

## 平成 19 年度入学者選抜試験問題

理学部・生物学科

医学部・医学科

# 理 科

(生 物)

## 前 期 日 程

### 注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまでは、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子の本文は 1 ページから 20 ページまでです。
- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明・落丁・乱丁，解答用紙の汚れなどに気づいた場合は、手をあげて監督者に知らせてください。
- 4 監督者の指示にしたがって、すべての解答用紙に**大学受験番号**を正しく記入してください。  
**大学受験番号**が正しく記入されていない場合は、採点されないことがあります。
- 5 医学部受験者は **I** と **II** の 2 問を解答してください。  
理学部受験者は **I**，**II**，**III** を必ず解答し，**IV** か **V** のどちらかを選択し，合計 4 問を解答してください。**IV** と **V** のうち，選択しなかった問題の解答用紙には大きく **X** 印を書いてください。  
**IV** と **V** の両方の問題を解答し，そのどちらか一方の解答用紙に **X** 印を書かなかった場合は，両方とも採点しません。
- 6 解答用紙はすべて回収します。
- 7 試験終了後，問題冊子と下書き用紙は持ち帰ってください。

I つぎのAとBの文を読んで問1～6に答えよ。

A ホルモンは神経とともに臓器のさまざまなはたらきを調節する。ホルモン産生器官のひとつに消化器官がある。消化器官からはいろいろなホルモンが分泌され、それらのホルモンは消化吸収機能や血糖(グルコース)などの調節を行っている。ホルモンと消化器官の関わりを調べる目的でつぎの実験1～3を行った。

実験1 図1は麻酔をかけて開腹した犬の内臓の一部を示す。胃と十二指腸との境界部分を糸でしばり十二指腸内にチューブaを挿入した。つぎに十二指腸に開口するすい管にチューブbを挿入した。チューブaに胃液とほぼ同じpHの塩酸を注入したところ、チューブbから液体が落ちてきた。<sup>①</sup>

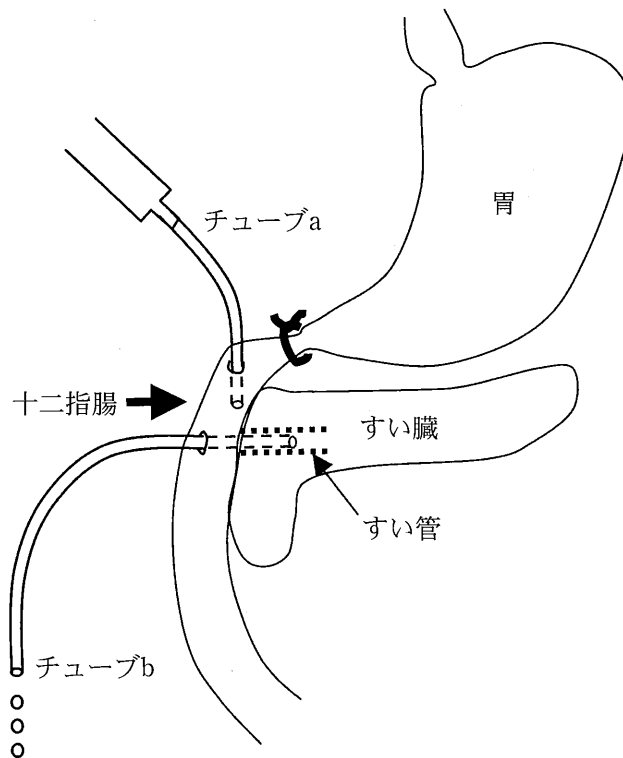


図1 実験操作の模式図

実験2 実験1の終了後、チューブaにグルコースを注入し、すい臓で産生され血糖調節に関与するホルモンDの血中濃度を測定し、図2の結果を得た。

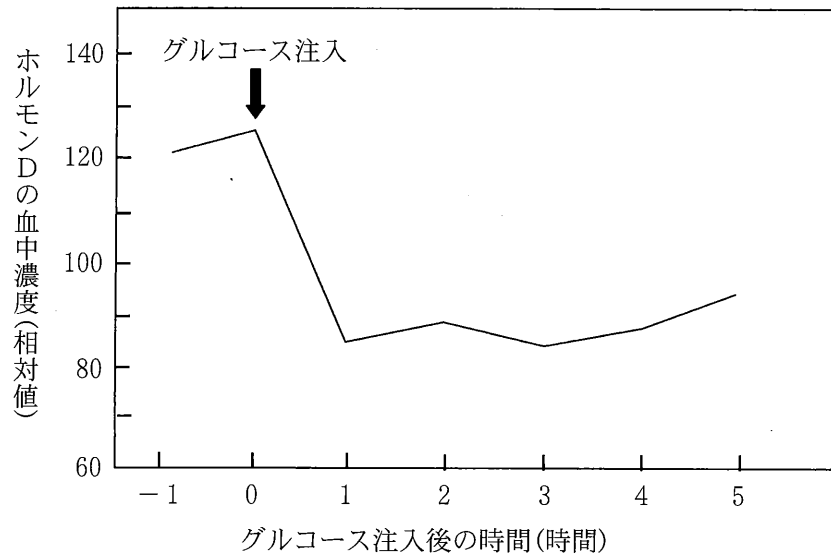


図2 グルコース注入後のホルモンDの血中濃度の経時的変化

実験3 実験2の終了後、この犬の血管内にホルモンDを注射し、その1時間後の生体の反応を調べた。

問1 下線部①の液体について、つぎの1)～3)に答えよ。

- 1) この液体の名称を記せ。
- 2) この液体の分泌を促すホルモンの名称を解答欄aに、このホルモンを産生する器官の名称を解答欄bに記せ。
- 3) 正常の個体において、この液体はどのような役割をもっているか、25字以内で記せ。

