

# 「蚕の原種」クワコはどれほどすごいのか —蛾類他種との飼育・観察の比較から—

千葉市立緑が丘中学校 2年

谷本 惟音

## 【千葉県児童生徒・教職員科学作品展千葉県知事賞】

### 1 研究の動機

人間が何千年もかけてクワコを改良し、家畜昆虫となる「蚕」を作り出したことはよく知られている。しかし、数多い「野蚕」の中からクワコがなぜ注目され、改良されてきた理由を探りたいと思い、クワコの特性や行動の観察を行った。

### 2 研究の内容

#### (1) 仮説

むかしの人たちは、虫を観察しながら、生活に利用できる虫を探したのだと思う。だとした



図1 孵化後のカイコ

ら、クワコのどんなところに魅力を感じたのだろう。そう考え、これまでの経験から、クワコが注目された理由として3つの仮説を立てた。

- ① 飼いやすい
- ② 桑がえさになる
- ③ 糸が扱いやすい

これらの仮説をもとに、飼育するクワコの観察データと過去に飼育・観察した野蚕の記録などを比較し、クワコのすぐれた点を明らかにした。

#### (2) 研究の結果

- ① 野外でのクワコの幼虫の採集を通じて、クワコは発生期間の幅が広いと推測できた。また、同じ時期に懸命に探して得た幼虫の成長にばらつきがあり、1齢から4齢まで見つけることができたからだ。産卵時期がずれるのか、それとも同じ時期に産んだ卵なのに、孵化までの時間やその後の成長で差が生まれるのか。それは過去の大きな研究課題だったと思われる。
- ② 寄生バエや寄生バチにやられる割合は言われているほど多くないのではないかと。8割を越す

寄生率（クワコヤドリバエ寄生）を記した資料もあったが、それならば採集した中でももう少し現れてもよかったように感じた。

3つの仮説は、大きく間違っていなかった。

### 3 研究のまとめ

飼育・観察を通して、クワコは家畜としてのメリットや課題が比較的わかりやすい昆虫であることがわかった。



図2 クワコと繭

#### (1) メリット

- ① ほかの野蚕に比べて小さく、一定の面積で飼うのに都合がいい。
- ② 害虫の少ないこと、飼育が早いといった桑の特性は大量に飼育する際の強みになる。
- ③ 繭からとれる糸が美しく、糸とりも容易な繭で、ある程度の大きさのある繭である。

#### (2) 課題

- ① からだが小さいため、大きくすること。
- ② 1年で飼育できる回数を増やすこと。
- ③ 餌となる桑の利用しやすさを高めること。
- ④ 寄生昆虫などの外敵に対しては、屋内での飼育することによって防ぐことができる。

これらのメリットや、課題を解決していくことで家畜として利用することができると、むかしの人たちは考え、数多い「野蚕」の中からクワコを選び、長い時間をかけて改良をかさね、現在の蚕が生まれたのだと考えられる。

### 4 指導と助言

小学生の時から、継続して生物の飼育・観察を行っており、多くの資料や写真を整理している。それらの資料を用いて、根拠をもって考察を行っている。本人の研究への熱心な思いと、生物分野への興味・関心が大変よく伝わってくる。

(指導教員 大平 知輝)

# 「すり鉢」を使うとなぜゴマを 細かくすることができるのか

千葉市立花園中学校 2年

渡辺 恭行

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展千葉市教育長賞】

## 1 研究の動機

祖母の食事作りを手伝う中で、すり鉢が話題になった。昔はどの家庭でもすり鉢を使い、食物を細かくしていた。祖母のすりこぎ棒の回し方が私の回し方と全く違うことに気付いた。そこで、すりこぎ棒の回し方により、すり鉢の性能に違いがあるのか興味をもった。

## 2 研究の内容

### (1) 主な実験の方法

- ① すり鉢の傾斜や溝の構造を粘土やベニヤ板で調べる。
- ② すりこぎ棒の先端がなぜ球形なのかダイコンで調べる。
- ③ なぜすりこぎ棒を時計回りに回すのかゴボウで調べる。
- ④ すり鉢はどのくらい食物を細かくできるのかジャガイモのデンプンで調べる。

