

# 插木發根促進을 위한 土壤 및 大氣水分管理\*1

洪 盛 千\*2

## Effects of Soil Water Potential of Cutting Bed and Relative Humidity on the Rooting of Stem Cutting\*1

Seong Cheon Hong\*2

插木에 있어서 插床의 水分狀態와 相對濕度가 插木의 發根에 미치는 影響을 圃場實驗한 結果는 다음과 같다.

1. 春插에서는 相對濕度가 70~80%의 水準에서 發根本數가 가장 많았으나, 夏插의 경우는 90~100%의 水準에서 많았다.
2. 插床의 水分狀態는 春插의 경우 0~-0.006bar에서 發根本數가 가장 적었으나 夏插의 경우는 -0.049~-0.124bar일 때 發根本數가 가장 많았다.
3. 相對濕度와 發根本數間에는 春插의 경우에만 有意성이 인정되었으나 插床의 水分狀態와 發根本數間에는 春·夏·秋插 모두에서 有意성이 인정되었다.

This experiment was carried out to know the effects of soil water potential of cutting bed and relative humidity on the rooting of stem cutting in the field plots.

The results obtained were as follows;

1. The most number of the rooted cutting was found from 70 to 80% of relative humidity in Spring and from 90 to 100% in Summer respectively.
2. It was found that the number of rooted cutting was the least in the range of 0 to -0.006 bar of soil water potential of cutting bed in the case of Spring cutting, whereas in Summer the number of the rooted cutting was the most one in the range of -0.049 to -0.124 bar of soil water potential of cutting bed.
3. High signification was recognized between the relative humidity and the number of the rooted cutting only in the Spring cutting, but that of soil water potential and the number of the rooted cutting was found to be significant in every season.

### 緒 言

插木을 行함에 있어 床土의 水分狀態와 相對濕度는 活着率에 큰 影響을 주는 것은 알려져 있는 사실이다. 土壤의 水分狀態가 發根에 미치는 影響에 관하여는 많은 研究가 보고되어 있고,<sup>2,3,4,5,8,17,18)</sup> 大氣의 相對濕度가 發根에 미치는 影響에 관해서도 많은 研究가 되어 있으며, 현재 實用化 되어 있다.<sup>1,7,10,13,14,17,18)</sup> 그러나 插床의 水分狀態(soil water potential,  $\phi_s$ )와 相對濕度를 組合하여 實驗한 자료는 아직 정리되어 있지 않은

것 같다. 따라서 本 實驗에서는 春插, 夏插, 秋插에 있어 插床의 水分과 相對濕度를 組合했을 때 이들이 發根에 미치는 影響은 어떠한지, 樹種間에는 어떤 影響이 있는가를 밝혀 插床의 水分管理指針을 만드는 데 그 目的이 있다.

### 材料 및 方法

季節別 插木에 있어 各各 3因子實驗을 計劃하였다. 各各의 實驗에 있어서 因子와 水準은 第 1表와 같다. 相對濕度의 調節은 vinyl house內에서 簡易 mist

\*1 Received for publication on May 10, 1979

\*2 慶北大學校 農科大學 College of Agriculture, Kyong Buk University, Daigu, Korea

Table 1. Factors and levels in experiments

Factors	Levels		
	1	2	3
Relative humidity	90~100%	70~80%	Non control
Soil water potential(bar)	0~-0.006 (PF=0~0.8)	-0.012~-0.031 (PF=1.1~1.5)	-0.049~-0.124 (PF=1.8~2.1)
Species	Viburnum Awabuki	Euonymus japonica	Daphne odora

