

治山用木本植物のさし木試験

堀 江 保 夫⁽¹⁾
高 橋 啓 二⁽²⁾

I ま え が き

治山用樹種は崩壊地や野溪などを対象としているため、瘠地や被砂に耐え、生活力が旺盛であるとともに、土壌侵食を防ぎ、土壌を改良するなど、治山用樹種としての性質をもつものでなければならない。これらの性質をもった樹種として、従来はヤシヤブシ、ヤマハンノキ、ニセアカシヤ、イタチハギ、アキグミ、ヤマモモなどの一部の肥料木（狭義）が主として研究され、実際にも多く用いられてきた。しかし、荒廃地に自然に侵入してくる植物を調べてみると、従来使用されてきた肥料木以外の樹種のなかにも治山用樹種として適当と思われるものがきわめて多い。これら荒廃地に自然に侵入し、治山用樹種として好ましい性質をもつ種類が実行面において用いられるためには、各種自然環境に対する適応範囲や繁殖方法などを明らかにしなければならない。

本試験は暖帯および温帯の荒廃地に自然に侵入してくる樹種を主として、26樹種を選び、さし木試験を試みた。

本試験で低木類を主としてとり上げたのは次の理由による。従来使用されている草本類は上層林冠がうっぺいすると比較的早く消失し、それに代わるべき耐陰性植物の侵入の遅い施工地が多い。このため落葉は施工斜面の上方から下方へ移動しやすくなり、落葉による土壌改良はかたよったものとなりやすい。低木類は草本類に比して寿命が一般に長く落葉の移動を防ぐ。また、礫の多い傾斜地や乾燥地では、自然の植相でも成林後低木類が下層を優占することが多い。したがって、施工当初から高木性樹種や草本とともに低木を導入して、その林型をより安定したものに導くべきであるという観点からである。

裸地に自然に植物が侵入し、しだいに森林を形成してゆく場合、1、2年生草本群落から多年生草本群落、低木叢群落をへて、高木林へと移り変わってゆくのが通常である。しかし、崩壊地・海岸砂地・河原など、土砂が常に移動して不安定な裸地の場合は1、2年生草本の群落が成立する例はむしろ少なく、土砂の移動に耐え、適応性のある多年生草本や木本が裸地に初期群落をつくることが多い⁸⁾¹⁰⁾。崩壊地や河原などに成立する天然生2次林の上層や低木層を構成する植物、たとえば、カンパ類、ヤマハンノキ、ヤシヤブシ、ドロノキ、ヤナギ類などは裸地に草本と同時に、時には草本より早く侵入している場合が多く、初期に草本群落が密生した所では、かえって木本類の侵入が遅くなる場合もあると考えられる⁸⁾¹⁰⁾。この観点から、治山植栽では草本・低木・高木をほぼ同時に施工地に導入すべきであると考えられる。

さきに筆者らは、この種の試験を17樹種について調査したが¹³⁾、さらに26樹種を選び、その活着率・さし付時期・初年度の土地被覆力・新条および根系形態などについて検討を加えたものである。

これらの樹種を治山現場にじかざしする場合は、園芸植物や有用樹種の苗畑におけるさし木のごとくていねいに行なうことは難しいため、最も無技巧な方法で行なっても植栽工としての成績を期待しうるか否

(1) 防災部防災第1科治山第2研究室員

(2) 防災部防災第1科治山第2研究室員・林学博士

かに重点をおいた。そのためさし穂に対する発根促進や日覆および灌水などの処理は行なわなかった。試験は1961年および1962年に林業試験場目黒苗畑および浅川実験林苗畑（東京都八王子市）で行なった。

試験内容は治山第二研究室全員（渡辺隆司，岩川幹夫，北村嘉一，高橋啓二，堀江保夫，原 敏男）が合議検討し，調査は堀江，高橋，北村，原が，取りまとめは高橋，堀江がそれぞれ行なった。

本試験にあたり，供試樹種の採取に便宜をはかっていただいた元東京都水源林事務所 木村技師，元丹波山事務所所長 関口技師，元小管事業所主任 山田技師，東京営林局沼津営林署治山係長 三沢技官，丹沢治山事業所主任 小川技官，その他多くの方々に厚くお礼を申し上げる。

II 供試樹種ならびに試験方法

供試樹種は暖帯・暖温帯・冷温帯に分布するつぎの26樹種を対象とした。なお，各樹種の採穂は東京都水源林（山梨県丹波山林，標高600～700 m），沼津営林署三明寺苗畑，同明神国有林（800～900 m）および東京営林署浅川担当区管内国有林（200～700 m）などより採取したものである。

供試樹種

1961年 目黒苗畑

1. ネコヤナギ *Salix gracilistyla* MIQ. (採穂地・丹波山)
2. タマアジサイ *Hydrangea involucrata* SIEB. (丹波山)
3. ノリウツギ *Hydrangea paniculata* SIEB. (丹波山)
4. ヤマアジサイ *Hydrangea macrophylla* var. *acuminata* MAKINO (丹波山)
5. ヤマブキ *Kerria japonica* A.P. DE CAND. (丹波山)
6. コクサギ *Orixa japonica* THUNB. (丹波山)
7. ニシキギ *Euonymus alatus* SIEB. (丹波山)
8. ハナイカダ *Helwingia japonica* F.G. DIETR. (丹波山)
9. イボタ *Ligustrum obtusifolium* SIEB. et ZUCC. (丹波山)
10. コバノガマズミ *Viburnum erosum* THUNB. (丹波山)

1962年 目黒苗畑

1. シバヤナギ *Salix japonica* THUNB. (浅川・玄倉国有林)
2. コアカソ *Boehmeria spicata* THUNB. (浅川・明神国有林)
3. コアジサイ *Hydrangea hirta* SIEB. et ZUCC. (浅川・日原)
4. カノウツギ *Stephanandra tanakae* FRANCH. et SAVAT. (本場養成母樹)
5. マルバグミ *Elaeagnus macrophylla* THUNB. (三浦半島)
6. ツルグミ *Elaeagnus glabra* THUNB. (浅川)
7. ナワシログミ *Elaeagnus pungens* THUNB. (沼津海岸林)
8. クコ *Lycium chinense* MILL. (多摩川)
9. ウグイスカグラ *Lonicera gracilipes* var. *glabra* MIQ. (浅川・本場)

1962年 浅川苗畑

1. クロモジ *Lindera umbellata* THUNB. (浅川)
2. マルバウツギ *Deutzia Sieboldii* var. *Dippeliana* C.K. SCHN. (浅川)

- | | |
|------------|--|
| 3. ミヤマシキミ | <i>Skimmia japonica</i> THUNB. (浅川) |
| 4. ナツグミ | <i>Elaeagnus multiflora</i> THUNB. (三明寺苗畑) |
| 5. ヤブムラサキ | <i>Callicarpa mollis</i> SIEB. et ZUCC. (浅川) |
| 6. ツクバネウツギ | <i>Abelia spathulata</i> SIEB. et ZUCC. (浅川) |
| 7. コウヤボウキ | <i>Pertya scandens</i> SCH. BIP. (浅川) |

治山植栽は近時、植物の生育期間を通じて実行される傾向がある。その場合、さし木の時期によって活着や生育状態がどの程度変化するかを検討する必要がある。木本植物のさし木時期は一般に常緑性樹種では発根に高温を要するので第1回の生育が終わり枝葉が充実した梅雨期がよく、落葉性樹種では冬眠枝を春ざしするのがよいものと、夏期新梢をさした方がよいものがあるといわれる¹²⁾。田村ら(1957)は50種の木本について周年さし木をした結果、常緑広葉樹では一般に適期といわれる入梅時期や一部の春・秋ざしのみでなく、適期の幅は広いものが多く、落葉広葉樹でも春ざし以外に新梢の成熟した時期のよいものがあることを明らかにした¹¹⁾(新梢が伸長してからは新梢ざしをしている)。

このように活着のみからいえば、従来の春・梅雨期以外にも8~10月のころにも良い時期があるが、これらは苗畑における養苗という集約的な管理が可能の場合であって、治山現場にじかざしする場合は夏~秋の豪雨の多い時期までに根や樹冠を十分に成長させて侵食防止に役立たせる目的から、また冬期積雪のない乾燥した地域ではさし穂が乾燥死する危険の高いことなどから、治山じかざしの時期としては春ざしと梅雨ざしが時期的に妥当と考えられる。ただ冬期積雪の多い地域では、秋に段階上にさし木することは可能かもしれない。本試験では採穂・さしつけの時期として、つぎの2とおりをとりあげた。

- a. 開芽前に採穂・さしつける(春ざし)。
- b. すでに開葉した6月に採穂・さしつける(梅雨ざし)。

春ざしは2月に穂木を採取し、排水の良好な地を選び、深さ1mの土中に埋め、3月に取り出して穂ごしらえし、さしつけた。梅雨ざしは6月上旬に採穂し、ただちにさしつけた。一般に梅雨ざしでは新梢(緑枝)を用いると活着がよいといわれるが、治山現場では溝にさし穂を埋める方式以外では穂がいたみやすいおそれがある。したがって、本試験では穂木は前年生ないし3年生の枝幹からとり、元口径4~10mm、穂の長さ25cmとなるように剪定し、小刀で穂の元口を斜めに楕円切りし、切返しをつけて穂作りした。さしつけにあたっては、穂木上部が地表面上3~5cmほど出るように直立ざしとした。

試験苗畑は目黒・浅川ともに関東ロームの壤土であり、さし付け1か月前にB.H.C粉剤(γ ・3%)を1m²あたり20g散布し耕耘した。

試験区は第1図のごとく4試験区を設け、1試験区のなかに1m²の方形区を50cm間隔で配列し、その方形区の数はいくつ樹種の種類数の2倍、すなわち各樹種とも春ざし・梅雨ざしの区をそれぞれ1区もつよう

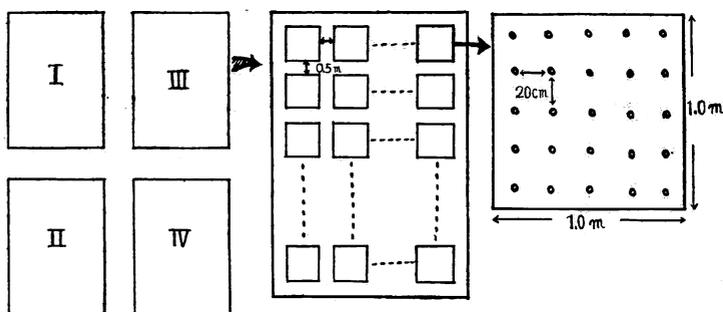


Fig. 1 試験区の配列

にした。1 方形区内のさし木本数は 25 本、20 cm 間隔にさした。結局、1 樹種について春ざし・梅雨ざしのおおの 4 方形区で、計 200 本をさしつけた。試験区内の各方形区の配列はカードによって無作為に配置した。

調査は採穂・さしつけ時期および樹種と活着率との関係、枯損状況、さしつけ時期と被覆面積との関係、新条や根の発生位置や形態などに重点をおいて行なった。

III さしつけ時期および樹種と生存本数

本項で生存本数というのは、10月の掘取り調査の際発根し生きていて、翌年も生育が可能と思われるものの本数を指し、いったん活着し成長しても種々の原因で枯損したものは生存本数から除いた。

Table 1. 掘りとり時における生存本数 (目黒苗畑, 1961)

時 期	試験区	樹種									
		ネコヤナギ	タマアジサイ	ノリウツギ	ヤマアジサイ	ヤマブキ	マササギ	クニギキ	シギキ	ハナイカダ	イボタ
春ざし	I	25	4	6	5	21	2	6	12	23	14
	II	25	4	3	7	24	2	6	13	19	10
	III	20	2	4	5	24	2	6	10	18	9
	IV	25	3	3	6	24	4	8	8	20	13
梅雨ざし	I	18	4	1	2	4	7	5	2	20	7
	II	22	2	0	3	0	5	8	3	12	9
	III	15	4	0	4	0	4	9	2	17	8
	IV	13	3	0	2	0	3	6	1	18	6
計		163	26	17	34	97	29	54	51	147	76

Table 2. 掘りとり時における生存本数 (目黒苗畑, 1962)

時 期	試験区	樹種								
		シバヤナギ	コアカソ	コアアジサイ	カナウツギ	マルバグミ	ツルグミ	ナワシログミ	クコ	ウグイスカグラ
春ざし	I	4	17	13	18	5	17	20	25	14
	II	7	14	13	22	7	14	22	35	13
	III	6	13	11	19	9	14	20	25	13
	IV	4	12	14	18	9	16	21	25	14
梅雨ざし	I	1	5	0	9	8	8	4	25	15
	II	3	2	0	7	4	8	4	22	22
	III	2	4	0	6	3	10	4	25	15
	IV	2	2	1	5	4	12	5	25	22
計		29	69	52	104	48	99	100	197	128

Table 3. 掘りとり時における生存本数 (浅川苗畑, 1962)

時 期	試験区	樹種						
		クロモジ	マルバウツギ	ミヤマシキ	ナツグミ	ヤブムササキ	ツクバネウツギ	コウヤボウキ
春ざし	I	0	3	4	7	17	14	1
	II	0	4	6	10	22	11	1
	III	0	9	3	12	23	17	2
	IV	0	4	5	10	20	16	1
梅雨ざし	I	0	1	8	0	7	2	0
	II	0	2	10	0	9	0	2
	III	0	0	12	0	7	1	1
	IV	0	1	1	0	5	1	1
計		0	24	49	39	110	62	9

