植物と声かけの関係

中 3-D-19 熊倉　果南

目次

はじめに

第1章 植物の生長に影響を及ぼすことについて
　第１節　植物に音楽をかける
　第２節　植物に声かけをする

第２章　実際に声かけをしてみる
　第１節　トマトの実験
　第２節　パキラの実験

第３章　言葉・感情が物質に与える影響
　第１節　水への影響
　第２節　人間への影響

おわりに

参考文献

はじめに

研究背景

今まで小学校の先生や両親などの大人の人に「植物も人間と同じように命があり生きている」と言われたことがある。また、優しい言葉をかけた方が良く育つとも耳にしたことがあるので本当なのか疑問に思い「植物と声かけの関係」について研究してみることにした。

第1章 植物の生長に影響を及ぼすことについて

第1節 植物に音楽をかける

まず、音楽をかけることにはストレス軽減やリラックス効果、集中力の向上など心身の健康や作業効率における効果が期待される。そして植物に音楽をかけると、音の振動が植物の細胞に影響を与え、光合成や糖度の上昇など、生育が促進される可能性があるとされている。特に、高周波数のクラシック音楽が効果的だと考えられている。クラシック音楽にはゆったりしたリズムや複雑なハーモニーがあり植物の細胞に小さな振動を与えて、栄養の吸収や光合成を助ける。植物は音を聞いているわけではなく、体全体で振動を感じ取り、この振動が生長に良い影響を与える。

例えば、南イリノイ大学の実験で、バッハの音楽を定期的に聞かせたソラマメは聞かせなかったものより 20%速く生長したという結果が出ている。他にも佐野日本大学高等学校の佐藤優紀さんの「植物における音の影響」という研究でも確かめられている。これはマスカラムギにクラシックとロックを連続的に聞かせ、発芽・発根、芽と根の初期生長に影響が生じるか、周波数の違いによる効果について研究したものである。実験結果としては、図 1 のようにクラッシック音楽を聞かせると、音楽なしの場合と比較して発芽・発根率が上昇し、芽・根の伸長が有意に促進することが確認された。周波数の違いによる影響は図 2 より 2000Hz、500Hz の音は芽と根の生長を強く促進する一方で、100Hz 以下の音には抑制する効果があることが示された。そこで、音の周波数域を調べてみるとクラシックは 500Hz 付近、ロックは 100Hz 以下の周波数が高頻度で含まれることが判明したことから音楽性の違いにより植物が異なる反応を示すのは、含まれる音の周波数の違いが関連している可能性があると考えられる。こ

