

黄化处理による観賞樹の挿木繁殖に関する研究

是松 博文・古谷 博

要 約

是松博文・古谷 博 (1983): 黄化处理による観賞樹の挿木繁殖に関する研究
 広島農試報告46: 71~87。

発根困難樹の挿木繁殖法を確立する目的で、黄化处理による黄化枝発生法、管理法、挿木法について検討した。また挿穂基部の組織観察を行い、組織の発達と発根との関係について考察を加えた。

黄化处理開始時期は萌芽初期から行なうのがよく、処理期間は3~4週間必要であった。

キンモクセイ、カエデ、ウメモドキ、ウメでは発根率が向上し、挿木期間の拡大が可能となった。また黄化枝の挿木法はミスト法よりも密閉法の成績がよかった。

黄化枝挿穂へ IBA 処理を行なうと発根率が向上し、発根状態も優れた。

黄化枝の緑化期間の管理は、遮光率が高いほど発根率が向上し挿木期間が延長できた。また赤、黄、緑色の着色ビニール被覆を併用することにより発根率、発根状態がさらに優れた。

黄化枝の挿穂基部組織をみると、維管束、特に木部の発達が抑制されており、遮光によりさらにその発達が遅れる傾向にあり、このことが発根率向上の要因となっているものと思われた。

I 緒 言

観賞樹の挿木繁殖における挿木適期は、種類によりはば限定されており、田村ら³⁷⁾によると、落葉樹は5~6月の未熟枝か、新梢の成熟あるいは木化する前に挿木するのがよいとしている。

近年挿木法の研究がすすめられ、ミスト法や密閉法が実用化されている。ミスト法による挿木繁殖は、露地挿しと比較して多くの種類でその発根性および安定性が高められ^{14, 18, 19)}、挿木時期の拡大や、種類によっては冬の加温により周年挿木が可能となった。

密閉法はミスト法のような施設を必要とせず、遮光下において挿木をビニールで密閉するといった簡単な方法である。密閉挿については遮光資材や挿木床の環境、適応樹種についての研究が行なわれ、挿木内の環境条件を整えば多くの樹種について発根が優れることが認められている^{29, 30)}。

一方、発根困難な樹種に対して、挿穂へのホルモン処理や親木に対する予措、すなわち樹令の若い親木の確保

や萌芽枝の発生、遮光処理や黄化处理等が挿穂の発根能力増進法として考えられている。

黄化处理による挿木は GARDNER, F. E⁷⁾ がリンゴの挿木で報告して以来、塚本ら³⁹⁾はカキ、讀井ら³⁸⁾はチャで、また町田ら^{21, 22)}はモクレン、ウメ、カキ、クリでそれぞれ発根率が高まることを報告している。

これら、黄化处理の方法は、萌芽前に前年枝を黒ビニールで覆い暗黒状態にして黄化枝を発生させたのち、黄化新梢の基部 1~2 cm に黒テープを巻き、徐々に光にあて緑化させる。その後挿木の適期に黒テープを巻いた部分が挿穂の基部になるように調整して挿木する方法²³⁾で、個々の挿穂についての処理が必要である。従って著しく手間がかかるため、果樹の自根樹育成等かざられたものについてのみ行われている⁴¹⁾にすぎない。

観賞樹のうち、発根の困難な種類としては、ウバメガシ、モクセイ、カナメモチ、ソメイヨシノ、アカマツ、ヤマモミジ、サンシュユ (田村ら³⁷⁾)、マツ、ヒマラヤスギ、サクラ、ウメ、カエデ (上本⁴²⁾)、ハクモクレン

[註] 本報告の一部は、昭和56年度と58年度の園芸学会中四国支部大会において発表した。

第1表 試験の構成

試験の構成	試験項目	試験年度	試験区	供試樹種
試験1 黄化枝発生法試験				
	処理期間	1980	2 W, 3 W, 4 W	クロガネモチ, カエデ(出狸々), ウメモ ドキ(大納言), ウメ(白加賀), ロウバイ ハクモクレン, ゴヨウマツ
	処理開始時期	1982	3月11日~4月21日 の間, 10日ごと	
	処理温度	1981 ↓ 1982	15°C, 10°C (夜温) 無加温	
試験2 黄化枝挿木試験				
	樹種別挿木	1979	黄化処理 無処理	キンモクセイ, クロガネモチ, カエデ (出狸々), トウカエデ, ウメモドキ (大 納言), ウメ (白加賀), ジャクナゲ, ロ ウバイ, ハクモクレン, カナメモチ, ゴ ヨウマツ
	処理期間	1980	2 W, 3 W, 4 W	カエデ(出狸々)
	ホルモン処理	1981	IBA 20 ppm 無処理	キンモクセイ, クロガネモチ, カエデ (出狸々), ウメモドキ(大納言), ウメ(白 加賀), ジャクナゲ
	挿木法	1981 ↓ 1982	ミスト法 密閉法	キンモクセイ, クロガネモチ, カエデ(出 狸々), ウメモドキ(大納言)
試験3 黄化枝管理法試験				
	着色ビニール 被覆	1982	赤色(R ₂₀), 黄色(Y ₁₀) 青色(B ₂₀), 緑色(G ₂₀) 対照(C)	キンモクセイ, カエデ(出狸々), ウメモ ドキ(大納言)
	遮光量	1982	寒冷紗被覆 黒# 600, 1重(E ₁) 黒# 600, 2重(E ₂) 黒# 600, 3重(E ₃) 黒# 610, 2重(E ₄) 無処理(C)	カエデ(出狸々)
試験4 挿穂基部組織観察				
	樹種別観察	1980 ↓ 1981	黄化処理 無処理	キンモクセイ, クロガネモチ, カエデ (出狸々), トウカエデ, ウメモドキ (大 納言), ウメ (白加賀), ロウバイ, ハク モクレン, ゴヨウマツ
	遮光量	1982	寒冷紗被覆 (E ₁)~ (E ₄) 無処理(C)	カエデ(出狸々)

(町田ら²²⁾), ヤマモモ(沢ら²³⁾)があげられており, さらにミスト法によっても発根の困難なものとして, ヒメユズリハ, コブシ, カツラ, トウカエデ, また挿木時期が限定されるものとして, ドイツトウヒ, コウヤマキ, ツタンジャクナゲ, クスノキ, キンモクセイ, モッコク等

(川田ら²⁴⁾)がある。

これらの発根困難樹はタンニン, リグニン等の発根阻

害物質を含有する^{30,36,41)}ことが知られている。そのため挿木母樹を暗黒状態にして黄化枝を発生させ, その後は遮光下で徐々に緑化させれば体内養分の変化がみられ, 発根阻害物質の生成が抑制され, 挿木繁殖が可能になるものと考えられる。

そこで, これら発根困難樹について, 挿木繁殖の可能性さらには発根率の向上をはかるため, 黄化枝発生法,

挿木時期までの黄化枝管理法，ならびに黄化枝の効率的な挿木方法について検討した。さらに黄化枝の挿穂基部組織を観察して組織の発達と発根との関係について検討を加えた結果，数種の樹種については成果が得られたのでその結果を報告する。

II 材料および方法

試験の構成を第1表に，また黄化処理の方法を第1図に示した。

試験1 黄化枝発生法試験

黄化した新梢を効率よく発生させるために，黄化処理開始時期，処理期間，処理温度が黄化枝の伸長に及ぼす影響を検討した。

黄化処理は第1図の様に，黒ビニールで被覆した暗黒状態の処理室に鉢植えの材料を搬入して行なった。

1980年は4月24日に処理を開始し，その後，2週間，3週間，4週間後の黄化枝の伸長状況について調査した。

1982年は処理開始時期について3月11日から4月21日の間，各樹種についてそれぞれ3回，10日間隔で入室時期を変えて黄化枝の伸長量について調査した。また処理室内の夜間最低温度を15°C，10°Cと無加温について比較検討した。なおこの場合，処理期間中の昼間は高温障害を回避するために，25°Cで制御するように換気扇によって外気と入れ換えた。