各年度・各苗畑における生存本数は第1～3表のごとくである。各年度・苗畑ごとにさしつけ時期・樹種の各要因に対し、生存本数に差があるか否かを分散分析によって以下に検討する。なお、各年度・苗畑とも試験区の違いによる生存本数の差は顕著でなかった。

第1～3表のおのおのについて、要因分析表を作ると、第4～6表のごとくとなる。

すなわち、どの場合もさしつけ時期は春ざしが良好で、幾種類もの樹種を同一時期に導入使用する治山植栽事業において、さしつけ時期については厳密にその時期を選ばないと生存率が著しく低下し、事業的に失敗する危険が多いといえよう。

樹種別に見ると生存本数に差が認められるが、どの樹種が良い成績を示したかを検討するため、1%水準で差のある限界値を求めると、1961年、目黒苗畑の供試樹種間では41本となる。すなわち、こ

の値以上の差のある樹種間には顕著な生存本数の差があることとなる。この値を用いて各樹種を分けると、下表のごとく3グループとなる。ネコヤナギとイボタの活着は良好で、前者は春ざし95%、梅雨ざし68%、後者はそれぞれ80%と67%を示し、他の樹種にくらべれば比較的時期を選ばずよく活着する樹種といえよう。ついで、ヤマブキとコバノガマズミの活着が良く、前者は春ざし93%、梅雨ざし4%で、さしつけ時期を春に限定すればきわめて有利な樹種である。残余の6種は低い生存率を示すグループであるが、このうち、ハナイカダ・ヤマアジサイ・タマアジサイ・ノリウツギは本来やや湿った地に適生する樹種であり、そのような立地でさし木すればよりよい活着を示す可能性が高い。

Table 4. 生存本数要因分析表（目黒苗畑, 1961）

要 因	変 動	自由度	不偏分散	不 偏 分 散 比
時 期 別	480.20	1	480.20	30.74**
樹 種 別	2,959.80	9	328.87	21.05**
誤差変動	1,077.55	69	15.62	
全 変 動	4,517.55	79		

** 1%水準で有意。

Table 5. 生存本数要因分析表（目黒苗畑, 1962）

要 因	変 動	自由度	不偏分散	不 偏 分 散 比
時 期 別	800.00	1	800.00	54.05**
樹 種 別	2,576.44	8	322.06	21.76**
誤差変動	917.50	62	14.80	
全 変 動	4,293.94	71		

** 1%水準で有意。

Table 6. 生存本数要因分析表（浅川苗畑, 1962）

要 因	変 動	自由度	不偏分散	不 偏 分 散 比
時 期 別	475.02	1	475.02	29.39**
樹 種 別	776.86	5	155.37	9.61**
誤差変動	662.60	41	16.16	
全 変 動	1,914.48	47		

** 1%水準で有意。

163 ネコヤ ナギ	147 イボタ	97 ヤマブ キ	76 コバノガ マズミ	54 ニシキ ギ	51 ハナイ カダ	34 ヤマア ジサイ	29 コクサ ギ	26 タマア ジサイ	17 ノリウ ツギ
------------------	------------	----------------	-------------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	------------------	-----------------

1962年度の目黒苗畑における樹種間の生存本数の差は1%水準で41本以上の差があれば顕著な差があるといえる。この値によって各樹種を分けるとつぎの3グループになる。クコは特に良好で、時期を選ばずほぼ100%活着する。つぎのグループも治山用木本として十分使用しうる生存率を示し、ウグイスカグラは時期を選ばず活着し、カナウツギ・ナワシログミ・ツルグミは春ざしの生存率が良い。第3のグループ

は生存率が低い、このうちコアカソ・コアジサイはやや湿性の地に春ざしすれば、いつそう良好な結果をうる可能性が高い。マルバグミ・シバヤナギの活着は不良で、これが樹種本来の性質か、あるいは穂木が不良であったか、苗畑が環境的に不適であったか不明である。

197 ク コ	128 ウグイス カグラ	104 カナウツ ギ	100 ナワシロ グミ	99 ツルグミ	69 コアカソ	52 コアジサ イ	48 マルバグ ミ	29 シバヤナ ギ
------------	--------------------	------------------	-------------------	------------	------------	-----------------	-----------------	-----------------

浅川苗畑における各樹種間の差は、1%水準で44本以上の差があれば、顕著な差があるといえる。この値によって、全く活着しなかったクロモジを除いた各樹種をグループ分けすると、つぎのごとくなる。ヤブムラサキは春ざしが82%で、十分使用できる種類である。これについて、ツクバネウツギが良く、春ざしは58%活着した。ミヤマシキミ・ナツグミ・マルバウツギは活着が不良であるが、ミヤマシキミについては後述のごとく、いったん発根開葉しながら枯死したものが多。これは1962年の夏期の著しい乾燥が原因と思われ、本種は日陰地に適生することから見て、北面のやや湿った地にさせば生存率は高くなるものと見てよかろう。コウヤボウキは活着きわめて不良であった。

110 ヤブムラサキ	62 ツクバネウツギ	49 ミヤマシキミ	39 ナツグミ	24 マルバウツギ	9 コウヤボウキ
---------------	---------------	--------------	------------	--------------	-------------

以上の各年度・各苗畑における各樹種の生存率を一括して同一基準で厳密に比較し、順位づけることはできないが、きわめて大きなわくでグループ分けすることは可能であろう。各樹種の時期別の生存本数を一括すると第7表のようになる。

Table 7. 生存の良否によるグループ分け

	掘り取り時生存本数			発根したさし穂本数		
	春ざし	梅雨ざし	計	春ざし	梅雨ざし	計
ク コ	100	97	197	100	97	197
ネ コ ヤ ナ	95	68	163	99	83	182
イ ボ タ	80	67	147	83	67	150
ウグイスカグラ	54	74	128	57	78	135
ヤ マ ブ キ	93	4	97	94	21	115
ナワシログミ	83	17	100	84	18	102
ヤブムラサキ	82	28	110	83	30	113
カナウツギ	77	27	104	80	28	108
ツルグミ	61	38	99	66	47	113
ツクバネウツギ	58	4	62	60	9	69
コアカソ	56	13	69	63	14	77
コアジサイ	51	1	52	60	1	61
コバノガマズミ	46	30	76	46	47	93
ハナイカダ	43	8	51	57	18	75
ナツグミ	39	0	39	39	1	40
マルバグミ	30	18	48	38	23	61
ニシキギ	26	28	54	36	30	66
ヤマアジサイ	23	11	34	33	30	63
シバヤナギ	21	8	29	29	17	46
マルバウツギ	20	4	24	22	6	28
ミヤマシキミ	18	31	49	95	94	189
ノリウツギ	16	1	17	18	1	19
タマアジサイ	13	13	26	30	31	61
コクサギ	10	19	29	24	30	54
コウヤボウキ	5	4	9	9	4	13
クロモジ	0	0	0	1	0	1

治山用樹種として使用できる生存率の限界を一応50%と見て、グループ分けすると、つぎの3グループに分けうる。

A) 春期・梅雨期の時期の違いにあまり大きな影響を受けず活着の良好なもので、従来使用されているイヌコリヤナギ・イタチハギ・ウツギと同様積極的に使用できるもの……クコ・ネコヤナギ・イボタ・ウグイスカグラがこれに属する。

B) 時期的に春ざしならば良好な活着を期待しうるもの……ヤマブキ・ナワシログミ・ヤブムラサキ・カナウツギ・ツルグミ・ツクバネウツギ・コアカソ・コアジサイ。

C) 春ざし・梅雨ざしともに生存率が50%以下のもの……コバノガマズミ・ハナイカダ・その他12種。ただし、Cのグループのなかには前述のように適地を選べば、AあるいはBのグループにはいる可能性の高いものが含まれているから、これらの種類は今後再検討すべきである。

また一般に常緑広葉樹は落葉広葉樹に比し、発根に高温を要するため、新梢がある程度充実したところにさし木するのがよいといわれている¹²⁾。今回は梅雨ざしでも当年生枝を使用しなかったので、ナワシログミ・ツルグミ・マルバグミでは春ざしが有利な結果を示したのかもしれない。

第7表において、植物分類学的に見て近縁な、すなわち同一属に属する植物は、生存率において必ずしも類似した関係を示さないように見られることは注意すべきことがらであろう。具体的な例をあげればネコヤナギとシバヤナギ、ナワシログミ・ツルグミとマルバグミ・ナツグミなどはその例であり、またシバヤナギと同年度の6月に別の使用目的でイヌコリヤナギを200本さしたが、これはほぼ100%の生存率を示した。さらに第1報でウツギは79%の生存率を示し、治山現場でも活着しやすいものの代表的な樹種とされているが、同一属のマルバウツギは春ざしでも20%にすぎない。またムラサキシキブは同様18%活着したのみであったが、同属のヤブムラサキは春ざしで82%、梅雨ざしでも28%を示した。もちろん、これらは同一条件で厳密な比較試験を行なったわけではないが、従来治山樹種として表現する場合しばしばヤナギ類、グミ類、ウツギ類といった包括的な表現がなされていることに対して、再検討の必要性を示すものといえよう。大山⁶⁾は外国産、日本産各種マツのさし木試験により、種類および品種によって活着に差があることをのべている。また、ツバキも品種によって活着率に差がある⁴⁾。したがって、さし穂から不定根を再生する力の大小は、種や品種のレベルにおいて取りあつかうべき性質と見るべきであろう。

今回の試験のなかで最も生存率の高かったクコについては、別に穂木を2~5cmの長さに切断し、枝まきして薄く覆土した結果、これもきわめてよく活着した。ただその成長は穂木の太さや長さの大なるものほど良好であった。

以上は最終掘取り時における生存本数について検討してきたが、さらにさしつけ後の活着状態の変化を知るため、さしつけ後1か月ごとに発芽開葉している本数を調査した結果を第8表に示す。表によると、春ざしの場合にはさしつけ後3か月間、すなわち6月まではクコ・ヤマブキを除き、開葉本数が著しく変化し、ことにミヤマシキミ・ヤブムラサキ・ナワシログミ・ツルグミ・カナウツギ・マルバウツギ・ハナイカダ・タマアジサイ・コアカソなどは急激な増加を示し、ノリウツギ・ニシキギ・コクサギ・ウグイスカグラなどは急激な減少を示す。ついで6月から8月にかけて、コアカソ・ネコヤナギ・ヤマブキ・クコ・ナワシログミを除く21樹種の開葉本数は減少傾向を示す。8月以降になると、この減少傾向はきわめてゆるやかとなり、8月の開葉本数は10月の生存本数に近い値を示す。すなわち、8月になればほぼ活着の良否が判定しうるものと見てよい。ただ、ミヤマシキミのみは、8月の開葉本数92本から9月の26本に急激

Table 8. 発芽・開葉本数の月別変化

時期	樹種	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	生存本数	時期	樹種	7月	8月	9月	10月	生存本数
春ざし	ネコヤナギ	99	99	99	99	98	95	95	95	梅雨ざし	ネコヤナギ	84	72	70	68	68
	タマアジサイ	2	23	45	29	19	14	14	13		タマアジサイ	39	16	13	13	13
	ノリウツギ	89	33	26	21	18	17	16	16		ノリウツギ	11	1	1	1	1
	ヤマアジサイ	9	24	25	24	23	23	23	23		ヤマアジサイ	28	13	12	11	11
	ヤマブキ	86	92	95	93	96	95	93	93		ヤマブキ	13	4	4	4	4
	コクサギ	73	50	36	35	13	12	10	10		コクサギ	70	27	24	19	19
	ニシキギ	56	47	36	37	28	26	26	26		ニシキギ	48	28	28	28	28
	ハナイカダ	45	81	80	65	54	45	43	43		ハナイカダ	28	15	14	8	8
	イボタ	93	83	83	83	81	81	80	80		イボタ	68	67	67	67	67
	コバノガマズミ	45	50	49	48	47	48	47	46		コバノガマズミ	55	32	30	30	30
	シバヤナギ	42	53	34	29	29	25	24	24		シバヤナギ	50	12	11	8	8
	コアカソ	21	33	52	53	59	58	56	56		コアカソ	7	14	13	13	13
	コアジサイ	7	22	30	36	24	23	21	61		コアジサイ	7	1	1	1	1
	カナウツギ	64	75	84	84	80	79	77	77		カナウツギ	61	33	30	27	27
	マルバグミ	26	57	51	36	34	31	30	30		マルバグミ	48	25	21	18	18
	ツルグミ	23	66	71	69	67	64	61	61		ツルグミ	30	44	41	38	38
	ナワシログミ	10	69	89	89	88	85	83	83		ナワシログミ	48	42	34	17	17
	クコ	100	100	100	100	100	100	100	100		クコ	92	97	97	97	97
	ウグイスカグラ	88	82	62	57	54	54	54	54		ウグイスカグラ	77	82	81	74	74
	クロモジ	—	8	27	30	10	3	0	0		クロモジ	39	0	0	0	0
マルバウツギ	—	75	83	75	36	23	20	20	マルバウツギ	49	16	10	4	4		
ミヤマシキミ	—	79	98	98	92	26	18	18	ミヤマシキミ	97	92	42	31	31		
ナツグミ	—	61	54	41	39	38	39	39	ナツグミ	29	1	0	0	0		
ヤブムラサキ	—	73	93	86	82	82	82	82	ヤブムラサキ	50	34	27	28	28		
ツクバネウツギ	—	94	85	71	61	59	58	58	ツクバネウツギ	47	16	5	4	4		
コウヤボウキ	—	63	65	54	22	10	5	5	コウヤボウキ	2	0	0	4	4		

