

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第1集★第10講★

★復習問題★

1 被子植物の有性生殖は、生殖器官である花で次のように進展する。雄性与雌性の配偶子は、おしべとめしべでそれぞれ形成される。めしべの(ア)の中では、(イ)が減数分裂し4個の細胞になり、そのうち3個は退化して、残りの1個が(ウ)になる。(ウ)は、核分裂を3回行い、その結果生じた8個の核のうち3個は、花粉管が挿入される珠孔側に移動して、1個の(エ)の核と2個の(オ)の核となる。また別の3個の核は、反対側に移動して3個の(カ)の核となる。残りの2個の核は中央細胞の核、すなわち(キ)となる。おしべの(ク)の中では、(ケ)が減数分裂して4個の花粉細胞から成る(コ)を形成する。花粉細胞は1回体細胞分裂し、(サ)と(シ)とに分かれる。(サ)はさらに1回体細胞分裂して、2個の(ス)になる。2個の(ス)は花粉管を通して珠孔にたどり着き、2個の(ス)のうち(ア)1個は(エ)と受精し、(B)もう1個は中央細胞と受精する。

問1 上の文中の空欄ア～スに適切な語を入れよ。

問2 下線(A)の受精の結果できる細胞の名前とその核相を記せ。

問3 下線(B)の結果できる細胞がもつ核の名前とその核相を記せ。

問4 下線(A)と(B)のように、被子植物において2つの受精が同時に起こる受精形式を何というか。

問5 裸子植物の種子がもつ胚乳の核相を記せ。

問6 裸子植物では、胚乳を受精前に形成するか、受精後に形成するか。

2 被子植物の受精は卵細胞だけでなく、中央細胞でも行われることから重複受精という。受精卵は細胞分裂を繰り返して(ア)【a】と胚柄になり、(ア)はさらに(イ)、(ウ)、(エ)、(オ)の4つの部分に分化する。一方、胚乳核をもつ中央細胞は受精後、分裂を繰り返し、(カ)【b】となる。また、胚のうを包む(キ)は変化して種皮【c】になり、(ア)、

(カ)および種皮からなる種子となる。同時に、胚珠を包んでいた子房は(ク)になり、子房壁は(ケ)になる。一部の被子植物がつくる種子では、(カ)が発達せず代わりに(イ)が大きく発達して、種子の発育に必要な栄養分を蓄えているものがある。このような種子は(カ)をもつ種子(コ)に対して(サ)とよばれている。

問1 上の文中の空欄ア～サに当てはまる語句を記せ。

問2 上の文中の空欄a～cに当てはまる核相を記せ。

問3 上の文中の空欄サで答えた種子を形成する植物名を4つ挙げよ。

問4 右の図は形成過程の種子の断面を示したものである。d～iの名称を記せ。

3 トウモロコシの種皮の色にはアズキ色(R)のものと白色(r)のものとがあり、また胚乳にはデンプン性(D)のものとサトウ性(d)のものとがある。遺伝子RとDはそれぞれrとdに対して完全優性である。(授業中に扱う問題！)

問1 遺伝子型rrのものにRRの個体の花粉を交配してできた種子(F₁)の種皮の色は何色か。

問2 問1でできた種子(F₁)をまいて自家受精させたときにできる種子(F₂)の種皮の色の分離比を示せ。

問3 遺伝子型ddのものにDDの個体の花粉を交配してできた種子(F₁)の胚乳について、(1)遺伝子型、および(2)表現型を示せ。

問4 問3でできた種子(F₁)をまいて自家受精させたときにできる種子(F₂)の胚乳について、(1)遺伝子型の分離比、および(2)表現型の分離比を示せ。

4 近年、シロイヌナズナの花の形の変異株を用いた分子遺伝学的研究から、右図のように花の器官形成はA、B、Cと呼ばれるわずか3種類の遺伝子群の組み合わせで決まるというABCモデルが提唱された。

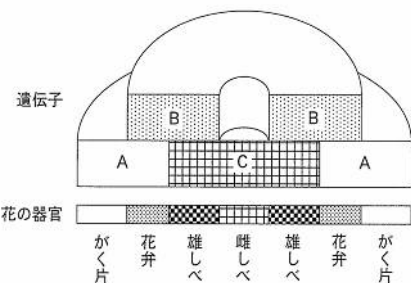
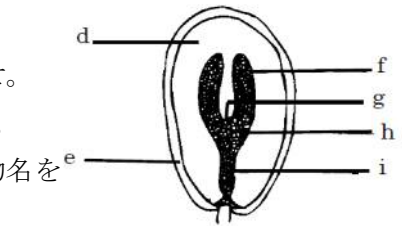


