

# 傾斜地에 있어서의 桑樹의 根系에 關한 研究

金文浹\* 林秀浩\*\*

Studies on the Root System of Mulberry Tree at Slope Land

M.H. Kim, S.H. Lim

## SUMMARY

This experiment was carried on to investigate the root system of the half bench terracing mulberry field of 170cm wide at slope land. The results obtained are as follows:

1. Total root weight per nest in case of planting two saplings is from 2.4 to 2.8kg., of which most are over 10mm in diameter, 1-5mm intermediate, and below 1 mm and 5-10mm fewest. Total root length per nest is 177-255 meter except less than 1 mm in diameter, of which 1-5mm is longest and over 10mm shortest.
2. From the view of vertical distribution of root, the weight and length of root (90%) are mostly concentrated 20cm below and then 20-40cm from the surface of land.
3. Most roots have grown right and left within 30cm from the mulberry stock.
4. Most roots have grown at 35-70 cm block and 70-105cm block from front side of terrace, if further than this, roots have become fewer. Root distribution at front side is more considerable than that at rear side of terrace.
5. There was no significant difference among the mulberry varieties.

## 1. 緒言

近來 우리나라에서는 傾斜地 桑田의 造成이 盛行하고 있는데 이 傾斜地는 平坦地와 그 地理的인 條件이 다른 까닭에 이와같은 特殊地形에 桑田을 造成하기 爲하여는 이에 適合한 栽培方法을 講究하지 아니하면 充分한 桑樹의 發育을 期待하기가 어렵게 되는 것이다. 그런데 이와같은 傾斜地에 適合한 合理的인 栽培方法을 確立하기 위한 한가지 基礎가 될수도 있는 桑樹의 根系의 分布狀態를 究明하는것도 매우 重要한 일이라고 아니할 수 없다. 이러한 意味에서 지금까지 여러사람에 의해서 傾斜地에 있어서의 桑樹의 根系에 關하여 研究가 이루어졌는데 그중에서 大島<sup>(1)</sup>는 傾斜가 急할수록 地表가카이에 細根의 分布가 많다고 하였으며 堀田<sup>(2)</sup>은 傾斜度가 陡수록 根의 發育分枝圈과 根重이 작아져서 傾斜度45度에 있어서의 根重은 平坦地의 約 1/2에 不遜하다고 하였고 또 傾斜面에 있어서의 根의 水平分布狀態는 大島<sup>(1)</sup>는 桑株를 中心으로하여 傾斜의 上方에 잘 發達하였다고 하였지만 堀田<sup>(2)</sup>은 主幹의 位置에서 傾斜의 上方보다 下方에 더욱 잘 展開되었다고하여 相反된 結果를 提示하고 있다. 이 외에도 桑根은 高岸<sup>(3)</sup> 등에 의하면 植溝에 平行해서 伸長하여 植溝壁에서 掘曲한다고 하였고 堀田<sup>(2)</sup> 등과 高岸<sup>(3)</sup> 등은 모두 一致하여 有機質肥料의 施與位置에 支配를 받아서 그 方向으로의 發育이 크다고 하였으므로 이러한 事實들은 傾斜地桑田을 造成하는데 있어서 매우 重要한 資料를 提供해 주는 것이라고 아니할 수 없는 것이다.

\* 서울大學校 農科大學 教授  
 \*\* 農村振興廳 農業試驗場

그러나 이와같은 結果들은 그 全部가 傾斜面에 그되로 桑樹를 植栽하였을 경우이고 現在 우리나라에서 施行하고 있는 所謂 簡易階段式으로 植栽을 하였을 경우에는 그 事情이 달라질 것이 豫則되므로 著중은 이러한 簡易階段式으로 植栽을 하였을 경우에 있어서의 根系의 分布狀態가 어떻게 달라지는가를 究明하므로써 合理的인 傾斜地 桑田의 造成法과 其後의 肥培管理法를 確立하는데 도움이 될까하여, 이 研究를 行하기로 한 것이다. 이 研究는 1966年度 文教部 研究造支費의 補助를 받아서 行한 것이다.

