研究論文

挿し木接ぎによるハイブッシュブルーベリーの活着と 生育に及ぼす台木太さの影響

石川一憲・馬場 正
東京農業大学農学部

Effects of Rootstock Diameter on Successful Union and Growth of
Highbush Blueberry Grafts by Grafted Cutting

Kazunori ISHIKAWA and Tadashi BABA
Tokyo University of Agriculture, Faculty of Agriculture

1. 緒言

ブルーベリー (*Vaccinium* spp.) は他の果樹とは異なり、酸性土壌を好み生育する。その好適土壌酸度はラビットアイブルーベリー系品種 (以後ラビットアイと記す) が pH 4.5~5.5 に対して、ハイブッシュブルーベリー系品種 (以後ハイブッシュと記す) は pH 4.3~4.8 で、特にハイブッシュは強い酸性土壌を好むことが知られている (岩垣・石川 1984)。ブルーベリーを栽培する場合、ラビットアイは土壌適応性が高く pH の適応範囲も広いことから pH 調整にそれほど問題ないが、ハイブッシュではアンモニア態窒素含有量の多い肥料やイオウ粉末など酸性資材を用いての pH 調整が必要になる。Galletta and Fish Jr (1971) はラビットアイを台木にしてハイブッシュの高接ぎを行えば pH 調整に問題なく生育することを報告している。また、石川・岩垣 (1976) は自根樹に比べて接ぎ木樹は樹が大きくなり、果実の収量が増加することを報告している。この特性に注目して、近年では栽培農家が独自に接ぎ木を行っている場合が多く、ラビットアイを台木として育成した苗木は樹勢が強く根も深く伸長するので、土壌

の乾燥や滞水にも強い性質を持つ (玉田 1997, 小谷 2000, 奈須 2000)。しかしながら、ラビットアイへの接ぎ木は、定植した株のサッカーやシュートに接ぐか、もしくは 1~2 年生の挿し木苗に接ぎ木をしてその苗を定植しているので、養成に時間がかかる。とくに、前者の場合は台木からの発芽が多く、この台芽を除去することが容易ではない。大坪ら (2001) は接ぎ木苗の養成法として、ラビットアイを台木としたハイブッシュ数種の挿し木接ぎを行い、品種により発根率に違いを認めたが、生存率はいずれの品種も 80% を上回ることから、ハイブッシュの接ぎ木苗養成には挿し木接ぎが効率的で十分実用的な技術になることを報告している。

本研究では、挿し木接ぎの台木の適切な太さと、苗木の効率的な増殖時期を把握するために、掘り上げ時期を挿し木 6 ヶ月後 (2003 年) および 3 ヶ月後 (2004 年) とした場合の、活着率や発根および新梢生育に及ぼす影響について検討した。

2. 材料および方法

実験は 2003 年と 2004 年の 2 年間にわたって行った。両年度ともに台木は、ラビットアイ系品種の中で最も普及している代表的な品種の 'ティフブルー' を用い、穂木のハイブッシュ系品種は大坪ら (2001) の調査および 'ウッダード' を台木とした予備試験において活着率の高かった 'ジャージー'、'スパータン' の 2 品種を用いた。採穂する 1 年生枝のシュートは一般に、基部の太い部分

