

2025年度 一般選抜 前期 A 方式

物理, 化学, 生物,
英語, 数学, 国語

(2科目選択
100分)

問題冊子

2月9日

【注意事項】

1. 試験開始の合図があるまで、この冊子を開いてはいけません。
2. 学部・学科別の出題科目及び選択方法は以下のとおりです。間違いのないよう十分注意してください。

学部名	学科名	出題科目	選択方法
薬学部	薬学科	物理, 化学, 生物, 英語, 数学, 国語	左の6科目のうち2科目を選択し、 解答してください。
危機管理学部	危機管理学科 保健医療学科 航空技術危機管理学科 動物危機管理学科		
看護学部	看護学科		

3. 出題科目のページは以下のとおりです。

科目名	該当するページ
物 理	P. 2 ~ P. 7
化 学	P. 8 ~ P. 11
生 物	P. 12 ~ P. 15
英 語	P. 16 ~ P. 25
数 学	P. 26 ~ P. 33
国 語	P. 34 ~ P. 40

4. **解答用紙は2枚回収します。**
解答は、解答冊子の中から選択した科目の解答用紙2枚を切り取り、全てそこに記入してください。
5. 問題冊子及び解答冊子の印刷不鮮明、ページの落丁、乱丁、汚れ等に気付いた場合は手を挙げて監督者に知らせてください。
6. 試験開始の合図があったら、解答用紙に受験地、受験番号を記入して、解答を始めてください。
7. 試験終了の合図と同時に解答をやめてください。
8. 問題冊子及び残った解答冊子は持ち帰ってください。

＜物 理＞

第1問 次の文章中の空欄（ア）～（ス）に入る数値を答えよ。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。

問1 質量 2.5 kg で床との動摩擦係数が 0.20 の物体が、水平な床の上を速さ 10 m/s で滑っている。この物体の速さが変わらないように運動させるためには（ア） W の動力（単位時間当たりの仕事）を与え続ける必要があるが、動力を失った場合は（イ）秒後に静止する。

問2 水平な床面より 2.5 m の高さから質量 5.0 kg の物体を自由落下させ、床面で鉛直上向きにはねかえる場合を考える。物体に作用した力の大きさ F と経過時間 t の関係を表すグラフは図1となり、斜線部の面積は $63 \text{ N}\cdot\text{s}$ ($= \text{kg}\cdot\text{m/s}$) であった。このとき、床に衝突する直前の物体の速さは（ウ） m/s 、直後の速さは（エ） m/s なので反発係数は（オ）となり、はねかえった後に達する最高点の高さは（カ） m となる。

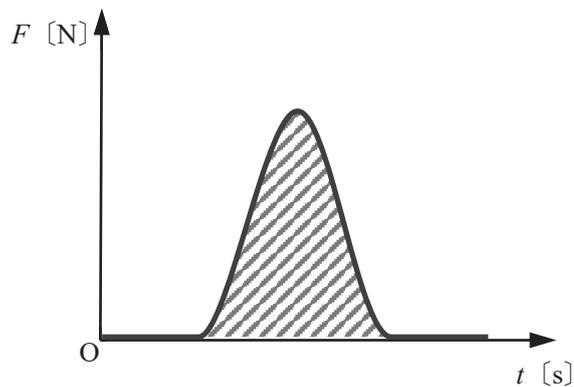


図1

問3 津波のような水深に対して波長の長い水面波の速さ V [m/s] は、水深 H [m] と重力加速度 g [m/s^2] を用いて $V = \sqrt{gH}$ と表される。水深 49 m の領域における波長が $2.1 \times 10^2 \text{ m}$ の波が、水深 25 m の領域に侵入した場合、波長は（キ） m へと変化し、このときの屈折率は（ク）と考えることができる。

- 問4 図2は、振動数が0.15 kHzで x の正の方向に進む縦波の、ある時間における変位 y を表している。 $1.0\text{ m} \leq x < 3.0\text{ m}$ の領域を考えたとき、媒質の密度が大きい場所は $x = (\text{ケ})\text{ m}$ で、小さい場所は $x = (\text{コ})\text{ m}$ である。また、この波が x の正の方向に48 m進むのに必要な時間は $(\text{サ})\text{ s}$ である。

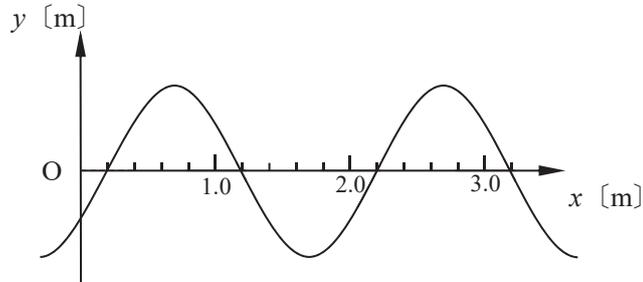


図2

- 問5 水面上の5.4 m離れた2点A, Bを波源とし、同位相の波が広がっている。この2点間に強めあう点が5つあった場合に考えられる波の波長は $(\text{シ})\text{ m}$ より大きく $(\text{ス})\text{ m}$ より小さな値である。

第2問 はじめ、はくが閉じていたはく検電器に、次に示す(1)から(4)の操作を順に行った。それぞれのときに、はくの状態および、はくの電荷はどうなっているか。【 】内の選択肢より1つを選び、解答用紙に記入せよ。

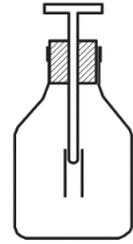


図3

- (1) 負に帯電した帯電棒を上部の金属板に近づけた。このとき、はくの状態は(ア)【開いて・閉じて】いて、はくの電荷は(イ)【正・負・0】である。
- (2) 帯電棒はそのまま動かさずに、検電器の金属板を指で触れた。このとき、はくの状態は(ウ)【開いて・閉じて】いて、はくの電荷は(エ)【正・負・0】である。
- (3) 帯電棒をそのまま動かさず、触れた指を離した。このとき、はくの状態は(オ)【開いて・閉じて】いて、はくの電荷は(カ)【正・負・0】である。
- (4) 続けて帯電棒を遠ざけた。このとき、はくの状態は(キ)【開いて・閉じて】いて、はくの電荷は(ク)【正・負・0】である。

