

九州における主なスギさしき品種と 造林地の土壌の性質について

石 崎 厚 美⁽¹⁾

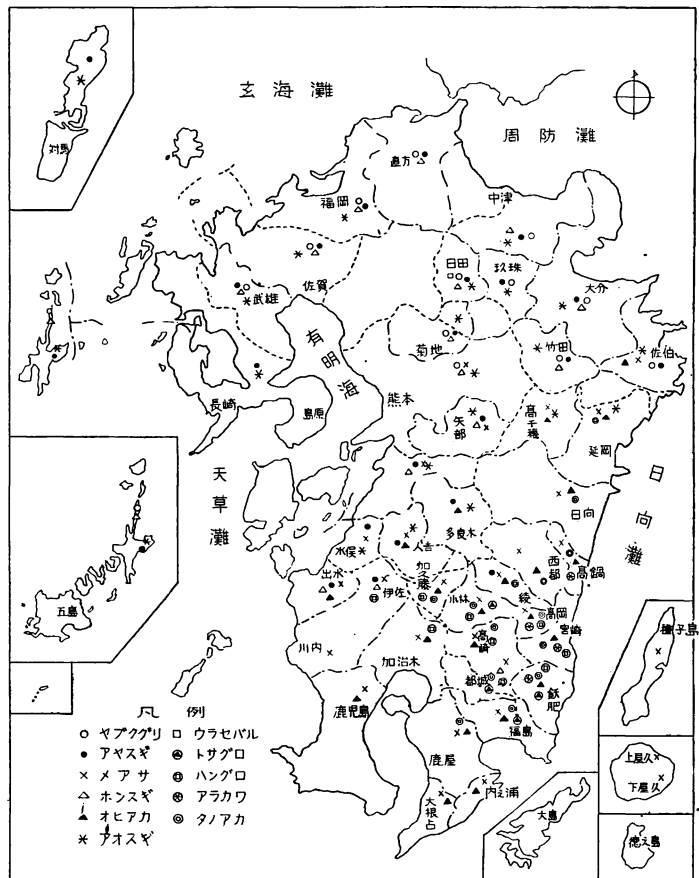
下 野 園 正⁽²⁾

A. は し が き

九州における優良スギ品種の性質と、その植栽地域の現状については著者の1人である石崎厚美がすでに報告しているとおりであるが、これらが他の地域でどのような成績を示すかは、これらの品種の造林的性質を研究すると同時に現地適応試験の結果をみることである。そしてこの仕事ほど生産力の増強に直結しているものはない。

九州では造林の歴史が古いために現地植栽の資料をいたるところでうることができる。この現地の成績と品種本来の生理的性質とが、植栽適地の判定資料となる。この意味から九州におけるスギ品種の分布、生育調査を数年前から実施してき、その品種の中心郷土をまとめ、最も好ましい環境条件を求めてきているが、ここにはこれらの品種の中心郷土の代表とおもわれる土壌についてみることにした。この試験は九州支場で行なつたもので、九州支場の造林と土壌研究室の諸氏に種々後援をえたので厚く感謝の意をささげる。またこの報告を発表するにあたってご指導を賜つた林業試験場造林部長農林技官農学博士坂口勝美と同場土壌調査部長農林技官農学博士宮崎榊の両氏に厚くお礼を申し上げるしだいである。

B. 九州内における優良 スギ品種の分布状態



九州におけるスギの品種は

第1図 九州における主なスギのさし木品種の植栽分布図

(1) 造林部育種第二研究室長

(2) 九州支場土壌研究室員

きわめて多く、林泰治⁹⁾、相馬丑五郎²⁵⁾、熊本営林局造林課¹⁶⁾などの調査によつても 200 種をこえるときられているが、異名同種のを整理してみるとかなり減つて石崎厚美¹¹⁾の調査によつては 30 種を、わずかにこえる程度である。そして、そのなかの優良とみとめられ、ひろく植えられているものは 10 数種にすぎない。その品種の九州における分布の状態を示せば第 1 図のとおりであつて、南九州地方、中、北九州地方に大別して考えられ、南と北とでスギ品種の成立に大きな差異をもっていることがわかる。これは北九州のスギは地質、地形の上からみても本土に接続して、本土の要素に支配されているからである

第 1 表 品 種 別 植 栽 面 積
Table 1. Planted area by strains

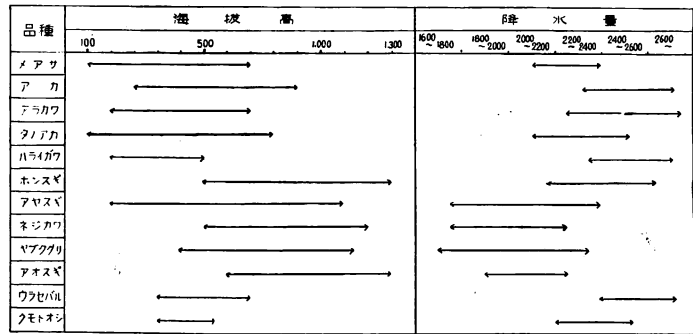
品 種 Strain	植 栽 面 積 Planted area		備 考 Notice	品 種 Strain	植 栽 面 積 Planted area		備 考 Notice
	実 数 Area	%			実 数 Area	%	
○ア カ	11,640.9	16.47	{イボアカ, エダブ トアカ, サカタニ アカを含む	○ホ ン ス ギ	864.5	1.22	{アオバホンスギを 含む
○ア ラ カ ワ	2,825.0	4.00		○ア ヤ ス ギ	7,529.2	10.66	
○タ ノ ア	1,856.3	2.63	{シヤガミ, クシマ スギを含む ヤマダを含む	○ネ ジ カ ワ	183.1	0.26	{一名スケエモンと いう 一名ササノスギ
○ト サ グ	1,570.6	2.22		○ア オ ス ギ	1,505.4	2.13	
○ト サ ア カ	320.0	0.45		○ウ ラ セ バ ル	130.0	0.18	
ガ リ ン	3,001.0	4.25		ハ ラ イ ガ ワ	65.0	0.08	
ハ ン グ ロ	1,618.6	2.29		リウウノヒゲ	59.0	0.08	
ク ロ	2,396.6	3.39		ア カ エ ド	156.0	0.22	
エ ダ ナ カ	1,330.0	1.88		ク ロ エ ド	25.0	0.02	
そ の 他	511.0	0.72		コ バ ア カ	12.0	0.02	
オ ビ ス ギ				ク モ ト オ シ	5.0	0.01	
コ ウ ヤ マ				ヨ シ ノ ス ギ	10,596.8	15.00	
ウ ワ ト コ	207.0	0.29		そ の 他	1,984.1	2.85	
○メ ア サ	18,493.4	26.17	{一名インスギとも いう	計	70,656.5	100.00	
○ヤブクグリ	1,675.0	2.36					

第 2 表 各署における推奨品種
Table 2. Recomendable strains available for forest office in Kyushu

品種 Strain							品種 Strain						
署名 District forest office	ヤブク グ リ	アヤ スギ	メア サ	ホンス ギ	アカ	アオ スギ	署名 District forest office	ヤブク グ リ	アヤ スギ	メア サ	ホンス ギ	アカ	アオ スギ
1 方岡	○	○		○		○	24 鍋都崎岡				○	○	○
2 直福	○	○		○		○	25 高西宮高				○	○	○
3 佐賀	○	○	○	○		○	26 綾		○		○	○	○
4 雄崎	○	○				○	27 林				○	○	○
5 長崎		○	○			○	28 小加久				○	○	○
6 五島		○		○		○	29 藤崎				○	○	○
7 本部		○	○	○		○	30 城肥				○	○	○
8 池代		○				○	31 間浦				○	○	○
9 吉木	○	○	○	○		○	32 占屋				○	○	○
10 良木		○	○	○	○	○	33 根治				○	○	○
11 伯田		○	○			○	34 大鹿				○	○	○
12 分珠		○		○		○	35 加治木				○	○	○
13 田津		○		○		○	36 大出				○	○	○
14 岡總		○		○		○	37 川内				○	○	○
15 向日		○		○		○	38 鹿兒島				○	○	○
16 中延		○	○			○	39 上屋久				○	○	○
17 高千		○		○		○	40 下大				○	○	○
18 日向		○		○		○	41 大島				○	○	○
19 延岡		○		○		○	42 久島				○	○	○
20 高千		○		○		○	43 久島				○	○	○
21 日向		○		○		○	44 大島				○	○	○
22 延岡		○		○		○	45 大島				○	○	○
23 日向		○		○		○					○	○	○

注：一部修正がしてある。 * 不明, ** トサグロ、ハングロ、ヤマダスギを考えている。

う。ホンスギ、ネジカワなどが中部、中国からつづいてきているシロスギ系統の裏日本系の要素をもつたスギであることはきわめて興味のあるところであつて、九州のスギ品種の分布、分類の解決は九州のみのスギではできず、本土のスギの研究をもあわせてみることが必要である。



第2図 スギの品種別の海拔高と降水量

九州における国有林のスギの品種別の植栽面積は第1表に示すとおりであつて、その中から石崎厚美¹⁰⁾が熊本営林局から発表した優良スギ品種の識別についてのかんがえに基づいて品種をみ、さらにそれに性質、成長、材質もすぐれ、適応範囲も広く、普及もかなりすすんでいるものをあげれば同表の中の○をつけたとおりとすることができる。

熊本営林局においては、さらにこのなかから国有林の経営に適合する品種をえらんで営林署ごとに第2表のようにすすめてきている。

第2図のようにスギ品種の分布と海拔高、降水量、気温、地質などの関係とを関連させてみれば、各品種の性質をほぼ見当づけることができる。

上の図で各品種と海拔高との関係をみればメアサ、アカ、タノアカなどは海拔高の低いところに、ホンスギ、ネジカワなどは高いところに多く、しかも現地をみれば成長がすぐれているところが多い。つぎに降水量と品種の関係をみると降水量の多いところにアカ、ホンスギ、ネジカワなどがよく生育して降水量のやや少ないところでもアオスギ、アハスギなどがよい成長状態を示しているのをみとめる。気温はメアサ、アカ、タノアカが最も暖いところに、ホンスギ、ネジカワ、アオスギなどが寒いところに多く成長もよい。地質、地形は第3表のとおりメアサ、アオスギは輝石安山岩に火山灰、アハスギも安山岩に火山灰、タノアカは第三〜四紀の日南層群、アカはそれよりやや古い同群、ヤブクグリは筑紫熔岩、ネジカワ、ウラセバル、ホンスギなどは三群変成岩（蛇紋岩、雲母片岩）などの古生層においてよい成長をしめ

