

平成25年度 入学者選抜学力試験（前期）

数 学

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子と解答冊子を開かないでください。
2. 問題は必須問題と選択問題に分かれています。
3. 必須問題は3問あり、それらは1ページにあります。選択問題は問題範囲ごとにそれぞれ2問ずつあります。数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学A・数学Bの問題は2ページに、数学Ⅲ・数学Cの問題は3ページにあります。
4. 解答冊子は、必須問題用と選択問題用の2冊に分かれています。それぞれの解答冊子の表紙の所定欄に氏名と受験番号をはっきりと記入してください。
5. 選択問題は解答する問題範囲を選び、選択問題用解答冊子の表紙の解答問題欄の選択欄に○印を記入してください。○印を記入していない場合、または複数の選択欄に○印を記入した場合は、0点となります。
6. 計算用紙は、解答冊子の中に綴じてあります。
7. 試験中に問題冊子の印刷不明瞭、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気がついた場合は、静かに手を上げて監督員に知らせてください。
8. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。
9. 解答時間は120分です。
10. 問題ごとに配点が記されています。

必須問題

I 実数 x についての次の不等式を解け. (配点 60 点)

$$\left(1 + \frac{x}{2}\right)^2 < \left(1 + \frac{x}{3}\right)^3$$

II 不等式 $|\log_5 x| + \log_5 y \leq 1$ の表す座標平面上の領域を D とする. 以下の問いに答えよ. (配点 60 点)

問1 領域 D を図示せよ.

問2 領域 D に含まれる点のうち, x 座標と y 座標がともに整数となるものは全部でいくつあるか答えよ.

III 関数 $y = \sin^3 x + \cos^3 x$ ($0 \leq x < 2\pi$) について, 以下の問いに答えよ. (配点 60 点)

問1 $t = \sin x + \cos x$ として, $\sin x \cos x$ と y をそれぞれ t の関数で表せ.

問2 問1で定めた t のとりうる値の範囲を求めよ.

問3 y の最大値と最小値, および, そのときの x の値をそれぞれ求めよ.

必須問題は, このページで終了である.

選択問題 (数学 I · 数学 II · 数学 A · 数学 B)

I s を実数とするとき、座標平面上の 3 点 $O(0, 0)$, $A(-1, 2)$, $B(s, |1 - s|)$ に対して、以下の問いに答えよ。(配点 60 点)

問 1 2 つのベクトル \overrightarrow{OA} と \overrightarrow{OB} の内積を t とおく。 t を s の関数で表せ。また、その s の関数を $f(s)$ とおくと、 $t = f(s)$ のグラフを描け。

問 2 \overrightarrow{OA} と \overrightarrow{OB} のなす角を θ とするとき、 $\cos \theta \leq 0$ となる s の範囲を求めよ。

問 3 線分 AB の中点を C とするとき、線分 OC の長さの最小値を求めよ。また、そのときの s の値を求めよ。

II 1 個のさいころを n 回 ($n = 1, 2, 3, \dots$) 投げたとき、1 の目が出る回数が偶数となる確率を p_n 、奇数となる確率を q_n とする。ただし、0 は偶数に含まれるものとする。以下の問いに答えよ。(配点 60 点)

問 1 p_1, q_1, p_2, q_2 をそれぞれ求めよ。

問 2 p_{n+1}, q_{n+1} をそれぞれ p_n と q_n を用いて表せ。

問 3 $p_n - q_n$ を n を用いて表せ。

問 4 p_n, q_n をそれぞれ n を用いて表せ。

数学 I · 数学 II · 数学 A · 数学 B の問題は、
このページで終りである。

選択問題 (数学 III・数学 C)

I $f(x) = \frac{6x^2 + 4x + 1}{(x+1)(2x^2+1)}$ とおく. 以下の問いに答えよ. (配点 60 点)

問1 等式 $f(x) = \frac{a}{x+1} + \frac{bx+c}{2x^2+1}$ が x についての恒等式となるように, 定数 a, b, c の値を求めよ.

問2 定積分 $\int_0^1 f(x)dx$ を求めよ.

II 行列 $C = \begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & 0 \end{pmatrix}$ について, 以下の問いに答えよ. (配点 60 点)

問1 座標平面上の原点 O とは異なる点 A が, C の表す 1 次変換によって点 B に移されたとする. 線分 OA の長さを $|OA|$, 線分 OB の長さを $|OB|$ とするとき, $\frac{|OB|}{|OA|}$ を求めよ. また, 2 つのベクトル \overrightarrow{OA} と \overrightarrow{OB} のなす角を求めよ.