### (2) 研究の実際

- ① すり鉢の内側の壁は3種類の傾きがあることが分かった。また、それぞれの壁を区域として分類すると、次のようなはたらきがあるのではないかと考察した。(図1参考)

第1区域→擦ったものが外側に流れていかないようにするためのストッパーのようにはたらきがある。

第2区域→主にものを小さくするはたらきがある。



図1 すり鉢の内側の壁は3種類の傾き

第3区域→擦っているものがすり鉢からこぼれないようにするはたらきがある。

- ② すり鉢の内側には、向きが違う2種類の溝があることが分かった。
- ③ すりこぎ棒の先端は球形により摩擦が大きくなることが分かった。
- ④ すりこぎ棒を時計回りに回すことにより、効率よく擦れることが分かった。また、すり鉢でジャガイモを擦ると、でんぷんの大きさを小さくできることが分かった。

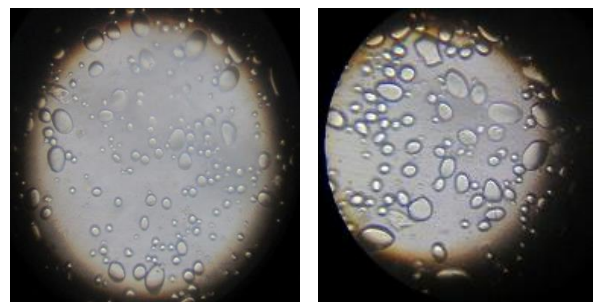


図2 すり鉢で擦ったデンプン(左)  
と擦っていないデンプン(右)

## 3 研究のまとめ

本研究ですり鉢の性能の高さが分かった。特に、すり鉢は食物を細かくするだけでなく、デンプンの粒をさらに細かくしている事実を調べることができた。今はあまり家庭で使われていないすり鉢の物理的な面白さ、健康な食事の面からその良さを見直す必要がある。

## 4 指導と助言

身近な道具について科学の視点から丁寧な分析をすることが出来ている。また、長期にわたる研究計画を立て、実践しているため、研究の内容に深みがある。

(指導教員 小口 太朗)

## 風と街路と樹の関係の研究パート3

### ～街路を流れる風向と街路の関係～

千葉市立打瀬中学校 3年

神谷 琉仁

【千葉県総合教育センター所長賞】

#### 1 研究の動機

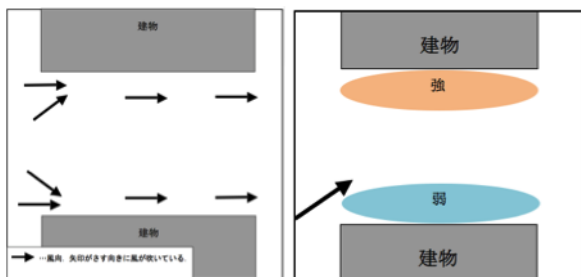
千葉市美浜区打瀬地区では、海風が強く、街路樹などが傾いているのを目にすることから、樹を傾かせる力は風向と街路の配置と関係していると考え、研究を続けた。これまで2年間の研究から、街路の中の風向と風力に違いがあることや、流れ方がとても複雑であることがわかった。今年、街路の中を吹く風をより詳しく現地観測し、打瀬地区の街路と風向の関係を明らかにしようとした。

#### 2 研究の内容

打瀬地区の街路を沿道の建物の高さや位置関係から4パターンに分け、仮説を立て、夏場の最多風向域である南西の風が9～11m/sの時に絞って観測し、結果を比較した。

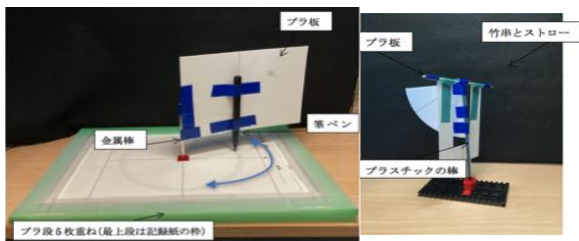
##### (1) 仮説

- ① 街路に南西の風が吹き込む場合の各地点の風向の変化は異なる。(角と中心部の違い)
- ② 南西の風が吹き込む場合の街路沿いの空間の風の強さは異なる。(東西と南北、各地点の違い)



