

## 東京慈恵会医科大学 生物

2026年 2月 11日実施

### 【生物（解答）】

#### 1.

問 1. (5'→) GCACTG (→3')

問 2. 酵素  $\beta$  の名称：DNA リガーゼ

DNA 断片の名称：岡崎フラグメント

問 3. プラスミドの制限酵素 2 の切断配列 AGCT と断片 #3 の制限酵素 3 による切断配列 AATT は一致していないため、プラスミドの切断部と断片 #3 の一端を DNA リガーゼで結合することはできないから。

問 4. 右図

問 5. プラスミド #1-b

理由：プラスミド #1 は制御領域がないため、プラスミド #2 と同じく mRNA 量は変化しない。

プラスミド #4-a

理由：プラスミド #4 は鉄と結合した IRP が制御領域に結合せず、分解酵素  $\alpha$  によって配列  $\alpha$  が切断され、mRNA が分解されるため減少する。

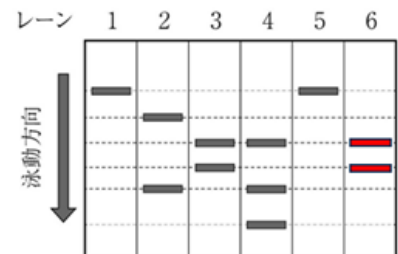
問 6. プラスミド #1-c

理由：プラスミド #1 は鉄と結合した IRP が IRE から離れて、リボソームが結合できるようになるので翻訳が促進されるため、タンパク質 A の合成速度は増加する。

プラスミド #4-a

理由：プラスミド #4 は mRNA 量が分解されて減少するためタンパク質 A の合成速度は減少する。

問 7. フェリチン遺伝子は発現量が減少し、貯蔵鉄に移行する遊離鉄を減らすことで遊離鉄濃度を上昇させる。また、トランスフェリン受容体遺伝子は発現量が増加し、血中からのトランスフェリン取り込みを促進し、遊離鉄を細胞内へ放出させることで遊離鉄濃度を上昇させる。



産物	#1	#1	#1	#1	#2	
制限酵素1	-	+	-	+	-	
制限酵素2	-	-	+	+	-	

#### 2.

問 1. アー突然変異 イ, ウー酸味, 塩味（順不同）

問 2. 放射線, 紫外線などから 1 つ

問 3. 遺伝子重複がおり、その後それらの遺伝子に突然変異がそれぞれ生じた結果、多様な苦味を感じられる苦味遺伝子が生じたと考えられる。

問 4. 動物ごとに生息環境が異なり、食性が多様である中、それぞれに必要な栄養を摂取し、毒を含む食物を区別するため、それぞれの種が T2R の種数や数が異なるように適応進化した。

問 5. 80%

- 問 6. 導入したプラスミドのプロモーターと調節領域は T1R3 遺伝子のものであるから、T1R3 遺伝子を発現している細胞を用いることでプラスミドのルシフェラーゼ遺伝子を適切に発現させられるから。
- 問 7. —1266T を持つ人は甘味感受性が低いので、甘味受容体の閾値が高いと考えられる。そのため濃度の低いスクロース溶液では甘味を感じにくいため、閾値を超える高い濃度のスクロース溶液を好む。

### 3.

- 問 1. A—核 B—助 C—雄原  
D—中央 E—胞子 F—前葉体
- 問 2. シダ植物は造精器で形成した精子が造卵器の卵細胞へ泳いでたどり着く必要があるため受精時に水が必要となるが、被子植物は花粉管が精細胞を卵細胞に運搬するため、受精に水が必要なく、より陸上生活に適していると言える。
- 問 3. ①—キ ②—ク ③—コ ④—ケ ⑤—コ ⑥—コ
- 問 4. 1) ふじ, 北斗, アルプス乙女
- 2) 千秋は花粉の型 S1S7 でめしべ側のゴールデリシャス S2S3 と型が異なるため, S1 の花粉, S7 の花粉のどちらも花粉管を伸長させることができるが, 北斗は遺伝子型が S1S7S9 となっていることから 3 倍体だと予想され, 減数分裂を正常に行えず精細胞が形成されないと考えられる。
- 3) S1S7 : S1S9=1 : 1
- 問 5. 1) めしべ側の S 遺伝子が機能せず, めしべ側の S 因子による花粉の発芽の抑制が起こらなかったから。
- 2) 花粉とめしべ側で S 遺伝子の型が異なっていたため, 自家不和合性の仕組みが機能しなかったから。
- 3) b, d
- 理由 : b は実験 3 で花粉がハクサンハタザオ、めしべ側がシロイヌナズナで自家不和合性が成立しているので正しいと考えられる。d は実験 4 で花粉側の S 遺伝子の変異を正常に戻してシロイヌナズナと受粉させた場合に自家不和合性が成立していることから正しいと考えられる。

