

令和6年度

S 特選コース

第2回 入学試験問題 (2月2日 午後)

# 理 科

## 注 意

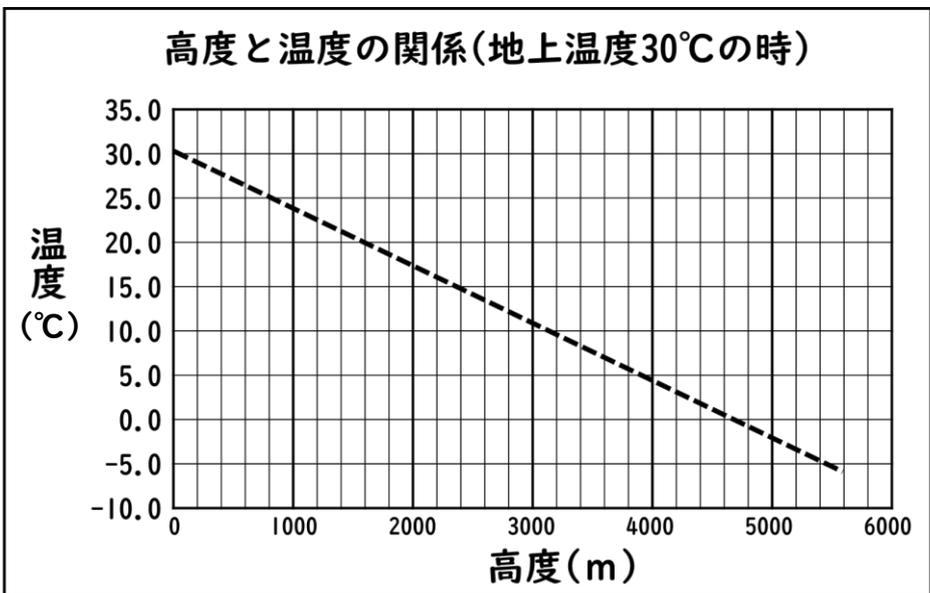
- 1 この問題用紙は試験開始の合図で開くこと。
- 2 解答用紙に氏名・受験番号を記入し受験番号をマークすること。
- 3 答えはすべて解答用紙の枠内に記入すること。
- 4 答えに単位が必要なものは、単位をつけて答えること。
- 5 印刷が不鮮明な場合は申し出ること。
- 6 試験終了の合図でやめること。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

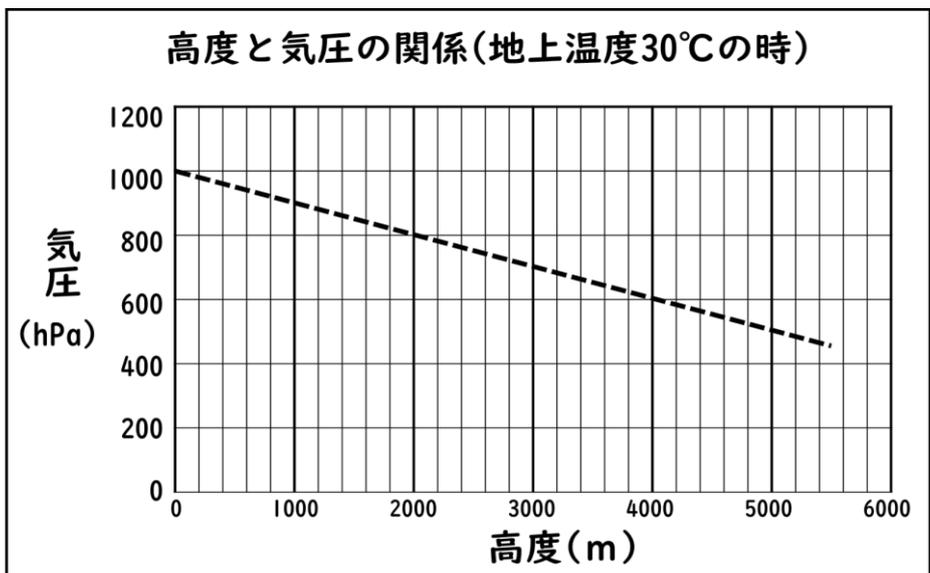
東京都市大学等々力中学校

1 ある休みの日、山登りをしました。頂上についたので、おかしを食べようとしたところ、おかしのおふくろがパンパンに膨張してしまっていました。ふくろはもちろん閉じられており、断熱加工などはされていませんでした。その原因についてインターネットで色々と調べてみたところ、以下の「資料①、②」に示すグラフを見つけました。

