

令和7年度 編入学試験問題 生物 令和6年10月12日(土)実施分

## 問題番号 I

・出題担当者(氏名):

山口 公志

・出典(問題文の出典をお知らせください):

特になし

参考書としては、高校生物の教科書、テイツ・ザイガー植物生理学、ワトソン遺伝子の分子生物学です。

・解答例: 試験問題に直接入力をお願いします。

・出題の意図:

問1では高校生物の知識を、問2では大学1,2年時に学ぶ知識を問うた。問3のCAS9を利用したゲノム編集は、高校生物の教科書や大学の授業で学習する。そのため、多くの問題は教科書を中心に、生物分野を学習し、基礎的な知識の習得を測ることを目的とした。また問3では、単なる知識の詰め込みではなく、ゲノム編集による遺伝子欠損の意味を原理から理解し、思考力を利用して、解答を導き出せるかを測った。

・採点(評価)のポイント:

すべての問で、問に対し、解答が的確であるか、知識と記述式の解答の場合は、文章が適切であるかも加えて、評価した。

以上

令和7年度 編入学試験問題 生物 令和6年10月12日(土)実施分

## 問題番号 II

- ・出題担当者(氏名): 福田泰久
- ・出典: 2013年度 近畿大学 一般入試 生物(医学部)の問題Iを一部改変して使用した。
- ・解答例: 別紙参照。
- ・出題の意図: この問題は、「PCRの原理」について解答を求めている。現在、高校生物においてもPCR(Polymerase chain reaction ポリメラーゼ連鎖反応)法は教科書に記載されており、自然科学を学ぶ上で基本的な知識となっている。また、コロナ禍におけるPCR検査により、この技術は一般化していて、多くの人を知る言葉となっている。自然科学を学問とする農学部において、学内で広く用いられている技術の原理を把握しているという点だけでなく、農学部の学生として、一般の人にもこの技術の仕組みを説明できる人が本学の学生にふさわしいのではないかと思い、この編入学試験の問題の一つとして、「PCRの原理」を問題に採用した。
- ・採点(評価)のポイント: 問1-2に関しては、基本語句の認識を求めており、問題集など

でもよく見られるものなので、配点はそれぞれ2点としている。問3-5は、PCRという反応の手法だけではなく、原理を理解しているのかを問うた。配点はそれぞれ3点としている。

問6は、この反応を行なっているのが酵素であり、一般の酵素は熱で失活するが、高温という反応条件があるPCRでは特別な酵素を使用していることを、(知識として知っているのはもちろんのこと)、PCRの反応条件から考察できることを期待した。配点は、5点とした。問7-8に関しては、基礎的な知識がある上で、世の中で実際にどのようなことに応用されているのか、知識と考察力を求めた。配点は、それぞれ3点とした。

以上

令和7年度 編入学試験問題 生物 令和6年10月12日(土)実施分

### 問題番号 III

・ 出題担当者(氏名): 香取郁夫

・ 出典:

問1,2については2022年度 近畿大学 一般入試 生物の問題を一部改変して使用した。問

3,4については出典なし。

・ 解答例: 別紙参照。

・ 出題の意図:

動物の行動のうち、走性やミツバチの8の字ダンスによる情報伝達は高校生物における基本知識であり、それらをしっかり理解し知識を整理するとともに、計算問題になったときも対応できるかを問った。また動物の個体群や生物群集のうち、標識再捕や種間関係は高校生物における基本知識であり、計算問題にも対応できるかを問った。

・ 採点(評価)のポイント:

問1に関しては、走性の種類と正負の使い分けがしっかり理解できているかを問った。問2

に関しては、8の字ダンスにおける餌場までの距離とダンスの速さの関係の図（図2）を理解し、その図を元に自分で考えて解を導き出せるかを問った。問3は標識再捕の計算問題であるが、教科書の巻末問題として、また問題集にも頻出される問題の形式であり、考え方ができておれば計算は難しくない。問4は生物群集の種間関係について、教科書に書かれている内容をまとめた文章である。専門用語を覚えるだけにとどまらず、実例も関連付けて整理できているかを問った。