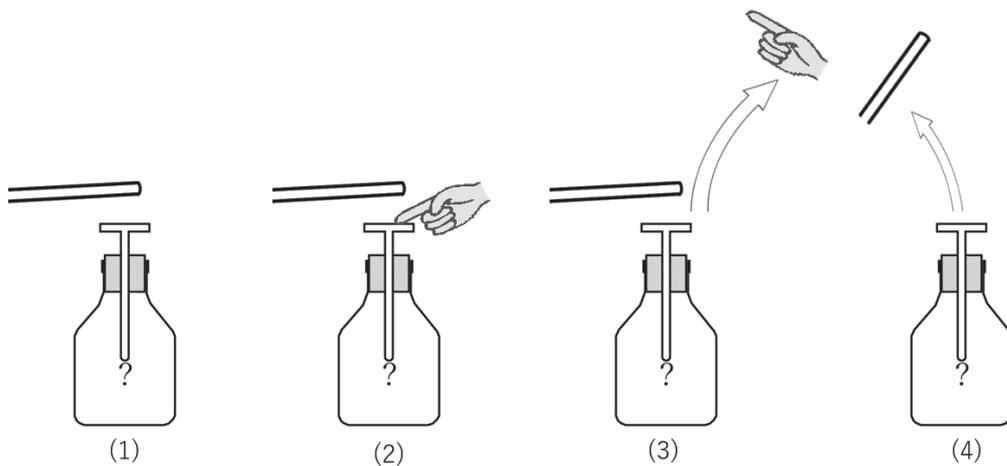


図4

第3問 図5のように、内部断面積が S [m²] である断熱性の円筒容器が水平な床の上に置かれており、この円筒容器の中には、断面積 S [m²] のなめらかに動くピストン1, 2が設置されている。ピストンによって仕切られた円筒容器内の空間に単原子分子の理想気体A, Bがそれぞれ図5のように閉じこめられている。気体Aが閉じこめられた円筒容器の底部分には気体Aのみを加熱できる発熱器が設置されている。また、ピストン1は断熱性の素材であるが、ピストン2は熱の出入りが自由な素材でできているため、気体Bの温度は常に外部の温度と同じである。各ピストンの質量、円筒容器との摩擦熱および発熱器の体積は無視できるものとする。

気体A, Bは円筒容器外部の圧力 p [Pa]、温度 T [K] と等しい状態にあり、円筒容器の底からピストン1の左面までの距離とピストン1の右面からピストン2の左面までの距離はともに L [m] と等しく、2つのピストンは静止している。これを初期状態とし、次の問い(問1~6)に答えよ。ただし、気体定数を R [J/(mol·K)] とする。

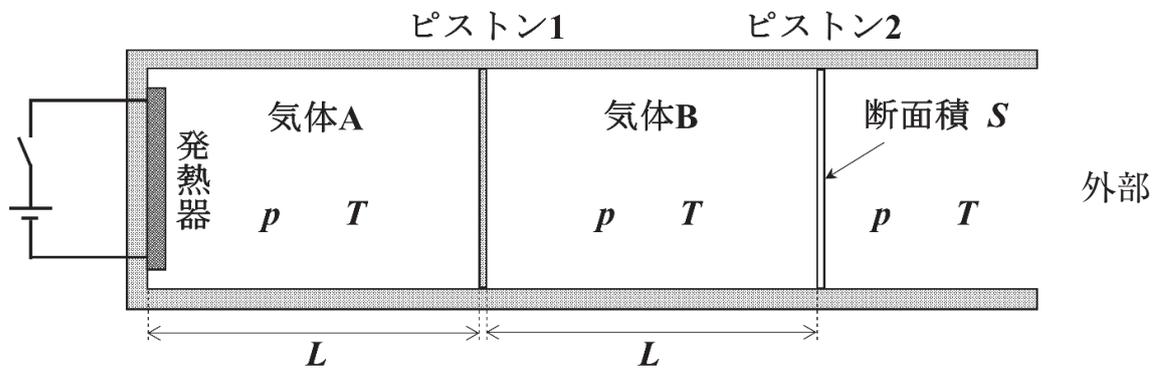


図5

問1 初期状態における気体Aの物質量を求めよ。

【実験1】

初期状態から発熱器で気体Aを温度 T_1 [K] になるまで加熱した。すると2つのピストンはゆっくりと右に移動して静止した。

問2 気体Aの内部エネルギーの変化量を求めよ。

問3 ピストン1が移動した距離を求めよ。

問4 この状態変化における気体Aのモル比熱を求めよ。

【実験2】

初期状態からピストン2を固定し、発熱器で気体Aを加熱すると、ピストン1はゆっくりと右に移動して静止した。また、静止時の気体Aの温度は $2T$ [K]であった。

問5 静止時の気体Aの圧力を求めよ。

問6 ピストン1が移動した距離を求めよ。

<化 学>

第1問 次の問い（問1～5）に答えよ。

問1 気体が液体に変化したときの名称を（ア）～（オ）から 1つ 選び記号で答えよ。

（ア）昇華 （イ）蒸発 （ウ）凝固 （エ）凝縮 （オ）融解

問2 次の分子またはイオンのうち、非共有電子対がもっとも多いものを（ア）～（オ）から 1つ 選び記号で答えよ。

（ア）二酸化炭素 （イ）水酸化物イオン （ウ）メタン
（エ）窒素分子 （オ）水

問3 多くの金属の特徴としてあてはまらないものを（ア）～（オ）から 1つ 選び記号で答えよ。

（ア）独特の光沢をもつ （イ）くだけやすい （ウ）電気伝導性をもつ
（エ）熱伝導性をもつ （オ）展性・延性をもつ

問4 塩素の原子量は35.5であり自然界には³⁵Clと³⁷Clの2種類の同位体が存在する。³⁵Clの相対質量を35.0、³⁷Clの相対質量を37.0としたとき、自然界に存在する³⁵Clの百分率としてもっとも近い値を（ア）～（オ）から 1つ 選び記号で答えよ。

（ア）15% （イ）25% （ウ）50% （エ）75% （オ）90%

問5 下記の反応において水が、ブレンステッド・ローリーの定義における酸として働いたものを（ア）～（オ）から 1つ 選び記号で答えよ。

（ア） $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
（イ） $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
（ウ） $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})_2$
（エ） $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{NH}_4^+$
（オ） $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_4^- + \text{H}_3\text{O}^+$

第2問 次の問い（問1～5）に答えよ。

実験1 亜鉛片を希塩酸に入れると、気体を発生させながら溶解した。一方、銅片を希塩酸に入れても気体は発生せず溶解しなかった。

実験2 硝酸銀（ AgNO_3 ）水溶液に銅線を入れると銅線の表面に銀が析出した。また、この溶液はわずかに青色に変化した。

実験3 豆電球付きの銅線でつないだ亜鉛板と銅板を、希硫酸水溶液に浸すと、豆電球が点灯した。

問1 実験1の下線部にて発生した気体の名称を答えよ。

問2 実験1と2の結果から、Ag, Cu, Znのイオン化傾向を高い順に並び変えよ。

問3 実験2の変化を銀、銅それぞれの金属に着目した電子（ e^- ）を含むイオン反応式（半反応式）で答えよ。

問4 実験3の装置はボルタ電池と呼ばれる。亜鉛板と銅板のどちらから気体が発生するか答えよ。

問5 実験3において酸化されたものを化学式で答えよ。

第3問 次の問い（問1～5）に答えよ。

以下の操作にて食酢中の酢酸の濃度を求めるために、水酸化ナトリウム水溶液を用いた中和滴定を行った。

食酢原液 10.0 mL を (①) を用いて正確に量り取り、これを 100 mL の (②) に入れ純水を注ぎ希釈した。次いで、この希釈した食酢 10.0 mL を (①) を用いて正確に量り取り (③) に注ぎ、指示薬を数滴加えた。(④) に注がれた 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を 5.5 mL 滴下したとき、水溶液が無色から淡赤色になった。

