

**[注意事項]**

- ・答えはすべて問題横の空欄に解答してください。
- ・問題は3つのセクション(それぞれ6,11,4問)から構成され、25点満点です。
- ・フェアプレイをお願いします!!

ハンドルネーム

得点

/25

## Section 1 (7点)

(1) 今年は巳年ですが、既知種のへビの特徴として存在しないものは、次のうちどれ?

1. 植物食である    2. 滑空できる    3. 単為生殖できる    4. 海を泳げる

(2) 中庭で空を仰いでみれば、今年も優雅に鯉が空を泳いでいることでしょうか。コイは国際自然保護連合(IUCN)によって、「世界侵略的外来種ワースト 100」に選定されており、日本国内の河川や湖沼で見られるコイのほぼすべてが外来種とされています。さて、以下のうち、コイと同様に「世界侵略的外来種ワースト 100」に選定されている生き物としてふさわしくないものは?

1. ヒトスジシマカ    2. ヌートリア    3. ブルーギル    4. ワカメ

(3) 5月2日は「世界マグロデー(World Tuna Day)」ですが、以下のマグロの中で成魚の最大全長が最も短いものは?

1. クロマグロ    2. キハダマグロ    3. ビンチョウマグロ    4. コシナガマグロ

(4) 5月3日は「野生コアラの日」ですが、次の有袋類の中で、育児嚢を持たないものは?

1. フクロアリクイ    2. フクロオオカミ    3. フクロシマリス    4. フクロモモンガ

(5) 以下は、灘校生物研究部が過去の合宿で訪れた水族館です。これらを、灘校からの直線距離が近い順に並べ替えなさい。(※問題の都合上、略称で記載しているものもあります。)

1. 竹島水族館    2. 沼津港深海水族館    3. アクア・トトぎふ    4. 魚津水族館  
5. エビとカニの水族館    6. 串本海中公園    7. 美ら海水族館    8. 葛西臨海水族園

(6) 灘校生物研究部では、灘校のすぐそばを流れる住吉川で定期的に観測採集を行っており、今年も廊下には部員が採集してきた様々な魚類を展示しています。住吉川では、一年中カルガモを観察することができますが、雄は生殖羽がなく、繁殖期でも雌と見分けることは難しいことが知られています。以下のうち、カルガモの雌雄を見分ける時に着目する部位とその特徴として適切でないものはどれ?

1. 大きさや嘴の長さ    2. 羽の縁の白い部分の広さ  
3. 水かきの色    4. 上尾筒や下尾筒(尾の上下の部分)の色の濃さ

1.
2.
3.
4.
5. [完答2点]
6.

## Section 2 (14点)

(1) ヒトゲノムのDNAの総塩基対数として最も近いものは?

1. 30万塩基対    2. 300万塩基対    3. 30億塩基対    4. 300億塩基対

(2) ヒトのコドンは何種類存在するか、その値を右の解答欄に記せ。

1.

2.

種類

3.

4.

5.

6.

(3) ヒト(成人)の全身の細胞数として最も近いものは?

1.  $3.7 \times 10^{11}$     2.  $7.4 \times 10^{12}$     3.  $3.7 \times 10^{13}$     4.  $7.4 \times 10^{14}$

(4) T細胞が分化、成熟する器官は?

1. 胸腺    2. 骨髄    3. リンパ節    4. 脾臓

(5) 以下のホルモンの中で核内受容体と結合するものは?

1. エストロゲン    2. インスリン    3. オレキシン    4. アドレナリン

(6) 以下から、収斂進化した種の組み合わせとしてふさわしくないと考えられるものは?

1. カメ・カタツムリ    2. ニホンノウサギ・オコジョ    3. ハチドリ・スズメガ    4. アザラシ・セイウチ

(7) アロステリック酵素(allosteric enzyme)に関して、「allosteric」の名詞形である「allostery」は、ギリシャ語の「X」という意味の語「allos」と「Y」という意味の語「stereos」を組み合わせて作られた。「X」と「Y」に当てはまる語をそれぞれの選択肢から選び、解答欄(X),(Y)に番号を記せ。