問2 下線部②のホルモンDの名称を解答欄aに、ホルモンDを産生する組織の名称と細胞の名称を、それぞれ解答欄bとcに記せ。

問3 つぎの文は、実験3においてホルモンDの注射後に観察された反応に関連して述べたものである。文中の(ア)～(カ)に入る最も適切な用語を、それぞれ解答欄ア～カに記せ。

ホルモンDの投与により上昇した血中の(ア)の濃度が間脳の(イ)で感知されると、(ウ)神経を介してすい臓の(エ)細胞が刺激される。その結果、(エ)細胞から(オ)が分泌される。また(ア)は直接、(エ)細胞を刺激することもできる。(オ)は、肝臓における(ア)から(カ)の合成を促進する作用をもつ。

B 物質 E は消化器官から産生されるホルモンで、血糖調節に主要な役割を果たす。物質 E が適切にはたらかなくなると、高血糖状態が持続し、糖尿病を引き起こす。血糖の調節には、グルコースを細胞内に取り込むグルコース輸送体の関与が知られている。その中でも、グルコース輸送体 x とグルコース輸送体 y が重要と考えられている。これらのグルコース輸送体の血糖調節における役割を調べる目的で、物質 E の標的となる細胞(細胞 X)と物質 E を産生する細胞(細胞 Y)を用いて、つぎの実験 4 と 5 を行った。

実験 4 細胞 X をグルコースを含む培養液で培養し、物質 E を添加する前と添加した後で、グルコースの取込み量とグルコース輸送体 x の細胞内分布を調べ、図 3(a)の結果を得た。また、細胞 X のもつグルコース輸送体 x の遺伝子を破壊した細胞 X\* を作製し、同様の実験を行い、図 3(b)の結果を得た。

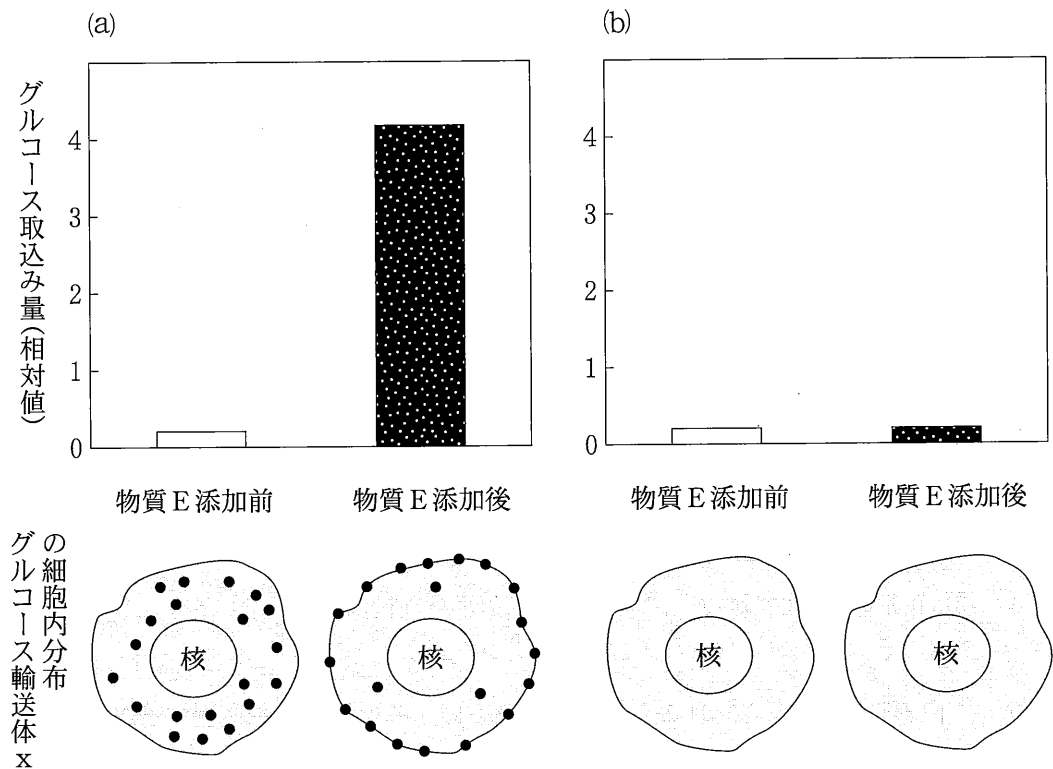


図 3 細胞 X と細胞 X\* におけるグルコース取込み量とグルコース輸送体 x の細胞内分布

(a)は細胞 X, (b)は細胞 X\* を用いた実験の結果を示す。

また、細胞内の黒丸(●)はグルコース輸送体 x を表す。

実験5 細胞Yのもつグルコース輸送体yの遺伝子を破壊した細胞Y\*を作製した。培養液中のグルコース濃度を変えて細胞Yと細胞Y\*を培養し、グルコースの取込み量と物質Eの産生量を調べ、それぞれ図4(a)と(b)の結果を得た。

