

# カラマツ二代目不良造林地の土壌学的考察(第1報)

佐久地方の二代目造林地の土壌について

中村 健・高橋成直・島崎洋路

Studies on the Inferior Growth Soils of Secondary Forest in Karamatsu  
(*Larix Kaempferi* Sarg)

(I) On the Soils of Secondary Forest in Saku District.

Takeshi NAKAMURA, Shigenao TAKAHASHI, Yoji SHIMAZAKI

## I 緒 言

近年カラマツの伐採跡地へ二代目の植栽を行つたところ、その生育がきわめて不良である  
と云う現象が、カラマツ造林地として古い歴史を有する長野県南佐久郡川上村及び大沢村を  
始め諏訪郡、上伊那郡下にも見られ、いわゆる忌地現象と目されるような箇所があり屢々問  
題になっていることを見聞した。この事実に基づき両村のカラマツ二代目不良造林地について  
土壌学的見地から検討を行つた。

本研究を行うに当り種々御指導をいただいた本学浅田節夫教授に厚く御礼申上げる。なお  
本研究の一部は昭和 32 年 11 月、日本林学会中部支部大会において発表した。

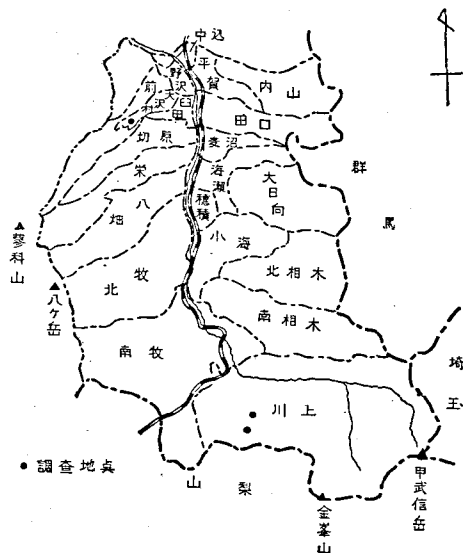
## II 調査地の概況

調査地点は川上村 5 箇所、大沢村 5 箇所調査地点の位置は第 1 図に示す通りである。

先ず川上村は八ヶ岳を中心とする 2 万 5 千  
町歩のいわゆる佐久カラマツの苗木生産の中  
心地として知られ、三年隔年連作の水田養苗  
は有名である。村のはば中央部を東西に千曲  
川が貫流し、それを境として北側は中生層相  
木鳥巢層帯に、また南側は主として中生層川  
上鳥巢層帯に属し、支流沿岸部は第四紀層段  
丘堆積物に占められ、その南部県境の山岳地  
帯は主として花崗岩からなっている。カラマ  
ツ二代目不良造林地は主として第四紀段丘堆  
積物の地域に分布している。

大沢村は八ヶ岳の山麓に位し、地表は火山  
灰土壌におおわれている。川上村と同様カラ  
マツ造林の歴史はきわめて古く二代目造林を  
行っている所が相当多いようである。

しかるに最近この両村において、カラマツ  
二代目造林地は一代目の成育に比してきわめ  
て悪くいわゆる忌地現象と目されるような所が多く見出されて大きな問題となつている。両



第 1 図 調査地位置図

村におけるカラマツ生育の良否と立地条件並びに取扱い方との関係はおよそ次の通りである。

#### A 川上村

(1) 西斜面は概して生育不良である。本地方は常風が西風であり西斜面は乾燥しやすく、また地表有機物は吹き飛ばされやすい。更に明治初期以来、馬の飼育盛んなため火入れが再三行われ西斜面は東斜面に比べ瘠悪化している。

(2) 元来この地方はアカマツ、カラマツ、広葉樹の天然林が多い。従つて二代目造林に当つては上記樹種の混交林とするか、一代目伐採後数年間放置してヤブにしてから植栽することを篤林家はすすめている。

(3) 本村の原地籍は二代目造林地の生育がきわめて不良である。殊に平坦地は傾斜地よりも一層不良であると云われている。実際にも局所的にその現象を多く見た。

(4) 当村川端下地籍では二代目造林地で優良林分が見られる。この地区は基岩が花崗岩であり、ローム地帯は同一地区でも不良である。概してローム地区は川上村では二代目の不良林分となつている。

(5) 火入れによつて二代目造林地が悪いことがある。すなわち火入れは地表有機物を焼却するから避けた方がよい。

#### B 大沢村

本村は八ヶ岳の山麓に位し、地表は火山灰土壌におおわれる。全村にわたつてカラマツ林分が最も多いが、二代目造林にも優良林分及び不良林分が見られた。

(1) 二代目優良林分。本村の二代目優良林分は川上村と同様に地形としては傾斜地に見られまた石礫の多い所が一般に良好であるが、川上村と異り火入れを行つた方が結果が良好であると言うことである。

(2) 二代目不良林分。川上村と同様平坦地または谷すじの如き地形で、埴土で透水性の悪い所に多く見られる。

### III 土壌の断面形態

土壌断面は川上村及び大沢村においてそれぞれ5箇所宛、合計10箇所設定した。調査地の断面形態及び土壌型は第1表及び第2図の如くである。また試孔附近の林相並びに残存せる一代目の伐株の状態を第3図に示した。

