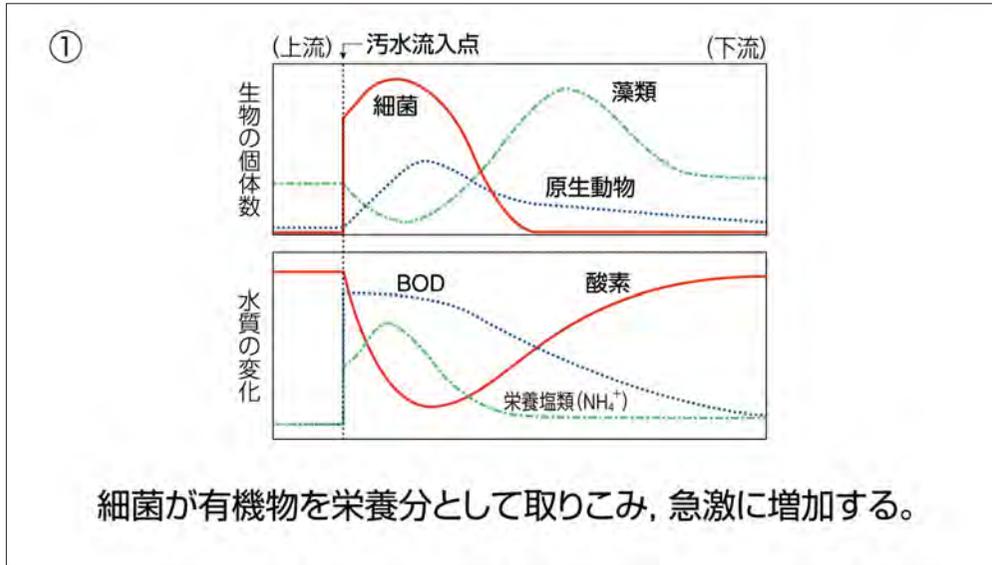
節末チェック

1 生態系の成りたちを、生物と非生物的環境のかかわりの面と、生物がもつはたらきの面から説明してみよう。



Quest 図 29 は、汚水の流入しているある河川において、汚水流入点から下流にかけての水質の変化を調査したものである。上のグラフは水中に生息する微生物などの個体数を示し、下のグラフは物質などの濃度や BOD を示している。この河川では、汚水流入点から下流に行くにしたがって、どのようなことが起こったと考えられるか。

図 29 汚水が流入した河川の水質の変化 図中の栄養塩類 (▶ p.172) は藻類の生育に必要であり、有機物の分解により増加する。 出典 ▶ p.272



別紙 6-45

節末チェック

1 生態系がもつ復元力にはどのようなものがあるか。具体例をあげてみよう。

▼ ツールバー

画面の保存 元に戻す やり直し ふせん ペン 図形 画像 消しゴム すべて削除

別紙 6-46

補充問題

① 陽生植物と陰生植物の違いを、生育に必要な光の量の観点から比較して述べよ。

▼ ツールバー

画面の保存 元に戻す やり直し ふせん ペン 図形 画像 消しゴム すべて削除

別紙 6-47

チャレンジ!

A 本州中部のある場所で、標高 500 m に位置する 500 ha の山林の樹木をすべて伐採して更地にし、50 年間にわたってそのようすを観察することにした。時間の経過とともに、更地にどのような変化が起こるか予想してみよう。
(探究のプロセス：考察・推論)

▼ ツールバー

画面の保存 元に戻す やり直し ふせん ペン 図形 画像 消しゴム すべて削除

グラフを読み取る

問1 体内での情報伝達 体内の血液量はほぼ一定であるが、心臓(左心室)から拍出される血流量や、からだの各部を流れる血流量の割合は、からだの状態に応じて変化する。図は、心臓(左心室)から拍出され、からだの各部を流れる血流量(L/分)が、運動による酸素消費量(L/分)の増加によって変化するようすを示したグラフである。以下の問いに、小数第1位を四捨五入して答えよ。

(1) 酸素消費量が0.25 L/分から最大値まで増加したとき、心臓(左心室)から拍出される血流量(L/分)は何倍に変化するだろうか。

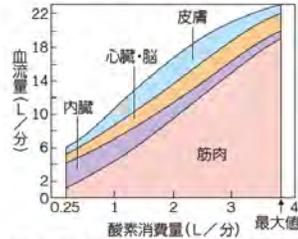


図9 安静時および運動負荷時の血流量

ツールバー: 画面の保存, 印刷, 戻り, 矢印, あ, ふせん, ペン, 図形, 画像, 消しゴム, すべて削除

グラフを読み取る

問2 生態系の保全 私たち人間の生活は、生態系から受ける恩恵なしには成り立たない。例えば、花の蜜や花粉を食べる昆虫が花粉を運ぶことによって生じる農作物の実りは、世界の食糧生産の約35%を支えていると試算されている。図は、インドネシアのあるコーヒー農園を訪れた野生のハナバチの種数と、その農園のコーヒーの実の結実率の関係調べた結果を示したものである。以下の問いに答えよ。

