

植物の生存環境

54期生

I テーマ設定の理由

総合の時間で植物を植える授業があり、植物への関心が高まったのと、以前から「なぜこの種類の植物がこういう所によく生えているんだろう?」という疑問があり、それらの疑問を解決する為の上のようなテーマを設定した。

II 研究方法

1. 実験…カイワレダイコンの種1000個余りを水溶液の種類・濃度・日光の有無など様々な条件下で育て、その発芽日数・発芽率・成長率を1週間の間、観察する。
2. 植生調査…身の周りに生えている、いわゆる“雑草”というものをtype 1～8に分類し、それぞれのtypeの植物がどこに多く分布しているかを調査し、また、他のtypeとどのような相違点があるか、植物の社会にも住み分けというものがあるのかどうかなどを調査する。
3. 文献調査…この方法で調査した資料は、後に実験の考察や研究を支える大きな底力となるので、大きく手を広げて調査する。

III 研究内容

1. 植生調査

〈目的〉 私たちの身の周りの環境にはどのような植物がどのようなところに生息しているのかを調べる。今回は公園と堤防の分布と種類・各種類の最も適している生存環境を土の様子・pH・湿度の視点から見た考察の2点にスポットをあてて進めていくこととする。

〈方法〉 ①植物をtype分けし(右図参照)
公園と堤防の植物の分布図を製作する。

②各植物分布図で特徴的な部位や1種類の植物がずば抜けて分布している場所を見つけ、それをポイントとする。(公園には10カ所・堤防には20カ所程度設定する)

③各ポイントで3回程度土の様子・土のpH・湿度を測定し、そのデータをグラフ化し、考察を行う。

type 1 ……ロゼット型	
type 2 ……ほふく型	
type 3 ……そう生型	
type 4 ……分枝型	
type 5 ……直立型	
type 6 ……つる型	
type 7 ……コケ類	
type 8 ……垣根	

〈結果1〉 ①公園の全景と植物分布図



写真1 公園の全景

- 建物の陰や垣根の多いところにはコケ類が生息している。
- 垣根の周辺や、ロゼット型の周辺には直立型が多く生息しており、そう生型やコケ類と混在していることもある。
- 土の乾燥しているところや、よく踏まれる所にロゼット型が多く生息している。

②公園のポイント設定 (計11ポイント)

ポイント1	type 8	場所I 1	ポイント7	type 8	場所E 17
ポイント2	type 1	場所F 7	ポイント8	type 7	場所D 16
ポイント3	type 1	場所I 9	ポイント9	type 7	場所A 11
ポイント4	type 8	場所P 6	ポイント10	type 7	場所B 12
ポイント5	type 1	場所N 7	ポイント11	type 7	場所A 14
ポイント6	type 1	場所O 12			

