

*Populus alba* × *glandulosa*의 Clone間 發根力의 差異\*1

金鼎錫\*2 · 孫斗植\*2 · 鄭相培\*2

The Rooting Ability of Selected Clones of *Populus alba* × *glandulosa* Hybrid\*1

Chung-Suk Kim\*2 · Doo-Sik Son\*2 · Sang-Bae Chung\*2

In order to investigate the difference of rootability between 15 clones of *Populus alba* × *glandulosa* selected based on the growth performance, rooting of cutting experiments with these 15 clones were conducted at the nursery for six years from 1970 to 1975. Cutting experiments in a temperature controlled incubator in which the temperature of the cutting bed were set to 10°C, 15°C, 20°C, 25°C and 30°C were also performed. Along with these experiments air layering experiments were performed to compare with the rootabilities obtained from nursery trial.

The results obtained so far could be summarized as follows.

1. The best rooting clones were 65-22-4 and 65-22-11, and the average rooting percentages of these two clones for six years were 76.7%, and 72.9% respectively. The poorest rooting clone was 66-6-8 showing average rooting percentage of 45.8%.
2. The middle class of rooting percentage was occupied by the clones; 66-14-29, 66-14-93, 66-25-5 and 67-6-3, and the range of their rooting percentage was 60~69% on average.
3. The rooting performances observed through the nursery, the incubator and the air layering experiments were almost the same with exception of few clones.
4. *P. alba* × *glandulosa* showed the best rooting percentage at the cutting bed of 20°C
5. The most roots, i.e. 78.5% of root per cutting were developed from the bottom part of the cutting shoot.
6. Adventitious and calluse roots could observe in the cuttings.

*Populus alba* × *glandulosa* F<sub>1</sub>의 生長이 優良한 15個體를 選拔하고 이들을 增殖하여 이루어진 插木 發根率을 究明하기 위하여 1970년부터 1975년까지 6年間 圃地에서 插木活着率을 調査하는 同時에 이를 뒷받침하기 위하여 Incubator 內에서의 clone間에 插木發根率과 空中取木에 의한 clone間的 發根能力을 調査하였으며 또한 插木床의 溫度를 10°, 15°, 20°, 25°, 30°C로 하였을때 插木發根力을 調査한바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 插木發根率이 가장 높은 clone은 65-22-4, 65-22-11으로서 6年間的 平均插木發根率은 各各 76.7%와 72.9%이었으며 插木發根率이 가장 낮은 clone은 66-6-8로서 發根率이 45.8%이었고
2. 選拔個體中 66-14-29, 66-14-93, 66-25-5, 67-6-3等은 插木發根率이 平均 60~69%로서 發根力이 中間程度이었다.
3. 圃地의 插木發根率과 Incubator 및 空中取木에서 얻은 clone間的 發根能力은 몇 clone을 除外하고는 거의 같은 結果를 나타내었다.
4. *P. alba* × *glandulosa* F<sub>1</sub>의 插木에 있어서 插木床의 溫度 20°C일때 가장 插木發根率이 높았으며

\*1 Received for publication on May 19, 1978

\*2 林木育種研究所 Institute of Forest Genetics, Suweon, Korea.

發根最適溫度로 認定되었다.

5. 插穗部位別로 뿌리發根率을 보면 뿌리의 78.5%가 插穗의 下端部에서 發生하였다.

6. 插穗의 根은 不定根과 calluse根이 있다.

## 緒 論

*Populus alba* × *glandulosa*는 1968년부터 造林獎勵樹種으로 決定되어 지금은 많은 造林을 實施하고 있으나 처음 이 交雜種이 一般에게 普及될 때는 選拔되지 않은 交雜種 種苗가 普及되었기 때문에 生長과 插木發根率이 個體에 따른 變異가 甚하며 따라서 이 중에서 優良個體를 選拔하여 clone을 育成하여야 할 것이다.

그間 當研究所에서는 初期生長을 보아 優秀하다고 認定되는 15 clone의 優良個體를 選拔하였다.

交配母樹인 은백양(*Populus alba* L.)는 插木發根率이 90%以上으로 높으나 花粉樹인 수원사시나무(*Populus glandulosa* U.)는 插木發根이 잘안되는 樹種인고로 이 두樹種의 交雜種인 *Populus alba* × *glandulosa*는 個體에 따라서 30~80%의 範圍에서 各各 插木活着率이 다르다. 그런고로 이태리로푸라와 같이 插木發根率이 100%는 되지않으나 比較的 插木發根率이 높고 生長에 優秀한 個體를 選拔하는데 努力하였다.

그래서 選拔된 優良 clone間의 插木發根力을 圃地에서 行한 6年間의 成績과 더부러 實驗室內서 Incubator에 의한 插木發根力과 이를 뒷받침 하기위한 空中取木에 의한 clone間의 發根力을 調査하고 插木床의 溫度와 發根力을 調査하였기에 이를 報告하는 바이다. poplar類에서 Aegiros와 Tacamahaca節은 插木發根率이 높으나 사시나무類인 Aspen은 插木이 잘되지 않으므로 clone增殖은 分根에 의하여 實施하는 것이 常例이다.