양치로서 調節하였고, 一日中の 濕度溫度變化는 自記 記錄計로 測定하였다. 第1表에서 相對濕度の 水準에 있어 non control이라고 하는 實驗期間中 相對濕度는 調節하지 않고 自然狀態의 相對濕度變化에 방치해둔 實驗區이다. 相對照度는 해가림발로서 調節하였으며 實驗開始前에는 60%內外로 固定하였으나 實驗期間中에 약간의 변동이 있었다. 插床은 높이 1m, 直徑 1m의 concrete管을 利用하였으며, 插床用土는 砂質壤土(山砂)를 使用하였다.  $\phi_s$ 의 調節은 切口部位에서 水位까지의 거리로써 조절하였으며,<sup>4,5,6,7</sup> 插穗切斷面部位에서 水位까지의 거리를 15cm, 25cm, 40cm를 설정하므로써 切斷面部位의 插床用土의 含水率은 34~38%, 22~28%, 7~12%의 범위내에서 변화하였으며, PF는 0~0.8, 1.1~1.5, 1.7~2.1로 변화하였으며,  $\phi_s$ 는 0~-0.06, -0.012~-0.031, -0.049~-0.124bar로 변화하였다.  $\phi_s$ 는  $PF = \log(-\phi_s \times 1,013)$ 의 관계에서 구하였다.<sup>6,7</sup> 장치의 設定後 貯水통의 물이 거의 일정한게 줄어지는 때를 기다려 插木하였다. 實驗期間中의  $\phi_s$ 의 測

定値는 實驗開始前과 반드시 일치하지는 않았고, 약간의 변동이 있었으나 實驗開始前에 設定한 各水準間 順位가 반복될 정도의 큰 변동폭은 없었다.

第2表는 插木材料 및 插木日, 掘取日을 要約한 것이다. 插穗切斷面은 斜面으로 하였으며, 插木의 깊이는 아왜나무와 사철나무는 약 9cm로 통일하였으며, 시향나무는 7cm로 통일하였고, 깊이 닿지 않을 정도의 간격을 유지시켰다. 一因子 및 水準當 25本씩 3回 반복으로 하였으며, 各實驗에서 使用된 插穗의 數는 合計 2,025本이었다. 春插秋插에 있어 밤의 온도 유지는 거적을 덮으므로써 유지시켰다. 插木後 40일째에 있어 枯死本數, 發根本數, 發根한 插穗 1本當의 根數 및 根의 乾重을 測定하였다. 根數는 莖에서 직접나온 一次根의 本數이며, 乾重은 105°C에서 24시간 건조후 測定하였다.

## 結果 및 考察

第3表는 實驗 I (春插)의 掘取結果를 나타낸 것으로

Table 2. Cutting materials and date of experiments

Experiments		Experiment I. cutting in Spring	Experiment II. cutting in Summer	Experiment III. cutting in Autumn
Species				
Cutting materials	Viburnum Awabuki	2 year's slip of about 10 years mother trees	1 year slip	1 year slip
	Euonymus japonica	2 year's slip of about 7~8 years mother trees	1 year slip	1 year slip
	Daphne odora	2 year's slip of about 10 years mother trees	1 year slip	1 year slip
Size of cuttings	Viburnum Awabuki	length, 15cm diameter, 7~11mm numbers of leaf, 2 leafs	1 year slip	1 year slip
	Euonymus japonica	length, 15cm diameter, 4~8mm numbers of leaf, 4 leafs	1 year slip	1 year slip
	Daphne odora	length, 15cm diameter, 4~10mm numbers of leaf, 4 leafs	1 year slip	1 year slip
Date of cutting and observation		From March 10, 1977 to April 18, 1977*	From August 11, 1976 to September 19, 1976*	From September 25, 1976 to November 2, 1976*

\* Parts of experiments were repeated from March 1, 1978, to October 31, 1978

Table 3. The results of Experiment I. (Spring cutting)

Factors		Numbers of dead cuttings				Numbers of rooted cuttings			
		Soil water potential (bar)				Soil water potential (bar)			
		0 ? -0.006	-0.012 ? -0.031	-0.049 ? -0.124	Total	0 ? -0.006	-0.012 ? -0.031	-0.049 ? -0.124	Total
Relative humidity (90~100%)	Viburnum Awabuki	2.0	1.0	2.0	5.0	23.0	24.0	23.0	70.0
	Euonymus japonica	4.3	1.7	1.0	7.0	20.7	23.3	24.0	68.0
	Daphne odora	8.7	3.7	2.3	14.7	16.3	21.3	22.7	60.3
	Total	15.0	6.4	5.3	26.7	60.0	68.6	69.7	198.3
Relative humidity (70~80%)	Viburnum Awabuki	1.0	0.3	1.0	2.3	24.0	24.7	24.0	72.7
	Euonymus japonica	3.3	1.0	0.7	5.0	21.7	24.0	24.3	70.0
	Daphne odora	6.7	3.0	1.0	10.7	18.3	22.0	24.0	64.3
	Total	11.0	4.3	2.7	18.0	64.0	70.7	72.3	207.0
Non control	Viburnum Awabuki	1.7	1.3	4.0	7.0	23.3	23.7	21.0	68.0
	Euonymus japonica	5.3	2.0	4.3	11.6	19.7	23.0	20.7	63.4
	Daphne odora	7.0	1.7	5.3	14.0	18.0	23.3	19.7	61.0
	Total	14.0	5.0	13.6	32.6	61.0	70.0	61.4	192.4

