

Pinus rigida 와 그의 雜種松屬의 接木活着率과 花粉機能에 對하여

金 鼎 錫

(林木育種研究所)

On the function of the pollens of *Pinus rigida* Mill.,

P. rigida × *P. taeda* and *P. rigida* × (*P. rigida* × *P. taeda*) grafts

KIM, Chung Suk

(The Institute of Forest Genetics)

ABSTRACT

In the present experiment as a basic study for establishing a hybrid seed orchard, an observation was made on the survivability of grafts using *Pinus rigida* as the stock and its hybrids as the scion, and on the shape and germination of pollen collected from grafted plants. The results are summarized as follows:

1. The hybrid scion of *P. rigida-taeda* or *P. rigida* × (*P. rigida-taeda*) grafted into *P. rigida* stock showed lower survivability than the homoplastic graftings of *P. rigida*.
2. Five among the eight eleven-year old scions homoplastically grafted into two-year old stock for the staminate strobile one year after their grafting.
3. There was no difference in the size and germination ability between the pollens collected from homoplastically grafted plant and from the normal one.
4. The pollen collected from the grafted plant is thought to be usable for the control pollination as the germination of such pollen was considerably good.

緒 論

林木의 品種改良에 있어 接木은 重要한 한 方便으로 往往 利用된다. 接穗의 遺傳的 形質은 接木에 依하여 變更 할 수 없지만 어떤 形質은 有利하게 變更하여 알맞게 할 수 있다. 即, 花期 稔性調節材, 種子의 質向上과 生産能力의 增進, 立地에의 適應성과 災害에의 抗性增加 等 그 利用은 許多하여 臺木의 影響에 關한 Sak(1950)의 研究, *P. sylvestris*의 接木에 關한 Simark and Gustafson (1954)의 研究, *Pinus strobus*에 있어 Blister Rust의 抗性을 爲한 接木에 關한 研究와 Intra. interspecific pine 接木에 關한 Ahlgren (1955, 1962)의 研究, 雜種 물푸레나무의 接木에 關한 Lazarescu(1956)의 研究, 日本 落葉松의 開花促進에 關한 Melchlor (1960)의 研究, 接木松屬의 花期에 關한 Lester (1964)의 研究; 等이 있다. 또한 Anderson(1954)의 *Pinus sylvestris*로 接木된 Clone間의 花粉形態에 關한 調査와 吉川, 稻森, 村上(1959)의 松屬의 接木 林木에서 얻은 花粉의 機能에 關한 研究 等 基礎調査도 있다.

筆者는 리기다 소나무와 그의 雜種의 接木 活着率과 接木으로 育成한 2年生 林木의 花粉形態와 稔性, 花粉發芽率과 伸長速度을 調査하였으며 이것은 곧 交雜育種과 採種園造成에 이바지 될 것으로 믿어 報告하는 바이다.

材料 및 方法

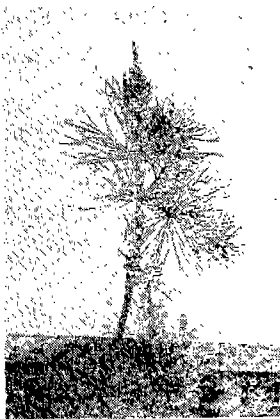
接木은 溫室과 野外의 2場所에서 實施하고 各 樹種의 穗木은 3月 中旬에 採取 하였으며 溫室內 接木에 供할 接穗는 15日間, 野外 接木에 供할 接穗는 39日間 低溫室內의 燻箱에 貯藏하여 臺木의 開

를 기달였다. 接木은 割接에 依하였고 接木後 Vinyl로 袋封하고 비음을 하였다. 溫室內에서 使用한 臺木은 前年 盆植한 것이고 野外 臺木은 前年 移植한 것을 各各 使用하였다. 花紛은 *Pinus rigida*을 接穗로 한 接木苗 2本에서 採粉된 것을 調査하고 比較木의 花紛은 15年生의 *P. rigida* 2本에서 採取 供試하였다. 花紛徑은 一定한 形態로 腫인 花粉中氣囊이 없는 側의 全徑을 測定하고 花粉發芽와 花粉管의 伸長速度 調査는 採粉直時 -2°C 에 2~3日 저장한 것을 1% 寒天, 3% 蔗糖, pH 5.2의 人工 培養基에 花粉이 均一히 配散 되도록 잘 混合하여 發芽시킨 것을 觀察하였다. 이 때 發芽床은 濕室을 單層 染色瓶內 Slide를 利用하고 $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ 의 Incubator에서 發芽 시키고 Cotton blue로 染色하여 觀察하였다. 調査 方法은 2枚의 slide上에서 顯微鏡視野를 無作爲로 움직여 數個所 視野內에 있는 花粉粒은 全部 算定하는 方法에 依하였다.

