

速報！

27年新課程入試

# 27年新課程センター試験 試作問題 発表！

旺文社 教育情報センター 25年11月14日

今月12日、大学入試センターは27年(2015年)新課程センター試験の「数学」と「理科」の試作問題をHPに公表した。

試作問題は数学2科目と理科4科目の計6科目。問題のみの発表で解答等は示されていない。ここでは発表されたすべての問題とあわせ、速報として旺文社による解答と講評を紹介する。

## 発表された内容

新課程センター本番まで、残すところ1年2ヶ月となり、「待ちに待った」という印象が強い。高校現場で指導にあたられている先生方においては、特に理科の「基礎を付した科目」(基礎科目)が果たしてどのような出題になるのか、注目していたところだろう。

しかし発表された試作問題は、現行のセンターと比べて「新たな範囲・内容」となる箇所についての「問題例」であり、そのため基礎科目はない。また、そのほかの6科目についても、それぞれ大問数は1・2問にとどまった。

## <発表された科目と大問数>

【数学】数学Ⅰ・数学A(大問数2)／数学Ⅱ・数学B(大問数1)

【理科】物理(大問数1)／化学(大問数1)／生物(大問数2)／地学(大問数2)

次ページより全試作問題、および速報として旺文社による解答と講評を掲載。

※試作問題は大学入試センターHPより転載。

※試作問題の公表にあたり、大学入試センターHPでは、新たな内容・範囲からの出題のイメージをつかんでもらうためのものであること、今後のセンター試験における出題の形式や問題の構成等は必ずしもこの問題例に限定されるものではないことがアナウンスされているので留意されたい。

(旺文社注; 正解・講評の便宜上、「大問A」とする)

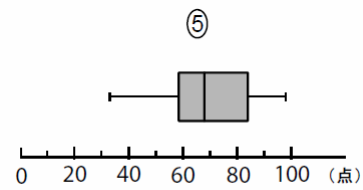
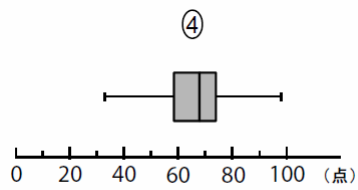
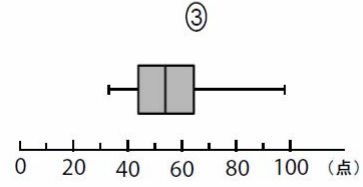
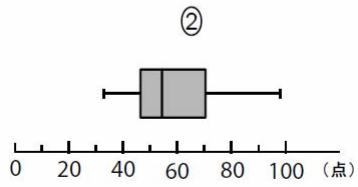
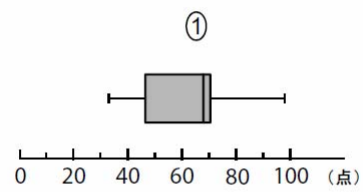
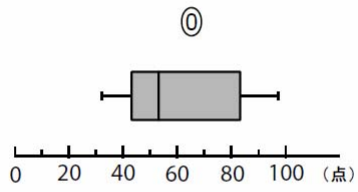
### 第〇問

20 人の生徒に対して、100 点満点で行った国語、数学、英語の 3 教科のテストの得点のデータについて、それぞれの平均値、最小値、第 1 四分位数、中央値、第 3 四分位数、最大値を調べたところ、次の表のようになった。ここで表の数値は四捨五入されていない正確な値である。

以下、小数の形で解答する場合、指定された桁数の一つ下の桁を四捨五入し、解答せよ。途中で割り切れた場合、指定された桁まで○にマークすること。

	国語	数学	英語
平均値	57.25	69.40	57.25
最小値	33	33	33
第 1 四分位数	44.0	58.5	46.5
中央値	54.0	68.0	54.5
第 3 四分位数	64.5	84.0	70.5
最大値	98	98	98

(1) 国語, 数学, 英語の得点の箱ひげ図は, それぞれ, , ,  である。, ,  に当てはまるものを, それぞれ次の①～⑤のうちから一つずつ選べ。



- (2) この 20 人の生徒における数学の各得点を 0.5 倍して、さらに各得点に 50 点を加えると、平均値は、. 点となり、分散の値は、82.8 となった。このことより、数学の分散の値は、. である。

いま、国語と英語の間のおおよその相関係数の値を求めるために、国語の標準偏差の値と英語の標準偏差の値を小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めたところ、それぞれ、18.0 点と 17.0 点であった。また、国語と英語の共分散の値を 1 の位まで求めると 205 であった。この結果を用いると、国語と英語の相関係数の値は、0. と計算できる。

- (3) 相関係数の一般的な性質に関する次の [A] から [C] の説明について、 ということがいえる。 に当てはまるものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- [A] 相関係数  $r$  は、常に  $-1 \leq r \leq 1$  であり、すべてのデータが 1 つの曲線上に存在するときには、いつでも  $r = 1$  または  $r = -1$  である。
- [B] もとのデータを定数倍しても、相関係数の値は変わらないが、もとのデータに定数を加えると相関係数の値は変わる。
- [C] 2 つの変量間の相関係数の値が高い場合には、これらの 2 つの変量には因果関係があるといえる。