いずれも処理期間は1ヶ月間とし，生育調査は1区5本の母樹につき各6本，合計30本の黄化枝について行った。

試験2 黄化枝挿木試験

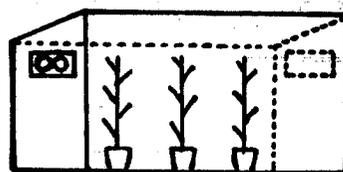
黄化処理が挿木の発根に及ぼす影響について6，7，8月の挿木時期で検討した。すなわち黄化処理は4月中旬より1ヶ月間とし，挿木時期は処理終了1ヶ月後から毎月1回，計3回行なった。

挿木時期までの黄化枝管理法は第1図の様に黒寒冷紗二重被覆下で行なった。

挿木は9cmの長さの挿穂を調整し，8号の素焼浅鉢に鹿沼土を用いて20本宛の2区制で行ない，その後は当該慣行のミスト法（8時30分より18時まで15分毎に10～15秒の噴霧）で管理した。

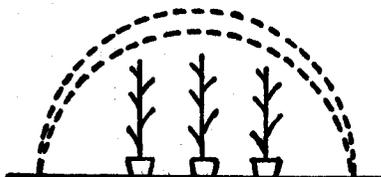
発根調査は挿木60日目に行なった。

ホルモン処理試験は，黄化枝へのIBA処理の効果を検討するため，濃度20ppmで16時間浸漬処理して前記



黄化枝発生

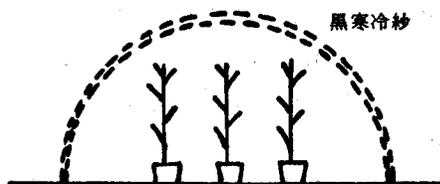
黒ビニール被覆による密閉暗黒



黄化枝管理

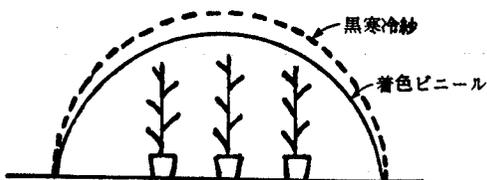
挿木時期まで黒寒冷紗二重被覆による遮光

第1図 黄化処理法



遮光量試験

試験区：E₁，E₂，E₃，E₄



着色ビニール被覆試験

試験区：R₁₀₀，Y₁₀₀，B₁₀₀，G₁₀₀，C

第2図 黄化枝管理法の試験方法

ミスト法で行なった。

挿木法試験は，ミスト法と密閉法について比較検討した。黄化枝を8号浅鉢に挿木し，十分に灌水したのち，ミスト法は前記の当該慣行による噴霧を行なった。なおミスト温室は黒と白の寒冷紗二重で遮光した。密閉法は高さ1.8mに黒寒冷紗二重被覆したハウス内に，高さ70cmのビニールトンネルで密閉して管理した。

試験3 黄化枝管理法試験

黄化処理により黄化枝を発生させたのち，挿木時期ま

第2表 黄化処理開始時期と処理温度が黄化枝の伸長に及ぼす影響

樹種	処理開始時期 月・日	調査時期 月・日	新梢長 cm			
			15°C	10°C	無加温	無処理
クロガネモチ (接木苗) <i>Ilex rotunda</i>	4.1	4.30	7.2	3.7	1.6	0.9
	4.12	5.11	6.4	3.9	3.0	4.9
	4.21	5.21	10.8	7.8	10.3	8.9
カエデ <i>Acer palmata</i>	3.11	4.12	24.0	16.0	13.2	1.4
	3.21	4.21	19.0	19.4	22.5	5.1
	4.1	4.30	26.2	22.5	22.7	11.0
ウメモドキ <i>Ilex serrata</i>	4.1	4.30	6.2	5.5	3.8	3.3
	4.12	5.11	12.3	10.3	9.2	7.5
	4.21	5.21	18.2	17.2	17.4	10.8
ウメ <i>Prunus mume</i>	3.11	4.12	19.3	8.8	2.8	1.8
	3.21	4.21	17.7	8.9	12.2	5.0
	4.1	4.30	17.7	11.2	10.1	5.1
ロウバイ <i>Meratia praecox</i>	3.11	4.12	4.2	1.6	0.6	0.9
	3.21	4.21	13.6	0.9	2.8	1.8
	4.1	4.30	10.3	2.2	3.3	4.8
ハクモクレン <i>Magnolia denudata</i>	4.1	4.30	3.2	2.6	2.4	1.9
	4.12	5.11	2.8	5.6	3.9	4.9
	4.21	5.21	4.7	7.9	9.2	6.8

での緑化期間中、着色ビニール被覆と遮光の程度が挿木の発根に及ぼす影響について検討した。

試験方法ならびに試験区は第2図に示した。すなわち、4月中旬より1ヶ月間の黄化処理を行なったのち、各試験区の下で黄化枝を管理した後、ミスト法により挿木を行なった。

なお挿木方法は試験2の黄化枝挿木試験と同様に行ない、1試験区20本挿の1区制で行なった。

試験4 挿穂基部組織の観察

黄化処理を行なった挿穂の基部組織の観察を行ない、無処理のものと比較した。さらに黄化枝の緑化期間中の遮光の程度が挿穂基部組織、特に維管束の発達に及ぼす影響について検討した。

組織観察法は、それぞれの試験区5本宛、生長点より9cmの部分約5mmを試料として採取し、直ちにF. A. A. で固定した。その後パラフィン切片法により厚さ25 μ の横断切片を作成し、アルシンプルーと塩基性フクシンによる二重染色を行い、永久プレパラートを作成した。

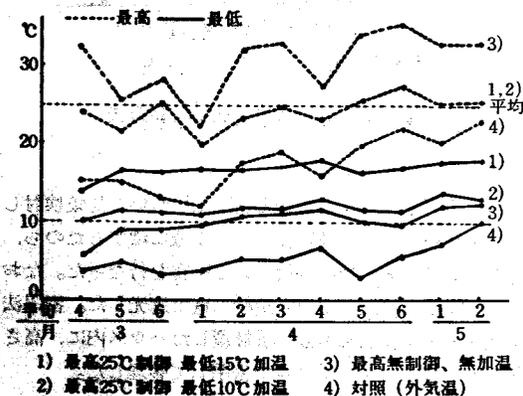
組織の発達程度の観察は、顕微鏡で染色の程度を観察するとともに、マイクロメーターで各組織の巾を測定し、挿穂基部の径に対する割合で表わした。

III 試験結果

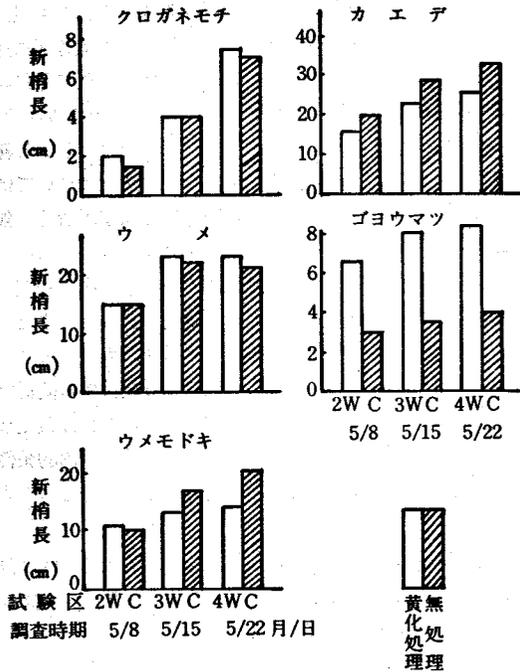
試験1 黄化枝発生法試験

黄化処理期間中の処理室内の温度経過を第3図に示した。処理室内の温度は外気温に比べ高く、特に最高気温は30°C以上と高温であった。高温制御区は換気扇によりほぼ設定通り25°Cに抑えられた。最低温度は10°C区、15°C区とも2~3°C高く経過した。無加温区の最低温度は10°C区よりやや低く、外気温よりは約5°C高かった。

