

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第1集★第12講★

★復習問題★

① ( ① )とそれを取りまく( ② )を合わせて構成されるシステムを生態系と呼ぶ。( ① )は、緑色植物のように無機物から有機物を合成する( ③ )、それを食べる( ④ )、そして( ③ )や( ④ )の排泄物や死体を無機物に戻す( ⑤ )からなる。このうち( ④ )は、( ⑥ )の一次( ④ )から肉食の高次( ④ )まで何段階かの( ⑦ )をなすのがふつうである。それらの関係は直線的な関係ではなく、複雑な網目状の関係をなしており、( ⑧ )と呼ばれている。( ⑧ )において、比較的上位に位置し、( ① )のバランスを保つ役割をもつ生物種を( ⑨ )という。また、( ⑩ )規模のかく乱が起こることで( ① )の生物多様性が高くなることが知られている。各( ⑦ )の個体数、( ⑪ )、( ⑫ )を単位面積当たりで求め、それらを積み重ねてみると、いずれもピラミッド型の関係が成り立つ。それぞれを個体数ピラミッド、( ⑪ )ピラミッド、( ⑫ )ピラミッドと呼び、これらを( ⑬ )ピラミッドという。個体数ピラミッドや( ⑪ )ピラミッドは上下の大きさが逆転することがあるが、( ⑫ )ピラミッドは逆転することはない。

問1 文中の空欄に当てはまる語を記せ。

問2 下線部のように、個体数ピラミッドの逆転する例を1つ挙げよ。

問3 下線部のように、( ⑪ )ピラミッドの逆転する例を1つ挙げよ。

② 生態系の物質収支に関して、次の問いに答えよ。

問1 ある植生では、年間の日射量が  $1.2 \times 10^6 \text{kcal/m}^2$  であった。その植生の年間の増加量を乾燥重量で表すと、地上部では  $410 \text{g/m}^2$ 、地下部では  $60 \text{g/m}^2$  であった。年間の枯死量は  $50 \text{g/m}^2$ 、年間の動物による被食量は  $21 \text{g/m}^2$  であった。年間の呼吸量は、この植生で生産される有機物の乾燥重量に換算すると  $350 \text{g/m}^2$  であった。(1)この植生の年間の純生産量を求めよ。(2)この植生の年間の総生産量を求めよ。(3)この植生のエネルギー効率を答えよ。なお、乾

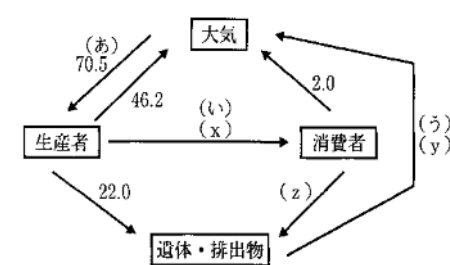
燥重量  $1 \text{g}$  は  $4.7 \text{kcal}$  とし、答えは小数点以下第3位を四捨五入せよ。

問2 ある草食性動物における年間の物質収支を、 $1 \text{m}^2$  当たりの乾燥重量で調べたところ、摂食量は  $150 \text{g/m}^2$ 、被食量は  $40 \text{g/m}^2$ 、呼吸量は  $35 \text{g/m}^2$ 、不消化排出量は  $20 \text{g/m}^2$ 、死亡量は  $10 \text{g/m}^2$  であった。(1)この草食性動物の年間の同化量を求めよ。(2)この草食性動物の年間の生産量を求めよ。(3)この草食性動物の年間の成長量を求めよ。

問3 表の a～d 林は林齢がそれぞれ異なる森林である。(1)表の a～d 林のうち、最も成熟した森林はどれか、記号で答えよ。(2)また、その理由を述べよ。

森林	成長量	枯死量		呼吸量	
		(葉)	(幹・根)	(葉)	(幹・根)
a	7.7	1.2	1.0	1.6	2.1
b	9.1	3.3	1.8	4.2	3.0
c	8.2	2.8	2.5	3.3	3.6
d	5.9	2.9	1.9	3.9	4.7

