

## 2学年学年末考査 生物基礎 問題用紙

平成26年3月5日(木)2時限実施 作成者:菊池

1 生態系について以下の問いに答えよ。(29点)

生態系とは(あ )である。私たちの生活を「つながり」で考えてみよう。例えば、昨日の夕食でお米を食べたとしたら、それは田んぼでつくられたものである。田んぼでイネを育てるためには、水や土、空気、そして光が必要である。イネは、このような(ア )がそろわないと良く成長しない。さらに、田んぼの中には動物や菌類、細菌など様々な生物が生息している。これらの生物は、イネに害を及ぼすものもあれば、イネが成長することを助けるものもある。このような生物がつくる環境を(イ )と呼ぶ。様々な要因がイネの成長には必要であり、そのうちのどれかが無くなると、イネが成長できなくなる可能性がでてくる。そうなってしまうと、私たちはお米を食べることができなくなり、私たちの生活にも大きな影響を与えることになる。このように、生態系の中に生きている私たちは、周りの環境と複雑につながりを持ち、それなしでは生きていけないのである。

地球上に存在する元素は[A:①宇宙に逃げていく・②地球にとどまる]ため、形を変えながら[B:①地球上で循環している・②宇宙空間に流れている]。私たちの体は炭素(C)原子を多く含む有機物でできている。この炭素は空気中の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)が由来である。また、私たちの体をつくるタンパク質は炭素の他に窒素(N)原子を含んでいる。この窒素は空気中の窒素分子(N<sub>2</sub>)が由来である。しかし、N<sub>2</sub>は動物も植物も直接取り込めないため、窒素固定によってN<sub>2</sub>をアンモニウムイオン(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)に変え、さらに別の細菌によって植物が取り込める状態にまで窒素原子を変化させる。これによって植物はアミノ酸(Nを含む)をつくることができ、それを私たちが食べることで体内でタンパク質をつくることができるのである。それに対して、私たちの生命活動を支えるエネルギーは、太陽の光エネルギーを植物が化学エネルギーに変え、それを食べることで私たちのエネルギーになる。多くのエネルギーは熱エネルギーに変えられ[C:①宇宙に逃げていく・②地球にとどまる]。

問1 (あ )に当てはまる説明を以下の①～③から選べ。(3点)

- ① ある地域に生息する生物集団全体のこと
- ② ある地域に生息する植物全体のこと
- ③ ある地域に生息する生物集団とそれを取り巻く環境をひとまとまりとしてとらえたもの

問2 (ア )～(イ )に当てはまる語句を以下の語群から選べ。(各2点 計4点)

【語群】 環境形成作用 生物的環境 環境要因

問3 光は生物が生きていくために非常に重要である。それはなぜか、「つながり」に注目して説明せよ。(3点)

問4 文中の[A ]～[C ]に適切な説明を、[ ]内の選択肢から選べ。(各2点 計6点)

問5 下線部      について、昔北米大陸にいたティラノサウルスの吐いた息に含まれる「二酸化炭素」中の炭素がまわりまわって自分の体の一部になっている可能性がある。具体的に、どうまわりまわったのか考えて説明せよ。(5点)

問6 下線部      について、窒素固定は空気中の窒素分子からアンモニウムイオンをつくることである。窒素固定の例として誤っているものを以下から選べ。(3点)

- ① 窒素固定細菌の活動
- ② 窒素肥料工場の活動
- ③ 落雷
- ④ 脱窒素細菌の活動

問7 下線部      について、光エネルギーを化学エネルギーに変える植物の活動を何と呼ぶか答えよ。(3点)

② 植生とバイオームについて以下の問いに答えよ。(46点)

冬の時期に南葛に植えられている樹木を見ると、常緑樹と落葉樹があることがわかる。また、葉の形を見ると広葉樹と針葉樹に分けることができる。これらの特徴は、植物が進化の過程において、それぞれの地域の環境に適応し生きていくために獲得したものである。限られた「水」「温度」「光」などの環境要因から「いかに効率よく光合成ができるか」が植物の特徴を見るポイントになる。

例えば、降水量が十分で年間を通して気温が高い地域は、光合成を効率よくできる環境が1年中整っているため、(A )が育つ。降水量が十分だが冬のような比較的気温が低い時期がある地域や、年間を通して気温は高いが乾季のような降水量の少ない時期がある地域は、時期によって光合成の効率が落ちるため、(B )が育つ。降水量が十分だが年間を通して気温が低い地域は、気温の低い環境でも耐えられるように適応した(C )が育つ。このように、その地域の気候によって生息する植物は異なる。