  

Factors		Numbers of root per one rooted cutting				Dried weight of root per one rooted cutting (mg)			
		Soil water potential (bar)				Soil water potential (bar)			
		0 ? -0.006	-0.012 ? -0.031	-0.049 ? -0.124	Total	0 ? -0.006	-0.002 ? -0.031	-0.049 ? -0.124	Total
Relative humidity (90~100%)	Viburnum Awabuki	10.1	17.5	22.2	49.8	25.2	38.1	39.7	103.0
	Euonymus japonica	6.0	10.1	13.4	29.5	2.4	12.4	19.1	33.9
	Daphne odora	1.4	6.9	10.5	18.8	0.1	9.2	17.7	27.0
	Total	17.5	34.5	46.1	98.1	27.7	59.7	76.5	163.9
Relative humidity (70~80%)	Viburnum Awabuki	15.9	19.3	24.1	59.3	29.2	40.0	42.7	111.8
	Euonymus japonica	5.2	12.7	13.9	31.8	1.9	28.8	37.5	68.2
	Daphne odora	0.9	5.8	11.6	18.3	0.1	17.2	19.8	37.1
	Total	22.0	37.8	49.6	109.4	31.2	86.0	100.0	217.2
Non control	Viburnum Awabuki	12.3	14.7	17.8	44.8	22.3	29.5	25.8	77.6
	Euonymus japonica	6.5	8.2	7.5	22.2	2.0	21.1	8.9	32.0
	Daphne odora	0.7	4.2	2.7	7.6	0.1	12.4	9.0	21.5
	Total	19.5	27.1	28.0	74.6	24.4	63.0	43.7	131.1

相對濕度 90~100%의 水準인 경우 發根本數에 있어 아왜나무, 사철나무는 土壤水分의 各水準에 큰 영향을 받지 않는 경향이 나, 서향나무의 경우에는 土壤水分 (soil water potential,  $\varphi_s$ )이 0~-0.006 bar의 水準에서 -0.012~-0.031 bar, -0.049~-0.124 bar로 낮아짐에 따라 發根率은 64%, 84%, 92%로 增加하는 傾向을 나타내었다.  $\varphi_s$ 가 0~-0.006 bar인 경우 아왜나무 92%, 사철나무는 84%의 發根率을 보이는 것은 서향나무의 경우 이들 兩樹種에 비교하여  $\varphi_s$ 가 높은 경우 發根에 불리한 조건임을 알 수 있다.

相對濕度 70~80% 水準에 있어  $\varphi_s$ 가 0~-0.006 bar 일 때 3樹種 모두 90~100%水準에 비교하여 發根率이 增加하는 傾向이었다. 發根한 插穗 1本當의 根數 및 乾重에 있어서는 70~80% 水準이 90~100% 水準보다 많았으며, non control水準이 根數 및 乾重이 가장 적었다. 이것은 插床 및 大氣의 溫度가 發根에 미치는 영향을 고려해 보면<sup>12,13,14,15</sup> 春插에 있어 相對濕度 90~100% 水準은 插床의 溫度 및 大氣의 溫度를 低下시킨 結果라고 생각되어지며, non control 水準의 發根數 및 乾重의 減少는  $\varphi_s$ 가 同一한 경우라도 낮은 相對濕度인

Table 4. Analysis of variances of Experiment I.