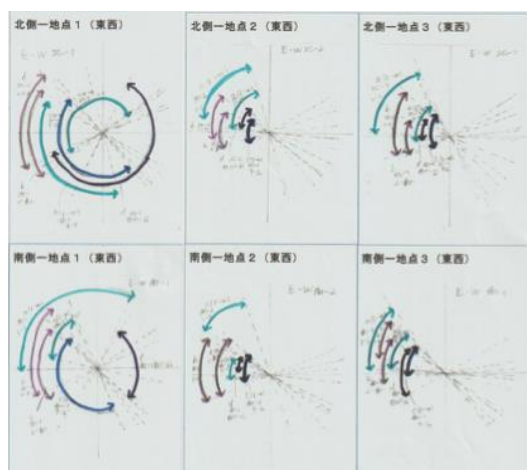
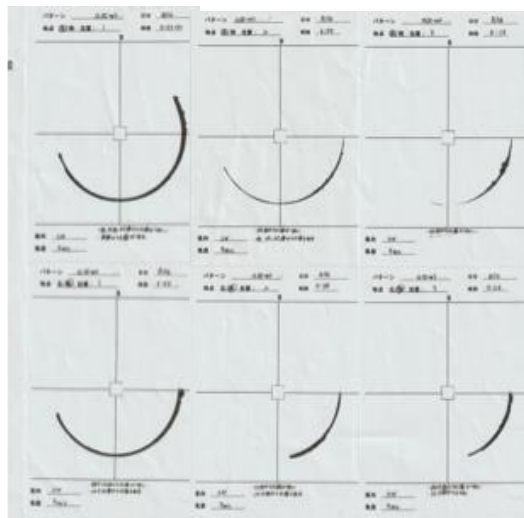
##### (2) 観測

風向変化記録計と風向風力計を開発し、地点ごとの3分間の風向の変化を記録した。



##### (3) 比較

観測結果を集計し、各街路の地点別の風向変化の範囲(観測中に吹いた全ての方向)と優勢風向域(比較的多く吹く風の方向の範囲)を比較した。



#### 3 研究のまとめ

打瀬地区に南西から風が入ってくる場合に対する街路と風向の関係が明らかになった。

- ・風向変化はどの地点でもある。
- ・街路中の各地点では多方向から風が吹いてくる。
- ・街路の風が入る角は、風向変化の範囲が大きい。
- ・街路の中を流れる風には強い風と弱い風がある。
- ・それらの強弱には周期がある。

#### 4 助言と指導

継続研究であるが、今年度は風向、風力計を自作し、多数地点で観測したデータから詳細な検討をしているため信頼性が高い。将来の地域環境の安全に役立てられる研究であると考えられる。

(指導教員 佐久間 省三)

## コクゾウムシジゴク

千葉市立白井中学校 2年  
布施 昊志朗

### 【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

#### 1 研究の動機

自宅で栽培し倉庫で貯蔵しているコメを食害する黒い虫についてその生態を知り、対策を考えたいと思った。

#### 2 研究の内容

##### (1) 黒い虫についての文献調査

イネ科穀類の主要な害虫で、米粒の中で発育する甲虫目オサゾウムシ科のコクゾウムシである。

##### (2) 実験1 好むコメの形態について

モミ、ぬか、玄米、白米をペットボトルキャップに入れたトレイに、200匹ほどのコクゾウムシを放ち、ラップでふたをして1日後に集まった数を調べた。

##### (3) 実験2 影響を与える色について

色の異なる折り紙で小袋を作り、白米を入れ、つまようじで穴を開け、1日後のコクゾウムシの動向を調べた。

##### (4) 実験3 行動を制御する植物について

実験2の結果から、古いコメ袋に集まることがわかり、色よりもにおいに反応を示すことが予想されたため検証した。においの強い、身近な植物として、スギの葉、ヒノキの葉、ミントの葉、トウガラシの乾燥した果実(タカノツメ)を、白米の上、中に設置し、違いを調べた。

##### (5) 実験4 コメ以外の好みについて

白米と比較し、次の食材への集まり方を調べた。

- ① 穀類 (もち米、もち麦、おし麦)
- ② たんぱく質を多く含むもの (あたりめ、ささみ、高野豆腐)
- ③ その他 (乾燥シイタケ、乾燥タマネギ、おふ)