平成 19 年 5 月 9 日受付

平成 19 年 12 月 1 日受理

Corresponding author

石川一憲 Kazunori ISHIKAWA

〒243-0034 神奈川県厚木市船子 1737

1737 Funako, Atsugi-city, Kanagawa, 243-0034

E-mail : Kazuishi@nodai.ac.jp

ほど貯蔵養分が多く、発根も優れるとされるが、部位別における発根率には大きな違いがなく、先端部の細い部分では発根量の少ないことが知られている。本実験では、いずれの品種もシュートは1月下旬～2月上旬に基部元から採取後、シュートは基部上2 cmからシュート長の約7割にあたる部位を各々6 cmに切断した後、ベンレート2000倍液に浸漬後、水分を含ませた水苔内に入れてビニル袋で密封し、3℃の冷蔵庫に貯蔵した。これらの穂は2月中旬に冷蔵庫から取り出し、台木品種の‘ティフブルー’はデジタルノギスを用いて穂の中央部直径が4 mm、6 mmおよび8 mm前後を選別後、いずれの穂も5 cmの長さで切り、芽はすべてナイフで切除した。穂木品種は上記台木品種の径とは関係なく穂の中央部径が4～6 mm前後のものをランダムに使い、いずれも1節(3～4 cm)に1芽つけたものを用いた。接ぎ木には切り出しナイフを使い、切り接ぎを行った後、接ぎ木部をパラフィルムで結束後に、台木基部の切断面を返し切りした。この挿し穂は挿し木時まで再び冷蔵庫に貯蔵した。これらの処理は両年度ともにほぼ同時期に同様に行った。

挿し木には50 cm×35 cm深さ10 cmのトレイを用い、用土は未調整ピートモスと小粒の鹿沼土を容積比1:1で水を加えて混ぜ合わせたものを用いた。挿し木の深さは床面から4.5 cmとし、2003年は4月3日に、2004年は3月25日に1トレイ当たり30本を挿し木した。このトレイを黒寒冷紗で40%程度に遮光したビニールハウス内に置いた。トレイ設置後の約1カ月間は、ハウス内の最高温度が25℃を上回る場合には、サイドのビニールと入り口の開閉により温度管理を行い、以後は実験の打ち切り時までサイドを全開にした。

調査は、両年度ともに挿し木後から芽の動きを観察し、萌芽日と萌芽から伸長した新梢の節数を経時的に調べた。また、2004年は新梢の伸長停止日と二次伸長開始日の観察を行った。

実験は2003年が10月8日、2004年は6月26日に打ち切り、両年度ともに、各区の活着程度を調査し、地上部新梢の長さ、中央部太さ、節数をメジャーやデジタルノギスを用いて計測した。挿し木苗の堀り上げは水を張った大型のポリ容器内に挿し木トレイを沈めて、根に付着している用土をくずしながら根を切らないように1本づつ苗木

を取り出した後、溜め水の中で根に付着している用土を取り除いてから最大根長を調べた。発根がみられなかった挿し木苗については切断面のカルス発生状況を肉眼で観察し、切断面の全体、1/2、1/3発生の3段階で評価した。新梢および根の乾物重は、発根している挿し木苗の中から区ごとに15本を無作為に取りだし、ベンチサーキュレーター(VC-100型)で乾燥させた後、ケミカルバランス(ER-180A)で計測した。発根が15本に満たない区は、発根している挿し木苗のみを調査した。

なお、測定結果は、2003年、2004年の実験の中で、一元配置分散分析を行い、要因の影響が有意であった場合には、Tukeyの多重検定により区間の比較を行った。

3. 結果

1) 挿し木接ぎによる穂木品種の萌芽

台木太さの違いによる挿し木後の萌芽所要日数の変化について、2003年の結果を図1に、2004年の結果を図2にそれぞれ示した。‘ジャージー’は2003年の調査では6 mm台が萌芽日を早めたが、2004年の調査では4 mm台の萌芽日が早く、次いで8 mm台、6 mm台の順であった。一方、‘スパータン’は両年度ともに台木の太さが細いほど萌芽日が遅くなる傾向にあった。

2) 挿し木接ぎによる穂木品種の新梢節数の変化

穂木品種の萌芽からの新梢伸長による節数の変化を図3、図4(2003年)、および図5、図6(2004年)に示した。いずれの品種も台木が太いほど穂木からの新梢伸長に伴い節数が経時的に増加した

図1 台木太さの違いによる挿し木後の萌芽所要日数の変化(2003)
n=30(エラーバー:標準誤差)

図 2 台木太さの違いによる挿し木後の萌芽所要日数の変化 (2004)
n=30 (エラーバー：標準誤差)

