



センター生物 考察問題解説



2007年度第5問B

問3が植物ホルモンX、Y、Zのはたらきについて聞いているのはわかりますが、表1の結果をどう解釈すれば正しい選択肢にたどり着けるのかがわからないんです。

表1は実験1と実験2の結果をまとめたものだね。各実験で4パターンずつ試しているから、全部で8つのパターンについて考察すればいい。すべてを1度にまとめて考えるのは大変だから、実験1と実験2を分けて考察しよう。

まずは実験1の考察から始めるけど、この実験の設定で重要なことは何だろうか。

重要なこと...頂芽を切除していることでしょうか。

そうだね。頂芽を切除しているから、ある前提知識が使えて、この先の議論に進める。

ある前提知識というと...。えっと、今教科書で確認してみます。どのあたりに書いてあるのでしょうか。

教科書は必要ないよ。リード文に書いてあるから。

えっ...そうなんですか！どこでしょう？

リード文の前半。こう書いてあるよね。

「頂芽が切除されて側芽の成長抑制が解除されると、側芽は成長を開始する。」
実験1では頂芽を切除しているから、追加的な操作を行わなければ、つまり試験液を与えなければ、結末がどうなるかはわかる。

側芽は成長を開始する、ということですね。

正解。つまり結果は○になるはず。それで話を先に進めるけど、もし試験液を与えることで側芽が成長を開始しなかったとしたら、試験液が何らかの影響を側芽の成長に関して及ぼした、と推測できるよね。まずは実験1で側芽が成長を開始しなかったケースを探してみよう。

はい。...1つだけありました。試験液Xを与えたとき、側芽は成長を開始しません。

試験液Xを与えなければ、成長を開始する。

試験液Xを与えれば、成長は開始しない。

試験液Xのはたらきは？

...成長を抑制する、もしくは「成長抑制の解除」を解除する、ということでしょうか。

そんなとこだらうね。これで選択肢の②と⑥は誤りであることがわかる。

確認してみますね。

②と⑥の前半には「Xは側芽の成長抑制を解除し」と書いてあります。

成長抑制を解除するのであれば、成長する方向にはたらくことになりませんが、これは上記考察及び表1の結果に合致しません。確かに②と⑥は誤りですね。

ここまでが実験1からわかったこと。

試験液Xの場合のみ、予想外の異なる結果が得られたことを利用して、Xのはたらきを推測したことになる。

推測結果：

Xは側芽の成長を抑制する。

②⑥はこの推測結果に反することを述べているので、誤り。

①の前半は推測結果に沿った主張だが、後半はまだ検証していないので、保留。

この時点で、最も適当な選択肢として可能性があるのは、①③④⑤となる。

続いて実験2の結果を分析してみよう。

実験2では頂芽は切除せず、側芽に直接試験液を滴下していることに注意。

頂芽を切除していないのだから、題意から、頂芽優勢がおこっていると考えていい。

つまり、側芽の成長は抑制されるはずだ。予想される結果はxになる。

今度も予想外の結果から試験液のはたらきを推測すればよいのでしょうか。

その方法が最速とは限らないけれど、まずはそれで考えてみよう。

予想外の結果がおこったのは、どの試験液の場合？

試験液Zの場合に、側芽の成長が抑制されていません。

試験液Zは側芽の成長抑制を解除している、ということですね。

そうなるね。残った選択肢のうち、③の後半は誤りになり、①④⑤に絞られた。

あとはここまでの結果をまとめて、①④⑤から一つ選べばいい。

実験1の結果から推測されること：

Xは側芽の成長を抑制する

実験2の結果から推測されること：

Zは側芽の成長抑制を解除する

以上2つの推測に沿った主張をしているのは選択肢の⑤だね。

これが問3の正解。

Yのはたらきについて、まだ考察していないのですが、実験2から分かるのでしょうか。

実験2だけを見ても、Yのはたらきはみえてこない。そして、実験1だけを見ても、やはりみえてこない。では実験1と2のYの結果をまとめてみると、何かみえてくるのだろうか。