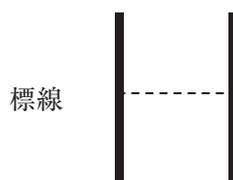
問1 この実験に用いた器具①～④のうち、共洗いが必要なものを①～④からすべて選び記号で答えよ。

問2 この実験に用いた器具②の名称を (ア) ～ (カ) から 1つ 選び記号で答えよ。

(ア) メスシリンダー (イ) コニカルビーカー (ウ) ビュレット

(エ) ホールピペット (オ) メスフラスコ (カ) 分液ロート

問3 この実験で使用した器具①や②は溶液を標線に合わせる時に目線の高さおよびメニスカスに注意する必要がある。液面を標線に合わせたときの液面を実線で図示せよ。ただし、回答欄の図は器具①または②の標線（破線）付近のみを示したもので、太線をガラス管、破線を標線とする。



問4 この実験で使用した指示薬を (ア) ～ (ウ) から 1つ 選び記号で答えよ。

(ア) プロモチモールブルー (BTB)

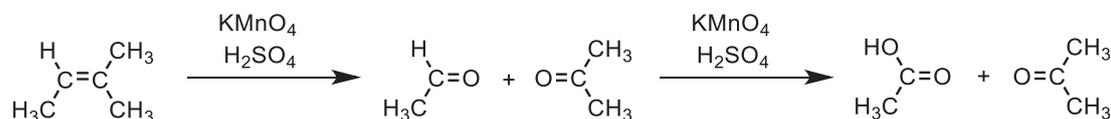
(イ) フェノールフタレイン (PP)

(ウ) メチルオレンジ (MO)

問5 この実験で使用した食酢原液のモル濃度は何 mol/L か、そして質量パーセント濃度は何%かをそれぞれ有効数字2桁で答えよ。ただし、食酢中に水酸化ナトリウムと反応する酸は酢酸のみとし、酢酸の分子量 60、食酢原液の密度を 1.0 g/mL とする。

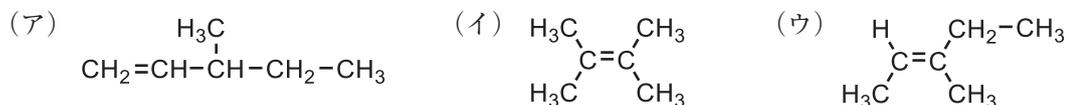
第4問 次の問い（問1～5）に答えよ。

アルケンのC=C結合は、以下に示すように硫酸酸性過マンガン酸カリウム水溶液の作用により酸化的に切断される。



化合物A, B, Cは互いに構造異性体であり、分子式 C_6H_{12} のアルケンである。化合物Aに硫酸酸性過マンガン酸カリウム水溶液を作用させると、アセトンが2分子生成された。この①アセトンに、塩基性条件下、ヨウ素を作用させると特異臭を持つ黄色沈殿が生じた。化合物Bに硫酸酸性過マンガン酸カリウム水溶液を作用させると、酢酸とケトンDが生成された。このケトンDはアルコールEを酸化させることでも得られた。化合物Cは不斉炭素原子を1つ有しており、光学異性体が存在する。

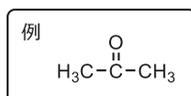
問1 化合物A～Cの構造式としてもっとも適切なものを（ア）～（ウ）からそれぞれ1つ選び記号で答えよ。



問2 反応①のもっとも適切な名称を（ア）～（オ）から1つ選び記号で答えよ。

- （ア）加水分解 （イ）銀鏡反応 （ウ）ヨードホルム反応
（エ）酸化反応 （オ）置換反応

問3 ケトンDの構造式を例にならって答えよ。



問4 アルコールEの構造式を答えよ。ただし、立体異性体は区別しないものとする。

問5 化合物Aの構造異性体のうち、シクロペンタン骨格を有する化合物の構造式を答えよ。

<生 物>

第1問 次の文章を読み、下の問い（問1～5）に答えよ。

私たちは、空腹のときに食べ物を^(A)見たり、食べ物の香りをかいだりすると、唾液が出ることや、お腹が鳴ることがある。これら食べ物の情報は、(①) 神経によって脳と脊髄からなる (②) 神経系に伝達される。(②) 神経系は (③) 神経系を介して唾液腺に情報を伝達することで、唾液の分泌を促す。また (②) 神経系は食べ物を口に運ぶために (④) 神経系を介して、からだの^(B)筋肉を運動させる。

食事をすると、血糖値は図1のように変化し、^(C)2種類ホルモンの血液中濃度は図2のように変化する。

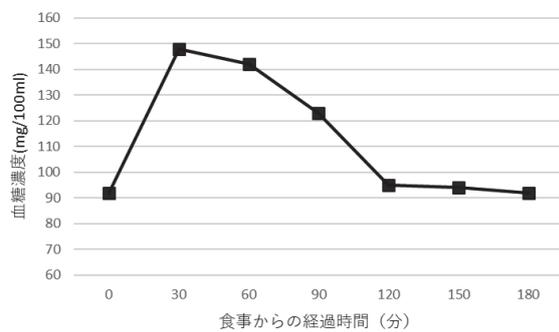


図1

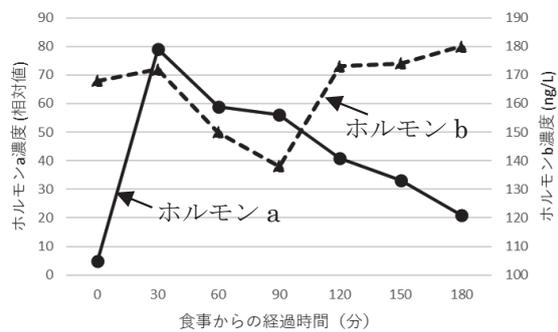


図2

問1 下線部 (A) について、物に反射した光を受容する感覚細胞は2種類ある。それらのうち色の区別に関する感覚細胞の名称を記せ。

問2 文中の空欄 (①) ～ (④) を補うのに最も適切な語句を (ア) ～ (エ) から選び記号を記せ。

(ア) 運動 (イ) 自律 (ウ) 中枢 (エ) 感覚

問3 下線部 (B) について、筋収縮のしくみを、「ATP」という語句を含めて簡潔に説明せよ。

問4 下線部 (C) について、血糖値を低下させるのは図2のホルモン a と b のどちらか記せ。

問5 下線部 (C) について、2種類のホルモンは同じ臓器から分泌される。臓器の名称とホルモン a と b の名称を記せ。

第2問 次の文章を読み、下の問い（問1～6）に答えよ。

植物が環境に応答するためには、まず植物が環境の変化を感知する必要がある。環境の変化は、植物が持つ受容体によって感知される。植物が生活するうえで重要な環境要因である光を受容する受容体を（①）といい、植物の（①）には赤色光を吸収する（②）、青色光を吸収する（③）と（④）がある。

