

カキのジョイントV字樹形の「早秋」および「富有」への適用

朝隈英昭*・白石美樹夫¹⁾・竹村智佳

カキ「太秋」で早期成園化や作業時間の削減が図れるジョイントV字樹形について、「早秋」および「富有」における適用性を検討した。主枝の高さ60cm、側枝仰角60度、株間1m、列間4mとしたジョイントV字樹形は早期に樹冠拡大が可能で、定植後3年目から6年目までの4年間の10a当たり累積収量は、「早秋」で8.5t、「富有」で6.0tであり、それぞれ開心自然形の8.3倍および6.0倍となった。また、ジョイントV字樹形における摘蕾、摘果、収穫、せん定の10a当たり合計作業時間は、開心自然形の「早秋」および「富有」に対して、それぞれ49.0%と30.5%に削減できた。以上の結果から、ジョイントV字樹形は早期落果が問題となる「早秋」および本県で最も栽培面積の大きい「富有」においても適用可能で、早期成園化や省力・軽労化が実現できる栽培方法であることが明らかとなった。

[キーワード：密植植栽，作業時間短縮，早期成園化，低樹高栽培]

Application of Joint V-shaped Trellis to Japanese Persimmon 'Soshu' and 'Fuyu'. ASAKUMA Hideaki, Mikio SHIRAISHI and Chika TAKEMURA (Fukuoka Agriculture and Forestry Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. For. Res. Cent.* 10 : 7 - 12 (2024)

We investigated the applicability of joint V-shaped trellis (JV) to Japanese persimmon 'Soshu' and 'Fuyu', to achieve early high yield and labor-effective. The joint V-shaped trellis were planted with one m space between the plants and four m space between the rows. The major branches were joined at a height of 60 cm at the same time as planting, and the side branches were arranged at an elevation angle of 60°. The cumulative yield for the four years from the third to sixth year after planting in the JV were 8.5 and 6.0 tons per 10a for 'Soshu' and 'Fuyu', respectively, which were 8.3 and 6.0 times higher than those in the conventional open center natural form. The working time per 10a for the major tasks of persimmon cultivation, such as bud thinning, fruit thinning, harvesting, and pruning, also reduced to 49.0% and 30.5% in the open centered natural form of 'Soshu' and 'Fuyu', respectively. These results suggested that JV is a cultivation method that can achieve early high yield, and labor saving in 'Soshu', which has a challenge of early fruit drop, and in 'Fuyu', which has the largest cultivated area in Japan.

[Key words: early high yield, high density, low tree-height cultivation, reduced work time]

緒言

福岡県のカキの栽培面積は1,120haで、全国第4位の産地であるが(農林水産省2023)、近年は担い手不足や生産者の高齢化などにより栽培面積は減少傾向にある(福岡県2022)。従来のカキ栽培では、開心自然形による立ち木仕立てが主流であり、成園化までに10年以上の長い年月を要するため未収益期間が長い(沖嶋1998)。また、樹高は3~4m程度となることから、管理作業に脚立の使用が必須である。脚立作業は、昇降や持ち運びなど作業負担の増加に加え、高所で不安定な姿勢になるなど作業安全の点でも大きな問題がある(山岸2005、百瀬・末永2016)。今後のカキ産地を維持、発展させるには、高単価が見込める有望新品種の導入や新規栽培者の参入、既存生産者の規模拡大などが必要であり、これらを実現する早期成園化技術や省力・軽労な栽培方法の確立が求められている。

ニホンナシで開発されたジョイント栽培は、複数樹の主枝部を連続的に接ぎ木して連結した直線的な単純樹形で、骨格枝の早期確立、樹勢の均一化、果実品質の平準化、作業動線の直線化が可能である(柴田・関2021)。カキについても、樹勢低下による雌花の着生不良が問題と

