

I 【数学①・数学②，どちらも解答】

次の空所を埋めよ。（配点 40）

- (1) 2 次方程式 $x^2 - x + k = 0$ が異なる 2 つの正の実数 m と m^2 を解にもつとき、
実数 m, k の値は、 $m = \boxed{\text{ア}}$ ， $k = \boxed{\text{イ}}$ である。
- (2) $f(x) = 2 \sin x \cos x + \sqrt{3} \cos 2x$ とする。このとき、
 $f(x) = 2 \sin \left(2x + \boxed{\text{ウ}} \right)$ である。ただし、 $0 \leq \boxed{\text{ウ}} < 2\pi$ とする。
また、 $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ のとき、 $f(x)$ の最小値 m は、 $m = \boxed{\text{エ}}$ である。
- (3) $3^a = 2$ ， $8^b = 9$ のとき、 $a = \boxed{\text{オ}}$ であり、
積 ab の値を対数を用いずに表すと、 $ab = \boxed{\text{カ}}$ である。
- (4) $\boxed{1}$ ， $\boxed{1}$ ， $\boxed{2}$ ， $\boxed{3}$ の 4 枚のカードのうち、3 枚を並べて 3 桁の整数をつくるとき、
つくられる整数は全部で $\boxed{\text{キ}}$ 個ある。
また、 $\boxed{0}$ ， $\boxed{1}$ ， $\boxed{1}$ ， $\boxed{2}$ ， $\boxed{3}$ の 5 枚のカードのうち、4 枚を並べて 4 桁の整数を
つくるとき、つくられる整数は全部で $\boxed{\text{ク}}$ 個ある。

Ⅱ 【数学①・数学②，どちらも解答】

△OABにおいて，辺ABの中点をC，辺ABを1:3に内分する点をDとする。

$|\overrightarrow{OC}| = 2$, $|\overrightarrow{OD}| = 2$, $\angle COD = 60^\circ$ とするとき，次の空所を埋めよ。(配点 35)

- (1) $\overrightarrow{OC}$, $\overrightarrow{OD}$ を, $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$ を用いて表すと,

$$\overrightarrow{OC} = \boxed{\text{ア}} \overrightarrow{OA} + \boxed{\text{イ}} \overrightarrow{OB}, \quad \overrightarrow{OD} = \boxed{\text{ウ}} \overrightarrow{OA} + \boxed{\text{エ}} \overrightarrow{OB} \text{ である。}$$

- (2) $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$ を, $\overrightarrow{OC}$, $\overrightarrow{OD}$ を用いて表すと,

$$\overrightarrow{OA} = \boxed{\text{オ}} \overrightarrow{OC} + \boxed{\text{カ}} \overrightarrow{OD}, \quad \overrightarrow{OB} = \boxed{\text{キ}} \overrightarrow{OC} + \boxed{\text{ク}} \overrightarrow{OD} \text{ である。}$$

- (3) $|\overrightarrow{OA}| = \boxed{\text{ケ}}$ であり, $|\overrightarrow{OB}| = \boxed{\text{コ}}$ である。

- (4) △OAB の面積は $\boxed{\text{サ}}$ である。

Ⅲ 【数学 ① のみ解答】

関数 $f(x) = \frac{(\log x)^2 - 3}{x}$ ($x > 0$) について、次の問いに答えよ。(配点 35)

- (1) $f(x)$ を微分せよ。
- (2) $f(x)$ の増減を調べ、極値を求めよ。
- (3) $\log x = t$ とおくことにより、不定積分 $\int f(x) dx$ を求めよ。
- (4) $\int_a^{e^3} f(x) dx = 0$ となるような正の数 a をすべて求めよ。

Ⅳ 【数学 ① のみ解答】

関数 $f(x) = 2\sqrt{1-x^2}$ に対し、曲線 $y = f(x)$ 上の点 $P(a, 2\sqrt{1-a^2})$ における接線を l とする。 l と x 軸、 y 軸との交点をそれぞれ Q, R とし、線分 QR の長さを d とするとき、次の問いに答えよ。ただし、 $0 < a < 1$ とする。(配点 40)

- (1) $f(x)$ を微分せよ。
- (2) 直線 l の方程式を求めよ。
- (3) d^2 を a を用いて表せ。
- (4) d の値が最小となるような a の値と、そのときの d の値を求めよ。

V 【数学②のみ解答】

数列 $\{a_n\}$ を $a_1 = \frac{1}{2}$, $a_{n+1} = \frac{ka_n}{1+3a_n}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) で定める。ただし, k は正の定数とする。このとき, 次の空所を埋めよ。(配点 35)

- (1) $k = 1$ のとき, $b_n = \frac{1}{a_n}$ とおくと, 数列 $\{b_n\}$ は

初項 ア, 公差 イ の等差数列となり,

数列 $\{a_n\}$ の一般項は, $a_n = \frac{\text{ウ}}{\text{ウ}}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) である。

- (2) $k \neq 1$ のとき, $c_n = \frac{1}{a_n} - \frac{3}{k-1}$ とおくと, 数列 $\{c_n\}$ は

初項 エ, 公比 オ の等比数列となり,

数列 $\{a_n\}$ の一般項は, $a_n = \frac{k-1}{3 + \frac{\text{カ}}{\text{カ}}}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) である。

特に, $k = \frac{\text{キ}}{\text{キ}}$ のとき, すべての自然数 n について a_n は一定の値である。

VI 【数学②のみ解答】

関数 $f(x) = -x^2 + 2ax - 2a^2 + a + 2$ について, 次の問いに答えよ。

ただし, a は実数とする。(配点 40)

- (1) 2次方程式 $f(x) = 0$ が実数解をもつような a の値の範囲を求めよ。

- (2) 定積分 $I = \int_0^a f(x) dx$ を a の式で表せ。

- (3) a の値が(1)で求めた範囲にあるとき, (2)で定めた I が最小となるような a の値を求めよ。

物

理

I 空所を埋め、問いに答えよ。(配点 60)

- (1) 図1のように、なめらかな水平面上にばね定数が k で自然長が ℓ の軽いばねを設置し、その右端に質量 m の小さなおもりを取り付けた。ばねの左端は壁に固定した。このばねはフックの法則が常に成り立つとする。

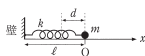


図1

ばねが自然長のときのおもりの位置を原点 O とし、右向きを x 軸の正の向きとする。おもりを手で押して長さ d だけばねを縮めて、おもりを静止させた。 $d < \ell$ とする。その後、静かにはなしたところ、おもりは一定の周期で x 軸上で振動をはじめた。

- 1) おもりには、おもりを原点 O に戻そうとする力がばねからはたらく。この力の名称を答えよ。
 - 2) おもりの振動の周期を求めよ。
 - 3) おもりの速さの最大値を求めよ。
 - 4) おもりの速さが最大値の半分になる x 座標を d を用いて表せ。
- (2) (1)のばねをおもりを付けたまま壁から取り外し、図2のように、なめらかな水平面上に置いた。ばねの他端は細い軸につなげ、軸を中心にばねが自由に回転できるようにした。この軸の平面上の位置を原点 O とする。

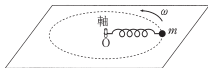


図2

おもりが水平面上で原点 O を中心として等速円運動をしている。ばねは自然長から伸びている。角速度を測定したところ ω であった。ここで $k > m\omega^2$ である。

- 5) おもりの回転半径はばねの自然長 ℓ に伸びを加えたものになる。ばねの伸びを求めよ。
- 6) 前問の解答をもとに、ばねの伸びと $m\omega^2$ の関係を解答欄のグラフに描け。ここで縦軸をばねの伸び、横軸を $m\omega^2$ とする。

- (3) 次に図3のように、軸を鉛直上方に伸ばし、ばねの他端を水平面から高さ ℓ に固定した。
(2)と同様に、おもりが水平面上で原点 O を中心に等速円運動をしている。このとき、ばねはたわまないで、軸とばねのなす角は θ であった。おもりの回転半径は $\ell \tan \theta$ である。

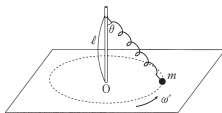


図3

おもりと一緒に回転している観測者からみたときの、おもりにとはたらく力のつり合いを考えよう。おもりにとはたらく、ばねからの力の大きさを F 、水平面からの垂直抗力の大きさを N とおく。重力加速度の大きさを g とする。回転の角速度を ω' とする。

おもりにとはたらく力のつり合いの式は、水平方向と鉛直方向のそれぞれについて、 F 、 N 、 θ を用いて以下で表される。

水平方向	ア	$= m\ell \tan \theta \omega'^2$
鉛直方向	イ	$= mg$

一方、図3より、ばねの伸びは ℓ と θ を用いて $\ell \times (\text{ウ})$ と表される。

- 7) 角速度 ω' を k 、 m 、 θ を用いて表せ。

角速度がある値よりも大きい場合、おもりは平面から浮き上がって等速円運動をする。おもりがちょうど浮き上がる状況を調べてみよう。

- 8) おもりがちょうど浮き上がるときの角を θ_0 とする。 $\cos \theta_0$ を k 、 m 、 g 、 ℓ を用いて表せ。
- 9) このときのばねの伸びを k 、 m 、 g 、 ℓ を用いて表せ。
- 10) 問8)と問9)の解が存在するためには、 k 、 m 、 g 、 ℓ の間に、ある条件が必要である。この条件式を求めよ。
- 11) おもりがちょうど浮き上がるときの角速度を g と ℓ を用いて表せ。

II 空所を語句で埋め、問いに答えよ。(配点 45)

- (1) 真空中で2つの点電荷間にはたらく静電気力の大きさ F [N] は、それぞれの電荷の電気量 q_1 [C], q_2 [C] の積に比例し、距離 r [m] の2乗に反比例する。これを ア の法則という。離れた2つの電荷が力を及ぼし合うのは、 q_1 が存在することによって周りの空間の状態が変化し、 q_2 は変化した空間から力を受けるためと考え、向きも含めて $\vec{F} = q_2 \vec{E}$ と表される。このとき、空間には イ が生じているという。

ア の法則の比例定数を $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ [$\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$] とする。 q_1, q_2 がともに正のとき、
 $|\vec{E}| = \frac{F}{q_2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1}{r^2}$ となる。ここで、 q_1 から q_2 へ向かうベクトルを $\vec{r}$ とし、これをその大きさ $|\vec{r}| = r$ で割ったベクトル $\frac{\vec{r}}{r}$ を考える。このベクトルは $\vec{E}$ の向きを表し、大きさが1だから、これを $|\vec{E}|$ にかけると $\vec{E}$ を表すベクトルとなる。つまり、 $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1}{r^2} \frac{\vec{r}}{r}$ と表される。この式は q_1 が負のときにもこのまま成り立つ。

- (2) 電気量 $q(>0)$ の点電荷がある。この点電荷を中心とする半径 r の球面を考える。この球面上の各点における $|\vec{E}|$ はどこでも等しく、その向きは ウ である。球の表面積と $|\vec{E}|$ との積は $\frac{q}{\epsilon_0}$ となり、この値は球の半径を変えても変わらない。そこで、正の点電荷が一つだけ存在する場合、 $\frac{q}{\epsilon_0}$ 本の電気力線があらゆる方向へ均等に出るとする。このとき電荷から出た電気力線は途中で消滅したり新たに生み出されたりすることはなく、無限の彼方へ直進する。

- (3) 球面上に電荷が単位面積あたり σ [C] で一様に分布している。この球面を S と名付ける。 S の内部に $\vec{E}$ は生じないことが以下のようにして示される。

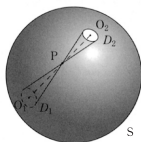


図1 S内の点Pと二つの円錐

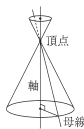


図2 軸と母線を共有する2つの円錐

図1のように S の内部の点 P を通る直線と S との交点を O_1, O_2 とし、点 P を頂点、直線 $O_1 O_2$ を軸とする二つの細い円錐を考える。片方の円錐の母線を延長すると、もう片方の円錐の母線となる(図2参照)。円錐の側面が S から切り取る面を平面とみなし、その面積を D_1 [m^2], D_2 [m^2] とおく。