##### (6) 実験5 誘引トラップ(コクゾウムシジゴク)の作成について

コクゾウムシのもっとも好む形態の白米でコクゾウムシを誘引し逃げられないように米粉を用いた。

① 身近な材料である500mLペットボトルに米粉を入れ、キャップをして振り、内側全体に付着させる。

② 下部12cm、上部4cmを切り取る。

③ キャップを外し、上部を逆さにして下部に差し込む。

④ 白米を入れて完成。

#### 3 研究のまとめ

(1) 黒い虫はコクゾウムシで、もみに入ることも多くあるが、ぬかには集まらない。

(2) 色の影響はなく、においによって集まる。

(3) キャップの外にいたもの、死亡したものが多くいたので、米に寄り付かなくなる効果は認められる。新鮮なスギの葉を米粒の上に置くことで、コクゾウムシが集まりにくい傾向がみられる。

(4) においの強いタマネギや、米粒に類似した麦、また、タンパク質を多く含む高野豆腐などよりも、最も白米を好む。

(5) ペットボトルは、種類によっては米粉が十分に付着しないため、コクゾウムシがよじ登って逃げることがあり、炭酸水用のものが適している。また、米粒を入れると産卵し、繁殖してしまうため、誘引トラップの中は米粉のみを用いる改善を行った。食用の倉庫に設置しても一切、有害性がない。実際に使用する際は、倉庫内の床にコメが落ちていないようにきれいに保つことが必要である。

#### 4 指導と助言

実験結果を最終的にどのように活用できるのか、という視点を持ってまとめるように勧めた。飼育し、詳しく知ること、研究対象に愛着を持つようになったことから単に害虫として駆除するだけでなく、生命尊重の視点で引き続き観察を継続できるものを完成させた点に独自性を活かしている。今後も生活の中で工夫改善を継続し、より実用性を高めたものとなることを期待している。

(指導教員 近藤 万友美)



## 炭化した木材の有効性に関する研究

千葉市立都賀中学校 3年

木村 拓斗 高木 旬 宮田 陸

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

### 1 研究の動機

部活動で割り箸などから木炭を作成した際に、一般的な木材から木炭を作り、それらを生活の中で活用できないのかと興味を持ち、研究を行った。

### 2 研究の内容

- (1) 木材(キリ、スギ、ヒノキ、マツ、タケ)を同じ体積になるように切り、ガスバーナーで不完全燃焼させ炭化させる。
- (2) 各木材の炭化前後の質量変化を調べる。
- (3) 同じ体積に各木炭を削り、削った木炭に釣り糸でバケツを結び付け、その中に水を入れ、何グラムで割れるか調べる。
- (4) 木炭の種類によってどのような構造の違いがあるのか調べるため、顕微鏡とカメラを使用し、撮影及び観察をする。
- (5) 着色させた水溶液(メチレンブルー水溶液)を濁度が330度に作り、各木炭を水溶液の中に入れ、6日間経過観察をし、濁度の変化を調べる。
- (6) 塩酸(pH1.00)を入れたビーカーの中に各木炭を分けて入れ、塩酸のpHの変化を6日間経過観察する。
- (7) 削った木炭を入れた水槽の上に加湿器を置き、送風口以外の空気の入出りをなくし、3時間加湿した後、質量の変化を調べる。
- (8) 一定の大きさに削った木炭をビーカーの水面に浮かべ、24時間放置したのち質量の変化を調べる。

### 3 研究の結論

- (1) 内部構造の違い等で炭化時間に違いが生じた。燃焼時の煙が冷やされ木酢液等が出た。また、乾燥により木炭が密度の小さい年輪の外側に向かって曲がった。
- (2) すべての木炭で変化が生じ、炭化時に