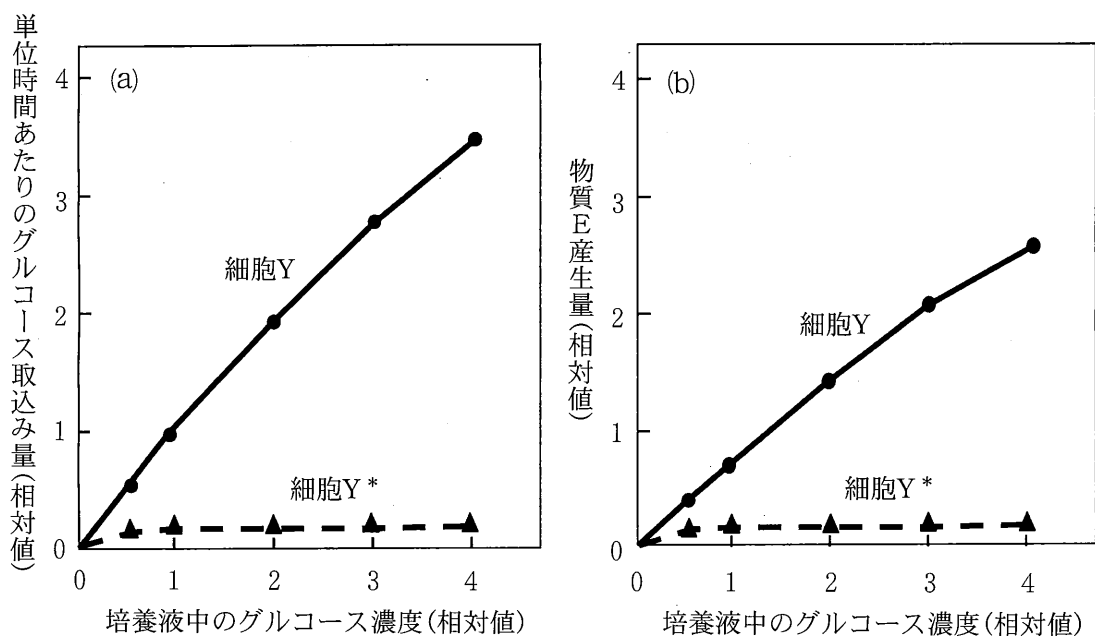


図4 異なるグルコース濃度における、細胞Yと細胞Y\*のグルコースの取込み量(a)と物質Eの産生量(b)

問4 実験4の結果から、物質Eはどのようにして細胞Xによるグルコースの取込みを調節していると推察されるか。75字以内で記せ。

問5 実験5の結果から、物質Eの産生はどのように調節されていると推察されるか。75字以内で記せ。

問6 グルコース輸送体xの異常が原因となっている糖尿病の患者Xと、グルコース輸送体yの異常が原因となっている糖尿病の患者Yがいるとする。患者Xと患者Yの食後の血糖値と物質Eの血中濃度の検査結果として最も適切と考えられるグラフを図5の(ア)~(カ)から選び、それぞれ解答欄X1とY1に、選んだ理由を解答欄X2とY2に簡潔に記せ。

