

# 韓國의 代表的인 山林土壤統에 對한 重要 造林樹種의 施肥效果 分析에 關한 研究 (I)\*<sup>1</sup>

鄭 印 九\*<sup>2</sup> · 金 昌 浩\*<sup>3</sup>

## Analysis of Fertilizer Effect to the Main Tree Species with Typical Korean Forest Soil Series\*<sup>1</sup>

In Koo Chung\*<sup>2</sup> · Chang Ho Kim\*<sup>3</sup>

This experimentation aims to study on the characteristics of tree growth by forestry land soil system and the effect of applied fertilizer by kind of tree for obtaining basic data on application of fertilizer to forestry land and to further investigate the restriction factor of tree growth by soil system for promoting more effective application of fertilizer to forestry area.

1. The characteristics of tree growth by soil system showed that tree growth was worst on erosive soil, bad on red or red and yellow soil and generally good on brown soil.
2. With regard to Black Locust, the restriction factor of its growth appeared the content of  $P_2O_5$  in the soil and the less the content of  $P_2O_5$  is in the soil, the worse its growth was and its growth was bad on clay soil.
3. The growth of pinus seems closely related with the content of  $K_2O$  in the soil and the growth of PH was bad on neutral or alkali soil and good on weak-acid soil. Its growth greatly depended upon the content of OM or FN.
4. As Suwon Poplar is a kind of tree requiring for a special soil, its growth required for fertile soil and the content of O. MN  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  was proportional to its growth.
5. The growth of Black Locust, pinus and Suwon Poplar was good on the soil containing much sand but bad on the soil containing much clay.

우리나라 林地에 主로 分布되어 있는 9個의 代表土壤統을 供試土壤으로하여 pot 試驗을 實施하였다. 供試樹種으로는 우리나라의 代表樹種인 江原道產 소나무(강송)와 速成樹의 代表的인 樹種인 은수원 사시나무 그리고 荒廢林地復舊 및 地方增進을 爲하여 많이 植栽되고 있는 아까시아나무를 供試木으로 하였다.

本 試驗의 目的은 山林土壤統別 林木生長 特性和 樹種別 施肥效果를 究明하고 土壤統別 林木生長의 制限因子를 究明하여 林地肥培의 基礎資料를 얻고자 하는데 그 目的이 있다.

1. 土壤統別 供試樹種의 生長特性은 浸蝕土에서 가장 生育이 不良하고 다음 赤色土 및 赤黃色土壤에서 不良하여 褐色山林土壤에서는 一般的으로 林木生育이 良好한 傾向을 나타내었다.
2. 施肥水準에 따른 施肥效果의 不良한 瘠薄土壤일수록 施肥效果가 크게 나타났으나 全體의 物質生長量의 絕對施肥指數는 肥沃林地 土壤에서 많았다.
3. 아까시아나무에 있어서 生育制限 因子는 土壤中の  $P_2O_5$  含量으로서  $P_2O_5$  含量이 적을수록 生育이 不良하였으며 重粘土의 土壤에서도 不良한것 같다.
4. 소나무 生長은 土壤中の  $K_2O$  含量과 密接한 關係가 있으며 pH는 中性乃至 알카리性 土壤에서

\*<sup>1</sup> Received for publication on March 15, 1978.

\*<sup>2</sup> 山林資源調查研究所 Forest Resources Survey and Research Center, Office of Forestry

\*<sup>3</sup> 東國大學校 農林大學 College of Agriculture and Forestry, Dongkuk University

는生育이 不良하고 弱酸性土壤에서 生育이 良好하였다. 또한 OM이나 FN의 含量이 上長生長을 크게 左右하고 있다.

5. 溫水원사시나무는 速成樹인만큼 肥沃도를 많이 要求하는 것으로서 土壤中の OMN, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O 含量과 生長量과는 密接한 關係가 있다.
6. 土性은 一般的으로 砂壤土 乃至 壤土에서 生育이 좋고 粘質壤土에서는 아까시나무, 소나무, 溫水원사시나무 供히 生育이 不良하였다.
7. 樹種別 施肥水準間의 綜合肥効는 다음과 같다.

표 1. 수종별 시비수준별 비효지수

수종	시비	무시비구	반량구	표준구	배량구
아까시나무		100	158	192	230
소나무		100	154	197	227
溫水원사시		100	520	295	335

8. 樹種別 施肥水準에 따른 生長指數는 다음과 같다.

표 2. 수종별 시비수준별 생장지수

수종	시비	반량구	표준구	배량구	비고
아까시나무		58	92(58+34)	130(92+38)	무시비를 0으로 하였을 때
소나무		54	97(54+43)	127(97+30)	의 시비효과
溫水원사시		150	195(150+45)	235(195+40)	

표 3. 시비수준별 비효의 백분율

수종	시비	반량구	표준구	배량구	비고
아까시나무		100	158(58%)	224(66%)	반량구를 100으로 하였을 때의
소나무		100	179(79%)	235(56%)	시비효과
溫水원사시		100	130(30%)	157(27%)	

\*(%)는 시비수준에 따른 임목생장량임으로 溫水원사시나무가 가장 시비효과가 적은 것은 시비량이 적은데 기인된 것으로 사료됨.

### 緒 論

우리나라 林地面積은 6,641,000 ha에 不過하나 緯度上으로 볼때 南北으로 길게 뻗어 있어서 暖帶林에서부터 溫帶林과 寒帶林에까지 分布되어 있으며 오랜동안에 걸쳐 掠奪的인 林業을 營爲하여 왔으므로 林地는 매우 瘠薄하여져서 施肥없이는 早速한 時日內에 山林復舊는 期待할 수 없게 되었다.

그러나 林地施肥 問題는 매우 뒤떨어져서 1960年부터 林地施肥試驗을 약간 實施하여 왔으나 활발한 地域試驗을 展開하지도 못한채 오늘에 이르렀다.

앞으로는 활발한 地域試驗을 展開하여야 할것이나

이에 앞서 우선 우리나라 山林土壤中 特徵이 뚜렷한 土壤統中에서 造林對象 地域에 主로 많이 分布되어 있는 9개소의 土壤을 採取하여 土壤統別 施肥試驗을 同一場所에서 實施하여 그 效果를 分析研究 하므로써 地域別로 合理的이며 效果的인 林地施肥의 基礎資料를 얻고자 試驗을 實施할 것이다.