「資料①」



「資料②」

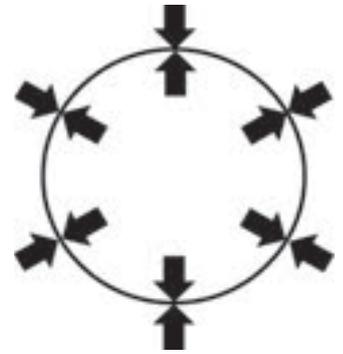


「資料①」について、気体の体積と温度の関係を調べてみたところ、以下の法則が関係していることがわかりました。

圧力を一定にしておいて気体をあたためると、温度が1℃上昇するにつれて、0℃のときの体積の  $\frac{1}{273}$  ずつ増していく。これをシャルルの法則という。

また、《資料②》について、色々と調べたところ、以下のことがわかりました。

- 圧力とは、『面積  $1\text{ m}^2$  の面を垂直におす力』であり、単位は Pa (パスカル) を用いる。1 hPa (ヘクトパスカル) は  $100\text{ Pa}$  である。
- 気体の圧力 (気圧) は、面に垂直にはたらく。また、閉じ込められた気体は、どの場所にも同じ大きさの気圧がはたらく【図 1】。
- 力の単位は N (ニュートン) といい、地球上で  $100\text{ g}$  の物体にはたらく重力の大きさをおよそ  $1\text{ N}$  とする。
- $1\text{ m}^2$  の面積に  $1\text{ N}$  のおもりがのっている状態が  $1\text{ Pa}$  である。



【図 1】

問 1 シャルルの法則が成り立つ条件のもと、おかしのみくろの中に入っている気体の体積が  $273\text{ cm}^3$  とします。もともとおかしのみくろの中の気温が  $0^\circ\text{C}$  であったとし、それが  $10^\circ\text{C}$  下がったとき、おかしのみくろの中の気体の体積は、何  $\text{cm}^3$  になるか答えなさい。

問 2 問 1 のとき、おかしのみくろの中の気体の温度を  $0^\circ\text{C}$  からどんどん下げていくと、ある温度より低い温度にはならないということがわかります。それは  $0^\circ\text{C}$  より何  $^\circ\text{C}$  低い温度か答えなさい。

問 3 《資料②》より、高度  $0\text{ m}$  の地点の気圧は  $1000\text{ hPa}$  であると読みとることができます。その場所に、【図 2】のような、厚さの無視できる一辺  $30\text{ cm}$  の正方形の板を置きました。その板にのっている空気のおもさは、何  $\text{kg}$  のおもりがのっていることに等しいですか。答えなさい。



【図 2】

問 4 《資料②》より、高度  $2000\text{ m}$  の地点の気圧は  $800\text{ hPa}$  であると読み取ることができます。また、高度が上がると一定の割合で気圧が下がることもわかります。【図 2】の板を富士山の山頂においたとき、問 3 とくらべておもりのおもさが何  $\text{kg}$  減少しますか。ただし、富士山の山頂の標高を  $3800\text{ m}$  とし、答えなさい。

問 5 下線部について、山の頂上でおかしのみくろがパンパンに膨張する理由を以下のようにまとめました。次の文章の (あ) ~ (う) にあてはまる語句を答えなさい。

閉じ込められている気体の (あ) は変わらない。また高度が上がると大気の (あ) は下がるので、みくろの (い) 側からみくろをおす力が (う) くなり、みくろが膨張すると考えられる。

