

モモのさし木繁殖に関する基礎的研究 V

発根促進処理についての二、三の知見

弦間 洋・小島今日子・鈴江重信・傍島善次

HIROSHI GEMMA, KYOKO KOJIMA, SHIGENOBU SUZUE and YOSHITSUGU SOBAJIMA

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

Influence of natural rooting cofactor, basal end surface of cuttings
and bed soil on the rooting of peach cuttings

摘要：モモ・白桃の休眠枝ざしにおいて、さし穂基部組織中には IAA と相乗作用を持つ Rooting cofactor が存在し、発根過程に伴い量的に変化することが認められ、不定根形成を制御する一要因と考えられた。

発根能力の旺盛なチュウゴクオウトウの新鮮葉にも Rooting cofactor が存在し、*in vitro* で野生モモ枝梢由来 callus 上に不定根形成を促し、またモモ・大久保の緑枝ざしにおける不定根形成に対し、外生 IBA と相乗的に促進作用を示した。このことからモモのさし木繁殖において、チュウゴクオウトウの Rooting cofactor 施用は発根促進処理の一つとして期待できる。

さし穂基部の切り口に関しては斜め切りが、さし床用土に関しては鹿沼土が発根に対し良好な効果を示し、繁殖条件の基本要因と考えられた。

結 言

さし木繁殖における不定根形成にオーキシンが関与することは周知されており、筆者らもモモの優良台木の大量繁殖を目的とした休眠枝ざしにおいて、その発根過程に伴いさし穂基部組織内オーキシン活性が高まることを報告¹⁾した。ところで、このような観点から発根促進処理として外生オーキシン、特に IBA の基部浸漬処理が広く有用され、多くの樹種で良好な成績が認められている。一方、オーキシン以外の化学物質処理も発根促進のために数多く検討され、シクロロズ²⁾、芳香族アミノ酸及び単純構造のフェニルプロパノイド³⁾、B-995⁴⁾、⁵⁾、CCC⁶⁾、酸⁷⁾、ホウ素⁸⁾、⁹⁾、ABA¹⁰⁾、¹¹⁾、エスレル⁶⁾、¹²⁾、マイコライザ菌¹³⁾等で、単用あるいはオーキシンとの混用及び併用により発根促進効果のあった事が報告されている。

これらの発根促進作用は、ほとんど内生オーキシン (IAA) 代謝と関連して理解されており、とくに近年の研究経過からみると、不定根形成機構の生理学的解釈はオーキシンのみならず、オーキシンをはじめとする内生発根要因の平衡が必要と考えられる。

ところで、発根促進処理を検討する上でこれら内生発根要因の解析が重要であるが、従来発根促進物質あるいは発根補助要因 (Rooting cofactor)¹⁴⁾と言われる生理活性物質の実際的応用例は少なく、本報告はモモの大量さし木繁殖に際し、発根促進処理の一つとして外生オーキシンと相乗的に機能し得る活性物質の検索とその実用性について、*Prunus* 属内で旺盛な発根能力を持つチュウゴクオウトウ (*P. pauciflora* Bunge) を供試して検討を試みたものである。

同時に積極的に発根を促すものではないにせよ、発根最適条件を設定する目的で、さし穂基部の形態的処

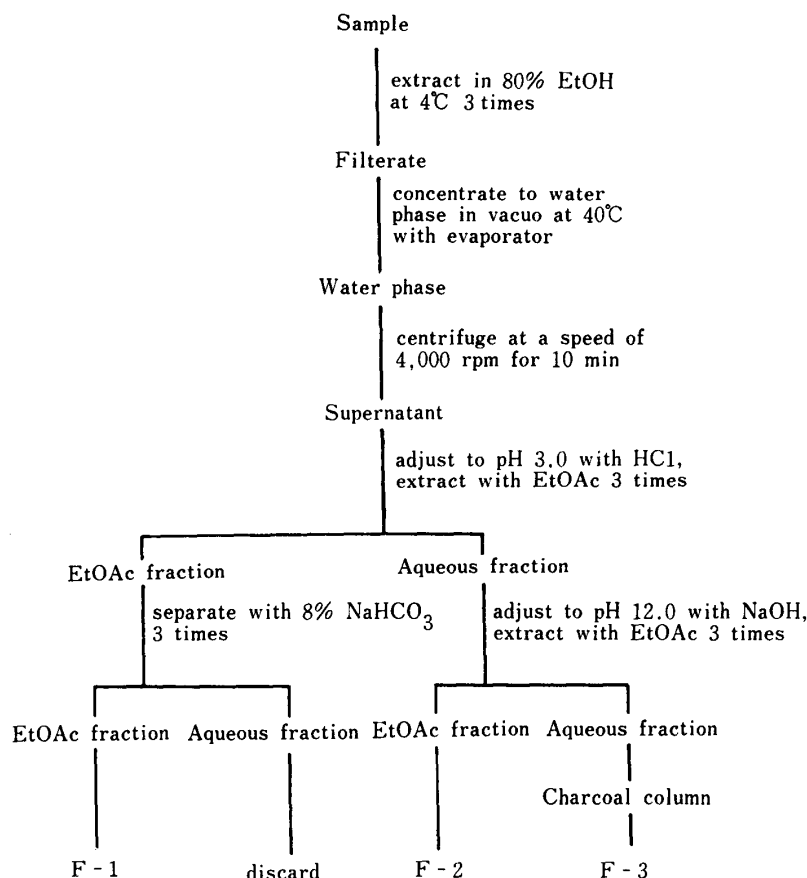


Fig. 1. Procedure of rooting cofactor extraction.