.....わかりません。

正解。

えっ...。どういうことですか。

つまりYの結果だけ見ても何もわからない、ということ。予想外の結果が出ていないからね。こういうときは、他の試験液の場合の結果とあわせて考えてみる。

そうはいつでも、XとZについてはすでにみてきたわけで…。残っているのは蒸留水の場合ですけど、「ただの蒸留水が結果に影響するとは思えない」という予想を覆す結果は出ていませんよね。

今言ったことに答えがひそんでいる。

Yについては実験1と2で予想通りの結果が得られた。

蒸留水についても実験1と2で予想通りの結果が得られた。

Yと蒸留水の、結果に与える影響は同じとみなせないだろうか。

断定はできませんけど、その可能性はありますよね。そうすると、Yのはたらきについては特に何もいえないので、①④は誤りと考えてよさそうです。

その推論結果は、さっきの⑤を正解とした考察と整合するよね。考察どうして矛盾は起きていない。つまり、⑤が正解であることの裏付けが得られたわけだ。

…なるほど、そうなりますね。

実験1から見ていこう。

移植された前部細胞群は新たな突起をつくっているわけだから、前部細胞群自身に突起形成能力はある。移植という操作を経た後でも新たに突起を作り出したわけだから、能力の強弱でいえば強いと言っていいだろうね。

そうですね。そして、移植先の後部細胞群は、「前部細胞群による突起形成」を妨げてはいないので、後部細胞群の突起形成抑制能力は弱い。実験1の結果から言えそうなことは、このくらいですね。

問5の選択肢は①～④の4つあるけど、前部については①か②のいずれか、後部については②か④のいずれか、に可能性を絞れたことになる。

実験1の結果を使って消去法を実行したわけですね。

1通りには絞り込めていませんけど。

2通りから1通りに絞り込むには実験2以降の考察が必要になる。まずは実験2だ。結果から何が言えそうかな。

「前期細胞群を別の移動体の前部に移植しても、その移植片は新たな突起をつくらなかった」わけですね。あれ？実験1だと新たな突起をつくってましたよね。

実験1は「後部」に移植したときの話。それに対して、実験2は「前部」に移植したときの話。

あ！...でも、これはどう解釈すべきなのでしょう。

実験1の結果から、前部細胞群には強い突起形成能力があるらしいことは分かった。その結論はここでも維持したい。それにもかかわらず、新たな突起形成が起こらなかったということは、何が予想できるかな。

予想...。そういえば、実験1では「移植先」の後部細胞群の能力についても言及していましたよね。実験2でも「移植先」の前部細胞群の能力について何か言えればいい、ということでしょうか。

そう。で、何が言えそうかな。

ええと…。移植した前部細胞群には強い突起形成能力があって、順調にいけば新たな突起形成が起こるはず…。それなのに、起きなかったということは、移植先の前部細胞群がその予想結果を阻止したということですね。この問題での表現で言うと、「前期細胞群は突起形成抑制能力が強い」ということになります。

正解。

実験1で「前部細胞群は突起形成能力が強い」ことが分かり、
実験2で「前部細胞群は突起形成抑制能力が強い」ということが分かった。
これで問5の内、前部の能力を指す選択肢が何なのかは明らかになった。

はい。選択肢の①ですね。

次に実験3と4を見ていくけど、その前にここまでの結果をまとめてみよう。

- ・前部細胞群は突起形成能力が強い。(←実験1)
- ・前部細胞群は突起形成抑制能力が強い。(←実験2)
- ・後部細胞群は突起形成抑制能力が弱い。(←実験1)

あと残るのは？

後部細胞群の突起形成能力が強いか弱い、の考察が残っています。

では、実験3に進もう。

「後部細胞群を別の移動体の後部に移植しても、その移植片は新たな突起を作らなかった。」

ここで、後部細胞群の突起形成能力は強いと仮定してみよう。

すると、これまでの考察と整合しない部分が出てくる。それが何か分かるかな。

はい。実験1から後部細胞群は突起形成抑制能力が弱いことは分かっています。

ですから、後部細胞群の突起形成能力が強いのであれば、移植片は新たな突起を作ったはずですよ。なのに、作らなかった。これは仮定が誤りであることを示しています。一種の背理法ですね。

