

2023 年度 東洋英和女学院中学部 入学審査問題 A

受験番号	写	氏 名	
------	---	-----	--

- 1 2種類以上の物質を混ぜたものを混合物といいます。5種類の物質（銅の粉末、アルミニウムの粉末、食塩、砂糖、石灰石の粉末）の混合物があります。これらの物質は、混ぜても性質は変化しないものとします。この混合物を使って実験を行いました。

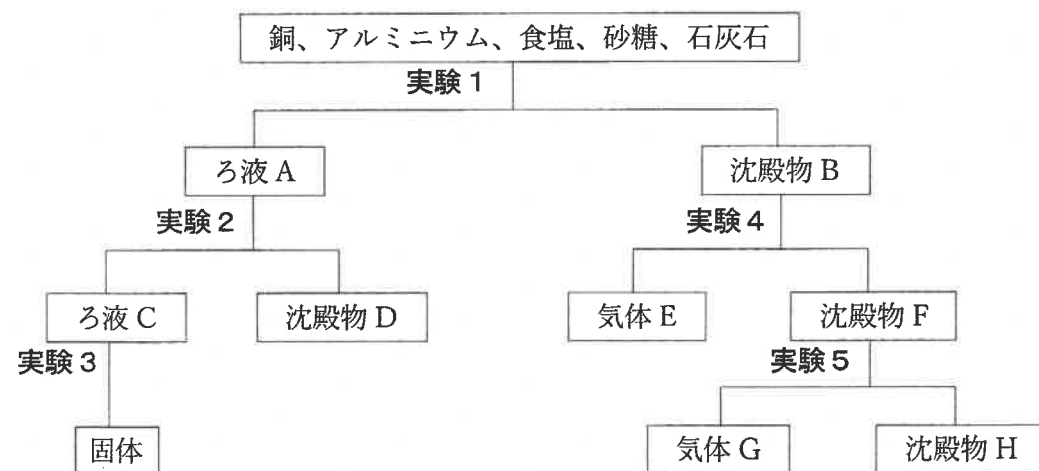
実験1：混合物に水を加えてよくかき混ぜた。水に溶ける物質が全て溶けたことを確認してからろ過すると、ろ液A（ろ紙を通った水溶液）と沈殿物B（ろ紙に残ったもの）が得られた。

実験2：ろ液Aを蒸発皿に入れて加熱したところ、黒いかたまりができた。そこへ水を加えて碎きながらよくかき混ぜてろ過すると、ろ液Cと沈殿物Dが得られた。

実験3：ろ液Cを蒸発皿に入れて加熱したところ、固体が出てきた。

実験4：沈殿物Bに〔あ〕を加えると、気体Eが発生した。さらに〔あ〕を加え、気体が発生しないことを確認してからろ過すると、沈殿物Fが得られた。

実験5：沈殿物Fに〔い〕を加えると、気体Gが発生した。さらに〔い〕を加え、気体が発生しないことを確認してからろ過すると、沈殿物Hが得られた。



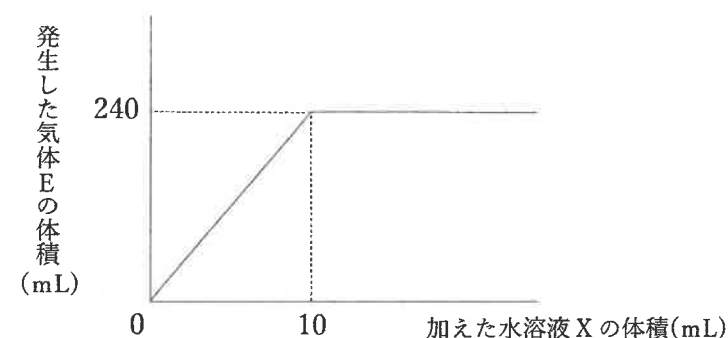
- (1) 実験3で出てきた下線部の固体は銅、アルミニウム、食塩、砂糖、石灰石のどれですか。

