

果樹の早期成園化を図る盛土式根圏制御栽培法

試験研究計画名：次世代の果樹栽培法「根圏制御栽培法」導入実践による産地活性化

地域戦略名：果樹類の根圏制御栽培法を活用した積極的改植プロジェクト

研究代表機関名：栃木県農業試験場

地域の競争力強化に向けた技術体系開発のねらい：

果樹においては、老木化や土壌病害等による収量・品質の低下が深刻化するとともに、その対策として改植を実施した場合には、苗木が成木化するまでの収量減による未収益期間の発生が課題となります。これらの課題に対する技術として、改植時の盛土式根圏制御栽培法を開発し、既にニホンナシでその効果を実証したところです。本事業ではさらに、ブドウ・モモなど多樹種において盛土式根圏制御栽培法の実証を行いました。研究内容は、①ブドウ、モモ等での根圏による早期多収性、経営状況を調査・実証し、多様な経営体での経営改善効果を明らかにすること、②新樹形に適応した安価・効率的な施設を開発すること、③樹種に適したクローン苗養成方法を開発することです。また、得られた成果を指導者の養成や導入者の技術習得を通して普及し、産地基盤の強化と活性化を図ることで、輸入農産物に対抗できる果樹生産の競争力強化に取り組みます。

表 1 根圏制御栽培における多樹種の収量及び果実品質

樹種 (品種)	移植後 年数	果重(房重) g	糖度 %Brix	1 樹収量 kg/樹	換算収量 t/10a
ブドウ (シャインマスカット)	4年	525	20.3	18.6	3.4
セイヨウナシ (ラ・フランス) ²	4年	313	15.2	14.1	2.6
(ル・レクチェ) ²	4年	419	15.0	6.6	1.2
モモ (あかつき)	4年	190	13.9	11.4	2.1
(川中島白桃)	4年	381	14.4	16.8	3.1
リンゴ (ふじ)	4年	296	15.3	27.2	5.0
(シナノゴールド)	4年	389	15.3	17.8	3.3
カキ (次郎)	4年	232	16.0	9.7	1.8
(太秋)	4年	312	17.0	15.9	2.9

²果実品質は追熟後の数値

技術体系の紹介：

1. 「盛土式根圏制御栽培法」の概要

「盛土式根圏制御栽培法」は、遮根シートにより地面と隔離した培土量 150 L の盛土に苗木を植付け、樹の成長に合わせて設定したかん水を行う方法です。培地を盛土にすることで滞水による湿害の発生がなく、樹勢を制御することができます。かん水は 1 回当たりの量を少なくし、生育時期ごとに 1 日の必要量を数十回に分けて与える点滴かん水が基本となります。

(1) 早期成園化

「二年成り育成法」により、移植翌年から結実し、移植後 4 年目で成木園並みの収量を得られました(表 1)。一方、慣行は 4 年目に初結実し、成園化まで十年程度を要します。このため、改植による無収益期間が短縮されるとともに、早期成園化により初期投資分の回収が早く、経営改善効果の高い栽培方法であると考えられます。

(2) 高品質多収

盛土+養水分管理に加え、枝を Y 字型に仕立

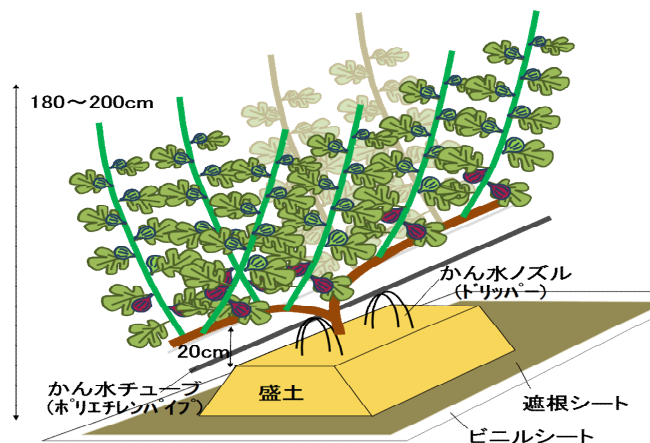


図 1 一文字型樹形

てること葉面積指数（LAI）が大きくなり、乾物生産量が増大します。さらに、コンパクトな樹形のため果実への同化産物分配率が高まり、慣行成木の2倍程度の収量で、かつ高糖度の果実生産が可能となります。移植後4年目の10a当たりの収量は、ブドウの「シャインマスカット」で3.4t、リンゴの「ふじ」で5tの収量が得られ、果実品質も良好でした（表1）。

