

展葉枝ざしによるホクシマメナシ (*Pyrus betulaefolia* Bunge) の台木繁殖

佐藤幸雄・細江 裕*

信州大学農学部 食料生産科学科 植物資源生産学講座

*現上伊那農業共同組合 〒396-8510

長野県伊那市

要 約 栄養繁殖が困難とされるホクシマメナシの台木繁殖の可能性を検討するため、展葉期に2年生の穂木を採取し、さし木実験を試みたところ、次のような結果が得られた。

- 1) 発根促進剤として4種類のオーキシンを用い、それぞれさし木直前に2,000ppmの高濃度処理を行った。その結果、発根率が最も高かったのはIBA処理の95%で、IAA処理の90%がこれに次ぎ、NAA及びNAd処理はそれぞれ10%以下で、無処理の70%に比べて著しく低かった。
- 2) 6種類のさし床用土とIBA 1,000ppm処理の有無を組合わせてその効果を調べたところ、鹿沼土の単用区及びピートモスと鹿沼土の混用区のIBA処理が、いずれも95%の活着率で最高であった。また、各床土区ともIBA処理によって活着率が高まり、1次根数の増加も認められた。ただし、砂区の活着率は、IBA処理に関係なく0%であった。
- 3) IBA処理濃度が活着率に及ぼす効果は、500及び1,000ppmがいずれも最高の95%を示し、2,000ppm以上では濃度が高まるにつれて低下した。しかし、1次根数は濃度が高まるにつれて増加する傾向を示した。
- 4) さし穂1本当り葉芽数に関する調査では、2芽区において100%の活着率を示し、3芽区においては95%と高かったが、1芽区では70%で若干低かった。
- 5) 展葉枝ざしの適期を調査するため、展葉期間中にさし穂1芽(先端芽)当たりの展葉数を段階的に変えてさし木を行ったところ、展葉枚数が増加するにつれて活着率も増加し、6~7枚で100%の活着が認められた。また、1次根数及び1個体当たりの生体重も展葉数の増加にともなって多くなる傾向を示し、実用的なさし木適期は2週間以上に及んだ。
- 6) 摘葉処理の影響を調査した結果は、無摘葉区が100%、半摘葉区が95%の高い活着率を示したが、全摘葉区では活着はまったく認められなかった。
- 7) 2年生の枝からのさし穂の採取部位は、中央部が最も活着率が高く、基部、先端部の順に低下した。また、中央部は1次根数も最高であった。

キーワード：ホクシマメナシ、展葉枝ざし、さし床用土、オーキシン

緒 言

ホクシマメナシの台木は、'二十世紀ナシ'のユズ肌病や石ナシ果などの生理的障害の発生を抑制し、土壌の過湿や過乾などの不良環境に対する抵抗性が優れるなど、多くの長所をもっている^{1,5)}。しかしながら、他のナシ属植物と同様に、栄養繁殖が困難なために、台木の繁殖はもっぱら実生繁殖によっている^{1,8)}。ところが、実生繁殖による台木は、遺伝的に雑種性が高く、台木の特性に変異が生じるという問

題が指摘されている^{1,12)}。そこで、この問題を解決して均一な優良台木を得るためには、栄養繁殖法によって増殖をはかる必要がある¹⁾。それを可能にする手段として、一方では最近の遺伝子工学的な手法があげられるが、まだ苗木の安定的供給が可能といえる段階ではない⁶⁾。

そこで筆者は、特定の施設やテクニックを必要としない簡便法で、しかも大量繁殖の可能な繁殖法として展葉した2年生枝のさし木を試み、これを「展葉枝ざし」としてすでにモモ¹⁰⁾及びスモモ¹¹⁾について報告した。今回はこの方法をナシの台木であるホクシマメナシのさし木に試み、一定の成果を得たので報告する。

受理日 5月12日

採択日 7月7日

材料及び方法

実験は1994～1996年の5月より11月にかけて、信州大学農学部附属高冷地農業実験実習施設のガラス室内で行った。実験材料は同施設内のほ場でさし木繁殖した6～8年生のホクシマメナシ10樹を使用し、5～6月の展葉期に前年に伸長した2年生の枝を採取して実験に供した。