## II- 研究材料 및 方法

### 1. 供試桑樹

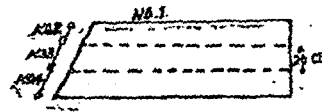
- 가. 品種: 改良鳳返, 一之瀬, 水原桑 4號
- 나. 樹齡: 4年 (1964年 3月 植栽)
- 다. 植栽距離: 時間 2.7m, 株間 1.2m
- 라. 植栽法: 幅170cm의 階段上에 2本果植(各苗木의 간격 60cm) 또는 1本果植
- 마. 整枝法: 總株多幹式
- 바. 收穫法: 春秋兼用
- 사. 傾斜度 및 方向: 傾斜度 25度, 西向
- 아. 表土의 길이: 20~23cm
- 가. 肥培管理: 有機質 表面 施與를 한 外는 標準法에 準한다.

### 2. 試驗區

區별로 各各 다음과 같이 區分하였다.

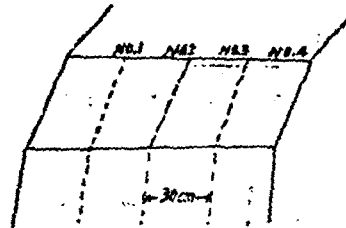
#### 가. 垂直位置別分布

- No.1 埋株覆土部
- No.2 地表~20cm의 部位
- No.3 20~40cm의 部位
- No.4 40~60cm의 部位



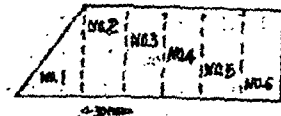
#### 나. 左右位置別分布

- No.1 桑株의 左外側 30cm幅의 部位
- No.2 桑株의 左內側 30cm幅의 部位
- No.3 桑株의 右內側 30cm幅의 部位
- No.4 桑株의 右外側 30cm幅의 部位



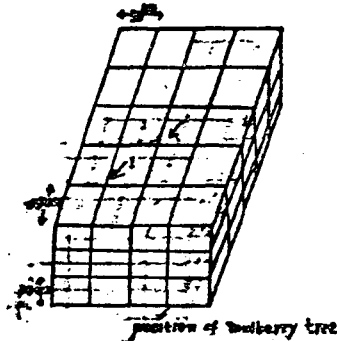
#### 다. 前後位置別分布

- No.1 階段前面傾斜面의 部位
- No.2 階段前端에서부터 內部로 35cm까지의 部位
- No.3 階段前端에서부터 內部로 35~70cm의 部位
- No.4 階段前端에서부터 內部로 70~105cm의 部位
- No.5 階段前端에서부터 內部로 105~140cm의 部位
- No.6 階段前端에서부터 內部로 140~170cm의 部位



## III- 調査方法

1. 桑株를 中心으로하여 다음 그림과 같이 土層을 階段의 前後方向으로 35cm, 左右方向으로 30cm, 垂直方向으로 20cm크기의 block으로 採取하여 各 土層속에 含有되어있는 桑根의 重量과 같이 調査하였다.
2. 桑根은 이것을 直徑1mm 以下, 1~5mm, 5~10mm, 10mm以上으로 分類하여 各各 그 重量과 같이 測定하였는 中에서 直徑1mm 以下の 것은 重量단 測定하였다
3. 供試土層 採取時期 3月中旬



IV, 結果と考察

1. 總根重と總根長

Total weight and total length of roots.