2 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

みなさんはエスディージーズという言葉を知っていますか？

「持続可能な開発目標(SDGs)」とは、貧困、不平等・格差、気候変動による影響など、世界のさまざまな問題を根本的に解決し、すべての人たちにとってより良い世界をつくるために設定されたもので、世界共通の17の目標(ゴール)と169の達成基準(ターゲット)があります。この目標は、2015年にニューヨークで開催された「国連持続可能な開発に関するサミット」において、世界各国の政府によって採択されたもので、2030年までの15年間で達成することを目指して、世界各国が取り組みを始めているものです。

# SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標



さて、今日は⑩プラスチックについて考えてみましょう。近年では、スーパーマーケットやコンビニエンスストアでレジ袋が有料化され、マイバッグの持ち歩きが推奨されています。また、カフェやファミリーレストランではストローがプラスチック製から紙製へと変更が進んでいます。このような取り組みが進んでいる背景には、私たちが直面している地球温暖化や海洋汚染といった環境破壊が挙げられます。

私たちが日常で不要になったプラスチックゴミについて考えてみましょう。例えば、レジ袋は水よりも密度が(ア)ため、最初は川や海に浮いています。そこに(イ)が長時間当たり続けると、だんだん砕けていきます。さらに、海岸の砂浜の(ウ)などで砕けて、より小さくなっていくのです。このように小さくなったプラスチックは(エ)と呼ばれ、水質の悪化や、魚が食べてしまって体内に取り込んでしまうなどの問題が挙げられているのです。

- 問1 下線部①について、プラスチックは主に石油を原料として製造されています。プラスチックを完全に燃やすと、ある気体が発生します。その気体は何か、答えなさい。
- 問2 文章中の空欄（ア）～（エ）に入る適切な言葉を書きなさい。
- 問3 SDGs のゴール 14（海の豊かさを守ろう）の目標が掲げられているように、最近ではプラスチックゴミによる海洋汚染が大きな問題として挙げられています。プラスチックゴミが自然界に悪影響を及ぼしている原因は、プラスチックのある特徴が大きく影響しています。その特徴は何か、答えなさい。
- 問4 SDGs のゴール 12 の目標は、「持続可能な生産と消費」です。ここにも、プラスチックが大きく関わっています。(1)ゴール 12 にプラスチックがどのように関わっているか、(2)私たちのどのような行動がこの目標の達成につながるか、の2点について書きなさい。ただし、「資源」という言葉を必ず使用すること。

3 以下の文章と資料をもとに各問いに答えなさい。

キノコは動物のように動くことができませんが、植物のように光合成をすることもできません。キノコは動物と植物のどちらに近いのかについては様々な説がとられました。キノコをインターネットで調べてみました。すると林野庁の Web サイトで以下のように紹介されていました。

きのこは、倒木や切り株などによく発生したことから「木の子」と言われるようになりました。

きのこは菌類に属し、胞子で繁殖<sup>はんしよく</sup>しています。分類学上はカビに近い仲間で、細胞には細胞壁はありますが葉緑体がないため、樹木や落ち葉などを栄養源とし菌糸を張りめぐらせます。そして、胞子を生産するために菌糸の集合体である子実体<sup>しじつたい</sup>を作ります。この、子実体を「きのこ」と呼んでいます。

林野庁 Web サイトより抜粋(一部改変しています)

ちなみに、動物と植物についてそれぞれインターネットで調べたところ以下のように説明されていました。

### どう-ぶつ【動物】の解説

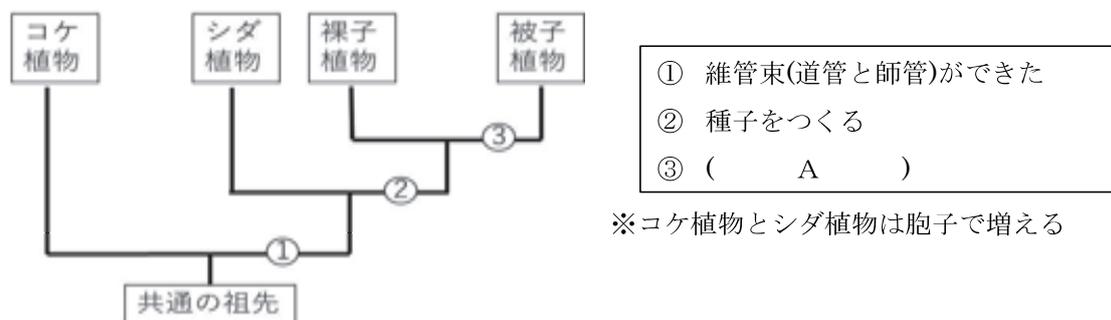
1 生物を二大別したときに、植物に対する一群。多くは自由に移動することができ、植物などの作り出した有機物を栄養として摂取する。細胞壁がなく、種々の器官が分化し、神経系・感覚器官・排出器官・呼吸器官などをもつ。原生動物に分類されるものではほとんど植物と区別できないものもある。生態分布として、水生動物と陸生動物とに分けられる。