## 【生物（講評）】

本年度は大問 3 題で、例年の大問 4 題より 1 題減少した。ただし設問数は大きく変化していない。計算問題、考察問題、論述問題、描図問題など時間のかかる問題が多い。

慈恵の生物は、2015 年度以降は問題のページ数が増え、少なくとも 1～2 題は難度の高い問題が出題されていたが、今年も例年通りやや難しい実験問題が見られた。また記述式であり、論述問題や計算問題も多いことから、圧倒的に時間が足りない年度が多いので、多くの受験生は時間との戦いになる。近年は時間に余裕がありやや易化していたが、今年度は第 1 問の実験がやや複雑に感じた生徒もいたのではないだろうか。

一次突破ラインは 70%程度と予想される。

## 【生物（解説）】

### 1. 遺伝子の発現調節に関する問題（やや難）

問 1 図 1 の、mRNA 配列の一部分（領域 I）の配列の鋳型となる DNA の塩基配列を答える。塩基配列の方向（5' → 3'）と、塩基は U ではなく T である点に留意する。

問 2 DNA 複製において、ラギング鎖合成の際に、DNA リガーゼは岡崎フラグメントをつなぎ合わせる役割を果たす。

問 3 制限酵素 1 の切断配列 AATT は、断片 #3 とプラスミドで共通しており、プラスミドの切断部と断片 #3 の両端を互いに DNA リガーゼで結合できるが、プラスミドの制限酵素 2 の切断配列 AGCT と断片 #3 の制限酵素 3 切断配列 AATT は一致しておらず、その切断片には互いに相補性がないため DNA リガーゼで結合することはできない。

問 4 プラスミド #2 において、制限酵素 2 の切断配列 AGCT を DNA リガーゼでつなぎ合わせた箇所は、制限酵素 2 で切断することができる。しかし制限酵素 1 の切断配列 AATT と制限酵素 3 の切断配列 AATT は、DNA リガーゼでつなぎ合わせることができるが、つなぎ合わせたその配列は、制限酵素 1 の認識配列 GAATTC で切断することはできない。したがって、産物 #1 を制限酵素 2 で切断したときと同じ切れ方になるため、レーン 3 と同じ泳動結果となる。問 5. プラスミド #1 はプラスミド #2 と同様に、制御領域がないため、転写を阻害されれば新たに合成されることも分解されることもなく一定の存在量を維持する。プラスミド #4 は制御領域があるため、鉄の存在下では IRP が鉄と結合し、制御領域には結合できないため、分解酵素 α によって配列 α が切断され、mRNA が分解される。そのため、転写が阻害されれば一方的に分解されていくので減少することになる。

問 6 プラスミド #2 には翻訳を調節する機能はないため、合成速度は変化しない。プラスミド #1 においては、鉄と結合した IRP が IRE に結合できず、リボソームの翻訳阻害が解除されるため合成が促進され、速度が上昇する。プラスミド #4 では問 5 で mRNA が分解されているので、その分翻訳されるタンパク質 A は減少し、合成速度は低下する。

問 7 リード文の最初の段落からフェリチンは遊離鉄を貯蔵鉄にすること、トランスフェリンは血中から細胞内へ遊離鉄を供給することがわかる。遊離鉄濃度が低くなった場合、IRP が IRE に結合することによって、フェリチン遺伝子は翻訳が抑制され発現量が低下し、トランスフェリン受容体遺伝子は mRNA が分解されずに残るので翻訳されやすくなり発現量が増加する。以上の仕組みで遊離鉄濃度を増加させることができる。

