

京都大学芦生演習林の土壌調査報告（第2報） —土壌型と粒径組成，理化学的性質について—

上田 晋之助・安藤 信・神崎 康一

Forest soil surveys of the Kyoto University Forest in Ashiu II
—Soil types, grain size, and chemical and physical properties of soils—

Shinnosuke UEDA, Makoto ANDO and Koichi KANZAKI

要 旨

京都大学芦生演習林のほぼ全域で土壌を調査した。土壌の断面を調査した地点数は101で、このうち63地点の土壌については深さ別に粒径組成，化学的性質，理学的性質を測定した。これらの結果から，

1. 調査した地点の89%は褐色森林土で，残り11%がポドゾルであった。
2. 褐色森林土の大部分は B_D 型土壌であったが，B_A，B_B，B_C，B_E 型土壌も認められた。
3. ポドゾルでは，P_D，P_{W (b)}，P_{W (u)} 亜群が認められた。
4. B_A，B_B，B_C 型土壌は一般に酸性が強く，養分要素の含有率が低く，容積重が大きい傾向が認められた。
5. B_D，B_E 型土壌は一般に酸性が弱く，養分要素の含有率が高く，容積重が小さい傾向が認められた。
6. P_D，P_{W (b)}，P_{W (u)} 亜群は一般に酸性が強く，養分要素の含有率が高く，容積重が大きい傾向が認められた。

は じ め に

京都大学芦生演習林では演習林設定以来70年間を経過し，その間，森林に関しては演習林全域を対象に天然林の植生^{1),2),3),4),5)}と人工林の生育状況^{6),7)}が調査され，各種林分についても多くの研究報告がなされてきた。しかし土壌に関する研究報告は意外に少なく，柴田がスギの天然更新に結び付けて土壌調査を行った結果⁸⁾や，四手井，堤らが演習林内の一部について土壌調査を行った報告⁹⁾などがあるにすぎない。本報では昭和39（1964）年度に植生と土壌の関係を明らかにする目的で林内全域を対象に調査した結果¹⁰⁾を中心に，これまでに種々の目的をもって調査した結果を加え，芦生演習林の土壌の分布と，その特性についてのべることにする。

調査を実施するにあたって，前本学演習林長の和田茂彦名誉教授，故吉村健次郎先生をはじめ多くの演習林関係者に協力していただいた。記して感謝の意を表する。

芦生演習林の概要

芦生演習林（京都府北桑田郡美山町芦生）は京都府北東部の丹波高原にあって、その北縁は福井県に、東縁は滋賀県に接し、由良川の源流域にあたる。面積は約4,200ha、海拔高は355～959mである。中央部にはブナノキ峠（海拔高939m）、傘峠（937m）、八宙山（837m）などの諸峯よりなる山塊があり、これをとりまくように由良川が湾曲して流れている。この川を隔てて、その外側に三国岳（925m）、天狗岳（921m）、三国峠（776m）といった山々が連なり、全体として急峻な早壮年期の地形を呈している。分布特性からみた森林は天然生のスギの混じる温帯落葉広葉樹林と暖帯落葉広葉樹林の推移帯にあたる⁴⁾。気候は裏日本型で、12月上、中旬から3月下旬まで根雪に覆われる。1年のうちで最も乾燥する4～5月の月降水量は平均で150mm前後で、年間を通じて著しく乾燥することはない。海拔高363mの事務所構内の年平均気温（9時）は11.0℃、年降水量は2,370mm、最大積雪深は1m前後となり、海拔高640mの長谷谷実習施設では平均気温は2℃低く、降水量は400mm前後多く、積雪は2mを超える¹⁾。地質はほぼ全域が秩父古生層であって、土壌の母岩は砂岩、粘板岩、頁岩、角岩、珪岩、チャート等である^{9),12)}。

調査時期と調査の方法

1. 調査の時期

芦生演習林で行った土壌調査はその目的別にわけると6回に及ぶ（表1）。1回目の調査は下谷の一の谷、池の谷の伐採跡地と、中山付近の伐採前の伏条スギが多い林分と広葉樹主体の天然

表1 芦生演習林における土壌調査

No.	調査 地点数	調査地 (林班)	調査項目	調査時期
1	4	14,15,16	土壌型, 粒径組成	1958.8
2	63	1～28	土壌型, 粒径組成 理化学性	1964.4～8
3	27	5,15	土壌型, 粒径組成	1965.7～8
4	1	5	土壌型, 粒径組成	1968.7
5	4	4,6,15	土壌型, 粒径組成	1978.11 1979.9
6	4	17,18	土壌型, 粒径組成	1980.9～10

生林分を対象に、造林予定地の土壌調査を実施したものである。2回目の調査は芦生演習林における植生と地勢、地形、土壌の関係を明らかにするために演習林全域を対象に行ったものである。この調査では、土壌生成作用に人為的影響が比較的小さいと思われる当地の天然林を中心に、一部、造林地、二次林などに調査地が設定され、多くの異なったタイプの森林土壌が対象となった。その植生と一部土壌の調査結果についてはすでに報告されている^{2),3),5),10)}。3回目の調査は内杉谷、下谷の下刈り作業の工期調査を行った幼齢林分で、林分概況を示す一要因として調査を実施したものである。4回目は内杉谷の植栽間もないスギ林分でアグリフォーム肥料の施肥試験を実施し

た際に、施肥前の調査を行ったものである。5回目は演習林内のポドゾルの出現箇所の確認を主たる目的としたもので、ケヤキ峠～ブナノキ峠～傘～八宙～中山に至る尾根筋と、第3、4林班と第5林班の境界の尾根筋を踏査し、簡単な試抗によるA層とB層の層界面の観察を中心に、4地点については土壌採取を行った。6回目は長治谷右岸と榊上谷左岸のスギが濃い針広混交天然林内の調査で、後者については斜面の上、中、下の3地点で土壌採取を行った。

2. 調査の方法および理化学的分析方法

土壌層の断面にあらわれた形態的特徴は過去における土壌生成過程と現在進行している土壌中の諸変化を反映するものである。土壌調査の方法は、調査当時、農林省林業試験場の土壌調査部で全国的に統一された方法として「国有林野土壌調査方法書」¹³⁾が作られていた（後にとりまとめ「森林土壌の調べ方とその性質」¹⁴⁾として出版されている）。調査はこの方法にしたがって実施した。すなわち調査地点で地表面の状態がなるべく正常な所を選んで母岩層に達するまでの試坑を掘り、その断面を観察した。観察項目はA層、A層、B層、C層の厚さ、土性、土色、礫の量と種類、構造、堅密度、粘性、湿度、根系の量と広がり、通気透水性、腐植の含量、土壌層の層界の推移、孔隙の多少、溶脱・集積の状態、菌糸束および菌根の有無などである。これらを総合的に判断して土壌型を判定した。各項目の観察は6回の調査ともに同様に実施した。また土色の判定は標準土色帖¹⁵⁾により、土壌型の判定等は林野土壌層断面図集^{16), 17), 18)}を常時参考にした。

試料の採取方法は6回の調査で必ずしも同じ方法ではない。ここでは最も組織的に大規模に調査を実施した2回目の調査時の採取方法を記すこととし、測定結果もその調査時以外のものは割愛した。この調査では、全調査地点を比較するためには土壌層の同じ深さから試料を採取した方が良いと判断した。そのため、それぞれの地点について土壌表層より深さ5～10cm（第1層）、20～25cm（第2層）、30～35cm（第3層）の3層の分析用試料を採取した。採取には400cc容の採土円筒を用い、採取後、ただちに容積重、孔隙量、最大含水量、最小容気量といった理学的性質を測定した。測定方法は「国有林野土壌調査方法書」¹³⁾によった。理学的性質を測定した後の試料は風乾後、円孔篩で篩別し、粒径2mm以上を礫としてその含量を測定し、それに満たないものを土壌として、粗砂（2.0～0.2mm）、細砂（0.2～0.02mm）、微砂（0.02～0.002mm）、粘土（0.002mm以下）の粒径組成の測定と、化学的性質を測定するための分析用試料とした。粒径組成の測定は国際土壌学会法¹⁹⁾により行った。化学的性質の分析については土壌の酸性度（pH）（水懸濁、1規定塩化カリウム懸濁）がガラス電極法、置換酸度（ Y_1 ）がカップペン法、全炭素がチューリンの簡易滴定法、全窒素がケルダール法、1/5規定塩酸可溶のリン酸（ P_2O_5 ）が比色法、カリウム（ K_2O ）が炎光光度計で、1規定酢酸アンモニウム（pH7.0）置換によるカルシウム（ CaO ）が容量法、マグネシウム（ MgO ）がE.D.T.A法で行った（以下、本文中ではそれぞれ炭素、窒素、可給態リン酸、可給態カリウム、置換性カルシウム、置換性マグネシウムと呼ぶことにする）。これらの方法はいずれも「農芸化学実験書（京都大学農学部農芸化学教室編）」¹⁹⁾によった。

土壌型と土壌断面の記載

6回の調査で試坑を掘り、土壌層の断面にあらわれた諸性質を調べた場所は計101地点になる（図1）。各調査地点の地形、海拔高と、土壌型、土壌層の厚さ（深さ）、土色、構造、硬度、層界の推移、母材等の土壌断面の諸性質の観察結果を表2に示した。

芦生演習林の土壌を生成する母材の種類については前述した。本調査からも砂岩、粘板岩、頁岩、珪岩、チャートなどが確認され、地点によっては1種類だけの母岩よりなっている場合もあ

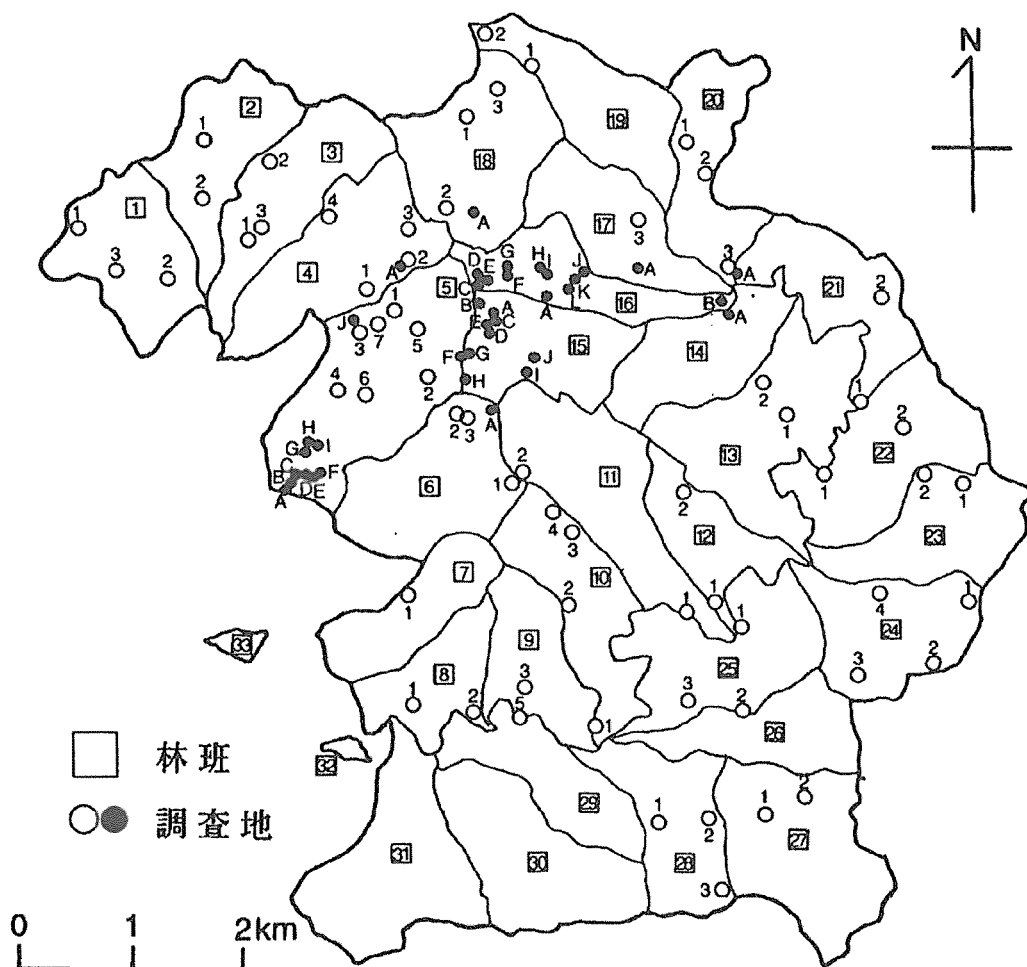


図1 芦生演習林の土壌調査地
 *○は1964年に調査した地点を示し、●はそれ以外の調査地である

るが、多くの地点ではこのうちの2, 3種類が母材料として混在しているのが認められた。また、とくに多く認められたのは砂岩、粘板岩、チャートであった。

土壌型は B_A , B_B , B_C , B_D (残積, 匍行, 崩積, $B_{D(地)}$ 亜型を含む), B_E 型土壌, P_D , $P_{W(地)}$, $P_{W(地)}$ 亜群土壌が認められた。そのなかで最も出現頻度が高かったのは B_D 型土壌で、全調査地点の73.3%を占めた。その内訳は B_D 型が41.6%, B_D (崩積) 型が21.8%, $B_{D(地)}$ 型が9.9%であった。それ以外の褐色森林土は B_E 型土壌が全体の6.9%, B_C 型土壌が5.9%, B_B 型土壌が2.0%, B_A 型土壌が1.0%認められ、全調査地点の89.1%が褐色森林土であった。ポドゾルの出現頻度は10.9%で、内訳は P_D 亜群が5.9%, $P_{W(地)}$ 亜群が2.0%, $P_{W(地)}$ 亜群が3.0%であった。また各土壌型が出現する場所を地形的にみると、 B_D 型土壌は中腹のやや上部から山裾の谷の近くまで分布域が広く、 P_D 亜群土壌は海拔高700m以上の尾根筋に沿って出現した。 B_A 型土壌は比較的乾燥した尾根筋に沿って、 B_B , B_C 型土壌は中腹やや上部に出現した。 B_E 型土壌は由良川本流, 支流のうちの比較的地下水の停滞しやすいやや湿地帯となっている谷筋沿いに出現した。

