信州大学西駒演習林土壌調査報告

中村　健・高橋成直・村上浩二*

I　緒　　言

西駒演習林は昭和30年に設定された。以来いろいろの試験調査が行なわれており，その結果もいままでにいくつか報告されている。

われわれは西駒演習林（以下調査地と略す）の土壌調査を担当し，昭和32年10月以降数次にわたり野外調査を行ない，その資料にもとづく室内実験が一応終了したのでその結果をここに報告する。

本調査を実施するに当たり，終始御援助，御協力をいただいた本学演習林長辰野良秋教授ならびに島崎洋路講師に対し深く感謝する次第である。

II　調査地の概況

調査地の概況については大倉[1]の詳細な報告があるので，ここではその要点だけを述べる。

1　地　　形

i　位置および面積

調査地は長野県伊那市西方約12km，伊那市小黒日向地籍にあり，西駒ケ岳（2956m）を主峰として伊那谷と木曾谷を画し南北に走る木曾山脈（中央アルプス）の一峰将棋頭（2640m）付近に源を発して東流する小黒川上流の両岸にわたつて位置し，面積251haを占めている。

調査地の南方は将棋頭を頂点として権現ツルネで駒ケ根営林署宮田経営区に，他の三方は伊那市財産区有林に接している。

ii　標　　高

標高は演習林入口の小黒川，大樽沢合流地点が最も低く，これより将棋頭頂上まで1400～2640mの範囲にわたつている。したがつて地形もきわめて急峻であり，とりわけ調査地を2分して流れる小黒川の右岸は，長尾根をもつて代表される長短いくつかの尾根と，その間を縫つて流れくだる沢によつて複雑な地形を示し，北東の傾斜面と高低差が大きいという悪条件も加味されて調査地のうちでも最も悪い様相を呈している。左岸はこれにくらべ南西面の傾斜をもちやや良好であるが，全体的には急峻な地形である。

iii　地　　質

調査地およびその周辺の地質については，村山ら[2]，片田ら[3]および河田ら[4]の最近の詳細な報告と地質図があるのでここでは要点だけを述べる。詳細は前記各氏の文献を参照されたい。

調査地の地質は古生層に由来する変成岩類（粘板岩，砂岩），およびこれらに貫入露頭し

*　京都大学農学部

た花崗岩とに大別される。伊那市周辺は，西南日本領家帯のほぼ北東端部に位置し，調査地付近はその北西限付近に当るので，前記変成岩類が領家変成岩類に属するものか，前記花崗岩の貫入による熱変成岩に属するものか判定するのに容易でないらしい。

村山らの作製した地質図によれば，調査地の西方，すなわち将棋頭付近の標高の高いところは木曾駒花崗岩Ⅰ（中粒角閃石黒雲母花崗閃緑岩）となつており，東方の調査地下半部は黒雲母粘板岩帯になつている。このことは大倉[1]も西駒演習林樹木誌のなかで指摘しており，今度の調査においてもほぼ1800～1900mの等高線を境として区別されることを確認した。

2　気　　候

調査地内にはまだ気象観測所が設けられていないので，調査地付近にある中部電力「内の萱発電所」の観測資料を第1表に掲載する。

気候はおおむね表日本型に属し，年平均気温7.8°C，1月が最も寒く，時には−20°C近くまで気温が低下する。年間降水量は2,500～3,000mmである。調査地はこの観測所よりもさらに標高が高いので，気温はより低く，降水量もより多くなるものとみてさしつかえない。

Table 1　Climatological data (Uchinokaya Observatory 1956～1960)

Month	Temperatur °C			Precipitation	Rainy days
	mean	max.	min.	mm	
1	−5.0	0.3	−9.2	105.9	12.5
2	−3.6	3.1	−7.5	127.4	13.0
3	−0.3	5.6	−5.4	162.4	13.8
4	6.7	12.5	−0.5	317.8	13.8
5	12.4	17.9	4.7	219.0	16.3
6	16.1	21.1	8.7	257.2	17.5
7	20.0	24.9	13.3	360.9	18.0
8	20.6	25.4	13.6	332.1	16.0
9	16.2	20.1	10.7	367.6	17.0
10	8.9	14.2	4.0	263.5	11.5
11	3.6	9.0	−1.2	133.8	8.3
12	−2.6	2.7	−5.9	101.2	13.3
Mean	7.8	13.1	2.1	2748.8	

3　林況および植生

調査地の林況および植生については大倉[1]がすでに詳細に報告している。調査地が本学部に移管される前，すなわち伊那市財産区有林のときは全面積天然林で，明治以来しばしば伐採がくりかえされていたらしい。現在でも扇平（1林班）伐跡地にカラマツが人工造林されている以外は天然林であり，標高にしたがいブナ，ミズナラ，ソウシカンバ，コメツガ，シラベ，ハイマツが主体をなしほとんど本州北部と同じ樹種である。

Ⅲ　調査方法および分析方法

調査方法は国有林野土壌調査方法書にしたがつた。

調査地全域の概況調査を行ない，それによつて得られた土壌型の分布傾向により数箇所試堀を行ない，代表的なものについて断面を記載し，理化学性を調べるための土壌を採取した。植生は試孔の周囲10m四方に分布するものについて喬木，従喬木，かん木，地床植物に分けて記載した。

理化学性の分析方法は下記のとおりである。

N……ケルダール法

C……チューリン法

置換酸度……(y_1)

置換性石灰……N-KCl 浸出液中の石灰を定量した。

pH……ガラス電極法，H_2O 浸出

淘汰分析……ピペット法

理学性……各試孔から採土円筒により採取した土壌の自然状態の水分，最大容水量，最小容気量，孔隙量などを測定した。

Ⅳ 土壌断面の記載

調査地内で認められたいろいろの土壌型についてその断面の形態を記載する。

1　B_B型土壌

Prof. No. 9

位置，地形：1林班い小班．標高　1500m．傾斜　40°．方位　E

林相：主林木ブナ (d. b. h 14. 0～15. 0cm, h 10. 0m)

植物群落組成

階層	種　　名	数度
D	ブ　ナ	5
	ミズナラ	3
	ウラジロモミ	2
Ds	オオガメノキ	4
	ソウシカンバ	1
	リヨウブ	1
	ゴンゼツ	1
	ハウチワカエデ	1
	コミネカエデ	1
	タラノキ	1
Sh	ウラジロモミ	4
	コバノトネリコ	2
G	サ　サ	5

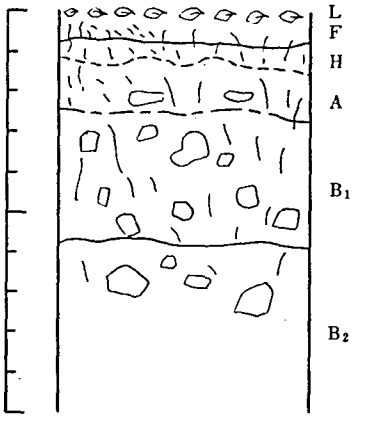


Fig. 1　Prof. No. 9

層断面

L層：ブナ落葉．1. 5～2. 0cm

F層：4. 0～6. 0cm．菌糸臭あり．細根きわめて多い．

H層：4.0～6.0cm. 黒赤—橙平色. 菌糸あり. しよう. 団粒状. F層と明. 細根きわめて多い. 乾—(潤)

A層：10.0～15.0cm. 黒橙—赤橙平色. 菌糸散見. しよう. 団粒状. H層と漸. 細根きわめて多い. やや乾. 石礫やや多い

B_1層：28.0cm. 暗黄—橙色. 上部に菌糸散見. 軟. 粒状. A層と判. 細根多い. やや乾. 石礫多い.

B_2層：20.0cm+. 黒橙—黄褪色. 軟. 粒状. B_1層と明. 細根ほとんどなし. やや乾. 石礫多い

2　BD型土壌

Prof. No. 5

位置，地形：1林班い小班. 東向斜面急斜地の尾根. 標高　1440m. 傾斜　45°. 方位　N70°E. 母材料　粘板岩

林相：主林木ブナ（d. b. h 12.0cm, h 8.0m）付近のブナ林は製炭原木として多く伐採された。

植物群落組成

階層	種　　名	数度
D	ブ　　ナ	5
	ゴンゼツ	5
	コメツガ	1
Ds	ウラジロモミ	2
	カ ツ ラ	2
	クロモジ	2
	オオガメノキ	2
	リヨウブ	1
Sh	ミズナラ	2
G	カンスゲ	5
	モミヂハグマ	4
	ユキザサ	3