Item	Total weight of roots (gm)								Total length of roots (cm)									
	1mm under		1~5mm		5~10mm Beyond		10mm Beyond		Total		1~5mm		5~10mm		10mm Beyond		Total	
	weight	%	weight	%	weight	%	weight	%	Total	%	Length	%	Length	%	Length	%	Total	%
Kaeryangsuban	395	14	722	26	300	11	1,375	49	2,792	100	185.0	94	8.8	4	4.1	2	197.9	100
Ijirea	315	13	697	29	668	27	765	31	2,445	100	165.0	93	10.9	6	1.8	1	177.1	100
Suwonsang No4	405	17	876	36	448	18	700	29	2,429	100	239.6	94	11.6	5	3.4	1	254.6	100
Suwonsang No 4 (for a tree)	269	10	493	29	297	12	618	37	1,677	100	104.6	90	9.3	8	2.2	2	116.1	100

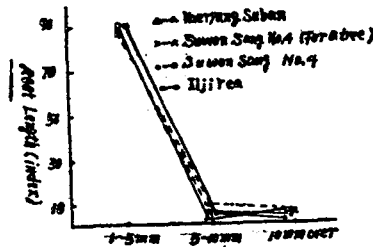
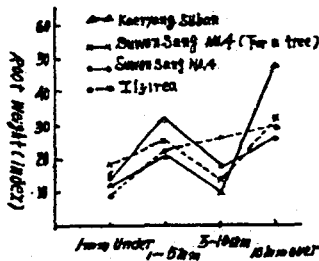


Fig 1, Total Weight and length.

이제 桑樹를 2本集植하였을 경우의 1畝當 根의 總重量을 보면 各品種間에 大差없이 2.4~2.8kg의 범위내에 있고 直徑 1mm以下의 細根을 除外한 總根長은 水原桑4號가 가장 길어서 255mm이며 改良原返이 198mm로 그 다음이고 一瀨가 177mm로 가장 짧았다. 이제 이것을 다시 根의 直徑別로 그 總根重을 比較하여 보면 各品種이 다같이 直徑 10mm以上の 것이 가장 많고 1~5mm의 것이 그 다음이며 1mm以下の 것과 5~10mm의 것은 거의 같이 가장 적다.

또 直徑別 總根長은 直徑 1~5mm의 것이 가장 길어서 全體의 90%以上을 차지하고 10mm以上の 것은 극히 적다.

또 直徑別 總根長은 直徑 1~5mm의 것이 가장 길어서 全體의 90%以上을 차지하고 10mm以上の 것은 극히 적다.

2. 垂直位置別 根系의 分布  
 垂直位置別로 본 根系의 分布狀況을 보면 다음과 같다.

가. 根重量

Root system on a vertical section (unit : gm)

Soil layer diameter variety	Soil covered					Surface~20cm					20~40cm				
	1mm Und- er	1~5 mm	5~10 mm	10mm Be- yond	Tot al %	1mm Und- er	1~5 mm	5~10 mm	10mm Be- yond	Total %	1mm Und- er	1~5 mm	10mm Be- yond	Total %	
	Karyangsuban	34	20	.	.	54 2	288	404	144	843	1,679 60	60	275	144	532
Hjira	40	31	1	.	72 3	185	264	298	355	1,022 45	71	313	340	410	1,134 46
Suwonsang No4	65	73	92	.	236 10	272	545	206	461	1,484 61	51	200	148	239	638 26
Suwonsang No4 (for a tree)	29	30	.	.	59 4	137	250	130	428	955 57	61	146	141	190	538 32

Soil layer diameter variety	40~60cm						Total	%	Remarks
	1mm under	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyond	Total	%			
Karyangsuban	13	23	12	.	48	2	2,792	100	depth of surface soil 23cm
Hjira	19	89	29	.	137	6	2,445	100	" 20cm
Suwonsang No 4	17	52	2	.	71	3	2,427	100	" 21cm
Suwonsang No 4 (for a tree)	32	67	26	.	125	7	1,677	100	" 21cm

