

令和 3 年度 一般入学試験(後期)問題 理 科

試験開始の指示があるまで問題冊子を開いてはならない。

科目選択について

1. 3科目すべての解答用紙に受験番号、氏名を記入すること。
2. 物理・化学・生物の3科目のうち、2科目を選択すること。
3. 選択しない科目の解答用紙の中央に大きく×印を描くこと。
4. 選択しない科目の解答用紙は試験開始から30分後に回収される。

注 意 事 項

1. 試験時間は90分である。
2. 試験開始の指示があるまで、筆記用具を持つてはならない。
3. 試験開始後に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁等の不備、解答用紙の汚れ等を確認しなさい。
これらがある場合には手を高く挙げて監督者に知らせること。
4. 物理では、1～15ページで、解答番号は

1

 ～

28

 である。
化学では、16～29ページで、解答番号は

1

 ～

38

 である。
生物では、30～45ページで、解答番号は

1

 ～

23

 である。
5. 解答は指示された解答番号に従って解答用紙の解答欄にマークすること。
6. 解答用紙に正しく記入・マークしていない場合には、正しく採点されないことがある。
7. 指定された以外の個数をマークした場合には誤りとなる。
8. 下書きや計算は問題冊子の余白を利用すること。
9. 質問等がある場合には手を高く挙げて監督者に知らせること。
10. 試験終了の指示があったら直ちに筆記用具を机の上に置くこと。
11. 試験終了の指示の後に受験番号、氏名の記入漏れに気づいた場合には、手を高く挙げて監督者の許可を得てから記入すること。許可なく筆記用具を持つと不正行為とみなされる。
12. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

解答用紙記入要領

例：受験番号が「0123」番の「日本花子」さんの場合

受 験 番 号				
MC	0	1	2	3
	●	○	○	○
	○	●	○	○
	○	○	●	○
	○	○	○	●
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○
	○	○	○	○

フリガナ	ニ ッ ボ ン	ハ ナ コ
氏 名	日 本 花 子	

- 注 意 事 項**
1. 黒鉛筆(HB, B, 2B)またはシャープペンシル(2B)を使用すること。
 2. マークは、はみ出さないように○の内側を●のように丁寧に塗りつぶすこと。
 3. 所定の記入欄以外には何も記入しないこと。
- ※ マークの塗り方が正しくない場合には、採点されないことがある。

●	○
良い例	悪い例

1. 受験番号の空欄に受験番号を記入し、さらにその下のマーク欄にマークする。次に、氏名を書き、フリガナをカタカナで記入する。
2. 受験番号欄と解答欄では、○の位置が異なるので注意する。
3. マークは黒鉛筆(HB, B, 2B)またはシャープペンシル(2B)を使い、はみ出さないように○の内側を●のように丁寧に塗りつぶす。
4. マークを消す場合には、消しゴムで跡が残らないように完全に消す。
5. 解答用紙は折り曲げたり、汚したりしない。
6. 所定の欄以外には何も記入しない。

問題訂正

化学

2	21 ページ	問 1	[あ]
		誤： 1 行目	ある糖
	正： 1 行目	ある <u>非電解質</u>	
	2 行目	誤： 2 行目	この糖
正： 2 行目		この <u>非電解質</u>	

生物

3	39 ページ	問 2	選択肢 4 を削除
---	--------	-----	-----------

問 3

1 つの選択肢を選ぶことを想定していましたが、問題文の解釈によっては別の選択肢も正解となり、正答選択肢が 2 つとなり得ます。

4	45 ページ	問 4	
		誤： 仮説	…四肢の前方を…
	正： 仮説	… <u>前肢</u> の前方を…	
	選択肢 ③	誤： 選択肢 ③	…通常の四肢…
正： 選択肢 ③		…通常の <u>前肢</u> …	
選択肢 ①～⑤のすべて			
		誤： 選択肢 ①～⑤のすべて	頭側半分の AER…
		正： 選択肢 ①～⑤のすべて	<u>AER の前方</u> …

生 物

解答上の注意

1. 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。

例えば、

4

 と表示のある問題に対して、「①～⑧のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。」の場合には、次の例に従う。

例：②と⑦と答えたい場合には

解答 番号	解 答 欄									
4	①	●	③	④	⑤	⑥	●	⑧	⑨	⑩

例えば、

7

8

 と表示のある問題に対して、計算等から得られた値をマークする場合には次の例に従う。

例：38 と答えたい場合には

解答 番号	解 答 欄									
7	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
8	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	●	⑨	⑩

