

温州ミカン埋め込み式根域制限栽培法の開発について

佐賀県果樹試験場 常緑果樹研究担当 田島 丈寛

▼はじめに

佐賀県内では2001年から根域制限栽培の現地導入が開始され、2019年時点の栽培面積は約11haとなっており、県としても今後さらに普及拡大を進めていきたい技術の一つです。

根域制限栽培の導入には、水田転換園のようにある程度平坦な園地条件であることや、灌水とシートマルチにより畝内の土壌水分をコントロールして樹勢維持や高品質果実を生産するため、まとまった水源とかん水設備を設置することが技術導入の前提条件となります。

一方、傾斜地や段畑等の園地条件である中山間地域においても導入可能な根域制限技術が求められており、果樹試験場では、それらの条件に対応した埋め込み式の根域制限栽培法の開発を進めてきました。

すでに、一部の地域で導入され、高品質果実生産が実証されており、県補助事業の対象技術となっています。

今回は、埋め込み式根域制限栽培法の概要とこれまでの試験結果についてご紹介します。

▼埋め込み式根域制限栽培の概要

○埋め込み式根域制限栽培の仕様

埋め込み式根域制限栽培は、重機で形成した溝に透水性防根シート（ルートラップシート 30A（有）ハセガワ工業製）を敷設し、埋め込み式の畝を形成することで、根の分布域を制限する栽培法です（図1）。

埋め込み式根域制限栽培の仕様は図2に示しています。

○埋め込み式根域制限栽培の造成方法

埋め込み式根域制限栽培の造成方法は、①整地、②畝部の掘削と防根シート敷設、③培土の作成と土入れ、④植え付け、⑤灌水設備の設置の手順で行います。

園地の造成は、本栽培法の成否を左右する重要なポイントとなりますので、下記の手順で造成します。

①整地

埋め込み式根域制限栽培は、根域制限栽培のように園全体が平坦地である必要はありませんが、畝部の深さをある程度均一にするために地表面の大きな凹凸は整地して均します。また、園地内に水が停滞しないよう園地全体に緩やかな傾斜をつけるなど排水をスムーズすることも必要です。

②畝部の掘削と防根シート敷設

畝を形成する場所に印をつけたら、重機で深さ約30cm掘削します（図3）。

掘削後は、210cm幅の防根シートを敷設します。敷設する際は、防根シートの両端が地上部に10cm程度出るようにします。この部分は、根が畝外へ出ることを防止する役割をしますので、防根シート両端の長さが均一になるよう調整します（図4）。

③培土の作成と土入れ

培土は、樹体生育の良否や水管理に大きく影響します。用いる土は、粘質な玄武岩質土壤や安山岩質土壤が望ましいですが、基本的には、掘削した土にバーク堆肥やピートモスなどの有機物を土壤容量に対し2割程度、未耕地の土壤や痩せた土壤では3割程度混和したものを用います。また、花崗岩質土壤のような砂質土壤では、保水性や保肥力を高めるため、有機物とともにゼオライトを土壤容量に対し1割程度混和します。石灰資材等は、土壤分析を行い分析値に合わせて適量使用してください（図5）。

土入れ時のポイントとしては、地上部は高さ10cm程度のかまぼこ型とし、シートマルチ被覆時に雨水等が畝外に流れるように形成します（図6）。

③植え付け

植え付けは、慣行栽培と同様の方法で行いますが、植え付け後は、樹を支柱に誘引し、十分量灌水を行います。支柱を立てる際は、畝底のシートを傷つけないよう支柱を差し込む深さに注意します。また、未結実期間中は、年間通して土壤を乾燥させないように定期的に灌水し、さらに、土壤水分の保持と抑草のため敷き藁や黒ポリマルチを被覆します。

④灌水設備の設置

埋め込み式根域制限栽培は、水管理をシートマルチと灌水設備を用いて行い、根域内の土壤水分を人為的にコントロールすることで品質向上や樹勢維持を行います。灌水資材としては、水源が無い園地は簡易な貯水タンク（例：180本/10a植栽園の場合、節水期間中の灌水量20ℓ/樹×180本で3.6t/回）を設置するとともに、吐出水量の均一性が高い散水チューブや点滴チューブを利用することで、灌水量のばらつきを抑えます。また、灌水量を把握するため、水量計を園地に最低1つは設置します（図7）。