그러나 Heimburger<sup>3)</sup>는 交雜에 의하여 Aspen의 插木發根率을 높이려고 交雜育種을 試圖한 最初의 사람으로 알려져 있으며 插木이 안되는 Aspen에 插木이 잘되는 *P. trichocarpa*를 交雜하므로써 插木發根力을 賦與하여 Aspen의 插木發根力을 높였다고 報告하였고 또한 *P. canescens* × (*P. alba* × *grandidentata*)의 交離種의 集團을 얻어 3年間 繼續選拔하여 插木發根率이 平均 90%以上되는 個體를 얻었다고 報告하였다. Schitschepotiew<sup>11)</sup>는 *P. tremula* × *P. alba*를 Petrov<sup>8)</sup>는 *P. alba* × *tremula*를 交雜하여 插木發根力을 높였고 Siweckii와 Giertych<sup>12)</sup>는 Aegiros와 Tacamahaca의 插木發根力의 遺傳力을 推定하여 그것이 매우 높다고 報告하였다. Mühle Larsen<sup>7)</sup>은 *P. deltoides*에는 插木이 잘되는 個體

와 잘안되는 個體가 있으므로 *P. deltoides* × *P. trichocarpa*의 交雜種에 의하여 *P. deltoides*의 插木發根力을 改善하였다고 報告하였고 또 Catalan<sup>2)</sup>은 *P. tremula* × *P. deltoides*를 交雜하므로써 生長도 빠르고 插木增殖도 容易한것을 얻었다고 報告하였다.

뿌리의 發達과 溫度와의 關係는 樹種에 따라 다르고 뿌리發達에 미치는 因子로서는 溫度뿐만이 아니라 土壤水分, 酸素, 土壤養料 光度 등 여러가지 要因이 關係되므로 溫度만이 뿌리發達에 영향을 준다고는 할수 없으나 다른條件을 均一하게 하고 溫度만을 變化시켰을때 뿌리發達과의 關係를 본 研究들이 있다.

Barney<sup>1)</sup>는 *Pinus taeda*에서 뿌리生長에 對한 最低最適, 最高溫度를 調査報告 하였고 Slankis<sup>13)</sup>는 *Pinus silvestris*에서 뿌리生長의 最適溫度를 調査한바 있으며 Vorobieva<sup>14)</sup>는 *Betula*에서 뿌리生長의 最低溫度는 5°C라고 報告하였고 Seeliger<sup>10)</sup>는 *Robinia pseudoacacia*의 뿌리生長의 最適溫度를 調査하였고 Ladefoged<sup>6)</sup>는 地中溫度를 高溫으로 長期間 處理하면 뿌리生長이 支障을 받는다고 하였고, Hoffman<sup>4)</sup>은 *Robinia pseudoacacia*에서 地中溫度를 4~5월에 正常溫度 보다 5°C 높이고서 處理하지 않은것보다 41日 일찍 뿌리生長이 開始되었고 44日 늦게 뿌리生長이 정지되었다고 報告하였다.

以上과 같은 過去の 研究成績을 基礎로 하여 *Populus alba* × *glandulosa* F<sub>1</sub> 交雜種의 選拔 clone의 插木發根力을 究明하고자 本試驗을 實施하였다.

## 材料 및 方法

### 1. Clone別 插木發根力

*P. alba* × *glandulosa*를 圃地에서 幼時生長으로 보아 優秀하다고 認定되는 個體를 選拔하여 이를 各各 clone으로 增殖하여 圃地에 植栽한 後 其中 生長이 優秀한 15個體를 選拔하였고 이들 選拔 clone에 對한 插木發根力을 1970~1975년까지 6年間 圃地에서 試驗하였다.

插木方法은 이른봄(3月 25日)에 插穗를 採取하여 바로 圃地에 插木하였으며 插穗의 굵기는 10~18mm 길이는 18~20cm로 하여 25×25cm 間隔으로 clone當 120 本씩 亂塊法 3反覆으로 配置하여 6年間 插木成績을 觀察하였다.

그러나 圃地에서는 插木發根에 여러가지 環境因子가

영향을 주기 때문에 室內의 Incubator에서 溫度를 一定하게 하고 같은 條件下에서 挿木發根力을 clone別로 調査하였다. 이때 挿穗길이는 15cm 굵기는 10~15cm로 하여 clone當 32本씩 1977年 5月 3日에 挿木하여 5月 22日에 成績을 調査하였다. 이때 挿木床內의 溫度는 20°C였고 室內의 外氣溫度는 18~22°C이었다.

