

林野土壤層断面図集

2

1 9 6 8

農林省林業試験場

まえがき

昭和27年に、日本の森林土壌の基準的なものを集めて林野土壌層断面図集(1)を刊行して以来、すでに15年を経過した。その間、この図集は、国有林野土壌調査事業、民有林適地適木調査事業等の、土壌調査に際しての土壌型判定、林業経営の実務においての土壌の識別等の資料として、大きな役割を果たしてきたばかりでなく、国内はもとより、諸外国の林業技術者、土壌研究者に対して、日本の森林土壌、森林土壌学の紹介の役目を果たしてきた。

このように、広い分野から多大の関心を寄せられてきたので、その後、増版をおこなったが、これもすでに絶版になっているしだいである。一方、その後の土壌調査ならびに研究の進展によって、森林土壌の分類についても新知見を得、そのつど、いままでの分類内容を補正し、あるいは追加をおこなってきている。したがって、過去の図集の内容では、その目的を果たすためには必ずしも十分とはいえない状態になってきた。これらのことから今回、新たな構想のもとに、全国各地から収集した断面から31断面を選び、第2集として刊行し、従来のものを改訂することにした。

この新しい図集の編集にあたっては、従来の森林土壌の分類に追加変更を加えるとともに、分類上中間的な性質のもの、あるいは同定の困難なものに重点をおいた。さらに、近年、土壌分類の統一化への国際的な動向にかんがみ、わが国の森林土壌も、この視野での位置づけの必要性も考えられるので、現在は分類上未確定のものであって、将来問題となるような土壌も若干とりあげて説明を加えた。

この図集は、全国の14営林局ならびに岐阜県林業試験場に柱状標本の採取と現地調査を依頼し、土壌調査部において断面調整の上、カラー写真で撮影して製版に付したものである。また、各土壌ごとに各層の特徴等の必要事項の記載、必要な断面についての理化学的性質の分析をおこなうとともに、一般的な説明を加えた。このためにご協力をいただいた各機関および関係者に、深い謝意を表するしだいである。

日本の林業の現状は、森林総生産の増大がきわめて必要であり、このために林種転換、奥地林開発の諸施策が実行されているが、その目的達成のため、さらに一般林業地の生産力をより増大するためにも、基盤となる土壌についての知識を一層徹底して普及することがきわめて肝要である。この図集は土壌調査の指針にとどまらず、森林育成のための事業にも広く活用されることを希望するとともに、森林土壌学の進歩発展のための資料としても、活用されることを期待するものである。

昭和43年3月

農林省林野庁 林業試験場長 坂口 勝 美

目 次

I	日本の林野土壌	3
1.	前 論	3
2.	土壌生成因子	4
3.	土壌生成作用	11
4.	土壌の分類	13
II	土壌断面図とその説明	19
1.	ポドゾル・ポドゾル化土壌	
断面 1	乾性ポドゾル P _{DI}	20
断面 2	乾性ポドゾル P _{DI}	22
断面 3	乾性ポドゾル化土壌 P _{DI}	24
断面 4	乾性弱ポドゾル化土壌 P _{DIII}	26
断面 5	湿性ポドゾル（鉄型） P _{W(i)I}	28
断面 6	湿性弱ポドゾル化土壌（腐植型） P _{W(h)III}	30
断面 7	湿性弱ポドゾル化土壌（腐植型） P _{W(h)III}	32
2.	褐色森林土	
断面 8	乾性褐色森林土（傾斜地型） B _A	34
断面 9	乾性褐色森林土（緩斜地型） その 1 B _B	36
断面 10	乾性褐色森林土（緩斜地型） その 2 B _{B(w)}	38
断面 11	弱乾性褐色森林土 B _C	40
断面 12	適潤性褐色森林土 その 1 B _{D(d)}	42
断面 13	適潤性褐色森林土 その 2 B _D	44
断面 14	適潤性褐色森林土 その 3 B _D	46
断面 15	適潤性褐色森林土 その 4 B _D	48
断面 16	適潤性褐色森林土 その 5 B _{D-g}	50
断面 17	弱湿性褐色森林土 B _E	52
3.	黒 色 土	
断面 18	適潤性黒色土 B _{lD}	54
断面 19	弱湿性黒色土 その 1 B _{lE}	56
断面 20	弱湿性黒色土 その 2 B _{lE}	58
断面 21	湿性黒色土 B _{lF}	60
4.	赤・黄色土	
断面 22	弱乾性赤色土 R _C	62
断面 23	黄色土（受蝕型） Y-Er	64

5. 暗赤色土壤	
断面 24 暗赤色土壤 その 1	66
断面 25 暗赤色土壤 その 2	68
断面 26 暗赤色土壤 その 3	70
6. 泥炭および泥炭土	
断面 27 泥 炭	72
断面 28 泥 炭 土	74
7. 層位の不完全な土壤	
断面 29 受 蝕 土 $Er-\beta$	76
断面 30 未 熟 土 その 1 $Im-V(g)$	78
断面 31 未 熟 土 その 2 $Im-Gr(s)$	80
あ と が き	82

I 日本の林野土壌

1. 前 論

天然林の森林構成、あるいは造林木の成長が場所によって非常にちがっていることは衆知のことである。このことは森林の環境の相違に原因し、とくに土壌条件の相違に負うことがきわめて大きい。したがって、森林の環境についての知識が深ければ深いほど、森林育成上の諸問題、たとえば、更新方法の選定、更新樹種の選定、保育上の注意事項、収穫の予測、さらには林地保全のありかた等について、より適確に判断することができる。

森林の環境条件の主要部門である、土壌の性格を判定するための基本になるものは、土壌を分類することである。

土壌を分類するにあたっては、1860年にロシアのドクチャエフが「土壌は気候、生物、地形、母材、年代の各因子の総合によってできる」と発表した土壌の生成論的な見方が基礎になる。現在、世界の各国でおこなわれている分類体系も、基本的にはドクチャエフのこの思想からはずれるものではない。

土壌生成に関与する各因子のうちで、気候はきわめて重要である。とくに、温度と雨量の相互の関係で、種々の土壌生成作用が営まれる。温度と雨量の相違は、大まかにみると地球上で秩序のある配列をしているので、これに対応して土壌も規則的な配列を示している。アメリカ、ソビエト、オーストラリアのような大陸では、きわめて模式的に配列した土壌分布を認めることができる。

日本の位置や広がり、世界的な視野からみると局部的ではあるが、日本の自然条件、すなわち、気候や地形がきわめて複雑であり、これに応じて、出現する土壌も種類が多く、しかもその分布状態も複雑であることが大きな特徴である。

日本の森林土壌の、生成論的な分類に関する研究の歴史は新しい。戦前のものとしては、宮崎 紳の「四国森林植生と土壌形態との関係に就て」等の論文があるが、戦後において、大政正隆が「ブナ林土壌の研究」で東北地方北部の山岳地帯において、温帯および亜寒帯林の土壌の生成論的な分類を試み、わが国の森林土壌研究の進展に大きく寄与した。この論文において、地形に対応した土壌水分の動態を念頭において、褐色森林土を $B_A, B_B, \dots, B_F$ と6区分し、ポドゾルも同様な観点から乾性 (P_D)、湿性 (P_W) に大別し、さらにポドゾル化の程度によってそれぞれ3区分した。

この分類と、森林植生、林木の成長との間には高い関連性が認められ、適地適木の概念にもよく適合することから、昭和22年から開始された国有林野土壌調査、さらに昭和29年より発足した民有林適地適木調査の分類規準として用いられた。一方これらの調査に併行して、林業試験場土壌調査部において、森林土壌の分類に関する諸研究が進められ、新たに土壌型を追加し、あるいは補正し、また一部の土壌の生成、特性などが明らかにされた。

すなわち、黒色土の追加と細分、赤色土の追加と細分、湿性ポドゾルの腐植型、鉄型の区分、未熟土、受蝕土の細分等である。とくに、日本に分布している赤色土は、現在の気候によって生成されたものでなく、過去の地質時代の高温気候下で生成された化石土 (fossil soil) であることが証明された。

戦後の世界の土壌生成分類の研究はきわめて活発であり、ソビエト、ヨーロッパ諸国 (ドイツ、フランス)、アメリカの3つの大きな柱を中心に進展しており、ヨーロッパ学派においては、酸性褐色森林土の体系化、粘土移動化 (Lessivation) 等の新しい土壌生成作用を組み入れた土壌分類の体系化などが行なわれた。また、近年、

FAO, UNESCO が共同して、土壌分類の世界的な統一を企画して実行中であり、先年、FAO 主催の土壌分類の会議が日本で開かれ、Andosol を設定したのもその一環であり、また、FAO によるヨーロッパ大陸の土壌図作成もその現われである。またアメリカにおいても、旧来の分類体系より大きく脱皮しようとする気運にあり、土壌分類に関する第7次試案を発表している。

一方、わが国の林野土壌調査の進展にともない、数多くの新しい知見が追加されてきた。最近当林業試験場においては、これらの知見にもとづき、森林土壌の研究において、表層グライ化作用、粘土移動化作用などを取り入れた分類体系の再検討が開始された。また、温帯上部に分布する暗色味の強い褐色森林土、低山地帯の赤・黄色味のつよい褐色森林土、特殊母材に由来する暗赤色の土壌などの分類についての研究が上げられている。

この図集では、これらの検討事項については、若干の示唆を示すにとどめ、結論は今後の問題として残した。

2. 土壌生成因子

1. 気 候

日本は北緯 24° から 46° の間に、アジア大陸の東部に接して細長く島弧として存在している。このため、日本の気候の特徴は、

- 1) 冬は大陸からの寒冷な北西の季節風、夏は太平洋からの高温多湿な南東の季節風の吹く季節風気候である。
- 2) この気節風により、日本の冬は大陸西岸より寒く、夏はそれより暑い、東岸気候の特徴をもっている。
- 3) 面積の割合に南北に長く位置し、また、地形が複雑なために、気候の地域的な差が著しい。
- 4) 移動性高、低気圧が四季を通じてひんぱんに移動するので、梅雨、秋りん、台風などによりきわめて雨量が多く、また湿度も高い。
- 5) 季節変化、天気変化が著しい。

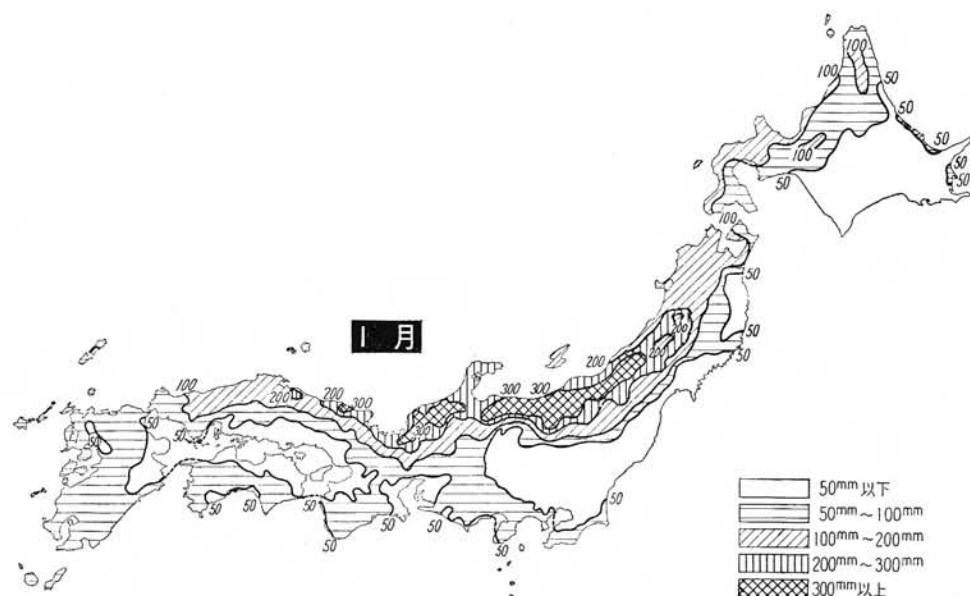
日本の気候は地域的に差が著しい。たとえば、年平均気温についてみると、札幌 7.4℃、東京 14.3℃、鹿児島 16.6℃、名瀬 21.1℃ と大きな差があり、年降水量では、網走 845 mm に対して、大台ヶ原では 5,000 mm を越す。

また、日本の地形は、中央に高い脊梁山脈が壁のように立っているために、これを境にして冬雨型の裏日本気候、夏雨型の表日本気候という特徴のある差異を示している。これらの関係は季節別の等雨量線図（第 1-1～2 図）、等温線図（第 2 図）によってうかがうことができる。

また、日本には 3,000m 級の山岳も多く、垂直的な気候差も大きい。すなわち、山地では平地よりも雨量が多く、低温になる。とくに、亜高山地域の気候はかなり寒冷多湿である。

これら多様な気候を反映して、土壌の分布はきわめて複雑である。これを温雨図によってみると、北海道北東部（例：網走）（第 3 図）では、雨量は比較的少ないが、月平均気温 5℃ 以上の月がわずかに 6 か月、積算温度も低くなり、月平均気温 0℃ 以下の月が 4 か月に及ぶ。このため生物相の活動も鈍く、水の蒸発散も少なく、ポドゾル化の進行する気候と考えられる。表日本中部（例：水戸）（第 4 図）と裏日本中部（例：高田）（第 5 図）では年平均気温、月平均 5℃ 以下の月数も、ほぼ同様であるが、月別降水量の分布は極端に差があり、土壌生成作用が活発に行なわれる季節の水分に大きな差となつてあらわれる。表層グライ化の傾向が裏日本の土壌に多くみられるのも、この違いを示すものといえよう。表日本南部（例：高知）（第 6 図）では、冬期の乾燥、夏期の強雨条件によって、土壌粒子の洗脱が進む傾向が認められる。瀬戸内（例：岡山）（第 7 図）では、年間を通

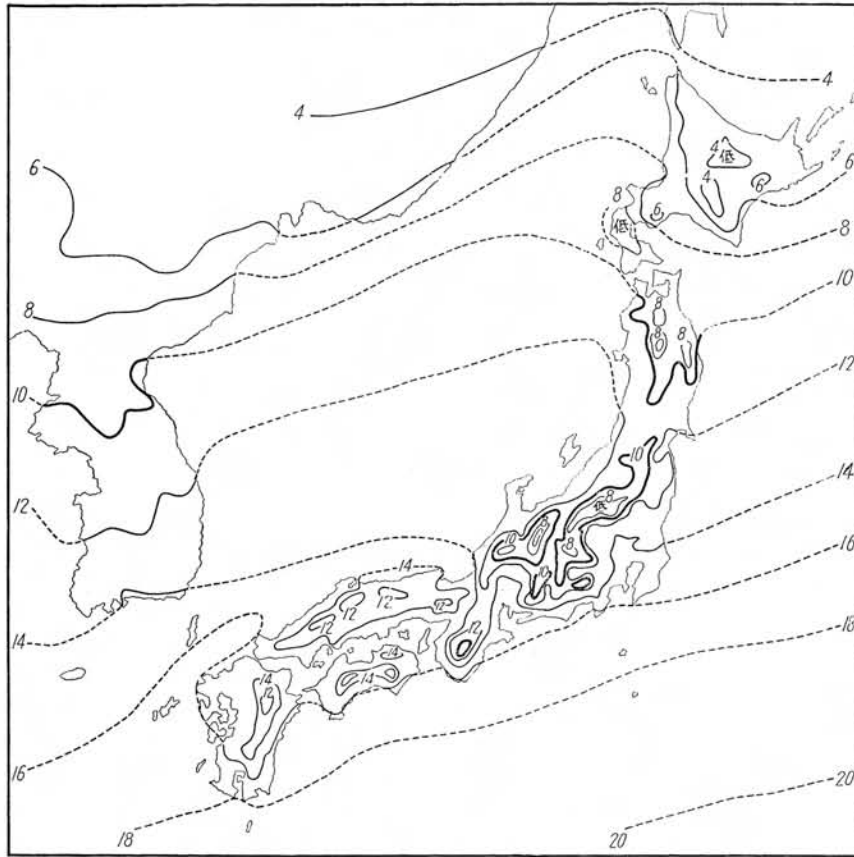
じて雨量が少なく、温度が比較的高いので、蒸発散量が多く、土壌は乾燥し瘠悪化しやすい。亜熱帯(例：名瀬)
(第8図)では年平均気温が 20°C 以上を示し、雨量も $3,000\text{mm}$ を越えている。このような条件では、本州と
は本質的に異なった土壌生成も行なわれると考えられる。



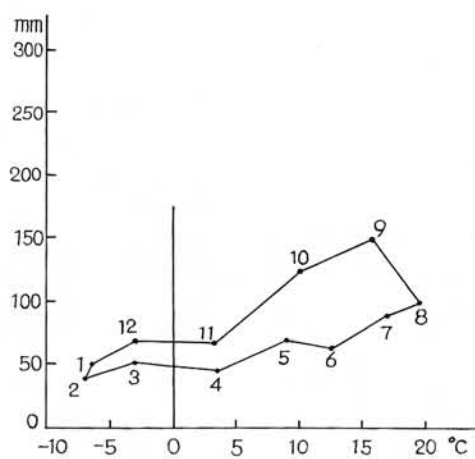
第1-1図 月降水量分布図(1月)(1921~1950年, 単位 mm) (“日本の気候” より)



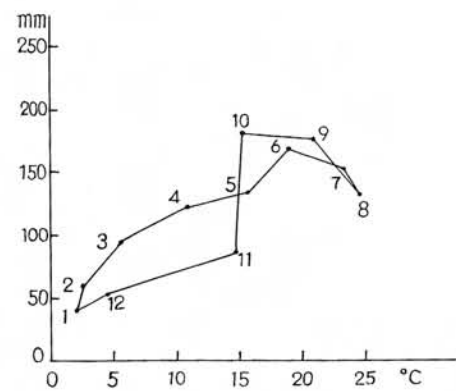
第1-2図 月降水量分布図(9月)(1921~1950年, 単位 mm) (“日本の気候” より)



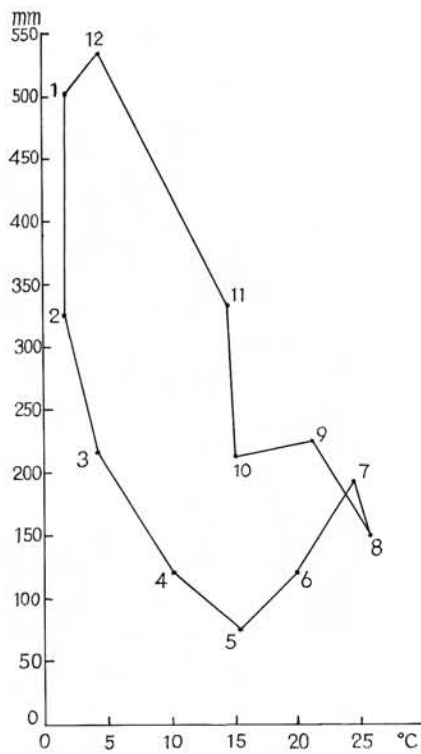
第2図 年平均気温分布図 (1921~1950年, 単位 °C) ("日本の気候" より)



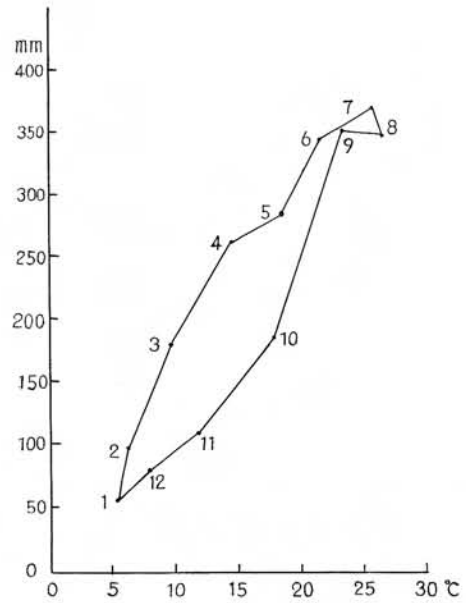
第3図 北海道北東部 (網走)
年平均気温 5.9°C
年降水量 845mm



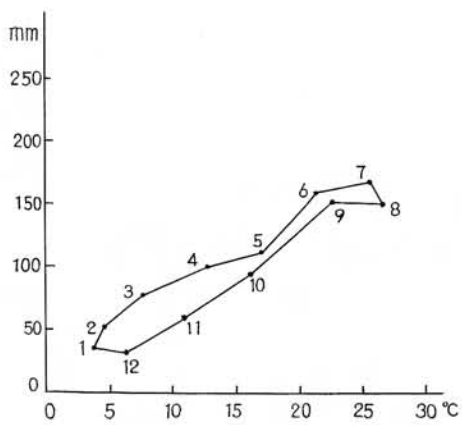
第4図 表日本中部 (水戸)
年平均気温 12.8°C
年降水量 1,396mm



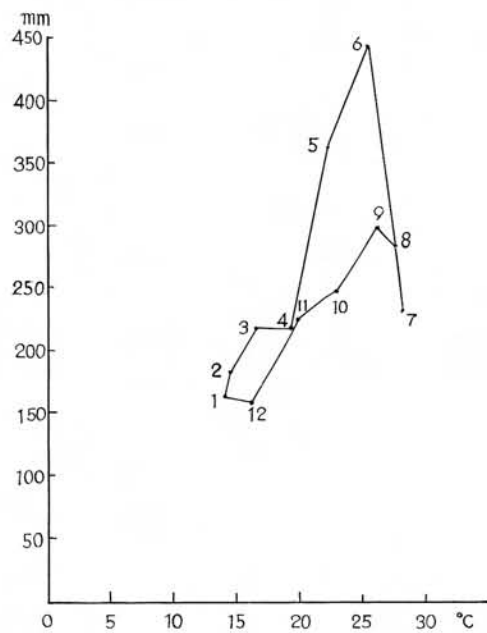
第5図 裏日本中部（高田）
年平均気温 12.8°C
年降水量 3,037 mm



第6図 瀬戸内（岡山）
年平均気温 14.5°C
年降水量 1,139 mm



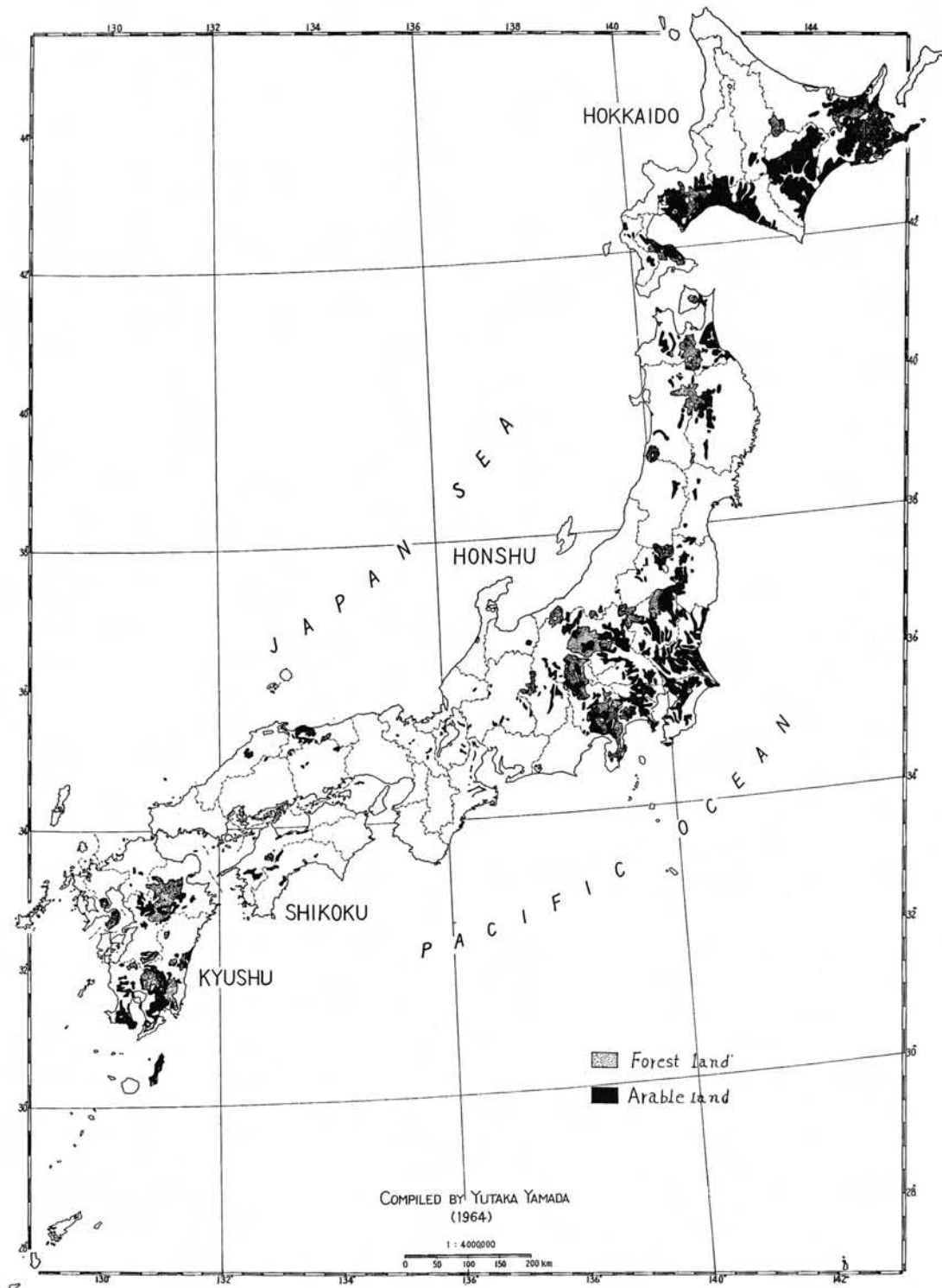
第7図 表日本南部（高知）
年平均気温 15.8°C
年降水量 2,646 mm



第8図 亜熱帯（名瀬）
年平均気温 21.1°C
年降水量 3,033 mm

2. 地 質

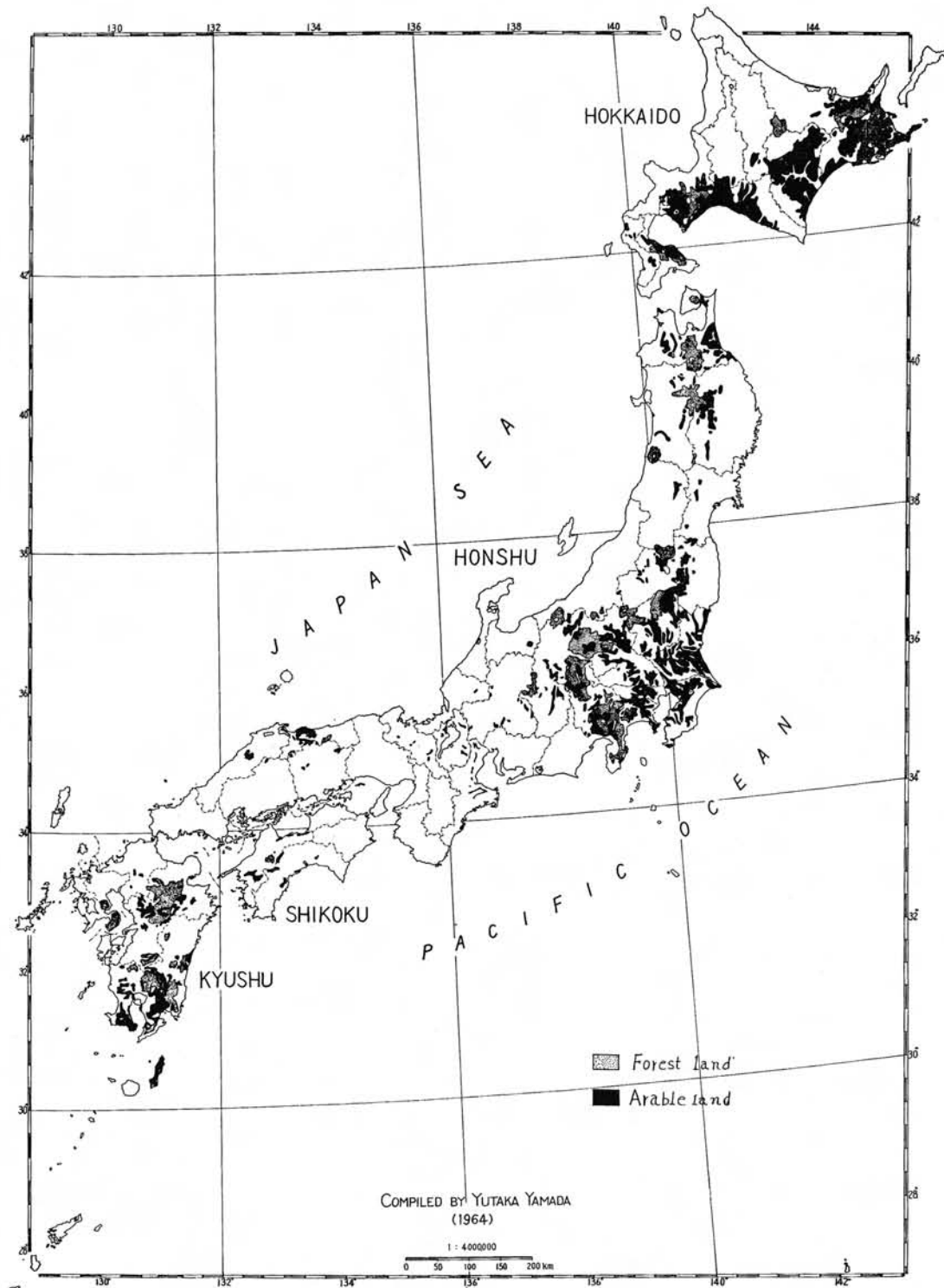
各種の岩石は直接に土壌の母材料として土壌の性質に重要な関係があるばかりでなく、間接的には、土壌生成



第9図 火山灰分布図 (“Volcanic ash soil in Japan” より)

2. 地 質

各種の岩石は直接に土壌の母材料として土壌の性質に重要な関係があるばかりでなく、間接的には、土壌生成



第9図 火山灰分布図 (“Volcanic ash soil in Japan” より)

因子の一つである地形の形成に大きく関与している。

日本列島の地質はきわめて複雑である。日本は古い大陸の東縁部に位置して、先古生代より第四紀までたび重なる造山運動と海侵がくりかえされてきた。中生代初期までの造山帯（北海道日高、北上・阿武隈・飛騨各高原）と四国、九州の古い地質のところは、変成岩で占められ、また中生代末期侵入の花崗岩（占有面積約20%）および各地質時代の水成岩が分布している。とくに新第三紀における大海侵によって、日本列島地域はいくつかの地向斜となり厚い緑色凝灰岩層の堆積を見た。この地域は北海道から九州にいたる中央脊梁山脈およびフォッサ・マグナ（糸魚川―静岡を含む大地向斜）地域で第三紀の堆積岩の占有面積は約20%である。緑色凝灰岩層群の堆積後、活発な火山活動をともなった地向斜地域は造山運動によって陸化し、同時にいちじるしい褶曲運動によって山脈を形成した。さらに新第三紀から第四紀初期にかけての火山活動にともなって、輝石類安山岩、火山噴出物の分布が広まり、それに玄武岩、流紋岩の噴出があって、これら火山岩類の占有面積は約20%に達している。日本は他国に比して火山がきわめて多く約190を数え、これら火山から放出された多量の火山灰は、広く山地や台地の地表をおおい、日本の土壌の母材として重要な位置を占めている（第9図）。

土壌の生成と母岩との関係は深く、風化によって埴質になりやすいもの、あるいは新第三紀、洪積世の堆積物のように未固結の材料に由来するもの等は、土層が緻密で層位の発達は不良になりやすい。また、表面排水の不良な場合には表層グライ化の傾向がある。古生代の岩石等で比較的細礫化しやすいものは、空隙の多い堆積を示しやすく、一般に腐植等の浸透がよく、層位の発達もよい。火山灰に由来する土壌は均質な微砂質ないし埴質な土性となり、一般に保水力およびリン酸吸収力がつよいので特異な土壌を形成しやすく、また黒色土も多い。

3. 地 形

日本の山地の起伏は、複雑な地質構造や地史変遷と対応してきわめて複雑である。すなわち、まず、隆起、沈降、褶曲などの地質構成の過程が地域、時代を異にして複雑に起こっていること、第2には、第三紀時代の環太平洋造山活動の隆起がきわめて激しく3,000m内外の山地を多く作ったこと、第3には、この一連において、火山活動が活発におこり、多くの火山が生じたことなどの影響をつよく受けていることである。

さらに、多雨な気候によって、山地の侵蝕作用が促進され、また、急勾配な河川の下刻作用によって、地形は著しく変形されている。

地形は、気候に大きな影響を与えている点が重要である。中央脊梁山脈によって裏日本気候、表日本気候のように地域的な気候較差をつくるだけでなく、風の通路を形成することによる風衝のための乾燥、霧を停滞させることによる湿潤、あるいは方位による微気候のちがいなど気候に及ぼす影響が大きい。

また、土壌物質の安定度や堆積状態、水分状態に直接影響している。斜面地形では、土壌の母材料や生成過程中の土壌が斜面に沿って移動し、侵蝕、匍行、堆積がおこなわれ、土壌層位の発達に差が生じる。一方、土壌水分についてみると、雨水は尾根部では斜面下部に流下して失われやすく、斜面下部では、上部より常に供給されて土壌水分が豊富になる。このために、地形に対応して異なった土壌が生成される。

準平原、山頂緩斜面、段丘面等比較的ゆるやかな地形面では、母材は移動しにくいので、粘土化がすすんで、緻密な土壌を形成していることが多く、表層が過湿になったり、腐植の浸透が不良の場合が多い。また、これらの地形面はしばしば火山放出物で被覆されていることがあり、その場合は近接した斜面とは全く性質を異にする土壌が出現する。