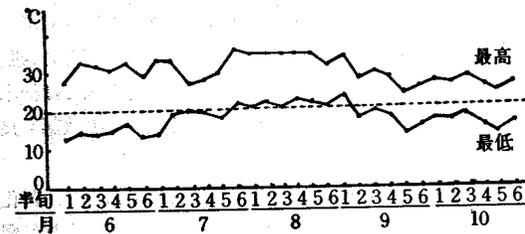
処理開始時期ならびに処理温度と黄化枝の伸長との関係は樹種によってその様相は異なった。すなわち第2表の様に、処理開始1ヶ月後の黄化枝の伸長は、ロウバイ、ウメモドキでは処理温度が高いほど伸長量は大きく、また処理開始時期が早いほど加温の効果は大きく現われた。しかし、カエデ、ウメ、ハクモクレンについては処理開始時期の早晚による差は小さく、温度差による生育差も15°C区がわずかに大きい程度で、10°C区と無加温区の差はほとんどなく、ハクモクレンは15°C区での生育がやや劣った。しかし無処理区よりは、ほとんどの



第3図 黄化処理室内の温度経過 (1981)



第4図 黄化処理期間と処理後の新梢長 (1980)



第5図 ミスト温室内温度 (1980)

試験区で新梢はよく伸長していた。

黄化処理期間と黄化枝の伸長との関係については第4図に示した。2週間処理区では無処理区とほとんど差はみられないが、3週間および4週間処理区では無処理区よりもきわめて長くなり、形態的には図版に示すように軟弱徒長した黄化枝が得られた。

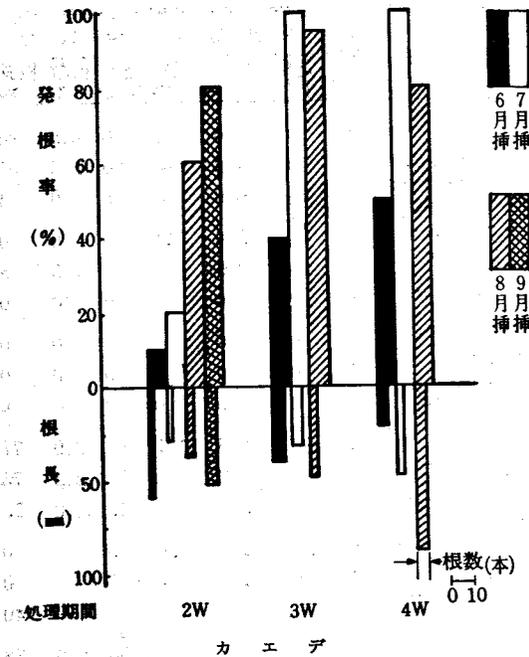
処理開始時期が遅く、すでに萌芽伸長し始めたものの黄化処理は無光線と高温が原因と思われる生育障害がみられ、特にウメ、ウメモドキ、ロウバイでは枯死した枝もみられ、母樹の損傷が大きかった。

試験2 黄化枝挿木試験

黄化処理の挿木の発根に及ぼす影響について試験した結果を第3表に示した。

第3表 黄化処理が挿木の発根に及ぼす影響

樹種	挿木時期 月	黄化処理		無処理		根長 mm	
		発根率%	根数本	発根率%	根数本		
キンモクセイ <i>Osmanthus fragrans</i>	6	0	0	0	20	6.5	45
	7	50	4.2	66	20	2.5	55
	8	65	6.0	57	5	1.0	4
クロガネモチ (実生苗) <i>Ilex rotunda</i>	6	23	3.6	11	0	0	0
	7	25	3.5	12	5	1.5	8
	8	2	3.0	4	0	0	0
クロガネモチ (接木苗) <i>Ilex rotunda</i>	6	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0
カエデ <i>Acer palmatum</i>	6	85	12.5	137	65	3.9	77
	7	90	7.2	123	50	2.3	75
	8	50	3.0	63	10	2.0	53
トウカエデ <i>Acer buergerianum</i>	6	35	2.4	99	0	0	0
	7	5	1.0	34	0	0	0
	8	15	3.0	41	5	1.0	40
ウメモドキ <i>Ilex serrata</i>	6	95	9.2	51	90	6.9	38
	7	60	4.1	34	55	2.7	19
	8	50	7.9	48	30	2.8	18
ウメ <i>Prunus mume</i>	6	100	6.7	56	55	3.3	57
	7	80	2.4	73	35	2.3	35
	8	40	2.0	57	5	4.0	53
ジャクナゲ <i>Rhododendron metternichii</i>	6	5	1.0	5	5	4.0	11
	7	15	1.0	7	25	4.4	19
	8	5	1.5	8	0	0	0
ロウバイ <i>Meratia praecox</i>	6	0	0	0	5	1.0	3
	7	25	1.8	45	5	1.0	2
	8	—	—	—	—	—	—
ハクモクレン <i>Magnolia denudata</i>	6	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0
カナメモチ <i>Photinia glabra</i>	6	20	1.5	32	0	0	0
	7	20	1.3	41	45	1.4	60
	8	20	1.5	34	0	0	0
ゴヨウマツ <i>Pinus parviflora</i>	6	5	9.0	1	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0



第6図 黄化処理期間が挿木の発根に及ぼす影響

供試した樹種の内、処理効果が顕著にみられた樹種はキンモクセイ、カエデ、ウメであった、また無処理に比べ発根率が高く、根長もよく伸び、根数が増えて発根状態がよくなった樹種は、実生クロガネモチ、トウカエデ、ウメモドキ、ロウバイ、カナメモチであった。しかし接木クロガネモチ、ハクモクレン、ジャクナゲについては黄化処理を行なっても無処理と同様に発根率が低く、無発根のものが多かったが、カルスの発達はよかった。

挿木時期別にみると、無処理区で発根率が高い時期には黄化処理区も発根率が高くなる傾向にあった。またキンモクセイ、カエデ、ウメモドキ、ウメ、カナメモチについては6月から8月の間、樹種による発根率の高低はみられるが、ほぼ発根率は安定していた。これは黄化枝の挿穂は組織的に若い状態が維持され、挿穂の内的条件が安定しているため長期間挿木が可能となったものと思われる。

発根状態については、根数、根長とも黄化処理区は無処理区より優れる傾向がみられ、特にカエデについては図版に示すようにきわめて優れていた。

黄化処理期間と挿木の発根との関係についてカエデの試験結果を第6図に示した。

黄化処理を4月24日から開始して2週間～4週間の処理を行なった場合、いずれの挿木時期とも処理期間が長いほど発根率が高い傾向がみられたが、3週間と4週間の差はそれほどみられなかった。2週間処理区では挿木時期が遅くなるに従って発根率は高くなり発根状態も良くなった。

この結果と、前述した黄化枝の伸長量からみて、黄化処理期間は3週間～4週間位必要と思われる。また処理後挿木時期までの黄化枝の緑化期間は2～3ヶ月間が適当であり、挿木時期としては7～8月がよいと思われる。

黄化枝へのホルモン処理効果について、IBA 20 ppm 処理を行った挿木試験結果を第4表に示した。

IBA 処理により発根率が向上した樹種はキンモクセイ、ウメモドキ、ウメであり、カエデ、ウメモドキでは発根状態が優れた。クロガネモチ、ジャクナゲについては無処理と変わらず IBA の処理効果は認められなかった。

黄化枝の効率的挿木方法を検討するため、ミスト法と密閉法について比較した結果を第5表に示した。

その結果、キンモクセイ、ウメモドキについては試験年度による違いはみられたが、密閉法の方が発根率が高く、発根状態も優れる傾向にあった。ミスト法では発根しなかったクロガネモチは密閉法で15～37%の発根が認められた。カエデについてはミスト法の方が発根率は高

第4表 黄化枝への IBA 処理が発根に及ぼす影響

樹種	挿木時期	IBA 処理			無処理		
		発根率%	根数本	根長mm	発根率%	根数本	根長mm
キンモクセイ	6	50	7.3	92	20	2.8	40
	7	38	4.8	68	10	4.0	87
クロガネモチ (接木苗)	6	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0
カエデ	6	60	4.7	42	40	3.3	33
	7	65	6.3	134	63	3.9	102
ウメモドキ	6	85	8.8	89	35	6.1	56
	7	100	7.9	62	45	27	17
ウメ	6	80	3.1	61	45	1.7	39
	7	15	2.7	66	25	3.4	49
ジャクナゲ	6	0	0	0	5	1.0	9
	7	10	3.5	30	10	2.5	10

