熊日ジュニア科学賞

コロナに負けるな換気大作戦

錦町立一武小学校 5年 岡村 楓香

1 研究の目的

毎日コロナウイルス感染のニュースがテレビから流れる中で、私も毎日の生活の中で感染防止のために、手洗いやマスク着用、手指のアルコール消毒や換気に気をつけてきました。そうした感染防止の行動をいろいろするなかで、特に換気について興味を持ち、どんな換気のしかたがいいのだろうかと考え始めました。そこで、教室や部屋の中の空気をすべて出して、換気するにはどのような窓配置について調べてみたいと思いました。そのために、次のような目的を持って研究をすすめることにしました。

(1) 換気について考えるためには、まず部屋の中の風の様子などを調べなければならないので、身近な材料を用いて風の流れを調べられる部屋の模型を考える。
(2) (1)の部屋の模型を使って、工夫しながら、窓の開け方のちがいによって部屋の中の風の流れを調べられる部屋の模型を考える。
(3) (1)の部屋の模型を使って、工夫しながら、部屋のゆきすべての空気を入れかえるために、どのように窓を開ければいいのかをくわしく調べる。

2 研究の方法

(1) 部屋の中の空気の流れを調べるための実験そう置の製作について

①ダンボールを利用して部屋の模型を作ることにしました。ふたの部分にはビニールをはりました。しかし、しわが強いとうまくはりました。

②部屋の模型にまどを取りつけました。上の部分にはビニールをはりました。しかし、しわが強いとうまくはりました。

③ふたの部分はビニールでとじるようにしました。

④少ぶ風の様子は写真のように見えました。

⑤窓に見立てた穴は全部で8つあり、開けたり閉じたりすることで風の大きさを調節できるようにしました。

⑥次に風の流れがなかなかつかめなかったので、ドライヤーの風を使ってみました。

⑦ドライヤーの風をスムーズに流れるように、ストローを使って風の流れをつくりました。

⑧窓の開け方にくふうをしました。窓を開けて、窓にセロハンを貼りました。

⑨風向確認板を使って風の様子を見ました。

⑩完成した実験そう置の様子。部屋の中の様子が見え、風の流れを分かる実験そう置ができました。

(2) (1)の実験そう置を用いて部屋の中の風の流れを調べる方法について

①ふたを開けて風向確認板を入れた様子

→部屋の模型の中に風向確認板をセットし、それぞれの窓から風が入るように風の流れが分かるようにした。

②ドライヤーを窓から差しこむ。風を入れる様子

→それぞれの窓からは、同じ強さの風をドライヤーでふきこんだ。その時できるだけドライヤーはなるべく垂直になるように差しこむようにした。

③風が通りぬけるように1ヶ所だけ開けている様子

→ドライヤーで風をふきこむ窓に対して、風が出ている窓を1ヶ所だけ開けることにした。その部屋の中の風をくわしく調べた。

④ドライヤーで風をふきこみ始めたときの様子

⑤ドライヤーの風でティッシュペーパーが動いて風の流れが分かる

→ドライヤーで風をふきこむと風向確認板のようなティッシュペーパーが動き、それによって部屋の中にどんな風があるかいろいろ分かった。

(3) (1)の実験そう置を用いて部屋の中の空気を素速く入れかえるためについて

①蚊とり線香(2本)部屋にてけむりを発生させまもなくけむりを部屋の模型に入れるために使います。

②試作した蚊とり線香を部屋の模型の真ん中に置いて、すべての窓を全部開けます。

③窓の様子。ふたをかぶせるとだんだんけむりが部屋の中にたまってくる様子が見られます。

④時間をおけむりをためてみて、3秒間ためると部屋の中がけむりでいっぱいになることが分かりました。

⑤部屋の中にけむりがたまってくると、だんだん見えなくなってくる様子が見られ、けむりでいっぱいになります。

⑥部屋の模型がけむりでいっぱいになったときのようにしかし、中が見えくもりあまり見えなくなります。

⑦けむりがいっぱいたまった後、それぞれ1つ窓を開け、そこからドライヤーの風を入れます。

⑧どの窓が開いたけむりが出ていくかを、それぞれの窓ごとに調べました。開いた窓ならけむりは出ていきました。

3 研究の結果

(1) 上の2の(1)のような実験そう置をつくることができたので、これを利用して、下の(2)や(3)のような実験結果のデータをとることができた。そのデータを図で表した。