構成元素が木酢液等として取り出され、質量が減少した。

- (3) 質量の減少量が大きいほど強度が弱く、木炭の内部構造が違うことにより強度に差が出た。

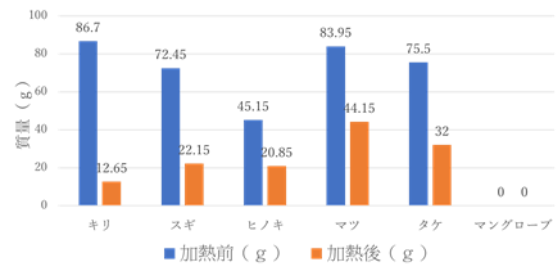
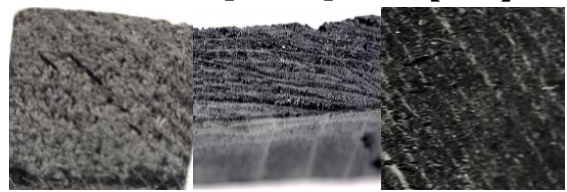


図1 炭化前後の質量変化

- (4) 顕微鏡等で観察した際に植物の道管が空洞化したもの(細孔)が見られ、木材の種類により大きさ、数に違いが見られた。

【スギ】 【ヒノキ】 【マツ】



【キリ】 【タケ】 【マングローブ】



図2 撮影した各木炭の拡大写真

- (5) 質量が軽く密度が小さいと細孔が小さく深くなっているため、濁度の減少が早く短時間で汚れを取ることができた。
  - (6) 木炭から無機物が出た。塩酸の $H^+$ と木炭から出た $OH^-$ が反応し中和され、アルカリ性に寄った。
  - (7) 細孔が大きいと水蒸気の除湿量が多い。
  - (8) (7)と比べ吸水ができ質量が増加した。
- (1)~(8)より、木炭は様々な用途がある。

### 4 指導と助言

様々な視点から木炭の有効性について考え、実験を重ねている。各実験におけるデータ量を増やし、実験精度を高められると良い。

(指導教員 林 健彦)

## オシロイバナの赤色の出現について

千葉市立小中台中学校 1年 高橋 柚菜

### 【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優良賞】

#### 1 研究の動機

小学校の時、家の近くの道路に白色に赤い線や点の模様のあるオシロイバナの花が咲いていた。今年初めて赤花が咲いていた。赤色の出現率を研究した。

#### 2 研究の内容

(1) オシロイバナを育て、その花の色を観察する。

① オシロイバナの色について観察する。

ア 方法

- ・オシロイバナを栽培、観察し、写真を撮る。
- ・写真の記録に、日付と写真番号を明記する。

イ 結果

- ・オシロイバナの花は、白色に点や線などの赤色の模様の入ったものが多かった。
- ・真っ白い花 14 個、真っ赤な花 4 個咲いた。

② オシロイバナの赤色と白色の割合を調べる。

ア 方法

- ・オシロイバナの花の写真を「花子フォトレタッチ」というソフトで花だけを切り取る。
- ・切り取ったデータを元にして写真画像のカラーデータを「色とりどり」で分析する。

イ 結果

- ・花の赤白の割合は白色 69.8%、赤色 30.2%。

③ オシロイバナの模様について調べ分類する。

ア 方法

- ・花を赤と白の割合で 8 グループに分類する。

イ 結果

- ・大きな赤い点と赤い線のある花は 67 個
- ・真っ白な花とうすい赤い点の花は 29 個。
- ・真っ赤な花は 4 個。

④ オシロイバナの赤い花の出現割合を調べる。

ア 方法

- ・オシロイバナの花の模様分類表より、真っ赤な花の出現割合を出す。

イ 結果

- ・真っ赤な花は咲いた花全体の 2.9%。

⑤ オシロイバナの次の世代の花の色を調べる。

ア 方法

- ・第 2 世代のオシロイバナの花の色を調べる。
- ・真っ赤な花だけが咲くオシロイバナの株が

出現するか調べる。

イ 結果

- ・オシロイバナから種を植えたのが 7 月 19 日、発芽が 7 月 25 日、8 月 6 日に鉢に移植した。
- ・8 月 22 日現在で、まだ花が咲かないので、この結果は今後継続観察していきたい。



図1 観察記録のまとめ方と見方

#### 3 研究のまとめ

(1) 同じ株から白色に赤色の模様の入った花、真っ白な花、真っ赤な花が咲いた。

花の白色と赤色の割合は白色が 69.8%、赤色が 30.2% となり、白色の方が倍以上多い。

カラー成分分析の数値は目で見る色の印象と違う。特に、白く見えるところをカラー成分分析すると赤系統になる部分もあり、人は目に入る色を脳で修正していることが分かった。