直線 $O_1 O_2$ を含むある平面で S を切った。その切り口を示したのが図3である。ここで、点 H, I, K, L

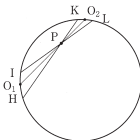


図3 $O_1 O_2$ を含む面による断面

は、S上の点である。 $\triangle HPI$ と $\triangle LPK$ は相似であるから、 $\frac{D_1}{D_2} = \left(\frac{PO_1}{PO_2}\right)^2$ となる。

- 1) 点Pに置いた試験電荷が、円錐の側面によってSから切り取られた二つの面上の電荷から受ける力は互いに打ち消す。その理由を簡潔に示せ。

一般に、複数の電荷分布が作る イ は、各電荷分布が作る イ のベクトルとしての和になる。これを エ の原理という。点Pを通るすべての直線に関して、問1)と同様な議論が成り立つので、S内には イ は存在しないことになる。

- 2) S上の全電気量と等しい電気量をもつ点電荷を考え、そのまわりに生じる電気力線の様子を解答欄に示した。この図を参考に、Sのまわりに生じる電気力線を解答欄の図に描け。

- (4) 点Oを中心とする半径 a [m] の球の内部全体に、電荷が単位体積あたり ρ [C] で一様に分布している (全電気量は $\rho \frac{4\pi a^3}{3}$)。点Oから距離 r ($< a$) の点Pにおける イ を $\vec{E}$ とする。内部に電荷の詰まった球を、球面が何層も積み重ねられたものと考えよう。 $\vec{E}$ を求めるためには、(3)の考察より、半径が r より小さな球面上の電荷だけを考えればよく、しかも、これらはすべて球の中心にあると見なせばよい。点Oから点Pへ向かうベクトルを $\vec{r}$ とする。

- 3) $\vec{E} = \frac{\rho}{3\epsilon_0} \vec{r}$ と表されることを示せ。

次に内部に電荷の詰まった球から、図4のように点O'を中心とした小球をくり抜いて空洞とした。点O'から点Pへ向かうベクトルを $\vec{r}'$ とする。点Pがこの空洞内にあるとき、点Pにおける イ を $\vec{E}$ とする。電荷分布だけに着目すると、これは空洞と同じ大きさを持ち、電荷が単位体積あたり $-\rho$ で一様に分布した球を元の球内にはめ込んだと見なせる。 エ の原理によれば、問3)で求めた $\vec{E}$ にはめ込んだ球内の全電荷が点Pに作る イ を加えることで、 $\vec{E}$ を求めることができる。

- 4) $\vec{E}$ を求めよ。

- 5) $\vec{OO'} = \vec{r} - \vec{r'}$ に注意して、空洞内の $\vec{E}$ の特徴を簡潔に示せ。

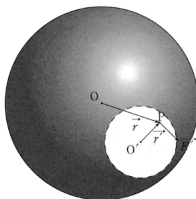


図4 空洞内の点Pにおける $\vec{E}$

III 空所を埋め、問いに答えよ。(配点 45)

温泉の近くなどで、数分から数時間おきに周期的に水や水蒸気が吹き出す「間欠泉（かんけつせん）」が名所になっている所がある（図1）。アメリカのイエローストーン国立公園にあるものが世界的に有名だが、日本にも多数存在する。



図1 吹き上がる間欠泉



図2 地中の想像図

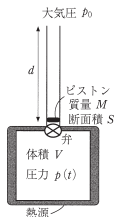


図3 空気鉄砲モデル

間欠泉のしくみには諸説あるが、図2のように推測されるものがある。すなわち、間欠泉の吹き出し口から地下に長い管がのび、管内には地下水が流入する。地下には空洞もあり、地熱によって常に加熱される。地下水によって空洞に閉じ込められた気体が熱膨張すると、やがて地下水を押し上げ、水は間欠泉として吹き上げられる。この現象が繰り返される、というものである。

このモデルをさらに簡略化し、空気鉄砲を縦に向けたような実験装置を考えた（図3）。体積が $V [\text{m}^3]$ の容器があり、周囲の熱源から中の気体は常に加熱されている。容器には、気体が出入りができる弁が付いていて、この弁は内部の気体の圧力が大気圧 $p_0 [\text{Pa}]$ の $\frac{5}{4}$ 倍になると開くものとした。管内にはピストンがあり、気体に押し出されて上に飛び出すしくみである。

以下では大気圧は一定とし、気体定数を $R [\text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})]$ とする。

- (1) まず、気体が加熱される過程を考えよう。容器に大気圧と同じ圧力 p_0 の理想気体 $n [\text{mol}]$ を入れて弁を閉じた。この時刻を $t = 0 \text{ s}$ とし、この状態を㉔とする。このときの気体の温度 $T_0 [\text{K}]$ は、 $T_0 = \boxed{\text{ア}}$ となる。

容器全体は周囲から加熱され、閉じ込められた気体に毎秒 $Q [\text{J}]$ の熱が取り込まれる。この気体の定積モル比熱を $C_V [\text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})]$ とすると、気体の温度上昇は毎秒 $\boxed{\text{イ}}$ である。弁がはじめて開く状態を㉕とする。㉔から㉕までの間で、時刻 t での気体の温度 $T(t) [\text{K}]$ は、

$$T(t) = T_0 + \boxed{\text{ウ}}$$

となる。時刻 t での気体の圧力 $p(t) [\text{Pa}]$ は、 $T(t)$ と T_0 を用いると、

$$p(t) = p_0 \times \boxed{\text{エ}}$$

となる。㉕のときの気体の温度は $\boxed{\text{オ}} \times T_0$ となる。

- (2) 次に、弁から出た気体が物体を押し出す過程を考えよう。図3のように、弁の上には断面積が S [m²] の管が接続されており、その内部には上下に動く質量 M [kg] のピストンが静止している。ピストンと管の間はなめらかであり、ピストンには摩擦ははたらないものとする。

弁が開くと、ピストンには弁から排出された気体による圧力が下部から新たに加わり、上向きに動き始める。そして、ピストンは管の中を d [m] だけ押し上げられて打ち出された。この状態（瞬間）を◎とする。

管の体積は容器の体積に比べて非常に小さく、また、㉔から◎までの時間は短くて、この間に加えられた熱量は無視できるとしよう。そうであれば、㉔—◎の過程では、ピストンに加わる下部からの気体の圧力は大気圧の $\frac{5}{4}$ 倍のまま一定であると考えられる。ピストンに生じる加速度を上向きに a [m/s²] とすると、ピストンの運動方程式は、重力加速度の大きさを g として

$$Ma = \boxed{\text{カ}}$$

となる。◎でのピストンの速さ v [m/s] は、 a と d を用いて、 $v = \boxed{\text{キ}}$ となる。

ピストンは管から鉛直上方に打ち出され、重力のみによる運動をする。管の上端から測った最高到達点の高さ H [m] は、 a と d と g を用いて、 $H = \boxed{\text{ク}}$ となる。

- 1) 管から打ち出された後のピストンには、大気の影響もはたらくが、運動にはほとんど影響を与えない。その理由は何か。

- 2) $p_0 = 1.0 \times 10^5$ Pa, $S = 1.0$ m², $M = 1.0 \times 10^2$ kg のとき、 $\frac{H}{d}$ はいくらになるか。簡単のため、 $g = 1.0 \times 10$ m/s² として計算せよ。

- (3) 管からピストンが飛び出すと同時に、管からは気体の一部も飛び出す。管と容器の中が再び大気圧になるまでの時間は短く、この間に温度変化がないとすれば、はじめにあった n [mol] の気体のうち、 $\boxed{\text{ケ}}$ % の気体が飛び出すことになる。

- (4) ㉔の時刻を t_1 、◎の時刻を t_2 とする。◎の後、容器にはやがて大気圧 p_0 の気体が再び入り、はじめの状態にもどる。気体の圧力の時間変化の様子を図4に示した。

- 3) 状態㉔から◎までについて、容器内（弁が開いた後は管も含む）の気体の状態変化の様子を㉔◎の記号と共に解答欄の p - V グラフに記入し、ピストンを動かすのに内部の気体がした仕事に対応する領域を斜線で示せ。

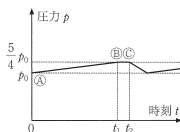


図4 気体の圧力の時間変化の様子

化 学

必要ならば，原子量として次の値を使え。

H:1.0, O:16, S:32, Cu:64

I (配点 50)

(1) ～ (3) の間に答えよ。ただし，数値での解答は，有効数字 2 桁で示せ。

(1) 非電解質の溶解に関する次の文を読み，ア ～ エ にあてはまる語句を記せ。

エタノール分子には，ア 基 ($-\text{OH}$) とエチル基 ($-\text{C}_2\text{H}_5$) が存在する。 $-\text{OH}$ の部分と水分子との間に イ 結合が生じて水和されるため，エタノール分子は電離しないが水に溶けやすい。ア 基のように，極性があり水和されやすい部分を ウ 基といい，エチル基のように極性がなく水和されにくい部分を エ 基という。

(2) 水に溶けやすい物質を解答群 1 からすべて選び，化学式で記せ。

解答群 1

塩化カルシウム 炭酸カルシウム 硫黄 メタノール

(3) 図 1 は，水に対する電解質の溶解度曲線である。溶解度は，溶媒 100 g に溶ける溶質の最大質量 (g 単位) の数値で表される。

- 60℃の硫酸銅(Ⅱ)の飽和水溶液 70 g をつくるために必要な硫酸銅(Ⅱ)五水和物の質量は何 g か。
- 60℃の水 100 g に硝酸カリウムを溶かして飽和水溶液をつくった後，水を 20 g 蒸発させた。60℃で析出する結晶は何 g か。
- 80℃の 36% 硝酸カリウム水溶液を冷却した場合，結晶が析出しはじめる温度は何℃か。
- 塩化ナトリウムの飽和水溶液から結晶を取り出す場合，①，②のどちらの方法がより適しているか。番号で記せ。
 - 高温でつくった飽和溶液を冷却して結晶を析出させる。
 - 飽和溶液から溶媒を蒸発させて結晶を析出させる。
- 4) の①，②のようにして，固体物質を精製する操作を何というか。

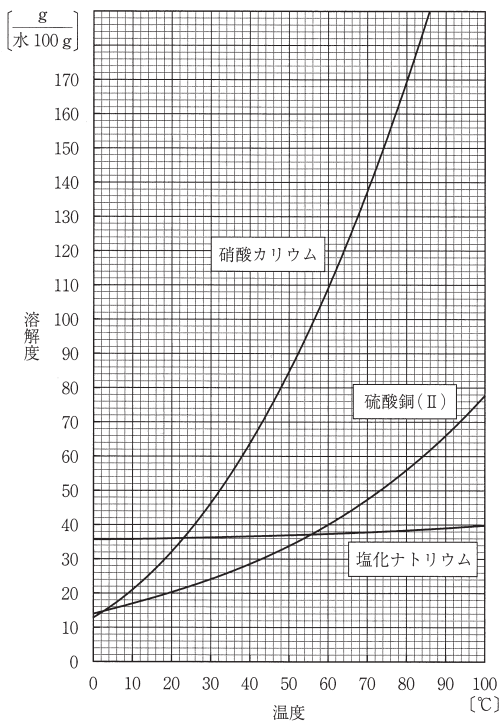


図 1

II (配点 50)

次の文を読み、(1)～(8)の問いに答えよ。

酸素は多くの元素と反応して酸化物をつくる。例えば、硫黄を空气中で燃焼させると、硫黄と酸素が反応して **ア** が生成する。**ア** が溶けた水溶液は、弱酸性を示す。

また、**イ** は、水晶・石英・ケイ砂の主成分として天然に存在する酸化物である。

i) リンを空气中で燃焼させると十酸化四リンが生成し、それが水に溶けると **ウ** になる。炭酸、硫酸、**ウ** のように、分子中に酸素原子を含む酸を **エ** という。

