

〈山崎賞〉

5 臭いの研究 ～植物が他の生物に及ぼす影響～

1 始めに

笹餅には笹の葉が、柏餅には柏の葉が巻いてあります。飾りなのでしょうか？臭いをかいてみると両方とも独特な香りがしました。また、家の前にニンニクをつるしておくで病人が出にくいと言う人がいます。確かに、ニンニク料理をした後、手を洗ってもなかなか臭いが落ちず、鼻を指すような臭いがしました。植物の臭いは、菌や他の生物に影響を与えるのでしょうか？実験で調べてみることにしました。

2 研究の進め方と予想

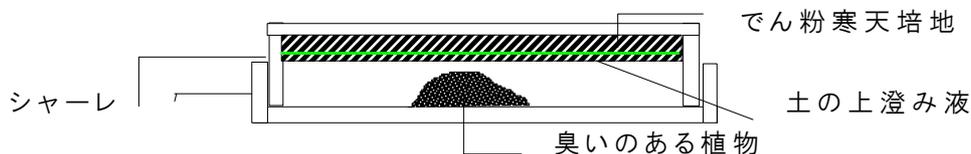
(1) 準備するもの

シャーレ8組、寒天培地(粉末寒天、しょ糖、ジャガイモ、小麦粉)、植物(ニンニク、ササ、タマネギ、ドクダミ、ネギ、ショウガ、シソ)、下ろし金、摺粉木、すり鉢、スポイト、ヨウ素液、温湿計、アイスボックス、ガラス瓶 8個、バツタ16匹、草、ラップ、発泡スチロールの網8個、輪ゴム8本、二十日大根の種子40個、プラスチックの網8個、脱脂綿8枚、霧吹き、ユリのめしべ(花粉)、スライドガラス、カバーガラス、顕微鏡、綿棒

(2) 実験の進め方と予想

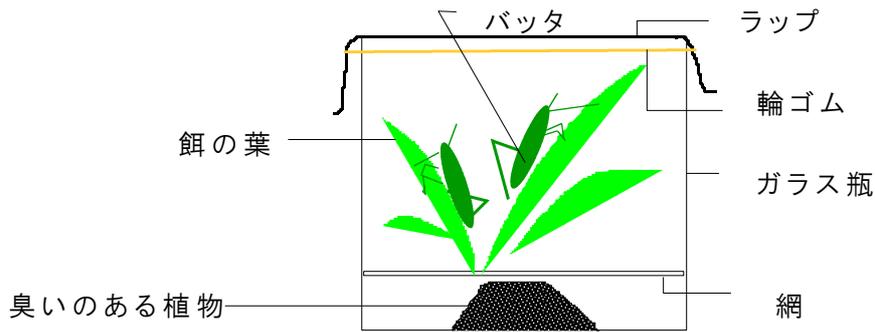
実験1 植物の臭いは細菌類に影響を与えるか

細菌の繁殖を見るには、‘寒天培地’が最適なので、簡単に作れる‘でん粉寒天培地’を用いる。水と粉末寒天としょ糖、ジャガイモの汁(実験後デンプン反応を調べるため)を火にかけ、小さい8個のシャーレに入れる。固まったら、細菌の土の上澄み液を塗る。大きいシャーレ7個にササの葉、ニンニク、タマネギ、ドクダミの葉、ネギ、ショウガ、シソの葉を強い臭いが出るように、すり下ろしたりつぶしたりして入れる。一つには何も入れず、他のものとの対照実験とする。下の図のようにし、シャーレの中に臭いを充満させ、何日間か、細菌の繁殖を見る。細菌が繁殖し、培地を腐らせカビがたくさん生えたものは殺菌効果が弱く、あまり腐らずカビも生えなかったものを殺菌効果が強いとする。シャーレの中の植物は、毎日取り替える。ササ、ニンニク、ドクダミは殺菌効果が強く、あまりカビが生えないと思う。早いものは1日でカビが生えると思う。