4. 生 物

地上に生育する樹木や草本からの落葉や落枝、あるいは地中に伸展している根の枯死遺体などは、土壌への有機物供給源としてきわめて重要である。これらの有機物の量や質、これの分解に関与する土壌微生物、地中動物の種類や量によって、それぞれ性質の異なった土壌が生成される。

日本の森林帯は大まかには、亜寒帯針葉樹林帯、温帯落葉広葉樹林帯、暖帯常緑広葉樹林帯に分けられる。亜寒帯の代表的な林分は、北海道のトドマツ、エゾマツ林があげられる。この地域では、落葉の分解の困難性と寒冷な気候条件からすると、相当ポドゾルが出現してよいと考えられるが、その割合にポドゾルの出現が少ない。これは、北海道の大部分が、きわめて新しい火山放出物でおおわれており、土壌が一般に未熟であることによるものであろう。比較的火山放出物の影響が少ない北見、天塩等のこれら針葉樹天然林では相当ポドゾルを認めることができる。しかし、この地域でも山火再生林では、ポドゾルの分布が少ない。本州の亜高山地帯においては、アオモリトドマツ、シラベ、コメツガ林などで、ポドゾル化土壌が認められる。温帯地域の天然林はブナがその代表的なものである。ここでは気候もやや温和であり、落葉広葉樹の落葉は分解が容易であることと相まって、その土壌も大部分が褐色森林土である。温帯地域でも局所的に針葉樹林が出現することがあり、とくにヒノキ、ヒバ、コウヤマキ、ツガ林等では、その落葉の分解が困難なために、強酸性となり、ポドゾルが出現することがある。とくに、表日本のヒノキ、ツガの天然林では、多雨の条件と相まってポドゾル化がすすみやすい。アカマツ、シイなどの天然林では外生菌根の菌糸の遺体が土壌中に残り、尾根筋などでは菌糸網層を形成して疎水性を強め、土壌を乾燥させることが大きな特徴になっている。ササの密生地ではその根が土壌中に多くの有機物を供給することによって、比較的保水力の強い土壌の場合には、暗色～黒色の土壌を生成しやすい傾向がある。

5. 人 為

人類はその生活を自然に依存してきた。このため自然に対する人為の影響は大きい。特に、わが国はかなり古くから人口密度が高かったため、この影響は大きかった。とりわけ北九州、瀬戸内海沿岸、京阪神地域などのように古くから文化のすすんだ地方では、人為による収奪作用を非常に強く受けてきた。

森林も例外でなく、主として、伐採、火入れという形で森林の破壊がくりかえされ、そのつど林地土壌は、はなはだしく表面侵蝕を受けてきた。本来、林地では、森林被覆の保護のもとに安定した土壌生成が進行していくが、森林の破壊によって、この作用は中断、攪乱され、その結果未熟な土壌が生じてくる。特に利用のはげしかった低山地帯においては、土壌の悪化が著しく、その程度はまた、地域の気候や地質などによって異なっている。

6. 時 間

今までのべてきた土壌生成因子はいろいろ複雑な組合せで作用し、時間の経過とともに土壌に明りょうな性格を与えていく。生成の初期においては、母材の性質が強くあらわれやすいが、時間の経過とともに、しだいに母材の特性はうすれ、その気候条件や植被の影響を受けて特有なものとなっていき、環境に応じてそれぞれ特徴のある土壌が規則的に分布するようになってくる。作用の程度の少ないことを未熟といい、十分に作用したものを成熟という。土壌の分類は、生成作用が明りょうに反映している成熟した土壌を基本にして行なわれる。わが国においては、第三紀以降とくに火山活動が活発で、多くの火山灰を降らせたため未熟な土壌が多い。

また時間の経過のうちには、地形や気候の変動もおこるので、その因子自身も時間の影響をうける。本邦の赤

色土が古土壌であることはすでに述べた。このように、生成因子の時間的変動を考慮することは、他の土壌の生成を説明するときにも重要である。

3. 土壌生成作用

前述のように、気候、生物、地形、母材、時間等の土壌生成因子の総合的な作用によって、最終的には特徴のある性格をもった土壌が生成される。つまり、一つの土壌が生成されるには、一つの土壌生成因子だけではなく、種々の生成因子の複合作用によって形成されるのである。戦後ヨーロッパでは、新たな土壌型やこれに関連する生成作用も多く論じられているので、Mückenhausen のとりあげている土壌生成作用のうち、日本の森林土壌に関係の深いものについて、つぎに概説することにする。

1. 岩石の機械的風化作用

地表部にある岩石が破砕し、細粒化していく作用である。この作用はおもに、気温の変化にともなう岩石の膨張収縮による。岩石は一般に、鉱物組成や組織が不均質であるため膨張、収縮の繰り返りかえしによって、ひずみを生じ、割れ目ができる。また、岩石の隙間にある水が凍結したり、融解することの繰り返りかえしによっても破砕される。また、樹木等の根が岩石の割れ目に侵入し、伸長、肥大することなどによって岩石を破砕していく。

岩石には種類によって容易に細片化するものと、大きく砕けても細粒化しにくいものがある。

岩石が細粒化するにつれて表面積は著しく増大し、化学的風化もうけやすくなる。

2. 粘土生成作用

岩石の破砕されたものや火山灰等は、温度や水の作用によって水和、還元、酸化、塩基置換等をうけて、一次鉱物とは異なったあたらしい化合物になっていく。このようにして、非常に微細な膠質状態の粘土が生成され、粗粒子とともに土壌の骨格となるものである。このほか、粘土の生成には深層風化や、火山活動の熱水作用等によることもある。

また、有機物が付加されると、その化学作用によって粘土生成作用は促進される。

粘土は珪酸、アルミナ、結晶水などを主成分とし、これに鉄、マグネシウム、アルカリ金属等が含まれて構成されているが、一般に酸性条件ではカオリン鉱物が、中性、アルカリ条件ではモンモリン鉱物が生成されやすい。また、火山灰ではアロフェンの生成が多い。これらの粘土鉱物のちがいは土壌生成や土壌の性質に影響を与える。

3. 脱塩基作用

蒸発量よりも降水量の多い偏湿性気候のところでは、風化によって遊離してきた成分のうち、水に解けやすいカリウムやナトリウムは降水とともに流れ去り、さらに炭酸を含んだ酸性の水は、カルシウムやマグネシウムまでも溶かして流去する。このようにして、塩基類が流出して酸性化していくことを脱塩基作用といい、雨量の多いわが国では、この作用ははげしくすすむ。

4. 粘土の安定化

土壌の粘土鉱物は、その土壌の生成過程の相違によって、種類や量が異なる。これら生成された粘土鉱物は、さらに加水、酸化などの作用をうけて、順次変化をしていく。また、粘土鉱物の種類によって、変質分解の仕方が異なる。一般に、粘土鉱物は、腐植やカルシウムと結合することによって安定化する。

5. 腐植生成作用

土壌の生成に有機物は重要な関係をもっており、土壌構成の主要成分でもある。土壌に供給される有機物の主体は、地上部および地中の植物遺体であり、さらに地中の微生物、小動物の遺体を加えることができる。これらの有機物の分解される条件がきわめて好適であれば、炭酸ガスと水とアンモニアおよび少量の無機成分とに分解される。一方、きわめて不良な条件では分解が悪く、極端な場合には破砕化されたものが厚く堆積する。

一般に、温暖多湿な条件では植物遺体は、各種の微生物、小動物の活動によってよく分解し、ふつう、不定形の腐植が形成される。これらの膠質ならびに水溶性の腐植は土壌中によく浸透、あるいは混和して粘土と複合体をつくり、安定なものとなる。腐植は養分吸着もよく、徐々に無機化されることによって植物の栄養給源ともなる。このような土壌中によく浸透している腐植の型をmulという。たとえば、褐色森林土の腐植はこの型である。

乾性な条件や寒冷な条件下にあっては、微生物の活動も悪く、落葉等の分解は不完全で、強酸性の堆積腐植(mor, moder)として地表面に厚く堆積する。針葉樹落葉はそれ自身の成分のために分解が困難で、堆積腐植を形成しやすい。ポドゾル化土壌の腐植はその典型的のものである。この際乾性な環境ではF層が、湿性な環境ではH層が主となる。

非常に湿性な水成土壌では、極端に分解がおくれ、泥炭や黒泥が形成される。

6. ポドゾル化作用

寒冷多湿な気候条件、とくに針葉樹林下においては堆積腐植が厚く発達する。その強酸性腐植のために土壌の粘土が分解し、鉄やアルミニウムが溶出、有機物とともに下層に移動し珪酸分が表層部に残留する。その結果表層には灰白色の層が形成され、下層では移動した鉄や腐植は、ふたたび沈積して集積層ができる。これら一連の作用をポドゾル化作用という。

7. 粘土の移動

粘土はきわめて微細な粒子であるが、一般には、有機物やカルシウムの存在によって集団化しやすく、安定した状態にある。しかし、有機物やカルシウムの乏しい状態では結合力が弱く、水に分散しやすい。温暖で雨量の多い地域などで、有機物の乏しい土壌の場合には、粘土が必ずしも破壊を受けなくても、水に分散して下層に移動しポドゾルに似た形態を呈することがある。この現象は近年レシベーション(粘土移動)として、ポドゾル化作用と区別して取りあつかわれるようになった。

8. グライ化作用

低湿地など、地下水位が高く排水の悪いところでは、下層に青灰色の層ができる。これは、滞水による還元作用で2価の鉄が生成されたためである。さらに暗紫色のマンガンの斑紋が認められることもある。還元の影響の

少ない表層の移行部では黄橙色ないし橙褐色の、いわゆる斑鉄を認める。このように、還元作用によって青灰色の層が形成されることをグライ化作用という。

なお土層が緻密で、土層上部に過剰の水分が停滞しやすいような緩斜面には、表層に青灰色の層や斑鉄の形成された土壌が認められることがある。これは表層停滞水によるグライ化作用と考えられ、一般のグライ化作用とは区別して表層グライ化作用と呼ぶ。積雪の多い裏日本ではこの作用が行なわれやすい。

なお、有機物の存在はグライ化作用を促進する。

9. ラテライト化作用

熱帯で雨期乾期の明りょうな偏湿気候下では、土壌中の一次鉱物および粘土鉱物の分解が著しくすすみ、その構成成分である鉄、アルミナ、珪酸、塩基などが分離される。また、落葉の分解もはげしく、無機化した塩基類なども土壌中に供給される。これら母材および有機物から供給された塩基類は、土壌を中性ないし弱いアルカリ性にする。

このような条件下では珪酸は不安定となり、雨期に塩基とともに洗い流されて、鉄・アルミニウムの加水酸化物が土層の上部に残り、乾期には脱水されてレンガのような赤色を呈する。

このような作用をラテライト化作用という。

4. 土 壌 の 分 類

わが国の林野土壌は、ポドゾル、褐色森林土、黒色土、赤・黄色土、暗赤色土壌、グライ土壌、泥炭、層位不完全な土壌などに分けられ、また、それぞれがさらに細分されている。その概要を述べると次のようになる。

1. ポドゾル・ポドゾル化土壌

ポドゾルとは元来ロシア語であり、表層に灰白色の土層を持った森林地帯の土壌を古くからこう呼んだ。この灰白色の土層は、寒冷のため発達した堆積腐植中で生成される有機酸によって粘土が破壊され、2・3酸化物が溶脱した結果、溶けにくい珪酸質のものがおもに残ってできた層である。この層（A₂層）およびその上部の腐植で汚染された層（A₁層）を溶脱層と呼ぶ。下層には2・3酸化物および腐植が沈殿し、暗赤褐色の土層（B層・集積層）が形成される。

ポドゾルの生成には、強酸性で溶解力の強いフルボ酸や可動性ヒューミン酸がしやすいこと、および土壌水が下向型（洗浄型）であることの2つが、もっとも重要な条件である。そして、母材が酸性であること、落葉に塩基の乏しいこと、一時的にしる還元状態におかれることなどがポドゾル化作用を促進する。そして、これらの条件のちがいによって、溶脱や集積の程度にちがいが生じ、程度の弱いものはポドゾル化土壌と呼ばれている。

ふつう、シベリア、アラスカなど低温偏湿気候下の森林地帯に広く分布している。わが国では亜高山帯にかなり広く分布しているが、それほど寒くない温帯の森林下でも認められることがある。これらのわが国のポドゾルおよびポドゾル化土壌は、次のように乾性と湿性の2つの群に大別できる。

湿性ポドゾル・湿性ポドゾル化土壌 低温多湿な亜高山帯の主としてシラベ・アオモリトドマツ林下に広く分布している。その分布領域は褐色森林土の上位にあり、海拔高に対応して帯状に現われる。乾性のものに比しA₀層はそれほど厚くなく、H層は黒色脂肪状を呈する。

これには腐植型と鉄型の2型がある。前者は多量の腐植をともなった2・3酸化物を集積しているため、土層は一般に暗い。緩い山腹斜面に多く分布している。後者は埴質緻密な土層を持ち、腐植に乏しく、集積層は橙色を呈する。おもに排水の悪い緩斜面で生成される。

乾性ポドゾル・乾性ポドゾル化土壌 山頂、尾根筋、凸型斜面上部、台地の肩など、乾燥の影響を強く受けやすい特定の場所で生成される。このような場所では落葉の分解がきわめて悪く、堆積腐植が発達し、強酸性の有機酸が生成されるため、ポドゾル化を受けやすい。湿性のものに比し、A₀層、特にF層が厚く発達し、集積層は鉄銹色を呈する。

その分布領域は、高山帯、亜高山帯だけでなく、比較的暖かい温帯にまで及んでいる。また暖帯でもまれに認められることがある。もちろん、海拔高を増すにしたがってポドゾル化の程度は強くなり、分布も多くなっているが、前に述べたような特定の場所に限って、主として線状に分布しており、湿性のもののように明りょうな垂直成帯性を示していない。このような分布特性は、乾性のものが乾燥の影響を主要因として生成された土地の（局所地形的一局所気候的）極盛土壌であることを物語っている。

これらの土壌はポドゾル化の程度により、灰白色の溶脱層が带状に形成されたもの（ポドゾル）、灰白色の溶脱斑のあるもの（ポドゾル化土壌）、灰白色斑も認められず集積層だけ形成されたもの（弱ポドゾル化土壌）、に区分される。

なおこれらのほかに、泥炭の酸性腐植によって生成された泥炭ポドゾル、あるいはグライ化作用を同時に受けているグライポドゾルなどがある。

天然林ではりっぱな林相を持ったものをしばしば認めることがあるが、諸養分に乏しい強酸性の土壌で、生産力は低く、人工造林は困難である。

2. 褐色森林土

褐色森林土の定義は国によって必ずしも一定はしていないが、一般に、褐色の土色をもち、物質の移動を示さない、中性の土壌と定義されていることが多い。しかし、近年、この土壌に分類上の改変がすすみ、フランスなど、酸性褐色森林土を分類している国もある。わが国の褐色森林土は、この酸性褐色森林土に相当するものと考えられる。

日本の大部分を占める温帯林および暖帯林下には主として褐色森林土が分布する。この土壌は、温暖多雨の条件下にあるためにアルカリ土類金属の塩類は溶脱され、一般に酸性である。微生物や小動物によって分解された有機物は、腐植としてよく土壌中に混入し、粘土と複合体になっており、粘土鉱物は比較的安定している。この土壌の色調は酸化鉄と有機物が基調になっており、表層は一般に腐植に富んで黒褐色味が強く、褐色の下層に漸変する。

この土壌を地形に対応した水分環境により、堆積腐植の発達の程度、各層の構造、色調などに特徴のある差異が認められる。それにもとづいてB_A, B_B, B_C, B_D, B_E, B_Fの6区分をおこなっている。B_D型が褐色森林土の代表的なものと考えられる。これらの各土壌型は、生産力との対応も考慮し、亜型区分や細分が行なわれている。たとえば、B_D型土壌のうち、やや乾性な特徴をもっているものをB_{D(d)}とし、また、土壌の堆積状態に応じてB_{D(定)}, B_{D(匍)}, B_{D(崩)}と細分するなどである。

現在、褐色森林土については、広範囲のものを一括しているが、亜高山地帯では、その色調は暗色味が強い。低山地帯では、黄褐色などの鮮明な色調のものが多くみられる。一方、裏日本等の緩斜地形に位置したものでは、

表層部に還元的様相をもった土壌も認められている。本図集では、これらの1, 2を従来の分類の範ちゅう内で例示したが、この分類については、今後の検討を要する問題である。

3. 黒 色 土

土層の深くまで、一様に真黒な土壌である。層位の推移状態は一般に明りょうで、粒径組成は比較的均一であるのが普通である。

1964年に火山灰土壌の分類上の位置づけを行なうために、FAOの主催で行なわれた会議において、黒色土をAndosolと命名し、次のように定義されたが、わが国の黒色土にそのままあてはまる。

「AC または A(B)C 層位をもった土壌である。A 層は厚く、もろく、暗色である。A 層は有機物に富み、吸収容量が大きい。容積重とねばりは小さい。B 層には粘土移動の証拠はない。Andosol においては、粘土部分は非晶質物質が優占（ほぼ50%）する。土壌の深さは 30~100 cm である。湿潤ないし亜湿潤条件下に見られる土壌である。」

母材は火山灰の場合が多いが、火山灰の混入が非常に少なく、火山灰と断定し得ないものもある。

分布する地形には特徴があって、火山山麓、高原地形の鈍頂の尾根および凹部、洪積台地、盆地の周辺、熔岩台地、比較的古い河岸段丘など緩斜地ないし平坦地が主で、急傾斜地にあらわれることはまれである。定義にあるように、多量の有機物を含むことや、吸収容量（とくに水とリン酸）の大きいことなどは、粘土鉱物の中のアロフェンに由来すると考えられているが、アロフェン含有量の少ない黒色土もある。

極成相の森林下には分布せず、本来の森林土壌とは考えられない草本植生の影響の強い土壌である。採草地、放牧地となっているところも多いが、カラマツ、スギ、アカマツ、ヒノキ、クスギ等の造林も広く行なわれ、農地として利用されている面積も広い。わが国の分布は北海道から九州に及び、海拔高も 0~2,000m にわたって分布し、その総面積は 300 万 ha に達すると推定される。

一様に黒色であり、A₀ の形成も顕著でないで、形態的亜区分は主として構造により、褐色森林土にならって、B₁C、B₁D、B₁D(d)、B₁E、B₁F などに分けられる。とくに、団粒状構造の発達したものと、全層カベ状のものとは生産力に大きな差がある。

4. 赤・黄色土

赤色土は赤味の強い土色（5 YR 4/6 よりも赤く、2.5 YR の色相をもつものが多い）、黄色土は黄色味の強い土色をもつ土壌で、ともに強酸性で塩基に乏しい性質をもっている。これらの土壌は、本来、亜熱帯の偏湿気候下で生成される成帯土壌の代表的なものと考えられている。

わが国では、低山地域の丘陵背部や高位段丘、盆地の周縁部など特定の地形面上に、点在的であるがほぼ全国にわたって分布する。この種の土壌、とくに赤色土は、出現位置、分布などの特徴から、更新世の高温な気候下で生成されたものが、比較的侵蝕されにくかった上記の地形面上に残存した古い土壌（化石土）と判定される。

黄色土の生成は赤色土ほど明確に解明されていないが、出現様式にみられる特徴などから、ほぼ赤色土に準じた考え方を基礎におく必要がある。

赤・黄色土は上記のような生成的な特徴が反映して、他の土壌とちがって、地層的な特徴を具えたものが多い。したがって、一般に堆積状態も緻密で、理化学性もわるく、完全な成層状態を示さないものがしばしばみられる。また、その出現位置から乾性の形態を示すものも多い。形態的亜区分は、ほぼ褐色森林土にならって、R_A、R_B、

R_C, R_D, R-Er, Y_A, Y_B, Y_C, Y_D, Y-Er などにわけられる。

一般に林地としての生産力は褐色森林土よりも低く、瘠悪林地や禿瘠地に移行しやすい。本州中部以南の地域では、土地保全的な取扱いを十分に考慮する必要がある。

一方、亜熱帯圏にある奄美群島や琉球諸島では、赤色土や黄色土の占める面積割合は本土の場合よりもはるかに高く、形態的にも多種多様のものがみられる。この種の土壌の生成、特性の解明はまだ十分ではない。気候を異にするこれら一連の赤・黄色土の対比検討は、今後わが国の森林土壌研究の重要な課題の一つである。

5. 暗赤色土壌

日本の各地には、前記の赤色土に似ているがそれよりも明度、彩度ともに低い暗赤色の土壌がしばしば認められる。

この種の土壌は、生成および性質を異にする2種類の土壌が含まれる。

その1つは、火山活動にともなう熱水作用の結果生成された土壌で、その性質は強酸性で塩基に乏しく、普通の赤色土とかなり似ているが、一般に色調が紫色味がかっており、また、分布は赤色土のように法則性がない点などが違っている。

他の1つは、(1)蛇紋岩、斑礫岩など超塩基性岩、(2)石灰岩に由来するものなどで、土壌の性質にはいずれも母材の影響が強く認められ、塩基類に富み、その飽和度がかなり高く、弱酸性ないし塩基性の反応を呈する。さらに、(1)のものでは塩基の主成分がマグネシウム、(2)ではカルシウムからなり、それぞれ特有の性質をもっている。

これら3種類の土壌は、本来別個の土壌として類別されるべきものであろうが、生成論的に未解の面も多いので、暫定的に暗赤色土壌として一括することにした。

6. グライ土壌

地下水位が高くなって、グライ化作用をうけた土壌である。水田には人工および自然のグライ土壌が広く分布するが、林野土壌では分布がせまく、地表下 100 cm 以内にグライ層のあらわれるものを一括してグライ土壌と呼んでいる。

7. 泥炭および泥炭土

沼沢地など常時飽水しているところでは、酸素不足のため植物遺体が分解されずに堆積する。比較的新鮮な遺体の堆積物を泥炭とし、ミズゴケを主とするものを高位泥炭、ヨシ、スゲ等を主とするものを低位泥炭とする。高位泥炭は高冷地に分布し、常時空中湿度の高いところでは、岩石上など地下水と直接関係なしに生成されることもある。低位泥炭は温暖地まで分布する。

泥炭の分解がすすみ黒褐色を呈し、鉍質物の含有割合が多くなったものを泥炭土と呼ぶ。

さらに分解がすすみ黒色となり、もはや肉眼では植物組織を認められなくなったものを黒泥といい、黒泥を主とする土壌を黒泥土という。

8. 層位の不完全な土壌

a) 受蝕土 (Er 型)

かつては土壌としての層位が発達していたものが、侵蝕によって土層の一部が欠除したものである。この原因には、斜面の地被物である森林が、伐採や火入れによってたびたび破壊された場合には、土壌の生成よりも、侵蝕による流亡の作用が大きく、層位が欠除ようになる。また、表層土が欠除すると、一層侵蝕作用が促進される。受蝕土は侵蝕の程度によって次のように区分する。

Er- α : A層の大部分またはB層の一部分まで欠除して、B層、C層が主体となっているもの。

Er- β : 侵蝕の程度が強くて、B層の大部分、またはC層の一部分までも欠除して、C層を主体とするもの。

なお、侵蝕の程度が弱度であるか、その後の土壌生成の進行によって、一般の褐色森林土の特徴を認めうるような中間型のものを BA-Er, B_D-Er などとして表示する。

受蝕土はA層およびB層を欠除しているので、本来の土壌としての性格を失い、母材の性質が強く反映する。このため生産力、土壌改良の方針などを考慮するためには、母材や土性によって細分することが必要である。

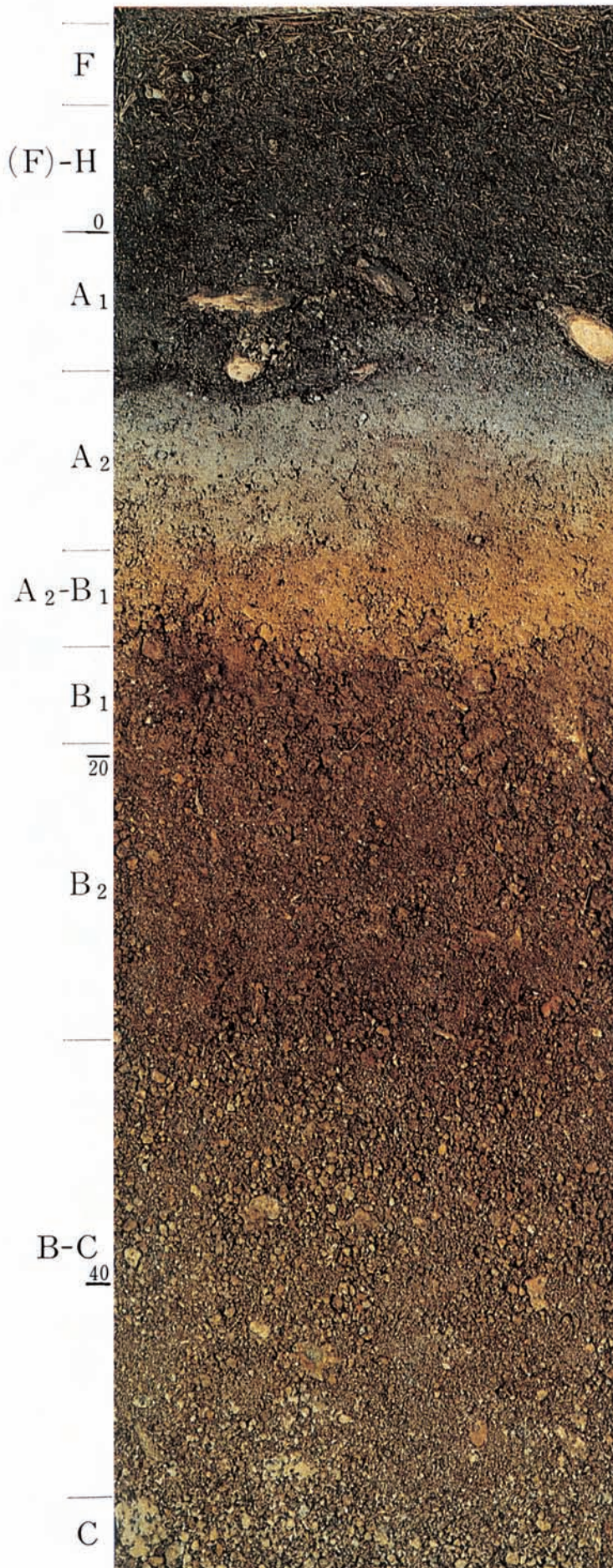
b) 未熟土 (Im 型)

母材が比較的新しい堆積物であって、まだ層位の分化がはっきりしないものである。日本では、第四紀の比較的新しい時代においても、活発な火山活動のため火山灰砂が厚く堆積して、まだ土壌化のすすんでいない場合が多い。また、瀬戸内海沿岸などの強度の侵蝕をうけた山地帯の谷底部には、土壌化のすすんでいない材料が堆積している場合が多い。このほか、砂丘堆積物もこれに含まれる。

Ⅱ 土 壌 断 面 図 と そ の 説 明

断面 1 P_DI

乾性ポドゾル



母材料：花崗岩 残積

採取地：長野県西筑摩郡大桑村駒ヶ岳極楽平

伊奈川国有林野尻事業区 418 林班い小班

海拔高：2,860 m

地 形：木曾山地の山頂緩斜面

方 位：S 60° W

傾 斜：10°

林 相：ハイマツ（ハイマツ・キバナシキナゲ
ーツガザクラ・コケモモ）

断面記載：

F 3~4 cm ハイマツの腐朽葉密に堆積，湿，細根あり。

(F)-H 4~5 cm 黒褐色 (5YR 2/2)，鋸屑状，ハイマツの腐朽葉わずか混在，砂粒をわずか混ず，多湿，細根あり。

A1 4~7 cm 極暗褐色 (7.5YR 2/3) の溶脱層，腐植に富む，砂質壤土，軟，湿，細・中根あり，次層との境界は明。

A2 6~7 cm にぶい黄褐色 (10YR 5/3)，腐植に乏しい溶脱層，砂質壤土，小礫あり，軟，湿，細根まれ，次層との境界は明。

A2-B1 3~6 cm 褐色 (7.5YR 4/4)，腐植に乏し，砂質壤土，小礫を含む，軟，湿，細根まれ，次層との境界は明。

B1 3~4 cm 暗赤褐色 (5YR 3/3)，腐植に富む集積層，2・3 酸化物により膠結，砂質壤土，小・中礫を含む，固結，潤，細根まれ，次層との境界は判。

B2 12 cm 暗赤褐色 (5YR 3/3)，腐植に富む集積層，小豆大の結核が顕著に発達，砂質壤土，小・中礫を含む，固結，潤，細根まれ，次層との境界は判。

B-C 18 cm 褐色 (10YR 4/4)，腐植に乏し，砂質壤土，小・中礫にすこぶる富む，砂礫表面に鉄銹色被膜あり，すこぶる堅，潤，次層へ漸変。

C 5 cm + オリーブ褐色 (2.5 Y 4/4)，腐植に乏し，砂土，小・中礫にすこぶる富む，すこぶる堅，潤。

採取年月日：1964年 8 月11日

この断面は、乾燥の影響を強く受ける山稜のハイマツ群落下で生成された高海拔地の典型的な P_DI 型土壌である。強度にポドゾル化を受け、溶脱層、集積層がよく発達している。B₁ 層には鉄盤が弱度に、また B₂ 層には小豆大の結核が顕著に形成されている。集積層の腐植量は、断面 2 のような温帯の P_DI 型土壌に比べかなり多い。

低温な高山帯にあっても、お花畑や裸地ではポドゾル化は認められない。ここではハイマツがポドゾル化過程に強く関与していることが明らかである。

強酸性で養分に乏しい。観光資源として自然保護に留意しなければならない。



採取地の地形

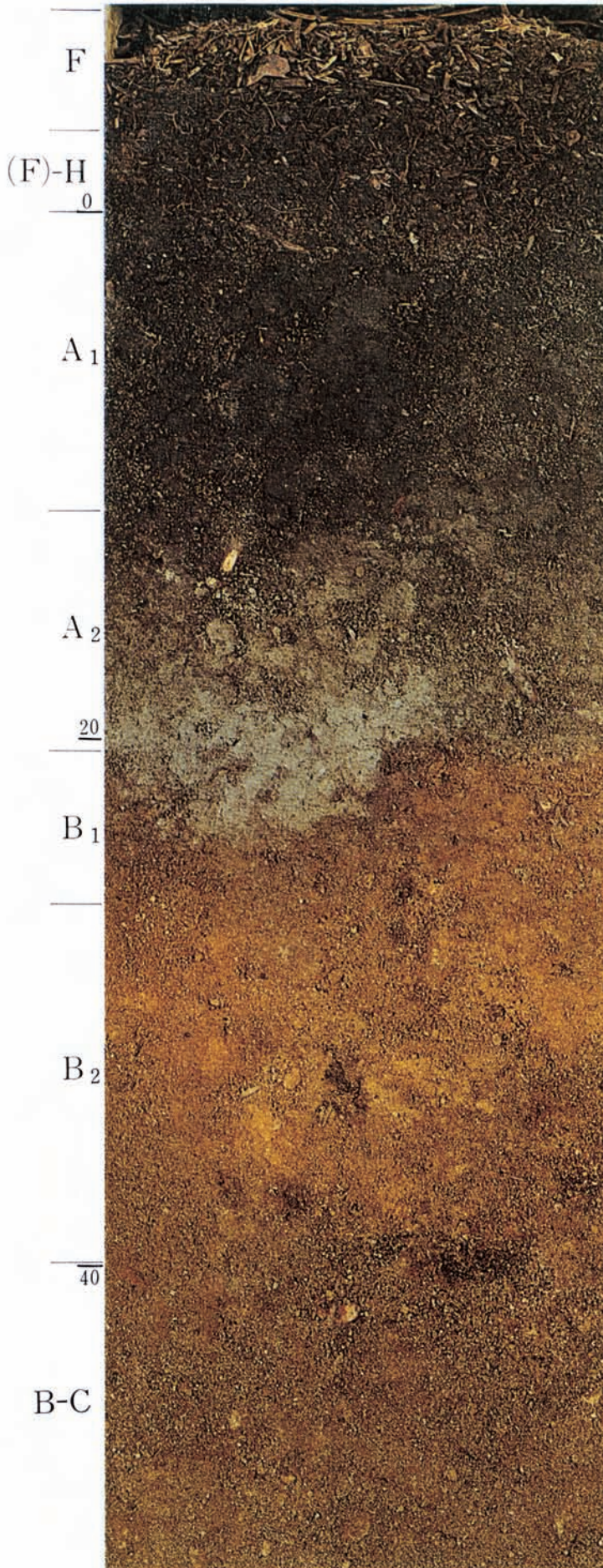
層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	C E C m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC	Free sesqui oxides %		
							Ca	Mg			Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Total
A ₁	9.9	0.38	26	4.1	15.3	18.38	0.88	0.35	4.78	1.90	0.15	0.35	0.50
A ₂	0.2	0.01	14	4.5	16.1	8.78	0.30	0.05	3.41	0.57	0.06	0.25	0.31
A ₂ -B ₁	1.9	0.16	12	4.7	12.3	25.56	0.84	0.06	3.29	0.23	0.73	1.15	1.88
B ₂	11.3	0.56	20	4.8	7.5	86.59	0.57	0.06	0.66	0.07	2.34	10.00	12.34
B-C	0.6	0.04	14	5.1	7.5	11.65	0.37	0.07	3.17	0.60	0.39	1.02	1.41

