

# トマトにおける地下信号伝送は他の植物でも行われているのか

## On whether underground signaling in tomatoes also occurs in other plants

### Abstract

Previous research has shown that when two plants are planted in the same planter, if one is not exposed to sunlight and the other is, through some form of underground signal transmission, the plant that is not exposed to sunlight will also grow. To determine if the underground signaling between tomatoes shown in previous studies also occurs in broccoli sprouts.

### 1. はじめに

地下信号伝送とは、文字通り地下で行われている信号のことである。植物は本来、日光が当たっていないと枯れてしまう。しかし先行研究により、同じプランターに2株のトマトを植えた際、片方に日光を当てていなくても、もう一方に日光が当たっていれば、何らかの地下信号伝送によって日光の当たっていない方の株も成長するということが明らかになっている。本研究では、先行研究

(Alexander G. Volkov 2020) に示されたトマト間の地下信号伝送が、ピーマンとブロッコリースプラウトでも行われているのかを明らかにする。

※本研究ではピーマンの研究を行った上、ブロッコリースプラウトの研究を行った。

ピーマンはトマトと育つ季節が重なっているため、またブロッコリースプラウトは工場で一斉に生産されており環境条件が同じであるため使用した。

### 2. ピーマンの実験

#### 2-1. 実験方法

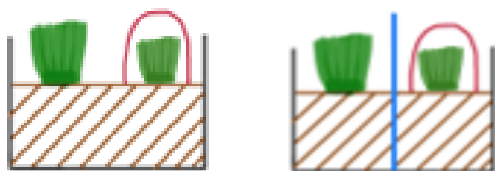
1つのプランター内に2つの株を植え、**図1・図2**のように仕切りありのプランターと仕切りなしのプランターをそれぞれ2セットずつ準備し、どちらも右側に覆いを被せた。仕切りは電気を通さず、植物の成長を妨げないプラスチック製の下敷きを用い、覆いは段ボールにアルミホイルを貼り、雨予防でビニールをかぶせたものを用いた。土が湿る程度の水を与え、2週間生育させた。以下、仕切りと覆いの有無を+-であらわすことにする。結果は全体の重さと根の重さを計測する。

#### 2-2. 実験結果

測定項目は茎の長さや葉の量に違いがみられなかったため、全体の重さと根の割合で比較することにした。

結果は**図1**のとおりである。

- ・-+と++の全体に対する根の重さの割合を比べたとき-+の方が++より割合が低いことが分かる。
- ・--と-+の全体に対する根の重さの割合を比べると-+の方が--より割合が低いことが分かる。
- ・-+は--より、++は+-より、全体の重さが大きくなっている。



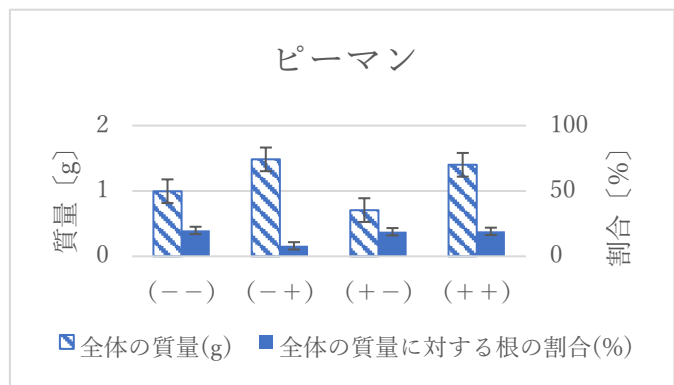
左(-- ) 右(-+)

左(+ -) 右(++)

**図1**

**図2**

※模式図においてプランター内の2株の間にある直線は仕切り、株を覆っているものは覆いを表す。



**図3**

### 2-3. 考察

++は仕切りがあるため情報は受け取れないが、受け取ろうとし発達したため、-+より根の割合が大きくなったと考えた。仕切りなしを見ると送る側の--の方が受け取る側の-+より大きくなっているため、情報を送る側の方が根の割合が大きくなっていた。それは仕切りなしの場合、覆いなしの--は情報を欲している植物がいることを知らず、自分自身で成長しようとしているからだと考えた。また、仕切りの有無に関わらず覆いがある方が全体の重さ大きいのは、情報を送る側よりも、もらおうとする側の方が多くのエネルギーを要するため発達したからだと考えた。

### 2-4. 反省点

ピーマンの実験を踏まえた反省点はサンプル数が少なかったこと、覆いがない場合の条件で実験を行っていないことがあげられる。

## 3. ブロッコリースプラウトの実験

### 3-1. 実験方法

市販のブロッコリースプラウトを土に植えて実験を行った。人工気象器内(20度)で、1株あたり50ml水を与え、2週間生育した。その後、根の長さや重さを計測した。仕切りにはプラスチック製の下敷きを用い、プランターを仕切りの隙間を油粘土で埋め、覆いにはアルミホイルを用いた。(下記の写真)条件は表1の通りに行った。

