

林野土壤調查報告

第 1 號

昭和 26 年 3 月

FOREST SOILS OF JAPAN

REPORT 1

March, 1951

GOVERNMENT FOREST EXPERIMENT STATION

Meguro, Tokyo, Japan

農林省林業試驗場

東京・目黒

序

戦時中及び戦後の過伐によつて我國の森林資源が著しく消耗されたことは衆知の通りであるが、國土復興の要求にともなつて木材に對する需要は増大の一途をたどり、今や森林資源の涸渇は目前に迫つて真に憂慮すべき事態に當面している。林野廳においても夙にこの點に留意して種々の對策を講じて來たが、今回新に森林法を改正し、又木材利用の合理化と土地生産力の増強の二大目標をかかげて強く政策を推進しようとしているのである。

土地生産力の増強を實現する具體的手段は、先づ生産力による土地分類を行い、それを基礎として育種、造林、保育等の研究を進め、一方施業技術を改善して研究成果を十分に活用することである。斯る見解のもとに、取りあえず昭和22年以降國有林に就いて、生産力による土地分類を企圖し、林業試験場員の協力を得て森林土壤調査を開始した。幸にして擔當者各位の努力により、本邦林野に適合する科學的土地分類法を確立し得たので、調査事業は期待以上に圓滑な進捗を見ることが出來た。

森林土壤調査は豊富な知識と明敏な觀察を要するのみならず、廣大、峻險な山野を限なく踏査する必要があつて、その勞や誠に大なるものがあるが、林業試験場及び各營林局の擔當者の苦心により既に約20萬町歩の調査を完了したので、茲に林野土壤報告を刊行し、調査報告並びにこれに附隨した研究成果を逐次發表することにした。

惟うに、斯る調査はあまねく我國の全林野に就いて行ふべきであり、又この調査に伴つて土壤保全調査を行えば、その成果は我國産業の再建に寄與すること蓋し絶大のものがあると信じられる。斯る觀點から、近き將來において、本事業を擴張して強力に推進したいと考えている。識者各位の賛同と後援が得られれば誠に望外の幸である。

終りに調査擔當員の勞を謝し、今後の研鑽と努力を希望する。

昭和26年3月5日

林野廳長官

横 川 信 夫

序

林業は農業と同じく植物科学に基礎を置いて、地上に働き地中に蓄えられている自然力を利用する土地生産業であるから、其の経営には先づ以つて土地そのものを精査闡明しておくべきであるにも拘わらず、我國では、これまで森林土壤に關する科学者、技術者の寥々たることも一因となつて遺憾ながら國內林野土壤に就いて総合的には何も判つていながつた。従つて國土保全の問題でも將又、造林、經營の面でも總べてに合理性を缺いていた事は否めない。ところが昭和 22 年度から國有林が逸早く林野土壤の総合的調査を企圖せられ技術の指導と調査に伴う研究面を當場に委嘱せられたので造林部長大政博士以下關係の土壤研究室職員は全力をあげて是れに參畫し、各營林局御支援のもとに既に 20 萬町歩に及ぶ調査を完了して今日に至つている。

申す迄もなく、林木の生育に關係ある土地的因子は極めて複雑多岐に亘るので、夫等因子の綜合結果として現われる「生産力」なるものを土地分類の指標としたのでは、其の成果が何れも斷片的局所的に墮して、所詮系統的に體系づけられない事は既に幾多此種の研究結果が如實に物語つている。そこで當場において銳意此の問題の解決に努めた結果、林野土壤の種類と其の分布並びに、そこに生育する樹種の更新と其の成長状態などを把握して、茲に全く新しい系統的な土地分類法の確立に成功し、目下關係營林局の絶大な御支援のもとに着々國有林の土壤調査を実施中である。經營合理化の觀點からしても本調査の如きは可及的速かに完了することが望ましいので組織の擴充強化を期待してやまぬが、斯くして調査の範圍を普く民有林野に及ぼして、急速に成果を纏め得たならば、國有林、民有林を擧げて經營の合理化、國土の保全、並びに綜合利用など邦家林業に貢献するところ多大なるものがあると信ずるのである。

因に本調査研究の成績は遂次「林野土壤調査報告」として刊行せられる豫定であるが、先づ此の調査の基準となるべき「ブナ林土壤の研究」を創刊することとした。

茲に本調査を始めて以來、終始格段の御協力を賜つた營林局其他關係各位に對し深甚なる謝意を表すると共に今後一層の御支援と御鞭撻とを希う次第である。

昭和 26 年 3 月 5 日

林業試験場長 長谷川孝三

ブナ林土壌の研究

(特に東北地方のブナ林土壌について)

Masataka OHMASA : Studies on beech forest soils.
(With English résumé)

農林技官 大 政 正 隆

目 次

I 緒 言	1
II 研 究 方 法	3
A 土 壤 層 断 面	3
1) 有機物層の命名	3
2) 土壌層の命名	5
B 土 壤 の 構 造	6
C 植 生 調 査	8
D 土 壤 の 物 理 実 験	8
E 土 壤 の 化 学 分 析	9
1) 膠質粘土の分析	9
2) 有機炭素の定量	9
3) 有機窒素の定量	9
4) アムモニア態窒素の定量	10
5) 硝酸態窒素の定量	10
6) pH 値 の 測 定	10
7) 置換性石灰及びマグネシウムの定量	10
F 土 壤 の 顕 微 鏡 観 察	11
III ブナ林地帯に分布する代表的土壌	12
A ブナ林の土壌	17
1) BA型土壌.....乾性褐色森林土(傾斜地型)	17
2) BB型土壌.....乾性褐色森林土(緩斜地型)	26
3) BC型土壌.....弱乾性褐色森林土	31
4) Bd型土壌.....適潤性褐色森林土	39
5) BE型土壌.....弱湿性褐色森林土	48
6) BF型土壌.....湿性褐色森林土	55

7) PDI型土壤.....ホドゾル.....62
 PDII型土壤.....ホドゾル化土壤.....62
 8) PDIII型土壤.....弱ホドゾル化土壤.....66
 9) PWI型土壤.....高山湿原ホドゾル.....85
 10) PWH型土壤.....低湿ホドゾル.....88
 PG型土壤.....グライ ホドゾル.....88
 11) G型土壤.....グライ土壤.....99

B ヒバ林の土壤 106

1) BA型土壤.....乾性褐色森林土(傾斜地型).....106
 2) BB型土壤.....乾性褐色森林土(緩斜地型).....113
 3) BC型土壤.....弱乾性褐色森林土.....116
 4) BD型土壤.....適潤性褐色森林土.....116
 5) BE型土壤.....弱湿性褐色森林土.....120
 6) BF型土壤.....湿性褐色森林土.....123
 7) PDI型土壤.....ホドゾル.....127
 PDII型土壤.....ホドゾル化土壤.....127
 8) PDIII型土壤.....弱ホドゾル化土壤.....134
 9) PWI型土壤.....高山湿原ホドゾル.....134
 PWH型土壤.....低湿ホドゾル.....134
 10) PG型土壤.....グライ ホドゾル.....134
 11) G型土壤.....グライ土壤.....138

C スギ林の土壤 141

1) FA型土壤.....乾性褐色森林土(傾斜地型).....141
 2) BB型土壤.....乾性褐色森林土(緩斜地型).....145
 3) BC型土壤.....弱乾性褐色森林土.....146
 4) BD型土壤.....適潤性褐色森林土.....149
 5) BE型土壤.....弱湿性褐色森林土.....149
 6) BF型土壤.....湿性褐色森林土.....158
 7) PDI型土壤.....ホドゾル.....158
 PDII型土壤.....ホドゾル化土壤.....158
 8) PDIII型土壤.....弱ホドゾル化土壤.....158
 9) PWI型土壤.....高山湿原ホドゾル.....162
 PWH型土壤.....低湿ホドゾル.....162
 10) PG型土壤.....グライ ホドゾル.....162
 G型土壤.....グライ土壤.....162

IV 各土壤型 (Soil Family) の生成に関する考察 171

A BA型土壤の生成に関する考察.....172
 B BB型土壤の生成に関する考察.....201
 C BC型土壤の生成に関する考察.....201
 D BD型土壤の生成に関する考察.....202
 E BE型土壤の生成に関する考察.....202

F BF型土壤の生成に関する考察.....203
 G PDI型, PDII型土壤の生成に関する考察.....204
 H PDIII型土壤の生成に関する考察.....206
 I PWI型土壤の生成に関する考察.....211
 J PWH型土壤の生成に関する考察.....211
 K PG型土壤の生成に関する考察.....211
 L G型土壤の生成に関する考察.....211
 V 新しい土壤分類の應用 214
 A 森林土壤分布図作製に対する寄与.....214
 B 造林, 保育(撫育)に対する寄与.....215
 C 更新に対する寄与.....220
 VI 總 括 223
 VII Résumé 226

I 緒 言

本邦のブナ林は、所在の大部分がいわゆる深山幽谷の地にまたがっているために、又一つにはブナノキの材が腐り易く、しかも、利用価値が乏しいという理由から、比較的近年にいたるまで大量に斧鉞の入ることを免れて、主として本州中部以北の脊梁山脈に沿って広い地域に亘つて太古そのまゝの如き姿を保つていた。その蓄積は本州・四国・九州で実に146百万立方メートル¹⁾と云われた。しかし、この広大な天然林も近年製漿樹の利用開発が唱導せられてブナ材が曲木、床板等に広く使用されるようになり、更にパルプ用材としても多量に需要されるようになって²⁾、次第に伐採され、伐採面積は逐年急激に増加するにいたつた。そうして、その必然の結果として伐採跡地の成林ということが問題となり、同時にブナ林土壌の研究が真摯に取りあげられるようになった。このような情勢のもとに筆者は昭和12年11月にブナ林土壌の研究を命ぜられ、自今、東北地方の山地を主として調査研究を続けたのである。

元来本邦の天然林の土壌に関する研究は極めて少い上に多くは断片的なもので、ブナ林の土壌の如きも、一般林業家には、漠然と、褐色森林土に属する肥沃な、厚い一種の埴質土壌と考えられているに過ぎなかつた。このように考えられた理由の一つは、美林と呼ばれる程のブナ林の土壌は大部分が厚い埴質土壌であつて、土壌相互の間に、一見しては何等の相違も見受けられないことから、ブナ林は斯る特有の土壌に成立するものであるという印象を受け易かつたことにあると思われる。その他に、ブナノキは落葉の石灰含有量が多いところから欧州では屢々「森林の母」と呼ばれているのであるが、このことから只慢然と、本邦のブナノキも肥沃な土壌に生育するものと考えられて、この考が上述のブナ林の土壌に埴質のものが多くという考と無反省に結びつけられたということも可なり大きな理由であると思われる。ともかくも、斯くの如くブナ林の土壌を一樣なものに見ることに疑問のあることは勿論である。樹木の分布を大きく制約するものは気温と降水量であつて、大部分の樹種は両因子の規定する条件のかなり広い幅の中で異種の土壌に対して適応性を示すものであるから、ブナノキも幾種類かの土壌にわたつて分布すべきことが予想されるのである。斯る予想のもとに、筆者は調査の当初にまづブナ林の土壌で多少とも層断面に差異の認められるものを探し求めた。そうして、それ等の土壌の性質が相互に全く無関係のものであるか、或いは何等かの關聯性を有するものであるかを究明することに努めた。それと同時に、ブナ林の土壌の性質を確実に把握する手段として、ブナ林と略々同一地帯に生育するアヲモリトドマツ・ミヅナラ・スギ・ヒバ(ヒノキアスナロ)³⁾等の土壌との比較研究をすることを試みた。

1) 農林省山林局、昭和13年、第9次山林要覧による。昭和12年4月1日現在の施業案編成済固有林の蓄積である。

2) 今次大戦後期には軍需材としても多量に伐採された。又戦後、所謂奥地林の開発が提唱されて、今後多量に伐採されようとしている。

3) 林学の慣用に従つて、以後ヒノキアスナロをヒバと記載する。

これ等初期の研究の結果ブナ林土壤には従来知られているもの以外に層断面の形態的特徴の相違する数種類の土壤が存在することが明らかにされた。しかもこれ等の土壤間には生成論的に見て或る種の關聯性の存することが予想されたのである。そこで研究の後期は斯る關聯が何に原因しているか、即ち言葉を換えて云えば、土壤の層断面の特徴を変化せしめる主因が植生にあるか、或いは気象的若しくは地形的のものにあるかを究明することに努めた。それと同時に、土壤の相違が如何に植物に、又樹木の更新とか成長に影響するかということをも知るに努めた。

以上の研究は主として土壤形態学的方法によつて行われたものである。土壤形態学は土壤学の一分派として極めて新しく発達したもので、近代土壤学の開拓者の一人と言われる Dokuchaev (Dokuchaiev) 氏の“土壤は独立した natural body である”という卓越した思想に胚胎し、発展した学である。この学派では土壤を定義して、成土物質が自然に推積した位置でその土地の気候の影響下に地水の作用を受けて構成要素たる無機及び有機化合物の移動が行われ、その結果として縦断面に肉眼的にも判然たる色・構造・組織等の形態的特徴を異にする数層位が分化したものとするのである¹⁾。そうして、斯る土壤層断面の形態的特徴は過去における土壤の生成過程は勿論、現在土壤中で行われている諸変化をも反映するものとして、これの研究に主眼を置くものである。筆者はかねてから斯る見解に基く研究が森林土壤の立地学的研究に最も適切且必要であるという考を抱いていたので、今回のブナ林土壤の研究にも土壤形態学的方法を採用したのである。

野外における研究は予想外に興味のある事実をもたらしたように思われた。そこで更に実験室内での化学的、物理的実験と顕微鏡観察に力を注いだのであるが、時漸く大戦の様相が我国に不利となり、種々の障害はとかく実験の進行を停頓せしめ勝となつた。そうして昭和 20 年 5 月 24 日夜半の空襲により実験成績の大部分と分析用試料及び鏡検用土壤薄片の全部が焼失し去るに及んで本研究は一先づ悲運な終止符を打たざるを得なくなつたのである。

大戦の終結により筆者の研究は改めて新しい出発点に置かれている²⁾。筆者のブナ林土壤に関する研究は上記の理由により不備不完のものであるが、これを土壤形態学の方面から見れば一応完結したものといふことができるし、それに、これによつて本邦森林の森林立地学的研究方法にささやかながら一路を拓き得たものと信じられるので、この機に際し既往の成績を一先づ纏めて識者の批判と示教を仰ぎ向後の研究を誤り少いものにしたいたいと思ひ、敢てここに報告する次第である。

筆者の野外調査は可なり広汎な区域に亘つて行われたものである。即ち調査地を北から記せ

1) 風化作用と土壤化作用に関する明快な見解が最近塩入博士によつて発表された。塩入松三郎、昭和 24 年(1949)、畑土壤の化学 (1)、農業技術 4、VII、1。

2) 林野庁主掌の国有林野森林土壤調査が昭和 22 年から新に発足し、林業試験場の筆者等の研究室が調査実行の中心におかれることになつた。

ば、東北地方では下北・津軽両半島・深浦地方・八甲田山・十和田湖地帯・太平山麓(仁別)地方・栗駒山地帯・蔵王山・飯豊山地帯が、関東地方では猪苗代湖畔・苗場山の一部・博士山附近・利根川上流地帯が、九州では内大臣山・紫尾山等の地域が挙げられる。各調査地で出来るだけ多数の層断面を観察して、形態的特徴を記載し、分析試料も時間と労力の許す範囲内で多数を採取した。しかし、本報告では調査試料の比較的完備している東北地方、就中八甲田山地帯の土壤層断面の中から標式的なものを選んで記述することにした。

本研究は元山林局業務課長早尾丑啓、元林業試験場長太田勇次郎両氏の援助と元林業試験場長藤岡光長博士の好意のもとに行われたものである。茲に特記して深甚なる謝意を表したい。又本研究は多数の人達の援助によつて今日あるを得たのであるが、中でも絶えず筆者を支持し激励された名古屋営林局長野村進博士、植生調査に協力された元函館営林局長故佐伯秀臣氏、林業試験場青森支場員村井三郎氏、調査上各種の便宜を与えられた東京、青森、秋田各営林局の諸彦と、終始衰らざる熱心を以て直接研究に助力された林業試験場員内藤三夫氏、同塘隆男氏、同黒島忠氏、同松井光瑞氏、青森営林局員山谷孝一氏その他の諸氏に心からなる感謝を捧げたい。

II 研究方法

A 土壤層断面

土壤層断面の研究 方法に関しては既に内外共に多数の文献¹⁾があつて詳細が尽されているが、方法の細かい点では各著者によつて必ずしも一致せぬところがある。

このことは土壤形態学が未だ極めて新しい学問である以上避け難いことである。筆者の用いた方法は大体において曩に芝本氏との共著で発表する方法²⁾に準拠したものであるが、多少変更追加した点があるので、それを次に記述することにする。

1) 有機物層の命名

現在土壤学において国際的に広く使用されている層位の命名法によれば、地表の有機物層は真の土壤層とは認め難いという見地³⁾から A₀ の記号を以て一括して表示されている。

1) 従来発行されている土壤学の著書の多数のものには研究方法に関して可なり詳細な点に亘つて記載されている。土壤層断面の調査方法を主として記載したものには Kellogg, C. E. 1937. Soil Survey Manual. Washington; Zakharov, S. A. 1927. Achievements of Russian science in morphology of soils. Leningrad; Polynov, B. B., Baltz, V. A. and Schokalsky, Z. J. 1929. Instruction for collecting soil monoliths and soil samples for laboratory investigation. Leningrad; Clarke, G. R. 1941. The study of the soil in the field. 3rd. ed. Oxford; 大政正隆、芝本武夫、昭和 10 年(1935)、森林土壤調査方法、東京; 川村一水、昭和 12 年(1937)、土性調査の新生面、台湾庶作研究会報、15、252; 芝本武夫、昭和 13 年(1938)、森林土壤調査報告、高知営林局叢書、No. 3 等がある。

2) 大政正隆、芝本武夫、昭和 10 年(1935)、前掲書。

3) Joffe, J. S. 1936. Pedology. New Brunswick 参照。

しかし、この有機物層を仔細に観察すると、森林土壌では少くとも2層以上の層に分ち得る場合が甚だ多く、且つこれ等の層の性質の差異には可なり本質的のものが認められるのである。それ故に、林学関係の土壌研究者は屢々 A_0 層を更に細分して、これに特別の記号を与えている。本研究は特に森林立地学的な観点に立つ故もあり、筆者も亦 A_0 層を細分する方針をとつた。この場合に細分された各層の記号が問題であるが、各国間に従来最も広く用いられているのは Hesselman¹⁾ 氏によつて提称された F (腐葉層)・H (腐植層) の2層に大別する方法である。この外に F, H 層に匹敵する層を夫々 $A_{01}, A_{02}, A_{03}; A_{03}, A_{02}, A_{01}; A', A''$ 等の記号で表示する方法もあるが、これ等に比して Hesselman 氏の方法は次の諸点で優れていると考えられる。

i) F, H 2層の差異は単に分解の程度にあるばかりでなく、この兩者では全然形態が異り、又化学的、微生物学的の性質も著しく相違している。従つて F 層, H 層のように一見して異つた層であることを明かにし得るような表示方法を採用する方が適切である。しかも F 層はスウェーデン語の Förmultningsskiktet, H 層は Humusämneskiktet の頭文字を取つたもので、これらの言葉に匹敵する英・独・仏語が fermentation 層及び humus 層であるところから、これらの Alphabet により容易に内容をも聯想し得る点が便利である。

ii) F 層は分解程度の差によつて更に F_1, F_2 等と分ける必要が起るが、このような場合に、 A_{01}, A_{02} のように A_0 という記号に層位の上方若しくは下方から数えた層の順位に従つて番号を附けたものであつては、例えば或る方式に従えば A_{03}, A_{02} となり、又他の方式に従えば A_{01}, A_{02} となり混同を起し易い²⁾。

iii) F, H の表示法は上に述べたように従来各国において広く用いられ、既に半ば国際的のものになつてゐるから、一般的表示法として取り上げるのに適當である。

以上の理由によつて筆者は A_0 層という名称をその儘踏襲すると同時に、現在広くアメリカで使用されている命名法に従つて、 A_0 層を更に L, F, H の3種類の層に区分した。

落葉層を A_0 層中に含めることには多分に疑問の余地がある。従来土壌学者の記載を見ても A_0 層に含めたものと含めないものがある。しかし筆者の場合は、前にも述べたように一面において森林立地学的見地に立つものであるから、落葉層を考慮に入れる必要があるので A_0 層に含めることにした。

又 H 層を A_0 層の一部と見なすか、又は A_1 層に相当するものと見なすかということも学者によつて意見が必ずしも一致していない。これは H 層の中間的存在からすれば止むを得ないこ

1) Hesselman, H. 1926. Studier över barrskogens humustäcke, dess egenskaper och beroende av skogsvården. Medd. fr. Statens Skogsförs.-anst. 22. 169.

2) Mattson, S. and Ekman, Per. 1935. The reaction and the buffer capacity of soil organic matter. Trans. 3rd. Internat. Cong. of Soil Science. I. 374. によれば F 層が分解の程度によつて F_1, F_2, F_3 に分け得られる場合が示されている。このような場合には F, H の記号の方が遙かに便利である。

と云えよう。しかしながら、H 層の出現状態、形態、炭素含有量、微生物の種類等から見て A_1 層と區別した方が妥当のように考えられるので、筆者は H 層を A_0 層の亞層としてこれに含めることにした。

2) 土壌層の命名

ポドゾル系統の土壌の場合には層位の分化がかなり明瞭で、各層位の特長も判明しているから命名には別に疑義をさしはさむ余地もないのであるが、褐色森林土系統の土壌となると問題はそれほど簡単でない¹⁾。

従つて土壌学者の間でも意見が区々で、中にはポドゾル系統の土壌に用いられる A, B, C なる記号をその儘生成過程の異なる褐色森林土系統の土壌に採用することに難色を示して、特別な層位名称を避けて単に上層から 1, 2, 3... の番号を附する人達もある。この方法は見方によつては最も穩当な方法と考えられる。現に英国の学者にはこの方法を用いる人達が相当に多いようである。しかしこの方法によると層位番号と内容が層断面毎に一致しないから、各土壌層断面を比較する場合に不便が少くない。この点では Alphabet を以て示す方法の方が優つてゐる。そうしてこの利点は土壌層断面の比較が土壌形態学の最も重要な作業である以上、他に代えがたいものであるように考えられる。たとい、学者によつて各 Alphabet の示す層位が正確に一致しないという欠点はあるとしても、この方法は既に古くから多数の人達によつて使用されてゐて、各 Alphabet の表示する層位には各人に通有する漠然とした内容が包蔵されてゐるのであるから、使用法を明示さえすれば欠点はある程度まで除き得るものと考えられる。

このような見地から筆者は褐色森林土系統の層位名もポドゾル系統の土壌と同様に A, B, C を以て表示することにした。この場合に問題となるのは中間的性質のため、いづれの層とも判明しない層位であるが、これは無理に一方の層に編入することを避けて Stremme²⁾ 氏の例に倣つて A-B の如く2個の層位を示す Alphabet を hyphen で連結して表わす方法をとつた。筆者は又この方法をポドゾル系統の土壌に屢々現われる A_0 層の各亞層にも適用して F-H, H-A の表示法を用いた。

次に低湿地土壌の層位の命名に際して筆者の用いた方法について一言しておきたい。それは低湿地土壌に随伴する地下水土壌の名称であるが、地下水の影響を被つた層位を一括して G で表示する方法がある。

この方法によると、例えば泥炭では、所謂泥炭層も、亦銹鉄色の斑痕が認められる灰色乃至

1) Laatsch, W. 1938. Dynamik der deutschen Acker und Waldböden. Dresden u. Leipzig はこの問題に関して詳細に論じてゐる。

2) Stremme, H. 1930 (a). Die Bleicherde- und podsoligen Böden. Blanck's Handb. d. Bodenlehre. III. 119. Berlin.

青色の土壤もともに G₁ 層となるのである¹⁾。斯る命名法は土壤生成論的の見方からすれば生成過程を地下水の影響の面からのみ見ることとなり、他の因子の影響を表わし得ないという難点がある。又比較形態学の立場から見れば、生成過程からいうと同一類型に属すべき層位を正確に比較対照し得ないことになる。そこで筆者は Stremme,²⁾ Rodé³⁾ 氏等の使用した表示方法を参照して、地下水の影響を強く反映する一方、気候的影響による分化が行われている層位は A-G, B-G 等の記号を以て示し、常に地下水の影響下にある層を G 層として、これを色、構造、組織等の相違によつて更に G₁, G₂ 等に区分することとした。尙泥炭層はむしろ A₀ 層として生成論的意義を明らかにした。

B 土壤の構造

本研究において筆者は屢々特徴のある土壤の構造に際会した。そうして、そのうちのあるものは土壤の分類の基準として重要なもののように思われた。それは堅果状のものと粒状のものである。この種の構造の分類命名は従来も異論が甚だ多い。試みに著名な分類法の一部を比較対照した表を Russell⁴⁾ 氏の著書から引用してみても、その間の消息が良く窺われると思う。(第1表参照)。

このように土壤の構造は分類法も、名称も、国により、又研究者によつて相違する事情があるので English Soil Survey Conference では如何なる分類法をも採用せず、野外調査に当つては各人によつて適当と思われる名称を採用することを許しているが⁵⁾、今日においては斯る態度も一概に排斥し難いように考えられる。しかしながら、たとい自由な名称をえらぶとしても、その名称が従来の分類法による如何なる構造に相当するかということに記載することは、諸家の研究成果と対照する上に必要であるから、次に筆者の採用した名称を上記諸氏の名称と比較することにする。

筆者のいう堅果状構造は界面及び稜角の明瞭な立方構造で Zakharov 氏の nutty structure 及び granular structure, Russel 氏の nutty structure 及び fragmental structure に相当するものである。つまり形態のみで分類して大いさによる細別を省略したものである。又粒状構造というのは界面及び稜角の不明瞭な立方構造で一つは Zakharov 氏の pulverescent

1) 鴨下寛, 昭和15年(1940), 青森県津軽平野の土壤型に就て, 農試報 3. 401. この報文に記載された表示方法は水田土壤という特殊の土壤を対照とする必要上採用されたものである。従つてこの場合に引用することは不相当且つれを失するものと考えられるが, 鴨下氏の報文は本邦における地下水土壤の研究の代表的のものであるから一般の誤解を避ける意味で特に記した次第である。

2) Stremme, H. 1930(a). 前掲書。
 3) Rodé, A. A. 1930. An excursion to the Lisino Experimental Forest of the Leningrad Technical Academy of Forestry. Leningrad.
 4) Russell, E. W. 1938. Soil structure. Tech. Comm. No. 37. Imp. Bureau of Soil Sci. Harpenden.
 5) Clarke, G. R. 1941. 前掲書。

Tab. 1. アメリカ及びソ聯における土壤構造の分類
 The Russian and American classification of soil aggregates (After Russell)
 CUBE-LIKE OR SPHERE-LIKE AGGREGATES

Size	Well-defined faces and edges. Fragments well defined		Spheroidal		Indistinct faces and edges. Fragments irregular in shape	
	(Zakharov)	(Russel)	(Shaw)	(Zakharov)	(Russel)	(Shaw)
> 50mm.			nutty (more or less rounded, hard to medium consistency) granular (medium consistency, sub-angular or rounded) buckshot, (2-3mm. diam.)	blocky		clod (irregular, angular shape, hard) lumpy (irregular, medium to hard consistency) crumb (if medium to soft consistency) mealy (if very soft)
> 20mm.	cuboid	blocky				
20-5mm.	nutty	nutty	spheroidal resembling shot or peas	cloddy	granular	
5-1/2mm.	granular	fragmental				

COLUMNAR OR PRISMATIC			
Shining surfaces sharp edges prismatic	Edges and surfaces well defined		Aggregates having their vertical axis longer than horizontal axis equal to horizontal axis
	(Zakharov)	(Russel)	
Top rounded bottom flat columnar	shistose platy laminated foliated	columnar	prismatic columnar
		column-like	jointed columnar
LAMINAR			
Thickness	Sides flat or nearly so		Sides curved
	(Zakharov)	(Shaw)	
> 5mm.	shistose	vesicular	convex curvature in one or both surfaces concave curvature on one surface
5-3mm.	platy	squamose or scaly	
3-1mm.	laminated	lenticular	
< 1mm.	foliated	aggregates usually small	

structure, Russel 氏の granular structure に相当するもので、一つは Shaw 氏の crumb 及び mealy structure に相当するものである。筆者は本研究で特に重視した構造で後者に近いものを loose granular structure (極鬆な粒状構造)として区別した(後述)。Zakharov 氏は稜角の尖鋭な立方状構造を granular structure と呼んでいるが、Shaw 氏の用法を見てもわかるように、粒状 (granular) という言葉から直ちに我々の脳裏に浮ぶ形態は、稜角の不完全などちらかと言え球状に近い形態であるから、これはむしろ Russel 氏の用語法を選ぶのが適切のように考えられる。Nikiforoff¹⁾ 氏の命名法に準拠した米国の土性調査委員会²⁾の規定する nuciform (nut-like) 及び granular の定義は筆者のいう堅果状並びに粒状 (consistence の稍々堅い種類) に大体一致している。

次に特に記しておきたいことは、土壤形態学において一般に行われる土壤の構造の研究方法は、一旦土壤を乾燥してそこに現われる構造を観察するのであるが、筆者の場合には土壤層断面を作製後直ちに乾燥しない層断面について観察を行つたのである。それは後にも述べるように、原土に現われる土壤の構造が土壤型の分類に一つの基準を与えるものと考えたからである。

C 植生調査

土壤層断面の観察をするときに、土壤の掘り取り箇所を中心とする 10m 平方の正方形を区切つて、その中の植生調査を行つた。調査の方法は最も簡略されたもので、区域内の植物の出現頻度を 喬木階、從喬木階、灌木階、地床植物階の 夫々について目算で、極多 (va=very abundant), 多 (a=abundant), 中庸 (f=frequent), 少 (o=occasional), 稀 (r=rare) の 5 階級に分けた。この方法は Tansley³⁾ 氏の方法によつたものである。ブナ林の植生調査を実行して見ると、出現頻度の低い位置に更に一階級を設ける方が植生の分布を一層適切に表わし得るよう考えられたので、極稀 (vr=very rare) の一階級を加えた。若し 5 階級に分けるとすればこの階級は当然稀 (r=rare) の階級に含まれるものである。尙喬木及び從喬木の頻度は 10m 平方では狭ま過ぎるので土壤の掘り取り箇所を中心として、同じ種類の土壤の分布区域について調べた。この区域が広いときは約 0.1ha の面積について調べた。

D 土壤の物理実験

土壤の物理的性質の測定は所謂円筒法によつて自然状態の土壤について行つた。使用した円筒は嘗て芝本氏の使用したもの⁴⁾と同一規格のもので測定方法も大体同氏の方法に準拠した。

- 1) Nikiforoff, C. C. 1941. Morphological classification of soil structure. Soil Sci. 52. 193.
- 2) Report of the Committee on structure and consistence. 1945. (Soil Survey Inspector's Conference)
- 3) 河田杰博士の教示により Tansley, A. G., Chipp and T. F., 1926. Aims and methods in the study of vegetation. London によつた。
- 4) 芝本武夫. 昭和 13 年 (1938). 前掲書。

只円筒内の土壤の乾燥防止、植物根の水分補正、含水量の測定等に関しては多少筆者の工夫を加えた¹⁾。又乾燥性土壤中には水を弾いて常法では含水量の測定不可能なものがあるが、これは、円筒の蓋を取りはずして先づ湯気で充満した器中に静置して土壤全体を蒸し、それから水を滴下して吸収せしめる方法によつて困難を除去することができた。

E 土壤の化学分析

1) 膠質粘土の分析

膠質粘土の分離は Kelley²⁾ 氏によつた。但し振盪時間は 3 時間として直径 2 μ 以下を分析に供した。この場合に土壤と水との比率は Köhn 氏法³⁾と同じく 1:50 を採用することにした。比率に関しては 2, 3 の予備実験を行つたが、次表に示すような結果が得られたので蒸溜水の節約も考えて 1:50 としたのである。

Tab. 2. 土壤と水の比率と膠質粘土収得量

Percentage colloidal clay obtained with varying soil-water ratio

土壤番号 Soil No.	土壤と水の比 Soil-water ratio	
	1:50	1:100
1	12.6	12.2
2	20.0	20.1
3	0.7	0.9
4	4.8	7.2

2) 有機炭素の定量

有機炭素の定量は Alper 氏法⁴⁾を用いた。試料は十分に粉砕したものを用いた。

3) 有機窒素の定量

戦争の進展に伴い水銀の入手が困難になつたので手持ちのセレンを用い、これを硫酸銅と混

- 1) 大政正隆. 昭和 18 年 (1943). 土壤採取円筒使用上の注意. 日. 林. 誌. 赤松林施業法研究論文集 83.
- 2) Kelley, W. P., Dore, W. B., Woodford, A. D. and Brown, S. M. 1939. The colloidal constituents of California soils. Soil Sci. 48. 201.
- 3) Köhn, M. 1928. Beiträge zur Theorie und Praxis der mechanischen Bodenanalyse. Landw. Jahrb. 67. 485.
- 4) Alper, P. 1938. An accurate wet-combustion method for the determination of carbon in soils. Jour. Agr. Sci. 28. 187. 筆者の実験したところでは Alper 氏法は結果が乾式と可なり良く一致し且つ実験操作も比較的容易のよう思われた。只この方法では、燃焼管を加熱した場合に石英砂の膨脹で管が破裂し、極端な場合には毎回燃焼管を新にせねばならなかつた。如何に石英砂の填充方法に注意しても 2, 3 回実験を繰返す中には破裂した。しかしこの欠点は石英砂を浮石に代えることによつて全く除去することが出来たのである。詳細は別に林野土壤調査報告に発表する予定である。

和し燐硫酸を併用して分解する筆者の小案¹⁾によつて定量を完遂した。試料は有機炭素の定量の場合と同様に粉末にしたものを用いた。

4) アムモニア態窒素の定量

アムモニア態窒素は原土について定量した。この場合に土壤採集と定量との間に数日乃至十数日の経過があるので、その間に窒素の形態の転換が行われることは必須である。これを防ぐために原土を罐(多くの場合茶筒を使用した)に採取し、原土の間にはホルマリンを充分に含ませた脱脂綿を数段に挟み、罐を密封して実験室に送る方法をとつた。斯る操作によつて充分目的を達し得るよう思われた。少くとも比較値を得るには支障のないことは明らかにし得た。アムモニア態窒素の定量は塩入法によつた。

5) 硝酸態窒素の定量

硝酸態窒素も原土について定量した。試料はアムモニア態窒素定量用の試料と同様にホルマリン処理を行つた。硝酸態窒素の定量は慣行のフェノールディスルフォン酸法によつた。

6) pH 値の測定

pH 値は土壤懸濁液を用い、アンチモン電極によつて測定した。土壤と水との比は 1:2.5 としたが、F 層、H 層の如き有機物を大量に含むものは 1:5 の比率を採用することにした。原土の pH 値を測定する場合には、予め土壤の含水量を定量し、この水分量を加算して土壤と水の比を前記の比率に保たしめるようにした。風乾土の場合には斯る含水量に対する顧慮は払わなかつた。

7) 置換性石灰及びマグネシウムの定量

置換性石灰及びマグネシウムの定量は Schollenberger²⁾ 氏によつた。Schollenberger 氏法では醋酸アムモニウムの使用量と透過速度は夫々 750ml. 18-24 時間であるが、透過の操作が夜にかかるために透過速度の調節が甚だ困難である。そこで簡単な予備実験を行い、第3表の如き結果を得たので、1000ml. を正確に 8 時間に透過するようにして、濾液 2000ml. を定量に供することにした。

又菌糸を混する土壤のように醋酸アムモニウムによつて容易に潤されず、透過が困難なものはグーチ堆場中の土壤に最初 pH 7 のエタノール 20ml. を加え、一夜放置してから透過の操作を行い、白濁した透過液を濾過して定量に供した。斯る前処理によつて浸出が可なり円滑に行くことは第4表に示す如くである。

1) 大政正隆、昭和12年(1937)、セレンを触媒とするケルダール窒素定量法の改良、日、土、肥、11、133; 大政正隆、昭和12年(1937)、ケルダール窒素定量法の改良について、東京帝国大学農学部演習林報告、25、65。

2) Schollenberger, C. J. and Dreibelbis, F. R. 1930. Analytical methods in base exchange investigations on soils. Soil Sci. 30. 161.

Tab. 3. 醋酸アムモニウムの連続透過液中の置換性石灰及びマグネシウムの含有量
Exchangeable Ca and Mg in soils as extracted by continuous leaching with neutral ammonium acetate

土壤番号 Soil No.	第1回 透過液 1000ml. 中 In 1000 ml. solution percolated in the first 8 hours		第2回 透過液 1000ml. 中 In 1000 ml. solution percolated in the second 8 hours		第3回 透過液 1000ml. 中 In 1000 ml. solution percolated in the third 8 hours		備 考
	Ca	Mg	Ca	Mg	Ca	Mg	
60A	m.e. 1.56	m.e. 1.98	m.e. 0.21	m.e. 0.18	m.e. 0.38	m.e. 0.11	腐植を含む土壤 Soil rich in humus
75	2.16	2.09	1.06	0.71	0.75	0.37	
144B	0.98	—	0.06	—	0.02	—	腐植に乏しい土壤 Soil poor in humus
145A	1.01	—	0.05	—	0.03	—	

Tab. 4. 醋酸アムモニウムによつて潤され難い土壤の前処理による置換性石灰及びマグネシウムの定量値の差異

Effect of pre-treatment of soils which can not easily be wetted by leaching solution on exchangeable Ca and Mg

土壤番号 Soil No.	前 処 理 Per-treatment	定 量 値 (透過液 2000ml. 中) In 2000ml. solution		備 考
		Ca	Mg	
60C	蒸留水で捏乱 Thoroughly mixed with distilled water	m.e. 1.71 1.69	m.e. 1.89 1.92	醋酸アムモニウムの透過時間延長し、且各操作毎に透過時間が一定しない。 The time of leaching was prolonged and changeable in each procedure.
	エタノール 20ml. 添加 20ml. ethanol added	1.68 1.73	1.96 1.92	
61	無 処 理 Non treatment	0.49 0.55	0.55 0.80	透過時間著しく延長し、且各操作毎に透過時間が全く一定しない。 The time of leaching was extremely prolonged and very changeable in each procedure.
	蒸留水で捏乱 Thoroughly mixed with distilled water	0.90 0.85	1.67 1.90	透過時間延長し且各操作毎に透過時間が一定しない。 The time of leaching was prolonged and changeable in each procedure.
	エタノール 20ml 添加 20ml. ethanol added	0.91 0.90	2.32 2.28	透過操作頗る順調。 The leaching procedure was well executed.

F 土壤の顕微鏡観察

土壤の構造並に溶脱現象の研究に顕微鏡観察を行つた。鏡検用土壤はなるべく構造が破壊せぬように留意して実験室に運び、これを徐々に乾燥してからバルサムで固めて岩石の薄片作製

の方法と同様の方法で研磨して鏡検用薄片を作製した¹⁾。

Kubišna²⁾氏はバルサムで固めることは困難である旨を記載しているが、筆者の試料については格別の困難に遭遇しなかつた。石炭酸樹脂等の固結剤も試みたが、バルサムが最も優れているように思われた。

Ⅲ ブナ林地帯に分布する代表的土壌

筆者の調査したブナ林地帯の土壌の大部分は褐色森林土に属する³⁾。一部にはポドゾル及びその亜型があり、局部的には泥炭土、グライ土が見受けられる。又このほかに本邦特有の草原土が存在しているが、本研究は森林土壌を対象とするものであるから、泥炭土、草原土は一応研究から除外した。

褐色森林土を独立した土壌型として認めることの可否については異説がある。反対をとねえる人達は褐色森林土を、あるいはポドゾルの範疇に包含せしめるとか⁴⁾、あるいは黒色草原土(chernozem, Tschernosiom)の退位型とする⁵⁾のである。しかし、土壌型の標式となる性質には相当の幅があり、他型との接触点では性質が漸移的に変化することは当然考えられることであるから、これ等の人達の説はなお検討を要するものと思われる。殊に Stebutt⁶⁾, Laatsch⁷⁾, Robinson⁸⁾, Sigmond⁹⁾等の諸氏のほか、多数の人達が褐色森林土の存在を認めているのであるから、褐色森林土を一つの独立した土壌型とする方が穏当のように考えられる。

Joffe¹⁰⁾氏は褐色森林土の分布が冷温な気候帯にまで延びるときは、その地域では土壌はポドゾル化を受け、褐色森林土の本来の性質を失い易いことを強調しているが、本邦のブナ林地

1) 大政正隆, 黒島忠, 昭和22年(1947). 顕微鏡による土壌の研究. 林業試験場第1回研究発表会席上で発表, 林野土壤調査報告に掲載の予定。

2) Kubišna, W. L. 1938. Micropedology. Ames. Iowa.

3) 関豊太郎, 昭和9年(1934). 褐色土の特徴殊に野外的のそれに就いて. 日.土.肥. 8. 1; 関豊太郎, 昭和13年(1938). 「褐色森林土壌」及びこれに類縁のある土壌型に関する論議. 日.土.肥. 12. 497. に褐色土(褐色森林土)に関する文献が広く紹介され又論議されている。関博士(1938)は褐色森林土を単に褐色土とする方が妥当であると論じておられるが、褐色森林土の名称は現在も広く内外で使用されているのであるから、筆者はこの問題は更に研究を進めた上で決定したいと考え、本論文では慣行の名称をそのまま使用することにした。

4) Glinka, K. 1914. Die Typen der Bodenbildung, ihre Klassifikation und geographische Verbreitung. Berlin.

5) Stremme, H. 1930 (b) Die Braunerden. Blanck's Handb. d. Bodenlehre. III. 160. Berlin.

6) Stebutt, A. 1930. Lehrb. d. allg. Bodenkunde. Berlin.

7) Laatsch, W. 1938. 前掲書。

8) Robinson, G. W. 1936. Soils, their origin, constitution, and classification. 2nd. ed. London.

9) Sigmond, A. A. J. de 1938. The principles of soil science. London.

10) Joffe, J. S. 1936. 前掲書。

帯に分布する褐色森林土は、大部分がこのような位置におかれているということが出来るであろう。試みにブナ林の分布状態を見ると、東北地方では2~300m以上の山地に多く、それも低緯度地方になるに従つて分布の海拔高があがり、中部地方、中国地方となると1000m以上になり¹⁾、霧島山では1,400m附近に分布している²⁾。このようなブナ林の地理的分布から見ても、ブナ林地帯の土壌がポドゾルに近い性質を有することは容易に察せられるであろう。殊に本研究において主として取りあげるのは東北地方のブナ林地帯の土壌であるが、東北地方は関氏の土壌図³⁾では leicht Podsolierte-(und Moor-)Böden と braune Böden が分布する地域である。又 Mikhailovskaia 女史の土壌略図⁴⁾では brown soils and slightly-podzolised soils の分布地域で、Swanson⁵⁾氏によれば gray-brown podzolic and brown forest areas である。三宅, 田町両氏⁶⁾も東北地方の森林土壌の研究の結果、この地方の土壌はポドゾルと褐色森林土の遷移点にあることを報告している。その他塩入氏の報文⁷⁾を見ても、ブナ林地帯に分布する褐色森林土の大体の性格は察知出来るのである。

さて、本邦のブナ林地帯に分布する森林土壌を慣行の分類方式に従つて土壌大群(great soil groups (broad environment groups), Bodentypen)に分類するとすると、分類があまりに概括的であるために、大部分の森林土壌は褐色森林土に包含されて、森林(樹種, 林型, 成長過程等)と土壌の種類との関係を明らかにすることが困難である。従つて、かゝる分

1) 渡辺福寿, 昭和13年(1938). ブナ林の研究. 東京。

2) 荒川潔, 昭和6年(1931). 霧島山における植物群落組成調査及び植生遷移(遷移)に関する考察. 熊本。

3) Scheidl, L. G. 1937. Der Böden Japans. Tokyo; 関博士が Polynov 氏に宛てた書翰中に「Ramman 氏の定義に該当する中性乃至弱アルカリ性の褐色土は日本には沢山あるまい。そして地図(註, 関博士の土壌図)に褐色土としてある区域(北海道の東半, 東北地方及び本州中部山地)は小部分を除いては弱ポドゾル化土壌よりなり、その中に褐色土を混交している可能性があるから、弱ポドゾル化土壌(褐色土を有する)としておいた方がより安全ではあるまいか」と述べられてある。関豊太郎, 昭和5年(1930). 国際土壌学会に発表せる日本土壌帯図について. 日.土.肥. 4. IV. 68 参照。

4) Polynov, B. B., Mikhailovskaia, O. N. and Baltz, V. A. (Academy of Science of the U. S. S. R.) 1930. Contributions to the knowledge of the soils of Asia. Leningrad. Mikhailovskaia 女史の Brown soils に対する見解に対しては関博士が批判を加えておられる。関豊太郎, 昭和5年(1930). 前掲書参照。

5) Swanson, C. L. W. 1945. Soil Sci. Soc. Amer. 11. 493; Swanson, C. L. W. 1947. Science. 106. 256. cf. 菅野一郎, 昭和24年(1949). 日本の土壌型と NS 係数, 雨量係数との関係. 日.土.肥. 20. 21.

6) 三宅康次, 田町以信男, 昭和7年(1932). 青森県西部地方における土壌風化過程について. 日.土.肥. 6. 214; 三宅康次, 田町以信男, 昭和8年(1933 a). 青森県東部における土壌風化過程について. 日.土.肥. 7. 167; 三宅康次, 田町以信男, 昭和8年(1933 b). 気候的土壌型より見たる本邦北部の土壌. 日.学術協報. 9. 681; 三宅康次, 田町以信男, 昭和9年(1934). 秋田県及び新潟県における土壌風化過程の一, 二の例について. 日.土.肥. 8. 補 57.

7) 塩入松三郎, 昭和13年(1938). 奥羽地方の二, 三の火山性麗高山の山地森林土壌に就て. 日.学術協報. 13. 255.

類では森林立地学的立場からすれば極めて不満足のものと言わざるを得ないのである。土壤の種類が立地位を表わし得るようにするには、土壤大群を更に細別する必要がある。母材料、土壤の成熟度、土壤の機械的組成 (texture) 等によつて細別すれば、少くとも森林土壤では略々完成したものが得られると思われるが、筆者は Marbut 氏の分類方式の Category III 即ち family groups (local environment groups)¹⁾ に分類することによつて現在林業の要求する土地分類が可能のように考えた。この程度の土地分類でも林業の作業単位面積が現在より縮少し、遂かに周約な林業経営が行われ得る様に考えた。かゝる見地に立つて新しい土壤分類を行つたのである。

筆者は新分類の基礎を土壤水分に置き、土壤の水温状態の相異に応じて表われる腐植の形態、土壤の構造、土壤中の塩基の移動及び集積状態によつて土壤の類別を行つたが、このようにしてブナ林地帯に分布する土壤型²⁾ を分類すると次に示すような 13 型になる³⁾。

I 褐色森林土壤群

- a) 乾性褐色森林土 (傾斜地型) BA
- b) 乾性褐色森林土 (緩斜地型) BB
- c) 弱乾性褐色森林土 Bc
- d) 適潤性褐色森林土 Bd
- e) 弱湿性褐色森林土 Be
- f) 湿性褐色森林土 Bf

II ポドゾル土壤群

- 1) 乾性ポドゾル (Dry podzolic soils) P_D
 - a) ポドゾル P_{D1}
 - b) ポドゾル化土壤 P_{DII}
 - c) 弱ポドゾル化土壤 P_{DIII}
- 2) 湿性ポドゾル (Wet podzolic soils) P_W
 - a) 高山湿原ポドゾル P_{WI}
 - b) 低湿ポドゾル P_{WII}
 - c) グライ ポドゾル P_G

1) Thorp, J. and Baldwin, M. 1933. New nomenclature of the higher categories of soil classification as used in the Department of Agriculture. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 3. 260.

2) ここでいう土壤型はヨーロッパの学者の所謂 Bodentypen ではない。Family Groups に属する土壤の基準型という意味である。本論文では特別に説明のない限りかかる意味で土壤型という言葉を使用することにする。

3) 筆者はさきに本研究の予報を発表したが、その後の考察によつて多少改訂を加えた。Ohmasa, M. 1948. Study on soil types of beech forest in Japan. Japan Fertilizer. 60.

III 地下水土壤群

a) グライ土壤

G

ブナ林地帯に分布する土壤には勿論上記 13 型以外に多数の種類がある。それは既に述べたように、母材料、土壤の成熟度、土壤の機械的組成等の相違を考慮にいれて更に類別されるべきものである。しかし、米国学派の所謂 Family Groups として考えれば、現在まで筆者等の調査研究した結果では、上記の 13 型で殆ど尽くされているように思われる。上表では、これ等の土壤を整理するために一応 I, II, III の 3 土壤群に区別し、II を更に二つの群に細別してあるが、これは、あくまで便宜的、暫定的のものである。言うまでもなく、土壤の整理分類は層納的に行われなければならない。分類は各種類の土壤が網羅され、各個体の性質が確立されて、初めて可能なのである。従つて、ここでは各土壤型を整理する必要から一応の分類型式を採用したに過ぎないのである。

褐色森林土壤群の分類は本研究の中心になる。筆者は BA, BB, …… の 6 基準型を選定したが、これ等の土壤の性質は各土壤の記載項で述べることにする。

ポドゾル土壤群は podsolige und podsolierte Böden という意味である。これらの土壤は本邦のブナ林地帯では帯状 (zonal) に現われず、常に局所的 (local) に現われている。これを一括して見たときに土壤帯として示すべきかどうか、言葉をかえていえば、成帯土壤 (zonal soils) であるか間帯土壤 (intrazonal soils) であるかということの論議は筆者の現在までの材料で云々するのは軽率と考えられるので、ここでは行わないことにする。

乾性ポドゾルは Sigmond¹⁾ 氏の dry podzolic soils という考え方に従つたものである。Sigmond 氏はこれを更に 6 subtypes に分けているが、本邦のブナ林地帯のこの種の土壤は現在では大きく三つの群に類別すれば充分のように思われる。将来更に精密な調査が行われた際には Sigmond 氏の分類が可能になるであろう。

ポドゾル (P_{D1} 型土壤) として筆者の記載した土壤は A₂, B₁ 両層の分離が完全に行われ、溶脱 (A₁) 層が帯状に判然と現われている土壤である。ポドゾル化土壤 (P_{DII} 型土壤) として記載した土壤は A₂, B₁ 両層の分化は行われているが、それが不完全で A₂ 層が斑状又は不連続に現われている土壤である²⁾。又弱ポドゾル化土壤 (P_{DIII} 型土壤) というのは肉眼では A₂

1) Sigmond, A. A. J. de 1938. 前掲書。Sigmond 氏は meadow soils に現われるポドゾルと区別して普通のポドゾルを dry podzolic soils と呼んでいる。そうしてこの場合 dry という言葉は比較的のもので、dry podzolic soils は氏の Soil Order 11 (calcium soils) に属する土壤よりは湿潤であることに特に注意を喚起している。

2) 筆者のポドゾルとポドゾル化土壤を併せたものが Laatsch 氏の podsolierte Böden に相当する。Laatsch, W. 1938. 前掲書参照。欧米の諸学者のポドゾルの解釈分類に多少不一致のところが見られるので、筆者はこの種の土壤を一応整理する必要から A₂ 層が帯状に判然と現われるものを暫定的にポドゾルという名称で一括したに過ぎない。

層が認められず、下層に鉄の集積が認められることによつて僅かにポドゾル化を知り得る土壤である¹⁾。Laatsch²⁾ 氏の podsoliger brauner Waldboden はこれに相当するものと思われる。

Sigmond³⁾ 氏は前記の dry podzolic soils (dry forest podzol) に対して Stremme⁴⁾ 氏の podsolige Wiesenböden, Stebutt⁵⁾ 氏の nasse Podsolböden, Frosterus⁶⁾ 氏の Humuspodsol に相当する土壤を Soils of wet or waterlogged meadows として氏の Main Type の一つとして記載しているが、筆者の湿性ポドゾル (Wet podzolic soils, Pw型土壤) とした土壤はこれに略相当するものである。

高山湿原ポドゾル (Pw_I型土壤) は wet (or mountain) meadow soils の標式的ものである。低湿ポドゾル (Pw_{II}型土壤) と次のグライポドゾル (P₀型土壤) は Laatsch⁷⁾ 氏の gleiartige Böden に相当するものである。これを二つの基準型に分けることには研究の余地が残されているが、形態学的に見て、前者は上方からの地水の影響の方が大きいと考えられ、後者はその反対に下方からの地水の影響が大きいと考えられるので一応2型に区別したのである。

地下水土壤群は Laatsch 氏の mineralische Grundwasserböden に相当するものである。以上の各土壤型の相互間の類縁関係は次の模式図によつて大体を理解し得るであろう。

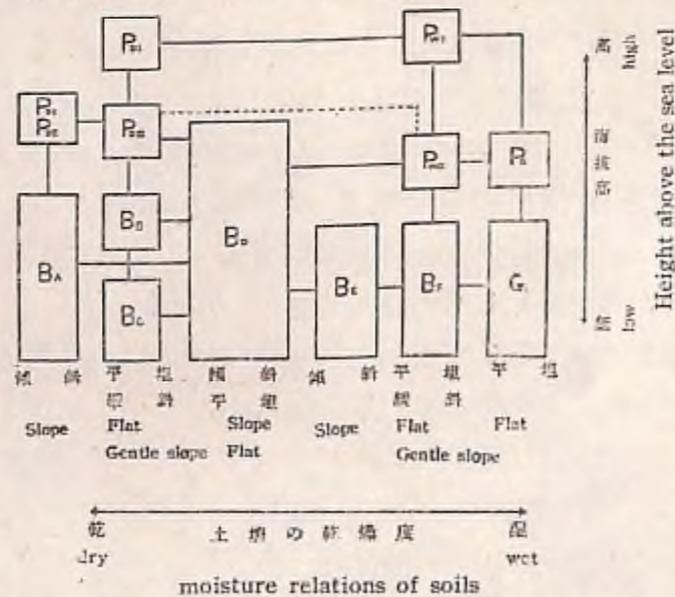


Fig. 1. 各土壤基準型の類縁関係. Graphic presentation of the distribution and relation of soils.

1) ここにいう所の P_{DM} 型土壤は特殊の生成機構によつて出来たもので厳密にいえば土壤学でいわれる弱ポドゾル化土壤の一部である。
 2) Laatsch, W. 1938. 前掲書。
 3) Sigmond, A. A. J. de 1938. 前掲書。
 4) Stremme, H. 1930 (a). 前掲書。
 5) Stebutt, A. 1930. 前掲書。
 6) Frosterus, B. 1914. Zur Frage nach d. Einteilung d. Böden in nordwesteuropäischen Moränengebieten. Helsingfors. cf. Sigmond, A. A. J. de 1938. 前掲書。
 7) Laatsch, W. 1938. 前掲書。

この模式図を作製するについては多少の無理があつた。それは、各土壤基準型は局所的地形及び気候によつて生成されるもので、必ずしも海拔高とは一致せず、又海拔高が高くなれば土壤は一般に湿潤に傾く等があつて図式に表現することが困難だからである。

又第1図は厳密にはブナ林に関する関係図で、ヒバ林では多少趣が異つている。例えばヒバ林はその特性として土壤がポドゾル化作用を受け易いから、ポドゾルがブナ林に比して海拔高の遙に低いところに現われる。即ち図中の P_{DI}, P_{DI} 型の位置は BA 型の位置に重なるのである。これらのことは後に述べることにする。以下各型の代表的土壤の層断面について説明をすることにす。

A ブナ林の土壤

1) BA 型土壤…乾性褐色森林土 (傾斜地型)¹⁾

この種の土壤はブナ林では例外なく傾斜面の風衝地に現われるものである。第2図がその土壤層断面の模式図である。これを見てもわかるように、BA 型土壤の著しい特徴はB層を可なりの探部まで粗鬆な粒状構造の部分で占めていることである。この部分のA層に接触する処に相当量の膠質状腐植がA層から流入している場合は、其処だけに粘質土壤が乾燥したときに出来るものと同様な堅果状構造が認められる。又、粒状構造を示す部分の下部に接する部分にも堅果状構造が多少発達することがある。ここでいう粒状構造を欧米で記載されたものに対比すると、これに相当するものは形態からいえば Oxford system²⁾ の small crumb, crumb dust のようである。Zakharov³⁾ 氏の pulverescent, American Classification⁴⁾ の buchshot は hard consistence という点で異なる。Shaw⁵⁾ 氏の mealy structure はこれに近いものと考えられる。とにかく、実物につ

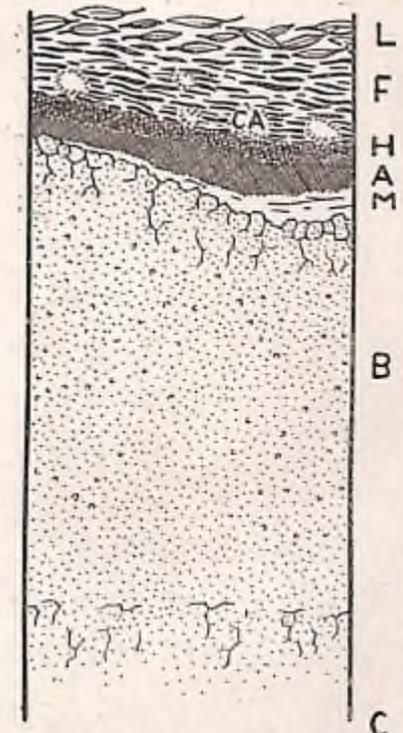


Fig. 2. BA 型土壤の層断面図. Schematic presentation of BA-soil profile

1) この土壤に関してはさきに植物生態学報にその大要を発表した。大政正隆、昭和18年(1943)。東北地方のブナ林地帯に出現する乾燥性土壤に就いて。植物生態学報。3。105。
 2) Clarke, G. R. 1941. 前掲書。
 3) Zakharov, S. A. 1927. 前掲書。
 4) American Soil Survey Association, 1928. Bull. 9. cf. Clarke, G. R. 1938. 前掲書。
 5) Shaw, C. F. et al. 1923. A glossary of soil terms, 1927. Amer. Soil Survey Assoc., 9. 23. cf. Russell, E. W. 1938. 前掲書。

いての比較が不可能であるのと、筆者の場合の粒状構造は生成の機構が特殊であるところから暫定的に loose granular structure として記載する。

有機物の層は全体としては余り厚くないが、F層若しくは F-H 層が常に発達する傾向にあることは一つの特徴ということが出来る。F層(若しくはF-H層)とA層との間には大小不揃いの粗孔隙が発達して、海綿状とでもいうべき構造を呈する場合が多い。この孔隙は時にはA層に及ぶこともある。H層は断続的にF層(若しくはF-H層)との間に介在している。従つて層断面に現われる場合と現われぬ場合とがある。A層は黒色を呈し、この層とB層との境界は可なり明瞭である。本型土壤は酸性腐植の生成によつてポドゾル化作用を極めて受け易い状態におかれている。従つて化学分析によつてポドゾル化を認められる土壤も少ない。

BA型土壤は例外なく外生菌根を形成する植物を伴っている。菌根の形成が盛んになると、層断面を観察するために孔を掘るときに特徴のある菌糸臭が注意を惹く。BA型土壤の外生菌根はA層、B層に亘つて広く分布しているが、時にはA層とB層との境界面に沿つて帯状に発達して、宮崎¹⁾氏の Am 層(菌糸網層)をつくることがある。他の乾燥土壤でもそうであるようにこの土壤でも亦喬木や灌木の太い根が深く土中に伸びている。

BA型土壤に生育する植物は乾燥地植物と考えられるものが多い。喬木としてはミヅナラ・コナラ・タリ等が見受けられるが、灌木類では落葉性のシヤクナゲ科の植物が目立つ。場所によつて一様ではないが、アクンバ・ハナヒリノキ・サラサドウダン・コヤウラクツツジ・ムラサキヤシホツツジ・ゴエウツツジ・バイタワツツジ・ホツツジ・オホバスノキ・ウスノキ等がそれである。その他マンサタ・リヤウブ・ヤマウルシ・イヌツゲ・シンガシラ・イハウチバ・チゴユリ等も見受けられる。

a) Profile 34 (PL. 49)

所在 宮城県栗原郡栗駒村字本沢岳山国有林38林班に小班

地形 西南西に面した急斜面の上部

傾斜 35°

傾斜の方向 S 87° W

海拔高 540 m

植生 第7表(20—22頁)参照。林相は写真1, 2(PL. 1)の示す通りである。

土壤層断面

L	0-1cm	層状に累積したブナノキの落葉の薄層。
F-H	1-5cm	帯赤黒褐色 ²⁾ 。ブナノキの腐朽葉。crumb 構造の有機物を多数含む。孔隙多。細根多数。

1) 宮崎¹⁾。昭和17年(1942)。四国森林植生と土壤形態との関係に就いて。東京。

2) 原土の色。

H-A ₁	5-10cm	紫黒褐色。crumb。菌糸多数。B層との境界を2cm幅に菌糸層が発達する。孔隙(蛇, 野鼠等の)多。細根多数。B ₁ 層との境界判然。
B ₁	10-20cm	暗褐色(帯赤)。granular structure。一部稍々 nutty structure。上層から腐植, 鉄混入。菌糸を認む。細, 中根多数。石礫多。
B ₂	20-45cm	赤褐色。granular structure。菌糸を認む。細, 中根多数。
B ₃	45cm+	黄褐色。granular structure。菌糸を認む。石礫多。細, 中根多数。

本土壤はBA型の標式的の層断面を示すものである。全体として loose な感のあることはこの土壤の特徴をよく現わしている。B層に特有な loose granular structure の認められること、黒色の H-A₁ 層のあること、H-A₁ 層と B₁ 層との間に菌糸層が発達し B 層中にも深く菌根の認められること、腐植の B 層への移行少く、従つて H-A₁ 層と B₁ 層との境界が可なり判然としていること等も亦 BA型土壤の諸性質をよく表わしている。この土壤の化学的性質及び物理的性質は第5表、第6表の示す通りである。

Tab. 5. Profile 34 の化学的性質
Analyses of BA-Soil, *Fagus crenata* (Profile 34)

層位別 Horizon	F-H	H-A ₁	B ₁	B ₂	B ₃
pH (原土)..... Fresh soil	3.49	3.72	4.04	5.13	5.20
" (風乾土)..... Air dried soil	3.57	3.20	4.10	5.19	5.53
C %.....	49.01	35.76	9.42	7.05	2.83
N %.....	1.63	1.77	0.32	—	0.11
C / N.....	30.1	20.2	29.4	—	25.7
NH ₄ -N mg in 100g.....	2.1	1.3	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100g.....	0.0	0.0	—	—	—
置換性 Ca (m.e./100g).... Exch. Ca	2.78	1.71	0.57	0.50	0.50
置換性 Mg (m.e./100g).... Exch. Mg	0.65	5.66	0.74	0.45	0.40

F-H, H-A₁ 両層の C/N の大きいこと、土壤層の酸性の強いこと等第5表の示すところは本土壤型の特徴をよく示している。NO₃-N が認められないこともこの土壤型の特徴と思われるが、このことについては更に広く材料を得なければ確實なことは言ひ得ない。第6表を見ると根が深く分布している様子が認められる。採取時の含水量はブナ林地帯の土壤とし

Tab. 6. Profile 34 の物理的性質*
Physical properties of BA-Soil, *Fagus crenata* (Profile 34)

層位別 Horizon	F-H	H-A ₁	B ₁	B ₂	B ₃
採取時水分 %** Moisture content of fresh soil	28.80	35.44	46.82	40.57	43.43
〃 %***	53.04	63.15	64.53	58.40	66.92
容水量 %** Water-holding capacity	54.30	56.12	72.56	69.48	64.89
孔隙量 %** Porosity	95.7	91.5	79.4	78.8	79.7
最小容気量 %** Air capacity	41.4	35.4	6.9	9.3	4.8
容積重 Volume weight	7.0	14.8	46.4	52.8	51.5
根g Weight of roots in 400cc of soil	5.94	4.97	6.81	1.18	0.04

* 自然状態の土壌についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.

** 細土の占める容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fine soil.

*** 容水量に対する %
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

では極めて少い。四国のシヒ林の土壌の或るものに匹敵するくらい含水量の少いことは興味のあることである¹⁾。B層の最小容気量が比較的小さいことは本土壌の性質と矛盾するようにも考えられるが、granuleの性質を考慮に入れば寧ろ当然のことと考えられる。

写真3, 4, 5 (PL. 2) は本土壌の H-A₁ 層と B層上部の顕微鏡写真である。写真3を見ると根及び腐植粒が多数の菌糸によつて圍繞されていることが分かる。又写真4は H-A₁ 層の下部のM層を拡大したもので、中央部の二つの塊だけが有機物から成る微団粒で、他は菌糸の集団が主体をなしている。写真5は肉眼的には少々堅果状の構造を示す部分の顕微鏡写真であるが、多小 granule の形成が認められることは興味深い。

Tab. 7. Profile 34 の植物群落組成
Composition of beech forest on BA-soil (Profile 34)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	ハウチハカヘテ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	o		
	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	f	16	32
	ミグナラ <i>Quercus crispula</i> Blume	o		

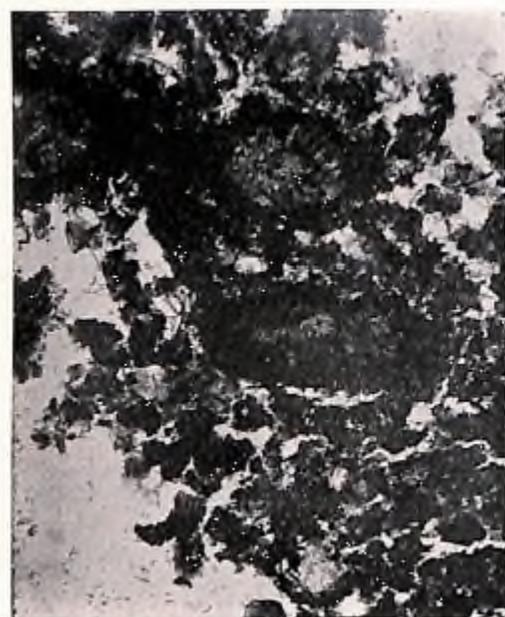
1) 宮崎博, 昭和17年(1942), 前掲書参照。



Phot. 2. Profile 34 設定地附近のブナミミツナラ林 (その2)
Another part of the same forest. *Tripetalicia pinniculata* dominant in the shrub layer. *Shorfia uniflora*, *Rhus Toxicodendron* var. *radicans*, *Vaccinium usunoki* and many other species are present in the field layer.



Phot. 1. Profile 34 設定地附近のブナミミツナラ林 (その1)
Interior of beech-oak forest on BA-soil (Profile 34). *Meisteria campanulata*, height about 4 m, in centre and on right.



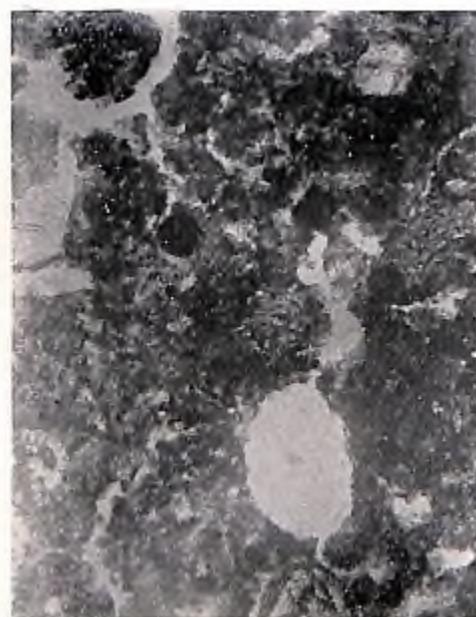
× ca. 60

Phot. 3. Profile 34 の H-A₁ 層
H-A₁ layer of BA-soil (Profile 34).
Roots and micro-granules are sur-
rounded by fungus mycelium.



× ca. 60

Phot. 4. Profile 34 の M 層
M (mycelial) layer of the same
soil. Two micro-crums of humus
in centre.



× ca. 60

Phot. 5. Profile 34 の B 層
B horizon of the same soil. Initial
stage of granule formation within
nutty structure.

階層 Layer	種 Species	名	数 度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
Ds	コ ミ ネ カ ヘ テ	Acer	micranthum Sieb. et Zucc.	r	
	マ ン サ タ	Hamamelis	japonica Sieb. et Zucc.	o	
	ア ツ ハ ダ	Ilex	macropoda Miq.	r	
	サ ラ サ ド ウ ダ ン	Meisteria	campanulata Nakai	r	
Sh	ツ ク バ ネ ウ ツ ギ	Abelia	spathulata Sieb. et Zucc.	o	
	ヒ ト ツ バ カ ヘ テ	Acer	distylum Sieb. et Zucc.	vr	
	コ ミ ネ カ ヘ テ	A.	micranthum Sieb. et Zucc.	o	
	オ ホ バ ク ロ モ シ	Benzoin	membranaceum O. Kuntze	r	
	ア ツ ダ モ	Fraxinus	Sieboldiana Blume	r	
	マ ン サ タ	Hamamelis	japonica Sieb. et Zucc.	o	
	ホ ホ ノ キ	Magnolia	obovata Thunb.	vr	
	ヒ ロ ハ タ ム シ バ	M.	Tokumotoi Yanagida	o	
	サ ラ サ ド ウ ダ ン	Meisteria	campanulata Nakai	o	
	コ ヤ ウ ラ タ ツ ツ シ	Menziesia	pentandra Maxim.	r	
	ム ラ サ キ ヤ シ ホ ツ ツ シ	Rhododendron	Albrechtii Maxim.	r	
	ヤ マ ツ ツ シ	R.	Kaempferi Planch	f	
	バ イ タ ワ ツ ツ シ	R.	semibarbatum Maxim.	o	
	ス ズ タ ケ	Sasamorpha	Purpurascens Nakai	f	
	ホ ツ ツ シ	Tripetaleia	Paniculata Sieb. et Zucc.	o	
	ナ ツ ハ セ	Vaccinium	Oldhami Miq.	r	
	ミ ヤ マ ガ マ ブ ミ	Viburnum	Wrightii Miq. var. typicum Nakai	r	
G	イ タ ヤ メ イ ゲ ツ	Acer	Sieboldianum Miq. var. typicum Maxim.	vr	
	リ ヤ ウ ア	Clethra	barbinervis Sieb. et Zucc.	vr	
	ブ ナ ノ キ	Fagus	crenata Blume	vr	
	**ヒ ゲ ゴ ケ	Fauriella	tenuis (Mitt)	o	
	ア ク シ バ	Hugeria	japonica Nakai	r	
	イ ヌ ツ ゲ	Ilex	crenata Thunb. var. typica Loes. f. genuina Loes.	o	
	ア カ ミ ノ イ ヌ ツ ゲ	I.	Sugerolci Maxim. subsp. brevipedunculata Makino	r	

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	ハナヒリノキ	<i>Leucothoe Grayana</i> Maxim. var. <i>intermedia</i> H. de Boiss.	vr		
	アガキナシ	<i>Micromeles alnifolia</i> Koehne	vr		
	***ヒメカモシゴケ	<i>Dicranum flagellare</i> Hedw.	r		
	ミヤマナルコユリ	<i>Polygonatum lasianthum</i> Maxim.	vr		
	ツタウルシ	<i>Rhus Toxicodendron</i> L. var. <i>radicans</i> Torr.	vr		
	ヤマウルシ	<i>R. trichocarpa</i> Miq.	o		
	シシガシラ	<i>Spicantopsis nipponica</i> Nakai var. <i>japonica</i> Nakai	r		
	イハウチハ	<i>Shortia uniflora</i> Maxim.	va		
	ウスノキ	<i>Vaccinium usunoki</i> Nakai	o		

D Dominant tree layer. Ts Subdominant tree layer.
Sh Shrub layer. G Ground flora.

* 植物名は根本莞爾、昭和11年(1936)、日本植物誌補遺、東京による。
** 飯柴永吉、昭和7年(1932)、日本産菌類の分類による。
*** 飯柴永吉、昭和4年(1929)、日本産菌類誌による。

b) Profile 19 (PL. 50)

所在 青森県上北郡十和田村奥瀬字黄瀬山国有林96林班ろ小班
地形 南北に走る峯の背部近くの西斜面。下方は約50°の傾斜をしている。
傾斜 35°
傾斜の方向 N 55° W
海拔高 446m
植生 第10表(24-26頁)参照。なお林相は写真6(PL. 3)の示す通りである。

土壤層断面

L	0-1cm	ブナノキ、ツツジ類等の落葉。
F-H	1-6cm	黒橙色-橙濁色 ¹⁾ (黒鳶色 Bone Brown)。少々層状に堆積。 F層としては可なり良く分解している。
H	6-9cm	暗橙黄-橙鈍色(褐靑茶 Fuscous)。団粒構造(crumb structure)。菌糸(mycorrhiza fungi)が多い。
H-A ₁	9-12cm	黒色(Black)。粗鬆な粒状構造(loose granular structure)。

1) 風乾土の色。色の名称は東京営林局、昭和18年(1943)、林業試験基礎調査用標準色名による。

H層より compact, 全面に菌糸あり, 殊に cavities の周囲, B₁層との境界に多い。特に多い箇所を図版中 M という記号で示した。

B ₁	12-22cm	橙-黄鈍色(Drab)。loose granular structure と nutty structure の部分の交錯。菌糸多(殊に上部に)。
B ₂	22-35cm	橙-黄褐色(Clay Color)。loose granular structure。細根殊に菌根多。石礫を交える。
B ₃	35cm+	淡黄橙-黄褐色(Chamois)。根は本層にも多く、菌根を認める。石礫多。

本土壤は Laatsch¹⁾氏の moder のある braune Waldböden に類似するものと考えられる。

この土壤の化学的及び物理的性質は第8表、第9表の示す通りである。これらの表には上に述べられた諸性質が示されている。

Tab. 8. Profile 19 の化学的性質
Analyses of BA-soil, *Fagus crenata* (Profile 19)

層位別 Horizon	H-A ₁	B ₁	B ₂	B ₃
pH (原土)..... Fresh soil	5.08	5.92	5.58	4.92
" (風乾土)..... Air dried soil	4.76	5.17	5.98	5.42
C %	28.62	7.08	2.02	0.42
N %	1.34	0.36	—	—
C / N	21.4	19.7	—	—
NH ₄ -N mg in 100g	2.5	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100g	0.0	—	—	—
置換性 Ca (m.e./100g)..... Exch. Ca	6.53	0.54	0.79	1.46
置換性 Mg (m.e./100g)..... Exch. Mg	4.81	0.35	0.35	0.60

第8表と第9表を見ると Profile 34 に比して、本土壤は酸性が弱く、A₀層の炭素率も小さく、土壤水分が下層には比較的多い等、BA型土壤の性質は分析結果には余り現われていない。但し水分の多いことは本土壤採取の時期に比較的雨が多かつたことも影響していると思わ

1) Laatsch, W. 1938. 前掲書。

れる。根が土中深くまで分布していることは第9表によつても多少うかがい得られる。

Tab. 9. Profile 19 の物理的性質*
Physical properties of BA-soil, *Fagus Crenata* (Profile 19)

層位別 Horizon	F-H	H-A ₁	B ₁	B ₂
採取時水分...%** Moisture content of fresh soil	18.36	40.37	46.03	54.36
容水量...%*** Water-holding capacity	35.72	62.86	69.00	83.50
孔隙量...%** Porosity	63.8	92.5	76.3	72.1
最小容気量...%** Air capacity	12.4	28.3	9.6	7.0
容積重..... Volume weight	6.2	13.0	54.2	67.4
根.....g Weight of roots in 400cc of soil	14.52	14.18	8.70	0.31

- * 自然状態の土壤についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.
- ** 細土の占める容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fine soil.
- *** 容水量に対する %
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

Tab. 10. Profile 19 の植物群落組成*
Composition of beech forest on BA-soil (Profile 19)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	va	18	45
Ds	コミネカヘテ <i>Acer micranthum</i> Sieb. et Zucc.	ax	10	10
Sh	ハウチハカヘテ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r		
	コミネカヘテ <i>A. micranthum</i> Sieb. et Zucc.	r		
	オホバクロモジ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	o		
	アヲダモ <i>Fraxinus Sieboldiana</i> Blume	r		
	マシサタ <i>Hamamelis japonica</i> Sieb. et Zucc.	r		
	アタシバ <i>Hugeria japonica</i> Nakai	o		

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm	
	ホホノキ <i>Magnolia obovata</i> Thunb.	r			
	コヤウラクツツジ <i>Menziesia pentandra</i> Maxim.	o			
	アヅキノシ <i>Micromeles alnifolia</i> Koehne	r			
	ウハミヅザカラ <i>Prunus Grayana</i> Maxim.	r			
	ムラサキヤシホツツジ <i>Rhododendron Albrechtii</i> Maxim.	f			
	ヤマウルシ <i>Rhus trichocarpa</i> Miq.	r			
	ホツツジ <i>Tripetaleia paniculata</i> Sieb. et Zucc.	r			
	ムシカリ <i>Viburnum furcatum</i> Blume	f			
	G	コシアブラ <i>Acanthopanax sciadophylloides</i> Franch. et Sav.	r		
		ハウチハカヘテ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r		
コミネカヘテ <i>A. micranthum</i> Sieb. et Zucc.		r			
ウリハダカヘテ <i>A. rufinerve</i> Sieb. et Zucc.		r			
ヤマハンノキ <i>Alnus tinctoria</i> Sarg. var. <i>obtusiloba</i> Call.		r			
オホバクロモジ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze		o			
エゾユヅリハ <i>Daphniphyllum humile</i> Maxim.		r			
アヲダモ <i>Fraxinus Sieboldiana</i> Blume		r			
マシサタ <i>Hamamelis japonica</i> Sieb. et Zucc.		r			
アタシバ <i>Hugeria japonica</i> Nakai		r			
ヒメモチ <i>Ilex leucoclada</i> Makino		r			
アカミノイヌツゲ <i>I. Sugeroki</i> Maxim. subsp. <i>brevipedunculata</i> Makino		o			
シキミ <i>Illicium religiosum</i> Sieb. et Zucc.		r			
ハリギリ <i>Kalopanax pictum</i> Nakai var. <i>typicum</i> Nakai		r			
マヒヅルサウ <i>Maianthemum dilatatum</i> Nels. et Macbr.		r			
コヤウラクツツジ <i>Menziesia pentandra</i> Maxim.		r			
アヅキノシ <i>Micromeles alnifolia</i> Koehne		r			
ミヅナラ <i>Quercus crispula</i> Blume		r			
ヤマウルシ <i>Rhus trichocarpa</i> Miq.	r				
シシガシラ <i>Spicantopsis nipponica</i> Nakai var. <i>japonica</i> Nakai	r				

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
ホ ツ ツ シ	<i>Tripetaleia paniculata</i> Sieb. et Zucc.	r		
ム シ カ リ	<i>Viburnum furcatum</i> Blume	o		

D Dominant tree layer. Ds Subdominant tree layer.

Sh Shrub layer. G Ground flora.

* 植物名は根本莞爾, 昭和11年(1936), 前掲書による。

2) B_n型土壤……乾性褐色森林土(緩斜地型)

この土壤は平坦地若しくは緩傾斜の山背, 台地等の西乃至南西端を帯状に縁取つて現われることが多い。第3圖がその土壤層断面の模式図である。特徴は暗褐色のF層及びH層と黒色酸性のA層がB層の上に累積してA層とB層との境界が鋭然たるところにある。この土壤はB_A型土壤と同様に酸性腐植の生成によつてポドゾル化を受け易い状態におかれている。Profile 43は化学分析によつてポドゾル化の事実が認められるが, かいり土壤はB_n型土壤に少くない。

A層中と, 場合によつてはB層中にも菌糸の着生した細根が分布して, 多くの場合土壤に菌糸臭のあることはB_A型土壤の場合と同様である。

B層の上部には堅果状構造(nutty structure)が, 又下部には粗粒状構造(loose granular structure)が発達する。この土壤の有機物層の形態は後述のP_{DIII}型土壤に酷似するが, F層, H層のA層に対する割合が反対である。これはB_n型土壤の方が更に乾燥した条件のもとに生成したことを示すものと考えられる。

筆者が本調査で見出したB_n型土壤はブナ林に限られている。ただ, 一箇所では隣接地にヒバが侵入していた。

B_n型土壤に多く現われる植物はウハミヅサクラ・アヲダモ・オホバクロモジ・ノリウツギ・ヤマウルシ・イヌツゲ・アタシバ・ムラサキヤシホツツジ・オホバスノキ・ムシカリ・ミヤマガマズミ・ヒメモチ・ツルシキミ・ツクウルシ等である。

次に例示する土壤層断面はB_n型土壤の代表的のものである。

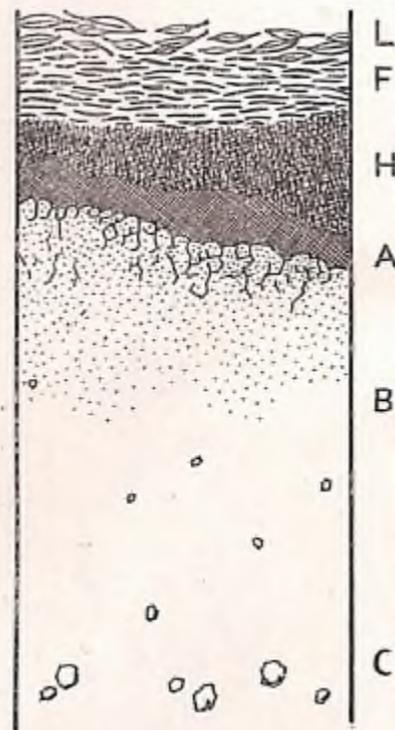


Fig. 3. B_n型土壤の層断面図.
Schematic presentation of B_n-soil profile.

a) Profile 43¹⁾ (PL. 51)

所在 青森県下北郡川内町大字川内字板家戸山国有林173林班い小斑

地形 東南方に40°の傾斜を以て小峯が迫り, 西方は20°の傾斜で所謂野平の平地に臨む幅約200mの台地。

傾斜 10°

傾斜の方向 N 80° W

海拔高 250m

植生 第12表(28-29頁)参照。なお林相は写真7(PL. 3)の示す通りである。

土壤層断面

L	0-3cm	粗に堆積したブナ等の落葉層。
F	3-8cm	黒橙黄-橙濁色(黒腐色 Bone Brown) ²⁾ 。腐葉が密に層状に重つたものの中にH層様の腐植がまじる。葉は比較的新鮮で細粉せず。細根多。地中小動物多数。
H-A ₁	8-11cm	黒橙赤-橙鈍色(Blackish Brown)。crumb structure。孔隙が多い。ところによつては赤褐色のcrumb状のH層と黒褐色のA層とに分化する。細根多数。
B ₁	11-14cm	暗橙-黄褐色(糊茶色 Saccardo's Umber)。処々に青灰色の小斑点を認む。細根, 菌糸可なり多数。
B ₂	14-31cm	橙-黄褐色(Clay Color)。nutty structureの部分とloose granular structureの部分と交錯。根相当多数。根に由来する孔隙を認む。
B ₃	31cm+	明橙-黄褐色(Pinkish Buff)。全体granular structure。各granuleが少々密に連結しているところとそうでないところとがある。石礫多少。根も亦多少認められる。

この土壤の物理的性質は第11表の通りである。B_A型土壤に近い性質を示しているが, 少々水分が多いようである。化学分析に関しては川島氏等³⁾の詳細な結果があるから省略する。川島氏等の分析結果によれば本土壤は軽微にポドゾル化された褐色森林土である。筆者等の実験でNO₃-NがF層とF-H層に夫々100g中38.3mg, 1.8mg検出されたが, このことは注意されてよいと思う。NH₄-Nは上記両層で夫々100g中15.1mg, 1.3mg検出された。

1) 本土壤は川島氏等の調査箇所から採集したものである。川島録郎, 永田正直, 陶山源一郎, 昭和16年(1941)。青森県下北半島における森林土壤型について。日.土.肥.15.28参照。

2) 風乾土の色。色は東京営林局, 昭和18年(1943)。前掲書による。

3) 川島録郎, 永田正直, 陶山源一郎, 昭和16年(1941)。前掲書。

Tab. 11. Profile 43 の物理的性質*
Physical properties of B_B-soil, *Fagus crenata* (Profile 43)

層位別 Horizon	F-(H-A ₁)**	B ₂	B ₃
採取時水分.....%*** Moisture content of fresh soil	42.12	47.44	53.19
〃%****	58.98	64.10	76.88
容水量.....%*** Water-holding capacity	71.42	74.10	69.19
孔隙量.....%*** Porosity	95.3	82.0	77.7
最小容気量.....%*** Air capacity	23.9	8.0	8.5
容積重..... Volume weight	7.7	40.8	57.0
根g Weight of roots in 400cc of soil	19.41	3.28	0.45

- * 自然状態の土壌についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition
- ** 採取円筒に F, H-A₁ 両層を採取困難のため両層にまたがって採取した。
Because of the difficulty of sampling F and H-A₁ layers separately, both were taken in one tube.
- *** 細土の占める容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fine soil.
- **** 容水量に対する %
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

Tab. 12. Profile 43 の植物群落組成*
Composition of beech forest on B_B-soil (Profile 43)

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance
D	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	a
Ds	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	o
Sh	ハウチハカヘテ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	o
	オホバクロモジ	<i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	o
	ハヒイヌガヤ	<i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	o
	ヒメモチ	<i>Ilex leucoclada</i> Makino	o
	ウハミヅザガラ	<i>Prunus Grayana</i> Maxim.	r
	イハテザサ	<i>Sasa rotundissima</i> Makino et Uchida	a
	ムシカリ	<i>Viburnum furcatum</i> Blume	f

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance
G	ヒメアヲキ	<i>Aucuba japonica</i> Thunb. var. <i>borealis</i> Miyabe	r
	ウメガササウ	<i>Chimaphila japonica</i> Miq.	r
	イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i> Thunb.	r
	ツルアリドホシ	<i>Michella repens</i> L. var. <i>undulata</i> Makino	o
	ミヅナラ	<i>Quercus crispula</i> Blume	vr
	ツルシキミ	<i>Skimmia repens</i> Nakai var. <i>typica</i> Makino	o
	タチシホテ	<i>Smilax Oldhami</i> Miq.	vr

D Dominant tree layer. Ds Subdominant tree layer.
Sh Shrub layer. G Ground flora.

* 植物名は根本薺解. 昭和11年(1936). 前掲書による。

b) Profile 65 (PL. 52)

所在 岩手県胆沢郡衣川村字二又岳国有林 45 林班い小班

地形 南東に延びる峯の背部の西面に近い平坦地。

海拔高 550m

植生 第14表(30-31頁)参照。なお林相は写真8(PL. 4)の示す通りである。

土壌層断面

L	0-2cm	ブナノキの落葉。
F-H	2-5cm	黒橙黄-橙濁色(黒蔭色 Bone Brown) ¹⁾ 。腐朽葉の密に重つた間にH層の crumb dust (直径1mm以下)存在。細根多数。
H	5-6cm	黒橙黄-橙濁色(黒蔭色 Bone Brown)。crumb。細根極めて多数。
A ₁	6-7cm	暗橙黄-橙鈍色(瑤寛茶 Fuscous)-黒橙黄-橙鈍色(Fuscous-Black)(一般には極めて薄く採取にも困難を感じる程度であるが場所によつて可なり厚いところもある)。small crumb (1.5-3.0cm)に分かれる。堅果状の感がある。顕微鏡下では菌糸が網状に分布して granule も完全に発達するのが認められる。肉眼でもこの層と下層との境に菌糸多数。土壌層断面を作る時菌糸臭が強い。細根多数。
A ₁ -B ₁	7-15cm	上部暗黄-橙鈍色(煤竹色 Snuff Brown)。下部橙-黄鈍色

1) 風乾土の色。色は東京営林局. 昭和18年(1943). 前掲書による。

Clay Color-濃橙-黄褐色 (黄茶 Tawny-Olive)。上部は腐植の影響をうけ、稍々 nutty structure。下部は granular structure。細根稍々多数。

B₁ 15cm+ 厚さ 35cm。上部明橙-黄褐色 (Pinkish Buff) 乃至淡橙-黄褐色 (玉蜀黍色 Cinnamon Buff)。下部淡黄-橙褐色 (砥粉色 Pinkish Cinnamon)。全体として粒状乃至粉状の感がある。サラサラとして膨軟。顕微鏡下で割れから granule の生成されるのが認められる。直径 20cm 程度の角礫散在。中根多数。

本土壤の pH 値及び炭素率は次表の通りである。

Tab. 13. Profile 65 の化学的性質
Analyses of B_B-soil, *Fagus crenata* (Profile 65)

層位別 Horizon	H	A ₁	A ₁ -B ₁	B ₁	B ₂
pH (原土) Fresh soil	3.91	4.01	4.71	4.96	5.45
C %	45.91	15.63	6.20	1.31	0.56
N %	2.03	0.91	—	—	—
C / N	22.6	17.2	—	—	—

Tabl. 14. Profile 65 の植物群落組成*
Composition of beech forest on B_B-soil (Profile 65)

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance
D	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	va
Ds	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	o
	アヲハダ	<i>Ilex macrospora</i> Miq.	vr
Sh	ハウチハカヘテ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r
	コミネカヘテ	<i>A. micranthum</i> Sieb. et Zucc.	vr
	オホバクロモジ	<i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	o
	リヤウブ	<i>Clethra barbinervis</i> Sieb. et Zucc.	vr
	エゾユヅリハ	<i>Daphniphyllum humile</i> Maxim.	vr
	ノリウツギ	<i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	vr
	ヒロハタムシバ	<i>Magnolia Tokumotoi</i> Yanagida	r

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance
	サラサドウダン	<i>Meisteria campanulata</i> Nakai	vr
	コヤウラタツツシ	<i>Menziesia pentandra</i> Maxim.	vr
	ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i> Miq.	vr
	チシマザサ	<i>Sasa kurilensis</i> Makino et Shibata var. <i>genuina</i> Nakai	va
	ムシカリ	<i>Viburnum furcatum</i> Blume	r
G	コシアブラ	<i>Acanthopanax sciadophylloides</i> Franch. et Sav.	vr
	アカイタヤ	<i>Acer mono</i> Maxim. var. <i>Mayri</i> Koidz.	vr
	ウリハダカヘテ	<i>A. rufinerve</i> Sieb. et Zucc.	vr
	ヤブコウジ	<i>Bladhia japonica</i> Thunb.	vr
	ハヒイヌガヤ	<i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	vr
	ウメガササウ	<i>Chimaphila japonica</i> Miq.	vr
	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	vr
	アタシバ	<i>Hugeria japonica</i> Nakai	r
	ノリウツギ	<i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	vr
	イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i> Thunb. var. <i>typica</i> Loes. f. <i>genuina</i> Loes.	f
	ヒメモチ	<i>I. leucoclada</i> Makino	f
	ホソバタウゲシバ	<i>Lycopodium serratum</i> Thunb. var. <i>Thunbergii</i> Makino	vr
	ギンリヤウサウ	<i>Moneses uniflora</i> L. var. <i>pentapetala</i> Makino	vr
	アリドホシラン	<i>Myrmechis japonica</i> Rolfe.	vr
	ツクバネサウ	<i>Paris tetraphylla</i> A. Gray	vr
	ツタウルシ	<i>Rhus Toxicodendron</i> L. var. <i>radicans</i> Torr.	vr
	ツルシキミ	<i>Skimmia repens</i> Nakai var. <i>typica</i> Makino	o
	オホバスのノキ	<i>Vaccinium Smallii</i> A. Gray	vr

D..... Dominant tree layer. Ds..... Subdominant tree layer.
Sh..... Shrub layer. G..... Ground flora.