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1mm) の鉱物 100 分比							土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	石 英	長 石	雲 母	角閃石	火 山 ガラス	輝 石	磁鉄鉱	アロフェン	ギブサイト	加水ヘロイサイト ・ヘロイサイト	14~15Å 鉱 物
A ₁	41.2	2.0	46.3	8.2	0.8	1.0	0.5	++	++++		×
A ₂	41.4	5.7	43.3	2.9	3.3	2.4	1.0	+	++	×	×
A ₂ -B ₁	36.1	6.1	41.1	11.8	2.3	2.0	0.6	+	++	×	×
B ₂	36.4	6.6	43.9	5.6	4.7	1.9	0.9	+++	++++		++
B-C	35.8	5.3	46.8	4.7	4.2	1.6	1.6	×	++++		++

層 位	粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土	土 性
A ₁	36	47	10	7	SL
A ₂	38	41	12	9	SL
A ₂ -B ₁	39	34	21	6	SL
B ₂	43	25	12	20	SCL
B-C	44	27	12	17	SL

断面 2 P_DI

乾性ポドゾル



母材料：石英粗面岩(B₁層以上には火山灰をかなり含む)、残積

採取地：愛媛県上浮穴郡面河村面河溪
面河山国有林松山事業区13林班い小班

海拔高：950 m

地 形：急峻な山地の尾根

方 位：N 30° E

傾 斜：35°

林 相：針葉樹天然林（ツガ・ヒノキ・コウヤマ
キー・ジャクナゲ・ミヤマシキミ）

断面記載：

F 4~5 cm 破碎腐葉が密に堆積、マット状、細根多し。

(F)-H 3~4 cm 黒褐色 (5 YR ²/₂)、粒状および塊状構造、腐葉細片を含む、潤、細根きわめて多く、網状を呈す。

A₁ 10~14 cm 黒褐色 (5 YR ²/₁) の溶脱層、腐植にすこぶる富む、細礫まれ、埴質埴土、粒状および塊状構造、軟、潤、細根多し、次層との境界は明。

A₂ 7~10 cm にぶい褐色 (7.5 YR ³/₅) の溶脱層、腐植を含む、上半部は腐植でやや汚染、細礫まれ、砂質埴土、軟、潤、細・中根まれ、次層との境界は明なるも形状は不規則。

B₁ 5~7 cm 明褐色 (5 YR ⁴/₆) の集積層、腐植に富む、細・中礫を含む、砂質埴土、堅、湿、細・中根あり、次層との境界は判。

B₂ 10~15 cm 橙色 (7.5 YR ⁶/₆) の集積層、腐植を含む、腐根あとに沿って鉄および腐植の斑状汚染、小・中礫に富む、砂質埴土、堅、湿、細・中根あり、次層へ漸変。

B-C 13 cm + 黄褐色 (10 YR ⁵/₆)、腐植に乏し、小・中礫に富む、砂質埴土、堅、潤、細根まれ。

採取年月日：1965年4月27日

この断面は、それほど低温でない温帯下部で生成された P_DI 型土壌である。この地域では乾燥の影響を強く受ける尾根筋の針葉樹林にのみ発達しており、周囲の山腹には広く褐色森林土が分布している。一般に、尾根筋には針葉樹林が成立しているので、その落葉が分解困難であることもポドゾル化を助長している。

A₀ 層が厚く発達し、いわゆるルートダフを形成しており、根は乾性褐色森林土と同様に表層に集中している。

表日本の温帯では、普通ヒノキ、コウヤマキ、ツガなどの針葉樹林が成立しており、林床にはシャクナゲ、アキシバのほか、ホツツジ、ドウダンなどのツツジ類が多い。なかには立派な林相を呈したものもあり、一見、造林可能のように思われる。しかし、養分に乏しい強酸性土壌で生産力は低く、造林はほとんど失敗している。植栽造林では成林はおぼつかないで天然更新を行なうのがよい。一般にやせ尾根にあり、土層が浅い場合が多いので、むしろ土地保全に重点をおき、保護樹帯として保残するのが得策である。



採取地の林相

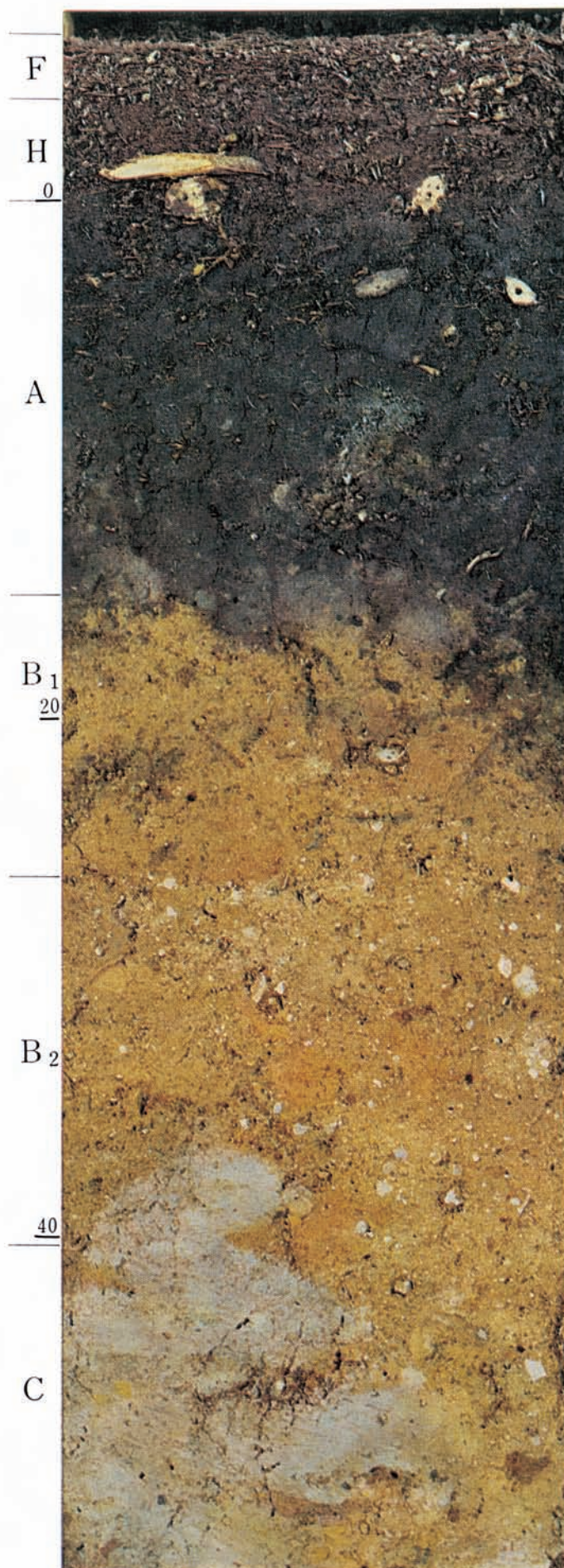
層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	C E C m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC
							Ca	Mg		
A ₁	19.0	0.75	25	3.6	58.1	46.35	1.13	0.69	2.44	1.49
A ₂	4.8	0.15	32	3.8	52.8	16.22	0.34	0.02	2.10	0.12
B ₁	6.8	0.31	22	4.2	26.7	31.39	0.20	0.06	0.64	0.19
B ₂	2.7	0.12	23	4.7	8.9	13.67	0.19	0.02	1.39	0.15

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比								土 壌 中 の 粘 土 鉱 物		
	石 英	長 石	角閃石	火山ガラス	火山砂	輝 石	磁鉄鉱	石英粗面 岩 細 粒	アロフェン	ギブサイト	加水ハロイサイト ・ハロイサイト
A ₁	14.8	16.9	0.7	43.7	2.1	1.4	0.7	19.7	++	+	+
A ₂	48.0	6.0	2.0	12.0				32.0	++	×	+
B ₁	3.7	1.8	0.6	75.3				18.6	++	+	×
B ₂	7.3	6.3	2.1					84.3	+	+++	+

層 位	粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土	土 性
A ₁	27.3	24.2	25.8	22.7	CL
A ₂	36.2	26.6	21.3	15.9	SCL
B ₁	30.3	30.3	18.4	21.1	SCL
B ₂	41.8	27.5	16.5	14.3	SL

断面 3 P_{DII}

乾性ポドゾル化土壤



母材料： ハリ質火山泥流，残積

採取地： 青森市酸ヶ湯地獄沼 荒川山国有林
青森事業区 253 林班ろ小班

海拔高： 910 m

地 形： 火山泥流緩斜面

方 位： E

傾 斜： 15°

林 相： ブナ天然林（ブナ・アオモリトドマツ—
チシマザサ）

断面記載：

- F 2~3 cm ブナ，ササの破碎腐葉が
密に堆積。
- H 4~5 cm 黒褐色（5 YR ²/₂），粒状
および柔らかい塊状構造，湿，細・中根
きわめて多く，網状を呈する。
- A 16~18 cm 黒色（7.5 YR ²/₁），腐
植にすこぶる富む溶脱層。細礫まれ，埴
質壤土，上半部に団粒状および塊状構
造弱度に発達するも他は壁状，灰褐色
（7.5 YR ⁴/₂）の溶脱斑を含む，軟，湿，
細・中根多し，次層との境界は明なるも
不規則。
- B₁ 7~11 cm 明赤褐色（5 YR ⁵/₆），腐
植に乏し，細礫あり，埴質壤土，壁状，
堅，湿，細根あり，次層との境界は判。
- B₂ 10~20 cm 橙色（7.5 YR ⁶/₆），腐
植に乏し，細・小礫に富む，埴質壤土，
壁状，堅，湿，細根まれ，次層との境界
は明。
- C 15 cm+ にぶい黄橙色（10 YR ⁷/₄），
腐植に乏し，細礫あり，埴質壤土，壁状，
軟，湿。

採取年月日： 1964年10月15日

P_{DII} 型土壌は普通 P_{DI} 型土壌にもともって分布するほか、P_{DIII} 型土壌にもともって、局部的に乾きの影響の強いような場所で認められる。

この断面のB層は、断面4のように顕著な鉄銹色を呈しておらず、わずかに赤橙色の斑状集積が認められるにすぎない。特に割れ目、腐根あとに沿ってそれが認められる。これらの特徴は土層が埴質緻密なためであろう。地形的にも排水が悪く、季節的にやや還元状態におかれるものと思われる。おそらくこの断面は P_{W(II)} 型土壌との中間に位置付けされるものであろう。

強酸性で養分に乏しい。土層の深い場合はヒノキ、カラマツなどの植栽は可能であるが、あまり収穫は期待できない。P_{DI} 型土壌と同様に扱うのがよい。



採取地の林相

層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	C E C m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC
							Ca	Mg		
A	14.9	0.86	17	4.5	17.0	37.15	1.60	1.48	4.31	3.98
A (溶脱斑)	7.7	0.37	21	4.7	7.2	37.70	0.36	0.01	0.96	0.03
B ₁	1.1	0.07	16	4.7	1.1	18.27	0.22	0.01	1.20	0.05

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比								土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	石 英	長 石	角閃石	火 山 ガラス	火山砂	玻璃質 軽石粒	輝 石	磁鉄鉱	アロフェン	ギブサイト	加水ハロイサイト ・ハロイサイト	15~14 Å 鉱 物
A	10.5	6.5	2.4	4.19	3.2	18.6	7.3	2.4	+			×
A (溶脱斑)	5.5	9.0	1.4	26.0	4.4	19.3	33.0	1.4	+++	×		×
B ₁	5.4	6.9	3.9	17.7	7.7	48.4	8.5	1.5	++++	+	+	

層 位	粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土	土 性
A	11.9	29.9	40.3	17.9	CL
A (溶脱斑)	60.9	14.5	13.0	11.6	SC
B ₁	25.8	20.2	31.5	22.5	CL

断面 4 P_{DIII}

乾性弱ポドゾル化土壤

母材料：石英斑岩に火山灰を混ず，残積

採取地：秋田県北秋田郡上小阿仁村 奥山国有林
上小阿仁事業区 63 林班を小班

海拔高：500 m

地 形：尾根

方 位：N 45° E

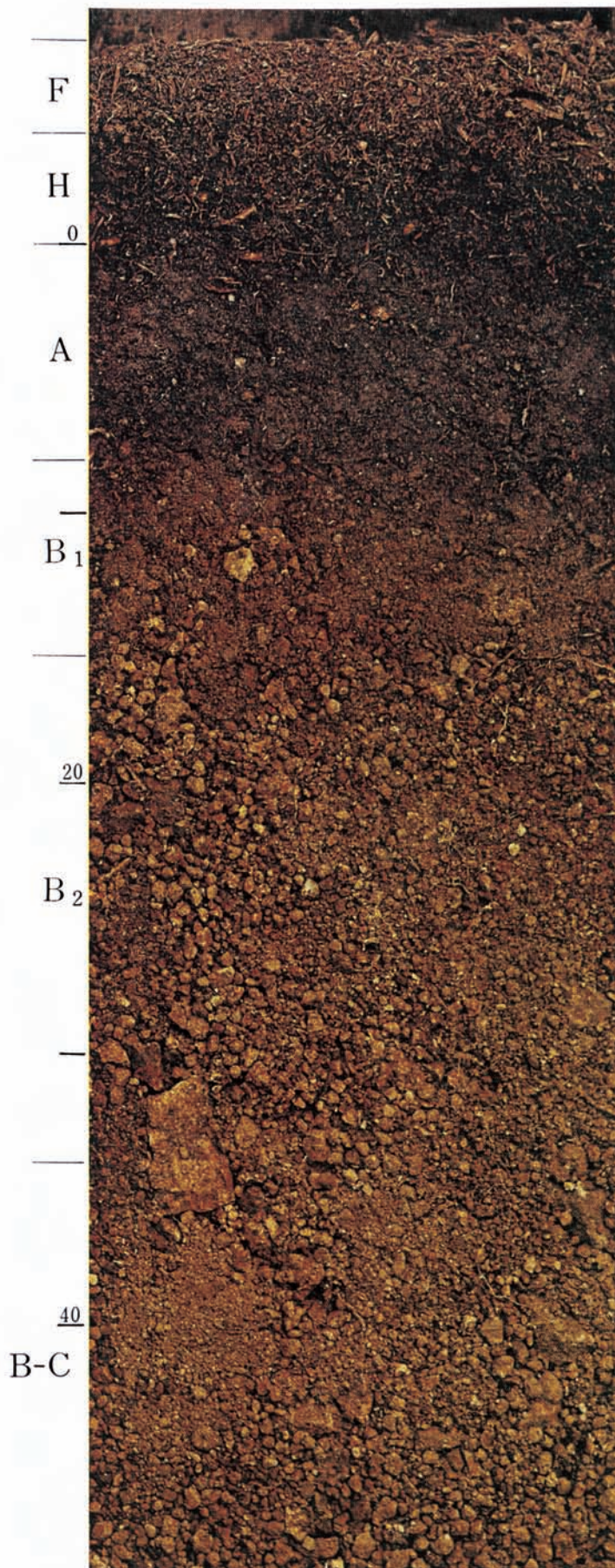
傾 斜：30°

林 相：スギ天然林（スギ・ブナ・リョウブ・ア
クシバ）

断面記載：

- F 2~5 cm スギその他の破碎腐葉密
に堆積，マット状，細根多く網状を呈す。
- H 4~5 cm 黒褐色 (5 YR ²/₁)，粒状
構造，細・中根多く網状を呈す。
- A 8~10 cm 極暗赤褐色 (2.5 YR ²/₂)
の溶脱層，腐植に富む，細礫あり，壤
土，粒状および塊状構造，軟，湿，細根
多し，次層との境界は明。
- B₁ 7~10 cm 暗赤褐色 (2.5 YR ³/₄) の
集積層，腐植を含む，細・小礫あり。砂
質壤土，軟，潤，細根あり，次層との境
界は判。
- B₂ 18~20 cm 明褐色 (5 YR ⁴/₆) の集積
層，腐植を含む，細・小礫に富む，砂質
壤土，軟，潤，細根あり，次層へ漸変。
- B-C 15 cm+ にぶい橙色 (7.5 YR ⁶/₄)，
腐植に乏し，細・小礫に富み，中礫を含
む，砂土，軟，潤。

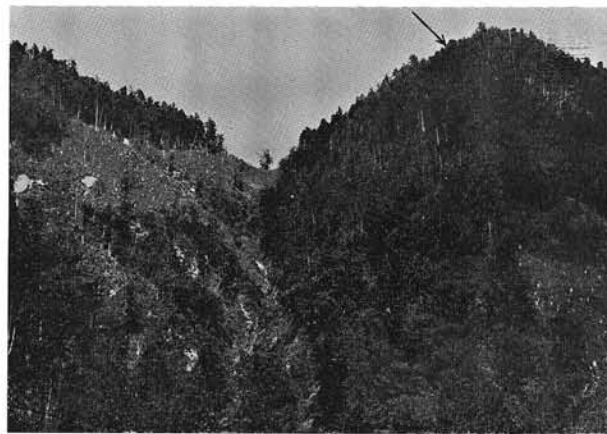
採取年月日：1965年 7 月 29 日



この断面は尾根筋のスギ天然林で生成された P_{DIII} 型土壌である。灰白色の溶脱斑は認められないが、鉄銹色の集積層が厚く発達している。一般に砂質なものや、この断面のように細礫質なものでは、典型的な鉄銹色を呈した集積層が厚く発達しやすい。

P_{DIII} 型土壌は温帯から亜高山帯にかけ、乾きやすい緩やかな尾根筋や、凸形斜面上部でよく見られる。地形的にはちょうど B_B 型土壌の生成される場所に似ている。したがって B_B 型土壌の高冷地型と呼ぶことができる。

瘠せた酸性土壌であるが、ヒノキあるいはカラマツの植栽が可能である。しかし、あまり収穫は期待できない。土層の浅い場合は天然更新が無難である。



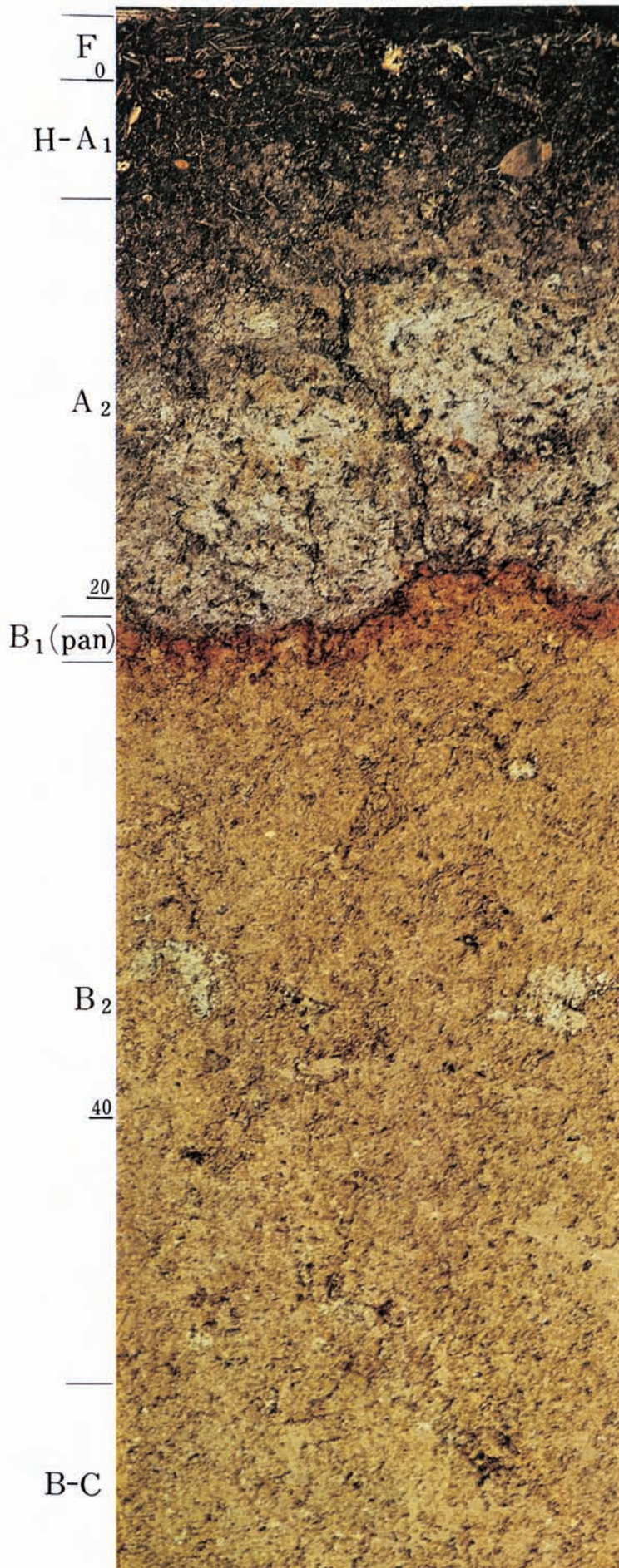
採取地の地形

層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	CEC m.e	置 換 性			Ca/CEC	Mg/CEC	K/CEC
							Ca	Mg	K			
H	39.8	1.92	21	4.1	17.7	119.38	15.86	7.40	1.26	13.29	6.20	1.06
A	9.9	0.34	29	3.7	51.8	33.40	0.46	1.00	0.30	1.38	3.00	0.90
B ₁	4.4	0.17	26	4.4	38.0	34.13	0.17	0.37	0.15	0.50	1.08	0.44
B ₂	2.6	0.09	29	4.7	13.4	18.39	0.11	0.13	0.09	0.60	0.71	0.47

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比						土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	石 英	正長石	角閃石	火 山 ガラス	火山砂	輝 石	アロフェン	ギブサイト	加水ヘロイサイト ・ヘロイサイト	14~15 Å 鉱 物
H	27.9	47.6	4.7	9.3	3.5	7.0	+		×	×
A	17.5	39.9	1.9	30.0	3.2	7.5	+	+	+	
B ₁	19.9	57.3	2.9	14.0	1.5	4.4	+	++++	+	×
B ₂	31.2	53.2	10.4	3.9		1.3	+	++++	+	×
B-C	44.1	51.3	1.8	1.9		0.9	++	++++ ++	×	

断面 5 P_{W(i)} I

湿性ポドゾル（鉄型）



母材料：石英斑岩，残積

採取地：長野県西筑摩郡王滝村
三浦国有林王滝事業区 627 林班い小班

海拔高：1,500 m

地 形：隆起準平原山地の山頂緩斜面

方 位：N 30° E

傾 斜：12°

林 相：ヒノキ天然林（ヒノキ・クマイザサ・ヤマサテツ）

断面記載：

F 2 cm ヒノキ，クマイザサの腐朽葉
枝密に堆積，マット状，細根多し。

H-A₁ 4~6 cm 黒褐色 (5 YR ²/₁)，腐植に
すこぶる富む溶脱層，微砂質埴壤土，団
粒状構造が弱度に発達，粗，多湿，細・
中根多し，次層との境界は明。

A₂ 13~16 cm にぶい黄橙色 (10 YR
⁷/₂)，腐植に乏しい溶脱層，風化の進ん
だ細亜角礫あり，微砂質埴壤土，壁状，軟
湿，細根あり，腐根あと多く，その管状
孔隙に鉄および腐植が沈積，次層との境
界はきわめて明。

B₁(pan) 1~2 cm 暗赤褐色 (2.5 YR ³/₄)，
2・3 酸化物で膠結され，不透水層とな
っている，固結した部分の中心は，黒色
でタール状光沢を有する，次層との境界
は明。

B₂ 30 cm 明黄褐色 (10 YR ⁶/₆)，腐植
に乏し，風化の進んだ細・小亜角礫を含
む，埴質埴壤土，壁状，堅，湿，細根まれ，
次層へ漸変。

B-C 8 cm + 明黄褐色 (10 YR ⁷/₆)，腐
植に乏し，風化の進んだ細・小亜角礫を
含む，埴土，壁状，すこぶる堅，湿。

採取年月日：1964年 4 月22日

湿性ポドゾル化土壌は、温帯上部や亜高山帯など低温多湿な地域の、主として針葉樹林下で生成される。乾性のものに比べ、A₀ 層はあまり厚く発達しない。一般に H 層は F 層よりも厚く、黒色脂肪状を呈し、H-A 層を形成することが少なくない。集積の特徴によって鉄型と腐植型に 2 分される。

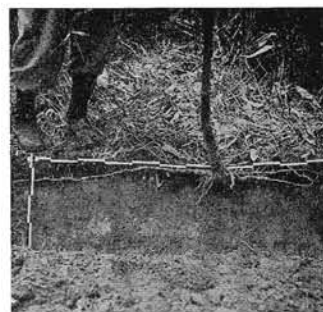
この断面は Pw_(ii)I 型土壌の代表的なものである。強度に溶脱を受け、厚い A₂ 層が形成されている。B₁ 層には鉄盤層が強く発達しており、不透水層となっている。B₂ 層は腐植に乏しく、橙色で壁状を呈している。埴質緻密で緩斜面にあるため、還元状態になりやすい。これがこの土壌の生成に大きく関係したと思われる。また酸性岩であること、ヒノキ天然林であることもポドゾル化を強く助長している。

鉄型のものは、この例のほかに石英粗面岩や火山泥流などの緩斜面でも見られる。盤層のあまり発達していないものもある。またそれが極度に発達して湿地化し、森林が衰退している場所もある。

強酸性で養分に乏しいだけでなく、通気透水性がきわめて悪く、造林木の根は写真に示したように A₂ 層以下では生育できない。天然林においても、還元的な土層をきらって根株や倒木上で更新したと思われるものが多い。いろいろ改良試験が行なわれているが、その成果はあまりかんばしくない。今のところ、カバ類の天然更新がもっとも無難である。これを促進させるためには、地表部をかき起こしてやるとよい。



採取地の地形



造林木の根

層 位	C %	N %	C/N	pH (1 : 2.5)	置換酸度 Y ₁	C E C m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC	Free sesqui oxides %		
							Ca	Mg			Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Total
H-A ₁	19.0	1.10	17	4.0	23.2	22.0	0.42	trace	1.9	—	0.12	0.31	0.43
A ₂	1.4	0.08	17	4.4	58.1	18.8	0.52	0.04	2.8	0.21	0.09	0.37	0.46
B ₂	1.1	0.07	16	4.7	44.5	21.6	0.33	0.04	1.5	0.19	1.09	0.42	1.51

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比								土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	石 英	正長石	斜長石	角閃石	火山砂	輝石	磁鉄鉱	石英斑岩 細粒	アロフェン	ギブサイト	加水ハロイサイト ・ハロイサイト	14~15 Å 鉱物
H-A ₁	53.2	34.1	8.5		0.5	1.1	0.5	2.1	+	×	+	
A ₂	19.3	65.5	12.4	0.7				2.1	+	+	+	
B ₂	36.1	37.8	21.6		1.8		0.9	1.8	×	++	++	

層 位	粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土	土 性
H-A ₁	13.6	17.6	50.8	18.0	SiCL
A ₂	13.2	16.7	48.1	22.0	SiCL
B ₂	13.2	20.5	41.8	24.5	CL

断面 6 P_{W(h)}III

湿性弱ポドゾル化土壤 (腐植型)

母材料：花崗岩（わずかにホルンフェルス風化物を混ず）、崩積

採取地：長野県上伊那郡宮田村黒川山

黒川国有林駒ヶ根事業区 134 林班は小班

海拔高：2,050 m

地 形：壮年期山地の凸形急斜面下部

方 位：N 20° E

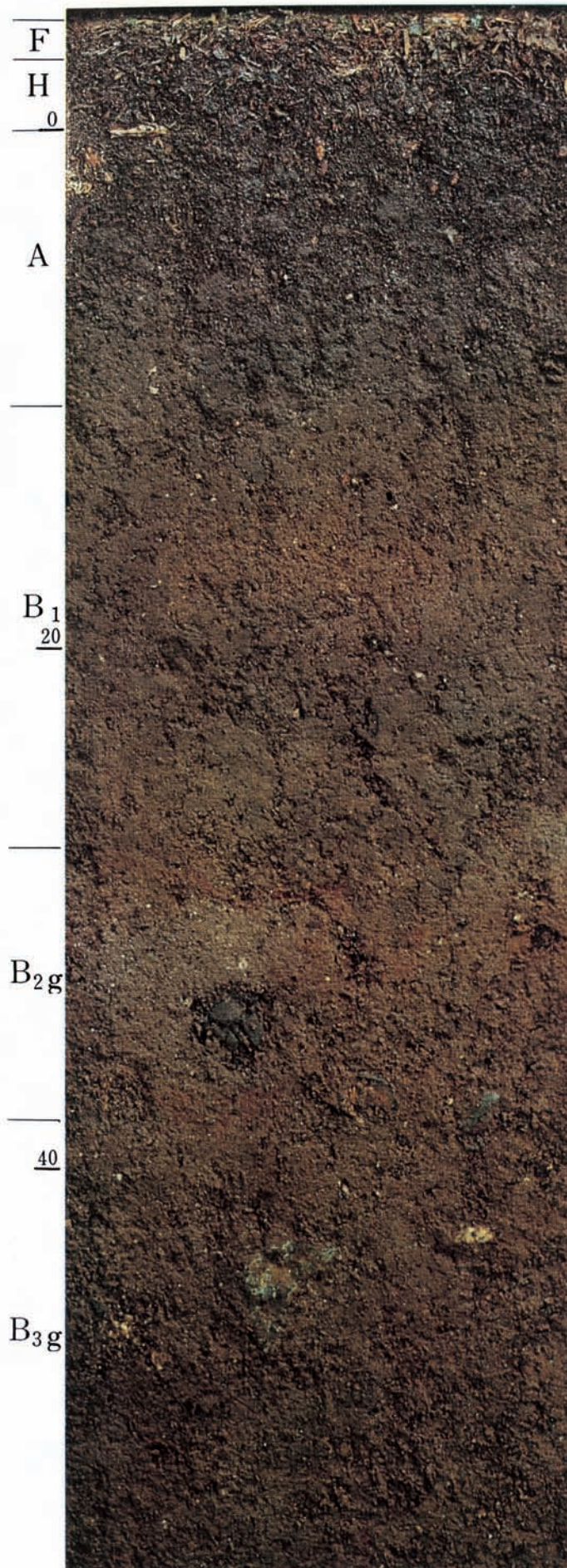
傾 斜：34°

林 相：亜高山性針葉樹林（コメツガ・シラベ・トウヒークケ類）

断面記載：

- F 1~2 cm コメツガ、その他の腐朽葉が密に堆積、表面をコケが被覆。
- H 2~3 cm 黒色(7.5 YR ²/₁)、団粒状構造、軟、多湿、細・中根多し。
- A 10~13 cm 黒褐色(7.5 YR ²/₂)、腐植にすこぶる富む溶脱層、細礫あり、砂質壤土、団粒状および柔らかい塊状構造が弱度に発達、軟、多湿、細・中根多し、次層との境界は明りょう。
- B₁ 17~19 cm 極暗赤褐色(5 YR ²/₄)の集積層、斑状に暗赤褐色(5 YR ³/₄)の部分あり、腐植に富む、細礫あり、砂質壤土、壁状、軟、多湿、細根あり、次層との境界は判然。
- B_{2g} 8~13 cm 暗褐色(10 YR ³/₄)、にぶい黄褐色(10 YR ⁵/₃)のグライ斑を有し、その周囲に暗赤褐色の斑鉄あり、腐植に富む、細礫を含み、ホルンフェルス小角礫あり、砂質壤土、壁状、堅、多湿、細根まれ、次層との境界は判然。
- B_{3g} 18 cm + 極暗褐色(7.5 YR ²/₃)、腐植に富む、細・小亜角礫を含み、ホルンフェルス小角礫あり、斑鉄あり、砂質壤土、壁状、堅、多湿、細根まれ。

採取年月日：1964年11月5日



亜高山帯の針葉樹林下に広く分布する弱ポドゾル化土壌である。2・3 酸化物は多量の腐植とともに集積しているため、B層は普通チョコレート色がかって見える。土層全体が腐植で暗く汚染されている場合でも、A層の砂礫が白く洗われているのに対し、B層のものには暗赤褐色の被膜があるので、溶脱集積の確認はそれほどむずかしくない。また、小さい土塊を灼熱して土色を比べるのも簡易な識別法である。黒色のA層は乾燥するとその下半部がやや灰色がかって見えることが多い。この断面のように、肉眼的に灰白色のA₂層や灰白色斑の認められないものをPW(h)Ⅲ型とする。

乾性のものに比べ、酸度はやや高く、生産力も高海拔地のものとしては、比較的大きい。

ウラジロモミ、トウヒ、カラマツなど亜高山性樹種の造林が可能である。ササ型林床の場合の天然更新にはササの処理が必要である。



採取地の林相

層 位	C%	N%	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	CEC m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC	Free sesqui oxides %		
							Ca	Mg			Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Total
A	12.3	0.86	14	4.4	31.8	48.02	0.86	0.37	1.78	0.77	1.19	1.16	2.35
B ₁	7.2	0.59	12	4.7	25.4	41.23	0.21	0.16	0.50	0.39	1.36	2.07	2.43
B _{3g}	8.9	0.37	24	5.0	11.6	37.59	0.20	0.20	0.53	0.53	1.48	4.14	5.62

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比							土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	石 英	長 石	雲 母	角閃石	火 山 ガラス	輝 石	磁鉄鉱	アロフェン	ギブサイト	加水ヘロイサイト ・ハロイサイト	14~15Å 鉱 物
A	49.9	11.5	1.3	22.4	8.4	3.9	2.6	+	×	×	
B ₁	55.6	13.2	1.9	20.8	5.7	1.9	0.9	++	×		×
B _{3g}	57.7	11.0	6.4	12.9	3.7	7.4	0.9	+++	×		+

層 位	粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土	土 性
A	50	22	13	15	SL
B ₁	51	29	6	14	SL
B _{3g}	53	25	8	14	SL

断面 7 P_{W(h)}III

湿性弱ポドゾル化土壤 (腐植型)

