

ブロッコリースプラウトの成長と匂い物質の関連性

徳島県立応用数理科3年 川崎七海 露口風花 鶴岡佳苗 村上朋可

【概要】

近年注目されているブロッコリースプラウトにはビタミンやミネラル、スルフォラファンが多く含まれており、ガン予防やダイエット効果があることによって広く認知されるようになった。また、短期間で比較的簡単に栽培可能である。

野菜は健康的な食生活を送るためには必要不可欠である。しかし、今日の日本では天候不順のため野菜の価格が高騰している。

私たちは、植物の成長過程への外部からの影響について興味があり、身近な匂い物質がブロッコリースプラウトの成長について及ぼす影響、特に促進作用について研究することにした。また、その結果を食糧の増産に応用できないかと考えた。

私たちの研究では、実験開始の翌日を1日目とした。また、何も入れなかったものを基準と考え、茎の部分を成長量と定義した。

実験①,②では、生のオレンジの皮、レモンの皮、ヨモギ、スダチの皮と、ユズの皮の5種類の匂い物質を用いた。

当初は、柑橘類に含まれるリモネンが作用し、ブロッコリースプラウトの成長を促進するという予測のもと実験を進めた。しかし、柑橘類には糖分と水分が多く含まれておりカビが発生しやすく、発生したカビによってブロッコリースプラウトの成長が阻害されている可能性があったため、匂い物質を乾燥物に変更した(実験②,③,⑤)。

オレガノ、クローブに含まれるβ-カリオフィレンのレタス・トウモロコシ根部への成長促進作用がブロッコリースプラウトにも同様に作用する、または茎の部分の成長を促進するという予測のもと、実験を行った。

実験③,⑤の平均値より考察すると、発芽率(2日目計測)において、阿波番茶とクローブは基準としたものをわずかに上回り、成長量(5日目計測)において、ユズと阿波番茶は基準としたものをわずかに上回っていたため、阿波番茶、クローブに含まれる揮発性物質が発芽を促進し、阿波番茶、ユズに含まれる揮発性物質が成長を促進したと考えられる。

また、クローブを実験対象として栽培したものは、根部が他のものより太く、赤みを帯びていたため、ブロッコリースプラウトの根部においても、β-カリオフィレンが作用し成長を促進するという可能性があることがわかった。

Broccoli sprouts contain rich nutrients. It is important for living creatures to take in nutrients. We tried to promote the growth of Broccoli sprouts by using familiar odorous substances, for example bancha tea and yuzu.

We put odorous substances near broccoli sprouts and observed their effects. bancha tea, clove and yuzu samples had good effects on Broccoli sprouts. Smells that promote germination and those that promote growth are different from each other.

In the next study, we will try to extract the volatile substances responsible for odor from yuzu and bancha tea, and repeat the experiment using them.

【研究動機・目的】

近年注目されているブロッコリースプラウト

にはビタミンやミネラル、スルフォラファンが多く含まれており、ガン予防やダイエット効果

があることによって広く認知されるようになった。また、短期間で比較的簡単に栽培可能である。

野菜は健康的な食生活を送るためには必要不可欠である。しかし、今日の日本では天候不順のため野菜の価格が高騰している。

私たちは、植物の成長過程での外部からの影響について興味があり、身近な匂い物質がブロッコリースプラウトの成長について及ぼす影響、特に促進作用について研究することにした。また、その結果を食糧の増産に応用できないかと考えた。

【仮説】

実験①

オレンジの皮とレモンの皮に含まれているリモネンという成分には、人へのリラックス効果があるとされている。ブロッコリースプラウトにもそのリラックス効果が作用しストレスが軽減され、成長を促進すると考えた。

実験②

ユズの皮にもリモネンという成分が含まれている。実験①と同様にブロッコリースプラウトにもリモネンのリラックス効果が働き、成長を促進すると考えた。

実験③④⑤

クローブの揮発性物質のうちのひとつであるβ-カリオフィレンには、レタス根部とトウモロコシ根部への成長促進作用があることが先行研究より証明されている。またオレガノにもβ-カリオフィレンが含まれている。β-カリオフィレンにある成長促進作用がブロッコリースプラウトにも同様に働き、成長を促進すると考えた。

【実験器具】

《器具》

純水 (10ml)

蓋付プラスチック容器(内容量 500ml)

(実験①～②)

蓋付プラスチック容器(内容量 300ml)

(実験③～⑤)

恒温器

定規

コットン

ブロッコリースプラウト

ペットボトルキャップ (実験①～④)

プラスチック容器〈ピルケース〉 (実験⑤)

(実験④までは、ピルケースの代わりにペットボトルキャップを使用していたが、傷などで水を通してしまい、匂い物質に染み出ることがあったため変更した)

《材料》

実験①

1種類の匂い物質につき、種子 10 個・1 つの容器で実験を行った。

生のレモンの皮 1.5 g

生のオレンジの皮 1.5 g

生のヨモギ 1.5 g

(身近な物質という観点から利用した)

実験②

1種類の匂い物質につき、種子 10 個・1 つの容器で実験を行った。

生のユズの皮 0.35 g

生のスダチの皮 1.5 g

阿波番茶 0.2 g

(徳島の特産品という観点から使用した)

