論述問題の答え方を考えよう

論述形式の問題は苦手，などといっている場合ではない。しっかり書けるように練習しよう。で，だ。たくさん書けばいいというものではない。気をつけるポイントというのが，もちろんある。

以下にそのポイントを示す。まず，この資料をしっかり読もう。そして，問題集の論述問題に，腰を据えて挑戦しよう。で，模範解答と自分の書いた解答を比べる。内容に違いを感じたら，どこが違うのかを分析する。どのポイントをクリアしていないのかを考える。しっかりやれば，力がつくぞ。ということで，次の【1】～【10】がポイント。

【1】 無駄な繰り返しを避ける

① 解答中で，単なる言い換えや自分が用いた用語の解説をしない。

〔例〕…誘導，つまり，ある胚域の分化の方向が，近接した胚城からの影響下で決定される現象であるが，…は，言い換えて字数を稼いでいるだけ。

② 設問の表現を繰り返さない。これも，字数を稼いでいるだけ（下線部）。

〔例〕 問 …呼吸商は 1 以上の高い値を示している。この理由を説明せよ。

答 …である。<u>したがって，呼吸商は 1 以上の高い値を示す</u>。

【2】 問題文（リード文）の表現や用語を，可能な限り解答に反映させる

設問の表現は繰り返すべきではないが，問題文の表現や用語は，積極的に用いるとよい。自分独自の表現をするよりも，簡単で，安全性が高い。

【3】 短い論述では，具体例を列挙しない

ふつう 30～50 字程度の論述では，具体例を列挙せず，一般的な説明をすべき。

例題 核は核膜に囲まれ，核膜には核膜孔が存在する。核膜孔の役割について 30 字程度で説明せよ。

解答例 <u>RNA や酵素などの高分子物質</u>が核を出入りする通路となる。（28 字）

この解答例では，下線部で，透過する物質の具体例を列挙している。これだけで，制限字数のほぼ半分を費やしたので，核膜孔の重要な機能（透過する物質とそうでない物質を厳密に分別し，物質の透過の調節を行うこと）を書くことができなかった。次の解答の方がよろしい。

答 核と細胞質との間の連絡通路として，選択的に物質の透過を行う。（30 字）

【4】 定義・意義などをしっかり理解する

定義・説明・意義などの定石的な論述をマスターすると，字数の多い，複雑な論述でも飛躍的に書けるようになる。長い論述（普通 80 字以上）ではまず定義を述べると上手く書ける場合が多いからである。だから，教科書や問題集・参考書に載っている定義や説明・意義に注目し，しっかりと把握し，理解すること。

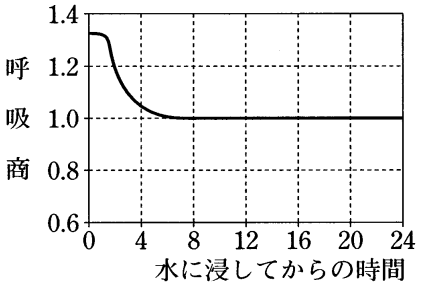
【5】 時事ネタに通じること

広く報道で取り上げられている話題（今年なら、先ずは COVID-19，そして，PCR 法，免疫など）があれば，その正確な理解・意義・応用・問題点などをまとめておく。インターネット等を活用し，<u>信頼できる機関</u>（←これ大事）から情報を入手すれば，教科書や問題集にも載っていない話題でも，十分解答できる。

【6】具体的なデータが与えられた場合，常にそれを解析し，具体的に述べる

データの解析を怠った論述は，漠然としており説得力に欠ける。それればかりか，誤った解答をする危険性が高まる。次の例題を解いてみよう。

例題　コムギ種子を発芽させるために水に浸し，一定時間ごとに種子の呼吸商を測定した（右図）。種子を水に浸して 4 時間までは呼吸商は1より高い値を示している。この理由を100字以内で説明せよ。



解答例　種子が発芽するまでは酸素の供給が悪いので呼吸の速度が低く，酸素を消費せずにアルコール発酵の比率のほうが高い。そのため呼吸商が1よりも大きくなる。（83 字）

「発芽前は種皮に覆われているため、酸素供給が十分ではなく，アルコール発酵の割合の方が高い」という考えは，一見正しそうに見える。では，グラフを解析してみよう。

種子が好気呼吸および嫌気呼吸で消費するグルコース量を，それぞれ a，b（mol）とおく。そのとき吸収する O_2 量と放出する CO_2 量は，次のようになる。

呼吸	1 グルコース＋	$6O_2$	⇒	$6CO_2$
	a（mol）	6a（mol）		6a（mol）
アルコール発酵	1 グルコース		⇒	$2CO_2$
	b（mol）			2b（mol）
合計		6a（mol）O_2		（6a＋2b）（mol）CO_2