(1) 訪れた野生のハナバチの種数と、コーヒーの実の結実率には、どのような傾向が見られるだろうか。

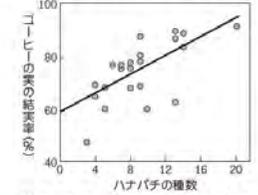


図10 コーヒー農園を訪れたハナバチの種数とコーヒーの実の結実率 出典 ▶ p.272

ツールバー: 画面の保存, 印刷, 戻り, 矢印, あ, ふせん, ペン, 図形, 画像, 消しゴム, すべて削除

問1 体内での情報伝達 体内の血液量はほぼ一定であるが、心臓(左心室)から拍出される血流量や、からだの各部を流れる血流量の割合は、からだの状態に応じて変化する。図は、心臓(左心室)から拍出され、からだの各部を流れる血流量(L/分)が、運動による酸素消費量(L/分)の増加によって変化するようすを示したグラフである。以下の問いに、小数第1位を四捨五入して答えよ。

(1) 酸素消費量が0.25 L/分から最大値まで増加したとき、心臓(左心室)から拍出される血流量(L/分)は何倍に変化するだろうか。

(2) 酸素消費量が0.25 L/分から最大値まで増加したとき、筋肉へ配分される血流量の割合は何倍に変化するだろうか。

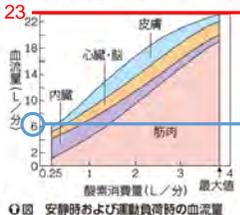


図9 安静時および運動負荷時の血流量 出典 ▶ p.272

(1) 「心臓の左心室から大動脈へ拍出される血流量」は、グラフ中での「筋肉」・「内臓」・「心臓・脳」・「皮膚」を1分間に流れる血流量の総和に等しい。

グラフより、酸素消費量が0.25 L/分のときには、血流量の総和は約6 L/分である。

また、運動により酸素消費量が最大値に達したとき、血流量は約23 L/分である。

したがって血流量は、 $23/6 \approx 4$ 倍に変化する。

(1) 4倍

問2 生態系の保全 私たち人間の生活は、生態系から受ける恩恵なしには成り立たない。例えば、花の蜜や花粉を食べる昆虫が花粉を運ぶことによって生じる農作物の実りは、世界の食糧生産の約35%を支えていると試算されている。図は、インドネシアのあるコーヒー農園を訪れた野生のハナバチの種数と、その農園のコーヒーの実の結実率の関係調べた結果を示したものである。以下の問いに答えよ。

(1) 訪れた野生のハナバチの種数と、コーヒーの実の結実率には、どのような傾向が見られるだろうか。

(2) 別の実験では、コーヒー農園と熱帯多雨林の距離が離れるほど、そのコーヒー農園を訪れるハナバチの種数が減少することも明らかになっている。これらの結果から、コーヒーの実の結実率を維持するためにどのようなことが必要だと考えられるだろうか。

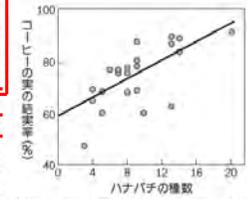
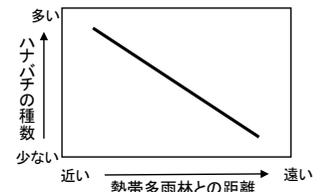


図10 コーヒー農園を訪れたハナバチの種数とコーヒーの実の結実率 出典 ▶ p.272

(2) <実験結果のイメージグラフ>



ハナバチの種数が多いとコーヒーの実の結実率が高い

→熱帯多雨林の近くにコーヒー農園があるほうが、コーヒーの実の結実率が高い

→コーヒー農園のまわりの熱帯多雨林を壊さないことが必要

(2) コーヒー農園周辺の熱帯多雨林を保全することが必要だと考えられる。

別紙 7-5

生物基礎で理解しておきたい重要用語

1 / 21

1-1 生物の多様性と共通性

生物の分類の基本的な単位。同じ [?] の個体は、形態などに共通の特徴をもち、生殖能力をもつ子を残すことができる。

① 種
② 系統
③ 細胞
④ 栄養段階

解答

別紙 7-6

学習した用語の関係性を示して「用語マップ」をつくってみよう！

(例)

系統
系統樹

ツールバー

画面の保存 元に戻す やり直し あ せん ペン 図形 画像 消しゴム すべて削除

別紙 7-7

重要用語 (英語) ①

種
species
[spɪˈʃi(:)z]

別紙 7-8

重要用語 (英語) ②

代謝
metabolism
[metæˈbɒlɪzəm]

別紙 7-9



別紙 7-10



別紙 7-11



別紙 7-12



別紙 7-13

重要用語 (英語) ⑦

免疫
immunity
[imjʊniti]

A mobile application interface for the word 'immunity'. It features a grey header bar with the text '重要用語 (英語) ⑦'. The main content area is light green and displays the Japanese characters '免疫', the English word 'immunity', and its phonetic transcription '[imjʊniti]'. At the bottom, there is a white navigation bar with a circular icon containing the number '3' and a right-pointing arrow, and a set of standard media control icons (back, play, forward).

別紙 7-14

重要用語 (英語) ⑧

森林
forest
[fɔ:rist]

A mobile application interface for the word 'forest'. It features a grey header bar with the text '重要用語 (英語) ⑧'. The main content area is light green and displays the Japanese characters '森林', the English word 'forest', and its phonetic transcription '[fɔ:rist]'. At the bottom, there is a white navigation bar with a circular icon containing the number '3' and a right-pointing arrow, and a set of standard media control icons (back, play, forward).