### しよく-ぶつ【植物】の解説

生物を大きく二大別した場合の、動物に対する一群。木や草、藻類など。一般に、1か所に固定して暮らし、細胞壁をもち、光合成を行って主に空気や水から養分をとって生きている生物。種子植物・シダ植物・コケ植物・緑藻植物・紅藻植物などに分類される。

出典：デジタル大辞泉(小学館)

生物の進化の過程を『線の枝分かれ』で表したものを系統樹といいます。共通の祖先から分かれた時期が古いものから枝分かれさせていったものです。進化において新たに獲得したり、不要なものを捨てたりしたとき枝分かれが生じます。例えば植物の系統樹を描くと【図1】のようになります。【図1】の系統樹中に進化における変化を書いてみると①～③のようになります。



【図1】植物の系統樹



4 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

「名月や うさぎのわたる 諏訪の海」

これは、江戸時代中期の日本の俳人である与謝蕪村が作った一句です。

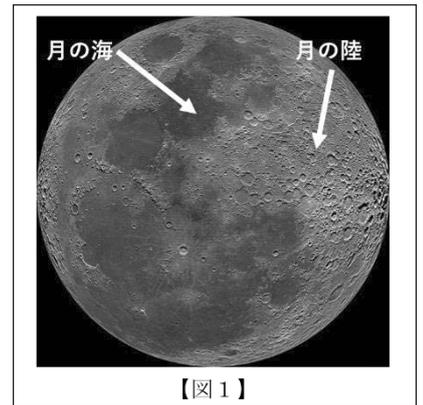
諏訪の海というのは、長野県岡谷市、諏訪郡下諏訪町、諏訪市にまたがる「湖」を表しています。

「月」と「湖」を対比するより、「月」と「海」を対比した方が美しいため、このような表現をしたと考えられます。では、この句を読み解いていきましょう。

「名月や」といえば、㉞ 中秋の名月であり、㉟ 「きれいなうさぎ」の模様が美しく見えている情景が描かれています。

「うさぎのわたる 諏訪の海」というところでは、㊱ 月明りの夜に月の光が波に反射し、諏訪の湖面がキラキラと光っている様子が、まるでうさぎが跳ねているように見える情景を表現しています。月の住民である「うさぎ」が「諏訪の海」に降りてきて、楽しげに跳ねて渡っているなんて、とてもロマンティックな世界観ですね。

問1 下線部 A について、月に見えるうさぎのような模様がある部分は「月の海」と呼ばれ、それ以外の白い部分を「月の陸」と呼びます（【図1】）。では、月の陸にある、隕石衝突によってできたおわんのようにくぼんだ地形のことを何というか、カタカナで答えなさい。



問2 下線部 B について、なぜ月は明るく光っているように見えるのか。空らんに当てはまる言葉を 10 文字程度で答えなさい。

「月は、

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

から。」

問3 下線部 X について、毎年同じ場所で中秋の名月を見ることが出来る日は変化していきます。では、ある年の中秋の名月の日が 9 月 29 日であった場合、次の年に同じ場所で中秋の名月を見るためには、何月何日に観察すればよいのでしょうか。ただし、1 年は 365 日とし、月が再びもとの形に戻るまで 29.5 日かかるとします。

問4 この句を詠むと、8 月の夜に、満月とその光によって湖面がキラキラ輝いている様子が思い浮かびます。では、地球から満月が見える日に、月から地球を見るとどのように見えるのでしょうか。理由とともに書きなさい。