1 次の文章を読み、下の問い(問1～5)に答えよ。

内分泌系や自律神経系などの働きによって体内環境は維持されている。例えば血糖濃度(血糖値)が低下すると(a)神経を通じて、(b)からアドレナリンが放出される。血糖濃度を調節するホルモンはアドレナリンの他にもいくつかある。塩類濃度を調節するホルモンもあり、その中で(c)は腎臓でのナトリウムイオンの再吸収を促進する。摂食を制御するホルモンとしてレプチンが知られている。レプチンは脂肪細胞から分泌されて脳の視床下部にある神経細胞のレプチン受容体に結合し、摂食の抑制を起こす。肥満で脂肪細胞が大きくなるとレプチン分泌量は増え、体重が調節される。

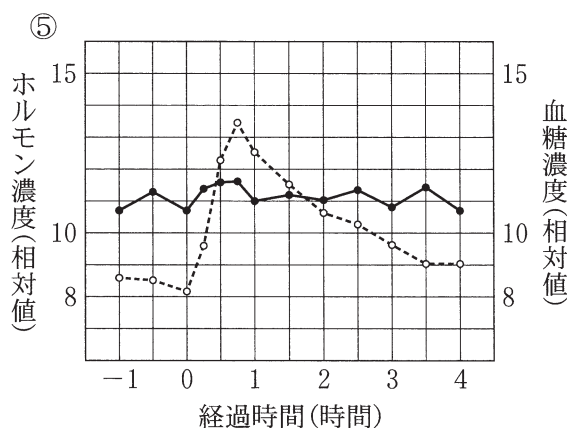
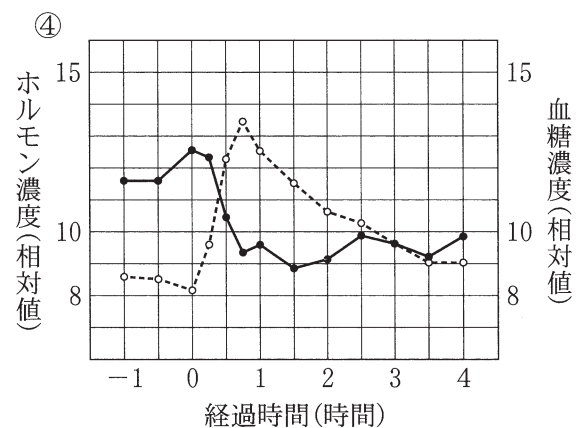
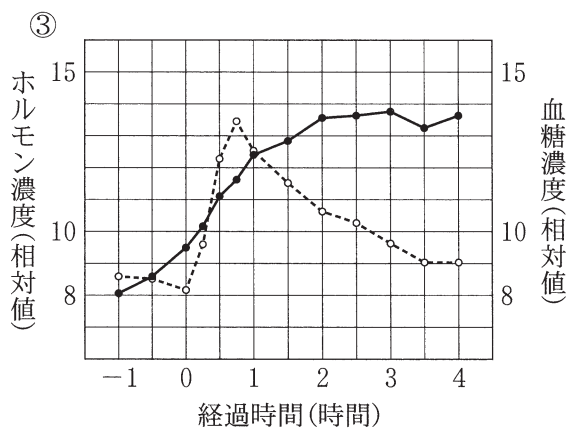
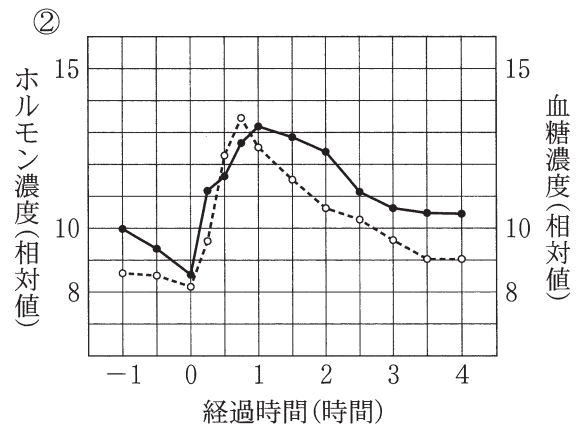
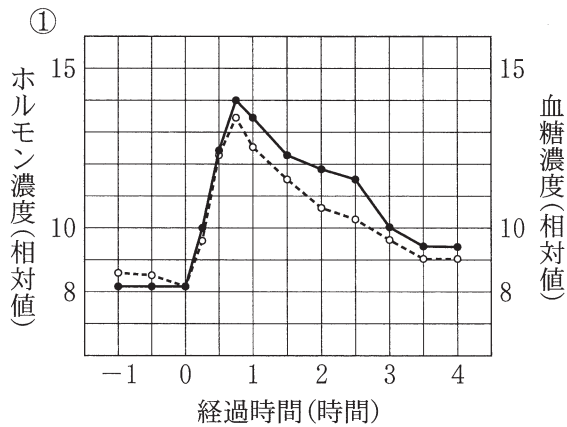
問1 (a)～(c)に入る語の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑧のうちから1つ選べ。 1