또한 挿木發根力을 뒷받침 하기위하여 各 clone 別로 空中取木(Air-layering)을 하였을때의 發根力을 調査하였다. 即 1976年 8月 4日에 直徑 0.9~1.3cm되는 1年生 가지의 껍질을 1cm 넓이로 環狀剝皮하고 그部位를 이끼로 싸아주고 비닐로 묶어 주었다. 灌水는 2日間隔으로 주었으며 其後 滿 20日이 되는 8月 24日에 根長과 뿌리數를 調査하였다.

## 2. 挿木床의 溫度와 發根力

*P. alba × glandulosa*의 挿木發根에 가장 適合한 適溫을 究明하기 위하여 挿木床의 溫度를 10°, 15°, 20°, 25°, 30°C로 各各 調節 할수있는 Rolling Incubator에 물을 채우고 그水溫은 各各處理別로 一定하게 해 놓은 後 plastic 바구니에 돌이끼를 채워서 挿木床에 挿木을 하고 그 plastic 바구니를 Incubator의 各 溫度層床에 올려놓았다 (Fig. 1). 이때 挿穗의 길이는 15cm 굵기는 12~18mm로 하였고 挿穗는 單一 clone으로서 66-6-8의 個體를 使用하였으며 挿木時期는 1977年 5月 21日에 室內에서 挿木하여 成績은 滿 20日이 되는 6月 20日 根長과 뿌리數를 調査하였고 바구니 가장 자리에 있는것은 外氣 溫度의 영향을 받기때문에 成績調査時 除外하였다.

## 3. 發根 機構의 顯微鏡의 調査

發根한 挿穗를 F.A.A No.3에 固定한것을 paraffin埋藏法에 依하여 20 $\mu$ 의 切片을 만들었다. 그리고 Fast-green과 Safranin-0로 複染하여 觀察하였다.

## 試驗 結果

### 1. Clone別 挿木 및 取木發根力

#### (1) 圃地挿木

表 1은 1970년부터 1975년까지 6年間 圃地에 挿木한 3反覆의 挿木活着率의 平均值이다. 表 1에서 나타난바와 같이 *P. alba × glandulosa*는 個體間에 挿木發根力이 다르며 이中에서 65-22-4, 65-22-11等은 挿木發根力이 높으나 66-6-8은 挿木發根率이 45.8%로서 낮은 편이다. 그러나 生長은 良好한 편이었다. clone別 挿木發根率은 年度別로 多少 差異는 있으나 發根率이 높은 個體는 항상 높고 낮은 個體는 항상 낮게 나타나고 있

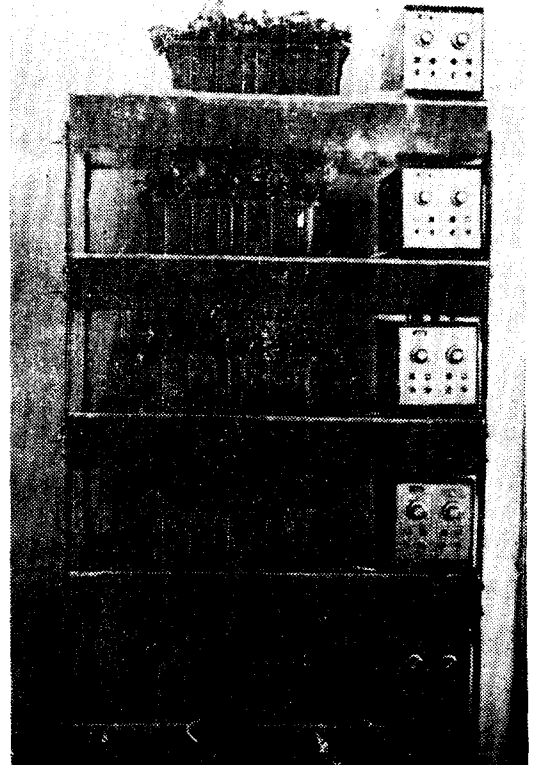


그림 1. 各층마다 溫度를 달리한 Incubator.

Fig. 1. The incubator having five staired cutting beds of different temperature

다.

#### (2) Incubator 挿木

表 2는 Incubator에 挿木하였을때 나타난 clone 間的 挿木發根力이다. 여기에서도 圃地에서의 成績과 같이 65-22-4, 65-22-11等이 挿木活着率이 높고 本當 發生한 뿌리數도 많았다. 그러나 66-6-8은 挿木活着率도 낮고 本當 뿌리數도 적게 發生하였다. 但 本當 全體 뿌리길이는 挿木發根率이 높은 個體나 낮은 個體나 큰 差異가 없었다.

圃地의 挿木發根率과 Incubator에서 얻은 挿木發根率을 比較해 보면 4 clone을 除外하고는 挿木發根率의 優劣의 順序가 비슷하게 나타나고 있다.

#### (3) 空中取木

表 3은 空中取木에서 얻은 本當 뿌리全體 길이와 本當 뿌리數를 clone 間에 比較한 것이다.

