

カキわい性台木新品種

‘静カ台 1 号’ 及び ‘静カ台 2 号’ の育成とその特性

服部憲明¹⁾・鎌田憲昭²⁾・磯部卓文²⁾・安間貞夫³⁾・
加々美 裕⁴⁾・荒木勇二⁵⁾・種石始弘⁶⁾

¹⁾農林技術研究所果樹研究センター, ²⁾西部農林事務所, ³⁾静岡県経済農業協同組合連合会,
⁴⁾マーケティング推進課, ⁵⁾みかん園芸課, ⁶⁾農林技術研究所

Development of New Dwarfing Persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) Rootstock Cultivars ‘Shizukadai1go’ and ‘Shizukadai2go’

Noriaki Hattori¹⁾・Noriaki Kamada²⁾・Takufumi Isobe²⁾・Sadao Anma³⁾・
Hiroshi Kagami⁴⁾・Yuji Araki⁵⁾ and Motohiro Taneishi⁶⁾

¹⁾Fruit Research Center/ Shizuoka Res. Inst. of Agri. and Forest., ²⁾Seibu Agriculture and Forestry Office.,
³⁾Shizuoka Prefectural Economic Federation of Agricultural Cooperatives., ⁴⁾Marketing Promotion Division.,
⁵⁾Fruit, Vegetable, and Flower Promotion Division., ⁶⁾Shizuoka Res.Inst.of Agri.and Forest.

Abstract

There is a requirement for the development of technology that will enable height reduction of Japanese persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.), which is prone to vigorous growth. However, dwarfing rootstocks for Japanese persimmon have not been developed yet. After grafting a shoot of ‘Maekawa Jiro’ onto chosen dwarfing rootstocks, we selected ‘Shizukadai1go’ and ‘Shizukadai2go’ and registered each cultivar. The characteristics of these two rootstocks, which were propagated by stem tip culture, were reproducible, and they exhibited the dwarfing effect and increased yield compared to seedling stock. The yield per tree and the yield per tree canopy area were superior for the ‘Shizukadai1go’ cultivar. ‘Shizukadai2go’ exhibited more pronounced dwarfism than ‘Shizukadai1go’ and was able to bear fruit from an early stage following planting. Therefore, ‘Shizukadai2go’ is suitable for growing on sloping land and does not require intensive labor. Depending on the farmer and the field to be used, either ‘Shizukadai1go’ or ‘Shizukadai2go’ could be selected. We regard these new rootstock varieties as worthy replacements for seedling stocks.

キーワード：カキ，省力化，新品種，わい性台木

I 結 言

本県のカキは、落葉果樹の中で最も生産額が大きい品目であり¹⁰⁾、甘ガキや渋ガキの中でも果実品質が優良な、‘前川次郎’及び‘四ツ溝’を主力品種として産地を形成している。最近では、浜松市浜北区大平地域において甘ガキである次郎柿の干し柿が生産され、高単価で販売されるなど、新たな特産品開発に向けた6次産業化の取り組みも行われている。しかし、本県のカキ栽培面積は、2000年の643haから、2012年までに575haへ減少して

いる¹¹⁾。原因としては、樹齢の進行による生産力の低下や、生産者の高齢化による労働力不足が考えられる。また、カキは従来から経済樹齢を長く維持する目的で、高木となりやすい実生台木を利用してきた²⁰⁾。そのため、カキ栽培では摘蕾、摘果、収穫等の管理作業に脚立での高所作業を強いられている。高所作業は労働生産性が低く、生産者の大きな負担になっているとともに、農作業事故の危険が伴う。一方、雇用労力を活用する企業の経営や、女性及び非農家出身の担い手比率は増加する傾向にあり、カキ生産現場においても、安全かつ管理作業を省力的に行える栽培法の確立が求められている。

これまで、カキ栽培では省力化及び軽労働化を目的に、樹高を低く保つ技術の開発が検討され、コンテナ栽培¹²⁾、樹高の切り下げ¹³⁾、棚仕立て¹⁴⁾等により低樹高化の実現を図ってきた。しかし、コンテナ栽培では設備や資材等の経費が増加する。また、樹高の切り下げのような強い剪定後には徒長枝が発生しやすい。棚仕立てでは、棚の架設に多額の資材費が掛かるとともに、肩より高い位置での作業を強いられる点で問題があり、カキの低樹高化による省力化には至っていない。

