

【過去問 1】

土の中の微生物のはたらきを調べるため、次の**実験**を行いました。これに関して、あとの問1～問4に答えなさい。
(千葉県 2021 年度)

実験

- ① デンプンのりを混ぜた寒天を、加熱殺菌したペトリ皿A、Bに入れて固めた。
- ② 林の落ち葉の下の土を採取し、**図1**のように、ペトリ皿Aにはそのままの土を、ペトリ皿Bにはじゅうぶんに焼いて冷ました土を、デンプンのりを混ぜて固めた寒天に少量のせた。ペトリ皿A、Bそれぞれにふたをし、どちらも光の当たらない部屋に置いた。

図1**図2**

- ③ 3日後ペトリ皿A、Bの土を洗い流して取り除き、デンプンのりを混ぜて固めた寒天の表面のようすと、**図2**のようにヨウ素液（ヨウ素溶液）を加えたときの、デンプンのりを混ぜて固めた寒天の表面の色の変化を調べ、結果を**表**にまとめた。

表

	デンプンのりを混ぜて固めた寒天の表面のようす	ヨウ素液を加えたときの、デンプンのりを混ぜて固めた寒天の表面の色の変化
ペトリ皿A	土をのせていたところの周辺では、白い粒や、表面に毛のようなものがあるかたまりがあった。	土をのせていたところの周辺では、色が変化しなかった。土をのせていなかったところでは、青紫色 ^{おむらさき} に変化した。
ペトリ皿B	変化がなかった。	表面全体が青紫色に変化した。

問1 次の文は、**実験**について述べたものである。文中の **x** , **y** にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ペトリ皿Aの土をのせていたところの周辺では、土の中にいる微生物の **x** によって、デンプンが **y** たが、ペトリ皿Bでは、じゅうぶんに焼いて冷ました土の中には生きた微生物がいなかったため、デンプンが **y** なかった。

ア x : 光合成

y : つくられ

イ x : 光合成

y : 分解され

ウ x : 呼吸

y : つくられ

エ x : 呼吸

y : 分解され

問2 落ち葉や生物の死がい（遺骸^{いがい}），ふんなどの分解にかかわる生物の具体例として最も適当なものを，次のア～エのうちから一つ選び，その符号を書きなさい。

ア シデムシ，ミミズ，ダンゴムシ，ムカデ

イ モグラ，ヘビ，アオカビ，シイタケ

ウ アオカビ，シイタケ，シデムシ，ミミズ

エ ダンゴムシ，ムカデ，モグラ，ヘビ

問3 菌類や細菌類のなかまについての説明として最も適当なものを，次のア～エのうちから一つ選び，その符号を書きなさい。

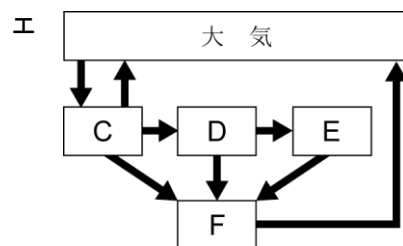
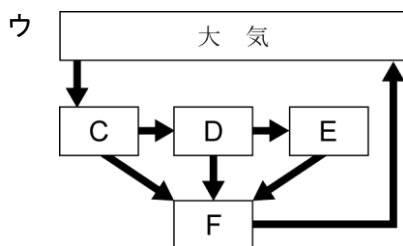
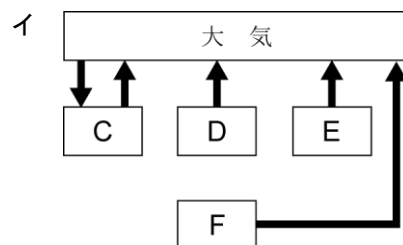
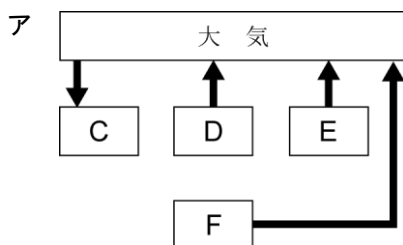
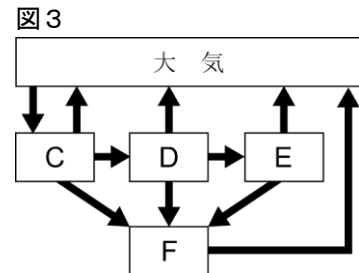
ア 菌類や細菌類のなかまは，生態系において分解者であり，落ち葉や生物の死がい，ふんなどから栄養分を得る消費者でもある。

イ 菌類や細菌類のなかまが落ち葉や生物の死がい，ふんなどを分解してできた物質は，再び光合成の材料として植物に利用されることはない。

ウ 菌類や細菌類のなかまは，土の中にのみ存在する生物であるが，納豆菌など人間に有用なはたらきをするものもある。

エ 菌類や細菌類のなかまは，落ち葉や生物の死がい，ふんなどを水と酸素に分解することで，生活に必要なエネルギーをとり出している。

問4 図3は，生態系における炭素の流れ（移動）を矢印（ $\longrightarrow$ ）で模式的に表したものであり，Cは生産者，Dは消費者（草食動物），Eは消費者（肉食動物），Fは分解者を表している。図3中の矢印のうち，おもに二酸化炭素としての炭素の流れを示した矢印をすべてかいた図として最も適当なものを，次のア～エのうちから一つ選び，その符号を書きなさい。



問1	
問2	
問3	
問4	

問 1	エ
問 2	ウ
問 3	ア
問 4	イ

問 3 イ…菌類や細菌類のなかまが落ち葉や生物の死がい、ふんなどを分解してできた水や二酸化炭素を、植物は光合成の材料としても使っている。ウ…菌類や細菌類のなかまは、土の中だけではなく、空気中や水中などさまざまな場所に存在している。エ…菌類や細菌類のなかまは、落ち葉や生物の死がい、ふんなどを、酸素を使って二酸化炭素と水に分解する。

問 4 すべての生物（C・D・E・F）が呼吸によって二酸化炭素を放出するが、生産者であるCのみ、光合成による二酸化炭素の吸収も行う。

【過去問 2】

以下の各問に答えなさい。

(石川県 2021 年度)

問1 岩石について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 地層として積み重なった土砂などは、長い年月の間に押し固められて砂岩、泥岩、れき岩などの岩石になる。このような岩石を何というか、書きなさい。