* 植物名は根本発露。昭和11年(1936)。前掲書による。

3) Bc 型土壤.....弱乾性褐色森林土

この土壤は BA 型土壤及び B_B 型土壤のような顕著な特徴に欠けている。只 A 層下部又は B 層上部のような有機物を含有する部分に堅果状の構造が発達している土壤である。堅果状構造は乾燥によつて土壤が割れて生じるものと考えられるから、土壤層断面に、しかも稍々深い部分に斯る構造が認められることは、この種の土壤が軽微な乾燥を受けているものとみなすべきであろう。第4図は Bc 型土壤の模式図である。有機物層は Bornebusch 氏及び Heiberg

氏¹⁾の Firm mull に近い形態を示し、H層の欠除する場合が多い。この土壤もB層に屢々菌根が認められる。ウハミツギタラ・アヲダモ・オホバタロモジ・ヤマウルシ・アヲハダ・ウリハダカヘデ・ムシカリ・ヒメモチ・ツルシキミ・ツクウルシ等が本型の土壤に見受けられる植物である。ユキツバキが群落をつくる場合もある。

次に挙げる土壤層断面は Bc 型土壤の一例である。

a) Profile 55 (PL. 53)

所在 秋田県西置賜郡津川村大字大石沢字樺

頭固有林102林斑い小斑

地形 小峯の背部に近い南斜面。

傾斜 25°

傾斜の方向 S 20° E

海拔高 560m

植生 第16表(33-35頁)参照。なお林相

は写真9(PL. 4)の示す通りである。

土壤層断面

L	0-1cm	ブナノキ其の他の落葉。
F	1-3cm	濃橙-黄鈍色 (Hair Brown) ¹⁾ 。腐朽葉が層状に堆積する。
H	3-6cm	黒橙橙-赤鈍色 (煮黒目色 Blackish Brown)。粉状の腐朽層。顕微鏡下で根の周囲に organic colloid が浸透し granular particle の形成されるのが認められる。細根多く菌糸を伴う。
A	6-15cm	濃橙-黄々平色 (黄朽葉色 Olive lake)。nutty structure。1cm 大の頁岩片を交える。顕微鏡下では土壤に龜裂が入り organic colloid の影響を受けて massive から granule 化する状態が認められる。細根は比較的少いが少々太い根が多い。菌糸が散見する。

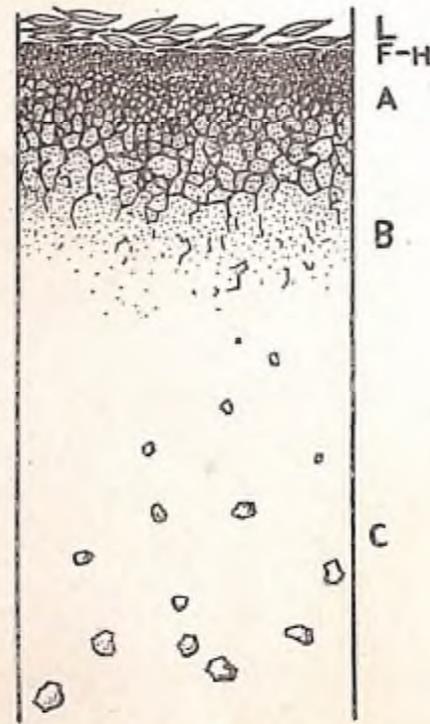


Fig. 4. Bc 型土壤の層断面図。
Schematic presentation of Bc-soil profile.

1) Bornebusch, C. H. and Heiberg, S. O. 1935. Report of the subcommission for forest soils. Trans. Third Internat. Cong. Soil Sci. 3. 259.; Heiberg, S. O. and Chandler, R. F. 1941. A revised nomenclature of forest humus layers for the Northeastern U. S. Soil Sci. 52. 87.

2) 風乾土の色。色は東京営林局。昭和18年(1943)。前掲書による。



Phot. 7. Profile 43 設定地附近のブナ林
Interior of beech forest on B11-soil (Profile 43). *Viburnum furcatum* on the left, *Sasa rotundissima* on the right.



Phot. 6. Profile 19 設定地附近のブナ林
Beech forest on B_A-soil (Profile 19). Shrub layer: *Rhododendron Albrechtii*, *Viburnum furcatum*, *Menziesia pentandra*, *Hugeria japonica*, *Benzoinemembranaceum* etc.



Phot. 9. Profile 55 設定地附近のブナ林
Interior of beech forest on Be-soil (Profile 55). *Camellia*
rusticana dominant in shrub layer.



Phot. 8. Profile 65 設定地附近のブナ林
Beech forest on Bu-soil (Profile 65). *Sasa kurilensis* var.
genuina in front; *Benzoin membranaceum* in shade behind.

- A-B₁ 15-26cm 濃黄橙-黄色 (金色 Aniline Yellow)。腐植に染つた部分と染らぬ部分で市松模様ができる。これは土壌の nutty structure を示すものである。鏡検により massive な面に岩層を境界として割れの形成されるのが認められる。菌糸散見。少々太い根が相当に多い。岩屑も多数含有される。
- B₂ 26cm+ 明橙-黄色 (卵色 Light Orange-Yellow) massive。岩屑極めて多く、細根が散見する。

本土壌はユキツバキの群落下に認められる Be 型土壌である。層断面作製の前日に相当強い雨があり、前々日も雨があつたので H 層の上から 3 分の 2 はぬれていたが、A 層に顕著な nutty structure が認められた。本土壌では黒色の腐植は殆ど認められない。pH 値及び炭素率は次表の通りである。

Tab. 15. Profile 55 の化学的性質
Analyses of Be-soil, *Fagus crenata* (Profile 55)

層位別 Horizon	F	H	A	A-B ₁	B ₂
pH (原土).... Fresh soil	3.99	4.02	4.64	4.55	4.25
C %	59.32	38.57	6.80	—	1.55
N %	1.79	1.67	0.39	—	—
C / N	33.14	22.82	17.44	—	—

Tab. 16. Profile 55 の植物群落組成*
Composition of beech forest on Be-soil (Profile 55)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	f	19	41
Ds	コシアブラ <i>Acanthopanax sciadophylloides</i> Franch. et Sav.	vr		
	イタヤカヘデ <i>Acer mono</i> Maxim. var. <i>eupictum</i> Nakai	vr		
	ヤマモミヂ <i>A. ornatum</i> Carr. var. <i>Matsumurae</i> Koidz.	vr		
	ウリハダカヘデ <i>A. rufinerve</i> Sieb. et Zucc.	vr		
	オホバタロモシ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kunze	r		
	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	vr		

階層 Layer	種 Species	名	数 度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm					
	ホ	ホ	ノ	キ	Magnolia obovata Thunb.	vr				
	ア	ヅ	キ	ナ	Micromeles alnifolia Koehne	vr				
	ウ	ハ	ミ	ヅ	ザ	ク	ラ	Prunus Grayana Maxim.	vr	
	ヤ	マ	ウ	ル	シ	Rhus trichocarpa Miq.	vr			
	ム	シ	カ	リ	Viburnum furcatum Blume	r				
Sh	ヤ	マ	モ	ミ	ヂ	Acer ornatum Carr. var. Matsumurae Koidz.	vr			
	**ユ	キ	ツ	バ	キ	Camellia rusticana Honda	va			
	リ	ヤ	ウ	ブ	Clethra barbinerbis Sieb. et Zucc.	vr				
	エ	ゾ	ユ	ヅ	リ	ハ	Daphniphyllum humile Maxim.	vr		
	ウ	ハ	ミ	ヅ	ザ	ク	ラ	Prunus Grayana Maxim.	vr	
	ム	シ	カ	リ	Viburnum furcatum Blume	r				
Gh	ヤ	マ	モ	ミ	ヂ	Acer ornatum Carr. var. Matsumurae Koidz.	vr			
	ウ	リ	ハ	ダ	カ	ヘ	テ	A. rufinerve Sieb. et Zucc.	vr	
	ヒ	メ	ア	ヲ	キ	Aucuba japonica Thunb. var. borealis Miyabe	vr			
	オ	ホ	バ	タ	ロ	モ	ジ	Benzoin membranaceum O. Kuntze	vr	
	**ユ	キ	ツ	バ	キ	Camellia rusticana Honda	o			
	エ	ゾ	ユ	ヅ	リ	ハ	Daphniphyllum humile Maxim.	r		
	サ	ハ	ダ	ヅ	Evonymus melananthus Franch. et Sav.	vr				
	ア	ツ	ダ	モ	Fraxinus Sieboldiana Blume	vr				
	ウ	ハ	ミ	ヅ	ザ	ク	ラ	Prunus Grayana Maxim.	vr	
	ヤ	マ	ア	ダ	ウ	Vitis amurensis Rupr. var. Coignetii Nakai	vr			
Gl	ウ	リ	ハ	ダ	カ	ヘ	テ	Acer rufinerve Sieb. et Zucc.	vr	
	ヒ	メ	ア	ヲ	キ	Aucuba japonica Thunb. var. borealis Miyabe	vr			
	オ	ホ	バ	タ	ロ	モ	ジ	Benzoin membranaceum O. Kuntze	vr	
	**ユ	キ	ツ	バ	キ	Camellia rusticana Honda	r			
	リ	ヤ	ウ	ブ	Clethra barbinerbis Sieb. et Zucc.	vr				
	チ	ゴ	ユ	リ	Disporum smilacinum A. Gray	vr				
	ブ	ナ	ノ	キ	Fagus crenata Blume	f				

階層 Layer	種 Species	名	数 度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm			
	ヒ	メ	モ	チ	Ilex leucoclada Makino	vr		
	ツ	タ	ウ	ル	シ	Rhus Toxicodendron L. var. radicans Torr.	r	
	ヤ	マ	ウ	ル	シ	R. trichocarpa Miq.	o	
	イ	ハ	ガ	ラ	ミ	Schizophragma hydrangeoides Sieb. et Zucc.	r	
	ム	シ	カ	リ	Viburnum furcatum Blume	o		

D..... Dominant tree layer. Ds..... Subdominant tree layer.
Sh..... Shrub layer. Gh..... Ground flora (high).
Gl..... Ground flora (low).

* 植物名は根本莞爾、昭和11年(1936)、前掲書による。

** 学名は本田正次、昭和23年(1948)、ツバキ属の一新種、生物界 1. 97.

和名は津山尚、植物研究雑誌、昭和24年(1949)、ユキツバキに就て、植物研究雑誌 24. 97 による。

b) Profile 23 (写真 10 PL. 5)

所在 青森県東津軽郡横内村大字横内字前岳国有林30林班ろ小班

地形 北西に展開する広い緩斜面の一部。

傾斜 8°

傾斜の方向 N 50° W

海拔高 700m

植生 第20表(38-39頁)参照。なお林相は写真11(PL. 5)の示す通りである。

土壤層断面

L(F)	0-1cm	ブナノキの落葉、一部は細かく破碎されてF層の形態をとる。細根多。
H-A ₁	1-5cm	暗褐色 ¹⁾ 。crumb structure [写真12(PL. 6)参照。顕微鏡下では菌糸も認められる]。細根多。部分によりH、A ₁ 両層の分化したところもある。
A ₂	5-15cm	稍々暗色を帯びた褐色。nutty structureの発達顕著。孔隙がある。根稍々多数。写真13(PL. 6)はA ₂ 層上部の顕微鏡写真であるが、nutty structureが認められる。少数の菌糸も認められる。又写真14(PL. 6)はA ₂ 層の一部に極く軽微な溶脱作用が行われていることを示している。
B ₁	15-35cm	褐色。稍々堅果状。孔隙がある。岩塊を含む。根相当多数。

1) 原土の色。

B₂ 35cm+ 黄褐色。massive。上層との境界殆ど不明。岩塊多数。根稀。
写真 15 (PL. 6) は B₂ 層上部の顕微鏡写真で massive から nutty structure が形成されつゝあることを示す。

本土壤は nutty structure が相当顕著に発達した土壤である。八甲田山の同一海拔高の個所に比して落葉の分解が可なり進行している。この土壤の化学的及び物理的性質は第 17 表、第 18 表及び第 19 表の通りである。

Tab. 17. Profile 23 の化学的性質
Analyses of Bc-soil, *Fagus crenata* (Profile 23)

層位別 Horizon	L (F)	H-A ₁	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂
pH (原土)..... Fresh soil	—	—	4.31	4.58	5.06	5.60
" (風乾土)..... Air dried soil	—	4.14	4.73	5.12	5.43	5.56
C %	—	26.48	18.90	11.46	7.76	6.26
N %	—	1.60	1.20	0.85	—	—
C / N	—	16.55	15.75	13.48	—	—
NH ₄ -N mg in 100g	7.9	3.7	—	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100g	0.0	0.0	—	—	—	—
置換性 Ca (m.e. / 100g).... Exch. Ca	—	2.21	1.07	0.57	0.36	0.50
置換性 Mg (m.e. / 100g).... Exch. Mg	—	2.13	1.19	0.84	0.65	0.55

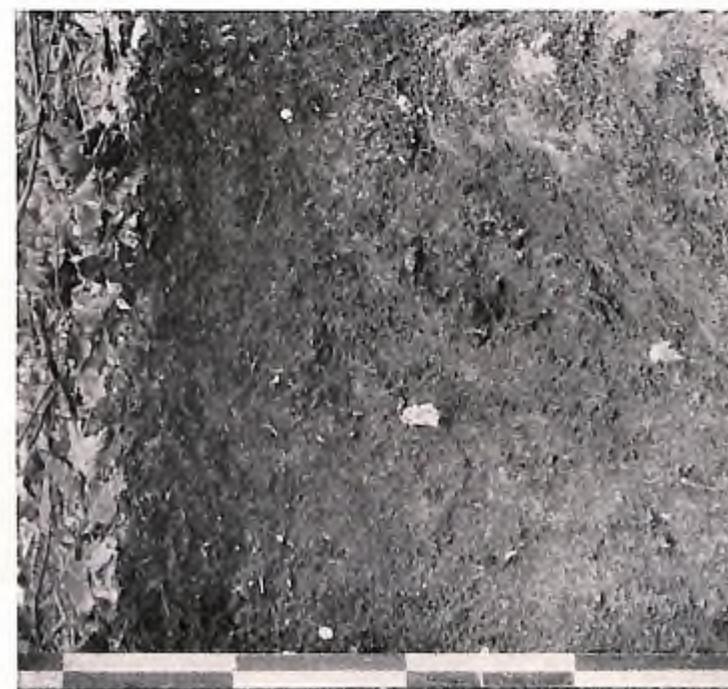
Tab. 18. Profile 23 の膠質粘土の化学組成

Analyses of colloidal clay fraction of Bc-soil, *Fagus crenata* (Profile 23)

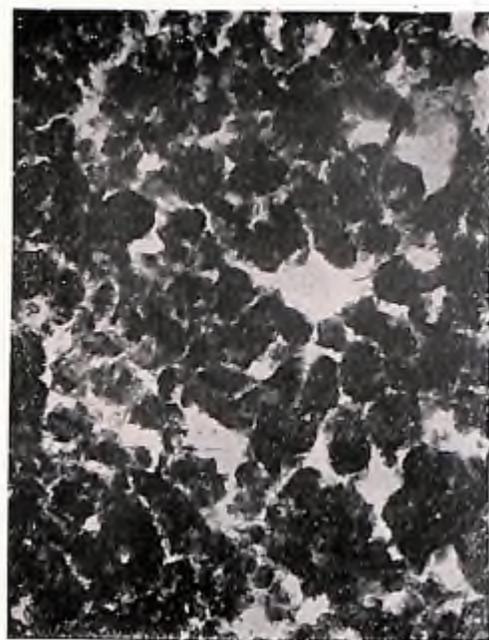
層位別 Horizon	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂
SiO ₂ %	47.45	33.59	34.59	34.10
Fl ₂ O ₃ %	10.84	12.24	11.30	11.22
Al ₂ O ₃ %	13.61	23.67	25.68	30.86
TiO ₂ %	0.72	0.92	0.83	0.96
P ₂ O ₅ %	2.05	1.61	1.65	0.72
SiO ₂ / R ₂ O ₃	3.92	1.81	1.78	1.52
SiO ₂ / Al ₂ O ₃	5.92	2.41	2.29	1.88
SiO ₂ / Fe ₂ O ₃	11.64	7.30	8.14	8.08



Phot. 11. Profile 23 設定地附近のブナ林
Beech forest on Bc-soil (Profile 23).
Beech saplings in lighted foreground.

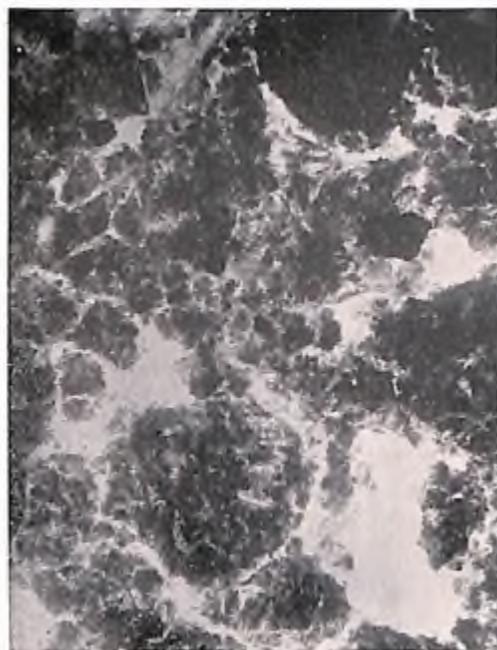


Phot. 10. Profile 23.
Profile of Bc-soil (Profile 23).
Andesite rock in right-hand bottom corner.



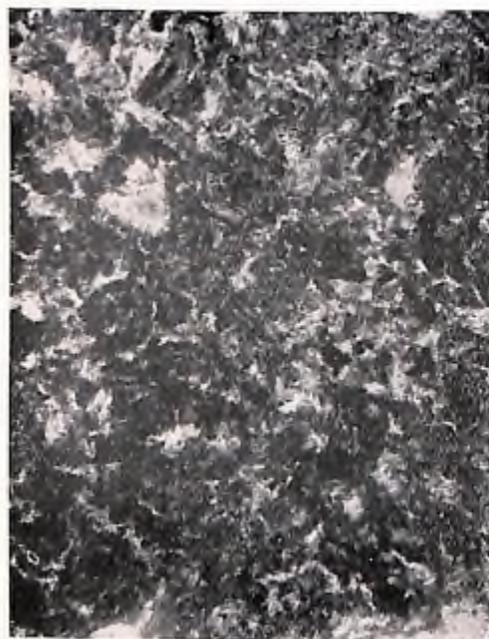
× ca. 60

Phot. 12. Profile 23 の H-A₁ 層
H-A₁ layer of Bc-soil (Profile 23).
Micro-crumb and fungus mycelium.



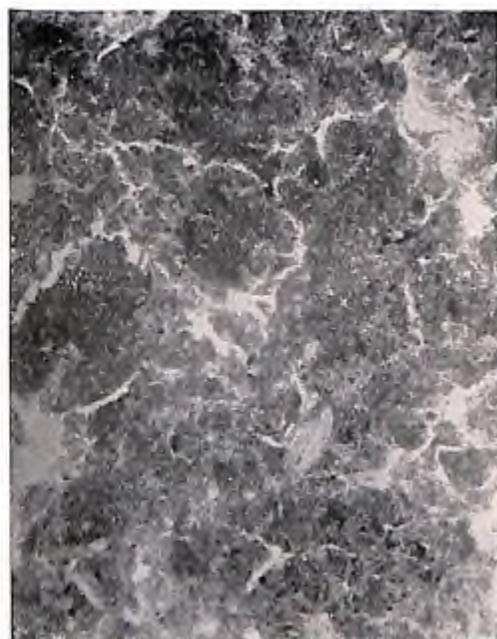
× ca. 60

Phot. 13. Profile 23 の A₂ 層の上部 (その 1)
Upper layer of A₂ horizon of the
same soil. Micro-nutty structure
and fungus mycelium.



× ca. 60

Phot. 14. Profile 23 の A₂ 層の上部 (その 2)
Another part of the same layer.
Slightly bleached.



× ca. 60

Phot. 15. Profile 23 の B₂ 層
B₂ horizon of the same soil.
Initial stage of the formation of
nutty structure.

Tab. 19. Profile 23 の物理的性質*
Physical properties of Bc-soil, *Fagus crenata* (Profile 23)

層位別 Horizon	A ₂	B ₁	B ₂
採取時水分.....%** Moisture content of fresh soil	51.05	(83.46)****	41.69
#%***	73.57	79.45	69.16
容水量.....%** Water-holding capacity	69.4	(105.0)****	60.3
孔隙量.....%** Porosity	77.3	76.9	79.3
最小容気量.....%** Air capacity	7.9	28.1	19.0
容積重..... Volume weight	50.0	53.6	50.1
根.....g Weight of roots in 400cc of soil	2.59	2.62	0.97

- * 自然状態の土壤についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.
- ** 細土の占める容積に対する%
Expressed in percentage of the volume of fine soil.
- *** 容水量に対する%
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.
- **** 細土が特に水分を吸収する能力があるためにこの値が異常に高くなった。
The figure is considerably high because of the high water adsorbing power of the soil.

第17表を見ると、この土壤は前記のBA型及びBB型土壤に比して酸性が少々弱く、炭素率も比較的小さいことがわかる。このことは、この土壤型においては乾燥のために有機物の分解が阻害される程度が少いことを示すものといえよう。ただ Profile 43 では NO₃-N が検出されたのにこの土壤で NO₃-N の認められないことは、一見奇異の感を抱かせるものであるが、後にも述べるように森林土壤中での NO₃-N の生成条件は従来欧米の諸学者¹⁾が説くように簡単なものではないと考えられるのである。

第19表に示された物理実験の結果はこの土壤の性質を物理的性質の上でよく表わしているように思われる。

既にブナ林地帯の褐色森林土の一般的説明にも述べたように、この地帯の褐色森林土は極めてポドゾル化を受け易い状態に置かれていると考えられるのであるが、第18表の膠質粘土の化学組成はこのことを示している。Profile 23の土壤は八甲田山の火山灰を母材料としている。塩入氏²⁾は“塩基性火山灰土を材料とする褐色森林土の生成過程では山地においても平地

1) Waksman, S. A. 1932. Principles of soil microbiology. 2nd ed. Baltimore; Waksman, S. A. 1936. Humus, Baltimore. 参照。

2) 塩入松三郎。昭和13年(1938)。前掲書。

におけると等しく下層土では珪酸鉄物の分解により アロファン様の粘土分を生成するものであろう”と云われているが第 18 表でも、そのことは示されているように思われる。

Tab. 20. Profile 23 の植物群落組成*
Composition of beech forest on Bc-soil (Profile 23)

階層 Layer	種 Species 名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	ブ ナ ノ キ <i>Fagus crenata</i> Blume	va	13	34
Ds	ア カ イ タ ヤ <i>Acer mono</i> Maxim. var. <i>Mayri</i> Koidz.	r		
	オホバクロモジ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	r		
	ブ ナ ノ キ <i>Fagus crenata</i> Blume	a		
	ウハミヅザタラ <i>Prunus Grayana</i> Maxim.	r		
Sh	ハウチハカヘデ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r		
	オホバクロモジ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	o		
	ハヒイヌガヤ <i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	r		
	サハダツ <i>Evonymus melananthus</i> Franch. et Sav.	r		
	ブ ナ ノ キ <i>Fagus crenata</i> Blume	r		
G	コシアブラ <i>Acanthopanax sciadophylloides</i> Franch. et Sav.	r		
	ハウチハカヘデ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf V. Schw.	r		
	アカイタヤ <i>A. mono</i> Thunb. var. <i>Mayri</i> Koidz.	f		
	ヒメアヲキ <i>Aucuba japonica</i> Thunb. var. <i>borealis</i> Miyabe	r		
	オホバクロモジ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	f		
	カンスゲ <i>Carex Morrowii</i> Boott.	r		
	ハヒイヌガヤ <i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	r		
	ミヅタマサウ <i>Circaea mollis</i> Sieb. et Zucc.	r		
	ハシバミ <i>Corylus heterophylla</i> Fisch var. <i>japonica</i> Koidz.	r		
	チゴユリ <i>Disporum smilacinum</i> A. Gray	r		
	ヤマトキホコリ <i>Elatostema laetevirens</i> Makino	r		
	サハダツ <i>Evonymus melananthus</i> Franch. et Sav.	r		

階層 Layer	種 Species 名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	ブ ナ ノ キ <i>Fagus crenata</i> Blume	a		
	アヲダモ <i>Fraxinus Sieboldiana</i> Blume	r		
	ヒメモチ <i>Ilex leucoclada</i> Makino	r		
	ツクバネサウ <i>Paris tetraphylla</i> A. Gray	r		
	オホバコ <i>Plantago major</i> L. var. <i>asiatica</i> Decne.	r		
	ツタウルシ <i>Rhus Toxicodendron</i> L. var. <i>radicans</i> Torr.	r		
	ヤマウルシ <i>R. trichocarpa</i> Miq.	r		
	チシマザサ <i>Sasa kurilensis</i> Makino et Shibata var. <i>genuina</i> Nakai	r		
	タチシホテ <i>Smilax Oldhami</i> Miq.	r		
	ナナカマド <i>Sorbus commixta</i> Hedl.	r		
	ムシカリ <i>Viburnum furcatum</i> Blume	r		
	ミヤマスミレ <i>Viola Selkirkii</i> Pursh.	r		

D..... Dominant tree layer. Ds..... Subdominant tree layer.
Sh..... Shrub layer. G..... Ground flora.
* 植物名は根本莞爾. 昭和 11 年 (1936). 前掲書による。

4) BD 型土壤..... 適湿性褐色森林土

この土壤は代表的の褐色森林土で、ブナ林下に最も広く分布する土壤である。美林と呼ばれる程のブナ林の土壤は、ほとんどこの型に属するものである。層断面の外観は第 5 図のように従来諸氏によつて褐色森林土として記載されたものに等しい。

一般的にいえば、本土壤型は高山地帯では屢々東一南を向く傾斜面に現われ、山地帯では同様の斜面のほか、台地の内部に現われる。

指標的の植物として特に記載する植物はないが、喬木としてはホノキ・ハリギリ・ハウチハカヘデ・ウハミヅザタラ・イタヤカヘデ等が、灌木類ではオホバクロモジ・ムシカリ・ハヒイヌガヤ等が、草本類ではスミレ類・ツルリンドウ・ユキザサ・シラネワラビ・ホソバナラキシダ等が普通に見受けられる植物である。

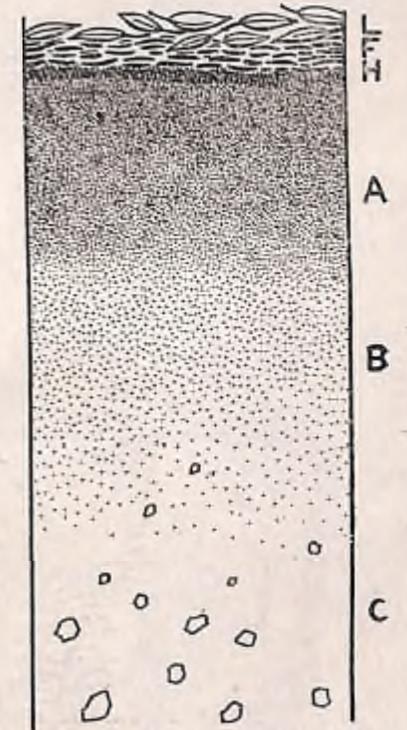


Fig. 5. BD 型土壤の層断面図。
Schematic presentation of BD-soil profile.

次に B_D 型土壤の層断面を例示する。

a) Profile 1 (PL. 54)

所在 青森県上北郡十和田村大字法量宇黒森山国有林 130 林班ろ小斑

地形 緩い傾斜を以て東南方に延びる台地状山背部の中央。

傾斜 4°—5°

傾斜の方向 S 40° E

海拔高 750m

植生 第 24 表 (42-43頁) 参照。林相並びに地床の状態は写真 16 及び 17 (PL. 7) に示す通りである。

土壤層断面

L	0-1cm	ブナノキの落葉層。小枝を交える。落葉は堆積せぬ所もある。堆積した所で厚さ約 1cm である。
F	1-4cm	暗橙黄-橙褐色 (Verona Brown) ¹⁾ の部分と黒橙黄-橙褐色 (黒褐色 Bone Brown) の部分の交錯。細片となつた腐朽葉の層で、細根が網状に分布する。
H	4-5cm	黒橙黄-橙褐色 (黒褐色 Bone Brown)。直径 1-2mm の膨軟な crumb の集り。一様に分布せずとところどころに点在し、F 層との境界が不明瞭で分離が甚だ困難である。A ₁ 層との境界は明瞭である。
A	5-55cm	A 層は A ₁ (厚さ 4 乃至 7cm), A ₂ (厚さ 9 乃至 12cm), A ₃ (厚さ 17 乃至 20cm), A ₄ (厚さ 18 乃至 20cm) の亜層に区分出来るが、漸変して境界は明らかでない(第 9 図 3 参照)。A ₁ , A ₂ は同一種類の火山噴出物と考えられる。A ₃ , A ₄ は夫々異なる母材料からなる。A ₁ 層は暗橙-黄褐色 (団栗色 Olive-Brown)。腐植を含み少々膨軟。細根多数。A ₂ 層は橙-黄鈍色 (Drab)。蚯蚓を認む。A ₃ 層は同じく橙-黄鈍色 (Drab)。白色火山灰層 (Vw) ²⁾ の碎片を含む。A ₄ 層は濃橙-黄褐色 (茶染 Buffy Brown) 乃至暗橙-黄褐色 (団栗色 Olive-Brown)。根の作用によつて生成されると思しき crumb の集団がある。中根を散見。A ₃ , A ₄ 層には根の腐朽に原因する空洞をとまなう。

1) 風乾土の色。色は東京営林局。昭和 18 年 (1943)。前掲書による。

2) 火山灰の一種。P_{DIII} 型土壤 (66頁) 参照。

B₁ 55-70cm 濃橙-黄褐色 (黄茶 Tawny-Olive)-暗橙-黄褐色 (細茶色 Saccardo's Umber)。A 層との境界は明瞭。緊密。火山砂層 (Vs) の碎片を含み浮石層 (VI) を一部に認める。樹根に乏しい。

本土壤は Profile 5 (67頁) と同一母材料から生成されているが、Profile 5 に見られるような各噴出期別の火山灰の層序は殆んど消失している。これは土壤の崩壊ということにもよるであろうが、この土壤が適潤のため、植物根が比較的容易に延び得ることと、それよりも土壤生物が多数棲息するためにそれらの擾乱作用によつてかゝる層序が破壊されたものと見られる節が多い。本土壤の化学的及物理的性質は夫々第 21 表、第 22 表及第 23 表に示す通りである。

Tab. 21. Profile 1 の化学的性質
Analyses of B_D-soil, *Fagus crenata* (Profile 1)

層位別 Horizon	F	H	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂
pH (原土)..... Fresh soil	—	—	4.45	4.73	5.68	5.74	6.06	5.93
" (風乾土)..... Air dried soil	—	—	4.25	4.61	5.38	5.53	5.75	5.67
C %	—	—	14.91	6.75	5.91	5.24	—	1.93
N %	—	—	1.13	0.49	0.41	0.34	—	—
C / N	—	—	13.19	12.55	14.41	15.41	—	—
NH ₄ -N mg in 100 g	1.3	1.9	1.1	0.6	—	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100 g	0.6	0.5	0.0	0.0	—	—	—	—
置換性 Ca (m.e. / 100g).. Exch. Ca	—	—	1.64	0.74	0.54	0.83	0.57	0.76
置換性 Mg (m.e. / 100g).. Exch. Mg	—	—	1.29	0.65	0.80	0.60	0.44	0.46

Tab. 22. Profile 1 の膠質粘土の化学組成
Analyses of colloidal clay fraction of B_D-soil, *Fagus crenata* (Profile 1)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂
SiO ₂ %	52.48	46.82	43.85	34.23	33.53	33.25
Fe ₂ O ₃ %	13.70	8.63	13.70	11.33	10.11	13.16
Al ₂ O ₃ %	25.43	40.52	37.26	38.62	41.23	41.92
TiO ₂ %	1.01	0.51	1.07	0.85	0.85	1.03
P ₂ O ₅ %	1.42	0.88	0.81	0.78	0.70	0.27
SiO ₂ / R ₂ O ₃	2.61	1.73	1.62	1.26	1.19	1.12
SiO ₂ / Al ₂ O ₃	3.50	1.96	2.00	1.50	1.38	1.35
SiO ₂ / Fe ₂ O ₃	9.39	14.43	8.51	8.03	8.82	6.72

Tab. 23. Profile 1 の物理的性質*

Physical properties of B_D-soil, *Fagus crenata* (Profile 1)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂
採取時水分.....%** Moisture content of fresh soil	65.99	62.90	64.28	63.39	61.78
容水量.....%*** Water-holding capacity	88.81	87.58	85.83	91.54	88.33
容水量.....%** Water-holding capacity	74.3	71.8	74.9	69.2	69.9
孔隙量.....%*** Porosity	79.4	74.1	77.5	73.3	72.1
最小容気量.....%** Air capacity	5.1	2.3	2.6	4.1	2.2
容積重..... Volume weight	43.5	58.8	55.3	69.1	74.2
根.....g Weight of roots in 400cc of soil	3.37	1.54	0.17	0.01	—

- * 自然状態の土壌についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.
- ** 細土の占める容積に対する%
Expressed in percentage of the volume of fine soil.
- *** 容水量に対する%
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

第 21 表を見るとこの土壌は上に述べた 3 型よりも比較的酸性が弱い傾向のあることが認められる。炭素率も小さくなる傾向がある。このことを土壌層断面の形態、第 22 表の膠質粘土の化学組成と併せ考えれば、この土壌は正常な褐色森林土に近いものということが出来る。第 21 表は B_D 型土壌では NO₃-N の生成の可能性のあることを示しているが、他の数例の分析結果でも B_D 型土壌では常に NO₃-N を検出することができたのである。この土壌が既述の各型に比して湿潤であることは第 23 表によつても知ることができる。

Tab. 24. Profile 1 の植物群落組成*

Composition of beech forest on B_D-soil (Profile 1)

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	va	26	64
Ds	ハウチハカヘテ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r		
	ホノキ	<i>Magnolia obovata</i> Thunb.	r		

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
Sh	ハウチハカヘテ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r		
	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	r		
G	コシアブラ	<i>Acanthopanax sciadophylloides</i> Franch. et Sav.	vr		
	ハウチハカヘテ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	o		
	アカイタヤ	<i>A. mono</i> Maxim. var. <i>Mayri</i> Koidz.	o		
	ヒロハテンナンシヤウ	<i>Arisaema robustum</i> Nakai	vr		
	ツノハシバミ	<i>Corylus Sieboldiana</i> Blume var. <i>typica</i> Nakai	vr		
	シラネウラボ	<i>Dryopteris dilatata</i> A. Gray. var. <i>deltoides</i> Takeda	f		
	サハダツ	<i>Evonymus melananthus</i> Franch. et Sav.	vr		
	コマユミ	<i>E. striata</i> Loes.	vr		
	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	f		
	アラダモ	<i>Fraxinus Sieboldiana</i> Blume	r		
	アケボノシユスラン	<i>Goodyera Maximowicziana</i> Makino	vr		
	ゴトウヅル	<i>Hydrangea petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	o		
	ヒメモチ	<i>Ilex leucoclada</i> Makino	vr		
	アカミノイソツグ	<i>I. Sugeroki</i> Maxim. subsp. <i>brevipedunculata</i> Makino	vr		
	ハリギリ	<i>Kalopanax pictum</i> Nakai var. <i>typicum</i> Nakai	vr		
	ツクバネサウ	<i>Paris tetraphylla</i> A. Gray	vr		
	ウハミヅザクラ	<i>Prunus Grayana</i> Maxim.	vr		
	ミヤマカタバミ	<i>Oxalis Acetosella</i> L. var. <i>japonica</i> Makino	o		
	ツタウルシ	<i>Rhus Toxicodendron</i> L. var. <i>radicans</i> Torr.	vr		
	**ホソバナラキシダ	<i>Rumohra Miqueliana</i> Ching.	f		
ユキザサ	<i>Smilacina japonica</i> A. Gray	r			
ナナカマド	<i>Sorbus commixta</i> Hedl.	r			
ムシカリ	<i>Viburnum furcatum</i> Blume	r			

- D..... Dominant tree layer. Ds..... Subdominant tree layer.
- Sh..... Shrub layer. G..... Ground flora.
- * 植物名は根本莞爾、昭和 11 年 (1936) 前掲書による。
- ** 本田正次、昭和 14 年 (1939) 日本植物名彙による。

b) Profile 20 (PL. 55)

所在 青森県上北郡十和田村奥瀬字葛国有林 115 林班い小斑

地形 南々西に面した斜面。

傾斜 25°

傾斜の方向 S 20° W

海拔高 500m

植生 第28表(46-47頁)参照。林相は写真 18, 19 (PL. 8) の示す通りである。

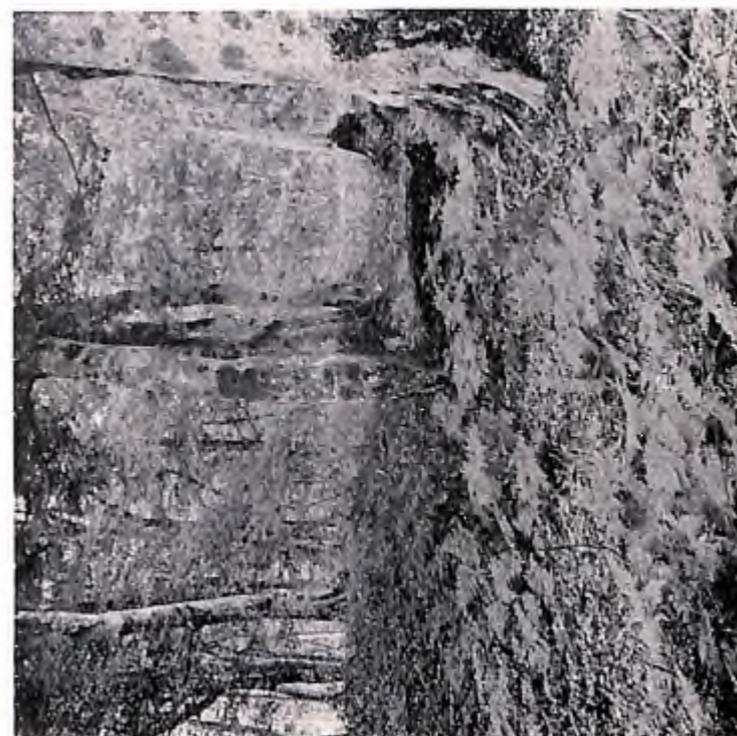
土壤層断面

L	0-2cm	かなり破碎したミツナラ, ブナノキの落葉。
H	2-6cm	黒黄-橙褐色 (Bister) ¹⁾ 。落葉の厚く堆積 (2-3cm) した部分に crumb 構造が発達。菌糸多く, この層の下部に菌糸層が認められる。細根多数。
A	6-16cm	暗橙-黄平色 (銀蝶竹 Dresden Brown)。上縁 2cm 位の部分は黒橙-黄褐色 (Clove Brown) で鋸齒状に発達。A 層の下部は市松模様で nutty structure であることを示す。根の多い部分は granular に近い構造を示す。白色火山灰層 (Vw ₁) ²⁾ の破片を含む。これが少々完全に層状に発達する部分は下層は A' 層の様相を示す。根多数。
B ₁	16-34cm	明黄橙-黄褐色 (Cream Buff)。上部は nutty structure。下部 granular structure。浮石の破片を含む。孔隙あり。根少数。
B ₂	34-42cm	橙-黄褐色 (Clay Color)。浮石層 (Vl) と火山砂層 (Vs) の混和した層。Vs は石礫状に介入するところもある。根少数。
B ₃	42cm+	赤褐色 (Reddish Brown)。massive。厚さ 35cm 以上。石礫を含む。孔隙あり。根少数。

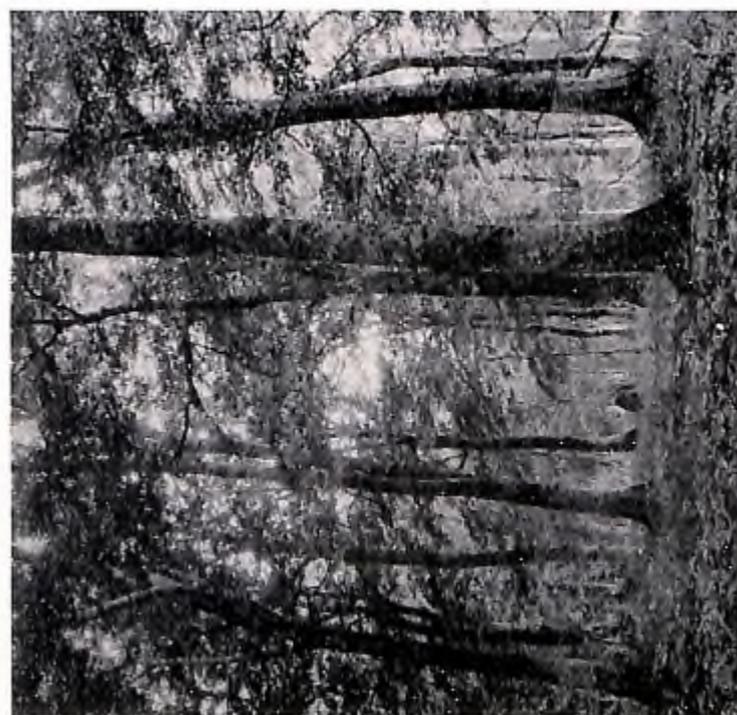
この土壤は B_D 型から少々 B_A 型に傾いた土壤である。このことは腐植の B 層への混入状態, B 層の構造, H 層に菌糸層の発達している点等から容易に想像されるところである。本土壤の化学的及び物理実験の結果は第 25 表, 第 26 表, 第 27 表の通りであるが, これ等は層断面の形態的特徴と良く一致しているように思われる。

1) 風乾土の色。色は東京営林局。昭和 18 年 (1943) 前掲書による。

2) 火山灰の一種。P_{DIII} 型土壤 (66頁) 参照。



Phot. 17. Profile 1 設定地附近のブナ林の地床植物
View beneath close canopy of the same forest. Lighted foreground dominated by *Dryopteris dilatata* var. *deltoidea* with *Rumohra Mtiqueliana*.



Phot. 16. Profile 1 設定地附近のブナ林
Beech forest on Bu-soil (Profile 1). Well-grown beech in close canopy, exceeding 25 m.



Phot. 19. Profile 20 設定地附近のミズナラ林内の植生
Interior of the same forest. Old oak (right) and young beeches.



Phot. 18. Profile 20 設定地附近のミズナラ林
Oak forest on Bh-soil (Profile 20), invaded by beech.

Tab. 25. Profile 20 の化学的性質
Analyses of Bh-soil, *Quercus crispula* (Profile 20)

層位別 Horizon	L	H	A	Vw	B ₁	B ₂	B ₃
pH (原土) Fresh soil	—	5.11	4.74	5.73	5.69	6.03	6.18
" (風乾土) Air dried soil	—	4.92	5.23	5.61	5.81	5.88	6.13
C %	—	19.62	10.49	2.41	3.42	1.20	1.09
N %	—	0.92	0.48	—	0.20	—	—
C / N	—	21.33	21.85	—	17.10	—	—
NH ₄ -N mg in 100g	9.6	8.5	—	—	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100g	0.4	0.0	—	—	—	—	—
置換性 Ca (m.e. / 100g).... Exch. Ca	—	5.78	1.43	0.89	0.71	0.61	1.07
置換性 Mg (m.e. / 100g).... Exch. Mg	—	2.33	0.89	0.20	0.20	0.10	0.30

Tab. 26. Profile 20 の膠質粘土の化学組成
Analyses of colloidal clay fraction of Bh-soil, *Quercus crispula*
(Profile 20)

層位別 Horizon	H	A	Vw	B ₁	B ₂	B ₃
SiO ₂ %	51.08	41.93	38.52	35.91	32.97	31.09
Fe ₂ O ₃ %	12.93	12.49	10.06	9.17	7.92	10.79
Al ₂ O ₃ %	21.84	—	32.64	36.64	40.10	37.44
TiO ₂ %	2.09	—	0.85	0.80	0.85	1.05
P ₂ O ₅ %	1.40	1.04	0.83	1.17	0.79	0.46
SiO ₂ / R ₂ O ₃	2.88	—	1.67	1.43	1.24	1.19
SiO ₂ / Al ₂ O ₃	3.97	—	2.00	1.66	1.39	1.41
SiO ₂ / Fe ₂ O ₃	10.50	8.93	10.18	10.41	11.07	7.66

Tab. 27. Profile 20 の物理的性質*
Physical properties of B_D-soil, *Quercus crispula* (Profile 20)

層位別 Horizon	A	V ₁₀	B ₁	B ₂	B ₃
採取時水分%** Moisture content of fresh soil	55.98	51.49	49.93	44.81	64.44
〃%***	76.00	75.98	71.01	61.88	86.07
容水量%** Water-holding capacity	73.7	67.8	70.3	72.4	74.9
孔隙量%** Porosity	71.9	70.5	79.3	79.3	78.2
最小容気量%** Air capacity	-1.8	2.7	9.1	6.9	3.3
容積重..... Volume weight	63.6	69.6	52.4	55.1	57.4
根g Weight of roots in 400cc of soil	2.60	0.48	0.16	0.32	0.02

* 自然状態における土壌についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.
** 細土の占める容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fine soil.
*** 容水量に対する %
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

Tab. 28. Profile 20 の植物群落組成*
Composition of oak forest on B_D-soil (Profile 20)

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	ミグナラ	<i>Quercus crispula</i> Blume	va	22	73
Ds	ハウチハカヘテ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	o		
	ヤマハンノキ	<i>Alnus tinctoria</i> Sarg. var. <i>obtusiloba</i> Call.	f		
	アヲダモ	<i>Fraxinus Sieboldiana</i> Blume	o		
	ホホノキ	<i>Magnolia obovata</i> Thunb.	r		
Sh	ハウチハカヘテ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	o		
	ヤマハンノキ	<i>Alnus tinctoria</i> Sarg. var. <i>obtusiloba</i> Call.	o		
	ホバクロモジ	<i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	o		
	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	a		

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	ミグナラ	<i>Quercus crispula</i> Blume	r		
	ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i> Miq.	r		
	ムシカリ	<i>Viburnum furcatum</i> Blume	o		
G	ハウチハカヘテ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r		
	イタヤカヘテ	<i>A. mono</i> Maxim. var. <i>eupictum</i> Nakai	r		
	ヤマハンノキ	<i>Alnus tinctoria</i> Sarg. var. <i>obtusiloba</i> Call.	r		
	ヒメアヲキ	<i>Aucuba japonica</i> Thunb. var. <i>borealis</i> Miyabe	r		
	ホバクロモジ	<i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	r		
	ハヒイヌガヤ	<i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	r		
	コマユミ	<i>Evonymus striata</i> Loes.	r		
	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	f		
	アヲダモ	<i>Fraxinus Sieboldiana</i> Blume	r		
	アケシバ	<i>Hugeria japonica</i> Nakai	r		
	ノリウツギ	<i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	r		
	ゴトウヅル	<i>H. petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	r		
	ヒメモチ	<i>Ilex leucoclada</i> Makino	r		
	ウハミヅザクラ	<i>Prunus Grayana</i> Maxim.	r		
	ミグナラ	<i>Quercus crispula</i> Blume	r		
	ツクウルシ	<i>Rhus Toxicodendron</i> L. var. <i>radicans</i> Torr.	r		
	ヤマウルシ	<i>R. trichocarpa</i> Miq.	r		
チシマザサ	<i>Sasa kurilensis</i> Makino et Shibata var. <i>genuina</i> Nakai	r			
イハガラミ	<i>Schizophragma hydrangeoides</i> Sieb. et Zucc.	r			
シシガシラ	<i>Spicantopsis nipponica</i> Nakai var. <i>japonica</i> Nakai	r			
ムシカリ	<i>Viburnum furcatum</i> Blume	r			

D..... Dominant tree layer. Ds..... Subdominant tree layer.
Sh..... Shrub layer. G..... Ground flora.

* 植物名は根本莞爾, 昭和11年(1936). 前掲書による。

5) BE 型土壤……弱湿性褐色森林土

この土壤は溪谷に望む傾斜面の中腹以下に分布する土壤である。ブナ林地帯の稍々湿潤な地帯に発達する土壤で、crumb 構造のH層が比較的厚く堆積すること、granular な稍々腐植に富んだA層が発達することが特徴である。

B層は massive で普通灰色を帯びている。第6図は BE 型土壤の層断面の模式図である。

この土壤には屢々トチノキが群生する。その他サハグルミ・イタヤカヘデ・ヒメアヲキ・トチバニンジン・ユキザサ・エンレイサウ・ツクバネサウ・ホソバナラキング・ヲング等も普通に見受けられる植物である。

BE 型土壤の代表的な層断面を挙げれば次の如くである。

a) Profile 36 (PL. 56)

所在 宮城県栗原郡栗駒村字本沢岳山国有林 56 林班に小班

地形 溪谷に望み南東に面した斜面。

傾斜度 24°

傾斜の方向 S 70° E

海拔高 470m

植生 第31表(50-51頁)参照。林相と地床植物の状態は写真 20, 21 (PL. 9) の示す通りである。

土壤層断面

L	0-3cm	トチノキの落葉等。落葉は粗く堆積するため 3-4cm の厚さとなる。この層と F 層に蚯蚓が棲息する。細根多。
F	3-5cm	暗橙黄-橙褐色 (Verona Brown) ¹⁾ 。極く細かく破碎された腐朽葉。ところによつり稍々 platy に堆積。孔隙あり。細根多数。
H	5-10cm	黒橙黄-橙褐色 (Warm Sepia)。鋸屑様 crumb。細根多数。
A ₁	10-16cm	橙-黄鈍色 (Drab)。granular の構造 ²⁾ 発達。中根稍々多数。

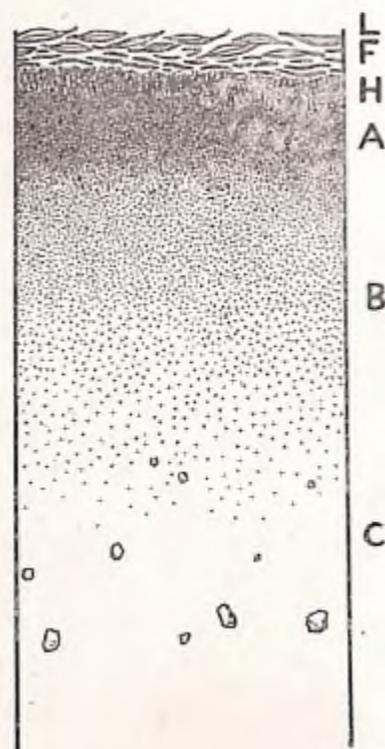


Fig. 6. BE 型土壤の層断面図
Schematic presentation of BE-soil profile.

1) 風乾土の色。色は東京営林局。昭和13年(1943)前掲書による。

2) この granule は BA 型の granule と異り solid である。

A ₂	16-34cm	淡橙-黄鈍色 (Light Drab)。granular の構造発達。石礫を含む。中根(大根)稍々多数。
B ₁	34-50cm	明橙-黄鈍色 (灰汁色, Drab-Gray)。massive 石礫多数。根稀。
B ₂	50cm+	白橙-黄鈍色 (Pale Drab-Gray)。massive。石礫 B ₁ 層より更に多数。根稀。

BE 型土壤は発達する地形の関係から崩積土が多いが、本土壤も崩積土を母材料として発達したものである。A層中の granule の生成もこのようなことが一つの原因と思われるのである。

この土壤の化学的及び物理的性質は夫々第29表、第30表の通りである。これによつて本土壤の性質が窺知されるが、置換性石灰の多いことは、植物の影響とも考えられるけれども本土壤の特徴として将来の研究にまつところが多い。他の BE 型土壤でも置換性石灰が多い傾向が見受けられる。

Tab. 29. Profile 36 の化学的性質

Analyses of BE-soil, *Aesculus turbinata* (Profile 36)

層位別 Horizon	F	H	A ₁	A ₂	B ₁
pH (原土)..... Fresh soil	4.68	4.46	4.46	4.37	5.02
" (風乾土)..... Air dried soil	4.96	4.25	4.46	4.67	4.84
C %	42.86	36.22	7.15	3.35	1.21
N %	2.12	1.91	0.59	—	0.13
C / N	20.20	18.96	12.12	—	9.31
NH ₄ -N mg in 100 g	2.4	2.2	1.0	—	—
NO ₃ -N mg in 100 g	0.0	1.1	0.0	—	—
置換性 Ca (m.e. / 100g).... Exch. Ca	22.00	15.26	2.64	1.36	0.64
置換性 Mg (m.e. / 100g).... Exch. Mg	0.45	0.31	0.09	0.05	0.35

Tab. 30. Profile 36 の物理的性質*
Physical properties of B_E-soil, *Aesculus turbinata* (Profile 36)

層位別 Horizon	F**	H	A ₁ ***	A ₂ ****	B ₁
採取時水分.....%***** Moisture content of fresh soil	32.73	51.35	51.56	47.41	48.04
〃%*****	51.65	70.31	72.91	69.31	75.02
容水量.....%***** Water-holding capacity	63.36	73.04	70.70	68.39	64.03
孔隙量.....%***** Porosity	97.0	91.1	73.1	68.8	66.4
最小容気量.....%***** Air capacity	33.6	18.1	2.4	0.4	2.4
容積量..... Volume weight	5.1	19.1	68.1	81.1	89.2
根g Weight of roots in 400cc of soil	7.82	11.07	0.93	—	—

- * 自然状態の土壌についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.
- ** 採取に小円筒を使用した。
Thin tubes were used.
- *** 採取円筒で完全に採取出来なかつたので石礫を除いて円筒に充填した。
As it was difficult to take soil samples perfectly by tubes, pebbles were omitted.
- **** 全部スコップで円筒に充填した。
Soils were put into tubes using the scoop.
- ***** 細土の占める容積に対する%
Expressed in percentage of the volume of fine soil.
- ***** 容水量に対する%
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

Tab. 31. Profile 36 の植物群落組成*
Composition of horse chestnut forest on B_E-soil (Profile 36)

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	イ タ ヤ カ ヘ テ	<i>Acer mono</i> Maxim. var. <i>eupictum</i> Nakai	o		
	ト チ ノ キ	<i>Aesculus turbinata</i> Blume.	a	63	11
	カ ツ ラ	<i>Cercidiphyllum japonicum</i> Sieb. et Zucc.	o		
	オ ヒ コ ウ	<i>Ulmus laciniata</i> Mayr	r		
Ds	ア カ イ タ ヤ	<i>Acer mono</i> Maxim. var. <i>Mayri</i> Koidz.	o		
	サ ハ グ ル ミ	<i>Pterocarya rhoifolia</i> Sieb. et Zucc.	r		

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
Sh	オ ヒ コ ウ	<i>Ulmus laciniata</i> Mayr	o		
	オ ホ バ ク ロ モ シ	<i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	r		
	ハ ヒ イ ス ガ ヤ	<i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	o		
	ミ ズ キ	<i>Cornus controversa</i> Hemsl.	vr		
	ツ リ バ ナ	<i>Evonymus oxyphyllus</i> Miq.	vr		
	サ ハ ア デ サ 半	<i>Hydrangea macrophylla</i> DC. subsp. <i>serrata</i> Makino f. <i>acuminata</i> Makino et Nemoto	vr		
	ウ リ ノ キ	<i>Marlea macrophylla</i> Sieb. et Zucc. var. <i>trilobata</i> Nakai	o		
	サ ハ フ タ ギ	<i>Palura chinensis</i> Nakai var. <i>pilosa</i> Nakai	r		
	ニ ハ ト コ	<i>Sambucus Sieboldiana</i> Blume var. <i>typica</i> Nakai	o		
	オ ク ヤ マ ザ サ	<i>Sasa kurilensis</i> Makino et Shibata var. <i>cernua</i> Nakai	r		
	ハ ク ウ ン ボ ク	<i>Styrax obassia</i> Sieb. et Zucc.	r		
	ア サ ク ラ ザ ン セ ウ	<i>Xanthoxylum piperitum</i> DC. var. <i>inerme</i> Makino	r		
G	カ メ バ ヒ キ オ コ シ	<i>Amethystanthus excisus</i> Nakai var. <i>typicus</i> Nakai	vr		
	ヒ ロ ハ テ ン ナ ン シ ロ ウ	<i>Arisaema robustum</i> Nakai	vr		
	ハ ウ チ ヤ ク サ ウ	<i>Disporum sessile</i> D. Don	r		
	ヲ シ ダ	<i>Dryopteris crassirhizoma</i> Nakai	f		
	ム カ ゴ イ ラ ク サ	<i>Laportea bulbifera</i> Wedd.	vr		
	リ ヤ ウ メ ン シ ダ	<i>Polystichum Standishii</i> C. Chr.	va		
	サ カ ゲ イ ノ テ	<i>P. aculeatum</i> Schott var. <i>retrosopaleaceum</i> Kodama	o		
	シ フ モ ン シ シ ダ	<i>Ptilopteris triptera</i> Hayata	f		
	ミ ヤ マ イ ラ ク サ	<i>Sceptrocinde macrostachya</i> Maxim.	vr		

- D..... Dominant tree layer. Ds..... Subdominant tree layer.
- Sh..... Shrub layer. G..... Ground flora.

* 植物名は根本莞爾. 昭和11年(1936). 前掲書による。

b) Profile 16 (写真 22, PL. 10)

所在 青森県上北郡十和田村大字奥瀬字葛国国有林 113 林班い小班
地形 稍々凸地となつた平坦地。

海拔高 555m

植生 第35表(54-55頁)参照。林相は写真23(PL. 10)の示す通りである。

土壤層断面

L	0-2cm	ブナノキの落葉。
H	2-4cm	チョコレート色 ¹⁾ 。crumb structure。細根多数。
A ₁	4-12cm	黒褐色。稍々 granular。 ²⁾ 根による孔隙を認む。細根多数。
A ₂	12-22cm	暗褐色。稍々 granular。A ₁ 層と同一 origin で両層の境界は殆ど不明。根による孔隙を認む。細根稍々多数。
A ₃	22-47cm	褐色。massive。A ₂ 層との境界は漸移。境界に白色火山灰層(Vw) ³⁾ の碎片介在。根少数。
B	47cm+	黄褐色。主として浮石(VI) ³⁾ の層。単粒構造。上層に火山砂(Vs) ³⁾ の碎片を交える。緊密。根甚稀。

本土壤は平坦地に発達したB_E型土壤である。従つてB_E型として標式的のものではない。第32表、第33表、第34表の実験結果とH層の稍々厚い点は本土壤の特色を表わしているものと思われる。

Tab. 32. Profile 16 の化学的性質

Analyses of B_E-soil, *Fagus crenata*, *Aesculus turbinata* (Profile 16)

層位別 Horizon	L	H	A ₁	A ₂	A ₃	B
pH (原土)..... Fresh soil	—	—	4.67	4.57	5.44	5.63
φ (風乾土)..... Air dried soil	—	4.36	4.90	4.88	5.07	6.16
C %	—	—	11.07	7.79	5.25	0.97
N %	—	—	0.82	0.57	0.35	—
C / N	—	—	13.50	13.67	15.00	—
NH ₄ -N mg in 100 g	14.6	4.0	—	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100 g	0.0	0.0	—	—	—	—

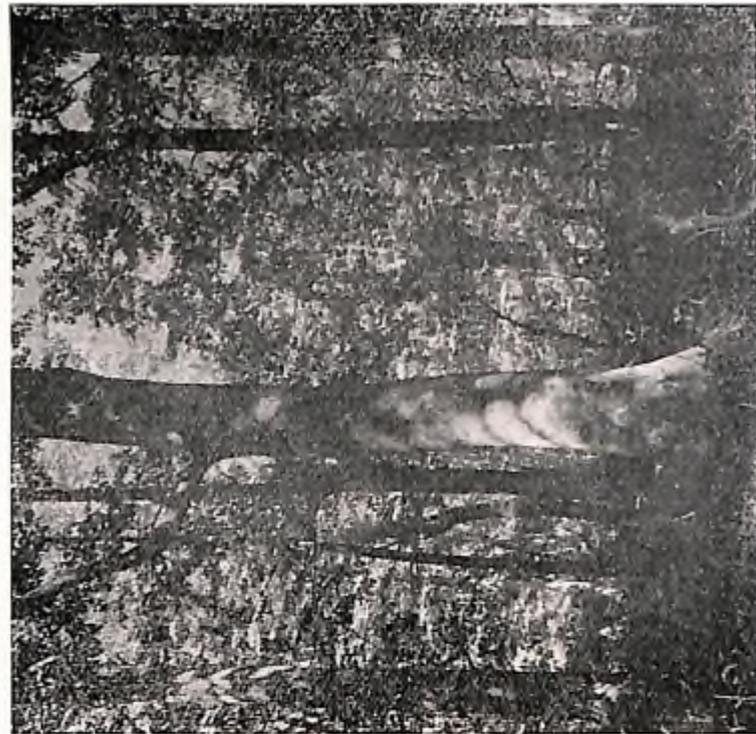
- 1) 原土の色。
- 2) B_A型土壤の loose granular structure と異り solid である。
- 3) 火山灰の一種。P_{DM}型土壤(66頁)参照。



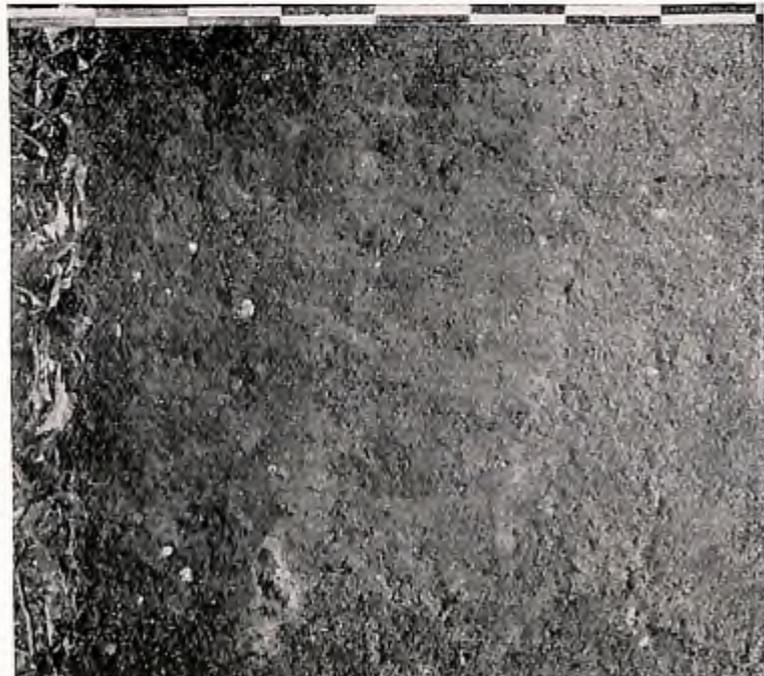
Phot. 21. Profile 35 設定地附近のトチ林の地床植物
Detail of field layer of the same forest. *Polystichum Slonishii*, *P. aculeatum* var. *retroso-paleaceum*, *Dryopteris crassirhizoma*, *Ptilopteris triptera* etc.



Phot. 20. Profile 36 設定地附近のトチ林
Horse chestnut forest on slope of valley (P_E-soil, Profile 36). Fern dominant in the field layer.



Phot. 23. Profile 16 設定地附近のブナ林
Beech forest on Be-soil (Profile 16). *Cephalotaxus nana*
in deeply shaded foreground.



Phot. 22. Profile 16.
Profile of Be-soil developed on level plateau (Profile 16).
Parent material, volcanic ash and sand.

Tab. 33. Profile 16 の膠質粘土の化学組成
Analyses of colloidal clay fraction of Be-soil, *Fagus crenata*, *Aesculus turbinata* (Profile 16)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂	A ₃	B
SiO ₂ %	53.62	50.59	47.51	36.17
Fe ₂ O ₃ %	14.32	11.44	10.46	6.98
Al ₂ O ₃ %	21.05	32.73	37.74	41.57
TiO ₂ %	1.05	1.01	0.98	0.45
P ₂ O ₅ %	2.44	1.11	0.99	1.94
SiO ₂ / R ₂ O ₃	3.02	2.15	1.82	1.33
SiO ₂ / Al ₂ O ₃	4.33	2.63	2.14	1.48
SiO ₂ / Fe ₂ O ₃	9.94	11.75	12.07	13.77

Tab. 34. Profile 16 の物理的性質*
Physical properties of Be-soil, *Fagus crenata*, *Aesculus turbinata* (Profile 16)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂	A ₃	B
採取時水分 %** Moisture content of fresh soil	64.89	35.96	65.94	69.59
〃 %***	88.95	80.33	92.31	90.96
容水量 %** Water-holding capacity	73.0	44.7	76.0	70.6
孔隙量 %** Porosity	79.5	66.7	71.4	75.5
最小容気量 %** Air capacity	6.5	22.0	4.6	4.9
容積重 Volume weight	45.65	77.01	57.09	66.63
根 g Weight of roots in 400cc of soil	2.85	—	0.82	—

* 自然状態の土壌についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.

** 細土の占める容積に対する%
Expressed in percentage of the volume of fine soil.

*** 容水量に対する%
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

Tab. 35. Profile 16 の植物群落組成*

Composition of beech-horse chestnut forest on B_F-soil (Profile 16)

階層 Layer	種 Species 名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	トチノキ <i>Aesculus turbinata</i> Blume	f		
	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	a	22	62
	ホホノキ <i>Magnolia obovata</i> Thunb.	o		
Ds	コシアブラ <i>Acanthopanax sciadophylloides</i> Franch. et Sav.	v		
	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	o		
G	コシアブラ <i>Acanthopanax sciadophylloides</i> Franch. et Sav.	r		
	ハウチハカヘ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r		
	アカイダヤ <i>A. mono</i> Maxim. var. <i>Mayri</i> Koidz.	o		
	ヒメアヲキ <i>Aucuba japonica</i> Thunb. var. <i>borealis</i> Miyabe	r		
	オホバクロモジ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	r		
	ハヒイヌガヤ <i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	a		
	カラスシキミ <i>Daphne Miyabeana</i> Makino	r		
	ヲシダ <i>Dryopteris crassirhizoma</i> Nakai	r		
	コマユミ <i>Evonymus striata</i> Loes.	r		
	ヤマトキホコリ <i>Elatostema laetevirens</i> Makino	r		
	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	r		
	アケボノシユスラン <i>Goodyera Maximowicziana</i> Makino	r		
	ゴトウヅル <i>Hydrangea petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	o		
	ハリギリ <i>Kalopanax pictum</i> Nakai var. <i>typicum</i> Nakai	r		
	トチパニンジン <i>Panax japonicum</i> C. A. Mey. f. <i>typicum</i> Nakai	r		
	ツクバネサウ <i>Paris tetraphylla</i> A. Gray	r		
	タニギキヤウ <i>Peracarpa circaeoides</i> H. Feer	r		
	ウハミヅザクラ <i>Prunus Grayana</i> Maxim.	r		
	サハグルミ <i>Pterocarya rhoifolia</i> Sieb. et Zucc.	r		
	ツタウルシ <i>Rhus Toxicodendron</i> L. var. <i>radicans</i> Torr.	o		

階層 Layer	種 Species 名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	**ホソバナラネシダ <i>Rumohra Miqueliana</i> Ching.	r		
	ユキザサ <i>Smilacina japonica</i> A. Gray	r		
	エンレイサウ <i>Trillium apetalon</i> Makino	r		
	ムシカリ <i>Viburnum furcatum</i> Blume	r		

D..... Dominant tree layer. Ds..... Subdominant tree layer.
Sh..... Shrub layer. G..... Ground flora.

* 植物名は根本誌第 11 号 (1936) 前掲書による。

** 本田正次. 昭和 14 年 (1939) 前掲書による。

6) B_F 型土壤.....湿性褐色森林土

この土壤は溪流沿いの平坦地 (但し川岸からある程度離れたところ) とか, 湿潤な台地上の

凹所等に見受けられる土壤である。四季を通じて湿潤な土壤である。大雨若しくは長雨のとき, あるいは融雪時には相当湛水することもあるが, 過剰な水分は比較的速かに流去して停滞することがないのが特徴である。従つてドライ層はほとんど認められない。土壤層断面の形態的特徴は第 7 図の模式図が示すように, F 層が欠除し, H 層若しくは A 層の発達が比較的良好なことである。A 層は相当量の腐植が混入するために crumb 構造が発達する。土壤が安定して緊密な粘土質土壤が生成されている場合は, A 層に腐植が混入することが困難で, 従つて H 層は発達するが A 層は比較的薄く, crumb 構造の生成も著しくない。

この土壤にはサハグルミ・ケヤキ等が群生し, これにトチノキ・ミヅキ等の交ることがある。その他サハアヂセキ・タニギキヤウ・トチパニンジン・ウド・ハナウド・リヤウメンシダ・ジフモンジンダ・フシダ・ミヤマベニシダ等が特徴のある植物として挙げられる。

次に B_F 型土壤の層断面の 2 例について説明を加える。

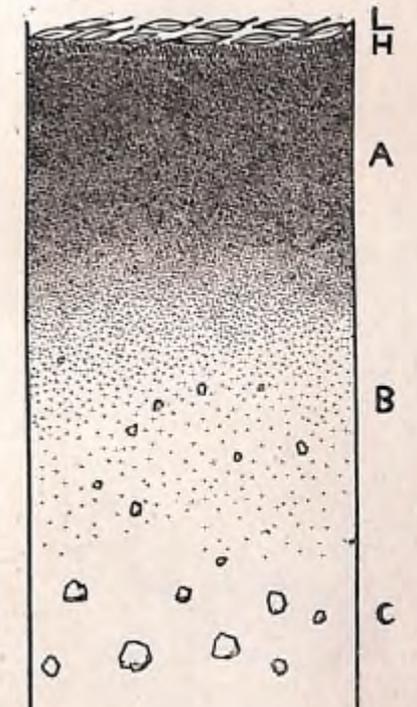


Fig. 7. B_F 型土壤の層断面図
Schematic presentation of B_F-soil profile.

a) Profile 21 (写真 24, PL. 11)

所在 青森県上北郡十和田村大字奥瀬字尻部山国有林 76 林班い小班

地形 溪谷の底部, 溪流に沿った平坦地。

海拔高 300m

植生 第39表(58-59頁)参照。林相及び地床植物群落は写真 25, 26 (PL. 11) の示す通りである。

土壌層断面

L	0-2cm	サハグルミ, オニグルミ等の落葉。
A ₁	2-7cm	黒色を帯びた暗褐色 ¹⁾ 。crumb structure。A ₂ 層との境界少々判然。細根多数。
A ₂	7-20cm	暗褐色。small crumb structure。細根多数。
II ²⁾	20-35cm	黄味を帯びた灰色。白色火山灰層 (Vw) ²⁾ が少々完全に存在。
A ₁ '	35-50cm	暗褐色。granular structure。根による孔隙を認む。根多少あり。
V ²⁾	50-55cm	緑色を帯びた灰色。単粒構造。可なり完全に保存された火山砂層 (Vs) ²⁾ 。
A ₁ ' ²⁾	55-70cm	暗褐色(黄斑を交える)。不完全な granular structure。浮石層 (VI) ²⁾ に腐植を交えた層。根少々多数。
B ₁ ' ²⁾	70cm+	暗黄色。単粒構造。厚さ 15cm 以上。浮石(VI) ²⁾ 層に属する。

本土壤は crumb 構造の A₁ 層が発達している点等で Br 型土壤の特徴を良く表わしている。若しも白色火山灰層(67頁参照)が欠除していたならば, この層は更に厚くなつたものと思われる。H層は極めて薄く, しかも不連続に認められるに過ぎない。Profile 21 の化学分析及び物理実験の結果は第36表, 第37表, 第38表の示す通りである。これらの表は本土壤の性質を良く表わしているように思われる。

Tab. 36. Profile 21 の化学的性質
Analyses of Br-soil, *Pterocarya rhoifolia* (Profile 21)

層位別 Horizon	L	A ₁	A ₂	II	A ₁ '	V	A ₁ ' ²⁾	B ₁ ' ²⁾
pH (原土)..... Fresh soil	—	5.74	5.35	5.32	5.32	5.45	5.75	—
" (風乾土)..... Air dried soil	—	5.60	5.44	5.28	5.83	5.69	5.84	5.95
C %	—	22.42	6.01	0.60	3.49	1.15	4.39	0.31
N %	—	1.60	0.46	0.05	0.29	—	—	—

1) 原土の色。
2) PDM 型土壤 (66頁) 参照。

層位別 Horizon	L	A ₁	A ₂	II	A ₁ '	V	A ₁ ' ²⁾	B ₁ ' ²⁾
C / N	—	14.0	13.1	12.0	12.0	—	—	—
NH ₄ -N mg in 100 g.....	64.3	2.4	—	—	—	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100 g.....	0.6	0.7	—	—	—	—	—	—
置換性 Ca (m.e. / 100g).. Exch. Ca	—	19.40	1.68	0.43	2.10	0.96	1.78	0.61
置換性 Mg (m.e. / 100g).. Exch. Mg	—	0.40	0.35	0.40	0.60	0.40	0.55	0.25

Tab. 37. Profile 21 の膠質粘土の化学組成
Analyses of colloidal clay fraction of Br-soil, *Pterocarya rhoifolia* (Profile 21)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂	II	A ₁ '	V	A ₁ ' ²⁾
SiO ₂ %.....	41.88	36.14	41.85	41.42	40.28	42.15
Fe ₂ O ₃ %.....	9.08	12.80	10.76	9.03	7.88	8.82
Al ₂ O ₃ %.....	13.59	27.03	23.24	30.03	33.39	31.40
TiO ₂ %.....	0.71	0.96	0.47	0.67	0.61	0.71
P ₂ O ₅ %.....	2.33	1.51	0.63	0.98	0.90	1.00
SiO ₂ /R ₂ O ₃	3.67	1.74	2.36	1.95	1.75	1.93
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	5.23	2.27	3.05	2.34	2.05	2.27
SiO ₂ /Fe ₂ O ₃	12.26	7.50	10.34	12.20	13.59	12.71

Tab. 38. Profile 21 の物理的性質²⁾
Physical properties of Br-soil, *Pterocarya rhoifolia* (Profile 21)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂	II	A ₁ '	A ₁ ' ²⁾	B ₁ ' ²⁾
採取時水分.....% ^{**} Moisture content of fresh soil	63.46	59.34	40.60	61.88	61.58	49.66
""% ^{***}	81.14	82.14	85.57	87.84	87.31	75.45
容水量.....% ^{**} Water-holding capacity	78.2	72.2	47.4	70.5	70.5	65.8
孔隙量.....% ^{**} Porosity	78.7	77.6	53.9	73.0	78.4	73.2
最小容気量.....% ^{**} Air capacity	0.5	5.4	6.5	2.5	7.9	7.4
容積重..... Volume weight	47.01	50.99	110.26	65.96	53.88	69.82
根.....g Weight of roots in 400cc of soil	1.63	1.24	—	—	0.08	—

* 自然状態の土壤についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.
** 細土の占める容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fine soil.
*** 容水量に対する %
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

Tab. 39. Profile 21 の植物群落組成*
Composition of wingnut forest on B_F-soil (Profile 21)

階層 Layer	種 Species 名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	オニグルミ Juglans Sieboldiana Maxim.	o		
	サハグルミ Pterocarya rhoifolia Sieb. et Zucc.	f	18	50
Ds	トチノキ Aesculus turbinata Blume	r	10	10
	オニグルミ Juglans Sieboldiana Maxim.	a		
	サハグルミ Pterocarya rhoifolia Sieb. et Zucc.	va	15	10
Sh	トチノキ Aesculus turbinata Blume	r		
	サハアデサキ Hydrangea macrophylla DC. subsp. serrata Makino f. acuminata Makino et Nemoto	o		
	サハグルミ Pterocarya rhoifolia Sieb. et Zucc.	o		
G	トチノキ Aesculus turbinata Blume	r		
	サルメンエビネ Calanthe megalophora Franch.	r		
	ハヒイヌガヤ Cephalotaxus nana Nakai	r		
	ネコノメサウ Chrysosplenium nipponicum Franch. et Sav.	r		
	ミヅタマサウ Circaea mollis Sieb. et Zucc.	r		
	ヲシダ Dryopteris crassirhizoma Nakai	r		
	シラネワラビ D. dilatata A. Gray. var. deltoidea Takeda	r		
	ツルマサキ Eryonymus radicans Sieb.	r		
	**オククルマムグラ Galium trifloriforme Komarov	r		
	ヨツバムグラ G. trachyspermum A. Gray	r		
	ゴトウヅル Hydrangea petiolaris Sieb. et Zucc. var. cordifolia Franch. et Sav.	r		
	ハヒイヌツゲ Ilex radicans Nakai	r		
	マヒヅルサウ Maianthemum dilatatum Nels. et Macbr.	r		
	クサソテツ Matteuccia Struthiopteris Todaro	r		
	トチパニンジン Panax japonicum C. A. Mey. f. typicum Nakai	r		
	フツキサウ Pachysandra terinialis Sieb. et Zucc.	va		
	イヌタバ Persicaria Blumei Gross	r		
	ワラビ Pteridium aquilinum Kuhn. var. japonicum Nakai	r		
	ジフモンシダ Polystichum tripterum Presl.	r		

階層 Layer	種 Species 名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	リヤウメンシダ Polystichum Standishii C. Chr.	r		
	サハグルミ Pterocarya rhoifolia Sieb. et Zucc.	o		
	クヅ類 Pueraria sp.	r		
	ツタウルシ Rhus Toxicodendron L. var. radicans Torr.	r		
	キツネノボタン Ranunculus Vernyii Franch. et Sav. var. glaber Nakai	r		
	ニハトコ Sambucus Sieboldiana Blume	r		
	チシマザサ Sasa kurilensis Makino et Shibata var. genuina Nakai	r		
	ハンゴンサウ Senecio palmatus Pall.	r		
	ミヅヒキ Tovera filiformis Nakai	r		
	エンレイサウ Trillium apetalon Makino	r		
	タチツボスミレ Viola grypoceras A. Gray	r		

D..... Dominant tree layer. Ds..... Subdominant tree layer.
Sh..... Shrub layer. G..... Ground flora.

* 植物名は根本莞爾, 昭和11年(1936), 前掲書による。

** 本田正次, 昭和14年(1939), 前掲書による。

b) Profile 15 (PL. 57)

所在 青森県上北郡十和田村大字法量字蔦国国有林114林班い小班

地形 東北に展びた緩斜面。全体として大きな溪谷の底部をなし, 附近に沼がある。

傾斜度 5°

傾斜の方向 N 40° E

海拔高 490m

植生 第42表(61-62頁)参照。林相は写真27, 28(PL. 12)の示す通りである。

土壤層断面

L	0-2cm	サハグルミ・トチノキ等の落葉。
H	2-5cm	暗橙黄—橙鈍色(濁黄茶 Fuscous) ¹⁾ 。 crumb structure。 孔隙多。 A層との境界稍々判然。 細根多数。
A	5-7cm	黒橙—黄褐色(葱法色 Sepia)。 granular structure。 蚯蚓を認む。 細根稍々多数。
A-B ₁	7-13cm	濃橙—黄褐色(黄茶 Tawny-Olive)。 割目に沿うて granular structure が認められるが, 全体として massive。 粘質。 蚯蚓を認む。 細根稍々多数。

1) 風乾土の色。色は東京営林局, 昭和18年(1943), 前掲書による。

- B₂ 13-22cm 白橙-黄平色 (尾花色 Light Buff)。Ⅱ 層¹⁾ (白色火山灰層, Vw層) の破壊されぬ処は B 層の下部に腐植が集積して 橙-黄褐色 (Clay Color)。massive。根小敷。
- Ⅱ¹⁾ 22-29cm Vw₁ と Vw₂ に裁別。Vw₂ に鉄の条痕を認む。
- A' 29-49cm 暗黄-橙褐色 (煤竹色 Snuff Brown)。massive。蚯蚓を認む。石礫を含む Ⅱ 層 (Vw) の破壊されたところは腐植が上から下まで一様に混和し B, A', B' 層の区別が困難である。根多少。
- B' 49cm+ 濃黄-橙褐色 (Sayal Brown)。massive。石礫を含む。根は殆んど認められない。

本土壤は緊密な粘質土壤に生成された B_F 型土壤の一例である。この土壤の化学及び物理実験の結果は第 40 表, 第 41 表の示す通りである。

Tab. 40. Profile 15 の化学的性質
Analyses of B_F-soil, *Aesculus turbinata* (Profile 15)

層位別 Horizon	H	A	A-B ₁	Vw	A ₁ '	B ₁ '
pH (風乾土).. Fresh soil	5.23	5.09	4.81	5.26	4.96	4.94
C %	33.68	5.53	1.90	0.97	3.67	2.55
N %	2.34	0.55	1.65	—	0.37	—
C / N	14.4	10.1	11.5	—	9.9	—

Tab. 41. Profile 15 の物理的性質*
Physical properties of B_F-soil, *Aesculus turbinata* (Profile 15)

層位別 Horizon	H	A-(A-B ₁)**	Vw	A ₁ '	B ₁ '
採取時水分.....%*** Moisture content of fresh soil	41.96	75.15	52.77	67.38	70.37
""%****	56.64	76.48	95.47	96.10	97.90
容水量.....%*** Water-holding capacity	74.09	77.88	55.28	70.11	71.89
孔隙量.....%*** Porosity	94.1	74.8	59.7	75.6	73.7
最小容気量.....%*** Air capacity	20.0	3.1	4.4	5.5	1.8
容積重..... Volume weight	10.7	60.3	98.7	63.4	70.2
根"g Weight of roots in 400cc of soil	9.14	0.89	—	0.15	—

1) 火山灰の一種 P_{DM} 型土壤 (66頁) 参照。



Phot. 24. Profile 21.

Profile of B_F-soil developed on bottom of valley (Profile 21). Parent material, volcanic ash.



Phot. 25. Profile 21 設定地附近のサハグルミ-オニグルミ林

Young wingnut-walnut forest on B_F-soil (Profile 21). *Pachysandra terminalis*, *Dryopteris crassirhizoma* (in front), *Sambucus Sieboldiana* var. *typica* etc.



Phot. 25. Profile 21 設定地附近のサハグルミ-オニグルミ林の地床植物

Detail of field layer of the same forest. *Dryopteris crassirhizoma* (top left, bottom right), *Calanthe megalophora* (top left), *Pachysandra terminalis* (left centre, top), *Hydrangea macrophylla* subsp. *serrata* f. *acuminata* (top right), *Rhus Toxicodendron* var. *radicans*. (bottom centre).



Phot. 27. Profile 15 説定地附近のトチ-サハグルミ林 (その1)

Interior of horse chestnut-wingnut forest (Br-soil) on gentle slope merging into marsh. Field layer dominated by *Hydrangea macrophylla* subsp. *serrata* f. *acuminata*, *Dryopteris crassirhizoma*, *D. monticola*, *Lunathyrium pycnosorum*, *Polystichum Standishii*.



Phot. 28. Profile 15 説定地附近のトチ-サハグルミ林 (その2)

Another part of the same forest. Wingnut locally dominant. *Pterocarya rhoifolia*, *Hydrangea macrophylla* subsp. *serrata* f. *acuminata*, *Cornus controversa* in the shrub layer. *Dryopteris crassirhizoma*, *D. monticola*, *Polystichum Standishii* in the field layer.

- * 自然状態の土壌についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.
- ** 採取円筒に A, A-B₁ の各層を採取することが困難なため両層にまたがって採取した。
Because of the difficulty of sampling A, and A-B₁ horizons separately, both were taken in one tube.
- *** 細土の占める容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fine soil.
- **** 含水量に対する %
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

Tab. 42. Profile 15 の植物群落組成*

Composition of horse chestnut forest on Br-soil (Profil 15)

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	トチノキ	<i>Aesculus turbinata</i> Blume	va	18	65
	サハグルミ	<i>Pterocarya rhoifolia</i> Sieb. et Zucc.	la	17	49
Ds	ハウチハカヘテ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	o	10	13
	ミヅキ	<i>Cornus controversa</i> Hemsl.	r	14	24
	サハグルミ	<i>Pterocarya rhoifolia</i> Sieb. et Zucc.	a	18	18
Sh	ハウチハカヘテ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r		
	トチノキ	<i>Aesculus turbinata</i> Blume	r		
	ミヅキ	<i>Cornus controversa</i> Hemsl.	r		
	サハグルミ	<i>Evonymus melananthus</i> Franch. et Sav.	r		
	サハグルミ	<i>Pterocarya rhoifolia</i> Sieb. et Zucc.	o		
G	アカイタヤ	<i>Acer mono</i> Thunb. var. <i>Mayri</i> Koidz.	r		
	トチノキ	<i>Aesculus turbinata</i> Blume	r		
	ツノハシバミ	<i>Corylus Sieboldiana</i> Blume var. <i>typica</i> Nakai	r		
	エゾユヅリハ	<i>Daphniphyllum humile</i> Maxim.	r		
	ツシダ	<i>Dryopteris crassirhizoma</i> Nakai	o		
	シラネワラビ	<i>D. dilatata</i> A. Gray. var. <i>deltoides</i> Takeda	r		
	ミヤマベニシダ	<i>D. monticola</i> C. Chr.	o		
	ヤマトキホコリ	<i>Elatostema laetevirens</i> Makino	r		
	アケボノシユスラン	<i>Goodyera Maximowicziana</i> Makino	r		
	ゴトウヅル	<i>Hydrangea petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	r		

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	サハアヂサキ	Hydrangea macrophylla DC. subsp. serrata Makino f. acuminata Makino et Nemoto	o		
	ミヤマシケシダ	Lunathyrium pycnosorum Koidz.	r		
	マヒヅルサウ	Maianthemum dilatatum Nels. et Macbr.	r		
	トチバニンジン	Panax japonicum C. A. Mey. f. typicum Nakai	r		
	タニギキヤウ	Peracarpa circaeoides H. Feer	r		
	ヤマソテツ	Plagiogyria Matsumuraeana Makino	r		
	リヤウメンシダ	Polystichum Standishii C. Chr.	va		
	シフモンシダ	P. tripterum Presl.	r		
	サハグルミ	Pterocarya rhoifolia Sieb. et Zucc.	o		
	ウハミヅザクラ	Prunus Grayana Maxim.	r		
	ツタウルシ	Rhus Toxicodendron L. var. radicans Torr.	r		
	ユキザサ	Smilacina japonica A. Gray	r		
	タチシホテ	Smilax Oldhami Miq.	r		
	エンレイサウ	Trillium apetalon Makino	r		

D Dominant tree layer. Ds Subdominant tree layer.

Sh Shrub layer. G Ground flora.

* 植物名は根本莞爾, 昭和11年(1936), 前掲書による。

7) PDI 型土壤 ポドゾル¹⁾

PDI 型土壤 ポドゾル化土壤

ブナ林下における PDI 型土壤及び PDI 型土壤は海拔高 1000m 前後の高山で, BA 型土壤及び BB 型土壤の現われる地形と同様の地形に現われる。BA 型土壤及び BB 型土壤が軽微なポドゾル化作用を受けていることは既に述べた通りであるが, PDI 型土壤及び PDI 型土壤は海拔高が高くなつて更にこの作用が進行したものと考えられる。

PDI 型土壤及び PDI 型土壤に生育する植物として特徴のあるものはシロバナシヤクナゲ・アカミノイヌツゲ・コヤウラクツツジ・ムラサキヤンホツツジ・ホツツジ・コメツツジ・アタシバ・オホバスノキ・ハナヒリノキ・ノリウツギ・ヤマウルシ・チシマザサ等である。尚これらの植物に隨つてシシガシラヤクケシマランが見受けられることもある。PDI 型土壤及び PDI 型土壤には BA 型土壤の場合のように, ミヅナラが多数侵入してブナノキの純林を形作ることは殆んどないようである。少くとも筆者の調査範囲では見受けられなかつた。

1) この土壤は厳格に云えば Laatsch 氏の podsolierte Böden に相当するものである。(15頁参照)。

一部の入連の間にはブナ林にはポドゾル化土壤は存在しないという誤解があるが, それは訂正されなければならない。ブナノキの落葉が分解が比較的困難で所謂粗腐植 (Raw humus, Rohhumus) が容易に形成されるために, ブナ林にはポドゾル若しくはポドゾル化土壤の生成されるということは既に報告されている¹⁾。

本邦のブナ林では PDI 型土壤と PDI 型土壤とは劃然と分離して存在しない。微地形, 林相, 地床状態によつて, この2種の土壤は相交つて現われるのである。

次に両型の代表として PDI 型土壤の一例を挙げることにする。

a) Profire 26 (PL. 58)

所在 青森県上北郡十和田村大字法量字黒森山国有林 136 林班は小班

地形 孤立峯の頂上に近い急傾斜の西斜面

傾斜 45°

傾斜の方向 N 50° W

海拔高 970m

植生 第45表 (65-66頁) 参照。植物の状態は写真 29 (PL. 13) の示す通りである。

土壤層断面

L	0-1cm	落葉の分解が迅速で極めて薄く所々に堆積するに過ぎない。
F-H	1-8cm	黒橙黄-橙濁色 (黒褐色 Bone Brown) ²⁾ 。腐葉の細粉多く全体として platy の感じを与えるが crumb の部分もある。細根が極めて多い。
A ₁	8-12cm	暗橙黄-橙鈍色 (褐黄茶 Fuscous)。crumb 構造。所々に空洞 (動物の作用によつて出来たものと思われる) があつてその周囲に菌糸が蔓延する。
A ₂	12-16cm	白色 (純白色 White) 乃至白橙灰色 (Dallid Mouse Gray)。単粒構造。浮石の小片が介在する。溶脱層。
B ₁	16-24cm	橙黄-橙鈍色乃至濃橙黄-橙鈍色 (Cinnamon Drab-Benzo Brown) massive。細根多く風化した礫を認む。集積層。
B ₂	24-54cm	上部暗黄-橙濁色 (煤竹色 Snuff Brown)。下部濃橙-黄褐色 (黄茶 Tawny-Olive)。massive。根少く風化礫が多い。

1) Ganssen, R. H. 1934. Untersuchungen an Buchenstandorten Nord-und Mitteldeutschlands. Zeit. Forst. u. Jagdw. LXVI, 225; Laatsch, W. 1938. 前掲書; Tansley, A. G. 1939. The British islan's and their vegetation. Cambridge; Rütel, E. 1932. Die Buchenwälder Europas, Berlin. 参照。

2) 風乾土の色。色は東京営林局, 昭和18年(1943), 前掲書による。

本土壤はブナ林の P_{Df} 型土壤の標式的のものである。この土壤の現われているところの地型は B_A 型土壤の現われる地形と酷似し、共に風衝地である。第 43 表及び第 44 表は夫々 Profile 26 の化学的及び物理的性質を表わしたものであるが、化学分析の結果では酸度がこの種の土壤としては比較的弱いことが多少疑問を抱かせるところである。NO₃-N が少量ながら見出されることは既に 2, 3 指摘したように注目に値する。このことについては後に言及することとして、ここでは事実を指摘するにとどめる。物理実験の結果を見ると、P_{Df} 型土壤が B_A 型土壤に頗る相似するところが興味を惹く。

Tab. 43. Profile 26 の化学的性質
Analyses of P_{Df}-soil, *Quercus crispula*, *Fagus crenata* (Profile 26)

層位別 Horizon	F-H	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂
pH (原土)..... Fresh soil	4.06	4.12	4.46	4.48	4.78
# (風乾土)..... Air dried soil	4.21	4.06	4.36	4.73	—
C %	32.11	23.19	5.58	5.72	—
N %	2.05	1.38	0.34	—	—
C / N	15.67	16.8	16.4	—	—
NH ₄ -N mg in 100 g.....	2.1	1.7	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100 g.....	0.6	0.0	—	—	—

Tab. 44. Profile 26 の物理的性質*
Physical properties of P_{Df}-soil, *Quercus crispula*, *Fagus crenata* (Profile 26)

層位別 Horizon	F-H	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂
採取時水分.....%*** Moisture content of fresh soil	41.18	52.30	47.72	61.89	63.66
#.....%***	69.25	76.42	76.33	89.37	92.99
容水量.....%** Water-holding capacity	59.47	68.43	62.52	69.25	68.45
孔隙量.....%** Porosity	95.2	90.0	75.5	73.5	72.5
最小容気量.....%** Air capacity	35.7	21.6	13.0	4.2	4.3
容積重..... Volume weight	6.9	16.8	55.2	57.8	59.0
根.....g Weight of roots in 400cc of soil	6.44	3.30	8.63	3.37	1.19

* 自然状態の土壤についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.
** 細土の占める容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fine soil.
*** 容水量に対する %
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

Tab. 45. Profile 26 の植物群落組成*
Composition of oak-beech forest on P_{Df}-soil (Profile 26)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
Ds	コシアブラ Acanthopanax sciadophylloides Franch. et Sav.	r		
	ブナノキ Fagus crenata Blume	o-f		
	コバシジノキ Fraxinus sambucina Koidz.	r		
	アザキノシ Micromeles alnifolia Koehne	o		
	ミヅナラ Quercus crispula Blume	f	8	40
	ナナカマド Sorbus commixta Hedl.	vr		
Sh	コシアブラ Acanthopanax sciadophylloides Franch. et Sav.	r		
	ハウチハカヘテ Acer japonicum Thunb. var. typicum Graf v. Schw.	o		
	ミネカヘテ A. Tschonoskii Maxim.	f		
	コバシジノキ Fraxinus sambucina Koidz.	o		
	アヂサキノリウツギ Hydrangea paniculata Sieb. var. intermedia Boiss.	vr		
	コヤウラクツツジ Menziesia pentandra Maxim.	o		
	ムラサキヤシホツツジ Rhododendron Albrechtii Maxim.	f		
	シロバナシヤクナゲ R. Fauriae Franch. var. rufescens Nakai	o		
	コメツツジ R. Tschonoskii Maxim.	o		
	ヤマウルシ Rhus trichocarpa Miq.	r		
	ナナカマド Sorbus commixta Hedl.	r		
	イチキ Taxus cuspidata Sieb. et Zucc.	o		
	シナノキ Tilia japonica Simk.	o		
	ホツツジ Tripetaleia paniculata Sieb. et Zucc.	f		
ムシカリ Viburnum furcatum Blume	o			
G	ミネカヘテ Acer Tschonoskii Maxim.	o		
	ミヤマタビ Actinidia Kolomicta Maxim.	vr		
	ヒメイチゲ Anemone debilis Fisch.	vr		
	ヒメカンスゲ Carex conica Boott.	r		
	シノブカゲマ Dryopteris mutica C. Chr.	r		
	ヒロハノツリバナ Evonymus macroptera Rupr.	vr		

階層 Layer	種 Species	名	数 度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	ブ ナ ノ キ	<i>Fagus crenata</i> Blume	r		
	ツ ル ツ ゲ	<i>Ilex rugosa</i> Fr. Schm.	o		
	ホソバタウゲシバ	<i>Lycopodium serratum</i> Thunb. var. <i>Thunbergii</i> Makino	o		
	コヤウラクツツジ	<i>Menziesia pentandra</i> Maxim.	r		
	アヅキナシ	<i>Micromeles alnifolia</i> Koehne	r		
	シロバナシヤクナゲ	<i>Rhododendron Fauriae</i> Franch. var. <i>rufescens</i> Nakai	r		
	コメツツジ	<i>R. Tschonoskii</i> Maxim.	r		
	チシマザサ	<i>Sasa kurilensis</i> Makino et Shibata var. <i>genuina</i> Nakai	r		
	ツルシキミ	<i>Skimmia repens</i> Nakai var. <i>rugosa</i> Makino	o		
	アキノキリンサウ	<i>Solidago Virgaurea</i> L. var. <i>asiatica</i> Nakai	vr		
	シシガシラ	<i>Spicantopsis nipponica</i> Nakai var. <i>japonica</i> Nakai	r		
	タケシマラン	<i>Streptopus japonicus</i> Ohwi.	vr		
	エンレイサウ	<i>Trillium apetalon</i> Makino	vr		
	シナノキ	<i>Tilia japonica</i> Simk.	r		
	ホツツジ	<i>Tripetaleia paniculata</i> Sieb. et Zucc.	r		

D Dominant tree layer. Ds Subdominant tree layer.