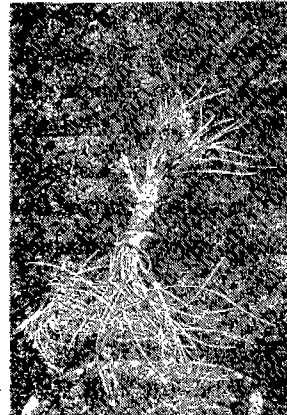
結 果

1. 接木의 活着傾向

리기다 소나무를 臺木으로 하여 溫室과 野外에서 接木을 行하였는데 그 結果는 表1과 같다. 即 種內接木에서는 接木場所는 活着成績과 影響關係가 없었고, 또한 雜種의 接穗는 活着率이 低下하는 傾向이었다. (圖 1)



Stock: *P. rigida* Scion: *P. rigida*
1 year after grafting



Stock: *P. rigida* Scion: *P. rigida* x *P. taeda*
42 day after grafting

Figure 1. Survived grafts of *P. rigida* and *P. rigida* x *P. taeda*

Table 1. Influence of *Pinus rigida*, *P. rigida* x *P. taeda* and x *P. rigida* x (*P. rigida* x *P. taeda*) on survival of scion.

接木場所 Place	台 木 Rootstock		接 穗 Scion			活 着 率 Survival %
	樹 種 Species	樹 齡 Age	樹 種 Species	樹 齡 Age	個體數 Individual no.	
溫 室 Green-house	<i>P. rigida</i>	2	<i>P. rigida</i>	5	1	100.0
野 外 Field	<i>P. rigida</i>	2	<i>P. rigida</i>	11	1	100.0
			<i>P. rigida</i> x <i>P. taeda</i>	7	1	87.5
			<i>P. rigida</i> x (<i>P. rigida</i> x <i>P. taeda</i>)	5	3	81.8

2. 花芽生産

本 供試接穗木이 11 年生이며 또한 相當히 開放된 立木인 關係인지 相當數의 Clone 이 接木翌年에 雄花가 形成됨을 觀察할 수 있었다. Ahlgren(1962)은 White Pine 과 Red Pine 의 接木林木에서 花芽 形成이 樹冠의 鬱閉度와 接穗林木의 樹令에 關係가 깊음을 報告하고 있다. (表 2)

Table 2. Flower production of grafted *Pinus rigida**

台 木 Rootstock	接 穗 Scion		調查本數 Investigation tree no.	花生産率 Flower production %	
	Species age			♀	♂
<i>P. rigida</i>	<i>P. rigida</i>	11	8	0	63%

* 1 year after grafting.

3. 花粉의 크기

接木된 林木 2 個體의 花粉과 隣接한 場所의 15 年生 林木 2 個體의 花粉크기 測定結果는 圖 2 와 같 다. 對照木에서나 接木翌年에 採粉된 接木苗에서나 個體間에 大差가 없고, 또한 接木苗의 花粉이 對 照木 花粉의 크기와 其他의 形態的 差異를 認定할 수 없었다.

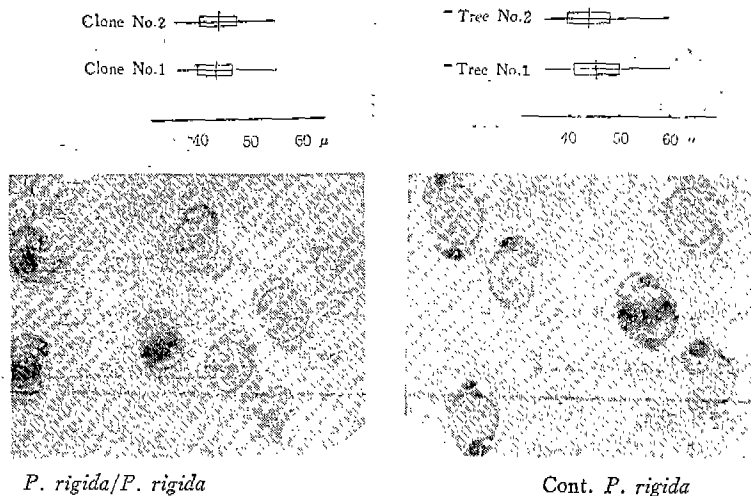


Figure 2. Size of pollen grains in *Cont. P. rigida* and *P. rigida/P. rigida* (Sohwing ranges, standard deviation and means)

4. 花粉稔性과 發芽

接木苗의 花粉稔性은 對照木과 同一하여 높은 稔性率을 나타내고 있으며 置床後 10 時間에서 이미 花粉은 發芽하기 始作하고 置床時間別 花粉發芽率도 clone 間에는 多少의 差가 있기는 하나 對照木과 同一現象을 具呈하고 있어 實用化할 수 있음을 觀察하였다. (表 3)

Table 3. Fertility and germination percentage of pollen grain from grafted trees on agar medium.

