

風通しの研究

沼津市立第四中学校
1年 岡澤 美愛

1 動機

今年は今までにない記録的な猛暑が続いています。暑さをしのぐために、エアコン、扇風機などの冷房器具を使用するが、それは地球温暖化にもつながってしまう。涼しくなるだけでなく、地球の環境にも影響が及んでしまうのです。そこで私は、「風の力だけで少しでも涼しくならないか」と想い、この研究をやってみようと思った。

【実験に使用した道具】

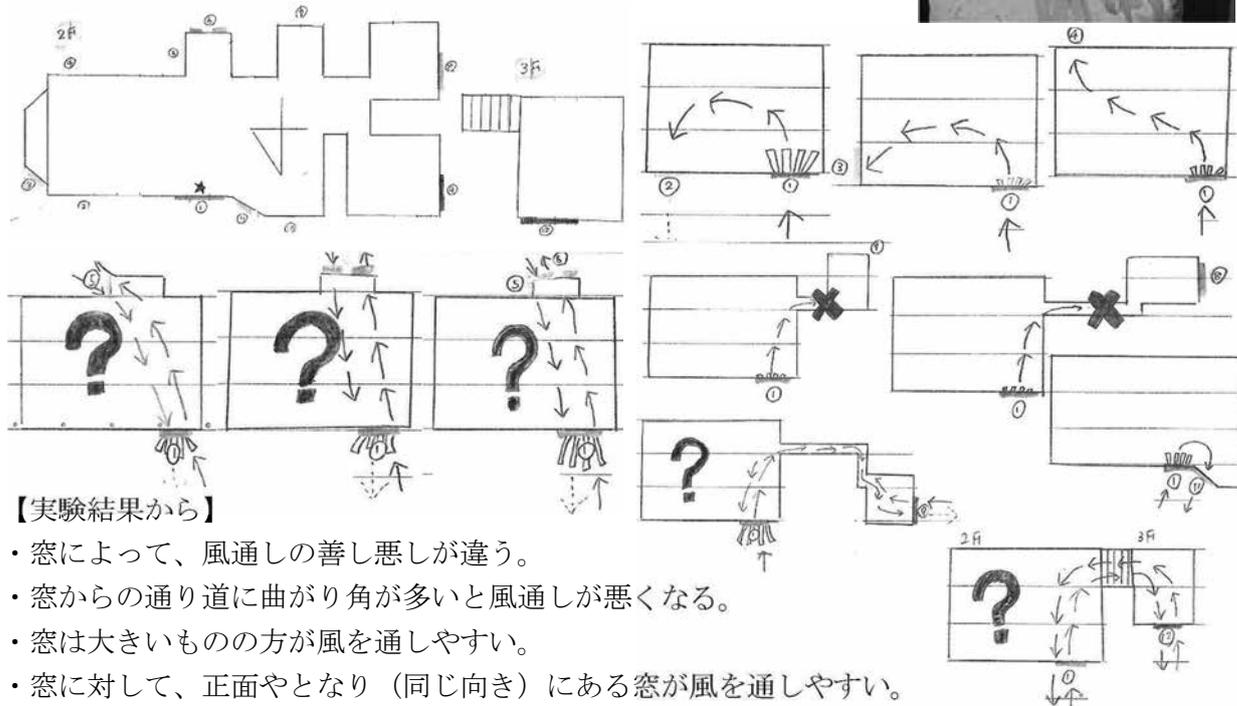


2 調べたこと

(1) 実験① 家の風の通り方調べ

自分の家で、実際にどこの向きの窓が1番風が通りやすいかを、すずらんテープを使って調べてみた。写真の①の窓のすずらんテープがどのくらい動いたり揺れたりするのかを、家の窓12カ所をひとつひとつ開けたり閉めたりを繰り返して調べてみた。

【結果】②～⑫の窓を開けたときの予想を立て結果からそれぞれを考察した。



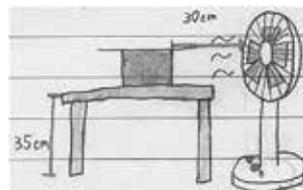
【実験結果から】

- ・窓によって、風通しの善し悪しが違う。
- ・窓からの通り道に曲がり角が多いと風通しが悪くなる。
- ・窓は大きいものの方が風を通しやすい。
- ・窓に対して、正面やとなり（同じ向き）にある窓が風を通しやすい。

