

2015.7.1 Ver.1

ナシ根域制限栽培マニュアル



東京都農林総合研究センター

はじめに

東京都におけるナシ生産は約 300 戸の生産者により 93ha で展開されている。消費地にあるメリットを活かした直売により、産出額は約 18 億円とトマト、コマツナに次ぐ規模を誇り、東京農業を支える基幹作目の一つとなっている（東京都農作物生産状況調査結果報告書 平成 24 年産）。しかしながら近年生産現場では、高樹齢化のほか、難防除病害による生産力の低下が問題となっている。特に、白紋羽病は約 5 割、萎縮病とみられる症状は約 8 割の園地でみられ、そのうち 6 から 7 割では被害が拡大傾向であることが明らかとなった（平成 26 年調査）。安定生産のためには、計画的な改植が喫緊の課題であるが、改植による収量の低下、いや地現象による定植後の生育不良、白紋羽病や桐枯病が原因とみられる若木の枯死などにより思うように改植が進まない状況にある。これらの背景により東京都農林総合研究センターでは、栃木県農業試験場で開発された「ナシ根圏制御栽培」を基礎的技術として、平成 22 年から東京オリジナルの根域制限栽培技術の開発に取り組んだ。具体的には、仕立て方を一文字整枝 V 字仕立てとして結果面積の拡大を図り、最大収量の増大に取り組んだほか、本技術の課題となる側枝の養成、維持技術を開発した。これらの研究成果により

- ① 早期成園化…定植 3 年目から収穫が可能
- ② 土壌病害対策…土壌から隔離することで病害回避
- ③ 収量・収益増…V 字仕立て・密植栽培などにより収量が倍増

などを可能とした。また、本研究では経営評価も行い、本システムの導入による費用増加分は定植 4～5 年で回収できることを明らかにした。これらのことから本栽培方法は都市農業にマッチした新たな集約型のナシ栽培モデルとして今後導入が期待される場所である。

今回、これらの研究成果に栃木県の栽培マニュアルから引用したデータを加え、東京都版の栽培マニュアルを策定した。未確立な技術もあることから、今後もより省力的で低コスト、さらには果実品質の向上を念頭に置いた技術開発が望まれるが、本マニュアルをご活用頂くことで都内ナシ生産の経営安定、さらには果樹生産振興の一助となれば幸いである。

目 次

1.	培土の作成	1
2.	定植用木枠の作成	1
3.	定 植	1
4.	V字棚の設置	2
5.	仕立て方	3
6.	側枝養成・維持技術	4
7.	かん水管理	6
8.	施肥管理	7
9.	作業時間	7
10.	経営的評価	9

1. 培土の作成

培土は、赤土と牛ふん堆肥を7：3で混合したものを用いる。培土量は1樹あたり150ℓとする（赤土105ℓ、牛ふん堆肥45ℓ）。赤玉土を用いる場合は、大粒：中粒：細粒の割合が体積比で1：2：1にしたものを用いる。

2. 定植用木枠の作成

縦60cm×横100cm×高さ40cm（上辺：縦45cm×横90cm）の木枠を作成する（栃木農試栽培マニュアルより；写真1）。その他、木枠周囲の培土を固めるための道具（木製 写真2）を作成すると定植時の作業性が向上する。

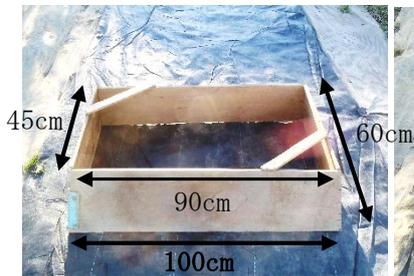


写真1 定植用木枠（左：定植時 右：分解時）

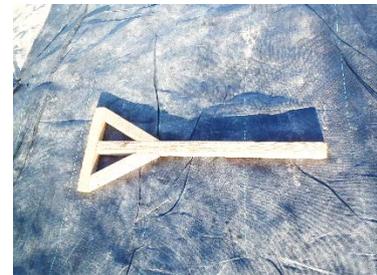


写真2 土を固める道具

3. 定植

植え付け予定地はできるだけ平らにする。整地が完了したら、幅1.0mのビニールシート（厚さ0.1mm以上）を敷き、地面から完全に隔離する。その上に防根透水シート（ルートラップ 幅210cm）を敷く。ビニールシート、防根シートには絶対に穴を開けないようにする。植栽間隔は株間2m、列間2.5～3.5m（140～200樹/10a）とする。作成した木枠に培土を半量入れ木枠周辺を固める。苗の位置を決めたら残り半量を入れて肥料（施肥量は表4参照）を混和し再度木枠周辺を固める。植付けは秋植えの方が活着良くその後の生育が良いが、作業の都合で春植えになった場合、3月中旬をまでに植付けを行う。