れらのことから、高い周波数のクラシック音楽をかけると植物の生長に良い影響を与えると分かっている。

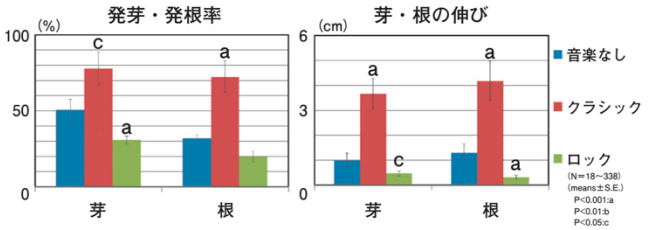


図1■音楽がマカラスムギの発芽・発根，初期生育に及ぼす影響

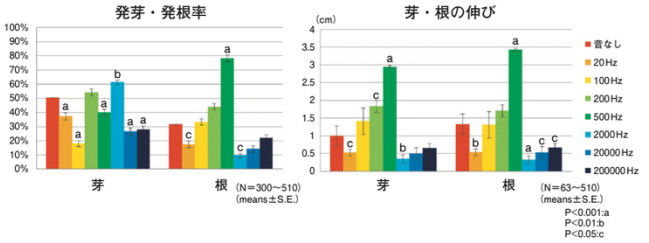


図2■マカラスムギの発芽・発根，初期生育に対する一定周波数音の効果

第2節　植物に声かけをする

私は言葉には相手を励ますような「優しい言葉」と相手を傷つける可能性のある「きつい言葉」の 2 種類あると考える。植物に話しかける行為は、その音波が植物に影響を与え、発芽や発育を促進するという見込みができる。これは、植物が音波に反応して細胞に影響を受けるためで、特に女性の声の周波数が植物の生理反応を活性化させる可能性も指摘されている。IKEA UAE がいじめ防止啓発のため行ったある実験が話題になっている。「あなたは美しい」などのポジティブな言葉と「誰も気づかない」などのネガティブな言葉をそれぞれレコーダーに録音し、そのレコーダーを 30 日間植物に流し続けた。科学的根拠はないが分かりやすく結果が出た。右図の左がネガティブ、右がポジティブな言葉を聞かせ続けた植物である。ネガティブな言葉を受け続けた植物は枯れてしまい、ポジティブな言葉を受け続けた植物は順調に育った。この実験により、ポジティブな言葉は植物の生長に良い影響を与える可能性があるとされている。



Credit: IKEA UAE / 左が「いじめられた」植物

第２章　実際に声かけをしてみる

第１節　トマトの実験

　これらのことから声かけによって植物の生育に違いが出ると分かったので実験をして確かめることにした。

研究目的
　声かけをすることによって植物の生育に差がでるのかを明らかにする。

研究意義
　もし変化が出れば、植物も生きているので育て方を工夫することによって大きく成長させることが可能になると考えられる。

仮説
　私は声かけによって植物の生育に差がでると思う。優しい言葉をかけ続けることによって大きく育ち、一方できつい言葉をかけ続けると枯れてしまうと思う。

準備するもの
・トマトの苗３つ（品種：桃太郎）
　（ア） 声かけなし　（イ）優しい言葉　（ウ）きつい言葉
・土（培養土）
・肥料
・プランター3 つ
・支柱





実験内容
　３種類の苗を苗ごとにプランターを変えて植え付ける。毎朝水やり、（イ）と（ウ）に５分間ずつ声かけをし、写真を撮って記録する。成長してきたり枯れ

てきたら肥料をあげる。また、支柱を立てる。赤い実ができたら収穫する。最終的にできた実の個数、枯れ具合、糖度などで違いを判断していく。

声かけの内容

（イ）「すごいね。めっちゃ頑張ってるね。さすがさすが。偉いよ育ってくれてありがとう。もっと大きくなってね。」

（ウ）「なんでもっと育ってくれへんの。役立たずやな。バカ、アホ。まじで最悪やわ。もっと育てよ。」

これらの言葉を事前に録音しリピート再生する。

実験結果

6/8 1 日目　植え付け



（ア）



（イ）



（ウ）

6/19 11 日目　開花

・（ア）と（ウ）が開花した。

・翌日、12 日目に（イ）も開花した。



（ア）



（イ）



（ウ）





6/29 21 日目

・葉が枯れてきた。

・（ウ）に雑草が生えていた。

そこで（ア）（イ）（ウ）全てに肥料をあげることにした。


（ア）


（イ）


（ウ）





7/3 25 日目

・（ア）（イ）（ウ）に実ができた。



（ア）



（イ）



（ウ）







7/12 34 日目

（ア）（イ）（ウ）の全てについて枯れている葉が多いため、肥料をあげた。またインターネットで調べたところ、一度枯れた葉は元には戻らないので切り落とした方が良く、取り除くことによって全体の負担を減らし栄養を元気な部分に集中させると分かった。そのため、すべての種類で枯れている葉をとった。