酸化物は、水や酸・塩基との反応の違いにより、酸性酸化物・塩基性酸化物・両性酸化物に分類される。

- (1) **ア** ～ **ウ** にあてはまる化合物を、**化学式**で記せ。
- (2) **エ** に適する語句を記せ。
- (3) 下線部 i) で起こる反応の化学反応式を記せ。
- (4) リンの単体には同素体が存在する。リンの単体の名称を2つ記せ。
- (5) 酸化数が+4の鉛を含む酸化物1つを、化学式で記せ。
- (6) 酸の強さが最も強い化合物を**解答群2**から選び、**名称**で記せ。

解答群2

HClO HClO₂ HClO₃ HClO₄

- (7) 酸性酸化物が関与する反応を**解答群3**から1つ選び、番号を記せ。

解答群3

- ① $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- ② $\text{CaO} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- ③ $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$

- (8) 塩基性酸化物を**解答群4**からすべて選び、番号を記せ。

解答群4

① NO₂ ② Na₂O ③ Al₂O₃ ④ MgO ⑤ SO₃

Ⅲ (配点 50)

次の文を読み、(1)～(7)の間に答えよ。構造式はすべて例1にならって記せ。

ある有機化合物Aの元素分析ならびに分子量測定を行ったところ、分子式が C_8H_9NO であることがわかった。また、別の分析結果から、Aはベンゼン環に1個の置換基をもつ化合物であり、さらにアミド結合(—NH—CO—)を含んでいることがわかった。

- (1) ベンゼン環に1個の置換基をもつ化合物を解答群5から2つ選び、番号を記せ。

解答群 5

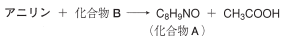
- | | | |
|---------|---------|------------|
| ① クレゾール | ② クメン | ③ サリチル酸メチル |
| ④ フタル酸 | ⑤ フェノール | ⑥ キシレン |

- (2) 分子内にアミド結合を含む化合物を解答群6から1つ選び、番号を記せ。

解答群 6

- | | | |
|-------------------------|---------|----------|
| ① ポリエチレンテレフタレート | ② セルロース | ③ ナイロン66 |
| ④ <i>p</i> -ヒドロキシアゾベンゼン | ⑤ アラニン | |

- (3) 上の文の情報をもとにすると、Aとして何種類の異性体が考えられるか。答えを数字で記せ。
 (4) Aの構造を決定するために、考えられる化合物の1つを次の反応により合成したところ、生成物 C_8H_9NO はAと同じ化合物であることがわかった。化合物Aおよび化合物Bの構造式を記せ。



- (5) (4)の反応で用いたアニリンの性質として正しいものを解答群7から1つ選び、番号を記せ。

解答群 7

- | |
|--|
| ① 塩酸と反応すると、水に不溶の塩を生じる。 |
| ② 実験室では、ニトロベンゼンをスズ(または鉄)と濃塩酸で酸化した後、水酸化ナトリウム水溶液と処理することで合成できる。 |
| ③ 硫酸酸性のニクロム酸カリウム水溶液と反応し、黒色の物質(染料)を生じる。 |
| ④ 分子内にアミノ基をもつため、弱酸性を示す化合物である。 |

- (6) アニリンはアゾ染料の原料としても利用できる。次の式は、アニリンからアゾ染料を合成するための1段階目の反応を示す。化合物Cは有機化合物、化合物Dは無機化合物である。

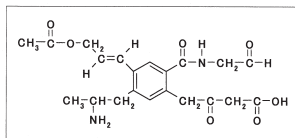
Cの構造式、およびDの化学式を記せ。



- (7) Aに窒素元素が含まれていることを確認するために、Aにソーダ石灰または水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱し、発生した気体を検出することにした。

- 1) 発生する気体の名称を記せ。
- 2) その気体の検出方法の1つを30字以内で記せ。

例1



生 物

I (配点 75)

(1) 遺伝情報の発現に関する次の文章を読み、以下の問い1)～6)に答えよ。

〔解答番号 1 ～ 16 〕

DNA は、塩基配列という形で遺伝情報を保持している。この塩基配列によって、生命活動で中心的な役割を担うタンパク質のアミノ酸配列が決められる。DNA には、 とよばれる特別な塩基配列をもつ領域があり、そこに という酵素が結合し、DNA の2本鎖がほどけて、片方の1本鎖の塩基に対して相補的な塩基をもつ RNA が合成される。この過程を という。遺伝子のうちタンパク質の遺伝情報をもたない部分は と呼ばれ、 直後に という過程で除かれる。 や の過程を経て作られた ^ア伝令 RNA (mRNA) は、細胞質で と結合する。 では、mRNA の _イコドンに対応するアミノ酸をもった が、アンチコドンの部分で mRNA のコドンと結合する。 によって運ばれたアミノ酸は、できつつあるタンパク質の末尾のアミノ酸と 結合によって連結され、 は mRNA から離れる。この過程は、mRNA の塩基配列がアミノ酸配列に読みかえられることから と呼ばれている。このような過程が繰り返されて、DNA の遺伝情報どおりのタンパク質が合成される。塩基の組み合わせによる配列で、タンパク質を作る 種類のアミノ酸の配列が決定される。

1) 上の文章の空欄 ～ に入る最も適当なものを、次の①～⑳の中からそれぞれ1つずつ選べ。

- | | | |
|--------------|-----------------|-----------|
| ① 20 | ② 32 | ③ 64 |
| ④ 連鎖 | ⑤ 複製 | ⑥ 翻訳 |
| ⑦ 転写 | ⑧ リパーゼ | ⑨ ペプチド |
| ⑩ エキソン | ⑪ 転移 RNA (tRNA) | ⑫ ゴルジ体 |
| ⑬ リボソーム | ⑭ DNA リガーゼ | ⑮ イントロン |
| ⑯ オペレーター | ⑰ プロモーター | ⑱ スプライシング |
| ⑲ RNA ポリメラーゼ | ⑳ DNA ポリメラーゼ | |

2) 下線部ア) の mRNA に含まれる塩基配列として最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選べ。

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ① GAATCCGCTAGUGCT | ② AUUACTACTTTTUTA |
| ③ ATCCGCAACTGCTTT | ④ UATGGAGATTGUGAG |
| ⑤ CUUCGCAAUCGACUU | ⑥ TUUGTCTGCTGGTCT |

3) ヒトのある組織に含まれる DNA の塩基の割合を分析した結果は、塩基数全体に対して G の割合は 19.9 %、C の割合は 19.8 % であった。また、ヒトのあるタンパク質の合成過程に生じた mRNA に含まれる塩基を分析した結果は、塩基数全体に対して G の割合は 20.9 %、C の割合は 35.1 % であった。DNA と mRNA で G と C の存在比が違う理由として最も適当なものを、次の①～⑤の中から 1 つ選べ。 12

- ① mRNA のヌクレオチド鎖は DNA のヌクレオチド鎖より短い。
- ② DNA は 2 本鎖であるが、mRNA は 1 本鎖である。
- ③ DNA は核に存在するが、mRNA は核と細胞質に存在する。
- ④ DNA はヒストンと結合できるが、mRNA はヒストンと結合しない。
- ⑤ DNA の糖はデオキシリボースであるが、mRNA の糖はリボースである。

4) 下線部イ) のコドンに関して、大腸菌をすりつぶした抽出液にアミノ酸や RNA などを加えてポリペプチドを合成する実験を行った。これまでの実験で、AAU はアスパラギンに対応し、UAA はアミノ酸に対応していないことがわかっている。さらに、次の実験 1～3 を行った。実験の結果から新たに判明したコドンとアミノ酸の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑫の中から 2 つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

13 , 14

実験 1. UA のくり返し (UAUA・・・) の塩基配列からなる RNA を加えると、チロシンとイソロイシンが交互に配列したポリペプチドが合成された。

実験 2. UUA のくり返し (UUAUUA・・・) の塩基配列からなる RNA を加えると、ロイシン、チロシン、イソロイシンのいずれかだけからなる 3 種類のポリペプチドが合成された。

実験 3. AAU のくり返し (AAUAAU・・・) の塩基配列からなる RNA を加えると、アスパラギンとイソロイシンのいずれかだけからなる 2 種類のポリペプチドが合成された。

- | | | |
|--------------|--------------|----------------|
| ① AUU — チロシン | ② AUU — ロイシン | ③ AUU — イソロイシン |
| ④ AUA — チロシン | ⑤ AUA — ロイシン | ⑥ AUA — イソロイシン |
| ⑦ UAU — チロシン | ⑧ UAU — ロイシン | ⑨ UAU — イソロイシン |
| ⑩ UUA — チロシン | ⑪ UUA — ロイシン | ⑫ UUA — イソロイシン |

5) かま状赤血球貧血症の患者では、低酸素状態になると赤血球がかま状に変形し、そのために溶血しやすく、貧血症を起こしやすい。これは、ヘモグロビンの β 鎖遺伝子の DNA の塩基配列が1塩基だけ変化することにより、146個のアミノ酸のうちの6番目のアミノ酸がグルタミン酸からバリンに変わることによって起こるものである。GAA と GAG がグルタミン酸を、GUU、GUC、GUA、GUG がバリンを指定するコドンである。かま状赤血球貧血症の患者のヘモグロビン β 鎖遺伝子の変化として最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選べ。

15

- ① 健常者では T である DNA の塩基配列が患者では A に変化している。
- ② 健常者では T である DNA の塩基配列が患者では G に変化している。
- ③ 健常者では T である DNA の塩基配列が患者では C に変化している。
- ④ 健常者では C である DNA の塩基配列が患者では A に変化している。
- ⑤ 健常者では C である DNA の塩基配列が患者では T に変化している。
- ⑥ 健常者では C である DNA の塩基配列が患者では G に変化している。

6) ある遺伝子をコードする2本鎖 DNA 部分の分子量を合計すると396000である。スクレオチド1個の平均分子量を330、アミノ酸1個の平均分子量を110とする。DNA には3つのエクソンと2つのイントロンが含まれ、2つのイントロンの総和は150塩基対である。完成した mRNA になる部分の90%がタンパク質となる。合成された直後のタンパク質の分子量として最も適当なものを、次の①～⑩の中から1つ選べ。

16

- | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| ① 1320 | ② 1450 | ③ 1650 | ④ 3500 | ⑤ 13200 |
| ⑥ 14850 | ⑦ 16500 | ⑧ 22000 | ⑨ 34650 | ⑩ 44550 |

(2) 遺伝子組換え技術に関する次の文章を読み、以下の問い1)～4)に答えよ。

〔解答番号 17 ～ 25 〕

特定の遺伝子を人工的に別のDNAに組み込む技術を遺伝子組換え技術という。この技術を利用して、ヒトのインスリンや成長ホルモンなど、貴重なタンパク質を大量に生産できるようになった。ここで大腸菌にタンパク質Xを生産させることを試みた。まず、タンパク質Xの遺伝子を含んだ微量のDNAを17で増幅させ、制限酵素によって切断した。そこに、制限酵素で切断したア)プラスミドを加え、18を作用させることでDNAをプラスミドに連結させた。次にタンパク質Xの遺伝子を組み入れたプラスミドを大腸菌に導入し、大腸菌を培養することで、大量のタンパク質Xを得た。

また、植物でも遺伝子組換え技術を用いて青いバラなどが作られるようになった。19という細菌から得たプラスミドに、バンジーから取り出した青色色素を作るために必要な遺伝子を組み込み、19に戻した。それを、バラの細胞から作った不定形の塊の20に接触させ、細胞に遺伝子を導入した。さらに、組織培養により植物体を再生させ、青いバラを作ることに成功した。

遺伝子組換え技術で用いたプラスミドのように、特定の遺伝子を組み込んで生物内に運搬し増殖させることができるものは21と呼ばれている。プラスミド以外にバクテリオファージなどの22も21として用いられる。

1) 上の文章の空欄17 ～ 22に入る最も適当なものを、次の①～⑬の中からそれぞれ1つずつ選べ。

- | | |
|----------------------|-------------|
| ① カルス | ② ベクター |
| ③ オペロン | ④ アミラーゼ |
| ⑤ 古細菌 | ⑥ DNAリガーゼ |
| ⑦ ATP合成酵素 | ⑧ RNAポリメラーゼ |
| ⑨ シアノバクテリア | ⑩ ウイルス |
| ⑪ アグロバクテリウム | ⑫ バクテリオファージ |
| ⑬ ポリメラーゼ連鎖反応法 (PCR法) | |