問2 C, C^2, \dots, C^n の表す n 個 ($n \geq 2$) の 1 次変換によって, 座標平面上の点 P_0 がそれぞれ点 P_1, P_2, \dots, P_n に移されるとする. 点 P_0 の座標が $(1, 1)$ であるとき, 線分 P_0P_1 , 線分 P_1P_2, \dots , 線分 $P_{n-1}P_n$ の長さの総和を L_n とする. $\lim_{n \rightarrow \infty} L_n$ を求めよ.

数学 III・数学 C の問題は, このページで終りである.

2013 Entrance Exam

平成25年度 入学者選抜学力試験（前期）

English

英語

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子と解答冊子を開かないでください。
2. 問題は1~12ページにあります。
3. 解答冊子の表紙の所定欄に氏名と受験番号をはっきりと記入してください。
4. 試験中に問題冊子の印刷不明瞭、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気がついた場合は、静かに手を上げて監督員に知らせてください。
5. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。
6. 解答時間は90分です。
7. 辞書を使用することができます。
8. Part ごとに配点が記されています。
9. Part 1 と Part 2 の読解問題の配点の合計は110点です。
10. Part 3 から Part 5 の英作文問題の配点の合計は90点です。

Part 1 Reading Comprehension

Read the following article and answer questions (1)–(8). (配点 70 点)

Few people question the ubiquity of the applications of science. We are led to believe that technology is all for the good, and indeed is a measure of humankind's progress. There is a simple equation: the more technology we have the more advanced and better off we are. We are seldom encouraged to question this. Nevertheless it is worth questioning ① this axiom because we have reached a point where technology is beginning to define us, rather than us defining technology. Unfortunately, people who question the virtuousness of technology are often ridiculed as being technophobes or ② Luddites, in reference to the group of 19th century workers who stood against the advance of technology.

Who really benefits from technologies: the consumers and users of technology, or the designers and creators? ③ We, as consumers, are told that if we acquire a certain technology our lives will be enhanced. And yet, soon we are again being encouraged to buy the next version of the device, because yet again our lives will be enhanced. On unpacking the new product we all experience that glow of pleasure at being the owner of the latest and greatest gadget, but this excitement soon disappears. And yet, we have become addicted: an addiction that is soon sated by the purchase of the next and better model. Surely, it is not we, the consumers that benefit from this conveyor belt of endless production and consumption, is it?

We tend to think of technology as being a concrete object, something we can hold and interact with. Yet some academics also consider intangible things such as writing systems to be a form of technology. Writing, the ability to represent and communicate ideas in a way that can be understood by others in different times and places, has surely had a huge positive impact on the lives of humans. It has allowed both knowledge about the world and inspiring literature to be passed down the ages so that literate people can benefit from the wisdom and creativity of people who are no longer alive. In spite of that, even this technology may have done more harm than good. For example, ④ Postman¹⁾ in quoting from Plato, points out that the danger of writing is that we come to rely on books rather than using our own memories. A similar criticism has also been made against the Internet. ⑤ Bauerlein²⁾ argues that young people's use of the Internet, rather than making them smarter, has in fact made them dumber.

On the other hand, there are those who believe that computers and the Internet will have a positive impact on how we learn. Yet this absolute belief in all things shiny in the world of education has been questioned. Berry³⁾ (2001, p.132) wrote: “The complicity of the arts and humanities in this conquest (of technology) is readily apparent in the enthusiasm with which the disciplines, schools, and libraries have accepted their ever-growing dependence in electronic technologies that are, in fact, as all of history shows, not necessary to learning or teaching and which have produced no perceptible improvement in either.” So, the next time you are about to buy a piece of technology, ask yourself, “Who is going to benefit most from my purchase?”

References:

- 1) N. Postman. *Technopoly: The Surrender of Culture to Technology*. New York: Vintage Books, 1993.
- 2) M. Bauerlein. *The Dumbest Generation*. New York: Jeremy P Tarcher / Penguin, 2009.
- 3) W. Berry. *Life Is a Miracle: An Essay Against Modern Superstition*. Washington, DC: Counterpoint Press, 2001.

(1)

下線部 ① this axiom とは何を指すか。最も適切なものを以下の選択肢の中から一つ選び、記号で答えよ。

- a. It refers to the belief that technology is always good.
- b. It refers to the idea that people are being defined by technology.
- c. It refers to the question about the ubiquity of technology.
- d. It refers to the opinion that we are now defining technology.

