

10年度後期・集団生物学試験問題(館田英典)

1～5番は解答用紙に記入し、6、7番は問題用紙(2頁目)に学籍番号、名前、解答を記入して提出すること。

1. 教科書に記述されている生物間相互作用の中で最も興味のある例を一つ選び、300字以内で説明しなさい。
【10点】

2. 集団の個体数 N の変化についての問いに答えなさい。但し N の初期値は正 (>0) であるとする。【20点】

(1) 次の式に従って個体数 N が変化するとき、個体数の時間変化の概略を図示しなさい。

$$\frac{dN}{dt} = rN$$

(2) $r, K > 0$ であるとする。個体数変化が次式に従う時、個体数の時間変化の概略を図示しなさい。理由も述べること。

$$\frac{dN}{dt} = rN - \frac{rN^2}{K}$$

(3) (2) の式の r および K はそれぞれ何を表しているか。

3. 劣性遺伝病遺伝子 d (ヘテロ接合では効果を現さない) をホモ接合に持った個体は成人するまでに25%の確率で死亡するとし、次の問いに答えなさい。【10点】

(1) 健常遺伝子 H から遺伝病遺伝子 d への突然変異率が 10^{-6} であるとして、 d 遺伝子の集団での平衡頻度を求めなさい。

(2) 任意交配をしている平衡集団ではこの遺伝病遺伝子によりどのくらいの割合の人が死ぬか。

4. サイズ(個体数) 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。次の問いに答えなさい。【20点】

(1) 突然変異が無視できるとして、集団からランダムに選んだ二つの遺伝子が前の世代の異なる遺伝子に由来する確率を求めなさい。

(2) 突然変異が無視できるとする。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。

(3) 次に突然変異は無視できない場合を考える。無限対立遺伝子モデル(突然変異が起こると新しい対立遺伝子になる)を仮定し、一代あたりの突然変異率は u とする。 $H(t)$ を $H(t-1)$ 使って表す式を導きなさい。

5. ある遺伝子について4生物種A, B, C, Dそれぞれの間のアミノ酸の置換数を調べたところ下の表を得た。

この表からUPGMA法を使って4種の系統関係を推定しなさい。【10点】

	A	B	C	D
A		21	31	12
B			29	19
C				30
D				

6. 次の語句を簡潔に説明しなさい【15点】。

(1) エッジ効果

(2) MVP

(3) 中程度攪乱説

7. 次の文章のカッコ内を、適当な言葉を下から選んで埋めなさい。【15点】

(1) 生物間相互作用の要となる種を () 種、成育地面積要求性が大きくこの種を守ることによって他の多くの種が守られるような種を () 種と呼ぶ。またその美しさ・魅力によって生育場所の保護をアピールすることに役立つ種を () 種と呼ぶ。

(2) 生物多様性は、1. 遺伝子、2. ()、3. ()、4. 景観、の4つのレベルからなる階層制を備えた概念である。

(3) 生活史を考慮したC-S-Rモデルでは植物は () 種、() 種、() 種の三つに分類される。

(4) 均一な環境における多様性を () 多様性、環境が不均一であることに由来する多様性を () 多様性と呼ぶ。

(5) 近親交配により平均適応度などが低下することを () と呼ぶ。この原因としては () または () が考えられる。

(6) 植物には () などの防御物質を持っているものがあるので、それぞれに適応した () の昆虫が進化する。

田園・里山	劣性有害遺伝子	生態的指標	ストレス耐性	アンブレラ
象徴	スペシャリスト	β	優占	危急
環境	α	ギルド	群集・生態系	ラメット
競争	ポリネーター	キーストーン	超優性	γ
ジェネット	種・個体群	アルカロイド	近交弱勢	平衡淘汰
極相	遺伝的浮動	攪乱依存	森林・草原	En