③公園の各ポイントの湿度とpH

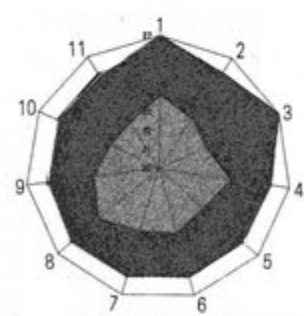


図2 各ポイントの乾球温度計と湿球温度計の示度

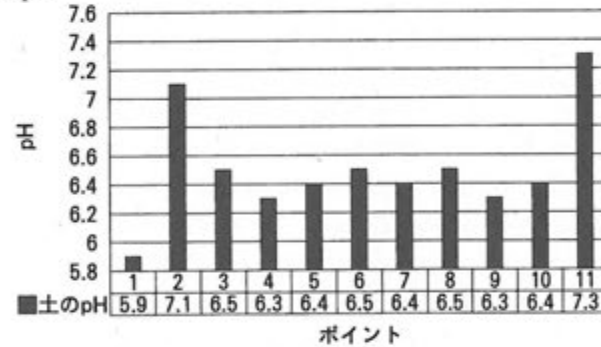


図3 各ポイントの土のpH

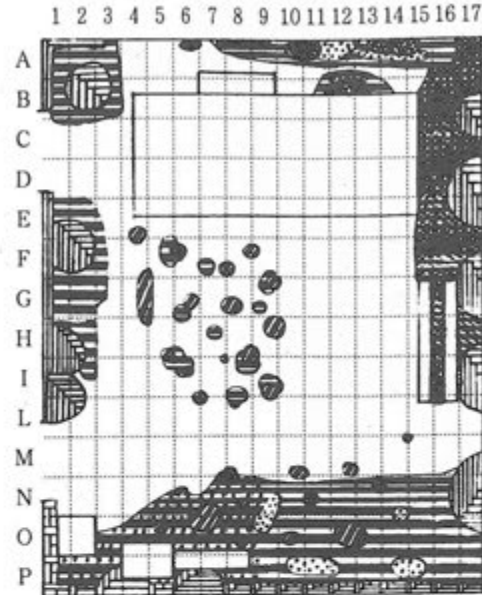


図1 公園の植物分布図
※見にくいと思いますが...

〈考察1〉 ◦ 一部を除いて、各typeは住み分けをしているように分布しており、分布状況を見てみると、環境が大きく関係しているように思う。

◦ 湿度はそのtypeの葉の表面積や植物の大きさに関係していると思う。土のpHではtypeよりの違いはあまり現れなかった。湿度とpHは次の結論で詳細に検証していくこととする。

〈結果2〉 ①堤防の全景と植物分布図



写真2 堤防の全景

- 道路わきや道路の真ん中には、ほふく型が多く生息している。
- 堤防の水辺付近には直立型・分枝型が生息している。
- 堤防に生息している植物の大部分が、そう生型である。

②堤防の各ポイント設定 (計20ポイント)

ポイント1	type 4	場所B 1	ポイント11	type 4	場所B 7
ポイント2	type 3	場所C 1	ポイント12	type 3	場所B 8
ポイント3	type 1	場所B 2	ポイント13	type 2	場所C 8
ポイント4	type 5	場所C 2	ポイント14	type 5	場所B 9
ポイント5	type 4	場所B 2	ポイント15	type 2	場所E 12
ポイント6	type 3	場所C 6	ポイント16	type 5	場所E 11
ポイント7	type 2	場所C 5	ポイント17	type 5	場所E 13
ポイント8	type 2	場所D 4	ポイント18	type 3	場所C 16
ポイント9	type 3	場所E 5	ポイント19	type 5	場所B 14
ポイント10	type 5	場所E 7	ポイント20	type 3	場所F 15

③堤防の各ポイントの湿度とpH

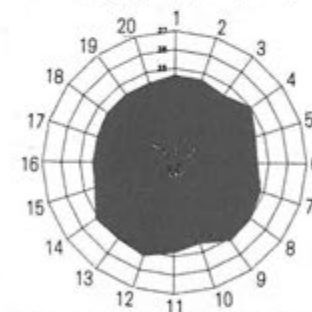


図5 各ポイントの乾球温度計と湿球温度計の示度

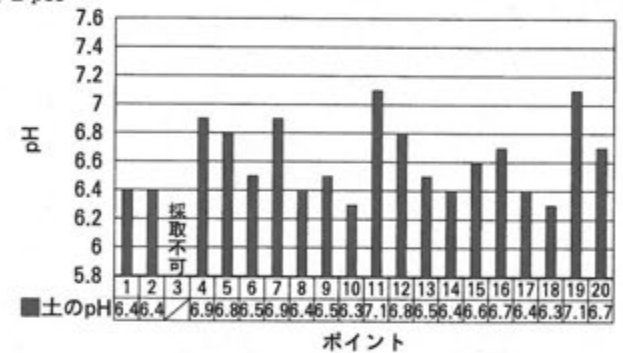


図6 各ポイントの土のpH

〈考察2〉 ◦ 堤防でも同様、各typeごとに住み分けをしているが、こちらの方がより際立って見受けられる。

◦ 湿度は公園とほぼ同じぐらいであるが、こちらの方が公園よりも乾球・湿球、共に示度が若干低い。また、pHのほうも各typeごとで違いがはっきりしてきたが、このグラフでは比較しにくいので次の結論で紹介していきたいと思う。

