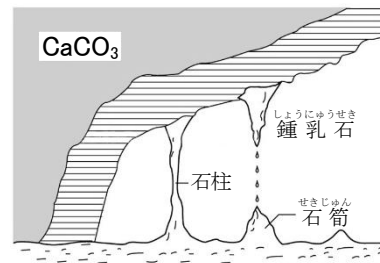


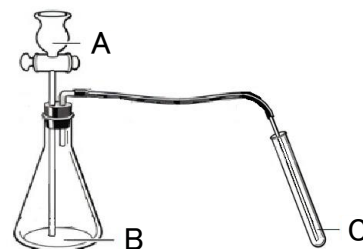
1 けん君は夏休みを利用して、鍾乳洞^{しょうにゅうどう}の見学に行きました。

鍾乳洞は石灰岩台地にできた地下の空洞で、中には鍾乳石や石筍^{せきじゆん}、石柱などがあり、それらは年々成長して大きくなります。けん君が観察すると、鍾乳石から水滴がぽたぽたと落ちており、落ちているところに石筍がありました。けん君は、なぜ鍾乳石や石筍ができるのかを不思議に思い、鍾乳石と同じ主成分（炭酸カルシウム）の石灰石を使って、以下の実験を行った。



【実験1】

右の図のような装置を使い、石灰石とうすい塩酸を反応させて、気体を発生させた。発生した気体を石灰水に通したところ、石灰水は一度白くにごり、その後にごりは消えた。反応が終わった後、三角フラスコ内の溶液のみを取り、ゆるやかに加熱したところ、塩化カルシウムの白い固体が残った。



【実験2】

炭酸水の入ったビーカーに石灰石を入れて1日静置すると、石灰石は少量溶けた。反応後に残った石灰石を取り除き、溶液のみをゆるやかに加熱して水分を蒸発させたところ、ビーカーには白い固体ができた。

【実験3】

石灰石を水に入れて1日静置したが、石灰石は溶けなかった。

(1) 【実験1】の装置のAからCに入れる物質の組み合わせとして正しいものを、下のアからカまでの中から1つ選び、そのかな符号を答えなさい。

	A	B	C
ア	石灰石	塩酸	石灰水
イ	石灰石	石灰水	塩酸
ウ	塩酸	石灰石	石灰水
エ	塩酸	石灰水	石灰石
オ	石灰水	塩酸	石灰石
カ	石灰水	石灰石	塩酸

(2) 下の文章は【実験2】で白い固体ができた理由を述べたものである。(①), (②) に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、下のアからカまでの中から1つ選び、そのかな符号を答えなさい。

「石灰石が炭酸水と反応して水に溶けやすい物質ができた後、加熱することで水分と(①)が抜けていき、水に溶けにくい(②)ができた。」

	①	②
ア	水素	炭酸カルシウム
イ	水素	塩化カルシウム
ウ	二酸化炭素	炭酸カルシウム
エ	二酸化炭素	塩化カルシウム
オ	酸素	炭酸カルシウム
カ	酸素	塩化カルシウム

(3) 実験を参考にして、次の文章のうち正しいものを、下のアからカまでの中から2つ選び、そのかな符号を答えなさい。

- ア ^{せきじゆん}石筍を水に入れると、二酸化炭素が発生する。
- イ 石筍は、石灰岩の成分を含んだ水滴から水分が蒸発してできる。
- ウ ^{しょうにゅうせき}鍾乳石と塩酸を反応させてできた塩化カルシウムは水に溶けにくい。
- エ 鍾乳石は、二酸化炭素を含んだ水に溶けない。
- オ 石灰岩を塩酸に入れると、酸素が発生する。
- カ 石灰岩は、二酸化炭素を含んだ水に溶ける。

2 浮力とは、水などの液体中にある物体に対して、重力とは逆の方向にはたらく力である。

アルキメデスの原理
 「液体中の物体は、物体が押しのけた液体の重さに等しい大きさの浮力を受ける。」

下の表は、さまざまな液体や材質の密度を表している。物体の密度とは、単位体積当たりの質量である。例えば 1cm^3 の物体の質量が 5.0g であったとき、密度は $5.0\text{g}/\text{cm}^3$ と表す。

