

傘の質量・表面積・形状の違いによる 風の影響について

千葉市立誉田中学校 3年

頼 実咲季

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展 千葉県教育長賞】

1 研究の動機

ある日、突風によって長傘は折れたが、折り畳み傘は折れなかった。この経験から、同じような突風に対して、折れた長傘と折れなかった折り畳み傘の違いには何が影響しているか疑問に思った。そこで、傘の特性や風の影響の受け方に違いがあるのか、あるとすればどのような要因があるのかを明らかにしたいと思い研究を行った。

2 研究の内容

(1) 文献調査・予備実験

文献調査から実験計画を立て、予備実験を行った。その結果をもとに、風力の変化に対する風の受け方に規則性があることを確認し、傘のモデルを作成した。また、一定の風を吹かせるために扇風機を使用することとした。

(2) 傘の質量、角（面）の数

傘の質量が風の影響の受け方に関係しているのかを明らかにするためにモデル化実験を行った。傘モデルは八角形、六角形ともに面積 96.0 cm²、質量 1.0 g、2.0 g、4.0 g を用意した。実験の結果、質量が大きい傘ほど風の影響を受けにくく、質量が小さい傘は風の影響が大きかった。また、八角形より六角形の方が風の影響を受けやすかった。

(3) 風の角度

傘の内側への風の入り込みやすさと風の吹きこむ角度との関係を明らかにすることを目的とし、実験を行った。実験の結果、地面と平行の角度を 0 度とし、扇風機の角度が上向きに 50 度（傘の下から吹き込む角度）の風が最も影響が大きかった。これは、

下からの風が傘内部に入り込み、風が出づらくなったことで、揚力が大きく働いたと考えた。そのため、傘は下からの風に弱いと考えた。

(4) 表面積

表面積と傘が受ける風の影響の関係を明らかにするための実験を行った。傘モデルは八角、六角ともに面積 24.8 cm²、96.0 cm²、230.4 cm² を用意した。実験の結果、傘の表面積が大きいほど、風の影響を受けにくかった。これは傘の表面積が大きいと、傘内部の空間が広くなり、空気の逃げ道ができるため、風の影響を受けにくくなると考えた。

(5) 風の流れ

六角形と八角形の傘で風の流れ方に違いがあるのかを明らかにするために、片栗粉を溶いた水を風に見立てて、傘の上から流し、風の流れを視覚的に捉える実験を行った。その結果、面数が多いほど、風が分岐し、風の影響は小さくなると考えた。

3 研究のまとめ

- ・質量が大きいほど風の影響を受けにくい。
- ・傘は下からの風に弱い。
- ・表面積が大きいと風の影響を受けにくい。
- ・形状が異なっても、質量や表面積が同じであれば、風の影響は大きく変わらない。
- ・八角形の傘のほうが六角形の傘に比べて風の影響は小さいと言える。

以上のことから、安全な（風の影響を受けにくい）傘は、質量や表面積が大きく、多面体であることが重要である。傘の差し方は、傘の内部に風が入り込まないように傾けず、地面との距離をあまり取らないことが重要であると結論付けた。