実験2 植物の臭いは動物に影響を与えるか

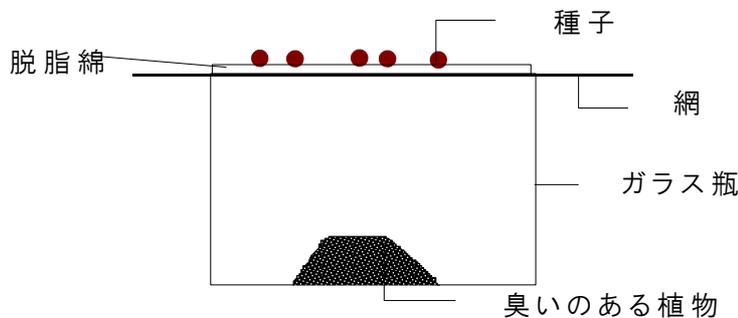
植物を7個のガラス瓶に、実験1と同じ状態に入れる。(対照実験も行う。)上に、発泡スチロール製の網を置き、バツタを二匹と餌の葉を入れ、ラップでふたをし、輪ゴムでとめて瓶の中に植物の臭いを充満させる。バツタの様子を観察し、バツタの様子に変化した場合、その植物の臭いが動物に影響を与えたこととする。臭いのする植物と餌の葉は毎日取り替える。バツタは臭いくらいでは簡単に弱ったり死んだりしないと思う。



実験3 植物の臭いは植物に影響を与えるか

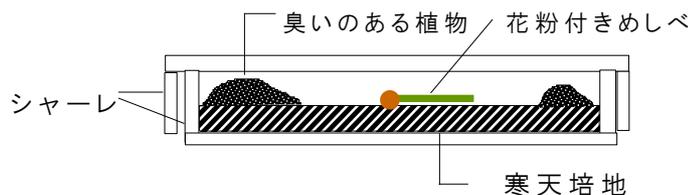
① 種子の発芽

7個のガラス瓶に臭いの植物を入れる。(対照実験も行う。)瓶の上に網と水を含ませた脱脂綿をのせ、二十日大根の種子を蒔き、発芽、成長の様子を調べる。こまめに霧吹きで水をかけ、数日間観察する。瓶の中の植物は、毎日取り替える。種子も植物なので、影響を及ぼしあうことはないと思う。どれも同じように発芽、成長すると思う。



② 花粉の発芽について

シャーレにしよ糖のみを入れた寒天培地を作り、ユリのめしべの柱頭の切片を置く。その脇に臭いの素の植物を置き、大きいシャーレで蓋をする。時間をおいて、寒天培地に付いている花粉の発芽の様子を顕微鏡で観察する。花粉も植物なので影響を及ぼしあうことはないと思う。どれも同じように花粉管が伸びると思う。



3結果

実験1 植物の臭いは細菌類に影響を与えるか

寒天培地を作るとき、ジャガイモの汁は下に白いデンプンがたまってしまう、うまくいかなかったので代わりに小麦粉を入れた。8/4に全ての培地にヨウ素液を垂らしてみたが、デンプン反応を起こし、デンプンは細菌によって分解されていないことが分かった。思うような結果が得られず、失敗してしまった。カビが生えやすいように、実験装置を湿度の高いアイスボックスの中に入れて再実験することにした。また、土の上澄み液を前より多めに塗ってみた。

生えたカビの種類：白い綿状のカビ、赤いカビ、深緑のカビ、黄色いカビ、茶色いカビ、黒い粒のようなカビ

カビの量と湿り気：多い、湿っている ← → 少ない、乾いている 無い、乾いている
無し ササ ドクダミ ショウガ ネギ タマネギ シソ ニンニク

ヨウ素液を垂らした時の反応

無し	カビが生えているところは反応せず、生えていないところは青紫色になり、反応を示した。
ニンニク	培地の全面に、デンプン反応が起こった。
ササ	デンプン反応無し。
タマネギ	培地の上の水滴が付いていたところだけ反応無し。
ドクダミ	あまりデンプン反応が起きない。少しだけ青紫色になった。カビが生えているところは全く反応無し。
ネギ	デンプン反応をしたところと反応が薄いところ有り。カビが生えた部分は反応を示さない。
ショウガ	あまりデンプン反応が起きない。
シソ	デンプン反応が全面的に起こった。ほとんど青紫色になった。

デンプン反応：著しい(デンプンが分解されなかった) ← → 反応しない(デンプンが分解された)
 ニンニク シソ タマネギ ネギ ドクダミ 無し ショウガ ササ

実験2 植物の臭いは動物に影響を与えるか

近所でバッタを捕まえて、元気なものを二匹ずつそれぞれの瓶に入れた。

ラップに空気穴を開けておいたら臭いが充満せず、外に出てしまうようだったので、3日目から穴のないラップに変えて実験した。ニンニクのバッタだけが弱って死んでしまった。他のものには目立った変化がなかった。

