

15 養液栽培でもっと甘いトマトを作りたい！！

1 研究の動機

ぼくは、トマトが大好きで去年は甘いトマトを作ろうとして色々な栽培実験をした。その結果、糖度 10.6%のトマトを作ることができた。今年は、もっと甘いトマトを作るために養液栽培に挑戦した。最初に、農業試験場でトマトが養液で栽培されているところを見学に行き、養液栽培について本で調べてから栽培実験を始めた。

2 研究の内容

(1)実験 1「養液栽培の DFT と NFT と土耕栽培の成長・甘さ比べ」

液肥の濃度、水温、流れる量を等しくし、屋内で蛍光灯の光だけで 40 日間栽培した。この条件で水深 6cm にした DFT(だん液水耕)と、水深 0cm にした NFT(薄膜水耕)と土耕栽培を行った。その結果、次のことが分かった。

①養液栽培と土耕栽培を比べると、養液栽培の方が、成長が 2 倍以上速く、糖度も 2 倍になった。

②NFT と DFT を比べると、成長や実の付き方は同じだったが、NFT の方が、糖度が高くなった。

①から、養液栽培は、甘いトマトを作るために効果が高いことが分かった。②からは、甘いトマトを作るには、根にできるだけ少ない水を与えながら、トマトを育てることが重要であることが分かった。



図 1 養液栽培の屋内実験
右が DFT、中央が NFT、
左が土耕栽培

(2)実験 2「養液栽培のれき耕と土耕栽培の成長・甘さ比べ」

屋外でれき耕による養液栽培と土耕栽培を 60 日間行い、トマトの成長と糖度の比較をした。その結果、次のことが分かった。

①背の高さはれき耕による養液栽培の方が高くなった。

②葉の数は同じくらいだった。

③茎の太さは同じくらいだった。

④糖度は、れき耕による養液栽培が 8.5~12.7%、土耕栽培が 8.1~11.4%

①~③かられき耕と土耕栽培の違いによる成長の大きな差はみられなかった。④から糖度はれき耕の方が高くなることが確かめられた。



図 2 屋外で行った養液栽培と土耕栽培の比較の実験 A が養液栽培、B が土耕栽培

(3)実験 3「養液の濃度でトマトの成長はどう変わるか？」

実験 2 のれき耕による養液栽培の実験と同じ方法で、与える液肥の濃さを 3 種類にして 20 日間栽培を行った。1L の水にハイポニカを 40mL 溶かした液肥を 1 倍、80mL、160mL 溶かした液肥

をそれぞれ 2 倍、4 倍と呼ぶことにする。その結果、次のことが分かった。

①背の高さは 1 倍、2 倍、4 倍の順に高くなった。

②葉は 1 倍と 2 倍が同じくらいで 4 倍は下の葉が枯れてしまった。

③花の数は 1 倍と 2 倍が同じくらいで 4 倍は上の方だけしか花が咲かなかった。

①～③により、液肥の濃度を濃くしてもトマトの成長に良い影響を与えないことが分かったため、この後の実験は 1 倍で行うことにした。

(4)実験 4「水はけの違いによる成長の違い」

養液にバーミキュライト、日向土、培養土を混ぜて、70 日間栽培し、トマトの成長がどう変わるかを確かめた。その結果、次のことが分かった。

①背の高さはバーミキュライト、日向土、培養土の順に高くなった。

②葉の数はバーミキュライト、培養土、日向土の順に多くなった。

③茎の太さはバーミキュライト、日向土、培養土の順に太くなった。

④根の広がりやバーミキュライト、日向土、培養土の順に広がった。

①～④の結果から、トマトを養液で育てるときに最も良いのは、バーミキュライトを混ぜることであることが分かった。



図3 屋外で行った水はけを変えた養液栽培の実験（右からバーミキュライト、日向土、培養土）

(5)実験 5「養液栽培に必要な苗の固定方法と給水方法の研究」

苗をロックキューブ、固定器具なし、プリンカップを使って固定し、実験 3 で 1 番結果がよかった、バーミキュライトを養液に混ぜた培地につけ、トマトを 50 日間育てた。その結果、次のことが分かった。