さまざまな液体と材質の物体をつかって浮力の実験を行った。なお、表面張力は無視できるものとする。

液体	密度 (g/cm^3)
水	1.00
サラダ油	0.91

材質	密度 (g/cm^3)
マグネシウム合金	1.80
塩化ビニル	1.40
アクリル	1.20
木材 (ヒノキ材)	0.40

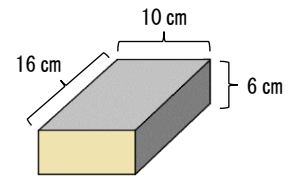
(1) アルキメデスの原理より、物体にはたらく重力と浮力の大きさによって、その物体が液体に浮くか沈むかが決まる。これには押しつける物体と押しつけられる液体の密度が関係している。

次の文章の (①) から (③) に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、下のアからクまでの中から1つ選び、そのかな符号を答えなさい。

物体にはたらく重力よりも物体の受ける浮力が小さいとき、物体は (①)。物体や液体にはたらく重力は密度に比例するため、物体の密度が液体の密度よりも大きいとき、物体は (②)。したがって、アクリルはサラダ油に (③)。

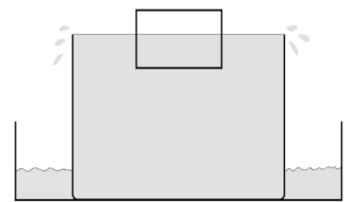
	①	②	③
ア	浮く	浮く	浮く
イ	浮く	浮く	沈む
ウ	浮く	沈む	浮く
エ	浮く	沈む	沈む
オ	沈む	浮く	浮く
カ	沈む	浮く	沈む
キ	沈む	沈む	浮く
ク	沈む	沈む	沈む

- (2) 右の図のように縦 16 cm, 横 10 cm, 高さ 6 cm のマグネシウム合金を静かに水の上ののせたところ沈んだ。このときマグネシウム合金にはたらく浮力の大きさ (N) を, 下のアからオまでの中から 1 つ選び, そのかな符号を答えなさい。ただし, 水の密度は 1.0g/cm^3 とし, 100 g にかかる重力の大きさを 1 N とする。



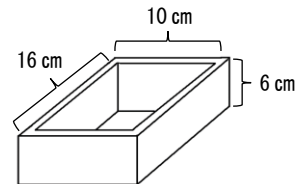
ア 1.8N イ 9.6N ウ 17.3N エ 960N オ 1728N

- (3) 水で満たした水槽に(2)と同じ大きさの木材をのせたとき, 木材はいくらか沈み, 水があふれた。あふれた水の体積を量ったところ, 384cm^3 であった。木材は水面から何 cm 沈んだか。下のアからオまでの中から 1 つ選び, そのかな符号を答えなさい。ただし, 木材は一番面積の広い面を下にして水にのせたものとする。



ア 0.4cm イ 1.0cm ウ 2.4cm エ 3.0cm オ 3.6cm

- (4) 右の図のように外形が縦 16 cm, 横 10 cm, 高さ 6 cm で, 厚さ 1 cm の箱舟をさまざまな材質でつくり, 以下の実験を行った。



【実験 1】

木材でつくった箱舟を静かに水の上ののせたところ, 箱舟は水面から 1 cm 沈んだ。

【実験 2】

アクリルでつくった箱舟を静かに水の上ののせたところ, 箱舟は水面から 3 cm 沈んだ。

【実験 3】

マグネシウム合金でつくった箱舟を静かに水の上ののせたところ, 箱舟は水面から 4.5 cm 沈んだ。

同じ大きさの箱舟を塩化ビニルでつくったとき, 箱舟は水面から何 cm 沈むか。下のアからオまでの中から 1 つ選び, そのかな符号を答えなさい。

ア 2.8cm イ 3.2cm ウ 3.5cm エ 3.7cm オ 4.2cm

3 熱帯などの海域では、太陽の強い日差しで海水が温められ、上昇気流が発生しやすくなります。多くの水蒸気を含んだ空気は上空で集まり、積乱雲が発生します。渦を巻きながら積乱雲が大きくなると、熱帯低気圧や台風となります。

7月から10月にかけては日本に台風が接近しやすい気圧配置になります。台風が日本付近に接近または上陸する際には、台風の進行方向の右側に特に注意が必要です。また、秋にかけては日本付近の上空を吹く(A)により台風の色度が増加していくことが考えられます。