Factors	Numbers of rooted cutting				Numbers of root per one rooted cutting				Dried weight of root per one rooted cutting(mg)			
	D.F.	S.S.	M.S.	F	D.F.	S.S.	M.S.	F	D.F.	S.S.	M.S.	F
Relative humidity	2	11.19	5.60	18.63**	2	70.04	35.02	22.31**	2	419.63	209.82	16.56**
Soil water potential	2	35.63	17.82	59.40**	2	237.36	118.68	75.59**	2	1281.45	640.73	50.57**
Species	2	38.74	19.37	64.57**	2	681.97	340.99	217.19	2	2592.39	1296.19	102.30**
Relative humidity × soil water potential	4	11.92	2.98	9.93	4	42.97	10.74	6.84**	4	258.01	64.50	5.09*
Relative humidity × species	4	2.15	0.54	1.80	4	9.08	2.27	1.45	4	110.53	27.63	2.18
Soil water potential × species	4	25.04	6.26	20.87**	4	7.56	1.89	1.20	4	91.84	22.96	1.81
Error	9	2.74	0.30		9	14.13	1.57		9	114.03	12.67	
Total	27	127.41			27	1063.11	39.37		27	4867.88	180.29	

\*\* : significant at 1% level,

\* : significant at 5% level

경우 挿穗內의 水分不足現象이 일어났기 때문인 것으로 생각되어 진다.

第4表는 實驗 I의 結果를 分散分析值로 나타낸 것으로, 主效果인 相對濕度, 土壤水分, 樹種間에 있어 發根本數, 發根한 挿穗 1本當의 根數, 發根한 挿穗 1本當의 乾重間에 高度의 有意성이 인정되었고, 相對濕도와 土壤水分間의 相互作用에서도 發根本數와 根數에서 高度의 有意성이 인정되었으며 乾重에 있어서도 有意성이 인정되었다. 土壤水分과 樹種間의 相互作用에 있어서는 發根本數에서만이 高度의 有意성이 인정되었다.

第5表는 實驗 II의 掘取結果이다.

相對濕度 90~100%의 水準에 있어 土壤水別, 樹種間 發根率을 비교해 보면, 아왜나무의 경우  $\psi_s$ 가 0~-0.006 bar에서 -0.012~-0.031 bar, -0.049~-0.124 bar로 변화함에 따라 發根率은 68%, 76%, 92%로 변화하였고, 사철나무는 56%, 72%, 84%로 변화하였으며, 서향나무는 12%, 28%, 44%로 변화하였다. 제5表의 掘取結果에서 各水準間, 各因子別 組合에 있어 어느 것이 發根에 가장 適合하다는 결론을 내리기는 어려우나  $\psi_s$ 가 낮아짐에 따라 發根數가 增加하는 경향을 나타내고 있다. 相對濕度 70~80%의 水準에 있어서도  $\psi_s$ 가 높은 경우 發根率이 低下됨을 알 수 있으나, 어느 組合이 가장 바람직한가를 판단하기 어렵다. 全體發根本數에 있어 90~100% 水準區보다 發根率이 低下되었고,  $\psi_s$ 가 낮을수록 發根率이 增加하는 경향을 감안하면 夏挿에 있어서는 相對濕度 90~100% 水準에  $\psi_s$ 가 보다 낮은 것이 바람직하다고 생각되어지며, 春挿에 비교하여 枯死本數가 많이 增加하였음을 알 수

있다. 森下 등<sup>2,3,4,5,6</sup>의 實驗結果를 참고하면, 이것은 여름의 vinyl house內의 溫度가 잘 조절되지 않아 挿穗의 溫度 및 大氣의 溫度가 挿穗發根의 適溫을 초과하였기 때문이 아닌가 생각되어지며, 그 結果 腐敗菌의 增加와 發根生理에 障礙가 온 것이 아닌가 생각되어진다. 挿穗에 알맞은 土壤의 pF가 1~1.5라고 하는 보고와 相對濕도가 높은 것이 挿穗의 水分管理에 바람직하다는 종래의 研究結果는<sup>1,8,9,10,14</sup>  $\psi_s$ 와 相對濕도의 組合을 고려하지 아니한 단독적인 實驗의 結果라고 사료되며, 本 實驗內의 結果로서는 夏挿에 있어서는 相對濕도의 水準에서는 어느 水準이 發根에 有利한 조건인가는 분명하지 않으나, 發根數로 보아서 相對濕도의 各水準에 있어  $\psi_s$ 가 높은 水準의 경우보다는 -0.012~-0.031 bar와 -0.049~-0.124 bar 정도의 낮은  $\psi_s$ 의 水準이 發根에 有利한 條件임을 알 수가 있다.