実験③

1種類の匂い物質につき、種子 10 個・3 つの容器で実験を行った。

ユズの皮 0.5 g

阿波番茶 0.2 g

オレガノ 0.5 g

クローブ 0.5 g

実験④

1種類の匂い物質につき、種子 10 個・3 つの容器で実験を行った。

ユズの皮 0.5 g
阿波番茶 0.2 g
コリアンダー 0.5 g
クローブ 0.5 g

実験⑤

1種類の匂い物質につき種子5個・4つの容器で実験を行った。

ユズの皮 0.5 g
阿波番茶 0.5 g
クローブ 0.5 g

【実験方法】

全ての実験において、実験開始の翌日を1日目とする。

また匂い物質を入れなかったものを基準とし、茎の部分を成長量と定義する。(図-3)

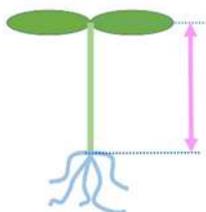


図-1

実験①②

フタ付きプラスチック容器に純水 20ml を含ませたコットンを入れ、種子 10 個をコットンの上におき、コットンの中央に匂い物質を入れたペットボトルキャップをおいたものを 21°C 一定の恒温器内に入れ、実験を行った。(図-2,3,4,7) 2日目の発芽率・5日目の成長量を調べ、平均値を求めてグラフにまとめた。

実験③

フタ付きプラスチック容器に純水 20ml を含ませたコットンを入れ、種子 10 個をコットンの上におき、コットンの中央に匂い物質を入れたペットボトルキャップをおいたものを 21°C 一定の恒温器内に入れ、実験を行った。(図-2,3,6,7) 2日目の発芽率・5日目の成長量を調べ、平均値を求め、グラフにまとめた。

実験④

フタ付きプラスチック容器に純水 20ml を含ませたコットンを入れ、種子 10 個をコットンの上におき、コットンの中央に匂い物質を入れたペットボトルキャップをおいたものをベランダに置き、実験を行った。(図-)

2日目の発芽率・7日目の成長量を調べ、平均値を求め、グラフにまとめた。(実験開始日・18.0°C、2日目・15.1°C 7日目・13.9°C)

実験⑤

フタ付きプラスチック容器に純水 10ml を含ませたコットンを入れ、種子 5 個をコットンの上におき、コットンの中央に匂い物質を入れたプラスチック容器をおいたものを 21°C 一定の恒温器内に入れ、実験を行った。(図-2,3,5,6,7)

2日目に発芽率・4日目に成長量を調べ、4つの容器の平均値を求め、グラフにまとめた。



図-2



図-3



図-4



図-5



図-6



図-7

【結果と考察】

実験①より、生のオレンジの皮、生のレモンの皮、ヨモギは発芽を促進しないという結果が得られた。しかし、実験途中でオレンジの皮、レモンの皮は含まれている水分や糖分によって2日目にカビが発生した

ため、成長量については正確な値ではないと考えられる。

実験②では、徳島県の特産品である、生のスダチの皮、ユズ、阿波番茶を使用した。スダチは4日目にカビが発生したため、実験①と同様に成長が阻害されたと考えられる。

しかし、実験①、②の「なし」は、条件が同じであるにも関わらず発芽・成長の値が異なっていた。これは、種子を常温の直射日光の当たる場所で保存していたため、劣化していたのではないかと考えられる。

実験①、②を踏まえて、実験過程でのカビの発生を防ぐため、乾燥した物質を使用して実験③、④、⑤を行った。しかし、実験④は屋外で行ったために気温が安定せず、光合成を行ったため、その他の実験と条件が異なり、実験③までと比較して、成長量の値が小さくなった。また、その他の実験と比較して、葉の色が濃く、茎が太かった。よって、私たちの研究においては、適切な実験結果ではないと考えた。

実験③より、阿波番茶、クローブは発芽率において基準値を上回ったことから、発芽を促進したという結果が得られた。阿波番茶においては、実験②、③、⑤、クローブにおいては実験③、⑤の発芽率の結果が基準値を上回ったため、阿波番茶とクローブに含まれる揮発性物質は、ブロッコリースプラウトの発芽を促進するといえる。また、クローブを使用したものは、ブロッコリースプラウトの根部が他のものより太く、赤みを帯びていた。よって、クローブに含まれる β -カリオフィレンの根部成長促進作用は、ブロッコリースプラウトにも働く可能性が

あると考えられる。

実験③におけるオレガノ、実験④におけるコリアンダーは、発芽率・成長量の両方の値が基準を下回ったため、実験対象から除外した。

実験②、③、⑤において、阿波番茶、ユズの皮の成長量は基準値を上回った。このことから、阿波番茶とユズの皮に含まれる揮発性物質は、ブロッコリースプラウトの成長を促進するといえる。

これらの結果を踏まえて、今後の研究では、種子は冷暗所で保存し、阿波番茶とユズの皮に含まれる揮発性物質を抽出したものを使用した実験を行うことで、より確かな結果が得られることが予想される。

【参考文献】

大西 薫 (2014)

「植物成育促進活性を有する植物由来の揮発性物質の探索と β -カリオフィレンによる根部の成長促進効果の検討」

<http://gradtex.biol.tsukuba.ac.jp/2014/tjb201501/201010572.pdf>

坂井 信之 (2009)

「女子大学生におけるストレスの緩和における化学感覚刺激の効果」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsre/17/2/17_2_112/_pdf

谷中 昭典 (2007)

「スルフォラファン含有食品、ブロッコリースプラウト摂取によるH. pylori 胃炎軽減作用と胃癌予防の可能性」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcam/4/1/4_1_9/_pdf