본 試驗의 目的을 要約하면

- 1) 土壤統別 林木生長의 特徵究明
- 2) 土壤統別 樹種別 施肥效果를 究明
- 3) 土壤統別 林木生長의 制限因子 究明

遂行方法

1. 供試材料

가. Pot 324個

江原産 소나무 植栽 pot: 直徑 30cm×깊이 40cm 오지와 구나 pot 214個

은수원사시 植栽: 直徑 40×깊이 45 오지와 구나 pot 108個

나. 供試樹種

江原道産 소나무 1年生: 324本(108pot×3本)

은수원사시 나무 1年生: 324本(108pot×3本)

아까시 나무 1年生: 324本(108pot×3本)

2. 供試土壤

소나무와 아까시나무는 pot當 當該供試土壤을 15kg 은수원사시는 25kg씩 넣고 1個 pot當 3本에 供試木을

나. 公시험양분석표

지역(Area)

표 4. 토양분석총합성적표(Soil Analysis Data)

시험번호 Lab. No.	현장시료번호 Field Sample No.	층 위	자 갈 Gravel (%)	입도 분석 Mechanical Analysis				비 중 S. G		산 도 PH	
				도 레 Sand %	미 사 Silt %	점 토 Clay %	토 성 Texture	가비중 T. D	용적중 B. D	H <sub>2</sub> O	KOL
1	삼 각 통		16	36.13	43.96	19.92	L			5.25	
2	광 산 통		31	23.02	44.22	32.77	CL			6.85	
3	월 정 통		23	5.96	72.84	21.20	L			5.41	
4	예 산 통		14	46.02	38.24	15.74	L			5.56	
5	평 창 통		23	30.19	53.75	16.06	SiL			6.12	
6	차 향 통		18	42.24	43.41	14.35	L			5.41	
7	하 빈 통		16	28.51	58.53	12.96	SiL			5.61	
8	무 등 통		26	29.07	52.20	18.74	SiL			5.37	
9	인 산 통		48	27.63	53.10	19.27	SiL			6.16	

  

시험번호 Lab. No.	현장시료번호 Field Sample No.	유기물 O. M <sup>1</sup> %	전질소 T. N %	유 효 인 산 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (P.P. m)	양이온 교환 용량 C. E. C me/100g	치 환 성 Exchangeable(me100g)				염 기 총 량 Total Base	염 기 포화율 Base Sat. %	채취지
						K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>+</sup>	Mg <sup>+</sup>			
1	삼 각 통	2.208	0.097	11.57	16.89	0.15	1.43	0.39				삼 각
2	광 산 통	2.25	0.107	7.33	16.83	0.22	4.78	0.48				평 창
3	월 정 통	5.410	0.260	17.42	21.56	0.12	0.84	0.11				오 산
4	예 산 통	0.528	0.036	3.82	13.93	0.17	2.96	0.44				송 산
5	평 창 통	1.137	0.059	5.34	13.20	0.17	7.11	5.29				오 산
6	차 향 통	6.79	0.229	41.25	19.58	0.12	0.81	0.21				차 향
7	하 빈 통	0.738	0.031	6.72	10.05	0.09	1.54	0.14				하 빈
8	무 등 통	2.296	0.115	9.62	16.21	0.10	1.56	0.24				무 등
9	인 산 통	2.10	0.085	7.45	12.43	0.14	5.07	0.79				대 구

1976年 4月 20日 植栽하였다.

가. 供試土壤의 概況

供試土壤은 當該林地內에서 L.F.H.A.層에서 採取하였으며 그 概況은 다음과 같다.

1) 供試土壤 概況

번호	토양통	종 류	모 압	유 형
1	삼각통	침식토	화강암	황폐임지
2	관산통	알카리성갈색토	석회암	치수산생지
3	월정통	산성갈색산림토	화강암	성임지
4	예산통	적색토	화강편마암	황폐임지
5	평창통	적황색토	〃	치수산생지
6	차향통	산악지비옥토	〃	성림지
7	하빈통	침식토	혈 암	황폐임지
8	무등통	갈색산림토	반 암	치수산생지
9	이산통	비옥토	혈 암	성림지

3. 試驗區 配置方法 및 施肥水準

가. 試驗區 配置方法

9個土壤 3個樹種 3反復 4個施肥水準으로 試驗을 實施하되 要因試驗混同法(Confounding in factorial experiment)에 依한 分割區配置法(The split plot design)으로 實施하였다.

나. 施肥處理別 施肥水準

1) 施驗處理

9土壤×4處理水準×3樹種×3反復=324 pot

2) 供試本數

972本=324 pot×3本(pot當 3本植栽)(소나무 324本, 은수원사시 324本, 아까시나무 324本)

3) 施肥處理別 施肥水準

各 pot 마다 供試樹種을 正三角形植栽로 3本을 1976年 4月 20日 植栽하고 活着이 되었다고 생각되는 5月 20日(30日後)과 5月 30日 6月 10日 3회에 걸쳐서 다음과 같은 肥料性分量을 尿素 重過石 鹽化加里르서 施肥하였다.

供試木 植栽後 隨時灌水과 除草를 實施하였다.

표 5. 施肥處理別 施肥量

(g/本當)

처리수준	수종	소나무	은수원사시	아까시나무	비고
無肥量區		0	0	0	각구(pot)
半量區		1.2(0.45 : 0.6 : 0.15)	2(1 : 8 : 0.2)	0.8(0.2 : 0.5 : 0.1)	마당 3회
標準區		2.4(0.9 : 1.2 : 0.3)	4(2 : 1.6 : 0.4)	1.6(0.4 : 1 : 0.2)	반복 시비
培量區		48(1.8 : 2.4 : 0.6)	8(4 : 3.2 : 0.8)	3.2(0.8 : 2 : 0.4)	

調査成績

1. 아까시나무 調査成績 및 分析

1976年 4月 20日 植栽當時의 아까시나무 供試木의 크기는 根元徑 4mm 樹高 40cm에 것을 30cm에서 樹杆을 切斷하여 植栽하였다.

供試木의 產地는 水原에 있는 林木育種研究所 苗圃에서 養苗한 것이다.

植栽後 生長狀態를 살펴보면 1個月 後는 土壤에 따

라 뚜렷한 差異는 없었으나 다소 差異가 나타나기 시작하였으며 2個月 後인 6月 20日頃 부터는 土壤에 따라 顯著하게 나타났다.

植栽 4個月 後인 8月 10日頃 부터는 無施肥區에서 土壤統(2)(4)番에서는 落葉이 지고 黃化現象이 생겼다 또한 9月初 부터는 뒷따라 土壤統(1)(7)(9)番이 落葉이 지고 나머지는 比較的 健全한 편이었다.

가. 아까시나무 樹高(根元徑) 成績

9月 30日 調査된 樹高(根元徑) 成績은 다음 表와 같다.