表 3에서도 65-22-4, 65-22-11 등의 clone이 뿌리數가 가장 많았고 66-6-8은 뿌리수가 적었다.

本當 뿌리의 全體길이는 대개 發根力이 높은 個體가 길고 發根力이 낮은 clone은 뿌리길이가 짧았다. 表 1, 表 2 및 表 3을 比較해보면 단 몇 clone을 除外하고는 비슷한 傾向을 보여주고 있다.

表 1. 圃地에서 clone別 挿木發根力과 生長.

Tab. 1. The rooting ability of the selected clones of *P. alba* × *glandulosa* and their growth performance in nursery

Clone No.	Combination	Rooting percentage by year(%)							Height of one year old shoot. (cm)
		1970	1971	1972	1973	1974	1975	Mean	
65-22-4	<i>P. alba</i> (Anyang Boyukwon) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon No.1)	65.0	81.7	84.4	83.0	70.1	76.0	76.7	178.4
65-22-11	<i>P. alba</i> (Anyang Boyukwon) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon No.1)	66.7	75.9	75.6	86.0	56.6	76.7	72.9	193.5
68-1-54	<i>P. alba</i> (Agr. High School, Suwon) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon No.2)	72.7	71.3	74.4	85.0	58.3	63.3	70.8	182.4
66-15-3	<i>P. alba</i> (For. Exp. Sta., Anyang) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon No.4)	68.3	74.4	73.3	72.0	70.5	66.2	70.8	187.8
66-14-93	<i>P. alba</i> (Buk Middle School, Suwon) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon. No.2)	66.1	72.3	58.3	74.0	70.0	75.2	69.3	183.6
67-6-3	<i>P. alba</i> (For. Exp. Sta., Anyang) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon No.1)	57.8	72.9	71.1	71.0	53.3	54.9	63.5	188.1
66-14-29	<i>P. alba</i> (Buk Middle School, Suwon) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon, No. 2)	63.9	68.2	52.8	68.0	66.5	47.9	61.2	200.0
66-14-99	<i>P. alba</i> (Buk Middle School, Suwon) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon No.2)	58.9	67.2	52.8	62.0	58.8	65.8	60.9	174.8
66-25-5	<i>P. alba</i> (For. Exp. Sta., Anyang No.3) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon, No.1)	62.2	66.1	60.0	64.0	43.8	63.3	59.9	179.7
66-20-1	<i>P. alba</i> (For. Exp. Sta., Anyang No.4) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon No.4)	58.9	64.8	63.9	69.0	47.6	52.5	59.5	179.9
65-29-19	<i>P. alba</i> (For. Exp. Sta., Anyang, No.1) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. No.2)	53.8	71.3	46.7	59.0	45.0	61.2	56.2	194.3
65-95	<i>P. alba</i> (For. Exp. Sta. Anyang. No.2) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. No.2)	47.2	53.8	50.6	69.0	46.6	48.6	52.6	178.3
64-6-44	<i>P. alba</i> (For. Exp. Sta. Anyang No.1) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. No.1)	51.1	53.8	47.8	71.0	51.0	36.6	51.9	183.6
66-26-55	<i>P. alba</i> (For. Exp. Sta. Anyang, No.3) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. No.2)	53.9	48.2	53.9	61.0	43.8	42.0	50.5	182.7
66-6-8	<i>P. alba</i> (Agr. High School, Suwon, No.1) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. No.4)	41.1	47.5	43.3	49.0	45.0	48.7	45.8	183.6

表 2. clone間 挿木發根率 및 뿌리數와 길이(Incubator에 挿木)

Tab. 2. The rooting percentage, number and length of root of cuttings of selected clones of *P. alba* × *glandulosa* observed in the incubator.

Clone No.	Combination	Number of cutting	Number of rooted cuttings	Rooting percentage	Number of roots per cutting	Length of roots per cutting
				%	個	cm
65-22-4	<i>P. alba</i> (Anyang Boyukwon) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Arg. Suwon, No.1)	32	27	84.4	6.8	13.9
66-14-93	<i>P. alba</i> (Buk Middle School, Suwon) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon, No.2)	32	27	84.4	4.4	15.3
65-22-11	<i>P. alba</i> (Anyang Boyukwon) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon, No.1)	32	26	81.3	4.9	15.8
65-29-19	<i>P. alba</i> (For. Exp. Sta. Anyang. No.1) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon. No.2)	32	26	81.3	3.6	10.9
66-25-5	<i>P. alba</i> (For. Exp. Sta. Anyang, No.3) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon, No.1)	32	25	78.2	3.8	10.7
66-26-55	<i>P. alba</i> (For. Exp. Sta. Anyang. No.3) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon, No.2)	32	24	75.1	3.3	12.3
67-6-3	<i>P. alba</i> (For. Exp. Sta. Anyang,) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon. No.1)	32	24	75.0	4.2	12.0

