

優良賞

試験管を用いた養液栽培

～有効な植物と有機肥料の可能性～

千葉市立轟町小学校
第6学年 長友 満優

1 研究の動機

東日本大震災での津波による海水の影響で、植物が大きな被害を受けたことに興味をもち、水が海水などで汚染されると、植物の成長にどのような影響を及ぼすのか知りたいと思ったことが本研究の動機である。4年生の研究では、海水に含まれる塩分が植物の成長に悪い影響を与えるのではないかという予想を立て、食塩水の濃度と植物の成長との関係を調べた。5年生の研究では、洗剤やみそ汁などの生活排水による水質汚染によって植物の成長にどのような影響が出るのかを調べた。その結果、海水に含まれる塩分や生活排水による水質汚染が植物の成長に悪い影響を与えることがわかった。

新たな疑問として、植物の成長に良い影響を与える肥料にはどんなものがあるか調べてみたいという課題をもった。また、これまでの研究から、養液栽培を行う場合、適量の肥料（植物活力剤など）が必要であることがわかった。養液栽培では、一般的には化学肥料を用いることが適していると言われる。しかし、近年、農業において化学肥料を使わない有機農法が広まっていることにも着目した。そこで、本研究では、植物の成長に有効な有機肥料の可能性について調べていくことにした。本研究では、期間が限られているため、まずは本研究に適した植物を探ることにした。

2 研究の目的

- (1) 水質汚染と植物の成長との関係を調べるために適した植物を探る。
- (2) 養液栽培における有機肥料の効果を調べる。

3 研究の内容と方法

(1) 実験装置及び栽培液（養液）の作成

本研究では、試験管にいろいろな条件の養液を加え、その中に植物の種子を入れ、発芽及び成長の様子を観察する。観察期間は1週間とする。まず、実験を進めるにあたり、実験装置と肥料を溶かした養液（以下、栽培液と呼ぶ）を作成した。

① 装置作り…作業 I

試験管で、芽や根の成長を観察しやすくするために、写真1のような実験装置を製作した。針金を4回巻き、これに網戸の網をはさみ、ハサミで形を整えた。なお、針金は直径0.28mmのものを、網戸の網は、16×18メッシュのものをを使った。



<写真1 実験装置 >

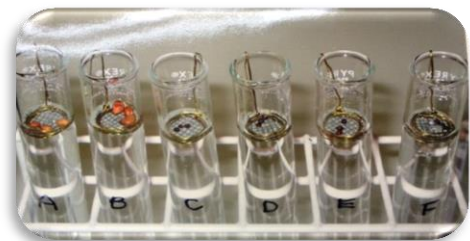
② 栽培液作り…作業Ⅱ

	栽培液の内容
栽培液Ⅰ	水道水 500mL に植物活力剤（ハイポネックスキュート）を 10mL 加えたもの。
栽培液Ⅱ	栽培液Ⅰ 250mL に、水 250mL を加えて栽培液Ⅰの半分の濃度にしたもの。
栽培液Ⅲ	土（野菜の土）200mL に水を加えて 1000mL にして 1 日放置し、これをコーヒーフィルターを使ってろ過したもの。 →土に含まれる有機養分を水に溶けださせて肥料として使用した。
栽培液Ⅳ	栽培液Ⅲ500mL に植物活力剤（ハイポネックスキュート）を 10mL 加えたもの。

<表 1 栽培液Ⅰ～Ⅳの作り方>

(2) 水質汚染と植物の成長との関係性を調べるために適した植物について…実験Ⅰ

本研究を進めるにあたり、限られた期間(1週間)で研究結果が出やすい植物を探ることにした。植物には、発芽率の高く、栽培しやすいハツカダイコン、ダイコン、カブ、コマツナ、ミズナ、チンゲンサイを選んだ。実験では、写真 2 のように、試験管に作業Ⅰで作成した実験装置を取り付け、それぞれに、ハツカダイコン、ダイコン、カブ、コマツナ、ミズナ、チンゲンサイの種子を 3 つずつ装置に乗せ、栽培液Ⅰ及び栽培液Ⅱを入れて観察した。その際、網の部分に常に栽培液に触れるように調節した。