なっている「太秋」においてジョイント栽培の適用性が検討され、主枝を地上60cmの高さに設定し、側枝を斜立させ、垣根状の樹冠を形成するジョイントV字トレリス(以下、ジョイントV字)樹形により、安定生産や早期成園化、作業時間の削減などの有効性が明らかにされている(朝隈ら2016、2022)。「富有」は本県で最も栽培されている品種であり、「太秋」と着花特性が異なる。本県の主要品種である「早秋」も、「富有」同様、雌花のみを着生し、その着生量は非常に多いため、摘蕾作業に労力を要している。また、「富有」、「早秋」ともに単為結果力はやや弱く、特に「早秋」は種子形成力も弱いため早期落果が多い(山田2007)。これら「太秋」とは生育特性の異なる他の品種でも本樹形を適用できれば、より多くのカキ品種において、上記の有効性を得ることが見込まれるが、本樹形が「富有」や「早秋」の着花性や生理落果の程度、作業性などへ及ぼす影響は明らかになっていない。そこで本研究では、本県の主要品種である「早秋」および「富有」について、ジョイントV字樹形による生産性や作業性の評価を行い、その適用性を検討した。

*連絡責任者(果樹部: asakuma-h6719@pref.fukuoka.lg.jp)

1) 現 福岡県朝倉農林事務所久留米普及指導センター

材料および方法

1 ジョイントV字樹形の生産性

供試品種の「早秋」および「富有」について、ジョイントV字区と開心自然形（対照）区を福岡県農林業総合試験場果樹部ほ場（福岡県筑紫野市）に設けた。ジョイントV字区は、朝隈ら（2016）の方法に準じて設置した。すなわち、長さ2m程度の苗木を、「早秋」は2014年3月、「富有」は2015年3月に列間4m、株間1mの栽植距離で定植した。定植と同時に60cmの高さで片側一方向に水平に誘引し、隣接樹と接ぎ木した。接ぎ木は柴田（2011）の方法に準じて、主枝先端部下面はカンナ、隣接樹主枝基部の上面は接ぎ木ナイフを用いて、接ぎ木面が長さ5cm程度になるように平らに削り、結束バンドで固定後、接ぎ木部の乾燥防止と雨水の侵入を防ぐため、癒合剤を塗布した。主枝から発生した新梢は側枝候補として2年間育成し、2年目の冬季に生育良好な側枝を20~25cm間隔で左右千鳥に配置して、地面から60°の角度で棚線に斜立誘引し、それ以外の枝は新梢が発生しやすいように基部を2~3cm程度残して切り返しを行った。樹高を2m前後に維持するため、側枝の利用は2~3年を目安とし、3年目以降のせん定では、1樹につき4~5本の側枝を配置した（第1図）。側枝の更新時にも新梢が発生しやすいよう、基部を少し残してせん除した。開心自然形区は、列間4m、株間4mの栽植距離で各品種のジョイントV字区と同時期に定植した。定植後、60cmに切り返しを行い、2本主枝の開心自然形とした。各試験区とも定植後3年目から着果させた。5月中旬に1新梢当たり「早秋」は2蕾、「富有」は1蕾となるように摘蕾を行った。摘果作業は7月に葉果比が概ね「早秋」で15程度、「富有」で20程度となるように行った。施肥および病虫害防除は福岡県果樹栽培技術指針（福岡県経営技術支援課2018）に準じて行った。

