

浦和実業学園中学校

2012年度

入学試験問題 <第1回 午前>

A 特 待 入 試

理 科

時間 30分

【受験上の注意】

1. 合図があるまでは、問題用紙を開かないでください。
2. 受験番号・氏名は問題用紙にも必ず記入してください。
3. 解答はすべて解答用紙の所定のところに記入してください。
4. 解答用紙は使いやすいように折ってもかまいません。
5. 問題用紙は回収しません。書き込みをしたり線を引いたりしてもかまいません。
6. 字数制限のある問題の場合は、句読点や符号なども1字分として字数にふくめて記入してください。

| 受 験 番 号 | 氏 名 |
|---------|-----|
|         |     |

1 (1)～(7)の文について、正しいものはA、誤りをふくむものはBと解答らんに書き入れなさい。

(1) 川のかたむきは、下流ほど小さくなります。また、石の形は、下流に向かうほど丸くなります。

(2) 曲がっている川の流れは、外側ほど速くなります。その結果、内側にはがけがつくられ、外側には河原ができます。

(3) 山地を流れていた川が平野に出たときにできる地形をせん状地といいます。また、河口付近にできる地形を三角州といいます。

(4) 山地であった部分が海に沈み込んだ後、その谷間に海水が入り込み、出入りの多い海岸になったところをリアス式海岸といいます。

(5) 川の河口付近では、潮の満ち引きの影響を受けて、水位が変化します。

(6) 地層は、川から運ばれてきた土砂が海底や湖底にたい積したときにのみできます。

(7) 地層における一つの層に注目したとき、上のものほど粒が大きい傾向にあります。

2 遺伝についての文章を読み、(1)～(3)の各問いに答えなさい。

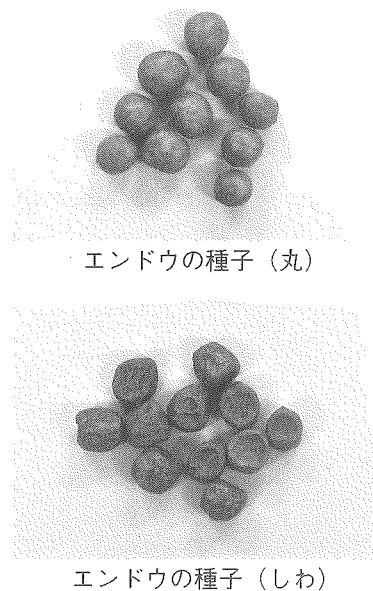
昔から「カエルの子はカエル」とか「ウリのつるにはナスビはならぬ」といったことわざがあるように、子どもは親の姿や形を必ず受け継いで生まれてきます。このように、親の性質が子どもへ伝わっていくことを遺伝とよんでいます。

しかし、子どもは親の両方に全て似ているわけではありません。髪<sup>かみ</sup>の質はどちらかというと母親に、利き手は父親にというぐあいです。ヒト以外の動植物についても同じです。そのため19世紀までは、遺伝の正体は何ともつかみどころのないものであると思われていました。当時は、遺伝する性質のもとになるものは、血液のように液状で両親から持ち込まれて絵の具のように混ざり、母体内における胎児<sup>たいし</sup>の成長につれて、体のあちこちにまだら状に分けられていくと考えられていました。そのため、ある部分は父親に、他の部分は母親に似るといったようなイメージが定着していたのです。

しかし、メンデルという学者は上記の現象に疑問を抱き、エンドウを実験材料として遺伝の法則性を徹底的に調べ上げました。彼の功績により、現在ではだれもが簡単に遺伝の法則性を知ることができるようになりました。

エンドウには、次のような特徴があります。

例えば、図一1のように、種子の表面が滑らかなもの(以後、丸)と表面にしわがあるもの(以後、しわ)が簡単に分けられ、その性質をほかのような中間的なものは見られないということです。メンデルは、まずこのことだけに着目して、必ず丸い種子のみを作る系統と必ずしわの種子のみを作る系統のエンドウを作って互いに受粉して得た種子を育てました。そして、育った株がどのような形の種子をどのような比率で生じるのかを調べました。メンデルが行ったような実験を交配実験と言います。結果では、エンドウの種子は全て丸くなり、しわや中間的な



