

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第1集★第8講★

★復習問題★

1 海産軟体動物のアメフラシには水管と呼ばれる管があり、えらからきた海水をこの管から吹き出して呼吸を助けている。水管に刺激を与えると、アメフラシは防御反射としてえらを引き込める。これを引き込め反射という。しかし、水管を繰り返し刺激すると、徐々に引き込みは弱くなり、やがて引き込め反射は消失する。このような現象は学習の一種であり、**あ**と呼ばれる。**あ**が成立した後に、別の刺激を与えると、引き込め反射が回復する。このような現象は**い**と呼ばれる。また、**あ**が成立した後に、別の強い刺激を与えることで、弱い刺激でも引き込め反射を行うようになることは**う**と呼ばれる。

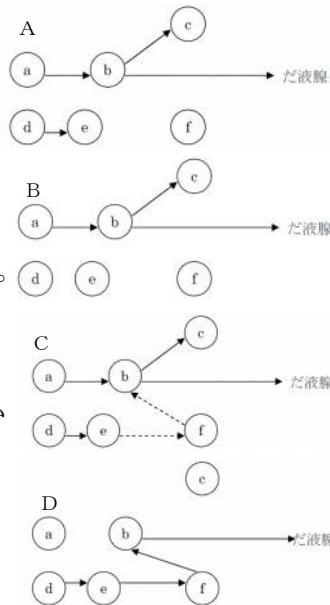
学習は**あ**以外にも条件反射などがあげられる。次の①～④は、条件反射を調べるために、イヌに目隠しをして行った実験およびその結果である。(①口の中に肉片を入れてやると、だ液を分泌した。②肉片を入れると同時にベルを鳴らすと、だ液を分泌した。③前の②と同じことを、一定の間隔をおいて何回もくり返した。④前の②をくり返すと、ベルを鳴らただけでだ液を分泌するようになった。)右の図は、実験①～④を行ったイヌで起きている反応経路を、模式的に順序を変えて示したものである。図中のa～fは感覚器または中枢を、矢印は興奮伝達経路を、破線矢印は不完全な興奮伝達経路を示す。

問1 文中の空欄**あ**～**う**に適する語を入れよ。

問2 実験①～④を行ったイヌの反応経路は、それぞれ図A～Dのどれか。

問3 図中のa～fに相当するものを次のア～コの中から選び、記号で記せ。

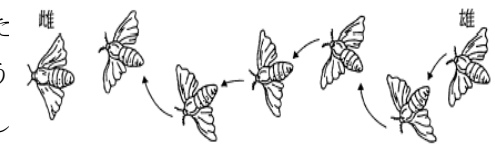
(ア) 網膜 (イ) 内耳 (ウ) 味覚芽



(エ) 視覚中枢 (オ) 味覚中枢 (カ) 聴覚中枢 (キ) 運動中枢
(ク) シナプス (ケ) 条件反射の中枢 (コ) だ液分泌中枢

問4 (1)上記の実験のように条件刺激のみで反射が起こるようになることを何というか。また、(2)上記の実験とは違い、自発的行動が報酬や罰によって強化され、安定した反応となることを何というか。

2 カイコの雄は雌が近くにいると、翅をばたつかせながら雌に近づいていき図に示したような婚礼ダンスを行った後、交尾を行う。しかしペトリ皿や透明なプラスチック容器に雄を入れ雌に近づけたときは、雄は雌を発見できない。雄は何を手がかりにして雌に到達するのであろうか。



問1 正常な雄と複眼を黒ラッカーで塗りつぶし視覚を遮断した雄を用意した。それぞれ、雌から約10cmの距離に放し、その行動を観察した。正常な雄は、正常な婚礼ダンスを行い雌にたどりつき、視覚を遮断した雄も同様に雌にたどりついた。この実験から導かれる結論を簡潔に述べよ。

問2 正常な雄、触角を両方切除した雄、触角を片方切除した雄を用意した。それぞれ、雌から約10cmの距離に放し、その行動を観察した。正常な雄は雌にたどりついた。触角を両方切除した雄は、雌に対してまったく反応しなかった。触角を片方切除した雄は、触角の残っている方に回転し、雌にたどりつけなかった。この実験から導かれる結論を簡潔に述べよ。