(2)

下線部 ② Luddites とはどのような人たちのことか。最も適切なものを以下の選択肢の中から一つ選び、記号で答えよ。

- a. Academics who have written about technology
- b. Teachers who support the use of technology in education
- c. People who were against the introduction of technology
- d. Creators of the latest and greatest gadgets

(3)

下線部 ③ を日本語に訳せ。

(4)

下線部 ④ Postman とはどのような人物か。最も適切なものを以下の選択肢の中から一つ選び、記号で答えよ。

- a. A friend of the ancient Greek philosopher Plato
- b. An academic who works for the post office
- c. A supporter of the use of technology in education
- d. A person who has written about technology

(5)

下線部 ⑤ Bauerlein はインターネットについてどのように考えているか。最も適切なものを以下の選択肢の中から一つ選び、記号で答えよ。

- a. He thinks it has been good for young people.
- b. He claims that it has made young people less clever.
- c. He believes that it is a good source of information.
- d. He argues that it will improve the education of young people.

(6)

この記事の内容に 合致しない ものを以下の選択肢の中から一つ選び、記号で答えよ。

- a. Writing is a form of technology.
- b. Writing is a means of communication.
- c. We have become addicted to technology.
- d. Technology has to be something we can touch.

(7)

テクノロジーに対する著者の姿勢として最も適切なものを以下の選択肢の中から一つ選び、記号で答えよ。

- a. He believes that it is almost always a good thing.
- b. He claims that it is a sign of our progress.
- c. He believes that it mainly benefits its creators.
- d. He thinks it is necessary to enhance education.

(8)

この記事の標題として最も適切なものを以下の選択肢の中から一つ選び、記号で答えよ。

- a. Questioning Technology
- b. Gadgets are a Mark of Progress
- c. Humankind's Mastery of Technology
- d. The Positive Impact of Technology on Society

Part 2 Questions About a Japanese Text

Read the following article and answer questions (1) – (4). (配点 40 点)

鳥インフルエンザ H5N1 は、野鳥や食用として飼われている鶏やアヒルなどの家禽（かきん）類がかかる伝染病である。ヒトへの感染は主に感染した鳥との接触でおこり、今のところ H5N1 ウイルスにヒトからヒトへ感染する能力はない¹⁾。しかし、H5N1 が自然界に存在し、その遺伝子が絶えず変異し続けている以上、近い将来このウイルスがヒトからヒトへ感染する能力をもつ可能性は否定できない¹⁾。もしそうなった場合、H5N1 に対して免疫をもたない人間の多くが感染し、パンデミック（世界的大流行）を招く恐れがある。さらに、H5N1 による 6 割近いヒトの致死率は、これまでのインフルエンザに比べてはるかに高く、想定される状況はかなり深刻である¹⁾²⁾。

パンデミックへの脅威が増す一方、H5N1 ウイルスの進化や変異のしくみはあまり解明されておらず、それらを目的とする研究が急務となっていた。2011 年の秋、2 つの科学者グループがほぼ同時に、H5N1 ウイルスの改変に成功したと発表した。それぞれ独自の方法を用い、わずかな数の変異を経るだけで、ほ乳類間で感染できる変異ウイルスを実験的に作り出したのだ³⁾⁴⁾。これによって、H5N1 がヒトの間で感染する能力を獲得できる可能性が示され、パンデミックの危険性がより現実的なものとなった¹⁾⁴⁾。

この発表を受け、米国の NSABB（バイオセキュリティ国家科学諮問委員会）が、これらの論文が投稿された科学誌に対し、実験方法などの詳細部分を削除して論文を公表するよう勧告した。悪意を抱く者が論文の情報をもとに実験を再現し、ヒトの間で感染できる危険ウイルスを作り出せるからである。つまり、危険ウイルスが生物兵器テロなどで使われたり、誤って外部に持ち出された場合のリスクが、これらの研究がもたらす恩恵よりも大きいと判断されたのだ¹⁾。法的拘束力はないものの、この勧告への反響は大きく、多くの研究者が自主的に H5N1 実験を 60 日間停止すると発表し、科学誌も、話題になった論文の公表を一時的に控えることとなった¹⁾⁴⁾。

その後 WHO（世界保健機関）と NSABB 主催による専門家たちを招いた会議が開かれ、最終的には、H5N1 ウイルスの研究は続行されるべきであるという点で合意が得られた。自然界に存在する H5N1 ウイルスを継続的に監視し、進化や変異の過程を明らかにすることこそが、パンデミックの防止や発生時の対応策を立てる上で最も重要であると判断されたのである¹⁾³⁾。これらの会議後、NSABB は研究結果の全文公表を認め、論文を受理した科学誌も、2012 年 5 月、論文の全文公開にふみきった。

科学技術の飛躍的な進歩やそれに伴う新しい知識の獲得は、我々の生活を便利で豊か

なものにしてきた。しかしその一方で、それらの誤用や悪用が社会にリスクをもたらすことがあり、それは何も生命科学に限ったことではない。原子力の開発、IT分野におけるコンピュータウイルスの作製、個人情報の不正利用、ハッキングなどがその例である。ではこれらのリスクに対して、我々はどうか対応すればいいのか。