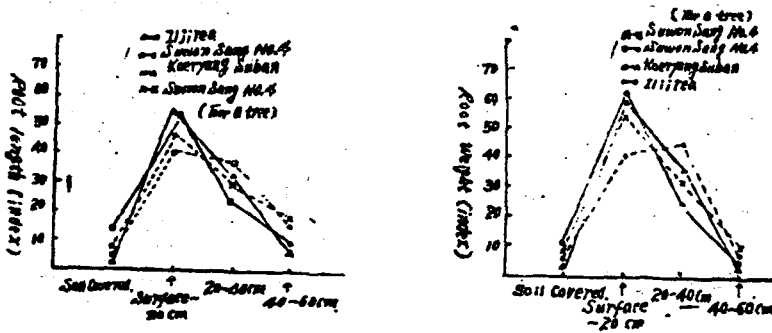


Fig. 2. Root system on vertical. (Weight and length)

이제 이것을 다시 土層別로 그 分布狀況을 보면 各品種이 다같이 地表下 40cm의 土層까지에 全根重의 90%이  
 상이 分布해 있고 그 以下로는 극히 적은 量의 뿌리가 들어가 있을 뿐이다. 그리고 그 中에서도 改良鼠返과 水原桑  
 4號는 地表~20cm까지의 土層에 가장 많은 根이 分布해 있어서 全體의 60%以上을 차지하고 있고 그 以下의 土層  
 에는 그 分布量이 極히 적다. 그러나 一之類는 좀더 깊이 分布하여 地表~20cm까지의 土層에 45%, 20~40cm  
 의 土層에도 거의같이 46%가 分布해 있어서 上記 各品種과는 달리 좀더 깊은 土層까지 뿌리가 分布해 있다.

選株土部에는 주로 直徑5mm以內의 가는 뿌리가 分布해 있다. 그리고 1本巢植을 하였을 경우에도 2本巢植  
 을 한 경우와 거의 같은 分布狀況을 나타내고 있으나 全根重은 約1.8kg로 巢植한 경우의 1本當根重보다 더 많  
 으니 이것은 巢植을 한 경우가 苗木의 뿌리의 發達이 더 잘 되는 것을 말해 주는 것 같다.

또 直徑別 總根長은 直徑1~5mm의 것이 가장 길어서 全體의 90%以上을 차지하고 10mm以上の 것은 극히 적다.

나. 根長

Root system on Vertical section

(unit : m)

Soil layer diameter Variety	Soil covered					Soil Surface~20cm					20~40cm				
	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Tot al	%	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Total	%	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Tot al	%
Kaeryangsuban	7.7	.	.	7.7	4	104.1	4.0	2.2	110.3	56	61.2	4.4	1.9	67.5	34
Iljirea	10.8	0.1	.	10.9	6	73.5	1.9	0.3	75.7	43	60.8	7.7	1.5	70.	40
Suwonsang No 4	34.4	1.0	.	35.4	14	133.7	5.8	1.7	141.2	55	51.2	4.7	1.7	57.6	23
Suwonsang No 4 (for a tree)	9.9	.	.	9.9	9	50.6	3.5	0.6	54.7	47	30.3	4.4	1.6	36.3	31

Soil layer diameter Variety	40~60cm					Total	percent- age	Remarks
	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Total	%			
Kaeryangsuban	12.0	0.4	.	12.4	6	197.9	100	表土의 깊이 23cm
Iljirea	19.9	0.6	.	20.5	11	177.1	100	" 20cm
Suwonsang No4	20.3	0.1	.	20.4	8	254.6	100	" 21cm
Suwonsang No 4 (for a tree)	13.8	1.4	.	15.2	13	116.1	100	" 21cm