	a	b	c
①	交感	副腎皮質	糖質コルチコイド
②	交感	副腎皮質	鉱質コルチコイド
③	交感	副腎髄質	糖質コルチコイド
④	交感	副腎髄質	鉱質コルチコイド
⑤	副交感	副腎皮質	糖質コルチコイド
⑥	副交感	副腎皮質	鉱質コルチコイド
⑦	副交感	副腎髄質	糖質コルチコイド
⑧	副交感	副腎髄質	鉱質コルチコイド

問2 (a)神経が働いたときに生じることとして適切なものを、次の①～⑤のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。 2

- ① 排尿が促進される。
- ② 心臓の拍動が促進される。
- ③ 胃腸のぜん動が促進される。
- ④ 瞳孔が拡大する。
- ⑤ 立毛筋が弛緩する。

問 3 下線部アに関連して、すい臓のランゲルハンス島の A 細胞から分泌されるホルモンの血液中の濃度は血糖濃度とともに変化する場合がある。ある健康な人が糖質を摂取して血糖濃度が変化したときの、このホルモンの濃度変化のグラフとして最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。ただし、糖質を摂取したのは経過時間 0 である。血糖濃度の変化を破線で、ホルモンの濃度変化を実線で示す。 3



問 4 下線部イに関して，ある健康な人の血しょう，原尿，尿の成分の濃度を調べた結果を表 1 に示す。成分 i~iv はグルコース，タンパク質，ナトリウムイオンあるいは尿素のいずれかである。次の(1)，(2)に答えよ。ただし，この人の 1 分間あたりの尿量は 1 mL で，血しょう，原尿，尿の密度はいずれも 1 g/mL とする。

表 1 血しょう，原尿，尿の成分の濃度

成 分	質量パーセント濃度(%)		
	血しょう	原 尿	尿
i	0.1	0.1	0
ii	0.3	0.3	0.34
iii	0.03	0.03	2
iv	7.2	0	0

- (1) 尿素が 1 分間あたり 0.016 g 再吸収されたとすると，この人の原尿量は . mL/分である。 には百の位の数字を， には十の位の数字を， には一の位の数字を， には小数第 1 位の数字をマークせよ。該当する位がない場合には①をマークせよ。小数第 2 位以下がある場合には四捨五入せよ。
- (2) この人は 1 分間あたりグルコースを . mg 再吸収した。 には百の位の数字を， には十の位の数字を， には一の位の数字を， には小数第 1 位の数字をマークせよ。該当する位がない場合には①をマークせよ。小数第 2 位以下がある場合には四捨五入せよ。

問 5 下線部ウに関して、正常なマウスと、それぞれ肥満している変異体であるマウス P およびマウス Q を用いた実験を行った。マウス P およびマウス Q はレプチン遺伝子、レプチン受容体遺伝子のいずれか、あるいはその両方に変異があり、レプチンやレプチン受容体を合成できないために肥満していると考えられた。正常マウス、マウス P およびマウス Q を併体結合という手術によって結合し、血液が互いの体を移動できるようにして飼育し、摂食量を測定した。実験結果を以下に示す。