第3表 スギの品種別の生育と地質との関係
Table 3. Relationship between growth of *Cryptomeria* by strains and geological situations

品 種 Strain	始良熔岩 (輝石安山) Aira-Lava	日南層群 (砂頁岩) Nichinan group	阿蘇熔岩 (輝石安山) Aso-Lava	筑紫熔岩 Chikushi- Lava	三群変成岩 Sangun metamor- phic rocks	花 崗 岩 Granite	四万十層 Shimanto
メ ア サ	◎	○	○			○	○
ア カ	○	◎					◎
ア ラ カ		◎					◎
タ ノ ア	○	◎	○			○	○
ホ ン ス			◎		◎		○
ア ヤ ス			◎		◎		○
ネ ジ カ				○	◎	◎	○
ワ			○	◎	◎		
ヤ ブ ク			◎	◎	◎	○	
グ リ			◎	◎	◎		
ア オ ス			◎	◎	◎		
ギ			◎	◎	◎		
ウ ラ セ			◎	◎	◎		
バ ル			◎	◎	◎		

◎ 生育良好 ○ 普通

している。

C. 土壤調査地の選定

まえにのべたことから優良品種の中心郷土がわかるが、その地域の中から各品種がおのおの典型的な形態、形質と成長過程を示している林分を選んで、林分成長量等を測定するかたわら、土壌の形態的調査を行ない、その中から、その品種の代表とみられるところを選んで、その土壌について層断面、土壌の理化学分析を行なつて、それらと品種の性質との間の関係をみて、おのおの間のちがいが品種の上から見た特性と関係があるかどうかを検討した。土壌は平面、立体的にきわめて変化に富んでいるために、多数の資料をうることに、室内実験と現地植栽試験の結果をもあわせて考察する必要があるので、なるべく多くの資料と室内のいろいろな生理実験と、数多くの現地適応試験の結果などを用いて結論を導びく必要があるものと考えている。

この試験に使用した土壌の採取地の一覧表を示せば第4表のとおりであつて、それらの場所の降水量を示せば第5表のとおりである。

第4表 スギ品種の土壌調査地一覧表
Table 4. Table of soils surveied for strain of *Cryptomeria japonica*

品 種 Strain	場 所 Site	標 高 Eleva- tion above the sea level m	方 位 Direc- tion	傾 斜 Incli- nation	地質系統 Geological system	成 長 状 態 Growth condition		
						林 令 Stand age 年	平均直径 Average dia. cm	平均樹高 Average hei. m
メ ア サ	鹿兒島県始良郡重富村平松民有	100	NE	28	始良熔岩 輝石安山岩	40	28	20
ア カ	宮崎県南那珂郡北郷町91	230	S	25	日南層群 砂岩頁岩	73	60	25.5
タ ノ ア カ	宮崎県宮崎郡田野町613	340	N	5	〃	25	25	15
ア ヤ ス ギ	熊本県菊池郡水源村111	560	S	28	阿蘇熔岩 輝石安山岩	45	38	21
ホ ン ス ギ	熊本県鹿本郡鹿北村513	200	S	28	〃	52	47	24
ヤ ブ ク グ リ	大分県玖珠郡東飯田村51	850	SE	20	〃	32	30	23
ア オ ス ギ	熊本県阿蘇郡高森町色見3	820	S	20	〃	31	25	14
ネ ジ カ ワ	佐賀県佐賀郡背振村田中民有	610	WS	23	花崗岩	180	90	30
ウ ラ セ バ ル	大分県日田市三春原民有	500	NE	20	三羣變成 羣母片岩	36	26	18

第5表 調査地付近の降水総量
Table 5. Total rainfall near the investigated area

		月 Month												
品種 Strain	場所 Site	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	総量 Total
メ ア サ	加治木	67.4	109.5	147.6	194.0	207.9	379.4	323.6	247.6	212.2	123.0	91.5	70.3	2173.9
ア カ }	田 野	60.3	129.5	166.2	266.5	230.3	358.1	364.2	522.4	325.8	254.2	104.7	69.2	2851.4
タ ノ //	星 倉	68.9	99.9	184.7	261.6	290.2	384.5	306.2	350.1	282.0	251.6	108.5	75.3	2663.5
ネ ジ カ	背振山	54.6	88.1	138.0	157.9	169.7	240.3	246.6	270.9	446.8	280.9	84.7	60.8	2239.1
//	三 瀬	85.6	101.5	142.9	177.6	177.8	372.5	268.5	227.9	387.1	217.7	102.5	88.6	2350.2
ヤブグリ	森	50.4	76.3	108.9	132.7	123.6	274.8	265.5	183.6	237.7	107.8	70.1	66.3	1697.7
ア オ ス	阿蘇山	74.8	118.7	184.4	224.0	262.4	518.5	385.6	299.0	322.1	179.8	104.9	94.7	2768.9
//	高 森	64.4	99.8	141.0	180.3	163.9	344.6	348.8	246.9	191.6	95.8	80.8	78.8	2036.7
ア ヤ ス	限 府	45.8	71.2	106.1	163.8	147.8	327.9	333.1	203.2	193.0	104.3	71.6	65.6	1833.9
ホ ン ス	ギ 鹿	46.2	70.5	112.4	161.9	144.5	314.7	274.4	203.1	186.4	111.5	69.8	62.2	1757.6

D. 土 壌 層 断 面

土壌層断面の設定、調査の方法は、その土壌の分類理論様式によつてちがうが、この調査は国有林野土壌調査法によつて実施した。いま採取土壌の層断面の調査結果を簡単に記載すれば、つぎのとおりである（第3図参照）。

E. 物 理 的 諸 性 質

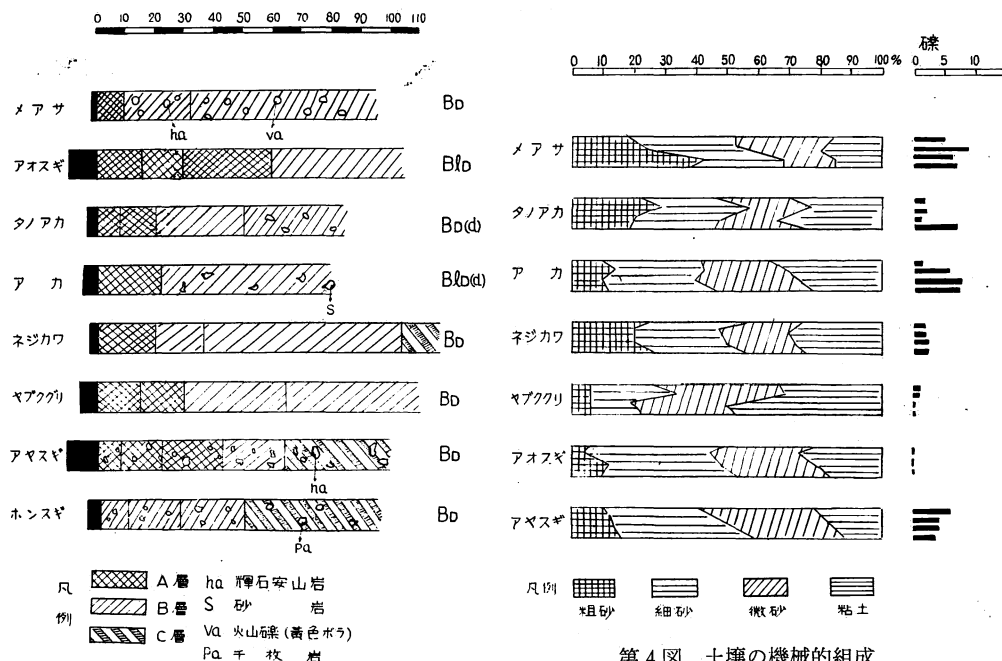
土壌の理化学分析を行なつて、その物理化学的諸性質を表わすには層位別と深度別の2つがあるが、この試験においては比較に便利な深度別の方法をとつて表層（0～5 cm）、中層（20～25 cm）、下層（40～45 cm）、深層（60～65 cm）の4層にわけて採取して、比較することとした。

a. 土壌の機械的組成

土壌の機械的組成はすべて国有林野土壌調査方法によつた。いまその結果を示せば第6表のとおりである。

第6表 スギの品種別植栽地の土壌の機械的組成
Table 6. Strains of *Cryptomeria japonica* by mechanical composition of soil

品 種 Strain	場 所 Site	層位 Soil layer	深 度 Depth cm	機 械 的 組 成 (乾土 100 g 中) Mechanical composition (per 100 g dry soil)					土 性 Soil texture
				礫 Gra- vel %	粗砂 Cour- se sand %	細砂 Fine sand %	微砂 Silt sand %	粘土 Clay %	
メ ア サ Measa	始良郡重富村平松	A ₁	0～5	5.2	23	31	21	25	軽埴土, IC
		A ₂	20～25	9.4	25	29	20	26	〃
		B ₂	40～45	5.7	31	25	22	22	砂質埴土, SL
		B ₂	60～65	6.2	29	30	21	20	〃
ア オ ス ギ Aosugi	阿蘇郡色見村熊本経営区 官行造林 3	A ₁	0～5	0.2	6	45	30	19	埴質埴土, CL
		A ₂	20～25	0.1	8	42	27	23	軽埴土, IC
		A ₃	40～45	0.1	12	37	31	20	埴質埴土, CL
		B ₁	60～65	0.0	11	42	31	16	〃
タ ノ ア カ Tanoaka	宮崎県田野町宮崎経営区 613	A ₁	0～5	0.7	24	21	26	29	〃
		B ₁	20～25	1.6	29	28	19	24	砂質埴土, SCL
		B ₂	40～45	1.0	21	29	23	27	軽埴土, IC
		B ₃	60～65	7.2	19	22	36	23	埴質埴土, CL
ア カ Aka	南那珂郡北郷町飫肥経営区	A ₁	0～5	0.8	11	32	23	34	軽埴土, IC
		B ₁	20～25	5.6	15	29	27	29	〃
		B ₂	40～45	8.3	12	31	31	26	〃
		B ₂	60～65	7.4	13	34	29	24	埴質埴土, CL
ネ ジ カ ワ Nejikawa	佐賀郡背振村田中	A ₁	0～5	2.0	26	25	19	30	軽埴土, IC
		B ₁	20～25	1.5	21	27	22	30	〃
		B ₂	40～45	2.3	21	30	22	27	〃
		B ₂	60～65	2.0	27	31	19	23	砂質埴土, SCL
ア ヤ ス ギ Ayasugi	菊池郡水源村菊池経営区 11	A ₁	0～5	6.6	9	30	34	27	軽埴土, IC
		A ₂	20～25	4.5	11	31	34	24	埴質埴土, CL
		A ₃	40～45	4.7	12	34	31	23	〃
		B ₁	60～65	3.5	13	40	29	18	埴土, L
ヤ ブ ク グ リ Yabukuguri	玖珠郡東飯田村森経営区 51	A ₁	0～5	0.4	5	22	39	34	軽埴土, IC
		A ₂	20～25	0.5	5	29	35	31	〃
		B ₁	40～45	0.1	5	22	33	40	重埴土, hC
		B ₂	60～65	0.1	5	28	30	37	〃
ホ ン ス ギ Honsugi	鹿本郡鹿北村菊池経営区 51	A	0～5	11.9	23	27	20	30	軽埴土, IC
		B ₁	20～25	11.2	18	24	24	34	〃
		B ₂	40～45	8.4	15	30	23	32	〃
		C ₁	60～65	12.3	16	32	28	24	〃
ウ ラ セ バ ル Urasebaru	大分県日田郡立和村出羽民有林	A ₁	0～5	13.2	20	33	23	24	埴質埴土, CL
		A ₂	20～25	11.8	25	25	23	27	軽埴土, IC
		B ₂	40～45	12.3	20	23	27	30	〃
		B ₂	60～65	20.2	21	23	27	29	〃