理と、さし床環境処理の一つとして床土の相違による発根様相を調査して、発根促進処理に関する二、三の知見を得たので報告する。

材料および方法

1. Rooting cofactor の検索とその応用

モモのさし木繁殖において、不定根形成にかかわる発根補助要因 (Rooting cofactor) の存在の有無を確かめる目的で、置床期間中のさし穂基部組織内 Rooting cofactor 活性を調査した。供試材料は京都府立大学付属農場栽種の6年生白桃を用い、1977年12月6日に休眠枝を採集し、砂貯蔵後1978年3月5日に出庫して、既報¹⁾同様 IBA 25 ppm 基部浸漬処理区と対照区を設けて、鹿沼土のさし床に置床した。さし穂は経時的に順次掘り上げ、発根調査と Rooting cofactor 分析材料とした。Rooting cofactor の抽出はさし穂基部約 3cm を凍結乾燥して抽出試料とし、第1図に示す方法で行い、F-1、F-2、F-3 各分画を得た。各分画はさらに試料 2g D.W. 当量を展開溶媒、イソプロパノール・水 (4:1 v/v) 系のペーパークロマトグラフィで分離精製後、IAA 10 ppm 存在下でマングビーン発根テスト¹⁴⁾でその生理活性を検定した。

一方、積極的な発根促進処理として Rooting cofactor 利用の可能性を検討する目的で、発根能力旺盛なチュウゴクオウトウに注目した。供試材料は京都府立植物園栽種の7系統 (便宜上 No. 1~No. 7 と称す) を用い、1978、1979年の6月に緑枝ざしを行い、各系統の発根能力を検討した。この際発根促進処理として特別な処理は行わなかった。Rooting cofactor 抽出は1979年6月6日採集の葉の新鮮材料を供試して、モモと同様第1図に示す方法で行い、マングビーン発根テストで生理活性を検定するとともに、ペーパークロマトグラムで示される発根促進 Rf 区分がモモの不定根形成に有効であるか否かを以下の要領で検討した。すなわち *in vitro* 系の実験として、1979年9月17日及び11月28日に京都府立大学栽種の5年生長野県下伊那地方産野生モモの枝梢を採集、5mm 長の切片を70%アルコール、10%次亜塩素酸ナトリウム溶液で殺菌後、Murashige と Skoog¹⁵⁾ の基本培地に IAA 10 ppm、シュクロース 3% とともに各分画の10等分した展開口紙を添加した寒天培地に植え込み、1か月後に枝梢由来の callus 形成量及び callus 上に発生する不定根を観察調査した。なお培養条件は暗黒下、25°C とした。また同年7月30日に採集した京都府立大学栽種の、15

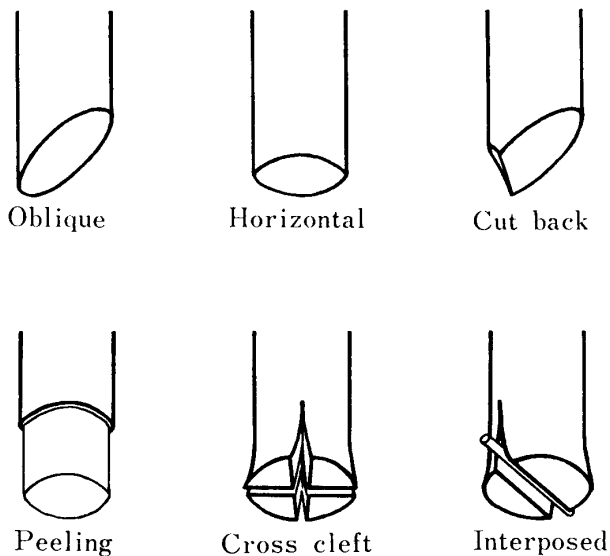


Fig. 2. Classification of basal end surface of cuttings.

年生大久保と5年生野生モモの緑枝さしの発根促進処理として、マングビーン発根テストにおける促進 Rf 区分を単用または IBA 25 ppm と混用して、基部浸漬処理を行い、さし木発根に及ぼす効果を1か月間置床して調査した。緑枝さしのさし床条件はミスト装置下、床土は鹿沼土である。

2. さし穂基部の切断方法が発根に及ぼす効果

1979年12月20日、京都府立大学栽植の野生モモの枝梢を採集、4芽・約10cm長にさし穂調整し、基部の切り口は第2図に示すように斜め切り、水平切り、返し切り、剥皮、十文字割り、挟みざしとして、前報¹⁾同様 IBA 25 ppm 処理後、底熱を与えた鹿沼土床で休眠枝さしを行った。発根調査は1980年1月30日に行い、基部切断方法の差異が発根に及ぼす効果を検討した。

3. さし床用土が発根に及ぼす効果

7年生野生モモを供試して、1982年2月4日、4芽約10cm長・斜め切りとしたさし穂を調整後、IBA 25

ppm 処理して次の各床土に置床した。すなわち、さし床用土は一般に園芸用土として用いられる鹿沼土、バーミキュライト、川砂、ピートモス、畑土、クレイボール、パーライトの各資材である。底熱はサーモスタットで25°Cに制御したが、各用土の物理的性質により地温には変化があると思われたので、各区の地温を随時測定した。さし穂は3月4日に掘り上げ、発根調査した。