図一1

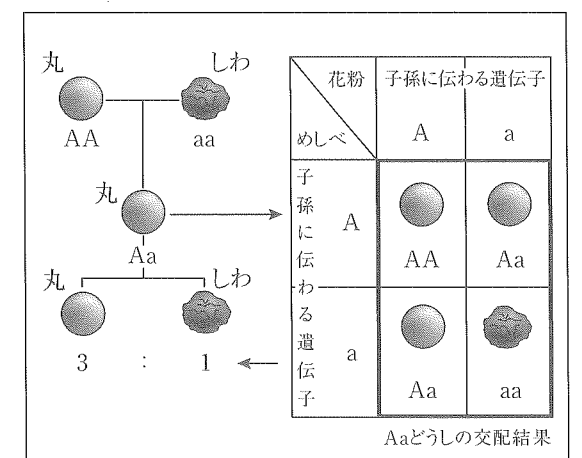
ものは観察されませんでした。このように、一つの性質に着目して交配実験を行うと、子どもには必ず対照的なペアの片方だけが現れます。これを優性の法則と言います。このとき、エンドウの丸のように現れる性質を「優性」、しわのように現れない性質を「劣性<sup>れっせい</sup>」と言います。

次にメンデルは、実験で得た丸い種子のエンドウのみを育て、1000を超える種子の形について調べました。すると、丸い種子に混じって、しわの種子が確認できたのです。しかもその比率を見ると、丸：しわ＝3：1に近い値でした。この結果は、エンドウの花のつき方やさやのくびれぐあいなどに着目して交配実験を行っても同様な結果となりました。

そこでメンデルは、あることに気づきます。「遺伝に関する物質が絵の具のように液状であると、一度混ざってしまった状態から二つの性質をはっきり分けるのは難しい。親が子に性質を伝える際に関わる物質は、粒子<sup>りゅうし</sup>に違いない」と考えたのです。この粒子こそ、現在遺伝子といわれているものに他なりません。

そしてメンデルは、粒子(以後、遺伝子)という考え方を実験結果にあてはめて、図一2に示したように遺伝の法則性を見事に説明してみせました。

一つの細胞<sup>さいぼう</sup>(生物をつくる袋状の構造で、生命の基本単位)は、遺伝子を2つずつ持っています。また、遺伝子には、遺伝的に強いもの(以後、優性遺伝子)と弱いもの(以後、劣性遺伝子)があると考えます。優性遺伝子をA、劣性遺伝子をaで表せば、メンデルがつくりあげた必ず丸くなる系統の遺伝子の組み合わせはAA、同様にしわ



図一2

になる系統はaaとなります。これらの交配に関わるおしべの花粉やめしべには、遺伝子が2分して入るので、子どもはAaとなり優性の性質が現れて全て丸い種子となります。そして、Aaどうしの交配(図一2)によってさらに種子を得ると、

Aとaが分かれて子孫に伝わるため、丸としわが3：1に分かれて実験結果と一致します。

(1) 遺伝に関する以下の文章を読んで、正しいものにはA、誤りをふくむものにはBと記入しなさい。

(ア) エンドウの種子の色には、黄色●と緑色●とがあります。図-3のような交配からできた種子の色から判断すると黄色が優性であることがわかります。理由は、できた種子の中に緑色が含まれているからです。

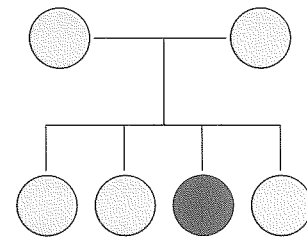


図-3

(イ) 2つの袋を用意し、それぞれの中に1～100までの数字が書かれた球を入れます。次に中を見ないで球を1つずつ取り出します。このとき、出てくる球の数字が偶数なら優性、奇数なら劣性としておき、球の組み合わせから、優性と劣性の現れ方を調べます。終わったら、球を取り出したそれぞれの袋に戻して、同じ作業をくり返しながらか結果を記録します。すると、回数を重ねるごとにメンデルの実験結果に近い値を得ることができます。

(ウ) 黄色い系統のトウモロコシと白い系統のトウモロコシを交配すると、全てが黄色いトウモロコシとなります。その黄色いトウモロコシどうしを交配してできたバイカラーコーン(図-4)では、黄色い粒と白い粒が約3：1に分かれます。

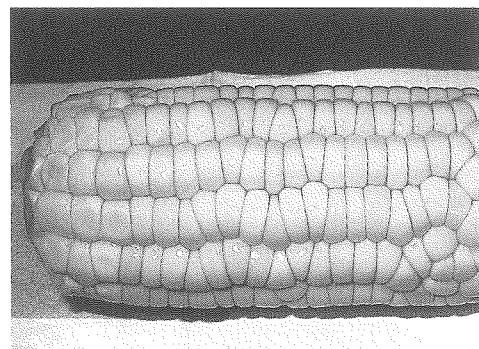


図-4

(エ) 浦和実業学園のO君の目は、二重です。彼には、他に3人の兄弟がありますが、一人は一重で、他は二重です。一方、O君の祖母は二重で、祖父は一重です。これはメンデルの実験結果と一致します。