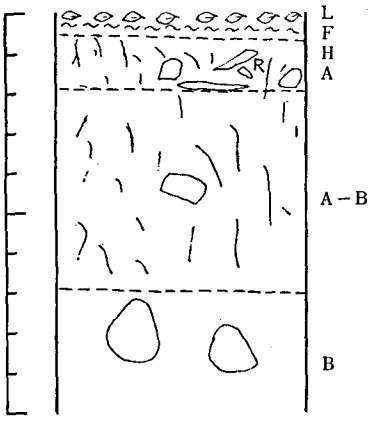


Fig. 2　Prof. No. 5

層断面

L層：1.0～2.0cm. ブナ落葉

F層：1.0cm. 菌糸多い

H層：0.5cm, 黒橙橙—赤平色. 菌糸多い. 団粒状

A層：10.0～12.0cm. 黒橙色. 菌糸あり. しよう. 団粒状. H層と漸. 細根きわめて多い. やや乾

A—B層：50.0cm. 黒橙—黄色. 菌糸なし. しよう. 粒状. A層と漸. 細根多い. やや乾. 石礫多い

B層：58.0cm+. 黒黄橙—黄平色. 菌糸なし. 軟～堅. 粒状. A—B層と漸. 細根ほとんどなし. やや乾. 石礫きわめて多い

Prof. No. 17

位置，地形：3林班は小班．小黒川本流をのぞむ南東の斜面．標高 2000m．傾斜 40°．方位 S65°E

林相：主林木ソウシカンバ (d.b.h 5.0cm, h 6.0～7.0m)，地床クマザサ密生

植物群落組成

階層	種　　名	数度
D	ソウシカンバ	5
Ds	オガラバナ	3
	コミネカエデ	3
	ミヤマザクラ	2
	シ ラ ベ	1
Sh	タラノキ	1
	ナナカマド	1
G	クマザサ	5
	ベニバナイチゴ	2

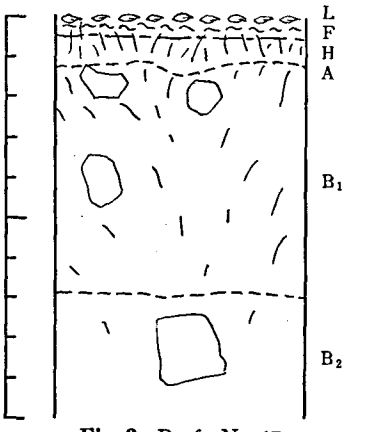


Fig. 3 Prof. No. 17

層断面

L層：1.0～2.0cm，クマザサ．ソウシカンバ落葉

F層：1.0cm．菌糸臭あり

H層：2.0～3.0cm．白橙黄一橙色．菌糸臭あり．団粒状．細根きわめて多い

A層：3.0～5.0cm．黒橙黄一橙褪色．菌糸なし．粒状．H層と判．細根きわめて多い．やや乾

B_1層：55.0cm．暗橙一黄平色．菌糸なし．粘質壁状．A層と漸．細根きわめて多い．潤．石礫多い

B_2層：20.0cm＋，暗黄一橙色．菌糸なし．壁状．B_1層と漸．細根ほとんどなし．潤

Prof. No. 23

位置，地形：1林班は小班．扇平北斜面．比較的緩傾斜で枯沢に面したくぼ地．標高 1450m．傾斜 30°．方位 N15°E．母材料 粘板岩

林相：シラベの大径木 (d.b.h 120.0cm, h 20.0m)，残存するが本数において広葉樹が優勢である。

植物群落組成

階層	種　　名	数度
D	シ ラ ベ	1
	ウダイカンバ	1
Ds	オオガメノキ	3
	サ ワ ラ	3
	ウリカエデ	2
	オオバアサガラ	2
	コバノトネリコ	1
	ミ ズ キ	1

Sh	オガラバナ	3
	ソウシカンバ	3
	ヒナハウチワカエデ	2
G	クマザサ	4
	サワラ（稚樹）	3
	カンスゲ	3
	オシダ	3
	ヤマワラビ	2

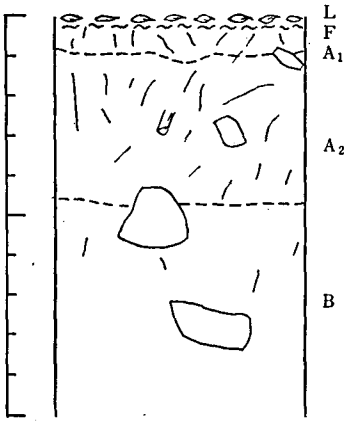


Fig. 4　Prof. No. 23

層断面

L層：0.5cm.　クマザサ，カンバ落葉

F層：0.5cm.　菌糸臭あり

H層：ほとんどなし

A_1層：8.0～9.0cm.　腐植に富む．黒橙黄一橙褪色．菌糸なし．しよう．団粒状．H層と漸．細根きわめて多い．潤．石礫少ない

A_2層：33.0～35.0cm.　暗橙一黄平色．菌糸なし．しよう．粒状．A_1層と漸．細根かなり多い．潤．石礫やや多い

B層：22.0cm+．黒黄一橙平色．菌糸なし．軟．粒状．A_2層と漸．細根ほとんどなし．潤．大きな石礫あり

3　B_E型土壌

Prof. No. 1

位置．地形：2林班い小班．標高　1480m．傾斜　25°．方位　S70°E．母材料　粘板岩

林相：広葉樹（ハウチワカエデ，ブナ）を主とし，ウラジロモミを混交

植物群落組成

階層	種　　名	数度
D	ハウチワカエデ	5
	ブ　ナ	3
	ウラジロモミ	2
Ds	オオガメノキ	5
	ミズナラ	4
	アオハダ	3
	ヤマハンノキ	2
Sh	リヨウブ	4
	ツノハシバミ	4
	ノリウツギ	4
	ヒロハノツリバナ	4
	ミズメ	2
G	オシダ	4
	ツルツゲ	2

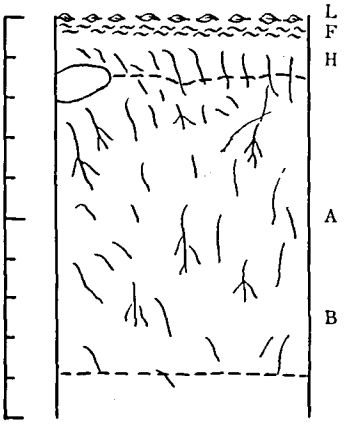


Fig. 5　Prof. No. 1

層断面

L層：0.5cm. ハンノキ，カエデ落葉

F層：0.5cm

H層：10.0～15.0cm，黒赤濁色．菌糸臭あり．しよう．団粒状．F層と漸．細根きわめて多い．潤．石礫きわめて多い

A層：80.0cm．暗橙一黄色．菌糸臭なし．軟．団粒状．H層と漸．細根上部にきわめて多い．潤・石礫きわめて多い

B層：20.0cm＋，濃橙一黄褐色．菌糸臭なし．軟．壁状．A層と漸．細根なし．潤．石礫きわめて多い

Prof. No. 4

位置，地形：1林班い小班．標高 1420m．沢にのぞむ斜面の中腹．傾斜 25°．方位 N55°E．母材料 粘板岩

林相：有用主林木なし

植物群落組成

階層	種　　名	数度
Ds	ハウチワカエデ	5
	オオガメノキ	2
	ミズナラ	2
	ミ ズ キ	2
	ウワミズザクラ	2
	カ ツ ラ	1
Sh	ノリウツギ	3
	クロモジ	1
G	オ シ ダ	5
	ヤマヨモギ	1

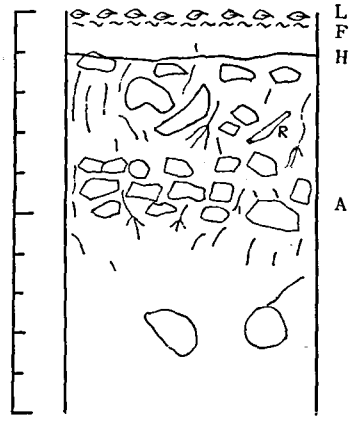


Fig. 6 Prof. No. 4

層断面

L層：0.5cm．カエデ，カツラ落葉

F層：0.5～1.0cm．菌糸なし．細根きわめて多い

H層：6.0～8.0cm．濃橙赤一橙鈍色．菌糸なし．しよう．団粒状．F層と明．細根多い

A層：60.0cm＋．腐植に富む．黒橙一黄黄平色．菌糸なし．しよう～軟．粒状．H層と明．細根は岩盤のないところに多く分布

Prof. No. 28

位置，地形：5林班い小班．小黒川にのぞむ急斜面．標高 1650m．傾斜 35°．方位 E．母材料 花崗岩．いちじるしく風化している

林相：針広混交林

植物群落組成

階層	種　　名	数度
D	ソラシカンバ	3
	ナナカマド	2
	ウラジロモミ	1

Ds	オオガメノキ	4
	コメツガ	3
	リヨウブ	2
G	リヨウメンシダ	3
	イワカガミ	2

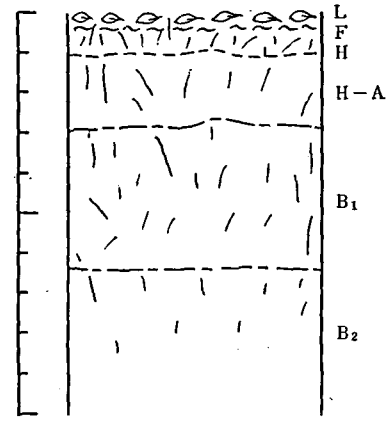


Fig. 7　Prof. No. 28

層断面

L層：2.0～3.0cm.　カンバ落葉

F層：1.0cm.　菌糸あり

H層：6.0～7.0cm.　団粒状構造 発達.　細根きわめて多い.　潤

H—A層：15.0cm.　黒赤一 橙平色.　しよう.　団粒状.　H層と漸.　細根多い

B_1層：30.0cm.　黒橙平色.　しよう.　砂質粗粒状.　H—A層と判.　細根きわめて多い

B_2層：25.0cm＋.　暗橙一黄平色.　すこぶる しよう.　砂質.　細根少ない

4　P_{DI}型土壌

Prof. No. 14

位置地形：1林班は小班.　りようぶ平.　標高　1550m.　傾斜　51°.　方位　N20°E

林相：コメツガ（d. b. h 25.0cm,　h 12.0m），ミズナラ，リヨウブ，ソウシカンバ混交林

植物群落組成

階層	種　　名	数度
D	コメツガ	4
	ブ　ナ	4
	リヨウブ	3
	ソウシカンバ	3
	コミネカエデ	3
	ウラジロモミ	1
Ds	ナナカマド	1
	ヒメコマツ	1
	オオガメノキ	1
	ゴンゼツ	1
Sh	コヨウラク	4
	ウラジロヨウラク	1
	ミズナラ	1
G	クマザサ	4
	イワカガミ	1