64-6-44	<i>P. alba</i> (For. Exp. Sta. Anyang No.1) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon, No.1)	32	23	71.9	5.1	11.7
68-1-54	<i>P. alba</i> (Agr. High School, Suwon,) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon, No.2)	32	22	68.8	3.9	13.7
66-14-29	<i>P. alba</i> (Buk Middle School, Suwon, × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon, No.2)	32	22	68.8	3.8	9.1
65-95	<i>P. alba</i> (For. Exp. Sta., Anyang, No.2) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon, No.2)	32	21	65.7	3.3	8.6
66-14-99	<i>P. alba</i> (Buk Middle School, Suwon) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon, No.2)	32	19	59.4	4.2	12.3
66-20-1	<i>P. alba</i> (For. Exp. Sta. Anyang, No.4) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon, No.4)	32	19	59.4	2.5	9.9
66-15-3	<i>P. alba</i> (For. Exp. Sta. Anyang, No.) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon, No.4)	32	17	53.2	1.7	6.1
66-6-8	<i>P. alba</i> (Agr. High School, Suwon No.1) × <i>glandulosa</i> (Coll. of Agr. Suwon, No.4)	32	16	50.0	2.7	10.4

表 3. 空中取木에서 clone間 發根力  
Tab. 3. The rooting percentage of air-layering of the selected clones of *P. alba* × *glandulosa*.

Clone No.	Length of roots per tree(cm)	Number of roots per tree		
		Max.	Min.	Mean
56-22-4	60.3	30	1	18.4
55-22-11	36.8	16	0	16.0
55-95	37.1	34	0	16.0
66-14-99	52.5	22	6	12.8
66-14-29	40.5	35	1	10.5
55-29-19	15.7	19	4	7.8
66-14-93	35.4	16	1	7.8
68-1-54	39.1	8	0	6.7
64-6-44	20.4	8	4	6.0
66-20-1	15.5	6	0	3.3
66-15-3	8.8	4	0	2.5
66-26-55	1.3	4	0	2.5
66-25-5	4.8	4	1	2.0
67-6-3	5.5	3	1	1.8
66-6-8	2.1	2	0	1.5

2. 挿木床의 溫度와 挿木發根力

*P. alba* × *glandulosa*를 挿木했을때 挿木床의 溫度를 10°, 15°, 20°, 25°, 30°C로 各各 處理하여 Incubator에서 얻은 成績이다. 挿木床의 溫度가 15~25°C에서 뿌리發達이 가장 좋았고 10°C와 30°C에서는 뿌리發達이 不充分하였다. (Fig.2,3)

挿穂部位別 뿌리發生率을 보면 基部에서 發根한 것이 78%以上을 占하고 있으며 윗部分에서는 1.4% 밖에 發根되지 않았다. 뿌리길이도 基部의 것이 더 길었다.

3. 發根機構의 顯微鏡의 觀察

根은 不定根과 calluse根의 2種類가 發生하였는데,

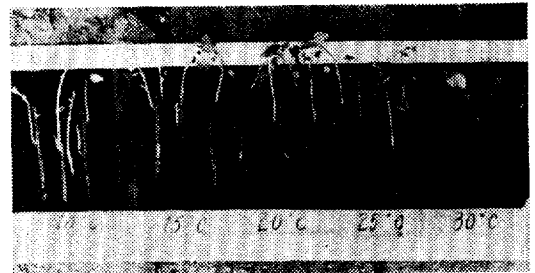


그림 2. 溫度別 挿木發根力比較  
Fig. 2. Comparison of the rooting ability at the cutting bed of different temperature

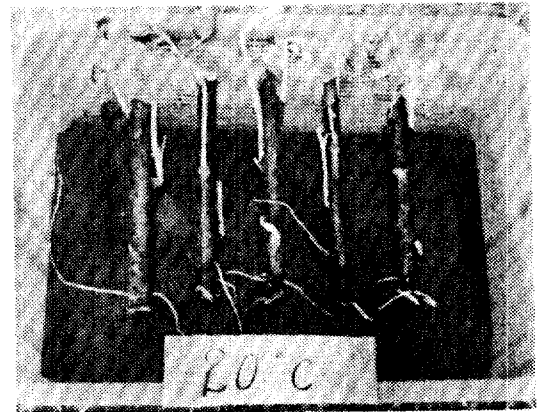


그림 3. 20°C에서 挿木發根力  
Fig. 3. The rooting ability of *P. alba* × *glandulosa* at the cutting bed of 20°C

不定根은 挿穂의 莖部여러곳에서 發生하며 圖4와 같이 calluse의 形成없이 皮層에서 直接發生하고 있다. 또한 calluse根은 挿穂의 莖部에 圖5와 같이 calluse가 形成되고, 그 calluse 中에 形成된 根原基는 calluse 木部의 外側에接한 節部附近에서 形成되어 根이 發生하고 있다.

表 4. 溫度에 따른 插木發根力

Tab. 4. The rooting ability by the different temperature level of the cutting bed.