	左	右
プランターA(図4)×3(①~③)	+ -	++
プランターB(図5)×3(①~③)	+ -	+ -
プランターC(図6)×3(①~③)	--	- +
プランターD(図7)×3(①~③)	--	--

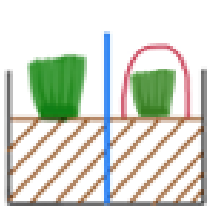
表1

※表中の左右は1つのプランター内の2株の左右を表している。

※仕切り・覆いの有無をそれぞれと+-で表す。例えば、仕切りあり覆いなしの株は+-と表す。

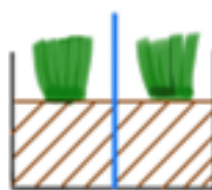
プランターA. 仕切りあり・覆いあり

プランターB. 仕切りあり・覆いなし



左(+-)右(++)

図4



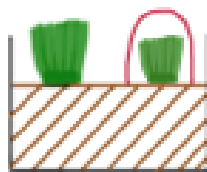
左(+-)右(+)

図5



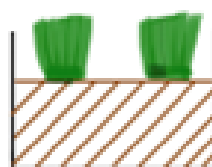
プランターC. 仕切りなし・覆いあり

プランターD. 仕切りなし・覆いなし



左(-- )右(-+)

図6



左(-- )右(-- )

図7



※模式図において、プランター内の2株の間にある直線は仕切り、株を覆っているものは覆いを表す。

### 3-2. 実験結果

1つのプランターの2株をそれぞれ左右として結果をまとめ、1本の根だけでは軽すぎて測定ができないため、10本ごとにまとめ重さを出し平均を出した。また、同じ条件のプランターを①～③で表す。比較する対象を増やすため、①～③を平均ではなくすべてあらわした。

<プランターA>

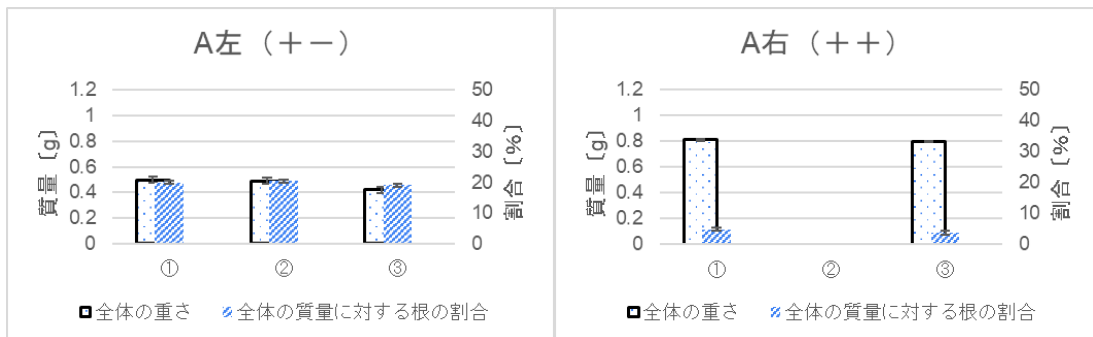


図 8

図 9

図 8 と図 9 を比べると ++ の方が根の割合が大きい。図 9 の②の全体の質量が 3.76g、全体の質量に対する根の割合が 4.8%と外れ値が出たため不記載。