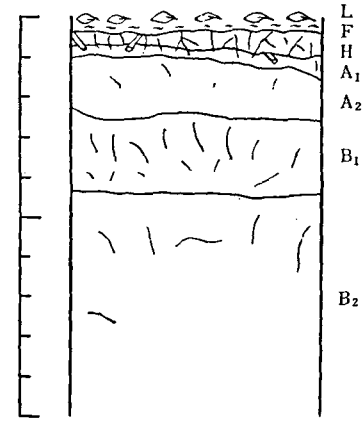


Fig. 8　Prof. No. 14

層断面

L層：1.0～2.0cm（局部的にうすい）.　コミネカエデ，ソウシカンバ落葉

F層：3.0～5.0cm（局部的にかなりちがう）.　菌糸多数認められる

H層：5.0～6.0cm. 黒橙一赤色. 菌糸あり. 粗粒状. 細根きわめて多い. F層と明

A_1層：4.0～5.0cm. 腐植に富んでいる. 黒橙色. 軟. 細粒状. H層と明. 細根きわめて多い. 石礫なし

A_2層：15.0cm. 溶脱層. 淡橙一黄黄濁色. 軟. A_1層と明. 細砂質壁状. 亀裂が認められる. 乾. 石礫なし

B_1層：15.0～18.0cm. 集積層. 暗橙平色. しよう. 細粒状. 細根多い. 乾. 石礫なし

B_2層：35.0cm+. 暗黄一橙褪色. B_1層と明. 壁状. 細根少ない. 潤. 石礫やや多い

Prof. No. 20

位置, 地形：3林班い小班. 標高 1800m. 傾斜 32°. 方位 S15°E

林相：シラベ, コメツガ (d. b. h 15.0～20.0cm, h 12.0m)

植物群落組成

階層	種　　名	数度
D	シ ラ ベ	4
	コメツガ	4
Ds	ナナカマド	2
	コミネカエデ	2
	ソウシカンバ	2
Sh	ミヤマシグレ	3
	コヨウラク	2
	ネコシデ	1
G	スギゴケ	2
	イワカガミ	2

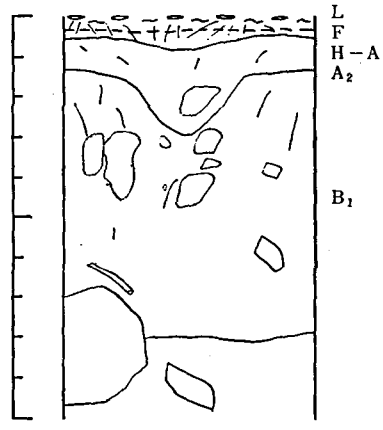


Fig. 9 Prof. No. 20

層断面

L層：厚さほとんどなし

F層：ほとんどなし

H—A層：1.0～5.0cm. 菌糸臭あり

A_2層：5.0～20.0cm. 溶脱層. 淡橙一黄黄濁色. 軟. H—A層と明

B_1層：40.0cm+. 集積層. 暗橙平色. しよう. 細粒状. 乾

5　P_{DII}型土壌

Prof. No. 2

位置, 地形：1林班は小班. リヨウブ平. 標高 1560m. 傾斜 45°. 方位 N

林相：コメツガを主とする針広混交林

植物群落組成

階層	種　　名	数度
D	コメツガ	5
	コミネカエデ	4
	リヨウブ	2
	ゴンゼツ	2
	ソウシカンバ	1

Ds	オオガメノキ	3
	ネ ズ コ	2
	ヒメコマツ	1
	ウラジロモミ	1
Sh	ウラジロヨウラク	4
	ナナカマド	3
	ミ ズ メ	2
	ミズナラ	1
G	ミズゴケ	5
	ムクムクサワラゴケ	4
	サ　サ	2

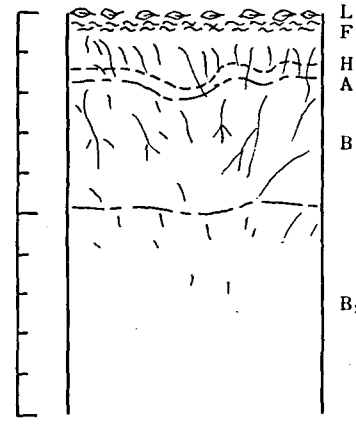


Fig. 10　Prof. No. 2

層断面

L層：0.5cm.　カエデ落葉

F層：1.0～1.5cm.　菌糸発達

H層：10.0～11.0cm.　厚く発達．黒橙橙一赤褪色．団粒状，細根きわめて多い

A層：2.0cm.　黒赤一橙平色．軟．粒状．H層と漸．細根きわめて多い．潤．石礫きわめて少ない

B_1層：25.0cm.　濃橙一黄平色．軟．粒状．A層と判．細根きわめて多い．潤．石礫少ない

B_2層：60.0cm＋．暗黄一橙褪色．軟．壁状．B_1層と判．細根多い．潤～湿．石礫きわめて多い

Prof. No. 15

位置，地形：3林班は小班．標高　2080m．傾斜　30°．方位　S60°E．母材料　粘板岩および花崗岩

林相：主林木はシラベ (d.b.h 15.0～20.0cm, h 10.0～12.0m) でコメツガ，ソウシカンバ混交

植物群落組成

階層	種　　名	数度
D	シ ラ ベ	5
	コメツガ	3
	ソウシカンバ	3
	ト ウ ヒ	2
Sh	ナナカマド	1
	ネコシデ	1
G	ベニバナイチゴ	5
	モミヂバイチゴ	4
	クマイチゴ	3
	クマザサ	2
	ツルツゲ	1

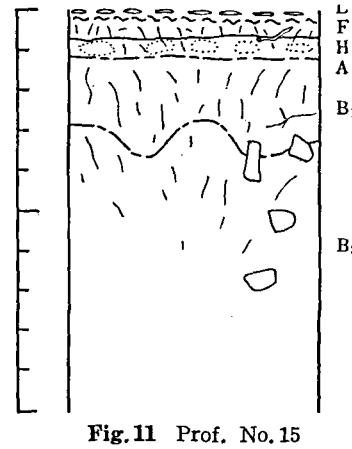


Fig. 11　Prof. No. 15

層断面

L層：シラベ，カンバの落葉

F層：1.0cm．局部的に厚いところあり．菌糸臭あり

H層：5.0～6.0cm．黒橙橙一赤平色．菌糸あり．粒状構造．F層と明．細根きわめて多い

A層：3.0～5.0cm．溶脱層（斑状）．黒橙黄一橙褪色．菌糸あり．しよう．H層と明．細根少ない

B_1層：15.0～25.0cm．暗橙黄一橙平色．菌糸わずかに認められる．軟．粒状．A層と判．細根きわめて多い

B_2層：60.0cm＋．濃橙一黄平色．軟．砂質粗粒状．花崗岩風化土．B_1層と判．細根上部に認められる

Prof. No. 18

位置，地形：3林班い小班．標高　1900m．小黒川本流をのぞむ斜面．稜線より30.0m下．傾斜　28°．方位　S25°W

林相：主林木シラベ（d.b.h 8.0～10.0cm，h 9.0m）

植物群落組成

階層	種　　名	数度
D	シラベ	5
	コメツガ	2
	トウヒ	1
	ヒメコマツ	1
Ds	ソウシカンバ	2
	オオガメノキ	1
Sh	チチブドウダン	2
	シャクナゲ	1
G	スギゴケ	5
	イワカガミ	2
	ツルツゲ	1
	ミヤマシグレ	1
	ミヤコザサ	1