(2) 砂岩、泥岩、れき岩は、岩石をつくる土砂の粒の大きさによって分けられている。砂岩、泥岩、れき岩を、岩石をつくる土砂の粒が小さいものから順に並べたものはどれか、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。

ア 砂岩→泥岩→れき岩

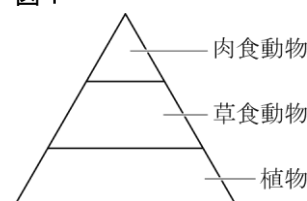
イ 砂岩→れき岩→泥岩

ウ 泥岩→砂岩→れき岩

エ れき岩→砂岩→泥岩

問2 自然界における生物どうしのかかわりについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

図1



(1) 図1は、ある生態系における、植物、草食動物、肉食動物の数量の関係を模式的に表したものである。図1のつり合いのとれた状態からなんらかの原因で草食動物の数量が減少した場合、もとのつり合いがとれた状態にもどるまでに、それぞれの生物の数量は変化していく。

このとき、次のA～Cを変化が起こる順に並べたものはどれか、下のア～エから最も適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。

A 植物は減り、肉食動物は増える。

B 植物は増え、肉食動物は減る。

C 草食動物が増える。

ア A→B→C

イ A→C→B

ウ B→A→C

エ B→C→A

(2) 自然界で生活している生物の間には、食物連鎖の関係がある。生態系の生物全体では、その関係が網の目のようにつながっている。このようなつながりを何というか、書きなさい。

問3 原子とイオンについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 原子の中心にある原子核の一部で、電気をもたない粒子のことを何というか、書きなさい。

(2) カリウムイオンのでき方について述べたものはどれか、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。

ア カリウム原子が、電子を1個受けとる。

イ カリウム原子が、電子を1個失う。

ウ カリウム原子が、電子を2個受けとる。

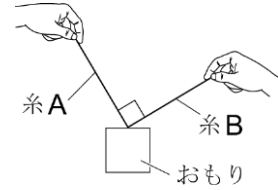
エ カリウム原子が、電子を2個失う。

問4 図2のように、おもりを2つの糸A、Bでつるした。次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 物体にはたらく重力の大きさを何というか、書きなさい。

(2) 糸A、Bがおもりを引く力の大きさをそれぞれ a 、 b 、おもりにはたらく重力の大きさを c とする。おもりが静止しているとき、 a 、 b 、 c の関係を正しく表している式はどれか、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。

図2



ア $a < b < c$

イ $b < a < c$

ウ $a = b < c$

エ $a = b = c$

問1	(1)	
	(2)	
問2	(1)	
	(2)	
問3	(1)	
	(2)	
問4	(1)	
	(2)	

問1	(1)	堆積岩
	(2)	ウ
問2	(1)	エ
	(2)	食物網
問3	(1)	中性子
	(2)	イ
問4	(1)	重さ
	(2)	イ

問1 堆積岩をつくる粒の大きさ

・堆積岩のうち、れき岩・砂岩・泥岩は、構成する粒の大きさで区分される。

れき…2mm 以上, 砂… $2 \sim 0.06\text{mm}$ ($\frac{1}{16}\text{mm}$), 泥…0.06mm 以下

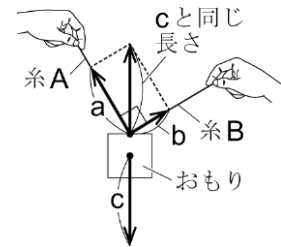
・おおよそ、れきは小石程度の大きさ、砂は粒が目に見える大きさ、泥は粒が目に見えない大きさである。

問2 (1) 草食動物の数量が減少すると、植物は食べられる量が減るため、数量は増える。また、肉食動物は食べる草食動物が減るため、数量は減る (B)。このようにして植物が増え、肉食動物が減ると、草食動物は、食べる植物の量が増える一方で肉食動物に食べられにくくなるため、数量が増える (C)。草食動物が増えると、植物は食べられる量が増え、数量は減り、肉食動物は草食動物を食べやすくなるため、数量が増える (A)。

問3 (1) 原子核は、+の電気をもつ陽子と、電気をもたない中性子からなる。原子核の外側には-の電子をもつ電子が存在し、原子全体では+の電気の量と-の電気の量が等しくなる。

(2) カリウムイオン (K^+) は、電氣的に中性なカリウム原子が、-の電気をもつ電子を1個失うことで、全体として+の電気を帯びるようになった陽イオンである。

問4 (2) おもりにはたらく重力と、2本の糸A、Bがおもりを引く力は、右図の矢印のように表される。図中の矢印の長さが力の大きさを表すので、大きさの関係は、 $c > a > b$ となることがわかる。

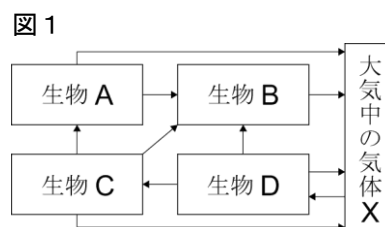


【過去問 3】

生態系における物質の循環や食物連鎖、生物のはたらきについて、問1、問2に答えなさい。

(山梨県 2021 年度)

問1 図1は、生態系における炭素の循環を模式的に表したものであり、矢印は炭素をふくむ物質が移動する向きを表している。また、生物A～Dは、生態系におけるはたらきで分類しており、分解者、生産者、消費者(草食動物)、消費者(肉食動物)のいずれかである。(1)～(3)の問いに答えなさい。



- (1) 生態系の炭素の循環に関わる図1の気体Xは何か。化学式で書きなさい。
- (2) 図1において無機物から有機物をつくるはたらきをしている生物はどれか。生物A～Dから一つ選び、その記号を書きなさい。また、その生物の分類を次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。
 ア 分解者 イ 生産者 ウ 消費者(草食動物) エ 消費者(肉食動物)
- (3) 生物A, C, Dには食物連鎖の関係がある。図1の生態系における生物の数量について、つり合いがとれた状態から何らかの理由によって生物Cが増加した場合、その後、どのように変化していくと考えられるか。次のア～ウを、数量が変化していく順に並べて記号で書きなさい。ただし、この生態系の生物は、食べる生物よりも食べられる生物が多いものとし、数量の変化は長い期間をかけてつり合いのとれた状態に戻るものとする。
 ア 生物Aは減少し、生物Dは増加する。 イ 生物Dは減少し、生物Aは増加する。
 ウ 生物Cが減少する。