Table 9. 浅川実験林における降雨量

月	3	4	5	6	7	8	9	10	備考
1923~'56の平均	120.4	138.1	141.5	203.2	208.8	234.1	288.9	242.3	'45年欠測
1962	57.2	124.7	149.8	229.5	207.4	189.2	30.3	130.8	

に減少している。これは後述の表のごとく、開葉したのみでなく発根したのであるが、8月および9月の異常な乾燥とこの樹種の特性によって枯れた特殊な場合と考えられる。

ミヤマシキミをさしつけた浅川苗畑に近い、浅川実験林における1962年度の降雨量を1923~1956年の平均値と比較すると第9表のごとくで、8~10月の降雨量が少なく、ことに9月の降雨量30.3mmは、1923~'56年の間には見られなかったきわめて異常な値である。この3か月について、降雨内容を見ると、降雨日量0.1mm以上の日数は過去の平均値では14日（8月）、16日（9月）、14日（10月）、1962年はそれぞれ8日、9日、13日である。降雨日量1.0mm以上の日数は平均値が10日（8月）、13日（9月）、11日（10月）、1962年はそれぞれ5日、5日、10日である。さらに降雨日量が10.0mm以上の日数は平均値が6日、7日、6日、1962年はそれぞれ5日、1日、4日となっている。すなわち、1962年の8月と9月は降雨の少ない状態であったといえよう。ことに7月29日より8月17日までの20日間は8月15日の0.1mmを除いて全く雨がなく、乾燥に弱い植物に影響を与えたと思われる。なお、コアジサイは10月の調査で21本となっているが、これは地上部の開葉本数であって、地下部に地下茎を伸ばしているものを含めると生存本数は61本となる。タマアジサイ・ヤマアジサイ・コウヤボウキなどは、さし穂の地上部が枯れても地下部の旧小枝の基部などから新条を出し、新条の基部に発根するものが多い。

梅雨ざしの場合は7月から8月にかけてコアカソ・ツルグミ・クコ・ウグイスカグラ・イボタを除いて21樹種の開葉本数が急激に減少し、8月の開葉本数は最終の生存本数に近い値を示し、それ以降は春ざしと同様に開葉本数の減少傾向はゆるやかとなっている。この場合も、ミヤマシキミのみは8月から9月にかけて急な減少を示した。

IV 枯 損 状 況

さし穂の枯れたものについて、その原因をさしつけ時期別・樹種別に調べると第10・11表のようになる。

枯損原因に関する調査は、個々のさし穂が枯れた直後に行なうのが望ましいが、地上部からの外観のみでは完全に枯死したのか、あるいは地下部に地下茎を発生し生きているのか判定し難いものである。しかし、そのつど掘取り調査することは活着に影響を与える危険が多い。したがって、最終掘取り時において枯損原因を判定することとした。この場合、表にかかげた各原因のうち、いったん発根したものや、さしつけの不良なもの以外の虫害・菌害については、直接の枯損原因がそれらになくて、さし穂が本来活着しがたいため、あるいは乾燥などによって枯死した後に虫や菌がついたものも含まれている。したがって、これらは厳密には不明として一括すべきものであるが、今後再検討する参考資料として掲げておく。

いったん発根した後枯れた原因については、樹種本来の性質とともにさし木場所の自然環境の影響が大きく働いていると見られる。一般に苗畑土壌は治山の対象となる崩壊地土壌に比して虫菌害が起りやすくまた畑土そのものの土性も赤土・砂土よりさし木に不適なことが多いと考えられ⁹⁷⁾、また原因不明のな

Table 10. 原因別枯損本数表
(春ざし)

項目 樹種	開 葉									未 開 葉						不良	合計	
	発 根			カルス形成			カルス無形成			発 根	カルス形成			カルス無形成				
	不明	虫害	菌害	不明	虫害	菌害	不明	虫害	菌害		不明	虫害	菌害	不明	虫害			菌害
ネコヤナギ	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	5
アマリウツギ	3	6	—	3	2	—	—	3	—	8	15	14	—	—	32	—	1	87
ヤマアザミ	—	1	—	1	—	4	—	1	12	1	3	6	—	1	36	—	18	
ヤマブキ	2	3	—	4	1	—	—	2	6	5	10	14	—	—	24	—	6	
ヤマ	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	2	—	—	—	1	—	2	
コクサギ	8	5	—	—	—	—	2	12	—	1	3	2	—	—	36	1	20	
ハシキ	—	—	2	1	1	—	—	5	7	8	5	4	—	—	25	2	21	
ハナイカダ	1	9	—	2	—	—	—	5	7	4	1	1	1	—	23	1	57	
ハイボ	2	—	—	—	—	—	—	—	4	1	1	3	—	—	3	1	5	
コバノガマズミ	—	—	—	6	6	—	—	—	12	—	5	3	—	—	22	—	54	
シバヤナギ	—	—	—	1	3	—	—	—	—	8	13	9	13	5	10	14	—	
コアカサ	1	—	—	—	—	—	—	—	—	6	12	2	—	11	6	4	2	
コアカサ	1	—	—	4	3	—	—	1	2	8	5	6	1	1	1	4	2	
カナルバ	—	—	—	—	—	1	—	1	—	3	3	2	—	3	3	4	3	
マルバ	—	—	—	4	3	1	—	—	—	8	31	6	5	5	4	2	1	
ツルグミ	2	—	—	1	—	—	—	—	1	3	13	7	4	3	3	2	—	
ナワシログミ	—	—	—	1	—	—	2	—	—	1	6	2	1	1	2	1	—	
クク	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
ウグイスカグ	—	2	—	1	1	—	—	—	2	1	3	2	3	11	9	8	2	
クロモジ	—	—	—	5	—	—	3	—	—	1	24	—	2	47	7	8	3	
マルバウツギ	1	—	1	48	3	—	6	1	—	—	11	1	—	6	—	—	2	
ミヤマシキ	65	10	2	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	1	1	
ミヤマシキ	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	27	—	—	25	6	1	1	
ヤマツグ	1	—	—	2	—	—	—	1	—	—	2	—	—	8	2	2	—	
ヤマツグ	2	—	—	5	—	—	4	—	—	—	1	1	—	8	2	1	18	
ツクバネウツギ	2	—	—	5	—	—	4	—	—	—	1	1	—	8	2	1	18	
コウヤボウキ	3	—	—	—	—	—	9	—	—	1	1	—	—	72	5	3	1	

Table 11. 原因別枯損本数表
(梅雨ざし)

項目 樹種	開葉									未開葉						不良	合計	
	発根			カルス形成			カルス無形成			発根	カルス形成			カルス無形成				
	不明	虫害	菌害	不明	虫害	菌害	不明	虫害	菌害		不明	虫害	菌害	不明	虫害			菌害
ネコヤナギ	—	10	—	—	—	—	—	4	—	5	—	—	—	—	8	—	5	32
タマアジサイ	9	2	—	4	3	—	5	11	—	7	9	2	—	—	22	3	10	87
ヤマアジサイ	—	—	—	—	—	—	4	1	—	—	4	—	—	21	41	5	23	99
ヤマブキ	6	1	—	3	1	—	3	3	—	12	6	1	—	1	23	2	27	89
ヤマ	4	1	—	—	—	—	5	1	—	12	2	1	—	19	21	18	12	96
コクサギ	3	2	3	9	—	—	7	12	3	3	7	—	1	1	12	5	13	81
ハニシキギ	—	—	—	3	1	—	6	6	—	2	11	—	—	1	6	16	20	72
ハイナカダ	4	—	—	2	—	—	3	5	—	6	9	2	—	6	21	16	18	92
コバノガズミ	—	—	—	2	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	17	1	9	33
シバヤナギ	16	—	—	10	1	—	8	12	—	1	6	2	—	—	13	—	1	70
ココア	3	—	—	3	—	—	—	1	—	6	24	10	13	15	9	3	5	92
ココア	—	—	—	2	—	—	1	1	—	1	17	4	11	31	10	8	1	87
ココナ	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	17	4	1	39	14	15	7	99
マナルバ	1	—	—	3	2	1	7	9	—	—	7	7	5	16	11	2	2	73
ツルグミ	1	—	—	7	—	2	4	1	—	4	15	7	4	18	7	9	3	82
ツルグミ	2	—	—	4	2	1	2	—	1	7	20	4	1	9	4	5	—	62
ナクワシ	1	—	—	7	—	1	6	1	1	—	10	2	1	23	7	18	5	83
ウグイスカグ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	3
クロモジ	—	—	—	3	1	—	1	—	—	4	7	3	1	3	1	2	—	26
マルバウツギ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	6	11	1	100
ミヤマツグ	—	—	—	8	—	—	12	3	3	2	7	—	—	30	5	4	22	96
ヤブムラサキ	63	—	—	—	—	—	2	1	2	—	1	—	—	—	—	—	—	69
ツクバネウツギ	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	3	—	—	73	11	1	9	100
コウヤボウキ	1	—	—	—	—	—	11	—	1	1	—	—	—	33	9	10	6	72
コウヤボウキ	2	—	—	—	—	—	7	4	2	3	1	—	—	16	9	8	44	96
コウヤボウキ	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	77	7	1	10	96

治山用木本植物のざし木試験 (堀江・高橋)

かには、苗畑がその樹種にとって乾燥しすぎていると思われる場合も含まれている。したがって、いったん発根したにもかかわらず枯死したものの多い樹種は、条件さえよければ活着する可能性がきわめて高いといえよう。この観点から、発根した本数で供試樹種の活着の良否のグループ分けを再検討すると、前記の生存本数では、Cグループに属したハナイカダがBグループに、同じくミヤマシキミがAグループに属することとなる。いったん発根した後枯死したさし穂が、さしつけ本数の10%を越すのはネコヤナギ（梅雨ざし15本）、ヤマブキ（梅雨ざし17本）、コバノガマズミ（梅雨ざし17本）、ハナイカダ（春ざし14本）、ヤマアジサイ（梅雨ざし19本）、ミヤマシキミ（春ざし77本、梅雨ざし63本）、タマアジサイ（春ざし17本、梅雨ざし18本）、コクサギ（春ざし14本、梅雨ざし11本）で、本来の生育地が沢沿いや山麓などの湿潤ないし適潤地であるもの（ネコヤナギ・ヤマブキ・ハナイカダ・ヤマアジサイ・タマアジサイ・コクサギ）あるいは林冠のうっぺい下に生育し、そのような地では蒸散が少ないと思われるもの（ハナイカダ・ミヤマシキミ・コクサギ）が多い。

表で不良とあるのは、主としてさしつけ時にさし穂の元口の樹皮が木質部と離れたものを示す。苗畑は春期さしつけ前に耕耘したから、春ざし当時はさしつけも容易であったが、梅雨ざし時には表土がやや固くしまっていた。このことが樹液流動時期であったこととともに、梅雨ざしにおいて不良の本数が多くなった一原因と考えられる。樹種的に不良の多いのはツクバネウツギ・ノリウツギ・ニシキギ・ヤマアジサイ・コクサギなどで、通常活着が容易とされる³⁾ ツクバネウツギは特にこれが多く、さしつけにあたって案内棒を用い、穂を傷めない注意が必要な樹種である。

V さしつけ時期と被覆面積

活着成長した個々のさし木の地表面に対する被覆面積が大きいほど、雨滴の衝撃にもとづく土壌侵食を防止する機能が大きい。ことに施工当初、崩壊地に導入する植物の備えるべき一条件として、この被覆能力を重視しなければならない場合もあろう。

被覆面積は植物の種類・気候や土壌条件などの環境によってももちろん異なり、また細かくは植栽密度によっても影響をうける。本試験では1m²に25本さしつけたため、活着と生育の良好な樹種では早期にうっぺいして、単木あたりの被覆面積はうっぺいしない場合に比して小となるものと考えられる。しかしさしつけ時期の違いも、さしつけ当年における植物の被覆面積に、大きな影響を与える可能性もある。この問題を検討するために、活着し新条を出した全さし穂を対象に、樹冠の地表面に対する垂直投影の長径と短径から、各試験区ごとの平均被覆面積を時期別に求めたのが第12～14表である。

1961年度の目黒苗畑における平均値は落葉形態における値を示し、1962年度の目黒および浅川苗畑の値は着葉した状態での被覆面積を示す。浅川苗畑ではヤブムラサキを除く6樹種は梅雨ざしの活着が悪く、各試験区の平均値が得られないものがあったため、目黒苗畑の結果からさしつけ時期による被覆面積の差の有無を検討する。

第12表に示す1961年の目黒苗畑における結果のうち、梅雨ざしの活着不良なノリウツギとヤマブキを除く8樹種について、要因分析した結果を第15表に示す。すなわち、1%水準でさしつけ時期の違いは被覆面積に大きな影響を与え、春ざしがきわめて有利であることを示す。春ざしは一般に活着も良好で、したがって密度も高いにもかかわらず、単木あたりの被覆面積が大となっている。この場合、密度よりもさしつけ時期の違いによる影響がより強く働いている。

Table 12. 各樹種の時期別被覆面積（目黒苗畑，1961）

(cm²)