第1表 土壌断面形態及び土壌型

断面番号	層位	厚さ	断面形態	地況及び林況	土壌型
川上 No. 1	L	1 cm	カラマツ、シラカンバ比較的厚い、	川上村、原地籍、標高 1300 m	Blo
	F	1 cm	菌糸稍存す	方位E、傾斜 10°、カラマツ一代	
	H	殆んど欠く	分解してほとんどなくA層と混ず	目優良造林地、樹令 12 年、	
	A <sub>1</sub>	10~13 cm	鬆、腐植に富む、菌糸なし	樹高 6 m	
			上部 Crumb structure、判、細根	植生、ミズキ、ニシキギ、ツツジ	
	A <sub>2</sub>	40~60 cm	多、潤、石礫ほとんどなし、埴土、	類、ヒガンザクラ、ノイバラ、ルリ	
			軟、腐植に富む、菌糸なし	ミノウシコロシ、ススキ、コスゲ	
			granular structure、明、細根稍	ヨモギ、ササ	
			多、潤、石礫ほとんどなし		
	B	40 cm+	軟、菌糸なし、埴土、massive、潤、		
			細根ほとんどなし、礫土		

（第1表のつづき）

断面 番号	層 位	厚 さ	断 面 形 態	地 況 及 び 林 況	土 壌 型
川上 No. 2	L	0.3~0.5cm	カラマツ落葉, カンスゲその他草生多し	原地籍, 標高 1270 m 方位 S, 傾斜 10~15° 台地中腹の緩斜地, カラマツ二代目植栽地, 6年生で樹高 3 m 内外, 隣接の平坦地 (Prof. No. 3) にくらべると生育状況は良好である	Bld <sub>(d)</sub>
	F	0.5 cm	堆積少なし, 菌糸稍存す, 細根密生		
	H	殆んど欠く			
	A	20~25 cm	鬆, 腐植に富む, 菌糸なし loose granular structure, 判, 細根極多, 稍潤, 礫に富む埴土,		
	B <sub>1</sub>	25 cm	軟, 菌糸なし, 上部 loose granular structure, 判, 細根多, 稍潤, 礫土		
	B <sub>2</sub>	35 cm	軟, 菌糸なし, granular structure, 明, 細根稍少なし, 礫に頗る富む, 埴土		
	B <sub>3</sub>	20 cm+	軟, 菌糸なし, granular structure, 細根ほとんどなし, 稍潤, 礫土		
同 No. 3	L	1 cm	スゲ, シバ, カラマツ, 芝の草生多し	原地籍, 標高 1270 m 方位 S, Prof. No. 2 と地続きであるが地形は前者と異り平坦地である, 二代目のカラマツの生育はきわめて悪く立枯状態のものがかなり多く見られた	Bld-E
	F	0.5 cm	堆積少なし, 菌糸なし		
	H	殆んど欠く			
	A	55 cm	軟 (比較的堅密), 菌糸なし 堆積比較的密 (緊密腐植), 細根上部稍多し		
	B	40 cm+	明, 乾, 礫に富む埴土 軟~堅, massive, 細根ほとんどなし, 潤, 礫に富む埴土		
同 No. 4	L	2~3 cm	カラマツ落葉, 厚い	原地籍, Prof. No. 3 の地続きの一代目優良造林地 26 年生で胸高直径 25~30 cm 樹高 12~14 m で生育良好, 地表クマザサ群生, その他ワラビ, ススキ点生	Bld
	F	0.5~1 cm	菌糸層あり		
	H	殆んど欠く	A層と混ず		
	A <sub>1</sub>	5~8 cm	鬆, 腐植に頗る富む, 菌糸なし crumb structure, 判, 根頗る多し, 潤		
	A <sub>2</sub>	25~28 cm	軟, 腐植に富む, 菌糸なし, 潤, 上部 crumb structure 判, 根稍多し		
	B <sub>1</sub>	25~30 cm	軟, 菌糸なし, granular structure, 判, 根稍存す, 潤		
	B <sub>2</sub>	20 cm+	軟, 菌糸なし, massive, 根ほとんどなし, 潤		
同 No. 5	L	殆んど欠く	カヤ, シバが散生, 粉炭点在 (火入跡) シバ腐朽葉, 堆積薄いが細根密生して緊密	原地籍, カラマツ二代目不良造林地, 生育きわめて悪く立枯れるもの多く, ほとんど裸地に等しい. 一部に立枯れせず残存するものは 13 年生で地元直径 4 cm, 樹高 4 m 位のものが点在するが, ほとんどが立枯れ寸前でスス病に侵されている	Blc
	F	0.5 cm			
	H	欠			
	A	10~15 cm	軟 (全体的に緊密), 菌糸僅少 grunular structure, 漸, カヤの根極多, 乾, 石礫なし, 埴土		
	A~B	20~25 cm	軟 (全体的に緊密), 菌糸なし		

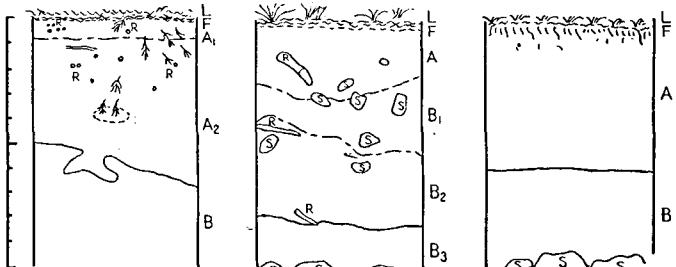
(第1表のつづき)