別紙 7-15

重要用語 (英語) ⑨

生態系
ecosystem
[i:kousistəm]

A mobile application interface for the word 'ecosystem'. It features a grey header bar with the text '重要用語 (英語) ⑨'. The main content area is light green and displays the Japanese characters '生態系', the English word 'ecosystem', and its phonetic transcription '[i:kousistəm]'. At the bottom, there is a white navigation bar with a circular icon containing the number '3' and a right-pointing arrow, and a set of standard media control icons (back, play, forward).

別紙 7-16

重要用語 (英語) ⑩

絶滅
extinction
[ɪkstiŋ(k)ʃən]

A mobile application interface for the word 'extinction'. It features a grey header bar with the text '重要用語 (英語) ⑩'. The main content area is light green and displays the Japanese characters '絶滅', the English word 'extinction', and its phonetic transcription '[ɪkstiŋ(k)ʃən]'. At the bottom, there is a white navigation bar with a circular icon containing the number '3' and a right-pointing arrow, and a set of standard media control icons (back, play, forward).

生物図鑑 3Dモデル

生物図鑑の「3Dマーク」がついている生物の3Dモデルを見ることができます。生物をあらゆる角度から見たり、拡大して見たりすることができます。

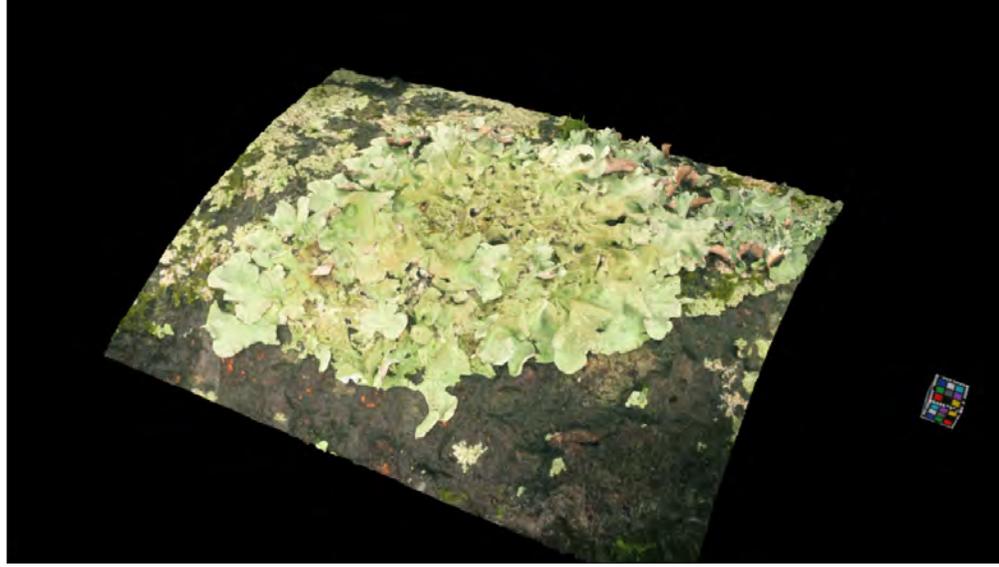
●使い方



※  はスケール(1cm×1cm×1cm)を示しています。

回転：指1本によるドラッグまたは、左クリックによるドラッグ

別紙 8-3



別紙 8-4

生物図鑑

動物① 1/13

次の写真と説明文が示す生物は？



????
????
毛皮と厚い脂肪をもつ哺乳類。大部分を水中で過ごす。❶ 栄養段階の上位にいるため、海洋汚染の影響を受けやすい。

① ラッコ
② シャチ
③ アザラシ
④ アデリーペンギン

解答

別紙 8-1

ブナ科



アラカシ

ブナ科の常緑広葉樹。高さは10～20m。樹皮は暗い灰色で裂け目は見られない。カシ類としては最も一般的に見られる。



スダジイ

ブナ科の常緑広葉樹。比較的温暖な地域に分布する。樹皮はクスギと同様に裂ける。葉は冬にも落葉しないため、夏緑樹に比べて厚い。



クスギ

別紙 8-2

別紙 8-5



別紙 8-6



別紙 8-7



別紙 8-8



別紙 8-9



別紙 8-10



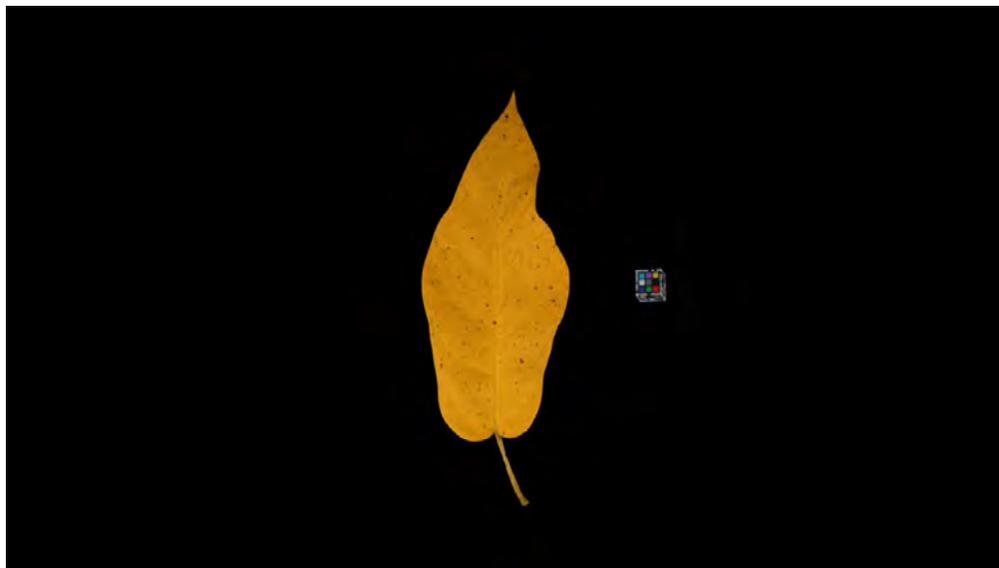
別紙 8-11



