

# 北山湿地におけるトウカイハル lindow と ヒメカンアオイの調査とH湿地の再生

愛知県立岡崎高等学校 北山湿地班

## 1. 調査地の紹介



北山湿地の様子

愛知県岡崎市に位置する湿地。貴重な動植物が多く生息し、A～Kの11個の湿地から構成されている。

## 2. ハル lindow の調査

### 【目的】

北山湿地を主な生息地とし、最近新種として分類されるようになった、トウカイハル lindow の生態を明らかにする。

### 【仮説】

従来考えられていたように冬に発芽をし、翌年の3月、4月に開花、結実して枯れる。

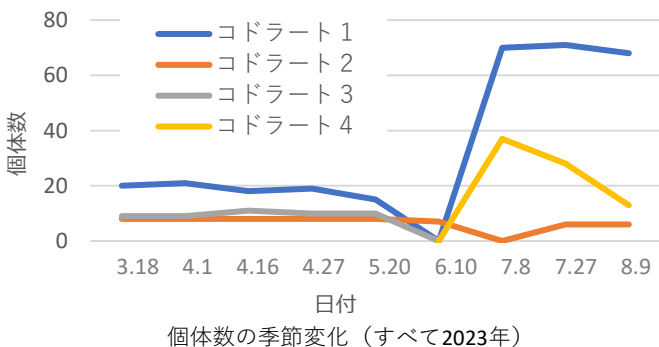
### 【調査方法】

- ・ 場所 A湿地内の区画（コドラート）
- ・ 調査項目 ハル lindow の座標、個体数、花茎の数、開花している茎の数
- ・ 調査頻度 月に1回程度（2023年3月～2024年7月）



トウカイハル lindow

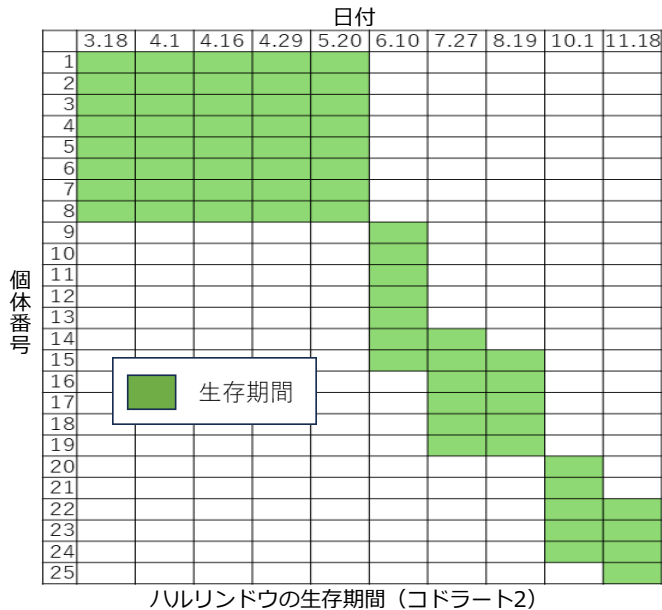
### 〈調査 I コドラート毎の個体数の増減〉



### 【調査結果と考察】

梅雨ごろにすべての個体が枯れ、7月から個体数が多くなった。新しく出現したこれらの個体は初夏に発芽したと考えられる。

### 〈調査 II 個体の生存と開花の関係〉



	24.02.10	24.03.16	24.04.13	24.04.20	未開花・枯死	計
出現日	0	0	18	5	5	28
24.03.16		0	1	0	2	3
24.04.13			2	2	0	4
24.04.20				0	0	0
計	0	0	21	7	7	35

出現日と開花日の関係 (コドラート6)

出現日	24.04.20までの開花数平均(個)
24.02.10	4.58
24.03.16	0.67
24.04.13	1.75

出現日ごとの開花数平均 (コドラート6)

- ・ 出現時期は2月～4月、6月～8月、10月～11月と、1年のうちの広い期間にわたっている。
- ・ 出現時期に関わらず開花時期は4月だった → 開花時期は決まっていると考えられる。
- ・ 2月に出現した個体の花の数は、3,4月に出現したものより多い。 → 出現時期が早いものほど開花時期までの期間が長いと考えられる。

### 【まとめ】

- ・ トウカイハル lindow は初夏に出現する。
- ・ 開花時期は出現時期によらず4月ごろで、その後すべての個体が枯死する。

### 【今後の展望】

- ・ トウカイハル lindow の生態が他のハル lindow と具体的にどう異なるかを明らかにしたい。
- ・ 開花や発芽が気象条件と関係があるのかを調べたい。

