

# 目次

## 第1章 科学的方法

- 1 対照実験－基本編－ ..... 4
- 2 対照実験－実戦編－ ..... 8
- 3 帰納法－基本編－ ..... 14
- 4 帰納法－実戦編－ ..... 18
- 5 演繹法－基本編－ ..... 24
- 6 演繹法－実戦編－ ..... 28

## 第2章 読解と表現

- 7 自然の観察① ..... 34
- 8 自然の観察② ..... 40
- 9 身近な現象① ..... 48
- 10 身近な現象② ..... 54
- 11 環境とエネルギー① ..... 62
- 12 環境とエネルギー② ..... 68
  
- 付録 資料 ..... 76

# 1 対照実験 —基本編—

自分のかっているイヌ(ポチ)をA地点まで連れて行きました。ここで目かくしをしてから首輪をはずし、ポチがひとりで家に帰れるかどうか調べてみましたが、結局、帰ることはできませんでした。さて、このことから、「目かくしをすると、ポチは家に帰れなくなる」と結論づけることができるでしょうか。

いいえ、できません。なぜなら、ポチはたとえ目かくしをしていなくても、家に帰れないかもしれないからです。つまり、「目かくしをすると、家に帰れなくなる」ことを結論づけるためには、ポチをA地点まで連れて行き、目かくしをしないときは帰れることを確認する必要があります。

このように、調べようとする<sup>ひかく</sup>ことがらだけを<sup>ひかく</sup>変えて比較する実験のことを、対照実験といいます。この單元では、さまざまな対照実験について学習します。

## 1 対照実験とは何か

「ある現象に、あることがら(条件)が影響する」という仮説を確かめるときに、そのことがら(条件)だけを変えて、比較する実験のこと。厳密さが求められるときに行われる。

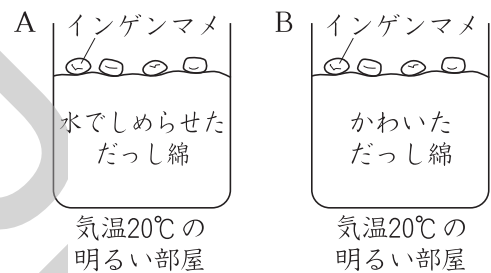
## 2 対照実験で何がわかるか

**例** インゲンマメの発芽条件を調べる対照実験では、その条件が必要かどうかわかる。

### ① 一方だけが発芽した場合

右の図のように、水のある・なしだけを変えた2つの装置AとBを用意した。

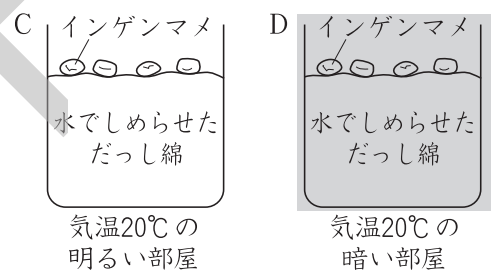
このときAのインゲンマメの種子は発芽したが、Bの種子は発芽しなかった。このことから、インゲンマメの種子が発芽するためには、水が必要であることがわかる。



### ② 両方とも発芽した場合

右の図のように、光を当てる・当てないだけの条件を変えた2つの装置CとDを用意した。

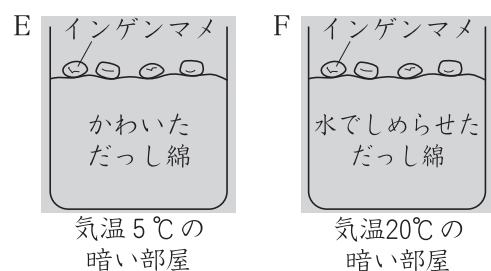
このときCとD両方のインゲンマメの種子が発芽した。このことから、インゲンマメの種子が発芽するのに、光は特に必要でないことがわかる。なお、両方とも発芽しないものどうしをくらべても、何もわからない。



### ◆条件が2つ以上ちがう場合

右の図のように、「水のある・なし」と「5°C・20°C」の2つの条件がちがう2つの装置EとFを用意した。

このときEでは発芽せず、Fでは発芽したが、Eで発芽しない原因が、水がなかったせいなのか、気温が低かったせいなのか、あるいはその両方のせいなのか、実験結果から判断できない。