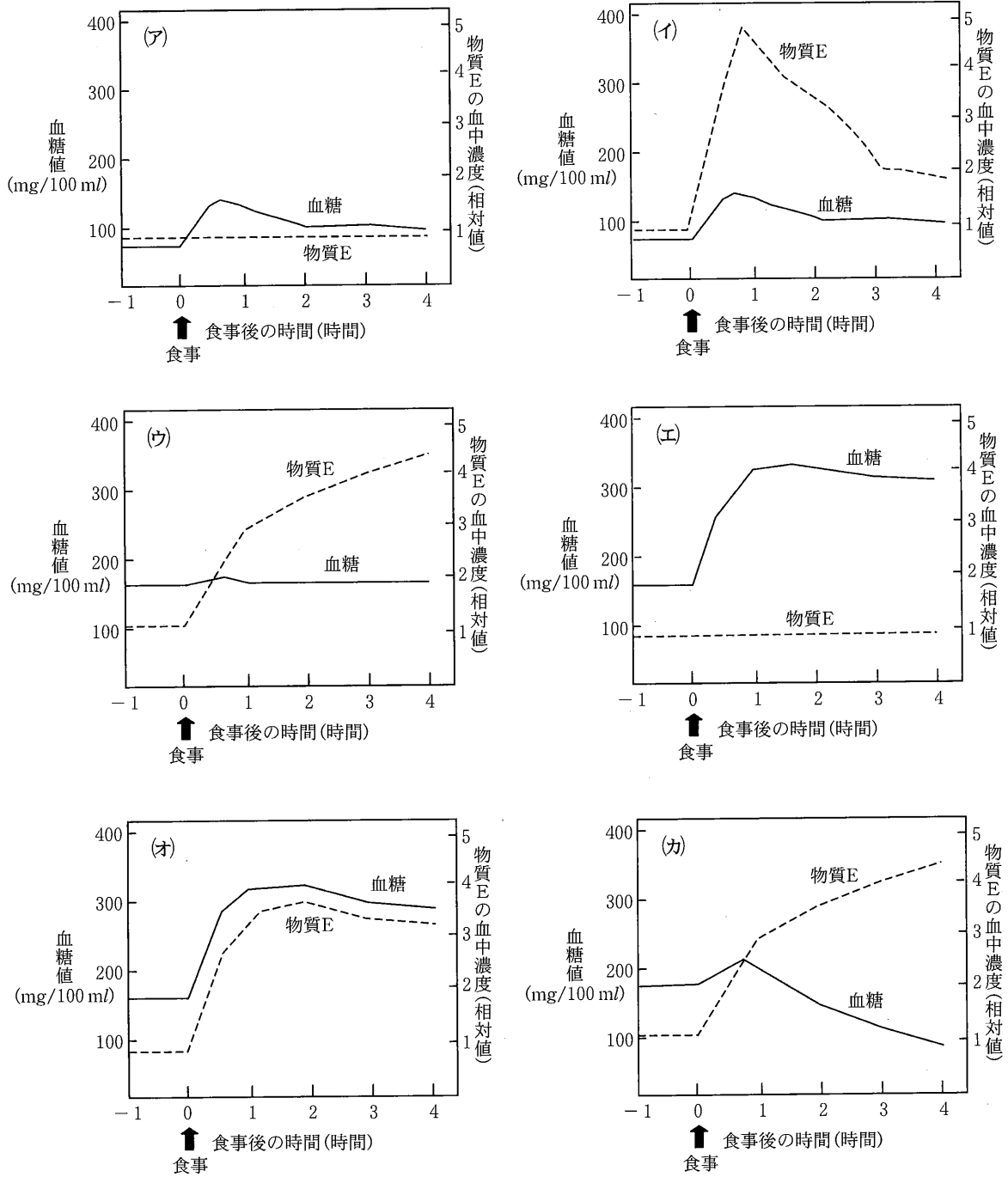


図5 食後の血糖値と物質Eの血中濃度の変化



II つぎのA～Cの文を読んで問1～12に答えよ。

A タンパク質はアミノ酸がペプチド結合によって連結された巨大分子である。細胞で合成されるタンパク質は、20種類のアミノ酸による特定の配列をもつ。タンパク質を構成するアミノ酸鎖はアミノ酸の配列にしたがって折りたたまれ、ジグザグ構造やらせん構造をつくる。また、折りたたまれたアミノ酸鎖の中でシステインが向かい合うと化学結合が形成されることがある。これらの結果、個々のタンパク質に特有の  が形成される。

問1 下線部①に関して、システインはSH基をもつが、2つのシステインの間で生じる化学結合の名称を記せ。

問2 図1に示した領域を含む遺伝子において、\*で示したデオキシリボヌクレオチド鎖を鋳型とした転写を経て伝令RNAが合成され、翻訳を経てタンパク質Dが合成された。表を参考にし、タンパク質Dのうち、この図に示した領域から合成されるポリペプチドについて正しいものをつぎのア)～オ)から1つ選び、記号で答えよ。ただし、翻訳は、図1に示した領域から転写された伝令RNAの塩基配列における最初の開始コドンから始まるものとする。

- ア) 6個以下のアミノ酸が結合している。
- イ) 7個のアミノ酸が結合している。
- ウ) 8個のアミノ酸が結合している。
- エ) 9個のアミノ酸が結合している。
- オ) 10個以上のアミノ酸が結合している。

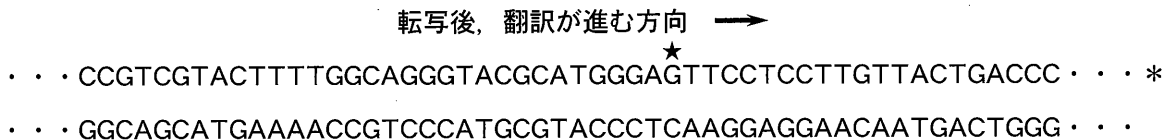


図1 タンパク質D遺伝子の部分塩基配列

表 伝令 RNA のコドン表

コドン	アミノ酸	コドン	アミノ酸	コドン	アミノ酸	コドン	アミノ酸
UUU	フェニルアラニン	UCU	セリン	UAU	チロシン	UGU	システイン
UUC		UCC		UAC		UGC	
UUA	ロイシン	UCA		UAA	停止	UGA	停止
UUG		UCG		UAG		UGG	トリプトファン
CUU		CCU	プロリン	CAU	ヒスチジン	CGU	アルギニン
CUC		CCC		CAC		CGC	
CUA		CCA		CAA	グルタミン	CGA	
CUG		CCG		CAG		CGG	
AUU	イソロイシン	ACU	トレオニン	AAU	アスパラギン	AGU	セリン
AUC		ACC		AAC		AGC	
AUA		ACA		AAA	リシン	AGA	アルギニン
AUG	メチオニン	ACG		AAG		AGG	
GUU	バリン	GCU	アラニン	GAU	アスパラギン酸	GGU	グリシン
GUC		GCC		GAC		GGC	
GUA		GCA		GAA	グルタミン酸	GGA	
GUG		GCG		GAG		GGG	

問 3 図 1 の★で示した部位で G が C に変わる突然変異が起こったとする。この変異遺伝子から合成されたタンパク質はタンパク質 D と異なるが、どのように異なるかを理由とともに 50 字以内で記せ。

問 4 文中の ア に入る語を記せ。

B ホルモンなどの細胞間情報伝達物質は、受容体タンパク質を介して細胞に作用し、細胞分裂や細胞運動など、伝達された情報に応じた変化を引き起こす。2 種類の突然変異マウス X および Y は、細胞間情報伝達物質 S かその受容体タンパク質 K のどちらかの遺伝子が突然変異し、それぞれのタンパク質のはたらきを失っている。どちらのマウスも突然変異遺伝子のホモ接合体では生殖細胞を欠失するという共通の表現型をもち、精子や卵が形成されない。

問 5 下線部②の結果生じた娘細胞が、特定の形やはたらきをもつようになる現象の名称を記せ。

問 6 下線部③のような、n の核相をもち、接合をする細胞を総称して何とよぶか、解答欄に記せ。

問 7 細胞間情報伝達物質は、その種類に応じて特定の種類の細胞に作用をおよぼすことができる。このような作用の特異性はどのようなしくみで生じるか。以下の2つの用語を用いて50字以内で記せ。

用語：受容体タンパク質 発現

問 8 マウス X とマウス Y, それぞれの変異遺伝子のホモ接合体のオスに、野生型のマウスの精巣から取り出した生殖細胞を移植したところ、マウス X では精巣に生殖細胞が定着して精子が形成された。一方、マウス Y では変化が見られなかった。受容体タンパク質 K の遺伝子に突然変異をもつマウスは X と Y のどちらか、解答欄 a に答えよ。また、選択した理由を解答欄 b に 100 字以内で記せ。なお、情報伝達物質 S は生殖細胞を標的細胞とするものとする。

C 情報伝達物質 S の生殖細胞に対する作用を直接調べるために、始原生殖細胞 (PGC) を用いて以下の実験 1 を計画した。

実験 1 野生型のマウス胚から PGC を採取して培養液中に移し、情報伝達物質 S を培養液に加えて 3 日間培養する。培養開始時と終了時に PGC の数を調べる。