### 2. 遺伝的変異と味覚受容体に関する問題（標準）

問 2 放射線や紫外線以外にも、化学物質を挙げてもよいが、「具体例」とあるので焦げに含まれる「ベンゾピレン」や添加物によって生じる「ニトロソアミン類」などを挙げるのもよいだろう。

問 5 T の遺伝子数を数えると、CT より 96, TT より 26 の合計 122。したがって、全遺伝子 600 のうち T の割合は、 $\frac{122}{600} = 0.203 \dots$ 。したがって C の割合は、0.796... であるから、およそ 80%。

### 3. 植物の生殖に関する問題（やや難）

問 1 基本的な用語問題である。

問 2 シダ植物は精子と卵細胞の受精に水が必要であること、被子植物は花粉管が精細胞を運搬するため受精に水がないことが示されていれば良いであろう。

問 3 アブラナ科は花粉をとりまく細胞により合成される因子により、自家不和合性が成立する。つまり S1S2 の場合花粉の遺伝子型がどちらであっても S1 と S2 の両方の因子が形成される。ナス科では花粉で因子が合成される。S3S4 の場合は遺伝子 S3 の花粉は S3 の因子が遺伝子 S4 の花粉は S4 の因子となることに注意する。

問 4 1) リンゴ（バラ科）はナス科と同じ仕組みとあるので、ふじの花粉 S1S9 の両方がめしべ側に含まれていると結実が起こらない。

2) 北斗 S1S7S9 ということから 3 倍体であると予想する。

3) 花粉側：シナノスイート S1S7, めしべ側：S7S9 なので、S1 の花粉だけ花粉管を伸長させることができ、S1S7 : S1S9 = 1 : 1 となる。

問 5 3)a は実験 2 でハクサンハタザオの花粉でシロイヌナズナへの受精が成立するはずなので、雑種を作ることは可能であると考えられるため誤り。c はシロイヌナズナでは「花粉側の S 遺伝子はすべての系統で機能が欠損している」、「一部の系統はめしべ側に変異がない」、「多くの系統はめしべ側の自家不和合性の機能を欠損したさまざまなタイプの変異がある」ということから、まず花粉側の S 遺伝子に変異が起こったことで、自家不和合性の機能が失われ、自家受精を行う種となり、自家不和合性による機能的な制約がなくなったことでめしべ側にさまざまな S 遺伝子の変異が生じたグループが形成されたと考えるのが妥当であるため誤り。

## 昭和医科大学医学部 II 期模試 2026.2.23<sup>(月)</sup>

科目 英／数／化／生／物 申込締切 2月19日（木）15:00

会場 東京／大阪／福岡

## 聖マリアンナ医科大学[後期]模試 2026.2.18<sup>(水)</sup>

科目 英／数／化／生／物 申込締切 2月14日（土）15:00

会場 東京／大阪／福岡

料金 8,800 円（税込）



※内容は変更になる場合がございます。最新の情報はホームページよりご確認ください。↑

## 医大別直前講習会 2025-2026

後期・II 期

- 獨協医科大学
- 聖マリアンナ医科大学
- 日本大学
- 埼玉医科大学
- 昭和医科大学
- 日本医科大学



◆各講座の時間割・受講料・会場についてはHPでご確認ください。↑

本解答速報の内容に関するお問合せは



医学部専門予備校  
**YMS**

☎ 03-3370-0410 <https://yms.ne.jp/>  
東京都渋谷区代々木 1-37-14

医学部進学予備校

**メビオ**

☎ 0120-146-156  
<https://www.mebio.co.jp/>

医学部専門予備校

**英進館メビオ**

福岡校 ☎ 0120-192-215  
<https://www.mebio-eishinkan.com/>

メルマガ登録



LINE 登録



26 年度解答速報はメルマガ登録または LINE 友だち追加で全科目を閲覧