第6表는 實驗 II의 結果를 分散分析에 의한 結果를 나타낸 것으로 實驗 II의 경우 相對濕도의 水準에는 發根本數, 發根한 挿穗 1本當의 根數에서는 有意성이 認定되지 않았으며, 土壤水分과 樹種에 있어서는 各 항목마다 高度의 有意성이 認定되는 것으로 보아 夏挿의 경우에는  $\psi_s$ 와 樹種에 따라서 發根率이 크게 영향되고 있다고 할 수 있다. 相對濕도와  $\psi_s$ 의 相互作用과 相對濕도와 樹種의 相互作用에서는 發根한 挿穗 1本當의 根의 乾重에서만이 有意성이 認定되었으며, 土壤水分과 樹種의 相互作用에서는 어느 것도 有意성이 認定되지 않았다.

第7表는 實驗 III(秋挿)의 掘取結果이다.

相對濕度 90~100%의 水準에 있어  $\psi_s$ 가 0~-0.006 bar에서 -0.012~-0.031 bar, -0.049~-0.124 bar

Table 5. The results of Experiment II (Summer cutting)

Factors		Numbers of dead cuttings				Numbers of rooted cuttings			
		soil water potential (bar)				soil water potential (bar)			
		0 2 -0.006	-0.012 2 -0.031	-0.049 2 -0.124	Total	0 2 -0.006	-0.012 2 -0.031	-0.049 2 -0.124	Total
Relative humidity (90~100%)	Viburnum Awabuki	8.3	6.3	1.7	16.3	16.7	18.7	23.3	58.7
	Euonymus japonica	10.7	7.0	4.3	22.0	14.3	18.0	20.7	53.0
	Daphne odora	21.7	17.7	14.3	53.7	3.3	7.3	10.7	20.3
	Total	40.7	31.0	20.3	92.0	34.3	44.0	54.7	132.0
Relative humidity (70~80%)	Viburnum Awabuki	7.0	4.3	3.7	15.0	18.0	20.7	21.3	60.0
	Euonymus japonica	13.3	6.0	6.3	25.6	11.7	19.0	18.7	49.4
	Daphne odora	19.7	21.3	16.3	57.3	5.3	3.7	8.7	17.7
	Total	40.0	31.6	26.3	97.9	35.0	43.4	48.7	127.1
Non control	Viburnum Awabuki	7.3	5.7	5.0	18.0	17.7	19.3	20.0	57.0
	Euonymus japonica	10.7	6.7	8.3	25.7	14.3	18.3	16.7	49.3
	Daphne odora	23.7	19.3	18.7	61.7	1.3	5.7	6.3	13.3
	Total	41.7	31.7	32.0	105.4	33.3	43.3	43.0	119.6
Factors		Numbers of root per one rooted cutting				Dried weight of root per one rooted cutting (mg)			
		soil water potential (bar)				soil water potential (bar)			
		0 2 -0.006	-0.012 2 -0.031	-0.049 2 -0.124	Total	0 2 -0.006	-0.012 2 -0.031	-0.049 2 -0.124	Total
Relative humidity (90~100%)	Viburnum Awabuki	6.4	9.1	11.7	27.2	18.2	19.2	27.1	64.5
	Euonymus japonica	2.5	8.3	13.0	23.8	1.0	7.5	13.4	21.9
	Daphne odora	0.0	0.1	4.0	4.1	0.0	2.4	8.7	11.1
	Total	8.9	17.5	28.7	55.1	19.2	29.1	49.2	97.5
Relative humidity (70~80%)	Viburnum Awabuki	6.7	12.5	10.9	30.1	14.3	25.8	29.2	69.3
	Euonymus japonica	2.7	10.7	11.5	24.9	0.8	8.6	12.4	21.8
	Daphne odora	0.0	1.7	2.5	4.2	0.0	3.3	6.5	9.8
	Total	9.4	24.9	24.9	59.2	15.1	37.7	48.1	100.9
Non control	Viburnum Awabuki	8.4	13.7	15.9	38.0	9.5	8.3	15.9	33.7
	Euonymus japonica	1.4	4.6	3.5	9.5	1.1	2.9	3.2	7.2
	Daphne odora	0.0	0.2	0.1	0.3	0.0	0.1	0.1	0.2
	Total	9.8	18.5	19.5	47.8	10.6	11.3	19.2	41.1

Table 6. Analysis of variances of Experiment II.