Sh Shrub layer. G Ground flora.

* 植物名は根本莞爾、昭和11年(1936)、前掲書による。

8) PD_{III} 型土壤 弱ポドゾル化土壤

この土壤のブナ林に現われる地形は B_B 型土壤と同様である。西乃至南西に向つて平坦若しくは緩傾斜をもつて続いた台地(又は山背)が比較的急に切れて少々急傾斜をもつて下方にのびるような地形のときに、台地(又は山背)の西乃至南西端を帯状に縁取つて現われる場合が多い。

PD_{III} 型土壤の層断面の特徴は B_B 型土壤に相似しているが、A₀ 層は B_B 型土壤に比して発達している。又 F 層の H 層及び A 層に対する厚さの割合も B_B 型土壤とは対蹠的で H 層及び A 層の方が F 層よりも発達している。層断面の形態は第8図の模式図が示す通りである。

かゝる層断面の形態からも察せられるようにこの土壤は軽微ではあるが例外なくポドゾル化作用を受けている。土壤断面の総ての特徴や土壤の出現する地形を考えると、PD_{III} 型土壤



Phot. 30. Profile 5 設定地附近のブナ林 (その1)
Interior of beech forest on P_{III}-soil (Profile 5). *Rhododendron Fauriae* var. *rufescens*, *Daphniphyllum humile* dominant in the shrub layer.



Phot. 29. Profile 25 設定地附近のミズナラブナ林
Beech-oak forest on wind-swept slope (P_{III}-soil, Profile 25).
Alt. about 1000 m. Shrub layer: *Tripetaleia paniculata*,
Rhododendron Albrechtii, *R. Fauriae* var. *rufescens*, *Acer Tschonoskii*, *A. japonicum* var. *typicum*, *Viburnum furcatum*
etc.



Phot. 32. Profile 5 設定地附近のブナ林 (その3)
Edge of the same forest. *Rhododendron Fauriae* var. *rufescens*, *Daphniphyllum humile*, *Vaccinium Smalitzii* in well-lighted foreground.



Phot. 31. Profile 5 設定地附近のブナ林 (その2)
Another part of the same forest. Old beech (on right) with young beeches. Shrub layer dominated by *Rhododendron Fauriae* var. *rufescens*, *Leucothoe Grayana* var. *intermedia* and *Daphniphyllum humile*.

は Bn 型土壌の高山型であることが想定されるのである。これについては後に詳述する。

P_{DIII} 型土壌の指標的植物はシロバナシヤクナゲ・アカミノイヌツゲである。ところによつて多少の変化はあるが、これにコヤウラクツツジ・ムラサキヤシホツツジ・ホツツジ・アタシバ・オホバスノキ・ハナヒリノキ・チシマザサ等がまじり、又これ等の植物の間に、ときによると点々とタケシマランが見受けられることもある。植物生態学上興味が深いと思われるのは、P_{DIII} 型土壌のところではブナノキの純林下にアヲモリトドマツが侵入していることである。シロバナシヤクナゲはエゾユヅリハと混生する機会が多いが、黒色の腐植が分解するに従つてエゾユヅリハの数が増加する。

P_{DIII} 型土壌の層断面の特徴は次の諸例によつて更に明瞭に理解することが出来るであろう。

a) Profile 5 (PL. 59)

- 所在 青森県上北郡十和田村大字法量字黒森山国有林 130 林班ろ小班
- 地形 緩い傾斜をもつて続いた台地の西端部。こゝで台地が急に切れて急斜面をもつて溪谷に臨んでいる。
- 傾斜 10°
- 傾斜の方向 S 15° W
- 海拔高 750m
- 植生 第 49 表 (72-73 頁) 参照。なお、林相並びに地床植物群落は写真 30 (PL. 13), 31, 32 (PL. 14) の示す通りである。

土壌層断面

八甲田山地帯の土壌の層断面は数次に亙り、噴出した火山灰の成層状態を知つて置かぬと充分に理解し難い点がある。殊に P_{DIII} 型土壌についてその感が深いからここに多少説明を加えることにする。

場所によつて一律には云い難いが、地下 1m 位の深さまでを考へて見ても、8 種類程の性質の違つた火山灰が堆積していることが認められる。第 9 図の (1) はそれを模式図として示したものである。

図中の I 層は橙褐色粘質の火山灰土層、II 層は白色粗粒の火山灰層である。この II 層は一見

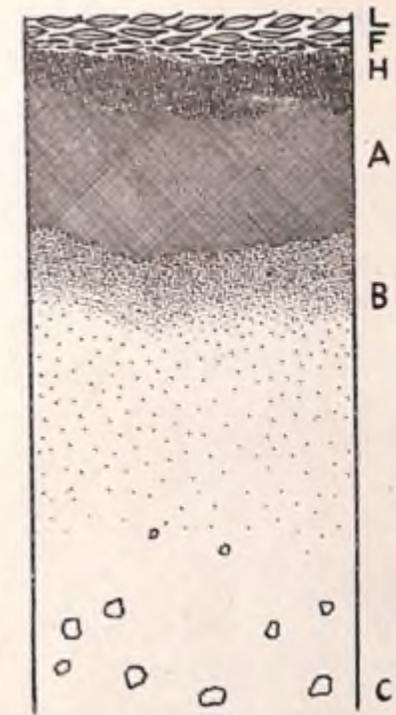
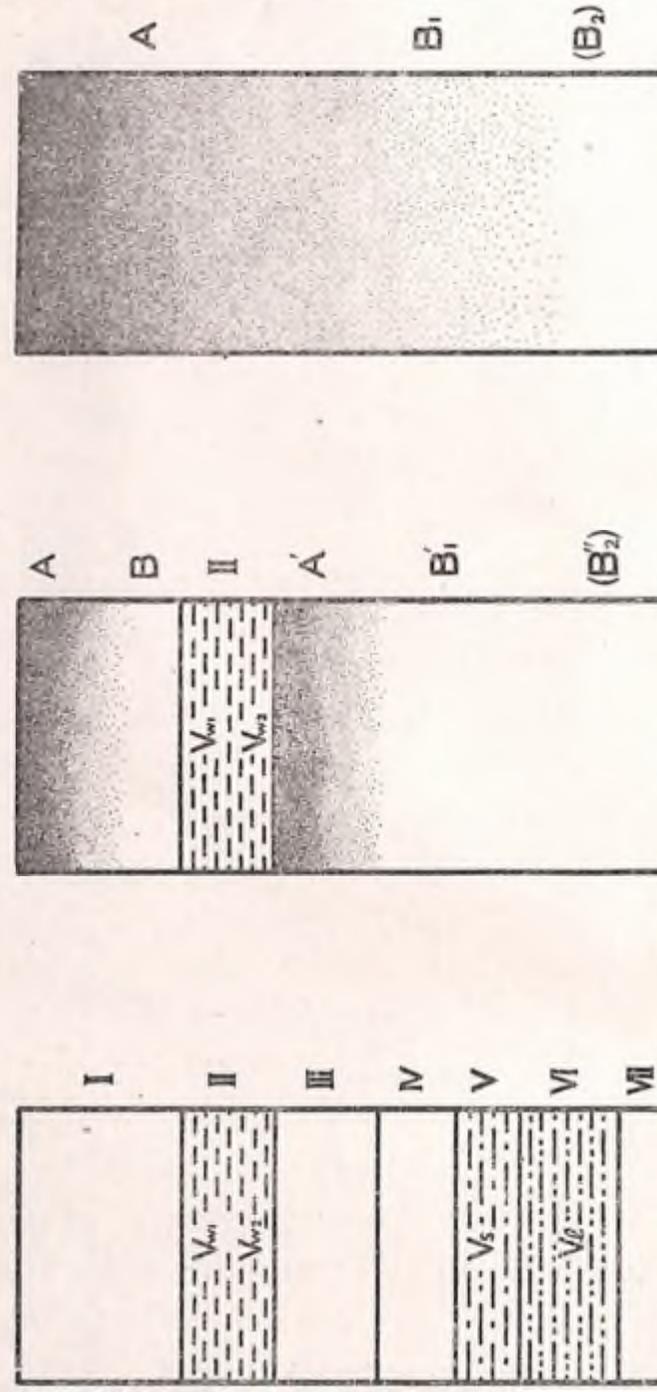


Fig. 8. P_{DIII} 型土壌の層断面図.
Schematic presentation of P_{DIII}-soil profile.



3 Soil profile formed on the steep sloping mountain-side or the level plateau at low altitude.

2 Soil profile formed on the level plateau or the gently sloping mountain-side at high altitude.

1 Original stratification of volcanic ash layers.

Fig. 9. 八甲山山麓帯の火山灰及び火山灰上の成層状態 Diagrammatic presentation of the soil formation in the region of Mt. Hakioda.

しては一樣であるが、詳細に観察すると二種類の稍々性質の異つた層に分れている。即ち上層(圖中 Vw_1 で表わした層)は砂をまじえた火山灰で、下層(圖中 Vw_2 で表わした層)は浮石様の外観を呈して比較的軟らかい材料をもつて出来ている。III層はI層類似の橙褐色の粘土層である。IV層はIII層中に浮石粒が散布された外観を呈している。V層(圖中 Vs で表わした層)は砂質の火山灰層、VI層(圖中 VI で表わした層)は鹿沼土に酷似した浮石層、VII層は赤褐色の粘土層である。

かかる成層状態は腐植の混入、傾斜面に沿う崩落、植物根・動物等による擾乱等によつて消滅することが多いのであるが、このようにして出来た土壤層断面は(2)及び(3)の2型に類別される。即ち平坦地若しくは緩斜地の場合には(2)のようにIII層が破壊されずに残ることが多く、そのために新旧両時代の土壤生成作用が歴然と認められるが、III層が植物根・動物等の作用によつて破壊されるとか、あるいは傾斜地で侵蝕・崩落等の作用を受けて新しい火山灰の中に層が全然形成されない場合には、旧時代に生成された土壤は最近の土壤生成作用によつて漸次その面影を失ひ(3)のような層断面となる。

こういう事実を考慮に入れて、さて Profile 5 の土壤層断面を観察すると次のような層の分化が認められる。

L	0-1cm	ブナノキ・シロバナシヤクナゲ等の落葉が層状に堆積。
F	1-3cm	黒橙黄-橙褐色(Warm Sepia) ¹⁾ 。腐朽葉層状に堆積。細根多く中にブナノキの種果を認む。
H	3-8cm	黒橙黄-橙褐色(黒鶯色 Bone Brown)。膨軟な crumb。細根が比較的多い。
A ₁	8-13cm	暗橙黄-橙鈍色(清寛茶 Fuscous)。H層とは稍々利然と区別され又 A ₂ とは漸変する。顕微鏡下で観察すると斑状の溶脱部と有機物の crumb が交錯している(写真 33 PL. 15)。細根が頗る多い。
A ₂ -B ₁	13-19cm	暗(黒)橙赤-橙濁色(Hay's Brown-Light Seal Brown)。色調及び分析結果から見れば鉄の集積が認められるが、顕微鏡下では溶脱された部分も認められる。層断面の肉眼観察からすれば、II層とIII層の間で水分の移動が遮断され、溶脱作用が思うように進まぬ乍らも尚多少の鉄の移動が再開しているものと考えられる。A ₂ -B ₁ 層と命名した所以である。granuleの発達是不完全で鏡検によつて割目及び根に沿つて多少発達する

1) 風乾土の色。色は東京営林局、昭和18年(1943)、前掲書による。

のを認め得るに過ぎない。写真 34 (PL. 15) は溶脱されたガラス状物質が有機物の大形 crumb によつて斑状になつている状態を示している。

Ⅰ	19-25cm	第9図(1)に示されたⅡ層。白橙-黄々平色 (Massicot Yellow) の Vw_1 と白黄橙-黄褐色 (烏の子色 Cartridge Buff) の Vw_2 の2層に区分出来る。 Vw_1 は砂を交えた火山灰層。 Vw_2 は浮石様火山灰層で、 Vw_1 の上部に鉄の集積が認められる。
Ⅱ	25-33cm	橙-黄褐色 (Clay Color)。 Vw_2 の碎片を含み上縁 (PL. 59 中ⅢA) は橙-黄鈍色 (Drab) を呈する。第9図(2)に示されたA'層の発達極めて微弱なものと考えられる。
Ⅳ	33-49cm	暗黄-橙褐色 (煤竹色 Snuff Brown) の基質に淡黄-黄平色 (Antimony Yellow) の浮石片散在する。根の腐朽したところ (PL. 59 中ROとして示された部分) に腐植が浸潤し黒黄-橙褐色 (煤竹色 Snuff Brown) を呈する。massive。
Ⅴ	49-55cm	白橙-黄々鈍色 (Pale Smoke Gray)。火山砂の層。明黄橙-黄褐色 (Cream Buff) の部分をまじえる。単粒構造。
Ⅵ	55-65cm	明橙-黄平色 (Warm Buff) の浮石粒 (地方語で粟砂と呼ばれる) 層。単粒構造。

本土壤はシロバナヤクナゲの群落下に認められ、 P_{DIII} 型土壤の標式的のものである。弱度にポドゾル化され、Ⅱ層以下の土壤には所謂土壤構造なるものが認められない。

この土壤の化学的及び物理的性質は第46表、第47表及び第48表の示す通りである。

Tab. 46. Profile 5 の化学的性質
Analyses of P_{DIII} -soil, *Fagus crenata* (Profile 5)

層位別 Horizon	F	A ₁	A ₂ -B ₁	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ
pH (原土)..... Fresh soil	—	3.72	4.25	5.18	4.74	5.79	5.91	5.06
φ (風乾土)..... Air dried soil	—	3.75	4.12	4.58	5.12	5.55	5.62	5.56
C %	—	—	8.75	2.01	8.04	2.33	0.42	1.32
N %	—	—	0.46	—	0.38	—	—	—
C / N	—	—	19.0	—	21.2	—	—	—
NH ₄ -N mg in 100 g.....	29.5	9.6	—	—	—	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100 g.....	0.0	0.2	—	—	—	—	—	—
置換性 Ca (m.e. / 100g).. Exch. Ca	14.1	3.2	0.9	0.7	1.6	0.9	0.9	0.9
置換性 Mg (m.e. / 100g).. Exch. Mg	9.2	2.8	1.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3

Tab. 47. Profile 5 の膠質粘土の化学組成

Analyses of colloidal clay fraction of P_{DIII} -soil, *Fagus crenata* (Profile 5)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂ -B ₁	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ
SiO ₂ %	58.75	46.13	40.07	37.53	36.36	23.95	35.47
Fe ₂ O ₃ %	10.53	17.72	13.40	15.27	9.09	6.74	17.09
Al ₂ O ₃ %	22.14	26.44	40.61	44.06	48.83	36.88	42.94
TiO ₂ %	0.54	1.01	1.05	0.61	0.57	0.77	1.36
P ₂ O ₅ %	1.68	1.56	0.99	0.40	0.51	1.15	0.61
SiO ₂ / R ₂ O ₃	3.46	2.08	1.38	1.18	1.13	0.99	1.12
SiO ₂ / Al ₂ O ₃	4.50	2.96	1.67	1.45	1.26	1.10	1.40
SiO ₂ / Fe ₂ O ₃	14.83	6.92	7.95	6.54	10.64	9.45	5.52

Tab. 48. Profile 5 の物理的性質*

Physical properties of P_{DIII} -soil, *Fagus crenata* (Profile 5)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂ -B ₁	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ
採取時水分.....%** Moisture content of fresh soil	67.46	71.86	54.33	71.70	60.01	46.85	62.48
φ.....%***	85.22	95.55	88.47	90.00	88.46	81.81	82.37
容水量.....%** Water-holding capacity	79.2	75.2	51.4	79.7	67.8	57.3	75.8
孔隙量.....%** Porosity	81.6	73.7	59.0	76.0	69.0	71.2	78.9
最小容気量.....%** Air capacity	2.4	-1.5	-2.4	-3.7	2.0	13.9	3.1
容積重..... Volume weight	36.7	59.1	95.9	56.8	75.7	77.9	56.4
根.....g Weight of roots in 400cc of soil	6.41	0.46	—	0.15	0.03	—	—

* 自然状態の土壤についての実験結果。

Determined by the use of soils in natural condition.

** 細土の占める容積に対する %

Expressed in percentage of the volume of fine soil.

*** 容水量に対する %

Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

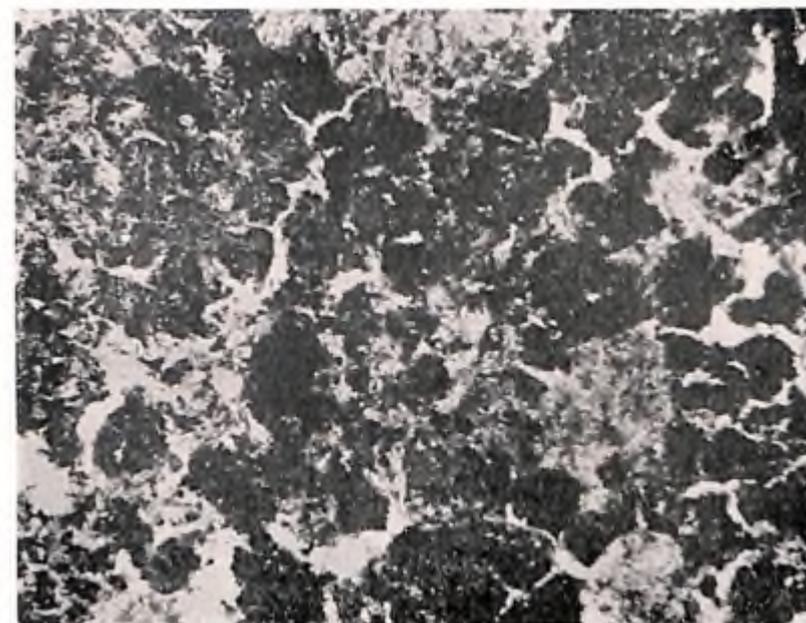
第46表の A₁ 層の酸性の強いこと, A₂-B₁ 層の置換性石灰及びマグネシウムの少いこと等は第47表とともにこの土壤のポドゾル化傾向を示している。A₁ 層がかなりの強い酸性であるにもかかわらず微量ながら NO₃-N の認められることは、既に屢々指摘したように興味のあることである。

第48表を見ると A₂-B₁ 層と II 層の間に水分移動の不連続があり, A₂-B₁ 層に水分が保たれる状態が認められる。又根の量が A₁ 層に特に多いことが認められる。A₁ 層及びH層は細根が縦横に走り, Romell 及び Heiberg 氏の Root duff, Heiberg 及び Chandler 氏の Matted mor¹⁾ に相当する形態を示すのであるが、これが分析の結果にも現われているのである。

Tab. 49. Profile 5 の植物群落組成*
Composition of beech forest on PD^{III}-soil (Profile 5)

階層 Layer	種 Species	名	数 度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	ブ ナ ノ キ	<i>Fagus crenata</i> Blume	f	16	27
Ds	ハ ウ チ ハ カ ヘ テ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	o		
	ブ ナ ノ キ	<i>Fagus crenata</i> Blume	o	12	25
	ホ ホ ノ キ	<i>Magnolia obovata</i> Thunb.	r		
	ナ ナ カ マ ド	<i>Sorbus commixta</i> Hedl.	r		
Sh	ミ ネ カ ヘ テ	<i>Acer Tschonoskii</i> Maxim.	o		
	ハ ナ ヒ リ ノ キ	<i>Leucothoe Grayana</i> Maxim. var. <i>intermedia</i> H. de Boiss.	f		
	ア ツ キ ナ シ	<i>Micromeles alnifolia</i> Koehne	r		
	ムラサキヤシホツツジ	<i>Rhododendron Albrechtii</i> Maxim.	r		
	シロバナシヤクナゲ	<i>R. Fauriae</i> Franch. var. <i>rufescens</i> Nakai	a		
G	コ シ ア ブ ラ	<i>Acanthopanax sciadophylloides</i> Franch. et Sav.	vr		
	ミ ネ カ ヘ テ	<i>Acer Tschonoskii</i> Maxim.	o		
	ツ ル リ ン ダ ウ	<i>Crawfordia japonica</i> Sieb. et Zucc.	r		
	エゾユヅリハ	<i>Daphniphyllum humile</i> Maxim.	f		
	ブ ナ ノ キ	<i>Fagus crenata</i> Blume	o		
	ア ク シ バ	<i>Hugeria japonica</i> Nakai	o		

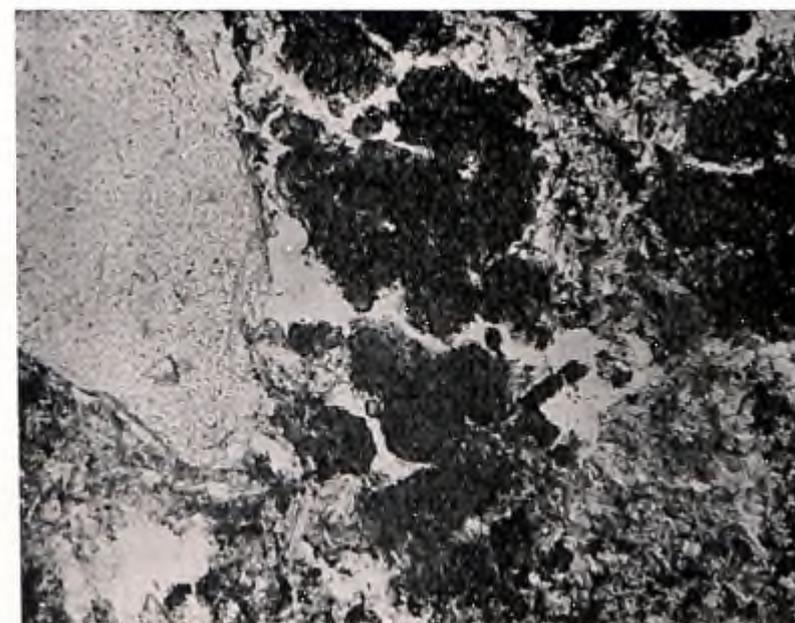
1) Heiberg, S. O. and Chandler, R. F. 1941. 前掲書参照。



× ca. 80

Phot. 33. Profile 5 の A₁ 層

A₁ horizon of PD^{III}-soil (Profile 5). Partly bleached. Organic micro-aggregate abundant.



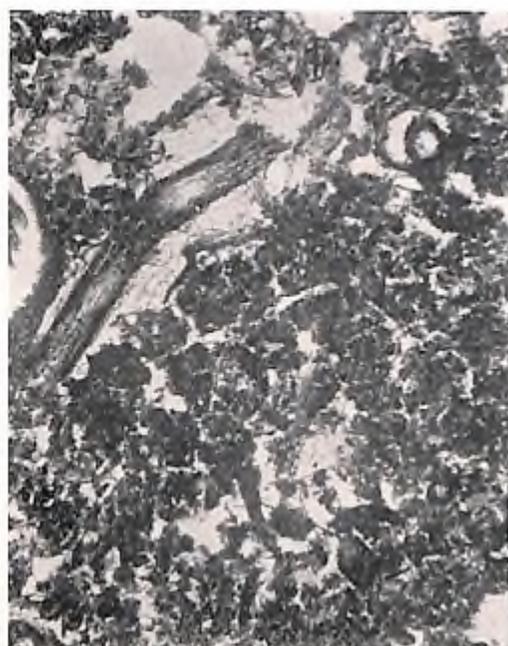
× ca. 80

Phot. 34. Profile 5 の A₂-B₁ 層

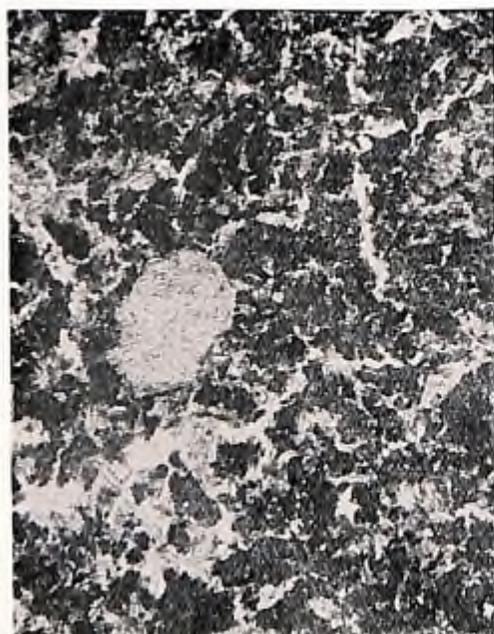
Bleached part of A₂-B₁ horizon of the same soil. Larger organic micro-crumb in centre and on right.



Phot. 35. Profile 27 設定地附近の植生 Aspect of forest on intermediate type of PDIII- and PWT-soil (Profile 27). Wind-cut beech near the altitudinal limit in centre.



Phot. 36. Profile 27 のF-H 層 F-H layer of intermediate type of PDIII- and PWT-soil (Profile 27). Organic micro-granules with roots and fungus mycelium.



Phot. 37. Profile 27 の A₁ 層 A₁ h rizon of the same soil. Incomplete granules. Diopside in left centre.



Phot. 38. Profile 27 の A₂ 層 Unbleached part of A₂ horizon of the same soil. Initial stage of block formation. Section of root on bottom left.

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i> Thunb. var. <i>typica</i> Loes. f. <i>genuina</i> Loes.	vr		
	ヒメモチ	<i>I. leucoclada</i> Makino	r		
	アカミノイヌツゲ	<i>I. Sugeroki</i> Maxim. subsp. <i>brevipedunculata</i> Makino	vr		
	ツルアリドホシ	<i>Mitchella repens</i> L. Var. <i>undulata</i> Makino	o		
	チシマザサ	<i>Sasa kurilensis</i> Makino et Shibata var. <i>genuina</i> Nakai	vr		
	ナナカマド	<i>Sorbus commixta</i> Hedl.	vr		
	アサギシザサ	<i>Sasa Togashiana</i> Makino f. <i>asagishiana</i> Nakai	r		
	オホバスのキ	<i>Vaccinium Smallii</i> A. Gray	o		
	ムシカリ	<i>Viburnum furcatum</i> Blume	vr		

DDominant tree layer. Ds.....Subdominant tree layer.
 Sh.....Shrub layer. G.....Ground flora.
 * 植物名は根本莞爾, 昭和11年(1936). 前掲書による。

b) Profile 27 (PL. 60)

所在 青森県上北郡十和田村大字法量字谷地園有林120林班へ小班

地形 平坦地

海拔高 860m

植生 第52表(75-77頁)参照。植生の状態は写真35(PL. 16)の示す通りである。

土壌層断面

- L 0-1cm 比較的薄層。シロバナシヤクナゲの下で厚さ約2cm.
- F-H 1-5cm 黒橙黄-橙濁色(黒茶色 Bone Brown)¹⁾。crumb structure 顕著。顕微鏡下に美しい granule を認む〔写真36(PL. 16)参照〕。細根多数。顕微鏡下に菌糸を認む。
- A₁ 5-8cm 暗橙-黄鈍色(黒茶色 Chaetura Drab)。厚さ5-6cmに及ぶ処もある。不完全な granule〔写真37(PL. 16)参照〕。細根極めて多数。菌糸比較的少数。
- A₂ 8-13cm 上部は橙灰色(鼠色 Mouse Gray)。下部は橙-黄鈍色(Drab)。顕微鏡下で全体的に弱度のポドゾル化を認む。ポドゾル化されぬ部分は不完全な granule, 割れを基とした block 形成の傾向がある〔写真38(PL. 16)参照〕。

1) 風乾土の色。色は東京営林局, 昭和18年(1943). 前掲書による。

B	13-20cm	淡橙-黄鈍色 (Light Drab)。間に白色火山灰層〔第9圖 (68頁) 参照〕〔白黄橙-黄鈍色 (鳥の子色 Cartridge Buff) 乃至橙-黄鈍色 (Clay Color)〕火山灰層の間に鉄の集積。
A'	20-40cm	上部は橙-黄鈍色 (Drab)。下部は濃橙-黄濁色 (茶染 Buffy Brown)-暗橙-黄濁色 (団栗毛 Olive Brown)。旧時代のA層。黒色斑を認む。還元によつて鉄が下方に移動し一種のポドゾル化が行われたようである。
B'	40cm+	Vs 及び VI の層 (第9圖参照)。

本土壤は Profile 5 より寒冷多湿な条件のもとに生成されたものでポドゾル化は一層進行している。

土壤型 (Soil Family) としては P_{DIII} 型と P_{WI} 型との中間型と考えられる。B層はかなり不透水な層のようである。雨中、層断面を作製すると地下水が A₁ 層若しくは A₂ 層から逸出するのが認められた。この土壤が地下への水の移動が容易であるとか、その他の事情でポドゾル化が進行したものが塩入氏の報告されたポドゾルである¹⁾。このことは本土壤の分布状態と本土壤から塩入氏発表のポドゾルへの移行状態から推定されるのである。

この土壤の表層の化学的及び物理的性質は第50表及び第51表の通りである。

Tab. 50. Profile 27 の化学的性質

Analyses of intermediate type of P_{DIII}- and P_{WI}-soil,
Abies Mariesii, *Fagus crenata* (Profile 27)

層位別 Horizon	F-H	A ₁	A ₂
pH (原土)..... Fresh soil	3.72	4.07	4.20
" (風乾土)..... Air dried soil	3.64	4.36	4.25
C %	40.46	14.13	4.74
N %	2.15	1.53	0.69
C / N	18.8	9.2	6.9
NH ₄ -N mg in 100 g.....	1.4	1.8	—
NO ₃ -N mg in 100 g.....	0.8	0.0	—

1) 塩入松三郎, 昭和13年 (1938), 前掲書参照。

Tab. 51. Profile 27 の物理的性質*

Physical properties of intermediate type of P_{DIII}- and P_{WI}-soil,
Abies Mariesii, *Fagus crenata* (Profile 27)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂
採取時水分.....%** Moisture content of fresh soil	78.52	70.77
" " %***	93.27	97.16
容水量.....%** Water-holding capacity	84.18	72.83
孔隙量.....%** Porosity	88.3	73.1
最小容気量.....%** Air capacity	4.1	0.3
容積重..... Volume weight	21.5	58.3
根.....g Weight of roots in 400cc of soil	7.00	0.92

* 自然状態の土壤についての実験結果。

Determined by the use of soils in natural condition.

** 細土の占める容積に対する %

Expressed in percentage of the volume of fine soil.

*** 容水量に対する %

Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

Tab. 52. Profile 27 の植物群落組成*

Composition of Maries' fir forest on intermediate type of
P_{DIII}- and P_{WI}-soil (Profile 27)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	アヲモリトドマツ <i>Abies Mariesii</i> Mast.	f	13	—
	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	o	11	—
Da	アヲモリトドマツ <i>Abies Mariesii</i> Mast.	o	6	—
	ハウチハカヘデ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> . Graf v. Schw.	f		
	ミネカヘデ <i>A. Tschonoskii</i> Maxim.	o		
	ダケカンバ <i>Betula Ermanii</i> Cham. var. <i>communis</i> Koidz.	o		
	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	a	5	—
	アカミノイヌツゲ <i>Ilex Sugeroki</i> Maxim. subsp. <i>brevipedunculata</i> Makino	f		

階層 Layer	種 Species 名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	ナナカマド <i>Sorbus commixta</i> Hedl.	f		
	ムシカサリ <i>Viburnum furcatum</i> Blume	r		
Sh	アツモリトドマツ <i>Abies Mariessii</i> Mast.	o		
	ハウチハカヘテ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	f		
	ミネカヘテ <i>A. Tschonoskii</i> Maxim.	o		
	アカミノイヌツグ <i>Ilex Sugeroki</i> Maxim. subsp. <i>brevipedunculata</i> Makino	f		
	ハナヒリノキ <i>Leucothoe Grayana</i> Maxim. var. <i>intermedia</i> H. de Boiss	r		
	コヤウラクツツジ <i>Menziesia pentandra</i> Maxim.	o		
	シロバナシヤクナゲ <i>Rhododendron Fauriae</i> Franch. var. <i>rufescens</i> Nakai	f		
	チシマザサ <i>Sasa kurilensis</i> Makino et Shibata var. <i>genuina</i> Nakai	o		
	オホバスのノキ <i>Vaccinium Smallii</i> A. Gray	o		
G	アツモリトドマツ <i>Abies Mariessii</i> Mast.	o		
	コシアブラ <i>Acanthopanax sciadophylloides</i> Franch. et Sav.	r		
	ハウチハカヘテ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	o		
	ミネカヘテ <i>A. Tschonoskii</i> Maxim.	o		
	ツバメオモト <i>Clintonia udensis</i> Trautv. et Mey.	r-o		
	ミツバワウレン <i>Coptis trifolia</i> Salisb.	r		
	ツルリンドウ <i>Crawfordia japonica</i> Sieb. et Zucc.	f		
	エゾユヅリハ <i>Daphniphyllum humile</i> Maxim.	o		
	シノブカグマ <i>Dryopteris mutica</i> C. Chr.	vr		
	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	o		
	ヒメモチ <i>Ilex leucoclada</i> Makino	r-o		
	アカミノイヌツグ <i>I. Sugeroki</i> Maxim. subsp. <i>brevipedunculata</i> Makino	o		
	ハナヒリノキ <i>Leucothoe Grayana</i> Maxim. var. <i>intermedia</i> H. de Boiss	o		
	マヒヅルサウ <i>Maianthemum dilatatum</i> Nels. et Macbr.	f-a		
	ツルアリドホシ <i>Mitchella repens</i> L. var. <i>undulata</i> Makino	f		

階層 Layer	種 Species 名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	ヤマドリシダ <i>Osmunda cinnamomea</i> L.	vr		
	ツクバネサウ <i>Paris tetraphylla</i> A. Gray	o		
	ミヤマイヌザクラ <i>Prunus Ssiori</i> Fr. Schm.	r		
	ヤマソテツ <i>Plagiogyria Matsumuraeana</i> Makino	o		
	ミヤマカタバミ <i>Oxalis Acetosella</i> L. var. <i>japonica</i> Makino	vr		
	シロバナシヤクナゲ <i>Rhododendron Fauriae</i> Franch. var. <i>rufescens</i> Nakai	o		
	ヤマウルシ <i>Rhus trichocarpa</i> Miq.	vr		
	チシマザサ <i>Sasa kurilensis</i> Makino et Shibata var. <i>genuina</i> Nakai	f-a		
	ツルシキミ <i>Skimmia repens</i> Nakai var. <i>typica</i> Makino	r		
	アキノキリンサウ <i>Solidago Virgaurea</i> L. var. <i>asiatica</i> Nakai	o		
	ナナカマド <i>Sorbus commixta</i> Hedl.	o		
	タケシマラン <i>Streptopus japonicus</i> Ohiwi	vr		
	クロウスゴ <i>Vaccinium axilare</i> Nakai.	vr		
	オホバスのノキ <i>V. Smallii</i> A. Gray	o		
	コケモモ <i>V. Vitis-Idaea</i> L.	r		
	ムシカサリ <i>Viburnum furcatum</i> Blume	f		

D Dominant tree layer. Ds Subdominant tree layer.

Sh Shrub layer. G Ground flora.

* 植物名は根本覚解, 昭和11年(1936), 前掲書による。

c) Profile 24 (PL. 61)

所在 青森県上北郡十和田村大字法量黒森山国有林130林班ろ小班

地形 南西に面した緩斜面。

傾斜 10°

傾斜の方向 S 35° W

海拔高 760m

植生 第55表(80-81頁)参照。なお林相は写真39(PL. 17)参照。

土壤層断面

L 0-2cm ブナノキ, シロバナシヤクナゲ等の落葉。

1) 風乾土の色。色は東京営林局, 昭和18年(1943), 前掲書による。

- F 2-4cm 黒橙黄-橙褐色 (Warm Sepia)¹⁾。腐朽葉。層状に堆積。細根多数。ブナノキの種果を認む。
- H 4-6cm 黒橙黄-橙褐色 (黒鷲色 Bone Brown)。膨軟な crumb。菌糸多数。細根又頗る多数。写真 40 (PL. 18) は H 層の上部。写真 41 (PL. 18) は下部の顕微鏡写真。これを見ると菌糸が有機質 crumb を捕えている様子がよく分かる。写真 41 の斑状部は菌糸網。稀に蚯蚓を認む¹⁾。
- A₁ 6-10cm 黒橙-黄褐色 (Clove Brown)。Small Crumb。顕微鏡下で斑状にポドゾル化の進行が認められる。菌糸を認む。動物は透輝石。小根及び細根多数 (写真 42 PL. 18 参照)。
- A₂-B 10-17cm 暗橙-黄褐色 (団栗色 Olive Brown)。顕微鏡下で斑状にポドゾル化の進行を認む (写真 43 PL. 18 参照)。菌根頗る多数。
- II 17-30cm 暗橙-黄褐色 (縮茶色 Saccardo's Umber) と黄橙-黄褐色 (梨子色 Honey Yellow) と市松に交り nutty structure を示す。層断面の様相では III 層と IV 層が B₁ 層となる場所もあるが、Vw 層の発達する場所では A₁' 層として分化する (第 9 図参照)。
- IV 30-40cm 濃橙-黄褐色 (黄茶 Tawny-Olive)。massive。Vw 層の発達する場所では Vs 層の上縁に鉄の条痕を認む。
- V 40-45cm 白橙-黄々褐色。Vs 層。この層断面では Vs, VI 2 層が截然と層をつくっているが、一般には寧ろ両層は塊状に介入して B₂ 層若しくは B₁' 層の形態を示す。その場合上層との境界は寧ろ漸变的。
- VI 45-60cm 明黄橙-黄褐色 (Cream Buff)。その中に鉄の黒点無数に散在。

この土壤は P_{DM} 型の一種の退位型とみなすべきもので、Profile 5 をブナノキ-シロバナシャクナゲ型土壤と呼べば、これはブナノキ-エゾユヅリハ型土壤と称すべきものである。それほどエゾユヅリハの繁茂する土壤で、あたかもエゾユヅリハの単純群落の観を呈することがある。Profile 5 と比べて H 層が比較的薄く、A₂-B 層以下に菌根が多く見受けられることがこの土壤の特徴である。黒色腐植が減少するために夏期は Profile 5 より乾燥した感が深

1) ポドゾル化土壤に蚯蚓の棲息することについて従来疑問もあるが、棲息の事実が報告されている。Neustruev, S. S. 1927. Genesis of soils. Russian Pedological Investigations, Academy of Science, U. S. S. R. Leningrad. 参照。



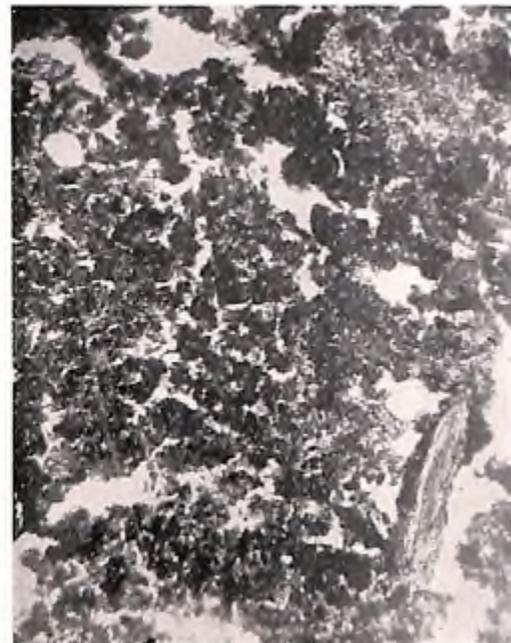
Phot. 39. Profile 24 設定地附近のブナ林

Interior of beech forest on degraded type of P_{DM}-soil. Trees not well-grown. Mature beeches in centre, younger beeches behind. *Daphniphyllum humile* dominant in the field layer.



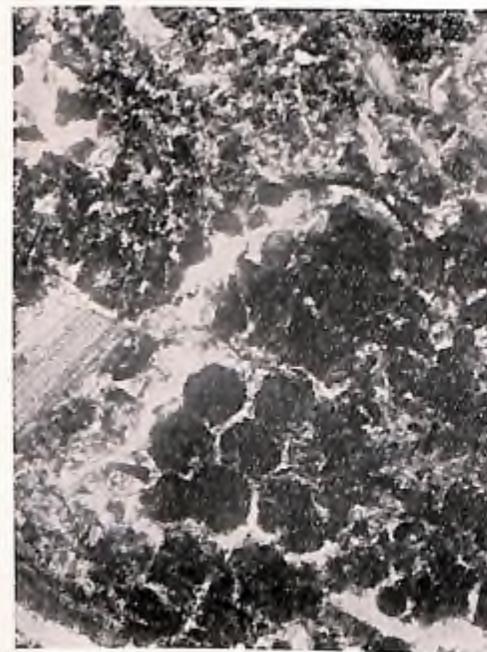
× ca. 60

Phot. 40. Profile 24 の H 層上部
Upper part of H layer of PD_{III}-soil (Profile 24). Organic micro-crumbs surrounded by fungus mycelium.



× ca. 60

Phot. 41. Profile 24 の H 層下部
Lower part of H layer of the same soil.



× ca. 60

Phot. 42. Profile 24 の A₁ 層
A₁ horizon of the same soil. Part'y bleached. Diopside in left centre.



× ca. 60

Phot. 43. Profile 24 の A₂-B 層
A₂-B horizon of the same soil. Partly bleached.

くなる。黒色腐植の水分吸収力については次章で詳述することにする。この土壌はブナノキ-シロバナシヤクナゲ型土壌と相接して現われ、ブナノキ-シロバナシヤクナゲ型土壌から B_d 型若しくは Pw_{II} 型土壌に移行する中間に現われる。

Profile 24 の化学的及び物理的性質は第 53 表及び第 54 表の示す通りである。

Tab. 53. Profile 24 の化学的性質
Analyses of degraded type of PD_{III}-soil, *Fagus crenata* (Profile 24)

層位別 Horizon	F	H	A ₁	A ₂ -B	V _w	A ₁ ' (II-IV)	B ₁ ' (V-VI)	B ₂ ' (VII)
pH (原土)..... Fresh soil	—	3.90	3.81	4.24	4.49	5.09	5.57	5.82
# (風乾土)..... Air dried soil	—	3.45	4.05	4.27	4.61	5.03	5.34	5.44
C %	—	34.41	15.85	8.24	2.16	6.38	3.77	2.75
N %	—	1.71	0.91	0.43	—	0.25	—	—
C / N	—	20.12	17.42	19.16	—	25.82	—	—
NH ₄ -N mg in 100g.....	3.2	2.0	2.3	1.1	—	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100g.....	0.6	0.0	0.0	0.0	—	—	—	—

Tab. 54. Profile 24 の物理的性質*
Physical properties of degraded type of PD_{III}-soil, *Fagus crenata* (Profile 24)

層位別 Horizon	H-A ₁ **	A ₂ -B	V _w	A ₁ ' (II-IV)	B ₁ ' (V-VI)	B ₂ ' (VII)
採取時水分.....%*** Moisture content of fresh soil	59.07	68.76	48.51	64.78	56.07	67.46
#%****	80.71	92.84	87.76	89.37	88.88	91.84
容水量.....%*** Water-holding capacity	73.19	74.06	54.05	72.48	63.09	73.45
孔隙量.....%*** Porosity	91.2	76.8	61.4	78.0	71.9	77.3
最小容気量.....%*** Air capacity	18.0	2.7	7.4	5.5	8.8	3.8
容積重..... Volume weight	16.6	51.8	91.9	52.6	73.8	60.0
根g Weight of roots in 400cc of soil	7.48	2.26	0.45	—	—	—

* 自然状態の土壌についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.
** 採取円筒で H, A₁ 各層の土壌を別々に採取することが困難なために両層にまたがって採取した。
Because of the difficulty of sampling H layer and A₁ horizon separately, both were taken in one tube.
*** 細土の占める容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fine soil.
**** 容水量に対する %
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

第 53 表, 第 54 表を見ると Profile 24 は化学的性質も物理的性質も Profile 5 に相似することがわかる。根が表層に多く Matted mor (Root duff)¹⁾ の様相を呈していることも第 48 表と同様に第 54 表に示されている。

Tab. 55. Profile 24 の植物群落組成*
Composition of beech forest on degraded type of P_{III}-soil
(Profile 24)

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	va	19	44
Ds	ブナノキ ナナカマド	<i>Fagus crenata</i> Blume <i>Sorbus commixta</i> Hedl.	f o		
Sh	ハウチハカヘテ ミネカヘテ エゾユヅリハ ブナノキ アケシバ シロバナシヤクナゲ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw. <i>A. Tschonoskii</i> Maxim. <i>Daphniphyllum humile</i> Maxim. <i>Fagus crenata</i> Blume <i>Hugeria japonica</i> Nakai <i>Rhododendron Fauriae</i> Franch. var. <i>rufescens</i> Nakai	r o va o f r		
G	コシアブラ ハウチハカヘテ アカイタヤ ヒメアツキ ブナノキ アケボノシユスラン アケシバ ゴトウヅル ヒメモチ ツルアリドホシ	<i>Acanthopanax sciadophylloides</i> Franch. et Sav. <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw. <i>A. mono</i> Maxim. var. <i>Mayri</i> Koidz. <i>Aucuba japonica</i> Thunb. var. <i>borealis</i> Miyabe <i>Fagus crenata</i> Blume <i>Goodyera Maximowicziana</i> Makino <i>Hugeria japonica</i> Nakai <i>Hydrangea petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav. <i>Ilex leucoclada</i> Makino <i>Mitchella repens</i> L. var. <i>undulata</i> Makino	r o r o f vr f r vr a		

1) Heiberg S. O. and Chandler R. F. 1941. 前掲書参照。

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	イチヤクサウ	<i>Pirola incarnata</i> Fisch. var. <i>japonica</i> Koidz.	r		
	チシマザサ	<i>Sasa kurilensis</i> Makino et Shibata var. <i>genuina</i> Nakai	vr		
	ナナカマド	<i>Sorbus commixta</i> Hedl.	r		
	ムシカヨ	<i>Viburnum furcatum</i> Blume	o		

D Dominant tree layer. Ds Subdominant tree layer.

Sh Shrub layer. G Ground flora.

* 植物名は根本莞爾, 昭和 11 年 (1936). 前掲書による。

d) Profile 4 (写真 44, 45, PL. 19)

ブナノキ-エゾユヅリハ型土壤が更に B_D 型土壤に移行する場合に中間型として現われる土壤の一例として Profile 4 を示すことにする。従つてこの土壤は寧ろ B_D 型に入れるべきであるが説明の都合上ここに示したに過ぎない。

土壤層断面の A₀, A₁, A₂-B₁ の各層にブナノキ-エゾユヅリハ型土壤の特徴を僅かにとどめているが, これ等の層の厚さは薄い。以下この土壤について記載する。

所在 青森県上北郡十和田村大字法量黒森山国有林 130 林班ろ小班

地形 南東に面した緩斜面の上部。南西に面して分布するブナノキ-エゾユヅリハ型土壤が斜面の方向が変つて B_D 型土壤に移行する変移点。

傾斜 8°

傾斜の方向 S 30° E

海拔高 770m

植生 第 59 表 (84頁) 参照。なお, 林相は写真 46 (PL. 20) の示す通りである。

土壤層断面

L	0-1cm	扁平に集積した主としてブナノキの落葉の薄層。
F	1-2cm	赤褐色 ¹⁾ 。細片に破碎された腐朽葉。細根多数。
H	2-3cm	チョコレート色。膨軟な crumb。この層は局所的に約 1cm の厚さに存在するが場所によつては欠除。細根多数。
A ₁	3-5cm	黒色。granular structure。堅さ稍々軟。細根多数。
A ₂ -B ₁	5-8cm	暗灰色。稍々 granular structure。堅さ A ₁ 層と同程度。細根多数。

1) 原土の色。

B ₁	8-12cm	赤褐色。massive。Vw 層存在。下層との境界明瞭。鉄の集積を認む。孔隙多少。堅さ上層と同様。細根小數。
A ₁ '	12-40cm	黄褐色(稍々暗色を帯びる)。massive。上層より堅。細根小數。
A ₂ '	40-54cm	黄褐色。massive。下層との境界稍々判。堅さ A ₂ ' と同様。石礫少。根稀。
B ₁ '	54-66cm	帯褐色。Vs 層の団塊の存在した VI 層。下層との境界稍々判。堅さ A ₂ ' と同様。石礫多少。根稀。
B ₂ '	66cm+	赤褐色。massive。粘質。厚さ 30cm 以上。石礫稍々多。堅さ B ₁ ' と同様。

この土壤の化学的及び物理的性質は第 56 表、第 57 表及び第 58 表の示す通りである。これ等の表によつてもまた、この土壤が P_{DIII} 型土壤から B_D 型土壤への移行中途の土壤であることが分かる。

Tab. 56. Profile 4 の化学的性質

Analyses of intermediate type of P_{DIII}- and B_D-soil, *Fagus crenata* (Profile 4)

層位別 Horizon	F	A ₁	A ₂ -B ₁	B ₁	A ₁ '	A ₂ '	B ₁ '	B ₂ '
pH (原土) Fresh soil	—	4.06	4.14	4.37	4.90	5.36	5.69	—
" (風乾土) Air dried soil	—	4.41	3.87	4.19	4.79	5.13	5.73	5.60
C %	—	—	9.67	7.44	4.80	5.25	1.05	1.69
N %	—	—	0.64	—	0.31	0.31	—	—
C / N	—	—	15.11	—	15.48	16.94	—	—
NH ₄ -N mg in 100g	42.5	27.7	—	—	—	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100g	0.0	0.3	—	—	—	—	—	—
置換性 Ca (m.e. / 100g) Exch. Ca	—	4.4	1.3	1.1	1.0	1.1	1.1	1.8
置換性 Mg (m.e. / 100g) Exch. Mg	—	3.4	2.6	0.7	0.3	0.4	0.3	1.3

Tab. 57. Profile 4 の膠質粘土の化学組成
Analyses of colloidal clay fraction of intermediate type of P_{DIII}- and B_D-soil, *Fagus crenata* (Profile 4)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂ -B ₁	B ₁	A ₁ '	A ₂ '	B ₁ '
SiO ₂ %	67.20	61.23	49.82	36.87	37.08	36.85
Fe ₂ O ₃ %	6.50	11.06	18.68	9.57	12.47	10.32
Al ₂ O ₃ %	11.02	22.36	21.48	38.59	42.70	52.08
TiO ₂ %	0.67	0.46	2.15	0.67	0.48	0.29
P ₂ O ₅ %	2.20	1.20	1.51	0.82	0.55	0.97
SiO ₂ / R ₂ O ₃	7.53	3.54	2.53	1.40	1.24	1.07
SiO ₂ / Al ₂ O ₃	10.35	4.65	3.94	1.63	1.48	1.20
SiO ₂ / Fe ₂ O ₃	27.49	14.73	7.10	10.24	7.90	9.49

Tab. 58. Profile 4 の物理的性質*
Physical properties of intermediate type of P_{DIII}- and B_D-soil, *Fagus crenata* (Profile 4)

層位別 Horizon	A ₁ ** A ₂ -B ₁ B ₁	A ₁ '	A ₂ '	B ₁ '	B ₂ '
採取時水分.....%*** Moisture content of fresh soil	70.52	65.91	66.77	47.36	66.65
#%****	89.54	89.57	85.47	72.79	88.88
容水量.....%*** Water-holding capacity	78.8	73.6	78.1	65.1	75.0
孔隙量.....%*** Porosity	80.1	73.6	75.7	72.0	76.5
最小容気量.....%*** Air capacity	1.3	0.0	-2.2	6.9	1.5
容積重..... Volume weight	42.8	62.5	59.5	74.8	61.2
根g Weight of roots in 400cc of soil	3.75	0.03	0.01	—	—

* 自然状態の土壤についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.

** 採取円筒を以て A₁, A₂-B₁, B₁ の各層土壤の採取困難のため各層にまたがって採取した。
Because of the difficulty of sampling A₁, A₂-B₁ and B₁ horizons separately, these were taken in one tube.

*** 細土の占める容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fine soil.

**** 容水量に対する %
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

Tab. 59. Profile 4 の植物群落組成*
Composition of beech forest on intermediate type of P_{DM}-
and B_D-soil (Profile 4)

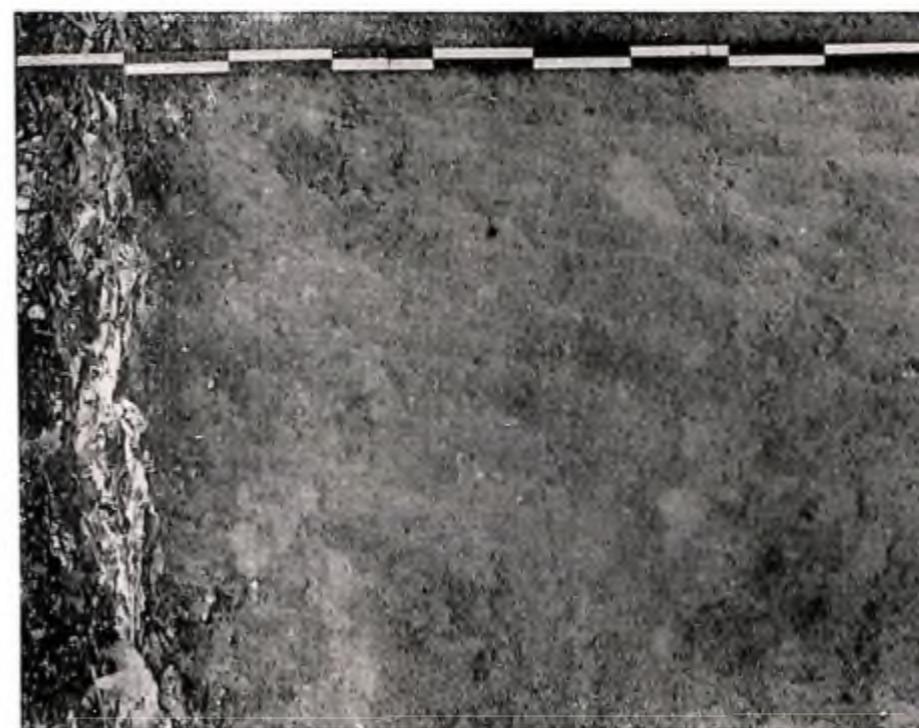
階層 Layer	種 Species	名	数 度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	トチノキ	<i>Aesculus turbinata</i> Blume	vr	21	60
	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	va	24	55
	ハリギリ	<i>Kalopanax pictum</i> Nakai var. <i>typicum</i> Nakai	vr	20	60
Ds	アカイタヤ	<i>Acer mono</i> Maxim. var. <i>Mayri</i> Koidz.	r		
	ウハミヅザクラ	<i>Prunus Grayana</i> Maxim.	o		
Sh	ミネカヘデ	<i>Acer Tschonoskii</i> Maxim.	o		
	エゾユヅリハ	<i>Daphniphyllum humile</i> Maxim.	r		
	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	r		
G	アマモリトドマツ	<i>Abies Mariesii</i> Mast.	vr		
	コシアブラ	<i>Acanthopanax sciadophylloides</i> Franch. et Sav.	r		
	ハウチハカヘデ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r		
	ミネカヘデ	<i>A. Tschonoskii</i> Maxim.	r		
	ツルリンダウ	<i>Crawfordia japonica</i> Sieb. et Zucc.	vr		
	エゾユヅリハ	<i>Daphniphyllum humile</i> Maxim.	a		
	シラネワラビ	<i>Dryopteris dilatata</i> A. Gray. var. <i>deltoidea</i> Takeda	vr		
	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	f		
	ゴトウヅル	<i>Hydrangea petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	o		
	ヒメモチ	<i>Ilex leucoclada</i> Makino	r		
	ハリギリ	<i>Kalopanax pictum</i> Nakai var. <i>typicum</i> Nakai	vr		
	アヅキナシ	<i>Micromeles alnifolia</i> Koelne	vr		
	ツタバネサウ	<i>Paris tetraphylla</i> A. Gray	vr		
	ウハミヅザクラ	<i>Prunus Grayana</i> Maxim.	r		
	チシマザサ	<i>Sasa kurilensis</i> Makino et Shibata var. <i>genuina</i> Nakai	vr		
	ムシカリ	<i>Viburnum furcatum</i> Blume	vr		

DDominant tree layer. Ds.....Subdominant tree layer.
Sh.....Shrub layer. G.....Ground flora.

* 植物名は根本莞爾, 昭和11年(1936), 前掲書による。



Phot. 45. 同前の上部
Upper part of the same soil profile. Some characteristics of P_{DM}-soil remain in F, H layers and A₁ horizon.



Phot. 44. Profile 4
Profile of intermediate type of P_{DM}- and B₀-soil (Profile 4). Morphological features resemble those of B₀-soil.



Phot. 47. Profile 28 設定地附近のアモリトドマツ林

Maries' fir forest on PwI-soil (Profile 28). *Acer Tschonoskii*, *Sasa paniculata* var. *paniculata*, *Rhododendron Fauriei* var. *rufescens*, *Ilex Sagerokii* subsp. *brevipedunculata* etc. Edge of bog (Hochmoor) in front.



Phot. 45. Profile 4 設定地附近のブナ林

Beech forest on intermediate type of PD_{III}- and BD_{II}-soil (Profile 4). *Daphniphyllum humile* dominant in the field layer.

6) PwI 型土壌……高山湿原ポドゾル

高山湿原ポドゾルとは既に述べたように wet (or mountain) meadow soils の翻訳であるが、この訳は必ずしも適切なものとは考えられない。他に適当な訳も見当らなかつたので仮りにこの名称を採用しておいたにすぎないのである。泥炭から森林に移行する中間に現われる土壌である。Sigmond¹⁾氏によれば諸学者によつて peat-like soils (anmoorige Böden) と呼ばれ、又 mucks の中に包含された土壌である。従つて有機物層が peaty mineral soils よりは薄い、普通の森林下のポドゾルよりは遙かに厚いのが特徴である。筆者はこの土壌型 (Soil Family) に Joffe²⁾氏の所謂 mountain meadow soils をも加えることにした³⁾。かかる分類をすることの可否は既に屢々述べたように今後の研究をまつて決定したいと考えている。

この土壌に生育する植物の主なものとしてはアカミノイヌツゲ・シロバナシヤクナゲ・コヤウラクツツジ・ウラジロヤウラク・ハナヒリノキ・オホバスのノキ・クロウスゴ・ウスノキ・ミノボロスゲ・チシマザサ等がある。これにアモリトドマツ・ナナカマド・ミネカヘデ等の矮性のものが混生する。

Profile 28 は PwI 型土壌の標式的な土壌層断面である。

a) Profile 28 (PL. 62)

所在 青森県東津軽郡荒川村大字荒川字南荒川山国有林 52 林取い小班

地形 平坦地。

海拔高 1000m

植生 第 61 表 (86-87頁) 参照。地床植物の状態は写真 47 (PL. 20) の示す通りである。

土壌層断面

L	0-1cm	チシマザサその他の落葉。
F	1-7cm	暗橙黄-橙濁色 (茶褐色 Natal Brown) ⁴⁾ 。一種の黒泥炭。チシマザサの根極めて多数。
A-G	7-14cm	暗橙-黄鈍色 (黒茶色 Chaetura Drab)。有機物多量。縦の亀裂あり (乾燥すると横の収縮著しく縦割れが明瞭に現われる)。
B-G	14-19cm	淡黄橙-黄褐色 (Chamois)。淡橙-黄褐色 (玉黍色 Cinnamon)

1) Sigmond A. A. J. de 1938. 前掲書。

2) Joffe, J. S. 1936. 前掲書。

3) 筆者は嘗てこの一例を報告した。大政正隆, 昭和 15 年 (1940). 北日本の天然林土壌について。日林誌. 22, 378.

4) 風乾土の色。色は東京営林局, 昭和 18 年 (1943) 前掲書による。

Buff) の斑部がある。白色火山灰層¹⁾を含む。

A'-G 19-30cm 上部は黒橙-黄濁色 (Clove Brown)。旧代の有機物層。下部は灰色を帯び鉄の還元溶脱の行われた形跡がある。この部分も縦に亀裂あり。暗赤-橙平色 (褐色 Hay's Russet) の鉄が亀裂及び根に沿って沈澱。

B₁'-G 30-38cm 上方からの腐植の集積あり。鉄による赤斑密にまじる故全体として濃橙-黄鈍色 (Hair Brown)。浮石の風化物多量。

B₂'-G 38cm+ 淡橙-黄褐色 (玉蜀黍色 Cinnamon Buff) と黄橙-黄褐色 (梨子色 Honey Yellow) と交錯。暗色を帯ぶ。横の割目あり。

本土壤はミヅゴケ泥炭 (高位泥炭) の隣接地である。地下水の多量は B₂'-G 層から出るが A'-G 層とその上層との中間からも逸出する。

Profile 28 の土壤酸度及び炭素率は次表に示す通りである。

Tab. 60. Profile 28 の化学的性質
Analyses of Pw₁-soil, *Abies Mariesii* (Profile 28)

層位別 Horizon	F	A-G	B-G	A'-G
pH (風乾土)..... Air dried soil	3.75	4.37	—	4.62
C %	37.28	17.54	—	18.26
N %	1.49	0.99	—	0.68
C / N	25.02	17.71	—	26.85

Tab. 61. Profile 28 の植物群落組成*
Composition of Maries' fir forest on Pw₁-soil (Profile 28)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance
Ds	アヲモリトドマツ <i>Abies Mariesii</i> Mast.	a
Sh	アヲモリトドマツ <i>Abies Mariesii</i> Mast.	r
	ミネカヘテ <i>Acer Tschonoskii</i> Maxim.	a
	イヌツゲ <i>Ilex crenata</i> Thunb. var. <i>typica</i> Loes. f. <i>genuina</i> Loes.	f
	アカミノイヌツゲ <i>I. Sugeroki</i> Maxim. subsp. <i>brevipedunculata</i> Makino	f
	ハナヒリノキ <i>Leucothoe Grayana</i> Maxim. var. <i>intermedia</i> H. de Boiss.	f

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	
	ウラジロヤウラク <i>Menziesia ciliicalyx</i> Maxim. var. <i>multiflora</i> Makino	r	
	コヤウラクツツジ <i>M. pentandra</i> Maxim.	o	
	シロバナシヤクナゲ <i>Rhododendron Fauriae</i> Franch. var. <i>rufescens</i> Nakai	f	
	チシマザサ <i>Sasa kurilensis</i> Makino et Shibata var. <i>genuina</i> Nakai	va	
	ナナカマド <i>Sorbus commixta</i> Hedl.	r	
	オホバスのキ <i>Vaccinium Smallii</i> A. Gray	o	
	ムシカサ <i>Viburnum furcatum</i> Blume	o	
	G	アヲモリトドマツ <i>Abies Mariesii</i> Mast.	r
		ミネカヘテ <i>Acer Tschonoskii</i> Maxim.	f
		ミノボロスゲ <i>Carex nubigena</i> D. Don. var. <i>albata</i> Kuek. f. <i>laxiuscula</i> Kuek.	va
ミヅギバウシ <i>Hosta lancifolia</i> Engl.		r	
イヌツゲ <i>Ilex crenata</i> Thunb. var. <i>typica</i> Loes. f. <i>genuina</i> Loes.		r	
アカミノイヌツゲ <i>I. Sugeroki</i> Maxim. subsp. <i>brevipedunculata</i> Makino		f	
ハナヒリノキ <i>Leucothoe Grayana</i> Maxim. var. <i>intermedia</i> H. de Boiss.		a	
ヒカゲノカヅラ <i>Lycopodium clavatum</i> L. var. <i>nipponicum</i> Nakai		r	
ホソバタウゲシバ <i>L. serratum</i> Thunb. var. <i>Thunbergii</i> Makino		r	
コヤウラクツツジ <i>Menziesia pentandra</i> Maxim.		r	
ツルアリドホシ <i>Mitchella repens</i> L. var. <i>undulata</i> Makino		r	
ヤマドリシダ <i>Osmunda cinnamomea</i> L.		r	
ツクバネサウ <i>Paris tetraphylla</i> A. Gray		r	
ヤマソテツ <i>Plagiogyria Matsumuraeana</i> Makino		r	
シロバナシヤクナゲ <i>Rhododendron Fauriae</i> Franch. var. <i>rufescens</i> Nakai		o	
ベニバナイチゴ <i>Rubus spectabilis</i> Pursh. subsp. <i>vernus</i> Focke		r	
チシマザサ <i>Sasa kurilensis</i> Makino et Shibata var. <i>genuina</i> Nakai		a	
ナナカマド <i>Sorbus commixta</i> Hedl.		r	
ヒメタケシマラン <i>Streptopus streptopoides</i> Koidz.		r	
ツルシキミ <i>Skimmia repens</i> Nakai var. <i>typica</i> Makino		o	
エンレイサウ <i>Trillium apetalon</i> Makino	r		
クロウスゴ <i>Vaccinium axillare</i> Nakai	r		
ウスノキ <i>V. usunoki</i> Nakai	r		

DDominant tree layer. Ds.....Subdominant tree layer.
Sh.....Shrub layer. G.....Ground flora.

* 植物名は根本葉書. 昭和11年 (1936). 前掲書による。

1) P₁₀ 型土壤 (66頁) 参照。

10) Pw_{II} 型土壤……低温ポドゾル

Pg 型土壤……グライポドゾル

この土壤は温潤な台地上の凹所に現われる。層断面の形態は第10図の模式図に示す通りA₀層の発達が比較的貧弱で、H層は落葉の特に堆積したところ以外は認められない。A、B両層共に可なり粘質、massiveでA層には腐植の混入することが割合に少い。しかし溶脱の現象は認められる。所謂グライ層は少くとも地表面から2m位の深さまでには現われない。

この土壤はB_F型土壤を山地型とすれば、その高山型と考えられるものである。それほど地形、植生等が相似し、層断面の形態にも類似性が認められるのである。たゞ、筆者の調査範囲内ではB_F型のsubtypeでA層に比較的多量の腐植の混入するものに相当するPw_{II}型は認められなかつた。B_F型土壤とPw_{II}型土壤の相似の層断面を比べた場合に前者の方が腐植の堆積が少々顕著な事実は将来の研究をまたなければ充分な説明は出来ないとしても、B_F型土壤の方が地床植物が遙に多く腐植の給源が豊富なこと、地中小動物が多く且陽イオンの流亡が比較的少いために crumb の形成が容易なこと等も理由の一として考えられる。

この土壤に普通見受けられる植物はサハグルミ・サハアヂサキ・フツキサウ・ヲシダ・クサソテツ・ジフモンジシダ・シラネワラビ等である。

Pg 型土壤は筆者の調査範囲内ではブナ林下には見受けられなかつたので、こゝでは省略する。

次に Pw_{II} 型土壤の 2, 3 の層断面を示すことにする。

a) Profile 12 (PL. 63)

所在 青森県上北郡十和田村大字法量字黒森山国有林128林班ろ小班

地形 丘陵状地形に挟まれた帯状の平坦部。緩かな傾斜で東南方に広がる。

傾斜 10°

傾斜の方向 S 38° E

海拔高 740m

植生 第64表(91頁)参照。なお、林相は写真48(PL. 21)の示す通りである。

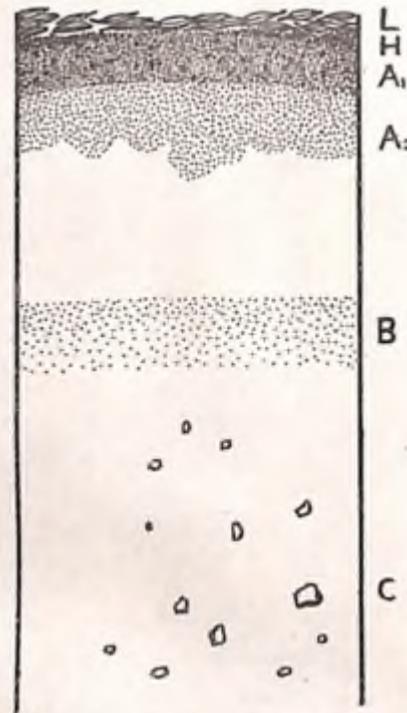


Fig. 10. Pw_{II} 型土壤の層断面図
Schematic presentation of Pw_{II}-soil profile.

土壤層断面

L	0-2cm	落葉細かく破碎しF ₀ とFとの中間の形態をとる。
(H)		黒橙黄 橙濁色(黒鶯色 Bone Brown) ¹⁾ 。膨軟な crumb。樹の根元近くで落葉の厚く堆積したところにだけ1cm位の厚さに現われるが全体としてはこの層は認められない。
A ₁	2-3cm	淡橙-黄々鈍色(Light Grayish Olive)。small crumb structure。顕微鏡下では境界不明瞭な crumb が形成されているのが認められる。又斑状に溶脱されているのが認められる(写真49, PL. 21 参照)。細根可なり多。
A ₂	3-6cm	淡橙-黄々鈍色(Light Grayish Olive)の部分と濃橙黄-橙鈍色(Benzo Brown)の部分が雲状に交錯する。Light Grayish Oliveの部分の方が軟く、顕微鏡下で弱度にポドゾル化された様子が認められる(写真50, PL. 21 参照)。
II(Vw) ²⁾	6-10cm	明黄橙-黄濁色(Cream-Beuff)。この層は可なり完全に保存されている。上層と水の移動が不連続。上部界に銹鉄色の鉄の沈澱が認められる。
A ₁ '	10-19cm	淡橙-黄々濁色(Deep Olive-Beuff)。上部に明橙-黄々濁色(桑色白茶 Olive-Beuff)の部分があるが、これは火山灰の別の層らしい。乾くと1-2cmの縦割れが出来る。多少の根がある。
A ₂ '	19-35cm	暗橙-黄濁色(団栗色 Olive-Brown)。浮石がまじる。根の痕と思われる孔がある。
B ₁ '	35-62cm	橙-黄濁色(Clay Color)と濃橙-黄濁色(茶染 Buffy Brown)の斑。Vs, VI 両層の崩れた団塊がまじる。孔多少。
B ₂ '	62cm+	帯赤褐色 ³⁾ 。少々黒色に汚染される。粘質。孔あり。約65cmの位置に湧水がある。

Profile 12 の化学的及び物理的性質は第62表及び第63表に示す通りである。

1) 風乾土の色。色は東京営林局、昭和18年(1943)、前掲書による。

2) 火山灰の一種。Pd_{III}型土壤(66頁)参照。

3) 原土の色。

Tab. 62. Profile 12 の化学的性質

Analyses of P_{WH}-soil, *Fagus crenata*, *Pterocarya rhoifolia* (Profile 12)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂	II	A ₁ '	B ₁ '	B ₂ '
pH (原土)..... Fresh soil	4.02	4.51	4.81	4.90	5.39	5.52
" (風乾土)..... Air dried soil	3.98	4.48	4.71	4.79	5.20	5.34
C %	20.19	6.28	1.75	7.93	1.12	2.46
N %	1.46	0.47	—	0.48	—	—
C / N	13.8	13.4	—	16.5	—	—
NH ₄ -N mg in 100g	1.7	0.5	—	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100g	0.0	0.0	—	—	—	—

Tab. 63. Profile 12 の物理的性質*

Physical properties of P_{WH}-soil, *Fagus crenata*, *Pterocarya rhoifolia* (Profile 12)

層位別 Horizon	A ₁ -A ₂ **	II	A ₁ '	A ₂ '	B ₁ '	B ₂ '
採取時水分.....%*** Moisture content of fresh soil	73.66	56.83	74.29	70.78	56.70	71.78
""%****	98.89	95.98	96.83	95.68	89.90	97.62
容水量.....%*** Water-holding capacity	74.49	62.34	76.72	73.98	63.08	73.53
孔隙量.....%*** Porosity	70.7	64.4	81.9	79.5	72.8	80.7
最小容気量.....%*** Air capacity	-3.8	2.1	5.2	5.5	9.7	7.2
容積重..... Volume weight	67.8	83.8	43.2	50.4	72.0	49.0
根"g Weight of roots in 400cc of soil	—	0.25	0.59	—	—	—

* 自然状態の土壌についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.

** 採取円筒に A₁, A₂ 各層別に採取することが困難のため両層にまたがって採取した。
Because of the difficulty of sampling A₁ and A₂ horizons separately both were taken in one tube.

*** 細土の占める容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fine soil.

**** 容水量に対する %
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

この土壌の A 層は P_D 型土壌に比して多少酸性が弱いようであるが、NO₃-N は認めら

れない (第 62 表)。酸性の比較的弱いことは低温ポドゾルの特徴と見てよいであろう。又土壌水分は頗る多く B₁' 層を除いて、容水量の 95% 以上の水分が含まれていることは注意を惹く。B₁' 層といえども容水量の 90% 近くの含水量である (第 63 表)。

Tab. 64. Profile 12 の植物群落組成*
Composition of beech-wingnut forest on P_{WH}-soil (Profile 12)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	ブ ナ ノ キ <i>Fagus crenata</i> Blume	o-f	26	45
	ホ ホ ノ キ <i>Magnolia obovata</i> Thunb.	r	25	45
Ds	サ ハ グ ル ミ <i>Pterocarya rhoifolia</i> Sieb. et Zucc.	a	10	20
Sh	ツ ノ ハ シ バ ミ <i>Corylus Sieboldiana</i> Blume var. <i>typica</i> Nakai	r		
	ブ ナ ノ キ <i>Fagus crenata</i> Blume	f		
	サ ハ ア チ サ キ <i>Hydrangea macrophylla</i> DC. subsp. <i>serrata</i> Makino f. <i>acuminata</i> Makino et Nemoto	f		
	サ ハ グ ル ミ <i>Pterocarya rhoifolia</i> Sieb. et Zucc.	f		
G	ハ ウ チ ハ カ ヘ テ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	vr		
	ア カ イ タ ヤ <i>A. mono</i> Maxim. var. <i>Mayri</i> Koidz.	vr		
	ヘ ビ ノ ネ ゴ ザ <i>Athyrium yokoscence</i> Christ.	vr		
	ツ ル リ ン ダ ウ <i>Crawfordia japonica</i> Sieb. et Zucc.	r		
	シ ラ ネ ワ ラ ビ <i>Dryopteris dilatata</i> A. Gray var. <i>deltoidea</i> Takeda	o		
	ブ ナ ノ キ <i>Fagus crenata</i> Blume	r		
	ヤ マ チ ド メ <i>Hydrocotyle ramiflora</i> Maxim.	r		
	ミ ゾ シ ダ <i>Leptogramme totta</i> J. Sm.	r		
	ヤ マ ソ テ ツ <i>Plagiogyria Matsumuraeana</i> Makino	r		
	ハ ン ゴ ン サ ウ <i>Senecio palmatus</i> Pall.	vr		
	ミ ヤ マ ス ミ レ <i>Viola Selkirkii</i> Pursh	f		
ア ギ ス ミ レ <i>V. semilunaris</i> W. Beck.	o			

DDominant tree layer. Ds.....Subdominant tree layer.

Sh.....Shrub layer. G.....Ground flora.

* 植物名は根本莞爾、昭和11年(1936)、前掲書による。

b) Profile 17 (写真 51, 52, PL. 22)

所在 青森県上北郡十和田村大字奥瀬字葛国国有林 113 林班い小班

地形 大きな台地上の平坦地。稍々凹地形。

海拔高 640m

植生 第68表(94-95頁)参照。なお、林相は写真 53 (PL. 22) の示す通りである。

土壤層断面

- L 0-1cm サハグルミ・ブナノキ等の落葉。
- (H) チョコレート色¹⁾。 crumb 構造。この層はところにより僅かに認められるが、分離採取出来ぬ程度である。
- A₁ 1-5cm 黒褐色。 small crumb。 堅さは軟。 A₂ 層との境界稍々判。根多数。
- A₂ 5-10cm 暗灰色。 massive。 A₁ 層より稍々堅。根稍々多数。
- B₁ 10-15cm 暗赤褐色。 massive。 堅さ A₂ と略々同様。 A₂ 層との境界に銹鉄色の条痕を認む。
- I²⁾ 15-18cm 灰色。断続的に存在。
- A₁' 18-45cm 暗褐色。 massive。 根による孔隙を認む。サハグルミの根多少。
- B₁' 45-60cm 暗灰色。 massive。 頗る緊密。一部に Vs 層²⁾ の碎片介在。
- B₂' 60cm+ 黄褐色。 massive。 厚さ 40cm 以上。頗る緊密。主として VI 層。

この土壤の化学的及び物理的性質は第65表、第66表、第67表の示す通りである。第65表及び第66表を見れば酸性が比較的弱くしかもポドゾル化作用が進行して、低温ポドゾルの性格が化学的性質の上にもよく現われていることがわかる。土壤水分の多いこと、土壤が緊密で massive なこと、植物根の分布が比較的少いことは第67表によつて知ることが出来る。

Tab. 65. Profile 17 の化学的性質

Analyses of P_{WII}-soil, *Fagus crenata*, *Pterocarya rhoifolia* (Profile 17)

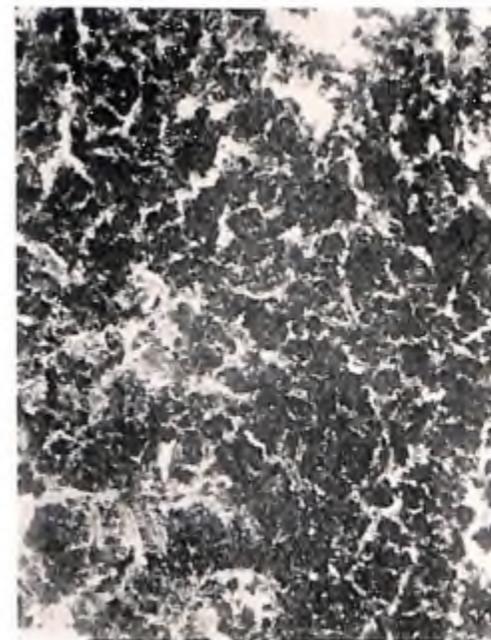
層位別 Horizon	A ₁	A ₂	B ₁	A ₁ '	B ₁ '
pH (原土).....	5.49	5.62	5.27	5.38	5.75
Fresh soil					
φ (風乾土).....	5.05	5.69	5.55	5.34	5.69
Air dried soil					
C %	20.00	6.98	5.31	6.61	0.97
N %	1.49	0.63	—	0.50	—
C / N	13.4	11.1	—	13.2	—
NH ₄ -N mg in 100 g.....	3.3	—	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100 g.....	0.0	—	—	—	—

1) 原土の色。

2) P_{DII} 型土壤 (66頁) 参照。

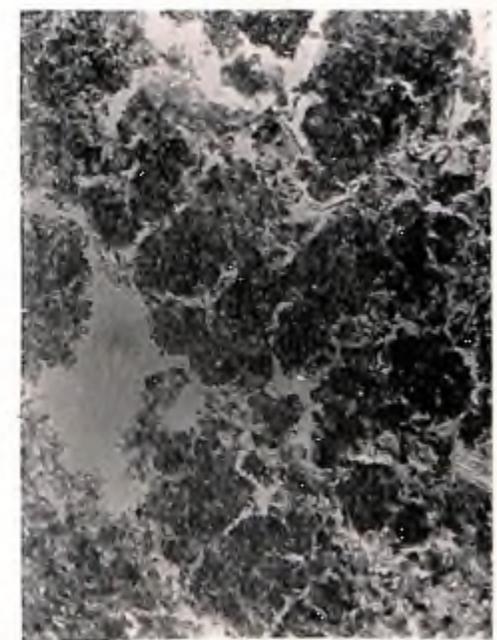


Phot. 48. Profile 12 設定地附近のブナ-サハグルミ林
Beech-wingnut forest on P_{WII}-soil (Profile 12). Young wingnut (*Pterocarya rhoifolia*) with *Hydrangea macrophylla* subsp. *serrata* f. *acuminata* in centre.



× ca. 60

Phot. 49. Profile 12 の A₁ 層
A₁ horizon of P_{WII}-soil (Profile 12). Partly bleached.



× ca. 60

Phot. 50. Profile 12 の A₂ 層
Bleached part of A₂ horizon of the same soil.



Phot. 51. Profile 17

Profile of Pw_{II}-soil developed on level plateau (Profile 17).

Phot. 52. 同前の上部

Upper part of the same soil profile. A₁ horizon dark brown in color, consists of small crumbs. A₂ horizon massive, dark gray in color; slightly bleached.



Phot. 53. Profile 17 設定地附近のサハグルミ-ブナ林

Interior of wingnut-beech forest on Pw_{II}-soil (Profile 17). *Dryopteris crassirhizoma*, *Polystichum tripterum*, *Matteuccia Struthiopteris*, *Hydrangea petiolaris* var. *cordifolia*, *Pterocarya rhoifolia* etc. in the field layer.

Tab. 66. Profile 17 の膠質粘土の化学組成
Analyses of colloidal clay fraction of Pw_{II}-soil, *Fagus crenata*, *Pterocarya rhoifolia* (Profile 17)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂	B ₁	A ₁ '	B ₁ '
SiO ₂ %.....	49.36	60.03	44.84	41.60	32.73
Fe ₂ O ₃ %.....	11.93	6.35	16.13	11.72	7.33
Al ₂ O ₃ %.....	14.00	23.44	26.35	40.74	41.37
TiO ₂ %.....	0.88	1.25	1.20	1.06	0.85
P ₂ O ₅ %.....	2.27	1.66	1.41	1.16	1.18
SiO ₂ / tR ₂ O ₃	3.87	3.71	2.08	1.46	1.21
SiO ₂ / Al ₂ O ₃	5.99	4.34	2.90	1.73	1.34
SiO ₂ / Fe ₂ O ₃	11.01	25.13	7.39	9.44	11.89

Tab. 67. Profile 17 の物理的性質*

Physical properties of Pw_{II} soil, *Fagus crenata*, *Pterocarya rhoifolia* (Profile 17)

層位別 Horizon	A ₂	B ₁	A ₁ '	B ₁ '
採取時水分.....%** Moisture content of fresh soil	73.93	72.08	69.59	50.16
""%***	98.96	79.12	90.96	75.05
容水量.....%** Water-holding capacity	74.7	74.2	76.5	66.8
孔隙量.....%** Porosity	70.8	72.9	76.8	78.1
最小容気量.....%** Air capacity	-3.9	-1.3	0.3	11.3
容積重..... Volume weight	97.0	63.7	55.4	59.6
根.....g Weight of roots in 400cc of soil	0.88	0.09	0.08	-

* 自然状態の土壌についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.
** 細土の占める容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fine soil.
*** 容水量に対する %
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

Tab. 68. Profile 17 の植物群落組成*

Composition of wingnut-beech forest on P_{WH}-soil (Profile 17)

階層 Layer	種 Species 名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	アカイタヤ Acer mono Maxim. var. Mayri Koidz.	r		
	トチノキ Aesculus turbinata Blume	r	20	60
	ブナノキ Fagus crenata Blume	f-a	18	55
	サハダニミ Pterocarya rhoifolia Sieb. et Zucc.	a	20	40
Ds	アカイタヤ Acer mono Maxim. var. Mayri Koidz.	r		
	サハダニミ Pterocarya rhoifolia Sieb. et Zucc.	o		
	ウハミヅザクラ Prunus Grayana Maxim.	r		
Sh	サハダニミ Pterocarya rhoifolia Sieb. et Zucc.	o		
	ムシカサリ Viburnum furcatum Blume	r		
G	ハクチハカヘテ Acer japonicum Thunb. var. typicum Graf v. Schw.	r		
	アカイタヤ A. mono Maxim. var. Mayri Koidz.	r		
	オホバクロモシ Benzoin membranaceum O. Kuntze	r		
	エビネ Calanthe discolor Lindl.	r		
	ハヒイヌガヤ Cephalotaxus nana Nakai	r		
	オホミヤマイヌワラビ Cornopteris crenuloserrulata Nakai	r		
	カラスシキミ Daphne Miyabeana Makino	r		
	エゾユズリハ Daphniphyllum humile Maxim.	r		
	ヲシダ Dryopteris crassirhizoma Nakai	o		
	サハダツ Evonymus melananthus Franch. et Sav.	r		
	ブナノキ Fagus crenata Blume	r		
	**オククルマムグラ Galium trifloriforme Kamarov	r		
	アケボノシユスラン Goodyera Maximowicziana Makino	r		
	ゴトウヅル Hydrangea petiolaris Sieb. et Zucc. var. cordifolia Franch. et Sav.	r		

階層 Layer	種 Species 名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	サハアヂサホ Hydrangea macrophylla DC. subsp. serrata Makino f. acuminata Makino et Nemoto	o		
	マヒヅルサウ Majanthemum dilatatum Nels. et Macbr.	r		
	クサソテツ Matteuccia Struthiopteris Todaro	o		
	フツキサウ Pachysandra terminalis Sieb. et Zucc.	r		
	トチバニンジン Panax japonicum C. A. Mey. f. typicum Nakai	r		
	タニギキヤウ Peracarpa circaeoides H. Feer	r		
	シフモンシシダ Polystichum tripterum Presl.	r		
	サハダニミ Pterocarya rhoifolia Sieb. et Zucc.	r		
	ウハミヅザクラ Prunus Grayana Maxim.	r		
	ツタウルシ Rhus Toxicodendron L. var. Radicans Torr.	r		
	**ホソバナラホシダ Rumohra Miqueliana Ching.	r		
	ユキサザサ Smilacina japonica A. Gray	r		
	タチシホテ Smilax Oldhami Miq.	r		
	フイリミヤマスミレ Viola Selkirkii Pursh var. variegata Nakai	r		

DDominant tree layer. Ds.....Subdominant tree layer.

Sh.....Shrub layer. GGround flora.

* 植物名は根本莞爾. 昭和11年(1936). 前掲書による。

** 本田正次. 昭和14年(1939). 前掲書による。

c) Profile 6 (写真 54, 55, PL. 23)

所在 青森県上北郡十和田村大字法量字谷地国有林126林班い小班

地形 平坦地(僅かに傾斜)。

傾斜 3°

傾斜の方向 S 80° E

海拔高 740m

植生 第71表(97-98頁)参照。なお、林相は写真56(PL. 23)の示す通りである。

土壤層断面

L 0-2cm 層状に堆積したブナノキの落葉等。

H	2-4cm	(赤)褐色 ¹⁾ 。膨軟な crumb。細根多数。
A ₁	4-6cm	黒色。small crumb。稍々 granular structure。局部的には A ₁ 層, A ₂ 層の分化が行われるが全体としては分化不完全。細根稍々多数。
A ₂	6-8cm	暗灰色。massive。溶脱の跡を認む。細根小數。
B ₁	8-14cm	赤褐色。鉄の集積を認む。A ₂ 層よりも緊密。細根小數。
II ²⁾	14-20cm	黄味を帯びた灰色。緊密。断続して A ₁ '、B ₁ 兩層間に介在。根極めて小數。
A ₁ '	20-45cm	暗褐色。massive。緊密度 B ₁ 層と同様。細根小數。
B ₁ '	45-65cm	暗黄色。斑状に VI 層 ²⁾ 介在。緊密。根極めて小數。
B ₂ '	65cm+	赤褐色。厚さ 20cm 以上。粘質。孔隙を認む。頗る緊密。根極めて小數。

この土壤は P_{DIII} 型土壤が P_{WII} 型土壤に推移する変移点に現われる。土壤層断面の形態は P_{WII} 型土壤に相似しているが、H 層が稍々明瞭であること、黒色の A₁ 層の存在すること等によつてこれとを区別することが出来る。これ等の層断面の特徴は第 69 表、第 70 表によつて示されている通りである。

Tab. 69. Profile 6 の化学的性質

Analyses of intermediate type of P_{DIII}- and P_{WII}-soil, *Fagus crenata* (Profile 6)

層位別 Horizon	H	A ₁	A ₂	B ₁	II	A ₁ '	B ₁ '	B ₂ '
pH (原土)..... Fresh soil	—	3.99	4.10	4.33	—	4.80	5.03	5.24
" (風乾土)..... Air dried soil	—	3.86	4.41	4.21	4.84	4.59	5.02	5.42
C %	—	21.17	—	7.39	1.19	8.22	—	4.46
N %	—	1.47	—	—	—	0.53	—	—
C / N	—	14.40	—	—	—	15.51	—	—
NH ₄ -N mg in 100 g.....	41.0	6.8	—	—	—	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100 g.....	0.3	0.0	—	—	—	—	—	—
置換性 Ca (m.e. / 100g).. Exch. Ca	—	5.1	1.3	1.0	0.8	1.1	1.3	0.8
置換性 Mg (m.e. / 100g).. Exch. Mg	—	3.3	0.7	0.7	0.5	1.1	0.5	0.9

1) 原土の色。

2) P_{DIII} 型土壤 (66頁) 参照。

Tab. 70. Profile 6 の物理的性質*
Analyses of intermediate type of P_{DIII}- and P_{WII}-soil, *Fagus crenata* (Profile 6)

層位別 Horizon	A ₁ -A ₂ **	B ₁	A ₁ '	B ₁ '	B ₂ '
採取時水分.....%*** Moisture content of fresh soil	69.17	69.18	72.45	71.98	62.93
""%****	90.17	94.52	92.54	92.37	91.10
容水量.....%*** Water-holding capacity	76.7	73.2	78.3	77.9	69.1
孔隙量.....%*** Porosity	80.0	70.9	75.3	77.3	73.9
最小容気量.....%*** Air capacity	3.3	-2.3	-3.0	-0.6	4.8
容積重..... Volume weight	50.6	67.8	58.6	55.2	67.1
根"g Weight of roots in 400cc of soil	6.51	0.58	0.02	0.05	0.02

* 自然状態の土壤についての実験結果。

Determined by the use of soils in natural condition.

** 採取円筒で A₁, A₂ 各層の土壤を別々に採取することが困難なために両層にまたがって採取した。

Because of the difficulty of sampling A₁ and A₂ horizons separately, both were taken in one tube.

*** 細土の占める容積に対する %

Expressed in percentage of the volume of fine soil.

