

平成 21 年度九州大学大学院システム生命科学府生物関係 3 講座（生命医科学・分子生命科学・生命理学）学力検査問題（11 科目のうち 2 科目選択）

生態学 1/1

[1] 次の性質を持つ生物の具体例をあげ、その適応的意義について説明しなさい。(20 点)

(1)先駆植物 (2)無性生殖 (3)子殺し (4)代替交尾戦略

[2] 生物の適応戦略に関する以下の文章の問題点を指摘しなさい。(30 点)

- (1) ある環境の下でより早く増えられる種が自然淘汰のうで有利になり、他の種が減ぶことで適応進化が起きる。
- (2) アザミの花はマルハナバチの個体数を増やすために花蜜を提供し、マルハナバチはアザミの種子生産が増えるように受粉を助けている。
- (3) アリ類は haplodiploidy (オスは一倍体、メスは二倍体) なので、ハタラキアリと母親の血縁度は 1、ハタラキアリと父親の血縁度は 0.5 である。このため、ハタラキアリにとっては父親よりも母親を助けるほうが有利である。
- (4) 雌よりも雄の出生後の死亡率が高い生物では、進化的に安定な出生時の性比は 0.5 よりも雄の比率が高い値となる。
- (5) 雄が装飾的形質を持つ動物では、性淘汰は雄の形質に作用し、雌の形質には作用していない。

[3] 個体数変動に関する以下の問いに答えなさい。(50 点)

1つの個体群における個体数の時間的な変化は、瞬間増加率 c を c として以下の式で表すことができる。ただし、 N は個体数である。

$$\frac{dN}{dt} = cN.$$

ある時点での個体数を N_0 、その時間 t だけ後の個体数を N_t とすると、上の式から、である。 $N_t = N_0 e^{ct}$ 個体数が増加しているか、減少しているかは、瞬間増加率からわかる。

- (1) 個体数が変化しても、瞬間増加率 c が一定であるような個体数の増加(あるいは減少)の様式をなんと呼ぶか。
- (2) 瞬間増加率 c が一定であるとき、個体数が増え続ける、また個体数が減り続けるのは、瞬間増加率 c がどのような値のときか。
- (3) 上記(2)で述べた、個体数が増え続ける場合と個体数が減り続ける場合の、個体数の変化を、横軸に時間、縦軸に個体数をとったグラフでそれぞれ描け。
- (4) 個体数が変化しても、瞬間増加率 c が一定であるとき、ある時点の個体数を N_x とし、1世代の長さを T とすると、ある時点から1世代経過後には個体数は何倍になっているか。
- (5) メスのみで単為生殖する動物を考える。出生後 S 日経過したときに f 頭の子を産み、子を産んだ個体はすぐに死亡するものとする。また、出生後、子を産むまでは死亡しないものとする。

(5-1)瞬間増加率を、 S, f を含む式で表しなさい。

(5-2)この生物で生息場所の温度が上昇したため、出生後 $\frac{S}{2}$ 日で子を産むようになったとする。産子数や生存など他の

条件には温度変化に伴う変化はなかった。瞬間増加率はどのように変化するか。

(5-3)出生後 S 日で子を産むままだとすると、上記の(5-2)と同じ瞬間増加率であるためには、産む子の数はどれだけでなければならないか。

(6)実際の生物では、個体数 N が大きくなると、瞬間増殖率は小さくなることが多い。このことを何と呼ぶか。

(7)個体数 N が大きくなると瞬間増殖率が小さくなる状況を扱った代表的なモデルは、瞬間増加率を N の一次式と仮定するものである。このモデルは何と呼ばれているか。