受容体によって感知された環境の変化が情報として細胞に伝えられ、細胞で遺伝子発現の変化が引き起こされることで、植物は特定の反応を示し、環境に応答する。植物ホルモンは、細胞の中で合成された後、別の細胞に移動し、遺伝子の発現を調節することによって、細胞の成長や生理的な働きを調節する。

種子の中には、発芽に適した環境条件になるまで発芽しないものが多くみられる。多くの種子は、成熟した後、活動を停止し、^(A) 休眠 という状態になる。^(B) 種子の休眠の解除は、吸水に加えて、光が当たったり、一定期間低温にさらされたりすることなどが刺激となって起こる。

植物は発芽した後、茎や根を伸ばして成長する。^(C) 植物の成長には、縦方向に伸びる伸長成長や、横方向に伸びる肥大成長などがあり、これらは細胞分裂の調節に加えて、個々の細胞が伸長したり肥大したりすることによっておこる。植物の茎や根は、外界からの刺激に応答して^(D) 屈曲する。植物の芽生えを暗所で水平に置くと、^(E) 茎は上方（重力と反対方向）に屈曲し、根は下方（重力方向）に屈曲する。

問1 文中の空欄（①）～（④）を補うのに最も適切な語句を記せ。

問2 下線部（A）について、このときに発芽を抑制する植物ホルモンの名称を記せ。

問3 下線部（B）について、この休眠を解除する植物ホルモンの名称を記せ。

問4 下線部（C）について、植物細胞の成長を促進するはたらきをもつ植物ホルモンの名称を記せ。また、このホルモンによって細胞の成長が促進されるしくみを以下の語句を含めて簡潔に説明せよ。

【語句】セルロース繊維，多糖類，吸水

問5 下線部（D）について、植物が光や重力などの方向性をもった刺激に対して、一定の方向に屈曲する性質をなんと呼ぶか、適切な名称を記せ。

問6 下線部(E)の現象について、以下の説明文が完成するようにかっこ内の適切な語句を選び丸で囲め。

【説明文】

植物ホルモンが(上方, 下方)に移動して、茎でも根でも同じように植物ホルモンの濃度が(高くなる, 低くなる)。その結果、茎では下側の成長が(促進, 抑制)されて上方に屈曲するが、反対に、根では下側の成長が(促進, 抑制)されて下方に屈曲する。

第3問 次の文章を読み、下の問い（問1～9）に答えよ。

DNA に存在する ^(A) プロモーター とよばれる特別な塩基配列をもつ領域に、(①) という酵素が結合すると、塩基どうしの水素結合が切れて、DNA の2本鎖がほどける。^(B) ほどけたDNAの一方の鎖の塩基に、相補的な塩基をもつ (②) が水素結合する。このとき、DNA のアデニンにはRNA のウラシルが結合する。次の (②) が塩基を介して鋳型鎖に水素結合すると、(①) のはたらきによって、2つのリン酸がとれて先に結合していたヌクレオチドに連結される。^(C) (①) が移動して上記の過程がくり返され、RNA が合成されていく。(①) がDNA の特定の塩基配列をもつ領域に達すると、RNA 合成が終了してRNA がDNA から離れる。この過程を転写といい、細胞周期や細胞の分化の段階に応じて ^(D) 調節 されている。

真核生物の遺伝子では、DNA の塩基配列に、^(E) 翻訳されない配列 と ^(F) 翻訳される配列 がある。転写によってできたRNA から、翻訳されない領域が除かれ、翻訳される領域がつながれる過程を経て mRNA となる。この過程を (③) という。転写されたRNA から mRNA がつくられるとき、^(G) (③) によって除かれる部分の違いによって、同じ配列のRNA から異なる mRNA ができることがある。

問1 下線部 (A) について、プロモーターを介した発現調節について簡潔に記せ。

問2 文中の空欄 (①) ～ (③) を補うのに最も適切な語句を記せ。

問3 下線部 (B) について、この鎖の名称を記せ。

問4 下線部 (C) について、移動の方向を問3の名称を含めて記せ。

問5 下線部 (D) について、下線部 (A) 以外の発現調節について簡潔に説明せよ。

問6 下線部 (E) について、この配列の名称を記せ。

問7 下線部 (F) について、この配列の名称を記せ。

問8 転写および (③) が行われる細胞小器官の名称を記せ。

問9 下線部 (G) について、この過程の名称を記せ。

< 英 語 >

第1問 次の英文を読み、問1から問4に答えよ。

【 X 】

Earlier this month a hunk of space junk hurtled toward the International Space Station, putting the safety of astronauts and their orbiting outpost at risk. Fortunately, the cosmic hazard was detected early and an emergency maneuver rocketed the \$150 billion station out of harm's way. Such episodes, which burn gallons of [A] propellant, cost NASA and its partners an average \$1 million per incident. There must be a better way, right? For years now, scientists and engineers have been dreaming up alternatives — mainly pricey new robots that could remove rapidly multiplying space junk or shove it further into space. But what if the best solution is what they've been doing all along — just getting out of the way?

【 Cost-Effective Solutions and Growing Problems 】

An unusual new NASA space junk study asked a question only an accountant could love: What's the most cost-effective way of solving the problem? Rather than focus on whether removing junk [B] safety and sustainability, NASA wondered if the potential cost of collisions justifies the development of expensive new technologies to clean up the heavens. And it turns out it probably doesn't — not in this century, at least. Instead, Earth-bound humans could save a lot of money and effort by honing their debris-tracking and dodging skills while forging international agreements to minimize the creation of more space junk in the future. Space junk is a well-documented, growing problem for companies that have invested tens of billions of dollars building, launching and operating satellites that circle the planet collecting and transmitting data, including broadband internet, military communications and weather observation.

【 NASA's Study and Speculative Technologies 】

Enter NASA's Office of Technology, Policy and Strategy. Its new study, distilled to its most basic elements, sought to put a price on avoiding space junk and then examined other potential solutions that would pay off in a reasonable amount of time. Its surprising finding, considering the alarm that space junk inspires, is that while it can be very expensive to maneuver the giant space station, avoiding junk costs U.S. satellite operators a mere \$58 million a year. For example, the estimated cost of moving a [C], \$500 million commercial satellite out of the way of trackable space junk is \$699, including labor. For a price like that, it's hard to justify investing in some of the more speculative and expensive technologies that have been proposed over the years. Space tug boats, launched to grapple large pieces of space junk and fling them into the atmosphere, could cost as much as \$6 billion. A more speculative spacecraft that "sweeps" smaller junk out of the way might cost as much as \$900,000 per kilogram of debris. In both cases, the eventual "break-even" point at which the cost of remediation equals the cost of collision avoidance could be nearly a century into the future.