【実験 1】 マウス P と正常マウスを結合すると、マウス P の摂食量がそれまでよりも減少した。

【実験 2】 マウス Q と正常マウスを結合すると、マウス Q の摂食量は減少せず、正常マウスの摂食量が減少した。

【実験 3】 マウス P とマウス Q を結合すると、マウス P の摂食量はそれまでよりも減少し、マウス Q の摂食量は減少しなかった。

実験 1～3 の結果からマウス P とマウス Q のレプチンおよびレプチン受容体について最も適切と推定される組合せを、次の①～⑨のうちから 1 つ選べ。 12

	マウス P	マウス Q
①	レプチンのみを合成できない。	レプチンのみを合成できない。
②	レプチンのみを合成できない。	レプチン受容体のみを合成できない。
③	レプチンのみを合成できない。	レプチンとレプチン受容体の両方を合成できない。
④	レプチン受容体のみを合成できない。	レプチンのみを合成できない。
⑤	レプチン受容体のみを合成できない。	レプチン受容体のみを合成できない。
⑥	レプチン受容体のみを合成できない。	レプチンとレプチン受容体の両方を合成できない。
⑦	レプチンとレプチン受容体の両方を合成できない。	レプチンのみを合成できない。
⑧	レプチンとレプチン受容体の両方を合成できない。	レプチン受容体のみを合成できない。
⑨	レプチンとレプチン受容体の両方を合成できない。	レプチンとレプチン受容体の両方を合成できない。

次のページに続く

2 次の文章(文章A, B)を読み, 下の問い(問1~3)に答えよ。

文章A

カイコガの雌は腹部の先端にある分泌腺から空気中に, あるフェロモン(フェロモンs)を放出し, 雄は触角にある嗅細胞で雌の放出したフェロモンsを受容する。密閉できるふた付きの透明プラスチック容器に羽化したばかりの雌を入れ, その容器を雄に近づけても, 雄は全く反応しなかった。プラスチック容器のふたを開けると, 雄は婚礼ダンス(激しく羽ばたきながらのジグザグターンや回転歩行)を行ったあと, 雌に向かって移動を始めた。なお, カイコガは, 羽ばたいても飛ぶことはできない。

雌のかわりに, 雌が分泌したフェロモンsを染み込ませたろ紙を雄に近づけたところ, 雄は婚礼ダンスを始め, ろ紙に近づいた。婚礼ダンスをしている雄の前に煙の出ている線香を近づけると, 煙は雄の方へ引き寄せられた。また, 雌の近くで婚礼ダンスを行っている雄の触角を2本とも切り落としても婚礼ダンスは続いた。

婚礼ダンスのようなパターン化された行動を定型的運動パターンという。定型的運動パターンは, (a)に備わっている。刺激源に対して一定の方向に移動する行動を(b)という。

問1 文章Aの(a), (b)に入る語の組合せとして最も適切なものを, 次の①~⑥のうちから1つ選べ。 13

	a	b
①	生得的	学 習
②	生得的	慣 れ
③	生得的	走 性
④	習得的	学 習
⑤	習得的	慣 れ
⑥	習得的	走 性

問2 文章Aの内容から推定できることとして適切なものを, 次の①~⑥のうちから2つ選び, 一緒にマークせよ。 14

- ① 雄は雌が放出するフェロモンsにより, 雌を忌避^{きひ}する。
- ② 雄の婚礼ダンスには, 視覚器からの情報が必要である。
- ③ 雄の婚礼ダンスによって, 雌はフェロモンsを放出する。
- ④ 雄の婚礼ダンスには, 触角からの刺激入力の継続が必要である。
- ⑤ 雄は雌が放出するフェロモンsの刺激により, 婚礼ダンスをはじめ。
- ⑥ 雌が放出したフェロモンsは, 雄の羽ばたきにより雄の方に引き寄せられる。

文章B

カイコガは、卵から^ふ孵化すると1齢幼虫になる。その後、4回脱皮をして5齢幼虫になる。幼虫は脱皮のたびに少しずつ大きな幼虫になる。5齢幼虫になると繭^{まゆ}をつくり、その中で蛹^{さなぎ}になる。蛹は繭の中で羽化し、成虫となって繭の外に出る。これらの脱皮や変態^{ようか}(蛹化・羽化)は、内分泌腺Xから分泌されるホルモンxと内分泌腺Yから分泌されるホルモンyによって調節されている。内分泌腺Xまたは内分泌腺Yのどちらかは、5齢幼虫になるとホルモンを分泌しないことがわかっている。ホルモンと変態の関係を調べるために行った実験1～5を以下に示す。なお、幼虫の体を糸でしばると、しばった部位をこえてのホルモンの移動はできなくなる。