一方、リンゴ^{13,14)}及びカンキツ¹⁵⁾では、わい性台木の開発及び利用が図られている。リンゴでは、わい化栽培によって作業時間短縮による省力化及び早期多収につながる事が報告されている²²⁾。しかし、カキではわい性台木品種は育成されていない。

本研究では、カキの低樹高化を目的に、わい性台木品種の育成を試みた。その結果、慣行のヤマガキ実生台木と比較してややわい化する‘静カ台1号’及びわい化程度が強い‘静カ台2号’を育成したので、その育成経過と台木特性について報告する。

Ⅱ 育成経過

‘静カ台1号’及び‘静カ台2号’の育成経過の概要を図1に示した。

一次選抜(1983～1989年)

柑橘試験場落葉果樹試験地(現 果樹研究センター落葉果樹科)露地ほ場 A 及び B 内(浜松市北区都田町、礫質赤色土)に植栽された、ヤマガキ実生を台木とした‘前川次郎’59本から、樹高を低く保つ性質に優れ、収量性が高いと考えられる台木の一次選抜を行った。一次選抜において、樹体の大きさは主に幹断面積を指標とし、幹断面積は接ぎ木部位より10cm上の直径を測定し、東西径×南北径× $\pi/4$ により算出した。リンゴにおいては、極わい性から半わい性までのわい化程度が異なる台木が育成されており、露地ほ場 A 及び B 内からわい化程度が異なる実生個体を選抜した。露地ほ場 A 内では、1977年頃定植された‘前川次郎’35本について、1983～1987年の5作に渡り12年生まで調査し、幹断面積が小さく、幹断面積当たりの収量が多い‘S15’、‘S16’(‘静カ台2号’)、‘S22’、‘S24’、‘S27’、‘S29’の6系統選抜した(図2)。露地ほ場 B 内では、1978年に接ぎ木し、1979年11月に定植された‘前川次郎’24本について、1986～1989年の4作に渡り12年生まで調査し、幹断面積がやや小さく、幹断面積当たりの収量が多い‘S56’(‘静カ台1号’)の1系統を選抜した(図3)。

一次選抜個体の増殖、育成(1989～1998年)

選抜した7系統について、根部を掘り下げ露出させ、発生したひこばえから、1989年3月に休眠芽を採取した。この休眠芽の生長点を、Fukui ら³⁾の方法を用い茎頂培養した。発生したシュートを、加々美ら⁴⁾の方法で増殖した結果、‘S16’、‘S22’及び‘S56’の3系統で個体が得られたため、これら3系統及び対照として市販のヤマガキ実生台木に‘前川次郎’を接ぎ木した。接ぎ木は、樹齢を揃えるため1997年4月の同時期に行い、その後ポットで1年間育苗し、二次選抜に供試した。また、増殖後に接ぎ木を行っていない‘S16’、‘S22’及び‘S56’を1998年3月に柑橘試験場落葉果樹分場(現 果樹研究センター落葉果樹科)露地ほ場(浜松市北区都田町、礫質赤色土)に定植し、これらを品種登録のための特性調査に用いた。

二次選抜(1998～2008年)

1998年3月、同分場露地ほ場に‘S16’、‘S22’、‘S56’の3系統及び対照となるヤマガキ実生台木に接ぎ木した‘前川次郎’を各台木系統5～6樹定植し、二次選抜に供試した。この結果、3系統の中から、収量に優れややわい化する‘S56’及びわい化程度が強い‘S16’を選抜し、それぞれ‘静カ台1号’及び‘静カ台2号’と命名した。

2011年6月に品種登録を出願し、2011年10月7日付けで公表、2014年3月6日付けで‘静カ台1号’(登録番号: 23119)、『静カ台2号’(登録番号: 23120)として品種登録された。