**** 容水量に対する %

Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

Profile 6 は層断面の形態的特徴が P_{WII} 型土壤に酷似しているが、上表を見ると P_{WII} 型土壤に比して酸性の稍々強いこと、A 層が比較的粗鬆で最小容気量が (-) にならないこと等 P_{DIII} 型土壤の性質が示されている。殊に興味のあることは極めて僅かながら NO₃-N が検出されることである。この点も P_{DIII} 型土壤に相似している。

Tab. 71. Profile 6 の植物群落組成*

Composition of beech forest on intermediate type of P_{DIII}- and P_{WII}-soil (Profile 6)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	f	20	75
	ヒロハノキハダ <i>Phellodendron sachalinense</i> Sarg.	o	16	10

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
Ds	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	f		
	ウハミズザクラ <i>Prunus Grayana</i> Maxim.	o		
Sh	ツノハシバミ <i>Corylus Sieboldiana</i> Blume var. <i>typica</i> Nakai	o		
	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	f		
G	アヲモリトドマツ <i>Abies Mariesii</i> Mast.	vr		
	コシアブラ <i>Acanthopanax sciadophylloides</i> Franch. et Sav.	vr		
	アカイタヤ <i>Acer mono</i> Maxim. var. <i>Mayri Koidz.</i>	vr		
	ミネカヘデ <i>A. Tschonoskii</i> Maxim.	vr		
	ヒメアヲキ <i>Aucuba japonica</i> Thunb. var. <i>borealis</i> Miyabe	vr		
	オホバクロモジ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	vr		
	ミヤマカンスゲ <i>Carex multifolia</i> Ohwi	vr		
	ツノハシバミ <i>Corylus Sieboldiana</i> Blume var. <i>typica</i> Nakai	r		
	エゾユヅリハ <i>Daphniphyllum humile</i> Maxim.	r		
	チゴユリ <i>Disporum smilacinum</i> A. Gray	vr		
	シラネワラビ <i>Dryopteris dilatata</i> A. Gray var. <i>deltoidea</i> Takeda	o		
	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	a		
	ゴトウヅル <i>Hydrangea petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	o		
	ヒメモチ <i>Ilex leucoclada</i> Makino	vr		
	ヤマソテツ <i>Plagiogyria Matsumuraeana</i> Makino	vr		
	ウハミズザクラ <i>Prunus Grayana</i> Maxim.	r		
	ツタウルシ <i>Rhus Toxicodendron</i> L. var. <i>radicans</i> Torr.	o		
	ヤマウルシ <i>R. trichocarpa</i> Miq.	vr		
	チシマザサ <i>Sasa kurilensis</i> Makino et Shibata var. <i>genuina</i> Nakai	vr		
	ユキザサ <i>Smilacina japonica</i> A. Gray	r		
タチシホ <i>Smilax Oldhami</i> Miq.	vr			
ナナカマド <i>Sorbus commixta</i> Hedl.	vr			
ムシカリ <i>Viburnum furcatum</i> Blume	vr			

D Dominant tree layer. Ds Subdominant tree layer.
 Sh Shrub layer. G Ground flora.

* 植物名は根本莞爾. 昭和11年(1936). 前掲書による。

11) G型土壤.....グライ土壤

この土壤は地下水の影響によつてグライ層の発達している土壤である。沼・湖畔・地下水位の高い平坦地(台地, 山間の平坦地)及び傾斜面の下端に沿つた平坦地等に現われる。この最後の事実は従来余り気付かれていながつたようである。一般には溪流沿いの地帯にG型土壤が現われるように考えられているが, 川岸に接近した土壤はそれほど湿つていない。却つて地形の如何によつては相当に乾燥している場合さえある。

G型土壤の層断面の形態は既に従来も多数の学者によつて紹介されているから記載を省略するが, 有機物の分解が円滑でF層がほとんど発達しないことは注意すべきである。H層が発達するときは crumb の構造が顕著である。

G型土壤の指標的植物としてはヤチダモがある。筆者の調査した範囲ではヤチダモの侵入したところはほとんど全部この型の土壤であつた。このことから察すると, 全般的に見て, ヤチダモの自生地にはG型土壤が甚だ多いと云うことが出来るであらう。その他普通に見受けられる植物としてはエゾハンノキ・オタイボタ・ミヅバセウ・サハアヂサキ・オホミゾソバ・ヲシダ・クサソテツ等がある。

次にG型土壤の層断面例を記載する。

a) Profile 30 (PL. 64)

所在 宮城県栗原郡栗駒村字栗駒岳国有林171林班に小班

地形 栗駒山の南向きの広い緩斜面の上部で御沢とマグサ沢に挟まれた地域の一部。ほとんど平坦。

傾斜 4°

傾斜の方向 S 34° E

海拔高 650m

植生 第74表(101-102頁)参照。なお, 林相は写真57(PL. 24)の示す通りである。

土壤層断面

L	0-1cm	落葉と枯枝の薄層。
F	1-2cm	細根甚だ密。層の厚さは極めて薄い。
H	2-5cm	濃橙-黄鈍色 (Hair Brown)-(黒橙-黄濁色 (Clove Brown)) ¹⁾ 。 crumb structure。蚯蚓, 蟻等棲息する。細根多く土壤の採取が困難な位である。
A ₁	5-13cm	橙-黄鈍色 (Drab)。中根多く土壤採取円筒の使用が困難である。根の腐朽によつて生じた孔多。上部に蚯蚓, 蟻棲息。

1) 風乾土の色。色は東京営林局, 昭和18年(1943). 前掲書による。

- A₂-G₁ 13-22cm 白橙-黄鈍色 (Pale Drab-Gray)-明橙-黄鈍色 (灰汁色 Drab-Gray)。粘質。ヤチダモの根相当多数。
- G₁ 22-38cm 白色 (White)。砂質のレンズ状薄層 (火山灰層) を挟む。
- G₂ 38cm+ 淡橙-黄鈍色 (玉蜀黍色 Cinnamon-Buff) の斑点あり。粘質。

Tab. 72. Profile 30 の化学的性質

Analyses of G-soil, *Fraxinus excelsissima*, *Fagus crenata* (Profile 30)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂ -G ₁	G ₁	G ₂
pH (原土) Fresh soil	4.59	4.25	4.61	4.86
φ (風乾土) Air dried soil	4.50	4.40	4.65	4.30
C %	22.76	5.12	2.89	0.60
N %	1.49	0.67	0.18	0.08
C / N	15.3	7.6	16.1	7.5
NH ₄ -N mg in 100 g	2.9	2.7	—	—
NO ₃ -N mg in 100 g	0.0	0.0	—	—
置換性 Ca (m.e. / 100g) Exch. Ca	6.45	0.96	0.64	1.36
置換性 Mg (m.e. / 100g) Exch. Mg	2.68	0.50	0.30	0.99

Tab. 73. Profile 30 の物理的性質*

Physical properties of G-soil, *Fraxinus excelsissima*, *Fagus crenata* (Profile 30)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂ -G ₁	G ₁	G ₂
採取時水分%** Moisture content of fresh soil	88.51	83.15	67.73	62.41
φ%***	98.89	99.55	101.13	103.57
容水量%** Water-holding capacity	89.51	83.53	66.97	60.26
孔隙量%** Porosity	87.5	80.7	65.8	58.3
最小容気量%** Air capacity	-2.0	-2.8	-1.2	-2.0
容積重..... Volume weight	24.2	41.0	80.3	109.2
根g Weight of roots in 400cc of soil	9.47	1.59	0.29	—

* 自然状態の土壌についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.
** 細土の占める容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fine soil.
*** 容水量に対する %
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.



Phot. 54. Profile 6
Profile of intermediate type of P_{III}- and P_{VI}-soil (Profile 6).



Phot. 55. 同前の上部
Upper part of the same soil profile. Characteristics of P_{III}-soil remain in H layer and A₁ horizon.



Phot. 56. Profile 6 設定地附近のブナ林
Beech forest on intermediate type of P_{III}- and P_{VI}-soil (Profile 6). Two old beeches (in centre) with young beeches behind.



Phot. 58. Profile 30 観察用に掘った孔が地 下水で充たされた状態
Pit prepared for examination of soil profile (Profile 30). It was filled with ground water as shown above after examination.



Phot. 57. Profile 30 設定地附近のヤチダモ-ブナ林
A part of Manchurian ash(-beech) forest on G-soil (Profile 30). This part of the forest dominated by beech. Field layer; *Leptogramme telta*, *Cephalotaxus nana*, *Ilex radicans*, *Rhus Toxicodendron* var. *radicans* etc.

この土壌はブナ林のG型土壌の標式的のものである。Wilde¹⁾氏の分類の Alpha-Gley に相当する。

本土壌では crumb 構造のH層が発達しているが、ここに生育するヤチダモの近年の生長が可良なことやブナノキの生長が意外に良好なことは、かかる厚いH層の存在するためとも考えられる。A層の性質も植物の生育に対して比較的良好な状態におかれているものと思われる。それは第72表の置換性石灰及びマグネシウムの量からも推測されるところであるが、第73表の A₁ 層の根の重量の大きいこともこの間の事情を物語っているように思われる。

ヤチダモの根はグライ層中にも可なり深く分布している。根の周囲が酸化鉄によつて淡橙-黄褐色に着色することは堀入氏の指摘された沼沢植物における現象と同一機構によつて生ずるものであろう。

写真 58 (PL. 24) は Profile 作製の翌日早くも掘取り箇所が水で満された様子を示したものである。

Tab. 74. Profile 30 の植物群落組成*
Composition of Manchurian ash forest on G-soil (Profile 30)

階層 Layer	種 Species	名	数 度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm					
D	ア	ツ	サ	ノ	キ	Betula solennis Koidz.	o			
	ブ	ナ	ノ	キ	Fagus crenata Blume	o-f	20	39		
	ヤ	チ	ダ	モ	Fraxinus excelsissima Koidz.	a	26	47		
Ds	ヒ	ト	ツ	バ	カ	ヘ	テ	Acer distylum Sieb. et Zucc.	r	
	ア	カ	イ	タ	ヤ	A. mono Maxim var. Mayri Koidz.	r			
	ホ	ホ	ノ	キ	Magnolia obovata Thunb.	o				
	ウ	ハ	ミ	ヅ	ザ	タ	ラ	Prunus Grayana Maxim.	vr	
	モ	イ	ハ	ボ	ダ	イ	ジ	ユ	Tilia Miyabei Jack. var. yesoana Nakai	r
Sh	オ	ホ	バ	ク	ロ	モ	ジ	Benzoin membranaceum O. Kuntze	o	
	ツ	ノ	ハ	シ	バ	ミ	Corylus Sieboldiana Blume var. typica Nakai	o		
	コ	マ	ユ	ミ	Evonymus striata Loes.	o				
	ノ	リ	ウ	ツ	ギ	Hydrangea paniculata Sieb. var. floribunda Regel	r			
	コ	ヤ	ウ	ラ	ク	ツ	ツ	ジ	Menziesia pentandra Maxim.	o

1) Wilde, S. A. 1940. Classification of Gley soils for the purpose of forest management and reforestation. Ecology. XXI 34.

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	コミヤマカタバミ	Oxalis Acetosella L.	o		
	ムラサキヤシホツツジ	Rhododendron Albrechtii Maxim.	vr		
	チシマザサ	Sasa kurilensis Makino et Shibata var. genuina Nakai	f		
	ナナカマド	Sorbus commixta Hedl.	r		
	エゴノキ	Styrax japonicum Sieb. et Zucc.	vr		
	モイホダイシユ	Tilia Miyabei Jack. var. Yessoana Nakai	r		
G	イタヤカヘデ	Acer mono Maxim. var. eupictum Nakai	vr		
	ウリハダカヘデ	A. rufinerve Sieb. et Zucc.	vr		
	トリアシシヨウマ	Astilbe congesta Nakai	f		
	サルメンエビネ	Calanthe tricarinata Lindl.	r		
	オクノカンスゲ	Carex Marrowii Boott subsp. foliosissima Ohwi	va		
	ハヒイヌガヤ	Cephalotaxus nana Nakai	r		
	ツノハシバミ	Corylus Sieboldiana Blume var. typica Nakai	r		
	ナツトウダイ	Euphorbia Sieboldiana Morr. et Decne.	o		
	ゴトウブル	Hydrangea petiolaris Sieb. et Zucc. var. cordifolia Franch. et Sav.	r		
	サハアヂサキ	H. macrophylla DC. subsp. serrata Makino f. acuminata Makino et Nemoto	o		
	ハヒイヌツグ	Ilex radicans Nakai	f		
	ハリギリ	Kalopanax pictum Nakai var. typicum Nakai	vr		
	ミゾシダ	Leptogramme totta J. Sm.	a		
	オクイボタ	Ligustrum Tschonoskii Decne.	vr		
	ツタウルシ	Rhus Toxicodendron L. var. radicans Torr.	o		
	シシガシラ	Spicantopsis nipponica Nakai var. japonica Nakai	r		

D Dominant tree layer. Ds Subdominant tree layer.

Sh Shrub layer. G Ground flora.

* 植物名は根本莞爾、昭和11年(1936)前掲書による。

b) Profile 39 (PL. 65)

所在 青森県下北郡大畑町大字大畑字大尺山国有林 68 林班い小班

地形 宇曾利湖と大尺山の間平坦地。湖畔から約 250m 入ったところ。

海拔高 約 280m

植生 第77表(105-106頁)参照。なお、林相は写真59, 60 (PL. 25)に示す通りである。

土壌層断面

L		殆どない。
A	0-6cm	暗橙黄-橙鈍色(暗黄茶 Fuscous) ¹⁾ 。稍々 platy な crumb structure。泥炭の様相を示す。腐朽根による孔隙を認む。ヤチダモの根多数。
B	6-14cm	暗橙平色(蔞茶色 Hazel)。稍々 crumb structure。粘土を多量に含む。腐朽根による孔隙を認む。
A'	14-25cm	黒橙黄-橙濁色(黒蔞色 Bone Brown)。明橙-黄褐色(Pinkish Buff)の粘土の薄層を挟む根の周囲は暗橙黄-橙色(Umber Brown)。ミヅバセウ等の根が多い。泥炭の様相を示し腐朽根による孔隙を認む。
G ₁	25-37cm	明橙-黄鈍色(灰汁色 Drab Gray)。massive な粘土層。橙-黄鈍色(Drab)の部分は倒木その他の有機物の腐朽によつて着色したもの。腐朽根による孔隙を認む。
G ₂	37-50cm	全体として淡橙-黄鈍色(Light Drab)。精しく見れば橙-黄鈍色(Drab)と暗橙黄-橙色(Umber Brown)と白黄-橙平色(Pale Ochraceous-Buff)との混じた小礫の層。Umber Brown は根の周囲の鉄鞘。
G ₃	50cm+	上部は砂層。全体として橙-黄鈍色(Drab)。これも砂と鉄と腐植の色の混色。下部は浮石の小礫。全層を通じて根による孔隙があるが、G ₃ 層では特に黒色の有機物が埋充している。G ₃ 層に見出される腐朽木は非常に柔らかくスコップで容易に切れる。乾くと G ₁ , G ₂ , G ₃ の各層は極端に収縮する。

本土壤は湖畔のヤチダモ林のグライ土壌であるがヤチダモ林としても稍々特殊のものと考えられる。G₃層の下方に礫層のある点や各層の形態からみて、以前この箇所は湖底であつたものように考えられる。おそらく周囲から土壌が運積されて今日の状態になつたものである。

1) 風乾土の色。色は東京営林局、昭和18年(1943)前掲書による。

う。ミツバセウの根は G₁ 層にまで及んでいる。この土壤は Wilde¹⁾ 氏 の分類には厳密には当てはまらぬが Alpha-Gley に相当するものと思われる。

第75表、第76表はこの土壤の化学的及び物理的性質を示したものであるが、A層に微量ながら NO₃-N の認められることはA層が比較的 porous なためであろう。

Tab. 75. Profile 39 の化学的性質

Analyses of G-soil, *Fraxinus excelsissima* (Profile 39)

層位別 Horizon	A	B	A'	G ₁	G ₂	G ₃
pH (原土) Fresh soil	4.17	4.25	4.46	4.69	4.70	4.78
NH ₄ -N mg in 100 g	3.4	2.5	—	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100 g	0.6	0.0	—	—	—	—

Tab. 76. Profile 39 の物理的性質*

Physical properties of G-soil, *Fraxinus excelsissima* (Profile 39)

層位別 Horizon	A	B	A'	G ₁	G ₂	G ₃
採取時水分 Moisture content of fresh soil	77.22	78.86	78.94	77.30	69.32	59.52
"	90.72	95.59	94.21	98.38	98.43	93.07
容水量 Water-holding capacity	85.11	82.49	83.79	78.57	70.42	63.95
孔隙量 Porosity	89.3	85.6	89.2	78.8	72.4	68.1
最小容気量 Air capacity	4.2	3.1	5.4	0.2	2.0	4.1
容積重 Volume weight	20.1	31.9	20.2	52.6	72.7	84.5
根 Weight of roots in 400cc of soil	4.05	0.44	8.70	0.64	1.74	5.44

* 自然状態の土壤についての実験結果。

Determined by the use of soils in natural condition.

** 細土の占める容積に対する %

Expressed in percentage of the volume of fine soil.

*** 容水量に対する %

Expressed in percentage of the water-holding capacity.

1) Wilde, S. A. 1940. 前掲書。

Tab. 77. Profile 39 の植物群落組成*

Composition of Manchurian ash forest on G-soil (Profile 39)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm	
D	エゾハンノキ <i>Alnus japonica</i> Sieb. et Zucc. var. <i>arguta</i> Call.	f	20	32	
	ヤチダモ <i>Fraxinus excelsissima</i> Koidz.	a	24	42	
Ds	サハグルミ <i>Pterocarya rhoifolia</i> Sieb. et Zucc.	f			
Sh	ハヒイヌガヤ <i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	vr			
	マユミ <i>Evonymus sieboldianus</i> Blume	r			
	ノリウツギ <i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	o			
	ミゾシダ <i>Leptogramme totta</i> J. Sm.	r			
	オクイボタ <i>Ligustrum Tschonskii</i> Decne	vr			
	サハフタギ <i>Palura chinensis</i> Nakai var. <i>pilosa</i> Nakai	o			
	ウハミヅザクラ <i>Prunus Grayana</i> Maxim.	r			
	ニハトコ <i>Sambucus Sieboldiana</i> Blume var. <i>typica</i> Nakai	r			
	G	ハウチハカヘデ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	vr		
		オタトリカブト <i>Aconitum subcuneatum</i> Nakai	r		
エゾオホバセンキウ <i>Angelica refracta</i> Fr. Schw.		r			
イヌタバナ <i>Clinopodium Fauriei</i> Hara var. <i>japonicum</i> Hara		r			
オホイハアザミ <i>Cirsium Greatrexii</i> Miyabe et Kudo		vr			
ハウチヤクサウ <i>Disporum sessile</i> D. Don		vr			
ツシダ <i>Dryopteris crassirhizoma</i> Nakai		r			
ツルマサキ <i>Evonymus radicans</i> Sieb.		r			
ゴトウヅル <i>Hydrangea petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.		vr			
エゾアヂサキ <i>H. yesoensis</i> Koidz.		r			
イヌツゲ <i>Ilex crenata</i> Thunb. var. <i>typica</i> Loes. f. <i>genuina</i> Loes.		o			
ミヅバセウ <i>Lysichiton camtschaticense</i> Schott		o			
クサソテツ <i>Matteuccia Struthiopteris</i> Todaro		vr			

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	ヤマドリシダ	<i>Osmunda cinnamomea</i> L.	vr		
	フツキサウ	<i>Pachysandra terminalis</i> Sieb. et Zucc.	o		
	オホミゾソバ	<i>Persicaria Thunbergii</i> Gross. var. <i>stolonifera</i> Nakai	va		
	ツルキツネノボタン	<i>Ranunculus hakodensis</i> Nakai	r		
	ツルシキミ	<i>Skimmia repens</i> Nakai var. <i>typica</i> Makino	vr		
	アギスミレ	<i>Viola semilunaris</i> W. Beck.	r-o		

D Dominant tree layer. Ds Subdominant tree layer.

Sh Shrub layer. G Ground flora.

* 植物名は根本莞爾、昭和11年(1936)、前掲書による。

B ヒバ林の土壤

以上でブナ林に分布する各土壤型 (Soil Family Groups) について一応の記載をしたのであるが、ブナ林地帯に2大分布をしているヒバ林、スギ林においてこれらの土壤は如何なる現われ方をしているだろうか。又ヒバ、スギ等の特徴のある樹種の下でこれらの土壤は如何なる影響を受けているであろうか。以下少しくヒバ林、スギ林の土壤型の代表的のものを記載することにする。

1) BA 型土壤 乾性褐色森林土 (傾斜地型)

ヒバ林におけるA型土壤はブナ林の場合と全く同様な地形に現われる。土壤層断面の形態も両者間に何等異るところは認められない。かゝる土壤のヒバ林は林相が極めて貧弱で純粋なヒバ林というよりはむしろ闊葉樹林にヒバが点在すると見る方が適切なような場合が多いのである。従つて、そこに育つ植物もブナ林の場合と大差なくミヅナラ・ブナノキ・アカシデ・アヅキナシ・ヤマウルシ・ハクウンボク・ムシカリ・オホバクロモジ・ミヤマガマズミ・ハナヒリノキ・ウスノキ・アタシバ・チゴユリ・マヒヅルサウ等が普通に見受けられるものである。

Profile 57 はその一例である。この層断面は必ずしも標式的のものではない。

a) Profile 57 (写真 61, 62 PL. 26)

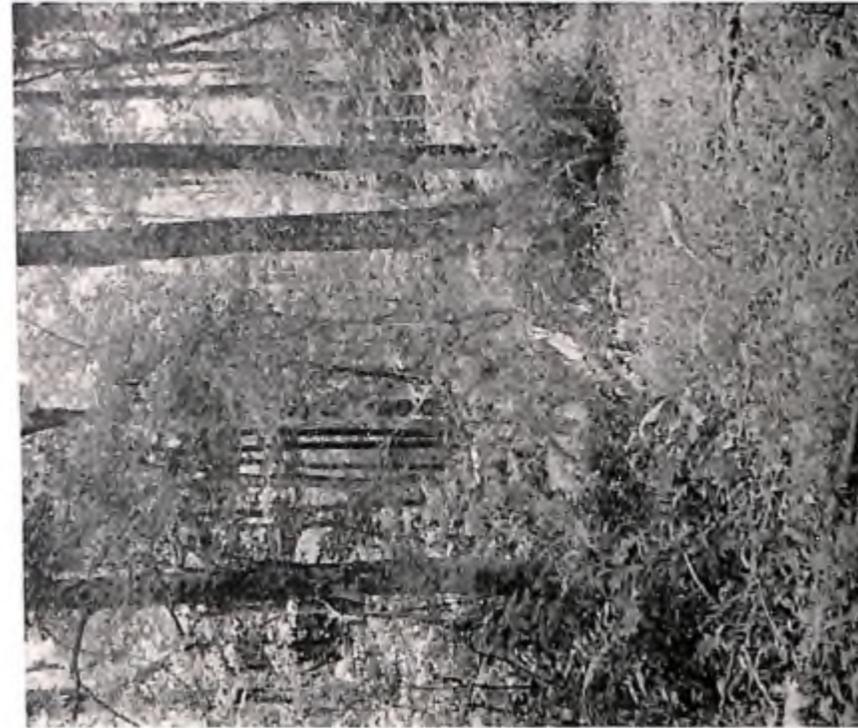
所在 青森県東津軽郡奥内村大字内真部字内真部山国有林 11 林班は小班の隣接地

地形 小尾根の南西面。

傾斜 30°

傾斜の方向 S 70° W

海拔高 230m



Phot. 60. Profile 39 設定地附近のヤチダモ林 (その2)
Another part of the same forest. *Lysichiton camtschaticense* in centre. Note the tree trunks covered with lichens.



Phot. 59. Profile 39 設定地附近のヤチダモ林 (その1)
Manchurian ash forest on G-soil (Profile 39) on the shore of Lake Usori. Shrub layer of *Hydrangea paniculata* var. *florifunda*, *Polygonum chinensis* var. *pilosum*, *Econymus Sieboldianus* etc. *Persicaria Thunbergii* var. *stolonifera*, *Dryopteris crassirhizoma*, *Lysichiton camtschaticense* and many other species are present in field layer.



Phot. 63. 同前の上部
Upper part of the same soil profile. Loose granular and nutty types of structure formed. Roots of trees well developed.



Phot. 61. Profile 57
Profile of BA-soil (Profile 57) of oak forest where Hiba arbor-vitae invades.

植生 第79表(108-110頁)参照。林相及び地床状態は写真 63, 64 (PL. 27) の示す通りである。

土壌層断面

- L 0-2cm 主として凋葉樹の落葉。
- F-H 2-3cm 赤褐色¹⁾。腐朽葉の細片に H の形態に近い crumb がまじる。孔隙多。細根多数。
- A₁ 3-15cm 暗褐色。一部 nutty 一部 loose granular structure。写真 65 (PL. 28) は nutty structure 形成中途の土壌の顕微鏡写真。溶脱作用を受けている。細根多数。外生菌根多数。殊に下層との境界において多数。
- B₁ 15-40cm 灰黄色。massive から nutty 又は loose granular structure に移行中途。写真 66 (PL. 28) は僅かに nutty structure が形成されようとしている状態を示す顕微鏡写真。全体が鉄に濃く染められている。根多数。
- B₂-C₁ 40-70cm 赤褐色。massive。写真 67 (PL. 28) はその顕微鏡写真。稍々緊密。石礫を含む。根多数。
- C₁ 70cm+ 暗赤褐色。massive。石礫稍々多数。根極少数。

この土壌は BA 型特有の loose granular の構造を呈しているが、全体としては nutty の構造が勝つているように見受けられる。このことはこの土壌が BA 型土壌の標式的のものに比して稍々湿性に傾いていることを示しているものと考えられる。第 79 表の植生を見ても同様のことが考えられるのである。

Profile 57 の pH 値及び炭素率は第 78 表の示す通りである。

Tab. 78. Profile 57 の化学的性質

Analyses of BA-soil, *Quercus crispula* (*Thujopsis dolabrata* var. *Hondai*) (Profile 57)

層位別 Horizon	F	A ₁	B ₁	B ₂
pH (原土) Fresh soil	4.86	4.84	5.06	5.14
C %	21.35	6.15	3.56	2.61
N %	1.28	0.39	—	—
C / N	16.7	15.8	—	—

1) 原土の色。

Tab. 79. Profile 57 の植物群落組成
Composition of oak forest on E_A-soil (Profile 57)

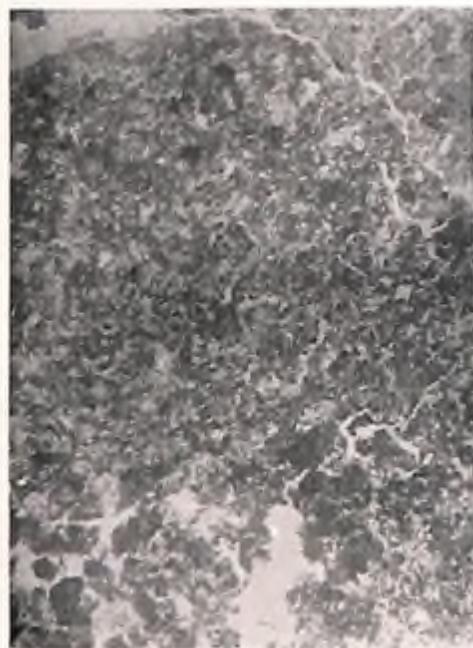
階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	ハウチハカヘテ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	vr		
	イタヤカヘテ	<i>A. mono</i> Maxim var. <i>eupictum</i> Nakai	vr		
	アカシテ	<i>Carpinus laxiflora</i> Blume	r		
	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	vr		
	ハリギリ	<i>Kalopanax pictum</i> Nakai var. <i>typicum</i> Nakai	vr	16	28
	ミヅナラ	<i>Quercus crispula</i> Blume	o-f	16	52
ハクウンボク	<i>Styrax obassia</i> Sieb. et Zucc.	r			
Ds	ハウチハカヘテ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	vr		
	イタヤカヘテ	<i>A. mono</i> Maxim. var. <i>eupictum</i> Nakai	vr		
	ヤマモミヂ	<i>A. ornatum</i> Carr. var. <i>Matsumurae</i> Koidz.	vr		
	アカシテ	<i>Carpinus laxiflora</i> Blume	vr		
	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	r		
	ブクキナシ	<i>Micromeles alnifolia</i> Koehne	vr		
	ミヅナラ	<i>Quercus crispula</i> Blume	r		
	ナナカマド	<i>Sorbus commixta</i> Hedl.	vr		
	ハクウンボク	<i>Styrax obassia</i> Sieb. et Zucc.	o		
ヒノキアスナロ	<i>Thujopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	vr			
Sh	ハウチハカヘテ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r		
	イタヤカヘテ	<i>A. mono</i> Maxim. var. <i>eupictum</i> Nakai	vr		
	ヤマモミヂ	<i>A. ornatum</i> Carr. <i>Matsumurae</i> Koidz.	vr		
	トチノキ	<i>Aesculus turbinata</i> Blume	vr		
	オホバクロモジ	<i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	o		
	ツノハシバミ	<i>Corylus Sieboldiana</i> Blume var. <i>typica</i> Nakai	vr		
	ツリバナ	<i>Evonymus oxyphyllus</i> Miq.	vr		
アヲダモ	<i>Fraxinus Sieboldiana</i> Blume	vr			



Phot. 64. Profile 57 設定地附近の地被植物
Ground flora of the same forest. *Viburnum furcatum*, *V. Wrightii* var. *typicum*, *Benzoin membranaceum*, *Aucuba japonica* var. *bovealis*, *Cephalotaxus nana*, *Rhus trichocarpa* etc.



Phot. 63. Profile 57 設定地附近の林相
A part of oak forest on E_A-soil (Profile 57) where *Hiba* arbor-vitae dominates. Note the crooked stems of *Hiba* arbor-vitae, *Benzoin membranaceum*, *Viburnum furcatum* and other species in the shrub layer.



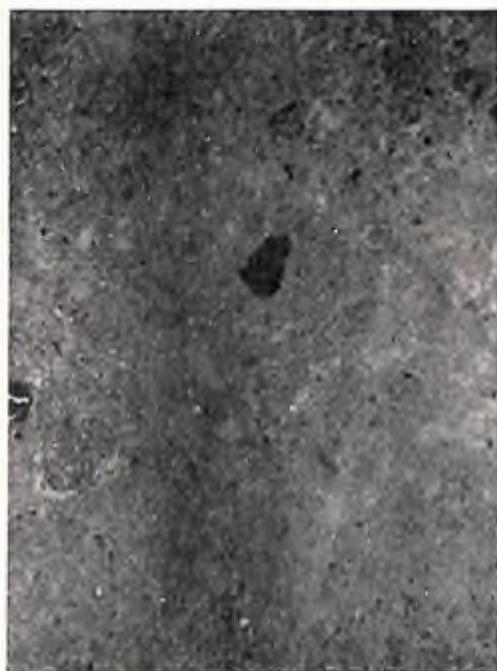
× ca. 60

Phot. 65. Profile 57 の A₁ 層
A₁ horizon of BA-soil (Profile 57).
Initial stage of nutty structure formation. Slightly bleached.



× ca. 60

Phot. 66. Profile 57 の B₁ 層
B₁ horizon of the same soil. Initial
stage of nutty structure formation.



× ca. 60

Phot. 67. Profile 57 の B₂-C₁ 層
B₂-C₁ horizon of the same soil. Massive.

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	ノリウツギ	<i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	vr		
	ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i> Miq.	vr		
	チマキザサ	<i>Sasa palmata</i> Nakai	lr		
	ナナカマド	<i>Sorbus commixta</i> Hedl.	vr		
	オヒコウ	<i>Ulmus laciniata</i> Mayr	vr		
	ヒノキアスナロ	<i>Thujopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	r		
	ムシカリ	<i>Viburnum furcatum</i> Blume	o		
	ミヤマガマズミ	<i>V. Wrightii</i> Miq. var. <i>typicum</i> Nakai	vr		
Gh	イタヤカヘテ	<i>Acer mono</i> Maxim. var. <i>eupictum</i> Nakai	r		
	ヒロハテンナンシヤウ	<i>Arisaema robustum</i> Nakai	vr		
	トリアシシヨウマ	<i>Astilbe congesta</i> Nakai	lr		
	ヒメアヲキ	<i>Aucuba japonica</i> Thunb. var. <i>borealis</i> Miyabe	o		
	オホバクロモシ	<i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze.	r		
	ハヒイヌガヤ	<i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	o		
	カラスシキミ	<i>Daphne Miyabeana</i> Makino	vr		
	ミヤマイタチシダ	<i>Dryopteris remotissim</i> Koidz.	vr		
	アヲダモ	<i>Fraxinus Sieboldiana</i> Blume	r		
	ノリウツギ	<i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	vr		
	アキタブキ	<i>Petasites amplus</i> Kitamura	vr		
	ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i> Miq.	r		
	ツルシキミ	<i>Skimmia repens</i> Nakai var. <i>typica</i> Makino	vr		
	アキノキリンサウ	<i>Solidago Virgaurea</i> L. var. <i>asiatica</i> Nakai	vr		
	ナナカマド	<i>Sorbus commixta</i> Hedl.	r		
	キブシ	<i>Stachyurus praecox</i> Sieb. et Zucc.	vr		
	オヒコウ	<i>Ulmus laciniata</i> Mayr	vr		
	ムシカリ	<i>Viburnum furcatum</i> Blume	r		
	ミヤマガマズミ	<i>V. Wrightii</i> Miq. var. <i>typicum</i> Nakai	o		

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
G1	ハクチハカヘテ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r		
	カンスグ	<i>Carex Morrowii</i> Boott.	o		
	ツルリンダウ	<i>Crawfordia japonica</i> Sieb. et Zucc.	vr		
	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	vr		
	アヲダモ	<i>Fraxinus Siebodiana</i> Blume	r		
	イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i> Thunb. var. <i>typica</i> Loes. f. <i>genuina</i> Loes.	r		
	ホソバタウゲシバ	<i>Lycopodium serratum</i> Thunb. var. <i>Thunbergii</i> Makino	vr		
	チシマザクラ	<i>Prunus nipponica</i> Matsum. var. <i>kurilensis</i> Wils.	vr		
	ミヅナラ	<i>Quercus crispula</i> Blume	vr		
	ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i> Miq.	r		
	イハガラミ	<i>Schizophragma hydrangeoides</i> Sieb. et Zucc.	r		
	シシガシラ	<i>Spicantopsis nipponica</i> Nakai var. <i>japonica</i> Nakai	vr		
	ハクウンボク	<i>Styrax obassia</i> Sieb. et Zucc.	vr		
	テリハタチツボスミレ	<i>Viola Faurieana</i> W. Beck.	vr		
タチツボスミレ	<i>V. grypceras</i> A. Gray	vr			

DDominant tree layer. Ds.....Subdominant tree layer.
 Sh.....Shrub layer. Gh.....Ground flora (high).
 G.l.....Ground flora (low).

* 植物名は根本莞爾. 昭和11年(1936). 前掲書による。

次にヒバ林の BA 型土壤の一例を国有林野森林土壤調査の山谷氏の復命書¹⁾ から再録することにする。層断面は第 11 図の示す通りである。

b) Profile (5) (第 11 図)

所在 青森県北津軽郡金木営林署喜良市経営区(小田川国有林 38 林班に小班)
 地形 狭い峯の背部。
 海拔高 120m
 植生 第 82 表(112-113 頁) 参照。疎開したブナノキ・ミヅナラ林の下に矮生灌木状のヒバが乾性灌木類とともに成育している。

1) 山谷孝一, 昭和 24 年(1949 b). 昭和 23 年度喜良市経営区土壤調査復命書,

土壤層断面

F	2-3cm ¹⁾	乾燥したヒバ腐葉層。
H-A	2-3cm	赤紫色。乾燥し、菌糸の臭はなはだしい腐植層。
A-B ₁	5-6cm	暗灰黄色。砂質。loose granular structure。菌糸の混入はなはだしく灰色を呈する。
B ₁	5-10cm	灰黄色。granular structure。砂質。幾分菌糸混入。
B ₂	10-20cm	暗黄色。弱度の nutty structure。砂土。
C ₁	20-25cm	暗黄色。未風化。黄色砂質斑。
C ₂	55cm+	灰黄色に淡赤褐色斑。凝灰岩の未風化部。

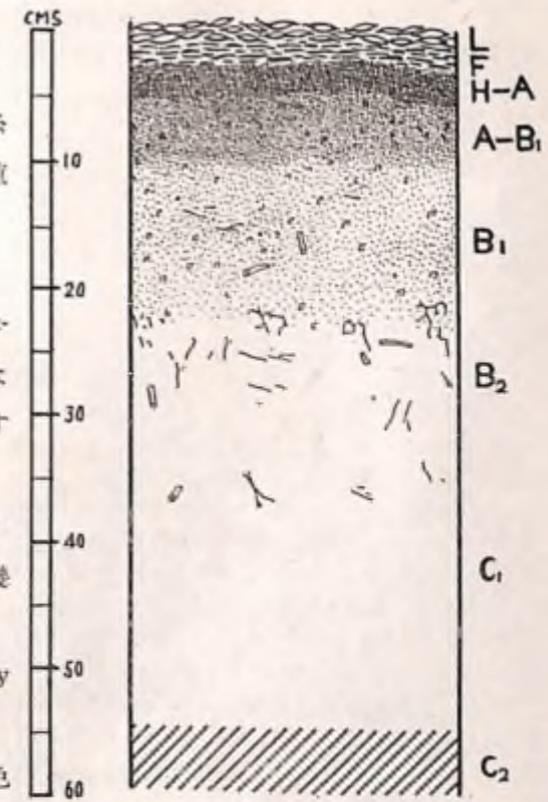


Fig. 11. Profile (5) の層断面図
 Profile (5). Schematically presented from the report of Yamaya.

本土壤の化学的及び物理的性質は次の表の通りである。

Tab. 80. Profile (5) の化学的性質
 Analyses of BA-soil, *Thujaopsis dolabrata* var. *Hondai* [Profile (5)]
 (After Yamaya, data as yet unpublished)

層位 Horizon	別	H-A	A-B ₁	B ₁	B ₂
反応 Soil reaction	pH*	5.2	5.0	5.0	5.4
	置換酸度... Exch. acidity	—	14.80	24.00	5.25
腐植 Humus	植 %	59.61**	65.26	10.12	5.71
灼熱損量 % Loss on ignition	87.65	28.89	—	—
置換性 Ca (m.e. / 100g) Exch. Ca	—	0.13	0.09	0.07

* 比色法による。
 Determined colorimetrically.

** Tiurin 氏法によつたために過少の値となり灼熱損量と矛盾することとなつたと思われる。
 Determined after Tiurin.

1) 層自身の厚さを示した数字で、地表からの深さではない。

Tab. 81. Profile (5) の物理的性質*

Physical properties of BA-soil, *Thujaopsis dolabrata* var. *Hondai* (Profile (5))
(After Yamaya, data as yet unpublished)

層位別 Horizon	H-A**	A-B ₁ **	B ₁ **	B ₂
採取時水分.....%* Moisture content of fresh soil	25.4	22.3	22.9	27.5
容水量.....%*** Water-holding capacity	77.3	23.2	27.7	38.4
孔隙量.....%*** Porosity	88.5	78.1	68.2	70.2
最小容気量.....%*** Air capacity	12.7	70.3	59.4	45.3

- * 自然状態の土壌についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.
- ** 充填による採取
Soils were put into tubes using the scoop.
- *** 採取時容積に対する%
Expressed in percentage of the volume of fresh soil.

Tab. 82. Profile (5) の植物群落組成*

Composition of beech-oak forest on BA-soil (Profile (5))

種名 Species	被度 Cover degree
ゴンセツ <i>Acanthopanax sciadophylloides</i> Franch. et Sav.	1
ハウチハカヘテ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	2
アカイタヤ <i>Acer mono</i> Maxim. var. <i>Mayri</i> Koidz.	1
ヒメアヲキ <i>Aucuba japonica</i> Thunb. var. <i>borealis</i> Miyabe	1
オホバクロモジ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	3
カンスゲ <i>Carex Morrowii</i> Boott	2
ツノハシバミ <i>Corylus Sieboldiana</i> Blume var. <i>typica</i> Nakai	2
エゾユヅリハ <i>Daphniphyllum humile</i> Maxim.	1
チゴユリ <i>Disporum smilacinum</i> A. Gray	1
ツリバナ <i>Evonymus oxyphyllus</i> Miq.	1
コマユミ <i>E. striata</i> Loes.	1
アラゲアヲダモ <i>Fraxinus sambucina</i> Koidz. var. <i>pubescens</i> Nakai	2-
ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	4
アケシバ <i>Hugeria japonica</i> Nakai	3
イヌツゲ <i>Ilex crenata</i> Thunb. var. <i>typica</i> Loes. f. <i>genuina</i> Loes.	2-
ヒメモチ <i>I. leucoclada</i> Makino	4

種名 Species	被度 Cover degree
ツルツゲ <i>Ilex rugosa</i> Fr. Schm.	1
ハナヒリノキ <i>Leucothoe Grayana</i> Maxim. var. <i>intermedia</i> H. de Boiss.	5
ホホノキ <i>Magnolia obovata</i> Thunb.	1
マヒザルサウ <i>Maj-nthemum dilatatum</i> Nels. et Macbr.	3
アヅキナシ <i>Micromeles alnifolia</i> Koehne	3
ジンエフイチヤクサウ <i>Pirola renifolia</i> Maxim.	3
ウハミザザクラ <i>Prunus Grayana</i> Maxim.	2-
ワラビ <i>Pteridium aquilinum</i> Kuhn. var. <i>jap nicum</i> Nakai	2
ミヅナラ <i>Quercus crispula</i> Blume	2
コナラ <i>Q. serrata</i> Thunb.	3
ヤマウルシ <i>Rhus trichocarpa</i> Miq.	3
チマキザサ <i>Sasa palmata</i> Nakai	2
ツルシキミ <i>Skimmia repens</i> Nakai var. <i>typica</i> Makino	3
ナナカマド <i>Sorbus commixta</i> Hedl.	2
ヒノキアスナロ <i>Thujaopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	4
ホツツジ <i>Tripetaleia paniculata</i> Sieb. et Zucc.	2
ナツハセ <i>Vaccinium Oldhami</i> Miq.	1
ウスノキ <i>V. Usunoki</i> Nakai	4
ムシカリ <i>Viburnum furcatum</i> Blume	3
ミヤマガマズミ <i>V. Wrightii</i> Miq. var. <i>typicum</i> Nakai	4

* 植物名は根本莞爾, 昭和11年(1936)前掲書による。

2) BB型土壌……乾性褐色森林土(緩斜地型)

ヒバ林のBB型土壌は筆者の調査では際会しなかつたのであるが、偶々山谷氏の復命を受けたのでここに記載する。ヒバ林のBB型土壌も土壌層断面の形態、出現する地形等はブナ林のそれと相似しているが、ヒバ林の場合は鬱閉度が強いために地床植物がブナ林の場合よりも適潤、陰性に傾き、植物の種類・数量も減少する。しかしながら所謂湿性の植物は見受けられない。

a) Profile 4 (第12図)

所在 青森県北津軽郡金木管林署喜良市経営区(喜良市山園有林54林班は小班)

1) 山谷孝一, 昭和24年(1949b)前掲書。

地形 峯の背部。

海拔高 200m

植生 第86表(116頁)参照。ヒバの幼木の極めて密な林分。林地に残存する潤葉樹の伐根及び大径級解体木等から推定すると潤葉樹を混交する複層林が頻りに伐採されて現在の林相を呈していると思われる。

土壤層断面

F	2cm ¹⁾	ヒバの腐朽葉。板状に剝離する。
H	1-2cm	紫黒色。幾分A層の crumb dust ²⁾ がまじる。
A	4-5cm	紫黒色。 crumb dust。極めて粗鬆。
B	8-33cm	暗褐色。 loose granular structure。
C	25cm+	黄褐色。砂質。堅。根による割目がある。

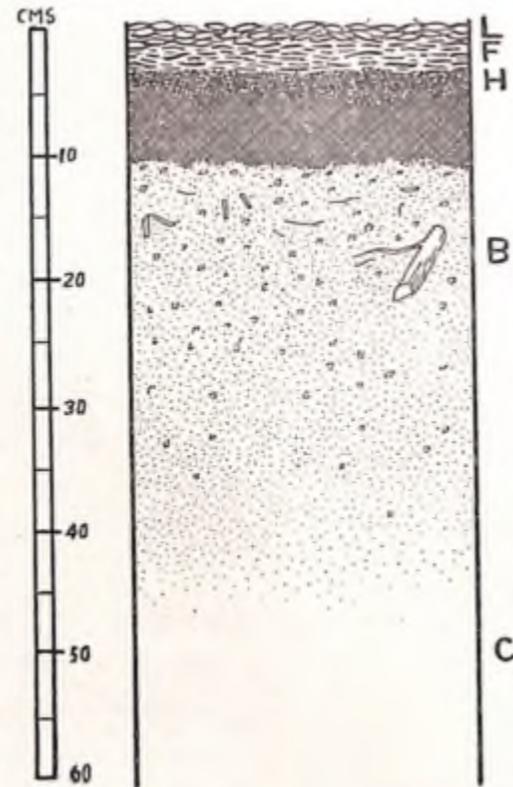


Fig. 12. Profile (4) の層断面図
Profile (4). Schematically presented from the report of Yamaya.

本土壤の化学的及び物理的性質は次表の通りである。

Tab. 83. Profile (4) の化学的性質

Analyses of B_B-soil, *Thujaopsis dolabrata* var. *Hondai* (Profile (4))
(After Yamaya, data as yet unpublished)

層位別 Horizon	H	A	B	C
反 応 Soil reaction	pH [#] 5.2	5.8	6.2	6.4
	置換酸度... Exch. acidity	—	24.20	5.00
腐 植 Humus	% ^{**} 84.01	34.47	11.24	3.93
灼熱損量 Loss on ignition	%..... 97.06	48.33	—	—
置換性 Ca Exch. Ca	(m.e. / 100g).... —	0.08	0.07	—

* 比色法による。
Determined colorimetrically.

** Tiurin 氏法による。
Determined after Tiurin.

1) 層自身の厚さを示した数字で、地表からの深さではない。

2) Clarke G. R. 1941. 前掲書参照。

Tab. 84. Profile (4) の化学組成*

Composition of B_B-soil, *Thujaopsis dolabrata* var. *Hondai* (Profile (4))
(After Yamaya, data as yet unpublished)

層位別 Horizon	A	B
SiO ₂ %	8.61	12.02
Fe ₂ O ₃ %	4.43	5.81
Al ₂ O ₃ %	1.78	3.64
SiO ₂ / R ₂ O ₃	3.17	2.78
SiO ₂ / Al ₂ O ₃	8.20	5.60
SiO ₂ / Fe ₂ O ₃	5.16	5.50

* 熱鹽酸可分解分

Soluble in hot 1.15 sp. gr. HCl, 1 hour, 1: 30.

Tab. 85. Profile (4) の物理的性質*

Physical properties of B_B-soil, *Thujaopsis dolabrata* var. *Hondai* (Profile (4))
(After Yamaya, data as yet unpublished)

層位別 Horizon	H**	A**	B	C
採取時水分..... % ^{***} Moisture content of fresh soil	56.8	35.2	30.8	40.1
容水量..... % ^{***} Water-holding capacity	76.2	52.1	38.6	54.5
孔隙量..... % ^{***} Porosity	79.2	78.7	76.4	54.9
最小容気量..... % ^{***} Air capacity	3.0	26.6	37.6	0.4

* 自然状態の土壤についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.

** 充填による採取
Soils were put into tubes using the scoop.

*** 採取時容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fresh soil.

B_B 型土壤として比較的 pH 値の大きいのは比色法によつたためである。以上3表を見るとこの土壤の性質は可なり良く表わされているように思われる。

Tab. 86. Profile (4) の植物群落組成*
Composition of Hiba arbor-vitae forest on B_n-soil (Profile (4))

種名	Species	被度
		Cover degree
ハウチハカヘデ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	1
ヒメアツキ	<i>Aucuba japonica</i> Thunb. var. <i>borealis</i> Miyabe	4
オホバクロモジ	<i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	2
カンスゲ	<i>Carex Morrowii</i> Boott	1
ク	<i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc.	1
ハヒイヌガヤ	<i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	2
ツリバナ	<i>Evonymus oxyphyllus</i> Miq.	1-
ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	1-
ノリウツギ	<i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	1
ゴトウヅル	<i>H. petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	1
ヒメモチ	<i>Ilex leucoclada</i> Makino	3
ツルアリドホシ	<i>Mitchella repens</i> L. var. <i>undulata</i> Makino	1-
ミヅナラ	<i>Quercus crispula</i> Blume	1
ツタウルシ	<i>Rhus Toxicodendron</i> L. var. <i>radicans</i> Torr.	1
ヒノキアスナロ	<i>Thujopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	5
ムシカリ	<i>Viburnum furcatum</i> Blume	1-

* 植物名は根本莞爾. 昭和11年(1936). 前掲書による。

3) Bc 型土壤……弱乾性褐色森林土

筆者の調査においても, 山谷¹⁾氏の津軽, 下北両半島の調査においてもヒバ林では Bc 型土壤は発見されていない。

4) Bd 型土壤……適潤性褐色森林土

ヒバ林では P_{Dn} 型及び P_{Dn} 型土壤が特に注意され, これに関する報告は従来も見受けられるが²⁾, Bd 型土壤の分布も必ずしも狭くない。この土壤は東又は北に面する斜面とか平坦地に現われる。特別な指標植物の認められないことはブナ林の Bd 型土壤の場合と同様である。オホバクロモジ・ゴトウヅル・シノブカグマ・ミヤマイトチシダ等が普通に見受けられる植物である。

1) 山谷孝一, 昭和24年(1949 a). 恐山岳林におけるヒバ林土壤の形態について. 日. 林. 誌. 31. 14; 山谷孝一, 昭和24年(1949 b). 前掲書。

2) 大政正隆, 昭和15年(1940). 前掲書; 川島録郎, 永田正直, 陶山源一郎, 昭和16年(1941). 前掲書; 宮崎榊, 昭和17年(1942). 前掲書参照。

次にこの土壤の一例として Profile 42 について説明を加えることにする。

a) Profile 42 (PL. 66)

所在 青森県下北郡川内町大字川内字板家戸山国有林174林班い小斑

地形 東南に面する斜面の上部。

傾斜 30°

傾斜の方向 N 55° E

海拔高 260m

植生 第89表(119-120頁)参照。林相は写真68(PL. 29)の示す通りである。

土壤層断面

L	0-2cm	ブナノキ及びヒバの落葉。
H	2-8cm	黒橙黄-橙濁色(黒蒸色 Bone Brown) ¹⁾ 。crumb structure, ヒバ・ブナノキ等の細根多。Root duff 又は matted mor ²⁾ の形態を示す。
A ₁	8-11cm	上部約2cm 崩土を蔽つた形跡を認む。濃橙-黄濁色(茶染 Buffy Brown)。下部は黒橙-黄濁色(Clove Brown)。crumb structure。細根多。根若しくは小動物によると思われる孔を認む。
A ₂	11-22cm	暗黄-橙褐色(煤竹色 Snuff Brown)。granular structure。根及び根による孔多。幾分崩土の形跡あり。
B ₁	22-35cm	淡黄(乃至黄)-黄褐色(Cinnamon- Buff 乃至 Clay Color)の部分と暗黄-橙褐色(煤竹色 Snuff Brown)の部分斑状。後者は nutty structure の特殊の構造土。これは腐植の供給と根による水分の脱取によつて生成されたものと思われる。礫及び根多。
B ₂	35cm+	明橙-黄褐色(Pinkish Buff)。massive, 粘質。割目多。根は稀。

本土壤はブナ林の Bd 型土壤に匹敵するものである。この土壤の調査地は Profile 41 (P_{Dn} 型)の調査地と溪谷をはさんで相対する斜面である。同じ峯でこの斜面と反対側の傾斜面にも P_{Dn} 型土壤が現われている。このことはヒバ林土壤が微地形によつて Bd 型から P_{Dn} 型に移行する良い例を示すものである。本土壤の B₂ 層には割目が発達しているが, これによつて見

1) 風乾土の色。色は東京営林局, 昭和18年(1943). 前掲書による。

2) Heiberg, S. O. and Chandler, R. F. 1941. 前掲書参照。

れば本土壤でも深部では乾燥時期には樹体を通じてある程度の乾燥が行われるものと考えられる。

Profile 42 の化学的及び物理的性質は第87表及び第88表の示す通りである。

Tab. 87. Profile 42 の化学的性質
Analyses of Bu-soil, *Thujaopsis dolabrata* var. *Hondai* (Profile 42)

層位別 Horizon	H	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	B ₃
pH (原土)..... Fresh soil	4.26	3.88	4.53	4.78	4.52	4.76
NH ₄ -N mg in 100 g.....	2.3	1.1	—	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100 g.....	0.5	0.5	—	—	—	—

Tab. 88. Profile 42 の物理的性質*
Physical properties of Bu-soil, *Thujaopsis dorabrata* var. *Hondai* (Profile 42)

層位別 Horizon	H-A ₁ **	A ₂	B ₁	B ₂	B ₃
採取時水分.....%*** Moisture content of fresh soil	46.06	57.76	60.96	60.05	58.35
〃.....%****	65.68	87.55	85.25	90.49	92.69
容水量.....%*** Water-holding capacity	70.12	65.98	71.51	64.93	62.95
孔隙量.....%*** Porosity	88.6	83.3	75.1	65.2	64.6
最小容気量.....%*** Air capacity	18.5	17.3	3.6	0.3	1.6
容積重..... Volume weight	20.7	39.1	62.0	90.6	92.8

* 自然状態の土壤についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.
** 採取円筒に H, A 両層を別々に採取することが困難なため両層にまたがって採取した。
Because of the difficulty of sampling H layer and A horizon separately, both were taken in one tube.
*** 細土の占める容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fine soil.
**** 容水量に対する %
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

これ等の表を Profile 41 の表 (129 頁) と比較すると B_D 型土壤と P_{DII} 型土壤との差が認められて興味が深い。即ち Profile 42 は Profile 41 に比して pH 値は比較的大である。又最小容気量も大きく、土壤が多少 porous になっていることを示している。採取時水分は反

対に Profile 41 の方が大であるが、これは次章で述べるように腐植の形態の相違によるものと思われる。NO₃-N は両 profile 共に認められる。しかしながら Profile 41 の方が僅ではあるが多い。このことは既に屢々言及したように酸性の方が少ないという従来の観念と矛盾するものである。

Tab. 89. Profile 42 の植物群落組成*
Composition of Hiba arbor-vitae forest on Bu-soil (Profile 42)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance
D	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	r
	ホホノキ <i>Magnolia obovata</i> Thunb.	r
	ヒノキアスナロ <i>Thujaopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	va
Ds	ヒノキアスナロ <i>Thujaopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	a
G	アカイダヤ <i>Acer mono</i> Maxim. var. <i>Mayri</i> Koidz.	r
	ミネカヘテ <i>A. Tschonoskii</i> Maxim.	r
	サルナシ <i>Actinidia arguta</i> Planch.	o
	オホバタロモジ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	f
	ツルウメモドキ <i>Celastrus articulatus</i> Thunb.	r
	ハヒイヌガヤ <i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	r
	ミヅキ <i>Cornus controversa</i> Hemsl.	o
	シノブカグマ <i>Dryopteris mutica</i> C. Chr.	a
	ミヤマイトチシダ <i>D. remotissima</i> Koidz.	f
	ハリブキ <i>Echinopanax japonicum</i> Nakai	r
	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	f
	ゴトウヅル <i>Hydrangea petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	va
	コケシノブ <i>Hymenophyllum Wrigtii</i> Bosch	o
	イヌツゲ <i>Ilex crenata</i> Thunb. var. <i>typica</i> Loes. f. <i>genuina</i> Loes.	r
	ハリギリ <i>Kalopanax pictum</i> Nakai var. <i>typicum</i> Nakai	r
	ヤマソテツ <i>Plagiogyria Matsumuraeana</i> Makino	a
	ミヅナラ <i>Quercus crispula</i> Blume	r
ツタウルシ <i>Rhus Toxicodendron</i> L. var. <i>radicans</i> Torr.	r	
ヒノキアスナロ <i>Thujaopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	r	

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance
	ヤマブドウ	<i>Vitis amurensis</i> Rupr. var. <i>Coignetii</i> Nakai	r

D Dominant tree layer. Ds Subdominant tree layer.
 Sh Shrub layer. G Ground flora.
 植物名は根本莞爾、昭和11年(1936)、前掲書による。

5) **Be 型土壤** 弱湿性褐色森林土

ヒバ林においては **Be 型土壤** は必ずしも稀な存在ではない。ヒバの生育は却つてかゝる土壤型において旺盛である。但し太い枝が下部まで着いているから樹型は利用上好ましいものではない。この土壤は東又は北に偏した斜面の下方又は平坦地に分布する土壤である。この土壤の層断面の形態的特徴は分解した有機物を比較的少量に含有すること(若しも土壤が安定して緊密な場合は表層に有機物 **crumb** が発達するが土壤中に有機物の浸透すことは少い)、**F 層** が殆ど見受けられないこと等ブナ林における **Be 型土壤** の特徴と全く換を一にしている。

かかる土壤型に繁茂する植物にはハヒスガヤ・ヒメアヲキ・ミゾシダ・ヲシダ・リヤウメシダ・スミレサイシン等がある。又ヒバの間にトチノキ・ミヅキ等が点在する場合が多い。

Profile 56 は **Be 型土壤** の代表的のものである。

a) **Profile 56 (PL. 67)**

所在 青森県東津軽郡奥内村大字内真部字内真部山国有林 11 林班ほ小班
 地形 南東に面した斜面の下方で、**BA 型土壤** の Profile 57 の調査地とは同じ小峯の反対側の斜面になつている。
 傾斜 25°
 傾斜の方向 S 40° E
 海拔高 220m
 植生 第91表(121-123頁)参照。なお、林相は写真 69 (PL. 29) の示す通りである。
 土壤層断面

L	0-1cm	主としてヒバの落葉。
H	1-2cm	暗橙黄-橙濁色(茶褐色 Natal Brown) ¹⁾ 。crumb structure。顕微鏡下にも可なり大きな crumb を認む。細根多。
A	2-11cm	黒橙-黄濁色(Clove Brown)。不完全な granular structure。

1) 風乾土の色。色は東京営林局、昭和18年(1943)、前掲書による。



Phot. 69. Profile 56 設定地附近のヒバ林
 Mature Hiba arbor-vitae forest on **Be**-soil (Profile 56).
 The field layer here is mostly ferns (*Polystichum aculeatum* var. *retroso-paleaceum*, *P. Standishii*, *Dryopteris crassirhizoma*, *Ptiliopteris triptera* etc.)



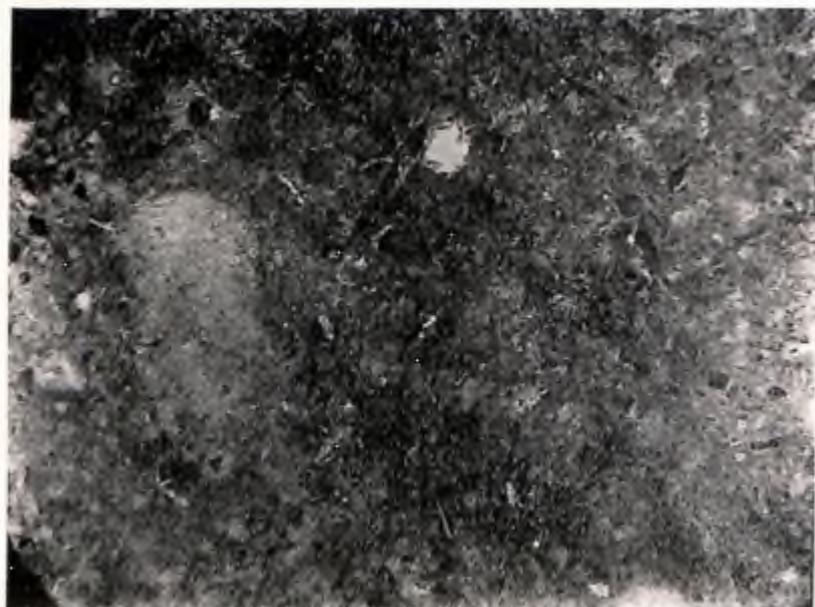
Phot. 68. Profile 42 設定地附近のヒバ林
 Mature Hiba arbor-vitae forest on **B0**-soil (Profile 42).
 Shrub layer is almost absent.



×ca. 80

Phot. 70. Profile 56 の A 層

A horizon of BE-soil (Profile 56). Aggregates of micro-crumbs.



×ca. 80

Phot. 71. Profile 56 の B₁ 層

B₁ horizon of the same soil. Massive.

顕微鏡下では雲架状不定形粒より成る密な団粒。割れによる構造が出来かけている (写真 70 PL. 30)。細根多。

- A-B₁ 11-29cm 暗橙-黄褐色 (糊茶色 Saccardo's Umber)。massive。細根及びその腐朽したものを認む。
- B₁ 29cm+ 明黄橙-黄褐色 (Cream-Buff)。massive。写真 71 (PL. 30) はその顕微鏡写真。この層の厚さ 45-50cm あり。根多少。岩屑をまじえる。

本土壤はヒバ林土壌としては寧ろ稍々温性に偏するものである。この土壤が BA 型土壤の Profile 57 の調査地と同一峯の反対側に現われることはかかる土壤型の生成機構を解明する一つの鍵として興味のある事実である。このことについては次章において論及したい。尙この土壤は Profile 57 と同一小峯に属する以上 Profile 57 の場合のように極端に乾燥することはないとしても、樹木を通じてか、あるいは直接地表面から乾燥時期に多少の乾燥を受けることは免れ得ないと思われる。土壤内部に割目が多く、腐植の汚染で市松模様式の斑紋の出来ている点はこの事実を示すものということが出来るであろう。

第 90 表は Profile 56 の pH 値と炭素率を示したものである。

Tab. 90. Profile 56 の化学的性質

Analyses of BE-soil, *Thujopsis dolabrata* var. *Hondai* (Profile 56)

層位別 Horizon	H	A	A-B ₁	B ₁
pH (原土) Fresh soil	6.02	5.77	6.15	5.85
C %	42.62	14.66	2.09	1.06
N %	1.91	1.07	—	—
C / N	22.3	13.7	—	—

Tab. 91. Profile 56 の植物群落組成*

Composition of Hiba arbor-vitae forest on BE-soil (Profile 56)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	ミヅナラ <i>Quercus crispula</i> Blume	vr		
	ヒノキアスナロ <i>Thujopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	a	25	44
Ds	ハウチハカヘテ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	vr		

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	トチノキ <i>Aesculus turbinata</i> Blume	r		
	ミヅキ <i>Cornus controversa</i> Hemsl.	vr		
	ヤマグラハ <i>Morus bombycis</i> Koidz.	vr		
Sh	ハヒイヌガヤ <i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	r		
	ツリバナ <i>Evonymus oxyphyllus</i> Miq.	vr		
	ウリノキ <i>Marlea macrophylla</i> Sieb. et Zucc. var. <i>trilobata</i> Nakai	vr		
	オヒコウ <i>Ulmus laciniata</i> Mayr	vr		
Gh	ハウチハカヘテ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r		
	ヒメアヲキ <i>Aucuba japonica</i> Thunb. var. <i>borealis</i> Miyabe	r		
	オホバクロモジ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	vr		
	オホカニカウモリ <i>Cacalia niko-montana</i> Matsum.	vr		
	ツルウメモドキ <i>Celastrus articulatus</i> Thunb.	vr		
	ヲシダ <i>Dryopteris crassirhizoma</i> Nakai	o		
	ウリノキ <i>Marlea macrophylla</i> Sieb. et Zucc. var. <i>trilobata</i> Nakai	vr		
	サカゲキノ <i>Polystichum aculeatum</i> Schott var. <i>retroso-paleaceum</i> Kodama	o		
	ジフモンシダ <i>P. tripterum</i> Presl.	r		
	リヤウメンシダ <i>P. Standishii</i> C. Chr.	a		
Gl	ヒメアヲキ* <i>Aucuba japonica</i> Thunb. var. <i>borealis</i> Miyabe	vr		
	カンスゲ <i>Carex Morrowii</i> Boott.	vr		
	ハヒイヌガヤ <i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	vr		
	フタリシヅカ <i>Chloranthus serratus</i> Roem. et Sch.	vr		
	ビンバフカヅラ <i>Cissus japonica</i> Willd.	vr		
	ツバメオモト <i>Clintonia udensis</i> Trautv. et Mey.	vr		
	イハガネセンマイ <i>Coniogramme fraxinea</i> Diels	vr		
	ツルリンダウ <i>Crawfordia japonica</i> Sieb. et Zucc.	r		
	チゴユリ <i>Disporum smilacinum</i> A. Gray	vr		
	ウハバミサウ <i>Elatostema umbellatum</i> Blume var. <i>majus</i> Maxim.	f		

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	**キククルマムヅラ <i>Galium trifloriforme</i> Komarov.	vr		
	ゴトウヅル <i>Hydrangea petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	r		
	ムカゴイラクサ <i>Laportea bulbifera</i> Wedd.	vr		
	ミゾシダ <i>Leptogramme totta</i> J. Sm.	r		
	ウリノキ <i>Marlea macrophylla</i> Sieb. et Zucc. var. <i>trilobata</i> Nakai	vr		
	ツクバネサウ <i>Paris tetraphylla</i> A. Gray	vr		
	コタニワタリ <i>Phyllitis scolopendrium</i> Newm.	vr		
	リヤウメンシダ <i>Polystichum Standishii</i> C. Chr.	r		
	サハハコベ <i>Stellaria diversiflora</i> Maxim.	vr		
	タチツボスミレ <i>Viola grypoceras</i> A. Gray	vr		
	スミレサイシン <i>V. vaginata</i> Maxim.	o-f		

DDominant tree layer. DsSubdominant tree layer.

ShShrub layer.

GhGround flora (high).

GlGround flora (low).

* 植物名は根本覚書. 昭和11年(1939). 前掲書による.

** 本田正次. 昭和14年(1939). 前掲書による.

6) B_F 型土壤.....湿性褐色森林土

この土壤はブナ林の B_F 型土壤と同様に溪流沿いの平坦地に現われる。従つて洪氾堆積地帯等に分布する土壤である。大雨若しくは長雨のとき、あるいは、融雪時期には相当湛水することもあると考えられるが、過剰な水分は比較的速かに流去するためにグライ層は比較的深く、若し現われるとしても Wilde¹⁾ 氏の Gamma gley soils か稀に Beta gley soils の程度である。土壤層断面の形態はブナ林の B_F 型土壤に準じ、F層が欠除し、H層若しくはA層が発達する。土壤が安定し緊密な粘土質土壤が生成される場合は B_E 型土壤の場合と同様に土壤中に有機物の浸透することは比較的少い。

B_F 型土壤のヒバ林にはサハグルミが混生することが多い。地床植物にはブナ林の場合と同様にトチバニンジン・ウハバミサウ・ミゾシダ・ヲシダ・リヤウメンシダ・ジフモンシダ等が普通に見受けられる。

次にこの土壤の一例として山谷氏の復命書²⁾ から再録する。

a) Profile (6) (第13図)

所在 青森県北津軽郡金木営林署喜良市経営区(喜良市山国有林50林班へ小班)

1) Wilde, S. A. 1940. 前掲書.

2) 山谷孝一, 昭和24年(1949b). 前掲書.

地形 南東向傾斜地の下方。
 傾斜 20°
 傾斜の方向 SE
 海拔高 160m
 植生 第95表 (126-127頁) 参照。ヒバ・サハグルミ等の混生林。サハグルミ・トチノキ等が団状に成立し、ヒバの下枝は極めて低い。

土壤層断面

H 0-3cm 分解の進捗した暗色腐植層。細根多数。
 A₁ 3-13cm 暗褐色。crumb structure。細根多数。
 A₂ 13-25cm 帯赤褐色。幾分granular。粗砂を感じる。根少々多数。
 B-C 25cm+ 暗赤褐色。厚さ 25cm 以上。灰緑色の凝灰岩の風化片が斑状にまじる。礫土。

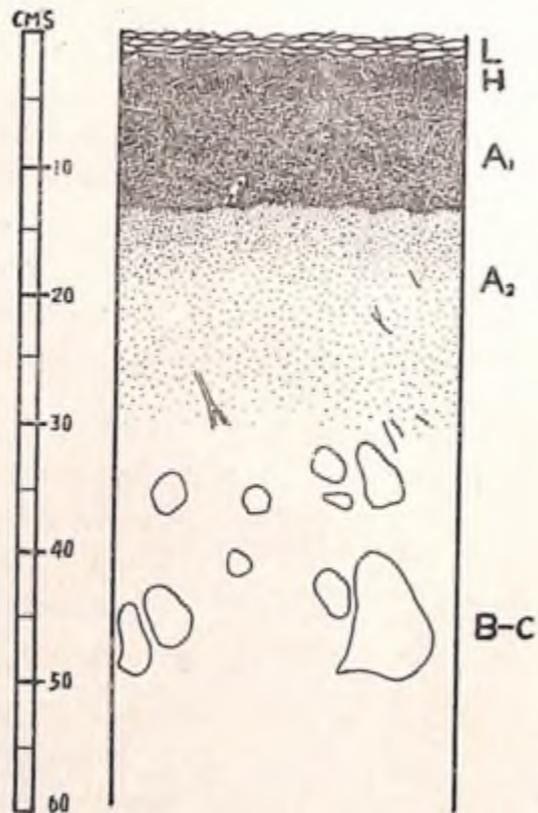


Fig. 13. Profile (6) の層断面図
 Profile (6). Schematically presented from the report of Yamaya.

なお、Profile (6) の化学的及び物理的性質は第 92 表、第 93 表及び第 94 表の示す通りである。

Tab. 92. Profile (6) の化学的性質

Analyses of Br-soil, *Thujaopsis dolabrata* var. *Hondai* [Profile (6)]
 (After Yamaya, data as yet unpublished)

層位別 Horizon	H-A ₁	A ₁	A ₂	B-C
反応 { pH* 置換酸度... Exch. acidity	6.2	6.6	6.8	6.8
腐植 %**	58.39	16.47	8.16	3.32
約熱損量 %	84.71	29.44	—	—
置換性 Ca (m.e. / 100g).... Exch. Ca	—	0.25	0.20	0.17

* 比色法による。
 Determined colorimetrically.

** Tiurin 氏法による。
 Determined after Tiurin.

Tab. 93. Profile (6) の化学組成*

Composition of Br-soil, *Thujaopsis dolabrata* var. *Hondai* [Profile (6)]
 (After Yamaya, data as yet unpublished)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂	B-C
SiO ₂ %	11.97	13.05	17.00
Fe ₂ O ₃ %	4.37	4.26	4.01
Al ₂ O ₃ %	2.21	1.39	7.15
SiO ₂ / R ₂ O ₃	4.07	5.39	2.97
SiO ₂ / Al ₂ O ₃	9.20	15.93	7.45
SiO ₂ / Fe ₂ O ₃	7.29	8.14	11.27

* 熱塩酸可分解分
 Soluble in hot 1.15 sp. gr. HCl, 1 hour. 1:30.

Tab. 94. Profile (6) の物理的性質*

Physical properties of Br-soil, *Thujaopsis dolabrata* var. *Hondai* [Profile (6)]
 (After Yamaya, data as yet unpublished)

層位別 Horizon	H-A **	A ₁	A ₂	B-C
採取時水分..... %*** Moisture content of fresh soil	60.8	44.1	45.2	40.3
容水量..... %*** Water-holding capacity	81.3	58.3	55.3	52.2
孔隙量..... %*** Porosity	86.2	77.3	74.1	67.4
最小容気量..... %*** Air capacity	4.9	19.0	18.8	15.2

* 自然状態の土壤についての実験結果。
 Determined by the use of soils in natural condition.

** 充填による採取
 Soils were put into tubes using the scoop.

*** 採取時容積に対する %
 Expressed in percentage of the volume of fresh soil.

これらの表によつて、この土壤は比較的酸性の弱いこと、溶脱現象は必ずしも大きいとは認め難いこと、土壤が少々 porous で最小容気量が比較的大であること等土壤層断面の形態的特徴を裏付ける分析結果を認めることが出来る。たゞ、採取時水分が比較的少ないことが B_r 型土壤の性格に相反するようと思われるが、土壤水分は時期によつて変化があるものであるし、この土壤は容水量が小さいから矛盾する結果と連断することは許されない。

Tab. 95. Profile (6) の植物群落組成*
Composition of Hiba arbor-vitae-wingnut forest on Br-soil
〔Profile (6)〕

種 Species	名	被 度 Cover degree
ハウチハカヘデ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	1
アカイタヤ	<i>A. mono</i> Maxim. var. <i>Mayri</i> Koidz.	1
ルキエフシロウマ	<i>Actaea acuminata</i> Wall.	1-
トチノキ	<i>Aesculus turbinata</i> Blume	1
トリアシシヨウマ	<i>Astilbe congesta</i> Nakai	1-
ヒメアツキ	<i>Aucuba japonica</i> Thunb. var. <i>borealis</i> Miyabe	4
ヒロバノイヌワラビ	<i>Athyrium otophorum</i> Koidz.	1
オホバクロモジ	<i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	1
カニカウモリ	<i>Cacalia adenostyloides</i> Franch. et Sav.	1
カンスゲ	<i>Carex Morrowii</i> Boott.	1
ルキエフボタン	<i>Caulophyllum robustum</i> Maxim.	1-
ツルウメモドキ	<i>Celastrus articulatus</i> Thunb.	1-
ハヒイヌガヤ	<i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	5
フタリシヅカ	<i>Chloranthus serratus</i> Roem. et Sch.	1
クサギ	<i>Clerodendron trichotomum</i> Thunb.	2
ミヅキ	<i>Cornus controversa</i> Hemsl.	1-
ワシダ	<i>Dryopteris crassirhizoma</i> Nakai	2
ミヤマイトチシダ	<i>D. remotissima</i> Koidz.	2
**オククルマムグラ	<i>Galium trifloriforme</i> Komarov	1
ハナイカダ	<i>Helwingia japonica</i> Willd.	1
ノリウツギ	<i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	1
ゴトウヅル	<i>H. petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	4
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i> Thunb. var. <i>typica</i> Loes. f. <i>genuina</i> Loes.	1
ミゾシダ	<i>Leptogramme totia</i> J. Sm.	3
ホホノキ	<i>Magnolia obovata</i> Thunb.	1-
ウリノキ	<i>Marlea macrophylla</i> Sieb. et Zucc. var. <i>trilobata</i> Nakai	3
トチバニンジン	<i>Panax japonicum</i> C. A. Mey. f. <i>typicum</i> Nakai	1
ツクバネサウ	<i>Paris tetraphylla</i> A. Gray	1-
ニガキ	<i>Picrasma quassioides</i> Benn.	1-
ワラビ	<i>Pteridium aquilinum</i> Kuhn. var. <i>japonicum</i> Nakai	1-
サハグルミ	<i>Pterocarya rhoifolia</i> Sieb. et Zucc.	2

種 Species	名	被 度 Cover degree
シウリザクラ	<i>Prunus Ssiori</i> Fr. Schm.	1
ツタウルシ	<i>Rhus Toxicodendron</i> L. var. <i>radicans</i> Torr.	1
イハガラミ	<i>Schizophragma hydrangeoides</i> Sieb. et Zucc.	2
ハクウンボク	<i>Styrax obassia</i> Sieb. et Zucc.	1-
ヒノキアスナロ	<i>Thujopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	3
イラサ	<i>Urtica Thunbergiana</i> Sieb. et Zucc.	1
ダチツボスミレ	<i>Viola grypoceras</i> A. Gray	1-

* 植物名は根本莞爾. 昭和11年(1936). 前掲書による。

** 本田正次. 昭和14年(1939). 前掲書による。

7) PDI 型土壤……ポドゾル¹⁾

PDII 型土壤……ポドゾル化土壤

ヒバ林に相当強いポドゾル化作用を受けた土壤が現われていることは既に述べたところであるが、この種の土壤はヒバ林には可なり広く分布している。この土壤の層断面の形態はブナ林の PDI 型土壤及び PDII 型土壤のものに酷似している。ただ、生成機構はヒバ林とブナ林では多少異なる点があるように思われる。即ちブナ林ではかかる土壤層断面は海拔高が高いことと乾燥時期に有機物層が相当強い乾燥を受けることが原因となつて酸性腐植が生成され、その結果として現われるように思われるのであるが、ヒバ林では海拔高は低いけれども、ヒバの落葉は分解して著しい酸性を呈し易いこと、ヒバ林は密林を形成し易く、土壤が冷湿な状態におかれることなどがこれに代つて作用するものと思われる。勿論ヒバ林の場合でも乾燥期に有機物層がある程度の乾燥を受けることが原因となることはこの種の土壤層断面の現われる地形から推定されるところである。ヒバ林土壤の表面の腐植層に網状に分布するヒバの内生菌根もポドゾル化作用に何等かの寄与をしているものと想像されるが、これについては将来の研究を俟たねばならない。ブナ林とヒバ林の PDI 型 (又は PDII 型) 土壤の関聯は Profile 35 (130頁) によつて理解されるであろう。

PDI 型及び PDII 型土壤の出現するヒバ林は密林状の純林型をとるから林内には地床植物は極めて稀である。僅かにムラサキヤシホツツジ・オホバクロモジ・シノブカグマ・シシガシラその他数種のものが見受けられるに過ぎない。

PDI 型土壤と PDII 型土壤が相交錯して現われることはブナ林の場合と同様である。

次にこの土壤型 (Soil Family) の代表として Profile 41 と Profile 35 を挙げる。

1) この土壤は厳格に云えば Laatsch 氏の podsolierte Böden に相当するものである。(15頁参照)。

a) Profile 41¹⁾ (PL. 68)

所在 青森県下北郡川内村大字川内字板家戸山国有林174林班い小班

地形 南南東より南東に延びる峯の西南西を向く稍々急な斜面。

傾斜 20°

傾斜の方向 S 75° W

海拔高 260m

植生 第98表(130頁)参照。なお、林相は写真72(PL. 31)の示す通りである。

土壤層断面

L	0-1cm	主としてヒバの落葉。厚さ約1cm。厚いところで2cm。
F	1-3cm	濃橙-黄鈍色(Hair Brown) ²⁾ 。稍々 platy。H層との境界不分明。ヒバの細根(内生菌根)多。
H	3-9cm	黒橙黄-橙濁色(黒鳶色 Bone Brown)。crumb structure。A ₁ 層に漸次移行。ヒバの細根(内生菌根)極多。所謂 Root duff 又は Matted mor の形態を示す ³⁾ 。
A ₁	9-14cm	暗橙-黄鈍色(黒茶色 Chaetura Drab)。ヒバの細根可なり多。A ₂ 層に漸次移行。
A ₂	14-26cm	明橙-黄々鈍色(煤色 Smoke Gray)。斑状に溶脱。上部のもの(P ₁)は暗紫色を帯び、下部のもの(P ₂)は下縁が薄茶色(Orange-Cinnamon)。動物のものらしき空洞。木炭片多少。ヒバの細根稍々少。
B ₁	26-40cm	濃橙-黄鈍色(Hair Brown)。massive。根による孔が認められる。割目多。
B ₂	40cm+	黄橙-黄褐色(梨子色 Honey Yellow)。massive。粘質。根による孔、割目多。

この Profile は P_{DH} 型土壤の層断面であるが、本調査地においても場所によりポドゾル化が更に進行して帯状の溶脱層が截然と区別される P_{D1} 型土壤が現われている。

PL. 68 の A₂ 層に P₁, P₂ の分化が認められることは従来諸学者によつて説かれたポドゾル化の進行過程を形態的に示すものとして興味が深い。B層に割目の現われていることは土壤の深部がある程度乾燥することのある証左と見るべきであろう。

1) この土壤層断面の調査地はさきに川島¹⁾、宮崎²⁾氏等によつて調査されたところである。川島謙郎、永田正直、陶山源一郎、昭和16年(1941)。前掲書；宮崎榊、昭和17年(1942)。前掲書参照。

2) 風乾土の色。色は東京営林局、昭和18年(1943)。前掲書による。

3) Heiberg, S. O. and Chandler, R. F. 1941。前掲書参照。

第96表及び第97表は Profile 41 の化学的及び物理的性質を示したものである。表中 F・H層に NO₃-N の認められることは既に屢々言及したように本邦森林土壤中における NO₃-N の生成に関して解明の方向を示すものではないかと思われる。又根がH層に特に多いのは Matted mor (Root duff)¹⁾ の性格を示すものと言えよう。

Tab. 96. Profile 41 の化学的性質
Analyses of P_{DH}-soil, *Thujoopsis dolabrata* var. *Hondai* (Profile 41)

層位別 Horizon	F	H	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	C
pH (原土)..... Fresh soil	3.58	3.58	3.83	4.16	4.67	4.58	4.67
C %	51.14	42.81	—	—	—	—	—
N %	1.37	2.56	—	—	—	—	—
C / N	37.3	16.7	—	—	—	—	—
NH ₄ -N mg in 100 g.....	2.7	2.3	—	—	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100 g.....	0.9	0.9	—	—	—	—	—
置換性 Ca (m.e. / 100g)..... Exch. Ca	—	2.14	—	—	—	—	—
置換性 Mg (m.e. / 100g)..... Exch. Mg	—	4.56	—	—	—	—	—

Tab. 97. Profile 41 の物理的性質*
Physical properties P_{DH}-soil, *Thujoopsis dolabrata* var. *Hondai* (Profile 41)

層位別 Horizon	H	A ₁ **	A ₂	B ₁	B ₂	C
採取時水分.....%*** Moisture content of fresh soil	50.06	70.33	76.66	84.16	80.78	70.36
""%****	79.07	84.74	98.31	98.26	96.95	97.09
容水量.....%*** Water-holding capacity	63.29	82.99	77.98	85.64	83.32	72.47
孔隙量.....%*** Porosity	92.4	86.8	76.8	84.7	82.9	72.0
最小容気量.....%*** Air capacity	29.1	3.8	-1.2	-0.9	-0.4	-0.5
容積重..... Volume weight	11.8	22.6	55.2	35.2	42.5	73.5
根g We ght of roots in 400cc of soil	9.67	2.98	2.84	4.37	—	—

* 自然状態の土壤についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.

** 小円筒使用。
Taken using the thin tube.

*** 細土の占める容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fine soil.

**** 容水量に対する %
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

1) Heiberg S. O. and Chandler R. F. 1941。前掲書参照。

Tab. 98. Profile 41 の植物群落組成*

Composition of Hiba arbor-vitae forest on Podzol-soil (Profile 41)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	r	20	30
	ヒノキアスナロ <i>Thuopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	va		
Ds	ヒノキアスナロ <i>Thuopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	a		
Sh	ヒノキアスナロ <i>Thuopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	o		
G	ツルリンダウ <i>Crawfordia japonica</i> Sieb. et Zucc.	r		
	シノブカグマ <i>Dryopteris mutica</i> C. Chr.	r		
	ゴトウヅル <i>Hydrangea petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	r		
	イヌツゲ <i>Ilex crenata</i> Thunb. var. <i>typica</i> Loes. f. <i>genuina</i> Loes.	r		
	ヤマソテツ <i>Plagiogyria Matsumuraeana</i> Makino	r		
	ミヅナラ <i>Quercus crispula</i> Blume	r		
	ヒノキアスナロ <i>Thuopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	f		

D Dominant tree layer. Ds Subdominant tree layer.
 Sh Shrub layer. G Ground flora.

* 植物名は根本莞爾. 昭和11年(1936). 前掲書による。

b) Profile 35 (PL. 69)

所在 宮城県栗原郡栗駒村字本沢岳山国有林 38 林班に小班

地形 峯の背部。

傾斜 24° 下方は約 43°

傾斜の方向 S 85° W

海拔高 540m

植生 第101表(132-133頁)参照。なお、林相は写真73(PL. 31)の示す通りである。

土壤層断面

L	0-1cm	ブナノキ, ミヅナラの落葉にヒバの落葉を混じ極めて薄。
F	1-2cm	暗橙黄-橙濁色(茶褐色乃至黒褐色 Natal Brown 乃至 Bone

Brown)¹⁾。ブナノキ・ミヅナラ等潤葉樹の葉が大部分、これにヒバの葉が混入。薄層。細根多数。

H	2-9cm	暗橙黄-橙濁色(黒褐色 Bone Brown)。crumb structure。孔隙散在。極めて小数の蟻を認む。細根殊にヒバの細根が網状に分布。
A ₁	9-13cm	暗橙黄-橙鈍色(海寛茶 Fuscous)。granular 乃至 crumb structure。溶脱作用一部開始の徴が認められる。
A ₂	13-15cm	明橙-黄鈍色(灰汁色 Drab-Gray)と橙-黄鈍色(Drab)の斑。斑状に溶脱部分(P ₁)を認む。石英粒目立つ。
B ₁	15-25cm	上部は腐植の集積により橙-黄濁色(幹色 Wood Brown)。下部に斑状に溶脱された部分(P ₂)あり。これを P ₁ から来た鉄とそれ自身の鉄の帯で圍繞。
B ₂	25-50cm	濃黄-橙濁色(Sayal Brown)と暗黄-橙濁色(煤竹色 Snuff Brown)。massive。礫がまじる。

本土壤はブナノキとミヅナラの混生林にヒバの侵入した森林の土壤である。ヒバが侵入することによってポドゾル化が進行したものと考えられる。このことに関しては次章で述べることにする。ポドゾル化初期の一形式を示す土壤である。F, H 層に孔隙の多いことは本土壤の一特徴と認めることが出来るであろう。A₂ 層及び B₁ 層に斑状に溶脱された部分のあることはポドゾル化の進行過程を示すものであるが、一つには土壤の崩積によつて block となつてゐるためにかゝる現象が促進されたものと考えられる。

この土壤の化学的及び物理的性質は第99表及び第100表に示す通りである。これ等の表を見ると Profile 35 は Profile 41 に比して孔隙が多く乾燥していることが分かる。

Tab. 99. Profile 35 の化学的性質

Analyses of Podzol-soil, *Fagus crenata*, *Thuopsis dolabrata* var. *Hondai* (Profile 35)

層位別 Horizon	F	H	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	C
pH (原土).....	3.78	—	3.70	3.96	4.43	4.48	4.64
Fresh soil							
(風乾土).....	3.60	3.30	3.28	4.02	4.19	4.48	4.47
Air dried soil							
C %	47.68	48.22	32.51	10.63	7.63	8.19	3.38
N %	1.71	1.74	1.22	0.38	—	—	0.13
C / N	27.9	27.7	26.7	28.0	—	—	26.0
NH ₄ -N mg in 100 g.....	1.1	1.6	1.6	—	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100 g.....	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—	—
置換性 Ca (m.e. / 100g).....	—	3.64	1.89	0.54	0.43	0.46	0.39
Exch. Ca							
置換性 Mg (m.e. / 100g).....	—	4.46	2.13	0.40	0.20	0.30	0.20
Exch. Mg							

1) 風乾土の色。色は東京営林局. 昭和18年(1943). 前掲書による。

Tab. 100. Profile 35 の物理的性質*

Physical properties of P_{DH}-soil, *Fagus crenata*, *Thujaopsis dolabrata* var. *Hondai*
(Profile 35)

層位別 Horizon	F**	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	C***
採取時水分%**** Moisture content of fresh soil	38.74	38.23	55.72	60.60	64.46	61.22
容水量%**** Water-holding capacity	59.30	62.32	78.37	86.01	88.45	89.37
孔隙量%**** Porosity	65.32	61.35	71.10	70.46	72.87	68.51
最小容気量%**** Air capacity	94.6	92.2	79.3	75.7	76.2	69.3
容積重..... Volume weight	29.3	30.8	8.2	5.2	3.3	0.8
根g Weight of roots in 400cc of soil	8.7	13.3	45.6	56.9	56.0	76.9
	6.77	5.95	1.40	4.59	0.73	0.21

- * 自然状態の土壌についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.
- ** 小円筒使用
Taken using the thin tube.
- *** 石礫を除き填充したもの
Soils were put into tubes omitting pebbles.
- **** 細土の占める容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fine soil.
- ***** 容水量に対する %
Expressed in percentage of the water-holding capacity of soil.

Tab. 101. Profile 35 の植物群落組成*

Composition of beech-Hiba arbor-vitae forest on P_{DH}-soil (Profile 35)

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	a	14	20
	ウラボシ	<i>Micromeles japonica</i> Koehne	r		
	ミヅナ	<i>Quercus crispula</i> Blume	r		
	グロバ	<i>Thuja Standishii</i> Carr.	r		

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	ヒノキアスナロ	<i>Thujaopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	o-f		
Ds	ハウチハカヘテ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r		
	コミネカヘテ	<i>A. micranthum</i> Sieb. et Zucc.	f		
	イタヤメイゲツ	<i>A. Sieboldianum</i> Miq. var. <i>typicum</i> Maxim.	r		
	マルバウメモドキ	<i>Ilex macropoda</i> Miq.	o		
	ヒノキアスナロ	<i>Thujaopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	o		
Sh	コミネカヘテ	<i>Acer micranthum</i> Sieb. et Zucc.	r		
	オホバクロモジ	<i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	r		
	リヤウブ	<i>Clethra barbinervis</i> Sieb. et Zucc.	o		
	マンサタ	<i>Hamamelis japonica</i> Sieb. et Zucc.	o		
	ヒロハタムシバ	<i>Magnolia Tokumotoi</i> Yanagida	r		
	コヤウラタツツシ	<i>Menziesia pentandra</i> Maxim.	o		
	ムラサキヤシホツツシ	<i>Rhododendron Albrechtii</i> Maxim.	f		
	バイクワツツシ	<i>R. semibarbatum</i> Maxim.	o		
	グロバ	<i>Thuja Standishii</i> Carr.	o		
	ヒノキアスナロ	<i>Thujaopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	f		
	ホツツシ	<i>Tripetaleia paniculata</i> Sieb. et Zucc.	r		
G	ハウチハカヘテ	<i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	o		
	オホバクロモジ	<i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	r		
	アクシバ	<i>Hugeria japonica</i> Nakai	o		
	グロバ	<i>Thuja Standishii</i> Carr.	r		
	ヒノキアスナロ	<i>Thujaopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	va		

DDominant tree layer. Ds.....Subdominant tree layer.
Sh.....Shrub layer. G.....Ground flora.

* 植物名は根本莞爾. 昭和11年(1936). 前掲書による。

8) P_{DIII} 型土壤……弱ポドゾル化土壤

ブナ林の P_{DIII} 型土壤として記載したような形態を具備する土壤層断面は筆者の調査においても亦山谷氏の調査においても認めることが出来なかつた。元来ブナ林の P_{DIII} 型土壤は高山型であつて海拔高の相当高いところでなければ現われない。そのような高所には普通ヒバ林は成立しないのであるから、ヒバ林下に標式的な P_{DIII} 型土壤は認められないのであろう。

9) P_{WI} 型土壤……高山温原ポドゾル

P_{WII} 型土壤……低温ポドゾル

P_{DIII} 型と同様の理由から、P_{WI} 型土壤と P_{WII} 型土壤は、ヒバ林下にはほとんど存在しないようである。

10) P_G 型土壤……グライポドゾル

ヒバの落葉は分解が甚だ困難で酸性腐植が生成され勝ちであるから、グライポドゾルの出現の可能性はブナ林の場合よりは大きいと考えられる。Profile (13) は山谷¹⁾氏の復命書に報告された P_G 型土壤である。

a) Profile (13) (第 14 図)

所在 青森県北津軽郡金木営林署喜良市営管区 (喜良市国有林 50 林班い小班)

地形 傾斜地の裾に接した平坦地の凹所。

傾斜 5°

傾斜の方向 S

海拔高 140m

植生 第105表(137-138頁)参照。疎開したヒバの老齢林で、地床植物としてイヌツゲ・ホツツジ・ムラサキヤシホツツジ・イハナシ・シシガシラ等の乾性のものが見受けられる。又ワラビ・スキ等の草原植物も点在する。ヒバの幼樹も見受けられる。

土壤層断面

L 1cm²⁾ ヒバの落葉層。

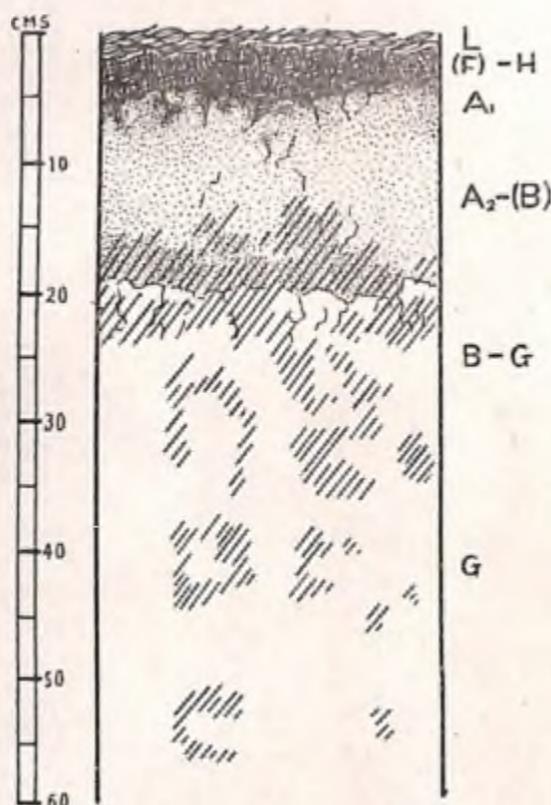


Fig. 14. Profile (13) の層断面図
Profile (13). Schematically presented from the report of Yamaya.