各 土層別로 그 總根長을 보면 各品種이 모두 根重의 경우와 거의 같은 傾向을 나타내고 있다. 以上の 成績을 綜合해 볼때에 桑樹의 뿌리는 根重이나 길이 가 다같이 地表에서 20cm까지의 土層에 가장 많이 分布해 있고 그 다음이 20~40cm의 土層으로 이 部位까지에 全體의 90%以上이 分布해 있으며 40cm以下의 土層과 埋株覆土部에는 적은 量의 뿌리가 分布해 있음을 알 수가 있다. 이 土壤의 土表의 깊이는 20~23cm 程度이지만 植栽當時에 45cm內外의 깊이로 植溝를 파고 植栽하였으므로 桑樹의 뿌리는 대체로 이 植溝의 部位에 分布해 있고 그 以下로는 그리 伸長하지 못하였다고 볼 수가 있을 것 같다. 그리고 이와같은 事實은 平坦地에 있어서의 根系의 分布 狀態와 大差가 없음을 말해주는 것이며 다만 埋株覆土部에 있어서의 根重이 豫想보다 적은 것은 아직 樹齡이 어린 것과 供試桑樹의 覆土가 植栽 2年째에 行해졌다는 데 있는 것 같으며 앞으로 樹齡이 높아지는 데 따라서 이 根系의 分布狀態는 相當히 달라지지 않을까 생각된다.

各 品種間에 있어서의 根系의 發育狀態는 一之濶가 地表~20cm와 20~40cm의 土層에 거의 같이 分布해 있다는 事實 外에는 別다른 差가 없는 것 같다. 그리고 直徑別 總重은 10mm以上の 것이 가장 크지만 總根長은 1~5mm의 것이 가장 길고 10mm以上の 짧은 뿌리가 매우 적은 데 이것은 짧은 뿌리의 發育이 그리 좋지 못한 것을 말해 주는 것 같다.

單植한 경우와 巢植한 경우에 있어서 苗木 1本當의 뿌리의 發育을 보면 根長에 있어서는 그리 差가 없는 것 같지만 單植한 경우가 뿌리의 重量은 크다

3. 左右位置에 따르는 根投의 分布

桑株를 中心으로하여 階段의 左右位置別로 根系의 分布狀態를 보면 다음과 같다.

가根重量

Root system of lateral Section

(unit ; gm)

Location	Left outside						Left inside						Right inside					
	1mm Under	1~5mm	5~10mm	10mm Beyond	Total	%	1mm Under	1~5mm	5~10mm	10mm Beyond	Total	%	1mm Under	1~5mm	5~10mm	10mm Beyond	Total	%
Kaeryangsuban	81	133	62	22	298	11	107	282	143	1,326	1,858	67	123	173	54	27	377	13
Hjirea	55	109	44	•	208	9	116	257	160	641	1,174	48	89	206	347	124	766	31
Suwonsang No 4	108	164	18	23	313	13	101	264	257	583	1,205	50	106	235	117	35	492	20
Suwonsang No 4 (for a tree)	83	120	90	68	361	22	80	178	143	545	946	56	54	91	24		169	10

Location	Right outside					Total	%	Remarks	
	1mm Under	1~5mm	5~10mm	10mm Beyond	%				
Kaeryangsuban	84	134	41	•	259	9	2,792	100	located from leftoutside 55cm, 58cm
Hjirea	55	125	117	•	297	12	2,445	100	" 55cm, 65cm
Suwonsang No 4	91	213	54	60	418	17	2,329	100	" 55cm, 55cm
Suwonsang No 4 (for a tree)	52	104	40	5	201	12	1,677	100	" 54cm

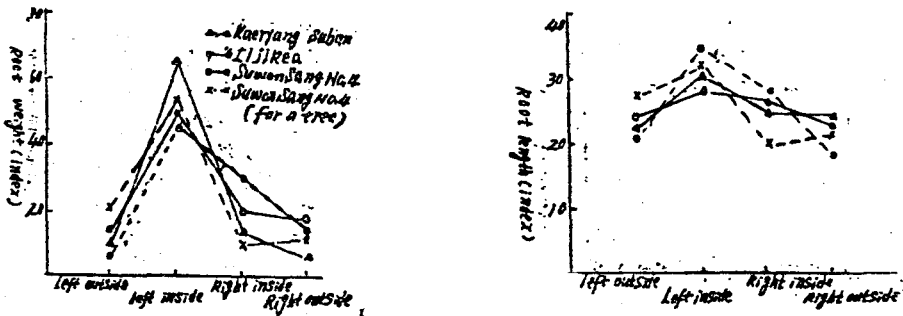


Fig 3. Root System of lateral section (weight and length)