図 ABCモデルの模式図

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第1集★第10講★

ABCモデルによると、花の器官形成時にA遺伝子は同心円の外側から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番目の領域でそれぞれ発現する。そして、A遺伝子が単独で機能するとがく片、A遺伝子とB遺伝子が同時に機能すると花弁、B遺伝子とC遺伝子が同時に機能すると雄しべ、C遺伝子が単独で機能すると雌しべがそれぞれ形成される。また、A遺伝子が機能しないとC遺伝子が1番目から4番目のすべての領域で発現し、C遺伝子が機能しないとA遺伝子が1番目から4番目のすべての領域で発現する。また、機能を失った対立遺伝子は機能を有する対立遺伝子(野生型)に対して完全に劣性であるとする。

記号	表現型	記号	表現型
(a)	がく片, 花弁, 雄しべ, 雌しべ	(b)	がく片, がく片, 雌しべ, 雌しべ
(c)	がく片, 花弁, 花弁, がく片	(d)	雌しべ, 雄しべ, 雄しべ, 雌しべ
(e)	がく片, 花弁, がく片, 花弁	(f)	がく片, がく片, がく片, がく片
(g)	雌しべ, 雌しべ, 雌しべ, 雌しべ	(h)	花弁, 雄しべ, 花弁, 雄しべ
(i)	がく片, 雄しべ, 雄しべ, がく片		

問1 次の(i)～(iii)に示すそれぞれの個体の表現型を表中の(a)～(i)から1つ選び記号で答えよ。ただし、表中の各表現型は形成される器官を花の外側から順に示している。

- (i) A遺伝子が機能しない個体 (ii) B遺伝子が機能しない個体
(iii) B遺伝子ならびにC遺伝子が共に機能しない個体

問2 A遺伝子ならびにB遺伝子が共に機能しない純系個体と野生型個体を交配してF₁個体を得た。さらに、このF₁個体にA遺伝子ならびにB遺伝子が共に機能しない純系個体をかけ合わせてF₂を作出したところ、F₁の両親と同一の表現型が等しい比率で分離した。これに加え、両親のいずれとも異なる2種類の表現型がそれぞれ全体の5%の割合で観察された。F₁を自家受精させて得た次世代個体において観察される表現型を表中の(a)～(i)から選んで記号で示し、それらの分離比を答えよ。

★解答★

- 1 問1 ア…胚珠 イ…胚のう母細胞 ウ…胚のう細胞 エ…卵細胞
オ…助細胞 カ…反足細胞 キ…極核 ク…葯 ケ…花粉母細胞
コ…花粉四分子 サ…雄原細胞 シ…花粉管細胞 ス…精細胞
問2 名前…受精卵 核相…2n 問3 名前…胚乳核 核相…3n
問4 重複受精 問5 n 問6 受精前
- 2 問1 ア…胚 イ…子葉 ウ…幼芽 エ…胚軸 オ…幼根 カ…胚乳
キ…珠皮 ク…果実 ケ…果皮 コ…有胚乳種子 サ…無胚乳種子
問2 a…2n b…3n c…2n
問3 クリ、エンドウ、ダイズ、ナズナ、クリ、アサガオなどから4つ
問4 d…胚乳 e…種皮 f…子葉 g…幼芽 h…胚軸 i…幼根
- 3 問1 白色 問2 アズキ色のみ 問3 (1) Ddd (2) デンプン性
問4 (1) DDD : DDd : Ddd : ddd = 1 : 1 : 1 : 1 (2) デンプン性 : サトウ性 = 3 : 1
- 4 問1 (i) (d) (ii) (b) (iii) (f)
問2 (a) : (b) : (d) : (g) = 281 : 19 : 19 : 81

★論述添削問題★→添削希望者は自分の答案をスズカワに直接提出！

(映像授業での受講者は、質問用紙などを書いて本部校までFAX！)

- 1 「重複受精」はどのように行われる現象か、次の語句を必ず用いて、150字以内で説明せよ。【受精卵 精細胞 中央細胞 胚乳】
- 2 「八重咲き」品種は、領域1～4にかけて、がく片→花弁→花弁→がく片と器官分化が続いている。鈴フリ4の問題文を参考にして、この品種がA, B, Cクラス遺伝子のうちどの突然変異体かを答え、その理由を遺伝子発現の調節の観点から推測して合わせて140字以内で述べよ。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp 234, 235, 248, 270