断面 番号	層 位	厚 さ	断 面 形 態	地 況 及 び 林 況	土壌型
No. 5	B	60cm+	granular structure 判, 細根多, 潤, 石礫なし, 埴土 軟~堅, 菌糸僅少, massive, 細根極少, 潤, 石礫なし, 埴土	クリ, ノイバラ, ハギ, ススキ, フラビ, ヨモギ, シバが点生	
大沢 No. 1	L	0.5~1 cm	カラマツ, コナラ, アカマツ, 堆積比較的うすい	大沢村, カラマツ二代目植栽地, 樹令9年, 胸高直径 5~7 cm, 樹高 6~7 cm で生育きわめて良好である。本林分の前生樹は 50 年生で伐採されその後直ちに植付を行つたが生育不良なため, 火入れを行い, 三年間放置し再び植付を行い現在に及んでいる	B <sub>D(d)</sub>
	F	1.5 cm	カラマツ, コナラ腐朽葉, M層あり		
	H	殆んど欠く			
	A~B	3~5 cm	比較的うすい, 頗る鬆, 菌糸臭あり, loose granular structure, 漸, 細根頗る多, 乾, 石礫なし, 埴土		
同 No. 2	B	120 cm+	腐植殆んどなし, 頗る鬆, 菌糸なし, loose granular structure, 細根は上部 50 cm 多し, 潤, 石礫なし, 埴土		B <sub>F</sub> (崩積上)
	L	1~2 cm	ササ, カヤ, クサボケ	緩い沢筋の中央部で出水時には地表が洗われたり土砂が堆積する様な地形である。断面設定の際下層土の下に表層土が現れその下部に更に下層土が現れていることはこの事実を示すものと考えられる。本地区の二代目カラマツの生育は隣接の傾斜地の二代目カラマツの生育に比しきわめて不良である	
	F	0.5~1 cm			
	H	欠			
	A~B	10~15 cm	鬆, 細根稍少なし (fine) granular structure, 明, 潤, 石礫なし, 埴土		
	B <sub>1</sub>	3~5 cm	granular structure, 明, 細根少なし, 潤, 石礫なし, 埴土		
同 No. 3	A	50 cm	腐植に富む, 堆積厚い, granular structure, 明, 潤, 礫を含む埴土		B <sub>D(d)</sub>
	B <sub>2</sub>	5~10 cm	granular structure, 潤, 礫土		
	L	1 cm	コナラ, ハギ, ササ, カヤ	Prof. No. 2 と地続きであるが, 傾斜 20° 位の東南の山腹で生育は前者に比しかなり良好である, 山脚部以下が一般に生育不良である	
	F	1.5 cm	菌糸を認む		
	H	欠			
同 No. 4	A~B	70 cm	軟, granular structure, 細根上部多し, 潤, 石礫なし, 埴土		B <sub>D</sub>
	B	50 cm+	軟~堅, 細根ほとんどなし, massive, 潤, 埴土		
	L	極めて薄い	ほとんど層をなさず	しょうぶヶ窪, 不良造林地, 水無沢の左岸に位する西南の傾斜地 (20°) 地表露出し B <sub>2</sub> 層が固結しこの層がきわめて浅く現れ, 灌木の株が浮上つているものが多い	
	F	0.5cm 以下			
	H	欠			
同 No. 5	B <sub>1</sub>	30~35 cm	軟, 細根上部多し, granular structure, 判, 潤, 礫に富む埴土	6~7 年生のカラマツも生育きわめて不良である	
	B <sub>2</sub>	20~25 cm	堅, 細根ほとんどなし, granular structure, 判, 潤, 礫に富む埴土		
	B <sub>3</sub>	30 cm+	固結, 細根なし, 潤, 礫土		
	L	1 cm	カラマツ, シバ	Prof. No. 4 の 20 m 程下部の地点, 二代目カラマツの生育良好両地点の生育の相異は主として B <sub>2</sub>	
同 No. 5	F	1~2 cm	菌糸多く分布		
	H	欠			

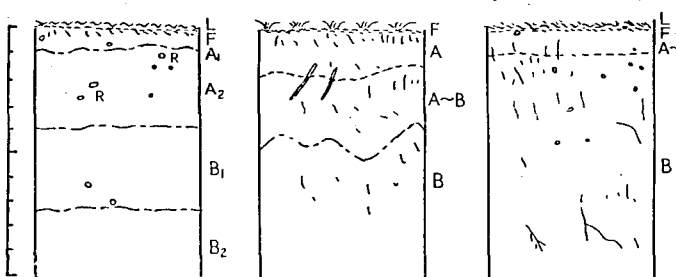
（第1表のつづき）

断面 番号	層 位	厚 さ	断 面 形 態	地 況 及 び 林 況	土 壌 型
No. 5	A~B	30 cm	腐植稍多し，菌糸稍存す，鬆， granular structure，漸，細根多， 潤，礫に富む壤土	層の深浅によるものと思われる	BD(d)
	B <sub>1</sub>	35~40 cm	granulare structure，明，細根多， 潤，鬆，菌糸稀，礫に富む壤土		
	B <sub>2</sub>	30 cm+	固結（岩盤）潤，礫土		

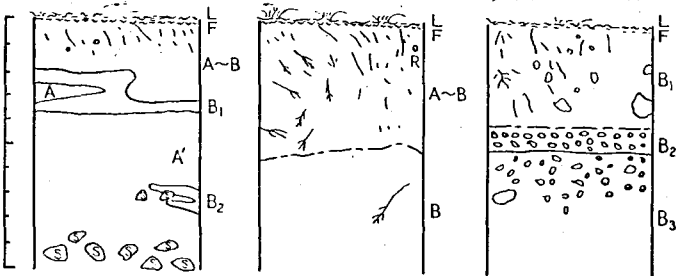
川上 Prof. No. 1.      川上 Prof. No. 2.      川上 Prof. No. 3.