③ 右の図はある安定した陸上の生態系における炭素の循環を示したものである。図中の矢印は炭素の流れを示し、数値は1ヘクタール、1年当たりの重量(トン)で表している。



問1 (あ)、(い)、(う)の過程に対応する適切な語を記せ。

問2 この生態系が安定した平衡状態にあり、大気との炭素の出入りが見かけ上ないとき、(x)、(y)、(z)に当てはまる数値を記せ。

問3 生態系では、図の炭素のように、絶えず物質が循環している。また、それにとまってエネルギーの移動も起こっている。生態系における炭素などの物質の流れと、エネルギーの流れの相違点は何か、述べよ。

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第1集★第12講★

4 次の文を読み、下線部に関する以下の問いに答えよ。

生体を構成する重要な物質には窒素を含む化合物が多く存在する。その原料となる窒素は大気中の窒素ガスまたは土中の無機窒素化合物として存在するが、  
問1 大気中の窒素を取り込んでアンモニアなどの窒素化合物に変えることができるのは、シアノバクテリアや問2 一部の細菌に限られている。一方、無機窒素化合物は、主として生物の遺体や排出物の分解から生じるアンモニアや、問3 ある種の細菌の酸化作用によってアンモニアから生じる問4 亜硝酸イオンあるいは問5 硝酸イオンの形で土中に存在している。植物体内でアンモニウムイオンがグルタミン酸と結合して問6 一種のアミノ酸となり、続いて問7 有機酸の一種と反応して2分子のグルタミン酸に変わる。グルタミン酸からさらに各種のアミノ酸を経て、タンパク質や核酸などの問8 有機窒素化合物がつくられていく。

問1 細菌によるこのようなはたらきを何というか。

問2 問1のようなはたらきをする具体的な細菌名を2つあげよ。

問3 無機窒素化合物を酸化するはたらきをもつ細菌を一般に何というか。

問4 アンモニアを亜硝酸に変える細菌名を記せ。

問5 亜硝酸を硝酸に変える細菌名を記せ。

問6 このアミノ酸の名称を記せ。

問7 この有機酸の名称を記せ。

問8 無機窒素化合物から有機窒素化合物をつくるはたらきを何というか。

★解答★

- 1 問1 ①…生物的環境(生物群集) ②…非生物的環境(環境要因)  
③…生産者 ④…消費者 ⑤…分解者 ⑥…草食 ⑦…栄養段階  
⑧…食物網 ⑨…キーストーン種 ⑩…中 ⑪…生物量(生体量)  
⑫…生産力(エネルギー量) ⑬…生態

問2 ケムシはサクラに寄生し、寄生バチはケムシに寄生し、ダニは寄生バ

チに寄生する。個体数はダニ→寄生バチ→ケムシ→サクラの順に多い。

問3 海洋のプランクトンでは、植物プランクトンは1世代の時間が短く、  
短期間に成長しては消費者に捕食されたり死滅したりするため、一時的  
に植物プランクトンと動物プランクトンの生体量が逆転する。

2 問1 (1) 541 g/m<sup>2</sup> (2) 891 g/m<sup>2</sup> (3) 0.35%

問2 (1) 130 g/m<sup>2</sup> (2) 95 g/m<sup>2</sup> (3) 45 g/m<sup>2</sup>

問3 (1) d (2) 総生産量に対する成長量の割合が一番少ないdは、平衡  
状態に一番近い状態であるといえるため。

3 問1 あ…光合成 い…被食(捕食) う…分解 問2 x…2.3 y…22.3 z…0.3

問3 炭素などの物質は生態系の中で循環するが、エネルギーの流れは一方  
向的で、最終的には熱エネルギーの形ですべて生態系外に放出される。

4 問1 窒素固定 問2 根粒菌、アゾトバクター、クロストリジウムなど

問3 硝化(細)菌 問4 亜硝酸菌 問5 硝酸菌 問6 グルタミン

問7 (α-)ケトグルタル酸 問8 窒素同化

★論述添削問題★→添削希望者は自分の答案をスズカワに直接提出!

(映像授業での受講者は、質問用紙などを書いて本部校までFAX!)