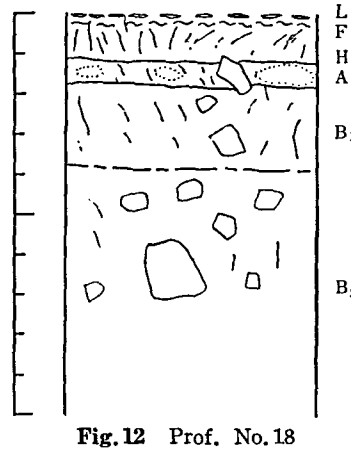


Fig. 12　Prof. No. 18

層断面

L層：0.5～1.0cm．シラベ，ヒメコマツ落葉

F層：2.0～3.0cm．菌糸臭顕著．細根きわめて多い

H層：5.0～7.0cm．黒橙橙一赤平色．菌糸多く認められる．細根きわめて多い．乾．石礫点在

A層：3.0～6.0cm．溶脱層（斑状）．黒橙黄一橙褪色．菌糸なし．軟．細粒状．H層と明．細根多い．潤．石礫点在

B_1層：18.0～20.0cm．集積層．暗黄一橙平色．菌糸なし．軟．粘質壁状．A層と明．細根多い．潤．石礫多い

B_2層：30.0cm＋．暗黄一橙褪色．軟．粘質壁状．B_1層と判．細根ほとんどなし．潤．石礫きわめて多い

Prof. No. 24

位置，地形：1林班は小班．標高　1500m．傾斜　38°．方位　N50°E．母材料　粘板岩

林相：主林木はカツラ（d. b. h 8.0cm，h 8.0m）でこれにコメツガ，ミズナラ，ソウシカンバが混交

植物群落組成

階層	種　　名	数度
D	カ ツ ラ	4
	ソウシカンバ	2
	ゴンゼツ	2
	コメツガ	1
	ブ　ナ	1
	ウダイカンバ	1
	ミズナラ	1
Ds	オオガメノキ	2
	ミネカエデ	2
	タラノキ	1
	アカシデ	1
Sh	クロモジ	2
	リヨウブ	2
	ヒロハノツリバナ	1
	コヨウラク	1
	ノリウツギ	1
	トネリコ	1
	コマガタケスグリ	1
G	オ シ ダ	3
	クマザサ	3
	シシガシラ	2
	ヒヨドリバナ	2
	ミヤコザサ	2
	ツルアジサイ	2

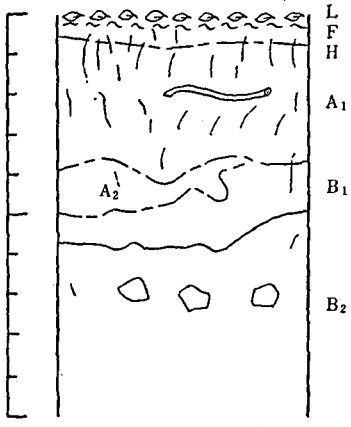


Fig. 13　Prof. No. 24

層断面

L層：1.0～2.0cm．カツラ，ウダイカンバ落葉

F層：0.5～1.0cm．菌糸臭あり

H層：3.0～5.0cm．黒赤濁色．菌糸臭あり

A_1層：20.0～25.0cm．暗橙一黄平色．菌糸なし．しよう．粒状．H層と判．細根きわめて多い．潤

A_2層：10.0～12.0cm．溶脱層（斑状）．明橙一黄黄濁色．菌糸なし．しよう．粘質．A_1層

と判．細根少ない．潤

B_1層：不規則，10.0～15.0cm．暗黄一橙平色．菌糸なし．軟．粘質．A_2層と判．細根ほとんどない．潤

B_2層：20.0cm＋，暗橙一黄色．軟．粘質．B_1層と明．細根なし．潤～湿

6　$P_{D\text{III}}$型土壌

Prof. No. 3

位置，地形：2林班に小班．望学台．標高　1800m．南東の緩斜面．傾斜　20°．方位　S30°E．母材料　粘板岩

林相：ソウシカンバ (d. b. h 3.0～6.0cm, h 6.0m) を主とする林分．地床クマザサ密生

植物群落組成

階層	種　　名	数度
D	ソウシカンバ	5
Sh	タラノキ	2
	ノリウツギ	2
G	クマザサ	5
	ヤマハハコ	5
	アキノキリンソウ	5
	ヤマヨモギ	4
	ヒヨドリバナ	4
	ヤマウド	1

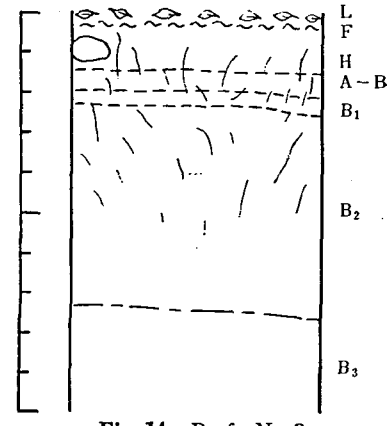


Fig. 14　Prof. No. 3

層断面

L層：0.5～1.0cm．クマザサ，ソウシカンバ落葉

F層：0.5～1.0cm，細根多い

H層：10.0～12.0cm．外生菌根が認められる．しよう．団粒状．細根多い

A—B層：5.0cm内外．断続的．一部溶脱を認める．黒橙橙一赤平色．腐植に富んでいる．菌糸なし．しよう．団粒状．細根きわめて多い．潤

B_1層：5.0～7.0cm．黒黄一橙平色．菌糸なし．軟．壁状．潤．石礫なし

B_2層：55.0cm＋．濃橙一黄平色．菌糸なし．軟．壁状．細根は上部にわずかに認められる．潤．石礫は少ない

B_3層：30.0cm＋．暗黄一橙色．菌糸なし．軟．壁状．細根なし．潤．石礫多い

Prof. No. 6

位置，地形：1林班い小班，尾根からわずかにはずれた斜面．傾斜　30°．方位　N50°E

林相：ウラジロモミ，コメツガを主とし，ミズナラ，ナナカマド混交

植物群落組成

階層	種　　名	数度
D	コメツガ	4
	ウラジロモミ	3
	リヨウブ	1

	コミネカエデ	1
	ミズナラ	1
	オオシラベ	1
Ds	ナナカマド	3
	オオガメノキ	1
	ソウシカンバ	1
Sh	コヨウラク	2
	ノリウツギ	1
G	ヒヨドリバナ	5
	ヤマワラビ	3
	クマザサ	2
	ヤマハハコ	1～2

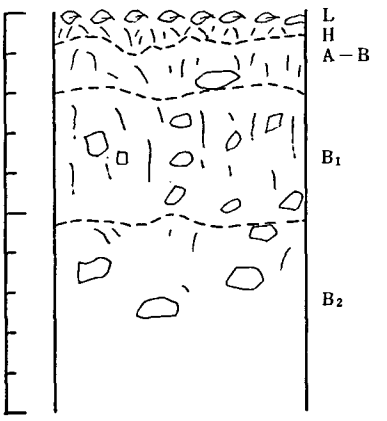


Fig. 15　Prof. No. 6

層断面

L層：0.5～1.0cm.　ミズナラ，ナナカマド落葉

F層：0.5cm.　うすい．菌糸なし

H層：7.0cm.　黒橙橙—赤平色．菌糸なし．しよう．粒状．細根きわめて多い

A—B層：12.0～14.0cm.　黒橙色．菌糸なし．軟．壁状．細根多い．潤．石礫ほとんどなし

B_1層：32.0～35.0cm.　暗黄—橙色．軟．壁状．細根ほとんどなし．潤．石礫多い

Prof. No. 7

位置，地形：1林班い小班．望学台より150m下方の東北斜面．標高　1650m．傾斜　35°　方位　N60°E

林相：ソウシカンバ．コメツガ混交林．地床はクマザサ密生

植物群落組成

階層	種　　名	数度
D	ソウシカンバ	5
	コメツガ	4
	ゴンゼツ	3
Ds	ナナカマド	2
	ミズナラ	1
	トウヒ	1
Sh	チチブドウダン	2
	ノリウツギ	2
	コヨウラク	1
	オオガメノキ	1
	シラベ	1
	ミズナラ	1
G	クマザサ	5