Temperature Level Part of cutting	10°C			15°C			20°C		
	Number of roots per cutting	Rate	Length of roots	Number of roots per cutting	Rate	Length of roots	Number of roots per cutting	Rate	Length of roots
Upper	0.05 <sup>個</sup>	3.0 <sup>%</sup>	0.37 <sup>cm</sup>	0 個	0 %	0 <sup>cm</sup>	0.03 <sup>個</sup>	1.2 <sup>%</sup>	0.34 <sup>cm</sup>
Middle	0.34	20.9	2.37	0.57	23.7	3.03	0.48	19.9	3.14
Lower	1.24	76.1	7.12	1.85	76.1	10.36	1.91	78.9	10.94
Total	1.63	100	9.86	2.42	100	13.39	2.42	100	14.42
	25°C			30°C			Mean		
	Number of roots per cutting	Rate	Length of roots	Number of roots per cutting	Rate	Length of roots	Number of roots per cutting	Rate	Length of roots
	0.06 <sup>個</sup>	2.7 <sup>%</sup>	0.38 <sup>cm</sup>	0 個	0 %	0 <sup>cm</sup>	0.03 <sup>個</sup>	1.4 <sup>%</sup>	0.22 <sup>cm</sup>
	0.29	13.3	2.16	0.41	22.5	3.27	0.42	20.1	2.79
	1.84	84.0	11.53	1.41	77.5	9.80	1.65	78.5	9.95
	2.19	100	14.07	1.82	100	13.07	2.10	100	12.96

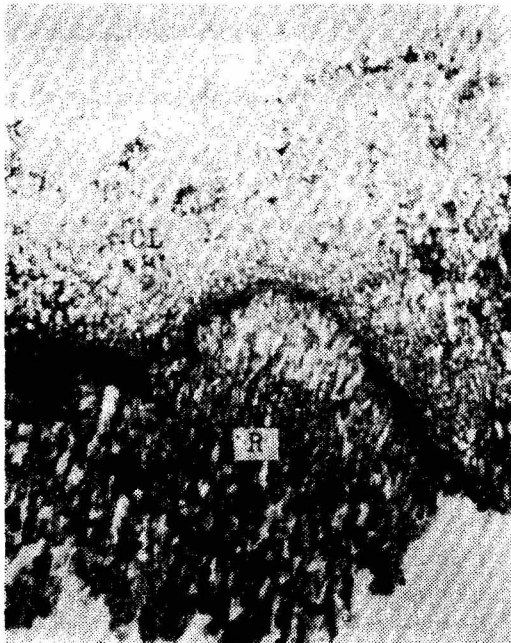


Fig. 4. Longitudinal section of adventitious root of *P. alba-glandulosa* (×42)  
Abbreviations: CL; Cortical Layer·R; Root.

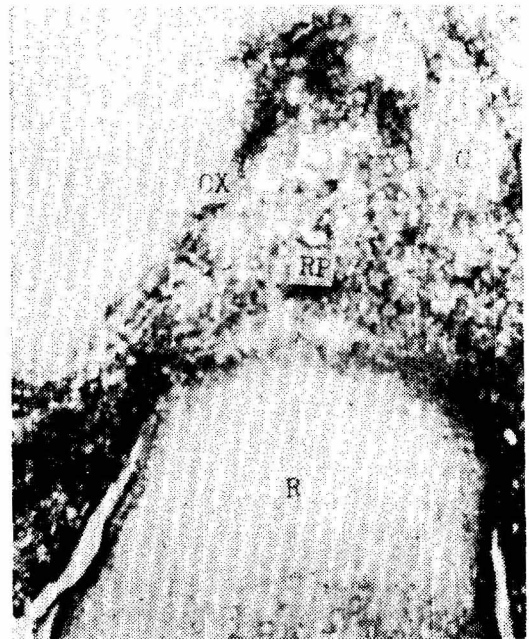


Fig. 5. Longitudinal section of calluse root of *P. alba-glandulosa* (×42)  
Abbreviations: C; Calluse. CX; Calluse Xylem. RP; Root Primordia. R; Root.

考察 및 結論

1. clone間의 插木發根力

*P. alba*×*glandulosa*는 插木發根이 어려운것은 Aspen

의 插木發根이 잘안되는 因子가 들어있기 때문이며 個體에 따라 交配母樹인 *P. alba*를 많이 담은 clone은 插木發根力이 높고 花粉樹인 *P. glandulosa*를 많이 담은 clone은 插木發根力이 떨어지는 것은 사실이다. 그러므로 個體間에 插木發根力과 生長의 差異가 있다. 지금까지

저 生長이 優秀한 個體를 選拔하였으나 clone間에 挿木 發根力을 究明하기 위하여 圃地에서 6年間の 挿木發根力을 綜合하였고 이를 뒷받침 하기 위하여 溫度 및 其他 條件을 均一하게 할수있는 Incubator에서 clone間的 發根力을 調査하고 또한 空中取木에 의하여 clone間的 뿌리發達能力을 調査하였다. 이세가지 方法으로 調査된 結果는 但 몇 clone을 除外하고는 clone間的 發根能力은 거의 비슷한 結果를 보여주었다.