時 期	区	ネコヤ ナギ	タマア ジサイ	ヤマア ジサイ	ノリウ ツギ	ヤマブキ	コク サギ	ニシ キギ	ハナイ カダ	イボタ	コバノガ マズミ
春 ざし	I	924	5	45	82	503	10	29	5	919	9
	II	1,924	4	2	97	1,046	16	15	6	1,995	30
	III	172	3	10	13	100	17	10	8	585	25
	IV	794	3	7	14	929	8	11	7	1,320	6
梅雨ざし	I	145	4	1	3	13	4	4	4	117	3
	II	137	3	6	—	—	4	4	7	249	4
	III	111	3	2	—	—	8	2	4	83	4
	IV	88	5	2	—	—	13	6	3	199	3
計		4,295	30	75	—	—	80	81	44	5,467	84

Table 13. 各樹種の時期別被覆面積（目黒苗畑，1962）

(cm²)

時 期	区	シバヤ ナギ	コアカソ	コアジ サイ	カナウ ツギ	マルバ グミ	ツルグミ	ナワシ ログミ	ク コ	ウグイス カグラ
春 ざし	I	1,314	333	6	2,307	238	590	77	2,762	585
	II	855	634	6	2,206	111	560	109	3,621	150
	III	892	179	13	1,648	97	266	43	3,982	29
	IV	924	445	9	2,753	74	290	36	3,696	59
梅雨ざし	I	214	115	—	191	30	121	12	765	119
	II	100	95	—	387	11	21	6	656	108
	III	177	113	—	249	52	87	4	1,058	106
	IV	182	95	7	246	33	43	13	809	177
計		4,658	2,009	—	9,987	646	1,978	300	17,349	1,333

Table 14. 各樹種の時期別被覆面積（浅川苗畑，1962）

(cm²)

時 期	区	マルバウツギ	ミヤマシキミ	ナツグミ	ヤブムラサキ	ツクバネウ ツギ	コウヤボウキ
春 ざし	I	62	20	219	356	102	—
	II	33	27	152	581	92	13
	III	90	3	152	995	99	33
	IV	24	26	255	416	121	87
梅雨ざし	I	20	18	—	67	20	—
	II	28	7	—	356	—	—
	III	—	5	—	115	13	—
	IV	5	—	—	305	—	—
計		—	—	—	3,191	—	—

Table 15. 被覆面積要因分析表（目黒苗畑，1961）

要 因	変 動	自 由 度	不 偏 分 散	不 偏 分 散 比
時 期 別	924,482	1	924,482	9.5**
樹 種 別	4,433,819	7	633,403	6.5**
誤 差 変 動	5,343,521	55	97,155	
全 変 動	10,701,822	63		

** 1%水準で有意。

つぎに樹種別にみると、やはり顕著な差があり、各樹種間の被覆面積の違いをみるために、1%水準で差のある限界値を求めると3,322となる。これによって各樹種をグループに分けると、つぎの2群に分けうる。

5,467	4,295	84	81	80	75	44	30
イボタ	ネコヤナギ	コバノガマズミ	ニシキギ	コクサギ	ヤマアジサイ	ハナイカダ	タマアジサイ

イボタとネコヤナギは被覆面積がきわめて大であり、その他の6樹種は著しく小さい。なお、ヤマブキは春ざしの被覆面積から判断して前者のグループに、ノリウツギは後者のグループにそれぞれ属すると見られる。樹種による被覆面積の違いは樹種本来の成長速度の違いもあるが、環境によっても著しく変化するので、この順位は絶対的なものではない。イボタ・ネコヤナギは裸地に比較的早く侵入する樹種であり、その他の6樹種は推移相以降に出現することが多い樹種である。すなわち、前者は陽光の十分入射する地に、後者のグループは比較的樹冠がうっぺいした陰湿地にもよく見られる樹種が多い。したがって、崩壊地のなかでも北向斜面や崩壊地が側方の森林の影響をうける陰湿地では、この順位がかなり変化するかもしれない。

1962年度の試験では、梅雨ざしの活着が不良であったコアジサイを除く8樹種について検討し、その結果を第16表に示す。すなわち前年度と同様、さしつけ時期別・樹種別とも1%水準で顕著な差が認められ、時期別には春ざしがきわめて有利である。また樹種別に被覆面積の違いを見るために、1%水準で差のある限界値を求めると6,239となり、各樹種をこれによってグループに分けると、つぎの3群に分けうる。

17,349	9,987	4,658	2,009	1,978	1,333	646	300
クコ	カナウツギ	シバヤナギ	コアカソ	ツルグミ	ウグイスカグラ	マルバグミ	ナワシログミ

クコは被覆面積きわめて大きく、ついでカナウツギ・シバヤナギが大きい、その他の樹種はいずれも小さい。クコ・カナウツギ・シバヤナギはいずれも陽光の十分入射する地に、早くから侵入する樹種である。被覆面積の小さい樹種群のうち、コアカソ・ツルグミ・ナワシログミなどは日陰の地にも生育している樹種であるが、ウグイスカグラ・マルバグミは、通常陽光の十分に入射する地によく見られる樹種である。したがって、陽光のよくあたる崩壊地に先駆樹種として侵入してくる樹種すべてが、さしつけ初年度において被覆面積が大きいとは限らないが、初年度の被覆力の大きい植物は先駆樹種に多い傾向がある。

Table 16. 被覆面積要因分析表 (目黒苗畑, 1962)

要 因	変 動	自 由 度	不 偏 分 散	不 偏 分 散 比
時 期 別	10,136,264	1	10,136,264	34**
樹 種 別	31,209,907	7	4,458,558	15**
誤 差 変 動	16,023,060	55	291,328	
全 変 動	57,369,231	63		

** 1%水準で有意。

なお、浅川苗畑の樹種のうちヤブムラサキは比較的被覆面積の大きい樹種である。

被覆面積と関連した問題として、大部分の樹種 (春ざし) ではさし穂から出る新条が、上方ないし斜め上方に伸長する性質をもち、新条長/地上高の比が2以下を示すが、カナウツギはこの比が平均3.5を示し、新条が横に長く伸長して地表面を有効にカバーする性質をもつことは興味深く、天然生のもも、新条の先端がしばしば地表面に垂れ下がり発根することがある。このような樹種は植栽密度も低くしうる。

VI 新条および根の発生位置と形態

さし穂のどの部分から新条や根が発生するかは樹種によって大体きまっており、穂作りおよびさしつけ時にあらかじめ知っておくべきことがらで、これによって活着・成長を齊一になしうる。また、根系形態は土壤の緊縛範囲やさしつけ本数の粗密、根系が競合しない混植形態などを考える場合に必要ながらである。新条や根の発生位置については、第1報と同様の観点から、外観的な観察によってしらべた。

根系の形態は樹種によって異なり、また環境ごとに土壤条件によっても変化する。本調査では関東ロームの壤土にさしつけて、4か月および7か月を経過したものについての形態である。発根本数・根の太さ長さなどは特に指定したもの以外は春ざしの穂について記載し、また各樹種の代表的な形態をしているものを選び図示した。

A. 各 論

1. ネコヤナギ

根はさし穂地下部の皮目から発根しているが長く太い主要な根は元口部分に近い皮目と地表に近い部分の皮目から発根している。発根状態は第2図のごとく、斜走根 (斜めに長く延びる根) から多数の細根が密に発生する。細根はナガバヤナギ・イヌコリヤナギと同様に根域全体に分布しているが、ことに根の先端部に多い傾向がある。さし穂からの発根本数は8~38本で通常30本前後である。根の長さは20~35cmであり、根径 (根の基部における径) の最大は3mmであるが、通常2mm以下の根が大半を占める。

新条は2~5本生じ、旧枝の基部や旧葉痕の周辺から発生する。

2. シバヤナギ

根は地下部の皮目から発生し、ことに元口周辺の皮目および葉痕・旧枝の基部周辺の皮目から発根している。発根状態は第3図のごとくで、細根が少ない。根長は最大で32cm、通常10~20cm、発根本数は15~25本である。根は

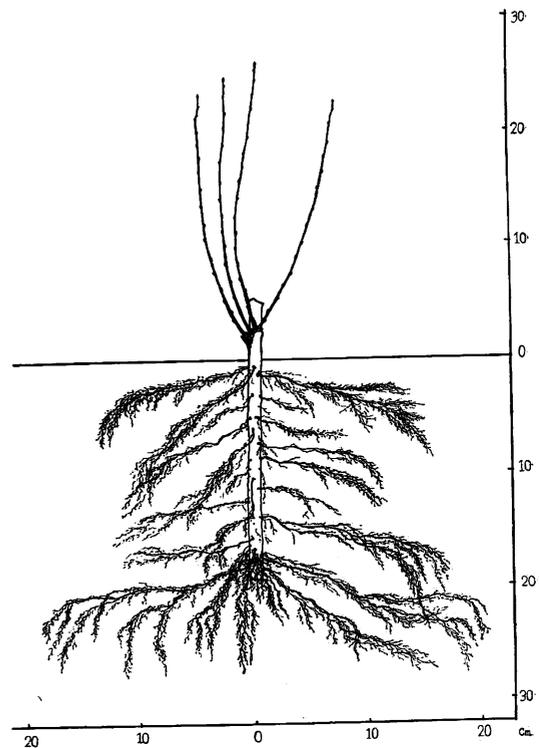


Fig. 2 ネコヤナギ (春ざし)

Root system of *Salix gracilistyla* in March cutting.

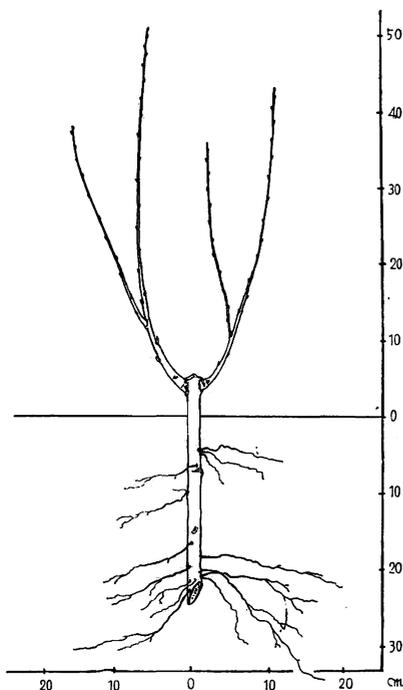


Fig. 3 シバヤナギ (春ざし)
Root system of *Salix japonica* in
March cutting.

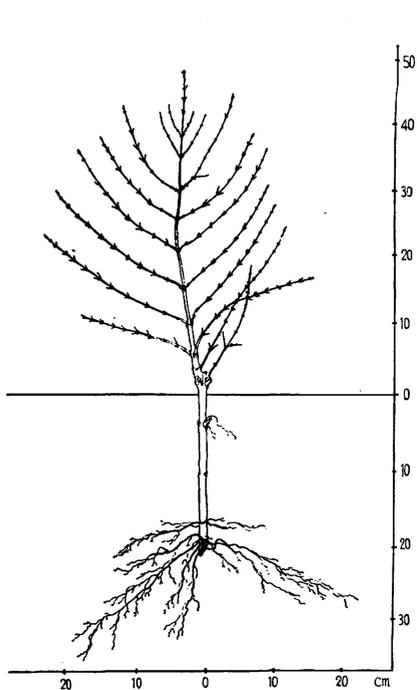


Fig. 4 コアカソ (春ざし)
Root system of *Boehmeria spicata* in
March cutting.

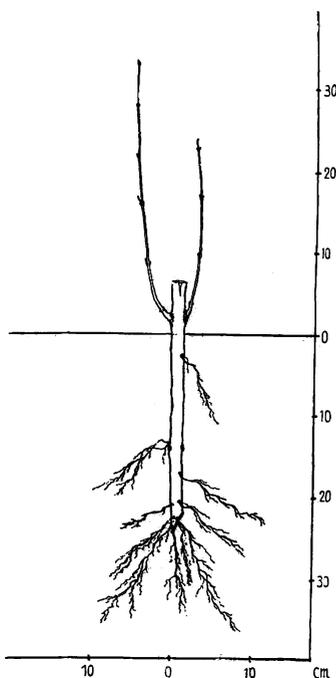


Fig. 5 マルバウツギ (春ざし)
Root system of *Deutzia Sieboldii*
var. *Dippeliana* in March cutting.

斜め下方に伸びるが、やや水平な根もかなり見られた。

新条は1~3本生じ、旧枝の基部および葉痕周辺から発生する。生育の良好な個体は新条の枝分かれが著しい。新条の長いものは60cm余に達する。

3. コアカソ

根は元口周囲や旧小枝基部その他から発生し、斜め下方ないしやや水平に走る(第4図)。春ざしの穂は主に元口周囲の根がよく発達し、梅雨ざしのそれは旧小枝基部その他からの発根が多い。発根本数は7~20本、根長は15~30cmである。梅雨ざしは根長が短く3~10cm、通常5~6cmの根が多かった。

新条は旧枝の基部より発生する。発根本数は1~4本であるが、枝分かれが多く、多いもので28本、通常12本前後生じ、円形に広がる。

4. マルバウツギ

元口周辺に発根するものが多く、時に葉痕周辺にも発根する。発根状態は第5図のごとくであるが、主な根は下部元口周辺から生ずる。発根本数は10~25本、通常13本前後で、根長は10~20cmであった。根は斜め下方に伸長し、細根が多く、ことに先端

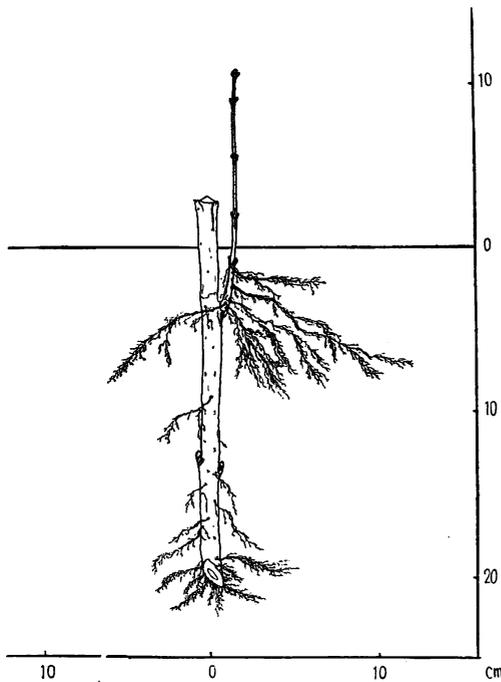


Fig. 6 タマアジサイ (春ざし)
Root system of *Hydrangea involucrata* in
March cutting.