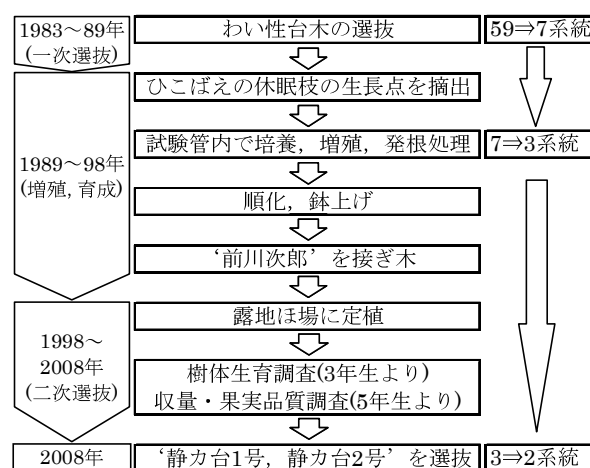


図1 カキ‘静カ台1号’及び‘静カ台2号’の育成経過

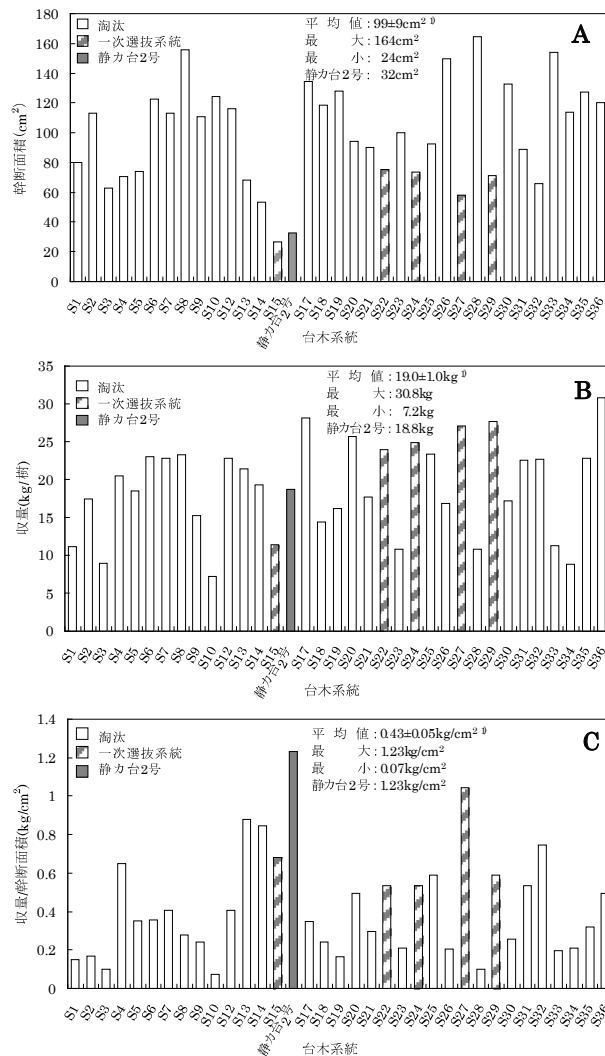


図2 露地栽培Aにおける'前川次郎'の乾物面積(A)、樹当たりの収量(B)、乾物面積当たりの収量(C) (一次選抜系統) 乾物面積は1987年調査 樹当たりの収量は1983~1987年の平均