- 2) 下線部ア)のプラスミドに関する記述として誤っているものを、次の①～④の中から1つ選べ。 23

- ① プラスミドは環状の DNA である。
- ② プラスミドは大腸菌自身の DNA に組み込まれる。
- ③ プラスミドは大腸菌自身の酵素を使って増殖する。
- ④ プラスミドの塩基対数は大腸菌自身の DNA の塩基対数より小さい。

- 3) 5500塩基対のプラスミドを GGATCC という 6 塩基配列を認識する制限酵素 *Bam*HI によって切断する。*Bam*HI によってプラスミドは何か所切断されるか。その認識部位の数として最も適当なものを、次の①～⑧の中から1つ選べ。ただし、DNA に含まれる 4 種類の塩基は、配列に偏りがなく、同数ずつ含まれているものとする。 24

- | | | | |
|------|------|------|------|
| ① 1 | ② 3 | ③ 5 | ④ 7 |
| ⑤ 10 | ⑥ 15 | ⑦ 20 | ⑧ 30 |

- 4) 制限酵素 *Bam*HI で切断したプラスミドの末端部分を図 1 に示す。組み入れるタンパク質 X の DNA も *Bam*HI で切断するつもりであったが、誤って他の制限酵素を使用した。しかし、タンパク質 X の DNA の一部分はプラスミドに組み入れることができた。誤って使用した制限酵素として最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選べ。なお、カッコ内は制限酵素の認識する塩基配列、実線は切断部位を示す。 25



図 1 制限酵素 *Bam*HI で切断されたプラスミドの末端部分

- | | |
|--|--|
| <p>① <i>Bgl</i>II $\left(\begin{array}{c} \text{A} \underline{\text{GATCT}} \\ \text{TCTAG} \text{A} \end{array} \right)$</p> <p>③ <i>Hind</i>III $\left(\begin{array}{c} \text{A} \underline{\text{AGCTT}} \\ \text{TTCGA} \text{A} \end{array} \right)$</p> <p>⑤ <i>Nhe</i>I $\left(\begin{array}{c} \text{G} \underline{\text{CTAGC}} \\ \text{CGATC} \text{G} \end{array} \right)$</p> | <p>② <i>Eco</i>RI $\left(\begin{array}{c} \text{G} \underline{\text{AATTC}} \\ \text{CTTA} \text{AG} \end{array} \right)$</p> <p>④ <i>Kpn</i>I $\left(\begin{array}{c} \text{G} \underline{\text{GTAC}} \text{C} \\ \text{C} \underline{\text{CATG}} \end{array} \right)$</p> <p>⑥ <i>Pst</i>I $\left(\begin{array}{c} \text{C} \underline{\text{TGCA}} \text{G} \\ \text{G} \underline{\text{ACGT}} \text{C} \end{array} \right)$</p> |
|--|--|

Ⅱ (配点 75)

(1) 生態系における物質の循環に関する次の文章を読み、以下の問い 1)～6) に答えよ。

[解答番号 26 ～ 41]

生物にとっての環境は、温度・光・水・大気・土壌などからなる [26] 環境と、同種・異種の生物からなる [27] 環境に分けて考えることができる。物質循環の観点からこれらを 1 つのまとまりとしてみると、これを生態系という。生態系内で [26] 環境から生物への働きかけを作用といい、生物が [26] 環境に影響を及ぼす働きかけを [28] 作用という。

生態系の中で無機物から有機物を合成する生物を [29] といい、ほかの生物を食べて、それを自己のエネルギー源として利用する生物を [30] という。土壌中には動植物の遺骸や排出物から養分を得ている菌類や細菌類が生息しており、こうした生物を [31] という。

[29] と [30]、あるいは [30] において“食う－食われる”の関係が一連に続くことを [32] というが、実際の自然界における [32] の関係は複雑なので [33] といわれる。このとき、人工的に合成された [34] などの分解されにくい化合物が生体内に取り込まれて高濃度に蓄積されることがあり、これを [35] という。

生態系において [29] から高次の [30] までの [32] の各段階を [36] 段階という。生物の個体数などを [36] 段階が下位のものから上位のものに順に積み重ねるとピラミッド型になることが多く、これらをまとめて ^{ア)}生態ピラミッドという。

生態系では [32] を通して物質の循環や ^{イ)}エネルギーの流れが起こる。炭素の循環をみると、^{ロ)}植物は大気中の二酸化炭素を吸収して有機物を生産し、生産された有機物の大部分は二酸化炭素に戻され再び植物に使われるが、一部は土壌に蓄積する。陸上生態系では、生産された有機物の一部しか一次 [30] に摂食されず大半は [31] に利用されるが、農地ではたとえば ^{エ)}イネにより生産された有機物量の半分近くは米となって人に利用されるという特徴がある。このように炭素は再利用されながら生態系の中で循環しているが、^{オ)}大気圏や海を含む地球表面でみると、その存在量は場所によって異なっている。

1) 上の文章の空欄 [26] ～ [36] に入る最も適当なものを、次の①～㉔の中からそれぞれ 1 つずつ選べ。

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| ① 栄養 | ② 化学濃縮 | ③ 環境形成 | ④ 自然形成 | ⑤ 消費者 |
| ⑥ 食物網 | ⑦ 食物連鎖 | ⑧ 生産者 | ⑨ 製造者 | ⑩ 生物的 |
| ⑪ 生物濃縮 | ⑫ 相互関係 | ⑬ DDT | ⑭ 非生物的 | ⑮ 腐食連鎖 |
| ⑯ フロン | ⑰ 分解者 | ⑱ 捕食者 | ⑲ 物理的 | ⑳ 有機的 |

2) 下線部ア)の生態ピラミッドが必ずピラミッド型になるものを、次の①～④の中から1つ選べ。 37

- ① 種数 ② 生産力 ③ 生物量 ④ 代謝量

3) 下線部イ)の生態系におけるエネルギーの流れに関する記述として誤っているものを、次の①～④の中から1つ選べ。 38

- ① 植物は太陽からの熱エネルギーを利用して有機物を生産し、化学エネルギーとして蓄える。
 ② 生物の遺骸や排出物は、菌類や細菌類によって無機化されるときに熱エネルギーを生じる。
 ③ 有機物に含まれる化学エネルギーは、生命活動に使われるごとにその一部は熱エネルギーになる。
 ④ 有機物に含まれる化学エネルギーは最終的に地球外に出て行くので、エネルギーは生態系の中で循環しない。

4) 下線部ウ)について、 $A = \text{総生産量} - B$ および $\text{成長量} = A - (\text{被食量} + C)$ の関係が成り立っている。このとき A, B, C に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選べ。 39

選択番号	A	B	C
①	枯死量	純生産量	呼吸量
②	枯死量	呼吸量	純生産量
③	呼吸量	枯死量	純生産量
④	呼吸量	純生産量	枯死量
⑤	純生産量	呼吸量	枯死量
⑥	純生産量	枯死量	呼吸量

5) 下線部工)について、成人女性1人が1年間生きるために消費されるエネルギーの全てを米で摂取とした場合に、必要な水田の最小面積 (m²) として最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。なお、イネによる有機物生産量は1000 g/m²であり、そのうち半分が米となって人に利用されるとし、米の有機物は全てグルコースとして含まれ、1 g のグルコースに含まれるエネルギーを4 kcal に相当するとする。また、成人女性が生きるために必要な1日あたりの消費カロリーを1200 kcal とする。 40

- ① 2.2 ② 22 ③ 220 ④ 2200 ⑤ 22000

6) 下線部オ)の地球表面の炭素が存在する場所に関して、存在量の大きいものから小さいものに並べたときの最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選べ。 41

選択番号	大きい	←	→	小さい
①	海		陸	大気
②	海		大気	陸
③	大気		海	陸
④	大気		陸	海
⑤	陸		海	大気
⑥	陸		大気	海

- (2) 窒素の循環に関する次の文章を読み、以下の問い1)～3)に答えよ。

〔解答番号 42 ～ 44 〕

植物は土壤中に存在する硝酸イオンやアンモニウムイオンなどを吸収し、ア)タンパク質など窒素を含む有機物を作る。生物界に取り込まれた窒素は、やがて動植物の遺骸や排出物の一部となって、菌類や細菌類の分解作用によりアンモニウムイオンとなり、直接植物に吸収されるほか、イ)亜硝酸菌と硝酸菌によって硝酸イオンとなる。硝酸イオンは根から植物に吸収されるが、一部は細菌類によってウ)窒素分子になり大気に放出される。生物の大部分は大気中に大量に存在する窒素分子を直接利用できないが、エ)一部の生物は窒素分子を窒素化合物に変えることができ、これをオ)窒素固定という。

- 1) 下線部ア)、イ)、ウ)を表す語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選べ。 42

選択番号	ア)	イ)	ウ)
①	硝化	窒素同化	脱窒
②	硝化	脱窒	窒素同化
③	脱窒	窒素同化	硝化
④	脱窒	硝化	窒素同化
⑤	窒素同化	脱窒	硝化
⑥	窒素同化	硝化	脱窒

- 2) 下線部エ)について、窒素分子を窒素化合物に変えることができない生物を、次の①～⑤の中から1つ選べ。 43

- ① アゾトバクター ② クロストリジウム ③ クロレラ
④ 根粒菌 ⑤ ネンジュモ

- 3) 下線部オ)の窒素固定に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 44

- ① 一部の生物は大気中の窒素分子を体内に取り入れ、アンモニウムイオンに変える。
② 工業的な窒素固定により窒素肥料が合成されている。
③ 大気中の窒素分子は空中放電によって無機窒素化合物になる。
④ 人工的に固定される窒素の量は、生物により固定される量よりも少ない。
⑤ マメ科植物は、共生する生物が固定した窒素を利用できる。

- (3) 河川・湖沼の水質等に関する次の文章を読み、以下の問い1)～6)に答えよ。

【解答番号 45 ～ 50】

ある地方の河川上流域は人家もなく自然が豊かな森林域である。中流域は農村地域で、水田や畑地が広がりにくつかの集落がまとまって見られ、農業排水や集落の生活排水はこの河川に直接流入していた。河川調査として水生生物と水質を調べたところ、森林域の^{ア)}河川水質は清水であることが分かった。中流域では集落や田畑からの汚水の流入により^{イ)}水質は悪くなっていたが、さらに流下すると^{ウ)}水質が改善する傾向が認められた。この河川が流入する湖では、春から夏にかけ^{エ)}水の華の発生が常態化しており、これは湖の生態系が^{オ)}人間活動によって過度に攪乱された結果である。こうした人間活動が地球上の生態系のバランスを乱していると危惧されている問題の一つに、化石燃料の燃焼等による温室効果ガスの増加がもたらすとされている^{カ)}地球温暖化がある。

- 1) 下線部ア)について、最も清浄な水質の目安となる指標生物として適当なものを、次の

①～④の中から1つ選べ。 45

- ① ゲンジボタルの幼虫・カワニナ類・オオシマトビケラの幼虫
- ② サワガニ・ヤマトビケラの幼虫・ヘビトンボの幼虫
- ③ タニシ類・ミズムシ・ヒル類
- ④ チョウバエ・セスジユスリカの幼虫・サカマキガイ

- 2) 下線部イ)について、この水質の変化として誤っているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 46

- ① アンモニウムイオンの濃度は高くなった。
- ② 水中の酸素の量は少なくなった。
- ③ 硝酸塩やリン酸塩の濃度は高くなった。
- ④ 浮遊物質量は多くなった。
- ⑤ BOD（生物学的酸素要求量）値は大きくなったが、COD（化学的酸素要求量）値は変化しなかった。

- 3) 下線部ウ)の流下に従って水質が改善することを示す語句として最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選べ。 47