(1) 下線部の理由として正しいものを、下のアからエまでの中から1つ選び、そのかな符号を答えなさい。

- ア 台風は上から見て反時計回りの風が渦を巻きながら吹いており、進行方向の風が加わるから。
- イ 台風は上から見て反時計回りの風が渦を巻きながら吹いており、進行方向に対して逆向きの風が加わるから。
- ウ 台風は上から見て時計回りの風が渦を巻きながら吹いており、進行方向の風が加わるから。
- エ 台風は上から見て時計回りの風が渦を巻きながら吹いており、進行方向に対して逆向きの風が加わるから。

(2) (A)に当てはまる語として正しいものを、下のアからオまでの中から1つ選び、そのかな符号を答えなさい。

- ア 季節風 イ 偏西風 ウ 上昇気流 エ 下降気流 オ 貿易風

(3) 「夏に勢力が強くなる気団」と「風の向き」の組み合わせとして正しいものを、下のアからカまでの中から1つ選び、そのかな符号を答えなさい。

- ア シベリア気団 南東の風
- イ シベリア気団 北西の風
- ウ シベリア気団 南西の風
- エ 小笠原気団 南東の風
- オ 小笠原気団 北西の風
- カ 小笠原気団 南西の風

(4) 台風は普通、海上から陸地に接近または上陸することで勢力が弱まる。その理由を「水蒸気」という語を用いて答えなさい。

白紙のページ

4 原始地球の大気には酸素がなく、初期の生物は酸素を使わない呼吸を行っていた。約 30 億年前にはラン藻類が出現して酸素をつくりはじめ、多くの種類の生物が誕生し、進化してきた。

進化の過程では、ハチュウ類と鳥類の中間的な特徴をもつ生物がいた。その 1 つが右の図の始祖鳥しそちょうと呼ばれるものである。



(1) 始祖鳥に見られるハチュウ類の特徴として正しいものを、下のアからオまでのの中から 2 つ選び、そのかな符号を答えなさい。

- ア 歯がある。
- イ 胎生である。
- ウ 体は羽毛で覆われている。
- エ 前足はつばさになっている。
- オ つばさの先には爪のついた指がある。

(2) 進化の過程で、生物が水中から陸上へ出たことにより起こった変化を文章に示した。文章中の(①)から(③)に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、下のアからカまでのの中から 1 つ選び、そのかな符号を答えなさい。

- ・ひれが足に変化した。
- ・(①)呼吸から(②)呼吸へと変化した。
- ・乾燥に耐えられる(③)のある卵を陸上に産むようになった。

	①	②	③
ア	皮ふ	肺	保護毛
イ	皮ふ	えら	殻
ウ	皮ふ	肺	殻
エ	皮ふ	えら	保護毛
オ	えら	肺	殻
カ	えら	皮ふ	保護毛

(3) ハトの翼とイヌの前足のように、形やはたらきは異なるが、基本的なつくりが似ていて元は同じものだったと考えられる器官を何というか。下のアからオまでの中から1つ選び、そのかな符号を答えなさい。

ア 相同器官

イ ^{こんせき}痕跡器官

ウ 退化器官

エ 相似器官

オ 同類器官

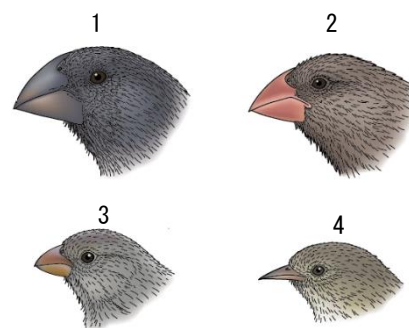
(4) 下の図はガラパゴス諸島におけるフィンチのスケッチである。これらはもともと同じ種であったが、それぞれ生活環境に適応するためにくちばしの形が変わった。このくちばしの変化が起こった最も大きな要因と考えられるものは何か。下のアからエまでの中から1つ選び、そのかな符号を答えなさい。

ア 巣をつくる場所の違い

イ 外敵の種類の違い

ウ 気温の違い

エ 捕食する食べ物の違い



1. *Geospiza magnirostris*
(オオガラパゴスフィンチ)

2. *Geospiza fortis*
(ガラパゴスフィンチ)

3. *Geospiza parvula*
(コダーウィンフィンチ)

