

令和6年度 お茶の水女子大学 理学部
総合型選抜 帰国生徒・外国学校出身者特別選抜 試験問題
生物学科 論述

注意事項

試験開始の合図があるまでこの問題冊子を開いてはいけない。

回答は答案用紙のおもて面に記入すること。

答案用紙には受験番号と氏名を記入すること。

問題冊子や答案用紙に印刷の不具合がある場合は申し出ること。

次の文を読み、問1～2に答えよ。

一般に真核生物の各細胞には、数百～数千のミトコンドリアが存在し、細胞分裂の際にミトコンドリアは娘細胞に分配される。ミトコンドリアは環状のミトコンドリアDNA (mtDNA) をもっている。ショウジョウバエでは、精子形成の際に複数のミトコンドリアが融合し1個の巨大なミトコンドリアとなる。哺乳類では精子の mtDNA が子孫に伝わらないが、ショウジョウバエでは、まれに父性の mtDNA も伝わるということが知られている。

レユニオン島に生息する、あるショウジョウバエの種について、mtDNA を1個体から抽出して、塩基配列「CCGG」を認識する制限酵素 (*Hpa* II) で完全に切断し、1.0 %のアガロースゲルで電気泳動を行なった。その結果、採集した個体のバンドのパターンはA～Cのいずれかとなった(図1)。同じ大きさのバンドは mtDNA の同じ領域に相当した。また、A型の雌とC型の雄の交配によって得られたF₁は全てA型だったが、B型の雌とC型の雄の交配によって得られた子孫からは、A型、B型、C型のいずれも得られた。

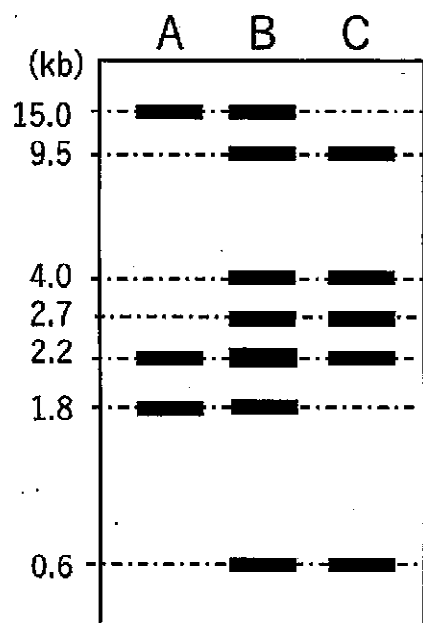


図1 電気泳動で得られたA～C型のバンドパターン
DNAのバンドの位置を黒いバーで模式的に示した。
左の数字はDNAの長さを示し、kbはDNAの長さを表す
単位である(1kb=1000塩基対)。

問1 A型とC型の mtDNA には、具体的にどのような違いがあるか述べよ。

問2 レユニオン島のショウジョウバエ集団が現在の遺伝的状況になるには、どのような過程を経てきたと考えられるか、論ぜよ。