【実験1】 4齢幼虫から内分泌腺Xを除去したところ、5齢幼虫にはならず蛹になった。

【実験2】 5齢幼虫に4齢幼虫から摘出した内分泌腺Xを移植したところ、6齢幼虫になった。

【実験3】 5齢幼虫の頭部と胸部の間を糸でしばったところ、頭部は幼虫のまま胸部と腹部は蛹になった。

【実験4】 5齢幼虫の胸部と腹部の間を糸でしばったところ、頭部と胸部は蛹になり腹部は幼虫のままだった。

【実験5】 5齢幼虫から内分泌腺Yを除去したところ、蛹にならず幼虫のままだった。

問3 文章Bの実験結果から、カイコガのホルモンに関する記述として適切なものを、次の①～

⑥のうちから2つ選び、一緒にマークせよ。

15

- ① 内分泌腺Yは、幼虫の頭部にある。
- ② 内分泌腺Yは、幼虫の胸部にある。
- ③ 内分泌腺Yは、幼虫の腹部にある。
- ④ ホルモンxには、幼虫を蛹にする働きがある。
- ⑤ ホルモンxは、5齢幼虫になると分泌されない。
- ⑥ ホルモンyには、蛹化を抑える働きがある。

3 次の文章を読み、下の問い(問1～4)に答えよ。

ヒトを宿主とするあるウイルス(Hウイルス)はゲノムとして1本鎖RNAを有し、カプシドと呼ばれるタンパク質で作られた殻に包まれている。Hウイルスがヒト細胞に感染すると、細胞内でゲノムRNAの複製が起こる。また、そのゲノムRNAは細胞内でmRNAとしても機能し、そのRNAからカプシドタンパク質を含む複数のタンパク質がつくられ、感染から数時間後には多数の次世代Hウイルスが生じる。Hウイルスがヒト由来培養細胞(以下、細胞という)の中でどのように増殖するのかを調べるため、栄養素を含む培養液で満たしたシャーレで培養した細胞を用いて、以下の実験1～5を行った。

【実験1】 Hウイルスを含む溶液(以下、ウイルス液という)を細胞に滴下すると、8時間後に細胞から新しいHウイルスが放出された。

【実験2】 60℃で30分間加熱したウイルス液を細胞に滴下すると、8時間後に細胞から新しいHウイルスが放出された。

【実験3】 細胞を60℃で30分間加熱すると細胞機能の一部が失われる。ウイルス液を滴下した2時間後に細胞を60℃で30分間加熱すると、その後、Hウイルスは放出されなかった。しかし滴下7時間後に同じ条件で加熱した場合には1時間後にHウイルスが放出された。

【実験4】 ウイルス液を滴下した2時間後と7時間後に細胞を回収し、破碎した。その破碎液を遠心分離して得られた細胞小器官を含む上清(それぞれ2時間後上清、7時間後上清と呼ぶ)をそれぞれ新たな細胞に注入したところ、6時間後と1時間後に新しいHウイルスが放出された。

【実験5】 HウイルスのゲノムRNAとカプシドをそれぞれ ^{32}P と ^{35}S で標識したもの(以下、標識Hウイルスと呼ぶ)を用意し、新たなウイルス液とした。この標識Hウイルス液を細胞に滴下した後、様々な時間で一部の細胞を取り出した。取り出した細胞から細胞小器官を分画し、各細胞小器官の放射線量を測定したところ表1のようになった。なお、ウイルスに感染した細胞を顕微鏡で観察したところ、各細胞小器官は壊れることなく形を保ったままだった。

表1 各細胞小器官の放射線量

	0時間		2時間		4時間		6時間		8時間	
	³² P	³⁵ S	³² P	³⁵ S	³² P	³⁵ S	³² P	³⁵ S	³² P	³⁵ S
細胞膜	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-
核	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小胞*	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+
細胞質基質	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
その他の細胞小器官	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
培養液	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-

放射線量が多く検出された場所を+，それ以外のものを-で示した。

* エンドサイトーシスやエキソサイトーシスで生じる小胞

問1 ウイルスの一般的な特徴として適切なものを，次の①～⑤のうちから2つ選び，一緒にマークせよ。 16

- ① 突然変異により形質が変化する。
- ② 脂質二重層からなる細胞膜をもつ。
- ③ 栄養を取り込みエネルギーを生み出す。
- ④ 不要になったものを排出する機能がある。
- ⑤ 特定の宿主に感染することによって増殖する。