(3) 土壌病害の回避

根圏制御栽培では、培土を地面から隔離するため、移植の際に問題となる「紋羽病」などの土壌病害や「いや地」を回避することができます。

2. 樹種ごとに適した樹形

樹種ごとに樹形の検討を行った結果、ブドウでは上下二段、カキについてはニホンナシと同じ一文字型（図1）、モモ・リンゴ・セイヨウナシでは主枝を斜めに配置する斜立型（図2）が、収量性に優れました。

また、ニホンナシにおいて、主枝の位置が高い方が、収量は低くなりますが、果実品質は優れる傾向が見られます（表2）。

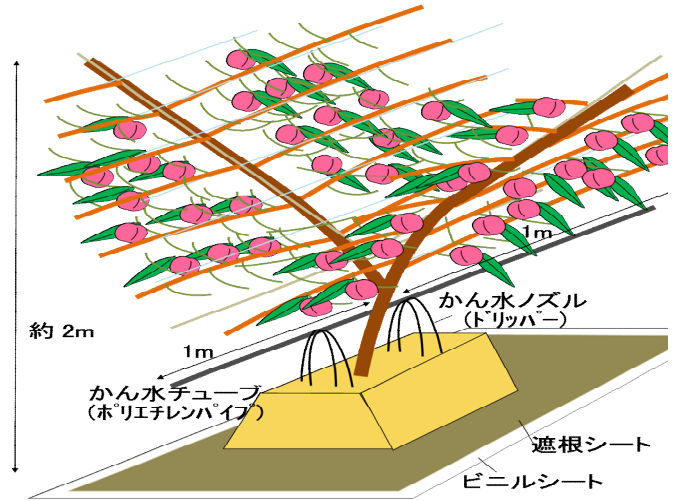


表2 主枝高の違いによる収量及び果実品質

主枝高	栽培方法	果重 g	着果数 個/樹	収量 kg/m ²	糖度 %Brix	食味
高主枝	根圏	319	39.0	2.1	13.1	3.0
低主枝	根圏	313	43.0	2.3	12.0	2.8
慣行	地植	351	11.0	0.2	12.8	3.0

図2 斜立型樹形

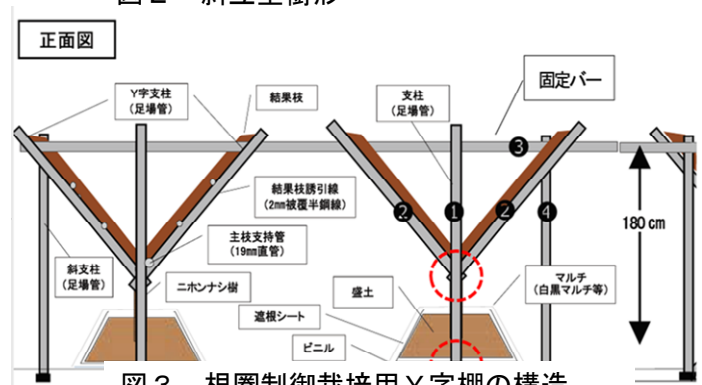


図3 根圏制御栽培用Y字棚の構造

3. 省力施設の開発

(1) Y字棚

従来のY字棚は、通常の果樹棚を活用してY字棚を設置するものですが、今回開発したY字棚は、果樹棚を必要としない独立型で、既存設置の66%での導入が可能になっています。また、パイプ固定部を扁平な形状にすることにより、固定が容易で施工が簡単であるため、自己施工も可能です。

