

15年度後期・集団生物学試験問題(館田英典分)

1. 次の言葉について説明しなさい。【12点】

- (1) 生物多様性の三つの階層 (2) 生物学的種 (3) 安定化淘汰

2. 細菌のマイコプラズマでのゲノム中の A 塩基の割合は 37.5%である。G 塩基の割合を求めなさい。【5点】

3. 人の眼の色は常染色体遺伝子に支配されており、褐色 (B) が優性、青色 (b) が劣性とする。青眼の男子が、青眼の母親を持つ褐色の眼の女子と結婚した。二人子供が生まれたとき二人とも青眼である確率を求めなさい。また三人生まれたとして一人だけが青眼である確率を求めなさい。どのようにして求めたか理由も書くこと。【8点】

4. 次の表はある遺伝子での、4 生物種 A, B, C, D 間での塩基酸置換数を表している。4 生物種の間での系統関係を UPGMA 法で推定しなさい。解答には途中の経過も書くこと。【15点】

	A	B	C	D
A	-	33	15	31
B		-	32	22
C			-	32
D				-

5. 常染色体上のある遺伝子座に二対立遺伝子 B, b があり、それぞれの遺伝子型の適応度 (生存率) 及び親世代の頻度が次のようであったとする。【20点】

	BB	Bb	bb
適応度 (生存率)	0.5	1	0
親世代の遺伝子型頻度	0.2	0.8	0.0

- 親世代での B 遺伝子の頻度を求めなさい。
- 親世代が任意交配をしたとする。このとき子世代の受精直後の接合体の遺伝子型頻度を求めなさい。
- 接合体が成熟するまで生き残る確率が生存率である。子世代が成熟した時の各遺伝子型の頻度を求めなさい。
- 成熟した子世代での B 遺伝子の頻度を求めなさい。

6. サイズ N の任意交配する二倍体生物集団で、中立遺伝子座 (対立遺伝子が全て中立) を考える。ただし突然変異の効果はないものと仮定する。次の間に答えなさい。【20点】

- 集団からランダムに選んだ二つの遺伝子が前世代の異なる遺伝子に由来する確率を求めなさい。
- 世代 t に集団からランダムに選んだ二つの遺伝子が異なっている確率 (ヘテロ接合頻度) を $H(t)$ で表す。 $H(t)$ を $H(t-1)$ 使って表す式を導きなさい。どのようにして導いたか理由も書くこと。
- $H(t)$ を $H(0)$ 使って表しなさい。
- $N=1000$ とする。10代後にヘテロ接合頻度は何%減少しているか。近似的でよいので求めなさい。

7. 2 遺伝子座 A, B にそれぞれ対立遺伝子 A, a と B, b があり、個体の中でランダムに組み合わせられているとする。対立遺伝子の頻度は全て $1/2$ とする。また $Q = X$ (大文字遺伝子の数) で量的形質が決るとする。【20点】

- 各遺伝子型 ($AABB$ 等) の頻度と量的形質値を求めなさい。
- $Q=0, 1, 2, 3, 4$ の個体の頻度を求めなさい。
- Q の平均と分散を求めなさい。