1 長い年月を経て森林が極相に達したとき、その森林全体の成長量及び二酸化  
炭素吸収量はどのようになっているか。根拠とともに80字以内で説明せよ。

2 次の語句をすべて用い、植物の窒素同化の過程を200字以内で説明せよ。  
ただし、最終産物を「アミノ酸」とする。

【NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、硝酸還元酵素、亜硝酸還元酵素、グルタミン酸、グルタミン、  
ケトグルタル酸、有機酸、アミノ基転移酵素】

★次回の授業のコピー箇所★

もちろん、今回は最終回なのでなし!最後まで授業を受けてくれてありがとう!  
みんな、試験本番、全力で立ち向かえよ

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第2集★第12講★

★復習問題★

1 太陽放射エネルギーの大部分は可視光で、これが地表面を加熱する。加熱された地表面から放射されるエネルギーは長波長の( ① )であり、大気中の( ② )ガスによって吸収されるとともに、( ① )の放射も行われるので、地表面は温暖に保たれる。これが大気による( ② )である。しかし、最近の( ③ )濃度の増加とともに( ② )が強化され、地球が温暖化していく可能性がある。( ③ )濃度増加の主な原因は( ④ )と( ⑤ )にあると考えられる。また( ② )ガスには( ③ )以外に( ⑥ )や( ⑦ )や( ⑧ )なども挙げられる。気温の変化は生物の分布や増殖に影響を与えることから、地球の温暖化は生物に大きな影響を与えると考えられる。

問1 文中の空欄に当てはまる語句を記せ。

問2 地球の温暖化によってもたらされる環境への影響を3つ挙げよ。

問3 下線部について、予想される現象を次の中から2つ選べ。

- (ア) 植物の純生産量が上昇し、すべての作物の増収が期待される。
- (イ) 温度上昇とともに移動することができず、絶滅する生物が現れる。
- (ウ) 移動能力のある生物は南下または低地に移動して生き延びる。
- (エ) 北半球では北上する種と既存種の間でニッチをめぐる競争が起こる。

問4 地球の温暖化を防止するために1997年に採択され、2005年に発効されたものを何というか。

2 ヒトも生態系の重要な一員であるが、これまでに人口増加や人間活動の拡大により、自然生態系に大きな影響を及ぼしてきた。その結果、多くの生物種が分断化され、個体数の少ない( ① )が生じ、それによって、( ② )が進み、産子数や産まれてくる子の生存率の低下をまねく( ③ )が生じる可能性が高くなる。そして、このような過程が繰り返されることで個体群が絶滅へと向かう

( ④ )が生じることがある。また、近年、ヒトによる自然破壊と環境汚染はヒト自身の存続を脅かすほど拡大している。それには、地球温暖化、⑤オゾンホール、⑥酸性雨、⑦ダイオキシンなどの有害物質による環境汚染などがあげられる。

問1 上の文中の空欄に入る語を述べよ。

問2 下線⑤・⑥に関係が深い事項を(ア)～(ケ)から4つずつ選べ。ただし、同じ選択肢を選んでもよいものとする。

- (ア) 皮膚ガン (イ) 樹木の衰退 (ウ) 二酸化硫黄
- (エ) フロン (オ) 温室効果 (カ) 自動車、工場の排気ガス
- (キ) 赤外線 (ク) 紫外線 (ケ) 白内障

問3 下線⑥のpHはいくつ以下と規定されているか。1つ選べ。

- (ア) 2.3 (イ) 3.4 (ウ) 4.5 (エ) 5.6 (オ) 6.7

問4 下線⑦の有害物質のうち、幾つかの生物種において生殖器の異常をもたらすなどの影響が注目されている物質を何と呼んでいるか。

3 湖沼や河川に生活排水などが流入すると、ふつう、汚水中の有機物は微生物のはたらきによって無機物に分解されるため、水質は回復する。このはたらきを( ① )といい、酸素が十分に供給されると促進される。水中への酸素の供給は、藻類が行う( ② )による放出や、水面からの溶け込みによってまかなわれている。しかし、( ① )の限度を超える量の汚水の流入があると、水中の有機物が増加して酸素の消費が盛んになる。その結果、消費に対する酸素の供給が追いつかなくなり、( ① )が低下して、水質の汚濁が進行する。また、湖沼や内海などに窒素や( ③ )を多量に含む生活排水などが流入し( ④ )が急速に進むと、特定のプランクトンが大量発生して、湖沼では( ⑤ )が、内海では( ⑥ )ができることがある。