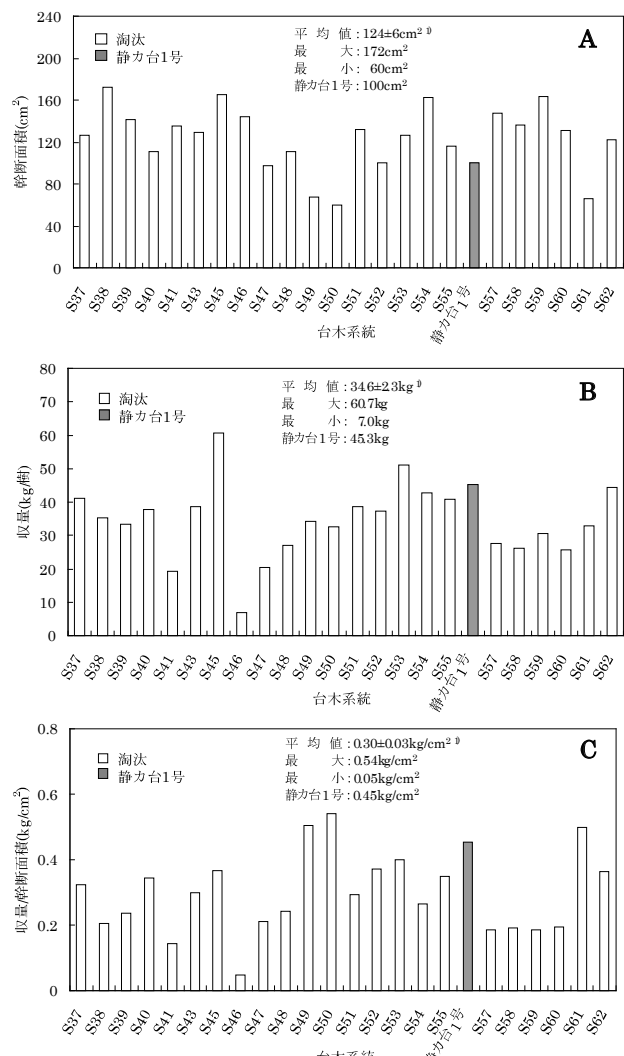


図3 露地栽培Bにおける'前川次郎'の乾物面積(A)、樹当たりの収量(B)、乾物面積当たりの収量(C) (一次選抜系統) 乾物面積は1989年調査 樹当たりの収量は1986~1989年の平均

III 特性の概要

1 樹性及び果実特性

品種登録のための、かきのき属特性審査基準(農林水産省食料産業局)に基づき、2009年に調査した結果は以下の通りである。

(1) 静力台1号

樹勢は「中」、樹姿は「開張」である。枝の長さは「やや長」、枝の太さは「細」、節間長、葉身の長さ及び葉身の幅は「中」、葉身の形は「楕円形」、葉身の基部の形は「丸」、葉身の先端の形は「鋭」、雌雄性は「雌花のみ」、雌花の花冠の大きさは「中」、雌花のがくの形は「円形」、雌花の花冠裂片の数は「4」である。果実の大きさは果重が55g程度の「極小」、果実の縦断面の形は「長楕円形」、果実の横断面の形は「角形」、果頂部の形は「丸形」、果

頂の溝、条紋、裂果性及び果実の縦溝の深さは「無」、果皮の色及び果肉の色は「赤橙」、果肉の褐斑の有無及び多少は「無」、果実の渋みは「常に有」である。ほう芽期は「やや晩」、雌花の開花期及び果実の成熟期は「晩」である。

本品種は、「四ツ溝」及び「愛宕」と比較して、果実が小さいこと、果実の縦溝が無いこと、成熟期が遅いこと等で区別性が認められた。

(2) 静力台2号

樹勢は「やや強」、樹姿は「斜上」である。枝の長さは「やや短」、枝の太さは「細」、節間長、葉身の長さ及び葉身の幅は「中」、葉身の形は「楕円形」、葉身の基部の形は「丸」、葉身の先端の形は「鈍」である。雌雄性は「雌花及び雄花混合」であるが、雌花は殆ど着生しない。ほう芽期は「やや早」である。

本品種は、‘四ツ溝’及び‘愛宕’と比較して、雌花がほとんど着かないこと、枝の太さが細いこと、葉身の先端の形が鈍いこと等で区別性が認められた。

2 ‘静カ台1号’及び‘静カ台2号’の台木としての特性

二次選抜した台木の特性については、樹体生育、収量、果実品質等を11年生まで調査した。植栽間隔は3m×6.7mとし、4年生までは全摘蕾した。5年生以降は、毎年5月に着蕾調査を行った後、1結果枝に1果を目安に摘蕾(花)を行った。摘果は、葉果比40を目安に生理落果終了後毎年7月に行った。幹断面積は、接ぎ木部位より10cm上の幹周を測定し、幹の断面を正円形と仮定して算出した。樹幅は、長径と短径を平均して算出した。樹容積は、樹幅の長径×短径×樹高×0.7により算出した。収穫は、5年生以降11年生まで収穫適期に行った。果実重は、収量/収穫果数により算出し、糖度及び果皮色は、各樹5果ずつ採取して調査を行った。剪定は7年生以降から行い、6年生までは無剪定で管理した。

‘静カ台1号’台及び‘静カ台2号’台の幹断面積は、ヤマガキ実生台と比較して、11年生時点でそれぞれ

71%, 37%と有意に小さくなった(表1)。樹高は、‘静カ台1号’台で78%, ‘静カ台2号’台で67%に有意に抑えられ、それぞれわい化効果が認められた。定植後の樹高の推移は、‘静カ台1号’台、‘静カ台2号’台ともに常に低く推移した(図4A)。樹容積は、‘静カ台2号’台では40%まで抑えられ、その差は有意であった。