問3 婚礼ダンスをしている正常な雄の頭部の先に、火のついた線香を近づけると、はばたきにより、煙が雄の触角に引き寄せられていくのが観察された。正常な雄と、翅を切除して婚礼ダンスをできなくした雄を雌の近くにおいたところ、正常な雄は雌にたどりついたが、翅を切除した雄は雌にたどりつけなかった。しかし、翅を切除した雄に雌の側から風を送ったところ、雌にたどりついた。この実験から導かれる結論を簡潔に述べよ。

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第1集★第8講★

3 ミツバチの社会では、太陽の方向を基準に方角をさだめる機構に基づいて情報の伝達がおこなわれている。花の蜜を採集して巣に持ち帰ったミツバチは、巣箱の中に垂直に立てられた巣板でダンスを踊り、仲間に花のあるえさ場までの方角と距離を伝える。えさ場までの距離が50mより短いときは(ア)と呼ばれるダンスをおこない、仲間に自分の体に付いた花の匂いを教える。距離が50mより長くなると(イ)と呼ばれるダンスをおこない、えさ場の方角と距離を教える。

問1 文中の空欄(ア)・(イ)に適する語を入れよ。

問2 えさ場が巣から見て真南から西へ30°の方角にある場合、太陽の南中時に戻ったミツバチはどのようなダンスをおこなうか。

- ① ダンスの直進部分の向きは、鉛直上向きから右へ30°の向き。
- ② ダンスの直進部分の向きは、鉛直上向きから左へ30°の向き。
- ③ ダンスの直進部分の向きは、鉛直上向き。
- ④ ダンスの直進部分の向きは、鉛直下向き。

問3 問2の条件下で、太陽の南中時から2時間後に巣箱に戻ったミツバチはどのようなダンスをおこなうか。問2の選択肢①～④から選べ。

問4 以上で述べたミツバチのダンスを発見した人は誰か。

4 中枢神経や末梢神経などの神経系の構成単位を神経細胞といい、これは(①)ともよばれ、核をもつ(②)とそこから伸びる多数の突起で構成されている。多数の細かく枝分かかれた短い突起を(③)、1本の長く伸びた突起を(④)という。末梢神経は、(⑤)とよばれる薄い膜状の細胞が何重にも(④)に巻きついて形成された(⑥)のある有髄神経と(⑥)のない無髄神経に大別される。また、神経は(⑦)の有無によっても大別される。(⑤)は(⑧)細胞に属し、中枢神経の(⑧)細胞としては(⑨)と(⑩)が例としてあげられる。

問1 文中の空欄(①)～(⑩)に適する語を入れよ。

問2 脊椎動物がもつ次の(1)～(3)の神経は、①有鞘有髄神経、②有鞘無髄神経、③無鞘有髄神経のいずれであるか。番号で答えよ。複数ある場合は全て示せ。

(1) 脊髄神経 (2) 交感神経 (3) 運動神経

★解答★

1 問1 あ…慣れ い…脱慣れ う…鋭敏化 問2 ①…B ②…A ③…C ④…D

問3 a…ウ b…コ c…オ d…イ e…カ f…ケ

問4 (1) 古典的条件づけ (2) オペラント条件づけ

2 問1 雄は視覚によらず雌に近づくことができる。

問2 雄は嗅覚により雌の存在を認識し、左右の触角を使うことにより雌がいる方向を認識することができる。

問3 羽をはばたかせて自分の方向に風をつくることで、匂いの発生源の方向を認識するのに役立っている。

3 問1 ア…円形ダンス イ…8の字ダンス 問2 ① 問3 ③

問4 フリッシュ

4 問1 ①…ニューロン ②…細胞体 ③…樹状突起 ④…軸索

⑤…シュワン細胞 ⑥…髄鞘 ⑦…神経鞘 ⑧…グリア

⑨・⑩…アストログリア・オリゴデンドログリア(順不同)

問2 (1) ③ (2) ①・② (3) ①

★論述添削問題★→添削希望者は自分の答案をスズカワに直接提出!

(映像授業での受講者は、質問用紙などを書いて本部校までFAX!)

