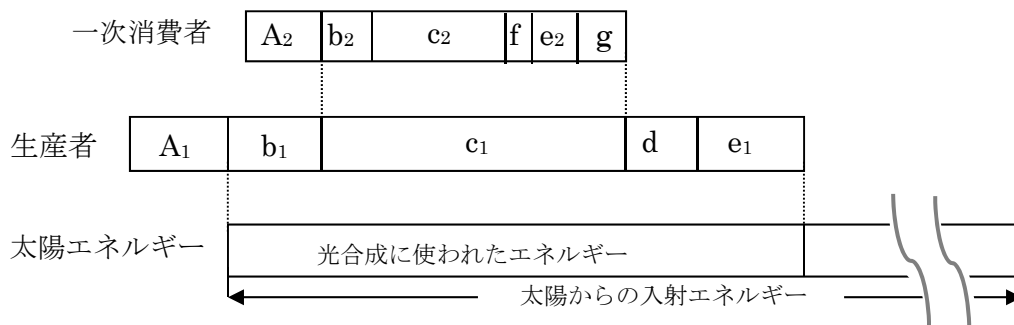


第○問 生態と環境に関する次の文章（A・B）を読み，下の問い（問1～4）に答えよ。

A 一般的な生態系では，生産者が太陽エネルギーを使って有機物を生産し，その有機物が一次消費者へ，さらに高次の消費者へと順番に移動する。この有機物の収支を物質収支とよぶ。図1は，ある陸上の生態系について，その一部の栄養段階における物質収支を示したものである。



$A_1, A_2$  : 最初の生物量     $b_1, b_2$  : 成長量     $c_1, c_2$  : 被食量  
 $d$  : 枯死量 (枯死脱落量を含む)     $e_1, e_2$  : 呼吸量     $f$  : 死滅量  
 $g$  : 不消化排出量

図1

問1 図1に関して、生産者の純生産量を示す式、および一次消費者の生産量（生産者の純生産量に相当するもの）を示す式の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧の中から一つ選べ。 1

| 生産者の純生産量を示す式            | 一次消費者の生産量を示す式             |
|-------------------------|---------------------------|
| ① $b_1 + c_1 + d + e_1$ | $b_2 + c_2 + f + e_2 + g$ |
| ② $b_1 + c_1 + d + e_1$ | $b_2 + c_2 + f + e_2$     |
| ③ $b_1 + c_1 + d$       | $b_2 + c_2 + f + e_2$     |
| ④ $b_1 + c_1 + d$       | $b_2 + c_2 + f$           |
| ⑤ $b_1 + c_1 + d$       | $b_2 + c_2 + g$           |
| ⑥ $b_1 + c_1$           | $b_2 + c_2 + f$           |
| ⑦ $b_1 + c_1$           | $b_2 + c_2 + g$           |
| ⑧ $b_1$                 | $b_2$                     |

問2 ある栄養段階のもつエネルギー量を  $E_n$  とし、その一つ前の栄養段階のもつエネルギー量（生産者の場合は、太陽の入射エネルギーとする）は、 $E_{n-1}$  で表されるとする。ここで、次の栄養段階に引き渡されるエネルギー量の割合、 $\frac{E_n}{E_{n-1}} \times 100(\%)$  を変換効率（ $P_n$ ）とよぶことにする。一般的な温帯の湖沼における一年間の  $P_n$  を考えてみると以下のよう

- $P_0$  太陽からの入射エネルギー → 生産者
- $P_1$  生産者 → 一次消費者
- $P_2$  一次消費者 → 二次消費者
- $P_3$  二次消費者 → 三次消費者

一般的な温帯の湖沼の生態系における  $P_n$  の中で、いちばん低いものは何か。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 2

- ①  $P_0$
- ②  $P_1$
- ③  $P_2$
- ④  $P_3$

B 個体群は個体数が少ないうちは急速に成長する。時間がたつて個体数が増加すると成長速度は低下し、やがて環境収容力とよばれる上限に達する。アこのとき出生数と死亡数が釣り合い、個体数の変化は見られなくなる。このように、個体群の成長に伴って個体群の性質が変化することを **イ** 効果という。

問 3 個体群の成長が食物の量によって規定されるとした場合、上の文章中の下線部アを説明する記述として適当なものを、次の①～⑧のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 **3** , **4**

- ① 個体の利用できる食物が不足し、出生率が減少する。
- ② 個体の利用できる食物が不足し、出生率が増加する。
- ③ 個体の利用できる食物が潤沢となり、出生率が減少する。
- ④ 個体の利用できる食物が潤沢となり、出生率が増加する。
- ⑤ 個体の利用できる食物が不足し、死亡率が低くなる。
- ⑥ 個体の利用できる食物が不足し、死亡率が高くなる。
- ⑦ 個体の利用できる食物が潤沢となり、死亡率が低くなる。
- ⑧ 個体の利用できる食物が潤沢となり、死亡率が高くなる。

問 4 上の文章中の **イ** に入る語として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **5**

- ① 時 間
- ② 成 長
- ③ 環 境
- ④ 密 度
- ⑤ 収 容

第○問 進化と植物の環境応答に関する次の文章（A・B）を読み、下の問い（問1・2）に答えよ。

A 現在地球上でみられる多種多様な生物が、約40億年前の生命誕生から現在まで、どのような変遷をたどってきたのかという問題は、地層の中に残された生物化石の種類の変遷によって明らかにされている。

問1 化石によって示される生物の変遷（a～d）を、古いものから新しいものへ順に並べた組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 

|   |
|---|
| 6 |
|---|

- a 三葉虫の絶滅
- b 植物の陸上への進出
- c アンモナイトの絶滅
- d 脊つゐ動物の陸上への進出

- ① a - b - c - d
- ② a - c - b - d
- ③ b - a - d - c
- ④ b - d - a - c
- ⑤ c - b - a - d
- ⑥ c - b - d - a
- ⑦ d - a - b - c
- ⑧ d - b - a - c

B DNA やタンパク質などの分子のレベルでも進化はおきている。木村資生は、DNA の塩基配列やタンパク質のアミノ酸配列の違いの多くは、有利でも不利でもなく中立的であると考えた。このような考え方を中立説という。中立的な変異には **ア** がはたらかず、 **イ** が遺伝子頻度を変化させる主な要因となる。

問 2 上の文章中の **ア** と **イ** に入る語として最も適当なものの組合せを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **7**

- |   | ア     | イ     |
|---|-------|-------|
| ① | 突然変異  | 遺伝的浮動 |
| ② | 突然変異  | 自然選択  |
| ③ | 遺伝的浮動 | 突然変異  |
| ④ | 遺伝的浮動 | 自然選択  |
| ⑤ | 自然選択  | 突然変異  |
| ⑥ | 自然選択  | 遺伝的浮動 |