

簡易水耕栽培を用いた植物観察教材の開発

○ 田屋敷 純子^A, 土田 理^B

○TAYASHIKI Junko^A, TSUCHIDA Satoshi^B
福岡市立片江小学校^A, 鹿児島大学教育学部^B

【キーワード】簡易水耕栽培, 高分子吸水ポリマー, 植物観察教材, 小学校理科

1. はじめに

植物は、根・茎・葉の大きく3つに分かれている。植物の根を観察する際、地上はよく観察できるが、根などの地中は実際どのような形で生育しているのか観察することができない。子どもにとって、植物は非常に身近な存在であるが、目にするのは地上ばかりで、地中での根の様子を観察する機会は少ない。根を観察する方法として、植物を引き抜いて観察する方法があるが、引き抜く際に根を傷つける可能性がある。また、引く抜く方法だと根が地中でどのように成長しているか観察することは難しい。

そこで、植物を地中から引き抜かず植物全体を観察できる教材として、簡易水耕栽培が有効であると筆者らは考えている。水耕栽培を行うことにより、容易に植物の観察ができるようになるだけでなく、植物の成長を継続的に観察することができる。また、普段目にするののできない地中内部を観察することができるようになるため、子どもにとって興味・関心の持ちやすい教材ができるのではないかと考えられる。

以上のことより、簡易水耕栽培を用いて、植物全体が観察できる教材を研究することにした。

2. 研究の目的

本研究では、簡易水耕栽培を用いた植物観察教材の開発に関する基礎的な研究を目的とし、教材として水耕栽培に適した植物の検討を行う。

以下の具体的な手順で、調査・研究を行う。

(1) 双子葉類と単子葉類から数種類の植

物を選択した後、簡易水耕栽培を用いた数種類の植物の栽培・観察実験を行う。

(2) (1)の結果を基に、簡易水耕栽培を用いた植物の観察教材について提言する。

3. 実験について

(1) 本研究の栽培方法について

先行研究では、養液栽培は理科の授業ではなく、主に技術・家庭科の授業で用いられていた^{注)}。その中でも特に用いられている固形培地耕は、植物の細かい部位の観察ができず、観察教材として取り入れるのは難しいと考える。

そこで本研究では、より根の観察をしやすくするために高分子吸水ポリマーを用いた簡易水耕栽培を行い、観察教材に適した植物を調べていくものとする。高分子吸水ポリマーは水を加えると透明になり、植物を引き抜くことなく根を観察することができるため、根の細かい様子を観察することが可能である。この栽培方法は、山下(2008)の栽培方法を参考にした。

(2) 栽培する植物について

植物観察の教材として適した植物を調べるため、双子葉類と単子葉類から数種類の植物を選び栽培を行った。栽培する植物は、教科書で取り扱われていること、子どもに身近な植物であること、栽培が容易なことの3つの観点から双子葉類のハツカダイコン、ヒヤクニチソウ、インパチェンス、ヒマワリ、単子葉類のトウモロコシ、イネの6種類の植

物を選んだ。

(3) 実験：高分子吸水ポリマーによる簡易水耕栽培

- ①ハツカダイコンの栽培(栽培1～栽培5)
- ②ヒャクニチソウの栽培(栽培1～栽培2)
- ③インパチェンスの栽培(栽培1～栽培2)
- ④ヒマワリの栽培(栽培1～栽培6)
- ⑤トウモロコシの栽培(栽培1～栽培5)
- ⑥イネの栽培(栽培1～栽培2)

なお、④ヒマワリの栽培については、栽培4と栽培6において観察と同時にインターバル撮影を行った。

4. まとめ

(1) 実験のまとめ

本研究で一番良いと考える簡易水耕栽培の方法について以下にまとめる。

①準備するもの

ミルソー、種子、脱脂綿、シャーレ、スポンジ、プランツボール(ザ・ダイソーで販売されている高分子吸水ポリマー)、家庭園芸用複合肥料ハイポネックス液 6-10-5(株式会社ハイポネックスジャパン)

②種子の発根

種子を濡れた脱脂綿で挟み発根させる。イネの種子を発根させる場合、水道水を入れたシャーレに入れて発根させ、発根するまで毎日水を交換する。

③栽培容器への固定

ミルソーの幅より少し大きめにスポンジを切り、苗を固定するところに切れ込みを入れる。切れ込みを入れた部分に、種子を挟み固定する。この時種子と根を挟むように固定し、子葉は挟まないように注意する。ミルソーにプランツボールを楊枝などでくずして入れ、水道水を入れる。竹籤などの細い棒でかき混ぜるようにして空気を取り除いた後、