### 3. ヒメカンアオイの調査

#### 【目的】

ヒメカンアオイの花は通常、春咲きだが、北山湿地のヒメカンアオイは秋咲きと春咲き、両咲きの全てが混生することが分かっている。その実態を明らかにするため調査を行う。



ヒメカンアオイ

#### 【仮説】

ヒメカンアオイの秋咲き、春咲き、両咲きの分布には法則性がある。



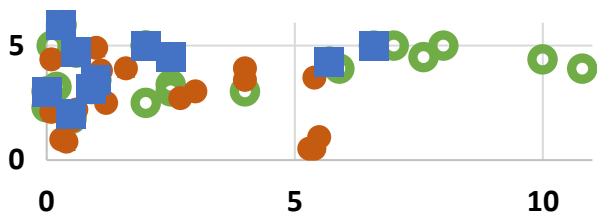
K湿地

#### 【調査方法】

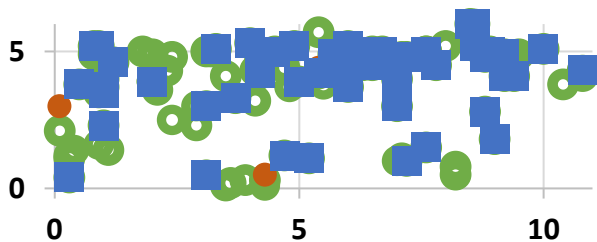
- ・ 場所 K湿地内のコドラート (6m×11m)
- ・ 調査項目 ヒメカンアオイの花の有無、座標
- ・ 調査頻度 年6回程度 (2020年10月～2024年の5月)  
※春は2月～5月、秋は10月～12月

#### 【結果と考察】

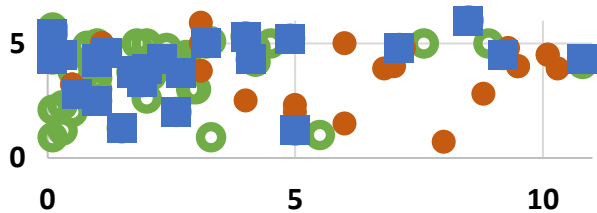
● 春咲き ○ 秋咲き ■ 両咲き



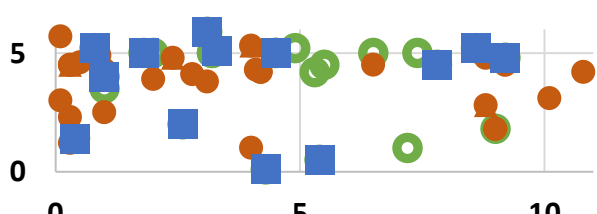
2020年10月～2021年5月



2021年11月～2022年3月

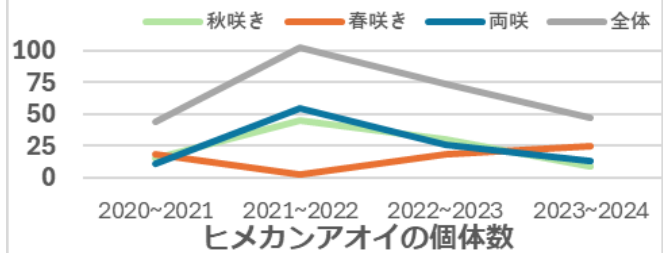


2022年10月～2023年4月



2023年11月～2024年4月

2020年～2024年のK湿地の開花したヒメカンアオイの分布(縦軸、横軸は座標)



- ・ 2021年～2024年は全体の個体数が減っている。  
→もともとあった株が枯死した。
- ・ 秋咲き、両咲きの株の数が減り、春咲きの株の数が  
増えている。  
→気温等の環境的条件の変化によって、開花期ご  
との開花のしやすさが変わっている。

#### 【今後の展望】

K湿地内の気温などの環境を調べることで、ヒメカンアオイの開花期ごとの分布の変化の原因を考察したい。

### 4. H湿地の再生

#### 【目的】

湿地環境が失われ、湿地性植物の少ないH湿地を理想的な湿地にする。



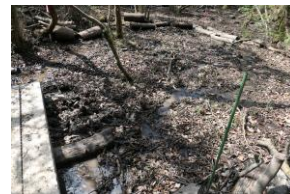
H湿地コドラートの様子

#### 【仮説】

照度、土壌の栄養、水量を整えることで湿地性植物の種子が発芽できるようになる。

#### 【活動内容】

- ・ 土壌の攪拌  
コドラート内の土壌を攪拌することで、下層部に埋まっていると考えられる湿地性植物の発芽を促す。
- ・ 囲いの作製と放水  
周りを丸太で囲ったのち、コドラート内を適切な量の水で浸した。