問1 上の文中の空欄に入る語を述べよ。

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第2集★第12講★

問2 下線アの無機物に関する次の中の空欄に入る語を述べよ。

河川において、無機物の  $\text{NH}_4^+$  は、まず( ⑦ )により酸化され、次に( ⑧ )のはたらきによって  $\text{NO}_3^-$  になる。これらの無機イオンは( ⑨ )に吸収されるので、川下に進むにしたがって濃度は減少していく。

問3 下線イは湖沼と内海では異なる。(1)湖沼、および(2)内海で発生するプランクトンを次の①～⑥の中から、(1)では一つ、(2)では二つ選べ。

- ① シャットネラ ② ミクロキスティス ③ クロレラ  
④ クンショウモ ⑤ ヤコウチュウ ⑥ ハネケイソウ

問4 河川の水質は水生昆虫などの水生生物相の変化によっても判定することができる。このような生物を何というか。

[4] 地球上では、多種多様な生物が複雑に関わり合うことで、生物多様性が構成されている。また、降水量や気温の違いによって生育できる植物が異なるため、そこに生育できる動物も異なる。人間の活動によって、もともとは生息していなかった場所に移動してきた生物が定着することがある。このような他の場所からきた生物を、外来生物という。

問1 下線aについて、生物多様性における3つの観点を全て答えよ。

問2 下線bについて、日本(とくに本州)における外来生物の例として正しいものを、次の①～⑥より二つ選べ。

- ① クロメダカ ② ホンドタヌキ ③ オオクチバス ④ カワラノギク  
⑤ アライグマ ⑥ アマガエル

問3 希少な野生動植物を保護するために、絶滅危惧種の販売や譲渡、捕獲は国際的に規制されている。この条約として正しいものを、①～④より一つ選べ。

- ① ラムサール条約 ② ワシントン条約 ③ ウィーン条約  
④ スtockホルム条約

★解答★

[1] 問1 ①…赤外線 ②…温室効果 ③…二酸化炭素 ④・⑤…森林の(大量)伐採・化石燃料の燃焼増加(順不同) ⑥・⑦・⑧…メタンガス・フロンガス・水蒸気・一酸化二窒素などから3つ

問2 異常気象、砂漠化、海水面の上昇、海水の酸性化などから3つ

問3 (イ)、(エ) 問4 京都議定書

[2] 問1 ①…局所個体群 ②…近親交配 ③…近交弱勢 ④…絶滅の渦

問2 ⑤…(ア)、(エ)、(ク)、(ケ) ⑥…(イ)、(ウ)、(カ)、(ク)

問3 (エ) 問4 環境ホルモン(内分泌かく乱物質)

[3] 問1 ①…自然浄化(自浄作用) ②…光合成 ③…リン(またはカリウム)  
④…富栄養化 ⑤…アオコ(水の華) ⑥…赤潮

問2 ⑦…亜硝酸菌 ⑧…硝酸菌 ⑨…藻類

問3 (1) ② (2) ①、⑤ 問4 指標生物

[4] 問1 遺伝子、種、生態系(遺伝的多様性、種の多様性、生態系の多様性)

問2 ③、⑤ 問3 ②

★論述添削問題★→添削希望者は自分の答案をスズカワに直接提出!

(映像授業での受講者は、質問用紙などを書いて本部校までFAX!)

[1] 21世紀末の気温は現在よりも5℃ほど高くなることが予測されている。地球規模での気候変動が気温上昇をおこすしくみを、150字以内で述べよ。

[2] 酸性雨について70字以内で簡潔に説明せよ。

★次回の授業のコピー箇所★

もちろん、今回は最終回なのでなし!最後まで授業を受けてくれてありがとう!  
みんな、試験本番、全力で立ち向かえよ