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| ① [A] だけが正しい | ① [B] だけが正しい    |
| ② [C] だけが正しい | ③ [A] だけが間違っている |
| ④ ①～③のどれでもない |                 |

(旺文社注;正解・講評の便宜上、「大問B」とする)

第〇問

(1) 不定方程式  $8x + 5y = k$  の整数解について考える。

(i)  $k = 1$  とする。

$x > -10, y > -10$  を満たす解は

$$(x, y) = (\text{アイ}, \text{ウエ}), (\text{オカ}, \text{キ}), (\text{ク}, \text{ケコ})$$

である。ただし,  $\text{アイ} < \text{オカ} < \text{ク}$  とする。

(ii)  $k = 17$  とする。

$0 < x + y < 100$  を満たす解は  $\text{サン}$  個ある。

(2) 和が 600, 最小公倍数が 5772 である 2 つの自然数  $a, b$  ( $a > b$ ) がある。

$a, b$  の最大公約数を  $G$  とし,  $a = a'G, b = b'G$  とすると,  $a'$  と  $b'$  の最大公約数は  $\text{ス}$  である。また,  $a'G + b'G = 600, a'b'G = 5772$  である。

ここで, 600, 5772 をそれぞれ素因数分解すると

$$600 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5^2$$

$$5772 = 2^{\text{セ}} \cdot \text{ソ} \cdot 13 \cdot 37$$

であるから  $G = \text{タチ}$  である。したがって,  $a = \text{ツテト}$ ,  $b = \text{ナニヌ}$  である。

このとき,  $G = ma + nb$  を満たす整数  $m, n$  の組のうち,  $m$  の値が正で最小であるものは,  $m = \text{ネ}$ ,  $n = \text{ノハヒ}$  である。

## ●数学 I・数学 A

### 旺文社による解答・問題講評

■大問 A■ ※便宜上、1つ目の問題を「大問 A」とする。

#### ① 解答

解答記号	ア	イ	ウ	エオ	カ	キクケ	コ	サシ	ス
正解	3	5	2	84	7	331	2	67	4

※解答記号のまとめ方は問題に準じる。

#### ② 出題範囲

数学 I 「データの分析」

- ・問題(1) 箱ひげ図
- ・問題(2) 平均値、分散、相関係数
- ・問題(3) 相関係数の性質

#### ③ 講評と難易度

- ・問題(1) 難易度：基本

箱ひげ図の知識があれば容易にわかる。

- ・問題(2)エ～コ 難易度：やや難

もとのデータの分散を求めるために、もとの得点を 0.5 倍し、さらに 50 点を加えたものを得点にして、その分散を与えている。この問題は取り組みにくい。

- ・問題(2)サシ 難易度：基本

相関係数がきちんと理解していないとできない。

- ・問題(3) 難易度：標準

この問題も相関係数の問題で、相関係数の一般的な知識が必要である。

#### <全体的な講評>

データの分析では、個々のデータをもとにして平均値、分散、相関係数を求めるのは、それほど難しくない。この問題では、個々のデータがわかっていないので、全体として取り組みにくいものになっている。したがって、これらの問題を解くには総合的な知識が必要である。

■大問 B■ ※便宜上、2つ目の問題を「大問 B」とする。

① 解答

解答記号	アイ	ウエ	オカ	キ	ク	ケコ	サシ	
正解	-8	13	-3	5	2	-3	33	
解答記号	ス	セ	ソ	タチ	ツテト	ナニヌ	ネ	ノハヒ
正解	1	2	3	12	444	156	6	-17

※解答記号のまとめ方は問題に準じる。

② 出題範囲

数学 A 「整数の性質」

- ・問題(1) 一次不定方程式
- ・問題(2) 最大公約数、最小公倍数とユークリッドの互除法

③ 講評と難易度

- ・問題(1) 難易度：標準

一次不定方程式を理解していれば、解くことができる。

- ・問題(2) 難易度：やや難

教科書では

「2つの自然数  $a$ 、 $b$  があって、和と最小公倍数がわかっているときに  $a$ 、 $b$  を求める」

問題はあまり掲載されていない。この問題を解決するには

「自然数  $a$ 、 $b$  が互いに素のとき、 $a+b$  と  $ab$  は互いに素」

を使わなければ解けない。この問題はこれを既知としているので、やや難しい。

後半の  $m$ 、 $n$  を求める問題は、ユークリッドの互除法を使う。

<全体的な講評>

問題(1)の不定方程式、問題(2)のユークリッドの互除法を使って解く問題は、実際のセンター試験でもこの傾向は変わらないと思われる。

第〇問

以下、小数の形で解答する場合、指定された桁数の一つ下の桁を四捨五入し、解答せよ。途中で割り切れた場合、指定された桁まで①にマークすること。

- (1) 1から5までの数字が、それぞれ1つずつ書かれた5枚のカードが、箱の中に入っている。この箱から、2枚のカードを同時に無作為に抽出するとき、取り出されたカードに書かれている数字の小さい方を  $S$ 、大きい方を  $T$  とする。

