



執筆・早稲田進学会(上田竜夫) イラスト・青山ゆういち

理科で出題される問題は、身のまわりのもののしくみや現象を、実験・観察を通して分析、考察するものが中心となります。いくつかあげると、次のようなものがあります。

- ・実験や観察の結果を表やグラフなどに整理して分析する問題
- ・条件の異なる実験の結果を比較して考察する問題
- ・自分で実験を考え出して結果を予測する問題
- ・実験や観察の問題点や原因を探し出し修正・改良する問題

挑戦!

長野県立中学校 2019年度 適性検査Ⅱ から抜粋(一部改変)

次の問題1～問題2に答えなさい。

問題1

寒い朝、畑には霜柱があって、砂場には霜柱はないことに気付いた翼さんは、霜柱は畑の土にはできて砂場の砂にはできないのではないかと考え、次の手順で確かめました。



霜柱

手順

- ・2つの同じ容器に、それぞれ畑の土と砂場の砂を入れる。
- ・土や砂を入れた容器全体に、土や砂がひたるくらい水を入れる。
- ・しめた土や砂の表面に、それぞれかんそうした土と砂をふりかける。
- ・冷とう室に入れて、2時間後に霜柱ができたか確かめる。

① この手順で確かめるときに、容器に入れる土と砂について、次のア～ウの中でそろえる条件をすべて選び、記号を書きなさい。

【ア 温度 イ 色 ウ 体積(かさ)】

結果は、土には高さ5mmほどの霜柱ができましたが、砂には霜柱はできませんでした。しかし、実際の畑の霜柱は高さ30mmほどあったので、翼さんは冷とう室でも高い霜柱を作りたいと思い、先生にたずねました。

先生：霜柱ができる朝と冷とう室のちがいは冷え方かな。霜柱は、土の中にある水が、土のつぶのすき間を通して地表に出て、地表で連続してこおるから柱のようになるんだよ。霜柱ができていない間は土の中の水はこおっていないんだよ。

翼：冷とう室は-18℃くらいだから、容器全体が急に冷えてしまうんだね。

先生：土の中の水までこおるから、霜柱は高くなるのかもし

理科問題編①

もののしくみを考えよう その1

れないよ。

翼：それなら、容器に入れる水をお湯にして試してみようかな。

翼さんは、手順にある土と同じ土を使い、入れる水の温度以外の条件は同じにして確かめました。水(10℃)と湯(50℃)で試すと、水では高さが5mmほど、湯では高さが15mmほどの霜柱を作ることができました。



湯を入れて作った霜柱

② 同じ畑でもaよく日が当たる地面とb一日中、日かげの地面では、霜柱の高さがちがうことがあります。

翼さんが先生にたずねた後に確かめた結果をもとにして考えると、下線部aとbではどちらの霜柱が高いでしょうか。選んだ記号とその理由を書きなさい。

問題2

明さんは博物館で、鉄を加工する鍛冶場(図1)で使うふいごという空気を送る装置(図2)を見ました。昔の人は、ふいごの持ち手をおしたり引いたりして炉の中の炭に空気を送り、鉄を炉で熱して加工していたことを知りました。持ち手をおしても引いても炉に空気が送られることを不思議に思った明さんは、ふいごの仕組みが知りたくなりました。



図1

図2

を観察したり、中を見せてもらったりと、次のことがわかりました。

わかったこと

- ・図3のように、持ち手の先には箱の内側とほぼ同じ大きさの板がついていて、部屋aと部屋bに分けています。(図3)
- ・部屋aにはあとい、部屋bにはうとえの穴が開いていて、いとうの穴は部屋cとつながっている。(図3)
- ・持ち手を*おしたり引いたりすることで、板は、いとうの穴の間を動く。(図3)
- ・いとうの外側に部屋cがあり、部屋cには空気の出るおの穴がある。(図3)
- ・空気の出るおの穴と炉は管でつながっていて、持ち手を動かすと、おの穴から空気が出て、炉に送られる。(図3)
- ・あ～えの穴には、それぞれ内側または外側にひもで結んだふたがついていて、持ち手を動かすと、空気の動きでふたが開いたり閉じたりする。(図4)

※おしたり引いたり…ここでは、Aの方向に動かすことをおす、Bの方向に動かすことを引くとする。

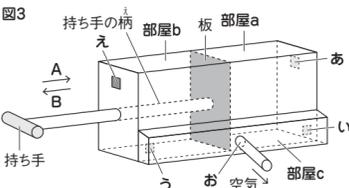


図3



図4

ふたはひもで結ばれている。(実際はもう少しきつく結ぶ)

ふたが動いて開いたり閉じたりする。

① 図3で持ち手をおしたとき、ふたが開いて部屋aから空気の出る穴と、ふたが開いて部屋bに空気の入る穴を図3のあ～えからそれぞれ1つ選び、記号を書きなさい。

② 図3で持ち手をおしても引いてもおの穴から空気が出てくるのは、いとうのふたの動きと、部屋cが関係しています。持ち手を引いたときの部屋bの空気の動きについて説明した下の文の□ア～□ウに当てはまる言葉を部屋b、部屋c、いとうのふた、うのふたからそれぞれ選び、文を完成させなさい。

持ち手を引くと、□アが開き、空気が□イに入り、□ウが閉じるので、おの穴から空気が出る。

③ 明さんは、段ボール箱を利用して図5のようなふいごを作りました。持ち手で、板を図5で示した位置からいとうの穴までおし、その後、うの穴まで引いてからもう一度おして、はじめの位置までもどします。この動きで部屋aと部屋bから送り出される空気の体積の合計は何cm³になるか求めなさい。なお、板は2つの空気の出るいとうの穴の内側の間を動き、板の厚さや持ち手の柄の体積、すき間や空気のもれは考えないものとします。

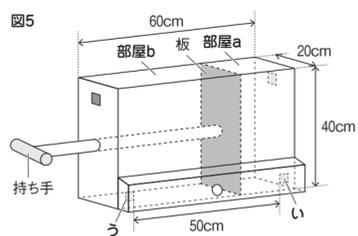


図5

④ 明さんは、作ったふいごと七輪をつないで、図6のような炉を作り、お父さんと話しています。

明：ふいごの持ち手を動かすと、空気が送り出されることはわかったけれど、空気を炉に送ると、本当に炭がよく燃えるのかな。

父：炭がよく燃えて温度が上がるのか、実際に確かめてみるといいね。

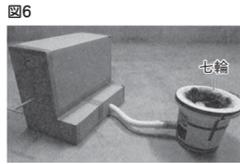


図6

明さんは、七輪の上にフライパンをのせ、ふいごで空気を送ったとき、空気を送らなかつたときのフライパンの温度を調べ、表にまとめました。このことから、空気を送ると、炉の温度が上がるのがわかります。空気を送ると炉の温度が上がる理由を、炭、空気、酸素という言葉を使って説明しなさい。

	フライパンの最高温度
空気を送る	368℃
空気を送らない	168℃

まず解いてみよう!

問題文を正確に読み取って、もののしくみを考えよう。

次回の予告

来週は、今回のもののしくみを考える問題(その1)の解説をします。

〈水曜に掲載します〉