

金沢大学理工学域 編入学試験	問 題
科 目 名	志願学類・コース
専門科目 生物学	自然システム学類 生物学コース

試験開始前に下記の注意事項を読んで下さい。

- 1) 問題用紙は表紙を含めて5枚、答案用紙は4枚ある。試験開始の合図の後、確認すること。
- 2) 全ての問（I～IV）に解答しなさい。
- 3) 解答は答案用紙の指定した箇所に書き入れること。
- 4) 全ての答案用紙に受験番号を記入すること。
- 5) 辞書/辞典およびそれに類するものの使用は認めない。
- 6) 試験時間中は携帯電話等の電源を切ること。
- 7) 監督員の指示に従わない時は、不正行為とみなし、直ちに試験を中止する。
- 8) 答案用紙は全て提出し、問題用紙等は持ち帰ること。

金沢大学理工学域 編入学試験	問 題
科 目 名	志願学類・コース
専門科目 (I)	自然システム学類 生物学コース

I. 問1～4に答えなさい。

問1 答案用紙に示す動物細胞に以下の細胞内小器官を描き入れ、その名称を記入しなさい。また、それぞれの機能を簡潔に述べなさい。

核、ミトコンドリア、ゴルジ体、小胞体、リボソーム、中心体

問2 細胞骨格の一つである微小管(マイクロチューブル)の構造と機能について説明しなさい。

問3 動物細胞の分裂期における微小管の分布と役割について説明しなさい。図を用いても構いません。

問4 細胞周期のGo期について説明しなさい。

金沢大学理工学域 編入学試験	問 題
科 目 名	志願学類・コース
専門科目 (II)	自然システム学類 生物学コース

II. 問1と2に答えなさい。

問1 以下の文章を読み、(1)～(8)に適切な用語、数値、または計算式を入れなさい。

異数性とよばれる染色体異常には、1対の相同染色体中1本の染色体を失う(1)と、相同染色体が1本増える(2)がある。これらは減数分裂における染色体(3)が原因で生じる。

鎌形赤血球症はアフリカからインドまで広がる遺伝病である。この形質は劣性遺伝子により支配されており、アフリカのある部族では、この対立遺伝子が遺伝子プール中で0.2という高い頻度を占めている。この場合、鎌形赤血球症より死亡する人の割合を計算する計算式は(4)、その値は(5)%となる。また、ヘテロ接合体の人の割合を計算する計算式は(6)、その値は(7)%であると推定される。ヘテロ接合体の人は軽い貧血などの症状がでるものの、(8)に対する耐性をもつと考えられている。