[a ]を植生と呼ぶ。植物はそこに住む生物のエサになったり、生息場所を与えたりするため、非常に大切である。したがって、その地域に生息するあらゆる生物は植生と非常に密接に関係している。

[b ]をバイオームと呼び、このバイオームは植生によって分類される。

問1 下線部\_\_\_について、常緑樹、落葉樹、広葉樹、針葉樹のそれぞれの特徴を説明する文として正しいものを以下の選択肢から選べ。(各2点 計8点)

- ① 葉の形が広い樹木
- ② 葉の形が針状の樹木
- ③ 1年中緑色の葉をつけている樹木
- ④ ある時期に葉を落とす樹木

問2 下線部\_\_\_について、限られた「光」から効率良く光合成をおこなうのに有利なのは広葉樹と針葉樹のどちらか。理由とともに答えよ。(5点)

問3 下線部\_\_\_について、雪が多く降り積もるような地域で効率良く光合成をおこなうのに有利なのは広葉樹と針葉樹のどちらか。理由とともに答えよ。(5点)

問4 文中の(A )～(C )に適切な語句を常緑広葉樹、落葉広葉樹、針葉樹から選び答えよ。(各2点計6点)

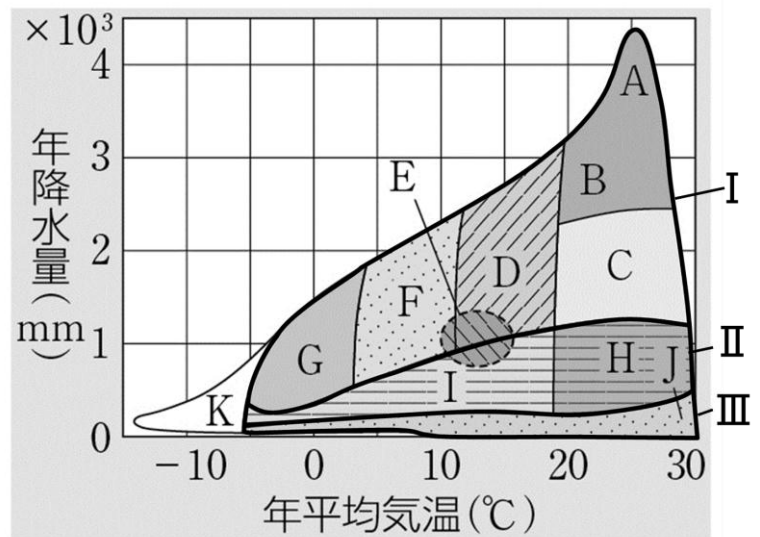
問5 文中の[a ]～[b ]に適切な説明を以下の選択肢から選べ。(各3点 計6点)

- ① ある地域に生息する生物集団とそれを取り巻く環境をひとまとまりとしてとらえたもの
- ② ある地域に生息する植物全体のこと
- ③ ある地域に生息する生物集団全体のこと

問6 植生は主に何によって決まるか。2つ答えよ。(各2点 計4点)

問7 図1は気候と植生の関係を表したグラフである。太枠で囲ったⅠ～Ⅲはそれぞれ何の植生を表しているか答えよ。(各2点 計6点)

問8 図1のA～Kのうち、落葉広葉樹の植生はどれか。すべて選べ。(3点)



問9 緯度30度、標高100mの場所と比べて気温が低い場所を以下から選べ。(3点)

- ① 緯度60度の場所
- ② 緯度0度の場所
- ③ 標高0m
- ④ 標高1000m

図1

問10 図1のA～Kの植生は、北海道の北端から沖縄までの間にどのように移り変わっていくか。以下の選択肢から1つ選べ。(3点)

- ① B→D→F→G
- ② G→F→D→B
- ③ C→D→F→G
- ④ H→C→B→A

問11 図1のA～Kの植生は、本州中部標高0mから2500mまでの間にどのように移り変わっていくか。以下の選択肢から1つ選べ。(3点)

- ① G→F→D
- ② D→F→G
- ③ F→G→K
- ④ C→D→F

3 次の図2は、ある地域の植生の遷移の様子を示したものである。(32点)