〈結論〉 まず、各ポイントで測定したデータを基にして各typeの平均湿度とpHを求めた。

- type 1
湿度 83.76535%
pH 6.625
- type 2
湿度 83.371%
pH 6.6
- type 3
湿度 84.55283%
pH 6.533333
- type 4
湿度 85.25361%
pH 6.766667
- type 5
湿度 85.43347%
pH 6.633333
- type 6
資料なし
- type 7
湿度 86.21884%
pH 6.625
- type 8
湿度 86.50612%
pH 6.2

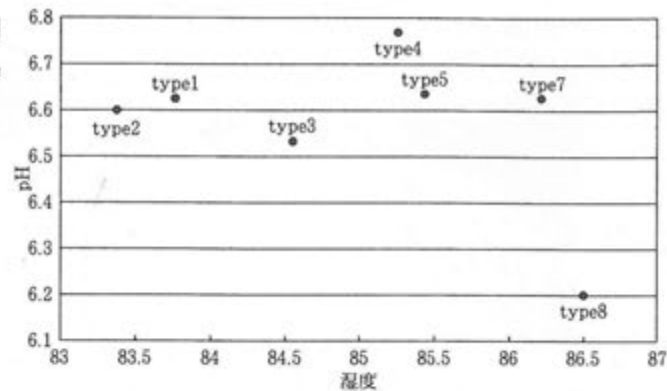


図7 各typeの平均湿度・pHの関係

そして上の図7からも分かるように各typeの植物の平均湿度とpHはそれぞれで大きく異なっているのがよく見受けられる。

例えば、type 1や2の乾燥している所やよく踏みつけられる所、道路わきなどに生息している植物の湿度が低く、type 7や8の建物の陰などに生息している植物の湿度が高い。この全体の結果をふまえて何故このような違いが現れるのか推察してみた。

〈推察〉 進化の過程でtype 7・8のような植物が競争力を伸ばした為、type 1・2などの植物はその土地での生存競争に負け、しだいに乾燥した所や踏みつけられる所などに追いやられ、その自然環境に適応していった。