Factors	Numbers of rooted cutting				Numbers of root per one rooted cutting				Dried weight of root per one rooted cutting (mg)			
	D.F.	S.S.	M.S.	F	D.F.	S.S.	M.S.	F	D.F.	S.S.	M.S.	F
Relative humidity	2	11.19	5.64	3.32	2	7.41	3.71	<1	2	254.36	127.18	36.44**
Soil water potential	2	115.63	57.82	34.01	2	120.36	60.18	4.69*	2	285.31	142.66	40.88**
Species	2	961.18	480.59	282.70	2	420.50	210.25	16.39**	2	1330.25	665.13	190.58**
Relative humidity × soil water potential	4	13.71	3.43	2.02	4	17.72	4.43	<1	4	71.18	17.95	4.46*

Factors	Numbers of rooted cutting				Numbers of root per one rooted cutting				Dried weight of root per one rooted cutting (mg)			
	D.F.	S.S.	M.S.	F	D.F.	S.S.	M.S.	F	D.F.	S.S.	M.S.	F
Relative humidity × species	4	4.15	1.04	0.61	4	65.92	16.48	1.28	4	65.76	16.44	4.71*
Soil water potential × species	4	10.37	2.59	1.52	4	73.97	18.49	1.44	4	25.28	6.32	1.81
Error	9	15.62	1.70		9	115.51	12.83		9	31.46	33.49	
Total	27	1131.85	41.92		27	821.39	30.42		27	2064.20		

\*\* : significant at 1% level,

\* : significant at 5% level

Table 7. The results of Experiment III (Autumn cuttings)

Factors		Numbers of dead cuttings				Numbers of rooted cuttings			
		soil water potential (bar)				soil water potential (bar)			
		0 ?	-0.012 ?	-0.049 ?	Total	0 ?	-0.012 ?	-0.049 ?	Total
		-0.006	-0.031	-0.124		-0.006	-0.031	-0.124	
Relative humidity (90~100%)	Viburnum Awabuki	4.0	0.3	3.0	7.3	21.0	24.7	22.0	67.7
	Euonymus japonica	5.7	1.0	2.3	9.0	19.3	24.0	22.7	66.0
	Daphne odora	11.0	6.7	2.7	20.4	14.0	18.3	22.7	55.0
	Total	20.7	8.0	8.0	36.7	54.3	67.0	67.4	188.7
Relative humidity (70~80%)	Viburnum Awabuki	3.3	0.7	2.0	6.0	21.7	24.3	23.0	69.0
	Euonymus japonica	5.7	3.3	2.7	11.7	19.3	21.7	22.3	63.3
	Daphne odora	9.3	4.7	4.3	18.3	15.7	20.3	20.7	56.7
	Total	18.3	8.7	9.0	36.0	56.7	66.3	66.0	189.0
Non control	Viburnum Awabuki	0.3	1.0	4.3	5.6	24.7	24.0	20.7	69.4
	Euonymus japonica	7.0	0.0	2.0	9.0	18.0	25.0	23.0	66.0
	Daphne odora	6.7	4.0	7.7	18.4	18.3	21.0	17.3	56.6
	Total	14.0	5.0	14.0	33.0	61.0	70.0	61.0	192.0

  