ということは、後部細胞群の突起形成能力は？

弱い、ということになります。

実験3から分かったこと：

後部細胞群の突起形成能力は弱い。

これで、後部細胞群の能力を表す選択肢は④ということになる。

あれ？実験4が残っているのに問題が解けてしまいましたね。作成ミス、でしょうか。

そうじゃないと思うよ。これまでの考察に矛盾した結果になっていないかどうか確認するための実験として大事なんじゃないかな。

ええと…。念のため、実験4を確認してみます。

「後部細胞群を別の移動体の前部に移植しても、その移植片は新たな突起を作らなかった。」

これは、今までの考察と矛盾してはいませんね。

実験3から後部細胞群の突起形成能力が弱いことが、実験2から前部細胞群は突起形成抑制能力が強いことが、それぞれ分かっています。

ですから、移植片は新たな突起を作らないはずで、これは実験4の結果と整合します。

問1

まず、①の正誤について検討しよう。

「0%スクロース寒天培地」とあるので、(1)と(4)の実験結果に関連がありそうだ。

(1)の翻訳

0%スクロース寒天培地なので、寒天培地から花粉内に水分が流入する。

この水分と、花粉内に既に存在した物質により、花粉は発芽し、花粉管は約200 μ mまで伸長する、と解釈できる。

この結果と①の記述は整合しそうだ。

(4)の一部の翻訳

「破壊されて細胞質がもれ出す花粉や花粉管」とある。

これは、流入した水分により、溶血と同様の現象が花粉や花粉管に起こった、と解釈できる。

この結果と②の記述は整合しそうだ。

ここまでの結論：

①は正しい。

②も正しい。

次に③の正誤について

(2)～(5)を総合的に見ると、
3種類の培地の中では、花粉管の伸長にとって、
8%が最適で、0%は低すぎ、20%は高すぎ、ということが分かる。

20%の場合は花粉から水分が流出し、これに伴い、膨圧も低下する。
ゆえに、③は誤り。

最後に④の正誤について

(5)の記述は、
水分が適量あれば、花粉管はスクロースをグルコースに分解できる
という事実を示唆している。
ゆえに、④は正しい。

結論：

誤っているのは③である。

ついでに問2も見よう。

1分で40/1000mm伸長し、
x分で10mm伸長することになる。

$x=10000/40=250$ 分となる。

時間に換算すると、約4時間なので、答えは③

考察問題、と見せかけて実質は知識問題

問3からではなく、問4から見ていった方がよい

問4の問題文と選択肢を見れば、神経Xと神経Yは、
交感神経か副交感神経のいずれかであることは明らか
→決定の手掛かりは実験2と3にある

神経Yのはたらきを抑えると、電気刺激で心臓の拍動が遅くなる
神経Xのはたらきを抑えると、電気刺激で心臓の拍動が早くなる

神経Yは交感神経、神経Xは副交感神経

実験2ではアセチルコリンのみ放出、実験3ではノルアドレナリンのみ放出

ゆえに、問4の答えは⑤

問3に戻る。

神経Xは副交感神経であり、電気刺激により「神経X末端から」アセチルコリンを放出し、心臓の拍動を遅くすると考えられるから、③が正しい。④は誤り

アセチルコリンは神経Yを刺激しない。

神経Yを刺激するのは電気刺激なので、⑤は誤り

①は実験2と3の結果に反する。

どちらかの神経のはたらきを抑えても、拍動は止まっていない。

心臓ではなく、神経の末端から化学物質が放出されるので、②は誤り

問5について

実験4では心臓を直接刺激しており、化学物質は放出されていない。

別の心臓を入れても、拍動に変化は起こらないはずなので、①②③④は誤り。

⑤の「拍動はすぐには変わらない」が正しいと考えられる

問4

図1から読み取れる情報：

- ・白丸の予定運命は表皮、内胚葉、脊索、筋肉
- ・黒丸の予定運命は表皮、内胚葉、脊索、筋肉
- ・特に重要なのは、上側が表皮のみ、であること
→卵割の際の制約条件になる。

上側に分割する際、予定表皮のみ移動

選択肢の検討の際、考慮する必要がある

実験1から分かること：

第一卵割は③④が正しい。

他の選択肢は、図1、実験1の結果、と整合しない。

(上側4つは表皮のみ、下側4つは「脊索、内胚葉」または「筋肉、内胚葉」)