4. *Certhidea olivacea*
(ムシクイフィンチ)

ガラパゴス諸島に生息するフィンチのくちばしに見る形態の進化
(チャールズ・ダーウィン著「ビーグル号航海記」より)

5 次の(1)から(4)の各問いに答えなさい。

(1) さまざまな質量の銅粉と銅板を、ガスバーナーで質量が一定になるまでそれぞれ加熱した。銅粉と銅板の反応前と反応後の質量は表の通りとなった。また、この実験における理論値も計算した。下の①、②の問いに答えなさい。



<実験値>

反応前の銅粉の質量(g)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
反応後の銅粉の質量(g)	1.20	2.40	3.60	4.70	5.90

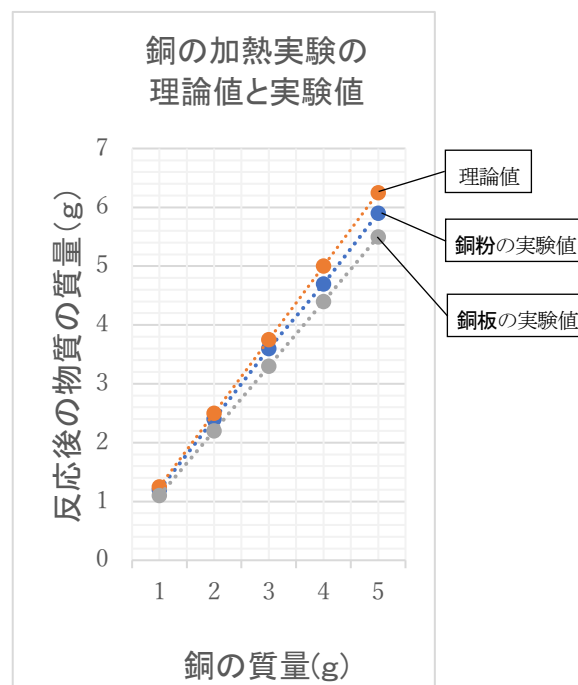
反応前の銅板の質量(g)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
反応後の銅板の質量(g)	1.10	2.20	3.30	4.40	5.50

<理論値> 化学反応式などから計算で求めた値

反応前の銅の質量(g)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
反応後の銅の質量(g)	1.25	2.50	3.75	5.00	6.25

- ① 銅を加熱した時の化学反応式を書きなさい。
- ② 下のグラフはこの実験結果と理論値を示したものである。この実験に関する文章のうち誤っているものを、下のアからエまでのの中から1つ選び、そのかな符号を答えなさい。

- ア この実験の結果では、3.00gの銅粉と結びついた酸素の量は0.60gである。
- イ 銅粉の質量が増えていくに従い、結びついた酸素の質量はほぼ一定の割合で増えていく。
- ウ 銅板の質量が増えていくに従い、「反応後の銅板の質量」の実験値は、理論値との差が大きくなる。
- エ 「反応後の銅粉の質量」の実験値を理論値に近づけるためには、銅粉の粒がより粗いものを使う。



(2) 図1のような目盛りのついた重さの均一な棒を用意し、中央から左に6目盛りの位置におもりを2つ吊るし、中央から右に3目盛りの位置におもりを4つ吊るしたところ、ちょうどつり合い、棒は地面と平行になった。

図1

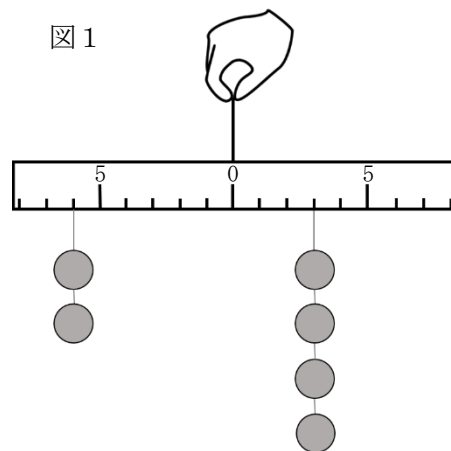
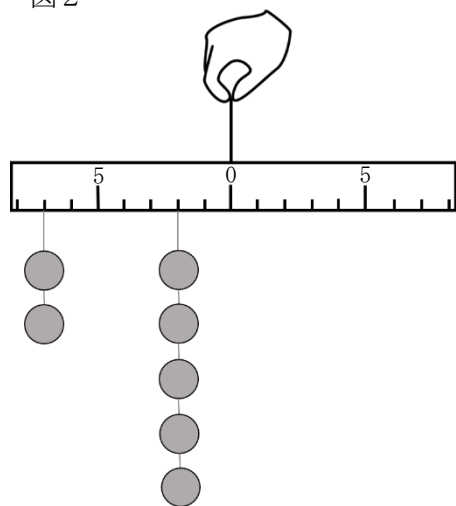