さし穂は長さ4～7 cmで切断し、葉芽数に関する実験以外はすべて2芽になるように調整した。さし穂の基部は斜め切りとし、さらに返し切りを行った。本実験では、発根促進剤についても検討するため、4種のオーキシシンを用い、所定濃度のアルコール50%溶液にさし穂の基部約2 cmを10秒間浸漬した。供試さし穂数はいずれも1区20本とし、オーキシシンの種類に関する実験以外は、いずれも11月の落葉期に活着した個体を掘り上げ、活着率及び生育量を調査した。

(1) オーキシシンの種類に関する実験

ナフタレン酢酸 (以下 NAA)、ナフタレンアセトアミド (以下 NAd)、インドール酢酸 (以下 IAA) 及びインドール酪酸 (以下 IBA) の4種のオーキシシンを用い、ピートモスと鹿沼土を容積比3:2で混合したさし床 (木製育苗箱) にさし木を行った。各オーキシシンの処理濃度は、いずれも2,000ppmとし、さし木40日後に掘り上げて発根状態を調査した。

(2) さし床用土に関する実験

さし床の用土は砂、赤土、畑土 (火山灰土) 及び鹿沼土の単用区のほか、ピートモスに鹿沼土を3:2で混用した区 (以下 P+K) とピートモスにパーミキュライトを同じ比率で混用した区 (以下 P+V) の合計6区を設けた。さし床はコンクリートブロックで枠を組み、その中に赤土を約10cm入れ、その上に約10cmの深さになるように各床土を入れた。鹿沼土はいずれも5.5×5.5mmのふるいを通した粒子のみを使用した。

(3) IBA の処理濃度に関する実験

IBA の処理濃度を0, 500, 1,000, 2,000, 4,000及び8,000の6段階とし、0 ppm 処理は50%アルコール溶液のみに浸漬した。さし床はいずれも P+K とし、処理後直ちに(2)のさし床にさし木を行った。

(4) さし穂の葉芽数に関する実験

さし穂1本当たりの葉芽数を1, 2及び3芽となるように調整した後、1,000ppmのIBA溶液に浸

漬し、直ちに(2)のP+Kのさし床にさし木を行った。

(5) さし穂の摘葉処理に関する実験

さし穂の展葉した葉をすべて摘葉した区 (以下全摘)、半分摘葉した区 (以下半摘) 及び摘葉を行わなかった区 (以下無摘) の3処理区を設け、1,000 ppmのIBAで浸漬処理を行った後、直ちに(2)のP+Kのさし床にさし木を行った。

(6) さし穂の採取部位に関する実験

さし木母樹より採取した2年生の展葉枝を先端部、中央部及び基部に3分割し、それぞれ部位別にさし穂を採取し、IBAの1,000ppm溶液に浸漬処理を行った後、(2)のP+Kのさし床にさし木した。

(7) さし穂の展葉数に関する実験

展葉期間中にさし穂1芽 (先端芽) 当たりの展葉数が、0～1, 2～3, 4～5及び6～7枚のさし穂を採取し、1,000ppmのIBA溶液に浸漬処理した後、直ちに(2)のP+Kのさし床にさし木を行った。

(8) さし木の発根状態の観察

育苗用トレーにP+Kの床土を詰め、IBAの1,000ppm溶液に浸漬した後さし木し、40日後に掘り上げて写真撮影を行った。また、これとは別に、落葉期の掘り上げ調査時にも写真撮影を行った。

なお、実験地が高冷地のため、夜間に気温の低下が大きいため、さし木後しばらくの間は室温が5℃以下に下がる場合は自動暖房装置が作動するようにした。また、昼間25℃を限度として天窓 (自動) 及び側窓を開放した。かん水には自動散水装置を利用し、さし床の乾燥状態をみながら適宜散水を行った。

