

ナシ根域制限栽培による品質・生産性の向上

[平成 22～26 年度]

河野 章・杉田交啓・菊池知古*・窪田理美*²・池田行謙*³
(園芸技術科) *現島しょセ八丈 *²現中央普セ *³現小笠原農セ

【要 約】 ナシ根域制限一文字V字仕立て栽培における、側枝確保技術開発等を行い、それら技術の品種適応性を明らかにした。本栽培法は、早期成園化が可能で、収量は慣行の最大2倍となる。積算粗収入の差は品種により定植4～5年目で初期導入費用差を上回る。

【目 的】

近年、都内ナシ生産現場では、高樹齢化等による生産力の低下が問題となっており、改植の必要性がこれまで以上に高まっているが、長い未収益期間、土壌病害等により改植によるナシ園の若返りは進んでいない。そこで早期成園化が可能で、多収、土壌病害対策等の利点が期待される根域制限栽培について、課題となる技術開発、都内主要品種の適応性評価を行い、都内ナシ栽培の現状に適した根域制限栽培方式の開発を行う。

【成果の概要】

1. 2008年3月に「幸水、稲城、秀玉、豊水、あきづき、新高」の1年生苗を防根シート上に盛土した用土(赤土:牛糞堆肥=7:3)150Lに定植した。整枝は主幹長20cmの主枝一文字(主幹長1m)とし、側枝をV字に配置する一文字V字仕立てとした(以下:根域V字、図1)。栽植密度は樹間2m、列間3.5mの140本/10aとした。

2. ジベレリンペースト剤(以下:GAペースト)塗布による果実肥大促進効果

満開30日後の果梗枝へのGAペースト処理(20～30mg/果)は、早・中生品種「幸水、秀玉、豊水」で「根域V字」の無処理区と比較して21～31%、慣行栽培(以下 地植平棚)の無処理区と比較して3～12%の果実肥大効果が得られた。また、晩生品種の「新高」では、処理による果実肥大促進効果はみられなかった(表1)。

3. 側枝維持・確保のための技術開発

(1) 短果枝基部へのGAペースト処理が新梢伸長に及ぼす影響

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を認め、側枝として利用できる70cm以上に伸長する新梢が得られた。特に「豊水」でその効果が高く、伸長率(70cm以上の新梢が得られた割合)は100%を示した。一方、「稲城」では、同30%と低率であった。処理による効果は「地植平棚」より低く、「根域V字」では新梢長、伸長率が低い傾向がみられたが、処理により得られた新梢の腋花芽着生率が「地植平棚」より高くなることから、本栽培法において側枝確保のための技術として有効であることが明らかとなった(表2)。

(2) 芽キズ処理による新梢発生促進効果

側枝基部から約2cmの位置にノコギリで深さ約2mm、幅約5mmの芽キズ処理(3月中旬)を行うことにより、新梢発生率が増加し、「幸水、稲城、秀玉、新高」では50%を超えた。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と長くなった。一方、「あきづき」では処理による効果はみられなかった(図

2)。また、側枝の年数が経過する程、新梢発生率が増加する傾向がみられるほか、更新枝として利用可能な70cm以上の新梢が得られる割合は、「新高」が最も高率で41.7%、その他の品種では20~30%であった（データ省略）。

(3) 摘心処理による花芽着生効果

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、花芽の着生効果がみられ、長さ約150cmの側枝上に10個以上の花芽が着生した。なかでも、「秀玉」で効果が高く、無処理区8.5個/枝に対し摘心処理区で14.4個/枝と増加した（図3）。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、側枝の利用可能年数の延長が可能となることが示唆された（データ省略）。

(4) 徒長枝活用剪定の実用性

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（以下 ノコギリ処理）を行うことで、側枝基部の肥大が抑制され、「豊水」肥大率128.8%（無処理144.4%）、「あきづき」で同139.9%（無処理153.2%）となった。また、短果枝（花芽）の着生が促進され、「秀玉、豊水、あきづき」では有意に増加した。果実品質に与える影響はみられないことから、側枝確保の技術として有効であることが明らかとなった（表3）。