【 Y 】

Fortunately, there are more affordable options for lowering risk today and into the future. The most obvious is to limit the amount of junk that's being launched and left in space. And there are good ways to do that, starting with rules requiring satellite owners to take their spacecraft out of crowded orbits after they are no longer useful. The U.S. already has strict rules requiring just that and there have long been [D] to see those rules translated into an international treaty to reduce space junk. The Biden administration should seek to convince America's space partners and allies to agree to the U.S. standards, and then start wider talks. As other countries, especially China and India, become space powers in their own right, establishing rules for how to keep space safe and sustainable should be a global priority. If global agreement can be achieved on preventing junk, the more difficult question of sharing the costs and burdens of remediating what's already there can start. According to NASA's new report, ground and space-based lasers that push junk out of the way without destroying it might achieve break-even economics within a decade. U.S. rivals will need assurances that such lasers aren't offensive weapons. A comprehensive space junk treaty could offer a pathway for doing that, especially as space becomes more congested with the assets of other countries. Space will be everyone's problem.

英語

- 注) hurtled : 猛スピードで突進した orbiting outpost : 軌道上の前哨基地
 cosmic hazard : 宇宙の危険 emergency maneuver : 緊急操作
 propellant : 推進剤 shove : 押し出す
 honing their debris-tracking : デブリ追跡の精度を上げる
 forging international agreements : 国際協定を進める
 debilitating collision : 破壊的な衝突
 Office of Technology, Policy and Strategy : 技術・政策・戦略局
 distilled : 要約された speculative : 投機的な grapple : 掴む
 break-even : 損益分岐点 congested : 混雑した

問 1 【 X 】 【 Y 】 に入れる段落の見出しとして最も適切なものを (ア) から (カ) の中からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えよ。ただし、同じ記号は一度しか使えない。

- (ア) Affordable Options and International Cooperation
- (イ) The Cost-Benefit Analysis of Space Tug Boats and Other Technologies
- (ウ) The Importance of Global Cooperation in Space Safety and Sustainability
- (エ) The Development of New Technologies to Combat Space Junk
- (オ) Emergency Maneuvers and Costly Episode
- (カ) The Financial Justification for Space Junk Removal Technologies

問2 [A] から [D] にあてはまる最も適切なものを (ア) から (エ) の中からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えよ。

- [A] (ア) prosperous (イ) redundant (ウ) edible (エ) valuable
[B] (ア) enhances (イ) diminishes (ウ) undertakes (エ) compromises
[C] (ア) customized (イ) maximized (ウ) civilized (エ) reorganized
[D] (ア) resistance (イ) fragment (ウ) ambitions (エ) conquest

問3 質問 Q1, Q2 の答えとして最も適切なものを (ア) から (エ) の中からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えよ。

Q1 How much is required in a year to transfer the huge space station out of the way of space junk?

- (ア) \$58 million (イ) \$500 million (ウ) \$699 (エ) \$6 billion

Q2 What is one of the most affordable options for lowering the risk of space junk today and into the future?

- (ア) Developing new robots to remove space junk.
(イ) Using space tug boats to grapple large pieces of space junk.
(ウ) Limiting the amount of junk that's being launched and left in space.
(エ) Using ground and space-based lasers to push junk out of the way.

問4 本文の内容に合っているものを次の (ア) から (カ) の中から二つ選び、記号で答えよ。

- (ア) Each incident of avoiding space waste costs U.S. satellite operators \$58 million.
(イ) To avoid a collision with space debris, the International Space Station executed an emergency maneuver.
(ウ) The U.S. government has convinced international partners to adopt their standards for reducing space debris.
(エ) Laser technology to avoid space debris is already in practical use.
(オ) International cooperation is vital to limit the production of new space junk.
(カ) NASA's study found that developing new technologies to remove space junk is more cost-effective than avoiding it.

第2問 次の各空欄にあてはまる最も適切なものを（ア）から（エ）の中からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えよ。

問1 Since you came all the way from Okinawa to Chiba, you can stay at my place () you like.

(ア) as far as (イ) as long as (ウ) as it were (エ) as if

問2 You cannot carry () by yourself; you should get a smaller one.

(ア) so large a suitcase (イ) such large suitcase
(ウ) so large suitcase (エ) a such large suitcase

問3 () among the participants of the conference, the total cost for getting a chartered bus was not so high.

(ア) To share (イ) Sharing (ウ) Having shared (エ) Shared

問4 The prosperity of our nation would not have been possible () the great contribution of everyone here.

(ア) besides (イ) without (ウ) because of (エ) thanks to

問5 Plants contain the chemical substance, which reacts with sunlight to create a simple sugar. It is also () gives plants their green color.

(ア) why (イ) which (ウ) what (エ) how

第3問 次の各英文【A】から【E】の下線部の語の説明として最も適切なものを（ア）から（エ）の中からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えよ。

著作権により非公開

著作権により非公開

英
語

第4問 次の各会話文の空欄にあてはまる最も適切なものを（ア）から（エ）の中からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えよ。

著作権により非公開

著作権により非公開

英
語

第5問 次の英文の [A] から [E] にあてはまる最も適切なものを (ア) から (エ) の中からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えよ。

著作権により非公開

著作権により非公開

英
語

<数 学>

第1問 次の5問を、すべて解答しなさい。

- (1) $\alpha = 1 + \sqrt{2}$ のとき、 $3\alpha^2 - 4\alpha - 8$ を計算しなさい。
- (2) $x^3 - 8y^3 + x^2 + 2xy + 4y^2$ を因数分解しなさい。
- (3) 循環小数 $0.2\dot{7}$ を、1つの既約分数で表しなさい。
- (4) $a \neq 1$, $b \neq 1$, $c \neq 1$, $a + b + c = 1$ であるとき、 $\frac{c-1}{a+b} + \frac{a-1}{b+c} + \frac{b-1}{c+a}$ の値を求めなさい。
- (5) サイコロを2個同時に投げたとき、出た目の積が6となる確率を求めなさい。

[計算欄]

[計算欄]

第2問 次の3問を、すべて解答しなさい。

(1) 方程式 $\sqrt{5}^{\sqrt{20-\sqrt{x}}} = 25$ を解きなさい。

(2) $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ の θ に対し、 $2 \sin \theta + \cos \theta = 1$ が成り立つとき、 $\cos \theta$ の値を求めなさい。

(3) 3次関数 $f(x)$ について、 $f(1) = 1$ 、 $f(-1) = -5$ 、 $f'(0) = 2$ 、 $\int_{-1}^1 f(x) dx = 0$ であるとき、 $f(x)$ を求めなさい。

[計算欄]

[計算欄]

第3問 下記の空欄に当てはまる適切な文字または数値を答えなさい。

$2^a = 7^b = 196$ のときの $\frac{a+b}{ab}$ の値を求めたい。このとき、 $\frac{a+b}{ab} = \frac{1}{a} + \frac{1}{\boxed{\text{ア}}}$ と変形できることを利用する。

$2^a = 196$ であるから、 $a = \log_{\boxed{\text{イ}}} \boxed{\text{ウ}}$ となり、同様に $7^b = 196$ であるから、 $b = \log_{\boxed{\text{エ}}} \boxed{\text{オ}}$ となる。

