

英語コミュニケーション I・II

(解答番号 1 ~ 35)

第1問 次の問い(問1~6)において、それぞれ下の①~⑤の語を並べかえて、空所を補い、文を完成させなさい。ただし、解答は[ ]~[ ]に入るものの番号のみを答えなさい。なお、文頭にくる語も小文字で示されている。

- 問1 The company is ( ) ([1]) ( ) ([2]) ( ) every order.  
 ① off ② offering ③ of ④ fifteen ⑤ percent
- 問2 Last year's ( ) ([3]) ( ) ([4]) ( ) than the year before.  
 ① were ② accurate ③ forecasts ④ more ⑤ weather
- 問3 My father said that ( ) ([5]) ( ) ([6]) ( ) his day.  
 ① school ② in ③ rules ④ strict ⑤ were
- 問4 A group of ( ) ([7]) ( ) ([8]) ( ) with a seventeen meter tall sandwich.  
 ① world ② broke ③ children ④ record ⑤ a
- 問5 ( ) ([9]) ( ) ([10]) ( ) can eat the soft plants that grow there.  
 ① like ② because ③ they ④ water ⑤ moose
- 問6 The ( ) ([11]) ( ) ([12]) ( ) ten kilometers outside the city.  
 ① is ② I ③ recommend ④ restaurant ⑤ that

第2問 次の問い(問1~8)の空欄[13]~[20]に入れるのに最も適切なものを、下の①~④の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。なお、文頭にくる語も小文字で示されている。

- 問1 The ([13]) is more important than the product.  
 ① process ② proceed ③ procession ④ processes
- 問2 Some people are more ([14]) than others by their mistakes.  
 ① embarrass ② embarrassing ③ embarrassment ④ embarrassed
- 問3 He didn't have a pencil, so I ([15]) him one of mine.  
 ① borrow ② lent ③ lend ④ borrowed
- 問4 Grass is more ([16]) in my garden than close to the ocean.  
 ① reliant ② plant ③ chant ④ abundant
- 問5 The singer was far more ([17]) than we expected.  
 ① talented ② talking ③ taller ④ tale
- 問6 The dog pulled ([18]) on the rope.  
 ① stubs ② stubbornly ③ stubbornness ④ stub
- 問7 The ([19]) of the game was played in the rain.  
 ① entirely ② entire ③ entirety ④ entirety
- 問8 We were ([20]) to be able to see him today.  
 ① heat ② historic ③ fortunate ④ efficient

第3問 次の問い(A, B)に答えなさい。

A 次の文章の空欄[21]・[22]に入る最も適切な語を、それぞれ下の①~④の中から一つずつ選びなさい。

Tim stood under the night sky, a gentle breeze whispering through the leaves. His eyes were full of ([21]) as he peered through the lens of his telescope, each star a distant sun, burning bright against the canvas of the cosmos. Constellations unfolded before him, telling ancient stories written in light. With each adjustment of the scope, new celestial wonders came into view, from the craters of the moon to the rings of Saturn. It was a universe of infinite possibilities, and for a moment, Tim felt connected to something ([22]) than himself.

- [21]  
 ① fascinate ② amaze ③ astonish ④ wonder
- [22]  
 ① upper ② far ③ greater ④ distant

B 次の文章の最後([23])に入る三つの文が、順不同で下のA~Cに示されている。論理的な文章にするのに最も適切な配列のものを、下の①~⑥の中から一つ選びなさい。

In the heart of the busy city, Ava's electric car beeped a low-battery warning. She drove through the neon-lit streets, her eyes scanning for a charging station. Each one she found was occupied. The glowing indicators told her that the power was dwindling. Time ticked away, and so did her hope. Finally, in an almost deserted alley, she spotted a free station. She felt relieved as she plugged in her car. ([23])

- A. In this unexpected moment of rest, her stress melted away.  
 B. Her car was recharged, and curiously, so was she.  
 C. As the battery charged, Ava leaned against her car, gazing up at the few stars shining in the sky between the buildings.
- ① A-B-C ② A-C-B ③ B-A-C  
 ④ B-C-A ⑤ C-A-B ⑥ C-B-A

第4問 次の文章を読み、問い(問1~5)の空欄[24]~[28]に入れるのに最も適切なものを、それぞれ下の①~④の中から一つずつ選びなさい。

The history of lawns is a fascinating journey through time, reflecting social, cultural, and technological changes. The concept of the lawn, as we know it today, has evolved from the simple grassed enclosures within early medieval settlements, used for feeding animals like cows or sheep that eat grass, to the carefully maintained green spaces that surround homes and public buildings.

The term "lawn" dates back to at least the 16th century, derived from the Old French "lande," which meant barren land, or clearing. Lawns became a symbol of status among the European royalty in the Middle Ages, offering a clear view of visitors and serving as a sign of wealth and power. The damp climate of Western Europe was good for maintaining such grassy expanses.

For common people grassy enclosures were used in practical ways. They used them to feed their animals, like sheep, goats, and cows. The areas were used as common spaces where people could gather to socialize, for markets, and for festivals. They were also used as grounds for sport, providing a break from their hard daily work.

Two examples of royal gardens with lawns are Versailles Gardens and Tudor Gardens. Versailles Gardens in France was designed in the late 1600s for Louis XIV. The gardens include a "green carpet," one of the first lawns made for the purpose of being seen by people. Tudor Gardens in Britain includes geometric lawns that are surrounded by low hedges.

The popularity of modern lawns can be traced back to the 18th-century landscape art, inspired by scenes in Italian landscape paintings. Before the invention of the mowing machine in 1830, lawns were managed very differently, often cut by having animals eat the grass rather than cut with machinery.

Lawn mowers have evolved since they were first invented nearly 200 years ago. The first mowing machine was a "reel mower." That is a mower where the blades are turned by the rolling of the wheels on the lawn. It takes a lot of human power to make one of those cut grass. The first motorized mowers were powered by steam or petroleum engines. In the

2000s robotic mowers were introduced, and in 2011 one company started making solar-powered lawnmowers.

In America, lawns took on a new cultural significance with suburban expansion, becoming an essential part of the household beauty. However, this came with environmental costs, as lawns have been criticized for contributing to ecological problems.

Lawns look nice, but they come with a host of problems for the environment. Lawns require significant amounts of water, especially in dry areas. In some drier areas people are digging up their lawns and installing gardens that mimic the surrounding environment. That may include the use of cactus plants or other varieties that use less water than grass. People also use stone or sand to make their yards look beautiful naturally.

Other problems include the use of chemicals, which can cause everything from poisoning people or animals to air pollution. Chemicals that help the plants grow, or just the opposite, stop unwanted plants from growing, can lead to water pollution. They can harm local wildlife, and they can even be harmful to people if they get into their drinking water or the air.

The history of lawn tennis is equally rich and intertwined with the development of lawns. The sport, originally known as lawn tennis to distinguish it from real tennis, was invented in the late 19th century. Major Walter Clopton Wingfield is credited with creating the game in 1873, and the first set of rules was adopted by the All England Lawn Tennis and Croquet Club for the inaugural Wimbledon Championship in 1877.

Real tennis is the original form of the game. It was played indoors with complex rules and various surfaces. The indoor courts are not square, and include various slopes, angles, and hazards. Some of the hazards include a net in the middle, walls that the balls can bounce off of, and even low rooves that the ball can be played off of.

Lawn tennis quickly became a popular pastime, with its growth fueled by major tournaments and the establishment of the International Lawn Tennis Federation. The playing areas are simpler, as are the rules and scoring. The sport's evolution was marked by advancements in technology and equipment, as well as changes in rules to improve player well-being. Today, tennis is a global sport enjoyed by millions.

That said, actual grass courts are rare compared to other types of tennis courts. Grass courts require more maintenance and do not last as long as other types of courts. For example, only about one percent of lawn tennis courts in the US are actually grass. There are some man-made substitutes for real grass courts. Artificial grass is sometimes used. It often has sand sprinkled in to add stability for the players. Carpet courts are used indoors and provide fast playing surfaces for more temporary courts.

The future of lawns is evolving with a focus on sustainability, technology, and changing preferences. There is a growing emphasis on eco-friendly lawn care that includes the use of native plants and less water and chemical use. The use of robot lawnmowers and AI can make lawn care more efficient, cost-effective, and eco-friendly. Finally returning gardens to their natural look by using native plants is increasing. This approach supports the environment and reduces the negative impact of lawns.

In conclusion, the history of lawns and lawn tennis reflects broader societal trends and the human desire to shape and control the natural environment for both beauty and recreation. From medieval grazing lands to modern suburban landscapes, and from aristocratic pastime to professional sport, the journey of lawns and lawn tennis offers a window into the changing values and technologies of the times. The lawn remains a symbol of leisure and order, while lawn tennis continues to evolve, captivating fans around the world with its dynamic play and traditions.

- 問1 The word "lawn" comes from Old French, and means ( 24 ).
- ① tennis court
  - ② barren land
  - ③ farm animals
  - ④ garden

- 問2 The two royal gardens included lawns for the express purpose of ( 25 ).
- ① providing a common space for games and festivals
  - ② feeding animals like cows and goats
  - ③ being used as carpets
  - ④ being seen by people

- 問3 In some drier areas, people are digging up their lawns and installing gardens that mimic the surrounding environment, which may include ( 26 ).
- ① the use of tropical plants
  - ② animals that could keep the grass short
  - ③ cactus and other plants that need less water
  - ④ chemicals to help plants grow and stop others from growing

- 問4 The first motorized mowers were powered by ( 27 ).
- ① steam or petroleum engines
  - ② power from the person using the machine
  - ③ cows or goats
  - ④ solar or wind renewable energy

- 問5 The history of lawns and lawn tennis shows social trends and the desire to shape and control the environment for ( 28 ).
- ① money and royalty
  - ② beauty and recreation
  - ③ sports and animals
  - ④ better lawn mower technology

第5問 次の問い(問1～7)の空欄( 29 )～( 35 )に入れるのに最も適切なものを、下の①～④の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。

- 問1 A: The new house is next to a park with a stream running through it.  
B: That sounds like a terrific location.  
A: ( 29 ).
- ① I agree. The family had a fun vacation
  - ② I agree. The family will have to choose another spot
  - ③ It is. The family is disappointed
  - ④ It is. The family is delighted

- 問2 A: ( 30 ).  
B: My daughter did one of those when she was your age. You're going to have a great experience.
- ① I signed up for a homestay program through my school
  - ② I cooked dinner for the family yesterday after work
  - ③ I ride my bicycle to school on days when it doesn't rain
  - ④ I try to imagine what it will feel like when I win

- 問3 A: This eye liner isn't very good for summer.  
B: It's made by a famous brand. What is wrong with it?  
A: ( 31 ).
- ① The cold irritates my skin
  - ② It doesn't go on smoothly in this cool weather
  - ③ It runs easily in rain, sweat, and in the pool
  - ④ It dries too quickly on my fingernails

- 問4 A: ( 32 ).  
B: I really liked that one too. I'm glad you liked it.  
A: Yeah, we were just talking about that yesterday.
- ① I watched that game on TV today
  - ② I was just practicing piano
  - ③ I just got home from the gym
  - ④ I really like that memo you sent me

問5 A: Hi, this is Jim from Wataburger last week.