問 9 図 2 のア～ウのグラフが示すいずれかの結果が得られたと仮定した場合、情報伝達物質 S は PGC に対してどのような作用をもっていると判断されるか。それぞれの場合について推察し、根拠とともに簡潔に、解答欄ア～ウに記せ。

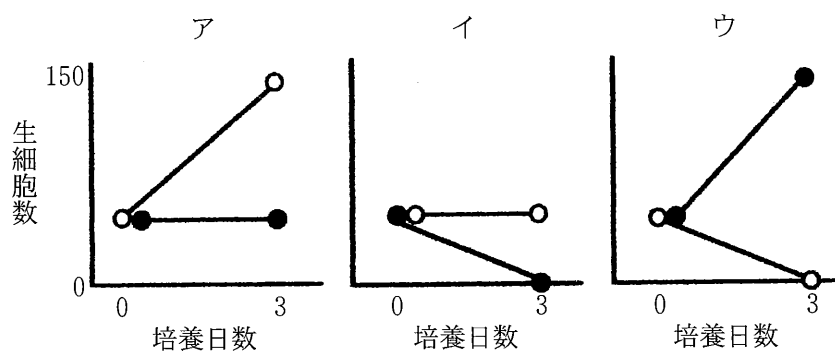


図 2 情報伝達物質 S を加えて培養した PGC の細胞数の変化

○：情報伝達物質 S を培養液に加えた培養

●：情報伝達物質 S を培養液に加えなかった培養

実験 1 を行ったところ PGC 数が増加した。この増加が情報伝達物質 S の作用によって起こったことを確かめるために、受容体タンパク質 K の特定部位に結合する抗体 p を用いて実験 2 を行った。

実験 2 抗体 p を情報伝達物質 S とともに培養液に加えて PGC を培養した。その結果、PGC 数は増加しなかった。

問10 抗体分子における抗原との結合部位の名称を記せ。

問11 問 10 の部位は抗体ごとにアミノ酸配列が異なっている。つぎの 1) と 2) に答えよ。

- 1) このアミノ酸配列の多様性はどのようにして形成されるか、50 字以内で記せ。
- 2) 抗体ごとにアミノ酸配列が異なっていることは抗体のはたらきにどのような意義があるか、25 字以内で記せ。

問12 抗体 p は情報伝達物質 S のはたらきを阻害し、その結果 PGC 数の増加が起こらなかった。このとき、抗体 p による阻害はどのようにして起こったと考えられるか。以下の用語を用いて 75 字以内で記せ。

用語：抗体 p      受容体タンパク質 K      情報伝達物質 S

Ⅲ つぎのA～Dの文を読んで問1～9に答えよ。

A 種子の発芽には水分や温度、光が複雑に関与している。

発芽率や発芽速度が最も高くなる温度を発芽の最適温度という。しかし種子は、吸水させて最適温度に置いても、発芽できないことがある。これを休眠という。このような休眠している種子でも、最適温度より低い温度にしばらく置くと発芽できるようになることがある。一方、休眠していない種子を最適温度より高い温度に置くと発芽できなくなることがある。

このように、種子の発芽は水分や温度条件によって制御されているが、これらの条件に加え、光が発芽を制御する種子もある。特に発芽の制御にはL光とM光が深く関わっている。

①  
種子の発芽における光と温度の関係を調べるために、光が発芽を制御する種子Rを用いて実験1を行った。また、種子Rの発芽にL光とM光がどのように関与しているかを調べるために実験2を行った。

実験1 暗所で吸水させた種子Rを2つのグループに分け、一方のグループには白色光を5分間照射し、もう一方には照射しなかった。その後、それらの種子をいろいろな温度に保たれた暗所に置き、15日後の発芽率を調べ、図1の結果を得た。

実験2 暗所で吸水させた種子Rを表1のように7つのグループに分け、第1のグループは暗所に置いた。第2のグループにはL光を、第3のグループにはM光をそれぞれ5分間照射した。残りの4つのグループにはL光とM光をそれぞれ5分間交互に照射した。その後、それらの種子をある温度に保たれた暗所に置き、15日後の発芽率を調べ、表1の結果を得た。

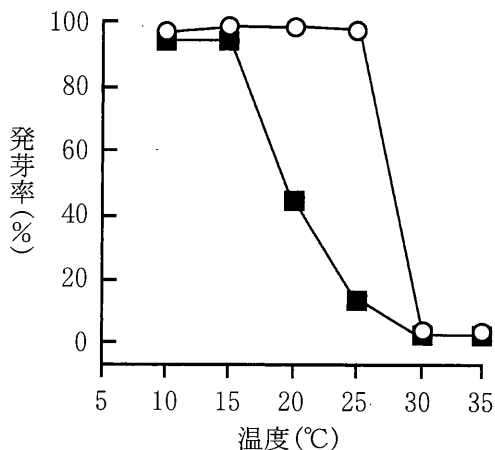


図1 異なる光条件と温度における種子Rの発芽率  
○：白色光を照射した種子  
■：白色光を照射しなかった種子

表1 光条件と種子Rの発芽率の関係

光条件	発芽率 (%)
暗所	15
L	98
M	12
L→M	16
L→M→L	100
L→M→L→M	14
L→M→L→M→L	99

問 1 下線部①のL光およびM光として、最も適切なものをつぎのア)～オ)から選び、それぞれ解答欄 a と b に記号で答えよ。

ア) 紫色光    イ) 緑色光    ウ) 黄色光    エ) 赤色光    オ) 遠赤色光(近赤外光)