(2) 窓の開け方のちがいによって部屋の中の空気の流れがどのように変わるのかを調べた結果について

(全):風をふきこんだ所　(開):開いた窓　(　):閉じた窓

①開いた窓まで強い風がふいていた。強い右回りの風をふいていた。

②ふきこんだ風は一度はかべにぶつかり、右回りの風のようすがみられた。

③ふきこんだ風は大きく右回りにふいていた。右回りの風のようすがみられた。

④ふきこんだ風は一度かべにぶつかり左右に分かれていた。

⑤ふきこんだ風のちからは、すぐ風の下から出ていた。

⑥ふきこんだ風は一度かべにぶつかり左右に分かれて出ていた。

⑦ふきこんだ風が大きく左回りの空気の流れをつくった。

⑧ふきこんだ風は大きく左回りの空気の流れをつくっていた。

⑨開いた窓まで一直線に強い風がふいていた。弱い左回り風もふいた。

⑩ふきこんだ風は一度かべにぶつかり、左右に分かれた。

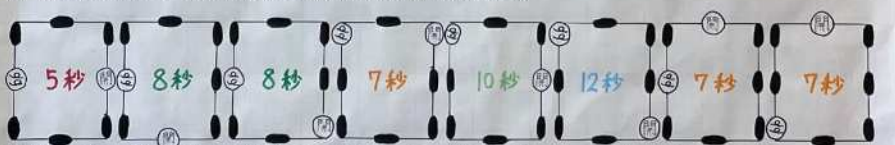
⑪ふきこんだ風は一度かべにぶつかり、左右に分かれていた。

⑫ふきこんだ風は開いた窓から強く出ていく風とすぐに下から右回りに風になった。

⑬ふきこんだ風は一度はかべに当たり右回りの空気の流れになっていた。

⑭開いた窓まで強い風が一直線によってでた。開いた窓ならば強い風でふいた。

(3) 窓の開け方のちがいによって部屋の中の空気がどれだけ早くふきかえられるかを調べた結果について



①(2)の⑤と同じで、一気にけむりが出ていた。

②(2)の⑥と同じで右回りや左回りのけむりが出ていた。

③(2)の⑦と同じで右下の窓へけむりが集まっていた。

④(2)の①と同じで、開いた窓が一気にけむりが流れていた。

⑤(2)の②と同じで、けむりは大きく右回りに大きくなっていた。

⑥(2)の④と同じで、けむりは右回りにゆっくり出ていた。

⑦(2)の③と同じで、右のかべにぶつかったけむりが出ていた。

⑧かべにぶつかったけむりは大きく左回りをして出ていくようすが見られた。

⑨(2)の⑤と同じで、けむりは一気に上の窓から出ていった。

⑩(2)の⑥と同じけむりは大きくなり回りながら出ていった。

⑪(2)の⑦と同じで下の窓へ一気に風が出ていった。

⑫かべにぶつかったけむりが下早く出ていくようすが見られた。

⑬強くけむりがまわり流れが見られて、あとの窓に出ていった。

⑭前の窓を開けたが(1)の②のようにけむりは流れた。

⑮全部の窓を開のあとはどれもけむりは流れていくのが出ていった。

〈実験結果ランキング〉
1位→5秒：①⑤
2位→6秒：⑨⑪⑮
3位→7秒：④⑥⑦⑧⑭
4位→8秒：②③
5位→10秒：⑤
6位→12秒：⑥
7位→14秒：⑬

4 研究の考察

(1) 換気について、特に室内の空気の流れや、空気が入れかわる時間をくわしく調べたかった。そこで、最初は実際に私の家の部屋を使って実験をしようとしたが、ていねいにやらなければいけないことがたくさんあり、たくさん工夫が必要だと思ったので、部屋模型を作り、それで実験をしようと考えた。そこからは、部屋の模型作りへのアイデアがいろいろ出てきた。部屋の中が見えやすいように、ふたにビニールをはった。窓の数は、たくさんあるほうがいいと思ったので、窓を作った。窓を作ったり、部屋の中の空気の流れが分かるように風向確認板を考えた。実験そう置を考えて、工夫していくのが、換気について考えるのに役立った。

(2) (1)のように考えて、工夫して作った部屋の模型と風向確認板を使って、部屋の中の空気の流れを確認した。模型の窓からドライヤーで風をふきこんだ。窓の流れを観察すると、大きくこのことに気がついた。1つは、部屋の中の風の流れは窓の開け方によって大きくちがうということだった。部屋の中で、強い風がふいている部分と風がふいていない部分もあることが風向確認板のおかげでよくわかった。ティッシュペーパーの動きの大きさがよくわかった。たくさんの風向確認板などで、空気の流れを確認するのにとても便利なことがよくわかった。

(3) 部屋の模型に使ったビニールはあまりよくはりきれなかったので、模型の強さが弱かったドライヤーで風をふきこむと、換気の時間を確認することはできなかったが、けむりのあとから空気の流れを確認することができた。風向確認板と使って、実験を合わせて確認することで、部屋の中でどんな空気の流れが起こっているのか、くわしく知ることができた。3研究の結果からは、窓の空気の流れを考えて、窓の工夫の流れを観察しながら確認したものである。数回の実験をくりかえしを使って、実験のようすを見ることができたのは、とても良い実験だったと考える。

(4) 今回の実験を通して、やっぱりいろんな場合によって、換気のしかたを変えなければいけないことを考えることができた。どういうことかというと、例えばコロナ感染が多い場合は、3研究の結果(3)の①の方が早く換気できる。これは、私たちが考えた部屋の中央に強い空気の流れができて、一気に換気ができるからだと思われるからだ。しかし、同じく⑧と⑨の方が最適だと思った。これは、とても良かった。しかし、実際に⑧のときの風の流れをやってみると中央に強い空気の流れができて、一気に換気ができることが出来た。空気の流れが起こっていることが見られた。だから、⑧のような窓の開け方は、早く換気したいときにはいいのではないかと思った。

(5) (4)のように、早く換気が起こるときのポイントは、強い空気の流れだと考えた。それでは、どうすれば強い空気の流れができるのか、実験結果から見てみると、2つ考えられた。1つは、風をふきこむ窓と、開ける窓が一直線になったときである。このときは、直線的なつよい空気の流れができていることが、風向確認板でもよくわかった。もう1つは、ふきこんだ風がかべにぶつかって、空気のうずをつくった。だから、強いうずが起これば、早くはきだすことができるのではないかと思った。ティッシュペーパーの動きからも、ていねいに見ることができた。だから、強いうずを起こすためには、窓の工夫が必要だと思った。そうすれば、私の考えた部屋の模型の中央に強い空気の流れが起こっていることが、風向確認板でもよくわかった。もう1つは、ドライヤーを使って風をふきこんだ。ドライヤーは、ものすごい強い風がでるので、ていねいに使うことが