実験2から分かること：

筋肉を欠くか、脊索を欠くか、なので④が正しい。

③だと「図1より、上側が表皮のみ」と「実験2の結果」が整合しない。

問5

選択肢の検討

①は実験1でいずれの細胞からも神経が生じたことに矛盾 →誤り

②は実験2でいずれの細胞からも神経が生じたことに矛盾 →誤り

③は実験3の結果に矛盾 →誤り

④は実験1の結果に矛盾 →誤り

⑤は実験2の結果に矛盾 →誤り

⑥について：

⑥が正しくない、すなわち、

神経組織の形成には8細胞期に割球どうしの接触が「必要でない」と仮定。

↓

「8細胞期に割球どうしを接触させない→神経組織が形成されうる」
を意味するが、これは実験3の結果に矛盾する。

なぜなら、実験3は、

「8細胞期に割球どうしを接触させない→神経組織が形成されない」
を示しているからである。

↓

以上より、⑥は正しい。

2006 第4問 B

各実験の結果を素直に解釈し、まとめてみました。

実験1から分かること：

「翅上げ・回転行動は、雌の触角が雄の触角を刺激することで起こる」

実験2から分かること：

「雌の触角に、ある化学物質が存在し、それがないと、刺激による翅上げ・回転行動は起こらない」

実験3から分かること：

「雄の触角では、刺激による翅上げ・回転行動は起こらない」

実験4から分かること：

「翅上げ・回転行動の後、雄の腹部背面を刺激することで、配偶行動が起こる」

こんなところかな。では、問に進もう。

まず、問3。リード文終盤に「心化後単独で飼育された個体どうしてもこのような配偶行動が観察される」とあるから、配偶行動は学習行動でないことが分かる。「試行錯誤」「刷り込み」は、いずれも学習に関連する用語なので、①②④は誤り。③の「生得的な」が正しい。

→配偶行動は生得的な行動である。

step1

表の左側を見て（右側の攻撃回数を見る前に）まず最初に予想すべきこと

- ・ 正常雄は「正常雄の尿を塗った去勢雄」を積極的に攻撃するはず
- ・ 正常雄は「去勢雄の尿を塗った去勢雄」を積極的には攻撃しないはず
- ・ 正常雄は「正常雌の尿を塗った去勢雄」をあまり攻撃しないはず
- ・ 正常雄は「水を塗った去勢雄」を積極的には攻撃しないはず

step2

次に表の「（平均）攻撃回数」の欄を見て、この予想が正しいか検証する。
追加的な効果がないであろう「水」の場合を基準にして考える。

「水」と「去勢雄の尿」の場合の攻撃回数は、ほぼ同じ

→攻撃を誘う物質は含まれていない

「正常雄の尿」の場合の攻撃回数は、「水」の場合より増えている

→攻撃を誘う物質が含まれている

「正常雌の尿」の場合の攻撃回数は、「水」の場合より減っている

→攻撃性を抑える物質が含まれている

全体を通して、予想に反するような結果は得られていない（検証された）。

結論：

②は正しい。

⑤は攻撃回数がすべて3以上なので、正しい。

次のように記号を定める。

例えば、

「あしの真皮の10日胚、背中の表皮の5日胚」
の組み合わせを
(10, 5)と書くことにする。

①は誤り

真皮のみで決定するなら、
(13, 5) (13, 8)は同じ結果になるはずだが、そうっていない。
(15, 5) (15, 8)は同じ結果になるはずだが、そうっていない。
矛盾が生じたので、「真皮のみで決定」は誤り。

②は誤り

表皮のみで決定するなら、
(10, 5) (13, 5) (15, 5)は同じ結果になるはずだが、そうっていない。
矛盾が生じたので、「表皮のみで決定」は誤り。

③は正しい

5日目胚の表皮について、「分化の方向が決定されていない」のは正しい。
羽毛になる場合と、うろこになる場合の2通りがあるため。
(10, 5)は、うろこになっていないものの、
(13, 5) (15, 5) は、うろこになっており、真皮の誘導に反応している。
「10日目胚の真皮からは誘導のはたらきが生じないが、
13日目胚と15日目胚の真皮からは誘導のはたらきが生じている」と解釈できる。