B: (33).

A: Yeah. I was wondering if you watched the new episode today.

- ① Sorry, but I have homework tonight, so I can't go tonight
- ② Oh, yeah. You're the guy who watches Mad Men
- ③ Yes, I'd like one hamburger and fries
- ④ I couldn't eat another bite, but thanks for asking

問6 A: (34)?

B: Yes, I've been playing since I was little.

- ① I heard you playing the piano earlier. Have you played for long
- ② I usually play RPG games. What games do you play
- ③ I play basketball on the school team. How often do you play
- ④ I did that on purpose. Did you notice

問7 A: He has a really good sense of humor!

B: That sounds great. I hear funny people are intelligent.

A: (35).

- ① Many people sense a change in the weather
- ② Actually, I didn't have any of those at the party
- ③ That might be true. He gets good grades
- ④ He hasn't arrived yet, so I'll go pick him up

(英語コミュニケーションⅠ・Ⅱ 終わり)

問七 文中の空欄「D」に最も合致するものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 22

- ① 人は合理的に斥けることができる原理にのみ従うものである
- ② 人が合理的に斥けることができる原理に基づく行為は不正である
- ③ 誰しもが、契約というルールに従って判断し行動することが合理的である
- ④ そもそも正義というものは、合理的な解釈ができるものである
- ⑤ 正義の行動をとるということは、契約という合理的な考え方に基づくものである
- ⑥ 人は誰もが合理的に考えることが難しいことを理解すべきだ

問八 文中の傍線部工「必然」の反対語に相当することばを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。 23

- ① 天然 ② 希望 ③ 当然 ④ 漸次 ⑤ 善悪 ⑥ 蓋然

問九 文中の空欄「E」に最も当てはまることばを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。 24

- ① そして ② しかし ③ そうして ④ ただし ⑤ つまり ⑥ また

問十 文中の傍線部才「オンケン」に相当する漢字を含むものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。 25

- ① スコやかに育つ ② 携帯電話の電波がケンガイだ
- ④ ケンショウに当たった ⑤ 質素ケンヤクにつとめる ⑥ カシコい選択だ
- ③ ケワしい山に登る

問十一 文中の空欄「F」に最も当てはまることばを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。 26

- ① 例外 ② 少し ③ 過去 ④ これから ⑤ 日本人 ⑥ 厳格な人

問十二 文中の空欄「G」に最も当てはまることばを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。 27

- ① 嘘 ② イメージ ③ 誠実 ④ 徳 ⑤ 不明瞭 ⑥ 純粹

問十三 文中の空欄「H」に最も合致するものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 28

- ① 不正の考え方 ② 道徳的な価値観
- ③ 正義に関する何らかの見方 ④ 善悪の区別に対する思索
- ⑤ 諸概念を一般化しようとする試み ⑥ 共有すべき判断基準

問十四 本文を内容から3つに分けることができます。(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 2つめの始まりとなる箇所を次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 29

- ① 次に②その正義論はこの二つの四分法は
- ② 人間の行動やあり方に関する
- ③ それぞれについて説明すると
- ④ 帰結主義と功利主義は
- ⑤ 次に(2)義務論は

(2) 3つめの見出しとして最も合致するものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 30

- ① 結局正義とはなにか
- ② 嘘と規範倫理学
- ③ 規範倫理学のなかの正義
- ④ 嘘も方便とはどういうことか
- ⑤ 嘘をつくことはなぜ不正なのか
- ⑥ 正義論と倫理学のはざまにある嘘

(森村進『正義とは何か』講談社現代新書 2024年より)

ただし、問題作成の都合で一部改変したところがある。

(注1) 『正義とは何か』は、序章から第九章までで構成されており、第八章では「正義とは功利の原理に役立つ「かもしれない」ものにすぎない・功利主義」という見出しで記載されている。

(注2) ジェレミー・ベンサム(イギリスの哲学者)が創始者と言われている。本文中に「最大多数の最大幸福」とあるように、最も多くの人々に最も多くの幸福がもたらされるような判断をすべきという考え方のこと。

(注3) (注1)同様、第七章では「正義とは「定言命法」に従うことである・カント」という見出しで記載されている。

(注4) ドイツの哲学者イマヌエル・カントのこと。

(注5) イギリスの哲学者。

(注6) イギリスの哲学者。

問一 文中の傍線部ア「明示的」の反対語に相当することを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① 盲目的
- ② 意識的
- ③ 一義的
- ④ 印象的
- ⑤ 感覚的
- ⑥ 暗示的

16

問二 文中の空欄Aには、「多面的」もしくは「全面的」の反対語に相当することが入りま  
す。最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、  
⑦を選びなさい。

- ① 一面的
- ② 画一的
- ③ 帰納的
- ④ 規則的
- ⑤ 具象的
- ⑥ 一元的

17

問三 文中の空欄Bに最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当する  
ものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① さらに
- ② だから
- ③ そして
- ④ また
- ⑤ それでも
- ⑥ ただし

18

問四 文中の傍線部イ「あらゆる「幸福」を、そしてそれだけを、平等に尊重する必然性はない」  
の内容として最も合致するものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

19

- ① 帰結主義とは、帰結の状態である価値によって決定されるのであるから、その帰結を導く過程については、幸福もそうでないことも関係ない。
- ② 功利主義は「最大多数の最大幸福」を判断基準としていることから、帰結主義とは異なるものであり、幸福が帰結主義の判断指標になることはない。
- ③ 帰結には「あらゆる幸福」が想定されるため、それだけを公正・平等に取り扱うことは困難であることから、帰結主義には幸福以外の判断材料が必要である。
- ④ 功利主義は「最大多数の最大幸福」が判断基準であり、帰結主義は帰結の価値が判断基準であるため、もともと相容れないものである。
- ⑤ 帰結の状態である価値によってのみ判断するということは、その物差しを幸福だけに限る義務や根拠がないことから帰結主義と功利主義は同一ではない。
- ⑥ 人々の幸福は道徳上非常に重視すべき価値観であるとともに、個々人によってその価値観も異なるものがあるため、平等に評価指標にできない。

問五 文中の傍線部ウ「カンゲン」に相当する漢字を含むものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

20

- ① 入院カンジャの検査をする
- ② 皿が割れないようにカンショウザイを詰めた
- ③ 絵画のカンテイを依頼した
- ④ 事故から奇跡的にセイカンした
- ⑤ 社会のカンレイに従う
- ⑥ カカンに立ち向かった

問六 文中の空欄Cに最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当する  
ものがなければ、⑦を選びなさい。

21

- ① 擁護
- ② 肯定
- ③ 否定
- ④ 包摂
- ⑤ 尊重
- ⑥ 検討

る「最大多数の最大幸福」を判断基準とする功利主義だ。

帰結主義と功利主義はしばしば同一視される。確かに幸福を道徳上無視することは難しく、それを一つの評価基準とすることは説得力があるが、あらゆる「幸福」を、そしてそれだけを、平等に尊重する必然性はない。幸福の性質によって道徳的な重みづけを変えたり、幸福以外の要素（たとえ美的価値）も評価の基準に含めたりするような、功利主義的でない帰結主義は十分可能である。

次に(2)義務論は帰結主義と反対に、(行為や規則や制度にはその帰結状態に)カントンされない内在的な道徳的価値がある」とする立場だ。その極端な例は第七章で検討するカントの倫理学で、これは具体的な帰結状態の価値を極めて軽視する。しかし帰結の価値もしかるべく考慮に入れて(行為の正しさは、その帰結の価値だけでなく、その行為自体の内在的価値によっても決定される)という見解を義務論と呼ぶ方が普通だ。

後者の用語法をとれば、帰結主義を[C]する立場一般が義務論ということになる。本書では「義務論」という言葉をその広い意味で用いることにする。だからカント主義だけが「義務論」ではない。この用語法によれば、各人が負う基本的な義務ではなく、誰もが持っている基本的な権利に訴えかける近代的な自然権論あるいは人権思想もまた義務論の一種ということになる。

(3) 契約主義は比較的最近になって自覚的に提唱されるようになった説だ。その典型的な定式化は、「人は、誰も合理的に斥けることができない原理に従うべきである」(デレク・パーフィット)『重要なことについて』森村進訳、勁草書房、第一巻二二二頁) というものである。別の言い方をすれば、[D]ということになるだろう。契約主義は近世ヨーロッパでジョン・ロックなどによって提唱された社会契約論を発想源とするが、近世社会契約論が多かれ少なかれ国家の成立に関する歴史の説明として提唱されたのと違って、こちらははっきりと道徳原理を導き出すための仮説的思考実験として契約を考えている。

契約主義は、それ自体としては帰結主義にも義務論にも必然的に結びつくわけではない、かなり一般的な道徳理論の方法だ。契約主義が具体的にどのような正義観に結びつくかは、人がいかなる原理を(合理的に斥けることができる)と判断するかによって異なる。こう考えると、契約主義は帰結主義や義務論とはまた別のレベルにある道徳理論だという解釈もできるが、ともかくそれは、(帰結状態あるいは)および行為がそれ自体だけに価値がある」という帰結主義及び義務論の発想とは別だから、区別しておく。

最後に(4) 徳倫理学は、行為の帰結状態や行為がそれ自体の価値よりも、各人が持つ程度持続的な性格・人となりこそが道徳上基本的な価値を持つとする。徳倫理学は古代ギリシア・ローマから中世にかけて有力だった発想で、近代では軽視されがちだったが、二十世紀後半から再評価されて現代倫理学の主要な一潮流になっている。

徳倫理学も人間のいかなる性質を高く評価するかによっていくつものヴァージョンに分類できる。その中には帰結主義や義務論に親しむものもあるが、徳倫理学は道徳の中で(正義)という観念に優先的な地位を与えるとは限らない、[E]それ以外の徳も重視する傾向がある、という特色がある。このことは、特に現代の徳倫理学について言える。現代の徳倫理学者の多くはかつてのように正義の

徳を特別に強調することがないからだ。以上の四分法の説明は抽象的すぎたかもしれない。そこで(嘘をつくこと)の不正さ」という例を用いて具体的に考えてみよう。

帰結主義によれば、嘘をつく行為は、かりに本人には利益をもたらすとしてもその相手に損害を与え、さらに直接間接に、コミュニケーションを信頼できなくするといった害悪を社会全体にもたらすという理由で不正である。しかしこれは逆に言えば、嘘が全体として有益な結果をもたらすならば不正ではない、むしろ正しい、ということをも認めるに近い。「嘘も方便」という諺はこの思想を表現している」と解釈できる。