- ① 希釈
- ② 自然回復
- ③ 自然浄化
- ④ 自然分解
- ⑤ 消費
- ⑥ 代謝

4) 下線部**エ**の水の華の発生に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 48

- ① 植物プランクトンの異常な増殖が引き起こされ、水面が青緑色になる。
- ② 抽水植物の異常な増殖が引き起こされ、水面が青緑色になる。
- ③ 沈水植物の異常な増殖が引き起こされ、水面が青緑色になる。
- ④ 動物プランクトンの異常な増殖が引き起こされ、水面が青緑色になる。
- ⑤ 浮葉植物の異常な増殖が引き起こされ、水面が青緑色になる。

5) 下線部**オ**の人間活動が生態系の復元力を越える過度な攪乱を引き起こしていることに関する現象として誤っているものを、次の①～⑦の中から1つ選べ。 49

- ① 海への有機物の排出による魚などの大量死
- ② 化石燃料の使用に伴う多量の二酸化炭素排出による生物生息域の変化
- ③ 自動車や工場からの窒素酸化物や硫黄酸化物の排出による湖の魚の減少
- ④ 長い休耕期間をおく伝統的な焼畑耕作による熱帯林の減少
- ⑤ 人間の活動に伴う生物の移動による在来種の減少
- ⑥ 人間による乱獲・環境破壊などによる種の減少
- ⑦ 農薬や化学物質の排出による野生動物の減少

6) 下線部**カ**の地球温暖化に関する記述として誤っているものを、次の①～⑦の中から1つ選べ。 50

- ① 熱帯や亜熱帯地方の浅い海に生息しているサンゴは、地球温暖化の影響をほとんど受けない。
- ② 大気中の水蒸気や二酸化炭素は、地表から放射される赤外線を吸収する。
- ③ 大気中の水蒸気や二酸化炭素によって吸収された赤外線の一部は、地表に再放射して地表と大気の温度を上昇させる。
- ④ 地球温暖化が進むと海水の膨張や氷河などの融解によって海面が上昇し、海拔の低い土地が海に沈む。
- ⑤ 21世紀の末には20世紀の末と比べて、大気中の平均二酸化炭素濃度と地球の平均気温はいずれも上昇すると見積もられている。
- ⑥ ホッキョクグマは北極の水が解けることによって生息地が減少し、絶滅することが危惧されている。
- ⑦ メタンは水蒸気や二酸化炭素などとともに温室効果ガスとよばれる。

I 次の会話を読み、下記の質問に答えよ。（配点 25）

Gary: Are you OK, Anna? You look upset.

Anna: Um, I'm all right, but I had a big fight with my mom last night.

Gary: 1

Anna: Well, I was at my friend Yukiko's house and we were doing our homework together. My mom rang me and asked where I was. She was so angry because no one knew where I was and it had gotten dark outside.

Gary: She didn't know that you were going to go to Yukiko's house?

Anna: Actually, before I left home yesterday, I put a note on the kitchen table saying that I was going to Yukiko's house after school and that I would be home late. But unfortunately she didn't see the note, so she didn't know.

Gary: So why don't you just explain to her what happened?

Anna: Well, as soon as we finished talking on the phone, I went straight home and tried to explain, but she didn't believe me. I looked for the note to show her, but I couldn't find it. Finally, I found it under a magazine that my sister had put on the table. That's why my mom never saw the note.

Gary: Oh dear! It seems like it was just a simple misunderstanding, though.

Anna: That's what I said, but my mom said that I 2 a message to her cell phone to make sure she got it. She didn't speak to me for the rest of the night, and she had already left for work when I woke up this morning. We never usually argue.

Gary: Well, what're you going to do about it?

Anna: I think I'll go home early today and do some extra housework to say sorry to her. And I'll remember to send her a message next time!

(1) 空所 1 と 2 に入る最も適切なものを次の中からそれぞれ1つ選び、その番号をマークせよ。

1

① What happened?

② What time was it?

③ Why didn't you eat dinner?

④ Was she happy?

2

① sent

② was sent

③ should have sent

④ might send

- (2) 会話の内容に合うように、次の英文 1) と 2) の空所に入る最も適切なものを下記の中からそれぞれ 1 つ選び、その番号をマークせよ。

1) Anna left a note, but .

- ① her mother couldn't understand it
- ② her sister threw it away
- ③ she left it under the table
- ④ it became covered by a magazine

2) Anna and her mother have not talked with each other .

- ① since yesterday morning ② since last night
- ③ for two days ④ for two hours

- (3) 会話の内容に合うように、次の問いの答えとして最も適切なものを下記の中から 1 つ選び、その番号をマークせよ。

Which of the following statements about Anna's mother is true?

- ① She told Anna to do all the housework.
- ② She was also angry with Anna's sister.
- ③ She did not accept Anna's excuse.
- ④ She often fights with Anna.

Ⅱ 次の案内チラシを読み、下記の設問に答えよ。(配点 25)

Great British Food Package with Alan Smith at the Belmat Hotel!

Two-Day Cookery Course plus One Night's Stay: \$459

Saturday 8th August 2015 to Friday 21st August 2015

Now is your chance to learn how to cook delicious, modern British food with Alan Smith, the world-famous head chef and owner of the Gravy G. restaurant in London. Alan, having trained in some of the top French restaurants, is celebrated for combining traditional British recipes with classic French techniques. Alan will be visiting the kitchen of the Belmat Hotel in New York for two weeks and running a series of two-day cookery courses.

The first day focuses on traditional soups such as “mulligatawny” (a spicy soup originally from India) and main dishes. Participants will be able to enjoy the unique opportunity of being personally taught by Alan and his small team of professional chefs. After your first day in the kitchen with Alan, you will get to enjoy the fruits of your labour during an intimate dinner with Alan and your classmates. During dinner, Alan will share stories from the legendary kitchens he has worked in and answer your questions. You can also enjoy the wines specially chosen by Alan for you.

On the second day, wake up to the smell of sizzling bacon and eggs as Alan and his team prepare a full English breakfast for you. Once you are wide awake, Alan will show you how to create some of his popular desserts, which you can take home at the end of the day.

“British food doesn't have the best reputation around the world, but I want to show you just how delicious it can be. I strongly believe that when it's done properly, there's no other food that can beat it!” —Alan Smith

Belmat Hotel New York

Tel: (212) 967 4300

Please visit www.belmatnewyork.com for more information.

- (1) 下線部 “focuses” と文脈を変えずに置きかえられる最も適切なものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。 6

① puts ② improves ③ brings ④ concentrates

- (2) 初日 (The first day) の講習の内容について本文中で述べられていないものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。 7

① Participants will eat soup as part of the dinner after the class.
② Participants may be taught by someone other than Alan Smith.
③ During dinner, participants can select any wines they wish.
④ Participants will have an opportunity to ask Alan Smith questions about cookery.

- (3) 本文の内容に合うように、次の英文1)～3)の空所に入る最も適切なものを下記の中からそれぞれ1つ選び、その番号をマークせよ。

- 1) Alan Smith usually runs a restaurant in 8 .

① London ② New York ③ India ④ France

- 2) Alan Smith thinks that 9 .

① an English breakfast can wake you up
② British cooking can be the best in the world
③ desserts are best eaten in the comfort of one's home
④ British food is becoming more popular around the world

- 3) The \$459 package does not include 10 .

① accommodation for one night
② a basket of fruits
③ breakfast on the last day
④ a two-day cookery training course

Ⅲ 次の保育所 (day care center) についての英文を読み、下記の設問に答えよ。(配点 25)

Day care centers have been found to have blind spots concerning actions to prevent children from accidentally eating food containing allergens, and rates of children experiencing food allergy attacks in the day care centers are higher than those at schools. The centers need to take extremely careful steps to protect children's lives from serious food allergies. They provide meals—for instance, morning snacks, lunch and afternoon snacks—more often than schools do. In addition, it is not 12 for children to eat parts of each other's meals. Such factors raise the odds of children accidentally consuming allergens.

According to a nationwide survey of 953 day care centers conducted in 2009 by the Foundation for Children's Future, a Tokyo-based foundation promoting the healthy growth of children, nearly 30 percent of the institutions had experienced a food allergen intake incident in the year before the survey was taken. In 2011, the Health, Labor and Welfare Ministry made guidelines to deal with children's allergies at day care centers. According to the guidelines, parents should have their children's doctors write instructions on how to supervise the children's daily lives and submit them to the day care centers, whose staff then study how to take care of individual children.

A researcher on allergic diseases said, "Food allergies 13 since the 1980s. Day care center managers and local government officials, as well as medical institutions, lack an understanding of this reality."

(The Japan News, 2 Oct. 2013)

- (1) 下線部1) "those" の指すものとして最も適切なものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。 11

① rates ② children ③ allergies ④ centers

- (2) 空所 12 と 13 に入る最も適切なものを次の中からそれぞれ1つ選び、その番号をマークせよ。

12 ① often ② unusual ③ quick ④ unkind

13 ① increases ② is increased

③ increased ④ have been increasing

- (3) 下線部2) "the Foundation for Children's Future" の組織に関して、本文中に述べられているものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。 14

- ① この組織は、東京都にある保育所に対して調査を行った。
② この組織が調査した保育所のうち約3割が、入所児童の食物アレルギー事故に、2009年に遭遇している。
③ この組織は、児童の健全な育成を促進している。
④ この組織は、保育所入所児童の取り扱いについてガイドラインを作成した。

- (4) 次の食物アレルギー調査結果の表を参照し、説明文中の空所 (ア) ~ (ウ) に入る最も適切な組み合わせを下記の中から1つ選び、その番号をマークせよ。

15

Food allergy cases nationwide in fiscal 2011-2012

Age group	Up to 1 year	Age 1	Ages 2-3	Ages 4-6	Ages 7-18
Number of cases	884	317	172	109	117
Ranking	1	Eggs 57.6%	Eggs 39.1%	Fish eggs 20.3%	Fruit 16.5%
	2	Milk 24.3%	Fish eggs 12.9%	Eggs 13.4%	Eggs 15.6%
	3	Wheat 12.7%	Milk 10.1%	Peanuts 11.0%	Peanuts 11.0%

*Cases refer to patients taken to hospitals for allergic symptoms developed within 60 minutes after eating foods containing the mentioned ingredients.

According to the data on patients who were taken to hospital for allergic symptoms, (ア) of children less than one year old were taken to hospitals after eating eggs, while roughly (イ) of children 7-18 were taken there due to the same cause. The number of kids aged 2-3 who showed signs of an allergic reaction to peanuts is (ウ) that of kids aged 4-6.

(ア) — (イ) — (ウ)

- ① some five hundred — ten — less than
 ② nearly sixty — a half — the same as
 ③ about three-fifths — twelve — equal
 ④ over half — a tenth — more than

Ⅳ 次の英文を読み、下記の設問に答えよ。(配点 55)

The bicycle is the most useful tool for making society less dependent on cars. Children, adults and elderly people can use bicycles to improve mobility. Bicycles help to reduce greenhouse gas emissions that cause global warming. They might also offer an effective way to get around when public transportation is disrupted by earthquakes and other natural disasters. Given the aging of the nation's population, the use of bicycles should be promoted as a safer alternative to automobiles.

The Tokyo Governor has pledged to reduce the daily flow of cars into central Tokyo as part of the metropolitan government's efforts to prepare the city for the 2020 Summer Olympics. The governor has also promised to make the capital a more bicycle-friendly city.

Before 2012, London was also said to be lagging behind many other major cities around the world [16] cycle-friendliness. However, London established many bicycle lanes, using the opportunity offered by hosting the 2012 Summer Olympics.

Tokyo also has a great opportunity to promote bicycle transportation in the five years [17] the 2020 sports event. The Japanese capital should lead other local governments by making the shift from cars to bicycles.¹⁾

The big challenge is putting effective measures in place to reduce accidents involving bicycles. The percentage of pedestrians and cyclists in all traffic fatalities in Japan remains far higher than the ratios in other industrialized nations. Also alarming is that accidents between cyclists and pedestrians have increased by 14 percent over the past decade in Japan, while the number of all traffic accidents has declined by one-third.