図 3 台木太さの違いによる萌芽後日数の節数変化 (2003)
エラーバー：標準誤差

図 4 台木太さの違いによる萌芽後日数の節数変化 (2003)
エラーバー：標準誤差

が、2003 年では台木が細いほど萌芽からの新梢伸長に伴う節数の増加ピークが早まる傾向にあった。一方、2004 年の新梢伸長の停止日および二次伸長開始日の観察では、4mm 台はいずれの品種も新梢伸長の停止期が早く萌芽日から約 9 日後（‘Jerry’ は 4 月 15 日頃、‘Spartan’ は 4 月 14 日頃）であった。6mm 台では‘Jerry’、

図 5 台木太さの違いによる萌芽後日数の節数変化 (2004)
エラーバー：標準誤差

図 6 台木太さの違いによる萌芽後日数の節数変化 (2004)
エラーバー：標準誤差

‘Spartan’ とともに萌芽日から約 18 日後（各々 4 月 25 日頃、4 月 18 日頃）に伸長が停止した。また、8mm 台では‘Jerry’、‘Spartan’ とともに萌芽日から約 24 日後（各々 5 月 1 日頃、4 月 24 日頃）に伸長が停止した。その後、二次伸長の開始日は‘Jerry’の 4mm 台では伸長停止日から約 33 日後の 5 月 18 日頃に 3 本が伸長し、8mm 台では約 27 日後の 5 月 28 日頃に 5 本が伸長したが、6mm 台は二次伸長した個体が 2 本と少なく、いずれも伸長停止日から約 24 日後の 5 月 19 日に伸長した。しかし、‘Spartan’ では台木太さの違いに関わらず二次伸長がみられなかった。

3) 挿し木 6 ヶ月後の活着率、地上部生育および発根状態

掘り上げ時期を挿し木 6 ヶ月後とした 2003 年の結果を表 1 に示した。活着率は‘Jerry’、‘Spartan’ とともに 6mm 台が高かった。地上部新梢はいずれの品種も台木太さが太いほど伸長し、中央部径が太く、節間の長い新梢で乾物重も

表1 ハイブッシュブルーベリーの切り接ぎによる挿し木接ぎの台木太さの違いが挿し木6ヶ月後の活着、発根および生育に及ぼす影響 (2003)²

穂木品種	台木太さ (mm)	活着率 (%)	地上部 (新梢)				地下部 (根)				カルス発生率 (%)		
			長さ (mm)	中央部径大 (mm)	節間長 (mm)	乾物重 (g・dw)	発根率 (%)	最大根長 (cm)	乾物重 (g・dw)		全体	1/2	1/3
‘ジャージー’	4	86.7	25.36b (±3.02) ²	1.31b (±0.04)	2.80 (±0.29)	0.0254b (±0.0057)	73.3	13.3 (±1.19)	0.0918b (±0.0130)		3.3	3.3	3.3
	6	100.0	27.35ab (±1.97)	1.74ab (±0.03)	3.09 (±0.11)	0.0443ab (±0.0068)	100.0	15.6 (±0.62)	0.1715a (±0.0171)		0.0	0.0	0.0
	8	90.0	39.08a (±2.64)	1.85a (±0.05)	3.54 (±0.14)	0.0678a (±0.0067)	86.7	16.1 (±0.74)	0.1999a (±0.0156)		0.0	0.0	10.0
有意性 ³	—	—	*	*	n.s.	*	—	n.s.	*		—	—	—
‘スパータン’	4	33.3	13.68 (±3.36)	1.37 (±0.06)	1.90b (±0.17)	0.0139 (±0.0048)	26.7	14.1 (±2.45)	0.0659 (±0.0199)		0.0	6.7	56.7
	6	53.3	24.15 (±2.22)	1.57 (±0.07)	3.23a (±0.23)	0.0276 (±0.0030)	46.7	11.1 (±2.20)	0.0838 (±0.0422)		0.0	3.3	16.7
	8	43.3	25.58 (±4.46)	1.63 (±0.08)	2.92ab (±0.23)	0.0377 (±0.0072)	36.7	13.7 (±2.33)	0.1010 (±0.0272)		0.0	6.7	43.3
有意性 ³	—	—	n.s.	n.s.	*	n.s.	—	n.s.	n.s.		—	—	—