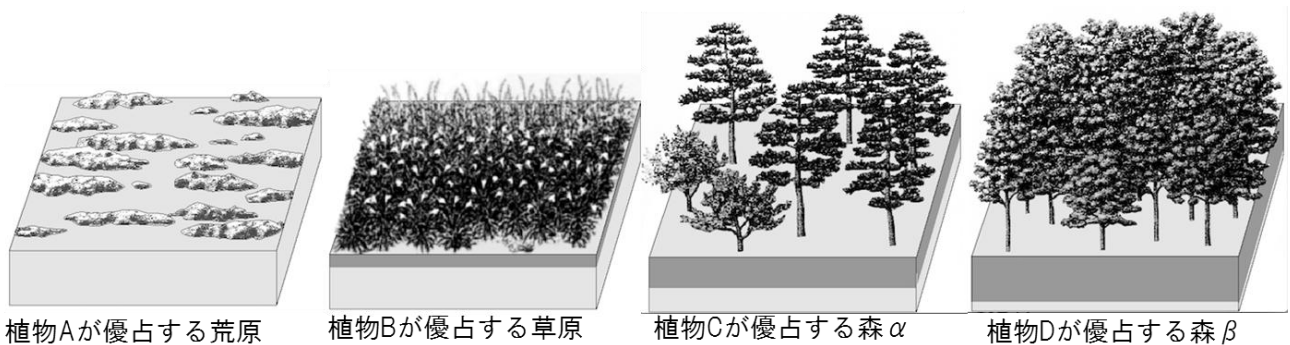


図2

問1 植物Aは溶岩地〔裸地〕で育つ植物である。植物Aに関する次の文中の空欄(ア)～(オ)に適する語を、下の①～⑫のうちから1つずつ選びなさい。(各2点 計10点)

溶岩地〔裸地〕には(ア)がない。(ア)には、生物の遺体や排出物が菌・細菌によって分解されて生じる(イ)などの無機窒素化合物が含まれている。つまり(ア)がない、ということは、生産者である植物が(ウ)を合成〔窒素同化〕する際に必要な材料である(イ)を得ることができない。(ウ)が合成できなければ、それを多数結合して合成される生命の機能分子である(エ)を作ることができない。では、どのようにしてこの劣悪な環境下で、植物Aは育つことができるのか。実は、植物Aには根粒菌というバクテリアが共生しており、このバクテリアは(オ)から(イ)を合成〔窒素固定〕する能力をもつため、植物Aは(ア)がない場所でも生育することができるのである。

- ①ATP
- ②グルコース(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>)
- ③アミノ酸
- ④窒素(N<sub>2</sub>)
- ⑤酸素(O<sub>2</sub>)
- ⑥土
- ⑦水(H<sub>2</sub>O)
- ⑧光
- ⑨アンモニア(NH<sub>3</sub>)
- ⑩デンプン
- ⑪二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)
- ⑫タンパク質

問2 植物Aの優占する荒原が、植物Bの優占する草原に変化していったのは、どのような生物の、どのような環境形成作用によるものか。最も適当な組合せを、次の①～⑧のうちから1つ選びなさい。(3点)

	生物	環境形成作用
①	植物A	無機養分を増やす
②	植物A	無機養分を減らす
③	植物A	地面を暗くする
④	植物A	地面を明るくする
⑤	植物B	無機養分を増やす
⑥	植物B	無機養分を減らす
⑦	植物B	地面を暗くする
⑧	植物B	地面を明るくする

問3 植物Cの優占する森αが、植物Dの優占する森βに変化していったのは、どのような生物の、どのような環境形成作用によるものか。最も適当な組合せを、次の①～⑧のうちから1つ選びなさい。(3点)

	生物	環境形成作用
①	植物C	無機養分を増やす
②	植物C	無機養分を減らす
③	植物C	地面を暗くする
④	植物C	地面を明るくする
⑤	植物D	無機養分を増やす
⑥	植物D	無機養分を減らす
⑦	植物D	地面を暗くする
⑧	植物D	地面を明るくする

問4 植生の遷移について正しい説明を以下から選べ。(3点)

- ① 森林ができるとその後は何の変化も起きない。
- ② 遷移は必ず裸地→草原→陽樹林→陰樹林のように進む。
- ③ 枯れた植物や落ち葉が分解されて土壌ができる。
- ④ 植物がつくる日かげは地面付近の植物に影響をあたえることはない。

4 生態系を保全することによって生物の多様性が保たれると言われている。以下に挙げる生態系の保全活動の例から、テーマを一つ選び、保全に関する自分の考えを述べよ。(6点)

- ① 山の緑化：森林の過剰な伐採により樹木のほとんど無くなってしまった山に人間が植林を行う。
- ② 外来生物に関する法規制：日本にもともと住んでいない生物(外来生物)を持ち込み、自然に放してしまうことを防ぎ、日本にもともと住んでいる生物(在来生物)を守る。
- ③ 絶滅危惧種の保護：絶滅しそうな生物(絶滅危惧種)を保護し、人間の手によって繁殖を促し、絶滅を防ぐ。

問題は以上です。問題の解答・解説はHPに乗せましたので、是非見てください。

Atsushi KIKUCHI

<http://biology-manabiai.jimdo.com/>