問2 Hウイルスを含む5種類のウイルスの塩基組成(%)を①～⑤に示す。Hウイルスとして最も適切なものを，次の①～⑤のうちから1つ選べ。 17

	A	C	G	T	U
①	24	28	30	18	0
②	29	16	22	0	33
③	26	24	24	26	0
④	32	18	18	0	32
⑤	12	38	38	12	0

問 3 実験4で得られた2時間後上清と7時間後上清を60℃で30分間加熱した後、それぞれを新たな細胞に注入した(これらを細胞X, 細胞Yと呼ぶ)。このときHウイルスの放出について予想されることとして最も適切なものを, 次の①~⑥のうちから1つ選べ。

18

- ① 細胞Xからは6時間後に, 細胞Yからは1時間後に新たなウイルスの放出が起こる。
- ② 細胞Xからは新たなウイルスの放出は起きないが, 細胞Yからは1時間後に新たなウイルスの放出が起こる。
- ③ 細胞Xからは6時間後に新たなウイルスの放出が起こるが, 細胞Yからは新たなウイルスの放出は起こらない。
- ④ 細胞Xからも, 細胞Yからも, 新たなウイルスの放出は起こらない。
- ⑤ 細胞Xからも, 細胞Yからも, 6時間後に新たなウイルスの放出が起こる。
- ⑥ 細胞Xからも, 細胞Yからも, 1時間後に新たなウイルスの放出が起こる。

問 4 実験1~5の結果から推定されるHウイルスの増殖様式として適切なものを, 次の①~

⑦のうちから2つ選び, 一緒にマークせよ。

19

- ① Hウイルスは細胞膜に穴をあけて細胞内に侵入する。その後, 細胞質基質でカプシドからゲノムRNAが放出される。
- ② Hウイルスはエンドサイトーシスによって細胞内に取り込まれる。その後, カプシドを小胞に残したまま, ゲノムRNAが細胞質基質中に放出される。
- ③ Hウイルスはエンドサイトーシスによって細胞内に取り込まれる。その後, ウイルスの形を保ったまま細胞質基質に放出され, 続いてカプシドからゲノムRNAが放出される。
- ④ カプシドから放出されたHウイルスのゲノムRNAは核内に移行し, そこで複製される。複製されたゲノムRNAは細胞質基質に移行し, カプシドに包まれた後, 更に小胞に包まれ, エキソサイトーシスによって細胞から放出される。
- ⑤ カプシドから放出されたHウイルスのゲノムRNAは核内に移行し, そこで複製される。複製されたゲノムRNAは細胞質基質に移行し, カプシドに包まれた後, 小胞に包まれないで細胞から放出される。
- ⑥ HウイルスのゲノムRNAの複製は細胞質基質で起こる。複製されたゲノムRNAはカプシドに包まれた後, 小胞に包まれ, エキソサイトーシスによって細胞から放出される。
- ⑦ HウイルスのゲノムRNAの複製は細胞質基質で起こる。複製されたゲノムRNAはカプシドに包まれた後, 小胞に包まれないで細胞から放出される。

次のページに続く

4

次の文章を読み、下の問い(問1～4)に答えよ。

四肢の発生においては、それぞれの肢が特定の時期、部位において発生する。そこでは、近傍の組織および細胞の間での情報の受け渡しが重要である。複数の異なる分子が細胞から分泌されると近傍の組織に受容され、四肢の発生が進行する。それら分子が近傍組織に働くと、細胞増殖を促進したり、細胞死を誘導したりする。

問1 下線部アに関連して、一般的に細胞間の情報伝達では、細胞外分子が、標的となる細胞の細胞膜に存在する分子に結合する。細胞外分子とそれが結合する細胞膜に存在する分子の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。 20

- ① フィブロネクチン—インテグリン ② BMP—ノギン
 ③ コーディン—ノーダル ④ β カテニン—ディシエベルド
 ⑤ ナノス—ピコイド

問2 下線部イについて、ニワトリ前肢骨格の発生の初期には、将来の前肢を形成する胚部位(予定肢発生領域)から左右1対の肢芽が形成される。肢芽の先端部の上皮は外胚葉性頂堤(AER)と呼ばれ、前肢の予定肢発生領域から分泌されるシグナル分子Aにより誘導される。AERの直下には、未分化で増殖盛んな細胞群(間充織細胞という)が存在し進行帯(PZ)と呼ばれる(図1)。AERから増殖シグナル因子Bが分泌され、PZの間充織細胞が増殖することで、肢芽は伸長し、間充織細胞から将来の上腕骨、^{とう}橈骨、尺骨、中手骨、指骨のもとが形成される(図2)。AERとPZの相互作用と肢形成の関連を調べるために、仮説とその検証のための実験を考えた。