※この実験では、どのような風向きで、どのように風を通していているかが不明なものが多かったです。すずらんテープが手前や奥に行ったのは、風の向きが変わってしまったからかもしれない。今回の実験は自然風で行ったものなので、すべてのものが正しいとは証明できない。次は自分のつくった模型で試してみることにした。

(2) 実験② 家の風の通り方調べ

写真のように段ボール箱（18.5×18.5cm）に、縦に3個向かいの壁にも3個、計6個の正方形の穴（窓）を開けた。（この窓は開閉できる。）箱の中に発泡ビーズを入れて扇風機で風を当てる。このとき、高さ約35cmの机の上ののせて、風と扇風機の距離を約30cmに条件をそろえた。また、中の様子を見るために上部には透明の下敷きをのせて風が逃げないようにした。



【予想】 6個の窓すべてを開けたときに1番発泡ビーズが動くと思う。このときビーズは浮いて循環するように動く。片方の窓だけを開けたときは、空気の循環が悪くなり、ビーズは回らないと思う。また、窓の入り口の方が、空気が多く入りビーズはたくさん動くと思った。

【結果】 すべての発泡ビーズが浮くことはなかった。1番下の窓を開けて実験したものは、ほとんどのビーズが外へ出て行った。3つ以上の窓を開けたとき、発泡ビーズの動きは活発になった。

【実験結果から】

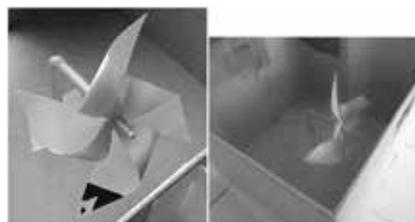
- ・風の入り口の方の窓が大きいと風の通り道も広がり空気の循環が悪くなる。
- ・風の入り口か出口の窓が閉まっていると空気の循環は悪くなる。
- ・窓の数が多ければ多いほど風の通り道は多くなるが、空気の通りが悪くなることもある。

※この実験では、条件をしっかりとそろえて正しい結果を出せたと思った。表にまとめたことで、どの組み合わせの動きが活発になるかがわかりやすくなった。でも、1番下の窓を開けるとビーズが外に出てしまい動きが読み取れなかったことを改善したい。

| 1 2 3 | 上 (4) | 中 (5) | 下 (6) | X | 全 全 (4,5,6) | 上 下 (4,6) | 上 中 (4,5) | 中 下 (5,6) |
|-------------------|----------|----------|----------|----|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 上 (1) | → | → | → | 斜線 | → | → | → | → |
| 中 (2) | → | → | → | 斜線 | → | → | → | → |
| 下 (3) | ← | ← | ← | 斜線 | ← | ← | ← | ← |
| X | 変化なし | 変化なし | 変化なし | 斜線 | 変化なし | 変化なし | 変化なし | 変化なし |
| 全 全 (1,2,3) | → | → | → | 斜線 | → | → | → | → |
| 上 下 (1,3) | → | → | → | 斜線 | → | → | → | → |
| 上 中 (1,2) | → | → | → | 斜線 | → | → | → | → |
| 中 下 (2,3) | → | → | → | 斜線 | → | → | → | → |

(3) 実験③ 風の量調べ

まず写真のような風車をつくり、風車の回り具合や回数で、風の量を調べていく。条件をそろえるためキッチンタイマーで10秒間に、4枚の羽のひとつに黒い印をつけ、風車の回った回数を数取器（カウンター）で数える。実験②で使った箱の中にストローで風車を置き実験②と同様の条件で行う。実験②で3カ所以上は動きが活発になるとわかったので実験は行わないことにする。