結 果

1. 1) 白桃の発根過程に伴うさし穂基部内 Rooting cofactor の消長

白桃の休眠枝さしの発根は、前報¹⁾同様 IBA 処理区のみで置床後25日目に観察できた。置床後より経時的に採取したさし穂基部組織内の Rooting cofactor 活性は第3図に示すとおりである。各ヒストグラムはマングビーン発根テストにおける IAA 10 ppm 単用区の発根数を100とした時の指数で表示したが、F-1, F-2, F-3 各分画で Rooting cofactor 活性のあることが認められた。また特に F-1, F-2 分画の活性は、置床後量的及び質的に変化し、その消長は発根の認められた IBA 処理区において、対照区より F-1 分画では7日、F-2 分画では4日早く活性が表われ始めた。いずれも発根が観察された置床後期では IBA 処理区、対照区とも減少し、特に IBA 処理区では顕著であった。以上よりモモのさし木繁殖における不定根形成にかかわる Rooting cofactor の存在が確認され、さらに発根過程に伴い大きな消長のあることが認められた。

2) チュウゴクオウトウの Rooting cofactor と発根促進処理としての応用

チュウゴクオウトウ No. 1~No. 7 の各系統は、いずれも第1表に示すとおり発根力が旺盛で、外生オーキシン処理をせずとも高発根率が得られた。このうち発根率ばかりでなく平均根長を加味して評価すると、

Table 1. Rooting of softwood cuttings of *P. pauciflora* Bunge.

Clone	1978		1979	
	Percentage of rooted	Ave. length of roots	Percentage of rooted	Ave. length of roots
No. 1	100	46.9 mm	83.3	17.6 mm
No. 2	70.1	39.1	90.0	23.9
No. 3	100	37.7	66.7	19.0
No. 4	87.0	26.3	66.7	15.1
No. 5	100	39.6	100	29.7
No. 6	97.7	62.7	97.6	65.0
No. 7	100	51.9	97.1	32.8

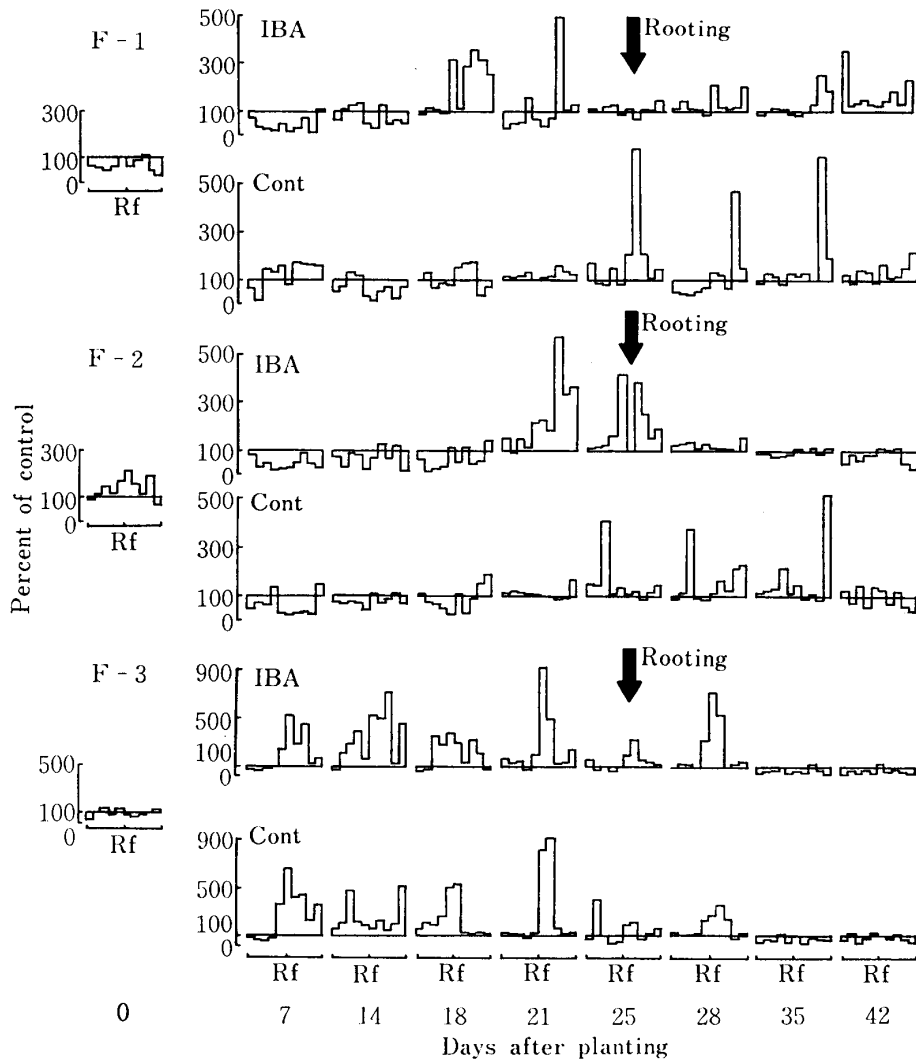


Fig. 3. Changes in rooting cofactor in F-1, F-2 and F-3 of ethanolic extracts from basal stem of the peach cuttings following paper chromatography during planting period. Solvent system; isopropanol : water (4 : 1 v/v).