このとき  $P(S=1) = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ ,  $P(T=4) = \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エオ}}}$  となる。同様にして  $S, T$

の確率分布を求めてからそれぞれの期待値を計算すると、 $E(S) = \boxed{\text{カ}}$ ,  $E(T) = \boxed{\text{キ}}$  となる。したがって、 $E(aS-1)$  および  $E(bT-1)$  がカードの枚数5と等しくなるためには、 $a = \boxed{\text{ク}}$ ,  $b = \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}$  でなければならない。

- (2) 1から5までの数字が、それぞれ1つずつ書かれた何枚かのカードが、箱の中に入っている。1と書かれたカードが入っている割合を  $p$  とする。この箱から、カードを無作為に復元抽出する試行を100回行い、そのうち1と書かれたカードが取り出された回数を  $X$  とする。

- (i) もし  $p = \frac{1}{5}$  であるとするれば、確率変数  $X$  は平均  $\boxed{\text{サシ}}$ 、標準偏差  $\boxed{\text{ス}}$  の二項分布に従う。ここで、試行回数100は十分大きいと考えられるので、 $R = \frac{X}{100}$  とおけば、 $R$  は近似的に平均  $\frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}$ 、標準偏差

$\frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チツ}}}$  の正規分布に従う。



(ii)  $X$ が10であったとき、1の出る割合  $p$  に対する信頼度 95% の信頼区間は

$$\left[ \boxed{\text{テ}} \cdot \boxed{\text{トナ}}, \boxed{\text{ニ}} \cdot \boxed{\text{ヌネ}} \right]$$

と計算できる。ただし、 $Z$ を標準正規分布に従う確率変数とすると、  
 $P(-1.96 \leq Z \leq 1.96) = 0.95$  である。

## ●数学Ⅱ・数学B

### 旺文社による解答・問題講評

#### ① 解答

解答記号	ア	イ	ウ	エオ	カ	キ	ク	ケ	コ	
正解	2	5	3	10	2	4	3	3	2	
解答記号	サシ	ス	セ	ソ	タ	チツ	テ	トナ	ニ	ヌネ
正解	20	4	1	5	1	25	0	04	0	16

※解答記号のまとめ方は問題に準じる。

#### ② 出題範囲

数学B「確率分布と統計的な推測」

- ・問題(1) 確率分布と期待値
- ・問題(2) 二項分布、正規分布、標本比率と信頼区間

#### ③ 講評と難易度

- ・問題(1) 難易度：基本

前半（ア～キ）は、従来の数学Aにあった確率と期待値の問題と同様の問題。

後半（ク～コ）は、期待値の確率変数の拡張の公式  $E(aX+b) = aE(X)+b$  を使えば、簡単に解ける問題。

- ・問題(2)(i) 難易度：標準

前半（サ～ス）は、二項分布における平均、標準偏差の公式をそのまま当てはめればよい。後半（セ～ツ）は、正規分布による近似の問題。

- ・問題(2)(ii) 難易度：やや難

信頼区間の問題はなかなか難しいが、公式を知っていれば正解に到達できる。

#### <全体的な講評>

問題(1)の期待値を求める問題は確率さえ解ければ難しくない。このような問題は実際のセンター試験でも同様な問題が出題されるだろう。問題(2)は公式や定義をきちんと覚えておくことが必要である。

第○問 次の文章 (A・B) を読み、下の問い (問1～6) に答えよ。

A 図1のように、なめらかな水平面上に  $x$  軸と  $y$  軸をとり、同じ質量をもつ二つの小物体 A と B の衝突を考える。衝突前、物体 A は  $x$  軸に平行に正の向きに速さ 5 m/s で運動し、物体 B は  $y$  軸に平行に正の向きに速さ 10 m/s で運動していた。衝突後、物体 A は  $x$  軸から反時計回りに  $60^\circ$  の方向に進み、速さは 8 m/s になった。

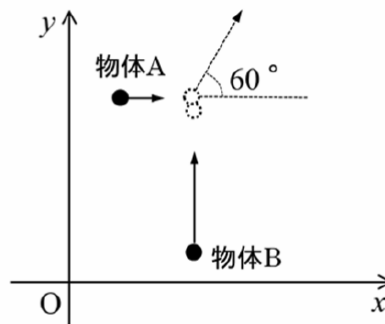


図 1

問 1 衝突後の物体 A の速度の  $x$  成分  $v_x$  と  $y$  成分  $v_y$  の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

$v_x =$   m/s

$v_y =$   m/s

	ア	イ
①	4	4
②	4	7
③	7	4
④	7	7

問2 衝突後の物体Bの速度の  $x$  成分  $V_x$  と  $y$  成分  $V_y$  の組合せとして最も適当なものを、

下の①～④のうちから一つ選べ。 **2**

$$V_x = \text{ウ} \text{ m/s}$$

$$V_y = \text{エ} \text{ m/s}$$

	ウ	エ
①	1	3
②	1	6
③	3	3
④	3	6

問3 この衝突における運動エネルギーの変化について述べた次の文章中の空欄

**オ**～**キ**に入れる語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 **3**

衝突により物体Aの運動エネルギーは**オ**し、物体Bの運動エネルギーは**カ**した。また衝突により運動エネルギーの総量は**キ**。

	オ	カ	キ
①	増加	減少	変化しなかった
②	増加	減少	減少した
③	減少	増加	変化しなかった
④	減少	増加	減少した
⑤	減少	減少	変化しなかった
⑥	減少	減少	減少した

