

## 根域制限によるカキ '新秋' の早期成園化および軽労化技術

蒲生 英美・文室 政彦\*

### Limitation in the Rooting Zone for Early Maturation and Labor Savings of Japanese persimmon cv. Shinshuu

Hidemi GAMO and Masahiko FUMURO

キーワード: カキ, 新秋, 根域制限, 早期成園化, 軽作業化

根域制限ベッドに10a当たり455本の密度で植栽したカキ '新秋' を供試し, 収量の年次変化を調査するとともに, 着果安定技術および農薬散布の軽作業化技術について検討した。

- 1) 4年生樹で約4t/10aの収量が得られ, 早期成園化が可能であった。
- 2) 好適着果量は葉果比で20程度であった。
- 3) 結実には受粉が必要であり, '禅寺丸' 花粉では希釈倍率10倍でも高い結実率であった。また, ジベレリン50~100ppm処理は人工受粉と同等以上の結実促進効果が認められた。
- 4) 遠隔操作の可能な自走式防除機の導入により農薬散布の軽作業化が図れた。

## 1. 緒 言

本県の主要果樹のカキは, 主に開心自然形に仕立てられているが, 樹齢を経るに従い樹高が高くなり, 栽培管理には脚立の使用が必要となる。脚立を使用した作業は女性や高齢者には危険性が高い。また, カキは植栽後の生育が緩慢で初期の収量が少なく, 早期成園化技術の開発が求められている。

近年, カンキツ<sup>1, 10)</sup>, ブドウ<sup>6, 7)</sup>, カキ<sup>2, 4, 5, 10)</sup>, ニホンナシ<sup>1)</sup>などで低樹高, 早期成園化技術として根域制限栽培が検討され, 一部の樹種については実用化されている。文室ら<sup>2, 4, 5)</sup>はカキ '刀根早生' および '新秋' について, 高畝式ベッドによる根域制限栽培法を開発し, 早期成園化と軽作業化が可能であることを報告した。

本報では高畝式ベッドに植栽した '新秋' の収量の年次変化を取りまとめるとともに, 好適着果量について検討した。また, '新秋' は, 果実品質の優れた中生の完全甘柿であるが<sup>13, 14, 15)</sup>, 結実管理法については不明な点が多い。そこで, 本栽培法における着果安定技術についても検討を加えた。

一方, 管理作業の軽労化・安全性の観点から, 農薬散布作業の改善が求められている。本栽培法では樹高が低く, 垣根仕立てであることから, 自走式防除機 (A社製オートスプレーカ) の利用が可能であると考えられた。そこで, 遠隔操作ができるように改良し, その作業効率と労働強度について検討した。

## 2. 材料および方法

### 2. 1 根域制限の方法

図1に根域制限ベッドの概要<sup>3)</sup>を示した。ベッドの底に厚さ0.33mmのビニルシートとウレタンフォーム (商品名: 東洋クオリティワン<sup>16)</sup>製, 品番GQ) を敷いて地面と完全に隔離した。この上に培地を盛り, 底辺90cm, 上辺50cm, 高さ25cmの高畝式ベッドを作成した。培地は褐色森林土 (土性: 埴壤土) に馬糞稲わら堆肥を重量比で約10%混合したものをを使用した。1995年3月に, 幅60cm, 高さ30cm, 長さ40mの木枠ベッドに樹間1mで栽培した3年生 '新秋' を移植した。樹間1m, ベッド間隔は2.2mで, 10a当たり植栽本数は455本, 培地量は1樹当たり約180ℓである。ベッドは間

\* 現中部地域農業改良普及センター

口7m、長さ45mのパイプハウスに設置したが、サイドは年間を通して開放し、夏期には谷換気を行って、最高気温が30℃以下になるように管理した。また、サイドと谷部は4mm目の防虫ネットで覆った。