以上

受験番号		氏名	
------	--	----	--

I. 植物の環境応答と植物ホルモンについて、以下の問いに答えよ。

植物は、環境応答の刺激として、太陽光を利用している。光によって発芽が促進される種子を光発芽種子という。光発芽種子は [ 1 ] 色光を吸収すると、光受容体である [ 2 ] の分子構造を変化させ、植物ホルモンのひとつであるジベレリンの含有量が増大する。吸水したオオムギの種子では、 [ 3 ] でジベレリンが合成され、ジベレリンが [ 4 ] にはたらきかけ、アミラーゼの発現を誘導する。アミラーゼは [ 4 ] から [ 5 ] に分泌され、貯蔵デンプンを分解する。分解で生じた [ 6 ] が胚に供給される。気孔の開閉も、光によって制御されている。光受容体である [ 7 ] は [ 8 ] 色光を受容すると、孔辺細胞への [ 9 ] イオンの流入を促進する。その後、孔辺細胞の浸透圧が [ 10 ] し、孔辺細胞内に水が浸透して膨圧が上昇した結果、気孔が開く。一方で、気孔の閉鎖には植物ホルモンの [ 11 ] が作用していることが知られている。

マカラスムギの幼葉鞘では、光受容体である [ 12 ] が光刺激を受けると幼葉鞘内の(A)オーキシン濃度の分布に偏りが生じ、茎は光のほうに屈曲する。植物内でのオーキシン濃度の分布の偏りは重力屈性にも関与する。マカラスムギの芽ばえを暗所で水平におくと、マカラスムギの茎では [ 13 ] の重力屈性を示し、マカラスムギの根では [ 14 ] の重力屈性を示す。根の重力刺激の感知は重力に従って根冠の細胞内の [ 15 ] が沈降することから始まる。

微生物であるアグロバクテリウムが植物に感染し、クラウンゴールを形成した細胞では、植物ホルモンであるオーキシンと [ 16 ] が通常より多く産生される。これは、アグロバクテリウムがもつプラスミドの一部の DNA (植物ホルモンの生合成系の遺伝子など) が植物のゲノム DNA に挿入されることが原因である。この仕組みを利用して、アグロバクテリウムを利用した(B)形質転換植物の作製技術が確立されている。

問1. 文中の [ 1 ] ~ [ 16 ] に入る語句を答えよ。

① 赤	② フィトクロム
③ 胚	④ 糊粉層
⑤ 胚乳	⑥ グルコース
⑦ フォトトロピン	⑧ 青
⑨ カリウム	⑩ 上昇
⑪ アブシシン酸	⑫ フォトトロピン
⑬ 負	⑭ 正
⑮ アミロプラスト	⑯ サイトカイニン

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問2. 細胞内で下線部 (A) の濃度が高くなると、オーキシン応答遺伝子群の発現が制御される。[ ]内の語句をすべて使って、シロイヌナズナのオーキシンの受容機構を説明せよ。

転写抑制タンパク質 (Aux/IAA) / 転写コリプレッサー (TPL) / ARF 型転写因子 /  
 F ボックスタンパク質 (TIR1/AFB) / SCF<sup>TIR1/AFB</sup> ユビキチンリガーゼ複合体 / オーキシン応答遺伝子

オーキシンの濃度が低い場合、転写抑制タンパク質 (Aux/IAA) は安定化し、転写コリプレッサー (TPL) と ARF 型転写因子 と相互作用し、ARF 型転写因子 を不活性化している。オーキシン濃度が高くなると、オーキシンが F ボックスタンパク質 (TIR1/AFB) と Aux/IAA の相互作用を促進し、Aux/IAA が SCF<sup>TIR1/AFB</sup> ユビキチンリガーゼ複合体 によりユビキチン化され、プロテアソーム分解される。その結果、ARF 型転写因子 の転写活性が脱抑制され、ARF 型転写因子 が オーキシン応答遺伝子 の転写を促進する。

問3. 下線部 (B) はゲノム編集された植物を作製する際に利用される。リンゴのカロテノイド生合成酵素である PDS 遺伝子を欠損させるために、この技術を利用して、CRISPR/Cas9 によるゲノム編集を試みた。その結果、カロテノイド生合成が働かず、過剰な光によりクロロフィルが光酸化された白いリンゴが作出された。[ ]内の語句をすべて使って、PDS 遺伝子を欠損したリンゴを作製する際に利用する ガイド RNA を設計するときの注意点と、Cas9 により PDS 遺伝子に変異が導入される仕組み について、説明せよ。

[オフターゲット/Cas9/ガイド RNA/PAM 配列]

