



人とすれ違った際に起きる風について



大磯町立大磯中学校

3年A組 柳田彩良

3年C組 千葉さくら

2年B組 加藤佐和

2年D組 清水ひかり

1. きっかけ

皆さんは人とすれ違った際に風を感じたことはありませんか？私たちはその風の起きる規則性に疑問を感じ、調べることにしました。

2. 目的

人とすれ違う際に感じる風の起きる規則性や、人に風が届くまでの仕組みを明らかにする。

3. 予想

まず予想を立てました。人とすれ違った際に起きる風は、ほとんど人とすれ違って少し経ってから感じます。なので、起きる風は歩いてくる人の後ろに巻き込まれながらやってくるのではないでしょうか。また、すれ違う人との距離が大きいほど感じる風は弱く、風を感じるまでに時間がかかるのではないのでしょうか。

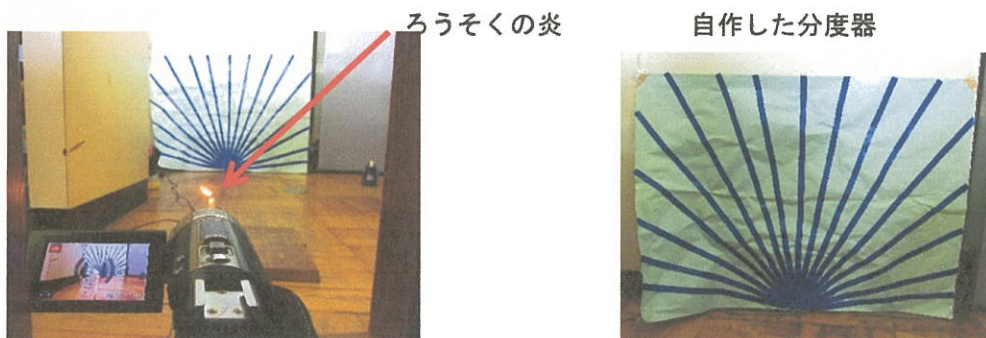
4. 実験

私たちはろうそくの炎を使った実験と、風洞を使った実験、紙片を使った実験の3つの方法から人とすれ違った際に感じる風について調べることにしました。詳しい実験方法はそれぞれの項目で説明します。