²: 2003年10月8～10日に調査 (n=30)³: () 内は上記平均値の標準誤差⁴: n.s.は分散分析により有意差なし, 処理区間の比較はTukeyの多重検定により異なる英小文字間には*; 5%水準で有意差あり表2 ハイブッシュブルーベリーの切り接ぎによる挿し木接ぎの台木太さの違いが挿し木3ヶ月後の活着、発根および生育に及ぼす影響 (2004)²

穂木品種	台木太さ (mm)	活着率 (%)	地上部 (新梢)				地下部 (根)				カルス発生率 (%)		
			長さ (mm)	中央部径大 (mm)	節間長 (mm)	乾物重 (g・dw)	発根率 (%)	最大根長 (cm)	乾物重 (g・dw)		全体	1/2	1/3
‘ジャージー’	4	56.7	10.15b (±1.73) ²	1.20b (±0.05)	1.03b (±0.14)	0.0046b (±0.0009)	16.7	3.5 (±0.69)	0.0041 (±0.0032)		0.0	6.7	16.7
	6	90.0	42.98a (±3.46)	1.37ab (±0.04)	3.05ab (±0.20)	0.0270a (±0.0031)	76.7	4.0 (±0.54)	0.0126 (±0.0046)		0.0	0.0	10.0
	8	93.3	53.18a (±3.23)	1.59a (±0.05)	3.60a (±0.13)	0.0373a (±0.0039)	50.0	2.8 (±0.31)	0.0045 (±0.0010)		0.0	6.7	30.0
有意性 ³	—	—	**	*	*	*	—	n.s.	n.s.		—	—	—
‘スパータン’	4	6.7	—	—	—	—	—	—	—		0.0	0.0	6.7
	6	76.7	6.90b (±0.97)	1.26 (±0.07)	0.71b (±0.08)	0.0043 (±0.0006)	—	—	—		0.0	6.7	0.0
	8	50.0	17.24a (±1.65)	1.35 (±0.04)	1.67a (±0.12)	0.0092 (±0.0012)	—	—	—		0.0	6.7	36.7
有意性 ³	—	—	**	n.s.	*	n.s.	—	—	—		—	—	—

²: 2004年6月26～28日に調査 (n=30)³: () 内は上記平均値の標準誤差⁴: n.s.は分散分析により有意差なし, 処理区間の比較はTukeyの多重検定により異なる英小文字間には*; 5%, **; 1%水準で有意差あり

重かった。地下部根の発根率はいずれの品種も6 mm台からの発根が高く、特に‘ジャージー’の6 mm台では供試した台木全てが発根した。最大根長や根の乾物重は‘ジャージー’において台木太さが太いほど長く、重くなる傾向がみられた。カルス発生は発根率の低かった‘スパータン’において、台木からのカルス発生が多かった。

- 4) 挿し木3ヶ月後の活着率、地上部生育および発根状態
掘り上げ時期を挿し木3ヶ月後とした2004年

の結果を表2に示した。活着率は‘ジャージー’では8 mm台および6 mm台が高く、‘スパータン’は6 mm台が高かった。地上部新梢は‘ジャージー’では、台木太さが太いほど有意に伸長し、中央部径が太く、節間の長い新梢で、乾物重も重くなる傾向にあった。一方、‘スパータン’は6 mm台と8 mm台で穂木からの新梢伸長がみられ、8 mm台は6 mm台より有意に長かったが、‘ジャージー’に比べて新梢の伸長が短く、中央部径や節間長も細く、短く乾物重も軽かった。地下部根の発根率は、‘ジャージー’では6 mm台が高かったが、

‘スパータン’は調査時点で発根がみられなかった。最大根長や根の乾物重は‘ジャージー’において6mm台が他の台木太さに比べて長く、重くなる傾向がみられた。カルス発生は、‘スパータン’の6mm台や8mm台からの発生が多く、特に6mm台のカルス発生率は50%を上回った。