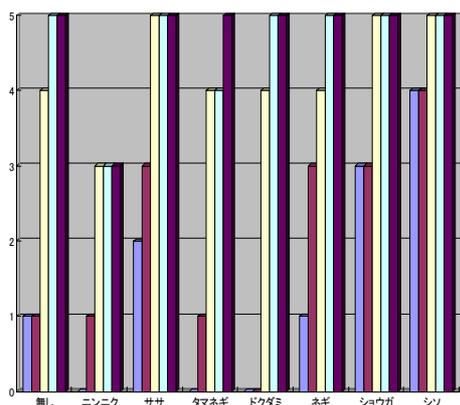


←ニンニクの臭いにより死んでしまったバッタ

実験3 植物の臭いは植物に影響を与えるか

① 種子の発芽 ※グラフ中の数字は種子が5個中いくつ発芽したかを表している。

↓ 実験4日目の様子



② 花の発芽について(花粉管の長さ)

無し：花粉6個分 ニンニク：花粉4個分 ササ：花粉4個分
 タマネギ：花粉5～6個分 ドクダミ：花粉4個分 ネギ：花粉4個分
 ショウガ：花粉2個分 シソ：花粉5個分

4 考察

実験1

- ・1回目の実験はあまりカビが生えず、思った結果が得られなかったが、2回目には成功した。この原因には、湿度の高いアイスボックスの中で実験したこと、その中が暗かったこと、土の上澄み液を多く塗ったことなどが挙げられるがはっきりした原因は分からない。
- ・2日目に培地び付いていた、ねばねばした水のようなものはカビ発生の前兆のようなものだったと考えられる。
- ・ササは殺菌効果が強く、菌を繁殖させないだろうと思ったが何も入れない「無し」のものと同じ位カビが生えた。また、カビの種類も多く、予想ははずれた。
- ・ニンニクの寒天培地にカビが生えなかったことから、ニンニクの臭いには優れた殺菌効果があると分かった。
- ・カビが生えているところはあまりデンプン反応を示さず、細菌が養分で培地の中のデンプンを使ったと思う。
- ・タマネギの寒天培地に水滴がたくさんあり、ヨウ素液を垂らすと、その部分だけがデンプン反応を示さなかったので、水滴はカビの一種だったと考えられる。ショウガの寒天培地も少しカビが生えているだけだったが、あまりデンプン反応を示さなかったことも、目に見えないカビが生えていたからだと考えることができる。
- ・2日たってからカビが生えてきたので、「1日でカビが生えるだろう」という予想ははずれた。

実験2

- ・ニンニクを入れた瓶のバツタが、2匹とも死んでしまったので、ニンニクの臭いは動物にも影響を与え、殺虫作用もあることが分かった。「バツタは植物の臭い程度で弱ったり死んだりしないだろう」という予想ははずれた。
- ・瓶にかぶせるラップに空気穴を開けると臭いが出て、思うような結果が得られないことが分かった。

実験3-①

- ・結果から、植物の発芽においてもニンニクの臭いは大きな影響を与えた。もともと発芽できない種子だったとも考えられるが、他のものは全て発芽したので、これは考えにくい。
- ・「無し」のものより成長が早かったため、ショウガの臭いは発芽を活発化させるらしい。

実験3-②

- ・「無し」のものが一番花粉管の伸びが早く、ショウガのものが一番遅かった。ただ、家にあった小さな顕微鏡を使い、花粉の一部しか観察せず、花粉や植物に生えたカビが混じってしまった可能性もあるので、正確な結果とは言えない。
- ・「植物同士だから臭いは影響しないだろう」という予想ははずれた。

まとめ

- ・動機であったササの臭いは他の生物にあまり影響を与えず、笹餅のササは香り付けのようなものかもしれないと思った。
- ・ニンニクの臭いは、細菌、動物(昆虫)、植物に有害であることが分かった。私達は日常、ニンニク料理を食べていても体に害はないのに、なぜだろう？体の大きさの違いだろうか。また、毒の素は何なのだろうか。

5 終わりに

植物の臭いは、細菌、動物(昆虫)、他の植物に影響を与えることが明らかになった。時にはその働きを活発にし、時には悪影響を及ぼすことも分かった。ニンニクは、殺菌作用はあると思ったが、殺虫作用や発芽抑制作用があることに驚いた。自然の持つ不思議さを知った。

参考資料 フリー百科事典「ウィキペディア(Wikipedia)」の「寒天培地」のホームページを参考にした。