桑株를 中心으로하여 階段의 左右에 分布해있는 根系의 狀態를 보면 桑株의 左右側 各各 30cm以內의 部分에 大部分의 뿌리가 그 重量으로 比較하여 分布해 있고 그보다 外側에는 적은 數의 뿌리밖에 分布해 있지 않다. 그리고 右內側에 比較하여 左內側에 더욱 많은 뿌리가 分布해 있어서 全體의 60%內外를 차지하고 있는 데 이것은 桑植을 한 2本의 桑株의 位置가 모두 左內側 block內에 位置하기 때문이며 一之瀨는 桑植한 2本中의 1本이 右內側 block內에 位置하기 때문에 左右內側의 隔差가 甚하지 않다.

나. 根長

根長에 있어서도 根重에서의 경우와 같이 左內側이 가장 길지만 根重의 경우와는 달리 各部分의 隔差가 그리 크지 않은 데 이것은 根長에서는 直徑 1mm以下의 細根은 測定에서 除外한 까닭이라고 생략된다.

4. 根長

Root System of lateral section

(unit : m)

Location Diameter Variety	Left outside					Left inside					Right inside				
	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Total	%	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Total	%	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	計	%
Kaeryangsuban	37.4	2.0	0.3	39.7	20	57.0	3.8	3.5	64.3	32	47.1	1.7	0.3	49.1	25
Ijirea	34.1	1.6		35.7	20	56.4	4.3	1.0	61.7	35	45.4	3.5	0.8	49.7	28
Suwonsang No 4	51.0	0.7	0.3	52.0	21	70.3	5.7	2.1	78.1	31	63.5	3.7	0.3	67.5	26
Suwonsang No 4 (for a tree)	25.3	2.2	0.5	28.6	25	33.4	4.2	1.6	39.3	34	21.6	0.6		22.6	19

Location Diameter Variety	Right outside					Total	%	Remarks
	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Total	%			
Kaeryangsuban	43.4	1.4		44.8	23	197.9	100	桑株의 位置左外側에서 55cm 58cm
Ijirea	29.1	0.9		30.0	17	177.1	100	" 55 " 65 "
Suwonsang No 4	54.8	1.5	0.7	57.0	22	254.6	100	" 55 " 55 "
Suwonsang No 4 (for a tree)	24.0	1.5	0.1	25.6	22	116.1	100	" 54 "

4. 前後位置에 따르는 根系의 分布

桑株를 中心으로하여 階段의 前後位置別로 根系의 分布狀態를 보면 다음과 같다.

가 根重量

Root system within front and after section

(unit : gm)

Location Diameter Variety	Front slope land					Edge of terrace 35cm					35~70cm							
	1mm Und- er	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Tot- al	%	1mm Und- er	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Tot- al	%	1mm Und- er	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Tot- al	%
Kaeryangsuban	42	50	8	.	100	10	105	203	10	22	340	26	158	233	185	987	1.56 3	34
Ijirea	10	30	4	.	44	6	44	86	48	3	181	3	130	255	271	585	1.24 1	38
Suwonsang No 4	28	54	6	.	88	8	52	129	46	.	227	14	135	295	283	244	957	29
Suwonsang No 4 (for a tree)	45	44	.	.	89	11	50	87	29	.	166	17	76	143	113	131	463	27

Location Diameter Variety	70~105cm					105~140cm					140~170cm							
	1mm Und- er	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Tot- al	%	1mm Und- er	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Tot- al	%	1mm Und- er	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Tot- al	%
Kaeryangsuban	61	203	95	366	730	23	21	24	.	.	45	5	9	5	.	.	14	2
Ijirea	94	267	344	177	882	32	33	47	.	.	80	8	5	12	.	.	17	3
Suwonsang No 4	122	271	112	456	961	29	50	99	.	.	149	14	18	29	.	.	47	6
Suwonsang No 4 (for a tree)	48	142	146	487	823	29	39	66	10	.	115	13	11	10	.	.	21	3