In principle, the law requires cyclists to ride close to the left side of the road. But many cyclists still use sidewalks, mainly to avoid the terror of riding on roadways with honking cars [18] past.

"Many people tend to think that bicycle lanes will never gain ground in Japan because the roads are generally narrower. That's a typical way of thinking that reflects the deep-rooted car-first mentality among people steeped in a car-oriented culture," says a representative of a nonprofit organization devoted to promoting the use of bicycles.²⁾ "I don't know why we should give priority to cars on narrow roads."³⁾

We need to reconsider the priorities of road use. Pedestrians should come (ア), followed by bicycles and public transportation vehicles. Private cars should be (イ) on the priority list.

One effective way to make motorists recognize the principle that cyclists should ride on roads is to create specially painted bicycle-only lanes. An experiment conducted

in Tokyo by the transport ministry and other organizations showed that bicycle lanes sharply reduce the number of cyclists riding on sidewalks. Still, many cyclists are afraid to use roadways even with lanes designated for bicycles.

It is important to note that most accidents between bicycles and cars occur at intersections. Cyclists who enter intersections on the roads are more clearly visible to drivers than cyclists who suddenly dart into intersections from sidewalks.

Stricter speed limits should be imposed on streets in central parts of Tokyo. Businesses and shopping districts should be required to offer more bicycle parking spaces so that footpaths are not clogged with illegally parked bicycles. We hope the Tokyo Olympics will catalyze a radical reassessment of the car-oriented transport culture in this nation.

(The Asahi Shinbun, 13 May, 2014)

※朝日新聞に無断で転載することを禁止します。

- (1) 空所 16 ～ 18 に入る最も適切なものを次の中からそれぞれ1つ選び、その番号をマークせよ。

16	① on behalf of	② as long as	③ in terms of	④ in time for
17	① until	② between	③ forward	④ near
18	① speed	② speeds	③ speeded	④ speeding

- (2) 下線部1) “The Japanese capital” と文脈を変えずに置きかえられる最も適切なものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。 19

- ① The Japanese government ② The metropolitan government
③ The central parts of Tokyo ④ The major cities in Japan

- (3) 日本における交通事故の現状に関して、本文中に述べられているものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。 20

- ① 歩行者と自転車の間の事故件数が、ここ10年間で14%増加した。
② 交通事故全体の件数は、ここ10年間で3分の1に減少した。
③ 他の先進諸国に比べて、歩行者と自動車の間の事故が格段に多い。
④ 他の先進諸国に比べて、歩行者と自転車の間の事故の死亡率が低い。

- (4) 下線部2) “close” と反対の意味の語を次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。

- 21
① open ② free ③ near ④ far

- (5) 下線部3) “a representative of a nonprofit organization” が本文中で述べている内容として、最も適切なものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。 22

- ① 自転車レーンを普及させるには、道幅を上げるしかない。
② 道幅が狭いのには自動車を優先するというのは、ごく最近現れてきた考えにすぎない。
③ 道幅が狭いなかで、なぜ自動車を優先すべきなのかわからない。
④ 道幅が狭いのだから、自動車優先の道路設計をせざるを得ない。

- (6) 空所 (ア) と (イ) に入る組み合わせとして最も適切なものを、次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。

23

(ア) — (イ)

- ① early — late
- ② first — last
- ③ fast — slow
- ④ over — under

- (7) 下線部 4) の和訳として最も適切なものを次の中から1つ選び、その番号をマークせよ。

24

- ① 車のドライバーは、車道を走る自転車をはっきり確認しながら交差点に入るものだが、自転車は歩道から突然交差点に突っ込んでくる。
- ② 歩道から突然交差点に突っ込んでくる自転車より、車道を走っていて交差点に入ってくる自転車のほうが、車のドライバーにはよりはっきりと見える。
- ③ 交差点に入ってくる際、車道を走る自転車は、歩道を走って突然突っ込んでくる自転車より、車のドライバーをよりはっきりと認識している。
- ④ 歩道から突然交差点に突っ込んでくる自転車が、車のドライバーにとって見えないのと同様、車道を走る自転車もドライバーにははっきりと見えていない。

- (8) 本文の内容に合うものを次の中から2つ選び、その番号をマークせよ。ただし、解答の順序は問わない。

25

26

- ① 高齢者にとって、自動車かわりに自転車を利用することは健康増進に非常に効果がある。
- ② 東京都知事は、東京都心部へ日々流れ込む自動車の数を制限する条例案を議会に出した。
- ③ ロンドンでは、ロンドン・オリンピックを機に自転車レーンを大幅に増設した。
- ④ ある実験では、自転車レーンがあれば歩道を走行する自転車が大幅に減るという結果が出た。
- ⑤ 自転車レーンの設置が全国的に広がっていくには、さらに多くの自転車利用者の賛成が必要である。
- ⑥ 街の中心部で歩道をふさいでいる自転車の違法駐輪に、より厳しい法規制を課すべきである。

V 次の英文を読み、下記の設問に答えよ。(配点 20)

Information Technology is everywhere and it might often be impossible for children to avoid using the Internet. According to a recent research study, just searching the Internet is likely to lower their concentration and can lead to addictive behavior.

Some parents have seen the disadvantages of using the Internet and online games and (1) to (2) decided (3) made (4) allow (5) not ¹⁾ their children to use such technology while they are very young. They believe children need to experience the real world first, before they go into the virtual one. They also argue that outdoor play produces more benefits than Internet games. Playing outside offers children real adventures (1) can (2) at home (3) learn (4) in which (5) they ²⁾ how to make judgments and avoid dangers.

However, a psychologist says that concentration and attention skills can be enhanced through playing Internet games for (1) amount (2) a (3) reasonable (4) of (5) much ³⁾ time each day, and that communication through the Internet can widen children's experiences. He adds that one solution to this problem is to control and limit children's Internet access to avoid excessive use.

(1) 下線部 1) ~ 3) を文脈に合うように並び替える際、不必要なものが 1 つ含まれている。

その語句をそれぞれ 1 つ選び、その番号をマークせよ。

- 下線部 1)

27

下線部 2)

28

下線部 3)

29

(2) 英文の内容に合う最も適切なものを次の中から 1 つ選び、その番号をマークせよ。

30

- ① Children should not be allowed to use the Internet at all.
② Parents should encourage children to enter the virtual world.
③ Children can experience fewer adventures during outdoor activities.
④ Parents should keep children from spending too much time online.

Ⅰ 水の文章を読んで、後の問い（問1～9）に答えよ。（配点 70）

いつたい自然とてきまぐれなうごころは、どういうふうなうごころに紹介しなければならぬ法則が二つある。一つは **甲** である。これまで私は、水と緑と土は **乙** である、とは書いてきた。なぜなら、水のないうごころは、砂漠や岩石の露出した白地であり、そこには緑も土もない。緑のないうごころは、やはり砂漠や裸の岩山であり、そこには土も水もない。土のないうごころといつても同様である、三者はそうした関係にある。それゆゑ「緑を失つた文明は亡びる」ということは、「水を失つた文明は亡びる」といいかせてもよいのであり、正確にはそれは、「土壌の生産力」の語に替る。そして土壌の保水力も、基本的には土壌の生産力と **乙** である。こうした土壌の性質をさらに詳しく考えるために、しばらくは四億年の昔にさかのぼりたい。

いまから約四億年の昔、地球の陸地にはじめて生物が湧からはじまつてきたとき、陸地は一切の有機物のない、ガツガツの岩石だけの死の世界だった。最初の陸地植物の根はその岩と岩とのすきまに食い込み、岩石を溶かす働きを始める役割を果たしながら、しだいに斜面をのぼりはじめる。これが土のはじまりである。そのようにして土壌が形成されはじまるが、そこからまた緑が生えて、岩と岩とをつなぎ止めるからさらに斜面をはいあがつていく。緑がふえれば土も厚くなり、土壌が厚くなれば緑もまたふえたり。やがて動物たちも登場し、進化しながらその種類も数も増していった。何千万年もの間には、雨や風の侵食もしだいに緩和されるようになり、侵食が緩和されれば、それはさらに土壌を厚くさせた。そのようにして土壌が厚くなると、雨は土になつてふりと吸いつまれ、水は豊かに陸地に存在するようになった。そして、水を含んだ土壌は、 **イ** 豊かな緑を育てさせた。

さて、こうした緑と水と土との関係の中で、一つの法則が存在した。それは、いかなる動植物も土壌の形成に参加し、侵食防止に力を貸し、もしもそれを担む生物がなければ、その生物が先に亡びた、という法則であった。自然選択の法則もまた、この法則を補強した。

この法則性のもと何億年もの間、土壌は形成されつづける。土から生まれたものはすべて土壌の形成に参加することと、さらに新たな生命をバイヨウした。水と緑と土の関係とは、そうした陸地の物質循環の関係であった。

四億年にわたるこの緑と水と土との積み重ねの結果、いまから約一〇〇万年前に原始人が登場する。それからさらに九万年たつて文明人が出現する。道を歩くと、自ら環境を変えていくこの文明人の出現によつて、地球の土壌形成作用は大きく後退し、ここから動物の種類の数も急速に減りはじめる。そしてこのときから、土というものは吸ってあげはじめる大地からハがれ、失われていくものになつたのである。

だが、右の法則がその後の文明人に適用されなかったかといへば、否である。土壌の生産力を失つた文明はその地に姿を消すしかなくなつたことは、歴史の証言するところである。メソポタミアも、ギリシャ、ローマ、クレタ、シチリア、カルタゴなど、遺跡に栄えた王国や都市を見ればよい。いずれも土壌の生産力を失つて亡びている。直接には水不足が食糧不足（これは同じことである）または水害で恩の限を止められている。まことに土こそは、大陸エボルギートの陸地の唯一のサクラ

きであり、また汚物を還元してまた唯一の働き手でもあった。

Ⅱ 水と緑と土の、この物質循環を乱したところから発生するものは何であらう。それがゴミである。ゴミというものは人間の活動が自然のサイクルにのらなくなつたところから発生するものである。したがって人間の作り出した排水も、ゴミであつた。

さて、こうしてひとたびゴミがばらまかれたとき、それを人工で処理しようとするれば、そこにはもう一つの法則が存在した。「Ⅲ Ⅲ」という法則である。それは熱力学の第二法則に示されている。この世界に説明すれば、真夏のクーラーがいくら冷気運を土壌させていくものメカニズムである。たとえはゴミ処理施設をいくら作る方が、その灰の処理、そのまた灰の処理が必要になり、そのために廃炭灰が、石油化学コンビナートが、自動車を活動し、そのためガソリンが作られ、森林が払われる。それらはめぐりめぐって汚染物質になり、最終的には緑汚染となつていよいよ土地を失わせていく。いじればいるほど矛盾を増大をせよといつてゐるであり、これを物理用語でいへば、エントロピーを増大をせよという。

水問題に典型的に示されてゐるやうに、今日の都市問題はいずれそのやうにして矛盾を増大をさせてきた問題であつた。ゴミ問題ばかり、環境問題ばかり、交通問題ばかり、しかりである。もはや遠くの自然から勝手なものをひたすら引き出して勝手なところへ廃棄するといへ、モノの移動を大きくする土地利用のありかにならなれていたのであり、交通需要をふくらませる方向こそ、この二つの法則が示す土地利用の方向であつた。

たとえば交通問題とは、東京の人間がなぜ九州の野菜を食ふなければならないか、逆に九州の野菜がなぜ東京にまで出荷しなければならないかという、土地利用の問題だといえる。激増する交通需要に対し、海も陸も空もさう満ちたのである。そしてあの、静岡県の蒲原、由比、興津あたりの海岸線を見るやうに。海と山との間の平地わずか二〇〇メートルといつたさき土地に、新幹線、東海道本線、東名高速といったように幹線が五本も六本もひしめいてゐる。日本をつぶすのに戦争はいらない、そこへ核弾を一個落とせばすむ、という案である。高度なシステム化社会の盲点がそこにある。