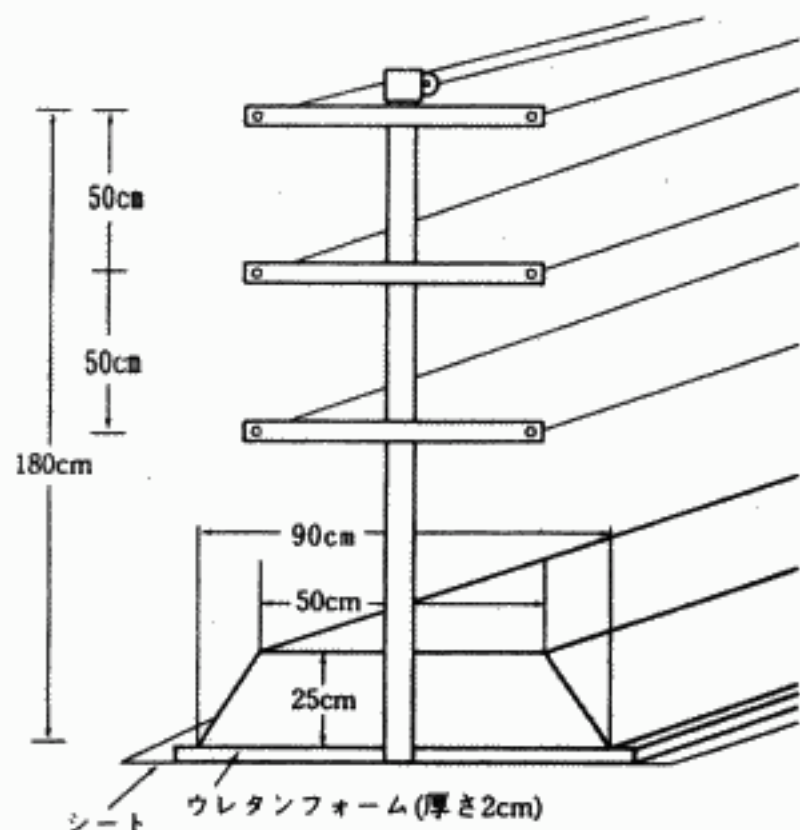


図1 ベッドと支柱の概要

## 2. 2 栽培概要

整枝法は主幹形仕立てとし、高さ2mの支柱に高さ0.8m、1.3m、1.8mの位置のトレリスに鋼線を張り、側枝を誘引して垣根状に仕立てた。施肥量は10a当たり年間窒素成分で1995年は4.1kg、1996年は6.8kg、1997年以降は12kgとした。水管理は5月～7月上旬、9月中旬以降は1日に2回、7月中旬～9月上旬までは1日3回、タイマーにより1回当たり約3分間自動かん水を行った。結実管理は開花前に1新梢2花蕾となるように摘蕾し、開花期間中に‘禅寺丸’花粉により人工受粉を行った。開花1ヶ月後までに葉果比20となるように摘果した。7月下旬より収穫期まで、地温の上昇抑制と樹冠下部の採光性の向上を目的に、ベッド表面とベッド間にシルバーマルチ（ネオポリシャイン、無孔、厚さ0.1mm）を被覆した。

## 2. 3 試験方法

### 2. 3. 1 収量および樹体生長の年次変化

1995年から根域制限栽培の3年生10樹を供試し、収量および樹体生長の年次変化を調査した。収穫時期は、1995年が10月30日、1996年が10月24日、1997年が11月4日、1998年が10月23日、1999年が10月28日であった。1樹当たり収量と果実数を調査し、平均果重を求めた。

果実品質の調査には各区25果を使用し、果色は農水省果樹試基準カラーチャート（富有用）を、糖度は屈折糖度計を使用して測定した。樹体生長については植栽時の1995年3月と毎年12月に新梢数、新梢長および幹径を調査した。葉数は7月に調査した。

### 2. 3. 2 好適着果量

1998年に7年生‘新秋’樹を供試し、6月30日に着葉数を調査し、7月6日に葉果比が15、20、25となるように摘果した。各区それぞれ4樹を使用した。

10月23日に一斉に収穫し、収量と果実品質（糖度、果色）を調査した。果実品質は1樹当たり5果、1区当たりそれぞれ20果を調査した。

### 2. 3. 3 結実安定

#### 試験1 花粉の種類と希釈倍率の影響

1998年に、4年生‘新秋’10樹を供試し‘禅寺丸’、‘サエフジ’および‘西村早生’の雄花から採取した花粉を石松子で希釈し、それぞれ1倍区（純花粉）、2倍区、5倍区および10倍区を設定した。人工受粉は5月9日、11日、14日に、開花直後の雌花に対して行った。5月7日に処理花蕾数を調査し、生理的落果の終了した7月4日に着果数を調査し、結実率を算出した。

なお、ハウスのサイドと谷間換気部に防虫ネットが被覆されているために、訪花昆虫の飛来による自然交配の可能性はほとんどない。処理は側枝単位に5反復で行った。また、雄花10花当たりの葯新鮮重と花粉収量、1雄花当たりの葯数を調査した。花粉収量は3反復、葯数は10個の雄花で調査した。

#### 試験2 ジベレリン処理の影響

1999年に8年生‘新秋’5樹を供試し、ジベレリン濃度を20ppm、50ppm、100ppm区、対照区として人工受粉区および無処理区を設けた。5月7日に1新梢当たり2花蕾を残して摘蕾し、開花10日後の6月2日にハンドスプレーを用いて所定濃度のジベレリン液を幼果全面に噴霧した。人工受粉は5倍に希釈した‘禅寺丸’花粉で行った。処理は側枝単位で5反復行った。生理的落果の終了した6月30日に着果数を調査し、結実率を算出した。10月27日に収穫し果実品質を調査した。