オシロイバナの花を 8 つの観点で分類した結果、今回のオシロイバナは、白色をベースに赤色の模様が混ざった花が多く咲く株だった。

しかし、同じ株の中から真っ赤な花が 4 個あったことから、赤色と白色のオシロイバナが交配し、白地に赤い模様の入った花が多く咲いたが、先祖返りして赤い花が咲いたと考えられる。

(2) 反省とこれからの課題

① 第 2 世代のオシロイバナの苗の中に、茎の赤い苗があった。この赤い苗が、真っ赤な花を咲かせるのか、継続観察したい。真っ赤な花だけが咲き、完全な先祖返りになるのか楽しみだ。

② これからも植物の不思議を調べたい。

#### 4 指導と助言

オシロイバナの花色について、赤色の出現率について、数多くの実験とデータ、客観的な検証、考察を行っている点が大変優れている。

(指導教員 荒木 和宏)

# ビル風のメカニズム

千葉市立打瀬中学校 1年

中野 滯

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優良賞】

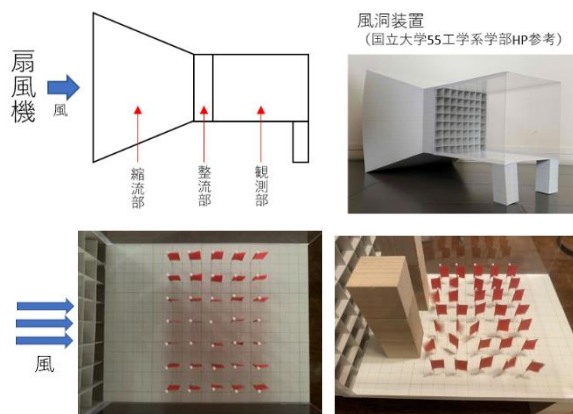
## 1 研究の動機

私の街には高層の建物が多く、よく突風に煽られる事から、高層ビルが強風を作り出すメカニズムを調査や実験で調べてみることにした。

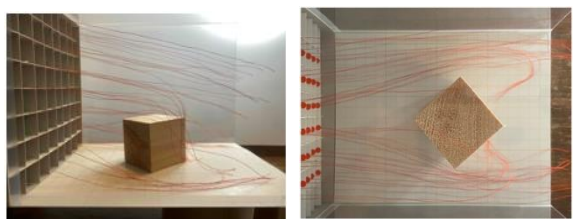
## 2 研究の内容

(1) 風速計を用い、6つの観測地点で風向や風力を5分間測定した。

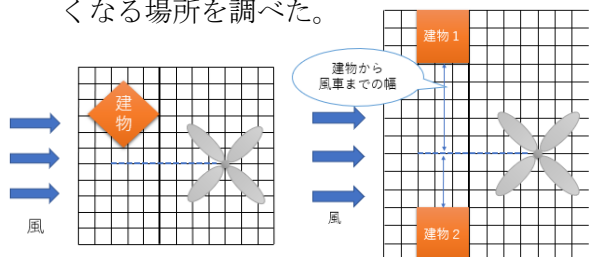
(2) 風洞装置の観測部の風上側に積み木を置き、風下側に小旗を立て、小旗の動きを観察し、建物風下側の風の動きを調べた。



(3) 風洞装置の整流部に糸をつけて風を送り、糸がどのように流れるかを調べた。

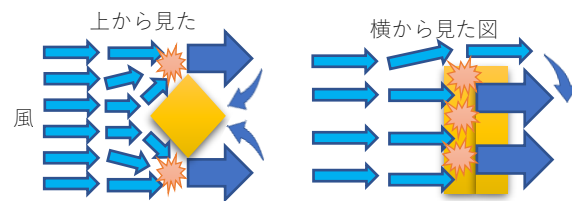


(4) 建物の風下側に風車を設置し、回転数を測定することで、建物の影響で風が一番強くなる場所を調べた。



## 3 研究のまとめ

(1) 高層ビルが強風を作り出すメカニズム



- ① 上図のように風が流れる道に建物があると、建物正面に当たった風は通り抜けられないために停滞し、速度を落とす。
- ② 速度を落とした風は左右上に向きを変え、空気を蓄えながらゆっくりと建物の側方へ進む。
- ③ 建物の角を通り過ぎた時、蓄えられた空気の圧力から解放されるため側方の風は強くなる。
- ④ 建物の風下側へ流れてきた風は渦を巻きながら消えていくため、建物の風下側は風が弱くなる。
- ⑤ 低層よりも高層ビルの方が停滞する空気の量が多くなるため、その分エネルギーも大きくなり、側方の風はより強くなる。