かったが、根数、根長についての差はほとんどなかった。

以上の結果、樹種によって発根状態の違いはみられたが、黄化枝の挿木法としては密閉法がミスト法より好成績が得られた。これは黄化枝が組織的に若くて萎凋しやすいため、挿木後密閉状態にして空中湿度を維持すれば挿木からの水分蒸散が抑制され、従って発根に好適に働くためと考えられる。

試験3 黄化枝管理法試験

供試した着色ビニールの分光透過率を第7図に示した。

4月20日から1ヶ月間黄化処理を行った後、挿木時期までの黄化枝緑化期間中の管理法について、着色ビニールを被覆して試験した結果を第8図～第10図に示した。

寒冷紗二重被覆を対照区とし、これに着色ビニールを重複被覆した。各試験区の遮光率は第6表のように対照区よりも10.4～15.6%高くなり、赤色および青色区的光線透過率は7%と非常に低くなった。

挿木試験の結果、キンモクセイについては7月挿では赤色区、黄色区が発根率が高く、緑色区もわずかによかった。8月挿は全体に発根率が低かったが、緑色区は7月挿と同様に25%の発根率であった。

カエデは7月挿では青色区が80%であった外は、すべての試験区で100%の発根率であった。発根状態については根数は黄色区と緑色区で、根長はすべての試験区で対照区よりは優れていた。中でも赤色区と黄色区は長かった。8月挿の発根率は50～65%と大差はみられなかった。発根状態については赤色、黄色両区で根長が長く、青色区で劣った。

ウメモドキについては黄色区・緑色区で7月挿の発根率が高く、赤色、黄色区で根数、根長とも優れる傾向にあった。8月挿では対照区に比べ黄色区が優れ、青色区で劣った。

以上の結果より、黄化枝の緑化期間における着色ビニールの被覆は、キンモクセイおよびカエデでは赤色と黄色、ウメモドキでは赤色と緑色の被覆によって発根率が向上しさらに発根状態が良くなることが認められた。

黄化枝の緑化期間における遮光の程度がカエデ黄化枝の発根に及ぼす影響について試験した結果を第11図に示した。

各試験区の照度から算出した遮光率は第7表に示したように無被覆に対し、59.3～93.0%であった。また各試験区間の遮光率の差は18.2、7.8、7.7%であった。

挿木試験の結果、7月挿では無処理区が60%の発根率に対し、黄化枝の各試験区では90～100%と非常に成績

第5表 黄化枝の挿木法の違いが発根に及ぼす影響

樹種	挿木年度	ミスト法		密閉法			
		発根率%	根数本	根長mm	発根率%	根数本	根長mm
サンモクセイ	1981	20	8.3	63	80	3.9	66
	1982	20	7.5	55	17	2.9	67
クロガネモチ (接木苗)	1981	0	0	0	15	2.0	31
	1982	0	0	0	37	4.2	20
カエデ	1981	100	5.3	107	70	5.3	121
	1982	77	5.8	87	52	4.6	65
ウメモドキ	1981	45	2.7	17	90	6.1	53
	1982	77	4.3	33	77	3.7	25

第6表 寒冷紗、着色ビニール被覆による遮光処理下の照度 7月1日11時

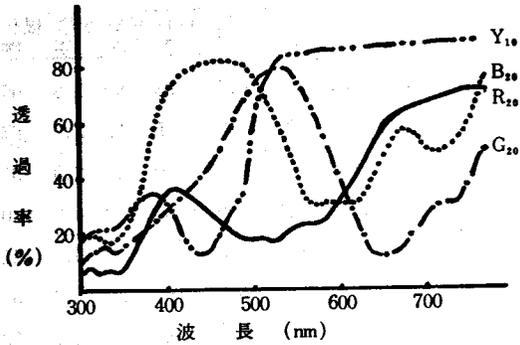
試験区	水平照度 lx.	透過率%	遮光率%
寒冷紗2重被覆(C)	21,000	22.8	77.2
〃+赤色ビニール(R ₂₀)	7,000	7.6	92.4
〃+黄色〃(Y ₁₀)	11,400	12.4	87.6
〃+青色〃(B ₂₀)	6,600	7.2	92.8
〃+緑色〃(G ₂₀)	11,200	12.2	87.8
無被覆	92,000	100	0

(注) 東芝照度計にて測定

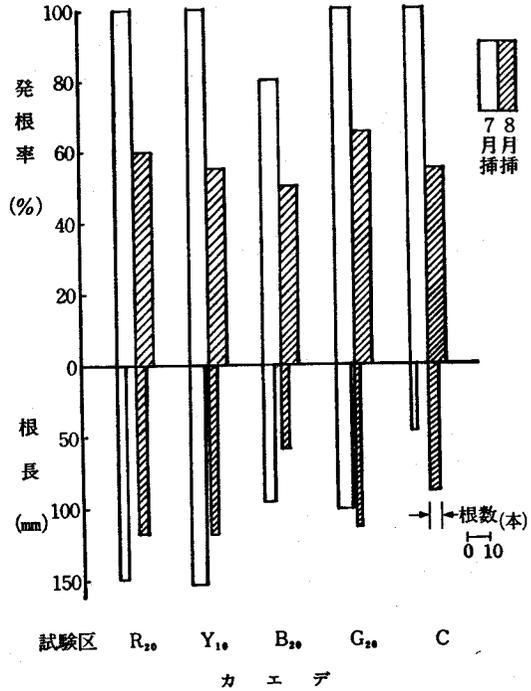
第7表 寒冷紗被覆による遮光処理下の照度

試験区	水平照度 lx.	透過率%	遮光率%
寒冷紗黒600, 1重被覆(E ₁)	37,400	40.7	59.3
〃〃2重〃(E ₂)	20,700	22.5	77.5
〃〃3重〃(E ₃)	13,500	14.7	85.3
〃黒610, 2重〃(E ₄)	6,400	7.0	93.0
無被覆	92,000	100	0