No. 6 系統が成績良好と思われたので、Rooting cofactor の検定と応用については No. 6 を供試し、採集時期は発根の旺盛な6月とした。ちなみに、1980年における No. 6 の発根能力の季節的变化を第2表に示したが、5月から7月まで良好な発根能力を記録した。ここで6月6日採取した新鮮葉 1g F.W. 当量の、マ

ングビーン発根テストにおける活性を第4図に示した。F-1 分画では Rf 0.5~0.8, F-2 では Rf 0.3~0.5, F-3 では Rf 0.4~0.6 にいずれの分画においても活性が認められた。また同じく 15 g F.W. 当量のマングビーン発根テストにおける活性は、同一 Rf 区分で 1g F.W. 当量と比べ、F-1 で63%減、F-2 では活性は認められず、F-3 では39%増と活性度合は減少する傾向さえあり、濃度を増加することにより生理活性も増大するには至らず、高濃度では発根抑制作用を有するものと思われた。

Table 2. Seasonal changes in rooting ability of softwood cuttings of *P. pauciflora* No. 6 planted in Kyoto pref. botanical garden. (1980)

Planting period	Percentage of rooted	Ave. length of roots
5/22-6/30	100	52.0 mm
6/25-7/31	100	53.0
7/12-8/25	100	50.1
8/ 2-9/ 2	76.2	38.8

次に野生モモ枝梢由来の callus 生長及び callus 上に発生する不定根形成に及ぼす生理活性は、2反覆の平均として第5図及び写真1に示した。寒天培地 20 ml に、各分画の 7.5 g F.W. 当量を展開した口紙を10等分して添加したところ、callus 生長に対してはマングビーン発根テストのヒストグラムとは異なった結果

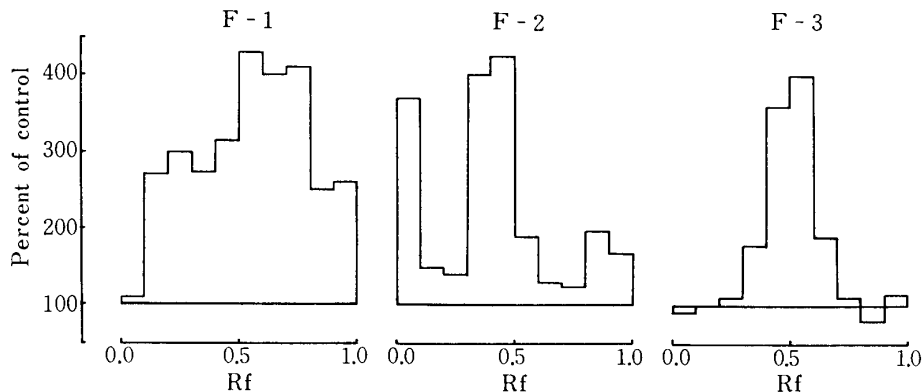


Fig. 4. Histogram indicating rooting activity of F-1, F-2 and F-3 of ethanolic extracts from fresh leaf tissues of *P. pauciflora*. Abscissa: Rf values in isopropanol: water (4 : 1 v/v). Ordinate: Percent of promotion of numbers of roots in mung bean cuttings with respect to control.

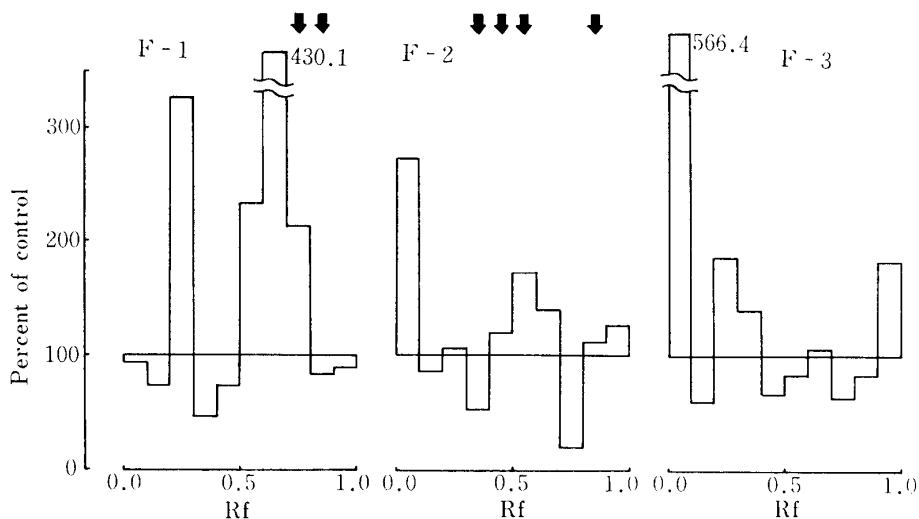


Fig. 5. Biological activities of F-1, F-2 and F-3 of ethanolic extracts from fresh leaf tissues of *P. pauciflora* on growth of the callus derived from wild peach shoot and the adventitious root formation *in vitro*. Abscissa: Rf values in isopropanol: water (4 : 1 v/v). Ordinate: Percent of growth or inhibition of the callus with respects to control. Arrow indicates the fraction appeared the adventitious root.