結果及び考察

各種オーキシシンの処理効果については、図1に示したとおりで、IAA及びIBA処理の発根率は、無処理の70%に対していずれも90%以上となり、明らかに処理の効果が認められ、とくにIBAの効果が大きかった。これに対してNAA及びNAd処理の発根率は、いずれも20%以下で、無処理に比べて著しく低かった。この原因としてNAA及びNAdの高濃度障害が考えられたので、今後はさらに低濃度の処理効果について検討する必要があるように思われる。

床土の種類の影響については、表1に示したとおりで、活着率が最も高かったのは、鹿沼土区及びP+K区のIBA処理で、両区とも95%であった。次いで高かったのは、P+KのIBA無処理で、85

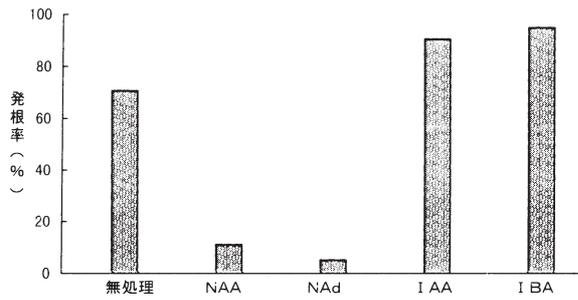


図1 オーキシン処理がホクシマメナシのさし木の発根率に及ぼす影響 (1994)

%の活着率を示した。反対に活着率が最も低かったのは砂区で、IBA 処理に関係なく 0%であった。また、畑土区の IBA 無処理も同じく 0%であったが、IBA 処理では 45%の活着率を示した。これらの結果からみて、床土として最も優れているのは P+K で、IBA 処理を行わなくても 85%の高い活着率を示した。しかし IBA 処理の効果は、砂区以外の床土区においていずれも顕著に認められた。また、IBA の処理効果は、1 次根数においても認められ、無処理に比べて 2 倍から 5 倍の開きがあり、さらにその効果は 1 個体当たりの生体重においても

明らかであった。一般に床土の条件として、通気性が良好で保水性があり、しかも排水が良好で無菌的なものが優れているとされている^{5,7)}。したがって、P+K は床土として以上の条件を満たしていたと考えられる。一方、砂区ですべて枯死したのは、遮光しなかったために地温が上昇しすぎたことと、床土が乾燥したために吸水と蒸散のアンバランスが生じたためと考えられる。また、畑土の場合は土壤消毒をしなかったためか、カビの発生が多くみられ、そのために根腐れを誘起したことも一因と考えられる。

IBA 処理濃度に関する実験結果は、表 2 に示したとおりで、活着率は 500 及び 1,000ppm 処理がいずれも最高の 95%を示し、無処理でも 85%と高い値を示した。これに対して、2,000ppm 以上の処理濃度では、濃度が高まるにつれて 1 次根数は増加したが、活着率は急激に低下した。しかしながら、図 1 で示したオーキシンの種類に関する実験では、実験年が異なることもあるが、同種類の床土 (P+K) で、IBA 同一濃度 (2,000ppm) の発根率が前述のように 95%と高かった。この差異がどうして生じたのかについては明らかでない。しかし、本実験の結果では、1,000ppm 処理でも 95%の活着率がみられ

表 1 床土の種類及び IBA 処理がホクシマメナシのさし木の活着率及び生育量に及ぼす影響 (1995)

床土	展葉数*	IBA 濃度	活着率	新梢長	新梢径	重量**	1 次根数
	枚	ppm	%	mm	mm	g	本
赤土	4.8	0	20.0	16.2	2.5	1.3	1.5
	4.9	1000	65.0	17.0	2.8	2.1	2.9
鹿沼土	4.5	0	35.0	23.1	2.6	1.6	1.4
	4.9	1000	95.0	14.3	2.7	3.1	7.8
畑土	4.5	0	0.0	—	—	—	—
	4.9	1000	45.0	20.1	2.9	2.5	3.3
砂	4.5	0	0.0	—	—	—	—
	5.1	1000	0.0	—	—	—	—
ピートモス+鹿沼土	4.4	0	85.0	12.4	2.6	2.0	2.9
	4.7	1000	95.0	13.0	2.6	2.6	7.6
ピートモス+パーミキュライト	4.7	0	55.0	16.3	2.6	2.4	3.5
	4.7	1000	75.0	14.8	2.7	3.4	7.3