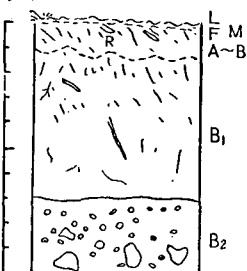
川上 Prof. No. 4.      川上 Prof. No. 5.      大沢 Prof. No. 1.



大沢 Prof. No. 2.      大沢 Prof. No. 3.      大沢 Prof. No. 4.



大沢 Prof. No. 5.



第2図 土 壌 断 面 図



川上 Prof. No. 2 附近の林相  
傾斜地は生育良好である。



川上 Prof. No. 3 附近の林相  
二代目不良地で立枯れ寸前のものが多い、一代目伐株の直径生長は良好。



川上 Prof. No. 4 附近の林相



大沢 Prof. No. 1 附近の林相  
二代目優良造林地

第3図 試孔附近の林相と伐株の一部(その1)



川上 Prof. No. 5 附近の一代目の伐株  
直径生長は良好である。



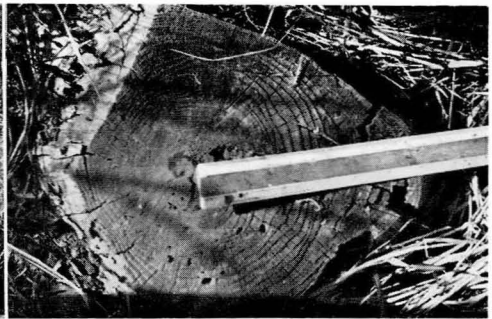
川上 Prof. No. 5 附近の林相  
二代目不良造林地，樹令 13 年位