が得られた。しかしながら、F-3 分画を除き、F-1 分画の Rf 0.7~0.9、F-2 分画の Rf 0.3~0.6及び Rf 0.8~0.9で callus 上に不定根が観察でき(写真1)、マングビーン発根テストにおける Rooting cofactor 活性の Rf 値とはほぼ一致した。以上から *in vitro* 系における野生モモ枝梢由来の callus 生長と不定根形成の間には相関関係がないものの、チュウゴクアウトウの F-1, F-2 分画は Rooting cofactor としてオーキシンと相乗的に発根を促す作用を持つものと思われた。

一方、モモのさし木繁殖に際して、発根促進処理として有効か否かを検討する目的で、各分画のマングビーン発根テストにおいて活性の認められた Rf 区分を、試料 75 mg F.W. 当量/ml の濃度に調整して、単

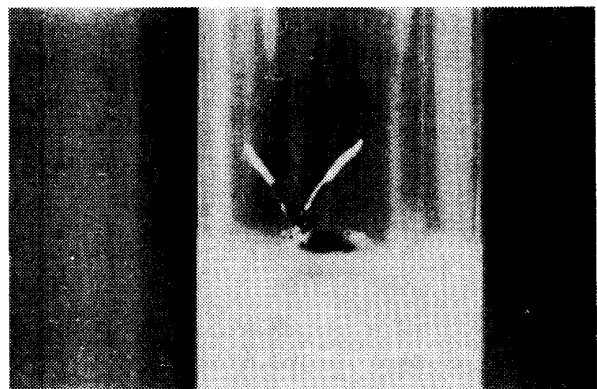


Plate 1. Adventitious roots at callus derived from wild peach shoot on MS medium containing IAA (10 mg/l) with chinese cherry's rooting cofactor.

Table 3. Influence of the application of chinese cherry's rooting cofactor to cuttings on the rooting of cv. Okubo and wild peach.

Treatment	cv. Okubo		Wild peach	
	Percentage of rooted	Ave. length of roots	Percentage of rooted	Ave. length of roots
Cont.	0.0	— mm	19.2	1.9 mm
IBA 25	22.4	32.2	88.5	18.9
F-1	0.0	—	8.3	4.0
F-1+IBA	56.0	34.2	92.3	31.4
F-2	0.0	—	5.4	6.5
F-2+IBA	69.4	32.0	88.9	21.3
F-3	0.0	—	5.6	9.0
F-3+IBA	72.0	35.0	88.9	17.6

Table 4. Influence of several different basal end surface of cuttings on the rooting of wild peach hardwood cuttings.

Basal end surface	Number of cuttings planted	Survival percentage	Percentage of sprouted	Percentage of Stem-end browning	Percentage of rooted	Ave. number of roots per cutting rooted	Ave. length of roots	Ave. dry wt. of roots	*Degree of callus formation
Oblique	50	100	0.0	14.0	78.0	6.7	8.7 mm	0.5 mg	2.6
Horizontal	50	100	0.0	16.0	66.0	4.7	10.8	0.6	1.8
Cut back	50	100	0.0	66.0	34.0	4.6	7.6	0.4	1.3
Cross cleft	50	100	0.0	64.0	32.0	6.1	5.6	0.3	1.8
Interposed	50	100	0.0	84.0	8.0	4.5	4.6	0.3	1.0
Peeling	50	100	0.0	100	28.0	7.1	4.6	0.3	1.8

* Degree of callus formation based on a 0-3 scale; 0=no callus formation, 1=slightly, 2=moderately, 3=excellently

Table 5. Influence of several different soils on the rooting of wild peach hardwood cuttings.

Bed soil	Number of cuttings planted	Survival percentage	Percentage of sprouted	Percentage of Stem-end browning	Percentage of rooted	Ave. number of roots per cutting rooted	Ave. length of roots	Ave. dry wt. of roots	*Degree of callus formation
Kanuma-tsuchi	50	96.0	64.6	16.7	54.0	3.9	25.8 mm	2.4 mg	3.0
Vermiculite	52	98.1	27.5	56.9	30.8	3.9	20.0	1.4	2.7
River-sand	52	100	73.1	1.9	19.2	3.7	19.8	1.8	2.8
Peat-moss	52	96.2	6.0	98.0	3.8	2.0	3.5	0.4	0.4
Field soil	51	100	2.0	33.3	0.0	—	—	—	0.5
Clay ball	52	84.6	11.4	25.0	0.0	—	—	—	1.2
Perlite	52	40.4	0.0	100	0.0	—	—	—	0.2

* Degree of callus formation based on a 0-3 scale; 0=no callus formation, 1=slightly, 2=moderately, 3=excellently

Table 6. Comparison of bed temperature among different soils.

Bed soil	Bed temperature (°C)
Kanumatsuchi	20.0
Vermiculite	22.0
River-sand	19.0
Peat-moss	20.3
Field soil	19.7
Clay ball	20.3
Perlite	23.0

用及び IBA 25 ppm と混用して大久保及び野生モモの緑枝さしに施用したところ、第3表に示すように単用では発根に対し効果はなく、野生モモでは対照区より成績が劣る傾向が認められたが、IBA との混用処理で特に大久保の発根を促す効果が認められた。すなわち、大久保では F-1, F-2, F-3 分画とも発根率が IBA 単用区より優れ、各分画の発根に対する相乗効果が得られた。また野生モモでは発根率に関しては促進効果を明らかにし得なかったが、F-1, F-2 分画で IBA 単用区に勝って根長を増加させた。

2. さし穂基部の切断方法が発根に及ぼす効果

第4表に示すとおり、斜め切りで最も成績が良好で、次いで水平切り、返し切りの順であった。既して成績の劣る区ではさし穂基部が褐変した個体が多く認められた。

3. さし床用土が発根に及ぼす効果

2の実験結果から、さし穂基部は斜め切りとし、休眠枝さしについてその効果を試験したが、その結果は第5表に示すとおりである。1980年の結果(第4表)より発根率は劣るものの、鹿沼土で最も成績が良く、次いでバーミキュライト、川砂の順であり、畑土、クレイボール、パーライト区では発根個体を認めるに至らなかった。またさし穂基部の褐変個体の多少と発根との間には一定の傾向は認められず、バーミキュライトのように褐変率が比較的高いものの発根成績は、褐変個体のより少ない畑土やクレイボール区に勝ること、川砂のように極めて褐変率が低いにもかかわらず発根成績は良好と認め難いことなどの、興味ある結果が得られた。そこで一つの指標として日中の平均地温を計測したところ、第6表に示すとおり総じて基部褐変率の高い床土区ほど高地温の傾向が認められた。