*さし穂先端の 1 芽当たり平均展葉数 (表 2~6 も同様)

**活着したさし木個体の平均全生体重 (表 2~6 も同様)

表 2 IBA 処理濃度がホクシマメナシのさし木の活着率及び生育量に及ぼす影響 (1995)

IBA 濃度	展葉数	活着率	新梢長	新梢径	重量	1 次根数
ppm	枚	%	mm	mm	g	本
0	4.4	85.0	14.3	2.6	2.0	2.8
500	4.5	95.0	24.7	2.9	2.8	6.0
1000	4.6	95.0	14.4	2.6	2.4	7.1
2000	4.1	35.0	7.7	2.6	2.5	9.3
4000	4.4	15.0	3.9	2.2	1.5	9.5
8000	4.6	5.0	7.0	2.6	2.5	11.0

たので、安全性を考慮に入れると、適正処理濃度は1,000ppm程度と考えられる。

さし穂1本当たりの葉芽数に関する実験結果は、表3に示したとおりである。最高の活着率は、さし穂1本当たり2芽の場合で、100%の値を示したが、3芽の95%との間にほとんど差は認められなかった。しかし1芽の場合の活着率は70%で若干値が低かった。1次根数も2芽と3芽の間にはほとんど差がなかったことから、さし穂1本当たりの葉芽数は2芽が適当と考えられる。

さし穂1本当たりの展葉枚数の影響については、表4に示したとおりである。すなわち、展葉数が0～1から6～7まで、枚数が増加するにつれて活着率も高まり、6～7枚では100%が活着した。また、1次根数やさし木1本当たりの生体重も枚数の増加にともなって増大する傾向が認められた。したがって、ナシの展葉枝ざしの適期は、展葉が6～7枚に達した時期が最適と考えられるが、2～3枚の展葉数でも80%の活着がみられたので、少なくとも実用的にさし木可能な期間は、2週間以上に及ぶものと思われる。しかしながら、さし木の時期が遅くなるほど年内の生長期間が短縮されることも考慮する必要がある。

さし穂の摘葉処理に関する実験結果は、表5に示したとおりで、処理をまったく行わなかった場合は100%の活着率を示し、半数を摘葉してもなお95%が活着した。しかし、展葉した葉をすべて摘除した

区の活着率は0%ですべて落葉期までに枯死した。したがって、展葉枝ざしにおける葉の役割はきわめて重要であると考えられる。弦間²⁾はブドウの緑枝ざしにおける葉の有用性について検討し、発根成績の差異は、穂木採取時の体内生理活性物質や栄養などの内的条件の差異よりも、置床後の葉の機能的な差異によるところが大と考えられると述べている。また、さし木の発根に対する葉の重要性については古くから多くの研究がなされているが^{4,9)}、展葉枝ざしの場合についても、今後発根に対する葉の機能を解明する必要がある。

さし穂の採取部位と活着及び生長との関係は、表6に示したとおりで、活着率が最も高かったのは中央部から採取した穂木の95%で、次いで基部の60%が高く、先端部は40%にすぎなかった。また、中央部は1次根数が最も多く、1個体当たりの生体重も多かった。したがって、さし穂の採取部位としては、前年枝の中央部が最も適していると思われる。一般に、さし穂の採取部位として中央部が用いられるが、これは先端部の芽が充実不良であること、また基部は切り口からの損傷を受けやすく、芽の発育が不良であることがその理由としてあげられている⁵⁾。したがって、本実験の結果もそのような理由によるものと考えられる。

以上のように、ホクシマメナシの展葉枝ざしには、床土としてピートモスと鹿沼土の混合土を用い、2年生枝の中央部の4～8枚展葉した芽をさし穂1本

表3 さし穂1本当たりの葉芽数の相違がホクシマメナシのさし木の活着率及び生長量に及ぼす影響 (1995)