耐久性については引き続き検討が必要ですが、新しく根圏制御栽培を導入する上で、導入しやすくなっています。

(2) かん水装置

3種類の装置を開発・検討しました。それぞれの特徴は表3のとおりです。

表3 かん水装置の特徴

かん水装置の種類	かん水可能な回数	かん水ライン数	液肥混入機の併用	かん水制御の特徴
複合管理制御装置	1~20回	8ライン	可	・実測した流量に基づき電磁弁を開閉する方式のため、毎回設定された水量が確実にラインに供給される。 ・ライン配管に漏れがあった場合に、設定した水量が根圏樹に供給されない場合があるため、かん水漏れのチェックが重要である。
プログラムタイマー	20回(固定)	4ライン	可	・配管を流れる流量ではなく、設定された時刻に電磁弁が開き、設定されたかん水時間経過後に電磁弁が閉じる時間制御方式のため、ライン配管に漏れがあった場合でも規定の圧力内であれば設定した水量が根圏樹に供給される。
簡易タイマー	1~20回	1ライン	不可	・プログラムタイマーと同様であるが、毎回のかん水開始時刻と水が出る時間を任意に設定できる。

(3) 防除機

レール上を自走する防除機を開発しました。ノズルは、静電ノズルを使用し少量でも作物への付着を向上させています。通常設定速度（0.4m/秒）で往復散布することで、慣行のスピードプレイヤー区と同等以上の防除効果があり、防除コストを削減できます。また、作業音もスピードプレイヤー区より抑えることができる上、自走式で作業者の農薬被曝を抑えられこと、軽量で取回しが容易であることなどが特徴となっています。



写真1 根圏制御栽培用自走式防除機

技術体系の経済性は：

(1) 労働時間の削減・軽労化

根圏制御栽培では、列状に樹を配列すること

で、作業を直線的に行うことができ作業性が向上するとともに、上向きの作業が減少し労働負荷が軽減されます。ニホンナシの事例では、成木となる導入後4年目までは、収量の増加に伴い年々増加傾向にあります。導入後4～7年目を平均すると、196.7時間となり慣行栽培の84%で、省力化が図られています（図4）。