第 4 図 土壤の機械的組成

第 3 図 土壤断面図

る。

土壤の機械的組成の結果を森林の地位判定に利用されたものには ALBERT¹⁾ があつて、氏は砂土の場合粒子径 $0.20 \sim 0.02 \text{ mm}$ のものの組成分量を地位判定の標準因子としている。KOSTYSCHIEFF, DUKUTCHAEFF⁷⁾ もこの組成を重視している。土壤粒子は毛管水の運動、保水能力にも直接影響する。ATTERBERG²⁾ は粒子径 $0.20 \sim 0.02 \text{ mm}$ のものが最も優勢な毛細管引力を示して、その動きも急速であり、これが 0.002 mm となれば植物の細根の発達にも支障をきたすことを報告している。

まず水の動きに最も関係の深い礫の含量を表層から深層までの平均でみると、ウラセバル、ホンスギが最も多く、メアサ、アカ、アヤスギがこれにつぎ、タノアカがやや劣つて、ネジカワ、ヤブクグリ、アオスギなどが最も少ない。

RAMANN²¹⁾ は土壤の粒子径と土壤の性質との関係を考察して、地位の良好な場合の機械的組成は 0.05 mm 以下の粒子径のものの配分状態がきわめて重要であつて、 0.01 mm 以下の粒子と $0.01 \sim 0.05 \text{ mm}$ の粒子との配分比が $1:2 \sim 3$ の場合に最もよい理學性を示し、その配分比が $1:1$ からそれ以下になれば組織が結合しやすくかたくなり不良となると報告している。この試験において細砂と微砂の合計をみるに表層ではアオスギが最も大きく、アヤスギ、ヤブクグリがこれにつぎ、ウラセバル、アカ、メアサがさらにやや劣つてタノアカ、ホンスギ、ネジカワは最も小さい。つぎに表層から深層までの平均値についてみると、これもアオスギが最も大きく、アヤスギがこれにつぎ、アカ、ヤブクグリがさらにこれについて、ウラセバル、ホンスギ、タノアカ、メアサ、ネジカワは最も小さい。

以上の結果で共通的にみられることはその値がほぼ $50 \sim 65\%$ にあることであつて、しかもその量の高い土壤においては礫または粗砂の含量が多くて粘土が少なく、低い土壤においてはこれと反対の結果を示

していることである。

芝本武夫²³⁾の森林土壌の肥沃度に

関する研究報告のなかから、九州のスギ造林地の機械的組成の結果をかりて地域別に平均値を求めて示せば第7表のとおりで、1等地の細・微砂の計は40~50%，粘土は20~30%で、2等地以下では粘土の量が60%をこえている。いまこの変化の幅を詳しく原表にてみれば2等地以下で

第7表 九州のスギ林土壌の機械的組成
Table 7. Mechanical composition of soil in
Cryptomeria stands in Kyushu

地別土壌 Site classification		粗 砂 Course sand %	細 砂 Fine sand %	微 砂 Silt sand %	粘 土 Clay %	備 考 礫 Gravel	Notice 箇所 簡所数
1	A	30.76	15.80	28.60	24.91	17.11	13カ所の平均
	B	32.78	16.91	26.40	23.91	5.29	
2	A	10.48	10.39	18.00	61.14	5.07	9 "
	B	9.79	8.61	17.68	63.88	9.85	
3	A	12.33	11.87	12.28	63.47	6.22	5 "
	B	19.21	12.43	10.77	57.59	20.80	

は非常にひろく大きい場合と小さい場合とがあつて、それらを平均して示すことは好ましくないことがわかり、この組成の検討にあつては真下・橋本・宮川らのスギ・ヒノキの成長と土壌条件（林野土壌調査報告，9，1958）のように1箇所ごとに各粒径の相対比についてみるのが重要である。

土壌の機械的組成による地力判定には論議の余地がある。腐植に富む土壌ではことにそうである。品種の成長に及ぼす影響については、組成を異にした土壌に栽培した結果によつて考察することが考えられるが、この目的にそつた永年作物の栽培は困難である。また、植栽のため耕耘された植穴の土壌は数年後にはほとんど元に戻していることをみとめているが²⁾、このようなことから、むしろ、造林地の自然状態のままの土壌を採取して、その組成に理化学性をあわせて考察するのが最も賢明な方法とかんがえる。

b. 容 積 重

土壌粒子の数がますにしたがつて土壌の表面積を増し、吸湿度を高めるが、それはある条件の一定範囲内のことであつて、土壌粒子の配列、粒子の形態がちがう場合にはこの関係を認めにくい。土壌の容積重は比重に関係しており、土壌の組織、構造、粒子の性状、性質をも推知できる場合があるので、ATTERBERG²⁾、石原供三²⁷⁾の研究をはじめ、いろいろの人々によつて報告が行なわれているが、芝本武夫²³⁾は容積重を自然状態と密な状態との比を圧結度と称して、これをきわめて重視させている。いま自然状態の容積重をみれば第8表の中に示されているとおりである。

一般に自然状態の容積重は表層が軽く、下層にいくにしたがつて重い傾向を示しているが、このことは、この表の中でも明らかにみられる。いま、これを各品種についてみればタノアカ、アカ、ヤブクグリなどが最もかるくて、ウラセバルがこれにつぎ、アヤスギ、アオスギ、ネジカワなどがしだいに重くなっていることを知る。

表層の容積重は根の活動につよく影響を及ぼすものと考え、品種別に差異をみるとヤブクグリ、アヤスギが最も小さくて、アカがこれにつぎ、タノアカ、ホンスギがやや大きく、アオスギ、ネジカワ、メアサがさらに大きく、ウラセバルが最も大きい結果を示している。つぎに表層から深層までの状態を容積重の平均値でみると、最も小さいのがアヤスギ、ヤブクグリであつて、アカ、ホンスギ、タノアカ、アオスギ、ネジカワなどがこれにつぎ、メアサ、ウラセバルなどが最も大きい。

つぎに密な状態の容積重を調べてあるが、これは第8表中におさめてあるとおりであり、これを圧結度によつてみれば各林地間の土壌の緊密度の状態がよくわかる。

c. 孔 隙 量

第8表 スギの品種別植栽地の土壌の理学的性質

Table 8. Strains of *Cryptomeria japonica* by physical properties of soil

品種名 Strain	場 所 Site	層位 Soil layer	深 さ Depth cm	容積重 Volumetric weight	孔隙量 Porosity	最大容水量 Max. water holding cap.		最 小 容 気 量 Air cap.	採取時含水量 Field moisture content		密なる容積重 Thick weight vol.	圧結度
						%			%			
						容積	重量		容積	重量		
メ ア サ Measa	始良郡重富村平松	A ₁	0～5	73	67	52	73	15	36	51	85	85.8
		B ₁	20～25	84	64	54	68	10	38	49	94	89.2
		B ₂	40～45	101	57	43	46	14	31	33	90	111.2
		B ₃	60～65	92	63	44	50	19	32	37	95	96.8
ア オ ス ギ Aosugi	阿蘇郡色見村熊本経営区官行造林3	A ₁	0～5	68	73	53	78	20	23	31	82	82.9
		A ₂	20～25	77	69	52	66	17	34	44	86	93.9
		A ₃	40～45	75	71	52	68	19	36	48	82	91.5
		B ₁	60～65	90	67	50	55	17	41	45	91	98.9
タ ノ ア カ Tanoaka	宮崎県田野町宮崎経営区 613	A ₁	0～5	57	75	47	84	28	23	41	58	98.2
		B ₁	20～25	75	69	57	78	12	32	40	85	93.8
		B ₂	40～45	77	71	54	71	17	28	37	81	85.1
		B ₃	60～65	96	61	54	51	7	35	32	106	90.5
ア カ Aka	南那珂郡北郷町飯肥経営区	A ₁	0～5	47	79	62	133	17	34	75	59	79.7
		B ₁	20～25	68	69	53	83	16	20	31	69	98.8
		B ₂	40～45	78	64	52	71	12	33	45	79	98.7
		B ₃	60～65	78	62	47	58	15	22	27	85	91.8
ネ ジ カ ワ Nejikawa	佐賀郡背振村田中	A ₁	0～5	71	69	57	71	12	46	52	75	94.7
		B ₁	20～25	75	70	49	66	21	35	47	78	96.1
		B ₂	40～45	77	68	54	71	14	49	65	77	100.0
		B ₃	60～65	80	69	58	75	11	33	68	80	100.0
ア ヤ ス ギ Ayasugi	菊池郡水源村菊池経営区11	A ₁	0～5	40	79	50	136	29	27	74	57	70.1
		A ₂	20～25	53	76	51	99	25	30	59	66	80.3
		A ₃	40～45	51	78	61	128	17	36	74	68	75.0
		B ₁	60～65	52	78	61	120	17	38	75	73	71.2
ヤ ブ ク グ リ Yabukuguri	玖珠郡東飯田村森経営区 5い	A ₁	0～5	36	84	59	164	25	42	78	66	54.5
		A ₂	20～25	51	79	71	140	17	46	75	69	73.9
		B ₁	40～45	62	76	65	104	22	51	83	74	83.8
		B ₂	60～65	56	78	59	105	19	45	79	67	83.6
ホ ン ス ギ Honsugi	鹿本郡鹿北村菊池経営区 51ら	A ₁	0～5	58	68	51	63	17	22	34	80	73.3
		B ₁	20～25	72	62	47	65	15	27	38	84	85.7
		B ₂	40～45	80	65	49	67	16	23	33	87	91.9
		C ₁	60～65	89	59	42	54	17	26	34	89	100.0
ウ ラ セ バ ル Urusebaru	大分県日田郡立和村出羽民有林	A ₁	0～5	99	53	46	54	7	34	46	105	94.3
		A ₂	20～25	92	57	44	55	13	32	39	98	93.9
		B ₂	40～45	93	57	47	58	10	35	43	99	93.9
		B ₃	60～65	105	42	45	38	4	31	37	102	101.7