問 2 下線部②の温度は、実験 1 の結果にもとづいて決められた。その温度はつぎのア)～エ)のいずれと考えられるか。適切なものを 1 つ選び、記号で答えよ。

ア) 10℃                  イ) 15℃                  ウ) 25℃                  エ) 30℃

問 3 実験 2 の結果から、種子 R の発芽に光はどのように作用していると考えられるか。L 光と M 光それぞれの効果に着目し、75 字以内で記せ。

B これまでの研究によって、種子 R の発芽には色素タンパク質 X が関与していることが明らかになっている。この色素タンパク質 X には L 光を吸収する  $X_L$  型と M 光を吸収する  $X_M$  型の 2 つの光吸収型があり、 $X_L$  型は L 光を吸収して  $X_M$  型へ、また  $X_M$  型は M 光を吸収して  $X_L$  型へ可逆的に変化する。

問 4  $X_L$  型と  $X_M$  型のどちらに種子 R の発芽を促進するはたらきがあると考えられるか、解答欄 a に記せ。また、そのように考えた理由を解答欄 b に 75 字以内で記せ。

C 色素タンパク質 X は植物ホルモン Y の合成を介して発芽を制御している。植物ホルモン Y は、図 2 のように化合物  $Y_2$ 、 $Y_1$  を経由して合成される。



図 2 植物ホルモン Y の合成経路

種子 R の発芽における色素タンパク質 X のはたらきと植物ホルモン Y との関係を調べるために、実験 3 を行った。

実験3 暗所で吸水させた種子Rを、表2のように3つのグループに分け、最初のグループは光照射せずに暗所に置いた。つぎのグループにはL光のみを5分間照射し、最後のグループにはL光とM光を順にそれぞれ5分間ずつ照射した。その後、これらの種子を実験2と同じ温度に保たれた暗所に3時間置いて、各グループの種子に含まれる化合物Y<sub>2</sub>、Y<sub>1</sub>および植物ホルモンYの量を測定し、表2の結果を得た。

表2 異なる光条件により処理された種子Rに含まれる化合物Y<sub>2</sub>、Y<sub>1</sub>および植物ホルモンYの量

光条件	乾燥種子1gあたりの含量(×10 <sup>-9</sup> g)		
	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y
暗所	5.9	54	0.46
L	5.7	55	1.2
L→M	5.8	53	0.42

問5 表2から、色素タンパク質Xは図2に示す植物ホルモンYの合成経路のアとイのいずれの段階を制御していると考えられるか、記号で答えよ。

問6 種子Rの光による発芽の制御における植物ホルモンYのはたらきを確かめるためには、暗所で吸水させた種子Rに暗所で植物ホルモンYを与えて、調べなければならない。なぜ暗所で調べなければならないか、その理由を50字以内で記せ。

D 種子Rは、高温では光よりも温度の影響を強く受け、発芽できなくなる。植物ホルモンZはこの高温での発芽の抑制に関わっていると考えられている。このことを確かめるために実験4を行った。

実験4 暗所で吸水させL光を5分間照射した種子Rを2つのグループに分け、一方のグループには物質Wを与え、もう一方には与えなかった。それぞれをある温度に保たれた暗所に置いて、15日間の発芽率の推移を調べ、図3の結果を得た。<sup>③</sup>

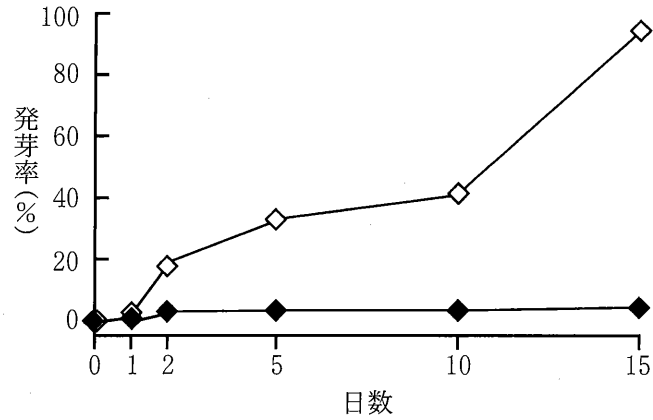


図3 種子Rの発芽に対する物質Wの効果

◇：物質Wを与えた種子

◆：物質Wを与えなかった種子

問7 下線部③の温度は、実験1の結果にもとづいて決められた。その温度はつぎのア)～エ)のいずれと考えられるか。適切なものを1つ選び、記号で答えよ。

ア) 10℃

イ) 15℃

ウ) 25℃

エ) 30℃

問8 図3の結果から、実験4で加えた物質Wは植物ホルモンZに対してどのような作用をもつと考えられるか、25字以内で記せ。

問9 実験1～4の結果にもとづいて、種子Rの発芽の制御のしくみを、つぎの用語をすべて用いて125字以内で記せ。

用語：温度 光 色素タンパク質X 植物ホルモンY 植物ホルモンZ

#### IV つぎの文を読んで問1～6に答えよ。

地球に誕生した最初の生命がどのようなものであったか、また、その生命がどのような過程を経て現在の多様な生物の世界を形成したのか、生物学が解明しなければならない重要な課題である。特に後者の生物の進化に関しては古くから著名な学者がいろいろな説を唱えている。例えばラマルクの 、ダーウィンの 、ワグナーの 、あるいはド・フリースの  などが代表的な説と言えよう。しかし、これらの説は個体の形態や構造あるいは生理機能の変化のみで進化の過程を追跡していた時代に提唱されたものである。

ところが最近では、分子レベルの遺伝的変異を、生物の集団を対象として解析するようになった。実際に生物集団のゲノムを調べてみると、以前ではとても想像できなかったほど多くの遺伝的変異が存在していること、また、この遺伝的変異は生物を取り巻く環境の圧力を受けて維持されているとはとても考えられないほどの量であることが判明した。さらにそれらのほとんどは生物の生存に中立にはたらく遺伝的変異であることも明らかとなり、木村資生らはこのような生物集団における遺伝的変異の存在とはたらきに注目して「中立説」を提唱した。

