

花き・果樹生産に貢献した栽培技術の開発

●栃木県では四季折々に多彩な花きが生産されており、シクラメンは全国3位、スプレーぎくは4位、きく全体では9位と全国でも上位の出荷量があります。

●なしは収穫量が全国3位で、特に「にっこり」は海外での人気が高まっています。

●栃木県農業試験場で開発された花き・果樹の画期的な技術が、全国に広がり活躍しています。



1 花きの連作障害を回避する画期的な技術開発（点滴かん水装置）（研究開発期間1989年～2004年）

● 生理障害の発生が問題でした

本県の花き生産は、1975年（昭和50年）前後に大型のガラス温室等の栽培施設が整備・導入され周年出荷を可能にしました。きく、バラ、カーネーションを中心に生産は拡大され、花の消費も年々伸びてきました。しかし、1985年（昭和60年）頃から築後10年以上経過した施設では、堆肥の多投と生理障害が多発し、収量低下が問題になっていました。

農試ニュース
No.62(H4.7)
No.211(H17.1)

● 点滴かん水装置を製作

生産現場で発生している生育障害の問題を解決するため、平成元年から植物の生育に合わせた養水分管理を行う栽培法の開発に取り組みました。そして、イスラエル製のパーツを中心に根域制限を可能にする点滴施肥かん水装置を製作しました。かん水チューブの等間隔の穴から養水分を滴下すると、浸潤域が作土表層にマット状に形成されることを明らかにし、キク、バラ、カーネーションを始め多くの品目で栽培の有効性を実証しました。

この栽培法には主に次の3つの特徴があります。

1. かん水施肥管理が自動化かつプログラム化された省力的な栽培法
2. 肥料成分の過剰吸収や欠乏が回避され、植物の健全な発育を促す
3. 肥料の流亡がなく地下水汚染が軽減できる環境保全型の技術



！ 解決策のヒントは乾燥したビニールハウスに生えていた雑草

当時の研究員は次のように振り返っています。
「乾燥したビニールハウス内の除草中にたぐり寄せたカーテンにたまった水が、小さな穴から滴下し、土壌が所々円形に湿り、土壌表面が乾いていても雑草が旺盛に繁茂していることに気づきました。しかも、引き抜いた根域はしっかり湿り、湿っている方向に真っ白で健全な根が発達していたのです。このとき、必要とする水と肥料を土壌表層に制限して与えれば吸収機能をもつ根がそこに発達するという発想が生まれ、土耕栽培における点滴施肥かん水法の開発に取り組むことになりました。」



現在の点滴施肥かん水システム

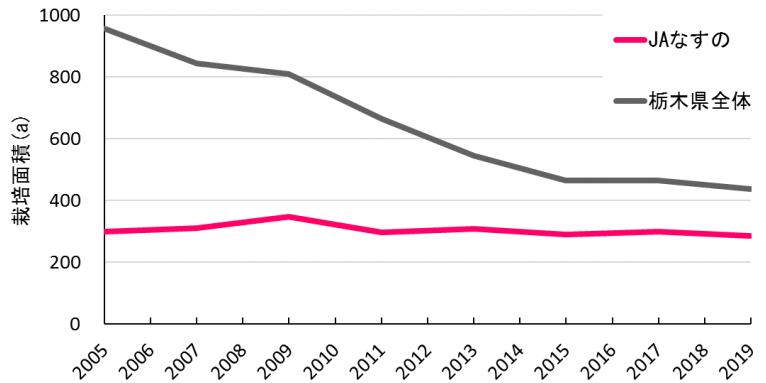


点滴施肥かん水栽培の状況（輪菊）

● 現地でも活躍しています！

開発された点滴施肥かん水栽培は、カーネーション、きく、バラ等の約20戸の生産者に導入されました。

特にJAなすのカーネーション部会（部会員11名全員が導入）は導入から25年以上経過しましたが、全国的にカーネーション生産が減少する中、約3haの栽培面積を維持し、安定した実績を上げています。開発の理念であった連作障害を回避する栽培技術として生産性向上に貢献してきました。



栃木県内のカーネーション栽培面積の推移

● 他作物での応用も

花き類で始まったこの点滴施肥かん水栽培法は、愛知県・長野県・宮城県をはじめ、連作障害に悩む全国の産地に注目され導入されてきました。また、根域を制限できる特徴を生かし、果樹、野菜、いちごなど様々な作物の栽培技術に応用され広がりを見せています。

2 今後の取組について（花き）

近年、ICT技術の進展とともにリアルタイムで作物の栄養条件の診断が可能となってきました。これにより、センサーと養水分管理を連動したプログラムを構築できる点滴施肥かん水栽培法が注目され、天候条件やハウス環境の変化に対応した栽培技術としての進展が期待されています。

● 高樹齢化が問題でした

なしの主要品種である「幸水」「豊水」の多くの園地で高樹齢化、生産性の低下傾向が明確になる中、生産性の向上のためには、植え替えが有効な対策になります。一方で、植え替えを行うと、苗木からの再スタートとなりますので、植え替え前の収量を回復させるためには、10年程度の長い年月がかかります。また、植え替えの際には、土壌病害である紋羽病等によりせっかく植えた苗が枯れてしまう恐れもあるため、改植はなかなか進まず、高樹齢化が改善されない状況が続いてきました。