<写真 2 実験装置を取り付けた試験管 >

(3) 栽培液における有機栽培の効果について…実験Ⅱ

栽培液を入れた試験管(A～L)に実験Ⅰで活用した実験装置を取り付け、その中にハツカダイコンの種子をそれぞれ 3 つずつ入れ、1 週間観察した。

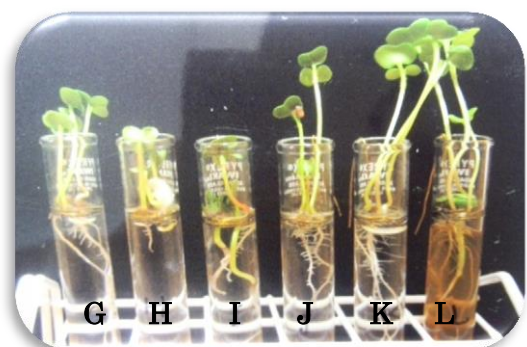
※栽培液を入れた試験管は以下の表 2 のとおりである。

	試験管の中身
試験管 A	栽培液Ⅲ（原液）
試験管 B	栽培液Ⅲを 1/2 に薄めた。
試験管 C	栽培液Ⅲを 1/4 に薄めた。
試験管 D	栽培液Ⅲを 1/8 に薄めた。
試験管 E	栽培液Ⅲを 1/16 に薄めた。
試験管 F	栽培液Ⅲを 1/52 に薄めた。
試験管 G	栽培液Ⅲを 1/64 に薄めた。
試験管 H	栽培液Ⅲを 1/128 に薄めた。
試験管 I	栽培液Ⅲを 1/256 に薄めた。
試験管 J	水
試験管 K	栽培液Ⅰ
試験管 L	栽培液Ⅳ

<表 2 試験管 A～L までの栽培液>



<写真 3 試験管 A～F>



<写真 4 試験管 G～L>

4 研究の成果とまとめ

(1) 水質汚染と植物の成長との関係を調べるために適した植物について

実験結果から、他の植物と比べてハツカダイコンの成長が顕著に見られた。したがって、本研究では、ハツカダイコンを使って実験を行うことが最も効果的であると考えた。

(2) 芽の成長に与える有機肥料

有機肥料が薄くなるにつれて芽の大きさが小さくなる傾向が見られた。実験後、3日目から4日目くらいまでは、成長に差がなかったが、芽が成長するにつれて、芽の大きさに差が出てきた。したがって、今回用いた、土から取り出した有機肥料は発芽した後の芽を成長させることに適していると考えられる。

(3) 根の成長に与える有機肥料

有機肥料が薄くなるにつれて、根の長さが短くなる傾向が見られた。芽と同様、3日目から4日目くらいまでは大きな差は見られなかったが、6日目くらいから大きな差が出てきた。したがって、有機肥料は、発芽後の根を成長させることに適していると考えられる。また、ろ過したままの栽培液では根が伸びていないため、根を成長させるために適した濃さがあるのか、あるいは、肥料が栽培液の中に十分すぎるくらいあるために、根を伸ばさなかったのではないかと考えられる。試験管 J（水のみ）は、根の長さが他の試験管と同じくらい伸びていたが、その後はほとんど伸びなかった。そのため、有機肥料は発芽後の成長に効果があると考えられる。

(4) 有機肥料と化学肥料の比較

実験結果から、有機肥料は、根や芽の成長に効果があることがわかった。栽培液 I のみを入れた試験管 K と他の試験管を比べると、根の成長については試験管 K の根の伸び方が他に比べて最も早く成長が大きかった。植物が養分を根から吸収して育っていくことを考えると、養液栽培における化学肥料の効果は大きいと考えられる。一方、芽の成長については、試験管 K よりも有機肥料のみを入れた試験管 A から C の方が大きかった。土の中に含まれる養分が芽の成長に効果があるということがわかり、植物を大きく育てるためには、化学肥料だけでは限界があると考えられる。

5 研究のまとめ

有機肥料だけでは、植物の成長に限界があるため、必要に応じて化学肥料と有機肥料を併用して用いることが植物の成長には望ましい。また、与える肥料については、濃すぎても薄すぎてもよいわけではなく、適度な肥料の濃度がよい。

6 今後の課題

本研究では、ハツカダイコンのみを扱った。今後は、ハツカダイコン以外の植物でも実験をし、同様の結果が得られるかどうか探究していく必要がある。

7 指導と助言

身近な自然現象に問題意識をもち、体験したことや学習したことをもとに仮説を立て、実験に適した植物を探し、実験方法を工夫して問題を解決しようとしているところに努力が感じられる。また、前年度に行った研究の課題をさらに追究していこうとする研究意欲が大変素晴らしい。

(指導教諭 山川 直亮)