- (2) 〔あ〕、〔い〕の組み合わせとして正しいものを次の中から選び、番号で答えなさい。

	〔あ〕	〔い〕
1	水酸化ナトリウム水溶液	塩酸
2	水酸化ナトリウム水溶液	アンモニア水
3	塩酸	アンモニア水
4	塩酸	水酸化ナトリウム水溶液

- (3) 沈殿物Hは銅、アルミニウム、食塩、砂糖、石灰石のどれですか。

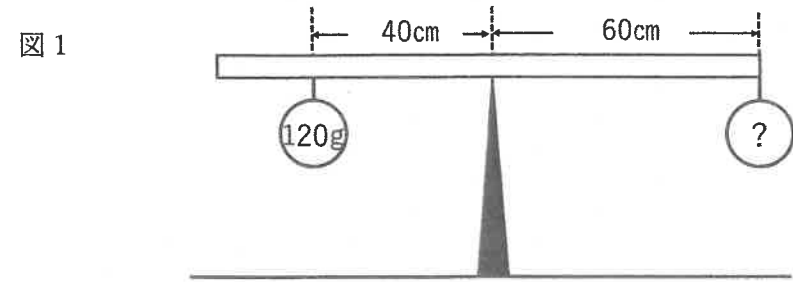
- (4) スチールウール（鉄）に、水溶液Xを加えても気体Eが発生します。スチールウール0.6gに、ある濃度の水溶液Xを加えていき、発生した気体Eの体積を調べたところ、下図のような結果になりました。①、②のように条件を変化させた場合、スチールウールをすべて反応させるために必要な水溶液の体積と、そのとき発生する気体Eの体積を求めなさい。計算の答えが割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。



- ① スチールウールの重さを0.5gにする
② 水溶液Xの濃度を2倍にする

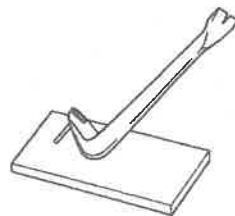
2 重さ 80g、長さ 120 cm の一様な棒を用意し、実験をしました。ただし、一様な棒では、重心（重さの中心）は棒の中心にあるものとします。

(1) 図 1 のように、支点から左に 40 cm の位置に 120g のおもりをつり下げ、右に 60 cm の位置に重さの分からないおもりをつり下げたところ、棒は水平になり、つり合いました。



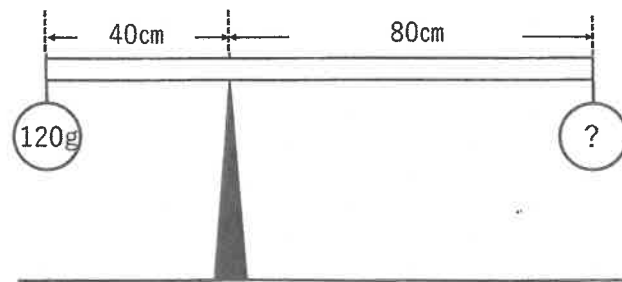
- ① 図 1 のとき、右につり下げたおもりは何 g ですか。
- ② 図 1 と同じように、支点が力点と作用点の間にある道具は次のうちどれですか。
2 つ選び、記号で答えなさい。

ア はさみ イ ピンセット ウ せんぬき エ くぎぬき



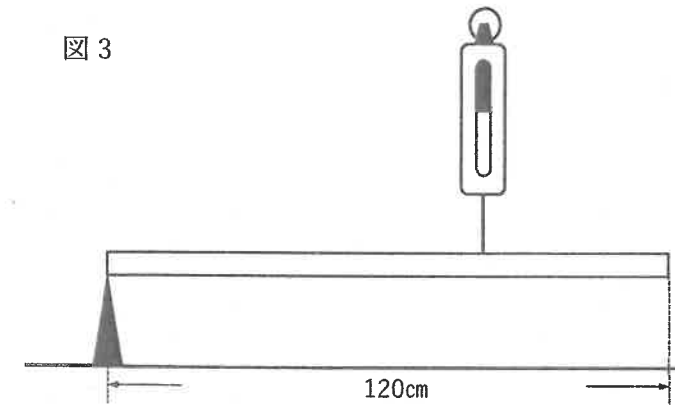
(2) 図 2 のように、支点から左に 40 cm の位置に 120g のおもりをつり下げたとき、右に 80 cm の位置には何 g のおもりをつり下げると、棒は水平になりますか。