表2 土壌断面の観察結果および土壌型

土壌番号	地形	海拔高	土壌型	土壌層の厚さ (深さ)				計	土壌の色	
林班-No.		m		A ₀ 層 cm	A層 cm	B層 cm	C層 cm	cm	A層	B層
1-1	谷筋	685	B ₀	5	6 (0-6)	27 (6-33)	14 (33-47)	47	2.5YR,5/4	2.5YR,6/6
1-2	中腹	540	B ₀	1	11 (0-11)	19 (11-30)	5 (30-35)	35	10YR,3/2	10YR,3/4
1-3	谷	670	B ₀ (前)	3	13 (0-13)	19 (13-32)	68以上 (32-100以上)	100以上	2.5YR,3/4	2.5YR,5/6
2-1	尾根	635	B ₀ (前)	1	32 (0-32)	38 (32-70)	30以上 (70-100以上)	100以上	5YR,3/6	5YR,3/4
2-2	中腹	645	B ₀	1	7 (0-7)	41 (7-48)	52以上 (48-100以上)	100以上	10YR,2/2	10YR,5/6
3-1	中腹	675	B ₀	1	3 (0-3)	24 (3-27)	63 (27-90)	90	5YR,3/2	5YR,4/6
3-2	中腹	600	B ₀ (前)	4	2 (0-2)	38 (2-40)	60以上 (40-100以上)	100以上	2.5YR,3/4	2.5YR,6/4
3-3	中腹	695	B ₀ (前)	1	11 (0-11)	25 (11-36)	32 (36-68)	68	10YR,4/2	10YR,5/6
4-1	谷	730	B ₀	1	8 (0-8)	28 (8-36)	32 (36-68)	68	10YR,3/2	7.5YR,5/6
4-2	中腹	735	B ₀ (前)	1	5 (0-5)	40 (5-45)	45 (45-90)	90	2.5YR,4/4	2.5YR,7/8
4-3	山脚	750	B ₀ (定)	2	11 (0-11)	41 (11-52)	15 (52-67)	67	2.5YR,4/4	2.5YR,6/6
4-4	中腹	725	B ₀ (定)	5	11 (0-11)	39 (11-50)	48 (50-98)	98	5YR,3/4	5YR,4/4
4-A	尾根	795	P ₀	3	6 (0-6)	34 (6-40)	30 (40-70)	70	10YR,2/6	7.5YR,5/6
5-1	尾根	720	P ₀	5	16 (0-16)	43 (16-59)	41以上 (59-100以上)	100以上	2.5YR,2/2	5YR,5/2
5-2	谷10m上	705	B ₀	2	6 (0-6)	25 (6-31)	9 (31-40)	40	10YR,3/2	7.5YR,4/6
5-3	肩	640	B ₀ (前)	3	5 (0-5)	55 (5-60)	15 (60-75)	75	5YR,3/4	7.5YR,4/6
5-4	谷5m上	520	B ₀	1	9 (0-9)	22 (9-31)	34 (31-65)	65	7.5YR,2/2	10YR,4/4
5-5	山脚	595	B ₀ (前)	6	14 (0-14)	54 (14-68)	32以上 (68-100以上)	100以上	5YR,2/4	7.5YR,3/2
5-6	中腹	555	B ₀ (前)	7	4 (0-4)	72 (4-76)	24以上 (76-100以上)	100以上	10YR,3/4	7.5YR,4/4
5-7	中腹	675	B ₀	5	9 (0-9)	19 (9-28)	52 (28-80)	80	10YR,3/2	10YR,6/6
5-A	中腹	400	B ₀ (前)	2	10 (0-10)	35 (10-45)	15 (45以上)	60以上	10YR,3/3	10YR,4/4
5-B	中腹	400	B ₀ (前)	3	10 (0-10)	30 (10-40)	20 (40以上)	60以上	10YR,2/1	10YR,5/4
5-C	中腹	415	B ₀ (前)	2	1 (0-1)	19 (1-20)	29 (20-49)	49	7.5YR,3/2	7.5YR,5/6
5-D	中腹	415	B ₀ (前)	2	10 (0-10)	35 (10-45)	15 (45以上)	60以上	2.5YR,2/2	2.5YR,4/2
5-E	中腹	475	B ₀ (前)	2	25 (0-25)	35 (25-60)		60以上	5YR,3/1	5YR,3/6
5-F	中腹	500	B ₀ (前)	1	1 (0-1)	51 (9-60)		60以上	10YR,3/1	10YR,5/8
5-G	中腹	405	B ₀ (前)	3	17 (0-17)	43 (17-60)		60以上	5YR,3/1	5YR,5/4
5-H	中腹	420	B ₀	2	38 (0-38)	22 (38-60)		60以上	7.5YR,4/2	7.5YR,6/6
5-I	中腹	450	B ₀ (前)	2	25 (0-25)	35 (25-60)		60以上	7.5YR,4/2	7.5YR,4/3
5-J	中腹	675-700	B ₀	3	43 (0-43)	31 (43-74)	26以上 (74-100以上)	100以上	7.5YR,4/6	7.5YR,5/8
6-2	谷	790	B ₀ (前)	1	10 (0-10)	23 (10-33)	22 (33-55)	55	7.5YR,3/4	7.5YR,5/6
6-3	中腹	780	B ₀ (前)	1	5 (0-5)	9 (5-14)	26 (14-40)	40	5YR,2/4	7.5YR,4/4
6-A	肩	885	P ₀	8	5 (0-5)	7 (5-12)	68 (12-80)	80	10YR,2/2	10YR,3/4
7-1	肩	705	P ₀ (前)	7	20 (0-20)	40 (20-60)	40以上 (60-100以上)	100以上	2.5YR,2/2	5YR,4/6
8-1	中腹	480	B ₀	1	1 (0-1)	59 (1-60)	30 (60-90)	90	2.5YR,2/4	2.5YR,4/6
8-2	山脚	430	B ₀	2	17 (0-17)	17 (17-34)	31 (34-65)	65	10YR,3/4	5YR,3/4
9-3	肩	540	B ₀ (前)	2	20 (0-20)	25 (20-45)	25 (45-70)	70	10YR,3/2	10YR,5/8
9-5	山脚	435	B ₀ (前)	3	20 (0-20)	25 (20-45)	30 (45-75)	75	10YR,3/2	7.5YR,5/6
10-1	中腹	540	B ₀ (前)	7	10 (0-10)	25 (10-35)	25 (35-60)	60	10YR,4/6	10YR,6/8
10-2	肩	770	P ₀ (前)	10	13 (0-13)	47 (13-60)	40以上 (60-100以上)	100以上	7.5YR,6/1	7.5YR,6/3
10-3	中腹	625	B ₀	2	5 (0-5)	25 (5-30)	70以上 (30-100以上)	100以上	10YR,2/2	10YR,6/6
10-4	中腹	785	B ₀	5	6 (0-6)	32 (6-38)	43 (38-81)	81	7.5YR,3/4	10YR,5/8
11-1	中腹	480	B ₀ (前)	5	13 (1-13)	22 (13-35)	65以上 (35-100以上)	100以上	10YR,3/4	10YR,4/6
11-2	谷やや上	825	B ₀ (前)	3	8 (0-8)	35 (8-43)	52 (43-95)	95	10YR,3/4	10YR,4/6
12-1	中腹	530	B ₀ (前)	2	14 (0-14)	16 (14-30)	70 (30-100)	100	10YR,3/3	10YR,4/4
12-2	中腹	830	B ₀	5	4 (0-4)	44 (4-48)	42 (48-90)	90	10YR,3/4	10YR,4/6
13-1	肩	750	B ₀	3	7 (0-7)	22 (7-29)	71以上 (29-100以上)	100以上	10YR,3/4	7.5YR,5/8
13-2	中腹	785	B ₀ (前)	3	5 (0-5)	40 (5-45)	55以上 (45-100以上)	100以上	2.5YR,5/8	2.5YR,4/6
14-A	下腹	650	B ₀	5	26 (0-26)	62 (26-88)	22以上 (88-100以上)	100以上	黒褐色	褐色
15-A	中腹	750	B ₀	2	12 (0-12)	16 (12-28)	27 (28-55)	55	7.5YR,5/3	7.5YR,5/3
15-B	中腹	790	P ₀	3	10 (0-10)	20 (10-30)	30 (30以上)	60以上	7.5YR,5/1	7.5YR,7/8
15-C	中腹	745	B ₀	3	1 (0-1)	44 (1-45)	15 (45以上)	60以上	7.5YR,5/1	10YR,8/8
15-D	中腹	775	B ₀	8	18 (0-18)	37 (18-55)	5 (55以上)	60以上	5YR,2/1	5YR,3/2
15-E	中腹	735	B ₀	3	7 (0-7)	20 (7-27)	13 (27-40)	40	7.5YR,4/2	7.5YR,7/6
15-F	中腹	795	B ₀	1	1 (0-1)	29 (1-30)	30 (30以上)	60以上	7.5YR,3/1	7.5YR,5/8
15-G	谷底	765	B ₀	3	8 (0-8)	27 (8-35)	25 (35以上)	60以上	10YR,3/2	10YR,4/3
15-H	山腹	805	B ₀	3	15 (0-15)	10 (15-25)	基岩	25	7.5YR,4/2	7.5YR,4/4
15-I	尾根10m下	890	B ₀	2	3 (0-3)	28 (3-41)	11 (41-52)	52	7.5YR,3/4	7.5YR,4/6
15-J	尾根50m下	850	B ₀	9	27 (0-27)	24 (27-51)	33 (51-84)	84	5YR,2/3	5YR,3/6
16-A	下腹	650	B ₀	1	15 (0-15)	70 (15-85)	15以上 (85-100以上)	100以上	黒褐色	褐色
16-B	下腹	675	B ₀	5	11 (0-11)	30 (11-41)	43 (41-84)	84	黒褐色	黄褐色
16-C	中腹	760	B ₀	1	20 (0-20)	40 (20-60)	20 (60-80)	80	5YR,6/6	5YR,7/8
16-D	中腹	740	B ₀	2	10 (0-10)	18 (10-28)	32 (28以上)	60以上	7.5YR,3/2	7.5YR,4/4
16-E	中腹	740	B ₀ (前)	5	2 (0-2)	33 (2-35)	25 (35以上)	60以上	10YR,2/1	10YR,4/2
16-F	中腹	775	B ₀	1	4 (0-4)	21 (4-25)	35 (25以上)	60以上	7.5YR,5/3	7.5YR,8/8
16-G	中腹	790	B ₀	1	1 (0-1)	36 (1-37)	23 (37以上)	60以上	7.5YR,4/1	7.5YR,6/8
16-H	尾根	775	B ₀	4	13 (0-13)	22 (13-35)	25 (35以上)	60以上	10YR,3/1	5YR,6/4
16-I	中腹	765	P ₀	5	20 (0-20)	25 (20-45)	15 (45以上)	60以上	5YR,2/2	5YR,6/6
16-J	中腹	800	B ₀	4	6 (0-6)	24 (6-32)	28 (32-60)	60	7.5YR,5/2	7.5YR,5/3
16-K	中腹	770	P ₀	10	25 (0-25)	35 (25-60)		60以上	5YR,4/1	5YR,5/4
16-L	尾根	740	P ₀ (前)	10	15 (0-15)	20 (15-35)	25以上 (35以上)	60以上	10YR,5/1	7.5YR,5/6
17-3	肩	740	P ₀ (前)	5	11 (0-11)	15 (11-26)	24 (26-50)	50	10YR,3/4	7.5YR,5/8
17-A	中腹	675-685	B ₀ (前)	7	11 (0-11)	60 (11-71)	29 (71-100)	100	7.5YR,4/4	5YR,5/8
18-1	谷	700	B ₀ (前)	3	14 (0-14)	26 (14-40)	20 (40-60)	60	5YR,3/4	7.5YR,5/6
18-2	谷	800	B ₀	5	8 (0-8)	24 (8-32)	58 (32-90)	90	5YR,3/4	10YR,5/8
18-3	中腹	725	B ₀	5	10 (0-10)	25 (10-35)	55 (35-90)	90	5YR,3/1	7.5YR,4/4
18-A	中腹	720-750	B ₀	3	20 (0-12-20)	25 (20-45)	55以上 (45-100以上)	100以上	7.5YR,3/4,4/6	7.5YR,5/4
19-1	尾根	795	B ₀	3	11 (0-11)	21 (11-32)	68 (32-100)	100	5YR,3/4	5YR,4/6
19-2	尾根	740	B ₀	3	9 (0-9)	31 (9-40)	10 (40-50)	50	10YR,3/2	10YR,5/8
20-1	中腹	690	B ₀	4	6 (0-6)	39 (6-45)	20 (45-65)	65	10YR,3/2	10YR,6/6
20-2	中腹	675	P ₀ (前)	3	21 (0-21)	24 (21-45)	17 (45-62)	62	7.5YR,3/4	7.5YR,6/8
20-3	中腹	680	B ₀ (前)	2	3 (0-3)	26 (3-29)	21 (29-50)	50	10YR,3/4	7.5YR,4/6
20-A	下腹	650	B ₀	1	9 (0-9)	37 (9-46)	36 (46-82)	82	黒褐色	褐色
21-1	谷	580	B ₀ (前)	3	6 (0-6)	24 (6-30)	41 (24-65)	65	7.5YR,5/8	7.5YR,2/1
21-2	山脚	670	B ₀ (前)	2	10 (0-10)	30 (10-40)	28 (40-68)	68	10YR,3/4	10YR,4/6
22-1	谷	580	B ₀	1	1 (0-1)	24 (1-25)	37 (25-62)	62	2.5YR,4/8	2.5YR,5/8
22-2	中腹	700	B ₀	4	10 (0-10)	30 (10-40)	45 (40-85)	85	7.5YR,4/4	5YR,5/6
23-1	谷	870	B ₀	4	5 (0-5)	19 (5-24)	34 (24-58)	58	7.5YR,3/2	10YR,5/