よって，呼吸商　$\mathrm{RQ}=\dfrac{CO_2}{O_2}=\dfrac{6a+2b}{6a}=\dfrac{3a+b}{3a}$　……①

a＝b のとき：　$①=\dfrac{3a+a}{3a}=\dfrac{4}{3}=1.3\cdots$　←これが 0～1 時間の RQ

つまり，呼吸とアルコール発酵で消費するグルコース量はほぼ等しく，「アルコール発酵の割合の方が高い」という解答は誤っていることがわかる。

b＝0 のとき：　$①=\dfrac{3a+0}{3a}=1.0$　←これが 6 時間以降の RQ

このときは，呼吸のみ行われている。制限字数は 100 字もあるので，呼吸商が変化する理由まで踏み込んで論述できる。

答　水に浸してから種皮が破れるまでは酸素供給が不十分なため，呼吸とアルコール発酵で消費する炭水化物量はほぼ等しい。しかし種皮が破れて酸素供給量が増すと，呼吸の比率が高まり，呼吸商は低下して 1 に近づく。（98 字）

表が与えられている場合は，表を漫然と見ていても得られる情報は少ない。そのような場合，表をグラフ化するとよい。常識に捕われず，グラフ化して解析すると事実が鮮明に浮かび上がる。

【7】 理由と意義を区別する

意義とは物事がもつ価値や重要さである。これを理由と混同してはならない。

例題　1 つの一次精母細胞から形成される精子の数は，1 つの卵母細胞から形成される卵の数と異なる。形成される卵と精子の数に差がみられる理由について，70 字以上 80 字以内で述べよ。

解答例　卵は発生に必要な物質を集中させるため，母細胞 1 つから 1 つできる。一方精子は数を増し，DNA を卵に運搬することに適応しているため，母細胞 1 つから 4 つできる。(77 字)

解答例は理由ではなく，意義を述べている。つまり，卵は巨大で数が少なく，精子は小さくて数が多いことの「利点」や「価値」を書いているにすぎない。この論述の最重要ポイントは，分裂様式の相違(著しい不均等な分裂と均等な分裂)を述べることである。だから，

答　精子形成時の減数分裂は均等分裂で，一次精母細胞 1 個から精子 4 個が形成される。卵形成時の減数分裂は不等分裂で，一次卵母細胞1個から卵1個と極体 2～3 個が生じる。(79 字)

【8】 出題者の意図を把握する

出題者の意図は，ふつう問題文や設問の表現中に反映されている。次の例題は，長い問題文の一部を抜粋したものである。

例題　地球上にはさまざまな植物が分布しており，多くの場合，ある地域の気候条件がそこで生育できる植物の種類を決めている。気温は海抜が 100m 上昇するごとに 0．5℃～0．6℃低下する。そのため高い山では低地から高地にかけて群系の垂直分布がみられる。また日本の場合，国土の広がりと気候条件との関係から，群系には南北方向に明瞭な水平分布がみられる。

問　　下線部の理由を 50 字以内で述べよ。

解答例　日本は南北に長く，北にいくと平均気温は下がり，南にいくと平均気温が高くなるので，水平分布がみられる。(50 字)

これは，無駄な繰り返しの典型例である。「北に…」と「南に…」は同じことを述べているし，文末の「…なるので，水平分布がみられる」も，設問文の繰り返しにすぎない。25 字程度で言えることを，2 倍に引き伸ばした感がある。

このように極端に字数が余る場合は，たいていは出題の意図をつかみ損なっている。そのような場合，字数を稼ぐ努力をするのではなく，出題者の意図を汲む努力をすべきである。では本問で，出題者はどんな解答を期待しているのか。

出題者は「垂直分布」の生じる理由を説明し，「海抜が 100m 上昇するごとに 0．5℃～0．6℃低下する」と述べている。この一文は，ヒントとなる。出題者は，「水平分布」のみられる原因も同じ形式で，つまり具体的な数値をあげて説明することを望んでいるようだ。なお，群系は年間降水量と年平均気温によって決まることが多いので，降水量についても解答に含める。

答　年間降水量は十分だが，国土が南北に長く，1 度北上するごとに年平均気温が約 0．6℃ずつ低下するため。(49 字)

【9】 違いに着目する

異なる実験結果や現象が観察された場合，その違いを生み出した理由を考え，論述に反映させる。言い換えると，違いの生じていない現象を解析しようとしても，ムダなのである。

例題　ショウジョウバエの初期胞胚の前極には，頭部と胸部の分化を決定する物質が存在する（図 1）。またその物質が遺伝的に欠損すると，頭部と胸部が形成されない胚（bcd 胚）が生じる。