図 10 実験後の様子

プランターAの覆いを被せた株にのみ水が溜まっていた。

<プランターB>

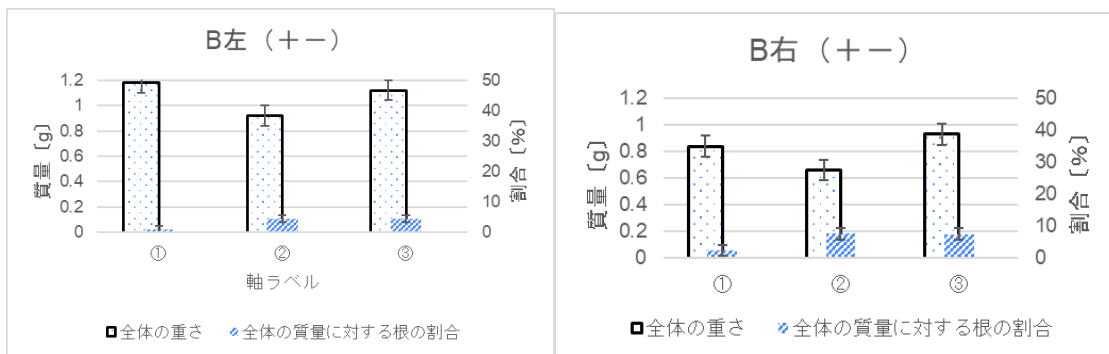


図 11

図 12

図 9 の根の割合には外れ値が出たが、図 11 と図 12 の根全体に対する根の割合で大きな差はみられない。

<プランターC>

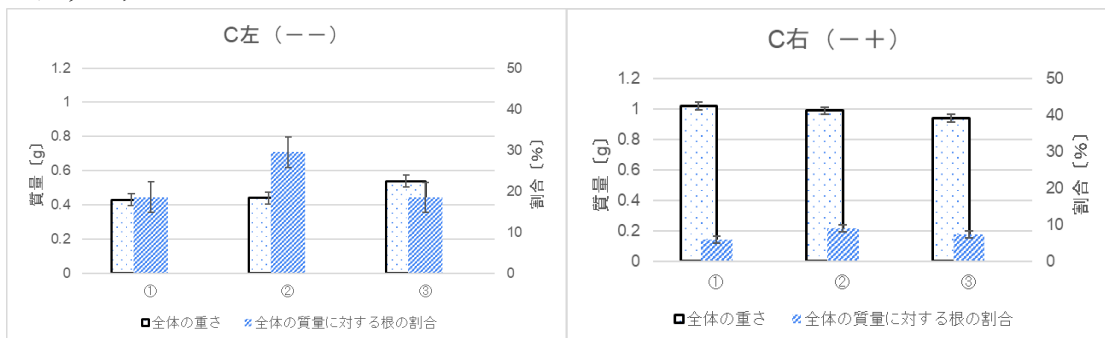


図 13

図 14

図 14 の方が図 13 より全体に対する根の割合が大きくなっている。

<プランターD>

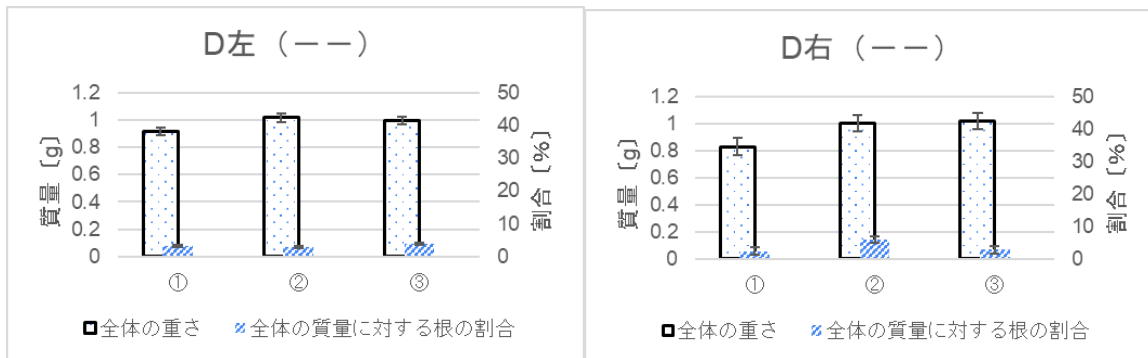


図 15

図 16

全体に対する根の割合は図 15 と図 16 に大きな差はみられない。

### 3-3. 考察

プランターA のとき、左右の根の割合を比較すると覆いのある++の方が大きくなっていることがわかる。これは++は、情報を受け取ろうとしているため、根が発達し、根が重くなったと考えた。また、写真のように衰弱した理由は仕切りがあり、情報がもらえずさらに覆いを被せられて日光が当たっていないため、水を吸収できなくなり水が溜まったと考えた。そして+-のときは根の割合がBの左右と同じような結果になった。これはBの左右と条件が同じため結果も揃ったと考えた。

プランターC のとき、根の割合が覆いのある-+の方が大きくなった。それはプランターA と同様に情報を受け取ろうと発達し、重くなったのではないかと考えた。

プランターB、D のとき、左右で根の割合に差はみられなかった。これは仕切りの有無に関わらず、それぞれ左右どちらも日光に当たっているため、左右が同じ条件で同じように育ったので根の重さにあまり差がなかったと考えた。

## 4. 結論

ピーマンとブロッコリースプラウトの結果を比較したとき、ピーマンでは仕切りの有無に関わらず、覆いがある方の根の割合が大きくなっていた。同様にブロッコリースプラウトもそれぞれ覆いがある++は+-より-+は--より根の割合が大きくなっていた。このことから日光を遮られ、情報を受け取ろうとする株の方が、日光が当たり情報を送る株よりエネルギーを使うことが分かった。

## 5. 今後の課題

反省点として、根の重さを計測する際の精密性に欠けていたこと、ピーマンに与える水の量がそれぞれ均等でなかったことが挙げられる。また、課題はどのような種類の信号が送られているのかを調べることである。本研究では、植物間で何らかの信号が送られているということは明らかになったが、どのような信号がどのような方法で伝わっているかは明らかになっていないので、これらのことを明らかにしていく必要がある。

## 6. 参考文献・URL

- ・「Underground electrotonic signal transmission between plants」  
Alexander G. Volkov & Yuri B. Shtessel (2020) (最終閲覧：2023/07/20)
- ・「トマトはお互いに「電気信号」を送りあっていることが判明！  
地下の菌が植物の会話を伝えているのかも」 (最終閲覧：2023/07/20)