1) 山谷孝一, 昭和 24 年 (1949 b), 前掲書。
2) 層自身の厚さを示した数字で、地表からの深さではない。

(F)-H	5cm	稍々F層の形態を残した黒色腐植層。水分多。細根頗る多数。
A ₁	5cm	暗色。上部は blocky 及び granular structure。軟。細根多少。
A ₂ -(B)	5-10cm	暗灰色。下部に鉄及び腐植集積。B-G 層との境界に軽微な nutty structure 現われる。
B-G	15-20cm	明赤褐色、赤褐色の斑。Laatsch ¹⁾ 氏の marmorierter Unterboden に類似の形態。粘性強く堅。
G	35cm	灰緑色に赤褐色の斑。粘性強いが砂を感じる。

この土壤は所謂 rusty mottling²⁾ の顕著に現われたグライポドゾルである。斑状部を精しく調べると根の周囲の溶脱も認められ Laatsch 氏の marmorierter Boden¹⁾ に相当するものと考えられるが一応グライポドゾルとして同一範疇のうちにおくことにした。土壤層断面設定地から 10 数メートル隔てたところに 3-4m 平方の多少隆起した部分があるが、その腐植の形態は P_{DIII} 型に類似し、ムラサキヤシホツツジ・シヤクナゲ等が自生していた。

この土壤の化学的及び物理的性質は第 102 表、第 103 表及び第 104 表の示す通りである。

Tab. 102. Profile (13) の化学的性質

Analyses of P_G-soil, *Thujaopsis dolabrata* var. *Hondai* (Profile (13))

(After Yamaya, data as yet unpublished)

層位別 Horizon	(F)-H	A ₁	A ₂ -(B)	B-G	G	
反 應 Soil reaction	pH* 5.0	5.0	5.6	5.8	6.0	
	置換酸度... Exch. acidity	—	11.26	11.90	33.00	20.50
腐 植 Humus	%**..... 76.03	41.36	18.70	7.61	3.37	
灼熱損量 Loss on ignition	%..... 89.41	52.22	25.00	—	—	
置換性 Ca Exch. Ca	(m.e./100g).... —	0.21	0.13	0.09	0.18	

* 比色法による。
Determined colorimetrically.

** Tiurin 氏法による。
Determined after Tiurin.

1) Laatsch, W. 1938. 前掲書。
2) Robinson, G. W. 1932. 前掲書参照。

Tab. 103. Profile (13) の化学組成*

Composition of Pg-soil, *Thujopsis dolabrata* var. *Hondai* (Profile (13))
(After Yamaya, data as yet unpublished)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂ -(B)	B-G	G
SiO ₂ %	14.74	10.14	23.67	26.65
Fe ₂ O ₃ %	3.90	5.03	7.40	4.32
Al ₂ O ₃ %	2.62	2.03	10.24	10.17
SiO ₂ / R ₂ O ₃	4.89	3.26	2.67	3.50
SiO ₂ / Al ₂ O ₃	9.55	8.49	3.92	4.45
SiO ₂ / Fe ₂ O ₃	10.05	5.32	8.51	16.41

* 熱塩酸可分解分。
Soluble in hot 1.15 sp. gr. HCl, 1 hour. 1:30.

Tab. 104. Profile (13) の物理的性質*

Physical properties of Pg-soil, *Thujopsis dolabrata* var. *Hondai* (Profile (13))
(After Yamaya, data as yet unpublished)

層位別 Horizon	(F)-H	A ₁	A ₂ -(B)	B-G	G
採取時水分.....%** Moisture content of fresh soil.	62.0	52.1	56.3	59.0	50.5
容水量.....%** Water-holding capacity	79.7	61.4	65.0	62.8	53.0
孔隙量.....%** Porosity	85.3	78.5	70.7	65.2	49.4
最小容気量.....%** Air capacity	5.6	17.1	5.7	2.4	-3.6

* 自然状態の土壌についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.

** 採取時容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fresh soil.

各土壌の pH 値の比較的大きいこと (第 102 表) は既に述べたように比色法により測定した影響があるから、そのことを考慮に入れなければならない。第 103 表はポドゾル化作用の進行していることを分析結果から示している。これ等の結果を考慮し、更に第 104 表と層断面の形態を併せて考えると、この Profile では普通は地下水面は A₂ 層と B-G 層の境界を上下しているが、湿潤な時期には A₂ 層も相当過湿の状態におかれるものであることが想像される。

Tab. 105. Profile (13) の植物群落組成*

Composition of Hiba arbor-vitae forest on Pg-soil (Profile (13))

種名 Species	被度 Cover degree
アカイタヤ <i>Acer mono</i> Maxim. var. <i>Mayri</i> Koidz.	1-
ヤマモミヂ <i>Acer ornatum</i> Carr. var. <i>Matumurae</i> Koidz.	1
シラカチグル <i>Actinidia arguta</i> Planch.	1-
オホバクモシ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	3
クリ <i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc.	1
ツルウメモドキ <i>Celastrus articulatus</i> Thunb.	1
ハヒイヌガヤ <i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	1
ツルリンダウ <i>Crawfordia japonica</i> Sieb. et Zucc.	1-
タニウツギ <i>Diervilla hortensis</i> Sieb. et Zucc.	1-
ミヤマイタチシダ <i>Dryopteris remotissima</i> Koidz.	1
イハナシ <i>Epigaea asiatica</i> Maxim.	3
ミツバヒコドリバナ <i>Ethulia Fortunei</i> Turcz. var. <i>tripartitum</i> Nakai	1-
アヲダモ <i>Fraxinus Sieboldiana</i> Blume	1
ノリウツギ <i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	3-
ゴトウヅル <i>H. petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	1
イヌツゲ <i>Ilex crenata</i> Thunb. var. <i>typica</i> Loes. f. <i>genuina</i> Loes.	1
アヲハダ <i>I. macropoda</i> Miq.	4
ハリギリ <i>Kalopanax pictum</i> Nakai var. <i>typicum</i> Nakai	1
ホホノキ <i>Magnolia obovata</i> Thunb.	1
ススキ <i>Miscanthus sinensis</i> Anders.	2-
アリドホシラン <i>Myrmecis japonica</i> Rolfe	1-
ワラビ <i>Pteridium aquilinum</i> Kuhn. var. <i>japonicum</i> Nakai	3
ミヅナラ <i>Quercus crispula</i> Blume	1
ムラサキヤシホツツジ <i>Rhododendron Albrechtii</i> Maxim.	1
ツタウルシ <i>Rhus Toxicodendron</i> L. var. <i>radicans</i> Torr.	3
ヤマウルシ <i>R. trichocarpa</i> Miq.	1
キイチゴ <i>Rubus microphyllus</i> L. f. var. <i>incisus</i> Koidz.	3
イハガラミ <i>Schizophragma hydrangeoides</i> Sieb. et Zucc.	4
ナナカマド <i>Sorbus commixta</i> Hedl.	1-
シシガシラ <i>Spicantopsis nipponica</i> Nakai var. <i>japonica</i> Nakai	1
ハクウンボク <i>Styrax obassia</i> Sieb. et Zucc.	1
ヒノキアスナロ <i>Thujopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	4

種名	Species	被度
		Cover degree
ホツツジ	<i>Tripetaleia paniculata</i> Sieb. et Zucc.	1
タチツボスミレ	<i>Viola gryoceras</i> A. Gray	4
ヤマブドウ	<i>Vitis amurensis</i> Rupr. var. <i>Coignetii</i> Nakai	1

* 植物名は根本莞爾、昭和11年(1936)、前掲書による。

11) G型土壤……グライ土壤

ヒバ林においてはG型土壤の分布は極く限られている。この土壤型の発達する地形はブナ林の場合と同様である。この土壤にヒバが侵入する場合には先ずヤチダモその他の低湿地に生育し得る樹木が自生し、その倒木とか伐根にヒバの稚樹が立つとか、これらの湿性樹木の根元の周囲が高まつて地表面の水分が減退したときに初めてそこにヒバの稚樹が発生するという順序をとるようである。

土壤層断面の形態はブナ林の場合と略々同様であるが、地表の腐植の量が概して多くなる。

この土壤に繁茂する植物としてはヤチダモ・サハグルミ・オタイボタ・サハアヂサキ・ミヅバセウ・ラシダ・リヤウメンダ・ヤマドリシダ・ミゾシダ等を挙げることが出来るであろう。

次にG型土壤の一例としてProfile 40を挙げることにする。

a) Profile 40 (PL. 70)

所在 青森県下北郡大畑町大字大畑字大尾山国有林 68 林班い小班

地形 宇曾利湖岸から約300m離れた平坦地。

海拔高 280m

植生 第108表(140-141頁)参照。なお、林相は写真74、75(PL. 32)の示す通りである。

土壤層断面

L	0-1cm	ヒバその他の落葉。
A ₁	1-5cm	黒橙-黄濁色 (Clove Brown) ¹⁾ 。crumb 構造。細根極多数 (殊にヤチダモの細根)。蚯蚓を認む。
A ₂	5-13cm	濃橙黄-橙鈍色 (Benzo Brown)。A ₁ 層よりも有機物の分解未熟。根の周囲の鉄鞘により褐色に着色。ヒバの細根多数。
A ₃ -G ₁	13-18cm	橙-黄鈍色 (Drab)。A ₂ 層より有機物の分解進行。細根、中根多数。
G ₁	18-35cm	淡橙-黄鈍色 (Light Drab)。砂層。上部は腐植により汚染。根により有機物の特に混入した部分 (乃至濃橙)-黄鈍色

1) 風乾土の色。東京営林局、昭和18年(1943)、前掲書による。



Phot. 73. Profile 35 設定地附近のブナ-ヒバ林
Beech-Hiba arbor-vitae forest on Fir-soil (Profile 35). Field layer is dominated by *Thujopsis dolabrata* var. *Hondai*.



Phot. 72. Profile 41 設定地附近のヒバ林
Hiba arbor-vitae forest on Fir-soil (Profile 41). Field layer is almost absent owing to the dense stocking and deep shade of *Thujopsis dolabrata* var. *Hondai*.



Phot. 75. Profile 40 設定地附近のヤチダモ林内 (その2)
Another part of the same forest. Field layer: *Dryopteris nudica*, *D. crassirhizoma*, *D. remotissima*, *Carex Morrowii* subsp. *foliosissima*, *C. Thunbergii* etc.



Phot. 74. Profile 40 設定地附近のヤチダモ林内 (その1)
Interior of Manchurian ash (-Hiba arbor-vitae) forest on G-soil (Profile 40) on the shore of Lake Usori.

(Drab 乃至 Hair Brown)] を挟む。銹鉄色斑点 (濃橙黄-橙褐色 (Mikado Brown)] がまじる。

- G₂ 35-50cm 淡橙-黄褐色 (Avellaneous) の基質に淡橙-黄褐色 (玉蜀黍色 Cinnamon-Buff) の斑。砂と粘土の層により層状の縞。下部白橙-黄々褐色 (Pale Olive-Buff)。ヤチダモの根を認む。
- G₃ 50cm+ 上部 2-5cm は淡橙-黄褐色 (Light Drab)。下部は明橙-黄褐色 (灰汁色 Drab-Gray)。根を中心とした鉄鞘 (黄-橙褐色 Cinnamon) を認む。腐朽木多数。

Tab. 105. Profile 40 の化学的性質

Analyses of G-soil, *Fraxinus excelsissima*, (*Thujaopsis dolabrata* var. *Hondai*) (Profile 40)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂	A ₃ -G ₁	G ₁	G ₂	G ₃
pH (原土)..... Fresh soil	5.26	5.12	4.89	4.69	4.81	4.46
C %	38.86	—	—	—	—	—
N %	2.32	—	—	—	—	—
C / N	16.8	—	—	—	—	—
NH ₄ -N mg in 100 g.....	2.2	2.6	—	—	—	—
NO ₃ -N mg in 100 g.....	1.6	0.0	—	—	—	—
置換性 Ca (m.e./100g).... Exch. Ca	22.29	—	—	—	—	—
置換性 Mg (m.e./100g).... Exch. Mg	5.16	—	—	—	—	—

Tab. 107. Profile 40 の物理的性質*

Physical properties of G-soil, *Fraxinus excelsissima*, (*Thujaopsis dolabrata* var. *Hondai*) (Profile 40)

層位別 Horizon	A ₁	A ₂	G ₁	G ₂	G ₃
採取時水分.....%*** Moisture content of fresh soil	79.88	91.34	76.09	72.70	72.64
""%***	90.71	99.29	99.83	99.89	98.99
容水量.....%** Water-holding capacity	88.06	92.00	76.22	72.78	73.38
孔隙量.....%** porosity	91.9	90.6	71.3	68.9	71.2
最小容気量.....%** Air capacity	3.8	-1.4	-4.9	-3.9	-2.2
容積重..... Volume weight	15.02	16.67	70.60	74.63	72.88
根.....g Weight of roots in 400cc of soil	6.57	9.07	0.27	0.21	2.85

* 自然状態の土壌についての実験結果。
Determined by the use of soils in natural condition.

** 細土の占める容積に対する %
Expressed in percentage of the volume of fine soil.

*** 容水量に対する %
Expressed in percentage of the water-holding capacity.

この土壤はヒバ林の G 型土壤であるが, Profile 39 (103頁) に比して有機物の分解が不完全であることはヒバの落葉が分解し難いことを示すものと言える。

A₂ 層が過湿の状態におかれていることは第 107 表からも推定されるが, そのために A₂ 層の方が A₁ 層よりも有機物の分解が未熟なのであろう。第 106 表を見るとヒバの落葉が不完全分解をしている割合に pH 値が大きく G 型土壤の性格を良く表わしている。この土壤でも A₁ 層で NO₃-N の生成が行われている。このことは土壤微生物学的に見て甚だ興味のあることと思われる。

Tab. 108. Profile 40 の植物群落組成*

Composition of Manchurian ash (-Hiba arbor-vitae) forest on G-soil
(Profile 40)

階層 Layer	種 Species 名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	トチノキ <i>Aesculus turbinata</i> Blume	o	20	28
	ヤチダモ <i>Fraxinus excelsissima</i> Koidz.	a		
	サハダルミ <i>Pterocarya rhoifolia</i> Sieb. et Zucc.	o		
Ds	ハウチハカヘデ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r	13	29
	サハダルミ <i>Pterocarya rhoifolia</i> Sieb. et Zucc.	o		
	ヒノキアスナロ <i>Thuopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	o f		
Sh	ハヒイヌガヤ <i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	o		
	コマユミ <i>Evonymus striata</i> Loes.	r		
	ノリウツギ <i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	o		
	ヒロハハナヒリノキ <i>Leucothoe Grayana</i> Maxim. var. <i>glabra</i> Komatsu	o		
	オクイホダ <i>Ligustrum Tschonoskii</i> Decne.	r		
	コヤウラタツツジ <i>Menziesia pentandra</i> Maxim.	r		
	サハフタギ <i>Palura chinensis</i> Nakai var. <i>pilosa</i> Nakai	vr		
	ヒノキアスナロ <i>Thuopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	a		
G	ヤマモミヂ <i>Acer ornatum</i> Carr. var. <i>Matsumurae</i> Koidz.	vr		
	エゾオホバセンキウ <i>Angelica refracta</i> Fr. Schm.	r		

階層 Layer	種 Species 名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	フユノハナワラビ <i>Botrychium ternatum</i> Sw.	vr		
	オクノカンスゲ <i>Carex Morrowii</i> Boott subsp. <i>foliosissima</i> Ohwi	f		
	アセスゲ <i>C. Thunbergii</i> Steud.	f		
	オホイハアザミ <i>Cirsium Greatrexii</i> Miyabe et Kudo	r		
	ミヤマタフバナ <i>Clinopodium sachalinense</i> Koidz.	vr		
	シノブカゲマ <i>Dryopteris mutica</i> C. Chr.	o		
	ワシダ <i>D. crassirhizoma</i> Nakai	r		
	ミヤマイトチシダ <i>D. remotissima</i> Koidz.	vr		
	コマユミ <i>Evonymus striata</i> Loes.	r		
	オニシモツケ <i>Filipendula Kamtschatica</i> Maxim.	r		
	オホダイコンサウ <i>Geum aleppicum</i> Jacq.	vr		
	ゴトウヅル <i>Hydrangea petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	o		
	ハヒイヌツゲ <i>Ilex radicans</i> Nakai	o		
	ミヅシダ <i>Leptogramme totta</i> J. Sm.	f		
	ホソバタウゲシバ <i>Lycopodium serratum</i> Thunb. var. <i>Thunbergii</i> Makino	r		
	ミヅバセウ <i>Lysichiton camtschatense</i> Schott	r		
	ヤマドリシダ <i>Osmunda cinnamomea</i> L.	r		
	ツルキツネノボタン <i>Ranunculus hakkodensis</i> Nakai	f		
	アギスミレ <i>Viola semilunaris</i> W. Beck.	o		

D Dominant tree layer. Ds Subdominant tree layer.

Sh Shrub layer. G Ground flora.

* 植物名は根本莞爾, 昭和 11 年 (1936). 前掲書による。

C スギ林の土壤

1) BA 型土壤 乾性褐色森林土 (傾斜地型)

スギ林の BA 型土壤はその土壤層断面の形態, その発達する地形, その地の林相, 植生等いづれもブナ林及びヒバ林の場合に相似する。スギもヒバと同様に BA 型土壤の標式的ものとなると純林を形成しない。寧ろ落葉闊葉樹林内にスギが侵入したという形となるのである。人工林としては BA 型土壤にスギを植栽した例があるが甚だ不成績な造林地となるのが普通である。

次にスギ林の BA 型土壤の一例として Profile 46 を挙げる。

a) Profile 46 (PL. 71)

所在 秋田県南秋田郡男鹿中村滝川男鹿山国有林6林班に小斑。

地形 南西に面した斜面。

傾斜 25°

傾斜の方向 S 70° W

海拔高 420m

植生 第110表(143-145頁)参照。なお、林相は写真76(PL. 33)の示す通りである。

土壤層断面

L	0-1cm	スギ・ミヅナラ・ブナノキ等の落葉。極めて薄くほとんど一枚並びのところもある。
F	1-2cm	黒橙色-橙濁色(黒鶯色 Bone Brown) ¹⁾ 。細根多数。
H	2-4cm	黒橙-黄濁色(Clove Brown)。林木の根元、窪地等に局部的に集積。場所によつては極めて薄層。細根多数。
A ₁	4-14cm	橙-黄鈍色(Drab)。Nutty structure。顕微鏡下では nutty structure にまじり根を取りまいて granular structure 発達。菌糸臭強。細根相当多量。
B ₁	14cm+	橙乃至濃橙-黄鈍色(Clay Color 乃至 Tawny-Olive)。層の厚さ約30cm。全体として loose granular structure。根を中心として特に granular structure 発達。菌糸及細中根多数。

この土壤は腐植層の分化、loose granular structure の発達等が未熟で BA 型土壤としては標式的のものではないが、A 層及び B 層の構造が稍々 BA 型土壤の形態を示しているので一応スギ林の BA 型土壤として例示した。この土壤は傾斜の中腹に現われていて、斜面の上方は B_E 型土壤(Profile 45)²⁾ に変つている。両者は文字通り一線を劃して相接している。思うにこの線が所謂「雲の懸かる部分」の下端であろう。この場所の地名を霧ヶ沢というところから見て霧深い場所であることは察せられるから、かかる臆測も必ずしも不可能ではないと思われる。常に雲の懸る地帯の土壤及び植生が湿性のものであることは筆者は屢々相遇している。このような仮説の当否はともかくとして Profile 46 の出現状態は微気候が如何に土壤層断面の形態に影響するかということを示す好箇の例ということが出来るであろう。

第109表は Profile 46 の化学的性質であるが、置換性石灰及びマグネシウムの比較的多いことが注目される。

1) 風乾土の色。東京営林局、昭和18年(1943)、前掲書による。

2) 155頁参照

Tab. 109. Profile 46 の化学的性質

Analyses of BA-soil, *Cryptomeria japonica* (Profile 46)

層位別 Horizon	F	H	A ₁	B ₁
pH (原土) Fresh soil	4.31	4.59	4.37	4.25
C %	57.75	27.91	17.38	3.93
N %	1.48	—	0.69	—
C / N	39.0	—	25.2	—
置換性 Ca (m.e./100g) Exch. Ca	—	—	4.24	1.14
置換性 Mg (m.e./100g) Exch. Mg	—	—	6.35	3.13

Tab. 110. Profile 46 の植物群落組成*

Composition of Japanese cedar forest on BA-soil (Profile 46)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	スギ <i>Cryptomeria japonica</i> D. Don	f	22	62
Ds	ハウチハカヘア <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r		
	サハシバ <i>Carpinus erosa</i> Blume	r		
	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	o		
	アツダモ <i>Fraxinus Sieboldiana</i> Blume	vr		
	ホホノキ <i>Magnolia obovata</i> Thunb.	vr		
	オホヤマザクラ <i>Prunus serrulata</i> Lindl. var. <i>sachalinensis</i> Makino	r		
	ミヅナラ <i>Quercus crispula</i> Blume	o		
Sh	ハウチハカヘア <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	vr		
	オホバクロモシ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	vr		
	サハシバ <i>Carpinus erosa</i> Blume	r		
	ヒロハノツリバナ <i>Evonymus macroptera</i> Rupr.	vr		
	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	vr		
	ノリウツギ <i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	vr		
	ムラサキヤシホツツシ <i>Rhododendron Albrechtii</i> Maxim.	vr		

階層 Layer	種 Species	名	数 度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	シ ナ ノ キ	<i>Tilia japonica</i> Simk.	vr		
	ム シ カ リ	<i>Viburnum furcatum</i> Blume	r		
Gh	ツクバネウツギ	<i>Abelia spathulata</i> Sieb. et Zucc.	vr		
	コシアブラ	<i>Acanthopanax sciadophylloides</i> Franch. et Sav.	vr		
	トリアシシコウマ	<i>Astilbe congesta</i> Nakai	vr		
	ヒロバノイヌワラビ	<i>Athyrium otophorum</i> Koidz.	vr		
	ヘビノネゴザ	<i>Athyrium yokoscence</i> Christ.	vr		
	オホバクロモジ	<i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	vr		
	ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i> Thunb.	vr		
	ミヤマカンスゲ	<i>Carex multifolia</i> Ohwi	vr		
	アカシテ	<i>Carpinus laxiflora</i> Blume	vr		
	ハヒイヌガヤ	<i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	vr		
	ヲシダ	<i>Dryopteris crassirhizoma</i> Nakai	vr		
	ミヤマイタチシダ	<i>D. remotissima</i> Koidz.	o		
	コマユミ	<i>Evonymus striata</i> Loes	vr		
	ブナノキ	<i>Fagus crenata</i> Blume	vr		
	アヲダモ	<i>Fraxinus Sieboldiana</i> Blume	r		
	ハナイカダ	<i>Helwingia japonica</i> Willd.	vr		
	ノリウツギ	<i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	vr		
	アラゲヘウタンボク	<i>Lonicera strophiphora</i> Franch.	vr		
	アヅキナシ	<i>Micromeles alnifolia</i> Koehne	vr		
	ミヤマナルコユリ	<i>Polygonatum lasianthum</i> Maxim.	vr		
	カマツカ	<i>Pourthiaea laevis</i> Koidz.	vr		
	ウハミヅザクラ	<i>Prunus Grayana</i> Maxim.	vr		
	ケヤマザクラ	<i>P. serrulata</i> Lindl. var. <i>Pubescens</i> Nakai	vr		
	オホヤマザクラ	<i>P. serrulata</i> Lindl. var. <i>sachalinensis</i> Makino	vr		
	ミヅナラ	<i>Quercus crispula</i> Blume.	vr		
	クロツバラ	<i>Rhamnus dahurica</i> Pall. var. <i>nipponica</i> Makino	vr		
	ムラサキヤシホツツジ	<i>Rhododendron Albrechtii</i> Maxim.	vr		

階層 Layer	種 Species	名	数 度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	サ サ 類	<i>Sasa</i> sp.	a		
	ナ ナ カ マ ド	<i>Sorbus commixta</i> Hedl.	vr		
	シ シ ガ シ ラ	<i>Spicantopsis nipponica</i> Nakai var. <i>japonica</i> Nakai	vr		
	ハクウンボク	<i>Styrax obassia</i> Sieb. et Zucc.	vr		
	シ ナ ノ キ	<i>Tilia japonica</i> Simk.	vr		
	ヤマヂノホトトギス	<i>Tricyrtis japonica</i> Miq.	vr		
	ム シ カ リ	<i>Viburnum furcatum</i> Blume	r		
G1	サ ル ナ シ	<i>Actinidia arguta</i> Planch.	vr		
	オホバクロモジ	<i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	vr		
	サ ハ シ バ	<i>Carpinus erosa</i> Blume	vr		
	イ ケ マ	<i>Cynanchum ikema</i> Ohwi	vr		
	チゴユリ	<i>Disporum smilacinum</i> A. Gray	lr		
	サ ハ ダ ツ	<i>Evonymus melananthus</i> Franch. et Sav.	vr		
	フテリンドウ	<i>Gentiana Zollingeri</i> Fawc.	vr		
	ゴトウヅル	<i>Hydrangea petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	f		
	マヒヅルサウ	<i>Maianthemum dilatatum</i> Nels. et Macbr.	vr		
	ツクバネサウ	<i>Paris tetraphylla</i> A. Gray.	vr		
	ハヘドクサウ	<i>Phryma leptostachya</i> L.	vr		
	ツタウルシ	<i>Rhus Toxicodendron</i> L. var. <i>radicans</i> Torr.	vr		
	イハガラミ	<i>Schizophragma hydrangeoides</i> Sieb. et Zucc.	vr		
	マツブサ	<i>Schizandra nigra</i> Maxim.	vr		
	オホタチツボスミレ	<i>Viola Kusanoana</i> Makino	r		
	スミレサイシン	<i>V. vaginata</i> Maxim.	lr		

D Dominant tree layer. Ds Subdominant tree layer.
 Sh Shrub layer. Gh Ground flora (high).
 G1 Ground flora (low).

* 植物名は根本莞爾, 昭和11年(1936). 前掲書による。

2) Bb型土壤.....乾性褐色森林土(緩斜地型)

現在までの筆者の調査では, スギ林においては Bb型土壤を発見することが出来なかつた。

筆者の調査はブナ林に重点を置いたためにスギ林は詳しく踏査しなかつたが、スギの成立条件を思うならば、スギ林には B_B 型土壤は存在しないか、あるいは存在するとしても極めて分布の狭いものであると予想される。

3) B_C 型土壤……弱乾性褐色森林土

スギ林にはブナ林の B_C 型土壤と同様の土壤が可なり広く分布している。そこに現われる植物はその地方のブナ林の B_C 型のもと同様である。Profile 54 はその一例として挙げたものである。

a) Profile 54 (PL. 72)

所在 秋田県仙北郡神代村大字岡崎字院内山国有林小字椿台沢 40 林班は小班

地形 南西に向つて緩かに傾斜した台地。

傾斜 10°

傾斜の方向 S 40° W

海拔高 240m

植生 第112表(147-149頁)参照。なお、林相は写真77, 78 (PL.33)の示す通りである。

土壤層断面

L	0-2cm	スギの落葉。局部的には 3cm の厚さに及ぶ。
F	2-3cm	黒橙-黄褐色 (憲法色 Sepia) ¹⁾ 。
H	3-5cm	黒橙黄-橙濁色 (茶褐色 Natal Brown)。調査地全般的に見れば F, H の2層は F-H 層の形態となり、特に L ₀ 層の厚い部分において F, H の2層に分離出来る。H 層は crumb 構造。細根頗る多数。
A ₁	5-10cm	暗橙-黄褐色 (娚茶色 Saccardo's Umber)。nutty structure の土塊と granular structure の土塊の集り。顕微鏡下で見ると根の附近に美しい granule の発達する状態が分かる (写真 79, PL. 34)。細根多数。
A ₂	10-17cm	白赤褐色 (Pale Vinaceous)。nutty structure。顕微鏡下で生成初期と思しき nutty structure を認む。層中 granular structure の部分は構造が A ₁ 層に近い。
A ₃ -B ₁	17-32cm	橙-黄平色 (山吹茶 Yellow Ocher)。乾燥すると微細粒子に分れ粗鬆。顕微鏡下で微細な割れから nutty 及び granular structure の生成される状態がよく分かる (写真80, 81, PL.34)。

1) 風乾土の色。色は東京営林局, 昭和 18 年 (1943)。前掲書による。



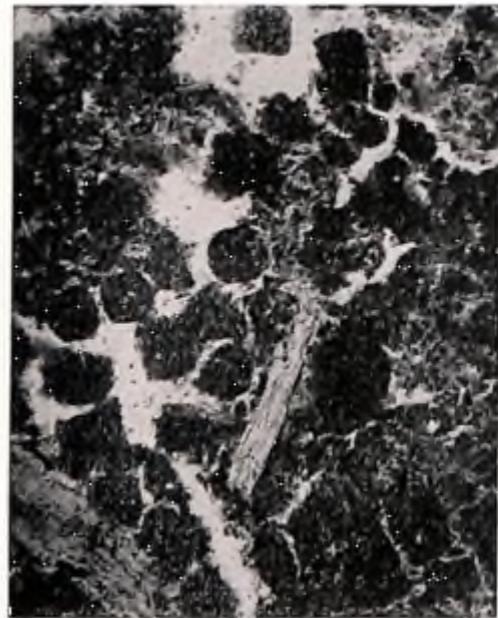
Phot. 76. Profile 46 設定地附近のスギ林
Interior of Japanese cedar forest on B_A-soil (Profile 46).
More than 30 species are present in the field layer.



Phot. 77. Profile 54 設定地附近
のスギ林 (その1)
Interior of Japanese cedar forest on
B_C-soil (Profile 54). On the right
Camellia rusticana, on the left
Ben-zoin membranaceum and *Aucuba
japonica var. borealis*.

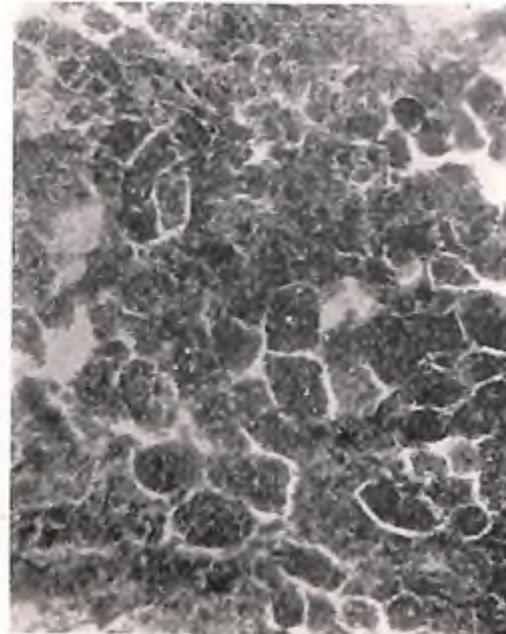


Phot. 78. Profile 54 設定地附近
のスギ林 (その2)
Another part of the same forest.
Camellia rusticana dominant in
the shrub layer.



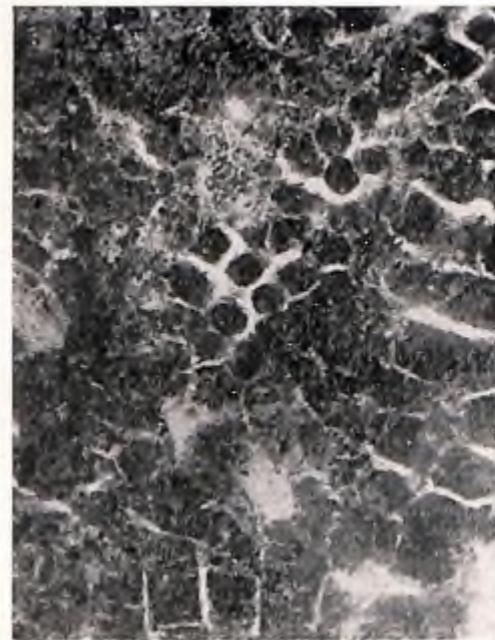
×ca. 60

Phot. 79. Profile 54 の A₁ 層
A₁ horizon of Bc-soil (Profile 54).
Granules are formed along roots.



×ca. 60

Phot. 80. Profile 54 の A₂-B₁ 層 (その1)
A₂-B₁ horizon of the same soil.
Formation of granular and nutty
types of structure.



×ca. 60

Phot. 81. Profile 54 の A₂-B₁ 層 (その2)
Same as the preceding photograph.



Phot. 82. 山内スギとして有名な最上
川上流のスギ林の表層土の
nutty structure.

Well developed nutty type of structure
found under Japanese cedar forest.

緊密度 A₂ 層に等しい。中根多数

B₁ 32cm+ 淡橙-黄平色 (Antimony Yellow)。層の厚さ 25-26cm。粘
質。層中 granule の部分は腐植に乏しく稍々稜角がある。
A₂-B₁ 層より緊密。中根多数。

この土壌はスギ林における Bc 型土壌の標式的のものである。スギ林土壌に nutty structure
の発達したものは特に天然林においてはそれ程珍しいものではない。写真 82 (PL. 34) は最上
川上流の有名な山内スギの林内土壌の表層に現われた nutty structure である。

第 111 表は Profile 54 の化学的性質を示したものであるが、表層が比較的置換性石灰に富
むことはスギの落葉の影響を表わすものとして興味深い。

Tab. 111. Profile 54 の化学的性質
Analyses of Bc-soil, *Cryptomeria japonica* (Profile 54)

層位別 Horizon	F	H	A ₁	A ₂	A ₂ -B ₁	B ₁
pH (原土) Fresh soil	5.89	5.79	5.67	5.13	4.41	4.26
C %	68.41	31.87	12.43	6.58	2.46	1.45
N %	1.76	1.62	0.64	—	—	—
C / N	38.9	19.7	19.4	—	—	—
置換性 Ca (m.e./100g) Exch. Ca	24.21	31.2	7.45	1.53	0.89	—
置換性 Mg (m.e./100g) Exch. Mg	4.27	6.00	1.64	—	0.60	—

Tab. 112. Profile 54 の植物群落組成*
Composition of Japanese cedar forest on Bc-soil (Profile 54)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	スギ <i>Cryptomeria japonica</i> D. Don	f	29	70
Ds	イタヤカヘテ <i>Acer mono</i> Maxim. var. <i>eupictum</i> Nakai	vr		
	トチノキ <i>Aesculus turbinata</i> Blume	vr		
	スギ <i>Cryptomeria japonica</i> D. Don	vr		
	ウハミヅザクラ <i>Prunus Grayana</i> Maxim.	vr		
	ミヅナラ <i>Quercus crispula</i> Blume	vr		
エゴノキ <i>Styrax japonicum</i> Sieb. et Zucc.	r			

階層 Layer	種 Species	名	数 度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
Sh	オホバタロモシ	Benzoin	vr		
		membranceum O. Kuntze			
	**ユキツバキ	Camellia	lva		
		rusticana Honda			
	ハヒイヌガヤ	Cephalotaxus	vr		
		nana Nakai			
	ツノハシバミ	Corylus	vr		
		Sieboldiana Blume var. typica Nakai			
	マユミ	Evonymus	vr		
		Sieboldianus Blume			
	マンサク	Hamamelis	vr		
	japonica Sieb. et Zucc.				
ノリウツギ	Hydrangea	vr			
	paniculata Sieb. var. floribunda Regel				
マツブサ	Schizandra	vr			
	nigra Maxim.				
キヂ	Stachyurus	vr			
	praecox Sieb. et Zucc.				
エゴノキ	Styrax	vr			
	japonicum Sieb. et Zucc.				
ムシカリ	Viburnum	vr			
	furcatum Blume				
Gh	イタヤカヘデ	Acer	vr		
		mono Maxim. var. eupictum Nakai			
	ヒメアヲキ	Aucuba	la		
		japonica Thunb. var. borealis Miyabe			
	**ユキツバキ	Camellia	vr		
		rusticana Honda			
	タマブキ	Cacalia	vr		
		farfaraefolia Sieb. et Zucc.			
ハヒイヌガヤ	Cephalotaxus	vr			
	nana Nakai				
フタリシヅカ	Chloranthus	lva			
	serratus Roem. et Sch.				
ウハミヅザクラ	Prunus	vr			
	Grayana Maxim.				
シシガシラ	Spicantopsis	vr			
	nipponica Nakai var. japonica Nakai				
Gl	コシアブラ	Acanthopanax	vr		
		sciadophylloides Franch. et Sav.			
	ハウチハカヘデ	Acer	vr		
		japonicum Thunb. var. typicum Graf v. Schw.			
	イタヤカヘデ	A. mono	vr		
		Maxim. var. eupictum Nakai			
サルナシ	Actinidia	vr			
	arguta Planch.				
ヒメアヲキ	Aucuba	lf			
	japonica Thunb. var. borealis Miyabe				
**ユキツバキ	Camellia	lr			
	rusticana Honda				

階層 Layer	種 Species	名	数 度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	ハヒイヌガヤ	Cephalotaxus	vr		
	nana Nakai				
	サイハイラン	Cremastra	vr		
	mistrata A. Gray				
	ゴトウヅル	Hydrangea	vr		
	petiolaris Sieb. et Zucc. var. cordifolia Franch. et Sav.				
	ツタウルシ	Rhus	vr		
	Toxicodendron L. var. radicans Torr.				
	ヤマウルシ	R. trichocarpa	vr		
	Miq.				
	マツブサ	Schizandra	vr		
	nigra Maxim.				
	イハガラミ	Schizophragma	vr		
	hydrangeoides Sieb. et Zucc.				
	エゴノキ	Styrax	vr		
	japonicum Sieb. et Zucc.				

D.....Dominant tree layer. Ds.....Subdominant tree layer.
Sh.....Shrub layer. Gh.....Ground flora (high).
Gl.....Ground flora (low).

* 植物名は根本莞爾, 昭和11年(1936). 前掲書による。

** 学名は本多正次, 昭和22年(1947). 前掲書, 和名は津山尚, 昭和24年(1949). 前掲書による。

4) B_D型土壤.....適潤性褐色森林土

標式的な B_D 型土壤は筆者のスギ林の調査では見当らなかつた。スギ林は閉鎖が密であるために土壤の表層が水湿に富み易いこと、生成される腐植が比較的 crumb 構造をとり易く水を多量に含み勝ちであること等が原因となつて、B_D 型土壤の現われる地形でも、土壤は B_E 型に近い形態を示していた。それらの土壤は一括して B_E 型土壤とした。既に述べたようにヒバ林では B_D 型土壤の分布は必ずしも狭くないが、その林相はヒバ林と言うよりは針葉混交林の形をしている。スギ林の今回の調査では、このような林相について調べなかつたので、あるいは、そのことも B_D 型に際会しなかつた理由の一つであるかも知れない。

5) B_E型土壤.....弱湿性褐色森林土

スギの優良林分はほとんど B_E 型土壤と B_F 型土壤の地に限られているといつても過言ではない。それほどスギの生育に適し又分布も相当に広い土壤型である。土壤層断面の形態はブナ林及びヒバ林で述べたように土壤の texture によつて2種類がある。即ち崩積土のように礫を多量に混ずるとか、壤土若しくは砂質の土壤では腐植は相当の深部まで多量に浸透し、厚い crumb 構造の A 層が発達するが、粘質の定積土壤では腐植は表層に集積して深部への浸透は前者程ではない。

この土壤にはトチノキ・クサギ・ヒメアヲキ・ヲシダ・ミゾシダ等が普通に見受けられる。

次に示す3例は粘質土壤に発達した B₂ 型土壤である。このような土壤は秋田地方のスギ林には予想外に広く分布している。

a) Profile 52 (PL. 73)

所在 秋田県北秋田郡小阿仁村字上大内沢国有林 21 林班ろ小班

地形 台地の背。極く緩い傾斜で北東に傾き全体稍々凹地形である。

傾斜 10°

傾斜の方向 N 70° E

海拔高 180m

植生 第114表 (151-152頁) 参照。なお、林相及び地床の状態は写真 83 及び写真 84 (PL. 35) の示す通りである。

土壤層断面

L	0-2cm	スギの落葉。
F-H	2-3cm	黒橙-黄濁色 (Clove Brown) ¹⁾ 。ところどころに散見。スギの腐朽葉がまじる。
H	3-7cm	黒橙黄-橙濁色 (黒茶色 Bone Brown)。crumb structure。顕微鏡下観察すると一部は割れによつて生成されたものようである。細根多数。
H-A	7-10cm	暗橙-黄鈍色 (黒茶色 Chaetura Drab)。局部的に散見。割目に沿つて A 層中に介入。細根多数。
A	10-40cm	上・中・下の 3 層に分かれる。上は橙灰色 (鼠色 Mouse Gray)。中は橙-黄鈍色 (Drab)。下は濃橙-黄褐色 (黄茶 Tawny-Olive)。根の多い処に granular structure ²⁾ 発達。割目多数 (顕微鏡下で割れによる granular structure の生成を認む)。細根多数。
B ₁	40-55cm	橙-黄褐色 (Clay Color)。緊密。部分的に granular structure を認む。根多数。
B ₂	55cm+	明橙乃至淡橙-黄褐色 (Pinkish Buff 乃至 Cinnamon-Buff)。風化礫もまじる。根少数。

本土壤は秋田地方のスギ林の代表的の土壤である。H 又は H-A 層の発達が可なり顕著なこと、A層の比較的厚いこと等がその特徴である。土壤層断面の色、構造等から見て上層が却

1) 風乾土の色。色は東京営林局、昭和18年(1943)前掲書による。

2) この granule (即ち loose granular structure のものと異り solid) である。

つて下層より湿潤のように考えられる。このような現象は森林土壤では相当普遍的のものであるが、スギの天然林はかなりの密林となるので一層顕著に現われているものと思われる。第113表を見るとH層、A層の方がB層より酸性の弱いことH層に置換性石灰の多いことが注目されるが、スギの落葉の影響と考えられる。

Tab. 113. Profile 52 の化学的性質
Analyses of B₂-soil, *Cryptomeria japonica* (Profile 52)

層位別 Horizon	H	A	B ₁	B ₂
pH (原土)..... Fresh soil	4.28	4.00	3.65	3.28
C %	37.11	7.69	4.84	2.76
N %	1.69	0.56	—	—
C / N	22.0	13.7	—	—
置換性 Ca (m.e./100g).. Exch. Ca	26.10	4.67	1.57	1.03
置換性 Mg (m.e./100g).. Exch. Mg	7.79	3.42	0.80	0.60

Tab. 114. Profile 52 の植物群落組成*
Composition of Japanese cedar forest on B₂-soil (Profile 52)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance
D	スギ <i>Cryptomeria japonica</i> D. Don	a
Ds	トチノキ <i>Aesculus turbinata</i> Blume	f
	スギ <i>Cryptomeria japonica</i> D. Don	r
Sh	ハウチハカヘデ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r
	トチノキ <i>Aesculus turbinata</i> Blume	r
	ハヒイヌガヤ <i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	r
	クサギ <i>Clerodendron trichotomum</i> Thunb.	r
	ノリウツギ <i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	vr
	キブシ <i>Stachyurus praecox</i> Sieb. et Zucc.	o
	ムシカリ <i>Viburnum furcatum</i> Blume	o
Gh	トリアシシヨウマ <i>Astilbe congeta</i> Nakai	o
	ヒメアヲキ <i>Aucuba japonica</i> Thunb. var. <i>borealis</i> Miyabe	r
	キヨタキシダ <i>Diplazium squamigerum</i> Christ.	vr

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance
	フ シ ダ	<i>Dryopteris crassirhizoma</i> Nakai	o
	サ ハ ア デ サ キ	<i>Hydrangea macrophylla</i> DC. subsp. <i>serrata</i> Makino f. <i>acuminata</i> Makino et Nemoto	lo
	ミ ノ シ ダ	<i>Leptogramme totta</i> J. Sm.	a
	ゼ ン マ イ	<i>Osmunda japonica</i> Thunb.	vr
	ヤマドリシダ	<i>O. cinnamomea</i> L.	if
	ヤマソテツ	<i>Plagiogyria Matsumuraeana</i> Makino	vr
	ア キ ギ リ	<i>Salvia nipponica</i> Miq.	f
	ム シ カ リ	<i>Viburnum furcatum</i> Blume	r
	サンカクヅル	<i>Vitis flexuosa</i> Thunb.	r
G1	ミヤマイタチシダ	<i>Dryopteris remotissima</i> Koidz.	r
	ウハバミサウ	<i>Elastostema umbellatum</i> Blume var. <i>majus</i> Maxim.	lr
	ゴトウヅル	<i>Hydrangea petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	r
	ムカゴイラクサ	<i>Laportea bulbifera</i> Wedd.	r
	マヒヅルサウ	<i>Maianthemum dilatatum</i> Nels. et Macbr.	r
	ナルコユリ	<i>Polygonatum falcatum</i> A. Gray	o
	エンレイサウ	<i>Trillium apetalon</i> Makino	r
	スマレサイシン	<i>Viola vaginata</i> Maxim.	f-a

D.....Dominant tree layer. Ds.....Subdominant tree layer.
 Sh.....Shrub layer. Gh.....Ground flora (high).
 G1.....Ground flora (low).

* 植物名は根本莞爾, 昭和11年(1936). 前掲書による。

b) Profile 44 (PL. 74)

所在 秋田県南秋田郡男鹿中村大字滝川字男鹿山国有林 19 林班い小班
 地形 東北東に面した緩斜面。
 傾斜 9°
 傾斜の方向 N 85° E
 海拔高 340m
 植生 第116表(154-155頁)参照。なお、林相は写真 85 (PL. 35), 86 (PL. 36) の
 示す通りである。

土壤層断面

L 0-2cm 主としてスギの落葉。



Phot. 83. Profile 52 設定地附近のスギ林
 Stand of well-grown Japanese cedar
 on Bt-soil (Profile 52). Shrub layer
 of *Stachyurus praecox*, *Viburnum
 furcatum* etc.



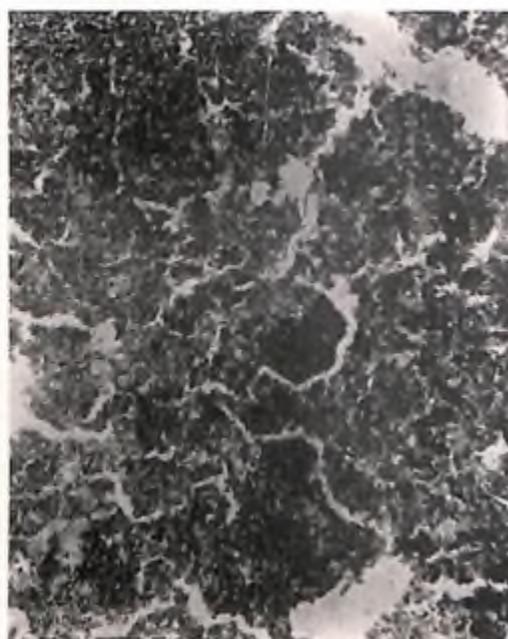
Phot. 84. 同前の地床植物
 Ground flora of the same forest.
Viburnum furcatum, *Dryopteris
 crassirhizoma*, *D. remotissima*,
Osmunda cinnamomea, *Salvia
 nipponica* etc.



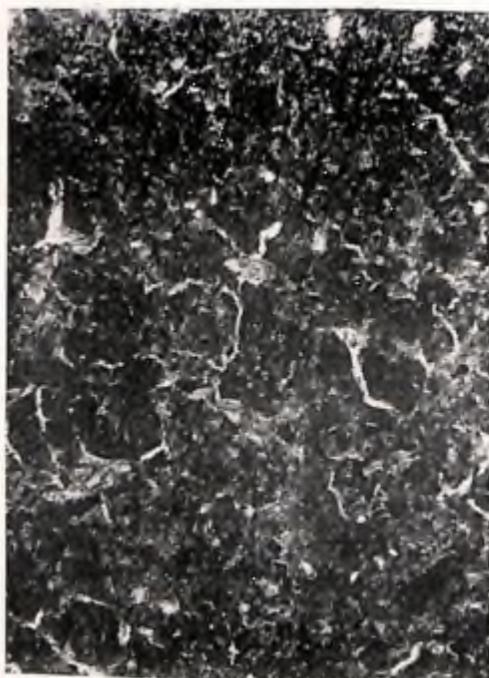
Phot. 85. Profile 44 設定地附近のスギ林 (その1)
 Stand of Japanese cedar on Bt-soil (Profile 44).



Phot. 86. Profile 44 設定地附近のスギ林 (その2)
Another part of the same forest in the preceding photograph.



Phot. 87. Profile 44 の H-A 層
H-A layer of Bk-soil (Profile 44).
Formation of micro-crumbs.



Phot. 88. Profile 44 の A 層上部
Upper part of A horizon of the same soil. Initial stage of nutty structure formation.



Phot. 89. Profile 44 の A 層下部
Lower part of A horizon of the same soil. Initial stage of structure formation.

- | | | |
|----------------|---------|--|
| F-H | 2-5cm | 黒橙黄-橙濁色 (黒褐色 Bone Brown) ¹⁾ 。細粉されたスギの腐朽葉と有機物 crumb とまじつて F-H 層の形態を示す部分もあり、又 F 層 (1cm) と H 層の両層に分離した部分もある。後者の場合 F 層は可なり分解している。細根多数。 |
| H-A | 5-10cm | 暗橙-黄鈍色 (黒茶色 Chatura Drab)。可なり大きな crumb に割れる。構造は H 層より A 層に近い。写真 87 (PL. 36) は H-A 層の顕微鏡写真であるが、これを見ると微粉状の humus 塊から割れにより crumb が出来かかっている様子が分かる。根多数。 |
| A | 10-27cm | 上下 2 層に区別することが出来る。上層 (8cm) は橙-黄鈍色 (Drab)。割れ多く、顕微鏡では massive な基質から有機物の不均一な含有状態によつて nutty structure が形成されるのが分かる (写真 88, PL. 36 参照)。肉眼的に nutty の感が深い。下層は濃橙-黄褐色 (黄茶 Tawny Olive) と淡橙-黄鈍色 (Light Drab) の斑。顕微鏡下で割れに起因して granule ²⁾ が出来かかっている状態が認められる (写真 89, PL. 36 参照)。根上層に多数。下層に稍々多数。 |
| B ₁ | 27-42cm | 橙-黄褐色 (Clay Color)。massive。割目に腐植が集つて granule が形成されるのが認められる。根少数。 |
| B ₂ | 42cm+ | 淡橙-黄褐色 (玉蜀黍色 Cinnamon-Buff)。根再び稍々多数。granule の箇所が多く認められる。 |

本土壤は Profile 52 と同様スギ林下の B_k 型土壌と認められるものである。A 層に暗灰色の部分があり且つ湿地臭をともなう点、又 B₁ 層が B₂ 層より massive である点等から推測すると本土壤も亦上層が過湿状態に置かれる場合が多いように考えられる。元来男鹿半島は全体的に見て乾燥を受け易いと考えられるのであるが(これについては次章で述べる)、スギが成長するに従い表層の水湿が増加したものと思われる。細根の分布はほとんど H 層に限られ、菌根 (内生) が多数認められる。

第 115 表は Profile 44 の化学的性質を示したものであるが、ここでも表層に置換性石灰の多いことが認められる。

1) 風乾土の色。色は東京営林局、昭和 18 年 (1943) 前掲書による。
2) この granule は loose granular structure のものと異り稍々 solid である。

Tab. 115. Profile 44 の化学的性質
Analyses of B_E-soil, *Cryptomeria japonica* (Profile 44)

層位別 Horizon	F-H	H-A	A		B ₁	B ₂
			上部 upper part	下部 lower part		
pH (原土) Fresh soil	4.69	3.41	4.15	3.74	5.00	4.30
C %	45.04	33.02	11.67	5.74	4.09	1.05
N %	1.83	1.67	0.76	0.41	—	—
C / N	24.6	19.8	15.4	14.0	—	—
置換性 Ca (m.e./100g) Exch. Ca	34.27	27.17	6.21	4.71	2.78	0.89
置換性 Mg (m.e./100g) Exch. Mg	8.09	6.94	2.83	1.74	1.19	1.39

Tab. 116. Profile 44 の植物群落組成^{a)}
Composition of Japanese cedar forest on B_E-soil (Profile 44)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	スギ <i>Cryptomeria japonica</i> D. Don	a	46	76
Ds	ミヅキ <i>Cornus controversa</i> Hemsl.	o		
	アヲダモ <i>Fraxinus Sieboldiana</i> Blume	vr		
Sh	オホバクロモジ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	r		
	クサギ <i>Clerodendron trichotomum</i> Thunb.	lr		
	サハアヂサキ <i>Hydrangea macrophylla</i> DC. subsp. <i>serrata</i> Makino f. <i>acuminata</i> Makino et Nemoto	lr		
	モミヂイチゴ <i>Rubus coptophyllus</i> A. Gray	lr		
	ネマガリダケ <i>Sasa paniculata</i> Makino et Shibata var. <i>paniculata</i> Nakai	a		
	ニハトコ <i>Sambucus Sieboldiana</i> Blume var. <i>typica</i> Nakai	r		
Gh	フタリシヅカ <i>Chloranthus serratus</i> Roem. et Sch.	lr		
	ヲシダ <i>Dryopteris crassirhizoma</i> Nakai	r		
	シラネワラビ <i>D. dilatata</i> A. Gray var. <i>deltoidea</i> Takeda	vr		

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	ミヤマニシダ <i>Dryopteris monticola</i> C. Chr.	vr		
	ミヤマイタチシダ <i>D. remotissima</i> Koidz.	vr		
	ツリフネサウ <i>Impatiens Textori</i> Miq.	vr		
	ミヤマシケシダ <i>Lunathyrium Pycnosorum</i> Koidz.	vr		
	ニハトコ <i>Sambucus Sieboldiana</i> Blume var. <i>typica</i> Nakai	vr		
	ツルニガダサ <i>Teucrium stoloniferum</i> var. <i>Miquelianum</i> Maxim.	o		
	ヒトリシヅカ <i>Tricercandra japonica</i> Nakai	lr		
G1	グルマムグラ <i>Galium trifloriforme</i> Kom.	vr		
	クサギ <i>Clerodendron trichotomum</i> Thunb.	r		
	ウハバミサウ <i>Elatostema umbellatum</i> Blume var. <i>majus</i> Maxim.	vr		
	ゴトウヅル <i>Hydrangea petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	vr		
	ミノシダ <i>Leptogramme totta</i> J. Sm.	vr		
	タニギキヤウ <i>Peracarpa circaeoides</i> H. Feer	vr		
	モミヂイチゴ <i>Rubus coptophyllus</i> A. Gray	r		
	コバノフユイチゴ <i>R. pectinellus</i> Maxim.	vr		
	ツルニガダサ <i>Teucrium stoloniferum</i> Roxb. var. <i>Miquelianum</i> Maxim.	o		
	スミレサイシン <i>Viola vaginata</i> Maxim.	vr		

D Dominant tree layer. Ds Subdominant tree layer.
Sh Shrub layer. Gh Ground flora (high).
G1 Ground flora (low).

* 植物名は根本英解, 昭和11年(1936). 前掲書による。

c) Profile 45 (PL. 75)

所在 秋田県南秋田郡男鹿中村字滝川字男鹿山国有林6林班ろ小班

地形 南西に向けた斜面の上部。

傾斜 15°

傾斜の方向 S 60° W

海拔高 470m

植生 第118表(157-158頁)参照。なお、林相は写真90(PL. 37)の示す通りである。

土壤層断面

L	0-1cm	スギ・ササ等の落葉。
F-H	1-5cm	黒橙黄-橙濁色(黒褐色 Bone Brown) ¹⁾ 。crumb structure。多少腐朽葉の細片を交える。細根多数。
H-A	5-10cm	黒橙-黄濁色(Clove Brown)。crumb structure。乾燥しても固結しない。細根多数。
A-B ₁	10-19cm	上部白橙-黄々鈍色(Pale Smoke Gray) 斑を交える。下部明橙-黄濁色(Pinkish Buff)。多少湿地様色彩あり。massive。稍々緊密。根少数。
B ₁	19-45cm	橙-黄濁色(Clay Color)。稍々 nutty。根の多いところは granular structure ²⁾ 。根稍々多数。
B ₂	45cm+	淡橙-黄濁色(玉蜀黍色 Cinnamon-Buff)。massive。根の所在箇所は granular。粘土の少いたためか収縮率 B ₁ よりも小。石礫まじる。相当深くまで根稍々多数。

本土壤も腐植層に多少泥土臭があり、A-B₁ 層に暗灰色の斑部がある。又 B₁ 層には nutty structure が認められる。このことは上層の方が却つて過湿状態になることを示すものと考えられる。蓋しこの土壤は B_D 型から B_E 型への移行過程にある土壤であろう。

本調査地が Profile 46 の上部に所在することは既に述べた通りである。思うに、Profile 46 は乾燥期に西方山地の鞍部を吹きおろす乾燥風の影響を受けて乾燥し、それに反して、本調査地は Profile 45 のところで述べたように霧(雲)の影響があつて土壤が湿性となるのであろう。写真 91 (PL. 37) は本調査地から Profile 46 の梢頭の丸まつたスギと西方山地の鞍部を撮影したものである。写真には良く出ていないが鞍部から Profile 46 にかけて帯状にスギの梢頭の成長が止まり、葉の色も淡黄緑色を帯びている。

第 117 表は Profile 45 の化学的性質を示したものであるが、ここでも亦スギ林の表層腐植層の置換性石灰の多いことが認められる。

Tab. 117. Profile 45 の化学的性質
Analyses of transitional type of B_D-soil to B_E-soil, *Cryptomeria japonica* (Profile 45)

層位別 Horizon	F-H	H-A	A-B ₁	B ₁	B ₂
pH (原土)..... Fresh soil	4.25	4.48	4.60	4.70	4.33
C %	42.62	41.00	4.31	4.27	3.42

1) 風乾土の色。色は東京営林局、昭和 18 年 (1943)、前掲書による。
2) この granule (± loos granular structure と異り solid である。

N %	1.80	1.79	0.33	—	—
C / N	23.7	22.9	13.1	—	—
置換性 Ca (m.e./100g).... Exch. Ca	24.82	23.86	4.35	2.35	—
置換性 Mg (m.e./100g).... Exch. Mg	8.98	0.84	2.93	3.32	—

Tab. 118. Profile 45 の植物群落組成*
Composition of Japanese cedar forest on transitional type of B_D-soil to B_E-soil (Profile 45)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance
D	スギ <i>Cryptomeria japonica</i> D. Don	a
Sh	オホバクロモジ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	vr
	リヤウブ <i>Clethra barbinervis</i> Sieb. et Zucc.	vr
	アツダモ <i>Fraxinus Sieboldiana</i> Blume	vr
	ノリウツギ <i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	vr
	ネマガリダケ <i>Sasa paniculata</i> Makino et Shibata var. <i>paniculata</i> Nakai	va
Gh	ハウチハカヘテ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	vr
	オホバクロモジ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	vr
	ツシダ <i>Dryopteris crassirhizoma</i> Nakai	vr
	シラネワラビ <i>D. dilatata</i> A. Gray var. <i>deltoidea</i> Takeda	lr
	シノブカグマ <i>D. mutica</i> C. Chr.	vr
	ミヤマイトチシダ <i>D. remotissima</i> Koidz.	vr
	ノリウツギ <i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	vr
	アラゲハウタンボク <i>Lonicera strophiphora</i> Franch.	vr
	ホホノキ <i>Magnolia obovata</i> Thunb.	vr
	ヤマドリシダ <i>Osmunda cinnamomea</i> L.	vr
ツルニガグサ <i>Teucrium stoloniferum</i> Roxb. var. <i>Miquelianum</i> Maxim.	vr	
Gl	ルキエフシロウマ <i>Actaea acuminata</i> Will.	vr
	タラノキ <i>Aralia elata</i> Seem.	vr
	オホバクロモジ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	vr
	ガンクビサウ <i>Carpesium divaricatum</i> Sieb. et Zucc.	vr

階層 Layer	種 Species	名	数 度 Abundance
	フタリシヅカ	<i>Chloranthus serratus</i> Roem. et Sch.	vr
	タニタテ	<i>Circaea erubescens</i> Franch. et Sav.	vr
	イケマ	<i>Cynanchum ikema</i> Ohwi	vr
	クルマムグラ	<i>Galium trifloriforme</i> Kom.	vr
	ゴトウヅル	<i>Hydrangea petiolaris</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	lr
	タニギキコウ	<i>Peracarpa circaeoides</i> H. Feer	vr
	モミヂイテゴ	<i>Rubus coptophyllus</i> A. Gray	vr
	ウラジロイチゴ	<i>R. phoenicolasius</i> Maxim.	vr
	ツタウルシ	<i>Rhus Toxicodendron</i> L. var. <i>radicans</i> Torr.	vr
	ニハトコ	<i>Sambucus Sieboldiana</i> Blume var. <i>typica</i> Nakai	vr
	イハガラミ	<i>Schizophragma hydrangeoides</i> Sieb. et Zucc.	vr
	サンカクヅル	<i>Vitis flexuosa</i> Thunb.	vr

D.....Dominant tree layer. Ds.....Subdominant tree layer.
 Sh.....Shrub layer. Gh.....Ground flora (high).
 Gl.....Ground flora (low).

* 植物名は根本莞爾, 昭和11年(1936). 前掲書による。

6) Br 性土壤.....湿性褐色森林土

Br 型土壤はスギ林土壤としては稀な存在ではない。殊にスギの人工林には可なり多くの土壤が現われている。しかしながら、本調査においては適当な Profile を得なかつたので、Profile の記載を省略した。土壤層断面の形態はブナ林の Br 型土壤と同様である。

7) PDI 型土壤.....ポドゾル

PDI 型土壤.....ポドゾル化土壤

スギの分布は東北地方では高山地帯には甚だ稀である。従つてブナ林の場合のように高山の風衝地帯に分布して PDI 型若しくは PDI 型土壤をとまうようなことはほとんど見受けられない。スギの落葉からはヒバのように酸性腐植は生成され難いから純林状態の乾性土壤でもヒバ林のように PDI 型又は PDI 型土壤は生成され難いと思われる。おそらくは東北地方のスギ林には PDI 型及び PDI 型土壤は存在しても特殊の地形に限られるであらう。

8) PDI 型土壤.....弱ポドゾル化土壤

スギ林の PDI 型土壤はブナ林のそれと同一条件下に生成されたものと見ることが出来る。あるいは寧ろ、かかる土壤型にスギが侵入したものと解した方が妥当であるかも知れない。従つて土壤層断面の形態も植生もブナ林の場合と同様である。



Phot. 92. Profile 49

Profile of PDI soil (Profile 49) developed under Japanese cedar forest at 870 m. alt.



Phot. 90. Profile 45 設定地附近のスギ林 Mature Japanese cedar forest on transitional type of Br-soil to Br-soil.



Phot. 91. 後方純頭のスギは葉の色も淡黄緑色。前方純頭の成長の止まったスギは Br 型土壤 (Profile 46) に生育したもの Japanese cedar, with rounded crown, on slope in background, indicates the path of the prevailing wind. Flat-topped cedar in foreground grows on Br-soil (Profile 45).



Phot. 94. 同前林内

Interior of the same forest. *Pinus pentaphylla*, *Fagus crenata*, *Acer japonicum* var. *lybicum*, *Sasa kurilensis* var. *genziana*, *Magnolia Tokunotoi*, *Viburnum furcatum*, *Ilex Sagerokii* subsp. *brevipedunculata*, *Rhododendron Albrechtii*, *Vaccinium Smallii* etc.



Phot. 93. Profile 49 設定地附近のスギ林

Japanese cedar forest on Podzic soil (Profile 49), at 870 m alt. *Pinus pentaphylla* on left.

次に挙げる Profile 49 は有名な桃洞のスギ林に現われる Podzic 型土壌である。

a) Profile 49 (写真 92, PL. 37)

所在 秋田県北秋田郡大阿仁村大字打当字打当沢国有林 4 林班い小班

地形 南西に面した緩斜面。下方は稍々傾斜を増す。

傾斜 8° (下方 10°)

傾斜の方向 S 60° W

海拔高 870m

植生 第 120 表 (160-162 頁) 参照。なお、林相及び地床の状態は写真 93, 94 (PL. 38), 95, 96 (PL. 39) の示す通りである。

土壌層断面

L	0-2cm	主としてスギの落葉。
F	2-4cm	赤褐色 ¹⁾ 。スギ等の腐朽葉。細根稍々多数。
H	4-17cm	チョコレート色。crumb structure。蟻棲息。細根極めて多数。matted mor (Root duff) ²⁾ の形態。
A ₁	17-23cm	青味を帯びた黒褐色。small crumb。次層との境界ほとんど不明。中根多数。
A ₂	23-30cm	赤味を帯びた黒褐色。small crumb。A ₁ 層より稍々緊密。砂がまじる。次層との境界明瞭。根多少。
(B-C) ₁	30-33cm	灰色。massive。A ₂ 層より緊密。A ₂ 層と同一母材であることに疑問があるので仮りに (B-C) ₁ の記号を附した。次層との境界明瞭。根甚だ稀。
(B-C) ₂	33-45cm	黄褐色。massive。岩塊多数。極めて緊密。根はほとんど認められぬ。
C	45cm+	赤褐色。岩塊極めて多数。極めて緊密。

この土壌はスギ林としては極めて稀な存在である。色調から察すると A₁ 層に溶脱が行われ、A₂ 層には溶脱と一部には集積が行われているように思われる。この土壌の層断面については更に検討を要する。

植生は第 120 表の示す通りであるが、近接地には更にシロバナシヤクナゲ・アカミノイヌツゲの群生しているところがあった。

第 119 表は Profile 49 の各層位の pH 値及び炭素率を示したものである。

1) 原土の色。

2) Heiberg, S. O. and Chandler, R. F. 1941. 前掲書参照。

Tab. 119. Profile 49 の化学的性質

Analyses of P_{DM}-soil, *Cryptomeria japonica* (Profile 49)

層位別 Horizon	F	H	A ₁	A ₂	(B-C) ₁	(B-C) ₂
pH (風乾土) Air dried soil	4.48	3.98	4.10	4.04	4.21	4.21
C %	49.62	49.35	20.06	8.35	2.73	1.26
N %	1.79	1.88	0.64	0.42	0.11	0.08
C / N	27.7	26.3	31.3	19.9	24.8	16.1

Tab. 120. Profile 49 の植物群落組成*

Composition of Japanese cedar forest on P_{DM}-soil (Profile 49)

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance
D	スギ <i>Cryptomeria japonica</i> D. Don	a
	ゴエフマツ <i>Pinus pentaphylla</i> Mayr.	o
Ds	コシアブラ <i>Acanthopanax sciadophylloides</i> Franch et Sav.	vr
	ハウチハカヘ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	o
	スギ <i>Cryptomeria japonica</i> D. Don	r
	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	o
	マンサク <i>Hamamelis japonica</i> Sieb. et Zucc.	vr
Sh	ミネカヘ <i>Acer Tschonoskii</i> Maxim.	o
	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	vr
	マンサク <i>Hamamelis japonica</i> Sieb. et Zucc.	vr
	アカミノイヌツゲ <i>Ilex Sugeroki</i> Maxim. subsp. <i>brevipedunculata</i> Makino	vr
	ヒロハタムシバ <i>Magnolia Tokumotoi</i> Yanagida.	r
	ムラサキヤシホツツジ <i>Rhododendron Albrechtii</i> Maxim.	o
	ヤマウルシ <i>Rhus trichocarpa</i> Miq.	vr
	チシマザサ <i>Sasa kurilensis</i> Makino et Shibata var. <i>genuina</i> Nakai	r
	ナナカマド <i>Sorbus commixta</i> Hedl.	vr
	ムシカリ <i>Viburnum furcatum</i> Blume	o
Gh	ミネカヘ <i>Acer Tschonoskii</i> Maxim.	o
	オホバクロモジ <i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	vr

階層 Layer	種名 Species	数度 Abundance
	スギ <i>Cryptomeria japonica</i> D. Don	vr
	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	r
	マンサク <i>Hamamelis japonica</i> Sieb. et Zucc.	r
	アクシバ <i>Hugeria japonica</i> Nakai	o
	ノリウツギ <i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	r
	イヌツゲ <i>Ilex crenata</i> Thunb. var. <i>typica</i> Loes. f. <i>genuina</i> Loes.	vr
	アカミノイヌツゲ <i>I. Sugeroki</i> subsp. <i>brevipedunculata</i> Makino	f
	ヒロハタムシバ <i>Magnolia Tokumotoi</i> Yanagida	o
	コヤウラクツツジ <i>Menziesia pentandra</i> Maxim.	o
	ウハミヅザクラ <i>Prunus Grayana</i> Maxim.	vr
	ムラサキヤシホツツジ <i>Rhododendron Albrechtii</i> Maxim.	a
	ヤマウルシ <i>Rhus trichocarpa</i> Miq.	r
	チシマザサ <i>Sasa kurilensis</i> Makino et Shibata var. <i>genuina</i> Nakai	r
	ツルシキミ <i>Skimmia repens</i> Nakai var. <i>typica</i> Makino	f
ホツツジ <i>Tripetaleia paniculata</i> Sieb. et Zucc.	vr	
オホバスのノキ <i>Vaccinium Smallii</i> A. Gray	f	
ムシカリ <i>Viburnum furcatum</i> Blume	a	
G1	コシアブラ <i>Acanthopanax sciadophylloides</i> Franch. et Sav.	o
	ハウチハカヘ <i>Acer japonicum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.	r
	ミネカヘ <i>A. Tschonoskii</i> Maxim.	o
	ゴセンタチバナ <i>Chamaepericlymenum canadense</i> Ashers. et Graebn.	o
	ツルリンダウ <i>Crawfordia japonica</i> Sieb et Zucc.	f
	チゴユリ <i>Disporum smilacinum</i> A. Gray	o
	シノブカグマ <i>Dryopteris mutica</i> C. Chr.	r
	ブナノキ <i>Fagus crenata</i> Blume	r
	アクシバ <i>Hugeria japonica</i> Nakai	f
	ノリウツギ <i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	r
	アカミノイヌツゲ <i>Ilex Sugeroki</i> Maxim. subsp. <i>brevipedunculata</i> Makino	o
	ホソバタウゲシバ <i>Lycopodium serratum</i> Thunb. var. <i>Thunbergii</i> Makino	r
	マヒヅルサウ <i>Maianthemum dilatatum</i> Nels. et Macbr.	vr
	コヤウラクツツジ <i>Menziesia pentandra</i> Maxim.	f
	アヅキノナシ <i>Micrommeles alnifolia</i> Koehne	vr

階層 Layer	種 Species	名	数 度 Abundance
	ツルアリドホシ	Mitchella repens L. var. undulata Makino	o
	ツクバネサウ	Paris tetraphylla A. Gray	r
	ヤマソテツ	Plagiogyria Matsumuraeana Makino	vr
	ゴエフマツ	Pinus pentaphylla Mayr	r
	ムラサキヤシホツツジ	Rhododendron Albrechtii Maxim.	a
	イハウチハ	Shortia uniflora Maxim.	f
	ツルシキミ	Skimmia repens Nakai var. typica Makino	r
	タケシマラン	Streptopus japonicus Ohwi	o
	コケモモ	Vaccinium Vitis-Idaea L.	f
	ヒメウスノキ	V. Yatabei Makino	vr
	ムシカヨ	Viburnum furcatum Blume	a

D Dominant tree layer. Ds Subdominant tree layer.
 Sh Shrub layer. Gh Ground flora (High).
 Gl Ground flora (low).

* 植物名は根本莞爾, 昭和11年(1936). 前掲書による。

9) Pw_I 型土壤 高山湿原ポドゾル

Pw_{II} 型土壤 低温ポドゾル

これ等の土壤は高山地帯に出現する土壤であるから東北地方のスギ林には存在しないと考えられる。筆者の現在までの調査では未だに発見することが出来ない。

10) Pg 型土壤 グライポドゾル

G 型土壤 グライ土壤

スギは寧ろ水分の多い土壤に良い成長を遂げるものであるが、スギの天然林においても Pg 型及び G 型土壤の分布は極めて極限されている。これらの土壤型の出現する地型は全くブナ林、ヒバ林の場合と同様である。そこに分布する植物も亦同様である。筆者の調査では G 型土壤の適当な Profile が得られなかつたので Pg 型土壤の一例を次に記載する。

a) Profile 67 (PL. 76)

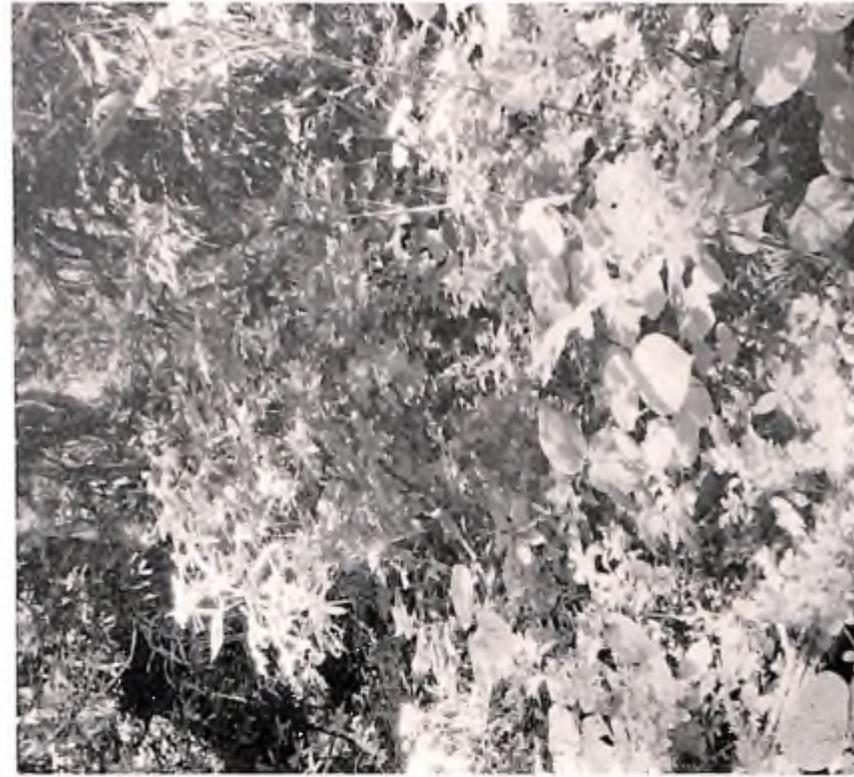
所在 秋田県北秋田郡早口村大字早口沢字早口沢国有林

地形 南西に延びた峰の先端部が一段と低くなつて台地状となつているところ。

傾斜 2°

傾斜の方向 S 40° W

海拔高 270m



Phot. 96. 同前地味植物

Ground flora of the same forest. *Viburnum furcatum*, *Rhododendron Albrechtii*, *Benzoin membranaceum*, *Sasa kurilensis* var. *gemina*, *Ilex Sugeroki* subsp. *brevipedunculata* etc.



Phot. 95. 同前附近のスギ林

Interior of Japanese cedar forest adjacent to the forest in the preceding photograph.



Phot. 98. Profile 67 設定地附近のスギ林 (その2)
Another part of the same forest. *Aecidius turbinata*, *Thuidopsis dotabrata* var. *Hondai*, *Pterocarya rhoifolia*, *Aralia elata*, *Osmunda cinnamomea*, *Carex* sp. etc.



Phot. 97. Profile 67 設定地附近のスギ林 (その1)
Interior of Japanese cedar forest on Pg-soil (Profile 67). *Beuzoin membranaceum*, *Clethra barbinervis*, *Osmunda cinnamomea*, *Leptogramme totia*, *Carex* sp. etc.

植生 第122表 (164-167頁) 参照。なお林相及び地床植物の状態は写真 97, 98 (PL. 40) の示す通りである。

土壌層断面

L		一並び表層を蔽う程度。
H	0-6cm	黒橙黄-橙褐色 (黒褐色 Bone Brown) ¹⁾ 。crumb structure。細根多数縦横に分布。部分的に H 層, A ₁ 層の分化不明瞭のところがある。かかる箇所はほとんどグライボドゾル化は認められない。
A ₁	6-13cm	濃橙-黄々鈍色 (生壁色 Deep Grayish Olive)。H 層の影響を受ける部分は濃橙-黄鈍色 (Hair Brown)。部分的に granular structure。軟。
A ₂ -G	13-27cm	白色 (White)。砂質。濃橙黄-橙褐色 (Mikado Brown) の鉄斑。風化礫がまじる。
B ₁ -G	27-55cm	淡橙-黄鈍色 (Light Drab)。粘質。根上層より多数。風化礫多数。鉄斑を認む。
B ₂ -G	55cm+	白橙-黄々濁色 (Pale Olive-Buff)。砂質。層の厚さ 20cm 以上。風化礫多数。

本土壤はグライボドゾルと認むべきものと思われる。色調から見れば A₁ 層においても多少溶脱作用が行われていることが認められる。季節によつて地下水水位が上下するため一種のグライボドゾル化作用が進行したもののようである。この地の植生が乾性のものと湿性のものと錯綜していることはこの間の消息を物語るものとして興味がある。

第121表は Profile 67 の各層位の pH 値及び炭素率を示したものである。

Tab. 121. Profile 67 の化学的性質
Analyses of Pg-soil, *Criptomeria japonica* (Profile 67)

層位別 Horizon	H	A ₁	A ₂ -G	B ₁ -G	B ₂ -G
pH (原土).... Fresh soil	5.03	4.96	4.70	5.35	4.82
C %	47.42	22.75	0.72	1.29	1.02
N %	2.09	1.24	—	—	—
C / N	22.7	18.4	—	—	—

1) 風乾土の色。色は東京営林局、昭和18年 (1943)、前掲書による。

Tab. 122. Profile 67 の植物群落組成*
Composition of Japanese cedar forest on Pg-soil (Profile 67)

階層 Layer	種 Species 名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
D	カ ツ ラ Cercidiphyllum japonicum Sieb. et Zucc.	vr		
	ス ギ Cryptomeria japonica D. Don	f	35	90
Ds	ト チ ノ キ Aesculus turbinata Blume	r		
	ヒノキアスナロ Thujopsis dolabrata Sieb. et Zucc. var. Hondai Makino	vr		
Sh	コ ミ ネ カ ヘ デ Acer micranthum Sieb. et Zucc.	vr		
	ヤマモミヂ A. ornatum Carr. var. Matsumurae Koidz.	vr		
	オホバクロモジ Benzoin membranaceum O. Kuntze	r		
	リヤウブ Clethra barbinerbis Sieb. et Zucc.	r		
	ス ギ Cryptomeria japonica D. Don	vr		
	ノリウツギ Hydrangea paniculata Sieb. var. floribunda Regel	r		
	ホホノキ Magnolia obovata Thunb.	vr		
	サハゲルミ Pterocarya rhoifolia Sieb. et Zucc.	r		
	ムラサキヤシホツツジ Rhododendron Albrechtii Maxim.	vr		
	ヲノヘヤナギ Salix sachalinensis Fr. Schm.	vr		
	キツネヤナギ S. vulpina Anders.	vr		
	ヒノキアスナロ Thujopsis dolabrata Sieb. et Zucc. var. Hondai Makino	vr		
	Gh	サルナシ Actinidia arguta Planch.	vr	
マタタビ A. polygama Maxim.		vr		
タラノキ Aralia elata Seem.		vr		
トリアシシヨウマ Astilbe congesta Nakai		r		
ヒロバノイヌワラビ Athyrium otophorum Koidz.		vr		
ヤマイヌワラビ A. Vidalii Nakai		vr		
オホバクロモジ Benzoin membranaceum O. Kuntze		vr		
クマヤナギ Berchemia racemosa Sieb. et Zucc.		vr		

階層 Layer	種 Species 名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	ガンクビサウ Carpesium divaricatum Sieb. et Zucc.	vr		
	ウルウメモドキ Celastrus articulatus Thunb.	vr		
	カ ツ ラ Cercidiphyllum japonicum Sieb. et Zucc.	vr		
	リヤウブ Clethra barbinerbis Sieb. et Zucc.	r		
	ス ギ Cryptomeria japonica D. Don	vr		
	ツ シ ダ Dryopteris crassirhizoma Nakai	r		
	シノブカグマ D. mutica C. Chr.	r		
	ヒコドリバナ Eupatorium Fortunei Turcz. var. simplicifolium Nakai	vr		
	ゴトウヅル Hydrangea petiolaris Sieb. et Zucc. var. cordifolia Franch. et Sav.	vr		
	サハアヂサキ H. macrophylla DC. subsp. serrata Makino f. acuminata Makino et Nemoto	vr		
	アツハダ Ilex macropoda Miq.	vr		
	ハリギリ Kalopanax pictum Nakai var. typicum Nakai	vr		
	ヤマニガナ Lactuca Raddeana Maxim.	vr		
	ミゾシダ Leptogramme totta J. Sm.	o		
	ヤマドリシダ Osmunda cinnamomea L.	o		
	センマイ O. japonica Thunb.	vr		
	ヤマソテツ Plagiogyria Matsumuraeana Makino	vr		
	リヤウメンシダ Polystichum Standishii C. Chr.	vr		
	ウハミヅザクラ Prunus Grayana Maxim.	vr		
	サハゲルミ Pterocarya rhoifolia Sieb. et Zucc.	r		
	ムラサキヤシホツツジ Rhododendron Albrechtii Maxim.	vr		
	モミヂイチゴ Rubus coptophyllus A. Gray	vr		
	ニハトコ Sambucus Sieboldiana Blume var. typica Nakai	r		
	ハンゴンサウ Senecio palmatus Pall.	vr		
	キブシ Stachyurus praecox Sieb. et Zucc.	vr		
	エゴノキ Styrax japonicum Sieb. et Zucc.	vr		

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	ヒノキアスナロ	<i>Thujaopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	r		
	ヤマブドウ	<i>Vitis amurensis</i> Rupr. var. <i>Coignetii</i> Nakai	vr		
	ムシカビ	<i>Viburnum furcatum</i> Blume	vr		
Gl	ヤマモミヂ	<i>Acer ornatum</i> Carr. var. <i>Matsumurae</i> Koidz.	vr		
	サルナシ	<i>Actinidia arguta</i> Planch.	vr		
	ミヤマタタビ	<i>A. Kolomicta</i> Maxim.	vr		
	ノブキ	<i>Adenocaulon bicolor</i> Hook. var. <i>adhaerescens</i> Makino	vr		
	トリアシシコウマ	<i>Astilbe congesta</i> Nakai	vr		
	ヒメアヲキ	<i>Aucuba japonica</i> Thunb. var. <i>borealis</i> Miyabe	vr		
	オホバクロモシ	<i>Benzoin membranaceum</i> O. Kuntze	vr		
	スゲ類	<i>Carex</i> sp.	f		
	ハヒイヌガヤ	<i>Cephalotaxus nana</i> Nakai	vr		
	リヤウブ	<i>Clethra barbinervis</i> Sieb. et Zucc.	r		
	ミヤマタフバナ	<i>Clinopodium sachalinense</i> Koiz.	vr		
	スギ	<i>Cryptomeria japonica</i> D. Don	vr		
	ツシダ	<i>Dryopteris crassirhizoma</i> Nakai	vr		
	シノブカグマ	<i>D. mutica</i> C. Chr.	r		
	ミヤマイトチシダ	<i>D. remotissima</i> Koidz.	vr		
	サハダツ	<i>Evonymus melananthus</i> Franch. et Sav.	vr		
	ノリウツギ	<i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel	r		
	ゴトウブル	<i>H. petiolaris</i> Sieb et Zucc. var. <i>cordifolia</i> Franch. et Sav.	o		
	イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i> Thunb. var. <i>typica</i> Loes. f. <i>genuina</i> Loes.	vr		
	ニガナ	<i>Ixeris dentata</i> Nakai	vr		
	ネズミガヤ	<i>Muehlenbergia japonica</i> Steudel.	vr		
	チヂミザサ	<i>Oplismenus undulatifolius</i> Roem. et Schult.	lr		
	タニギキヤウ	<i>Peracarpa circaeoides</i> H. Feer.	vr		

階層 Layer	種 Species	名	数度 Abundance	樹高 Height m	胸高直径 Diameter cm
	ハナタテ	<i>Persicaria Posumbu</i> Gross	vr		
	フキ	<i>Petasites japonicus</i> Miq.	vr		
	キツネノボタン	<i>Ranunculus Vernyii</i> Franch. et Sav. var. <i>glaber</i> Nakai	vr		
	ツタウルシ	<i>Rhus Toxicodendron</i> L. var. <i>radicans</i> Torr.	vr		
	モミヂイテゴ	<i>Rubus coptophyllus</i> A. Gray	vr		
	コバノフユイテゴ	<i>R. pectinellus</i> Maxim.	f		
	イハガラミ	<i>Schizophragma hydrangeoides</i> Sieb. et Zucc.	vr		
	マツブサ	<i>Schizandra nigra</i> Maxim.	vr		
	キブシ	<i>Stachyurus praecox</i> Sieb. et Zucc.	r		
	シノブゴケ	<i>Thuidium</i> sp.	r		
	ヒノキアスナロ	<i>Thujaopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. var. <i>Hondai</i> Makino	vr		
	サンカクヅル	<i>Vitis flexuosa</i> Thunb.	vr		
	ツボスミレ	<i>Viola verecunda</i> A. Gray var. <i>typica</i> Makino	vr		

DDominant tree layer. DsSubdominant tree layer.

Sh.....Shrub layer. Gh.....Ground flora (high).

Gl.....Ground flora (low).

* 植物名は根本莞爾, 昭和11年(1936). 前掲書による.

以上で本邦のブナ林地帯(殊に東北地方)に現われる土壤の Family Groups (Local Environment Groups) の各自についての説明を終つた。各土壤の性質を通覧するとき先づ気付くことは、本章の冒頭において述べたように、ブナ林地帯の褐色森林土は多少ともポドゾル化の傾向を有することである。更に又、塩基性火山灰土を材料とする褐色森林土の生成過程において下層土でアロファン様の粘土分が生成されるであろうという塩入¹⁾氏の所説を裏付けられると思われる事実が認められることである。

筆者の分類方式は、既に述べたように、腐植の形態、土壤の構造等から土壤が局所的環境に支配されながら常時保持する水分の状態を推定して土壤を分類する方法である。筆者の調査期間が森林土壌が最も湿潤な夏季に限られていたので、単に肉眼的な水分量の観察では土壤水分の多少を比較することが困難であつた。しかし、形態的特徴から分類した土壤の断面の水分量を実際に定量してみると案外興味深い事実が得られたことは既に述べた通りである。定量さ

1) 塩入松三郎, 昭和13年(1938). 前掲書.

れた水分を容積百分率で示し、相互に比較したものが第 15 図である。この図の基礎となる数値は全部細土の占有容積を基準としてそれに対する百分率で表わしてあるから、実際の土壤中にあつては礫・植物根・小孔隙等があつて更に各土壤間の差が大きく現われる筈である。

勿論土壤の水分状態を容積百分率で表わした数字のみから判断することは当を得ない。殊に含水量の著しく異なる火山灰が累積した場合には甚だしく誤つた印象を与えるものであるからそ

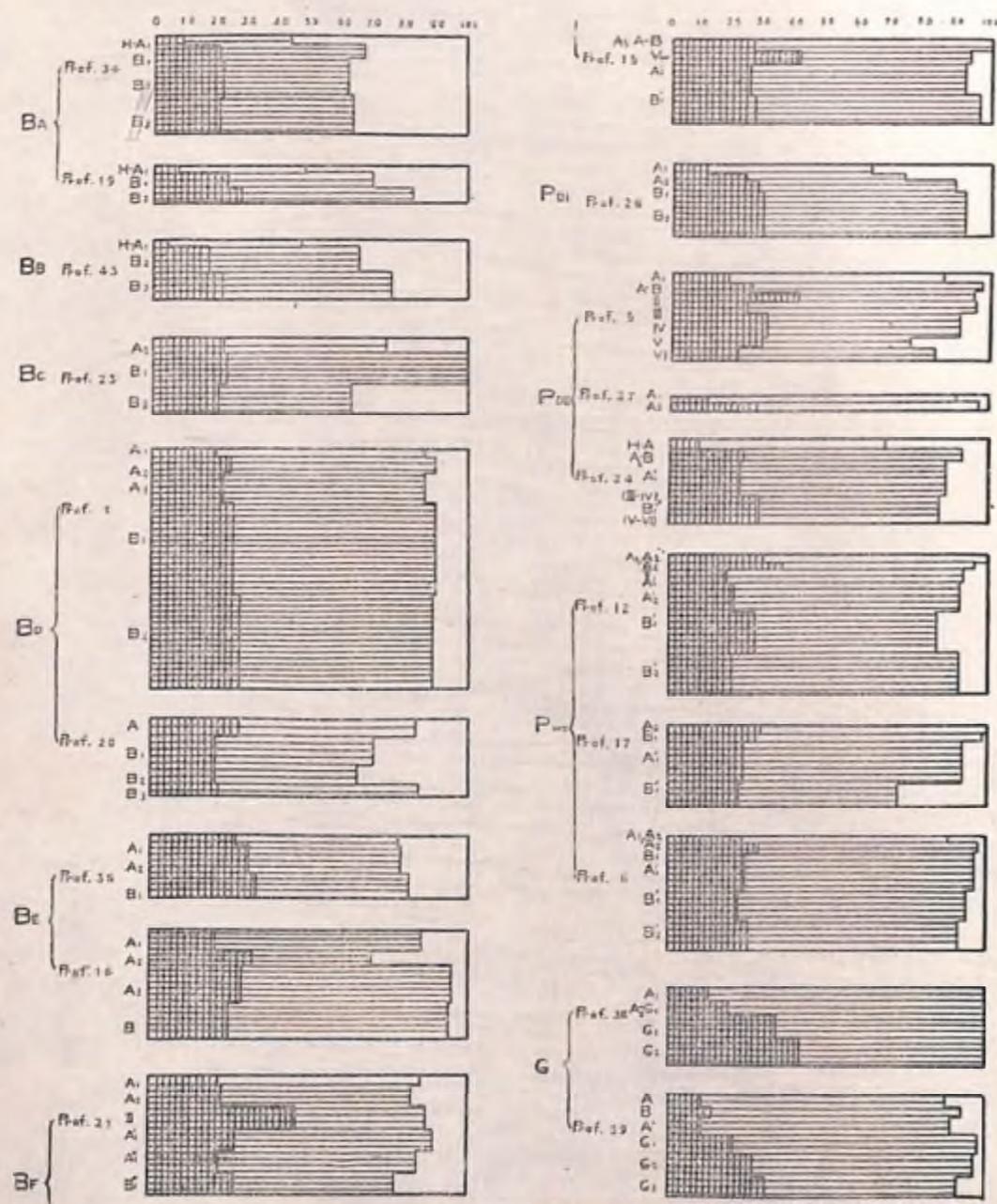


Fig. 15. ブナ林の各型土壤の容積組成 (ゴバン目は土質, 横線は水分, 余白は空気)
Relative contents of solids (cross-hatched), water (shaded), and air (white) in different beech forest soils.