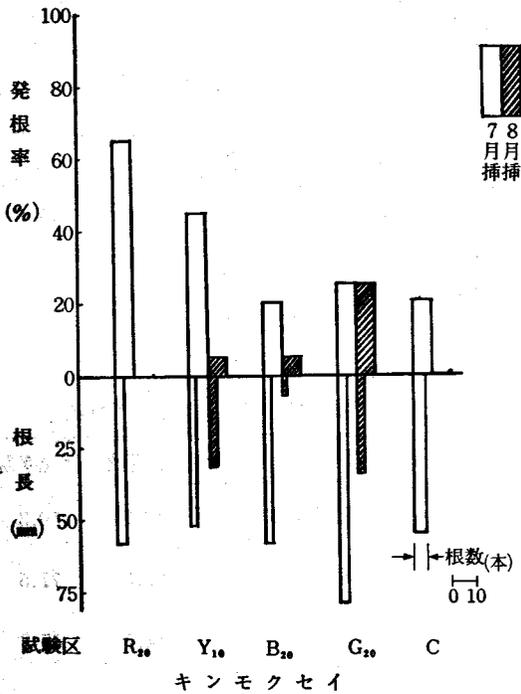
(注) 東芝照度計にて測定



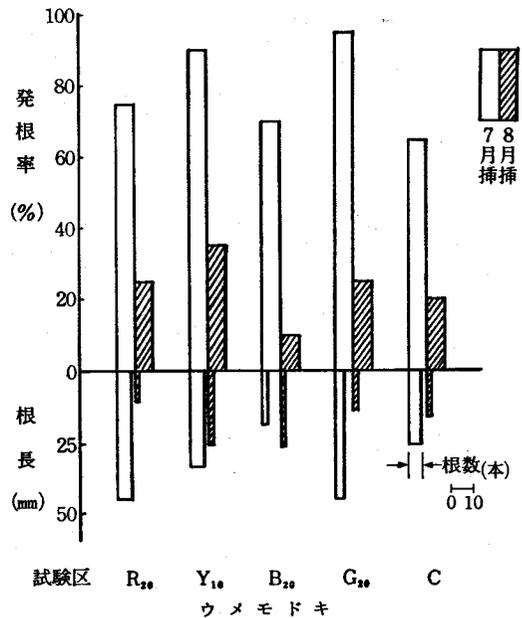
第7図 供試ビニールの分光透過率



第9図 着色ビニール被覆が挿木の発根に及ぼす影響



第8図 着色ビニール被覆が挿木の発根に及ぼす影響



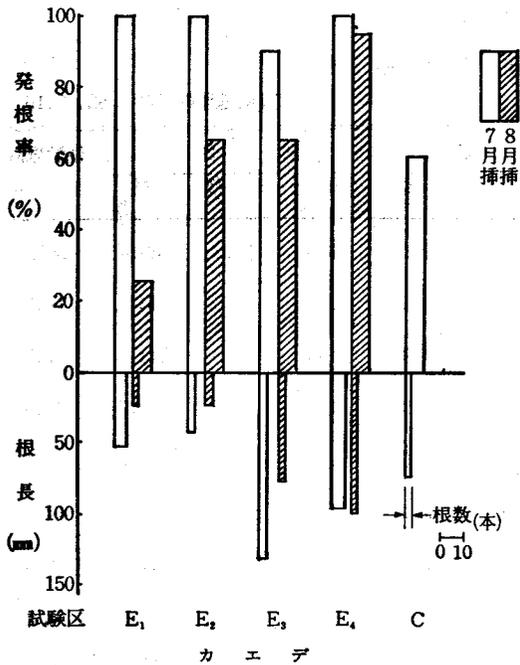
第10図 着色ビニール被覆が挿木の発根に及ぼす影響

第8表 挿穂基部組織の割合

黄化处理終了時 '82. 5.15

樹種	試験区 ※	挿穂基部 径 mm	組織の割合							維管束計 %
			表皮 %	皮層 %	師部 %	形成層 %	木部 %	髓 %		
キンモクセイ	C	2.0	1.0	25.3	8.1	3.0	19.2	43.4	30.3	
	E	1.5	1.3	30.3	2.6	2.6	14.5	48.7	19.7	
クロガネモチ (実生苗)	C	2.3	1.9	25.6	7.9	1.5	18.3	44.8	27.7	
	E	1.7	1.7	22.0	8.9	1.9	16.5	49.0	27.3	
クロガネモチ (接木苗)	C	2.8	1.4	30.7	3.6	2.1	16.4	45.8	22.1	
	E	1.8	1.1	29.0	1.1	1.1	11.1	56.6	13.3	
カエデ	C	1.4	0.7	12.0	7.0	2.8	29.6	47.9	39.4	
	E	1.4	0.7	15.0	4.3	4.3	24.3	51.4	32.9	
トウカエデ	C	3.0	1.2	12.3	13.9	1.7	21.3	52.5	36.9	
	E	2.2	1.4	11.8	16.4	2.2	9.8	62.0	28.4	
ウメドキ	C	1.6	1.3	13.8	3.8	5.0	27.5	48.6	36.3	
	E	1.5	1.3	22.4	1.3	5.3	18.4	51.3	25.0	
ウメ	C	1.7	2.3	9.2	1.1	5.7	56.3	25.4	63.1	
	E	1.8	2.2	7.6	2.2	4.3	32.6	51.1	39.1	
ロウバイ	C	2.1	1.9	17.8	5.6	3.7	19.6	51.4	28.9	
	E	1.6	1.3	27.5	5.0	3.8	7.5	54.9	16.3	
ハクモクレン	C	3.2	0.6	26.3	3.1	6.3	13.8	49.9	23.2	
	E	3.1	0.6	21.9	3.9	2.6	7.7	63.3	14.2	
ゴウマツ	C	1.8	1.1	8.6	4.3	3.2	29.0	53.8	36.5	
	E	1.4	1.4	10.8	5.4	2.7	25.7	54.0	33.8	

※ C：無処理区 E：黄化处理区



第11図 黄化枝の遮光の程度が挿木の発根に及ぼす影響

がよく、発根状態も遮光率が高いほど根数が多く、根長が長い傾向がみられ遮光率93%の E₄ 区は根数 7.6 本、根長 94 mm と優れていた。

8月挿では無処理区は発根しなかったが、黄化処理区では25~95%の発根がみられ、遮光率が高いほど発根率が高い傾向にあった。根数、根長についても同様の傾向が認められた。

以上の結果よりカエデ黄化枝は80~90%の遮光下で緑化させることにより、発根率が向上し発根状態が優れ、また挿木時期が拡大されることが認められた。

試験 4 挿穂基部組織観察

黄化処理終了時5月15日における黄化枝と無処理枝とを比較したのが第8表である。

挿穂基部の各組織の割合は樹種により差はみられるが、概して黄化枝は皮層と髓が大きく、維管束の発達を抑えられており、節部、木部の割合が小さかった。

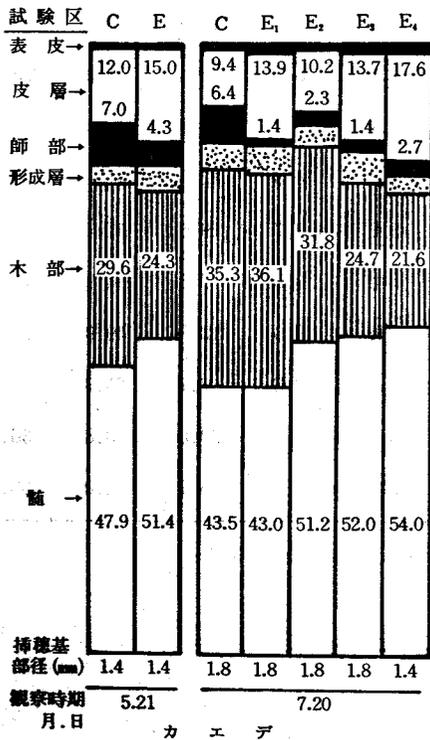
クロガネモチ、ハクモクレン、ウメ、トウカエデについては皮層の割合が黄化枝では小さかった。

維管束の大きさを種類ごとに見ると、供試した樹種の中では、ウメ、カエデ、ゴヨウマツで大きく、ハクモクレン、クロガネモチで小さかった。また黄化処理区と無処理区の差の大きい樹種はウメ、ゴヨウマツ、ロウバイで、小さい樹種はカエデ、トウカエデ、ハクモクレン、クロガネモチであった。

カエデの黄化枝管理において、遮光の程度と組織の発達について観察した。黄化処理終了時の5月21日ならびに7月20日と8月20日の挿木時期における組織の状態を図版に示した。また各組織の巾の測定値から挿穂基部の径に対する割合を模式図的に表わしたのが第12図である。

その結果、黄化処理終了時の黄化枝は無処理に比べ、皮層と髓の割合が大きく、維管束の発達が抑えられていることが認められる。2ヶ月後の挿木時期には木部の割合が多くなるが、その発達は遮光率が高いほど抑えられる傾向がみられ、無処理区の35.3%に対し、遮光率93%の E₄ 区では21.6%であり、維管束の占める割合も27.0%と少なく、髓が54%と大きな割合にあった。節部は遮光率が高いため発達が抑えられて試験区間の差は大きくなかった。

E₄ 区の挿木時期における維管束部分を拡大して観察した結果、木部細胞は丸みをおびており、細胞壁は薄く、厚膜細胞化も遅れている。形成層の細胞は柔細胞の形態をなしており、分裂組織としての機能を維持している様にみられた。



第12図 挿穂基部の組織割合

以上より、黄化枝は無処理枝に比べ維管束の発達を抑えられており、皮層と髓の割合が大きいことが認められた。また維管束、特に木部の発達は遮光率が高いほど劣る傾向にあり、節部細胞も二次節部への発達が抑えられ、繊維組織が見られず、組織的に若い状態が長く維持されているものと考えられる。

IV 考 察

黄化処理による黄化枝の発生の仕方は、供試した樹種によって萌芽の早晚や伸長量の差がみられ、萌芽時期の早いものほど加温効果も大きく現われた。これは木本植物における発育周期は芽の内性ホルモンと環境条件に左右される²⁰⁾ためであり、休眠解除の状態から萌芽期への移行と芽の伸長に黄化処理による温度や水分などの環境条件が直接に影響したものと思われる。

チャ、カキ、ウメ、クリ、モクレンなどで報告^{21, 22, 23)}されている黄化処理の方法は、いずれも4月中旬から5月上旬に暗黒状態で黄化枝を発生させたのち、挿穂の基部に黒テープを巻いて黄化新梢が緑化を回復した後に挿木する方法である。