## 2. 3. 4 自走式防除機による防除の軽作業化

### 試験1 自走式防除機の改良

雨よけハウス内の主幹形垣根仕立て栽培のベッド（間隔2.2m, ベッドの長さ40m, 通路幅1.3m）8列, 704㎡を用いた。自走式防除機はA社製オートスプレーカ（AUTO-81B）にJ社製のラジコンキットを装着し遠隔操作（前後, 左右, 高低速, ノズル開閉の制御）できるように改良したものを使用した（写真1）。手散布は1998年6月12日, 自走式防除機による散布は7月3日に行った。被験者は44才男子で防除着, マスク, 手袋および長靴を着用して作業を行った。

農薬散布にかかった時間および作業者の心拍数を15秒間隔で測定した。心拍数増加率は作業時の心拍数から安静時の心拍数を差し引き, 安静時の心拍数で割って求めた。農薬付着量は感水紙を2樹にそれぞれ5カ所（地上から100cm, 150cmの高さで主幹から通路側に30cm, 60cmの位置および主幹上で地上から200cmの高さ）に設置し, 5段階で農薬付着状況を評価した。

### 試験2 自走式防除機による散布方法の改善

被験者は36才男子で防除着, マスク, 手袋, 長靴を着用し作業した場合（自走式防除機Ⅰ）とマスク及び防除着のフードを付けずに行った場合（自走式防除機Ⅱ）を比較した。対照は手散布とした。手散布は1999年6月16日, 自走式防除機Ⅰは7月1日, 自走式防除機Ⅱは7月14日に行った。農薬散布にかかった時間および作業者の心拍数を測定した。また, 作業者への農薬付着量を5段階で評価した。



写真1 自走式防除機による農薬散布作業

## 3. 結 果

### 3. 1 収量および樹体生長の年次変化

表1に収量の年次変化を示した。移植当年（3年生）では1樹当たり着果数は約14果, 10a当たり換算収量約1.4tであったが, 4年生以降, 生理的落果の多かった1997年を除いて, 1樹当たり35果程度着果し, 10a当たり換算収量では4t程度の高収量が維持された（写真2）。



写真2 '新秋'の根域制限栽培樹の結実状況

表1 根域制限栽培樹の収量の年次変化

調査項目	調査年				
	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年
収 量 (kg/樹)	3.0± 0.2	8.0± 1.3	5.3± 0.8	9.2± 1.8	9.4± 4.8
着 果 数 (果/樹)	14.4± 0.0	36.1± 5.8	21.3± 2.7	32.8± 6.5	36.8± 15.4
平 均 果 重 (g/果)	205± 3.4	222± 11.0	249± 14.9	280.0± 22.9	257.5± 26.9
10g 当たり換算収量 (t/10a)	1.37± 0.78	3.64± 0.61	2.41± 0.38	4.18± 0.84	4.29± 1.85

注: 1) 植栽時の樹齢は3年生。  
2) 平均値±標準偏差。

第2表に樹体生長の年次変化を示した。幹径は年間0.2~0.6cm増加した。総新梢長は3年生樹で約12mで、4年生以降では約18~21mで推移した。新梢数は3年生樹で70本程度、4年生樹で120本程度で5年生以降

は140~170本程度であった。平均新梢長は12~17cmであった。葉数は3年生樹では1樹当たり400枚程度と少なかったが、4年生以降の葉数は1樹当たり700~850枚であった。

表2 根域制限栽培樹の成長の年次変化

調査項目	調査年月					
	2995年3月	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年
幹径 (cm)	2.2±0.1	2.8±0.1	3.2±0.2	3.8±0.3	4.0±0.3	4.5±3.6
総新梢長 (m/樹)	-	11.9±1.5	18.9±1.3	19.3±5.2	18.4±5.7	21.0±3.8
新梢数 (本/樹)	-	68.5±6.1	118.0±9.6	165.8±28.1	141.0±36.2	140.7±23.9
平均新梢長 (cm)	-	17.4±2.5	16.0±1.2	11.6±2.4	13.0±1.1	14.1±1.6
葉数 (枚/樹)	-	402±39	715±126	692±125	691±163	857±160

注: 1) 植栽時の樹齢は3年生。  
2) 平均値±標準偏差。  
3) 幹径は接木部から上10cmの位置で測定。

### 3.2 好適着果量

葉果比の差異が収量に及ぼす影響を表3に、階級比率に及ぼす影響を表4に示した。葉果比が低いほど1樹当たり収量および10a当たり換算収量が多かったが、

平均果重および2L以上の大玉果率は減少した。表5に果実品質に及ぼす影響を示した。葉果比が低いほど糖度は低下した。

表3 '新秋'における葉果比の差異が収量に及ぼす影響 (1998年)

葉果比	収量 (kg/樹)	着果数 (果/樹)	平均果重 (g)	10a 当たり換算収量 (kg/10a)	葉数 (枚/樹)
15	11.752 b	49.8 c	236.0 a	5,347 b	771.5 a
20	10.539 b	38.5 b	273.7 b	4,795 b	792.0 a
25	8.147 a	27.8 a	302.8 c	3,830 a	699.3 a