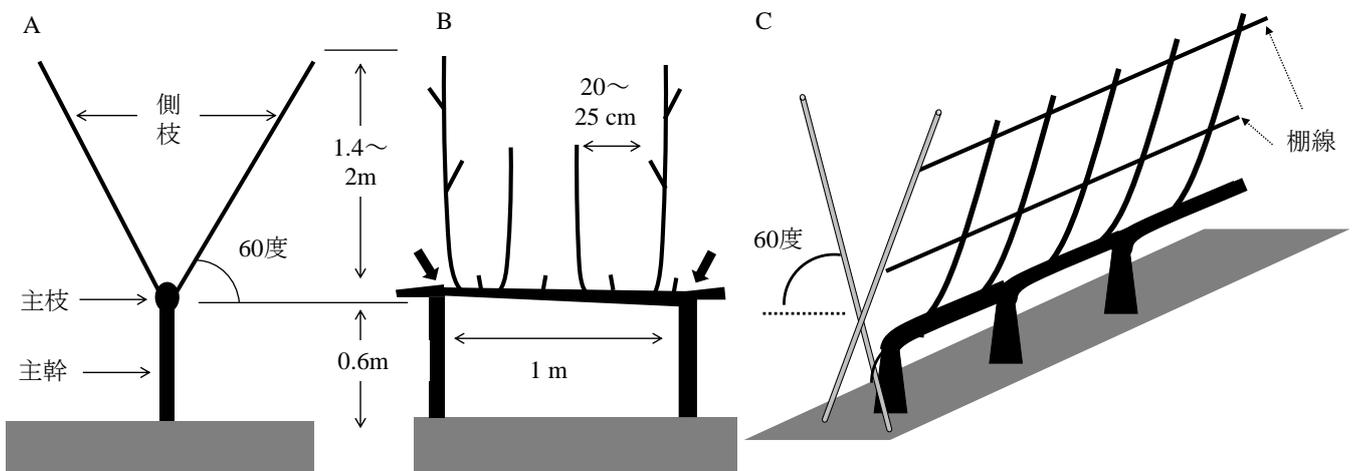
樹高、樹冠面積および新梢長は新梢の生育が停止した11月に測定した。樹冠面積は木村ら（1985）の方法に

従って樹冠幅の縦径（m）と横径（m）の積とした。列間（m）と株間（m）の積を1樹当たり土地面積（m²）とし、樹冠面積を1樹当たり土地面積で除して100を乗じたものを樹冠占有面積率とした。着蕾数は4月下旬に各区10本の結果母枝に着生した蕾数を調査した。着果率は摘蕾後の雌花の着蕾数に対する摘果前の着果数の割合として算出した。収量および果実品質は、定植後3年目から6年目までの4年間調査を行った。収穫はそれぞれの収穫適期である、「早秋」は10月上旬、「富有」は12月上旬に全果実一斉に行い、10a当たり換算収量は、1樹当たり収量に10a当たり栽植本数を乗じて求めた。果実品質は各区無作為に10果採取し、果実重、果皮色（果頂部、赤道部および果底部を農林水産省果樹試験場基準カキ用カラーチャートで測定）を調査後、果頂部から果底部にかけてくさび形に果実を切除し、搾汁液の糖度を液体糖度計（PAL-1、（株）アタゴ）で測定した。また、果肉硬度は直径5mm円筒形プランジャーを装着した果実硬度計（KM-5型、（株）藤原製作所）を用いて、果実赤道断面2か所を測定した平均値で表した。生理障害（汚損、果頂裂果、条紋、ヘタスキ）の程度は、0（無）~3（甚）の4段階で評価した。ジョイントV字区は4樹連結を1区、開心自然形区は1樹を1区とし、各区3反復とした。

2 ジョイントV字樹形の作業性

各樹形における成園状態での作業性を比較するため、調査対象樹は、ジョイントV字区は試験1と同一とし、開心自然形区は、列間4m、株間4mの植栽距離で2020年時の樹齢が21年生の「早秋」および23年生の「富有」とした。

作業時間の調査は、2017年から2020年に行った。摘蕾、摘果、収穫の作業については被験者をA（60歳代女性）、B（40歳代女性）、C（50歳代男性）の3名とした。せん定作業は熟練度の差が作業性に大きく影響することから、せん定作業に熟練したD（60歳代男性）、E（40歳代男性）の2名とした。



第1図 ジョイントV字樹形および棚の概要（A：正面図，B：側面図，C：棚概要図）

- 1) Bの黒太矢印は接ぎ木位置を示す
- 2) Cの奥側の棚線および側枝は省略

摘蕾、摘果および収穫の方法は、試験1と同様に行った。収穫作業時間は、各樹より果実を布製の収穫袋に採集したのち、コンテナに移しかえるまでを対象とした。せん定作業は1月に行い、ジョイントV字区では枝を棚に誘引する作業も作業時間に含めた。10a当たり作業時間は、1樹当たりの作業時間に10a当たり栽植本数を乗じて求め、摘蕾、摘果、収穫は3名、せん定は2名の平均とした。反復数は試験1と同様とした。