*土壌番号におけるNoが数字の調査地は1964年に調査した地点を示し、アルファベットはそれ以外の調査地である

C層	土壌の構造			土壌の堅密度			層界の推移	母材	その他
	A層	B層	C層	A層	B層	C層			
2.5YR,6/8	小塊状	塊状	カベ状	軟	軟	やや堅	判然	粘板岩	(2-1) P ₀ の兆候が少しある
10YR,4/6	小塊状	塊状	塊状	軟	軟	やや堅	判然	粘板岩	
2.5YR,6/6	団粒状	団粒状	塊状	軟	軟	軟	漸変	珪岩, チャート	
10YR,5/6	団粒状	団粒状	塊状	軟	軟	やや軟	漸変	チャート	
10YR,5/8	団粒状	小塊状	小塊状	軟	軟	やや軟	漸変	チャート	
5YR,4/6	団粒状	小塊状	小塊状	軟	軟	やや軟	漸変	砂岩	
2.5YR,5/2	団粒状	小塊状	塊状	軟	軟	やや軟	漸変	チャート	
10YR,7/6	団粒状	団粒状	小塊状	軟	軟	やや堅	漸変	粘板岩	
7.5YR,6/6	団粒状	小塊状	塊状	軟	軟	やや堅	漸変	チャート	
10YR,7/8	団粒状	小塊状	塊状	軟	軟	やや堅	判然	粘板岩	
10YR,6/8	団粒状	小塊状	カベ状	軟	軟	やや堅	判然	粘板岩	(5-1) A層下部灰白色を混ず
7.5YR,5/8	団粒状	団粒状	小塊状	軟	軟	やや軟	漸変	粘板岩	
7.5YR,5/8	団粒状	粒状	カベ状	やや軟	やや軟	やや堅	漸変	粘板岩	
2.5YR,4/4	弱小塊状	小塊状	小塊状	軟	軟	やや軟	判然	珪岩, チャート	
10YR,6/8	団粒状	小塊状	小塊状	軟	軟	やや軟	判然	粘板岩, チャート	
7.5YR,5/8	団粒状	堅果状	小塊状	軟	軟	やや軟	漸変	粘板岩, チャート	
5YR,7/2	団粒, 塊状	塊状	カベ状	軟	軟	やや堅	漸変	粘板岩, チャート, 砂岩	
5YR,3/6	団粒状	堅果状	堅果状	軟	軟	軟	判然	粘板岩, チャート	
7.5YR,5/6	団粒状	団粒状	カベ状	軟	軟	やや堅	漸変	チャート	
7.5YR,6/8	粒状	小塊状	塊状	やや堅	軟	軟	判然	粘板岩	(5-7) 菌糸束が認められる
10YR,5/0	団粒状	団粒状	粒状	軟	軟	軟	漸変	チャート	
10YR,6/6	団粒状	粒状	粒状	軟	軟	やや軟	明変	砂岩, 頁岩	
7.5YR,6/6	団粒状	団粒状	塊状	軟	軟	軟	漸変	粘板岩	
2.5YR,4/4	粒状	粒状	粒状	軟	軟	軟	明変	珪岩	
	団粒状	団粒状		軟	軟	軟	明変	粘板岩, チャート, 珪岩	
	団粒状	団粒状		軟	軟	軟	明変	珪岩	
	団粒状	団粒状		軟	軟	軟	漸変	珪岩, 頁岩	
	団粒状	団粒状		やや堅	軟	軟	明変	珪岩, チャート	
	団粒状	団粒状		軟	軟	やや堅	漸変	粘板岩, 珪岩	
7.5YR,5/4	団粒状	小塊状	小塊状	軟	やや軟	やや堅	明変	粘板岩	(6-A) 17-19cmで灰白, 10B6/1が斑状に (6-A) 集積層は10R3/4が結核状に (7-1) 15-20cmに灰白層を認める (8-1) 菌糸網層多少あり
7.5YR,6/8	団粒状	小塊状	塊状	軟	軟	軟	漸変	チャート	
7.5YR,4/4	団粒状	団粒状	塊状	軟	軟	軟	判然	チャート	
10YR,4/6	団粒状	粒状	カベ状	軟	軟	やや軟	明変	砂岩, 粘板岩	
10YR,5/6	塊状	塊状	カベ状	軟	軟	軟	判然	チャート, 砂岩	
2.5YR,5/8	粒状	堅果状	塊状	軟	軟	軟	判然	珪岩, チャート	
10YR,5/8	団粒状	小塊状	小塊状	軟	軟	やや軟	漸変	粘板岩	
10YR,6/8	団粒状	団粒状	小塊状	やや堅	やや堅	やや堅	漸変	粘板岩	
7.5YR,5/8	団粒状	小塊状	小塊状	やや堅	やや堅	やや堅	漸変	チャート	
10YR,5/8	団粒状	小塊状	小塊状	やや堅	やや堅	やや堅	漸変	粘板岩	
7.5YR,4/2	塊状	塊状	カベ状	軟	軟	やや堅	判然	砂岩, 頁岩	(10-2) A層は灰白色を混ず (10-3) 菌糸束あり (10-4) 菌糸網層少しあり
10YR,3/4	小塊状	堅果, 粒状	小塊状	軟	軟	軟	判然	粘板岩, チャート	
10YR,5/6	団粒状	小塊状	カベ状	軟	軟	軟	漸変	粘板岩	
10YR,4/4	団粒状	団粒状	堅果状	軟	軟	やや軟	漸変	珪岩, チャート	
10YR,4/4	団粒状	粒状	堅果状	軟	軟	軟	漸変	珪岩, チャート	
10YR,4/6	団粒状	堅果状	塊状	軟	軟	やや軟	漸変	角岩, チャート	
10YR,5/8	団粒状	塊状	カベ状	軟	軟	やや軟	漸変	粘板岩, チャート	
7.5YR,4/6	団粒状	小塊状	塊状	軟	軟	やや軟	漸変	砂岩, 粘板岩, チャート	
2.5YR,6/4	団粒状	小塊状	塊状	軟	軟	軟	漸変	チャート	
黄褐色	団粒状	粒状	弱粒状	軟	やや軟	やや堅	明変	粘板岩, 砂岩, 角岩, 頁岩	
7.5YR,5/6	団粒状	小塊状	粒状	軟	軟	軟	漸変	粘板岩	(16-K) 一見石灰岩よう
7.5YR,5/4	カベ状	カベ状	カベ状	軟	軟	軟	明変	粘板岩	
10YR,8/8	小塊状	小塊状	小塊状	軟	やや軟	やや軟	漸変	チャート	
5YR,3/3	塊状	小塊状	塊状	軟	軟	軟	漸変	砂岩	
7.5YR,6/8	団粒状	小塊状	小塊状	軟	軟	軟	やや明変	粘板岩	
7.5YR,6/8	団粒状	塊状	カベ状	軟	軟	軟	漸変	粘板岩	
10YR,2/2	粒状	粒状	砂礫	軟	軟	軟	明変	粘板岩, チャート	
	団粒状	団粒状		軟	軟	軟	明変	粘板岩	
7.5YR,5/8	団粒状	堅果状	塊状	軟	軟	やや堅	明変	粘板岩	
7.5YR,5/8	団粒状	堅果状	小塊状	軟	軟	堅	明変	粘板岩	(17-3) A, B層に灰白色の斑紋あり (17-A) 50×50mの中心に試杭点, 他に8点
黄褐色	団粒状	弱粒状	弱粒状	軟	やや軟	堅	明変	粘板岩, 砂岩, 角岩, 頁岩	
黄褐色	団粒状	粒状	弱粒状	軟	やや軟	やや堅	明変	粘板岩, 砂岩, 角岩, 頁岩	
7.5YR,5/8	小塊状	小塊状	小塊状	軟	軟	軟	明変	粘板岩, チャート, 砂岩	
10YR,8/4	団粒状	団粒状	塊状	軟	軟	軟	漸変	砂岩	
7.5YR,7/6	団粒状	団粒状	粒状	軟	軟	軟	明変	粘板岩, チャート	
7.5YR,6/6	団粒状	小塊状	小塊状	軟	やや堅	やや堅	漸変	粘板岩, チャート	
10YR,5/8	団粒状	カベ状	カベ状	軟	やや堅	やや堅	明変	チャート	
5YR,6/8	小塊状	カベ状	カベ状	やや堅	やや堅	やや堅	明変	チャート	
7.5YR,5/4	小塊状	カベ状	カベ状	やや軟	やや堅	やや堅	明変	珪岩, チャート	
	カベ状	カベ状		やや堅	やや軟	やや堅	明変	珪岩	(18-A) 25×200の中心に試杭点, 他に3点 (18-A) A層を上下2層に分ける
7.5YR,7/8	カベ状	カベ状	カベ状	軟	やや堅	やや堅	明変	チャート	
7.5YR,5/8	小塊状	塊状	カベ状	軟	やや軟	やや堅	判然	粘板岩	
5YR,4/6	塊状	塊状	塊状	軟	やや軟	軟	明変	粘板岩	
7.5YR,6/8	団粒状	団粒状	小塊状	軟	軟	軟	判然	硬砂岩	
7.5YR,5/8	団粒状	小塊状	小塊状	軟	やや堅	やや堅	判然	粘板岩	
10YR,5/6	団粒状	堅果状	カベ状	軟	軟	やや堅	漸変	粘板岩	
7.5YR,5/6	団粒, 粒状	堅果状	塊状	軟	軟	やや堅	明変	粘板岩	
5YR,4/6	小塊状	堅果状	塊状	軟	軟	やや堅	判然	粘板岩	
10YR,5/4	団粒状	団粒状	塊状	軟	軟	やや堅	漸変	粘板岩	(20-2) A層に灰黒色の溶脱層, B層に鉄 (20-2) さび色の部分あり
10YR,6/8	団粒状	堅果状	カベ状	軟	軟	やや堅	漸変	チャート	
7.5YR,5/8	小塊状	カベ状	カベ状	軟	軟	やや堅	判然	珪岩, 粘板岩	
7.5YR,4/4	団粒状	塊状	塊状	軟	軟	軟	判然	粘板岩	
黄褐色	小塊状	粒状	弱粒状	やや軟	やや堅	やや堅	明変	粘板岩, 砂岩, 角岩, 頁岩	
7.5YR,3/4	団粒状	小塊状	塊状	軟	軟	軟	判然	チャート	
10YR,6/8	団粒状	小塊状	塊状	軟	軟	軟	漸変	粘板岩, チャート	
2.5YR,6/8	団粒状	小塊状	カベ状	軟	軟	やや堅	判然	粘板岩, チャート	
10YR,6/8	団粒状	小塊状	小塊状	軟	軟	軟	漸変	粘板岩	
10YR,7/8	団粒状	カベ状	カベ状	軟	やや軟	やや軟	漸変	粘板岩, チャート	(21-1) 第2層, 第3層はクロボク土
10YR,4/6	団粒状	塊状	塊状	軟	軟	やや堅	判然	粘板岩, チャート	
10YR,4/6	団粒状	小塊状	小塊状	軟	軟	軟	判然	チャート	
10YR,6/8	団粒状	塊状	カベ状	軟	軟	軟	判然	粘板岩, チャート	
10YR,4/6	団粒状	小塊状	塊状	軟	軟	軟	判然	チャート	
2.5YR,4/8	団粒状	団粒状	塊状	軟	軟	軟	漸変	チャート	
10YR,5/8	団粒状	塊状	塊状	軟	軟	軟	判然	チャート, 岩石地	
5YR,4/8	団粒状	塊状	塊状	軟	やや堅	やや堅	判然	粘板岩, チャート	
7.5YR,5/8	団粒状	小塊状	塊状	軟	やや軟	やや軟	漸変	チャート	
7.5YR,5/6	団粒状	塊状	塊状	軟	やや堅	やや堅	判然	チャート	
10YR,5/6	粒状	堅果状	小塊状	軟	やや堅	やや堅	判然	チャート	(27-2) 菌糸束あり
10YR,4/4	小塊状	塊状	塊状	軟	軟	軟	漸変	砂岩	
7.5YR,7/8	団粒状	小塊状	塊状	軟	軟	軟	漸変	チャート	
5YR,4/4	団粒状	小塊状	小塊状	軟	軟	やや堅	漸変	チャート	