台 木 Stock	接 穗 Scion	營養系數 Clone no.	稔 性 Fertility			置床時間 Time after setting hrs	不發芽數 Non-ger- mination	發 芽 率 Germination %
			充實 Normal	不充實 Empty	充實率 Normal%			
<i>P. rigida</i>	<i>P. rigida</i>	1	250	9	96.5	10	248	0.8
			404			24	257	36.4

			295			48	107	63.7
<i>P. rigida</i>	<i>P. rigida</i>	2	322	6	98.2	10	319	0.9
			325			24	146	55.1
			248			48	28	88.7
	Cont. <i>P. rigida</i> no. 1		366	27	93.1	10	326	10.9
			317			24	263	17.0
			321			48	155	51.7
	Cont. <i>P. rigida</i> no. 2		303	20	93.8	10	302	0.3
			195			24	71	63.6
			231			48	42	81.8

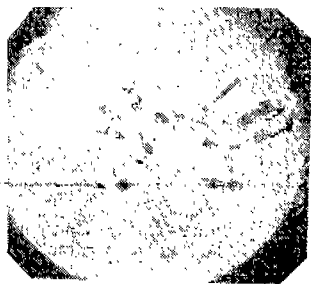
5. 花粉管的 伸長速度

花粉 置床時間別 花粉管 伸長の 結果는 表 4와 같다. 各 置床時間別 平均 伸長速度와 最大 伸長管의 길이는 各 個體間에 相當한 差異가 있었으며, 한便 接木苗와 對照木間의 平均 伸長速度는 置床後 24時間 까지는 接木苗가 遲延되는 傾向이 있으나 置床後 48時間에서는 大差를 發見할 수 없었다. 또한 同時間까지 最大 伸長管의 길이가 對照木이 250 μ 인데 比하여 接木苗는 193 μ 밖에 發育하지 못하코 있다. (圖 3)

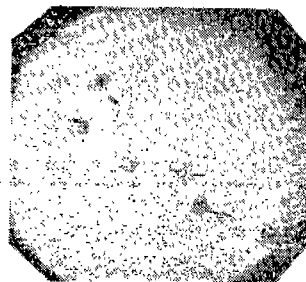
Table 4. Time required for pollen tube growth on agar medium

台 木 Rootstock	接 穗 Scion	營養系數 Clone no.	調 査 數 Pollen grain no.	置床後時間 Time after setting (μ)		
				hrs 10	hrs 24	hrs 48
<i>P. rigida</i>	<i>P. rigida</i>	1	250	(14.3) 0.07 \pm 1.00	(57.1) 7.07 \pm 11.07	(100.0) 26.13 \pm 25.99
<i>P. rigida</i>	<i>P. rigida</i>	2	322	(7.1) 0.07 \pm 0.71	(92.8) 14.64 \pm 17.56	(192.8) 70.61 \pm 47.48
	Cont. <i>P. rigida</i> no. 1		366	(28.6) 1.79 \pm 5.36	(50.0) 2.71 \pm 7.50	(135.7) 23.13 \pm 94.18
	Cont. <i>P. rigida</i> no. 2		303	(7.1) 0.02 \pm 0.41	(92.8) 29.85 \pm 27.77	(249.9) 75.76 \pm 54.34

() { 最長管의 길이
Length of the longest pollen tube



P. rigida/P. rigida (Ca. \times 75)



Cont. *P. rigida* (Ca. \times 75)

Figure 4. Germination of pollen grains after 48 hours setting.

考察 및 結論

接木活着率은 種間는 勿論 同一種內에서도 個體에 따라 差異가 있는데 Ahlgren(1962)는 White red Pine의 接木結果 種內接木보다는 種間接木の 活着率이 良好함을 報告하고 戶田, 明石(1963)는 *P. densiflora*와 *P. Thumbergii*의 接木에서 clone間에 差異가 있음을 報告하고 있다. 然이나 本實驗結果는 種間보다 種內接木の 活着率이 上昇하는 傾向이었다. 이것은 臺木과 接穗에 遺傳, 生理, 形態의 等 많은 內, 外的 要因의 作用으로 볼 수 있는데 여기에서 究明 할 만한 材料가 못된다.