結果

1 ジョイントV字樹形の生産性

樹形の違いが樹体生育に及ぼす影響について第1表に示した。樹高は、ジョイントV字区では両品種とも定植後3年目には2mに達し、「早秋」では定植後3および4年目は開心自然形区より有意に高かった。4年目以降も、側枝の更新を行うことで2.2~2.6mに維持できた。開心自然形区は、樹齢の進行に伴って高くなる傾向であった。樹冠面積は、ジョイントV字区は定植後3年目に「早秋」は1.38m²と開心自然形区より有意に大きかったが、「富有」は1.34m²で差はみられなかった。定植後4年目以降はジョイントV字区では2m²程度に維持されたのに対し、開心自然形区では樹齢の進行に伴い大きくなり、「早秋」では定植後5年目に、「富有」では定植後6年目にジョイントV字区よりも有意に大きくなった。樹冠占有面積率

第1表 樹形の違いが樹体生育に及ぼす影響

品種	定植後年数	試験区	樹高 (m)	樹冠面積 (m ² /樹)	樹冠占有面積率 ¹⁾ (%)	総新梢長 (m/樹)	平均新梢長 (cm)	着蕾数 (蕾/枝)
早秋	3年目	ジョイントV字	2.1	1.38	34.6	16.4	21.1	19.6
		開心自然形	1.6	0.78	4.9	8.1	10.6	0.0
		有意性 ²⁾	**	*	**	**	**	**
	4年目	ジョイントV字	2.2	1.75	43.8	15.2	27.4	13.5
		開心自然形	1.8	1.42	8.9	5.1	32.2	6.4
		有意性	*	ns	**	**	ns	*
	5年目	ジョイントV字	2.4	2.00	50.1	22.3	33.1	23.6
		開心自然形	2.4	2.87	17.9	19.9	40.6	21.7
		有意性	ns	*	**	ns	*	ns
	6年目	ジョイントV字	2.3	2.15	53.7	17.5	21.2	14.8
		開心自然形	2.4	7.17	44.8	26.0	27.1	16.9
		有意性	ns	*	ns	ns	*	ns
富有	3年目	ジョイントV字	2.0	1.34	33.4	16.5	35.2	13.9
		開心自然形	1.8	1.24	7.8	6.6	27.9	10.8
		有意性	ns	ns	**	*	ns	ns
	4年目	ジョイントV字	2.3	1.83	45.7	20.8	32.2	11.6
		開心自然形	2.1	1.94	12.1	7.1	19.3	12.2
		有意性	ns	ns	**	**	**	ns
	5年目	ジョイントV字	2.4	1.70	42.4	18.0	33.7	8.3
		開心自然形	2.3	2.58	16.1	10.0	20.3	8.6
		有意性	ns	ns	*	*	*	ns
	6年目	ジョイントV字	2.6	1.95	48.8	20.9	32.5	10.8
		開心自然形	2.8	3.92	24.5	17.7	21.6	10.5
		有意性	ns	*	*	ns	*	ns

- 1) 樹冠占有面積率=(樹冠面積/1樹当たり土地面積)×100, 樹冠面積(m²/樹)=樹冠縦径×横径, 1樹当たり土地面積(m²)=列間(m)×株間(m), 逆正弦変換後に検定
- 2) t検定により**は1%, *は5%水準で有意差があることを, nsは有意差がないことを示す

は両品種ともジョイントV字区で定植後3年目には30%を超えており、「早秋」では定植後3~5年目、「富有」では定植後3~6年目の期間、開心自然形区より有意に高かった。総新梢長についても「早秋」で定植後3~4年目、「富有」で定植後3~5年目の期間、開心自然形区より有意に長かった。平均新梢長は、「早秋」では定植後3年目はジョイントV字区が、定植後5年目および6年目は開心自然形区が長く、「富有」では、定植後4年目から6年目までジョイントV字区が長かった。結果母枝当たり着蕾数は、ジョイントV字区で「早秋」が13.5~23.6蕾で定植後3,4年目に開心自然形区より有意に多くなった。「富有」は8.6~12.2蕾で期間を通じて開心自然形区と差はみられなかった。