表3 化学的性質の分析結果

土壌番号 林班 - No.	第1層											備考	第2層				
	pH		置換 酸度 (Y ₁)	全 炭素 (C) %	全 窒素 (N) %	C/N比 (C/N)	1/5N-HCl可溶		置換性		pH (H ₂ O) (KCl)		置換 酸度 (Y ₁)	全 炭素 (C) %	全 窒素 (N) %	C/N比 (C/N)	
	(H ₂ O)	(KCl)					リン酸 (P ₂ O ₅) %	カリウム (K ₂ O) %	カルシウム (CaO) %	マグネシウム (MgO) %							
1-1	4.5	3.8	23.5	7.0	0.75	9.4	0.0010	0.020	0.041	0.024	腐植層	4.6	3.9	22.4	5.9	0.41	14.4
1-2	4.3	3.7	14.4	6.5	0.59	11.1	0.0009	0.048	0.083	0.044		4.2	3.9	11.9	4.0	0.37	10.9
1-3	4.4	3.6	26.3	6.4	0.48	13.3	0.0009	0.032	0.012	0.022		4.9	3.9	18.0	5.0	0.53	9.4
2-1	4.0	3.6	30.2	10.8	0.75	14.5	0.0005	0.024	0.399	0.051		4.1	3.8	24.7	10.3	0.58	17.7
2-2	4.6	3.5	50.0	5.2	0.69	7.6	0.0007	0.020	0.006	0.023		4.7	3.6	29.6	4.5	0.35	12.9
3-1	4.8	3.9	21.4	4.6	0.40	11.5	0.0008	0.033	0.019	0.032		4.2	3.9	19.6	2.9	0.29	10.0
3-2	4.0	3.5	44.3	4.0	0.36	11.0	0.0003	0.014	0.078	0.027		4.5	3.7	32.7	2.5	0.25	10.1
3-3	4.4	3.6	30.7	3.1	0.37	8.5	0.0004	0.015	0.003	0.020		4.9	3.7	27.3	3.2	0.31	10.2
4-1	4.5	3.8	21.1	4.7	0.43	10.9	0.0006	0.017	0.003	0.032		4.8	3.9	17.5	3.7	0.37	10.1
4-2	4.0	3.7	32.5	4.2	0.44	9.5	0.0002	0.017	0.213	0.042		3.8	3.7	26.3	2.9	0.37	8.0
4-3	3.6	3.4	49.5	4.3	0.42	10.2	0.0003	0.009	0.070	0.021		4.6	3.7	30.2	3.4	0.31	11.1
4-4	4.8	3.4	68.6	4.9	0.35	14.1	0.0006	0.041	0.003	0.016		4.7	3.7	42.8	4.8	0.35	13.8
5-1	3.8	2.9	48.3	24.0	0.88	27.3	0.0008	0.021	0.012	0.059		3.8	2.9	26.8	13.7	0.48	28.5
5-2	4.3	3.6	33.5	3.6	0.35	10.1	0.0002	0.014	0.017	0.029		3.8	3.7	34.5	2.1	0.27	7.7
5-3	4.0	3.6	34.8	3.3	0.28	11.6	0.0002	0.028	0.018	0.017		3.9	3.8	29.4	2.8	0.26	10.8
5-4	5.6	5.0	3.1	5.4	0.61	8.8	0.0001	0.009	0.401	0.123		5.8	4.4	3.1	1.8	0.27	6.7
5-5	4.3	4.0	7.2	5.8	0.86	6.8	0.0003	0.028	0.052	0.114		5.0	4.2	8.0	2.2	0.44	4.9
5-6	4.1	3.7	28.9	3.7	0.37	9.9	0.0001	0.009	0.012	0.017		4.3	4.0	19.6	2.6	0.26	10.0
5-7	4.7	3.9	11.3	10.4	0.60	17.3	0.0003	0.032	0.188	0.117		5.0	3.9	18.0	4.4	0.32	13.7
6-2	5.0	3.9	25.8	4.9	0.47	10.3	0.0002	0.015	0.006	0.018		5.0	3.9	24.2	3.6	0.35	10.3
6-3	5.5	3.7	28.6	8.8	0.66	13.3	0.0009	0.022	0.007	0.025		5.1	3.8	28.6	5.7	0.45	12.6
7-1	3.6	3.3	41.9	2.5	0.19	13.4	0.0004	0.012	0.064	0.017		4.7	3.7	32.0	3.4	0.29	11.6
8-1	3.8	3.5	39.2	4.1	0.34	12.0	0.0003	0.012	0.030	0.021		4.5	3.7	27.3	5.1	0.35	14.7
8-2	4.3	4.0	16.5	5.8	0.62	9.3	0.0005	0.020	0.036	0.038		4.8	4.1	11.6	2.8	0.32	8.7
9-3	4.6	3.8	21.7	3.4	0.36	9.3	0.0005	0.030	0.006	0.021		4.1	3.8	21.1	3.0	0.27	11.0
9-5	4.7	3.9	34.5	6.1	0.60	10.2	0.0007	0.017	0.024	0.035		4.5	3.9	15.5	3.8	0.33	11.5
10-1	5.0	3.8	20.6	4.5	0.26	17.2	0.0004	0.076	0.003	0.015		5.0	3.8	18.3	4.8	0.28	17.2
10-2	5.3	3.0	29.6	9.8	0.48	20.5	0.0027	0.007	0.081	0.045		4.3	3.6	26.3	8.7	0.52	16.8
10-3	4.6	3.8	21.4	7.6	0.45	16.8	0.0007	0.054	0.007	0.019		4.7	3.8	20.6	5.5	0.34	16.2
10-4	4.1	3.6	38.2	9.3	0.57	16.4	0.0004	0.046	0.006	0.026		4.2	3.8	23.7	5.8	0.35	16.6
11-1	4.2	3.8	12.4	3.6	0.42	8.6	0.0006	0.094	0.072	0.046	5.3	4.3	2.1	3.1	0.38	8.3	
11-2	4.7	3.8	14.7	6.9	0.53	13.1	0.0004	0.043	0.012	0.031	4.6	3.9	14.4	5.5	0.43	12.8	
12-1	4.5	3.8	20.9	7.6	0.72	10.6	0.0008	0.074	0.020	0.038	4.7	3.9	12.9	5.1	0.50	10.2	
12-2	3.9	3.4	75.8	5.6	0.35	16.1	0.0003	0.020	0.012	0.013	4.9	3.8	30.4	3.9	0.34	11.6	
13-1	4.1	3.5	45.4	7.5	0.60	12.5	0.0004	0.087	0.012	0.027	4.7	3.9	19.6	5.3	0.39	13.6	
13-2	4.9	4.1	9.5	6.8	0.48	14.2	0.0002	0.029	0.066	0.023	4.5	4.1	7.7	4.9	0.33	14.7	
17-3	4.4	3.5	35.1	6.3	0.41	15.5	0.0002	0.012	0.014	0.030	4.0	3.5	47.4	5.4	0.36	15.0	
18-1	4.2	3.6	30.9	5.5	0.54	10.1	0.0005	0.027	0.063	0.022	4.4	3.7	43.6	3.4	0.33	10.4	
18-2	4.0	3.4	46.1	5.6	0.50	11.2	0.0002	0.025	0.012	0.029	3.8	3.7	43.3	2.5	0.32	7.7	
18-3	4.1	3.9	30.3	6.6	0.54	12.3	0.0007	0.031	0.007	0.020	4.9	3.9	24.7	4.8	0.32	15.0	
19-1	4.5	3.6	68.5	11.0	0.53	20.8	0.0007	0.036	0.006	0.023	4.7	3.7	52.6	8.6	0.45	19.1	
19-2	4.7	3.6	44.9	5.5	0.36	15.2	0.0004	0.038	0.006	0.023	4.8	3.8	31.2	3.9	0.28	13.9	
20-1	4.7	3.7	41.0	4.6	0.40	11.4	0.0002	0.041	0.006	0.022	4.8	3.8	22.7	3.7	0.32	11.5	
20-2	4.9	3.5	47.4	4.1	0.31	13.3	0.0007	0.034	0.019	0.022	4.0	3.5	52.3	3.3	0.25	13.1	
20-3	4.6	3.9	18.0	6.4	0.39	16.4	0.0005	0.068	0.019	0.028	4.6	3.8	20.4	5.1	0.33	15.4	
21-1	4.5	3.9	18.6	6.7	0.48	13.9	0.0009	0.084	0.012	0.022	4.4	3.8	25.2	13.0	0.66	19.8	
21-2	4.8	3.9	23.2	6.9	0.59	11.7	0.0008	0.079	0.033	0.023	4.5	4.0	19.1	4.8	0.39	12.2	
22-1	4.0	3.5	74.2	5.5	0.36	15.3	0.0004	0.083	0.006	0.022	4.4	3.8	24.2	5.2	0.34	15.2	
22-2	4.9	4.0	11.9	6.3	0.48	13.1	0.0008	0.035	0.042	0.047	4.5	4.0	15.5	4.3	0.44	9.9	
23-1	3.6	3.2	50.0	13.6	0.81	16.8	0.0004	0.085	0.012	0.030	4.1	3.6	38.9	6.8	0.52	13.1	
23-2	4.9	3.6	45.4	10.7	0.33	32.5	0.0004	0.031	0.012	0.017	4.8	3.7	36.1	5.7	0.23	24.8	
24-1	4.3	3.6	38.4	10.5	0.64	16.5	0.0002	0.014	0.006	0.022	4.2	3.8	28.4	10.9	0.35	31.1	
24-2	4.2	3.8	28.9	5.7	0.45	12.7	0.0003	0.025	0.012	0.030	4.4	4.0	26.3	3.8	0.35	10.8	
24-3	4.8	4.0	19.1	12.6	0.73	17.2	0.0009	0.072	0.007	0.030	4.8	4.1	21.1	6.9	0.45	15.4	
24-4	4.8	3.7	37.1	5.2	0.40	12.9	0.0004	0.021	0.019	0.031	4.1	3.6	43.3	4.4	0.34	12.9	
25-1	4.9	3.7	59.8	14.3	0.85	16.8	0.0008	0.088	0.025	0.050	4.6	3.4	58.0	14.4	0.88	16.4	
25-2	4.7	3.6	26.8	5.9	0.52	11.4	0.0004	0.064	0.007	0.030	5.4	3.9	26.3	2.9	0.23	12.4	
25-3	5.3	3.8	25.8	4.0	0.33	12.0	0.0005	0.048	0.006	0.038	5.2	3.9	23.7	3.8	0.34	11.2	
27-1	4.5	4.2	4.6	3.6	0.33	11.0	0.0010	0.032	0.174	0.079	4.8	4.2	3.9	1.7	0.13	12.9	
27-2	3.9	3.7	47.9	6.0	0.42	14.2	0.0003	0.025	0.093	0.040	4.0	3.8	40.7	4.8	0.41	11.8	
28-1	4.8	3.7	54.5	9.1	0.50	18.3	0.0004	0.090	0.012	0.026	5.5	4.0	17.5	7.3	0.45	16.1	
28-2	5.5	4.0	15.7	4.6	0.43	10.6	0.0003	0.032	0.006	0.031	5.0	3.9	24.7	3.3	0.30	10.8	
28-3	5.6	4.1	11.3	8.0	0.82	9.8	0.0010	0.039	0.042	0.017	5.6	4.1	13.9	5.7	0.67	8.5	
平均値	4.5	3.7	32.2	6.7	0.50	13.3	0.0005	0.037	0.044	0.033	4.6	3.8	25.5	5.0	0.37	13.1	
標準偏差	0.5	0.3	16.7	3.4	0.16	4.3	0.0004	0.025	0.077	0.022	0.4	0.2	11.8	2.7	0.12	4.5	

*土壌表層から深さ5～10cm（第1層）、20～25cm（第2層）、30～35cm（第3層）の各層について測定した

*pH、置換酸度を除き、他は水分含量を除いた乾物あたりの値

第2層				備考	第3層										備考
1/5N-HCl可溶 リン酸 (P ₂ O ₅) %	カリウム (K ₂ O) %	カルシウム (CaO) %	マグネシウム (MgO) %		pH (H ₂ O) (KCl)	置換 酸度 (Y _i)	全 炭素 (C) %	全 窒素 (N) %	C/N比 (C/N)	1/5N-HCl可溶 リン酸 (P ₂ O ₅) %	カリウム (K ₂ O) %	カルシウム (CaO) %	マグネシウム (MgO) %		
0.0007	0.018	0.019	0.027	腐植層	4.0	4.0	12.1	3.7	0.32	11.7	00003	0.011	0.098	0.048	母岩層
0.0003	0.019	0.091	0.031		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
0.0003	0.021	0.003	0.016		4.8	3.9	17.0	4.3	0.34	12.6	0.0004	0.026	0.007	0.024	
0.0005	0.020	0.120	0.043		3.9	3.8	24.2	9.1	0.41	22.2	0.0003	0.021	0.325	0.041	
0.0005	0.024	0.006	0.018		4.1	3.7	22.7	2.7	0.30	9.0	0.0004	0.015	0.103	0.017	
0.0004	0.025	0.094	0.027		4.7	3.8	23.2	2.1	0.21	9.8	0.0004	0.031	0.003	0.020	
Trace	0.012	0.006	0.023		4.2	3.7	30.4	1.4	0.20	6.9	Trace	0.006	0.025	0.043	
0.0003	0.012	0.006	0.022		4.1	3.7	23.2	2.7	0.28	9.5	0.0003	0.029	0.012	0.030	
0.0003	0.011	0.003	0.011		5.0	3.9	12.9	2.9	0.30	9.8	0.0002	0.006	0.003	0.007	
Trace	0.012	0.201	0.034		4.0	3.8	21.8	2.6	0.27	9.7	Trace	0.008	0.030	0.021	
0.0002	0.034	0.003	0.019		3.9	3.8	24.5	2.4	0.27	8.8	0.0001	0.009	0.047	0.012	
0.0001	0.009	0.002	0.012		4.9	3.8	33.0	5.3	0.37	14.3	0.0001	0.007	0.002	0.021	
0.0004	0.009	0.003	0.039		3.9	3.0	30.9	2.6	0.15	17.1	0.0003	0.005	0.017	0.020	
0.0001	0.009	0.064	0.025		4.4	3.9	23.2	1.6	0.23	7.0	Trace	0.011	0.003	0.015	
Trace	0.010	0.059	0.025		3.9	3.8	16.7	2.4	0.21	11.4	0.0001	0.010	0.076	0.017	
0.0002	0.010	0.073	0.063	5.4	3.3	3.1	1.2	0.21	5.9	0.0003	0.009	0.070	0.042		
0.0002	0.011	0.019	0.040	5.7	4.2	8.8	2.4	0.42	5.7	0.0002	0.009	0.048	0.025		
0.0001	0.009	0.003	0.015	4.1	3.9	20.6	3.0	0.24	12.6	Trace	0.009	0.012	0.013		
0.0003	0.029	0.047	0.050	4.7	4.0	16.8	3.8	0.31	12.4	Trace	0.025	0.006	0.025		
0.0001	0.009	0.003	0.015	4.7	3.9	19.6	2.7	0.32	8.6	Trace	0.009	0.003	0.012	母岩層	
0.0005	0.016	0.003	0.014	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
Trace	0.066	0.033	0.019	3.8	3.7	37.4	2.2	0.27	8.0	Trace	0.015	0.187	0.013		
0.0004	0.010	0.006	0.017	4.5	4.0	16.0	4.3	0.30	14.4	0.0003	0.007	0.003	0.011		
0.0003	0.019	0.012	0.029	4.8	4.0	13.4	2.3	0.23	10.0	0.0005	0.009	0.003	0.015		
0.0007	0.011	0.003	0.025	4.2	3.8	18.0	4.0	0.29	13.7	0.0011	0.014	0.027	0.022		
0.0005	0.010	0.007	0.015	4.5	3.9	16.0	2.9	0.27	10.7	0.0005	0.007	0.006	0.013		
0.0005	0.067	0.003	0.011	4.9	3.8	23.5	4.9	0.27	18.2	0.0003	0.040	0.003	0.011		
0.0003	0.025	0.012	0.022	4.9	3.8	44.9	7.1	0.59	12.0	0.0002	0.011	0.006	0.018		
0.0005	0.036	0.007	0.019	4.8	3.8	16.1	4.6	0.31	14.8	0.0002	0.012	0.006	0.009		
Trace	0.035	0.003	0.015	4.6	4.0	16.0	4.7	0.29	16.2	Trace	0.013	0.003	0.015		
0.0003	0.121	0.030	0.038	4.8	3.9	10.3	2.7	0.27	10.1	0.0002	0.065	0.023	0.037		
0.0002	0.044	0.006	0.023	4.4	4.0	14.4	3.6	0.28	12.7	0.0001	0.026	0.006	0.021		
0.0002	0.072	0.007	0.029	4.0	3.8	16.9	4.3	0.48	8.9	0.0001	0.025	0.186	0.031		
Trace	0.011	0.155	0.026	4.2	3.9	27.8	3.5	0.23	15.2	Trace	0.010	0.006	0.009		
Trace	0.071	0.003	0.017	4.7	3.9	17.0	4.0	0.27	14.7	Trace	0.036	0.002	0.016		
Trace	0.011	0.014	0.015	4.2	4.1	8.5	4.5	0.28	16.2	Trace	0.008	0.020	0.014		
Trace	0.009	0.025	0.031	4.4	3.7	38.2	2.9	0.23	12.5	Trace	0.007	0.013	0.018		
0.0002	0.016	0.006	0.017	5.0	3.9	22.4	3.2	0.29	11.1	0.0001	0.013	0.006	0.014		
Trace	0.011	0.071	0.021	3.7	3.7	38.9	1.6	0.27	6.1	Trace	0.009	0.025	0.025		
0.0004	0.017	0.013	0.019	4.8	4.1	18.8	4.6	0.30	15.5	0.0002	0.011	0.013	0.009		
0.0005	0.026	0.006	0.027	4.1	4.0	22.7	5.7	0.46	12.4	0.0002	0.012	0.447	0.040		
Trace	0.014	0.007	0.014	6.0	3.9	16.5	3.3	0.23	14.2	Trace	0.012	0.006	0.009		
Trace	0.020	0.006	0.018	4.9	4.2	12.4	2.9	0.28	10.2	Trace	0.014	0.006	0.013		
0.0002	0.011	0.012	0.013	4.8	3.7	44.9	3.1	0.22	13.9	0.0002	0.011	0.006	0.017		
Trace	0.034	0.013	0.033	4.5	4.0	17.9	4.5	0.27	16.5	Trace	0.021	0.007	0.014		
0.0017	0.064	0.019	0.076	4.7	3.9	16.0	13.3	0.66	20.2	0.0002	0.036	0.018	0.039	黒ボク層	
0.0003	0.038	0.012	0.022	4.2	4.0	20.6	5.3	0.38	14.0	0.0002	0.026	0.077	0.036		
Trace	0.055	0.008	0.023	4.9	4.2	9.8	5.7	0.27	21.0	0.0001	0.046	0.004	0.023		
0.0003	0.015	0.038	0.031	4.9	4.1	12.1	2.9	0.32	9.2	0.0002	0.015	0.006	0.018		
0.0002	0.059	0.012	0.026	4.2	3.7	33.2	3.9	0.34	11.5	0.0002	0.034	0.014	0.029		
Trace	0.014	0.006	0.017	4.7	3.8	23.5	4.5	0.16	27.8	Trace	0.013	0.003	0.015		
Trace	0.009	0.003	0.015	4.2	3.8	30.7	9.2	0.28	32.9	Trace	0.008	0.003	0.020		
Trace	0.011	0.003	0.019	4.9	4.0	17.6	2.9	0.27	10.6	Trace	0.012	0.007	0.023		
0.0002	0.047	0.003	0.021	5.0	4.0	19.3	6.6	0.39	16.9	0.0001	0.036	0.006	0.022		
Trace	0.010	0.018	0.030	4.9	3.6	42.8	3.3	0.27	12.4	Trace	0.008	0.018	0.030		
0.0003	0.082	0.013	0.041	5.0	3.6	47.7	13.7	0.83	16.5	0.0002	0.064	0.007	0.044		
Trace	0.049	0.006	0.022	4.8	3.8	29.9	3.6	0.29	12.3	0.0001	0.038	0.007	0.023		
0.0002	0.043	0.006	0.022	5.2	4.0	17.5	3.0	0.26	11.5	0.0002	0.023	0.003	0.020		
0.0004	0.013	0.082	0.038	5.5	4.2	3.1	1.9	0.14	13.6	0.0002	0.011	0.070	0.054		
Trace	0.014	0.267	0.032	4.7	3.8	29.4	4.0	0.26	15.4	0.0001	0.012	0.014	0.015		
Trace	0.095	0.006	0.022	5.2	4.0	21.6	6.9	0.40	17.1	Trace	0.060	0.003	0.020		
Trace	0.012	0.006	0.026	5.0	4.0	23.2	2.0	0.19	10.3	Trace	0.011	0.006	0.021		
0.0004	0.018	0.031	0.016	4.7	4.1	10.3	5.2	0.55	9.5	0.0004	0.016	0.022	0.020		
0.0002	0.028	0.029	0.025	4.5	3.7	21.0	3.9	0.30	12.6	0.0002	0.018	0.035	0.021		
0.0003	0.024	0.049	0.012	0.9	0.7	10.5	2.5	0.13	5.3	0.0002	0.014	0.075	0.011		