問2 土の中の微生物のはたらきを調べるために、次の実験を行った。(1)、(2)の問いに答えなさい。

- 〔実験〕① 図2のように、畑の土を入れたビーカーに蒸留水を入れ、よくかき混ぜた後しばらく放置して、上ずみ液を準備した。
- ② 2本の試験管P, Qを用意し、それぞれに同じ濃度のうすいデンプン溶液を同量ずつ入れた。
- ③ 図3のように、試験管Pには上ずみ液を、試験管Qには蒸留水をそれぞれ同量ずつ加え、ふたをした後、20℃程度の暗い場所に3日間置いた。
- ④ 3日後、それぞれの試験管にヨウ素液を少量加えて色の変化を調べ、結果を表にまとめた。

図2

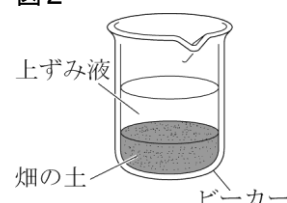


図3



表

試験管P	試験管Q
変化しなかった。	青紫色に変化した。

- (1) 次の文は「実験」において、蒸留水を加えた試験管Qの色の変化を調べる理由を述べたものである。「デンプン」という語句を使って、に入る適当な言葉を書きなさい。
 理由：蒸留水だけでは、ことを確認するため。

- (2) 次の は、微生物のはたらきと種類についてまとめた文章である。①～③に当てはまるものをア、イから一つずつ選び、その記号をそれぞれ書きなさい。

〔実験〕の結果を比較することで、微生物のはたらきが確認できた。土の中の微生物は、生物の①〔ア 排出物 イ 呼気〕などにふくまれる②〔ア 無機物 イ 有機物〕を分解するはたらきをしている。また、微生物には菌類や細菌類などがあり、大腸菌や乳酸菌は③〔ア 菌類 イ 細菌類〕に分類される。

問 1	(1)								
	(2)	生物				分類			
	(3)	→ →							
問 2	(1)								
	(2)	㉑			㉒			㉓	

問 1	(1)	CO ₂				
	(2)	生物	D		分類	イ
	(3)	イ → ウ → ア				
問 2	(1)	例 デンプンが分解されない				
	(2)	①	ア	②	イ	③

問 1 (1) 図 1 において、大気中の気体 X は、生物 A～D のいずれからも炭素をふくむ物質が移動する矢印が示されているので、呼吸によって出される二酸化炭素(CO₂)である。

(2) 2 生産者・消費者・分解者

生産者は、植物などの、無機物から有機物をつくりだす生物。

消費者は、ほかの生物がもつ有機物を取り込んで利用する、草食・肉食動物などの生物。

分解者は、ほかの生物の遺骸や排出物として得られた有機物を利用する、おもに微生物などの消費者。

植物などの生産者が無機物から有機物をつくりだすとき、光合成によって二酸化炭素を体内にとり込んでいる。図 1 において、気体 X (二酸化炭素) は、生物 D に向けて矢印が示されているので、生物 D が植物などの生産者である。

- (3) 生物 D (植物などの生産者) から生物 C に向けて矢印が示されているので、生物 C が消費者 (草食動物) である。さらに、生物 C から生物 A に矢印が示されているので、生物 A が消費者 (肉食動物) である。なお、生物 D, C, A のいずれからも生物 B に矢印が示されているので、生物 B が分解者である。つり合いのとれ

た生態系から、何らかの理由で生物C（草食動物）が増加すると、生物Dは多く食べられて減少し、また、生物Cを食べる生物A（肉食動物）はえさが増えることで増加する。生物Aが増加すると、これに食べられる生物Cは減少する。生物Cが減少すると、これに食べられる生物Dは増加し、また、生物Cを食べる生物Aは減少するため、生態系は長い時間をかけてつり合いのとれた状態に戻る。

【過去問 4】

次は、栄一さんと陽子さんが行った**実験**と実験後の会話です。問1～問5に答えなさい。ただし、発生した二酸化炭素はすべて空気中に出ていったものとします。

(岡山県 2021 年度)

うすい塩酸に炭酸水素ナトリウムを加えると、気体の二酸化炭素が発生する。この反応は、次のように表すことができる。



【実験】

うすい塩酸 10.0cm³を入れたビーカーと、炭酸水素ナトリウムの粉末 0.50 g をのせた薬包紙を一緒に電子てんびんにのせ、反応前の質量を測定した。次に、このうすい塩酸に炭酸水素ナトリウムを加えて反応させた。二酸化炭素の発生が完全にみられなくなった後に、この水溶液の入ったビーカーと使用した薬包紙を一緒に電子てんびんにのせ、反応後の質量を測定した。反応の前と後での質量の差を、発生した二酸化炭素の質量とした。

さらに、この**実験**をうすい塩酸 10.0cm³に対して、加える炭酸水素ナトリウムの質量を 1.00 g, 1.50 g, 2.00 g, 2.50 g, 3.00 g と変えてそれぞれ行った。

〈結果〉

加えた炭酸水素ナトリウムの質量[g]	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
発生した二酸化炭素の質量[g]	0.26	0.52	0.78	0.90	0.90	0.90

〈会話〉

栄一：実験の結果を表にまとめてみたよ。加える炭酸水素ナトリウムの質量が小さいときには、発生した二酸化炭素の質量は加える炭酸水素ナトリウムの質量に比例して大きくなったけど、加える炭酸水素ナトリウムの質量が大きくなると、発生した二酸化炭素の質量は 0.90 g で同じになっているね。

陽子：それは、塩酸がすべて炭酸水素ナトリウムと反応してしまったからかな。塩酸がなくなると、それ以上反応が起こらなくなるからね。

栄一：なるほど。では、今回使ったうすい塩酸 10.0cm³と過不足なく反応する炭酸水素ナトリウムの質量は表を見れば、すぐにわかるのかな。

陽子：どうかしら。表の値からグラフを作成して、求めてみようよ。

問1 下線部のように考えられる理由は、化学変化の前と後で物質全体の質量は変わらないためです。すべての化学変化に当てはまる、この法則を何といいますか。

問2 次の文章は、【実験】でうすい塩酸 10.0cm³に炭酸水素ナトリウムを 1.00 g 加えて反応させ、二酸化炭素の発生が完全にみられなくなった後の水溶液について説明したものです。□(a) に当てはまることばとして適当なのは、ア～ウのうちのどれですか。一つ答えなさい。また、□(b) に当てはまる適当な語を書きなさい。