葉芽数	展葉数	IBA 濃度	活着率	新梢長	新梢径	重 量	1次根数
	枚	ppm	%	mm	mm	g	本
1 芽	4.7	1000	70.0	25.4	2.7	2.7	5.6
2 芽	4.6	1000	100.0	15.1	2.6	2.6	8.3
3 芽	4.6	1000	95.0	14.2	2.7	3.4	8.0

表4 さし穂1芽当たりの展葉数の相違がホクシマメナシのさし木の活着率及び生長量に及ぼす影響 (1996)

展葉数	IBA 濃度	活着率	新梢長	新梢径	重 量	1次根数	さし穂採取日
枚	ppm	%	mm	mm	g	本	月/日
0～1	1000	72.2	9.2	1.9	1.5	2.4	5/21
2～3	1000	80.0	8.4	1.9	1.4	2.4	5/21
4～5	1000	94.4	17.8	2.6	4.3	6.0	5/26
6～7	1000	100.0	37.1	2.7	7.5	7.8	6/7

表5 さし穂の展葉に対する摘葉処理がホクシマメナシのさし木の活着率及び生長量に及ぼす影響 (1995)

摘葉処理	展葉数	IBA 濃度	活着率	新梢長	新梢径	重 量	1次根数
	枚	ppm	%	mm	mm	g	本
無 摘	5.3	1000	100.0	1.5	2.7	3.0	7.9
半 摘	6.0	1000	95.0	3.2	2.6	3.5	10.5
全 摘	5.4	1000	0.0	—	—	—	—

表6 さし穂1枝中の採取部位がホクシマメナシのさし木の活着率及び生育量に及ぼす影響 (1995)

採取部位	展葉数 枚	IBA 濃度 ppm	活着率 %	新梢長 mm	新梢径 mm	重量 g	1次根数 本
先端	4.0	1000	40.0	14.4	1.7	1.4	8.3
中央	4.5	1000	95.0	11.6	2.1	2.5	9.4
基部	4.3	1000	60.0	6.2	2.1	2.0	6.7



図2 さし木40日後におけるホクシマメナシの発根状態 (IBA 1,000ppm 処理)

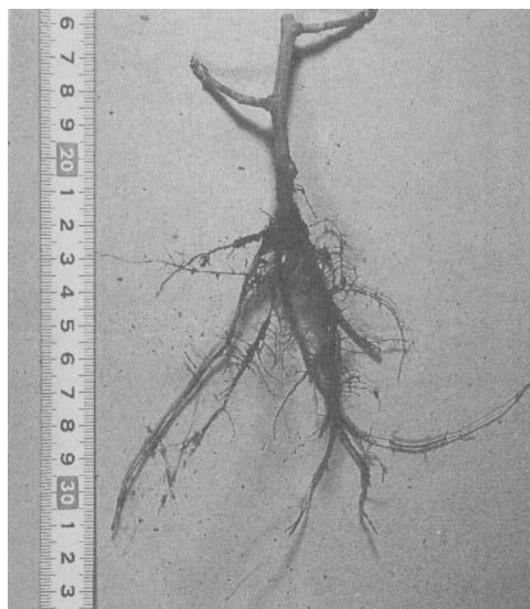


図3 さし木当年の落葉期におけるホクシマメナシの発根状態 (IBA 1,000ppm 処理)

当たり2芽に調整してさし木することにより、95%以上の活着率で繁殖が可能である。しかしながら、図2及び図3で示したように、さし木当年は根以外の生長量が著しく少なかった。これはモモ¹⁰⁾の展葉枝ざしの場合と大きく異なった。今後は活着率を高めると同時にその後の生長を促進する方法についても検討する必要がある。なお、本実験においてはガラス室を使用したがる、温度及び水管理が十分に行われるならば、簡易ビニールハウス内でも十分にさし木が可能である。したがって、本方法は小、中学校の理科の実験教材としての利用も考えられよう。