写真3 培土の半量を入れ周囲を固める



写真4 定植位置を決める。残り半量の培土・肥料を入れ周囲を固める



写真5 かん水後、木枠を外す

4. V字棚の設置

V字棚両端（南北列の場合は南端・北端）は足場パイプ（φ48.6）を用いてV字に組み足場パイプで補強する。さらに補強として斜めに足場パイプを45°に打ち込み固定する。棚の長さは強度が確保できる20~25m/ユニットとする。途中、4mおきに直管パイプ（φ19~22）をV字に設置し、誘引線（被覆鋼線 φ2mm程度）を固定する。誘引線は地上90cm、140cm、180cmに配置する。

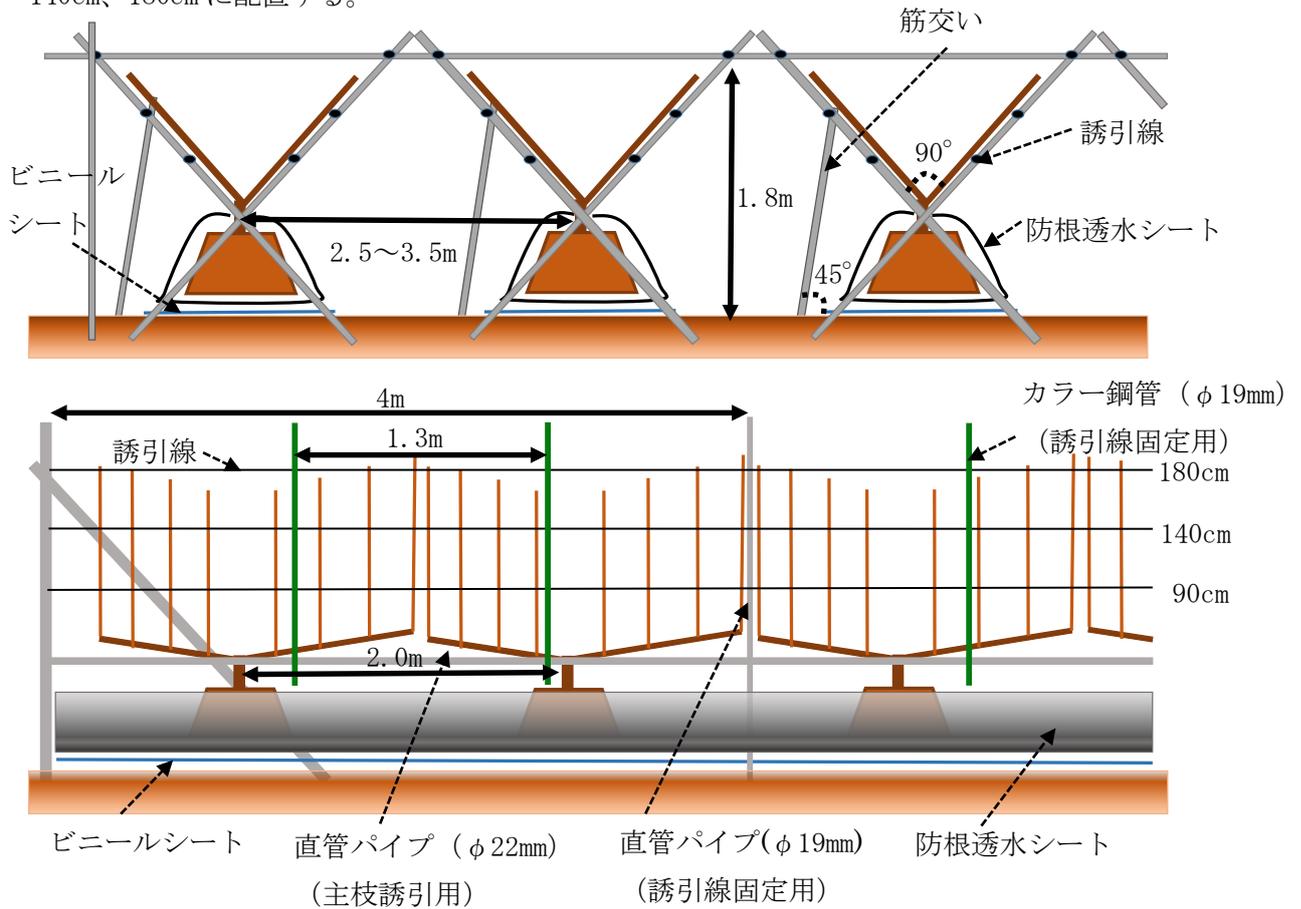


図1 V字棚模式図（上：正面 下：側面）



写真6 V字棚の様子

5. 仕立て方

主幹長 20cm、主枝長 2m の一文字仕立てとする。側枝はV字状に配置する。

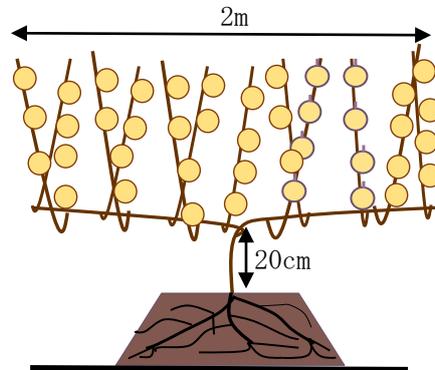
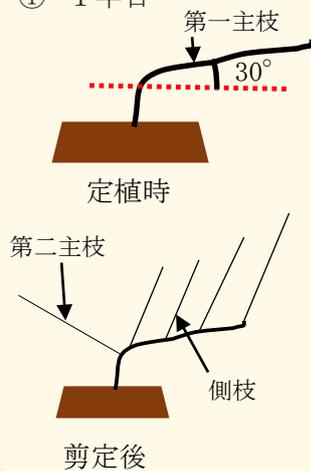


図2 一文字V字仕立て
模式図（側面）

① 1年目



●**栽培管理**：主枝を 90～100cm の位置で切り返し先端を 30 度程度上方に誘引し、第一主枝とする。第一主枝から 8 本程度の側枝を養成する。また、分岐部から発生した新梢を反対側に誘引し第二主枝とする。

●**剪定**：第一主枝上に最大 8 本の側枝を配置する。短い 1 年生枝は切り返し、予備枝として数本配置する。第二主枝を 30 度程度上方に誘引する。