B 図2のように、起電力  $E$  の電池、電気容量  $C$  と  $2C$  の二つのコンデンサー、抵抗  $R$  の抵抗器、スイッチ  $S$  からなる回路を考える。電池の内部抵抗は無視できるものとし、初めはどちらのコンデンサーにも電荷が蓄えられていないものとする。

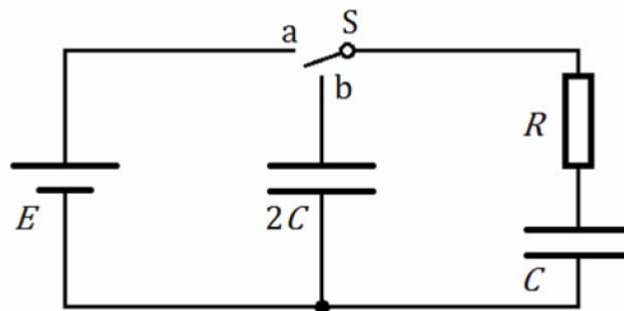


図2

問4 時刻  $t_0$  においてスイッチ  $S$  を  $a$  側に入れたところ、抵抗に流れる電流  $I$  は図3のように変化した。このときの電流の最大値はいくらか。最も適当なものを次の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

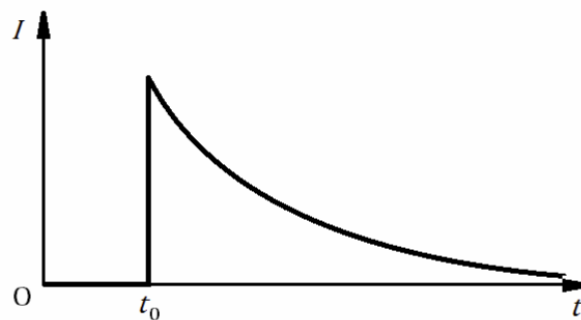


図3

- ①  $\frac{2E}{R}$     ②  $\frac{E}{R}$     ③  $\frac{E}{2R}$     ④  $\frac{2R}{CE}$     ⑤  $\frac{R}{CE}$     ⑥  $\frac{R}{2CE}$

問5 スイッチSをa側に入れてから十分に時間が経過した後に、電気容量 $C$ のコンデンサーに蓄えられる静電エネルギーはいくらか。正しいものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① 0    ②  $CE^2$     ③  $\frac{1}{2}CE^2$     ④  $\frac{E^2}{C}$     ⑤  $\frac{E^2}{2C}$     ⑥  $\frac{2C}{E^2}$

問6 次にスイッチSをb側に切り替え、十分に時間が経過した。電気容量 $2C$ のコンデンサーに蓄えられる電荷 $Q$ はいくらか。正しいものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。  $Q =$

- ①  $\frac{1}{3}CE$     ②  $\frac{1}{3}CE^2$     ③  $\frac{2}{3}CE$     ④  $\frac{2}{3}CE^2$     ⑤  $CE$     ⑥  $CE^2$

## ●物理

### 旺文社による解答・問題講評

#### ① 解答

解答番号	1	2	3	4	5	6
正解	2	1	2	2	3	3

#### ② 出題範囲 ※下記「物理」は「基礎を付さない科目」を指す。

- ・問 1 物理「速度の成分」
- ・問 2 物理「平面上での運動量保存則」
- ・問 3 物理「衝突と運動エネルギー」
- ・問 4 物理「コンデンサーの充電過程」
- ・問 5 物理「コンデンサーに蓄えられる静電エネルギー」
- ・問 6 物理「コンデンサーの接続」

#### ③ 講評と難易度

- ・問 1 難易度：基本

平面上で、互いに垂直な  $x$  軸方向と  $y$  軸方向に速度を分解する基本的な問題。 $x$  軸方向とのなす角  $60^\circ$  も与えられているので、簡単な三角比の計算で解ける。

- ・問 2 難易度：標準

衝突の前後で外力ははたらかないので、運動量は保存されるのがポイント。よって  $x$  軸方向と  $y$  軸方向で「運動量の和＝一定」の式を立てれば解答できる。

- ・問 3 難易度：標準

オとカは衝突の前後で、物体 A、B のもつ運動エネルギーを比べればよい。物体 B の衝突後の速さは問 2 の合成速度を計算して求める。キは衝突前の物体 A、B の運動エネルギーの和と、衝突後の物体 A、B の運動エネルギーの和を比較すれば変化の様子がわかる。

- ・問 4 難易度：標準

意表をつく問題だが、直流回路でのコンデンサーの充電過程を理解していれば解ける。ポイントはコンデンサーの電荷 0 の状態からの充電なので、スイッチを入れた瞬間はコンデンサーがただの導線と見立てることができるかどうか。電池の起電力  $E$  がすべて抵抗  $R$  にかかるので、このとき抵抗  $R$  に流れる電流は最大となる。