考 察

さし木繁殖における不定根形成にかかわる要因とし

ては、さし穂採取母樹の age と栄養条件、さし穂への発根促進処理、さし木の時期、繁殖条件等が考えられる。従って良好な発根成績を得るには、それぞれの要因について解析せねばならないが、本報告は発根促進処理に注目して、種々の検討を試みたものである。

Rooting cofactor の概念は Hess¹⁴⁾ により提唱され、西洋キツタ¹⁶⁾では幼形相と成熟相、ハイビスカス¹⁷⁾では花色の違い、林木ではマツとヒノキ¹⁸⁾、さらに洋ナシ¹⁹⁾では品種に認められる発根難易の差を説明するのに、各々のさし穂の持つ内生 Rooting cofactor の量的差異として論議されている。また同一材料の季節的発根能変化の機構についての理解も、リンゴ^{20),21),22)}、洋ナシ¹⁹⁾等で Rooting cofactor の消長との連関で解釈されている。さらに発根過程に伴うオーキシン以外の発根物質としてトマト²³⁾、カエデ²⁴⁾等でその消長が研究されている。Hess をはじめとする Rooting cofactor に関する研究は、試料のアルコール粗抽出液をペーパークロマトグラフィで分離精製後、マングビーン発根テストで生理活性を検定している。そして得られたヒストグラムの4つの活性ピークを、各々 Cofactor 1, 2, 3, 4 と呼称しており、本研究における各分画を溶媒分画法により得たモモ及びチュウゴクオウトウの Rooting cofactor とは直接的に比較はできないが、Cofactor 3 はフェノール化合物と考えられており本研究の F-1 分画に相当すると思われる。一方、後に ABA 様物質と推定している²⁵⁾が、Tagnoni ら¹⁸⁾は酸性分画に注目し、Aung ら²³⁾は酸性、塩基性及び結合型物質について検討し、酸性及び結合型物質は発根前に増加するものの、その後漸減することを認めている。本研究においては F-2 が塩基性物質、F-3 が結合物質に相当するが、Aung らはさし穂基部組織内塩基性物質は量的には変化せず、むしろ質的な変化が認められたとしており、本研究におけるモモ・白桃の F-2 の消長とは一致しない。しかしながら、発根過程に伴いさし穂基部組織内でオーキシン以外の生理活性物質の消長が認められたことは、新たな発根促進処理を検討する上で興味を持たれた。ちなみに、置床後18日目の IBA 処理区の F-1 分画は、アベナ子葉鞘伸長テストにおいては生理活性を示さなかった。(第6図)

そこで、発根促進処理として Rooting cofactor 利用の可能性を、極めて発根能力の旺盛なチュウゴクオウトウを供試して検討した。6月採取の新鮮葉中には各分画とも Rooting cofactor の存在が認められたが、その不定根形成に及ぼす作用性は F-1 及び F-2 と F-3 では異なっていた。すなわち、野生モモ枝梢由来 callus の不定根形成に対し、前二者は有意に作用した

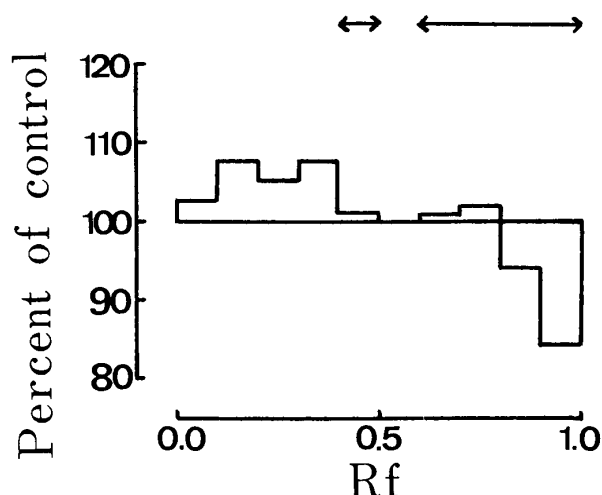


Fig. 6. Histogram indicating activity of F-1 of ethanolic extracts from basal stem of IBA-treated cutting by the *Avena* straight growth test. Arrow indicates the root promoting fractions by the mung bean cutting bioassay.