	Total	%	Remarks
Kaeryangsuban	2,792	100	Located from the edge of terrace 40cm, 75cm
Iljirea	2,445	100	" 45cm, 85cm
Suwonsang No 4	2,429	100	" 40cm, 85cm
Suwonsang No 4 (for a tree)	1,677	100	" 80cm

階段의 前後位置에 따르는 根의 分布狀態를 보면 總根重은 階段前端에서 부터 35~70cm의 block의 것이 가장 크고 70~105cm block의 것이 若干의 差로 그다음이지만 水原桑四號만은 이 두 block 사이에 差가 없다. 그리고 그 다음으로는 階段前端~35cm block이고 階段前面傾斜面과 105~140cm block은 더욱 적어져 있으며 140~170cm block에는 극히 적은 量의 뿌리밖에 없다. 35~70cm와 70~105cm의 두 block에 뿌리의 含量이 가장 많은 것은 桑株가 이 두 block內에 位置하고 있는 까닭이다. 階段의 前面과 後面에 있어서의 根系의 發達은 아직 樹齡이 어린 까닭에 顯著한 差가 나타나지 않고 있지만 階段後面보다는 前面에 더 많이 分布해 있고 階段前面의 傾斜面에서도 相當한 量의 뿌리가 分布해 있는 것을 알 수가 있으며 이와같은 事實들은 傾斜面에 있어서의 桑樹의 植栽과 植栽後의 肥培管理에 基礎的인 資料를 提供해 주는 것이라고 할 수가 있을 것이다.

나 根長

Root system within front and after section

(unit : m)

Location Diameter Variety	Front slope land					Edge of terrace ~35cm					35~70cm				
	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Total	%	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Total	%	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Total	%
Kaeryangsuban	19.1	0.3		19.4	3	50.6	0.7	0.3	51.6	12	60.3	5.4	2.8	68.5	56
Iljirea	10.1	0.2		10.3	2	21.0	2.4		23.4	7	31.6	4.5	0.7	66.8	51
Suwonsang No 4	20.4	0.3		20.7	4	33.9	1.7		35.6	9	66.5	6.8	1.2	74.5	39
Suwonsang No 4 (for a tree)	12.4			12.4	5	18.5	1.2		19.7	10	27.0	4.1	0.9	32.0	28

Diameter Variety	70~105cm					105~140cm					140~170cm				
	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Total	%	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Total	%	1~5 mm	5~10 mm	10mm Beyo- nd	Total	%
Kaeryangsuban	41.8	2.5	0.9	45.2	26	9.6	.	.	9.6	2	3.6	.	.	3.6	1
Iljirea	52.8	3.2	1.0	57.0	36	14.6	.	.	14.6	3	5.0	.	.	5.0	1
Suwonsang No 4	68.2	2.8	2.1	73.1	40	35.9	.	.	35.9	6	14.8	.	.	14.8	2
Suwonsang No 4 (for a tree)	28.9	3.7	1.2	33.8	49	14.6	0.3	.	14.9	7	3.3	.	.	3.3	1

	Total	%	Remarks
Kaeryangsuban	197.9	100	Located from left outside 40cm, 75cm
Iljirea	177.1	100	" 45cm, 85cm
Suwonsang No 4	254.6	100	" 40cm, 85cm
Suwonsang No 4 (for a tree)	115.1	100	" 80cm



總根長에 있어서는 總根重의 경우와 달리 35~70cm와 70~105cm의 block에 더욱 集中되어 있는 데 이것은 이 두 block以外的 block이 根長測定에서 除外한 直徑 1mm以下の 細根의 比率이 比較的 많은 까닭이라고 생각되며 그 外의 傾向은 總根重의 경우와 큰 差가 없다.

