

### 第3問

次のⅠ，Ⅱの各問に答えよ。

Ⅰ 次の文章を読み，問A～Gに答えよ。

脊椎動物の個体の性は，雄か雌かの二者択一の形質だと考えられがちであるが，実際には，そう単純なものではないことが明らかになってきた。たとえば鳥類では，図3—1に示したキンカチョウのように，左右どちらかの半身が雄型の表現型を示し，もう一方の半身が雌型の表現型を示す個体がまれに出現する。また魚類や鳥類の中には，ブルーギルやエリマキシギのように，雌のような外見をもつ雄<sup>(イ)</sup>がある頻度で現れる種が存在する。魚類の中にはさらに，精巣と卵巣を同時にもち，自家受精を行うマシグロブキリフィッシュという種<sup>(ウ)</sup>や，キンギョハナダイやカクレマノミのように，性成熟後に雌から雄に，あるいは雄から雌に性転換する種<sup>(エ)</sup>も存在する。



図3—1 右半身が雄型の表現型を示し，左半身が雌型の表現型を示すキンカチョウ

〔問〕

A 下線部(ア)のキンカチョウの体の様々な細胞で性染色体構成を調べてみたところ、雄型の表現型を示す右半身の細胞の大部分は、通常の雄と同様に Z 染色体を 2 本有しており、雌型の表現型を示す左半身の細胞の大部分は、通常の雌と同様に Z 染色体と W 染色体を 1 本ずつ有していた。このようなキンカチョウが生まれた原因として、最も可能性が高いと考えられるものを以下の選択肢(1)～(6)の中から選べ。なお、鳥類では、一度に複数の精子が受精する多精受精という現象がしばしばみられる。

- (1) 減数分裂中の精母細胞で、性染色体に乗換えが起きた。
- (2) 減数分裂の際に、卵母細胞から極体が放出されなかった。
- (3) 第一卵割に先だって、ゲノム DNA の倍化が起こらなかった。
- (4) 第一卵割の際に、細胞質分裂が起こらなかった。
- (5) 2 細胞期に、いずれかの細胞で性染色体が 1 本抜け落ちた。
- (6) 性成熟後に、左半身の大部分の細胞で Z 染色体が W 染色体に変化した。

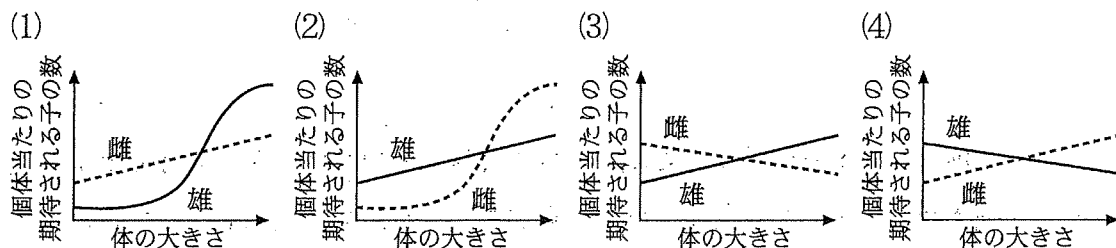
B 従来、脊椎動物では、個体の発生・成長の過程で精巣あるいは卵巣から放出される性ホルモンによって、全身が雄らしく、あるいは雌らしく変化すると考えられてきたが、図 3—1 に示したキンカチョウの発見は、その考えに疑問を投げかけることになった。このキンカチョウの表現型が、なぜ性ホルモンの作用だけでは説明できないのかを 3 行程度で説明せよ。

C 下線部(イ)の雄個体は、外見は雌型でありながら、精子を作り、雌と交配して子孫を残す。このような雄個体の繁殖戦略上の利点として、最も適切なものを以下の選択肢(1)～(5)の中から選べ。

- (1) 通常の雄よりも見た目が派手なので、雌をより惹きつけやすい。
- (2) 通常の雄よりも見た目が地味なので、雌をより惹きつけやすい。
- (3) 通常の雄よりも攻撃性が高く、雄間競争に勝ちやすい。
- (4) 他の雄個体から求愛されることがある。
- (5) 他の雄個体から警戒や攻撃をされにくい。

D 下線部(ウ)について、マングローブキリフィッシュの受精卵(1細胞期)で、常染色体上の遺伝子Aの片側のアレル(対立遺伝子)に突然変異が生じたとする。この個体の子孫F1世代(子の世代)、F2世代(孫の世代)、F3世代(ひ孫の世代)では、それぞれ何%の個体が遺伝子Aの両アレルにこの変異をもつか。小数第1位を四捨五入して、整数で答えよ。ただし、マングローブキリフィッシュは自家受精のみによって繁殖し、生じた突然変異は、生存と繁殖に有利でも不利でもないものとする。

E 下線部(エ)について、キンギョハナダイのように一夫多妻のハレムを形成する魚類の中には、体が大きくなると雌から雄に性転換する種が存在する。ハレムを形成する種が性転換する意義を示したグラフとして、最も適当なものを以下の(1)~(4)から選べ。ただし、魚類は体が大きいほどより多くの配偶子を作ることができるものとする。



F 下線部(エ)について、ハレムを形成せず、パートナーを変えながら一夫一妻での繁殖を繰り返すカクレマノミは、成長に伴って雄から雌に性転換することがある。カクレマノミでは、雄の体の大きさは雌を惹きつける度合いには影響せず、体が大きいほどより多くの配偶子を作ることができるものとして、この種が成長に伴って雄から雌に性転換することの繁殖戦略上の利点を、3行程度で説明せよ。

G 2匹の雄のカクレマノミが出会うと、体の大きい方が雌に性転換する。その際、体の接触や嗅覚情報は必要なく、視覚情報のみによって性転換が引き起こされることが知られている。そのことを確かめるためにはどのような実験を行えばよいか、3行程度で説明せよ。