以上、芦生演習林の土壌は基本的には褐色森林土で覆われているといえる。しかし、この演習林の特色としてあげておきたいのはポドゾルが認められたことである。ポドゾルは明白なポドゾル化作用を受けたものでなく、A層とB層の層界域にごく弱いポドゾル化作用によって表層の鉄やアルミニウムが溶かしだされ、下層に有機物とともに集積しているのが認められたが、明白な灰白色の層を形成するにいたらず、溶脱層は灰白色が斑紋状に認められる程度であった。ケヤキ峠～ブナノキ峠～傘～八宙～中山に至る尾根筋の調査のうち、ケヤキ峠～ブナノキ峠に至る南北の尾根では稜線を中心にして左右15～40mの幅で連続的に存在した。ブナノキ峠～傘～八宙～中山に至る東西の尾根では稜線を中心にして左右5～15mの幅で存在したが、約20mほど離れた下腹ではB₀型土壌になっていることが多く、ここでは必ずしも尾根に沿って带状に連続しているのではなく、比較的風（主に西風）あたりが少ないと思われる所ではポドゾルが途切れていることも認められた。また第3、4林班と第5林班の境界の尾根筋でも認められたが、ここでは主として尾根の肩のようにになっている所に部分的に認められた。

第21林班、その他所々の主として下層土に、時には表層土にまで黒ボク土（火山灰土）が認められた。しかし全体としてきわめて限られた地域に小面積にあらわれたにすぎなかった。この他に野田畑の河川沿いの湿地帯にはグライ化作用を受けたG型土壌がおそらく存在しているものと思われるが、まだ確認していない。

各層位別にみると土壌層の厚さはA₀層が平均で3.6cm（標準偏差±2.8cm）、A層が11.1cm（±7.9cm）、B層が30.5cm（±12.6cm）であった。これらの値を日本の各地の森林土壌²⁰と比較すると、A₀層およびA層は薄い、B層はかなり厚い傾向を示していた。

このような各土壌層位の厚さから判断すれば、芦生演習林の土壌は全体的には有機物層の分解、そして土壌の生成作用が比較的順調に行われているものと思われ、年平均降水量が2,500mmに近く、1年を通じてあまり乾燥する期間がないこと、また寒冷といっても有機物の分解を妨げるほどではないといった気候条件が、植物の生育にとって比較的良好な土壌環境を作り出しているものと思われた。

土壌の理化学的性質および粒径組成

2回目の調査における演習林内63地点の土壌の各層ごとのpH（H₂O、KCl）、置換酸度、全炭素、全窒素、C/N比、可給態リン酸、可給態カリウム、置換性カルシウム、置換性マグネシウムの分析結果を表3に示した。ここでは演習林全体の土壌の化学的性質を概略的にみるために、多くの調査地点でB層（集積層）となった第2層（深さ20～25cm）の分析結果をもちいて、考察を加えることにする。

土壌の化学的性質の分析結果について平均値で示せば、酸性度（pH）は水懸濁で4.6、塩化カリウム懸濁で3.8、置換酸度は25.5となった。また、養分の含有率は炭素が5.0%、窒素が0.37%、可給態リン酸が0.0002%、可給態カリウムが0.028%、置換性カルシウムが0.029%、置換性マグネシウムが0.025%となり、C/N比は13.1となった。日本の森林土壌²⁰と比較すると、芦生の土壌は酸性が強く、炭素、窒素の含有率はやや高いが、C/N比は土壌の深さを考慮すると低く、このことから腐植の分解が比較的順調に行われていることがうかがえる。また母岩の影響があらわれたものと思われるが、リン酸の含有率が非常に低く、この点を除けば、カリウムは平均的な値を示し、カルシウムとマグネシウムはやや高く、土壌の化学的性質は比較的良好であるものと思われた。

つぎに各層ごとの礫含量と、礫以外の土壌の粗砂、細砂、微砂、粘土の含有率（粒径組成）と

表4 土壌の粒径組成と土性

土壌番号 林班・No	第1層						第2層						第3層					
	礫含量 %	粗砂 %	細砂 %	微砂 %	粘土 %	土性	礫含量 %	粗砂 %	細砂 %	微砂 %	粘土 %	土性	礫含量 %	粗砂 %	細砂 %	微砂 %	粘土 %	土性
1-1	27	15.5	18.2	27.2	39.1	LiC	31	14.7	19.7	26.7	39.0	LiC	25	12.6	20.0	27.3	40.2	LiC
1-2	75	43.1	8.6	18.0	30.3	LiC	67	33.8	13.6	19.7	32.9	LiC						
1-3	45	15.1	10.7	28.5	45.6	HC	63	13.3	10.9	30.0	45.8	HC	70	13.5	18.6	21.5	46.5	HC
2-1	19	17.8	13.4	26.2	42.7	HC	42	23.0	12.9	24.4	39.8	LiC	62	34.5	13.4	18.2	34.0	LiC
2-2	36	18.4	18.6	24.3	38.8	LiC	20	18.6	16.1	24.7	40.6	LiC	87	17.1	40.2	30.5	12.3	L
3-1	10	9.8	8.2	33.1	48.9	HC	10	9.1	37.4	33.9	19.6	CL	23	8.5	35.1	33.3	23.1	CL
3-2	20	4.7	10.9	35.0	49.4	HC	5	3.9	47.6	31.7	16.8	CL	8	5.4	50.2	29.0	15.5	CL
3-3	31	17.4	29.8	33.5	19.4	CL	39	18.9	34.3	27.4	19.4	CL	3	15.7	29.4	30.8	24.1	CL
4-1	17	9.6	43.9	28.4	18.1	CL	12	7.9	47.3	28.2	16.7	CL	35	6.1	46.3	28.5	18.9	CL
4-2	29	24.8	35.7	22.2	17.4	CL	29	19.8	46.5	30.0	3.7	SL	47	19.4	50.5	21.6	8.4	SL
4-3	50	20.9	28.0	28.5	22.6	CL	35	19.0	35.4	41.9	3.7	L	35	17.1	45.2	26.3	11.4	L
4-4	19	32.0	26.2	23.1	18.7	CL	33	5.2	39.3	33.2	22.2	CL	30	6.7	40.0	29.7	23.6	CL
5-1	17	19.1	21.9	31.6	27.4	LiC	69	31.9	14.1	28.5	25.5	LiC	83	35.0	17.3	27.5	20.2	CL
5-2	50	39.2	21.0	11.2	28.7	SC	40	25.5	19.3	20.7	34.5	LiC	27	25.1	20.5	22.1	32.4	LiC
5-3	23	7.7	22.5	43.5	26.2	LiC	25	13.8	32.3	31.7	22.2	LiC	46	15.6	35.1	31.3	18.0	LiC
5-4	71	37.9	18.4	26.3	17.3	CL	63	35.6	29.4	20.1	14.9	SL	70	35.8	26.4	19.8	18.1	SCL
5-5	73	30.9	16.9	25.7	26.4	LiC	62	37.0	40.2	7.5	15.4	SCL	50	28.8	40.0	15.5	15.7	SCL
5-6	23	18.6	32.7	30.8	17.9	CL	23	15.7	44.2	32.0	8.1	L	18	13.4	48.1	25.6	12.9	L
5-7	85	27.2	12.8	39.1	21.0	CL	59	22.6	20.9	34.1	22.4	CL	59	17.3	35.1	28.8	18.9	CL
6-2	33	11.1	44.6	27.7	16.7	CL	44	12.5	50.0	23.4	14.1	L	53	12.6	57.4	13.3	16.7	SCL
6-3	39	12.8	23.7	33.1	30.4	LiC	36	11.7	39.4	26.3	22.6	CL						
7-1	45	26.2	30.6	20.4	22.9	CL	18	23.6	42.3	15.6	18.5	SCL	20	18.7	42.8	19.7	18.8	SCL
8-1	54	20.9	31.8	26.2	21.1	CL	60	26.3	22.4	33.5	17.9	CL	67	31.2	27.7	20.3	20.8	CL
8-2	65	20.9	26.6	31.7	20.8	CL	50	15.2	32.0	36.0	16.8	CL	48	19.5	41.8	25.0	13.7	L
9-3	25	16.9	25.4	33.7	24.1	CL	30	18.8	28.5	46.5	6.2	SiL	36	17.9	34.4	35.7	12.1	L
9-5	24	18.8	29.9	25.8	25.5	CL	21	17.7	30.5	26.2	25.6	CL	24	19.2	47.4	27.7	5.7	SL
10-1	21	8.8	29.7	39.3	22.2	CL	20	8.7	32.3	38.4	20.7	CL	39	8.1	32.9	39.7	19.2	CL
10-2	76	14.6	9.5	39.4	36.5	LiC	63	22.8	34.1	24.0	19.1	CL	69	18.2	32.2	26.0	23.6	CL
10-3	60	13.1	8.2	30.2	48.5	HC	38	14.3	8.6	29.5	47.7	HC	36	15.0	11.0	30.3	43.7	LiC
10-4	30	12.6	24.6	35.7	27.2	CL	47	11.2	43.7	20.3	24.9	CL	33	11.5	45.7	25.3	17.5	CL
11-1	11	27.8	25.7	21.2	26.3	LiC	68	29.1	27.8	29.4	13.7	L	70	30.5	30.9	26.1	12.6	L
11-2	29	13.7	13.6	42.9	29.8	LiC	39	11.0	33.2	36.3	19.5	CL	50	12.3	47.8	26.8	13.0	L
12-1	50	16.2	24.1	33.7	26.1	LiC	30	15.5	44.6	23.1	16.8	CL	50	15.3	47.7	21.2	15.9	CL
12-2	33	5.1	39.4	30.9	24.7	CL	25	4.6	40.0	32.2	23.3	CL	17	4.2	40.1	33.6	22.2	CL
13-1	41	13.1	29.8	31.8	25.4	LiC	60	13.6	53.5	14.2	18.6	SCL	45	11.7	48.6	24.5	15.2	CL
13-2	29	15.0	44.3	23.2	17.6	CL	44	12.4	48.2	21.5	17.9	CL	40	13.4	51.1	20.1	15.4	CL
17-3	5	1.1	22.1	41.1	35.7	LiC	75	1.3	29.6	43.7	25.5	LiC	13	2.0	34.1	42.3	21.6	CL
18-1	41	17.1	31.1	25.0	26.8	LiC	47	16.2	32.6	30.9	20.3	CL	26	18.0	44.5	22.1	15.4	CL
18-2	56	21.8	27.0	29.2	22.0	CL	21	9.4	29.7	30.9	30.0	LiC	18	10.2	35.6	28.7	25.4	LiC
18-3	21	3.6	34.2	37.3	25.0	LiC	21	4.0	48.2	29.4	18.4	CL	35	6.0	46.1	30.6	17.3	CL
19-1	63	4.8	20.6	43.0	31.5	LiC	59	6.2	30.9	41.2	21.7	CL	70	14.7	39.6	31.2	14.5	L
19-2	13	1.0	46.2	33.0	19.8	CL	50	1.1	54.5	29.3	15.2	CL	37	4.3	59.4	24.3	12.1	L
20-1	40	13.8	25.6	30.0	30.7	LiC	41	12.4	42.0	26.7	18.9	CL	45	11.4	51.1	22.5	15.0	L
20-2	28	14.2	38.1	22.1	25.6	LiC	16	13.6	39.7	23.9	22.8	CL	23	14.5	42.5	24.8	18.2	CL
20-3	50	15.7	38.4	27.8	18.1	CL	56	15.6	40.3	27.6	16.5	CL	59	22.5	41.4	23.0	13.2	L
21-1	68	26.4	27.4	26.7	19.5	CL	9	20.2	21.9	20.1	37.9	LiC	83	22.4	22.4	22.0	33.2	LiC
21-2	68	20.5	34.7	20.7	24.1	CL	60	14.8	27.3	33.5	24.5	CL	71	21.6	49.5	11.1	17.8	SCL
22-1	8	1.1	26.7	46.3	25.8	SiC	9	1.6	48.1	32.0	18.3	CL	9	2.7	52.0	27.0	18.3	CL
22-2	53	24.3	20.3	27.8	27.6	LiC	44	25.2	35.6	22.8	16.5	CL	39	23.5	41.6	26.7	8.3	SL
23-1	73	22.8	11.7	30.6	35.0	LiC	76	36.0	20.3	24.4	19.3	CL	70	16.0	18.8	36.7	28.6	LiC
23-2	94	6.8	11.6	44.8	36.8	LiC	27	7.0	14.7	48.0	30.3	SiC	25	10.1	28.8	38.3	22.8	CL
24-1	56	12.7	26.5	38.4	22.4	CL	60	9.0	41.3	37.7	12.0	L	56	15.8	50.2	22.7	11.3	SL
24-2	40	11.5	25.8	37.3	25.5	LiC	59	10.8	35.2	35.2	18.9	CL	52	10.4	37.7	31.4	20.6	CL
24-3	50	13.0	16.2	47.1	23.7	SiCL	35	9.6	32.2	36.8	21.4	CL	40	11.3	33.1	32.9	22.7	CL
24-4	44	24.2	29.9	21.1	24.8	CL	63	7.9	18.5	41.4	32.3	LiC	15	25.5	23.6	31.8	19.1	CL
25-1	11	10.7	18.5	41.9	28.9	LiC	25	9.4	17.5	38.6	34.4	LiC	36	12.2	18.8	43.3	25.7	LiC
25-2	21	2.6	41.1	33.2	23.1	CL	7	3.1	47.6	28.4	21.0	CL	14	3.0	46.2	19.8	31.1	LiC
25-3	53	20.7	17.3	30.1	31.9	LiC	57	19.2	36.2	20.7	23.9	CL	52	17.4	38.4	21.3	23.0	CL
27-1	19	27.7	50.9	11.2	10.2	SL	52	37.2	34.9	13.6	14.2	SL	30	55.1	19.4	11.8	13.8	SL
27-2	25	6.2	33.2	26.5	34.1	LiC	89	8.0	34.2	23.7	34.1	LiC	29	8.2	34.2	26.2	31.4	LiC
28-1	40	7.4	35.9	28.6	28.1	LiC	33	8.9	42.4	29.5	19.2	CL	31	7.1	38.0	32.3	22.6	CL
28-2	28	9.6	33.8	32.5	24.1	CL	27	8.6	35.3	32.4	23.8	CL	27	6.6	44.6	28.5	20.3	CL
28-3	33	11.6	37.1	28.5	22.9	CL	39	10.5	39.1	34.1	16.4	CL	24	14.0	51.8	18.2	16.0	SCL
平均値	39.5	16.3	26.1	30.5	27.1		40.9	15.3	33.4	29.2	22.1		41.0	15.9	37.6	26.5	20.0	
標準偏差	20.8	9.2	10.3	7.7	8.2		19.6	9.1	11.3	7.9	9.1		20.3	9.4	11.5	6.7	8.1	