Factors		Numbers of root per one rooted cutting				Dried weight of root per one rooted cutting (mg)			
		soil water potential (bar)				soil water potential (bar)			
		0 ?	-0.012 ?	-0.049 ?	Total	0 ?	-0.012 ?	-0.049 ?	Total
		-0.006	-0.031	-0.124		-0.006	-0.031	-0.124	
Relative humidity (90~100%)	Viburnum Awabuki	8.7	18.6	20.1	47.4	21.5	29.4	37.1	88.0
	Euonymus japonica	4.4	7.5	11.0	22.9	3.4	10.1	9.2	22.7
	Daphne odora	0.5	5.8	4.5	10.8	8.1	8.4	12.4	28.9
	Total	13.6	31.9	35.6	81.1	33.0	47.9	58.7	139.6
Relative humidity (70~80%)	Viburnum Awabuki	10.5	16.8	15.3	42.6	19.8	32.3	27.7	79.8
	Euonymus japonica	6.7	11.6	10.7	29.0	4.5	24.4	23.2	52.1
	Daphne odora	1.2	3.9	8.8	13.9	1.5	10.8	7.9	20.2
	Total	18.4	32.3	34.8	85.5	25.8	67.5	58.8	152.1
Non control	Viburnum Awabuki	12.6	13.7	16.7	43.0	14.6	15.3	17.2	47.1
	Euonymus japonica	4.6	10.1	6.3	21.0	2.9	5.8	7.3	16.0
	Daphne odora	0.3	4.1	1.2	5.6	1.1	2.4	1.1	4.6
	Total	17.5	27.9	24.2	69.6	18.6	23.5	25.6	67.7

Table 8. Analysis of variances of Experiment III.

Factors	Numbers of rooted cutting				Numbers of root per one rooted cutting				Dried weight of root per one rooted cutting (mg)			
	D.F.	S.S.	M.S.	F	D.F.	S.S.	M.S.	F	D.F.	S.S.	M.S.	F
Relative humidity	2	0.96	0.48	0.19	2	14.98	7.49	1.64	2	461.09	230.55	32.61**
Soil water potential	2	56.52	28.26	11.17**	2	142.78	71.39	15.66**	2	300.61	150.31	21.26**
Species	2	93.62	46.81	18.50**	2	591.63	295.82	64.87**	2	1583.81	791.91	112.01**
Relative humidity × soil water potential	4	17.04	4.26	1.68	4	20.30	5.08	1.11	4	141.62	35.41	5.01*
Relative humidity × species	4	3.26	0.82	0.32	4	13.13	3.28	0.72	4	197.94	49.49	7.00**
Soil water potential × species	4	23.70	5.93	2.34	4	7.37	1.84	0.40	4	42.82	10.71	1.51
Error	9	22.74	2.53		9	41.06	4.56		9	63.64	7.07	
Total	27	217.85	8.07		27	831.25	30.79		27	2791.53	103.39	

\*\* : significant at 1% level,

\* : significant at 5% level

로 변화할 때 아왜나무의 發根率은 84%, 100%(25本) 88%, 사철나무의 경우 76%, 96%, 92%, 시향나무에 있어서는 56%, 72%, 88%의 發根率을 나타내었다. 相對濕度 70~80%의水準에 있어서  $\psi_s$ 의水準을 0~-0.06 bar, -0.012~-0.031 bar, -0.049~-0.124 bar로 조정하였을 때 아왜나무의 發根率은 88%, 96%, 92%로 변화하였고, 사철나무의 경우 76%, 88%, 88%로, 시향나무는 64%, 80%, 84%로 변화하였다. 相對濕度の non control水準에서는  $\psi_s$ 의水準을 0~-0.006 bar, -0.012~-0.031 bar, -0.049~-0.124 bar로 조정하였을 때, 아왜나무의 發根率은 100%, 96%, 84%를 나타냈으며, 사철나무는 72%, 100%, 92%로 시향나무는 72%, 84%, 68%를 나타내었다.

以上の結果를 비교해 보면, 相對濕度が 높은 90~100%의水準에서는  $\psi_s$ 가 높을수록 發根率이 낮아지는 경향이 있고, 相對濕도가 낮은 70~80%水準以下에서는  $\psi_s$ 의水準에 의한 發根率에 큰 차이가 보이지 아니하였으며, 結果적으로 發根本數에 대한 相對濕度は 有意性이 인정되지 아니하였다. 乾重에서는 相對濕도가 높은水準에 있어서는  $\psi_s$ 가 낮은수록 發根에 有利하다고 생각되어지며, 根數에 있어서는 相對濕도에 따라서는 有意性이 인정되지 아니하고,  $\psi_s$ 에 따라서 根數에 현저한 차이가 보이고, 1本當 乾重에 있어서는 相對濕도와  $\psi_s$ 의 兩要因이 현저히 영향하였음을 알 수 있었다.