本試験では、黒ビニールで密閉して黄化枝を発生させた後、遮光率70~90%の寒冷紗被覆下で徐々に緑化させ挿木時期まで管理した。従って個々の黄化枝挿穂への処理は特には行なわなかった。

この方法による挿木発根へ及ぼす効果は樹種により異なつた。すなわち、供試した樹種で、キンモクセイ、カエデ、ウメモドキ、ウメについては発根率が向上するとともに発根状態もすぐれ、挿木時期も拡大されたが、供試した他の樹種については発根促進効果ははっきりとは認められなかった。

このように樹種によって発根の仕方に差がみられるのは、元来その植物がもつ遺伝的要因の他に、挿木時の挿穂がもつ発根要因物質、発根阻害物質、あるいは栄養状態、挿穂の組織的な構造、熟度など多くの要因が関係する^{24, 25)}ためと考えられる。

たとえば、クロガネモチでは実生苗から採穂すれば容易に発根する¹⁰⁾し、また古木でも強い剪定によって萌芽した新梢は伸長直後は発根しやすいが、その後期間が経つにつれて発根し難くなる¹¹⁾。

また、黄化処理による発根促進は光遮断が一つの刺激となり、挿穂中の IAA の活性が高まることと、黄化部の組織的な若さの維持や発根を支配する物質の蓄積などの好要因が重なり、発根が誘起される²¹⁾ことから、樹種による黄化枝の発根の違いは、挿穂のタンニン、リグニ

ン、デンプン量等、内的要因が黄化処理によって変化しやすいか、あるいは殆んど変わらないために起因するものと思われる。

黄化枝挿穂の採取時期は、組織的には早い方がよいと思われるが、黄化新梢が緑化を回復し、木部や形成層がある程度発達し、黄化部に炭水化物の蓄積がみられる6月下旬以降に採穂し挿木するのがよい^{22, 23)}。発根しにくいモモについても萌芽後新梢伸長が一段落する6月頃の緑枝を採穂するのが望ましい⁶⁾と報告されている。

挿木の発根は挿穂の内的条件とともに挿木床の温度、湿度、光線等外的条件によっても左右される²³⁾。黄化枝においても処理終了後緑化期間の短い期間は、挿穂の栄養的要因が未熟なことと、ミスト法による噴霧を行っても挿穂の水分バランスが保たれないために萎凋腐敗する個体がみられ、このため6月挿ではやや早く、7~8月挿で安定した成績が得られたものと思われる。

季節的発根能力の差は体内 C/N 率が関係する⁶⁾ことが認められており、挿穂の C/N 率は採穂前の受光量に關係し、枝条の相互遮光によって生ずる光条件の相異が挿穂の栄養条件を変え、受光量が少ないと C/N 率は低くなり発根に影響する²⁴⁾ことから、黄化処理後の弱い光線のもとでの緑化期間が発根に好影響をおよぼしたのと思われる。

発根困難樹の挿木におけるホルモン処理の効果は、クロガネモチ¹¹⁾、ジャクナゲ²⁾、タイサンボク²¹⁾、モモ⁹⁾、カンキツ類^{41, 42)}、リンゴ台木¹⁾等で報告がみられる。そのほとんどが IBA または NAA の高濃度瞬間浸漬法によって良い結果を得ている。

黄化枝へのホルモン処理効果については、キンモクセイ¹⁰⁾やウメ、カキ等の果樹類²²⁾で IBA 処理を行なうことにより発根が安定し極めて発根状態のよくなることが認められている。

本試験においても、キンモクセイ、カエデ、ウメモドキ、ウメの黄化枝への処理効果は高かった。また未発根個体について、クロガネモチ、ハクモクレン等の樹種ではカルス形成の著しい個体がみられた。これは黄化枝が組織的に若い状態にあり、木化が遅れているために発根阻害物質の蓄積が少なく、ホルモン処理の効果が顕著に現われたものと思われる。

挿木における発根とカルス形成との間には直接的には関係はなく、独立した現象であるが、過度のカルス形成は挿穂中の貯蔵養分を消費するために発根が遅延したり、全く発根しないことがある²⁵⁾。

このカルスは細胞分裂の盛んな形成層等から分化する²⁵⁾し、またホルモン処理が非常に効果的な場合、挿穂

基部の異常肥大がみられ、皮層中の細胞が肥大しカルス細胞が形成される⁴⁾。またカルス形成は挿木の水分条件によっても影響を受け、カルス内からの根源体発現も見られる⁸⁾ことから、カルス形成の盛んな樹種については、挿木の管理法やホルモン処理法について検討すれば発根の可能性はあるものと思われる。

佐々木³⁴⁾はウメの新梢を用いて穂木の萎凋を防ぐために挿木を密閉して高湿度を保つことにより高い発根率を得ている。

密閉挿木法は、遮光下で挿木床を密閉するために、挿木床内の気温は非常に高温となるが、湿度が高く保たれるため挿木の蒸散を抑える結果、黄化枝でも殆んど萎凋は見られず発根に好影響をもたらすものと思われる。

このことは、岡部³⁵⁾も従来発根困難とされていたサンシュユ、ソシンロウバイ、ウメモドキ、マンサク、ユスラウメ等において高い発根率を得ており、本試験結果と併せ考えると発根しにくい樹種の黄化枝の密閉挿木は有望であると思われる。

挿木の発根に及ぼす光質の影響について、中山³⁶⁾はチャの挿木において青色光除去で発根数、根重ともまさり、赤色光除去では劣ったことから、チャの挿木発根とその後の根の生育には可視光の500 μ m以下の短波長域を除去した光線が効果的であるとしている。

同様にマツの挿木に赤セロハンの被覆で効果がみられ⁴⁰⁾、アジサイ、平戸ツツジ、ハコネウツギ等については黄及び赤色のセロハン又はガラスで根数、根重が増し、緑色と藍色で根重が劣った¹⁹⁾等の報告がある。

本試験の黄化枝挿木においても赤色および黄色ビニール被覆で好結果を得た。

挿木の発根へは外的条件が単独に作用することはなく、遮光率や温湿度等の環境とともに挿木床の温度ならびに土壌水分にも被覆処理が関係している³⁸⁾。このことから着色ビニール被覆の影響が波長の影響と単純には考えることはできないが、500 μ m以下の短波長を制御すれば発根が促進されるものと考えられる。また黄化枝への着色ビニール被覆は遮光処理とともに波長処理にもなるので、黄化枝の緑化期間における管理法としては有効な手段と思われる。

一般に黄化植物は葉片が小さく、節間が伸び、茎の機械組織は発達せず、葉の組織も分化しないで様に柔細胞からなり細胞間隙が少なく、細胞は長く伸び、細胞膜は薄い³⁹⁾。

挿木基部組織の観察結果、黄化枝は維管束、特に木部の発達が抑えられていることが認められた。また黄化枝の緑化期間における遮光の程度と組織の発達を観察した

結果、外形は黄化状態から徐々に正常の形態を回復するが、組織的な発達は光量が大きく関係し、遮光量の多いほど木部の発達が遅れ、厚膜細胞による繊維組織の現われ方も遅れる傾向にあった。

挿木における不定根の発生機構に関する報告は数多く見られる^{3, 4, 5, 10, 12, 15, 17, 22, 27, 85)}。それらによると、根源体の発現位置は形成層に接する節部付近または導管に近接し形成層と髓線の接する場所、あるいは新生木質部中の射出髓が形成層と交叉する外側などで、いずれも未分化の柔細胞組織が重要な役割をはたしていることには違いない。

また厚膜細胞からなる二次節部繊維組織の発現が挿木の発根を妨げているとの報告もみられる^{3, 4, 12, 17)}。

黄化枝は挿木時でも維管束の細胞は丸みをおびており、厚膜細胞もほとんどみられず、細胞膜も薄いため、組織的に若い状態にある。また形成層も細胞分裂の機能の高い未分化の柔組織と推察されるため、根源体に分化しやすく、挿床等の外的条件がととのえば挿木時期が遅くなっても発根が可能であるものと考えられる。

以上のことから、観賞樹の挿木繁殖において、萌芽直前よりおよそ1ヶ月間暗黒状態で黄化枝を発生させたのち、70~90%の遮光下で挿木時期まで管理し、徐々に緑化させた黄化枝を挿木すれば発根率が向上することが認められた。挿木法はミスト法でよいが、密閉法の方がまさる種類が多かった。