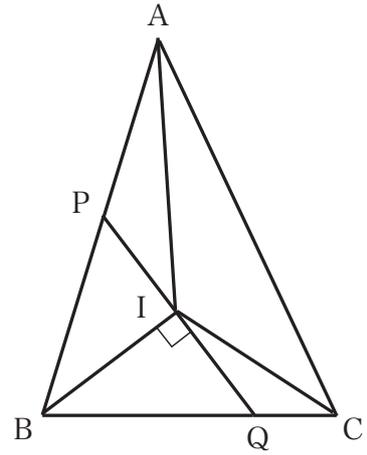
ここで、 a, b の逆数をとると、 $\frac{1}{a} = \log_{\boxed{\text{カ}}} \boxed{\text{キ}}$ 、 $\frac{1}{b} = \log_{\boxed{\text{ク}}} \boxed{\text{ケ}}$ となるので、 $\frac{a+b}{ab} = \boxed{\text{コ}}$ となる。

[計算欄]

[計算欄]

第4問 右図のように△ABCがあり、Iは内心である。
 Iを通りBIに垂直な直線と、辺AB、BCの交点をそれぞれP、Qとすると、 $BI = 4$ 、 $PI = 3$ 、 $CQ = 2$ であった。
 このとき、次の問いに答えなさい。

- (1) BPの長さを求めなさい。
- (2) $\angle ABI + \angle BCI + \angle CAI$ の大きさを求めなさい。
- (3) $\cos \angle PBQ$ の値を求めなさい。
- (4) $\angle AIP$ と大きさの等しい角を図中より1つ選び、
答えなさい。
- (5) APの長さを求めなさい。
- (6) ACの長さを求めなさい。



[計算欄]

[計算欄]

国 語

第一問 次の問い（問一～二）に答えよ。

問一 ①～⑮の傍線部のカタカナを漢字で記せ。

- | | | |
|------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| ① 亡くなった人をイ <u>タ</u> む | ② 窓からの <u>チヨウボウ</u> | ③ <u>トビラ</u> を開ける |
| ④ 部屋の <u>スミ</u> のほこり | ⑤ <u>ラクノウ</u> を営む | ⑥ <u>オウヘイ</u> な態度 |
| ⑦ 彼には <u>取集</u> へキがある | ⑧ 崖が <u>ホウラク</u> した | ⑨ 泉の <u>ユウスイ</u> を飲む |
| ⑩ <u>柵</u> を <u>シユウゼン</u> する | ⑪ <u>犯罪</u> を <u>クワダ</u> てる | ⑫ 休日を <u>マンキツ</u> する |
| ⑬ <u>ハッコウ</u> 食品 | ⑭ <u>キユウカ</u> をもらう | ⑮ クラスメイトの <u>エガオ</u> |

問二 ⑯～⑳の傍線部の読みを、ひらがな（現代仮名遣い）で記せ。

- | | | |
|--------------------|-------------------|----------------------------|
| ⑯ <u>海藻類</u> | ⑰ 明けの <u>明星</u> | ⑱ 心が <u>弾</u> む |
| ⑲ 水道管からの <u>漏水</u> | ⑳ <u>擦過傷</u> | ㉑ <u>叱責</u> を受ける |
| ㉒ <u>給餌</u> の時間 | ㉓ <u>琴線</u> に触れる | ㉔ <u>議論</u> が <u>紛糾</u> する |
| ㉕ <u>号泣</u> している人 | ㉖ <u>丘陵</u> の上 | ㉗ <u>閉塞感</u> のある部屋 |
| ㉘ <u>舌戦</u> がはじまる | ㉙ 古い時代の <u>装束</u> | ㉚ <u>提案</u> を <u>是認</u> する |

第二問 次の文章を読み、後の問い（問一～七）に答えよ。

芸術から医療まで、あらゆる分野における多くの伝統的な職がなくなっても、人間ができる新しい仕事が生み出されれば、ある程度までは埋め合わされる。主に既知の病気を診断し、お馴染みの治療をしている一般開業医は、おそらくAI医師に取って代わられるだろう。だが、まさにそのおかげで、人間の医師や実験助手に革新的な研究をしてもらって、新しい薬や手術法を開発するために、はるかに多くの資金を回すことができる。

AIは別の形でも人間の新しい仕事の創出を後押しできるかもしれない。人間はAIと競争する代わりに、AIの支援や活用に専念することもできるだろう。たとえば、ドローン（無人航空機）が人間のパイロットに取って代わったために、なくなった仕事もあるが、メンテナンスやリモートコントロール、データ分析、サイバーセキュリティで多くの雇用の機会が新たに生まれた。アメリカ軍は、シリア上空を飛ぶプレデターやリパーといったドローンを動かすには、一機当たり三〇人必要で、得られた情報を分析するのに、さらに少なくとも八〇人が従事している。二〇一五年、アメリカの空軍は、これらの職をすべて埋めるだけの、訓練を積んだ人材を確保できず、その結果、無人機のための人員の不足という皮肉な危機を迎える羽目になった。

このように新たな働き口が生み出されれば、二〇五〇年の雇用市場は人間とAIの競争ではなく協力を

特徴とするようになってもおかしくない。警察活動から銀行業まで、さまざまな分野で人間とAIのチームが、人間とAIの両方に優る働きを見せる。一九九七年にIBMのチェス専用スーパーコンピュータのデープ・ブルーがチャンピオンのガルリ・カスパロフを破った後も、人間はチェスをするのをやめなかった。それどころか人間のチェスの名人たちは、AIトレーナーのおかげで、かつてなかったほど腕を上げ、少なくともしばらくの間は、「ケンタウロス」と呼ばれる人間とAIのチームが、チェスでは人間とAIのどちらよりも良い成績を残した。AIは同様に、史上有数の探偵や銀行家や兵士を育て上げる手助けをしよう。

とはいえ、こうした新しい仕事はみな、一つ問題を抱えている。おそらく、高度な専門技術や知識が求められ、したがって、**1**を解決できないのだ。人間のために新しい仕事を創出するよりも、実際にその仕事に就かせるために人間を訓練するほうが難しいという結果になりかねない。過去に自動化の波が押し寄せたときには、人々はたいてい、それまでやっていた、高度な技能を必要とせず、同じことを繰り返して行なう仕事から、別の、やはり単純な仕事に移ることができた。一九二〇年に農業の機械化で解雇された農場労働者は、トラクター製造工場で新しい仕事を見つけられた。一九八〇年に失業した工場労働者は、スーパーマーケットでレジ係として働き始めることができた。そのような転職が可能だったのは、農場から工場へ、工場からスーパーマーケットへという移動には、限られた訓練しか必要なかったからだ。