義務論によれば、今あげた帰結主義の考慮を別にしても、嘘をつくという行為は、誠実の義務に反するとか、相手の人格性を無視しているとか、嘘をつかない誠実な人々に対して不正であるといった理由から、それ自体で不正である。義務論の中でもオンケンなヴァージョンでは、嘘をつかないと極めて悪い結果をもたらす場合には嘘が正当化されるが、帰結の考慮を一切認めない極端な義務論では、いかなる状態であっても嘘をつくことは道徳的に許されないことになりうる(実際にカントはある著作ではそう主張している。だが別の著作では許容しうる嘘の存在を認めている)。

次に契約主義によると、(誰も合理的に斥けられない原理)がいかなるタイプの嘘を禁じているかによって、その行為の不正が決まることになるが、意図的虚言をたやすく許すような道徳原理は多くの人が合理的に斥けると考えられるから、[F]の場合嘘は禁じられることになるだろう。

最後に徳倫理学の大多数のヴァージョンでは(誠実さ)という性質が徳として認められるだろうか、嘘をつくことは多くの場合不正だが、時には(仁愛)とか(友情)といった[G]のゆえに許される、それどころか要請されることもあるだろう。

倫理学説の以上の四分法は現代になって普及したもので、それ以前の哲学者が採用したわけではないから、特定の理論をそのどれに分類するかはしばしば問題になる。また複数の陣営にまたがる場合も多い。現代イギリスの哲学者パーフィットなど、帰結主義とカント主義と契約主義の説得力あるヴァージョンはほとんど同一の内容に収斂するとさえ主張している。しかしながら倫理学の諸理論の特徴をつかむためにはこの四分法が役に立つ。

私は読者の大部分が(嘘をつくこと)はたいていの場合不正である」という判断を共有していると推測するが、その理由づけはかなり異なるだろう。いや、そもそも特別の理由づけなど意識せずにそう信じている人々も多いのではなからうか。しかし読者の各人が、自分がこれらの見解にどのような反応を感じ、どれに一番共感を持つかを反省して自覚してもらえれば、本書の議論は実感をもって理解しやすくなるだろう。

普通この四分法は、正義論ではなく規範倫理学全体の理論の分類として使われる。しかし正義という概念は、道徳の中で極めて重要な、時には中心的な位置を占めているので、いかなる規範倫理学理論も[H]を提示せざるをえないはずだから(もし提示されなかったら、それは規範倫理学の理論として大きな難点だ)、この分類を正義論にも適用することは許される。

問十五 この文章の内容に合致しないものの組み合わせを次の①～⑧の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ⑨を選びなさい。

15

- i ダーウィンは、ビーグル号の航海で様々なものを見たり聞いたりする体験から自然選択の考えを深化させた
- ii ダーウィンは進化論を構築するときに、ビーグル号の航海以上に経済学者のスミスやマルサスの影響が強かった
- iii ダーウィンは神学校へ進学しなかったために、創造説の意味を十分理解できなかったことで進化論を思いつくことができた
- iv ダーウィンは植物に特化した進化論に行きつき、その後動物にその考え方を応用できるところで生物全体に広げた
- v ダーウィンが使用する「生存闘争」という言葉の意味は、生活している社会で一般的に使用されている意味とは異なっている

- ① i、iv
- ② i、v
- ③ iii、iv
- ④ i、iii、v
- ⑤ ii、iii、iv
- ⑥ ii、iii、v
- ⑦ ii、iii、iv、v
- ⑧ i、v

II 次の文章を読んで、後の問い(問一～十四)に答えなさい。

私は本書でさまざまな正義観念を説明する際、①その正義論は何を正義であると主張するのか(正義の実質的内容)と、②その正義論は一体何に関する不正を主題として論ずるのか(正義の対象)という二つの分類基準を用い、いずれの基準についても四つのタイプに分類してみる。このうち正義論の主題に関する後者の基準を明示的に用いるのは私だけかもしれない。両者は本書の随所に登場するから、読者はいくらか抽象的で無味乾燥と思われるかもしれない分類法の説明に我慢してつきあっていたいただきたい。

まず①その正義論は何を正義であると主張するのかという、前者の実質的内容に関する基準では、

- (1) 帰結主義
- (2) 義務論
- (3) 契約主義
- (4) 徳倫理学

という四つの立場が区別される。

次に②その正義論は一体何に関する不正を主題として論ずるのかという、後者の対象に関する分類基準を考察することができる。さまざまな哲学者が展開する多様な正義論は、不正を問題としている一次的な対象がそもそも異なるのに、その事情が十分意識されないため議論がかみ合わない、あるいはAになる、ということがよくあるように思われる。そこで私は正義論の対象を、

- (1) 個々の行為・行動
- (2) 規則や原則などの行動基準
- (3) 社会の基本構造
- (4) 人の性格

という四種類に分けることにする。

この二つの四分法は決して相互に無関係ではない。本書を最後まで読んでもらえればわかるように、徳倫理学は正義論の対象を人の性格とするのが普通であり、義務論は行動基準に関心を持つことが多い。B私は両者の分類基準を区別することが議論を明確にすると考える。

それでは、次にこの二つの分類基準を少し詳しく説明しよう。

人間の行動やあり方に関する善意とか不正といった価値の内容を一般的に明らかにしようとする体系的思索は、規範倫理学と呼ばれる。その領域の諸説を、帰結主義・義務論・契約主義・徳倫理学に大きく四分することは、今日の倫理学界で一般的に行われている習慣である。

それぞれについて説明すると、まず(1)帰結主義とは、(ある行為(あるいは規則など)の価値は、その帰結である状態の価値だけによって決定される)という主張だ。帰結主義は、たとえば行為の帰結に着目すれば行為帰結主義、規則の帰結に着目すれば規則帰結主義と呼ばれる。帰結主義はまた、帰結の価値を何によって評価するかによっても区別される。その尺度を、人々あるいは感覚を持つ生物の「幸福・福利」(それが何であるか自体も大きな問題だが)に求めるのが、第八章で検討す

問七 文中の空欄Cに最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① つまり
- ② よりにも
- ③ 理屈抜きで
- ④ 大喜びで
- ⑤ ゆくゆくは
- ⑥ 結局
- ⑦

7

問八 文中の傍線部オ「進化論をめぐる歴史の中で、ビーグル号航海は確かに最も重要なターニングポイントである」理由として最も合致するものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- ① ダーウィンがビーグル号に乗船しなければ、生物に興味を持つことにならなかった可能性があるから
- ② ダーウィンがビーグル号に乗船しなければ、パラレルワールドが出来ていた可能性があるから
- ③ ジョサイア叔父がダーウィンの才能を見抜いて、ビーグル号に乗船できるようにしたこと
- ④ ダーウィンはビーグル号に乗船したことで、アルフレッド・ラッセル・ウォレスよりも早く科学が進歩したから
- ⑤ ダーウィンは、生物について創造説ではなく進化ととらえたほうが合理的といえることを見たり、経験したりしたから
- ⑥ ビーグル号航海は、医学学校で学んでいたことが生かされたためその後、進化論を構築できたから

8

問九 文中の空欄Dに最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① ダーウィンの進化論
- ② 現実社会
- ③ 経済政策
- ④ 医学の世界
- ⑤ ダーウィンの経験
- ⑥ 生物の世界
- ⑦

9

問十 文中の空欄Eに最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① 摂理
- ② 万能
- ③ わがまま
- ④ 信仰心
- ⑤ 無秩序
- ⑥ カオス
- ⑦

10

問十一 文中の空欄Fに最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① まったく
- ② 一か所も
- ③ ぜったいに
- ④ そうして
- ⑤ やはり
- ⑥ ひどく
- ⑦

11

問十二 文中の空欄Gに最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① 自然選択
- ② 共生や協調
- ③ 生物の創造
- ④ 競争
- ⑤ 人為選択
- ⑥ 育成
- ⑦

12

問十三 文中の傍線部カ「マルサスの過酷な競争のイメージ」の内容として最も合致するものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- ① 人間は欲望のままに、ただ生存をしたい欲求を満たすために自分にとって良いことのみを行うこと
- ② 指数関数的に増えた人口が生存できるように、他者の領地を奪い取るというような暴力的な行動のこと
- ③ 不変の法則による一定方向への社会の進歩が、存在している人間とは関係なく人口を増加させる(または減少させる)ための戦いのこと
- ④ 人間が生きたるために必要な社会を確保するために、神の教えに従わないものを罰して秩序を保とうとすること
- ⑤ 「人口増加」と「死亡」のバランスをとるためには、貧困層や下層階級など貧しい人々を食料不足で餓死させることは自然であるということ
- ⑥ 貧しい人々が生き残るために、血みどろになるくらい覚悟で勉強したり、働いたりして糧を得ること

13

問十四 本文を内容から3つに分ける場合、2つ目の内容の始まるの語句として最も合致するものを次の①～⑥から一つ選びなさい。該当するものがなければ⑦を選びなさい。

- ① もし、この時ジョサイア2世
- ② それはさておき、
- ③ ダーウィンが自然選択の
- ④ ダーウィンへの影響が
- ⑤ ダーウィンはこの考えに
- ⑥ ダーウィンは自然選択が
- ⑦

14

また人間社会で一般に使われる競争とも同義でない点にも注意が必要である。

『種の起源』では、これら異なる意味が意識的に使い分けられている。闘争的な要素が「自然の競争」という戦闘的な意味合いで使われる場合と、「すべての生物の相互関係」のように、対立とは逆の状態、つまり生物間の協力関係の意味で使われる場合がある。

さて、マルサスは人口の指数関数的な増加のために、ミスが予想するような豊かな社会は実現せず、進歩はありえない、と結論していた。実際、19世紀半ばには貧富の差が拡大し、格差が社会不安を引き起こし始めていた。そこで英国の進歩論者にとっては、技術の進歩と食糧生産の向上でいかにこの問題を解決し、危機を乗り切ることが重要な課題となったのである。政府は小さな政府による自由競争の政策を続けるか、それとも福祉政策の導入や格差の是正を図るべきかが問われていた。

マルサスの考えを導入しつつも、ダーウインが想定する自然選択は、マルサスの過酷な競争のイメージとはかなり異なる。

例えば、体の大きさなど、餌の取り合いに有利な性質を獲得するには、成熟するまでに長い時間を必要とするような場合、環境条件によっては体が小さい代わりに少ない餌で早く成熟でき繁殖率の高い個体のほうが、次世代に子孫を残すうえで有利になりうる。この自然選択が作用し続ければ、集団の成員は世代の経過とともに小さくなるだろう。もしも餌を奪う力の強さより、ほかの個体や生物との協力関係を結ぶ能力のほうが、生存率と繁殖率の向上に大きく寄与する環境条件なら、協力関係を結ぶ個体の比率が世代とともに増えるだろう。要するに、絶対的な優劣も強弱もないし、理想的な性質もない。そもそもそうした価値観とは無関係なプロセスである。

(千葉聡『ダーウインの呪い』講談社現代新書 2023年より)