注) ダンカンの多重検定により異なる英文字間に5%レベルで有意差あり。

表4 '新秋'における葉果比の差異が収穫果実の階級比率に及ぼす影響 (1998年)

葉果比	階級比率 (%)					L以上の比率 (%)	2L以上の比率 (%)
	3L	2L	L	M	S		
15	2.5	20.1	43.2	28.1	6.1	65.8	22.6
20	16.2	55.2	24.0	2.6	1.9	95.4	71.4
25	43.6	43.6	11.1	1.7	0.0	98.3	87.2

表5 '新秋'における葉果比の差異が果実品質に及ぼす影響 (1998年)

葉果比	果重 (g)	果径		果形指数	果色		果肉硬度 (kg)	糖度 (%)	種子数
		横径 (mm)	縦径 (mm)		果丁部	果梗部			
15	246.4 a	80.8 a	62.8 a	128.7 a	5.0 a	3.9 a	3.2 a	15.3 a	4.3 a
20	300.7 b	86.4 b	68.0 b	127.1 b	5.3 a	4.0 a	2.8 a	16.0ab	3.9 a
25	331.8 c	90.3 c	69.9 b	129.2 a	5.2 a	3.8 a	3.2 a	16.8 b	3.9 a

注) ダンカンの多重検定により異なる英小文字間に5%レベルで有意差あり。

3. 3 結実向上

図2に花粉の種類と希釈倍率が結実に及ぼす影響を示した。結実率はいずれの花粉でも純花粉で高かったが、5倍以上の希釈倍率では'禅寺丸'花粉が最も高く、10倍でも40%以上の結実率が認められた。表6に花粉収量を示した。'禅寺丸'が最も多く、'サエフジ'は'禅寺丸'の約3/4、西村早生'は約1/4の花粉収量であった。