4 指導と助言

実験の条件設定、モデル化実験のやり方などについて助言した。

（指導教員 千葉市立誉田中学校理科部会）

浴槽の違いによる保温性の変化

～材質と形状に着目して～

千葉市立都賀中学校 3年

科学技術部

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展

千葉県教育研究会理科教育部会長奨励賞】

1 研究の動機

誰しもが一度は言われたことのある「早くお風呂に入りなさい」という言葉をきっかけに、どうすれば浴槽の湯が冷めないのか興味をもち、研究を行った。

2 研究の内容

(1) 実験方法

材質や形状を変えた様々な浴槽モデルを作り、水温を120分間1分おきに計測した。

① 材質を変えたときの保温性の変化

F R P、青森ヒバ、ヒノキ、アルミを用いて浴槽モデルを作り、実験を行った。

② 保温材を変えたときの保温性の変化

カネライトフォーム、スタイロフォーム、セラミックファイバーなどの保温材を用いて浴槽モデルを作り、実験を行った。

③ 厚みを変えたときの保温性の変化

厚さ5mm、10mm、15mm、20mmの浴槽モデルを作り、実験を行った。

④ 浴槽の外壁と内壁の間で作った空気層の厚みを変えたときの保温性の変化

厚さ20mm、40mm、60mm、80mmの空気層を用いた浴槽モデルを作り、実験を行った。

⑤ 浴槽の水と空気の接触面積を変えたときの保温性の変化

浴槽内の湯量を変えずに、空気との接触面積を2倍、3倍…となるよう浴槽モデルを作り、実験を行った。

⑥ 浴槽の蓋の開き具合を変えたときの保温性の変化

プラスチックボックスを用いて、蓋の開き具合を5段階に分け実験を行った。

⑦ 浴室の大きさを変えたときの保温性の変化

プラスチックボックスを用いて、仕切りを使って4段階の大きさの浴室を作り、実験を行った。

3 研究のまとめ

(1) 結果

今回の研究の観点から実験を行うと、何もしていない状態の浴槽と比べて保温性に一定の改善がみられるものがあった。具体的には、浴槽の材質、保温材の種類、浴槽と空気層の厚み、浴槽の水と空気の接触面積、浴室の大きさ、蓋の開き具合が浴槽の保温性に影響を与えた。

(2) 結論

- ・材質はF R Pにする。
- ・浴槽と空気層の厚みを厚くする。
- ・水が空気と触れる面積を減らす。
- ・可能ならば入浴中にも蓋をする。
- ・浴室は小さくする。

以上のようにすることで、水温の低下がしにくくなる。(図1) また、セラミックファイバー等の水で形状が変化するものは保温材に適さない。

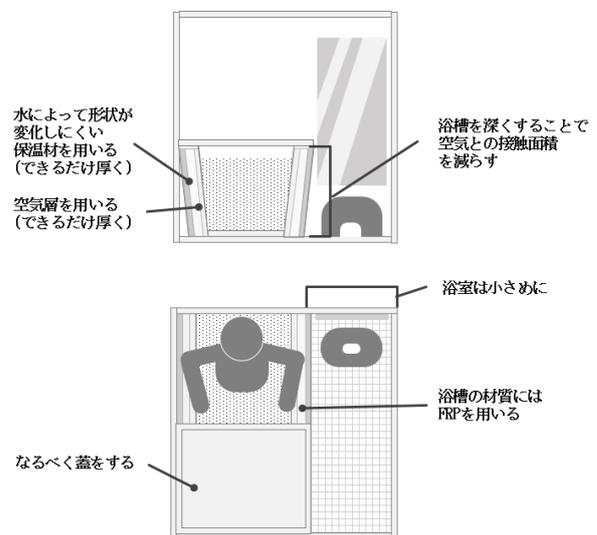


図1 水温が低下しにくい工夫

4 指導と助言

探究の過程を大切にしながら、科学的根拠に基づいて研究課題に向き合うことができている。

(指導教員 林 健彦)

花見川塩の生成(その3)

～深さによる塩分の違い～

千葉市立花園中学校 2年

松井 梨沙

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

1 研究の動機

昨年の研究では、干潮時よりも満潮時の塩分濃度が高いことがわかった。また、水深によって塩分が変わるのか。さらに、人が一日に必要な塩分を採るためには、どのくらいの川水が必要なのかと疑問に思い調べたのがきっかけである。

2 研究の内容

(1) 採水道具の製作

最初は効率的に採水できず、何回かの試行錯誤の結果、ペットボトルキャップ用のストローを取り付け、採水装置が完成した。(資料1)



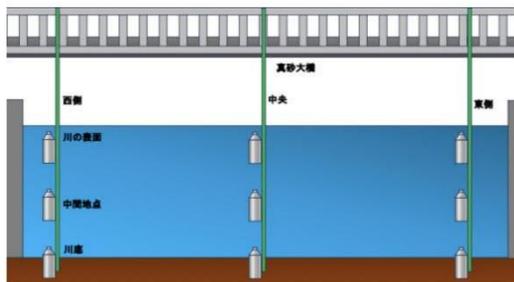
資料1 ペットボトルキャップ用ストロー

(2) 深さによる塩分の違い

真砂大橋で深さや場所を変えて採水し、その後ろ過をして塩を抽出した。(資料2)



採水のポイント(3点)



深さによる測定イメージ

資料2 真砂大橋での採取

(3) 一日に必要な塩分量

抽出された塩と川水の質量から塩分濃度を求め、考察を行った。

3 研究のまとめ

(1) 深さによる塩分の違い

真砂大橋の東側と中央の下流側では、川底の塩分濃度が高い。(資料3)