樹形の違いが着果率に及ぼす影響を第2表に、収量に及ぼす影響について第3表に示した。着果率は、「早秋」では定植後3年目に開心自然形区は0%であったのに対し、ジョイントV字区では30.6%であった。定植後4年目は開心自然形区が高くなったが、5年目、6年目は有意な差はみられなかった。「富有」では、ジョイントV字区で84.4~98.2%となり、開心自然形区と有意な差はみられなかった。10a当たり換算収量は、定植後3年目が「早秋」でジョイントV字区2,193kg, 開心自然形区0kg, 「富有」では、それぞれ1,622kg, 86kgとジョイントV字区が有意に多かった。定植後4年目から6年目も同様にジョイントV字区が有意に多く、定植後3年目から6年目まで4年間

第2表 樹形の違いが着果率に及ぼす影響

品種	試験区	定植後年数ごとの着果率(%)			
		3年目	4年目	5年目	6年目
早秋	ジョイントV字	30.6	32.7	64.9	58.4
	開心自然形	0.0	64.1	47.8	54.8
	有意性 ¹⁾	**	**	ns	ns
富有	ジョイントV字	84.4	98.2	93.8	93.9
	開心自然形	87.6	99.0	93.9	94.4
	有意性	ns	ns	ns	ns

- 1) 逆正弦変換後のt検定により**は1%水準で有意差があることを, nsは有意差がないことを示す

第3表 樹形の違いが収量に及ぼす影響¹⁾

品種	試験区	定植後年数ごとの収量(kg/10a)				累積収量(kg/10a)
		3年目	4年目	5年目	6年目	
早秋	ジョイントV字	2,193	1,674	2,678	1,953	8,499
	開心自然形	0	332	215	473	1,020
	有意性 ²⁾	**	**	**	**	**
富有	ジョイントV字	1,622	1,346	1,644	1,434	6,046
	開心自然形	86	162	323	433	1,004
	有意性	**	**	**	**	**

- 1) 10a当たり栽植本数をジョイントV字は250本, 開心自然形は62本として1樹当たり収量を10a当たりに換算
- 2) t検定により**は1%水準で有意差があることを示す

第4表 樹形の違いが果実品質に及ぼす影響

品種	定植後 年数	試験区	果実重 (g)	果皮色			汚損 0-3	果頂 裂果 0-3	条紋 0-3	へたみ 0-3	硬度 (kg)	糖度 (°Brix)
				果頂部	赤道部	果底部						
早秋	3年目	ジョイントV字	302	7.9	7.0	5.8	0.0	0.7	0.6	0.1	1.09	13.9
		開心自然形	— ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4年目	ジョイントV字	288	7.4	6.7	5.9	0.3	1.0	0.1	0.1	1.18	14.1
		開心自然形	282	6.6	6.0	5.1	0.6	1.0	0.1	0.1	1.13	13.9
	5年目	ジョイントV字	244	7.6	6.8	6.2	0.0	1.0	0.0	0.0	1.34	15.4
		開心自然形	258	7.8	7.3	6.8	0.0	0.7	0.5	0.1	1.29	17.2
富有	3年目	ジョイントV字	277	6.5	5.7	4.5	0.0	1.4	0.0	0.1	1.55	14.1
		開心自然形	287	6.9	6.3	5.3	0.0	1.9	0.2	0.8	1.48	14.9
	4年目	ジョイントV字	245	6.3	6.2	6.2	0.0	0.1	0.0	0.2	1.67	16.7
		開心自然形	230	6.5	6.8	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.71	17.9
	5年目	ジョイントV字	253	6.4	6.4	6.7	0.0	0.0	0.1	0.1	1.63	16.4
		開心自然形	235	6.9	6.9	7.1	0.0	0.0	0.0	0.1	1.64	17.7
6年目	ジョイントV字	329	6.8	6.1	6.2	0.0	0.0	0.0	1.4	1.31	15.6	
	開心自然形	293	6.7	6.0	6.1	0.0	0.0	0.0	0.7	1.51	16.4	
6年目	ジョイントV字	260	6.7	6.8	7.1	0.0	0.0	0.0	0.9	1.60	16.1	
	開心自然形	248	7.2	7.1	7.2	0.0	0.0	0.0	0.7	1.61	16.1	