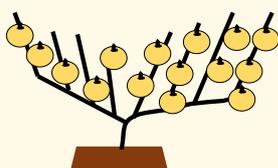
② 2年目



●**栽培管理**：予備枝先端から発生した新梢を上方に誘引し、主枝基部に近い伸び出した新梢は 5 月下旬～6 月中旬に摘心処理を行い短果枝の着生を促す。前年に十分に伸長した新梢を側枝として配置した場合は着果させても良い（葉果比 35 以上となるようにする。過着果としないように注意する）。主枝上から発生した旺盛な発育枝は翌年の側枝候補となるため、V 字棚に誘引し、えき花芽の着生を促す。

●**剪定**：第一、第二主枝それぞれに最大 8 本（計 16 本／樹）の側枝を配置する。主枝先端は上方に立ち上げ、先端 2～3 芽を残して強く切り返す。主枝は主枝誘引支柱に平行に誘引する。

③ 3年目以降



初結実

●**栽培管理**：樹形がほぼ完成する。40 果／樹ほど着果させる。側枝が充分確保できないときは、葉果比 35 程度を目安に着果させる。新梢の管理は2年目同様とする。4年目は60果、5年目以降は80果を目安に着果させる。

●**剪定**：側枝は3年を目安に更新していく。また、予備枝も積極的に配置する。側枝の更新・維持技術についてはP. 4～5を参照。

6. 側枝更新・維持技術

(1) 側枝更新

① 短果枝基部へのジベレリンペースト処理…新梢伸長促進

主枝または側枝基部に着生した短果枝基部に GA ペースト処理（満開約 10 日後 100mg/枝）することで、新梢の伸長促進効果が得られる。また、処理により得られた新梢の腋花芽着生率が高くなる。特に「豊水」でその効果が高く 170cm を超える新梢が得られる。