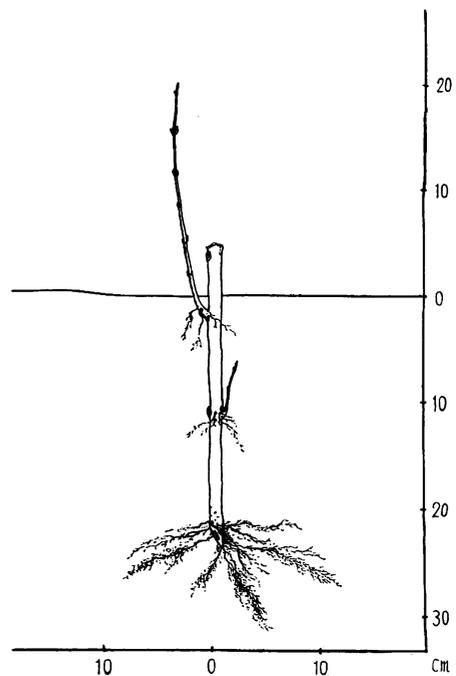


Fig. 7 コアジサイ (春ざし)
Root system of *Hydrangea hirta* in
March cutting.

部に多い。

新条は1~4本生じ、旧枝の基部あるいは葉痕周辺より発生し直立する。地上部の末口に近い旧枝や、葉痕の周辺からは新条が発生せず、地表に近い部分の旧枝や葉痕周辺から発生していた。

5. タマアジサイ

根は元口周辺、地下部の側芽周辺、地下から伸長した新条の基部などから発生しているが、元口周辺から発生しているものが主体をなす。第6図のごとく斜走根が延び、それより多くの支根、細根が生じている。発根本数は7~15本で、そのうち主要な根は3~5本である。根長の最大は21 cm、通常7 cm前後の根が多い。根径は1 mm以下の細い根が大部分である。

新条は旧枝基部あるいは葉痕周辺から生じている。本種は新条が地上部より出ている個体はすくなく、活着本数の90%が地下部の旧枝基部や葉痕の周辺から発生している。地上部はほとんど乾燥して枯れたり、割れたりしており、地下部から伸長した新条はその基部に必ず根を出す。時にさし穂が枯れ、すでに出ていた新条がさし穂より分離して、独立するものも見られた。新条の発生本数は1~3本である。

6. コアジサイ

根は第7図のごとく元口周辺および、旧枝の基部周辺から発根する。根は一般に細く斜め下方に延び、それより密に細根を出す。なお、地下部から出た新条の基部にも発根が見られる。発根本数は8~25本、通常は13本前後である。根長は最長のもので21 cm、通常5~10 cmである。

新条は旧枝基部周辺から発生し、本数は通常1~2本である。

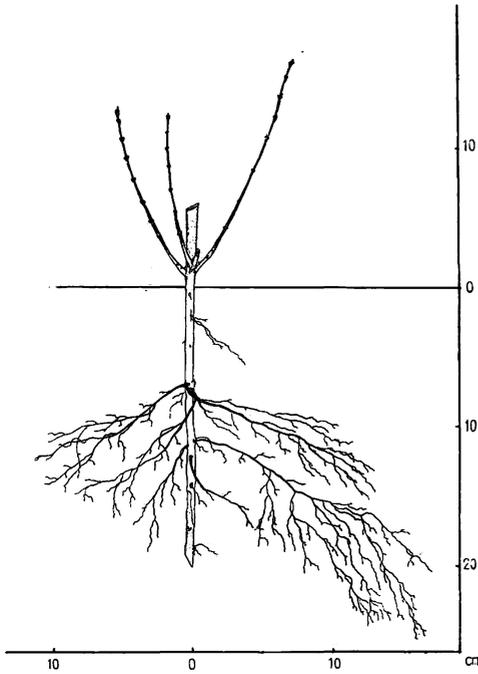


Fig. 8 ノリウツギ (春ざし)
Root system of *Hydrangea paniculata* in March cutting.

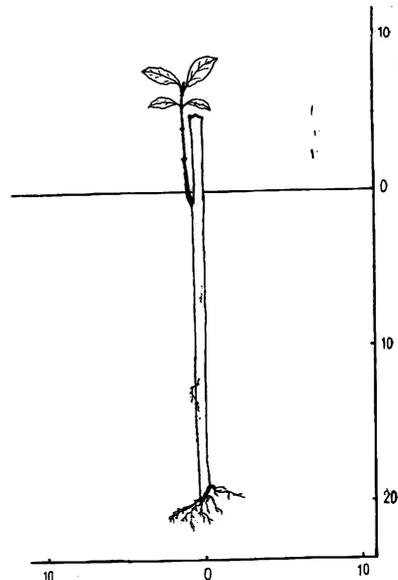


Fig. 9 ヤマアジサイ (梅雨ざし)
Root system of *Hydrangea macrophylla* var. *acuminata* in June cutting.

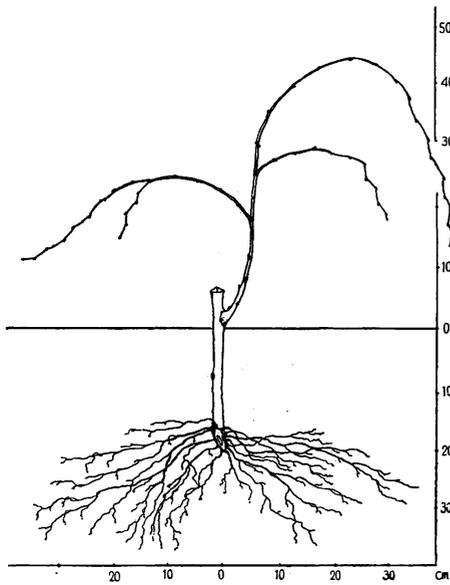


Fig. 10 カノウツギ (春ざし)
Root system of *Stephanandra tanakae* in March cutting.

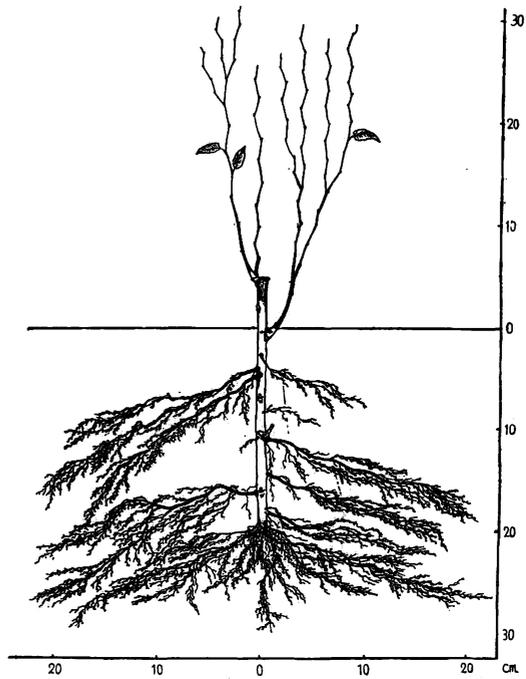


Fig. 11 ヤマブキ (春ざし)
Root system of *Kerria japonica* in March cutting.

7. ノリウツギ

根は元口周辺の皮目および旧枝の基部や葉痕の周辺から発生している。根は第8図のごとく、長く斜め下方に走り、これより粗に支根がでている。斜走根は先端にゆくにしたがい急に細くなり分岐が多く、細根もこの先端部に多い。梅雨さしの発根本数は元口に2本、根長は0.6cmであったが、春さしは7~25本、根長は15~20cmであった。

新条は1~3本生じ旧枝の基部の芽が伸長している。

8. ヤマアジサイ

根は穂の元口周辺、とくにカルス形成部分に多い。時には旧枝の基部や葉痕周辺から発根するが、これらは一般に細く短い根である。根の発生状態は第9図のごとくで、多くの支根、細根を生じている。発根の最多本数は28本、通常7~20本であり、根長は4~12cmであった。

新条は1~3本生じ、地上または地下部の葉痕周辺から発生する。

9. カノウツギ

元口周辺から発根するのが大部分であるが、時に地下部にある旧枝の基部から細根を生ずることがある。また地上部に旧枝がない穂は地下部の地表に近い旧枝基部から新条を出し、新条の基部に発根する。根は第10図のごとくやや水平ないし斜め下方に延びている。発根本数は10~17本で、根は著しく分岐し、細根が少ないが強じんな根が長く延びている。根の最長のものは60cmに達するが、通常は20~35cmである。根は均一に分散し、土壤緊縛力はかなりあるようである。

新条は旧枝の基部や葉痕の周辺から発生する。新条の発生本数は1~3本であるが、枝分かれが多い。新条の成長もよくさし付当年で1m以上に伸びている。

10. ヤマブキ

柳田¹⁴⁾は12本の活着苗の観察により根は元口と新条から出ると述べているが、本試験では根は旧枝の基部や葉痕の周辺に大部分が発根し、まれにそれ以外の箇所(旧枝の間)からの発根も見られるが細根である。第11図に示すように発根した根はやや水平に延び、その先端部に支根・細根を多く生じている。発根本数は10~40本であるが、通常20本前後が多い。このうち主要な根は8~15本である。根長は10~35cm、根径は2~4mmで比較的太い。

新条は葉痕、あるいは旧枝基部の側方より生ずるが、まれに地下部の地表に近い葉痕側方からも生ずる。新条の発生本数は2~5本で枝分かれが多い。

11. ミヤマシキミ

根は地下部全体の皮目から発根している(第12図)。発根本数は10~20本であるが、通常15本前後であり、主要な根は元口周辺にやや多い。根長は10~12cmである。

新条はさしつけ時にすでに見られた芽が伸長するが、さしつけ当年における成長はわずか1~2cmであり、発生本数は1

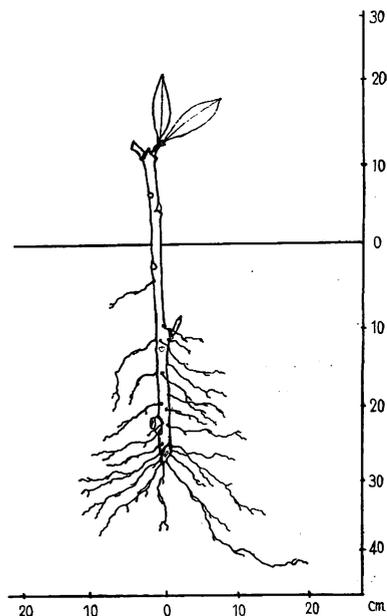


Fig. 12 ミヤマシキミ(春さし)
Root system of *Skimmia japonica*
in March cutting.

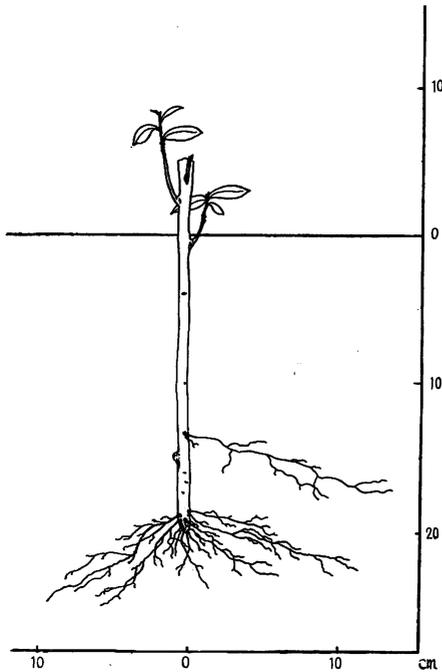


Fig. 13 コクサギ (梅雨ざし)

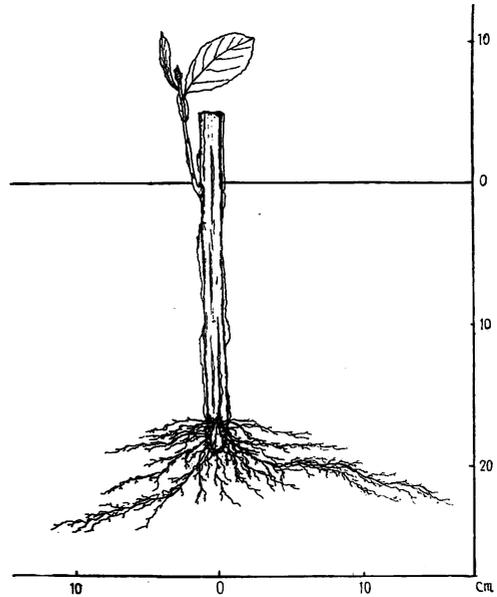


Fig. 14 ニシキギ (春ざし)

Root system of *Orixa japonica* in June cutting. Root system of *Euonymus alatus* in March cutting.