の点は充分注意を要することである。それよりもなお注意すべきは試料の極めて少いこと、しかも、採取時の水分が、採取の時期によつて変化する性質をもつていことである。これ等のことを念頭においても、なお、第 15 図を検討すると各土壤型の水分状態は筆者の推定したものと略々一致するように思われる。

即ちこの図を見ると BA 型, Bn 型, Be 型のような乾性の土壤は他の土壤に比して水分が比較的少く空気の量が多いことがわかる。これを細かく見れば BA 型土壤として Profile 34 の方が Profile 19 よりも標式的であることは既にブナ林の BA 型土壤の項で土壤の構造から指摘したところであるが、この図でもそのことが良く表わされている。又 BA 型土壤及び Bn 型土壤は地型的に見て乾燥することが極めて明瞭に認められる地域に出現する土壤であるが、この図でも BA 型土壤及び Bn 型土壤は土壤の上層程水分が少く、直接地表からの乾燥が見受けられる。これに反して、これらの土壤より乾燥の度の弱いと考えられる地形に現われる Be 型土壤では土壤の下層の水分が少くて、樹木を通じての乾燥が認められる。尤も Be 型土壤の B₁ 層は水分で飽和された形になつてい、これは各論のときに述べたように含水量が非常に大きな土壤のためにこのような異例な現象が見受けられるものと思われる。

Profile 20 は B_n 型土壤より稍々乾燥型に傾いた土壤であることは既に各論のときに土壤の形態等から推定したところである。第 15 図の B_n 型土壤の Profile 1 と比較するとそのことが明らかに認められる。

Profile 36 の図には崩積土の特徴が現われている。又 Profile 16 の A₂ 層が水分が他の層に比して著しく少く表わされているのは A₂ 層の含水量が過少のためである。

P_{DM} 型土壤の中 Profile 5 が標式的のもので、Profile 27 は湿性に、Profile 24 は乾性に移行していることも図によつて傾向がわかる。

以上の細かい点を考慮して、さて全体を通覧すれば、BA 型, Bn 型, Be 型土壤に比して B_n 型土壤は水分に富み、更に Be 型, B_n 型土壤と水分は増加して G 型土壤で最大になること、P_{Dr} 型, P_{Dn} 型, P_{Dm} 型土壤に比して P_{Dm} 型土壤が水分が多いこと等が認められる。又 P_D 型土壤の腐植が夏期湿润な状態におかれる傾向のあることもうかがわれる。このことに関しては次章で述べることにする。

幸い、ヒバ林土壤に関する山谷氏の復命¹⁾をうけたので、それによつてヒバ林土壤について第 15 図同様の比較図をつくると第 16 図の如くなる。但しこの場合は基準になる数値は土壤の全容積に対する水分の百分率である。

第 16 図も第 15 図と全く同じ傾向を示すことがわかる。

次に各土壤型について 2, 3 の特徴を比較すれば下記の事項が挙げられる。

1) 褐色森林土では乾性土壤は湿性土壤に比して A₀ 層殊に F 層が厚い。その場合屢々黒

1) 山谷孝一, 昭和 23 年 (1948, b), 前掲書。

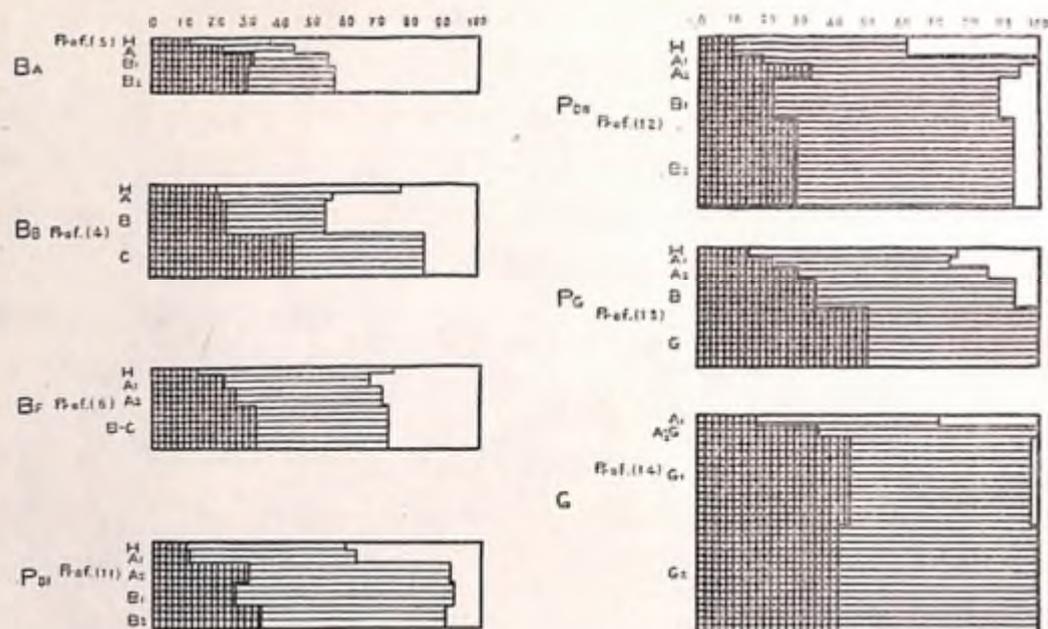


Fig. 16. ヒバ林の各型土壤の容積組成 (ゴバン目は土壌, 横線は水分, 余白は空気)
Relative contents of solids (cross-hatched), water (shaded), and air (white) in different Hiba arbor-vitae forest soils.

色の A 層と, 外生菌根がともなう。

湿性土壤の A₀ 層は極めて薄く多くの場合 F 層が欠落している。H 層は比較的厚く形成される場合があるが, その場合は乾性土壤の H 層に比して炭素率が小さい。同一層位で比較すると炭素率は各層を通じ, 乾性土壤の方が湿性土壤より大である。

2) 一般にポドゾル化土壤として包含される土壤においても A₀ 層は厚いが乾性褐色森林土と対比すると H 層が発達する。又炭素率は褐色森林土と同様に同じポドゾル化土壤に属するものでは湿性土壤ほど小さくなる傾向が見受けられる。

3) 上記の事実は土壤が乾性に傾くに従って有機物の分解が阻止される傾向があることを示すものである。有機物の分解が円滑に欠くときは酸性腐植が生成され易いことが予想される。又酸性腐植が生成されればその影響で下層土も酸性に傾くことが予想される。そこで各 Profile の F 層, H 層, A₁ 層及び B₁ 層の pH 値を第 17 図に図示してみた。図示する場合に各 Profile で

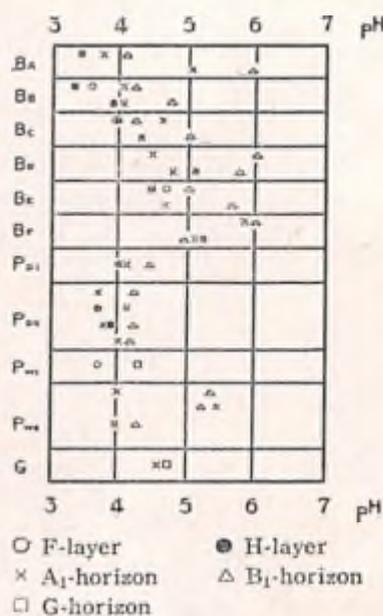


Fig. 17. 各土壤型別 pH 値
Comparison of pH values in different beech forest soils.

層位が必ずしも一致しないので F-H 層, H-A 層等中間層のものは夫々 H 層, A 層と後に記した記号の示す層位として取扱った。又 Pw₁ 型, Bv 型土壤だけが風乾土の pH 値で他は何れも原土の pH 値である。第 17 図を見ると pH 値の分布は可なり明瞭に予想通りに排列している。材料が少数であるから, これをもつて連断することは許されないとしても, 他の土壤条件と矛盾しない事実故このような傾向があることは認めても良いと思われる。

4) 各土壤型の層位の炭素率を樹種別に比較するとスギ林, ヒバ林に比してブナ林は小さいようである。スギ林が比較的多いことは野外観察で受ける印象と矛盾する感があるが, 筆者の以前の実験成績¹⁾とは良く一致する。

5) 置換性石灰は各土壤型, 各樹種を通じ H 層, A 層に多い。又湿性土壤の方が乾性土壤より多いようである。樹種別に見るとスギ林が一番多く, ブナ林がこれにつき, ヒバ林が最も少ない傾向がある。スギ林に置換性石灰の多いことは生育する土壤の性質よりもスギの落葉の石灰の多いこと²⁾が原因であろう。

6) NO₃-N, NH₄-N 共に F 層に多く, H 層これに次ぎ, A 層は少ない傾向がある。

NO₃-N が比較的酸性の強い土壤に認められることは興味深い。従来 NO₃-N の生成には土壤の酸性, 空気の量, 腐植の量等が影響すると言われているが³⁾, 既述の定量値と土壤の種類を比較検討すると, 空気の量即ち土壤の porosity が可なり大きな影響を持つものと考えられる。

7) 各土壤型の説明に際して, その植生について記載したが, それを通覧すると土壤型によつて植物群落に可なり明瞭な特徴のあることが認められる。従つてかかる事実を基礎として群落の分類を行うことは可能のように思われる。植物生態学専攻者の手によつて解決されることが希望される次第である。とにかく土壤調査の立場からすれば植物群落の構成は地形とともに土壤の分布を踏査する場合の有力な手掛りである。たゞ, 植物をこのように指標植物として見るときの注意は群落の構成を考えて, 単一の植物を指標的に取扱わぬことである。単一の植物を指標とするときは思わぬ錯誤を招来するおそれがあるから, 切に戒しめねばならない。

IV 各土壤型の生成に関する考察

ブナ林地帯に現われる多種多様の土壤を基準型に類別すると 13 種の多数にのぼることは既に前章においてのべたところであるが, かかる多数の土壤型が如何なる生成過程を経て今日の形態を示すに至つたものであろうか。この問題を現在蒐集し得る資料と筆者の調査並びに実験

1) 大政正隆, 森経一, 昭和12年(1937). 落葉に関する二三の研究, 帝室林野局, 林. 試. 報 3 (Ⅱ) 41.
2) 大政正隆, 森経一, 昭和12年(1937). 前掲書; 川島録郎, 永田正直, 陶山源一郎, 昭和17年(1942). 屋久島に於ける森林土壤に就て, 日. 土. 肥. 16. 333. 参照.
3) Waksman, S. A. 1936. 前掲書.

の data だけで解明することは甚だ困難である。従つて、ここでは、一つの可能性のある仮説を提出し得るに過ぎない。

A BA 型土壤の生成に関する考察

BA 型土壤は A 層並びに B 層が特徴のある粒状構造 (loose granular structure) を呈するのであるが、この構造はアカマツ林、シヒ林等の乾燥した土壤に見受けられるものである。元來粒状構造の生成には植物根が相当大きな役割を果すものとみなされているが¹⁾、ブナ林地帯では如何なる土壤型においても相当数の植物根が分布しているのであるから、たとい BA 型土壤では植物根の発達に特に顕著であるという事実があるとしても、単純に植物根の作用のみで土壤のこの特殊な構造の発達を説明することは困難のように思われる。のみならず、従来取り扱われている粒状構造 (granule, crumb) は BA 型土壤のものとは異り、森林土壤でこれに類似するものを探せば適潤性若しくは湿性土壤の H 層、A 層に発達するものである。いま問題にしている BA 型土壤に発達するものとは外観においても全く別種のものである。従つて BA 型土壤の土粒の生成には何か別の作用を考えなければならない。

この特徴のある構造を従来知られている森林土壤のうち求めるならば、アカマツ林、シヒ林等の土壤にそれが認められる。アカマツ林土壤にしても、シヒ林土壤にしても、かかる構造の現われているものは強度に乾燥し又多数の外生菌根の認められる土壤である²⁾。このような事実から筆者は特徴ある粒状構造は土壤の乾燥と外生菌根とが関係するのではないかという考えのもとに次のような設計で簡単な実験を試みた。即ち Mitscherlich 氏 pot に土壤を充填し 1 日 1 回の注水によつて水分を土壤の容水量の約 80% と 30% に保たしめ一連の pot は土壤のみとし、他の一連の pot には 2 年生のアカマツを植えて、ともに 7 ヶ月間放置した。アカマツを選んだのは外生菌根の着生が容易で、栽培にも困難が少いからである。実験の途中で注水を怠つたことがあるので一時各 pot 共に相当に乾燥したのであるが、ともかくも、結果は期待通り水分 30% の土壤にアカマツを植えた pot において外生菌根の菌糸に沿うて見事な粒状構造をつくるのが出来たのである [写真 99, 100 (PL. 41) 参照]。他の pot を調べると水分 30% の土壤のみの区の土壤の状態は充填当時と大差なく、水分 80% としてアカマツを植えた区は菌根が欠除して無構造、水分 80% の土壤のみの区も無構造であつた。BA 型土壤では B 層の深くまで外生菌根が分布することは前章で述べたところであるが、この簡単な実験によつて BA 型土壤の特殊構造の生成には土壤の乾燥と外生菌根が相当の役割を果しているということは確からしく見える。おそらくは土壤の乾燥は土粒の形成にも外生菌根の着生にも好条件を提供するものであろう。又、若し外生菌根から有機物の如き酸が分泌されるならばその双極性が粒子結合の媒介になることも考えられる。ともあれ、構造の点から考えれば BA 型土壤

1) Russell, E. W. 1938. 前掲書; Baver, L. D. 1970. Soil physics. New York. 参照。

2) 宮崎榊, 昭和 17 年 (1942). 前掲書参照。

は一種の乾燥性の土壤とすることが出来るであろう。

BA 型土壤が乾燥性のものであるということは又植生の方面からも認められる。前章で述べた通り BA 型土壤には落葉性のシヤクナゲ科植物を初め乾性植物が好んで繁茂する。

BA 型土壤が乾燥性土壤であるか否かを決定するには、以上のような間接的方法に頼らずに、土壤中の水分を直接定量することが最も簡単で且つ確実な方法のように考えられるであろうが、定量を実行するとなると、そこには少からざる困難がともなうものである。即ち土壤水分は天候等によつて時期的にある程度の異動があるから、比較値を得るためには少くともある期間連続的に定量をする必要がある。圃場や農耕地と違い、宿舎から甚しい遠隔の地にあるブナ林地帯では、それは容易ではないのである。しかしながら、視点を少しかえれば、土壤水分の直接比較も全然不可能ではない。巨視的な見方をすれば森林土壤では相当長い期間にわたつて水分が略々均衡を保つものと考えられるから¹⁾、任意時に土壤を採取して水分を定量しても、それが略々同時採取であれば、異型の土壤の含水量の極く大体の比較は可能である。かかる視点から採取時の水分を検討すると、前章で述べた通り、BA 型土壤は他の土壤に比して水分が可なり少いことが分かる。尤もブナ林地帯は本邦の山岳林地帯のうちでも湿潤な部類に属するのであるから、乾燥性と言つても比較的のものであることは勿論である。とにかく、このように相当強く乾燥の影響を受けた土壤がブナ林地帯に存在することは筆者にとつては意外の事実であつた。

BA 型土壤の F 層 (並びに H 層) の厚いことも亦乾燥によつて微生物の活動が阻害され、分解が急速に進まないためと考えられる。これに關聯して炭素率、pH 値等にも特徴の現われることは前章で述べた通りである。要するに BA 型土壤の形態的特徴は乾燥に由来すると考えるのが至当であらう。

そこで問題となるのは如何にしてかかる乾燥性の土壤がブナ林地帯に現われるかと言うことである。この問題を解決するには BA 型土壤の現われる位置が一つの手懸りとなるように思われる。即ちこの土壤の出現する箇所は、場所によつて南若しくは北に寄るが、全体として西方に面した風衝地に限られている。Geiger 氏の有名な研究²⁾によれば山の南西面が気温が最も高くなるのであるから、太陽の energy から考えても、南西面が乾燥することは予想されるのであるが、ブナ林の乾燥地は北に偏することもあり、又風衝地に限られるということがあるので、風の影響とするのが隠当と考へられる。尤も南西面の場合は日射の影響も加わつて乾燥が促進されることはいうまでもない。

さて偏西卓越風といえは冬期の北西風が最も著しく又ほとんど全国的のものである。しか

1) 宮崎榊, 昭和 17 年 (1942). 前掲書参照。

2) Geiger, R. 1930. Mikroklima und Pflanzenklima, Köppen-Geiger's Handb. d. Klimatologie. I. D. Berlin.

し、東北地方になると冬期は相当量の積雪が有るから地表面が直接風で乾燥することは考えられない。植物を通じて乾燥するというのも、大部分の樹が落葉することを考えに入れば余り問題とならないであろう。従つて偏西風を受けるとしてもそれは別の時期の筈である。

そこで見方を移して森林が最も乾燥する時期を求めて見ると、ここに甚だ都合の良い事実があることに気が付く。それは森林火災の時期である。本邦の森林火災は周知の如く可なり極限された期間に集団的に発生するのであるが、この時期に森林の地表面が極端に乾燥することは実際に山を管理する人達によつて知られている。山で働く人達の言葉を借りて言えばこの時期には土(腐植層のこと)が乾燥して灰色になるそうである。

火災発生期は本邦の北と南で異り、南から順次に北に及ぶのであるが、大体3月に始まり6月に終るのが慣例となつている。東北地方では4、5月の頃が乾燥するようである。寺田²⁾氏は3-5月に不連続線が大陸方面から日本海を通過して太平洋に抜ける際に森林火災が偶発する蓋然性の大きなことから火災警報の可能性を述べて居られるが、氏は論文中で不連続線通過の際には気温が著しく上昇することが特徴であると報告されている。又湿度については不連続線通過の前に湿度の低い日が続き、その integral effect が考えられると報告されている³⁾。これらの事実は森林土壤の乾燥を考える場合にも重要なことであるから更にこの問題を取り上げて考察を加えてみよう。

ここに重要な啓示を与えるものとして相馬氏の「春に起る北陸の異常乾燥」に関する報文⁴⁾がある。それには4、5月頃金沢において著しい乾燥を起す気塊は皆シベリヤ気塊である旨が述べられている。金沢で経験されるこのような春期の乾燥がどの地域まで及ぶものであるかといふことは今のところ不明であるが、寺田氏の報文と併せ考え、又地方の人達の経験談を参考として推測すれば、少くとも東北地方では同様の乾燥が起るものと思われる。

この推論を確めるために筆者は次の方法によつて統計的に風と湿度との関係を調べた¹⁾。即ち中央気象台月報から、大正14年から昭和3年迄の4ヶ年間⁵⁾の4月から8月に至る5ヶ月間に青森、秋田、山形、水沢及び筑波山の5地点における風向と湿度の6回観測の値を取り出

1) Terada, T. and Utigasaki, T. 1932. Forest-fires and weathers. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. 18. 205.
2) Hirata, M. 1935. Variation of atmospheric humidity and twisting of wistaria pod correlation to forest fires. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. 27. 195.; 島山久尙, 昭和18年(1943). 火災と湿度及び実効湿度との関係. 気象集誌. 21. 18. 参照.
3) 相馬三雄, 昭和16年(1941). 春に起る北陸の異常乾燥に就いて. 気象集誌. 19. 118. 相馬氏によれば、金沢では昭和14年から16年までに4、5両月間で最低湿度が29%以下になつた日数が19日、30%乃至39%の日数が41日、40%乃至50%程度の乾燥なら雨の降らない限り毎日であるとのことである。
4) 大政正隆, 武田京一, 昭和23年(1948). 東北地方に於ける風向と湿度との関係について. 林業試験場第2回研究発表会の席上で発表.
5) この4年間は高橋浩一郎博士によれば気象の関係が比較的正常で、この種の研究に適當している。

し、次のような方法で風向と湿度との関係を調べた。

各地点・各月毎に4ヶ年の湿度の數値を60%を境として、それより大きなものと小さなものの2群に分け、それに応ずる風向を、例えば風向北との関係を調べる場合には北と然らざるものとの2群における。そして湿度と風向との間に関係があるかどうかを χ^2 -検定によつて調べたのである。但しこの場合に風向北としては16方位の中Nを中心とするNW-NEの5方位を採り、風向が北でないものとしてはSを中心とするENE-WNWの11方位を採つてある。同様の関係を他の風向東・南・西についても調べた。

計算例として青森の4月の風向西の場合を示せば次の通りである。

(青森 4月)

風向 \ 湿度	>60%	<60%	計
W	a=223	b=122	a+b=345
non W	c=243	d=40	c+d=283
計	a+c=466	b+d=162	a+b+c+d=628

$$\chi^2 = \frac{(ad-bc)^2(a+b+c+d)}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)} = \frac{(223 \times 40 - 122 \times 243)^2 \times 628}{345 \times 283 \times 466 \times 162} = 36.6$$

湿度が丁度60%のものは60%以上の方に入れてある。又静穏の場合は除いてある。従つてこの統計の數628は必ずしも $6 \times 30 \times 4 = 720$ とは一致せず、それより一般に小さい。

第18圖は各地、月別に各四方位の風向と湿度の増減との関係を示したものである。圖中例えば北に相当する位置に+と記入してあれば北風とともに湿度が増す傾向にあつたことを意味し、⊕はその傾向が χ^2 検定の結果から統計的に有意であることを、又⊙は極めて有意であることを示している。

第18圖を見ると各地、各月ともに西風の場合に湿度の減少していることは極めて明瞭である。西風の場合に湿度が減少せずには却つて増大したのは筑波山の6月及び7月のみであるが、これは別に有意ではなく、しかも、それには夏季の太平洋気塊が湿潤な空気を南西から筑波山に齎したものが影響しているものと思われる。山中、池田¹⁾両氏が館野の高層気象台報告について調べられた結果も夏の南々西風が多量の水蒸気を含んでいることになつている。

この6月及び7月の筑波山を除けば湿度は各地とも総て西風とともに減少し、しかも、4月にはそれが統計的に極めて有意である。そしてこの有意性は季節と共に変化して夏になると減少している。こういう点から見ると、この湿度の少い西風は主として冬から春先にかけて日

1) 山中亨, 池田兆緒郎, 昭和14年(1939). 風向別に依る湿度、湿度の分布について. 気象集誌. 17. 450.

本を訪れるシベリヤ気塊によるのではないかと考えられる。

第 18 図を見ると青森県ではオホーツク気塊の影響を受け、関東から東北太平洋沿岸地方にかけては太平洋気塊の影響を受けることが認められるが、これらの気塊の影響は何れも局部的である。それに対して関東以北の各地におけるシベリヤ気塊の影響は極めて普遍的であることが分かる。

尙以上の事実を別の方面から確かめるために、高層気流の月別の流線図を調べて見た。第 19 図の流線図はこの中から 500m と 1000m の 2 種類のを再録したものである。これを見ると 3 月から 7 月まで東北地方は大陸方面からの気流の影響を受けていることが知られる。尤も、たとい高山

地帯であつても高層気流を直接受けるかどうかということは異説もあり疑問であるが、筆者等の統計的調査と併せて考えるならば、やはり、東北地方の偏西風の影響ということは考えられるようである。写真 35 (PL. 16) 及び写真 101 (PL. 42) は乾性土壌の出現箇所のブナノキの樹型で梢頭が北東に向つて曲り南西風の影響を示している。梢頭の曲りは若芽の伸長期に偏西風の存在することを端的に示すものといつてもよいであろう。

以上の考察によつて、東北地方山地の西面の風衝地土壌の乾燥には、特に春期の偏西風が大きな影響を与えていることが確かなように思われる。ところが、東北地方の高山地帯では場所によつては 7 月に入つても相当の積雪が認められる位であるから、このような風が作用するとしても、それが土壌の乾燥にまで影響するというに疑問を抱く人も少なくないであろう。これに対しては、現場の人達は春期の偏西風は非常に暖く、これが吹きだすと積雪量が眼に見えて減少し、風の当る場所はたちまち融雪して仕舞い、その後、地表面が急激に乾燥するという事実を指摘している。それに 4 月以降になれば樹葉も開くことであるから、植物体を通じての乾燥も急激に増加するものと思われる。従つて山地の西面の乾燥に風の影響を考えることは必ずしも妥当を欠くものではないであろう。

如上の考え方を更に強めるものとして、林地の表面が落葉層 (L 層) 及び腐朽葉層 (F 層)

- 1) 高層気流の月別の流線図は特に中央気象台の高橋浩一郎博士の厚意によつて閲覧することが出来た。
- 2) 武田京一氏によれば山地では高層気流を直接受ける可能性は充分あるということである。

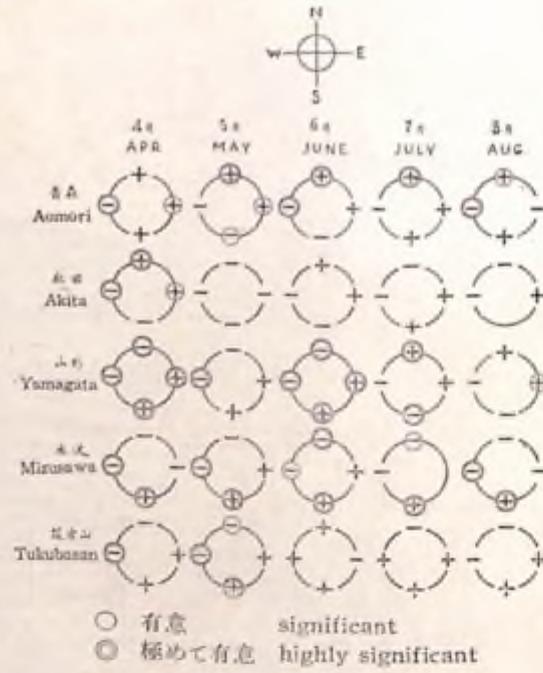
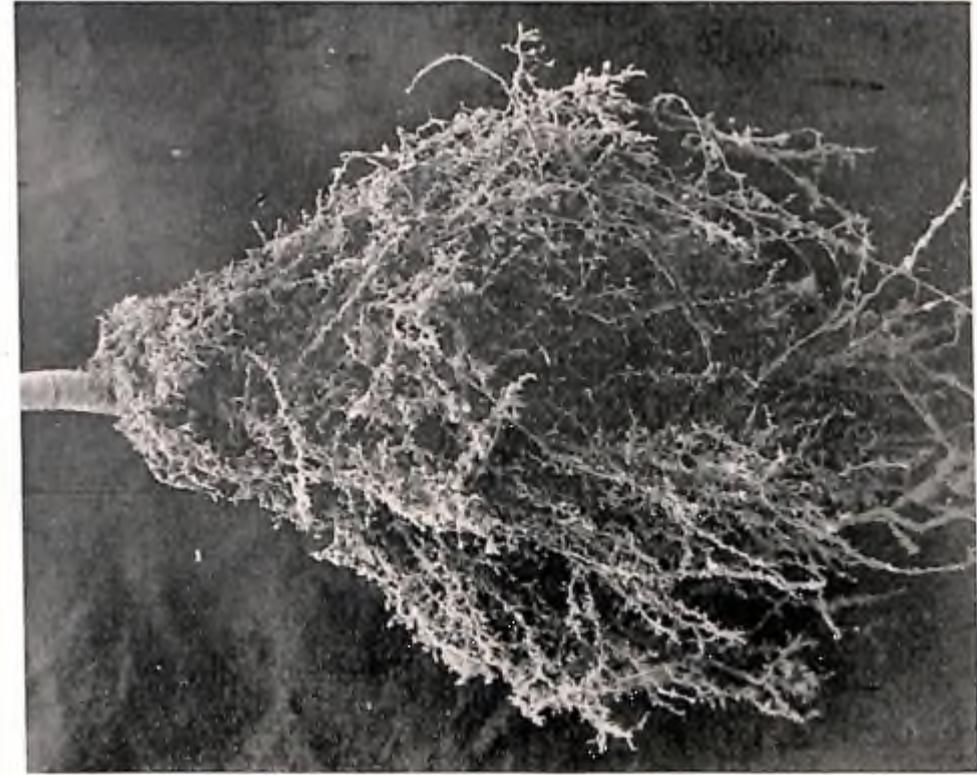


Fig. 18. 風向と湿度の増減との関係
Relation between the direction of wind and the variation of humidity.



Phot. 100. 粗粒状構造を形成したアヤマツクの根
Roots of Japanese red pine used for forming loose granular structure. Note the ectotrophic mycorrhiza on roots.



Phot. 99. 人工的に作つた粗粒状構造
Loose granular structure formed by planting Japanese red pine (*Pinus densiflora*).



Phot. 101. 偏西風の影響を受けたブナノキの樹型
Form of beeches effected by westerly wind.



Phot. 102. 黒森山台地南西縁のブナ林
地床植物は主してエゾユヅリハ、
シロバナシヤクナゲ

Mature beech forest on western edge of plateau (P₁₀-soil). *Daphniphyllum humile*, *Rhododendron Fauriae* var. *rufescens* dominant in the field layer.



Phot. 103. 同前接続地傾斜面
上のブナ林

Mature beech forest on slope adjacent to the beech stand in the preceding photograph. The field layer dominated by beech saplings, *Benzoin membranaceum*, *Viburnum furcatum* etc.

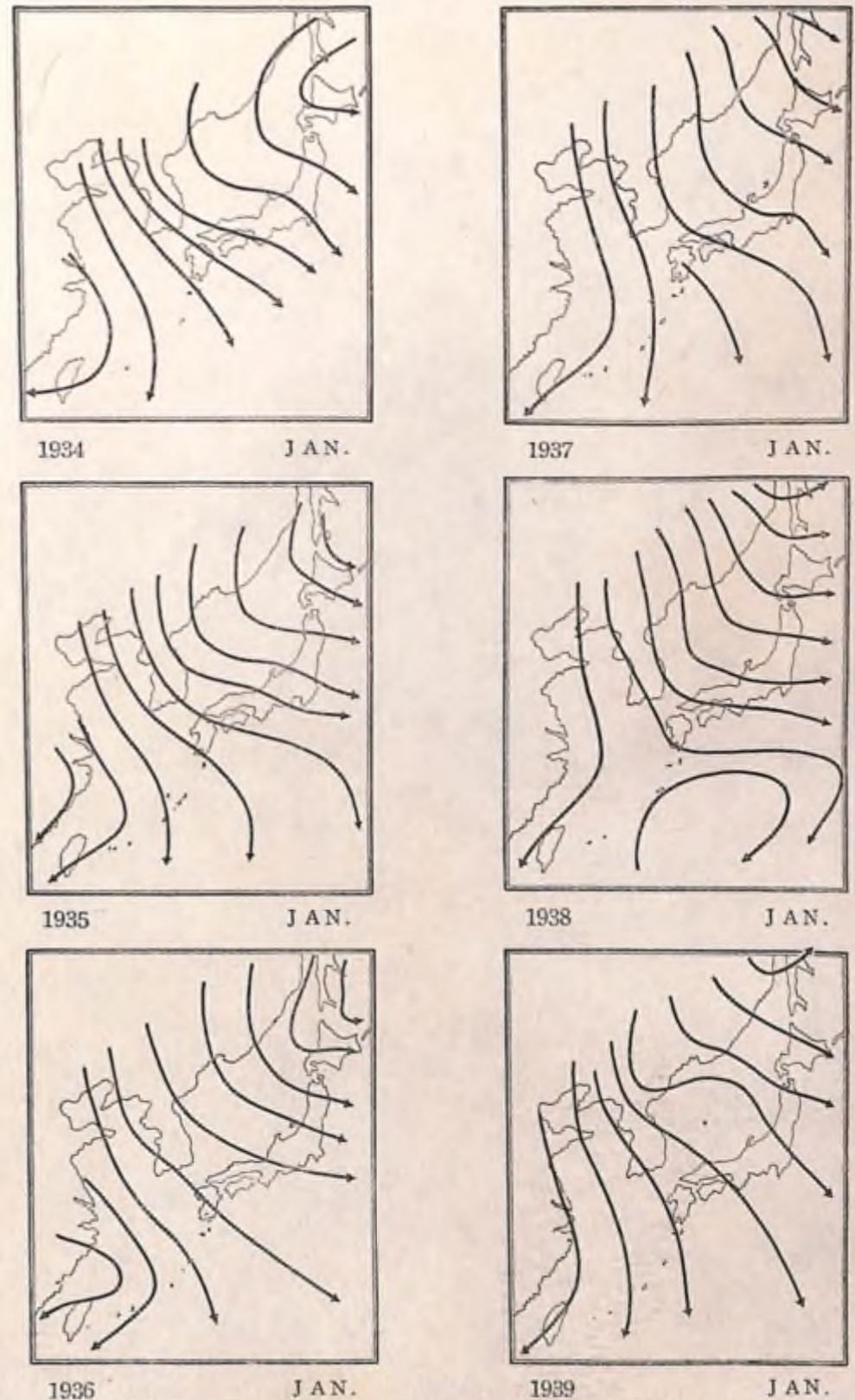
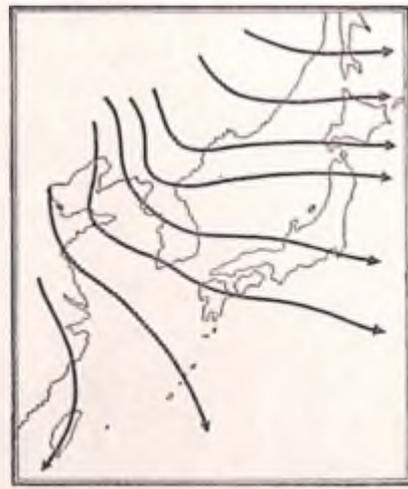


Fig. 19 (A). 高層気流の流線図 (500m, 1月)
Streamline at 500 m level (January).



1934 FEB.



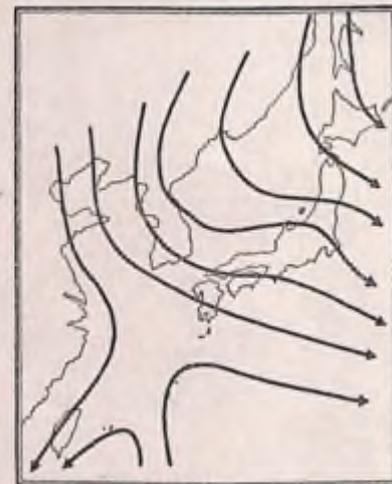
1937 FEB.



1935 FEB.



1938 FEB.

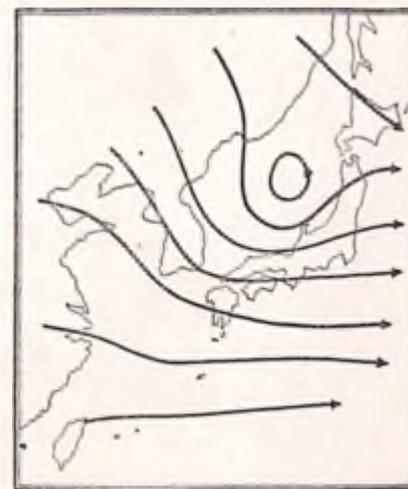


1936 FEB.



1939 FEB.

Fig. 19 (A). 高層気流の流線図 (500m, 2月)
Streamline at 500 m level (February).



1934 MAR.



1937 MAR.



1935 MAR.



1938 MAR.



1936 MAR.



1939 MAR.

Fig. 19 (A). 高層気流の流線図 (500m, 3月)
Streamline at 500 m level (March).



1934 APR.



1937 APR.



1935 APR.



1938 APR.



1936 APR.



1939 APR.

Fig. 19 (A). 高層気流の流線図 (500m, 4月)
Streamline at 500 m level (April).



1934 MAY.



1937 MAY.



1935 MAY.



1938 MAY.



1936 MAY.



1939 MAY.

Fig. 19 (A). 高層気流の流線図 (500m, 5月)
Streamline at 500 m level (May).



1934 JUN.



1937 JUN.



1935 JUN.



1938 JUN.



1936 JUN.



1939 JUN.

Fig. 19 (A). 高層気流の流線図 (500m, 6月)
Streamline at 500 m level (June).



1934 JUL.



1937 JUL.



1935 JUL.



1938 JUL.



1936 JUL.



1939 JUL.

Fig. 19 (A). 高層気流の流線図 (500m, 7月)
Streamline at 500 m level (July)



1934 AUG.



1937 AUG.



1935 AUG.



1938 AUG.



1936 AUG.



1939 AUG.

Fig. 19 (A). 高層気流の流線図 (500m, 8月)
Streamline at 500 m level (August).



1934 SEP.



1937 SEP.



1935 SEP.



1938 SEP.



1936 SEP.

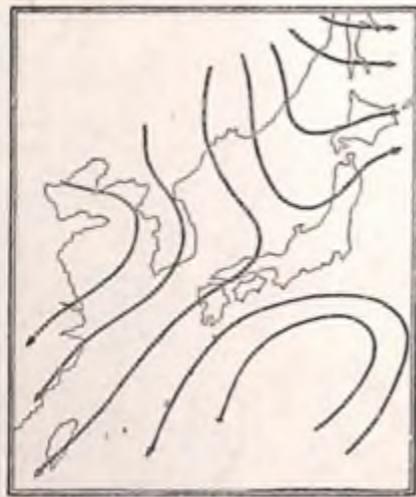


1939 SEP.

Fig. 19 (A). 高層気流の流線図 (500m, 9月)
Streamline at 500 m level (September).



1934 OCT.



1937 OCT.



1935 OCT.



1938 OCT.



1936 OCT.



1939 OCT.

Fig. 19 (A). 高層気流の流線図 (500m, 10月)
Streamline at 500 m level (October)



1934 NOV.



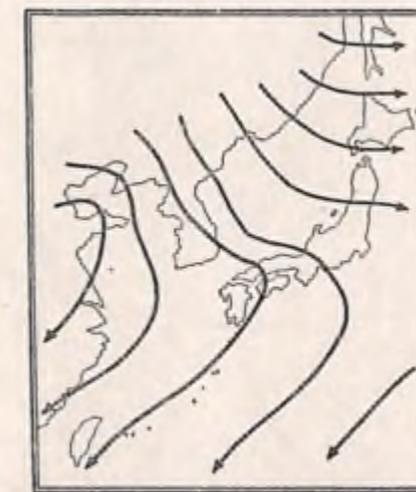
1937 NOV.



1935 NOV.



1938 NOV.



1936 NOV.



1939 NOV.

Fig. 19 (A). 高層気流の流線図 (500m, 11月)
Streamline at 500 m level (November)

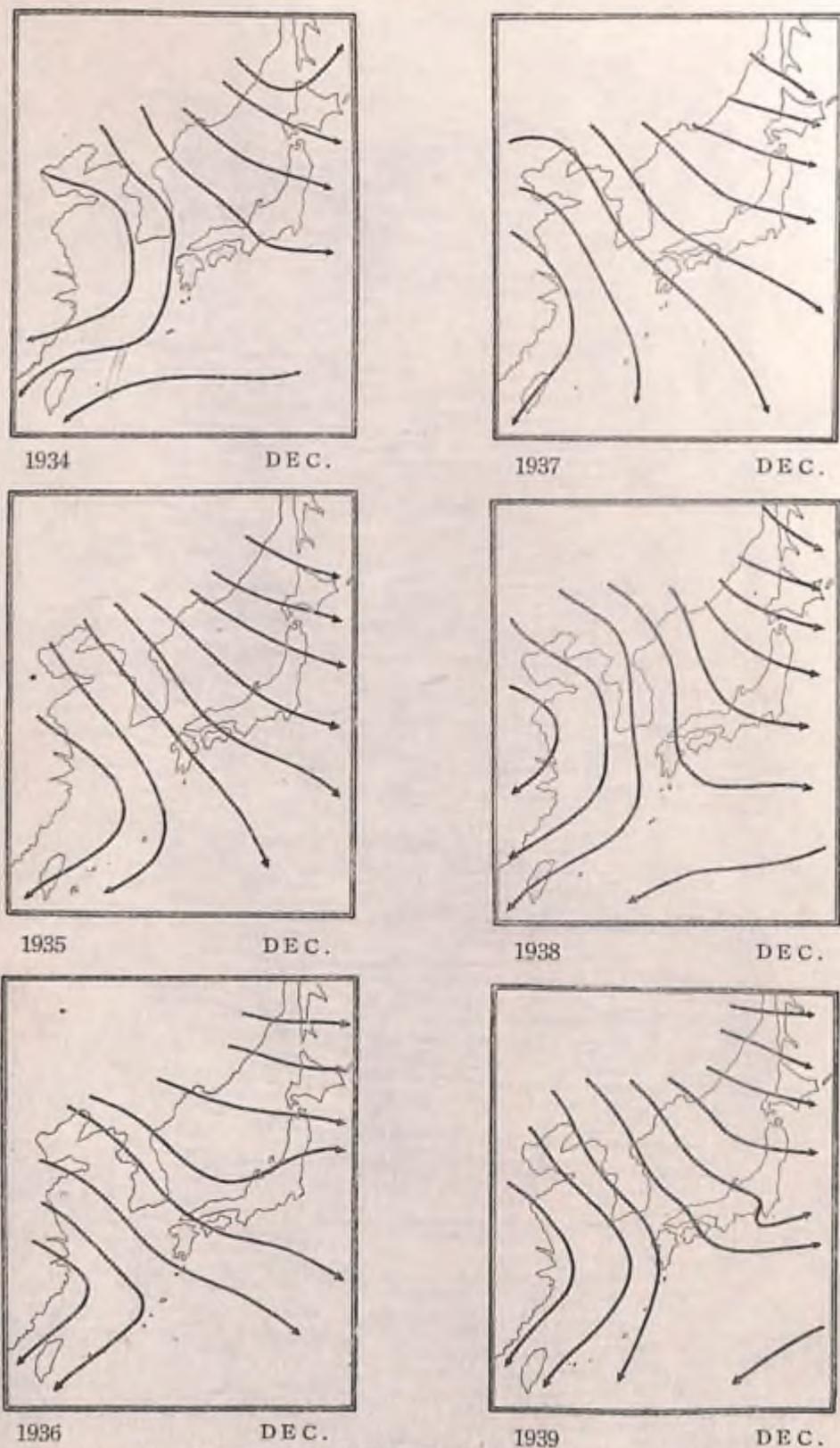


Fig. 19 (A). 高層気流の流線図 (500m, 12月)
Streamline at 500 m level (December).

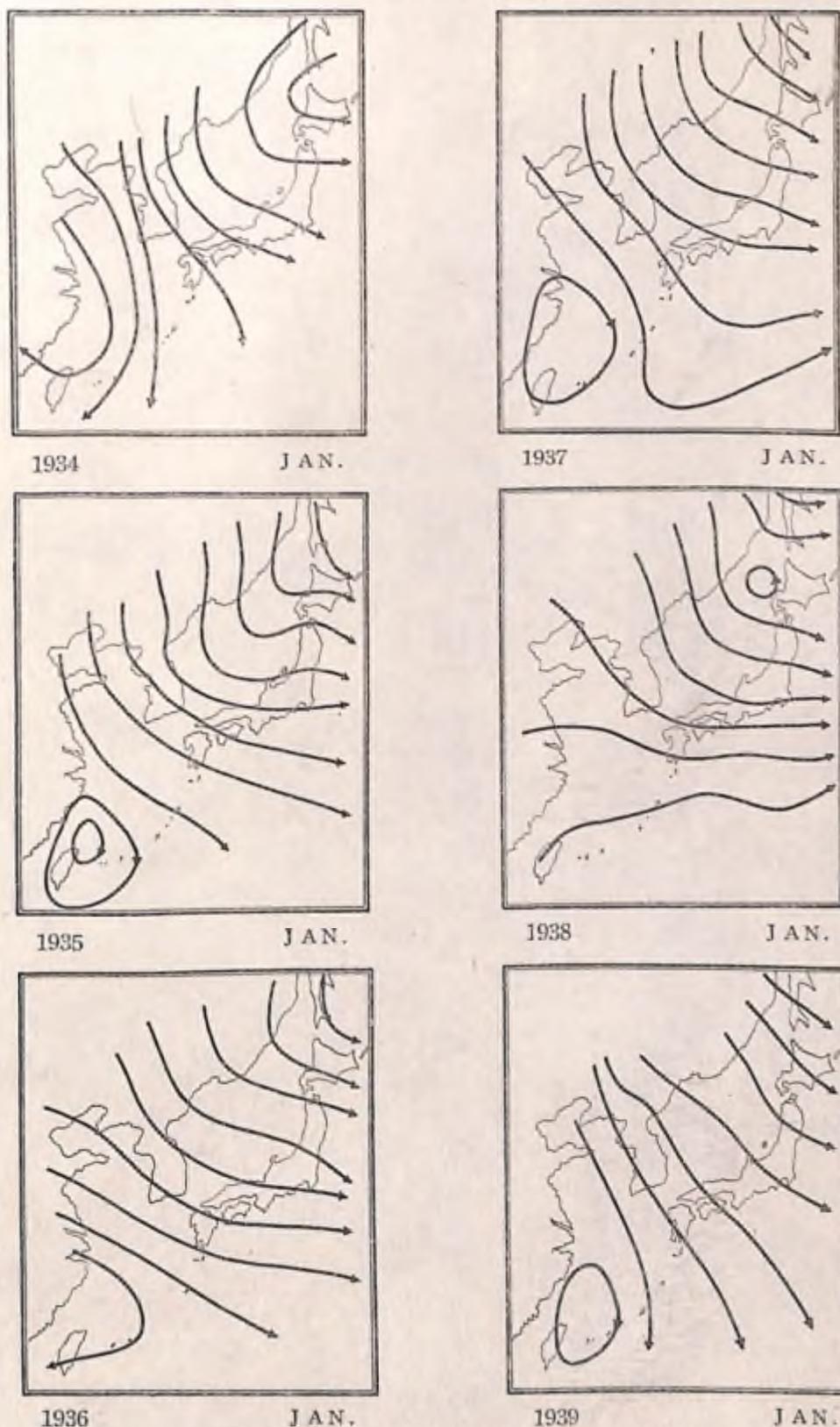


Fig. 19 (B). 高層気流の流線図 (1000m, 1月)
Streamline at 1000 m level (January).



1934 FEB.



1937 FEB.



1935 FEB.



1938 FEB.



1936 FEB.



1939 FEB.

Fig. 19 (B). 高層気流の流線図 (1000m, 2月)
Streamline at 1000 m level (February).



1934 MAR.



1937 MAR.



1935 MAR.



1938 MAR.



1936 MAR.



1939 MAR.

Fig. 19 (B). 高層気流の流線図 (1000m, 3月)
Streamline at 1000 m level (March).



1934 APR.



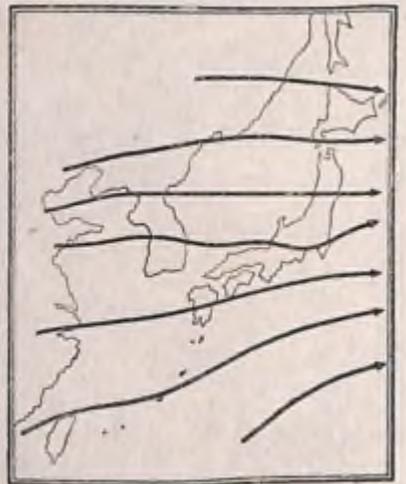
1937 APR.



1935 APR.



1938 APR.



1936 APR.



1939 APR.

Fig. 19 (B). 高層気流の流線図 (1000m, 4月)
Streamline at 1000 m level (April).



1934 MAY.



1937 MAY.



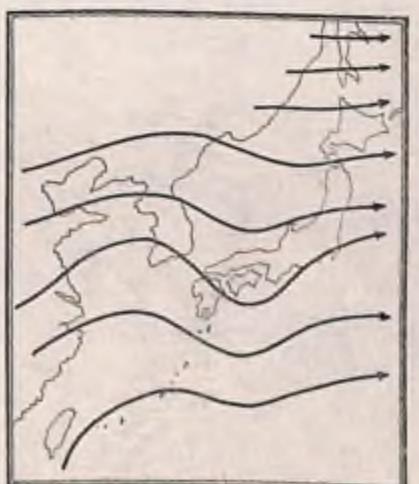
1935 MAY.



1938 MAY.



1936 MAY.



1939 MAY.

Fig. 19 (B). 高層気流の流線図 (1000m, 5月)
Streamline at 1000 m level (May).



1934 JUN.



1937 JUN.



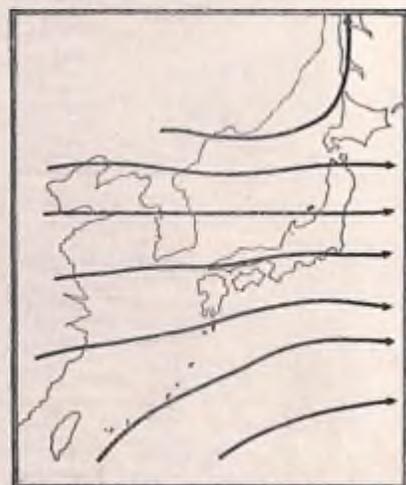
1935 JUN.



1938 JUN.



1936 JUN.



1939 JUN.

Fig. 19 (B). 高層気流の流線図 (1000m, 6月)
Streamline at 1000 m level (June).



1934 JUL.



1937 JUL.



1935 JUL.



1938 JUL.



1936 JUL.



1939 JUL.

Fig. 19 (B). 高層気流の流線図 (1000m, 7月)
Streamline at 1000 m level (July).



1934 AUG.



1937 AUG.



1935 AUG.



1938 AUG.



1936 AUG.



1939 AUG.

Fig. 19 (B). 高層気流の流線図 (1000m, 8月)
Streamline at 1000 m level (August).



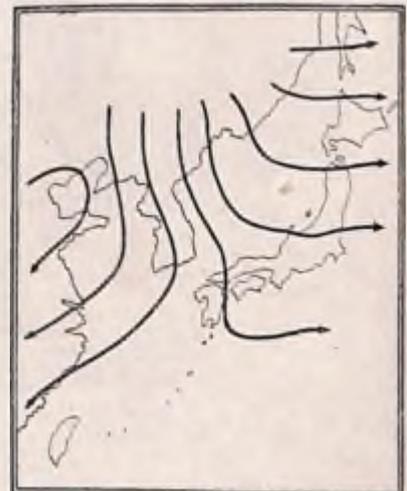
1934 SEP.



1937 SEP.



1935 SEP.



1938 SEP.



1936 SEP.

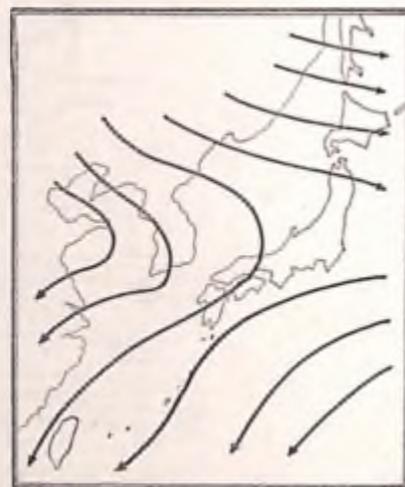


1939 SEP.

Fig. 19 (B). 高層気流の流線図 (1000m, 9月)
Streamline at 1000 m level (September).



1934 OCT.



1937 OCT.



1935 OCT.



1938 OCT.

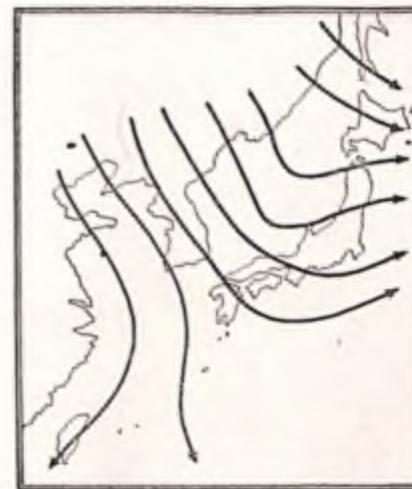


1936 OCT.

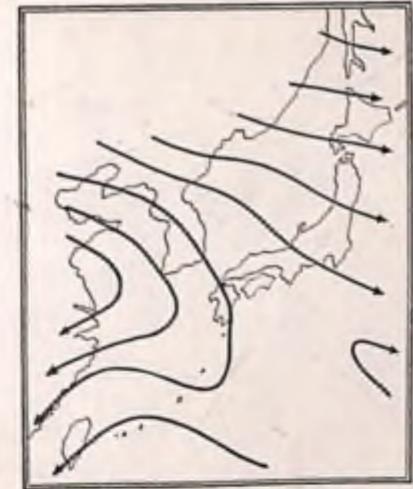


1939 OCT.

Fig. 19 (B). 高層気流の流線図 (1000m, 10月)
Streamline at 1000 m level (October).



1934 NOV.



1937 NOV.



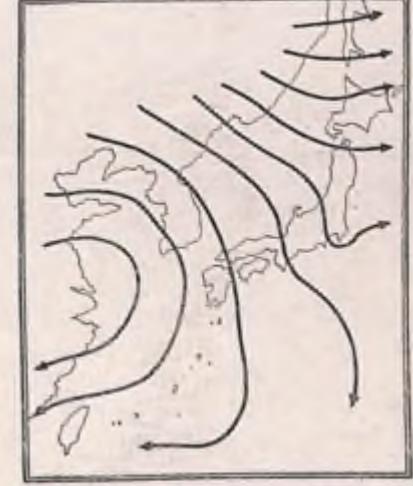
1935 NOV.



1938 NOV.



1936 NOV.



1939 NOV.

Fig. 19 (B). 高層気流の流線図 (1000m, 11月)
Streamline at 1000 m level (November).

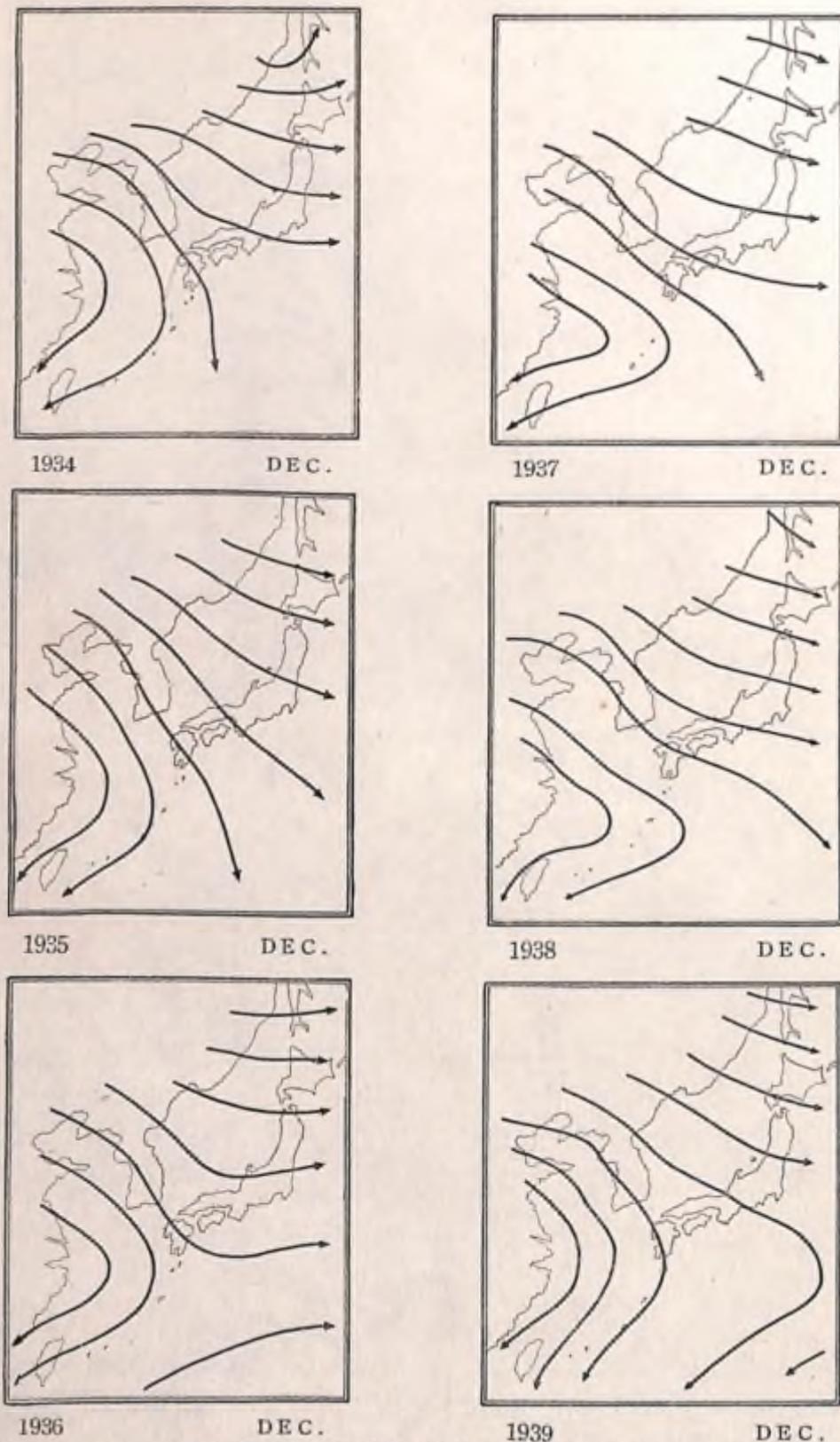


Fig. 19 (B). 高層気流の流線図 (1000m, 12月)
Streamline at 1000 m level (December).

Duff 層) で蔽われているということがある。落葉や腐朽葉は木材と同様に吸水、脱水に hysteresis の現象をとまなるものであるから¹⁾、これらのものが乾燥するためには上に述べたような偏西風が長く連続して吹く必要はない²⁾。断続的に吹いてもその間に大雨がなければ充分乾燥する可能性があるのである。

B Bn 型土壤の生成に関する考察

Bn 型土壤の現われる地形は Pdm 型土壤の現われる地型と近似である。植生も両者共通のものが少なく、所謂乾性植物が多い。土壤層断面は Pdm 型土壤と Ba 型土壤の中間的の形態を具えている。即ち Bn 型土壤の有機物層には Pdm 型土壤の有機物層に見られるような黒褐色の H 層と特徴のある黒色を帯びた A 層が明瞭に分化して存在しているが、F 層が厚く形成される点では却て Ba 型土壤に近い形態を具えている。B 層には Ba 型土壤のものと同様な nutty structure と loose granular structure がある程度発達している。

上述の諸点を Bn 型土壤が Pdm 型土壤よりも低い海拔高の位置に現われる事実と併せ考えるならば、Bn 型土壤は Pdm 型土壤に比して少々高い温度でしかも降水量の少ない地点と同様の機構によつて生成されたものと考えることが出来る。Pdm 型土壤の生成には乾燥が影響すると見られる節が多いことは後に Pdm 型土壤の生成に関する考察のところで述べる通りである。従つて Bn 型土壤の生成には土壤の乾燥が相当影響するものと考えられる。

要するに Bn 型土壤は Ba 型土壤と等しく、かなり強い乾燥を受けて生成されるものであるが、乾燥の影響を受ける程度は Ba 型土壤より少ないものと見ることが出来る。

C Bc 型土壤の生成に関する考察

Bc 型土壤には Ba 型土壤や Bn 型土壤における如き酸性粗腐植の堆積は認められない。しかしながら、新鮮な土壤層断面には常に堅果状構造 (nutty structure) が現われている。元来堅果状構造は土壤の割れに原因して形成されるものであるから、土壤中に堅果状構造が認められるということは、逆に、その土壤が少くともある期間に亘つて乾燥を受けていることを示すものと考えることが出来る。

ところで、Bc 型土壤の堅果状構造は A 層の下部又は B 層の上部のような有機物の多少含まれた部分に主として発達しているのである。酸性粗腐植が余り形成されず、B 層の上層部に

1) 筆者は嘗てコナラの落葉で吸水、脱水に著しい hysteresis の現象のあることを認めたことがある。Gisborne 氏は duff (この場合は腐朽葉と枯小枝を含む) が森林内の燃焼物の乾燥度の平均を示すものとして duff hygrometer を使用しているが、使用した結果は間接に duff について hysteresis の現象を示している。Gisborne, H. T. 1925. Using weather forecasts for predicting forest-fire danger. Monthly Weather Review. 53, 58. 参照。

2) このことに関しては Pdm 土壤の生成を論ずる場合に少し詳しく述べる。

割れが生ずるということは、地表面から直接乾燥することが比較的少く、寧ろ樹体を通じての乾燥が相当強いことを示していると考えべきである。Be型土壤の現われる地形はかかる考え方を肯定するように思われる。例えば乾燥の要素として風を考えた場合に、風の直接当るところよりも、樹冠上を吹き渡るところに現われているのである。

このように Be型土壤の出現する地形が筆者の土壤層断面の形態から推定したところを立証するほかに Be型土壤に生育する植物の種類も亦筆者の仮説を裏付けるかに見える。

D Be型土壤の生成に関する考察

Be型土壤は標式的な褐色森林土である。従つて、この土壤の生成機構としては従来諸学者によつて明らかにされている正常な褐色森林土の生成機構が考えられる訳であるから、こゝでは説明を省略する。

筆者の類別した他の総ての土壤型は、その生成の誘因となつてゐる特殊事情が消滅したときには、原則として本型に復するものと考えられる。

E Be型土壤の生成に関する考察

Be型土壤は多くの場合 Bd型土壤又は Bf型土壤と接して現われる。地形的に見て Bd型土壤より水分が多く、Bf型土壤より少いと考えられるところは必ず Be型土壤に移行している。例えば溪谷に望んだ傾斜面の中腹に Bd型土壤が分布すると、その下部の斜面にはこの土壤が分布する。そして、これに続いた平坦地は Bf型土壤若しくは G型土壤に變つてゐる。

又亞高山地帯の温潤な台地では多少凸部になつたところが Be型土壤で、凹部が PwII型土壤である。PwII型土壤は Bf型土壤の高山型と考えられるものであるから、この場合も水分関係から見れば Be型土壤が Bf型土壤と相接することになる訳である。

H層、A層の形態を見ても、Bd型土壤と Bf型土壤の中間的性質を示している。これらの点から筆者は水分関係で Bd型土壤と Bf型土壤の中間に現われるものが Be型土壤であると考へている。

Profile 16 (Be型土壤、既述) と Profile 17 (PwII型土壤、既述) とは同じ台地上で僅か数十メートルしか隔つていない地点にありながら地形の差異で二つの型に分離された例である。筆者がこれらの Profile を調査した時は生憎と十数日降雨が打続いた後で両方の Profile も肉眼的には飽水状態に近く、どちらの土壤の方が水分が多いとも見分けがつかなくつた。それを試みに、両方の土壤層から採取円筒で土壤を採取して水分を定量してみると、水分で飽和に近い状態にありながら、なお且つ、次表に示すような差異が見受けられた。

Tab. 123. Profile 16, 17 の含有水分の比較
Comparison of moisture content of Profile 16 and 17.

Profile No.	層位別 Horizon	採取時水分 moisture content of fresh soil	
		細土容積に対し in % of the volume of fine soil	容水量に対し in % of the water-holding capacity of soil
16 BE型 BE-soil	A ₁	69.09	88.35
	A ₂	67.37	87.46
	A ₁ *	73.05	93.91
	A ₂	67.51	94.73
17 FWII型 PwII-soil	A ₁ **	77.53	95.91
	A ₂	78.08	94.73
	A ₁	73.49	94.23
	A ₂	73.31	96.61
	A ₁ **	79.21	96.41
	A ₂	76.01	97.64
	A ₁	71.92	95.92
	A ₂	70.86	96.36

* A₁層の上にH層が出来ている。
H layer was recognised on A₁ horizon
** A₁層の上を落葉が覆つている。
A₁ horizon was covered with rather thick leaf-litter.

F Bf型土壤の生成に関する考察

Bf型土壤は一年を通じて温潤状態に置かれた土壤である。従つてこの土壤の現われる箇所は溪谷の底部をなす場所とか、台地の比較的中央部の凹地形の部分とかである¹⁾。温潤状態に置かれるといつても、停滯水が長い期間存在するとか、地下水位が非常に高いという意味ではない。寧ろ地下への水の移動は余り困難でない場所にこの土壤が分布している。

このように、出現する地形からこの土壤が如何なる状態で生成されるかということがわかるのであるが、各層位の理化学的性質も、この土壤が相当温潤な条件下に生成されたことを立

1) 第19図を見ると、オホーツク海気塊の影響が認められるが、所謂ヤマセ(東北風)の影響を受ける山地ではBf型土壤(若しくはBe型土壤)が地形的に見て普通ならばBe型土壤(若しくはBd型土壤)の現われる地点に分布することがある。

証する。即ち pH 値が比較的大きいこと、有機物 crumb が生成されること、特別に粘質な定積土を除いて腐植が比較的深く滲透していること、H層及びA層の置換性石灰及びマグネシウムの量が大きいこと等が、それである。更に又この土壤に繁茂する植物は所謂湿性植物が大部分を占めていることも、この土壤が湿潤な条件下に生成されることを示すものといえることが出来るであろう。

G P_{DI}, P_{DI} 型土壤の生成に関する考察

前章で述べた通りブナ林下における P_{DI} 型土壤及び P_{DI} 型土壤は海拔高 1000m 前後の高山で BA 型土壤（若しくは B_{II} 型土壤）の現われるような地形に現われる。その層断面の形態は BA 型土壤と B_{II} 型土壤に肖似している。即ち表層有機物層の形態は BA 型土壤のそれで、B層は B_{II} 型土壤の B層の形態に近い。元来 BA 型土壤及び B_{II} 型土壤は極く微弱なポドゾル化作用をうけているのであるが、P_{DI} 型土壤及び P_{DI} 型土壤ではそれが更に進行している。

これらの事実から推察すると P_{DI} 型土壤及び P_{DI} 型土壤はブナ林の場合には海拔高が高いために気温が低く、降水量も遙に多くなることによつて生成されたものと考えられる。又、これ等土壤の中で最も標式的な P_{DI} 型土壤の現われる地点は総て BA 型土壤と同様の風衝地である。従つて、この種の土壤の生成には少くともある期間の乾燥が必要条件のように思われる。P_{DI} 型及び P_{DI} 型土壤のような厚い酸性粗腐植は本邦のブナ林では乾燥することを考えないと、その生成機構を説明することが出来ない。それについては P_{DI} 型土壤の項で詳しく述べるが、とにかく、本来ならば乾性土壤が生成さるべきところを、海拔高が高いために、P_{DI} 型土壤若しくは P_{DI} 型土壤が生成されたものと考えられる。

植生の方面から見ても、如上の考察を肯定するものの如く BA 型土壤及び B_{II} 型土壤に生育する種類が混然と繁茂している。

ヒバ林の P_{DI} 型土壤及び P_{DI} 型土壤の生成機構はブナ林の場合とは稍々趣向を異にしている。その分布地域を見ても、ブナ林の場合は P_{DI} 型土壤の出現地よりも更に高所に現われるが、ヒバ林では寧ろ BA 型若しくは B_{II} 型土壤の分布地帯に現われ、海拔高はブナ林の P_{DI} 型土壤の出現地帯に比して遙に低いのである。例えば Profile 41 (128 頁) は Profile 43 (27 頁) と余り隔たらず距離にあるし、又 Profile 35 (130 頁) は Profile 34 (18 頁) と極く近接した略々同一地形のところに現われている。かかる土壤をブナ林の P_{DI} 型土壤と同じ生成機構のもとに形成されたものと考えることには疑問が起る可能性は充分にあるが、しかし少し詳細に考察すると、非常に類似した点が認められる。即ちこの土壤の特徴の酸性粗腐植層の形成はブナ林の場合と同様に春期の乾燥を想定することによつて最もよく説明されるのである。

例えば下北半島の北西端近くのヒバ林では、この土壤は西向き風衝地の BA 型土壤と相接してヒバの群生したところに現われるし、そこから少しく内陸に入つたところでは尾根の西面及び背部に現われ（例えば Profile 41）、反対の斜面は酸性粗腐植はほとんど消滅して B_{II} 型

土壤（例えば Profile 42）に変つている。しかもこゝでは南北に走つた尾根が平行して存在しているがこの現象は各尾根についてくり返されているのである。そうして西向きでも多少地形が丘陵型となれば B_{II} 型土壤（例えば Profile 43）が現われている。

又例えば栗駒山麓地帯では、極端な風衝地はブナ林の BA 型土壤となり（Profile 34）、同一向の傾斜面でも多少他の峯の蔭となるところにはヒバの群落が現われて、その土壤が P_{DI} 型土壤になつている。

既に前章でも述べたところであるが、BA 型土壤のような強い乾燥地にはヒバは容易に群生しない。P_{DI} 型若しくは P_{DI} 型土壤はヒバの密生した森林下に生成され易いのであるから、ヒバ林の P_{DI} 型若しくは P_{DI} 型土壤の生成される地区は地形がブナ林の BA 型土壤又は B_{II} 型土壤の生成される地形に酷似して、しかも、乾燥の影響を受ける程度が多少弱いところに限られているようである。

ヒバ林下に P_{DI} 型若しくは P_{DI} 型土壤が生成されるためには上に述べたように多少の乾燥を受けることが必要のように思われるが、このことはヒバが相当に密生しているところでも水分に恵まれる地形になると表層腐植 (Auflage Humus) がほとんど消滅することからも説明される。

元来ヒバの落葉は形態の関係から密着して堆積し、しかも分解が甚だ困難である。従つてブナノキの落葉よりも環境による阻害が僅かでも酸性腐植が出来易いものと思われる。その上ヒバの枝葉には左旋性 rodin 酸の如き遊離酸、chamenol-A, chamenol-B の如き Phenol 性物質が存在するから、分解するときはブナノキの枝葉よりは有機酸が生成され易いことも考えられる。更に臆測が許されるならば H層中に密に網状に分布するヒバの内生菌根も若干の寄与を為しているとも見ることが出来るであろう。

このようにヒバ林では有機酸が多量に生産される可能性があるが、一方夏期、晩秋及び融雪期には相当過湿状態に置かれ、しかも、ヒバ林は樹陰が密なために地表面からの蒸発が抑制されて一旦湿ると容易に乾燥しないのである。これ等の事情が強い溶脱現象を齎すものと思われる。

以上のように考えるならば、P_{DI} 型若しくは P_{DI} 型土壤がブナ林では高海拔高に生成されるのに対してヒバ林ではヒバの落葉の特性によつて低海拔高に現われることが理解されるであろう。

ヒバ林の P_{DI} 型若しくは P_{DI} 型土壤が酸性の土壤であることは、そこに生育する植物の種類からも推測される。

1) 川村実平, 昭和5年(1930). ひば材揮発油成分の化学的研究. 林. 試. 報. 30. 59; 野副鉄男, 昭和24年(1949). ヒノキチオールに関する研究. 業学誌. 3. 174.

H P_{Dm} 型土壤の生成に関する考察

P_{Dm} 型土壤の層断面の形態は一見しては冷温、多湿な環境のもとに形成されたものである。この土壤は弱度のポドゾル化作用を蒙っている。ポドゾル化作用は酸性腐植の集積と下向性の地水の動きとを前提とするものであるから、この点から見ても湿潤性土壤と考えるのが最も妥当のように考えられるのである。しかしながら、少しく立入つて考察するならば、かかる単純な想定を以てこの種の土壤の生成機構を説明することは困難である。それは何故かといへば、一つには P_{Dm} 型土壤の生成される地域よりも遙かに低温と考えられる場所では、隣接地でありながら、腐植の分解が進行して酸性粗腐植が余り堆積しないからである。他の理由は P_{Dm} 型土壤の分布する地点が台地の辺縁部で過度の低温を想定し得ない地形であるからである。更に、かかる土壤には常緑及び落葉性のシヤタナゲ科の植物その他乾性と考えられる植生が優先することも、たといこれ等の植物が酸性地を好むものであるとしても、一応乾性という点を顧慮させるものがあるからである。

筆者の調査範囲では P_{Dm} 型土壤は八甲田山において最も広く分布していたのであるが、同

地帯で P_{Dm} 型土壤の分布する地形はほとんど一定して居り、台地の西南縁を約 100m の幅を以て現われている。第 20 図は八甲田山の黒森山及び谷地温泉附近における P_{Dm} 型土壤の分布を示したもので、斜線が P_{Dm} 型土壤及びその退化型土壤の分布範囲である。台地上を 120-130m 以上内部に入れば、その部分の微地形によつて、土壤は B_D 型若しくは P_{Wn} 型土壤に移行する。又台地の傾斜面は

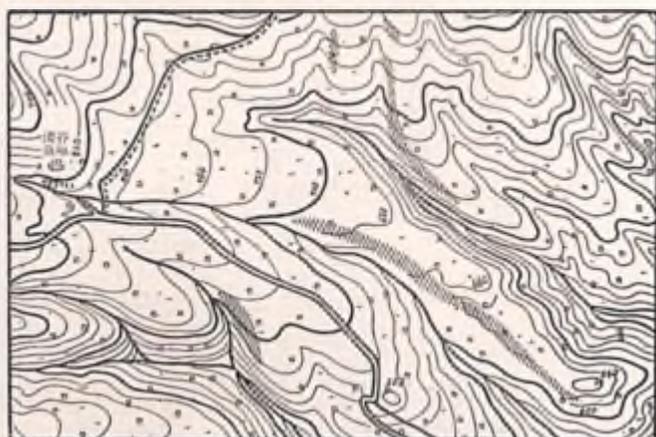


Fig. 20. P_{Dm} 型土壤及びその退化型土壤の分布
Distribution of P_{Dm}-soil and its degraded type
in relation to topography.

B_D 型土壤に変わっている。その場合に、植生が土壤の変化に応じて急激に変化することは臆目に値するものがある。写真 102 (PL. 42) は台地上の植生を、又写真 103 (PL. 42) はその台地の南々東向き斜面の植生を示したものである。これ等の写真を対比すれば如何に植生の相違が顕著であるかが分かるであろう。又写真 17 (Profile 1, B_D 型土壤) は写真 30, 31, 32 (Profile 5, P_{Dm} 型土壤) の内部の植生を示したもので、両者の中間にエゾヅリハの群落が現われ (写真 39 参照)、土壤は P_{Dm} 型土壤の退化型 (Profile 24) となるのである。

P_{Dm} 型土壤は B_D 型土壤に比して F 層と H 層とが格段に発達している。P_{Dm} 型土壤のこの層断面の形態的特徴とこの土壤の分布する地形とを併せて考えるときに、この種の土壤の生

成も B_A 型土壤の項で述べたような春期の乾燥を仮定することによつて可なり無理のない説明が加えられるようである。即ち春期の融雪に続いて西乃至南西 (場所によつては北西) の乾燥した暖風によつて表層腐植層が乾燥するものと仮定する¹⁾。そうすれば表層腐植層は吸水、脱水に苦しい hysteresis の現象を示し、一旦乾燥すると容易に吸水せず表層腐植層は乾燥した状態に久しく置かれ、微生物による有機物の分解作用が著しく制約される。やがて 7, 8 月ともなれば大陸方面からの気地の影響が消滅して、一降雨毎に表層腐植層は湿潤性を増し²⁾、又一方では空気中の温度が上昇するとともに若葉や草本類が抽出つて地表は樹冠及び地被植物によつて完全に蔽われて地表面からの蒸発がほとんど阻止されるようになる³⁾。その場合に土地が平坦に近く、しかも土壤が相当埴質であると地下への水の滲透は緩漫となり表層腐植層はほとんど飽水状態になる。一方において高山地方であるために夏期と雖も地温が比較的低温、低温と過湿によつて微生物の活動は引き続き制約される。やがて秋から冬に入れば温度は更に低くなり、土壤水分は秋期に短期間少くなることがあるとしても、間もなく過剰に近い状態になる。斯くして微生物は年を通じてその活動を制約され、その結果 F 層、H 層及び酸性の A 層が厚く形成されることが考えられるのである。F 層、H 層及び A 層が形成されるに従つて hysteresis の現象は助長され、容水量も亦増加するから、これ等の有機物層の形成は益々促進されるものと考えられる。

以上の考え方の基礎には二つの仮説がある。一つは春期の乾燥で、他の一つは表層腐植層の吸水過程と脱水過程間の hysteresis 現象である。前者については B_A 型土壤の項でその可能性を論じたから、ここでは後者について検討することにする。筆者はこの目的で P_{Dm} 型土壤として Profile 5 を選び、その A 層について簡単な実験を行い、これを B_D 型土壤の Profile 1 の A 層と比較したのであるが、その結果は次に述べる通りである⁴⁾。

筆者は先づ Schofield 氏の pF 値⁵⁾を用いて吸水、脱水の hysteresis を調べた。その結果が第 21 図である。

この実験では Profile 5 (P_{Dm} 型土壤) の A 層を林業試験場構内の A 層と比較してある。

- 1) このことは、既に述べたように、この季節には表層腐植層が乾燥して灰色になることが各地の実察家によつて指摘されている事実からも推定される。
- 2) 中央気象台、昭和 23 年 (1948). 新日本気候図帳、第一集、東京。を見れば東北地方では 3, 4, 5, 6 月は降水量が少く 7 月に入つて増加することが分かる。
- 3) 夏期樹冠からの蒸発によつて地中の水分が相当失われることは論を俟たない。従つて海拔高の低い山地では夏期可なり土壤が乾燥する。南又は南西面の傾斜地では殊にその傾向が大きい。
- 4) 台地上若しくは山頂の平坦地の土壤は通常埴質である。
- 5) 大政正隆、眞下育久、昭和 23 年 (1948). 特殊土壤の pF 値について、林業試験場第 2 回研究発表会席上で発表。近く林野土壤調査報告に掲載の予定。
- 6) Schofield, R. K. 1935. The pF of the water in soil. Trans. Third. Int. Cong. Soil. Sci. 2.

第 21 図を見ると Profile 5 (PD_{III} 型土壤) の A 層が如何に hysteresis の現象が顕著であるかということが分かるであろう。測定法の蒸気圧法は Edlefsen 氏法¹⁾ を簡易化したもの、遠心力法は Russel, Richard 氏法²⁾ を簡易化したもの、減圧吸引法は Schofield 氏法³⁾ を改良したものである。これ等の方法には夫々測定限界があるので測定不能の部分が出る。図中その部分を点線で示した。

第 21 図で筆者の意図するところは略々達せられたようにも考えられるが、更に立入つて考えれば、pF 値は状態を表わすものであつて吸水、脱水の難易を端的に表わすものと

は云い難い。又状態を示すとしても Profile 5 (PD_{III} 型土壤) の A 層は風乾状態になれば常圧では絶対に吸水しないので吸水曲線を描くことが出来ず pF 4 以下の吸水状態を知ることが不可能である。のみならず、測定方法の異なる測定結果を同一曲線上に乗せることは dimension の混同があるから疑問であるとも考えられる⁴⁾ので、次に土壤の吸水速度の比較を行つてみた。

測定法は Schofield 氏の吸引法³⁾ に多少改良を加えたものである。この方法については近く報文として発表する予定であるが、その大要を次に紹介する。

Schofield 氏は Buchner 漏斗に濾紙を置き、その上に微細土の緻密な膜をつくつて実験しているが、このような膜では水を透過せしめてしかも空気を遮断することは不可能である。又吸水過程 (wetting process) において土壤試料に水を吸わせるために装置を逆さにすれば、濾紙上の膜や試料が脱落する。ゴム栓で Buchner 漏斗に栓をすれば、脱落は免かれるが、土壤の膨潤等による体積の変化を完全に封ずることになる。このように実験上種々の難点があるので筆者等は第 22 図の装置を考案した。

第 22 図の B に置く隔膜は水を良く透過させ、しかも、多少の圧力差では空気を通さない

1) Edlefsen, N. E. 1934, A new method of measuring the aqueous vapor pressure of soils. Soil Sci. 38, 29.

2) Russel, M. B. and Richard, L. A. 1938. The determination of soil moisture energy relations by centrifugation. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 3, 65.

3) Schofield, R. K. 1935. 前掲書。

4) Veihmeyer, F. J. and Edlefsen, N. E. 1943. Use of tensionmeters in measuring availability of water of plants. Plant Physiology. 18, 66.

5) Schofield, R. K. 1935. 前掲書。

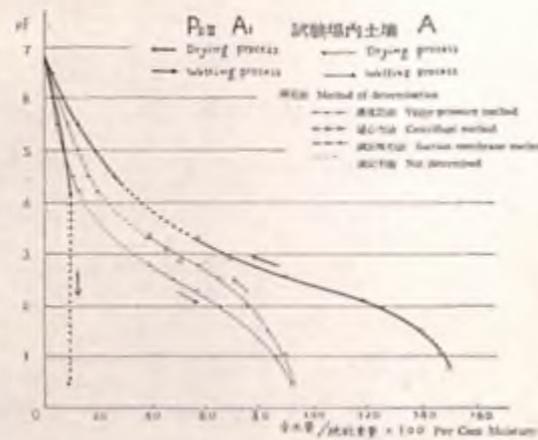


Fig. 21. PD_{III} 型土壤と BD_{II} 型土壤の A 層の pF-水分曲線
The pF-moisture curves of A horizon of PD_{III}- and BD_{II}-soil.

丈夫なものを選んだ。Richard¹⁾ 氏はこのような性質の膜として cellophan membrane 又は porous plate を用いているが、筆者は collodion 膜を使用した。即ち濾紙を collodion の氷醋酸溶液 (約 3%) に沈め、充分に溶液を吸収させてから引上げて水洗したものを使用した。collodion 膜の透水性は第 22 図の装置に取りつけてから E の水頭を一定にして A の部分に水を置き、A から E へ水を透過させて試験し、透水速度 33-35 秒/2cc [水圧差 30cm, 室温 (10°-14°C)] のものを採用した。

さて、吸水実験であるが、先づ第 22 図の C, D, E に煮沸、冷却して良く気泡を抜いた水を満たし、注意して装置内に気泡の残らないようにする。E の水頭を B と同一水平面に保ち、予め含水量を測定した土壤試料約 30g を A に置き、軽く押しつけて B の隔膜との間に隙間のないようにする。すると、A の土壤は B の隔膜を透して水を吸収するから E の burette の目盛りを読んで吸水速度を測定することが出来るのである。

第 23 図及び第 24 図は Profile 5 (PD_{III} 型土壤) の A 層と Profile 1 (BD_{II} 型土壤) の A 層の吸水速度を示したものである。これ等の図を見ると、吸水速度 cc/min は試料が吸水し始めてから飽水状態になるまで略々一定しているように見做してもよいようである。ただ、飽

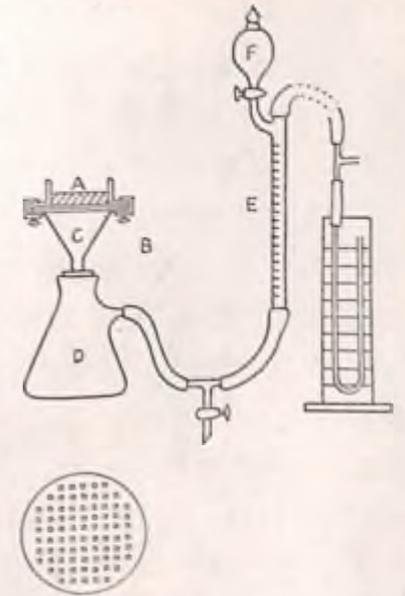


Fig. 22. pF 値測定装置
Apparatus for measuring the pF value of soil water.

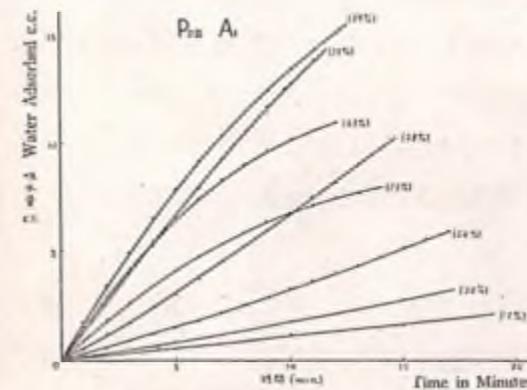


Fig. 23. PD_{III} 型土壤の吸水曲線
Rate of adsorption of water.
(PD_{III}-soil, A₁ horizon)

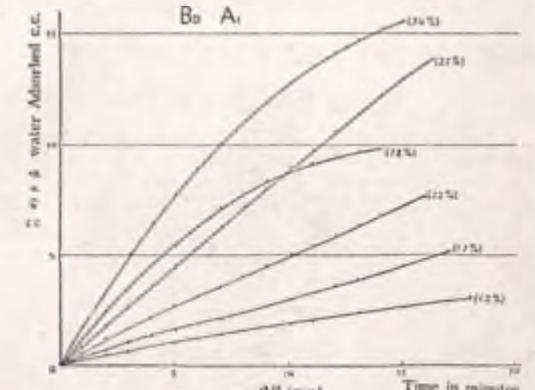


Fig. 24. BD_{II} 型土壤の吸水曲線
Rate of adsorption of water.
(BD_{II}-soil, A₁ horizon)

1) Richards, L. A. 1941. A pressure-membrane extraction apparatus for soil solution. Soil Sci. 51, 377.

水状態に近づけば吸水速度は漸次遅くなる。殊に試料が吸水の最初に含水量が大きい場合にはこの傾向が多い。

第23図及び第24図によつても土壤の水分が少くなると吸水が容易でないことが分かるのであるが、更に比較を容易にするために第25図を作製した。この図は吸水速度が吸水当初の5

分間は略々直線的に上昇する事実を捉えて吸水開始後5分間の吸水速度をもつて比較したものである。実験に供した土壤の吸水開始直前の含水量はpF値2から5.5に相当するものである。このようにして描いた曲線(第25図)を見ると含水量35%附近(pF 4)で吸水速度は急激に降下し、これ以下の含水量になると試料の吸水性は著しく失われることが分かる。この現象はB_D型土壤に比してP_{DM}型土壤の方が著しい。換言すればP_{DM}型土壤の方が乾燥すれば容易に吸水し難い。土壤の普通の含水状態ではpF 3~4であるから

多少の乾燥があれば土壤は急激に吸水性を失うことが考えられる。そうして、乾燥が強くて風乾状態(pF 5.5前後)ともなればほとんど吸水性は失われるのである。

第25図によつてP_{DM}型土壤のA層は乾燥すると吸水が甚だ困難になることが分かり、筆者の仮定が確からしいことがある程度証明されたように思われる。この場合にB_D型のA層もP_{DM}型土壤類似の性質を示すが、地形的に見てB_D型土壤は乾燥し難いのであるから、吸水困難になるほど乾燥することは余りないのではないかと考えられる。P_{DM}型土壤は或る幅員を以て台地の南西縁に現われている。従つて既述の乾燥風を考えるならばP_{DM}型土壤はB_D型土壤に比して遙かに乾燥の可能性がある訳である。写真104(PL. 43)は八甲田山の黒森山を西方から望んだ景観である。×印がP_{DM}型土壤の出現地の位置であるから西風を考えるときに障害になる地物は何もかも存しない。

さて、上述のようにして不完全分解の腐植が集積すればそこには必然的に酸性腐植が生成される。そうして、腐植層は夏期から翌年の初春にかけて飽水に近い状態におかれ、酸性腐植を含んだ水が次第に下方に滲透する。殊に融雪期には相当量の水が地下に移動するものと思われるから、当然溶脱作用が起る訳である。以上のように考えるならばP_{DM}型土壤の生成は比較的自然に説明されるように思われる。

尙P_{DM}型土壤が湿潤期に多量の水分を保持し得ることは第21図に示されたこの土壤の脱水過程(Drying process)の曲線が頗る緩漫に上昇することから知ることが出来るであろう。

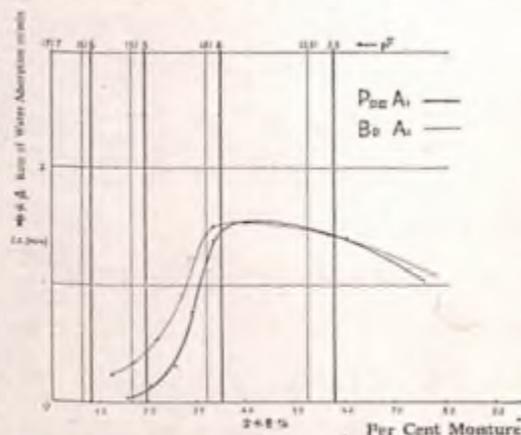


Fig. 25. P_{DM}型土壤(A₁層)とB_D型土壤(A₁層)の吸水速度の比較
A comparison of rate of water adsorption by A₁ horizon of P_{DM}- and B_D-soil.

I Pw_I型土壤の生成に関する考察

この土壤の生成機構に関しては既に従来も多数の研究があるから、こゝでは省略する。

J Pw_{II}型土壤の生成に関する考察

この土壤は地形並びに植生から見てB_r型土壤の高山型と考えられるものである。従つて生成機構はB_r型土壤と同様のように考えられる。たゞ、海拔高が高いために溶脱現象は進んでいる。

K P_G型土壤の生成に関する考察

この土壤の生成機構に関しても既に欧米の諸学者によつて充分論じられている。本邦のブナ林地帯に出現するP_G型土壤についても、これに対して何等特別の異説をさしはさむ余地もないと思われるので、ここでは考察を省略する。たゞ一言加えるならば、ヒバ林の場合は酸性腐植が生成され易いので、この種の土壤は比較的容易に生成されると考えて良いであろう。

L G型土壤の生成に関する考察

G型土壤は高い地下水によつて生成される土壤であつて、これの生成機構に関しても内外を問わず数多の研究成績があるので、ここでは考察を省略する。

以上で本邦のブナ林地帯に現われる各種土壤型の生成に関する考察を終ることとする。こゝで述べたことは未だworking hypothesisの域を脱しないのであるが、将来更に研究を進めて正鵠を得た結論を得たいと考えている。以上の考察に基づいて各土壤型の地形による出現状態を模式的に示せば第26図の如くなる。勿論これは極めて模式的のものであつて具体的に或る地点における或る土壤の生成を示したものではない。又図中の各土壤層断面は形態を図示しただけであつて、各層位の厚さの厳密な相互比較は行つてないから、その点の諒解を特に請う次第である。

Polynov氏は土壤の生成を究明する場合には土壤と植物の物質交換を考慮し、植物の土壤に対する影響を明らかにせねば完全な生成機構は判明しないことを強調している¹⁾。植物の土壤に及ぼす影響の大きいことについてはGanssen²⁾氏、宮崎³⁾氏、その他の人達の報告がある。

土壤の性質を変化せしむる有力な植物材料は落葉である。その意味で筆者は同一火山灰から生成されたB_D型、P_{DM}型及びPw_{II}型土壤に生育するブナノキの落葉を分析して第124表を得た。

1) Polynov, B. B. 1935. 前掲書。
 2) Ganssen, R. H. 1934. Untersuchungen an Buchenstandorten Nord- und Mitteldeutschlands. Zeit. Forst. u. Jagdw. LXVI. 472.
 3) 宮崎 昭, 昭和17年(1942). 前掲書。

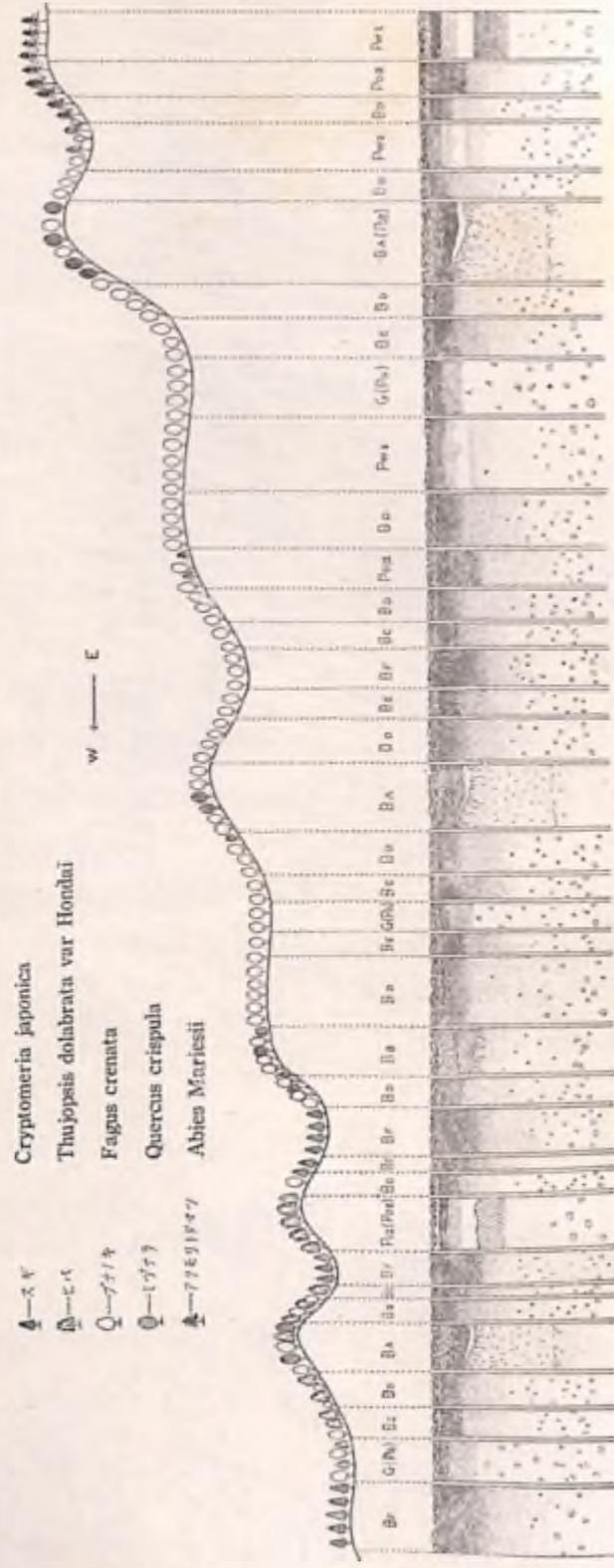


Fig. 26. 土壤、地形、樹種の相互關係
Diagrammatic cross section showing the relationships between soils, topography and vegetation.



Phot. 104. 黒森山全景 ×印は Pw 型土壤の出現地
General view of Mt. Kuromori. On the mountain side marked × Pw soil develops.
Abies mariesii on Pw soil in foreground.