5. 工夫

ろうそくの炎を使った実験の際、炎の角度を調べるために、私たちは模造紙に10度ずつの線を引いて作成した大型の分度器を用いました。

また炎の様子をあとから計測できるように、実験の様子をビデオカメラで撮影しました。



6. 結果

☆仮説 1

すれ違う人との距離が近いほど強い風を感じ、人との距離が大きいほど風を感じるまでの時間が長く感じるだろう。

上の仮説を検証するために次の実験を行いました。

方法は次の通りです。

風を感じる人を炎のついたろうそくに見立て、その前を人が通過した際の炎の揺れを計測しました。すれ違った際に起きる風を感じるまでの時間を調べるために

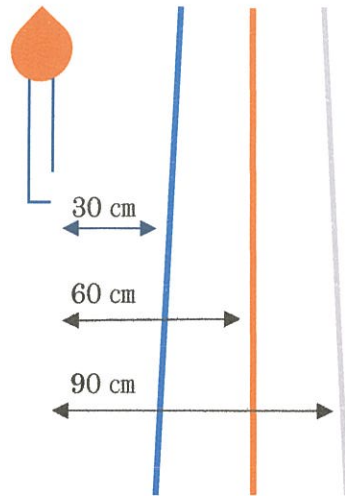
①人が歩き始めてから炎が揺れ始めるまでの時間

②起きた風を私たちが感じている時間を調べるための炎が揺れ始めてから揺れ終わるまでの時間

③起きた風の強さを調べるための炎の揺れた角度

の3つの項目から実験を行いました。

これら①～③の実験は炎からすれ違う人までの距離を30 cm、60 cm、90 cmとし、3つの地点で計測を行いました。



また①～③の実験は

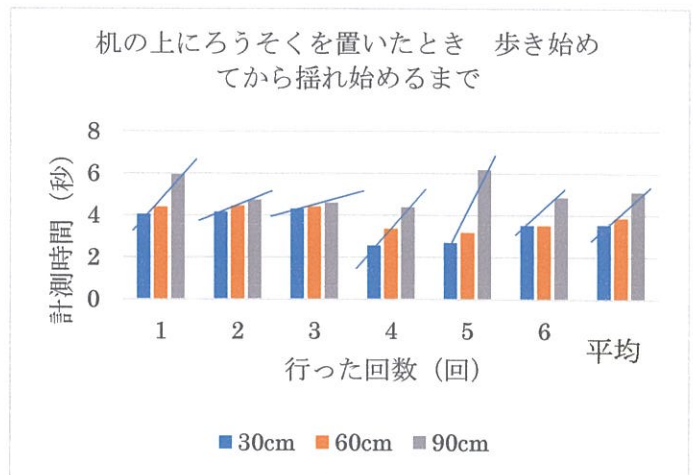
- I. すれ違う人の腰元に相当する机の上にとろうそくを置いて実験
 - II. 足元に相当する床の上にとろうそくを置いて実験
- の二通りで行いました。

I. すれ違う人の腰元に相当する机の上にとろうそくを置いて実験する

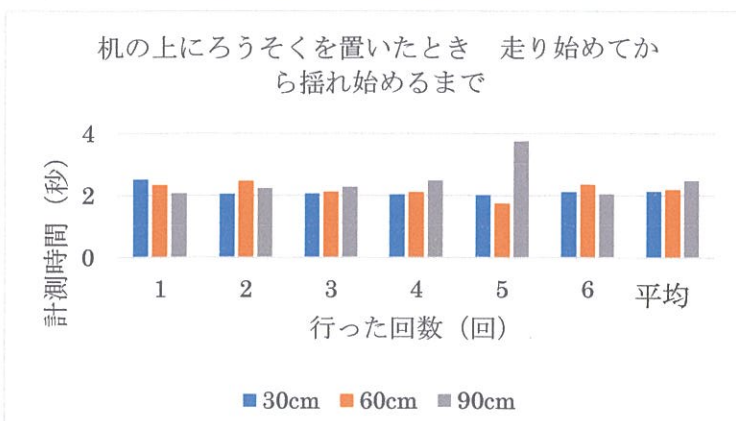
①人が歩き始めてから炎が揺れ始めるまでの時間 (歩いたとき)

右のグラフは机の上にとろうそくを置き、その前を人が通過した時の結果を表しています。青い色の棒グラフはろうそくから30 cmの地点、オレンジ色の棒グラフはろうそくから60 cmの地点、灰色の棒グラフはろうそくから90 cmの地点での計測結果をそれぞれ表しています。

このグラフを見ると、全体的にとろうそくから距離が離れた地点を歩くほど、人が歩き始めてから炎が揺れ終わるまでの時間が長くなっていることがわかります。すなわち、すれ違う人との距離が長いほど、人が風を感じるまでの時間は長くなっているのです。

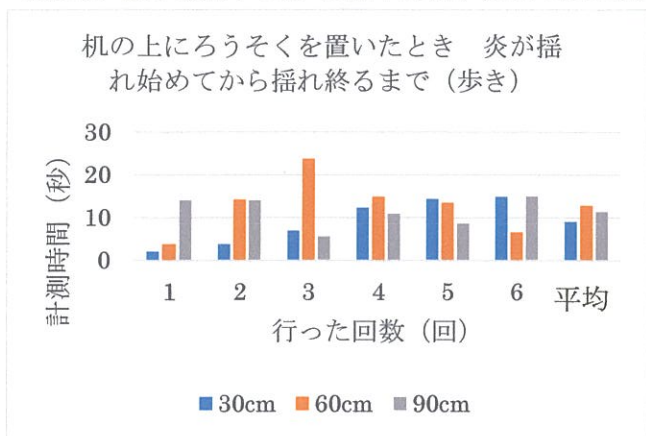


①※ 炎が揺れ始めてから揺れ終わるまでの時間 (走ったとき)



このグラフそれぞれの数値をみると、走ったときは、ろうそくからの距離と風を感じるまでの長さはあまり規則性がないように見えます。これは、通り過ぎる速度が速いため、気流が乱れてしまったからなのではないでしょうか。

