

最強の空気ほう - 空気はどう動く? -

呉市立荘山田小学校 6年 臼井 結理

1 研究しようと思ったわけ

夏休みが始まってすぐに、おじいちゃんの家でいとこと空気ほうで遊んだ。作り方はタブレットで調べた。動画では、片手で箱をもって片手で箱をたたいていただけで、私にはむずかしいので、台の上のせて両手でたたくことにした。

できあがった空気ほうを、おばさんが私のおなかに向けてうってみた。たたいてすぐに風がきて、私の洋服がふわっとうかんだ。私は、どうして箱に穴をあけただけなのにこんなに風がくるんだろうと思った。

空気ほうを使ってボーリングゲームをしていると、大人のおばさんでも倒れないピンがあったので、どんな作り方をしたら力の強い空気ほうができるのか、いろいろ作って調べたいと思った。そして、空気は目に見えないけれど、穴からどんなふうに出てくるのか知りたいと思い、研究を始めた。

2 調べたこと

- ① ボーリングゲームをしてピンの倒れ方を調べた。
- ② いろいろな箱で空気ほうを作り、力の強い空気ほうを調べた。
- ③ 空気ほうに線香のけむりを入れて空気の出方を調べた。

3 準備物

段ボール 1~14個 タイマー 電卓 布テープ コンパス ものさし カッター 工作用紙 乳酸菌飲料の容器 プラスチックコップ 台にする箱 線香 墨汁 キャンドル 点火棒 プラスチック板 両面テープ 等

4 様々な方法で実験

(1) ピンの倒れ方を調べた。

- 2人のいとこ、おばさん、私の4人が箱を10回ずつたたき、倒れたピンの数を競うゲームを2回戦行った。

結果と考察 中央のピンは倒れやすい。箱の中央をたたいたら、ピンがよく倒れた。たたく場所やたたき方が大切だと思った。

(2) たたく場所で空気ほうの力が変わるか調べた。

- 空気ほうの穴にプラスチックコップを入れ、箱をたたく場所を9通り変えてコップを飛ばし、そのきよりを記録した。

結果と考察 箱の中央をたたくとコップがよく飛んだ。箱の上の方より下の方をたたくとよく飛ぶ。

(3) ピンの並び方を変えて、倒れ方を調べた。

- ピンの並び方を実験1と反対にして10回たたき、倒れた数を記録した。

結果と考察 箱から一番遠いピンが全部倒れたが、一番前の列の端のピンがあまり倒れなかった。ピンの並び方とは関係なく、端のピンは倒れにくいことが分かった。

(4) 空気ほうの穴の大きさを変え、両端のピンの倒れ方を調べた。

- 穴の大きさを3cmずつ大きくしていき、倒れたピンの数を記録した。

結果と考察 3cm~9cmの穴では、穴から出る空気が少ないためか、ピンが1本も倒れなかった。両端のピンは18cmの穴の時が一番よく倒れたので、穴が大きい方が、空気がよく出ると思った。

(5) 箱の大きさを変えたり、きよりを換えたりして、キャンドルの火の消え方で力のちがいを調べた。

- 同じ厚さで大きさがちがう段ボールを3種類(小・中・大)を使って作り、穴の大きさもそれぞれの箱で強い空気ほうができるような大きさにした。

結果と考察 (小)と(中)は穴が大きい方が多く消えたが、(大)の時は18cmの時が多く倒れたので、18cmがちょうどよい大きさなのかなと思った。キャンドルと空気ほうのきよりは、近い方が多く消えた。(大)は(小)よりキャンドルのきよりが遠くてもよく消えた。

(6) 箱の形を変えて空気ほうの力のちがいを調べた。

- 体積が同じ直方体と立方体で空気ほうの力を調べた。

結果と考察 ちがいがあまり分からなかった。どちらも穴を大きくしすぎて、力が弱くなってしまったのだと思った。

(7) 段ボールの厚さを変えて、空気ほうの力のちがいを調べた。

- 段ボールの厚さが5mmと8mmの空気ほうを作り、力のちがいを調べた。

結果と考察 厚いと力が伝わりにくいと予想していたが、厚い方がキャンドルの火がよく消えることが分かった。

(8) 空気ほうに線香のけむりを入れて空気の出方を調べた。

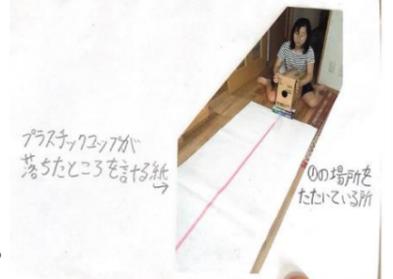
- 段ボール箱の側面をくりぬき、プラスチック板を両面テープではって中が見えるようにしたり、かべに黒いビニールシートをはったりして、けむりが見えやすくして行った。

結果と考察 穴から出た煙は広がり、だんだんうすくなって消えていった。空気ほうから出た空気は、ドーナツみたいな輪の形が回転しながら進み、だんだんうすくなって消えた。

(9) 穴の形や数を変えて、空気の出方を調べた。

- 穴の形を正三角形と正方形に変えた場合と、穴を2個にした場合を調べた。

結果と考察 三角形の穴から出た煙はとちゅうで平行四辺形のような形になり、正方形はドーナツのような輪になった。2つの穴が横並びの時、右の穴が上の方向、左の穴が下の方向に進んだ。2つの穴がたて並びの時、2つのけむりが左右の方向に進んだ。



5 まとめ

ボーリングのピンやキャンドルを使った実験で、どの空気ほうも中心の方は多く倒れたり消えたりするけど、はしの方までは空気ほうの力がとどかなかつた。箱の大きさ、形、厚さを変えた実験では、箱の大きさが40cm×30cm×23cm、形は直方体、厚さは5mmで穴の大きさが18cmの空気ほうが最強だった。

6 感想・もっと知りたいこと

箱が大きい方が強い空気ほうができると思ったのに2位だったり、厚さが8mmだと固くてたたきにくく、力が弱くなると思ったのに5mmよりも強くなったりと意外だった。空気の輪ができる時とできない時があったので、空気の輪がどうやってできるのかをもっと知りたいと思った。

空気砲という身近な物で遊んだ経験から、より強い空気砲を作るために様々な角度から見た実験を繰り返し、その結果を細かく記録しています。その際、算数科の「図形」や家庭科の「空気の流れ」等、他教科で学習したことも関連付けながら、納得がいくまで何度も実験に取り組んでいました。自分自身の力で長期の研究を進める忍耐力や計画性のよさも作品の魅力です。