

モモのさし木繁殖に関する基礎的研究 IV

休眠枝ざしのさし木時期について

弦間 洋・山城信行・吉田珠江・石田雅士・傍島善次

HIROSHI GEMMA, NOBUYUKI YAMASHIRO, TAMAE YOSHIDA,
MASASHI ISHIDA and YOSHITSUGU SOBAJIMA

Fundamental studies on propagation of peach (*Prunus persica*
Sieb. et Zucc.) by stem cuttings IV

Suitable time of collection and planting on rooting of hardwood cuttings

要旨：モモの休眠枝ざしのさし木適期を検討する目的で、母樹より採取したさし穂を直ちに異なった環境条件下に置床した場合と、採取した枝しょうを貯蔵後、さし穂調整して別々の環境条件下に置床した場合とに別けて発根に及ぼす影響を調査した。

厳冬期以前に採取したさし穂は発根率、生存率とも良好であった。さし床の地上温度の高温は休眠を完了した芽の萌芽を促したが、枯死個体も増加させ、さし床環境の温度管理は地下部温度に比べ、低地上部温度を維持することが必要であった。

穂木貯蔵期間が長期にわたる程、枝しょう内でん粉は減少し、発根過程に伴うさし穂地下部の炭水化物の急激な消耗から推察される、エネルギー源の枯渇として発根に対し不利となった。3月以降出庫のさし穂では、さし穂内オーキシン様物質が急激に増加し、発根に至る速度も早まったが、萌芽と発根の間に養分競合がみられ、貯蔵休眠枝のさし木適期は早期に出庫して、さし木するのが妥当であると思われた。

結 言

筆者らは、モモの優良台木繁殖技術の確立を目指し、さし木繁殖に関する各種の基礎的研究を行っているが、休眠枝ざしについては既報¹⁾で、休眠枝貯蔵期間中に枝しょう内でん粉含量が顕著に減少すること、またさし木期間中も同様な傾向があり、これらでん粉の消長と発根とは密接に関係することを報告した。従って休眠枝ざしにおいて良好な成績を得るためには、枝しょう内貯蔵養分の充実した時期に、さし穂を採取することが望ましいことを指摘した。ところで、さし木適期の判断はさし穂の内的条件とともに、さし木時の環境要因も加味せねばならないものと考えられる。そこで本研究は、3種類の環境条件でさし床を設定し、11月中旬以降3回に別けてさし穂の採取・調整を行い、各

々のさし床での発根状況を調査した。またこれとは別に、休眠期に採取した枝しょうを慣行に従い砂層積貯蔵したものについて、異なった3回の出庫日を設け、さし穂調整した後さし木して発根状況を調査し、環境要因との関連を含めて休眠枝ざしのさし木適期について検討した。

材料および方法

1. さし穂採取時期とさし床環境要因が発根に及ぼす影響

さし穂の供試材料は京都府立大学付属農場栽植の14年生大久保および7年生白桃を用いた。1977年11月14日、12月12日および1978年1月18日に各々中、長果枝より採取して、直ちに約10 cm長・4芽に調整後、IBA 25 ppm 水溶液基部24時間浸漬処理して以下のさ

し床に置床した。さし床として3種類の環境要因を設定した。すなわち温室(無加温)および網室内にさし床を設置し、さらに後者には地上部を0.1mm厚の透明塩化ビニルで被覆したさし床を設けた。床土には鹿沼土を用い、底熱を与えるため温床線を設置して、サーモスタットを25°Cに調節した。さし穂は約2カ月間置床後掘り上げ、発根状況を調査した。

2. 休眠枝貯蔵期間とさし床環境要因が発根に及ぼす影響

1976年12月28日、京都大学附属高槻農場栽植の9年生白桃より一番枝(中・長果枝)を採取し、既報¹⁾と同様砂層積貯蔵した。貯蔵休眠枝は1977年2月25日、3月14日および30日に出庫し、約10cm長・4芽に調整後前述のとおりIBA 25 ppm処理区と対照区(脱塩水浸漬)を設けてさし木した。さし床は床土として鹿沼土を用い、底熱25°Cに調節して温室および網室内に設けた。さし穂は1週間ごとに漸次掘り上げ発根調査し、さらにさし穂上部および基部に二分してさし穂内炭水化物の分析材料とした。分析方法は既報¹⁾と同様である。またさし穂基部内オーキシン様物質の消長については、凍結乾燥材料を用いて経時的に調査を行った。すなわち試料3gからエーテル可溶性酸性分画を得て、イソプロパノール・アンモニア・水(10:1:1 v/v)の展開溶媒でペーパークロマトグラフィを行い分離精製後、アベナ子葉鞘伸長テスト(*Avena sativa* L. cv. Victory No. 1)によって検定、定量した。