大沢 Prof. No. 5 附近の林相  
二代目優良造林地



大沢 Prof. No. 4 附近の林相  
二代目不良造林地，盤層の B<sub>2</sub> 層が浅く  
現れる。

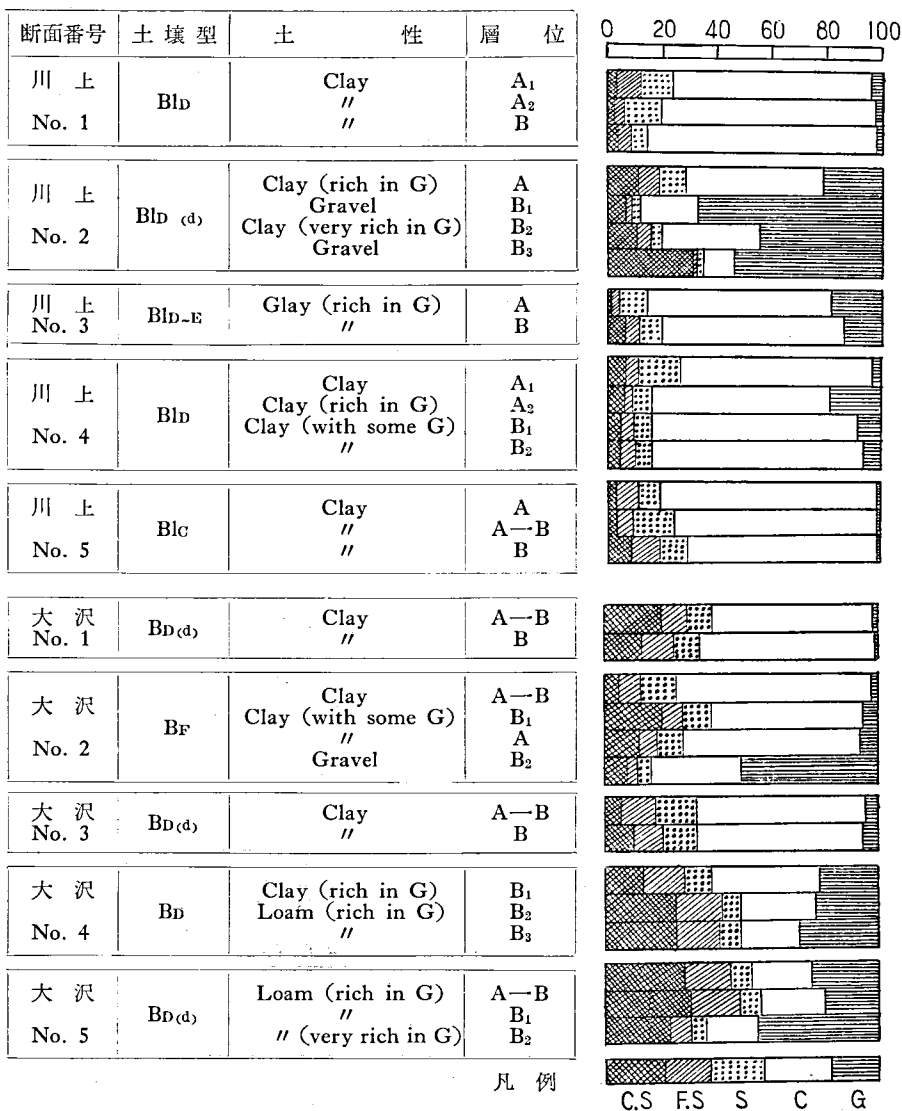


大沢 Prof. No. 2 附近の一代目の伐株  
直径生長は良好である。

## IV 土壌の理学的性質

断面調査を行つた箇所において円筒法によつて土壌を採取し、自然状態の容積組成につき比較検討を行つた。A.S.K. 法により土壌の機械分析を行つた結果を示すと第4図の通りである。

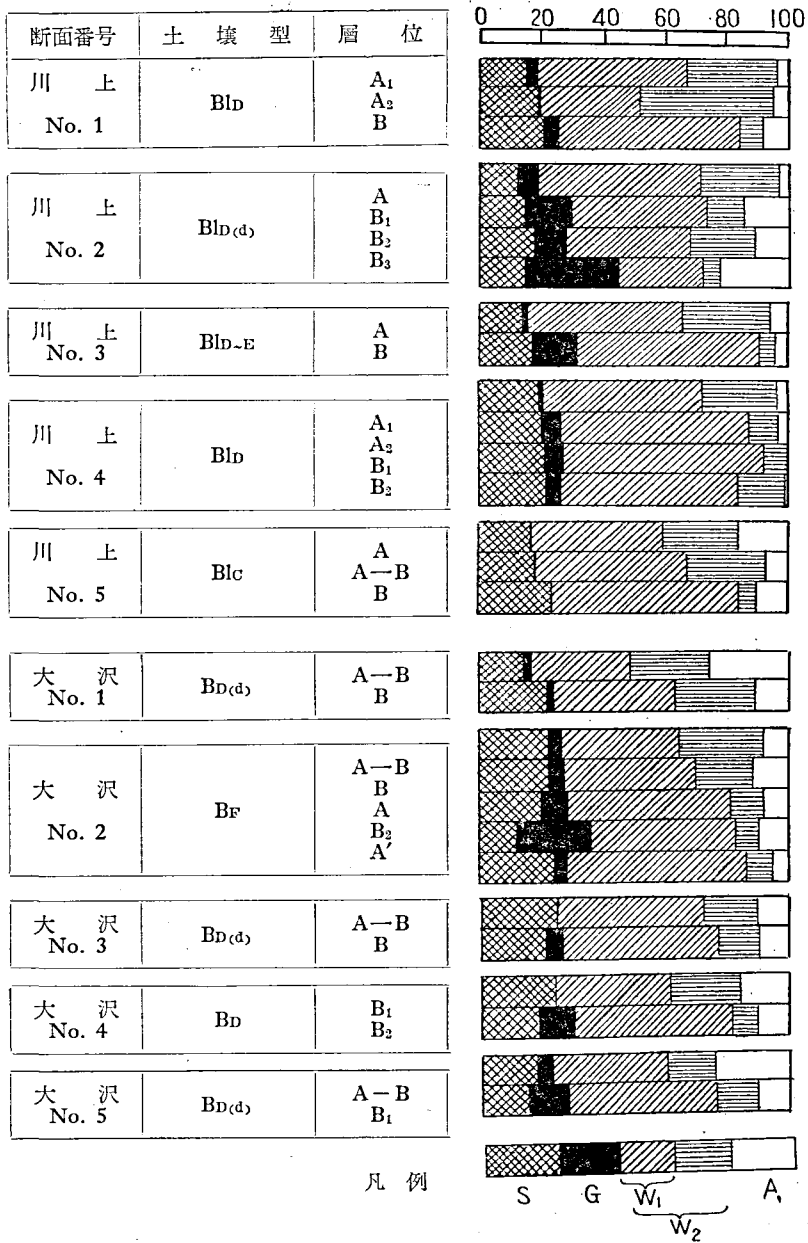
また円筒中の細土、礫及び根の容積、採取時の水分量、最大含水量及び最小容気量の容積比を第5図に示す。



第4図 土壌の機械的組成

凡例の説明 C. S: Coarse Sand F. S: Fine Sand S: Silt  
C: Clay G: Gravel





第5図 自然状態における土壌の容積組成

凡例の説明 S: Volume of soil Solid R: Volume of root  
 G: Volume of gravel W<sub>1</sub>: Volume of water in Saturated Condition  
 W<sub>2</sub>: Volume of water in Saturated Condition  
 A: Volume of air in Saturated Condition

## V 土壌の化学的性質

全 C はチューリン法, 全 N はケルダール法, 置換性塩基は A. O. A. C. 法を用い, 置換性 Ca, K, Na, は置換性塩基定量の際に得られる 0.1 N HCl 溶液のうちより少量を採り炎光分光分析法により定量した。置換及び加水酸度は常法により, pH は比色法により測定した。