1 ミツバチの8の字ダンスの機構について、120字以内で説明せよ。

2 同じ太さの神経で比べると、有髄神経の方が無髄神経よりも活動電位の伝導速度が速い。この理由を40字以内で説明せよ。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp94のみ!

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第2集★第8講★

★復習問題★

1 (①)とそれを取りまく(②)を合わせて構成されるシステムを生態系と呼ぶ。(①)は、緑色植物のように無機物から有機物を合成する(③)、それを食べる(④)、そして(③)や(④)の排泄物や死体を無機物に戻す(⑤)からなる。このうち(④)は、(⑥)の一次(④)から肉食の高次(④)まで何段階かの(⑦)をなすのがふつうである。それらの関係は直線的な関係ではなく、複雑な網目状の関係をなしており、(⑧)と呼ばれている。(⑧)において、比較的上位に位置し、(①)のバランスを保つ役割をもつ生物種を(⑨)という。また、(⑩)規模のかく乱が起こることで(①)の生物多様性が高くなることが知られている。各(⑦)の個体数、(⑪)、(⑫)を単位面積当たりで求め、それらを積み重ねてみると、いずれもピラミッド型の関係が成り立つ。それぞれを個体数ピラミッド、(⑪)ピラミッド、(⑫)ピラミッドと呼び、これらを(⑬)ピラミッドという。個体数ピラミッドや(⑪)ピラミッドは上下の大きさが逆転することがあるが、(⑫)ピラミッドは逆転することはない。

問1 文中の空欄に当てはまる語を記せ。

問2 下線部のように、個体数ピラミッドの逆転する例を1つ挙げよ。

問3 下線部のように、(⑪)ピラミッドの逆転する例を1つ挙げよ。

2 生態系の物質収支に関して、次の問いに答えよ。

問1 ある植生では、年間の日射量が $1.2 \times 10^6 \text{kcal/m}^2$ であった。その植生の年間の増加量を乾燥重量で表すと、地上部では 410g/m^2 、地下部では 60g/m^2 であった。年間の枯死量は 50g/m^2 、年間の動物による被食量は 21g/m^2 であった。年間の呼吸量は、この植生で生産される有機物の乾燥重量に換算すると 350g/m^2 であった。なお、生態系に注がれる日射量に対する総生産量の割合 [%] をエネルギー効率という。(1)この植生の年間の純生産量を求めよ。(2)こ

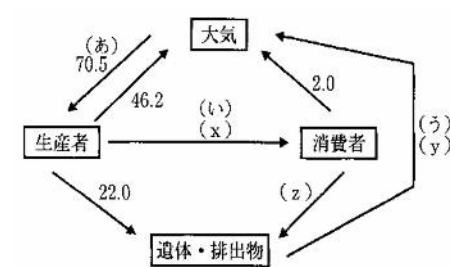
の植生の年間の総生産量を求めよ。(3)この植生のエネルギー効率を計算式とともに答えよ。なお、乾燥重量 1g は 4.7kcal とし、答えは小数点以下第3位を四捨五入せよ。

問2 ある草食性動物における年間の物質収支を、 1m^2 当たりの乾燥重量で調べたところ、摂食量は 150g/m^2 、被食量は 40g/m^2 、呼吸量は 35g/m^2 、不消化排出量は 20g/m^2 、死亡量は 10g/m^2 であった。(1)この草食性動物の年間の同化量を求めよ。(2)この草食性動物の年間の生産量を求めよ。(3)この草食性動物の年間の成長量を求めよ。

問3 表の a ~ d 林は林齢がそれぞれ異なる森林である。(1)表の a ~ d 林のうち、最も成熟した森林はどれか、記号で答えよ。(2)また、その理由を述べよ。

森林	成長量	枯死量		呼吸量	
		(葉)	(幹・根)	(葉)	(幹・根)
a	7.7	1.2	1.0	1.6	2.1
b	9.1	3.3	1.8	4.2	3.0
c	8.2	2.8	2.5	3.3	3.6
d	5.9	2.9	1.9	3.9	4.7

3 右の図はある安定した陸上の生態系における炭素の循環を示したものである。図中の矢印は炭素の流れを示し、数値は1ヘクタール、1年当たりの重量(トン)で表している。