この説はダーウィンの  を否定するのではなく、生物集団に存在する遺伝的変異には生物を取り巻く環境からの圧力のふるいにはかからないランダムな遺伝子頻度の変化も同時に存在<sup>①</sup>することを指摘した。さらにこの説は、多くの生物群が共通してもつ特定の遺伝子に注目した場合、その遺伝子に生じる中立な突然変異(DNAの塩基置換)が一定の割合で生じていることを利用して、の推定を可能にしている。

このように、進化の過程は生物集団の遺伝子頻度の変化として把握されるようになり、それに応じて進化要因の研究方法も変わった。現在よく使われている方法の1つでは、まず5つの条件を満<sup>②</sup>たすある生物集団を想定する。すると、その集団では任意の遺伝子の遺伝子頻度と遺伝子型の割合が一定になり、世代を何代重ねても変化しない、ハーディー・ワインベルグの法則が成立する。そこで実際の生物集団の進化要因はこの法則を利用して解析<sup>③</sup>されている。

問 1 文中の  ～  に入る適切な用語を、それぞれ解答欄ア～エに記せ。

問 2 つぎの 1) と 2) に答えよ。

1) ダーウィンの  をつぎの用語をすべて用いて 150 字以内で説明せよ。

用語：適者生存 生存競争 新しい種

2) ダーウィンが  を提唱するに至った背景について、つぎの語句をすべて用いて 200 字以内で説明せよ。

語句：種の起源 家畜の交配 ビーグル号の航海 ウォーレス

問 3 下線部①の内容を表す用語を記せ。

問 4  に入る適切な用語を記せ。

問 5 下線部②の 5 つの条件を解答欄 a ～ e に記せ。

問 6 下線部③の解析方法を、つぎの用語をすべて用いて 150 字以内で説明せよ。

用語：ハーディー・ワインベルグの法則 仮想集団 遺伝子平衡



V つぎのAとBの文を読んで問1～6に答えよ。

A 地域Zに、2種類のは乳類のX種とY種が生息している。X種は、平均体重が1.6kgの草食動物である。Y種は、平均体重が9.8kgの肉食動物である。両種の野外での平均寿命は、ほぼ同じである。地域Zは周辺の生息地から地理的に隔離されているので、両種の移出や移入はほとんどないことが確かめられている。長年にわたる調査の結果、X種にとってY種はほぼ唯一の天敵であることが分かっている。また調査した期間、X種が食べる植物群は、安定して高い密度で繁茂していた。さらに、この地域には他の小動物が少ないので、Y種にとってX種が主たる栄養源であることも確認されている。

問1 ある年に、わなによってX種を294頭、Y種を107頭捕獲し、標識をつけて放した。1カ月後に同じ場所で、わなによってX種を334頭、Y種を127頭捕獲した。捕獲した個体の中には、先の調査で標識したX種の個体が15頭、Y種の個体が13頭含まれていた。この調査結果にもとづいて、地域ZにおけるX種の個体数の推定値を解答欄Xに、Y種の推定値を解答欄Yに記せ。ただし、この調査期間に両種の繁殖期は含まれていないこととし、解答は小数点第1位を四捨五入せよ。

問2 地域ZでX種とY種を長年にわたって調査した結果、それぞれの個体数が周期的に変化することが明らかになった。つぎの図1のア～カの中で、調査結果として最も適切と考えられるものを解答欄aに記号で答えよ。また、選んだ理由を解答欄bに125字以内で記せ。

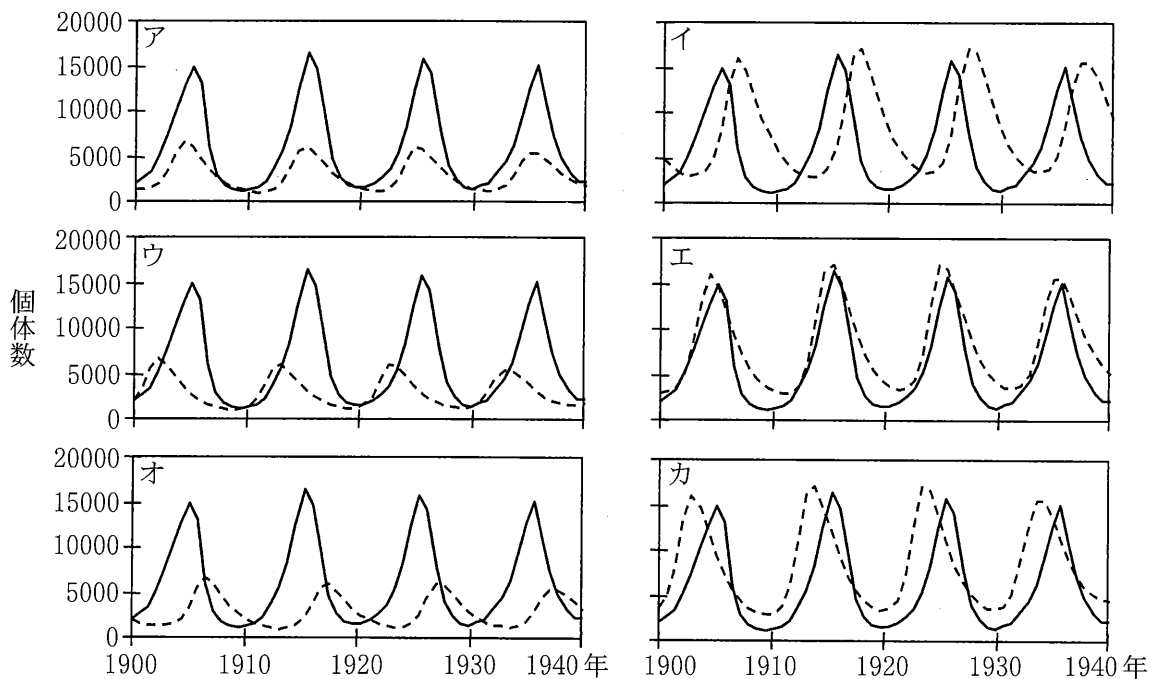


図1 X種とY種の個体数の変化  
実線はX種、破線はY種の個体数を示す。

問 3 つぎの生物 a～c について、特定の地域の個体数を推定するとき、問 1 で述べた方法が適用できるか否かを、理由とともに解答欄 a～c にそれぞれ 100 字以内で記せ。なお、いずれの生物も 2 回の捕獲の間に、誕生や死によって個体数が変化することはないものとする。