ただし、問題作成の都合で一部改変したところがある。

問一 文中の傍線部ア「フサがる」に相当する漢字を含むものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① 大会がカイサイされた
- ② ヤクソクを守る
- ③ サイバンを傍聴した
- ④ ヘイソク感が増している
- ⑤ 神社のサイレイ
- ⑥ 窓口のジソクな対応

1

問二 文中の傍線部イ「意味不明な妄想」の内容として最も合致するものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- ① ダーウインが医学校などで語っていた将来の夢のこと
- ② ダーウインが聖職者にふさわしくない人物だと言われたこと
- ③ ダーウインがビーグル号への乗船を諦めていた場合のバラレルワールドのこと
- ④ ダーウインが医学校をやめたことで放蕩者になってしまう可能性のこと
- ⑤ ダーウインが母方の叔父に相談を持ち掛けと告げたこと
- ⑥ ダーウインがビーグル号での航海に参加したいと父親に伝えたこと

問三 文中の傍線部ウ「コウトウムケイ」に相当する漢字を含むものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① 神社にサンケイする
- ② ほほえましいジョウケイだ
- ③ 踊りのケイコをした
- ④ 北アルプス白馬のダイセツケイ
- ⑤ ケイコウ塗料を塗る
- ⑥ 採卵目的でヨウケイ場を営む

問四 文中の空欄Aに最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① そして
- ② それでも
- ③ ただし
- ④ また
- ⑤ それから
- ⑥ だから

4

問五 文中の空欄Bに最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① 敵意
- ② 反省
- ③ 翻意
- ④ 真意
- ⑤ 好意
- ⑥ 興味

5

問六 文中の傍線部エ「ソネ」に相当する漢字を含むものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① 身体のスシキ
- ② 自動車のウンテン
- ③ 人類のソセン
- ④ 文章のテンサク
- ⑤ 予防的ソチを講ずる
- ⑥ コンビニがカイテンした

6

現代の国語・言語文化

(解答番号) 1 ~ 30

I 次の文章を読んで、後の問い(問一〜十五)に答えなさい。

二十歳そこそこのダーウィンにとって、父親の反対は致命的であった。1831年、ビーグル号航海に誘われた喜びもつかの間、行く手に厚い壁のように立ちふさがる父親の説得は無理そうだと判断したダーウィンは、航海参加への誘いを一度断っている。参加費用の一部負担も求められた父親の立場にしてみれば、反対するのは当然だったかもしれない。エディンバラの医学校で医師を目指していたはずが、途中でやめてしまおうし、このままでは放蕩者になってしまうと心配して、牧師になれるよう手配してケンブリッジに送ってみれば、意味不明な妄想を語りだす。そんなダーウィンに対して、甚だしく気分を害した父親は、およそ8項目の反対理由を突き付けた。例えば、コウトウム・ケイな計画だとか、だからどの学者にも断られてお前のところにお鉢が回ってきたのだとか、聖職者にふさわしくない人物と見なされ、この先安定した職に就けなくなり、暮らして困るとか、いちいちもつともな理由だった。

〔A〕諦めきれないダーウィンは、一縷の望みをかけて、母方の叔父、ジョサイア・ウエッジウッド2世の自宅を訪れ、相談を持ち掛けた。「ウエッジウッド」は、英国最大の陶器メーカーだが、ジョサイア2世はその創業者の息子である。丸一日かけてダーウィンの話を聞いたジョサイア2世は、ダーウィンの気持ちを理解し、父親宛に説得の手紙を書いた。8項目の反対理由の一つ一つに、丁寧に反論して、〔B〕を促す手紙を書いたのである。心強い味方を得て意を強くしたダーウィンは、ジョサイア2世の手紙をよみ、改めて父親に、航海参加の許しを請う手紙を送った。

「また不快な思いをさせてしまいそうですが、それでも航海の申し出についても一度私の意見を述べることをお許しただけだと思います。理由は、ウエッジウッド家の意見が、あなたや姉さんたちとは違うからです……、親切にしてください。私を信じてください。親愛なる父へ」

〔C〕父親は折れ、ダーウィンは晴れてビーグル号の航海に臨むことができたのである。

もし、この時ジョサイア2世の協力がなかったら、そしてダーウィンの乗船を諦めていたら、その後の世界はどうなっただろうか——これは科学史家がたびたび取り上げるパラレルワールド談話の一つである。確かに5年間に及ぶ世界一周の探検を経験していなければ、ダーウィンは生物の「種」を、神の創造物ではない、と確信し、進化論の構築に邁進することはなかったであろう。進化論をめぐる歴史の中で、ビーグル号航海は確かに最も重要なターニングポイントである。しかしアルフレッド・ラッセル・ウォレスもほぼ時を同じくして自然選択の着想に至った点を踏まれば世界の大勢も、そこから派生したストーリーも、大筋はさほど変わらなかったのでは、という意見が強い。ただし、物語に関わった役者の顔ぶれは、大幅に入れ替わったはずである。

それはさておき、ビーグル号の航海を終えてロンドンに戻ったとき、ダーウィンは航海中に見たも

の、経験したものは、創造説よりも進化を考えたほうがより矛盾なく説明できるといふ結論に達していた。それから時間をかけて思索を深め、進化と自然選択の考えを洗練させていった。

ダーウィンは自然選択の理論に辿り着く過程で、影響を受けたとされる経済学者がいる。アダム・スミスである。18世紀、古典的自由主義を主導したスミスは、経済に対する政府の介入を極力減らすことにより、市場における自由競争によって生産性が高まると唱えた。市場経済においては、各個人が自己の利益を追求すれば、結果として生産性は高まり、社会全体でバランスがとれ、最適な利益の配分が達成される、というわけである。

こうした利己主義の効果や社会に作用する「見えぬ手」を〔D〕に置き換えると、自然選択の考えに接近する。またダーウィンは大学生のときにスミスの書を読んでいた。しかし、実際にそれがどれだけ影響したかは、はっきりしていない。また進歩論者であったスミスと、ダーウィンの方向性を持たない進化の考えには、実は大きな違いがあった。スミスは、自由な経済活動、つまり自由競争により、社会は段階を経て最善の状態へと進歩する、と考えていたのである。自然神学に倣い、神の設計の一部である不変の法則により、社会はあらかじめ定められた目標に向けて進むのである。

ダーウィンへの影響がよりはっきりしている経済学者がトマス・マルサスである。マルサスは神の〔E〕のもとで、「人口増加」と「死亡」のバランスをとる自然法則が存在すると考えた。マルサスによれば、何も抑制するものがなければ、人口は人間の欲望のために指数関数的に増加する。この増加を抑える要因のうち、不幸と悪徳は最も強力で、たいてい貧しい人々を食糧不足で餓死させる。マルサスは、こうした貧困層や下層階級に不利な「生存競争」により、人口増加とその抑制による減少という無限のサイクルが続く、と見なしていた。

ダーウィンはこの考えに人為選択による育種の考えを結びつけ、自然選択の理論を導く基礎にした。ダーウィンは『種の起源』で、生存競争という言葉をもとに導入し、その効果について、「これはマルサスの学説を動物界と植物界全体に多面的に適用したものである」と説明している。だが、ダーウィンの生存競争は、マルサスの過酷で血みどろの生存競争とは〔F〕一致していない。ダーウィンはこう記している。

「私は、生存競争という言葉、ある存在がほかの存在に依存することや、子孫を残すための成功も含む、大きな比喩的な意味で使っていることを前提しておく。(中略)砂漠の端に生える植物は、早急に對抗して生きるために闘っていると言える。ヤドリギは鳥によって広められるので、鳥に依存している。その場合、鳥を誘惑してほかの植物の種子ではなくヤドリギの種子を食べさせるために、ほかの実のなる植物と闘っている、と比喩的に言えるかもしれない」

ダーウィンは自然選択が作用する個体間の相互作用や環境との関係を比喩的に、「生存競争」と呼んでいるので、これを文字通りの意味だけで受け取ってはならないのである。生存をかけた競争という文字通りの意味だけでなく、例えば〔G〕行動のような、生存競争とは対照的な振る舞いも、それが子孫の多寡に関わるならば、ダーウィンの生存競争に含まれる。厳しい環境に耐えるという意味もあるし、生物が互いに、あるいは環境に依存しているという間接的な意味まで含むのである。また生存競争は生存競争とも訳されるが、要素として競争も含まれるものの、生態学で使われる競争とも、

育成会奨学生／あかつき特待生選抜後期日程  
一般選抜前期A日程

数学 I・II・A

(解答番号 [1] ~ [78])

解答上の注意

- 空欄□にあてはまる数字を答えること。
- 空欄□を連結した空欄□□や□□□等は、それぞれ2桁、3桁等の整数を表す。各位ごとの数字をそれぞれマークすること。  
(例) □□□を102と答えたいときは、①②③とマークする。
- 整式の係数の空欄□のときは、0や1も含めてマークすること。  
(例) □ $x^3$ +□ $x^2$ -□ $x$ +□を $x^3-2x$ と答えたいときは、① $x^3$ +② $x^2$ -③ $x$ +④とマークする。
- 分数形で解答が求められているときは、既約分数で答え、分母に根号を含むときは、分母を有理化して答える。また、根号内の数の因数のうち、根号の外に出せるものがあるときは、根号の外に出して $a\sqrt{b}$ の形で答えること。  
(例)  $\frac{4}{6}$ は $\frac{2}{3}$ と答え、 $\sqrt{8}$ は $2\sqrt{2}$ と答え、 $\frac{2}{3\sqrt{6}}$ は $\frac{\sqrt{6}}{9}$ と答える。

I (必答問題)

- $|x+3|+|x|+|x-2|+|x-5|=10$ を満たす $x$ の値の範囲は□ $\leq x \leq$ □である。
- 2次関数 $y=x^2-2(a+1)x-a^2+4a+2$ の $-2 \leq x \leq 2$ における最小値が $-3$ となるような定数 $a$ の値は $a=-$ □、 $\sqrt{}$ □である。
- 次の表は、あるクラスの10人の生徒の数学と英語の小テストの結果である。

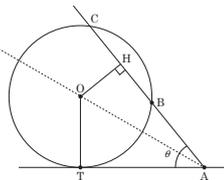
番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
数学	8	5	2	10	9	8	7	6	4	1	6
英語	10	5	6	10	7	4	9	8	2	9	7

数学の点数の分散は□であり、数学と英語の点数の共分散は□である。また、このとき相関係数 $r$ の値は□を満たす。□にあてはまるものを次の①~⑥のうちから選びなさい。

- |                 |                   |                  |
|-----------------|-------------------|------------------|
| ① $r < -1$      | ② $-1 < r < -0.5$ | ③ $-0.5 < r < 0$ |
| ④ $0 < r < 0.5$ | ⑤ $0.5 < r < 1$   | ⑥ $r > 1$        |

II (必答問題)

点Oを中心とする半径2の円と、OA=4である点Aがある。点Aから円に接線を引き、接点をTとする。また、点Aを通り円と異なる2点で交わる直線と円の交点を、Aに近いほうから順にB、Cとする。ただし、点B、Cは直線OAに関してTと反対側にあるとする。Oから直線ABに垂線を引き、その交点をHとする。 $\angle TAB = \theta$ とすると、次の問いに答えなさい。