だが二〇五〇年には、ロボットに仕事を奪われたレジ係や繊維労働者が、癌研究者やドローン操縦士や、人間とAIの銀行業務チームのメンバーとして働き始めることはほぼ不可能だろう。彼らには必要とされる技能がないからだ。第一次世界大戦のときには、何百万もの未熟な徴集兵を戦場に送り込むのは道理に適っていた。敵の機関銃に向かって突進し、何千人という単位で戦死するのだから、個々の兵士の技能はほとんど問題にならなかった。今日では、アメリカ空軍はドローン操縦士とデータ分析員が不足しているのにもかかわらず、スーパーマーケットの仕事が務まらずに辞めた人を雇って空きを埋めようとはしない。未熟な新人に、アフガニスタンの結婚披露宴をタリバン幹部の会合と勘違いされるわけにはいかないからだ。

したがって、人間のための新しい仕事が出てきても、新しい「無用者」階級の増大が起こるかもしれない。(1) 私たちは実際、高い失業率と熟練労働者の不足という、二重苦に陥りかねない。多く人は、一九世紀の荷馬車の御者(彼らはタクシーの運転手に鞍替えた)ではなく、一九世紀の馬(しだいに雇用市場から排除された)と同じ運命をたどる可能性がある。

そのうえ、残っている人間の仕事も、将来の自動化の**A**をいつまでも免れる保証はない。なぜなら、機械学習とロボット工学は**B**し続けるからだ。スーパーマーケットのレジ係の職を失った四〇歳の人が超人的な努力をしてドローン操縦士になれたとしても、一〇年後には、再び新たな**C**を身につけなくてはならないかもしれない。その頃にはドローンの操縦も自動化されている**D**があるからだ。このような絶え間ない変動のせいで、組合を組織したり、労働権を**E**したりするのも難しくなる。今日でさえ、先進諸国の新しい仕事には、何の**F**もない臨時のものや、フリーランスのものや、一回限りのものが多い。急激に現れ、一〇年もしないうちに消えてい

く職種で労働組合を組織することなど、どうしてできるだろうか？

中略

二〇一七年二月六日は重大な節目になった。コンピューターがチェスで人間に勝ったわけではなく（そんなことなら、少しも目新しくはなかった）、グーグル傘下のディープマインド社が開発したコンピュータープログラムのアルファゼロが、ストックフィッシュ8を負かしたのだ。ストックフィッシュ8は、二〇一六年のコンピューターチェス選手権のチャンピオンだった。ストックフィッシュ8は、チェスの分野で何世紀にもわたって蓄積してきた人間の経験にも、数十年にわたるコンピューターの経験にもアクセスできた。そして、毎秒七〇〇〇万のチェスの局面を計算できた。それに対してアルファゼロは、そうした計算は毎秒八万しかしなかつたし、開発した人間たちは序盤の定跡さえも含めて、チェスの戦略をまったく教えなかつた。その代わりにアルファゼロは最新の機械学習原理を使い、自分自身と対戦することで、チェスを独学で習得した。それにもかかわらず、新参のアルファゼロはストックフィッシュと一〇〇回対戦して、二八勝七二引き分けだった。一度として負けなかつた。アルファゼロは人間からは何一つ学んでいないので、勝敗を決めた手や戦略の多くは、人間の目には型破りに映った。仮に紛れもなく天才的とまでは言えないにしても、創造的と考えていいだろう。

2

創意に富むソフトウェアは、なにもアルファゼロだけではない。今では多くのプログラムが、ただの計算力だけではなく、「創造性」においてさえ、日常的に人間のチェスプレイヤーを打ち負かしている。人間だけのチェストーナメントでは、密かにコンピューターの助けを借りて不正を働こうとするプレイヤーがいないか、審判員が絶えず目を光らせている。不正行為を見破るためには、プレイヤーが発揮する独創性のレベルを監視するという手がある。プレイヤーが飛び抜けて独創的な手を指したら、審判は、それは人間の考えた手であるはずがない、コンピューターの手に違いないと思うことが多い。少なくともチェスでは、3だから、もしチェスが「炭鉱のカナリア」〔訳注 カナリアは人間よりも有毒ガスに弱いので、昔、炭鉱で有毒ガスの発生に気づくための警報装置として使われた〕ならば、私たちはそのカナリアが死にかけていることを、はっきり警告されたことになる。今日人間とAIのチェスチームで起こっていることは、いずれ警察活動や医療、銀行業務における人間とAIチームでも起こりかねない。

したがって、新しい仕事を創出し、人間を再訓練してその仕事に就かせるのは、一度限りの取り組みでは済まされない。AI革命は、それが過ぎれば雇用市場があつさり新たな均衡状態に落ち着くような、転換期に当たる単一の出来事ではない。むしろ、しだいに大きな混乱が起こる連鎖反応のようなものになるだろう。すでに今日、一生にわたって同じ職で働くと思っている勤め人はほとんどいない。二〇五〇年には「終身雇用」という考えばかりでなく、(2)「一生の仕事」という考えさえ、時代後れに思えるかもしれない。

たとえ私たちが新しい仕事を絶えず創出し、労働者を再訓練したとしても、平均的な人間には、そ

のように大変動が果てしなく続く人生に必要な情緒的スタミナがあるかどうか、疑問に思える。変化にはストレスが付き物だし、二一世紀初頭のあわただしい世界は、すでにグローバルなストレスの大流行を引き起こしている。雇用市場と個人のキャリアの不安定さが増すのに、人はうまく対処できるだろうか？ サピエンスの心が参ってしまわないようにするためには、おそらく、薬物からニューロフィードバック、さらには瞑想まで、今よりはるかに効果的なストレス軽減法が必要となるだろう。二〇五〇年までには、仕事の絶対的な欠如あるいは適切な教育の不足のせいばかりではなく、(3)精神的なスタミナの欠乏のせいでも、「無用者」階級が出現するかもしれない。

(ユヴァル・ノア・ハラリ著 『21 Lessons(トゥエンティワン・レッスンス)』
21世紀の人類のための21の思考』より 一部表記を改めた)

問一 空欄 1 の部分に入る最も適切な語句を次の中から選び、その記号を記せ。

- ア プログラマー育成の問題
- イ AIトレーナー育成の問題
- ウ 熟練労働者の失業問題
- エ 非熟練労働者の失業問題

問二 傍線部(1)「私たちは実際、高い失業率と熟練労働者の不足という、二重苦に陥りかねない。」とあるが、どうして二重苦に陥りかねないのか、説明せよ。

問三 空欄 A ～ F に入る適切な語句を次の中から選び、その記号を記せ。

- | | | |
|------|-------|------|
| ア 技能 | イ 可能性 | ウ 保証 |
| エ 脅威 | オ 確保 | カ 進歩 |

問四 次の1～4の文章は空欄 2 の部分に入る文章である。意味の通る文章になるよう1～4の文章を並べ替えて解答欄に記せ。

- 1 答えは、四時間だ。
- 2 ところがアルファゼロは、人間に少しも導かれることなしに、まったく無知な状態から独創的な名人の域まで、わずか四時間で到達したのだ。
- 3 ところで、アルファゼロが一からチェスを学んで、ストックフィッシュとの対戦に備え、天才的な勝負動を発達させるのに、どれだけ時間がかかったか、想像がつくだろうか？
- 4 いや、これは誤植ではない。チェスは何世紀もの間、人間の知性による輝かしい業績の一つと考えられていた。