そこで、未収益の期間を短縮して早期に収量をあげる技術の確立を目指して、これまでの概念にとらわれない、新しいなしの栽培法「盛土式根圏制御栽培法（以下、「根圏」といいます。）の開発に取り組みました。

農試ニュース
No.117(H9.3)
No.346(H28.4)

？ 盛土式根圏制御栽培法

地面にビニールを敷き、その上に根を通さない遮根シートに土を盛って苗木を植え付け、生育時期や樹の成長に合わせてかん水量を管理して、なしを栽培する方法です（図1）。

通常のなし栽培では、1.8m程度の高さの棚に枝を固定し、樹の骨格を整えながら枝を横に拡大していくため、成園になるまでに長い年月を要します。根圏では、植え付けた盛り土から50cmの位置で枝を横に固定し、そこからV字型に枝を配置し、実を成らせます。しかも、土とかん水量を制限することにより、樹体はコンパクトなまま早期に実を成らせることが可能になりました。

二年成り育成法を開発したことにより、植付け翌年から収穫が可能で、通常の2倍以上の苗木を植えるため、順調にいけば植付け3年目には、成園並みの収量を確保し、5年目以降には、通常の2倍の収量を実現しました（図2）。さらに、地面から隔離されるため、紋羽病の被害を受けた園地でも影響を受けることなく、栽培をすることができます。

仕立て方：簡易な樹形

- 2本主枝1文字仕立て。
- 結果枝を約45度に誘引

かん水・施肥：自動制御

- 生育に適した養水分供給

盛土：150ℓ

- 赤玉 2：パーク堆肥 1

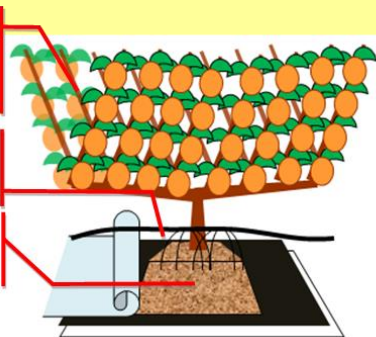


図1 根圏のイメージ図

農試ニュース
No.239(H19.5)

図2 二年成り育成法

- 1年目 栽植本数は10a当たり200本とし、植付け時に苗を150cmに切り戻し、主枝を30度に誘引する。夏期に側枝8本程度を発生させ50度斜め上方に誘引するとともに、反対側に主枝候補を養成する。
- 2年目 1樹当たり25果を着果させる。また、反対の主枝から側枝8本程度を発生させ50度斜め上方に誘引する。
- 3年目 樹形が完成。

● うまくいかずに試行錯誤も

この技術開発に至るまでには、多くの研究者の発想の積み重ねがありました。1990年（平成2年）にポットを使用して根の張る範囲を制限して栽培を始め、平成8年になし・ぶどうでビニールシートの上に土を盛り、そこに苗木が植え付けられ、現在の根圏に近い形で試験が開始されました。ポットやコンテナで根の張る範囲を制限し、樹体をコンパクトにして、より品質の高い果実を生産しようとして、様々な方法が試行錯誤されていた時代でしたが、なかなか決め手となる方法が見つかっていませんでした。

● 花きの研究が開発のヒントに

試験を開始するにあたっては、当場の花き部（現在の花き研究室）で開発し、切り花を中心に発展を遂げていた「養液土耕栽培」の取組から、根域を制限しても十分に植物が生育している姿や、ドリップ式のかん水チューブなどの先進的な灌水装置の存在も新たな試験を後押ししました。

● 問題点を解決し、ついに完成

根圏では、地植え栽培と同様の普通の果実を成園並みの普通の量をとるだけでは、設備費用の採算が合いません。たくさんの収量を確保して品質の高い果実を生産することを目標とし、様々な方法を試みていきましたが、なしでは通常の地植え栽培に比べると大きい果実を成らせることができませんでした。

そこで、基本に立ち返り、樹体が必要とする水分を時期別に測定し、その量に合わせるようにかん水量を調節しました。さらに、果実が大きくなるために必要な葉の枚数のほか、最適な肥料の種類や量を明らかにするなど、一つ一つ課題を解決していきました。その過程で、かん水設備も進化していき、よりきめ細やかにかん水量を制御できるようになり、新しい栽培体系として完成を見ることになりました。

● 現地でも活躍しています！

現在、県内では、なしでの利用が最も多く、約5haの面積で根圏が導入されています。そのほかにも、ぶどうやももで導入している生産者もいます。設備代などの初期投資が必要な面や水が安定供給できる場所に限られるという制約はありますが、植付けの翌年から収穫が可能で収量が多いという魅力から、導入した生産者の皆さんから高く評価されています。

2 今後の取組について（果樹）

現地に導入されて十数年が経ち、花芽がつきにくなったり、枝が発生しにくくなったり、新たな課題も見えてきています。今後は、これらの課題解決に引き続き取り組みながら、直線的に枝が配置された樹形に着目し、機械化も見据え、より安定した効率的な栽培方法として定着を目指していきます。

