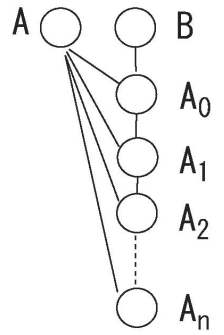


# 16年度進化生物学試験問題（館田）

どのようにして解答を導いたか途中経過を含め出来るだけ丁寧（部分点有）に記述すること。

1. 任意交配している二倍体生物集団から得た2個体AとBの交配を行った。注目する遺伝子座は中立だとして次の間に答えなさい。【15点】

- 1) AとBの子A<sub>0</sub>にAを戻し交雑(右図参照)して得た子A<sub>1</sub>の近交係数(coefficient of inbreeding)を求めなさい。
- 2) A<sub>1</sub>にAを戻し交雑して産まれた子A<sub>2</sub>の近交係数を求めなさい。
- 3) Aへの戻し交雑をn回繰り返して得たA<sub>n</sub>の近交係数を求めなさい。

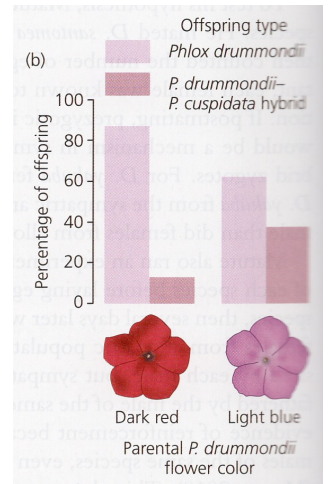


2. ある生物集団で100個体をサンプルし、1遺伝子座でその遺伝子型を調べたところ次のような結果が得られた。【20点】

遺伝子型	AA	AB	BB
観察数	45	30	25

- 1) A遺伝子頻度を推定しなさい。
- 2) この集団はHardy-Weinberg平衡状態にあるかどうかを、 $\chi^2$ 分布を使って検定しなさい。但し自由度1の $\chi^2$ 分布をとる確率変数が3.84を超える確率は0.05である。
- 3) 検定結果から何が推測されるか述べなさい。

3. *P. drummondii*は*P. cuspidata*と異所的(allopatric)に生育するところでは同じ薄青色の花を、同所的(sympatric)に生育するところでは濃い赤の花をつける。右図は両者の*P. drummondii*を、*P. cuspidata*と一緒に植えた時の実験結果を示している。この結果を使ってsecondary contact後のreinforcementについて説明しなさい。【15点】



4. 連鎖不平衡(linkage disequilibrium)についての次の問いに答えなさい。【15点】

- 1) 連鎖不平衡とはどのような状態を指すのか、式を使わずに言葉で説明しなさい。
- 2) 遺伝子座同士が完全に連鎖していなければ連鎖不平衡は時間とともに減少する傾向にあるが、実際の生物集団では連鎖不平衡が観察されることがある。連鎖不平衡が生み出される仕組みは幾つかあるがそのうちの一つを選んで説明しなさい(複数の仕組みを答えても加点しないので、一つについてきちっと説明すること、図使用可)。

5. ある生物群に属する4種の生物(A-D)のゲノム中7カ所で、SINE配列が挿入しているか(+)、していないか(-)を調べたところ、次のような結果を得た。以下の問いに答えなさい。【20点】

種	ゲノム中の場所						
	1	2	3	4	5	6	7
A	-	-	+	+	+	-	+
B	+	-	-	-	-	-	+
C	-	-	+	-	+	-	+
D	-	+	-	-	-	+	-

- 1) informative siteを述べ、4種の無根最大節約系統樹(unrooted maximally parsimonious tree)を作成しなさい。
- 2) SINEは一旦ゲノム中に挿入されると、抜けて(欠失)しまうことは殆どない。このことを利用してこのデータから有根系統樹(rooted tree)を求めなさい。どのように根(root)を決めたかについても説明すること。

6. overdominance, underdominanceについての次の問いに答えなさい。【15点】

- 1) 生存率のみに関与する遺伝子座の各遺伝子型の生存率は次の通りでAの頻度が0.75だった。平衡状態を仮定しsを推定しなさい。

	AA	AS	SS
生存率	1-s	1	0.1

- 2) overdominance, underdominanceでは、0と1の間に遺伝子頻度の平衡点p\*が存在する。それぞれの場合の平衡点の安定性を述べ、その理由を図または式を使って説明しなさい。