*土壌表層から深さ5-10cm(第1層), 20-25cm(第2層), 30-35cm(第3層)の各層について測定した

*粗砂, 細砂, 微砂, 粘土の含有率はこれらの合計値に対する割合で, 二三酸化鉄は粘土分を含む

*HC: heavy clay, LiC: light clay, CL: clay loam, L: loam, SiC: silty clay, SiCL: silty clay loam, SiL: silty loam, SC: sandy clay, SCL: sandy clay loam, SL: sandy loam

表5-1 土壌の理学的性質(その1)

1) 全容積(礫、根を含む)に対する表示

土壌番号 林班・No	第1層					第2層					第3層				
	容積重	孔隙量	最大 含水量	最小 容気量	備考	容積重	孔隙量	最大 含水量	最小 容気量	備考	容積重	孔隙量	最大 含水量	最小 容気量	備考
	(V'W) g/100cc	(P') %	(W'max2) %	(A'min2) %		(V'W) g/100cc	(P') %	(W'max2) %	(A'min2) %		(V'W) g/100cc	(P') %	(W'max2) %	(A'min2) %	
1-1	51.6	79.9	66.1	13.8		58.2	77.8	70.0	7.8		83.9	69.3	63.6	5.7	母岩層
1-2	78.7	70.7	51.6	19.1		93.2	66.4	45.6	20.8						
1-3	50.1	79.6	74.9	4.7		71.3	73.6	59.8	13.8		74.6	72.0	59.7	12.3	
2-1	56.6	76.9	55.8	21.1		49.3	81.1	69.6	11.5		48.1	81.5	60.0	21.5	
2-2	56.0	78.2	50.5	27.7		60.4	76.7	61.0	15.7		81.7	70.5	74.4	---	
3-1	58.9	76.9	70.9	6.0		52.9	70.9	66.4	4.5		76.8	71.1	67.5	3.6	
3-2	56.8	78.8	67.1	11.7		58.7	79.0	83.0	---		66.0	75.3	69.2	6.1	
3-3	53.8	80.0	57.4	22.6		42.3	83.9	64.8	19.1		61.4	77.3	61.2	16.1	
4-1	55.1	79.5	75.1	4.4		58.2	77.9	67.0	10.9		66.2	74.8	72.4	2.4	
4-2	91.4	65.9	70.6	---		73.9	72.7	73.0	---		68.5	74.6	71.2	3.4	
4-3	79.5	70.6	68.8	1.8		90.2	65.4	64.1	1.3		87.3	67.3	67.2	0.1	腐植層
4-4	58.6	75.7	73.1	2.6		51.6	79.8	72.6	7.2		49.4	80.9	73.6	7.3	
5-1	11.8	91.9	74.2	17.7		29.7	86.5	66.3	20.2		125.4	53.0	39.6	13.4	
5-2	96.1	64.9	54.9	9.9		124.0	55.0	53.0	2.0		91.2	66.8	63.8	3.0	
5-3	49.6	81.0	49.4	31.6		86.3	67.3	55.7	11.6		73.2	71.6	56.8	14.8	
5-4	65.1	76.1	56.9	19.2		89.4	66.8	57.6	9.2		125.0	54.6	42.0	12.6	
5-5	84.9	68.6	53.1	15.5		79.4	70.9	48.6	22.2		64.7	76.0	59.3	16.7	
5-6	67.5	73.6	59.5	14.1		48.4	81.2	50.6	30.6		75.9	71.5	50.1	21.4	
5-7	88.4	67.4	41.6	25.8		69.4	73.5	56.6	16.9		80.4	69.9	57.6	12.3	
6-2	82.1	68.2	66.6	1.6		75.8	69.7	64.1	5.6		72.4	72.4	66.1	6.3	母岩層
6-3	58.3	75.8	67.7	8.1		84.8	68.1	68.1	0.0		---	---	---	---	
7-1	88.0	67.6	39.7	27.9		63.5	76.2	73.9	2.3		73.6	71.8	67.8	4.0	
8-1	100.5	63.1	55.6	7.4		53.2	79.5	54.2	25.3		70.9	73.8	55.6	18.2	
8-2	61.6	76.5	55.8	20.7		65.5	74.7	62.9	11.8		74.9	72.0	60.0	12.0	
9-3	67.9	74.1	55.5	18.6		72.4	73.4	61.7	11.7		75.6	71.7	59.6	12.1	
9-5	67.8	74.2	71.7	2.5		70.5	72.9	66.9	6.0		70.7	74.8	67.3	7.5	
10-1	48.0	81.6	39.6	42.0		57.9	77.4	58.9	18.5		64.2	75.2	66.0	9.2	
10-2	97.8	63.7	47.4	16.3		82.3	69.6	59.2	10.4		51.7	80.5	57.6	22.8	
10-3	44.8	82.5	64.3	18.2		57.6	77.2	59.3	17.9		59.1	77.5	68.3	9.2	
10-4	49.1	80.1	63.8	16.3		76.0	70.6	63.2	7.4		76.5	71.8	61.5	10.2	腐植層
11-1	78.5	71.0	49.0	22.0		99.5	63.8	45.6	18.2		83.0	69.3	50.2	19.1	
11-2	74.5	70.1	70.1	0.0		64.3	76.0	63.6	12.4		82.4	68.8	63.1	5.7	
12-1	71.2	73.5	69.9	3.6		54.0	79.0	72.6	6.4		61.2	77.1	70.6	6.4	
12-2	61.1	77.4	62.8	14.6		60.0	76.7	68.9	7.8		52.4	80.7	66.1	14.6	
13-1	63.0	75.5	70.4	5.1		60.5	77.6	59.9	17.7		63.5	76.4	67.0	9.4	
13-2	46.3	82.4	73.6	8.8		51.5	80.4	67.4	13.0		43.5	84.0	65.6	18.4	
17-3	44.3	81.7	76.9	4.8		60.9	75.8	74.9	0.9		77.4	70.9	68.3	2.6	
18-1	50.4	79.5	75.0	4.4		83.4	69.1	57.1	12.0		85.1	68.1	57.0	11.1	
18-2	59.6	77.6	49.8	27.8		103.1	62.1	64.4	---		85.6	69.0	70.5	---	
18-3	47.3	80.6	73.2	7.4		54.3	79.2	73.1	6.1		58.4	77.4	71.0	6.4	クロボク
19-1	71.7	73.0	70.2	2.8		50.3	79.2	63.0	16.2						
19-2	36.8	85.0	65.7	19.3		43.1	83.3	71.6	11.7		53.4	79.5	71.3	8.2	
20-1	83.4	69.4	65.5	3.9		80.2	70.1	64.7	5.4		88.0	68.0	63.2	4.8	
20-2	81.7	68.4	71.8	---		101.9	61.8	64.8	---		103.6	61.7	64.6	---	
20-3	52.8	79.2	64.6	14.6		64.7	76.3	64.0	12.3		61.1	77.1	55.4	21.7	
21-1	57.7	78.3	56.0	22.3		82.9	68.9	62.5	6.4		113.1	58.8	46.1	12.7	
21-2	88.5	67.7	71.3	---		101.8	62.9	37.5	25.4		87.9	67.8	60.4	7.4	
22-1	50.4	79.4	69.5	9.9		48.9	82.3	74.4	7.9		38.4	84.6	66.8	17.8	
22-2	62.1	76.8	44.2	33.1		75.4	72.1	55.8	16.2		87.7	68.1	56.0	12.0	
23-1	68.3	72.7	64.2	8.5		77.1	71.1	53.9	17.2		83.6	68.9	46.5	22.4	腐植層
23-2	96.7	64.1	48.0	16.1		76.3	70.0	62.3	7.7		91.0	66.8	59.7	7.0	
24-1	51.0	80.2	65.2	15.0		61.2	77.4	66.1	11.3		67.9	74.8	69.5	5.3	
24-2	57.0	77.6	76.1	1.5		80.1	70.9	65.7	5.2		67.7	74.3	69.1	5.2	
24-3	44.3	82.7	62.9	19.8		60.2	73.4	74.7	---		61.6	71.1	72.6	---	
24-4	85.9	68.1	54.1	14.0		53.6	80.1	57.1	23.0		71.0	75.6	69.6	5.0	
25-1	31.3	85.9	62.6	23.3		27.6	87.7	58.0	29.7		29.0	88.0	60.4	27.6	
25-2	70.3	72.6	77.7	---		67.1	74.7	65.5	9.2		72.6	72.4	72.0	0.4	
25-3	69.7	74.5	86.1	---		54.6	79.3	64.0	15.3		67.5	75.0	61.7	13.3	
27-1	70.7	74.2	63.2	11.0		84.9	68.3	55.7	12.6		91.4	67.1	50.0	17.1	
27-2	53.9	78.6	47.7	30.8		78.7	69.9	63.1	6.8		72.5	73.0	67.7	5.3	腐植層
28-1	42.7	82.3	56.6	25.7		45.3	83.8	76.4	7.4		67.3	75.1	70.0	5.1	
28-2	60.3	76.0	75.0	1.0		84.0	67.9	65.6	2.3		93.8	65.8	66.6	---	
28-3	36.5	84.6	64.7	19.9		51.9	79.2	74.9	4.3		57.9	77.8	61.5	16.3	
平均値	63.4	75.6	62.7	13.3		68.1	74.1	63.3	11.0		72.3	71.3	61.8	9.7	
標準偏差	17.8	6.0	10.5	10.0		18.3	6.4	8.2	7.5		20.1	11.2	11.1	6.9	