▼これまでの試験結果

これまでに果樹試験場内及び現地圃場で試験した結果の一部をご紹介します。

埋め込み式根域制限栽培は、根域を培土内に制限し、マルチや灌水による水分制御（ストレス付与）を容易にすることは従来型と同様ですが、畝を埋め込み式にすることで、土壤の乾燥が緩やかになり（図8）、節水期間中におけるストレス付与のタイミングは、従来型より遅くなることから水管理方法は異なります。このため、従来型よりシートマルチ被覆時期の早期化や灌水間隔を長くするなどの調整が必要ですが、従来型より灌水に必要な水量や灌水回数の削減が期待されます。

また、シートマルチ被覆後（畝、通路を被覆する全面マルチ）、早生系統の節水期間にあたる7月上中旬から11月上旬の土壤水分の動きをみると、期間を通じて透水性防根シートで囲まれた畝内が畝外より乾燥状態で推移しており（図9）、畝外から畝内への積極的な水の移動がないことが明らかになりました。このことから、ランニングコストをより安価にするため、畝のみを被覆する部分マルチについても検討しているところです。

現地圃場では、水が停滞しない緩傾斜部と水が停滞しやすい平坦部において節水期間中の土壤水分の推移及び収穫期の果実品質を調査しました。緩傾斜部は平坦部より土壤が乾燥しやすく、収穫期の果実は平坦部より高糖高酸となりました。一方、平坦部は、水が停滞しやすく糖度が上がりにくい環境でしたが、灌水間隔等を調整することで糖度12.0程度の果実となったことから、

栽培圃場の環境に応じた水管理をすることで、低品質生産圃場においても高品質化が可能であることがわかりました（図10、表1）。現地圃場で生産された果実のブランド率は、5年連続で5割以上となっています（図11）。

▼補助事業について

（果樹経営支援対策事業（国庫事業）・さが園芸生産888億円推進事業（県単事業））

令和2年度から、果樹経営支援対策事業で「根域制限栽培」の導入に対する支援が追加され、ミカンの根域制限栽培を導入（新植）する場合は、10aあたり108万円の補助が受けられるようになりました（表2）。

国庫事業を活用した場合の県単事業による助成は、資材費については、10aあたり21.6万円（県18万円、市町3.6万円）、施工費については、定率の補助（県1/2以内、市町1/10以上）です（図12）。なお、国庫事業を活用できない場合は従来どおり定率補助（県1/2、市町1/10）としています。

▼今後の課題

埋め込み式根域制限栽培は、現状では図1、図2で示しているように透水性防根シートを用いた深さ30cmのベットタイプを基本としていますが、山間部における様々な園地条件を想定してその他の仕様についても検討を行っています。テラス部が狭い段畑などベットタイプを造成できない園地条件では、図13のようなポットタイプの導入も検討しています。

また、温州みかん産地は、高齢化や農家戸数の減少による労力不足が大きな課題の一つとなっていることから、管理作業の効率化を図るための新たな栽培法についても検討しているところです。

▼おわりに

今回は、埋め込み式根域制限栽培の概要とこれまでの試験結果について述べました。

技術導入を検討されている方は、導入される園地条件や水源の有無によって埋め込み式根域制限栽培、従来型の根域制限栽培を選択していただければと思います。また、両技術ともに温州ミカンの栽培適地を人工的に造成することが最大のメリットであり、技術導入による高品質果実安定生産だけでなく、生産効率を高めることで果樹産地の維持・発展につながればと思います。