・問 5 難易度：基本

コンデンサーに蓄えられる静電エネルギーの公式を確認する基本的な問題である。

・問 6 難易度：標準

コンデンサーの接続について、総合的な知識を問う標準的な問題である。ポイントは、はじめコンデンサー  $C$  に蓄えられた電気量はスイッチを切り替えた後も保存されること、2 つのコンデンサーの極板間の電圧が等しくなること。この 2 点に注目して式を立てれば解答できる。



第○問 次の問い（問1～3）に答えよ。

問1 次の文章中の **ア** ・ **イ** に当てはまる数値の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑨のうちから一つ選べ。ただし、気体定数は  $8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$  とする。 **1**

10 L の密閉容器に、0.20 mol のメタンと 0.80 mol の酸素を封入した。300 K におけるメタンの分圧は **ア** Pa であった。この容器内の気体を完全燃焼させたとき、燃焼後の 300 K における全圧は燃焼前の全圧の **イ** 倍となった。ただし、生成した液体の蒸気圧と体積は無視する。

	ア	イ
①	$2.5 \times 10^4$	0.20
②	$2.5 \times 10^4$	0.60
③	$2.5 \times 10^4$	1.0
④	$5.0 \times 10^4$	0.20
⑤	$5.0 \times 10^4$	0.60
⑥	$5.0 \times 10^4$	1.0
⑦	$2.5 \times 10^5$	0.20
⑧	$2.5 \times 10^5$	0.60
⑨	$2.5 \times 10^5$	1.0

問2 酸、塩基、および中和反応に関する次の記述 a~d のうち正しいものの組合せを、下の①~⑥のうちから一つ選べ。 2

- a 酸と塩基の中和点における pH は、酸や塩基の種類によらず、温度 25 °C において、7.0 になる。
- b 濃度 0.010 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 100 L に含まれる水素イオンの数は、濃度 1.0 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 1.0 L に含まれる水素イオンの数よりも少ない。
- c 濃度 0.010 mol/L の酢酸水溶液 100 L に含まれる水素イオンの数は、濃度 1.0 mol/L の酢酸水溶液 1.0 L に含まれる水素イオンの数よりも多い。
- d 希薄な水溶液中の  $[H^+]$  と  $[OH^-]$  の積は、溶液の pH にかかわらず、温度 25 °C において、 $1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$  である。

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| ① a・b | ② a・c | ③ a・d |
| ④ b・c | ⑤ b・d | ⑥ c・d |

問3 生体高分子化合物に関する記述として誤りを含むものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。 3

- ① 酵素と活性部位で複合体を形成できる物質のみが、基質として触媒作用を受ける。
- ② 酵素の多くが加熱により触媒作用を失うのは、構成するタンパク質が変性するためである。
- ③ デオキシリボ核酸中では、リン酸部分の三つのヒドロキシ基は、いずれもリン酸エステル結合している。
- ④ タンパク質は、その構成成分により単純タンパク質と複合タンパク質、また、その形状により球状タンパク質と繊維状タンパク質に分類される。
- ⑤ 水溶性タンパク質のコロイド溶液に多量の電解質を加えると塩析が起こる。

## ●化学

### 旺文社による解答・問題講評

#### ① 解答

解答番号	1	2	3
正解	5	6	3

#### ② 出題範囲 ※下記「化学」は「基礎を付さない科目」を指す。

- ・問 1 化学「気体の性質」
- ・問 2 化学「化学平衡」
- ・問 3 化学「天然高分子化合物」

#### ③ 講評と難易度

##### ・問 1 ア 難易度：基本

メタンの分圧を求める問題で、状態方程式に値を代入すれば答えが得られる、基本的な問題であった。

##### ・問 1 イ 難易度：標準

メタンの燃焼前後の全圧比を求める問題であり、化学反応式と量的関係の知識も問われる標準的な難易度の問題であった。燃焼前後で容器の体積と温度が一定なので、圧力比が物質質量比と一致することに気付くと速く解ける。水蒸気圧は考慮しないので、水の物質質量を無視することがポイントとなる。

##### ・問 2 難易度：標準

酸・塩基の電離平衡に関する正誤を問う標準的な難易度の問題であった。水のイオン積も利用しながら具体的に計算する事が求められるが計算は大変ではない。弱酸の電離度は濃度が小さいほど大きくなる事がポイントとなる。

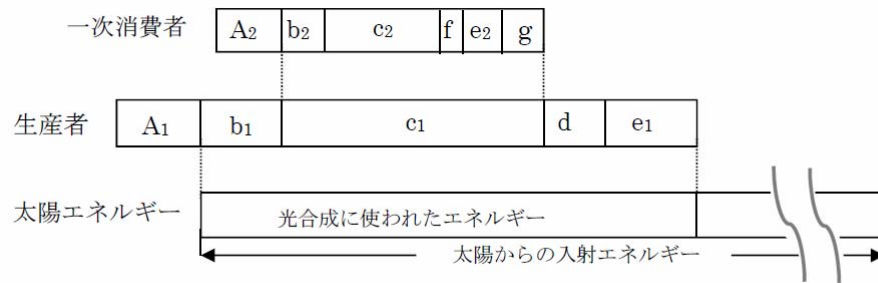
##### ・問 3 難易度：標準

核酸とタンパク質に関する正誤を問う標準的な難易度の問題であった。タンパク質の性質、およびデオキシリボ核酸の構造に関する正確な知識が要求される。

(旺文社注; 正解・講評の便宜上、「大問A」とする)