孔隙量は土壌粒子の大小、配列の状態によつて差異があるのみでなく、粒子の形状、構造、有機物質の含量などによつて左右されるので、森林土壌の理学的性の調査では重視せられていたが、石原供三⁷⁾⁸⁾のごとく、この孔隙量は質的關係を表わすものでないために粗鬆程度を知る一標準として適用しうる範囲にすぎないとしているものもある。しかしながら孔隙量は含水量、その他の理化学性とあわせて考察するときにはきわめて重要な因子となるので重視されている。スギの品種別の生理的な性質のちがいはこの土壌の孔隙量に関連した土壌中の水と空気との関係に影響して、それがスギの品種別の土壌の適地として表われてくるものとかがえられる。そこで、この土壌の孔隙量をみると第8表の中に示されているとおりであつて、表層ではヤブクグリが最も大きくアカ、タノアカ、アヤスギ、アオスギなどがこれにつぎ、ネジカワ、ホンスギ、メアサがややおとつておりウラセバルが最も小さい。つぎに表層から深層までの平均についてみるとヤブクグリ、アヤスギが最も大きく、アオスギ、ネジカワ、タノアカ、アカ、ホンスギ、メアサがこれにつぎ、ウラセバルが最も小さい。

これらの結果はまえにのべたとおり他の理化学的性質とあわせて考察するとその重要さがよくわかる。

d. 容 気 量

土壌の毛細管孔隙の全部が水で飽和されたときでもなお空気を残す孔隙の量を KOPECKY¹²⁾, 石原供三⁷⁾⁸⁾ は容気量と呼んでいるが、芝本武夫²³⁾, 大政正隆²⁰⁾ は FESCA にしたがって最小容気量とよんで理学的の判定の場合のきわめて重要な要因として取り扱っている。容気量は含水量と表裏の関係があつて、その変化は非常に高い逆相関があるとされているが、その調査結果は第 8 表の中に示してあるとおりである。いま、表層についてみればアヤスギ、タノアカ、ヤブクグリが最も大きく、アオスギ、アカ、ホンスギなどがこれにつき、メアサ、ネジカワなどがさらに小さくて、ウラセバルが最も小さい。つぎにまた容気量を表層から深層までの平均についてみればヤブクグリが最も大きく、ホンスギ、アカ、タノアカがこれにつき、メアサ、アヤ、ネジカワがさらに劣り、ウラセバルが最も小さい。

根の呼吸作用に及ぼす空気養料についてみると容気量と高い相関があるものとかんがえられ、これにはまた含水量の変化が重要な役割を果すので、含水量の季節的变化と含水量の変化を生ずる環境条件、すなわち気温、地温、降水量、蒸発量、日射、湿度とともに土壌の組成、組織の他の要素とも関連させて十分に吟味しなければならない。

e. 容 水 量

含水量の測定方法にもいろいろあつて、それぞれ異なつた意味をもっているが、最大含水量は土壌中に十分に最高の状態に充実されているいわゆる飽和の状態にあるものであつて、これに影響するものとして BURGER³⁾ は組織、構造、孔隙の種類、形、配列などを重視しており、KLITSCH は腐植などの膨脹性物質の含量を重視している。この最大含水量は容気量と表裏の関係があつて、土壌によつてほぼ定まつた値を示して、外囲の環境条件などによつて大きく変化するものではないが、その生理的意義は有効水分量、空気養料などが含水量によつて影響されるので、含水量は含水量の変化とその変化をおこさせる環境条件との関連を十分に吟味することが必要である。このような考えから、まず含水量についてみれば表層ではほぼ 45~60 であつて、品種間の差は、大きいものとしてアカがあり、中間のものにヤブクグリ、ネジカワ、アオスギ、メアサ、ホンスギ、アヤスギなどがあり、小さいものとしてタノアカ、ウラセバルなどがある。つぎにまた、表層から深層までの平均の含水量についてみると、ヤブクグリが最も大きくて、アヤスギ、ネジカワ、アカ、タノアカ、アオスギは中位であつて、メアサ、ホンスギ、ウラセバルは小さい。芝本武夫²³⁾ は全国のスギの表層土の全含水量を地位 I 62.6 (47.7~76.3), 同 II 65.4 (56.6~78.6) であるが、これを気候区分別にみれば E₀ 区の地位 I の A 層 62.2 (56.7~67.5), 同 B 層 69.8 (58.4~116.5), 地位 II の A 層 65.0 (56.7~78.6), 同 B 層 63.0 (56.9~73.6), E_{II} 区の地位 II の A 層 69.0 (67.8~70.1), 同 B 層 71.4 (67.0~75.7), E_{III} 区の地位 I の A 層 51.1 (47.7~54.5), 同 B 層 55.8 (51.6~59.9), 地位 II の A 層 62.8 (49.6~76.4), B 層 72.5 (50.0~85.5) であつたとしている。森川均一¹⁵⁾, 柴田信男²²⁾ はスギの生育良好の所と不成績造林地について調査を行つた結果、ほぼ芝本武夫²³⁾ の結果と同様のものをえている。その他、竹原秀雄²⁰⁾ の結果、大政正隆²⁰⁾ のブナ林土壌に関する研究、林野土壌調査報告 1 のなかのスギの良好な生育の林分の含水量はほぼ同様の結果を示しており、スギ全般からみた適地としては、ほぼ 60% 内外とみることができるが、この含水量は孔隙量、容気量と同様に土壌の組成、植栽林地の環境に支配されているいろいろのちがつた生理生態的意義を表わしているもので、含水量の数値だけによつてスギの適地、ことに品種別の適地を表現することは困難である。石原供三⁷⁾ がトドマツの消長と含水量の関係で考察したとおりに、含水量の変化によつて生ずる乾燥、過湿、空気養料欠乏の関係などをもみるべきであつて、いま季節的含水量の 1 例として採取当時の含水量を示せば第 8 表の中に示してあ

るとおりであり、その含水量を支配する環境条件としては第 6 表に示しているとおりである。これらのいろいろの事項もまたスギ品種別の環境の特性とみるべきであろう。石原供三²¹⁾、石崎厚美²²⁾ は土壤の透過性がトドマツ、エゾマツの成長に重視すべきであることを報告しているが、北海道のエゾマツの調査結果からみるとときにはおのずからその幅があつて、大きいものにも限度をみており、他の条件とあわせて考察する必要がある、土壤の化学的性質にも注意してみるべきであつて、これのみで地位判定の要素とするには多くの危険がある。

この問題はさらに詳しい林地土壤と体内水分の関係を追求して明らかにしたい考えから、この土壤を用いて品種、土壤別の萎凋係数を測定して明らかにしているが、これらについては別に報告する予定である。

F. 土壤の化学性

林業が育成林業にすすみ造林技術が高まるにしたがつて、偏重されていた土壤の理化学性からしだいにかわつてきて化学性、ことに理化学性に関連の深い要素が重視されるようになってきた。スギの品種別の土壤の化学性の差異においても養料の吸収機能の差異に基づいて、吸収量、吸収時期などもちがい、その結果が成長成績に現われてくるものと考えられる。そこでスギの品種が養分の選択吸収から生じたスギ品種別の特性を明らかにするには植物自体と土壤とにわけて、しかも実験室と野外の帰納調査とをあわせて考察することによつて究明が可能とかがえ、養料吸収の問題については圃場試験を行なうと同時に、原土壤の化学性と理化学性を調べた土壤について調査を行なつてきている。ここにはそのうちの化学性を中心にしての結果をのべることにする。

a. 土壤の酸度

植物の養料吸収に最も重要な因子としてはまず土壤反応ことに土壤の酸度がある。土壤の酸度には活性酸度、置換酸度、加水酸度といいろいろあつて、そのおのおのは意義も異なり、測定方法もちがつている。

活性酸度にも電気、比色、水の希釈割合、振盪時間などいろいろのちがいがあつて、これもまたちがつた意味をもっているが、ここには多くの他の資料とも比較に便利のために林野土壤調査方法によることにした。その結果は第 9 表の中に示されているとおりである。

まず表層の pH の変化をみるとほぼ 5~6 であつて弱酸性であるが、ウラセバル、ホンスギは最も高く 4.5 付近であつて、ネジカワ、ヤブクグリ、アヤスギ、メアサ、アオスギは 5~5.4、アカ、タノアカは 5.5~6.0 であつて最も低い。

スギ林の生育と土壤の pH との関係については幾多の報告があるが、その 2, 3 をあげれば、森川均一¹⁸⁾ は熊本県球磨郡湯前町湯前国有林 19 のスギ植栽林の土壤について調査を行ない成績の良好な所は pH 5.28~5.73、平均 5.48 で、不良の所は pH 5.05~5.19、平均 5.10 であつたと報告しており、大政正隆²⁰⁾ は千葉県習習林におけるスギ、ヒノキの成長試験地の土壤の酸度と有機物について研究を行ない、スギではほぼ同様の結果をみとめ、柴田信男²³⁾ も鞍馬山のスギ 50 年生の不成績の原因を追求の場合に土壤の酸度を調べて成績の良好なところは 5.47~5.72 で不良地は 4.71~4.92 であつたと報告している。また最近芝本武夫²⁴⁾ が報告したスギ、ヒノキ、アカマツの栄養ならびに森林土壤の肥沃度に関する研究に記載してある九州のスギ林地の土壤の酸度は H₂O 法で直ちに比較できないが摘録して転載すれば第 10 表のとおりであつて、この表からもスギ林の生育には pH 5 付近が良いことが推察される。