母材料：火山放出物（ハリ質軽石を主とし火山灰を混ず）、残積

採取地：岐阜県大野郡高根村御岳山麓
千間樽国有林久々野事業区 200 林班い小班

海拔高：1,700 m

地 形：火山性山麓緩斜面

方 位：N 60°W

傾 斜：5°

林 相：亜高山性針葉樹林（トウヒ・コメツガ・シラベ・チマキザサ・ヤマソテツ）

断面記載：

F-H 1~2 cm 黒褐色 (7.5 Y²/₂)，団粒状，腐朽した針葉混在，粗，湿，表面をコケが被覆。

I A 14~17 cm 黒褐色 (7.5 YR²/₂)，腐植にすこぶる富む，2~5 mm 大の火山礫あり，埴土，団粒状および粒状構造，下半部に塊状構造を混ず，粗，湿，細・中根多し，次層との境界は明。

I B 7~10 cm 暗赤褐色 (5 YR³/₄)，腐植を含む，2~5 mm 大の火山礫あり，埴土，塊状構造が弱度に発達，軟，湿，細根あり，かすかに鉄の斑状集積を認む，次層との境界は判。

II(A) 10~14 cm 極暗赤褐色 (2.5 YR²/₄)，腐植に富む，2~5 mm 大の赤色火山礫（焼ケ）あり，埴土，壁状，軟，湿，細・中根あり，次層へ漸変。

II B 6~10 cm 暗褐色 (7.5 YR³/₄)，腐植を含む，2~5 mm 大の赤色火山礫（焼ケ）を含む，埴土，壁状，軟，潤，細根あり，次層との境界は判。

III(A) 5~7 cm 極暗褐色 (7.5 YR²/₃)，腐植に富む，2~5 mm 大の火山礫を含む，埴質壤土，壁状，軟，湿，細根まれ，次層へ漸変。

III B 8 cm + 褐色 (10 YR⁴/₆)，腐植を含む，2~5 mm 大の火山礫を含む，埴質壤土，壁状，堅，潤。

採取年月日：1964年10月28日

F-H
0

I A

I B
20

II (A)

II B
40

III (A)

III B



高海拔地の褐色森林土は、低海拔地のそれに比し、土色が一般に暗く、なかには異常な黒味を呈したA層を持つものさえある。また適潤性のものでもA₀層が比較的厚く発達する。これらは低海拔地のものに比べ、石灰飽和度がかなり低く、より酸性である。普通、褐色森林土の分布領域からポドゾル化土壌の分布領域への推移帯に分布しており、将来は「暗色森林土」として取り扱われるべきものであろう。

この断面は亜高山帯の針葉樹林下で生成されたもので、微弱なポドゾル化を受けてはいるが、断面6のP_{W(h)}Ⅲ型土壌ほど集積は顕著でなく、A₀層も厚くない。ちょうどB_D型とP_{W(h)}Ⅲ型との中間に位置するものと思われる。

この断面には3層の火山放出物の堆積層理が認められ、それぞれがA層とB層に区別できる。層理の区分は鉱物組成によっても裏付けられる。Ⅱ(A)層およびⅢ(A)層の腐植量がそれほど多くないのは、火山活動休止期間が短く、植被からの有機物供給が少なかったためであろう。

利用は断面6の場合と同様であり、高海拔地のものとしてはもっとも生産力の大きい土壌のひとつである。



採取地の地形

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比							土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	火 山 ガラス	火山砂	玻璃質 軽石粒	石 英	長 石	輝 石	磁鉄鉱	アロフェン	ギブサイト	加水ハロイサイト ・ハロイサイト	14~15 Å 鉱 物
I A	3.7	4.6	25.9	14.8	18.5	31.6	0.9	+	×	×	
I B	9.3	3.4	20.2	22.7	10.9	32.7	0.8	++++	++		×
Ⅱ(A)	27.5	3.8	22.1	16.0	6.1	23.7	0.8	++	+		×
Ⅱ B	12.4	5.0	21.5	26.3	9.9	23.2	1.7	++++ ++	++++		
Ⅲ(A)	9.4	11.0	27.2	19.9	8.4	19.9	4.2	++	++		×
Ⅲ B	7.4	9.4	38.7	18.0	9.4	15.8	1.3	++++	++++ +	+	×

断面 8 B_A

乾性褐色森林土 (傾斜地型)

母材料： 中生界砂岩・頁岩

採取地： 都城事業区29林班の小班

海拔高： 250 m

地 形： 尖鋭稜線・急斜面

方 位： S 30° E

傾 斜： 40°

林 相： ヒノキ人工林 (林齢43年)、成長不良 (樹高 7 m, 胸高直径 6 cm)

断面記載：

L 4 cm クロマツの落葉・落枝、粗に堆積。

F 5 cm クロマツの腐朽葉、やや密に堆積。

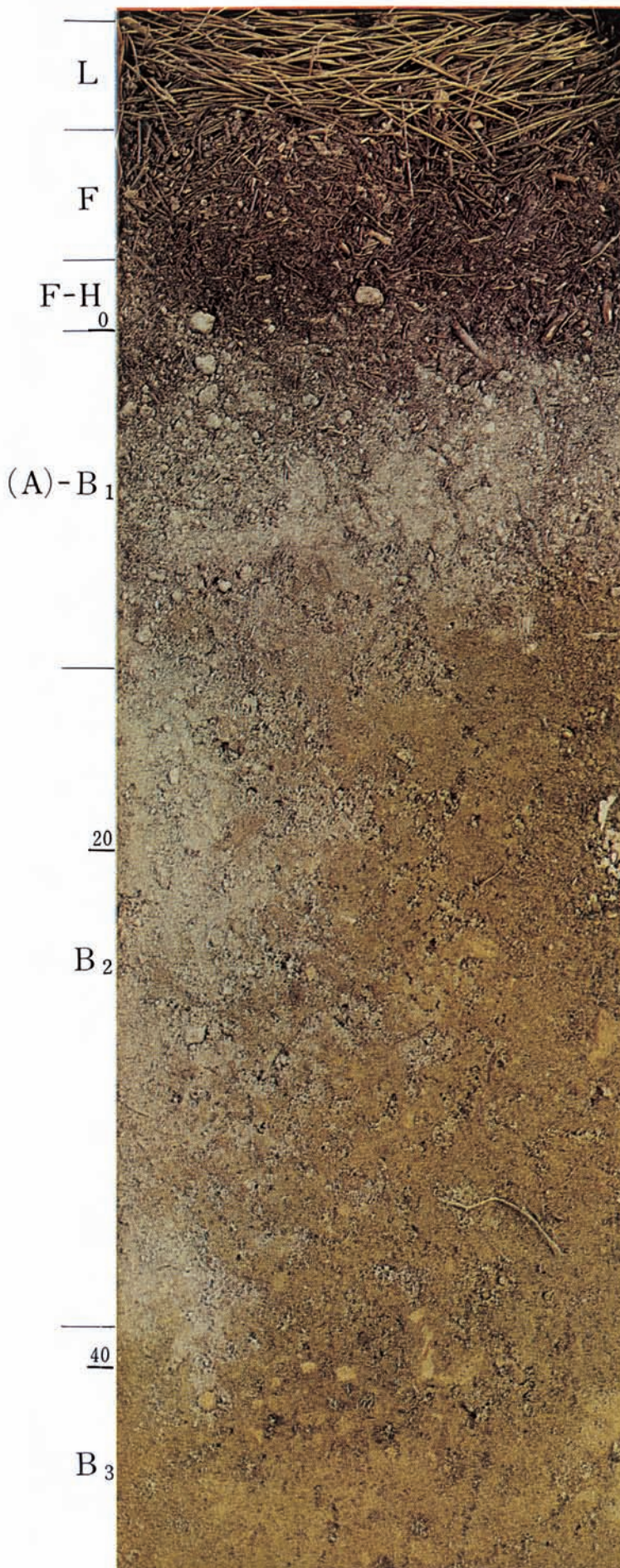
F-H 2 cm 暗褐色、乾、細根多、菌根菌糸散在。

(A)-B₁ 15 cm 灰黄褐色 (10 YR 5/2)、腐植を含む、砂岩小角礫 5%、砂質壤土、細粒状構造よく発達、しょう、乾、細・中根すこぶる多、菌根菌糸多、B₂層との境界は漸。

B₂ 25 cm 黄褐色 (10 YR 5/6)、部分的に粉状の菌根遺体を含み灰黄褐色 (10 YR 5/3)、腐植に乏し、小角礫 5%、砂質壤土、細粒状構造弱度に発達、軟、乾、中根あり、B₃層との境界は判。

B₃ 15 cm 明黄褐色 (10 YR 6/6)、中礫 15%、砂質壤土、構造は特に発達しない、やや堅、やや乾、根はまれ、C層との境界は判。

採取年月日： 1965年 3月 19日



この土壌はやせ尾根など、強く乾燥する場所に出現する。乾燥のため落葉・落枝の分解は遅れ、F層あるいはF-H層が厚く堆積し、腐植は土層へあまり浸透しない。このため、A層は形成されず、F-H層の下は、(A)-B₁層となっている。

B_A型土壌は、マツ、シイ、ツガなど外生菌根を形成する植物をとまっており、表層土にはその菌糸が発達し、ときには菌糸網層(M層)を形成する。この土壌にもF-H層内に菌根菌糸が見られ、その遺体が粉状になって(A)-B₁層に混入し、土色を灰白色に染めており、さらにB₂層の深部にも及んでいる。菌糸が発達すると、土壌は水にぬれにくい性質をもち、降雨があっても水は土壌中になかなか浸透しない。このため、この土壌は常に乾燥している。

この土壌に植栽されたヒノキの成長は極端に不良である(樹高7m、胸高直径6cm、林齢43年)。あとから侵入した天然生のクロマツがヒノキを追い越してよく成長している。そのため、落葉層はクロマツの葉で占められ、林相はクロマツ天然生林の様相を呈している。低木階にはナナメノキ(2)、コジイ(4)、アラカシ(1)、ネズミモチ(1)などが多く、林床にはウラジロ(3)が目だっている。

この土壌にはアカマツ、クロマツなどの天然更新を期待した方がよく、人工植栽には適していない。また、不用意に皆伐すると、侵蝕をうけやすく、瘠悪林地に移行するおそれがある。

層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	C E C m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC
							Ca	Mg		
(A)-B ₁	2.4	0.11	22	4.76	8.2	11.41	1.55	0.40	13.6	3.51
B ₂	0.6	0.05	12	5.02	4.4	6.69	1.32	0.62	19.7	9.26
B ₃		0.03	—	5.10	34.7	11.65	3.00	1.55	25.8	13.3

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比								土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	石 英	長 石	火 山 ガ ラ ス	輝 石	角閃石	磁鉄鉱	砂岩細粒	頁岩細粒	アロフ エ	ギ ン サイト	加水ヘロイサイト ・ ハロイサイト	14~15 Å 物
(A)-B ₁	41.0	11.2	1.9	2.8	4.7		4.7	33.7	++	+	++	
B ₂	48.7	11.6	4.7	1.6	1.6	1.6	5.4	24.8	++	×	×	×
B ₃	28.5	24.4	0.4	0.4			2.5	43.8	+	×	+	

断面 9 B_B

乾性褐色森林土（緩斜地型） その 1

母材料：安山岩熔岩に火山灰混入

採取地：鶴岡事業区92林班ら小班

海拔高：640 m

地 形：山腹尾根状凸形斜面

方 位：N 20°W

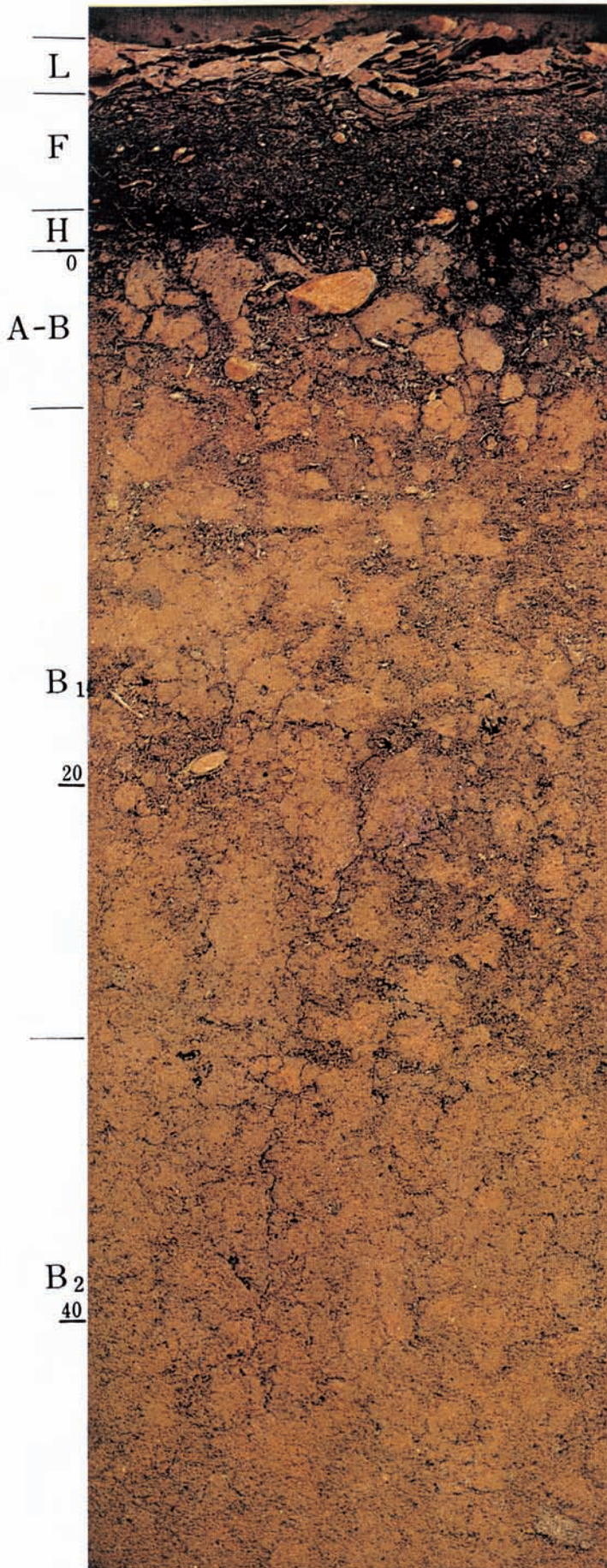
傾 斜：20°

林 相：ブナ天然林

断面記載：

- L 2~3 cm ブナ、その他の落葉、やや密に堆積。
- F 5 cm 落葉・落枝の細片、マット状に堆積。
- H 1~2 cm 黒色(10 YR 1.7/1), 脂肪状, 湿, 細根多。
- A-B 6 cm 暗褐色 (10 YR 3/4) と黒褐色 (10 YR 2/3) との斑状模様, 腐植含む, 部分的に富む, 礫なし, 埴質壤土, 塊状および粒状構造よく発達, やや堅, 一部しょう, 潤, 中・大根すこぶる多, B₁層との境界は判。
- B₁ 25 cm 褐色 (10 YR 4/6), 腐植に乏し, 礫なし, 埴質壤土, カベ状, 一部粒状および弱度の堅果状構造, 堅, やや乾, 小根あり, B₂ 層との境界は判。
- B₂ 20 cm 褐色 (10 YR 4/6), 腐植に乏し, 礫なし, 埴質壤土, カベ状, 堅, 潤, 根はまれ。

採取年月日：1965年7月27日



この土壌は鈍頭の尾根に分布する。マット状に、密に堆積したF層は厚い。その下に黒色のH層が形成されている。A層はなく、H層の下には暗褐色の塊状部分と黒褐色の粒状部分とがまだらに入り交じったA-B層となり、褐色のB層につづく。B層の上部(B₁層)には粒状構造および弱度の堅果状構造が部分的に発達し、その部分は腐植により汚染されている。B₂層はカベ状、堅密。土層全体に、水分に乏しい。

H層は強酸性、A-B層も酸性が強い。置換酸度はきわめて大きく、石灰、苦土、カリなど置換性塩基は極端に少ない。

この土壌にはスギの造林は不可、酸性土壌に耐えるヒノキ(裏日本では問題がある)あるいは乾燥に強いマツ類の造林は可能であるが、よい成長は期待できない。むしろ天然更新を主とした方が安全である。

林相はブナを主とし、ミズナラがまじった天然林で、低木階にマンサク(1)、リュウブ(+), ブナ(+), ナナカマド(+), マンサク(1), クロモジ(+), タムシバ(+), ハナヒリノキ(+), イタヤカエデ(+)など、草本階にチシマザサ(2), チゴユリ(+), イワウチワ(+)などがある。



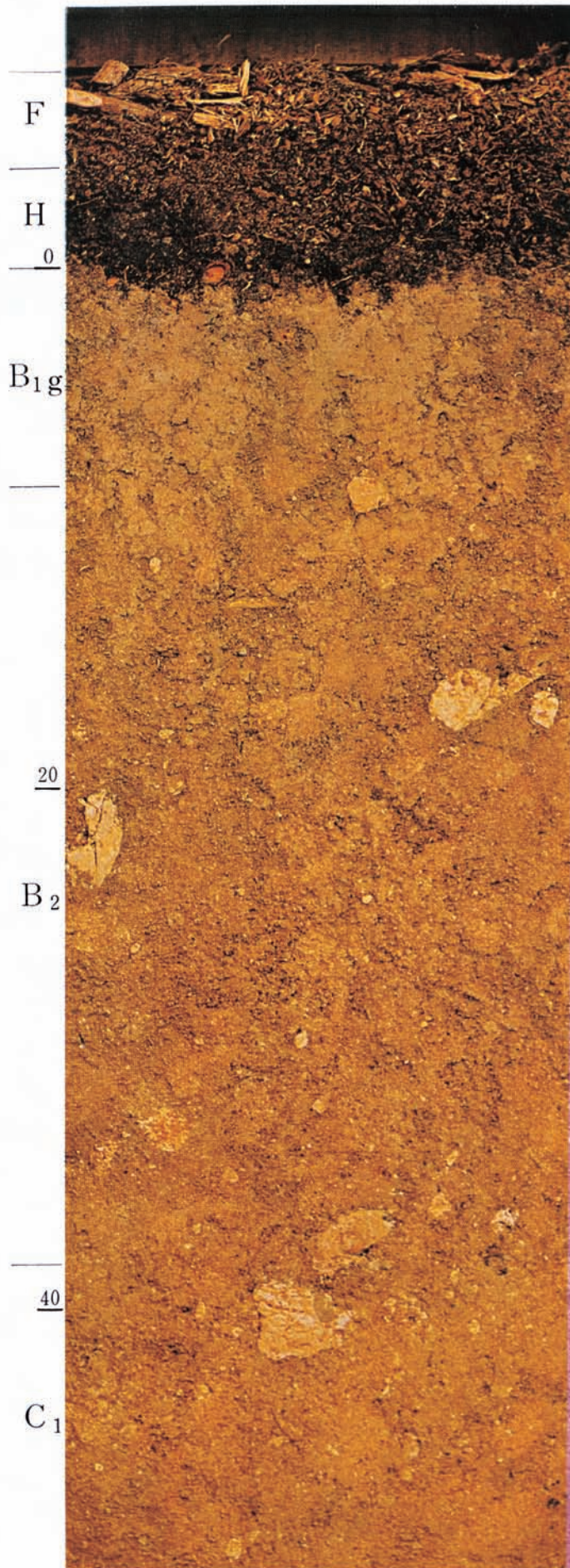
採取地の林相および地形

層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	C E C m.e	置 換 性			Ca/CEC	Mg/CEC	K/CEC
							Ca	Mg	K			
H	28.5	1.37	21	3.74	59.6	85.29	1.12	2.88	1.23	1.88	4.83	2.06
A-B	8.8	0.36	24	4.14	115.4	47.94	0.35	0.45	0.41	0.73	0.94	0.86
B ₁	3.1	0.13	24	4.56	49.4	33.59	0.34	0.18	0.25	1.01	0.54	0.74
B ₂	1.3	0.07	19	4.64	38.3	27.46	0.44	0.13	0.24	1.60	0.47	0.87
C												

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比							土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	熔岩碎片	火 山 ガラス	火山砂	石 英	長 石	輝 石	磁鉄鉱	アロフェン	ギブサイト	加水ヘロイサイト ・ハロイサイト	14~15Å 鉱 物
H	31.6	5.1	57.2	4.1	2.0			+	×	+	
A-B	26.8	2.8	67.6	1.4	0.7	0.7		++	+	+	
B ₁	25.1	9.5	51.5	4.4	8.1	1.4		++	+	+	
B ₂	51.4	3.2	37.5	5.5	0.8	0.8	0.8	+++	++	+	
C	22.1	9.7	58.5	1.4	8.3			+++	+++	+	×

断面 10 B_{B(w)}

乾性褐色森林土（緩斜地型） その 2



母材料：第三系泥岩

採取地：上小阿仁事業区 109 林班い小班

海拔高：310 m

地 形：尾根の凸部

方 位：S 45° E

傾 斜：13°

林 相：スギ天然林

断面記載：

- L 0~1 cm スギおよび広葉樹の落葉。
- F 2 cm 粗に堆積，中根，小根が密に分布，腐根もある。
- H 7 cm 黒色 (10 YR ^{1.5}/₁)，団粒状，粗，多湿，小根が網状に分布，レンズ状に黒色 (10 YR ^{1.5}/₁)，団粒状の H 層をはさむ。
- B_{1g} 10 cm 灰黄褐色 (10 YR ⁶/₂)，腐植を含む，礫を含む，重埴土，カベ状，堅，潤，根あり。
- B₂ 40 cm 明黄褐色 (10 YR ⁶/₆)，腐植乏し，礫を含む，重埴土，カベ状，堅，潤，根あり。
- C₁ 30 cm 明黄褐色 (7.5 YR ⁷/₆)，礫を含む，軽埴土，カベ状，堅，潤，根なし。

採取年月日：1965年 5 月28日

層位の組合せ、推移状態は B_B 型土壌と同様であるが、表層に粒状構造や堅果状構造があまり見られず、H層を主とした A₀ 層の直下からカベ状の A-B 層ないし B 層となり、土層全体が埴質でカベ状を呈するのが特徴である。ときには、A₀ 層の直下に灰白色化した部分が層状または斑状にあらわれることもある。これは表層から還元の影響によるものと考えられる。

わが国の脊梁山脈から裏日本にかけて、主として鈍頂の尾根に分布しており、新第三系頁岩や火山灰の古い堆積面など重粘な母材であるのが普通である。このようなものを、B_{B(w)} 型として区分することがある。

降水量、主として降雪量が多いのが普通で、土壌の理化学性の悪さと相まって、カラマツの植栽には適さない。ヒノキも問題が多い。植栽樹種としてはスギが考えられるが、皆伐後は林が閉さるまでは、植栽木の生育がきわめて悪いので、長伐期を必要とする。



採取地の地形および林相

層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	C E C m.e	置 換 性			Ca/CEC	Mg/CEC	K/CEC
							Ca	Mg	K			
H	40.6	1.62	25	4.4	10.2	120	22.59	10.83	0.91	18.7	9.0	7.6
B _{1g}	4.3	0.18	24	4.5	67.2	32	2.74	2.02	0.21	8.5	6.2	0.7
B ₂	2.8	0.16	18	4.7	72.4	39	1.71	1.69	0.15	4.4	4.3	0.4
C ₁	1.0	0.05	20	4.6	125.2	39	1.48	1.59	0.12	3.8	4.0	0.3

層 位	土壌中の細粒(0.2~0.1 mm)の鉱物 100 分比							土 壌 中 の 粘 土 鉱 物				
	石 英	長 石	火 山 ガラス	軽 石	輝 石	磁鉄鉱	泥岩細粒	アロフエン	ギブサイト	加水ハロイサイト ・ハロイサイト	14~15 Å 鉱 物	
H	17.7	7.8	20.3	10.5	1.3		42.4	+	+			
B _{1g}	35.9	6.7	6.7	31.3	8.2	1.5	9.7	+	+			
B ₂	11.3	1.6	1.5		2.7	0.4	82.5	++	+	+	×	
C ₁	48.5	8.0	8.6		1.8		33.1	++	+	+	+	
C ₂	31.2	4.6	4.6				59.6	+++	+	+	×	

層 位	粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土	土 性
B _{1g}	4.4	10.0	37.8	47.8	hC
B ₂	11.3	15.1	26.4	47.1	hC
C ₁	31.6	17.9	21.1	29.5	IC

断面 11 B_C

弱乾性褐色森林土

母材料：新第三系砂岩・頁岩

採取地：北海道苫前郡羽幌町

羽幌事業区 129 林班は小班

海拔高：140 m

地 形：凸形緩斜面

方 位：SW

傾 斜：16°

林 相：トドマツ天然林，林床 クマイザサ

断面記載：

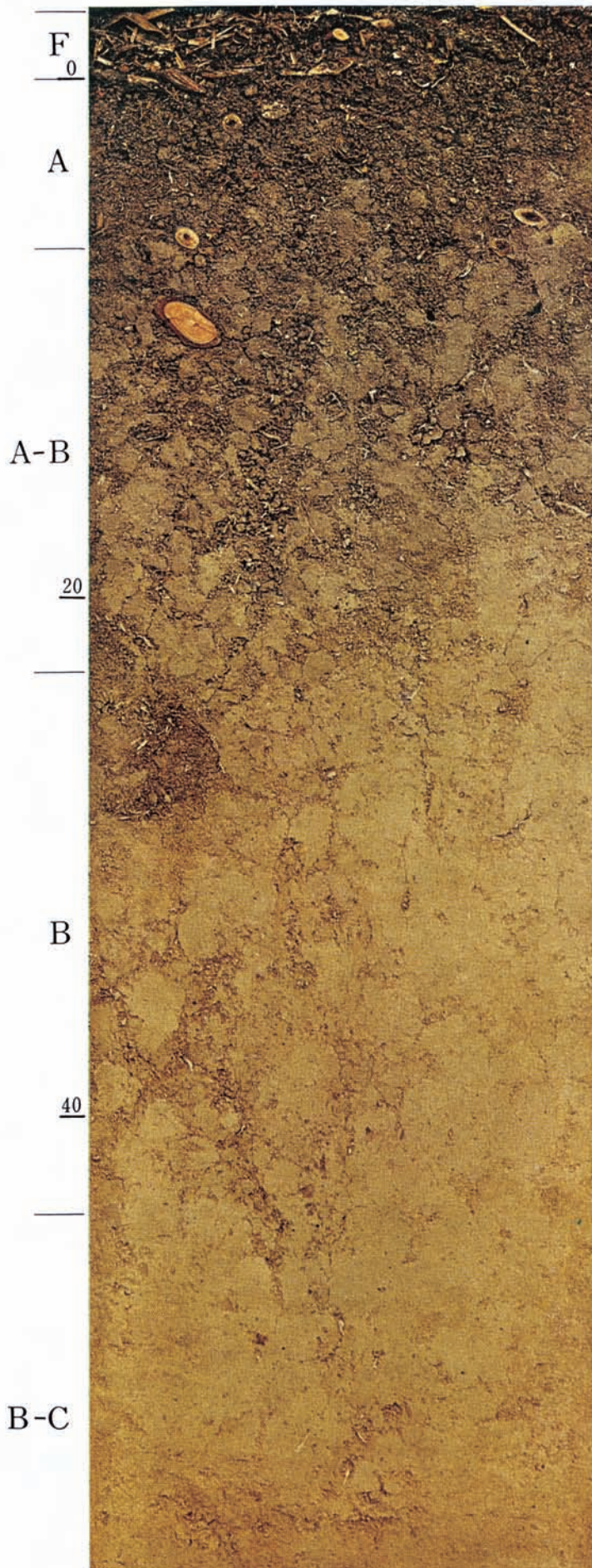
F 2 cm ササの半腐朽葉桿。

A 7 cm 黒褐色 (10 YR ²/₃)，腐植に富む，礫なし，埴土，粒状構造（一部堅果状構造）よく発達，軟，やや乾，小根多，下層への推移状態は漸。

A-B 16 cm 暗褐色 (10 YR ³/₃)，一部褐色 (10 YR ⁴/₄)，腐植を含む，礫なし，埴土，堅果状構造よく発達，やや堅，やや乾，小・中根多，下層への推移状態は判。

B 21 cm にぶい黄褐色 (10 YR ⁵/₄)，腐植に乏し，礫なし，埴土，カベ状（一部に堅果状構造），堅，潤，根あり，下層への推移状態は漸。

B-C 20+ 明黄褐色 (10 YR ⁶/₆)，腐植に乏し，礫なし，埴壤土，カベ状，すこぶる堅，潤，根はまれ。



採取年月日：1964年10月29日

この土壌は羽幌川に面した丘陵地の凸形緩斜面に分布する。Bc 型土壌はこのように、河川、海岸に面した緩斜面の凸部や尾根によく見られる。とくに羽幌地方には分布が広い。

A 層に粒状および小型の堅果状構造がよく発達している。A-B 層には少量の腐植がはいって淡い暗褐色を呈する堅果状構造の部分と、腐植を含んだ粒状構造の小粒とがモザイク状に入りまじっている。B 層以下はカベ状、堅密である。

林相はトドマツの疎林、林床はクマイザサが密生して、エゾイヌガヤ、ツタウルシが見られるほか、他の植物は少ない。

この土壌は、ササ生地でなければ、トドマツの天然更新は非常によい。しかし、成長はそれほど良くはない。北海道、東北、北陸を除けば、ヒノキの造林が可能で、よい成長は期待できないが、十分に成林する。マツ類、高海拔地では、カラマツの造林が十分に考えられる。

層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y _t	C E C m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC
							Ca	Mg		
A	5.6	0.37	15	5.20	5.4	26.29	10.00	4.73	38.0	18.0
A-B	2.3	0.16	14	4.95	28.7	20.62	5.62	2.68	27.3	13.0
C	0.9	0.09	10	5.04	17.5	18.93	1.91	0.92	10.1	4.86

層 位	土壌中の細粒(0.2~0.1 mm)の鉱物100分比						土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	石 英	長 石	火山ガラス	輝 石	頁岩細粒	砂岩細粒	アロフェン	ギブサイト	加水ハロイサイト・ハロイサイト	14~15 Å 鉱物
A	35.7	6.5	1.1	5.4	20.5	30.8	++		+	
A-B	39.5	3.8	1.0	1.4	25.0	29.3	++	+	+	+++
C	22.0	0.9	1.8	0.5	34.2	40.6	++		×	×

断面 12 B_{D(d)}

適潤性褐色森林土 その1

母材料： 第四系洪積統凝灰岩砕屑物の堆積物

採取地： 青森県青森市郊外油川

青森事業区 102 林班外民地

海拔高： 40 m

地 形： 洪積台地上凸部

方 位： NE

傾 斜： 5°

林 相： アカマツ幼齢林

断面記載：

F-H 2~3 cm 黒褐色 (7.5 YR ²/₂), アカマツ, カシワ, ミズナラ等の落葉落枝の腐朽物, やや密に堆積, 湿。

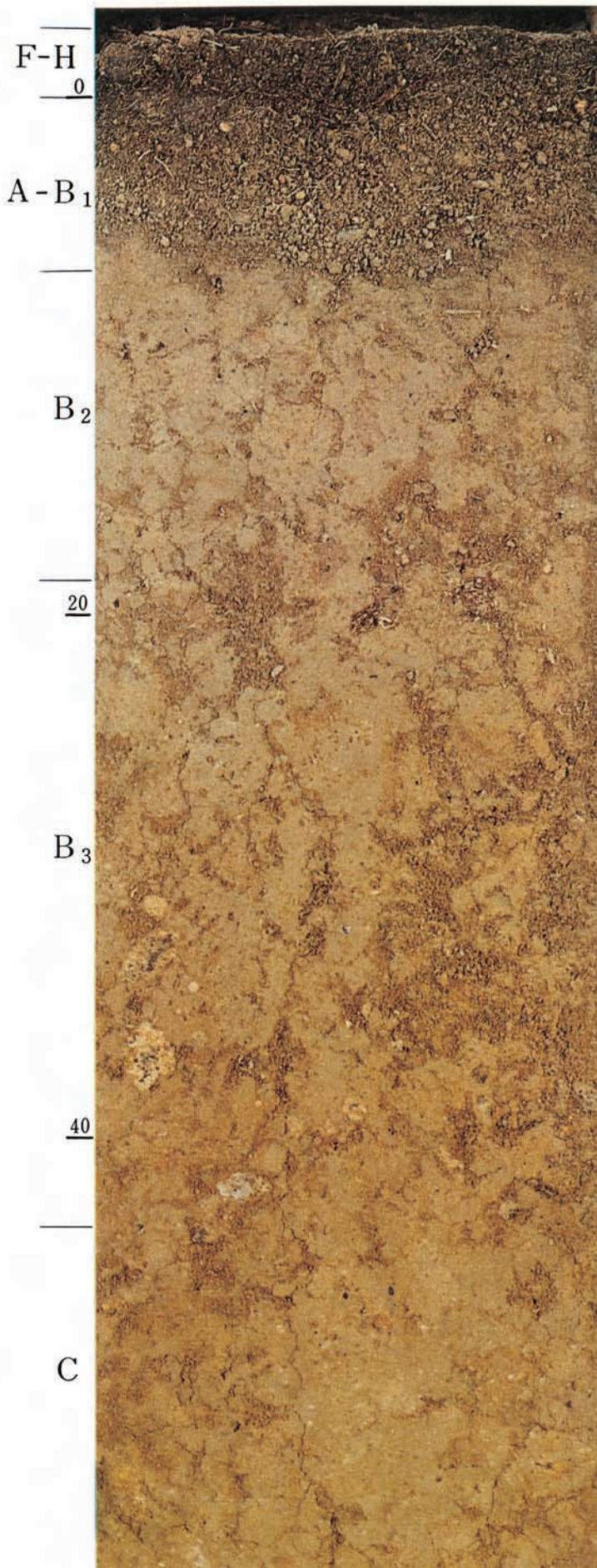
A-B₁ 7 cm 暗褐色 (7.5 YR ³/₄), 腐植に乏し, 礫なし, 埴土, 粒状構造および細かい堅果状構造よく発達, しょう, 潤, 小根多, 下層への推移状態は明。