第〇問 生態と環境に関する次の文章 (A・B) を読み、下の問い (問1~4) に答えよ。

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



A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> : 最初の生物量    b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub> : 成長量    c<sub>1</sub>, c<sub>2</sub> : 被食量  
 d : 枯死量 (枯死脱落量を含む)    e<sub>1</sub>, e<sub>2</sub> : 呼吸量    f : 死滅量  
 g : 不消化排出量

図1

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(旺文社注; 正解・講評の便宜上、「大問B」とする)

第〇問 進化と植物の環境応答に関する次の文章 (A・B) を読み, 下の問い (問 1・2) に答えよ。

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

問 1 化石によって示される生物の変遷 (a~d) を, 古いものから新しいものへ順に並べた組合せとして最も適当なものを, 次の①~⑧のうちから一つ選べ。 6

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

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

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

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

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



## ●生物

### 旺文社による解答・問題講評

#### ■大問 A■ ※便宜上、1つ目の問題を「大問 A」とする。

##### ① 解答

解答番号	1	2	3-4	5
正解	4	1	1-6	4

※-(ハイフン)でつながれた正解は、順序を問わない。

##### ② 出題範囲 ※下記「生物」は「基礎を付さない科目」を指す。

- ・問 1・2 生物「生態系」〈生態系と栄養段階〉
- ・問 3・4 生物「生態系」〈生態系と個体群〉

##### ③ 講評と難易度

- ・問 1・2 難易度：基本

「純生産量＝総生産量－呼吸量」であることを知っていれば正解に到達できる基本的な問題である。

- ・問 3・4 難易度：標準

個体群が成長すると、食物の不足と潤沢では不足が、出生率の減少と増加では減少が、死亡率の上昇と低下では上昇が選択される。また、個体群密度が上昇すると、食物の不足や死亡率の上昇だけでなく、個体の発育・生理などにも影響が及ぶ。これは密度効果による。素直に考えれば解ける問題。

#### ■大問 B■ ※便宜上、2つ目の問題を「大問 B」とする。

##### ① 解答

解答番号	6	7
正解	4	6

##### ② 出題範囲 ※下記「生物」は「基礎を付さない科目」を指す。

- ・問 1 生物「生物の変異と進化」〈進化と生物の変遷〉
- ・問 2 生物「生物の変異と進化」〈進化のしくみ〉

##### ③ 講評と難易度

- ・問 1 難易度：難

各地質時代に繁栄した生物名を順に並べることは簡単であるが、本問のように「植物の陸上への進出」、「アンモナイトの絶滅」などを時間の順に並べるのは容易ではない。かなり細かな知識を問う問題である。

・問2 難易度：基本

用語の選択だけなので、自然選択に対する遺伝的浮動のおよその意味を知っていれば解ける問題である。

(旺文社注;正解・講評の便宜上、「大問A」とする)

第〇問 大気と海洋に関する次の問い (A・B) に答えよ。 ※

A 大気循環のモデル実験に関する次の文章を読み、下の問い (問 1~3) に答えよ。

大気の上空の様子を表す高層天気図では、等圧面の高度分布を等高線で示す。次の図 1 のような北半球高層天気図を見て等高線が曲がりくねっていることに興味を持ち、大気運動のモデル実験を行った。

次の図 2 のように中心軸をそろえた 3 つの円筒容器の A の領域に水を入れる。中央の P の領域には氷水を、外側の T の領域にはお湯を入れて、A の領域の水を内側から冷却、外側から加熱する。この容器全体を回転台にのせて反時計回りに回転させる。A の領域の水面にアルミニウムの粉末を浮かべて、その運動の様子を回転台にのせたカメラを通して上から観察した。この実験では、A の領域の水は、内側が高緯度、外側が低緯度に対応する地球大気の運動を模していることになる。

回転台の回転数が比較的小さいときには、A の領域の水の流れは次ページの図 3 に示すように (a) ほぼ同心円状のパターンである。一方、回転数を大きくすると、次ページの図 4 に示すように (b) ちょうど高層天気図で見られるのと同様の波打ったパターンが見られた。

