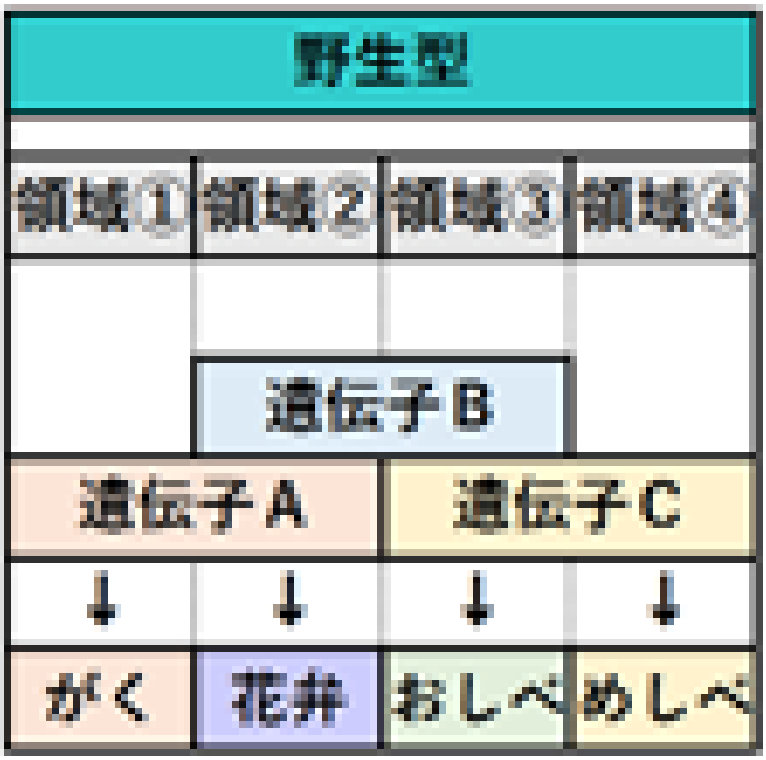
花のホメオティック遺伝子（ＡＢＣモデル）

花芽の分化においては、Ａクラス，Ｂクラス，Ｃクラスの３種類のホメオティック遺伝子が存在することが知られており、分化の機構も知られている。野生型では、Ａクラスのみではがく、ＡクラスとＢクラスの両方で花弁、ＢクラスとＣクラスの両方でおしべ、Ｃクラスのみでめしべとなる。

★野生型のＡＢＣ遺伝子の発現と分化先をまとめてみよう



★Ａ欠損株、Ｂ欠損株、Ｃ欠損株のそれぞれでどのような変異体が生まれるかシミュレーションしよう

B　アサガオにおける花器官(めしべ，おしべ，花弁，がく片)の形成は，シロイヌナズナなどの他の被子植物と同様に，(c)A，B，およびCの三つのクラスの遺伝子によって調節される。

江戸時代には，花器官の形成に異常のある「牡丹(ぼたん)」とよばれるアサガオの変異体が，平賀源内(ひらがげんない)によって記録されている。花器官とそれらの配置を模式的に表すと，野生型のアサガオは図2のようになる。「牡丹」では，図3のように，(d)おしべの代わりに花弁が，めしべの代わりにがく片が形成される。最近では，図4のような，おしべの代わりにめしべが，花弁の代わりにがく片が形成される「無弁花(むべんか)」とよばれる変異体も見つかっている。これまでの研究から，「牡丹」ではCクラスの遺伝子が，「無弁花」ではBクラスの遺伝子が機能していないことが分かっている。