표 6. 아까시나무 수고(근원경) 성적

번호	처리	반복	1	2	3	계	평균
1	무시비구		64 (8)	69 (9)	70 (8)	203 (25)	68 (8)
	반량구		75 (9)	71 (9)	88 (9)	234 (27)	78 (9)
	표준구		78 (9)	90 (10)	97 (10)	265 (29)	88 (10)
	배량구		99 (11)	89 (10)	104 (11)	292 (32)	97 (11)
	소계		316 (37)	319 (38)	359 (38)	994 (113)	331 (38)
2	무시비구		42 (6)	48 (7)	49 (6)	139 (19)	46 (6)
	반량구		80 (9)	76 (9)	69 (9)	225 (27)	75 (9)
	표준구		97 (10)	120 (9)	87 (9)	304 (28)	101 (9)
	배량구		98 (10)	109 (11)	94 (10)	301 (31)	100 (10)
	소계		317 (35)	353 (36)	229 (34)	969 (105)	323 (35)
	무시비구		94 (10)	93 (10)	98 (10)	280 (30)	93 (10)
	반량구		100 (10)	94 (11)	105 (10)	299 (31)	100 (10)

3	표준구	103 (10)	108 (11)	105 (11)	316 (32)	105 (11)
	배량구	110 (11)	111 (11)	106 (12)	327 (34)	109 (11)
	소계	407 (41)	406 (43)	409 (43)	1,222 (127)	407 (42)
4	무시비구	44 (6)	44 (6)	44 (6)	132 (18)	44 (6)
	반량구	77 (10)	71 (10)	81 (10)	229 (30)	76 (10)
	표준구	81 (10)	93 (10)	82 (10)	256 (30)	85 (10)
	배량구	95 (10)	82 (10)	89 (10)	266 (30)	89 (10)
	소계	297 (36)	290 (36)	296 (36)	883 (108)	294 (36)
5	무시비구	85 (8)	87 (9)	82 (9)	254 (26)	85 (9)
	반량구	83 (9)	88 (10)	82 (10)	253 (29)	84 (10)
	표준구	87 (10)	100 (10)	87 (10)	274 (30)	91 (10)
	배량구	89 (10)	100 (10)	98 (11)	287 (31)	96 (10)
	소계	344 (37)	375 (39)	349 (40)	1,068 (116)	356 (39)
6	무시비구	59 (8)	61 (8)	68 (7)	188 (23)	63 (8)
	반량구	101 (10)	96 (10)	89 (10)	286 (30)	95 (10)
	표준구	81 (9)	90 (11)	111 (11)	282 (31)	91 (10)
	배량구	106 (11)	108 (10)	123 (12)	337 (33)	112 (11)
	소계	347 (38)	355 (39)	391 (40)	1,093 (117)	364 (39)
7	무시비구	71 (8)	60 (7)	75 (7)	206 (22)	69 (7)
	반량구	70 (8)	74 (7)	70 (8)	214 (23)	71 (8)
	표준구	77 (9)	72 (8)	88 (8)	237 (25)	79 (8)
	배량구	92 (9)	94 (10)	90 (9)	276 (28)	93 (9)
	소계	310 (34)	300 (32)	323 (32)	933 (98)	311 (33)
8	무시비구	89 (9)	80 (9)	89 (9)	258 (27)	86 (9)
	반량구	91 (10)	95 (9)	93 (10)	279 (29)	93 (10)
	표준구	109 (10)	115 (11)	105 (10)	329 (31)	110 (10)
	배량구	104 (11)	95 (10)	120 (11)	319 (32)	106 (11)
	소계	393 (40)	385 (39)	407 (40)	1,185 (119)	395 (40)
9	무시비구	60 (8)	72 (9)	75 (8)	207 (25)	69 (8)
	반량구	77 (8)	84 (9)	94 (10)	255 (27)	85 (9)
	표준구	96 (10)	83 (10)	92 (10)	271 (30)	90 (10)
	배량구	97 (10)	104 (10)	104 (10)	305 (30)	102 (10)
	소계	330 (36)	344 (38)	365 (38)	1,039 (112)	246 (37)
	합계	3,061(334)	3,127(340)	3,198(341)	9,386(1,015)	3,129(3,387)

나. 아까시나무(D<sub>2</sub>H)성적  
 이상의 주고나 근원적경 성적만으로는 생산량을 나타내는 것은 불합당하게 느껴졌다. 왜냐하면 만약하게 성장한것이 있는가 하면 반명에 수고는 비교적 적으나

근원경이 비교적 좁아서 건전하게 생육하는 것이 있으므로 산림생태 분야에서 많이 이용하고 있는(D<sub>2</sub>H)식을 적용한 성적은 다음과 같다.

표 7. 아까시나무(D<sub>2</sub>H) 성적

번호	처리	반복			계	평균
		1	2	3		
	무시비구	4,096	5,589	4,480	14,165	4,722

1	반 량 구	6,075	5,571	7,128	18,954	6,318
	표 준 구	6,318	9,000	9,700	25,018	8,339
	배 량 구	11,979	8,900	12,584	33,463	11,154
	소 계	28,468	29,240	33,892	91,600	30,533
2	무 시 비 구	1,512	2,352	1,764	5,628	1,876
	반 량 구	6,480	6,156	5,589	18,225	6,075
	표 준 구	9,700	9,720	7,047	26,467	8,822
	배 량 구	9,800	13,189	9,400	32,389	10,796
	소 계	27,492	31,417	23,800	82,709	27,570
3	무 시 비 구	9,400	9,300	9,300	28,000	9,333
	반 량 구	10,000	11,374	10,500	31,874	10,625
	표 준 구	10,300	10,800	12,705	33,805	11,268
	배 량 구	13,310	13,431	15,264	42,005	14,002
	소 계	43,010	44,905	47,796	135,684	45,228
4	무 시 비 구	1,584	1,584	1,584	4,752	1,584
	반 량 구	7,700	7,100	8,100	22,900	7,633
	표 준 구	8,100	9,300	8,200	25,600	8,533
	배 량 구	9,500	8,200	8,900	26,600	8,867
	소 계	26,884	26,184	26,784	79,852	26,617
5	무 시 비 구	5,440	7,047	6,642	19,129	6,376
	반 량 구	6,723	8,800	8,200	23,723	7,908
	표 준 구	8,700	10,000	8,700	27,400	9,133
	배 량 구	8,900	10,000	11,858	30,758	10,253
	소 계	29,763	35,847	35,400	101,010	33,670
6	무 시 비 구	3,776	3,904	3,332	11,012	3,671
	반 량 구	10,100	9,600	8,900	28,600	9,533
	표 준 구	6,561	10,890	13,431	30,882	10,294
	배 량 구	12,826	10,800	17,712	41,338	13,779
	소 계	33,263	35,194	43,375	111,832	37,277
7	무 시 비 구	4,544	2,940	3,675	11,159	3,720
	반 량 구	4,480	3,626	4,480	12,586	4,195
	표 준 구	6,237	4,608	5,632	16,477	5,492
	배 량 구	7,452	9,400	7,290	24,142	8,047
	소 계	22,713	20,574	21,077	64,364	21,455
8	무 시 비 구	7,209	6,480	7,209	20,898	6,966
	반 량 구	9,100	7,695	9,300	26,095	8,698
	표 준 구	10,900	13,915	10,500	35,315	11,772
	배 량 구	12,584	9,500	14,520	36,604	12,201
	소 계	39,793	37,590	41,529	118,912	39,637
	무 시 비 구	3,840	5,832	4,800	14,472	3,824
	반 량 구	4,928	6,804	9,400	21,132	7,044

9	표 준 구	9,600	8,300	9,200	27,100	8,033
	배 량 구	9,700	10,400	10,400	30,500	10,167
	소 계	28,068	31,336	33,800	93,204	31,068
	합 계	279,454	292,287	307,426	879,167	293,056