土壤の酸度は根からの養料の吸収速度に著しい関係をもち、根の発育、養料の吸収、地上樹体の成長に

第9表 スギの品種別植栽地の土壌の化学性
Table 9. Strains of *Cryptomeria japonica* by chemical properties of soil

品 種 Strain	場 所 Site	層位 Soil layer	深 さ Depth cm	土 壌 反 応 Soil reaction		置換石灰 Exch. Ca	窒 素 (N)%	炭 素 (C)%	C/N
				pH (KCl)	置換酸度 Exch. acid				
メ ア サ Measa	鹿児島県始良郡 重富村平松	A ₁	0~5	5.3	0.1	0.218	0.356	4.29	12.5
		B ₁	20~25	5.0	0.3	0.119	0.106	1.77	17.0
		B ₂	40~45	5.1	0.1	0.119	0.083	0.80	8.6
		B ₂	60~65	5.2	0.2	0.097	0.065	1.02	15.7
		平均		5.15	0.175	0.138	0.153	1.970	13.45
ア オ ス ギ Aosugi	熊本県阿蘇郡色 見村	A ₁	0~5	5.4	0.2	0.121	0.175	3.33	19.0
		A ₂	20~25	4.9	1.3	0.069	0.124	5.40	43.5
		A ₃	40~45	4.8	1.9	0.049	0.159	5.53	34.8
		B ₁	60~65	4.9	0.3	0.033	0.164	2.04	12.4
		平均		5.0	0.93	0.068	0.156	4.065	25.41
タ ノ ア カ Tanoaka	宮崎県田野町宮 崎経営区 613	A ₁	0~5	6.0	0.2	0.240	0.452	10.13	22.4
		B ₁	20~25	5.0	1.9	0.200	0.062	2.40	38.5
		B ₂	40~45	4.1	6.6	0.015	0.010	1.46	14.6
		B ₃	60~65	3.9	28.4	0.025	0.068	0.41	6.0
		平均		4.75	9.28	0.120	0.173	3.600	20.38
ア カ Aka	宮崎県北郷町飫 肥経営区 91	A ₁	0~5	5.6	0.2	0.356	0.746	16.97	22.7
		B ₁	20~25	4.2	0.7	0.028	0.511	6.80	13.3
		B ₂	40~45	4.5	2.5	0.012	0.289	3.33	11.5
		B ₃	60~65	4.8	1.2	0.008	0.274	2.27	8.3
		平均		4.78	1.15	0.101	0.455	7.333	13.95
ネ ジ カ ワ Nejikawa	佐賀県佐賀郡背 振村田中	A ₁	0~5	5.0	0.2	0.145	0.424	7.61	16.9
		B ₁	20~25	4.7	1.4	0.068	0.205	3.49	11.1
		B ₂	40~45	4.6	0.8	0.049	0.131	2.37	18.1
		B ₂	60~65	4.8	1.7	0.037	0.064	1.42	22.2
		平均		4.78	1.03	0.075	0.206	3.723	17.08
ア ヤ ス ギ Ayasugi	熊本県水源村菊 池経営区 11い	A ₁	0~5	5.1	0.2	0.236	0.754	13.36	17.7
		A ₂	20~25	4.9	0.5	0.116	0.675	8.67	12.9
		A ₃	40~45	4.8	0.6	0.058	0.611	6.55	10.7
		B ₁	60~65	5.0	0.3	0.046	0.402	5.41	13.5
		平均		4.95	0.4	0.114	0.611	8.498	13.70
ヤ ブ ク グ リ Yabukuguri	大分県飯田村森 経営区 50い	A ₁	0~5	4.8	0.3	0.198	0.845	12.79	15.1
		A ₂	20~25	5.0	0.2	0.032	0.531	7.00	13.2
		B ₁	40~45	5.1	0.3	0.014	0.523	5.47	10.5
		B ₁ -B ₂	60~65	5.2	0.4	0.015	0.386	3.99	10.3
		平均		5.03	0.3	0.065	0.571	7.313	12.8
ホ ン ス ギ Honsugi	熊本県鹿北村菊 池経営区 513	A	0~5	4.6	1.9	0.027	0.592	1.67	28.3
		B ₂	40~45	4.4	2.9	0.012	0.129	1.71	13.3
		C ₁	60~65	3.9	18.5	0.008	0.089	0.76	8.5
		平均		4.30	7.78	0.059	0.172	2.253	15.47
ウ ラ セ バ ル Urasebaru	大分県五和村出 羽民地	A ₁	0~5	4.9	1.9	0.179	0.238	3.40	14.2
		A ₂	20~25	4.4	3.1	0.084	0.213	2.63	12.8
		B ₂	40~45	3.9	56.9	0.060	0.089	0.26	3.0
		B ₂	60~65	4.0	54.1	0.081	0.063	0.43	6.8
		平均		4.30	4.91	0.101	0.151	1.680	9.20

備考 Notice: メアサ, アオスギ, タノアカ, アカ, ネジカワ, アヤスギ, ヤブクグリは昭. 28. 2 月,
ホンスギ, ウラセバルは同 8 月採取。

ただちに關係するために、まず各層別の変化についてみると、表層で弱く深層でややつよい傾向がみられ幅のひろいものとしてタノアカ、それよりやや幅のせまいものとしてアカ、アオスギ、ネジカワ、さらに幅のせまいものとしてヤブクグリ、それよりさらにせまいものとしてメアサ、アヤスギ、ホンスギ、ウラセバルなどがみられる。

つぎに表層から深層までの平均値でみるとウラセバル、ホンスギなどが高く、タノアカ、アカ、アヤスギがそれにつぎ、アオスギ、ヤブクグリ、メアサが最も低い結果を示している。この土壌調査地は全般的にはいくらか酸度の高い傾向を認めるが、総じてスギの適地の土壌の酸度の範囲内にあることがわかる。

スギが根から養料を吸収するには土壌中に含まれている物質溶液の濃度と根の細胞溶液との間の拡散現

第 10 表 九州におけるスギ林地の土壌の酸度
Table 10. Acidity of soil of *Cryptomeria* stands in Kyushu

箇 所	Site	活性酸度 pH	置換酸度 Exch. acid (y ₁)	地 位 Site classification	土 層 Soil texture
熊本 矢部 七郎次 国有林 26い		5.36	29.40	III	A ₀
“ “ 芳ヶ谷 “ 84を		5.36	11.90	不良	“
“ “ 菊池 深葉 “ 17と		5.14	21.70	II	“
“ “ “ “ “ 19り		5.45	13.58	III	“
佐賀 武雄 本城 “ 21い		5.59	10.85	II	“
“ “ 音成矢答 “ 3へ		5.02	26.95	不良	“
“ “ 佐賀 上合瀬布巻 “ 28い		4.96	46.20	II	A ₁
“ “ “ 春日金立山 “ 58い		5.50	15.75	不良	A
福岡 日田 水浦 “ 26い		4.86	40.50	II	A
“ “ “ “ “ “		4.64	77.40	不良	“
“ “ “ “ “ “		5.96	1.80	不良	“
“ “ “ “ “ “		4.93	37.10	“	“
大分 大分 横江 “ 40ろ		5.75	2.60	“	A ₁
“ “ “ “ “ “		5.42	3.90	“	A
鹿児島 川内 寄田山 “ 9は		6.45	1.50	III	A ₁
“ “ “ “ “ “		5.87	6.60	“	A ₂
“ “ “ “ “ “		4.96	29.40	不良	A ₁
“ “ “ “ “ “		4.90	63.90	“	A ₂
“ “ “ “ “ “		5.42	7.50	“	A ₁
“ “ “ “ “ “		5.14	24.60	“	A ₂
“ “ “ “ “ “		6.04	1.50	II	A ₁
“ “ “ “ “ “		5.29	19.80	“	A ₂
宮崎 加久藤 白鳥 “ 37い		6.00	2.40	III	A ₁
“ “ “ “ “ “		5.17	5.10	不良	A ₁

第 11 表 スギ品種別酸度表
Table 11. Acidity of strains of
Cryptomeria japonica

品 種 Strain	pH (H電極)		
	枝 葉 Branch and leaf		根 Root
	1 年	2 年	
アヤスギ Ayasugi	4.26	4.41	5.32
ヤブクグリ Yabukuguri	4.27	4.38	5.42
ホンスギ Honsugi	4.20	4.42	5.20
アオスギ Aosugi	4.12	4.26	5.28
メアサ Measa	4.18	4.31	5.37
タノアカ Tanoaka	4.23	4.46	5.40
アカ Aka	4.43	4.39	5.42

石崎厚美：九州の主なスギのさしき品種の生理的特性について，昭和28，日本林学会九州支部大会講演

象に 関係していて，その差の大きいほど急速であつて，その持続は吸収された物質の消費速度のいかににかかっている。これはまた体内の酸化還元電位の状態とも関係が深いので，品種別に部分別の酸度をみることが重要と考え，それをみれば第 11 表のとおりであつて，幹は根よりも高く，根は土壌よりもやや高い結果を示している。

各品種間の体内の酸度は北九州のものよりも南九州のものが低い傾向を示しているが，これは比較の時期が4月であり，開舒の時期の差によるものであつて，これも品種の特性とみることができる。芝本武夫²³⁾はスギの最適イオン濃度を NO₃-N と NH₄-N を基にした水耕培養液によつてもとめて，NO₃-N では 4.0～5.5 までよく 6.0 をこえると急激におとる結果を報告している。このことから考察すると，この試験のスギ品種の代表土壌はおおむね一般のスギ林の土壌の適地

の酸度の幅のなかに入っているものとしてとることができる。ARHENIUS は作物の最適 pH は割合に範囲がせまいが作物の生育しうる範囲はややひろくて，2つの山をもつた曲線であらわされて塩基度の増加は急激に減収をきたすが，酸度の増加はやや緩慢な曲線を示すと報告している。菊池のホンスギ，日田市の五和村三春原のウラセバルがかなり高い酸度でよい成績を収めているのはその値が最適濃度かどうかは問題