短果枝基部へ GA 処理



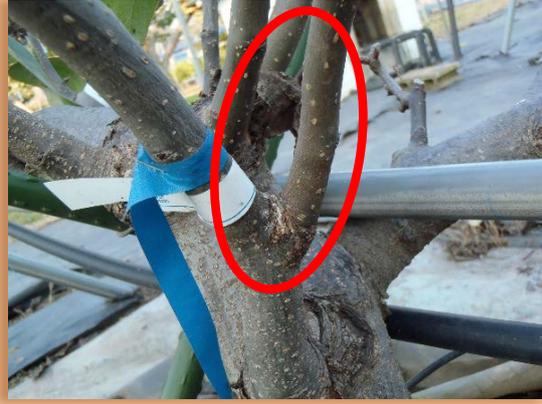
GA 処理により伸長した新梢

② 側枝基部への芽キズ処理…新梢発生率向上

側枝基部から約 2 cm の位置にノコギリで深さ約 2 mm, 幅約 5 mm の芽キズ処理（3 月中旬）を行うことにより、処理部直下からの新梢発生率が増加し、「幸水、稲城、秀玉、新高」では 50% 向上する。特に「新高」でその効果が高く、新梢発生率が 66.7%（無処理 13.3%）、平均新梢長も 166cm と長くなる。一方、「あきづき」では処理による効果は小さい。なお、栃木での試験結果では、「幸水」の側枝基部に芽キズよりもさらに深く、クサビ型の切れ込みを入れることで、より多くの新梢が得られている。



側枝基部へ芽キズ処理



芽キズ処理により伸長した新梢

(2) 側枝維持

① 摘心処理…短果枝着生促進

6月上旬に新梢基部から約2cmの位置で摘心することにより、花芽の着生効果が得られ、長さ約150cmの側枝上に10個以上の花芽が着生する。なかでも、「秀玉」で効果が高く、無処理8.5個/枝に対し摘心処理で14.4個/枝と増加した。また、「地植平棚」と比較して摘心による花芽の着生率が高くなるほか、盲芽数も減少することから、側枝の利用年数の延長が可能となる。



摘心処理の位置



摘心処理により着生した短果枝

② 徒長枝活用剪定…側枝肥大抑制・短果枝着生促進

徒長枝基部から約2cmの位置に基部直径2/3程度までノコギリでキズを入れて棚面に誘引する徒長枝活用剪定を行うことで、側枝基部の肥大が抑制されるほか、短果枝(花芽)の着生が促進され、「秀玉、豊水、あきづき」では有意に増加する。



徒長枝活用剪定



1年後の癒合状況

7. かん水管理

かん水は点滴式による。1樹あたり吐出量8ℓ/時間のドリッパー1個に8本のマイクロチューブ（または吐出量4ℓ/時間のドリッパー2個に各4本のマイクロチューブ）をつなぐ。

かん水は1日20回程度に分けて行い、1回あたりの量を少なくする。また、朝夕よりも昼間のかん水量が多くなるように設定する。

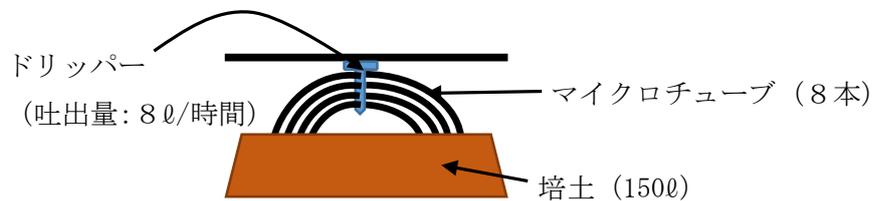


表1 定植1年目の時期別かん水量 (リットル/日・樹)

	3月～5月	6月	7月～8月	9月以降
1年目	3.0	5.0	7.5	5.0

栃木農試栽培マニュアルより

表2 定植2年目以降の時期別かん水量 (リットル/日・樹)

	発芽～ 満開30日後	満開31～ 60日後	満開61～ 90日後	満開91日後～ 収穫期	収穫後
2年目	7.5	7.5	20.0	20.0	15.0
3年目	10.0	10.0	30.0	30.0	20.0

