

令和8年度 お茶の水女子大学 理学部

総合型選抜 帰国生徒・外国学校出身者特別選抜 高大連携特別選抜 試験問題

生物学科 論述

#### 注意事項

試験開始の合図があるまでこの問題冊子を開いてはいけません。

回答は答案用紙のおもて面に記入すること。

答案用紙には受験番号と氏名を記入すること。

問題冊子や答案用紙に印刷の不具合がある場合は申し出ること。

次の文を読み、問1～3に答えよ。

バフンウニの初期発生において、中胚葉の細胞は2回に分かれて胞胚腔内に移入する。1回目は胞胚の植物極側から胞胚腔内に移入し、一次間充織細胞 (PMC) と呼ばれる (図1)。2回目は植物極側から陥入する原腸の先端から離脱して胞胚腔内に移入し、二次間充織細胞 (SMC) と呼ばれる (図2)。原腸に残った内胚葉の細胞は幼生の消化管を形成する。PMCは骨片細胞に分化し、SMCは色素細胞や筋肉などに分化する。骨片細胞の数はどの個体でもほぼ同じになる。原腸が陥入を始める前に PMC を全て除去したところ、PMC がないまま原腸胚となるが、その後、骨片細胞の数も含めて正常な幼生に発生した。

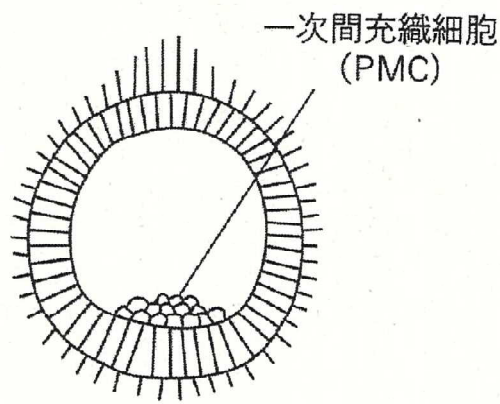


図1 バフンウニの胞胚の断面の模式図 (PMCの移入後)

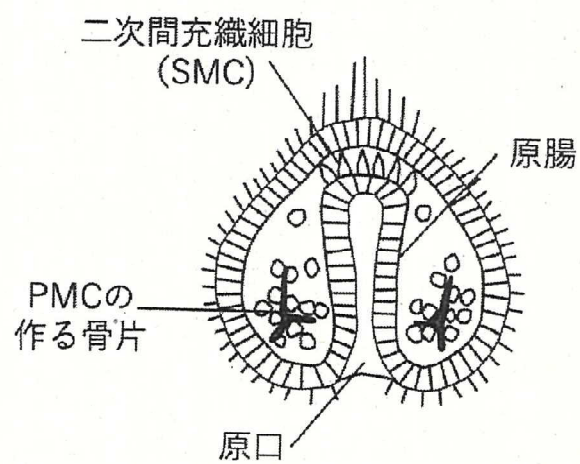


図2 バフンウニの原腸胚の断面の模式図

問1 PMCが移入する前の胞胚期におけるPMC, SMCと内胚葉のそれぞれの予定運命の領域を図3のA～Dからそれぞれ選べ。

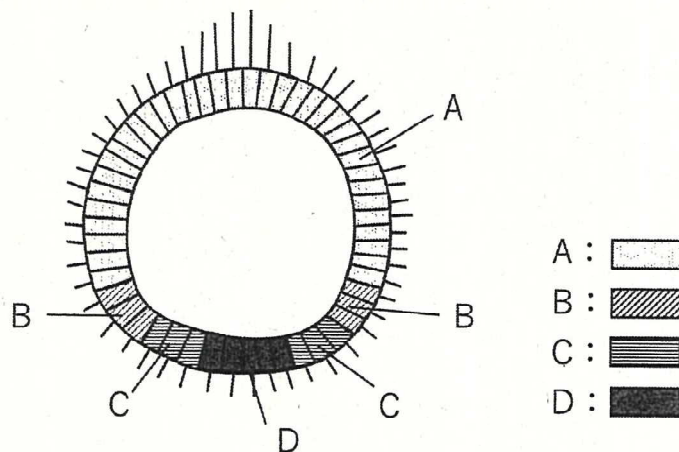


図3 バフンウニの胞胚の断面の模式図 (PMCの移入前)

**問2** 下線部のように, PMC を除去した胚が正常に発生するのはどのようなしくみで生じたのだろうか, あなたの考え(仮説)を述べよ。また, その仮説を証明するにはどのような実験を行ったらよいか, 説明せよ。

**問3** 正常な発生では PMC を除いた胚でみられる調節は起こらない。この調節能力が正常発生で発揮されないしくみについて, あなたの考え(仮説)を述べよ。また, その仮説を検証するにはどのような実験を行ったらよいか, 説明せよ。

令和8年度 お茶の水女子大学 理学部  
帰国生徒・外国学校出身者特別選抜 試験問題  
情報科学科 数学・小論文

- 【1】半径  $R$  の球に、穴のあいた平板をかぶせたとき、平板から上に出た部分の高さが  $h$  だった。平板の厚みが無視できるものとして、以下の問に答えよ。ただし  $R > h$  とする。
- (1) 平板にあいた穴が、半径  $r$  の円するとき、球の半径  $R$  を、 $h$  と  $r$  を用いて表せ。ただし  $R > r$  とする。
  - (2) 平板にあいた穴が、一辺の長さが  $a$  の正三角形のとき、球の半径  $R$  を、 $h$  と  $a$  を用いて表せ。ただし  $R > a$  とする。
- 【2】袋の中に、赤い玉が  $m$  個、白い玉が  $n$  個、よく混ざった状態に入っている。この袋から1個ずつ玉を無作為に取り出していき、袋の中に赤い玉がなくなるか、白い玉がなくなるかのいずれかの状態になったら終了する。そのとき袋の中に残っている玉の個数を  $x$  個とする。このとき、以下の問に答えよ。
- (1)  $m = n = 2$  のときの  $x$  の期待値を求めよ。
  - (2)  $m = 200, n = 300$  のときの  $x$  の期待値を求めよ。
- 【3】微分積分と情報科学を組み合わせることでどのような科学技術が可能になるか、自由に考えて論ぜよ。
- 【4】生成 AI がもたらす社会問題について知っているものを一つ例示して、それを情報科学の技術的な観点からどのように解決可能であるかを自由に論ぜよ。