結 果

1. さし穂採取時期とさし床環境要因が発根に及ぼす影響

実験期間中の各環境設定区の地上温度および地下温度を第1図に示した。各区とも地上温度並びに地下温度には季節的変動があるが、地上部温度についてみると温室区>ビニル被覆区>網室区の順で高く推移した。その差は1°~6°Cの幅で実験期間中はほぼ平行に保持された。一方、地下温度は温床線により底熱を与えているにもかかわらず、サーモスタットの温度調節値より低く推移し、また明らかに外気温の影響を受けたと考えられる季節的変動を呈した。その変動は各区とも似かよった傾向が認められ、地上温度と同様、温室区>ビニル被覆区>網室区の順で高く推移したもののその差異の幅は本実験における前半と後半、すなわち12月下旬ころを境として異なった様相を示した。前半では温室区のみ高く推移し、後半特に1月下旬以降ではビニル被覆区も高く推移したのが注目された。

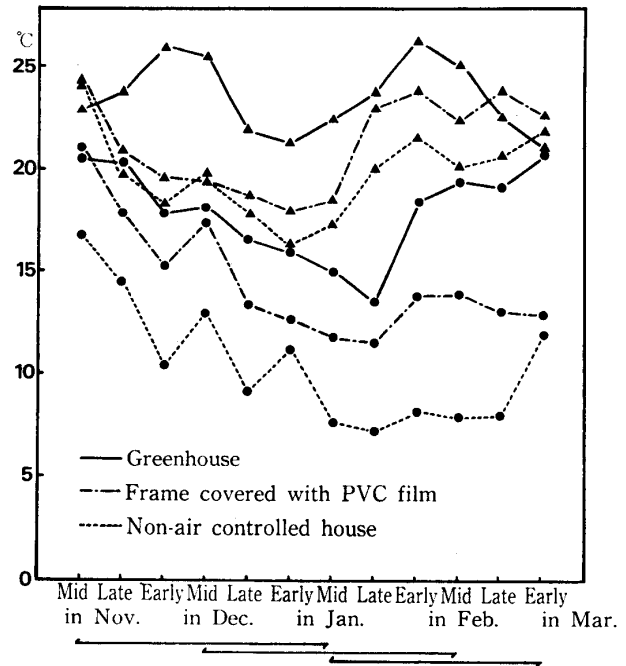


Fig. 1. Changes in air temperature (circle) and bed temperature (triangle) in greenhouse, non-air controlled house and frame covered with PVC film during experimental period. Arrow indicates the planting periods respectively.

いずれの実験区においても、IBA処理したさし穂のみに発根個体が得られたので、第1表には処理区の結果を示した。生存率は大久保、白桃とも温室区を除き良好であったが、さし穂採取時期との関係でみると、総じて12月12日採取区で成績が良かった。萌芽は両品種とも、1月18日採取のさし穂を温室内に置床した場合のみ観察された。次に発根については発根率のみを挙げたが、発根個体についての平均根長は約17mm、平均根数は約1.8本、平均根乾物重は約1mgであり、品種および実験区間の顕著な差異は認められなかった。発根率についてみると、11月14日採取区では両品種とも全ての区で発根個体が得られたが、ビニル被覆区が最も成績良好であった。しかしながら、12月12日採取区ではビニル被覆区は成績が劣り、白桃でわずかに1個体が発根したにとどまった。大久保では網室区で発根率が良く、白桃では網室区、温室区とも同程度であった。1月18日採取区は両品種とも温室区で成績が良く、概して大久保の発根が白桃に優っていた。以上よりさし穂採取時期およびさし木時期によって、適正なさし床環境は異なった結果としてあらわされた。

2. 休眠枝貯蔵期間とさし床環境要因が発根に及ぼす影響

実験期間中の温室区および網室区の地上温度、地下温度の変化は、第2図に示したとおりである。番号で

Table 1. Effect of time of collection and rooting environmental condition on survival, rooting and sprouting rate of hardwood cuttings. A number in the parenthesis means an actual one.