水溶液の pH は □(a) 。これは、水溶液の中に □(b) イオンが残るためである。

ア 7より大きい イ 7になる ウ 7より小さい

問3 二酸化炭素について、(1)、(2)に答えなさい。

(1) 二酸化炭素についての説明として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア 二酸化炭素に火のついた線香を入れると、線香は激しく燃える。

イ 二酸化炭素に色はなく、刺激のあるにおいがする。

ウ 二酸化炭素は、マグネシウムにうすい塩酸を加えると発生する。

エ 二酸化炭素は、空気よりも重く、石灰水を白く濁らせる。

(2) 地球温暖化に関わる二酸化炭素の性質について説明した、次の文章の に当てはまる適当なことを、「地表」という語を使って書きなさい。

二酸化炭素は、地球温暖化の原因の一つとされる温室効果ガスと呼ばれています。温室効果ガスは、の一部を地表に放射するという性質（温室効果）があるといわれています。

問4 〈結果〉をもとに、加えた炭酸水素ナトリウムの質量と発生した二酸化炭素の質量との関係を表したグラフをかきなさい。

問5 〈結果〉をもとに考えたとき、【実験】で使用したうすい塩酸 10.0cm³ と過不足なく反応する炭酸水素ナトリウムの質量として最も適当なのは、ア～オのうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア 1.64 g

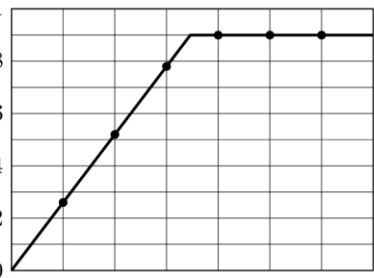
イ 1.73 g

ウ 1.82 g

エ 1.91 g

オ 2.00 g

問 1	の法則			
問 2	(a)		(b)	
問 3	(1)			
	(2)			
問 4	発生した二酸化炭素の質量 [g] 00.511.522.533.5 加えた炭酸水素ナトリウムの質量 [g]			
問 5				

問 1	質量保存 の法則			
問 2	(a)	ウ	(b)	水素
問 3	(1)	エ		
	(2)	地表から放射される熱		
問 4	発生した二酸化炭素の質量〔g〕  加えた炭酸水素ナトリウムの質量〔g〕			
問 5	イ			

問2 〈結果〉の表より、炭酸水素ナトリウム 2.00 g を加えたときまでは、発生した二酸化炭素の質量が増加していることがわかる。よって、これよりも少ない炭酸水素ナトリウム 1.00 g を加えたときには、炭酸水素ナトリウムはすべて反応し、うすい塩酸の一部が反応せずに残っている。うすい塩酸中には、塩化水素が電離して生じた水素イオンが含まれている。水素イオンが存在する水溶液は酸性となり、その pH の値は 7 よりも小さい。

問4 〈結果〉の表の数値から、6 つの点をとる。炭酸水素ナトリウムの質量が、0.50 g、1.00 g、1.50 g のときの 3 点に対しては、原点を通り、3 つの点に最も近い斜め（傾きが正）の直線を引く。2.00 g、2.50 g、3.00 g のときの 3 点に対しては、3 つの点を通る横向き（傾きが 0）の直線を引く。2 つの直線を、角度がついて折れ曲がるように結び、グラフとする。このとき、各点をなめらかな曲線で結ばないようにする。

問5 問2 より、加えた炭酸水素ナトリウムの質量が 1.00 g のときは、うすい塩酸とすべて反応し、二酸化炭素 0.52 g が発生した。したがって、加えた炭酸水素ナトリウムと、それがすべて反応したときに発生する二酸化炭素の質量の比は、1.00 : 0.52 となる。

一方、問4 でかいたグラフより、うすい塩酸 10.0 cm³ がすべて反応したときに発生する二酸化炭素の質量は 0.90 g であるから、このうすい塩酸 10.0 cm³ と過不足なく反応する炭酸水素ナトリウムの質量を x g とすると、

$$1.00 : 0.52 = x : 0.90 \text{ より、} x = \frac{1.00 \times 0.90}{0.52} = 1.730 \dots$$

よって、1.73 g (イ) が、最も適当な値である。

なお、問4 のグラフが折れ曲がる点をとるときの横軸の値が、うすい塩酸 10.0 cm³ と過不足なく反応する炭酸水素ナトリウムの質量となるが、正確な値を読みとるのは難しい。

【過去問 5】

中学生の太朗さんは身近な生物の観察レポートを作成しました。次は、太朗さんが観察した生物のうちの一部を示したものです。問1～問4に答えなさい。

(岡山県 2021 年度)

ゼニゴケ	ミミズ	カビ	モグラ	ウサギ
バッタ	シイタケ	エンドウ	イカ	

問1 生物の観察レポートのかき方として適当でないのは、ア～オのうちではどれですか。一つ答えなさい。

- ア 目的には何のために観察を行うのかを具体的にかく。
- イ スケッチは細い線を用いて対象とするものをはっきりとかく。
- ウ 観察した日時や天気の情報にかく。
- エ 結果には事実だけでなく、自分の考えや感想をかく。
- オ 考察には結果からわかったことや考えたことをかく。