*P. alba × glandulosa*의 選拔個體 65-22-4와 65-22-11은 圃地에서 挿木發根率은 各各 76.7%와 72.9%이고 Incubator에서는 84.4%와 81.3%로서 挿木發根力이 가장 높은 個體들이 었고 66-6-8은 圃地의 挿木發根率은 45.8%, Incubator에서는 50%로서 選拔된 15個體中에서 挿木發根이 가장 낮은 個體이다. 그러나 이個體는 生長이 優秀하고 樹型이 良好한 편이다. 表 1, 2, 3를 比較해 보면 4 clone을 除外하고는 거의 비슷한 結果를 나타내고 挿木發根이 中間程度되는 個體는 多少 順序가 바뀌기는 하였으나 挿木發根力이 가장높은 66-22-4, 66-22-11과 挿木發根力이 낮은 66-6-8은 表 1, 2, 3에서 成績이 共히 一致하여 挿木發根率이 높은 個體와 낮은 個體를 確認 할수가 있었다.

選拔個體 66-14-93, 67-6-3, 66-14-29, 66-25-5 등은 圃地의 挿木發根率이 60~69%로서 中間程度가 되며 65-95, 64-6-44 및 66-6-8 등은 挿木發根率이 떨어지는 個體로서 圃地의 發根率이 45~52% 밖에 되지않는다. 또한 68-1-54, 66-15-3, 65-29-19, 66-26-55 등은 圃地에서의 挿木發根率과 Incubator에서 얻은 發根率과는 一致하지 않았다.

表 1에서 보는바와같이 挿木發根率이 年度別로 다른 것은 그해의 氣條變動에 의한 것이라고 생각되며 特히 挿木後 降雨量이 많은해는 發根率이 높고 봄에 가뭄이 계속될때는 全體적으로 挿木發根率이 떨어진다. 그러나 個體間的 挿木發根力의 優劣의 順序는 거의 바뀌지 않고 비슷한 結果를 보여주었다.

挿木發根力이 가장높은 65-22-4에 比하여 發根力이 가장낮은 66-6-8은 30%나 挿木發根率이 떨어졌다.

表 2에서 보는바와같이 挿木發根率이 높은個體는 插穗 1本當 發生한 뿌리數가 많고 뿌리길어도 길었으나 發根率이 낮은 clone은 뿌리數도 적고 뿌리길어도 짧았다. 發根率이 84.4%인 clone 65-22-4는 本當發生한 뿌리數가 6.8個이며 뿌리길이는 13.9cm인데 比하여 發根率이 50%인 clone 66-6-8은 本當뿌리數는 2.7個 뿌리길이는 10.4cm로서 發根率에서는 34% 本當뿌리數는 4個 뿌리길이는 3.5cm가 길어짐을 알수가 있다.

表 3에서도 發根率이 높은 65-22-4는 本當發生한 뿌

리數가 18.4個 뿌리길이가 60.3cm인데 比하여 發根率 이 낮은 66-6-8은 本當發生한 뿌리數는 1.5個 뿌리길이는 2.1cm로서 뿌리數는 17個가 적고 뿌리길이는 58 cm나 짧았다.

以上 表 1, 2, 3에서 나타난 바와 같이 挿木發根力이 높은個體에 比하여 낮은 個體는 本當發生한 뿌리數도 적고 뿌리길어도 짧았다. 挿木發根力이 높은 clone은 65-22-4와 65-22-11이며 發根力이 낮은 clone은 66-6-8 이었다.

## 2. 挿木床의 溫度와 挿木發根力

*P. alba × glandulosa*의 挿木發根에 가장 適合한 溫度를 究明하기 위하여 挿木床의 溫度를 各各 10°, 15°, 20°, 25°, 30°C로 調節할수 있는 Rolling Incubator에 挿木하여 만 20일이 될때 成績을 調査한바 表 4에서와 같이 插穗 1本當 發生한 뿌리數는 10°C에서는 1.6個 15°C에서는 2.4個 20°C에서는 2.4個, 25°C에서는 2.2個 30°C에서는 1.8個로서 15~20°C에서 가장 뿌리數가 많고 插穗 1本當 뿌리길이는 10°C에서 9.9cm, 15°C에서 13.4 cm 20°C에서 14.4cm 25°C에서 14.1cm 30°C에서는 2.1cm로서 20~25°C에서 가장 길이가 길었다. 그러므로 *P. alba × glandulosa*의 挿木發根에 가장 適合한 溫度는 뿌리數도 많고 뿌리길어도 긴 20°C가 가장 適合하다고 할수 있다.