栃木農試栽培マニュアルより

8. 施肥管理

1 樹ごとに肥料を測るため作業時間を要する（7時間/10a）。培土上にまいた後軽く混和する。緩効性被覆肥料を用いることで施肥回数を1～2回に抑え省力化を図る。

表3 定植後年数別施肥量（成分量 g/樹）

		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1年目	3月上旬	30	25	30
	収穫後			
2年目	3月上旬	50	40	50
	収穫後			
3年目	3月上旬	75	60	75
	収穫後	10		10
4年目	3月上旬	100	80	100
	収穫後	20		20

N量は栃木農試栽培マニュアルより

また、上記以外に重焼リン 180g、苦土炭酸カルシウム 96g、FTE7.5g を植え付け初年、3年目、5年目、7年目の奇数年に緩効性肥料と同時に施用する。施用方法は培土表面に施肥し良く混和する。

表4 施肥例（g/樹）

		エコロング100 日タイプ ^a	尿素	硫加	重焼リン ^b	苦土炭酸 カルシウム ^b	FTE ^b
1年目	3月上旬	214	-	-	180	96	7.5
2年目	3月上旬	357	-	-	-	-	-
3年目	3月上旬	535	-		180	96	7.5
	収穫後	-	21	20	-	-	-
4年目	3月上旬	714	-	-	-	-	-
	収穫後	-	42	40	-	-	-

a) N:P₂O₅:K₂O = 14:11:13

b) 栃木農試栽培マニュアルより

9. 作業時間

「根域V字」は、慣行と比較して、単位面積あたりの花そう数、収穫果数が多い（慣行比2～2.4倍）ことから、作業時間が長くなる（同1.4倍）。しかし、収量は約2倍となる（単位収量あたりの作業時間は27%削減）ことから、本栽培法の導入にあたっては、労働力・目標収量を考慮したうえで規模を決定する。

●具体的データ

表5 定植5年目の供試樹の概要と収量・果実品質(品種:「豊水」)

	樹冠面積 (㎡)	棚面積 (㎡)	側枝数 (本)	花そう数 (個)	収穫果数 (個)	平均果重 (g)	収量 (kg/10a)	糖度 (Brix%)	pH
地植平棚	25	25	47	298	128	499	2555	13.5	4.8
根域V字	25 ^a	35	63	713	257	485	4979	13.8	4.8
比	1.0	1.4	1.3	2.4	2.0	1.0	1.9	—	—

a) 6㎡/樹 比較のため25㎡あたり換算値とした

表6 定植5年目の作業種類別作業時間(時間/10a)

	摘蕾	受粉	予備摘果	仕上摘果 袋掛け	収穫	整枝 剪定	施肥	薬剤 散布	全作業
地植平棚	11	10	17	39	15	113	3	6	213
根域V字	16	17	30	76	26	118	14	6	304
比	1.5	1.6	1.8	1.9	1.7	1.0	5.3	1.0	1.4