（ア）



（イ）



（ウ）





7/23 45 日目

・実の個数は（ア）1 個（イ）2 個（ウ）3 個

・これ以上実ができない、赤くならない。

おそらく日照不足だと考えられたので、日中場所を変えてみるとだんだん熟してきた。


（ア）


（イ）


（ウ）

7/27 49 日目

・（イ）のトマトが 1 つカラスに食べられていた。

・すぐ近くに 1 つ落ちていた。

・茎はおそらくくちばしで攻撃された跡があった。



（ア）



（イ）



（ウ）



7/29 51 日目～　収穫

（ア）



（ウ）







8/20 73 日目　実験終了



・（ア）は実も枯れてしまい最後まで収穫できなかった。
・ほとんどの葉が枯れていた。

結果

実験開始時	（ア）普通	（イ）優しい言葉	（ウ）きつい言葉
茎の長さ	12 ㎝	11 ㎝	11.6 ㎝
最長の葉の長さ	6.1 ㎝	5.8 ㎝	5.3 ㎝

実験終了時	（ア）普通	（イ）優しい言葉	（ウ）きつい言葉
茎の長さ	116 ㎝	119 ㎝	130 ㎝
収穫した実の個数	1 個	0 個	3 個
その他	できかけが 1 個	2 個カラスに食べられていた	全て虫に食べられていた

考察

あまり実ができなかったことや、カラスに実を食べられてしまったことにより、優しい言葉を聞かせた（イ）ときつい言葉を聞かせた（ウ）による実の個数や糖度などの違いについては比較できなかった。しかし、声かけをせずに育てた（ア）と（ウ）の収穫できたトマトを比較すると、(ア）では 1 つだけだったが甘くて大きいトマトが収穫できたことに対して、(ウ）では 3 つできていたが、全て（ア）のトマトよりも明らかに小さかった。綺麗に育つということに重点をおくと、(ウ)は虫に食べられてしまっていたため、少しではあるが

きつい言葉をかけたことによる影響が出ているのかもしれない。茎の伸びについて（ア）（イ）（ウ）を見てみると、声かけの違いはほとんど出ていない。

第 2 節　パキラの実験

第 1 節のトマトの実験では、実による判断ができなかったことや、水や肥料の量、日光の当たりやすさなどの条件を揃えにくかったので、水、日光をあまり必要としない観葉植物のパキラを育ててみることにした。トマトでは糖度などの違いを重点的に比較しようと試みたが、パキラでは葉の様子の違い等で判断していく。前回の実験では音声を流す時間が 5 分と短かったので、レコーダーや遮音機器を使用し、できるだけ長い時間流せるようにする。

準備するもの
・パキラ 2 つ
　（エ）優しい言葉　（オ）きつい言葉
・アクリル板 2 つ
・スマートフォン 2 つ（音声を流す）

実験内容
（エ）と（オ）の 2 種類のパキラを用意し、家の中で日光が当たりやすいところに置く。これらにアクリル板を設置し、第 1 節のトマトの実験と同様の音声を録音したスマートフォンを繰り返し再生する。手順はまず自分が寝る前に再生を開始し、夜中に流し続ける。朝起きたら充電、写真で記録、そして寝る前に流す。これを毎日同じように行う。1 日あたり約 6〜8 時間流すことができる。最終的に葉の枚数、広がり方、パキラの伸長、植物の様子によって（エ）と（オ）の違いを確かめる。