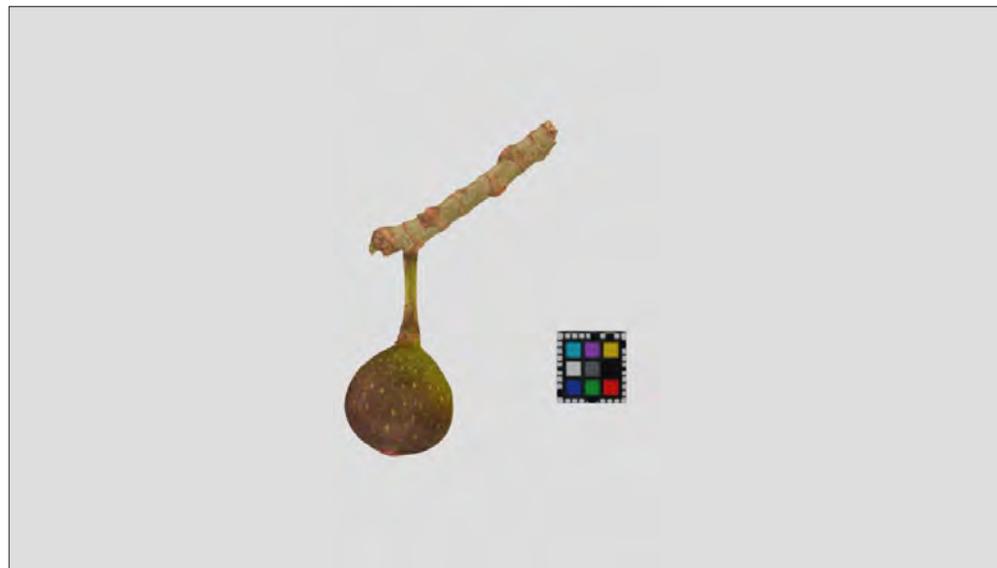
別紙 8-12



別紙 8-13



別紙 8-14



別紙 8-15



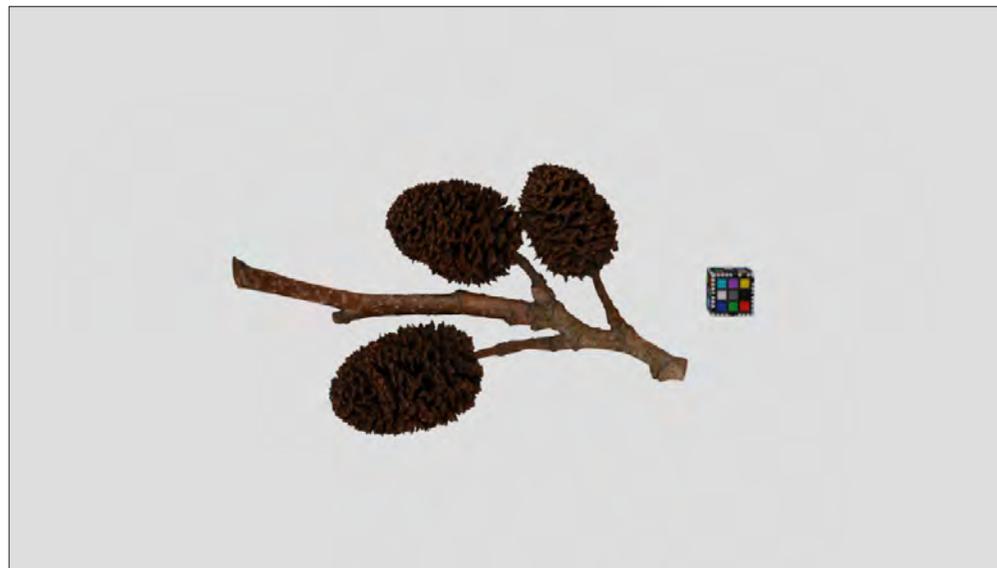
別紙 8-16



別紙 8-17



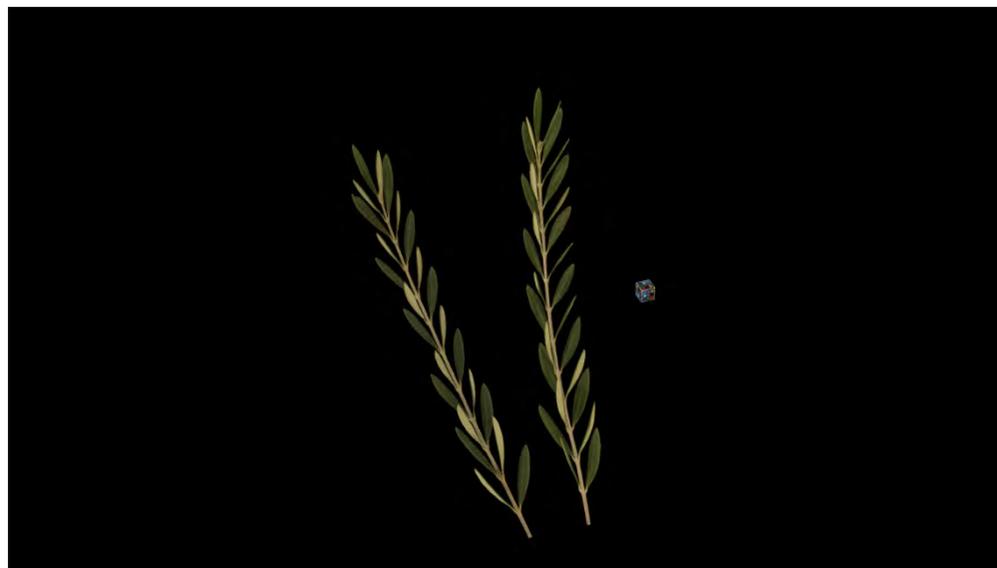
別紙 8-18



別紙 8-19



別紙 8-20



別紙 8-21



別紙 8-22



別紙 8-23



別紙 8-24



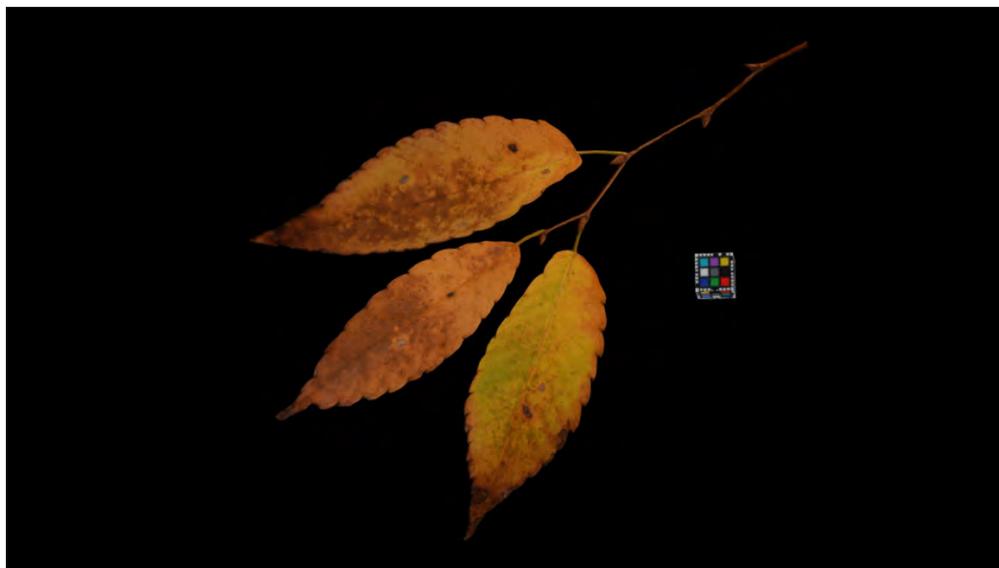
別紙 8-25



別紙 8-26



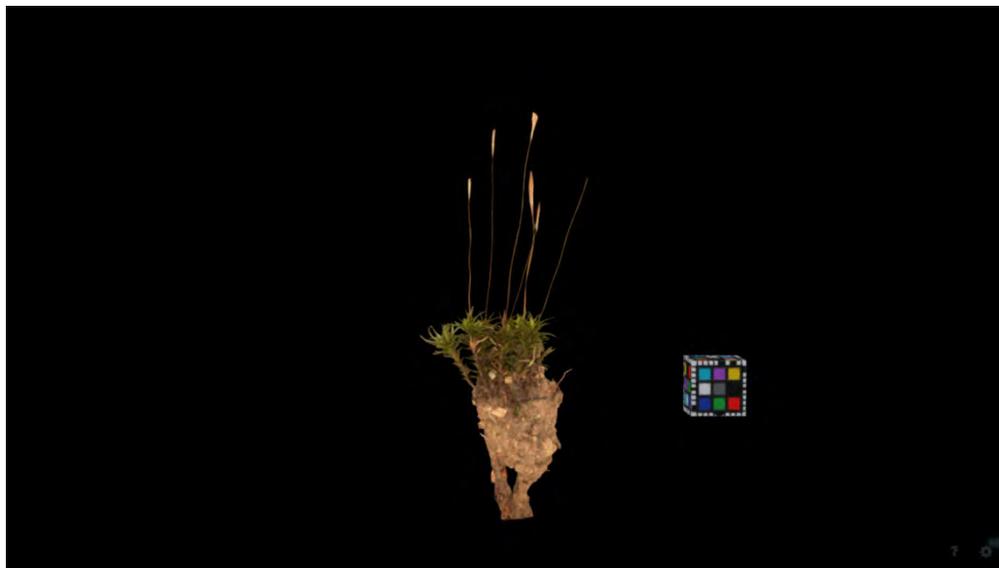
別紙 8-27



別紙 8-28



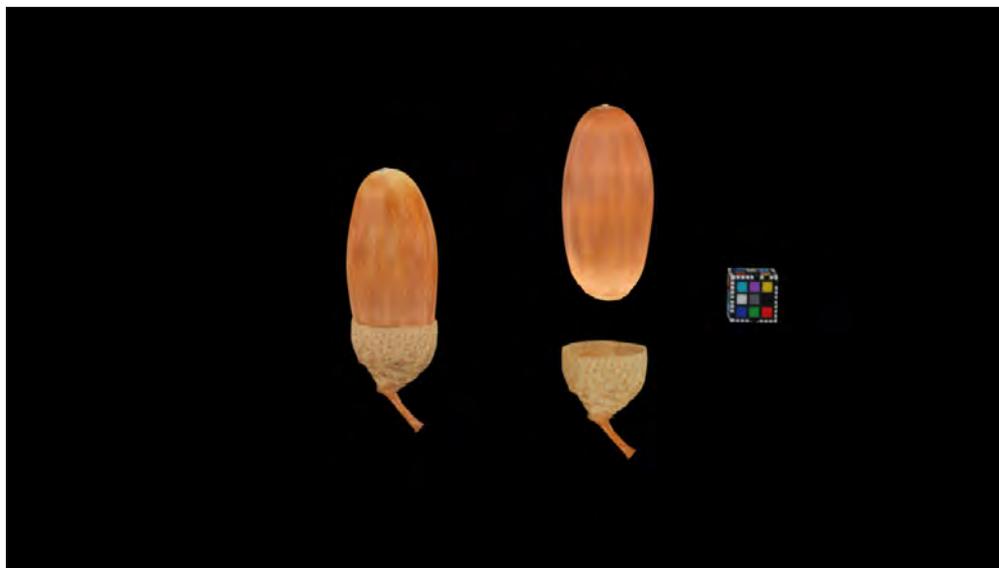
別紙 8-29



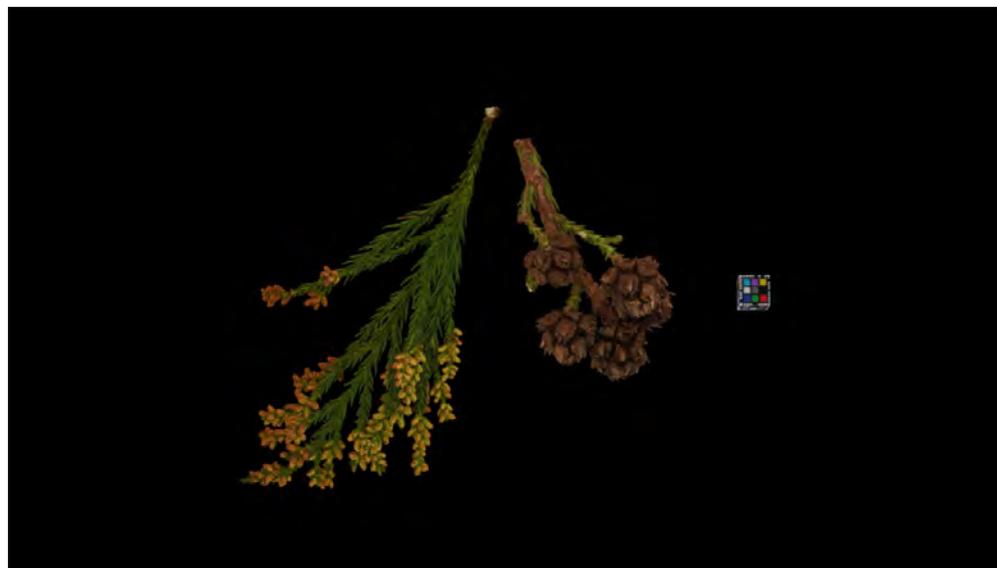
別紙 8-30



別紙 8-31



別紙 8-32



別紙 8-33



別紙 8-34



別紙 8-35



別紙 8-36



別紙 8-37



別紙 8-38