図 2



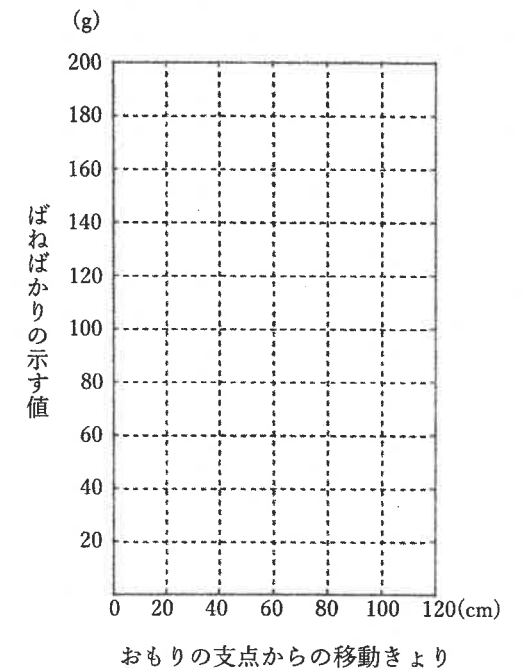
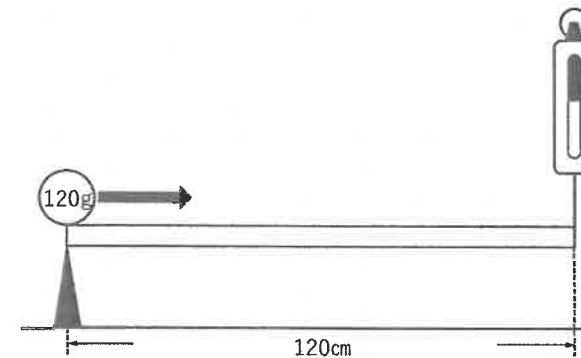
(3) 図 3 のように、ばねばかりで棒を水平に支えたとき、ばねばかりは 50g を示しました。このとき、ばねばかりは支点から何 cm のところにありますか。

図 3



(4) 図 4 のように、120g のおもりを支点にのせ、ばねばかりで棒を水平に支えました。そこから棒の上をまっすぐに、ばねばかりに向かっておもりを転がしました。おもりの支点からの移動きよりとばねばかりの示す値^{あたい}の関係を、解答用紙のグラフにかきなさい。