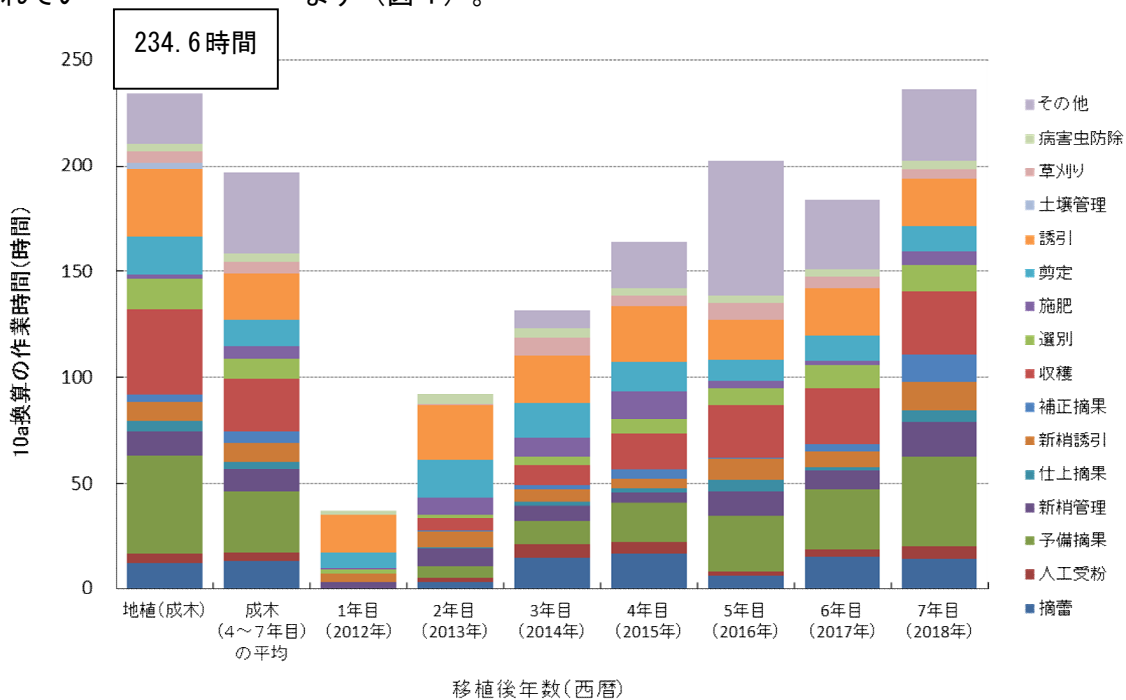


図4 根圏制御栽培導入後の労働時間

(2) 経営改善効果

根圏制御栽培は、早期多収・高品質多収であるため、移植後4年目以降で改植前の4割の所得向上が可能になります。

ニホンナシの専業経営体において、栽培面積1.8haのうち老木となった40aの改植として根圏制御栽培を31a導入した事例では、導入1～3年目までの所得は導入前を下回っていましたが、成木となる4～7年目の年次別の収入合計は400～500万円、年次別の全体収入は約1400万円と導入前の110%、所得は600万円を上回り、導入前の約150%となり、経営改善効果が現れています（表4）。

通常栽培の樹木及び施設の耐用年数を30年、根圏制御栽培を15年として導入後の経営収支を試算すると、導入15年後の年間所得は、ほぼ同じとなりますが、導入後からの通算所得では、根圏制御

栽培は早期成園化が図られ、単位当たり収量も高くなるため、通常栽培の155%となります。

(3) 経済的な波及効果 根圏制御栽培は全国で18.1ha導入(平成30年度)されており、導入3年目の収量を3t/10a、単価を500円/kgとすると271百万円の経済効果があると考えられます。

表4 根圏制御栽培導入後の経営収支の推移

		導入前	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
栽培面積(a)	地植	180	140	140	140	140	140	140	140
	根圏		31	31	31	31	31	31	31
地植	収入計(万円)	1,248	1,051	1,027	910	987	884	1,054	1,007
	流動費(万円)	631	491	491	491	491	491	491	491
	固定費(万円)	201	156	156	156	156	156	156	156
根圏	収入計(万円)	-	-	137	202	416	498	394	394
	流動費(万円)	-	5	11	21	32	38	38	38
	固定費(万円)	-	73	73	73	73	87	87	87
合計 (地植+根圏)	収入計(万円)	1,248	1,051	1,164	1,112	1,403	1,382	1,448	1,401
	流動費(万円)	631	491	502	512	522	529	529	529
	固定費(万円)	201	229	229	229	229	243	243	243
収入	(万円)	1,248	1,051	1,164	1,112	1,403	1,382	1,448	1,401
導入前比	(%)	100	84	93	89	112	111	116	112
所得	(万円)	416	331	433	371	652	610	676	629
導入前比	(%)	100	80	104	89	157	147	163	151

※根圏制御栽培導入においては、補助事業活用しており、実費で試算

こんな経営、こんな地域におすすめ：

今までに、様々な農業経営において導入実績がありますが、いずれの経営においても省力効果・収量の向上・所得向上効果があり、導入効果を期待することができます。特に、根圏制御栽培は管理が単純化し、早期成園化が図られることから後継者の就農時や新たに経営に果樹を導入する場合に向いています。また、土地利用型経営において、水田地帯で果樹を導入する場合、樹木が湿害を受け成園化が遅れますが、根圏制御栽培では、盛り土とするため栽培可能で経営の多角化が可能です。

根圏制御栽培法自体は導入地域を選びませんが、樹種によって、適する地域が異なる場合があるため、既に地域で導入されている樹種を導入することが良いと考えられます。

技術導入にあたっての留意点：

導入にあたっては、水量や水質の確認が必要です。栽培においては、かん水は極めて重要となり、停電や機材の故障、資材の詰まり等のトラブルの発生には十分に注意する必要があります。

また、着果過多により隔年結果を生じる場合があります。程度は、樹種や品種によって異なりますが、地植えの慣行栽培より発生しやすいため適正着果を守ることが重要となります。

研究担当機関名：

栃木県農業試験場、福島県、埼玉県、東京都農林総合研究センター

新潟県農業総合研究所園芸研究センター、三重県、サントリーワインインターナショナル株式会社
三共包材株式会社、ヤンマーアグリジャパン株式会社、大内わら工品株式会社

栃木県農政部経営技術課

お問い合わせは：

栃木県農業試験場

電話 028-665-1241 (代表)

E-mail nougyou-s@pref.tochigi.lg.jp

執筆分担 (栃木県農業試験場研究開発部果樹研究室 青木武久)