4. 類別作業時間

「根域V字」は、「地植平棚」と比較して、棚面積が増加すること等から、側枝数は1.3倍、花そう数は2.4倍、収穫果数は2.0倍となった。このことにより、摘蕾、受粉、摘果、袋掛け等の作業時間が長くなるが、作業動線が直線的となることから、それらの数量増と比較して作業時間は増加せず、最も作業時間が長い「整枝・剪定」にかかる時間は同程度となった。収量2500kgあたりの作業時間で比較すると、「地植平棚」208時間、「根域V字」が152時間となり、28%作業時間が削減できることが明らかとなった（表4、5、図4）。

5. 導入コスト試算、収量性評価および粗収入の増加量

「根域V字」の初期導入コストは2,110,726円/10aであった。内訳は、定植用土等457,569円、シート等資材266,560円、V字棚資材446,350円、灌水装置264,500円。灌水関連資材92,360円。種苗費140,000円、人件費310,000円であった（データ省略）。「地植平棚」に掛かる経費（苗代他159,678円）と比較すると、1,951,048円の増加となった（データ省略）。収穫は、「稲城」以外の品種で「根域V字」で定植3年目から始まり、定植4~5年目には各品種で2t/10a程度の収量があった（図5）。定植7年目までの積算収量は、「豊水」が15.4t/10aで定植5年目から収穫が始まった「地植平棚」の約4.3倍、「幸水」が10.3t/10aで同3.0倍であった（図6）。定植7年目までの積算粗収入差（10aあたり）は、「幸水」が412万円、「秀玉」が528万円、「豊水」が593万円であり、定植4~5年目で初期導入費用差を上回ることが明らかとなった（図6および7）。

【成果の活用・留意点】

1. 根域制限栽培7年目までのデータである。
2. 導入の際は、単位面積あたり作業時間が慣行と比較して増加することを考慮する。
3. 栽培に水道水を用いる場合は、水道代（最大0.4m³/日/10a）を考慮する。
4. 今後、栽培事例の作成を行い、普及に向けた資料として活用する。

【具体的データ】

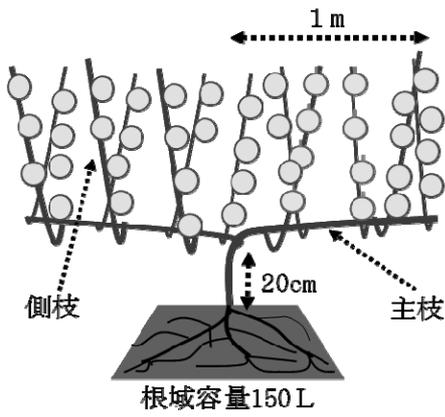


図1 ナシ根域制限栽培
一文字V字仕立て

表1 GAペースト処理が果実品質に与える影響

品種	栽培方法	GA処理	果実重 (g)	硬度 (lbs)	糖度 (Brix%)	pH
幸水	根域V字	有	416.8	5.9	13.4	5.3
		無	333.6	6.2	12.7	5.2
秀玉	根域V字	有	546.9	6.5	14.7	5.2
		無	453.8	6.7	14.1	5.3
豊水	根域V字	有	535.0	4.7	13.0	4.5
		無	408.6	5.0	13.2	4.6
新高	根域V字	有	465.8	8.1	12.0	4.9
		無	687.8	7.2	14.4	5.0
	地植平棚	無	381.6	5.0	12.4	5.1
	地植平棚	無	476.1	5.2	12.3	4.5
	地植平棚	無	855.7	6.4	13.1	5.1