リスクの可能性を事前に絶つ、という意味で NSABB のとった行動が一見有効に見えるかもしれない。しかし、情報開示の制限やリスクを伴う研究を停止することは、長期的に効果があるとは思えない。まず、すべてのリスクを事前に予測することは難しい。さらに、鳥インフルエンザに関して言えば、実験室で確認された変異がすでに自然界の H5N1 でも観察されており、危険ウイルスが自然界で出現する可能性は十分にある¹⁾⁴⁾。また、情報を制限しても、似たような改変ウイルスがまた誰かの手によって作られないという保証もない¹⁾。むしろ情報が制限されることにより、最新の知識やデータがうまく共有されずに、パンデミックや生物兵器テロへの対策が遅れ、対応に混乱を生じることのほうが問題である¹⁾。

かといって、リスクを伴う研究の全情報が論文で公表されればそれで済むと言うわけでもない。研究者が地域や社会とコミュニケーションをとる機会を設け、研究の必要性や恩恵だけでなく、リスクやそれを最小限にとどめる手だてや努力を、一般の人に分かりやすく説明することが大切である。つまり、情報の公開と社会との継続的なコミュニケーションが、一般人のリスクへの認識を深め、危機的な状況下でも正しい情報に基づき判断し、機能できる社会を作っていくのである。

References:

- 1) Y. Kawaoka. (2012, February 09). H5N1: Flu transmission work is urgent. *Nature* 482 [Online]. Available: <http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature10884.html> [Accessed: July 8, 2012].
- 2) WHO/GOP. (2012, July 06). Cumulative number of confirmed human cases of avian influenza A(H5N1) reported to WHO, 2003-2012, [Online]. Available: http://www.who.int/influenza/human_animal_interface/EN_GIP_20120706CumulativeNumberH5N1cases.pdf [Accessed July 8, 2012].
- 3) REUTERS. (2012, Jan 25). Bird flu mutation studies must go on, says scientist. [Online]. Available: <http://www.reuters.com/article/2012/01/25/us-birdflu-research-idUSTRE80O1Z420120125> [Accessed: July 8, 2012].
- 4) WHO. (2012). Report on technical consultation on H5N1 research issues: Geneva,

16-17 February 2012, Available: http://www.who.int/influenza/human_animal_interface/mtg_report_h5n1.pdf [Accessed: July 9, 2012].

(1) For each of the following statements, mark ○ if it is a correct description of the H5N1 virus, and mark × if it is not.

- a. H5N1 is a virus that is commonly found in mammals.
- b. H5N1 viruses circulating in nature have acquired the ability to spread easily between humans.
- c. Researchers have not yet fully understood how H5N1 viruses change their genetic structure.
- d. Approximately 60% of people who get infected with H5N1 die.

(2) What does ‘パンデミック’ (pandemic) mean in the article? Choose the best answer below.

- a. the total number of people who are infected with an infectious disease
- b. public opinion toward scientific research
- c. the public being in a state of panic
- d. global outbreak of an infectious disease

(3) According to the article, what worried NSABB most about the publication of the new H5N1 studies? Choose the best answer below.

- a. H5N1 viruses have been spreading all over the world and may arrive in the USA soon.
- b. Scientists are encouraging terrorists to plan a biological attack somewhere in the world.
- c. People with bad intentions may replicate the experiments based on the published information.
- d. H5N1 researchers may get infected with the virus by conducting experiments.

(4) Choose the statement that best summarizes the author's opinion.

- a. Disclosing full information and communication between researchers and the public will help people understand the risks of certain research and prepare for emergency situations.
- b. It is only a matter of time that H5N1 viruses will disappear from the earth. Therefore, it is important to examine the viruses more closely and collect some samples for future use.
- c. Publishing the controversial H5N1 research findings will increase the possibility of a new bird flu pandemic. Therefore, NSABB's recommendation was the most reasonable response.
- d. Science journals must compare the benefits and the risks of each research project before they decide on publishing the findings.

Part 3 Opinions

What are three skills that a good scientist needs in the 21st century? Write one paragraph (at least 60 words) **in English** explaining why these skills are important. (配点 30 点)

Part 4 Explanatory Skills

Write one paragraph (at least 60 words) **in English** to convince the author of Part 1 that technology is a good thing. Include at least three reasons.

(配点 30 点)

Part 5 Personal Response

Think about your own life and write one paragraph (at least 60 words) **in English** describing how technology has caused problems for you or someone you know personally. (配点 30 点)