接木으로 花芽形成이 促進되는 境遇와 不然인 境遇가 있는데 橋詰(1963)는 *P. densiflora*가 2年生 實生苗의 着花率이 2~8%이나 接木으로 42%을 增加함을 記錄하고 있다. 한편 Ahlgren(1962)는 臺木이 老化 할수록 雌花形成이 增加함을 觀察하고 있다. 本供試 種內 接木苗 個體中에는 雌花着生木은 없으나 雄花가 63%나 되는 相當히 많은 個體가 着花하였으며 이에 反하여 種間 接木苗에서는 花芽는 發見할 수 없었다.

接木苗의 雄花의 發育은 正常的이고 花粉의 外部形態가 均整하였으며 크기와 稔性이 對照木 花粉과 의 差異는 發見할 수 없었다. 吉川, 村上, 稻森(1959)는 Pine屬의 接木花粉의 크기가 接穗母樹의 花粉보다 多少작은 傾向이 있고 稔性이 兩者共히 높다고 報告하고 있다. 한편 人工培養基에서 *P. pinaster*의 接木花粉 發芽率은 그의 接穗母樹와 同年齡의 林木에서 採取된 花粉보다 若干 低下하나 花粉管의 伸長에는 差異가 없었음을 觀察하였고 岩波(1957)는 花粉管의 伸長은 外的 條件에 影響함을 報告하고 있으나 本實驗의 人工培養基上에서의 接木林木의 花粉의 發芽率과 伸長速度는 11年生의 對照木과 사이에 差異를 發見할 수 없었다. 따라서 一般적으로 接木花粉은 花粉發芽率 花粉管의 伸長이 良好한 것으로 認定되며 交配用으로 使用하여도 無妨하다고 生覺된다.

要 約

本實驗은 種間, 種內 雜種採種園 造成과 交雜育種의 資料가 될가하여 干先 *Pinus rigida*를 臺木으로한 接木 活着率과 그의 花粉形態 및 生理的 形質을 調查한바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. *P. rigida*를 臺木으로 하고 *P. rigida*를 接穗로한 接木 活着率은 *P. rigida*의 人工雜種인 *P. rigida* × *P. taeda*種이나 *P. rigida* × (*P. rigida* × *P. taeda*)種의 接穗보다 良好하였다.
2. 2年生 臺木과 接穗 11年生의 種內接木苗에서 接木翌년에 雄花가 63% 着花 되었다.
3. 種內 接木林木에서 採取된 花粉의 크기, 稔性이 共히 對照木과 差異가 없었다.
4. 寒天培養基에서의 接木苗 花粉의 發芽와 花粉管의 伸長速度는 相當히 높아서 交配用으로 使用하는데 充分하다고 生覺된다.

文 獻

1. Ahlgren, C.E., 1955. Grafted selections of eastern white pine tested for resistance to blister rust. *Jou. For.* 53(10): 727-29.
2. _____, 1962. Some factors influencing survival growth. and flowering of intraspecific and interspecific pine grafts. *Jour. For.* 60(11): 785-9.
3. Anderson, E., 1954. Some data concerning the pollen fertility of spruce and pine. *Svensk Papperstidning Agr.* 57 popptidn (cited by Yoshikawa 1959)
4. 橋詰集人, 1963. 林木의 着花とその調節, 林木의 育種, 特別號: 4-15.
5. 岩波洋造, 1957. 花粉의 生理的研究 XIII, 植雜, 70(827): 144-9.
6. Lazarescu, C., 1956. Contribution to the method of obtaining and breeding ash-tree hybrids. *Rev. Biol. Bucuresti* 1: 117-26.

7. Lester, D.T., 1964. Flowering on red pine grafts. *Jour. For.* 62(2): 116-7.
8. Melchior, G.H., 1960. Erhöhung der blühwilligkeit an pflanzlingen der japan larche. *Naturwissenschaften.* 47: 502.
9. Sak, K., 1950. The effect of the rootstock on growth of seedling trees and shrubs. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 56: 166-8.
10. Simak, M., and A. Gustafson, 1954. Seed properties in mother trees and grafts of scots pine. *Medd. Skogsförkninst Stockh.* 44(2): 1-73.
11. 戸田良吉, 明石輝孝, 1963. マツの高ツギについて, 林木の育種, 25:5.
12. 吉川勝好, 村上温夫, 稻森幸雄, 1959. 林木のツギ木とその育種への應用Ⅱ, 京大演林吉, 28: 37-54.