9 月 14 日　購入時



大きさ、葉の枚数などができるだけ同じものを購入した。
（図中左側：優しい言葉を聞かせたパキラ
図中右側：きつい言葉を聞かせたパキラ）

（エ）茎の長さ…7 ㎝





（オ）茎の長さ…8 ㎝





アクリル板がすぐには用意できなかったため、開始日は購入した日から日が空いている。それまでは、同じ環境に置き音声を流さずに育てた。

11/2　実験開始前日

（エ）茎の長さ…18 ㎝



（オ）茎の長さ…17 ㎝



前から見た写真



上から見た写真



図左側…（エ）　右側…（オ）

11/3　実験開始

・（エ）（オ）にほとんど差はない。



（エ）



（オ）



11/4 2 日目

・（オ）の茎が斜めに傾いてきた。



（エ）



（オ）



11/15 13 日目

・（エ）（オ）ともに水やりをした。

・（オ）の方が（エ）に比べて葉の枚数が多く、大きく生長しているように見えた。



（エ）



（オ）





11/26 24 日目

・だんだん（エ）が生長し（オ）よりも大きくなってきた。



（エ）



（オ）



12/7 35 日目

・（エ）に枯れている葉があった。

・（エ）の方が葉にツヤがあり、木がまっすぐバランスよく生えているなど全体的に綺麗に育っている。



（エ）



（オ）



12/8 36 日目

・（エ）（オ）ともに水やりをした。

・（オ）にも枯れている葉があった。



（エ）



（オ）



12/13 41 日目

・枯れ葉が黄色に色づいてきた。



（エ）



（オ）

12/17 45 日目

・水やりをした。

・（エ）（オ）両方とも枯れ葉をとった。

・（エ）の枯れ葉…8 枚、（オ）の枯れ葉…10 枚



（エ）



（オ）



12/21 49 日目



（エ）



（オ）





実験結果



（エ）茎の長さ…19 ㎝
（オ）茎の長さ…16 ㎝

（エ）は枝の根元が分散しているのに対して（オ）は一部分に集まっている。つまり養分の行き渡り方に差がある。



（エ）



（オ）

考察

もともと同じぐらいの大きさだったパキラが実験開始 13 日目あたりからきつい言葉を聞かせた方が葉の枚数が多く、木も大きくなった。しかし最終的には優しい言葉を聞かせた方が大きく生長した。植物には順応という能力がある。順応とは生育環境（光、温度、乾燥など）に合わせて、遺伝子の変化を伴わずに植物が短期間で生理・形態を変化させ、新たな環境に適応する能力のことだ。周りの音による環境が大きく変わったため、両方ともこの能力が働き約 20 日間生長していたのではないかと考えられる。その後 20 日目を超えると、優しい言葉を聞かせたパキラはだんだんと声かけをしたことによる良い効果で出て、綺麗に育っていったと私は考える。しかし、急激に両方のパキラに枯れ葉が現れた理由についてはわからない。また、これら全ての変化は多少のものだったので言葉によって影響があると確実に言い切ることはできない。

第 3 章　言葉・感情が物質に与える影響

第 2 章から「植物に優しい言葉をかけるとよく育ち、悪い言葉をかけると生長が悪くなる」ことについて実験をし、調べた。結果としてはわかりやすく違いが出ていいたわけではなかったため、声かけの影響が出ているのかあまりわ

からなかった。そこで植物以外の他の物質だとどうなるのか疑問に思い調べてみることにした。

第1節　水への影響

世界的に有名である江本勝氏による水の結晶実験では、水に音楽を聞かせたり文字を見せたり人間の祈りや感情を送り込んだりした。蒸留水を入れたガラスの容器を 2 つのスピーカーの間に置いて、水に曲を聞かせる。その後水を凍結させて結晶写真を調べた。音楽を聞かせる前の蒸留水からは、とてもシンプルな形の結晶が観察された。そしてモーツァルトの「交響曲第 40 番ト短調」を聞かせたときとても力強い結晶が現れた一方で、ヘヴィーメタルの曲を聞かせたところ、綺麗な結晶ができなかった。次に行った「水に文字を見せる」という実験の内容は、パソコンとプリンターを使って「ありがとう」や「ばかやろう」の文字を印刷し水を入れたガラス容器に貼り付けた。この実験において、「ありがとう」「愛」といったポジティブな言葉を見せ水を凍らせると六角形などの整った美しい結晶を結成した。しかし、「ばかやろう」といったネガティブな言葉を見せた水は結晶ができなかったり、形が崩れたりした。これらのことから水は音楽やイメージや言葉、祈りなどによって変化する可能性がある。