種子を挟み込んだスポンジをミルソーの中に入れる。この時、スポンジに水が軽くしみこむ程度に水道水を加える。

④培養液の更新

水が減ってしまうと空気が入り、根が観察しにくくなるため定期的に水を与える。プランツボールは栄養素が含まれているので初めは水道水を与えるだけで良い。ある程度成長するとより多くの栄養素を必要とするので、加えている水道水をハイポネックス 500 倍液に替える。

(2) 植物観察教材として適切な植物の決定

実験の結果明らかになったそれぞれの植物の特徴について表1にまとめる。

表1 簡易水耕栽培装置で栽培した植物の栽培結果

	植物名	栽培結果
双子葉類	ハツカダイコン	・根毛や主根と側根を観察することができた。 ・播種後 30 日程度で成長が観察できなくなるため、地下部にハツカダイコンができるまでの継続的な栽培はできなかった。
	ヒャクニチソウ	・主根と側根を観察することができた。 ・栽培時期が遅かったため、通常の栽培時期に栽培・観察を行い検討する必要がある。
	インパチェンス	・根を観察することができなかった。 ・栽培時期が遅かったため、通常の栽培時期に栽培・観察を行い検討する必要がある。
	ヒマワリ	・根毛や主根と側根を観察することができた。

		・花が咲く段階まで栽培ができた。
単子葉類	トウモロコシ	・根毛を観察することができた。 ・ひげ根を観察することができた。 ・主根と側根に見えるという欠点がある。 ・地上部が 10 cm～20 cm 程度伸びたところで枯れてしまうため、継続的な観察に向かない。
	イネ	・ひげ根を観察することができた。 ・根が 2, 3 cm 程度伸びたところで枯れてしまうため継続的な観察に向かない。

実験を通して、植物の全体を観察する教材として使用するのに1番適している植物は、双子葉類のヒマワリであることがわかった。ヒマワリの栽培では、土壌で栽培するより花の径が小さく花弁も少ないが、

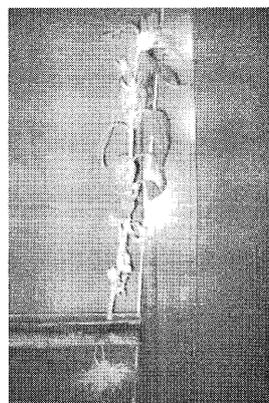


図1 播種後 142 日目のヒマワリ（栽培 1）

図 1 のように花が咲くところまで栽培することができたため、継続的な栽培・観察をすることが可能である。また、高分子吸水ポリマーによる簡易水耕栽培では地下部が透明であるため、根を引く抜くことなく成長を観察することができる。図 2 のように根毛や主根と側根、根の広がり方なども細かく観察できるため、根のつくりも含めた植物全体を観察する教材として使用することが可能である。

また、ヒマワリの簡易水耕栽培装置での栽

培をインターバル撮影し、植物の成長を動画にしたものも教材として使用することが可能であると考ええる。植物が日光に反応して動きながら成長をしていく様子を見ることができるため、植物が生きていることを実感でき、より意欲的に観察活動に取り組めると考える。さらに、普段目にすることができない根の成長の様子も動画で見ることができるため、興味・関心が持ちやすい教材であると考ええる。

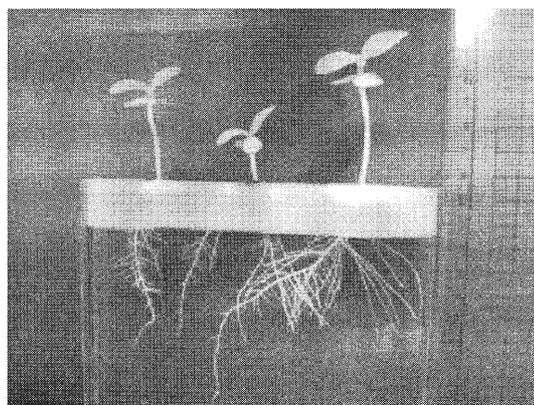


図 2 播種後 19 日目のヒマワリ（栽培 5）

(3) 教材化について

① 小学校における教材化について

ヒマワリの簡易水耕栽培では、花が咲くまでの栽培をすることが可能であるため、根、茎、葉、つぼみ、花の様子について観察を行い、それをまとめることによって植物のからだのつくりや成長過程について学ぶことができる。また、植物を引き抜くことなく観察できるため、根を含めた植物全体を継続的に観察することが可能である。