11年生までの樹当たりの累積着蕾数は、ヤマガキ実生台と比較して、‘静カ台1号’台で175%, ‘静カ台2号’台で181%と有意に多くなった(表2)。

樹当たりの収量の推移は、‘静カ台1号’台では8年生から大きく増加し、‘静カ台2号’台では、5年生から安定した結実が認められた(図4B)。

樹冠占有面積当たりの収量の推移は、ヤマガキ実生台と比較して、‘静カ台1号’及び‘静カ台2号’台で定植後多く推移し、‘静カ台2号’台が最も多い傾向が見られた(図4C)。

11年生までの樹当たりの累積収量は、ヤマガキ実生台と比較して、‘静カ台1号’台で221%, ‘静カ台2号’台で161%と有意に多くなった(表2)。

果実重は、‘静カ台1号’台が291gであり、‘静カ台2号’台の274g及びヤマガキ実生台の277gと比較して

表1 台木の違いが‘前川次郎’の樹体生育に及ぼす影響(二次選抜)¹⁾

台木	幹断面積 ²⁾ (cm ²)	樹高 ³⁾ (cm)	樹幅 ⁴⁾ (cm)	樹容積 ⁵⁾ (m ³)
静カ台1号	79.8 (71) ^{6) b⁷⁾}	257 (78) b	285 (101) a	15.2 (83) a
静カ台2号	41.8 (37) c	221 (67) b	216 (77) b	7.3 (40) b
ヤマガキ実生	112.6 (100) a	328 (100) a	281 (100) ab	18.4 (100) a
分散分析 ⁸⁾	**	**	*	**

1)11年生時

2) $\pi((\text{幹周}/\pi)/2)^2$

3)地上から先端までの高さ

4)(長径+短径)/2

5)長径×短径×樹高×0.7

6)ヤマガキ実生を100とした場合の比率

7)同一符号間にはTukeyの多重検定(5%)で有意差なし

8)**は1%, *は5%水準で有意差あり

表2 台木の違いが‘前川次郎’の着蕾及び収量に及ぼす影響(二次選抜)

台木	累積着蕾数 ¹⁾ (個/樹)	累積収量 ¹⁾ (kg/樹)
静カ台1号	1165 (175) ^{2) a³⁾}	70.3 (221) a
静カ台2号	1204 (181) a	51.1 (161) b
ヤマガキ実生	666 (100) b	31.8 (100) c
分散分析 ⁴⁾	**	**

1)5年生～11年生までの累積

2)ヤマガキ実生を100とした場合の比率

3)同一符号間にはTukeyの多重検定(5%)で有意差なし

4)**は1%水準で有意差あり

有意に大きくなった(表 3)。糖度、果皮色については、台木の違いによる影響は認められなかった。

台木	果実重 (g)	糖度 (Brix)	果皮色 ²⁾
静カ台1号	291 a ³⁾	17.5	51.8
静カ台2号	274 b	17.5	54.2
ヤマガキ実生	277 b	17.7	52.4
分散分析 ⁴⁾	**	n.s.	n.s.

1)8年生～11年生までの平均値

2)色相角度 $=(\text{ATAN}(b/a)/2\pi) \times 360^\circ$ 0°=赤紫 90°=黄色 180°=青紫 270°=青

3)同一符号間にはTukeyの多重検定(5%)で有意差なし

4)**は1%水準で有意差あり, n.s.は5%水準で有意差なし

Ⅳ 考 察

果樹栽培においては、摘果、収穫、防除等の管理作業の省力化を図るため、低樹高化が期待できるわい性台木の育成及び利用がされてきた。カキにおいては中間台木の利用が検討されており、真子ら⁹⁾は、しだれ柿や西村早生を中間台木として利用することで、‘前川次郎’の生育が抑制されることを報告した。しかし、中間台木の利用では、台木に中間台木を接ぎ木した後、翌年に穂木品種を接ぎ木する必要があるため、苗木の育成期間が長くなる。また、実生由来の台木を用いる場合には、形質が均一にならない可能性がある。このため、カキにおいても低樹高化を根本的に解決するわい性台木の育成が強く求められている。Yakushiji ら²⁰⁾は、本県で選抜したヤマガキ実生由来の‘No.3’及び‘S22’を台木に用いることで、‘富有’がわい化することを確認した。しかし、‘No.3’は難発根性であったこと、‘S22’は二次選抜においてわい化が認められなかったことを理由に本県では淘汰された。また、Tetsumura ら¹⁸⁾は、‘MKR1’を台木に用いることで、‘富有’及び‘平種無’がわい化することを報告している。‘MKR1’は、2011年に出願公表されており、その増殖には挿し木繁殖が試みられている。しかし、カキにおいて発根剤の農薬登録は無く、現在のところ実用化する見通しは立っていない。そこで、本研究ではカキの低樹高化を目的に、利用可能なわい性台木品種の育成を試みた。