この推察をふまえて、各typeの力関係を図に表してみた。

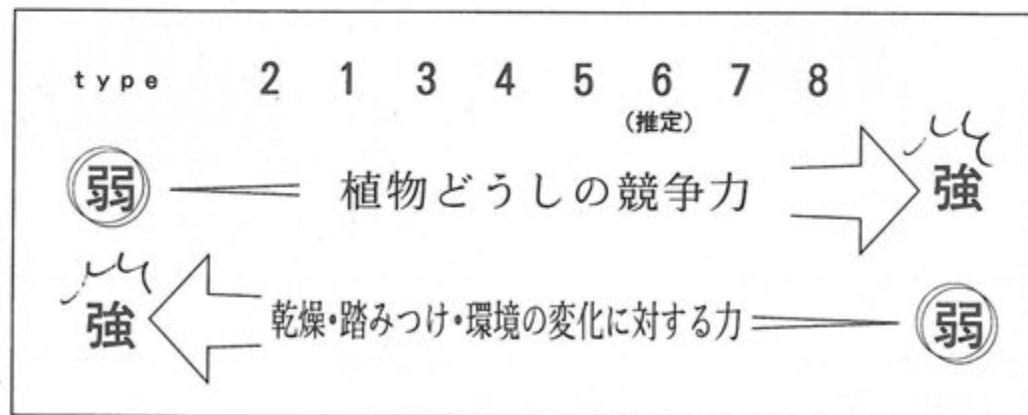


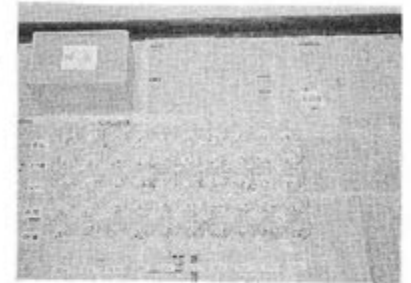
図8 各typeの力関係

2. 栽培

〈目的〉 植物の栽培環境を変えると植物の発芽率・成長率にどのような影響が出るかを調査するため。

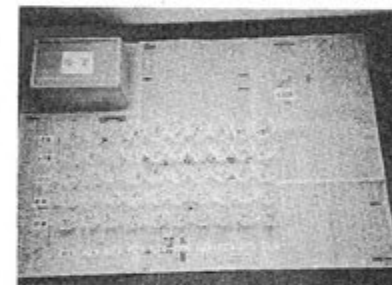
〈準備物〉 新聞紙(4枚)・シート・プラスチックコップ(102個)・カイワレダイコンの種(1040個)・木箱・食塩・ホウ酸・ミョウバン・酢酸・砂糖・脱脂綿・スプーン(6本)・上皿天秤・スポイト

- 〈方法〉
- ①50個のプラスチックコップに、各種類の溶媒を入れ各濃度の水溶液を作る。
 - ②別の52個のプラスチックコップに、脱脂綿と各ポット20個ずつ種を入れる。
 - ③水溶液を適量入れ、毎日2回午前6時と午後6時に各コップ内の発育状況を皮が割れた・発芽・成長の3段階に分けて、種の状況を観察・メモする。
- ※カビが生えたら取り除く。



スタンバイ状態

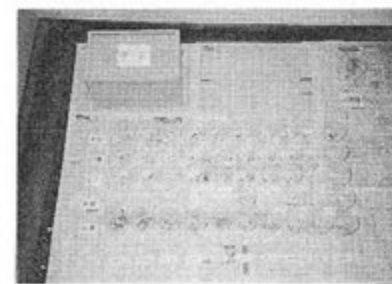
〈結果〉 観察1回目 2001年8月9日 午前6時



	0.5%	1%	1.5%	2%	2.5%	3%	3.5%	4%	4.5%	5%
食塩	6/0	0/0	3/0	5/0	4/0	2/0	3/0	0/0	1/0	2/0
ホウ酸	2/0	4/0	3/0	4/0	4/0	3/0	2/0	1/0	5/0	4/0
ミョウバン	8/1	8/0	4/0	5/0	2/0	7/0	3/0	1/0	4/0	4/0
酢酸	1/1	4/3	12/1	9/0	8/1	6/1	8/0	8/0	5/0	2/0
砂糖	6/2	5/6	8/0	6/0	1/0	6/1	4/0	5/1	2/2	1/1

◦ $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ \hline 6 & 2 & 0 \end{matrix}$ で皮が割れたものが1つ、発芽したものが2つ、成長したものが3つを表す。
水栽培は $\begin{matrix} 5 & 2 & 0 \\ \hline 6 & 2 & 0 \end{matrix}$ 、暗室は $\begin{matrix} 5 & 2 & 0 \\ \hline 6 & 2 & 0 \end{matrix}$ であった。朝6時はさすがに眠い!