(2) 下線部の遺伝子が2分して入る理由を20文字以内で述べなさい。

(3) 図-2では、孫の代で丸としわが3：1の比に分かれました。このときの丸の出現率は75%です。では、図-5のように、丸い種子のエンドウAAとしわの種子のエンドウaaを両親として交配実験を行うと、全てが丸い種子Aaとなりました。この種子としわの種子aaを両親として交配実験を行うと次世代の丸い種子の出現率は何%になりますか。

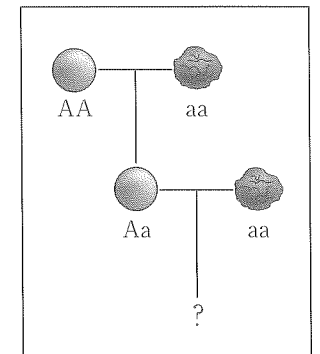


図-5

3 食酢、食塩水、アンモニア水の3種類の水よう液がそれぞれ別のビーカーに入っています。

これらの水よう液を使って＜実験1＞～＜実験3＞の実験をしました。それぞれの実験について以下の問いに答えなさい。

#### ＜実験1＞

- ◎ 3種類の水よう液のにおいをかいだ。
- ◎ 3種類の水よう液をそれぞれ1滴ずつ、赤色リトマス試験紙と青色リトマス試験紙につけて色の変化を見た。
- ◎ 3種類の水よう液のうちの2種類を選んでその一部をとり、混ぜ合わせた。

(1) 以下の文章は3種類の水よう液について行った実験とその結果についてです。正しいものを2つ選んで記号で答えなさい。

- ア おいをかぐと、一つだけにおいのないものがある。
- イ 水よう液を1滴、リトマス試験紙につけたとき、赤が青に変わるのは食酢だけである。
- ウ 食酢とアンモニア水をまぜたら中和して、食塩水ができる。
- エ 水よう液の1滴をリトマス試験紙につけたとき、赤色・青色のどちらのリトマス試験紙とも色が変わらないのは食塩水だけである。
- オ 食酢も食塩水もアンモニア水も、水よう液を作るときは固体のよう質を水にとかして作る。

#### ＜実験2＞

食酢、食塩水、アンモニア水をそれぞれ3本の試験管に5mlずつ入れて、合計9本の試験管を作った。この9本をばらばらにならべ、そこから1本を取り出して、においやリトマス試験紙で中の水よう液を確認した。その後、同じように2本目、3本目の試験管を取り出し、1本目と同様に確認した。

このときの結果を、次のような記号で表すことにする。

- ① 1本目・2本目・3本目の試験管の水よう液を、それぞれ3本の縦棒で表す。1本目の試験管の水よう液を右はしの棒で、2本目の試験管を真ん中の棒で、3本目の試験管を左はしの棒で表現する。
- ② この3本とも異なる水よう液が入っていた場合は、

 という記号で表す。

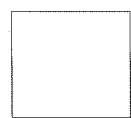
- ③ もし、1本目と2本目が同じ水よう液で、3本目だけが異なる場合、同じ水よう液を表す縦棒を横棒でつなぎ、

 という記号で表す。

- ④ もし、1本目と3本目が同じ水よう液で、2本目だけが異なる場合は、

 という記号で表す。

(2) 実験2の結果を上を示した記号で表すと、以下のように全部で5通りの実験結果が考えられます。この結果を記号で表すと次のようになります。四角内にあてはまる記号を解答らんに書きなさい。

- ① 
- ② 
- ③ 
- ④ 
- ⑤ 

＜実験 3＞

食酢、食塩水、アンモニア水の 3 種類の水よう液に加えて、うすい水酸化ナトリウム水よう液を準備し、においやリトマス試験紙で中の水よう液を確認しました。以下の問いに答えなさい。

(3) 水酸化ナトリウム水よう液の性質として正しいものはどちらですか、(A)・(B) のそれぞれについて、一つ選んで記号で答えなさい。

(A) においについて

- ア 鼻をつくようなにおいがある
- イ ほとんどにおわない
- ウ あまいような良いにおいがある

(B) リトマス試験紙との反応について

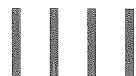
- ア 赤色リトマス試験紙が青くなる
- イ リトマス試験紙では色が変わらない
- ウ 青色リトマス試験紙が赤くなる