があるとしても、これらの品種が酸性に耐えうる性質をもっていることを示すものとすることはできる。

置換酸度の測定法にも HOPKINS, 大工原, KAPPEN などのいろいろの方法があるが、この調査においては KAPPEN による方法によつて行なつたものである。いまスギ品種別の土壌の差異をみれば第 9 表に示してあるとおりで、表層についてみると、メアサ、アオスギ、タノアカ、アカ、ネジカワ、アヤスギ、ヤブクグリはほとんど同じで小さく、ホンスギがやや大きく、ウラセバルは最も大きい。つぎに表層から深層までの平均でみるとメアサ、アヤスギ、ヤブクグリが最も小さく、アオスギ、ネジカワ、アカはやや大きく、タノアカは深層が大きく、ホンスギ、ウラセバルは各層ともに最も大きい結果を示している。

b. 可給態成分

土壌中の化学成分と植物の生育との関係については土壌中に含まれている全成分量と有効態成分量などからみる方法がある。

GASSNER⁵⁾ は土壌が塩酸によつて分解されるケイ酸アルミニウムと塩基の分子比は土壌の生産力と肥料との間に密接な相関があつて、一般にケイ酸アルミニウムが 3 でこれと結合する塩基が 1 以下のときには吸収的未飽和の土壌であつて、1 以上のときに飽和土壌であるとなえている。CAMBER⁴⁾ は土壌塩基で、カリ、ソーダの含量と石灰と石灰+苦土の含量の比率は土壌の良否に密接な関係があるとしている。細田克己⁶⁾ もまた本邦における黒土の研究で、石灰を 0.5% 以下含むものを 1 組、0.5% 以上含むものを 2 組にわけて、そのカリ、ソーダの石灰に対する比率を調べて不良土では比率の大きいことを明らかにしている。しかしながら、このような熱塩酸による処理の場合には土壌の全成分量を表わすばかりであつて、基岩の風化、土壌の生成過程をしるには重要であるが、これは有効態成分量との間に必ずしも相関をもつとは限らないので、スギの品種の特性としての土壌と養料吸収の問題ではむしろ有効成分量を重視すべきであるとかんがえ、有効成分量を測定比較することとした。

土壌の有効態成分量の測定にはいろいろあるが、塩類液を希釈する方法のなかで植物に可給態の P_2O_5 , K_2O を測定することができるとして DYER のクエン酸法が発見されてから 0.5%, 2% の濃度がつかわれており, BOGDANOW, PAGNOW, HOFFMANN などは酢酸を使用する場合によく可給態リン酸の量を表わすとし, KUDASHER は 0.5% のシュウ酸, MAXWELL は 1% アスパラギン酸を用いて可給態リン酸量と作物の吸収量とよく一致したと報告している。その他になお, FRAPS は 0.2 N- HNO_3 , MOORE は 0.05 N-HCl, SIGMOND は N_2O_5 を含む硝酸を用いてよい結果をえている。この試験においては SHEED の方法によつて 1/5 N- HNO_3 の可溶成分をみたところ第 12 表の中に示されているとおりの結果をえた。

c. 置換性塩基

置換性塩基、置換容量を定量するには塩、または酸を用いて浸出する純化学的方法と電気透析を応用す

第 12 表 スギ品種土壌吸収力
Table 12. Strains of *Cryptomeria* by
absorption capacity of soil
(乾土 100 g 中, In dry soil 100 g)

品 種 Strain	箇 所 Site	N (mg)	P_2O_5 (mg)
メ ア サ Measa	A-B ₃	742.45	1,858.56
ア オ ス ギ Aosugi	A ₁ -B ₁	660.71	1,921.41
タ ノ ア カ Tanoaka	A ₁ -B ₃	813.72	2,371.90
ア カ Aka	A-B ₂	640.76	2,519.70
ネ ジ カ ワ Nejikawa	A ₁ -B ₂	1,247.58	1,279.05
ア ヤ ス ギ Ayasugi	A ₁ -B	899.94	2,202.24
ヤ ブ ク グ リ Yabukuguri	A ₁ -B ₂	641.46	2,092.94
ホ ン ス ギ Honsugi	A-B ₂	583.78	1,615.80
ウ ラ セ バ ル Urusebaru	A-B ₃	1,058.34	1,838.16

る方法との 2 つがあり、まえの方法には NaCl , NH_4Cl , BaCl_2 , HCl , $\text{NH}_4\text{-Acetate}$, Ba-Acetate などの方法があるが、最もひろく用いられているものとしては HISSINK の NaCl の規定液を用いる方法であつて、この方法によつて置換性塩基の中の置換性石灰をみれば第 9 表の中に示しているとおりである。

土壌中には各種のカチオンが吸収保持せられていて、これが他のカチオンの吸収にあたつて、これを当量的に液中にでてくる吸収塩基と、土粒の内部に存在して土壌をかなり強い酸で処理しなければ溶解しない構成的塩基とに分かれているが、HISSINK はこの割合を調べて外部の吸収層では CaO 84.2%, 他の塩基 15.8% であるのに内部構成層では Ca 8.8%, 他の塩基が 91.2% であつて、土壌に塩基分解の作用がおこるとまず吸収層の破壊がおこるから、このときに遊離される塩基は主として石灰ということではなければならないとした。

CAMBER³⁾ は石灰はカリとソーダにくらべて最も置換されやすく、土壌中の活性石灰の欠乏と石灰のカリとソーダの含量に対する比率の増大は土壌不良の原因であるとのべており、同様の結果を細田克己⁹⁾ も郡家ほか 20 の畑、原野などの黒色土壌の研究においてのべられている。

第 13 表 スギ生育と置換性石灰等
Table 13. Relationship between growth of
Cryptomeria and exchangeable acid
and calcium

調査林分 Site	成長 Growth	pH (KCl)	置換酸度 Exch. acid	置換性 石灰 Exch. Ca(%)
行者杉	良	4.38	23.3	0.036
〃	不良	3.89	60.3	0.022
国見山国有林	良	4.27	73.1	0.213
椎原〃	良	4.38	4.0	0.206
〃	中	4.17	14.6	0.095
〃	不良	3.80	63.9	0.016
英彦山千本杉	良	4.39	22.3	0.024
三岩国有林	良	4.20	22.1	0.041
小林寿宇	不良	4.55	12.4	0.018
霧島	良	5.26	0.7	0.219
〃	不良	4.84	3.0	0.102

芝本武夫²³⁾によりスギの生育に石灰の必要なことがその葉の成分に CaO の多いことから明らかにされている。川島緑郎は置換石灰の含量が林木の成長と相関が高く、それは適地をよく表わすことを各地の土壌について調べているが、それをまとめて示せば第 13 表のとおりである。石崎厚美はスギは品種別の葉の成分にも差異をみとめているが、スギ品種別土壌の適地の問題にもこの石灰含量を特に重視すべきである。よつていま置換石灰の量を表層土壌についてみると、アカが最も大きく、つぎにタノアカ、アヤスギ、メアサであつて、ヤブクグリ、ホンスギ、ウラセバルがこれに

つぎ、ネジカワ、アオスギが最も小さい結果を示している。

土壌は雨量が多く温度が低い場合には、 CaO と MgO が洗われて H イオンが代入して腐植は H-Humus となり、不飽和土壌となつて塩基の消失は外層の主成分である石灰にはじまり、ことにこの表層においてつよく認められるので、まえにのべた順位はよく降水量と一致し、また土壌の乾湿にかなりの相関を表わしており、品種の耐旱性と深い関係があることが認められる。

d. 腐植質

土壌中の有機物は原料の一部が全く変化した腐植酸から Humin に至るまでのいろいろな性質のものが混在しているが、そのほとんどをしめている腐植はいろいろに分類されており、そのなかのどの性質のものが存在するかによつて植物、すなわちスギの生育を大きく左右するものである。SALTEN によれば腐植は Ca , P_2O_5 , Fe の溶解度を増し、各養分を吸収保持する役目をもつていて、しかも徐々に分解するにしたがつてしだいに養分を可給態にかえて土壌反応の Buffer の役目を果たして土壌を安定させたり、微生物の繁殖を盛んにしていつそう有機物を高めるほかに、重粘な土壌は輕鬆に、輕鬆な土壌にはやや粘性を与えるなどのいろいろな働きをするといつてゐる。

渋谷紀三郎²⁴⁾はまた腐植は土壌の容積量、比重、含水量、吸湿性、アンモニアの吸収、リン酸の吸収力、萎凋係数などを増し、毛細管力、比熱を増して、孔隙量はやや減少させると報告している。このような働きをする腐植の定量にもいろいろの方法があるが、この試験においては TYULIN の方法によつて行ない、その結果は第9表に示すとおりである。

いまスギの各品種別に表層についてみれば、アカ、アヤスギ、タノアカ、ヤブクグリなどが腐植度高く、ネジカワがこれにつぎ、メアサ、アオスギ、ホンスギは最も低い。つぎにまた表層から深層までの平均についてみるとアカ、アヤスギが最も高く、ヤブクグリ、アオスギ、ネジカワがこれにつぎ、メアサ、ホンスギが最も低い。

腐植の含量と植物の成長との間には高い相関がみられるが、必ずしも正比例はしない。それは腐植の状態によつて差異を生ずるので、その性質についてくわしくみる必要がある。全窒素量、C/N 率、腐植化度、遊離腐植酸の量、腐植の無機、有機成分などが重要な事項である。そこで全窒素量をみると第9表の中に示しているとおりであつて、表層においては全窒素はヤブクグリ、アヤスギ、アカが最も多く、タノアカ、メアサ、ネジカワ、ホンスギなどがこれにつぎ、アオスギ、ウラセバルが最も低い。つぎに表層から深層までの平均量についてみるとアカ、アヤスギ、ヤブクグリが大きく、ネジカワ、タノアカ、ホンスギ、アオスギ、メアサ、ウラセバルなどが小さい。

腐植の分解の状態をしるには C/N 率が重要であるとされているので、これをみると第9表の中に示してあるとおりであつて、アオスギのみが著しく高いがタノアカ、ネジカワ、ホンスギはそれより低くアヤスギ、メアサ、ヤブクグリはさらに低い結果を示しており、その範囲はウラセバル、アオスギをのぞいてはほとんど 12~20 の範囲にあつてきわめて幅がせまく、おおむね腐植の分解の順調な土壌と考えられる。アオスギが大きな結果を示しているのはこの品種の植栽されている位置が一般に高位、乾燥のところにあるためによるものとみられる。

土壌中の養分の吸収にあつては土壌の溶液中にとけているもの、吸収されているもの、鉱物中に含まれているものにわけられて、最も容易に利用されるものは水にとけているものであつて、その量の大小と根にいきこむ速度によつて利用率がきまつてくる。しかしながらこの場合も植物の器官の吸収能力と補給の難易とにかかわつてくる。土壌中の可溶成分はほぼ明らかにすることができたが、この成分がどのようなちがいに吸収されて、どのように成長するかは別にポットと苗畑試験の結果とをあわせて考察して明らかにするつもりである。