資料3 川の底部、中部、表面の塩分平均値

位置	濃度(%)
表面	1.82
中部	1.57
底部	1.92

(2) 一日に必要な塩分の採水

東側の川底から約 335 g 水を採れば、一日に必要な塩分量 7 g を得られることがわかった。

(3) 西側の塩分が予想と違った原因

① 測定の誤差

真砂大橋の西側から測定を開始したが、初回の測定だったため、時間がかかったことが影響した可能性がある。

② 気温の高さによる濃度上昇

測定した時間は、気温は上昇している時間帯で、川の表面が蒸発し、塩分濃度が高まった可能性がある。

③ 日当たりによる違い

採水日は雲がほとんどなく、太陽の日射が降り注ぐ日であった。川の東側は日陰で、西側は日なたであった。また、潮汐の変化もあるが、川面と防波堤の高さがあることから、西側だけ川の表面濃度が高いのは、日照時間が影響している可能性ではと考えられる。

4 指導と助言

昨年度の研究結果から疑問をもち、実験道具を自作し研究した点が素晴らしい。新たに生じた疑問について、今後も継続研究してほしい。

(指導教員 本郷 智恵子)

オシロイバナの赤色の出現について

-パート3株の特性とDNA、土壌と花の色-

千葉市立小中台中学校 3年 高橋 柚菜

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展佳作】

【千葉市総合展覧会科学部門教育長賞】

1 研究の動機

第3世代の赤色の茎と 緑色の茎の株ごとによる花の色がどうなるか。土壌の性質で花の色が変化するか。さらに、大学でDNAの検出を教わることができ、その視点でも研究の考察を試みようと考えた。

2 研究の内容

(1) 茎の色による株ごとのオシロイバナの花の色について調べ、第3世代の10個の株の鉢を継続観察し、トランスポゾンの視点からも考察する

【結果】

赤い茎の株は赤色の花、緑色の茎の株は白色と赤色の混ざった模様の花が咲いた。

(2) 株ごとに酸性土壌とアルカリ性土壌に変化させ、株(茎と葉)と花の色について観察する。

【結果】

投入後1か月で酸性は茎と葉が緑色に変化し、アルカリ性は茎と葉が黄緑色に変化した。約2か月後で両方とも葉の数は少なくなり、酸性の方が生き生きとしていた。

酸性の株の中は、少し紫がかった赤へ変化したものや、赤いすじの模様はあまり変化しないが、白色の割合が増加したものがあり、花は小さくなったり数が減ったりした。アルカリ性の株は、変化するものが少なかったが、赤いすじの模様が少なくなり、白色の割合が大きく増加したものがあつた。

(3) 第3世代のオシロイバナの赤色と赤白混色の株2種類についてDNAに違いがあるか調べる。

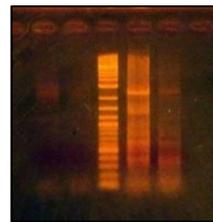
【方法】

①第3世代で赤い茎、赤色の花

②第3世代で緑の茎、赤白混色の花

【結果】

①、②の株を調べた結果、DNAは異なっていた。(資料1)つまり、赤色の株と赤白混色の株のDNAには違いがあり、これが、茎や葉、咲く花の色などの違いであるとわかつた。



資料1 DNAの様子

3 研究のまとめ

(1) 第3世代の株は全てが赤色ではなく、白色と赤色の混色した花が咲く株もあり、赤色のみが咲く遺伝子を引き継いだのではなく、第1世代の白色と赤色の混色の遺伝子を引き継いでいた。緑色の茎の株は、通常では赤白混色の花が咲くが、今回の実験では赤色の花が咲いた。これは、トランスポゾンの影響を受けていたと考えていたが、一つひとつの花がトランスポゾンの影響を受けたり受けなかつたりする株であつた。赤白混色の花は、酸性やアルカリ性の強度が強い土壌だと花の白色の割合が高くなるといえる。DNAの実験結果により、赤色の株と赤白混色の株のDNAには違いがあり、これが、茎や葉、咲く花の色などの違いであるとわかつた。

(2) 反省とこれからの課題

研究を終え、どのDNAが茎や葉、咲く花を示すのか、大学や研究機関で詳しく調べたいと感じた。不思議な事を自己解決できる人間になりたい。

4 指導と助言

3年間継続研究し、毎年自分で課題を見付け、探究してきた。本生徒の更なる活躍が楽しみである。(指導教員 荒木 和宏)