問五 空欄 3 の部分に入る最も適切な語句を次の中から選び、その記号を記せ。

- ア 創造性はコンピューターではなく人間のトレードマークなのだ！
- イ 創造性は人間ではなくコンピューターのトレードマークなのだ！
- ウ 不正行為はコンピューターではなく人間がするものなのだ！
- エ 不正行為は人間ではなくコンピューターがするものなのだ！

問六 傍線部(2)「一生の仕事」という考えさえ、時代遅れに思えるかもしれない。」とあるが、なぜ時代遅れに思えるかもしれないのだろうか。その理由として最も適切と思えるものを次の中から選び、その記号を記せ。

- ア AIの発達により、一部の種類の仕事が無くなっていくと考えられるが、そのような古い仕事に価値を置き、大切に守っていきたいと考える人々がいる。しかしこのような考えは多くの人から見ると、時代遅れにしか思えないから。
- イ AIはそれぞれの労働者の適性をかなり正確に判断できる。そのため、これからの時代は個々の労働者は自分で選択した一つの仕事に固執するのではなく、AIの判断にしたがって、就職や転職を決定すべきであるから。
- ウ 技能を要しない職種からAIによつて自動化されていくため、そのような職種に就いていた労働者は、またAIによつて自動化されていない職種に移っていく必要がある。このような時代においては一生に一つの職種の仕事をするというのは困難であるから。
- エ これまで、多くの人は、一生をかけてある一つの仕事を完遂することに価値があると考えていたが、近年の多くの若者はそのようには考えず、AIをうまく使うことにこそ価値があると考えているから。

問七 傍線部(3)「精神的なスタミナの欠乏のせいでも、「無用者」階級が出現するかもしれない。」とあるが、なぜ筆者はそうに考えているのか、説明せよ。

第三問 次の文章を要約して、大意及び自らの考えを二百字以内で記せ。

私たちはアメリカ式の資本主義に慣れてしまっているので、「成功したい」という欲求を自然のよ
うに感じています。でも、文学の世界に浸ってみると、成功や勝ち負けなんてどうでもいい、という
か、意味がわからないという感覚になるはずで。

文学とは経済的成功や勝ち負けとは違う次元で成立しているものだからです。「生きる」ことの意
味の深さを何とかつかまえようとしている、そういう営みなのです。

太宰治は素晴らしい短編小説をいくつも書いていますが、その中で『眉山^{びざん}』は私がとくに好きなも
ののひとつです。

「眉山」は、ある飲み屋で働く娘さんにつけられたあだ名です。語り手である僕と仲間たちは、そ
の飲み屋の常連ですが、しょっちゅう「眉山」の陰口を言っている。幼少の頃からメシより小説が好
きだという「眉山」は、小説家である僕と仲間たちに何かと絡んでくるのです。

しかも、この娘さんはピント外れの発言も多い。文士たちは、「眉山がいるから行きつけを変えよ
う」と言いつつ、やはり同じ飲み屋に通っていたのですが、あるとき、僕は「眉山」が実は重い病氣
にかかっており、飲み屋をやめて実家に戻ったことを知ります。もう長くないだろうというのです。

これまでさんざん無知だのうるさいのと言ってきた僕の口をついて出たのは「いい子でしたがね」
という言葉でした。小説の話を知りたかつたんだな、一生懸命給仕してくれたなど口々に言います。
そして、その日以降、その飲み屋には行かなくなった……という話です。

「眉山」の人生には、経済的成功や勝ち負けといった価値観は出てきません。そして、「ああ、こう
いう人生の深みがあるのだよなあ」と胸を打つのです。誰が勝ち組で誰が負け組かという話をしたこ
とがあるとするれば、それがいかに下品なことだったかと恥じ入るのではないのでしょうか。

「勝ち組、負け組」という言葉は、10年ほど前によく使われていました。当時はそれなりにリアリ
テイのある言葉だったのかもしれませんが。しかし、流行当時であっても、文学に親しんでいる人であ
ればそんな言葉を使うのはためらったはずで。

たとえ頭が良くて仕事で成功をおさめていたとしても、そういった浅い言葉をバンバン使う人は
「残念な人」という感じがします。教養にかけていると疑わざるをえない。これは重要な視点です。
お金を持っている人が偉いとか立派だというわけではないからです。資本主義のゲームに勝つのはう
まいかもしれませんが、それが偉いわけではないでしょう。あえて勝たない道だつてあります。

人が生きる意味を問いながら、その深みを掘っていくのが人生の醍醐味です。生きていくうえで経
済は重要ではありますが、当然ながらそれだけではありません。

聖書には「人はパンのみにて生きるものにあらず」という有名な言葉があります。物質的な満足だ
けで生きているのではないということです。では何が必要なのか。人生の意味によって生きるのです。
意味を捉えようとする力を読書によって育むと、いろいろなものの深さがわかるようになってきます。

人生の意味を捉えようとするところからさらに深まっていくと、生きていることそのものの価値をしみじみと感ずるようになります。「自分にとって、人生の意味とは何か」「何を価値とするか」を考へるのはとても意義深いことですが、同時に、それを超えて「人生そのもの」が意味であり価値であると感ずられるのです。

『カラマーゾフの兄弟』の中にも「人生の意味より、人生そのものを愛せ」という言葉が出てきます。何よりもまず、人生を愛すること。そうしてはじめて、意味も理解できると言います。

また、心理学者ヴィクトール・E・フランクルが強制収容所での体験を振り返って綴った『夜と霧』には、「私たちが生きることからなにを期待するかではなく、むしろひたすら、生きることがわたしたちからなにを期待しているかが問題なのだ」といった言葉が出てきます。

私たちは「生きる意味」が美態として存在しており、それを探さうなことをしてしまいがちですが、それではダメだとフランクルは言っています。逆に自分自身が問いかけている対象なのだと思ふことができなければなりません。

精神的にも肉体的にも、想像を絶するような極限状態の中で、「生きていることに何も期待が持たない」と絶望してしまうのは想像に難くありません。しかし、そのような状況でもサバイブできるのは「愛する者が自分を待っている」「大切な仕事があるのを待っている」と思ふ人々でした。

フランクル自身も、ここから生還して、妻と再び暮らし、強制収容所の心理学について講演をするのだと思ふていました。それぞれにかけがえのないものがあつたのです。

中略

日本人は経済大国で暮らしながらも幸福度が低いと言われます。人と比べて自分の能力が劣つているとか年収が低い、というように他人と比べて自己評価を下げてしまい、その結果、幸福感を感ずにくい。しかし、文学を読むと幸福そのものに対する認識が変つてきます。「自分が幸せになりたい」と思ふのは決して悪いことではありませんが、それだけでは浅い考へ方だと思ふがしてくるはずで

(齋藤 孝著 『読書する人だけがたどり着ける場所』より 一部表記を改めた)