摘 要

この報告は九州の主なスギのさしき品種の特性をしるためにそれらの中心の植栽地域の中から各品種の特徴をあらわしている林分を数多く選んで予備調査を行ない、その中から代表的な生育状態を示していると思われる林分を選んでその土壌の理化学的性質を調べ、それと品種間の性質との関係を見ようとしたものであつて、いまその結果の概要を摘録すればつぎのとおりである。

1. 土壌の機械的組成は各品種の土壌ともに相似たものとしてすることができるが、つまびらかにみれば層別の変化、粗砂、細砂と微砂の計などによつて特徴があらわれ、メアサ、タノアカ、ネジカワ、ウラセバルは粗砂にとみ、アヤスギ、アカ、アオスギは微砂と細砂、ホンスギ、ヤブクグリはかなり粘土にとむ土壌であるといえる。

2. 容積重はメアサ、ウラセバルが最も大きく、ホンスギ、タノアカ、アカ、ネジカワ、アオスギなど

は中位であつてヤブクグリ、アヤスギは小さい。70 前後の場合が最も多い。

3. 孔隙量は 70 前後の小さい範囲内で、表層ではヤブクグリ、アカ、タノアカ、アヤスギ、アオスギ、ネジカワなどが大きく、表層から深層までの平均についてみると、ヤブクグリ、アヤスギ、アオスギ、ネジカワ、タノアカ、アカなどが大きい。

4. 最大容水量もほぼ孔隙量と同じ傾向をみるが、その中心の値は容積では 50% 内外である。

5. 土壌の反応もかなりせまく、pH (KCl) は表層では 4.5~6, 下層では 4~5 である。表層ではウラセバルが 4.5, ホンスギ、ネジカワ、ヤブクグリ、アヤスギが 5 内外であつて、メアサ、アオスギはそれよりやや低い。

6. 置換酸度はホンスギ、タノアカを除けばほとんど 1 以下であつて、メアサ、ヤブクグリ、アヤスギが最も低く、アカ、タノアカがこれにつぐ。

7. 置換石灰は各品種ともに大きく、アカ、タノアカ、アヤスギ、メアサはことに大きい。

8. 全窒素、炭素量はほぼにた傾向を示しており大きい。ヤブクグリ、アヤスギ、アカが大きく、タノアカ、メアサなどが小さい。

9. 土壌中の養料吸収の問題はスギの生理的性質によつて左右されるので、うへの結果は根の吸収力とそれに関係する器官の形態と機能の差異についてみている。また林分間の土壌と品種間の性質とを直ちに結んで考察することもできないので、いろいろの生理的特性については室内実験によつて証明しているが、それらはおつて報告することとする。

九州内優良品種の土壌層断面の説明

1. メアサ (Profile 1)

a. 位 置 鹿児島県始良郡重富村字平松。

b. 環 境 方位 NE, 傾斜 28°, 標高 100 m, 輝石安山岩。

c. 植 生 高木階: メアサ約 40 年生, 平均胸高直径 28 cm, 平均樹高 20 m。

低木階: シロダモ, ネズミモチ, ヒメユズリハ等。

草本階: サツマイナモリ, フユイチゴ, およびシダ類が繁生する。

d. 土壌層断面

A₁ 6 cm (濃褐色)。0.2~5 cm の礫を含む。埴質壤土。腐植にやや富む。小団粒状構造。緊密度軟, 水湿状態潤, 細根, 鬆根多し, B₁ へ判変する。

B₁ 30 cm (濃黄焦茶色)。2~10 cm の礫を含む。軽埴土。腐植をやや含む。特別の構造を認めず。緊密度軟~堅。水湿状態潤。細根やや少なし。

B₂ 30 cm (すす竹色)。(黄色ボラと混じり点色となる)。0.5~1 cm の礫 (黄色ボラ) に富む。砂質埴壤土, 無構造, 緊密度軟~堅, 水湿状態潤。細根をほとんど認めず。

この土壌は安山岩を母材料とする火山灰および火山礫よりなり, A₁ 層に団粒構造がわずかに発達するのみで, B₁ 層以下は特別の構造は認められない。Bc 型に近い Bd 型土壌である。

2. タノアカ (Profile 2)

a. 位 置 宮崎県宮崎郡田野町, 宮崎経営区 61ろ。

b. 環 境 方位 N, 傾斜 5°, 標高 340 m, 母岩 砂岩, 地質系統 中生層。

c. 植 生 高木階: スギ 25 年生, 平均胸高直径 25 cm, 平均樹高 15 m, ha あたり 190 m³。

低木階: ツバキ, ネズミモチ, イチイガシ, マルバウツギ。50 cm 以下ヤツデ, シロダモ, アラカシ, イタジイ, サルトリイバラ, センリヨウ, ネズミモチ。

草本階: テイカカズラ, ツタカズラ, フユイチゴ, セリ等が繁生する。

d. 土壌層断面

A₁ 5 cm (濃褐色)。石礫に乏し。軽埴土。腐植に富む。団粒状構造, 緊密度軟, 水湿状態潤, 細根多し。

A₂-(B₁) 15 cm (トレスデン褐色)。0.2~3 cm の礫 (砂岩) を含む。軽埴土~砂質壤土。腐植にやや富む。塊状構造, 緊密度軟, 水湿状態潤, 細根多し。

B₂ 30 cm (褐色)。石礫に乏しい。重埴土。腐植に乏しい。無構造, 緊密度軟, 水湿状態潤, やや下部に細根やや多し。

B₃ 20 cm (浅黄色)。2~10 cm 砂岩を含む。埴質壤土。腐植に乏しい。無構造, 砂岩の風化過程にある。緊密度堅, 水湿状態潤, 細根少なし。

この土壌は基岩 (砂岩) 上に火山灰をかぶった土壌で各層位の推移状態 A₁ 層より A₂-(B₁) 層はかなり判然となり, A₂ 層より (B₁)→B₂ 層は明変している。根系の分布は B₃>B₂>A₂-(B₁)>A₁ の順となる。また A₂-(B₁) 層は膨軟で B₃ 層は非常に堅くなる。

3. アカ (オビアカ)

a. 位 置 宮崎県南那珂郡北郷町大字北河内字三岩国有林 91 林班 (三岩参考林内)

b. 環 境 方位 S, 傾斜 25°, 標高 230 m, 母岩 砂岩, 地質系統 中生層。

c. 植 生 高木階: スギ 73 年生, 平均胸高直径 60 cm, 平均樹高 25.5 m, ha あたり 792 m³。
平均成長量 10.86 m³。

d. 土壌層断面

A₁ 5 cm (黒橙色)。石礫に乏しい軽埴土。腐植にとむ。団粒状構造が発達する。鬆, 潤, 細根多し。

A₂ 15 cm (暗褐色)。石礫に乏しい軽埴土。腐植にとむ。やや割れ目をもち団粒状構造が発達する。軟, 潤, 細根多し。B₁ 層との境は判然する。

B₁ 6 cm (浅黄褐色)。2~5 cm 大礫 (砂岩) を含む軽埴土。腐植にやや富む。無構造, 軟~堅, 潤, 細根やや多し。

B₂ 40 cm (浅黄褐色)。5~20 cm 大礫を含む軽埴~埴質壤土。腐植に乏しく無構造。軟~堅, 上部の石礫の間に細根をわずかにみとめる。

A 層はやや黒色を呈する。各層位の推移状態は A₁-A₂ 層は漸変する。根系は A 層に多く B 層に少ない。A₁ 層は土粒の結合軟で, A₂ 層は土粒が密となりさらに B 層においては軟~堅となり砂岩を有する。

4. ネジカワ

a. 位 置 佐賀県佐賀郡背振村田中背振神社境内。

b. 環 境 方位 W 30 S, 傾斜 23°, 標高 610 m, 母岩 花崗岩。

c. 植 生 高木階: スギは約 180 年生, 平均胸高直径 80~95 cm, 平均樹高 24 m。

低木階: アオキが多い。ササ, ヒサカキ, ツバキ, タブ, アカガシ, ウラジロガシ, イ

ヌタブ、ユズリハ。

草本階：シンガシラ、フユイチゴ、ジャノヒゲ。

d. 土壌層断面

- A₁ 20 cm (黒橙～黄褐色)。腐植を含み、りよう角の礫を 5% ほど含む。軽埴土、小さい団粒状構造がやや発達する。鬆、潤、細根きわめて多く中根は少ない。B₁ 層へ漸変する。
- B₁ 16 cm (暗褐色)。腐植乏しい。りよう角の礫を 10% 含む軽埴土。粒状構造。軟、湿、細根、中根ともに多し。B₂ 層へ漸変する。
- B₂ 80 cm (濃橙～黄褐色)。腐植に乏し。前層より石礫の量やや多く 15% を含む。軽埴～砂質埴壤土。無構造、軟、湿、細根あり。C₁ 層へ漸変する。
- C₁ 20 cm 以上 (黄褐色)、花崗岩風化によってできた土そのままの砂土の感じである。スギの根をみとめず。

深さ 20 cm まで弱度の小団粒状の構造をもち、腐植を含むが、その下層はザラザラした砂分を多く感ずる孔隙量の多い花崗岩の風化土壌である。

5. ヤブケグリ

- a. 位 置 大分県玖珠郡東飯田村森経営区 5 い。
- b. 環 境 方位 S 10 E, 傾斜 20°, 標高 850 m, 母岩 輝石安山岩。
- c. 植 生 高木階：スギは 30 年生、胸高直径 25～40 cm。平均樹高 23 m。
低木階：ネズミモチ、ツバキ。
草本階：なし。

d. 土壌層断面

- A₁ 13～15 cm (暗褐色)。腐植に富む。石礫に富む埴質壤土。小団粒状構造中度に発達し鬆、湿、細根多く A₂ 層へ漸変する。
- A₂(B₁) 15 cm (濃黄焦茶色)。腐植を含む。石礫に富む埴質壤土。小団粒状構造中度に発達し鬆、潤、小動物の穴跡多く細根多し。B₁ へ漸変する。
- B₂ 50 cm (暗黄褐色)。重埴土、軟、潤、細根少なし。

この土壌は小団粒状構造を有する層が深く下部は粘質であるが深層までやわらかい土壌である。

6. アオスギ

- a. 位 置 熊本県阿蘇郡高森町字上色見字根子岳、熊本経営区官行造林 3 林班。
- b. 環 境 方位 S, 傾斜 18～22°, 標高 820 m。母岩 火山灰。
- c. 植 生 高木階：スギ 31 年生、平均胸高直径 25 cm, 平均樹高 14 m。
低木階：なし。
草本階：なし。

d. 土壌層断面

- A₁ 14 cm (濃褐色)。下層に漸変する。腐植にとむ。埴質壤土、団粒状構造、すこぶる軟、潤、細根中。
- A₂ 16 cm (黒橙黄褐色)。下層に漸変する。腐植にすこぶる富む。軽埴土、塊状構造。下部は無構造、やや堅、潤、細根やや多し。