②炎が揺れ始めてから揺れ終わるまでの時間（歩いたとき）

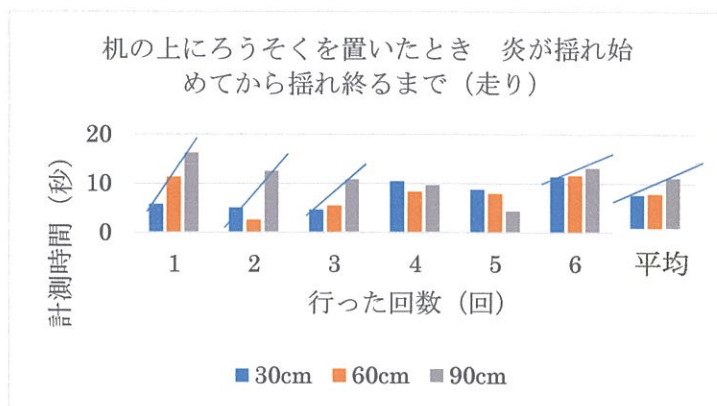


このグラフのそれぞれの数値を見ると、ろうそくからの距離の違いによって結果にばらつきがあることがわかります。なので、歩いて炎の前を通過した時の炎が揺れている時間には、ろうそくからの距離の違いによる変化はあまりないといえそうです。

②※ 炎が揺れ初めてから揺れ終わるまでの時間（走ったとき）

を見ると、全体の結果や平均から、ろうそくとの距離が離れるほど炎が揺れている時間が長くなっていることが読み取れます。

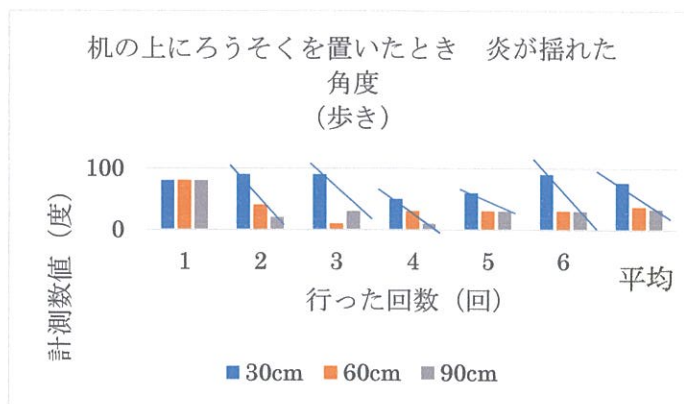
つまり、人が走って私たちの前を通過したとき、私たちが風を感じている時間は人と人の距離が離れるほど長くなるのです。