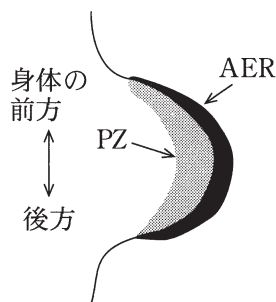


図1 ニワトリ肢芽

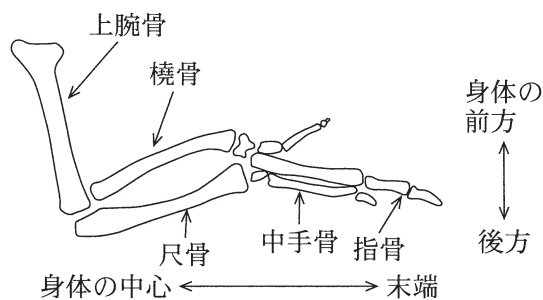


図2 ニワトリ前肢の骨格パターン

身体の中心から末端の向きに、上腕骨、橈骨と尺骨、中手骨、指骨の順に並んでいる。

まず、発生途中の予定肢発生領域に関して、次の仮説を考えた。

仮説：シグナル分子 A は、前肢の予定肢発生領域以外にも存在する。

この仮説を検証するために行った実験のうち、この仮説を支持する実験および実験結果として、最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。ただし、シグナル分子 A が前肢発生に必須であることは知られていた。 21

- ① 将来の神経になる部位を前肢の予定肢発生領域でない胚領域に移植したところ、その部位に前肢が形成された。
- ② 将来の神経になる部位を前肢の予定肢発生領域でない胚領域に移植しても、その部位に前肢は形成されなかった。
- ③ 前肢の予定肢発生領域の一部を前肢の予定肢発生領域でない外胚葉直下に移植したところ、その部位に前肢が形成された。
- ④ 前肢の予定肢発生領域の一部を前肢の予定肢発生領域でない外胚葉直下に移植しても、その部位に前肢は形成されなかった。
- ⑤ 前肢の予定肢発生領域ではない部位の細胞群を前肢の予定肢発生領域でない領域に移植しても、その部位に前肢は形成されなかった。

問 3 次に、AER の働きを調べるために、実験 1 を行い、前肢の発生を観察した(図 3)。

【実験 1】 発生時期 1 に AER を除去したところ、その後、上腕骨のみ形成され、それより末端の骨格は消失した。発生時期 1 から遅れて発生時期 2 に AER を除去したところ、上腕骨と橈骨、尺骨のみ形成され、それより末端の骨格が消失した。

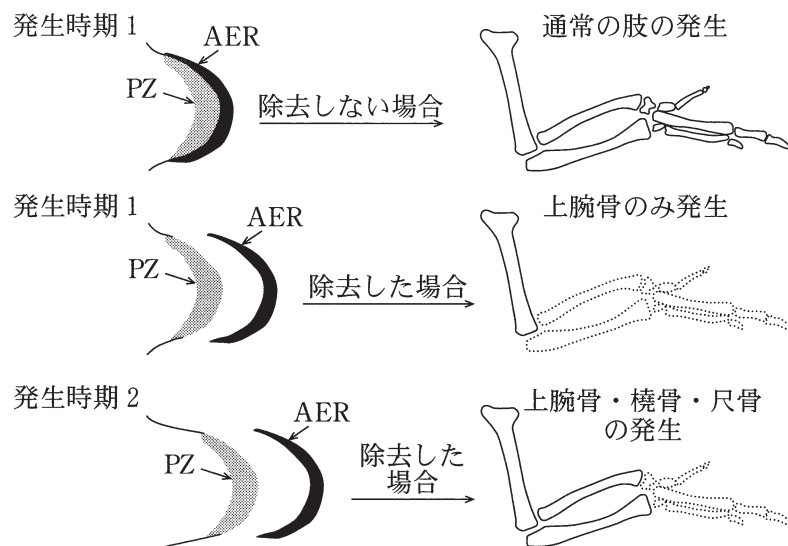


図 3 実験 1 の概略

ここで、次の仮説を考えた。

仮説：AERの細胞の予定運命は、発生時期によって異なり、それらが直下に移動しPZとなり、将来の骨を作るもとの細胞となる。

この仮説は、次の実験2で得られた結果により、誤りとなった。実験2の概略を図4に示す。図4に示した実験(i), (ii)において、どのような結果が得られたのか。最も適切な結果の組合せを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。