Cultivar	Environmental condition	Survival percentage					Percentage of sprouted					Percentage of rooted				
		11/15 -1/14	12/13 (34/34)	1/19 (31/31)	1/19 -3/10	Total	11/15 (0/44)	12/13 (0/34)	1/19 (0/31)	1/19 -3/10	Total	11/15 (6/44)	12/13 (4/34)	1/19 (0/31)	1/19 -3/10	Total
Hakuto	Non-air controlled house	95.5 (42/44)	100 (34/34)	100 (31/31)	100 (107/109)	98.2 (107/109)	0.0 (0/44)	0.0 (0/34)	0.0 (0/31)	0.0 (0/109)	0.0 (0/109)	13.6 (6/44)	11.8 (4/34)	0.0 (0/31)	0.0 (0/31)	9.2 (10/109)
	Green house	60.5 (26/43)	88.2 (30/34)	43.3 (13/30)	64.5 (69/107)	64.5 (69/107)	0.0 (0/43)	0.0 (0/34)	23.3 (7/30)	6.5 (7/107)	6.5 (7/107)	20.9 (9/43)	14.7 (5/34)	10.0 (3/30)	10.0 (3/30)	15.9 (17/107)
	Frame covered with PVC film	90.9 (40/44)	100 (34/34)	100 (30/30)	96.3 (104/108)	96.3 (104/108)	0.0 (0/44)	0.0 (0/34)	0.0 (0/30)	0.0 (0/108)	0.0 (0/108)	36.4 (16/44)	2.9 (1/34)	0.0 (0/30)	0.0 (0/30)	15.7 (17/108)
	Total	82.4 (108/131)	96.1 (98/102)	81.3 (74/91)	96.3 (104/108)	96.3 (104/108)	0.0 (0/131)	0.0 (0/102)	7.7 (7/91)	0.0 (0/123)	0.0 (0/123)	23.7 (31/131)	9.8 (10/102)	3.3 (3/91)	3.3 (3/91)	15.7 (17/108)
Okubo	Non-air controlled house	93.9 (46/49)	100 (37/37)	100 (37/37)	97.6 (120/123)	97.6 (120/123)	0.0 (0/49)	0.0 (0/37)	0.0 (0/37)	0.0 (0/123)	0.0 (0/123)	16.3 (8/49)	21.6 (8/37)	13.5 (5/37)	13.5 (5/37)	17.1 (21/123)
	Green house	38.8 (19/49)	86.8 (33/38)	68.4 (26/38)	62.4 (78/125)	62.4 (78/125)	0.0 (0/49)	0.0 (0/38)	61.5 (16/38)	12.8 (16/125)	12.8 (16/125)	10.2 (5/49)	2.6 (1/38)	18.4 (7/38)	18.4 (7/38)	10.4 (13/125)
	Frame covered with PVC film	89.6 (43/48)	100 (37/37)	100 (39/39)	96.0 (119/124)	96.0 (119/124)	0.0 (0/48)	0.0 (0/37)	0.0 (0/39)	0.0 (0/124)	0.0 (0/124)	41.7 (20/48)	0.0 (0/37)	0.0 (0/39)	0.0 (0/39)	16.1 (20/124)
	Total	74.0 (108/146)	95.5 (107/112)	89.5 (102/114)	96.3 (104/108)	96.3 (104/108)	0.0 (0/146)	0.0 (0/112)	14.0 (16/114)	0.0 (0/124)	0.0 (0/124)	22.6 (33/146)	8.0 (9/112)	10.5 (12/114)	10.5 (12/114)	16.1 (20/124)

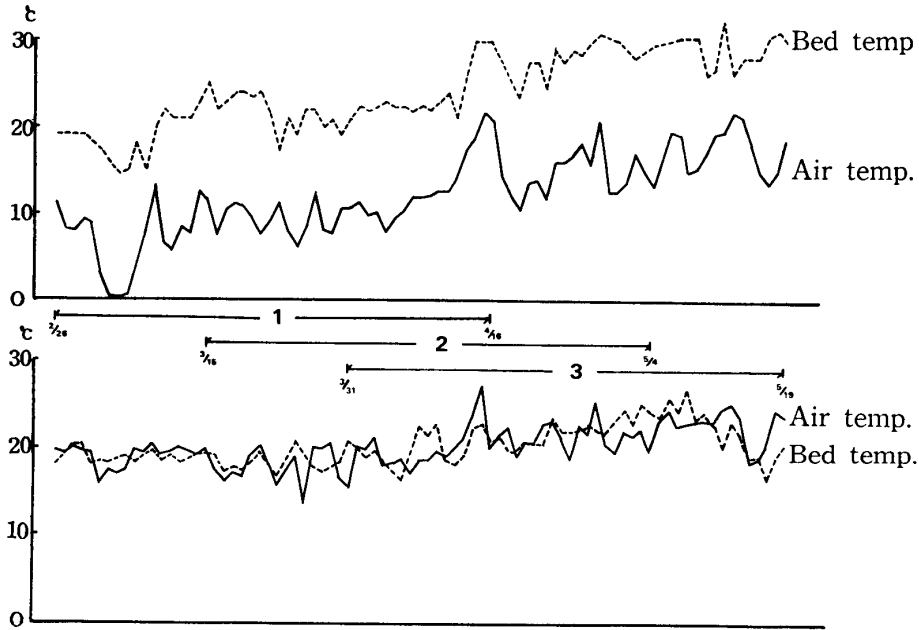


Fig. 2. Changes in air and bed temperature in non-air controlled house (top) and greenhouse (bottom) during planting period. Arrow indicates the planting periods respectively.

示した矢印は各々貯蔵休眠枝を異なった日に出庫し、さし穂調整して置床した期間を示す。ここで地上温度並びに地下温度ともに、晩冬から仲春にかけて漸次上昇したが、温室区では地上温度と地下温度に差異がなく、ほぼ同じ値で変化した。一方、網室区においては地下温度が地上温度を上回って推移し、第1回さし木期間中(2/26~4/16)の地上部平均温度は9.8°C、地下部21.6°C、第2回(3/15~5/4)は各々12.3°C、24.4°C、第3回(3/31~5/19)は15.0°C、26.7°Cで10°C以上の差異が認められた。

次に、出庫日別の温室区および網室区における発根状況を第3図、第4図に示した。ここでは発根個体の得られたIBA処理区についてのみ表示し、また発根率は生存個体に対する発根個体の割合として算定してある。発根は第1回さし木区では、温室、網室両区とも置床後4週目に観察できたが、温室区では同時に枯死個体が発現し、その後生存率は漸減した。萌芽は網室区では温室区と比べ1週間遅く観察されたが、最終的には生存個体の73%が萌芽した。一方、第2回さし木区では、萌芽率は温室区は網室区に比べて高いもの