ガイド RNA を設計するときの注意点

PAM 配列 に隣接し、PDS 遺伝子のエキソン領域にある約 20 塩基対の配列を ガイド RNA の一部に含める。PDS 遺伝子のエキソン領域内の PAM 配列 を検索した結果、複数の候補があった場合、PDS 遺伝子の最も 5'側にある PAM 配列 を利用する。オフターゲット を避けるために、設計したガイド RNA の配列と相補する配列がリンゴのゲノム DNA 上に存在しないように配慮する。

Cas9 により PDS 遺伝子に変異が導入される仕組み

PDS 遺伝子と相補的な配列を含むガイド RNA とそれに結合する Cas9 スクレアーゼが、PDS 遺伝子のゲノム DNA の配列を特異的に切断する。DNA の切断箇所が繰り返し修復する過程で、塩基の欠失や挿入などが生じ、その結果、PDS 遺伝子に変異が導入される。

得点

点

--

受験番号		氏名	
------	--	----	--

II. 次の文章を読んで下の問いに答えよ.

バイオテクノロジーでは、特定の塩基配列を持つ DNA を増幅させて多量に得る方法がある。それは、以下のような手順を進める。

- ① 増幅したい塩基配列を含む DNA の水溶液を用意する。
- ② DNA の複製を開始させる部分の端 (はし) と ( ア ) な塩基配列を持った、短い DNA を加える。この短い DNA は、一般的に ( イ ) と呼ばれ、ヌクレオチドを連結させる起点となる。
- ③ A, T, C, G の塩基を含む 4 種類のヌクレオチドと、( ウ ) を加える。
- ④ 約 90°C に加熱し、約 3 分間保つ。
- ⑤ 約 60°C に温度を下げ、約 30 秒間保つ。
- ⑥ 約 70°C に加熱し、約 1 分間保つ。
- ⑦ ④～⑥を繰り返す (一般的に 25～35 回)。
- ⑧ 反応後、目的とした DNA が増幅しているかを、( エ ) によって反応産物の長さを調べることで確認する。

問1. 文章中の ( ア ), ( イ ), ( ウ ), ( エ ) に入る最も適切な語句を解答欄に記入せよ。

ア 相補的	イ プライマー	各2点 計8点
ウ DNA ポリメラーゼ (DNA 合成酵素)	エ 電気泳動法 (アガロースなど)	

問2. この文章で述べられている DNA を増幅させる方法を、何法と呼ぶか答えよ。

ポリメラーゼ連鎖反応、PCR 法、Polymerase chain reaction 法	2点
--	----

問3. ④の操作をすると DNA にどのような変化が生じるか答えよ。

鋳型及び標的二本鎖 DNA が熱変性により一本鎖になる	3点
-----------------------------	----

問4. ⑤の操作をするとどのようなことが生じるか答えよ。

プライマーと一本鎖の標的 DNA が二本鎖 DNA を形成する	3点
---------------------------------	----

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問5. ⑥の操作をするとどのようなことが生じるか答えよ。

DNA ポリメラーゼが伸長反応を開始し、新しい二本鎖 DNA が形成される

3点

問6. ③で加える ( ウ ) は、実験の性質上ある特殊な性質を持っていないといけない。  
その性質とは何か答えよ。

一般的な酵素 (DNA ポリメラーゼ) は高温で変性し失活してしまう。90°Cや72°Cといった条件を必要とする PCR 法では高温でも失活しないという (耐熱性) 性質を持たなければならない。  
(超好熱細菌から分離などで加)