分析の結果は第2表に示す通りである。

第2表 土壌の化学的性質

断面 番号	土 壌 型	層位	厚さ (cm)	全C (%)	全N (%)	C/N	置換酸 度(y <sub>1</sub> )	加水酸 度(y <sub>1</sub> )	pH	置換性 塩基 Me/100 g	置換性 Ca Me/100 g	置換性 K Me/100 g	置換性 Na Me/100 g
(川上) No. 1	Bld	A <sub>1</sub>	10~13	14.6	1.01	14.5	8.4	120.0	5.4	4.2	2.39	0.45	0.11
		A <sub>2</sub>	40~60	11.3	0.73	15.5	7.8	97.5	5.4	0.6	0.27	0.20	0.12
		B	40+α	2.2	0.19	11.6	1.6	26.3	5.4	0	0	0.10	0.09
No. 2	Bld(d)	A	20~25	11.5	0.64	18.0	7.1	85.0	5.4	2.2	0.97	0.39	0.11
		B <sub>1</sub>	25	3.3	0.25	13.2	2.2	33.8	5.4	0.4	0	0.20	0.31
		B <sub>2</sub>	35	1.3	0.11	11.8	2.8	23.1	5.2	2.0	0.95	0.14	0.34
		B <sub>3</sub>	20+α	0.6	0.06	10.0	1.1	11.3	5.2	2.6	1.60	0.11	0.13
No. 3	Bld-E	A	55	6.8	0.48	14.2	0.8	48.3	5.2	6.4	5.24	0.15	0.07
		B	40+α	1.8	0.18	10.0	0.4	18.8	5.2	4.4	3.00	0.20	0.17
No. 4	Bld	A <sub>1</sub>	5~8	11.7	0.84	13.9	5.8	101.3	5.2	3.8	2.70	0.33	0.21
		A <sub>2</sub>	25~28	9.2	0.62	14.8	5.6	71.3	5.2	0.2	0.09	0.08	0.13
		B <sub>1</sub>	25~30	6.9	0.52	13.0	2.8	53.1	5.2	0	0.17	0.07	0.07
		B <sub>2</sub>	20+α	2.4	0.24	10.0	1.5	26.3	5.2	0	0.15	0.08	0.05
No. 5	Blc	A	10~15	10.6	0.81	13.1	4.5	75.6	5.2	0.4	0.15	0.19	0.24
		A~B	20~25	6.7	0.50	13.4	1.7	44.4	5.2	0	0.10	0.11	0.17
		B	60+α	1.7	0.19	8.9	0.3	13.4	5.2	0	0.15	0.11	0.10
(大沢) No. 1	Bd(d)	A~B	3~5	2.6	0.25	10.4	0.6	25.6	5.4	12.0	6.99	0.78	0.13
		B	120+α	0.7	0.09	7.8	0.7	19.4	5.4	2.4	1.03	0.66	0.07
No. 2	BF	A~B	10	5.2	0.56	9.5	1.0	49.4	5.2	16.0	8.49	0.51	0.15
		B <sub>1</sub>	3~5	1.2	0.18	6.7	2.2	31.9	5.2	9.9	5.49	0.14	0.09
		A	50	3.6	0.34	10.6	2.1	49.4	5.2	8.4	4.75	0.11	0.11
		B <sub>2</sub>	5~20	2.0	0.21	9.5	1.9	41.9	5.2	5.9	3.63	0.04	0.06
		A'	15+α	4.2	0.42	10.0	2.4	58.1	5.2	7.4	4.62	0.11	0.12
No. 3	Bd(d)	A~B	70	4.7	0.39	12.1	4.7	52.5	5.4	9.6	4.37	0.51	1.64
		B	50+α	1.7	0.18	9.4	1.3	25.0	5.4	4.2	1.60	0.22	0.91
No. 4	Bd	B <sub>1</sub>	30~35	1.5	0.25	6.0	17.4	42.5	5.4	10.1	4.12	0.74	0.21
		B <sub>2</sub>	20~25	0.1	0.06	16.6	7.8	24.4	5.6	16.4	5.13	1.18	0.30
		B <sub>3</sub>	30+α	0.2	0.06	3.3	3.6	14.4	5.6	18.5	4.75	0.98	1.64
No. 5	Bd(d)	A~B	30	1.0	0.11	9.1	1.8	16.3	5.6	20.0	6.75	0.71	1.05
		B <sub>1</sub>	35~40	0.5	0.03	16.7	0.4	1.3	5.6	20.0	6.25	0.32	2.24
		B <sub>2</sub>	30+α	0.4	0.06	6.7	0.3	9.8	5.6	19.8	8.00	0.65	0.69

## VI 考 察

川上、大沢両村の一代目、二代目優良造林地及び二代目不良造林地の断面の形態的特徴と理学的性質及び化学的性質は別表の如くである。以下これらにつき考察を加えたいと思う。

先ず地形の上から優良地と不良地との間に著しい相異が見られる。すなわち二代目優良造林地はいずれも傾斜地に見られ、その土壌型からも明らかなように稍乾性の土壌型で、その土壌は石礫含量が多いかまたは砂質で loose な構造を示し透水性も良好である。また断面に現われた形能的特徴としては、**A<sub>0</sub>** 層殊に **F** 層の発達が比較的良好で菌糸の発達が顕著である。