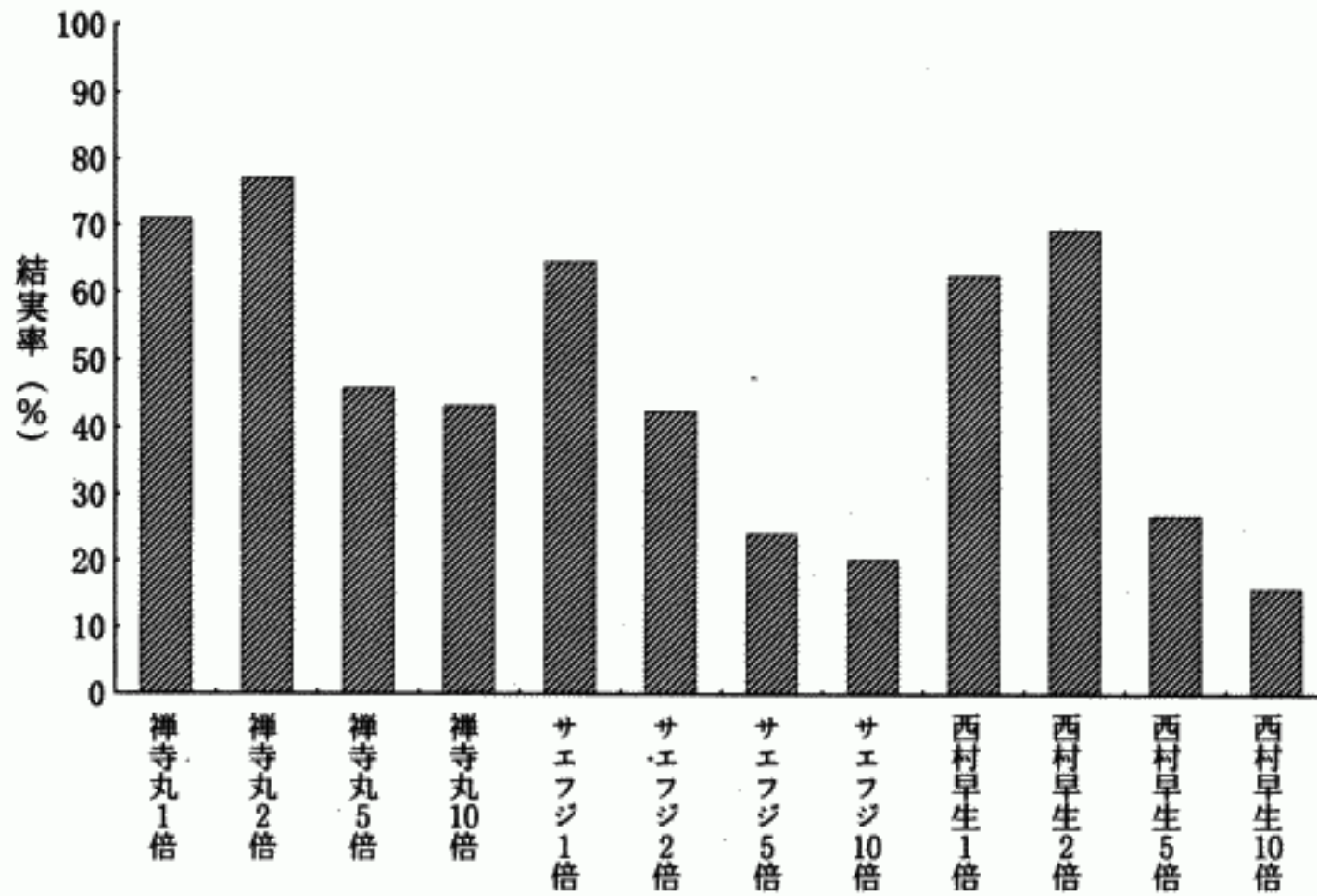


図2 花粉の種類が'新秋'の結実率に及ぼす影響 (1998年)

表6 花粉の種類が花粉収量に及ぼす影響 (1998年)

品 種	葯 数 (本/雄花)	新 鮮 重 (mg/10雄花)	花 粉 収 量 (mg/10雄花)
禅 寺 丸	18.2±1.3	61.4±0.9	61.3±1.4
サ エ フ ジ	17.3±1.3	54.7±0.7	45.9±1.3
西 村 早 生	16.2±0.4	61.0±3.3	14.4±1.7

注) 平均値±標準偏差。

図3にジベレリン処理濃度と結実率との関係を示した。ジベレリン100ppm処理区の結実率は60%程度で、人工受粉区より高く、50ppm区では40%程度で人工授粉区と差がなかった。無処理では全ての果実が落果した。表7に果実品質に及ぼす影響を示した。ジベレリン処理果は全て無核果であったが、果色、果肉硬度、糖度は人工受粉区と差がなかった。

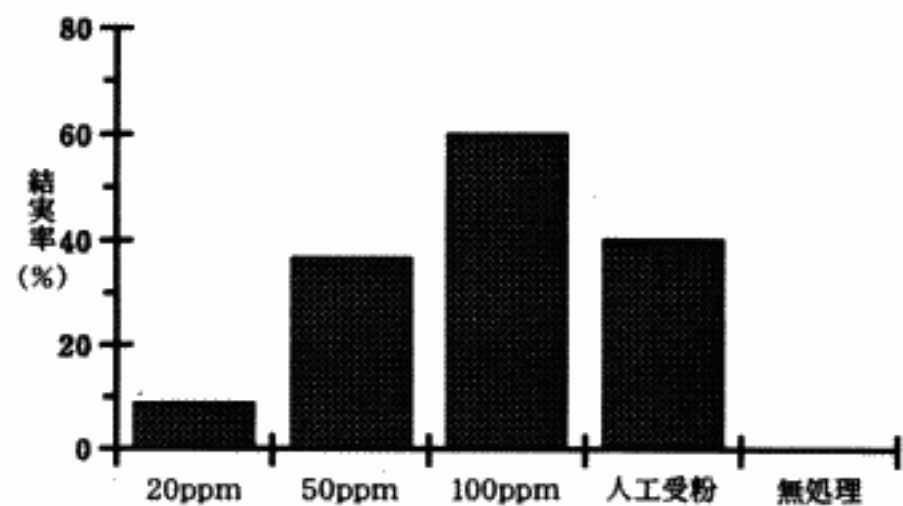


図3 ジベレリン濃度と結実率 (1999年)

表7 '新秋'におけるジベレリン処理が果実品質に及ぼす影響 (1999年)

試 験 区	果 重 (g)	果 径		果 形 指 数	果 色		果 肉 硬 度 (kg)	糖 度 (%)	種 子 数
		横 径 (mm)	縦 径 (mm)		果 頂 部	果 梗 部			
20ppm	334.6	87.8	73.1	117.5	5.5	3.8	4.8	16.7	0.0
50ppm	260.9	80.9	68.6	117.0	5.0	3.8	4.8	17.4	0.0
100ppm	290.1	84.8	69.3	120.5	5.2	4.0	4.5	17.8	0.0
人工受粉	295.1	84.1	71.2	115.5	5.2	3.9	4.3	17.5	3.0

### 3. 4 自走式防除機による防除の軽作業化

表8に作業性の比較を示した。自走式防除機を使用したときの10a当たり散布作業時間は手散布の66%で、約40分短かった。単位農薬散布量当たりの作業時間では両者に差がなかった。各散布作業時の心拍数の変化を図4および図5に、心拍数増加率を表9に示した。心拍数増加率は、手散布作業時が102.4%であったのに対して自走式防除機使用時が45.6%であった。樹体への農薬付着状況を表10に示した。自走式防除機では、