また黄化枝の緑化期間において500 μ m以下の短波長をカットする赤、黄、緑色の着色ビニールを寒冷紗と重複被覆すれば樹種により発根率が向上し、発根状態がよくなることが認められた。なおこの場合、遮光率が高いほど挿木可能期間が延長できることも認められた。

このような黄化処理による挿木発根促進効果の要因を検討するため挿木基部組織の維管束を観察した結果、組織細胞は丸みをおび長く伸びて細胞膜は薄く、繊維組織の発達も抑えられていることから、黄化枝は組織的に若い状態が長く維持されているためと考えられる。

今後実用化のためには更に適用樹種や挿木時期、挿木方法等について検討を加えて発根率の向上をはかるとともに、黄化枝挿木発根苗の肥培管理法や、挿木を得た母樹の樹勢回復法等について検討を加える必要がある。

V 摘 要

黄化処理が観賞樹の挿木発根におよぼす影響を検討するために一連の試験を行なった。

1) 本試験での黄化処理は萌芽直前より一定期間暗黒状態にして新梢を発芽、伸長させた黄化枝を挿木時期まで遮光率70~90%の下で徐々に緑化させる方法である。

2) 黄化処理開始時期は樹種によって異なり、自然状態で休眠が覚醒し発芽伸長する直前がよく、黄化枝発生の処理期間は2週間では短かく、3~4週間は必要であった。

3) 黄化枝の挿木試験の結果、供試した樹種のうち、キンモクセイ、カエデ、ウメモドキ、ウメについては高率に発根が認められた。トウカエデ、ロウバイ、カナメモチ、シャクナゲについてはミスト法で発根が認められた。しかし、クロガネモチ、ハクモクレン、ゴヨウマツについてはほとんど発根がみられなかった。

4) 黄化枝へのIBA処理効果はキンモクセイ、カエデ、ウメモドキ、ウメにおいて発根率の向上とともに発根状態がよくなり、その効果が認められた。

5) 黄化枝の挿木はキンモクセイ、ウメモドキはミスト法に比べ密閉法が成績がよかった。ミスト法で発根がみられなかったクロガネモチは密閉法で発根が認められた。

6) 黄化枝発生後、挿木時期までの管理は遮光率70~90%で行なうのがよい。さらに赤、黄、緑色の着色ビニールを被覆すれば発根率の向上が認められた。また遮光率が高いほど挿木時期の拡大が可能であった。

7) 黄化枝の挿木基部の組織観察の結果、供試した樹種のすべてが黄化枝は無処理枝に比べ維管束の発達が抑制されていた。

8) 黄化枝の緑化期間における遮光の程度と組織の発達との関係は、カエデでは遮光率が高いほど維管束の発達が抑えられる傾向がみられ、木部の占める割合は小さく、厚膜細胞は見られなかった。

9) 遮光率の違いが発根に及ぼす影響ならびに挿木基部組織の観察結果から黄化枝の発根向上の要因は挿木基部組織、特に維管束組織が若い状態に維持されるためと思われた。

謝 辞

本研究は1979年から試験を始め、1980年より農林水産省総合助成試験によって実施した。

本研究実施にあたり、農林水産省野菜試験場 国重正 昭室長ならびに当時 沖森 當次長には貴重なご助言をいただいた。また組織観察法については、岡山大学農学部 安井公一教授のご指導を得た。試験実施に当って

は、園芸部 勝谷範敏研究員にご協力いただいた。ここに各位に対し深く感謝の意を表わす。

引用文献

- 1) 阿部 薫・山家弘士：1973 ミスト利用によるリンゴわい性台木繁殖に関する試験 福島園試研報 4：1~9.
- 2) 秋光 昇・斎藤 斉・稲村博子：1978 オキシタクナゲの繁殖に関する研究 (第2報) さし木発根率の促進について 昭和53年度園芸学会中四国支部大会要旨 58.
- 3) BOSE, T. K., and MONDAL, D. P.: 1975 Anatomy of stem in relation to adventitious rooting Plant Sci. 7: 23~27.
- 4) BRUTSCH, M. O., ALLAN, R., and WOLSTENHOLME, B. N.: 1977 The anatomy of adventitious root formation in adult phase pecan stem cuttings Hort. Res. 17: 23~31.
- 5) 藤井利重：1955 葡萄挿木の根原体分化過程について 園学雑 24: 160~164.
- 6) ————：1968 園芸植物の栄養繁殖 誠文堂新光社 29~117.
- 7) GARDNER, F. E.: 1937 Etiolation as a method of rooting apple variety stem cuttings Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34: 323~329.
- 8) 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 体内養分と発根との関係 京都府大学報・農学 29: 8~16.
- 9) ————・中川洋子・—————：1978 ————
————— II 緑枝さしにおける IBA の発根促進効果 京都府大学報・農学 30: 14~21.
- 10) ————・石田雅士・—————：1981 ————
————— (第7報) 野生モモの根原体発達の解剖学並びに組織化学的考察 昭和56年度園芸学会秋季大会要旨 2~3.
- 11) 王井正憲・長谷川 啓・西原 裕・庵原 遜：1978 発根困難な観賞樹のさし木繁殖 I クロガネモチ (*Ilex rotunda* THUNB.) の発根の可能性 香川大農学報 29: 235~239.
- 12) GOMEZ, R. E., SOULE, J., and MALO, S. E.: 1973 Anatomical aspects of avocado stems with reference to rooting Pro. of the Trop. Reg. Amer. Soc. for Hort. Sci. 17: 23~28.

- 13) 後藤利幸・吉田俊一:1975 クロガネモチ (*Ilex rotunda* THUNB) の挿木に関する試験 昭和50年度園芸学会九州支部大会要旨 19.
- 14) ———:1976 観賞樹の種類と繁殖技術——種類と挿木時期—— 農及園 51: 909~914.
- 15) 池上隆雄・井村和子:1967 さし木における根の原始体分化に関する研究 (第1報) マツバボタンにおける原始体分化の形態的観察 昭和42年度園芸学会春季大会要旨 348~349.
- 16) 池川好次:1964 挿木の発根に及ぼす色硝子並びに色セロファン被覆効果 農及園 39: 1881~1882.
- 17) КАСИЧЕНЕВА, J. L.: 1975 Anatomical aspects of the formation and growth of roots in stem cuttings of some species of hibiscus I. Stem anatomy and its relation to the formation and growth of root Hort. Res. 14: 57~67.
- 18) 川田 計・後藤利幸・西村和明・安松 潔:1975 花きのミスト繁殖法に関する研究 大分温熱農研報 1: 1~12.
- 19) 是松博文・信野 尚:1975 花木の挿木繁殖に関する研究 広島農試報告 36: 87~96.
- 20) ———・古谷 博:1978 観賞樹の遮光処理による挿木繁殖 農及園 53: 434~438.
- 21) 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1報) 挿穂内オーキシン活性と発根との関係 園学雑 36: 438~444.
- 22) ———・———:1969 さし木における発根促進処理と不定根形成に関する研究 東京教育大農学紀要 15: 47~92.
- 23) ———:1974 さし木のすべて 誠文堂新光社 1~250.
- 24) 右田一雄・中田銀佐久:1978 採穂前の受光量のちがいがスギさし木の発根に及ぼす影響 東京農大農学集報 23: 52~58.
- 25) 森下義郎・大山浪雄:1972 さし木の理論と実際 地球出版 125~146.
- 26) 中山 卯・土井芳恵:1974 茶のさし木発根, 生育に及ぼす特定波長域除去光の影響 作物学会第158回講演要旨 203~204.
- 27) 西川欣一・丹下宗俊・玄順治子:1978 アルファルファの栄養繁殖に関する研究 I 茎挿し繁殖における根の形態形成 神戸大農研報 13: 13~18.
- 28) 仁藤伸昌・藤井利重:1972 さし木の不定根形成におよぼす環境条件の影響 生物環境調節 10: 139~143.
- 29) 岡部 誠・山崎和雄・高橋栄治:1979 観賞樹の密閉さし木繁殖法に関する研究 (第1報) 密閉さし木床の環境が発根におよぼす影響 神奈川園試研報 26: 102~110.
- 30) 大山浪雄:1957 ヤマモモのさし穂に含まれる発根阻害物質とさし木の発根をよくする方法 林試研報 99: 145~170.
- 31) PERRY, F. B., and VINES, H. M.: 1972 Propagation of *Magnolia grandiflora* (L), cuttings as related to age and growth regulators J. Amer. Soc. Hort Sci. 97: 753~756.
- 32) 坂村 徹:1953 植物生理学 下 裳華房 69~75.
- 33) 讀井 元・安間 舜・松下 茂:1965 茶樹の黄化さし木法に関する研究 茶試研報 2: 235~276.
- 34) 佐々木弘康:1974 花木・造園樹木の密閉さし木繁殖 農業技術 29: 80~84.
- 35) 佐藤清左衛門:1969 林木における不定根の分化植物の化学調節 4(1): 20~32.
- 36) 澤 完・内田寅太郎:1968 挿木発根困難種の発根促進に関する研究 (第1報) ヤマモモの挿穂中の抑制物質について 昭和43年度園芸学会春季大会要旨 206~207.
- 37) 田村輝夫・綿原孝夫・伊藤憲作:1957 観賞樹のさし木に関する研究 (第1報) さし木時期と活着率について 園学雑 26: 45~53.
- 38) 田崎忠良:1978 環境植物学 朝倉書店 228~231.
- 39) 塚本正美・一井隆夫・沢野 稔・尾崎 武:1959 柿樹の挿木発根に関する研究 (第1報) 柿樹新梢の挿木発根に及ぼす黄化処理の効果について 兵庫農大研報 4(1): 60~64.
- 40) 戸田良吉:1952 Rooting ability of pine leaf-bundle cuttings can be improved by environmental control before their collection 林試研報 57: 205~208.
- 41) 鳥潟博高:1962 果樹繁殖上の諸問題 農及園 37: 1691~1694.
- 42) 山下研介・松田辰郎:1977 温州ミカンの緑枝さしにおける不定根形成 宮崎大農学報 24: 97~145.
- 43) 山崎和雄・岡部 誠・高橋栄治:1982 観賞樹の密閉さし木繁殖法に関する研究 (第2報) 挿木時期, IBA 処理が発根に及ぼす影響および樹種の適用性 神奈川園試研報 29: 80~90.
- 44) 横尾宗敬・岩佐俊吉・小園照雄・大崎 守:1963 自根樹作成に関する研究 園試報告 D(1): 15~27.