一方二代目不良造林地は平坦または谷すじの如き凹部に見られ、その土壌型は稍湿性であり裸地状を呈するため一見乾性のものでも下層土はかなり湿潤である。土壌は埴質で石礫含量きわめて少なく、堅密で透水性も不良である。**F** 層はきわめて薄く、菌糸の発達も全く見られない。

次に理学的性質として円筒法による自然状態の土壌の容積組成を第5図に、**A. S. K.** 法による土壌の器械分析の結果を第4図に示したがこれによると二代目優良造林地の機械的組成は礫の含有量が多いかまたは粗砂の割合が多く粘土の少ない土壌である。容積組成としては採取時水分量が表層土、下層土共に比較的小であり容気量は大きい値を示している。一方二代目不良造林地の機械的組成は礫がきわめて少なく、川上 **Prof. No. 5** のようにほとんど含まれていないものがある。また粗砂の含有率も小であるが粘土含有率はいずれもきわめて大である。採取時水分量は表層土が裸地状を呈し相当強い乾燥をうけるため小さい値を示すところもあるが下層土ではいずれもかなり大きく、容気量は小さい値を示している。但し大沢 **Prof. No. 4** は生育不良であるが生育良好な **Prof. No. 5** とほぼ同様な容積組成を示している。これは前述のように盤層を形成する下層土がきわめて浅く、これが不良の原因をなしているもので理学組成は良好である。以上の如き理学組成から、二代目優良地は下層土まで loose で孔隙中の水分の占める割合が少なく、空気の占める割合が大きく透水性並びに通気性の良好なことを示していると考えられる。これに反し不良地の下層土は粘質、massive で土壌孔隙中の水分の占める割合が大きく空気の占める割合が少なく透水性及び通気性の不良なことを示していると考えられる。

次に化学的性質であるが両地区は標高並びに気象条件を異にし、また土壌の成因もそれぞれ異なっている。すなわち川上地区は黒色土であり、大沢地区は火山灰土であるので両地区のおのおのについて検討することが適当であると思われる。

先ず川上地区では二代目不良地は一代目及び二代目優良地と比較して全 **C** 及び **C-N** 率、置換及び加水酸度小で一見したところ化学的性質は良好のように考えられるが、これは不良地がほとんど裸地状で有機物の分解が盛んなためである。二代目優良地は **pH** 高く全置換性塩基、置換性 **Ca** 及び置換性 **K** の含有量も大で化学的性質も良好なことを示している。但し **Prof. No. 3** は不良地であるが全置換性塩基及び置換性 **Ca** の含有量が大である。これは有機物の分解が湿性土壌型の影響を受けた結果であろうと推察される。

次に大沢地区の二代目優良地は不良地に比較して全 **C**、**C-N** 率、置換及び加水酸度小で、**pH** は高く全置換性塩基及び置換性 **Ca**、置換性 **K** の含有量大で化学的性質も良好であった。但し **Prof. No. 2** は不良地であるが **C-N** 率は小であつた。これは川上 **Prof. No. 3**

と同様に本土壤が湿性の土壤型であり林地は裸地状を呈し有機物の分解が良好であるためと考えられる。また同じく Prof. No. 2 が全置換性塩基及び置換性 Ca 含有量が大きいのであるのも川上 Prof. No. 3 と同様な理由に基くものと考えられる。

以上の如く化学的性質にも二代目優良造林地と不良造林地とで相当顕著な相異が見られた。ここで一つ問題となるのは一代目の良好な生育を示す川上 Prof. No. 1 及び No. 4 の機械的組成及び土壤の自然状態における容積組成が川上 Prof. No. 3 及び No. 5 の如き二代目不良造林地のそれとときわめて類似していること、更にまた二代目生育不良の川上 Prof. No. 3 及び No. 5 に残存する一代目の伐株から往時における生育状態を推察してこれら二代目はかなり良好な生育（現在の一代目の良好な造林地と同様な）をしていたものと見なすことができる点である。

以上の事柄を前提として現在の二代目不良造林地が如何なる理由により不良となつたかその原因を考察するに当つて、最も代表的な不良林分である川上地区の Prof. No. 3 及び No. 5 の土壤について検討してみる。本土壤は  $Bl_{D-E}$  型と  $Bl_c$  型であるが、この  $Bl_c$  型も裸地のため表土は乾性の土壤型を示すが、下層土はかなり湿潤で、本来ならばやはり  $Bl_{D-E}$  型に属すべきものである。その化学的性質は前述のように、全 C、C-N 率、置換及び加水酸度小で化学的性質はむしろ良好である。しかしながら機械的組成並びに土壤の容積組成等の理学的性質は前述のように不良である。しかるに一代目優良造林地である川上 Prof. No. 1 及び No. 4 の理学的組成はこれら二代目不良造林地と同様、粗砂の含量少なく、粘土含量の多い埴土で下層土の水分量きわめて多く、容気量少なく、透水性の不良な土壤であるので単に理学的性質が不良であると云うことだけでは解決のつかない問題を含んでいる。更にまたこのような理学的性質の不良な二代目不良造林地に生育していた一代目の伐株調査の結果、伐採された一代目は、現在の一代目優良造林地におけると同様な良好な生育を示していたと見なすことができる。これらの事実から次の二つの点を指摘し得ると思う。

第1に一代目カラマツ優良造林地（川上 Prof. No. 1 及び No. 4）は現在の生育は良好ではあるがこれを伐採して再びカラマツを植栽した場合二代目は不良林分に移行するものと推察せられる。