1) t検定により**は1%, *は5%水準で有意差があることを, nsは有意差がないことを示す

2) —はデータなし

の10a当たり換算累積収量は、ジョイントV字区が「早秋」で8,499kg、「富有」で6,046kgであり、「早秋」では開心自然形区の8.3倍、「富有」では6.0倍となった。

樹形の違いが果実品質に及ぼす影響について第4表に示した。年次により有意な差がみられる項目もあったが、両品種とも果実重、果皮色、生理障害の程度、硬度、糖度、いずれにおいても一定の傾向は認められなかった。

2 ジョイントV字樹形の作業性

第5表に、樹形の違いが摘蕾、摘果、収穫、せん定の作業時間に及ぼす影響について示した。「早秋」および「富有」のジョイントV字区における10a当たり作業時間の開心自然形区に対する割合は、摘蕾作業ではそれぞれ42.3%、27.1%、摘果作業で52.8%、21.3%、収穫作業で62.5%、42.8%、せん定作業で50.4%、32.8%であり、品種・作業内容に関わらずジョイントV字区が短かった。4作業の合計時間では、「早秋」において開心自然形区が

167.5時間であるのに対し、ジョイントV字区で82.1時間と有意に短かった。同様に、「富有」においても、開心自然形区が173.5時間であるのに対し、ジョイントV字区で53.0時間と有意に短かった。開心自然形区の作業では、脚立(高さ1.85m、6段)が必要であったが、ジョイントV字区では脚立の使用はなかった。

考 察

本研究では、カキ栽培における早期成園化および省力・軽労化を図るため、「太秋」で開発されたジョイントV字樹形の「早秋」および「富有」への適用性について生育および作業性の点から検討した。

朝隈ら(2016)は、「太秋」のジョイントV字樹形における早期多収の要因として、密植および樹形の効果により早期に樹冠拡大が可能なことを指摘している。本試験のジョイントV字区は苗木の定植本数を開心自然形区の4

第5表 樹形の違いが摘蕾、摘果、収穫、せん定作業時間に及ぼす影響

品種名	試験区	10a当たり作業時間 ¹⁾									
		摘蕾		摘果		収穫		せん定		合計	
		時間	割合 ²⁾ (%)	時間	割合(%)	時間	割合(%)	時間	割合(%)	時間	割合(%)
早秋	ジョイントV字	36.0	42.3	11.1	52.8	20.7	62.5	14.3	50.4	82.1	49.0
	開心自然形	85.2	100.0	20.9	100.0	33.1	100.0	28.3	100.0	167.5	100.0
	有意性 ³⁾	**		**		**		**		**	
富有	ジョイントV字	22.3	27.1	5.4	21.3	15.8	42.8	9.4	32.8	53.0	30.5
	開心自然形	82.2	100.0	25.6	100.0	37.0	100.0	28.7	100.0	173.5	100.0
	有意性	**		**		**		**		**	

1) 摘蕾、摘果、収穫は3名、せん定は2名の作業者の平均

2) 開心自然形区を100とした割合を示す

3) t検定により、**は1%水準で有意差があることを示す

倍(10a当たり250本)とした。また、株間1m、主枝高60cmとして片側一方向に水平誘引することで定植と同時に樹体ジョイントが可能で、定植1年目に骨格枝が完成した。主枝から発生した枝を列間方向に斜立配置し側枝として利用することにより、開心自然形区と比較して早期に樹冠を拡大できた。側枝仰角60度のジョイントV字樹形の場合、樹冠占有面積率が50%であれば開心自然形の成園と同等の棚面積になると考えられる。本試験では、定植後3年目には30%を超え、4年目以降には40~50%程度とほぼ成園と同等の棚面積が確保された。さらに、定植後3年目ジョイントV字樹形では開心自然形より収量が多く、6年目までの10a当たり換算累積収量は「早秋」で開心自然形区の8.3倍の8,499kg、「富有」で6.0倍の6,046kgとなった。これらのことから、「早秋」および「富有」においても、ジョイントV字樹形によって早期の樹冠拡大および多収が可能となることが明らかとなった。

