

令和 8 年度
新潟大学理学部第 3 年次編入学試験解答用紙
生物学プログラム

受験番号	
------	--

I

a	(ア) 萼片 (がく)	(イ) 花弁 (花びら)	(ウ) 雄しべ (花糸)
	(エ) 雌しべ (花柱)	(オ) 胚珠 (胚嚢)	
1	b	<p>ABCモデルは、A, B, Cという3つの遺伝子が、がく片、花弁、おしべ、めしべ(心皮)という花の4つの器官の位置決定に関与するという説である。4つの器官が発生する位置は、花軸を中心とした4つの同心円領域において、A, B, Cという3つの遺伝子のうちのどれが発現するかによって決まると考える。A遺伝子は外側から1番目と2番目、B遺伝子は2番目と3番目、C遺伝子は3番目と4番目の同心円領域に作用し、A遺伝子とC遺伝子はそれぞれ排他的であると想定する。また4つのうちのどの器官が形成されるかは3つの遺伝子の相互作用によって決定され、A遺伝子だけが発現すればがく片が、A遺伝子とB遺伝子が発現すれば花弁が、B遺伝子とC遺伝子が発現すればおしべが、C遺伝子だけが発現すればめしべが形成されると考える。</p> <p>ABCモデルはシロイヌナズナの花形態の突然変異体の解析から提唱されたが、花形態がシロイヌナズナとは異なるキンギョソウやペチュニアにも当てはまることが明らかにされており、花の形態形成を説明する一般的なモデルとして支持されている。</p>	
	c	<ul style="list-style-type: none"> ・花弁の組織構造 花弁は葉と同様に平たく薄い。また表側と裏側が表皮組織に覆われ、内部に柔細胞と維管束組織が存在する様子は葉の組織構造と同じである。 ・心皮の構造 めしべの構成要素である心皮は、その縁に胚珠をつけ、内側に折り畳まれて向軸側で両縁同士で、あるいは他の心皮と合着する。この構造は葉が丸まった形状と類似する。 ・めしべに存在する気孔 めしべの表皮組織には気孔の痕跡が存在する。ただし気孔としての機能は失っている。 など 	

令和 8 年度
新潟大学理学部第 3 年次編入学試験解答用紙
生物学プログラム

受験番号	
------	--

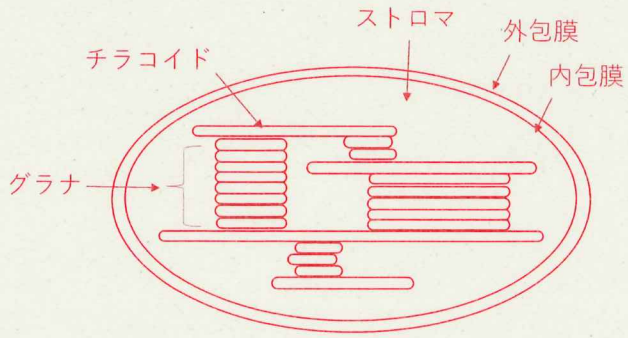
I

2	a	(カ) 表皮組織 (表皮)	(キ) 柵状組織
		(ク) 海綿状組織	(ケ) 維管束 (道管)
	b	孔辺細胞	
	c	<p>気孔は光合成が盛んに行われる明条件で開き、葉から水を蒸散させることによって根からの水や養分の吸収を促進する。この時、気孔を介して光合成の基質となるCO₂を大気中から取り込み、光合成で生成するO₂を放出する。気孔は温度や光、水分条件に応答して開閉し、蒸散やガス交換を調節する。</p>	
	d	アブシジン酸 (他にストマジェン、エチレンなど)	
e	<p>乾燥によって植物および周辺環境の水分量が低下すると、植物はそれを感知して体内でアブシジン酸 (ABA) を合成する。アブシジン酸は、孔辺細胞の細胞膜に存在する陰イオンチャネルを活性化し、その結果、細胞膜が脱分極する。細胞膜の脱分極に応答して細胞膜のK⁺イオンチャネルが開き、K⁺イオンの放出が誘導される。その結果、孔辺細胞の浸透圧が低下する。浸透圧の低下は孔辺細胞中の水の排出を促し、孔辺細胞の体積は減少、気孔は閉鎖する。</p> <p>ストマジェン：葉における気孔の密度を正に制御する。 エチレン：アブシジン酸による気孔閉鎖を抑制する。また、水陸両生植物では水没すると植物体内部のエチレン濃度が上昇し、気孔の形成を抑制する。</p>		

令和8年度
新潟大学理学部第3年次編入学試験解答用紙
生物学プログラム

受験番号

I

a	葉緑体
b	 <p>The diagram illustrates the structure of a chloroplast. It is an oval-shaped organelle with a double membrane consisting of an outer membrane (外包膜) and an inner membrane (内包膜). Inside, the fluid-filled space is the stroma (ストロマ). The photosynthetic machinery is organized into stacks of thylakoids called grana (グラナ), with individual thylakoids (チラコイド) forming the structure. Arrows point from the labels to the corresponding parts of the chloroplast.</p>
3	<p>葉緑体では光合成が行われる。チラコイド膜には2つの色素・タンパク質複合体（光化学系）が存在する。初めに光化学系Ⅱにおいて光エネルギーを利用して水が分解され、H^+と電子、O_2を生成する。電子は電子伝達系を經由して光化学系Ⅰに移動する。この時、チラコイド膜を挟んでH^+の濃度勾配が形成される。光化学系Ⅰで再び光エネルギーを吸収後、放出された電子は$NADP^+$とH^+とともに$NADPH$の合成に利用される。また、チラコイド膜を介して形成されたH^+の濃度勾配はチラコイド膜に存在するATP合成酵素を駆動し、ATPが合成される。</p> <p>葉緑体のストロマに存在するカルビン回路では、C_5化合物の$RuBP$と大気中のCO_2から、C_3化合物であるPGAが生成される。次にPGAからC_3化合物であるGAPが合成され、この過程でATPと$NADPH$が消費される。さらにGAPはATPを消費しながら$RuBP$へと再生される。中間物であるGAPからはグルコースやデンプンが合成される。この他にも、葉緑体で生成されるエネルギーや中間物を利用して、脂質や糖類、色素の合成、窒素や硫黄の同化などが行われる。</p>
d	<p>トマトの果実 (有色体として) カロチノイド色素の合成と蓄積を行う</p> <p>ジャガイモの塊茎 (アミロプラストとして) デンプンの合成と蓄積を担う</p>

令和 8 年度
新潟大学理学部第 3 年次編入学試験解答用紙
生物学プログラム

受験番号	
------	--

II

1	トーマス・モーガン	
2	動物名	ニワトリ（或いは蝶，蛾など）
	性染色体構成	雌ZW，雄ZZ
3	細胞分裂の名称	減数分裂
	染色体の名称	二価染色体
4	a	複眼の色を決定する遺伝子がX染色体上にあるため。
	b	複眼の色を決定するX染色体上の遺伝子が，交配実験 1 の雌親ではどちらも顕性であるため，F ₁ 世代の雄は全て赤色眼となった。
5	複眼の色を決定する遺伝子と，翅の長さを決定する遺伝子がX染色体上で連鎖しており，さらに配偶子形成に際して二価染色体を形成したときに，相同染色体間で乗り換えがおこるものがあったため，メンデルの法則から予想される分離比とは異なった。	
6	交配実験 3	表現型：赤色眼・正常翅と白色眼・小翅 組換え型の頻度：32.5 %
	交配実験 4	表現型：野生型体色・赤色眼と黄体色・白色眼 組換え型の頻度：1.5 %