5点

問7. 目的の DNA が増幅しているかを、( エ ) よりもさらに確実に検証する方法は何かあるか答えよ。

サンガー法による塩基配列決定  
RT-PCR 吸光度変化 PAGE 電子顕微鏡観察

3点

問8. この文章で述べられている方法を医学・医療に応用する例を答え

個人識別 (DNA 鑑定)  
ウイルス検出  
など

3点

得点

30

点

受験番号		氏名	
------	--	----	--

I. 植物の環境応答と植物ホルモンについて、以下の問いに答えよ。

植物は、環境応答の刺激として、太陽光を利用している。光によって発芽が促進される種子を光発芽種子という。光発芽種子は [ 1 ] 色光を吸収すると、光受容体である [ 2 ] の分子構造を変化させ、植物ホルモンのひとつであるジベレリンの含有量が増大する。吸水したオオムギの種子では、 [ 3 ] でジベレリンが合成され、ジベレリンが [ 4 ] にはたらきかけ、アミラーゼの発現を誘導する。アミラーゼは [ 4 ] から [ 5 ] に分泌され、貯蔵デンプンを分解する。分解で生じた [ 6 ] が胚に供給される。気孔の開閉も、光によって制御されている。光受容体である [ 7 ] は [ 8 ] 色光を受容すると、孔辺細胞への [ 9 ] イオンの流入を促進する。その後、孔辺細胞の浸透圧が [ 10 ] し、孔辺細胞内に水が浸透して膨圧が上昇した結果、気孔が開く。一方で、気孔の閉鎖には植物ホルモンの [ 11 ] が作用していることが知られている。

マカラスムギの幼葉鞘では、光受容体である [ 12 ] が光刺激を受けると幼葉鞘内の(A)オーキシン濃度の分布に偏りが生じ、茎は光のほうに屈曲する。植物内でのオーキシン濃度の分布の偏りは重力屈性にも関与する。マカラスムギの芽ばえを暗所で水平におくと、マカラスムギの茎では [ 13 ] の重力屈性を示し、マカラスムギの根では [ 14 ] の重力屈性を示す。根の重力刺激の感知は重力に従って根冠の細胞内の [ 15 ] が沈降することから始まる。

微生物であるアグロバクテリウムが植物に感染し、クラウンゴールを形成した細胞では、植物ホルモンであるオーキシンと [ 16 ] が通常より多く産生される。これは、アグロバクテリウムがもつプラスミドの一部の DNA (植物ホルモンの生合成系の遺伝子など) が植物のゲノム DNA に挿入されることが原因である。この仕組みを利用して、アグロバクテリウムを利用した(B)形質転換植物の作製技術が確立されている。

問 1. 文中の [ 1 ] ~ [ 16 ] に入る語句を答えよ。

①	②
③	④
⑤	⑥
⑦	⑧
⑨	⑩
⑪	⑫
⑬	⑭
⑮	⑯

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問2. 細胞内で下線部 (A) の濃度が高くなると、オーキシン応答遺伝子群の発現が制御される. [ ]内の語句をすべて使って、シロイヌナズナのオーキシンの受容機構を説明せよ.

〔 転写抑制タンパク質 (Aux/IAA) / 転写コリプレッサー (TPL) / ARF 型転写因子 /  
F ボックスタンパク質 (TIR1/AFB) / SCF<sup>TIR1/AFB</sup> ユビキチンリガーゼ複合体 / オーキシン応答遺伝子 〕

--

問3. 下線部 (B) はゲノム編集された植物を作製する際に利用される. リンゴのカロテノイド生合成酵素である PDS 遺伝子を欠損させるために、この技術を利用して、CRISPR/Cas9 によるゲノム編集を試みた. その結果、カロテノイド生合成が働かず、過剰な光によりクロロフィルが光酸化された白いリンゴが作出された. [ ]内の語句をすべて使って、PDS 遺伝子を欠損したリンゴを作製する際に利用するガイド RNA を設計するときの注意点と、Cas9 により PDS 遺伝子に変異が導入される仕組みについて、説明せよ.

[ オフターゲット/Cas9/ガイド RNA/PAM 配列 ]

--

得点

点

受験番号		氏名	
------	--	----	--

II. 次の文章を読んで下の問いに答えよ。

バイオテクノロジーでは、特定の塩基配列を持つ DNA を増幅させて多量に得る方法がある。それは、以下のような手順を進める。

- ① 増幅したい塩基配列を含む DNA の水溶液を用意する。
- ② DNA の複製を開始させる部分の端（はし）と（ア）な塩基配列を持った、短い DNA を加える。この短い DNA は、一般的に（イ）と呼ばれ、ヌクレオチドを連結させる起点となる。
- ③ A, T, C, G の塩基を含む 4 種類のヌクレオチドと、（ウ）を加える。
- ④ 約 90°C に加熱し、約 3 分間保つ。
- ⑤ 約 60°C に温度を下げ、約 30 秒間保つ。
- ⑥ 約 70°C に加熱し、約 1 分間保つ。
- ⑦ ④～⑥を繰り返す（一般的に 25～35 回）。
- ⑧ 反応後、目的とした DNA が増幅しているかを、（エ）によって反応産物の長さを調べることで確認する。

問1. 文章中の（ア）、（イ）、（ウ）、（エ）に入る最も適切な語句を解答欄に記入せよ。

ア	イ
ウ	エ

問2. この文章で述べられている DNA を増幅させる方法を、何法と呼ぶか答えよ。

問3. ④の操作をすると DNA にどのような変化が生じるか答えよ。

問4. ⑤の操作をするとどのようなことが生じるか答えよ。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問5. ⑥の操作をするとどのようなことが生じるか答えよ.