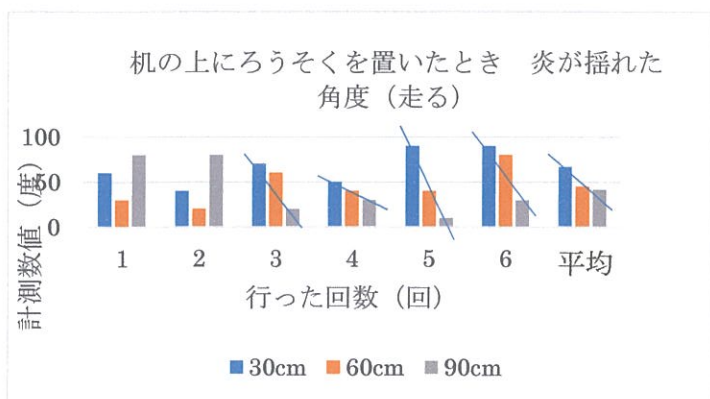
③炎の揺れた角度（歩いたとき）

平均や全体の結果を見ると、炎と人との距離が離れるほど、炎の揺れる角度は小さくなっていることが読み取れます。

このことから、人と歩いてすれ違った時、すれ違う人との距離が短いほど、感じる風は強くなることがわかります。



③※ 炎の揺れた角度（走ったとき）

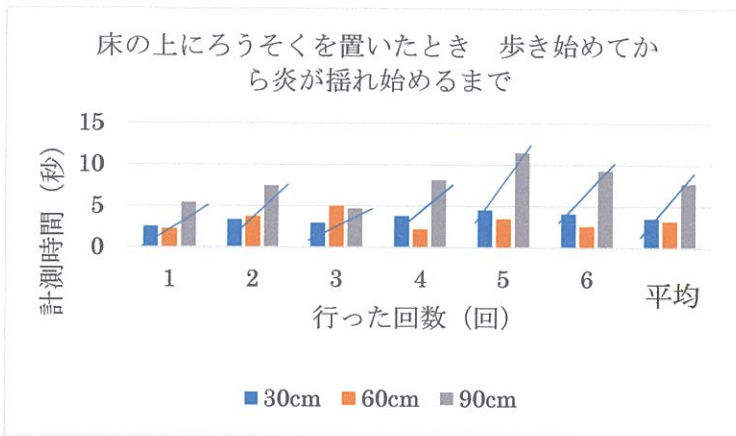


このグラフを見ると、最初の2回には乱れがありますが、その他の結果や平均の値から、ろうそくとの距離が30cm地点での炎の揺れが一番大きくなっていることが読み取れます。

このことから、走って通過したとき、すれ違う人との距離が短いほど、おこる風は強くなることがわかります。

Ⅱ. 足下に相当する床の上にもろうそくを置いて実験する

①人が歩き始めてから炎が揺れ始めるまでの時間（歩いたとき）

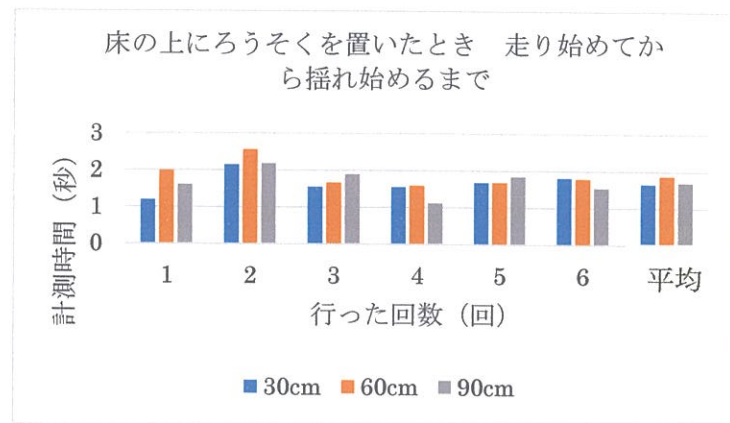


左のグラフと机の上にもろうそくを置いた時のグラフを比べると、机の上にもろうそくを置いた場合は全体的にろうそくとの距離が離れるほど値が大きくなっていましたが、床の上に置いた場合は、60 cm地点での結果が減っています。足元での風の感じ方と腰元での感じ方には距離による違いがあるようです。