このように、2つ以上の条件がちがうものどうしをくらべても、結論は出ない。

# 確認問題

**1** 次の㊦と㊧の実験結果をくらべると、それぞれどのような結論を導き出すことができますか。簡単に説明しなさい。ただし実験結果から何も結論を導き出すことができない場合は、その理由を簡単に説明しなさい。また、書かれていない条件については、㊦と㊧で同じであったとします。

- (1) ㊦ インゲンマメの種子をしめせただし綿の上のせておいたら、発芽した。  
 ㊧ インゲンマメの種子をかわいただし綿の上のせておいたら、発芽しなかった。

[ ]

- (2) ㊦ インゲンマメの種子をしめせただし綿の上のせて、光を当てておいたら発芽した。  
 ㊧ インゲンマメの種子をしめせただし綿の上のせて、暗い部屋に置いておいたら発芽した。

[ ]

- (3) ㊦ 長さ100cm、おもりの重さ100gのふりこを、ふれはばを30度にしてふらせたところ、1往復するのにかかる時間は2.0秒だった。  
 ㊧ 長さ400cm、おもりの重さ200gのふりこを、ふれはばを30度にしてふらせたところ、1往復するのにかかる時間は4.0秒だった。

[ ]

- (4) ㊦ 長さ100cm、おもりの重さ100gのふりこを、ふれはばを30度にしてふらせたところ、1往復するのにかかる時間は2.0秒だった。  
 ㊧ 長さ100cm、おもりの重さ200gのふりこを、ふれはばを30度にしてふらせたところ、1往復するのにかかる時間は2.0秒だった。

[ ]

**2** 次のことから確かめるためには、どのような対照実験を行えばよいですか。行う2つの実験を考えて、簡単に説明しなさい。

- (1) メダカは水温が15℃のときよりも、25℃のときのほうが、よくたまごをうむ。

[ ]

- (2) 葉に日光が当たるとでんぷんがつくられる。

[ ]

- (3) ふりこの長さが長いと、ふりこの周期は長くなる。

[ ]

- (4) 二酸化炭素自体に、火を消すはたらきはない。

[ ]

## 練習問題

1 右の表のように、条件をいろいろと変えた装置を用意し、インゲンマメの種子が発芽するかどうかを調べたところ、㉠、㉡、㉢の装置の種子が発芽しました。次の問いに答えなさい。

	水	空気	肥料	日光	温度
㉠	○	○	○	○	25℃
㉡	○	○	×	×	25℃
㉢	○	×	×	×	25℃
㉣	○	○	×	×	5℃
㉤	×	○	○	○	25℃
㉥	×	○	×	○	5℃
㉦	○	○	×	○	25℃

○：あたえた ×：あたえなかった

- (1) インゲンマメが発芽するためには、水が必要です。このことを確かめるには、表の㉠の装置とどの装置の結果をくらべればよいですか。㉡～㉣から1つ選び、記号で答えなさい。 [ ]
- (2) インゲンマメの発芽には、肥料は特に必要ありません。発芽に肥料が特に必要ないことを確かめるには、どの装置とどの装置の結果をくらべればよいですか。㉠～㉣から2つ選び、記号で答えなさい。 [ ] [ ]
- (3) 表の㉡と㉢の結果をくらべると、発芽にある条件が必要なのことがわかります。ある条件とは何ですか。 [ ]
- (4) この実験では5℃のような低い温度では発芽しないことを確かめることができますが、厳密に言えば、25℃くらいが最も適切なのかどうかは確かめることができません。そのことを確かめるためには、あらたにどのような装置を用意して、どのような結果になればよいですか。簡単に説明しなさい。  
[ ]
- (5) 表から、インゲンマメの発芽に「水」「空気」「適当な温度」が必要なことと、「肥料」「日光」は特に必要ないことを確かめることができます。これらのことを確かめるのに、特に用意する必要のなかった装置はどれですか。㉣～㉦から1つ選び、記号で答えなさい。 [ ]

2 石灰水を少量入れたビニールぶくろの中に、息を数回ふき込み、ぶくろを閉じてからふったところ、石灰水が白くにごりました。次の文は、この実験についてのたかしくんとせつこさんの会話です。あとの問いに答えなさい。