B₂ 12 cm 褐色 (7.5 YR ⁴/₄), 腐植に乏し, 礫なし, 埴土, カベ状 (一部に細かい堅果状構造), 堅, 潤, 小根あり, 下層への推移状態は漸。

B₃ 25 cm 褐色 (5 YR ⁴/₆), 腐植に乏し, 軟礫 5%, 埴土, 割れ目の多いカベ状, 堅, 潤, 根はまれ, 上部に腐朽根多, 下層への推移状態は漸。

C 30 cm + 明赤褐色 (5 YR ⁵/₈), 腐植に乏し, 軟礫 2%, 埴土, カベ状, すこぶる堅, 潤, 根なし。

採取年月日： 1964年11月 7 日



適潤性褐色森林土のなかで、F層が発達するもの、粒状構造、堅果状構造の見られるものなど、乾燥の影響の認められるものをB_{D(d)}型土壌として区別している。

断面番号12の土壌はF-H層が厚く堆積し、その下に細かい堅果状構造および粒状構造が著しく発達している。これらはみな乾性を示すものである。この土壌はまた、土層全体に堅密、腐植に乏しい。里山では、薪炭材の過度の収奪、落葉の採集が行なわれるため、腐植に乏しく、A層の発達しない土壌がしばしば見られる。これを低山型として細分することがある。断面12の土壌は、また、B₃層以下の土色が赤味を帯びている。将来、このような土壌は褐色森林土の赤褐色として区分されるであろう。赤褐色の土壌は母材に特徴があり、一般に第四系洪積統に属するものが多い。新第三系の丘陵地にも出現する。

B_{D(d)}型土壌はスギの造林にむかないが、アカマツ、クロマツの成長はよい。北海道、東北、北陸以外ではヒノキの造林が考えられる。

低山型は通常のB_{D(d)}型より生産力は劣るが、天然生のアカマツがよく更新する。なお、とりあつかいを誤まると、さらに瘠悪化するおそれがある。



採取地の地形

層位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	CEC m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC
							Ca	Mg		
A-B ₁	1.9	0.12	16	5.04	22.6	19.72	2.15	2.93	10.9	14.9
B ₂	1.1	0.08		5.02	36.9	22.88	1.44	2.33	6.37	10.3
B ₃	0.7	0.08		4.90	41.8	22.18	1.06	2.34	4.79	10.6
C										

層位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比							土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	石 英	長 石	火 山 ガラス	角閃石	輝 石	磁鉄鉱	凝灰岩粒	アロフェン	ギブサイト	加水ハロイサイト ・ハロイサイト	14~15 Å 鉱 物
A-B ₁	3.7	2.6	8.5	1.1	3.2	2.6	78.3	++	×	+	×
B ₂	0.3	0.3				2.2	97.2	+	×	++	
B ₃	0.3					1.7	98.0	+++	×	++	
C						0.8	99.2	+++	+	+++	

断面 13 B_D

適潤性褐色森林土 その2

母材料：古生界粘板岩・砂岩

採取地：茨城県東茨城郡桂村

水戸事業区 32 林班ろ小班

海拔高：260 m

地 形：丘陵地，緩斜面

方 位：N 28°W

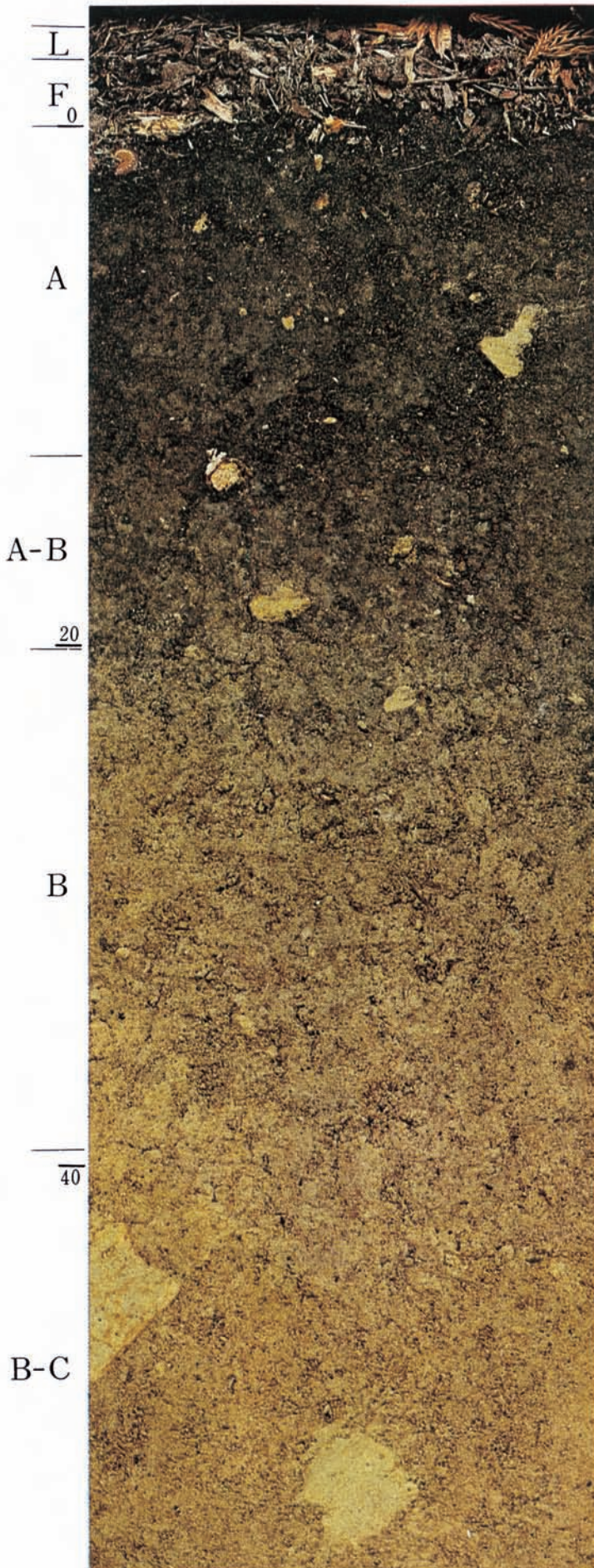
傾 斜：15°

林 相：スギ造林地，生育やや不良（樹高16m，
胸高直径 24 cm，林齢56年）

断面記載：

- L 1 cm スギ，その他の広葉樹の落葉，
落枝，粗に堆積。
- F 2 cm 同上の半腐朽物，粗に堆積。
- A 12 cm 暗褐色（10 YR ³/₃），腐植を
含む，礫 5%，砂質埴壤土，団粒状およ
び粒状構造，軟，湿，細根多，下層への
推移状態漸。
- A-B 8 cm 暗褐色（10 YR ³/₄），腐植を
含む，礫 7%，砂質埴壤土，弱度の塊状
構造，やや堅，湿，小根あり，下層への
推移状態は判。
- B 18 cm 褐色（10 YR ⁴/₄），腐植に乏
し，礫 7%，砂質埴壤土，特に構造は発
達していない，堅，湿，根はまれ，下層
への推移状態は漸。
- B-C 25 cm + 褐色（10 YR ⁴/₆），腐植に
乏し，礫20%，砂質埴壤土，カベ状，堅，
湿，根はまれ。

採取年月日：1965年5月14日



B_D 型土壌は斜面中腹を中心にして、広い分布をもっており、わが国の林業地の主体をなす土壌である。また、褐色森林土の代表的な土壌ともいえる。この土壌型も、生産力の見地から、さらに細分する必要がある。

断面番号13の土壌は丘陵地の緩斜面に分布する残積土である。暗褐色のA層と褐色のB層をもち、その間に推移層としてA-B層がある。また、B層の下部は中間層のB-C層を経てC層に漸変する。土壌構造は、A層に団粒状、粒状構造が形成され、弱度の乾性要素が加わっている。このことは地床植生にコウヤボウキの多いことでも知られる。A-B層は構造の発達が微弱であり、B層以下はカベ状となっている。土層全般に堅密である。また、やや酸性、置換性石灰、苦土も多くはないなど化学性も良好とはいえない。

この土壌に植栽されたスギの成長はやや不良（樹高16m、胸高直径24cm、林齢56年）、この地方の地位3等地の下にあたる。むしろ、ヒノキを造林した方が、材積成長には大差がなくとも、金員収穫でまさることが考えられる。

植生は低木階にアオダモ、アオキ、ハナイカダ、ヒサカキ、など弱乾性を指標するものと湿潤土壌によく見られるものが混じり、地床にはコウヤボウキ、チゴユリが多い。

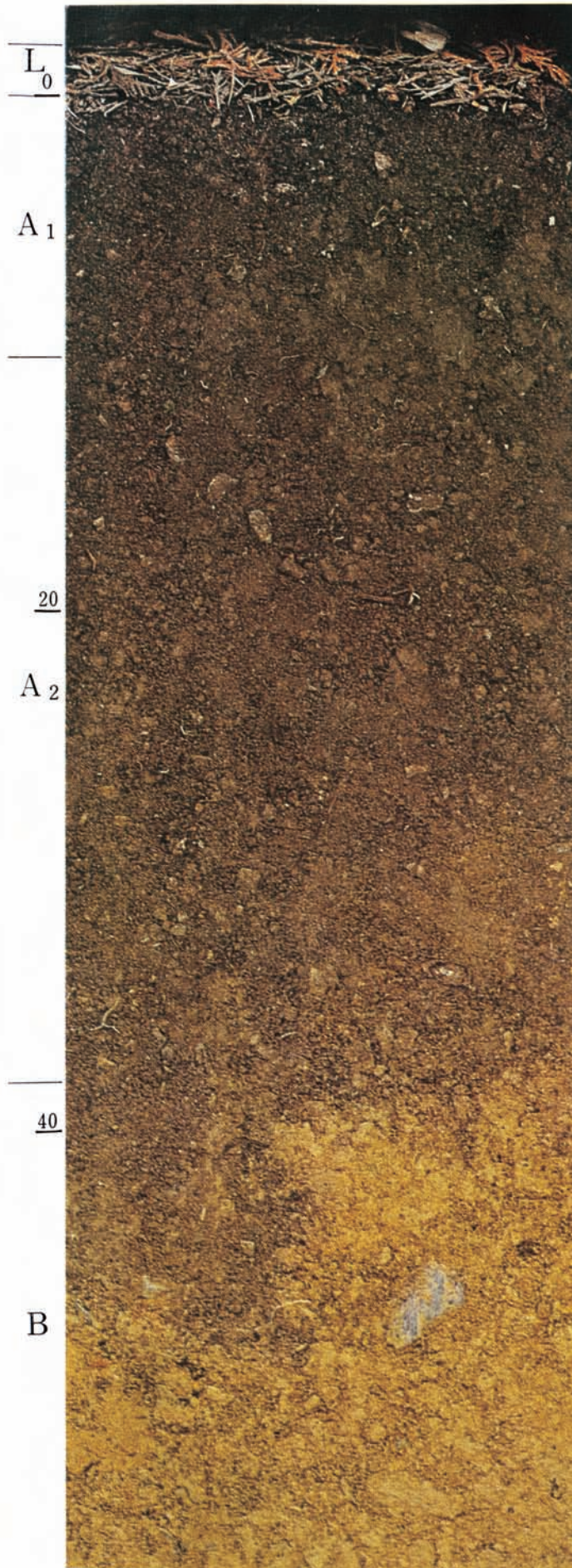
層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	CEC m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC
							Ca	Mg		
A	4.3	0.21	20	5.06	3.2	15.93	3.61	0.53	2.27	3.33
A-B	1.1	0.07	16	4.76	4.2	6.45	0.46	0.06	7.13	0.93
B	0.8	0.05	16	4.80	4.6	6.84	0.57	0.05	8.34	0.73
B-C	0.6	0.07	9	4.66	5.2	9.00	0.53	0.09	5.88	1.00

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比				土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	石 英	輝 石	砂岩細粒	粘板岩細粒	アロフェン	ギブサイト	加水ハロイサイト ・ハロイサイト	14~15Å 鉱 物
A	28.8	3.4	24.7	43.1	+	+	++	
A-B	31.5	3.7	19.8	45.0	++	×	++	
B	30.4	2.4	20.8	46.4	+++	×	++	×
B-C	24.3	3.7	26.2	45.8	+++	+	++	

層 位	粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土	土 性
A	26.1	39.8	14.8	19.3	SCL
A-B	24.7	42.7	12.4	20.2	SCL
B	22.6	41.9	12.9	22.6	SCL
B-C	28.7	34.5	12.6	24.1	SCL

断面 14 B_D

適潤性褐色森林土 その3



母材料：緑色片岩，黒色片岩，火山灰混入

採取地：高知県長岡郡本山町

本山事業区 15 林班い小班

海拔高：1,000 m

地 形：斜面中腹の微凹形緩斜面

方 位：N 70°W

傾 斜：7°

林 相：ヒノキ人工林，生育良（樹高18m，胸高直径 25 cm，林齢55年）

断面記載：

L 1~2 cm ヒノキの落葉・落枝。

A₁ 10 cm 黒褐色 (10 YR ²/₂)，腐植に富む，小礫 7%，埴質壤土，団粒状構造（一部大型の柔らかい粒状構造）がよく発達，しょう，湿，細根多，下層への推移状態は漸。

A₂ 28 cm 黒褐～暗褐色 (10 YR ³/₂～³/₃)，腐植を含む，埴質壤土，小礫10%，塊状および弱度の団粒状構造，軟，湿，小根あり，下層への推移状態は判。

B 30 cm + 黄褐色 (10 YR ⁵/₆)，腐植に乏し，中礫25%，埴質壤土，特に構造は発達していない，やや堅，湿，根はまれ。

採取年月日：1965年4月22日

この土壌のあらわれた地形は、平坦地に近い微凹形緩斜面で、上方の斜面から水分、その他の供給を比較的受けやすい位置にある。

A層は標準的な B_D 型土壌よりも厚く、上部 (A₁ 層) には団粒状構造および大形の柔らかい粒状構造がよく発達している。この構造は A₂ 層の深部にも及び、上層は全般に柔らかく、水湿、腐植に富む。礫も適度に混じっていて、通気性、透水性などの理化学性も良い。B層は明るい褐色を呈し、灰色味を帯びていない点が B_E 型と違っている。

林床にはカンスゲと疎立するスズタケが見られるほか、他の植物はほとんどない。

この土壌は植栽されたヒノキの成長は良好である (樹高18m、胸高直径 25 cm、林齢 55年)。スギを造林してもかなり良い成長が期待され、もし土壌以外の立地条件が許せば、スギの材積成長はヒノキよりはるかにまさるであろう。

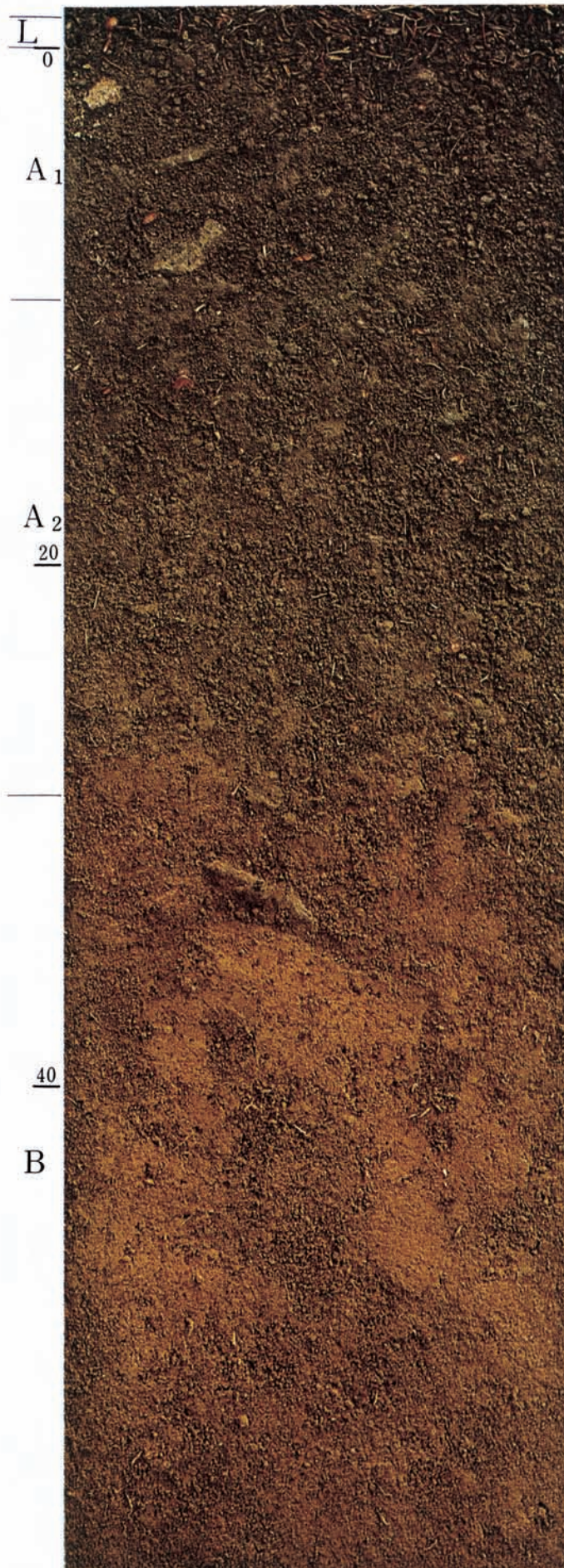


採取地の地形

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比										土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	石英	火 山 ガラス	火山砂	輝石	磁鉄鉱	角閃石	絹雲母	緑泥石	長石	黒色片岩 細 粒	アロフ ェ ン	ギ ブ サイト	加水ハロイサイト ・ハロイサイト	14~15 Å 鉱 物
A ₁	5.2	58.0	1.6	2.0	1.6	4.8	11.2	1.2	8.4	6.0	++	×	×	×
A ₂	7.4	42.4	3.2	3.2	2.1	3.7	19.5	3.2	9.5	5.8	+++	×		×
B 上	10.0	40.0	3.3	6.2	1.4	2.9	15.2	8.6	3.8	8.6	+++		×	×
B 下	9.2	21.5		0.8	0.4	1.9	18.8	13.8	6.1	27.5	+		+	

断面 15 B_D

適潤性褐色森林土 その4



母材料：石英粗面岩に多量の火山灰混入

採取地：鹿児島県 大口事業区53林班よ小班

海拔高：460 m

地 形：斜面中腹

方 位：N 10°W

傾 斜：18°

林 相：スギ人工林・生育良（樹高22m，胸高直径 34 cm，林齢45年）

断面記載：

- L 3 cm スギの落葉・落枝，粗に堆積。
- A₁ 10 cm 黒褐色 (7.5 YR ³/₂)，腐植に富む，中礫10%，壤土，団粒状構造よく発達，しょう，湿，小根多，下層への推移状態は漸。
- A₂ 20 cm 暗褐色 (7.5 YR ³/₃)，腐植を含む，中礫10%，壤土，塊状構造および団粒状構造，軟，潤，小・中根多，下層への推移状態は漸。
- B 50 cm + 褐色 (7.5 YR ⁴/₆，一部 ⁴/₄)，腐植に乏し，中礫10%，壤土，特に構造は発達していない，軟，湿，小根あり。

採取年月日：1965年3月12日

この土壌は山腹急斜面の中部～下部の緩斜面に出現した。

A層は標準よりやや厚い。A₁層は団粒状構造の発達が著しい。この構造はA₂層にも形成され、さらに、ごく弱度ではあるがB層の深部にも及んでいる。腐植の浸透はよく、B層深くまで、部分的に淡い色の腐植がはいっている。土層中に石英粗面岩の中礫が散見されるが、土壌の母材は、多量に混入した火山灰に特徴づけられ、B層は単粒状に近く、すき間が多い。このため、林木の根はB層深くまで伸張している。土壌全般に理学性のよい土壌である。

この土壌に植栽されたスギの成長は、すこぶる良好であり（樹高22m，胸高直径34cm，林齢45年），この地方のスギ林1等地の成績をうわまわっている。

林床植生にはタブ，ヤブニッケイ，ユズリハ，フユイチゴ，イズセンリョウなどが見られる。



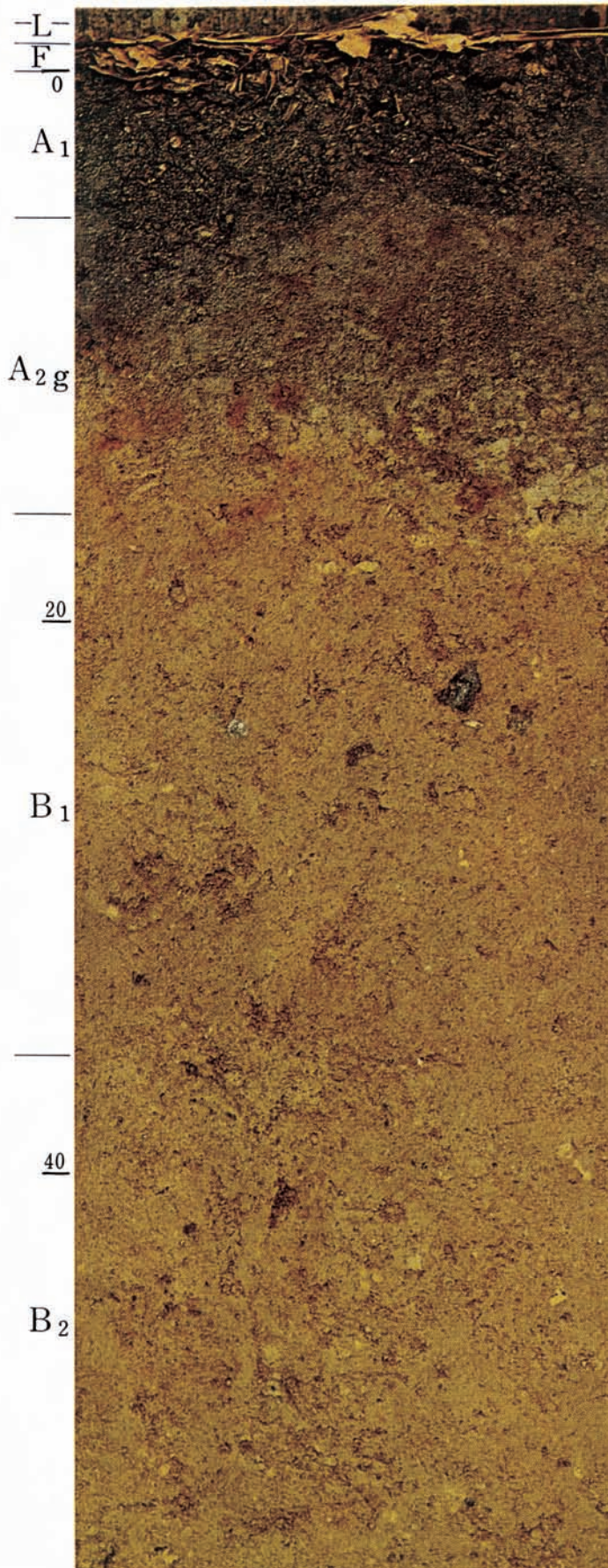
採取地の地形

層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	CEC m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC
						Ca	Mg		
A ₁	18.25	1.12	16	6.00	55.8	34.1	3.57	61.1	6.4
A ₂	13.01	0.82	16	5.85	40.7	10.6	1.00	26.0	2.5
B	3.67	0.28	13	5.75	21.0	1.02	0.22	4.9	1.0

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比								土 壌 中 の 粘 土 鉱 物		
	石 英	長 石	火 山 ガラス	火山砂	輝 石	磁鉄鉱	角閃石	石英粗面 岩 細 粒	アロフェン	ギブサイト	14~15 Å 鉱 物
A ₁	15.4	13.5	30.1	5.1	12.2	1.9	3.8	18.0	+	+++	×
A ₂	6.2	4.1	56.1	8.2	9.6	1.4		14.4	++	++++	
B	2.7	4.8	54.3	1.4	3.4	0.7		32.7	+++	++++ +++	

断面 16 B_{D-g}

適潤性褐色森林土 その5



母材料：石英安山岩

採取地：秋田県 阿仁事業区 23 林班い小班

海拔高：940 m

地 形：緩傾斜台状地の小凹部

方 位：S50°W

傾 斜：10°

林 相：ブナ天然林

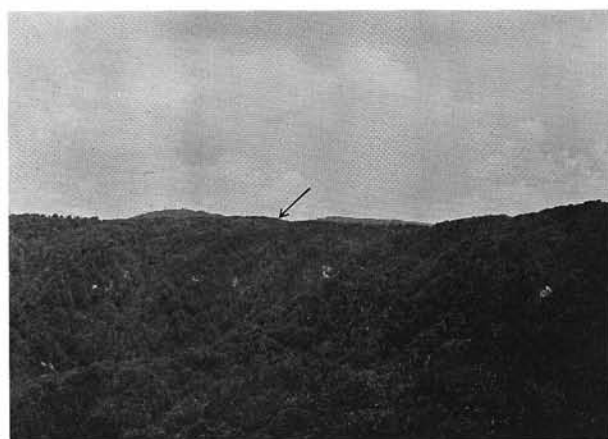
断面記載：

- | | | |
|-----------------|---------|---|
| L | 1 cm | ブナ落葉，粗。 |
| F | 1 cm | 細片状で部分的には欠除。 |
| H | 0~1 cm | 部分的に存在。 |
| A ₁ | 5 cm | 黒色 (10YR 2/1)，腐植に富む，
礫なし，軽埴土，団粒状構造弱度に発達，
軟，湿，中根に富む。 |
| A _{2g} | 5~8 cm | 灰黄褐色 (10 YR 4/2)，腐
植に富む，礫なし，軽埴土，カベ状，軟，
湿，斑鉄を含む，根あり。 |
| B ₁ | 23 cm | にぶい褐色 (7.5 YR 5/4)，腐
植を含む，小礫を含む，軽埴土，カベ状，
堅，湿，上部に斑鉄あり，根なし。 |
| B ₂ | 25 cm + | 明黄褐色 (10 YR 6/6)，腐
植乏し，小礫を含む，軽埴土，カベ状，
堅，湿，根なし。 |

採取年月日：1965年6月22日

A層の状態、A層からB層への推移の状態およびB層の色調は、B_D型土壤に類似しているが、A₀層が発達すること、A層の上部に灰白色化した部分があり、A層下部からB層上部にかけて斑鉄がみられることが相違している。A₀層直下の部分が還元の影響を受けたためと考えられる。脊梁山脈から裏日本にかけて、降雪量の多い地帯の緩斜地に分布している。A層上部には団粒状構造も見られるが、土層は大部分カベ状を呈し、粘土質である。酸性が強く、塩基飽和度も低い。降雪が多く、土壌の理化学性が悪いので、ブナの天然更新か、スギの長伐期施業が考えられる。

断面 No. 10 の B_{B(w)} 型土壤と関係の深い土壤と考えられる。



採取地の地形と林相

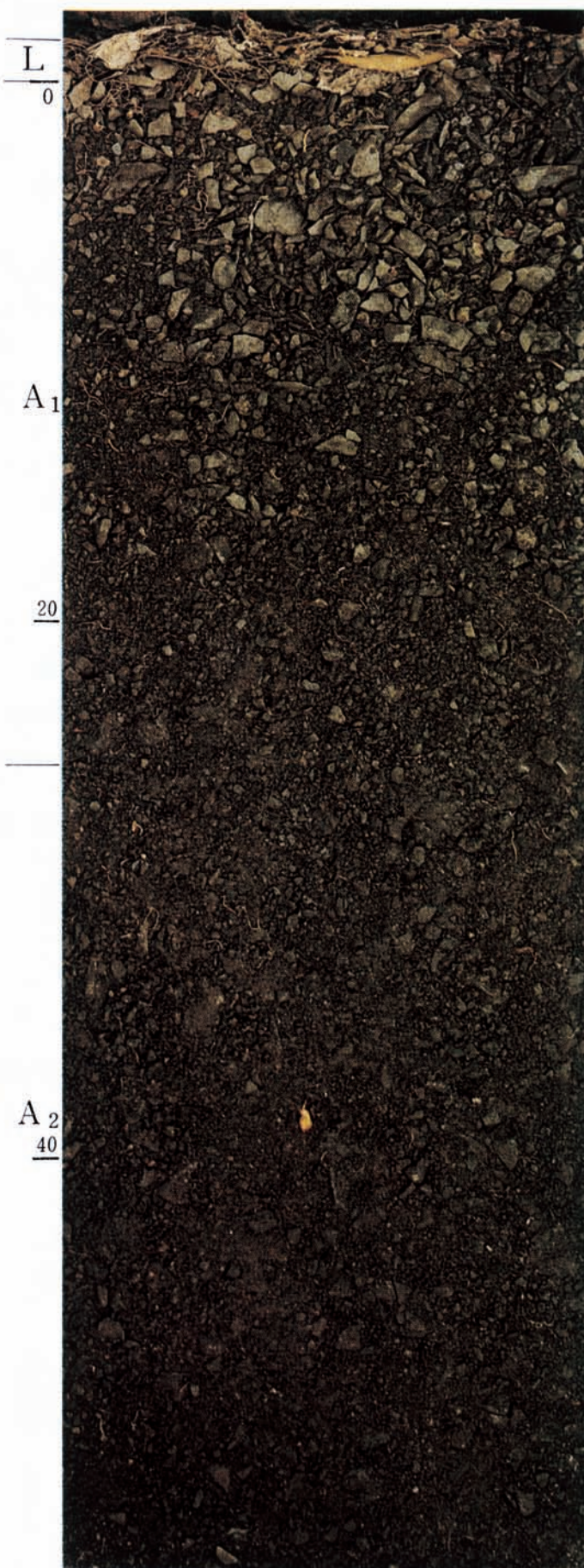
層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	CEC m.e	置 換 性			Ca/CEC	Mg/CEC	K/CEC
							Ca	Mg	K			
A ₁	17.8	1.27	14	4.0	26.1	52.9	1.44	1.89	0.68	2.7	3.6	1.3
A _{2g}	5.0	0.30	17	4.4	21.1	22.5	0.62	0.49	0.26	2.8	2.2	1.2
B ₁	3.6	0.24	15	4.5	35.6	30.5	0.78	0.44	0.22	2.6	1.4	0.7
B ₂	2.7	0.16	17	4.8	23.5	33.5	2.16	0.88	0.19	6.5	2.6	0.6
B ₃	1.2	0.07	17	5.1	19.4	26.5	1.01	0.87	0.13	3.8	3.3	0.5

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比								土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	石 英	長 石	火 山 ガラス	角閃石	輝石	磁鉄鉱	軽石粒	凝灰 岩粒	アロフェン	ギブサイト	加水ハロイサイト ・ハロイサイト	14~15 Å 鉱 物
A ₁	19.2	16.8	22.4	2.4	4.0	1.6	33.6		++	×	+	
A _{2g}	20.6	12.6	19.3	1.5	15.6	2.2	28.2		++		+	
B ₁	19.5	6.8	27.1	0.8	9.3	0.9	35.6		++	×	+	×
B ₂	5.8	2.9	2.9		1.0		58.0	29.4	++	×	+	+
B ₃	4.1	9.6	5.5		1.4		57.5	21.9	++	+	+	+
B ₄	3.6	16.8	1.2		1.2		51.4	25.6	++	+	++	+

層 位	粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土	土 性
A ₁	18.2	12.1	36.4	33.3	/C
A _{2g}	32.2	14.4	27.8	25.6	/C
B ₁	17.2	12.7	32.2	37.9	/C
B ₂	10.2	12.5	33.0	44.3	/C

断面 17 B_E

弱湿性褐色森林土



母材料： 中生界の粘板岩

採取地： 宮崎事業区 70 林班つ小班

海拔高： 800 m

地 形： 谷頭の凹形斜面

方 位： N 70° E

傾 斜： 28°

林 相： サワグルミ、ヒメシヤラ、ミズキなどの
天然生林

断面記載：

L 2 cm サワグルミ、ミズキなどの落
葉、粗に堆積。

A1 25 cm 黒褐色 (10 YR ²/₂)、腐植に
富む、小角礫 60%、埴質壤土、団粒状
構造、軟、潤、小根あり、下層への推移
状態は漸。

A2 40 cm 黒褐色 (10 YR ³/₂)、腐植に
富む、小角礫 50%、埴質壤土、弱度の
団粒状構造、軟、潤、小根あり、下層へ
の推移状態は漸。

採取年月日： 1965年 3 月12日

B_E 型土壌は谷にのぞんだ斜面の下部、谷頭など、水分の比較的良好に集まる地形に分布する。この土壌も谷頭の凹形斜面にあらわれ、上方から土砂礫が崩落堆積した崩積土となっている。

A層は著しく厚く、腐植に富み、団粒状構造がよく発達していて、粗しょうであるうえに、1~2 cm の粘板岩小礫が多量に混入しているため、土層にすき間が多く、排水がよい。常時水分が供給される地形的位置にあって、過湿にならないのはこのためである。断面図には見えないが、B層は深さ 70 cm 以下にあり、腐植が比較的良好に浸透し、また水分が豊富なため灰色を帯びている。A層からB層への推移状態が漸变的であるのも、この土壌の特徴となっている。

林相はサワグルミ、ミズキを主とする天然生広葉樹林であり、低木階にウリノキ、サワアジサイ、イヌビワなどがある。地表階にはモミジガサ、サンショウソウ、ツリフネソウが多い。