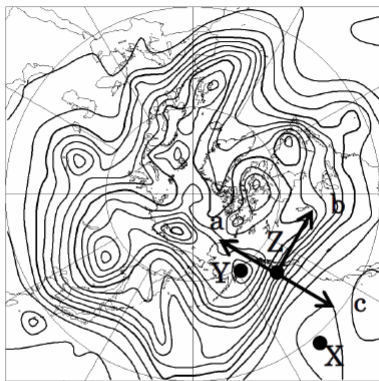


図 1 ある日の北極を中心とした  
500hPa 高層天気図

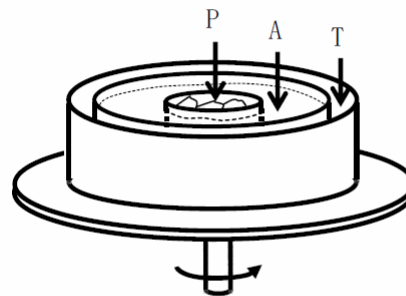


図 2 モデル実験の装置の概観

※ 中間は、A のみ公表する。

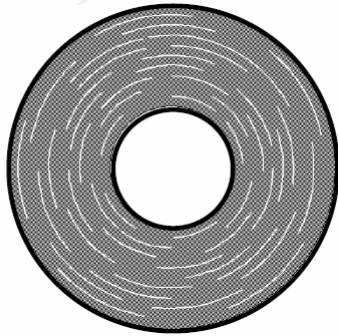


図3 ほぼ同心円状の流れのパターン

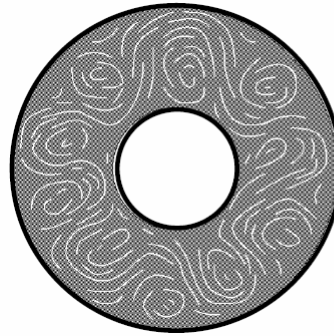


図4 波打った流れのパターン

問1 高層天気図中の X, Y の高度の高低関係と, 地点 Z での水平面内での気圧傾度力の方向について述べた文として最も適当なものを, 次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① Y が X より高く, 地点 Z での気圧傾度力は a の向き。
- ② Y が X より高く, 地点 Z での気圧傾度力は b の向き。
- ③ Y が X より高く, 地点 Z での気圧傾度力は c の向き。
- ④ X が Y より高く, 地点 Z での気圧傾度力は a の向き。
- ⑤ X が Y より高く, 地点 Z での気圧傾度力は b の向き。
- ⑥ X が Y より高く, 地点 Z での気圧傾度力は c の向き。

問2 1ページの文章中の下線部(a)に関連して、同心円状の流れのパターンが見られる状態では、ちょうど地球大気のハドレー循環に相当する流れが生じている。装置の回転軸を含む鉛直面内での水の動きがハドレー循環と同様であるとして、表面付近と底面付近で水がどのように移動していくかを述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **2**

- ① 表面付近、底面付近ともに、同心円状に回転しながらゆっくりと容器の外側に移動していく。
- ② 表面付近、底面付近ともに、同心円状に回転しながらゆっくりと容器の内側に移動していく。
- ③ 同心円状に回転しながら、表面付近ではゆっくりと容器の内側に移動し、底面付近ではゆっくりと容器の外側に移動していく。
- ④ 同心円状に回転しながら、表面付近ではゆっくりと容器の外側に移動し、底面付近ではゆっくりと容器の内側に移動していく。

問3 1ページの文章中の下線部(b)に関連して、波打ったパターンが見られる状態では、ちょうど地球大気の偏西風波動に相当する流れが生じている。波打ったパターンの流れとなる状態について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **3**

- ① 流れが波打つことによって、外側のお湯からもらった熱は内側の氷水の方へ効率よく運ばれる。
- ② 水面付近の渦の真下に底面付近でも渦が形成され、大気の上空の渦と地表付近の渦の位置関係と同様に、上下の渦は水平方向にずれていない。
- ③ 反時計回りに回っている渦は、実際の大气で発生する台風と同様の過程を経て発生し、強化されたものである。
- ④ 波打ったパターンは回転台より遅く回転しているため、回転台に乗ったカメラから見ると時計回りに移動していく。

(旺文社注; 正解・講評の便宜上、「大問B」とする)

第〇問 日本列島の地質に関する次の文章を読み、下の問い（問1～3）に答えよ。

日本列島を構成する地質帯は、古生代以降に太平洋側とアジア大陸側のプレート境界部における造山運動によって形成されてきた。そのため、(a) 多くの地質帯や構造線（断層）が複雑に組み合わさった地質構造がみられる。また、新生代中頃には (b) 日本海の形成と関連した激しい地殻変動が発生した。

問1 次の図1は、日本列島主要部の一部の地質構造区分を表している。上の文章中の下線部(a)と関連して、フォッサマグナの形成にかかわった断層と、白亜紀から新第三紀に海洋プレートの沈み込みによって形成された地質帯との組合せとして最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 4