生物 a：移動能力が高く、特定の地域にとどまらない。適した場所があればどこでも休息するので、特定の巣をもたない。

生物 b：数頭の群れで縄張りを維持する。オスの子供が縄張りから出て長距離にわたって分散することを除けば、基本的にこの生物は縄張りを離れない。地域内には、多くの群れが存在する。

生物 c：活発に移動するが、同じ巣を利用するので、活動範囲は特定の地域に限られている。また、明確な縄張りをもたないので、個体の活動範囲は重なっている。

B 地域 L には 19 世紀中頃から、狩猟の対象として陸生ほ乳類の W 種がもち込まれた。W 種は繁殖能力が高く、平均寿命は約 7 年だが、約 2 年でつぎの世代が生産される。地域 L には W 種の天敵がいなかったため、W 種は急激に増加した。その結果、牧草や農作物が食い荒らされ、大きな経済的被害が生じた。

W 種を駆除するために、病原性ウイルスの利用が試みられた。このウイルスには、4 つの型があり、W 種に与える影響が異なる(表 1)。ウイルスがどの型に属するのかは、ウイルスに感染した経験のない W 種の実験個体群 E に接種して、死亡率と死亡個体の生存日数を観察することで判断できる。

1950 年に、ウイルスを W 種に接種し、野外に放した。このとき、接種したウイルスは大部分が I 型であり、II～IV 型を接種された W 種は少数だった。ウイルスは、直接的な接触や、カやノミを介して、W 種の個体群に流行した。その結果、W 種の個体数は一時的に大きく減少したが、数年で減少傾向は弱まり、現在でも地域 L には W 種が多数生息している。

①ウイルスが W 種の個体群に与える影響を明らかにするため、定期的に W 種を捕獲する追跡調査が行われた。ウイルスについては、野外の感染個体から採取したウイルスを実験個体群 E に接種して、表 1 に示した各型のウイルスに感染している W 種の相対頻度(全感染個体にしめる割合)を求めた(図 2)。また W 種については、野外で捕獲した非感染個体に、I～IV 型のウイルスをそれぞれ接種して、50 日後までの死亡率を調べた(図 3)。

問 4 地域 L の W 種のように、本来生息していなかった地域に人間によってもち込まれ、その地域で生存・繁殖している生物は何と呼ばれているか記せ。

問 5 図 2 が示すように、1950～1969 年にかけて、ウイルス型の頻度が大きく変動した原因を 75 字以内で記せ。なお、W種の死亡個体からは、ウイルスは感染しないと仮定する。

問 6 下線部①の現象が起きた要因として、図 3 から考えられることを 50 字以内で記せ。なお、W種には突然変異が生じなかったものとする。

表 1 I～IV型のウイルスを接種して死亡した W 種の割合と死亡個体の生存日数

	I 型	II 型	III 型	IV 型
死亡率 <sup>a</sup>	>99	95～99	70～95	50～70
生存日数 <sup>b</sup>	<13	14～16	17～28	29～50

a : 50 日以降に、このウイルスが原因で死亡した個体はいなかった。

b : ウイルスとは関係ない要因で死亡した個体は含まない。

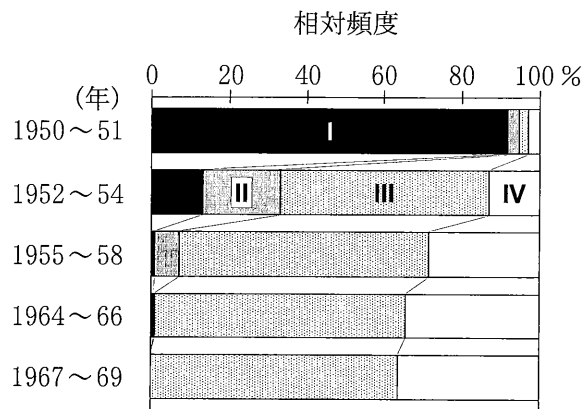


図 2 各型のウイルスに感染していた W 種個体の相対頻度の年次変化

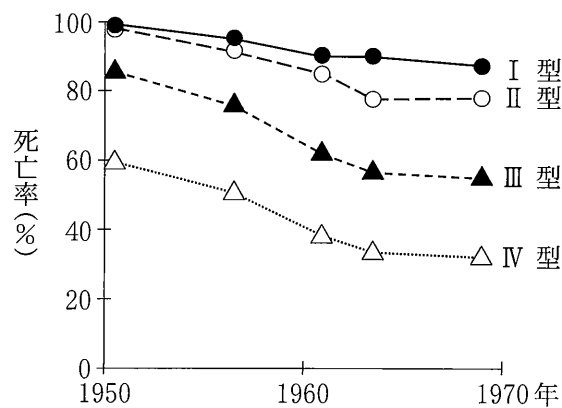


図 3 野外で捕獲した W 種の非感染個体に、I～IV型のウイルスをそれぞれ接種してから 50 日後までの死亡率