図1 埋め込み式根域制限栽培園地

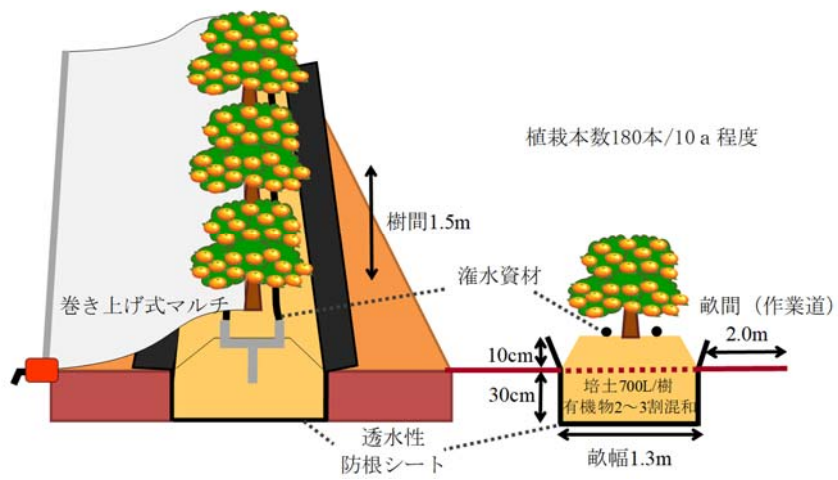


図2 埋め込み式根域制限栽培の仕様



図3 整地と畝部の掘削

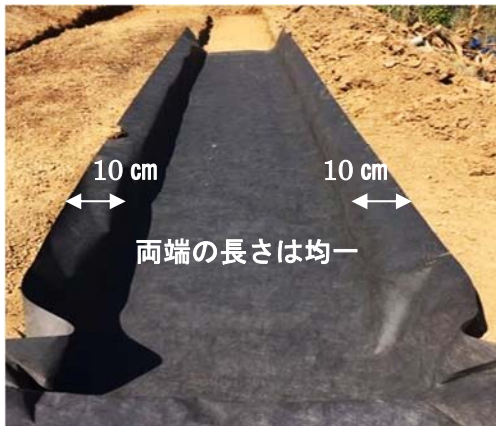


図4 防根シートの敷設



図5 有機物の混和



図6 畝の形成



図7 灌水資材と水量計の設置

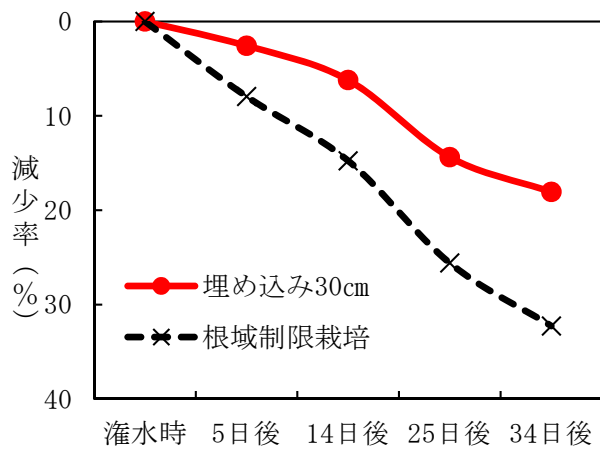


図8 土壌水分の減少程度 (2015年)

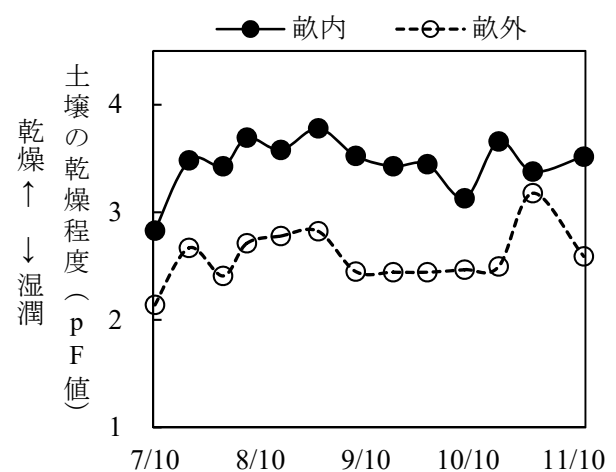


図9 畝内外における土壌の乾燥程度 (2018年) (試験場内圃場 地表面~20cm間の土壌)