*土壌表層から深さ5-10cm(第1層), 20-25cm(第2層), 30-35cm(第3層)の各層について測定した

2) 細土に対する表示

土壌番号 林班-No	第1層					備考	第2層					備考	第3層					備考
	容積量	孔隙量	最大容水量		最小		容積量	孔隙量	最大容水量		最小		容積量	孔隙量	最大容水量		最小	
	(VW) g/100cc	(P) %	重量比 (Wmax1) %	容積比 (Wmax2) %	容気量 (Amin) %		(VW) g/100cc	(P) %	重量比 (Wmax1) %	容積比 (Wmax2) %	容気量 (Amin) %		(VW) g/100cc	(P) %	重量比 (Wmax1) %	容積比 (Wmax2) %	容気量 (Amin) %	
1-1	37.9	84.9	185.5	70.2	14.7		44.7	82.8	166.7	74.4	8.3		74.1	73.0	90.4	67.0	6.0	
1-2	34.0	86.8	186.6	63.4	23.4		53.5	80.7	103.4	55.4	25.3		---	---	---	---	---	母岩層
1-3	43.2	82.4	179.5	77.5	4.8		40.8	84.6	168.5	68.7	15.9		47.0	81.9	144.5	67.9	14.0	
2-1	35.7	85.5	173.7	62.1	23.5		26.2	90.5	296.5	77.7	12.9		28.2	89.0	232.3	65.5	23.5	
2-2	36.2	85.5	152.4	55.2	30.3		49.7	80.9	129.4	64.3	16.6		71.7	74.4	109.5	78.5	---	
3-1	54.6	79.2	133.7	73.0	6.2		49.6	72.5	136.9	67.9	4.6		71.1	73.5	98.1	69.8	3.7	
3-2	55.8	79.4	121.2	67.6	11.8		57.2	79.7	146.6	83.8	---		65.6	75.6	106.0	69.5	6.1	
3-3	40.9	84.9	148.9	60.9	24.0		33.5	87.2	201.1	67.4	19.8		49.7	81.8	130.3	64.8	17.0	
4-1	51.8	80.9	147.3	76.4	4.5		50.9	80.9	136.8	69.6	11.3		63.1	76.1	116.8	73.0	3.1	
4-2	80.5	70.1	93.3	75.1	---		62.9	76.8	122.5	77.1	---		50.7	81.0	152.8	77.4	3.6	
4-3	60.8	77.3	124.0	75.4	2.0		74.4	71.2	93.8	69.8	1.4		77.8	70.8	90.8	70.7	0.1	
4-4	53.4	78.0	141.1	75.4	2.7		45.1	82.7	166.9	75.2	7.5		47.4	81.9	157.2	74.4	7.4	
5-1	10.7	93.4	706.7	75.4	18.0	腐植層	11.9	93.3	602.7	71.5	21.8	腐植層	47.2	80.3	127.1	59.9	20.3	
5-2	52.7	80.6	129.5	68.2	12.4		83.8	69.9	80.2	67.3	2.6		81.8	70.5	82.3	67.4	3.1	
5-3	43.6	83.3	116.6	50.8	32.5		71.5	72.6	84.1	60.1	12.5		57.3	77.5	107.3	61.5	16.1	
5-4	36.5	86.4	177.2	64.6	21.8		41.3	83.8	175.1	72.3	11.5		59.5	77.8	100.6	59.8	18.0	
5-5	31.1	87.7	217.9	67.8	19.9		37.3	85.9	157.9	58.9	27.0		46.0	82.8	140.5	64.6	18.2	
5-6	59.7	76.5	103.5	61.8	14.7		45.4	82.5	113.1	51.4	31.1		62.5	76.4	85.7	53.5	22.9	
5-7	18.7	92.3	305.2	57.0	35.3		31.2	87.2	215.0	67.2	20.0		44.4	82.9	154.0	68.3	14.5	
6-2	59.7	76.1	124.4	74.3	1.8		57.0	76.3	123.1	70.2	6.1		59.5	77.1	118.2	70.4	6.7	
6-3	42.2	82.3	174.3	73.5	8.8		43.9	82.6	187.9	82.5	0.0		---	---	---	---	母岩層	
7-1	59.5	77.8	76.7	45.7	32.1		54.5	79.6	141.6	77.2	2.4		66.5	74.8	106.3	70.7	4.1	
8-1	53.8	79.7	130.6	70.2	9.5		35.9	85.9	163.3	58.6	27.3		38.5	85.6	167.5	64.5	21.1	
8-2	39.1	84.6	157.9	61.7	22.9		49.3	80.5	137.4	67.8	12.7		51.8	80.2	129.1	66.9	13.3	
9-3	53.2	79.6	112.1	59.7	20.0		57.2	79.1	116.4	66.6	12.6		62.5	76.5	101.8	63.6	12.9	
9-5	62.8	76.1	117.3	73.6	2.5		63.7	75.4	108.6	69.2	6.2		61.7	78.4	115.6	70.6	7.9	
10-1	41.4	84.2	98.7	40.8	43.3		43.7	82.5	143.6	62.8	19.7		54.0	79.1	128.6	69.5	9.7	
10-2	28.2	88.2	232.8	65.6	22.6		40.9	84.4	175.4	71.8	12.6		41.8	84.3	144.3	60.4	24.0	
10-3	37.2	85.5	179.5	66.7	18.8		39.3	85.1	166.4	65.4	19.8		51.7	80.5	137.2	70.9	9.6	
10-4	41.9	82.8	157.6	66.0	16.8		49.2	80.0	145.8	71.7	8.4		50.5	81.3	138.0	69.7	11.6	
11-1	46.1	82.6	123.7	57.0	25.6		47.2	82.4	124.7	58.9	23.5		48.2	81.7	122.7	59.2	22.6	
11-2	60.0	75.6	125.9	75.6	0.0		39.1	85.1	182.0	71.2	13.9		49.7	80.4	148.3	73.7	6.7	
12-1	47.4	82.1	164.7	78.0	4.0		42.3	83.5	181.4	76.7	6.8		44.5	83.3	171.6	76.4	7.0	
12-2	44.7	83.6	151.8	67.8	15.7		55.8	78.6	126.5	70.6	8.0		49.9	81.7	134.2	67.0	14.7	
13-1	53.8	79.3	137.5	73.9	5.4		43.1	84.0	150.4	64.8	19.2		51.5	80.8	137.7	70.9	9.9	
13-2	38.9	85.4	196.2	76.3	9.2		40.9	84.4	173.1	70.7	13.6		36.9	86.5	183.2	67.6	18.9	
17-3	42.0	83.1	186.5	78.2	4.9		59.3	76.6	127.6	75.6	0.9		76.9	71.3	89.4	68.7	2.6	
18-1	43.2	82.9	181.3	78.3	4.6		43.6	83.2	157.8	68.8	14.5		52.9	79.6	125.8	66.6	13.0	
18-2	34.4	87.1	162.3	55.9	31.2		90.3	66.8	76.7	69.2	---		73.7	73.4	101.7	75.0	---	
18-3	41.2	83.5	184.2	75.9	7.7		50.5	80.7	147.4	74.5	6.2		43.8	83.4	174.5	76.4	6.9	
19-1	40.3	84.5	201.6	81.2	3.3		28.6	87.9	244.4	69.9	18.0							
19-2	34.2	86.5	195.5	66.9	19.7		42.6	84.1	169.5	72.3	11.8		50.7	80.7	142.7	72.3	8.4	
20-1	68.4	74.8	103.3	70.7	4.2		61.8	76.7	114.7	70.8	5.9		66.4	75.8	106.2	70.5	5.3	
20-2	69.3	72.8	110.4	76.5	---		94.9	65.3	72.1	68.4	---		84.4	68.6	85.1	71.8	---	
20-3	34.6	85.9	202.4	70.1	15.8		38.4	85.9	187.7	72.0	13.9		30.4	88.5	209.1	63.6	24.9	
21-1	25.4	89.8	253.2	64.3	25.6		40.9	83.9	186.0	76.2	7.8	クロボク	27.7	89.0	252.2	69.8	19.2	クロボク
21-2	48.6	82.3	178.2	86.6	---		17.5	92.8	317.0	55.3	37.5		38.6	85.3	197.1	76.1	9.3	
22-1	48.9	80.7	144.3	70.6	10.0		47.9	83.0	156.8	75.1	7.9		36.2	85.7	186.9	67.7	18.0	
22-2	31.0	87.7	162.7	50.4	37.2		47.2	82.4	135.1	63.8	18.6		51.4	81.3	130.2	66.9	14.4	
23-1	29.4	86.7	260.9	76.6	10.1		31.1	87.4	213.1	66.2	21.2		35.3	86.0	164.5	58.0	28.0	
23-2	93.1	65.8	52.9	49.3	16.5		60.3	77.6	114.4	69.0	8.5		79.4	71.0	80.0	63.5	7.5	
24-1	40.1	84.4	170.9	68.6	15.8		40.3	84.9	179.8	72.5	12.4		42.5	84.2	183.9	78.2	6.0	
24-2	50.8	80.4	155.1	78.8	1.6		46.7	74.2	164.4	68.8	5.5		47.1	81.9	161.5	76.2	5.7	
24-3	31.7	87.6	210.2	66.6	21.0		48.3	80.0	168.5	81.4	---		54.6	73.7	138.0	75.3	---	
24-4	35.0	86.1	195.8	68.4	17.7		38.0	85.8	161.2	61.2	24.6		45.0	85.2	174.3	78.4	6.7	
25-1	27.9	87.5	228.5	63.7	23.8		23.7	89.7	250.3	59.3	30.4		25.5	89.5	240.4	61.4	28.1	
25-2	67.8	73.6	116.3	78.8	---		66.3	75.4	99.6	66.1	9.3		71.4	73.1	101.8	72.7	0.4	
25-3	34.8	86.6	287.7	100.1	---		47.1	82.2	140.7	66.3	15.9		50.2	81.3	133.2	66.9	14.5	
27-1	63.9	76.8	102.4	65.4	11.3		73.5	72.5	80.4	59.1	13.4		79.0	71.7	67.6	53.4	18.3	
27-2	47.1	81.3	105.0	49.4	31.9		65.0	74.9	104.0	67.6	7.3		65.9	75.5	106.3	70.0	5.5	
28-1	33.5	85.9	176.3	59.1	26.9		36.5	87.3	218.3	79.6	7.7		47.7	82.4	161.2	76.8	5.6	
28-2	51.5	79.8	153.1	78.8	1.0		69.7	73.3	101.6	70.8	2.5		77.8	71.8	93.5	72.7	---	
28-3	32.5	86.2	203.1	65.9	20.3		43.3	82.4	180.1	77.9	4.4		49.3	81.0	130.0	64.0	16.9	
平均値	45.2	82.4	169.7	68.2	14.7		48.7	81.1	160.5	69.1	12.2		52.7	76.9	131.4	66.4	10.7	
標準偏差	14.3	5.1	83.6	10.2	11.0		15.6	5.8	73.8	6.7	8.7		17.2	14.9	46.0	13.4	7.8	

土性を表4に、全容積と細土それぞれに対する容積重、孔隙量、最大容水量、最小容気量といった理学的性質の測定結果を表5に、また粒径組成から判定した土性の各層の出現頻度を表6に示した。

第2層の土壌の礫含量および粒径組成の測定結果を平均値で示せば、礫含量が40.9%、土壌中の砂（粗砂+細砂）が48.7%、微砂が29.2%、粘土が22.1%となった。各層の礫含量および粒径

表6 土性の出現頻度

土性区分	調査地点数 (%)		
	第1層	第2層	第3層
重埴土 (HC)	5 (7.9)	2 (3.2)	1 (1.6)
軽埴土 (LiC)	26 (41.3)	13 (20.6)	11 (18.0)
埴質壤土 (CL)	28 (44.4)	35 (55.6)	27 (44.3)
壤土 (L)		5 (7.9)	11 (18.0)
微砂質埴土 (SiC)	1 (1.6)	1 (1.6)	
微砂質埴壤土 (SiCL)	1 (1.6)		
微砂質壤土 (SiL)		1 (1.6)	
砂質埴土 (SC)	1 (1.6)		
砂質埴壤土 (SCL)		3 (4.8)	6 (9.8)
砂質壤土 (SL)	1 (1.6)	3 (4.8)	5 (8.2)
計	63 (100)	63 (100)	61 (100)

* 土壌表層から深さ5-10cm (第1層), 20-25cm (第2層), 30-35cm (第3層) の各層について測定した

* 2つの調査地点では第3層で母岩に達した

組成は第1層から第3層にかけて深くなるほど礫含量と砂の含有率が増加し、粘土、微砂が減少する傾向がみられた。同じく第2層の全容積に対する理学的性質の測定結果を平均値で示せば、容積重が68.1、孔隙量が74.1%、最大容水量が63.3%、最小容気量11.0%となり、容積重は下層ほど増加し、孔隙量、最小容気量は低下した。土性は第2層では重埴土 (HC)、軽埴土 (LiC)、埴質壤土 (CL)、壤土 (L)、微砂質埴土 (SiC)、微砂質壤土 (SiL)、砂質埴土 (SCL)、砂質壤土 (SL) が出現し、第1層ではさらに微砂質埴土 (SiCL)、砂質埴土 (SC) も確認された。第2層でみると埴質壤土 (55.6%)、軽埴土 (20.6%)、壤土 (7.9%) の割合が高く、第1、3層でも埴質壤土が多かった。

このように芦生の土壌の礫含量、粒径組成と理学的性質について日本の森林土壌²⁰⁾と比較すると、容積重は大きく、重粘気味で、とくに下層土は密に締まっていて通気透水性がやや不良であるが、保水力は平均的であった。そのため、全体として森林の成立に良好な土壌条件を備えているとはいえないまでも、多くの日本の森林土壌の中では比較的好条件を備えているように思われる。また礫含量が多い傾向がみられたが、このような理学的性質を有するため、むしろ土壌層中への根の伸長をうながす孔隙を作る意味からもこの程度の含量は必要と考えられた。

芦生演習林の典型的な土壌型と諸性質

つぎに芦生演習林内でみられた各土壌型について、土壌断面にあらわれた特徴と礫含量、粒径組成、化学的性質、理学的性質の測定結果をあげて、その土壌型ごとの事例についてのべる。な

お、この事例は各土壌型について1地点とし、その特徴が最もよくあらわれている地点を選んだ。

1. 乾性褐色森林土 (B_A型土壌)

場所 第8林班(土壌番号8-1) 中腹 海拔高480m

土壌断面の特徴——A₀層の厚さは1cmで薄く、A層は1cmで非常に薄い。B層、C層の厚さは59cm、30cmで厚い。土色は2.5YR系統で赤味が強い。土壌の構造はA層は粒状、B層、C層は堅果状または塊状であり良くない。全体に乾燥の影響を強く受けていて、A層とB層との層界は明瞭である。最も大きな特徴はB層の上部に菌糸網層(M層)が認められることである。

土性、理化学的性質——土性は埴質壤土で重粘である。しかし、演習林全体からみれば土性としてはほぼ平均的であるともいえる。礫の含量は多い。酸性度はきわめて強い。全ての養分要素の含有率は低く、土壌が痩せていることを示している。第1層の容積重はきわめて大きく、また土壌層全体としても容積重は大きく、固く締まって、通気透水性が悪い。これらから演習林内では理化学性が劣った劣悪な土壌だといえる。

2. 乾性褐色森林土 (B_B型土壌)

場所 第5林班(土壌番号5-7) 中腹 海拔高675m

土壌断面の特徴——A₀層の厚さは5cmで演習林内では厚い。A層は9cmで薄い。A層とB層の層界は明瞭である。土壌の構造はA層は粒状、B層、C層は小塊状、塊状である。土色はA層は10YR系統の黒褐色、C層は7.5YR系統で橙色を呈する。土壌層全体として乾燥気味である。またA層の下部に菌糸束が認められる。

土性、理化学的性質——土壌層全体として礫の含量が多い。土性は埴質壤土で重粘である。酸性度はB_A型土壌に比べれば弱くなっているが、やはり強い。養分要素の含有率はB_A型土壌よりは高くなっているが豊富というほどではない。しかし置換性のカルシウム、マグネシウムの含有率は高い。またC/N比はA層で17程度、B層、C層で13程度を示し、やや高い。このことは腐植の分解が悪いことを示している。容積重は土壌層全体としては大きく、最大容水量、最小容気量からみても密に締まった土壌である。

3. 弱乾性褐色森林土 (B_C型土壌)

場所 第10林班(土壌番号10-3) 中腹 海拔高625m

土壌断面の特徴——A₀層が2cm、A層が5cmで薄い。しかしB層、C層はきわめて厚く、土壌層全体としては100cm以上となる。土色は10YR系統でA層では黒褐色、C層では暗褐色を呈す。土壌の構造はA層は小塊状、B層、C層は堅果状と粒状が混在する。A層とB層の層界は明瞭で、B層の上部には菌糸束が認められる。

土性、理化学的性質——第1層の礫の含量は多いが、第2、第3層では中庸程度の含量である。土性は第1層、第2層は重埴土、第3層は軽埴土で砂の少ないきわめて重粘な土壌である。酸性度はB_B型土壌とあまり変わらないが、かなりの酸性土壌である。炭素、窒素の含有率は低く、C/N比は高い。また置換性のカルシウムの含有率が他の土壌型に比べて低い傾向が認められる。第1層の容積重はこのような重粘な土壌としては小さく、B_A型、B_B型土壌に比べればこの層には腐植がかなり浸透しているようである。

4. 適潤性褐色森林土(偏乾亜型) (B_{D(4)}型土壌)

場所 第5林班(土壌番号5-3) 尾根の肩 海拔高640m

土壤断面の特徴——A₀層の厚さは3cm、A層は5cmでともにあまり厚くない。B層は55cmで厚いが、C層は15cmで薄い。土色はA層が5YR系統の暗赤褐色、B層、C層が7.5YR系統の褐色、明褐色で明るい色調である。土壤の構造はA層は団粒状を示すが、B層が堅果状、C層が小塊状を示し、いくらか乾燥の影響を受けていることを示している。A層とB層の層界は漸変し、腐植の分解、浸透が順調に行われていることを示している。

土性、理化学的性質——第1層、第2層の礫の含量は少ない。土性は各層とも微砂が多い軽埴土で、重粘である。全層にわたって酸性度が強く、置換酸度も高い。炭素、窒素の含有率はあまり高くない。しかしC/N比は10前後を示して、腐植の分解は良好であることを示している。可給態のリン酸の含有率はとくに低い。可給態のカリウム、置換性のカルシウム、マグネシウムの含有率もあまり高くない。容積重は第1層では小さいが、第2層、第3層で大きい。孔隙量は第1層では大きい、第2層、第3層では中庸程度である。最大含水量は各層ともに中庸程度であるが、最小容気量はとりわけ第1層で大きく、全体として通気透水性は良好である。これらの点からみて演習林内ではほぼ平均的な土壤ではあるが、土地生産力はB₀（崩積）型土壤よりは劣るものと思われる。

