

1. 神経系に関する次の文章を読み、後の問いに答えよ。（40点）

神経系を構成する基本単位はニューロン（神経細胞）である。ニューロンは離れた場所に情報を伝える機能を持ち、アで外界から受け取られたイの情報は、ニューロン内はウ信号として、ニューロン間はエ信号として伝えられる。

ニューロンはそれを取り囲むオや①グリア細胞と総称される細胞などから構成されており、機能的に大別される②感覚ニューロン、③運動ニューロンおよび④介在ニューロンがある。また、ニューロンは核のあるカと、そこから伸びた多数の突起からなり、⑤多数の短い突起はキと呼ばれ、⑥細く長く伸びた突起はクと呼ばれる。クの多くはオから構成されるケにおおわれた⑦神経線維を形成する。

大脳は左右の半球に分かれており、両者はコという神経線維の束で接続され、情報の伝達が行なわれている。大脳の外側にはニューロンのカが集まったサが、内側にはクが集まったシがある。サには⑧記憶を形成する海馬が存在する。

- (1) 文中のア～シにあてはまる語句を答えよ。
- (2) 下線部①～⑥の役割をそれぞれ答えよ。
- (3) 下線部⑦の神経線維には有髄神経線維と無髄神経線維があり、有髄神経線維のほうが興奮の伝導が速い。その理由を説明せよ。
- (4) 下線部⑧の海馬における記憶の形成のしくみは大きく二つに分けられる。それらのしくみを説明せよ。

2. 生物群集に関する次の文章を読み、後の問いに答えよ。(30点)

ある一定の場所に生息・生育するさまざまな種の個体群の集まりを生物群集という。生物群集のなかには、他種と密接な結びつきをもって生活しているものも存在する。

ある生物が他の特定の生物から栄養分などを奪って利益を得て、その生物に不利益を与える場合、この生物間の関係を  という。このとき、利益を受ける方の種を  といい、不利益を被る方の生物を  という。

双方の種が、相手の存在によって互いに利益を受ける場合を  相利共生 という。また、片方の種のみが利益を受け、他方は利益も不利益も受けない場合を  という。

異種の生物間で生じる、限られた資源をめぐる競争を  という。各生物が生態系内で占めている位置を  といい、 の重なりが大きいほど  が強くなる。 の結果によって一方の種が排除されることを  という。

(1) 文中の  ～  にあてはまる語句を答えよ。

(2) 下線部①の相利共生を行っている生物種の組み合わせを下枠に3例示す。これらの中から1例選び、両者の関係について、それぞれが得る利益を明記しながら説明せよ。

アブラムシ—アリ	アリ—オオバギ属の植物	マメ科植物—根粒菌
----------	-------------	-----------

(3) 下線部②の競争を示した実験に次のゾウリムシ類の実験がある。

- 実験A ゾウリムシとヒメゾウリムシを同じ容器で混合飼育すると、ヒメゾウリムシは存続したがゾウリムシは絶滅した。
- 実験B ゾウリムシとミドリゾウリムシを混合飼育すると、両者は共存することができた。

- ① 実験Aにおいてゾウリムシが絶滅した理由を説明せよ。
- ② 実験Bにおいてゾウリムシとミドリゾウリムシが共存できた理由を説明せよ。

3. 種分化に関する次の文章を読み、後の問いに答えよ。(30点)

進化によって、一つの種から新しい  種ができたり、一つの種が複数の種に分かれたりすることを種分化という。

ある生物の一つの集団が空間的に分断されて複数の集団に分かれ、それぞれの集団が新しい環境下で生活するようになることを  という。長い年月の後に、二つの集団を隔てていた障壁がなくなり、二つの集団が出会っても交配できない、もしくは、生殖能力のある子ができない状態を  という。 がきっかけとなって  が生じて起こる種分化を、 種分化という。一方で、 がない状態で  が生じて種分化することを、 種分化という。

(1) 下線部①の進化は、小進化と大進化に分けられる。これら二つの進化の違いを説明せよ。

(2) 木村資生が提唱した進化の中立説を次の語句を用いて説明せよ。

遺伝子	突然変異	自然選択	遺伝的浮動
-----	------	------	-------

(3) 下線部②の種とは、共通した特徴をもつ個体の集まりで、かつ、自然状態で交配可能であり、生殖能力をもつ子をつくることができる集団である。同種の個体間に見られる形質の違いを変異という。変異のうち、遺伝子の違いによって生じ、遺伝する変異を何というか答えよ。

(4) 文中の  ～  にあてはまる語句を答えよ。

(5) 植物では、染色体の倍数化によって種分化が生じる例が多く見られる。そのような例としてパンコムギが挙げられる。2倍体のコムギから6倍体のパンコムギが生じた過程を説明せよ。