

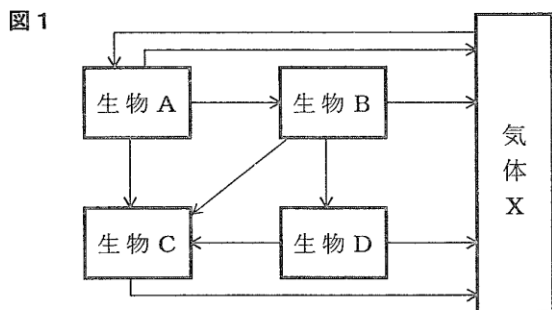
補充問題 熟技 74 生物どうしのつながり

問題 ある里山に生息する生物と環境とのかかわりについて調べるため、次の〔観察〕と〔実験〕を行った。

- 〔観察〕 ① 里山を散策し、地上に生息している生物を観察した。
 ② 異なる2か所の土を採取し、土の中の生物を肉眼で観察した。

〔観察〕の結果、この里山では、バッタなどの昆虫、カエルやヘビ、さまざまな種類の鳥が観察された。また、2か所で採取した土のうち、一方の土からはミミズなどの小動物が見つかったが、もう一方の土からは小動物は見つからなかった。

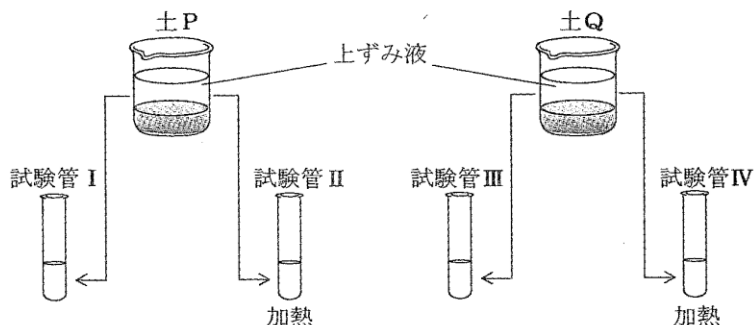
次に、図書館で、生態系における食物連鎖と物質の移動について調べた。図1は、自然界に生息する生物A、B、C、Dと大気中の気体Xの間の炭素の流れを矢印で表したものである。なお、生物Aから生物Dまでは、植物、草食動物、肉食動物、菌類・細菌類のいずれかである。



- 〔実験〕 ① 上の〔観察〕において採取した2か所の土を、それぞれ土P、土Qとした。
 ② 土P、土Qを同じ量だけ取り、それぞれビーカーに入れた。
 ③ ②の二つのビーカーに同じ量の水を加え、かき混ぜた後、しばらく放置した。
 ④ 土Pを入れたビーカーの上ずみ液を取り、試験管Iと試験管IIに分けた。
 ⑤ 土Qを入れたビーカーの上ずみ液を取り、試験管IIIと試験管IVに分けた。
 ⑥ 試験管IIと試験管IVを十分に加熱し、冷ました。
 ⑦ 試験管I、II、III、IVに同じ量のデンプン溶液を加えた後、ふたをして、同じ場所に数日間置いた。
 ⑧ ⑦の試験管内の液の一部を、それぞれ同じ量だけ別の試験管に取り、ヨウ素液を加えて色の変化を観察した。
 ⑨ 試験管I、II、III、IVに再びふたをして、さらに数日間置いた。
 ⑩ ⑨の試験管について、⑧と同じことを行った。

図2は、〔実験〕の④、⑤、⑥を模式的に示したものである。

図2



表は、〔実験〕の⑧と⑩で、試験管Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳから取った液の色の変化を示したものである。

表

	試験管Ⅰ	試験管Ⅱ	試験管Ⅲ	試験管Ⅳ
⑧	色の変化はなかった	青紫色になった	青紫色になった	青紫色になった
⑩	色の変化はなかった	青紫色になった	色の変化はなかった	青紫色になった