④は誤り

(10, 8) (13, 8) (15, 8)はいずれも羽毛になっており、うろこには変更されない

⑤は誤り

真皮の誘導能力が低下することと、
(13, 5) (15, 5) が、うろこであることは矛盾

⑥は正しい

8日目胚の表皮になると、うろこへの変更はできなくなる。

2004 本試第5問B

実験1からの予想：

バニラの匂いを好む

実験2からの予想：

砂糖水を好む

実験3の意味：

実験1と2からの予想の裏付け

問3：

図1a

誘因率が0%より大きい個体は存在する。①は誤り

図1b

誘因率が0%の個体は存在しない。②は正しい

図2a

誘因率100%未満の個体は半数を超える。③は誤り

図2b

誘因率50%を超える個体は半数を超える、と読み取れる。④は誤り

問1

図1に含まれている情報を利用する。

5/16だと約120日後、6/16だと約90日後、7/16だと約60日後、9/16だと約30日後に開花する。

この条件に合っている選択肢は③。

問2

①

日長が13時間を超えると、子葉の展開から開花までの日数は明らかに変化している。

日長が13時間を下回ると、子葉の展開から開花までの日数はほぼ一定になる。

ゆえに、①は誤り。

②

子葉の展開から開花までには約30日以上必要なので、前半は正しい。

①の考察から、後半も正しい。

③④

4/16までは、日長が長くなっても、子葉の展開から開花までの日数はほぼ一定で変化しない。

ゆえに、③④は誤り。（反例が見つかった）

問3（光周性）

選択肢の検討に入る前に、図1から読み取れる情報をまとめておく。

「5～8月中に子葉が展開したものは、いずれも9月中旬頃に開花している。」

「9月には、日長が13時間を切っている。つまり、暗期の長さが11時間以上になる。」

①②

短日植物で、暗期の長さは約11時間であることが推定できる。

ゆえに、①②は誤り。

③

開花する時期は限られており、短日植物である。

ゆえに、③は誤り。

④⑤⑥

明期の長さが13時間より短くなると花芽形成が起こる。

暗期の長さが11時間より長くなると花芽形成が起こる。

ゆえに、④⑤は誤りで、⑥が正しい。

2008 第5問B

問4（実質は知識問題）

- ①
のせていない側の成長が促進されるなら、屈曲角はマイナスになるはず。誤り。
- ②
前提知識があれば正しいとわかる。屈曲角の結果とも整合する。
- ③④
前提知識があれば誤りとわかる。

問5（グラフから読み取れる情報）

- ①
図3のグラフはこの範囲で右上がり。正しい。
- ②
図3のグラフはこの範囲でほぼ一定の値を取る。正しい。
- ③
成長が抑制されるのであれば、屈曲角はマイナスになるはず。誤り。
- ④
屈曲角22度に対応する濃度は2通りある。正しい。

解くコツ：

- グラフの形状から読み取れる情報がある。
選択肢の文章とその情報を比較・対応させる。
整合性のある選択肢は正しく、矛盾のある選択肢は誤り。

問6

表1の屈曲角の数値を、図3のグラフを使ってIAA濃度に変換すればいい。

屈曲角22度に対する濃度は2通りあり、一意に定まらない。

ゆえに、2倍に希釈した抽出液の場合の屈曲角を、図3により濃度に変換し、その後2倍してもとの濃度に戻す。

18→0.6→1.2 先端

6→0.2→0.4 茎

12→0.4→0.8 根

以上より、正解は①

2003 第5問A

先にX、Y、Zを確定させてから問1を解く方が、時間を節約できる。

(→考察問題におけるタイムマネジメントの重要性)

よって、問2から見ていく。

問2：

食後一定時間内に濃度が増加するのはグルコースとインスリン。

インスリンはYかZであり、この時点で選択肢②が正解であることが分かる。

あとは検証の作業。

食後にグルカゴンの濃度が低下するのは正しい。(恒常性のため)

グルコースの濃度が増加した後、それを追うようにインスリンの濃度が増加するのも正しい。

整合性ある結論が得られており、検証が完了。

問1：

グルコース濃度の増加を検知して、その後インスリン濃度が増加する、というのはよく知られた事実。

したがって、選択肢④が正解。