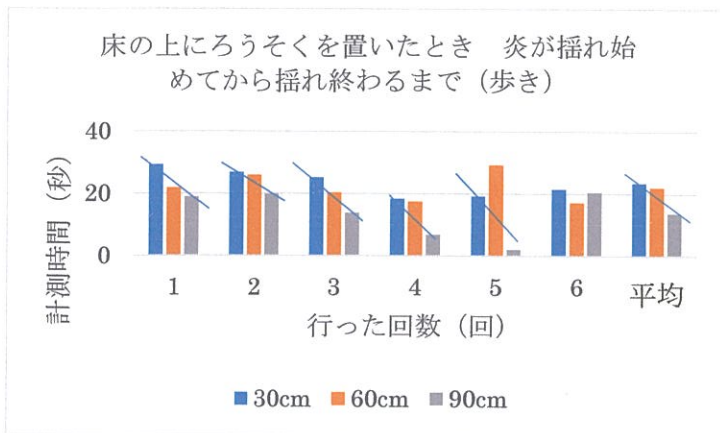
①※ 人が歩き始めてから炎が揺れ始めるまでの時間（走ったとき）

このグラフと机の上にもろうそくを置いた時のグラフを比べると、机の上に置いた時と同じように地点の変化による値の変化はあまりなく、規則性はあまり感じられません。

やはり、走って通過すると気流の乱れが生じるのではないのでしょうか。



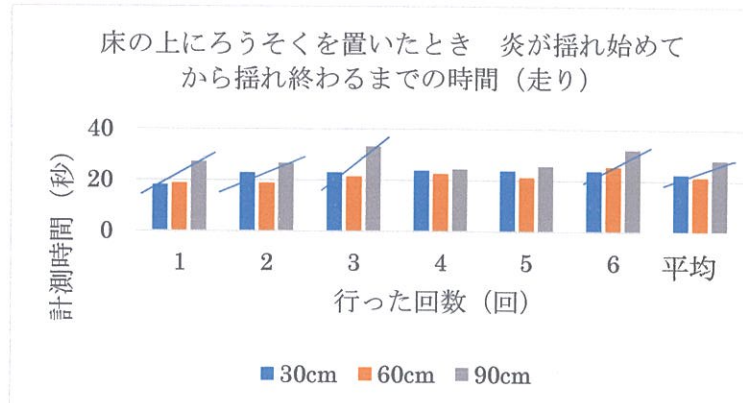
②炎が揺れ始めてから揺れ終わるまでの時間（歩いたとき）



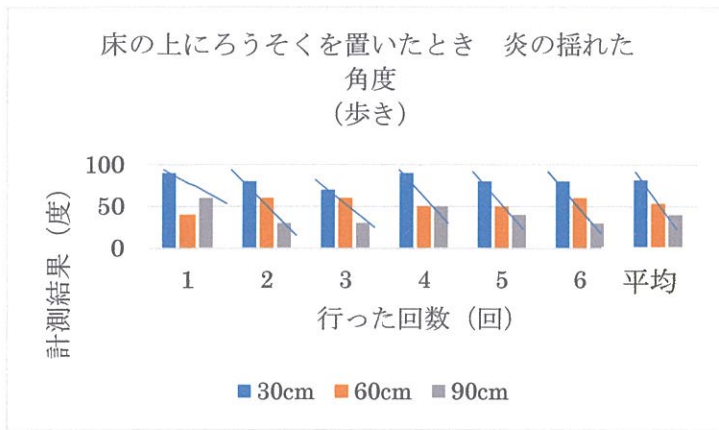
このグラフと机の上にもろうそくを置いた時のグラフを比べると、机の上にもろうそくを置いた時は大きくばらつきがあったのに対し、このグラフでは全体的にろうそくとの距離が離れるほど、値が小さくなっていることがわかります。

②※ 炎が揺れ初めてから揺れ終わるまでの時間（走ったとき）

このグラフと机の上にもろうそくを置いた時のグラフを比べると、同じようにろうそくからの距離が離れるほど計測時間が長くなっていますが、机の上に置いた時のグラフよりもばらつきが少ないことがわかります。



③炎の揺れた角度（歩いたとき）



机の上にろうそくを置いた時のグラフと比べると、机の上に置いた時と同じようにろうそくからの距離が離れるほど炎の揺れが小さくなっていることがわかります。

これらのことから、人とすれ違う際、風を感じる高さは関係なく、その人との距離が短いほど感じる風は強くなることがわかりました。

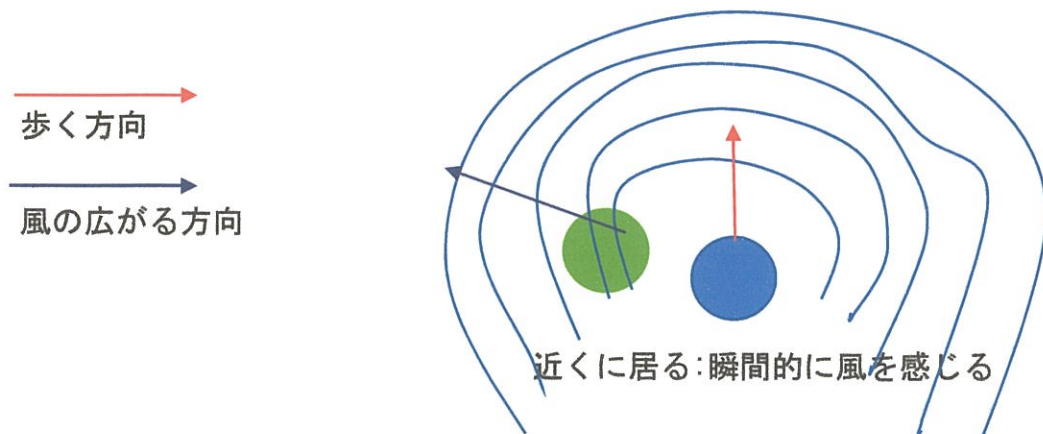
☆仮説1についての実験でわかったこと☆

ろうそくを使った実験でわかったことは以下の3つです。

- ・歩き始めてから揺れ始めるまでのグラフから、ろうそくの位置や通り過ぎる速さに関係なく、すれ違う人との距離が離れると風を感じるまでの時間も長くなることがわかりました。また、ろうそくを床の上に置いた場合は大きな規則性はあまり感じられず、胴体のような一つの柱体より足の様な2本の柱体の方が空気をかき回してしまい、気流が乱れやすいのではないかと考えました。