が、F-3は何の効果も示さなかった。F-3は結合型物質と考えられ、培地上のcallusに物質活性化のための分解酵素が欠除していることがうかがわれたので、F-3分画を加水分解後溶媒分画法により酸性分画、塩基性分画を得て、各々のRooting cofactor活性及び野生モモ枝梢由来callusの不定根形成に及ぼす作用を調査したところ、Rooting cofactor活性は試料2g F.W. 当量以下で活性が認められた。また不定根形成に対するIAAとの相乗作用も認められた。しかし、Kawase²⁶⁾がヤナギのRooting cofactorについて報告した水抽出法で、同様にF-3分画を得て加水分解後、生理活性を検定したが、Rooting cofactor及びcallus上の不定根形成には全く活性が存在しなかった。

さて、結合型物質に関連してリンゴのさし木発根能力は、*Malus*などに特有の配糖体であるフロリジンがRooting cofactorとして制御している^{20),22)}と考えられている。また最近ではフロリジンの分解物であるフロログルシノールが、リンゴ^{27),28),29)}、西洋スモモ³⁰⁾、甘果オウトウ³⁰⁾、キイチゴ³¹⁾等の*in vitro*におけるマイクロ繁殖で、オーキシンと相乗的に不定根形成を促すことが証明されている。Jonesら²⁷⁾はリンゴ枝梢切片を試験管培養し、不定根形成に及ぼすオーキシンとフェノール化合物の効果を調べ、オーキシン存在下でのフロログルシノールの促進作用を認めている。オーキシンとフェノール化合物との相乗作用は、マンゴビーン発根テストにおけるCofactor 3の他、マンゴ³²⁾等でも知られているが、その相乗作用の機構はIAA oxidase活性をフェノールが抑制して、オーキシンの

分解を抑制するため、あるいはオーキシンとの複合体形成¹⁹⁾と解釈されている。これに対し、Jonesら²⁷⁾はフロログルシノールの相乗作用性はIBAやNAAとも有するので、上述の機構とは別のもたと示唆している。本研究は各分画のRooting cofactorを同定するまでには至っていないが、*in vitro*系でIAAとともに不定根形成を促すことが認められたので、チュウゴクオウトウのRooting cofactorは今後の応用が期待される。

発根容易樹の発根能力を、因難樹の発根促進に応用した例は少ないが、古くはVan OverbeekとGregoryによって発根容易な赤花ハイビスカスを、発根困難な白花種へ接木し発根能力を改善した例³³⁾や、ゴムノキの幼形相を成熟相へ接木した例³⁴⁾等が挙げられる。本研究ではチュウゴクオウトウのRooting cofactorはモモ・大久保の発根を促しはしたが、野生モモに対しては効果は微弱であった。経験的に野生モモは外生オーキシンそのものに非常に感応して、発根率も好成績が得られるので、Rooting cofactorによるオーキシン相乗作用が顕著に表われなかったものと思われる。あるいはTaylerら³⁵⁾やReuveniら³⁶⁾が述べているように、発根の難易は発根促進物質ばかりでなく、発根抑制物質との平衡により決定されており、発根促進処理としてRooting cofactorの施用のみならず、抑制物質の除去処理も考慮することが必要と思われた。大沢³⁷⁾も不定根形成物質の研究は、阻害物質の立場が重要として、ユーカリの不定根形成阻害物質であるGインヒビターとグランジノールの例を挙げて説明しているが、両者とも前述のフロログルシノールから生成するものと考えられていることは、不定根形成機構を解明する上で非常に興味深いことである。

ところで、さし穂基部切断方法とさし床用土が発根に及ぼす効果は、積極的な発根促進処理とは言えないまでも、環境要因としてさし床の空気と水分の均衡は重要であり³⁸⁾、そのことに関連した問題はさし木繁殖においては基本的処理と言える。基部切断方法は多数あるが、従来より特殊な場合を除き、一般には斜め切り、返し切りが広く活用されている。マサキ³⁹⁾、スギ⁴⁰⁾のさし木においても、斜め切りで発根率が良好であるとされ、本研究におけるモモと同様、実験的にその有効性が証明されている。切口面の大きさは、床土との密着がよく、吸水面積が多いこと⁴¹⁾などの利点があり、水平切りのように基部切口を狭く仕上げると、活着成績がひどく低下する場合⁴⁰⁾がある。しかし切り口を極端に広げた場合、本研究の十文字割り、挟みざしなどのようにかえて成績が落ちる場合もあり、一概に切

口面の大小だけでは論じられない。さし穂は IBA 処理により発根促進されているが, Nahlawi ら⁴²⁾は IBA 溶液の浸漬位置と発根の関係について, 基部切口面のみに IBA 処理した場合最も成績が良く, さし穂基部の表皮への処理は負効果をもたらすとしている。モモにおける剥皮処理が, より大きな表面積を有するにもかかわらず発根成績が劣り, また他処理も含めて基部褐変率が高いことなどから, IBA の浸透量及び浸透部位などが影響したものとされた。

さし穂の吸水については, 当然さし床用土の物理性が影響し, ひいては発根に及ぼす効果も少なくないと思われる。従ってさし床用土の具備すべき条件としては保水性, 通気性が大きく排水性に富んでいることが必要である。園芸用土の物理化学性⁴³⁾⁴⁴⁾については調査が進んでおり, 鹿沼土の有効性が認められていて本研究の結果とも相応する。しかしモモのさし床用土として砂が通気性の面から良好であったとする報告⁴⁵⁾もあり, 本研究結果とは一致せず底熱の保温性, すなわち砂区の地温が低いため, 最適発根条件を満足できない点に問題があったと思われる。従って休眠枝ざしについては底熱を与える場合, 特に各資材の保温性も考慮せねばならないように考えられる。