地上200cmに設置した感水紙への付着がやや不十分であったが、主要部位の感水紙への付着は良好であった。

表11に作業者への農薬付着状況を示した。作業者への農薬付着は手散布ではほぼ全身に及んでいたが、自走式防除機使用時では頭部および胸部への付着は少なかった。表12に軽装で行った場合の心拍数の変化を示した。心拍数増加率は自走式防除機Ⅰが57.6%、軽装で行った自走式防除機Ⅱが41.3%で、手散布の121.5%より小さかった。

表8 各防除法の作業性の比較 (1998年)

試験区	10a当たり 散布量	10a当たり散布作業時間			薬液100ℓ当たり 散布作業時間
		噴霧時間	移動時間	合計	
自走式防除機	355ℓ	41分30秒	35分9秒	1時間16分39秒	21分35秒
手散布	568ℓ	1時間43分27秒	12分50秒	1時間56分17秒	20分28秒

表9 各防除法における心拍数の変化 (1998年)

試験区	平均心拍数 (拍/分)		心拍数増加率 (%)	
	安静時	準備作業 散布作業	準備作業	散布作業
自走式防除機	84.4	101.9 122.9	20.7	45.6
手散布	67.5	91.5 136.6	35.6	102.4

注)心拍数増加率=(作業時心拍数-安静時心拍数)÷安静時心拍数×100。

表10 各防除法における樹冠部位別農薬の付着状況 (1998年)

地上高	自走式防除機		手散布	
	内側	外側	内側	外側
200cm	2.0		5.0	
150cm	5.0	5.0	5.0	5.0
100cm	5.0	5.0	5.0	5.0

注:1)5段階評価:良5 やや良4 中3  
やや不良2 不良1.  
2)内側は主幹から30cm、外側は60cm、  
なお200cmは主幹上。

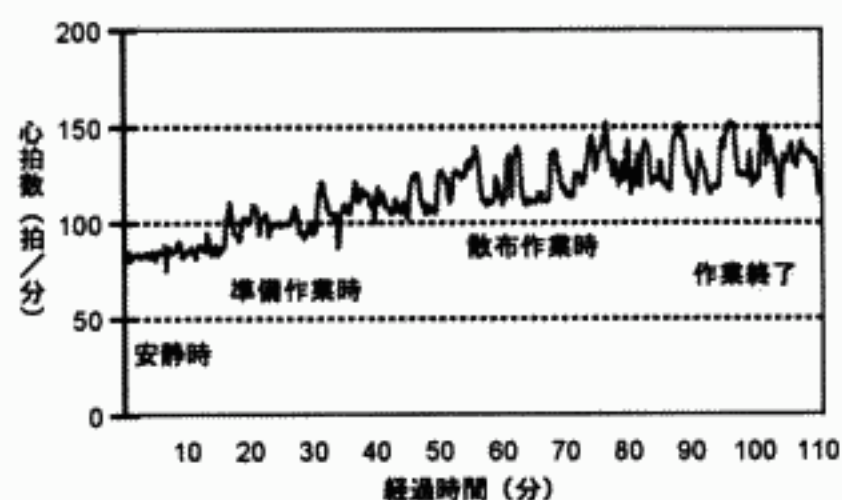


図4 自走式防除機による作業の心拍数の変化 (1998年)

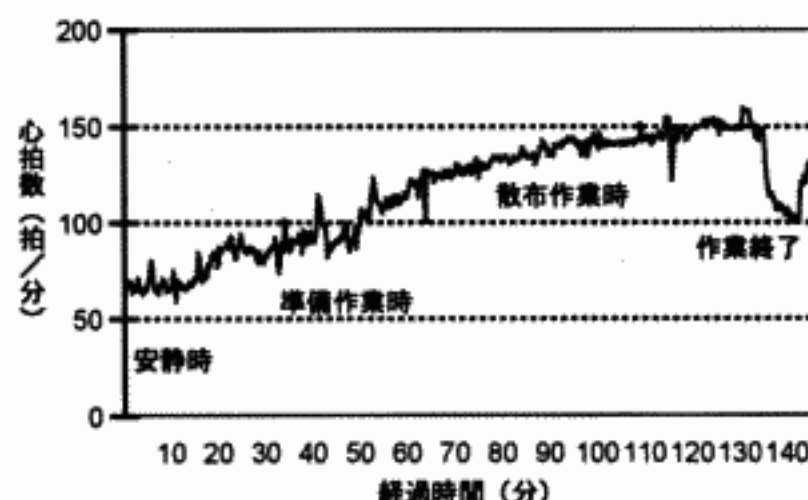


図5 手散布による作業の心拍数の変化 (1998年)

表11 各防除法における作業者への農薬付着 (1999年)

試験区	頭部	胸部	腕部	脚部
自走式防除機	1.0	3.5	5.0	5.0
手散布	4.5	5.0	5.0	5.0

注)農薬付着量を5段階で評価した。

表12 各防除法における心拍数の変化 (1999年)