～4本である。

12. コクサギ

根は元口周辺から多く発生し、地表に近い地下部には発根はみられず、大部分は元口より5cm以内の部分に発根している。発根状態は第13図のようであるが、他樹種に比し細根が少なく、根の先端部でも太い。発根本数は通常5～25本、根径は1～2mmである。

新条本数は1～3本で、葉痕の周囲の芽が伸長して生ずる。まれに地下部からも発生し、その基部からは発根している。

13. ニシキギ

根はさし穂元口の周囲に発根する。発根状態は第14図のごとく鬚根状で、他の樹種に比して長い根は見られず最長の根で18cm、通常は8～9cmである。一般に主要な根はやや水平方向に伸長している。

新条は旧枝の基部および葉痕の周辺より生ずる。発生本数は1～3本で、さし穂地上部に葉痕などがないうときは地表に近い地下部の葉痕から発生するものもみられる。そのような場合、多くの樹種は新条からも発根するが、本樹種では発根は見られなかった。

14. マルバグミ

根は第15図のごとく元口周囲ことに切口の下方から発根するが、まれに旧枝の基部から発根するものもある。発根本数は6～13本で少ない。根長は最長で20cm、通常7～8cmである。根は強じんて、短い細根を数多く出している。根径は比較的太く1～1.5mmのものが大部分である。

新条は旧枝の基部から生じ、その本数は1～3本である。

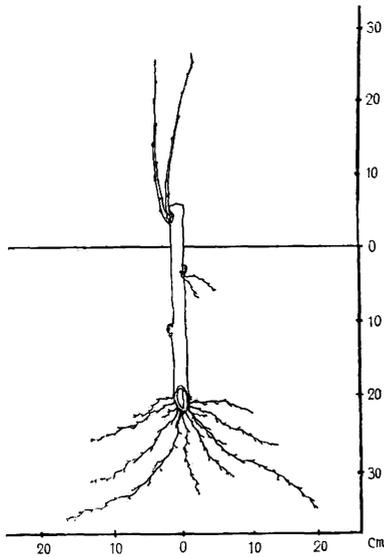


Fig. 15 マルバグミ (春ざし)
Root system of *Elaeagnus macrophylla* in
March cutting.

15. ツルグミ

根は元口周囲から発根しているが、まれに旧枝の基部から細根を生ずることがある。発根本数は8~20本であるが、10~15本が普通である。第16図のごとく根は斜め下方に延び細根を多くつけ、根の先端で分岐が著しい。主要な根は5~8本で比較的強じんで太い。

新条は旧枝の基部から発生している。新条発生本数は1~5本で、通常1~3本である。

16. ナツグミ

根は元口の下端周囲から発根し、やや下方に伸びている。発根本数は3~14本であるが、通常7~8本である。根長は最大で27 cm、平均21 cmである。根径は1~1.5 mm、強じんで、細根が少ない(第17図)。

新条は旧枝の基部から発生し、さし穂から1~3本の新条を生ずる。個々の旧枝の基部からは通常1本の新条を生ずるが、穂木地上部の旧枝基部からはすべて新条を生じている。さしつけ当年は新条からの枝分かれが少ない。

17. ナワシログミ

根はナツグミと同じく、元口周囲ことに切口の下端か

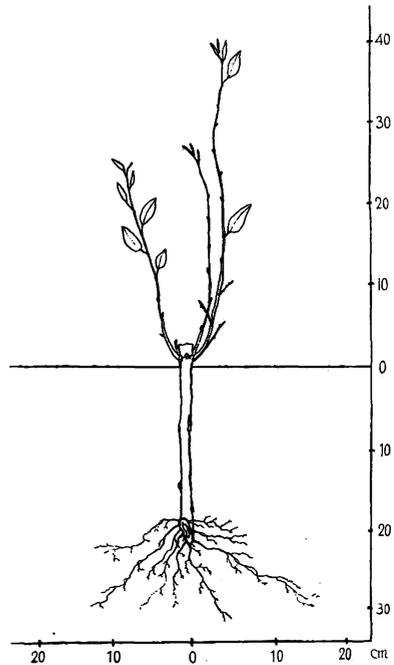


Fig. 16 ツルグミ (春ざし)
Root system of *Elaeagnus glabra* in
March cutting.

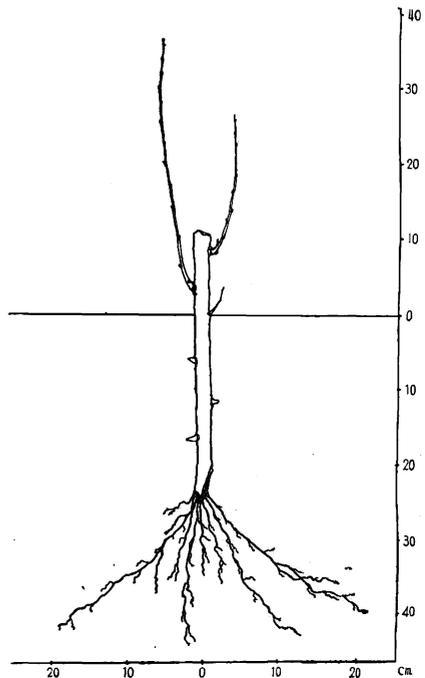


Fig. 17 ナツグミ (春ざし)
Root system of *Elaeagnus multiflora*
in March cutting.

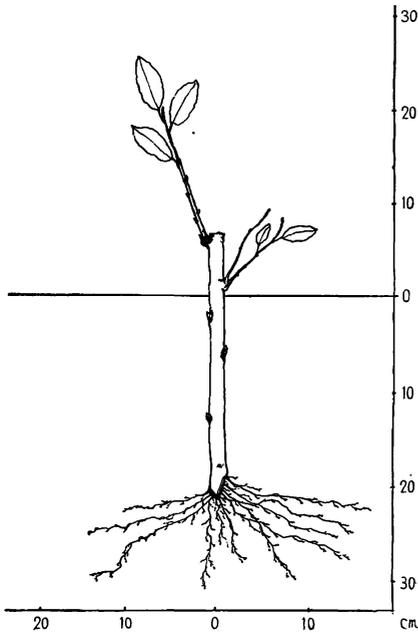


Fig. 18 ナワシログミ (春ざし)
Root system of *Elaeagnus pungens* in
March cutting.

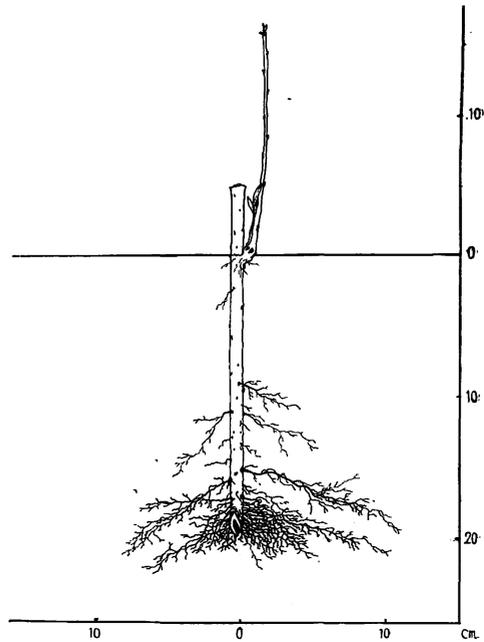


Fig. 19 ハナイカダ (春ざし)
Root system of *Helwingia japonica*
in March cutting.

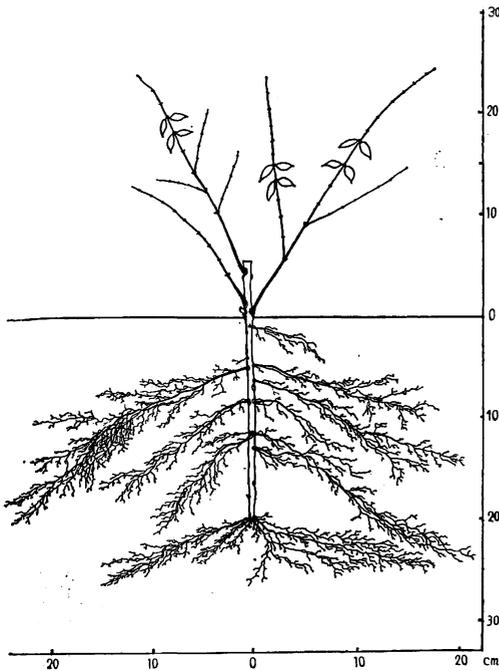


Fig. 20 イボタ (春ざし)
Root system of *Ligustrum obtusifolium* in
March cutting.

ら発根している。発根本数は4~15本であるが、通常6~8本である。根はやや水平ないし斜め下方に伸びている。根長は最大26cm、平均20cmである。根は短い細根を多く生じている。

新条本数は1~4本で、旧枝の基部側方から生じている。

18. ハナイカダ

根は一般に皮目から発根しているが、元口周囲に発根の多いものもある。また、地下部の葉痕周辺から新条が発生している場合は、その新条基部から発根するものも見られる。発根状態は第19図のごとくやや水平に伸び、支根・細根を分かつが一般にその径は細い。発根本数は10~35本で、主な根は4~6本である。根長は最大が31cm、通常8~15cmであった。

新条は地上部の旧枝基部および葉痕の周辺から発生するが、旧枝や葉痕が地上部がない場合は地下部の地表面に近い旧枝基部、葉痕周辺から発生

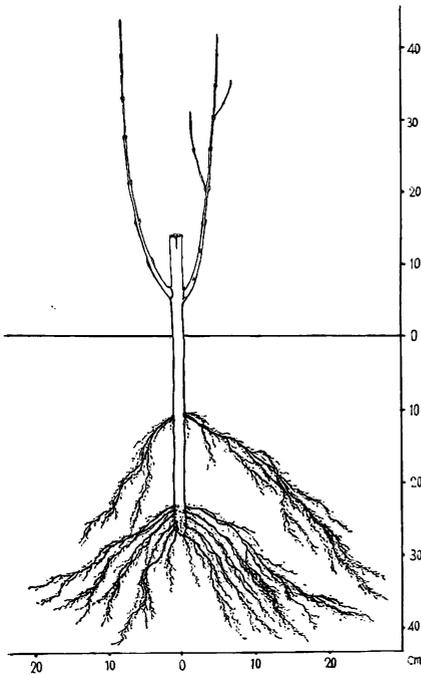


Fig. 21 ヤブムラサキ（春ざし）
Root system of *Callicarpa mollis* in
March cutting.

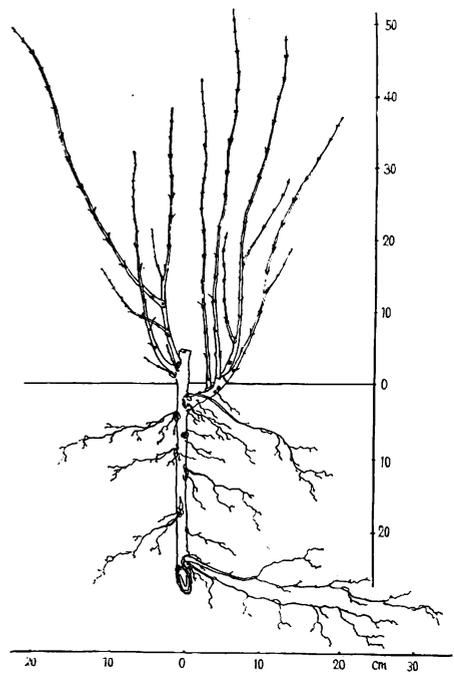


Fig. 22 ク コ（春ざし）
Root system of *Lycium chinense* in
March cutting.

している。新条の発生本数は1～3本で、地表面に近い部分から多く発生している。

19. イ ボ タ

根は葉痕や旧枝の基部周辺および元口周辺から発根し太く長い。発根した根は斜め下方ないしやや水平に伸びている。発根状態は第20図のごとくで、多くの支根・細根が主要な根より分岐し、細根は根域全体に分布しているがとくに先端部に多い。発根本数は15～35本、通常25本前後、そのうち主な根は5～10本である。根の長さは最大で43 cm、通常25～30 cmである。

新条は葉痕周辺から発生し、3～6本の新条が出て枝分かれが多い。

20. ヤブムラサキ

根は元口周囲、元口から5 cm以内の皮目および葉痕や旧枝の基部周辺から発根するが、主な根の多くは元口周囲および旧枝の基部から発根する。第21図のごとく根は斜め下方に伸び、細根を密生する。発根本数は16～35本、通常23本内外で、根の最長は36 cm、平均25 cmである。根径は1 mm前後で強じんである。

新条は旧枝の基部からそれぞれ1～3本、通常2本生じ地上部に旧小枝の数が多い時はさし穂からの新条本数も増加する。地表面に接した旧枝の基部から発生した新条は、その新条基部よりも発根している。枝分かれは4～5本である。

21. ク コ

根は地下部全体の旧枝の基部や葉痕の下方から発根する。発根本数は15～34本、通常21本前後で、そのうち主要な根は5～8本をかぞえ、先端部がよく分岐するが細根は少ない。根は水平に伸びる根もあれば

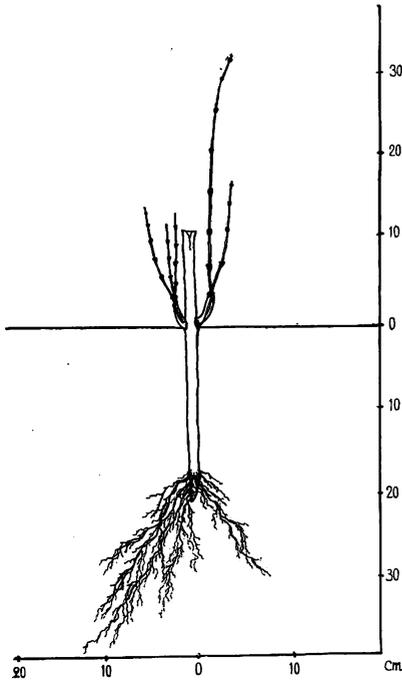


Fig. 23 ツクバネウツギ (春ざし)
Root system of *Abelia spathulata* in March cutting.