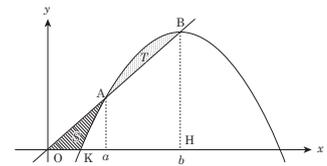
- $AT = \sqrt{8}\sqrt{9}$ である。
- $BC = 2\sqrt{2}$ のとき  $OH = \sqrt{10}$ である。
- $OH = 1$ のとき、 $AH = \sqrt{11}\sqrt{12}$ であるから、 $\triangle AHT$ において余弦定理を用いると  $TH^2 = \sqrt{13}\sqrt{14} - \sqrt{15}\sqrt{16}\sqrt{17} \cos \theta$ と表せる。 $\triangle OTH$ においても同様に計算すると  $TH^2 = \sqrt{18} + \sqrt{19} \cos \theta$ となる。したがって  $TH = \frac{\sqrt{20}\sqrt{21} + \sqrt{22}}{23}$ であり、 $BT = \sqrt{24}$ である。

III (必答問題)

- $\log_{10} 2 = 0.3010$ ,  $\log_{10} 3 = 0.4771$ ,  $\log_{10} 5 = 0.6990$ とする。
- $10^a < 3^7 < 10^{a+1}$ を満たす整数 $a$ の値は $a = \sqrt{25}\sqrt{26}$ であるから、 $3^7$ は $\sqrt{27}\sqrt{28}$ 桁の整数である。
  - $a$ は(1)で求めた整数とする。 $b \times 10^a < 3^7 < (b+1) \times 10^a$ を満たす整数 $b$ の値は $b = \sqrt{29}$ であるから、 $3^7$ の最高位の数字は $\sqrt{30}$ である。
  - $48 < 49 < 50$ であることから、 $\log_{10} 7$ の値を小数第2位まで求めると0. $\sqrt{31}\sqrt{32}$ である。
  - $\log_{10} 7$ を小数第5位を四捨五入して、小数第4位まで求めると $\log_{10} 7 = 0.\sqrt{31}\sqrt{32}51$ となることが知られている。これを用いると $7^2$ は $\sqrt{33}\sqrt{34}$ 桁の整数であり、最高位の数字は $\sqrt{35}$ である。また、 $3^7 + 7^2$ は $\sqrt{36}\sqrt{37}$ 桁の整数である。

IV (必答問題)

放物線 $C: y = -x^2 + 8x - 7$ と原点を通る直線 $l: y = mx$  ( $m > 0$ )が異なる2点 $A(a, ma)$ 、 $B(b, mb)$ で交わっている。放物線の $x \leq a$ の部分と直線 $l$ 、 $x$ 軸で囲まれる部分の面積を $S$ 、放物線の $a \leq x \leq b$ の部分と直線 $l$ で囲まれる部分の面積を $T$ とする。



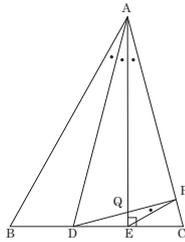
- $C$ と $x$ 軸との交点を $(p, 0)$ 、 $(q, 0)$  ( $p < q$ )とすると、 $p = \sqrt{38}$ 、 $q = \sqrt{39}$ である。
- $p$ 、 $q$ は(1)で求めた値とする。 $S = T$ となる $m$ の値を求めよう。  
 $K(p, 0)$ 、 $H(b, 0)$ とする。放物線の $p \leq x \leq b$ の部分、線分KH、BHで囲まれる部分の面積を $U$ とすると、 $S = T$ であるとき、 $U$ と $\triangle OHB$ の面積は等しい。 $U$ を $b$ を用いて表すと 
$$U = -\frac{1}{40}b^3 + \sqrt{41}b^2 - \sqrt{42}b + \frac{10}{3} \dots \dots \textcircled{1}$$
であり、 $\triangle OHB$ の面積を $b$ 、 $m$ を用いて表すと 
$$\triangle OHB = \frac{1}{2}b^2m$$
である。ここで、 $b$ は2次方程式  $mx = -x^2 + 8x - 7$ の解であるから  $mb = -b^2 + 8b - 7$ を満たす。これを用いて $\triangle OHB$ の面積を $b$ を用いて表すと 
$$\triangle OHB = -\frac{1}{43}b^3 + \sqrt{44}b^2 - \sqrt{45}b \dots \dots \textcircled{2}$$

と表せる。①、②より、 $b$ の値を求めると  $b = \sqrt{47}$ であるから、求める $m$ の値は  $m = \frac{\sqrt{48}}{\sqrt{49}}$ である。

V、VI、VIIはいずれか1問を選択し、解答しなさい。

V (選択問題)

AC=4である三角形ABCにおいて、∠BACの3等分線と辺BCの交点をBに近いほうから順にD、EとするとAE⊥BC、CE=1であった。また、辺AC上に∠DPE=∠CAEである点Pをとり、線分PDとAEの交点をQとする。以下の問いに答えなさい。



- (1)  $AE = \sqrt{50}$ 、 $DE = \sqrt{32}$ である。
- (2) 4点A、D、E、Pは同一円周にあるから、△DEPの外接円の半径は $\sqrt{33}$ であり、 $CP = \frac{54}{55}$ である。
- (3)  $AB = x$ 、 $BD = y$ とすると $\frac{x}{y} = \sqrt{56}$ であるから、 $BD = \frac{58}{39}$ である。
- (4) △ABDの面積は△ADQの面積の $\frac{60}{62} \cdot \frac{61}{63}$ 倍である。

VI (選択問題)

3つの正の整数a、b、cは次の条件を満たす。

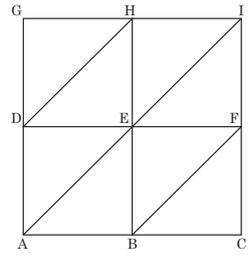
- (i)  $a^2 + b^2 = c^2$       (iii)  $c - b = 1$
  - (ii)  $b + c$ はaで割り切れる。      (iv) bをaで割った余りは3である。
- このとき次の問いに答えなさい。

- (1) (iii)より、bとcを2で割った余りは異なるから、aを2で割った余りは $\frac{64}{64}$ である。
- (2) (ii)より、kを整数として、 $b + c = ka$ と表せる。このとき、 $k = \frac{65}{65}$ と表せる。 $\frac{65}{65}$ は以下の①～⑧のうちから選びなさい。
 

① a	② a+1	③ 2a	④ 2a+1
⑤ b	⑥ c	⑦ b+1	⑧ c+1
- (3) 条件(iv)より、lを整数として $b = al + 3$ と表せる。このとき $l = \frac{66}{66}$ である。
- (4)  $c = \frac{67}{68}$ である。

VII (選択問題)

図のように9個の点が線分で結ばれている。点Pは最初点Aの位置にあるとする。1つのさいころを振るという試行を繰り返して、次の規則にしたがって動かしていく。



- ① 右、右上、上の3方向に進める点(A、B、D、E)では、1または2の目が出たときは右に、3または4の目が出たときには右上に、5または6の目が出たときには上に、次の点に達するまで動かす。
- ② 右にのみ進める、または上にのみ進める点(C、F、G、H)では、1または2の目が出たときには右または上のうち進める方向に進む。それ以外の目が出たときにはその場にとどまる。
- ③ Iに達したとき、まだ試行を続ける場合は、次の試行は点PをAの位置に戻してから行う。

例えば、試行を5回繰り返すとき、さいころの出た目が2、5、4、4、6であるとき点Pは

$A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow I$  (Aに戻す)  $\rightarrow E \rightarrow H$

のように進む。

- (1) 試行を2回行うとき、点PがIにある確率は $\frac{69}{70}$ である。
- (2) 試行を3回行うとき、点PがIにある確率は $\frac{71}{72}$ である。
- (3) 試行を4回行うとき、点PがIにある確率は $\frac{73}{74}$ である。
- (4) 試行を4回行って、点PがIにあるとき、「その場にとどまる」という操作が行われていた条件つき確率は $\frac{76}{77}$ である。

(数学 I・II・A 終わり)

化学基礎

(解答番号□1～□53)

必要であれば、原子量は次の値を使うこと。

H=1.0、C=12.0、N=14.0、O=16.0、S=32.0、Ca=40.0、Fe=56.0

第1問 次の問1～3に答えなさい。

問1 文章中の(a)～(e)に入る最も適当な語句を、①～⑧のうちから一つずつ選びなさい。

金属の結晶では、金属原子が規則正しく配列し、特定の原子にとどまらず自由に運動している価電子、すなわち、(a)電子を共有して結合している。このような結合を(b)結合という。金属には金属光沢があり、薄く広げることができる性質である(c)性に富み、電気や(d)をよく導く。また、ケイ素やゲルマニウムは導体と絶縁体の中間の性質を示すもので(e)とよばれる。

- a □1 b □2 c □3 d □4 e □5
- ① 自由 ② イオン ③ 延 ④ 熱 ⑤ 超伝導 ⑥ 半導体  
⑦ 展 ⑧ 金属

問2 問1の文章中の(e)の実用例を①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 太陽電池 ② 鉛蓄電池 ③ 導線 ④ 黒鉛 ⑤ 電解液

問3 次の物質(あ)～(お)を化合物と単体に分類し、その組み合わせとして最も適当なものを①～⑥のうちから一つ選びなさい。

(あ) 酸素 (い) アンモニア (う) ダイヤモンド (え) 二酸化炭素 (お) アルミニウム

	化合物	単体
①	(あ)(う)(お)	(い)(え)
②	(い)(え)	(あ)(う)(お)
③	(う)(え)	(あ)(い)(お)
④	(い)(う)(え)	(あ)(お)
⑤	(あ)(い)(え)	(う)(お)
⑥	(え)	(あ)(い)(う)(お)

第2問 次の問1～4に答えなさい。

問1 黒鉛6.0gの完全燃焼により、何gの二酸化炭素が生成するか答えなさい。最も適当な値を、①～⑥のうちから一つ選びなさい。

- 8 g  
① 6.0 ② 11.0 ③ 12.0 ④ 22.0 ⑤ 44.0 ⑥ ①～⑤以外

問2 標準状態（0℃、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ）の酸素2.8Lを十分な量の水素と反応させると、何gの水が生成するか答えなさい。最も適当な値を、①～⑥のうちから一つ選びなさい。

- 9 g  
① 2.0 ② 2.25 ③ 4.5 ④ 9.0 ⑤ 18.0 ⑥ ①～⑤以外

問3 鉄に希硫酸を加えると、硫酸鉄（Ⅱ）と水素が生成する。鉄14.0gに十分な量の希硫酸を加えた時に発生する水素は、標準状態（0℃、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ）で何Lか答えなさい。最も適当な値を、①～⑥のうちから一つ選びなさい。