A₁ 28 cm（柚葉色）。下層に漸変する。腐植を含む。埴質壤土、無構造、上部はやわらかいが下部 B₁ に近い部分はやや堅、潤、細根多し。

B₁ 20 cm 以上（暗褐色）。腐植、石礫を含まず。埴質壤土、無構造、堅、やや潤、細根乏し。

この土壌は黒色火山灰土壌の退化しつつある土壌で、A₂ 層上部はやや堅くなり盤層のようなものをみとめ、上部はやや乾燥状態を示している。

7. アヤスギ

a. 位 置 熊本県菊池郡水源村、菊池経営区 11い。

b. 環 境 方位 S、傾斜 26~32°、標高 560 m、母岩 輝石安山岩。

c. 植 生 高木階：スギ 45 年生、平均胸高直径 38 cm、平均樹高 21 m。

低木階：アオキやや多くユズリハ、ネズミモチ等点在する。

草本階：キズタわずかにあるのみで草本類はほとんどなし。

d. 土壌層断面

A₁ 8 cm（黒橙~黄濁色）。下層に漸変する。腐植にすこぶるとむ。小礫を含む。軽埴土、団粒状構造、すこぶる軟、適潤、根系の発達はやや著しい。

A₂ 14~18 cm（黒橙~黄濁色）。下層に漸変する。腐植にとむ。小礫をやや含む。埴質壤土、団粒状構造、軟、潤、根系の発達をみる。

A₃ 20~30 cm（黒黄濁色）。腐植を含む。小礫にとむ（20%）。埴質壤土、団粒状構造、軟、潤、根系をややみとむ。下層との境やや判然する。

B₁ 20 cm（濃黄焦茶色）。腐植を含まず、小礫を含む。壤土、無構造、軟、適潤、根系をみとめず。下層に漸変する。

B₂-C₁ 30 cm 以上（黄褐色）。腐植を含まず。丸味を帯びた小礫、18×10 cm くらいのやや大きい礫にとむ（20%）。壤土。無構造、やや堅、やや潤、根系なし。

この土壌は団粒状構造やや顕著にあらわれA層深く、かつ、やわらかな土壌である。

8. ホンスギ

a. 位 置 熊本県鹿本郡鹿北村字岩野、菊池経営区 51ら。

b. 環 境 方位 S、傾斜 26~30°、標高 200 m、母岩 古生層。

c. 植 生 高木階：スギ 52 年生、平均胸高直径 47 cm、平均樹高 24 m。

低木階：アラカシ、タブ、ハイノキ、ヒサカキ、ツバキ、ヤブニツケイ（シリブカガシ）等が点在する。

草本階：フユイチゴが全面に群生、イズセンリョウ点群生、ホンダ、イワガネセンマイ、キダチニンドウ等は点在。

d. 土壌層断面

A 10~12 cm（暗褐色）。腐植を含む。板状の小礫にとむ。割れ目をわずかに認む。軽埴土、粗粒状~堅果状構造、やや乾、細根多し。下層に漸変する。

B₁ 20 cm（暗黄褐色）。腐植に乏し。小礫にややとみ（10%）、割れ目もわずかに認む。軽埴土、堅果状、やや堅、やや乾、細根多し。下層に漸変する。

B₂ 25 cm（黄褐色）。りょう角を有する板状の石礫（15×10×3 cm）をふくむ（10%）。無構

造、軽埴土、やや堅、潤、細根多し。下層に漸変する。

C₁ 30 cm 以上（黄褐色）。腐植を含まず。板状のりよう角を有する石礫にとむ（20%）。微砂質埴土。割れ目を認めず。無構造、堅、適潤、細根はかなり多し。

この土壌はA層浅く堅果状構造が認められ、B層においても特殊な構造は認められないが、やや堅果状構造に近くやや堅いが、根は多く分布している。

文 献

- 1) ALBERT, R.: Bodenuntersuchungen in Gebiete der Luneburger Heide. Z. f. F. u. Jw. 45, (1913) p. 221.
- 2) ATTERBERG, A.: RAMANN, E., Bodenkunde. 3 Aufl. Berlin. (1911)
- 3) BURGER, H.: Physikalische Eigenschaften der Wald- und Freiland-Boden. Mitt. d. schweiz. Zentralanstalt. f. d. forstl. Versuchsw. 13. (1922) p. 1.
- 4) CAMBER, N. M.: An Introduction to the Scientific Study of the Soil. (1926) p. 166.
- 5) GASSNER, R. H.: Untersuchungen an Buchenstandorten Nord- und Mitteldeutschlands. Z. f. F. u. Jdw. LXVI, p. 225
- 6) 細田克巳: 本邦ニ於ケル所謂黒土ノ研究, 鳥取農学会報 6, (1938) p. 1.
- 7) 石原供三: 天然林ニ於ケルとどまつ稚樹ノ消長ト森林土壌トノ関係ニ対スル研究, 北試報, 12, (1933) p. 1.
- 8) 石原供三・石崎厚美: 北海道に於ける枝条被覆の效果に就て, 日林誌, (1939) p. 340
- 9) 石崎厚美: 植栽木成長に及ぼす土壌性の影響に就いて, 第3報エゾマツ, 北林試時報, 45(1943) p. 1.
- 10) 石崎厚美: スギ優良品種の識別について (未定稿), 熊本営林局, (1954).
- 11) 石崎厚美: 九州に於ける優良スギ及びマツ各品種の適地選定に就て, 暖帯林別冊 (1954).
- 12) КОРЕЦКИЙ, J.: Die physikalischen Eigenschaften des Bodens. Internat. Mitt. Bodenkde. 4. (1914) p. 138.
- 13) 川島緑郎・永田正直・田中四郎: 福岡県小石原国有林の土壌型について, 土肥雑, 15, (1941) p. 518.
- 14) 川島緑郎・永田正直・陶山源一郎: 北九州国見岳国有林の森林土壌について, 土肥雑, 16, (1942) p. 293.
- 15) 川島緑郎・陶山源一郎: 森林樹種の生育と土壌反応並に石灰との関係に就て (第1報), 福岡市外脇山村国有林に於けるスギ, ヒノキ, アカマツ, 土肥雑, 16, (1942) p. 393.
- 16) 熊本営林局造林課種苗係: 管内種苗事業に対する現況批判, 暖帯林, 3, (1955) p. 118.
- 17) MOORE, B.: Humus and rootsystems in certain northeastern forest in relation to reproduction and competition J. f. F. 20, (1922) p. 233
- 18) 森川均一: 杉林の生態と土壌条件との関係に就て, 九大学雑, 4, (1931) p. 389.
- 19) 林 泰治: 九州地方に於ける挿杉品種に就て, 日林誌 10, 1, (1928) p. 13.
- 20) 大政正隆: ブナ林土壌の研究, 林野土壌調査報告, (1951).
- 21) RAMANN, E.: Bodenkunde. 3 Aufl, Berlin. (1911)
- 22) 柴田信男: 杉植栽林に於ける不成績地の研究 (第1, 2報) 土壌の理学的性質について, 日林誌, 19, 3, 9 (1938) p. 1, 77.
- 23) 芝本武夫: スギ, ヒノキ, アカマツの栄養並びに森林土壌の肥沃度に関する研究, 林野庁, (1952).
- 24) 渋谷紀三郎: 土壌の理化学的性質に及ぼす腐植質の影響, 台湾研農彙報, 103, (1934).
- 25) 相馬丑五郎: 九州に於ける挿杉の種類とその類別, 日林誌, 18, 2, (1936) p. 103.
- 26) 竹原秀雄: 吉野に於けるスギの適地に関する 2, 3 の土壌的考察, 林雑, 20, (1938).
- 27) 津田重政: 苗木鉱物成分の研究, 林試報告, 7, (1909),

**The Strains of Major Cryptomeria for Cuttings
Relative to the Soil Character in Kyushu**

Atsumi ISHIZAKI and Tadashi SHIMONOSONO

(Résumé)

In order to know the characteristics of the strains of major *Cryptomeria* for cuttings in Kyushu, the preliminary investigation was made on various stands in the center of plantations and the stand having the most typical growth and soil condition was selected and the physico-chemical property of the soil of the stand was studied to find out the relationship of the property concerned to that of the strains. The result of physico-chemical property of the soil of stands is summarized as follows.

1. The mechanical composition of the soil is almost the same in each strain. In particular, the characteristics appear according to the variation of layers, coarse sand, fine sand plus silt. MEASA, TANOAKA, NEJIKAWA and URASEBARU are abundant in coarse sand and AYASUGI, AKA and AOSUGI in fine sand and silt and YABUKUGURI, HONSUGI in clayey soil.

2. The volume weight is the highest in MEASA and URASEBARU and medium in HONSUGI, TANOAKA, AKA, NEJIKAWA and AOSUGI, and low in YABUKUGURI and AYASUGI. The margin is relatively low and in most cases, it is around 70.

3. The porosity is as low as around 70 and in the top soil, YABUKUGURI, AKA, TANOAKA, AYASUGI, AOSUGI and NEJIKAWA are high and in the mean from the top-soil to the sub-soil, YABUKUGURI, TANOKA and AKA are high.

4. The maximum water capacity has almost similar tendency to that of porosity and its mean value is around 50% in the volume.

5. The reaction of soil is also low and pH(KCl) is 4.5~6 at the top soil, and 4~5 at the sub-soil. At the top soil, URASEBARU is 4.5, and HONSUGI, NEJIKAWA, YABUKUGURI and AYASUGI are around 5 and MEASA and AOSUGI is less.

6. Exchangeable acidity in each strain is almost below 1 excepting in HONSUGI, and TANO AKA and the minimum is in MEASA, YABUKUGURI and AYASUGI followed by AKA and TANOAKA.

7. Exchangeable calcium is high in each strain, especially in AKA, TANOAKA, AYASUGI and MEASA.

8. Whole nitrogen and carbon are high indicating almost similar tendency. They are abundant in YABUKUGURI, AYASUGI and AKA and low in TANOAKA and MEASA.

9. Since the difference among stands are not always considered to be due to that of strains, in order to confirm the relationship, the characteristics of strains is being tested in the chamber.