「X」…{**選択肢** 1.異なる 2.許す 3.離す} 「Y」…{**選択肢** 1.結合 2.形 3.場所}

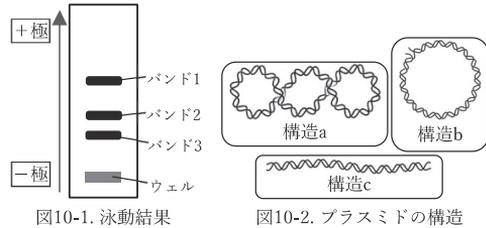
(8) ある生物の持つ対立遺伝子A, a (Aはaに対して優勢)に関して、集団Xの遺伝子プール内の遺伝子aの遺伝子頻度は0.3であった。このとき、対立形質の表現型の分離比([A]:[a])としてふさわしいものは？ ただし、集団Xではハーディー・ワインベルグの法則が成り立っているものとする。

1. 7 : 3    2. 21 : 5    3. 81 : 7    4. 91 : 9

(9) 現在開催中の大阪・関西万博では、iPS細胞を用いて作製した人工心臓が展示されているが、iPS細胞に関して述べた記述として間違っているものは？

1. 山中因子(Oct4, Sox2, Klf4, c-Myc)を体細胞に導入することで作製できる。  
 2. 血中のT細胞由来のiPS細胞より作製した造血幹細胞からは、様々な抗原に対応できるよう、多様なT細胞が分化する。  
 3. 高いテロメラーゼ活性を持っているため、半永久的に細胞分裂を行うことができる。  
 4. 雄マウスの体細胞由来のiPS細胞から作った卵と別の雄の精子による受精卵から新たな子マウスを誕生させる技術は既に確立されている。

(10) 大腸菌より精製したプラスミドをそのまま用いてアガロースゲル電気泳動を行うと、図10-1のように3つのバンド(+極からバンド1,2,3とする)が現れた。精製されたプラスミドは、図10-2に示す3種類の構造a,b,cをとりうるが、それぞれ図10-1のどのバンドとして現れているか、解答欄(a)~(c)に対応するバンドの番号を記せ。



(11) 花の形態は、花芽分裂組織におけるA遺伝子,B遺伝子,C遺伝子の発現の組み合わせによって決定される(図1)。例えば、A遺伝子のみが発現する領域はがくに、B遺伝子とC遺伝子が共に発現する領域は雄しべへと分化する。なお、A遺伝子とC遺伝子は互いの発現を抑制しあっている。

図2に示す3種類のアサガオの変異体は、a) B遺伝子のみ失ったもの、b) C遺伝子のみ失ったもの、c) B遺伝子とC遺伝子の両方を失ったもののいずれかである。解答欄の(a)~(c)にそれぞれの変異に対応するサンプル番号を記せ。

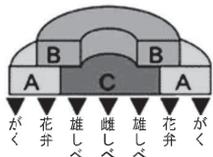


図11-1. ABC遺伝子発現パターン

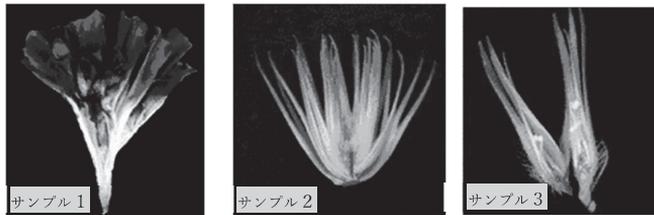


図11-2. 3種類のアサガオ変異体

### Section 3 (4点)

(1) 以下のうち、実在する学名はどれ？

1. Fluffius nada    2. Ikimono daisuki    3. Proceratium google    4. Katnissflamma microsoft

(2) ファンタジー小説『ハリー・ポッター』シリーズの第2巻『ハリー・ポッターと秘密の部屋』に登場する植物「マンドレイク」に関して、この植物は実在しており、肥大化した地下茎は人型に似ることも多いが、「マンドレイク」と同様に肥大化した地下茎を持つ植物として誤っているものは？

1. ハス    2. ショウガ    3. サツマイモ    4. ジャガイモ

(3) 韓国の5人組ガールズグループ『LE SSERAFIM』のリーダー、KIM CHAEWONには「赤ちゃんチーター(아기 치타)」という愛称がある。チーターは、陸上動物の中で最も速く走れる動物として有名だが、チーターよりも速く水平移動することのできる生き物はどれ？

1. ハンミョウ    2. シヤチ    3. クロマグロ    4. ハリオアマツバメ

(4) 最後に、あなたの一番好きな生き物を教えてください！

4.

7	(X)
	(Y)
8.	
9.	
10	(a)
	(b)
	(c)
11	(a)
	(b)
	(c)