- 10 L  
① 2.8 ② 5.6 ③ 11.2 ④ 14 ⑤ 56 ⑥ ①～⑤以外

問4 純度60%の石灰石（主成分は炭酸カルシウム）30gを十分な量の希塩酸の中に入れて溶かすと、標準状態（0℃、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ）で何Lの二酸化炭素が生成するか答えなさい。最も適当な値を、①～⑥のうちから一つ選びなさい。ただし、塩酸と反応するのは主成分のみとする。

- 11 L  
① 4.0 ② 4.8 ③ 6.7 ④ 8.0 ⑤ 13.4 ⑥ ①～⑤以外

第3問 次の文章を読み、以下の問1～4に答えなさい。

正確に量ったシュウ酸二水和物  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  の結晶3.78gを水に溶かして、(ア) 全体量を100mLにした。(イ) このシュウ酸水溶液を5.0mLとり、指示薬を入れたのち、(ウ) 水酸化ナトリウム水溶液を滴下したところ、過不足なく中和するために10.0mLを必要とした。

問1 操作（ア）、（イ）、（ウ）に用いる器具を下の①～⑥のうちから一つずつ選びなさい。



- (ア) 12 (イ) 13 (ウ) 14

問2 操作（ア）、（イ）、（ウ）に用いる器具の名称を①～⑨から一つずつ選びなさい。

- (ア) 15 (イ) 16 (ウ) 17  
① メスビペット ② メスシリンダー ③ メスフラスコ  
④ 駒込ビペット ⑤ ホールビペット ⑥ ビュレット  
⑦ コニカルビーカー ⑧ 丸底フラスコ ⑨ トールビーカー

問3 この滴定の指示薬として最も適当なのは何か。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

- 18  
① フェノールフタレイン ② メチルオレンジ ③ メチルレッド  
④ プロモチモールブルー ⑤ リトマス

問4 水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度は何 mol/L か。最も適当な値を、①～⑥から一つ選びなさい。

- 19 mol/L  
① 0.030 ② 0.060 ③ 0.10 ④ 0.30 ⑤ 0.60 ⑥ ①～⑤以外

第4問 次の説明文 (i)～(v) 中の空欄 (ア)～(オ) にはあまる用語を語群 A より一つずつ選び、その番号 (①～⑨) をそれぞれ解答欄に答えなさい。また、空欄 (a)～(e) にはあまる物質を語群 B から一つずつ選び、その番号 (①～⑨) をそれぞれ解答欄に答えなさい。

- (i) ヘリウムや [ ④ ] のような周期表の18族の元素を ( ア ) という。  
(ii) [ ⑥ ] は比較的強い ( イ ) 作用を示し、他の食品の酸化を防ぐ。  
(iii) 常温常圧のもとで黒鉛と [ ③ ] のように、同じ元素の単体で性質の異なるものを ( ウ ) という。  
(iv) [ ④ ] で見られるように、固体から気体へ状態が直接変化することを ( エ ) という。  
(v) 水銀は金属のうち唯一常温で ( オ ) 状態で存在し、多くの金属と [ ③ ] と呼ばれる合金をつくる。

語群 A

- ① 遷移 ② 貴ガス ③ 同素体 ④ 還元 ⑤ 昇華 ⑥ 酸化  
⑦ 典型 ⑧ 液体 ⑨ 同位体

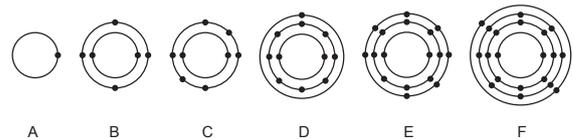
ア 20 イ 21 ウ 22 エ 23 オ 24

語群 B

- ① 亜鉛 ② アルゴン ③ ビタミン C ④ 鉛 ⑤ アマルガム  
⑥ 炭酸ナトリウム ⑦ 銅 ⑧ ドライアイス ⑨ フラーレン

a 25 b 26 c 27 d 28 e 29

第5問 次の電子配置をもつ6種類の元素 (A～F) について、以下の問1～2について答えなさい。



問1 A～Fの元素名について最も適当なものを①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。

A 30

- ① 水素 ② 炭素 ③ ヘリウム ④ リチウム ⑤ 酸素  
⑥ ①～⑤以外

B 31

- ① フッ素 ② ホウ素 ③ 窒素 ④ 酸素 ⑤ 炭素 ⑥ ①～⑤以外

C 32

- ① フッ素 ② 窒素 ③ 酸素 ④ 炭素 ⑤ ホウ素 ⑥ ①～⑤以外

D 33

- ① カルシウム ② マグネシウム ③ ナトリウム ④ カリウム  
⑤ アルミニウム ⑥ ①～⑤以外

E 34

- ① 臭素 ② リン ③ 塩素 ④ 硫黄 ⑤ ケイ素 ⑥ ①～⑤以外

F 35

- ① マグネシウム ② カリウム ③ ナトリウム ④ カルシウム  
⑤ ベリリウム ⑥ ①～⑤以外

問2 次の元素でできる物質について、その粒子間にはたらいっている化学結合の種類として最も適当な語句を、①～⑤のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。ただし、同じものを何度選んでもよい。

- ③ AとE ④ CとF ⑤ BとC ⑥ DとE ⑦ Dどうし

36 37 38 39 40

- ① 金属結合 ② 疎水結合 ③ イオン結合 ④ 共有結合 ⑤ 水素結合

第6問 次の問1～5に答えなさい。

問1 0℃、 $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ において気体1gの体積が最も大きい物質を、①～④のうちから一つ選びなさい。

- ①  $\text{O}_2$  ②  $\text{CH}_4$  ③  $\text{NO}$  ④  $\text{H}_2\text{S}$

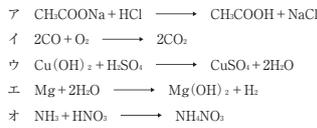
41

問2 酸化還元反応を含まないものを、①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 硫酸で酸性にした赤紫色の過マンガン酸カリウム水溶液にシュウ酸水溶液を加えると、ほぼ無色の溶液になった。  
 ② 常温の水にナトリウムを加えると、激しく反応して水素が発生した。  
 ③ 銅線を空気中で加熱すると、表面が黒くなった。  
 ④ 硝酸銀水溶液に食塩水を加えると、白色沈殿が生成した。  
 ⑤ 硫酸で酸性にした無色のヨウ化カリウム水溶液に過酸化水素水を加えると、褐色の溶液となった。

42

問3 次の反応ア～オのうち酸化還元反応はどれか。組み合わせとして正しいものを①～⑥のうちから一つ選びなさい。



43

- ① ア、ウ ② イ、エ ③ イ、オ ④ ア、ウ、エ ⑤ ア、ウ、オ  
 ⑥ イ、エ、オ

問4 次の物質(あ)～(お)は、おもに酸化剤もしくは還元剤のいずれとして反応するか、適当なものを①・②のうちからそれぞれ選びなさい。

(あ) 熱濃硫酸

- ① 酸化剤 ② 還元剤

44

(い) シュウ酸

- ① 酸化剤 ② 還元剤

45

(う) 亜鉛

- ① 酸化剤 ② 還元剤

46

(え) 希硝酸

- ① 酸化剤 ② 還元剤

47

(お) 硫化水素

- ① 酸化剤 ② 還元剤

48

問5 次の反応で下線を付けた物質は酸化されるか還元されるか。適当なものを①・②のうちからそれぞれ選びなさい。

(あ) 鉄を空気中で燃焼させる。

- ① 酸化される ② 還元される

49

(い) 硫化水素を二酸化硫黄と反応させる。

- ① 酸化される ② 還元される

50

(う) 亜鉛を塩酸に溶解する。

- ① 酸化される ② 還元される

51

(え) 酸化銅(II)を炭素と高温で反応させる。

- ① 酸化される ② 還元される

52

第7問 以下の実験において金属板上での反応について述べた文章(a)～(c)のうち、正しいものはどれか。その組み合わせとして適当なものを①～⑤のうちから一つ選びなさい。

実験 酢酸鉛(II)水溶液を容器に入れ、銅板と亜鉛板を浸した。

- (a) 酢酸鉛(II)水溶液中で、銅板上に鉛が析出した。  
 (b) 酢酸鉛(II)水溶液中で、亜鉛板上に鉛が析出した。  
 (c) 酢酸鉛(II)水溶液中では、両金属板上で鉛の析出は起こらなかった

53

- ① (a) ② (b) ③ (c) ④ (a)と(b) ⑤ ①～④以外

生物基礎

(解答番号 1 ~ 30)

第1問 光学顕微鏡を用いた細胞の観察について、次の文章を読み、後の問い(問1~3)に答えなさい。

(解答番号 1 ~ 3)

細胞や細胞小器官の大きさは、(a) 光学顕微鏡とマイクロメーターを用いて計測できる。接眼マイクロメーターと対物マイクロメーターを顕微鏡にセットし、両方の目盛りを平行にして観察したところ、下の図1のように見えた。このとき (b) 視野内に、ほこりと思われるごみが観察された。次にプレパラートを作成して、倍率を変えずに (c) ある植物細胞の長さを測定したところ、接眼マイクロメーターの12目盛り分であった。なお、観察に用いた対物マイクロメーターには1mmを100等分した目盛りがついている。

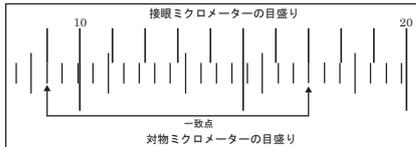


図1

問1 下線部(a)に関連して、光学顕微鏡の操作方法に関する記述として誤っているものを、次の①~⑤のうちから一つ選びなさい。

1

- ① レンズは接眼レンズ、対物レンズの順に取り付ける。
- ② 調節ねじをプレパラートと対物レンズが遠ざかる方向に回してピントを合わせる。
- ③ レボルバーを回して対物レンズの倍率を変える。
- ④ 高倍率では視野が暗くなるのでしほりを絞って観察するとよい。
- ⑤ プレパラートを取り外す際にはステージと対物レンズを充分に離してから外す。

問2 下線部(b)に関連して、マイクロメーターの観察中に視野に見えたほこりは接眼レンズ、対物レンズ、対物マイクロメーターのいずれかに付着していると考えられる。ほこりの付着している位置を特定するために行った操作と視野内でのほこりの動き方に関する記述として最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選びなさい。なお、操作に用いた顕微鏡は倒立像を観察できるものである。

2

- ① 対物マイクロメーターを動かした方向にほこりが移動した場合、ほこりは対物レンズに付着している。
- ② 対物マイクロメーターを動かした方向と逆の方向にほこりが移動した場合、ほこりは対物マイクロメーターに付着している。
- ③ 接眼マイクロメーターを回してほこりが回転方向と逆に動けば、ほこりは接眼レンズに付着している。
- ④ ピントが合っていない状態でほこりが見えなければ、ほこりは接眼レンズまたは対物レンズに付着している。