Ⅲ 都市は、基本的には都市とその周辺部の廃物で最低環境は保たれない、その廃棄物も周辺の土地に還元できるやうな小さな循環の土地利用——自己完結型土地利用こそ目指すべきではないか。水や毎日の野菜のやうな、今日明日の生命にかかわるものだけは自己の足もとに確保し、その上でより豊かなものを遠方から運ばねばならないのが順序ではないか、といふことであつた。ト水道でいへばまず足もとの土壌は豊く、返せるよう努力を重ね、とうとう返せぬものだけ大割下水道にのせるべきであつたらう。もろくに東京の一下水処理場で消費した電力は、ゆうに一つの発電所を建設するに匹敵する。土地に二つのことがあれば、東京はゴミのつごもりになる。

私たちはゴミは行政が処理すべきものと考へてゐる。だがつい最近までの案でも、廃棄物で小まめに処理していたからこそ、自然との関係にも一定の調和が保たれてゐた。それらを一か所に集めて処理しようとするれば、いやでも矛盾は増大する。

二つの法則はこのやうに、日常の結構な問題に対して、価値観の問い直しを迫つてゐたのである。

(哲山紀子「水の文化史」)

問1 傍線部 a・d に相当する漢字を含むものを、次の各群の①～⑧のうちから、それぞれ一つ選べ。解答番号は 1 ・ 2。

a サカノボリ 1

- ① ノヤな人物 ② ノエになる ③ ノコをよぐす
④ 結ゆはのノシヨウ ⑤ ノンヨウ費用 ⑥ 榮屋えいのノゼキ
⑦ 投子としてのノシツ ⑧ 危険をノシとする

d しがれ 2

- ① 少尉せうゑう侯のバクガイ ② バクチエカ選選 ③ バクラン選記
④ バクシヨウ女人 ⑤ 地位をバクダツする ⑥ 経歴にバクがつく
⑦ バクシエ喝采 ⑧ 團圓の名バクダツ

問2 傍線部 b・c・e・f のカタカナを漢字に直せ。カタカナの後に示した選取肢のうちから、最も適切なものを、それぞれ一つずつ選べ。ただし、b・c・e・f それぞれについて、必ずしも正解しなくてはならない。解答番号は 3 ・ 10。

b バンシヨウ

- バン ① 晩 ② 盤 ③ 番 ④ 磐 ⑤ 菰 ⑥ 万 ⑦ 坂 ⑧ 播 ⑨ 伴

3

- シヨウ ① 障 ② 章 ③ 生 ④ 渉 ⑤ 象 ⑥ 詳 ⑦ 省 ⑧ 尚 ⑨ 称

4

c バイヨウ

- バイ ① 陪 ② 杯 ③ 培 ④ 媒 ⑤ 梅 ⑥ 買 ⑦ 売 ⑧ 倍 ⑨ 狙

5

- ヨウ ① 糲 ② 要 ③ 陽 ④ 妖 ⑤ 容 ⑥ 養 ⑦ 洋 ⑧ 備 ⑨ 幼

6

e チエトキ

- チ ① 菜 ② 畜 ③ 遂 ④ 蕃 ⑤ 竹 ⑥ 筑 ⑦ 播

7

- トキ ① 席 ② 續 ③ 屢 ④ 夕 ⑤ 寂 ⑥ 緒 ⑦ 續 ⑧ 咳 ⑨ 責

8

f シンシ

- シ ① 私 ② 誌 ③ 詞 ④ 師 ⑤ 資 ⑥ 司 ⑦ 至 ⑧ 視 ⑨ 指

9

- シン ① 新 ② 真 ③ 深 ④ 針 ⑤ 身 ⑥ 進 ⑦ 信 ⑧ 親 ⑨ 花

10

問 3 空欄 I、II、III に入る語として最も適当なものを、次の①～⑧のうちから、それぞれ一つずつ選べ。ただし、同一番号は一度しか使えない。また、定食しなければ加算しない。空欄 I の解答番号は 11、空欄 II の解答番号は 12、空欄 III の解答番号は 13。

- ① とついで ② なぎなら ③ しかし ④ むしろ
⑤ とつが ⑥ やはり ⑦ ただし ⑧ まご

問 4 空欄 甲に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから、一つ選べ。解答番号は 14。

- ① 太陽が自然にもたらす法則
② 地球の土壌に関する法則
③ 動植物の生存方法に関する法則
④ 土壌と文明の発達に関する法則
⑤ 土壌形成を行う力に関する法則

問 5 空欄 乙に入る語として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから、一つ選べ。解答番号は 15。

- ① 対象語 ② 同義語 ③ 対義語 ④ 位相語 ⑤ 対照語 ⑥ 対立語

問 6 空欄 丙に入る文として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから、一つ選べ。解答番号は 16。

- ① 人間が自然のサイクルを記すと都市が壊れる
② 土壌の生産力を減らすと自然の調和が乱れる
③ コミの増大は環境だけでなく都市をも壊す
④ 自己完結型土利利用によりコミが削減される
⑤ コミ戦争をすればコミは出る

問 7 傍線部 A「二の物質循環」の説明として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから、一つ選べ。解答番号は 17。

- ① 人間が地球環境を自分たちの都合で変えらうとすることによって、土壌そのものだけでなく全項目体系も変えらうというのは、歴史的に繰り返されてきたというところ。
- ② 四億年前の昔から、土壌・植物・水が相乗効果的に働いて、地球の自然を豊かにしているというところ。
- ③ 地球の形成に関わる土壌・植物・水の関与で早すぎるものは地球土から姿を消し、それに代わる新たな種の誕生が、四億年前から繰り返されているというところ。
- ④ 長らく、土壌・水は動植物を生み出す基盤でもあったが、文明人の出現によって地球からそれらを取り除くものへと変わってきたというところ。
- ⑤ 土壌は大量エネルギー・汚物を保持し、また空気に吸着してはき出すことによって、動植物の命を繰り返し生み出しているというところ。

問 8 傍線部 B「高度なシステム化社会の盲点」の説明として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから、一つ選べ。解答番号は 18。

- ① 一般に、集中化されたシステムを構築することによって生じる問題というのは、誰の目にも預かることにならないためにどの点に問題が存在するのかわからないというところ。
- ② 人への移動を小さくするように土地利用することだが、今日の都市問題を解決する方向性であるところを誰もが盲点としているというところ。
- ③ 我々は便利さを追求するために土地を利用し、その結果でもあがった高度なシステムが彼縛っているところと気づかないまま生活しているというところ。
- ④ 水問題に無批判に示されるように今日の都市問題の多くは、生活上の問題を高度な技術で繰り返し解決する人間が引き起こしたものであり、この事情は知られていないというところ。
- ⑤ 土地利用の問題が、処理や交通需要の問題と深く関わっていることは明らかであるが、それらを扱う輪環の社会システムにおける欠陥に誰も気づいていないというところ。

問 9 本文の内容に合致するものを、次の①～⑥のうちから、二つ選べ。ただし、解答の順序は問わないが、完全一致すれば加点しない。解答番号は 19、20。

- ① 「水を失った文明は滅びる」というのは土壌の形成に関連して述べられた文明論ではあるが、実際に「水を失った」文明は存在しない。
- ② 四億年前以来、土と水と緑は互いに影響を及ぼすことで地球を形成してきたが、文明人の出現によって、地球の土壌形成作用は大きく後退し、その性質までも変化してしまった。
- ③ 地球が形成される中で生まれた法則の一つに、土壌の形成に参加しない生物は真つ先に滅びるということがあるが、これは自然界における弱肉強食の法則に叶っている。
- ④ 土壌の生産力を失った文明はその地に姿を消したといわれているが、実際の原因は水不足か食糧不足であつて、土壌の生産力が文明に及ぼした影響というのは、それほど大きいものではない。
- ⑤ 土壌の形成は自然のサイクルによつてなされており、このサイクルから外れたものは、高度なシステムで処理するべきである。
- ⑥ コミを人工的に処理するとあらだにゴミを産み出すことになり、自然との調和を保つことは難しくなるので、土産利用の仕方を考える必要がある。
- ⑦ コミをどのようにして処理するかという現代都市の課題としては、大きくなりすぎた交通需要を小さくすることともに、自分たちに身近な場所で処理する方法が一般的である。
- ⑧ 我々は、ゴミは行政が処理するべきものと考えているが、その一方で自己完結型の土地利用を目指しつつ自然との調和を図り、文明の活性化も考えなければならない。

II 水の文章を読んで、後の問い(問1～9)に答えて。(配点 75)

私たちが求めるのは、たんに「よく」生きるという、つまり費用対効果を計算して「要領よく」生きるというだけではない。私たちは、「よく」生きるよりも、むしろ「よく」生きるのと、「いい人生」を求める。「よく」生きるという日本語が不自然なら、「人間らしく」生きるというでもいい。

「いい人生だ」と自分でも肯定するということでも、「いい人生でしたね」と人からも祝福されるような生き方。とうとう、このように意識している。いながらかわらず、私たちは、そうした生き方を求めている。

このように「よく生きる」「いい人生を暮らす」ということは、もちろん「善く生きる」つまり善を行い・悪を慎むと生きる、ということではない。生き肯定されるような「いい人生」を築きたい。私たちが言う「人間」とは、「らら」という形容詞を意味し、道徳的にみて「善い」ということに回収できない。道徳的に口やかみりでありさえすれば、すなわち「らら人生」だなというものは、いわば「道徳敵」である。つまり、よりかみりと道徳意識の信憑性ではない。道徳的であることは、「いい人生」にこそ、なかなかなくはない。

しかしながら、道徳的であること、つまり道徳を規範や善を唱へようとすることは、「いい人生」と無関係なものではない。たしかに、善放・無頼の、ひいては善悪の行いを重ねながらも、充実した「いい人生」を送つたと考える人も少なくはない。しかし、だからと言って、道徳的であるという「いい人生」を歩むことは、論理的に無関係だ、とするのは早計にすぎない。

「いい人生だ」「いい人生でしたね」と、自分の生き肯定されるためには、とにかく生が保持されねばならない。しかも、たんに一個の生物として生存するだけではなく、人間としての生が保持されねばならない。いい人生のためには、人間としての存在の承認が不可欠である。しかるに、人間としての自分の存在の承認を自分ひとりで勢を出すことは、できない。

私たちは、誰しも互いに、相手に対して一何ものかとして一存在、対他存在である。そもそも、自己が成立しているということは、他者によつて一何ものかとして意識されて一ある、ということこそ意識して一ある、ということに他ならない。そうでなければ、自分の存在を保持するということには、甲が承認される、ということにはありえない。

善放・無頼となるを重ねながらも充実した人生を送つていく。しかし、そうした人生が可能だったのは、その人の存在を、消極的であれ積極的であれ、承認しながら関わつた人々のおかげでもある。その昔々々々は、主人と奴隷の関係について、こう来ただ。いわく、奴隷は、いつ主人の欲求を冷静に理解している。すなわち、Iは、自分の姿がIIに反映することを欲しており、IIIがIVに反映することを欲しているか、といふ心配を察している。そしてVは、VIが欲している仕方、VIIに反応。だからこそはじめて、VIIIは、IXでいられるのだ、と。無頼派の人生にかへしても、善悪は関係である。

たしかに、ある種の無頼派・破壊型の人生には、私たちに惹きつける魅力がある。しかし、その

勢力の多くは、その人生で達成された希有の価値に由来しているであつて、反道徳的であること自体に由来しているのではない。しかしに私たちは、酒色を離業し離れた作家たち、たとへばホー・ドレールや坂口安吾の作家の人生に惹かれる。しかし、それらと同じく惹きつけられている人も、誰一人面会者も来ない医療閉鎖所の中で、禁断症状にのたうちまわっている無名の受刑者の人生を、いい人生だとは思はず。

類まれな才能をもつた無頼漢にあこがれるあまり、道徳的でもあること、いい人生を送ることは無関係だ、と思つてしまふなら、それは、幼児の奔放さにあこがれて、自らも幼児のようく振る舞ふ、ということではある。

道徳的であること、つまり善悪を見極めて善を模しようとすることが、各自の人間としての存在の承認を応うとする事柄への安全網(ゼー・ネット・サウト)を織ります。この安全網なしには、「いい人生」というときの生の保持すら危うくなる。道徳的であること、生の肯定とは、決して無関係ではありません。