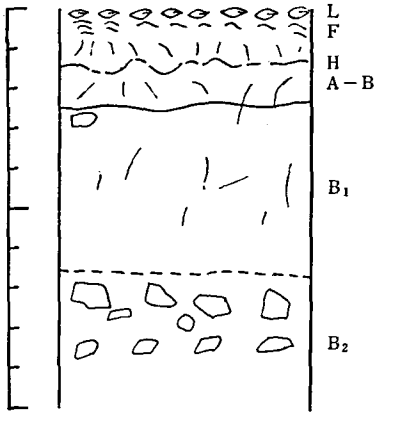


Fig. 16　Prof. No. 7

層断面

L層：2.0cm. クマザサ，ソウシカンバ落葉

F層：2.0～3.0cm. 局部的に厚いところやきわめてうすいところがある。

H層：10.0cm. きわめて厚い．黒橙色．菌糸の発達良好．しよう．団粒状．F層と明．細根きわめて多い

A—B層：5.0～9.0cm. 黒橙黄—橙平色．菌糸なし．しよう．粒状．H層と判．細根多い．潤

B_1層：40.0～45.0cm. 暗黄—橙色．菌糸なし．軟．壁状．A—B層と明．細根やや多い．潤．石礫きわめて少ない

B_2層：30.0cm+. 暗黄—橙褪色．堅．壁状．B_1層と漸．細根なし．潤．礫土

Prof. No. 10

位置，地形：1林班い小班．標高 1650m．傾斜 40°．方位 S70°E

林相：主林木ソウシカンバ (d.b.h 20.0cm, h 12.0m) 地床クマザサ密生

植物群落組成

階層	種　　名	数度
D	ソウシカンバ	5
	ナナカマド	3
	ゴンゼツ	1
Ds	オオガメノキ	1
Sh	コメツガ	1
G	クマザサ	5

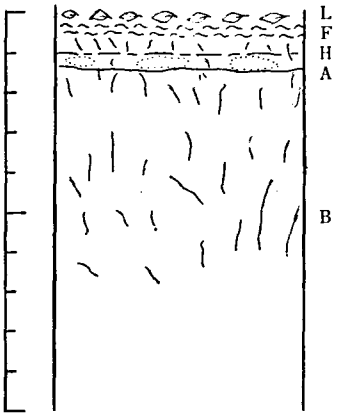


Fig. 17 Prof. No. 10

層断面

L層：1.0～2.0cm. ソウシカンバ落葉

F層：2.0cm. 菌糸多い．細根きわめて多い

H層：5.0～6.0cm. 黒橙橙—赤平色．菌糸多い．しよう．粒状．細根きわめて多い．やや乾

A層：2.0～3.0cm. 暗橙—黄濁色．菌糸臭あり．しよう．粒状．H層と判．細根きわめて多い．やや乾．石礫少ない

B層：50.0cm+. 暗黄—橙平色．上部菌糸臭あり．軟．壁状．A層と明．細根多い．潤．石礫多い

Prof. No. 30

位置，地形：6林班は小班．木馬台付近．標高 1920m．傾斜 30°．方位 E

林相：コメツガ，ソウシカンバ混交林

植物群落組成

階層	種　　名	数度
D	ソウシカンバ	4
	コメツガ	3
	ナナカマド	3
Ds	オオガメノキ	3

	ウラジロモミ	2
Sh	コヨウラク	3
	ハウチワカエデ	2
G	イワカガミ	4
	カニコウモリ	3
	ゴゼンタチバナ	2
	マイズルソウ	2
	ミズゴケ	2

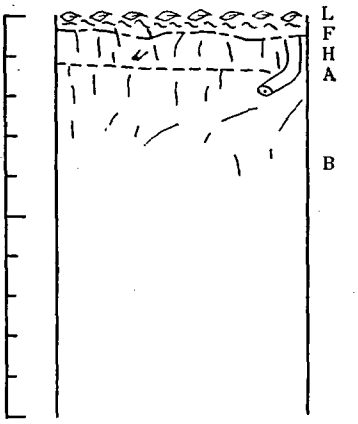


Fig. 18　Prof. No. 30

層断面

L層：1.0cm.　ソウシカンバ，ハウチワカエデ落葉

F層：0.3cm.　菌糸あり

H層：1.0～3.0cm.　菌糸なし

A層：7.0cm.　黒橙黄一橙平色．菌糸なし．しよう．粒状．H層と判．潤．石礫なし

B層：46.0cm＋．暗黄一橙平色．軟．粒状．細根やや認められる

Ⅴ　土壌型の分布について

調査地の土壌型の分布は付図1のとおりである。ここに出現する土壌型は，B_B，B_D，B_E，P_{DI}，P_{DII}，P_{DIII} およびG型の土壌で，これらの占める面積およびその割合は第2表のとおりである。

Table 2　Areas of each type of Soil

Type	Areas(ha)	%
B_B	1.3	0.5
B_D	92.2	36.8
B_E	26.9	10.7
P_{DI}, P_{DII}, P_{DIII}	130.6	52.0
G	a little	—

第2表により明らかなように，調査地全面積の約半分は P_D型（P_{DI}，P_{DII}，P_{DIII}）土壌に属しており，これについでB_D型土壌が多く，B_E，B_B型土壌は前2者にくらべるとはるかに小面積である。G型土壌は小黒川に沿つたごく一部の湿地に現われているにすぎない。

以下順を追つて各土壌型について説明を加える。

1　B_B型土壌

この型の土壌は扇平北部（1林班い小班）の東南に面した斜面の尾根筋に沿つた小範囲に出現している。周囲はブナ，ミズナラなどを主体とした広葉樹林でA層の下部からB層の上部付近にまで菌糸が認められ乾性な土壌である。標高は1500m程度でこの上部には P_{DIII}型，

下部にはBD型土壌が現われている。

2　BD型土壌

この型の土壌は PDⅢ 型土壌についで多く出現するもので，小黒川左岸では扇平の中腹斜面から水無坂の中腹をとおり蝶々廻廊中腹の斜面にかけて，また右岸の長尾根では木馬台付近まで認められ，主として山腹中部はこの型の土壌で占められている。

標高による分布は一様でなく沢筋は比較的標高の高いところまで分布しているが，尾根筋では標高の低いところからPDⅢ型に移行している。Prof. No. 5, 17, 23 に示したようにブナ，コメツガ，ソウシカンバ，シラベ，ウダイカンバ，ミズキ，サワラ，カエデ類，ウラジロモミ，ナナカマドなど植生も広範囲にわたつている。菌糸は主にF層に発達しており，各層の推移も漸変的であつて概して土壌も深く理化学性も良好と思われる。

3　BE型土壌

この型の土壌はほとんどが溪谷をはさむ両斜面の比較的水湿に恵まれたところに分布しており BD型土壌の下部に 現われている。しかし地形急峻の ため広範囲には 現われていない。Prof. No. 1, 4, 28 に示したように 腐植に富んだA層が発達し，各層の推移も 漸変的である。H層付近にまれに菌糸を散見することもあるが菌糸の発達は概して不良である。カエデ類，カツラ，ブナなどの広葉樹林が多く，地床植物としてはオシダが多くみかけられる。

4　PD型土壌

調査地全面積の大半を占めるこの型の土壌は3つのグループ（PDⅠ，PDⅡ，PDⅢ型）に区分されている。この型の土壌はBA，BB 型からの移行型であり，標高が高くなるにしたがつてポドゾル化作用が進行した結果であり，さらにその移行の過程において PDⅠ，PDⅡ型と分化するもので PDⅠ，PDⅡ型土壌は画然とわかれて存在しないとされているが，我々の調査においてもこれらの土壌は付図1でみるとおりきわめて局部的で PDⅢ 型と相交つて出現している。

調査地が標高1400～2640mにおよぶ亜高山～高山地帯にわたつている結果からみてこの型の土壌が多く出現するのは，むしろ当然の結果であるといつてもよく，BD 型土壌の上部はすべてこの型の土壌で占められている。

i　PDⅠ型土壌

この型の土壌は PDⅢ 型土壌のなかに点々と出現している。主として尾根に沿つた地形急峻で比較的乾燥したところに現われ，我々の調査した範囲では3箇所に認められたがもつと精密に調査すればさらに各所に発見されるのではないかと思う。これらのうちで最も典型的なものがリヨウブ平の Prof. No. 14 であり，幅 15.0cm の帯状の溶脱層と15.0～18.0cm の集積層が認められる。この他に蝶々廻廊突出しの急斜面（Prof. No. 20）や木馬台付近の斜面などにもこれと同様なものが認められた。

植生はコメツガ，シラベ，ウラジロモミなどの針葉樹とソウシカンバ，ブナ，コミネカエデその他多くの広葉樹でおおわれているが，BB，BD，BE型土壌の植生と比較した場合針葉樹の占める割合が多く，かつ高山性の樹種が多いようである。地床植物にはイワカガミ，クマザサなどが認められる。

ii　PDⅡ型土壌

この型の土壌も前記PDⅠ型土壌と同様にPDⅢ型土壌のなかに点在している。PDⅢ型から

P_{DI}型に移行する中間型として考えられるが，ポドゾル化作用が極端には進行しておらないため，その分布面積も少ない。Prof. No. 2, 15, 18, 24に示したように塊状の溶脱層とその下部に明瞭な集積層が認められる。

植生はシラベ，コメツガ，トウヒ，ヒメコマツなどの針葉樹とソウシカンバ，ナナカマド，ブナ，カツラ，オオガメノキその他多くの広葉樹やチチブドウダン，シヤクナゲなどが認められ，地床植物としてはオシダ，クマザサなどが多いが全体的には高山性の針葉樹の占める割合が多いようである。

iii　P_{DIII}型土壌

P_D型土壌のほとんどがこの型に属している。調査地全面積の半分を占めるこの型の土壌は，小黒川左岸では扇平の上部から水無坂の東斜面，伊那市財産区有林に接する調査地北部の尾根筋にかけて分布し，右岸では将棋頭を頂点としてこれから派生する権現ツルネ，調査地西側境界線を含む長短いくつかの尾根に沿つて下降し，右岸の大半を占めて三角形に似た形に分布している。

標高は水無坂下部の1500m付近から上部は将棋頭の2640mにわたつている。Prof. No. 3, 6, 7, 10, 13に示したように，植生はソウシカンバ，ゴンゼツ，ナナカマド，ウラジロモミ，コメツガ，トウヒ，ミズナラなどで高山性樹種が多く認められ，地床植物としてはクマザサが多く，イワカガミ，マイズルソウ，カニコウモリなどの高山植物も認められる。P_{DI}，P_{DII} 型土壌の植生と比較すると，高山性針葉樹の占める割合がやや少なくなり広葉樹の割合が多くなつているように思われる。土壌断面は現地では溶脱層は認められないが赤褐色の集積層は明瞭に認められる。

5　G型土壌

この型の土壌は扇平山脚下部の小黒川に沿つたごく小面積の平坦地に現われているが，ごく小面積であり周囲に与える影響もないものと思われるので特別に取上げては記載しない。

以上調査地で認められた各土壌型について説明を加えて来たが，総括すれば沢に沿つた両岸は大体において B_E型土壌で占められ，その上部の山腹中部あたりまでは B_D型土壌が占め，最上部の尾根筋や標高の高いところは P_D型土壌で占められている。植生もこの土壌型の分布傾向と併行して，広葉樹を主体とした林相から針広混交の高山性樹種へと移行し，最上部の将棋頭付近の一部はハイマツ帯となつている。

Ⅵ　土壌分析結果

1　pH

全般的に酸性土壌であるがとくにP_{DI}，P_{DII}，P_{DIII}型土壌は強酸性土壌である。B_B，B_D型土壌はこれらにくらべると酸性の度合はやや低いようである。