--

問6. ③で加える ( ウ ) は, 実験の性質上ある特殊な性質を持っていないといけない.  
その性質とは何か答えよ.

--

問7. 目的のDNAが増幅しているかを, ( エ ) よりもさらに確実に検証する方法は何かあるか答えよ.

--

問8. この文章で述べられている方法を医学・医療に応用する例を答えよ.

--

得点

点

受験番号		氏名	
------	--	----	--

III. 動物の行動や個体群、生物群集に関する以下の各問いに答えよ。

問 1. 動物の行動は大きく分けると生得的行動と学習行動があり、走性は生得的行動の1つとされる。

以下のア～エの行動は何とよばれる走性か、例に倣って答えよ。例) 負の重力走性, 正の光走性

ア. 蚊が動物の血を吸おうとするとき、CO<sub>2</sub>濃度の高いところへ向かって飛んでいく。

イ. 夜中に飛ぶガの一種は、暗闇の中でコウモリが飛んでくると方向転換してコウモリから遠ざかる。

ウ. 夜、街灯の周りにたくさんの虫が集まってくる。

エ. カイコガでは、雌が分泌する匂いを雄が触角で感じ、匂いの強いほうに移動することによって雌にたどりつく。

各2点 計8点

ア 正の化学走性	イ 負の音波走性
ウ 正の光走性	エ 正の化学走性

問 2. ミツバチの働きバチは、蜜のたくさん取れるえさ場(花)を見つけると巣箱に飛んで帰り、鉛直に並んだ巣板の上でダンスを踊り、仲間にえさ場に関する情報を伝達する。ダンスには8の字ダンス(図1)と円形ダンスの2とおりがある。8の字ダンスを踊るときはえさ場までの距離に応じてダンスを踊る速さ(図2)が変化する(図2)。また、巣板の鉛直上向きを太陽の方角に見立て、8の字ダンスの直線部分を歩く方向とのなす角度によって、太陽に対するえさ場の方角を示す。

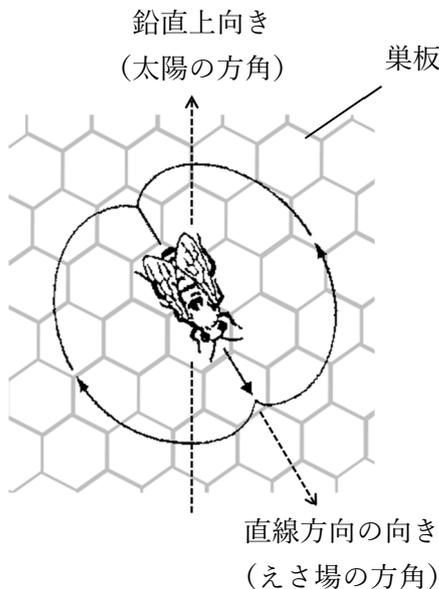


図1 8の字ダンス

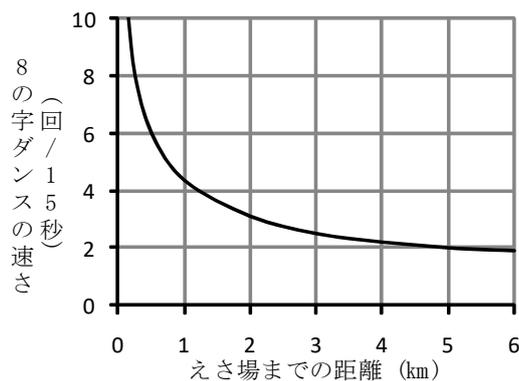


図2 えさ場までの距離と8の字ダンスの速さとの関係

ア. 8の字ダンスの速さが1分間に8回だった場合、えさ場までの距離はいくらと推定されるか。

5km	2点
-----	----

受験番号		氏名	
------	--	----	--

イ. 午前8時に巣に戻ってきた個体が、巣からの方向と距離が次の①、②の位置にあるえさ場を仲間に伝えようとするとき、どのようなダンスを踊るか。ダンスの直線方向と速さについて答えよ。ただし、地平面に投影した太陽が1時間あたりに動く角度は $15^\circ$ とし、太陽は正午に南中するものとする。また、巣板の鉛直上向きを時計の12時の方向とする(図1)。