아까시나무(D<sub>2</sub>H) 보조 성적표

보 조 표(No. × Rep)

번호	1	2	3	계
1	28,468	29,240	33,892	91,600
2	27,492	31,417	23,800	82,709
3	43,010	44,905	47,769	135,684
4	26,884	26,184	26,784	79,852
5	29,763	35,847	35,400	101,010
6	33,263	35,194	43,375	111,832
7	22,713	20,574	21,077	64,364
8	39,793	37,590	41,529	118,912
9	28,068	31,336	33,800	93,204
계	279,454	292,287	307,426	879,167

보 조 표(No. × Tri)

번호	무시비구	반량구	표준구	배량구	계
1	14,165	18,954	25,018	33,463	91,600
2	5,628	18,225	26,467	32,389	82,709
3	28,000	31,874	33,805	42,005	135,684
4	4,752	22,900	25,600	26,600	79,852
5	19,129	23,723	27,400	30,758	101,010
6	11,012	28,600	30,882	41,338	111,832
7	11,159	12,586	16,477	24,142	64,364
8	20,898	26,095	35,315	36,604	118,912
9	14,472	21,132	27,100	30,500	93,204
계	129,215	204,089	248,064	297,799	879,167

다. 아까시나무 조사성적 분석

○ 分散分析表

要 因	DF	SS	MS	F
主區分析	2	10,891,741	5,445,870	2.86
反 覆				※※
土壤統(No.)	8	317,949,588	39,743,698	20.87
誤差(b)	16	30,475,637	1,904,727	
細區分析				※※
施肥處理(T)	3	567,954,636	189,318,212	77.00
No. × T	24	95,796,632	3,991,526	1.63

誤差(b) 54 132,771,282 2,458,727

全體 107 1,155,839,516 10,802,238

(土壤統別 施肥處理別 成績에 있어서 1% 水準을 넘 는 高度의 有意性이 나타났다).

主區要因의 土壤統數 9個 細區要因의 施肥水準 4이 므로 細部의인 分析結果는 다음과 같다.

1) 土壤統의 平均置의 差

土壤統別 아까시나무 生長順位를 綜合하던 다음과 같다.

No. 3 > No. 8 = No. 6 = No. 5 > No. 9 = No. 1 = No. 2 = No. 4 > No. 7 (No. 8 > No. 5)

2) 施肥處理의 平均置의 差

施肥處理 水準別 綜合成績은  $T_4^* > T_3^* > T_2^* > T_1$  임.

3) 同一한 土壤統에서의 施肥處理別 平均置의 差.

토양통별 시비수준별 종합성적

토양통	시비수준별 유의성
1	$T_4^* > T_3 = T_2 = T_1 (T_3^{**} > T_1)$
2	$T_4 > T_3^* > T_2 = T_1 (T_4^{**} > T_2)$
3	$T_4^* > T_3 = T_2 = T_1 (T_4^* > T_2)$
4	$T_4 = T_3 = T_2^{**} > T_1$
5	$T_4 = T_3 = T_2 = T_1 (T_4 = T_3^{**} > T_1)$
6	$T_4^{**} > T_3 = T_2^{**} > T_1$
7	$T_4 = T_3 = T_2 = T_1 (T_4^{**} > T_2)$
8	$T_4 = T_3^* > T_2 = T_1 (T_3^{**} > T_1)$
9	$T_4 = T_3 = T_2 = T_1 (T_4^* > T_2 = T_3^{**} > T)$

4) 동일시비수에서의 토양통간의 평균치의 차

무시비구:  $T_1 = t_3 > t_8 = t_5 = t_0 = t_1 = t_7 = t_6^* > t_2 = t_4 (t_8^* > t_0^* > t_2)$

반량구:  $T_2 = t_3 = t_6 = t_8 = t_5 = t_4 = t_0 = t_1 = t_2^* > t_7 (t_3^* > t_8^* > t_0^* > t_7)$

표준구:  $T_3 = t_8 = t_3 = t_6 = t_5 = t_0 = t_2 = t_4 = t_1 t_7 (t_8 > t_5, t_8 > t_1)$

배량구:  $T_4 = t_3 = t_6 = t_8 = t_1 = t_2 = t_5 = t_0 = t_4 = t_7 (t_3^* > t_8^* > t_1^* > t_6^* > t_5^* > t_2^* > t_4^* > t_0^* > t_7)$

전 토양통의 시비종합 효과분석

Soils = No. 3 = No. 8 = No. 6 = No. 5 = No. 9 = No. 1 =

No. 2=No. 4 (No. 3\* > No. 6\* > No. 2·No. 9\* > No. 7)

2. 江原道產 소나무 調査成績 및 分析

1976年 4月 20日 植栽當時의 소나무 1年生의 供試木의 크기는 根元徑 3mm 樹高 8cm에 것을 選別植栽하였다.

供試木의 產地는 水原에 있는 林木育種研究所 苗圃에서 養苗한 健全한 것이다.

供試木 植栽後 生長狀態를 살펴보면 2個月後 까지도 土壤에 따라 뚜렷한 差異는 없었으나 6月 20日 이후 부터는 土壤에 따라, 施肥處理에 따라 다소 葉色이 濃

가. 소나무수고(근원경) 성적

綠色으로 化する 傾向이 있었으나 葉分析 結果는 差異가 나타나지 않았다.

또한 아까시나무나 은수원사시나무에 비하여 土壤統(2)(7)(9)番에서는 活着이 안되고 枯死되는 傾向이 많았다.

즉 (2)番인 三角統(花崗岩, 浸蝕土)이 11本(7)番인 하민통(현암침식토)區에서 11本(5×番인 平昌統(花崗片麻岩, 赤黃色土)에서 6本이 枯死하여 補植하였다.

즉 浸蝕土나 알카리성 土壤에서는 活着이 不良하여 枯死하는 傾向을 나타내었다.

각 土壤統別 施肥處理別 成績은 다음과 같다.