問3 下線部(c)に関連して、この細胞の長さ(μm)に最も近い値を、次の①~⑧のうちから一つ選びなさい。

3 μm

- ① 5    ② 25    ③ 50    ④ 100    ⑤ 150    ⑥ 200    ⑦ 250
- ⑧ 300

第2問 生物の特徴について、次の問い(問1~4)に答えなさい。

(解答番号 4 ~ 7)

問1 次のa~eのうち、すべての細胞に共通して含まれる物質の組み合わせとして最も適当なものを、下の①~⑨のうちから一つ選びなさい。

4

a: アデノシン三リン酸    b: セルロース    c: ヘモグロビン    d: 水  
e: クロロフィル

- ① a, b    ② a, c    ③ a, d    ④ a, e    ⑤ b, c
- ⑥ b, d    ⑦ b, e    ⑧ c, d    ⑨ d, e

問2 細胞の構造に関する記述として、最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選びなさい。

5

- ① 原核細胞には細胞膜がなく、細胞壁に包まれている。
- ② 液胞は動物細胞にも植物細胞にもみられるが、動物細胞で大きく発達する。
- ③ 光合成を行う真核細胞は葉緑体をもつが、ミトコンドリアはもたない。
- ④ 細胞質基質(サイトソル)には流動性がなく、細胞小器官が動かないように固定されている。
- ⑤ 大腸菌やシアノバクテリアは細菌であり、核や葉緑体をもたない。

問3 次のa~cのうち、ATPに関する記述として正しい記述を過不足なく含むものを、下の①~⑦のうちから一つ選びなさい。

6

a: 1分子のADPがもつエネルギーと1分子のリン酸がもつエネルギーの和は、1分子のATPがもつエネルギーと等しい。  
b: 光合成では、ATPに含まれる化学エネルギーを利用して有機物が合成される。  
c: 酸素を用いてATPを分解し、生じたエネルギーを用いて生命活動を行う反応を呼吸という。

- ① a    ② b    ③ c    ④ a, b    ⑤ a, c    ⑥ b, c    ⑦ a, b, c

問4 代謝や酵素についての記述として誤っているものを、次の①~④のうちから一つ選びなさい。

7

- ① 生体内で行われている代謝の多くの化学反応は、触媒の働きをする酵素によって促進される。
- ② 酵素には、細胞内ではたらくものと、細胞外ではたらくものがある。
- ③ 同化では、単純な物質から複雑な物質が合成される。
- ④ 呼吸の反応は、有機物が燃焼するときと同じようにエネルギーを熱や光として一度に放出する。

第3問 遺伝子とその働きについて、次の問い（問1～4）に答えなさい。

〔解答番号〕 8 ～ 11

問1 RNAにはDNAに存在しない塩基が含まれている。それはどれか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

8

- ① アデニン      ② アデノシン      ③ ウラシル
- ④ グアニン      ⑤ チミン          ⑥ シトシン

問2 アカバカビの菌糸から分泌される酵素がある。その酵素をつくり出す遺伝子のmRNAを抽出して、その塩基配列を調べたところ、1860個の塩基からなり、その80%がアミノ酸を指定する部分であった。このmRNAから合成されるタンパク質は、何個のアミノ酸からなっているか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

9

- ① 248      ② 372      ③ 496      ④ 620      ⑤ 1022      ⑥ 1488

問3 タンパク質に関して、ヒトのからだで起こる現象に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

10

- ① ウシの赤身の肉を食べると、その構成成分であるアクチン、ミオシンおよびヘモグロビンは分解されるが、コラーゲンは分解されない。
- ② ニワトリの皮を食べると、その構成成分であるコラーゲンは分解されてアミノ酸になり、様々なタンパク質の材料として利用される。
- ③ サメの軟骨を食べると、軟骨を構成するタンパク質は分解されずに、そのままヒトの軟骨の構成成分となる。
- ④ カツオの肉を食べると、その構成成分であるアクチンやミオシンが分解され、さまざまなタンパク質が、消化酵素の情報に従って合成される。

問4 次の文章中の空欄に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選びなさい。

11

同一人物の筋肉の細胞と皮膚の細胞の〔ア〕は同じであるが、それぞれの細胞の〔イ〕が異なるので、異なる種類のタンパク質が合成される。

	ア	イ
①	細胞質にある mRNA の種類	核にある遺伝子の塩基配列
②	細胞質にある mRNA の種類	核で転写される遺伝子
③	核にある DNA の塩基配列	核にある遺伝子の塩基配列
④	核にある DNA の塩基配列	核で転写される遺伝子

第4問 ヒトの体内環境の維持について、次の文章（A・B）を読み、後の問い（問1～8）に答えなさい。

〔解答番号〕 12 ～ 20

A 次の会話は、神社に続く階段を全力で駆け上がった後のユキさんにハルさんが話しかけたときのものである。

ユキ：この長い階段を駆け上がったから苦しいなあ。胸がドクンドクンしているよ。  
 ハル：激しい運動をするとなぜそうなるかわかるかい？  
 ユキ：きっと (a) 心臓がバクバクしているのは、(b) 心拍数が増えるからじゃないかな？  
 ハル：そうだね。でもなぜ心拍数が増えるのかな？  
 ユキ：〔ア〕ためじゃないかな。  
 ハル：そのとおり、正解だね。もう少し詳しいことをスマートフォンで調べてみようか。「運動」「心拍数」と入力して検索してみよう。  
 ユキ：どう、何か見つかった？  
 ハル：(c) 運動と心拍数の変化について調べる実験が出てきたよ。

問1 文章中の空欄〔ア〕に入るものとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

12

- ① 腎臓へグルコースを送る      ② 筋肉へ酸素を送る
- ③ 肝臓へアンモニアを送る      ④ 脳へ二酸化炭素を送る

問2 下線部 (a) に関連して、心臓の拍動のリズムをつくる洞房結節（ペースメーカー）が存在する位置として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

13

- ① 延髄      ② 右心房      ③ 左心房      ④ 右心室      ⑤ 左心室

問3 下線部 (b) に関連して、激しい運動を行うと心拍数が増える仕組みを説明した次の文章中の空欄〔イ〕～〔エ〕に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。

14

激しい運動を行うと、血中の〔イ〕濃度が上昇し、それを〔ウ〕の心臓拍動中枢が感知する。その結果、〔エ〕神経のはたらきで洞房結節の活動リズムが速くなり、その結果、心拍数が増加して全身に送り出される血液の量が増える。

	イ	ウ	エ
①	酸素	延髄	交感
②	二酸化炭素	延髄	交感
③	酸素	延髄	副交感
④	二酸化炭素	延髄	副交感
⑤	酸素	視床下部	交感
⑥	二酸化炭素	視床下部	交感
⑦	酸素	視床下部	副交感
⑧	二酸化炭素	視床下部	副交感

問4 下線部(c)について、ハルさんが見つけた実験は次のようなものであった。

実験 脈拍センサーを装着した被験者がエアロバイクにまたがり、1分間安静、2分間エアロバイクをこく運動、2分間安静、の順に行い、この間の脈拍を測定した。このとき、エアロバイクのペダルに掛かる負荷(運動負荷)を弱、中、強の3段階に変えて行った。脈拍の測定は、15秒ごとに行い、脈拍から心拍数(回/分)を算出し、各運動負荷における心拍数の変化をグラフにしたところ、次の図1~3のようになった。

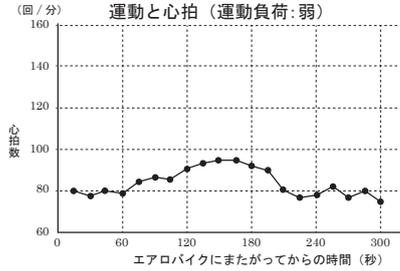


図1

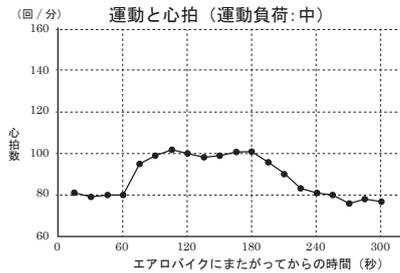


図2

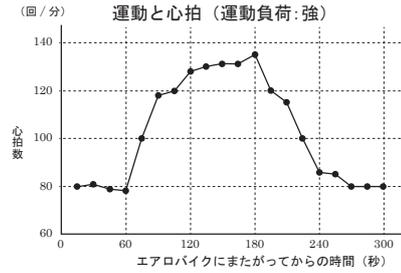


図3

実験の結果に関する考察として最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選びなさい。

15

- ① 運動を始めて最初の1分間は、心拍数はほとんど上昇しない。
- ② 運動負荷が弱いほど、運動を始めてから心拍数が上がり始めるまでに時間がかかる。
- ③ 運動負荷の強さによらず、運動を始めるとすぐに心拍数の上昇が始まる。
- ④ 運動負荷が強いほど、心拍数がもとに戻るまでの時間が短い。
- ⑤ 運動負荷の強弱を変えても、心拍数の変動にはあまり違いはない。

B (d) 血糖濃度を調節するしくみが正常にはたらず、血糖濃度が高い状態が続く疾患を (e) 糖尿病という。生活習慣病としての糖尿病は (f) II型糖尿病であり、日本をはじめ多くの先進国で深刻な問題となっている。II型糖尿病は、主に運動不足や過食など生活習慣の悪化が原因となり、体内のインスリンの作用が不足することで生じていることが知られている。II型糖尿病の治療は、運動療法や食事療法が基本となるが、それだけでは改善しない場合には、一般的な治療法として、服薬やインスリンの投与を行う。インスリンの投与は、経済面や健康面において課題が多く、より優れた治療法の開発が期待されている。

新たな治療法の一つとして研究が続けられているのが、糖尿病の進行とともに減少するランゲルハンス島のB細胞(以下、B細胞とする)を生体内で増やすというものである。そのためには、まず、(g) B細胞が増加する仕組みについて明らかにしなければならない。ヒトやラットでは、生後の体重増加に伴ってB細胞の数が急増することが知られている。そこで、以下の二つのメカニズムを考えた。

メカニズム1: B細胞は、B細胞の体細胞分裂によって増加する。  
 メカニズム2: B細胞の近くに存在する幹細胞(未分化な細胞)が、必要時にB細胞へ分化することで増加する。

二つのメカニズムの検証のために、生後まもないラットを用いて、生後の日数とB細胞の細胞数の関係調べたところ、以下の図4のような関係になっていた。

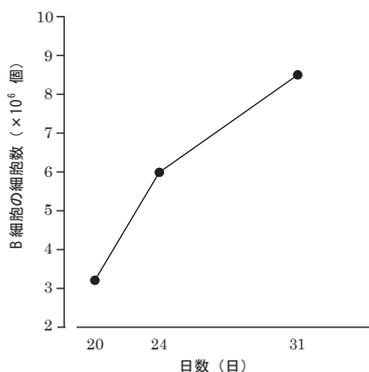


図4

問5 下線部(d)の血糖濃度を調節するしくみに関する記述として最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選びなさい。