図 4





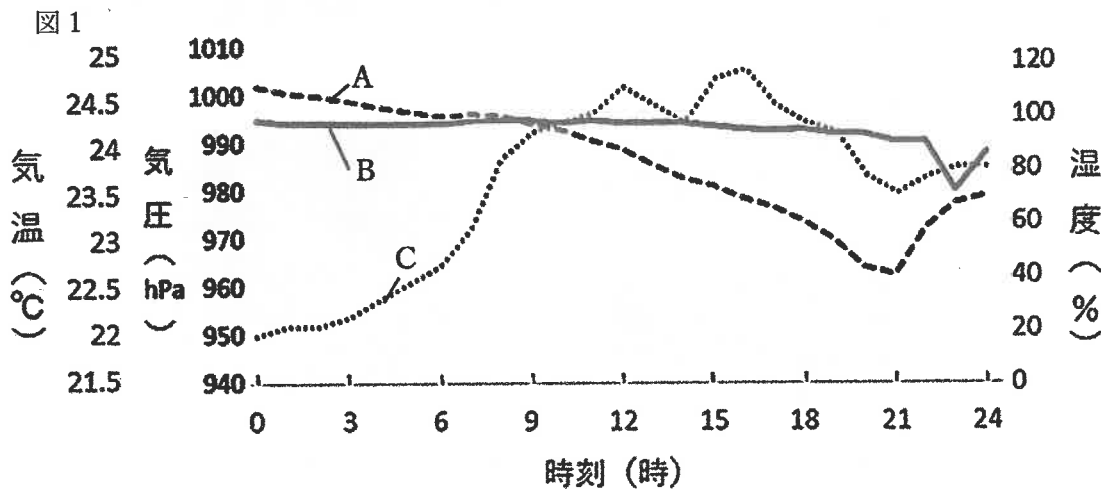
3 英子さんと和恵さんの会話文を読んで問いに答えなさい。

英子 新聞に、海外でも日本でも、海岸がけずられて問題になっていると書いてあるよ。
和恵 母が、砂浜が減って子供のころに泳いだ海水浴場も閉鎖されたと言っていたよ。
英子 神奈川県では、2019年の台風で、せまくなった砂浜を高波がこえ、浜沿いの国道134号を直撃し、擁壁の一部が崩落して歩道が陥没したと書いてある。擁壁って何かな。
和恵 擁壁は、高低差がある土地の側面が崩れるのを防ぐために設置された壁状の構造物のことだよ。
英子 なるほど。砂浜がせまくなっているということは、砂が流出しているんだね。
和恵 海に面しているんだから、これまでも砂は流出していたんじゃない？
英子 確かに。砂浜がせまくなる前は、砂が流出するとともに、流入もしていたってこと？インターネットで調べてみよう。
和恵 崖が（ア）されて生じる砂が流入して砂浜になる場合もあるけど、茅ヶ崎海岸の場合は、主に相模川で（ア）され、海まで（イ）された砂が（ウ）してできた海岸なんだね。では、なぜ砂浜に（ウ）する砂の量が減ったのかな。
英子 相模川の上流と、相模川に合流する川の上流に5つのダムがつくられ、ダムは水だけでなく土砂もせき止めているという資料があるよ。砂浜に流入する砂の量が減少した原因は、他にもありそうだね。それから、今後、地球温暖化がさらに進むと（エ）が起こり、高潮や高波による被害がこれまで以上に大きくなることが予想されているから、海岸線について理解しておくことは大切だね。

- (1) 文中のア～ウに入る語を、下から選び、番号で答えなさい。
- 1 運ばん 2 風化 3 液状化 4 たい積 5 しん食
- (2) 下線部について、ダムの建設以外に、砂浜への砂の流入量が減少した原因として考えられるものを下から2つ選び、番号で答えなさい。
- 1 上流付近での過剰な森林伐採
2 河川での砂利採取
3 肥料の過剰投与
4 赤潮の発生
5 アオコの発生
6 工場排水の増加
7 港の建設や護岸工事

- (3) 文中のエに入る現象は複数ありますが、そのうちの1つを答えなさい。
- (4) 2019年の台風19号は10月12日19時前に伊豆半島へ上陸しました。図1は、神奈川県横浜市で記録された10月12日の気温・湿度・気圧を表したグラフです。気圧とは、大気が示す圧力です。

① 図1で、気温・湿度を表したグラフはどれですか。それぞれA～Cから選びなさい。



- ② 表1は、温度と飽和水蒸気量^{ほうすいじょうきりやう}の関係を示した表です。飽和水蒸気量とは、1m³の空気^{くき}に含むことができる最大の^{すいじょうきりやう}水蒸気量(g)のことです。
- 10月12日のある時刻、横浜市の気温は24.2°C、湿度は95%でした。このとき、温度計を中に入れた金属製のコップに、気温と同じ温度の水を半分くらい入れ、ガラス棒でかき混ぜながら氷水を加えました。
- 金属製のコップの表面に水てきがつき始めたときのコップ内の水温を、表1をもとに考えて答えなさい。
- ただし、コップの表面に接する空気の温度は、コップ内の水温と等しいものとします。

表1

温度(°C)	飽和水蒸気量(g/m ³)
22.9	20.5
23.0	20.6
23.1	20.7
23.2	20.8
23.3	20.9
23.4	21.1
23.5	21.2
23.6	21.3
23.7	21.4
23.8	21.6
23.9	21.7
24.0	21.8
24.1	21.9
24.2	22.0