2　置換酸度および置換性石灰

調査地の土壌は全般的に置換酸度が多く，置換性石灰が非常に少ない。置換酸度は炭素量，粘土量の多いところや，P_D 型土壌に多い。置換性石灰は B_E 型土壌に多い傾向を示している。

3　C/N

Table 3 Chemical properties of the soils

Type	Prof. No.	Horizon	pH (H_2O)	y_1	Ex. Ca me/100g	C %	N %	C/N
B_B	9	A	4.7	30.6	trace	11.55	0.76	15.2
		B_1	5.0	3.2	〃	4.28	0.24	17.8
B_D	5	A	4.8	13.5	0.23	7.98	0.64	12.5
		A—B	4.8	3.6	0.11	4.86	0.32	15.2
		B	5.1	2.5	0.15	2.85	0.17	16.8
	17	A	4.5	18.5	0.17	9.96	0.59	16.9
		B_1	5.3	6.2	0.07	5.85	0.30	19.5
	23	A_1	5.6	11.3	trace	12.30	0.92	13.4
		A_2	5.1	2.4	〃	6.27	0.34	18.4
		B	4.6	3.7	〃	7.05	0.34	20.7
B_E	16	A	4.1	36.8	0.17	10.32	0.67	15.4
		B_1	4.7	17.7	0.06	5.58	0.36	15.5
	28	H—A	4.0	25.0	0.54	12.96	0.78	16.6
		B_1	4.0	8.5	0.05	3.60	0.16	22.5
P_{DI}	14	A_1	3.7	18.5	trace	5.49	0.39	14.1
		A_2	4.4	14.7	0.11	2.79	0.09	31.0
		B_1	4.9	21.7	0.07	3.49	0.20	17.5
P_{DII}	2	A	3.9	51.2	0.12	16.32	0.73	22.4
		B_1	5.1	16.4	0.09	8.37	0.35	23.9
	15	A	4.1	22.9	0.13	10.65	0.48	22.2
		B_1	5.2	22.7	trace	6.16	0.32	19.3
P_{DIII}	3	A—B	4.2	16.5	0.22	19.08	1.32	14.6
		B_1	4.7	36.9	0.08	9.24	0.39	23.7
	7	A—B	4.3	47.0	0.14	11.01	0.67	16.4
		B_1	5.1	7.9	trace	7.86	0.43	18.3

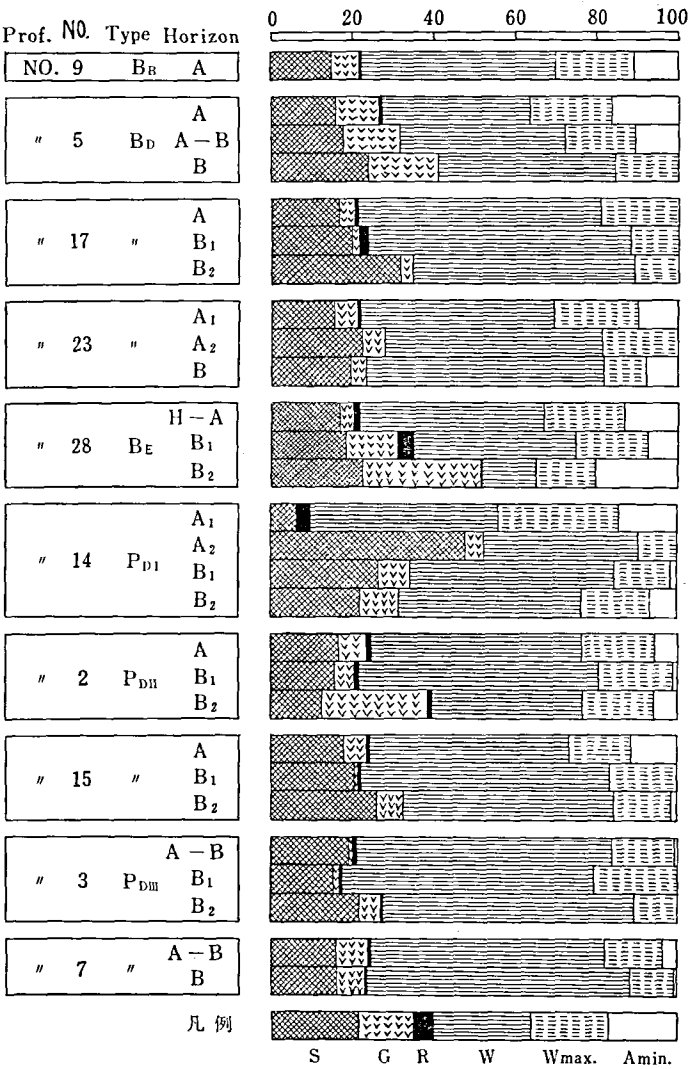
Table 4 Mechanical compositions of the soils.

Type	Prof. No.	Horizon	Coarse Sand %	Fine Sand %	Silt %	Clay %	Texture
B_B	9	A	3.6	32.0	30.9	33.5	Light Clay
		B_1	8.0	46.4	29.4	16.2	Clay loam
B_D	5	A	9.8	33.5	31.0	25.7	Light Clay
		A—B	14.5	37.7	27.6	20.2	Clay loam
		B	17.8	45.8	23.1	13.3	Loam
	17	A	29.9	24.5	17.8	27.8	Light Clay
		B_1	25.7	35.4	18.4	20.5	Sandy Clay loam
	23	A_1	17.7	30.7	16.9	34.7	Light Clay
		A_2	21.4	37.0	24.2	17.4	Clay loam
		B	15.4	44.2	20.3	20.1	〃
B_E	16	A	36.6	21.3	18.1	24.0	Sandy Clay loam
		B_1	53.3	16.7	12.5	17.3	〃
	28	H—A	53.0	24.2	8.7	14.1	Sandy loam
		B_1	73.5	16.3	3.4	6.8	Sand
P_{DI}	14	A_1	2.1	49.1	35.8	13.0	Loam
		A_2	3.5	55.5	31.5	9.5	Clay loam
		B_1	3.5	45.0	31.2	20.3	〃
P_{DII}	2	A	3.6	31.7	35.0	29.7	Light clay
		B_1	7.8	38.8	28.5	24.9	Clay loam
	15	A	37.0	36.9	11.6	14.5	Sandy loam
		B_1	27.8	41.0	10.9	20.3	Sandy clay loam
P_{DIII}	3	A—B	3.7	29.5	33.6	33.2	Light Clay
		B_1	5.0	37.5	27.0	30.5	〃
	7	A—B	4.3	30.0	29.1	36.6	〃
		B_1	8.0	54.8	18.8	18.4	Sandy Clay loam

各土壌型を比較してあまり大きな差は現れていないが P_D型土壌は他の土壌型にくらべてやや大きな値を示している。

4　機械的組成

Prof. No. 7, 15, 16, 17, 28のように山腹上部や尾根筋，もしくは標高の高い沢筋は粗砂，細砂の占める割合が多く，砂質な土壌であるが下部は埴質な土壌である。このことは地質の



S : Volume of soil solid
G : Volume of gravel
R : Volume of root
W : Volume of water in field condition
W+Wmax : Volume of water in saturated condition
Amin : Volume of air in Saturated condition

Fig. 19 Volume composition of the soils

項で述べた母岩と密接な関係があり，上部は西駒花崗岩Ⅰの影響をうけて砂質な土壌となり，下部は黒雲母粘板岩帯の影響により埴質な土壌となつているものと思われる。土壌型とは明瞭な関係は認められない。

5　容積組成

採取時含有水分量は土壌採取時の条件が期日，天候などの点で一様でなかつたため，土壌型による差はあまり明瞭に現われていない。最小容気量は一部の例外をのぞいてB_B，B_D，B_E型土壌が多く，P_D型土壌は少ない傾向をみせている。

以上述べた理化学性について要約すれば，P_D型の土壌は強酸性で置換酸度 C/N が高く置換性石灰，最小容気量が少なく理化学性ともに悪い。これに比較して B_E，B_D 型土壌はやや良好な結果を示している。

Ⅶ 結　　言

調査地の52.0%がP_D型，36.8%がB_D型に属し，B_E型およびB_B型土壌は10.7%，0.5%と小面積になり，G型土壌は小黒川に沿つたごく一部の平坦地に現われているにすぎない。地形的には沢沿いの両岸に細長く B_E型が現われているが，地形急峻のため広範囲には現われない。山腹中部は大体において B_D型土壌が占め，山腹上部，尾根筋，および標高の高いところはいずれもP_D型土壌に属している。このうちでも$P_{DⅢ}$型土壌が大部分を占めており，$P_{DⅠ}$型および$P_{DⅡ}$型土壌はそのなかに点々と出現しているがそれらの占める面積はきわめて小面積である。このような土壌型の分布傾向および標高と関連して植生も連続的に変化している。すなわち山腹下部から中部位までのB_E，B_D，B_B型の土壌は，カエデ類，ブナ，ミズナラ，カツラ，カンバなどの広葉樹を主にした針広混交林であるが，P_D型土壌になるとソウシカンバ，ナナカマド，ウラジロモミ，コメツガ，トウヒ，シラベ，ミズナラなどが多く認められ，高山性樹種や針葉樹の占める割合が多くなつている。とくに $P_{DⅠ}$，$P_{DⅡ}$型土壌のところは，シラベ，コメツガ，ウラジロモミ，トウヒなどの高山性針葉樹の占める割合が多くなつている。これは必然的に寒冷な気象条件と相まつて林内の落葉の分解速度を遅延させた結果$P_{DⅠ}$型あるいは$P_{DⅡ}$型に移行したものと考えられるので，$P_{DⅢ}$型の土壌はもちろんのこと B_B，B_D 型土壌の箇所についても今後の森林の取扱い方によつてはポドゾル化をより進行させる結果ともなりかねないので充分注意する必要があると考える。