4. 考察

本実験の挿し木接ぎによる萌芽は、‘ジャージー’では中庸ないしは細い台木を用いた場合が萌芽を早めたが、‘スパータン’では細い台木ほど萌芽が遅れた。また、萌芽から新梢の伸長停止までの期間はいずれの品種も台木が細いほど早く、伸長停止から二次伸長までの期間は、台木が太いほど早くなる傾向にあった。さらに本実験の挿し木接ぎでは両年度ともに、いずれの台木も6mm前後の中庸な台木を用いた場合が活着や発根を高めた。一般に、ブルーベリーの休眠枝を用いた挿し木では挿し穂の太さは6mm程度が生育が優れるとされ、これよりも細い穂では発根は容易だが発根後の生育が抑制され、太い穂では発根は難しいが生育が早いとしている（玉田1997）。本実験で試みた挿し木接ぎは挿し床に挿す前に切り接ぎを行うが、切り接ぎに用いる穂木の太さは台木の太さに比べて若干細くなる。そのために、4mm前後の台木では、接ぎ穂内の貯蔵養分の少ないことが考えられ、活着や発根を低下させたものと推察された。一方、8mm前後の台木では貯蔵養分が多く、結果として新梢伸長が旺盛になったが、伸び止まりが遅くなることから発根の時期が遅れ、活着や発根が6mm前後の台木に比べてやや抑制されたものと考えられる。また、ブルーベリーの休眠枝は他の樹種に比べて比較的硬いので、8mm台の太さになると、台木の切り下ろし作業でも必要以上の力を要した。さらに、挿し木接ぎでの切り接ぎは舌状部が厚いので接ぎ木時に台木が裂けやすくなる欠点がある。その点、6mm前後の台木は適度な太さであり、作業がし易く、さらに一般的な太さであることから材料の調達も容易で、実際場面では使いやすい太さであった。

本実験では挿し木後の掘り上げ時期を変え、2004年は2003年に比べて約3ヶ月短い期間で行った。その結果、‘ジャージー’は台木太さの違いによる発根が両年度ともにほぼ同様の傾向を示したが、2004年の調査では活着はしていても発根

に至っていないものが多かった。この原因は一般的に落葉樹の落葉期の挿し木では挿してから鉢上げに至る期間が約3ヶ月とされている。しかし、挿し木接ぎでは接ぎ穂と台木の活着や用土に挿してから台木が発根に至るまでに時間がかかると想定されるので、挿し木接ぎでの苗木の増殖は慣行の挿し木よりも掘り上げ期間の延長が示唆された。また、‘スパータン’は2003年の挿し木6ヶ月後の掘り上げでも‘ジャージー’に比べて発根が劣り、2004年の挿し木3ヶ月後の掘り上げでは発根がみられなかった。しかしながら、両年度ともに発根がみられなかった個体は返し切りした台木基部の先端ないしはその近くにカルス形成が多かったことから、‘スパータン’はカルスを形成した後は、発根しにくくなり、発根までに時間のかかる品種であると推察され、掘り上げ期間は6ヶ月を超える延長が必要と思われた。

大坪ら（2001）が行った挿し木接ぎでの切り接ぎによる活着率は、‘ハーバート’、‘ジャージー’、‘ダロウ’の接ぎ穂品種において80%以上の高い活着率を得ている。本実験の‘スパータン’では6mm台を用いても50~70%台の活着率であったが、‘ジャージー’では同様の太さの台木を用いると90%以上が活着した。石川・岩垣（1976, 1977）は、ラビットアイの株をハイブッシュに接ぎかえる実験において、台木品種により活着の程度や新梢の伸長量に違いのあることを指摘している。このことは、穂木品種と台木品種の親和性が考えられ、本実験で行った挿し木接ぎによる活着率の違いは品種間差異の影響が大きかったのではないかと推察された。

5. 摘要

ブルーベリーの挿し木接ぎを、ラビットアイ系品種の‘ティフブルー’を台木とし、穂木にハイブッシュ系品種の‘ジャージー’、‘スパータン’を用いて行い、台木太さ（4, 6, 8mm）が活着、発根および苗生育に及ぼす影響について調査した。