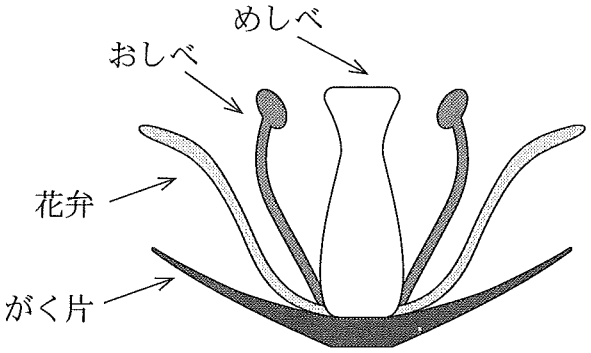


図2　野生型

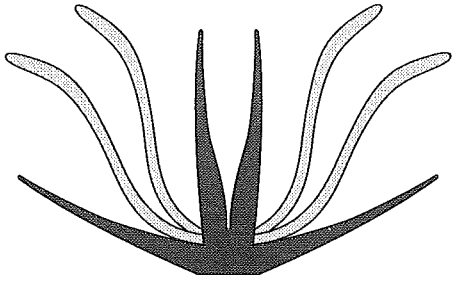


図3　牡丹

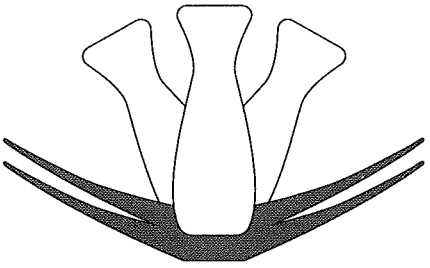


図4　無弁花

問 4　下線部(c)に関連して，アサガオでは，図 5 のように花器官の全てが，がく片となる変異体 X が存在する。また明治時代には，図 6 のように，花弁の代わりにおしべが，がく片の代わりにめしべが形成される「枇杷咲(びわざ)き」とよばれる変異体 Y が記録されている。変異体 X と変異体 Y のそれぞれにおいて機能が失われていると考えられる遺伝子のクラスとして最も適当なものを，下の①～⑤のうちから一つずつ選べ。変異体 X [4] ・変異体 Y [5]

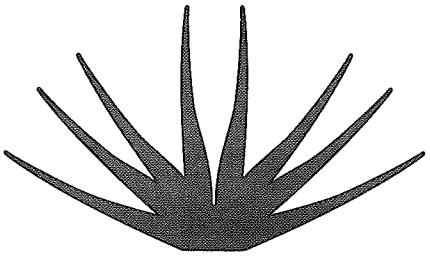


図 5　変異体 X

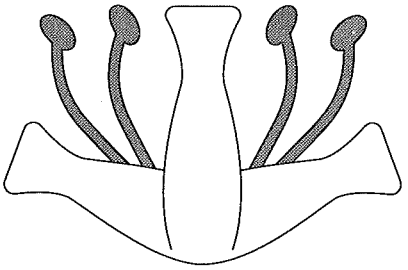


図 6　変異体 Y

① A　　② A と B　　③ B と C
④ A と C　　⑤ A と B と C

問 5　下線部(d)に関連して，次の文章は有性生殖の特徴の一つである減数分裂について述べたものである。文章中の［エ］～［カ］に入る語と数値の組合せとして最も適当なものを，下の①～⑧のうちから一つ選べ。［6］

減数分裂では，2回の連続した分裂が起こる。第一分裂の際には，相同染色体どうしの多くはキアズマとよばれる部分で結合し，染色体の一部が交換される。この現象は，染色体の［エ］とよばれる。第一分裂が終わったとき，1細胞あたりのDNA量は，減数分裂に入る前の細胞の［オ］倍になっている。一方，第二分裂が終わったとき，1細胞あたりのDNA量は，減数分裂に入る前の細胞の［カ］倍となっている。

	エ	オ	カ
①	組換え	1	1
②	組換え	1	$\frac{1}{2}$
③	組換え	2	1
④	組換え	2	$\frac{1}{2}$
⑤	乗換え	1	1
⑥	乗換え	1	$\frac{1}{2}$
⑦	乗換え	2	1
⑧	乗換え	2	$\frac{1}{2}$