表2 仕立て方の違いおよびGAペースト処理の有無が新梢の生育に及ぼす影響

品種名	仕立て	GA処理	平均新梢長 (cm)	伸長率 ^a (%)	花芽率 ^b (%)
幸水	根域V字	有	52.8	50	82.2
		無	30.1	10	-
稲城	根域V字	有	96.9	90	65.3
		無	15.7	0	-
秀玉	根域V字	有	56.4	50	57.0
		無	16.9	0	-
豊水	根域V字	有	173.9	100	86.8
		無	80.7	70	-
新高	根域V字	有	81.8	60	86.1
		無	29.2	30	-
	地植平棚	有	138.0	100	72.9
	地植平棚	有	119.4	100	68.6

a) 70cm以上の新梢が得られた割合
b) 70cm以上伸長した枝に着生した芽の腋花芽率

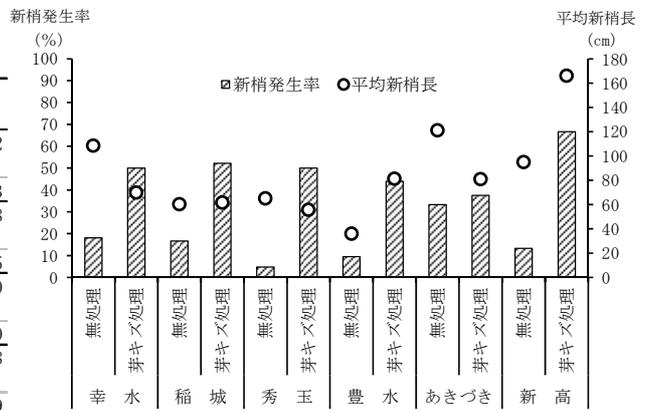


図2 芽キズ処理による品種別新梢発生率および平均新梢長

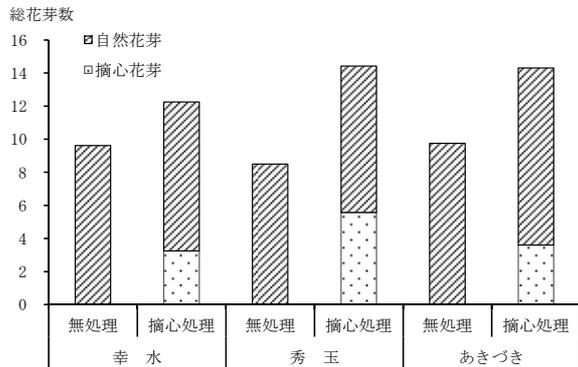


図3 摘心処理により側枝に着生した花芽数および総花芽数 (側枝長 150cm)

表3 ノコギリ処理が側枝基部の肥大率, 短果枝の着生および果実品質に与える影響

品種	ノコギリ処理	側枝基部肥大率 (%)	短果枝着生数 ^a (個/枝)	果実重 (g)	糖度 (Brix %)
幸水	無	144.4	7.1	330.4	12.4
	有	133.3	9.7	337.1	12.6
	t検定	-	ns	ns	ns
秀玉	無	147.0	7.9	465.2	12.8
	有	144.0	11.8	517.7	12.7
	t検定	-	*	ns	ns
豊水	無	144.4	12.6	383.0	14.4
	有	128.8	14.8	348.7	14.4
	t検定	-	**	ns	ns
あきづき	無	153.2	14.3	412.0	13.4
	有	139.9	18.0	411.4	13.7
	t検定	-	*	ns	ns

a) 側枝100cmあたり着生数 *は5%, **は1%水準で有意,

nsは有意差のないことを表す。

表4 供試樹の概要 (樹冠面積 25 m²あたり 品種「豊水」)

	樹面積 (m ²)	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	47	298	128	499	2555	13.5	4.8
根域V字	35	63	713	257	485	4979	13.8	4.8
比	1.4	1.3	2.4	2.0	1.0	1.9	—	—

表5 類別作業時間 (h/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

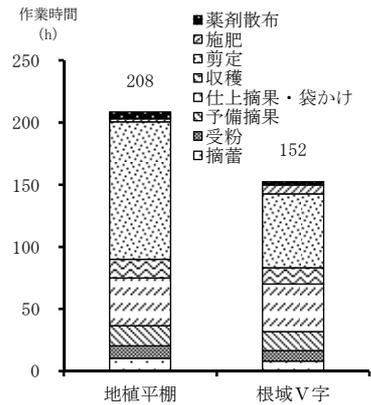


図4 収量 2500kg あたりの類別作業時間 (図中数値は実数)