図 1 水に音楽を聞かせる

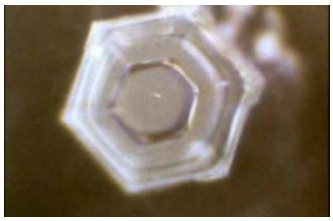


図 2 音楽を聞かせる前の蒸留水

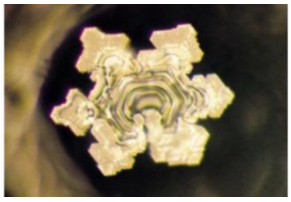


図 3 モーツァルト「交響曲第 40 番ト短調」

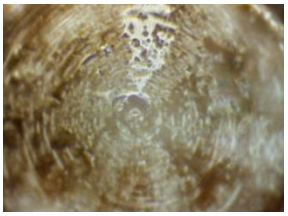


図 4 あるヘヴィーメタルの曲



図 5 「ありがとう」と「ばかやろう」を見せる



図 6「ありがとう」を見せた水結晶

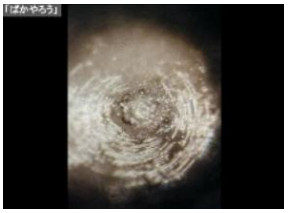


図 7 「ばかやろう」を見せた水結晶

第 2 節　人間への影響

人間は言葉の意味や話し手の感情を理解できるため、言葉や感情が人間に与える影響は他の物質とは本質的に異なる。心理学・医学の分野で数多くの研究があり、ポジティブな言葉遣いや感情的サポートが人間のストレス反応を緩和したり健康を促進したりする一方で、暴言や否定的な感情は心理的ストレスや生理的悪影響をもたらし得ることがわかっている。言葉遣いは主に感情、行動、信頼に大きな影響を与える。例えば、積極的な言葉や励ましの言葉は、私たちの自己肯定感を高め、ストレスや不安を軽減することができる。しかし侮辱や批判の言葉は意欲を削りストレスホルモンを増やしてしまう。これを表した例として、夫婦の会話の内容が傷の治り方に影響した実験がある。米国オハイオ州立大学の Janice K. Kiecolt-Glaser 博士らの研究では、健康な既婚カップルに小さな水疱傷を皮膚につくり、その後 24 時間入院してもらって会話の内容を操作する実験を行った。ある日にはお互いにポジティブな話題で協力的な会話をしてもらい、別の日にはお互いの不満などをネガティブな話題で議論してもらうというクロスオーバーデザインだ。この結果、常に敵対的な態度を示した夫婦ではそうでない夫婦に比べて傷の治りが約 40%も遅くなった。このことからネガティブな言葉のやりとりによるストレスが生理的免疫反応を抑制し、実際に治療を遅らせることを示した。

おわりに

ここまで、言葉や感情が物質に与える影響について述べてきた。科学的に証明されているものもあれば、そうでないものもあるが少なからず言葉などの影響が現れていると考えられる。私は実際に植物に声かけをするという実験をして、2 つの結果からは確定するには情報が不十分であるが優しい言葉をかけた方がきつい言葉をかけた方に比べて総合的に見ると成長していたと思う。人間や動物、植物のように言葉の意味や雰囲気を感じ取れる生物に対しては言葉が心理社会的ストレスや癒し効果として健康に影響するとわかっているので今後、人と関わるときにはこれらのことを意識しながら生活していこうと思う。

最後になりましたが、今までご指導をしてくださった中野先生本当にありがとうございました。

参考文献

「植物に音楽はなぜ良いのか？音楽を聞かせるとどうなる？果物の味も変わる！？」
https://www.insightilo.com/516.html

佐野日本大学高等学校：佐藤優紀「植物における音の影響」
https://www.jstage.jst.go.jp/article/kagakutoseibutsu/51/3/51_196/_pdf

「IKEA が実験！『いじめた植物』と『褒めた植物』で成長の差が歴然」
https://nazology.kusuguru.co.jp/archives/9534

「かける言葉の良し悪しで植物の成長度合いは変わるのか？IKEA による“いじめ No”啓発施策」
https://predge.jp/100905/

「言葉・感情が物質に与える影響：科学的検証と実験例」
https://note.com/keisuke0515/n/ne13cd63e0641?sub_rt=share_b

「水からの伝言」
https://masaru-emoto.net/message