各2点 計8点

① 北方向に500 m離れたえさ場。

直線方向: 時計の	8	時	速さ:	24	回/分
-----------	---	---	-----	----	-----

② 西北西方向に5000 m離れたえさ場。

直線方向: 時計の	6	時	速さ:	8	回/分
-----------	---	---	-----	---	-----

問3. ある池で投網を使ってフナを200個体採集し、そのうち100個体に標識をつけてその場で放流した。3日後に投網を使って200個体のフナを捕獲したところ、10個体に標識が認められ、残り190個体には標識が認められなかった。

ア. この池のフナの総個体数を推定せよ。ただし、この3日間に池におけるフナの新規加入、移出や死亡はないものとする。

イ. このような個体数の推定法を何というか。

各3点 計6点

ア 2000 個体	イ 標識再捕(獲)法
-----------	------------

問4. 自然界における生物種どうしの種間関係に関する以下の文章中の空欄を埋めよ。

生態系は異なる生物種の集まりで構成され、異なる生物種どうしは互いに深く関係している場合がある。それらの関係は捕食と被食、1、共生の3つの関係に大別できる。そのうち捕食と被食の関係が複数の生物種間で鎖状につながっている状態を2、さらに2が多くの生物種間で複雑に絡み合っている状態を3という。また、ある生態系において、3における上位の捕食者がその生態系の維持に大きな影響を及ぼしている場合、このような生物種を4種という。次に種間1関係について述べると、ある生物種が生態系の中で占めている位置を生態的地位(5)と呼び、この重なりが大きい2種は種間1が激しいという特徴がある。最後に共生関係について述べると、自然界には様々なタイプの共生が見られる。共生している生物が相手の存在によって互いに利益を受けている場合を6共生という。例としてはマメ科植物と7の関係、シロアリとその腸内に棲む微生物の関係などが挙げられる。このときシロアリは微生物に棲みかを与え、微生物はシロアリの食べた8を分解し、シロアリに栄養分を提供する。

各2点 計16点

1 競争	2 食物連鎖	3 食物網	4 キーストーン
5 ニッチ	6 相利	7 根粒菌	8 セルロース(木材)

得点
40
点

## 2025年度農学部編入学試験（英語）について

### ■ 出題形式

アカデミックな英文（100～150語程度）を日本語で要約する問題（3題）。

各設問の指定文字数：220～240字の日本語

配点：第1問30点、第2問30点、第3問40点（合計100点満点）

備考：辞書の使用可（紙媒体のみ）

### ■ 出題のねらい（出題ポイント）

2024年度に実用英語技能検定（英検®）は、総合的な英語力を評価することを目的とし、2級以上の問題形式の一部に要約問題を導入しています。本農学部の編入試験英語問題においても同様の目的で要約問題を課しています。本文の重要箇所を要領よくまとめる力を養ってください。

### ■ 評価ポイント

以下の数点を評価基準としています。

1. 英文内容を正確に読み取る力が身についているか。
2. 辞書を用いた適切な訳語選択ができているか。
3. 英文の構文把握が正確に行えているか。
4. 原文の要点を明確かつ簡潔に要約できているか。
5. 指定字数（220～240字）を満たしているか。 ※文字数が不足している場合、採点対象外となることがあります。

### ■ 受験者の解答傾向

問題文の内容を十分に読み取れていない要約文がよく見受けられます。辞書を使用しているにもかかわらず確かな訳語が出せていない例が散見され、構文の理解不足により誤訳が生じていることもあります。途中から、英文の内容から外れた訳文になっていることも多いです。指定字数を大幅に下回る解答が提出され、失点につながっている場合もあります。

### ■ 受験者へのアドバイス

まずはきちんと辞書を引いて丁寧に英文を読みこなす練習を行ってください。その上で、実用英語技能検定における英文要約問題と同じように、日本語でも指定字数内で要約できるよう、練習を繰り返すと良いと思います。