22

【実験2】

発生時期1および2のAERを取り除き、AERを取り除いた異なる発生時期の肢芽の先端に接着する。

実験(i)：発生時期1のAERを取り除き、発生時期2の肢芽先端に接着する。

実験(ii)：発生時期2のAERを取り除き、発生時期1の肢芽先端に接着する。

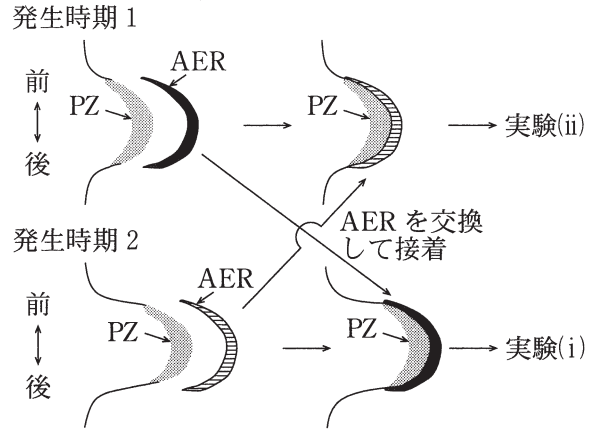


図4 実験2の概略

	(i)	(ii)
①	通常の肢が形成された。	通常の肢が形成された。
②	上腕骨・橈骨・尺骨から、さらに橈骨・尺骨が形成された。	上腕骨・中手骨は形成されたが、橈骨・尺骨・指骨は形成されなかった。
③	上腕骨・橈骨・尺骨から、さらに橈骨・尺骨が形成された。	上腕骨・中手骨・指骨は形成されたが、橈骨・尺骨は形成されなかった。
④	上腕骨・橈骨・尺骨から、さらに橈骨・尺骨・中手骨・指骨が形成された。	上腕骨・中手骨は形成されたが、橈骨・尺骨・指骨は形成されなかった。
⑤	上腕骨・橈骨・尺骨から、さらに橈骨・尺骨・中手骨・指骨が形成された。	上腕骨・中手骨・指骨は形成されたが、橈骨・尺骨は形成されなかった。

問 4 さらに、AER の働きを検証するために、追加の実験を行なった。この実験では、シグナル分子 B を浸み込ませたビーズを肢芽に埋め込むと、ゆっくりとシグナル分子 B が周囲の組織に拡散することを利用した。この概略を図 5 に示す。

ここで、以下の仮説を考えた。

仮説：AER の前方からはシグナル分子 B のほかに、四肢の前方を決める分子が分泌される。

この仮説は、追加実験で得られた結果により、誤りとなった。追加実験の内容と結果として、最も適切なものを、次の①～⑤のうちから 1 つ選べ。

23

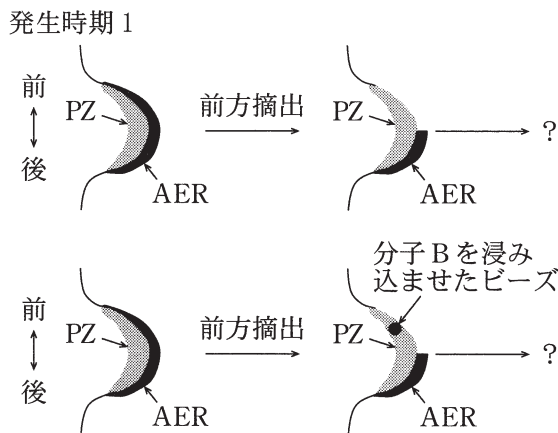


図 5 追加実験の概略

- ① 頭側半分の AER を除去すると、上腕骨のみが生じた。
- ② 頭側半分の AER を除去すると、上腕骨、尺骨、一部の中手骨・指骨が生じた。
- ③ 頭側半分の AER を除去し、ビーズを埋め込むと、通常四肢が生じた。
- ④ 頭側半分の AER を除去し、ビーズを埋め込むと、上腕骨のみが生じた。
- ⑤ 頭側半分の AER を除去し、ビーズを埋め込むと、上腕骨、尺骨、一部の中手骨・指骨が生じた。