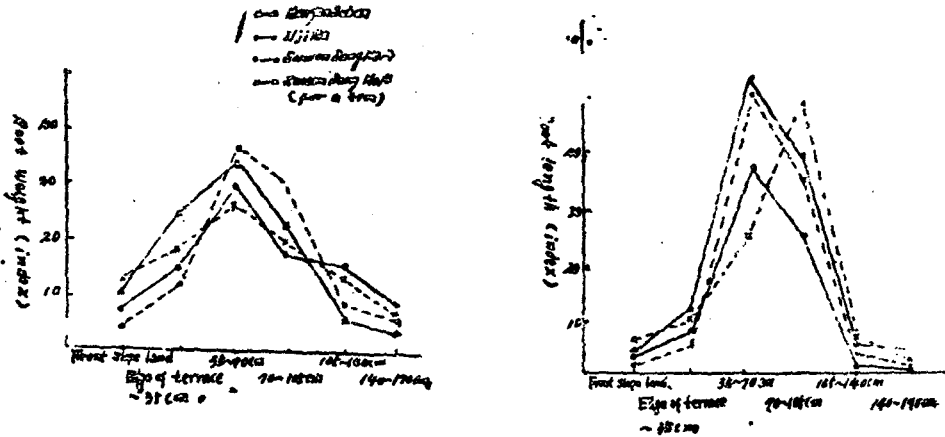


Fig 4. Root system within front and after section (weight and length)

#### V. 摘要

幅 170cm의 傾斜階段式 傾斜地에 植栽된 桑樹의 根系을 調査한 結果는 다음과 같다.

1. 2本栽植한 경우의 1本당 總根重은 2.4~2.8kg. 直徑 1mm以下の 細根을 除外한 總根長은 177~255m이며 그 中에서 總根重은 直徑 10mm以上の 것이 가장 많고 1~5mm의 것이 그 다음이며 1mm以下の 것과 5~10mm의 것은 가장 적다. 總根長은 이와 反對로 1~5mm의 것이 가장 길고 10mm以上の 것은 극히 짧다.
2. 垂直位置에 따르는 分布는 그 重量이나 길이 가 다같이 地表에서 20cm까지의 土層에 가장 많고 20~40cm의 土層이 그 다음이며 이 部位에 全體의 90% 以上이 分布해 있다.
3. 左右位置에 따라서 보면 桑株를 中心으로 하여 左右 各各 30cm以內의 部位에 大部分의 뿌리가 分布해 있다.
4. 階段의 前後位置別로 보면 階段前端에서 35~70cm의 部位와 70~80cm의 部位에 가장 많이 分布해 있고 이 보다 멀어지는 데 따라서 적어지며 階段의 後面보다는 前面이 뿌리의 分布가 약간 많다.
5. 各 品種間에 있어서는 根系의 分布狀態는 指摘할만한 差가 없는 것 같다.

#### 引用文獻

1. 高木一三 (1937)	東高麗研報	Vol. 1 No.3
2. 大島利通 (1947)	日露誌	Vol. 16 (33~34)
3. 荻谷永一 (1948)	"	Vol. 17 (103~104)
4. 大島利通 (1950)	"	Vol. 19 (308~309)
5. 堀田禎吉外 (1954)	"	Vol. 23 (163~164)
6. 大島利通 (1956)	"	Vol. 24 (170~171)
7. 堀田禎吉 (1956)	"	Vol. 25 (193 )
8. 堀田禎吉 (1956)	日露關西要覽	No. 13 (4~5)
9. 堀田禎吉外 (1961)	日露誌	Vol. 30 (226)
10. 堀田禎吉 (1962)	露界報	No. 832 (17~20)
11. 大西敏夫 (1962)	"	No. 832 (28~33)
12. 堀田禎吉外 (1963)	日露誌	Vol. 32 (161~162)
13. 高岸秀太郎外 (1964)	"	Vol. 33 (219~220)