B_E 型崩積土は、水分の供給にともなって養分も多量に供給されるから、一般に肥沃である。多くの樹種の造林に適しているが、とくにスギの最適地といえる。



採取地の林相

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比								土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	石 英	長 石	火 山 ガラス	火山砂	角閃石	輝石	磁鉄鉱	粘板岩粒	アロフェン	ギブサイト	加水ハロイサイト ・ハロイサイト	14~15 Å 鉱 物
A ₁	9.0	15.8	8.3	6.8		5.3	0.8	54.0	+	×	+	
A ₂	19.2	17.2	5.5	4.1	1.4	7.5	1.4	43.7	++	×	+	
(A)-B	7.6	12.5	11.1	4.2		3.5	0.7	60.4	+	×	+	++

断面 18 BLD

適潤性黒色土

母材料：火山灰

採取地：弟子屈事業区 111 林班

海拔高：160 m

地 形：丘陵凸形緩斜面

方 位：E

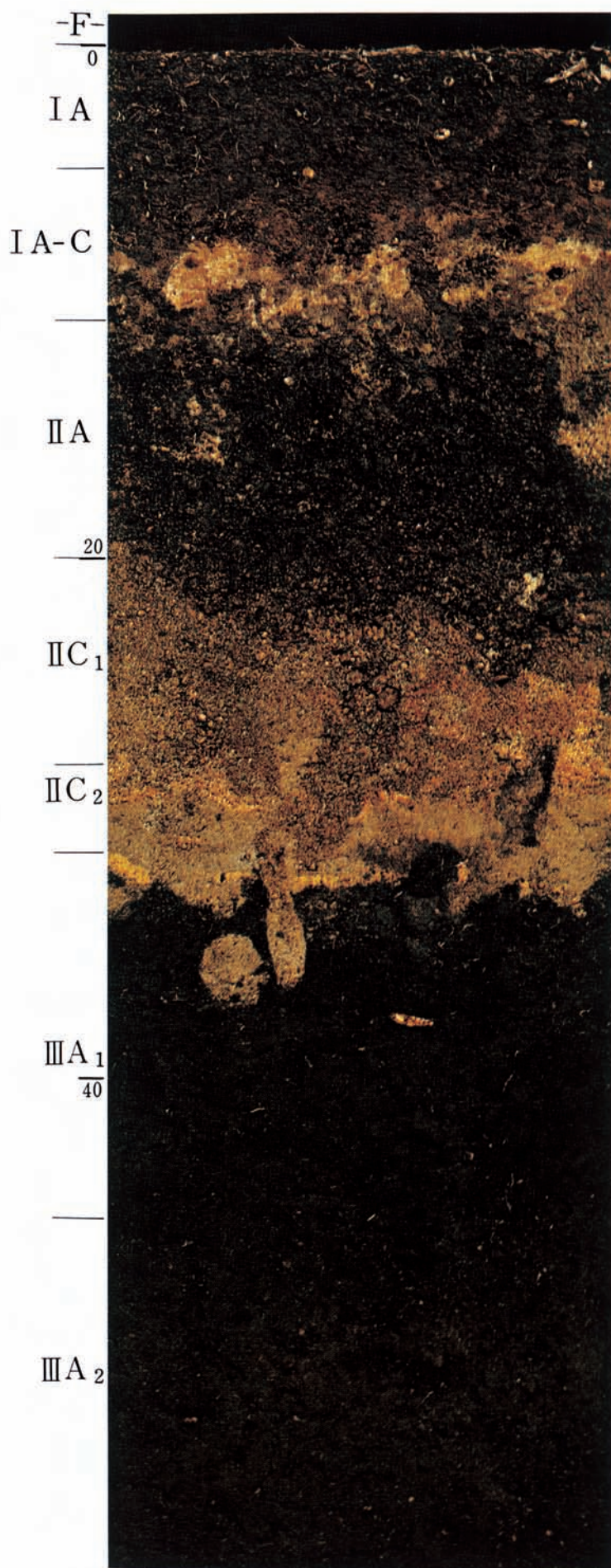
傾 斜：5°

林 相：ミズナラ再生林

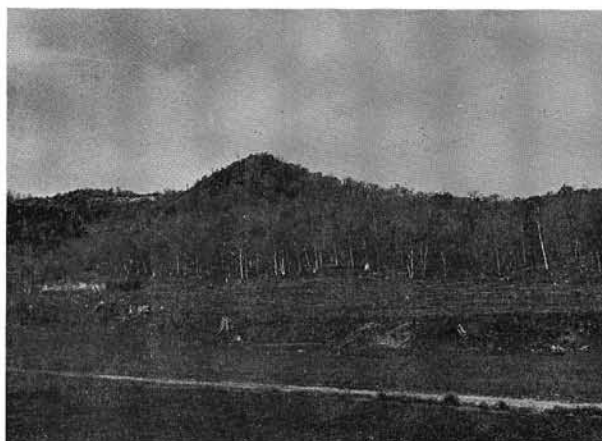
断面記載：

- F 1~2 cm 粗に堆積，乾燥している。
- IA 5~7 cm 黒色 (10 YR ²/₁)，腐植にすこぶる富む，礫なし，壤土，粒状構造，軟，湿，ササの地下茎に富む，次層に漸変。
- IA-C 5 cm にぶい黄橙色 (10 YR ⁷/₃ に 10 YR ^{4.5}/₁ を混ず)，腐植を含む，礫なし，微砂質壤土，粒状構造弱度，軟，湿，小根を含む，次層に漸変。
- IIA 8~9 cm 黒色 (10 YR ^{1.5}/₁)，腐植にすこぶる富む，小礫を含む，砂質壤土，粒状構造，軟，湿，小根を含む，次層へ漸変。
- II C₁ 9 cm 灰黄褐色 (10 YR ⁵/₂ に 7.5 YR ⁶/₆ を混ず)，腐植を含む，小礫を含む，砂土，単粒状，堅，湿，小根あり，軽石を主とする砂層。
- II C₂ 4 cm 褐灰色 (10 YR ⁵/₁)，腐植を含む，礫なし，微砂質壤土，カベ状，堅，湿，根含む，微砂質火山灰の層，下へ舌状カン入あり，境界は明。
- III A₁ 16 cm 黒色 (10 YR ^{1.5}/₁)，腐植にすこぶる富む，礫なし，砂質壤土，粒状構造弱度，軟，湿，小根を含む，下層に漸変。
- III A₂ 10 cm 黒色 (7.5 YR ²/₁)，腐植にすこぶる富む，砂なし，砂質壤土，粒状構造弱度，堅，湿，根あり，下層へ漸変。

採取年月日：1964年10月27日



火山活動の盛んなところでは、土壌生成が新しい火山灰の堆積によって、何回も新しく、くり返されることがある。この断面は、有機物に富んだ層が3段に分かれていることから、少なくとも3回の降灰が間をおいてくり返されたことを示している。降灰ごとに、その粒径や化学組成なども異なるので、その不連続面に、固結層や不透水層がしやすい。この断面では、腐植に富んだ層の色や、全体のしまり具合などから黒色土とした。団粒状ないし粒状構造を主とし、特に乾燥の要因も多湿の要因も見られないので B/D 型とした。また、特に固結層もないので、トドマツ、カラマツの造林に適する。

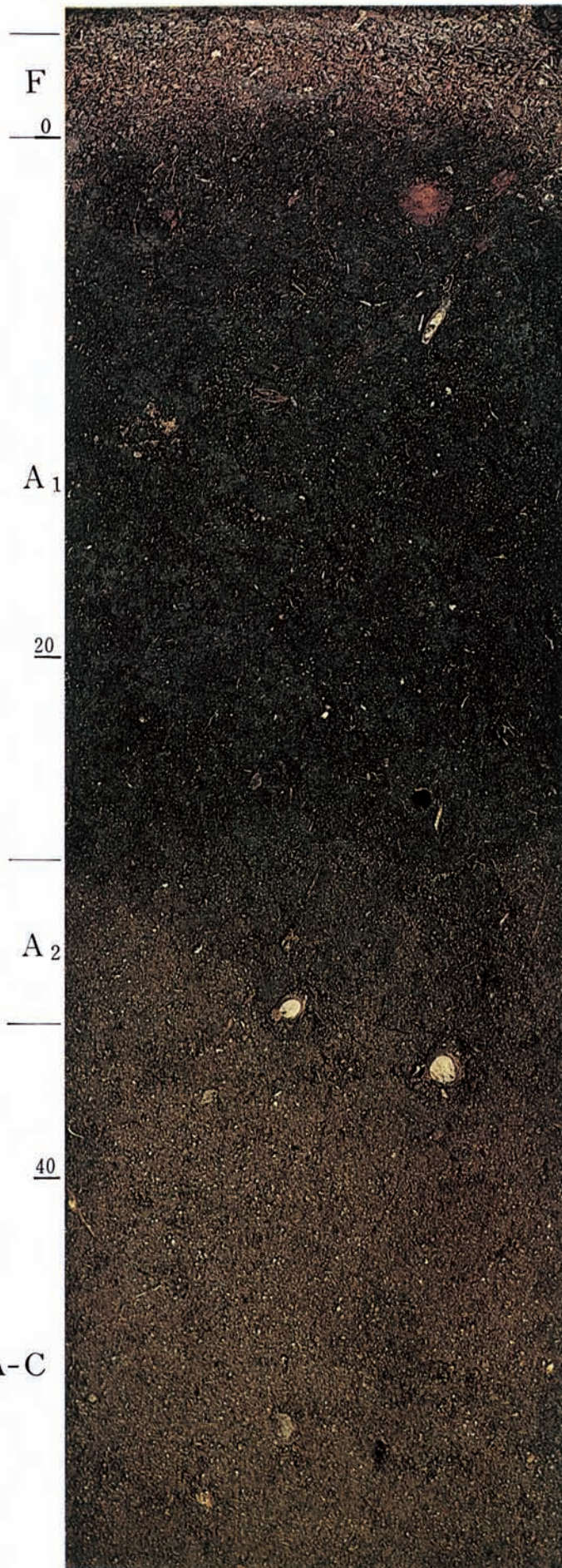


採取地の地形

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比							土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	石 英	長 石	火 山 ガラス	火山砂	輝 石	磁鉄鉱	玻璃質 軽石粒	アロフェン	ギブサイト	加水ヘロイサイト ・ハロイサイト	14~15 Å 鉱 物
I A	5.8	16.8	11.0	37.1	19.9		9.4	+			×
I A-C	10.9	23.6	20.0		7.3		38.2	×			
II A	15.9	7.9	42.5	4.0	5.9	1.0	22.8	+			×
II C ₁	8.0	19.5	21.2		17.7	1.8	31.8	++	+		+
II C ₂	9.2	13.7	28.7	27.4	3.3	0.7	17.0	+++	×		×
III A ₁	10.1	23.3	18.3	5.8	15.0	0.8	26.6	+++	+		+
III A ₂	1.1	18.0	8.5	3.2	0.5	1.1	67.6	++++ +			

断面 19 Bl_E

弱湿性黒色土 その1



母材料：火山灰

採取地：栃木県塩谷郡塩原町

矢板事業区 107 林班い小班

海拔高：1,020 m

地 形：火山山麓緩斜面

方 位：NE

傾 斜：13°

林 相：ヒノキ人工林

断面記載：

L 0.5 cm ヒノキ落葉粗に堆積。

F 0.5~1 cm 粗，細根多し。

A1 30 cm 黒色 (10 YR $1.5/1$)，腐植にすこぶる富む，礫なし，砂質壤土，団粒状構造に粒状構造を混ず，軟，湿，中・小根に富む，下層に漸変。

A2 10 cm 黒色 (10 YR $2/1$)，腐植に富む，礫なし，砂質壤土，粒状構造，軟，湿，中・小根を含む，下層に漸変。

A-C 20 cm+ 黒褐色 (10 YR $3/1$)，腐植に富む，礫なし，砂土，粒状構造弱度，堅，湿，根あり，細粒軽石に腐植が混入した層。

採取年月日：1964年11月12日

黒色土は、一般に平坦または緩傾斜地に分布が多く、埴質壤土で、カベ状のことが多いが、この断面は、やや砂質で、表層に団粒状構造がよく発達し、海拔高が高いわりあい表層の置換性石灰が多い。これは、軽石粒が多いことと、沢沿いに発達したため、斜面上部より雨水などにより移動してきた土壌粒子の供給が多いためと考えられる。海拔高のもっと低いところに分布していればスギの適地となろう。ヒノキはこのような土壌ではトックリ病になりやすい。



採取地の林相(ヒノキ人工林)

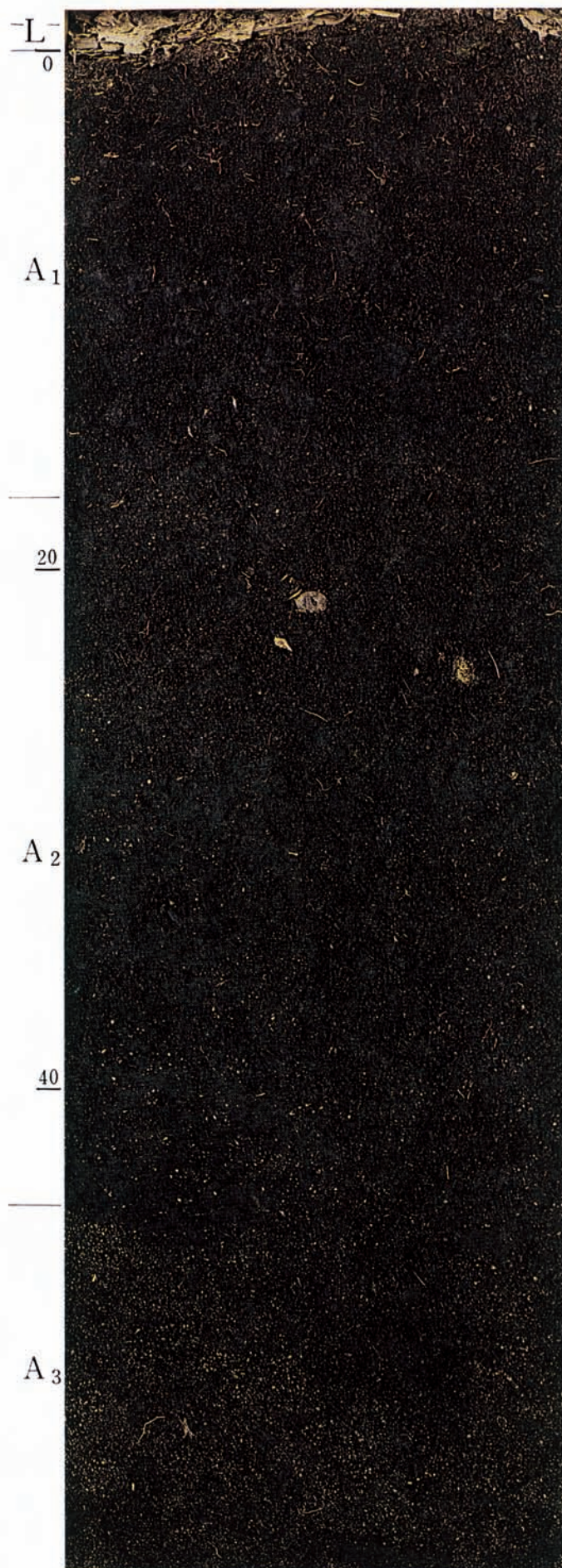
層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	CEC m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC
							Ca	Mg		
A ₁	20.8	1.04	20	5.4	0.5	67.9	34.68	2.45	51.1	3.6
A ₂	12.2	0.55	22	5.7	1.8	40.0	8.89	0.97	22.2	2.4
A-C	4.3	0.31	14	5.9	1.1	16.2	1.61	0.07	9.9	0.4

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比							土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	石 英	長 石	火 山 ガラス	軽石粒	角閃石	輝 石	磁鉄鉱	アロフェン	ギブサイト	加水ハロイサイト ・ハロイサイト	14~15Å 鉱 物
A ₁	31.3	12.7	14.5	25.9	0.6	9.6	5.4	++	+	+	
A ₂	18.5	15.2	13.0	28.2	2.2	19.6	3.3	++	×		
A-C	34.0	11.3	7.5	26.4	2.8	12.3	5.7	++++	+		
C	12.8	11.7	4.3	38.2	4.3	24.4	4.3	++++ +	×		×

層 位	粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土	土 性
A ₁	63.8	12.1	12.0	12.0	SL
A ₂	72.7	9.1	9.1	9.1	SL
A-C	80.5	6.5	5.2	7.8	S

断面 20 Bl_E

弱湿性黒色土 その2



母材料：火山灰

採取地：栃木県塩谷郡塩原町

矢板事業区 111 林班は小班

海拔高：880 m

地 形：熔岩流地の凹部

方 位：W

傾 斜：7°

林 相：ヒノキ造林地にアカマツ、ミズナラが侵入。

断面記載：

L 1~2 cm ナラ、アカマツ、草本の落葉。

F 痕跡

A1 15 cm 黒色 (10 YR^{1.5}/1), 腐植にすこぶる富む, 礫なし, 砂質埴壤土, 団粒状構造, 軟, 湿, 根あり。

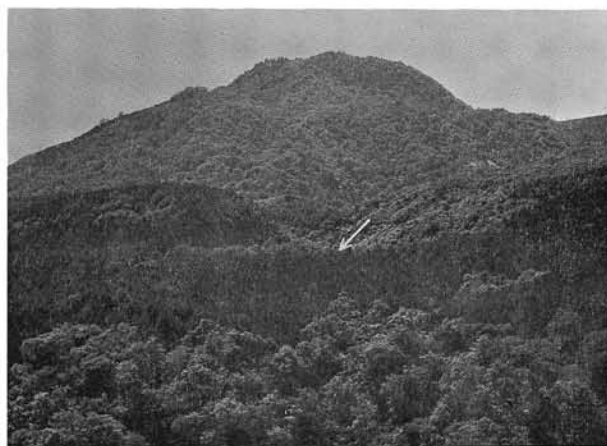
A2 30 cm 黒色 (10 YR^{1.7}/1), 腐植にすこぶる富む, 礫なし, 砂質埴壤土, カベ状, 堅, ナイフ痕は光沢あり, 湿, 根あり。

A3 10~18 cm 黒色 (10 YR³/1), 腐植に富む, 礫なし, 砂土, カベ状, 堅, 湿, 根あり, 軽石質, スコリア質砂粒に富んだ層である。

採取年月日：1964年11月13日

凹部で水分の供給の多いところに分布する黒色土である。A₁層は団粒状構造が発達しているがA₂層以下はカベ状となり、保水量は多い。火山地帯であるので、一様に黒い層が発達しているように見えるが、材料となった火山灰は何回にも分かれて堆積している。下層には軽石質砂に富んでいるので、理学的性はよいように見えるが堅い。その下に埋没したA層がある。粘土鉱物ではアロフェンが多い。アロフェンは火山灰土壤に多い例が多く一般に保水力がたかい。

林相は、アカマツ、ヒノキ、コナラ等の混交林になっていて、地床にはクマイザサ、トダンバ、ヨモギなどが多い。カラマツは根腐れをおこしやすく、ヒノキはトックリ病になりやすい。造林樹種としてはスギが考えられるが、表日本では木があばれやすく死節が多くなる可能性がある。裏日本ではスギの成功例が多い。

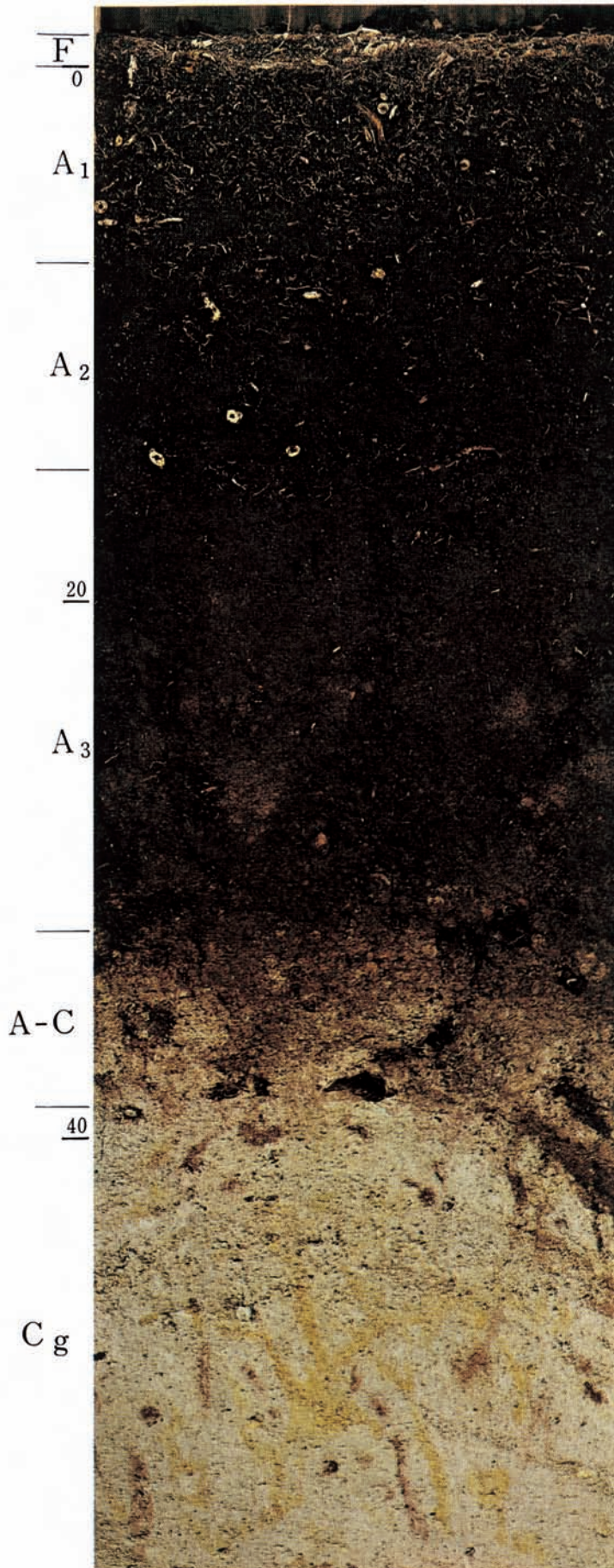


採取地の地形

層位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比							土 壌 中 の 粘 土 鉱 物				
	石 英	長 石	火 山 ガラス	軽石粒	角閃石	輝 石	磁鉄鉱	アロフェン	ギブサイト	ハロイサイト	メタハロイサイト	14~15 Å 鉱 物
A ₁	13.3	8.4	35.6	27.3	2.1	11.2	2.1	+++	×			×
A ₂ 上	18.1	11.2	27.6	31.0	1.7	9.5	0.9	++++ +	+			
A ₂ 下	10.8	15.1	4.3	51.8	2.9	12.2	2.9	++++	×			+
A ₃	12.5	29.5	2.3	19.3		33.0	3.4	++++	×			+

断面 21 Bl_F

湿性黒色土



母材料：火山灰

採取地：北海道紋別郡紋別市

紋別事業区 106 林班

海拔高：8 m

地 形：海岸台地

方 位：——

傾 斜：平坦面

林 相：野草地

断面記載：

- | | | |
|----------------|----------|--|
| F | 2 cm | ササ、スゲの葉茎の堆積。 |
| A ₁ | 8 cm | 黒色 (10 YR ^{1.5} / ₁)，腐植にすこぶる富む，礫なし，埴土，団粒状構造，軟，潤，根に富む。 |
| A ₂ | 9 cm | 黒色 (10 YR ² / ₁)，腐植にすこぶる富む，礫なし，埴土，カベ状，軟，湿，根に富む，下層へ漸変。 |
| A ₃ | 10~15 cm | 暗灰黄色 (10 YR ⁴ / ₂)，腐植に富む，礫なし，埴土，カベ状，堅，湿，根あり，下層へ漸変。 |
| A-C | 7~10 cm | 灰黄褐色 (10 YR ⁵ / ₂)，腐植を含む，礫なし，埴土，カベ状，堅，湿，根あり，下層へ漸変。 |
| C _g | 25 cm+ | 灰黄色 (10 YR ⁷ / ₂)，腐植なし，礫なし，埴土，カベ状，すこぶる堅，湿，根なし。 |

採取年月日：1965年8月10日

黒色土は、なだらかな山頂部、広い緩斜面の肩、火山のすそ野、段丘、隆起準平原など、いろいろな特徴をもった地形上に生成されるが、これは、海岸台地で地下水位の高いところにあられた例である。母材は、火山灰を主としているが、二次的堆積物と考えられる。粘土分が多く排水の悪い、いわゆる重粘土地帯のものである。A-C層は火山ガラスが少なく、置換酸度が大きくなっているで、その上部とは異なった堆積と考えられる。

現在の植生は、ススキ、ヒカゲスゲ、ワラビ、ナガボノシロワレモコウなどが多く、混入しているクマイザサの生育は不良で、ヤチハンノキが点在している。おそらくは、排水が悪く、湿草地の状態が長くつづいたなかで生成された黒色土であろう。理化学性がわるいので、経済林を造成することは非常に困難である。



採取地の地形

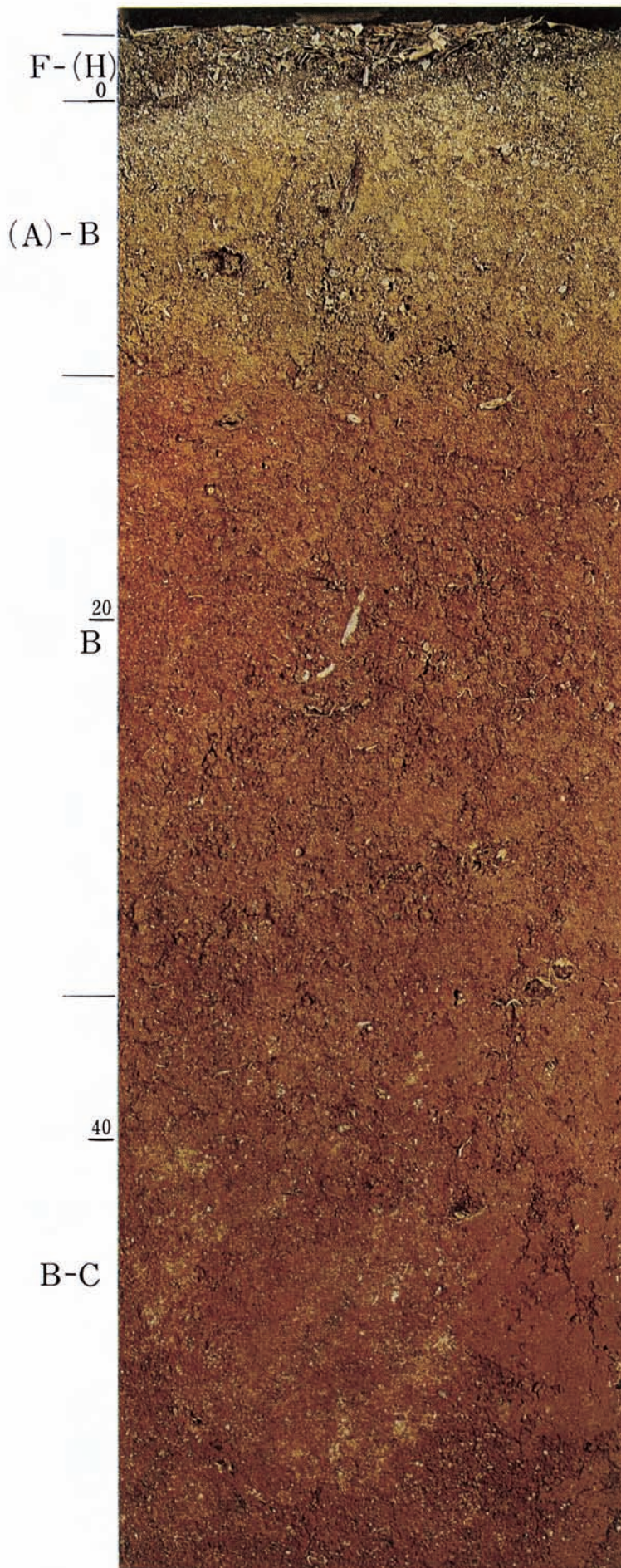
層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	CEC m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC
							Ca	Mg		
A ₁	14.1	0.82	17	4.8	3.8	39.1	3.69	2.81	9.4	7.2
A ₃	5.3	0.33	16	4.9	19.6	23.2	1.93	1.76	8.3	7.6
A-C	0.5	0.07	7	5.0	38.9	11.6	1.43	1.70	12.3	14.6

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比						土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	石 英	長 石	火 山 ガ ラ ス	角 閃 石	輝 石	磁 鉄 鉱	アロフェン	ギブサイト	加水ハロイサイト ・ハロイサイト	14~15Å 鉱 物
A ₁	10.5	13.8	67.2	2.0	3.9	2.6	++	×	×	
A ₃	9.1	10.4	74.9	0.4	3.0	2.2	++		+	×
A-C	32.1	11.6	39.3	4.5	10.7	1.8	+		+	

層 位	粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土	土 性
A ₁	3.0	31.8	34.8	30.3	IC
A ₃	7.3	18.3	37.8	36.6	IC
A-C	7.4	17.9	38.9	35.8	IC

断面 22 R_C

弱乾性赤色土



母材料：花崗岩

採取地：三重県上野市安場 民有林

海拔高：255 m

地 形：山頂緩斜面の肩

方 位：N 8°W

傾 斜：5°

林 相：アカマツ天然生林（アカマツ・ソヨゴ・
クリーネズミサン）

断面記載：

F-(H) 1~2 cm アカマツ、広葉樹、ササ
等の腐葉堆積。

(A)-B 10 cm 褐〜明褐色 (7.5 YR 4.5/6),
腐植を含む、細礫あり、埴質壤土、堅果
状および粒状、堅、乾、細根多し、腐根
孔あり、次層との境界は明。

B 15~20 cm 赤褐色 (2.5 YR 4/7),
腐植に乏し、細礫あり、埴質壤土、堅果
状、堅、潤、細根あり、中根まれ、次層
との境界は判。

B-C 30 cm + 赤褐色 (2.5 YR 4/8), 腐
植に乏し、細礫に富む、埴質壤土、壁状、
堅、潤、細根ならびに腐根まれ。

採取年月日：1965年3月10日

わが国の暖・温帯にみられる赤色土は一般に表層の発達が悪く、土壌中の腐植含量は少ない。また、土色は土層の下部にすすむほど濃色になる傾向が認められるが、粘土や2・3酸化物の顕著な移動は認められない。全土層を通じてカオリン鉱物および含水酸化鉄鉱物には富むが、塩基置換容量は比較的小さく、塩基含量とくに石灰分に乏しく、強酸性で、相当塩基洗脱のすすんだ特徴を具えている。

この断面は花崗岩を母材とした赤色土で、基岩の相当深いところまで赤色風化をうけている。

表層は淡く、やや腐植で汚染されており、地表から深さ 30 cm ぐらいまで細かい堅果状構造が発達している。細分すれば弱乾性赤色土 (R_c 型土壌) に属する土壌である。

土層は全体に堅密で理溶性はよくない。粘土鉱物はメタハロイサイトが主である。

天然植生はアカマツ林であるが、この断面のところは赤色土としては比較的よい方であり、アカマツの天然更新、時にクロマツの人工造林などによる施業が可能であるが、林地肥培、肥料木混植等地力維持に対するくふうが必要である。



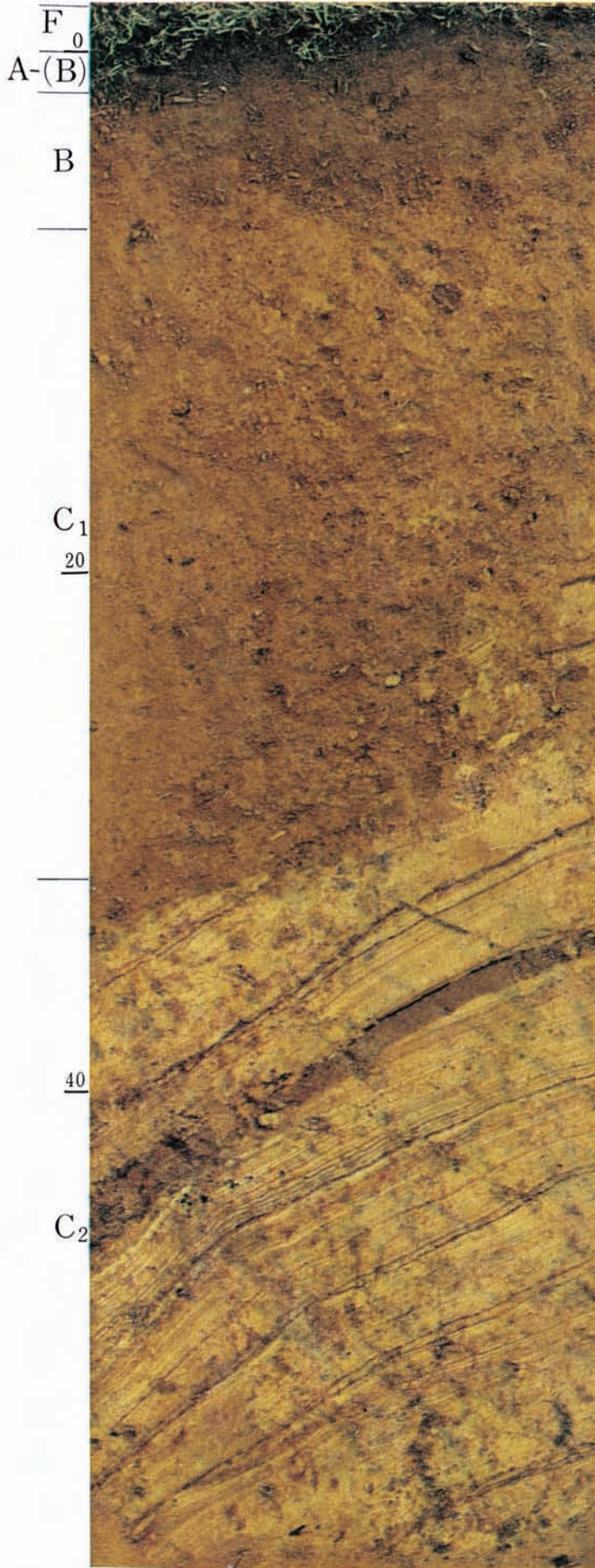
採取地の地形

層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	C E C m.e	置 換 性		Ca/CEC
							Ca	Mg	
(A)-B	2.1	0.10	21	4.2	45.6	19.50	0.44	0.74	2.3
B	0.2	0.07	3	4.3	50.0	18.08	0.19	1.40	1.1
B-C	0.2	0.02	10	4.5	22.0	10.51	0.20	0.91	1.9