問1 (あ)、(い)、(う)の過程に対応する適切な語を記せ。

問2 この生態系が安定した平衡状態にあり、大気との炭素の出入りが見かけ上ないとき、(x)、(y)、(z)に当てはまる数値を記せ。

問3 生態系では、図の炭素のように、絶えず物質が循環している。また、それ

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第2集★第8講★

にともなってエネルギーの移動も起こっている。生態系における炭素などの物質の流れと、エネルギーの流れの相違点は何か、述べよ。

4 太陽放射エネルギーの大部分は可視光で、これが地表面を加熱する。加熱された地表面から放射されるエネルギーは長波長の(①)であり、大気中の(②)や(③)によって吸収されるとともに、(①)の放射も行われるので、地表面は温暖に保たれる。これが大気による(④)である。しかし、最近の(③)濃度の増加とともに(④)が強化され、地球が温暖化していく可能性がある。(③)濃度増加の主な原因は(⑤)と(⑥)にあると考えられる。また(④)ガスには(③)以外に(⑦)や(⑧)なども挙げられる。気温の変化は生物の分布や増殖に影響を与えることから、地球の温暖化は生物に大きな影響を与えると考えられる。

問1 文中の空欄に当てはまる語句を記せ。

問2 地球の温暖化によってもたらされる環境への影響を3つ挙げよ。

問3 下線部について、予想される現象を次の中から2つ選べ。

- (ア) 植物の純生産量が上昇し、すべての作物の増収が期待される。
- (イ) 温度上昇とともに移動することができず、絶滅する生物が現れる。
- (ウ) 移動能力のある生物は南下または低地に移動して生き延びる。
- (エ) 北半球では北上する種と既存種の間でニッチをめぐる競争が起こる。

問4 地球の温暖化を防止するために1997年に採択され、2005年に発効されたものを何というか。

★解答★

- 1 問1 ①…バイオーム(生物群集) ②…非生物的環境(環境要因)
 ③…生産者 ④…消費者 ⑤…分解者 ⑥…草食 ⑦…栄養段階
 ⑧…食物網 ⑨…キーストーン種 ⑩…中 ⑪…生物量(生体量)
 ⑫…生産力(エネルギー量) ⑬…生態

問2 ケムシはサクラに寄生し、寄生バチはケムシに寄生し、ダニは寄生バチに寄生する。個体数はダニ→寄生バチ→ケムシ→サクラの順に多い。

問3 海洋のプランクトンでは、植物プランクトンは1世代の時間が短く、短期間に成長しては消費者に捕食されたり死滅したりするため、一時的に植物プランクトンと動物プランクトンの生体量が逆転する。

2 問1 (1) 541 g/m² (2) 891 g/m² (3) 0.35%

問2 (1) 130 g/m² (2) 95 g/m² (3) 45 g/m²

問3 (1) d (2) 総生産量に対する成長量の割合が一番少ないdは、平衡状態が一番近い状態であるといえるため。

3 問1 あ…光合成 い…被食(捕食) う…分解 問2 x…2.3 y…22.3 z…0.3

問3 炭素などの物質は生態系の中で循環するが、エネルギーの流れは一方的で、最終的には熱エネルギーの形ですべて生態系外に放出される。

4 問1 ①…赤外線 ②…一酸化二窒素 ③…二酸化炭素 ④…温室効果
 ⑤…森林伐採 ⑥…化石燃料の燃焼増加 ⑦…メタンガス
 ⑧…フロンガス(水蒸気、一酸化二窒素でもOK!)

問2 異常気象、砂漠化、海水面の上昇 問3 (イ)、(エ) 問4 京都議定書

★論述添削問題★→添削希望者は自分の答案をスズカワに直接提出!

(映像授業での受講者は、質問用紙などを書いて本部校までFAX!)

1 長い年月を経て森林がよく発達し、安定した極相に達したとき、その森林全体の成長量及び二酸化炭素吸収量はどのようになっていると考えられるか。根拠とともに80字以内で説明せよ。

2 21世紀末の気温は現在よりも5℃ほど高くなることが予測されている。地球規模での気候変動が気温上昇をおこすしくみについて、150字以内で述べよ。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp227～230, 252