放水の様子



活動後のコドラート

#### 【結果】

ある程度全体にはいきわたったが、まだ水につかいていないところがある。また、湿地性植物の発芽は確認されていない。

### 5. 謝辞

本研究に協力していただいた愛知教育大学の渡邊幹男教授および学生の方々と、岡崎市環境部の方々、おかげさ湿地保護の会の方々に感謝申し上げます。

# 床の温度と反発係数・動摩擦係数の関係

愛知県立岡崎高等学校 スーパーサイエンス部

## 1. 実験の背景・目的

ゴム球は温度が上がるとより高く跳ね返る、という先輩の研究を見て、床の温度を変えた場合どうなるか気になり、実験を行った。本実験は床の温度ごとの反発係数を測り、その関係の傾向を導き出すことを目的とした

## 2. 仮説

床の温度が上がると、反発の際に床に逃げる熱エネルギーが減り、反発係数は大きくなる。

## 3. 方法

- ①ゴム板を金網とガスバーナーで熱する。  
(アルミ板はホットプレートで加熱)
- ②板に上部からゴム球を落とし、スマートフォンで反発後の高さを記録する。その時の板の温度も記録する。
- ③下式から、反発係数を導出する。

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 \therefore v = \sqrt{2gh}$$
$$mgh' = \frac{1}{2}mv'^2 \therefore v' = \sqrt{2gh'}$$
$$e = \frac{v'}{v} = \sqrt{\frac{h'}{h}}$$

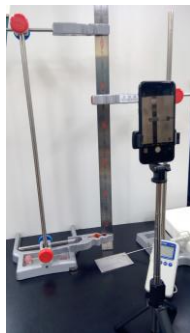


図1 実験の様子



図2 ゴム板(左)とアルミ板(右)

m = ゴム球の質量  
g = 重力加速度 (9.8m/s<sup>2</sup>)  
h = ゴム球を落とす高さ  
(ゴム板: 524.8mm、  
アルミ板500.0mm)  
v = ゴム球の衝突前の速度  
h' = ゴム球が跳ね返る高さ  
v' = ゴム球の衝突前の速度  
e = 反発係数

## 4. 結果

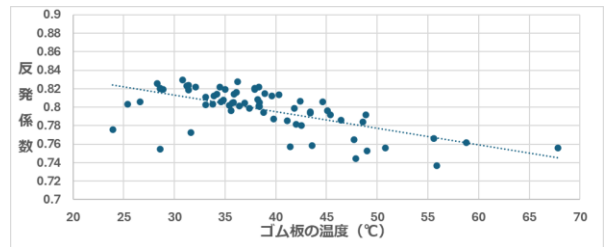


図3 ゴム板の温度と反発係数

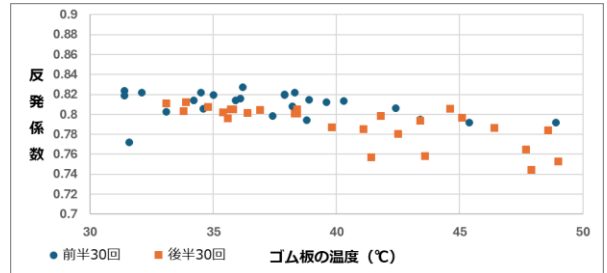


図4 30°C~50°Cでのゴム板の温度と反発係数

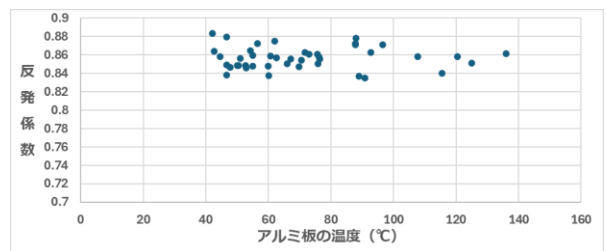


図5 アルミ板の温度と反発係数

図3では負の相関がみられ、また、図4より実験回数を重ねると反発係数が低下したことが分かった。図5で相関は見られなかった。

## 5. 考察・今後の展望

- 図3 {  
・実験の経過による劣化  
・熱膨張によってゴムが柔らかくなった
- 図5 {  
・床に逃げた熱エネルギーの変化がみられなかった。  
→仮説は反証された