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100分比					土壌中の粘土鉱物		
	石 英	長 石	雲 母	角 閃 石	火山ガラス	加水ハロイサイト ・ハロイサイト	メタハロイサイト	14~15 Å 鉱 物
(A)-B	27.3	9.9	46.2	1.7	14.9	+	++	
B	11.0	4.4	81.6	1.5	1.5	+	+++++	
B-C	7.1	2.0	89.9	1.0		++	+++++	

断面 23 Y-Er

黄色土（受蝕型）



母材料：新第三系頁岩の上に花崗岩風化碎屑物被覆

採取地：三重県上野市安場

亀山事業区 51 林班と小班

海拔高：235 m

地 形：山頂緩斜面

方 位：N 5°W

傾 斜：20°

林 相：アカマツ天然生林

断面記載：

F 0.5~1 cm アカマツ等の乾いた腐葉粗に堆積。

A-(B) 2 cm 褐色 (7.5 YR 4/3), 腐植を含む, 埴土, 細粒状, 軟, 乾, 白色の菌糸を認む, 細根あり, 次層との境界は明。

B 8 cm 褐~明褐色 (7.5 YR 4.5/6), 腐植に乏し, 埴土, 弱度の粒状一部塊状, 軟~堅, 乾, 細根まれ, 次層との境界は明。

C1 17~25 cm 黄褐色 (10 YR 6/7), 腐植に乏し, 黄橙色 (10 YR 7/8) の風化が進んだ岩片および基岩組織が認められる岩片あり, 埴土, 固結, 乾, 細根きわめてまれ, 次層との境界は明。

C2 30 cm+ 黄橙色 (10 YR 7/8), 風化のすすんだ基岩層。

採取年月日：1965年3月9日

赤色土と同一地域に分布するが、日本本土のものは完全な成層断面をもつものはまれで、地層的な様相を呈するものや未熟な形態を示すものがほとんどである。したがって、一般にA層の発達はあるく、土壌中の腐植の含量はきわめて少ない。酸性が強く、塩基に乏しいやせた土壌で、理化学性も不良である。

これに対して、亜熱帯圏の琉球列島などでは、黄色の土壌は山地帯でもっとも分布が広く、形態的にも変化に富み、これらは微地形、水分環境により褐色森林土と同じように細分できる。

これら気候を異にする地域の黄色系土壌の生成および特性の解明は、今後わが国の森林土壌研究の重要な課題のひとつであろう。

この断面は、一見残積土的な形態をそなえているが、土層の母材は花崗岩質の水成堆積物で、基層の新第三系泥質岩とは異質である。

土層はきわめて浅く、土壌中の有機物もすくなく、強酸性で、塩基にはなはだ乏しい。埴質で粘土鉱物はメタハロイサイトが多い。

天然生のアカマツ林下にアセビ、ヤマハゼ、ネズミサシ、コシダ等が生育しており、赤色土と同様生産力は低く、天然更新によるのが望ましい。



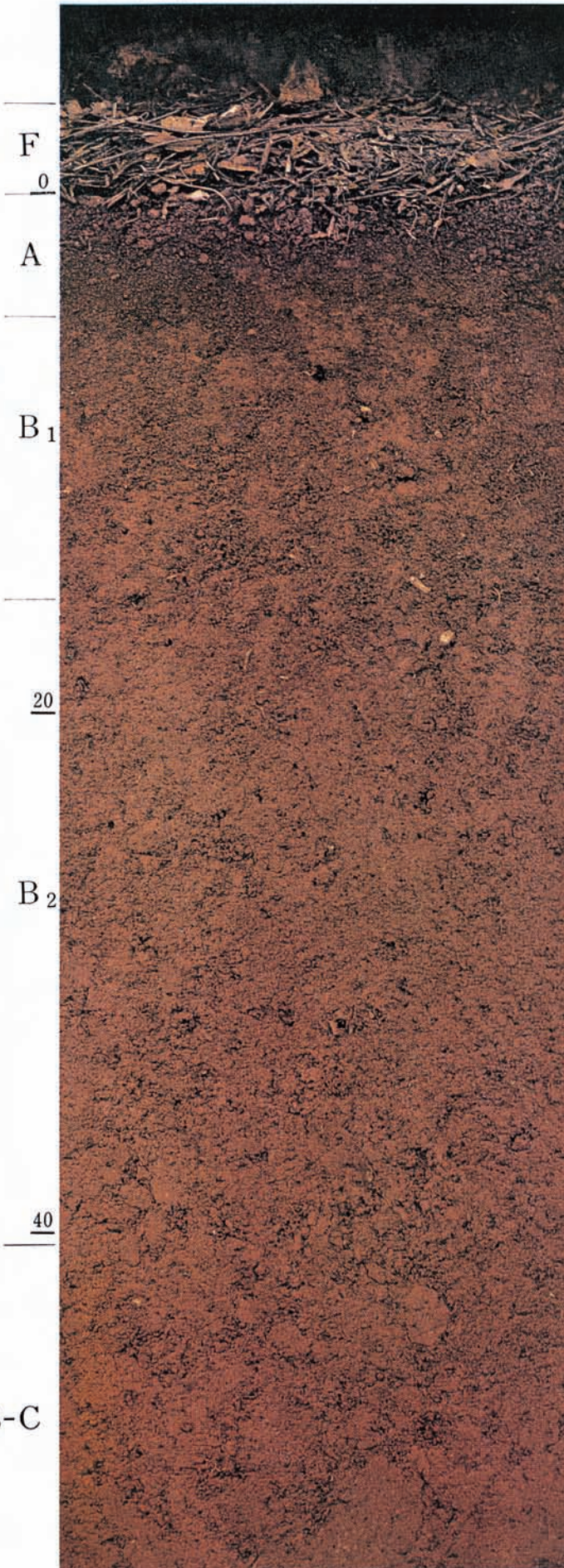
採取地の地形

層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	CEC m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC
							Ca	Mg		
B	0.4	0.01	40	4.42	19.6	7.36	0.54	0.42	7.34	5.71
C ₁	0.3	tr.	—	4.54	18.2	7.18	0.21	0.47	2.93	6.55
C ₂	0.1	tr.	—	4.60	22.5	7.00	0.26	0.37	3.72	5.29

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比							土壌中の粘土鉱物				
	石 英	長 石	雲 母	角閃石	火 山 ガラス	輝 石	磁鉄鉱	アロフ エン	ギブサ イト	加水ハロイサイト ・ハロイサイト	メタハロ イサイト	14~15 Å 鉱 物
B	26.7	22.4	38.5	1.2	1.9	0.6	8.7	×			++++	++
C ₁	14.0	17.0	62.0	3.0	1.0	0.5	2.5		×	+	++++	
C ₂	7.3	5.5	74.0	4.1	0.9	0.9	7.3			+	++++	

断面 24

暗赤色土壌 その1



母材料：安山岩熔岩

採取地：静岡県熱海市 平塚事業区25林班ろ小班

海拔高：370 m

地 形：張り出した尾根の肩

方 位：N 38°W

傾 斜：35°

林 相：ヒノキ人工林（ヒノキ・コナラ・コアジ
サイ・キイチゴ・コウヤボウキ）

断面記載：

- F 1.5 cm アカマツ、ヒノキ、コナラ等の腐葉が粗に堆積，乾。
- A 4 cm 暗赤褐色（2.5 YR $\frac{3}{2}$ ），腐植を含む，風化細礫あり，壤土，粒状，一部に細粒状，軟，潤，細根多し，次層との境界は明。
- B₁ 12 cm 暗赤褐色（10 R $\frac{3}{2.5}$ ），腐植を含む，風化細礫あり，壤土，やや粒状および塊状，弱度，堅，潤，細根多し，次層との境界は漸。
- B₂ 17～25 cm 暗赤褐色（10 R $\frac{3}{3}$ ），腐植に乏し，風化細礫あり，埴質壤土，構造なし，堅，潤，細根あり，次層との境界は判。
- B-C 20 cm + 暗赤褐～暗赤色（10 R $\frac{3}{3.5}$ ），腐植に乏し，風化小礫に富む，埴質壤土，構造なし，堅，湿，中・細根まれ。

採取年月日：1965年6月26日

日本各地の火山地域に局部的に分布が認められる。断面形態や理化学性は前掲の赤色土とかなりよく似ているが、生成的には全く別のもので、火山活動にともなう熱水作用によって、岩石が異常風化をした結果できたものである。したがって、その分布傾向は赤色土のように一定の法則性を示さないし、また、土色も一般に紫色味を帯びた暗赤色を呈するなどの相違がある。

有機物の滲透は比較的すくなく、A層は一般に浅い。構造の発達が悪く、断面全体が緊密でカベ状を呈することが多い。かなり強酸性で置換酸度も大きく、塩基に乏しい、比較的生産力の低い土壌である。土壌中にはアロフェンがきわめて多い。

マツ類、ヒノキなどの造林が可能であるが、褐色森林土よりも成長は劣る。



採取地の林相

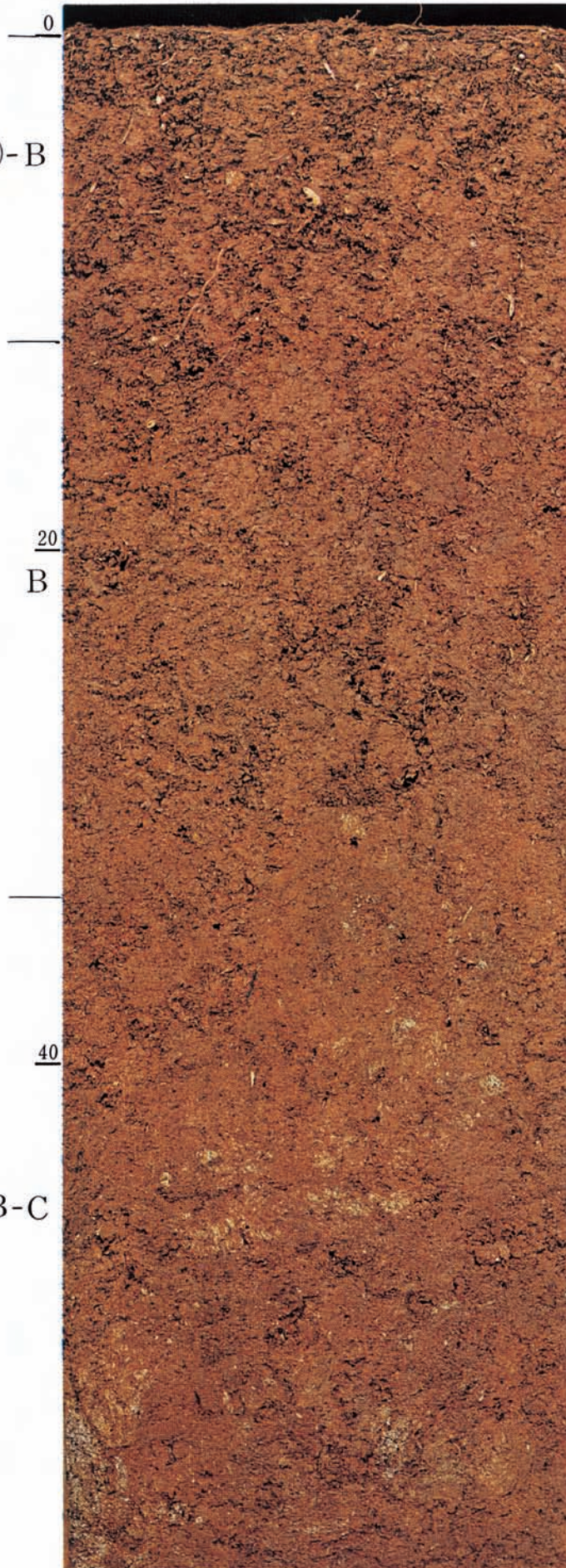
層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	C E C m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC
							Ca	Mg		
A	5.0	0.18	28	4.68	103.7	51.30	9.04	7.84	17.6	15.3
B ₁	2.5	0.10	25	4.60	135.5	48.08	6.40	7.18	13.3	14.9
B ₂	1.3	0.06	22	4.74	128.4	47.91	7.25	7.35	15.1	15.3

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物100分比				土壌中の粘土鉱物		
	熔岩碎片	長 石	輝 石	磁 鉄 鉱	ア ロ フ ェ ン	加水ハロイサイト ・ハロイサイト	14~15 Å 鉱 物
A	79.4	6.9	9.6	4.1	+++++	+	
B ₁	92.3	2.6	3.8	1.3	++++	++	+
B ₂	84.4	4.8	9.0	1.8	++	++	×

断面 25

暗赤色土壌 その2

(A)-B



母材料：蛇紋岩

採取地：高知県香美郡土佐山田町油石 民有林

海拔高：150 m

地 形：丘頂緩斜面

方 位：W

傾 斜：15°

林 相：天然生アカマツの散生するササ原

断面記載：

A0 特別な発達なく，地表に綿状灰白色の乾いたコケ遺体散在。

(A)-B 12 cm にぶい赤褐色 (2.5 YR $\frac{4}{4}$)，腐植を含む，細礫あり，重埴土，堅果状および粒状，堅，潤，細根に富む，次層との境界は漸。

B 22 cm 暗赤褐色 (2.5 YR $\frac{3}{4}$)，腐植を含む，細礫あり，重埴土，堅果状，すこぶる堅，潤，細根あり，次層との境界は漸。

B-C 30 cm+ 明褐色 (5 YR $\frac{4}{6}$)，腐植に乏し，にぶい黄褐色 (10 YR $\frac{5}{4}$) のきわめて風化が進んだ岩片が散在，重埴土，壁状，すこぶる堅，一部固結，潤，細根まれ。

採取年月日：1965年11月17日

蛇紋岩、斑礫岩など超塩基性岩や石灰岩を母材とする土壌には、しばしば赤味の強い土壌が生成されることがある。これらの土壌は、一般に埴質緻密で、有機物の滲透がすくなく、一見赤色土に似ているが、多くの場合赤色土よりも明度、彩度ともに低く、暗色味を帯びている。

また、その化学的性質はわが国の森林土壌としては珍らしく、弱酸性ないし微アルカリ性で、しかも一般に下層ほど塩基含量およびその飽和度が高く、明らかに赤色土とは異なる性質をもっている。

さらに、これらの土壌は、蛇紋岩や斑礫岩などの超塩基性岩に由来するものでは塩基の主成分がマグネシウム、石灰岩に由来するものではカルシウムからなり、それぞれ母材の影響が強く反映するのが大きな特徴である。

この断面は蛇紋岩を母材とした土壌で、腐植に乏しく、重埴土でかなり深くまで堅果状構造が認められる。酸性であるが、全層を通じマグネシウム飽和度が著しく高い。粘土中にはモンモリロナイトが多いのが特徴である。

植生は疎生するアカマツを主に、ヤマモモ、ツツジ類、ツクバネウツギ、ネザサ等きわめて限られた植物が生育し、シダ類は全く認められない。いずれも盆栽状で、成長ははなはだ悪く、生産力は著しく低い。人工造林は不可である。



採取地の地形

層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y _i	C E C m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC
							Ca	Mg		
(A)-B	4.4	0.26	17	6.02	3.0	25.43	2.67	14.10	10.5	55.5
B	2.3	0.14	16	6.30	1.5	26.76	1.22	17.30	4.56	64.7
B-C	0.8	0.05	16	6.80	0.8	14.44	0.62	12.95	4.30	89.7

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比						土 壌 中 の 粘 土 鉱 物			
	蛇紋石	石 英	長 石	火 山 ガラス	輝 石	磁鉄鉱	アロフェン	ギブサイト	加水ハロイサイト ・ハロイサイト	14~15 Å 鉱 物
(A)-B	33.7	12.2	6.6	9.9	2.4	35.2	++	+	+	++++
B	86.4	2.7	2.2	1.6	1.1	6.0	++	+	+	+++
B-C	67.5	4.5	24.6	1.1	0.6	1.7	+			++++ +

層 位	粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土	土 性
(A)-B	11	10	28	51	hC
B	4	8	21	67	hC
B-C	9	18	33	40	hC

断面 26

暗赤色土壌 その3

母材料：石灰岩に火山灰混合

採取地：岐阜県不破郡赤坂町 民有林

海拔高：320 m

地 形：山頂緩斜面

方 位：N

傾 斜：2°

林 相：アカマツ天然林（アカマツ・ネザサ）

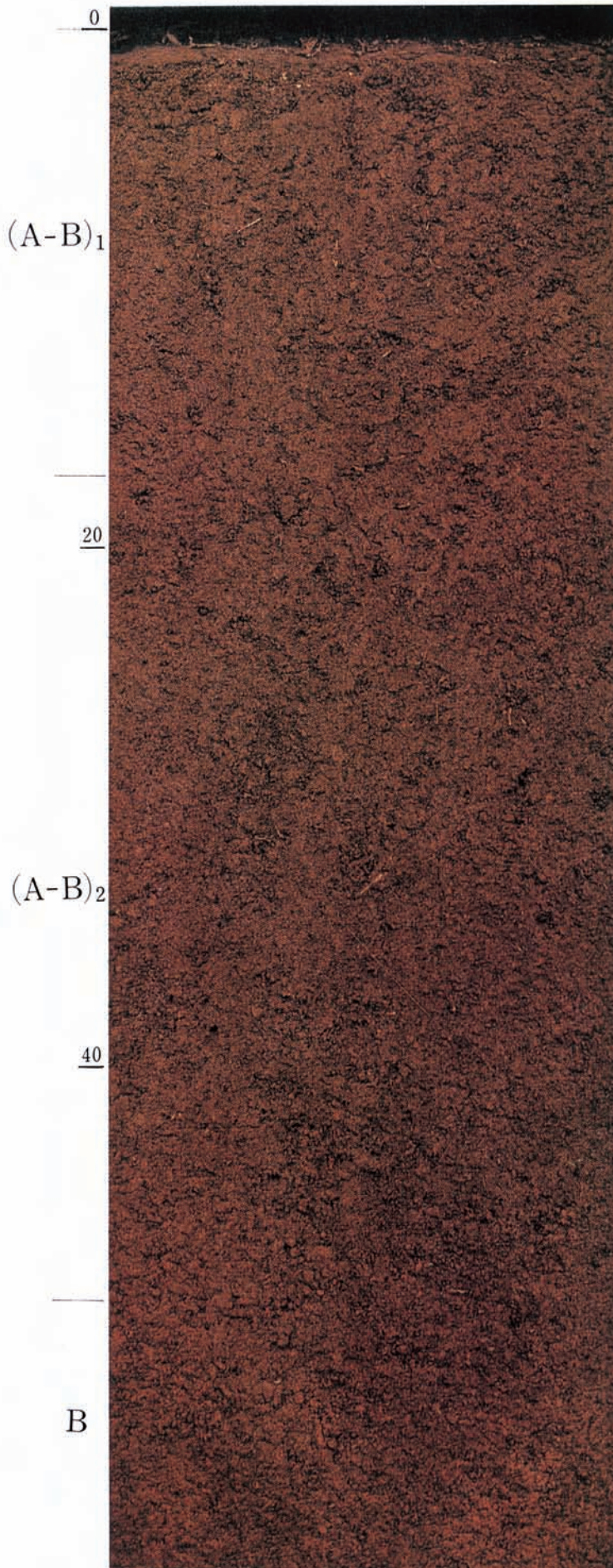
断面記載：

A₀ ほとんど認められず。

(A-B)₁ 15 cm 赤褐色 (10 R^{4/4})、腐植を含む、細礫あり、埴土、塊状、やや堅、潤、細根まれ、次層との境界は漸。

(A-B)₂ 30 cm 暗赤褐色 (2.5 YR^{3/4})、腐植を含む、細礫あり、埴土、構造なし、やや堅、潤、細根まれ、次層との境界は判。

B 50 cm + 赤褐色 (2.5 YR^{4/6})、腐植に乏し、細礫あり、埴土、構造なし、堅、潤。



採取年月日：1965年12月15日

石灰岩を母材とした土壌には、にぶい赤褐色で腐植含量の少ないものと、チョコレート色で腐植の多いものと、2つの型の土壌がしばしばみられる。前者はテラロッサ様土、後者はレンジナ様土とも呼ばれている。

一般に埴質で緻密な土壌が多く、また化学性は微酸性ないし塩基性で、置換性の石灰に富む。

この断面は、比較的腐植含量の少ない型のひとつであり、山頂緩斜面のやや凹形になったところの土壌で、石灰岩風化物に火山灰を混入した母材からなる。有機物の浸透が悪く、堅密で、理・化学性ともよくない。

アカマツ天然林下にネザサが密生しているが、林地としての生産力はやや低い。

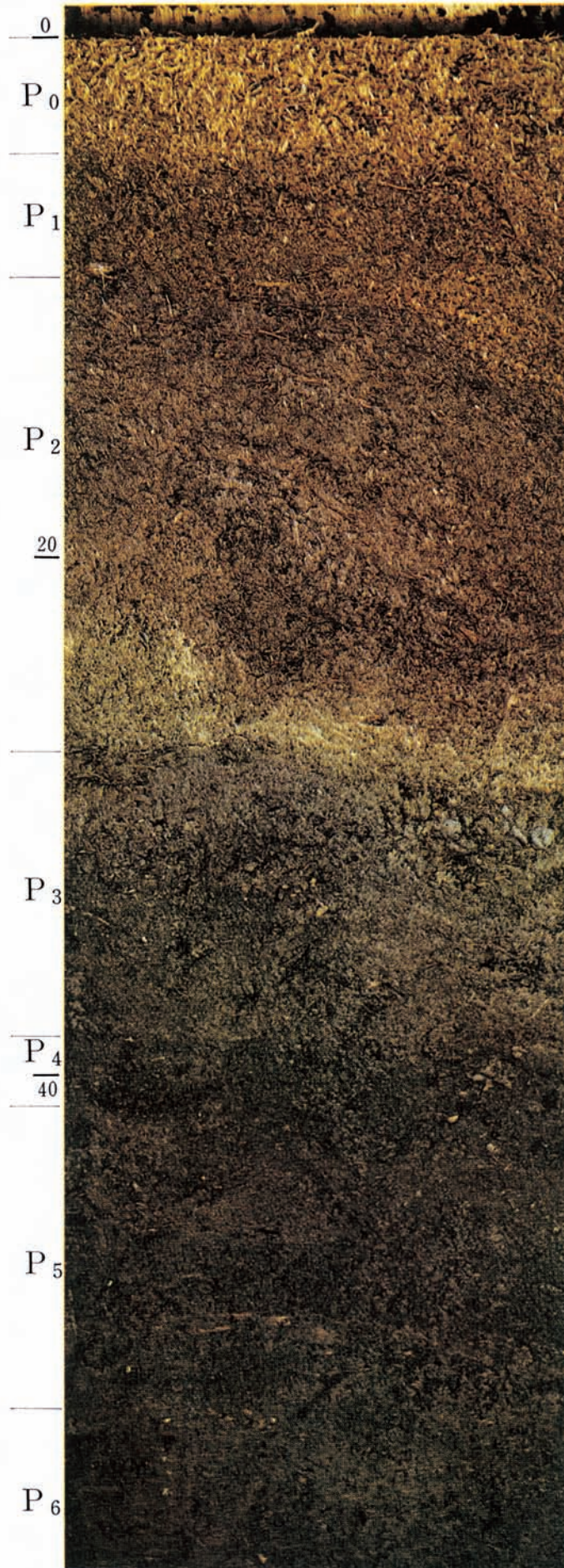
このような土壌では、安定した地形面の埴質な土壌だと、林木の生育は悪いが、斜面中、下部の水分が潤沢で構造が発達するようなところでは、林木の生育にかなりの期待をもてる。

層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	C E C m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC
							Ca	Mg		
(A-B) ₁	3.0	0.25	12	6.50	0.3	19.75	17.04	0.02	86.3	0.10
(A-B) ₂	3.7	0.22	17	5.40	9.2	24.07	0.98	0.01	4.07	0.04
B	1.4	0.10	14	5.20	23.3	15.82	0.22	tr.	1.39	

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比							土 壌 中 の 粘 土 鉱 物				
	石灰岩	褐鉄鉱	石 英	長 石	火 山 ガラス	輝 石	磁鉄鉱	アロフェ ン	ギ ブ サイト	加水ハロイ サイト・ハロイ サイト	メタハロ イサイト	14~15 Å 物
(A-B) ₁	8.5	43.1	30.9	3.0	11.5	0.6	2.4	+	++	+		++
(A-B) ₂	7.5	36.3	22.1	0.9	30.1	2.2	0.9	++	+	+		+++
B 上	12.0	59.4	13.7	0.4	11.6	0.8	2.1	+	++	+		+++
B 下	8.3	70.2	18.4	0.4	1.8		0.9	+	++	+		

断面 27

泥 炭



母材料：軽石質火山灰

採取地：根室事業区6林班

海拔高：45 m

地 形：海岸段丘

方 位：——

傾 斜：——

林 相：アカエゾマツ、ケヤマハンノキ散生

断面記載：

- P₀ 5 cm 黄褐色 (2.5 Y^{5/4}), ミズゴケの層, 過湿。
- P₁ 6~8 cm 黒褐色 (7.5 YR^{3/2}), ミズゴケ遺体がやや分解して黒味をおびてきたものの層, 繊維質, 過湿, 細根に富む。
- P₂ 20 cm 黒褐色 (10 YR^{3/1}), 腐植化のさらにすすんだ層, やや繊維質, 過湿, ヨシ等の遺体も認められる, 細根に富む, この層の下部は軽石質火山灰の混入が多く, 灰黄褐色 (10 YR^{5/2}) でやや堅い, 肉眼では植物遺体は認められない。
- P₃ 10 cm 黒褐色 (10 YR^{2/2}), 植物遺体が認められないほど分解した層, 埴質, 枯太根埋没, 細根に富む, 湿, 軟。
- P₄ 5 cm 黒色 (10 YR^{2/1}), 黒泥の層, 埴質, 細根を含む, 湿。
- P₅ 10 cm 黒褐色 (7.5 YR^{2/2}), 黒泥質の層, 埴質, 細根を含む, 大形の植物遺体あり, 湿, 軟。
- P₆ 黒褐色 (2.5 Y^{3/1}), 火山灰堆積層に黒泥質のものが混入した層, 埴質, 軟, 湿。

採取年月日：1964年10月27日

過湿のため植物遺体の分解がおくれ、厚く堆積してできる泥炭は、ミズゴケを主とする高位泥炭とヨシ、スゲを主とする低位泥炭とに分けられる。これは高位泥炭の例である。高位泥炭は、一般に寒冷地で、雨水などとともに流入する土砂は少ないのが普通である。また、ある程度傾斜があっても生成される。そのようなところは、積雪が多いか、空中湿度が高い。この断面は火山に近いために、火山灰の混入している例である。断面を乾かすと横に多くの割れができ、数回にわたる降灰の影響を認めることができる。

湿地となっているため森林にはならないが、部分的に盛り上がったところには、アカエゾマツ、ケヤマハンノキなどが侵入し、その根元にはコケモモ、エゾイソツツジ、ツルツゲなどが生えている。一般に侵入する木本としては、シャクナゲ、ウラジロヨウラクなどツツジ科の植物やスノキ、アカミノイヌツゲなどがある。

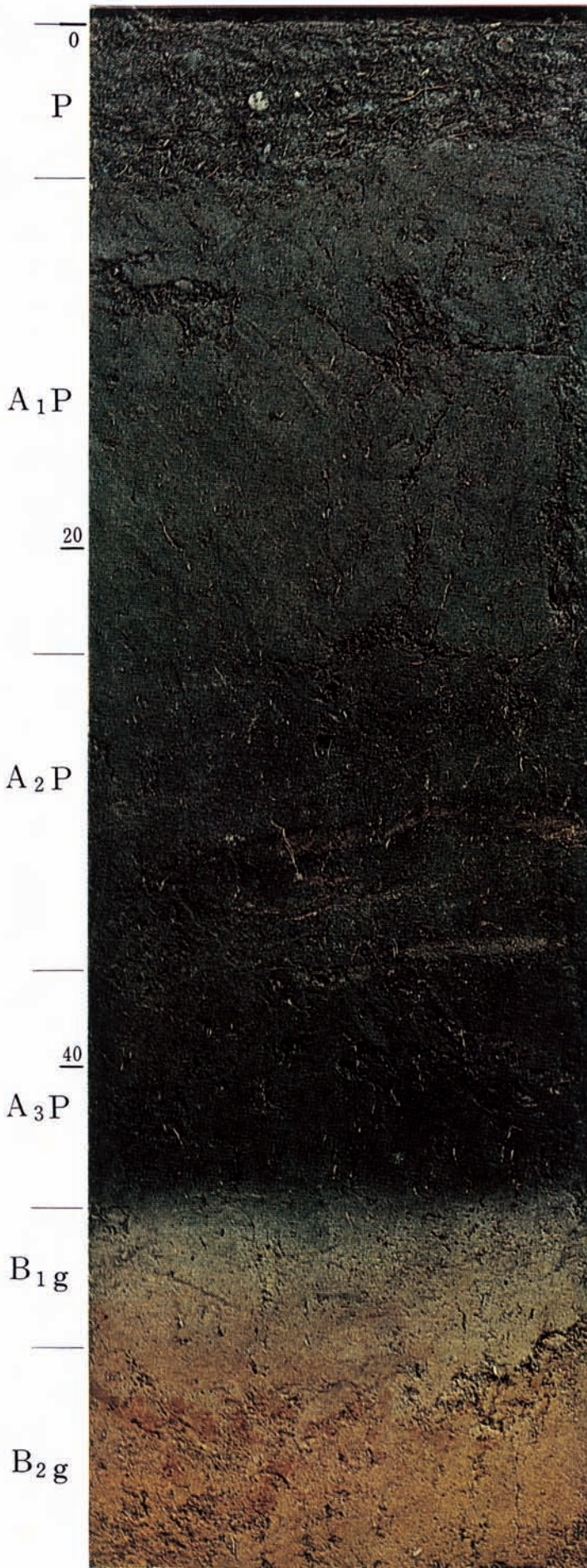


採取地の地形

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1 mm) の鉱物 100 分比						土 壌 中 の 粘 土 鉱 物				
	玻璃質 軽石粒	火 山 ガラス	輝 石	磁鉄鉱	石 英	長 石	アロフェン	ギブサイト	加水ハロイサイト ・ハロイサイト	メタハロ イサイト	14~15 Å 鉱 物
P ₁	78.9	10.2	2.9		2.9	5.1		×	+	++++	
P ₂ 下部	41.5	31.0	3.4		10.3	13.8	+	×		+	
P ₃	74.8	5.9	1.5		6.7	11.1	+	×			
P ₄	77.9	12.6	1.1		3.7	4.7	×				
P ₅	46.6	9.5	8.8	1.5	17.5	16.1	+				×

断面 28

泥炭土



母材料：火山灰および泥炭

採取地：富山県中新川郡立山町弥陀ヶ原

富山事業区 163 林班ろ小班

海拔高：1,930 m

地 形：火山泥流緩斜面

方 位：N 20° E

傾 斜：10°

林 相：スゲを主とする湿原，アオモリトドマツ
散生

断面記載：

P 5~7cm 黒褐色 (10 YR ²/₂)，スゲを主とする分解不十分な植物遺体が密に堆積，軟なるも弾力あり，多湿，ひげ根きわめて多し，ササ地下茎まれ，次層との境界は明。

A₁P 18~20cm 極暗褐色 (7.5 YR ²/₃)，肉眼では植物組織が認められないまでに分解がすすんでいる，壁状，堅，多湿，細根多し，次層との境界は明。

A₂P 10~12cm 黒褐色 (7.5 YR ²/₂)，分解がかなり進み，流入した鉱質土粒とよく混和している，数回にわたって流入堆積した薄い細砂層を挟む，壁状，堅，多湿，細根多し，次層との境界は明。

A₃P 5~10cm 黒色 (7.5 YR ¹/₁)，黒泥質，壁状，堅，多湿，細根まれ，次層との境界は明。

B₁g 4~6cm にぶい黄褐色 (10 YR ⁵/₄) のグライ層，腐植に乏し，埴土，壁状，堅，湿，細管状孔隙（細根のあと）に富み，管壁に橙色被膜あり，次層との境界は判。

B₂g 10 cm + 褐色 (7.5 YR ⁴/₆)，斑鉄を含み，上半部に断片的に鉄盤を形成，腐植に乏し，風化細礫あり，埴土，壁状，堅，湿。

採取年月日：1964年10月6日

泥炭地の周辺部では、厚い黒褐色ないし黒色の土層を持った土壌がよく見られる。この大量の腐植は泥炭の分解にともなって集積したものであり、起源植物の組織はほとんど認められない。このような土壌は泥炭土（Peaty soil）として、断面27の泥炭（Peat soil）とは区別して取り扱った方がよい。鈣質土層には斑鉄が、またその上部にはふつう灰青色がかったグライ斑やグライ層が形成される。また、鉄盤の発達したものもある。なお、溶脱集積の認められるものを泥炭ポドゾル（Peat podzol）と呼んでいる。還元状態にあることと泥炭の酸性腐植のため、ポドゾル化は容易にすすむものと思われる。