栽培をインターバル撮影しヒマワリの成長を動画にしたものは、子葉が枯れていく様子やヒマワリの葉の開き方が日光の当たり方によって変わったり、茎が日光に反応して動いたりする様子を見ることができる。したがって、小学校第 5 学年の「植物の発芽、成長、結実」で補足的な教材として用いることができると考える。

② 中学校における教材化について

ヒマワリの簡易水耕栽培では、根毛や主根と側根の様子など根の細かい観察をすることが可能である。したがって、中学校第2分野「植物の体のつくりと働き」で教材として用いることが可能であると考え。根のつくりの特徴を実際に目で見て観察することができるため、資料などの教材を見て学習するよりも知識理解が深まると考える。

5. 今後の課題

今回の実験で、簡易水耕栽培を用いた栽培で植物全体を観察する教材として、双子葉類のヒマワリの栽培が1番適していることがわかった。しかし、土壌で栽培した時よりも花が小さく花弁も少なかったため、花や結実の様子を土壌で育てた時と同様に観察できる栽培方法検討してきたい。

また、双子葉類のヒヤクニチソウとインパチェンスの栽培は、栽培時期が8月から11月の気温や日光条件の悪い時期だったため、本来の栽培時期である4月から6月に栽培することでもっと良く成長するのではないかと思われる。

さらに、今回の実験では双子葉類から4種類、単子葉類から2種類を選び栽培したが、その他の植物で栽培できないかも調べていきたいと考える。そして、実際に児童・生徒に栽培・観察活動を行ってもらい、簡易水耕栽培によって児童の根や植物の成長に対する知識理解の定着がどの程度図れるのかについても調査していきたい。

6. 参考文献

- ・ 山下美咲；インゲンマメの簡易水耕栽培を用いた教材開発に関する研究，鹿児島大学教育学部理科専修平成18年度卒業論文，2008
- ・ 社団法人日本施設園芸協会；養液栽培の新マニュアル，誠文堂新光社，2002
- ・ 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 作物研究所；イネ品種・特性データベース検索システム，
<http://ineweb.narcc.affrc.go.jp/index.html>

【注釈】

水耕栽培について、例えば以下の文献がある。

- ・ 高田峰雄，斉藤嘉昭；中学校技術科の栽培分野における教材の研究（第1報）養液栽培の装置について，千葉大学教育学部研究紀要，第2部，vol.29，(19801220)，pp.103-109，1980
- ・ 増田繁，重岡廣男；ロックウールを用いた鉢物栽培の教材化 - 第1報 春まき一年草について - ，日本産業技術教育学会雑誌，vol.29，no.3，pp.21-32，1987
- ・ 増田繁，重岡廣男；ロックウールを用いた鉢物栽培の教材化 - 第2報 秋まき一年草について - ，第30回日本産業技術教育学会全国大会講演論文集，(1987)，pp.95，1987
- ・ 石井孝昭；ハーブを用いた栽培学習と養液栽培の導入について，日本産業技術教育学会誌，vol.32，no.1（1990），pp.1-9，1990
- ・ 佐俣純；「栽培」領域の教材開発 - 「水耕栽培」の指導を通して - ，平成元年度 東京都教員研究生報告書，1990
- ・ 村木清；水耕栽培の教材化に関する研究 - 通気方法がハツカダイコンの生育に及ぼす影響 - ，日農教誌，vol.22，no.2，pp.25-32，1991
- ・ 梁川正，小林民憲，船戸幸光；栽培学習のための簡易な養液栽培法の確立に関する研究，日農教誌，vol.26，no.2，pp.75-81，1995
- ・ 大塚洋一；手づくり教材教具拝見 ペットボトル利用し養液栽培 - パセリなどの比較観察が容易に - 仙台市立生田中学校，内外教育，no.5241，(2001/10/16)，pp.22，2001
- ・ 安藤秀俊；水耕栽培ミニトマトにおける要素欠除試験の教材化，日農教誌，vol.37，no.2，pp.81-88，2006