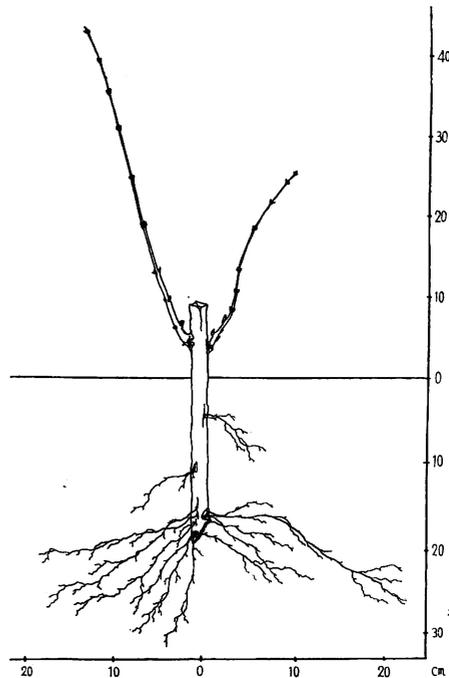


Fig. 24 ウグイスカグラ (春ざし)
Root system of *Lonicera gracilipes* var. *glabra* in March cutting.

斜め下方に伸びる根もあってさまざまであるが、一般に斜走根が多い。根長の最大は 105 cm に達するが、通常 50~60 cm である。主要な根の根径は最大径で 3 mm、通常 1~1.5 mm である (第22図)。

新条は葉痕や旧枝の基部周辺から発生している。発生本数は 7 本前後で、枝分かれが多く、最も多いもので 21 本、通常 15 本前後の枝を生ずる。新条の生育も良く、最もよく伸びたもので 125 cm にも達し、平均でも春ざしで 104 cm、梅雨ざしで 64 cm である。

22. ツクバネウツギ

根は元口から 2~3 cm の範囲より発根しているものが多いが、時に地下部下半の旧枝の間に発根するものがあった。発根本数は 10~18 本、そのうち主要な根は 3~8 本で斜め下方に伸びる根が多く、細根を多く分岐している (第23図)。

新条は葉痕・旧枝の基部周辺のみから生じ、さし穂全体として 2~5 本生じている。枝分かれは多少見られる。

23. ウグイスカグラ

根は第24図のごとく元口周囲および葉痕や旧枝の基部周辺より発根している。このうち主な根は元口周囲に多い。発根本数は 6~23 本、通常 15 本前後である。根長は 18 cm 前後のものが多い。

新条は旧枝の基部や葉痕の周辺から生じている。発生本数は 2 本前後である。地下部から発生した新条基部には発根が見られる。新条には枝がなく直立した新条を出す。

24. コバノガマズミ

根は元口周辺の皮目から発根しているのが大部分であるが、地下部の葉痕や旧枝の基部からも発根して

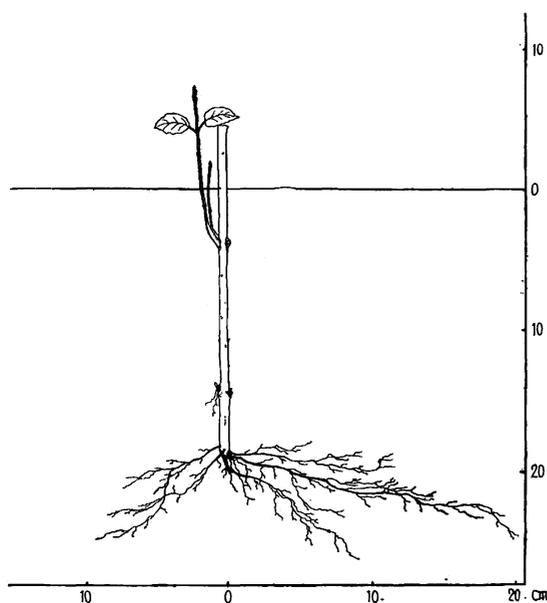


Fig. 25 コバノガマズミ (春ざし)
Root system of *Viburnum erosum* in
March cutting.

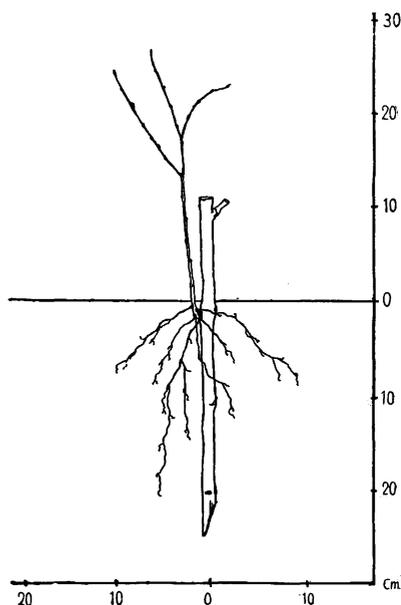


Fig. 26 コウヤボウキ (春ざし)
Root system of *Pertya scandens* in
March cutting.

いるものがある。発根状態は第25図のごとくで、根はやや水平に伸び、これより粗い支根および細根を出している。発根本数は5~25本、通常9本前後である。

新条は地上部の葉痕や旧枝の基部周辺から発生するものが多いが、地下部の地表面に近い葉痕あるいは旧枝基部周辺からも新条の発生をみる。新条の発生本数は1~4本である。

25. コウヤボウキ

根は第26図のごとく穂木からの発根は見られず、地下部より伸長した新条の基部から発根し、発根後は穂木から分離し、独立した形をとる。発根本数は2~9本であり、根の長さは7~15cm、通常8~9cmである。

新条は1本生ずるが、地下部の地表に近い葉痕あるいは旧枝の基部から発生する。新条は3~4本の小枝を分かち。

B. 根および新条の発生位置と発生本数

各樹種のさし木における発根形態は各種各様ではあるが、これを利用する治山の立場から見れば、幾つかの類型に分けることができる。

さし穂からの発根箇所を検討するため、a) 発根したすべての根を対象としてとりあげた場合、b) まれな発根箇所は除いた場合、c) 主要な根のみを対象とした場合の3とおりの立場から分類したのが第17表である。ただし、前述したように特殊な発根をするコウヤボウキは除いた。本表からさし穂地下部の元口周囲や周辺に発根するグループと、地下部の各位置から発根するグループに大きく分けうる。後者のグループは、ことにその中でも根系のこみいって発達した植物はそれだけ根の吸水や無機養分の吸収面積が大きく、乾燥や養分に対する競争に対してより有利であると思われる。ただ種によって必要とする水分

Table 17. 発根箇所からみた各樹種の分類

発 根 箇 所	a. さし穂から出た根すべてを考慮した場合	b. まれな発根箇所を考慮外とした場合	c. 主要な根のみを考慮した場合
元 口 周 囲 (切口と樹皮の境から発根するもの)	ナツグミ, ニシキギ, ナワシログミ	ナツグミ, ツルグミ, マルバグミ, ニシキギ, ナワシログミ, カノウツギ	ナツグミ, マルバグミ, ツルグミ, ナワシログミ, ニシキギ, カノウツギ, コアカソ, ウグイスカグラ
元 口 周 辺 (元口から 5 cm 以内に発根するもの)	コクサギ	コクサギ, コバノガマズミ, ヤマアジサイ, ツクバネウツギ	コクサギ, コバノガマズミ, ヤマアジサイ, ツクバネウツギ, タマアジサイ, コアジサイ, マルバウツギ
元口周辺(周囲)と旧枝, 葉痕の周辺	ノリウツギ, ヤマアジサイ, タマアジサイ, コアジサイ, マルバウツギ, カノウツギ, ツルグミ, マルバグミ, クコ, ウグイスカグラ, ヤブムラサキ, イボタ, コバノガマズミ	ノリウツギ, タマアジサイ, コアジサイ, シバヤナギ, マルバウツギ, ヤマブキ, イボタ, クコ, ヤブムラサキ, ウグイスカグラ	ノリウツギ, シバヤナギ, ヤマブキ, イボタ, クコ, ヤブムラサキ
元口周辺(周囲), 旧枝基部, 葉痕周辺, その他の皮目や樹皮より発根	コアカソ, ヤマブキ	コアカソ	
元口周辺(周囲)と皮目や樹皮より発根	ハナイカダ, ツクバネウツギ	ハナイカダ	ハナイカダ
皮 目	ネコヤナギ, シバヤナギ, ミヤマシキミ	ネコヤナギ, ミヤマシキミ	ネコヤナギ, ミヤマシキミ

量や養分吸収能力が異なっているので、単なる根の分布形態・量のみではいい得ないが、これがほぼ近似した幾つかの植物をとり出して比較した場合にはあてはまるであろう。治山植栽では一般に混植が行なわれるが、混植した植物の各根系が同一の土層に発達するときはその層の水分や養分に不足が起こりがちとなる。したがって混植の場合は、根系がお互いに異なった土層層を利用するような組合せをとるとよいと思われる。なお、これら各樹種の根の分布形態はさし木当年におけるものであって、次年度以降には変化が起こりうることに注意すべきであろう。その一例として、天然生のニシキギの幹が土砂に埋ると、その埋幹部に多数の発根が見られた例¹⁾をあげることができる。

さし穂からの発根本数は各樹種によって特色をもっていると思われる。ここでは、長さ 25 cm のさし穂のうち、約 20 cm の地下部からでた根数を各樹種について調べた。調査本数は1961年度の目黒苗畑の各樹種については活着したものの中から25本を無作為に選び、活着本数が25本以下のものについては、全活着苗を調査した。1962年度の各樹種は活着したものを全部を調査した。第18表に各樹種の1本あたり平均発根本数と太く長い主要な根の平均本数をさしつけ時期別に示した。時期別に発根本数を見ると、一般に春さしの穂は梅雨さしの穂よりも発根本数が多い。樹種別に発根本数を見ると、20本以上発根するものはネコヤナギ・イボタ・ヤブムラサキ・クコ・ハナイカダ・シバヤナギの6種で、これらはいずれも地下部全体から発根する性質をもった樹種である。一方、発根本数が10本以下のものはナワシログミ・ナツグミ・マルバグミ・ツルグミ・コバノガマズミ・タマアジサイ・コウヤボウキの7種で、タマアジサイとコウヤボウキを除くと、いずれも地下部の下方元口に近い箇所から発根する性質をもった樹種である。この傾

Table 18. 各樹種の時期別発根本数

樹種	平均発根本数		平均主要根数	
	春ざし	梅雨ざし	春ざし	梅雨ざし
ネコヤナギ	30.3	25.8	7.6	5.5
タマアジサイ	9.8	6.0	4.2	2.6
ノリウツギ	13.8	2.0	5.0	2.0
ヤマアジサイ	14.8	4.4	2.6	1.6
ヤマブキ	19.8	8.0	10.1	5.0
コクサギ	13.7	6.3	5.2	3.2
ニシキギ	19.1	10.5	4.1	3.1
ハナイカダ	28.6	15.9	5.0	2.6
イボ	25.6	18.1	7.6	5.4
コバノガマズミ	9.1	6.8	4.7	3.2
シバヤナギ	24.2	10.4	5.6	2.8
コアカソ	13.4	7.1	4.3	2.5
コアジサイ	12.8	4.6	3.6	1.8
カナウツギ	13.8	6.8	6.8	2.8
マルバグミ	8.0	7.9	3.1	2.9
ツルグミ	10.0	4.4	6.1	2.5
ナワシログミ	8.3	4.0	4.5	2.3
ク	21.2	17.8	5.0	4.8
ウグイスカグラ	14.9	7.1	6.3	3.6
クロモジ	—	—	—	—
マルバウツギ	13.2	10.5	5.6	3.5
ミヤマシキミ	14.7	10.7	6.8	5.0
ナツグミ	7.8	—	5.0	—
ヤブムラサキ	22.7	20.4	8.0	6.5
ツクバネウツギ	14.7	10.5	4.0	3.0
コウヤボウキ	5.0	2.5	2.0	1.0

向は主要な根の本数にも見られ、根の発生位置が地下部全体にわたって見られる樹種ほどその本数が一般に大で、主要根数が5本以上の樹種15種のうち11種がこれに該当する。

新条の発生箇所はさし穂の地上部の長さや葉痕・旧枝の分布位置などによって影響されるが、大部分の樹種では末口に近い葉痕や旧枝の基部の周辺から発生している。地上部に旧枝や葉痕のなかったさし穂では地表に近い地下部のそれらの箇所から発生することが多く、ニシキギ・ウグイスカグラ・コバノガマズミ・コアジサイ・ヤマアジサイ・ヤマブキ・コクサギ・カナウツギ・ハナイカダにそれが見られた。また特殊な形式をとるものとしてはコウヤボウキのごとく、さし穂の地下部の旧枝基部周辺のみから出るものもある。タマアジサイでも活着本数の90%はこの形をとる。これは土壤水分に問題があるようであ