Tab. 124. 落葉中の無機成分
Composition of the ash of beech leaf-litter taken from
different soil sites

土壌型 Soil Family	Profile No.	灰分% Ash	灰 分 百 分 中 Percentages of ash content										
			SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃
Bd	18	5.89	47.88	0.21	1.70	0.06	4.77	1.35	15.85	5.47	18.51	1.43	3.82
	11	5.48	50.59	0.50	1.00	0.06	3.87	2.14	14.35	7.11	16.71	1.64	3.30
PwII	17	6.18	50.52	0.43	1.67	0.04	3.47	1.58	14.82	3.95	15.82	3.70	4.13
	12	6.54	57.24	0.38	1.55	0.03	2.30	2.67	13.98	4.96	11.84	1.46	2.86
PdIII	9	6.83	56.65	0.56	1.87	0.04	2.01	2.90	15.36	5.17	11.22	0.79	2.50
	5	6.32	53.74	0.44	2.28	0.04	1.24	3.53	16.09	5.30	12.39	2.83	4.03

この表を見ると、ブナノキの落葉の灰分中各土壌によつて特に差のあるのは磷酸と加里である。しかしながら、土壌の差によつて惹起されたこれ等の成分の差が土壌にどの程度影響しているかは明らかでない。寧ろ、比較的多量の石灰を含有し、礫土も Bd 型土壌のブナノキの落葉よりも稍々多いにもかかわらず、PdIII 型土壌のブナノキの落葉から厚い酸性腐植が生成され、Bd 型土壌ではほとんど生成されぬところをみると、各種土壌の生成には植物の影響よりも気候、地形等の影響の方が大きいと考えられる。尤もこの場合に混交する他樹種及び地床植物の落葉の分析をしてないからその点は考慮しなければならない。

ヒバの落葉は前述のように強く土壌に影響するものと考えられるが、しかし、ヒバ林の場合でも気候・地形等の影響の方が土壌の生成に対しては一義的のものであると考えられる。Profile 57 (BA 型土壌, 写真 61, 62, 63 参照) は高さ 100m 足らずの小峰の西南西向きの斜面に現われているが、その反対側の斜面は Profile 56 (Bx 型土壌, PL. 67, 写真 69 参照) に変る如き、Profile 41 (PdII 型土壌, PL. 68, 写真 72 参照) の出現地と極めて小さい溪谷を挟んで相対する斜面に Profile 42 (Bd 型土壌, PL. 66, 写真 68 参照) が現われる如き、いづれも地形によつて土壌の形態が変化することを示すものといえよう。Profile 42 は小峰の東北東向きの斜面の上部に現われているが、その小峰の背部及び西面は PdI 型若しくは PdII 土壌に変つている。

このような例は随所に見られるのであつて、更に 1 例を挙げれば、写真 105 (PL. 44) は早池峰山のヒバ林にコメツガが侵入した森林の林相写真であるが、その土壌層断面は写真 106 (PL. 44) の示す如く PdI 型土壌 (場所によつては PdII 型土壌) の形態を具えている。それが、この林分の接続地の溪流に望んだところでは [写真 107 (PL. 44) 参照] 土壌は BA 型の退位型となつていのである [写真 108 (PL. 44) 参照]。



Phot. 105. 早池峰山 PdI 型土壌のヒバ林
Hiba arbor-vitae forest on PdI-soil
at Mt. Hayatine. *Daphniphyllum*
humile, *Benzoin membranaceum*,
Viburnum furcatum etc.



Phot. 106. 同前土壌層断面
Profile of PdI-soil under the same
forest.



Phot. 107. Phot. 105 のヒバ林の
隣接地林相
Interior of Hiba arbor-vitae stand
adjacent to the forest shown in
Phot. 105.



Phot. 108. 同前土壌層断面
Profile of intermediate type of Bd- and
BA-soil developed under the stand given
in the preceding photograph.

BA型土壤は既述のように外生菌根の影響を強く受けているから植物の影響ということが考えられる。しかし、この場合でも土壤が乾燥しなければ外生菌根の形成が旺盛でなく又特徴のある軽鬆な粒状構造の生成には或る程度の乾燥が必要なのであるから、この場合も地形その他の関係で土壤が乾燥するということが先決問題となるものと考えられる。

このように植物の影響は二義的のものと考えられるが、BA型土壤の場合も勿論、ヒバ林のPDI, PDII型土壤の場合、スギ林のBE型土壤の場合等植物が土壤に強い影響を与えることは看過出来ないことである。

V 新しい土壤分類の應用

筆者が本邦のブナ林地帯の森林土壤に適用した新しい分類の応用的価値を確立するためには更に広汎に亘る調査と詳細な実験を重ねる必要がある。しかしながら、現在においても応用上の価値は充分認められるように思われるので、以下その2, 3について述べることにする。

A 森林土壤分布図の作製に対する寄与

土壤の生成論的分類の基礎になる土壤型 (genetic soil types, Bodentypen) が余りに概括的で林業の實際に役立たないことは第3章において述べたところであるが、Polynov¹⁾氏も生成論的分類の方針を示して、現在の土壤型 (genetic soil types) は概括的に過ぎて實際の要求を満足させないから、気候のみならず母岩及び地形 (surface relief) を考慮のうちに容れて更に細分する必要があると述べている。

筆者の分類は少くとも Polynov 氏のこの考え方の線に沿うものと信じている。本研究では土壤を水温状態に応じて分類したが、筆者のいう土壤型 (Soil Family) が気候、地形及び地形に左右される小気候等の諸条件の影響を受けて特殊の形態を具えたものであることは既に述べた通りである。この分類を基礎として更に母岩(種類及び堆積状態)、土壤の成熟度、土壤の機械的組成 (Soil texture) 等による分類を組み合わすと生成論的にも亦実用的にも略々満足すべき分類が完成されるものと思われる。そうして、これを Milne²⁾ 氏の catena の概念で整理すれば現在では最も理想に近い森林土壤の分布図が作製されるものと思われる。

第125表は所謂 Catena 索引表 (catena key) の雛形³⁾である。同表の第一欄は排水 (Drainage) の良否で区分されているが、この欄に筆者の分類による各土壤を羅列して、同様

1) Polynov, B. B. 1935. Principles of the genetic classification of soils. Trans. Third. Int. Cong. Soil. Sci. 3. 158.

2) Milne, G. 1935. Some suggested units of classification and mapping, particularly for East African soils. Soil Research. 4. 183.

3) Lunt, H. A. and Swanson, C. L. W. 1949. Mappable characteristics of forest soils. Jour. Soil. Water. Conserv. 4. 5. 参照。本報文は鴨下博士の好意によつて入手した。

の表を作製すれば各種土壤は兼然と配列され、分布図の作製、解説の貴重な資料となるであろう。

筆者はかゝる構想をもつて林野庁主宰の森林土壤調査に当り、既に200,000haの調査を略々完成した。一部の結果は森林経営の實際に取り上げられている。

林木の成長並びに更新に端的に影響する土地の因子が土壤水分であることは既往の研究によつてほとんど疑のないところである。前記 catena key において drainage が非常に重視されていることも、かゝる意味を含めてのことであると思われる。筆者の分類は土壤の水温状態の相違を基礎として行つたものであるから、斯くして分類された各土壤が林木の成長並びに更新と密接な関係にあることは論を俟たない。

B 造林¹⁾、保育(撫育)に対する寄与

新分類による土壤型の相違によつて林木の成長量には著しい差異が認められる。土壤と成長量との関係は樹種によつて異なるが、一般的に言えば、ブナノキは BD型土壤において成長が甚だ旺盛で枝下高も高く形質可良である。写真16 (PL. 7) はかゝるブナ林の林相を示したものである。但しこの写真はブナ林の最上のもので掲載したものではなく、BD型土壤でこれよりも優良な林分は随所にあり、中には樹高30m以上の美林も見受けられる。

BE型土壤でもブナノキの成長は可良である。殊に肥大成長はBD型土壤のものに優るものがある。しかしながら、枝下高が低い場合が多く樹形は概して不良である。トチノキその他の潤葉樹が混交して純林を形成することは比較的少い〔写真20 (PL. 9) 参照〕。

BF型土壤でもブナノキの肥大成長は相当大きい。しかし枝下高が低く樹形は悪い。BF型土壤における森林はサハダグミ・トチノキ等の潤葉樹が主体となつてこれにブナノキが混交した形である〔写真25, (PL. 11), 27, 28 (PL. 12) 参照〕。

G型土壤にもブナノキが生育し得ることは既に述べたところである。この土壤におけるブナノキの肥大成長は意外にもそれ程不良でない。おそらく、根系が表層に分布するために高い地下水の影響はさ程蒙らないのであろう。樹型は甚だ不良で〔写真57 (PL. 24) 参照〕材質も成長錐を打ち込むときの手に対する抵抗力から考えて軟弱のものと思われる。この土壤ではブナノキの本数が少くヤチダモ等の潤葉樹が主体をなすことは前章で述べた通りである。

BD型土壤においても BE型土壤においても天然林の場合はブナノキの成長は可良である。樹幹通直で枝下高比較的高く、年輪幅が細く揃つて、材質が堅い。写真7, 8, 109 は BD型土壤の林相を示したものである。

その他の土壤ではブナノキの成長は不良である。殊に BA型土壤及び PDI型土壤では極め

1) ここで云う造林は狭義の解釈に従つたものである。中村賢太郎, 昭和12年(1937). 育林学原論. 再版. 東京. 参照。

Tab. 125. Catena 索引表
Abridged catena key of some american soils.

Parent Material	Drainage:	Excessively drained
		Deep
Profile features:		Coarse textured B and C
UPLAND SOILS DERIVED FROM		
<i>Noncalcareous</i>		
Granite & granite gneiss; loose to friable till	1	
Compact till	2	
Gray mica quartz schist; firm till	3	
Compact till	4	
Triassic red sandstone & shale; friable till	5	
Compact till	6	
Gray Devonian sandstone & shale, friable till	7	
Compact till	8	
<i>Calcareous</i>		
Limestone, some schist, shale, slate & sandstone	9	
Crystalline limestone (marble)	10	
SOILS OF THE GLACIOFLUVIAL DEPOSITS STRATIFIED, WITH GRAVELLY		
Granite gneiss and schist	11	Hinckley
Triassic red shale and sandstone	12	Manchester
SOILS OF THE GLACIOLACUSTRINE		
Reddish-brown silts & clays from Triassic matrl.	13	
Olive, neut. to med. acid silt & clay deposits	14	
SOIL OF THE STREAM TERRACE		
Gray mica schist, granite & gneiss, deep sands	15	
Limestone, granite and schist, deep sands	16	
SOILS OF THE RECENT FLOOD PLAIN		
Granite, gneiss & gray mica schist	17	
Triassic sandstone and shale	18	
SOILS OF COSTAL		
Medium textured, over gravel	19	Wayside
Medium green sand	20	Colts Neck
SOILS OF THE PIEDMONT		
Sandstone, shale and slate	21	
Greenstone, schist, & quartzite	22	

1) Gley layer. In most soils the material is bluish gray or olive gray.
2) These are field names and have not yet been correlated.

(catena key) の一例
(After Lunt and Swanson)

Excessively to well drained	Well drained	Moderately well drained	Poorly drained	Very poorly drained
Shallow		Normal to deep		
30' to bedrock	Free of mottling	Mottled in lower B and C	Mottled in lower A, & in CG ¹⁾	Dark surface; gray CG ¹⁾
GLACIAL TILL, UNSTRATIFIED				
Shapleigh	Goucester	Acton	Leicester	Whitman
	Essex	Candia	Ridgebury	Whitman
Hollis	Charlton	Sutton	Leicester	Whitman
	Paxton	Woodbridge	Ridgebury	Whitman
Sunderland ²⁾	Cheshire	Ludlow	Wilbraham ²⁾	Menlo ²⁾
	Wethersfield	Ludlow (cpt.)	Wilbraham	Menlo
Lordstown	Wcoster			Chippewa
	Otsego	Canfield	Wolusia	Chippewa
Farmington	Pittsfield	Amenia	Kandaia	Lyons
Wingdale	Dover	Amenia	Kandaia	Lyons
(GLACIAL OUTWASH PLAINS AND TERRACES) SUBSTRATUM				
	Merrimac	Sudbury	Walpole	Scarboro
	Hartford	Ellington	Meriden	Scarboro
DEPOSITS				
	Berlin	Whippany	Parsipanny	Rahway
	Suffield	Buxton	Scantic	Biddeford
DEPOSITS DEEP SANDS				
	Agawam			
	Burdick ²⁾			
DEPOSITS (BOTTOMLANDS)				
	Ondawa	Podunk	Rumney	Saco
	Newfield	Cromwell	Middlefield	Chalker
PLAIN SEDIMENTS				
	Sassafras	Woodstown	Fallsington	Pocomoke
	Collington	Abelphia	Shrewsburg	Keansburg
RESIDUAL UPLANDS				
Penn	Bucks	Readington	Croton	Stanton
	Adamstown	Roddy	Rohrersville	

て不良である。樹型も概して風衝型で利用的価値はほとんどない。写真 6, 写真 29 は尖々 BA 型及び Pdr 型土壤における林相を示したものである。又写真 110 (PL. 45) は Pdm 型土壤に生育する孤立木を撮影したものである。

以上は本調査に当つて認められた事実を極めて概括的に述べたのであるが、これをヨーロッパの例と対比すると Tansley¹⁾ 氏の英国のブナ林に関する記載、Ganssen²⁾ 氏のドイツのブナ林に関する記載からも同様のことが言えるようである。勿論筆者の分類は両氏の分類に比して細分されているので正確な対比は出来ないけれども、記載されている土壤の性質から考察すれば上に述べたことは一般論として本邦のブナ林に適用しても具体的にさしたる矛盾はないように思われる。

本邦のブナ林はほとんど全部天然林である。従つて人工造林の可能性を土壤と関係せしめてこゝで論ずることは早計であるが、強いてこれに言及するならば、人工造林の適地は天然更新の適地よりも多少湿性であるという事実から考えて、ブナノキの人工造林を實行するとすればおそらく、Bd 型土壤及び Be 型土壤において可能であると云い得るであろう。

天然性のヒバが所謂美林を形成するような地域はある程度乾燥するところである。従つて、その土壤はヒバの性質も影響してポドゾル化される場合が多い。写真 72 (PL. 31) はこのような森林の林相を示したものである。

Bd 型及び Be 型土壤でもヒバの成長は良好である。肥大成長は乾性土壤におけるよりも大であるが、枝が太く又枝下高が低くて〔写真 69 (PL. 29) 参照〕材の利用価値は劣つている。Bf 型、Pg 型、G 型土壤はヒバの生育地としては湿潤に過ぎ、適當の保育をすれば大径木を得られる可能性はあるが³⁾、形質が必ずしも良くなく将来特にヒバ林として施業することには多大の疑問がある。BA 型土壤のヒバは成長頗る悪く、樹型も劣悪で全然利用価値が無い〔写真 63 (PL. 27) 参照〕。

山谷氏は下北・津軽両半島のヒバ林を詳細に調べているが、同氏も筆者の見解と同様で Pdr 型及び Pdm 型土壤においてヒバの樹高成長が最も良く、Bn 型土壤においても可良であることを報告している⁴⁾。

スギは Be 型及び Bf 型土壤において優良な成長を示すものである。スギの人工造林で成功するのはほとんどこの土壤に限られているといつても過言ではないであろう。

1) Tansley, A. G. 1939. 前掲書。

2) Ganssen, R. H. 1934. Untersuchungen an Buchenstandorten Nord-und Mitteldeutschlands. Zeit. Forst u. Jagdw. LXVI. 359.

3) 村井氏等も沢通りのヒバの成長の良いことを報告している。村井三郎, 神楽, 昭和 19 年 (1944). ヒバ林土壤と植生との関係. 第 1 報, ヒバ林の植生類別. 日. 林. 誌. 26. 254.

4) 山谷孝一, 昭和 24 年 (1949 a). 恐山山岳林におけるヒバ林土壤の形態について. 日. 林. 誌. 31 (I, II) 14; 山谷孝一, 昭和 24 年 (1949 b). 前掲書。



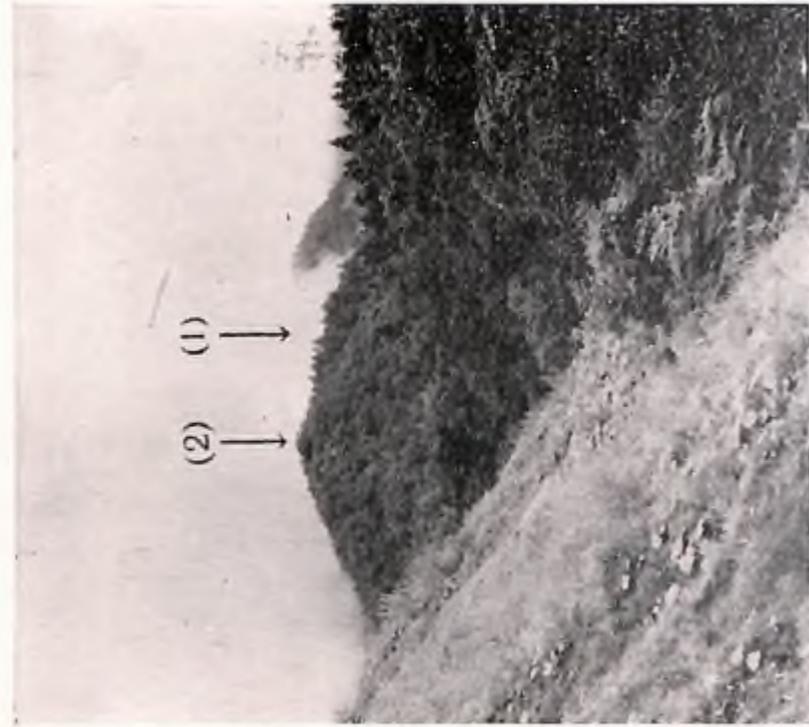
Phot. 110. Pdm 型土壤に生育するブナノキの樹型

Form of beech tree grown on Pdm-soil.



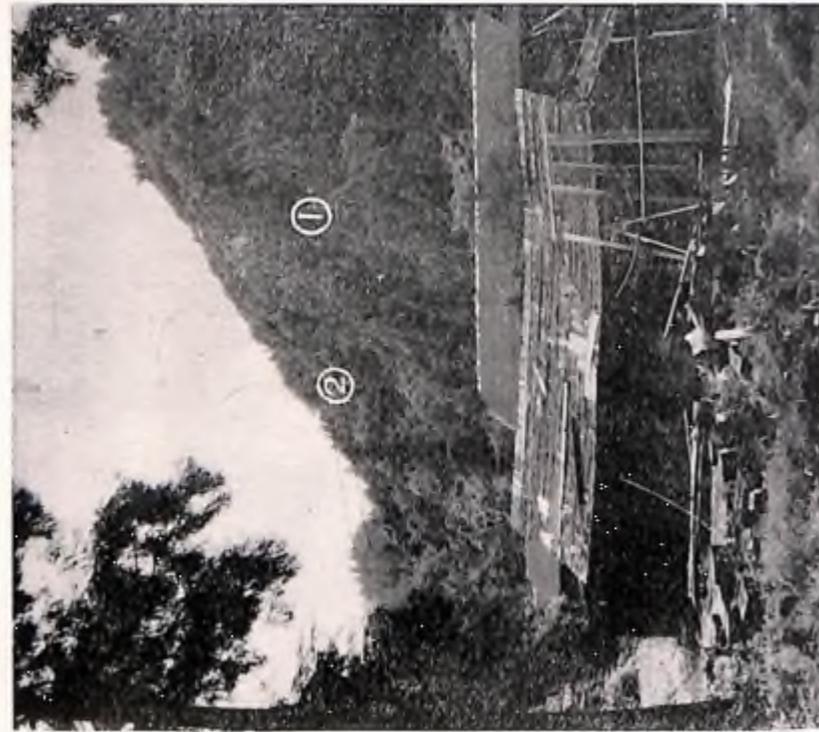
Phot. 109. Bf 型土壤のブナ林の林相 (鳥海山)

Young beech forest on Bf-soil at Mt. Tyokai.



Phot. 112. 同前

Same as the preceding photograph seen from the other direction.
1) Japanese cedar forest. 2) Oak-pine forest.



Phot. 111. スギの造林地の一部が BA 型土壌のためミヅナラ及びアカマツの林に変った状態 (秋田県日影温泉附近)

Japanese cedar was planted formerly on every side of the hill in background, but oak and pine invaded on BA-soil.
1) Japanese cedar forest. 2) Oak-pine forest.

秋田地方の天然林で参考林として保存されているような美林 (写真 83, 85, 86 参照) は BE 型土壌に成立している場合が多い。これらの土壌を形態的に見、又地形から観察すると元来は BE 型土壌よりも更に乾性のものであつたと考えられる場合が少くない。それが、スギが成長するに従つて閉閉が密になつて、土壌が湿潤に傾いたものと考えられるのである。従つてこのような土壌の森林を皆伐して跡地に植林すると不成績造林地となる場合が多い。秋田地方ではかかる例は少くないのである。このような不成績造林地も、年数が経過すれば林冠が閉閉して成長が立ち直る可能性は充分にあるから注意せねばならない。スギ林の BE 型土壌の一つの特殊性としてここに記した次第である。

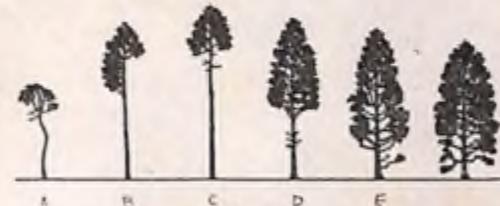
スギは Po 型土壌及び G 型土壌では疎林となる傾向はあるが、成長は必ずしも悪くないようである。

スギにしてもヒバにしても針葉樹の天然更新はある程度の乾性土壌において最も順調に行われるものである¹⁾。これらの樹種は乾性土壌では密生した純林を形成し勝ちで、従つて樹型は狭い、枝は細く、枝下高は高くなる。ところが、湿性土壌では落葉樹が混入して疎林となり易く、水分並びに養分関係が順調なために肥大成長は大であるけれども、枝は太く、枝下高も低くなる。山谷、山田両氏はこのことをヒバ林について認めて報告しているが²⁾、報告中のヒバの土壌別樹型の模式図を示せば第 27 図の如くである。

このような傾向はスギやヒバのみでなくブナノキについても認められることは既に述べた通りである。

スギは乾性土壌では成長が劣悪な場合が多い³⁾。写真 91 の中央の丸まつた梢頭は BA 型土壌に生育するスギの梢頭である。乾性土壌が成長を阻む例はスギの人工造林地においては屢々見受けられる。写真 111, 112 (PL. 46) は秋田県日影温泉附近のスギの造林地を示したもので北東面はスギ林、南西面はアカマツ及びミヅナラの林である。この山は元来全山スギを同時に植栽したところであるが、

BE 型土壌 (稍々乾性に移行している) にスギが残り、BA 型土壌にはアカマツ・ミヅナラ等



- A 風衝地 (BA-soil, wind swept area)
- B 乾燥地 (BA- and BB-soil)
- C ホドナル (PDr- and PDII-soil)
- D 適潤地 (BD-soil)
- E 湿潤地 (BE- and BP-soil)
- F グライ土 (PG- and G-soil)

Fig. 27. 土壌別樹型模式図
The form of *Thujaopsis dolabrata* var. *Hondai* grown on different soils.
(Adapted from Yamada and Yamaya)

1) 大政正隆, 昭和 18 年 (1943). 前掲書参照。

2) 山田耕一郎, 山谷孝一, 昭和 24 年 (1949). ヒバ樹形に関する一考察, 青森営林局第 2 回造林技術分担研究報告会記録, 2. 53.

3) 空中湿度の大きい時は多少乾性の土壌でも可なり良い成長を示すことがある。このことは樹体の水分経済を考えれば蓋し当然のことである。

が侵入し、スギの幼樹がほとんど消失して現在の林相を呈するにいたつたのである。このような事例は秋田地方だけでも少くない。

乾性土壤ではアカマツ・ミヅナラは成長が良好であるが、その理由としてこれらの樹種が乾燥に耐えるということが考えられる。しかし、前章で述べたように乾性土壤は空気容量が大であるということを考えればこれらの樹種の根が相当好氣的であるということも理由の一つであるようにも思われる。

このような考え方の良否を決めるために筆者はアカマツを材料として水耕法で通気実験を試みた¹⁾。結果は第 28 図の示す通りである。これを見ると通気により成長は明らかに増加して筆者の推定は略々確實のように思われる²⁾。

以上述べたところを総合して考えれば、新分類による土壤型が造林及び保育に対して有力な指針となることは先づ疑のないところであろう。

C) 更新に対する寄与

新分類による土壤型は特に天然更新と密接な関係に置かれているように思われる。例えば、ブナ林の P_{DM} 型土壤に次第にアヲモリトドマツが侵入することは既に述べたところであるが〔写真 113 (PL. 47) 参照〕、早池峯山で見受けた例ではヒバ林の P_{DI} 型土壤にもアヲモリトドマツが侵入していた。又、有名な森吉山桃洞のスギ林の P_{DM} 型土壤にもアヲモリトドマツが侵入していた。これ等の事実から考えると、海拔高の許す範囲では P_{DM} 乃至 P_{DI} 型土壤のような酸性腐植が発達すればやがてアヲモリトドマツが侵入する可能性が多くなるようである。P_{WI} 型土壤はほとんどアヲモリトドマツによつて占められている。写真 104 (PL. 43) の近景はそれを示したものである。

ブナノキの更新の容易なのは B_D 型土壤及び B_C 型土壤である。写真 114 (PL. 47), 115

1) 大政正隆, 塘隆男, 昭和 25 年 (1950). 林木稚苗の水耕法に関する二, 三の実験. II. 林. 誌. 32, 305.
2) 水耕法でスギは通気しなくても充分成長するが, アカマツは通気を欠くと正常な成長を示さないものである。このことは両樹種の適地を考えると興味深い。

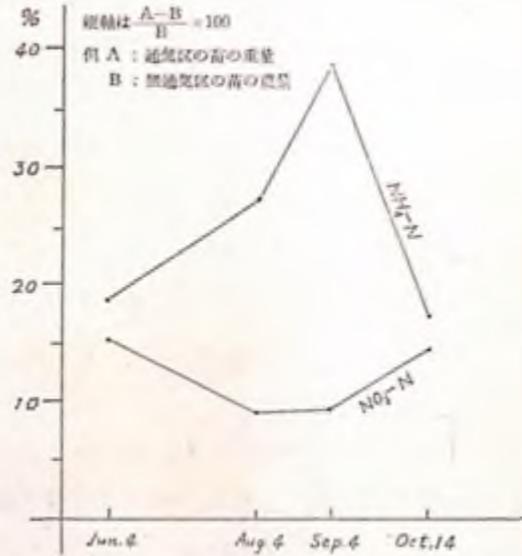


Fig. 28 通気の効果による成長増加率曲線
The increased-product ratio of Japanese red pine as influenced by aeration at different periods. The increased-product ratio is defined as $\frac{A-B}{B} \times 100$, where A is the mean weight of seedlings aerated and B is that of non-aerated ones.



Phot. 113. P_{DM}-soil のブナ林にアヲモリトドマツの侵入する状態
Abies Mariesii invading in beech forest on P_{DM}-soil.



Phot. 114. B_D 型土壤のブナ林の更新状態 (Profile 1)
Initial stage of regeneration circle of beech forest on B_D-soil (Profile 1).



Phot. 115. 同前 (Profile 10) .

Same as the preceding photograph (Profile 10).



Phot. 116. Pbr 型土壤のヒバ林の
更新状態

Regeneration of Hiba arbor-vitae on
Pbr-soil (at Tugaru peninsula).



Phot. 117. 同前

Same as the preceding photograph (at Mt. Hayatine).

(PL. 48) は夫々 Profile 1 及び Profile 10 (共に B₀ 型土壤) のブナノキの稚樹の密生した状態を示したものである。かかる土壤ではササ類の跳梁さえ抑えることが出来れば更新は極めて容易である。B_A 型, P_{D1} 型, P_{D2} 型, P_{D3} 型, P_{W1} 型土壤でもブナノキは更新するが B₀ 型, B_e 型土壤に比して劣る。B₀ 型土壤より湿性の度を増すに従つて更新の困難性を増し, G 型土壤ではほとんどブナ林の天然更新は望めないということが出来る。しかし B_r 型土壤ではサハゲルミの更新は容易のように思われる。

B_e 型・B₀ 型・P_{W1} 型土壤等ではブナ林からブナ林へ更新するが, B_A 型・B_n 型・P_{D1} 型・P_{D2} 型・P_{D3} 型の各土壤では一旦ミヅナラを主体とした森林に変わり, その後にブナノキの純林に更るようである。

ヒバが乾性土壤において良く更新することはさきに述べたが, P_{D1} 型・P_{D2} 型土壤では更新は極めて容易である。写真 116, 117 (PL. 48) はその状態を示したものである。B_A 型・B_n 型土壤においても稚樹の発生は旺盛で, 成林の可能性はある¹⁾。しかしながらこのような土壤は既に屢々述べたようにミヅナラ等の潤葉樹が先づ生育しそれ等によつてヒバが被圧されるおそれがある。

湿性土壤においてはヒバの更新は容易でない。勿論稚樹は発生するけれども, 元来このようなところは潤葉樹が優勢となるのであるから, 経済的な天然更新を行うことは余程困難である。B_r 型土壤はまだ可能性があると看做しても B_r 型・P_G 型・G 型の各土壤においては不可能に近い。写真 74, 75 (PL. 32) を見れば G 型土壤においてヒバが更新する状態が略々理解されるであろう。

スギも亦更新は稍々乾性土壤の方に容易である。秋田の山は地形の如何にかゝらずスギで蔽われている所があるが, これらのスギ林はおそらく最初は山背の西向き斜面等の比較的乾燥したところに成林し, 幕政時代からの潤葉樹の伐採によつて漸次谷間に及んだものであると思われる²⁾。既往の天然新試験地で B_r 型乃至 B_r 型土壤に設定されたものが或いは失敗するか, 或いは非常に手を掛けて漸く成功したことはスギの更新がこれらの湿性土壤では甚だ困難なことを示すものと言えよう。

以上の諸例を見てもわかるように天然更新の容易な土壤は乾性のものである。そうして, 林木の生育には樹種によつて多少の差はあつても, とにかく, ある程度土壤水分の多い方がよい。即ち天然更新の適地と人工造林の適地は必ずしも一致しないのである。この点は森林施業

1) 山谷孝一, 昭和 24 年 (1949 b). 前掲書参照。

2) 岩崎直人, 昭和 14 年 (1939). 秋田県能代川上地方における杉林の成立後に更新に関する研究. 東京. 参照。岩崎氏は歴史的考察を加えて詳細な研究をしているが, 筆者の土壤型とその生成機構に関する考え方もつてするとスギの更新は良く理解することが出来る。例えば, 桃洞のスギ林でも, スギの純林に近い箇所は P_{D3} 型土壤で, 地形的関係から土壤が B₀ 型に移行するに従つて潤葉樹の混交歩合が増加している。

上特に留意する必要がある。

以上述べたところを要約して極く概括的に森林施業に対する意見を述べれば、先づ海拔高1000m以上に現われる P_{DI} 型, P_{DI} 型, P_{WI} 型土壤のうちで施業林として取り扱い得る樹種は極めて少いと言うことが出来るであろう。その場合問題となる樹種はアヲモリトドマツである。ブナ林下の B₀ 型, B_D 型, P_{DI} 型, P_{WI} 型土壤においては天然更新によつてブナ林を存続せしめることが可能である。若しもブナノキを針葉樹に代えたとすれば、さしあたり、トドマツとカラマツが取り挙げられてよいであろう。但し雪害は充分注意しなければならない。

ブナ林地帯は台地上の緩斜地が多く又風を受け易いから、辺縁に P_{DI} 型土壤や B_D 型土壤が分布するような地域で大面積の皆伐をすると、森林下にあつては寧ろ温性土壤であつたところでも春期の乾害を受けるおそれがある¹⁾。このことは特に注意すべきである。

ブナ林地帯でも、海拔高と積雪の関係が許せば、傾斜地に現われる B_E 型土壤と B_F 型土壤はスギの人工林とすべきである。尤もサハダルミ林が希望される場合には、これは天然更新が可能である。

ヒバ林では B_E 型, P_{DI} 型, P_{DI} 型土壤においては天然更新による成林は容易であるが、B_E 型, B_F 型土壤では寧ろスギを植栽した方がよいと思われる。スギ林の場合も同様に B_F 型土壤及び傾斜地の下部に現われる B_E 型土壤には積極的にスギを植栽すべきである。但し台地上の B_E 型土壤はスギ林であることによつて二次的に生成されたものであるから取り扱いには充分に注意する必要がある。小面積の皆伐とか択伐とかいう作業法が適しているであろう。

天然生のスギ及びヒバの根系はF層, H層に密に分布するものである²⁾。しかるに天然林の成立は乾性土壤に容易で、しかもそのような天然林は一斉林の形をとり所謂美林である場合が少くない。乾性土壤が春期の乾燥風と関係のあるように考えられることは既に屢々述べた通りであるから、若しもある天然林で強度の択伐を実施すると、林内に射入する光線量の増加も作用して地表面が乾燥し、根系の発育が著しく障害されるおそれがある。スギの天然林で強度の択伐を行つた場合に成長が衰える現象があるように聞くが、このようなことも理由の一つに数えられるであろう。

B_A 型土壤では天然生のミヅナラ・クリ等を育てて潤葉樹喬林にするとか、矮林作業を行うとか、海拔高の低い場合はアカマツ林に更えることが考えられる。スギを植栽することは出来る限り避けるべきである。

如何なる施業法を採択すべきかということは、経済的・社会的要求、地理的關係等を考慮し、更に経営区内の調和を考えた上で決定されなければならないことである。従つて作業法もひとり更新の難易、成長の良否のみから決定さるべきものでないことは当然である。しかしな

1) 大政正隆, 昭和18年(1943). 前掲書参照。

2) 宮崎樹, 昭和17年(1942). 前掲書参照。

がら、なんといつてもこれ等の事項は作業法決定の重要な基準となるのであるから、筆者の分類による土壤型はこの方面に対して貢献するところが尠くないものと考えられる。

Ⅵ 総 括

1) 土壤の水温状態の相違に照応して現われる腐植の形態及び土壤の構造の変化、土壤中の遊離酸化鉄の移動及び集積、地下水の位置等によつて本邦のブナ林地帯の森林土壤を B_A, B_B, B_C, B_D, B_E, B_F, P_{DI}, P_{DI}, P_{DI}, P_{WI}, P_{WI}, P_G, G の13の基準土壤型 (Soil Family Groups) に分類した。各土壤型の特徴を簡単に記載すれば次の如くである。

a) B_A 型土壤は厚い F 層 (若しくは F-H 層) と黒色の A 層をとれない、B 層に特徴のある軽鬱な粒状 (乃至粉状) 構造が発達している。A 層及び B 層には外生菌根が分布し、A, B 両層間に屢々菌糸網層が認められる。この土壤は主として西向き急斜面の上部の風衝地に現われる。落葉性のシヤクナゲ科の植物がこの土壤型の指標的な植物である。

b) B_B 型土壤の有機物層の形態は B_A 型土壤のそれに肖似している。たゞ、黒褐色の H 層が顕著に形成されている点が違ふ。B 層の上部は堅果状構造を呈し、下部は屢々軽鬱な粒状 (乃至粉状) 構造を呈する。外生菌根に富むが菌糸網層の発達は顕著でない。P_{DI} 型土壤と同様の地形で海拔高の比較的低いところに現われる。この土壤に繁茂する植物はウハミヅヅクラ・アヲダモ・オホバクロモジ・ノリウツギ・ヤマウルシ・イヌツゲ・アクシバ・ムラサキヤシホツツジ・オホバスノキ・ムシカリ・ミヤマガマズミ・ヒメモチ・ツルシキミ・ツタウルシ等である。

c) B_C 型土壤は A 層下部又は B 層上部の如き有機物を含有する部分に堅果状構造の発達する土壤である。有機物層は Firm mull の形態を示し、H 層を欠除する場合が多い。B 層に屢々菌糸を散見する。ウハミヅヅクラ・アヲダモ・オホバクロモジ・ヤマウルシ・アヲダモ・ウリハダカヘデ・ムシカリ・ヒメモチ・ツルシキミ・ツタウルシ等がこの土壤に普通見受けられる植物である。ユキツバキが群落をつくる場合もある。

d) B_D 型土壤は正常な褐色森林土である。出現箇所地形的特徴はないが、ブナ林の場合には緩斜地に分布する場合が多い。植物の種類は多種多様であるがホホノキ・ハリギリ・ハウチハカヘデ・ウハミヅヅクラ・イタヤカヘデ・オホバクロモジ・ムシカリ・ハヒイヌガヤ・スマレ類・ツルリンドウ・ユキザサ・シラネワラビ・ホソバナラキシダ等が屢々見受けられる。

e) B_E 型土壤は crumb 構造の H 層が比較的厚く堆積すること、腐植に富んだ粒状構造の A 層が発達することが特徴である。B 層は massive で赤味より青味の勝つた色調を呈する場合が多い。この土壤は普通溪谷に望む傾斜面の下部に現われるが森林に蔽われた広い台地の内部に現われることもある。この土壤には屢々トチノキが群生する。そのほかに普通

に見受けられる植物としてはサハグルミ・イタヤカヘデ・ヒメアヲキ・トチバニンジン・ユキザサ・エンレイサウ・ツクバネサウ・ホソバナラキシダ・ヲシダ等がある。

f) B_F 型土壤は四季を通じて湿潤な土壤であるが、地下水位はそれ程高くない。F 層が欠除し、H 層若しくは A 層の発達が良好である。普通 A 層に相当量の腐植が混入して crumb 構造が形成される。但し土壤が安定して緊密な粘質土壤が生成されている場合は A 層に腐植が混入することが少く、H 層が発達する。この土壤は溪流沿いの平坦地とか、湿潤な台地内部の凹所等に出現する。特徴となる植物はサハグルミ・トチノキ・ミヅキ・サハアヂサキ・タニギキヤウ・トチバニンジン・ウド・ハナウド・リヤウメンシダ・ジフモンシダ・ヲシダ・ミヤマベニンシダ等である。

g) P_{D1} 型及び P_{DII} 型土壤は所謂ポドゾル化土壤である。筆者は仮りに溶脱層が帯状に現われるものを P_{D1} 型土壤、斑状に現われるものを P_{DII} 型土壤とした。これ等の土壤はブナ林では海拔高 1000m 以上の風衝地に、ヒバ林では比較的乾燥する傾斜面又は山背に出現する。特徴となる植物はブナ林とヒバ林では多少異なるがブナ林についていえばシロバナシヤタナゲ・アカミノイヌツゲ・コヤウラクツツジ・ムラサキヤシホツツジ・ホツツジ・コメツツジ・アクシバ・オホバスノキ・ハナヒリノキ・ノリウツギ・ヤマウルシ等である。

h) P_{DIII} 型土壤は例外なく軽微なポドゾル化作用を受けている。層断面の形態的特徴は B_n 型土壤に相似しているが、A₀ 層が更に厚く H 層及び A 層が F 層よりも発達している点が違う。台地状地形の西乃至南西の辺縁部に分布する場合が多い。この土壤の指標的な植物はシロバナシヤタナゲ・アカミノイヌツゲである。これにエゾユヅリハ・コヤウラクツツジ・ムラサキヤシホツツジ・ホツツジ・アクシバ・オホバスノキ・ハナヒリノキ等が混生している。

i) P_{W1} 型土壤は泥炭から森林に移行する中間に現われる土壤である。有機物層が peaty mineral soils より薄い普通の森林下のポドゾルよりは遙かに厚いのが特徴である。この土壤に生育する植物としてはアフモリトドマツ・ナナカマド・ミネカヘデ・シロバナシヤタナゲ・アカミノイヌツゲ・ハナヒリノキ・コヤウラクツツジ・ウラジロヤウラク・オホバスノキ・ウスノキ・クロウスゴ・ツクバネサウ等がある。

j) P_{WII} 型土壤では A₀ 層の発達が比較的貧弱で H 層は落葉の特に堆積したところ以外は認められない。A, B 両層共に可なり粘質, massive で A 層には腐植の混入することが割合に少い。しかし溶脱の現象は認められる。この土壤は B_F 型土壤を山地型とすれば、その高山型と考えられるものである。それほど地型・植生等が相似し、層断面の形態にも類似性がある。この土壤に普通見受けられる植物はサハグルミ・サハアヂサキ・フツキサウ・ヲシダ・タサソテツ・ジフモンシダ・シラネソラビ等である。

k) P_G 型土壤は所謂グライポドゾルである。筆者の調査ではブナ林に発見することが出

来なかつたが、ヒバ林、スギ林では発見した。出現する地形はグライ土壤と同様である。植物はヒバ林とスギ林で異なるが、トチノキ・サハグルミ・ヤチダモ等の湿性の樹木も見られ又ムラサキヤシホツツジ・リヤウブ等の乾性の灌木も認められる。その他オホバクロモジ・ノリウツギ・サハアヂサキ・ヲシダ・ヤマドリシダ・リヤウメンシダ等乾性湿性のものが混生している。

l) G 型土壤は地下水の影響によつてグライ層の発達した土壤である。湖沼畔、地下水位の高い平地又は山間の平坦地及び傾斜面の下端に接続した平坦地等に現われる。指標的な植物として特に顕著なものはヤチダモである。

2) 上記 13 型の土壤の生成機構について考察した。その結果ブナ林地帯の土壤生成には気温・降水量等一般に土壤生成で問題とされている気候因子以外に本邦に季節別に訪れる気塊の影響のあることを認めた。そのうちでも一般的でしかも影響の著しいのは春期本邦を訪れるシベリヤ気塊で、ブナ林地帯の乾性土壤の生成に大きな寄与をしていることを知つた。このことは地形、植生、土壤層断面の形態、腐植の吸水・脱水に関する hysteresis 現象、風向と湿度との関係の統計的考察等から総合判定したのである。

ブナ林地帯に現われるポドゾル化土壤の生成にもかかる乾燥が影響することを認めた。このことは同じく地形、植生、腐植の形態、性質等から想定したのであるが、少なくとも東北地方のポドゾル化土壤の生成はこのような考え方を導入せずには説明が極めて困難なように思われた。

又 B_A 型土壤に見受けられる特徴のある軽鬆な粒状(乃至粉状)構造は土壤の乾燥と外生菌根とによつて形成されるものであることを知つた。そうして、この構造と堅果状構造をもつて乾性土壤を分類する一つの基準にした。

その他、湿性土壤のうちで特に筆者の分類した B_E 型及び B_F 型土壤の生成機構についても考察し、これらの土壤の差異は四季を通じて水分量の差によつて生ずることを知つた。

これを要するに新分類による各種の土壤は地型の相違が基礎になつて小気候、植生、土壤水分、地下水位等が相違し、その結果生成されたものと考えられる。

3) 本研究による森林土壤の新分類は森林土壤の分布図作製の基準として合理的且つ実用的であることを catena key を引用して論及した。又人工造林及び天然更新の有力な技術的基礎になることを実例をもつて示した。将来における理想的施業はかかる分類の完成を俟つて始めて可能であると言ふべきであらう。

STUDIES ON BEECH FOREST SOILS

(Résumé)

Masataka OHMASA*

Beech (*Fagus crenata*) forests in Japan are distributed widely over the central mountain ranges, their volume being estimated at 146 million cubic meters according to the statistics of 1937. Most of them occur in the north-eastern districts of our country where beech trees are believed to have flourished formerly at low altitudes, even on the flat plain close by the sea coast. They can, however, scarcely ever be seen now below 300m. altitude owing to exploitation. In middle or south Japan, beech forests are distributed above 1000m. altitude; the causes of the existing restriction are not certain, but temperature is probably one of the main factors. The present study deals with the genetical as well as ecological characteristics of soils of the beech forest in the north-eastern districts, together with those of Hiba arbor-vitae (*Thujaopsis dolabrata* var. *Hondai*) and Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*) forests in the same locality.

Considering the distribution area of beech forests, it will be assumed that their soils belong to the brown forest soils or slightly to moderately podzolised soils. In this study the writer has classified those soils into 13 unit-types after the conception of C. F. Marbut, namely into Category III (Local Environment Groups or Family Groups). There are, of course, many different possible ways of classifying soils, but, from the writer's point of view, this system of classification is best adapted among those we have today to the growing and reproduction of any particular forest trees of this country. It has also incomparable advantage in the study of a region of geologic and topographic complexity such as is characteristic of Japan. The system adopted here is a kind of so called taxonomic system, classifying soils on the basis of their characteristics such as form and disposal of organic matter, size and shape of structure, leaching and accumulation of bases, sesquioxides etc. Furthermore root penetration and development, drainage conditions and such characteristics were studied. As the result of this study, soils of beech forests were classified into the following main 13 unit-types as mentioned above.

A Brown forest soils

- a) BA-soil...Dry brown forest soil (Steep slope type).
- b) BB-soil...Dry brown forest soil (Gentle slope type).
- c) BC-soil...Weakly dried brown forest soil.

* Principal Soil Scientist, Chief of Silvicultural Division, Government Forest Experiment Station, Meguro, Tokyo, Japan.

- d) BD-soil...Moderately moist brown forest soil.
- e) BE-soil...Slightly wetted brown forest soil.
- f) BF-soil...Wet brown forest soil.

B Podzolic soils

- 1) Dry podzolic soils (PD)
 - a) PDI-soil...Podzol.
 - b) PDII-soil...Podzolic soil.
 - c) PDIII-soil...Slightly podzolised soil.
- 2) Wet podzolic soils (PW)
 - a) PWI-soil...Mountain meadow soil.
 - b) PWII-soil...Wet podzolic soil.
 - c) PG-soil...Gley podzol.

C Mineral ground water soil

- a) G-soil...Gley soil.

There are, of course, many soils not belonging to these unit-types, but further study will enable us to perfect this system of classification. These unit-types will be divided into minor units taking into consideration the kind of parent materials and the maturity and texture of soil. So far as the present status of forest management practised in our country is concerned, however, classifying soils into soil-family units will be enough for practical purposes. Grouping each unit-type into higher categories is a matter of discussion and the grouping adopted in this paper is tentative, used only for convenience to understand the nature of each kind of soil. Perfect and logical grouping will be accomplished after more kinds of soils are studied and features of these soils determined.

Interrelationship between one unit-type of soil and the other is graphically presented in Fig. 1, in which is seen how the occurrence of these types depends upon topographic features. Strictly speaking, Fig. 1 is valid only for beech forest soil. Soils of Hiba arbor-vitae forest, for example, are apt to suffer podzolisation owing to the nature of leaves and their decomposed products, so that podzolised soils of this forest develop at lower altitude and the position of PDI- and PDII-soils will coincide with that of BA-soil of beech forests in the preceding figure.

BA-soil

This type of soil, developed under beech forests, occurs without exception on the westward facing, wind-swept slope of the mountain and is dried out intensively. Fig. 2 is the schematic presentation of this soil. The most notable characteristic of this soil is the development of "loose granular structure" to a certain depth in the B horizon. This type of structure is very peculiar, corresponding to the "small crumb" or "crumb dust" of the Oxford system, but as the writer is not familiar with the soil of England, the new term "loose

granular" is used temporarily. It will be noted at this point that, in the case of this study, examination of the structure was carried out on freshly prepared faces of soil profiles, because structures appearing on the face indicate the degree of dryness of soil to a certain extent.

Loose granular structure develops only when the soil is dried and when ectotrophic mycorrhiza is formed on roots of plants grown on this soil. The fact has been ascertained by the writer in his field observation and preliminary experiment. Phot. 99 shows the loose granular structure formed when the soil moisture was maintained at about 30 per cent of the water-holding capacity of the soil and Japanese red pine (*Pinus densiflora*) was planted. When the soil was wet (moisture content being about 80 per cent of the water-holding capacity of the soil), neither structure nor mycorrhiza was formed.

Trees and shrubs on the B_A -soil always bear ectotrophic mycorrhiza and when a pit is dug there is often a fungus odour. In case of the B_A -soil, mycelia of mycorrhizal fungi are distributed widely in the A and B horizons, and sometimes develop as a layer between the A and B horizon. In both cases rather big tree roots penetrate deep into the soil.

When the considerable amount of colloidal humus penetrates from the A horizon into the B horizon, there appears a nutty type of structure which develops in the lower part of the B horizon of the clayey soil.

Another characteristic of the B_A -soil is a well-developed F or F-H layer underlain usually by almost black A horizon, transition from this horizon to mineral soil being always distinct. Coarse spongy cavities, probably of small mammals or reptiles, can be seen between the F (or F-H) layer and the A horizon, sometimes even in the A horizon.

Soils belonging to the B_A -soil are acid in reaction (cf. Fig. 17) and as the result have a tendency to suffer podzolisation. It would be interesting to note here that when Hiba arbor-vitae invades the very soil and can flourish, there develops podzol (P_{DI} -soil of the writer's classification) or podzolic soil (P_{DII} -soil of the writer's classification).

More characteristic plants grown on the B_A -soil are:

Quercus crispula, *Q. serrata*, *Castanea crenata*, *Hugeria japonica*, *Leucothoe Grayana* var. *intermedia*, *Meisteria campanulata*, *Menziesia pentandra*, *Rhododendron Albrechtii*, *R. quinquefolium*, *R. semibarbatum*, *Tripetaleia paniculata*, *Vaccinium Smallii*, *V. usunoki*, *Hamamelis japonica*, *Clethra barbinerbis*, *Rhus trichocarpa*, *Ilex crenata* var. *typica* f. *genuina*, *Spicantopsis niponica* var. *japonica*, *Shortia uniflora*, *Disporum smilacinum*.

The following is the description of an example of the B_A -soil (Profile 34) occurring in the beech forest (Photos. 1, 2) in Miyagi prefecture at 540 m. alt., a profile of which is shown in PLATE 49. The place where the profile was taken was located on the upper part of the steep slope (ca. 35°) facing the west (S

87° W).

L	0-1 cm.	Matted leaves of beech trees.
F-H	1-5 cm.	Reddish brown; small crumb structure; cavities many; roots numerous.
H-A ₁	5-10 cm.	Bone brown to almost black; small crumb in structure; mycelia have developed, mycelial layer between this and B horizon; cavities made by reptiles present; roots numerous; transition to B horizon sharp.
B ₁	10-20 cm.	Rusty and humus stained, loose granular structure, nutty in part; mycelia present; roots many.
B ₂	20-45 cm.	Dark yellowish brown; loose granular structure; mycelia present; roots many.
B ₃	45 cm. +	Yellowish brown; loose granular structure; mycelia present; stony; roots many.

Physical as well as chemical properties of this profile are given in Tables 5 and 6.

Morphological features, chemical and physical properties and characteristic species of the B_A -soil developed in Hiba arbor-vitae and Japanese cedar forests are the same as those of the B_A -soil of a beech forest. The pure stand, however, of these latter forests can seldom be seen; they are almost always mixed with oak (*Quercus crispula* often, *Q. serrata* sometimes), beech, chestnut (*Castanea crenata*) and other broad-leaved trees.

According to the conclusion of this study, the principal soil-forming factor predominating in the site of B_A -soil is westerly wind, which prevails in our country from March to May or the beginning of June. Fig. 19 (A) and 19 (B) are the stream line at 500 m. and 1000 m. level respectively which may prove somewhat the influence on our country of the anti-cyclone which originates in the Asiatic continent. It is not seldom during this period of the year, March to June, to encounter days when temperature rises and humidity decreases; thus the surface of the forest soil is thoroughly dried out. Fig. 18 is the result of chi-square test of the relation between the direction of wind and the humidity of air, which reveals the low humidity of westerly wind.

The form of the tree influenced by wind, the hysteresis effect recognisable in drying and wetting of the soil (this will be discussed later), all these may be helpful to illustrate the effect of wind on dryness of soil.

B_B-soil

This type of soil occurs on the southwestern edges of the flat or gently sloping tops of mountains and plateaus. Characteristic features of the profile are like those of B_A -soil, except that the bone brown H layer develops relatively thick and nutty structure is formed rather extensively on the upper part of the B

horizon (Fig. 3). Loose granular structure develops less extensively. Roots forming ectotrophic mycorrhiza penetrate in A and B horizons, so that a pit sometimes has a fungus odour just like that of B_A-soil. Morphological features of the organic layer of this soil also resemble the P_{DIII}-soil, only difference is the A₁ (or H-A₁) horizon which is less thick. The fact indicates, according to the writer's concept, that B_B-soil is drier than P_{DIII}-soil. Considering the characteristics of soil-site, the mode of occurrence of soil as well as the features of profile, the writer assumes B_B-soil is the lower mountain type of P_{DIII}-soil.

B_B-soil is also acid in reaction (cf. Fig. 17) and apt to be podzolised.

Vegetation on B_B-soil is xerophytic and the most common types are as follows:

Prunus Grayana, *Fraxinus Sieboldiana*, *Benzoin membranaceum*, *Hydrangea paniculata* var. *floribunda*, *Rhus trichocarpa*, *Ilex crenata* var. *typica* f. *genuina*, *Hugeria japonica*, *Rhododendron Albrechtii*, *Vaccinium Smallii*, *Viburnum furcatum*, *V. Wrightii* var. *typicum*, *Ilex leucoclada*, *Skimmia repens* var. *typica*, *Rhus Toxicodendron* var. *radicans*. (cf. Tables 12, 65, 86)

An example (Profile 43) is taken from a beech forest (Phot. 7) in Shimokita peninsula. It occurs on the hillside gently sloping (10°) westward (N 80° W) at an altitude of 250 m. The following is the description and PLATE 51 is its photograph.

L	0-3 cm.	Dead leaves of beech and other species.
F	3-8 cm.	Bone brown; matted layer of partly destroyed leaves, intermingled with finely divided organic matter; strictly speaking, this layer must be called F-H layer; roots numerous; mammals, reptiles and insects present.
H A ₁	8-11 cm.	Brownish black; in some place differentiated in two layers (H and A ₁); small crumb in structure; cavities many; roots numerous.
B ₁	11-14 cm.	Dark brown; pale blue patches present; roots numerous; mycelia many.
B ₂	14-31 cm.	Brown; nutty structure in some parts, loose granular structure in others; roots many; root-channels present.
B ₃	31 cm.+	Ochreous brown; loose granular in structure; stony in part; roots present.

Chemical properties of this soil were fully discussed by R. Kawashima, M. Nagata and G. Suyama; physical properties are given in this report (Table 11).

As for the profile of the B_B-soil, there exists no difference between the beech forest and the Hiba arbor-vitae forest. Amount and species of vegetation which flourish on the B_B-soil of Hiba arbor-vitae are rather restricted compared with that of beech forest, owing to the dense stocking and deep shade of trees.

Although the examination of soils of Japanese cedar forests has been more or less restricted in this study, no B_B-soil was encountered in the cedar forest. B_B-soil of Japanese cedar will, if it exists, be quite scarce according to the nature of this species.

B_C-soil

B_C-soil develops on the site exposed to relatively weak winds, as mountain and valley breezes.

Humus layer of this type of soil often excluding the H layer, exhibits the feature of the "firm mull" of C. H. Pornebush and S. O. Heiberg. A nutty type of structure prevails in the lower part of the A horizon or the upper part of the B horizon (see Fig. 4); this fact indicates that the loss of water through the body of vegetation is more effective than the direct evaporation from the surface of soil.

Kinds of vegetation often found on the B_C-soil are:

Prunus Grayana, *Fraxinus Sieboldiana*, *Benzoin membranaceum*, *Rhus trichocarpa*, *Ilex macropoda*, *Acer rufinerve*, *Viburnum furcatum*, *Ilex leucoclada*, *Skimmia repens* var. *typica*, *Rhus Toxicodendron* var. *radicans*, *Camellia rusticana* (cf. Tables 16, 20, 112).

As an example of this type, a profile (Profile 55) from the beech forest (Phot. 9) in Akita prefecture may be quoted. The elevation is about 560 m., the aspect S 20° E and the degree of slope 25°.

The profile description is as follows (cf. PLATE 53):

L	0-1 cm.	Layer of litter consisting chiefly of beech leaves.
F	1-3 cm.	Dark brown; matted layer of partly destroyed leaves.
H	3-6 cm.	Blackish brown; small crumb in structure; roots numerous, some forming ectotrophic mycorrhiza.
A ₁	6-15 cm.	Dark yellowish brown drying to olive lake; nutty structure; small stones of shale; roots frequent; mycelia present.
A B ₁	15-26 cm.	Yellowish brown, when dry becomes lighter in color; stony; patches stained by humus, probably due to nutty structure; roots frequent; mycelia present.
B ₂	26 cm.+	Reddish brown, drying to light orange yellow; massive; stony; roots present.

So far as the study of the writer and K. Yamaya is concerned, no B_C-soil was found in the Hiba arbor-vitae forest; on the contrary, in case of the Japanese cedar forest, B_C-soil was not seldom encountered. The profile and vegetation characteristics are alike in both cases.

B_D-soil

This is the prototype of brown forest soils (see Fig. 5). It is distributed

widely on gently sloping mountain sides or on plateaus. Well grown beech forests are always found on this type of soil. Vegetation on B_D-soil has no special characteristics, the following being common:

Magnolia obovata, *Kalopanax pictum* var. *typicum*, *Prunus Grayana*, *Acer japonicum* var. *typicum*, *A. mono* var. *eupictum*, *Benzoin membranaceum*, *Viburnum furcatum*, *Cephalotaxus nana*, *Viola* spp., *Crawfordia japonica*, *Smilacina japonica*, *Dryopteris dilatata* var. *deltoidea*, *Rumohra Miqueliana* (cf. Tables 24, 28, 89).

An example of B_D-soil is furnished by a profile (Profile 1) from Mt. Kuromori in Aomori prefecture. The altitude is 750 m., the aspect S 40° E and the degree of slope 4°-5°. It is found in the mature beech forest (Phots. 16, 17), its description is as follows (cf. PLATE 54):

L	0-1 cm.	Thin layer of litter consisting chiefly of beech leaves.
F	1-4 cm.	Dark brown; finely divided leaves; roots abundant, developing like network; worms and insects present.
H	4-5 cm.	Bone brown; intermingled with F layer and difficult to differentiate; transition to A horizon distinct.
A	5-55 cm.	Dark brown from the incorporation of organic matter; subdivided A ₁ to A ₄ ; A ₁ and A ₂ may be made of the same volcanic ash, while other subdivisions are made of volcanic ashes belonging to different periods (cf. Fig. 9); fine roots many in the upper subdivision, fewer in the lower; root-channels present in A ₂ and A ₄ subdivisions.
B ₁	55-70 cm.	Yellowish brown; transition to A horizon distinct; compact; weathered volcanic ash and pumice present; roots rare.

Physical and chemical properties of the profile are given in Tables 21, 22 and 23.

The distribution of this type of soil is rather wide in the region of Hiba arbor-vitae forests. In this case, B_D-soil occurs on the slopes facing east or north, or on level plateaus. The kinds of vegetation of beech forests and of Hiba arbor-vitae forests are the same, only that of the latter forest being more or less restricted owing to the dense stocking and deep shade of dominant trees. B_D-soil of Japanese cedar cannot be reported in this paper, as this study of Japanese cedar has been confined to some special localities.

B_E-soil

B_E-soil occurs on the lower slopes of valleys or the inner parts of the tops of mountain level plateaus covered with forest; the site of this soil is cool and humid throughout the year. As Fig. 6 shows, crumb-structured H layer develops to a certain extent and the A horizon is ordinarily rich in humus, small

crumb in structure; the B horizon is grayish in color and massive.

Reaction of the soil is less acid and exchangeable calcium rich, as will be imagined by the aspect of the site and the features of the profile.

Most characteristic of plants grown on B_E-soil is the horse chestnut (*Aesculus turbinata*), while the following are also common:

Pterocarya rhoifolia, *Acer mono* var. *eupictum*, *Aucuba japonica* var. *borealis*, *Panax japonicum* f. *typicum*, *Smilacina japonica*, *Trillium apetalon*, *Paris tetraphylla*, *Rumohra Miqueliana*, *Dryopteris crassirhizoma* (cf. Tables 31, 35, 91, 114, 116).

A profile (Profile 36) is described from Miyagi prefecture (see PLATE 56). It occurs in the horse chestnut forest (cf. Phots. 20, 21) on the slope (degree of slope 24°) facing S 70° E, at an altitude of 470 m.

L	0-3 cm.	Loose layer of dead leaves of horse chestnut; worms present; fine roots many.
F	3-5 cm.	Dark brown; finely divided litter, in some places matted; cavities; worms present; roots numerous.
H	5-10 cm.	Warm sepia; crumb dust in structure; roots numerous.
A ₁	10-16 cm.	Blackish brown; small crumb in structure; roots frequent.
A ₂	16-34 cm.	Dark drab; small crumb in structure; stony; roots present.
B ₁	34-50 cm.	Grayish brown; structureless; stony; roots rare.
B ₂	50 cm.+	Drab-gray; structureless; stony; roots rare.

Tables 29, 30 are the chemical and physical properties of the above-mentioned profile, which illustrate the characteristics of this soil.

Having the crumb-structured H layer of finely divided organic matter mostly unrecognizable as to origin, and almost lacking the F layer, profiles of B_E-soil of both Hiba arbor-vitae and beech forests are alike. When the soil is well developed and compact, organic matter which penetrates into a lower horizon is limited to some extent in both cases.

Most of the well-grown Japanese cedar forests flourish on the B_K- and B_F-soils, which are widely distributed under the forests of this species.

B_F-soil

This type of soil has a tendency to be created on the bottom of a valley, which, in a period of heavy or prolonged rain or a period of snow-melting may be flooded, but as soon as the flood ceases may allow free drainage. Therefore gley soils are almost entirely absent and, if they exist, they are the "gamma gley soils" of S. A. Wilde, "beta gley soils" being found only in an exceptional case. The B_F-soil also occurs amidst forests on level mountain plateaus.

Morphological features are depicted in Fig. 7. The F layer is almost entirely

absent, the H layer or the A horizon well developed and, as was observed in case of B_F-soil, when the soil is derived from sandy substratum or from drift, the A horizon is intensely thick and the small crumb structure well formed by the incorporation of organic matter, while, if the soil is of heavy clay, the organic matter is prevented from penetrating into mineral soil, the small crumb structure being developed superficially as the H or the H-A layer. The B horizon of B_F-soil is also pale bluish in color; this may be owing to the reduction of iron compounds caused by the somewhat impeded drainage.

Vegetation formed on B_F-soil is hygrophytic in nature. The most characteristic plant is wingnut (*Pterocarya rhoifolia*), other more common and conspicuous plants being:

Zelkova serrata, *Aesculus turbinata*, *Cornus controversa*, *Hydrangea macrophylla* subsp. *serrata* f. *acuminata*, *Peracarpa circaeoides*, *Panax japonicum* f. *typicum*, *Aralia cordata*, *Heracleum lanatum*, *Polystichum Standishii*, *Ptilopteris triptera*, *Dryopteris crassirhizoma*, *D. monticola* (cf. Tables 39, 42, 95).

The following example (Profile 15) indicates the type of B_F-soil which can occur in drift. It develops under the mixed stand of wingnut and horse chestnut on the bottom of a valley at Mt. Hakkoda (cf. Photos 27, 28). The altitude is 490 m and the aspect N 40° E. The description is as follows (cf. PLATE 57):

L	0-2 cm.	Dead leaves mostly of wingnut and horse chestnut.
H	2-5 cm.	Bone brown; crumb in structure; cavities many; transition to A horizon rather distinct; fine roots numerous.
A	5-7 cm.	Blackish brown (discontinuous); small crumb in structure; earth worms present; fine roots many.
A B ₁	7-13 cm.	Dark brown; small crumbs in part, structureless in general; earth-worms present; roots frequent.
B ₂	13-22 cm.	Grayish brown; structureless; roots rare.
II	22-29 cm.	Volcanic ash not fully weathered (cf. Fig. 9).
A'	29-49 cm.	Buried A-horizon of former time; dark brown; structureless; earth-worms present; where II layer is absent, there is no differentiation of B, A' and B'; roots present.
B'	49 cm. +	Brown; stones present; roots rare.

Chemical as well as physical properties of the profile are shown in Tables 40 and 41. Morphological features and the characteristic vegetation of B_F-soil of both Hiba arbor-vitae and Japanese cedar forests are like those of B_F-soil developed under beech forests.

PD_I- and PD_{II}-soils

The PD_I- and PD_{II}-soils are the podzolic soils of world type and correspond to the "podsolierte Böden" of W. Laatsch. A. A. J. de Sigmond subdivided podzolic soils into 6 sub-types but as for the forest soils of our country, it is

thought to be enough to subdivide them into 3 sub-types especially for the purposes of forestry from the practical point of view. The PD_I-soil corresponds to the sub-type 1 of Sigmond having a true podzol horizon (A₂) with a simple rusty-brown B horizon and the PD_{II}-soil the sub-type 5, which has a quite definite grayish (Podzolic) horizon (A₂), readily distinguishable from the accumulation horizon (B) below it, though often only by its lighter color and compacter structure. It should be mentioned here that the symbol PD adopted in this paper means "dry podzolic soils," the term proposed by Sigmond to distinguish them from the meadow soils.

Vegetation on the PD_I- and PD_{II}-soils are also xelophytic of which the following are typical:

Rhododendron Fauriae var. *rufescens*, *R. Albrechtii*, *R. Tschonoski*, *Ilex Sugeroki* subsp. *brevipedunculata*, *Menziesia pentandra*, *Tripetaleia paniculata*, *Hugeria japonica*, *Vaccinium Smallii*, *Leucothoe Grayana* var. *intermedia*, *Hydrangea paniculata* var. *floribunda*, *Rhus trichocarpa* (cf. Tables 45, 98, 101).

Of the podzolic soils found in this study a profile (Profile 26) representing conspicuous features is described in the following (cf. PLATE 58). It is found in oak (*Quercus crispula*) forests (Phot. 29) on the steep slope (45°) near the summit of Mt. Kuromori at an altitude of 970 m.

L	0-1 cm.	Speed of decomposition of the litter is relatively rapid and no thick L layer observed.
F-H	1-8 cm.	Bone brown; finely divided leaves; matted on the whole, crumb structure in part; roots numerous.
A ₁	8-12 cm.	Brownish black; cavities (made probably by mammals and reptiles) present; mycelia around the cavities; roots present.
A ₂	12-16 cm.	White to pallid mouse gray; bleached horizon; gritty in appearance; pebbles of pumice present.
B ₁	16-24 cm.	Rusty brown; massive; roots many.
B ₂	24-54 cm.	Yellowish brown; massive; stony; roots rare.

In Table 43, some chemical properties of this soil are presented.

Podzolic soils are distributed widely under Hiba arbor-vitae forests; for that reason there are not few foresters who believe the common type of Hiba arbor-vitae soil is podzolic. The dry podzolic soils i.e. the PD_I- and PD_{II}-soils are, however, found in this country to occur on special sites influenced by some factors which affect the dryness of soil. The difference of the mode of occurrence of these soils of beech and Hiba arbor-vitae forests is that the podzolic soils of beech forests develop on westward facing wind-swept slopes at an altitude of about 1000 m. whereas that of Hiba arbor-vitae are distributed on similar slopes at a far lower altitude. The PD_I- and PD_{II}-soils are absent in the case of Japanese cedar forests as far as has been ascertained in this study. This

is probably due to the nature of trees which cannot flourish at a high altitude, especially in the northern part of Japan and whose leaves contain a large amount of calcium and other bases.

P_{DM}-soil

This type of soil occurs on the same topography as the B_D-soil, the altitude of which, however, is far higher.

Morphological features of both soils are alike, A₀ layer being, however, thicker than the latter (Fig. 8). Contrary to the B_D-soil, the H layer and the A₁ horizon of the P_{DM}-soil develops more extensively than the F layer thus presenting the aspect of "matted mor" of S. O. Heiberg and R. F. Chandler. It is not easy to distinguish the bleached horizon (A₂) in the soil profile of P_{DM}-soil; only chemical analysis and microscopical examination enable us to recognise the eluviation phenomena. Glistening particles of quartz scattered throughout in the A horizon are sometimes an aid to decide that the horizon is eluvial.

Vegetation on this type of soil is xelophytic, as in the case of P_{DI}-, P_{DE}-, B_A- and B_B-soils, the most characteristic kinds of vegetation being *Rhododendron Fauriae* var. *rufescens*, *Ilex Sagerokii* subsp. *brevipedunculata* and *Daphniphyllum humile*. The more the decomposition of blackish humus is advanced, the more is the site dominated by *Daphniphyllum humile*. The following are also common:

Menziesia pentandra, *Rhododendron Albrechtii*, *Tripetaleia paniculata*, *Hugeria japonica*, *Vaccinium Smallii*, *Leucothoe Grayana* var. *intermedia* (cf. Tables 49, 52, 55, 59, 120).

An example of the P_{DM}-soil (Profile 5) is taken from Mt. Hakkoda in Aomori prefecture. It occurs in the beech forest (Photos, 29, 30, 31) on the edge of the gentle slope (10°) close by the escarpment. The elevation is 750 m. and the aspect S 15°W. Morphological features can be seen clearly in PLATE 59.

L	0-1 cm.	Matted leaf litter of beech, <i>Rhododendron</i> and other species.
F	1-3 cm.	Warm sepia; mat of partly decomposed leaves; roots numerous; cones of beech present.
H	3-8 cm.	Bone brown; small crumb in structure; roots numerous.
A ₁	8-13 cm.	Brownish black; somewhat sharply differentiated from the H layer; transition to the lower horizon not distinct; bleached patches observed under microscope (Phot. 33).
A ₂ -B ₁	13-19 cm.	Reddish brown; color and chemical analysis reveal the accumulation of Fe ₂ O ₃ ; bleached part can also be seen under microscope; rusty brown streaks along the upper part of the I layer indicate that eluviation and illuviation occur in this horizon owing to the impediment of drainage; Phot. 34 shows the bleached part.

I	19-25 cm.	Partly weathered volcanic ash; rusty streaks along the surface between this layer and the overlaid horizon.
II	25-33 cm.	Clay color; III A in PLATE 59, drab in color is the degraded A' horizon indicated in Fig. 9.
IV	33-49 cm.	Dark yellow; pumice particles distributed throughout the layer; structureless; root cavities frequent.
V	49-55 cm.	Pale smoke gray; friable volcanic sand.
VI	55-65 cm.	Warm-buff; weathered pumice grain.

The P_{DM}-soil is found in the Japanese cedar forests, whereas under the Hiba arbor-vitae forests no such kind of soil was encountered either in the study of the writer or of K. Yamaya. The latter made his survey throughout Tugaru and Shimokita peninsulas; both are the native site of Hiba arbor-vitae. The reason may be that this type of soil is formed at higher altitudes and Hiba arbor-vitae cannot flourish on the soil at such a high altitude.

As in the case of the P_{DI}- and P_{DE}-soils or the B_A- and B_B-soils, among the factors affecting the formation of the P_{DM}-soil, westerly wind from March to June is assumed to be the predominating; otherwise the formation of the characteristic organic layer (A₀) is not explainable. Fig. 20 illustrates the mode of occurrence of this type of soil, which is exclusively developed on a gentle slope close by the upper edge of an escarpment, the locality of which is shown in Phot. 104.

The organic layer of P_{DM}-soil shows as remarkable hysteresis effect in the drying and wetting processes as that of B_A-soil; the fact is discussed in some detail elsewhere in this paper (cf. Fig. 21). Figs. 23, 24, 25 reveal how difficult the adsorption of water by the A horizon of these kinds of soil is when their moisture content is decreased. This characteristic of the organic layer helps the underlying mineral soil to dry, the phenomena being known in general as an integral effect of the westerly dry wind prevailing during the season. Acid products of the thus formed thick organic matter cause the bleaching of the soil in summer, autumn and late spring when the soil is wet and create the profile of P_{DM}-soil.

The above-mentioned idea may be not more than a working hypothesis so far as the present study is concerned: the writer, however, believes it to be the valid essentials of the theory of soil formation of our country, unless the genesis of such kind of soils may not be manifested.

P_{WI}-soil

According to A. A. J. de Sigmond, his "Soils of wet or waterlogged meadows" include soils corresponding to "podsolige Wiesenböden" of H. Stremme, "nasse Podsolböden" of A. Stebutt and "Humuspodsol" of B. Foresterus. P_{WI}-soil of the writer is used in a somewhat restricted sense, in

other words, it is applied to those soils of intermediate stage between forest and peaty soils only found on mountains, including mountain meadow soils which are discussed in J. S. Joffe's book. As is easily suspected from the mode of formation, the organic layer of this soil is ordinarily more extensive than that of dry podzolic soils developed under forests and it is less extensive than that of peaty mineral soils.

Vegetation common on this soil and those kinds of vegetation which flourish on the P_{DII}-soil are alike and are composed of:

Ilex Sugeroki subsp. *brevipedunculata*, *Rhododendron Fauriae* var. *rufescens*, *Menziesia pentandra*, *M. ciliicalyx* var. *multiflora*, *Leucothoe Grayana* var. *intermedia*, *Vaccinium Smallii*, *V. axillare*, *V. usunoki*, *Sasa paniculata* var. *paniculata*, *Abies Mariesii*, *Sorbus commixta*, *Acer Tschonoskii* (cf. Table 61).

These latter three occur in general as a scrub.

The occurrence of P_{WI}-soil is restricted to areas at high altitudes of 1000 m. or more, and neither Hiba arbor-vitae nor Japanese cedar can flourish on this soil.

The following description is adopted as an example of the profile of P_{WI}-soil, this profile (Profile 28) being taken from under Maries' fir (Phot. 47) grown on the plateau of Mt. Hakkoda at an altitude of 1000 m. The photograph of the profile is given in PLATE 62.

L	0-1 cm.	Leaf litter of bamboo-grass and other plants.
F	1-7 cm.	Dark brown; a kind of muck; roots of bamboo-grass abundant, developing as a network.
A-G	7-14 cm.	Blackish brown; very rich in well decomposed organic matter; longitudinal fissures appear when dried out.
B-G	14-19 cm.	Dark brown with patches of ochre-yellow brown; layer of volcanic ash not fully weathered is present (cf. Fig 9).
A'-G	19-30 cm.	Brownish black; buried A horizon of former time; lower part is grayish in color demonstrating the bleaching; longitudinal fissures present; iron oxide deposits along fissures and root channels.
B' ₁ -G	30-38 cm.	Dark brown with ochre-yellow brown; weathered pumice present.
B' ₂ -G	38 cm.+	Rusty; horizontal fissures present.

Carbon-nitrogen ratio and pH value of this soil are given in Table 60. This type of soil is of course unfavorable to the growth of common forest trees and Maries' fir dominates in this case but, as has been said, usually as scrubs.

P_{WII}-soil

P_{WII}-soil and P_G-soil correspond to "gleiartige Böden" of W. Laatsch, the

P_{WII}-soil occurs on concave ground of wet plains of the mountain plateaus, and is considered as the high mountain type of the B_V-soil, because of the similarity of the topography and vegetation of both soils. Morphological features of the profile of P_{WII}-soil resemble those of a kind of B_V-soil, which is derived from clayey substratum, as shown schematically in Fig. 10, although bleaching is readily distinguishable on the face of the profile.

Generally speaking, the vegetation on this type of soil is in common with that of B_V-soil and the kinds are:

Pterocarya rhoifolia, *Hydrangea macrophylla* subsp. *serrata* f. *acuminata*, *Pachysandra terminalis*, *Dryopteris crassirhizoma*, *Matteuccia Struthiopteris*, *Ptiliopteris triptera*, *Dryopteris dilatata* var. *delloidea* (cf. Tables 64, 68, 71).

As in the case of P_{WI}-soil, the distribution of P_{WII}-soil is confined to high altitudes and in consequence no such soil was found in either Hiba arbor-vitae or Japanese cedar forests in the course of this study.

The following description of the P_{WII}-soil is that of a profile (Profile 12) at an altitude of 740 m. on a gently sloping floor between two hills. It is taken from a beech-wingnut forest as shown in Phot. 48. A detail of the morphological features is demonstrated in PLATE 63.

L	0-2 cm.	Finely divided litter.
(H)		Bone brown; small crumb; this layer is absent on the whole, present only when dead leaves accumulate thickly.
A ₁	2-3 cm.	Dark brown; small crumb in structure; bleached in part (cf. Phot. 49); roots many.
A ₂	3-6 cm.	Differentiated in two layers, grayish brown and reddish brown; grayish brown part bleached (cf. Phot. 50).
I	6-10 cm.	Yellowish brown drying to cream-buff; volcanic ash not fully weathered; rusty streaks between this layer and overlaid horizon; movement of water discontinuous because of this layer.
A' ₁	10-19 cm.	Dark brown; buried A ₁ horizon of the former time; roots present.
A' ₂	19-35 cm.	Olive brown; pumice particles and root cavities present.
B' ₁	35-62 cm.	Yellowish brown; cavities present.
B' ₂	62 cm.+	Reddish brown stained with humus; clayey; cavities present; seepage water recognised at a depth of about 65 cm.

P_G-soil

This is the gley-podzol of the world type, therefore no explanation on the mode of occurrence and the morphological features may be necessary. The present vegetation of this type of soils is both xerophytic and hygrophytic as

shown below:

Aesculus turbinata, *Pterocarya rhoifolia*, *Fraxinus excelsissima*, *Rhododendron Albrechtii*, *Clethra barbinervis*, *Benzoin membranaceum*, *Hydrangea paniculata*, *H. macrophylla* subsp. *serrata* f. *acuminata*, *Dryopteris crassirhizoma*, *Osmunda cinnamomea*, *Polystichum Standishii* (cf. Tables 105, 122).

The following example of P_G-soil (Profile 67) is taken from a Japanese cedar forest (see Phot. 67, 68) in Akita prefecture occurring on flattish ground sloping gently (2°) towards S 40° W, altitude of the place being about 270 m. PLATE 76 shows its morphological features obviously.

L	Almost absent.
H	0-6 cm. Bone brown; crumb in structure; roots abundant.
A ₁	6-13 cm. Dark hair brown; small crumb structure in part.
A ₂ -G	13-27 cm. Gray with spots of mikado brown; sandy; weathered stones present; roots rare.
B ₁ -G	27-55 cm. Dark gray with rusty speckles; clayey in texture; stony; roots rare.
B ₂ -G	55 cm.+ Pale olive gray; sandy in texture; stony.

Table 121 shows the pH value and the carbon-nitrogen ratio of each horizon of the profile.

P_G-soil was not found under beech forests in this study, the reason assumed is that dead leaves are easily decomposed on the site where this type of soil appears and as a result, no podzolisation process can occur.

G-soil

This is also a world type which the soil scientists are already acquainted with, for that reason, the discussion concerning the mode of occurrence as well as morphological features are omitted in this paper. As is assumed from the nature of the soil, the G-soil does not develop exclusively in the forest of one special kind of species, but is distributed widely in northern and southern forests of every kind standing on sites of high ground water tables. Viewed from the standpoint of silviculture, it may be noteworthy to mention here that this type of soil often occurs on the flat ground close to the foot of a slope.

Vegetation is hygrophytic. Of these the most characteristic is *Fraxinus excelsissima* (cf. Tables 74, 77, 108).

A profile (Profile 30) was taken from the beech forest (cf. Phot. 57) on the wide slope of Mt. Hayatine, spreading south east. The altitude is 650 m. and the degree of the slope about 4°. PLATE 64 presents the detail of morphological features of the profile.

L	0-1 cm. Very thin layer of litter.
---	------------------------------------

F	1-2 cm. Dark brown; very thin; roots numerous.
H	2-5 cm. Blackish brown; small crumb in structure; earthworms and ants present; roots numerous.
A ₁	5-13 cm. Dark drab; roots and root channels many; earthworms and ants present in the upper part.
A ₂ -G	13-22 cm. Pale drab-gray; clayey in texture; roots of Manchurian ash common.
G ₁	22-38 cm. Gray; lens-shaped layers of volcanic sand exist.
G ₂	38 cm.+ Gray with rusty speckles.

Both chemical and physical characteristics are presented in Tables 72 and 73.

* * * * *

Reviewing the nature of 13 types of soil of the writer's classification, the following can be said in general.

1) Concerning the brown forest soils, the drier the soils are, the more extensive is the A₀ layer, especially the F layer which is often accompanied by the black thin A horizon and mycelia most of which are of ectotrophic mycorrhiza.

The A₀ layer of wet soils is very thin, often excluding the F layer. Although the H layer is sometimes comparatively thick in the wet soil, the nature is quite different from that of the dry soil and the carbon-nitrogen ratio of the former is smaller than the latter. The last fact applies also to every horizon.

2) The A₀ layer of the dry podzolic soils, however, is thick in general, when compared with the drier types of the brown forest soil and the H layer is developed more extensively. The carbon-nitrogen ratio of the podzolic soils increases, just as in the case of brown forest soils, as the soils become drier.

3) The facts described in 1) and 2) indicate the difficulty of the decomposition of organic matter owing to the drying of the soil, thus forming acid humus which influences the reaction of lower horizons. Fig. 17 shows this relationship rather obviously.

4) Comparing the carbon-nitrogen ratio of the organic layer of soils of each species, it is found that that of the soils of Hiba arbor-vitae and Japanese cedar are greater than those of beech.

5) The H layer and A horizon are rich in exchangeable calcium throughout the 13 unit-types of soil; and when wet and dry soils are compared, the former is generally more rich than the latter. If each species is taken into consideration, the amounts of exchangeable calcium can be said to be most abundant in soils of Japanese cedar forests, next in those of beech forests and the least is the soil of Hiba arbor-vitae forests.

6) NO₃-N and NH₄-N are abundant, if they are found, in the F layer, less in the H layer and least in the A horizon. It would be interesting to note here that NO₃-N is found in more acid soils. This fact may indicate that the effective

factor is the porosity of soils.

7) Each family type according to the writer's classification is, as has been indicated above, in association with the natural vegetation to a certain extent. This may contribute to the study of vegetation.

8) The occurrence of these 13 soils is in close relation with the topography which is shown graphically in Fig. 26.

* * * * *

The system of classification proposed by the writer is applicable to practical forestry, because the growth and regeneration of forest trees differ distinctly owing to the differences of the soils. These are discussed in detail in this study, some of them being abstracted in the following.

Beech trees grow well on the BE-, BC- and BD-soil, fullness of bole, straightness and freedom from branches being assured as is shown in Phots. 7, 8, 16 and 109, whereas, on the BF- and G-soil, in spite of the excellent diameter growth, qualities are not good and trees are often furnished with large twigs (cf. Phots. 20, 25). In the latter cases beeches are always mixed with wingnuts and horse chestnuts. The BA-, PDI-, PDI-, PDI- and G-soils are favorable to the growth of beech, which can be seen in Phots. 6, 29, 57 and 110.

Almost all the beech forests in our country are natural, but considering the fact that reproduction has been well developed on soils drier than those which are adequate to afforestation, BD- and BE-soils may be suitable for plantations of this species.

Well grown Hiba arbor-vitae forests are found on dry soils. These soils are usually influenced by deep shade and by the fact that the leaves do not decompose easily and therefore often change into dry podzolic soils (cf. Phot. 72). The growth of Hiba arbor-vitae trees is fine but the quality of the trees is not excellent on the BD- and BE-soils as shown in Phots. 68 and 69. The BA-, BF-, PG- and G-soils are unfavourable to the growth of Hiba arbor-vitae, Phot. 63 and Phots. 74, 75 are offered as an example of the poorly grown trees on BA- and G-soil respectively. The forms of this species grown on different kinds of soil are presented as silhouettes in Fig. 27, cited from the report of K. Yamaya. These relations can be observed both in beech and Japanese cedar forests.

The Japanese cedar is seldom found on dry soils which is a well known fact amongst the Japanese foresters. Phot. 91 shows the cedar with rounded crown indicating the unfavourable effect of the dryness of soil and Phots. 111 and 112 give an example of cedar forest on the BA-soil invaded by oak (*Quercus serrata*) and red pine (*Pinus densiflora*).

The regeneration of forests depends upon the types of soils classified by the writer, for instance beech regenerates easily on both BD-soil (Phots. 115, 116)

and BC-soils, less easily on the BA-, PDI-, PDI-, PDI- and PDI-soils. On soils wetter than BD-soil especially on BF- and G-soils, however, regeneration becomes difficult. As shown in Phots. 117 and 118 Hiba arbor-vitae regenerates very easily on the PDI- and PDI-soils, whereas economical reproduction cannot be expected on the BF-, PG- and G-soils.

As the result of this study, it is found that even in the case of the Japanese cedar, natural regeneration takes place on rather dry soils. The fact was also ascertained by the historical study of N. Iwasaki.