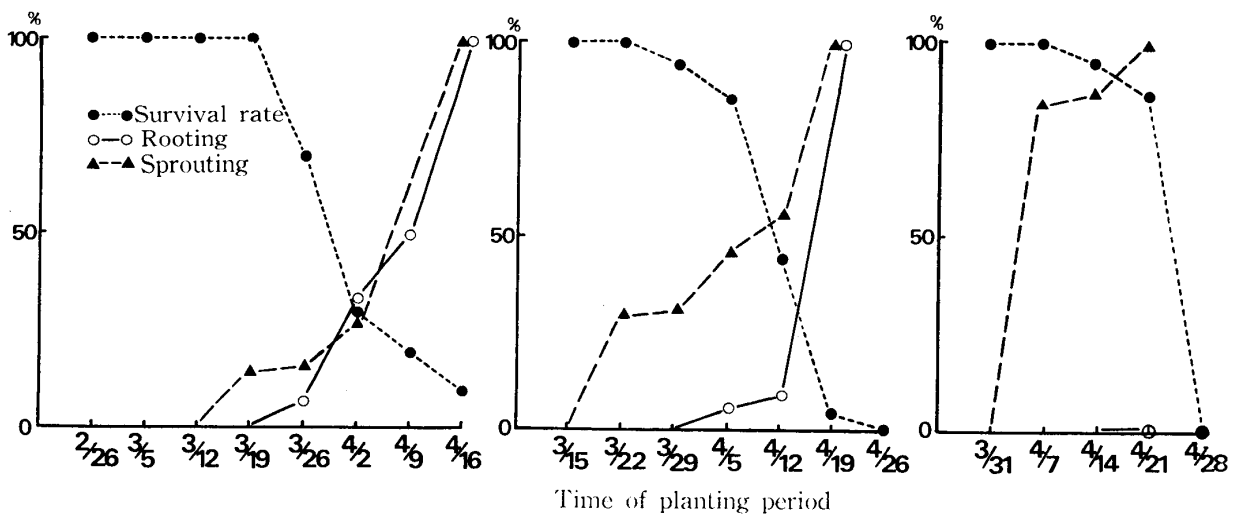


Fig. 3. Pattern of rooting, sprouting and survival on hardwood cuttings stored by stratification with sand in greenhouse during different planting periods. Rootings and sprouting are respectively expressed as a percentage of rooted and/or sprouted cuttings to survival ones.

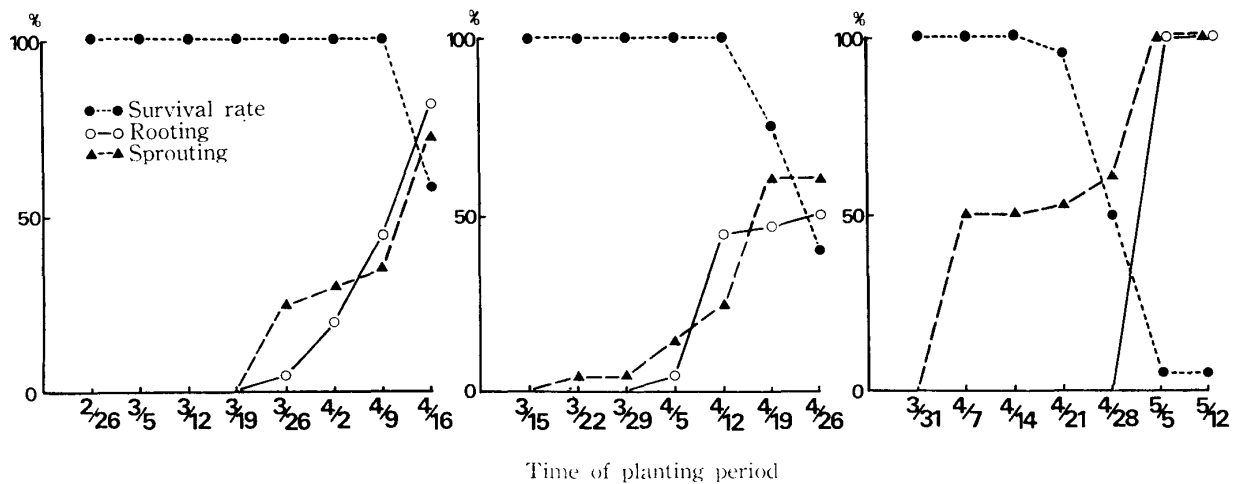


Fig. 4. Pattern of rooting, sprouting and survival on hardwood cuttings stored by stratification with sand in non-air controlled house during different planting periods. Rooting and sprouting are respectively expressed as a percentage of rooted and/or sprouted cuttings to survival ones.