この断面は亜高山帯の排水不良な火山泥流緩斜面において、多量の融雪水の停滞するスゲを主とした湿原で発達したものである。表層におもにスゲの遺体からなる薄い泥炭層（P）がある。泥炭に由来する AP 層は、分解程度により3層に区分することができ、各層には鈣質土粒の流入が認められる。

排水がよくなると、林木が侵入しはじめるが、人工造林の適地ではない。高山や亜高山地帯では、観光資源として湿原を保護していくことが望ましい。



採取地の地形

層 位	土壌中の細粒（0.2～0.1mm）の鈣物100分比							土 壌 中 の 粘 土 鈣 物		
	火 山 ガラス	火山砂	玻璃質 軽石粒	石 英	長 石	輝 石	磁鉄鈣	アロフェン	ギブサイト	加水ハロイサイト ・ハロイサイト
P	55.6		14.8	6.5	14.8	8.3		×	×	×
A ₁ P	37.4	5.2	27.1	17.4	7.7	4.5	0.7	+	×	
A ₃ P	53.8	1.3	13.6	9.2	11.7	9.1	1.3	+	×	×
B ₁ g	28.5	7.2	23.8	10.3	19.1	10.3	0.8	+	×	×
B ₂ g	47.0	2.0	30.1	7.2	7.8	4.6	1.3			

断面 29 Er-β

受 蝕 土

母材料：石英粗面岩風化碎屑物

採取地：兵庫県宝塚市 神戸事業区66林班は小班

海拔高：150 m

地 形：山頂緩斜面の肩

方 位：S 71°W

傾 斜：18°

林 相：アカマツ天然林（アカマツ・ソヨゴーツジ類—ネザサ・ススキ）

断面記載：

A₀ 0.5cm 特別な発達なく、L-F が粗に堆積。

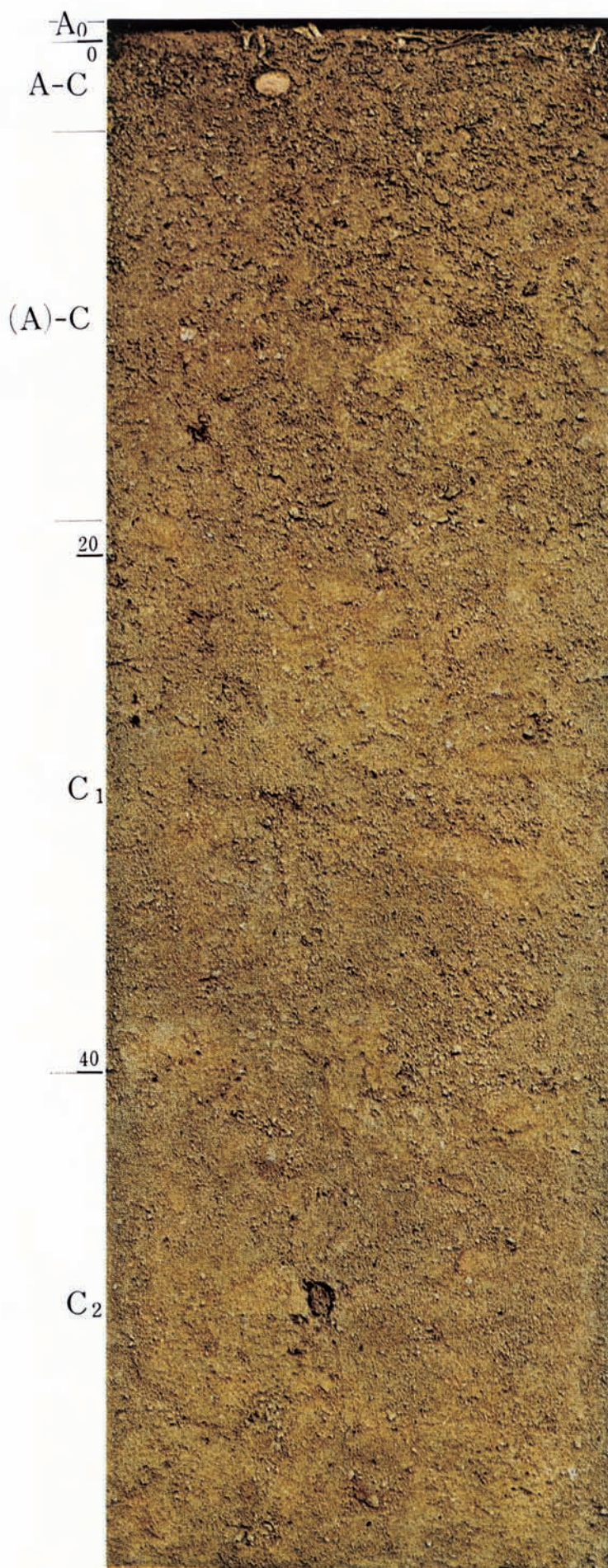
A-C 4~5cm にぶい黄褐色(10 YR 5⁵/₃)、腐植に乏し、細礫あり、砂質壤土、細粒状および粒状、軟、乾、細根に富む、中根まれ、次層との境界は判。

(A)-C 15cm 黄褐色 (10 YR 5⁵/₆)、腐植に乏し、細礫を含む、砂質壤土、粒状化、堅、潤、細根あり、次層との境界は漸。

C₁ 15~20cm 明黄褐色 (10 YR 6⁶/₆)、腐植に乏し、小・細礫含む、砂質壤土、構造なし、堅、潤、細根まれ、次層との境界は漸。

C₂ 30 cm + 明黄褐色 (10 YR 7⁷/₆)、腐植に乏し、未風化ならびに風化小礫を含む、砂質壤土、すこぶる堅、潤。

採取年月日：1965年3月23日



表面の侵蝕によって土層の大部分が削剥された土で、西南日本の丘陵地に多いせき悪林土壌の標式的なものである。

この断面は石英粗面岩の風化生成物を母材としたもので、A層、B層を欠除した極端な受蝕土である。断面ではC層の表層部を腐植が汚染しているが、B層は認められない。

砂質壤土であるが堅密で、理化学性がきわめて悪い。

強酸性で腐植、塩基にはなはだ乏しく、著しくやせた土である。

このような土壌は生産力が低く、林木の生育はきわめて悪い。この改良のためには十分な階段工、有機物加用のほか、排水の処置等も必要であり、経費的にもその困難性が大きい。



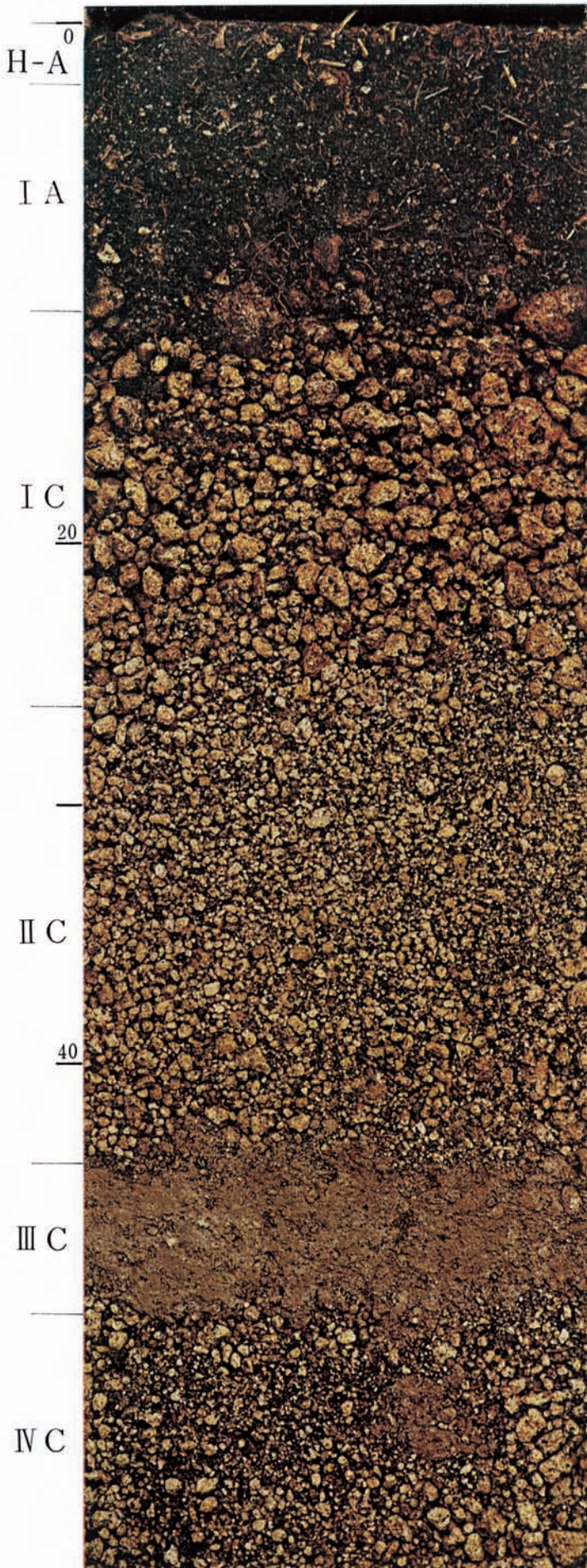
採取地の地形

層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	CEC m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC
							Ca	Mg		
(A)-C	1.7	0.07	24	4.20	42.5	12.76	0.84	0.28	6.58	2.20
C ₁	0.3	0.02	15	4.36	31.3	7.99	0.42	0.01	5.26	1.25

層 位	土壌中の細粒(0.2~0.1mm)の鉱物100分比					土 壌 中 の 粘 土 鉱 物		
	石 英	長 石	火山ガラス	石 英 粗 面 岩 細 粒		加水ハロイサイト ・ハロイサイト	メタハロイ サ イ ト	14~15 Å 鉱 物
(A)-C	18.2	4.5		77.3		++	+	×
C ₁	28.6	5.8	7.8	57.8		+	++	

断面 30 Im-V(g)

未熟土 その1



母材料：火山軽石に火山灰混合

採取地：北海道千歳市

恵庭事業区 263 林班ろ小班

海拔高：150 m

地 形：火山山麓平坦地

方 位：——

傾 斜：——

林 相：針葉樹天然林（トドマツ・エゾマツ・オシダークキソウ）

断面記載：

L エゾマツ・トドマツの腐葉散在。

H-A 2 cm 黒色 (5 YR 1/1), 腐植にすこぶる富む, 細礫あり, 砂質壤土, 弱団粒状, しょう, 多湿, 細・中根多し, 次層との境界は明。

I A 8 cm 黒色 (5 YR 1/1), 腐植にすこぶる富む, 細・小軽石に富む, 砂土, 構造なし, 軟, 潤, 細根多し, 中根あり, 次層との境界は明。

I C 16 cm 小径軽石層, 腐植に乏し, 細根まれ, 次層との境界は明。

II C 16 cm 小径軽石層, 腐植に乏し, 細根まれ, 次層との境界は明。

III C 6 cm にぶい黄褐色 (10 YR 5/3), 腐植に乏し, 細礫を含む, 微砂質壤土, 構造なし, 堅, 潤, 次層との境界は明。

IV C 10 cm + 小径軽石に, 黒色の火山礫を含む, 腐植に乏し, 細根まれ。

採取年月日：1965年10月1日

火山の山麓や周辺の緩斜地には、未風化な火山放出物が、幾層にも堆積していることがしばしば認められる。これらは本来、土壌とはいいがたいが、表層部は往々有機物で汚染されている。

この断面は樽前火山の放出物が幾層にも堆積したものの最上部で、大部分は軽石からなるが、火山灰あるいは火山礫を含む層もあり、粒径組成、堆積状態等により層位が区分され、それぞれの堆積時期の火山活動が推察される。

最表層は有機物や土粒が、小礫の間をうずめている。III C層は微砂、粘土等が礫を包み、やや固結状の層を形成しており、不透水層になりやすく、水の移動にはかなりの影響を及ぼしているものと思われる。

このような土壌は通気、透水とも良好であるが、水もちが悪く、養分に乏しい。

林木の生育はあまり悪くはないが、有機物が、最表部の石礫の間を機械的にうずめているにすぎない。したがって、皆伐による腐植の消失が認められるので注意を要する。また、下層に不透水層があるようなところでは、カラマツは心腐れ病になりやすいので、造林にあたっては十分な注意を要する。

一般にはアカマツ、カラマツ、トウヒ、トドマツ、ヒノキ等の人工造林が可能であるが、植栽時に苗木の乾燥を防ぐ手段を講ずる必要がある。

層 位	土壌中の細粒(0.2~0.1mm)の鉱物100分比							土壌中の粘土鉱物	
	軽 石	火山砂	火 山 ガラス	石 英	長 石	角閃石	輝 石	アロフェン	14~15 Å 鉱 物
H-A	56.9	10.3	5.2	5.2	3.4	1.7	17.3	+	+
I A	31.3	13.7	7.2	10.5	7.2	2.6	27.5	+	+
I C	20.0	10.8	10.7	17.7	21.5	3.1	16.2	+	
II C	14.0	12.2	16.3	7.0	20.9	1.7	27.9	+	
III C	9.9	28.1	17.4	6.6	17.4	7.4	13.2	+	×

火山の山麓や周辺の緩斜地には、未風化な火山放出物が、幾層にも堆積していることがしばしば認められる。これらは本来、土壌とはいいがたいが、表層部は往々有機物で汚染されている。

この断面は樽前火山の放出物が幾層にも堆積したものの最上部で、大部分は軽石からなるが、火山灰あるいは火山礫を含む層もあり、粒径組成、堆積状態等により層位が区分され、それぞれの堆積時期の火山活動が推察される。

最表層は有機物や土粒が、小礫の間をうずめている。III C層は微砂、粘土等が礫を包み、やや固結状の層を形成しており、不透水層になりやすく、水の移動にはかなりの影響を及ぼしているものと思われる。

このような土壌は通気、透水とも良好であるが、水もちが悪く、養分に乏しい。

林木の生育はあまり悪くはないが、有機物が、最表部の石礫の間を機械的にうずめているにすぎない。したがって、皆伐による腐植の消失が認められるので注意を要する。また、下層に不透水層があるようなところでは、カラマツは心腐れ病になりやすいので、造林にあたっては十分な注意を要する。

一般にはアカマツ、カラマツ、トウヒ、トドマツ、ヒノキ等の人工造林が可能であるが、植栽時に苗木の乾燥を防ぐ手段を講ずる必要がある。

層 位	土壌中の細粒(0.2~0.1mm)の鉱物100分比							土壌中の粘土鉱物	
	軽 石	火山砂	火 山 ガラス	石 英	長 石	角閃石	輝 石	アロフェン	14~15 Å 鉱 物
H-A	56.9	10.3	5.2	5.2	3.4	1.7	17.3	+	+
I A	31.3	13.7	7.2	10.5	7.2	2.6	27.5	+	+
I C	20.0	10.8	10.7	17.7	21.5	3.1	16.2	+	
II C	14.0	12.2	16.3	7.0	20.9	1.7	27.9	+	
III C	9.9	28.1	17.4	6.6	17.4	7.4	13.2	+	×

断面 31 Im-Gr(s)

未熟土 その 2

母材料：花崗岩風化砂屑物

採取地：兵庫県西宮市 神戸事業区60林班い小班

海拔高：240 m

地 形：山腹下部凹形斜面

方 位：N 68°W

傾 斜：15°

林 相：アカマツ・クロマツ天然林（アカマツ・クロマツ—ヒサカキ—ツツジ類—ネザサ）

断面記載：

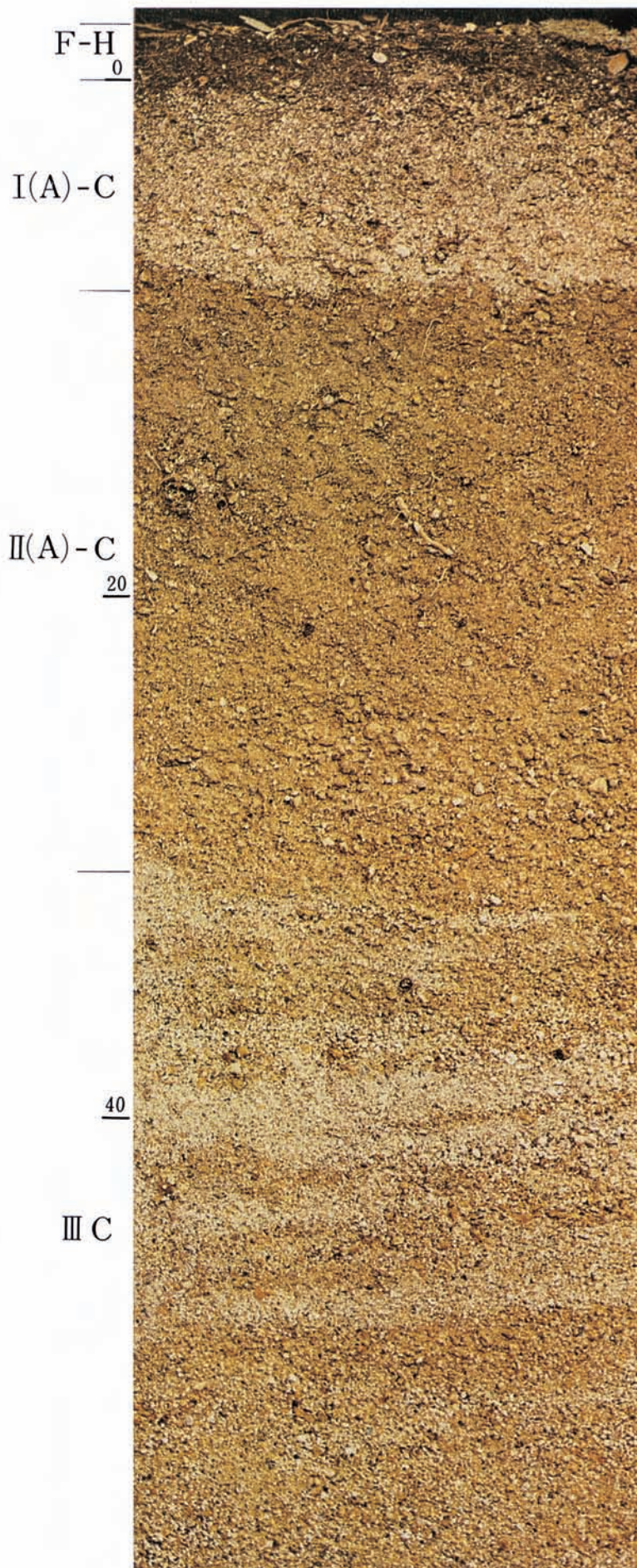
F-H 2 cm アカマツ・ササ等の乾いた腐葉からなるF層のなかに、粉状のHを認む。

I(A)-C 7cm にぶい黄褐色 (10 YR ^{4.5}/₃)、腐植に乏し、細礫富む、砂土、細粒状、軟、潤、細根きわめて多し、中根あり、次層との境界は明。

II(A)-C 20cm にぶい黄褐色 (10 YR ⁵/₄)、腐植に乏し、細礫に富む、砂土、上層より粘土分やや多し、軟、潤、中・細根あり、上部細根に富む、次層との境界は明、細砂にすこぶる富む層をレンズ状に挟む。

III C 30 cm + にぶい黄橙色 (10 YR ⁷/₄)、腐植に乏し、細礫すこぶる富む、砂土、軟、潤、腐根孔まれ。

採取年月日：1965年3月23日



せき悪林土壌の代表的なもののひとつで、深層風化した花崗岩丘陵地の山腹下部にしばしばみられる。ほとんど砂、礫からなる比較的新鮮な材料が堆積した未熟土で、水はけはきわめてよいが、有機物の供給が少ないため、腐植に乏しいことが多い。

この断面は層の配列状況、粒径組成、根系の分布、腐植による汚染程度から3層に区分され、すくなくとも2回以上、堆積作用の行なわれたことがうかがえる。各層中には周囲と粒径組成の異なる部分がレンズ状に認められる。

この図で色の濃くなっているところは、撮影時における、粒径組成にともなった乾燥の遅速の差に基づいた、含水量の違いで生じたものである。

この型の土壌は集水地形にあるので、せき悪林地帯としては比較的水分も豊富であり、土壌も堅密でないで、林床型はウラジロ、あるいはネザサ高稈型が多く、施肥等の若干の土壌改良のうえ、マツ類、ヒノキなどの造林が考えられる。



採取地の地形

層 位	C %	N %	C/N	pH (1:2.5)	置換酸度 Y ₁	C E C m.e	置 換 性		Ca/CEC	Mg/CEC
							Ca	Mg		
I (A)-C	0.6	0.03	20	4.70	12.3	4.78	1.48	0.25	31.0	5.23
III C	tr.	0.02	—	4.84	7.1	4.11	1.39	1.34	33.9	32.6

層 位	土壌中の細粒 (0.2~0.1mm) の鉱物 100 分比						土壌中の粘土鉱物			
	石	英	長	石	雲	母	角 閃 石	磁 鉄 鉱	加水ハロイサイト ・ハロイサイト	メタハロイ サイト
I (A)-C		41.6		38.4		18.4		1.6	+	+++
III C		55.4		28.9		13.3	0.8	1.6	+	+++

あ と が き

この図集に集録された土壌断面は、14営林局および岐阜県林業試験場に採集を依頼して、集められた60余標本のなかから選んだものである。

第1集では基本土壌型の標準的な断面を集めたが、われわれが現実に見る森林土壌はこのような土壌ばかりではない。むしろ標準型からはずれたもの、中間型の土壌が多く、なかには土壌型の判定に苦慮するものさえある。

今回の編集では、その後新しく区分された土壌型、標準型からはずれるものであっても分布の広い土壌、生産力的見地から細分を要する土壌などの掲載に重点をおいた。また、将来、世界的な視野に立って、日本の森林土壌を再分類する場合に、必要と思われる要素を含んだ土壌も選んだ。たとえば、亜高山帯に広い分布をもつ暗色の土壌、低山・丘陵に見られる腐植の少ない赤褐色の土壌などがそれである。これらは、今後の調査・研究により、分類上の位置が確定し、新しい土壌型として区分される可能性がある。

土壌型判定のむずかしい土壌も、調査実行上の必要性を考慮して、あえて集録した。断面18（黒色土）がその例である。この土壌は新しい火山放出物の堆積層をはさんでいて、標準的な黒色土と著しく異なっている。もし火山砂層が厚ければ、当然 Im 型にすべきであろう。有機物の多い表土は、埋没して嫌氣的分解をうけるとまっ黒になる。埋没黒土層をはさんだ火山性未熟土は火山山麓に多く分布するから、どこまでを黒色土として扱うかに迷うことがしばしばある。断面23黄色土も土層の浅いこと、A層の発達していないことなどから Er 型とも考えられるが、他に適当な黄色土の標本が得られなかったため、不本意ではあるがこれを掲載した。

断面標本採集に協力していただいた大勢の方の努力にもかかわらず、当初、編集者が企画したとおりには土壌の種類を集めることができなかった。この点、はなはだ遺憾ではあるが、次の機会に追加・補充したいと考えている。

この図集で用いた層位記号は次のとおりである。

L：新鮮な落葉・落枝などの堆積層

F：落葉・落枝などがある程度分解してできた腐葉層。落葉などの原形を多少とどめている。

H：落葉などが原形をとどめないまでに分解した、いわゆる腐植層。少量の無機質土壌を混和しているが、大部分は有機物からなる。

L層・F層・H層を総称して有機物層（A₀層）ということがある。

A：腐植に富む、ないし含む表層土。ポドゾルの場合は溶脱層を指す。土色、構造、堅密度、その他によってA層内を区分できる場合は、A₁、A₂等の亜層に区分する。ポドゾルでは、A₁層は腐植に富む黒灰色の溶脱層、A₂層は腐植に乏しい灰白色の溶脱層をさす。

B：腐植を含む、ないし乏しい下層土。ポドゾルでは集積層をさす。亜層区分のできる場合は、B₁、B₂等に区分する。

C：風化過程にある基岩または母材料の層。層の分化が認められる場合は C₁、C₂等に区分する。

G：地下水面下にあり、グライ化作用をうけた、青灰色ないし暗緑色の土層（グライ層）。層位の分化が認められるときは G₁、G₂等に細分する。

g：斑鉄、斑紋などにより識別される弱度のグライ層。また、地下水と直接関係のないグライ化をうけた層にも

用いた。

この層は、同時に A, B 層の生成分化がおこなわれていることが多く、このような場合には Ag 層, Bg 層などとして表わす。

M: 菌糸の遺体が堆積した層 (菌糸網層)。

P: 泥炭地におけるミズゴケ、スゲ類など植物遺体の堆積層。まだ生きている植物体の堆積層を P₀ として区分し、泥炭層に亜層の区分の認められる場合は、P₁, P₂ 等に細分する。

中間層および推移層

各層の中間的な性質をおびて、いずれとも決めかねるような場合は、F-H, H-A, A-B等の中間層としてあらわす。また、いずれか一方の性質を強く感ずるときは、弱い方にカッコを付けて、(A)-B₁ 層等とする。

埋没土層

火山灰などの堆積によって埋没された土層に層位の分化が認められるときは、A', B', C' 等としてあらわす。火山噴出物が時代を異にして何回も堆積しているときは、上部から I, II, III等の記号をつけ、さらに層位の分化が認められるときは、I A, I B, II A等とする。

企 画 編 集

橋 本 与 良	竹 原 秀 雄	黒 鳥 忠	松 井 光 瑤	真 下 育 久
久 保 哲 茂	小 島 俊 郎			

土 壌 分 析

淘 汰 分 析	有 光 一 登			
母 材 検 定	木 立 正 嗣	吉 筋 正 二	丸 山 明 雄	
化 学 分 析	森 田 禧代子	鷹 見 守 兄	山 家 富美子	的 場 節 子

断面標本の採取

林 業 試 験 場	久 保 哲 茂	小 島 俊 郎	井 上 輝一郎	岩 川 雄 幸
旭 川 営 林 局	成 田 孝 一	青 木 直 敏	西 山 孝 英	
北 見 営 林 局	玉 木 武 男	故 川 代 善 一	小 西 武 義	
帯 広 営 林 局	出 口 英 伍	藤 原 忠 治	倉 島 和 夫	佐 藤 文 彦
札 幌 営 林 局	横 田 金太郎	小 沢 八 門	川 原 次 男	
函 館 営 林 局	渡 辺 至	石 垣 勉 治		
青 森 営 林 局	山 田 耕一郎	松 尾 弘	細 井 幸兵衛	白 川 清 治
	石 井 伊勢男	三 上 毅		
秋 田 営 林 局	加 納 健 治	金 田 幸 次	押 切 正 己	千 葉 謙
	鈴 木 信三郎			
前 橋 営 林 局	菊 池 基 彦	関 崎 正	平 野 隆 昌	
東 京 営 林 局	鈴 木 万	三 木 利 夫	高 橋 正 章	
長 野 営 林 局	林 信 一	下 出 旭 彦	福 島 道 夫	山 田 正 躬

名古屋営林局	田 中 良 平	樋 口 豊	吉 沢 通	新 井 文 男
大阪営林局	栗 田 正 夫	落 合 圭 次	深 田 利	森 広 忠 治
	若 月 勇	奥 野 志		
	松 原 清 勝			
高知営林局	吉 良 牧 夫	吉 村 弘 幸		
熊本営林局	明 石 諫 男	谷 口 吉 信	阪 本 蟬	男 成 正 清
	芳 本 敏 郎			
岐阜県林試	竹 下 純一郎	中 村 基	岩 田 広 俊	

昭和 43 年 3 月 15 日 印 刷

昭和 43 年 3 月 20 日 発 行

林野土壤層断面図集 2

編 集 農 林 省 林 業 試 験 場
発 行 東京都目黒区下目黒 5—37—21
電 話 (711) 5 1 7 1

印 刷 半七写真印刷工業株式会社
東京都港区芝浦 2—1
電 話 (453) 2 7 0 1

図集No.	断面番号	土壌名(原報)	土壌型(土じょう部, 1976)	判定理由	注釈
1		BA型土壌 その1	BA 乾性褐色森林土(細粒状構造型)	F,H-A層発達, M層(菌糸網層)の形成, B1層に細粒状構造(原報では軽鬆な粒状構造)	図集1の土色表記はマンセル式ではない。
		BA型土壌 その2	BA 乾性褐色森林土(細粒状構造型)	M層	
		BB型土壌	BB 乾性褐色森林土(粒状・堅果状構造型)	F,H層発達, B層の構造(上部に粒状, 下部に堅果状構造)	
		BC型土壌	BC 弱乾性褐色森林土	A-B, B層に堅果状構造	
		BD型土壌	BD 適潤性褐色森林土	A層上部に団粒状構造, 下部に塊状構造	
		BE型土壌 その1	BE 弱湿性褐色森林土	厚いA層に団粒状構造発達, 暗灰色を帯びたB層	
		BE型土壌 その2	BE 弱湿性褐色森林土	暗灰色を帯びたB層	
		BF型土壌とPWII型土壌の中間型土壌	Pw(h)II 湿性腐植型ポドソル化土壌	(A)-B1層に有機物の集積, 鉄の集積斑があり, ポドソル群土壌に分類するのが妥当と判断。	
		PDI型土壌及びPDII型土壌 その1	PDI 乾性ポドソル	溶脱層が明瞭なので, PDIIに分類できると判断。	
		PDI型土壌及びPDII型土壌 その2	PDI 乾性ポドソル	溶脱層が明瞭なので, PDIIに分類できると判断。	
		PDIII型土壌	PDIII 乾性弱ポドソル化土壌	肉眼では溶脱層の判別が困難, 集積層は判別できる	
		G型土壌及びPG型土壌	PG グライポドソル		
		R型土壌	RB 乾性赤色土(粒状・堅果状構造型)	H-A層形成, A-B1層に細粒状構造, 菌糸	
		BI型土壌	BID(d) 適潤性黒色土(偏乾亜型)	A層上部に粒状, 下部に塊状構造で, 若干乾性の特徴あり	
2	1	乾性ポドソル PDI	PDI 乾性ポドソル		層位名にB1g層があり, 表層還元の影響が記載されている。尾根部。
	2	乾性ポドソル PDI	PDI 乾性ポドソル		
	3	乾性ポドソル化土壌 PDII	PDII 乾性ポドソル化土壌		
	4	乾性弱ポドソル化土壌 PDIII	PDIII 乾性弱ポドソル化土壌		
	5	湿性ポドソル(鉄型) Pw(i)I	Pw(i)I 湿性鉄型ポドソル化土壌		
	6	湿性弱ポドソル化土壌(腐植型) Pw(h)III	Pw(h)III 湿性腐植型弱ポドソル化土壌		
	7	湿性弱ポドソル化土壌(腐植型) Pw(h)III	Pw(h)III 湿性腐植型弱ポドソル化土壌		
	8	乾性褐色森林土(傾斜地型) BA	BA 乾性褐色森林土(細粒状構造型)		
	9	乾性褐色森林土(緩斜地型)その1 BB	BB 乾性褐色森林土(粒状・堅果状構造型)		
	10	乾性褐色森林土(緩斜地型)その2 BB(w)	gBB 弱乾性表層グライ化褐色森林土(粒状・堅果状構造型)		
	11	弱乾性褐色森林土 BC	BC 弱乾性褐色森林土		
	12	適潤性褐色森林土 その1 BD(d)	BD(d) 適潤性褐色森林土(偏乾亜型)		
	13	適潤性褐色森林土 その2 BD	BD 適潤性褐色森林土		
	14	適潤性褐色森林土 その3 BD	BD 適潤性褐色森林土		
	15	適潤性褐色森林土 その4 BD	BD 適潤性褐色森林土		
	16	適潤性褐色森林土 その5 BD-g	gBD 適潤性表層グライ化褐色森林土	層位名にA1g層があり, 表層還元の影響が記載されている。	英文版で変更されている
	17	弱湿性褐色素因林土 BE	BE 弱湿性褐色森林土		
	18	適潤性黒色土 BID	BID 適潤性黒色土		
	19	弱湿性黒色土 その1 BIE	BIE 弱湿性黒色土		
	20	弱湿性黒色土 その2 BIE	BIE 弱湿性黒色土		
	21	湿性黒色土 BIF	BIF 湿性黒色土		
	22	弱乾性赤色土 RC	RC 弱乾性赤色土		

23 黄色土(受蝕型) Y-Er	(Er)-YB 受蝕土的乾性黄色土(粒状・堅果状構造型)	A層に粒状, B層に粒状構造,	英文版で変更されている
24 暗赤色土壌 その1	vDRB 乾性火山系暗赤色土(粒状・堅果状構造型)	A層に粒状, B層に粒状構造,	英文版で変更されている
25 暗赤色土壌 その2	eDRC-mg マグネシウムを主とする弱乾性塩基系暗赤色土		英文版で変更されている
26 暗赤色土壌 その3	dDRD 適潤性非塩基系暗赤色土		英文版で変更されている
27 泥炭	Pt 泥炭		
28 泥炭土	Pt 泥炭土		
29 受蝕土	Er-β 受蝕土		
30 未熟土 その1	Im-V(g) 火山性未熟土		
31 未熟土 その2	Im-co-s 粗砂質未熟土		

土 壤 層 断 面 図 集 2

正 誤 表

ページ	行	誤	正
9	9	輝石類安山岩，火山噴出物の……	輝石類安山岩 <u>を主とする</u> 火山噴出物の……
14	下から 7	この土壌を	この土壌は
43	1	F層	<u>A₀</u> 層
47	1	平坦地に近い微凹形緩斜面で，	<u>山腹斜面にある棚状緩斜面で，</u>
49	5	土壌全般に	土層全般に