次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1) 図1中の「気体X」は何か。化学式で書きなさい。

(2) 里山では、バッタは植物の葉などを食べており、カエルはバッタなどを食べている。

バッタとカエルは、図1の生物Aから生物Dまでのどれにあてはまるか。最も適当な組み合わせを、次のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
バッタ	生物A	生物A	生物B	生物B	生物C	生物C	生物D	生物D
カエル	生物B	生物C	生物A	生物D	生物A	生物D	生物B	生物C

(3) 次の文章は、〔実験〕の⑧、⑩の結果から考えられることについて説明したものである。文章中の(a)から(c)までのそれぞれにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

試験管Ⅰと試験管(a)の結果の比較から、デンプンは、土の中の菌類・細菌類などの微生物のはたらきにより分解されたと考えられる。また、試験管Ⅰと試験管(b)の結果の比較から、土を採取する場所によりデンプンが分解される速さには差があり、(c)のほうが、デンプンが速く分解されたことがわかる。

ア a Ⅱ, b Ⅲ, c 土P イ a Ⅱ, b Ⅲ, c 土Q
 ウ a Ⅱ, b Ⅳ, c 土P エ a Ⅱ, b Ⅳ, c 土Q
 オ a Ⅲ, b Ⅱ, c 土P カ a Ⅲ, b Ⅱ, c 土Q
 キ a Ⅲ, b Ⅳ, c 土P ク a Ⅲ, b Ⅳ, c 土Q

(4) 生態系について説明した文として最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 一般に、食べる・食べられるという関係でつながる生物について、数量が多いものから順に並べると、植物、肉食動物、草食動物となる。

イ ある生態系において、草食動物の数量が何らかの原因で一時的に増加すると、植物の数量が減少し、肉食動物の数量が増加する。

ウ 陸上の生態系では、生産者、消費者、分解者が存在するが、水中の生態系では消費者と分解者のみで生産者は存在しない。

エ 生態系では、炭素は自然環境と生物体内との間を循環しているが、酸素は生物体内にとりこまれると生物体内から放出されないため循環しない。

(愛知県B)

塾技 74 補充問題 解答・解説

解

(1) 気体 X は、生物 A～生物 D のすべての生物が呼吸で放出する二酸化炭素である。

答 CO_2

(2) まず、気体 X を吸収および放出ともに行っている生物 A が生産者である植物と決まる。

次に、炭素の流れに注目すると、生物 C には他のすべての生物である生物 A、生物 B、生物 D から矢印が向かっていることから、生物 C は分解者である菌類・細菌類と決まる。

また、生物 A → 生物 B より、生物 B は一次消費者である草食動物、生物 B → 生物 D より、生物 D は二次消費者である肉食動物とそれぞれ決定できる。

以上より、バッタは生物 B、カエルは生物 D とわかり、符号はエとわかる。

答 エ

(3) 実験⑥より、試験管Ⅱおよび試験管Ⅳの中にいた分解者は死滅するため分解者のはたらきを調べるには、それらと試験管ⅠまたはⅢを比べればよいことがわかる。よって、a には試験管ⅡまたはⅣが入る。一方、表より、試験管Ⅰでは⑧と⑩ともに色の変化はなかったことから、分解者がデンプンを分解する速さが速く、⑦の数日間でデンプンがすべて分解されたことがわかる。これに対し、試験管Ⅲでは、⑦の数日間ではデンプンがすべて分解されなかったが、⑨でさらに数日間置くことで、デンプンがすべて分解されたことがわかる。これらのことより、試験管Ⅰの分解者の方が、試験管Ⅲの分解者よりデンプンを分解する速さが速いことがわかる。

以上より、符号はアと決定できる。

答 ア

(4) ア：数量が多い順に、植物、草食動物、肉食動物となる（「塾技 74 1」参照）。

イ：「塾技 74 2」のつり合いの図を参照。

ウ：「塾技 74 1」の例のように、植物プランクトンが生産者となる。

エ：例えば植物は、光合成によって酸素を放出する。

答 イ