- ・炎が揺れ始めてから揺れ終わるまでの時間のグラフから、ろうそくの高さや通過する速さに関係なく、平均的に通り過ぎる人との距離が長いほど炎を揺れ続ける時間が長くなっていることがわかった。これは、人が移動するとき、風を扇状に広げながらやってくるためではないかと考えました。

(下図)



- ・炎が揺れる角度のグラフから、ろうそくと人との距離が短いほどろうそくの揺れが大きいことがわかった。つまり、すれ違う人との距離が短いほど、感じる風は強くなっていると考えました。

以上により、仮説1は正しいことがわかりました。

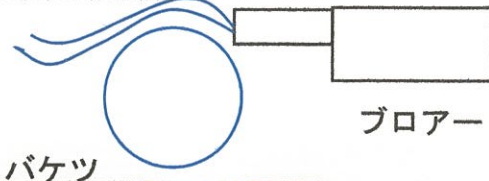
☆仮説2

仮説1の実験より、人は空気を扇状に広げながらやってきて、人の後方に空気は回り込む

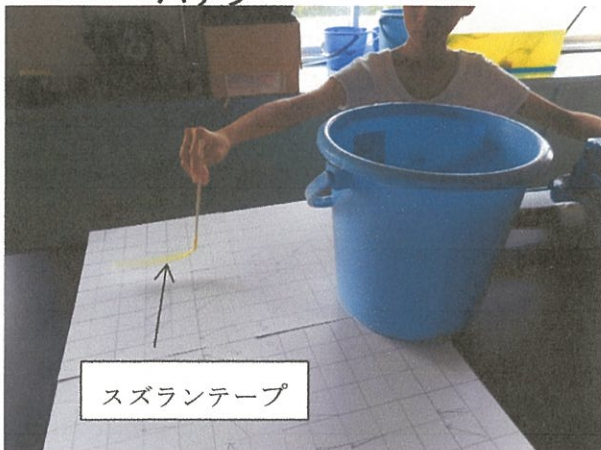
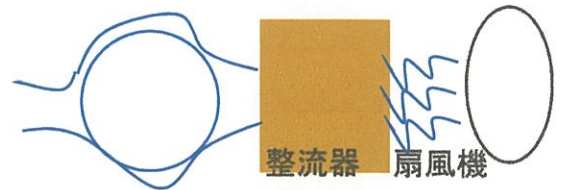
仮説2をたしかめるために風洞実験を行いました。

風洞実験では、人に見立てたバケツに扇風機やブローアで風を当て、バケツに当たった風の動きを調べました。また、扇風機の風は回転しているので整流器を通してまっすぐな風にしてバケツに当てました。整流器は段ボールで自作しました。段ボールでハニカム構造で作った整流器です。