別紙 8-39



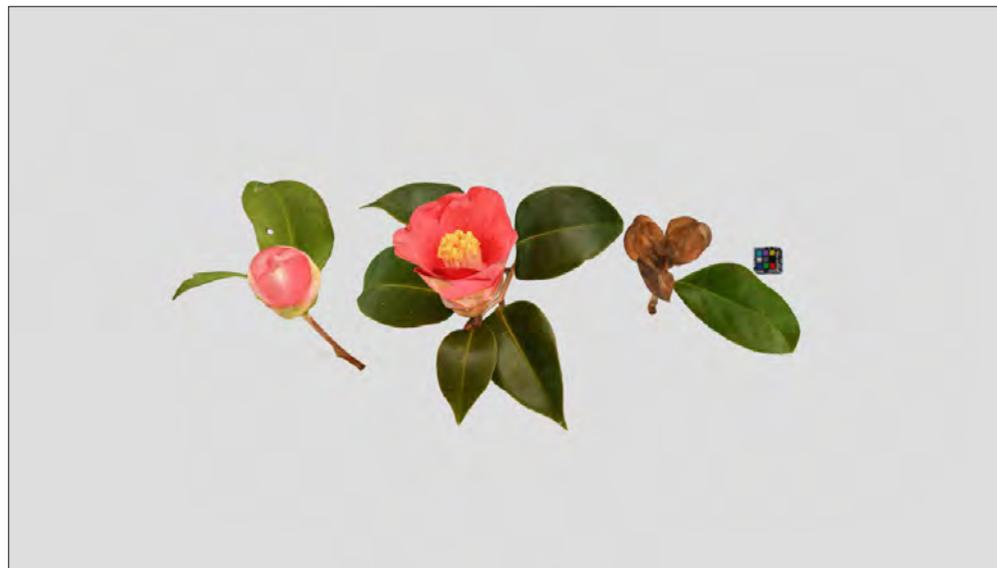
別紙 8-40



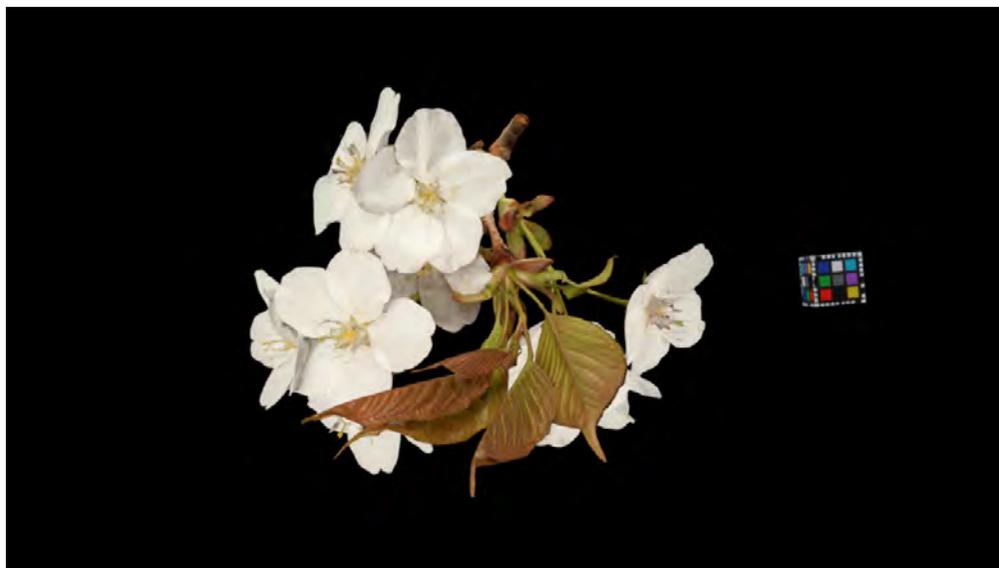
別紙 8-41



別紙 8-42



別紙 8-43



別紙 8-44



別紙 8-45



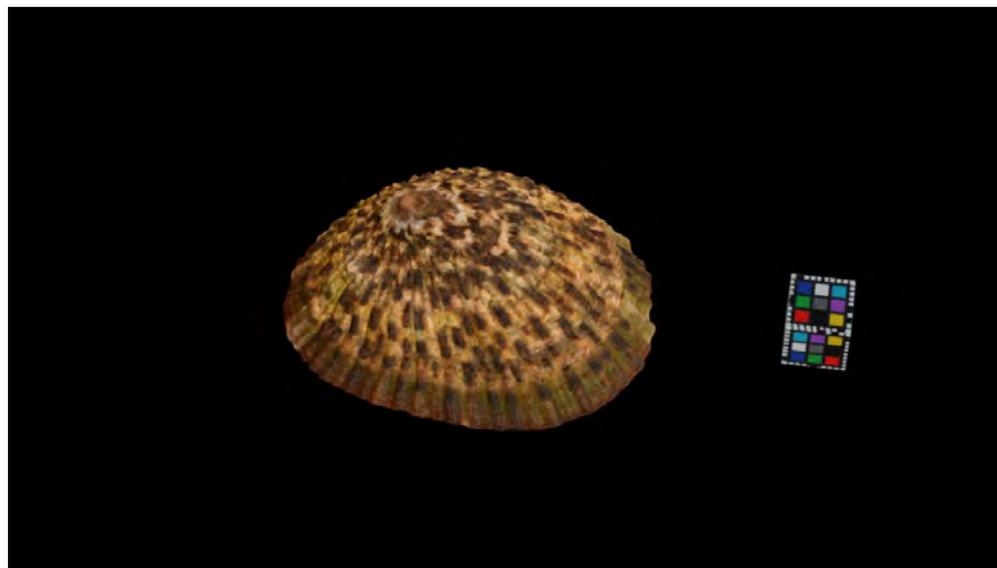
別紙 8-46



別紙 8-47



別紙 8-48



別紙 8-49



別紙 8-50



別紙 8-51



別紙 8-52



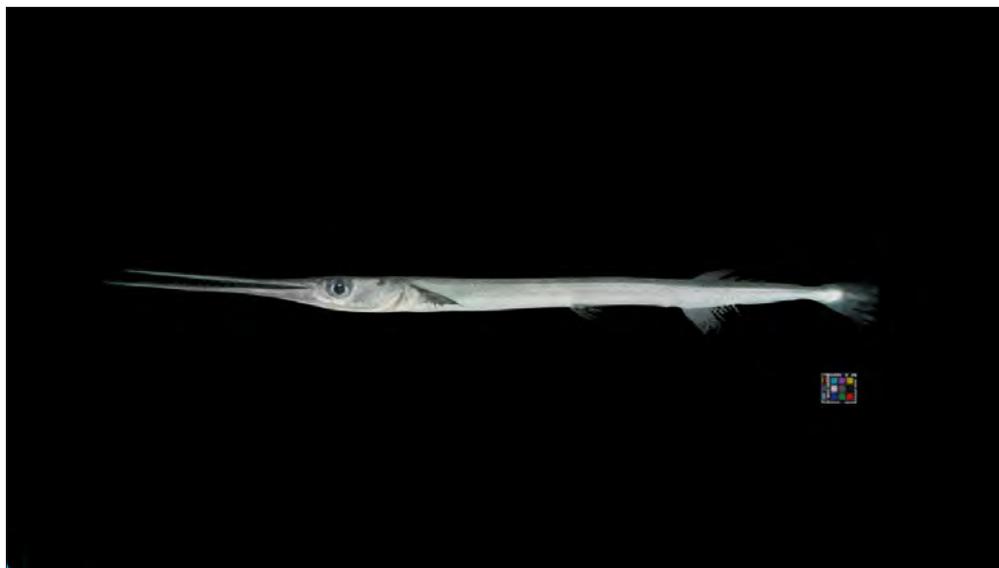
別紙 8-53



別紙 8-54



別紙 8-55



別紙 8-56



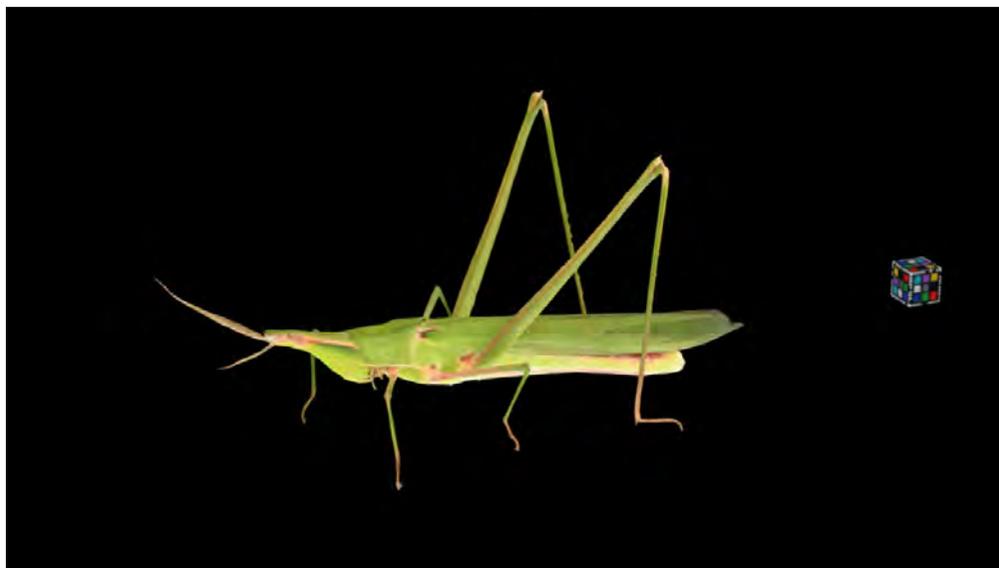
別紙 8-57



別紙 8-58



別紙 8-59



別紙 8-60



別紙 8-61



別紙 8-62



別紙 8-63



別紙 8-64



別紙 8-65



別紙 8-66



別紙 8-67



別紙 8-68





解答例

第1章 生物の特徴