樹高や樹幅は剪定等の影響を受けやすいため、リングにおける地上部新鮮重¹⁹⁾及びカキの穂木部乾物重⁴⁾と高い正の相関が認められる幹断面積をわい化程度の指標として選抜を行った。

二次選抜において、‘静カ台1号’及び‘静カ台2号’を台木として利用した場合、ヤマガキ実生台と比較して、11年生で主幹の太さが抑えられ、樹高が低くなった(表1, 図4A)。このことから、‘前川次郎’を穂木に用いた場合、‘静カ台1号’及び‘静カ台2号’はわい

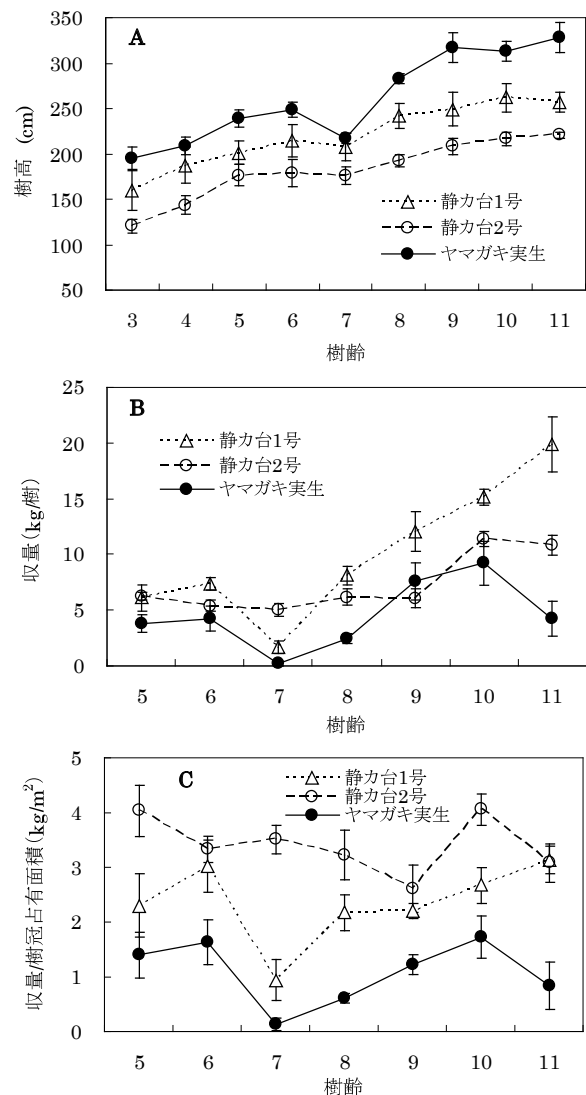


図4 台木の違いが‘前川次郎’の樹高(A)、樹当たりの収量(B)、樹冠占有面積当たりの収量(C)の推移に及ぼす影響
エラーバーは標準誤差を示す。

性台木であると判断されるとともに、‘静カ台2号’は‘静カ台1号’と比較してわい化程度が強い台木であると判断された。

カキの主な管理作業は、摘蕾、摘果、収穫、剪定作業等である。わい性台木の利用により樹高が低く抑えられたことから、これら管理作業中の脚立利用時間は減少すると考えられた。したがって、栽培管理における作業性が向上するとともに、作業負担が小さくなることが期待される。また、脚立利用時には転落等の危険が伴うため、安全性の向上も期待できる。わい性台木の利用における実際の省力化程度の解明は、今後明らかにする必要がある。

‘静カ台1号’及び‘静カ台2号’台は、累積着蕾数及び累積収量が多かったことから(表2)、それぞれ多収性の台木であることが見いだされた。また、5年生から樹冠

占有面積当たりの収量が多く(図4C)、定植後早期から収量性が優れていることが示唆された。特に‘静カ台2号’台では、樹当たりの収量の年次変動が少なく安定していたことから(図4B)、隔年結果し難い特性を持つ可能性が示唆された。