Barney<sup>1)</sup>는 *pinus taeda*에서 뿌리生長의 最低溫度는 5°C 最適溫度는 25°C, 最高溫度 35°C라고 하였고 Slankis<sup>13)</sup>는 *pinus sylvestris*에서 뿌리生長의 最適溫度는 19°C라고 하였고 Seeliger<sup>10)</sup>는 *Robinia pseudoacacia*의 뿌리生長의 最適溫度는 22.5°C라고 報告하였으며 Ladefoged<sup>9)</sup>는 地中溫度를 高溫으로 長期間 處理하던 뿌리의 呼吸作用을 促進시켜 炭水化物的 消耗가 많아 뿌리發達에 支障을 준다고 하였다. 以上の 結果를 綜合 檢討하면 *P. alba × glandulosa*의 挿木發根에 適合한 溫度는 20°C前後라고 생각된다.

插穗部位別로 뿌리發生率을 보면 插穗의 上部에서 1.4% 中間部位에서 20.1%, 下端部에서 78.5%로서 가장 많았고 뿌리길어도 9.9cm로서 가장 길었다. 이것은 發根促進物質이 下端部에 集結되어 있기때문이라고 보겠다. 玄<sup>5)</sup>은 포푸라의 一代雜種들에서 發根促進物質이 插穗의 下端部에 集結되어 있다는 것을 밝힌바 있다.

한편 發生한 根에는 不定根과 calluse根이 觀察되었는데, 밤나무와 落葉性的 참나무類와같이 樹種에 따라서는 어느 한가지種類의 根만이 發生한다. 根原基가 不定根에서는 形成되지 않고 있으나, calluse 根에서는

calluse木部の篩部附近에 形成됨이 觀察되었는데, 이것은 ×*P. alba·glandulosa*의 特徵인것 같다. 많은 針葉樹類와 포도, 무화과, 其他 闊葉樹에서는 根原基는 插木後 形成發生되는데 비하여, 비드나무屬과 포푸라屬의 많은 林木에서는 插穗가 採取되기前에 形成되고 있어 本供試木도 後者에 屬하기 때문에 不定根과 calluse根이 形成된다고 본다.<sup>9)</sup>

### 引用 文 獻

1. Barney, C.W. (1951). Effects of soil temperature and light intensity on root growth of loblolly pine seedlings, *Plant Physiol.* 26. 146-163.
2. Catalon, C. (1963). Cruzamientos dentro de la seccion Leuce y un hibrido notable entre Leuce y Aegeiros. *FAO/FORGEN* 1. 26/8 1-7.
3. Heimbürger, C. (1936). Report on Poplar hybridization. *For. Chron.* 12, 285-290.
4. Hoffmann, G. (1966). The influence of soil heating on root growth of black locust. (*Robinia pseudoacacia L.*) *Pap. 4th world For. Congr. Madrid.* 1-5.
5. Hyun, S.K. (1962). Autoradiographic studies on the absorption and retention of rooting promoters within the tissue of poplar cuttings. *Research Report No.2 Institute of Forest Genetics, Suwon. Korea.* 5-13.
6. Ladefoged, K. (1939). Untersuchungen. über die Periodizität im Ausbruch und Langenwachstum der Wurzeln bei einigen unserer gewöhnlichsten waldbaume. *Forstl. Forsgsw. Danm* 16, 1-256.
7. Mühle Larsen, C. (1957). L'enracinement individuel des boutures de peuplier. *Zuchter, Sonder heft* 4, 77-84.
8. Petrov, M. (1967). Creating productive poplar clones from crosses of *populus alba* with *P. tremula*. *Gorskop. Nauka, Sofija* 4, 17-27.
9. Sato, K. 1930. Studies on *cryptomeria* cuttings from the theoretical point of view. *Bull. Tokyo Imp. Univ. For. (By Ryookiti Toda. Abst. Jap. Liter. For. Gen. Relat. Fields)*
10. Seeliger, I. (1959). Über die Bildung wurzelburtiger Sprosse und das Wachstum isolierter Wurzeln der Robinie (*Robinia Pseudoacacia L.*). *Flora, Jena,* 148, 218-254.
11. Sehitschepotiew, F.L. (1954). Neue Bastardformen der Aspen. *Dokl. Akad. Nauk SSSR* 97, 161-164.
12. Siwecki, R. and Giertych, M. (1965). The estimation of genetic parameters for rooting ability of cuttings and one-year-height of poplar hybrids. *Acta. Soc. Bot. Polon.* 34, 533-548.
13. Slankis, V. (1949). Einfluss der Temperatur auf das Wachstum der isolierten wurzeln von *Pinus silvestris*. *Physiol. Plant., Copenhagen* 2, 131-137.
14. Vorobieva, T.G. (1961). The dynamics of growth of birch roots under various ecological conditions, *Obsc. Ispyt. Prir., Bjll. Otd. Biol.,* 66. 89-96.