- p.29 問1
 - ・ペンギン…鳥類だが水中に適した形態をもつ。
 - ・マングローブ…耐塩性が強い。 など
- p.39 問2

真核細胞と原核細胞は、どちらも DNA と細胞膜をもつ。しかし、核膜と細胞小器官は真核細胞にしかなく、原核細胞には見られない。このことから、進化の過程では原核細胞が先に現れ、その後、核膜や細胞小器官をもった真核細胞が現れたと考えられる。
- p.47 問3

ヒグマは、冬眠中も、エネルギーを消費する。冬眠前に多量の食物を摂取し、体温を低下させ安静にすることでエネルギーの消費を抑え、長期間食物を摂取せずに冬眠できる。
- p.47 問4

植物は、光合成によって太陽の光エネルギーを化学エネルギーに変換し、その化学エネルギーを使って生命活動を営んでいる。
- p.49 問5

通貨は一定の価値の受け渡しの仲立ちとなり、さまざまな商品などに変えることができる。この通貨のように、ATP はエネルギーの受け渡しを行い、いろいろな形のエネルギーへと変換することができるから。
- p.65 補充問題
 - ① p.37 図 11 を参照 ② p.38 図 13 を参照
 - ③ ATP 分子、エイズのウイルス、乳酸菌、ヒ

別紙 8-71



別紙 8-69



別紙 8-70