Table 19. 各樹種の時期別平均新条本数

樹種	春ざし	梅雨ざし
ネコヤナギ	3.8	3.7
タマアジサイ	1.7	1.4
ノリウツギ	2.7	1.0
ヤマアジサイ	2.2	1.7
ヤマブキ	3.5	2.5
コクサギ	1.8	1.7
ニシキギ	2.3	1.4
ハナイカダ	1.4	1.0
イボ	5.0	2.8
コバノガマズミ	2.5	2.2
シバヤナギ	1.7	1.6
コアカソ	1.7	1.7
コアジサイ	1.6	1.0
カナウツギ	1.9	1.4
マルバグミ	1.6	1.4
ツルグミ	1.7	1.6
ナワシログミ	1.9	1.9
ク	6.8	2.6
ウグイスカグラ	1.9	1.6
クロモジ	—	—
マルバウツギ	2.5	2.0
ミヤマシキミ	2.4	1.4
ナツグミ	1.6	—
ヤブムラサキ	2.5	2.4
ツクバネウツギ	4.0	2.8
コウヤボウキ	1.0	1.0

る。さし穂からの新条発生本数を全活着苗を対象として調査し、その平均値を第19表に示した。一般に春ざしの穂からの新条本数は梅雨ざしのそれよりやや多い傾向を示すが、樹種別にみるとその差はあまり著しくない。新条発生本数の多い樹種はクロ・イボタ・ツクバネウツギ・ネコヤナギ・ヤマブキで、4本以上を生ずる。他の樹種は1～3本の新条を出す。土砂の流亡や落葉の移動を防ぐ意味からは新条の本数の多い樹種が望ましいことはいうまでもないが、さしつけ初年度に1～2本発生するにすぎない樹種でも、これらの低木類は多数の新条を叢生する性質をもったものが多いので、必ずしも初年度の発生本数にこだわる必要はないと考えられる。

摘 要

崩壊地を経済林地に復旧せしめるためには各種土木工作物とともに植物の導入をはかり、その繁茂によって表層土の移動を防ぎ、また林地化に必要な落葉を供給するのであるが、従来の使用植物は高木と草本におもきをおき、低木類はヤマハギ・イタチハギ・イヌコリヤナギ・ウツギなどの少数の種類が肥料木として、あるいは植生盤の目串として用いられてきたにすぎない。現在使用されている草本類は陽性草本が多く、高木性樹木の成長により林冠がうっぺいしてくると草本の生育は著しく害され早期に姿を消してゆく。一方これに代わる耐陰性草本の侵入が遅々としていて、しばしば林床には裸地の見られる場合がある。裸地にならないまでも、林床の落葉が施工斜面の上方から下方へと移動しやすくなり、土壌の改良が均一におこなわれず、施工地の上方は林地化に長年月を要する例もしばしば見受けられる。このような不利な点を是正するために、従来使用されてきた草本よりも耐陰性においてすぐれ、かつ地表から叢生して落葉落枝の移動を防ぐ低木類を高木や草本と同時に導入すべきであろう。低木類を直接導入する方法としては、ヤマハギ・メドハギ・イタチハギなどのようにじかまきの可能な場合もあるが、一般には種子の発芽率も良好でなく、かつ種子からでは初期成長が遅いため、土砂をかぶり、また草に被圧されやすい。この点さし木繁殖が安全で、実行面においても苗木養成費は不要であり、植え方も簡単で利用しやすい場合が多い。これらの観点から従来使用されていない、暖帯および温帯に所属する低木26種を選び、そのさし木繁殖の可能性を検討した。

近時、治山関係の植栽工は春のみならず、梅雨期や秋にも行なわれることが多い。この時期の違いがさし木にどれほどの影響を与えるかを検討する必要がある。本試験では、開芽前に採穂しさしつける春ざしと、開葉してから採穂、さしつける梅雨ざしの2時期について調べた。この結果、掘りとり時の生存率では春ざしがきわめて有効であり、また伸長した新条の被覆面積、さし穂からの発根本数や新条発生本数などにおいても春ざしが有利であった。すなわち、さし木によって低木類を導入する場合は時期的に限定されるが、春ざしを行なうことによる事業の安全性はきわめて高くなる。春ざしでは50%以上の生存率を示したのは26種中12種類であるのに対して、梅雨ざしでは4種類にすぎなかった。多種類の樹種を混植することが望ましい治山植栽のうち、さし木に関しては春ざしを行なうべきである。

各樹種は生存率・被覆面積・発根本数・新条発生本数などを異にし、これらはそのおかれた環境によってある程度変化すると考えられるが、関東ロームの壤土にさしつけた結果から述べると次のごとくである。

生存率に関して、春・梅雨の両時期とも50%以上の活着を示した樹種はクロ・ネコヤナギ・イボタ・ウグイスカグラの4樹種であり、春ざしのみが50%以上の活着を示す樹種はヤマブキ・ナワシログミ・ヤブ

ムラサキ・カナウツギ・ツルグミ・ツクバネウツギ・コアカソ・コアジサイの8樹種であり、これら以外の14種は両時期ともに50%以下の生存率を示す。ただ最後の14樹種のグループの中には、ミヤマシキミ・ハナイカダなどのごとく、いったん発根したが、乾燥などのために枯れたものが多い樹種も含まれていて環境が適していれば十分利用できるものも含まれている。なお、クロモジは全く活着しなかった。

新条の被覆面積から見ると、さしつけ当年に最もよく地表を被覆する樹種は、クコ・カナウツギ・イボタ・シバヤナギ・ネコヤナギ・ヤマブキの6樹種で、ついでコアカソ・ウグイスカグラ・ヤブムラサキ・ツルグミであり、その他の15種は小面積を被覆するにすぎない。施工初期の裸地被覆に主眼をおく場合は最初の6種が好ましいが、当初における被覆面積が小であっても、林冠うっぺい後も長く生育をつづけるもの、あるいはよりよい生育を示すもの、たとえばミヤマシキミ・ナワシログミ・コアジサイ・ヤマアジサイ・タマアジサイ・ハナイカダなどは長期の変動を考慮に入れて、施工当初に混植すべきであろう。

さし穂からの発根位置を、樹種ごとに調べた結果、さし穂の地下部全体にわたって発根が見られた種類はクコ・ネコヤナギ・イボタ・ウグイスカグラ・ヤマブキ・ヤブムラサキ・コアカソ・コアジサイ・ハナイカダ・シバヤナギ・マルバウツギ・ミヤマシキミ・ノリウツギ・タマアジサイの14種類で、さし穂地下部の下方から主として発根するものはナワシログミ・ツルグミ・マルバグミ・ナツグミ・カナウツギ・ツクバネウツギ・コバノガマズミ・ニシキギ・ヤマアジサイ・コクサギの10種類である、コウヤボウキは地下部から伸長した新条の基部のみに発根し、さし穂自体は枯れるものが多かった。これらの発根位置に関する性質の違いは混植する場合に根の競合を起こさない組合せとするために利用すべきである。ことに植生盤や張芝の目串としては、草本類の根層が浅いから、深層で発根するナワシログミ・カナウツギ・ツクバネウツギなどを使用すれば根の競合をある程度さげることができよう。

さし穂からの発根本数およびその中の主要な根の本数を樹種別にみると、いずれも根の本数の多いのは地下部全体から発根する性質をもった樹種が大部分を占めている。

さし穂1本あたりの新条発生本数は一般に春ざしの穂が梅雨ざしの穂よりやや多い傾向が見られるが、発根本数のような著しい違いは見られない。新条発生本数の特に多いのはクコで、春ざしでは平均7本生ずる。ついでイボタ・ツクバネウツギ・ネコヤナギ・ヤマブキは4本以上生ずる。その他の樹種は一般に少なく、通常2本発生するものが多い。

以上の各性質を総合し、さし木当初の成績が良好な樹種を選べばクコ・ネコヤナギ・イボタ・ヤマブキ・カナウツギ・ヤブムラサキ・ウグイスカグラで、ついでナワシログミ・ツルグミ・ツクバネウツギ・コアカソ・コアジサイなどをあげることができる。この結果は、発根促進処理や日覆いなどを全くしない場合の結果で、発根困難な樹種に対してその原因が探求され、事業的に応用しうる発根能力増進方法が明らかとなれば上記以外の樹種も治山に利用される可能性がある。

文 献

- 1) 治山第2研究室：富士山大沢における崩壊地および氾濫原の植生と治山，富士山大沢崩対策（2），静岡県，pp. 117～193，（1960）
- 2) 治山第2研究室：治山関係調査研究（2），富士山大沢崩対策（3），静岡県，pp. 77～99，（1961）
- 3) 遠藤泰造：樺戸山系南部における崩壊地の植生について，日林北海道支部講演集，10， pp. 149～152，（1961）
- 4) 石井勇義編：園芸大辞典，東京，（1955）

- 5) 農耕と園芸編：接木挿木の新技术，東京，p. 145, (1953).
- 6) 大山浪雄：さし木困難樹種の発根能力増進に関する研究，林試研報，145, 141 pp. (1962)
- 7) 佐藤敬二・高木 毅：特用樹種の増殖に関する研究 (10)，シモニードロノキの挿木について，九大演報，15, pp. 67~95, (1947).
- 8) 四手井綱英・荻野和彦：北アルプス焼岳でみられる植生遷移について，第71回日林大会講演集，pp. 148~150, (1961).
- 9) 高原末基：カン類の挿木に関する研究，東大演報，32, pp. 93~98, (1943)
- 10) 高橋啓二：稚内・幌加内営林署管内崩壊地植物調査報告，旭川営林局，20 pp. (1955)
- 11) 田村輝夫・綿原孝夫・伊藤憲作：観賞樹の挿木に関する研究 (第1報) 挿木時期と活着率について 園芸会誌，26, pp. 45~53, (1957)
- 12) 田中諭一郎：園芸植物繁殖法，上巻，pp. 52~80, (1951)
- 13) 渡辺隆司ほか5名：赤城山における治山用木本挿木試験，前橋営林局，33 pp. (1956)
- 14) 柳田由蔵：潤葉樹挿木試験，林試彙報，11, pp. 1~30, (1923)

Studies on the Cutting of Shrubs for Erosion Control.

Yasuo HORIE and Keiji TAKAHASHI

(Résumé)

In this experiment, we endeavoured to determine the most suitable season for cutting and most useful species for direct slip-planting in erosion control. The significance of the planting of shrubs in hillside work is to prevent the movement of surface soil and fallen litter on the steep and the gravelly slopes.

The experiments were performed at Meguro and Asakawa nurseries utilizing surface soil of kanto loam. The cuttings were made in March (dormant season) and June (rainy season), with the shrubs of 26 species (cf. pp. 14~15).

These plants are common in submontane or montane zones of southern Kantô. For the above-mentioned purpose, these cuttings were planted under natural conditions without sun-screen or hormone treatment. The cuttings were dug from the nursery bed and examined in mid-October.

Experimental results

As regards cutting season, March produced in general better results than June for rooting ability, covering ability of shoot, and the number of roots per rooted cutting.

The rooting percentages of *Lycium chinense*, *Salix gracilistyla*, *Ligustrum obtusifolium* and *Lonicera gracilipes* var. *glabra* reached 50 per cent or higher in both March and June cuttings. *Lycium chinense* showed the high per cent of about 100. Cuttings of these four shrubs can be planted in June as well as in March. Good rooting of the following eight species was obtained from the March planting, but the planting of June showed very poor results: *Kerria japonica*, *Elaeagnus pungens*, *E. glabra*, *Callicarpa mollis*, *Stephanandra tanakae*, *Abelia spathulata*, *Boehmeria spicata*, *Hydrangea hirta*. Rooting percentages of the cuttings of the other shrubs were very low. Therefore, these shrubs with the exception of *Skimmia japonica* and *Helwingia japonica* are of no value for practical use. *Skimmia japonica* and *Helwingia japonica* showed high rooting ability themselves, but these rooted cuttings diminished in number of survival because of unusual dry weather in this experiment. It seems these two species are suitable for planting in moist

or shady places.

In erosion control, it is necessary to use fast covering plants, in order to make green on denuded land in a short time. In this experiment, the following shrubs were especially excellent for the early covering: *Lycium chinense*, *Stephanandra tanakae*, *Ligustrum obtusifolium*, *Salix japonica*, *S. gracilistyla*, and *Kerria japonica*. Next in suitability were *Boehmeria spicata*, *Lonicera gracilipes* var. *glabra*, *Callicarpa mollis*, and *Elaeagnus glabra*. The covering area of the other plants was very small. However, after sun plants are extinguished by upperstory cover, the existence of *Skimmia japonica*, *Helwingia japonica*, *Hydrangea hirta*, etc. which belong to shade plant are considered effective for the purpose of stabilization of vegetation.

The root system of cuttings of each species is shown in Figs. 2~26. Generally speaking, the species that rooted from the lower part of cutting were very few in the number of roots per rooted cutting. However, the difference in number of main roots among those plants was not remarkable.

The above results may be considered to have practical use in the field of hillside planting, but these experimental results can not always be applied directly on the various denuded lands. In order to obtain the very best results, it is necessary to study the adaptability to environmental factors, such as soil moisture, soil structure, nutrition, etc., so that the cuttings may fully display their rooting ability.