- ①×&上②×&中③×&下④上&上⑤中&中⑥下&下
- ⑦上&下⑧下&上⑨全&全⑩中&全⑪×&全⑫上&全
- ⑬下&全⑭全&上⑮全&中⑯全&下

※実験②の検証①②③⑨⑩⑪ 対角の関係⑦⑧

高さによる違い④⑤⑥⑫⑬⑭⑮⑯

【予想】 実験②では、「全&全」「中&全」「上下&上下」が、素早いものだった。入り口か出口が全部閉まっているものは回らず、「全&全」「中&全」が1番回ると思う。

| | | | |
|-------|-------|------------------------------|--------|
| 1,2,3 | 4,5,6 | ×&上 ₍₄₎ | 変わらない |
| | | ×&中 ₍₅₎ | " |
| | | ×&下 ₍₆₎ | " |
| | | 上&上 _(1,2) | 左右にゆれる |
| | | 中&中 _(4,5) | " |
| | | 下&下 _(3,6) | 7回 |
| | | 上&下 _(1,6) | 変わらない |
| | | 下&上 _(3,4) | 変わらない |
| | | 全&全 _(1,2,3,4,5,6) | 32回 |

【結果】扇風機の風量「中」でやったら⑥下&下のと

き、数え切れないほど回ってしまった。

→直径12cmのミニ扇風機で行う。(10秒間、20cm)

②③①変化なし ⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯必ず何回か回る。対角の窓は変化なし 実験②と同じように⑨⑩はよく回った。

【結果から】実験②と同じように風の入り口か出口が全部閉まっていると空気の循環が悪い。

→風の逃げ道がなければ、空気は動かない。

対角線の関係にあるものは風が通りづらい。

※高さ→入口が低く出口は中間

大きさ→入口が小さく出口は大きい

【発展】箱の横にもひとつずつ窓を作り、全ての窓(計8個)を開けて同じ条件で実験した。

→⑨⑩の回数の倍近く回った。(43回)

→横の窓がとても重要であることがわかった。実験②でも取り入れれば良かった。

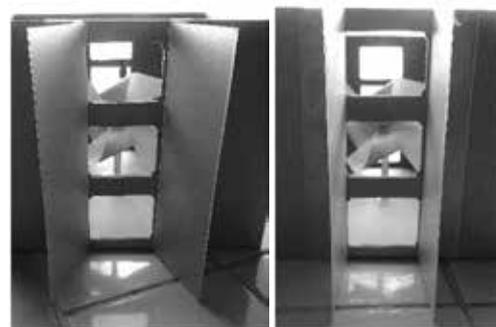
| | | |
|-------|-------------|--------|
| 172 | 456 | |
| 中 & 全 | (7) (14,21) | 24回 |
| 上 & 全 | (1) (13,20) | 17回 |
| 下 & 全 | (18) (6,15) | 13回 |
| 全 & 上 | (13,20) (9) | 左右に揺れる |
| 全 & 中 | (7,14) (17) | 20回 |
| 全 & 下 | (18,27) (6) | 17回 |



(4) 実験④風を多く取り入れる方法(各実験をふまえて風を多く取り入れる方法を試した。)

今まで実験で使用していた箱の入口側の3つの窓の両側にアクリル板でつくった羽根をつけてみる。

羽根をつけることで風の当たる面積を大きくし、風が入りやすくなるのではないかと考えた。実験③と同じように風車がどのくらい回ったかを調べる。ミニ扇風機で10秒間扇風機と窓の距離20cmとし、羽根の角度を45度と90度で行った。



【予想】45度の角度の羽根の方が、風に当たる面積

が大きいため、多く回転すると思う。90度の方は羽根をつけてないときと変わらないと思った。

【結果】風の入口の窓に45度の羽根→42回

90度の羽根→53回

羽根なし→32回

入口と出口の両方の窓に45度の羽根→数えきれない、

両方の窓に90度の羽根→45度のときよりもっと多く回る。

【結果から】予想とは反対の結果となり驚いた。窓に対して90度垂直の何かをつけると、入ってくる風の量がかなり多くなる。今回の羽根のようなものは今まで見たことがないが、今回の結果から効果が期待できることがわかった。回転数を両側に羽根をつけたときに数えられなかったことは残念だった。羽根の角度との関係を調べたいと思った。



3 まとめ

暑いときに欠かせぬ自然の風、窓は低いところから中間にあること、で出口側の窓が大きいことが風を多く取り入れるよい方法であることがわかった。しかし、今回のような羽根のある窓は一般家庭ではあまり見たことがない。今後は、注意深く各家の窓を見てみたいと思った。

私たちはもっと「自然がくれる風」に関心を持つべきだと思った。今回新たに見つかった角度などの疑問を基に、今後も「風」について調べていきたい。