カキの着蕾数および生理落果も収量に影響を及ぼすことから、新樹形の導入に当たっては、着蕾数および生理落果の多寡についても検討する必要がある。結果母枝当たり着蕾数は、ジョイントV字区で「早秋」が13.5~23.6蕾、「富有」で8.6~12.2蕾と同樹齢の開心自然形区と同等、またはそれ以上であった。同一ほ場におけるそれぞれの品種の成木樹の着蕾数とも同程度であり(データ略)、ジョイントV字樹形における着蕾数は十分確保でき、特に「早秋」では早期から着蕾数が増加することが明らかとなった。また、本試験で供試した「早秋」は種子形成力、単為結果力ともに高くないことから生理落果がやや多いとされている(山田ら2004)。鈴木・新川(2018)は、生理落果防止のポイントとして、受粉樹の確保、新梢伸長の抑制をあげており、千々和(2005)も、20cm程度の短い枝で着果率が高いとしている。本試験の調査ほ場は、複数の受粉樹や雄花を着生する「太秋」が隣接していたため、受粉環境は良好であったと考えられる。また、本試験におけるジョイントV字区は密植であるものの、その弊害である強樹勢化はみられず、平均新梢長は21~33cmとなり、着果率は30.6~64.9%であった。これらのことから生理落果の多い「早秋」のジョイントV字樹形

についても、安定して収量が確保できることが明らかとなった。

果実品質について、「太秋」のジョイントV字樹形では、定植後5年目には開心自然形より着色が優れる傾向が認められ、その理由として、開心自然形において、樹冠が拡大し、受光態勢が不利になった可能性を指摘している(朝隈ら2016)。一方で、本試験において、「早秋」および「富有」ともに果実品質へ樹形の違いが及ぼす影響は小さかった。本試験では列間を4mとしたため、両区ともに試験期間中の受光態勢が良好であった可能性もある。果実品質の向上効果については、受光環境や着果管理方法の面からさらに検討が必要であるが、ジョイントV字樹形によって早期多収となっても果実品質は同等であることが、「早秋」および「富有」でも明らかとなった。カキ栽培において、摘蕾、摘果、収穫、せん定は果実の高品質化や安定生産のために重要な作業であるが、機械化が困難な作業でもあることから、労働時間の多くを占めている。リンゴでは、低樹高化によって脚立利用が大幅に削減でき、収穫作業時間が約20%削減できている(増田ら2005)。カキでは、朝隈ら(2022)は「太秋」において、ジョイントV字樹形では、管理作業に脚立を必要としないことや、着果密度が高く、作業動線が単純になることから作業時間が短くなることを明らかにしている。本試験でも、「太秋」に準じた側枝更新により、樹高を低く維持しつつ、均一な側枝配置ができた。この結果、ジョイントV字区では管理作業に脚立を必要とせず、作業動線も直線的に単純化された(データ略)。また、摘蕾、摘果、収穫、せん定の10a当たり作業時間はいずれの作業も短くなり、その合計時間は、ジョイントV字区は開心自然形区に対して「早秋」で49.0%、「富有」で30.5%とそれぞれ削減された。これらのことから「早秋」および「富有」についてジョイントV字樹形を適用することにより「太秋」と同様に省力効果が得られることが明らかとなった。さらに、カキの大玉生産やヘタスキ防止、「早秋」の単為結果力向上策として、摘蕾があるが、作業競合等により、適期作業が行えていない事例も多い。ジョイントV字樹形では摘蕾作業時間が大きく短縮できることから、適期