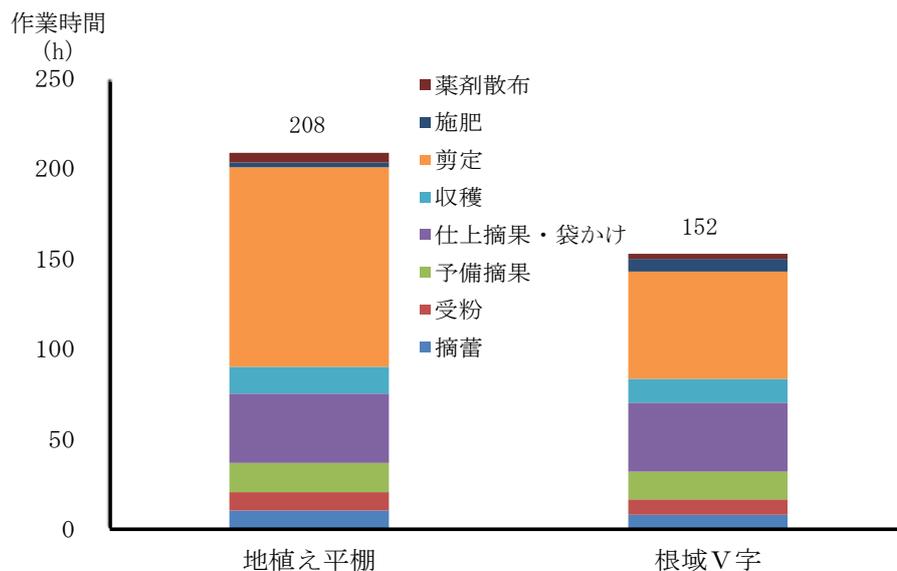


図3 収量2500kgあたりの作業種類別作業時間

10. 経営的評価

表7 ナシ根域制限栽培導入にかかる経費^a

		数量	単位	単価	金額	備考
1 定植用土等 (150L/樹)	赤玉土	14000	L	28.5	399,000	赤玉土 20L@570
	堆肥	2.8	t	18000	50,400	50L×140樹
	重焼リン	25.2	kg	28.75	725	1.2g/L×140樹×150L
	苦土タンカル	13.4	kg	18.25	245	0.64g/L×140樹×150L
	FTE	1	kg	200	200	0.05g/L×140樹×150L
	エコロン	3.5	袋	2000	7,000	250g×140樹
小計					457,569	
2 シート等資材	ルータップ	280	m	760	212,800	30A 幅210cm×100m
	ビニール	280	m	150	42,000	厚さ0.1mm 幅135cm
	シート留め具	560	個	21	11,760	1個/m
小計					266,560	
3 V字棚資材	直管パイプ	106	本	1220	129,320	25.2mm×1.2mm×5500
	単管パイプ	56	本	4725	264,600	48.6mm×2.4mm×5500
	棚線	2240	m	10	22,400	太さ4mm エクセル線
	自在クランプ	70	個	429	30,030	
小計					446,350	
4 灌水装置	灌水制御盤	1	台	150000	150,000	アグリマスター
	電磁弁他	1	式	114500	114,500	20mm DC24vt, フィルター, 流量発信機, ボール弁
小計					264,500	
5 灌水関連資材	PEポリパイプ	3	巻	9800	29,400	20mm×100m T40500-005000
	ワイドリッパ [®]	140	個	120	16,800	8.5L/H
	フライングバルブ [®]	7	個	680	4,760	低圧用3/4ねじ付
	その他部品	1	式	41400	41,400	アロートリッパ [®] , SSPEチューブ [®] , 4枝マニホールド [®]
小計					92,360	
6 種苗費	幸水1年生苗	140	本	1000	140,000	
小計					140,000	
資材費計					1,667,339	
消費税					133,387	8%
人件費					310,000	3人×1万円×7日, 灌水装置組立費(10万円)
合計					2,110,726	慣行地植え栽培の導入費用差 ¥1,951,048