理科-4 A

4 英子さんの通っている学校では下のA～Eの生き物を飼育しています。



A デグー
(ネズミのなかま)



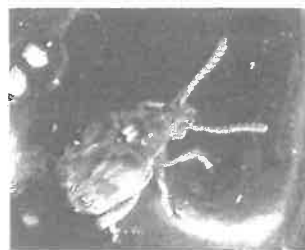
B アカハライモリ



C ウーパールーパー



D リクガメ



E アズキゾウムシ

(1) 上のA～Eの生き物について、正しいものを2つ選び、番号で答えなさい。

- 1 触角があるのはCとEである。
- 2 無せきつい動物はEのみである。
- 3 こう温動物はAとCである。
- 4 は虫類はBとDである。
- 5 一生を通じて、肺呼吸を行うのはAとDである。
- 6 からのある卵を産むのはBとDである。

(2) デグーの心臓は2心ぼう2心室、アカハライモリの心臓は2心ぼう1心室です。デグー、アカハライモリそれぞれの「①心臓から呼吸器官に送り出される血液」と「②心臓から全身に送り出される血液」として正しいものを下から選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何度用いてもよいものとする。

ア 動脈血 イ 静脈血 ウ 動脈血と静脈血が混じった血液

* 動脈血：酸素を多く含む血液

* 静脈血：酸素をあまり含まない血液

(3) 英子さんの学校では、リクガメのエサとして主にコマツナやタンポポを与えています。図はタンポポの1つの花を途中までスケッチしたものです。解答用紙の図に足りない部分をかき加えて花のスケッチを完成させなさい。



生物の中には危険を感じるとその場から逃げ出すものや、逆に動きを止め「死んだふり(擬死行動)」をするものがあります。アズキゾウムシも刺激を与えると逃げることもあれば、擬死行動をすることもあります。また、その程度も個体によって異なります。

アズキゾウムシの逃げる行動の1つである飛ぶ能力(飛翔力)と、擬死行動の時間の長さ(擬死力)の関係を調べるために以下のような実験を行いました。

【実験1 育種実験】

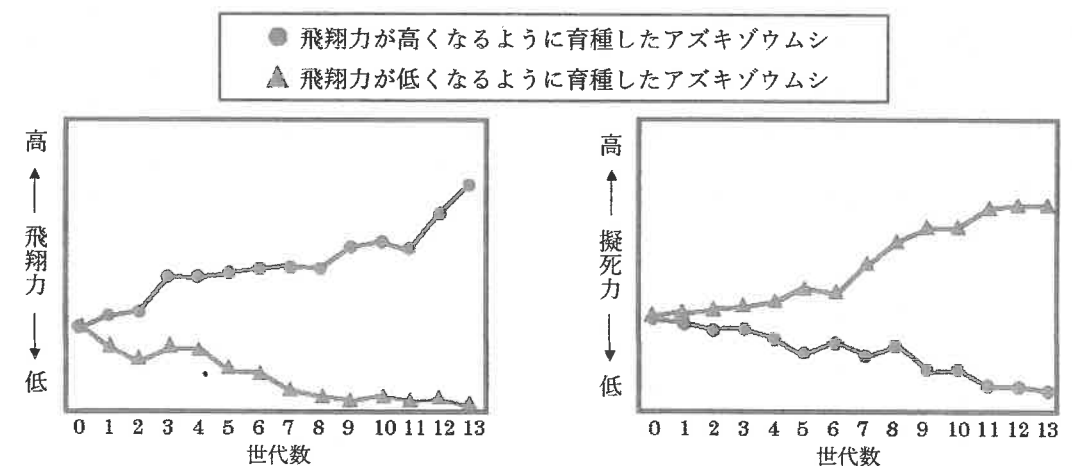
ある特ちょうをもつ個体を選び、子をつくらせることをくり返すことで、その特ちょうが際立つ集団をつくることができます。これを「育種」といい、優良な作物や家畜をつくるために古くから行われてきました。