の、両区とも置床後1週目で観察でき、萌芽現象の早まりがうかがえた。また枯死個体の発現も早まり、生存率の漸減程度も第1回区を上回った。発根についても同様な傾向で、置床後3週目で認められ、網室区では生存個体の半分が発根した。これら外気温の上昇に伴う一連の形態的变化の早まりは、第3回さし木区ではさらに助長され、萌芽は置床後1週目で温室区では84%、網室区で50%の萌芽率が得られたが、枯死個体も多く温室区においては置床後4週目で、全ての個体が枯死した。なお、生存率が低い網室区においてもわずかに1個体が発根したにとどまった。

さし木期間中のさし穂内炭水化物の動向を、発根個

体が多く得られた網室区について、同時期にさし木して全く発根しなかった対照区(脱塩水浸漬処理)と比較しながら、第1回および第2回さし木区に別けて第5図、第6図に示した。第1回、第2回さし木区とも、各置床期間中の炭水化物含量は減少傾向が認められたが、IBA処理区では発根に至るまでに、さし穂上部、基部とも対照区に比べてその減少が著しいことが明らかとなった。さらに第1回さし区と第2回区とを比較すると、貯蔵休眠枝の出庫日の早晚によりでん粉含量に大きな差異が認められ、3月25日では2月26日の半分程度であった。しかしながら、置床後1週目より特にIBA処理区基部において、でん粉含量の動的平衡

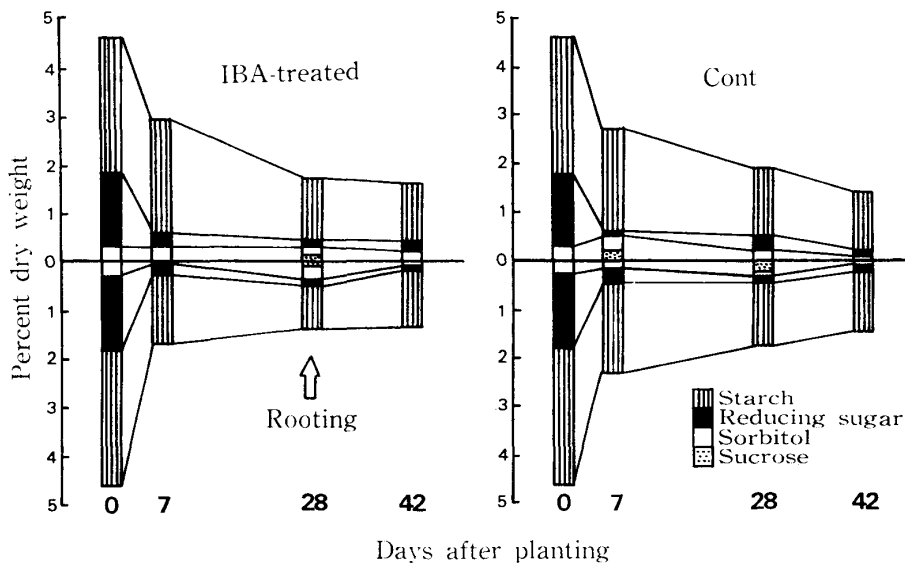


Fig. 5. Changes in endogenous carbohydrate contents in upper stems (top) and basal stems (bottom) of the cuttings during the first planting period (2/26-4/16).

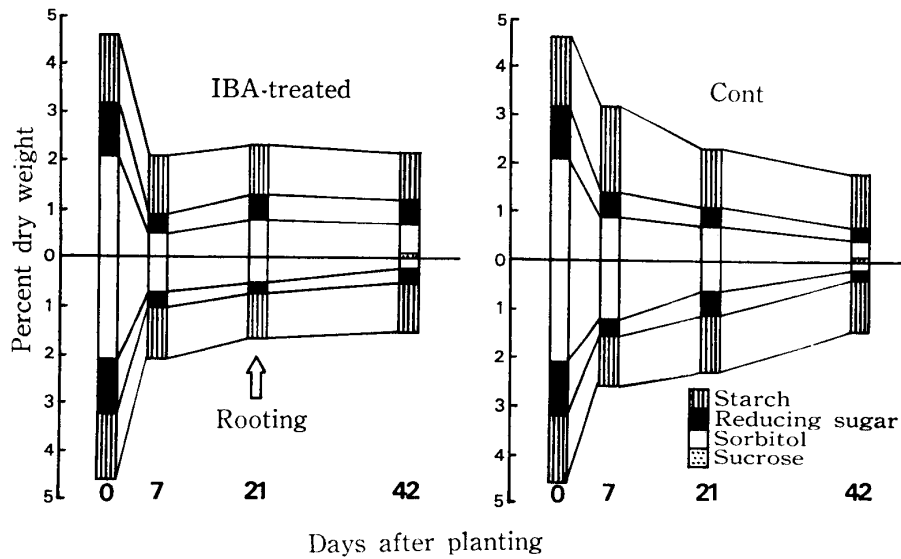


Fig. 6. Changes in endogenous carbohydrate contents in upper stems (top) and basal stems (bottom) of the cuttings during the second planting period (3/15-4/26).