- ・ゴムの特性の確認  
・反発係数と温度の関係を式にする。

## 6. 参考文献

- ・粟生 智香 浅井 康一郎 高橋 正和 (2006) 「衝突と熱エネルギー」  
第5回AITサイエンス大賞 30P~32P
- ・ <https://site.ngk.co.jp/lab/no267/>

## 7.目的・仮説

床の温度が上がると、物体と床の間で起こる動摩擦で失われる運動エネルギーが減少すると仮説を立てた。物体と床の間の動摩擦係数は小さくなることを確かめる。

## 8.実験方法①

- ①ゴム板をヒーターで熱する
- ②物体をおもりで引く
- ③2点A,Bでの速さを記録する
- ④②と③を8回繰り返す
- ⑤①の温度を変え①～④を行う

$$\mu = \frac{M}{m} - \frac{(m+M)a}{mg}$$

$$\delta\mu = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial m} \cdot \delta m\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial M} \cdot \delta M\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial a} \cdot \delta a\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial g} \cdot \delta g\right)^2}$$

$m$ : 物体のおもさ  $M$ : おもりのおもさ  $a$ : 物体の加速度  
 $g$ : 重力加速度

に値を代入し計算する。

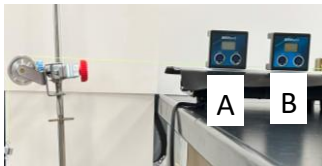


図1 実験①の様子

## 9.結果①

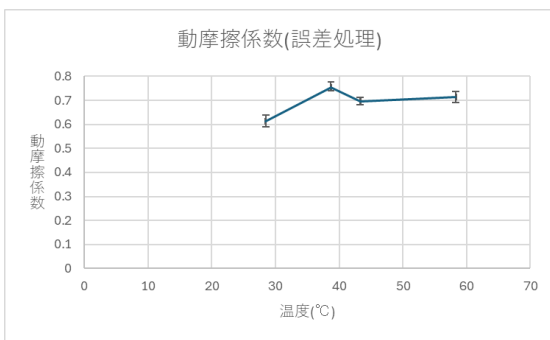


図2 ゴム板と物体間の動摩擦係数

39°C地点まで動摩擦係数は上昇したがその後43°Cまで減少している。これらの範囲は誤差範囲が重なっていない。ゴム板と物体間の動摩擦係数は増加した後減少する。

## 10.追実験

先ほどの実験ではゴム板が熱せられたことによって変形した可能性が考えられるため金属と物体の間で熱と動摩擦係数の間に相関関係があるか調べた。

## 11.実験方法②

- ①ホットプレートで熱する
- ②ホットプレートと糸の間に水を薄く延ばす
- ③点Aでの速さ $v$ を記録する
- ④②と③を8回繰り返す
- ⑤①の温度を変え①～④を行う

$$\mu = \frac{6565\left(\frac{1}{2}mv^2 - mgh\right) - 6492.9mg}{8534.5mg}$$

$$\delta\mu = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial m} \cdot \delta m\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial M} \cdot \delta M\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial h} \cdot \delta h\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial g} \cdot \delta g\right)^2}$$

$m$ : 物体, おもりのおもさ  $v$ : 物体の速さ  $g$ : 重力加速度  
 $h$ : 物体の移動距離

に値を代入し計算する。

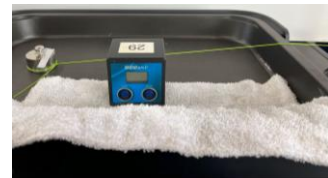


図3 実験②の様子

## 12.結果②

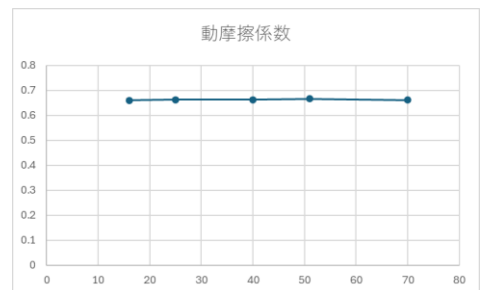


図4 金属板と物体間の動摩擦係数

ゴム板の時とは異なり熱と動摩擦係数との関係性は見られなかった。グラフに多少上下がみられるが、誤差は約±0.005でこれは誤差範囲内と言える。

## 13.考察

動摩擦係数が増えたのはゴム板に原因があったと言える。しかしグラフは単調減少ではなく極小値を取るような形となった。ここには湿度が関係するのではないかと考えた。

## 今後の展望

ゴム板と物体間の動摩擦係数が単調減少でない理由を解明するために湿度等の条件を変えて実験を行ってみたい。