①背の高さはプリンカップ、ロックキューブ、固定器具なしの順に高くなった。

②葉の数はロックキューブ、固定器具なし、プリンカップの順に多くなった

③茎の太さはあまり違いがなかった。

①～③から、培地に浮かせただけの苗より、根を張るときに助けになるものがある方が、成長が良いことが分かった。特にプリンカップがロックキューブと同じくらいの効果があったことが分かったことは大発見だった。また、この実験の途中では、電動の灯油ポンプを工夫した給水装置を使って、養液を循環させた。その結果、給水方法は 1 日中、循環させるのではなく、1 日 3 回程度、合計 15 分間くらいが最も成長に良いことが分かった。



図4 屋外で行った固定方法を変えた養液栽培の実験（A がロックウール、B が固定器具なし、C がプリンカップ）。手前の管が灯油ポンプで作った循環装置

(6)実験 6「固定方法による根の張り方を調べる」

浮き根水耕とロックウールで根を固定して 50 日間育てた場合の根の張り方の違いを調べた。その結果、浮き根水耕は、養液の中でも腐らずに白い根をまっすぐ伸ばして、栄養を取り入れている。

酸素は、液の中に入っていない上部の根(気根)で吸っている。5日前より根が多く長くなっている。背の高さは158cmで下の方の葉は枯れたが、上は緑が濃くなり花が咲いた。ロックウールの方も161cmになり花も咲いた。浮き根水耕の方が、根が広がったが、ロックウールで固定したの根もしっかり成長していて、背の高さはロックウールの方が高くなった。



(7)実験7「ペットボトルでトマトを育てる」

これまでの実験の成果を用いて図4のような容器で50日間栽培してみた。2Lのペットボトルにバーミキュライトを詰め、穴をあけ、プリンカップを差し込み、カップの中にミニトマトを植えた。183cmまで伸び、実を付けた。

図5 ペットボトル養液栽培

3 研究のまとめ

実験1では、循環式の養液栽培に挑戦した。その結果から、根に養液を流しながら与えると甘いトマトができることが分かった。実験2では、かけ流し式のれき耕の養液栽培を行った。土耕栽培との比較では、背の高さや葉の数など外見は同じでも、できたトマトの糖度は養液栽培の方が高くなるという結果になった。この結果は、実験1の土耕栽培との比較とも同じだった。実験1と2の結果から手ごたえを得たため、昨年の研究で1番甘いトマトができた環境でトマトを育ててみた。その結果、糖度が22.9%というトマトを作ることに成功した。実験3では、養液に用いる液肥の濃度を変えて実験することにより、10Lの水にハイポニカを40mL溶かすのがトマトの成長に最も効果があることが分かった。実験4では、養液に水はけの良いものを混ぜてトマトを育てた。その結果、バーミキュライトという鉱物を高温で焼いたものを混ぜたときに、最もトマトの成長が良かった。実験5では、養液栽培でトマトを育てるときに、苗を固定してやると成長が速いことが分かった。また、この実験の途中で試した連続的ではない養液の循環方法の効果は、大きな発見だった。実験6では、固定器具を用いても根の成長は工夫しだいで保てることが分かった。実験7では、実験1~6までの結果を応用してペットボトルでトマトを栽培することに成功した。

4 今後の課題

この研究の結果をもとに、ぼくが考えた甘いトマトをせまい場所でたくさん作るための養液栽培の装置の図が図6である。大きなゴミ箱のようなポリ容器が養液をためる水槽である。その中心に塩ビ管を立て、そのまわりに2Lのペットボトルを4本、塩ビ管に穴をあけてペットボトルの口を通して固定する。ペットボトルの上側に穴をあけ、プラスチックカップを固定する。ペットボトルとカップの中にはバーミキュライトを入れる。養液がポリ容器から塩ビ管の上の管を通して、ポンプで給水される。この装置が完成したら、たくさんのトマトがとれることを確かめたい。

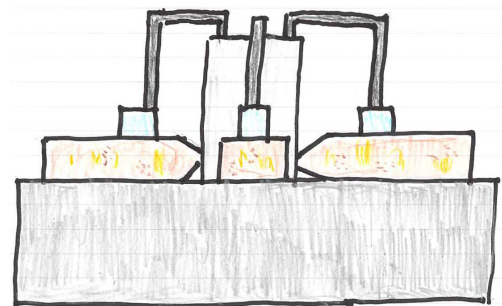


図6 ぼくが考えた「せまい場所でたくさんのトマトを作れる養液栽培装置」
左が全体像、右が横から見た図