a) 10aあたり140樹(樹間2m×列間3.5m×7列)を植栽する場合の経費

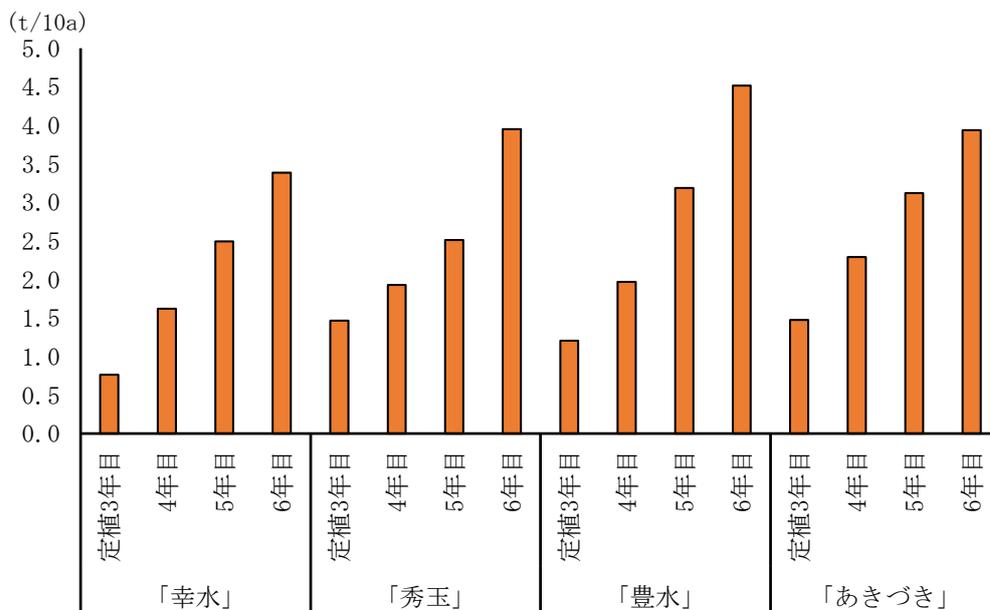


図4 品種別収量の推移

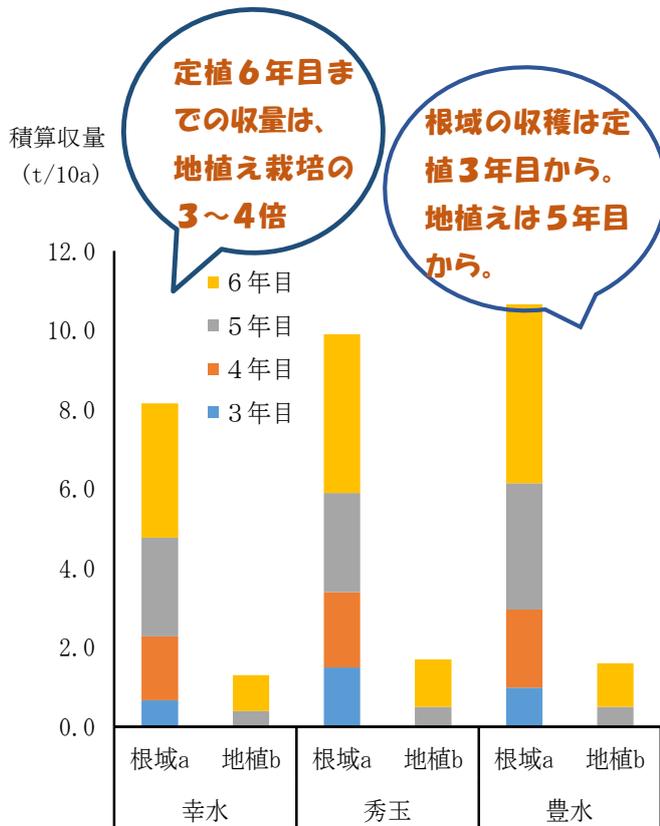


図5 栽培方式別積算収量 (～定植6年目)
 a) 10a あたり 140 樹植栽 (樹間 2m×列間 3.5m)
 b) 同 137 樹植栽 (樹間 2.7m×列間 2.7m) 定植後 5 年目から収穫

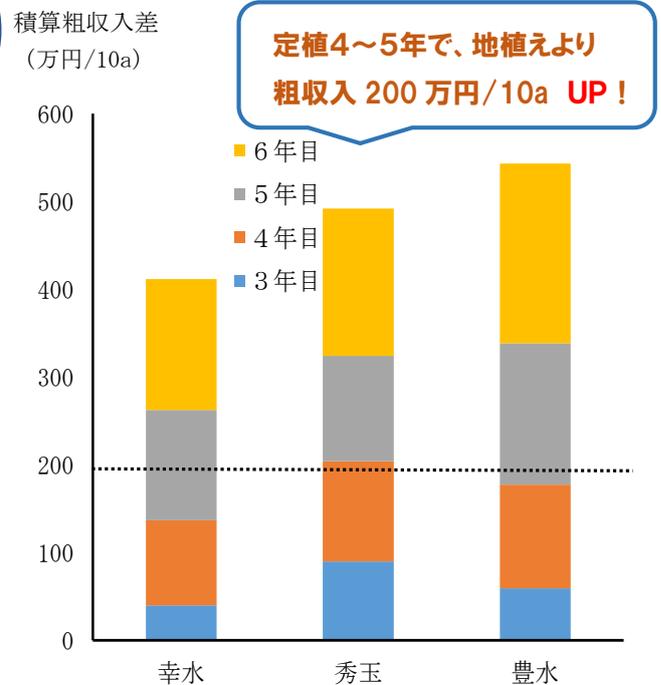


図6 積算粗収入差 (～定植6年目) a
 a) 根域粗収入-地植え粗収入。植栽条件等は図1同様。600円/kgで試算

参考文献

なしの盛土式根圏制御栽培法 (栃木県農業試験場, 2008)

発行 平成 27 年 7 月 1 日

編集・発行 (公財) 東京都農林総合研究センター

問い合わせ先 (公財) 東京都農林総合研究センター 園芸技術科

立川市富士見町 3-8-1

TEL 042-528-0505