樹高及び収量の推移において、7年生で一時減少する傾向が認められたが、剪定を開始した直後の年であったことが影響したものと考えられた。

リングでは、わい性台木を活用した慣行栽培、密植栽培、半密植栽培が体系化されている⁸⁾。‘前川次郎’においても、‘静カ台1号’及び‘静カ台2号’を台木として利用する場合において、わい化効果や早期多収性を活かした植栽間隔や、仕立て法を明らかにすることにより、更なる増収が期待される。また、今後はわい性台木利用苗において、樹冠を早期に拡大する早期育苗技術を確立することにより、一定の収量を得るまでの期間を短縮するカキの早期成園化が期待できる。

本研究では、わい化程度の異なる台木を2品種育成した。したがって、生産者は自身の経営環境や園地条件等に合わせて台木を選択することが可能である。‘静カ台1号’はややわい化し、樹当たりの収量及び樹冠占有面積当たりの収量に優れるため、新植や改植時等、広い場面での利用に適していると考えられた。‘静カ台2号’は‘静カ台1号’と比較してわい化程度が強く、5年生から結実が安定しており、傾斜地での利用や省力化を強く求める場合、樹勢の強い穂木品種を用いる場合等に適していると考えられた。

両台木は、茎頂培養及びミスト装置を用いた挿し木繁殖により増殖が可能である⁷⁾。挿し木繁殖においては、発根剤の農薬登録が無いことや増殖率の向上が課題であり、引き続き検討が必要である。しかし、組織培養での増殖により、両台木は生産現場への普及が期待できる。組織培養由来の果樹苗木は、生長が旺盛になることがリングやカキ西村早生等で確認されており、カキのわい性台木においても、組織培養によりわい化効果が弱まることが危惧される¹⁰⁾。本研究では、組織培養により増殖された個体においても、台木母樹と同様のわい化効果が再現されることを確認した。しかし、継代培養を繰り返した場合の、台木のわい化発現程度については、今後も確認する必要がある。また、一般に茎頂培養では脱分化(カルス化)を伴わないため、培養下における変異発生頻度が低い培養系であると考えられるが¹¹⁾、増殖時の変異のリスクを最小限に抑えるため、定期的に台木母樹から生長点を採取することが好ましいと考えられる。

本研究では、礫質赤色土の露地ほ場において試験を行ったため、異なる土壌条件における‘静カ台1号’及び‘静カ台2号’の適応性は未検証である。特に、黒ボク土壌等の肥沃な条件における生育等について検討が必要であるとともに、場所によっては耐湿性、耐乾性、耐病虫害性等の面で問題が生じる可能性がある。また、わい性台木を利用した‘前川次郎’の経済樹齢の長さや、‘四ツ溝’及び‘立石’等の‘前川次郎’以外の県内栽培品種におけるわい化効果や接ぎ木親和性等は未解明である。これらの検討も今後の課題と考えられた。

以上のことから、静岡県特産のカキ‘前川次郎’を穂木として、ヤマガキ実生由来の台木からわい化効果を示す‘静カ台1号’及び‘静カ台2号’を育成した。これらを台木として利用することで、カキの低樹高化が可能となるとともに、定植後の早期から収量が得られることが示唆された。両台木はわい化程度の強さが異なるため、園地や生産者の条件に合わせて台木の選択が可能であり、今後広く普及することが期待される。

V 摘 要

本研究では、ヤマガキ実生由来の台木群からわい性台木の選抜を試みた結果、わい性台木品種‘静カ台1号’及び‘静カ台2号’を育成した。‘静カ台1号’及び‘静カ台2号’を茎頂培養により増殖し、‘前川次郎’の台木として利用した場合、再生個体においても台木の特性が再現され、いずれもわい化効果を示すとともに、収量が多くなった。‘静カ台1号’ではややわい化し、樹当たりの収量及び樹冠占有面積当たりの収量に優れるため、新植や改植時等、広い場面での利用に適していると考えられた。‘静カ台2号’は‘静カ台1号’と比較してわい化程度が強く、定植後早期から結実が安定しており、傾斜地での利用や省力化を強く求める場合に適していると考えられた。両台木は、園地や生産者等の条件に合わせて選択が可能であり、今後広く普及することが期待される。