試験区	平均心拍数 (拍/分)			心拍数増加率 (%)	
	安静時	準備作業	散布作業	準備作業	散布作業
自走式防除機Ⅰ	62.0	91.5	97.7	47.6	57.6
自走式防除機Ⅱ	68.9	90.3	97.4	31.0	41.3
手散布	65.2	96.1	144.4	47.4	121.5

注:1)心拍数増加率=(作業時心拍数-安静時心拍数)÷安静時心拍数×100。  
注:2)自走式防除機Ⅰは防除着、マスク、手袋および長靴着用。  
注:3)自走式防除機Ⅱは防除着のフード、およびマスク非着用。

## 4. 考 察

### 4. 1 収量および樹体生長の年次変化

移植当年(3年生)の収量は10a当たり換算収量1.4tとやや少なかったが、4年生以降は10a当たり約4tの高収量が得られた。4年生以降の総新梢長および葉数がほぼ一定に推移したことから、移植2年目で樹冠が完成したと考えられる。慣行栽培では樹冠が完成し成園に達するまでに10年以上を要することから、本栽培法では育成期間が慣行栽培の1/2以下に短縮されたと推察される。本栽培法での5年間の平均果重は243gであった。系統適応性検定試験(1987年~1989年)における26場所の平均果重は235gであり<sup>10)</sup>、本栽培法でも十分な果実肥大が得られると考えられた。このことから本栽培法は早期成園化、早期多収が期待できる栽培法であると判断された。

'新秋'は新梢の栄養生長と果実生長の競合が比較的生じやすく、長大な新梢に着生した果実は小果となる傾向がある<sup>10)</sup>。文室<sup>11)</sup>は根域制限栽培の'新秋'で開花10日前の摘心により果重が約22%増加し、顕著な果実肥大効果を認めている。また、ポット栽培の'富有'で摘心により旧枝と新根への同化産物の分配率が低下し、果実への分配率が増加することを明らかにしている。本栽培法ではコンパクトな樹形を維持するために結果母枝を主幹近くに配置する必要があることから、新梢伸長期の摘心は果実肥大および樹形維持に有効な手段と考えられる。

5年間の樹体生長の調査結果から、樹勢は適度に維持されたと考えられるが、今後、樹齢の経過による収量、果実品質および樹勢に及ぼす影響を検討していく必要がある。

### 4. 2 好適着果量

着果程度の指標として葉果比は一般的に用いられ、'富有'の好適葉果比は20、'刀根早生'では15程度とされている。本栽培法の'新秋'では収量と果実品質から好適葉果比は20程度と考えられた。本栽培法での1樹当たり葉数は4年生以降700枚前後であったことから、本栽培法における'新秋'の1樹当たり好適着果量は35果程度であると推察される。

### 4. 3 結実向上

'新秋'は汚損果の発生からハウス栽培に適する品

種とされるが、ハウス栽培では訪花昆虫の飛来がないため、人工受粉が必要となる。今回の試験では花粉の種類に関わらず純花粉(希釈1倍区)では高い結実率が得られた。しかし、花粉の採取量には限界があるため、花粉収量が多く、結実率が優れる'禪寺丸'花粉を用い、石松子で10倍程度に希釈して使用するのが良いと考えられた。

'新秋'は種子が入らなくても甘柿となる完全甘柿で、単為結果性はやや高いとされる<sup>10)</sup>が、本試験では無処理の幼果はすべて落果した。北島<sup>12)</sup>らは'富有'の単為結果は同一樹内の他の果実の種子数に影響を受け、単為結果が単に遺伝的な品種特性によるものではないことを示唆している<sup>13)</sup>。今後、1樹全体の花粉遮断処理を行い、単為結果性の有無について検討する必要がある。

開花10日後の50~100ppmジベレリン処理は結実安定に有効であった。処理果はすべて無核果であったが、果実品質は人工受粉果と差がなく、無核果生産の可能性が示唆された。しかし、現在ジベレリンのカキの落果防止に対する使用は'富有'だけに認められており、'新秋'については農薬登録がないために、現在のところ使用できない。

### 3. 4 自走式防除機による防除の軽作業化

自走式防除機使用の場合、地上からの高さ2mの位置の農薬付着量がやや不足していたが、主要着果部位へは十分な付着が認められたことから、実用的には問題ないと考えられた。軽作業化の評価として心拍数増加率を使用した。手散布作業時の心拍数増加率は100% (安静時の2倍)以上を示し、強い労働強度となったが、自走式防除機使用の場合は50% (安静時の1.5倍)程度で軽~中庸の労働強度であった。このことから本栽培法において自走式防除機を使用することにより、農薬散布の軽作業化が図れると考えられた。