道徳的であること、つまり善悪を見極めて善を模しようとすることは、なによりもまず善しき行為への道徳的感応性を必要とする。しかるに、悪とは、その人の人間としての存在をも危うくせ、あるいはそうした存在をきつ入へ、いわれなき苦悩を生じおこすものである。善が横行するときは、必ずいわれなき苦悩が生じ、そうした苦悩は、まさに「いわれなき」がゆえに一度、言葉も定まらず、死光も定まらずに呻きを吐く。

したがつて、善悪を見極めて善を模しようとするということは、それこそ呻きへの感応を、ほんの少しであれ上げようとすることを伴ふ。先に「道徳的感応性」と呼ばれた私たちの情知回路の一つの、しかし極めて重要な機能は、聞き届けられなかつた苦悩の呻きの感応である。私たちがこうして「悪なり」とか「やれし」と呼んでゐる悪性のなからぬ部分は、こうした感応性のせいでに由来する。

そうであるから、道徳的であること、善悪を認識しようとすることは、善悪の概念からして既に、人間としての成度・成熟と不可分である。しかるに、聞き届けられなかつた呻きへの感応が上がつて人間として成熟していくことは、とりも直さず、他者との間柄がより豊かになり、呼応可能性の幅が広がることを意味する。そのように人間として成熟し間柄が豊かになつていくことが、いい人生を送ること無関係であるはずはない。

もちろん、いかに人間における相互の存在承認が大切であつても、それぞれの人生を生きるのは、それぞれの責任ではある。私の人生を、誰か他の人に生れてもらつてもできないし、他人の人生を、その人の代わりに私が生きることもできない。

人生を歩むのは、私、あなたという個人であつて、自分の人生は、どこまで行つても自分ひとりだけが歩むしかない。それは、胃に穴があいたときの痛みの場合と同じである。私の胃に穴があいたときの激痛は、私一人が歩むしかない。激痛に身をよじりながら、思はず、「誰か、この痛みの半分でもいいから、私の代わりに引き受けて痛んでくれないか」と口走つたとしても、実際に痛みの半分を引き取ってくれる他人はいない。この限りで言えば、私たちが各自の体験は、どこまで行つても彼

私的であり、各自は、それぞれに単独者である。

しかし、その場合ですら、「できるものなら、痛みを全部でも代わって引き受けてあげたいのだ
が……」と願う折る他人は、い。少なくとも、いるとは可能である。そのつと他者に対して一
何ものかとして一あるとき、その「何ものか」のうちにば、「誰か、この痛みを半分でも引き受け
て……」と乞うている者。そして神聖に接して祈っている者も含まれている。

繰り返せば、各自は、それぞれに孤独である。しかし、各自が「それぞれに」孤独だということ、は、「お互に」ということでもある。「お互に」という事美への「こと」を養育するよう仕方で、「事如し」というフレーズにだけ焦点が合わせられはじめていたとしたら、それは、人間らしく生きることを、むしろ貧乏にこそ可能である。

しかし、この痛み、言葉にならない呻きを聞きとめてくれる人は、いなかった……。そう言いたくなる経緯は、素々と重なっている。しかし、だからと言って、自分がよりを「お互い」に」という相互性の圏外に、自分ひとりで命をせよとしても、自分の生き方を定めてくれる声を聞くことは出来ない。

道徳的であつたとする人、権威の民権者をおおかりにしない、とつていふは、その場では聞え
固守されなかつた事であり、めいめいよく教養になることを待つ。そして、いのうちは、自分が人間
として、そのつと他者に対して一層ものかとしてあることにおいて、それによつてはじめて幸福者
である、といふ事実にその果てに到達せよとくれる。そういう理解が果然あるならば、いふ人生を送る
といふ、道徳的に人間果てしなくあるべきである。

(大庭健『善と悪—倫理学への招待』)

問 1 傍線部 a・e のカタカナを漢字に直せ。カタカナの後に示した選択肢のうちから、最も適当なもの、それぞれ一つずつ選べ。ただし、a・e それぞれについて完答しなければ加点しない。解答番号は [21] a [30] e。

a 口々々々

コウ ①口 ②交 ③公 ④硬 ⑤高 ⑥紅 ⑦更 ⑧行 ⑨考

21

ケツ ①結 ②欠 ③血 ④穴 ⑤誤 ⑥決 ⑦傑 ⑧潔 ⑨桔

22

9 トウチク

トウ ①刀 ②投 ③冬 ④東 ⑤当 ⑥盜 ⑦透 ⑧倒 ⑨開

23

サク ①作 ②索 ③策 ④冊 ⑤削 ⑥昨 ⑦酢 ⑧搾 ⑨錯

24

c キンソ

キ ① 気 ② 既 ③ 機 ④ 期 ⑤ 奇 ⑥ 祈 ⑦ 毀 ⑧ 詭 ⑨ 器

25

ソ ① 孫 ② 付 ③ 逄 ④ 存 ⑤ 噂 ⑥ 村 ⑦ 尊 ⑧ 樽 ⑨ 損

26

d センシ

セン ① 十 ② 親 ③ 選 ④ 先 ⑤ 尊 ⑥ 沈 ⑦ 宣 ⑧ 戰 ⑨ 染

27

レン ① 連 ② 練 ③ 廉 ④ 忍 ⑤ 隣 ⑥ 蓮 ⑦ 聲 ⑧ 聯 ⑨ 廉

28

e コリヨ

コ ① 古 ② 故 ③ 個 ④ 孤 ⑤ 呼 ⑥ 誇 ⑦ 顧 ⑧ 己 ⑨ 雇

29

リヨ ① 旅 ② 呂 ③ 侶 ④ 虜 ⑤ 慮 ⑥ 録 ⑦ 問 ⑧ 紹 ⑨ 招

30

問2 空欄 甲 に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 他者に対して－何ものかとして－あること
- ② 他者に対して－何ものでも－ないこと
- ③ 自分に対して－何ものかとして－あること
- ④ 自分に対して－何ものでも－ないこと
- ⑤ 自分に対して－他者として－あること

問3 空欄 I II III IV V VI VII VIII IX X には、「主人」(Xとする)・「奴隷」(Yとする)のどちらかの語が入る。その組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① I－X II－X III－Y IV－Y V－X VI－Y VII－Y VIII－X IX－X X－X
- ② I－X II－Y III－X IV－X V－Y VI－Y VII－X VIII－X IX－X X－X
- ③ I－X II－Y III－Y IV－X V－Y VI－Y VII－X VIII－X IX－X X－X
- ④ I－Y II－X III－X IV－Y V－X VI－Y VII－Y VIII－Y IX－Y X－Y
- ⑤ I－Y II－Y III－Y IV－Y V－Y VI－Y VII－Y VIII－Y IX－Y X－Y
- ⑥ I－Y II－X III－X IV－X V－X VI－X VII－X VIII－Y IX－Y X－Y

問 4 傍線部 A「道徳的であること」、つまり善悪を区別めて善を慎んで悪を避けることは、『いい人生』と無関係なものではない」の説明として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 33。

- ① 「いい人生」とは、人間らしく生きることであり、道徳的であることはその十分条件であって、善を行ひ悪を避けることがなければ、人生が肯定されることはありえない。
- ② 「いい人生」とは、人間らしく生きることであり、道徳的であることと直接的な関係はないが、最低限の道徳を守らなければ、生物としての生存の保持すら危うくなる。
- ③ 「いい人生」とは、人間らしく生きることであり、道徳的でありさえすれば「いい人生」が保障されるわけではないが、道徳的でなければ、人間らしく生きる前提が危うくなる。
- ④ 「いい人生」とは、人間らしく生きることであるが、道徳的であることは無関係であり、自分の納得のいくように自由に生きてはじめて人間らしく生きた実感が得られるものである。
- ⑤ 「いい人生」とは、人間らしく生きることであるが、必ずしも道徳的である必要はなく、否定的な評価を押し付けがたいければ、人間らしい生は保障されることができると。

問 5 傍線部 B「幸福は国策である」の説明として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 34。

- ① 無頼派の充実した人生を成り立たせているのは、そのように人を認め関わる人々の存在である。
- ② 無頼派の充実した人生を成り立たせているのは、その人に備わった独特の無頼的な個性である。
- ③ 無頼派の充実した人生を成り立たせているのは、奴隷のような、主人に対して気を遣う人々の存在である。
- ④ 無頼派の充実した人生を成り立たせているのは、王のようになんかを見下す態度である。
- ⑤ 無頼派の充実した人生を成り立たせているのは、世間との間にある親密な協調関係である。

問 6 傍線部 C「二つした感受性」の内容として適切でないものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 35。

- ① 善を回避する道徳的的感受性
- ② 人間的成熟に欠ける感受性
- ③ 道徳的であるがいかの判断への感受性
- ④ 善しと行ふへの道徳的的感受性
- ⑤ 道徳性への増進回路としての感受性

問 7 傍欄部 D 「それは、人間らしく生きることを、むしろ著重させる米俵である」の語句として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 36。

- ① 人間が単独者であると考えずにと、お互いに関わりあえる存在同士であるという面が抜けてきて、他者に対して関心を持つてきてもあるという人間の基本を忘れがらなくなる。
- ② 人間が単独者であるという厳しい現実から目をそらすことは、自分の生き方を振り返ることと疎かにし、他者を思いやるという人間の美徳からかえって遠ざかっていく。
- ③ 人間が単独者であるということを強調すれば、人間関係の幅が狭まり、自分で自分の人生を肯定する以外に人間らしく生きる道はなくなる。
- ④ 人間が単独者であることに重心を置く、他者と隔絶し空疎してゆく社会人としての態度から逸れていくことになり、人間として道徳的な方向に陥りやすい。
- ⑤ 人間が単独者であるということを強調するとすると、お互いに関わりあえる存在を承認し合い、他者との関係の中で自己を思いだし、人間らしい生き方を模索することにつながる。

問 8 傍欄部 E 「このこと」の内容として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 37。

- ① 善悪の見極めには厳格になるには、聞き聞けられなかつた神聖に道徳的に対応するよりも必要である。
- ② 善悪の見極めをなおせりとしなうことにより、対他存在である上で単独者であるという事実を真に認識である。
- ③ 善悪の見極めをなおせりとしなうことにより道徳的であるために必要であり、そのすれば、その場では聞き聞けられなかつた神聖にともに道徳的になりうる。
- ④ 道徳的であることにより、同時に聞き聞けられなかつた神聖に対してより敬虔にならざる。
- ⑤ 聞き聞けられなかつた神聖に対する敬虔さが、道徳的であることとする善悪の運に比例してなる。

問 9 次のア～オの文章について、本文の内容に合致するものは○とし、本文の内容に合致しないものは×としてえらべ、その組合せとして最も適切なものを、後の①～⑨のうちから一つ選べ。解答書には 38。

- ア 私たちは「へそへそをさく」ということをめざしている。
 イ 「へそへそをさく」と「へそへそをさく」とは異なる。
 ウ 無類のへそをさくという行為をさくという行為。
 エ 単純なへそをさくという行為は、人間には人生を尊ぶこと。
 オ 善悪を区別するへそをさくという行為は、われわれ人間の世に必要になるというものである。

- | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| ① | ア－× | イ－× | ウ－× | エ－○ | オ－○ |
| ② | ア－○ | イ－× | ウ－○ | エ－○ | オ－× |
| ③ | ア－× | イ－○ | ウ－○ | エ－× | オ－○ |
| ④ | ア－○ | イ－○ | ウ－× | エ－○ | オ－× |
| ⑤ | ア－× | イ－○ | ウ－○ | エ－× | オ－× |
| ⑥ | ア－○ | イ－× | ウ－× | エ－× | オ－○ |
| ⑦ | ア－○ | イ－○ | ウ－○ | エ－× | オ－○ |
| ⑧ | ア－× | イ－× | ウ－× | エ－○ | オ－× |
| ⑨ | ア－○ | イ－× | ウ－× | エ－○ | オ－○ |