図2のように中央から左におもりを吊るしたとき、中央より右にはどのようにおもりを吊るせば、棒は地面と平行になるか。以下のルールに従って考え、解答用紙の図に図示しなさい。

【ルール】

- その1. 糸の重さは無視できる。
- その2. おもりの重さはすべて等しい。
- その3. おもりは3つつながっているものと、4つつながっているものの2つを使うこと。
- その4. おもりは中央より右側で、目盛りのある2か所の位置に吊るすこと。

図2

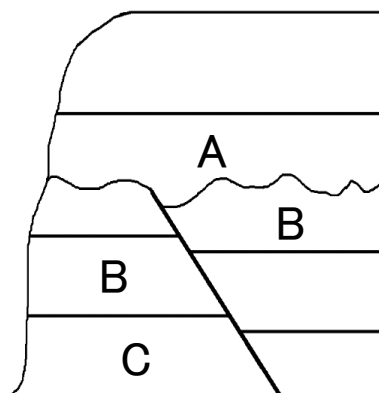


(3) 下の図はある地層の模式図である。この地層の成り方は以下の通りである。

一番古い地層は石灰岩である。この大地は地殻変動により沈降して海に沈み、砂れきの層の上に砂の層、そして泥の層ができた。

再び地殻変動が起こり、この土地は両側から押され逆断層ができた。その後、土地は隆起し地表に現れ、長い間風雨にさらされた。

その後、火山の噴火が起こり、再び沈降して海に沈み砂の層ができた。



地層の模式図

図中の A から C の地層を構成する物質の組み合わせとして正しいものを、下のアからカまでの中から 1 つ選び、そのかな符号を答えなさい。

	A	B	C
ア	砂れき	砂	火山灰
イ	砂れき	泥	砂
ウ	砂れき	泥	石灰岩
エ	火山灰	泥	砂れき
オ	火山灰	砂	石灰岩
カ	火山灰	砂	砂れき

白紙のページ

(4) 市邨高校に通うゆたかくんは、「*なごや生物多様性保全活動協議会(なごビオ)」が令和3年度に行った「テントウムシ」を対象とした一斉調査に参加した。次の各資料は、その活動の調査結果をまとめたものの一部である。

この調査に関する文章のうち、調査結果に当てはまる文章を、下のアからカまでの中からすべて選び、そのかな符号を答えなさい。

表1 採集した総数 2050 個体のうち、種が確定したテントウムシ科 1676 個体 42 種の内訳

図1 調査結果一覧 (市内外)

図2 今回の調査で 50 個体以上見つかった 13 種を生育環境別に分類したもの

表1

種名	確認数	種名	確認数
ナナホシテントウ	260	ババヒメテントウ	4
キイロテントウ	168	シセンクロテントウ	3
★クモガタテントウ	165	ジュウサンホシテントウ	3
クロツヤテントウ	144	ヒメアカホシテントウ	3
ヒメカメノコテントウ	131	シロジュウシホシテントウ	2
ダンダラテントウ	128	★ツマアカオヒメテントウ	2
ナミテントウ	128	ニジュウヤホシテントウ	2
クロヘリヒメテントウ	118	★ムネハラアカクロテントウ※	2
★モンクテビルテントウ	94	ヨツボシテントウ	2
ハダニクロヒメテントウ※	63	アカイロテントウ	1
コクロヒメテントウ	52	オトヒメテントウ	1
アカホシテントウ	51	クロスジヒメテントウ	1
ムーアシロホシテントウ	51	シコクフタホシヒメテントウ	1
ツシマクロヒメテントウ※	37	★ツシママダラテントウ	1
オオタツマアカヒメテントウ	10	トホシテントウ	1
ハレヤヒメテントウ	9	ベニヘリテントウ	1
★ベダリアテントウ	9	マクガタテントウ	1
セスジヒメテントウ	7	★ミスジキイロテントウ	1
ニセツマアカヒメテントウ※	6	ムツキボシテントウ	1
フタホシテントウ	6	ムツボシテントウ	1
シロジュウゴホシテントウ	4	ヨツモンヒメテントウ	1