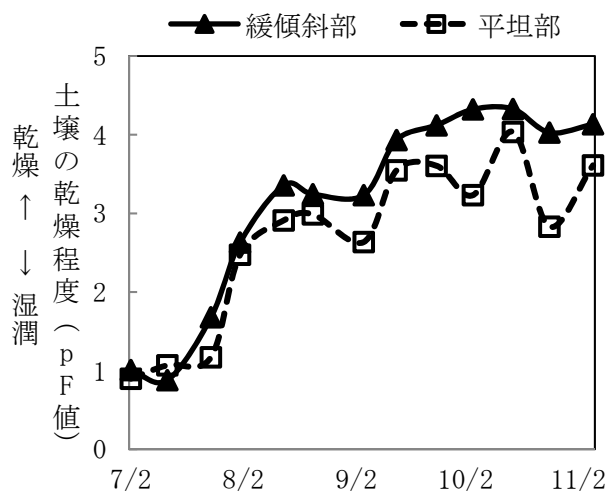


図10 圃場環境の違いが土壤の乾燥程度に及ぼす影響 (2019年) (現地圃場 地表面～20cm間の土壤)

表1 現地圃場における収穫期の果実品質 (‘宮川早生’ 2019. 11. 12)

試験区	横径 (mm)	果実重 (g)	果肉歩合 (%)	果皮色 (a 値)	糖度 (Brix)	酸含量 (%)
緩傾斜部	64.1	105.0	78.5	27.8	12.6	1.26
平坦部	63.9	100.9	80.2	26.5	11.9	0.95
有意性	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	*	*

注) t 検定により、*は 5%水準で有意差あり

表2 果樹経営支援対策事業での支援単価等

支援対象となる栽培方法・品目	支援単価 (万円/10a)		植栽密度 の下限
	改植	新植	
根域制限栽培 (みかん等のかんきつ類)	1 1 1	1 0 8	概ね 1 7 0 本

根域制限栽培導入時の補助金のイメージ

- ①国庫事業への上乗せ 定額：「資材費に係る対象経費（県、市町の補助金の合計）の5/6以内」、又は「10aあたり18万円以内」のいずれか低い額
- ②施工費に対する補助 定率：県1/2以内、市町1/10以上
（国庫事業の標準事業費に含まれていない施工費に対して補助する）

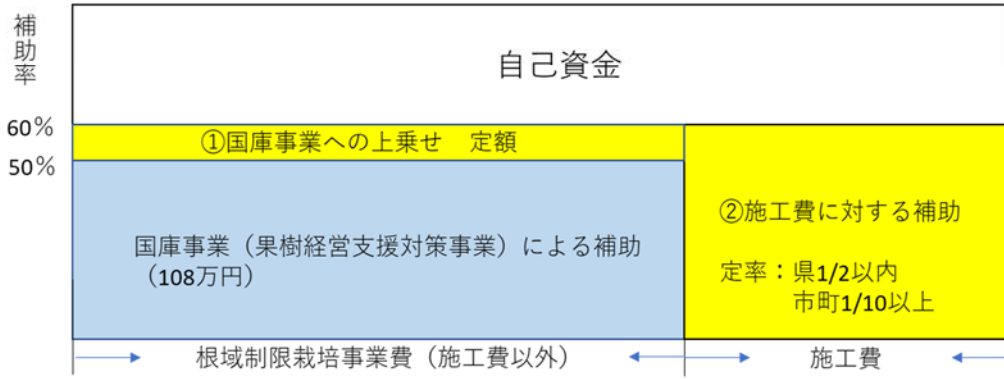
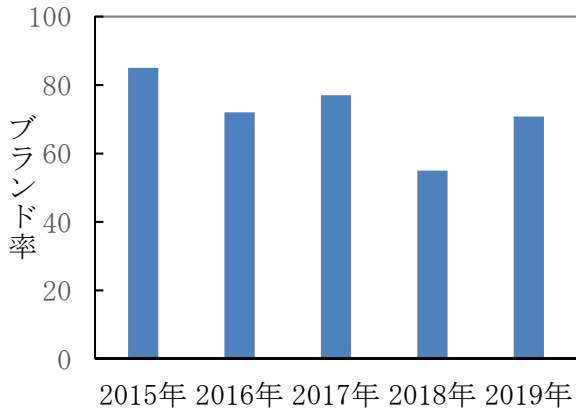


図 1 2 根域制限栽培導入時の補助金のイメージ（新植の場合）



注) ブランド率はBrix12 以上かつ酸含量 1%以下の果実の割合（出荷時の光センサーによる分析結果）



図 1 1 現地圃場における収穫果実のブランド率

図 1 3 ポットタイプの埋め込み式根域制限栽培