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第2集★第10講★

★復習問題★

1 植生は温度と降水量によって、おおむね決定される。下図は、冬雨型気候の地域を除いた世界のバイオームの区分を気温と降水量の関係によって模式的に表したものである。

問1 年平均気温 0℃を示している目盛りと、年降水量 4,000mm を示している目盛りを図中の a～k からそれぞれ選べ。

問2 図の(ア)～(コ)に相当するバイオームの名称を答えよ。

問3 下記の記述はどのバイオームの特性か。図の(ア)～(コ)からそれぞれ選べ。

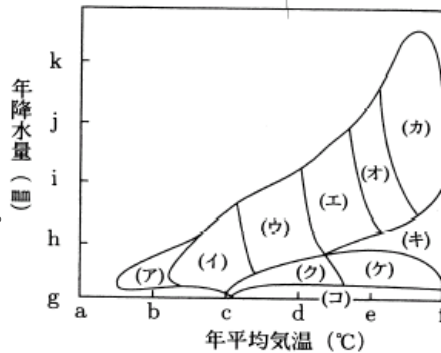
- (a) 多種で階層構造の発達した樹高の高い常緑樹林。つる植物や着生植物も多く、種あたりの個体数は少なく、優占種がない特性をもつ。
- (b) 日本の中部地方では、標高 2,000m 付近で見られる。
- (c) 森林を構成する樹木の葉は表面にクチクラ層が発達し、光沢がある。
- (d) 夏は緑葉をつけ、冬には落葉する。したがって、バイオームの相観は季節によって著しく変化する。
- (e) 乾燥と冬の低温によりイネ科草本が優占し、大木がほとんど見られない。

問4 下記の植物はどのバイオームを代表するものか。図の(ア)～(コ)からそれぞれ選べ。

- ① クスノキ ② ブナ ③ シラビソ ④ チーク ⑤ コメツガ
- ⑥ スダジイ ⑦ タブノキ ⑧ トウヒ

2 中部山岳地帯の垂直分布に関する次の問いに答えよ。

わが国のバイオームは、水平分布では亜熱帯から(a)まで緯度や気候帯の違いによって異なっているが、垂直分布でも(b)によってバイオームが一定の順序で配列している。本州中部の太平洋側での垂直分布では、右のように植物



帯が分けられている。(b)が約 700m までは丘陵帯、約 700m から約 1700m までは(c)帯、約 1700m から約 2500m までは(d)帯、約 2500m よりも上方は(e)帯である。また、森林限界の(b)は約(f)m である。

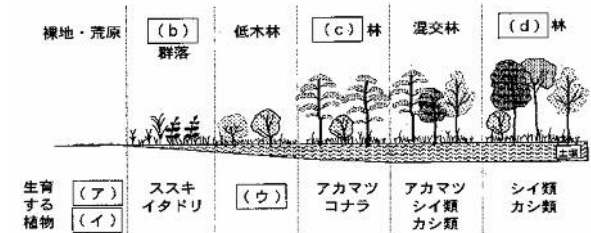
問1 上の文および表の(a)～(i)に適する語または数字を入れよ。

問2 上表の(A)～(D)に属する植物名を、次の(ア)～(ケ)から全て選べ。

- (ア) トウヒ (イ) タブノキ (ウ) アラカシ (エ) ブナ
- (オ) キバナシャクナゲ (カ) コメツガ (キ) ハイマツ
- (ク) ミズナラ (ケ) スダジイ

3 右の図は暖温帯における裸地から様々な植生への変化を模式化したものである。火山の噴火や地殻の変動などで生じた新しい裸地では、時間の経過に伴い植生の変化が認められるが、この一連の変化を(a)という。裸地には、(ア)や(イ)が侵入し、やがてススキのような(b)植物が生育するようになる。その後(ウ)のような低木層の植物が生育し、アカマツ、コナラのような(c)林を経て、シイ類、カシ類のような(d)林へと変化し、植生は安定する。このような安定した植生の状態を(e)と呼ぶ。また、十分に発達した森林では土壌が層状になっており、樹木の死骸などが分解され堆積した地表の(f)層や分解物や岩石が混じりあった(g)層があげられる。一方、(a)に対して、山林火災や森林の伐採などにより裸地となった場所で始まる植生の変化を(h)と言う。(h)では、植物の生育の基盤としての土壌が残っており、その中に植物の(i)や根が含まれている。そのため、(d)林に向けての植生の変化は、(a)に比べて(j)い。また、(e)の後、高木が倒れるなどの要因で林