調査地が標高の高いところにあり急峻な地形をもつている関係上，全面積に人工造林を実施することは不可能であり，またスギ，ヒノキなどの植栽も適当でなく，人工造林の対象としてはカラマツが第1に考えられる樹種であるが適当に広葉樹を残して土壌の理化学性をよくするよう心掛けるとともに腐植の分解を促進してポドゾル化を進行させないようにすることが肝要であろう。

参 考 文 献

1)　大倉精二　信大農演報　第1号　昭32.3
2)　村山正郎・片田正人　5万分の1地質図幅説明書　赤穂　地質調査所　昭32

3）片田正人・礒見博・村山正郎・山田直利・河田清雄　中央アルプスとその西域の地質　その1　地球科学　41. 1959. 1
4）河田清雄・山田直利・礒見博・村山正郎・片田正人　中央アルプスとその西域の地質　その2　地球科学　54. 1961. 5
5）国有林野土壌調査方法書　農林省林試　林野庁　昭30.3
6）林業試験基礎調査用標準色名　東京営林局　昭18.3
7）大政正隆　ブナ林土壌の研究　林野土壌調査報告　第1号　昭26.12
8）船引真吾・青峰重範　土壌実験法　昭32.7

Forest Soils of the Shinshu University Forest of Nishikoma

By Takeshi NAKAMURA, Shigenao TAKAHASHI
and Koji MURAKAMI*

Summary

The investigation was carried out in the Shinshu University Forest of Nishikoma in order to make clear its soil properties.

The forest area occupies the both side of the upper stream of Oguro-river, which rises from near Mt. Shogigashira, and is about 251 ha. in extent and from 1400 to 2640 m. above the sea-level in elevation.

Mother rock consists of metamorphic rocks derived from paraeozoic rock (biotite slate, sand stone) and of Kisokoma granite I (medium-grained hornblende-biotite granodiorite). The former occupies the lower part of this area, and the later the upper part (highter than 1800 or 1900 m.).

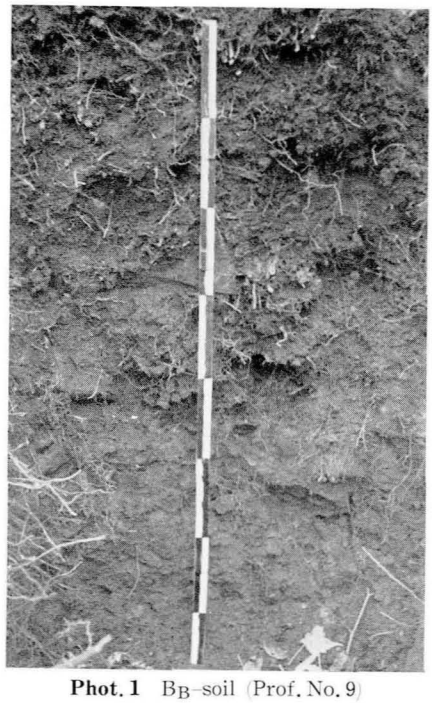
The climatological data of the area are given in Table I.

Soil type of forest in the area is given in Table 2. The typical type of forest soil was P_D (P_{DI}, P_{DII} and P_{DIII}). B_B and B_D type were found on the midle portion of slope. B_E type was found on the lower part of this area along valley. B_B, B_D and B_E type were covered mainly with natural mixed forest of *Fagus crenata*, *Acea crataegifolium*, *Chamaecyparis pisifera* and *Abies veitchii* etc.

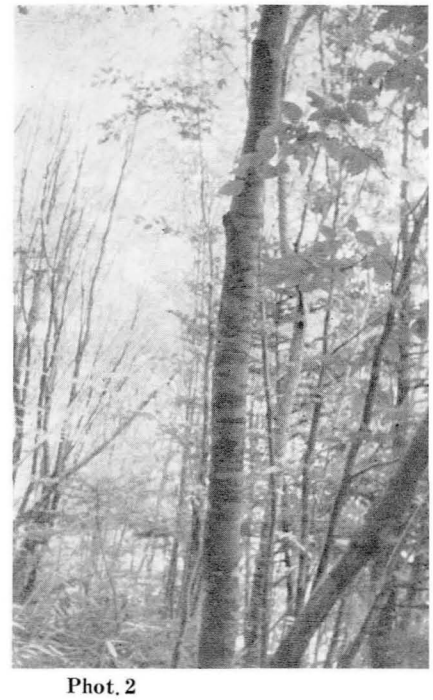
P_D type was found on the ridge or highest part of this area, and was covered mainly natural forest, which was made up of the alpine trees such as *Tsuga diversifolia*, *Abies veitchii*, *Betula ermanii* and *Sorbus commixta* etc.

Some chemical and physical properties of the soil are given in Table 3, 4 and Fig. 19.

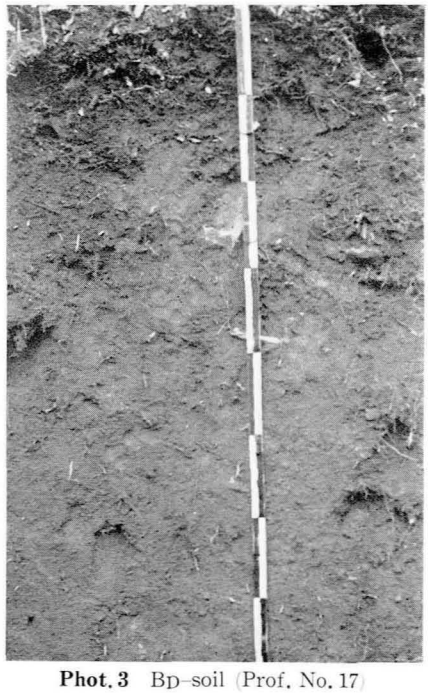
Bull. Shinshu. Univ. For. No. 5 March, 1968
* Faculty of Agriculture, Kyoto University.



Phot. 1 B_B-soil (Prof. No. 9)

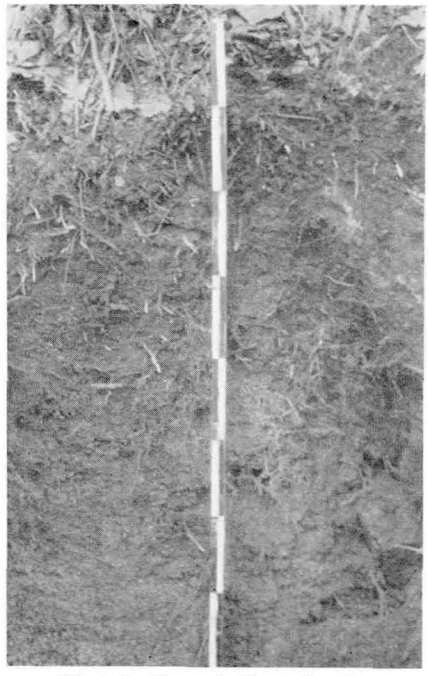


Phot. 2
Natural forest on B_B-soil (Prof. No. 9)



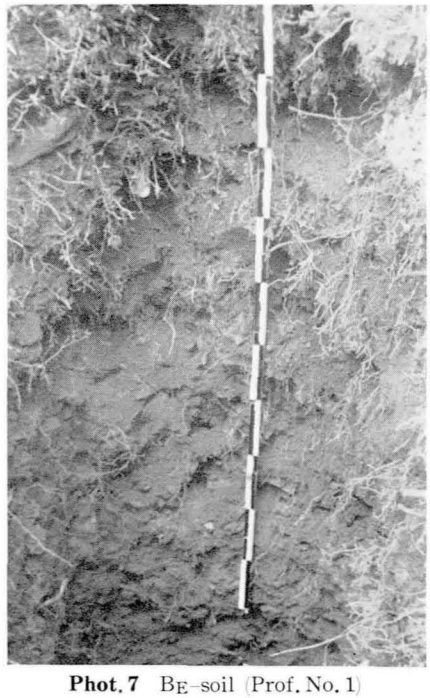
Phot. 3 B_D-soil (Prof. No. 17)

Phot. 4
Natural forest on B_D-soil (Prof. No. 17)



Phot. 5 B_D-soil (Prof. No. 28)

Phot. 6
Natural forest on B_D-soil (Prot. No. 28)

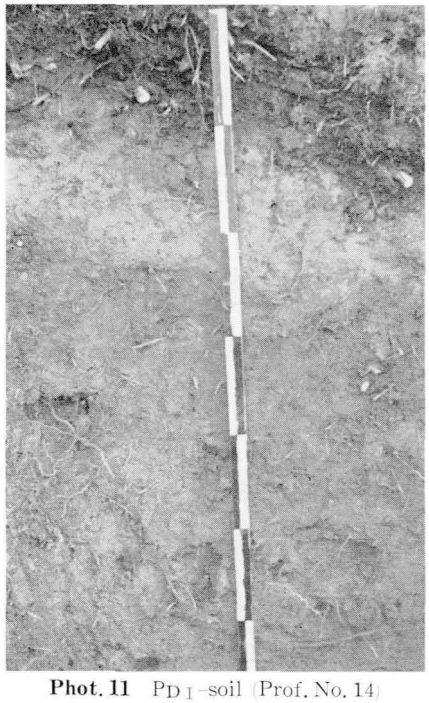


Phot. 7 B_E-soil (Prof. No. 1)