(2) 今後の課題

- ① 風洞装置を改良してもっと様々なモデルの実験をしたい。
- ② 風洞装置を使った実験中に小旗を沢山立てている時よりも何も無い時の方が風が強いという結果になった。これを応用し、風を弱くする方法について調べたい。

小旗あり…風速 2.3m~2.4m
小旗無し…風速 2.7m~2.8m

## 4 助言と指導

高層ビルと風の間を調べる実験アイデアが素晴らしい。積み木をビルに見立てたり、小旗や糸を用いて風の流れを視覚化したり、信頼性の高い実験結果から考察することができている。

(指導教員 高山 峻)



# 災害の発生メカニズムと対応策の研究

千葉市立都賀中学校 2年

大堀 由尊

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

## 1 研究の動機

これまでに地震による揺れの被害状況などを自由研究で調べてきた。また、東北旅行で見た荒浜小学校では、津波被害が甚大であることがわかった。

本研究では、揺れによる被害だけでなく、模型を用いた津波の再現実験やため池決壊の被害シミュレーションの試行・対応策を調べる。

## 2 研究の内容

### (1) 津波発生のメカニズム

- ① 塩化ビニル製の簡易模型を製作し、津波の挙動を観察し、特徴を整理した。
- ② 堤防を模した板を水槽内に設置し、津波の低減効果を確認した。

### (2) ため池決壊の発生メカニズム

- ① 無料ソフト SIPOND を利用し、千葉公園内の綿打池が決壊した場合の浸水状況を再現した。
- ② 貯水量や堤防の高さを変更し、浸水範囲の変化を確認した。

## 3 研究のまとめ

### (1) 津波発生のメカニズム

- ① 津波の再現実験として、簡易水槽を作成し、底に設置した板を持ち上げることで津波を発生させた。陸地と海との境界線の形を変える（垂直、斜め）など、いくつかのパターンで津波の発生状況を確認した。発生した波は最大5cmまでの高さになったが、陸地からの距離が近いほど波の高さが高くなった。
- ② 津波の低減方策を検討するために、水槽内に板（10cm～17cmの8種類）を設置し、各パターンの平均高さを計測した。壁の高さによらず、壁の後ろで波の高さが低くなった。また、壁の高さが高い16cm、17cm

のときに特に波の高さが低くなった。しかし、壁の前では壁がないときよりも波の高さが高くなった。

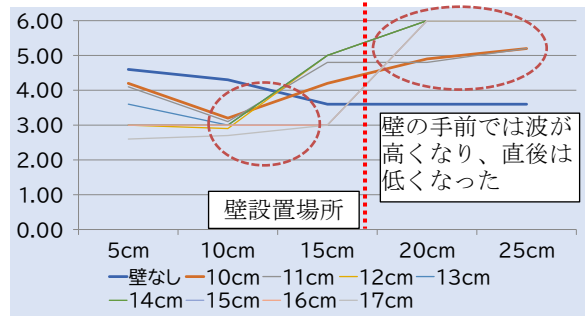


図1 津波の被害軽減策の結果

### (2) ため池決壊の発生メカニズム

- ① 都賀中学校のプールが破堤した場合、グラウンドに浸水した後、用水路沿いに200メートルほど浸水範囲が広がった。浸水深は、一部浸水深40cmの箇所が見られるが、大部分は30cm未満となった。
- ② 綿打池に堤防があると仮定した場合、広い範囲に被害が発生した。被害の範囲は、破堤する場所によって異なり、最も浸水範囲が広い破堤点は、「南側」であった。