土壤層斷面圖

ILLUSTRATIONS OF MAIN SOIL PROFILES
FOUND IN THE BEECH
FOREST REGION

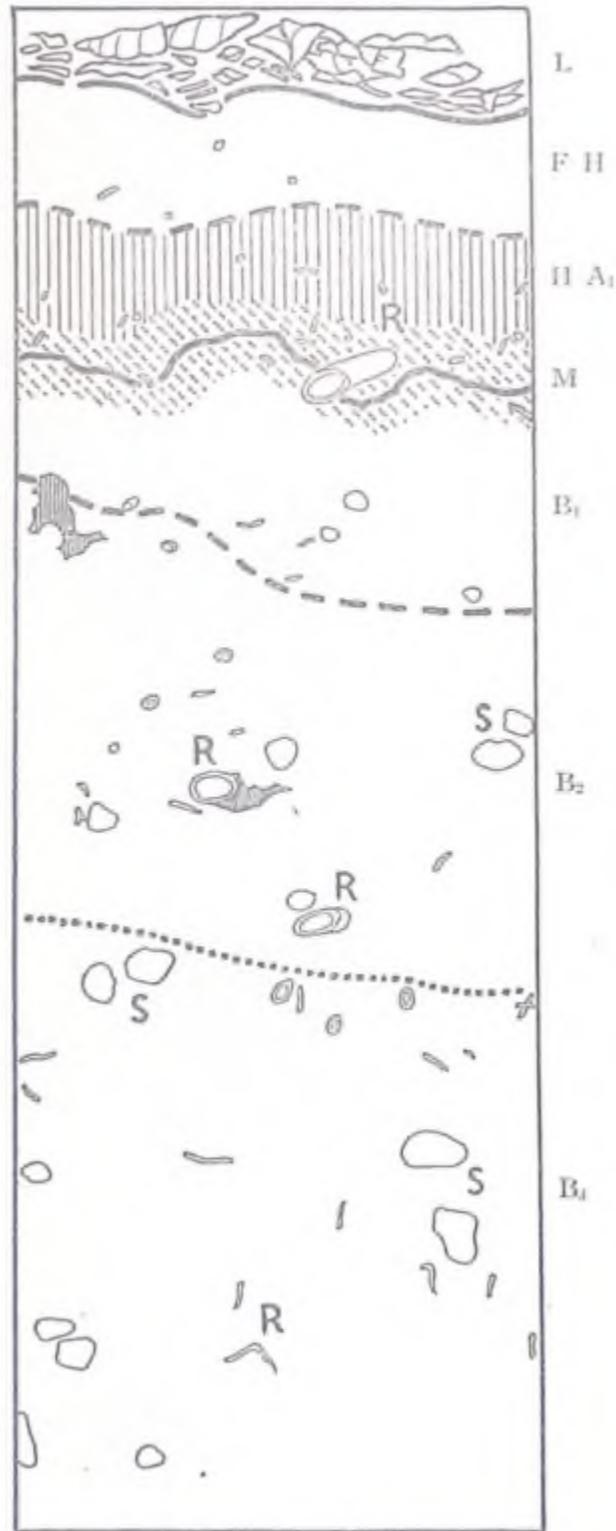
ブナ林の BA 型土壤
BA-soil of beech forest

(Profile 34)

M.....菌絲層
Mycelial layer

R.....根
Root

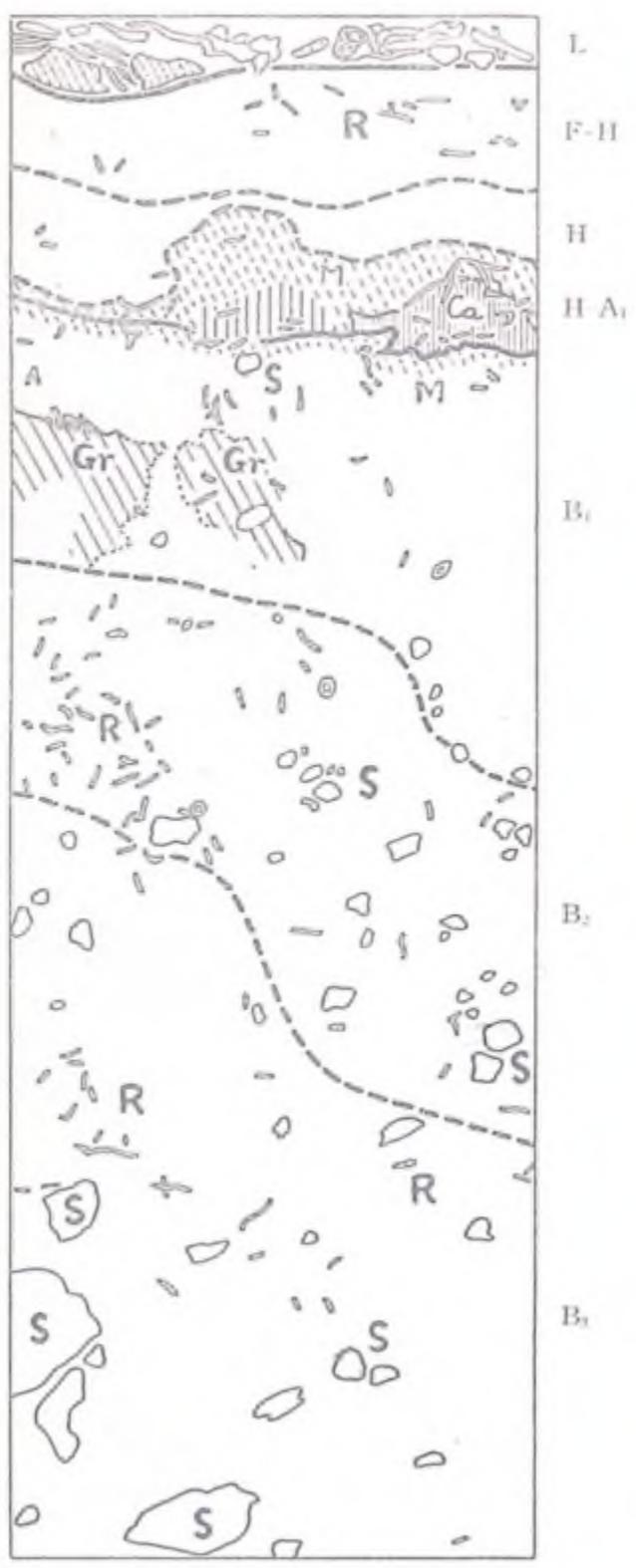
S.....石
Stone



ブナ林の BA 型土壤
BA-soil of beech forest

(Profile 19)

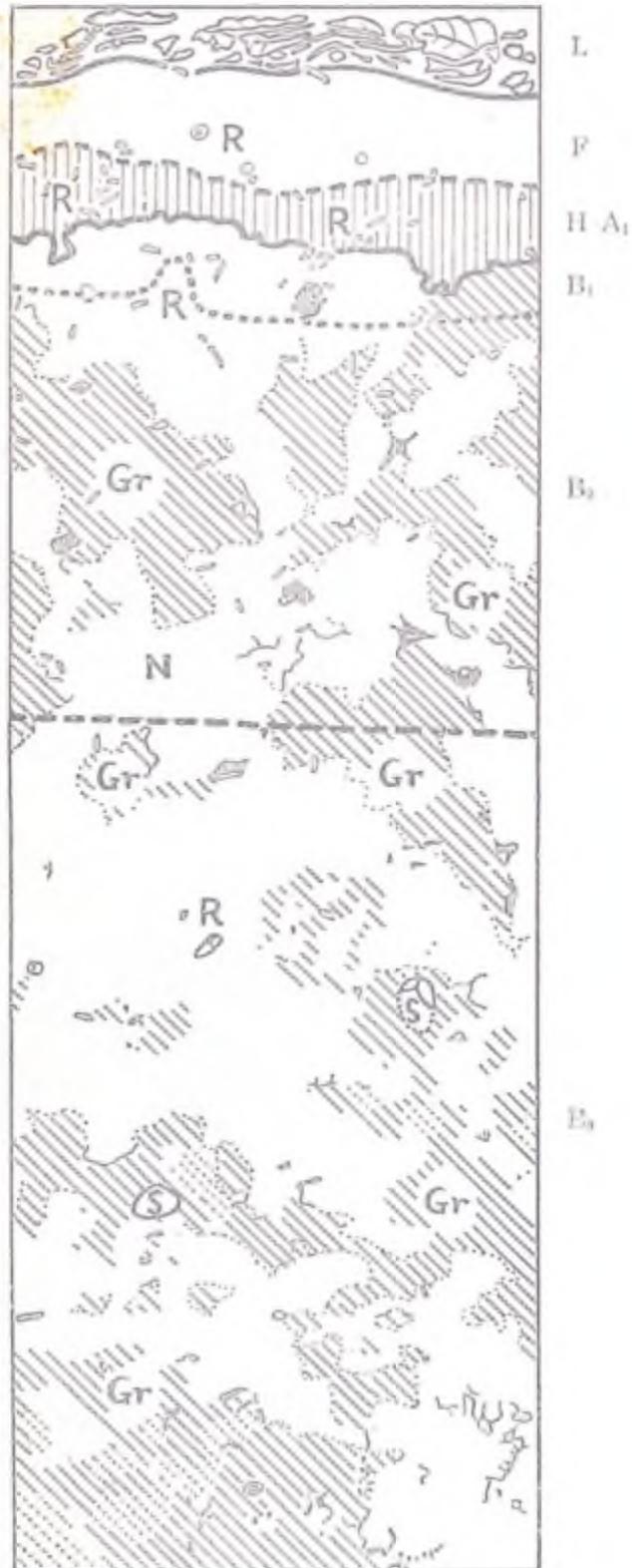
- M..... 菌絲層
Mycelial layer
- R..... 根
Root
- S..... 石
Stone
- Ca..... 孔
Cavity
- Gr..... 粗鬆な粒状構造
Loose granular structure



ブナ林の Bu 型土壤
 Bu-soil of beech forest

(Profile 43)

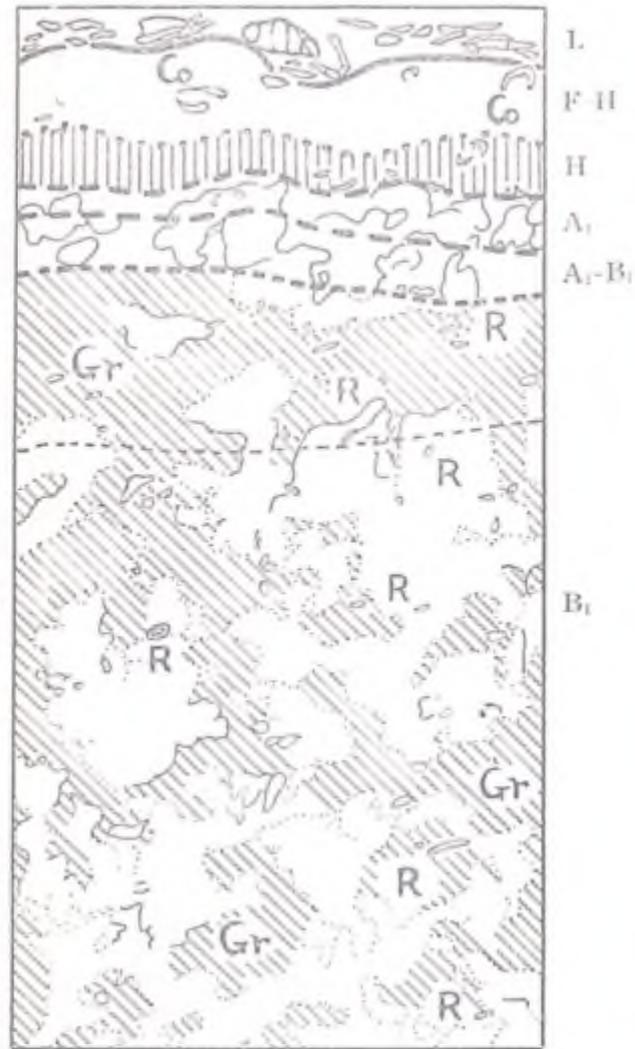
- R.....根
Root
- S.....石
Stone
- Gr.....粗粒な粒状構造
Loose granular structure
- N.....堅果状構造
Nutty structure



ブナ林の Bb 型土壤
Bb-soil of beech forest

(Profile 65)

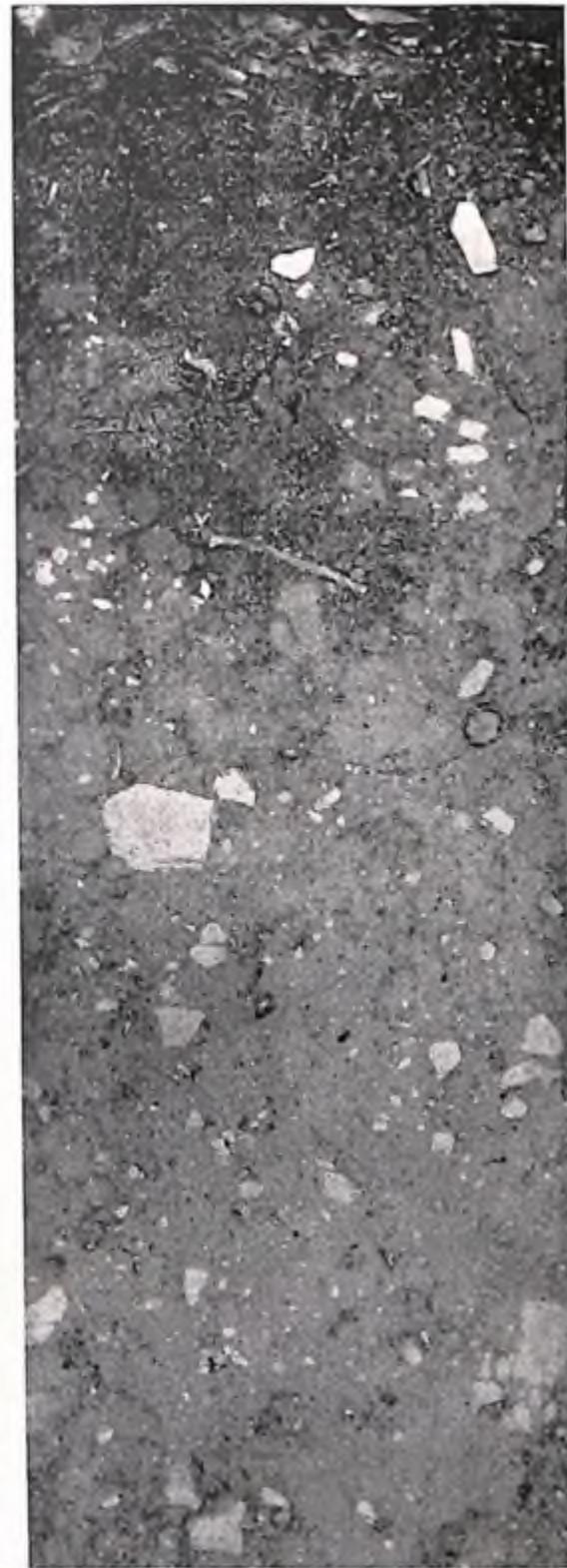
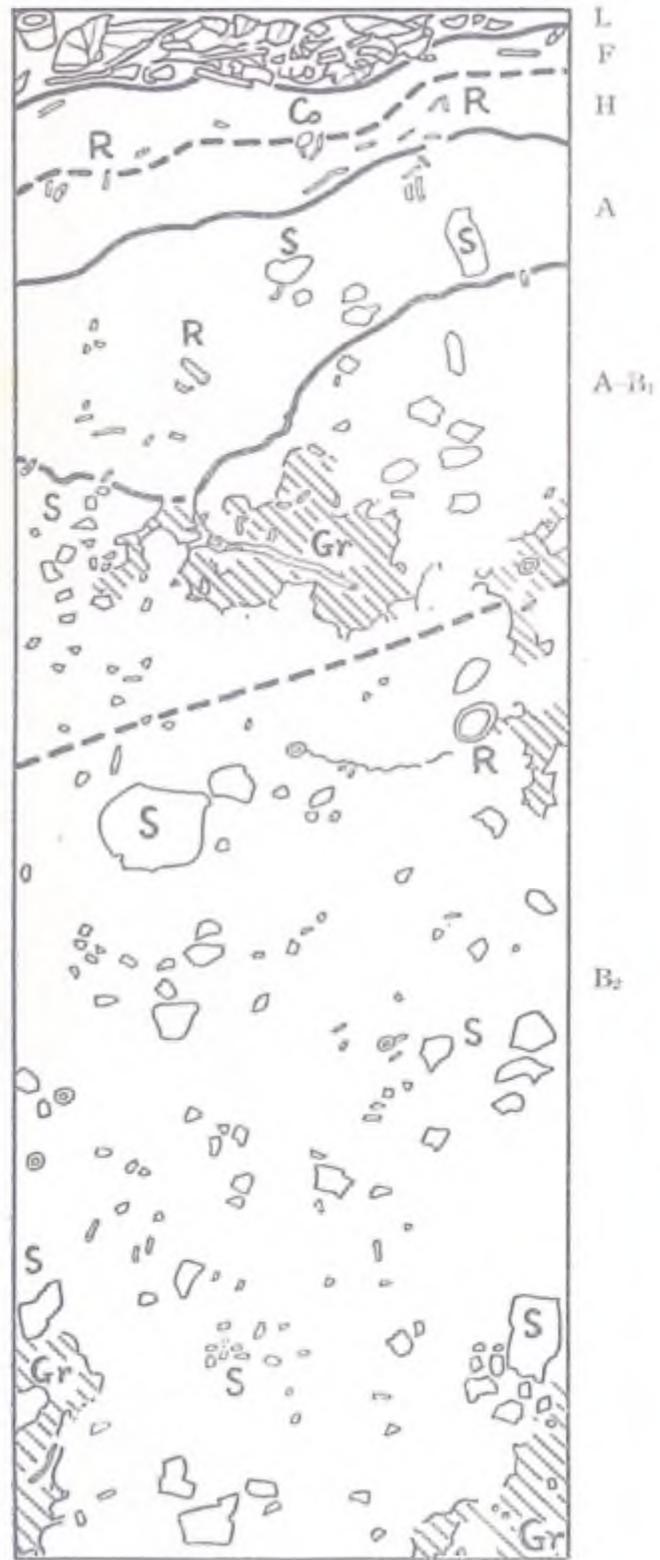
- Co 毬果
Cone
- R 根
Root
- Gr 粗鬆な粒状構造
Loose granular structure



ブナ林の Bc 型土壤
Bc-soil of beech forest

(Profile 55)

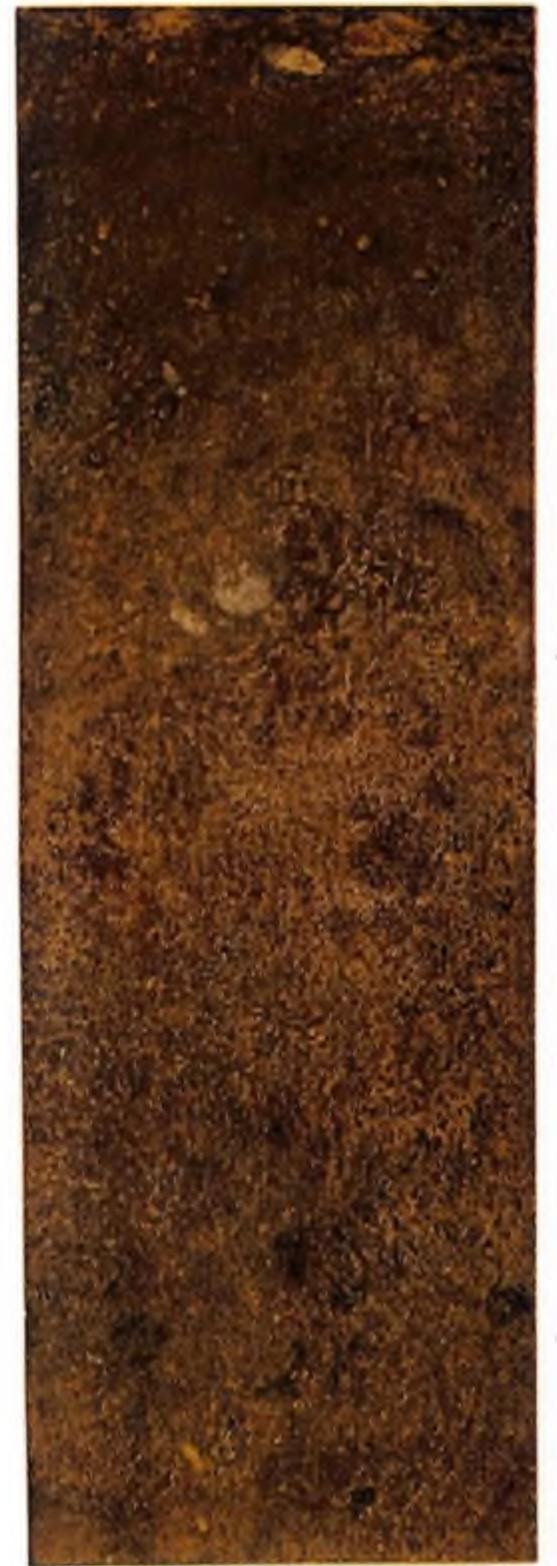
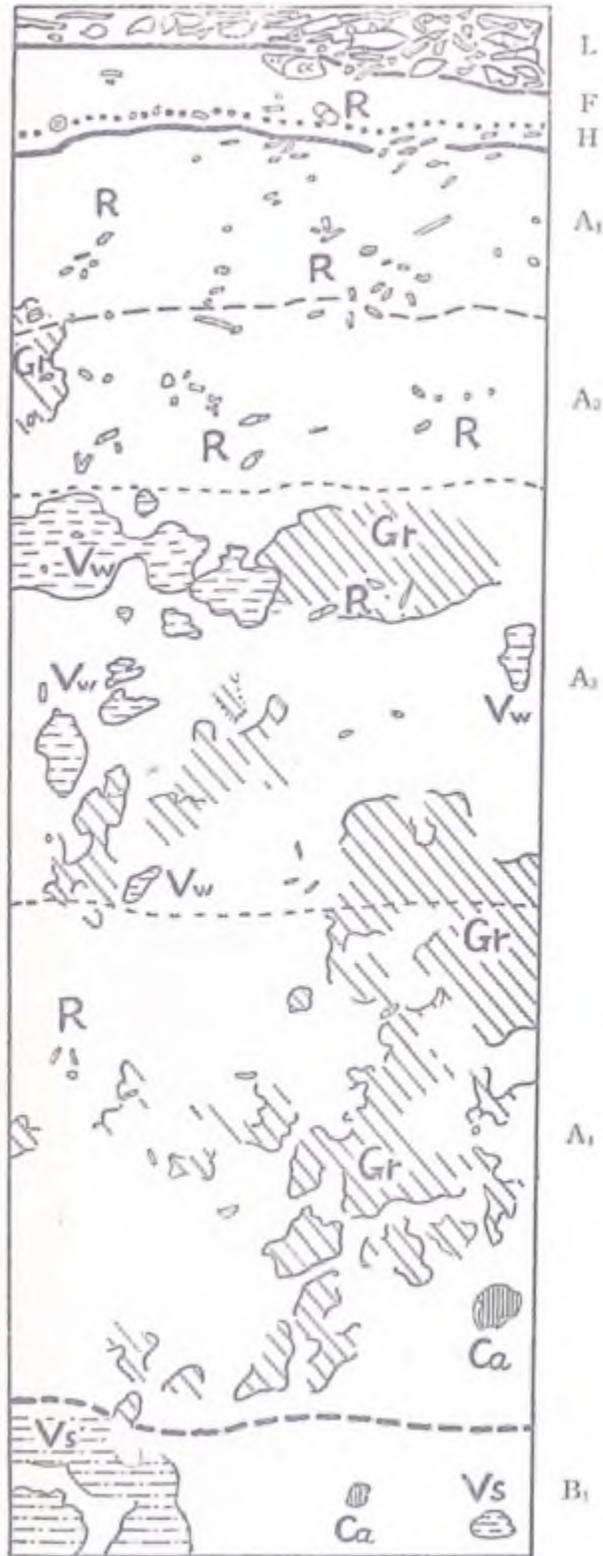
- Co 樹果
Cone
- R 根
Root
- S 石
Stone
- Gr 粒状構造
Granular structure



ブナ林の Bn 型土壤
Bn-soil of beech forest

(Profile 1)

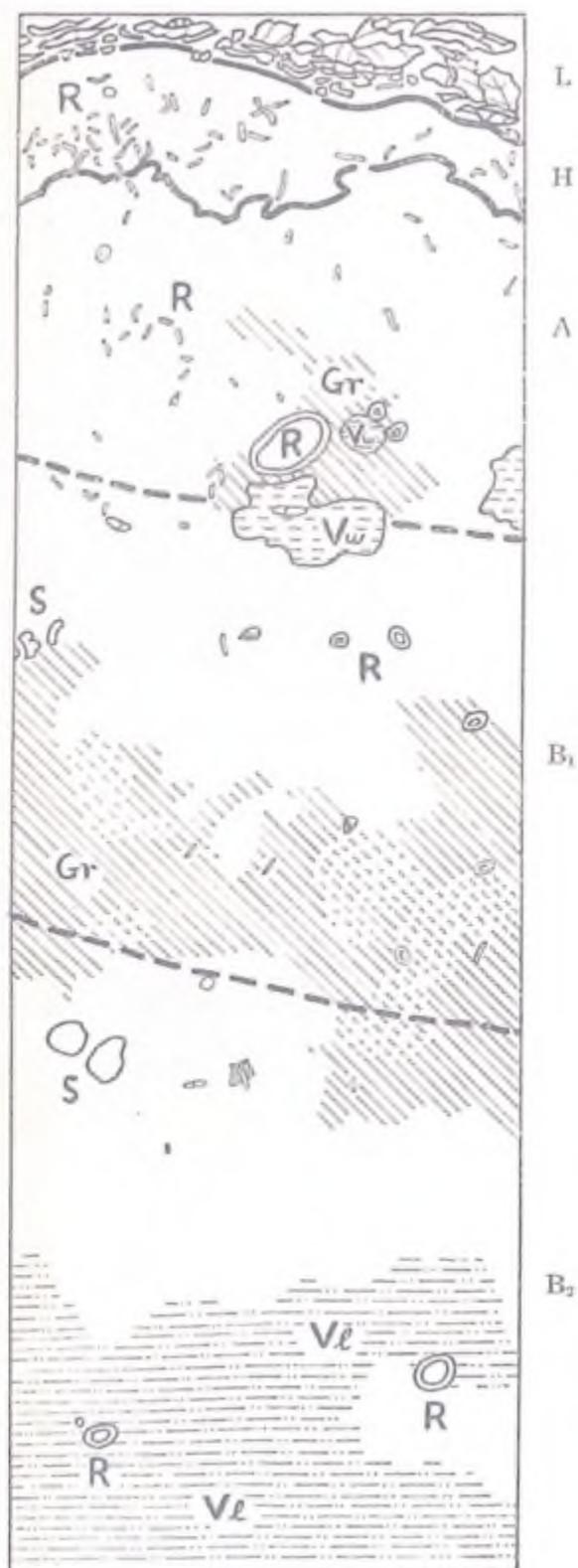
- R 根
Root
- Ca 孔
Cavity
- Gr 粒状構造
Granular structure
- Vw 白色火山灰層
White volcanic ash layer
- Vs 火山砂層
Volcanic sand layer



ミツナラ林の B₀ 型土壤
 B₀-soil of oak forest
 (Transitional type to B_A-soil)

(Profile 20)

- R 根
Root
- S 石
Stone
- Gr 粒状構造
Granular structure
- V_w 白色火山灰層
White volcanic ash layer
- V_l 浮石層
Pumice layer



トチ林の Be 型土壤

Be-soil of horse chestnut forest

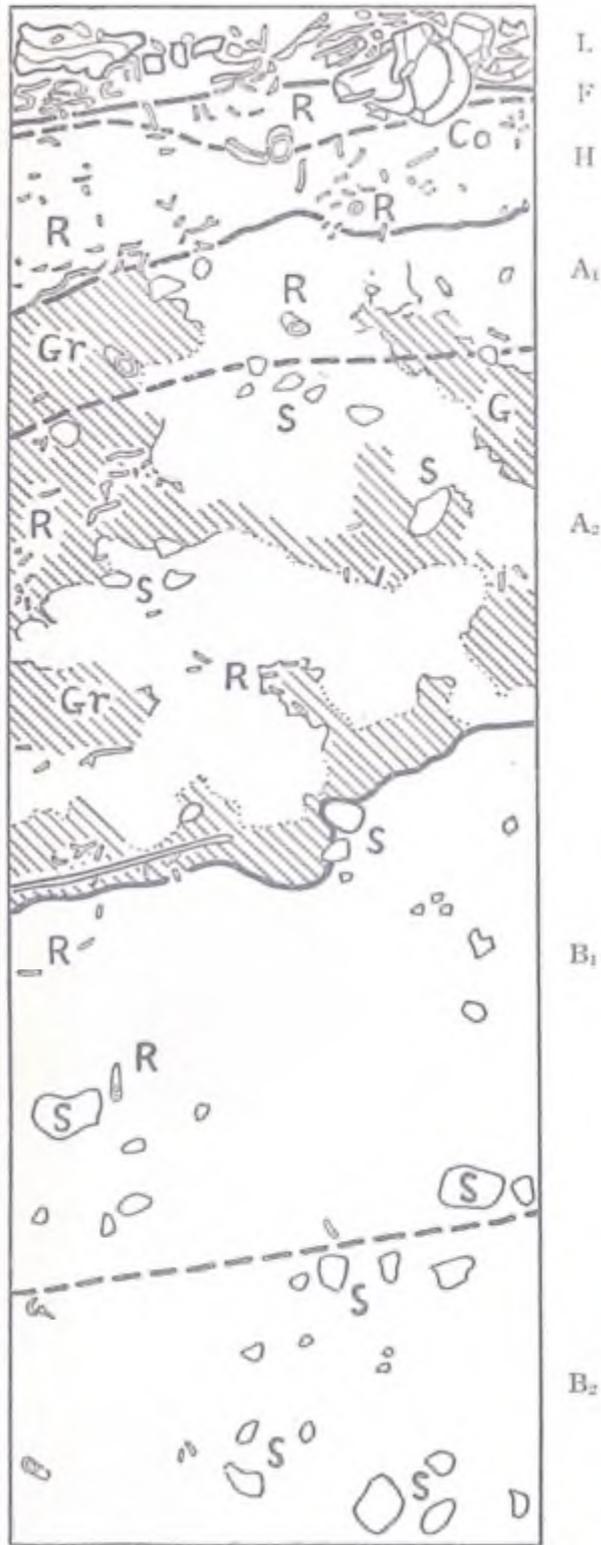
(Profile 36)

Co 種果
Cone

R 根
Root

S 石
Stone

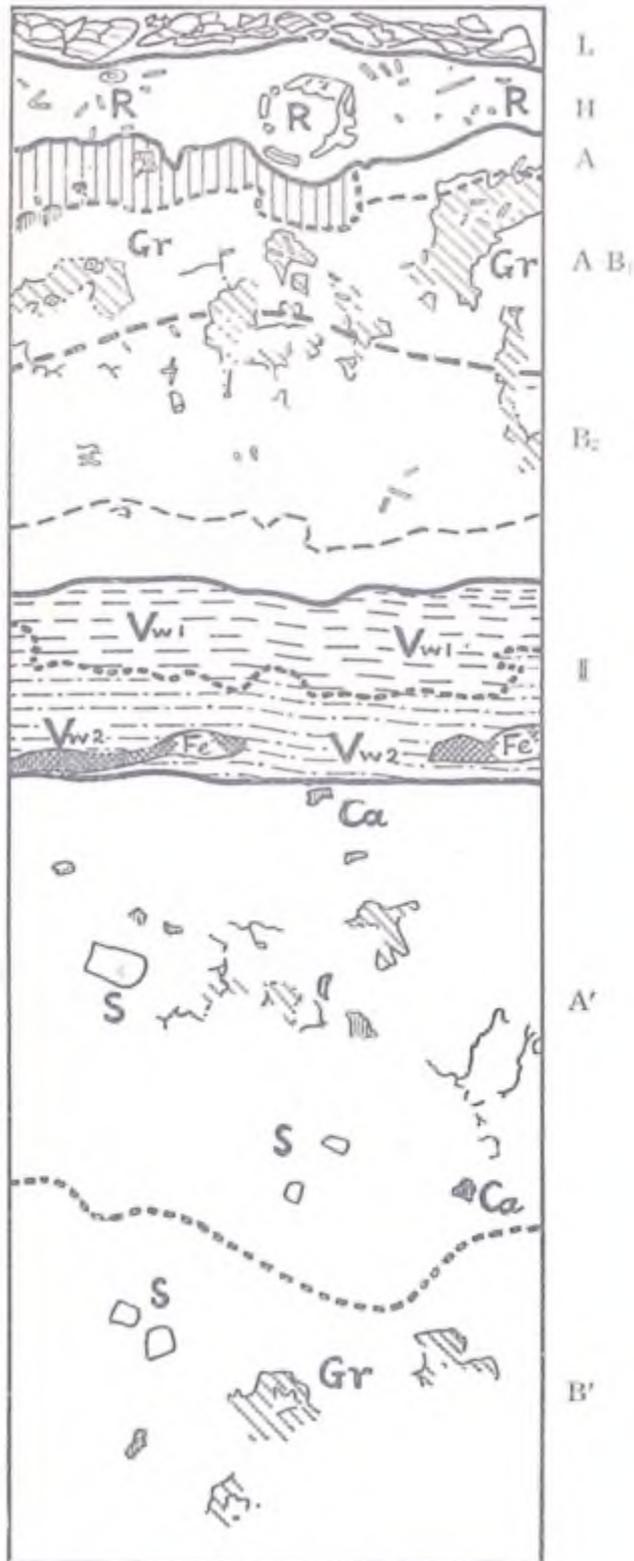
Gr 粒状構造
Granular structure



トチノキ (サハグルミ) 林の
Br 型土壤
Br-soil of horse chestnut
forest

(Profile 15)

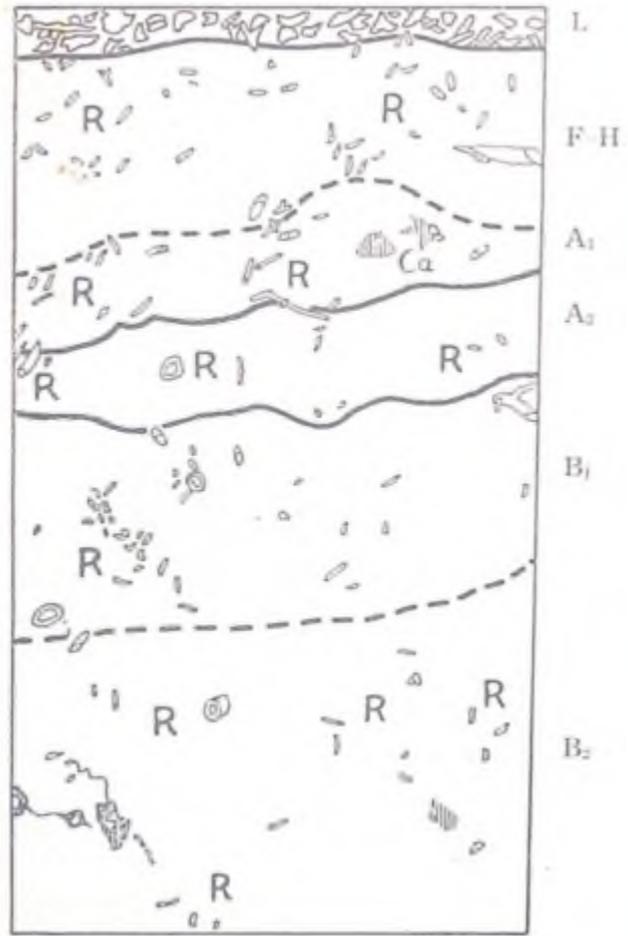
- R.....根
Root
- S.....石
Stone
- Ca.....孔
Cavity
- Gr.....粒状構造
Granular structure
- Fe.....鉄集積部
Ferruginous deposit
- Vw₁.....白色火山灰層
White volcanic ash layer
- Vw₂.....白色火山灰層
White volcanic ash layer



ミツナラ、ブナ混交林の
Pd1 型土壤
Pd1-soil of oak-beech forest

(Profile 26)

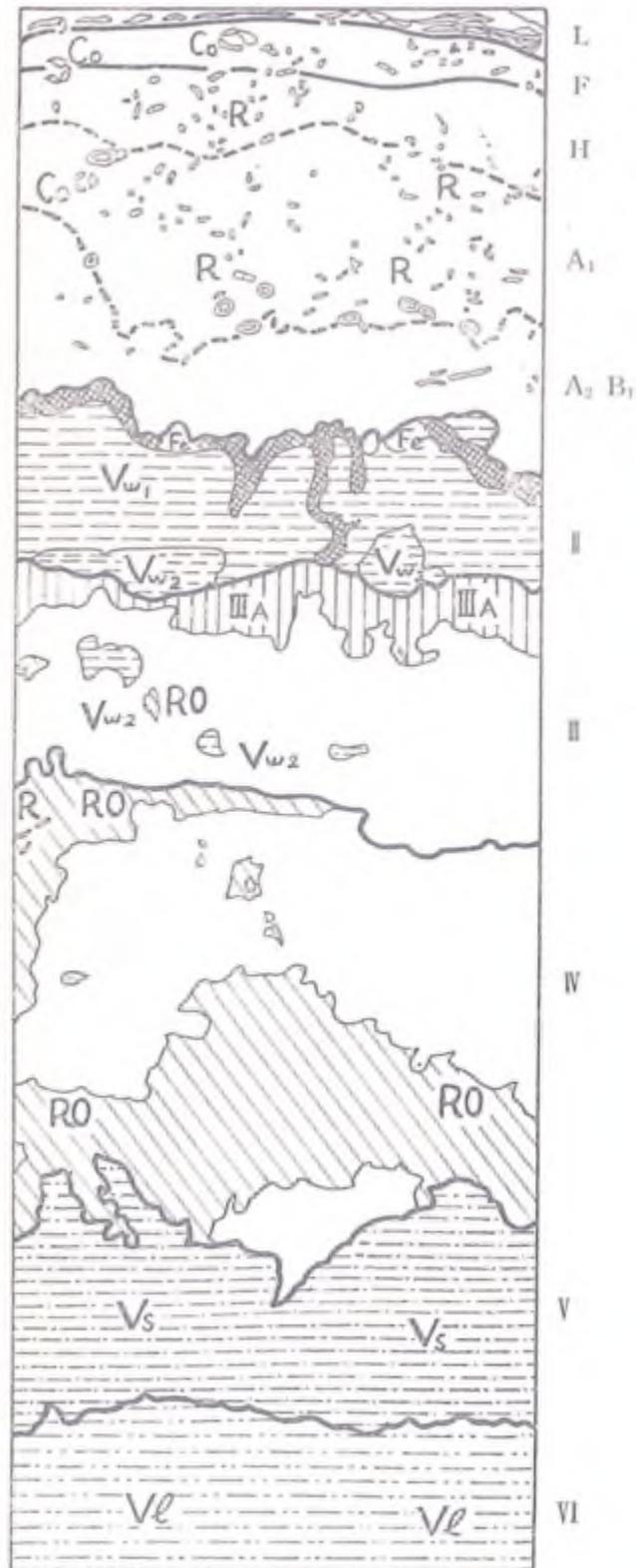
R.....根
Root
Ca孔
Cavity



ブナ林の P_{III} 型土壤
P_{III}-soil of beech forest

(Profile 5)

- Co 錐果
Cone
- R 根
Root
- RO 腐朽根
Decayed root
- Fe 鉄集積部
Ferruginous deposit
- Vw₁ 白色火山灰層
White volcanic ash layer
- Vw₂ 白色火山灰層
White volcanic ash layer
- Vs 火山砂層
Volcanic sand layer
- Vl 浮石層
Pumice layer



アマモリトドマツ林の P₀W₁,
P₀W₁ 中間型土壌

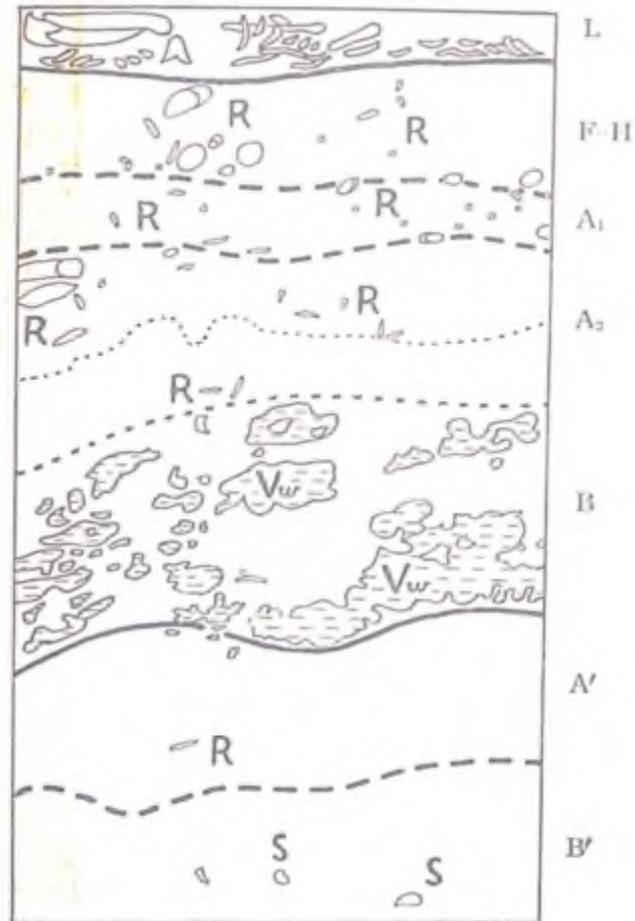
Intermediate type of P₀W₁- and
P₀W₁-soil of Maries' fir
forest

(Profile 27)

R 根
Root

S 石
Stone

V_w 白色火山灰層
White volcanic ash layer



ブナ林の P_D 退位型土壌
 Degraded type of P_D soil of
 beech forest

(Profile 24)

Co ... 髓果
 Cone

R ... 根
 Root

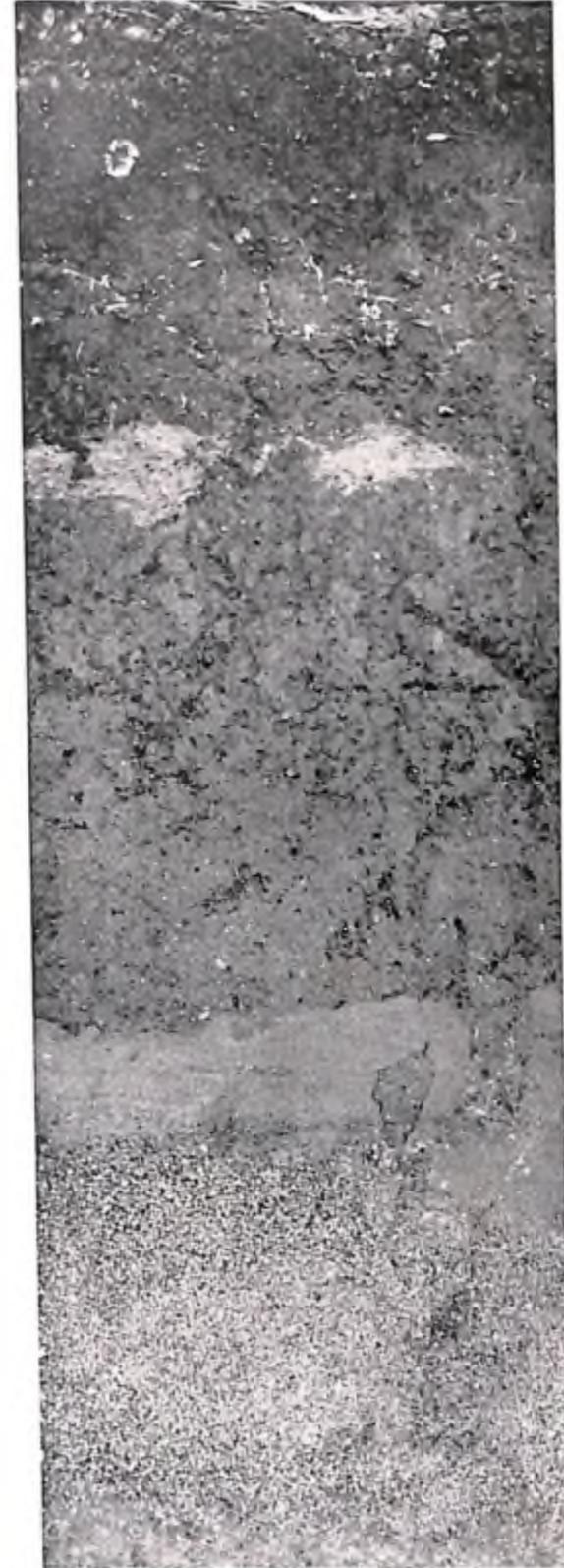
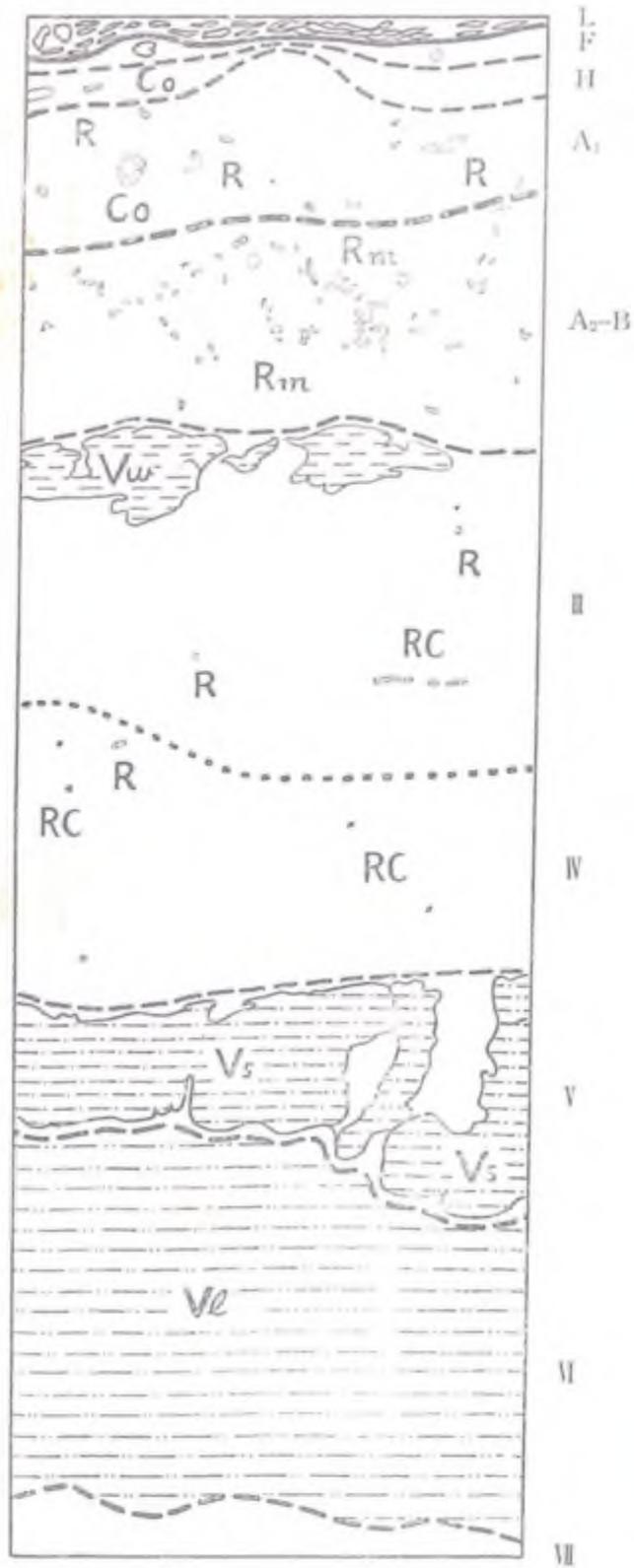
R_m ... 菌根
 Fungus-root

RC ... 根による孔
 Root cavity

V_w ... 白色火山灰層
 White volcanic ash layer

V_s ... 火山砂層
 Volcanic sand layer

VI ... 浮石層
 Pumice layer



アラモリトドマツ林の
Pw1 型土壤
Pw1-soil of Maries' fir
forest

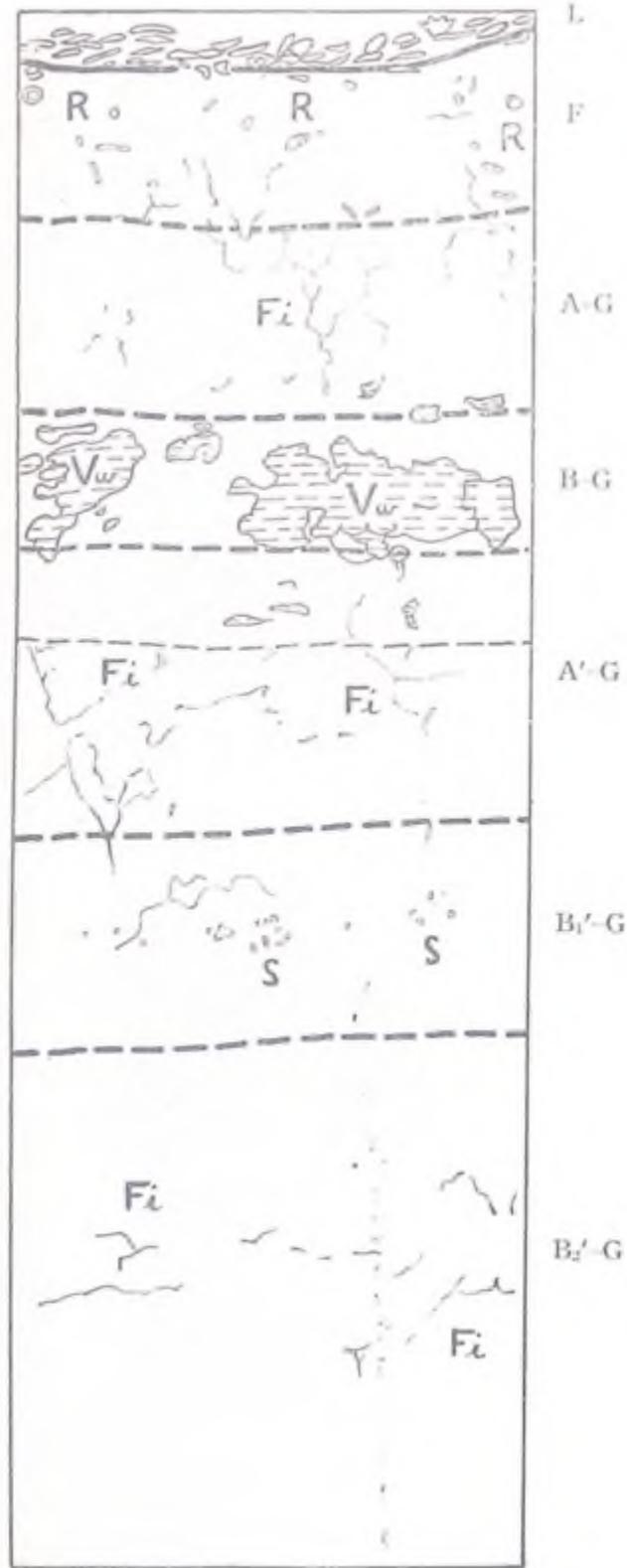
(Profile 28)

R.....根
Root

S.....石
Stone

Fi.....割目
Fissure

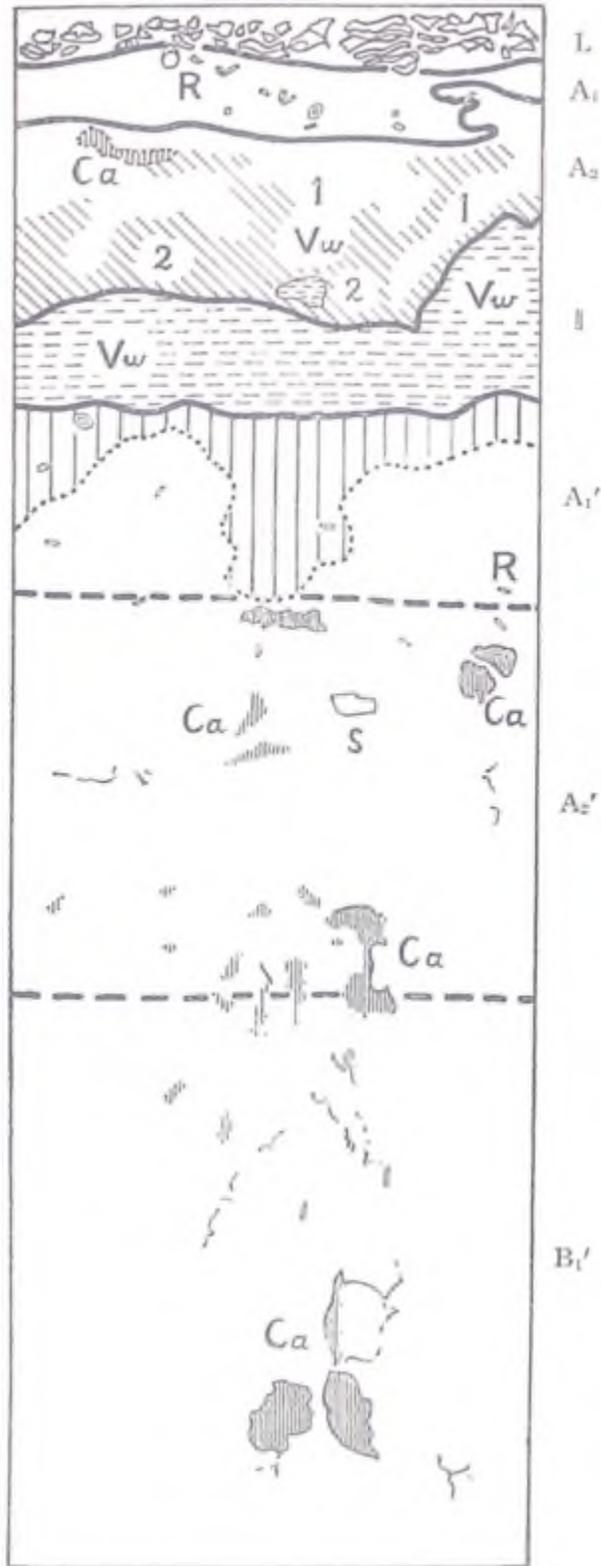
Vw.....白色火山灰層
White volcanic ash layer



ブナ-サハグルミ林の Pw 型土壤
 Pw-soil of beech-wingnut forest

Profile 12

- R 根
Root
- S 石
Stone
- Ca 孔
Cavity
- 1 溶脱部
Leached part
- 2 集積部
Accumulated part
- Vw 白色火山灰層
White volcanic ash layer



ヤチダモ (ブナ) 林の
G型土壤
G-soil of Manchurian ash
(-beech) forest

Profile 30

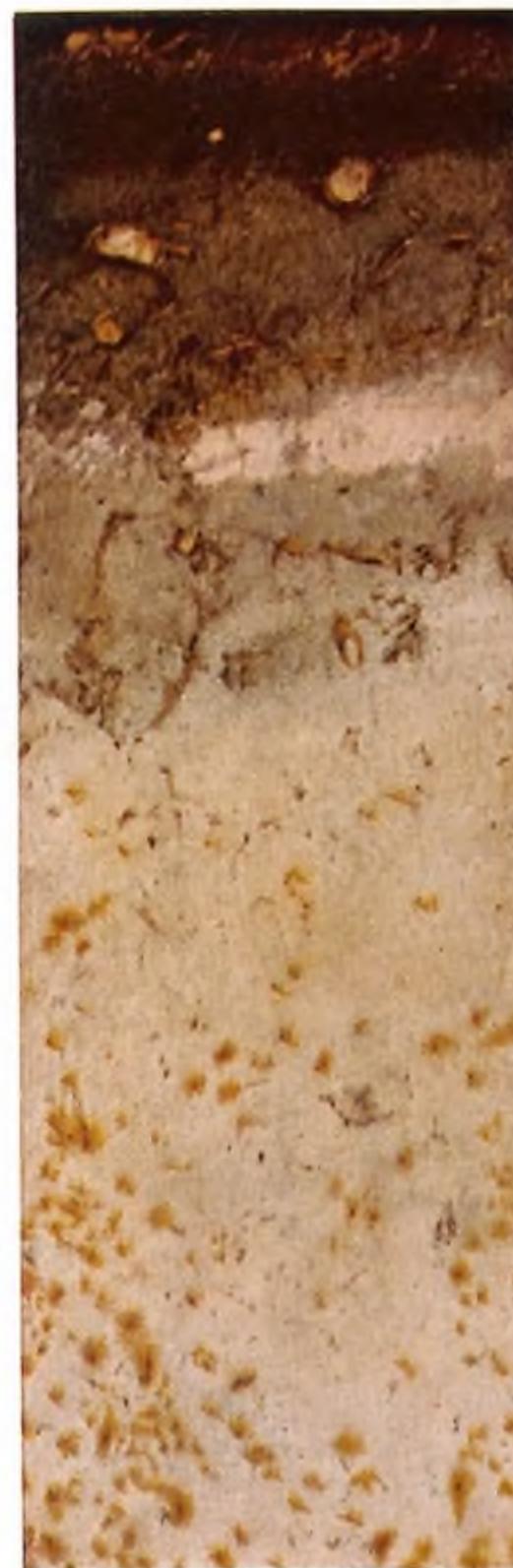
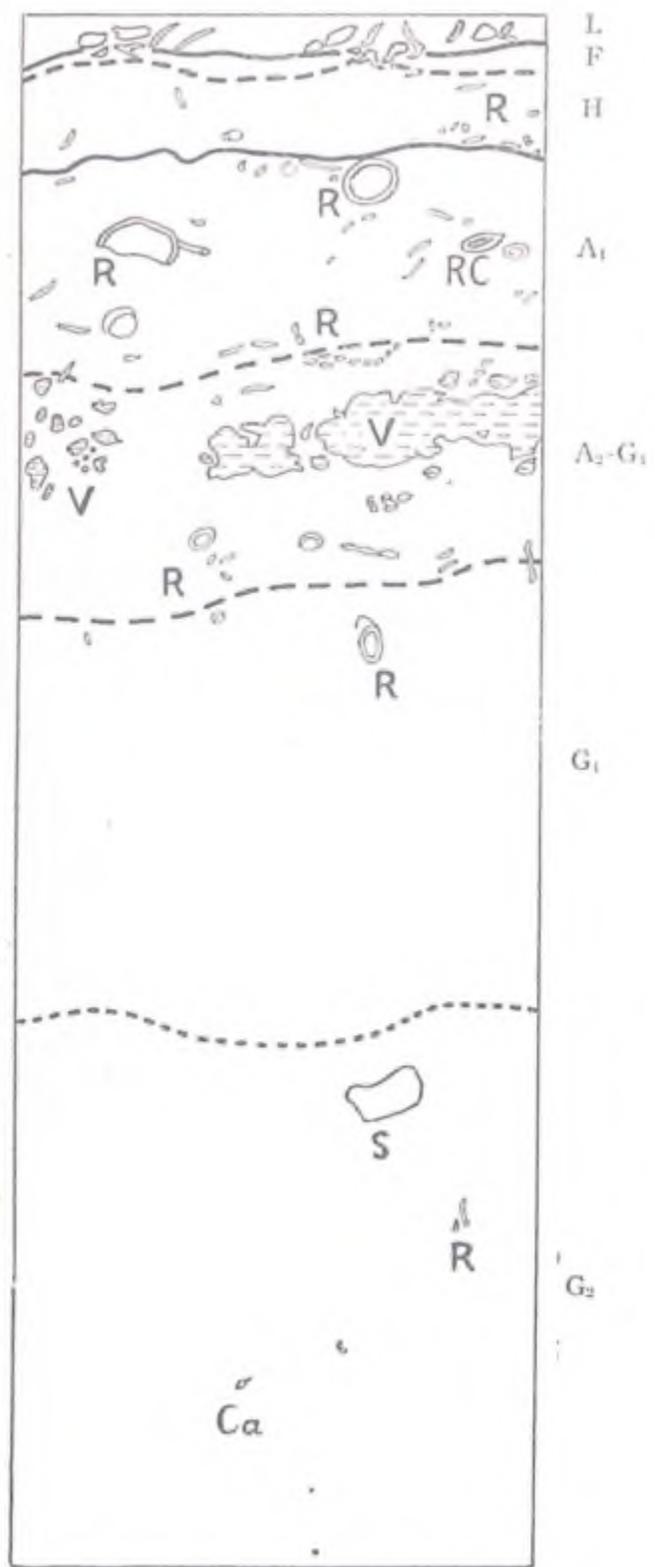
R 根
Root

S 石
Stone

RC 根による孔
Root cavity

Ca 孔
Cavity

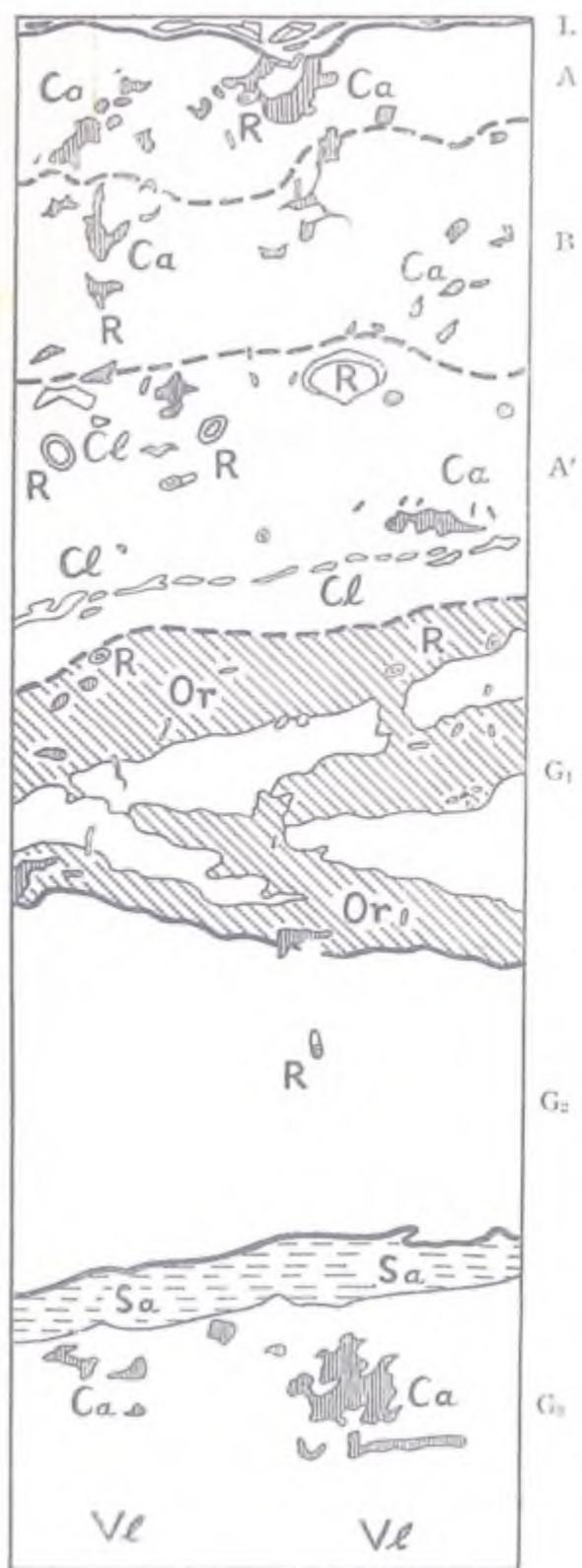
V 火山灰
Volcanic ash



ヤチダモ林の G 型土壤
G-soil of Manchurian ash forest

(Profile 39)

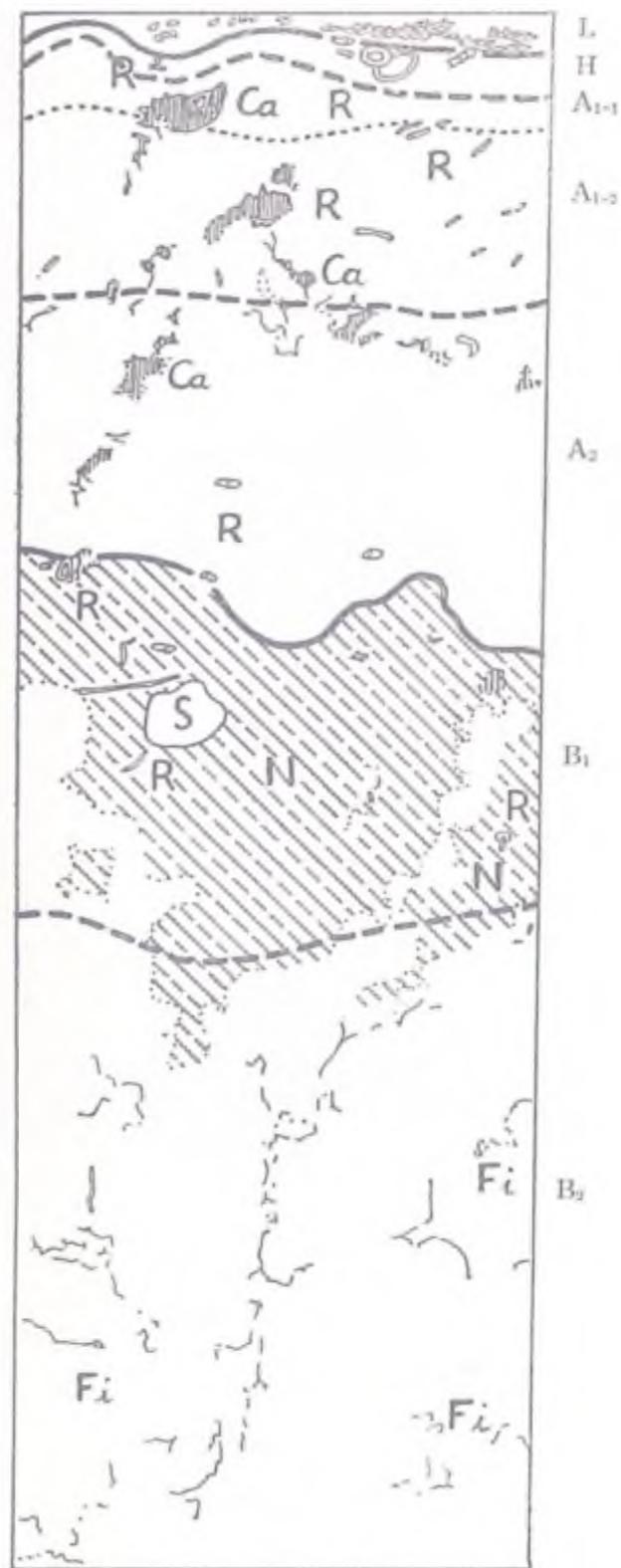
- R.....根
Root
- Ca孔
Cavity
- Cl.....粘土片
Piece of clay
- Or有機物
Organic layer
- Sa砂
Sand
- Vl.....浮石層
Pumice layer



ヒバ林の B_D 型土壤
B_D-soil of Hiba arbor-vitae forest

(Profile 42)

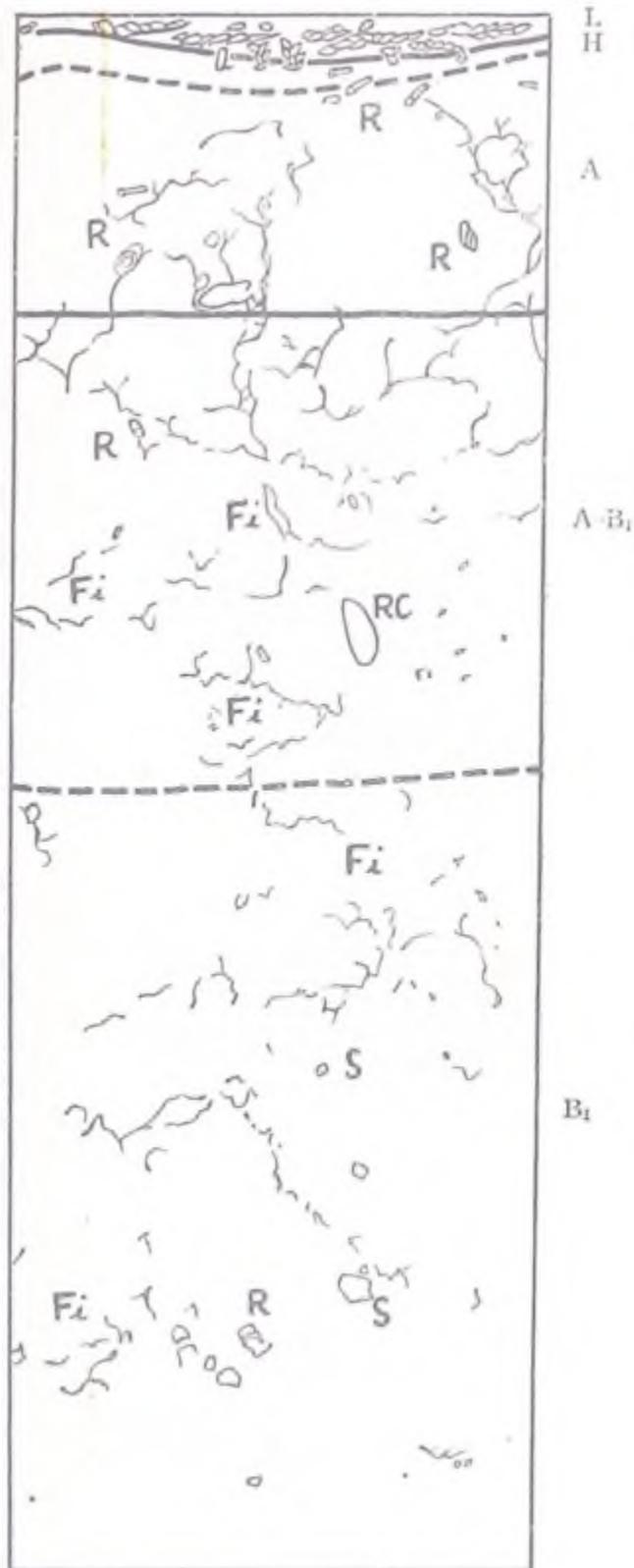
- R.....根
Root
- S.....石
Stone
- Ca.....孔
Cavity
- Fi.....割目
Fissure
- N.....堅果状構造
Nutty structure



ヒバ林の BE 型土壤
BE-soil of Hiba arbor-vitae forest

(Profile 56)

- R 根
Root
- S 石
Stone
- RC 根による孔
Root cavity
- Fi 割目
Fissure



ヒバ林の PDII 型土壤
 PDII-soil of Hiba arbor-vitae
 forest

(Profile 41)

- R.....根
Root
- Ch.....木炭片
Piece of charcoal
- Fi.....割目
Fissure
- P₁.....一次溶脱部
Primary leached part
- P₂.....二次溶脱部
Secondary leached part

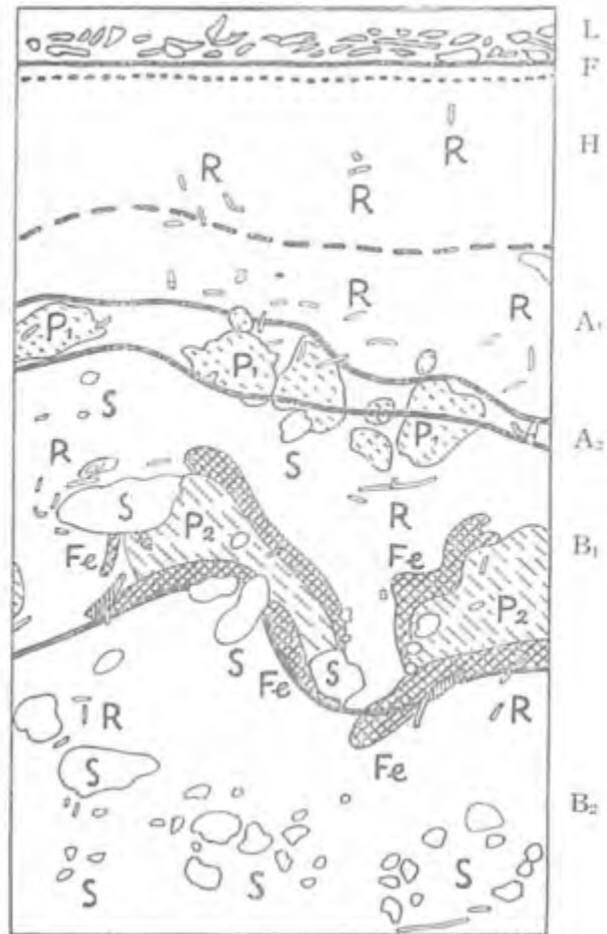


ブナ、ヒバ混交林の P₀ 型土壤

P₀-soil of beech-Hiba
arbor-vitae forest

(Profile 35)

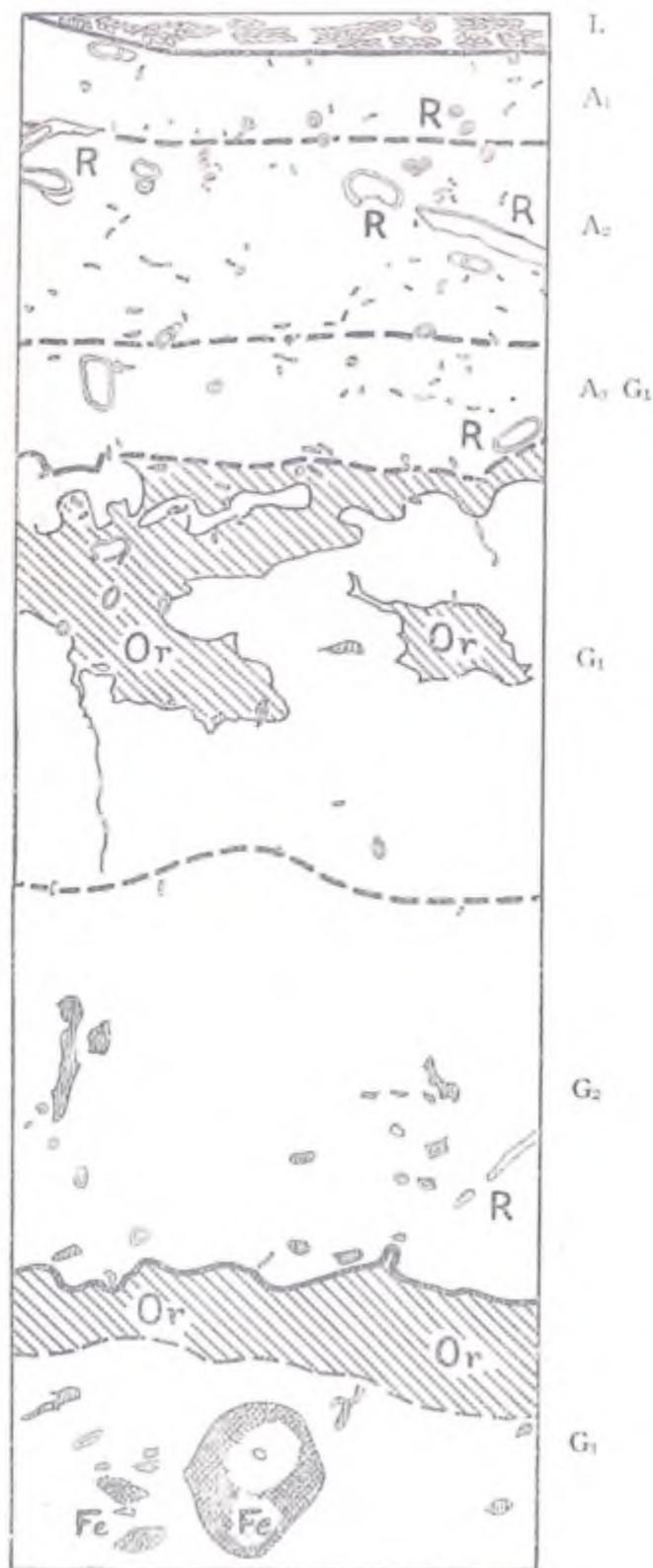
- R 根
Root
- S 石
Stone
- Fe 鉄集積部
Ferruginous deposit
- P₁ 一次溶脱部
Primary leached part
- P₂ 二次溶脱部
Secondary leached part



ヤチダモ(ヒバ)林の G 型土壤
 G-soil of Manchurian ash
 (Hiba arbor-vitae)
 forest

(Profile 40)

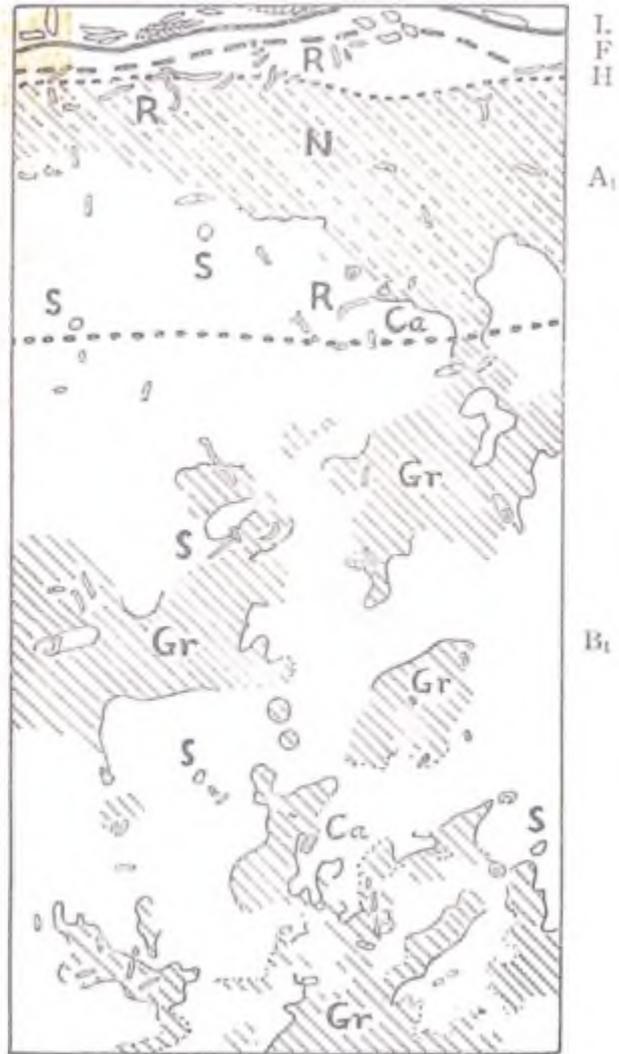
- R ... 根
Root
- Or ... 有機物
Organic layer
- Fe ... 鉄累積部
Ferruginous deposit



スギ林の BA 型土壌
BA soil of Japanese cedar
forest

(Profile 46)

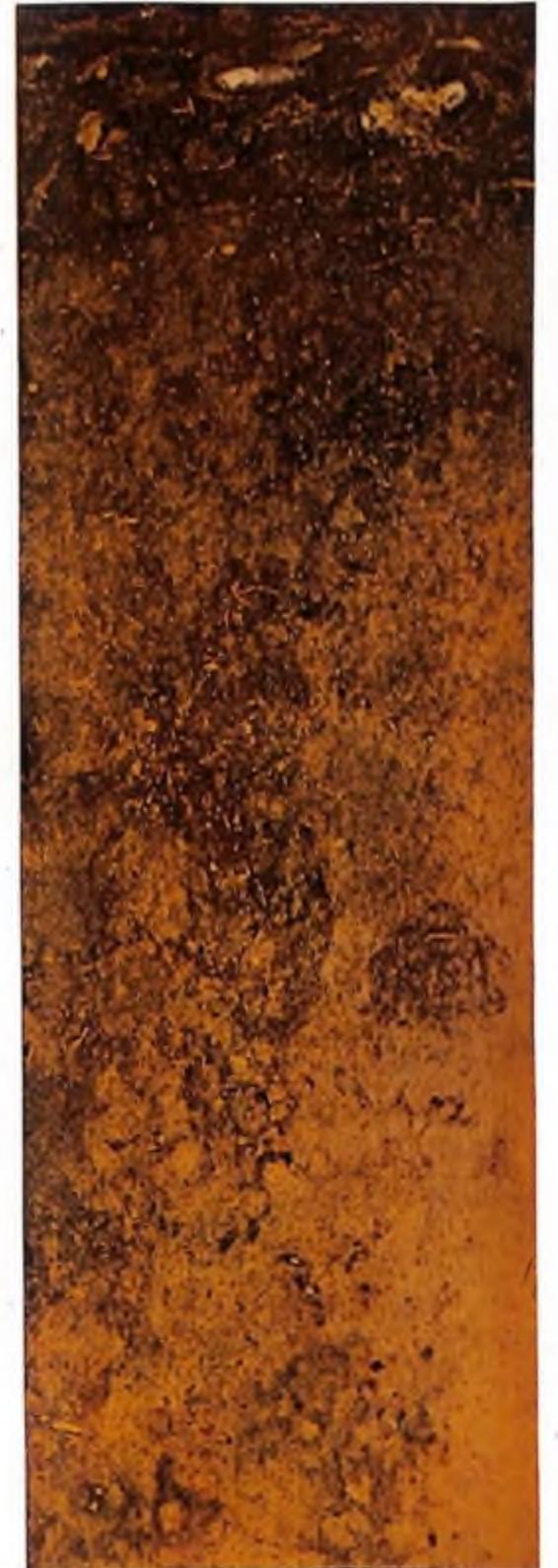
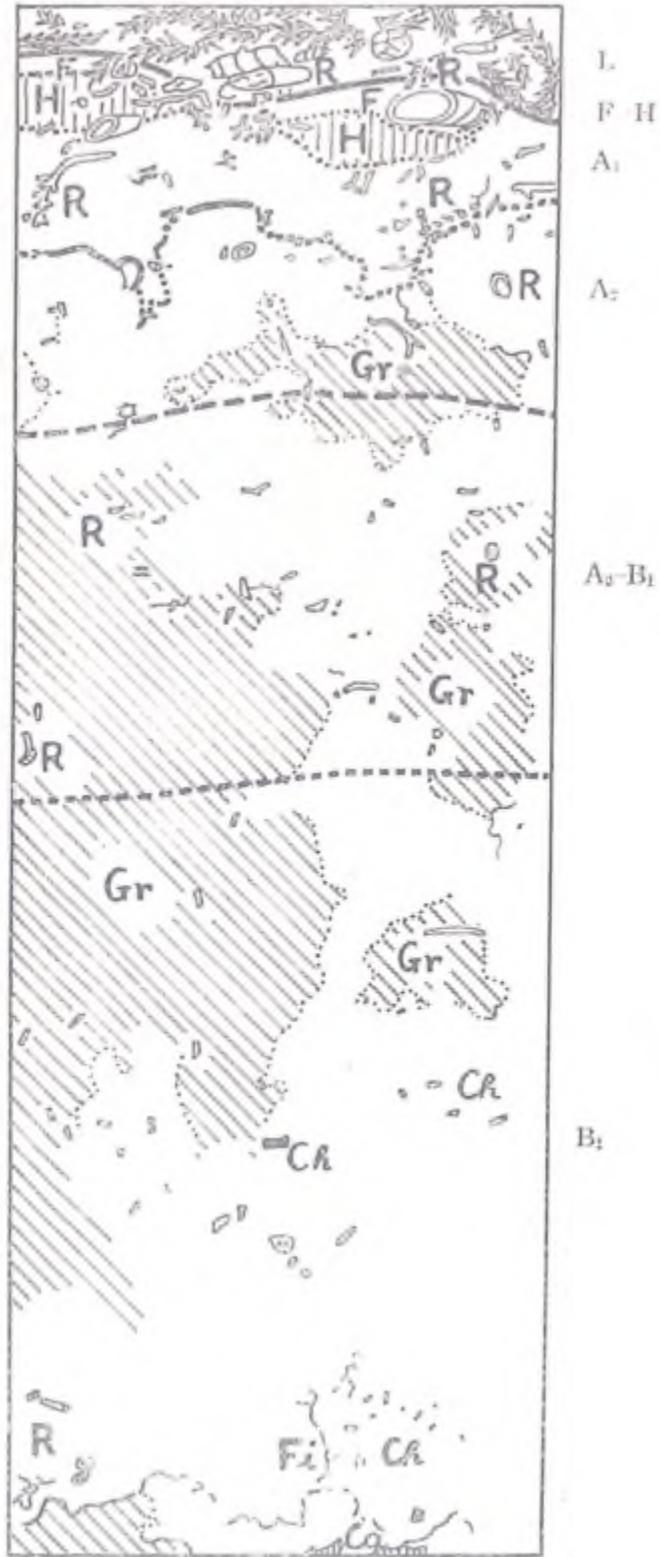
- R.....根
Root
- S.....石
Stone
- Ca.....孔
Cavity
- Gr.....粗鬆な粒状構造
Loose granular structure
- N.....堅果状構造
Nutty structure



スギ林の Bc 型土壤
Bc-soil of Japanese cedar forest

(Profile 51)

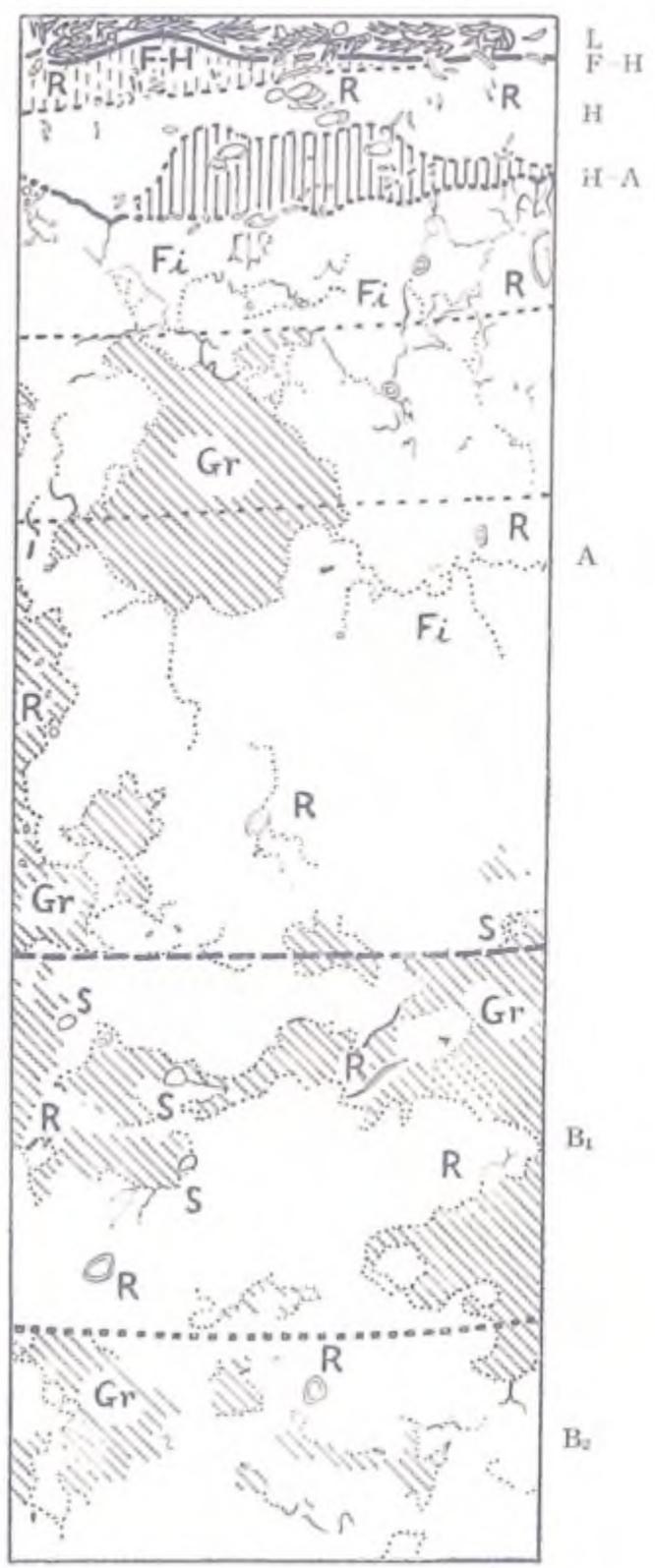
- R 根
Root
- Ch 木炭片
Piece of charcoal
- Ca 孔
Cavity
- Fi 割目
Fissure
- Gr 粒状構造
Granular structure



スギ林の BE 型土壌
BE-soil of Japanese cedar forest

(Profile 52)

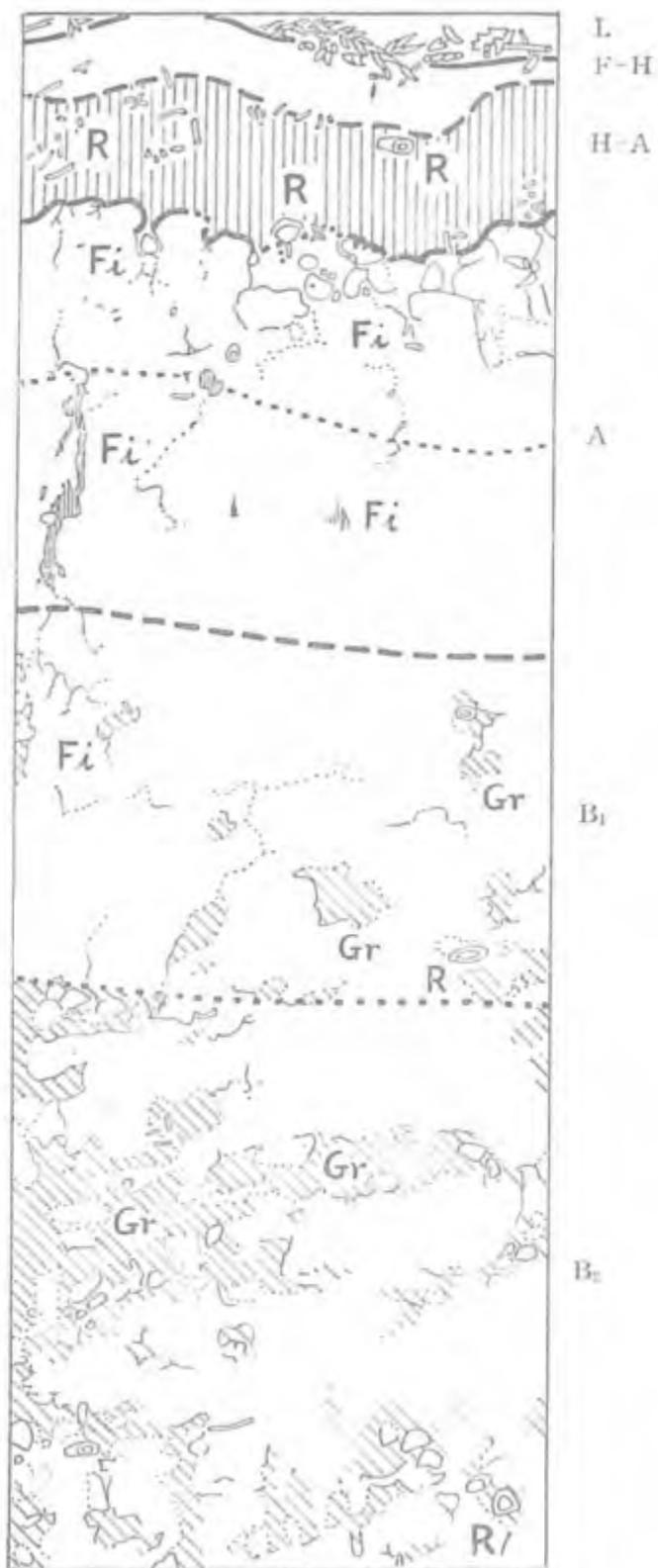
- Co 毬果
Cone
- R 根
Root
- S 石
Stone
- Fi 割目
Fissure
- Gr 粒状構造
Granular structure



スギ林の B_E 型土壤
 BE-soil of Japanese cedar
 forest

(Profile 44)

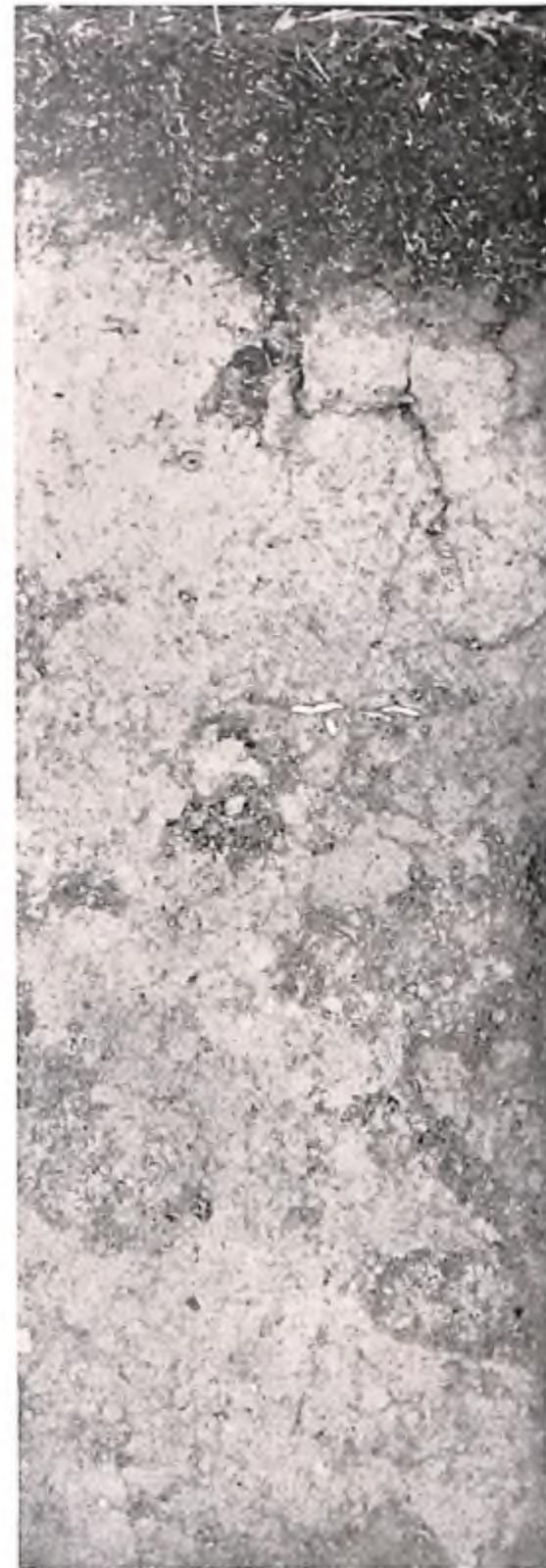
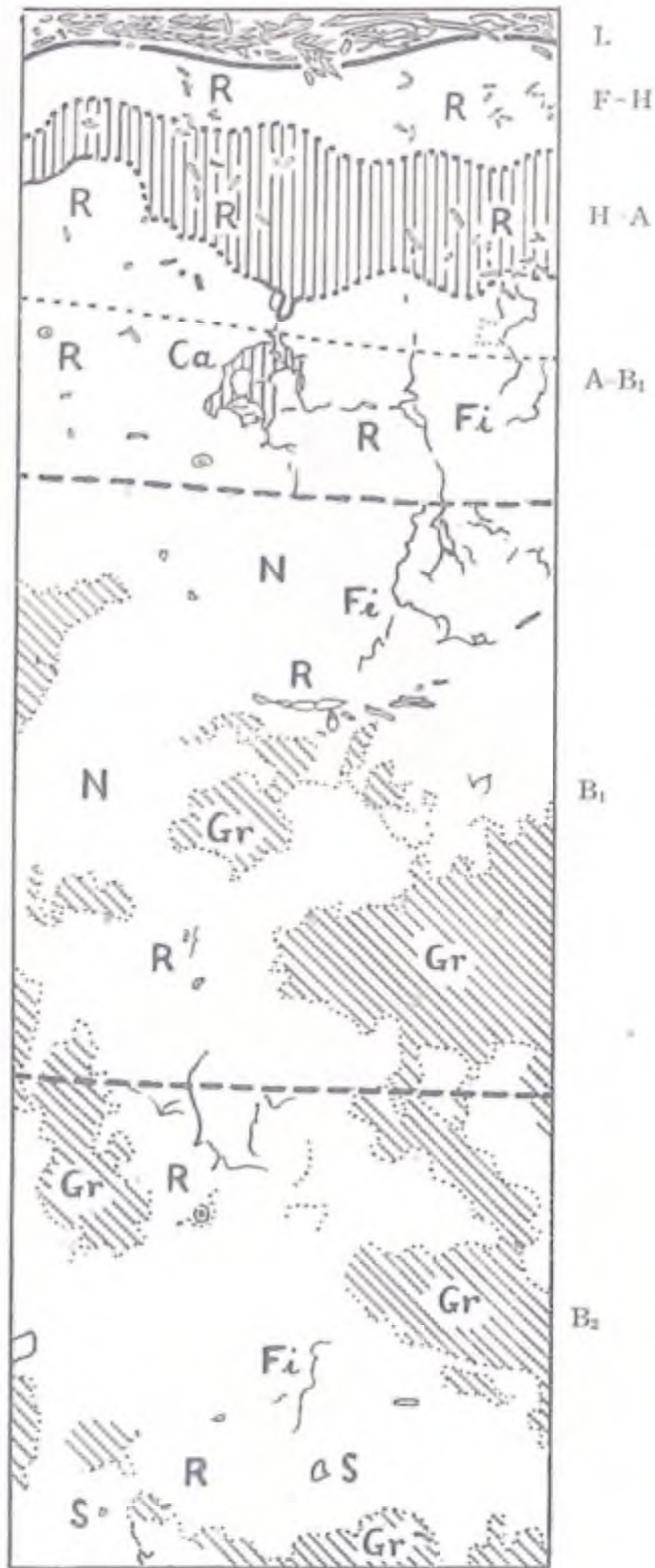
- R.....根
Root
- Fi.....割目
Fissure
- Gr.....粒状構造
Granular structure



スギ林のB₁, B₂ 中間型土壤
 Transitional type of B₁-soil
 to B₂-soil of Japanese
 cedar forest

(Profile 45)

- R.....根
Root
- S.....石
Stone
- Ca.....孔
Cavity
- Fi.....割目
Fissure
- Gr.....粒状構造
Granular structure
- N.....堅果状構造
Nutty structure

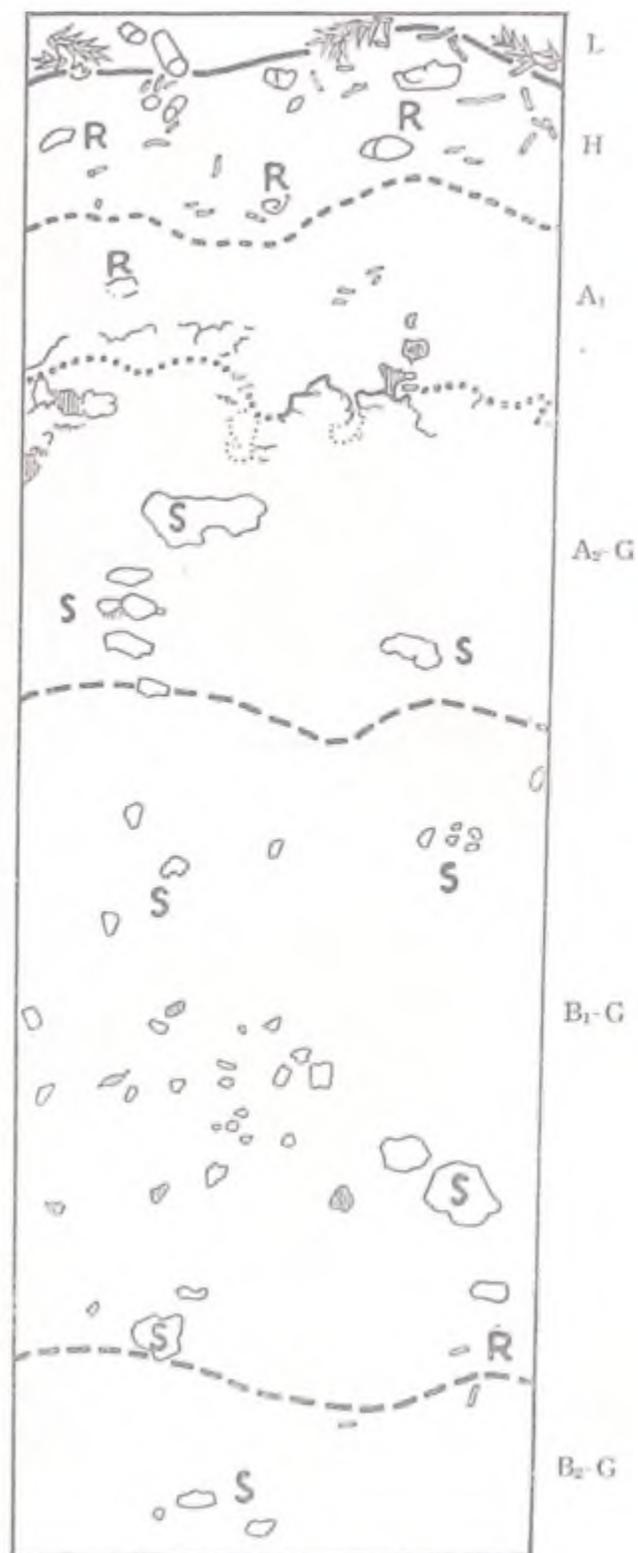


スギ林の Pg 型土壌
 PG-soil of Japanese cedar
 forest

(Profile 67)

R.....根
 Root

S.....石
 Stone



昭和26年3月10日印刷
昭和26年3月20日発行

林野土壤調査報告 第1号

編纂人	猪瀬寅三
發行人	長谷川孝三
發行所	農林省林業試験場 東京都目黒区下目黒4丁目770 電話大田(49)0935, 0936, 7072
印刷人	山名富哉
印刷所	合同印刷株式会社 東京都港区芝三田西園町17