第8表는 實驗Ⅲ의 結果를 分散分析에 의한 結果를 나타낸 것으로 主効果인 相對濕度에서는 乾重에서만 高度의 有意性이 인정되었고,  $\psi_s$ 는 發根本數, 根數, 乾重 모두 高度의 有意性이 인정되었고, 樹種間에 있어

지도 發根本數, 根數, 乾重에서 高度의 有意性이 인정되었다.

相對濕度和  $\psi_s$ 의 相互作用에서는 乾重에서만 有意性이 인정되었고, 相對濕度和 樹種의 相互作用에서는 乾重에서만 高度의 有意性이 인정되었다. 實驗Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ의 結果를 종합해보면, 春插과 秋插에 있어서는 3樹種 모두 相對濕度を 70~80%水準으로 유지시키면  $\psi_s$ 를 -0.012~-0.031 bar 以上으로 조절한 것이 發根率이 높은 경향이 있으며, 夏插의 경우에는 相對濕度を 90~100%의水準으로 조절하면서  $\psi_s$ 를 보다 낮은 -0.049~-0.124 bar로 조절한 것이 發根狀態가 良好한 경향을 나타내었다. 그리고 夏插, 秋插에 있어서는 相對濕도보다 土壤水分의水準이 挿木發根에 영향하였으므로 土壤水分의 조절에 보다 많은 고려가 필요하다고 생각되어 진다.

樹種間에 있어서는 아왜나무, 사철나무는 季節間,  $\psi_s$ 의水準間, 相對濕度の水準間에 비교적 發根의 반응이 둔하였으며, 시향나무는 민감한 반응을 나타내었다. 따라서 종래의 挿木 水分管理의 理論<sup>1,9,10,14,15,17,18)</sup> 外에 挿木시기별, 樹種間에 있어 挿木의 水分管理指針이 달라져야 할 것으로 생각되어 진다.

引用文獻

1. Dela E. Boeijink, J. T.M. Broekhuizen. 1974. Rooting of cuttings of Pinus sylvestris under mist. New Zealand For. Service. Vol 4(2): 127-133.
2. 徳岡正三. 1976. ヒノキの さし木における 最良條

- 件の検討. 日林誌 58(6):218-221.
3. \_\_\_\_\_, 1976. ヒノキのさし穂にみられる吸水傾向. 日林誌 58(9):334-337.
  4. \_\_\_\_\_, 1974. 自動灌水装置を用いた土壌水分の調節とヒノキさし穂の吸水および發根の検討. 日林誌 56:102-104.
  5. 洪盛千, 1978. 插穂의 Leaf water potential의 變化. 韓國林學會誌, No. 38:27-32.
  6. \_\_\_\_\_, 須崎民雄, 矢幡久. 1976. さし木の水分吸収に関する研究(Ⅳ). 87回, 日本林學大會論文集, 205-207.
  7. \_\_\_\_\_, 1975. さし木の水分吸収に関する研究(I). 日林學會九州支部, 28:102-104.
  8. Hudson, T. Hartmann, Dale E. Kester. 1968. Plant propagation. 285-330.
  9. 勝井利重, 1974. 園藝植物の榮養繁殖, 誠文堂新光社, 68-86.
  10. 町田英夫, 1975. きし木のすべて, 誠文堂新光社, 55-60.
  11. 宮島實, 1962. ヒノキ榮養系の育成に関する基礎研究.
  12. 森下義郎, 1964. さし木の腐敗とその防止および回避. 日林誌, 165號:124-256.
  13. 大山浪雄, 森下義郎, 1972. さし木の理論と實際. 勝文社, 146-168.
  14. 坂口勝美, 1969. スギのすべて, 日本全林協, 127-134.
  15. \_\_\_\_\_, 伊勝清三, 1968. 造林ハンドブック. 養賢堂, 181-187.
  16. 佐勝敬二, 1968. 日本のヒノキ. 全國林業改良普及協會, 140-156.
  17. 誠文堂, 新光社 編. 1975. 圖解植木のつくり方. 誠文堂新光社, 46-76.
  18. \_\_\_\_\_, 1973. 圖解植木のふつし方. 誠文堂新光社, 68-86.