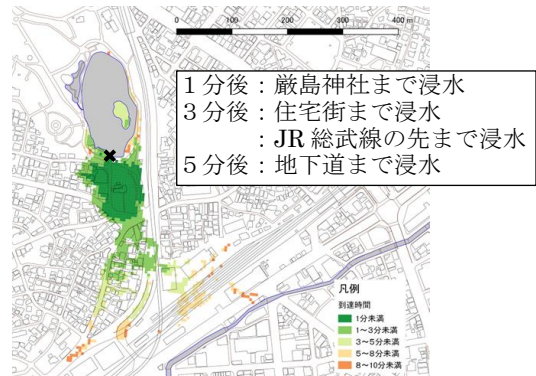


図2 シミュレーション結果

- ③ 貯水量が0.5倍の場合、JR総武本線を超えた箇所の浸水はほとんどなくなった。また、堤高が0.5倍の場合、JR総武本線の先の浸水範囲が狭まった。

## 4 指導と助言

災害の再現実験や対応策の検討では複数のパターンでシミュレーションを行うなど、可能性の追究をしている。実験の幅を広げ、比較・検討をしていくことで、さらなる研究の発展が期待できる。 (指導者 林 健彦)



# 植物における成長の方向と重力及び光との関係について

千葉市立若松中学校 3年

稲葉 ころこ

## 【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優良賞】

### 1 研究の動機

多くの植物の根が下向きにのびることへ疑問をもった。土中の栄養を吸収するのであれば、横向きにのびても変わらないはずである。もしも、何か根ののびる方向を決める性質があれば明らかにしたいと思い、研究を始めた。

### 2 研究の内容

- (1) 重力屈性の検証実験
- (2) 遠心力のかかる場合の重力屈性
- (3) 中性浮力状態の重力屈性
- (4) 中性浮力状態の重力屈性の追加実験
- (5) 単子葉類との比較
- (6) 重力屈性と光屈性の優位性

### 3 研究のまとめ

- (1) 重力屈性の検証実験について

茎は重力と逆方向にのびた。一方、根は横向きに育てたものは、重力方向と違う方向にのびた。根の結果はジェル状の高分子吸水ポリマーが原因の可能性があるので、高分子吸水ポリマーの代わりに、水で育てたところ、根は重力方向にのび、茎は重力方向とは逆にのびた。

以上のことから、カイワレダイコンの茎と根は、それぞれ重力屈性を持つことが確認された。茎のみの観察でも、重力屈性の確認が可能と考えられるので、以降は茎に注目をしたい。また、夜間に実験を行った方がよく成長したので、実験は夜間に行うことにした。

- (2) 遠心力のかかる場合の重力屈性について

茎は遠心力とは逆向きにのびていたが、根は遠心力の方向にのびているものもあった。以上のことから、カイワレダイコンはレコード上で回転させながら育てた場合、重力屈性だけでなく、遠心力による

影響も受ける可能性が示唆された。曲がり具合は時間がのびるほど大きくなっていった。回転数を上げると、曲がり具合が大きくなることも考えられる。

- (3), (4) 中性浮力状態の重力屈性について

中性浮力下では、重力方向にのびない可能性が示唆された。横向きにのびたのは、重力と浮力の中間に向かったからではないかと考えられる。しかし、ペットボトルが水中で回転していた可能性も考えられる。追加実験より、ペットボトルが不規則な伸長方向に与えた影響はないと考えられる。揺れを与え続けたり、水流に乗せたりした場合は、茎の伸長方向が不規則になったことから、中性浮力よりも揺れなどの要因が、不規則な伸長へ影響を与えた可能性が示唆された。しかし、茎の曲がり方が異なっているので、中性浮力が少なからず伸長方向に影響を与えた可能性も考えられる。

- (5) 単子葉類との比較について

単子葉類のネギであっても、双子葉類のカイワレダイコンと同様の結果が示されたので、植物であれば重力屈性は同じように働き、中性浮力下では、(3)(4)と同様の影響を受けると考えられる。

- (6) 重力屈性と光屈性の優位性について

カイワレダイコンの茎は、重力方向に曲がらず光の方向にのびたことから、カイワレダイコンでは、重力屈性よりも光屈性の方が強い影響を与える可能性が示された。

### 4 指導と助言

植物の重力屈性について、さまざまな角度から検証をしたり、中性浮力下での重力屈性について調べたりしており、着眼点として素晴らしい。今後は、中性浮力下での研究を発展させ、微小重力下での実験も行い、より発展させることを願う。

(指導教員 柳澤 拓也)