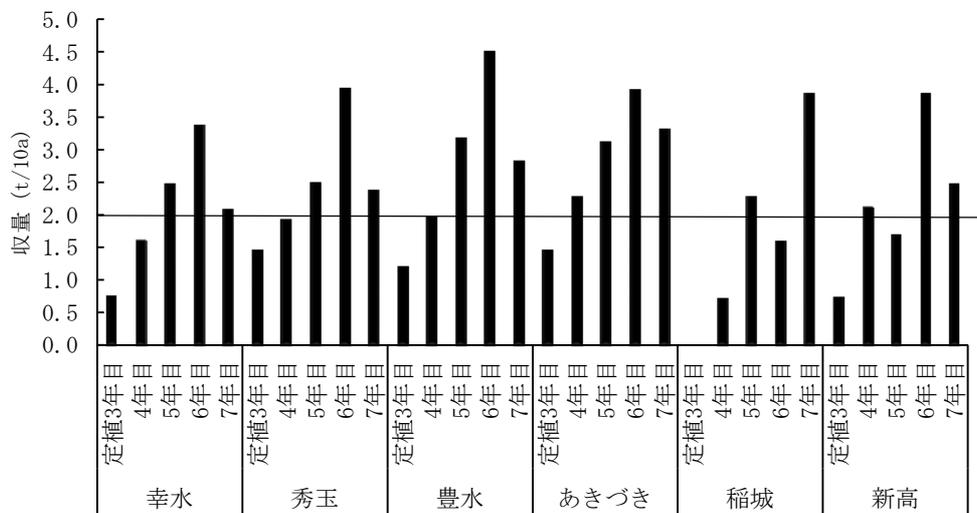


図5 根域制限栽培における各品種の収量の推移

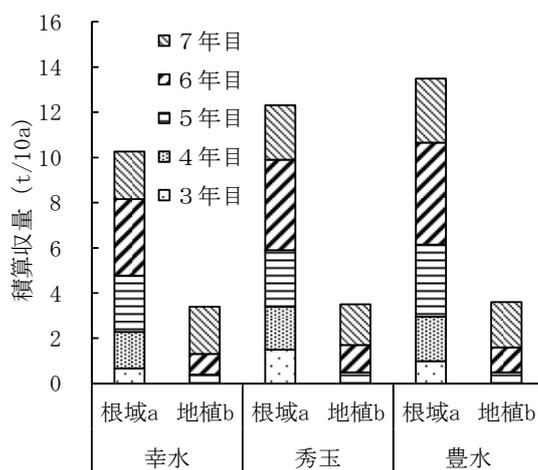


図6 栽培方式別積算収量(～定植7年目)

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

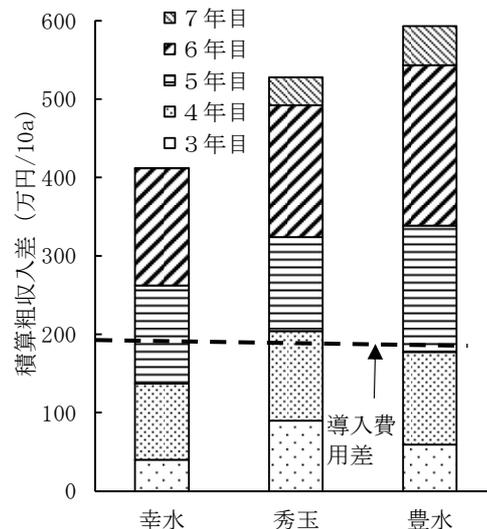


図7 積算粗収入差 (～定植7年目) a

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

【発表資料】

1. 平成 23～26 年 東京農総研成果情報
2. 関東東海北陸試験研究推進会議果樹部会：16-17(2014)