16

- ① 副腎髄質からアドレナリンが分泌されると、肝臓からのグルコース放出が促進される。
- ② 血糖濃度が低下すると、ランゲルハンス島を支配する副交感神経の働きが活発になる。
- ③ ランゲルハンス島のA細胞からグルカゴンが分泌されると、肝臓からのグルコース放出が抑制される。
- ④ 血糖濃度が上昇すると、副腎皮質刺激ホルモンの分泌が促進される。

問6 下線部(e)の糖尿病に関する記述として最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選びなさい。

17

- ① 糖尿病では、肝臓でのグリコーゲン合成が促進される。
- ② 糖尿病では、細胞内へのグルコースの取り込みが促進される。
- ③ 日本においては、糖尿病患者のうち9割以上はI型糖尿病である。
- ④ I型糖尿病では食後においてもインスリン分泌量が上昇しない。
- ⑤ 糖尿病では腎臓からグルコースが排泄されずに血液中に留まり高血糖となる。

問7 下線部(f)のII型糖尿病と異なり、I型糖尿病の多くは、免疫の異常が原因で発症する自己免疫疾患である。ヒトの免疫に関して、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 自己免疫疾患は、適応免疫(獲得免疫)の異常によって引き起こされる。適応免疫についての記述として最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選びなさい。

18

- ① 好中球は、細菌やウイルスに感染した細胞を食作用によって排除する。
- ② 樹状細胞は、T細胞からの抗原提示を受ける。
- ③ 活性化したヘルパーT細胞は、形質細胞(抗体産生細胞)に分化し抗体を産生する。
- ④ 活性化したキラーT細胞は、感染細胞を攻撃し排除する。
- ⑤ 自然免疫と異なり、適応免疫では、侵入してきた抗原に対して即座に反応する。

(2) 抗体に関する記述として誤っているものを、次の①~⑤のうちから一つ選びなさい。

19

- ① 抗体は、体液中に放出される。
- ② 抗体は、タンパク質でできている。
- ③ 抗体は、抗原と非特異的に結合する。
- ④ 抗体と結合した抗原は、食作用によって排除される。
- ⑤ 同じ抗原の2回目以降の侵入に対して、記憶細胞が速やかに反応し、1回目よりも速く抗体がつけられる。

問8 下線部 (g) に関連して、生後のB細胞の増加の仕組みについて考察した次の文章中の空欄[ア]～[ウ]に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。ただし、生体外での培養時におけるB細胞の細胞周期は、生体内と同じく11日であるとする。 [20]

図4の31日目のB細胞の細胞数は、20日目のB細胞から体細胞分裂のみで増加した場合に想定される細胞数[ア]ため、メカニズム1だけでなくメカニズム2も存在する可能性が考えられる。メカニズム2の存在を示すには、20日目に[イ]を標識し、31日目に標識された[ウ]が観察されればよい。

	ア	イ	ウ
①	より多い	B細胞	幹細胞
②	より少ない	B細胞	幹細胞
③	とほぼ同じである	B細胞	幹細胞
④	より多い	幹細胞	B細胞
⑤	より少ない	幹細胞	B細胞
⑥	とほぼ同じである	幹細胞	B細胞

第5問 バイオームの分布と生態系に関する次の文章 (A・B) を読み、後の問い (問1～10) に答えなさい。

[解答番号 21]～[30]

A 地球上では、気温や降水量などの環境条件に応じて、多様な生物の集団がみられ、ある地域の植生とそこに生息する動物などを含めた生物のまとまりはバイオームと呼ばれる。表1は、それぞれ異なる気候帯に位置する地点ア～オに成立しているバイオームについて特徴をまとめたものである。

表1

地点	バイオームの特徴
ア	おもにイネ科のなかまの草本からなり、アカシアなどの木本も点在する。
イ	多様な広葉樹からなり、樹高が高く、つる植物なども多くみられる。
ウ	タブノキ、シイ類、カシ類などの広葉樹からなる。
エ	ブナ、ミズナラ、カエデ類などの広葉樹からなる。
オ	トウヒ類やモミ類などの針葉樹からなる。

問1 表1の地点アとイに成立しているバイオームの名称の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 [21]

	ア	イ
①	サバンナ	硬葉樹林
②	サバンナ	熱帯多雨林
③	ツンドラ	硬葉樹林
④	ツンドラ	熱帯多雨林

問2 熱帯地域には、年降水量の違いによって、サバンナ、雨緑樹林、熱帯多雨林などのバイオームが成立する。これらのバイオームを、成立する場所の年降水量が多い順に並べたものとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 [22]

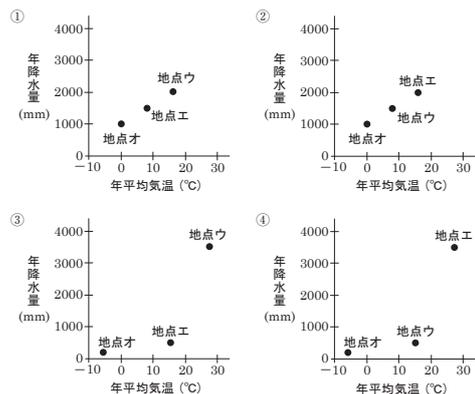
- ① 雨緑樹林 > 熱帯多雨林 > サバンナ
- ② 雨緑樹林 > サバンナ > 熱帯多雨林
- ③ サバンナ > 雨緑樹林 > 熱帯多雨林
- ④ サバンナ > 熱帯多雨林 > 雨緑樹林
- ⑤ 熱帯多雨林 > サバンナ > 雨緑樹林
- ⑥ 熱帯多雨林 > 雨緑樹林 > サバンナ

問3 表1の地点ウでみられるタブノキ、地点エでみられるブナに関する次の記述 a～dのうち、正しい記述の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選びなさい。 [23]

- a: タブノキは落葉広葉樹であり、ブナは常緑広葉樹である。
- b: タブノキは常緑広葉樹であり、ブナは落葉広葉樹である。
- c: タブノキの葉ではブナの葉よりもクチクラ層がよく発達し、光沢がある。
- d: ブナの葉ではタブノキの葉よりもクチクラ層がよく発達し、光沢がある。

- ① a,c    ② a,d    ③ b,c    ④ b,d

問4 表1の地点ウ、エ、オの年平均気温と年降水量をグラフ上に示したのとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 [24]



問5 地球温暖化が進行して気温が上昇すると、ある地点に成立しているバイオームが別のバイオームに変化する可能性がある。気温の上昇にともなうバイオームの変化に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 [25]

- ① 夏緑樹林が針葉樹林に変化する可能性がある。
- ② 照葉樹林が夏緑樹林に変化する可能性がある。
- ③ 照葉樹林が針葉樹林に変化する可能性がある。
- ④ 針葉樹林が夏緑樹林に変化する可能性がある。

B 生態系は、多くの生物の相互作用によってそのバランスが保たれている。そのため、特定の種が存在しなくなると、生態系に大きな影響が現れることがある。

図1は、ある海岸の岩場でみられた食物網を模式的に示したものである。図中の矢印は被食-捕食の関係を表しており、イボニシはイガイとフジツボを捕食し、ヒトデはカメノテ、ヒザラガイ、イガイ、フジツボ、カサガイ、イボニシを捕食する。また、矢印の上の数字は、捕食者が捕食したすべての被食者の中に占めるその被食者の割合を示しており、ハイフン（-）の左側の数字は個体数でみた割合を、ハイフンの右側の数字はエネルギー量（カロリー）でみた割合を、それぞれ百分率（%）で示している。なお、カメノテ、イガイ、フジツボは岩場に固着して生活する動物であり、ヒトデ、イボニシ、ヒザラガイ、カサガイは岩場の上を移動して生活する動物である。

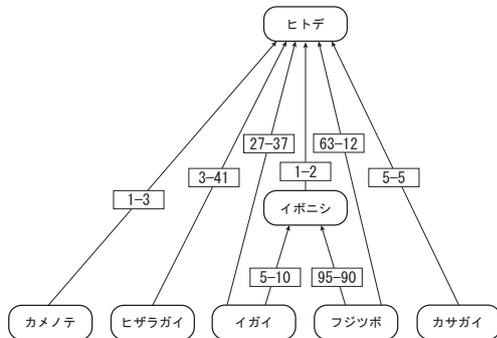


図1

この岩場において、一定の面積の調査区を設定し、調査区から人為的にヒトデを除去し続けたところ、3か月目でフジツボが岩場の大部分を占めるようになり、(a) 1年後にはイガイが岩場の大部分を占めて、イガイの他にはカメノテとイボニシがわずかにみられるだけとなった。

問6 生態系内で食物網の上位に位置し、その生態系の種の多様性などに大きな影響を与え、生態系のバランスを保つのに重要な役割を担っている生物種を何とよぶか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 26

- ① バイオニア種    ② 優占種    ③ 極相種    ④ キーストーン種

問7 図1に示された食物網に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 27

- ① ヒトデは一次消費者であり、イボニシは二次消費者である。
- ② イボニシは一次消費者であり、ヒトデは二次消費者である。
- ③ ヒトデが捕食する生物のうち、ヒトデが捕食する個体数が最も多いのはフジツボであり、ヒトデが最も多くのエネルギーを得ているのはカサガイである。
- ④ ヒトデが捕食する生物を個体数の割合でみると、イガイとフジツボで全体の9割を占める。

問8 下線部 (a) について、この結果から導かれる考察として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 28

- ① イボニシがヒトデに捕食されなくなったことで、イボニシとヒザラガイやカサガイとの間での食物の奪い合いが激しくなった。
- ② ヒトデによる捕食がなくなったことで、移動して生活する動物は捕食しやすくなった。
- ③ イガイがヒトデに捕食されなくなったことで、イガイが増殖して他の生物を排除した。
- ④ ヒトデによる捕食がなくなったことで、フジツボはイボニシに捕食されやすくなり個体数を減少させた。

問9 生態系の保全と生物の多様性に関する記述として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 29

- ① 微生物などの働きにより河川の水質が浄化されることは、生態系サービスの一例である。
- ② 里山では、一般に人間による管理が少なくなるほど生物の多様性が高くなる。
- ③ 一般に、種多様性が高いほど、生態系は安定している。
- ④ 大気中の二酸化炭素濃度の上昇が、温室効果による気温の上昇を引き起こすことが危惧されている。

問10 次のア～ウの項目は、生態系のバランスを崩すおそれのある問題を示している。それぞれの項目に関連する記述はa～dのうちどれか。組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 30

ア 水質汚濁    イ 森林の減少    ウ 外来生物

- a: 生態系で物質循環する素材への転換や、リサイクルを図ると起こる。
- b: 元々そこに生息する生物が捕食されたり、すみかや餌が奪われたりする恐れがある。
- c: 大規模な土地の開発だけでなく、焼畑や過度の放牧などが原因となることもある。
- d: 過度の栄養塩類による富栄養化や、有害物質の生物濃縮が起こる恐れがある。

	ア	イ	ウ
①	a	b	d
②	a	c	b
③	c	a	d
④	c	b	a
⑤	d	c	b
⑥	d	a	c