(4) 食酢、食塩水、アンモニア水、水酸化ナトリウム水よう液の 4 種類の水よう液について、それぞれ 4 本の試験管に 5 ml ずつ入れて、合計 16 本の試験管を作りました。この 16 本の試験管をばらばらにしてならべ、そこから 1 本目を取り出して、においやリトマス試験紙で中の水よう液を確認しました。その後、同じように 2 本目、3 本目、4 本目の試験管を取り出し、1 本目と同様に確認しました。

この結果を実験 2 と同じように、以下のような記号で表しました。

① 1 本目・2 本目・3 本目・4 本目の試験管の水よう液を、それぞれ 4 本の縦棒で表します。1 本目の試験管の水よう液を右はしの棒として、順に合計 4 本の縦棒を書きます。

② 4 本とも異なる水よう液が入っていた場合は、



という記号で表します。

③ 1 本目と 2 本目が同じ水よう液で、3 本目・4 本目はそれぞれ異なる場合、同じ水よう液を表す縦棒を横棒でつなぎ、



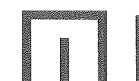
という記号で表します。

④ 1 本目と 3 本目が同じ水よう液で、2 本目と 4 本目が同じ水よう液の場合



は、という記号で表します。

⑤ 2 本目・4 本目の水よう液が同じで、1 本目と 3 本目がそれぞれちがう水よう液の場合は、



という記号で表します。

⑥ 1 本目と 4 本目が同じ水よう液で、2 本目と 3 本目が同じ水よう液の場合



は、という記号で表します。

このように 4 種類の水よう液をそれぞれ 4 本の試験管に入れて、合計 16 本の試験管を作り、その中から 4 本の試験管を順に取り出して確認した場合、全部で何通りの結果が考えられますか。数えなさい。

- 4 物がふるえることを、振動<sup>しんどう</sup>するといいます。その物体が振動すると音源になり、この振動が周囲に伝わって音が聞こえます。

いろいろな音を聞いてみると、音には「大きい・小さい」「高い・低い」のちがいととも「音色」といわれる音の聞こえ方のちがいがあります。この「音色」は音源の種類によって特有で、たとえばリコーダーの音とピアノの音はこの「音色」をもとに聞き分けています。

空気中を伝わる音の速さを340 m/秒（秒速340 m）、海水中を伝わる音の速さを1500 m/秒（秒速1500 m）として、以下の問いに答えなさい。

- (1) 同じ材質で同じ大きさ・形のガラスコップ2つに、それぞれ水を20 ml と40 ml 入れました。このコップを棒でたたいて音を出したとき、①水20 ml を入れたコップ、②水40 ml 入れたコップ、のどちらが高い音が出ますか。1つ選んで番号で答えなさい。

- (2) 同じ太鼓<sup>たいこ</sup>をたたくとき、太鼓の皮を強く張ったときと、皮の張り方をゆるめたときとを比べると音の高さはどうなりますか、下の語群から一つ選んで記号で答えなさい。

ア 皮を強く張った方が低い音になる。

イ 皮をゆるめた方が低い音になる。

ウ 同じ大きさの太鼓なので、皮の張り方では音の高さは変わらない。

- (3) 空気中を伝わる音の速さは、何 km/時（時速何 km）ですか、計算しなさい。

- (4) 海にうかんでいる船の底から音を出したところ、音が海底から反射して船の底にもどってくるまでに、ちょうど4秒かかりました。船の底から海底までの距離は何 km ですか、計算しなさい。

このあとに問題はありません。

2012年度 浦和実業学園中学校 A特待入試 第1回 午前

理科 解答用紙

|      |  |  |  |    |  |
|------|--|--|--|----|--|
| 受験番号 |  |  |  | 氏名 |  |
|      |  |  |  |    |  |

|    |
|----|
| 得点 |
|    |

|   |     |     |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
|   |     |     |     |     |     |     |     |

このらんには  
何も書かないこと

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| 2 | (1) |     |     |     |
|   | (ア) | (イ) | (ウ) | (エ) |
|   |     |     |     |     |

|     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |     |
|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|
| (2) |  |  |  |  |  |  |  |  |  | (3) |
|     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |     |
|     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |     |

|   |     |  |     |   |
|---|-----|--|-----|---|
| 3 | (1) |  | (2) |   |
|   |     |  | ③   | ⑤ |
|   |     |  |     |   |

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| (3) |     | (4) |
| (A) | (B) |     |
|     |     |     |

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| 4 | (1) | (2) |
|   |     |     |

|     |   |      |
|-----|---|------|
| (3) | 式 |      |
|     | 答 | km/時 |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| (4) | 式 |    |
|     | 答 | km |