問2 ゼニゴケについて述べた、次の文の **(あ)**、**(い)** に当てはまる適当なことを書きなさい。

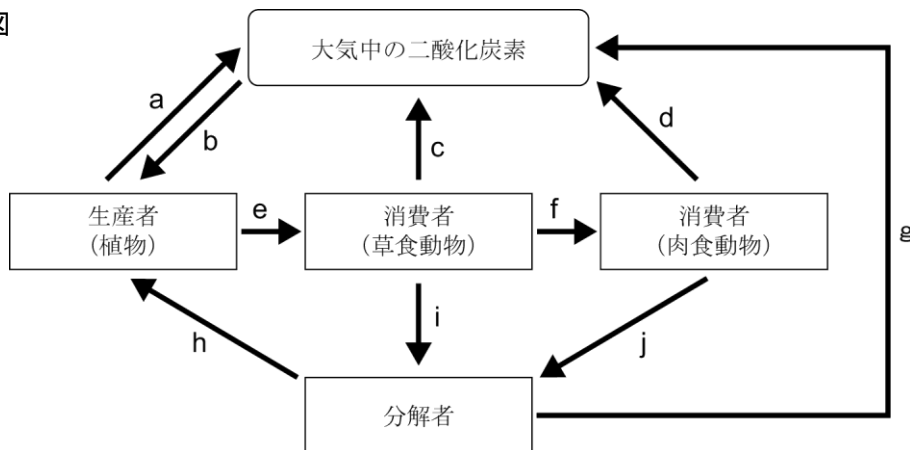
ゼニゴケはコケ植物であり、**(あ)** 植物と比較すると、種子をつくらない点は同じだが、維管束がなく**(い)** の区別がない点で異なっている。

問3 太朗さんがバッタとイカの体のつくりについて書いた次の文章について、内容が適当でないのは、下線部(a)～(e)のうちではどれですか。一つ答えなさい。また、その下線部が正しい説明になるように書き直しなさい。

バッタとイカはともに(a)背骨をもたない無セキツイ動物である。その中でもバッタは外骨格をもつ(b)節足動物であり、筋肉は外骨格の(c)内側についている。イカは外とう膜をもつ(d)軟体動物であり、筋肉でできた外とう膜が(e)全身をおおっている。

問4 次の図は、生態系における炭素の循環を模式的に示しており、矢印は炭素の流れを表しています。(1)～(3)に答えなさい。

図



- (1) 太朗さんは観察した生物を図の生産者（植物）、消費者（草食動物）、消費者（肉食動物）、分解者に分けてようと考えました。内容が適当なのは、ア～オのうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

- ア エンドウは、光合成を行うので生産者といえる。
 イ シイタケは、他の生物を食べる生物ではないので生産者といえる。
 ウ ウサギは、生産者を食べるので消費者（草食動物）といえる。
 エ モグラは、土中のミミズなどを食べるので分解者といえる。
 オ カビは、生物の死がいなどから栄養分を得ているので分解者といえる。

- (2) 呼吸の作用による炭素の流れは、図の a～j のうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

- (3) 次の文章の下線部にある変化として適当なのは、ア、イのどちらですか。また、文章中にあるように植物の生物量が回復する理由を、肉食動物の生物量の変化による影響がわかるように説明しなさい。

生態系では、野生生物の生物量（生物の数量）は、ほぼ一定に保たれ、つり合っている。何らかの原因で草食動物の生物量が増加した場合、植物の生物量は、一時的に減少しても多くの場合元どおりに回復する。この植物の生物量の回復には、肉食動物の生物量の変化による影響が考えられる。

- ア 一時的に増加する イ 一時的に減少する

問 1				
問 2	(あ)		(い)	
問 3	記号			
	内容			
問 4	(1)			
	(2)			
	(3)	記号		
		理由		

問 1	エ			
問 2	(あ)	シダ	(い)	葉・茎・根
問 3	記号	e		
	内容	内臓をおおっている		
問 4	(1)	ア ウ オ		
	(2)	a c d g		
	(3)	記号	ア	
		理由	草食動物の生物量は増加した肉食動物に食べられて	
			大きく減少し、草食動物に食べられる生産者の生物量	
			が減るから。	

問 4 (1) シイタケは菌類で、分解者としての役割をもつ。モグラはほ乳類で、ミミズなどの他の生物を食べる消費者である。

(2) いずれの生物も呼吸を行い、酸素を吸収して二酸化炭素を放出する。大気中の二酸化炭素を取りこむ **b** の矢印は、生産者（植物）が行う光合成によって二酸化炭素が吸収されることを示している。

(3) つり合いのとれた生態系において、何らかの原因で草食動物の生物量が増加すると、肉食動物が草食動物をより多く食べることができるようになり、食物が豊富になった肉食動物の生物量が増加する。肉食動物により多く食べられるようになった草食動物の生物量は減少に転じるため、草食動物に食べられる植物の生物量は回復する。草食動物の生物量が減少に転じると、それを食べる肉食動物の生物量も減少するため、肉食動物の増加は一時的なものとなる。

【過去問 6】

次の問1，問2に答えなさい。

(佐賀県 2021 年度 一般)

- 問1 理科部に在籍するひかるさんは、校庭から持ち帰った土の中にいる微生物のはたらきについて調べるために、実験を行った。実験終了後、ひかるさんはレポートにまとめるため、顧問の先生に相談した。次の【資料】は、ひかるさんが作成しているレポートの一部であり、【会話】はレポートの考察を書くために、ひかるさんが先生に相談した内容である。あとの(1)～(4)の各問いに答えなさい。

【資料】

土の中の微生物のはたらき

20XX年〇月△日 天気：晴れ 3年2組 田中ひかる

目的：土の中の微生物のはたらきを調べる。

方法：

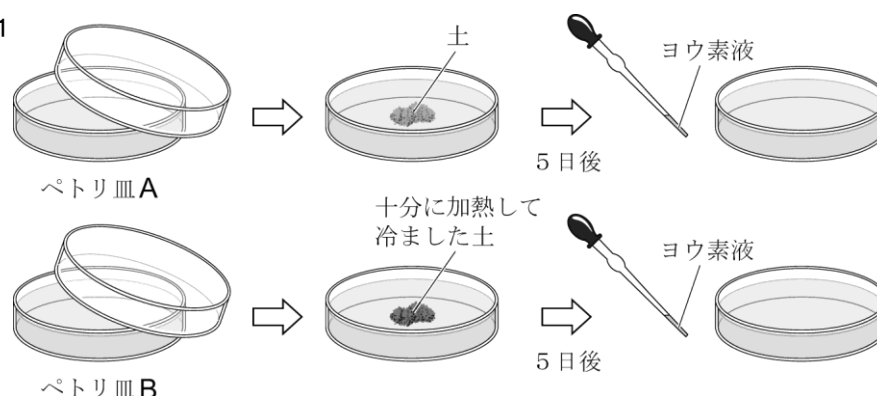
- ① 0.1%デンプン溶液 100mL に寒天粉末 2 g を入れ、加熱して溶かし、培地*をつくった。加熱殺菌したペトリ皿A，Bに、培地を入れてふたをし、固まるまで置いた。