実験 1　野生型胚の初期胞胚の前極細胞質を，産卵直後の bcd 胚の前極に移植すると，bcd 胚は正常に発生した。

実験 2　野生型胚の初期胞胚の前極細胞質を，産卵直後の bcd 胚の中央部に移植すると，その部分に頭部と胸部の構造が鏡像対照的に形成された（図 2）。

図 1

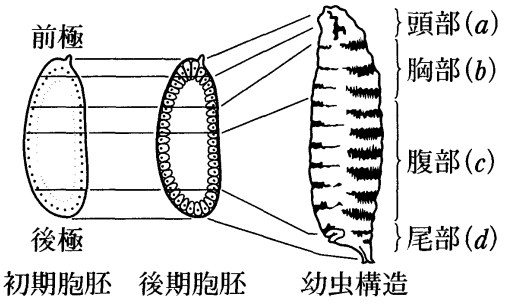
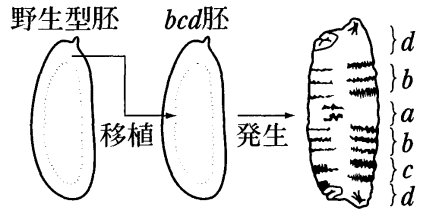


図 2



a：頭部　b：胸部　c：腹部　d：尾部

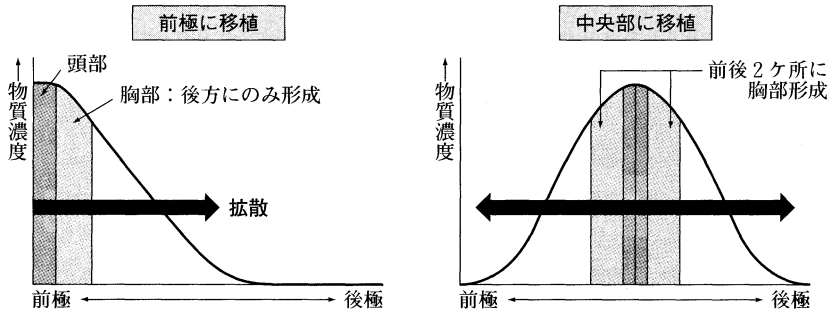
下線部の結果が得られる理由について，100 字以内で述べよ。

両実験とも，頭部は移植部位に 1 ヶ所ずつ形成され，差がでない。したがって，頭部形成を中心に考えても，正解にたどり着かない。移植部位の違いにより，差が生じるのは胸部形成である。

前極に移植　→　移植部位の後極側にしか，胸部形成作用が及ばない。

中央部に移植　→　移植部位の前後 2 方向に，胸部形成作用が及ぶ。

これらの相違から，移植した物質は移植場所から拡散して作用を及ぼし，その濃度に応じて頭部や胸部の形成を促すと推測できる。



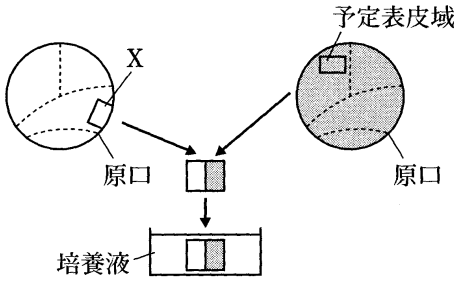
なお図 2 で，尾部は最前方と最後方の 2 ヶ所に形成されるが，腹部は 1 ヶ所しか形成されない。この点の解釈に苦労するかもしれないが，出題者は，下線部で「頭部と胸部」の形成に限定している。よって出題者は，腹部や尾部に関する記述を望んでいない。

答　中央部に移植した前極細胞質は，前極方向および後極方向に拡散する。移植部位付近では，分化の決定に関与する物質の濃度が高く頸部が形成されるが，移植部位の前後では濃度が低下しており，胸部が形成される。（97 字）

【10】さまざまな角度から考える

考察を伴う論述で，1 つの可能性を思いつくと，それ以上考えない傾向が見受けられる。しかし生じた現象や理由について，さまざまな角度から考え，あらゆる可能性を探る必要がある。

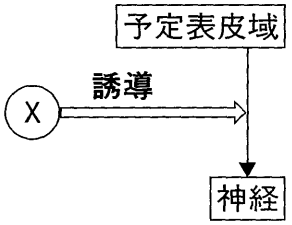
例題　図のように白いイモリの初期原腸胚から X 部分を切り取り，同じ発生時期の黒いイモリの胚から切り取った予定表皮域と合わせた後に，培養液に入れて培養した。培養数日後，予定表皮域は主に神経に分化した。一方，同様な実験を 2 種類の後期原腸胚で行うと予定表皮域は表皮に分化した。



問　　下線部のような結果が得られる理由を 30 字以内で述べよ。

解答例　予定表皮域は表皮への分化が決定しており，誘導を受けなかった。（30 字）

解答例では，神経誘導の生じない理由として予定表皮域にだけ着目している。しかし誘導は，Xと予定表皮域という 2 つの部域の相互作用である。別の可能性はないだろうかと考える習慣を持とう。



Xをカーナビ，予定表皮城をドライバーに例えよう。道を間違えたとすれば，その原因は，

① カーナビに欠陥があった。

② ドライバーがカーナビの指示に従わなかった。

同じことは，後期原腸胚のXと予定表皮城にも当てはまる。

① Xが誘導する能力を失っている（誘導能を失った）。

② 予定表皮域が，Xの誘導に従っていない（反応資格を失った）。

答　Xが誘導能を失ったか，予定表皮域が反応資格を失ったため。（28 字）