1) 萌芽から新梢の伸長停止までの期間は台木が細いほど早かった。また、新梢の伸長停止から二次伸長までの期間は、台木が太いほど早くなる傾向にあった。

2) 地上部新梢の長さや太さおよび節間長は‘ジャージー’では、8mmないしは6mm前後の

台木を用いた場合が長く、太い新梢になり、乾物重も重かった。

3) 発根率は‘ジャージー’では6mm ないしは8mm 前後の台木が高かった。また、活着率の劣った‘スパタン’ではカルス発生が多かった。

4) 挿し木接ぎ苗で発根のよい苗を得るには、通常の挿し木苗に必要な3ヶ月では足りず、それ以上の養成期間を必要とした。

これらの結果から、供試した品種の組み合わせにおいては、ハイブッシュブルーベリーの挿し木接ぎ苗の活着や生育には6mm 程度の台木を用いるのが適当であった。

謝辞

本研究を遂行するに当たり、ご指導およびご助言を賜った東京農業大学成人学校講師大坪孝之博士、ならびに調査にご協力いただいた新寄貴久氏(佐久浅間農業協同組合)に厚く感謝申し上げます。

キーワード

ハイブッシュブルーベリー、挿し木接ぎ、台木太さ、養成期間、活着、発根、生育

引用文献

- Galletta, G.J. and A.S. Fish Jr. (1971) : Inter-specific blueberry grafting, a way to extend *Vaccinium* culture to different soils. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96 : 294-298.
- 石川駿二・岩垣駿夫 (1976) : ラビットアイブルーベリーの株を、ハイブッシュブルーベリーに接ぎかえる実験成績 (第2報), 園学要旨. 昭和51春; 148-149.
- 石川駿二・岩垣駿夫 (1977) : ラビットアイブルーベリーの株を、ハイブッシュブルーベリーに接ぎかえる実験成績 (第3報), 園学要旨. 昭和52春; 140-141.
- 岩垣駿夫・石川駿二 (1984) : (ブルーベリーの栽培), 6章適地と定植 2) 適土壌, 誠文堂新光社, 東京, pp.62-66.
- 小谷政治 (2000) : (果樹園芸大百科 16, 落葉特産果樹, ブルーベリー), 生食用 接ぎ木栽培,

農文協, 東京, pp.290-291.

奈須高教 (2000) : (果樹園芸大百科 16, 落葉特産果樹, ブルーベリー), 生食・加工用 優良品種の自家栽培, 農文協, 東京, pp.317-318.

大坪孝之・石川駿二・宮田正信・馬場 正・加藤弘昭・石川一憲・池田富喜夫 (2001) : 挿し木接ぎによるハイブッシュブルーベリーの接ぎ木苗養成, 園学雑 70 (別1) ; 187.

玉田孝人 (1997) : ブルーベリー生産の基礎 [11], 農および園 72 ; 628-634.

Summary

Scions of highbush blueberry cultivar ‘Jersey’ and ‘Spartan’ were grafted on rootstocks of rabbiteye blueberry cultivar ‘Tifblue’ to determine the effects of rootstock diameter (4, 6 and 8 mm) on the successful union, rooting and growth of grafts.

1) Current shoots of the thinner rootstocks terminated earlier. The thicker rootstocks showed earlier resprouting.

2) ‘Jersey’ scions grafted on 6- or 8-mm-diameter of ‘Tifblue’ rootstocks had long, vigorous and heavy current shoots.

3) The rate of rooting was higher in ‘Jersey’ scions grafted on 6- or 8-mm-diameter ‘Tifblue’ rootstocks. The plants of ‘Spartan’ scions grafted on ‘Tifblue’ rootstocks showed a lower rate of successful union and formed callous tissue at the end of the cutting.

4) Grafts by grafted cuttings required a nursery period of more than 3 months, which is sufficient for ungrafted cuttings to root.

In conclusion, grafted highbush blueberry plants on 6-mm-diameter rabbiteye rootstocks tended to perform better for the successful union and growth of grafts.

Key Words

highbush blueberry, grafted cutting, rootstock diameter, nursery period, graft, rooting, growth