たかしくん：ぶくろをふったら石灰水が白くにごったよ。この実験から、ヒトは呼吸によって二酸化炭素を出すって確かめることができたよね。

せつこさん：それはどうかしら。はく息の中に二酸化炭素が多くふくまれていることは学校で習ったけれど、その実験だけでは、そんなことはわからないわよ。

- (1) せつこさんは、この実験だけでは、ヒトは呼吸によって二酸化炭素を出すことはわからないといいます。せつこさんがこのように考えたのはなぜですか。簡単に説明しなさい。  
[ ]
- (2) 「ヒトは呼吸によって二酸化炭素を出す」ということを確かめるためには、この実験のほかに、どのような実験をあわせて行えばよいですか。簡単に説明しなさい。  
[ ]

3 種子の発芽に必要な条件を調べるために、次のような実験をしました。この実験の結果だけからわかることは何ですか。簡単に説明しなさい。

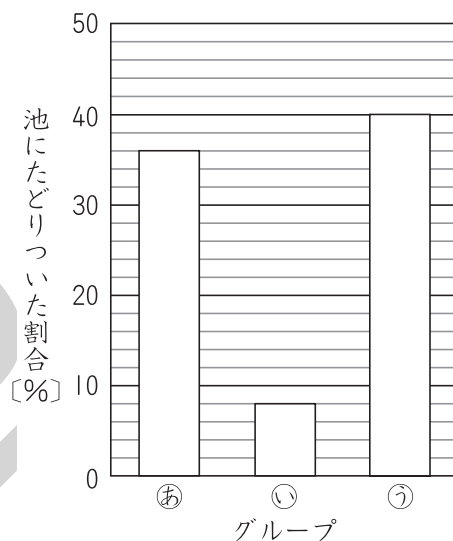
- [実験] 1. ビーカーにインゲンマメの種子を10個入れた。その中に種子が完全につかるように水を入れて、よく日の当たる机の上に置いた。その結果、種子は1つも発芽しなかった。
2. ビーカーにインゲンマメの種子を10個入れた。その中に種子が完全につかるように水を入れ、エアープンプで空気を送りながら、よく日の当たる机の上に置いた。その結果、すべての種子が発芽した。
3. ビーカーにインゲンマメの種子を10個入れた。その中に種子が完全につかるように水を入れ、エアープンプで空気を送りながら、光が当たらないように箱をかぶせてから、1, 2と同じ机の上に置いた。その結果、すべての種子が発芽した。

□ [ ]

4 カエルが、からだのどの部分を使って産卵池の位置を知るのかを調べるために、次の実験を行いました。あとの問いに答えなさい。

[実験] 池に向かうカエルを、池から50~200mはなれたところでつかまえて、次のような3つのグループ㊸~㊺に分けた。グループ㊸~㊺のカエルをそれぞれつかまえた場所で放し、1週間でどれくらい池にたどり着けるかを調べたところ、右の図のような結果になった。

- ㊸ 目が見えないようにしたあと、カエルにグループ㊸の目印をつける。
- ㊹ 鼻でにおいがかけないようにしたあと、カエルにグループ㊹の目印をつける。
- ㊺ 目や鼻には何もせず、カエルにグループ㊺の目印をつける。



- (1) 実験の結果から、池の位置を知るのに、カエルがおもに目を使っているといえますか。それともあまり目を使っていないといえますか。 [ ]
- (2) (1)のことは、グループ㊸~㊺の、どれとどれの結果をくらべることによってわかりますか。2つ選び、記号で答えなさい。 [ ] [ ]
- (3) 実験の結果から、池の位置を知るのに、カエルがおもに鼻を使っているといえますか。それともあまり鼻を使っていないといえますか。 [ ]
- (4) (3)のことは、グループ㊸~㊺の、どれとどれの結果をくらべることによってわかりますか。2つ選び、記号で答えなさい。 [ ] [ ]
- (5) この実験では、ある2つのグループの結果をくらべても、何も分かりません。それはグループ㊸~㊺の、どれとどれの結果ですか。2つ選び、記号で答えなさい。またその理由を簡単に説明しなさい。グループ [ ] [ ]

理由 [ ]