作業による生産安定も期待できる。

以上の検討から、早期成園化および省力・軽労化を図る栽培方法として、ジョイント V 字樹形は生理落果が問題となる「早秋」や本県で最も生産面積の大きい「富有」への適用性も高いことが明らかとなった。ただし、「早秋」においては、慣行樹形と同様、良好な受粉環境が必要であると思われる。現在の甘ガキ品種は、「早秋」、「太秋」、「富有」および、これらの枝変わりや交配による品種が主であることから、多くの甘ガキ品種において本樹形が適応できる可能性は高い。また、本研究では、将来的な機械化作業体系への対応を考慮し、列間を 4m として試験を行ったが、利用する機械等に応じて列間を狭めることにより、より増収することも期待できる。今後の課題としては、初期コストを抑えるための低コスト棚の開発や、定植時に接ぎ木可能なジョイント V 字樹形用苗の安定生産などが挙げられる。

謝 辞

本研究は生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち人工知能未来農業創造プロジェクト）」の支援を受けて行った。

引用文献

- 朝隈英昭・千々和浩幸・栗原 実・石坂 晃 (2016) ジョイント V 字トレリスにおけるカキ「太秋」の初期生育、初期収量および果実品質. 園学研 15 (2) : 171-177.
- 朝隈英昭・千々和浩幸・白石美樹夫・柴田健一郎 (2022) カキ「太秋」の樹体ジョイント栽培における仕立て法の違いが作業効率ならびに作業強度に及ぼす影響. 園学研 21 (2) : 181-188.
- 千々和浩幸 (2005) 優良新品種のつくりこなし方 早秋. 農業技術大系果樹編 4. 農文協, 東京, 技 140. p.20-24.

- 福岡県 (2022) 令和 3 年度農林水産白書. <https://www.pref.fukuoka.lg.jp/gyosei-shiryo/nourinsuisanhakusho-3.html> (2023 年 6 月 30 日閲覧).
- 福岡県経営技術支援課 (2018) 福岡県果樹栽培技術指針. 木村伸人・河渕昭夫・青木松信・岡田詔男・真子伸生・須崎静夫 (1985) カキわい性樹の探索と利用 (第 1 報). 愛知農総試研報 17 : 273-281.
- 増田哲男・中元陽一・藤澤弘幸・別所英男・工藤和典・猪俣雄司 (2005) リンゴわい化栽培における収穫作業特性. 東北農業研究 58 : 155-156.
- 百瀬義人・末永隆次郎 (2016) 福岡県の高齢農業従事者における農業機械が関わらない転倒・転落による傷害の特徴. 日本農村医学会雑誌. 64 : 1035-1048.
- 農林水産省 (2023) 令和 4 年産西洋なし, かき, くりの結果樹面積, 収穫量及び出荷量. 大臣官房統計部, 東京, https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_kazyu/index.html (2023 年 6 月 30 日閲覧).
- 沖嶋秀史 (1998) 生育特性と整枝・剪定. 農業技術大系果樹編 4. 農文協, 東京, p.101-103.
- 柴田健一郎 (2011) ナシの樹体ジョイント栽培. 最新農業技術 果樹. 4. 農文協, 東京, p.153-167.
- 柴田健一郎・関 達哉 (2021) 果樹のジョイント栽培開発の意義と可能性. 園学研. 20 (1) : 1-16.
- 鈴木哲也・新川 猛 (2018) 人工受粉および受粉用品種の高接ぎがカキ「早秋」の生理落果に及ぼす影響. 園学研 17 (1) : 9-26.
- 山田昌彦・山根弘康・佐藤明彦・岩波 宏・平川信之・吉永勝一・小澤俊治・中島育子 (2004) カキ新品種「早秋」. 果樹研報. 3 : 53-66.
- 山田昌彦 (2007) 主要品種の特性. 農業技術大系果樹編 4. 農文協, 東京, 基 116p.6-26.
- 山岸主門 (2005) 果樹作業の軽労化—真の作業効率の向上を目指して—. 農耕と園芸. 誠文堂新光社, 東京, 60 (11) : 50-55.