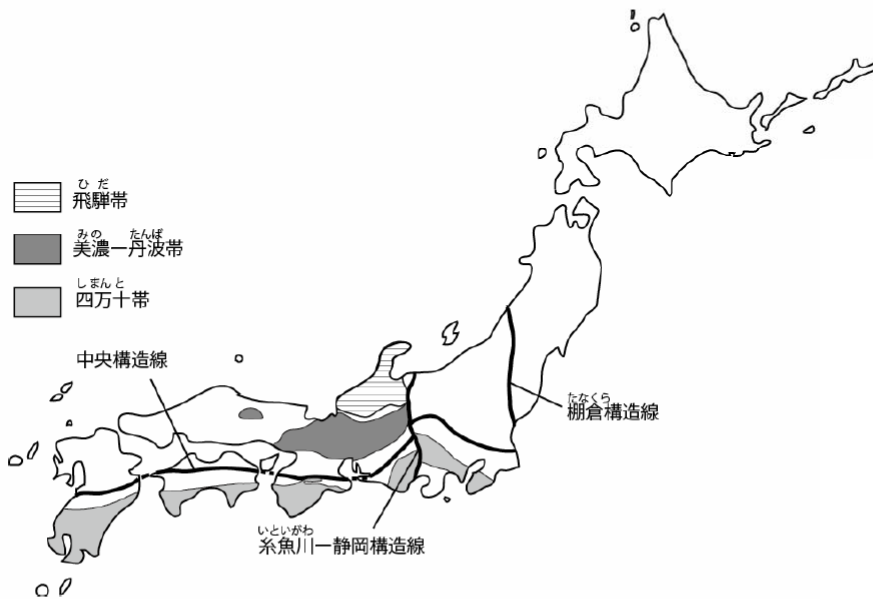


図1

断層

- A 中央構造線
- B 糸魚川-静岡構造線
- C 棚倉構造線

地質帯

- D 四万十帯
- E 美濃-丹波帯
- F 飛驒帯

4

- ① A・D      ② A・E      ③ A・F  
 ④ B・D      ⑤ B・E      ⑥ B・F  
 ⑦ C・D      ⑧ C・E      ⑨ C・F

問2 日本列島の地質について述べた次の文 a～c の正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 **5**

- a 日本列島のほとんどの付加体は、日本海の海洋プレートが沈み込むことによって形成された。
- b 領家帯(領家変成帯)は、高温低圧型の変成作用を受けた地質帯である。
- c 南西諸島には、西南日本とは大きく異なる地質帯が分布する。

	a	b	c
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

問3 前ページの文章中の下線部(b)に関連した地質学的活動について述べた文として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **6**

- ① 日本海拡大時に海底に噴出した火山岩は一般に変質しており、緑色を呈することが多いので、グリーンタフと呼ばれている。
- ② 日本海拡大時には、陸上だけでなく海底でも激しい火山活動が起こり、海底の熱水噴出によって黒鉱鉱床が形成された。
- ③ 日本海拡大時に堆積した地層には有機物を多く含むところがあり、それが主に東北地方日本海沿いの石油や天然ガスの起源となっている。
- ④ 日本海拡大時には活発化した火成作用によって広範囲に変成岩が生じ、その一部は三波川変成帯と呼ばれる変成帯をなしている。

## ●地学

### 旺文社による解答・問題講評

■大問 A■ ※便宜上、1つ目の問題を「大問 A」とする。

#### ① 解答

解答番号	1	2	3
正解	4	3	1

② 出題範囲 ※下記「地学」は「基礎を付さない科目」を指す。

地学「高層天気図」・「偏西風波動」

#### ③ 講評と難易度

・問 1 難易度：基本

高層天気図の読み方を問う基本的な問題。どちら側の気圧が高いかがわかれば、気圧傾度力の方向は地上天気図の知識で解ける。

・問 2 難易度：標準

地学基礎で学習したハドレー循環を発展させた標準的な問題。実験装置の A の表層では、低緯度にあたる外側から冷却された内側に向かう流れが生じていることを読みとることがポイント。

・問 3 難易度：標準

偏西風波動に関するこの実験は教科書にも掲載されており、実験と実際の大気の動きの関係が理解できていれば迷わない標準問題。ただ、正解の①は解説が単純なために正解を他の選択肢に求めがちで、理解があいまいだとこうした誤答に引っかかりやすいので注意。

■大問 B■ ※便宜上、2つ目の問題を「大問 B」とする。

#### ① 解答

解答番号	4	5	6
正解	4	6	4

② 出題範囲 ※下記「地学」は「基礎を付さない科目」を指す。

地学「日本列島の地質構造と歴史」



### ③ 講評と難易度

・問1 難易度：基本

新第三紀の海洋プレートの沈み込みによる付加体が四万十帯であることを知っていれば即答できる基本問題。日本列島の地質構造については、この問題にかぎらず、おもな断層と地質帯の理解は最重要事項。白地図に書き込んで確実に覚えておくこと。

・問2 難易度：標準

「ほとんどの」(a) や「大きく異なる」(c) といった表現に迷う受験生も多そうで、標準的な問題ではあるが、正確な知識がないとややむずかしいといえる。日本列島の基盤岩（飛驒帯）や、西南日本・東北日本について確実に理解しておく必要がある。

・問3 難易度：標準

日本海の成立（拡大）に伴って形成されたとグリーンタフ地域について理解していればそれほど迷うことのない標準問題だが、日本が現在の島弧を形成した新第三紀については、やや複雑なのでしっかりとした理解が要求される。日本の鉱床についての理解も深めておきたい。

●大学入試センターHP 試作問題

[http://www.dnc.ac.jp/modules/center\\_exam/content0594.html](http://www.dnc.ac.jp/modules/center_exam/content0594.html)