표 8. 강원도산 소나무수고(근원경) 성적

번호	처리	반복	1	2	3	계	평균
1	무시비구		14 (4)	13 (4)	16 (4)	43 (12)	14 (4)
	반량구		16 (4)	18 (4)	16 (4)	50 (12)	17 (4)
	표준구		17 (5)	19 (5)	18 (4)	54 (14)	18 (5)
	배량구		19 (5)	19 (5)	18 (5)	56 (15)	19 (5)
	소계		66 (18)	69 (18)	68 (17)	203 (53)	68 (18)
2	무시비구		12 (4)	10 (4)	9 (4)	31 (12)	10 (4)
	반량구		13 (4)	16 (5)	16 (4)	45 (13)	15 (4)
	표준구		15 (4)	16 (5)	17 (5)	48 (14)	16 (5)
	배량구		14 (5)	15 (5)	14 (5)	43 (15)	14 (5)
	소계		54 (17)	57 (19)	56 (18)	167 (54)	56 (18)
3	무시비구		15 (4)	14 (4)	17 (4)	46 (12)	15 (4)
	반량구		17 (5)	17 (5)	16 (4)	50 (14)	17 (5)
	표준구		19 (5)	20 (5)	17 (5)	56 (15)	19 (5)
	배량구		19 (6)	21 (6)	17 (5)	57 (17)	19 (6)
	소계		70 (20)	72 (20)	67 (18)	209 (58)	70 (19)
4	무시비구		15 (4)	16 (4)	14 (4)	45 (12)	15 (4)
	반량구		17 (5)	16 (5)	16 (4)	49 (14)	16 (15)
	표준구		18 (5)	15 (5)	16 (5)	49 (15)	16 (5)
	배량구		18 (5)	20 (5)	16 (5)	54 (15)	18 (5)
	소계		68 (19)	67 (19)	62 (18)	197 (56)	66 (19)
5	무시비구		14 (4)	15 (4)	16 (4)	45 (12)	15 (4)
	반량구		15 (5)	15 (5)	17 (5)	47 (15)	16 (5)
	표준구		18 (5)	17 (5)	18 (5)	53 (15)	18 (5)
	배량구		17 (5)	17 (5)	20 (6)	54 (16)	18 (5)
	소계		64 (19)	64 (19)	71 (20)	199 (58)	66 (19)
	무시비구		11 (3)	13 (4)	12 (4)	36 (11)	12 (4)
	반량구		15 (4)	17 (4)	17 (5)	49 (13)	16 (4)



6	표준구	17 (4)	18 (5)	17 (5)	52 (14)	17 (5)
	배량구	18 (5)	20 (5)	16 (5)	54 (15)	18 (5)
	소계	61 (16)	68 (18)	62 (19)	191 (53)	64 (18)
7	무시비구	15 (4)	13 (3)	14 (4)	42 (11)	14 (4)
	반량구	16 (4)	15 (4)	17 (5)	48 (13)	16 (4)
	표준구	18 (5)	17 (5)	16 (5)	51 (15)	17 (5)
	배량구	21 (5)	16 (5)	20 (5)	57 (15)	19 (5)
	소계	70 (18)	61 (17)	67 (19)	198 (54)	66 (18)
8	무시비구	14 (4)	14 (4)	17 (4)	45 (12)	15 (4)
	반량구	16 (5)	17 (5)	18 (5)	51 (15)	17 (5)
	표준구	17 (5)	18 (5)	19 (6)	54 (16)	18 (5)
	배량구	18 (6)	19 (5)	20 (6)	57 (17)	19 (6)
	소계	65 (20)	68 (19)	74 (21)	207 (60)	69 (20)
9	무시비구	13 (4)	15 (4)	14 (4)	42 (12)	14 (4)
	반량구	16 (4)	18 (4)	18 (4)	52 (12)	17 (4)
	표준구	16 (5)	18 (5)	18 (5)	52 (15)	17 (5)
	배량구	18 (5)	18 (5)	18 (5)	54 (15)	18 (5)
	소계	63 (18)	69 (18)	68 (18)	200 (54)	67 (18)
	합계	581(165)	595(167)	595(168)	1,771(500)	590(167)

나. 소나무(D<sub>2</sub>H) 성적

표 9. 강 송 (D<sub>2</sub>H)

번호	처리 반복	강 송 (D <sub>2</sub> H)				평균
		1	2	3	계	
1	무비구	224	208	256	688	229
	반량구	256	288	256	800	267
	표준구	425	475	288	1,188	396
	배량구	475	475	450	1,400	467
	소계	1,380	1,446	1,250	4,076	1,359
2	무비구	192	160	144	496	165
	반량구	208	400	256	864	288
	표준구	240	400	425	1,065	355
	배량구	350	375	350	1,075	358
	소계	990	1,335	1,175	3,500	1,167
3	무비구	240	224	272	736	245
	반량구	425	425	256	1,106	369
	표준구	475	500	425	1,400	467
	배량구	684	756	425	1,865	622
	소계	1,824	1,905	1,378	5,107	1,702
4	무비구	240	256	224	720	240
	반량구	425	400	256	1,081	360
	표준구	450	375	400	1,225	408

배량구	450	500	400	1,350	450
소계	1,565	1,531	1,280	4,376	1,459
무비구	224	240	256	720	240
반량구	375	375	425	1,175	392
5 표준구	450	425	450	1,325	442
배량구	425	425	720	1,570	523
소계	1,474	1,465	1,851	4,790	1,597
무비구	99	208	192	499	166
반량구	240	272	425	937	312
6 표준구	272	450	425	1,147	382
배량구	450	500	400	1,350	450
소계	1,061	1,430	1,442	3,933	1,311
무비구	240	117	224	581	194
반량구	256	240	425	921	307
7 표준구	450	425	400	1,275	425
배량구	525	400	500	1,425	475
소계	1,471	1,182	1,549	4,202	1,401
무비구	224	224	272	720	240
반량구	400	425	450	1,275	418
8 표준구	425	450	684	1,559	520
배량구	648	475	720	1,843	614
소계	1,697	1,574	2,126	5,397	1,799

	무미구	208	240	224	672	224
	반량구	256	288	288	832	277
9	표준구	400	450	450	1,300	433
	배량구	450	450	450	1,350	450
	소 계	1,314	1,428	1,412	4,154	1,384
	합 계	12,776	13,296	13,463	39,535	13,178

강원도산 소나무 (D<sub>2</sub>H)

보 조 표 (So × Rep)

No.	R	1	2	3	계
1		1,380	1,446	1,250	4,076
2		990	1,335	1,175	3,500
3		1,824	1,905	1,378	5,107
4		1,565	1,531	1,280	4,376
5		1,474	1,465	1,851	4,790
6		1,061	1,430	1,442	3,933
7		1,471	1,182	1,549	4,202
8		1,697	1,574	2,126	5,397
9		1,314	1,428	1,412	4,154
계		12,776	13,296	13,463	39,535

보 조 표 (No. × T)

No.	T	무미구 (T <sub>1</sub> )	반량구 (T <sub>2</sub> )	표준구 (T <sub>3</sub> )	배량구 (T <sub>4</sub> )	계
1		688	800	1,188	1,400	4,076
2		496	864	1,065	1,075	3,500
3		736	1,106	1,400	1,865	5,107
4		720	1,081	1,225	1,350	4,376
5		720	1,175	1,325	1,570	4,790
6		499	937	1,147	1,350	3,933
7		581	921	1,275	1,425	4,202
8		720	1,275	1,559	1,843	5,397
9		672	832	1,300	1,350	4,154
계		5,832	8,991	11,484	13,228	39,535

다. 소나무 조사성적 분석

분 산 분 석 표

	DF	SS	MS	F
주구분석				
반복(Rep)	2	7,132.02	3,566.01	
토양통(No)	8	239,904.13	29,988.02	2.74*
오차(a)	16	175,435.14	10,964.70	

세구분석

시비처리(T)	3	1,146,610.69	382,203.57	21.84**
No × T	24	150,394.05	6,266.42	
오차(b)	54	153,368.51	2,840.16	

전 계	107	1,872,844.54	17,503.22	
-----	-----	--------------	-----------	--

(도양통별에서 5% 시비처리에서 1%에 유의성이 있다.)