がうかがわれ、第1回さし木区、第2回区とも約1%内外で推移した。また萌芽が早く観察された第2回さし木区において、さし穂上部で置床後炭水化物含量の急激な減少があり注目された。

次に、さし穂基部における内生オーキシン様物質の消長は、第7図、第8図に示すとおりである。第1回さし木区、第2回区ともに、発根個体の得られたIBA処理区にのみ活性のピークが認められ、第1回さし木区については置床後4週目より活性がゆるやかに増加し、第2回さし木区では発根が観察された3週目にピークが認められた。

考 察

さし木繁殖におけるさし穂の採取時期については、Westwood²⁾、町田³⁾、Howard⁴⁾らが総説の中で発根に及ぼす影響の重要性を述べ、またモモについて検討さ

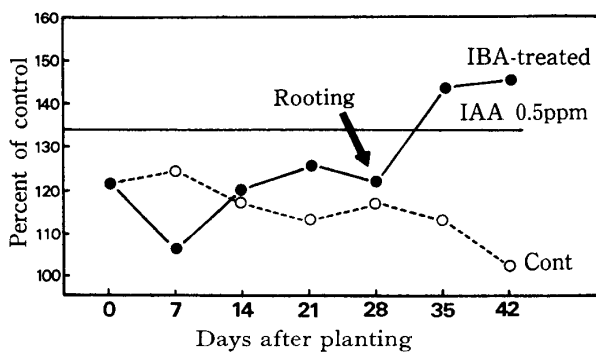


Fig. 7. Changes in endogenous auxin-like substances in basal stems of the cuttings during the first planting period (2/26-4/16). An activity is estimated by the Avena coleoptile growth test.

れた報告^{1), 5), 6)}もある。Westwood はオーキシンの発根促進効果もさし穂採取時期により左右され²⁾、町田はさし床条件が違えばさし木適期も変わってくる³⁾と述べており、単にさし穂の内的要因のみではさし木適期を判断するのは難しいと言える。特に休眠枝さしの場合、従来より採取枝しょうを春先まで貯蔵してさし木に供するので、さらに貯蔵期間とその方法が発根に影響を与える要因として加わる。

本実験はこれらを踏まえて、母樹より採取したさし穂を直ちに異なる環境条件下に置床した場合と、採取した枝しょうを貯蔵後、さし穂調整して別々の環境条件下に置床した場合とに分けて検討を行った。

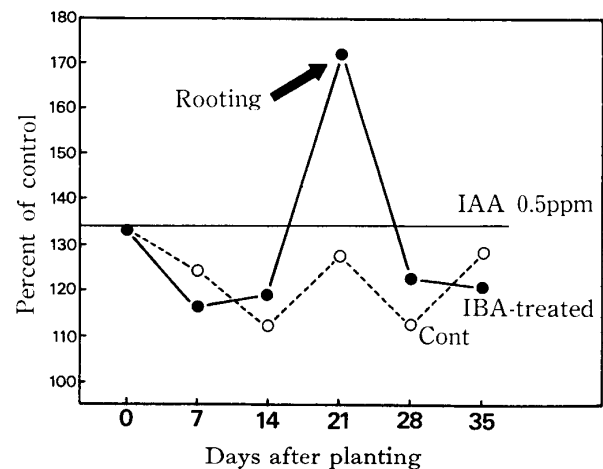


Fig. 8. Changes in endogenous auxin-like substances in basal stems of the cuttings during the second planting period (3/15-4/26). An activity is estimated by the Avena coleoptile growth test.

さし穂採取時期に限定してみると、11月中旬採取で発根成績は最も良好であった。恐らく枝しょうの内的条件、すなわち貯蔵養分、特にでん粉含量の豊富さ^{1),7)}に因るものであろうと考えられる。Robinson と Schwabe⁸⁾ はリンゴの根ざし繁殖において、さし木当初の貯蔵養分含量が発根に大きな影響を及ぼすものとして、11月時の貯蔵養分が他時期と比べ3倍量を示し、発根に有利であったと述べている。この時期の環境条件についてみると、ビニル被覆区で最も成績が良く、地上部および地下部温度が休眠枝ざしに適應していたと思われる。一般に休眠枝ざしにおける地上部並びに地下部温度については、地下部温度が地上部温度より高く、その適温はほぼ $21^{\circ}\sim 23^{\circ}\text{C}$ とされている^{4),5),9),10)}。しかしながら、地上部と地下部の温度較差についてはなお不詳の点もあり、今後の研究を持たねばならないが、ビニル被覆区で良好な発根成績を得たことは、さし木初期の地下部温度がほぼこの範囲にあったことによるものと思われる。温室区では逆に地下部温度が高温に過ぎて^{4),6)}、枯死個体の多さに繋がったと思われる。このことは1月中旬採取のものについても適應する。生存率についてみると、12月中旬採取が最も成績が良好で、全環境区において地下部温度の低下により、先に述べた地下部の過剰高温による悪影響を回避できたためと思われる。また網室区における大久保の発根率はこの時期で最大であり、モモの休眠枝ざしにおける地下部温度の適温は、Erez ら⁶⁾が指摘するようにもう少し低いところにあるのかも知れない。