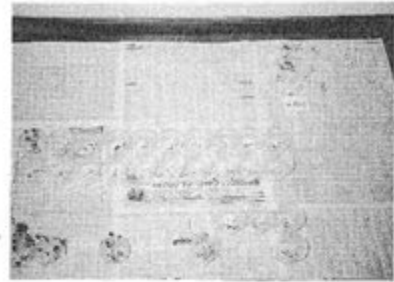
観察6回目 2001年8月11日 午後6時



	0.5%	1%	1.5%	2%	2.5%	3%	3.5%	4%	4.5%	5%
食塩	3/11	3/8	5/6	6/0	5/0	3/0	7/0	4/0	3/0	5/0
ホウ酸	5/13	9/1	6/2	4/2	6/1	5/1	7/0	6/1	7/0	6/0
ミョウバン										
酢酸						1/10				
砂糖	0/1	2/0	2/5	3/12	0/3	3/9	3/8	1/12	5/8	3/8

◦ ……。ミョウバン全てと酢酸は1つを残して全てにカビが…。ショッキングな事件だったが、でも少ししか生えていないのでまだ置いておくこととする。
水栽培は $\begin{matrix} 0 & 1 & 19 \\ \hline 0 & 1 & 19 \end{matrix}$ 、暗室は $\begin{matrix} 0 & 3 & 16 \\ \hline 0 & 3 & 16 \end{matrix}$ であった。

観察15回目 2001年8月15日 午後6時

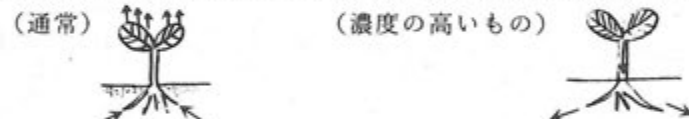


	0.5%	1%	1.5%	2%	2.5%	3%	3.5%	4%	4.5%	5%
食塩	2/12 5	2/9 0	5/6 0	6/0 0	5/0 0	3/0 0	7/0 0	4/0 0	3/0 0	5/0 0
ホウ酸	4/14 0	8/2 0	5/3 0	3/3 0	5/2 0	4/2 0	7/0 0	5/2 0	7/0 0	6/0 0
ミョウバン										
酢酸										
砂糖	0/1 19	1/1 17		2/13 5			2/9 9			2/9 6

- これが最後の観察だ！この一週間は長かった。今回は暗室を開けての写真、ご覧の通り真っ黄色（って見えないか）で元気がない。どうやら一番発育状況が良かったのは0.5%砂糖水のような。水栽培は $\frac{0}{1}$ / $\frac{19}{}$ で、暗室が $\frac{0}{3}$ / $\frac{16}{}$ だった。
- この栽培の全体的な結果として、良く育ったものと育たなかったものの差が激しく、水溶液の濃度が高くなればなる程、育ちにくい傾向がある。また、溶媒の違いで、高濃度になった時の育ち方がかなり異なっていた。例えば砂糖水は0.5%~5%まででいたい80%~100%の発芽率と高い発芽率を安定して保っているのに対し、食塩水は少し濃度が上がるとすぐに発芽率が50%以下に下降してしまう。

〈考察〉①何故、濃度が高くなると発芽率は低下する傾向にあるのか？

水溶液中では濃度を常に一定に保つ力が働く。これが種の内部でも起こる。発芽するために水を含んでふやけた種は皮が割れる。すると、ある濃度の水溶液と水が接して、濃度を均等に保つ力が働いて種の内部の水と水溶液中の溶媒が移動して種の内部の水が逆流し、正常な水分の吸収ができなくなってしまうからだと考えられる。



②良く育ったものの特徴を分析してみよ。

まず、発芽から成長までにかかる時間が短い。また、このデータをグラフにしたときに皮が割れたものが観察2回目に減り、一方で発芽が激増し、3・4回目に発芽が激減、一方で成長が激増し、それ以降は殆ど変動しないグラフを描くものが良く育ったものだ。



〈結論〉日光が当たる、低濃度の水溶液中が最も良い栽培条件である。

V 感想 本当はもっと多くの資料があるのだが、それを載せられなくて少し残念。しかし、この自由研究を行うことにより、今年の夏休みを充実した有意義なものにできたことが良かった。今後もこの結果に満足せず頑張っていきたい。

VI 参考文献 SUPER理科事典
世界大百科事典