問2 肺炎双球菌には、マウスに注射すると肺炎を引き起こすS型菌と、引き起こさないR型菌がある。以下の実験について述べた文章に基づき、(1)と(2)に答えなさい。

実験1：マウスにS型の肺炎双球菌を注射したところ、肺炎を引き起こした。

実験2：マウスにR型の肺炎双球菌を注射したところ、肺炎にならなかった。

実験3：マウスにS型菌を殺菌してから注射したところ、肺炎にならなかった。

実験4：R型菌と、殺菌したS型菌を混ぜて注射したところ、マウスは肺炎になった。肺炎になったマウス肺からS型菌が見つかった。

実験5：R型菌と、タンパク質分解酵素で処理したS型菌抽出液を混ぜて注射したところ、マウスは肺炎になった。

実験6：R型菌と、多糖類の分解酵素で処理したS型菌抽出液を混ぜて注射したところ、マウスは肺炎になった。

実験7：R型菌と、DNA分解酵素で処理したS型菌抽出液を混ぜて注射したところ、マウスは肺炎にならなかった。

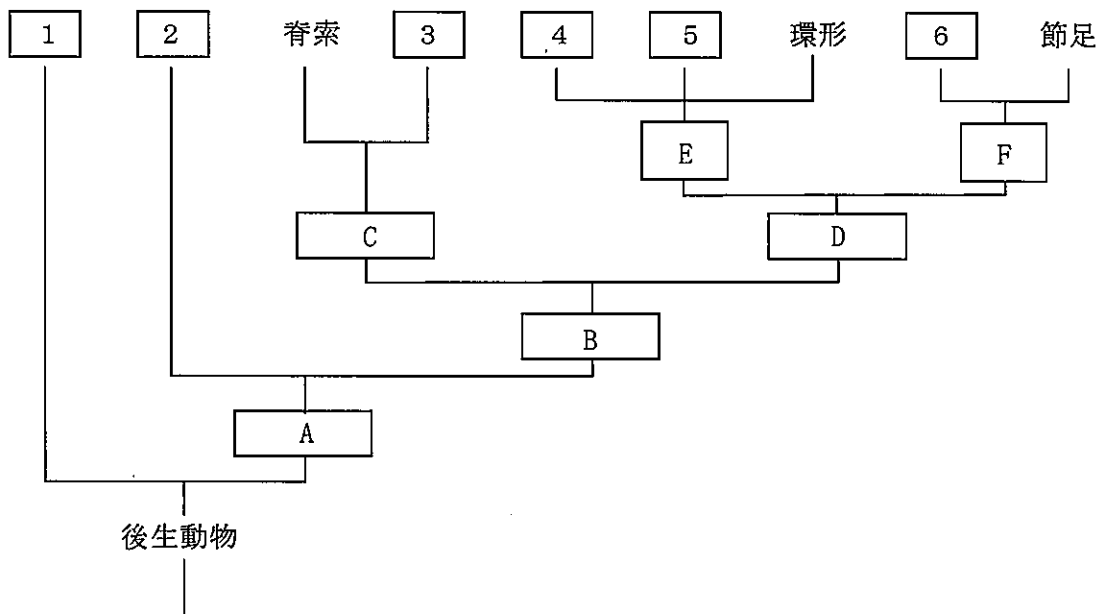
(1) 実験1～4より、どのようなことがわかるか、答えなさい。

(2) 実験5～7より、どのようなことがわかるか、答えなさい。

金沢大学理工学域 編入学試験	問 題
科 目 名	志願学類・コース
専門科目 (III)	自然システム学類 生物学コース

III. 問1～3に答えなさい

問1 次の分子データに基づく動物系統樹の1～6に適切な動物門名を、A～Fに適切なクレード名を記しなさい。



問2 ウニとホニユウ類の受精において共通してみられる精子と卵の形態変化をそれぞれ何と呼ぶか、答えなさい。

問3 カエルを例として次にあげる発生ステージを並び替え、解答欄に示すように矢印でつなぐことによって、その生活史を完成しなさい。また、次の発生ステージに進むときにおこる過程（プロセス）をえらんで矢印と対応させなさい。ただし、発生ステージの2つ（卵と精子、受精卵）と過程の1つ（受精）はすでに例示してある。

発生ステージ：卵と精子、受精卵、神経胚、幼生、原腸胚、成体、胞胚、尾芽胚

過程：受精、ふ化、神経形成、原腸形成、配偶子形成、変態、卵割、器官形成

金沢大学理工学域 編入学試験	問 題
科 目 名	志願学類・コース
専門科目 (IV)	自然システム学類 生物学コース

IV. 問1と2に答えなさい。

問1 次の文を読み、(1)～(4)に答えなさい。

下の表は、ある地域の動物集団の齢構成を示している。ただし、この調査結果は、ある調査時点での集団の齢構成から得られたものであり、ある年に生まれた個体を数年間にわたり追跡して得られたものではない。 x は齢、 N_x は齢別個体数、 l_x は齢別相対個体数、 m_x は齢別産子数、をそれぞれ示している。

x	N_x	l_x	m_x	$l_x m_x$
0	180	1.000	0.000	0.000
1	45	(a)	1.143	0.286
2	27	0.150	1.917	0.288
3	16	0.089	2.533	0.225
4	(b)	0.050	2.500	0.125
5	5	0.028	2.750	0.076

- (1) 集団の齢構成にともなう生存率や産子数等の変化を一覧にしたものの名称を答えなさい。
- (2) 表中の (a)、(b) に当てはまる数値を計算しなさい。
- (3) $\sum l_x m_x$ は集団の純増加率とよばれ、この集団 ($x = 0 \sim 5$) では 1.000 である。この値から、この集団についてわかることを答えなさい。
- (4) 翌年のこの集団での 0 齢の個体数の期待値は $\sum N_x m_x = 179.97$ となる。この値から、この集団についてわかることを答えなさい。

問2 進化とは集団中の遺伝的構成が世代とともに変化することである。進化を引き起こす要因はいくつか知られ、自然選択はその中の一つである。自然選択には安定化選択、方向性選択、分断化選択が知られている。安定化選択と分断化選択について、図を用いて説明しなさい。