第2にカラマツ二代目造林地には理学的性質を異にする二つの型が存在する。すなわち第(1)の型は傾斜地型で粗砂の含量の多い loose な土壤で採取時の含有水分率少なく、容気量大であり、容気量：容水量 (L/W) の比率も大で通気性並びに透水性も良好な土壤である。第(2)の型は平坦地形で、平坦地または谷すじの如き凹地に見られる粘質、massive な埴質土壤で採取時含有水分率大、容気量小で (L/W) も小さく通気性並びに透水性の不良な土壤である。第(1)の型の土壤には二代目でも川上 Prof. No. 2 大沢 Prof. No. 1 及び No. 5 の如き優良林分が見られるが第(2)の型の土壤では二代目は川上 Prof. No. 3 及び No. 5 の如く生育はいずれも不良である。ところが第(2)の型の土壤でも一代目は生育がきわめて良好であつたことが伐株の生育状態から推察される。同一の土壤で一代目から二代目にかけての生育期間中にこのような顕著な生育の相異をきたしたことについては、「カラマツにも忌地現象があるのではないか？」と云う疑問を持たざるを得なくなつてくる。しかしながらそのような生育の相異をきたした原因については、一応生育期間中の土壤の理化学的性質の変化と云うことも考えられるが、化学成分の欠乏と云うことは前述の化学分析の結果から推して、また現に二代目でも生育の良好な林分が存在し、これら優良林分の地形及び

loose な構造や理学的性などから判断して、これらの二代目優良地はむしろ養分の流亡しやすい条件におかれている。これらの点から判断して二代目造林地の不良の原因は化学成分の欠乏と推定するのは妥当でなく、理学的性質の不良なことに関連して考えるとむしろ或る種の有害物質が蓄積する可能性があると考えられる。すなわち第(2)の型の二代目不良造林地は前述のように地形は平坦地または稍凹地で、弱湿性の粘土含量の多い粘質、massive な埴土で、採取時水分は下層程大で透水性がきわめて悪いことが明らかである。このような土壌では一代目の林木によつて或る種の有害物質が生産されたとすれば、このような理学的性のもとではそれらが永く土壌中に蓄積、保持されていると考えられる。しかるに第(1)の型の二代目優良造林地はいずれも傾斜地の稍乾性の礫または粗砂含量の多い loose な土壌で採取時水分量は表層上、下層土共に小であり、容気量も大で透水性もきわめて良好であると考えられる。このような土壌では一代目の林木によつて有害物質が生産されたとしてもこれが永く土壌中に保持されることなく地表より流亡すると共に土壌中を下層へ深く滲透して害作用が消滅するものと思われるのでこれらの点について今後更に検討するつもりである。

#### 参 考 文 献

- 1) 大政正隆：林野土壌調査報告，1号，Forest Soils of Japan No. 1, 1951.
- 2) 真下育久・久保哲茂：日林誌，38, 3, 1956.
- 3) 国有林林野土壌調査方法書：林野庁，林業試験場，1955.
- 4) 林野土壌層断面図集：Forest Soil Profiles (1) 同上，1952.
- 5) 大政正隆・芝本武夫：森林土壌調査方法，1935.

#### Summary

In recent years it is well known that the growth of the secondary forest in Karamatsu is inferior than that of first generation, but many remains to be studied on this problem from the soil scientific point of view.

So we have investigated the physical and the chemical properties of both the superior soil and the inferior one of the secondary forest in Karamatsu.

The experimental results we obtained are summarized as follows:

1) The remarkable differences are recognized between the superior forest soils of the second generation in Karamatsu and the inferior ones, when the configuration of the ground, soil profile and soil type are compared.

Namely the superior soils are situated on the inclined place, and these soil types are dry to a certain extent, and development of Ao layer, especially F layer was comparatively favourable, and propagation of soil mycelium was remarkable.

On the other hand, inferior soils are situated on the even or the hollow place, and these soil types are a little wet. F layer was very thin and soil mycelium was not propagate.

2) As regards the physical properties, the superior soils contain a large amount of gravel or coarse sand, small amount of fine sand comparatively small volume of air saturated condition are also large in these soils.

On the contrary the inferior soils contain a large amount of clay, and small

amount of gravel and coarse sand.

Lower layers are massive, and volume of air in saturated condition was small.

3) As regards the chemical properties, the superior soils of second generation, showed lower total carbons, lower C-N ratios, smaller exchangeable acidity, hydrolytic acidity, higher pH value, more exchangeable calcium and potassium content than the inferior soils.

However the chemical properties of the bare lands, which belonged to the inferior soil and showed the wet soil type was similared to those of the superior soil.

4) Even in the secondary forest, the physical condition of which is inferior, the growth of the first generation was recognized to be very superior judging from the condition of stumps.

From the fact above mentioned, it may be concluded that only the physical properties of the soils is not the factor determing the inferior growth of the secondary forest soil.

5) Judging from the configuration of ground and loose structure of the soil, the soil showing the superior growth of the second generation, seemed to be deprived of nutrient.

Consequently the inferior growth of the second generation may not be due to the deficiency of nutrient, but to the accumulation of growth inhibiting substance. This view was supported by the fact that the soils showing superior growth are situated on the inclined place and its structure was loose and loss the growth inhibiting substance.