1) 土壤統(No)의 平均置之 差

綜合成績 No. 8=No. 3=No. 5=No. 4=No. 7=No. 9=No. 1=No. 6=No. 2

(No\*8>No. 7, No\*3>No. 6>, No. \*5>No. 2).

2) 施肥處理의 平均置之 差

T<sub>4</sub>>T<sub>3</sub>>T<sub>2</sub>>T<sub>1</sub>.

3) 同一 土壤統의 施肥水準에 있어서 T의 平均置之 差

No. 1에서 t<sub>4</sub>=t<sub>3</sub>\*\*>t<sub>2</sub>=t<sub>1</sub> No. 9에서 t<sub>4</sub>=t<sub>3</sub>\*\*>t<sub>2</sub>=t<sub>1</sub>.

No. 2에서 t<sub>4</sub>=t<sub>3</sub>=t<sub>2</sub>\*\*>t<sub>1</sub>

No. 3에서 t<sub>4</sub>\*\*>t<sub>3</sub>\*>t<sub>2</sub>\*\*>t<sub>1</sub>.

No. 4에서 t<sub>4</sub>=t<sub>3</sub>=t<sub>2</sub>\*\*>t<sub>1</sub>

No. 5에서 t<sub>4</sub>=t<sub>3</sub>\*\*>t<sub>2</sub>\*\*>t<sub>1</sub>

No. 6에서 t<sub>4</sub>=t<sub>3</sub>\*\*>t<sub>2</sub>\*\*>t<sub>1</sub>

No. 7에서 t<sub>4</sub>=t<sub>3</sub>\*\*>t<sub>2</sub>\*\*>t<sub>1</sub>

No. 8에서 t<sub>4</sub>\*>t<sub>3</sub>\*>t<sub>2</sub>\*\*>t<sub>1</sub>

3. 은수원사시 調査成績 및 分析

林木育種研究所에서 養苗한 은수원사시나무 供試木은 1年生의 것으로서 根元徑 21-23mm 樹高 200cm-220cm에 것을 選別하여 50cm 地點에서 切斷하여 길이 20cm 直徑 20cm의 挿木苗를 만들어 植栽하였다.

供試木 植栽後 生育狀態를 살펴보면 植栽 40日後부터 土壤統別에 따라 施肥處理別에 따라 差異가 나타나 6月 20日 이후는 현저하게 肥効가 나타나 늦 가을까지 持續되었다.

은수원사시나무는 植栽 40日後부터 土壤統(2)番(알카리성 褐色土, 石灰岩)(7)番(혈암칩식토)가 不良하였 으며 다음으로 (4)番의 赤色土가 不良한 편이었다.

一般的으로 浸蝕土와 赤色土가 生育 不良한 편이었 으나 赤色土壤에서는 後期 生育이 浸蝕土보다 良好한 편이었다.

또한 은수원사시나무도 소나무와 같이 石灰岩地帶인 알카리성土壤은 生育이 매우 不良하였다.

各 土壤統別 施肥處理別 成績은 다음과 같다.

가. 은수원사시나무 樹高(根元徑) 成績

표 10. 은수원사시 수고(근원경) 성적

번호	처리	반복	1	2	3	계	평균
1	무비시구		143 (9)	148 (8)	152 (8)	443 (25)	148 (8)
	반량구		216 (12)	215 (12)	225 (12)	656 (36)	219 (12)
	표준구		254 (13)	246 (13)	238 (12)	338 (38)	246 (13)
	배량구		252 (14)	234 (13)	251 (13)	737 (40)	246 (13)
	소계		865 (48)	843 (46)	866 (45)	2,574 (139)	858 (46)
2	무비시구		138 (8)	126 (7)	136 (8)	400 (23)	133 (8)
	반량구		195 (11)	214 (11)	208 (11)	617 (33)	206 (11)
	표준구		213 (11)	217 (11)	216 (12)	646 (34)	215 (11)
	배량구		237 (12)	229 (12)	219 (12)	685 (36)	228 (12)
	소계		783 (42)	786 (41)	779 (43)	2,348 (126)	782 (42)
3	무비시구		175 (9)	165 (10)	163 (9)	503 (28)	168 (9)
	반량구		224 (12)	225 (12)	237 (13)	686 (37)	229 (12)
	표준구		236 (13)	233 (13)	243 (13)	712 (39)	237 (13)
	배량구		250 (14)	244 (13)	245 (13)	739 (40)	246 (13)
	소계		885 (48)	867 (48)	888 (48)	2,640 (144)	880 (48)
4	무비시구		132 (8)	145 (8)	138 (8)	415 (24)	138 (8)
	반량구		207 (11)	215 (11)	226 (11)	648 (33)	216 (11)
	표준구		248 (12)	222 (11)	218 (11)	688 (34)	229 (11)
	배량구		233 (12)	239 (12)	229 (13)	701 (37)	234 (12)
	소계		820 (43)	821 (42)	811 (43)	2,452 (128)	817 (43)
5	무비시구		170 (10)	178 (10)	173 (10)	521 (30)	174 (10)
	반량구		220 (11)	225 (12)	232 (12)	677 (35)	226 (12)
	표준구		235 (12)	226 (12)	233 (12)	694 (36)	231 (12)
	배량구		238 (13)	240 (13)	222 (12)	700 (38)	233 (13)
	소계		863 (46)	867 (47)	860 (46)	2,592 (139)	364 (46)
6	무비시구		124 (8)	159 (9)	157 (9)	440 (26)	147 (9)
	반량구		225 (11)	240 (11)	231 (11)	696 (33)	232 (11)
	표준구		229 (12)	228 (12)	235 (12)	692 (32)	231 (12)
	배량구		228 (12)	244 (12)	244 (12)	696 (36)	232 (12)
	소계		806 (43)	871 (44)	847 (44)	2,524 (131)	841 (44)
7	무비시구		110 (7)	108 (7)	128 (7)	346 (21)	115 (7)
	반량구		198 (10)	205 (10)	169 (10)	572 (30)	191 (10)
	표준구		215 (11)	197 (10)	216 (11)	628 (32)	209 (11)
	배량구		198 (11)	216 (11)	219 (12)	633 (34)	211 (11)
	소계		721 (39)	726 (38)	732 (40)	2,179 (117)	726 (39)
8	무비시구		179 (10)	171 (10)	187 (10)	537 (30)	179 (10)
	반량구		238 (12)	234 (11)	226 (11)	698 (34)	233 (11)
	표준구		236 (12)	254 (12)	258 (13)	748 (37)	249 (12)
	배량구		253 (13)	255 (13)	255 (14)	763 (40)	254 (13)