飛翔力が高いアズキゾウムシと低いアズキゾウムシの育種

複数のアズキゾウムシを用意し、飛翔力が特に高いオスとメスを選び、子をつくった。子の中から再び飛翔力が高いオスとメスを選び、子をつくった。これを13世代目の子が生まれるまでくり返した。

同様に、飛翔力が特に低いオスとメスを選び、子をつくった。これを13世代目の子が生まれるまでくり返した。

それぞれ各世代ごとの飛翔力と擬死力を調べた結果、以下ようになった。



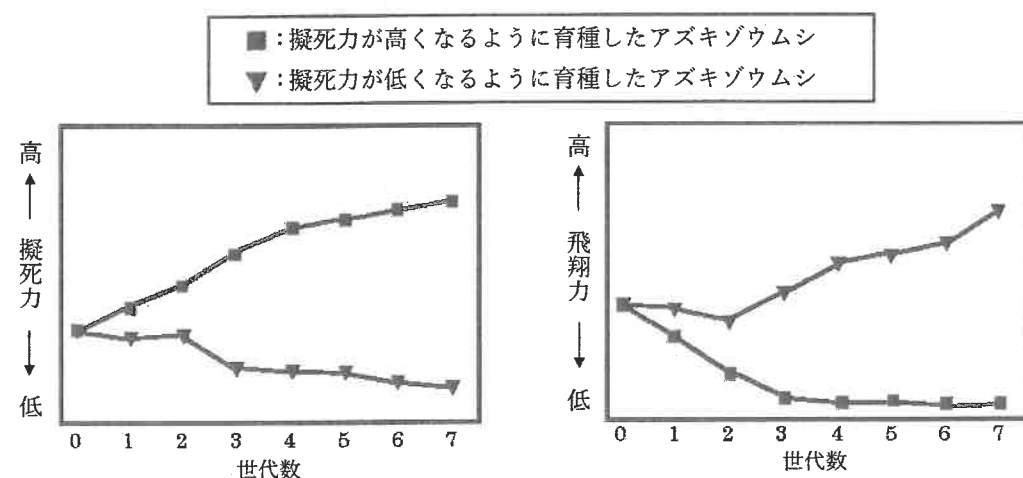
飛翔力に着目して育種したアズキゾウムシの各世代の飛翔力と擬死力

擬死力が高いアズキゾウムシと低いアズキゾウムシの育種

複数のアズキゾウムシを用意し、擬死力が特に高いオスとメスを選び、子をつくった。子の中から再び擬死力が高いオスとメスを選び、子をつくった。これを7世代目の子が生まれるまでくり返した。

同様に、擬死力が特に低いオスとメスを選び、子をつくった。これを7世代目の子が生まれるまでくり返した。

それぞれ各世代ごとの擬死力と飛翔力を調べた結果、以下のようになった。



擬死力に着目して育種したアズキゾウムシの各世代の擬死力と飛翔力

(4) 実験1の結果から考えられることを下から2つ選び、番号で答えなさい。なお遺伝^{いでん}とは、ある性質が親から子へ伝わることをいいます。

- 1 飛翔力と擬死力はどちらも遺伝する。
- 2 飛翔力は遺伝するが、擬死力は遺伝しない。
- 3 飛翔力は遺伝しないが、擬死力は遺伝する。
- 4 飛翔力と擬死力は、どちらも遺伝しない。
- 5 飛翔力と擬死力のうち、一方が高くなると、もう一方も高くなる。
- 6 飛翔力と擬死力のうち、一方が高くなると、もう一方は低くなる。
- 7 飛翔力と擬死力のうち、一方が低くなると、もう一方も低くなる。