ところで、休眠枝ざしの発根に関連して考慮せねばならぬ問題として、芽の休眠現象があげられる。Smith と Wareing¹¹⁾ はポプラを用い低温遭遇した(chilling)芽とそうでない芽を摘芽して無摘芽のさし穂と比較したところ、前者は発根が31%減にとどまったのに対し、後者は95%減と顕著な差異が認められ、萌芽以前にも低温要求量を満たした休眠芽から樹体内へ生長調整物質の生成・転流が行われているであろうと述べ、休眠完了した芽の重要性を唆している。温室区において1月中旬採取のさし穂は萌芽が観察され、十分に低温要求量を満たしていたことが確証でき、このことが特に大久保において温室区で他2区よりも高い発根率が得られたものと思われた。しかしながら、萌芽と発根との間に生長に伴う養分競合が起き、地下部温度の過剰高温と相俟って枯死個体を増加せしめ、生存率が低いこともあわせて考えるならば、モモの場合他の報告^{5),6)}と同様、休眠芽は必ずしも休眠完了を必要としないと思われ、休眠枝ざしでは地上温度および地下温度の適切な管理とともに厳冬期以前にさし

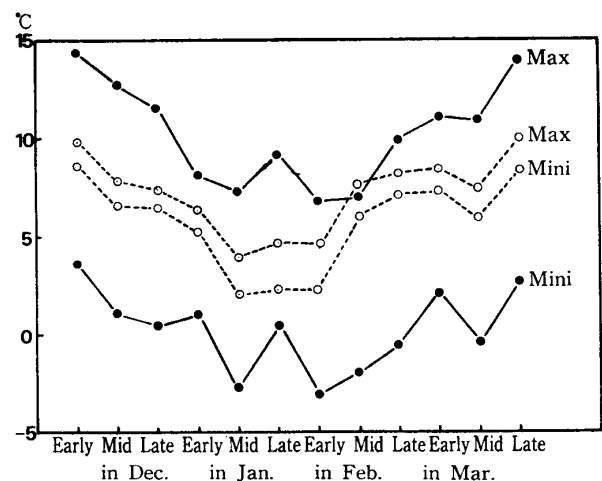


Fig. 9. Changes in air temperature (solid line) and temperature under the sand used for stratification (dotted line) from December on 1979 to March on 1980.

穂の採取を行うのが望ましいと考えられた。

採取枝しょうの貯蔵条件については、1973年より5年間農林水産省の各研究機関で、それぞれの育種目標に対し、遺伝子源の長期保存を目標に種々の研究¹²⁾が行われた。果樹については $1^{\circ}\sim -5^{\circ}\text{C}$ の範囲内で、変異はあるものの4年間の長期保存が認められている。しかしリンゴについて観察された木部と髓組織の枯死現象などから、芽接ぎ用試料としては有用と思われるものの、さし木用試料としては枝しょう内貯蔵養分の枯渇および乾燥などから、長期間の貯蔵は問題点があるように思われる。従来より休眠枝ざしにおける穂木の貯蔵は、砂層積貯蔵が慣行となっている。本実験でも砂層積貯蔵法により採取枝しょうを貯蔵して、貯蔵時間と発根との関係をさし床の環境要因を加味して検討した。ちなみに第9図に冬期から春期にかけての砂中温度の変化を示したが、外期温に影響されつつも、最高・最低温度の較差が少ないのがうかがえる。Alley と Christensen¹³⁾ もブドウ・トムソンシードレスの穂木を貯蔵して砂層積貯蔵法が冷蔵法と比べて発根成績が良好であるとしており、砂貯蔵法の有効性を認めている。

さて、2月下旬以降出庫日を変え、さし穂調整して置床したところ発根率、生存率とも早期出庫が成績良好であった。また環境要因として温室区は萌芽・発根の速度を早めるが、総じて生存率が低く、このことは先述のように地上部、地下部の温度条件が適切でないように思われた。同様なことが網室区における第3回さし木区にも言え、さし穂の内的条件を考慮に入れるまでもなく、早期に出庫するのが妥当のように思われ

る。このことは萌芽についても同様で、第9図から砂層積貯蔵休眠枝は7.2°C以下の有効低温に遭遇しており、遅速の差はあれ置床後7週目で73%以上の萌芽率を得ている。

貯蔵休眠枝の貯蔵中における内的条件の変化、すなわち貯蔵養分の減少傾向は既報¹⁾で報告したが、本実験においても第1回さし木時と第2回さし木時のさし穂内炭水化物、特にでん粉含量の比較からその減少傾向が認められ、茶樹¹²⁾と同様長期間貯蔵に伴い発根率の減少と密接に関係することが明らかとなった。また対照区との比較から、発根に際してはさし穂の地下部貯蔵養分が置床当初から急激に減少するのがうかがわれ、このことから貯蔵養分は発根に対して重要な要因であると思われた。また第2回さし木区においては、さし穂内炭水化物の構成比はソルビトールが大きな割合を占めているが、モモではソルビトールも発根に対して重要な炭素源となる¹⁴⁾ことが示唆された。さらに第1回さし木区と比べ、さし穂地上部の炭水化物含量が置床直後より急激に減少しており、萌芽速度の早さによる養分の消耗と思われる、地上部・地下部の養分競合が明確にされた。

さし穂基部内のオーキシン様物質の消長については、ポプラ^{11), 15)}、ブドウ¹⁵⁾などで得られた知見とほぼ一致した。すなわちオーキシン様物質の増加速度に第1回さし木区と第2回区では差異があるものの、発根に向けて漸増し、特に第2回さし木区においては十分に発根した時点では減少傾向にあった。従ってさし木における不定根形成には内生オーキシン活性の増加が必要と思われ、外生的に与えたIBAや、芽の活力あるいは地下部温度によっても左右されることが明らかとなった。