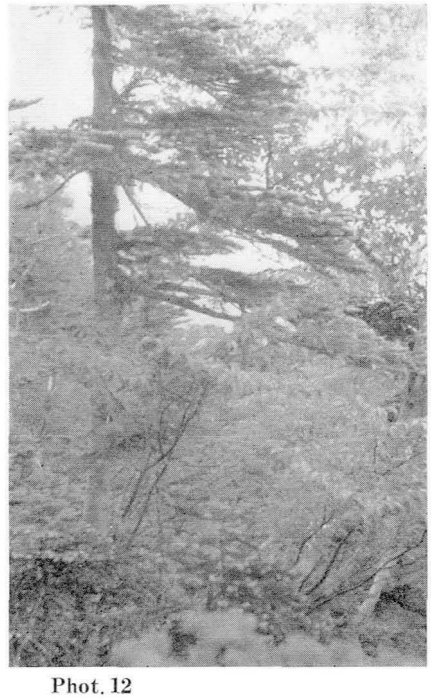
Phot. 8
Natural forest on B_E-soil (Prof. No. 1)

Phot. 9 B_E-soil (Prof. No. 4)

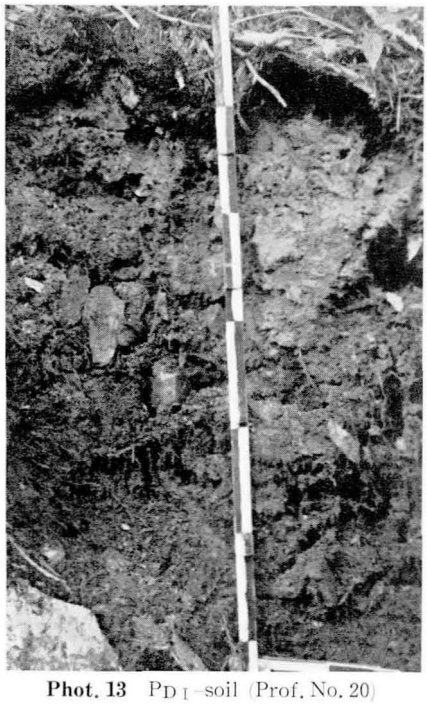
Phot. 10
Natural forest on B_E-soil (Prof. No. 4)



Phot. 11 $P_{D\,I}$-soil (Prof. No. 14)

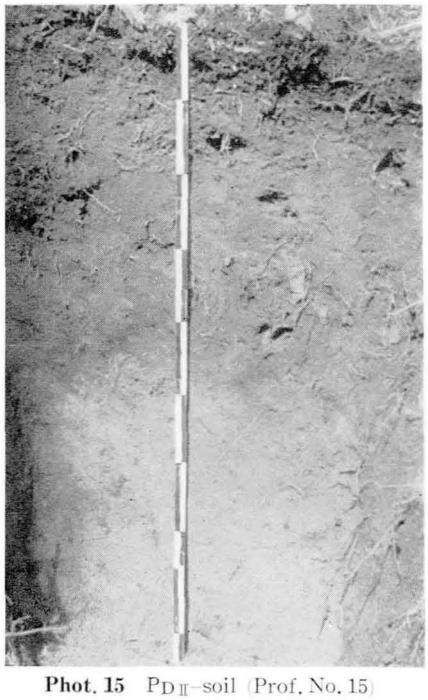


Phot. 12
Natural forest on $P_{D\,I}$-soil (Prof. No. 14)



Phot. 13 $P_{D\,I}$-soil (Prof. No. 20)

Phot. 14
Natural forest on $P_{D\,I}$-soil (Prof. No. 20)

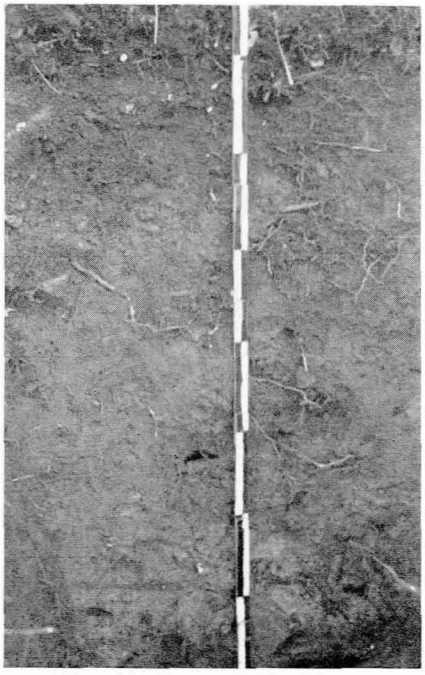


Phot. 15 $P_{D\,II}$-soil (Prof. No. 15)

Phot. 16
Natural forest on $P_{D\,II}$-soil (Prof. No. 15)

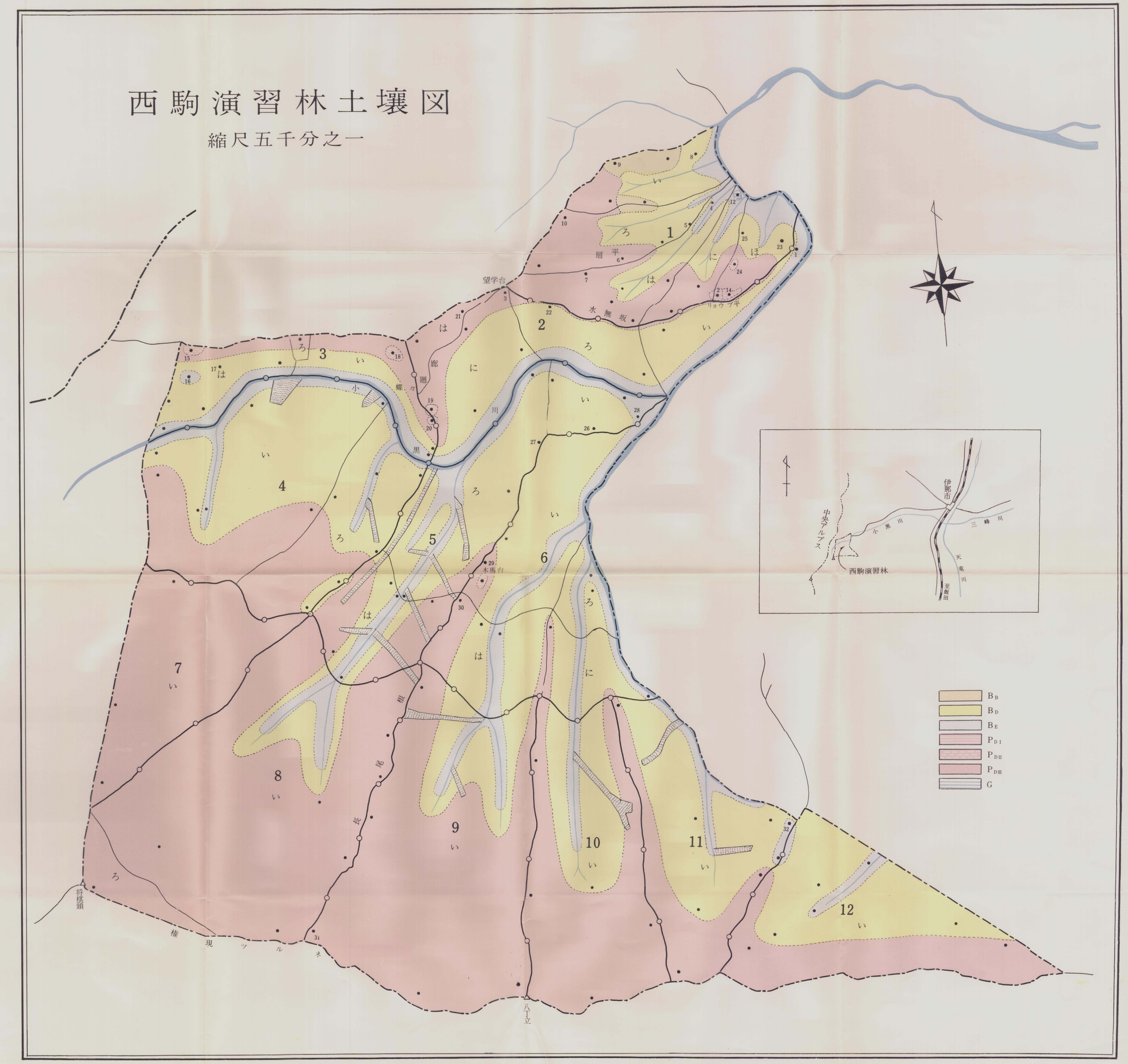
Phot. 17 $P_{D\,II}$-soil (Prof. No. 18)

Phot. 18
Natural forest on $P_{D\,II}$-soil (Prof. No. 18)



Phot. 19 $P_{D\,III}$-soil (Prof. No. 7)

Phot. 20
Natural forest on $P_{D\,III}$-soil (Prof. No. 7)

西駒演習林土壌図

縮尺五千分之一