培地*：微生物をふやすために必要なデンプンなどの養分を寒天にふくませたもの。

- ② 図1のように次の作業を行った。

- ・ペトリ皿Aには持ち帰った土を、ペトリ皿Bには持ち帰った土を十分に加熱した後冷ましたものを、それぞれ同量ずつのせてふたをした。その後、室温の暗い場所に5日間置いた。
- ・その後、ペトリ皿A，Bそれぞれの培地から土を洗い流して取り除き、肉眼で培地の表面の様子を観測した。
- ・ペトリ皿A，Bそれぞれの培地にヨウ素液を加え、培地の色の変化を調べた。

図1



結果：・肉眼で観測したところ、ペトリ皿Aの表面には白い粒やかたまりがみられたが、ペトリ皿Bでは特に変化はなかった。

- ・ペトリ皿Aの培地にヨウ素液を加え、培地の表面の色の様子を見てみると、土があったところとその周辺は (a)，それ以外の場所は (b)。
- ・ペトリ皿Bの培地にヨウ素液を加え、培地の表面の色の様子を見てみると、(c)。

【会話】

ひかる：微生物は、何を食べて生きているのですか。

先生：微生物は、落ち葉や生物の死がいなどを食べています。そして、それらに含まれる有機物を取り込み、酸素を使って二酸化炭素や水などに分解し、生命を維持するために必要なエネルギーを取り出す活動をしています。ひかるさんが行った実験は、そのことと関係していますよ。

ひかる：それでは、微生物が有機物を分解してつくった二酸化炭素と水は、どうなるのですか。

先生：微生物が有機物を分解してつくった二酸化炭素と水の一部は再び植物に取り込まれ、使われます。私たちが普段意識していない微生物のはたらきによって、物質が循環していますよ。

- (1) 【資料】の②において、持ち帰った土を十分に加熱した理由として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

- ア 土の中の水分を蒸発させるため。
- イ 土の中の微生物を殺すため。
- ウ 土の中の微生物を活発に活動させるため。
- エ 土のpHを変化させるため。

- (2) 【資料】の(a)～(c)にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

	a	b	c
ア	変化がなく	青紫色になった	全体が青紫色に変化した
イ	青紫色になり	変化はなかった	全体が青紫色に変化した
ウ	変化がなく	青紫色になった	変化がなかった
エ	青紫色になり	変化はなかった	変化がなかった

- (3) 【会話】の下線部の活動を何というか、書きなさい。

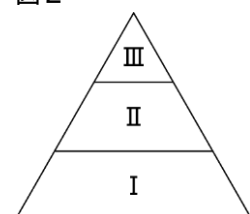
- (4) 微生物のはたらきや性質として誤っているものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

- ア 発酵食品をつくるのに利用されている。
- イ 下水処理場では水の浄化に役立っている。
- ウ 微生物の中でも、カビなどの菌類はおもに孢子によって増える。
- エ 全ての微生物は、人間にとって有益なはたらきをする。

問2 自然界では、微生物以外にも様々な生物が観察される。図2は、ある地域における生物を、Ⅰ（植物）、Ⅱ（Ⅰの植物を食べる草食動物）、Ⅲ（Ⅱの草食動物を食べる肉食動物）に分け、Ⅰ～Ⅲの数量関係を模式的に表したものである。次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

ただし、(1)～(3)①では、この地域と他の地域との間で生物の出入りはないものとする。

図2



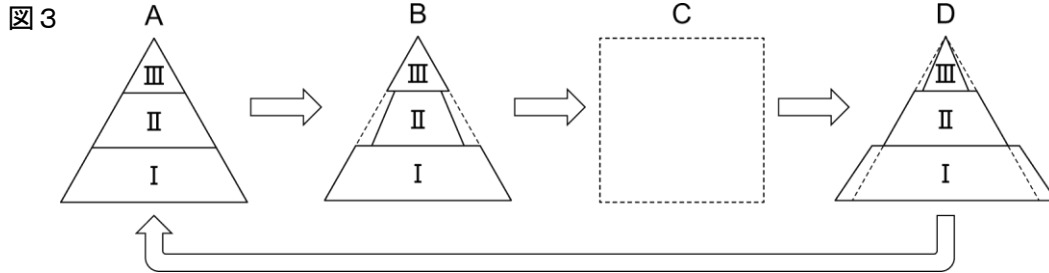
- (1) 生物の「食べる・食べられる」の関係は、自然界では複雑に入り組んでいる。これを何というか、書きなさい。

(2) 生物Ⅰ～Ⅲの分類として最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

- ア Ⅰ—生産者、Ⅱ—消費者、Ⅲ—分解者
- イ Ⅰ—分解者、Ⅱ—生産者、Ⅲ—消費者
- ウ Ⅰ—生産者、Ⅱ—生産者、Ⅲ—消費者
- エ Ⅰ—生産者、Ⅱ—消費者、Ⅲ—消費者

(3) 図3は生物Ⅰ～Ⅲの数量の変化を示したもので、Bのように何らかの原因でⅡに分類される生物が減少しても、C、Dを経て最終的にはAのようにつり合いが保たれたもとの状態に戻ることを表している。

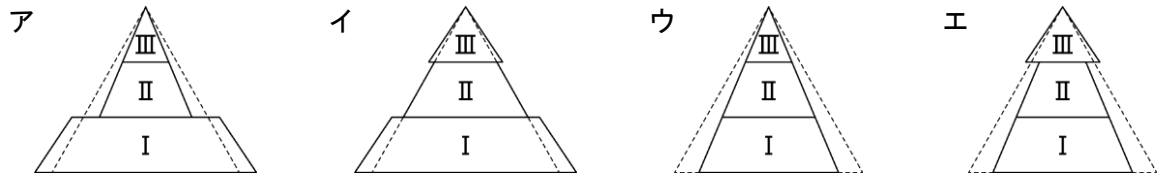
ただし、図3のB、D中の破線は生物Ⅰ～Ⅲの数量のつり合いが保たれているAの状態を示している。