	소 계	906 (47)	914 (46)	926 (48)	2,746 (141)	915 (47)
9	무 시 비 구	134 (8)	150 (8)	141 (8)	425 (24)	142 (8)
	반 량 구	231 (12)	206 (12)	224 (12)	661 (36)	220 (12)
	표 준 구	242 (12)	239 (13)	252 (12)	733 (37)	244 (12)
	배 량 구	248 (13)	240 (13)	266 (14)	754 (40)	251 (13)
	소 계	855 (45)	835 (46)	883 (46)	2,573 (137)	858 (46)
	합 계	7,504(401)	7,522(398)	7,592(403)	22,628(1,203)	7,543(401)

표 11. 은수원사시(D<sub>2</sub>H) 성적

No	처리 반목	1	2	3	계	편 균
1	무 시 비 구	11,583	9,472	9,728	30,783	10,261
	반 량 구	31,104	30,960	32,400	94,464	31,488
	표 준 구	42,926	41,574	34,272	118,772	39,591
	배 량 구	49,392	39,546	42,419	131,357	43,786
	소 계	135,005	121,552	118,819	375,376	125,125
2	무 시 비 구	8,832	6,174	8,704	23,710	7,903
	반 량 구	23,595	25,894	25,168	74,657	24,886
	표 준 구	25,773	26,257	31,104	83,134	27,711
	배 량 구	34,128	32,976	31,536	98,640	32,880
	소 계	92,328	91,301	96,512	280,141	93,380
3	무 시 비 구	14,175	16,500	13,203	43,878	14,626
	반 량 구	32,256	32,400	40,053	104,709	34,903
	표 준 구	39,884	39,377	41,067	120,328	40,109
	배 량 구	49,000	41,236	41,405	131,641	43,880
	소 계	135,315	129,513	135,728	400,556	133,519
4	무 시 비 구	8,448	9,280	8,832	26,560	8,853
	반 량 구	25,047	26,015	27,346	78,408	26,136
	표 준 구	35,712	26,862	26,378	88,952	29,651
	배 량 구	33,552	34,416	38,701	106,669	35,556
	소 계	102,759	96,573	101,257	300,589	100,196
5	무 시 비 구	17,000	17,800	17,300	52,100	17,367
	반 량 구	26,620	32,400	33,408	92,428	30,809
	표 준 구	33,840	32,544	33,552	99,936	33,312
	배 량 구	40,222	40,560	31,968	112,750	37,583
	소 계	617,682	123,304	116,228	357,214	119,071
6	무 시 비 구	7,936	12,636	12,717	33,289	11,096
	반 량 구	27,225	29,040	27,951	84,216	28,072
	표 준 구	32,976	32,832	33,840	99,648	33,216
	배 량 구	32,832	35,136	32,256	100,224	33,408
	소 계	100,969	109,644	106,764	317,377	105,792

7	무 시 비 구	5,390	5,292	6,272	16,954	5,651
	반 량 구	19,800	20,500	16,900	57,200	19,067
	표 준 구	26,015	19,700	26,136	71,851	23,950
	배 량 구	23,958	26,136	31,536	81,630	27,210
	소 계	75,163	71,628	80,844	227,635	75,878
8	무 시 비 구	17,900	17,100	18,700	53,700	17,900
	반 량 구	34,272	28,314	27,346	89,932	29,977
	표 준 구	33,984	36,576	43,602	114,162	38,054
	배 량 구	42,757	43,095	49,980	135,832	45,277
	소 계	128,913	125,085	139,628	393,626	131,209
9	무 시 비 구	8,576	9,600	9,024	27,200	9,067
	반 량 구	33,264	29,664	32,256	95,184	31,728
	표 준 구	34,848	40,391	36,288	111,527	37,176
	배 량 구	41,912	40,560	52,136	134,608	44,869
	소 계	118,600	120,215	129,704	368,519	122,840
	합 계	1,006,734	988,815	1,025,484	3,021,033	1,007,011

은수원사시

보 조 표 (Re×No)

No	반복	1	2	3	계
1		135,005	121,552	118,819	375,376
2		92,328	91,301	96,512	280,141
3		135,315	129,513	135,728	400,556
4		102,759	96,573	101,257	300,589
5		117,682	123,304	116,228	357,214
6		100,969	109,644	106,764	317,377
7		75,163	71,628	80,844	227,635
8		128,913	125,085	139,628	393,626
9		118,600	120,215	129,704	368,519
	합계	1,006,734	988,815	1,025,484	3,021,033

보 조 표 (No×Tr)

No	처리	무비시구	반 량 구	표 준 구	배 량 구	계
1		30,783	94,464	118,772	131,357	375,376
2		23,210	74,657	83,134	98,640	280,141
3		43,878	104,709	120,328	131,641	400,556
4		26,560	78,408	88,952	106,669	300,589
5		52,100	92,428	99,936	112,750	357,214
6		33,289	84,216	99,648	100,224	317,377
7		16,954	57,200	71,851	81,630	227,635
8		53,700	89,932	114,162	135,832	393,626
9		27,200	95,184	111,527	134,608	368,519
	계	308,174	771,198	908,310	1,033,351	3,021,033

나. 은수원사시나무 조사성적분석

분 산 분 석 표

요 인	DF	SS	MS	F
주구분석				
반복	2	18,678,413	9,339,206	1.38
토양통(No)	8	2,250,766,548	281,345,818	41.73**
오차(a)	16	107,872,915	6,742,057	
색구분석				
시비처리(T)	3	11,144,400,667	3,714,800,222	372.29**
No×T	24	492,402,083	20,516,753	2.06*
오차(b)	54	538,822,006	9,978,185	
총 계	107	14,552,942,631	136,008,809	

(토양통과 시비처리에 있어서 1%수준을 넘는 고도의 유의성이 있다)

- 1) 土壤統(No)의 平均値의 差  
 No.3=No.8=No.1=No.9=No.5\*\*>No.6=No.4=No.2\*\*>No.7.  
 (No\*3>No.9. No\*\*8>No.5. No\*\*1>No.6. No\*\*9.>No.6.

No.8에서  $t_4^{**}>t_3^{**}>t_2^{**}>t_1$ .  
 No.9 "  $t_4^{**}>t_3^*>t_2^{**}>t_1$ .

- 2) 施肥處理의 平均値의 差  
 $T_4T_3>T_2>T_1$ .
- 3) 土壤統의 同一 施肥水準에 있어서의 平均値의 差  
 No.1에서  $t_4=t_3^{**}=t_2^{**}>t_1$ .  
 No.2 "  $t_4=t_3=t_2^*>t_1$   
 No.3 "  $t_4=t_3^*>t_2^{**}>t_1$ .  
 No.4 "  $t_4^*>t_3=t_2^{**}>t_1$ .  
 No.5 "  $t_4=t_3=t_2^{**}>t_1$   
 No.6 "  $t_4=t_3=t_2^{**}>t_1$ .  
 No.7 "  $t_4=t_3=t_2^{**}>t_1$ .