垂直分布	バイオーム名	植物名
(e)帯	高山低木林・高山草原	(A)
(d)帯	(g)樹林	(B)
(c)帯	(h)樹林	(C)
丘陵帯	(i)樹林	(D)



★鈴フリ★標準生物★第2学期★第2集★第10講★

冠が途切れた空間を(k)といい、それまで成育できなかった(c)林の幼木などが急速に成長し、樹木が入れ替わることを(1)という。これにより、森林内の(m)が維持される。人間の影響を受けた生態系が存在する山である(n)も、同じ原理で(m)が維持されていると考えられている。

問1 (a)～(n)に適切な用語を入れよ。

問2 (ア)～(ウ)に当てはまる植物を以下の中から選べ。

コケ植物 ブナ 地衣類 タブノキ トウヒ ヤシャブシ

問3 (c)林が(d)林よりも先に優占する理由を簡潔に述べよ。

問4 (c)林が(d)林へ移行する理由を簡潔に述べよ。

4 右の表は、ある地方に分布する4地点の天然の植生(a～d)について、植生を構成する種とそれらの被度を調べた結果を示したものである。表中の数字は、百分率で示された被度を5段階の階級に分けており、1は被度が最も小さく、5は被度が最も大きいことを表す。表中のa～dの植生は、この地方の植生の発達の各段階を示していると考えられる。

問1 表のa～dの植生について、遷移の順序にしたがって並べかえるとどうなるか。

問2 明らかに陽生植物と考えられる種を表から三つ選び、その種名を記せ。

★解答★

1 問1 0℃→c 4000mm→k

問2 (ア) ツンドラ (イ) 針葉樹林 (ウ) 夏緑樹林 (エ) 照葉樹林
(オ) 亜熱帯多雨林 (カ) 熱帯多雨林 (キ) 雨緑樹林
(ク) ステップ (ケ) サバンナ (コ) 砂漠

表		天然の植生			
出現した種名		a	b	c	d
高木層	アカマツ		2	5	
	タブノキ		4		4
	スダジイ	5			2
亜高木層	タブノキ		2	1	
	サカキ	1			3
	ヤブツバキ				1
	モチノキ	1			2
低木層	スダジイ	1			
	アカメガシワ			2	
	タブノキ		1	1	1
	ヤブツバキ				2
	サカキ	1			1
	スダジイ	1			
草本層	アオキ	1			
	マンリョウ	1			
	ススキ			1	
	ジャノヒゲ	1	1	4	3
	ヤブコウジ	2			1
	ヤブラン				1

問3 (a) (カ) (b) (イ) (c) (エ) (d) (ウ) (e) (ク)

問4 ① (エ) ② (ウ) ③ (イ) ④ (キ) ⑤ (イ) ⑥ (エ)
⑦ (エ) ⑧ (イ)

2 問1 (a) 亜寒帯 (b) 標高 (c) 山地 (d) 亜高山 (e) 高山
(f) 2500 (g) 針葉 (h) 夏緑 (i) 照葉

問2 (A) オ、キ (B) ア、カ (C) エ、ク (D) イ、ウ、ケ

3 問1 (a) 一次遷移 (b) 草本(多年生) (c) 陽樹 (d) 陰樹
(e) 極相(クライマックス) (f) 落葉分解 (g) 腐植土
(h) 二次遷移 (i) 種子 (j) 速 (k) ギャップ
(l) ギャップ更新 (m) 生物多様性 (n) 里山

問2 ア・イ…地衣類・コケ植物(順不同) ウ…ヤシャブシ

問3 強光下では、陽樹は陰樹に比べて光合成量が大きいの、成長速度が速いから。

問4 陽樹林の林床は光が弱い。そのため、陰樹の芽生えは生育することができ、陽樹の芽生えは生育することができないから。

4 問1 c→b→d→a 問2 アカマツ、アカメガシワ、ススキ

★論述添削問題★→添削希望者は自分の答案をスズカワに直接提出！

(映像授業での受講者は、質問用紙などを書いて本部校までFAX！)

1 日本のバイオームの水平分布を決める主な要因を、それが要因となる理由とともに50字以内で説明せよ。

2 一次遷移と二次遷移ではどちらが早く遷移が進行するかを、理由とともに100字以内で説明せよ。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp236, 237, 240, 242, 243, 271