引用文献

- 1) 弦間 洋・山城信行・吉田珠江・石田雅士・傍島善次 (1981): 京府大学報・農, 33, 7-15.
- 2) Okoro, O. O. and J. Grace. (1976): *Physiol. Plant.*, 36, 133-138.
- 3) Smith, D. R. and T. A. Thorpe. (1977): *Bot. Gaz.*, 138, 434-437.
- 4) Read, P. E. and V. C. Hoysler. (1969): *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 94, 314-316.
- 5) Heng, D. A. and P. E. Read. (1976): *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 101, 311-314.
- 6) Sadhu, M. K. (1979): *Scientia Hortic.*, 10, 363-368.
- 7) Lee, C. I., J. L. Paul and W. P. Hackett. (1976): *Proc. Inter. Plant Prop. Soc.*, 26, 95-99.
- 8) Bowen, M. R., J. Howarth and K. A. Longman. (1975): *Ann. Bot.*, 39, 647-656.
- 9) Jarvis, B. C. and A. Booth. (1981): *Physiol. Plant.*, 53, 213-218.
- 10) Chin, T. Y., M. M. Meyer and L. Beevers. (1969): *Planta*, 88, 192-196.
- 11) Basu, R. N., B. N. Roy and T. K. Bose. (1970): *Plant & Cell Physiol.*, 11, 681-684.
- 12) Swanson, Jr. B. T. (1974): *Proc. Inter. Plant Prop. Soc.*, 24, 351-361.
- 13) Linderman, R. G. and C. A. Call. (1977): *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 102, 629-632.
- 14) Hess, C. E. (1964): *Regulateurs Naturels de la Croissance Vegetale*, C.N.R.S., Paris, (Nitsch, J. P. ed.) P. 517-541.
- 15) Murashige, T. and Skoog, F. (1962): *Physiol. Plant.*, 15, 473-497.
- 16) Girouard, R. M. (1969): *Can. J. Bot.*, 47, 687-697.
- 17) Stoltz, L. P. and C. E. Hess. (1966): *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 89, 744-751.
- 18) Tagnoni, F. and R. Lorenzi. (1972): *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 97, 574-578.
- 19) Fadl, M. S. and H. T. Hartmann. (1967): *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 91, 96-112.
- 20) Lipecki, J. and F. G. Dennis. (1972): *HortSci.*, 7, 136-138.
- 21) Bassuk, N. L. and B. H. Howard. (1980): *Proc. Inter. Plant Prop. Soc.*, 30, 289-293.
- 22) — and — (1981): *J. Hort. Sci.*, 56, 301-312.
- 23) Aung, L. H., H. H. Bryan and J. M. Bryne. (1975): *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 100, 19-22.
- 24) Bachelard, E. P. and B. B. Stowe. (1963): *Aust. J. Biol. Sci.*, 16, 751-767.
- 25) Tagnoni, F., M. Kawase and A. Alpi. (1977): *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 102, 718-720.
- 26) Kawase, M. (1970): *Physiol. Plant.*, 23, 159-170.
- 27) Jones, O. P. and S. G. S. Hattfield. (1976): *J. Hort. Sci.*, 51, 495-499.
- 28) James, D. J. and I. J. Thurbon. (1979): *J. Hort. Sci.*, 54, 309-311.
- 29) — and — (1981): *ibid.*, 56, 15-20.
- 30) Jones, O. P. and M. E. Hopgood. (1979): *J. Hort. Sci.*, 54, 63-66.
- 31) James, D. J. (1979): *J. Hort. Sci.*, 54, 273-277.
- 32) Sadhu, M. K., S. Bose and L. Saha. (1978): *Scientia Hortic.*, 9, 381-387.
- 33) Van Overbeek, J. and L. E. Gregory. (1945): *Amer. J. Bot.*, 32, 336-341.
- 34) Muzik, T. J. and H. J. Cruzado. (1958): *Nature*, 181, 1288.
- 35) Taylor, G. G. and R. E. Odom. (1970): *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 95, 146-151.
- 36) Reuveni, O. and I. Adato. (1974): *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 94, 361-363.
- 37) 大沢俊彦 (1978): *化学と生物*, 16, 644-645.
- 38) Howard, B. H. (1971): *Scientific Hortic.*, 23, 116-126.
- 39) 町田英夫 (1974): *さし木のすべて*, p. 66-67 (誠文堂新光社).
- 40) 森下義郎・大山浪雄 (1972): *造園の手引/さし木の理論と実際*, p. 42-43 (地球出版).
- 41) 徳岡正三 (1976): *日林誌*, 58, 92-96.
- 42) Nahlawi, N. and Howard, B. H. (1971): *J. Hort. Sci.*, 46, 535-543.
- 43) 船越桂市 (1973): *農及園*, 48, 368-372.
- 44) 小島道也・佐藤幸夫・丸山保司 (1982): *土肥誌*, 53, 53-56.
- 45) Erez, A. and Z. Yablowitz. (1981): *Scientia Hortic.*, 15, 137-144.

Summery

It was found on hardwood cuttings of peach cv. Hakuto that the rooting cofactor, which showed a strong synergistic effect with IAA on the root formation of mung bean cuttings, was present in the basal stem tissues and reached maximum level of content 4-7 days before the rooting followed by a decrease. Thus, the physiological meaning of the rooting cofactor is considered to be one of the factors regulating the rooting process.

The extracts from fresh leaf tissues of chinese cherry (*Prunus pauciflora* Bunge), an easy-to-root species, had a high content of the rooting cofactor, which pro-

moted the root formation on callus derived from wild peach shoot *in vitro*, and on the softwood cuttings of peach cv. Okubo with exogenous IBA. From these facts, the application of chinese cherry's rooting cofactor to cuttings may be an available technique on propagation of peach.

On the other hands, high percentage of rooting was obtained with an oblique basal end surface of cutting and on Kanumatsuchi as bed soil, therefore these conditions appears to be essential ones on propagation by stem cuttings.