考察 및 結論

○ 土壤統別 供試樹種의 生長特性을 考察하면 一般의으로 浸蝕土와 赤色土壤 및 赤黃色土壤에서 生育이 不良하나 소나무의 境遇는 원래 弱酸性土壤에서 生育이 良好하고 石灰岩地帶의 알카리성土壤(2)에서는 生育이 極히 不良하였다.

아카시나무에 있어서는 하빈통(7)인 頁岩地帶 浸蝕土가 가장 不良하고 월정통(3)인 花崗岩地帶의 酸性褐色 山林土壤과 무등통(8)인 斑岩地帶의 褐色山林土壤 그리고 차항통(6)인 花崗片麻岩地帶인 山嶽地 肥沃土에서 가장 良好한 生長을 보였다.

표 12. 토양통별 공시수종 성장상황

(절대시비지수)

토양통	공 시 수 종			생장 제한 인자		
	아카시나무	소 나 무	은수원사시	아카시나무	소 나 무	은수원사시
1	143	97	165		N.K	
2	129	83	123	Ch. P	Ch. P. PH	Ch. P
3	212	121	176			
4	124	104	132	P. N		
5	157	114	155			
6	174	93	140		K	
7	100	100	100	OM. N. P. K	N. K	OM. N. P. K
8	185	128	173			
9	145	99	162			

은수원사시나무에 있어서는 하빈통(7)인 頁岩浸蝕土에서 가장 生育이 不良하고 월정통(3)에서 가장 生長이 良好하였으며 무등통(8) 삼각통(1) 이산통(9)에서 比較的 生長이 良好하였다.

소나무를 除外하고는 하빈통(7)에서 林木生育이 가장 不良하였으므로 하빈통의 成績을 基準으로 하여 100分率로 表示한 樹種別 生長成績은 다음과 같다.

○ 供試樹種의 土壤統別에 있어서의 生長制限因子

※ 아까시나무는 土壤中에  $P_2O_5$ 가 不足할 境遇 生長이 크게 不良하며 아울러 有機物, 窒素 加里不足時 顯著하게 不良하였다.

또한 重粘土質 土壤에서도 生育이 不良한 便이다.

※ 소나무 生長은  $K_2O$ 와 密接한 關係가 있으며 PH가 中性에 가까우면 弱酸性만 못하다.

○ 土壤이 重粘土인 境遇와 窒素不足인 때에도 生長이 不良하다.

※ 은수원사시는 地力을 要求하는 樹種이므로 土壤中의 DM, N.P.K. 含量이 生長의 크게 影響하며 重粘土는 一般적으로 어느 樹種이나 不良하였다.

○ 施肥水準別 施肥效果

土壤統別에 있어서는 소나무에는 0.05%의 有意性을 나타냈으나 은수원사시나무, 아까시아나무는 0.01%의 高度의 有意差가 나타났다.

施肥水準別에 依한 處理에서는 소나무, 은수원사시나무, 아까시아나무 共히 0.01%의 有意差가 나타났으며 土壤統別 施肥水準別 肥効를 比較하기 爲하여 無施肥區를 100으로 보았을때의 100分率은 다음과 같다.

표 13. 아까시아나무 施肥水準別 土壤統別 肥効 比較表

토양	시비	무시비 (T <sub>1</sub> )	반량구 (T <sub>2</sub> )	표준구 (T <sub>3</sub> )	배량구 (T <sub>4</sub> )	No. 4의 100분율 (무시비)
1	100	133	176	236	298	298
2	100	323	470	575	118	118
3	100	113	120	150	589	589
4	100	481	538	560	100	100
5	100	124	143	160	402	402
6	100	259	280	375	231	231
7	100	113	147	216	234	234
8	100	124	169	175	439	439
9	100	146	187	210	305	305
평균	100	158	192	230	302	302

※ 無施肥 成績에 對한 施肥區의 成績은 관산통(2), 예산통(4)에서 매우 크게 나타났으나 施肥效果에 對한 絕對指數는 월정통(3), 무등통(8), 차항통(6)이 컸다.

※ 또한 無施肥區에서 가장 成績이 不良한 예산통(4)을 100으로 보았을때의 土壤統別 無施肥區의 아까시나무 生長指數는 월정통(3), 무등통(8), 평창통(5)이 크게 나타났다.

표 14. 소나무 施肥水準別 土壤統別 肥効 比較表

토양	시비	무시비	반량구	표준구	배량구	2의 100분율
1	100	116	172	203	138	138
2	100	174	214	216	100	100
3	100	150	190	253	148	148
4	100	150	170	187	145	145
5	100	163	184	218	145	145
6	100	188	229	270	101	101
7	100	158	219	245	117	117
8	100	177	216	260	145	145
9	100	124	193	200	135	135
평균	100	154	197	227	130	130

※ 無施肥區 成績에 對한 施肥區의 成績은 차항통(6), 무등통(8), 월정통(3), 하빈통(7)에서 크게 施肥效果가 나타났다.

※ 無施肥區中에서 가장 成績이 不良한 관산통(2)을 100으로 보았을때의 土壤統別 無施肥區의 소나무 生長指數는 월정통(3), 예산통(4), 평昌統(5), 무등통(8)에서 生長이 良好하였다.

표 15. 은수원사시나무 施肥水準別 土壤統別 肥効 比較表

토양	시비	무시비	반량구	표준구	배량구	7의 100분율
1	100	307	386	426	181	181
2	100	315	350	416	140	140
3	100	238	274	300	259	259
4	100	295	335	401	156	156
5	100	177	192	216	307	307
6	100	253	299	299	196	196
7	100	337	423	481	100	100
8	100	167	212	253	316	316
9	100	350	410	495	160	160
평균	100	250	295	335	202	202

※ 無施肥區 成績에 對한 施肥區의 成績은 무등통(8), 하빈통(7) 三角統(1) 등에서 크게 肥効가 나타났다

※ 無施肥區中에서 가장 成績이 不良한 하빈통(7)을 100으로 하였을때의 土壤統別 無施肥區의 은수원사시

나무의 生長指數는 무등동(8) 平昌統(5) 월정동(3)에서 生長成績이 良好하였다.

### 參 考 文 獻

1. A. G. Chikisher, 1965. Plant Indicators of soils rocks and Subswface waters p.11~66.
2. Black, C. A. 1968. Soil Plant Relation Ships p.2~69.
3. Attinill, P. M. 1967. The Loss of Elements fion Docomposing Litter p.5~20.
4. Nyles Blandy & Harry O. Buchman 1969. The Nature and Propeties of Soils p.293~354.
5. E. H. Blum, 1973. Forest Soil Fertility, Forestland Rehatlitrtrion work and Fortilizer Proelencs p.2~68.
6. Baker, F. S. 1950. Principles of Silviculture p.151~181.
7. Bushnell, T.M. 1970. The Catena Caldron Ibid 10, p.335~340.
8. Bourne, W. C. 1967. General Soils Map of Korea (South) p.3~22.
9. 鄭印九. 1975. 肥培林業. p.223~238.
10. 鄭印九. 1971. Potorsium Buids Healthy Pines (Better Craps with Plant food Washinton D. C.)