引用文献

- 1) 江面 浩(1995): メロンの組織培養において出現する体細胞突然変異とその利用に関する研究. 茨城生工研研報, 1, 1-68.
- 2) 福田博之(2011): リングわい化栽培の有利性と欠点. 農業および園芸, 86(3), 334-340.
- 3) Fukui, H., M. Sugiyama and M. Nakamura(1989):

- Shoot tip culture of japanese persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.). J. Japan. Soc. Hort. Sci, 58(1), 43-47.
- 4) 文室政彦(1999) : 樹齡の異なるカキ‘富有’における器官別乾物重およびそれらと樹冠構成形質との関係. 園学雑, 68(2), 355-363.
 - 5) 林 公彦・牛島孝策・千々和浩幸・姫野周二(2004) : カキ‘松本早生富有’の平棚仕立て法における収量および果実品質. 園学雑, 73(4), 346-353.
 - 6) 加々美 裕・鹿野英士・荒木勇二・安間貞夫(1995) : 茎頂培養によるカキ台木の増殖. 静岡柑試研報, 26, 7-16.
 - 7) 鎌田憲昭(2007) : カキわい性台木系統の選抜. 平成19年度落葉果樹研究会資料, 51-52.
 - 8) 菊池卓郎(1982) : わい化栽培技術体系の特徴と位置づけ. 農業技術体系 果樹編 第1巻—II リンゴ基礎編, 107-114.
 - 9) 真子伸生・吉田安伸・本美善央・坂野 満・木村伸人・榎原正義(2000) : 中間台木利用によるカキの生育抑制. 愛知農総試研報, 32, 129-133.
 - 10) 平成 23 年生産農業所得統計(2013) : <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001104918>
 - 11) 平成 24 年産果樹生産出荷統計(2014) : <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001115237>
 - 12) 小川靖史・松村博行・尾関 健・後藤光憲(1997) : カキ‘富有’のわい化に関する研究(第4報)根域制限の効果. 園学雑, 66(別2), 8-9.
 - 13) 副島淳一・吉田義雄・羽生田忠敬・別所英男・土屋七郎・増田哲男・小森貞男・眞田哲朗・伊藤祐司・定盛昌助・榎村芳記・阿部和幸・古藤田信博(2013) : リンゴの半わい性台木および極わい性台木の新品種‘JM2’, ‘JM5’. 果樹研報, 16, 19-36.
 - 14) 菅原 彰・野田智明・稲川 裕・松村裕司(2009) : 高所作業台車および低樹高化によるわい性台木 M26 を用いたリンゴ栽培の省力化と軽労化. 北海道立農試集報告, 93, 47-51.
 - 15) 鈴木寛之・菅沼健二(2002) : カキ「前川次郎」の主枝切下げと新梢へのリングング処理が生育・収量と作業性に及ぼす影響. 愛知農総試研報, 34, 139-146.
 - 16) 高原利雄(1995) : 台木の種類と特性. 農業技術体系 果樹編 第1巻I カンキツ 基本技術編, 88 の16-22.
 - 17) 鉄村琢哉(2013) : わい性台木の繁殖方法. 農業技術体系 果樹編 第4巻 カキ 基本技術編, 117-119.
 - 18) Tetsumura, T., S. Haranoushiro, T. Marume, C. Torigoe, T. Omori, Y. Kurogi, Y. Uchida and C. Honsho(2010) : Orchard growth, flowering and fruiting of ‘Fuyu’ and ‘Hiratanenashi’ Japanese persimmon trees grafted on potentially dwarfing rootstocks propagated by cutting. J. Japan. Soc. Hort. Sci, 79(4), 327-334.
 - 19) Westwood, M, N and A. N. Roberts(1970) : The relationship between trunk cross-sectional area and weight of apple trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci, 95, 28-30.
 - 20) 葉師寺 博(2013) : わい性台木. 農業技術体系 果樹編 第4巻 カキ 基本技術編, 113-115.
 - 21) Yakushiji, H., Y. Koshita, A. Azuma, Y. Tsuchida, T. Asakura and K. Morinaga(2008) : Growth Performance of Japanese Persimmon ‘Fuyu’ Grafted on Different Dwarfing rootstocks and Relationship between Canopy Volume and Shoot Length. Acta Hort, 772, 385-388.
 - 22) 柳澤昭功・桐山英一(1982) : リンゴわい化栽培の経営経済的研究. 長野農総試報, 2, 72-76.