5. 適潤性褐色森林土

イ) B₀（崩積）型土壤

場所 第9林班（土壤番号9-5） 山脚 海拔高435m

土壤断面の特徴——A₀層は3cmであまり発達していない。A層の厚さは20cmで演習林内の土壤ではとくに厚い。B層、C層の厚さはそれぞれ25cm、30cmでそれほど厚くはない。A層がこのような厚いのは傾斜面上部より表層土が崩落してきてここにたまったことを示している。土色はA層は10YR系統の黒褐色で腐植の浸透のよいことを示している。B層、C層は7.5YR系統の明るい褐色である。土壤の構造はA層は団粒状、B層、C層は小塊状で良好である。A層とB層の層界は漸変している、ここからも腐植の浸透がよいことがうかがわれる。

土性、理化学的性質——礫の含量は全土壤層を通じて少ない。土性は第1層、第2層は埴質壤土で重粘であるが、第3層では粘土の含量が急減して砂質壤土となっている。このため通気透水性は良好である。土壤の酸性度はB₀型、B_c型土壤とあまり変わらなく、やはり強いが、この2つの土壤型よりは弱くなっている。しかし、第1層の置換酸度は高い。炭素の含有率はB₀型、B_c型土壤に比べて低く、窒素はほとんど変わらない。このためC/N比は10前後を示して腐植の分解が良好なことを示している。可給態のリン酸の含有率は演習林内では他の土壤型に比べてやや高く、カリウムは低い傾向がみられる。また置換性カルシウム、マグネシウムの含有率は平均的か、やや低い。容積重は3層とも70前後で、土壤層全体としては軽く、また孔隙量も大きい。最大含水量は大きい、最小容気量は小さい。以上の結果、本演習林の土壤型の中では最も土地生産力が高いものと思われる。

ロ) B₀型土壤

場所 第8林班（土壤番号8-2） 山脚 海拔高430m

土壤断面の特徴——A₀層の厚さは2cmで薄く、A層は17cmで厚い。B層は17cm、C層は31cmで土壤層の厚さとしては芦生演習林では平均的である。土色はA層が10YR系統の暗褐色、B層が5YR系統の暗赤褐色、C層が10YR系統の黄褐色を呈する。土壤の構造はA層が団粒状、B層、C層が小塊状で、全体として粗鬆である。A層とB層の層界は漸変し、この土壤型も腐植の分解と浸透が順調に行われている。

土性、理化学的性質——礫の含量は土壤層全体として多い。土性は第1層、第2層が埴質壤土

であるが、第3層では細砂が増えて壤土になり、全体として通気透水性は良好である。土壌の酸性度は他の土壌型に比べて弱い。炭素、窒素の含有率は高い。しかしC/N比は第1層、第2層では10以下、第3層でも10前後を示し、腐植の分解と浸透が良好なことを示している。可給態リン酸、カリウムの含有率は中庸程度かやや高い。置換性カルシウム、マグネシウムの含有率は高い。土壌全体として容積重が小さく、孔隙量、最大容水量、最小容気量が大きく、通気透水性は良好である。前述のように菅生演習林ではB₀型土壌の出現率が高く、全体として土地生産力は高いと思われる。

6. 弱湿性褐色森林土 (B₀型土壌)

場所 第5林班 (土壌番号5-4) 谷筋 海拔高520m

土壌断面の特徴——A層の厚さは1cmで薄い。A層の厚さは9cmであり厚くないが、演習林内では平均的である。B層は22cm、C層は34cmでこの層の厚さも平均的である。土色はA層が7.5YR系統の黒褐色、B層が10YR系統の褐色、C層が5YR系統の明褐灰色である。土壌の構造はA層上部が団粒状であるが、A層下部からB層にかけて塊状になっている。またC層はカベ状で密に締まっている。土壌層全体として湿潤である。A層とB層の層界は漸変していて腐植のB層への浸透が良好である。

土性、理化学的性質——土壌層全体として礫の含量は多い。土性は第1層が埴質壤土であるが、下層では細砂の含量が増えて、第2層が砂質壤土、第3層では砂質埴壤土になっている。土壌の酸性度は弱く、また置換酸度もきわめて低く、演習林内でも酸性の弱い土壌型である。炭素の含有率はあまり高くはないが、相対的にみて窒素の含有率が高いため、C/N比はきわめて小さく、しかも下層土になるほど小さくなっている。このことから腐植の分解は進んでいるものと思われる。可給態リン酸、カリウムの含有率は低いが、置換性カルシウム、マグネシウムの含有率は高い。容積重は第1層が65程度で演習林内では平均的であるが、下層になるほど重くなっていき、第3層では125を示し、きわめて重い土壌である。孔隙量はこれとは反対に第1層では76程度であるが第3層では55程度に減少している。最大容水量はやや小さいが、最小容気量はやや大きい。これらの性質からみて、演習林内では比較的土地生産力の高い土壌型であるといえる。

7. 乾性ポドゾル亜群 (P₀亜群土壌)

場所 第5林班 (土壌番号5-1) 尾根 海拔高720m

土壌断面の特徴——A層は5cmで厚く、その中でもF層がH層よりも厚い。A層の厚さは16cm、B層は43cmでともに厚く、C層は41cm以上で、各層位の合計は100cm以上となり、きわめて厚い土壌層を持っている。A層の基本の土色は2.5YR系統の極暗赤褐で、その下部の13~16cmの深さの層には灰白色の溶脱層が斑状に認められる。B層は5YR系統の灰褐色で、上部に鉄さび色の集積層が斑状に少し認められるがあまりはっきりしない。C層は2.5YR系統の赤味がかかった褐色である。土壌の構造は全層を通じて弱い小塊状で、発達が悪く、乾燥気味である。またA層とB層の層界の推移は判然としている。これらの特徴からこの土壌は弱いポドゾル化作用を受けたP₀亜群土壌と判定したが、溶脱層、集積層の特徴が弱いこと、また全体として乾燥していること等からP₀亜群土壌の中の乾性ポドゾル化土壌 (P_{0D}) とした。なお演習林内でポドゾル化作用を受けたP₀、P_{0W0}、P_{0W00}亜群土壌が認められるが、そのいずれもがごく弱いポドゾル化作用を受けたポドゾル化土壌あるいは弱ポドゾル化土壌であってP_{0D}、P_{0W0D}、P_{0W00D}型土壌は確認されていない。

土性、理化学的性質——第1層の礫含量は少ないが、第2層、第3層では多い。土性は第1層、

第2層が軽埴土、第3層が埴質壤土である。土壤層全体として酸性度がきわめて強く、また置換酸度も非常に高い。第1層、第2層では炭素の含有率が異常に高いが、第3層では急減している。これに対して窒素の含有率は相対的に低く、このためにC/N比は土壤層全体を通じて非常に高い。可給態リン酸、カリウムと置換性カルシウム、マグネシウムの含有率はB_d型土壤とあまり変わらない。容積重は第1層、第2層できわめて小さく、第3層では極端に大きくなっている。孔隙量、最大含水量、最小容気量は土壤層全体として大きい。このように、寒冷と乾燥の影響で腐植の分解が進まず、第1層、第2層では粗腐植が多量に堆積し、それ以下の層にはほとんど浸透していないことがうかがわれ、また多量の腐植酸が浸出したために土壤は強酸性になったものと思われる。以上、土壤層が厚く、養分要素も含まれているが、酸性度が非常に強いこと、乾燥気味であること、弱いポドゾル化作用が認められること等により、土地生産力は低いと思われる。

8. 湿性鉄型ポドゾル亜群 (P_{w6} 亜群土壤)

場所 第7林班 (土壤番号7-1) 尾根の肩 海拔高705m

土壤断面の特徴——A層の厚さは7cmで厚い。F層、H層は明瞭に分かれ、F層よりもH層の方が厚く、黒色で脂肪状を呈している。A層の厚さは20cmで厚く、B層は40cm、C層は40cm以上で、土壤層の厚さとしては100cmをこえる。A層下部の深さ15~20cmの所に灰白色の溶脱層が斑紋状に認められるが、集積層ははっきりとしない。A層の土色は2.5Y系統の灰白色で赤味がかっている。B層は5YR系統の赤褐色、C層は10YR系統の黄褐色で、下層になるほど明るさを増す。土壤の構造の発達が悪く、第1層、第2層は弱い塊状を示すが第3層ではカベ状になっている。A層とB層の層界は明瞭に分かれる。全体に湿潤である。

土性、理化学的性質——第1層の礫含量は比較的多いが、第2層、第3層では少ない。土性は第1層が埴質壤土であるが、第2層、第3層が砂質埴壤土となり、全体として重粘である。土壤層全体として酸性度はきわめて強く、置換酸度も非常に高い。炭素、窒素の含有率はあまり高くなく、C/N比は8~13程度である。腐植の分解は行われているようであるが、酸性の強さからみてA層は不完全な分解を行っていて有機酸が多量に浸出していることがうかがわれる。可給態リン酸の含有率はきわめて低い。可給態カリウム、置換性カルシウム、マグネシウムの含有率は他の土壤型の所とあまり変わらず中庸程度である。第1層の容積重は大きい。孔隙量、最大含水量は中庸程度であるが、最小容気量は第2層以下の層で小さい。以上の諸性質からみて、この土壤型の所も土地生産力は低いものと思われる。

9. 湿性腐植型ポドゾル亜群 (P_{w6} 亜群土壤)

場所 第10林班 (土壤番号10-2) 尾根の肩 海拔高770m

土壤断面の特徴——A層の厚さは10cmで厚く、またF層、H層が明瞭に分かれることは前のP_{w6}亜群土壤と同様である。A層の厚さは13cm、B層は47cm、C層は40cm以上で、全体で100cm以上となり、土壤層は厚い。A層の下部には灰白色の溶脱層が斑紋状に明白に認められ、B層上部に鉄さび色の集積層が認められる。土色は各層位ともに7.5YR系統であるが、A層が褐灰色で黒色味が濃く、B層がにぶい褐色で黒色味が薄くなり、C層が灰褐色になる。土壤の構造の発達は悪く、A層、B層は塊状、C層はカベ状である。またA層とB層の層界は明瞭に分かれる。この土壤型も全体に湿潤である。

土性、理化学的性質——礫含量は土壤層全体として多い。また第1層の土性は軽埴土であるが、第2層、第3層は埴質壤土で全体として重粘である。土壤の酸性度は強く、置換酸度も高い。炭素の含有率は各層ともに高く、全層にわたって腐植が多量に浸透していることを示している。窒

素の含有率は炭素に比べて相対的に低く、このためC/N比は高く、浸透した腐植の分解は必ずしもよくない。可給態リン酸、カリウムの含有率は低く、置換性カルシウム、マグネシウムは平均的である。容積重は第1層、第2層では大きい、第3層では小さくなっている。孔隙量、最大含水量は P_{wg} 亜群土壌とあまり変わらないが、最小容気量は第2層できわめて大きくなっている。以上の諸性質からみて、この土壌型の所も土地生産力はあまり高くはないと思われる。

引用文献

- 1) 岡本省吾 (1941) 芦生演習林樹木誌. 京大演報. 13. 1~112
- 2) 吉村健次郎 (1965) 京都大学芦生演習林の森林植生に関する研究 (1) 植生概況と樹種の分布相関について. 日林誌. 47. 295~303
- 3) 吉村健次郎 (1965) 京都大学芦生演習林における森林植生の植物群落学的研究と種間の分布相関についての考察. 京大演報. 37. 125~148
- 4) 「天然林の生態」研究グループ (1972) 京都大学芦生演習林における天然生林の植生について. 京大演報. 43. 33~52
- 5) 安藤 信・川那辺三郎 (1984) 冷温帯下部天然生林の更新技術Ⅱ—天然生林の林分構造および蓄積の標高、地形の違いによる変化—. 京大演報. 56. 67~80
- 6) 安藤 信・川那辺三郎・登尾久嗣 (1986) 芦生演習林人工林調査Ⅰ—スギ人工林における調査地設定時の林況—. 京大演報. 57. 93~111
- 7) 安藤 信・中根勇雄・川那辺三郎 (1990) 芦生演習林人工林調査Ⅱ—ヒノキ人工林における調査地設定時の林況と5年後の成長—. 京大演報. 62. 80~95
- 8) 柴田信男 (1955) スギ林とその環境. スギの研究. 養賢堂. 266~324
- 9) 四手井綱英・堤 利夫・木村隆臣 (1958) 京都大学芦生演習林の土壌調査報告 (第1報). 京大演報. 27. 1~19
- 10) Shigehiko Wada, Kenjiro Yoshimura, Shinnosuke Ueda and Kouichi Kanzaki (1970) A Selection of a set of variables to identify the type of forest as a place of work — A study by factor analysis —. Memories of the college of Agriculture. Kyoto University. 98. 1~60
- 11) 安藤 信・登尾久嗣・窪田順平・川那辺三郎 (1989) 芦生演習林の気象観測資料の解析 (1) —事務所構内と長治谷の観測所の比較解析を中心に—. 京大演報. 61. 25~45
- 12) 京都大学農学部附属演習林 (1987) 芦生演習林概要. 14pp
- 13) 林野庁・林業試験場土壌部 (1955) 国有林野土壌調査方法書. 林野弘済会. 1~30
- 14) 農林水産省林業試験場土壌部 (1982) 森林土壌の調べ方とその性質. 林野弘済会. 7~99
- 15) 農林省農林水産技術会議 (1965) 標準土色帖. 日本色彩社. 1~15
- 16) 林業試験場 (1952) 林野土壌層断面図集 (1). 農林省林業試験場.
- 17) 林業試験場 (1968) 林野土壌層断面図集 (2). 農林省林業試験場. 3~81
- 18) 林業試験場 (1978) 林野土壌層断面図集 (3). 農林省林業試験場. 2~37
- 19) 京都大学農学部農芸化学教室編 (1981) 農芸化学実験書 (第1巻). 産業図書. 229~274
- 20) 「日本の森林土壌」編集委員会 (1983) 日本の森林土壌. 農林水産省林野庁. 日本林業技術協会. 345~363

Résumé

In order to make clear the properties of the forest soils in the Kyoto University Forest in Ashiu, the forest was surveyed covering almost its whole area. Of the 101 points surveyed for soil profiles, mechanical analysis, chemical and physical properties of the soil were measured for 63 points.

The results were as follows:

1. 89% of the points surveyed was brown forest soil, the other 11% was podzolic soil.
2. Almost all points of brown forest soil were of B_D type but B_A, B_B, B_C and B_E types were also found.
3. P_D, P_{w(t)} and P_{w(t)} types were found in podzolic soil.
4. In general, B_A, B_B and B_C type soils were found to be low in pH, poor in nutrient content and showed heavy volume weight.
5. B_D and B_E types, in general, were found to be high in pH, somewhat high in nutrient content and showed light volume weight.
6. P_D, P_{w(t)} and P_{w(t)} types, in general, were found to be somewhat low in pH, slightly high in nutrient content and showed somewhat heavier volume weight.