引用文献

- 1) 阿部和幸：ニホンナシ(河瀬憲次郎編著)，果樹台木の特性と利用，pp.255-266，農文協，1995。
- 2) 弦間洋：ブドウ・デラウエアの緑枝ざしにおける葉の有用性，農及園，52(9)，pp.1171-1172，1977。
- 3) ——：挿木繁殖法の意義(今西英雄編著)園芸種苗生産学，pp.36-37，朝倉書店，1997。
- 4) Hartmann, H.T. and D.E. Kester: Plant Propagation, Principles and Practices (4th ed.), pp.249-253, Prentice-Hall, 1983.
- 5) 猪崎政敏・丸橋亘：台木の種類およびその特性，果樹繁殖法，pp.86-90，養賢堂，1989。
- 6) 近藤民雄：親木の若返りとさし穂の発根(1)農及園，73(4)，pp.355-360，1998。
- 7) 町田英夫：さし床用土，さし木のすべて，pp.101-105，誠文堂新光社，1974。
- 8) 大石惇：挿木繁殖法(河瀬憲次郎編著)，果樹台木の特性と利用，pp.81-86，農文協，1995。
- 9) Reuveni, O. and M. Racviv: Importance of leaf retention to rooting of avocado cuttings. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106(2)，pp.127-130，1981。
- 10) 佐藤幸雄：展葉枝ざしによるモモの台木繁殖，信州大学農学部紀要，32(1,2)，pp.1-9，1995。
- 11) ——：展葉枝ざしによるニホンスモモ(*Prunus Salicina* Lindl.)の台木繁殖，信州大学農学部紀要，34(1)，pp.19-24，1997。
- 12) 米森敬三：繁殖(杉浦明編)新編果樹園芸ハンドブック，pp.61-71，養賢堂，1991。

Propagation of the Pear Rootstocks (*Pyrus betulaefolia* Bunge) by Leafing Stem Cutting

Yukio SATO and Yutaka HOSOE*

Division of Plant Science and Technology,
Department of Food Production Science,
Faculty of Agriculture, Shinshu University

*Kamiina Agricultural Co-operative Association,
Ina, Nagano 396-8510

Summary

The objective of this experiment is to investigate a possibility of vegetative propagation by leafing two-year-old stem cutting of the difficult-to-root pear rootstocks: Four kinds of auxin (each substance was used with 2,000ppm), 6 kinds of propagation bed, 6 concentration levels of IBA, 3 levels of leafing bud number per scion, 4 levels of leafing number per bud (top of the scion), 3 kinds of defoliation treatments of the leafing buds and 3 sampling portion of a shoot were tested. The scions were cut at 4~7cm in length with 2 leafing buds, and their bases (about 2cm) were dipped for 10 seconds in the 50 % alcoholic solution of auxins.

The results were as follows:

1. In the experiments of 2,000ppm of auxin treatment, rooting rate was higher in IBA and IAA than in NAA and NAd.
2. In the combination effects of the kinds of propagation bed and IBA treatment, higher rooting rate (95 %) was obtained by IBA 1,000ppm in the bed of peat moss and Kanuma soil mixture (3:2, V:V) and of Kanuma soil only, while rooting was not resulted in the bed of sand regardless of the IBA treatment.
3. As for the effects of IBA concentration, higher rooting rate (95 %) was obtained at 500 and 1,000ppm and the rate decreased gradually with the increase of the concentration. However, the primary root number increased with the increase of IBA concentration.
4. In the experiments of leaf buds per scion, 100 % rooting rate was obtained in 2-buds and 95 % in 3-buds plot, on the other hand 70 % in 1-bud plot.
5. Rooting rate was affected greatly by the leafing number of a leaf bud. The rate was 100 % in the 6~7 leaves per 1 bud plot and it gradually decreased with the decrease in the leafing number per bud. The number of primary root and fresh weight of rooting scion decreased with the decrease of leafing number per bud. Therefore, the suitable time for leafing stem cutting of pear seemed practically to be a period during 2 to 7 leaves per bud which was longer than 2-weeks.
6. Defoliation treatments of leafing scion greatly affected rooting rate. The rate was 100 % and 95 % in the non-defoliated and the half-defoliated plots, respectively, but in the all-defoliated plot rooting was not resulted.
7. Scion taken from the middle part of a shoot gave higher rooting rate than those taken from the top and base part of a shoot.

Key word: *Pyrus betulaefolia*, leafing stem cutting, propagation bed, auxin