このように、ある生態系において、生物の数量に一時的な変化があっても、再びもとに戻りつり合いが保たれる。次の①、②の問いに答えよ。

① 図3のCにあてはまるものとして最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

ただし、ア～エ中の破線は、図3のAの状態を示している。



② 生態系においては、下線部のように、生物の数量に一時的な変化があっても、再びもとに戻りつり合いが保たれる。しかし、なんらかの原因により生態系のつり合いが大きくくずれた場合、もとの状態にもどらなくなることがある。このような生態系の数量関係に大きな影響を及ぼすと考えられる具体的な原因を1つ書きなさい。

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
問 2	(1)	
	(2)	
	(3)	①
	(3)	②

問 1	(1)	イ
	(2)	ア
	(3)	(細胞の) 呼吸
	(4)	エ
問 2	(1)	食物網
	(2)	エ
	(3)	① ア
	(3)	② 例 大規模な自然災害 外来種が持ちこまれる 人間による乱獲 など

問 1 (2) ヨウ素液は、デンプンに反応して青紫色を示す指示薬である。加熱していない土には微生物がいるため、土があったところとその周辺では培地のデンプンが栄養分として利用され、分解される。したがって、ここではヨウ素液とは反応せず、変化がみられない。一方、それ以外の場所や加熱した土には微生物がいないため、デンプンが利用されずに残っている。したがって、これらの場所ではヨウ素液と反応して青紫色に変色がみられる。

(4) 病気を引き起こす細菌類など、人間の生活にとって有益でない微生物もいる。

問 2 (2) 無機物から有機物をつくる植物などを生産者、生産者がつくった有機物を直接的、間接的に食べて生きる動物を消費者という。生産者がつくった有機物を、Ⅱの草食動物は直接的に、Ⅲの肉食動物はそれを食べた草食動物を食べることで間接的に、それぞれ取り入れているといえる。

(3) ① 図 3 の B でⅡ (草食動物) が一時的に減少したため、Ⅱを食べるⅢ (肉食動物) も食物が少なくなつて

減少すると考えられる。この条件にあてはまるものは、ア、ウの2つである。さらに、Ⅱが少なくなったことで、Ⅱに食べられるⅠは増加する。ア、ウのうち、数量がこれにあてはまるものはアとなる。なお、ここからさらに時間がたつと、Ⅱを食べる肉食動物の減少とⅡが食物とする植物の増加によって、一時的に減少していたⅡはしだいに増加し、つり合いのとれたもとの状態(D)にまで戻ることが考えられる。

【過去問 7】

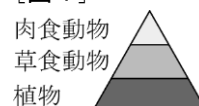
花子さんと太郎さんは、自然界のつながりについて調べるために、次の実習・実験を行った。問1～問6に答えなさい。

(大分県 2021 年度)

Ⅰ 花子さんは、自然界の中での生物どうしのつながりと、生物の数量関係について調べた。

- ① 生態系の中では、生物どうしが「食べる・食べられる」という関係で鎖のようにつながっている。また、生物の間の数量関係は、通常はピラミッドのようにつり合いが保たれていることがわかった。

【図1】

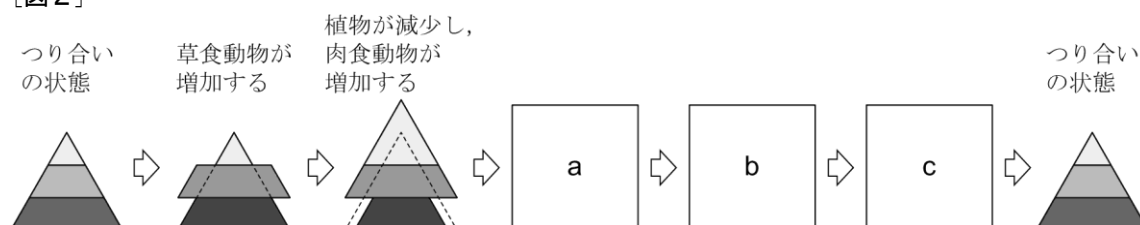


【図1】は、ある森林における植物、草食動物、肉食動物の数量の関係を表している。

- ② 何らかの原因により、その森林で草食動物が急激に増加したとき、もとの安定したつり合いの状態に戻るまでの生物の数量関係の変化について考えた。

【図2】は、その変化のようすを表したものである。

【図2】



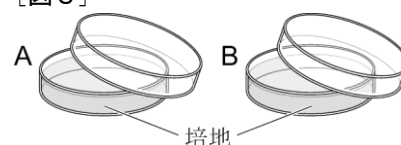
- Ⅱ 太郎さんは、森林の中が落ち葉でいっぱいにならないことに疑問を持った。そこで、「微生物は、土の中でどのようなはたらきをしているのだろうか」という課題を設定し、落ち葉にはカビが生えていたことから、次のように予想を立て、実験を計画した。

【予想】微生物は、有機物を無機物にまで分解するはたらきをしている。

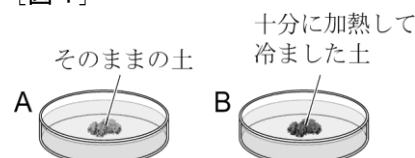
【計画した実験】

- ③ 移植ごてで落ち葉の下を掘り取る。
 ④ 質量パーセント濃度0.1%のデンプン溶液をつくる。
 ⑤ ④のデンプン溶液を100mLだけとり出し、寒天粉末2gを入れ、加熱して溶かす。それを、【図3】のように、加熱殺菌したペトリ皿A、Bに入れてふたをし、培地をつくる。
 ⑥ 【図4】のように、ペトリ皿Aの培地にはそのままの土を、Bの培地には十分に加熱して冷ました土を同量のせて、ふたをして室温の暗い場所に3～5日間置く。
 ⑦ ペトリ皿A、Bの土を洗い流してとり除き、培地の表面のようすを観察する。

【図3】

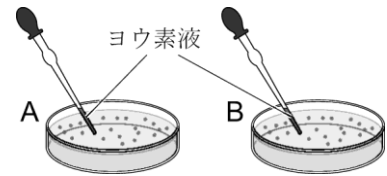


【図4】



- 8 [図5]のように、ペトリ皿A、Bそれぞれにヨウ素液を加え、培地の表面の色の变化を調べる。

[図5]