■ 名古屋市初記録 (※は愛知県初記録)
★ 外来種

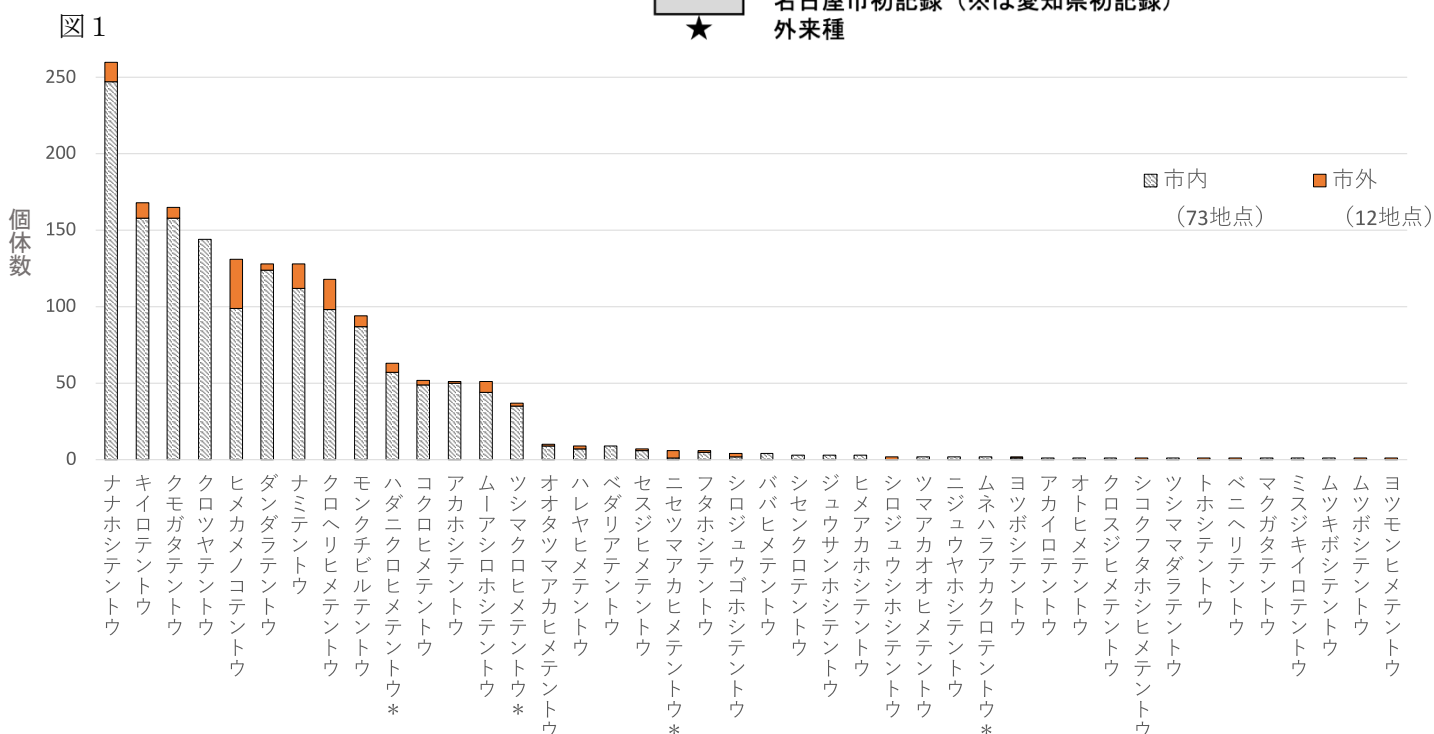
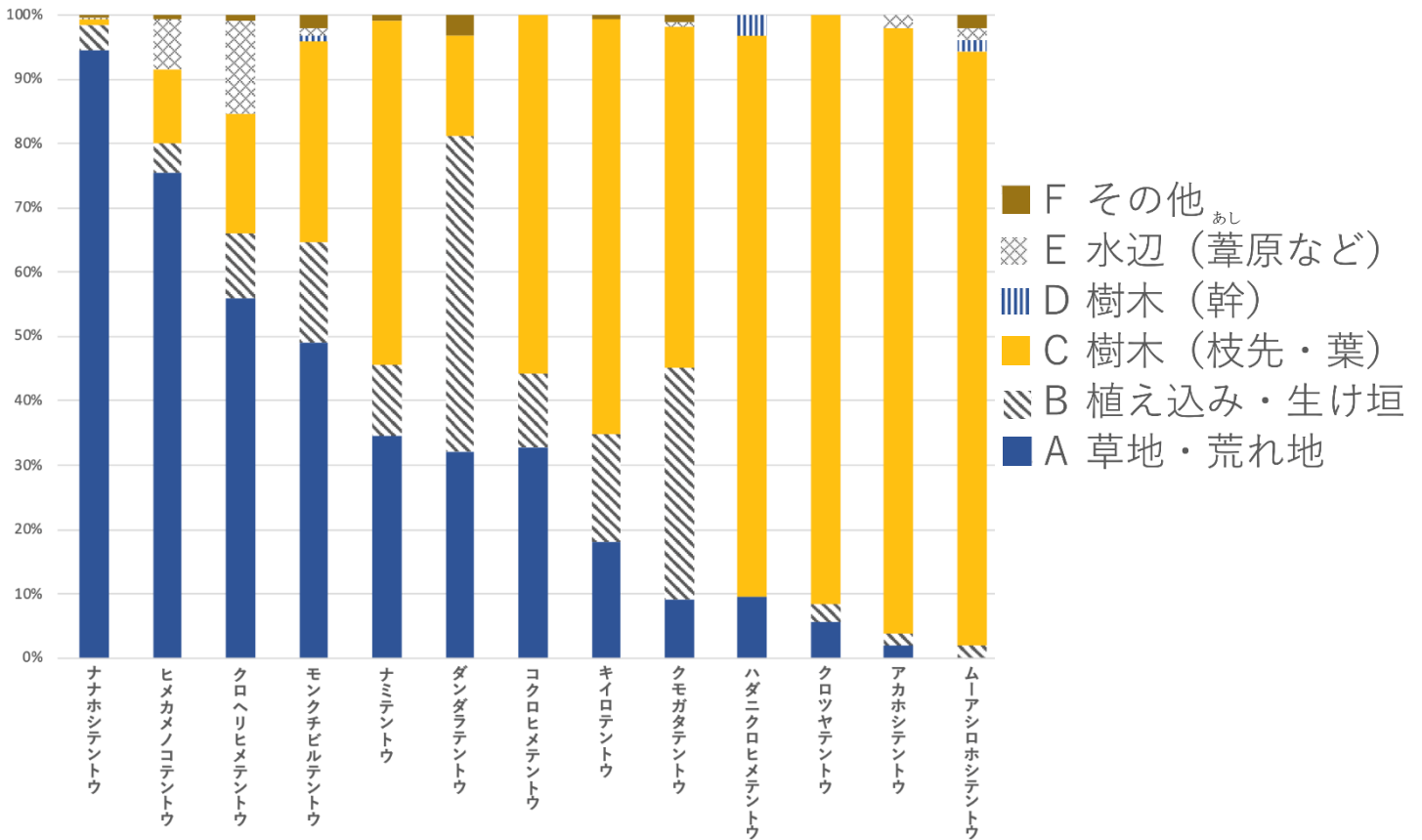


図 2



- ア テントウムシは、すべての種で同じものをエサとしている。
- イ 日本に生息するテントウムシは全部で 42 種である。
- ウ 名古屋市で初めて確認された種のうち、外来種は 5 種である。
- エ 種が確定したテントウムシの中では、ナナホシテントウは全体の 2 割以上を占めている。
- オ 名古屋市内で 5 番目に数が多かった種は、ヒメカメノコテントウである。
- カ ダンダラテントウを捕獲するには、植え込みを探すことが一番効率が良い。

※ なごやに生息する生物及びその環境の継続的な調査を行い、生物多様性の現状を把握するとともに、外来生物の防除など身近な自然の保全を実践することを目的とした活動をしている団体である。