散布作業時間については、1998年の調査では10a当たり約40分節減できたが、単位農薬散布量当たりの作業時間を算出すると差が認められなかった。このことから、自走式防除機の作業効率は手散布と差がないと考えられた。

## 謝 辞

本試験は地域新技術実用化研究促進事業（1995～1999年）により実施したものであり、農林水産省果樹試験場をはじめ、北陸農業試験場、共同研究県の福井県農業試験場および石川県農業総合研究センター砂丘地農業試験場の方々からのご指導とご協力を頂いた。また、自走式防除機の開発に当たり、花き担当山中稔技術員に多大なご協力を頂いた。ここに記して感謝の意を表する。

## 引用文献

- 1) 文室政彦・上田和幸・沖島秀史, 1997. ベッド栽培によるニホンナシの早期成園化. 園学雑, 66 (別1) : 684.
- 2) Fumuro, M., Ueda and H. Okisima, 1997. Early cropping and labor saving by high density and root zoon restriction of Japanese persimon. Acta Hort. 436 : 275-283.
- 3) 文室政彦, 1999. カキ若木の収量, 果実品質および乾物生産に及ぼす摘心の影響. 園学雑, 68 (別1) : 178.
- 4) 文室政彦, 1999. カキ (*Diospyros kaki* L.f.) の低樹高栽培に関する研究. 滋賀農試特別研究報告 21.
- 5) 文室政彦・蒲生英美, 1999. カキ '刀根早生' 樹の根域制限による低樹高栽培. 園学雑, 68 (別2) : 209.
- 6) 今井俊治・志俵政夫・赤坂信二・藤原多見夫, 1990. ブドウ '巨峰' の根域制限栽培における土壌容量について. 園学雑, 59 (別1) : 86-87.
- 7) 今井俊治・赤坂信二・藤原多見夫・岡本五郎, 1990. ブドウ '巨峰' の根域制限栽培における水分管理について (第3報). 園学雑, 59 (別2) : 204-205.
- 8) 北島宣・圓谷徹之・大岡基一・中野幹夫・石田雅士, 1992. カキの単為結果に及ぼす有核果の影響. 園学雑, 61 (別2) : 140-141.
- 9) 真子正史・伊與部有一・重田利夫, 1988. カンキツのボックス栽培に関する研究 (第1報). ウンシュウミカン苗木の早期育成法および用土の種類, 腐植の割合, 施肥量の違いと収量, 果実品質との関係. 園学要旨, 昭63秋 : 46-47.
- 10) 真子正史・伊與部有一・重田利夫, 1996. カンキツのボックス栽培に関する研究 (第2報). 施肥量, 整枝法がウンシュウミカンの着葉数, 収量, 果実品質に及ぼす影響. 園学雑, 59 (別1) : 26-27.
- 11) 松村博行・尾関建, 1996. カキのコンテナ栽培に関する研究 (第1報). 用土の種類. 園学雑, 65 (別1) : 12-13.
- 12) 中村三夫・福井博一, 1994. カキの生理生態と栽培新技術. 誠文堂新光社.
- 13) 山田昌彦, 1996. 新編原色果物図説, 180-181, 養賢堂, 東京.
- 14) 山根弘康・山田昌彦・吉永勝一, 1990. カキ新品種 '新秋' と '陽豊'. 園学雑, 59 (別2) : 218-21.
- 15) 山根弘康・栗原昭夫・永田賢嗣・山田昌彦・岸光夫・吉永勝一・松本亮司・小澤俊治・角利明・平林利郎・角谷真奈美, 1991. カキの新品種 '新秋', 果樹試報, 19:13-17.



## Summary

To obtain basic data for establishing bearing stabilization and agrochemical application labor saving technologies, Japanese "Shinshuu" persimmon trees were grown in beds with limited rooting zones and examined for annual changes in fruit yield. Root zone restriction was achieved by means of a raised bed comprising a soil mound 90 cm in length along the base, 50 cm in length along the top, and 25 cm in height, completely separated from the ground by a polyvinyl sheet and polyurethane foam. In 1995, 3-year-old "Shinshuu" persimmon trees were transplanted at 1-m intervals. At a bed-to-bed distance of 2.2 m, 455 trees were grown per 1000m<sup>2</sup>, with 180 liters of soil per tree. The trees were trained in hedgerows by central leader type training.

- 1) With 4-year-old trees, an annual yield of about 4 tons per 1000m<sup>2</sup> was obtained, confirming early maturation of the orchard.
- 2) Judging from the fruit yield and quality, the optimal leaf/fruit ratio was determined to be about 20 leaves per fruit.
- 3) Bearing required pollination. Using "Zenjimaruru" pollen, a high bearing rate was obtained even at a dilution rate of 10 times. Gibberellin treatment at 50 to 100 ppm was more than equivalent to artificial pollination in terms of bearing promotion.
- 4) The introduction of a remote-controlled self-moving pest control machine saved labor in agrochemical application.