問1 [1]の下線部について、食べる・食べられるという関係によるつながりを何というか、書きなさい。

問2 [図2]が、生物の数量関係の変化を正しく表したものになるように、a ~ c にあてはまるものを、ア〜ウから1つずつ選び、記号を書きなさい。

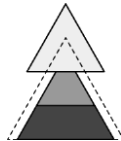
ア



イ



ウ



問3 [4]で、質量パーセント濃度0.1%のデンプン溶液を500gつくるには、水にデンプンを何g溶かせばよいか、求めなさい。

問4 [II]で、太郎さんの【予想】が正しければ、[8]の結果はどのようになると考えられるか。最も適当なものを、ア〜エから1つ選び、記号を書きなさい。

- ア 土があった周辺の培地表面の色は、Aでは変化せず、Bでは青紫色になる。
- イ 土があった周辺の培地表面の色は、Aでは青紫色になり、Bでは変化しない。
- ウ 土があった周辺の培地表面の色は、Aでは変化せず、Bでは赤褐色になる。
- エ 土があった周辺の培地表面の色は、Aでは赤褐色になり、Bでは青紫色になる。

問5 次の文は、太郎さんが[II]の実験を行った後に、微生物についてまとめたものである。下の文中の下線部について、菌類のなかまとして適切なものを、ア〜オからすべて選び、記号を書きなさい。

実験結果より、土の中の微生物は、落ち葉などの有機物を無機物にまで分解していることがわかった。微生物についてインターネットで調べると、菌類や細菌類があり、菌類は主に孢子でふえ、細菌類は主に分裂によってふえることがわかった。

ア

乳酸菌

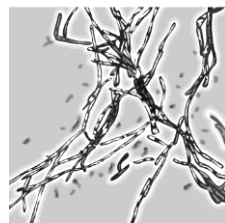


イ

シイタケ



ウ

なつとう
納豆菌

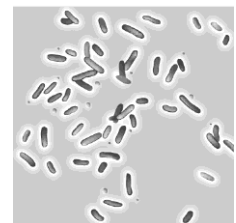
エ

アオカビ



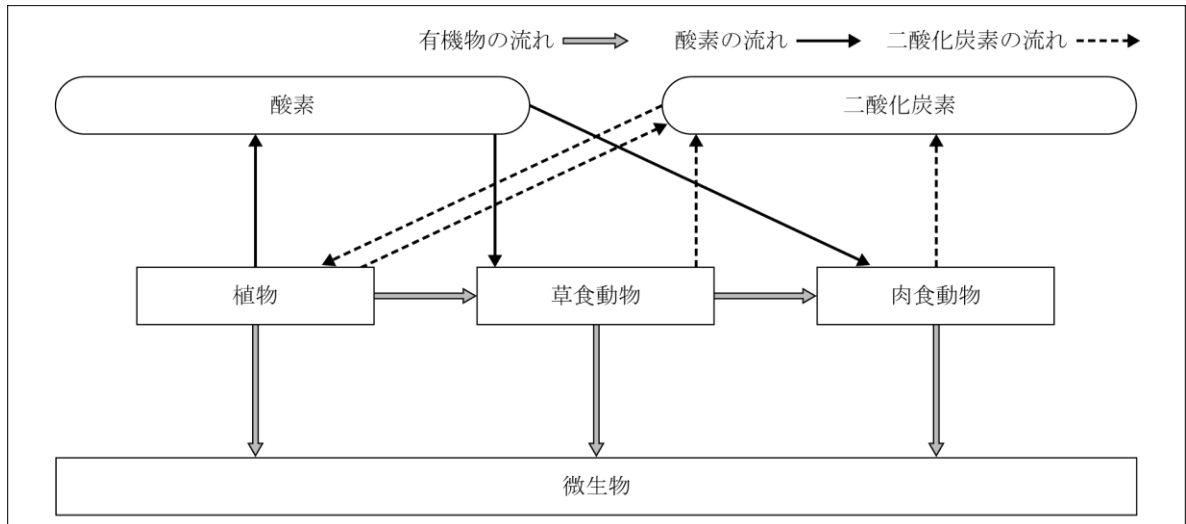
オ

大腸菌

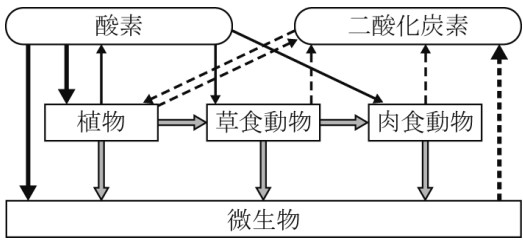


問6 [図6] は、2人が、Ⅰ，Ⅱでわかったことをもとに、有機物の流れと、無機物である酸素と二酸化炭素の流れについてまとめたものであるが、酸素と二酸化炭素の流れを示す矢印が合わせて3本欠けている。欠けている3本の矢印を、解答欄の図に表しなさい。ただし、酸素の流れは——→で、二酸化炭素の流れは-----→で書くこと。

[図6]



問1					
問2	a		b		c
問3	g				
問4					
問5					
問6					

問 1	食物連鎖					
問 2	a	ウ	b	ア	c	イ
問 3	0.5 g					
問 4	ア					
問 5	イ , エ					
問 6						

問 2 a…食べる植物が減少し、また、草食動物を食べる肉食動物が増加したことで、草食動物は減少する (ウ)。

b…草食動物が減少したことで、草食動物に食べられる植物は増加し、草食動物を食べる肉食動物は減少する (ア)。c…植物が増加したことで、植物を食べる草食動物が増加する (イ)。

このあとは、草食動物が増加したことで、草食動物を食べる肉食動物が増加し、もとの安定したつり合いの状態に戻っている。

問 3 質量パーセント濃度【%】 = $\frac{\text{溶質} [\text{g}]}{\text{溶液} [\text{g}]} \times 100$ より、デンプンの質量を $x \text{ g}$ とすると、 $\frac{x \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 100 = 0.1\%$

これを解いて、 $x = 0.5 \text{ g}$

問 4 ヨウ素液は、デンプンに反応して青紫色を示す。そのままの土をのせた A では、微生物によってデンプンが分解されているので、ヨウ素液を加えても青紫色への変化はみられないが、加熱した土をのせた B では、加熱によって土の中の微生物が死滅したので、デンプンがそのまま残っている。そのため、B にヨウ素液を加えると、デンプンと反応して青紫色を示す。

問 5 ア、ウ、オは、いずれも細菌類に分類される。

問 6 草食動物や肉食動物と同様に、植物や微生物も呼吸によって酸素を吸収し、二酸化炭素を排出する。