45) 上本俊平：1957 観賞樹の梅雨挿し 農及園 32：905~909.

Studies on the Propagation of Cutting of Ornamental Trees and
Shrubs by Etiolation Method

Hirofumi KOREMATSU and Hiroshi FURUYA

Summary

The effects of etiolation on the rooting of cuttings were studied in some ornamental trees and shrubs during 1979 to 1983.

Cuttings from etiolated shoots showed increases in root formation in *Osmanthus fragrans* Lour., *Acer palmatum* Thunb., *Ilex serrata* Thunb. and *Prunus mume* Sieb.. But in *Ilex rotunda* Thunb., *Magnolia denudata* Desr. and *Pinus parviflora* Sieb. satisfactory etiolation effect on rooting was not obtained.

Cutting from etiolated shoots showed more increase in rooting in the above fore species when treated with IBA and the closed frame propagation was superior to the mist propagation.

Shading during the period of greening was effective in rooting of etiolated cuttings, especially marked when various colored coverings such as red, yellow and blue polyethylene film were used.

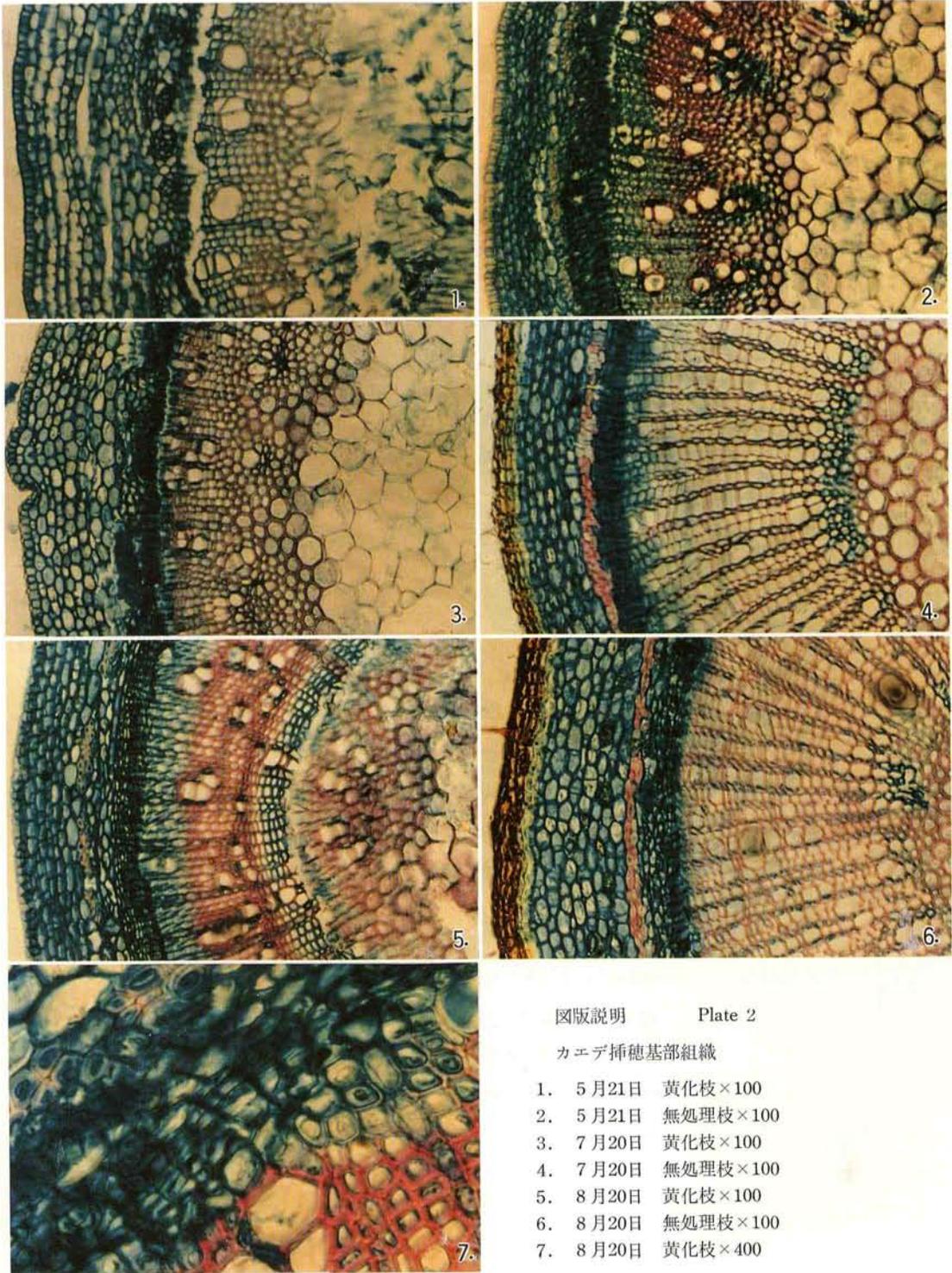
The development of the vascular bundle, especially of xylem, in the tissue was inhibited by etiolation treatment. Developmental differences in lignification in stem anatomy was due to the shading percentages.



図版説明 Plate 1

1. カエデ黄化枝
2. ウメモドキ黄化枝
3. ハクモクレン黄化枝
4. クロガネモチ黄化枝
5. 黄化枝管理状況
6. 黄化枝挿木状況 (ミスト挿)
7. カエデ発根状況
8. ウメ発根状況
9. クロガネモチ発根状況





図版説明 Plate 2

カエデ挿穂基部組織

- 1. 5月21日 黄化枝×100
- 2. 5月21日 無処理枝×100
- 3. 7月20日 黄化枝×100
- 4. 7月20日 無処理枝×100
- 5. 8月20日 黄化枝×100
- 6. 8月20日 無処理枝×100
- 7. 8月20日 黄化枝×400