以上のことから、モモの休眠枝さしにおけるさし木適期を判断するならば、さし穂の内的条件すなわち、貯蔵養分、オーキシン等生長調整物質などの消長および休眠現象とさし床の環境要因を考え合わせた上で、枝しょうの充実する休眠期に採取し、貯蔵期間も長期にわたることなく、地下部温度が地上部温度に優るさし床で繁殖を行うことが発根には極めて有利であると思われた。近年、台木繁殖にさし木繁殖法を有用するばかりでなく超密植栽培 (meadow orchard system) を前提として、さし木により自根苗の育成が行われている^{9), 16)}。これらの点も踏まえて、今後は置床期間を短縮して、生存率の減衰を未然に防止するなど、さし木の発根過程ばかりでなく苗木生産の面から移殖時期の検討を行うことも必要であると思われた。

引用文献

- 1) 弦間 洋・氏本喜隆・傍島善次 (1977): モモのさし木繁殖に関する基礎的研究, I. 体内養分との関係, 京都府大学報・農, **29**, 8-16
- 2) Westwood, M.N. (1978): "Temperate zone pomology", W. H. Freeman and Company, San Francisco, p. 82-83.
- 3) 町田英夫 (1974): *さし木のすべて*, 誠文堂新光社, 東京, p. 76.
- 4) Howard, B. H. (1971): Propagation techniques, Scientific Horticulture, **23**, 116-126.
- 5) Issell, L. G. and D. J. Chalmers (1979): The growth of clingstone peach trees (*Prunus persica* L. Batsch) propagated from hardwood cuttings in relation to time of propagation and planting, J. Hort. Sci., **54**, 33-38.
- 6) Erez, A. and Z. Yablowitz (1981): Rooting of peach hardwood cuttings for the meadow orchard, Scientia Hort., **15**, 137-144.
- 7) Lasheen, A. M. and C. E. Chaplin (1971): Biochemical comparison of seasonal variations in three peach cultivars differing in cold hardiness, J. Amer. Soc. Hort. Sci., **96**, 154-159.
- 8) Robinson, J. C. and W. W. Schwabe (1977): Studies on the regeneration of apple cultivars from root cuttings. II. Carbohydrate and auxin relations, J. Hort. Sci., **52**, 221-233.
- 9) Ashiru, G.A. and R.F. Carlson (1968): Some endogenous rooting factors associated with rooting of East Malling II and Malling-Merton 106 apple clones, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., **92**, 106-111.
- 10) Howard, B. H. (1978): Field establishment of apple rootstock hardwood cuttings as influenced by conditions during a prior stage in heated bins, J. Hort. Sci., **53**, 31-37.
- 11) Smith, N.G. and P.F. Wareing (1972): Rooting of hardwood cuttings in relation to bud dormancy and the auxin content of the excised stems, New Phytol., **71**, 63-80.
- 12) Akihama, T. and K. Nakajima (1978): "Long term preservation of favourable germ plasm in arboreal crops", The Fruit Tree Research Station, M. A. F., Tsukuba, p. 84-102.
- 13) Alley, C. J. and L. P. Christensen (1970): Effects of storage conditions and time of planting on Thompson Seedless cutting, Calf. Agric., **24**(12), 6-7.
- 14) Coffin, R., C. D. Taper and C. Chong (1976): Sorbitol and sucrose as carbon source for callus

- culture of some species of the Rosaceae, *Can. J. Bot.*, **54**, 547-551.
- 15) 町田英夫・藤井利重 (1967): 挿木における不定根形成に関する研究, 第 I 報 挿穂内オーキシン活性と発根との関係, *園学雑*, **36**, 438-444.
- 16) Couvillon, G. A. and A. Erez (1980): Rooting, survival, and deveopment of several peach cultivars propagated from semihardwood culttings, *Hort Science*, **15**, 41-43.

Summary

These studies were carried out to obtain the information of the suitable time of collection and planting on rooting of hardwood cuttings of peach by two different experiments.

1) It was obtained that the cutting collected at before mid-winter were advanced on rooting and survival. The sprouting of chilled buds were accelerated by high temperature in propagation bed, it was observed, however, that a number of death was enhanced on the same condition. Therefore, it should be important to remain the suitable condition in which the temperature in propagation bed is higher than air temperature for rooting of hardwood cuttings.

2) Starch contents in the scion were reduced as long

as stored duration in stratification with sand. From these facts, it may be disadvantage for rooting because of remarkable consumption as an energy source, which was regarded as a decrease of carbohydrate in the basal part of cuttings during the process of rooting.

As a nutrient competition between sprouting and rooting of the cutting prepared after March was investigated, and also rapid increasing of activity in endogenous auxin-like substance in the basal stems was recognized, it seemed that nutrients or hormonal substances were influenced by stratification with sand. Therefore, the duration of an adequate storage by stratification with sand should be shortened and also planting carried out in early time, comparatively.