【実験2 野生のアズキゾウムシを用いた実験】

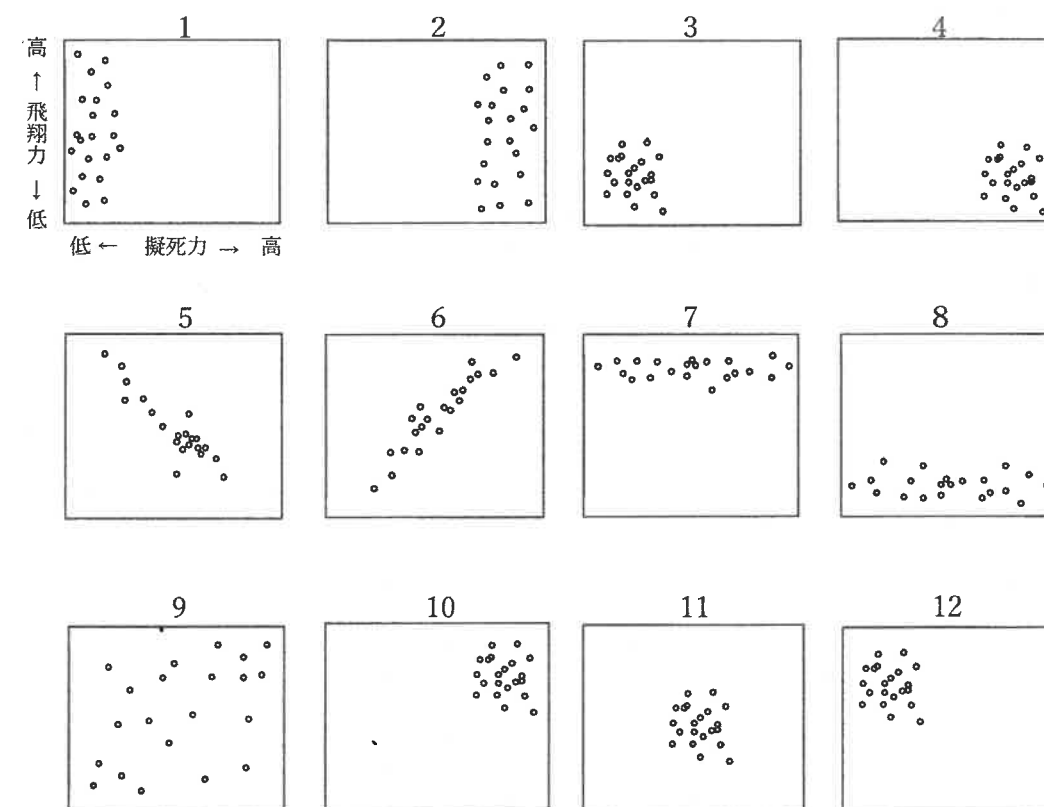
実験1から考えられた飛翔力と擬死力の関係が、野生のアズキゾウムシにも当てはまるかを確かめるために、野外の21地点でアズキゾウムシを採集した。個体ごとに飛翔力と擬死力を調べ、縦軸が飛翔力・横軸が擬死力のグラフにまとめた。

(5) 下の文のア～ウに入るグラフの番号を下から選びなさい。

仮に、実験2の結果がグラフアであれば、「野生下では、擬死力に関わらず、飛翔力が高い個体しか生きのびることができない」と考えられる。

仮に、実験2の結果がグラフイであれば、「野生下では、飛翔力が高かつ擬死力が高い個体しか生きのびることができない」と考えられる。

実際の実験の結果は、グラフウであった。このことから、「野生下では、飛翔力と擬死力の両方が低くなければ、生きのびることができる」また、「実験1の育種実験で見られた飛翔力と擬死力の関係が野生下でも成立する」と考えられた。



○は1つの地点から採集されたアズキゾウムシを示す

1

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	水溶液の体積 mL
	① 気体Eの体積 mL
	水溶液の体積 mL
	② 気体Eの体積 mL

2

(1)	①	g
	②	
(2)		g
(3)		cm
(4)		

3

(1)	ア	イ	ウ
(2)			
(3)			
(4)	①	気温	湿度
	②	°C	

4

(1)	
(2)	デグー ① ②
	アカハラ イモリ ① ②
(3)	
(4)	
(5)	ア
	イ
	ウ