風を当てる（片側）

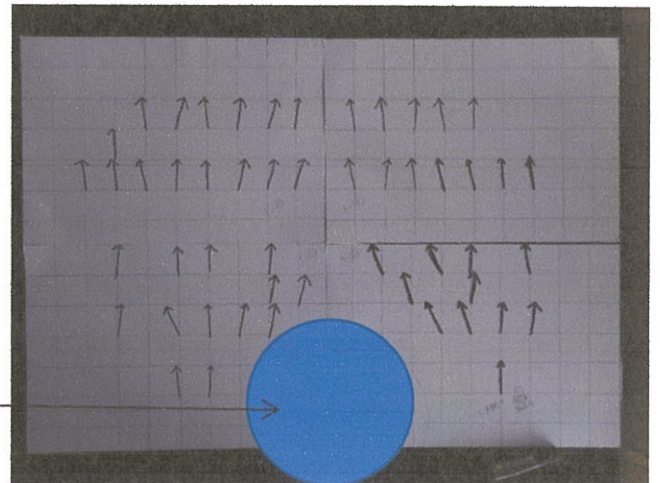


風を当てる（両側）



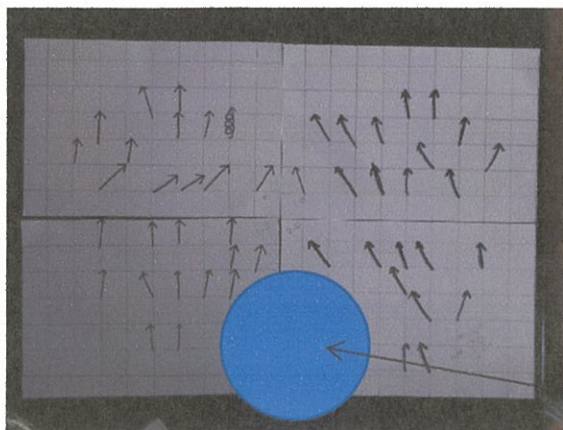
左の写真の様に画用紙のマス目ごとにスズランテープを置き、動きの方向を記入しました。

写真下の円が描いてある部分にバケツを置き
回り込んだ風の動きを矢印で表しました。



☆結果☆

右上の写真は扇風機を使った実験の結果です。これを見ると風はやはりバケツの後ろに回り込んでいることがわかります。そしてバケツから離れると、風はほぼまっすぐにまっすぐになっています。



左の写真はブローアを使って片側ずつバケツに風を当てた結果です。

これを見るとバケツの後ろに風が回り込んでいることはわかりますが、バケツの後ろの風の動きが乱れています。

バケツ

以上の実験により仮説2が正しいことがわかりました。

上の結果から、風は人の後ろに回り込んでやってきていることがわかったので、次のような仮説をたてました。

☆仮説3

人とすれ違ったときに感じる風は、最初に自分の方向に吹き、その後去っていった人の方向に向かって吹く風である。

これらのことを確かめるために、私たちは紙片を使った実験を行いました。人の腰元に相当する机の端に紙片を張り、その前を人が通過した時の紙片の動きを記録しました。



☆結果☆

① 人が通過する前



② 人が通過している



③ 人が通過した後



上の写真は、人が通過した際の様子を連写したものです。

上の連続写真から、人が通過した直後に紙片が向う側に吸い込まれている様子がわかります。通り過ぎて少し時間がたった後に、紙片がこちら側へ揺れ始めました。すなわちこちら側に引っ張られているのです。これらのことは何度か行った実験でも同じでした。

これらは何を表しているかということ、人が紙を通過する前には人によって押された空気が押し寄せるということを表し、人が通過した後は人の方に向かって空気が移動してくることを表します。予想のところで述べた「風は歩いてくる人の後ろに巻き込まれながらやってくる」という考えを証明しています。

私たちが、人とすれ違った後に感じる風はこの人の後ろ側に流れ込む風であるのです。
これは仮説3を支持する結果です。

★考察（今回の研究でわかったこと）★

これまで行った3つの実験から、人とすれ違った際に感じる風についての法則が見えてきました。まず、風はすれ違う人との距離が長いほど、風を感じるまでの時間が長く、風を感じている時間が長いことがわかりました。また、起きる風は人との距離が短いほど強いことがわかりました。

次に、風は人の後ろに回り込むこともわかりました。風が回り込むことから、紙片は人が通過した直後には人が運んできた風を押されて向う側に揺れ、通り過ぎた後には回り込んできた風を引き寄せられてこちら側に揺れることがわかりました。



このようにして、私たちはひととすれちがったときにしばらくしてから風を感じ、それがすれちがった人の方向にむかった風であるらしいのです。

6. 参考文献

とくにありません。

7. 謝辞

今回の研究に、たくさんのアドバイスをくださった顧問の林先生。お忙しいのに、丁寧にコメント、直しなど、指摘をくださってありがとうございました。

今までの研究をうまくまとめることにとても苦労しましたが、文章の組み立て方や結果までの筋道の立て方などを先生に教えていただき、ここまでまとめることができました。

この経験を、これからの様々な活動に活かしていきたいと思えます。